

An Anthropography of the Prehistoric Central Highlands of Japan

Materials and
Reports 1

長野県中部高地における
先史時代人類誌
An Anthropography of the Prehistoric Central Highlands of Japan

2016

長野県中部高地における 先史時代人類誌

広原遺跡群第1次～第3次調査報告書

2016

小野昭・島田和高・橋詰潤
吉田明弘・公文富士夫 編

明治大学黒曜石研究センター
資料・報告集 1

An Anthropography of the Prehistoric Central Highlands of Japan:
the 2011-2013 Excavation Seasons at the Hiropara Site Group, Nagano Prefecture

2016

Edited by Akira Ono, Kazutaka Shimada, Jun Hashizume
Akihiro Yoshida, and Fujio Kumon
Center for Obsidian and Lithic Studies, Meiji University
Materials and Reports 1

序文

本書は、長野県小県郡長和町にある広原（ひろっぽら）湿原とそれを取り囲んで所在する遺跡の発掘調査報告書である。2011・2012両年と2013年の調査結果はそれぞれ調査概報I, IIとして刊行した（2013年3月，2014年3月）が、記載に違いがある場合は本報告をもって3回の調査の正報告とする。

調査は先史時代の人類が身の回りの環境にどのように適応し、環境資源を利用しててきたかを一般論ではなく、あくまでも事例的に詳細に解明しようとの問題意識の下に実施した。したがって、湿地部・陸域部を含め発掘調査面積は小規模であるとはいえ、目的に沿って最大の効果を引き出すべく努めた。標高1400mの高地における人類活動と湿地の形成の対応関係を、地形学、考古学、火山灰分析、花粉分析、植物珪酸体分析、珪藻分析、黒曜石の産地分析、放射性炭素年代から解明することに努めた。言うは易く実践するに容易でないこの課題を文字どおり可能な限り総合し、到達できた共通の理解を記した。今後の究明にゆだねるべき部分はなおあるが、事例を通して先史時代の人類誌の提示を試みた。

湿地と風成の堆積物中に残された遺跡を横につなぎ、対応関係を議論することができる好条件を備えた地点を調査することができた。しかし今回の成果は先行の基礎的な調査成果の上に実現できたことを明記しておきたい。それは1989・1990・1991年の3年間で行われた分布調査である。調査の成果は『長野県黒曜石原産地遺跡分布調査報告書（和田峠・男女倉谷）III』（1993）にまとめられている。このとき、広原湿原の中央に試掘のトレンチ調査が信州大学の酒井潤一教授（当時）らにより実施された。今次調査にあたり湿地調査への激励をいただき、当時の様子についてもご教示をいただいた。また、ほしくずの里たかやま黒曜石体験ミュージアム友の会の踏査報告（2009）にも負うところが大きい。調査にあたっては、地権者の長井丈夫氏、東信森林管理署からは多大のご協力をいただき、長和町教育委員会には様々な点でご尽力をいただいた。あわせて篤く御礼申し上げる。

なお、本報告は文部科学省私立大学戦略的研究基盤形成支援事業（2011～2015年度）「ヒト-資源環境系の歴史的変遷に基づく先史時代人類誌の構築」（プロジェクト番号S1101020、研究代表者：小野 昭）の成果の一部である。

2016年3月

明治大学黒曜石研究センター長

小野 昭

例 言

1. 本書は、2011 年度～2013 年度に実施された長野県小県郡長和町和田字和田山 5101 番地 1, 長和町和田原東餅屋 5321 に所在する、「広原遺跡群」及び「広原湿原」における考古・古環境調査の正式報告書である。
2. 本学術調査は、文部科学省私立大学戦略的研究基盤形成支援事業「ヒト-資源環境系の歴史的変遷に基づく先史時代人類誌の構築」(研究期間：2011 年度～2015 年度、研究代表者：小野 昭 明治大学研究・知財戦略機構特任教授) の 2011 年度～2013 年度事業として実施された。
3. 本学術調査は、同事業による 4 つの研究グループ（ヒト-資源環境系グループ、資源環境基礎論グループ、古環境解析グループ、年代論グループ）及び明治大学研究・知財戦略機構付属研究施設明治大学黒曜石研究センターが実施した、以下に組織を記す（2011 年～2015 年度の在籍者）。

【文部科学省私立大学戦略的研究基盤形成支援事業】

全体統括：小野 昭

ヒト-資源環境系グループ：【研究分担者】島田和高、会田 進、松井 章、富岡直人、橋詰 潤
【研究協力者】山田昌功、中村雄紀

資源環境基礎論グループ：【研究分担者】杉原重夫、長井雅史、隅田祥光、【研究協力者】金成太郎、土屋美穂

古環境解析グループ：【研究分担者】公文富士夫、叶内敦子、能城修一、松島義章、増渕和夫、吉田明弘
【研究協力者】佐瀬 隆、細野 博、千葉 崇

年代論グループ：【研究分担者】工藤雄一郎

【明治大学黒曜石研究センター】

センター長：小野 昭

副センター長：阿部芳郎（2013 年度～）、会田 進（2011 年度～2012 年度）

客員教授：中村由克（2014 年度～）

センター員：池谷信之、及川 梢、金成太郎、島田和高、須藤隆司、隅田祥光、諏訪間 順、大工原 豊、堤 隆、
橋詰 潤、藤山龍造、山科 哲、山田昌功、吉田明弘、吉田英嗣（50 音順）

4. 上記組織以外の調査参加者は、次の通りである。

安津山香里、栗野 晋、磯貝龍志、岩瀬 彰、大竹憲昭、菊池耕晏、久保友香理、高鹿哲大、小西智也、鈴木翔太、
高橋直也、谷 和隆、藤井雄一、藤川 翔、堀 恭介、前田一也、村井大海、吉留頌平（50 音順）

5. 調査期間

2011 年度調査（第 1 次調査）：2011 年 8 月 16 日～26 日

2012 年度調査（第 2 次調査）：2012 年 4 月 28 日～13 日

2013 年度調査（第 3 次調査）：2013 年 4 月 27 日～5 月 12 日

2014 年度測量調査：2014 年 4 月 19 日～27 日

6. 本発掘調査による出土遺物、ボーリングコア、発掘記録は、明治大学黒曜石研究センターが保管する。

7. 本書に先立ち、発掘調査成果については、以下の概要報告を行っているが、報告内容に異同がある場合は、本報告書が正式なものとなる。

・橋詰 潤・中村雄紀・会田 進・島田和高・山田昌功・小野昭 2013『広原遺跡群発掘調査概報 I -2011 年度・2012 年度広原湿原および周辺遺跡における考古・古環境調査-』, 19p., 明治大学黒曜石研究センター

・島田和高・隅田祥光・橋詰 潤・会田 進・堀 恭介・小野 昭 2014『広原遺跡群発掘調査概報 II -2013 年度広原遺跡群における考古・古環境調査-』, 21p., 明治大学黒曜石研究センター

8. 広原遺跡群第 I 遺跡、第 II 遺跡出土土器の拓影・実測、挿図作成は会田 進が行った。

9. 広原遺跡群第 I 遺跡の石器実測、デジタル・トレース、挿図及びその他の図表の作成は橋詰 潤が行った。

10. 広原遺跡群第 II 遺跡の石器接合作業は、中村雄紀、堀 恭介を中心に行った。実測作業は、写真展開図の作成を

- 有限会社アルケーリサーチに委託した。それ以外の実測は、旧石器時代石器は島田和高、堀 勝介、橋詰 潤、中村雄紀が、縄文時代石器は大工原豊、中村信博、芹澤清八、及川 稔が実測した。旧石器時代石器のデジタル・トレースは、島田が実施し、縄文時代石器のデジタル・トレースを大工原、及川が行った。石器鉢図の作成は島田が行った。その他の図表類は、島田、橋詰が作成した。広原遺跡群第II遺跡の縄文時代石器については、大工原豊氏より有益なご教示をいただいた。
11. 「III 広原遺跡群の発掘調査」に掲載した広原温原周辺測量図は、測量を橋詰 潤・吉田明弘・小野 昭・島田和高・堀 勝介・土屋美徳が行い、測量図はGMT (Generic Mapping Tools) を使って吉田が作成した。
 12. 本書のII, IV, V, VI, VII の各論は論考ごとに執筆者を記している。Iは文末に執筆者を記した。
 13. 「III 広原遺跡群の発掘調査」の著者は、島田和高・橋詰 潤・会田 進・中村由克・早田 勉・飼田祥光・及川 稔・土屋美徳である。執筆分担は文末に記した、そのうち「7 広原温原および広原I-II 遺跡におけるテフラ分析」は、火山灰考古学研究所に委託した分析結果を早田 勉が執筆した。IIIの英文要旨は小野 昭が作成した。
 14. 表紙デザインの作成は、emnraph江村康子氏に依頼した。
 15. 本書で言及されている火山灰分析は、全て火山灰考古学研究所に委託した。
 16. 本書で言及されている黒曜石以外の石材の鑑定は、全て中村由克が行った。
 17. 本書で言及されている広原遺跡群、広原温原に関する放射性炭素年代は、本研究プロジェクトの「年代論グループ」が試料処理を実施した上で測定を外部委託し、その結果を本書に執筆している。
 18. 本書のレイアウト作業は、Adobe InDesign for Mac CS 6 を用いて島田和高が行った。
 19. 本書は、小野 昭、島田和高、橋詰 潤、吉田明弘、公文富士夫が企画し、編集した。

謝 辞

調査の実施にあたっては、調査地の地権者である長井丈夫氏及び東信森林管理署より、多大なご配慮を賜りました。英文校閲は Lilian Dogiama 氏(Cambridge University Press)のご協力を得ました。また、以下の個人・機関よりご指導、ご協力を頂きました。記して感謝の意を表します(50音順、敬称略)。

麻生敏隆、阿部朝衛、天本昌希、新井慎介、出他雅実、大竹幸恵、大竹昭昭、岡本 透、勝見 謙、河野秀美、小島正巳、酒井潤一、佐々木由香、佐藤宏之、白石浩之、須賀 丈、鈴木忠司、芹澤廣衛、田中英司、谷 和隆、橋詰久美、堀内猪佐夫、矢島國雄、愛知学院大学、上田地域シルバー人材センター長和支所、首都大学東京、上小地方事務所林務課、辰巳商会、東邦コーポレーション、長野県教育委員会、長和町教育委員会、長和町黒曜石体験ミュージアム、明治大学博物館、明治大学博物館友の会、2014年度明治大学黒曜石研究センター「若手研究者のための国際黒曜石ワークショップ」参加者

凡 例

1. 広原遺跡群第1次調査、第2次調査、第3次調査、2014年度測量調査で用いた測量座標系は、世界測地系に基づく平面直角座標系第VIII系による。
2. 本書で報告する遺跡の正式名称は「広原遺跡群第I遺跡」と「広原遺跡群第II遺跡」である。報告書本文中ではこれを「広原I遺跡」「広原II遺跡」と省略して用いる。
3. 調査区等の図面、遺物実測図には、全てスケールを図中に入れた。
4. 広原遺跡群第I遺跡出土遺物実測図では発掘時の破損(ガジリ)は白抜きで示し、その他記号で示している部分については凡例を示している。広原遺跡群第II遺跡出土遺物実測図中のグレー編みかけ部分は、発掘時の破損(ガジリ)である。
5. 本書の図表は、原則的に全て英語で表記し、図表キャプションに日本語と英語のタイトルを併記した。
6. 別添CD-ROMには、広原遺跡群第I遺跡の第1次・第2次調査出土遺物台帳と広原遺跡群第II遺跡の第1次・第2次・第3次調査出土遺物台帳が、.xlsx形式と.csv形式で格納されている。各ファイルに例言が付けられている。

長野県中部高地における先史時代人類誌

—広原遺跡群第1次～第3次調査報告書—

目 次

序文
例言
凡例
目次

I 調査の目的・方法・枠組み	小野 昭・島田和高・橋詰 調	1
II 広原湿原地域の地形と火山地質	長井雅史・杉原重夫	5
III 広原遺跡群の発掘調査	島田和高・橋詰 調・会田 進 中村由克・早田 勉・鶴田祥光 及川 稔・土屋美穂	
1 黒曜石原産地の分布と產状	小野 昭	
2 中部高地の歴史的環境	島田和高	
3 広原遺跡群の概要と調査の経過	橋詰 調	
4 広原I遺跡の発掘調査	会田 進	
1. 土層堆積	中村由克	
2. 出土状況	早田 勉	
3. 遺物群の区分と分布	鶴田祥光	
4. 磐文時代の遺構と遺物	及川 稔	
5. 各層出土の遺物	土屋美穂	
5 広原II遺跡の発掘調査		
1. 土層堆積	小野 昭	
2. 出土状況	島田和高	
3. 遺物群の区分と分布	橋詰 調	
4. 磐文時代の遺構と遺物	会田 進	
5. 後期旧石器時代の遺物：2a層～3層出土石器	中村由克	
6. 後期旧石器時代の遺物：4層石器群	早田 勉	
6 広原I遺跡・II遺跡の性格	鶴田祥光	
7 広原湿原および広原I・II遺跡におけるテフラ分析	及川 稔	
IV 広原I・II遺跡出土遺物の岩石学的分析		
長野県霧ヶ峰地域における広原遺跡群出土の黒曜石製石器の原産地解析	土屋美穂	197
広原遺跡群に持ち込まれた非黒曜石の石器石材	中村由克	220
V 広原湿原および周辺陸域の古環境調査		
長野県長和町、広原湿原および周辺陸域におけるボーリング調査報告	吉田富士夫	231
広原湿原および広原II遺跡における放射性炭素年代測定	工藤雄一郎	245
長野県広原湿原における花粉分析と微粒炭分析からみた		
過去3万年間の植生変遷と気候変動	吉田明弘・叶内敦子・神谷千穂	253
長野県長和町、広原湿原と周辺陸域の植物珪酸体分析		
イネ科植物相の地史的動態からみた MIS3 以降の古環境変遷—	佐瀬 隆・細野 衛	269
長野県広原湿原における珪藻化石群集に基づく最終氷期以降の堆積環境	吉田明弘	292
VI ヒト資源環境系の人類誌		
長野県広原湿原周辺における過去3万年間の景観変遷と気候変動	吉田明弘	305
広原遺跡群における人類活動と景観変遷	橋詰 調・工藤雄一郎・島田和高	316
中部高地における景観変遷と後期旧石器時代の黒曜石獲得活動	島田和高	329
VII 広原遺跡群第1次～第3次調査の総括と展望	小野 昭	339

報告書抄録

付録 CD-ROM

I 調査の目的・方法・枠組み

1. 研究プロジェクトの概要

本報告書は、文部科学省私立大学戦略的研究基盤形成本支援事業「ヒト-資源環境系の歴史的変遷に基づく先史時代人類誌の構築」（研究期間：2011年度～2015年度；研究代表者：小野昭 明治大学研究・知財戦略機構特任教授）（以下、本プロジェクトと略す）に基づく広原湿原と広原遺跡群の考古・古環境調査の成果報告書である。

本プロジェクトは、ヒトとそれを取り巻く資源環境を一つの系として理解し、ヒト-資源環境系の歴史的変遷を人類誌<アントロポロジーファイ>として事例を統合的に構築することを目的としている（小野, 2011）。ヒトと資源環境をめぐる問題圏の広がりは、人類の初期段階から今日まで共通している。本プロジェクトでは、ヒトが資源環境と本源的に共生していた先史時代をヒトの営みの「誌」グラフィーとして復元することから、現代の資源環境問題にも独自の視点を提供するだろう。

本プロジェクトは、考古学、火山地質、黒曜石産地分析、古气候復元、植物相、動物相、年代論の諸分野を架橋する学際的な取り組みをとおして、その成果を「人類誌」として統合する試みである。自然と人類のかかわりを一般化して問題とするのではなく、人類が周囲の資源環境をどのように開発し、適応してきたかを解明することで、よりリアルな相互関係を把握する試みである。人類を生物の中に置いてヒトと把握し、資源環境系との相互関係の事例の比較から個別の変異と特殊ならびに共通する普遍を引き出す試みでもある。

本プロジェクトの組織の概要を以下に述べる。本プロジェクトは「ヒト-資源環境系グループ」、「資源環境基礎論グループ」、「古環境解析グループ」、「年代論グループ」の4グループで組織されている。ヒト-資源環境系グループは、長野県内黒曜石原産地遺跡の発掘

と、石材獲得・流通の研究をおこない、黒曜石資源をめぐる先史時代人類活動のケース・スタディーの推進を目的とする。資源環境基礎論グループは、黒曜石原産地の火山噴火史の復元と、遺跡出土黒曜石の産地分析ならびに黒曜石分析試料の標準化の推進を目的とする。古環境解析グループは、古气候・植生・動物の分野から人類活動とリンクする変動の解明を目的とする。年代論グループは、最終氷期以降の陸域の植生変遷を復元するために、プロジェクトで採取した試料についてAMS（加速器質量分析）法による放射性炭素年代測定を実施し、年代測定例を集積することを目的とする。

各研究グループはそれぞれ別に研究テーマを持つが、広原湿原と遺跡群の考古・古環境調査には全ての研究グループが参画し、フィールドでの調査および考古遺物・各種試料の分析を実施した。

2. 研究対象の選定-広原湿原の再発見-

2010年8月5日～10日の日程で、明治大学の2010年度新領域創成型研究「ヒト-資源環境系に占める黒曜石の採掘活動と古環境解析」の支援により、中部高地各地の湿原、黒曜石原産地の踏査を行った。また、鷹山遺跡群に残る湿地部の簡易ボーリング調査を同年9月2日に実施した（田内ほか, 2011, および紀要『資源環境と人類』1:2010年度センター活動報告を参照）。目的は、本研究プロジェクトの目的に掲げた先史人類と資源環境の相互関係の復元に必要なデータを得ることができるフィールドを選定することである。候補の一つは、湿地部の周辺に濃密な後期旧石器時代遺跡の分布が知られている鷹山遺跡群（川沢ほか, 1989ほか）であり、いま一つは、男女倉遺跡群分布調査団による和田川沿いで確認された湿原と遺跡（男女倉遺跡群分布調査団編, 1993）であった。特に後者では、その湿原で深さ約240cmのトレチ調査が行われ、花粉分

析が行なわれていた。酒井・国信（1993）は、3 m におよぶ湿原堆積物の大部分は完新世に属すると評価している。年代測定、指標チラによる年代決定は行われていないが、最下部の花粉 A 帯からはトウヒ属、モミ属、ツガ属が検出されており、この湿原に更新世の堆積物が残されている可能性を示していた。

この湿原を訪れたのは、8月6日である。8月6日の午前中には、八島湿原、池のくみ（跳場）湿原、車山湿原を観察し、芙蓉バーライトの工業用黒曜石の採掘坑道を見学した。同日午後、小野昭・会田進・島田和高・橋詰潤の4名で、史跡中山道にある広原一里塚付近で和田川に注ぐ右岸の沢筋を斜面トラバースしながら5~10分ほど通ったところ、酒井・国信（1993）で言及されている湿原に到着した。

湿原に接してその西側に位置し、地図上でも目立つ特徴的な形状をした小丘（後に広原小丘とする）の麓をたどりながら、地表面の遺物分布を観察したところ、複数の地点で旧石器時代と思われる石器を採集した。石器採集地点と男女倉遺跡群分布調査団による試掘調査地点を照らし合わせると、いずれも後期旧石器時代から縄文時代の遺物が出土している「ヨ A01」地点と「ヨ A04」地点に近いことが分かった。

以上の状況から、本プロジェクトにおける人類活動と資源環境の相互関係の解明という大きな目的に基づき、黒曜石原産地としてよく知られた和田峰に近い、標高1,400 m に立地する湿原とその周辺遺跡を研究対象とし、更新世から完新世にわたる黒曜石獲得活動と中部高地黒曜石原産地の古環境変遷との相互関係を解明する、という具体的な研究目的を設定した。なお、酒井潤一博士に相談したところ、本考古・古環境調査の実施を後押しして下さった、その後、長和町教育員会との協議と2011年度の試掘調査を経て、この湿原と遺跡群に広原（ひろっぽら）湿原と広原遺跡群という名称を与えた。このような発端から2011年度~2013年度に実施された広原湿原と遺跡群の考古・古環境調査（第1次調査~第3次調査）の経過は、「III 広原遺跡群の発掘調査」で詳述する。

おな、本報告書以前の発掘調査概報、論文等においては、広原湿原の英語表記として the Hiroppara wetland を用いている場合がある。今回、編集担当者で協議した結果、wetland は様々な湿地を包括的に含

む用語であること、bog が山間や谷間にある小規模に溜まった泥炭地という広原湿原の特徴を端的に表すことから、本報告書では広原湿原を the Hiroppara bog と表記する。

3. 考古・古環境調査の目的

黒曜石原産地の開発と黒曜石の広域利用は、後期旧石器時代初頭にまで遡り、縄文時代には地下採掘活動が行われる。また、中部高地原産地は標高約1,200~2,000 m に位置し、海洋酸素同位体ステージ（MIS）3 の後半から、MIS2 の最終氷期最盛期、そして11,700 年前以降の完新世初頭にわたる古气候の変動の間、ほぼ継続して黒曜石資源の獲得が行われ、先史人類活動の痕跡が著しく累積している場所である。先史時代におけるヒト-資源環境系研究の重要な対象の一つといえることができる。

広原湿原と広原遺跡群の調査は、相互に関連する以下の3つの目的を主軸に計画された。

(1) 湿原周辺に分布する遺跡の発掘調査を行い、先史時代人類の活動、原産地開発及び石器テクノロジーについて黒曜石産地分析なども援用し解明する。

(2) 湿原堆積物をもとに年代測定、花粉分析、珪藻分析、植物珪酸体分析、チラ分析などを体系的に行い、湿原周辺の古環境を復元する。

(3) 湿原とその周辺の景観の変遷を復元し、先史時代人類活動との相關を検討する。

4. 調査の方法と成果の枠組み

上記(1)の目的を達成するために、まず2か所の試掘調査を行った。その成果をもとに、広原I遺跡とII遺跡に2か所の発掘区を設定し発掘を実施した。考古学的分析の他に、遺物には蛍光X線分析装置を用いた黒曜石原産地の解析と非黒曜石石材についての原産地推定分析を行った。上記(2)の目的を達成するために、広原湿原にトレンチを設け、古環境分析用試料を採取した。機械ボーリングも併用し、連続的な湿原堆積物のコアを採取した。また陸域の考古発掘区に隣接した地点で機械ボーリングを実施した。試料は、放射性炭素年代測定、全炭素・全窒素分析、チラ分析、花粉分析、

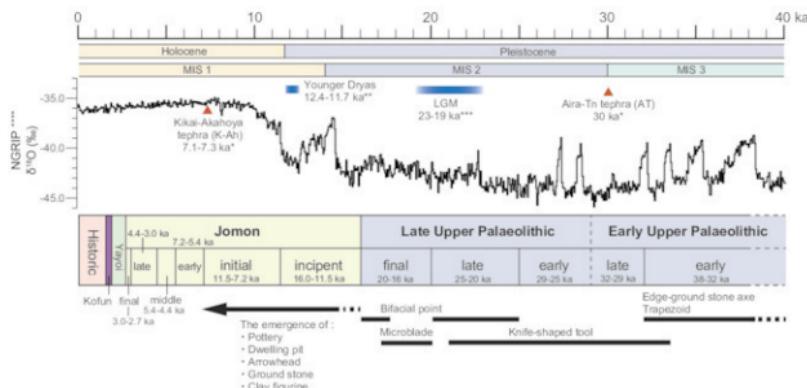


図1 本書で言及する先史時代と古気候の編年の枠組み

文化編年の年代は、辻(2013)、中村(2014)を参考に較正年代で表した。後期旧石器時代の標式石器の変遷は、関東・中部地方の石器群を代表している。文献: * Smith et al. (2013); ** Stuiver and Grootes (2000); *** Clark and Mix (2002); ****Andersen et al. (2004)。

Fig. 1. Chronology for the prehistory of Japan and palaeoclimatic changes mentioned in this report

Ages for cultural sub-stages are given in calibrated years BP based on Tsuji (2013) and Nakamura (2014). A sequence of the diagnostic stone tools in the Upper Palaeolithic refers to lithic industries from central Japan. References: * Smith et al. (2013); ** Stuiver and Grootes (2000); *** Clark and Mix (2002), and ****Andersen et al. (2004).

植物珪酸体分析、珪藻分析によって解析された。(3)の目的については、(1)と(2)の成果をもとに、古環境編年と考古編年の相互を対比し、相関を検討した。

図1に示した先史時代編年をもとに、本報告書で報告する研究成果の概要を述べる。まず、広原湿原周辺における約2Maから完新世までの火山地質及び地形発達史が、本報告書「II 広原湿原地域の地形と火山地質」で復元されている。「III 広原遺跡群の発掘調査」及び「IV 広原I・II 遺跡出土遺物の岩石学的分析」では、発掘調査成果(テフラ分析を含む)が述べられている。考古調査の結果、広原I遺跡から後期旧石器時代後半期後期(約25~20 ka cal BP)と縄文時代中期初頭の遺物群を発見し、広原II遺跡から後期旧石器時代前半期前期(約38~32 ka cal BP)と縄文時代前期前半の遺物群を発見した。古環境調査の結果、概ねMIS2以降に相当する過去3万年間にわたる古環境データが得られ、広原湿原周辺における連続的な景観変遷を復元することができた。各古環境分析の成果は、「V 広原湿原および周辺陸域の古環境調査」に詳細が述べられている。「VI ヒト-資源環境系の人類誌」では、各古環

境分析の成果に基づく景観変遷史の取りまとめ、景観変遷史と今回得られた広原I遺跡・II遺跡の考古記録との関係、そして景観変遷史と中部・関東地方の後期旧石器黒曜石利用及び原産地開拓との相関についての考察が掲載されている。

(小野・島田・橋詰)

引用文献

- Andersen, K. K., Azuma, N., Barnola, J. M., Bigler, M., Biscaye, P., Caillon, N., Chappellaz, J., Clausen, H. B., Dahl-Jensen, D., Fischer, H., Flückiger, J., Fritzsche, D., Fujii, Y., Goto-Azuma, K., Gronvold, K., Gundestrup, N. S., Hansson, M., Huber, C., Hvidberg, C. S., Johnsen, S. J., Jonsell, U., Jouzel, J., Kipfstuhl, S., Landais, A., Leuenberger, M., Lorrain, R., Masson-Delmotte, V., Miller, H., Motoyama, H., Narita, H., Popp, T., Rasmussen, S. O., Raynaud, D., Rothlisberger, R., Ruth, U., Samyn, D., Schwander, J., Shoji, H., Siggard-Andersen, M. L., Steffensen, J. P., Stocker, T., Sveinbjörnsdóttir, A. E., Svensson, A., Takata, M., Tison, J. L., Thorsteinsson, Th., Watanabe, O., Wilhelms, F., and White, J. W. C. 2004

- High-resolution record of northern hemisphere climate extending into the last interglacial period. *Nature* 431: 147-151. doi:10.1038/nature02805
- Clark, P. U., and Mix, A. C. 2002 Ice sheets and sea level of the Last Glacial Maximum. *Quaternary Science Reviews* 21: 1-7.
- 叶内敦子・杉原重夫・小野 昭・会田 進・島田和高・橋詒 調 2011 「鷹山盆地堆植物の層序と放射性炭素年代」『資源環境と人類』1: 97-103
- 中村雄紀 2014 「関東地方における旧石器時代の年代と編年」『旧石器研究』10: 107-127
- 男女倉遺跡群分布調査団編 1993 『長野県黒曜石原産地遺跡分布調査報告書（和田峠・男女倉谷）III』241p., 和田村教育委員会
- 小野 昭 2011 「資源環境の中の黒曜石－方法上の展望－」『資源環境と人類』1: 1-8
- 酒井潤一・国信ゆかり 1993 「溶岩台地湿原の花粉化石」男女倉遺跡群分布調査団編『長野県黒曜石原産地遺跡分布調査報告書（和田峠・男女倉谷）III』: 30-34, 和田村教育委員会
- Smith, V. C., Staff, R. A., Blockley, S. P. E., Ramsey, C. B., Nakagawa, T., Mark, D. F., Takemura, K., Danbara, T. and Suigetsu 2006 Project Members. 2013 Identification and correlation of visible tephras in the Lake Suigetsu SG06 sedimentary archive, Japan: chronostratigraphic markers for synchronizing of east Asian/west Pacific palaeoclimatic records across the last 150 ka. *Quaternary Science Reviews*, 67: 121-137.
- Stuiver, M., and Grootes, P. M. 2000 GISP2 oxygen isotope ratios. *Quaternary Research* 53: 530 277-284.
- 戸沢充則・矢島國雄・大竹幸恵・安藤政雄・友田哲弘・大竹憲昭・須藤隆司・小菅将夫 1989 『鷹山遺跡群 I』135p., 長門町教育委員会
- 辻誠一郎 2013 「縄文時代の年代と陸域の生態系史」泉拓良・今村啓爾編『縄文時代 上』pp. 61-81., 青木書店

II 広原湿原地域の地形と火山地質

長井 雅史^{1*}・杉原 重夫²

要 著

これまでおこなった地質調査、岩石記載、岩石化学分析、放射年代測定により広原湿原地域の火山形成史・地形発達史は以下のようにまとめられる。美ヶ原から北八ヶ岳地域にかけて2Ma以前～1.3Ma頃まで大規模な玄武岩質～安山岩質成層火山群を形成する活動が続いた。この一環として1.4Ma頃に三峰山付近を中心として安山岩質成層火山が形成された。1.4Ma～1.1Maの間に和田岬～霧ヶ峰地域に迫分火山性地溝の原型となるような凹地が形成され、広原湿原の位置には南落ちの急崖地形が形成された。1.1Ma頃から0.9Ma頃にかけてその凹地を埋めるように高シリカ流紋岩質マグマの噴出が始まり、10数個程度の溶岩ドーム状岩体や岩脈状貫入岩体、付随する火砕流堆積物から構成される火山群を形成した。0.85Ma～0.76Ma頃にかけて東南側で安山岩～ディサイト質マグマの噴出により霧ヶ峰や霧ヶ峰の成層火山体が形成されたが、これに関連して和田岬地域では流紋岩とディサイトからなる複合岩脈が形成された。しかし和田岬流紋岩分布域では全体的に浸食作用が進み、広原湿原地域周辺の各岩体は谷によって分断された。その後和田川上流部は比較的安定した状態が続き、後期更新世から完新世にかけて河床の土石流による堆積と下削作用によって和田川沿いの段丘地形などが形成され、広原湿原には泥炭層が堆積するようになった。

キーワード：霧ヶ峰、更新世、地形分類、全岩化学組成、放射年代測定

1. はじめに

2. 広原湿原周辺の地形概略

長野県中央部の中信高原地域には鮮新世～前期更新世の火山岩類が広く分布している（図1）。これらは主に玄武岩～安山岩質の成層火山体からなるが、部分的に珪長質な火山岩類を伴っている。特に霧ヶ峰の北西側の和田岬周辺では黒曜岩を伴う高シリカ流紋岩類が分布しており、石器石材の原産地として有名である。その中に立地する広原遺跡では、広原湿原の存在が大きな役割を果たした可能性が高い。本稿では広原湿原が存在する盆地状地形が成立した地質・地形学的背景について火山発達史・地形発達史の立場から検討を行つた。

広原湿原周辺は標高1,600 m～1,400 mの緩やかな丘陵状地形を呈する山体で、その地形は和田岬流紋岩（諏訪教育会、1975）からなる風化した脆弱な溶岩や未固結な火碎岩が浸食されたことにより形成されたと考えられる。このため、広原湿原周辺には小規模な崩壊地形が各所に認められる。和田岬流紋岩噴出時代の火山地形や噴出物の堆積地形は浸食により大部分失われてしまっている。北側の三峰山一帯は安山岩からなる山地で、山頂部は緩やかであるが深い谷が切れ込んでおり、こちらも火山地形はほとんど残っていない。山腹には厚い安山岩溶岩が浸食によって露出した急崖地形が発達している。

和田川の谷の最上流部は和田岬にあり、和田川は山

1 防災科学技術研究所

2 明治大学

* 責任著者：長井雅史（e-mail: mnagai@bosai.go.jp）

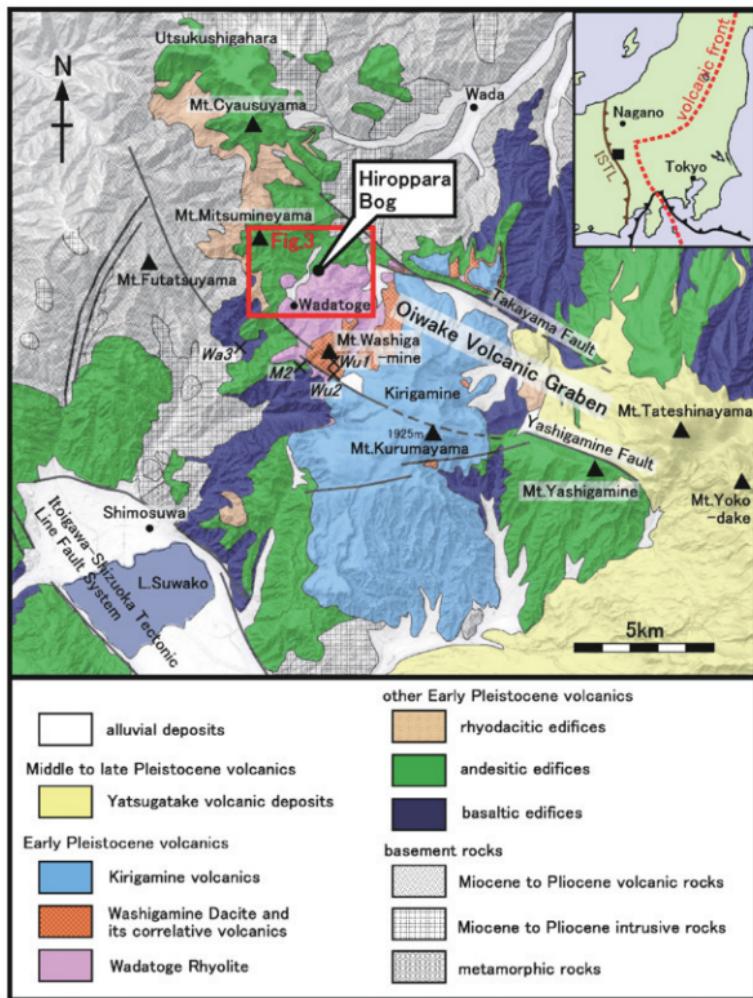


図1 調査地域周辺の概略地質図

中野ほか (1998), 諏訪教育会 (1975), 向井ほか (2009), 高橋・西来 (2006), 手島・河内 (1994), 河内 (1974), 増田 (1999), Nishiki et.al. (2011), 山崎ほか (1976) 及び未公表データより編集。

Fig. 1. Index map and simplified geological map around the study area

The map compiled after Nakano et.al. (1998), Compilation Group of Natural History of Suwa (1975), Mukai et.al. (2009), Takahashi and Nishiki (2006), Teshima and Kawachi (1994), Kawachi (1974), Kubota (1999), Nishiki et.al. (2011), Yamazaki et.al. (1976) and our unpublished data.

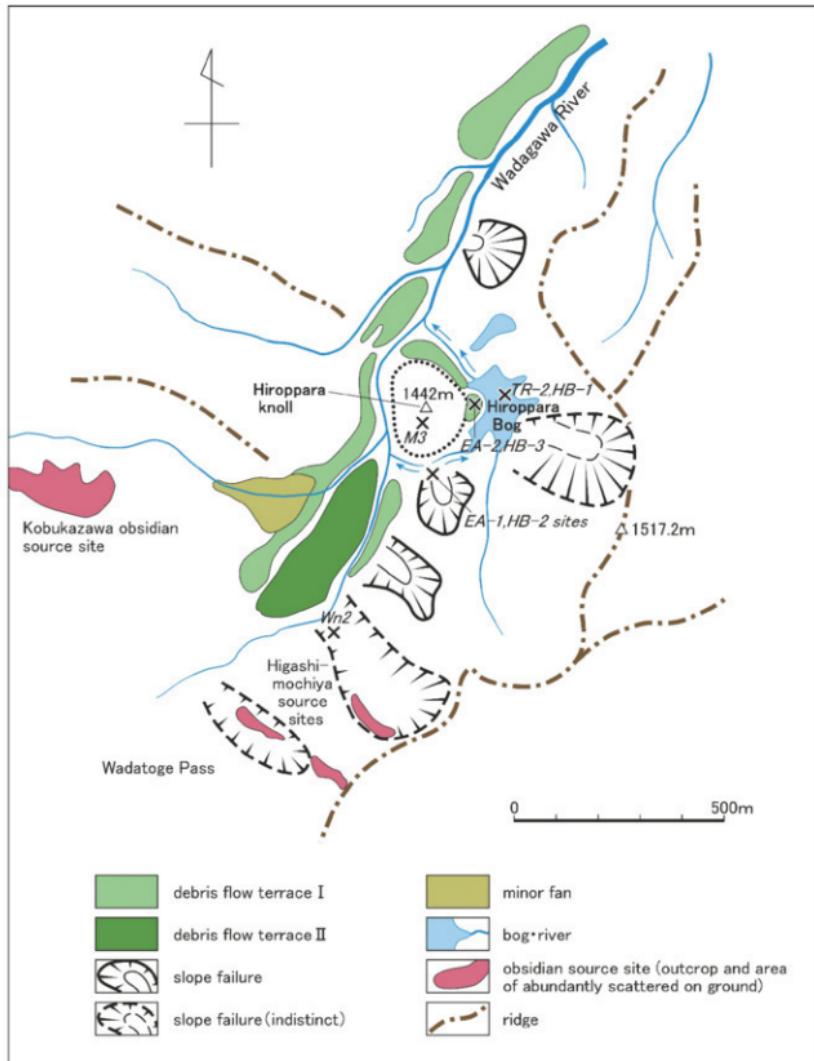


図 2 和田川上流部の地形分類図

Fig. 2. Geomorphological land classification map of the upstream area of Wada River

体を下削して流れるが、上流部は下流部に比べて谷幅が広く段丘の発達もよい。図2は和田川上流域にあたる広原湿原周辺の地形分類図である。地形分類図作成にあたっては、国土地理院発行の2万分の1空中写真(CCB-75-14, C14-16)を使用し、地形分類の基団としては2万5千分の1地形図「霧ヶ峰」を使用した。ここでは本地域の地形を山体崩壊地形(明瞭なもの)、同(不明瞭なもの)、土石流段丘・山麓緩斜面(I・II)、小崩壊地、湿原等に分類した。

山体崩壊地形は、和田川上流域の和田岬流紋岩の未固結火砕物が比較的厚く露出する和田川右岸地域を中心認められる。山体崩壊地形は滑落崖の明瞭なものとその後の浸食により滑落崖が不明瞭で、スプーン状の凹地をした谷状地形から判別したものがある。なお、東餅屋の黒曜石原産地は、これらの崩壊地形内に露出する。

土石流段丘I・IIは和田岬流紋岩からなる山体から供給された主として流紋岩質の土石流堆積物からなり、山麓緩斜面は、この段丘地形に連続する緩斜面である。土石流段丘・山麓緩斜面Iは和田岬に近い東餅屋付近から和田川沿いに連続して分布する比較的平坦な地形面で東餅屋付近では標高約1,500mで中山道はこの段丘末端の崖線沿いに通る。土石流段丘・山麓緩斜面IIは標高1,450 mで、土石流段丘・山麓緩斜面Iとの比高は30～50 mである。土石流段丘・山麓緩斜面Iは和田川の下流部まで連続的に分布するが、土石流段丘・山麓緩斜面IIは東餅屋のみで認められる。地形面の高度から「広原小丘」(海拔1,444 m)東側の湾曲した緩傾斜地は土石流段丘Iに、広原湿原のある低地帯は土石流段丘IIに連続する。広原湿原周辺には多くの崩壊地形が認められることから、湿原の形成には崩壊地形からの土砂の供給が関係していると考えられる。

小崩壊地は土石流段丘I上にあり、小深沢の黒曜石採取事業によって流出した土砂が堆積した最近の堆積物からなる。なお、小深沢から産出する黒曜石の山体はすでに採掘されて失われ、周辺の河原や林道に黒曜石岩塊が点在するのみである。

3. 広原湿原周辺の地質

ここでは、広原湿原の成立を語るうえで重要な火山

噴出物について概略を報告する。特に和田岬流紋岩は構成岩体の被覆関係、貫入関係、記載岩石学的特徴や化学組成から細分が可能であるので、広原湿原の成立にも深くかかわる岩体については個別に記載する。なお、文中に登場する地点は図1～図3に記した。

3-1 三峰火山類

星ヶ塔南方から和田岬西方、三峰山、和田川周辺、男女倉周辺にかけて分布する安山岩溶岩と火碎岩の互層からなる(図3)、諏訪教育委員会(1975)、向井ほか(2009)の三峰火山岩類、あるいは山崎ほか(1976)の美ヶ原・鷲山火山岩類の三峰山周辺の部分には相当する。

三峰山周辺では厚い安山岩溶岩と同質の粗粒火碎岩を主とする互層からなり、その傾斜は緩く、三峰山付近を噴出中心とする比較的扁平な成層火山体を構成していたものと推測される。和田川沿いや星ヶ塔南方など標高の比較的低い地域の本層は土石流堆積物と考えられる多岩種の凝灰角礫岩層や火山角礫岩層の占める割合が多く、スコリア層や凝灰質砂岩やシルト岩の薄層をしばしば挟む。なお、和田川河床では溶岩と火碎岩の互層構造は概ね南東に10～15°程度傾斜している。この部分は諏訪教育委員会(1975)の古期火山碎屑岩類の一部、山崎ほか(1976)の八丁賀沢層の一部、向井ほか(2009)のヤティ賀沢層の一部に相当するものだが、三峰山火山岩類と明瞭な境界がないことからここでは一括する。おそらく成層火山体の火山麓扇状地部分を構成していたものと考えられる。広原湿原周辺では和田川河床に点々と厚い安山岩溶岩が露出(向井ほか、2009のYK5, YK6地点など)しており、傍らの小丘(通称:広原小丘)にも同じ溶岩の現地性転石が多数認められる。小丘東麓(地点HB-3)で掘削されたHB-3ボーリングコア(公文、2016)の下部(深度4.4 m以深; 図4)を占める、火山岩巨礫を含むロームや砂礫層も安山岩礫の類似性から本火山岩類の火碎岩層部分もしくはその二次堆積物の一部と考えられる。三峰火山岩類を構成する岩石は斑晶に富むカンラン石含有單斜輝石斜方輝石安山岩、斜方輝石单斜輝石安山岩、普通角閃石斜方輝石安山岩などからなり(表1, 図5)、全岩化学組成の範囲は $\text{SiO}_2=55\sim65\text{ wt\%}$, $\text{K}_2\text{O}=1.5\sim2.5\text{ wt\%}$ 程度である(表2, 図6)。Nishiki

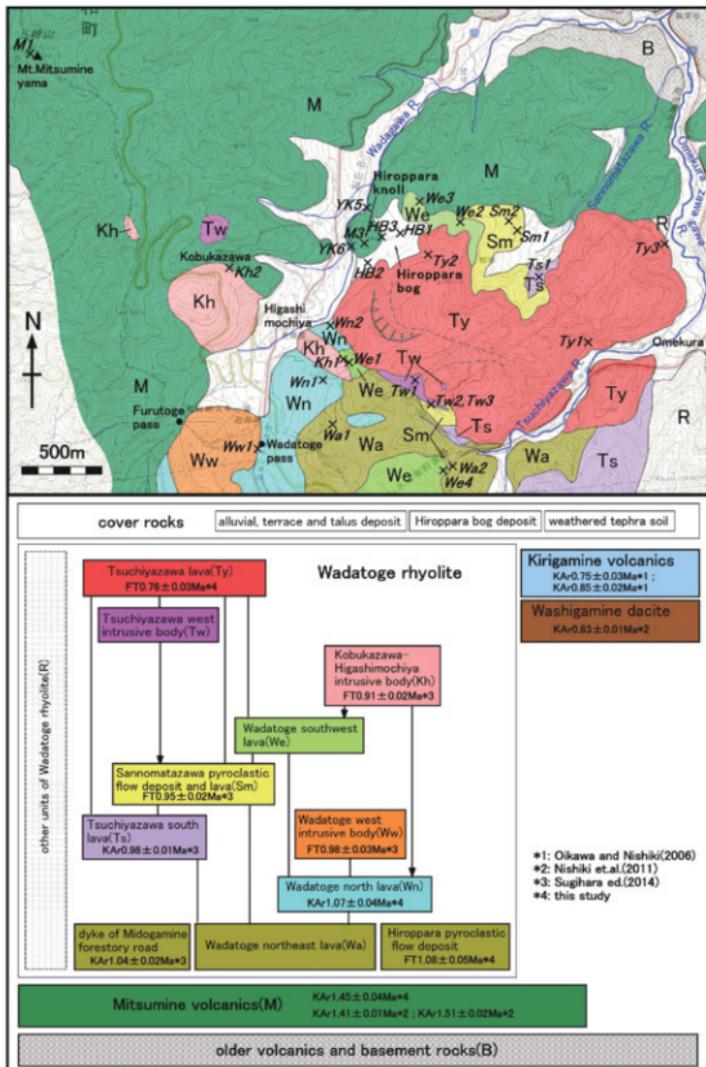


図3 広原湿原周辺の地質図

地質図の背景には地理院地図を使用した。ひとつの岩体ユニットに複数の年代値がある場合は、重み付平均値を示した。

Fig. 3. Geological map and stratigraphic relations of the Hiroppara Bog and its adjacent area

GSI Maps is used in topographic map of the background. When there are more than one age values measured in single unit, showing a weighted mean value.

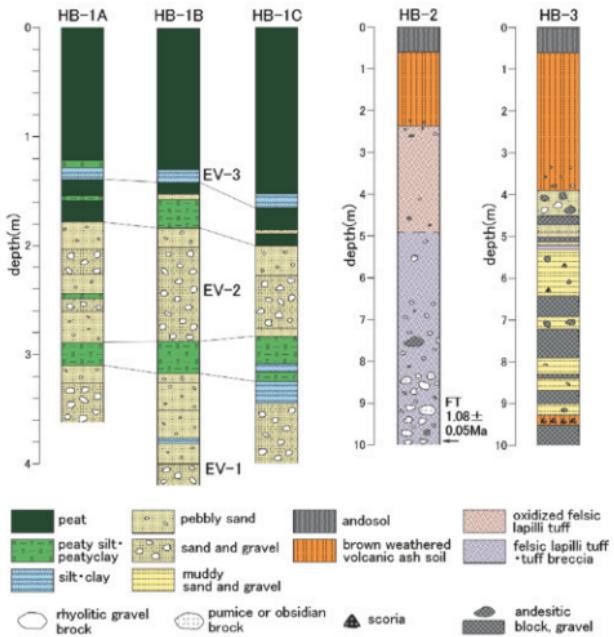


図4 ポーリングコア概略柱状図
Fig. 4. Simplified columnar section of the borehole cores

et al., (2011)によると 1.41 ± 0.01 Ma, 1.51 ± 0.02 Ma の K-Ar 年代が得られている。また、今回広原小丘頂部 (地点 M3) で採取した転石について蒜山地質年代研究所に委託した K-Ar 年代測定結果は 1.45 ± 0.04 Ma (重み付平均値) であった (表3)。

3-2 和田岬東北溶岩

和田岬東北溶岩 (山崎ほか, 1976) は溶岩や火碎流堆積物、貫入岩体からなり、溶岩ドーム火山群からなると思われる。長井ほか (2007) や杉原ほか (2009)、杉原編 (2014) によれば、その活動年代は 1.1Ma ~ 0.6Ma 頃にわたる。大部分が無斑晶~比較的の斑晶に乏しい黒雲母含有流紋岩からなる (表1, 図5)。急冷相のほぼガラスからなる黒曜岩から完晶質珪長岩状のものまで、さまざまな結晶度の流紋岩が産出する。しば

しば肉眼サイズに達する球顆が発達している。全岩化学組成は $\text{SiO}_2 = 74 \sim 78$ wt%, $\text{K}_2\text{O} = 4.0 \sim 5.1$ wt% の高シリカ流紋岩質である (表2, 図6)。

3-2-1 和田岬東北溶岩及び広原火碎流堆積物

和田岬東北溶岩は和田岬流紋岩に属する溶岩流では最下位に位置する。和田岬東側の 1,621 m 峰を中心には分布し砥川上流部で三峰火山岩類を覆う。また、和田岬南西側の砥川流域では三峰火山岩類や基盤岩を貫く同質の岩脈が数枚確認されている。斜長石と石英、少量のアルカリ長石、黒雲母等の斑晶に比較的富む (10 ~ 25%), 白色~灰白色流紋岩 (表1, 図5) で、全岩化学組成上は Rb と Ba に乏しいことが特徴的である (表2, 図6)。おそらく和田岬の周辺の数か所の噴出中心から流出した溶岩ドームの集合体と考えられる。御堂ヶ峰林道の岩脈 (諏訪教育会, 1975; 地点 Wa3) のひと

O1 カンラン石, Cpx: 単斜輝石, Opx: 单斜辉石, Hb: 鉄富専石, Bt: 黑云母, tg: 含有, A: 安山岩, D: デイサイト, R: 流纹岩.

Table 1. Petrographic features of representative rocks of the area adjacent to Hiropata Bag

Abbreviations: Ol: olivine, Cpx: clinopyroxene, Opx: orthopyroxene, Hb: hornblende, Bt: biotite, tg: bearing, A: andesite, D: dacite, R: rhyolite.

Unit	Mitsamine volcanics	Wadatoge northeast lava	Wadatoge northeast lava	Hiropona deposit	Wadatoge north lava	Wadatoge north lava	Wadatoge intrusive body	Tsuchiyazawa south lava	Suzumatsuwa p.f.d. and lava	Wadatoge south lava		
Locality	M1 N 36° 49' E 137° 49' 0.3m ^a Hb 0.6m Bt 0.5m ^a	M3 N 36° 49' E 137° 49' 0.3m ^a Hb 0.6m Bt 0.5m ^a	N 36° 49' E 137° 49' 0.3m ^a Hb 0.6m Bt 0.5m ^a	Hb2 N 36° 49' E 137° 49' 0.3m ^a Hb 0.6m Bt 0.5m ^a	W1 N 36° 49' E 137° 49' 0.3m ^a Hb 0.6m Bt 0.5m ^a	W2 N 36° 49' E 137° 49' 0.3m ^a Hb 0.6m Bt 0.5m ^a	W3 N 36° 49' E 137° 49' 0.3m ^a Hb 0.6m Bt 0.5m ^a	W4 N 36° 49' E 137° 49' 0.3m ^a Hb 0.6m Bt 0.5m ^a	W5 N 36° 49' E 137° 49' 0.3m ^a Hb 0.6m Bt 0.5m ^a	W6 N 36° 49' E 137° 49' 0.3m ^a Hb 0.6m Bt 0.5m ^a		
Sample name	WK105110603	WK11052119	WK11052005	WK1111011801	WKE12501022	WKE125010310	WKE10726022	WKE10726025	WKE10726025	WKE10726025		
Occurrence	lava	autolithous lava	autolithic lava	lava	lava	lava	autolithous lava	lava	lava	lava		
(cm)				in g/f			in g/f		in g/f			
Texture	hyd-ro-sphatic	hyd-ro-sphatic, partially euhedral, spherical,	spherical, partially euhedral, partially felitic	vitreous, partially felitic	vitreous, partially felitic	vitreous, partially felitic	spherulitic, felitic	spherulitic, partially felitic	holocrystalline	spherulitic, partly felitic		
Rockname	Opx-A	Opx-Cpx-A	Bt-B	Bt-E	Bt-F	Bt-G	Bt-H	Bt-I	Bt-J	Bt-K		
Unit	Wadatoge southeast lava	Kobizawa ^b	Tsuchiyazawa west	Tsuchiyazawa intrusive body	Tsuchiyazawa lava	Tsuchiyazawa lava	Tsuchiyazawa lava	Tsuchiyazawa lava	Washimamine dacite	Washimamine dacite		
Locality	N 36° 49' E 137° 49' 0.3m ^a Hb 0.6m Bt 0.5m ^a	K1	N 36° 49' E 137° 49' 0.3m ^a Hb 0.6m Bt 0.5m ^a	W1 N 36° 49' E 137° 49' 0.3m ^a Hb 0.6m Bt 0.5m ^a	W2 N 36° 49' E 137° 49' 0.3m ^a Hb 0.6m Bt 0.5m ^a	W3 N 36° 49' E 137° 49' 0.3m ^a Hb 0.6m Bt 0.5m ^a	W4 N 36° 49' E 137° 49' 0.3m ^a Hb 0.6m Bt 0.5m ^a	W5 N 36° 49' E 137° 49' 0.3m ^a Hb 0.6m Bt 0.5m ^a	W6 N 36° 49' E 137° 49' 0.3m ^a Hb 0.6m Bt 0.5m ^a	W7 N 36° 49' E 137° 49' 0.3m ^a Hb 0.6m Bt 0.5m ^a	W8 N 36° 49' E 137° 49' 0.3m ^a Hb 0.6m Bt 0.5m ^a	W9 N 36° 49' E 137° 49' 0.3m ^a Hb 0.6m Bt 0.5m ^a
Sample name	WKE13072901	011124-1d	WKE13111707	WKE13111708	WKE11101412	WKE12501033	WKE11101412	WKE12501033	WKE09112006	WKE09112006		
Occurrence	autolithous lava block	dyke	dyke	composite dyke (inner part)	composite dyke (inner part)	lava	lava	lava	autolithous lava block ^c	autolithous lava block ^c		
(cm)												
Texture	spherulitic, melanophyllitic, partially hyd-ro-sphatic	hyd-ro-sphatic	hyd-ro-sphatic	hyd-ro-sphatic	hyd-ro-sphatic	hyd-ro-sphatic	hyd-ro-sphatic	hyd-ro-sphatic	hyalopilitic	hyalopilitic		
Rockname	Bt-R	CpxOpx-Bt-R	Hb-Bt	Opx-Cpx-D	Hb-Bt-R	Bt-Bg-R	Bt-Bg-R	Bt-Bg-R	CpxOpx-Bt-Hb-D-BCpx-Lg-Hb-R			

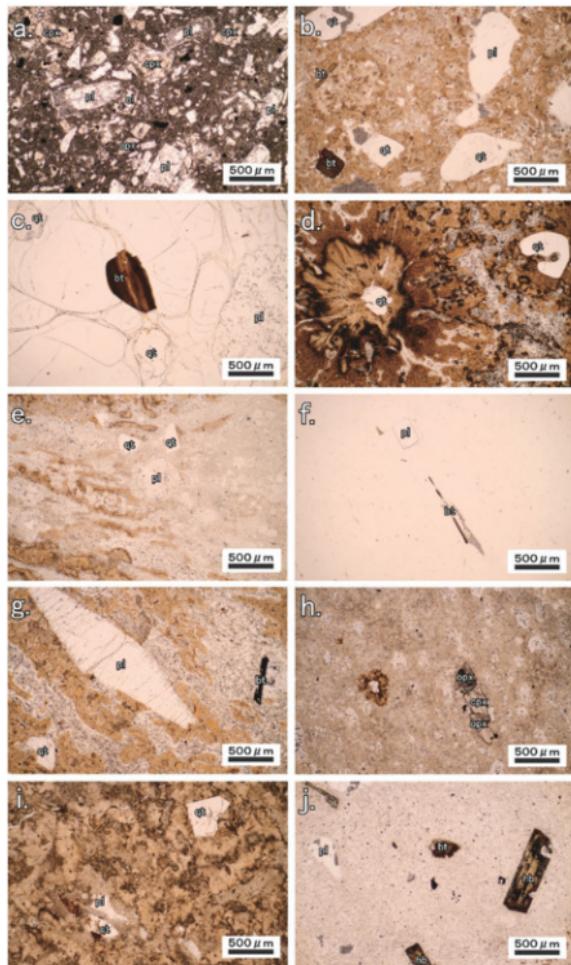


図5 代表的試料の薄片写真

a:三峰火山岩類 (WKE14012602) , b:和田岬東北溶岩 (WKE04110305) , c:広原火砕流堆積物 (WKE HB2 core 9.9m-01) , d:和田岬北溶岩 (WKE12050402), e:土屋沢南溶岩 (WKE04110310) , f:三ノ又沢火砕流堆積物 (041107-2A-a), g:和田岬南東溶岩 (WKE13042801) , h:土屋沢西岩体 (WKE13111707), i:土屋沢溶岩 (WKE12050403), j:鷺ヶ峰デイサイト (WKE04121513).

Fig. 5. Microphotographs of representative rock samples of the area adjacent to Hiroppara Bog
a: Mitsumine volcanics (WKE14012602), b: Wadatoge northeast lava (WKE04110305), c: Hiroppara pyroclastic flow deposit (WKE HB2 core 9.9m-01), d: Wadatoge north lava (WKE12050402), e: Tsuchiyazawa south lava (WKE04110310), f: Sannomatazawa pyroclastic flow deposit (041107-2A-a), g: Wadatoge southeast lava (WKE13042801), h: Tsuchiyazawa west intrusive body (WKE13111707), i: Tsuchiyazawa lava (WKE12050403), j: Washigamine dacite (WKE04121513).

表 2 代表的試料の全岩化學組成

RIX2000 光 X線分析装置を用いて、主生成物は金で合計が 100%になるように再計算されている。RUX14/2002 は高山研究所で使用したところによると、(2008) の方法で分析された結果、Kmura and Yamada (1996) の方法で分析された結果とほとんど同じである。

Table 2. Representative whole-rock chemical compositions of Ryukaku rocks of the area adjacent to Hiropara Bay WKE14102602 was analyzed by Hiruzen Institute according to Kinbara and Yamada (1996) using RIGAKU RX100 XRF spectrometer. Other samples were analyzed according to Nagai et al. (2008) using RIGAKU RX100 XRF spectrometer. All the analyses for major elements have been normalized to 100% volatile free, with total iron calculated as FeO.

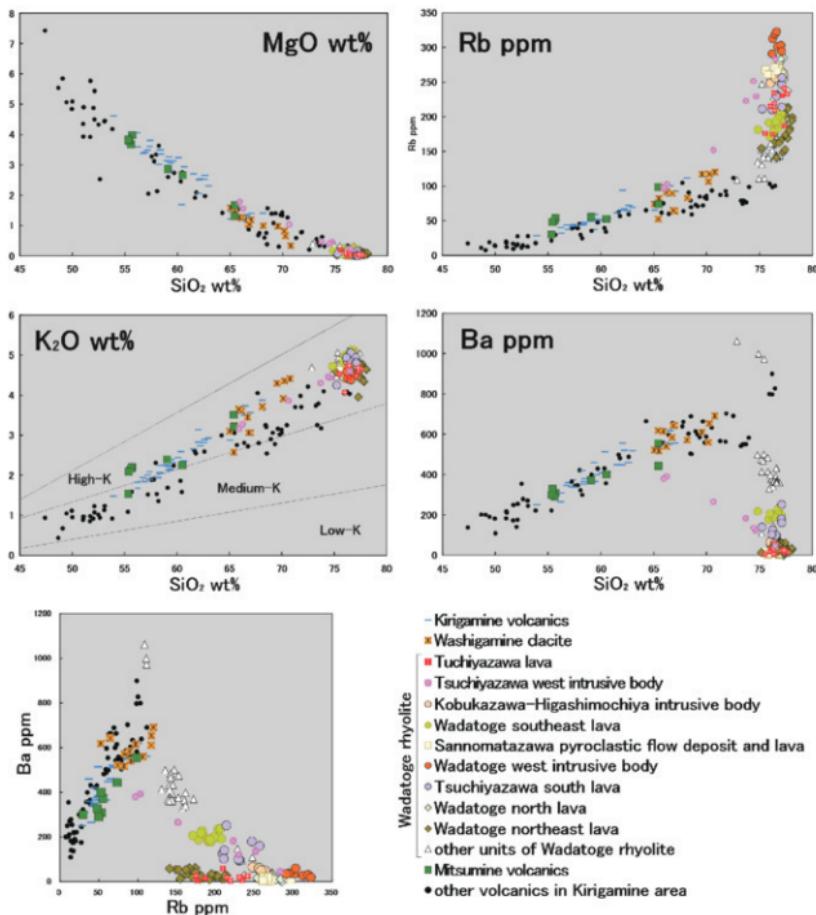


図6 代表的な全岩化学組成変化図
K₂O-SiO₂ 図中の分帶は Gill (1981) による。

Fig. 6. Representative whole-rock chemical composition variation diagrams of volcanic rocks of the area adjacent to Hiropara Bog. Classification in K₂O versus SiO₂ diagram according to Gill (1981).

つから採取された岩石のK-Ar年代は $1.04 \pm 0.02\text{ Ma}$ である(杉原編, 2014; ただし表3.5.1の記述に誤りがあり, 正しくはN36°07'50.9", E138°07'21.5"の露頭で採取)。

広原小丘南の広原湿原上流の谷中分水界にあたる鞍部(地点HB2)で掘削されたHB-2ボーリングコア(公

文、本報告書)では深度2.3 m以深は未固結の流紋岩質凝灰角礫岩~火山凝灰岩からなる(図4)。これは角礫として斑晶に富むやや発泡した白色の流紋岩礫、同質の黒曜岩礫、少量の安山岩礫を含む、基質は灰白色で上部では淡赤灰色に酸化しており、大部分発泡した透明なガラス片を含む。以上から非溶結の火碎流堆

表3 広原地域におけるK-Ar年代測定結果

八木(2006)の方法で測定用試料を分離し、長尾ほか(1984)、長尾・板谷(1988)、Itaya et al.(1991)の方法に従って測定した。⁴⁰K/³⁹Kの換算定数。⁴⁰K/K比はSteiger and Jäger(1977)、標準空気中のAr同位体比はNier(1950)の値を使用した。

Table 3. K-Ar dating results of the rocks of the area adjacent to Hiroppara Bog

Separating method of the measurement sample according to Yagi(2006). Analyses of K and Ar, and calculations of ages and errors, were carried out according to the method described by Nagao et al.(1984), Nagao and Itaya(1988) and Itaya et al.(1991). Decay constant of ⁴⁰K and ⁴⁰K/K ratio were used the value of Steiger and Jäger(1977). Ar isotopic ratio of the standard air was used the value of Nier(1950).

Sample	Fraction	Potassium content (wt.%)	Rad. ⁴⁰ Ar (10^{-6} cc STP/g)	K-Ar Age (Ma, $\pm 1\sigma$)	Non-rad. ⁴⁰ Ar (%)
Mitsumine Volcanics WKE14012602 (loc.M3 : Hiroppara Knoll)	groundmass (# 60-80)	2.170 \pm 0.043	12.14 \pm 0.30	1.44 \pm 0.05	51.2
			12.20 \pm 0.30	1.45 \pm 0.05	51.1
				(weighted mean) 1.45 \pm 0.04	
Wedatoge North lava 1401030-5 (loc.Wn2)	groundmass (# 60-80)	4.336 \pm 0.087	17.80 \pm 0.82	1.06 \pm 0.05	71.4
			17.96 \pm 0.80	1.07 \pm 0.05	71.0
				(weighted mean) 1.07 \pm 0.04	

表4 広原地域におけるFT年代測定結果

ウラン濃度の測定に熱中性子照射を利用する方法では日本原子力研究所のJRR4炉気送管を利用した。質量分析計を利用する方法では京都大学設置のレーザアブレーション誘導結合プラズマ質量分析装置を利用し、標準試料にはNancy 91500ジルコン(Wiedenbeck et al., 1995)を使用した。照射レーザーの直径は15 μmである。較正に使用したε値は380±3(Danbara et al., 2003)を、ε値についてはFish Canyon Tuffのジルコン(Hurford and Hammerschmidt, 1985)を利用して求めた44.2±1.8とした。略語; ρ s: 自発核分裂飛跡密度, Ns: 自発核分裂飛跡数, ρ i: 誘導核分裂飛跡密度, Ni: DAP樹脂外部ディテクター上の誘導核分裂飛跡数, ρ d: a量計グラス上の誘導核分裂飛跡密度, Nd: 線量計グラス上の誘導核分裂飛跡数, ρ u: LA-ICP-MSでの²³⁸Uの統計数密度, Nu: LA-ICP-MSでの²³⁸Uの統計数, ρ ustd: LA-ICP-MSでの標準試料の²³⁸U統計数密度, Nstd: LA-ICP-MSでの標準試料の²³⁸U統計数, Pr(χ^2): χ^2 値の自由度(n-1)の χ^2 分布における上側確率。

Table 4. Zircon fission track dating result of the rocks of the area adjacent to Hiroppara Bog

Uranium content measurement of the method of using thermal neutron irradiation was carried out using the pneumatic tube of JRR4 reactor unit of Japan Atomic Energy Research Institute. The method of using LA-ICP-MS was carried out using an excimer-laser ablation ICP mass spectrometry system of Kyoto University and Nancy 91500 zircon (Wiedenbeck et al., 1995) as external standard. Laser ablation pit size were 15μm, respectively. ξ-value of 380±3 (Danbara et al., 2003) and ε-value of 44.2±1.8 was obtained by analyzing the Fish Canyon Tuff zircon with reference age of 27.8±0.2 Ma (Hurford and Hammerschmidt, 1985), were used for calibration. Abbreviations: ps: areal density of spontaneous tracks, Ns: number of spontaneous tracks counted, pi: areal density of induced tracks in sample, Ni: number of induced tracks counted in DAP resin external detector, pd: areal density of induced tracks in dosimeter glass, Nd: number of induced tracks counted in dosimeter glass, pu: areal density of ²³⁸U-count analyzed by LA-ICP-MS in sample, Nu: number of ²³⁸U-count analyzed by LA-ICP-MS in sample, pustd: areal density of ²³⁸U-count analyzed by LA-ICP-MS in standard, Nstd: number of ²³⁸U-count analyzed by LA-ICP-MS in standard, Pr(χ^2): probability of chi-square values for v degrees of freedom (v=number of grains-1).

Sample	Method	Surface	Number of grains	Sample		Dosimeter(NIST-SRM612)	Correlation coefficient ρ_1 and ρ_2	χ^2 content (ppm)	Fission track age $\pm 1\sigma$ (Ma)
				Spontaneous track ρ_s (cm ⁻²)	N _s				
Touchiyazawa lava WKE041104120(loc.Ty)	thermal neutron irradiation ζ FT	internal	30	5.42 $\times 10^6$	2227	1.07 $\times 10^7$	4412	7.73 $\times 10^7$	J207 0.681 4 11560 0.76 ± 0.03
				ρ_s (cm ⁻²)	N _s	ρ_i (cm ⁻²)	N _i	ρ_i (cm ⁻²)	
Sample	Method	Surface	Number of grains	Spontaneous track ρ_s (cm ⁻²)	Total ²³⁸ U content ρ_u (cm ⁻²)	Standard (Nancy 91500)	Correlation coefficient ρ_1 and ρ_2	χ^2 content (ppm)	Fission track age $\pm 1\sigma$ (Ma)
Hiroppara p61, HB-2core depth:9.84-9.90m	LA-ICP-MS + PT	internal	30	9.28 $\times 10^6$	1195	1.30 $\times 10^9$ J757965	718.2 $\times 10^7$	J2084 0.073 0 17910 1.08 ± 0.06	
				ρ_s (cm ⁻²)	N _s	ρ_u (cm ⁻²)	N _{std}	ρ_i (cm ⁻²)	

植物と判断されるので、ここでは広原火砕流堆積物と仮称する。本質的質とみられる流紋岩礫、黒曜岩礫が斑晶に富む(表1、図5)。全岩化学組成ではRbとBaに乏しい特徴(表2、図6)を持つことから、和田岬東北北溶岩に対比できると考えられる。今回、京都フィッショントラックに委託したジルコンFT年代測定の結

果も1.08±0.05Maでこの推定に調和的である(表4)。

3-2-2 和田岬北溶岩

和田岬北溶岩は和田岬東側の1,621.4 m峰の西~北斜面や古崎付近に分布する流紋岩溶岩と火砕岩である。和田岬東北北溶岩を覆う、広原湿原入口の林道脇の露頭(地点Wn2)では、厚さ5 m以上の溶岩流からなり、

厚さ 10 m 以上の凝灰角礫岩を直接覆っている。この凝灰角礫岩は溶岩と同質の流紋岩礫を含み、基質はほとんど発泡していない透明な流紋岩質ガラスを主とすることから高粘性溶岩の流下に伴うブロックアンドアッシュフロー堆積物と考えられる。岩石は斜長石と石英、黒雲母の斑晶を少量（1～3%）含む（表1、図5）。古岬付近で採取される黒曜岩礫の一部は本溶岩の急冷相に由来する。今回広原湿原入口の林道脇の露頭（地点 Wn2）の溶岩について K-Ar 年代測定した結果は 1.07 ± 0.04 Ma であった（表3）。

3-2-3 和田岬西岩体

和田岬西岩体は和田岬西側の 1,657 m 嶺を中心に分布する流紋岩質の貫入岩体である。和田岬北東溶岩や和田岬東北溶岩を覆う。古岬付近や芙蓉バーライト旧坑道で採取される黒曜石の一部は本岩体の急冷相に由来する。ほぼ無斑晶質できわめて少量のアルカリ長石、斜長石、石英の斑晶を含む（表1）。全岩化学組成上は Ba に乏しく最も Rb に富むことが特徴的である（表2、図6）。和田岬トンネル上（地点 Ww1）で採取された流紋岩のジルコン FT 年代は 1.04 ± 0.04 Ma, 0.94 ± 0.05 Ma, 0.92 ± 0.05 Ma である（杉原編、2014）。また、ジルコン中の U 濃度が非常に高い（13,000～15,000ppm）特徴がある。

3-2-4 土屋沢南溶岩

露出状況はよくないが、土屋沢の南側一帯に分布する。特に露頭としては確認されていないが、黒曜岩の小礫が地表に広く分布する。三ノ又沢上流部にも同質の溶岩が露出する（地点 Ts1）。分布から和田岬東北溶岩を覆うと考えられる。ごく少量の斜長石と石英、黒雲母の斑晶を含む（表1、図5）。全岩化学組成上は Rb と Ba に比較的富む（表2、図6）。土屋沢南の沢で採取された黒曜岩の K-Ar 年代は 0.98 ± 0.01 Ma である（杉原編、2014）。

3-2-5 三ノ又沢火砕流堆積物及び溶岩

三ノ又沢火砕流堆積物は三ノ又沢の東邦バーライト採石場（地点 Sm1）に約 20 m 以上の厚さで露出する。新和田トンネル和田側坑口上やツチヤ沢林道などに分布する。やや発泡した透明ガラス粒子を主体とする基質に発泡したガラス質流紋岩と黒色の黒曜岩質火山礫を含む。東邦バーライト採石場の上部（地点 Sm2）では上位に同質の流紋岩溶岩を作り、和田岬東北溶岩と

土屋沢南溶岩も覆っている。岩石は少量（1%以下）の斜長石と石英、黒雲母の斑晶を含む（表1、図5）。東邦バーライト採石場で採取された岩石のジルコン FT 年代は黒曜岩礫で 0.94 ± 0.04 Ma, 0.99 ± 0.05 Ma, 火砕流堆積物の基質で 0.99 ± 0.05 Ma, 0.91 ± 0.04 Ma, 流紋岩溶岩で 1.01 ± 0.04 Ma, 0.90 ± 0.04 Ma である（杉原編、2014）。ジルコン中の U 濃度が非常に高い（13,000～16,000ppm）特徴がある。

3-2-6 和田岬東南溶岩

和田岬南方の 1,668 m 嶺の周囲に中心に分布し、東餅屋（地点 We1）や広原北東方の尾根部（地点 We2-3）にも小さな分布がある。灰白色の流紋岩溶岩で新和田岬トンネル坑口上の採石場跡（地点 We4）で和田岬東北溶岩と三ノ又沢火砕流を覆う。分布から土屋沢南溶岩や和田岬北溶岩も覆っていると判断される。広原湿原の周辺では北東側の標高 1,440 m 閉曲線の小丘に発泡した白色流紋岩岩塊からなる角礫岩が露出する（地点 We3）。そこから東方の三ノ又沢上流部（地点 We2）にかけて灰白色流紋岩岩塊の転石が密集することから、表土下に本溶岩が伏在することが推定される。岩石はやや斑晶が多く（5%前後）、斜長石と石英、黒雲母を含む（表1、図5）。特に比較的大型（～3 mm）の斜長石斑晶を含むことが多い点が特徴的である。全岩化学組成では Rb に乏しく Ba に比較的富む特徴がある（表2、図6）。

3-2-7 小深沢東餅屋岩体

黒曜岩の原産地として著名な東餅屋と小深沢の採石場跡地に露出する岩脈状の貫入岩体。東餅屋の露頭（地点 Kh1）では岩体東縁が和田岬東南溶岩に対して貫入関係であることが観察される。ここでは外縁に平行で垂直な流理が発達し外縁部から内部に向かって黒曜岩、球顆の発達した黒曜岩、灰白色の流紋岩に変化する（山崎ほか、1976）。岩体外縁についてもかつて採石場として掘削されたらしいが、現在では埋め立てられており露頭は確認できない。小深沢（地点 Kh2）においては、採石場ではかつて貫入岩体から溶岩流への移行部分が確認されたという（山崎ほか、1976）が、現在では露頭面がほぼ埋積されてしまつて構造を観察することはできない。和田岬北方のビーナスライン周辺の沢では本岩体の流紋岩転石中の空隙にザクロ石が産出することが知られている。小深沢の岩体は東餅屋の貫入

岩体の延長に位置し、岩石学的特徴もよく類似していることから両者は北西—南東方向に伸長した一枚の岩脈状貫入岩体と考えられる。小深沢北西側の三峰火山岩類からなる尾根上の表土にも同質黒曜岩の小礫が多数分布している（図3）。ことから、さらに北西方延長部にも貫入し噴出した可能性が高い。岩石はほぼ無斑晶質である（表1）がきわめて少量の斜長石と石英、黒雲母、斜方輝石の斑晶を含む場合がある。東餅屋で採取された流紋岩・黒曜岩のジルコンFT年代は 0.91 ± 0.04 Ma, 0.94 ± 0.04 Ma、小深沢では 0.89 ± 0.05 Maである（杉原編、2014）。ジルコン中のU濃度が高い（7,500～8,800ppm）特徴がある。

3-2-8 土屋沢西岩体

土屋沢上流部の林道沿い（地点Tw2）には、北西—南東走向を持ち三ノ又沢火砕堆積物に対して貫入する岩脈（幅3 m以上）が認められる。これは外縁部が黒灰色ガラス質流紋岩、内部が灰色デイサイト質の複合岩脈となっている。さらにその北西延長部（地点Tw1）には垂直な流理を持つ流紋岩溶岩の岩体が露出する。これらは連続した1枚の複合岩脈である可能性が高い。これとよく似た流紋岩は小深沢の北側にも軸石として多数認められる（図3）。ことから、流紋岩部分はさらに北西方にも貫入した可能性がある。デイサイト部分は鷲ヶ峰デイサイトや霧ヶ峰火山のデイサイト質噴出物と類似した普通角閃石含有斜方輝石單斜輝石デイサイトからなる（表1）。流紋岩部分は和田岬流紋岩中では類例が多い全岩化学組成（表2）であるが単斜輝石斜方輝石含有流紋岩（表1、図5）からなり輝石斑晶を主体とする点で特異である。全岩化学組成変化図上では岩体全体として鷲ヶ峰デイサイトや霧ヶ峰火山岩類のデイサイトと和田岬流紋岩を結ぶ直線性の高い組成トレンドを形成する（図6）。以上からデイサイトマグマと流紋岩マグマの供給系が地下で共存し、かつ混交しつつ噴出した可能性が指摘できるが、詳細は別報で報告する予定である。

3-2-9 土屋沢溶岩

土屋沢溶岩は東餅屋の東方の鞍部（1,532 m標高点）付近から土屋沢と三ノ又沢の間を男女倉沢川まで分布している厚い流紋岩溶岩流で、男女倉沢川に面した末端部分では厚さは100 mに達する。表面は小さな起伏をもつ台地状の地形を持っており、高粘性溶岩流の原地

形を残していると考えられる。広原南方の標高1,550 m閉曲線の峰付近を噴出中心とするらしいが、これは北東に開いた半楕円の尾根となっており、その内側に標高1,540 m閉曲線を持つ緩やかな峰が形成している。すなわち一度溶岩ドームが北東方向に崩壊し、再び溶岩が流出して崩壊地を埋めたような地形となっている。分布からこれまで述べてきた地質体のうち離れている和田岬西溶岩を除くすべてに対して被覆していると考えられる。広原湿原の南～東側の緩斜面を構成するのは本溶岩で、露頭は地点Ty2などに僅かに見られる程度であるが表土下に伏在するため転石が多数分布する。岩石は斜長石、石英の斑晶を少量2～4%程度含み、球粒が発達していることが多い（表1、図5）。全岩化学組成はBaに乏しく、Rbにもやや乏しいことが特徴的である（表2、図6）。土屋沢左岸（地点Ty1）で採取された流紋岩の京都フィッシュン・トラックの測定によるジルコンFT年代は 0.76 ± 0.03 Maである（表4）。

3-3 鶯ヶ峰デイサイト及び霧ヶ峰火山岩類

鶯ヶ峰デイサイト（山崎ほか、1976）は和田岬南東方に位置する標高1,798 mの鶯ヶ峰を中心に分布し、北方は男女倉まで分布しているデイサイト～流紋岩質の溶岩流や溶結火砕岩からなる。和田岬流紋岩の和田岬東南溶岩や土屋沢南溶岩等の岩体に対しては被覆しているが、男女倉北方では別の流紋岩体に貫入されている。浸食を受けているが鶯ヶ峰を中心とする円錐状の中心部を持つ小成層火山体と考えられる。岩石は単斜輝石斜方輝石含有普通角閃石デイサイトや黒雲母單斜輝石含有普通角閃石流紋岩などからなり（表1、図5）、全岩化学組成の範囲は $\text{SiO}_2=65 \sim 71\text{wt\%}$, $\text{K}_2\text{O}=2.6 \sim 4.4\text{wt\%}$ 程度である（表2、図6）。Nishiki et al. (2011)によれば鶯ヶ峰上部の溶岩から 0.83 ± 0.01 MaのK-Ar年代が得られている。

霧ヶ峰火山岩類（諏訪教育会、1975）はさらに南東方に位置し、八島湿原から車山一帯の高原状の地形をつくっている。厚い安山岩～デイサイト質の溶岩流を主体とする扁平な成層火山体で大笛川上流部の馬蹄形凹地付近や車山付近などに噴出中心を持つと考えられる。これらの岩石は両輝石安山岩、カンラン石両輝石安山岩、普通角閃石両輝石デイサイト、カンラン石

黒雲母普通角閃石含有両輝石安山岩等からなり、全岩化学組成の範囲は $\text{SiO}_2=54\sim68\text{ wt\%}$, $\text{K}_2\text{O}=1.5\sim3.9\text{wt\%}$ 程度である(図6)。Oikawa and Nishiki(2005)によると $0.85\pm0.02\text{Ma}$, $0.75\pm0.03\text{ Ma}$ の K-Ar 年代が得られている。なお、南麓の溶岩流(KIA 溶岩: 調訪教育会, 1975)からより古い K-Ar 年代 ($1.33\pm0.02\text{Ma}$: 内海ほか, 1998; $1.17\pm0.06\text{Ma}$: 佐藤, 2004)が得られている。しかしこの部分は三峰火山岩類の一部に対比される可能性があるため、ここでは霧ヶ峰火山岩類より除外しておく。

3-4 被覆堆積物

河川沿いには未固結の礫層や砂層からなる堆積物が分布し、地形の頂で述べたような段丘や緩斜面を形成している。広原盆地の被覆堆積物の岩相については公文(2016)など本報告書の各項で詳しく記載されているので、ここでは概略を述べる。広原盆地は湿原となつており、HB-1 地点(標高 1,380 m)の深度約 4 m の 3 本のコア(HB-1, 2, 3)コア試料によると、地表から深度 1.9 ~ 2.0 m まではいずれも植物組織からなる暗褐色泥炭層で、それ以深は薄い有機質粘土または泥炭を挟む粘土、シルト、疊であった。これらの砂礫層は風化した円礫からなり、火砕流堆積物中の軽石や火山灰が二次的に堆積した土石流または泥流堆積物と考えられる。

このほか山麓部分には小規模な地すべり堆積物が各所に分布する。また、河床部以外の谷底低地では厚さ数メートル程度の褐色火山風化火山灰(ローム)層やクロボク土が地表を覆っている。HB-2 コア地点では地表面から約 70 cm まではクロボク土、この下位の広原火砕流堆積物の上面の深度 2.2 m までは褐色火山風化火山灰層が続く(図4)。また、広原小丘東側の HB-3 コア及び広原 II 遺跡 EA-2 発掘地点は段丘状の緩傾斜地(図2の地形分類図では土石流段丘 I)に対比されている)で、クロボク土と褐色風化火山灰が厚さ約 4 m で堆積している。褐色風化火山灰層中には泡壁状の火山ガラス片が産出するが、これは AT 火山灰の可能性が高いとされている(早田 2016)。

4. 議論

4-1 広原湿原の地下構造

広原湿原の盆地状地形は、西側の広原小丘付近～北側和田川への出口部分は三峰火山岩類の安山岩溶岩、北東側は和田岬流紋岩の和田東南溶岩に、東側～南側は土屋沢溶岩によって囲まれている(図3)。土屋沢溶岩の下位には広原火砕流堆積物が広く伏在する可能性がある。盆地を埋積する堆積物の直下に三峰火山岩類と和田岬流紋岩類の境界が走っていると推定される。

三峰火山岩類からなる広原小丘南斜面と HB-2 孔の間にわずか 40 m 程度しか離れていないが、広原火砕流堆積物の基底は HB-2 孔底の深度 10 m よりも深いところにあるので、三峰火山岩類と和田岬流紋岩の間に急傾斜の不整合関係が推定される。この不整合は西方では古岬付近まで、東方では三の俣沢～男女倉まで弧状に続いており、その内側では三峰火山岩類は露出しない。和田岬流紋岩を構成する各岩体はこの凹地をアバットするように埋積している。この凹地は和田岬流紋岩の分布域から南東方の霧ヶ峰火山の下へ続いていることから、北八ヶ岳から和田岬にかけて北西・南東方向に伸びる追分火山性地溝(河内, 1974)の初期段階の構造の可能性がある。

4-2 「広原小丘」の成因

広原小丘は広原盆地と和田川本流との間にあり、山頂の標高が 1,442 m、湿地との比高約 50 m のドーム状の独立した小丘であることから特異な地形として調査團の関心を引いた。これまでの議論を整理すると、この広原小丘の成因について、①和田川の旧路流が曲流していたことにより形成された「接谷丘陵説」、②付近の山体が崩壊し、巨大な流れ山ブロックとして堆積したとする「山体崩壊説」、③広原小丘の近傍に断層があり、小丘を断層突起とする「断層成因説」が提唱されている。

しかし①に関しては、和田川の旧河道にあたる HB-2 コア掘削地点の地形面の高度が高く、この部分は表層の褐色風化火山灰層と古い火砕流堆積物の間に旧河道を示すような礫層などが認められることから、その可能性は低い。②については、その周辺に大規模な山体崩壊を示唆する岩屑なだれ堆積物などが認められて

いないこと、広原小丘が安山岩からなることから給源は西側～北側の三峰火山岩類分布域である必要があるが、この方面に大規模な山体崩壊をした地形の痕跡が残されていないこと、が不利である。③については小丘のどちら側に断層があるとするかでさらにいくつの説に分かれ、南側に断層が存在するとした場合、先に推定された高角の不整合が断層であるかもしれない。しかしいずれの方面についても“推定断層”に関連するような断層破碎帯や新鮮な断層地形が確認されていない。

露出状況が悪いため、上記の考えをいずれも完全に否定することは難しい、しかし広原小丘の表土下に存在する溶岩はそのまま和田川河床に露出する溶岩に連続している可能性が高いこと、小丘周囲では上位の流紋岩質火砕流堆積物の分布高度が低いことから、広原小丘は一度浸食を受けて凹凸に富んだ形状となっていた三峰火山岩類の硬い安山岩溶岩の凸部が、アバットした和田川流紋岩の未固結火砕岩類（火砕流堆積物など）が浸食で失われたことにより再度露出したものと考えるのが妥当であろう。

4-3 広原湿原地域の地形発達

広原盆地周辺の和田岬流紋岩岩体は緩やかな丘陵地形をつくるが、各岩体は数か所に分断されたり給源火道岩脈の浅部構造が露出したりしているので、浸食作用により大部分で一旦原地形を失っていることを示す。年代的に新しい土屋沢溶岩は浸食された流紋岩類の高所を避けて東へ流下しているが、広原盆地や和田川上流部の河谷に対して原地形を残したまま接しており、流路の変遷に影響を及ぼした可能性がある。現状では土屋沢溶岩に覆われた部分の古地形を推定する根拠に乏しいが、和田川上流部は広原小丘の南側を通り男女倉方面に接続していた可能性も考えられる。いずれにしても広原盆地の現在の地形的枠組みは土屋沢溶岩の流下した0.76Ma頃に成立したと考えられる。

和田川沿いの段丘は、周辺の和田岬流紋岩からなる山体から多量の火砕流堆積物や風化した流紋岩溶岩の破碎された砂礫が土石流として堆積して形成されたものである。特に広原小丘付近よりも上流部の谷底は広くなっている。おそらく和田川上流部や広原盆地の河川は南側の土屋沢溶岩からもたらされる岩屑による

谷の閉塞により、運搬される土砂が堆積しやすい、あるいは河床の浸食と堆積作用がバランスする状況を持つに至った。このことが現在に続く平坦な谷底低地の維持に寄与したものと考えられる。

和田川沿いの段丘堆積物の堆積年代は測定されていないが、広原盆地において土石流または泥流の堆積年代は、HB-1コアにおける該当部分に含まれる木片などの¹⁴C年代測定値 (Yoshida, et al., 2016; 工藤, 2016など) から推定できる、一部で層位と年代が逆転しているなど慎重な検討を有する問題が多いが、土石流または泥流の発生は1万5千年前から約1万年前までにすくなくとも3度 (EV-1,2,3) 繰り返されていたらしい。広原盆地において地表から1.8mまでは下部に最上位の土石流堆積物EV-3を薄く挟む以外は泥炭や有機質物質が多く、湿原堆積物が継続的に堆積したことが推定される (図4)。その¹⁴C年代はHB-1地点ではEV-3を挟んで下位が12,000～13,000年、上位が3,500年前程度とされており、堆積作用には時間的ギャップがあったと思われる。HB-1地点の至近地で行われたトレンチ調査においても泥炭または有機質堆積物の下限の年代が約1万年前であること (千葉ほか, 2013など) から、広原盆地では最終氷期以降の完新世に湿原の形成が始まったことがわかる。

5.まとめ：広原湿原を中心とした火山形成史

これまでの記載により判明した広原湿原地域の形成史は、Oikawa and Nishiki (2005), 長井ほか (2007), 高橋・西来 (2006), 西来ほか (2009), 向井ほか (2009), Nishiki et al. (2011)などの周辺地域の先行研究結果と合わせると以下のようにまとめられる。

美ヶ原から北八ヶ岳地域にかけて2Ma以前～1.3Ma頃まで大規模な玄武岩質～安山岩質成層火山群を形成する活動が続いた。この一環として1.4Ma頃に三峰山付近を中心として安山岩質成層火山が形成された。広原湿原地域はその南東山腹にあたる、1.4Ma～1.1Maの間に和田岬～霧ヶ峰地域に迫火山性地溝の原型となるような凹地が形成され、広原湿原の位置には南落ちの急崖地形が形成された。

1.1Ma頃からその凹地を埋めるように高シリカ流紋岩質マグマの噴出が始まり、10数個程度の溶岩ドーム

状岩体や岩脈状貫入岩体、付随する火碎流堆積物から構成される火山群を形成した。1.1～1.05Ma頃の間に和田岬東北溶岩が噴出し和田岬東側に中心を持つドーム状岩体をつくり、その活動に伴って広原湿原地域に広原火碎流堆積物が堆積した。1.0～0.9Ma頃には溶岩ドームないし火道貫入岩体が多数形成された。広原地域周辺では和田岬北・和田岬西・土屋沢南・三ノ又・和田岬東南・小深沢東斜屋などの諸岩体があいついで形成された。

0.85Ma～0.76Ma頃にかけて南東側で安山岩～ディサイト質マグマの噴出により鷺ヶ峰や霧ヶ峰の成層火山体が形成されたが、これに連続して和田岬地域では流紋岩とディサイトからなる土屋沢西岩体の複合岩脈が形成された。また、和田岬流紋岩分布域では浸食作用が進み、広原湿原地域周辺の各岩体は谷によって分断された。

0.76Maに広原湿原地域の南で再び流紋岩質マグマが噴出し、土屋沢溶岩として男女倉方面へ流下し厚い溶岩台地を形成した。これにより広原の盆地状地形の大枠が決定された。

その後は0.6Ma頃まで和田岬流紋岩の噴出活動が続いたが、広原地域から離れており、地質・地形発達に大きな影響を与えていない。後期更新世から完新世にかけては河床の埋積と下刻によって段丘地形の形成などが生じた。完新世にはいる頃に土石流による土砂の供給が減少し、広原盆地は泥炭層が発達する湿原と化した。

謝辞

この地域を調査するにあたり、長町役場、東信森林管理署、南信森林管理署等の関係機関、地元土地所有者の皆様には立ち入り許可等の便宜を図っていただいた。広原遺跡発掘調査団の皆様には現地調査にご協力していただき、ボーリングコア等資料の提供をしていただいた。元明治大学文化財研究施設の皆様、特に東海大学非常勤講師の柴田徹氏、金成太郎氏、弦巻賢介氏には岩石薄片や蛍光X線分析用試料の作成などをお手伝い頂いた。ここに厚くお礼申しあげたい。

引用文献

Danbara, T., Iwano, H., Yoshioka, T. and Tsuruta, T. 2003 Zeta

Calibration values for fission track dating with a dialyl phthalate detector. *Geol. Soc. Japan* 109: 665-668.

Gill, J. B., 1981 Orogenic Andesites and Plate Tectonics. 390p. Springer-Verlag.

Hurford, A.J., and Hammerschmidt, K. 1985 40Ar-39Ar and K/Ar dating of the Bishop and Fish Canyon Tuffs: Calibration of ages for fission-track dating standards. *Chemical Geology* 58: 23-32.

Itaya, T., Nagao, K., Inoue, K., Honjou, Y., Okada, T. and Ogata, A. 1991 Argon isotope analysis by a newly developed mass spectrometric system for K-Ar dating. *Mineral. J.* 15: 203-221.

河内晋平 1974「蓼科山地域の地質」『地域地質研究報告(5万分の1地質図幅)』119p. 地質調査所

Kimura, J. and Yamada, Y., 1996 Evaluation of major and trace element XRF analyses using a flux to sample ratio of two to one glass bead. *J. Min. Petr. Econ. Geol.*, 91: 62-72.

窟田安打 1999「長野県諏訪湖南西方における塩堀累層の火山層序と地質構造-島弧会合部における後期鮮新世～前期更新世の火山活動史-」『地質学雑誌』105: 25-44.

工藤雄一郎 2016「広原湿原および広原II遺跡における放射性炭素年代測定」小野昭・島田和高・橋詰潤・吉田明弘・公文富士夫(編) 2016『長野県中部高地における先史時代人類誌－広原遺跡群第1次～第3次調査報告書一』明治大学黒曜石研究センター資料・報告集1(本報告書), 明治大学黒曜石研究センター

公文富士夫 2016「長野県長和町、広原湿原および周辺地域におけるボーリング調査報告」小野昭・島田和高・橋詰潤・吉田明弘・公文富士夫(編) 2016『長野県中部高地における先史時代人類誌－広原遺跡群第1次～第3次調査報告書一』明治大学黒曜石研究センター資料・報告集1(本報告書), 明治大学黒曜石研究センター

向井理史・三宅康幸・小坂共栄 2009「中部日本、美ヶ原高原とその周辺地域における後期鮮新世～前期更新世の火山活動史」『地質学雑誌』115: 400-422.

長井雅史・嶋野岳人・杉原重夫 2008「蛍光X線分析装置による火成岩の主成分・微量元素の定量分析ルーチンの作成とその評価 石器石材の产地推定

- に関する基礎的研究』『明治大学博物館研究報告』13: 69-80.
- 長井雅史・杉原重夫・檀原徹 2007 「塩嶺累層、和田峠-露ヶ峰地域の火山層序とフィッショングラフ年代」『日本地質学会第114学術大会講演要旨』287.
- 長尾敬介・板谷徹丸 1988 「K-Ar法による年代測定」『地質論集』29: 5-21.
- 長尾敬介・西村裕嗣・板谷徹丸・緒方惟一 1984 「K-Ar法による年代測定」『岡山理科大学蒜山研究所研究報告』9: 19-38.
- 中野俊・竹内主史・加藤硝一・酒井彰・浜崎聰志・広島俊男・駒沢正夫 1998 「長野」『20万分の1地質図幅』地質調査所
- Nier, A. O. 1950 A redetermination of the relative abundances of the isotopic carbon, nitrogen, oxygen, argon and potassium. *Physical Review* 77: 789-793.
- Nishiki, K., Takahashi K., Matsumoto A., Miyake Y. 2011 Quaternary volcanism and tectonic history of the Suwa-Yatsugatake Volcanic Province, Central Japan. *Journal of Volcanology and Geothermal Research* 203: 158-167.
- 西来邦章・及川輝樹・太田靖・松木哲一・宇都浩三・三宅康幸 2009 「長野県大門峠地域に分布する流紋岩質溶岩ドームのK-Ar年代 調訪-八ヶ岳火山地域の流紋岩類の活動時期について」『火山』54: 61-71.
- Okawa, T. and Nishiki, K. 2005 K-Ar Ages of the Lavas from Kirigamine Volcano, Central Japan. *Bull. Volcanol. Soc. of Japan* 50: 143-148.
- 佐藤興平 2004 「妙義-荒船-佐久地域の火山岩類のK-Ar年代と火山フロントの後退」『群馬県立自然史博物館研究報告』8: 109-118.
- 早田勉 2016 「広原湿原および広原I・II遺跡におけるテフラ分析」小野昭・島田高・橋詰潤・吉田明弘・公文富士夫(編) 2016 『長野県中部高地における先史時代人類誌-広原遺跡群第1次~第3次調査報告書-』明治大学黒曜石研究センター資料・報告集1(本報告書), 明治大学黒曜石研究センター
- Steiger, R. and Jäger, E. 1977 Subcommission on geochronology: convection on the use of decay constant in geo- and cosmochronology. *Earth Planet. Sci. Lett.* 36: 359-362.
- 杉原重夫 編 2014 『日本における黒曜石の産状と理化的分析-〈資料集〉-』75p, 明治大学文学部
- 杉原重夫・長井雅史・柴田徹・檀原徹・岩野英樹 2009 「露ヶ峰・北八ヶ岳産黒曜石の岩石記載の・岩石化学的検討とフィッショングラフ年代-黒曜石製造物の产地推定法に関する基礎的研究」『駿台史学』136: 57-109.
- 諏訪の自然誌・地質編集委員会編 1975 「諏訪の自然誌・地質編」及び諏訪地質図 531p. 諏訪教育会
- 高橋康・西来邦章 2006 「中部日本、北八ヶ岳火山北麓に分布する前期更新世火山岩類の火山層序-北八ヶ岳-塩嶺地域における大規模マグマ活動について」『地質学雑誌』112: 549-567.
- 手島秀一・河内晋平 1994 「和田峠東方・鷹山火山岩類の地質と岩石」『信州大学教育学部志賀自然教育施設研究業績』31: 1-8.
- 内海茂・中野俊・宇都浩三 1998 「20万分の1地質図幅『長野』地域の年代未詳岩石のK-Ar年代」『地質調査所月報』49: 189-193.
- Wiedenbeck, M., Alle, P., Corfu, F.W.L., Meier, M., Oberli, F., Von Quadt, A., Roddick, J., and Spiegel, W. 1996 Three natural zircon standard for U-Th-Pb, Lu-Hf, trace element and REE analyses. *Geostandard Newsletter* 19: 1-23.
- 八木公史 2006 「K-Ar年代測定のための鉱物分離マニュアル」『地質技術』創刊準備号: 19-25.
- 山崎哲良・小林哲夫・河内晋平 1976 「長野県和田峠付近の地質と岩石」『地質学雑誌』82: 127-137.
- Yoshida, A., Kudo, Y., Shimada, K., Hashizume, J. and Ono, A. 2016 Impact of landscape changes on obsidian exploitation since the Palaeolithic in the central highland of Japan. *Vegetation History and Archaeobotany* 25: 45-55.

Volcanic geology and geomorphology in and around the Hiroppara bog area, Nagano Prefecture

Masashi Nagai^{1*}, Shigeo Sugihara²

In order to understand the geologic and geomorphologic evolution of the Hiroppara bog area more accurately, we undertook a multi-faceted project that includes field survey, petrographic description, chemical analysis and radiometric dating.

From the north to the west side of the Hiroppara bog area Mitsumine volcanics composed of andesitic lava and volcaniclastic rocks dominate the landscape, while in the south to east sides the Wadatoge rhyolite composed of rhyolitic lava and pyroclastic rocks can be found. Wadatoge rhyolite were deposited in such a way that they filled the depression where the andesitic rocks used to be. The rhyolitic bodies of Wadatoge rhyolite in this area are divided into two groups by their formation age. The area of the Wadatoge Pass southwest of the Hiroppara bog, consists of lava domes and pyroclastic flow deposits that erupted ca. 1.1-0.9 Ma. While the topography is mildly hilly, feeder dykes of some bodies were exposed by erosion. In the north side of the Hiroppara bog some of the rhyolite bodies can be still be seen on top of the hills.

The Tsuchiyazawa lava southeast of the Hiroppara bog is dated to 0.76±0.03 Ma according to Zircon FT dating. Its eruption might occurred during the formation period of the Kirigamine andesitic stratovolcano. Consequently the topographic texture of high viscosity lava flow is still partially visible. The covering sediments on the terraces along the Wadagawa River and the layers below the peat of the Hiroppara bog consisted mainly of debris flow deposits. Almost the entire area except for the river and bog, was covered by weathered volcanic ash soil.

The andesite lava block comprising the Hiroppara knoll that separates the bog from the Wadagawa River valley has been dated to 1.44±0.04 Ma by K-Ar dating and it correlates to Mitsumine volcanics. The rhyolite lava along the Wadagawa River at Higashimochiya is dated to 1.07±0.04 Ma by K-Ar dating and the rhyolitic pyroclastic flow deposit in the lower part of the HB-2 site drilling core at the southwest end of the Hiroppara bog dates to 1.08±0.05 Ma by Zircon FT dating. The two correlate to older rhyolitic deposits around the Wadatoge Pass. As a result, a high-angle unconformity presumably exists between the southern edge of the Hiroppara hill and the rhyolites that formed at around 1.1-0.9 Ma and lie beneath the Hiroppara bog deposit.

In summary, the geologic-geomorphologic development of the Hiroppara area is as follows. Firstly, andesitic stratovolcano groups including Mitsumineyama formed until ca. 1.4 Ma. Between 1.4 and 1.1 Ma the southeastern part of the andesitic volcanoes perished as a result of the formation of a caldera-like depression and subsequent erosion, which is considered to be the early structure of the Oiawake volcanic graben. Approximately 1.1-0.9 Ma repeated eruptions of rhyolitic lavas and pyroclastic flows filled this depression. Rhyolite deposits were carved by erosion during the quiescent period that followed. At approximately 0.76 Ma the palaeo-valleys of the Wadagawa and Hiroppara bog area were dammed or partially infilled by Tsuchiyazawa rhyolitic lava flow, and the predecessor basin of the Hiroppara bog was formed. Thereafter the Hiroppara bog area experienced nearly isolating conditions from the downward erosion of the Wadagawa River, and maintained its flat terrain by inflows such as debris flowing from the surrounding hills.

Keywords: Kirigamine; Pleistocene; geomorphological classification; whole-rock chemical composition; radiometric dating.

1 National Research Institute for Earth Science and Disaster Prevention

2 Meiji University

* Corresponding author: Masashi Nagai (e-mail mnagai@bosai.go.jp)

III 広原遺跡群の発掘調査

I 黒曜石原産地の分布と産状

1. 黒曜石原産地の地点区分

霧ヶ峰地域における黒曜石原産地は、和田岬流紋岩と鷹山火山岩類の分布と密接に関連し、これらは 0.85Ma ~ 1.15Ma (Kaneoka and Suzuki, 1970; 北田ほか, 1994) の新生代における火山活動により形成された流紋岩を主とした溶岩や火山碎屑岩類に由来する (図 I-1; 沢村・大和, 1953; 諏訪教育会編, 1975; 山崎ほか, 1976; 寺島・河内, 1994; 熊井ほか, 1994; 中井ほか, 2000; Oikawa and Nishiki, 2005)。この地域には、鷹山・男女倉・東餅屋・和田岬・星ヶ台・観音沢・星ヶ塔という黒曜石原産地が古くから知られる (例えば、男女倉遺跡群分布調査団編, 1993; 下諏訪教育委員会, 2008), 及川ほか (2013, 2014, 2015, 2016) の調査により、それらの具体的な産状や地点が取りまとめられつつある (図 I-1)。また、黒曜石原産地の地点にはこれまで様々な「名称」が付けられているが (例えば、男女倉遺跡群分布調査団編, 1993), それらの具体的な位置や産状を把握することは困難な状況にある。また、原産地の地点が発見されたたびに、新たな「名称」つけていくと、将来的に大きな混乱を招く恐れがある。よって、ここでは、原産地の地点や、そこで採取した試料については、岡田・土屋 (2015) の手順に従って取りまとめるとした。

まず、図 I-1 に示す区域ごとに黒曜石原産地を、アルファベットを用いた略記号 (鷹山: Ty, 男女倉北: On, 男女倉南: Os, 東餅屋: Hm, ツチヤ沢: Ts, 和田岬西: Wt, 星ヶ塔: Ht, 星ヶ台: Hd) で示した。次に、あるまとまりを持った黒曜石の分布範囲や露頭に対して番号をつけていった。これら略記号と番号は、ハイフンでつなぎ、例えば「On-6」は、男女倉北 (On) という区域において 6 番目に確認した原産地であるということを意味する。さらに、原産地の確認地点、及び、

試料の採取地点では、携帯型 GPS (Garmin eTrex20J) を用いた緯度経度を測定し、原産地 (採取範囲) が数メートルの範囲に収まる場合は、1 つの原産地に対し 1 つの緯度経度を記録した。一方、十メートルの範囲を超える場合は、数メートルの範囲ごとに、複数ヶ所で緯度経度を測定しながら試料採取を行った。これら緯度経度は、GPS 測定時に振り分けられる番号 (GPS 番号) を用いて示し、例えば、On-6 の地点において試料採取を行う際に測定した経度緯度が「108」番であれば「On-6-108」と示し、この番号が振られた試料は、数メートルの範囲内の同じ産状のものであることを意味する。ただし、同じ番号でも複数種の石質が確認される場合 (例えば、透明、漆黒など) は、A, B という記号をつけて区別し「On-6-108-A」、「On-6-108-B」などと示すこととした。

以上のことをまとめると、例えば「On-6-108-A」という番号の試料は「On-6」という原産地に帰属するもので、試料採取を行った場所の GPS 番号が「108」である。さらに、この採取場所では複数種の石質の黒曜石がみられ A と区別したものという意味する。なお、この手法では GPS 番号を用いて採取した試料を地点ごとに区別していくことができるため、採取した全ての試料個体には、採取地点を示す GPS 番号を可能な限り注記し、番号ごとに小箱に入れ、明治大学黒曜石研究センター (長野県長和町) に保管することとした。

2. 黒曜石原産地の産状区分

野外での黒曜石の採取においては、採取した試料が地質学的に原生地性と判断できるものか、それとも異地性と判断できるものかを明確に区別することとした。ここで述べる原生地性の試料は、露頭として産する地点から採取したものと指し、それらは貫入岩、火山碎屑

性角礫岩中の礫として産するものの他、堆積性の礫岩中の円～亜円礫として産する。さらに、斜面や尾根に数百から数千点以上の礫として、表層に集中している地点も地質図として表せられるものであることから、原地性の試料に含めることとした。一方、異地性の試料とは、河床や谷底に礫として産するものや、斜面などの表層に、数点から数十点程度の礫として点在するものを指す。すなわち、原地性の試料とは、間違いなく、人類活動以前から定置していた黒曜石であり、人為的な搅乱の影響を受けていない初生的 (primary) な黒曜石の原産地であることを意味する。一方、異地性の試料とは、近現代も含めた、河川などの自然現象や人為的な搅乱の影響を受けた可能性を含む、二次的 (secondary) な黒曜石の原産地であることを意味する。

異地性や原地性に関わらず、黒曜石原産地においては、原石に混じて石器が含まれていることも少なくない。このような原石とともに石器が伴われるという事実は、確かに石材の獲得行動があったことを示す一つの証拠であり、非常に重要度の高い原産地として認知していくことができる。さらに、このような原産地における石器は、その地点において最も卓越した黒曜石の原石と同じ石質を持つ場合とそうでない場合がある。このため、試料採取を行う際は、石器であることが疑わしいものは、原石と分けて保管することとし、その地点において最も卓越した石質の原石のみを探取することとした。なお、原産地に見られる石器については、及川ほか (2013, 2014, 2015, 2016) で、詳しく報告されている。

(鶴田・及川・土屋)

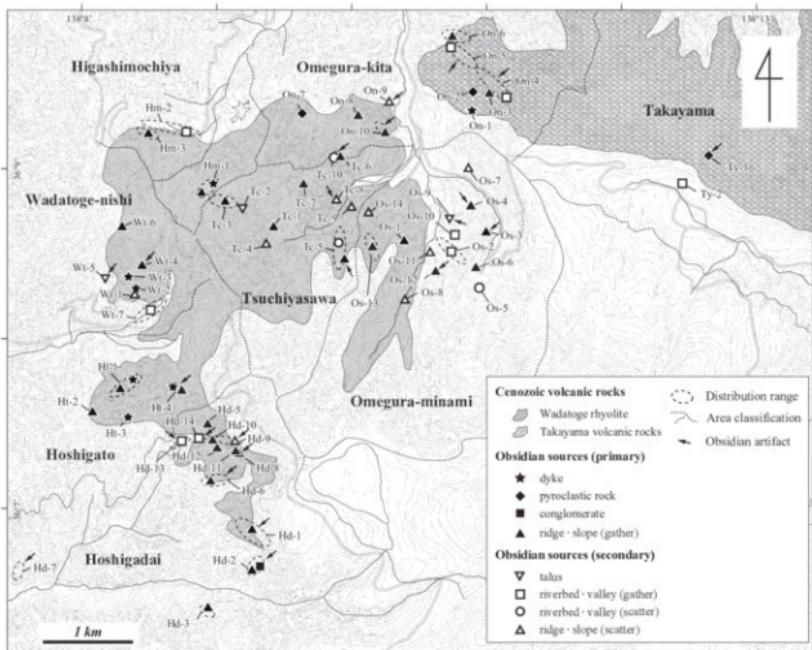


図 1.1 長野県霧ヶ峰地域における黒曜石原産地の分布

Fig. 1.1. Map showing distribution of obsidian sources in Kirigamine area, Nagano Prefecture

引用文献

- Kaneoka, I and Suzuki, M. 1970 K-Ar and fission track age of some obsidians from Japan. *Journal of the Geological Society of Japan* 76(6): 309-313.
- 北田奈緒子・弘原海清・益田晴恵・長尾敬介・Giulio Bigazzi・Bart Kowallis・Charles W. Naeser・Alan Deino 1994 「ガラス標準試料JAS-G1の年代測定結果の相互評価」『フィッシュン・トラックニュースレター』7: 10-11
- 熊井久雄・赤羽貞幸・田中俊広・近藤洋一・矢島勝実 1994『土地分類基本調査「諏訪」5万分の1表層地質図 同説明書』45p., 長野, 長野県農政部
- 中井光一・内山 廉・山田 大・河内晋平 2000「霧ヶ峰火山、池のくるみ-車山-虫倉の地質・岩石、活断層」『信州大学教育学部附属志賀自然教育研究施設研究業績』37: 23-35
- Oikawa, T. and Nishiki, K. 2005 K-Ar ages of the Lavas from Kirigamine Volcano, Central Japan. *Bulletin of the Volcanological Society of Japan* 50(2): 143-148.
- 及川 穣・隅田祥光・高村優花・瀧 友佳・野村充弘・藤原 唯・望月 晓・田原弘章・梶浦由佳・松尾真里帆印刷中「長野県霧ヶ峰地域における黒曜石原産地の研究—長和町男女倉北地区、ツチヤ沢地区と下諏訪町星ヶ台地区的踏査成果と遺跡・遺跡群の認識に関する考察—」『資源環境と人類』6
- 及川 穣・隅田祥光・宮坂 清・今田賢治・川井優也・河内俊介・角原寛俊・藤川 翔・高村優花・瀧 友佳・野村充弘・藤原 唯 2015「長野県霧ヶ峰地域における黒曜石原産地の踏査報告(2) 一長和町男女倉南地区と下諏訪町星ヶ台地区—」『資源環境と人類』5: 117-136
- 及川 穴・宮坂 清・隅田祥光・瀧 友佳・今田賢治・川井優也・河内俊介・角原寛俊・藤川 翔 2014「長野県下諏訪町和田峠西黒曜石原産地の調査報告」『資源環境と人類』4: 83-94
- 及川 穴・宮坂 清・池谷信之・隅田祥光・橋詰 潤・瀧 友佳・矢頭 翔 2013「霧ヶ峰地域における黒曜石原産地の踏査報告—下諏訪町和田峠西と長和町土屋橋東」『資源環境と人類』3: 77-94
- 下諏訪教育委員会 2008『長野県下諏訪町黒曜石原产地跡分布調査報告書II—星ヶ塔遺跡—』95p., 長野
- 沢村孝之助・大和栄次郎 1953『5万分の1地質図幅「諏訪」および、同説明書』45p., 茨城, 地質調査所
- 隅田祥光・土屋美穂 2015「長野県霧ヶ峰地域における黒曜石原産地試料の元素分析と広原遺跡群の黒曜石製石器の原産地解析(予報)」『資源環境と人類』5: 65-82
- 諏訪教育会編 1975『諏訪の自然誌「地質編」』同地質図』531p., 長野, 諏訪教育会
- 手島秀一・河内晋平 1994「和田峠東方・鷹山火山岩類の地質と岩石」『信州大学教育学部附属志賀自然教育研究施設研究業績』31: 1-38
- 男女倉遺跡群分布調査団編 1993『長野県黒曜石原产地跡分布調査報告書(和田峠・男女倉谷)III』, 161p., 長野
- 山崎哲良・小林哲夫・河内晋平 1976「長野県和田峠付近の地質と岩石」『地質学雑誌』82: 127-137

2 中部高地の歴史的環境

1. 中部高地先史原産地研究の概観

広原遺跡群は、長野県中部高地黒曜石原産地帯に多數分布する先史時代遺跡の一角に位置している。1920年代、先史時代の生活資源としての黒曜石の産状と遺跡を探索した鳥居龍藏らの着眼と問題意識（宮坂・田中、2008）が、今日の考古・岩石・古環境の学際研究による先史原産地研究の発端である。1950年代以降1970年代にかけて刊行された主要な発掘調査報告書には、『渋川』（宮坂、1962）、『蓼科』（宮坂・宮坂、1966）、『男

女倉』（信州ローム研究会編、1972）、『男女倉』（森嶋編、1976）、『黒曜石』（中村、1978）などがある。すでにほぼ現在の遺跡集中域（遺跡群）を網羅する形で地元研究者を中心とした遺跡の探索と遺跡の保存が進められている。特に、中村龍雄による上記『黒曜石』からは、当時すでに図2-1に示した現在知られている後期旧石器時代遺跡の中核的な分布地点が、ほぼマッピング済みであったことが分かる。図2.1のスケールで中部高地を俯瞰すると、明らかに幾つかの遺跡の空間的な疎密が存在する。これを遺跡群と呼ぶが、これらの遺跡

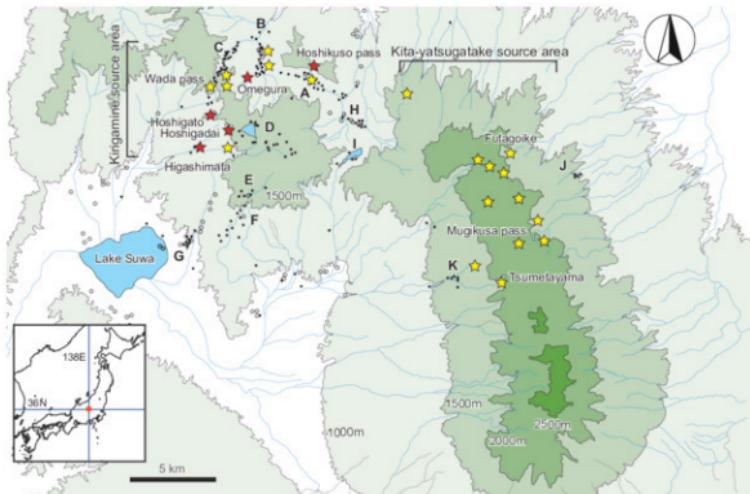


図 2.1 長野県中部高地における先史時代遺跡と主要な黒曜石原産地の分布

●：後期旧石器時代遺跡、○：縄文時代遺跡、A～F：後期旧石器時代遺跡群、A：鷹山、B：男女倉、C：和田峠、D：矢島、E：池のくるみ、F：ジャコボラ、G：奥湖東岸、H：割橋、I：池の平白樺湖、J：池の平、K：渋川、☆（黄）：主要な黒曜石原産地、☆（赤）：黒曜石地下採掘を伴う原産地

Fig. 2-1. Distribution map of the prehistoric sites and major obsidian sources in the Central Highlands, Nagano Prefecture
● : Upper Palaeolithic sites. ○ : Jomon sites. A-F: Upper Palaeolithic site groups; A: Takayama, B: Omegura, C: Wata-toge, D: Yashima, E: Ikenokurumi, F: Jakoppara, G: East Lake Suwa, H: Warchashi, I: Ikenotaira Lake Shirakaba, J: Ikenotaira, K: Shibukawa. Yellow stars: major obsidian sources. Red stars: sources with the Jomon mining sites.

群のほとんど全ては、1970年代までに発見されている。現在の先史原産地研究の枠組みは、1970年代までの発掘ラッシュと遺跡のマッピングの成果に負うところが大きい。これと並行して行われた研究としては、石器技術形態の解明及び縁年に重点が置かれていた。前者における「男女倉技法」(森嶋編, 1975)を中心とした尖頭器研究には一定の貢献が認められたものの、後者については、地點間で対比可能な土層堆積や、指標テフラ、数値年代を欠いていたために明確な中部高地考古縁年の構築は困難を極め、現在に至る(e.g., 森嶋, 1996)。また、黒曜石資源開発、原産地での人間行動、遺跡の形成への問題意識を認めることが可能であるが、遺跡・遺物と直結した具体的な分析、概念化には到達していない。

図2.1の後期旧石器遺跡と縄文遺跡の分布からは、前者が原産地付近に密集し、後者が標高1,000m以下の山麓部に主に分布する傾向が読み取れる。このことは、両時代における黒曜石獲得活動、居住形態、広域分布ネットワークの違いを反映していると考えられ、時代性の違いとして解釈できる(Shimada, 2013)。あくまでマクロな観点から原産地の遺跡を操作すると、ここまで単純化できるのであるが、個々の遺跡の実態に即して観察できる活動の痕跡は重層しており複雑に変化するものであることが分かってきたのは、1980年代半ば以降である。

1980年代半ば、鷹山遺跡群では、詳細分布調査をもとに遺跡という空間を規定して、遺跡に内包される地點の具体的な発掘をとおして遺跡群の広がりを復元する、原産地の人間行動を解明するための階層的な方法が採用された(戸沢ほか, 1989; 安藤ほか, 1991)。その結果、地點、遺跡そして遺跡群が形成される過程に、複雑な時間的な変遷、空間的な土地利用の多様性が内包されていることが分かった(島田, 2007)。しかしながら、原産地における地點-遺跡-遺跡群の具体的な形成過程は、いまだ解明の途上にある。

また、「鷹山方式」では、ケーススタディとなった後期旧石器時代遺跡が大規模な石器ワークショップであったことが起因して、石器分析による人間行動の復元の結果、「石器の大量生産と搬出」あるいは「原産地遺跡と消費地遺跡」の図式を定着させる役割を担った。しかし、この図式はもはや中部・関東地方スケールの

マクロな視野でのみ機能する図式であり、原産地における人間行動について新たな分析的探求が要求されていると考える。このことは、広原湿原と遺跡群の調査の背景として重要であり、先史原産地研究の現在的な目的とする。本報告書が、新たな先史時代研究の枠組みの構築にむけた一助となれば幸いである。

なお、藤森・中村(1962)で確認され問題提起された縄文時代の採掘活動は、ようやく1990年代初頭以降の星糞岬、星ヶ塔、東俣における相次ぐ採掘址の発掘により、地下採掘活動の規模と採掘工程の具体的な議論が可能になったことは、中部高地先史原産地研究の大きな画期であった(安藤ほか編, 1999, 2000, 2001; 大竹ほか, 2015; 宮坂・田中, 2001, 2008)。

2. 広原遺跡群周辺の歴史的環境

広原遺跡群における遺跡の分布と立地は、湿原周辺にひろがる微地形と強く関連しており、地理的にまとまった遺跡の分布単位と理解できる(図2.2)。より巨視的にみると和田岬から和田川流域に分布する遺跡密集地の一部でもある。広原遺跡群が位置する霧ヶ峰分水嶺の北側でみると、広原遺跡群の東には本沢、ツチヤ沢、ブドウ沢を集めて流れる男女倉川流域に男女倉遺跡群があり、著名な男女倉遺跡I~IV地点、A~J地点が分布する。さらに東の大門川に注ぐ鷹山川流域には鷹山遺跡群があり、旧石器時代遺跡群(鷹山I~XII遺跡)と史跡星糞岬縄文黒曜石採掘址群が分布する。男女倉遺跡群分布調査団による詳細試掘分布調査(男女倉遺跡群分布調査団編, 1993)によると、男女倉川から本沢、ブドウ沢、ツチヤ沢の流域、そして広原湿原が隣接する和田川から和田岬への山体には、濃密な後期旧石器時代石器群の分布が認められる(図2.2にその一部を示す)。後期旧石器時代後半期の尖頭器、ナイフ形石器を出土する石器群が主体となる。しかし、標式石器を含まない石器群も多数発見されている。男女倉川、和田川流域の前世纪までの調査では、後期旧石器時代前半期石器群と断定できる地点は発見されていなかった。今回の広原I遺跡とII遺跡における発見は、これらの流域に後期旧石器時代前半期の石器群が分布することを強く示唆しており、人間の活動痕跡は長期に及ぶものと予測される。

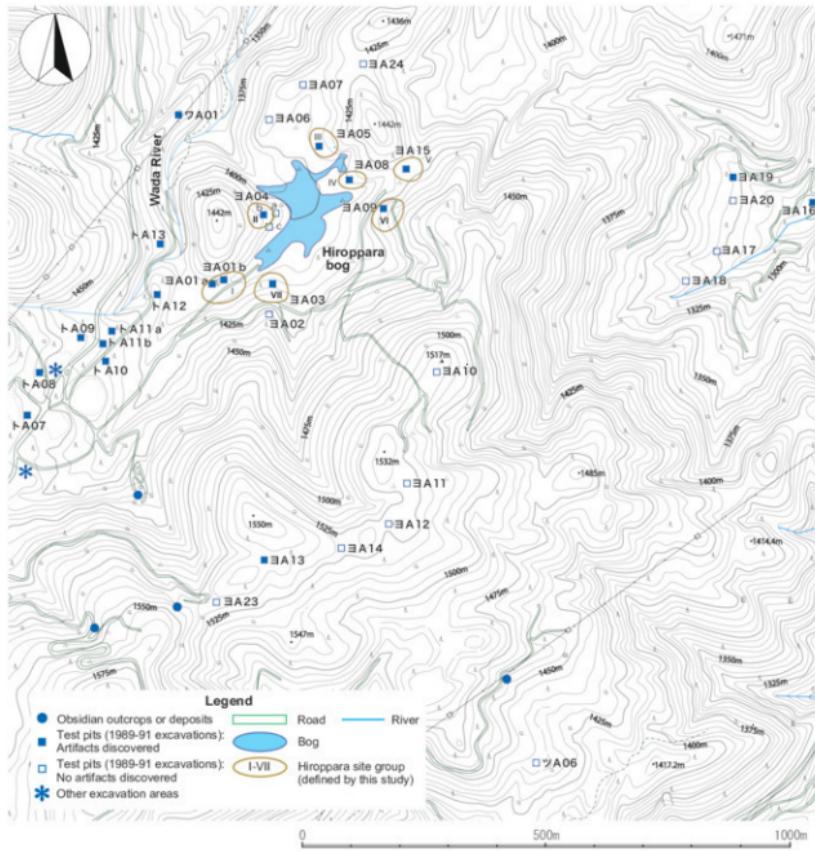


図 2.2 広原湿原周辺の地形と考古学的調査
男女倉遺跡群分布調査団編（1993）を改変した。
Fig. 2.2. Topography and archaeological excavations around the Hiroppara bog
The map was modified from Omegura sites research group (eds.) (1993).

縄文時代遺跡の分布は、男女倉・和田川流域では希薄である。これまでに男女倉 C₂ 地点で、早期、前期、中期の縄文土器群が発見されているほか、同 F 地点では、早期押型文土器期の竪穴住居、遺物群が発見されている（森嶋編、1975）。それ以外の縄文時代の活動痕跡は、男女倉遺跡群分布調査団の試掘分布調査による限り、男女倉川から本沢、ブドウ沢、ツチヤ沢、そして和田川から和田峠にかけての一帯では、土器片の出

土すら極めて稀な現状である（男女倉遺跡群分布調査団編、1993）。こうした中、今回広原 II 遺跡で発見された押型文土器期の石器ワークショップと広原 I 遺跡では部分的な確認に止めた中期初頭土器群の出土は、原産地における縄文時代のセトルメントパターンの全体像についてまだ解明の余地が残されていることを示している。

A 霧ヶ峰原産地に近接する遺跡群（図2-1を参照）

時期／遺跡群	追分遺跡	鷹山	男女倉	広葉	和田崎・星ヶ塔	八島
V期（尖頭器） (fLUP) -20-16 ka cal BP	+	+	+	+	浪人塚下	+
V期（細石刃） (fLUP) -20-16 ka cal BP	上位層 (第1地点)	II地点		+	和田崎頂上	+
IV期後半 (ILUP) -17 ka ¹⁴ C BP	S地点*** 第1文化層*** (小林五十五郎***) (第1地点***)			第II遺跡EA-1****	(丁子坂****) (星ヶ塔のりこし****) (和田崎面上****) 姑母V上***	八島****
IV期前半 (ILUP) -25-20 ka cal BP	第3文化層 -19 ka ¹⁴ C BP	星賀2001* センター地点	II地点** III地点** 公民館	+	焰鳴V下	雪不知
III期（eLUP） -29-25 ka cal BP	+	+	III地点	+	+	+
II期（eLUP） -32-29 ka cal BP	第4文化層 -27 ka ¹⁴ C BP	M地点	+	+	焰鳴VI層	+
I期（eLUP） -38-32 ka cal BP	第5文化層 -30 ka ¹⁴ C BP	+	+	第III遺跡EA-2	+	+

B ハケ岳原産地に近接する遺跡群と原産地周辺の遺跡群（図2-1を参照）

時期／遺跡群	池ノ平	ハケ岳西南壁	割構	池ノ平白樺湖	ジャコバラ	御訪湯東岸
V期（尖頭器） (fLUP)	駆け場	+	+	+	+	上ノ平A、C-Ia、Bb 北端
V期（細石刃） (fLUP) -20-16 ka cal BP	大坂	+	+	(脚座岩岩陰)	+	+
IV期後半 (ILUP)	+	+	馬捨場***	第VIN2***	+	+
IV期前半 (ILUP) -25-20 ka cal BP	夕立** 洪川BA* 洪川I	IV層中部～下部	御小屋／久保	+	手長丘	
III期（eLUP） -29-25 ka cal BP	+	+	+	+	池のくるみ	上ノ平CII
II期（eLUP） -32-29 ka cal BP	+	+	+	+	+	茶臼山
I期（eLUP） -38-32 ka cal BP	+	弓削日向	+	+	ジャコバラ12	+

図2.3 霧ヶ峰・ハケ岳原産地と周辺における遺跡群の編年

EUP:後期旧石器時代前半期, LUP:後期旧石器時代後半期, *左右非対称尖頭器石器群, **有孔尖頭器石器群, ***剥片製尖頭器石器群, ****両面調整尖頭器石器群, 「+」は、中部高地に対比石器群が現状で見いだせないことを意味する。島田（2015）を改変した。

3. 中部高地の後期旧石器時代編年

鷹山遺跡群の東端、鷹山川と大門川の合流地点には追分遺跡がある。テフラとの関係でAT下位と認定される石器群をはじめ、旧石器時代文化層が層位的に重層しており、放射性炭素年代とあわせて中部高地における石器群編年の指標を提供している（大竹ほか、2001）。図2.3は後期旧石器時代の中部高地石器群の考古編年案である（島田、2015）。追分遺跡の層位の出土例と放射性炭素年代を中部高地の年代編成の基準として、後期旧石器時代の前半期・後半期の区分（佐藤、1992）と野尻湖、関東北部、東部、西部地域、愛鷹・箱根地域の各地域編年との対比を考慮して時期区分を

設定し、中村（2014）の放射性炭素年代幅を与えている。中部高地石器群そのものから編年の枠組みを得ることが難しいので、枠組みをあらかじめ作成した。上述したように編年指標を得ることが難しいなかで、断片的にでもその手がかりを持つ中部高地石器群を選定し、配置した。詳細は、島田（2015）を参照。後期旧石器時代における中部高地産黒曜石の利用は連続し途絶しない。したがって、編年表の空白となっている部分の多くが、今後の調査の進展によって埋められていいくことを期待したい。（島田）

引用文献

安蒜政雄・荻谷千明・高倉 純・氏家敏之・島田和高・

A Upper Palaeolithic site groups close to the Kirigamine source area (see Fig. 2-1)

Phase / Site Group	Oiwake	Takayama	Omegura	Hiroppra	Wada pass/Hoshigato	Yashima
Phase V (point) (final LUP)	+	+	+	+	Ronin-zuka-shita	+
Phase V (microblade) (final LUP) ~15-20 ka cal BP	Upper layers	Loc. I: Togari-ishi	Loc. H	+	Wada pass (top)	+
Late phase IV (late LUP)	Cultural layer 1*** ~17 ka ¹⁴ C BP	Prefectural road*** Loc. Kobayashi*** Loc. I: Togari-ishi***	Loc. S***	I site, EA-1****	Choshi-zawa**** Hoshigato-norikoshi**** Wada pass (top)*** Horoku V (upper)***	Yashima****
Early phase IV (late LUP) ~20-25 ka cal BP	Cultural layer 3 ~19 ka ¹⁴ C BP	Hoshikusu 2001* Loc. COLS	Heigorogoro** Loc. B** Loc. III** Loc. Public hall	+	Horoku V (lower)	Yukishirazu
Phase III (early LUP) ~25-29 ka cal BP	+	+	Loc. J	+	+	+
Phase II (late EUP) ~29-32 ka cal BP	Cultural layer 4 ~27 ka ¹⁴ C BP	Loc. M	+	+	Horoku VI	+
Phase I (early EUP) ~32-36 ka cal BP	Cultural layer 5 ~30 ka ¹⁴ C BP	+	+	II site, EA-2	+	+

B Upper Palaeolithic site groups close to the Yatsugatake source area, and other site groups distant from the sources (see Fig. 2-1)

Phase/Site Group	Ikenodaira	S-W Yatsugatake	Warehashi	Lake Shirakaba	Jakoppara	East Lake Suwa
Phase V (point) (final LUP)	Shioureka Ozori	+	+	+	+	Uenodaira Loc. A and Loc. C la and Ib Kitadoribira
Phase V (microblade) (final LUP) ~15-20 ka cal BP	+	+	+	Gozaiwa-Iwakage	+	+
Late phase IV (late LUP)	+	Umasuteba***	VIN2***	+	+	+
Early phase IV (late LUP) ~20-25 ka cal BP	+	Yudachi** Shibukawa II A* Shibikawa I	Layer IV (middle and lower)	Okoyanokubo	+	Tenagaoka
Phase III (early LUP) ~25-29 ka cal BP	+	+	+	+	Ikenokurumi	Uenodaira C II
Phase II (late EUP) ~29-32 ka cal BP	+	+	+	+	+	Chyausuyama
Phase I (early EUP) ~32-36 ka cal BP	+	Yumifuri-hinata	+	+	Jakoppara Loc. 12	+

Fig. 2.3. Upper Palaeolithic chronology in and around the Kirigamine and Yatsugatake source areas

EUP: Early Upper Palaeolithic, LUP: Late Upper Palaeolithic. * Asymmetric bifacial point industry, ** Bifacial point (fluted tip) industry, *** Unifacial point industry, *** Bifacial point Industry. “+” shows no industry has so far been discovered in the Central Highlands. The figure is modified from Shimada (2015).

- 小菅将夫・矢島國雄・戸沢充則 1991『鷹山遺跡群II』133p., 長門町教育委員会
 安藤政雄, 勝見 謙, 門内政広, 野口 淳, 岩泉辰子編 1999『鷹山遺跡群III』134p., 長門町教育委員会
 安藤政雄・島田和高・勝見 謙・野口 淳・岩泉辰子・山科 哲編 2000『鷹山遺跡群IV』237p., 長門町教育委員会
 安藤政雄・島田和高編 2001『鷹山遺跡群V』87p., 長門町教育委員会
 Clark, P. U., and Mix, A. C. 2002 Ice sheets and sea level of the Last Glacial Maximum. Quaternary Science Reviews 21: 1-7.

- 藤森栄一・中村龍雄 1962『星ヶ塔黒曜石採掘場-網文化晩期の探坑-』『古代学』11(1) : 58-67
 宮坂英式 1962『渋川』100p., 尖石考古博物館
 宮坂英式・宮坂虎次 1966『蓼科』235p., 尖石考古博物館
 宮坂 清・田中慎太郎 2001『黒曜石原産地遺跡分布調査報告書I-和田岬・霧ヶ峰-』79p., 下諏訪町教育委員会
 宮坂 清・田中慎太郎, 2008『黒曜石原産地遺跡分布調査報告書II-星ヶ塔遺跡-』94p., 下諏訪町教育委員会
 中村龍雄 1978『黒曜石 下巻』170p., 中村龍雄

- 中村雄紀 2014 「関東地方における旧石器時代の年代と編年」『旧石器研究』10 : 107-127
- 森鷗 桃編 1976 『男女倉』179p., 長野県道路公社・和田村教育委員会
- 森鷗 稔 1996 「和田峠周辺遺跡搬入石器における二、三の課題」和田村教育委員会編『和田村の黒曜石をめぐる課題—原産地遺跡分布調査を終えて—』pp.71-82., 和田村教育委員会
- 男女倉遺跡群分布調査団編 1993 『長野県黒曜石原産地遺跡分布調査報告書（和田峠・男女倉谷）III』241p., 和田村教育委員会
- 大竹幸恵・勝見 譲・野口 淳・三木陽平・小林克次・米田 穣・中島 透 2001 『県道男女倉・長門線改良工事に伴う発掘調査報告書 黒山遺跡群Ⅰ遺跡及び追分遺跡群発掘調査』464p., 長門町教育委員会
- 大竹幸恵・矢島國雄・村田弘之・村本知栄実 2015 『鷹山遺跡群VII』157p., 長和町教育委員会
- 佐藤宏之 1992 『日本旧石器文化の構造と進化』362p., 柏書房
- Smith, V. C., Staff, R. A., Blockley, S. P. E., Ramsey, C. B., Nakagawa, T., Mark, D. F., Takemura, K., Danhara, T. and Suigetsu 2006 Project Members. 2013 Identification and correlation of visible tephras in the Lake Suigetsu SG06 sedimentary archive, Japan: chronostratigraphic markers for synchronizing of east Asian/west Pacific palaeoclimatic records across the last 150 ka. *Quaternary Science Reviews*, 67: 121-137.
- 島田和高 2007 「鷹山黒曜石原産地遺跡群における遺跡研究序説」『黒曜石文化研究』5 : 1-20
- Shimada, K. 2013 From gathering to mining: prehistoric human activities around obsidian sources in central Japan. *Archeometriai mühely* 2012/4: 229- 245., Hungarian National Museum.
- 島田和高 2015 「上部旧石器時代における中部高地黒曜石原産地の土地利用変化」『第四紀研究』54 (5) : 219-234
- 信州ローム研究会編 1972 『男女倉-黒曜石原産地地帯における先土器文化石器群-』20p., 信州大学医学部第二解剖学教室
- 戸沢充則・矢島國雄・大竹幸恵・安蒜政雄・友田哲弘・大竹憲昭・須藤隆司・小菅将夫 1989 『鷹山遺跡群I』135p., 長門町教育委員会

3 広原遺跡群の概要と調査の経過

1. 広原遺跡群について

1-1 遺跡の位置と広原遺跡群

広原（ひろっぱら）湿原は和田岬の北方約1.5 km, 標高約1400mに位置し、黒曜石原産地の直下ではないが、近辺に小深沢、東餅屋など多数の黒曜石原産地が存在する。1989年から男女倉遺跡群分布調査団によつて行われた分布調査及び試掘調査の結果、広原湿原付近にはいくつかの遺跡が分布することが知られてきた（男女倉遺跡群分布調査団、1993）。

男女倉遺跡群分布調査団と考古学、化学分析を専門とする研究者らによって1989年～1991年に実施された黒曜石原産地と遺跡分布に関する詳細分布調査では、広原湿原で2.5 mに及ぶ泥炭堆積物が採取され、これに基づく花粉分析が報告されている（酒井・国信、1993）。広原湿原周辺の陸域でも試掘調査が実施されており、旧石器時代～縄文時代の遺物包含地点が確認されている（男女倉遺跡群分布調査団編、1993）（前節、図2.2）。2011年から黒曜石研究センターが開始した当地での考古・古環境調査では、考古調査区や古環境試料採取用の調査区やボーリングサンプルの採取地点の選定には、これら先行する調査の成果を参考にした。先行調査で確認されたこれらの遺物包含地点は、現時点では広原湿原の南西に向かって広がる和田岬遺跡群に含められている（遺跡番号W-48）。しかしながら、2011年から開始した発掘調査を通じて現地を観察、検討した結果、旧和田村の詳細分布調査により遺物包含層（旧石器及び縄文遺物、あるいは縄文遺物）が確認された試掘坑の分布と湿原周辺の微地形との関係から、湿原を中心とした少なくとも7つの遺跡を便宜的に区分できると判断した。そして、それらを総称して広原遺跡群と呼称することとした。その際、湿原の南西にある緩く傾斜する平坦面に立地する遺跡を広原I遺跡とし、そこから時計回りにII遺跡からVII遺跡とした

（図2.2）、各遺跡の立地は次の通りである。

I 遺跡：湿原に向かって緩やかに傾斜し遺跡群でもつとも開けた平坦部。

II 遺跡：湿原に向かって東に張り出した小丘上の鞍部。

III 遺跡：広原湿原とその北にある別の湿原に面したやや開けた斜面部。

IV 遺跡：両側を湿原に挟まれた尾根部。

V 遺跡：広原湿原の東に伸びる埋没谷の谷頭の鞍部。

VI 遺跡：広原湿原の東に伸びる埋没谷に面した北斜面部。

VII 遺跡：広原湿原南側に面した緩斜面部。

前節の図2.2が示すように、広原遺跡群は、和田川に面した狭い丘陵上に展開する遺跡分布とは立地条件から区別でき、湿原あるいは湿原形成以前の更新世地形と有意な関係をもつと予測される遺跡分布のまとまりである、と定義できる。ただし、各遺跡の範囲はあくまで暫定であり、特にまだ本調査の行われていない遺跡については将来の発掘調査で検証されなくてはならない。また、広原遺跡群は周囲の遺跡から孤立しているのではなく、和田岬から和田川流域の遺跡群の一部であると理解するのが妥当である。

図2.2の遺跡分布図は、男女倉遺跡群分布調査団編（1993）に掲載された地形図上に広原遺跡群の位置を記載し作成した。しかし、2011年からの明治大学黒曜石研究センターによる現地での発掘調査や地形観察の所見、そして地表面で採集可能であった遺物の分布の確認などによって、一部の試掘地点やそれを基に設定された遺跡位置が実際の地形とは異なる場所に記載されている可能性が高いことが明らかとなった。こうして、男女倉遺跡群分布調査団編（1993）での成果から推定されてきた遺跡位置と地形面の関係に一部訂正が必要であることが判明した。さらに、湿原及び周辺遺跡所在範囲のより詳細な地形の把握、発掘調査及びボ-

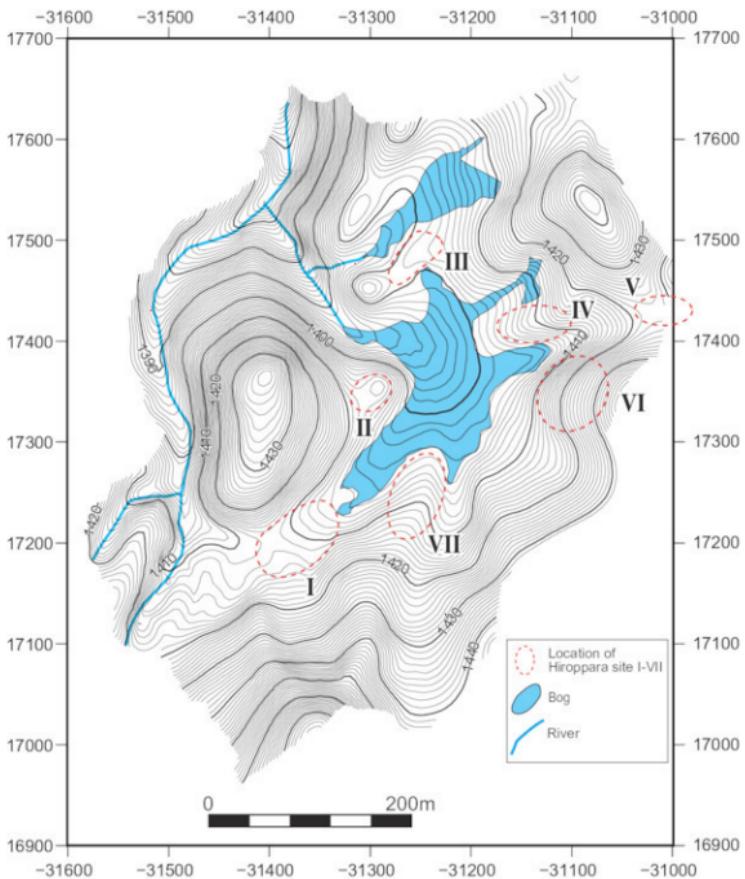


図 3.1 広原湿原周辺における遺跡分布と地形
Fig. 3.1. Distribution of the archaeological sites around the Hiroppara bog

リング調査地点の位置と地形との関係の正確な把握のために、より詳細な地形図の作成が必要となった。こうした経緯から2014年に地形調査を実施することとした。地形図作成にかかる測量はトータルステーションを用いて行い、記録したデータを元にGMT (The Generic Mapping Tools) を用いて平面図の作成を行った。新たな地形測量によって、湿原と周辺遺跡にかかる詳しい地形図が作製可能となったほか、発掘及び

ボーリング調査地点の位置と地形との関係について正確に把握することが可能となった(図3.1,3.2)。さらに、遺跡位置及び範囲の正確な把握を目的に、2011年以降断続的に遺跡踏査を行うとともに、2014年9月に黒曜石研究センターで行われた「若手研究者のための国際黒曜石ワークショップ」開催期間中には、ワークショップ参加者と共に今回作成した地形図を用いて、遺跡踏査を行った。その結果、広原遺跡群の中の数遺跡につ

いて、より正確な遺物の散布範囲を確認することができた。上記の検討を踏まえ、現時点での広原遺跡群の分布を示したのが図3.1である。なお、2014年度に行つた地形測量と、関連する遺跡踏査の成果については、橋詰ほか(2016)でも検討を行っている。

1-2 広原(ひろっぱら)の名称について

広原湿原とその周辺で行われた調査の成果を含む1993年に刊行された報告書(男女倉遺跡群分布調査図編、1993)では、この湿原に特定の名称は付されていなかった。また、地元の方々の話でも、湿原について特に固有の名称が存在することは確認できず、通称として「ザゼンソウの沼」と呼んでいた方も多いというような状況であった。そのため、2011年から明治大学黒曜石センターが開始した当地での調査では、この湿原を「広原湿原」と呼称することとした。本名称は近傍に所在する中山道の広原一里塚から採用した。一里塚に付された「広原」の名称は、周囲に箇と萱が生い茂る原であったことに由来するとされる。この原は湿原のことを指している可能性が高いため、「広原」の名称を湿原に付すのが最も妥当であると判断した。また「広原」をどのように読むのかについては、本来は「ひろはら」とするのが通例ではあるが、特に地元の年配者の多くは、広原一里塚のことを「ひろっぱらいちりづか」と読んでいる場合が多かった。そのため、調査団でもその読み方を採用し、本湿原を広原湿原(ひろっぱらしつげん)と呼称することとした。(橋詰)

2. 第1次～第3次調査及び2014年度調査の経過

以下では2011年度から2014年度に行った調査の経緯について述べる。ここでは調査の経緯を中心にして、調査区の位置や詳細については「3 調査区の設定」で述べる。また、出土遺物や古環境データの詳細及び分析結果については「4 広原I遺跡の発掘調査」「5 広原II遺跡の発掘調査」で詳細を報告する。

2-1 2011年度の調査

2011年度調査は、湿原内でのトレンチ調査による古環境分析試料のサンプリングと、広原I遺跡及び広原II遺跡での試掘調査を実施した。調査期間は、2011年8月16日～8月26日である。以下に考古調査と古環

境調査に分けて概略を述べる。

2-1-1 古環境調査

湿原内にレンチ1(TR-1)、トレンチ2(TR-2)を設定し古環境分析を目的とした試料採取を行った。さらに広原I遺跡の範囲内に設定した試掘坑1(TP-1)において古環境分析を目的とした試料採取を行った(図3.2)。以下にその概要を記す。

(1) TR-1(湿原内)

まず、湿原の中央部にTR-1を設定した。100cmほど掘り下げたが、泥炭層の堆積は薄く現地表より約60cmほどしか確認できなかったため、調査を終了した。現地表～80cm(礫混じり粘土層中)より採取した材から年代測定が実施されている(工藤、2016)。

(2) TR-2(湿原内)

酒井・国信(1993)で報告された2mを越す泥炭層堆積が存在する地点を、手動ハンドオーガーを使って探索した。その結果、泥炭層の堆積が厚いことが予測されたTR-1の北東約20mの地点に、TR-2を設定した(図3.2)。地表から約300cmを掘り下げ、良好な泥炭層が検出されたため、壁面から古環境分析試料を連続採取した。

(3) TP-1(広原I遺跡範囲内)

壁面から植物珪酸体及び火山灰テフラ分析用のサンプルが採取されている(図3.3、橋詰ほか、2013;佐瀬・細野、2015、2016;早田、2016)。

2-1-2 考古調査

地表面で遺物の散布が確認された広原I遺跡と広原II遺跡に試掘坑を設定した。地表に散布する遺物が特に集中する個所を選定し、広原I遺跡の範囲内には試掘坑1と2(TP-1, TP-2)を、広原II遺跡の範囲内には試掘坑3(TP-3)を設定し、それぞれ試掘調査を実施した。

(1) TP-1(橋詰ほか、2013;公文、2016)

前述したように、本試掘坑からはテフラ分析用試料及び植物珪酸体分析用試料のサンプリングを行った(図3.3)。湿原の南西には埋没谷状の地形をなす緩やかな傾斜をもつ平坦面が広がりその範囲が広原I遺跡の範囲と想定している。TP-1は湿原水面からの比高約10mに位置する、地表より-160cmまで掘り下げ調査を行った。下層では5層から黒曜石製の剥片が1点出土したのみであり、2012年以降の本調査は行っていない。

(2) TP-2

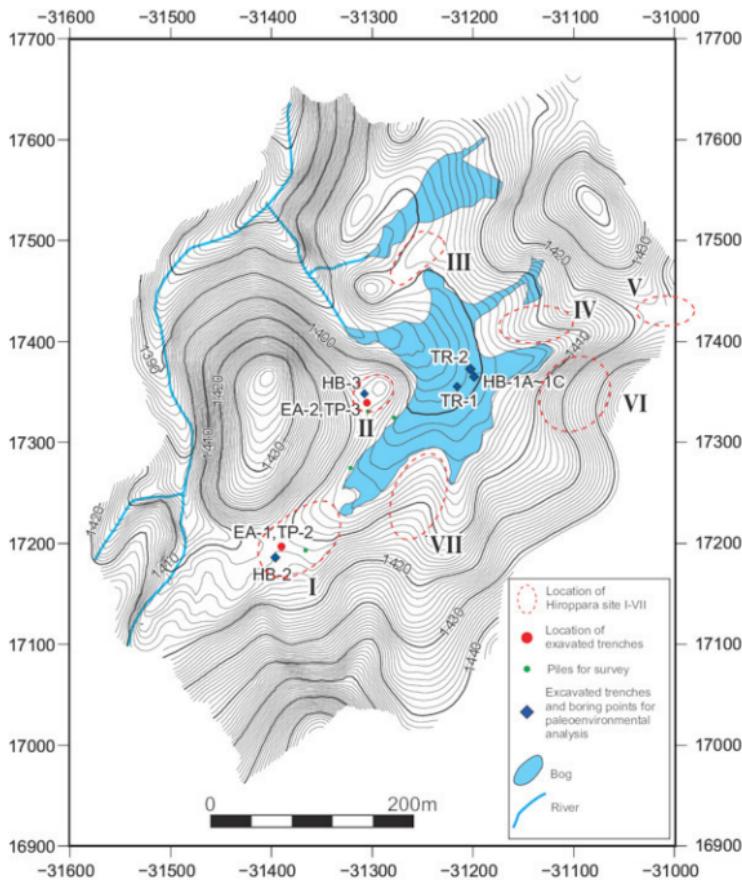


図3.2 広原湿原周辺における地形と遺跡分布、調査区
Fig. 3.2. Distribution of the archaeological sites and study sites around the Hioppara bog

TP-1 の試掘終了後に、その南西約 20m に TP-2 を設定した (図3.2)。TP-1 に比べ斜面から離れた平坦面上に立地する。2011 年の試掘調査では地表より -200 cm まで掘り下げ、1 ~ 4 層まで土層堆積を確認した。124 点の遺物が 3 次元座標を記録しながら取り上げられた。出土遺物には縄文時代から後期旧石器時代にまたがる遺物が含まれていた。

(3) TP-3

湿原西側の屈曲部に面し、東へ張り出した小丘上の平坦面 (第 II 遺跡) に TP-3 を設定した (図3.2)。2011 年度の調査では、現地表面より -170 cm まで掘り下げ、1 層～5 層上部まで土層堆積を確認した。3 次元座標を記録して取り上げた遺物は 236 点である。2011 年度調査では TP-3 での古環境分析試料のサンプ

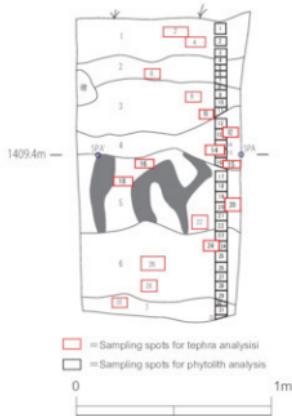


図3.3 TP-1セクション図（橋詰ほか, 2013）
Fig. 3.3. Stratigraphy of TP-1 (Hashizume et al., 2013)

リングは行われていない、出土遺物には縄文時代から後期旧石器時代にまたがる遺物が含まれていた。

2.2 2012年度の調査

2011年度の試掘調査により、特に第Ⅰ遺跡内に設定したTP-2と、第Ⅱ遺跡に設定したTP-3において、後期旧石器時代から縄文時代の複数の時期にまたがる遺物包含層が確認された。試掘調査の成果を受け、各遺物包含層出土遺物の構成を明確にし、層位的な関係を明らかにする目的で2012年度の調査が計画された。また、2011年度の渓原内での調査に加え、2012年度には発掘調査区を利用して、周辺陸域での古環境分析試料のサンプリング採取を行った。

2012年度調査の対象となった、広原Ⅰ遺跡のTP-2、及び広原Ⅱ遺跡のTP-3では隣接区の拡張を行った。広原Ⅰ遺跡のTP-2の隣接拡張区として、第1調査区(EA-1)を、広原Ⅱ遺跡のTP-3の隣接拡張区として第2調査区(EA-2)を設定し、平面発掘を進めた。2012年度の調査期間は、2012年4月28日～5月13日である。

2.2.1 EA-1, TP-2

2012年度調査では調査区の全体でほぼ3層までの調査を終え、TP-2の深掘り区では現地表下約2.6mまで掘り下げを行い、7層までの堆積を確認した。5層から

はATの可能性のある火山ガラスが検出された。遺物は4層までと6層から出土が確認され、732点の遺物を3次元座標を記録して取り上げた。古環境調査のためのサンプリングは、粒度分析、植物珪酸体(佐瀬・細野, 2016)、テフラ(早田, 2016)などについて行われた。本調査区では2013年度以降、発掘調査は行っていない。

2.2.2 EA-2, TP-3

2011年度に試掘調査を行ったTP-3を拡張したEA-2の平面発掘を行うのと並行して、TP-3の東半分では地表面から3mの深掘りを行い、8層までの土層堆積を確認した。この深度では基盤に達していないが、安定したローム質土の堆積が確認された。

TP-3の試掘では、2011年度には掘り下げ深度の到達が5層の上部までだったため、5層以下での遺物出土の有無は不明瞭であった。2012年度に行ったTP-3の深掘りでは5層以下から遺物の出土は確認されなかつた。遺物は、2a層から縄文時代の集石が検出され、4a層の中部、標高1,406.25m付近を確認面とする後期旧石器時代の大形の黒曜石製石器の集中を検出し、「黒曜石集石」と仮称した。1,652点の遺物が3次元座標を記録して取り上げられた。

2012年度調査では、EA-2では最も深いところで4a層の下面付近まで掘り下げが完了した。古環境調査のためのサンプリングは、粒度分析、植物珪酸体(佐瀬・細野, 2016)、テフラ(早田, 2016)などについて行われた。

2.3.3 HB-1

さらに、渓原内では2012年11月に機械ボーリングを実施した。2011年度のTR-2調査では、更新世に確實に遡ると判断可能な堆積物が得られなかつた。そのため、2011年度に到達した深度よりさらに下方の堆積物の採取を行い、渓原の形成年代と更新世堆積物の有無について明らかにすることを目的としたボーリング調査を行った。その結果、HB-1A～1Cの3本のボーリングコアが採取された(公文, 2016)。

2.3 2013年度の調査

2013年度の調査は、2013年4月27日～5月12日にかけて実施された。2013年度調査では、広原Ⅱ遺跡第2調査区(EA-2)における発掘調査と、広原Ⅰ遺跡・Ⅱ遺跡内での地質ボーリング調査を実施した。

地質ボーリング調査については、それぞれ広原Ⅰ遺跡内で行ったものをHB-2、広原Ⅱ遺跡内で行ったものをHB-3とした。

2011年度及び2012年度調査によって、広原Ⅰ遺跡・Ⅱ遺跡には、後期旧石器時代前半期から縄文時代中期初頭にかけての人類活動の痕跡が重層的に残されていることが確認された（橋詰ほか、2013）。2012年度の調査では、広原Ⅱ遺跡EA-2から縄文時代の集石と旧石器時代の黒曜石集石が検出された（図5.60、「5 広原Ⅱ遺跡の発掘調査」参照）。こうした成果を受け、2013年度調査では、2012年度調査区を拡張し、縄文集石と旧石器時代の黒曜石集石の広がりを確認することとした。2013年度の調査では、2012年度調査区に隣接して、西側に南北3m、東西2mの拡張区を設定した。南側は南北に2m、東西に2mの拡張区を設定した（図5.1、「5 広原Ⅱ遺跡の発掘調査」参照）。

2013年度の調査では、EA-2のうち2012年度調査区を中心区。2013年度調査の南側の拡張区を南区、西側の拡張区を西区と呼称している。なお、2012年度調査では、中央区の南半部で検出された黒曜石集石を完掘することができたと判断してたが、北半部については未完掘の状態であった。そのため2013年度調査では、中央区北半の未完掘部分を南半部と同じレベルまで掘り下げた上で、さらに南区と西区の両拡張区を設定し調査を行うことで、黒曜石集中の範囲を確定することを目指した。結果として、黒曜石集石は、2013年度に拡張した調査区外へさらには広がる可能性が高いことが確認された。さらに、2011年度調査の試掘坑であるTP-3では、黒曜石集石の出土レベルより下位からも遺物が出土していた。そのため2013年度調査では、黒曜石集石の出土レベルよりもさらに下位（5層上面）まで、調査区全体を掘り下げ、遺物の検出を試みた。しかし、5層以下では遺物の出土は確認されなかった。遺物は1,393点を3次元座標を記録して取り上げた（繰り除く）。

また、EA-2における堆積環境の確認と各種分析用サンプル採取のため、中央区からTP-3にかけて深掘り区を設定し、粒度分析、植物珪酸体（佐瀬・細野、2016）、テフラ（早田、2016）などのサンプルが採取された（図5.1、「5 広原Ⅱ遺跡の発掘調査」参照）。

加えて、2013年度調査では、広原Ⅰ遺跡EA-1と広

原Ⅱ遺跡EA-2の近傍において、表層地質及び古環境の復元を目的とした試料採取を行うために機械ボーリングを実施した（図3.2、公文、2016）。それぞれ、広原Ⅰ遺跡ではHB-2が、広原Ⅱ遺跡ではHB-3が採取された。

2-4 2014年度の調査

2014年4月19日～4月27日にかけて、地形測量及びボーリング調査を実施した。

これまでに広原湿原周辺では、男女倉遺跡群分布調査團による分布調査（1989～1991年）の成果（男女倉遺跡群分布調査團編、1993）と、そこで示された地形図に基づき、広原湿原の周辺に分布する遺跡を7つに区分し、湿原を含む景観と合わせて広原遺跡群と呼び、それぞれの遺跡を広原第Ⅰ～第VII遺跡と呼称してきた（図2.2）。しかし、2011年からの明治大学黒曜石研究センターによる現地での発掘調査や地形観察の所見、そして地表面で採集可能であった遺物の分布範囲の確認などから、男女倉遺跡群分布調査團編（1993）での成果から推定されてきた遺跡位置と地形面の関係について、一部訂正が必要であるとの認識に至った。さらに、湿原及び周辺遺跡のより詳細な地形の把握と、発掘調査及びボーリング調査地点の位置と地形との関係の正確な把握のために、より詳細な地形図の作成が必要となった。こうした経緯から広原湿原及び周辺において地形測量調査を実施した。

地形図作成にかかる測量はトータルステーションを用いて行い、記録したデータを元にGMT（The Generic Mapping Tools）を用いて平面図の作成を行った。

ボーリング調査は湿原の堆積構造を把握することを目的に、ヒーラー型ピートサンプラーを用いたハンドボーリングによって行った。本調査によって、湿原と周辺遺跡にかかる詳細な地形図が作製可能となつたほか、発掘及びボーリング調査地点の位置と地形との関係について正確に把握することが可能となつた（図3.2）。

さらに、2014年9月に黒曜石研究センターで実施した「若手研究者のための国際黒曜石ワークショップ」期間中に、ワークショップ参加者と共に今回作成した地形図を用いて、遺跡踏査を行い地形と遺物分布を調査した。その結果、広原遺跡群の中の数遺跡について、

より正確な遺物の散布範囲を確認することができた(図3.2)。
(橋詰)

3. 調査区の設定

以下に、2011年度からの調査の対象となった各調査区について概略を述べる。

3.1 TR-1 (湿原内)

古環境調査区としてまず、湿原の中央部にTR-1を設定した。100 cmほど掘り下げたが、泥炭層の堆積は薄く現地表より約60 cmほどしか確認できなかつたため、調査を終了した(橋詰ほか, 2013; 公文, 2016)。現地表-80 cm(疊混じり粘土層中)より採取した材から年代測定が実施されている(工藤, 2016)。

3.2 TR-2 及びHB-1A・1B・1C (湿原内)

酒井・国信(1993)で報告された2 mを越す泥炭層堆積が存在する地点を、手動ハンドオーガーを使って探索した。その結果、泥炭層の堆積が厚いことが予測された。TR-1の北東約20 mの地点にTR-2を設定した。地表から約300 cmを掘り下げ、良好な泥炭層を検出できたため、壁面から古環境分析試料を連続採取した(公文, 2016参照)。さらに、2011年度の調査で到達した深度より、さらに下方の堆積物の採取を行い、湿原の形成年代と更新世堆積物の有無について明らかにするため、2012年11月に機械ボーリング調査が実施されHB-1A～HB-1Cの3本のボーリングコアが採取された(公文, 2016)。なお、本調査区内では壁面より1点、比較的大形の円礫が採集されている。人為的な持ち込みや、磨石である可能性もあり、人類の活動が湿原内にも及んでいた可能性を示すものであり、今後の分析が期待される。

3.3 TP-1 (広原I遺跡範囲内)

湿原の南西には埋没谷状の地形をなす緩やかな傾斜をもつ平坦面が広がる(第I遺跡)。広原I遺跡の範囲内に含まれる、広原小丘の南側の裾野にTP-1を設定した。現地表面は約1,410 mで、湿原水面からの比高は約10 mである(橋詰ほか, 2013; 公文, 2016)。地表より-160 cmまで掘り下げ、1～7層の土層

堆積を確認した。遺物の検出は表面採集と上層からに限られ、下位では5層の砂質粘土層から黒曜石製剣片が1点出土したのみであった。層相や広原小丘から続く斜面に接している立地から、TP-1付近の土層堆積には上方からの流れ込みの影響があると想定される。考古調査に加え、壁面から植物珪酸体及び火山灰テフラ分析用のサンプルが採取された(図3.3)。佐瀬・細野(2015, 2016); 早田(2016)。下層からは5層で剣片が1点出土したのみであり、本調査は行わなかった。

3.4 TP-2, EA-1 (図4.1,「4 広原I遺跡の発掘調査」参照)

TP-1の試掘終了後に、その南西約20 mに1×2 mのTP-2を設定した(図3.2)。TP-1に比べ広原小丘から離れた平坦面にあり、相対的に土砂の流れ込みの影響は少ないと考えられる。2011年度の調査では地表より-200 cmまで掘り下げ、1～4層まで土層堆積を確認した。TP-1とTP-2における2011年度の調査では、両者の近傍に任意に設定した杭を基準に、XYZそれぞれの軸を設定し、光波測量で出土位置の記録を行った。2012年度以降の調査では、任意に設定していたXYZ座標を世界測地系座標(世界測地系に基づく平面直角座標第VII系による)に変換し、それに基づいて測量、遺物の取り上げを行った。

2012年度の調査ではTP-2に隣接した北側の約7 m²の調査区を設定した。さらに遺物の分布の限界を確認するために、主要調査区の南側に約2 m離れた地点に1×1 mの調査区を設定した。2012年度の調査では、南側の1×1 mの区画では2a層より土器片の集中出土が確認されたため、土器片を取り上げた後、土器片の検出面まで調査を終了した。主要調査区は全面を4層上面まで掘り下げ、北側の1×1 mの区画では5層上部まで、TP-2の東半では7層上部まで掘削を行った。

3.5 TP-3, EA-2 (図5.1,「5 広原II遺跡の発掘調査」参照)

湿原西側の屈曲部に面し、東へ張り出した小丘上の平坦面(第II遺跡)にTP-3を設定した(図3.2)。2011年度は、地表より-170 cmまで掘り下げ、1層～5層上部まで土層堆積を確認した。2011年度調査においてはTP-3での古環境分析試料のサンプリング

は行われていない。2011年度調査では試掘坑壁面からのXY測量、水準測量を行い、遺物を取り上げている。2012年度以降の調査では、任意に設定していたXYZ座標を世界測地系座標（世界測地系に基づく平面直角座標第VIII系による）に変換し、それに基づいて測量、遺物の取り上げを行った。

2012年度の調査では2011年度に試掘調査を行ったTP-3の東側2×3mを拡張したEA-2を対象に平面発掘を行った。さらに並行して、TP-3の東半分を地表面から約3m深掘りし、8層までの土層堆積を確認した。2層から縄文時代の集石が、4層より大形洞片と大形石核の濃密な集中からなる「黒曜石集石」が検出された。

2013年度調査では、2012年度調査区EA-2の西側に南北3m、東西2mの拡張区を設定した。南側は南北に2m、東西に2m拡張した（図5.1、「5 広原II遺跡の発掘調査」参照）。そして、2012年調査区を中心区、南側の拡張区を南区、西側の拡張区を西区と呼ぶこととした。2013年度の調査では、押型文系土器や磨石、石鎌などを伴う土坑や集石といった遺構が検出された。さらに、2012年度に4層から検出されていた黒曜石集石は2基存在することが確認され、黒曜石集石Iは2013年度までの調査区の外にまで広がることが確認された。4層からはほかに透閃石岩製の局部磨製石斧が出土した。

3-6 機械ボーリング地点

2012年度内の2012年11月に湯原内で3本(HB-1A～C)、2013年度の発掘調査中から調査終了後に広原I遺跡のEA-1、TP-2付近で1本(HB-2)、広原II遺跡のEA-2、TP-3付近から1本(HB-3)のボーリングコアが採取された（図3.2、公文、2016）。

湯原内では北東から湯原に入りこむ沢の延長線上にボーリング地点が設定された。広原I遺跡では調査区の南側で、広原II遺跡では調査区の北側でボーリングが行われた。詳細については公文(2016)を参照。（橋詰）

4. 黒曜石の石質分類について

広原I遺跡とII遺跡の整理作業に際しては、石器接合作業を合理的に進めため、全黒曜石製石器を対象として黒曜石の石質分類を行った。黒曜石（石器）の

透明度、色調、表面の状態、表面から内部にかけての流理構造を観察し分類した。欠片（石器）の形状などによっては石質を区分しきれないものも含まれるため、絶対的な基準による分類ではない。類似した石質の複数の原石に基づく石器のまとまり、程度の意味である。分類した結果として得られた石器の一群を石質別資料と呼ぶことにする。石質別資料からは実際に接合資料が得られるので、石質別資料は複数の個別資料から構成される資料群だといえる。広原I遺跡とII遺跡で合計15の石質に分類した。これらをob 1からob 15とする。代表的な石質の写真を図3.4と3.5に掲載した。そのうち、I遺跡では認められるが、II遺跡では認められない石質が1つ（ob 13）、その逆が1つ（ob 14）ある。それ以外はI遺跡とII遺跡では共通した石質の黒曜石（石器）が認められた。石質分類の結果は、本報告書添付CD-ROMの遺物台帳に記載されているほか、個別の石器実測図に記載されている。以下に各石質の特徴を述べる。

【ob 1】

アビアランス：半透明の黒色を基調に暗赤色、赤紫～紫の流離が入る。

透明感：中程度（光にかざしたとき、石器縁辺に透明感があり、流理が観察できる）。

球顆：径1～3mm、5cm四方の表面に3～5個程度。

【ob 2】

アビアランス：半透明の黒色で大きな球顆が発達。

透明感：やや高い（光にかざしたとき、中程度より石器縁辺での透明感が高い）。

球顆：3～8mm、5cm四方の表面に6～15個程度。

【ob 3】

アビアランス：透明感の高いガラス質、厚みがある部分でやや黒色を呈する。球顆、流理とともに未発達。

透明感：高い（光にかざしたときに、流理がほとんど存在しない）。

球顆：3～5mm、5cm四方の表面に2以下。

【ob 4】

アビアランス：透明感の高いグレーのガラス質、厚みのある部分ではやや黒色を呈する。僅かに黒色の流理が入る場合もあるが、全体に流理は未発達。

透明感：高い。

球顆：1～5mm、5cm四方の表面に2～5程度。



ob 1



ob 3



ob 6



ob 1



ob 4



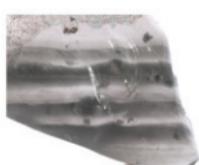
ob 7



ob 1



ob 4



ob 7



ob 1



ob 5



ob 7



ob 2



ob 5



ob 7



ob 3



ob 5



ob 8

図 3.4 黒曜石の石質分類（広原 I・II 遺跡）(1)

Fig. 3.4. Variety of the appearance of obsidian (the Hiroppara sites I and II) (1)

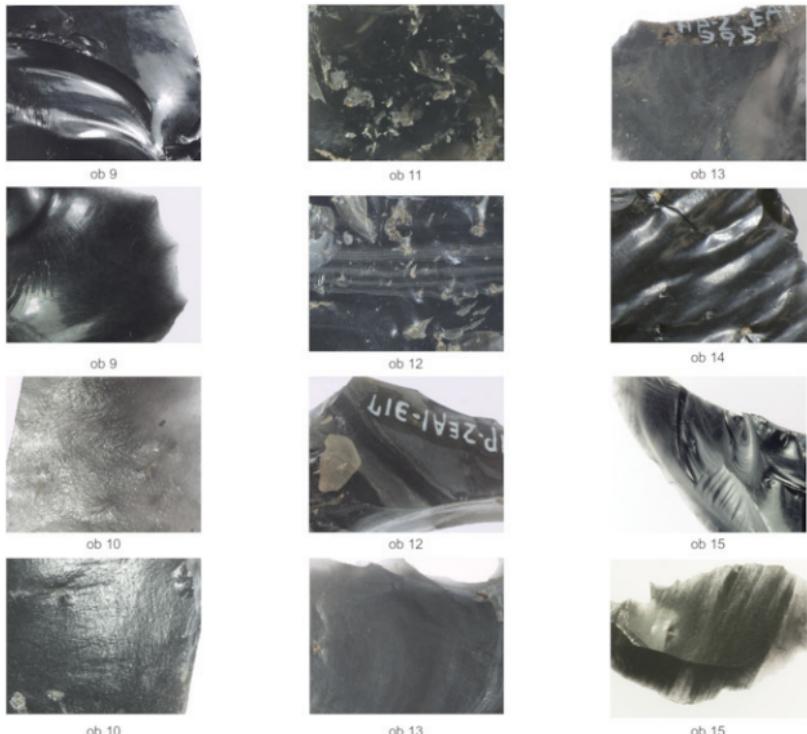


図3.5 黒曜石の石質分類（広原I・II遺跡）(2)
Fig. 3.5. Variety of the appearance of obsidian (the Hiroppara sites I and II) (2)

【ob 5】

アピアランス：半透明の黒色、透明ないしグレーのガラス質に筋状・縞状・網状の黒色流理が発達。ガラス質と流理の区別が明瞭。
透明感：中程度～やや高い。

球顆：3～5 mm、5 cm四方の表面に2～5程度。

【ob 6】

アピアランス：半透明の灰白色、灰白色の網状の流理が発達。球顆は未発達。灰色が強いものから黒色が強いものまで幅がある。

透明感：やや低い（光にかざしたとき、中程度より石器縁辺での透明感が低い）。

球顆：1～2 mm、5 cm四方の表面に2以下。

【ob 7】

- アピアランス：
- ・不透明の黒色で白色ないし紫の薄い節理状の流理が入る。
- ・透明感のあるガラス質で節理状に平行する黒色流理が発達する。
- ・透明感ある青みがかったガラス質で黒色の節理状の流理が入る。
- ・その他の節理状の流理が見られる。
- 透明感：中程度～やや高い。
- 球顆：原則なし。

【ob 8】

アビアランス：不透明のつや消し黒色。いわゆる漆黒。白色の筋状・点状の流理が入ることがある。球顆は未発達。

透明感：低い（光にかざしたときに、石器縁辺が不透明で流理構造も観察できない）。

球顆：原則なし。

【ob 9】

アビアランス：不透明のつや有り黒色。漆黒のバリエーション。球顆は未発達。

透明感：低い。

球顆：原則なし。

【ob 10】

アビアランス：半透明の灰黒色。表面に特徴的なぎらつき感がある。球顆が発達。

透明感：やや低い～中程度。

球顆：1以下～5 mm, 5 cm 四方に 25 程度。

【ob 11】

アビアランス：半透明の黒色。グレーのガラス質を基本として、ob 4 及び ob 5 に似るが、多量の小粒球顆を含む。

透明感：やや高い～高い。

球顆：1～2 mm, 5 cm 四方に 50 以上。

【ob 12】

アビアランス：半透明の黒色。グレーのガラス質を基本として、網状の黒色流理に加え、不透明の灰色流理が層状に入ることを特徴とする。

透明感：中程度～やや高い。

球顆：1～3 mm, 5 cm 四方に 5 以下。

【ob 13】

アビアランス：広原 I 遺跡 EA-1 でのみ認められる。灰色半透明のガラス質に青みがかった灰色の不透明流理が発達する。部分的に緻密なチャートに似た外観を呈することがある。

透明感：低い～中程度。

球顆：原則なし。

【ob 14】

アビアランス：広原 II 遺跡 EA-2 でのみ認められる。剥離面の表面に波打つような凹凸がある。光沢が顯著にみられる。透明度が高く薄い黒色である。被熱の可能性があるが判断できず、暫定的に石質に分類する。

透明感：中程度～やや高い。

球顆：3 mm 程度、5 cm 四方に 5 以下。

【ob 15】

アビアランス：不透明の黒色であるが、石器縁辺の厚みの薄い部分では、黒色の節理状の流理が細かく規則的に分布することが観察できる。

透明感：低い～やや低い。

球顆：1～2 mm, 5 cm 四方に 2 以下。 (島田)

引用文献

橋詰 調・中村雄紀・会田 進・島田和高・山田昌功・小野 昭 2013『広原遺跡群発掘調査報告 I：2011 年度・2012 年度広原湿原および周辺遺跡における考古・古環境調査』19p., 明治大学黒曜石研究センター

橋詰 調・島田和高・工藤雄一郎 2016『広原遺跡群における人類活動と景観変遷』小野 昭・島田和高・橋詰 調・吉田明弘・公文富士夫（編）2016『長野県中部高地における先史時代人類誌－広原遺跡群第 1 次～第 3 次調査報告書一』明治大学黒曜石研究センター資料・報告集 1（本報告書），明治大学黒曜石研究センター

工藤雄一郎 2016『広原湿原および広原 II 遺跡における放射性炭素年代』小野 昭・島田和高・橋詰 調・吉田明弘・公文富士夫（編）2016『長野県中部高地における先史時代人類誌－広原遺跡群第 1 次～第 3 次調査報告書一』明治大学黒曜石研究センター資料・報告集 1（本報告書），明治大学黒曜石研究センター

公文富士夫 2016『長野県長和町、広原湿原および周辺地域におけるボーリング調査報告』小野 昭・島田和高・橋詰 調・吉田明弘・公文富士夫（編）2016『長野県中部高地における先史時代人類誌－広原遺跡群第 1 次～第 3 次調査報告書一』明治大学黒曜石研究センター資料・報告集 1（本報告書），明治大学黒曜石研究センター

男女倉遺跡群分布調査団編 1993『長野県黒曜石原産地遺跡分布調査報告書（和田峠、男女倉谷）III』241p., 和田村教育委員会

酒井潤一・国信ゆかり 1993『溶岩台地湿原の花粉化石』男女倉遺跡群分布調査団編『長野県黒曜石原産

- 地遺跡分布調査報告書（和田峰・男女倉谷）III：30-34、和田村教育委員会
- 佐瀬 隆・細野 衛 2015「長野県長和町、広原湿原地域におけるササ類の地史的動態と黒ゴク土層生成史」『資源環境と人類』5：1-17
- 佐瀬 隆・細野 衛 2016「長野県長和町、広原湿原と周辺陸域の植物珪酸体分析—イネ科植物相の地史的動態からみた MIS3 以降の古環境変遷—」小野 昭・島田和高・橋詰 潤・吉田明弘・公文富士夫（編）『長野県中部高地における先史時代人類誌—広原遺跡群第1次～第3次調査報告書一』明治大学黒曜石研究センター資料・報告集1（本報告書）、明治大学黒曜石研究センター
- 早田 勉 2016「広原湿原および広原I・II遺跡におけるテフラ分析」小野 昭・島田和高・橋詰 潤・吉田明弘・公文富士夫（編）『長野県中部高地における先史時代人類誌—広原遺跡群第1次～第3次調査報告書一』明治大学黒曜石研究センター資料・報告集1（本報告書）、明治大学黒曜石研究センター

4 広原I遺跡の発掘調査

1. 土層堆積

広原I遺跡 EA-2 及び TP-2 で確認された土層堆積を図4.1に示した。概略を示すと、1層と2層が黒色土、3層から6層はローム質土、7層より砂礫層である。以下に詳細を記す。

1層：黒色腐植土層、表土である。2層：黒褐色土、ロームの含有量により上半部の2a層と下半部の2b層に細分した。2a層は均質な黒褐色土であるが、2b層は、黒褐色土に粒状～ブロック状にロームが混じる。3層との漸移層的な土層である。3層と4層は、共に根跡と考えられる不整円形～パイプ状の黒褐色土を多く含んでいる。3層：暗黄褐色の砂質ローム、黒褐色土が混ざることによって、部分的に黒味を帯びて汚れたように見える箇所も存在し、4層より色調が暗い。直径0.1～0.2 cm の白色粒子（風化した流紋岩の可能性あり）を含む。4層：黄褐色の砂質ローム、細砂を比較的多く含み、含有量は上部の方が多く、下部では少なくなり粘性が増す。風化した直径1～2 cm の礫（亜角礫～亜円礫）を少量含む。そのほかに、直径0.1～0.2 cm の白色粒子（風化した流紋岩の可能性あり）を含む。4層の下部には直径2～6 cm の高師小鶴、もしくは、風化した流紋岩が酸化し褐色になったものを含んでいる。5層以下は調査区北西の1×1 m の区画で5層上部が確認されているほか、TP-2の北東1×1 m の区画に設定した、深堀区でのみ7層までの堆積が確認されている（図4.1参照）。5層：黄褐色砂質ローム、4層より色調がやや暗く粘性、しまりと共に強い。直径1 cm 以下の風化した礫（亜角礫～亜円礫）を少量含む。そのほかに、直径0.1～0.2 cm の白色粒子（風化した流紋岩の可能性あり）を含む。本層の中位よりやや下方には、姶良-Tn テフラ（早田、2016）が、直径5～10 cm の塊状かつ水平

に分布している。6層：黄褐色砂質ローム、5層よりさらに色調が暗く、直径2～3 cm の礫（亜角礫～亜円礫が多い）および直径0.5 cm 程度の黒曜石原石（亜円礫）を含む。そのほかに、直径0.1～0.2 cm の白色粒子（風化した流紋岩の可能性あり）を含む。7層：黒色砂礫層、直径0.1 cm ほどの砂に、直径2～4 cm 程度の亜円礫を含んでいる。本層は湧水が著しく、詳細の把握は困難であった。さらに湧水を伴う砂礫層であるため、調査区壁面を垂直に掘り下げることができないだけでなく、崩落が生じる可能性もあったためここで調査を終了した。そのため、7層より下層の様相は不明である。現地表面から7層の上部（TP-2 発掘限界）までは約2.6 m の深さである。遺物は、1～4層および6層からの出土が確認された。

なお、図4.1に示したように、テフラ分析（早田、2016）、植物珪酸体分析（佐瀬・細野、2015, 2016）、及び粒土分析用のサンプリングを実施した。（橋詣）

2. 出土状況

広原I遺跡 EA-1 及び TP-2 出土遺物の平面分布図、垂直分布図を図4.2～図4.6に示した。以下に、調査時の所見と合わせて出土状況の概要を述べる。

EA-1では、調査区全体で調査が終了しているのは3層までである。4層以下の調査が行われているのは EA-1 北西隅の1×1 m の範囲で5層の上部までと、TP-2 の東半部の1×1 m の範囲で6層の上部まで調査を行い、その中のごく一部の箇所で7層まで調査を行っている（図4.1参照）。そのため、4層以下の遺物の出土については、調査区全体からの出土ではなく、ごく限定された範囲から出土したものを使うこととなる。こうした、調査の進行状況に伴う出土遺物の限定性に

についてあらかじめ明記しておく。

遺物の出土分布は4層以下がまだ限定された範囲のみの調査であることから不明瞭な部分もあるが、2層から4層まで途切れることなく連続して認められる。また、3層までの遺物の平面分布は調査区の全体に及んでおり、顕著な遺物の集中個所は検出されなかった。さらに、遺物の平面分布から見て、遺物の出土の切れ目を見いだすことはできず、遺物の出土範囲は調査区外に続いている。7層まで調査が行われたTP-2での遺物の垂直分布からは、4層まで遺物の出土が続くが、5層では遺物の出土がなく、6層の上部で再び遺物の出土が確認された（図4.2）。出土遺物の垂直分布の出現頻度ピークは2b層～3層にかけてである。発掘調査時の所見として、次のとおり標識的な遺物群の出土状況を把握した。2a層になると縄文土器片が出土し始め、特に2b層にかけて多く出土している。特にEA-1の主要調査区から2mほど南に離れて設定した、1×1mの範囲では2a層から濃密な土器片の集中が検出された。2a層から2b層にかけての遺物は後述するように、縄文早期前半の押型文系土器を中心とする土器片と石鐵や磨石がEA-1の主要調査区とTP-2から、EA-1主要調査区の南に設定した1×1mの範囲の調査区では縄文中期初頭の土器片が出土している。

2b層から3層にかけて両面加工尖頭器および周辺加工尖頭器に加え、石刃核が出土した。周辺加工尖頭器は一部4層からも出土しているが（図4.15-29）、本資料は4層に入りこんだ根攢乱と推定される暗褐色土中より出土しており、上層から落ち込んでいると考えられる。そのため、本資料も2b層～3層出土の尖頭器石器群に帰属させることができると考えられる。縄文土器片や石鐵などの標識的な縄文時代の石器（以下、縄文石器）は2a層～2b層を中心に3層まで、尖頭器石器群は2b層～3層を中心に出土している。そのため、早期前半と中期初頭を中心とする縄文時代遺物群と尖頭器石器群は、2層～3層にかけて垂直分布の上で重複しながら出土していると判断される。

4層以下の掘削は調査区全体に及んでいないため、今後の調査で検証する必要があるが、4層以下の調査が行われたTP-2東半部での遺物の出土状況などから推測すると、4層になると遺物の出土はやや散漫になる。また、抉り入り削器（図4.15-30）など僅かに二次加工が施さ

れた石器も出土しているが、指標的な形態の石器が出土していないため、現状では編年的な位置付けは困難である。

5層では中位よりやや下部から、姶良-Tnテフラ（早田、2016）が、直径5～10cmの塊状かつ水平に分布しているのが検出されたが、本層では遺物の出土は確認されていない。

6層では、TP-2東半のごく限られた範囲で行われた深掘り調査によって、剥片8点、黒曜石原石2点が出土した。より上位の層から出土した石器に比べ、表面に残された微細な傷や、表面の風化が相対的に顕著である。指標的な遺物を含んでいないため、姶良-Tnテフラ下位の石器群であること以外に、現状では編年的な位置付けは困難である。

上記のように、本調査区では2a層～4層、6層で遺物の出土が認められた。一方、各層いずれでも土坑や集石、炉跡などの遺構は検出されなかった。ただし、EA-1の主要調査区の南に設定した1×1mの調査区内では顕著な土器片の集中が認められ、遺構などといった何らかの人为的な構築物に伴って出土している可能性がある。

（橋詰）

3. 遺物群の区分と分布

表4.1に基づき、広原I遺跡EA-1及びTP-2出土遺物の組成と分布を報告する。1cm四方以下の剥片は層位一括回収としたが、表4.1にそれらの資料は含まれていない。一括回収石器の総重量は1,165.3gである。表4.1の中では分けて提示していないが、礫を除くEA-1出土遺物の総点数は601点、総重量は6,221.6gである。EA-1出土礫の回収点数は5点で、総重量は8,248.3gである。礫のうち1点が8,000gを測る非常に大形の礫であり、その他の礫は1点が220.1gで、残り3点は発掘の際、土器片と誤認して取り上げた小礫である。このように大形の礫が1点あるほかは、礫の出土自体稀である。礫を除くTP-2出土遺物の総点数は123点、総重量は1,169.1gである。TP-2出土礫は1点のみで、重量は3.1gで、発掘の際に土器片と誤認して取り上げた小礫である。

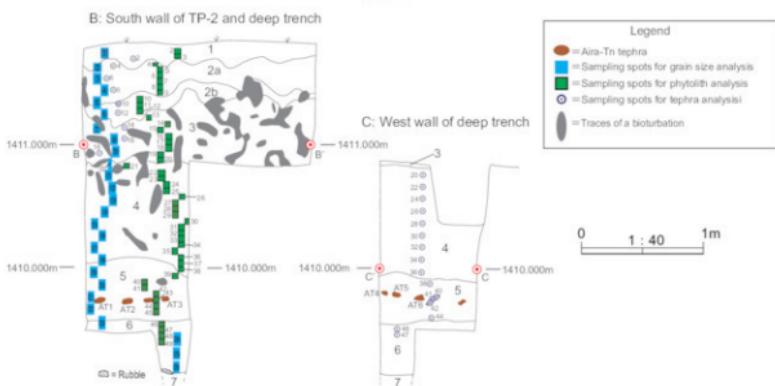
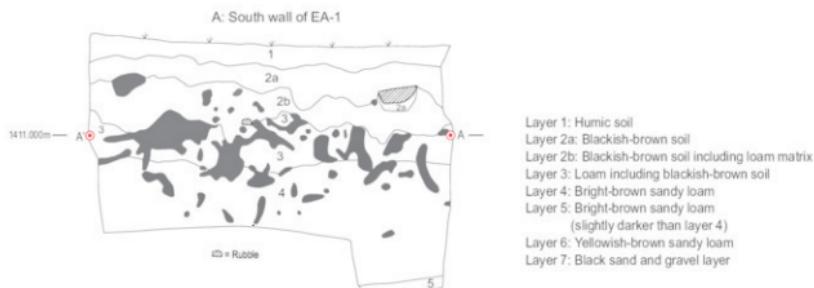
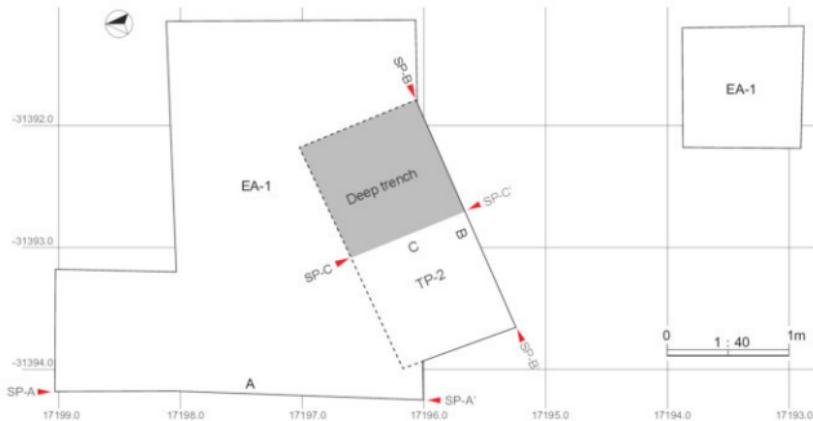


図4.1 広原I遺跡 EA-1 と TP-2 の配置と土層堆積並びに分析用サンプリング位置

Fig. 4.1. Plan and stratigraphy and sampling spots of EA-1 and TP-2 at the Hiroppara site I

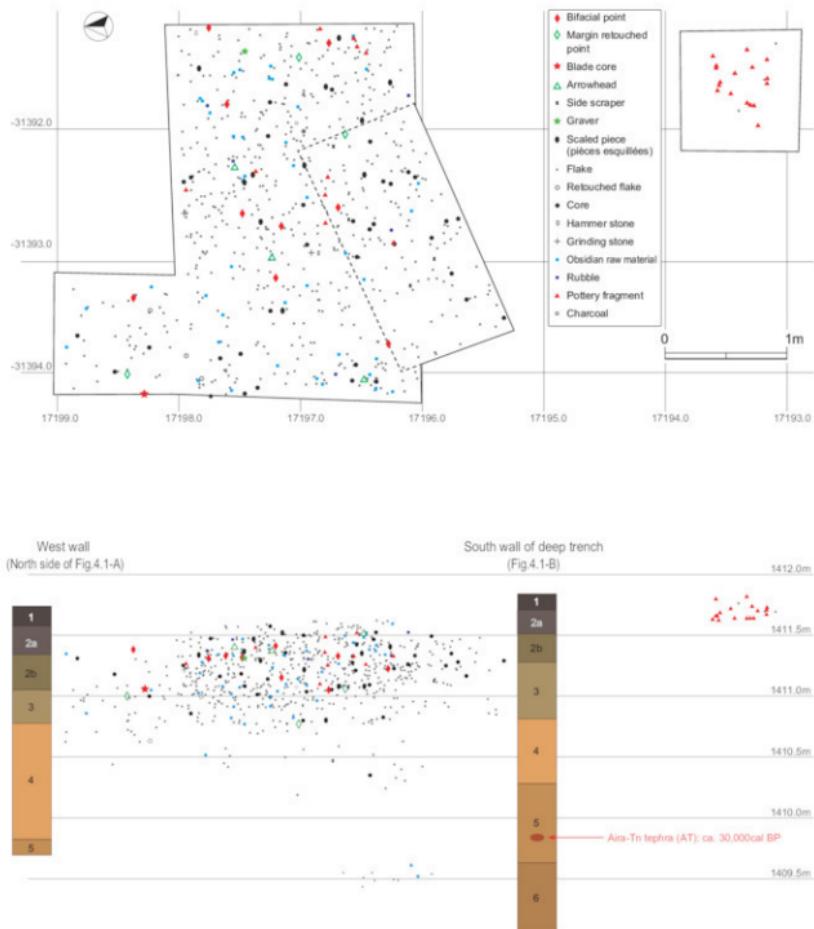


図 4.2 広原 I 遺跡 EA-1 及び TP-2 の全出土遺物の平面・垂直分布図
Fig.4.2. Distribution map of all artifacts from EA-1 and TP-2 at the Hiroppara site I

3-1 縄文石器と旧石器の区分

図 4.2 で示したように、本調査区から出土した遺物の垂直分布は 4 層まで連続している。さらに、縄文土器の垂直分布と尖頭器石器群の垂直分布には、大きく重複している範囲がある。こうした諸点から、本遺跡出土遺物に対して文化層を設定し、層位的に区分する

ことは現実的ではない。そのため、遺物の形態的な特徴や、石器表面の風化度や微細な傷などの差異によって、縄文石器と旧石器の区分が可能かどうかについて検討を行った。結果として、新旧の区別がつかない資料が相当数生じたことや、後述のように図 4.22 の石刃核に顕著に観察される運搬痕跡と推定される微細な石

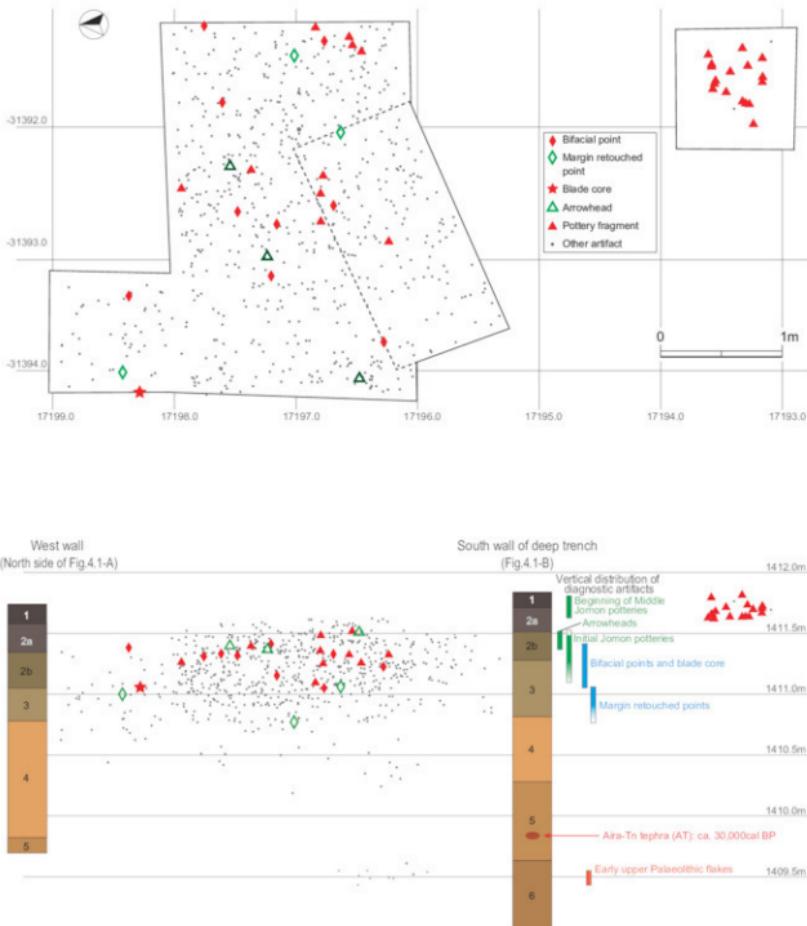


図 4.3 広原 I 遺跡 EA-1 及び TP-2 の指標的遺物の平面・垂直分布図
Fig.4.3. Distribution map of diagnostic artifacts from EA-1 and TP-2 at the Hiroppara site I

器表面の傷などのように、埋没後過程で生じる石器表面変化との識別が困難で、時代や時期の判定を困難にする条件が存在したことなどから、帰属不明の資料が多量に生じることが予測された。そのため、本調査区出土資料ではこうした区分を行わないこととした。さらに本調査区出土石器中には、接合資料を見いだすこ

ともできなかつたため、接合資料の分布傾向から帰属層位を推定することもできなかつた。本遺跡出土石器は指標的な遺物以外については、確実な帰属時期は決定し得ていない。ただし、以下で述べるように、指標的な遺物の垂直分布からは、縄文遺物が 2a 層～2b 層を中心とし、尖頭器石器群は 2b 層～3 層を中心として

表 4.1 広原 I 遺跡 EA-1 及び TP-2 出土遺物の組成

Table 4.1. Composition of artifacts from EA-1 and TP-2 at the Hiroppara site I

A: Debitages, cores and raw materials, B: Chipped stone tools, C: Cobble tools, D: Jomon Potteries, E: Charcoals, F: Rubbles

Artifact types	Number / Weight		Number / Weight of artifacts by layers					
	Num.	Wt. (g)	Layer 2	Layer 3	Layer 4	Layer 5	Layer 6	
	Num.	Wt. (g)	Num.	Wt. (g)	Num.	Wt. (g)	Num.	Wt. (g)
Arrowhead	3	1.7	3	1.7				
scaled pieces / pièces esquillées	11	31.7	8	27.0	2	3.9	1	0.8
Bifacial point	9	99.7	7	84.1	2	15.6		
A Margin retouched point	3	39.7			35.8	1	3.9	
Side scraper	4	70.1			3	62.2	1	7.9
Retouched flake	3	38.9	1	5.0	1	21.0	1	12.9
Graver	1	5.8	1	5.8				
Subtotal	34	287.6	20	123.6	8	138.5	4	25.5
Flake	580	2,203.6	272	1002.6	264	976.9	36	122.8
B Blade core	1	52.4			1	52.4		
Core	36	2,860.6	17	493.4	17	2345.8	2	21.4
Obsidian raw material	41	1,039.7	23	324.2	15	698.2	1	10.1
Subtotal	658	6,156.3	312	1820.2	297	4073.3	39	154.3
Hammer stone	1	42.7	1	42.7				
C Grinding stone	2	525.9	2	525.9				
Subtotal	3	568.6	3	568.6				
D Pottery fragment	28	378.2	26	338.7	2	39.5		
E Charcoal	1	—	1	—				
F Rubble	6	8,251.4	4	8,028.2	2	223.2		
total	730	15,642.10	366	10,879.3	309	4474.5	43	179.8
							10	108.4

いることを読み取ることができるため、出土層位ごとに遺物の内容を検討していくことで大まかな傾向を提示可能と考えた。そのため、まずは指標的な遺物の分布傾向を検討することによって、特に縄文遺物群、尖頭器石器群の垂直分布の傾向を把握する。次に、縄文時代に属することが確実な縄文土器、石器については、縄文時代の遺物として記載を行う。そして、その他の石器と礫の分布について検討を行い、最後に、各層出土の遺物について組成の検討を行うこととする。

3-2 指標的遺物の分布

まず、指標的遺物の分布の検討を行う（図4.3）。ここで扱うのは、縄文時代に帰属することが確実な土器片、石器と、尖頭器石器群に帰属する両面加工尖頭器、周辺加工尖頭器、尖頭器石器群に帰属する可能性の高い石刃核である（図4.3）。

縄文土器は、EA-1 の主要調査区からは縄文早期の土器が、主要調査区の南に設定した 1×1 m の調査区からは縄文中期初頭の土器が主に出土した。出土層位は 2 点が 3 層から、残りの 26 点は 2 層から出土している

（表4.1, 4.2）、垂直分布からは主要調査区の土器は 2a 層から 3 層にかけて出土しているが、中心となるのは 2a 層から 2b 層である。主張調査区の南に設定した 1×1 m の調査区は、2a 層を中心に出土していると推定できる（図4.3）。

石器については、全て主要調査区の 2 层から出土しており、垂直分布からは 2a 層から 2b 層にかけて出土していると推定できる。主要調査区の南の 1×1m の調査区からは出土しておらず、平面分布は縄文早期の土器に近い。

尖頭器は全て主要調査区から出土する。両面加工尖頭器が 9 点、周辺加工尖頭器が 3 点出土しており、垂直分布の範囲は 2b 層から 3 層が中心となる。また、両面加工尖頭器は 9 点中 7 点が 2 層（恐らく 2b 層）から出土しており、3 层からは 2 点の出土となる。周辺加工尖頭器は 2 点が 3 層から出土し、1 点は 4 層から出土している。ただし、4 层出土の周辺加工尖頭器は、根による搅乱の痕跡と考えられる 4 层に入りこんだ暗褐色土中から出土しており、より上層から落ち込んだものと推定される。平面分布からは両面加工尖頭器と

周辺加工尖頭器の分布が排他的であるとは言えないが、垂直分布からは周辺加工尖頭器はやや出土レベルが低い傾向がある。周辺加工尖頭器は両面加工尖頭器に比べ3点と出土数が少なく、両者が時期的に区分可能かは即断できない。

石刃核は3層から出土している。垂直分布で見ると、両面加工尖頭器の分布の下側に重なる位置で、比較的周辺加工尖頭器の垂直分布位置に近いレベルで出土している。

以上の、分布傾向から以下の推定が可能である。①土器片や石礫など指標的な縄文遺物群の垂直分布は、2a～2b層を中心とし、3層ではほとんど出土しない。②尖頭器石器群は2b層から3層にかけて出土し、両面加工尖頭器は比較的2b層からの出土が多く、周辺加工尖頭器は3層以下から出土する。③指標的な縄文遺物群の平面分布の傾向から、主要調査区は早期、南に設定した1×1mの調査区は中期初頭の遺物が主であると予測される。④指標的縄文遺物群の垂直分布から、縄文遺物は主に2層に分布し、3層以下への分布は少ないと推測される。⑤3層以下に分布する遺物は旧石器に帰属するものが中心であると推定されるが、特に両面加工尖頭器は2b層が中心となっているため、2層の中でも特に2b層に関しては、尖頭器石器群に関連する石器と縄文遺物群が重複して存在している可能性が高い。

3-3 縄文時代遺物群の組成と分布

ここでは、指標的な縄文遺物として検討した土器片、石礫について検討を行う。

3-3-1 組成

表4.1に基づき、縄文時代遺物群の組成は、土器片28点(378.2g)、石礫3点(1.7g)である。

3-3-2 分布

土器の出土層位は2層～3層にかけてであるが(表4.1)、2層が28点中26点を占める。また、垂直分布を見ると(表4.3)、主要調査区出土の土器片は2a層から2b層が出土の中心となる。主要調査区の南の1×1mの調査区では2a層が出土の中心となる。また、平面分布では、主要調査区から10点が出土し調査区の東半に偏りここでは、縄文早期の土器が中心となる。主要調査区の南の1×1mの調査区からは18点が出土して

おり、縄文中期初頭の土器が中心となる。

石鐵は全て2層から出土しており(表4.1)、垂直分布からは2a層から2b層にかけて出土していると推定される。全て主要調査区から出土しており、同じく主要調査区から出土している縄文早期の土器に関すると考えられる。平面分布は、土器に比べ西側に分布が偏る。

縄文遺物の分布は、垂直分布では2a層～2b層が中心となっており、3層からの出土はごく僅かである。また平面分布では、主要調査区と主要調査区の南に設定した1×1mの調査区から出土しているが、主要調査区から出土している縄文遺物についてはやや調査区の東側に偏る傾向がある。

3-4 その他の石器の分布

ここでは、剥片石器類、石核と黒曜石原石、礫石器と礫、剥片に分けそれぞれの分布傾向を見していく。

3-4-1 剥片石器類

ここでは、削器、彫器、両極剥離痕を有する石器、二次加工を有する剥片の分布について検討する(図4.4、表4.1)。

削器は、3層から3点、4層から1点出土している。平面分布では全てTP2内から出土している。垂直分布からは全て旧石器時代に属する可能性を推定できる。また、3層出土の3点は尖頭器石器群に関連する可能性があり、4層出土の抉り入り削器(図4.15-30)については、尖頭器石器群の垂直分布範囲より下位からの出土であり、より古い可能性が高い。

彫器は2層から出土している。垂直分布からは2b層からの出土と推定できる。旧石器時代遺物として認定可能な器種であり、尖頭器石器群に伴う可能性がある。

両極剥離痕を有する石器は、2層から8点、3層から2点、4層から1点出土している。平面分布は主要調査区の東半にやや偏る。3層以下出土の資料は旧石器に帰属する可能性があり、3層出土のものは尖頭器石器群に伴う可能性があり、4層出土のものは尖頭器石器群より古い時期の可能性がある。2層出土の8点は縄文早期の土器に伴うのか、尖頭器石器群に伴うのかは、出土位置からは判断できない。

二次加工を有する剥片は、2層、3層、4層からそれぞれ1点ずつ出土している。平面分布は主要調査区の

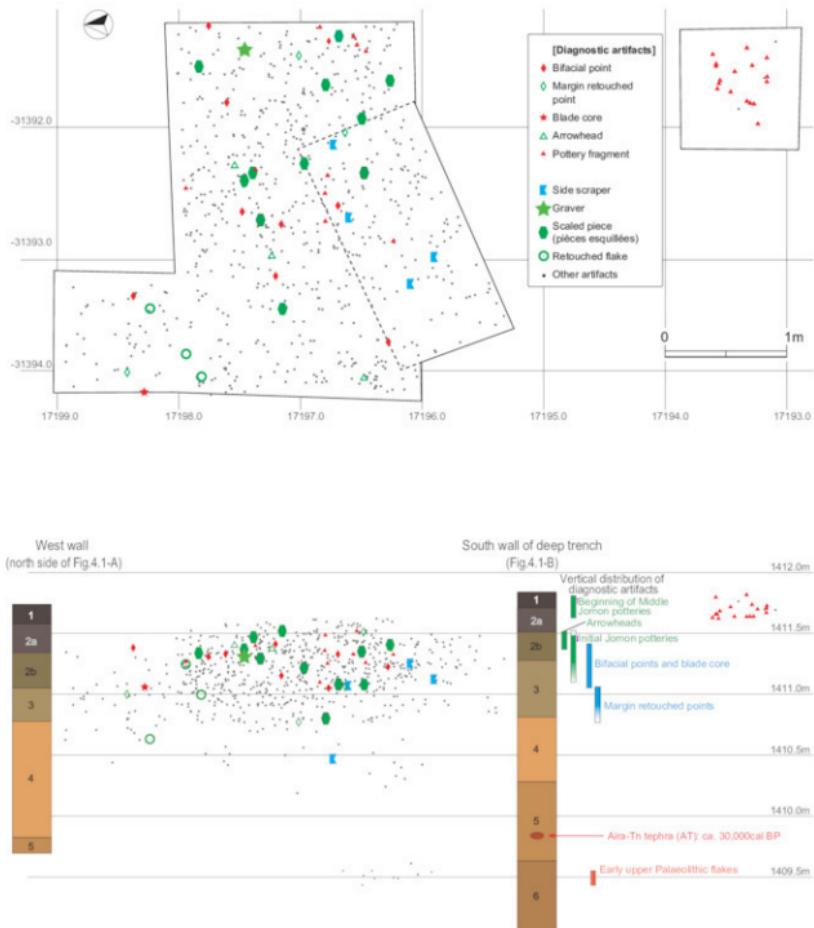


図 4.4 広原 I 遺跡 EA-1 及び TP-2 の指標的遺物と剥片石器類の平面・垂直分布図
Fig.4.4. Distribution map of diagnostic artifacts and flake tools from EA-1 and TP-2 at the Hiroppara site I

北西に偏る。3層以下出土のものは旧石器に帰属する可能性があり、3層出土のものは尖頭器石器群に伴う可能性があり、4層出土のものは尖頭器石器群より古い時期の可能性がある。2層出土の二次加工を有する剥片は、縄文早期の土器に伴うか、尖頭器石器群に伴うのかは、出土位置からは判断できない。

3-4-2 石核と黒曜石原石

ここでは、石核と黒曜石原石の分布について検討する(図 4.5, 表 4.1)。

石核は2層から17点、3層から17点、4層から2点出土している。平面分布は主要調査区の全体から出土しており、偏りは見いだせない。垂直分布は、2b層

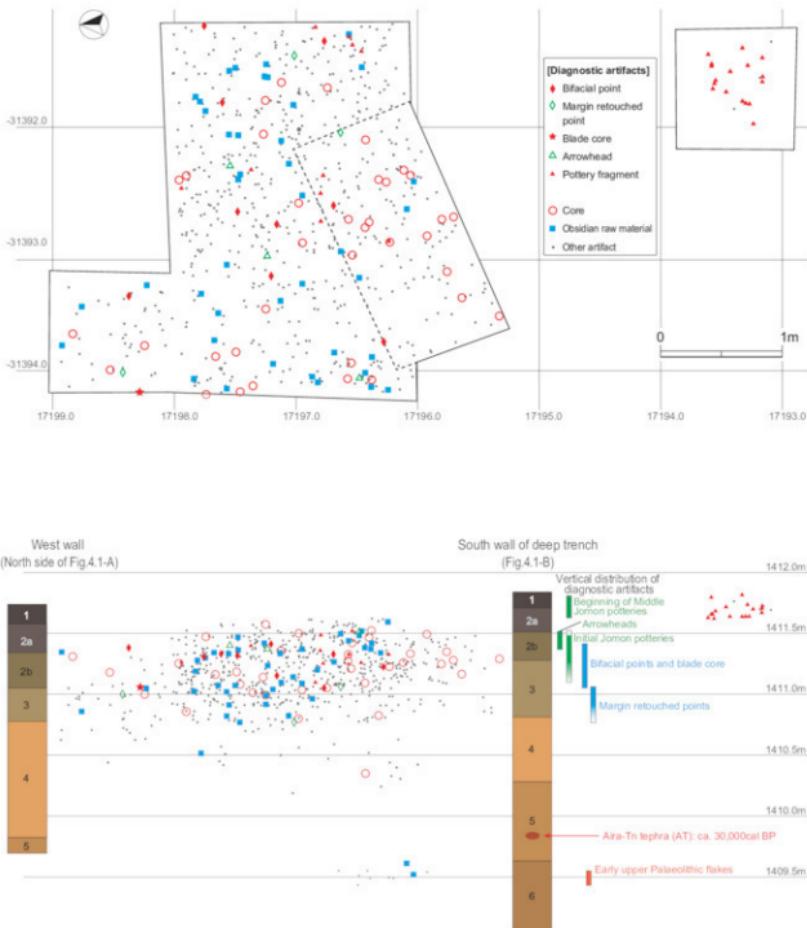


図4.5 広原I遺跡EA-1及びTP-2の指標的遺物および石核と黒曜石原石の平面・垂直分布図
Fig.4.5. Distribution map of diagnostic artifacts, cores and obsidian raw materials from EA-1 and TP-2 at the Hiroppara site I

から3層にかけて出土のピークが認められる。3層出土のものは尖頭器石器群に伴う可能性があり、4層出土のものは尖頭器石器群より古い時期の可能性がある。2層出土の石核は、縄文早期の土器に伴うか、尖頭器石器群に伴うのかは、出土位置からは判断できない。

黒曜石原石は、2層から23点、3層から15点、4

層から1点、6層から2点出土している。平面分布は、主要調査区の全体から出土しているが、TP-2からの出土はやや少ない。垂直分布は、2b層から3層にかけて出土のピークが認められる。3層出土のものは尖頭器石器群に伴う可能性があり、4層出土のものは尖頭器石器群より古い時期の可能性がある。2層出土の黒曜石原石

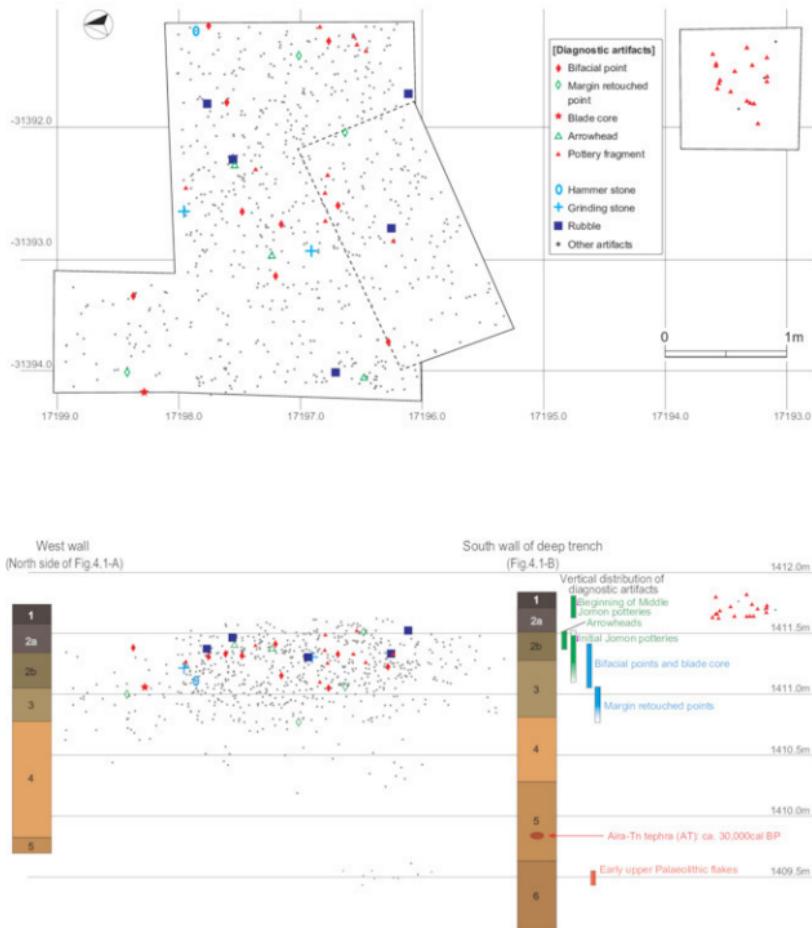


図 4.6 広原 I 遺跡 EA-1 及び TP-2 の指標的遺物および礫石器と礫の平面・垂直分布図
Fig.4.6. Distribution map of diagnostic artifacts, cobble tools and rubbles from EA-1 and TP-2 at the Hiroppara site I

は、縄文早期の土器に伴うか、尖頭器石器群に伴うのかは、出土位置からは判断できない。6層出土の黒曜石原石は2点で7.1gと小形である。6層には直径が0.5cm程度の黒曜石原石粗円盤が含まれており、こうしたものと関係する可能性もあり、石器素材として人為的に持ち込まれたものと断定することができない。

3-4-3 磕石器と礫

ここでは、敲石、磨石と礫の分布について検討する(図4.6、表4.1)。

敲石は2層からの出土である、主要調査区の北東から出土している。垂直分布からは2b層出土と判断できる。出土位置からは、縄文早期の土器に伴うのか、尖

頭器石器群に伴うのかは判断できない。

磨石は出土した2点とも2層の出土である。垂直分布からは2点とも2b層からの出土と判断される。出土位置からは、縄文早期の土器に伴うのか、尖頭器石器群に伴うのかは判断できない。

縄は2層から4点、3層から2点出土している。しかし、2層出土のうち3点と、3層出土のうち1点は、発掘時に土器片と誤認して取り上げた小縄であり、人為的に持ち込まれたものではないと判断できる。本調査区内では、縄の出土はごく僅かである。

3-4-4 刃片

刃片は、2層から272点、3層から264点、4層から36点、6層から8点出土している（表4.1）。平面分布は調査区全体から出土しており、偏りは認められない。垂直分布では2b層から3層にかけてピークが認められる。4層においても散漫ながら分布が続くが、5層からは出土しない。そして、AT下位の6層からも8点が出土している点が特筆される。3層出土のものは尖頭器石器群に伴う可能性があり、4層出土のものは尖頭器石器群より古い時期の可能性がある。6層出土刃片はAT降灰を廻る。2層出土の刃片は、縄文早期の土器に伴うか、尖頭器石器群に伴うのかは、出土位置からは判断できない。

3-5 各層出土石器の組成

表4.1に基づき、各層出土石器の組成についてまとめめる。

2層出土遺物の組成は、石鐵3点（1.7g）、両極剥離痕を有する石器8点（27.0g）、両面加工尖頭器7点（84.1g）、二次加工を有する刃片1点（5.0g）、彫器1点（5.8g）、石核17点（493.4g）、刃片272点（1,002.6g）、黒曜石原石23点（324.2g）、土器片26点（338.7g）、炭化物1点（重量未計測）、縄4点（8,028.2g）で、総計366点（10,879.3g）である。縄の重さが8kgをこえており突出しているが、8,000gのものが1点含まれているためである。土器や石鐵などの縄文遺物と、両面加工尖頭器などの旧石器遺物が混在している。

3層出土遺物の組成は、両極剥離痕を有する石器2点（3.9g）、両面加工尖頭器2点（15.6g）、削器3点（62.2g）、二次加工を有する刃片1点（21.0g）、石刃核1点（52.4g）、石核17点（2345.8g）、刃片264点（976.9

g）、黒曜石原石15点（698.2g）、土器片2点（39.5g）、縄2点（223.2g）で、総計309点（4474.5g）である。石鐵は出土せず、土器片の出土も大幅に減っており、本層出土石器の多くは旧石器に属することを推定可能である。石核の重量が他の層に比べ突出しているが、1点で1,611.7gの個体（図4.14）を含んでいるためである。ただし、この個体を抜いても3層出土の石核の重量の平均は45.9gであり、2層出土石核の平均29.0gを上回る。また黒曜石原石についても、3層出土の平均は46.5gで、2層出土の平均14.1gを上回る。このように、本遺跡に持ち込まれた石器の素材は、2層に比べ3層の方が大型である。

4層出土遺物の組成は、両極剥離痕を有する石器1点（0.8g）、周辺加工尖頭器1点（3.9g）、削器1点（7.9g）、二次加工を有する刃片1点（12.9g）、石核2点（21.4g）、刃片36点（122.8g）、黒曜石原石1点（10.1g）、総計43点（179.8g）である。周辺加工尖頭器が1点出土しているが、根柢乱の痕跡と推定される黒褐色土から出土しており、より上層から落ち込んだものと推定される。

6層出土遺物の組成は、刃片8点（101.3g）、黒曜石原石2点（7.1g）の計10点（108.4g）である。指標的な形態の石器は含まれない。また、黒曜石原石はいずれも小形であり、石器素材として人為的に持ち込まれたものを判断することができない。（橋詰）

4. 縄文時代の遺構と遺物

ここでは特に縄文土器についての記載を行い、石鐵などの縄文石器については5.の各層出土遺物の2層出土遺物の中で検討を行う。

4-1 縄文土器の出土状況

TP-2・EA-1：TP-2の試掘によって後期旧石器時代の遺物ブロックの存在が確認されたため、TP-2を中心に発掘区EA-1（2×3mプラス北側に1×1m）を設定し、発掘調査を行った。ブロックの範囲を確認するために設けた南端の1×1m小区画では、表土を剥ぐとすぐに多量の縄文土器（図4.7）が出土したが、調査日程など追跡状況を考慮して遺物出土の確認にとどめた。図4.2、図4.3において、土器が集中出土した小区画が離れて

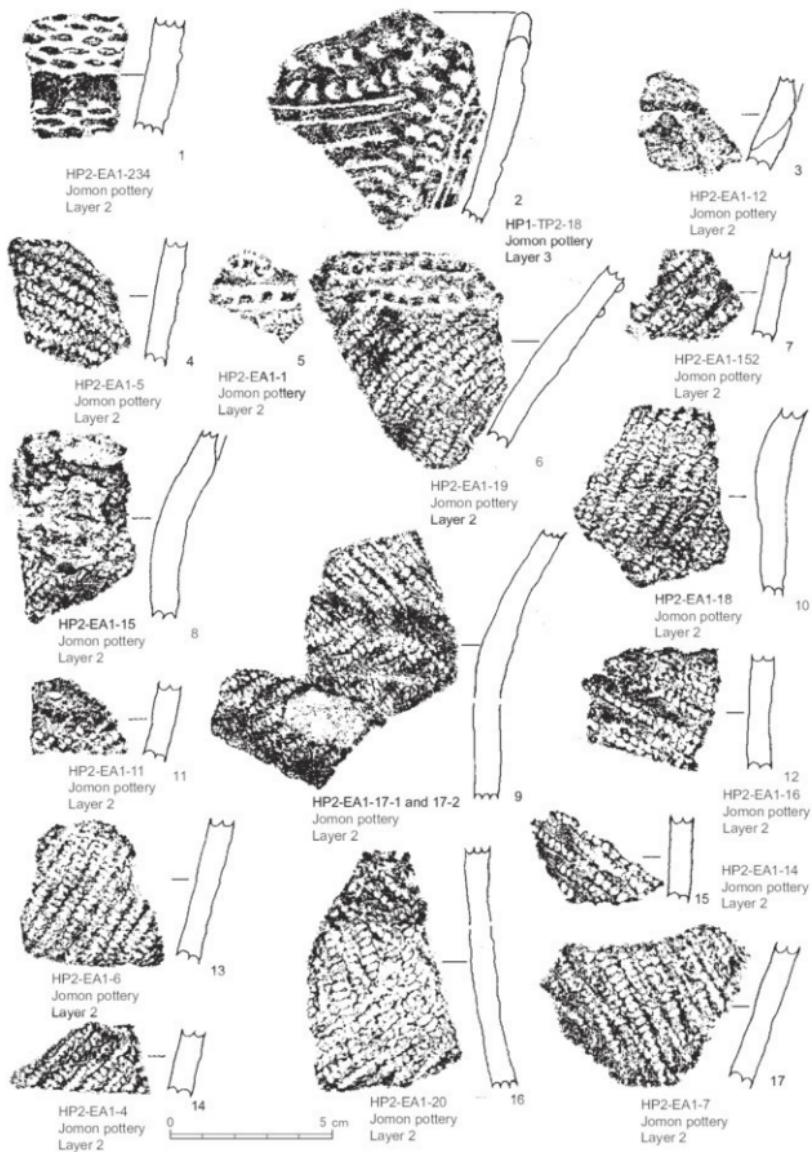


図 4.7 広原 I 遺跡 EA-1 及び TP-2 出土土器の拓影図
Fig. 4.7. Fragments of Jomon pottery from EA-1 and TP-2 at the Hiroppara site I

表 4.2 広原 I 遺跡 EA-1 及び TP-2 の層位別土器文様点数
Table 4.2. The number of pottery fragments classified by pottery marks from EA-1 and TP-2 at the Hiroppara site I

Pottery ornamentation	I site		Total
	Layer 2	layer 3	
楕円文 Oval rouletted reliefs	1	0	1
山形文 Mountain-shaped rouletted reliefs	1	0	1
山形文・平行線文 Mountain-shaped and parallel incised rouletted reliefs	0	0	0
格子目文 Checkered rouletted reliefs	0	0	0
押型文（文様不明） Rouletted reliefs	1	0	1
縄文 Cord marks	17	0	17
撚糸文 Pattern made by rolling a cord-wrapped stick	0	0	0
結条体圧痕文 Pattern made by impressing a cord-wrapped stick	0	0	0
沈線文 Incised lines	1	0	1
刺突文 Puncture marks	0	0	0
沈線文・刺突文 Incised line and puncture marks	1	2	3
縄文・結節状浮線文 Cord marks and notched linear applique pattern	3	0	3
無文 Plain	0	0	0
不明細片 Unidentified pottery fragments	1	0	1
Total	26	2	28

いるのはそのためである。小区画周囲は発掘により、さらに多量の土器が出土すると予測されたが、今後の調査に期すこととした。

ここではこれらをすべて EA-1 区として括り、出土土器を整理した。

土器出土総数は一括取り上げの微細破片と細片も含め 28 点であり、大半が 2 層から出土している。土器の分布状況は図 4.2、図 4.3 の遺物分布のとおり、南端の小区画に集中するほかは EA-1 では前述のように東半に偏る傾向がある。層位別土器点数は表 4.2 に示した。

4.2 出土土器の特徴

沈線文と刺突文の併用された大きな破片とその同一個体 3 点、結節状浮線文を施す地文縄文の土器とその同一個体と思われる破片 20 点が主である。そのほかには押型文系土器の山形文、楕円文、沈線文、文様不明の押型文が各 1 点ある（図 4.7）。

図 4.7-1 押型文系土器楕円文は、厚手の胎土で、文様構成が横帯状施文の破片である。細久保式の範疇に入る。

図 4.7-2 は沈線文と刺突文で文様を構成している。軽い波状口縁ではないかと観察できるが、口縁部に欠損があり明確ではない。緩く内側に湾曲する口縁部破片である。胎土には纖維を含み、白色粒子が目立つ。判ノ木山西遺跡の早期末土器第 3 類に類似すると思われ

るが、数が少なく明確ではない。

図 4.7-3～17 は地文縄文に結節状浮線文を施す土器である。5 を見ると浮線文は平行線状あるいは曲線状に貼り付けているようである。口縁部～胴部の同一個体破片とみられる。中期初頭期の晴ガ峰式併行と考えられる（図 4.7）。
(会田)

5. 各層出土の遺物

以下では、出土層位ごとに石器の事実記載を行う。なお、以下で説明を行う広原 I 遺跡出土の各石器の実測図には通し番号を付している（図 4.8-1～図 4.18-51）。そのため、各石器の説明では、図 4.8 などといった図版番号の記載は省略し、石器実測図の通し番号を使用して記述を行っていくこととする。実測図の各面の配置は田中（2004）に従い、基本的に左から、正面、右側面、裏面を配置し、正面の下に断面図を配置しており、適宜、正面図の左に左側面、上部に上面、下部に下面を配置している。以下の各石器の記載でも上記の図の配置に従って説明を行うこととする。合わせて、今回 WD-XRF による分析によって、黒曜石の産地解析を行った。分析試料とした石器は分析のために一部が破壊されるため、データの記録と保全のため実測図の作成を行い、事実記載を行った（産地解析については隅田・土屋、2016 を参照）。

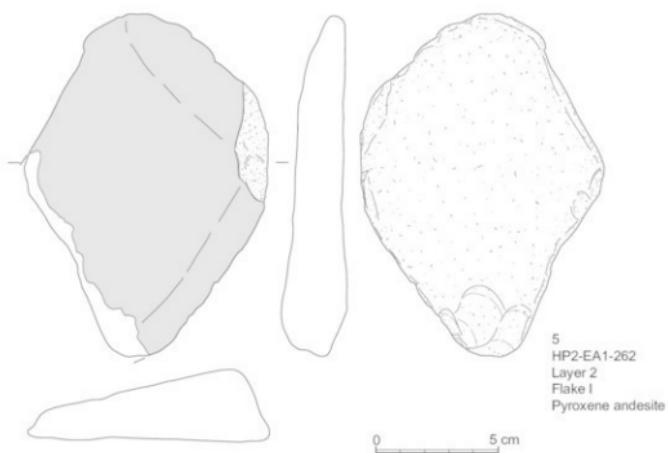
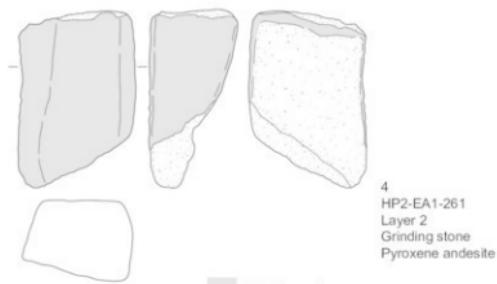
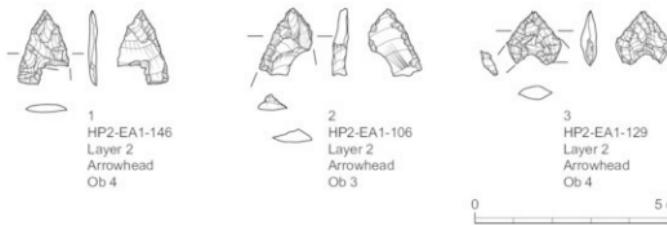


図 4.8 広原I遺跡出土の縄文石器(1)
Fig. 4.8. Stone tools of Jomon from the Hiroppara site I (1)

5-1 2層出土遺物

5-1-1 石鏃（1～3）

1～3の石鏃はいずれも欠損資料で、下部を欠損している。1は方形の脚部が明瞭に作出されており、いわゆる鉢形鏃（及川、2003）と呼称可能な形態である。2は下部が大きく欠損しており基部形態は不明である。1と2いずれも裏面に素材剥片の腹面を大きく残している。3は小形の四基無茎鏃である。実測図の正面左下部には彫器状剥離痕（御堂島、1991）が観察され、使用により生じた欠損の可能性がある。鉢形鏃の存在や1～3いずれも長さが2cm以下で非常に小形なことなどから、縄文早期の石鏃と位置付けることが可能である。さらに、EA-1、TP-2から出土している土器型式との関係から考えて、押型文系土器に伴う可能性が高い。

5-1-2 磨石（4、5）

2点出土している。4、5いずれも輝石安山岩岩石製である。両石器とも研磨による素材礫の変形の程度は低い。定型的な形態ではなく、帰属時期の判断が難しいが、ここでは尖頭器石器群よりも縄文時代の石器である可能性が高いと判断した。

5-1-3 敲石（6）

6は流紋岩製の敲石である。平面形は円形だが、裏面側が平坦で正面側に向かって甲高な断面形の垂円礫を素材としている。敲打痕は端部に観察される。

5-1-4 両面加工尖頭器（7～13）

7～13は両面加工尖頭器あるいは、両面加工尖頭器に関連する石器で、完形資料は含まれていない。全て欠損資料、あるいは製作時の剥離事故によって生じたものである。7は表裏両面に二次加工が施されているが、裏面にわずかに素材の礫の礫面を残す。下部を折れにより失っている。幅広の平面形で先頭部の作出は明瞭ではない。

8も表裏両面に二次加工が施されているが、表面にわずかに素材の礫の礫面を残す。上部を折れによって失っている。尖頭部の作出は明瞭ではない。9は両面加工尖頭器の尖頭部の破片である。器体の大部分を折れによって失っているが、7、8と同様に幅広の形態と推定される。

10も両面加工尖頭器の尖頭部片である。裏面に素材剥片の腹面を大きく残す。11は裏面に素材剥片の腹面を大きく残し、素材剥片を縱方向に使用していることがわかる。他の両面加工尖頭器に比べ細かな二次加工

が施されており、平面形も細身である。下部を折れによって失っている。12、13は剥片であるが、側縁や末端（12）あるいは打面に両面加工尖頭器の側縁を大きく取り込んでしまっている。いずれも両面加工尖頭器の製作時に生じた事故剥離によって生じたと推定される。

5-1-5 剥片（ポイントフレイク、14）

打面に、背面側から施された打点を有する細かな複数の調整が認められる、いわゆる切子状の打面が残され、剥片の背面が多方向から発生した剥離面によって構成されており、側面観が湾曲し、リップが発達しているなど、両面加工の石器製作によって生じた可能性が高い諸属性を有している剥片である。両面加工尖頭器の製作に関連する可能性が高い剥片である。

5-1-6 彫器（15）

やや寸詰まりの縦長剥片の下部の折れ面を打面に複数回彫刃面が作出されている。残された礫面から、素材となった黒曜石原石は僅かに円磨していたものと推定される。

上記の各石器は、いずれも2層出土石器として記載を行ったが、垂直分布の傾向を確認すると、石鏃は土器と同様に比較的上位から、その他の器種は相対的に下位から出土している。発掘調査時には2層から出土した各遺物を、2a層、2b層といった2層内の細分された層位のどちらに帰属するのか明瞭に区分し得ていない。土器や石鏃など縄文時代に属する可能性が高い遺物はより上位の2a層、後期旧石器に属する可能性の高い石器についてはより下位の2b層との相關が高い可能性がある。今後の調査によって検証する必要があるが、ここでは縄文時代の遺物は2a層を中心とし、尖頭器石器群など後期旧石器時代遺物は2b層を中心として出土している可能性を示しておく。

5-2 3層出土遺物

5-2-1 両面加工尖頭器（16、17）

16、17ともに表裏両面に二次加工が施され、素材剥片の腹面や礫面などは残していない。16はやや幅広で尖頭部の作出は明瞭ではなく、平面形は2層出土の7～9に似る。17は欠損により器体の大部分を失っているが、幅広の形態であったことが推測される。器体下部に僅かに礫面を残している。両面加工尖頭器は、主

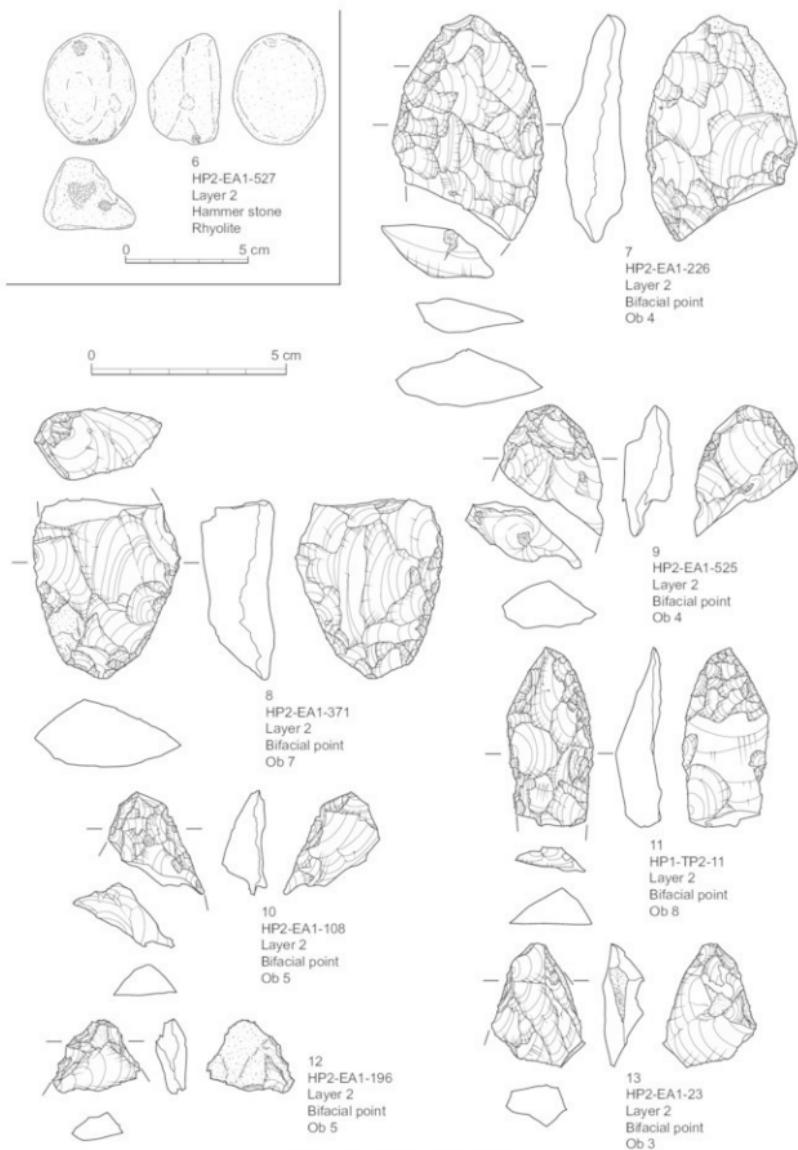


図4.9 広原I遺跡2層出土石器(1)

Fig. 4.9. Stone tools from layer 2 of the Hiroppara site I (1)

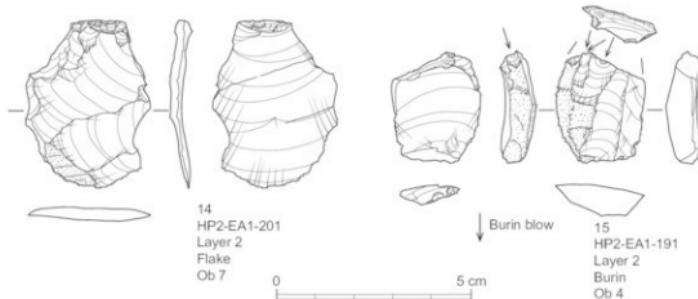


図 4.10 広原 I 遺跡 2 層出土石器 (2)
Fig. 4.10. Stone tools from layer 2 of the Hiroppara site I (2)

に 2 層を中心に出土しているが、3 層出土の両面加工尖頭器を含め、幅広な平面形や尖頭部の作出が顕著でない点など共通点を有している。

5-2-2 周辺加工尖頭器 (18, 19)

18, 19 共に完形に近く (18 は完形、19 は上方の尖頭部を僅かに折れによって失っている)、縦長剥片を素材に用い、素材剥片の腹面を大きく残す。二次加工は素材剥片背面側の左側縁上部から右側縁 (正面図の右下部から左側縁全体) を中心に、腹面側から施されている。18 については、実測図正面上部の尖頭部に対して表裏両面から二次加工が施されている。ただし、正面図右側縁には二次加工が顕著ではない側縁が存在し、その部分には裏面側に細かな二次加工が施されているのみである。19 は素材剥片背面側の右側縁 (正面図の左側縁) を中心に二次加工が施されており、そのほかに裏面上部の右側縁 (素材剥片の腹面下部左側縁) に面的な二次加工が施されている。また、素材剥片背面側の左側縁 (正面図の右側縁)への二次加工は顕著ではないが、側縁に微細な剥離が連続的に観察できる。このように、18, 19 は縦長剥片を素材とし、主に素材剥片の背面側の片側側縁を中心に相対的に面的な二次加工が施されるのに対し、反対側の側縁には二次加工が顕著ではなく微細な剥離が連続するという、共通した形態的特徴を有している。

5-2-3 二次加工を有する剥片 (20, 21)

20, 21 共に素材の黒曜石原石の礫面を大きく残し、礫面はやや円磨が進んでいるのと共に、バーカッショ

ンマーク (中村, 2015) が観察される。20 は素材剥片背面 (正面図) 右側縁に二次加工が施されているが、右側縁全体には及んでいない。21 は素材剥片背面 (正面図) 右側縁と、腹面 (裏面図) 左側縁および右側縁上部に二次加工が施されているが、いずれも側縁全体には及んでおらず、限定された箇所のみに施されている。

5-2-4 石刃核 (22)

14 は円柱形の石刃核で、入念な打面調整が上下の打面に施されている。石刃剥離は石核上下より行われており、器体の全周に及ぶ石刃剥離が行われた後、上下の打面に調整が施されているが、その後には石刃剥離は行われていない。本資料は剥離面の稜線上に顕著な磨滅が肉眼で観察可能である。本地点に廃棄 (あるいは遺棄) される前に、相応の期間持ち運ばれていたことが想定できる。稜線上の顕著な摩耗痕や、一連の石刃剥離の後に施された打面調整などから、運搬後に再度、石刃剝離を行うことを意図していた可能性があるが、石刃は剝離されずそのまま廃棄されたと推定される。

5-2-5 打面再生剥片 (23)

球顆や節理面を多く含む黒曜石原石が用いられている。礫面を残しているが、円磨の進んでいない角礫である。正面図として配置した面に、3 回の縦長剥片剥離痕を残しており、石刃など縦長剥片の剥離を行った石核の打面再生の際に生じた剥片と推定される。

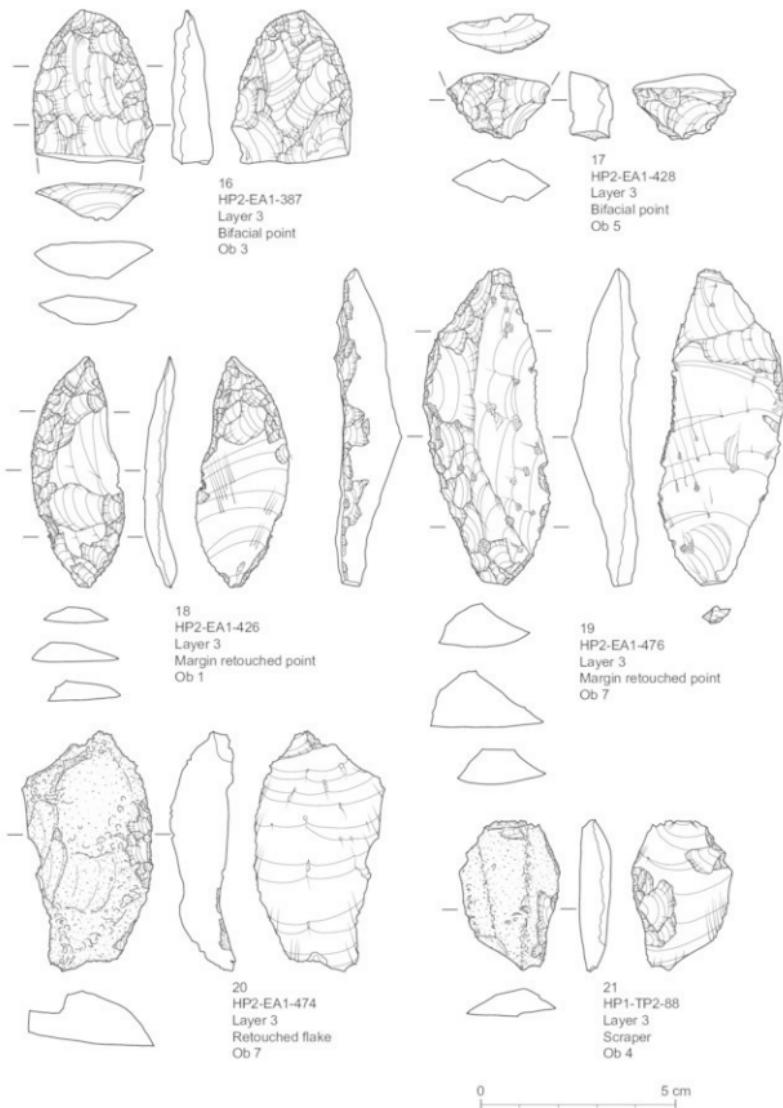
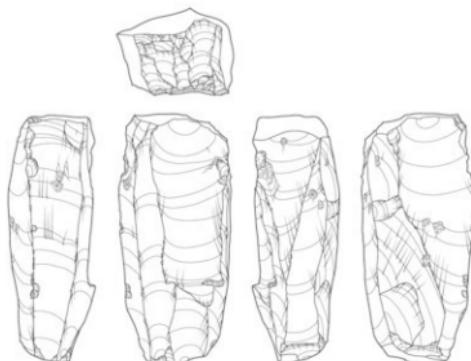


図 4.11 広原 I 遺跡 3 層出土石器 (1)
Fig. 4.11. Stone tools from layer 3 of the Hiroppara site I (1)



22
HP2-EA1-346
Layer 3
Blade core
Ob 3

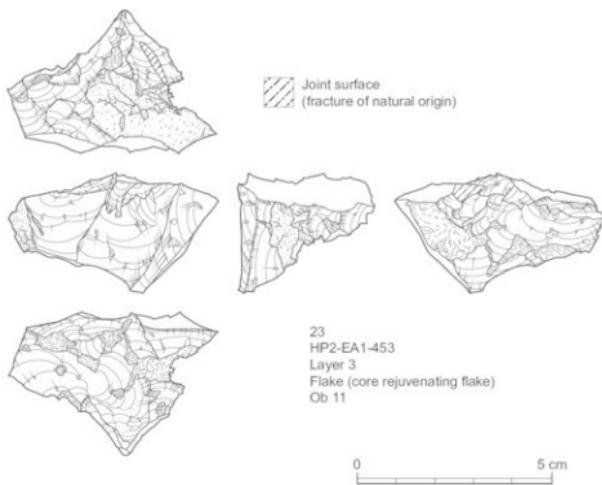


図 4.12 広原 I 遺跡 3 層出土石器 (2)

Fig. 4.12. Stone tools from layer 3 of the Hiroppara site I (2)

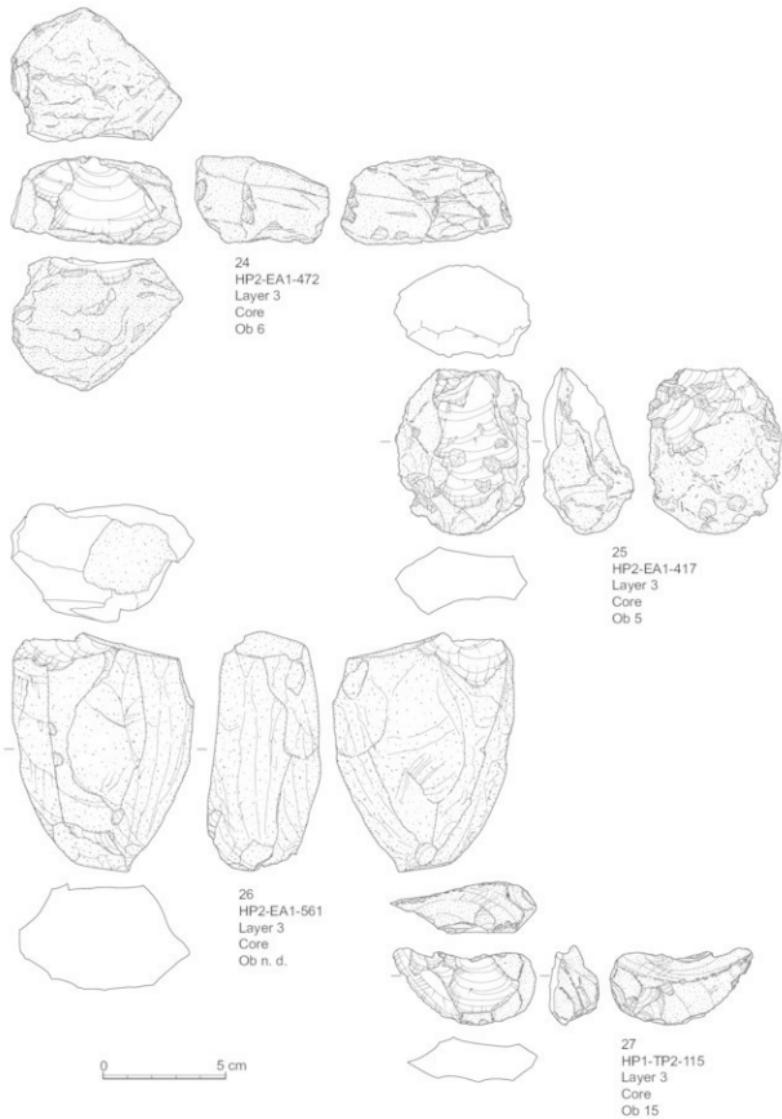


図 4.13 広原Ⅰ遺跡 3 層出土石器 (3)
 Fig. 4.13. Stone tools from layer 3 of the Hiroppara site I (3)

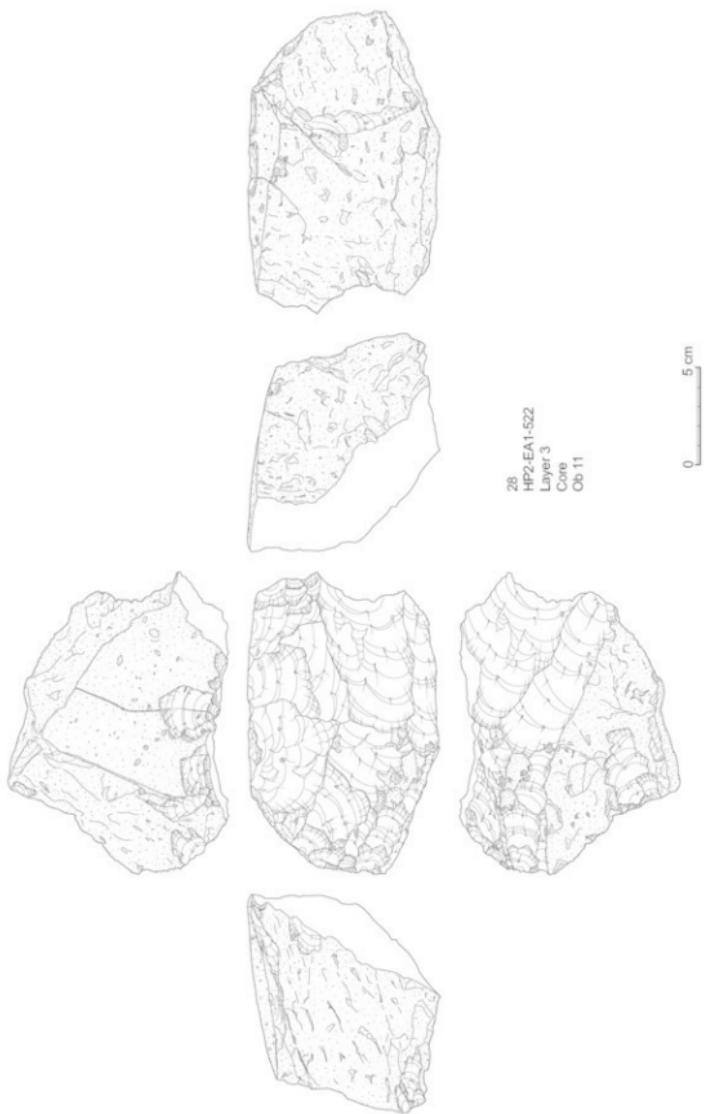


图 4.14 広原 1 灌跡 3 層出土石器 (4)
Fig. 4.14 Stone tools from layer 3 of the Hiroppara site 1 (4)

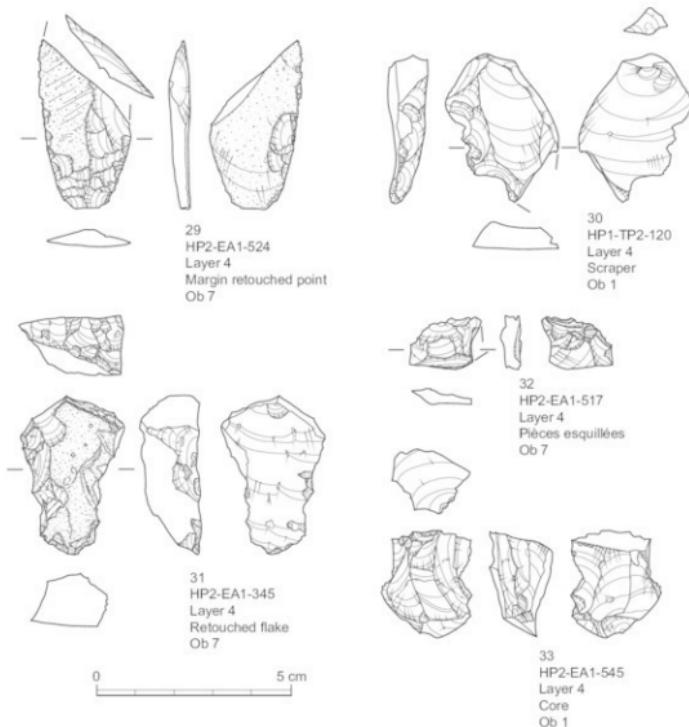


図 4.15 広原 I 遺跡 4 層出土石器
Fig. 4.15. Stone tools from layer 4 of the Hiroppara site I

5-2-6 石核・黒曜石原石 (24 ~ 28)

24 ~ 28 は、3 層出土石核および黒曜石原石の出土例である。いずれの石核も黒曜石原石の礫面を大きく残しており、剥片剥離の進行度合いは低い。素材となつた黒曜石原石は角礫から亜円礫まで、円磨度は比較的多様である。24 の石核はブロック状の亜円礫素材で剥片石器への素材供給が可能なサイズの剥片剥離は、ほとんど行われていない。25 の石核はやや扁平で、平面形が梢円形の亜円礫が素材で、チョッピングトゥール状の剥離が、素材となつた黒曜石原石の端部表裏に対し施されている。本資料も黒曜石原石の消費の度合いは低い。26 は角礫素材で、2 回程度の剥離が施されているのみであるため、原石に分類した。27 の石核は漚

角礫が素材で、素材礫の平坦な面を打面に小形の剥片が数回剥離されている。28 の石器は広原 I 遺跡出土石器の中でも最大の石器である。球顆を多く含む角礫が素材で、左側面～上面～右側面を打面として剥片剥離が行われている。特に左右の側面からの剥離では、縦長剥片が剥離されている。打面調整は上面に僅かに施されているが、顕著ではない。素材となつた黒曜石原石の消費の程度はそれほど大きくなく、4 分の 1 程度が消費された段階であると推定される。このように、3 層出土の石核は概して黒曜石原石の消費が進んでいないものが多い。中には、数回の剥離が施されているのみの資料も含まれており、これらについては本遺跡に搬入後、石器石材としての質を確認するための試し削

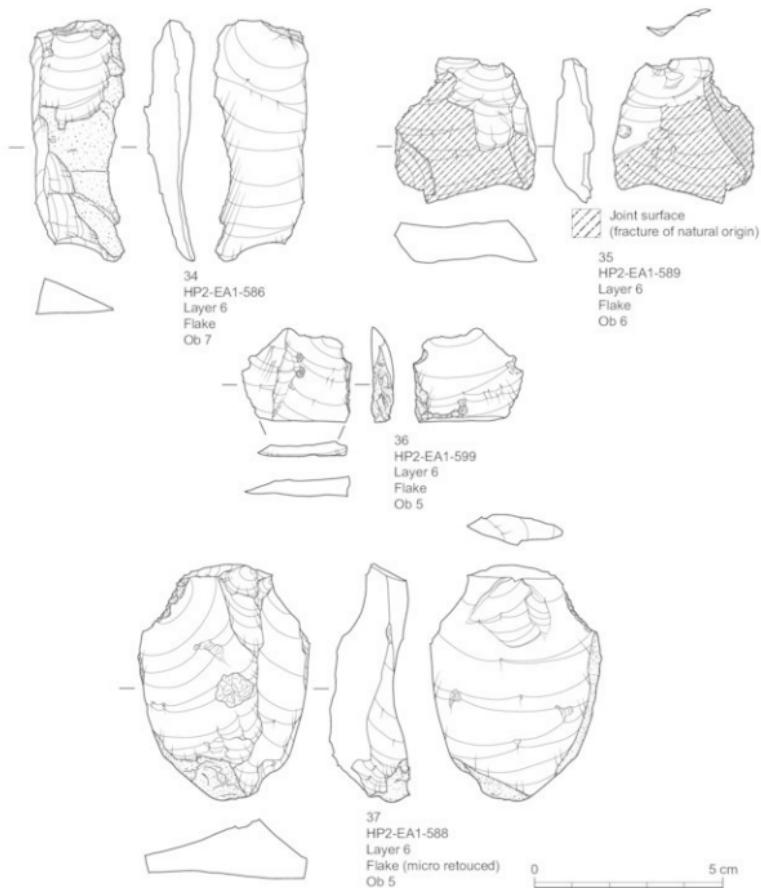


図 4.16 広原 I 遺跡 6 層出土石器
Fig. 4.16. Stone tools from layer 6 of the Hiroppara site I

りが行われた後、そのまま廃棄された可能性も推定できる。

5-3-4 層出土遺物

5-3-4-1 周辺加工尖頭器 (29)

扁平で表面にリングなどが観察できるが表面の風化度が高い、いわゆるズリ（磨りガラス状の礫面を持つ

小原石）を素材として用いている。二次加工は正面団右側縁を中心と左側縁下部にかけて連続的に、裏面右側縁には比較的不連続に施されている。正面団左側縁と裏面右側縁の中位より上の部分への二次加工はほとんど認められない。尖頭器の完成形態に比較的近い剥片様の黒曜石原石を利用しておらず、平面形態や二次加工の特徴は、3層出土の 18, 19 に似ている。本資料は

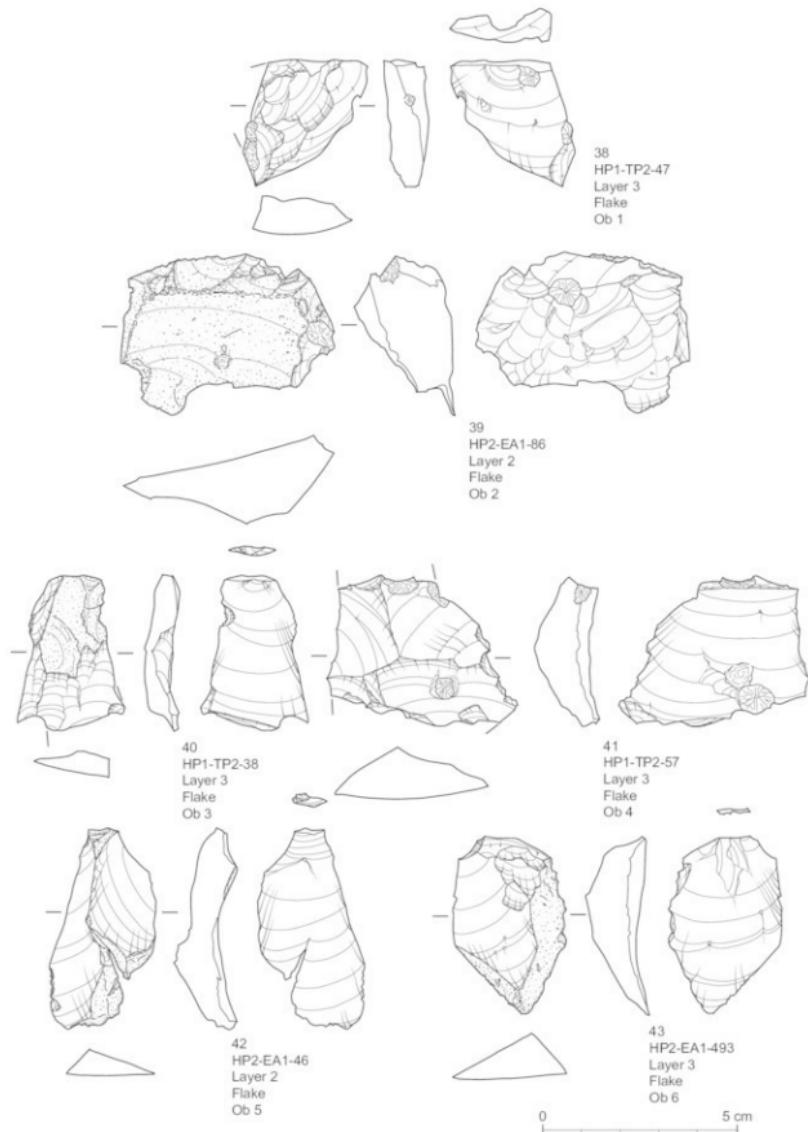


図 4.17 広原 I 遺跡出土 WD-XRF 分析用試料 (1)
Fig. 4.17. Samples for WD-XRF analysis from the Hroppara site I (1)

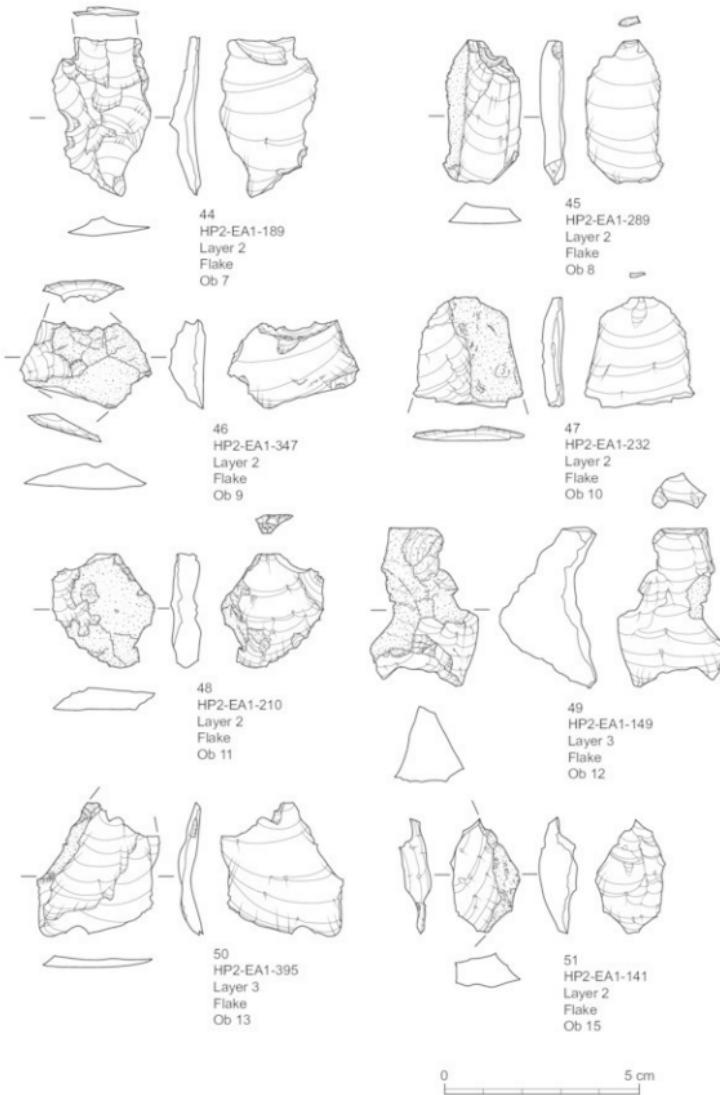


図 4.18 広原 1 遺跡出土 WD-XRF 分析用試料 (2)
Fig. 4.18. Samples for WD-XRF analysis from the Hroppara site 1 (2)

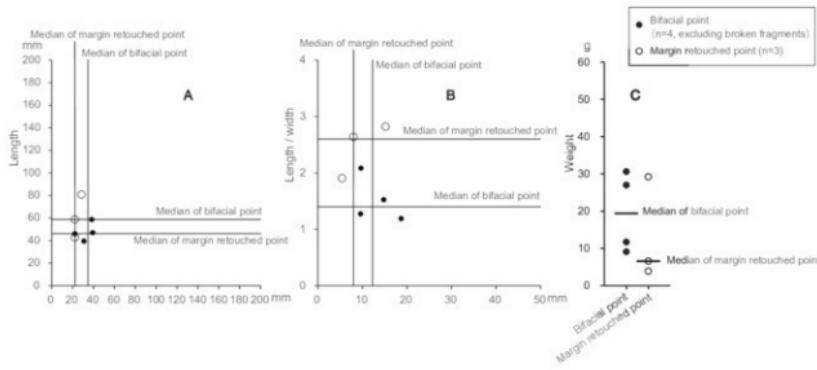


図 4.19 広原 I 遺跡出土の尖頭器の長さ／幅 (A), 長さ／幅 vs. 厚さ (B), 重量組成 (C) グラフ
Fig. 4.19. Diagrams showing length vs. width (A), Length/width vs. thickness (B), and weight (C) of the points from EA-1 and TP-2 at the Hiroppara site I

4 層出土としたが、発掘次における出土状況の観察所見では、4 層中に入りこんだ暗褐色土中からの出土であり、木根などの攪乱によって、より上位の層から落ち込んだ資料である可能性が高い。

5-3-2 削器 (30)

素材剥片背面 (正面図) 左側縁下部から中部にかけて、抉り入り削器状の二次加工が施されている。発掘時の欠損により読み取りが困難な箇所があるが、3か所程度の抉り入り部が作出されていたものと推定される。

5-3-3 両極剥離痕を有する石器 (32)

石器の折れにより器体の大半を失っている、小形の両極剥離痕を有する石器の断片である。

5-3-4 二次加工のある剥片 (31)

厚みのある亜角礫素材の剥片の打面部分と両側縁に不規則で鈍角な二次加工が施されている。

5-3-5 石核 (33)

非常に小形の剥片の剥離が行われている。打面調整は施されていない。

5-4 6 層出土遺物

5-4-1 剥片 (34 ~ 37)

6 層出土遺物は AT 下位の遺物群であることは明瞭であるが、剥片と黒曜石原石が合わせて 10 点出土しているのみにすぎず、指標的な遺物が含まれていない。

め、時間的な位置付けは困難である。出土した剥片には、34 のような縦長剥片のほか、35, 36 のような寸詰まりの平面形のものや、37 のようなやや幅広の剥片がある。打面調整は施されず、比較的コーン (Hertzian cone, 山田・志村, 1989) が発達した剥片が存在する。石器表面の風化度や傷の量は、4 層より上位のものに比べ顕著である。37 の正面図左上部剥離表裏に微細な剥離が観察される。

5-5 WD-XRF 分析用サンプル (38 ~ 51)

WD-XRF 分析用試料は全て剥片である。各層あるいは、縄文、旧石器などの単位ごとにサンプルを選定できるのが理想ではあるが、抽出可能な出土石器の母数に限りがあるため、出土層別や旧石器、縄文といった時期別の試料選定は行われていない。あくまで、石質分類の結果に基づいて、各石質より 1 点ずつ剥片の中から試料を選定した。分析に際する試料処理に伴って、破壊をされるため、ここで実測図の掲載を行い、データ保存の代替処置とする。44, 50 などは両面加工尖頭器などの両面加工の石器製作に伴い生じた剥片と推定される。比較的円滑の進んでいない縦面を有する資料が多い。

上記してきた石器はほとんどが黒曜石で占められている。非黒曜石製石器はごく僅かで、礫を除くと、輝

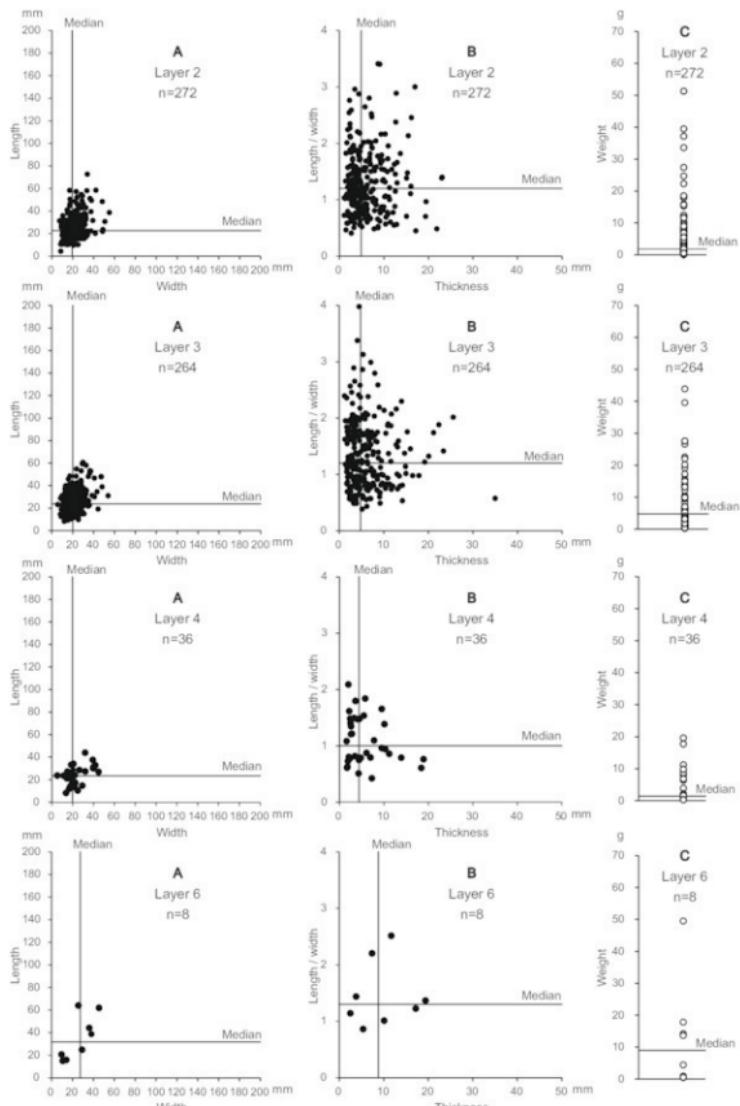


図 4.20 広原 I 遺跡出土の剥片の長さ／幅 (A), 長さ／幅 vs. 厚さ (B), 重量組成 (C) グラフ
Fig. 4.20. Diagrams showing length vs. width (A), Length/width vs. thickness (B), and weight (C) of the flakes from EA-1 and TP-2 at the Hiropappa site I

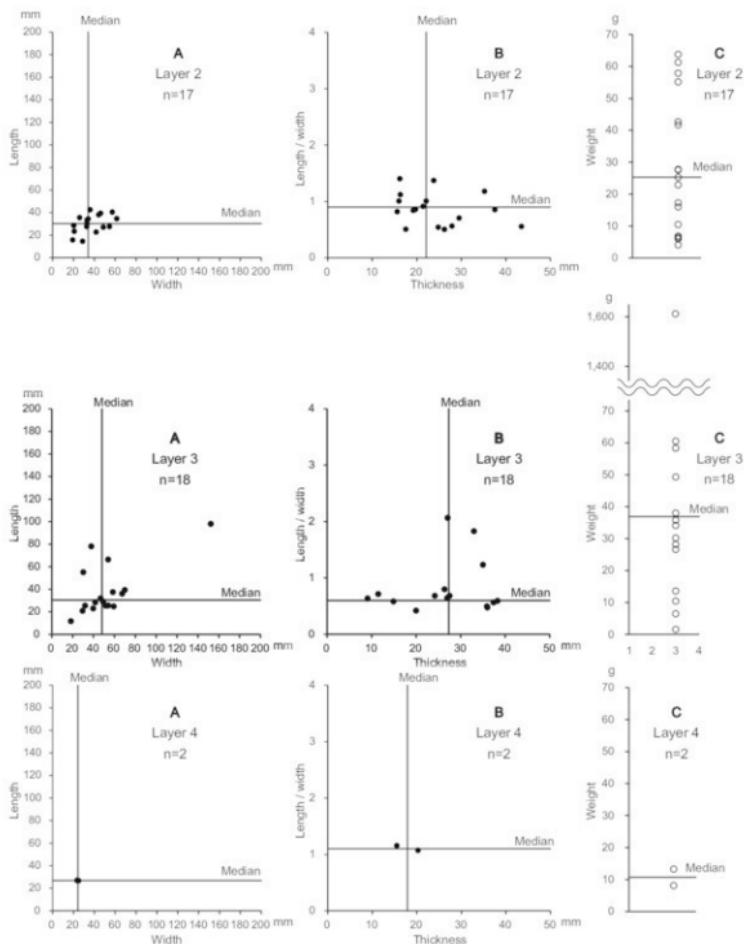


図 4.21 広原1遺跡出土の石核の長さ／幅 (A), 長さ／幅 vs. 厚さ (B), 重量組成 (C) グラフ
 Fig. 4.21. Diagrams showing length vs. width (A), Length/width vs. thickness (B), and weight (C) of the cores from EA-1 and TP-2 at the Hiroppara site I

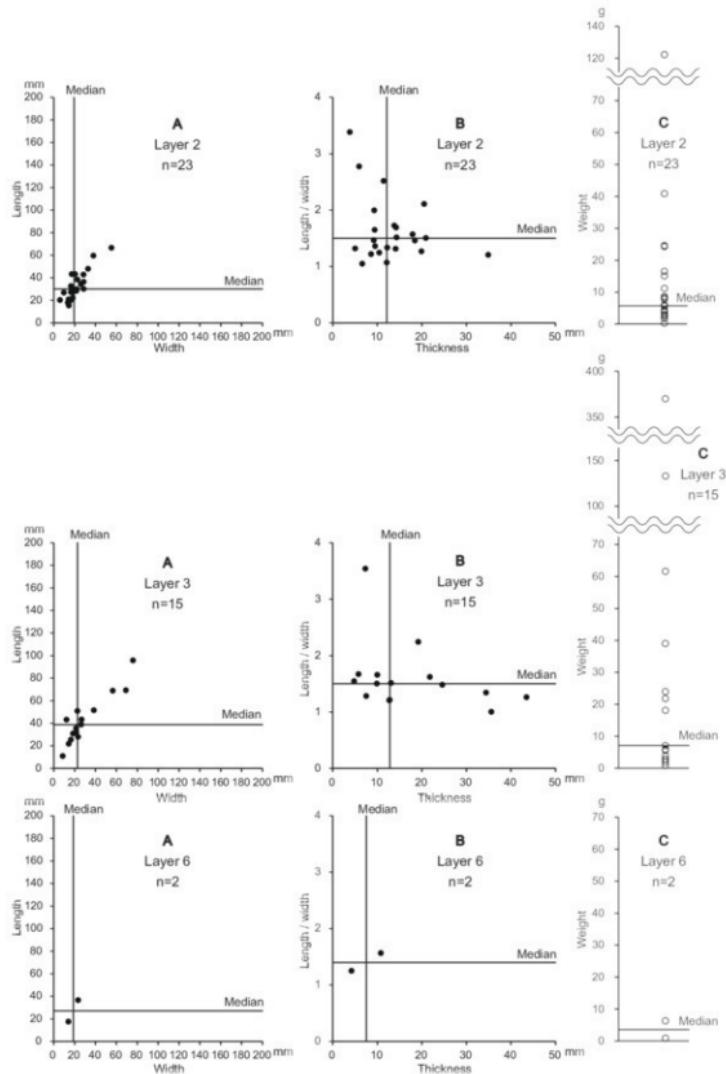


図 4.22 広原 I 遺跡出土の黒曜石原石の長さ／幅 (A), 長さ／幅 vs. 厚さ (B), 重量組成 (C) グラフ

Fig. 4.22. Diagrams showing length vs. width (A), Length/width vs. thickness (B), and weight (C) of the obsidian raw materials from EA-1 and TP-2 at the Hiroppara site I

石安山岩製の剥片が1点と磨石(図4.8-4, 5)が2点、流紋岩製の敲石(図4.9-6)が1点出土しているのみで、出土層位は全て2層である。遺跡周辺で採集ができる遠隔地石材は含まれていない。接合関係については、作業にかけた時間が不十分である可能性もあるが、現時点では接合例は得られていない。接合例の不在から、本遺跡内では石器製作に関わる作業は顕著ではなかったことを推定できる。加えて、TP-2, EA-1では縄文時代、後期旧石器時代に属する可能性のある遺構は検出されていない。ただし、縄文中期初頭の土器が集中して出土したEA-1主要調査区の南に設定した1×1mの調査区から出土した土器片と剥片は、土坑や住居址などの人為的な構築物に関係している可能性もある。しかし、今回の調査では土器片を検出し、取り上げを行った時点で本調査区での調査を終了したため、詳細は不明である。

5-6 石器のサイズ

図4.19～4.22にEA-1, TP-2出土石器のうち、尖頭器(図4.19), 剥片(図4.20), 石核(図4.21), 原石(図4.22)のサイズにかかわる、長さ、幅、厚さ、重量の構成を示した。尖頭器については各層出土のものをまとめて検討し、それ以外については出土層位ごとに検討を行う。

5-6-1 尖頭器

図4.19に尖頭器のうち、欠損により器体の大部分を失っている5点を除いた両面加工尖頭器4点(図4.9-7, 8, 11, 図4.11-16)と、周辺加工尖頭器3点全点(図4.11-18, 19, 図4.15-29)のサイズを示した。両面加工尖頭器は全て欠損資料であるが、最大のものが長さ58.5mmで幅38.4mm、最大の周辺加工尖頭器は長さ80.7mmで幅が28.6mmであり、10cmをこえる大形の尖頭器は今回の調査では出土していない。図4.19-Aに示されるように、長さと幅のレンジは、長さの中央値が両面加工尖頭器は46.2mmで周辺加工尖頭器は58.6mm、幅は前者が34.6mmで後者が22.4mmである。両面加工尖頭器は全て欠損資料であるため、本来はもっと長さの数値が大きいはずであるため、長さの比較は困難であるが、両面加工と周辺加工の尖頭器を比べると、前者がより幅広で、後者がより細身の形態であることを指摘できる。この傾向は図4.19-Bにも

示されており、両面加工尖頭器の長さ／幅の中央値が1.4に対し、周辺加工は2.6であり縦長な平面形であることが分かる。厚さは、両面加工の中央値が12.3mmに対し、周辺加工は8.0mmでありより薄いことが分かる。図4.19-Cに示されるとおり、両面加工の重量の中央値は19.4gに対し、周辺加工は6.6gであり軽いことが分かる。このように、両形態の尖頭器は素材や二次加工の施され方の違いだけでなく、両面加工尖頭器がより幅広で厚みと重量が有るのに対し、周辺加工尖頭器はより細身で縦長な平面形で、より薄く重量も軽いといったサイズの違いが認められる。

5-6-2 剥片

図4.20に出土層位ごとの剥片のサイズを示す。長さと幅のレンジは2層、3層、6層でほぼ同じであり、4層ではややレンジが狭まる傾向がある。中央値でみると、2層から4層は長さが22.7～23.9mmに収まり、幅は19.4～20.0mmに収まり非常に近似している。一方、6層出土剥片については、出土総数8点からの判断ではあるが、長さの中央値は31.8mmで幅は27.3mmであり、他の層からの出土剥片より大きい。図4.20-Bに示されるように、2層と3層は比較的のレンジが広く縦長の剥片や、厚みのある剥片が多い。4層、6層出土剥片はそれに比べてレンジが狭く、より既定されたサイズの剥片が残されている可能性がある。また、中央値でみると、長さ／幅は2層～4層は1～1.2に収まり、幅は4.4～4.9mmに収まる。2層と3層は縦長の剥片や厚みのある剥片も含むが、全体的な傾向としては長さと幅の比が1:1に近い寸詰まりな平面形で、厚さが5mm弱の比較的薄い剥片が多いといえる。こうした傾向は4層でも変わらない。6層については中央値でみると、長さ／幅は1.3で2層から4層と大きく変わらないが、厚さは8.8mmであり厚手の剥片が残されていると推定される。図4.20-Cに示されるように、各層いずれでも、30gをこえる剥片は極端に少ない(2層で4点、3層で2点、4層0点、6層で1点出土)。一方、中央値でみると2層は1.8g、3層は4.8g、4層は1.4g、6層は9gである。2層と4層では軽い剥片が占める比率が高く、それに対し3層と6層ではやや重い剥片の占める比率が高いことが推定される。本遺跡出土の剥片には大形で重量のあるものや、縦長の剥片はあまり残されていないが、重量でみると2層

と4層に比べ3層にはやや重量のある剥片が残されているといえる。6層出土剥片についてはやや大形で重量のある剥片が存在すると予測されるが、まだ出土点数が少ないため評価は難しい。

5-6-3 石核

図4.21-Aに示されるように、石核の長さ（高さ）と幅のレンジは2層に比べ3層が広い。3層には石刃核（図4.12-22）が1点と、長さ（高さ）97.9 mmで幅が152.3 mmの突出して大形の石核が1点存在する（図4.14-28）、4層は2点のみ、6層から石核は出土していないため傾向が把握できない。そのため、4層と6層は以下の分析からは除外する。中央値でみると、2層の石核の長さ（高さ）は30.2 mmで、3層は30.4 mmでほとんど変わらない。幅は2層が34.2 mmなのに対し3層は40.8 mmでやや幅が広い。図4.21-Bに示される長さ（高さ）／幅のレンジは3層のほうがやや広く、縦長のものや厚さが10 mm程度の薄いものが含まれている。中央値でみると、長さ（高さ）／幅は2層が0.9、3層は0.6で横長のものが比較的多く含まれている。厚さは2層が22.1 mm、3層が27.3 mmで大きさは変わらない。3層には2層に比べ、石刃核などの縦に長い石核が数点含まれるが、中央値でみるとサイズは大きく変わらない。図4.21-Cに示される重量は、3層で1,611.7 gの大形の石核が1点存在するが（図4.14-28）、それを除くと、2層で最大の石核が63.8 g、3層で最大の石核は60.5 gである。両層とも60 gをこえる石核はほとんど存在しない。中央値でみると2層が25.3 gで、3層が36.9 gであり、重量からみると3層の石核のほうがやや大きい。

石核のサイズを剥片（図4.19）と比べると、幅、重量のいずれの属性においても、石核のサイズを大きくこえる剥片は存在しない。

5-6-4 黒曜石原石

図4.22-Aに示されるように、原石の長さと幅のレンジは2層に比べ3層がやや広い。6層は2点のみ、4層からは原石が出土していないため傾向が把握できない。そのため、4層と6層は以下の分析から除外する。中央値でみると、2層の原石の長さは30.1 mmで3層は38.8 mmで3層のほうがやや長い。幅は2層が19.4 mmなのに対し3層は22.7 mmで両層の間ではほとんど違いはない。図4.21-Bに示される長さ（高さ）

／幅のレンジは3層のほうがやや広い。2層、3層とともに縦長のものも少量含まれるが、中央値は両層とも1.5でそこから大きく外れるものは少ない。厚さは中央値でみると、2層が12.1 mmで3層が12.8 mmとなり、両層の間に大きな違いはない。図4.21-Cに示される重量は、2層で61.6 gのものが1点、3層に122.3 g、133.1 g、370.0 g（図4.13-26）の比較的大形の黒曜石原石が存在するが、それを除くとほとんどが40 gをこえない。中央値でみると2層が5.7 gで、3層が7.1 gである。重量からみると、本遺跡出土の黒曜石原石の多くは小形であることが分かる。

黒曜石原石のサイズを石核（図4.21）と比べると、幅、厚さ、重量いずれの属性でも、石核を大きくこえる黒曜石原石は存在しない。特に重量の中央値を比較すると、2層では石核が25.3 gに対して黒曜石原石は5.7 g、3層では石核が36.9 gに対して黒曜石原石は7.1 gと、黒曜石原石のほうが著しくサイズが小さい。小形の原石は剥片剥離あるいは二次加工を全く施されない、あるいはわざかにしか施されず、廃棄されたため本遺跡内に残されたと推定できる。

5-7 石器に残された礫面

ここでは石器に残された礫面について特に、両極剥離痕を有する剥片、削器、石鎚、両面加工尖頭器、周辺加工尖頭器、彫器、二次加工を有する剥片、剥片について検討する。上記の石器器種の総数614点のうち426点（69.4%）に礫面が残されていた。また、剥片以外の石器器種については、石鎚が3点中1点（33.3%）にのみ礫面が認められたのに対し、その他の器種では6割以上～全点に礫面が観察された。剥片には、580点のうち403点（69.5%）に礫面が残されていた。こうした礫面の残存率の高さは、黒曜石原産地に埋められた石材環境を反映しているといえる。さらに、剥片に残された礫面について、出土層位ごとに比較を行うと、2層出土剥片272点中180点（66.2%）に、3層出土剥片264点中194点（73.5%）に、4層出土剥片36点中21点（58.3%）に、6層では8点中全点（100%）に礫面が残されていた。このように、層位ごとに礫面の残存率に差が有り、相対的に3層と6層で残存率が高く、4層で低い。遺跡外である程度礫面の除去が行われたのちに石器が搬入されるなど、本遺跡への占地以

前の行動に、時期的な差異が存在する可能性を示唆するデータと考えられる。

また、碑面の円磨度を石核および黒曜石原石の出土例で示すと、図4.13-26や図4.14-28のような角礫、図4.14-24、27のような亜角礫、図4.14-25のような亜円礫まで、多様な円磨度の資料が存在する。多様な円磨度の礫面を有するこうした傾向は、剥片やその他の二次加工が施された石器器種でも変わらない、露頭から河床礫まで、多様な地点で黒曜石原石の採集が行われたことを推定可能である。本遺跡では接合資料が確認されていないことや、残された石核や原石に剥離の進行したものがほとんど存在しないといった特徴が認められることから、石削りはほとんどが本遺跡の外で行われていたことや、持ち込まれた原石も質を確認する程度のごくわずかな剥片剥離が施されたのみであったことなどを推定することができる。(橋詰)

引用文献

- 御堂島正 1991「石鐵と有舌尖頭器の衝撃剥離」『古代』92: 79-97
- 中村由克 2015「和田・鷹山地域の黒曜石河川礫の分布調査」『資源環境と人類』5: 53-64
- 中村由克 2016「広原遺跡群に持ち込まれた非黒曜石の石器石材」小野 昭・島田和高・橋詰 潤・吉田明弘・公文富士夫(編)『長野県中部高地における先史時代人類誌—広原遺跡群第1次～第3次調査報告書一』明治大学黒曜石研究センター資料・報告集1(本報告書), 明治大学黒曜石研究センター
- 及川 穂 2003「出現期石鐵の型式変遷と地域的展開—中部高地における黒曜石利用の視点から—」『黒曜石文化研究』2: 145-166
- 佐瀬 隆・細野 衛 2016「長野県長和町、広原湿原と周辺陸域の植物珪酸体分析—イネ科植物相の地史的動態からみた MIS3 以降の古環境変遷—」小野 昭・島田和高・橋詰 潤・吉田明弘・公文富士夫(編)『長野県中部高地における先史時代人類誌—広原遺跡群第1次～第3次調査報告書一』明治大学黒曜石研究センター資料・報告集1(本報告書), 明治大学黒曜石研究センター
- 佐瀬 隆・細野 衛 2015「長野県長和町、広原湿原地域におけるササ類の地史的動態と黒ボク土層生成史」『資源環境と人類』5: 1-17
- 岡田祥光・土屋美徳 2016「長野県霧ヶ峰地域における広原遺跡出土の黒曜石製石器の原産地解釈」小野 昭・島田和高・橋詰 潤・吉田明弘・公文富士夫(編)『長野県中部高地における先史時代人類誌—広原遺跡群第1次～第3次調査報告書一』明治大学黒曜石研究センター資料・報告集1(本報告書), 明治大学黒曜石研究センター
- 早田 勉 2016「広原湿原および広原I・II遺跡におけるテフラ分析」小野 昭・島田和高・橋詰 潤・吉田明弘・公文富士夫(編)『長野県中部高地における先史時代人類誌—広原遺跡群第1次～第3次調査報告書一』明治大学黒曜石研究センター資料・報告集1(本報告書), 明治大学黒曜石研究センター
- 田中英司 2004「石器実測法—情報を書く技術—」, 87p., 東京, 雄山閣
- 山田しょう・志村宗昭 1989「石器の破壊力学(1)」『旧石器考古学』38: 157-170

5 広原 II 遺跡の発掘調査

1. 土層堆積

広原 II 遺跡 EA-2 及び TP-3 で確認された上層堆積を図 5.1 に示した。1 層：黒色腐食土層、表土である。2 層：黒褐色土層は、上半部の 2a 層と下半部の 2b 層に区分できる。2a 層は均質な黒褐色土であるが、2b 層は、黒褐色混ローム土層で、粒状～ブロック状のローム・マトリクスが混ざる。3 層：黄褐色ローム質土層は、黒褐色土が混ざり、また部分的に層相が汚れている。主に根擾乱によりセクションでは部分的に検出される。4 層：明褐色ローム質土層は、上半部の 4a 層と 4b 層に区分できる。色調・含有物・層相とともに共通しているが、4b 層は 4a 層と比較して色調が暗い。4a 層は径 5 mm 程度の灰白色粒子を含む。4b 層は径 10 mm 程度の腐食礫を含み、径 1 mm 程度の白色粒子を多く含む。4a 層の下部に始良-Tn テフラに含まれる火山ガラス粒子の検出ピークが認められる（早田, 2016）。検出ピークは、図 5-1 の TP-3 及び深堀区北壁 (G) のサンプル番号 25 である。また、西区の 4b 層で検出された炭化材（図 5.6）の放射性炭素年代測定を実施した。その結果、 26550 ± 90 ^{14}C BP (31020 ~ 30625 cal BP) の年代が得られた（工藤, 2016）。

後述するように 2a 層から 4b 層にかけて縄文時代から後期旧石器時代の遺構と遺物が出土した。EA-2 の地表面はほぼ水平で、以下、調査区で確認された 2a 層から 4a 層の下底までは、ほぼ水平に堆積している。4b 層の下底は東西方向ではほぼ水平であるが、南北方向に若干傾斜しており、この傾斜は、後述する遺物分布にも反映している。

5 層以下、調査区の最下底で検出された 10 層までは、無遺物層である。5 層～10 層は、TP-3 及び EA-2 の深堀りトレンチで確認している（図 5.1-F, G）。5 層上半部は EA-2 中央区でも面的に確認している。9 層・10 層は、深堀りトレンチの東隅でのみ部分的に確認した。

5 層：灰黄褐色ローム質土層は軟質で、径 2 mm 程度の白色粒子含む。粘性が強く、礫を多数含む。下位の 6 層との境界は、著しい波状を呈する。6 層：褐色ローム質土層は、非常に硬質で砂質である。水平方向に礫が多数堆積している。また、赤色・黒色・灰色粒子が沈殿・同化した様相のレンズ状の固結部が認められた。7 層：暗褐色ローム質土層は、硬質・緻密で固結した層相を呈する。橙色の粒子が混じり、黒色・灰色の粒子も多く含む。下部には、褐鉄鉱を含む固結部が認められる。8 層：暗褐色ローム質土層は硬質・緻密な層相で、7 層よりも暗みが増し、含まれる粒子は減る。9 層：明褐色砂質ローム質土で脱色したような色調を呈し、EA-2 深堀りトレンチ東端で一部確認されただけだが、堆積は東から西に大きく傾斜している。10 層：軟質灰褐色ロームも同深堀りトレンチの東端で一部確認されただけであるが、非常に大形の礫のほか、大小の礫を多数、緻密に含み、これ以上の掘削はできなかった。

なお、図 5.1 に示すようにテフラ分析（早田, 2016）、植物珪酸体分析（佐瀬ほか, 2015；佐瀬・細野, 2016）、及び粒度分析用のサンプリングを実施した（図 5.1-C, F, G）。また、第 2 次調査の中央区南壁（図 5.1-E）で 20 cm × 20 cm 四方、厚さ 5 cm を単位として微細遺物分析用のサンプリングを行った。（島田）

2. 出土状況

広原 II 遺跡 EA-2 及び TP-3 の全遺物の平面・垂直分布図を図 5.2 に示した。以下に、調査時の所見と合わせて出土状況の概要を述べる。

遺物の垂直分布は 2a 層からほぼ途切れることなく連続して認められるが、出土遺物の出現頻度ピークは、2a 層と 4a 層下部にある。発掘調査時の所見として、次のとおり標式的な遺物群の出土状況を把握した。表土からは、有茎尖頭器が 1 点採集された。2a 層にな

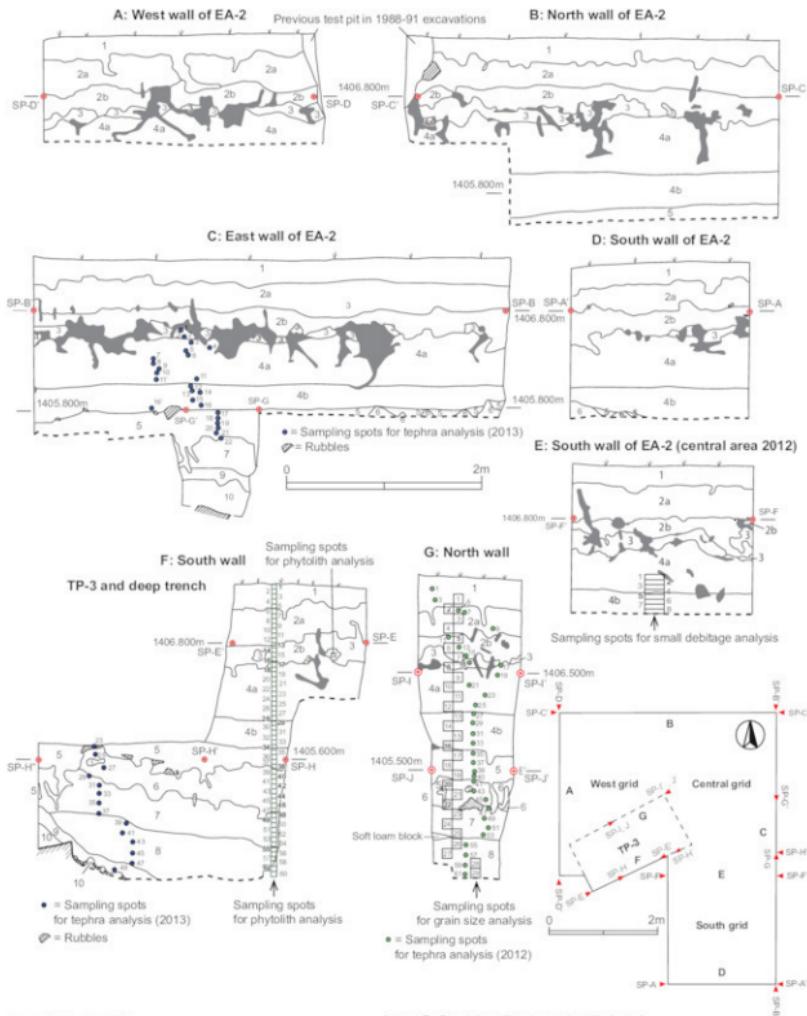


図 5.1 広原 II 遺跡 EA-2 及び TP-3 の土層堆積と分析用サンプリング位置
 Fig. 5.1 Stratigraphy and sampling spots of EA-2 and TP-3 at the Higashihara site II.

- Layer 1: Humic soil
- Layer 2a: Blackish-brown soil
- Layer 2b: Blackish-brown soil including loam matrix
- Layer 3: Loam including blackish-brown soil
- Layer 4a: Bright-brown loam
- Layer 4b: Bright-brown loam (slightly darker than layer 4a)

- Layer 5: Grayish-yellow loam (sterile layer)
- Layer 6: Brown sandy-loam (sterile layer)
- Layer 7: Dark-brown hard-loam (sterile layer)
- Layer 8: Dark-brown hard-loam (darker than layer 7) (sterile layer)
- Layer 9: Bright-brown sandy-loam (sterile layer)
- Layer 10: Grayish-brown soft-loam (sterile layer)

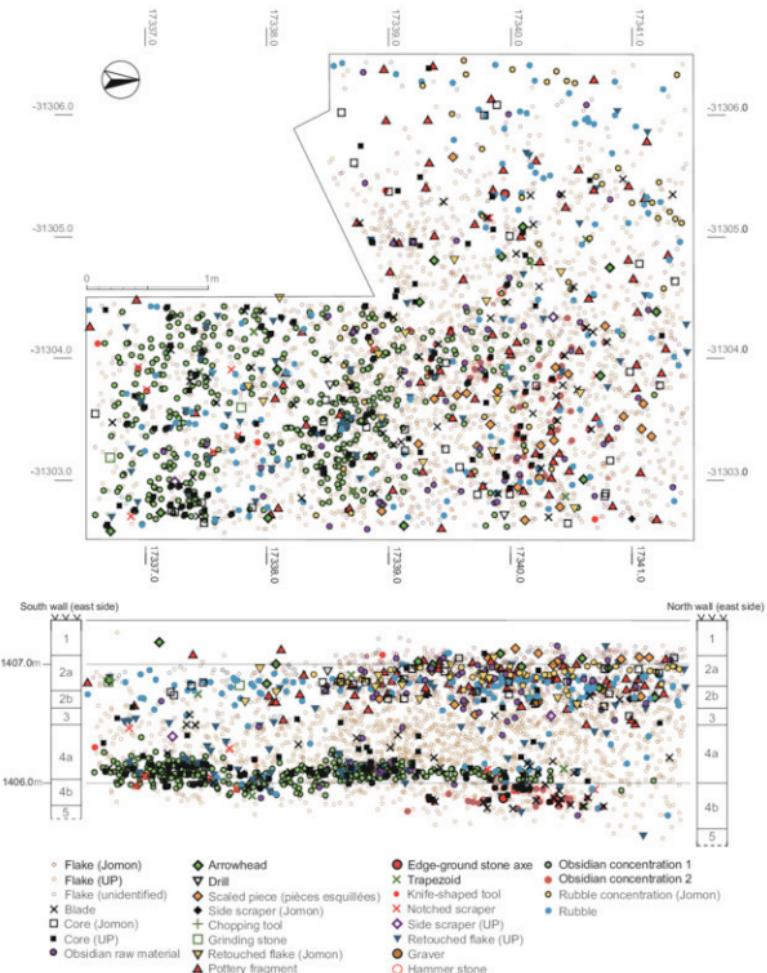


図 5.2 広原 II 遺跡 EA-2 及び TP-3 の全出土遺物の平面・垂直分布図
Fig. 5.2. Distribution map of all artifacts from EA-2 and TP-3 at the Hiroppara site II

ると多数の黒曜石片とともに縄文土器片が出土しはじめ、角礫からなる集石も検出された。また、2a層を掘り込み面とする性格不明の小堅穴(P-1)が検出された。遺物は、後述するように縄文早期前半の押型土器を中心とする土器片と石器、楔形石器、礫器、磨石などの

石器が出土している。

2b層から3層にかけて漆黒のob 8 黒曜石製で、(4層石器群の剥片とは対照的に)打面調整を特徴とする剥片類のほか削器、ナイフ形石器を検出した。ただし、同層位からは縄文時代の石器(以下、縄文石器とする)

やその他の旧石器時代の石器（以下、旧石器とする）も出土している。後述するように、2a層から3層の出土石器は、縄文石器と旧石器に判別し集計した。

発掘が4層に到達すると、途端に大形調片の出土が目立つようになる。4層の石器群は4層全体から出土したが、4a層中部から4b層にかけて「黒曜石集石1」と「黒曜石集石2」が検出された（図5.2）。黒曜石集石の出土状況は、大形の調片と石核が特に密集して検出されることで、他の4層石器の出土状況とは異なっていた。第2次調査（2012年）で、EA-2中央区4a層中部から下部にかけてまず検出され、これを黒曜石集石1と呼称した。この時点では、EA-2南区へ分布が広がることが予測された。第2次調査では、中央区の黒曜石集石1を完掘していない。

第3次調査（2013年）では、中央区の黒曜石集石1の残りを発掘したのち、中央区の掘り下げを継続したこと、4b層から新たに大形調片・石核が検出されはじめたため、これを黒曜石集石2とした。したがって、前者は4a層中部～下部に、後者は4b層上部に安定して分布すると判断した。一方、南区へ拡張した黒曜石集石1の分布は予想よりも広く、南区全体に広がった。第3次調査時には、南区での黒曜石集石の分布に疎密が認められたため、便宜的に黒曜石集石1に連続する分布と、より南側に分布する黒曜石集石3に区分して取り上げた。しかしながら、整理作業の過程で黒曜石集石1と3の間に接合関係が認められたため、両者を一つの黒曜石集石の分布と理解し、黒曜石集石1にまとめた。したがって、第2・3次調査で発掘された後期旧石器時代の黒曜石集石は1と2の2基である。黒曜石集石については後述する。

第3次調査で発掘されたEA-2西区では、中央区・南区に比べ、遺物の分布が散漫であった（図5.1）。西区の4層発掘の過程では、黒曜石集石と判断される遺物集中は認められなかった。西区4b層の発掘により透閃石岩製で完形の局部磨製石斧が1点出土した。また、西区の北西隅では、和田村教育委員会による調査トレントの一部が現れた。立地から考えて、おそらくヨA04bの一角だろう。

4b層の上面はほぼ水平であるが、4b層の下底は、調査区内で南から北に緩やかに傾斜している。図5.2の垂直分で明らかのように、遺物の出土も南北方向で緩

やかに傾斜していることが示されている。なお、垂直分布図で南区側の遺物分布が希薄に見えるが、これは未発掘区があるためであり、本来の遺物の疎密を表していない。（島田）

3. 遺物群の区分と分布

表5.1に基づき、広原II遺跡EA-2及びTP-3出土遺物の組成と分布を報告する。1cm四方以下の調片は層位一括回収としたが、表5.1にそれらの資料は含まれていない。一括回収石器の総重量は、3,143.6gである。EA-2出土遺物の總点数は2,810点、総重量は47,711.8gである。EA-2出土礫の回収点数は176点、総重量は103,357.1gである。TP-3出土遺物の總点数は238点、総重量は、3,510.9gである。TP-3試掘調査では、礫は原則として記録回収していない。

3-1 縄文石器と旧石器の区分

先に図5.1に示した通り、本調査区から出土した遺物の垂直分布は連続しており、文化層として層位的に区分することは現実的ではない。そこで、2a層から3層にかけて出土した石器全点を対象に縄文石器と旧石器の判別を行った。これにより、出土遺物全体を縄文時代遺物群と後期旧石器時代石器群に区分する。

2a層～3層遺物群で標式石器を比較すると、明らかに風化の度合いが旧石器で高く、また表面の擦痕状の傷が旧石器に顕著で、縄文石器にほとんど見出せないことが、10倍程度のルーペで容易に観察できた。そこで、標式石意外の2a層～3層出土の調片・石核・二次加工を有する調片の全点について、同様の観察を行い、形態属性の特徴を考慮しつつ縄文石器と旧石器の区別を判定した。2a～3層出土の調片・石核の判定結果を表5.1のA欄（EA-2）とE欄（TP-3）に、縄文石器（tools）と旧石器（tools）及び二次加工を有する調片の判定結果を表5.1のB欄（EA-2縄文）、C欄（EA-2旧石器）とE欄（TP-3）に示した。被熱や非黒曜石製であることなどにより判定できない2a層～3層出土調片は、EA-2とTP-3を合わせて72点であった。

表5.1-Aに示されるように、2a層～3層出土の縄文石器の調片・石核は、2a層に点数のピークがあり、2b層から3層にかけて減少する。4a層には認められない。

表5.1 広原II遺跡EA-2及びTP-3の出土遺物の組成

Table 5.1. Composition of artifacts from EA-2 and TP-3 at the Hiroppara site II

A: Debitage, B: Jomon stone tools and potteries, C: Upper Palaeolithic stone tools, D: Rubbles, E: Artifacts from TP-3.

	EA-2	Number / Weight		Number of artifacts by layers*						o.c. 1***		o.c. 2		
		Num.	Wt. (g)	2a	2b	3	4a	4b	etc.**	Num.	Wt. (g)	Num.	Wt. (g)	
A	Jomon	325	626.0	238	4	56	27			3	369	14,896.7	26	2,431.0
Flake	UP	2,005	30,707.3	229	5	118	342	1,070	238	3	369	14,896.7	26	2,431.0
	Unidentified	67	147.5	49		6	12							
Blade		49	486.8	1		2	4	26	15	1	16	238.2	6	80.0
Core	Jomon	30	536.6	19		9	2							
	UP	83	10,077.1	4		3	5	56	15	42	5,832.7	13	2,880.1	
Obsidian raw material		45	438.9	24		6	8	5	2	2		108.9		
B	Stemmed point	1	2.1								1			
Arrowhead		12	9.5	9		1					2			
Drill		2	3.4	2										
Scaled piece (pièces esquilées)		21	90.8	15		4	2							
Side scraper		2	11.7		1						1			
Chopping tool		1	747.9		1									
Grinding stone		2	1,255.1	2										
Retouched flake		13	151.8	8	1	4								
Fragment of Jomon pottery		71	564.8	42	2	19	6	1			1			
C	Edge-ground stone axe	1	110.3							1				
Trapezoid		6	20.9	2						1	2	1		
Knife-shaped tool		3	11.8	1		1				1				
Notched scraper		9	283.3							8	1	5	196.6	
Side scraper		3	60.2					1	2		1	1	20.0	
Retouched flake		57	1,078.7	10		1	12	30	4	14		566.9		
Graver		1	3.2		1									
Hammer stone		1	286.1					1			1	286.1		
Total of artifacts (EA-2)		2,810	47,711.8	655	12	232	422	1,201	278	10	450	22,146.1	45	5,391.1
D	Rubble concentration	48	67,047.9	48										
Other rubbles		128	36,309.2	64	4	33	6	18	3	5	15,719.5	1	3,739.3	
Total of rubbles (EA-2)		176	103,357.1	112	4	33	6	18	3	5	15,719.5	1	3,739.3	
TP-3		Number / Weight		Number of artifacts by layers						etc.**				
E		Num.	Wt. (g)	2	3	4								
Flake	Jomon	37	126.4		20	15			2					
	UP	162	2,157.3		12	19	128		3					
	Unidentified	5	32.6		1	3			1					
Blade		2	6.3				2							
Core	Jomon	3	37.7		1	2								
	UP	10	896.0				10							
Obsidian raw material		4	153.3				4							
Fragment of Jomon pottery		9	41.7		4	5								
Arrowhead		2	1.4		2									
Knife-shaped tool		1	1.9		1									
Retouched flake (Jomon)		1	0.4		1									
Retouched flake (UP)		2	55.9				2							
Total of artifacts (TP-3)		238	3,510.9		42	44	146		6					
Total of EA-2 and TP-3		3,224	154,579.8											

* Including the obsidian concentrations 1 and 2.

** Including artifacts from the layer 1 (humus), disrupted layers, and surface collection.

*** o.c.: Obsidian concentration

また、2a層～3層出土の旧石器の剥片は、2a層に一定数認められるが、2b層から3層にかけて増加し、4a層でピークを形成している。そして、4b層で出土点数は減少している。旧石器の石核は、ほぼ4a・4b層に集中している。

表5.1-Bに示されるように、縄文石器(tools)と縄文土器片の出土は、明らかに2a層、2b層に集中している。旧石器(tools)は、2a層から4b層にかけて出土しているが、主要な出土層位は3層～4b層である。

3-2 縄文時代遺物群の組成と分布

図5.3に縄文時代遺物群の平面・垂直分布を示した。

また、図5.4に集石とその他礫及び黒曜石原石の分布を示した。

3-2-1 組成

表5.1に基づく縄文時代遺物群の組成は、以下の通りである。剥片362点(752.4 g)、石核33点(663.0 g)、黒曜石原石30点(2a・2b層、264.6 g)、有茎尖頭器1点(表面採集、2.1 g)、石鐵14点(うち搅乱等2点、10.9 g)、石錐2点(3.4 g)、両極剥離痕を有する石器21点(90.8 g)、削器2点(うち搅乱等1点、11.7 g)、両刃礫1点(747.9 g)、磨石2点(1255.1 g)、二次加工を有する剥片14点(152.2 g)、土器片80点(606.5 g)。加えて、集石を構成する礫が48点(67,047.9 g)、

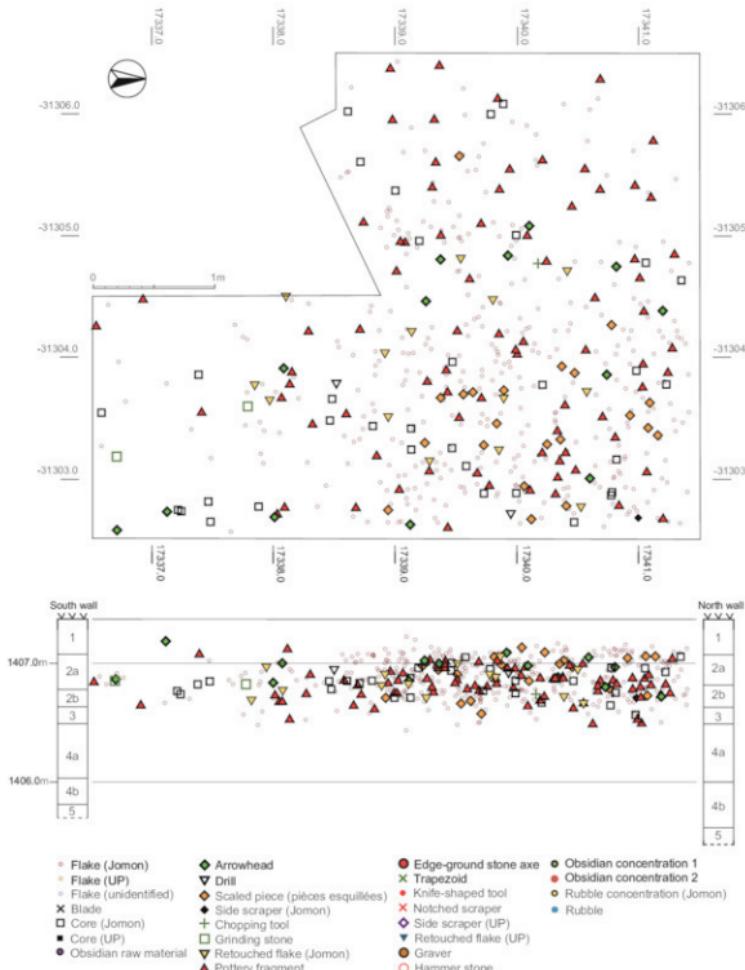


図 5.3 広原 II 遺跡 EA-2 及び TP-3 の縄文時代遺物群の平面・垂直分布図
Fig. 5.3. Distribution map of Jomon industry from EA-2 and TP-3 at the Hiroppara site II

その他の礫が 101 点 (2a・2b 層, P-1 覆土, 14,674.8 g) ある。

3.2.2 分布

縄文時代遺物群の主要な包含層は、2a・2b 層であるが、表 5.1 と図 5.3 の垂直分布が示すように、遺物は

2a 層を中心に出土している。集石として認定した礫集中も 2a 層に位置している (図 5.4)。

平面分布では、縄文時代遺物群は調査区の北東側、中央区に集中し、西区、南区へと分布が散漫になる (図 5.3)。土器片は、遺物群全体の傾向と同じく中央区を

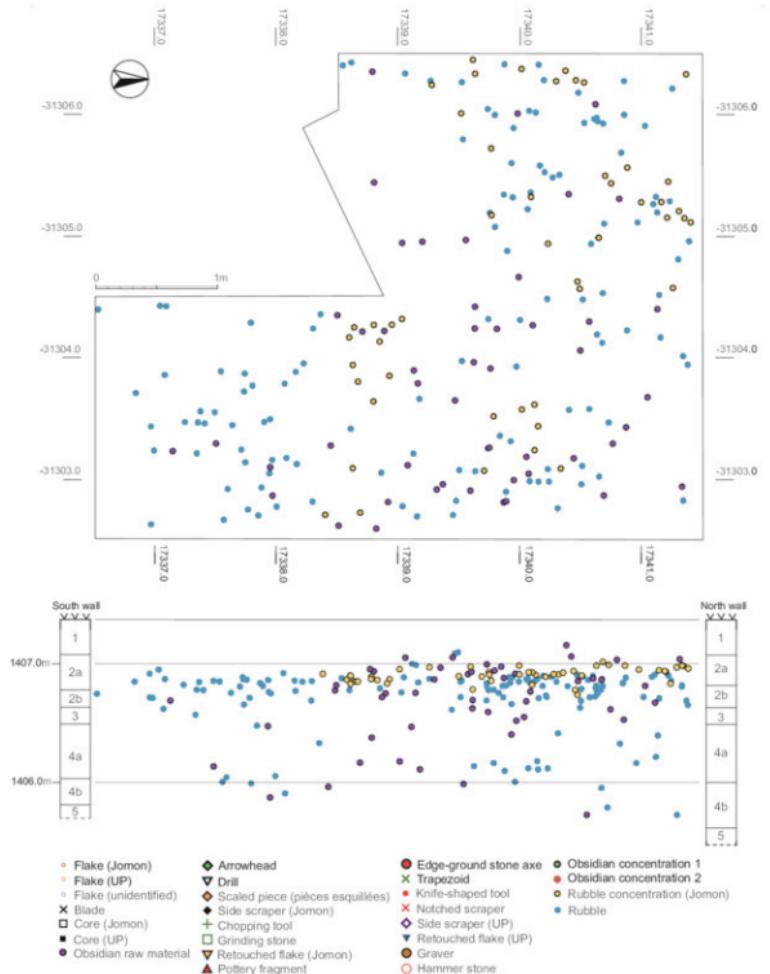


図 5.4 広原 II 遺跡 EA-2 及び TP-3 の縄文時代集石・その他棘、黒曜石原石の平面・垂直分布図
Fig. 5.4. Distribution map of the Jomon rubble-concentration, other rubbles, and obsidian raw materials from EA-2 and TP-3 at the Hiroppara site II

中心に周辺部にかけて分布している。両極端離隔を有する石器の分布が中央区に集中域を形成していると指摘できるほかは、組成上主要な石器。剥片、石核は全体系的に分布し特に集中域を形成しない。集石の平面分

布は、幾つかのまとまりを形成するよう見えるが、特定の遺物、焼土や赤化層などと関連する有意なまとまりはない。

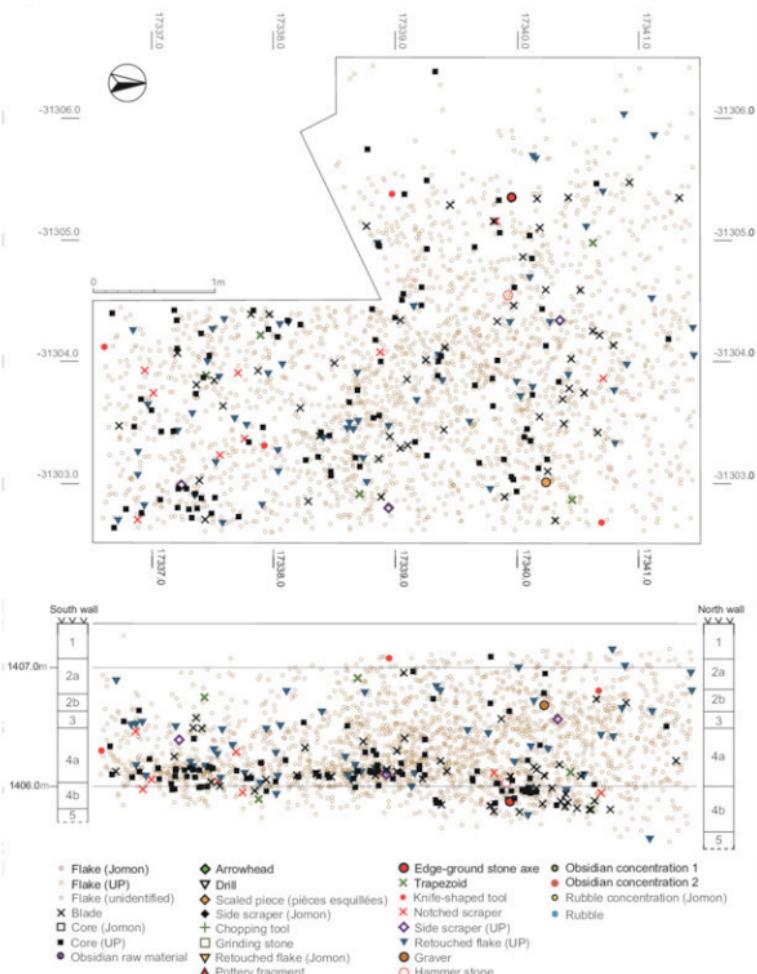


図 5.5 広原 II 遺跡 EA-2 及び TP-3 の後期旧石器時代石器群の平面・垂直分布図

Fig. 5.5. Distribution map of Upper Palaeolithic industry from EA-2 and TP-3 at the Hiroppara site II

3-3 後期旧石器時代石器群の組成と分布

図 5.5 に後期旧石器時代石器群の平面・垂直分布を示した。図 5.6 には、黒曜石集石の平面・垂直分布を示した。また、図 5.7 には接合資料の平面・垂直分布を示した。

3-3-1 組成

表 5.1 に基づく、後期旧石器時代石器群の組成は、以下の通りである。剥片 2,167 点（うち搅乱等 6 点、32,864.6 g）、石刃 51 点（うち搅乱等 1 点、493.1 g）、石核 93 点（10,973.1 g）、黒曜石原石 19 点（3～4b 層、

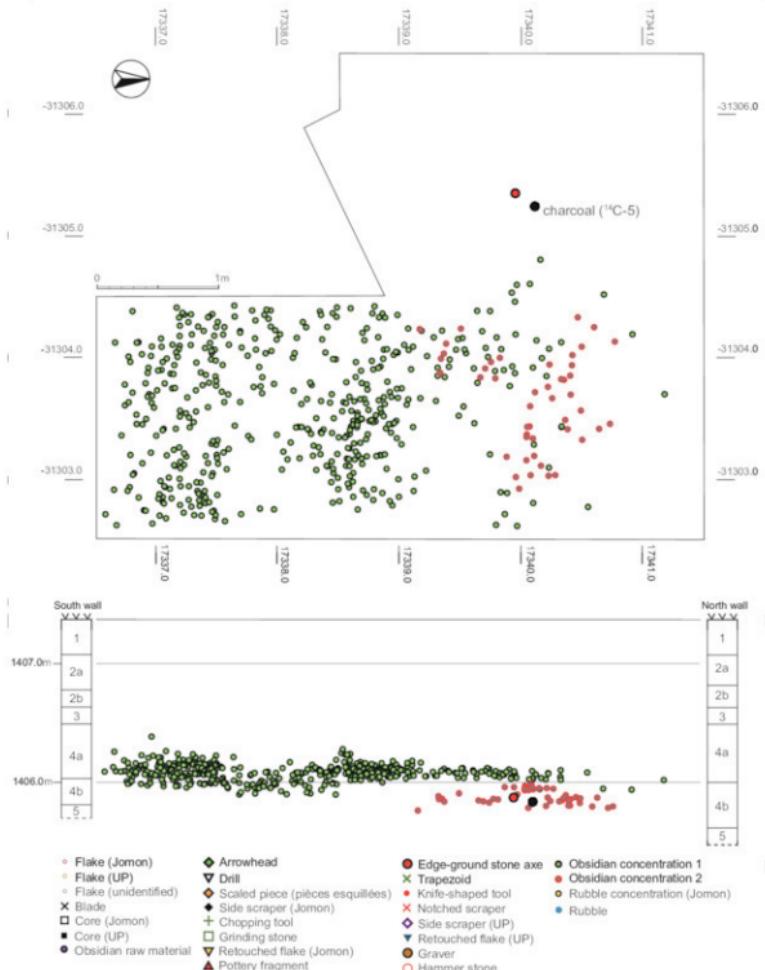


図 5.6 広原 II 遺跡 EA-2 出土の黒曜石集石 1・2 の平面・垂直分布図

Fig. 5.6. Distribution map of obsidian concentrations 1 and 2 from EA-2 and TP-3 at the Hiroppara site II

327.6 g), 局部磨製石斧 1 点 (110.3 g), 台形様石器 6 点 (うち攢乱等 1 点, 20.9 g), ナイフ形石器 4 点 (13.7 g), ノッチ 9 点 (283.3 g), 削器 3 点 (60.2 g), 二次加工を有する剥片 59 点 (1,134 g), 彫器 1 点 (3.2 g), 敲石 1 点 (286.1 g), 加えて, 磬が 27 点 (21,634.4 g)

ある。この石器群組成は、黒曜石集石 1 と 2 の組成を含んでいる。黒曜石集石の組成については、「後期旧石器時代の遺構と遺物」の項目で述べる。表 5.1 によると、礫を除く黒曜石集石 1 と 2 の石器点数は 495 点で、後期旧石器時代石器群全体の 16.0% であるが、総重量は

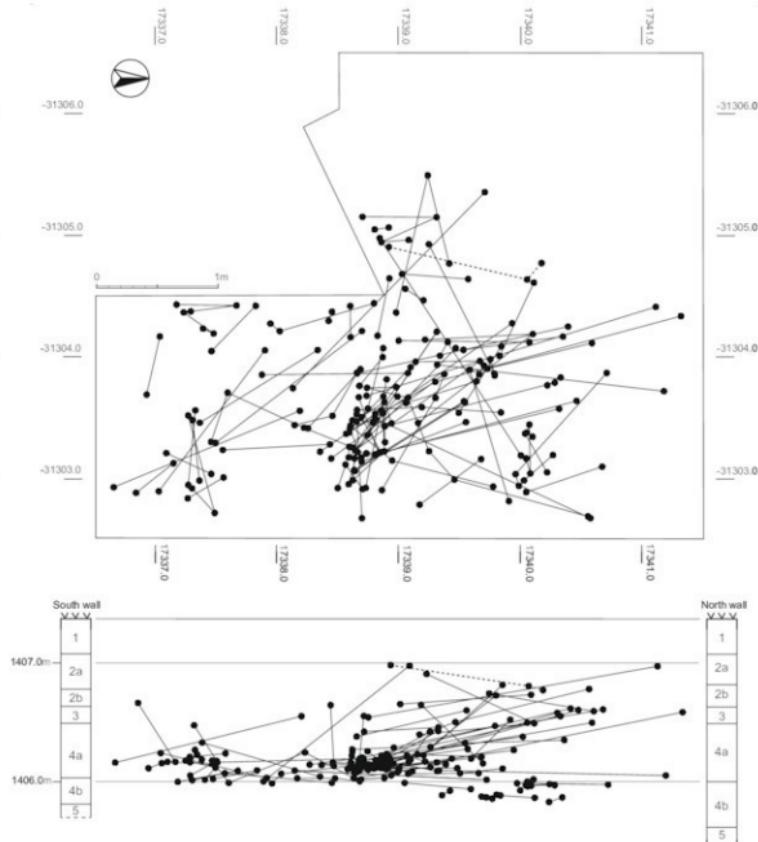


図 5.7 広原 II 遺跡 EA-2 及び TP-3 の接合資料の平面・垂直分布図
Fig. 5.7. Distribution map of refitted lithic artifacts from EA-2 and TP-3 at the Hiroppara site II
Solid line: lithic artifacts of the Upper Palaeolithic. Dotted line: lithic artifacts of the Jomon.

27,537.2 gで全体の57.7%を占めている。

後期旧石器時代石器群の大半は、多かれ少なかれ表面上に擦痕状の傷が残り、また縁辺部に大小の剥離痕が残される例が非常に多出する。定形的な石器の認定には大きな影響はないが、人為的な加工の判定を含め、不定形な二次加工を有する剥片に関する認定の幅が曖昧である。多くの場合、石器分布の密度が高いため、二次的な遺物の移動に伴う石器同士の接触によって生

じた縁辺の欠損がかなりの確率で存在すると考えられる。そこで、二次加工の認定は、最低10 mm以上に連続する剥離であり、かつ貝殻状剥離と縁辺の細調整が組み合わさっており、加工部位がランダムではなく一定の傾向を持つ場合に加工痕（二次加工を有する剥片）と認定した。こうした理由から、使用痕を有する剥片の認定は現実的ではないので行っていない。

3-3-2 分布

後期旧石器時代石器群は、2a層から4b層にかけて出土している。しかしながら、図5.5の石核とこれを含む図5.6の黒曜石集中1と2の垂直分布が示すように、明らかに重量石器の出土は4a層中部から4b層に集中している。そして、図5.7の接合資料の分布は、黒曜石集中での接合を中心に、より上層の石器との接合が存在することを示している。一方、広原湿原の湿地堆植物の花粉分析の結果から、30 ka cal BP～20 ka cal BPまでの湿原周辺は、非森林環境の高山帯の景観であったことが示されている（Yoshida et al. 2016a, 吉田ほか, 2016b）。最終氷期に堆積した4a・4b層から3層は、周水河環境における凍結融解作用など土壤擾乱を強く受けた可能性が高い。したがって、「後期旧石器時代の遺構と遺物」の黒曜石集石の項目で後述する剥片と石核の重量組成も考慮すると（図5.61）、2a層から4層上半部にかけての旧石器の大半は、黒曜石集石から上方に二次的に移動した相対的に軽量の石器であると判断できる。完新世以降に埋没した縄文時代遺物群の垂直分布が相対的に安定していることは、最終氷期の自然擾乱が後期旧石器時代石器群の埋没過程に強く影響を及ぼしたことを見唆する。

以上の考察から、EA-2とTP-3の後期旧石器時代石器群は、黒曜石集石が本来の包含層を示していると判断されることから、図5.5に示される後期旧石器時代石器群のまとまりを4層石器群と呼ぶことにする。

出土状況の項目で述べたように、調査所見では、2a層から3層にかけて出土した石器にナイフ形石器群の存在が想定された。しかしながら、整理作業の過程では有意なまとまりとして抽出できなかった。本報告では、これらを4層石器群の一部として計上している。

おそらく、本来的に単発的な出土ないし散漫な分布を示しているのだろう。石器(tools)と石核の項目で2a層から3層出土旧石器について記載する。

黒曜石集石1と2のそれぞれ内部では、頻繁な接合関係が認められるが、両者の間には接合関係は認められなかった。黒曜石集石1と2にはレベル差があることから、両者の形成には時間差があると判断される。しかしながら、両者の剥片・石核の形態的特徴から見た石器技術に有意な違いを見出せないことから、形成的時間差に時期的な間隔を想定することはできない。詳細は「5-1 石器群の年代」で検討する。局部磨製石斧は、西区の4b層から出土し、黒曜石集石2と同じレベルである（図5.6）。黒曜石集石2の分布からは約1.2m離れているが、両者の関係は強いと判断している。

3-4 非黒曜石石材の石器

非黒曜石製石器の一覧を表5.2に示した。第1次調査から第3次調査出土石器で一括回収資料を除く黒曜石以外の石材には、安山岩、玉髓、凝灰質頁岩、頁岩、細粒砂岩、砂岩、チャート、流紋岩質（酸性）凝灰岩、透閃石岩が検出された（中村, 2016）。非黒曜石製石器の合計重量は2,634.9gである（うち両刃鏨器、磨石、局部磨製石斧で2113.3g）。2a層から3層にかけて出土した非黒曜石製剥片は、縄文石器と旧石器の判定ができず、判定不可に計上している。それ以外は、技術形態と出土層位から帰属時代を判定している。（島田）

4. 縄文時代の遺構と遺物

4-1 縄文土器の出土状況

表5.2 広原Ⅱ遺跡EA-2及びTP-3出土の非黒曜石製石器の組成
Table 5.2. Non-obsidian lithic assemblage from EA-2 and TP-3 at the Hiroppara site II

EA-2, TP-3	Arrowhead	Chopping tool	Side scraper	Grinding stone	Core	Flake	Blade	Retouched flake	Hammer stone	Edge-ground stone axe	Total
Andesite				2		2		2	1		7
Chalcedony						1					1
Tuffaceous shale						2					2
Siliceous tuffaceous shale							1				1
Shale					1						1
Fine-grained sandstone		1				2					3
Arenite sandstone						1					1
Chert	1		1			7					9
Rhyolitic (acid) tuff						2					2
Tremolite rock										1	1
Total	1	1	1	2	1	17	1	2	1	1	28

表5.3 広原II遺跡EA2及びTP-3の層位別土器文様点数

Table 5.3. The number of pottery fragments classified by pottery ornamentation from Ea-2 and TP-3 at the Hiroppara site II

Pottery ornamentation	II site						Total
	Layer 2 (TP-3)	layer 2a	Layer 2b	Layer 3	Layer 4	Pit 1	
楕円文 Oval rouletted reliefs	3	6	3	3			15
山形文 Mountain-shaped rouletted reliefs		5	3			2	10
山形文・平行線文 Mountain-shaped and parallel incised rouletted reliefs		2					2
格子目文 Checkered rouletted reliefs			1	1			2
押型文(文様不明) Rouletted reliefs							0
縄文 Cord marks		1		1			2
撚糸文 Pattern made by rolling a cord-wrapped stick		6	4	2			12
絡条体圧痕文 Pattern made by impressing a cord-wrapped stick		2		1			3
沈線文 Incised lines		8		1			9
刺突文 Puncture marks				1			1
沈線文・刺突文 Incised line and puncture marks							0
縄文・結節状浮線文 Cord marks and notched linear applique pattern							0
無文 Plain	1	6	7				14
不明細片 Unidentified pottery fragments		6	1	2	1		10
Total	4	42	19	12	1	2	80

TP-3 試掘調査を含め、第1次調査から第3次調査にわたって発掘した面積は、南北5m×東西4mの範囲のうち、およそ16m²である。縄文土器の出土総数は80点である。土器の出土状況は図5.3のとおり、北壁寄り中央付近の縄文時代早期の小堅穴を中心に、出土層位は2a層に42点と大半が集中して、下層の2b層に19点、3層に12点が出土している。後述する小堅穴の理上からはわずかに2点の押型文系土器山形文が出土しているのみで(表5.3)、小堅穴上面にも出土していない。小堅穴の西及び東にやや集中して、ちょうど集石の範囲に重なる。

層位的知見は、表5.3のとおり2a層、2b層に76%が出土する。内訳は2a層の楕円文、山形文、撚糸文、沈線文の数は大差なく、混在する状況であり、出土点数の半数にあたる52%が集中している。2b層では楕円文と撚糸文が主体を占める。3層は楕円文が多い。全体に数量が少ないとことから、何らかの傾向を見い出すことはできない。

4-2 出土土器の特徴

図5.8と図5.9にEA-2及びTP-3から出土した縄文土器の拓影図を掲載した。

押型文系土器：図5.8-1と2は格子目文で、胎土も文様も立野タイプである。3～8は山形文であるが、5～7は山形のやや大きい、鋭い山形をなすタイプである。9は山形文と平行線文の横位施文で、文様構成は異種文様並列である。塞の神式に併行する。

10～18は楕円文である。文様構成は、15が異方向帶状、10・11・12・13が異方向密接、14は不規則、16は横位密接であろうか。17・18はやや大粒で円形、そのほかは小粒の米粒状である。

押型文系土器は、黒鉛入りの典型的な桶沢式はないものの、それと前後する立野式、細久保式、塞の神式など、少量であるにもかかわらず各型式の土器が残されている。このことから、押型文系土器期にはこの地が継続的に居住地として利用されていたことを示していると考えられる。

撚糸文土器：19・20は細い撚糸を用いているが、残りの21～25、27・28は太い撚糸である。押型文と共に伴するタイプの撚糸文である。28の拓図中央の沈線様の太い凹みは、発掘時の傷であり文様ではない。

沈線文：29～33は同一個体破片である可能性が高い。細い鋭いタッチの沈線が格子目状に描かれている。三井式併行の沈線文であろう。

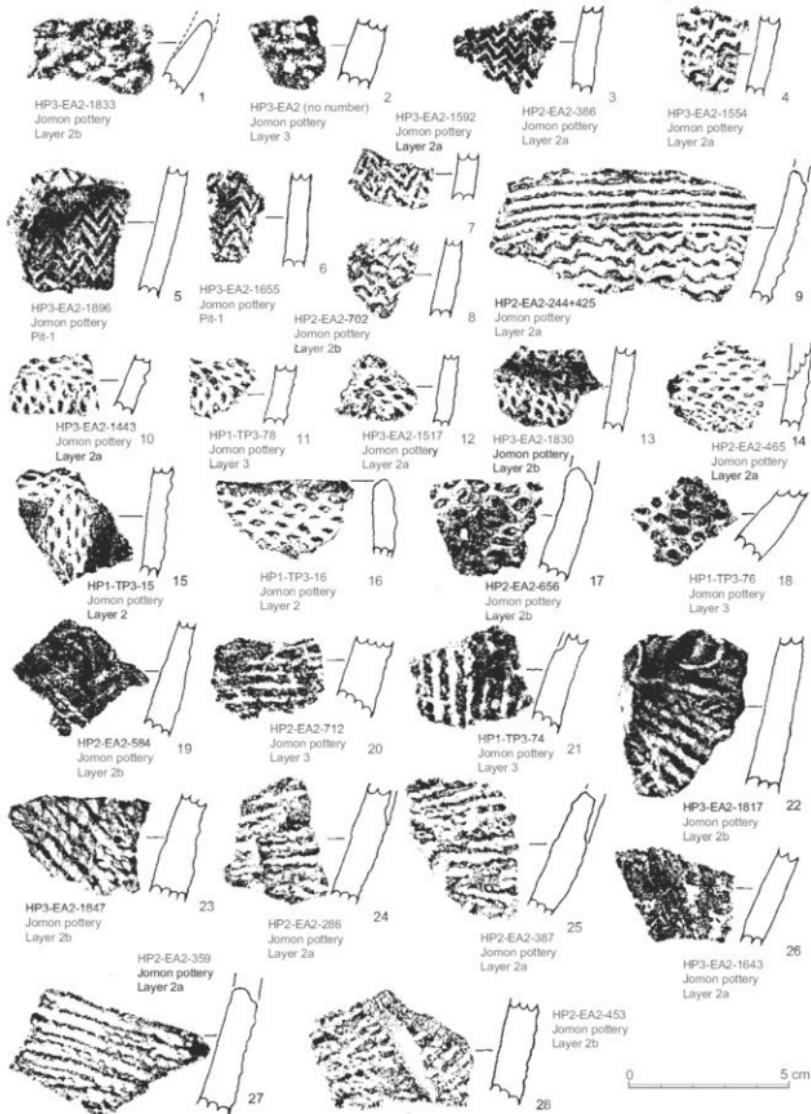


図 5.8 広原 II 遺跡 EA-2 及び TP-3 出土土器の拓影図 (1)
Fig. 5.8. Fragments of Jomon pottery from EA-2 and TP-3 at the Hiropara site II (1)

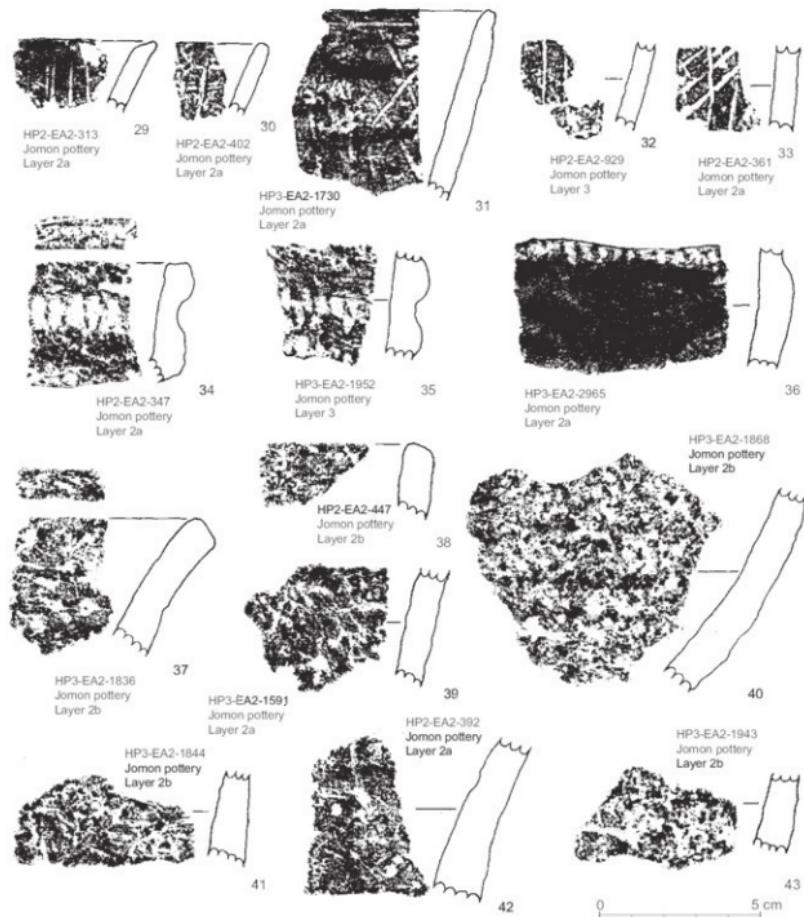


図 5.9 広原 II 遺跡 EA-2 及び TP-3 出土土器の拓影図 (2)
Fig. 5.9. Fragments of Jomon pottery from EA-2 and TP-3 at the Hiroppara site II (1)

織維土器：織維を含む土器は図 5.9 の 34～43 である。34～36 は多量の織維を含み、絡状体圧痕文である。同一個体であろうか。38 は口唇に斜めの刻み目に入る。
(会田)

4-3 繩文時代の石器

図 5.10～5.14 に EA-2 及び TP-3 から出土した縄文時代の石器を掲載した。

4-3-1 石鏃 (1～14)

EA-2 及び TP-3 から出土した石鏃は 14 点あり、以下のよう分類できる。平面形が二等辺三角形を呈し、基部が緩やかに湾曲する凹基無茎石鏃 (1・2)、平面

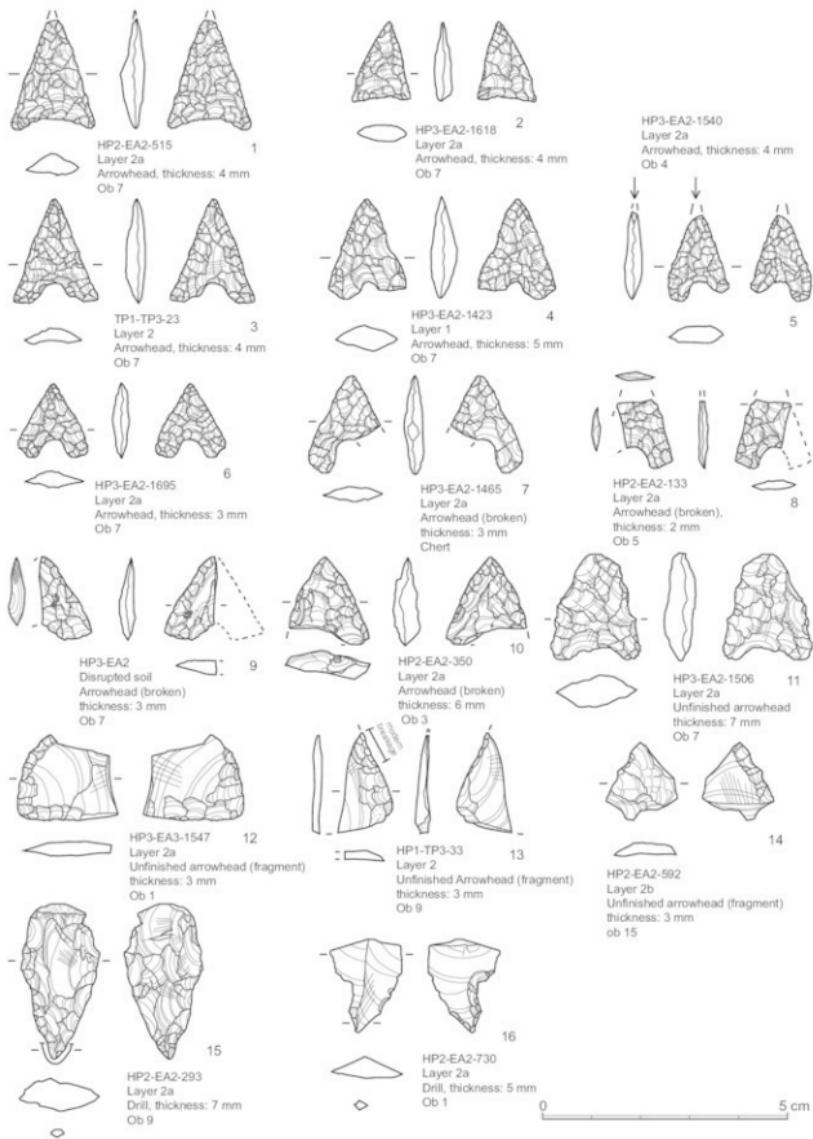


図 5.10 広原 II 遺跡 EA-2 及び TP-3 出土の縄文時代の石器 (1)
Fig. 5.10. Stone tools of the Jomon from EA-2 and TP-3 at the Hiroppara site II (1)



図 5.11 広原 II 遺跡 EA-2 及び TP-3 出土の縄文時代の石器 (2)
Fig. 5.11. Stone tools of the Jomon from EA-2 and TP-3 at the Hiroppara site II (2)

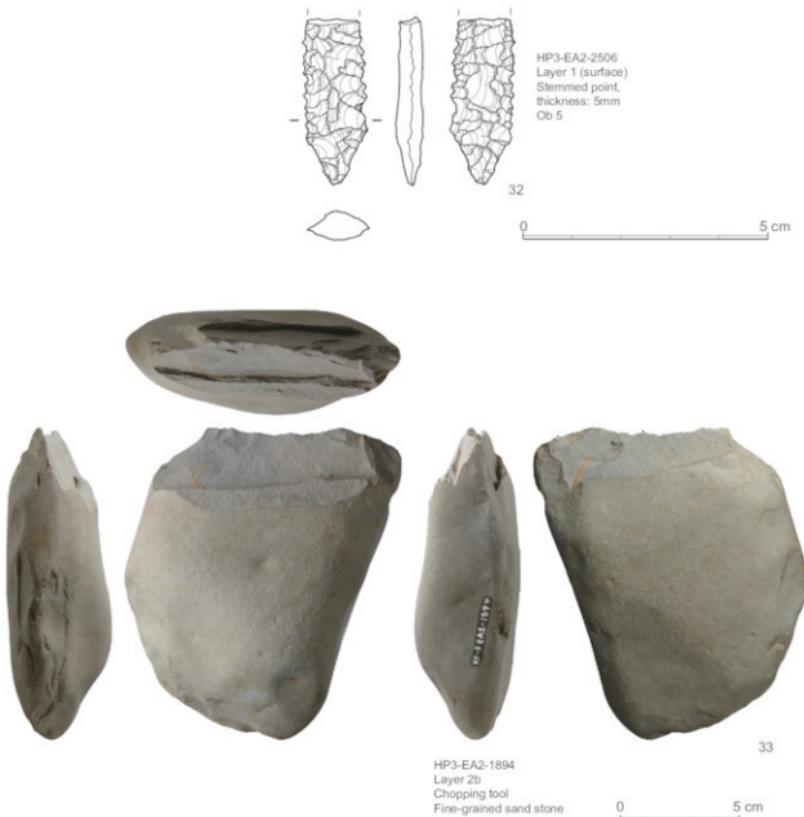


図5.12 広原Ⅱ遺跡EA-2及びTP-3出土の縄文時代の石器(3)
Fig. 5.12. Stone tools of the Jomon from EA-2 and TP-3 at the Hiroppara site II (3)

形が二等辺三角形から正三角形を呈し、基部に逆U字型の抉りが形成されるいわゆる鍬形鏃の一群(3~9)、未成品(11~14)、10は欠損品であるが、平面形正三角形の平基無茎石鏃だろう。器面に研磨痕が残される石鏃は出土していない。チャート製である7を除き、全て黒曜石製である。

1は基部に角度の深い押圧剥離を施し、薄く深い角度で基部縁辺を作り出している。先端部は欠損している。2は、基部の加工角度が浅くやや急斜で、1と比較して基部が肥厚している。右側縁の加工も比較的急斜

で、断面もやや肥厚したレンズ状を呈している。

3~6・9は基部の抉入部が相対的に浅い鍬形鏃である。脚部が比較的短く、脚部の加工は緻密ではない。平面形が二等辺三角形を呈する3~5と、正三角形を呈する6・9がある。5の先端部は欠損しており、角度の浅い楕状剥離痕が認められる。9の石鏃破片には、折れ面を含めて被熱の痕跡が認められる。

7・8は基部の抉入部が相対的に深く、脚部も相対的に長く加工も緻密な鍬形鏃である。7はチャート製、8は薄手に仕上げられており、2カ所で折れているが、折

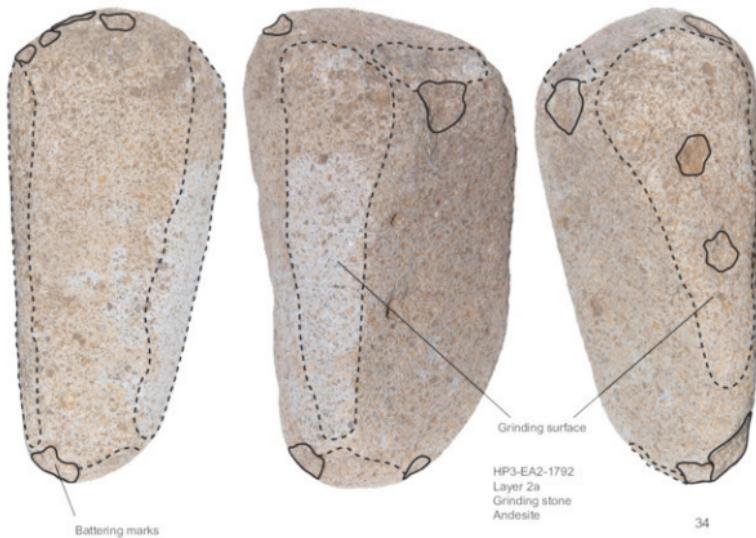


図 5.13 広原 II 遺跡 EA-2 及び TP-3 出土の縄文時代の石器 (4)
Fig. 5.13. Stone tools of the Jomon from EA-2 and TP-3 at the Hiroppara site II (4)

れ面が接する部分に石縁の縁辺が僅かに残されている。11 の未成品は、歟形鐵のおおよその形状が作り出されているが、縁辺付近に残るコブ状の肥厚部を除去しきれていない。12 ~ 14 はいずれも未成品の破片と判断した。

4-3-2 石錐（15・16）

石錐は2点出土した。15は交互剥離による両面加工で器体を整形している。先端部付近を両面にわたり緻密に細部調整し、機能部としている。先端部には、特に正面からみた右縁辺に顕著な磨滅が認められる。16は、器体の先端部付近を中心に、素材剥片の背面から主要剥離面側に調整加工が施され機能部が作出されている。15と比較すると簡便な加工である。裏面右側縁の加工はノッチ状に抉れている。

4-3-3 両側剥離痕を有する石器（17~31）

両側剥離痕を有する石器は21点出土した。これらは、ネガ面をもち石核的な性格の強い一群（17~27）とボジ面を持ち剥片的な性格の強い一群（28~31）に大別できる。

石核的な性格の一群には、最終的に上下二極からの剥離痕が残されている17~21と上下を含め多極からの剥離痕を残す25~27がある。また、いわゆる截断面を残し紡錘形を呈する22~24もある。剥片的な性格の一群の形状は多様である（28~31）。

4-3-4 有茎尖頭器（32）

表土の除去の際に発見された細身の有茎尖頭器。先端部は欠損している。全面に押圧剥離による調整加工が加えられており、基部は逆三角形状に整形され、並行する器体の縁辺は鋸歯状に整形されている。

4-3-5 両刃礫器（33）

33は、細粒砂岩製の両刃礫器。刃部は表裏とも数回の剥離で作出された簡便な作りであるが、刃部縁辺に沿って縁辺の潰れや不規則な小剥離が多数残されており、使用による刃部の損壊であると判断される。図示していないが、この刃部に刃部再生剥片1点（接合後1点）が接合する。その剥片の打面縁（旧刃部）にも現存する刃部と同様の小剥離が認められ、礫器の使用と刃部再生とがこの地点で行われたことを示している。

4-3-6 磨石（34・35）

磨石は2点出土した。34はいわゆる石摺り石（会田、2000）である。先細りの断面三角形の安山岩礫を素材

とし、3つの棱線上に磨耗痕が残されている。また、下端部にも磨耗痕と思われる面が残されている。下端及び上半部には、剥離状あるいは凹み状の敲打痕も認められる。35の磨石は、表裏の広い範囲に面的な磨耗痕が認められる。他の面よりも表面が円滑になっていることが観察できる。下端には、剥離状あるいは潰れ状の敲打痕が認められる。半折品であろう。

4-3-7 剥片・石核（図5.14）

図5.14に縄文時代石器群の剥片の長さ・幅・厚さ・重量、そして石核の重量を示した。剥片の構成は長さ・幅ともに40 mmを超えるものはわずかで、いずれの中央値も20 mm以下である。厚さの中央値も5 mm以下で、重量も中央値で1 g未満である。石核は、20 g以上のものはわずかで、中央値は10 g前後となっている。これら石核のほとんどは、原石・剥片素材の単設打面石核で短寸幅広剥片の剥離作業痕を残している。

（島田）

4-4 縄文時代の集石

第2次調査及び第3次調査によってEA-2西区と中央区に2a層中から集石が検出された（図5.4・5.15）。集石の石材は、安山岩（27点）、輝石安山岩（16点）、流紋岩（4点）、流紋岩質軽石（1点）である（石材鑑定は中村由克による）。礫の大きさは小児拳大から40 cmを超える三角柱状の礫、20×30 cmほどの板状の礫など大小さまざまである。この集石については、発掘中にいて、集石堆として捉えられるかどうか検討したが、集石に伴う遺物の集中や小堅穴状の落ち込みなど、積極的根拠が観察されなかったため、遺構とは認定しなかった。

なお、集石を構成する礫は西側後背地である広原小丘の地表面に露出する大小礫に同じである。自然の転石か人の手によって持ち込まれたか、発掘範囲が狭いこともあって明らかにできなかった。

（会田）

4-5 小堅穴

第2次調査において、中央区の西北隅に4分の1ほど落ち込みが確認されていた小堅穴は、第3次調査の西区の掘り下げとともに全掘することができた（図5.15）。調査の過程では2a黒褐色土層を掘り下げる際に、小堅穴上面の埋土落ち込みが観察できている。土

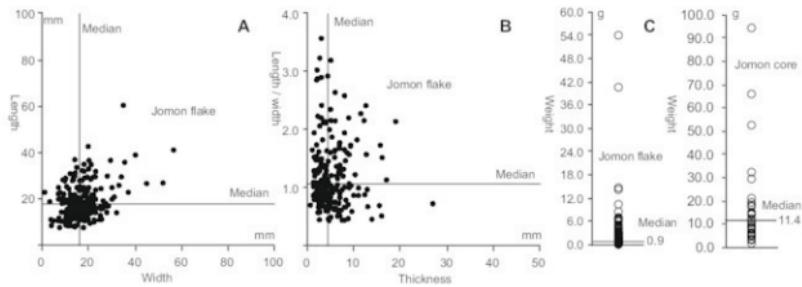


図 5.14 広原 II 遺跡 EA-2 及び TP-3 出土の縄文剥片の長さ／幅 (A), 長さ／幅 vs. 厚さ (B), 重量組成 (C) グラフ
 Fig. 5.14. Diagrams showing length vs. width (A), length/width vs. thickness (B), and weight (C) of the Jomon flakes from EA-2 and TP-3 at the Hiroppara site II

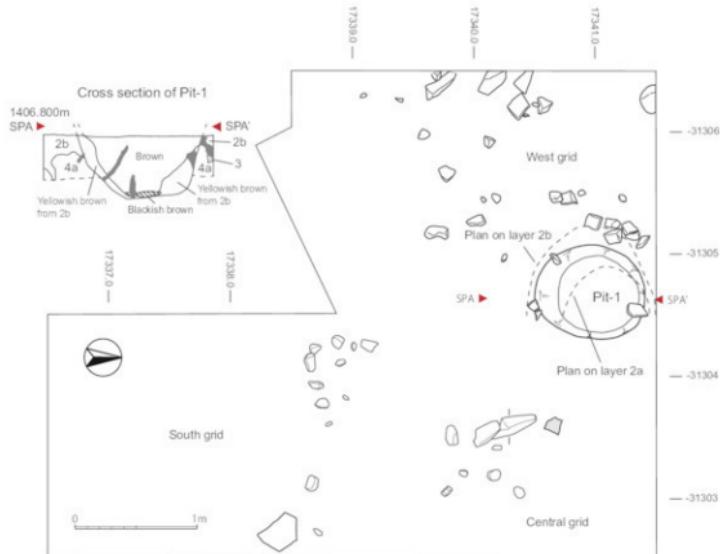


図 5.15 広原 II 遺跡 EA-2 の縄文時代集石と小豎穴の実測図
 Fig. 5.15. Detailed plan of the rubble concentration and the pit-1 from EA-2 at the Hioppara site II

層セクションの観察では 2 a 層中に小豎穴の壁を確認できなかつたが、図 5.15 が示すように集石が小豎穴上面に検出されなかつたことを考え併せると、集石形成後の 2 a 層から掘り込まれた小豎穴と考えられる。埋土セクションでは北壁側に三角堆土が見られるほかは

明瞭な堆積土層は観察されていない。大きさは平面形が 70×90 cm の楕円形で、確認面から坑底まで深さ 50 cm、断面形はコップ形の形状である。

本址の出土遺物は押型文系土器の山形文破片 2 点と石器 10 点が出土している。石器は二次加工を有する剥

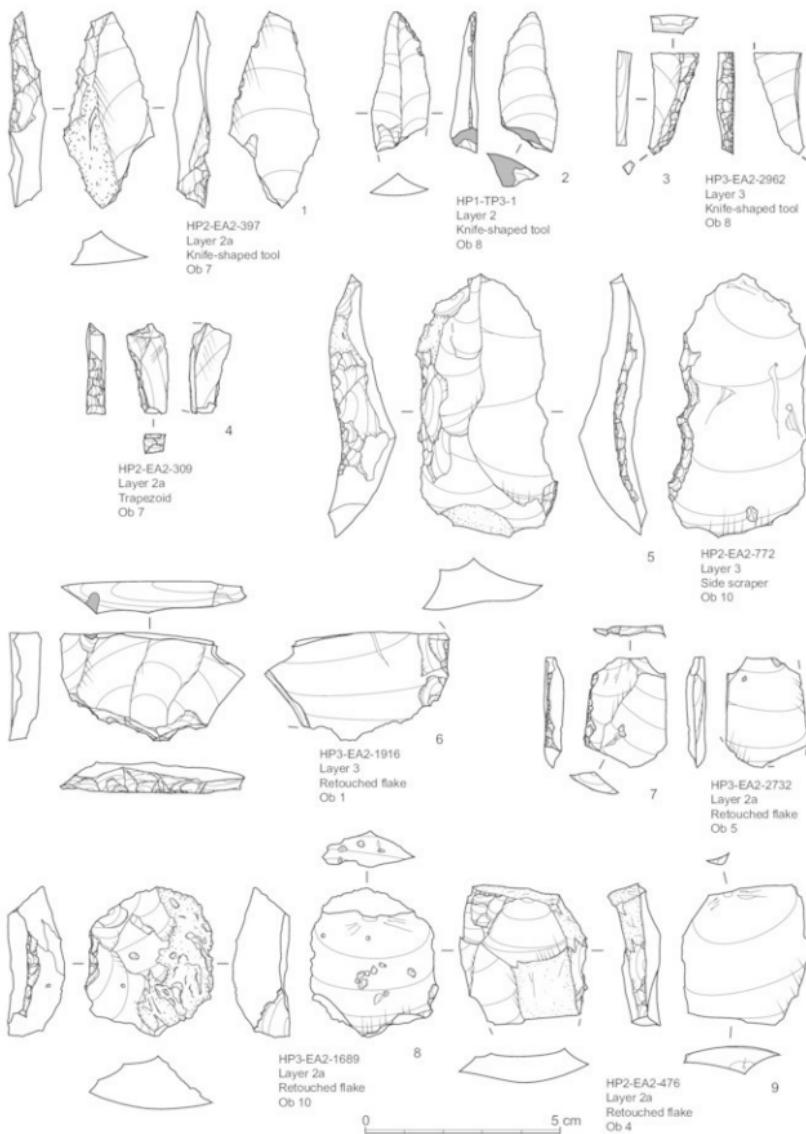


図 5.16 広原 II 遺跡 EA-2 及び TP-3 の 2a 層～3 層出土の後期旧石器時代石器 (1)
Fig. 5.16. Upper Palaeolithic stone tools from Layers 2a-3 of EA-2 and TP-3 at the Hiroppara site II (1)

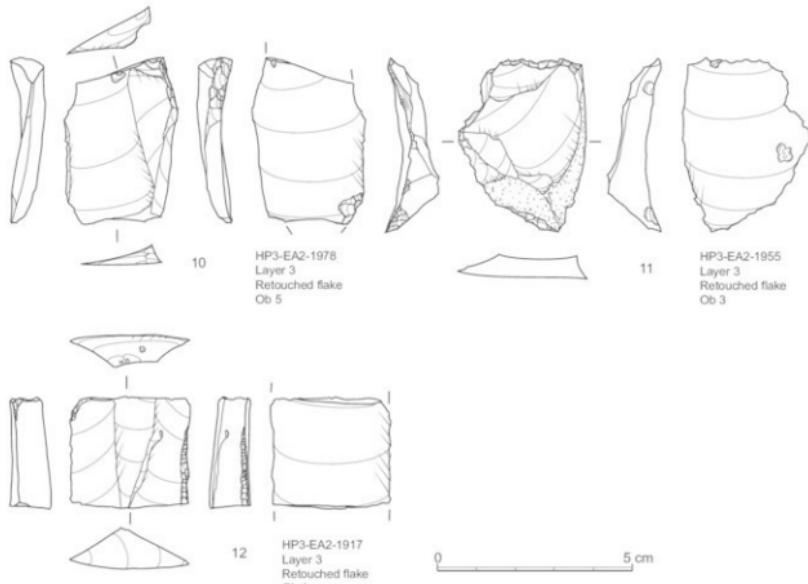


図 5.17 広原Ⅱ遺跡 EA-2 及び TP-3 の 2a 層～3 層出土の後期旧石器時代石器 (2)
Fig. 5.17. Upper Palaeolithic stone tools from Layers 2a-3 of EA-2 and TP-3 at the Hiroppara site II (2)

片（縄文石器）1 点のほかは全て剥片である。剥片のうち 5 点は旧石器と判定できた。

本址の所属時期は、上記のとおり押型文土器が出土していることや、包含層から掘り込んでいることから、織維土器の時期かそれ以降の時期に属すると考えられる。

なお、小堅穴の埋上約 220 リットル、土糞袋でおよそ 30 袋の土壤フローテーションを実施し、炭化種実を採集した。その結果、不明マメ類 3 粒および不明種子類 10 粒を検出したが、種を同定できる炭化種実は検出できなかった。そのため、年代測定はしていない。（会田）

5. 後期旧石器時代の遺物：2a 層～3 層出土石器

出土層位が 2a 層～3 層であり、縄文時代遺物群と混在する後期旧石器時代の石器（tools）には、時期的に新しく位置付けられる可能性が高い石器が認められる。

本報告書では 4 層石器群に含めて計上しているが、ここでは EA-2 の 2a 層～3 層 (TP-3 の 2 層・3 層) 出土石器として機械的に抽出し（図 5.16～5.17）、4 層石器群の石器から区別して記載する。

5-1 ナイフ形石器 (1～3)

1 は 2a 層出土の二側線加工ナイフ形石器である。素材は礫面を残す縦長剥片である。素材剥片の打面部を基部側に設定し、器体の左側線 上半部と右側線 下半部に急斜度調整を施して右刃を保持している。左側線の下半部は調整加工がない。2 は、下半部を欠損しているが、石刃を素材とした基部加工ナイフ形石器の可能性が高い。TP-2 出土であり、2 層として取り上げられている。現存する調整加工としては先端右側線に細部調整が施されている。折れ面に接する右側線には、微小であるがフルーティング状の剥離が認められ、折れの衝撃に関係するかもしれない。3 は、欠損が著しく全体

形状が不明であるが、急斜度調整と縁辺の細調整が緻密に連続することから、ナイフ形石器の破片と判断した。3層出土である。

5-2 台形様石器（4）

4は2a層出土であり、台形様石器の破片と判断した。素材剥片を横位に用いて打面部側の左半部が現存している。打面部を折り取った面が一部残り、これに急斜度調整が施されている。刃部に相当する部分には、微細な刃こぼれ状の剥離が認められる。器体の底辺の一部にも器体表面からの加工が認められるが詳細は不明である。

5-3 削器（5）

5は、左側縁表面と右側縁裏面に刃部が形成された削器である。左側縁の刃部は素材剥片の形状に合わせて直線的に整形されている。比較的大きな貝殻状剥離による調整加工の一部縁辺に細調整が施されている。一方、右側縁裏面側に形成された刃部はダブル・ノッチ状を呈する。

5-4 二次加工を有する剥片（6～12）

6は欠損により素材剥片の形状は不明であるが、素材剥片の端部に鋸歯状の調整加工が施されている。7は、左側縁に刃こぼれ状の細かな剥離と一部貝殻状剥離が施されている。8は左側縁に裏→表の加工と表→裏の加工が施されている。9は、右側縁に急斜度調整に似た加工が施されているが、ナイフ形石器への素材形状修正の意図も認められず、欠損により全体形状も不明なこともあります。10は、上下端部を欠損している。右側縁に比較的緻密な急斜度調整と左側縁下部裏面に小規模な平坦剥離が認められる。削器刃部とは評価できず、また定形石器への加工意図も見られないことから二次加工を有する剥片とした。11は、素材剥片の打面部と左側縁末端に連続的に貝殻状剥離が施されている。12は、おそらく両側縁が平行する石刃を素材としている。その打面部は折れにより欠損している。右側縁にやや細かい貝殻状剥離が緻密に施されている。素材下部の折れ面は調整加工を切っている。

（島田）

6. 後期旧石器時代の遺物：4層石器群

図5.18～5.23に4層石器群の石器(tools)を掲載した。以下に広原II遺跡EA-2出土石器の技術形態を記載する。

6-1 局部磨製石斧（13）

13の局部磨製石斧は、黒曜石集石2の遺物集中範囲から約1.2m離れた西区の4b層から出土した(図5.6)。やや縁がかった灰色の透閃石岩質である。全体に基部側が狭まり、刃部方向にかけて次第に幅広となる撥形に整形されている。裏面の脣部半ばには大きく自然面を残している。刃部の表裏以外に、研磨された面は観察されない。刃部は左右非対称であるが、最末端からその左半部にかけて、裏面側の刃縁に衝撃による欠損と考えられる剥離が連続的に認められることから、本来は概ね左右対称の刃部形状であったと考えられる。刃部の下端にわずか1cm未満の範囲に残された欠損のない刃部からは、刃縁は表裏からよく研磨され直線的に整形されていたことが観察できる。実測図で表現している刃部の研磨範囲は、ほぼ全体に均一な程度で研磨が施されており、複数の研磨面からなる稜線は観察されない。

先に述べた刃部縁辺の破損剥離を除いて、研磨部分を切る剥離は存在せず、現存する磨製刃部の形成後に、器体形状に対する大きな修正加工は受けていないと判断される。しかしながら、本石斧は、以下の理由から形状全体が縮小する形で再生加工を受けていると考えられる。器体の表裏面には、刃部方向からの剥離による大きな剥離面が残されているが、表裏ともそれらの剥離末端は顯著なステップとなっている。そのため、刃部付近の断面図に示されるように、脣部中央に比較して刃部断面の厚みが大きく失われている。旧刃部の破損に関係する可能性が高い。また、脣部の左右両側縁からの調整加工を比較すると、右側縁の正面観は直線的で、側面から見た縁辺も比較的水平に整形されている。これに対して、左側縁の正面観は内湾し、右側縁からの調整加工よりも剥離面が密集し加工量が多く、結果、側面から見た縁辺は脣部中央で大きく窪んでいる。こうした特徴は、現存する器体形状以前の段階で、刃部の厚みを減小させた大掛かりな刃部欠損が器体表

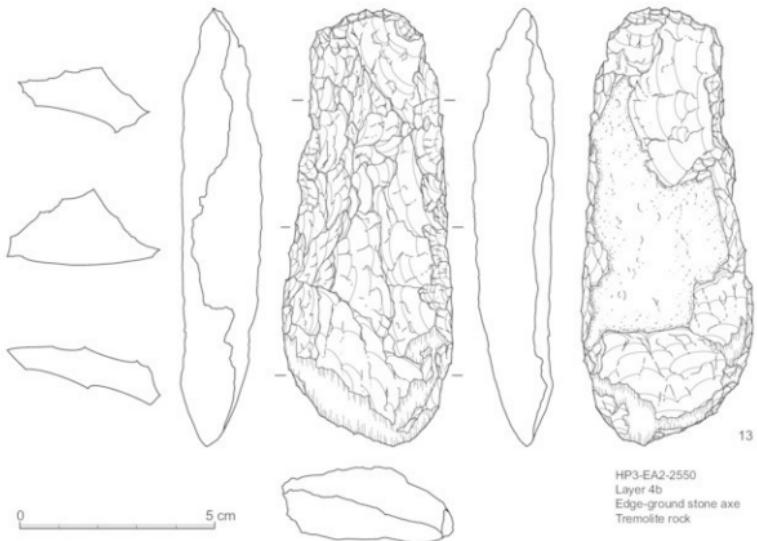


図5.18 広原Ⅱ遺跡EA-2 及びTP-3の4層石器群の石器(1)
Fig. 5.18. Upper Palaeolithic stone tools from Layer 4 of EA-2 and TP-3 at the Hiroppara site II (1)

裏にわたって生じ、その後、これに合わせ左半部を中心とした器体の全体形状の再加工と現存する新たな磨製刃部の再形成が行われたことを強く示唆する。再加工以前の形状は、基部から刃部にかけて左右側縁がともに直線的に整形されたより幅広な楔形ないしは略台形状を呈していたと推測される。なお、本石斧以外に透閃石岩製の剥片などは、発見されていない。

6-2 台形様石器（14～17）

4層石器群の台形様石器は、折れ面を残置、ないしは折れ面に急斜度調整を加える例（14～16）と幅が長さの2倍前後になる横長の例（17）から構成されている。3-3で述べた二次加工を有する剥片の認定と同じ理由から、「微細な剥離痕を一部に残す台形様石器の形状をした剥片」は台形様石器とは認定していない。

14は素材剥片を横位に用いて、左側縁には未加工のまま折れ面が残置されている。右側縁にも一部折れ面を残しており、上半部に急斜度調整が施されている。刃

部と下縁部にも微細な剥離が残されている。15は素材剥片を横位に用い、右側縁に打面を残置している。左側縁にも折れ面が残置されている。本例では両側縁に二次加工は認められない。刃部と下縁には対向する位置に剥離面が認められ、二次加工というよりは衝撃剥離痕に関係する剥離と考えられる。刃部から裏面に及ぶ剥離痕は明確な打点をもたず、剥離は湾曲して進み、器体中央付近にまで達している。16は、素材剥片を横位に用いて、素材剥片の打面部と端部に相当する左右両側縁に急斜度調整が施され、直線的な縁辺が形成されている。右側縁の調整加工には対向剥離が用いられている。下縁には素材の自然面が残されている。17は縦長剥片を横位に用いており、素材の打面部と端部に相当する部位に貝殻状剥離が施され、縁辺は急斜度にはならず緩く立ち上がる。左側縁は刃部と鋭角をなすように整形され、左右非対称の形状となってる。

6-3 ナイフ形石器（18）

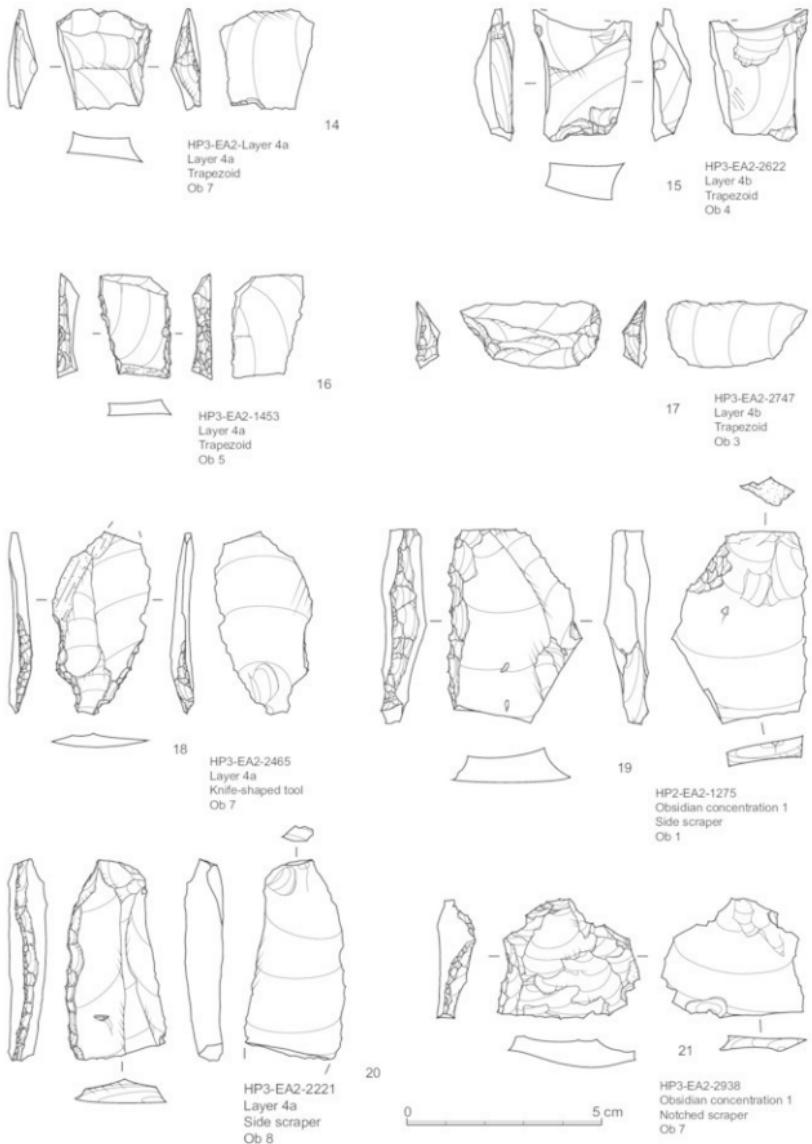
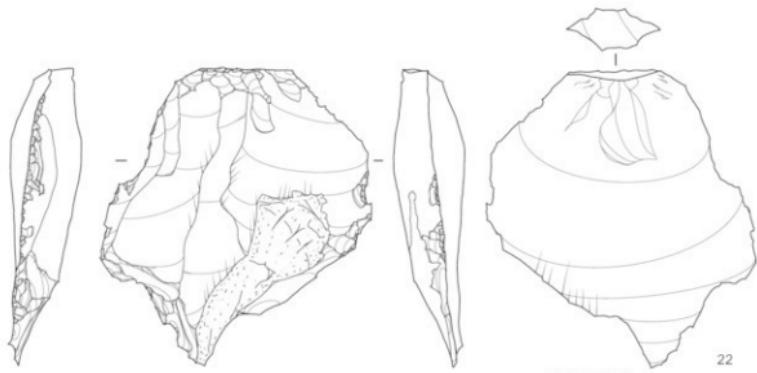
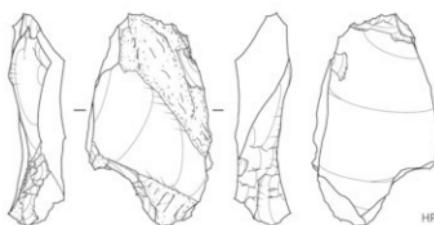


Fig. 5.19. Upper Palaeolithic stone tools from Layer 4 of EA-2 and TP-3 at the Hiropoppa site II (1)



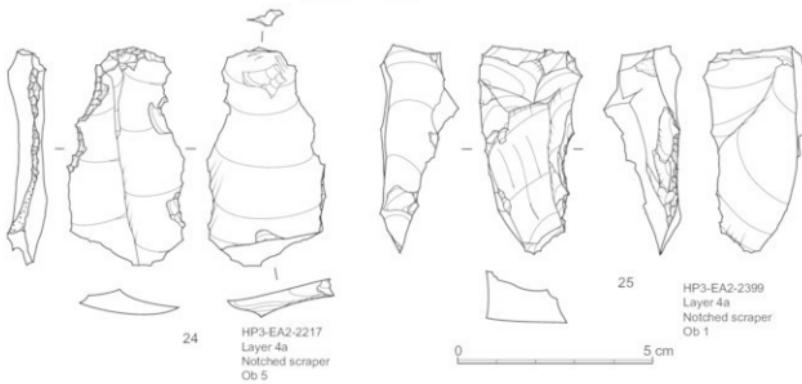
22

HP3-EA2-2930
Obsidian concentration 1
Notched scraper
Ob 5



23

HP3-EA2-2166
Layer 4a
Notched scraper
Ob 7



24

HP3-EA2-2217
Layer 4a
Notched scraper
Ob 5

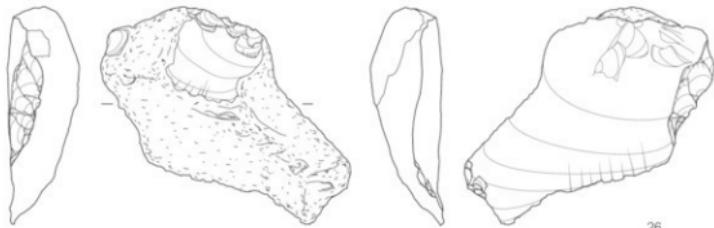
25

HP3-EA2-2399
Layer 4a
Notched scraper
Ob 1

0 5 cm

図 5.20 広原 II 遺跡 EA-2 及び TP-3 の 4 層石器群の石器 (3)

Fig. 5.20. Upper Palaeolithic stone tools from Layer 4 of EA-2 and TP-3 at the Hiroppara site II (3)



HP3-EA2-2277
Layer 4a
Retouched flake
Ob 6

26

HP3-EA2-2463
Layer 4a
Retouched flake
Ob 1

27

HP3-EA2-2127
Layer 4a
Retouched flake
Ob 8

28

HP3-EA2-1427
Layer 4a
Retouched flake
Ob 8

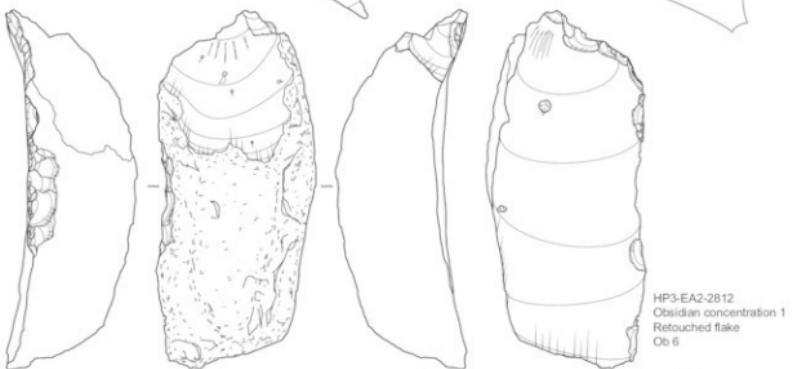
29

0 5 cm

図 5.21 広原Ⅱ遺跡 EA-2 及び TP-3 の 4 層石器群の石器 (4)
Fig. 5.21. Upper Palaeolithic stone tools from Layer 4 of EA-2 and TP-3 at the Hiroppara site II (4)

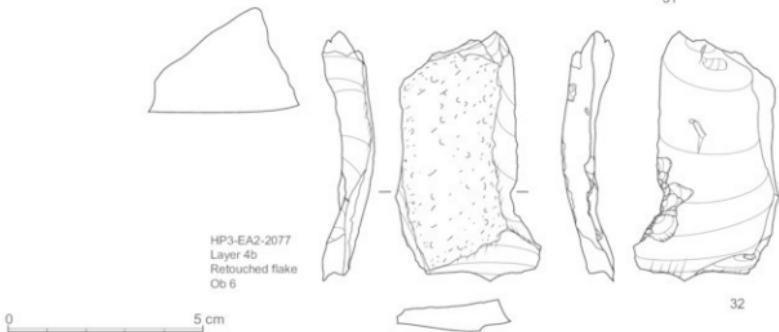
HP3-EA2-2889
Obsidian concentration 1
Retouched flake
Ob 3

30



HP3-EA2-2812
Obsidian concentration 1
Retouched flake
Ob 6

31



0 5 cm

図 5.22 広原 II 遺跡 EA-2 及び TP-3 の 4 層石器群の石器 (5)

Fig. 5.22. Upper Palaeolithic stone tools from Layer 4 of EA-2 and TP-3 at the Hiroppara site II (5)

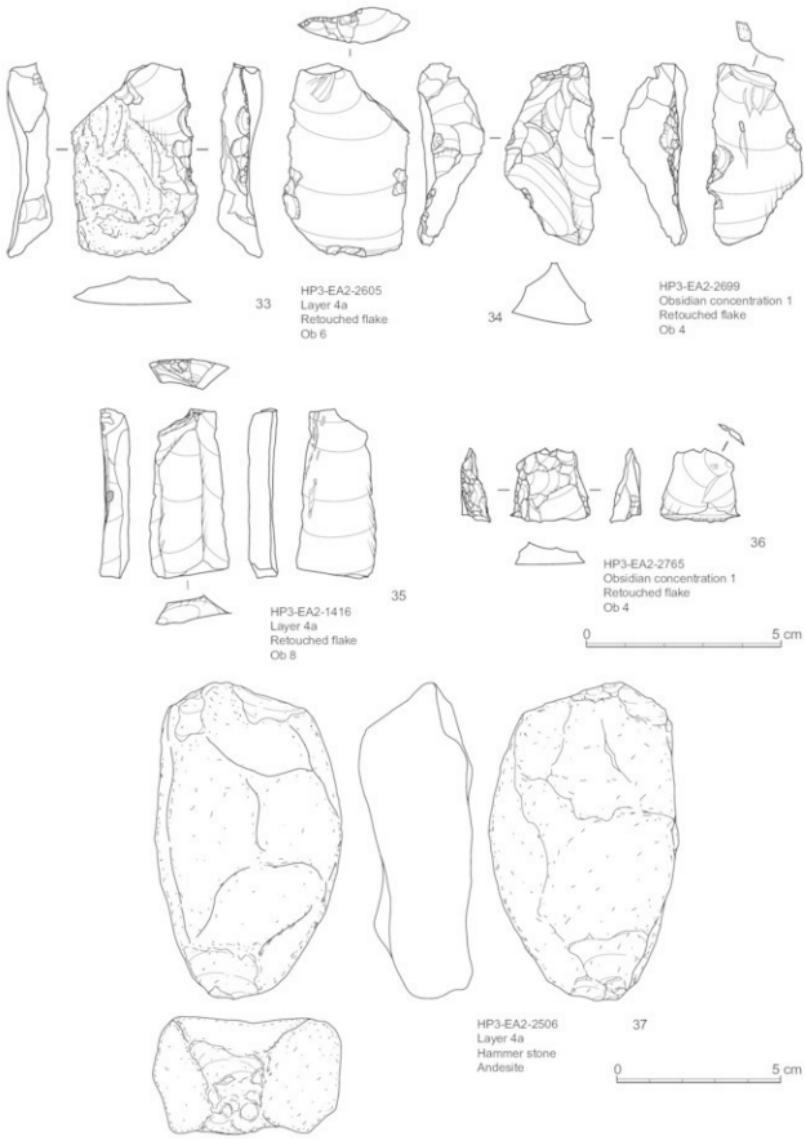


図 5.23 広原 II 遺跡 EA-2 及び TP-3 の 4 層石器群の石器 (6)
Fig. 5.23. Upper Palaeolithic stone tools from Layer 4 of EA-2 and TP-3 at the Hiroppara site II (6)

18は、基部加工ナイフ形石器である。先端部は欠損している。左右両側縁の調整加工は胴部半ばに達する。右側縁の加工部位は直線的であるが、左側縁はダブル・ノッチ状を呈している。明確に急斜度調整を用いてナイフ形石器の基本形態を満足させることを判断基準とすると、4層石器群で認定できるナイフ形石器は18のみである。台形様石器の場合と同様に、埋没過程で生じた微細剥離痕などを加工縁と認定してしまう可能性もあるため、4層石器群におけるナイフ形石器の範疇を広く捉えることは避けた。

6-4 削器 (19 ~ 20)

素材剥片縁辺の広範囲に、明確な直線状の刃部形成が認められるものを削器に認定している。19は、おそらく縦長剥片を素材としている。器体下部が欠損しており、複数の折れ面が残されている。左側縁に連続的な貝殻状剥離と縁辺の細調整で刃部が形成されている。裏面の打面部付近に平坦剥離が認められるが、性格は不明。20は縦長剥片剥片を素材とし、器体下部は欠損している。ナイフ形石器の急斜度調整に近い緻密な加工で、左側縁に刃部が形成されている。

6-5 ノッチ (21 ~ 25)

4層石器群では、剥片縁辺に内湾する加工縁を持つことで共通する石器をノッチとした。ノッチと分類した石器は8点である。そのうち5点を図示している。素材剥片の共通性を特に見出すことはできない。21は幅広の剥片を素材とし左側縁に貝殻状剥離による刃部形成が認められる。22は、比較的厚手の剥片を用いて左側縁の上半部と下半部に刃部が形成されている。23は素材剥片の末端部付近を断ち切るように内湾する刃部が形成されている。24は、18のナイフ形石器の加工縁辺に共通したダブルノッチ状の刃部が左側縁に形成されている。加工が比較的荒く急斜度調整とは認められず、加工も片縁に限られていることから、ナイフ形石器とはせずノッチとした。25の素材は石核片である。器体の右側縁に大小の貝殻状剥離により内湾する刃部が形成されている。

6-6 二次加工を有する剥片 (26 ~ 36)

剥片の一部に10 mm以上の連続した調整加工が施さ

れ、同時に縁辺の微細剥離が観察される例を認定した。二次加工を有する剥片の素材も、後述する各種の剥片を素材としており、素材形状との固定的な関係はみられない。4層石器群では59点を二次加工を有する剥片と認定している。そのうち11点を図示した。26は、素材剥片の右主要剥離面側に比較的大きな連続する貝殻状剥離が認められる。剥片末端部にも主要剥離面に小範囲の平坦剥離が認められる。27は、素材剥片の末端部に対して左右両側縁に二次加工が加えられ、ドリル状の端部が形成されている。しかし、明確な先端部の作り出しに関わる細部調整ないし刃こぼれ状の剥離は認められず、ドリルとは認定できない。28は、素材剥片上半部の折れ面に接する左縁辺に二次加工の一部が残されている。29は、厚形縦長剥片の右側縁全体に、不連続な調整加工が施されている。30は、厚形縦長剥片の右側縁の腹面に貝殻状剥離により直線状の加工縁辺が形成されている。31は、厚形縦長剥片の急斜な右側縁に直線状の連続する調整加工が施されている。打面部周りの裏面にも剥離が認められるが、一定した連続剥離ではなく、人為的とは思えない。32は、素材剥片の右側面腹面に荒い貝殻状剥離でノッチ状の二次加工が施されている。加工が不規則なためノッチとはしなかった。33と34は、素材剥片の右縁辺背面と腹面に二次加工が施されている。いずれも背面側の加工は比較的急斜で腹面は平坦である。35は、石刃を素材とし打面部を斜めに断ち切るように二次加工が施されている。下半部は欠損。加工は、折れ面様の複数の剥離面にさほど緻密ではない細部調整が伴っている。肩部様の作り出しはあるが、石器の性格は不明。36の素材剥片は末端がヒンジフラクチャーになっており、完形である。左側縁の全体と右側縁の一部に二次加工が施されている。特に左側縁の加工は緻密で縁辺の微細剥離も明確である。

6-7 敗石 (37)

37は、安山岩製の敗石である。黒曜石集石Iから出土した。器体の下端に敗打に伴う小孔が集中している。器面の風化が著しいため明確ではないが、上下からの打剥による剥離面が表裏面に残されている。

6-8 剥片 (図5.24 ~ 5.37, 表5.4 ~ 5.6)

6-8-1 分類

EA-2 及び TP-3 から出土した 4 層石器群の剥片の分類と点数を表 5.4 (上段) に示した。黒耀石原産地の分布地域に立地する本石器群の性格を考慮し、剥片を分類した。4 層石器群の剥片の全点を観察の対象とし、概ね 5 g 以上の剥片で、完形・欠損を含め、以下に述べる特徴を観察できる剥片を I, II, III, IV に分類した。

剥片 I として 262 点を抽出した、38 ~ 55 に示した

ように、剥片 I は背面が全て自然面に覆われ、剥離痕が残されていない剥片、もしくは、背面の主要な剥離痕が 1 枚程度残されている剥片である。原石加工のものとも早い段階を反映している。剥片 II として 303 点を抽出した、56 ~ 78 に示したように、剥片 II は背面に自然面を残すが、2 枚以上の複数の剥離痕が残されている剥片である。剥片剥離作業が剥片 I よりも進行した段階を反映している。剥片 III として 152 点を抽出し

表 5.4 広原 II 遺跡 EA-2 及び TP-3 出土剥片の分類

Table 5.4. Classification of flakes from EA-2 and TP-3 at the Hiroppara site II

Age	Classification	Complete pieces		Broken pieces		Total
		Cortex	Non-cortex	Cortex	Non-cortex	
Upper Palaeolithic flakes	Flake I	152		110		262
	Flake II	176		127		303
	Flake III		84		68	152
	Flake IV		27		41	68
	Blade (flake IV)		24		27	51
Layers 2a-3	Platform preparation / rejuvenation flake	7	6			13
	Crested flake	2			2	4
	Other flake	220	266	357	520	1363
	Burned piece				2	2
	Total	557	407	594	660	2218
Jomon flakes	Flake	102	100	60	96	358
	Burned piece	1	2	1		4
Total		103	102	61	96	362
Unidentified flakes	Flake	15	7	18	13	53
	Burned piece	5	5	3	4	17
Total		20	12	21	17	70

表 5.5 広原 II 遺跡 EA-2 及び TP-3 出土 4 層石器群の剥片の背面構成

Table 5.5. Variety of flaking scar pattern of Upper Palaeolithic flakes from layer 4 of EA-2 and TP-3 at the Hiroppara site II
Numbers represent complete or near complete pieces.

EA-2, TP-3	Flake I (N=262)	Flake II (N=303)	Flake III (N=152)	Flake IV (N=119)	%
	Full cortex				12.4%
Unidirectional 0°	92	126	34	63	
Unidirectional 180°	6	3	2	1	55.8%
Bi-directional 0°+180°	3	20	15	12	
Unidirectional 90°	14	6			
0°+ 90°	3	39	10		
0°+90°+180°			4	1	13.8%
Multidirectional	90°+180°	1			
	90°+90°	3			
	Centripetal+90°	5	7		
	Centripetal	19	42	44	18.0%
Total	221	245	116	94	676

表 5.6 広原 II 遺跡 EA-2 及び TP-3 出土 4 層石器群の剥片の打面形態

Table 5.6. Morphology of striking platform of Upper Palaeolithic flakes from layer 4 of EA-2 and TP-3 at the Hiroppara site II

Striking platform	Flake I		Flake II		Flake III		Flake IV		Other		Total	
	Num.	%	Num.	%	Num.	%	Num.	%	Num.	%	Num.	%
Cortex	77	38.1%	34	14.8%	12	10.6%	11	12.8%	98	13.2%	232	16.9%
Plane	86	42.6%	123	53.7%	67	59.3%	58	67.4%	302	40.8%	636	46.4%
Faceted	13	6.4%	29	12.7%	19	16.8%	5	5.8%	29	3.9%	95	6.9%
Pointed / Linear	26	12.9%	43	18.8%	15	13.3%	12	14.0%	311	42.0%	407	29.7%
Total	202	100.0%	229	100.0%	113	100.0%	86	100.0%	740	100.0%	1370	100.0%

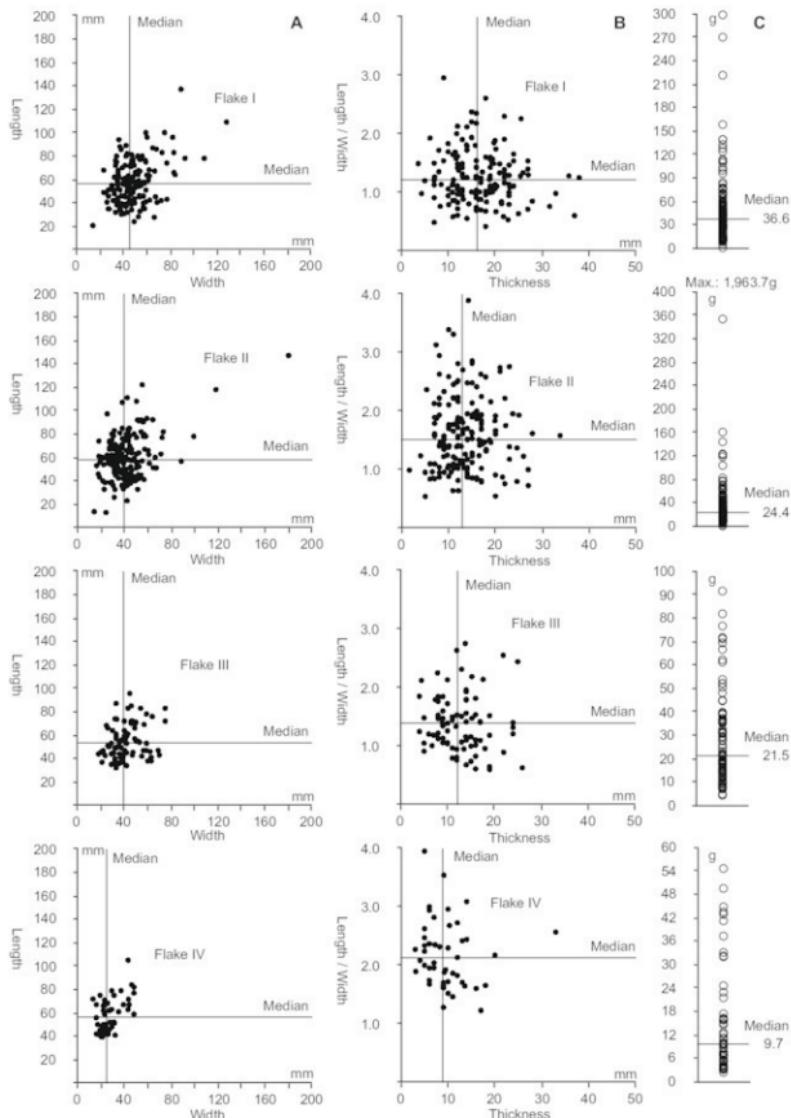


図 5.24 広原 II 遺跡 EA-2 及び TP-3 出土 4 層石器群の剥片の長さ／幅 (A)、長さ／幅 vs. 厚さ (B) 及び重量組成 (C) グラフ

Fig. 5.24. Diagrams showing length vs. width (A), length/width vs. thickness (B), and weight (C) of the Upper

Palaeolithic flakes from layer 4 of EA-2 and TP-3 at the Hiropappa site II

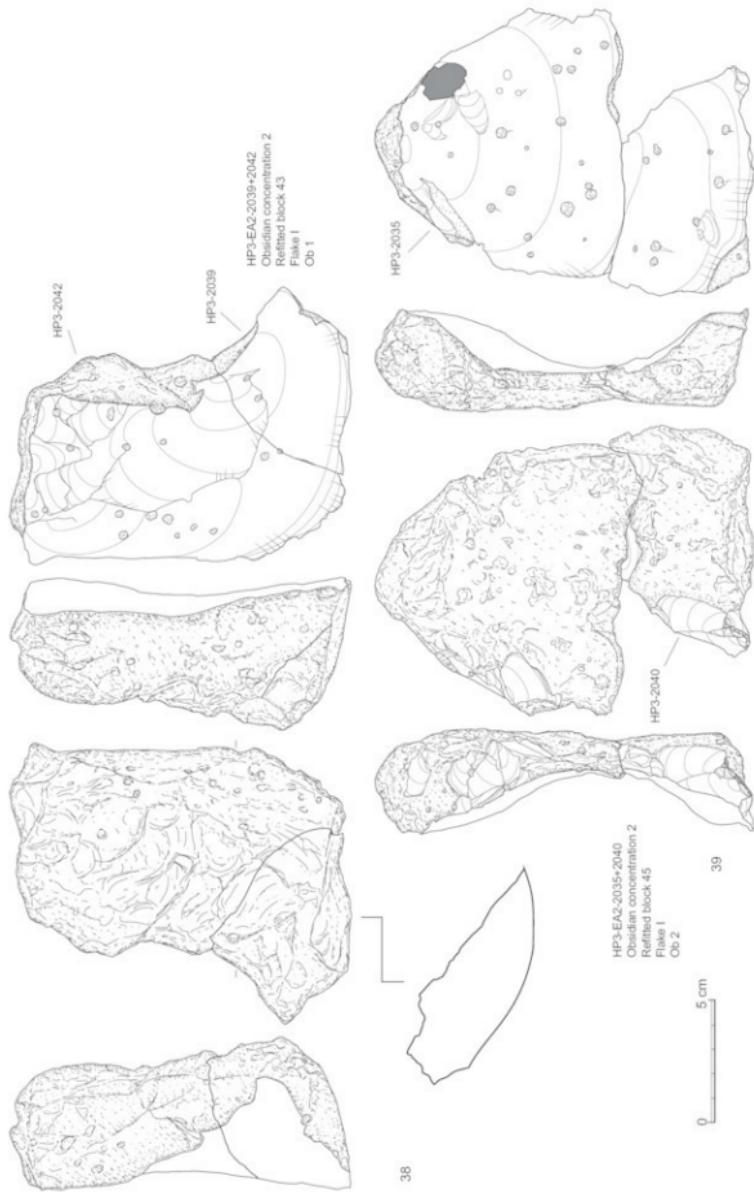


図 5.25 広原 II 濟跡 EA-2 及び TP-3 出土の 4 塗石器群の剥片 (1)
Fig. 5.25. Upper Palaeolithic flakes from layer 4 of EA-2 and TP-3 at the Hinoppata site II (1)

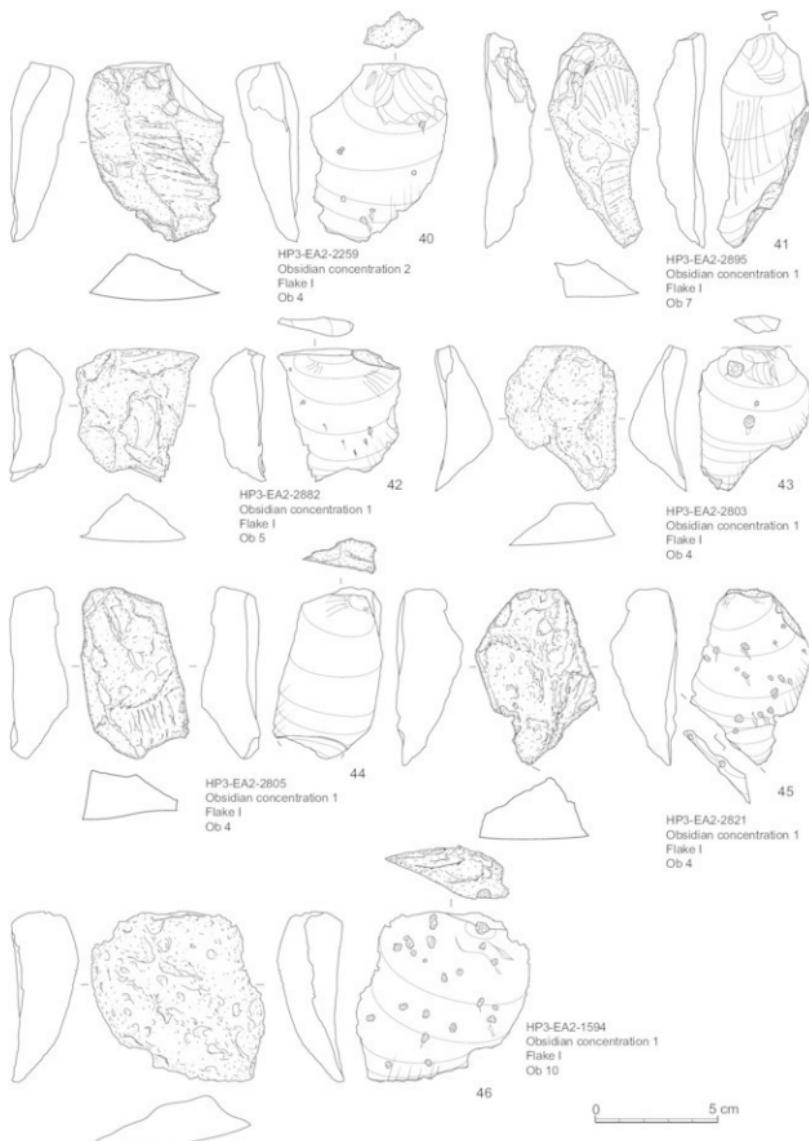


図 5.26 広原 II 遺跡 EA-2 及び TP-3 出土の 4 層石器群の剥片 (2)
 Fig. 5.26. Upper Palaeolithic flakes from layer 4 of EA-2 and TP-3 at the Hiroppara site II (2)

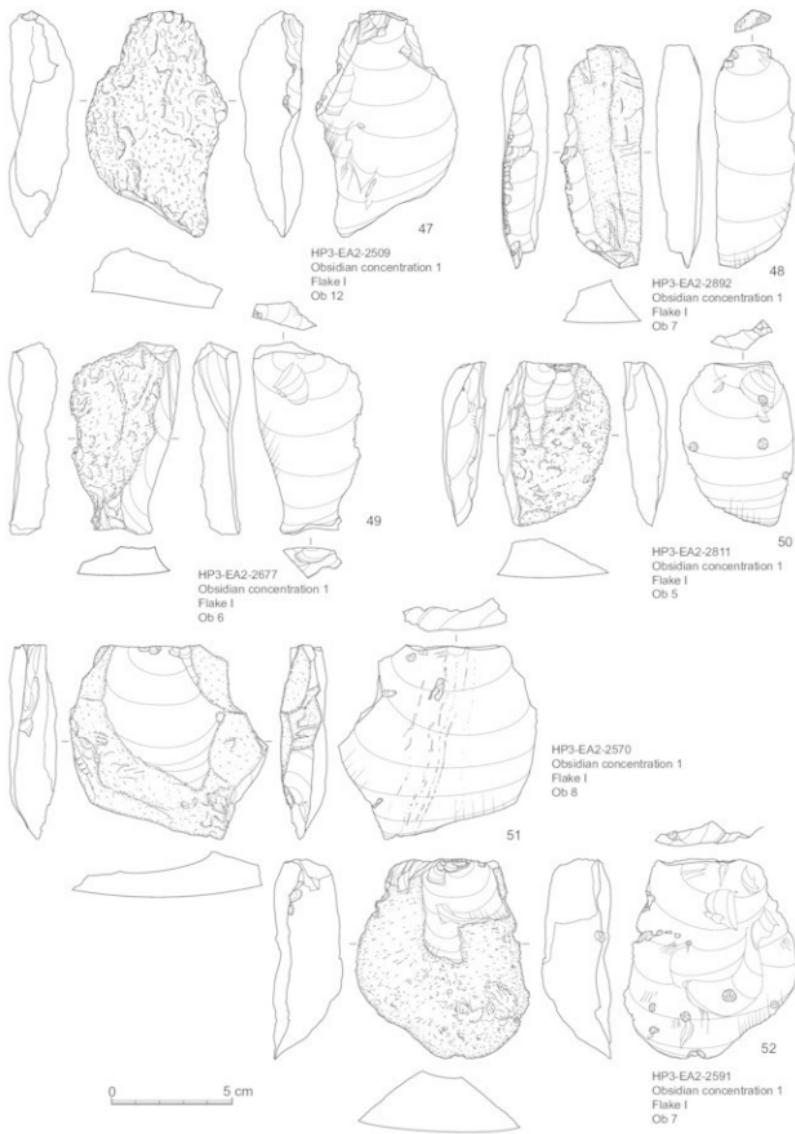


図 5.27 広原 II 痕跡 EA-2 及び TP-3 出土の 4 層石器群の剥片 (3)
 Fig. 5.27. Upper Palaeolithic flakes from layer 4 of EA-2 and TP-3 at the Hiropara site II (3)

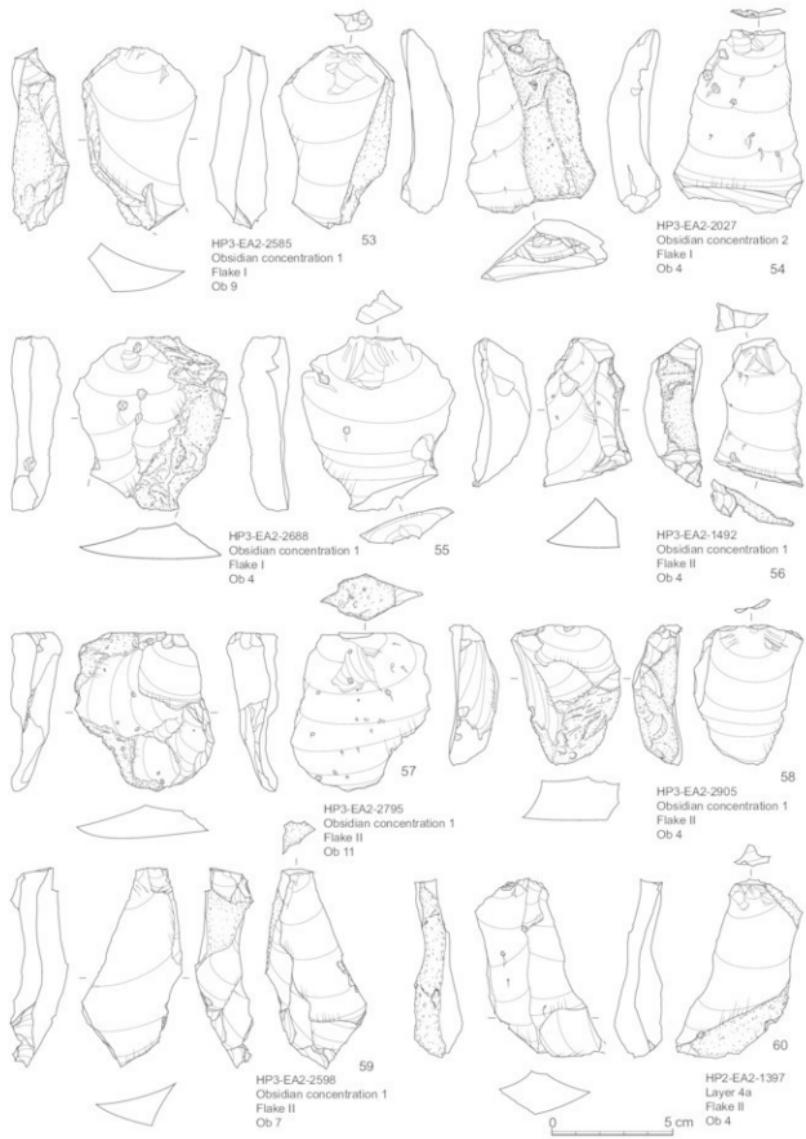


図 5.28 広原 II 遺跡 EA-2 及び TP-3 出土の 4 層石器群の剥片 (4)
 Fig. 5.28. Flakes of the Upper Palaeolithic from EA-2 and TP-3 at the Hiropara site II (4)

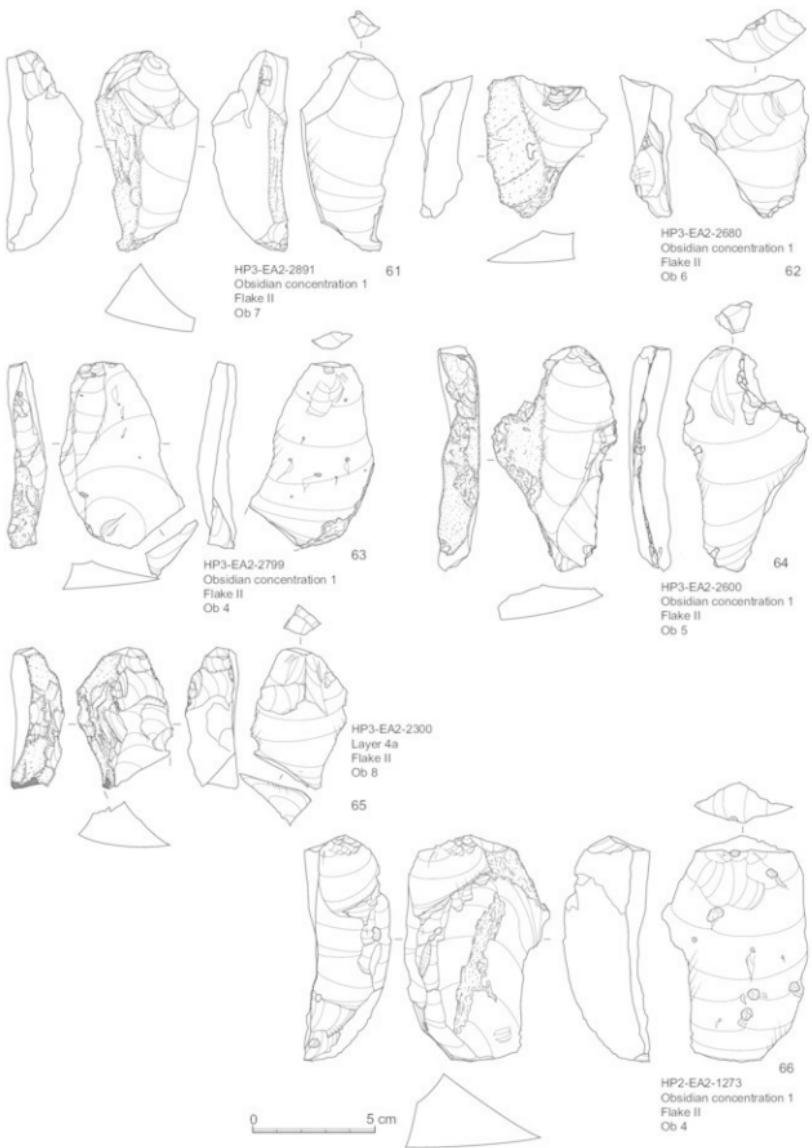


図 5.29 広原 II 遺跡 EA-2 及び TP-3 出土の 4 層石器群の剥片 (5)

Fig. 5.29. Flakes of the Upper Palaeolithic from EA-2 and TP-3 at the Hiroppara site II (5)

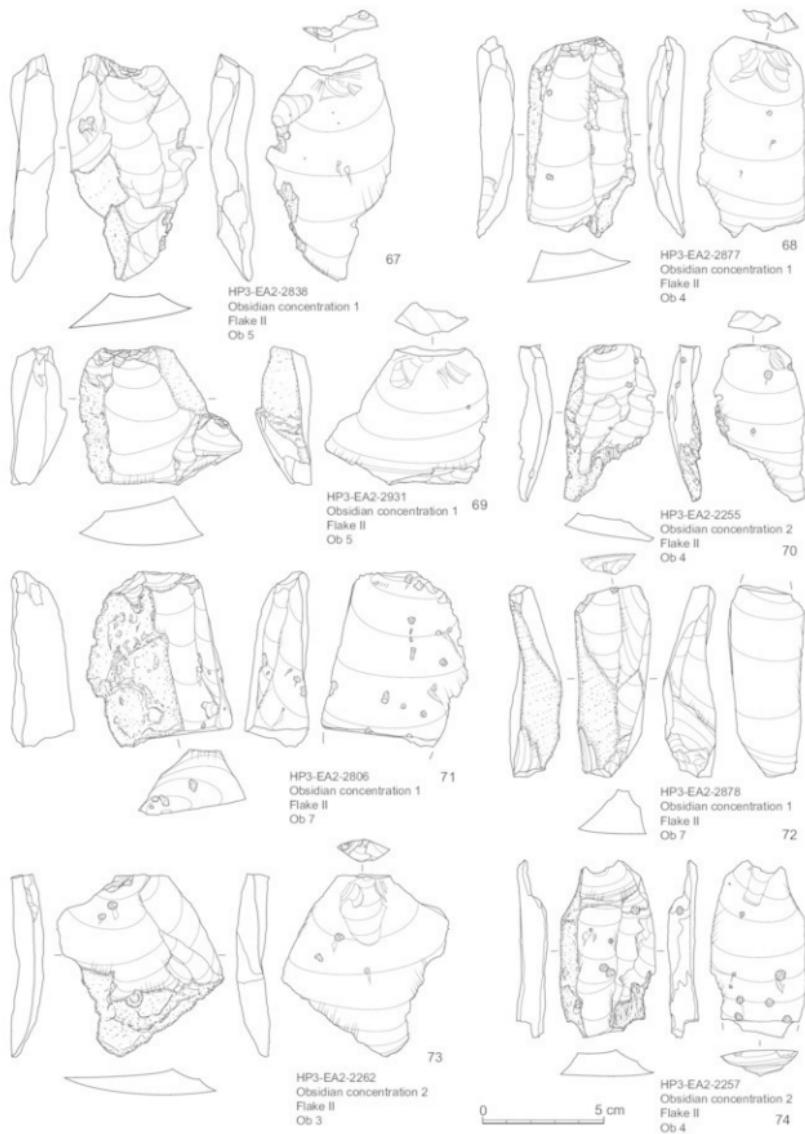


図 5.30 広原 II 遺跡 EA-2 及び TP-3 出土の 4 層石器群の剥片 (6)

Fig. 5.30. Upper Palaeolithic flakes from layer 4 of EA-2 and TP-3 at the Hioppara site II (6)

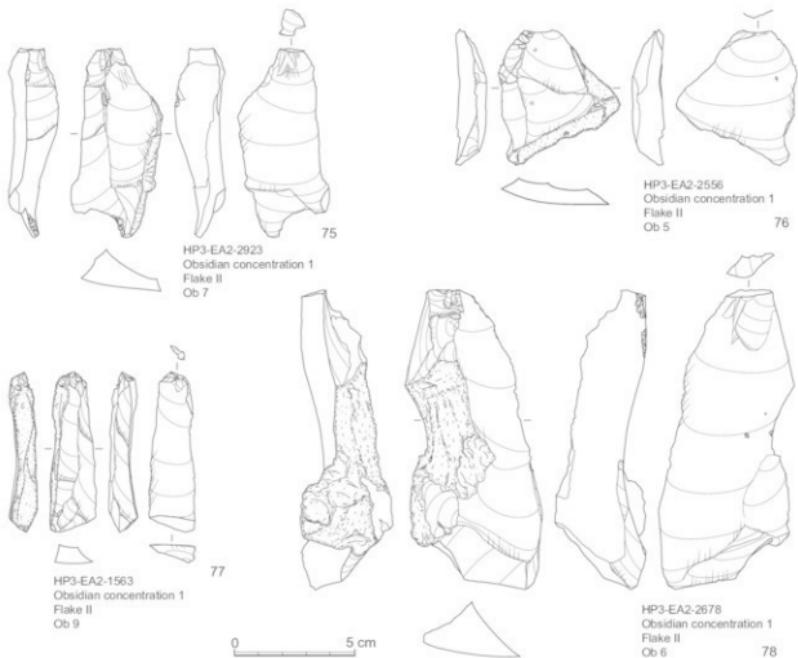


図 5.31 広原 II 遺跡 EA-2 及び TP-3 出土の 4 層石器群の剥片 (7)

Fig. 5.31. Upper Palaeolithic flakes from layer 4 of EA-2 and TP-3 at the Hiroppara site II (7)

た。79～93に示したように、剥片 III は背面に自然面を残さず、先行する剥離痕だけが残されている剥片のうち、不定形な剥片であり、剥片 I と II に準ずるあるいは後続する剥離作業を反映している。剥片 IV として 68 点を抽出した。94～124に示したように剥片 IV は縦長剥片であり、背面は自然面を残さず先行する剥離痕だけで構成されている。剥片 III に準ずるあるいは後続する縦長剥片剥離作業の過程を反映している。剥片 IV のうち特に側線が並行し、主要な背面の棱線が一様ないし二段で構成される一群を石刀と分類した。剥片 IV のうち、51 点が該当する。また、剥離工程を特徴的に示す剥片として、棱付き剥片 4 点 (125～127)、打面作出／再生剥片 13 点 (128～132) を分類した。また、明らかな被熱痕跡を持つ剥片は 2 点であった。これら以外の剥片は、その他の剥片として一括た。1,363

点ある。

6-8-2 背面構成

表 5.5 に剥片の背面構成を示した。完形剥片と完形に近い剥片について背面構成を観察した。ほぼ完全に背面が自然面で覆われる剥片は、全体の 12% ある。当然ながら全て剥片 I が占めている (38～47)。

剥離軸と同方向の 0 度ないし 180 度異なる剥離痕が残されている剥片は、55.8% あり、もっとも比率が高い。剥片 I では、剥離軸と同方向の背面構成が最も多く (e.g. 48～55)，180 度対向する剥離痕を含む背面構成は少ない。剥片 II でも剥離軸と同方向の背面構成が多出し (e.g. 59・68・70・71・74・75・77)，180 度対向を含む背面構成の比率は剥片 I よりも増える (e.g. 56・66・72)。剥片 III と IV も、剥片 II と同様に同方向の背面構成を主体とし (e.g. 89・93～96・

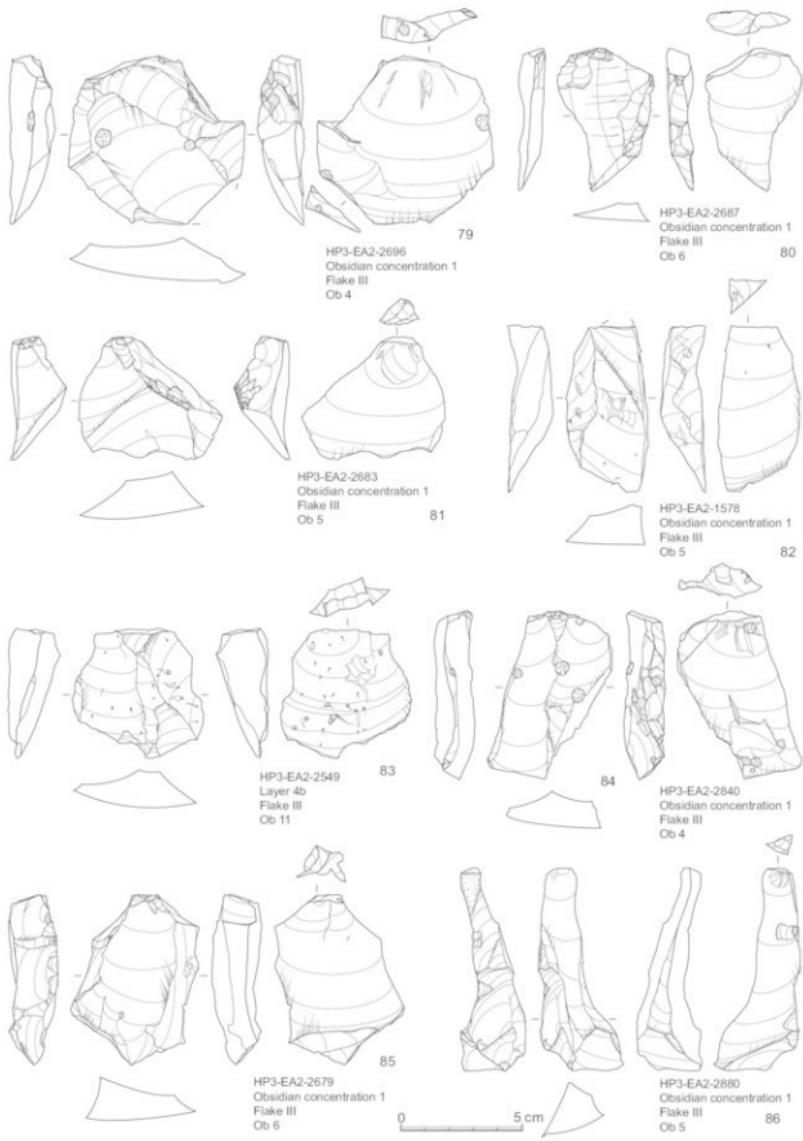


図 5.32 広原 II 遺跡 EA-2 及び TP-3 出土の 4 層石器群の剥片 (8)
Fig. 5.32. Upper Palaeolithic flakes from layer 4 of EA-2 and TP-3 at the Hiroppara site II (8)

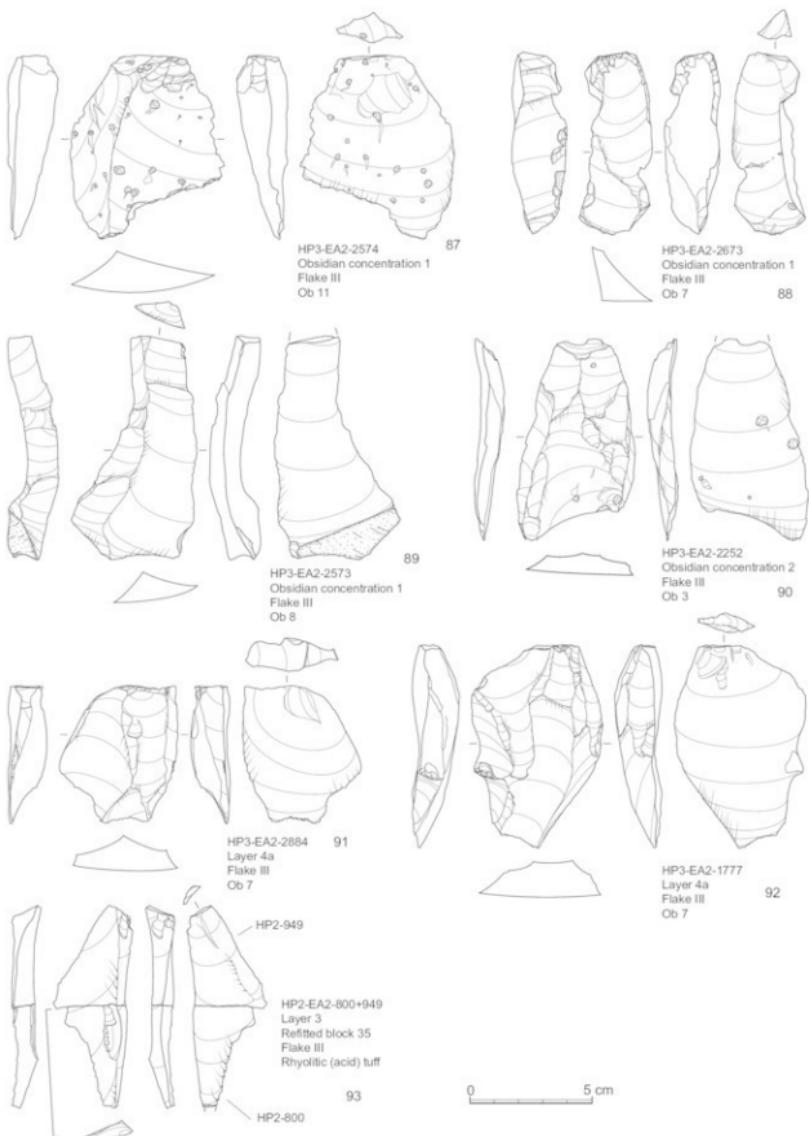


図 5.33 広原 II 遺跡 EA-2 及び TP-3 出土の 4 層石器群の剥片 (9)

Fig. 5.33. Upper Palaeolithic flakes from layer 4 of EA-2 and TP-3 at the Hioppara site II (9)

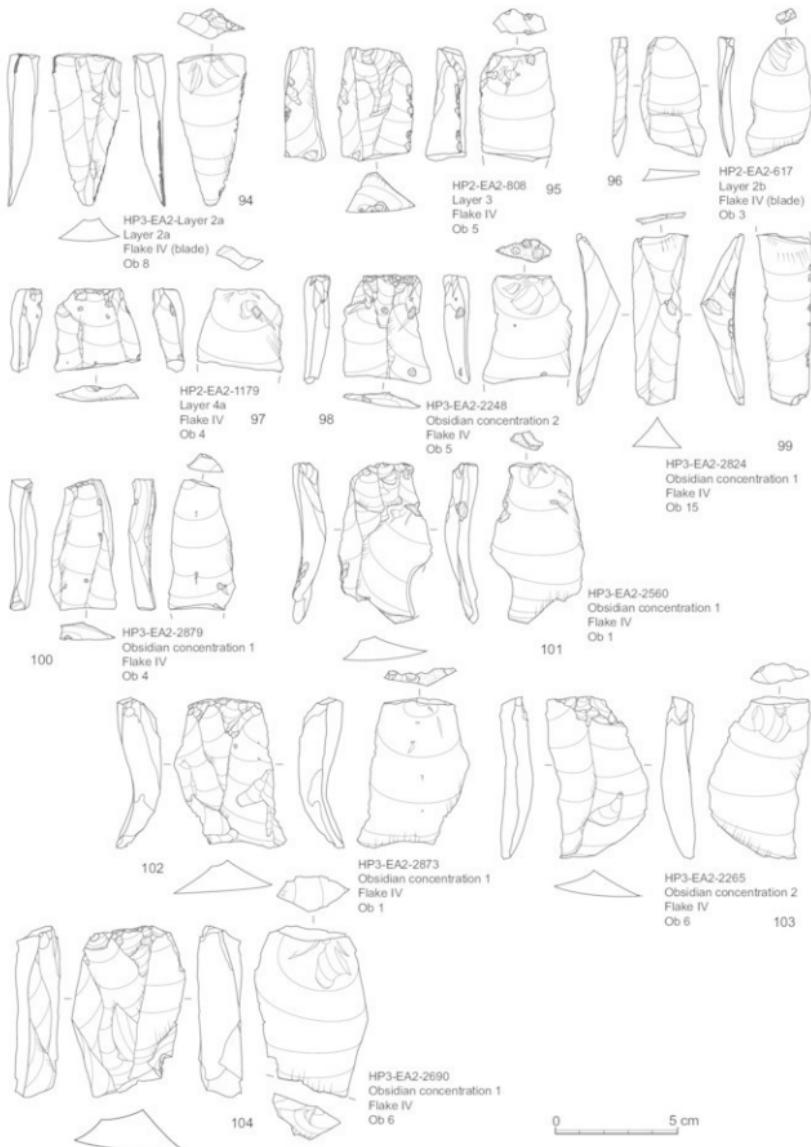


図 5.34 広原 II 遺跡 EA-2 及び TP-3 出土の 4 層石器群の剥片 (10)
Fig. 5.34. Upper Palaeolithic flakes from layer 4 of EA-2 and TP-3 at the Hiropoppa site II (10)

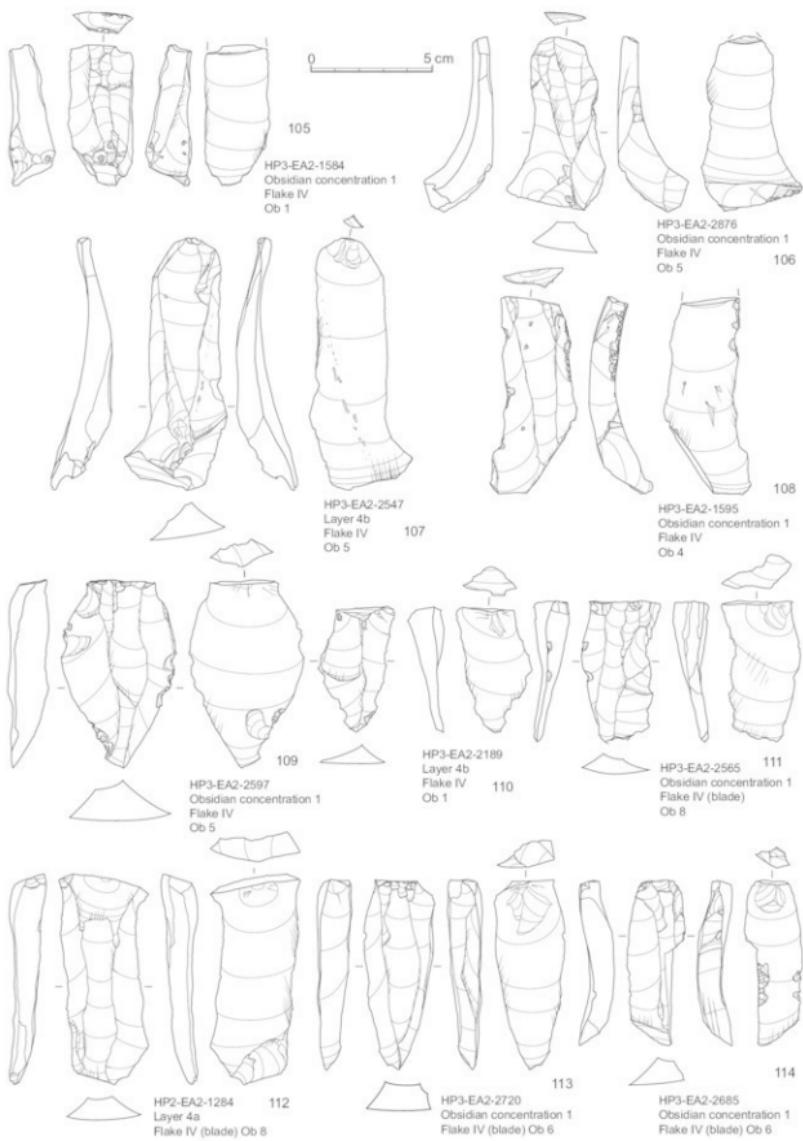


図 5.35 広原 II 遺跡 EA-2 及び TP-3 出土の 4 層石器群の剥片 (11)

Fig. 5.35. Upper Palaeolithic flakes from layer 4 of EA-2 and TP-3 at the Hiroppara site II (11)

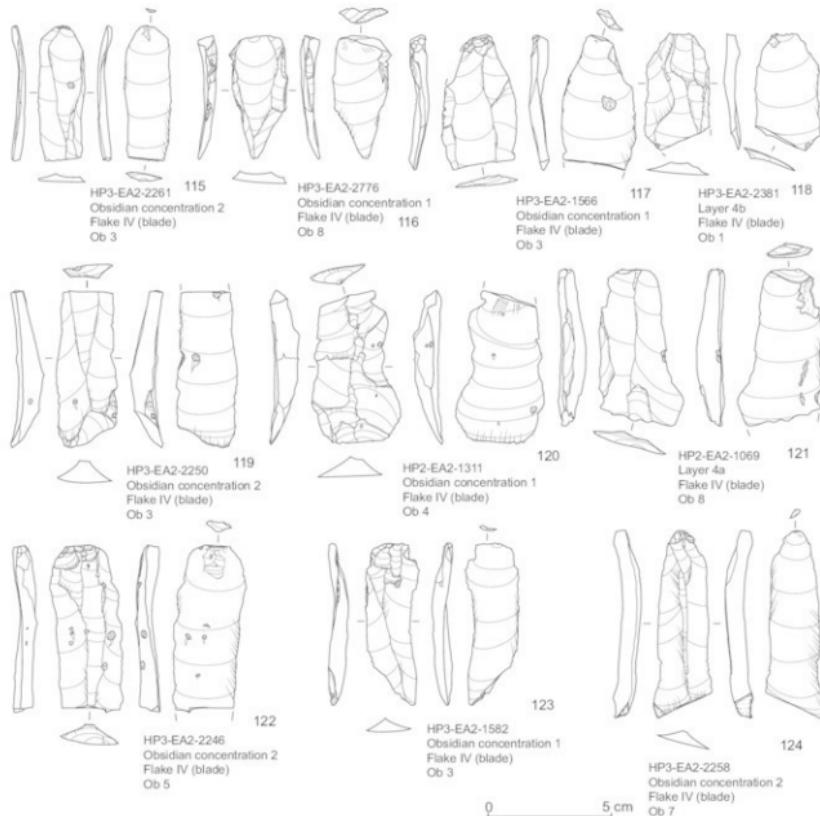


図 5.36 広原 II 遺跡 EA-2 及び TP-3 出土の 4 層石器群の剥片 (12)
Fig. 5.36. Upper Palaeolithic flakes from layer 4 of EA-2 and TP-3 at the Hiroppara site II (12)

100・101・103・108～113・115・118・119・121～124), 180 度対向を含む背面構成が一定数含まれる (e.g. 86・88・90・92・105・106・107・114・117・120).

背面構成に剥離軸と 90 度方向で異なる打面から剥離痕が含まれる剥片は、全体の 13.8% である。90 度方向で異なる打面からの剥離痕だけが背面に残される剥片は、剥片 I と II のみに認められる。剥離軸と同方向の剥離痕と 90 度方向で異なる打面からの剥離痕とが背面に残される剥片が最も多出し、剥片 II と III を中心に出

現している (e.g. 58・61・62・85)。剥離軸と 90 度方向で異なる打面からの剥離痕を背面に残す剥片のその他のパターンの出現は全体に低いが、剥片 II と III を中心に認められる傾向がある。

求心的な剥離痕が背面に残される剥片は、全体の 18.0% 認められる (e.g. 49・57・58・60・63・67・73・79・80・81・83・87・91)。剥片 I から IV まで全体的に出現する傾向がある。

6.8-3 打面

剥片 I～IV とその他剥片の打面形態を表 5.6 に示し

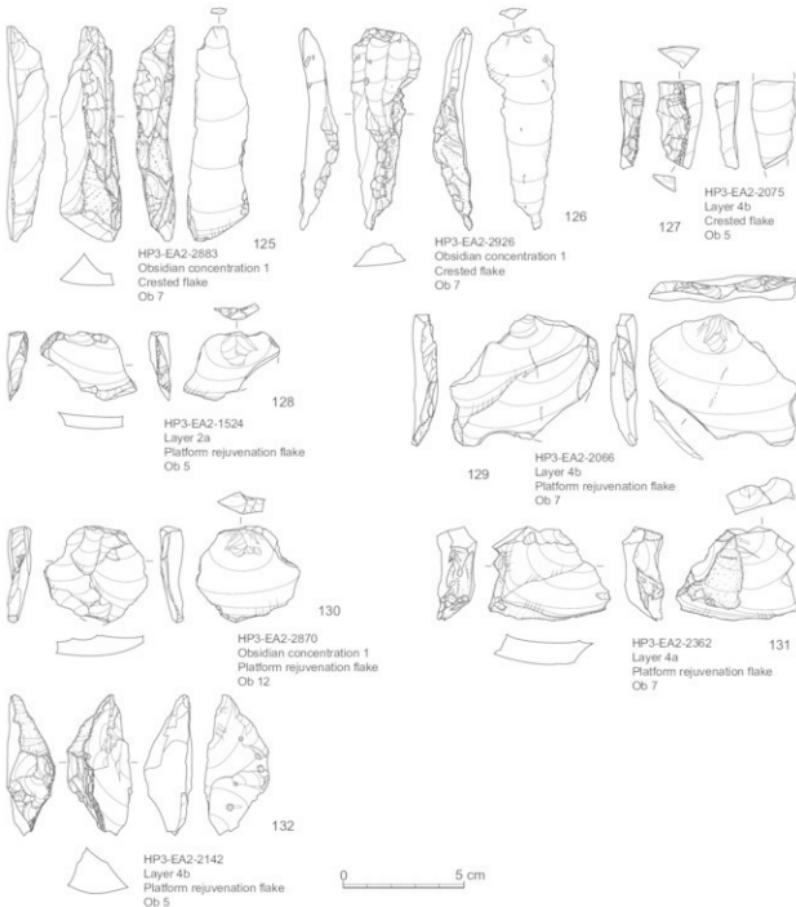


図 5.37 広原 II 遺跡 EA-2 及び TP-3 出土の 4 層石器群の剥片 (13)

Fig. 5.37. Upper Palaeolithic flakes from layer 4 of EA-2 and TP-3 at the Hiroppara site II (13)

た。打面には自然面打面、剥離面による平坦打面、調整打面、点打面、線打面からなる破碎打面が認められた。点・線打面は、加撃方法に関係するよりも多分に偶発的に残された打面と判断される。全打面形態のうち、平坦打面が 46.4% を占め、最も一般的な打面形態である。16.9% を占める自然面打面も、形状は平坦打面と共通するので、合わせて 63.3% を占める自然面あるいは

は剥離面による平坦打面が、4 層石器群の打面形態を代表する。これに対して、調整打面は 6.9% で最も出現頻度が低い。これらのほとんど全ては複剥離打面であり、打面線調整を伴うと判断できる調整打面は全剥片のうち 3 点確認されただけである。統計はとっていないが、平坦打面には先行する加撃によるパンチ痕を取り込んでいる例が多出する傾向にある。

自然面打面は、剥片Iで38.1%を占め、比較的多出するが、剥片II、III、IVでは各剥片形態の10%前後で頻度は下がる。剥離面による平坦打面は、各剥片形態に安定して出現している。

その他剥片を除く剥片I～IVの各打面形態の幅・厚さを最大値、最小値、中央値の順に記載する。

自然面打面：(幅)最大値61 mm；最小値3 mm；中央値19 mm。(厚さ)最大値27 mm；最小値2 mm；中央値9 mm。平坦打面：(幅)最大値84 mm；最小値1 mm；中央値18 mm。(厚さ)最大値26 mm；最小値1 mm；中央値8 mm。調整打面：(幅)最大値59 mm；最小値4 mm；中央値22 mm。(厚さ)最大値26 mm；最小値4 mm；中央値10 mm。破砕打面：測定不可。

なお、頭部調整は実測図に示されるように剥片I～IIIでは少ないと、剥片IVには顕著に認められる。

6-8-4 サイズ

図5.24に4層石器群の剥片の長さ、幅、厚さ、重量の構成を示した。

図5.24-Aに示されるように、長さと幅のレンジは剥片IとIIではほぼ同じであり、剥片IIIからIVにかけてレンジが狭まる傾向にある。長さの中央値は剥片I～IVともにほぼ60 mm前後であり変化がないが、幅の中央値は剥片IからIVにかけて減少する。図5.24-Bに示されるように、剥片長幅比は剥片I～IIIで幅広傾向になり、剥片IVで縱長傾向を示す。厚さは、剥片IからIVにかけて次第に減少する傾向が認められる。図5.24-Cに示されるように、重量の中央値では剥片Iが最も重く、剥片IIとIIIで約10 g減少する。そして剥片IVでさらに約10 g減少するように、重量が段階的に減少することが示されている。

なお、4層石器群中で最大の剥片は、黒曜石集石Iから出土した剥片IIの1963.7 gである(図5.60参照)。加えて、38・39の剥片Iが示すように、最大で長軸15 cm～20 cmに達する黒曜石原石の獲得と搬入、加工が行われていたと考えられる。なお38は、接合状態を図示していないが石核134の打面部に接合し、総重量は1,701.3 gになる。

6-8-5 條付き剥片・打面作出／再生剥片(図5.37)

條付き剥片は4点あり、うち3点を図示している。4層石器群の剥片では、明確な條付き剥片は極めて少

ない。125～127ともに石核素材面と思われる平坦な剥離面を背面に残しておらず、これに接する面を調整し、接合を形成している。

128～132は、当該剥片の剥離に先行する作業面を器体の一部に取り込んでいる打面再生剥片である。接合により打面作出剥片と分類した剥片を含めて13点ある。後述する接合資料に示されるように、打面再生あるいは作出剥片は、通常の剥片とは形態的に区別できない場合がある。4層石器群の剥片の打面は剥離面による平坦打面が多いことから、おそらく剥片I～IIIに分類した剥片のなかに打面作出あるいは再生に関係する剥片がかなりの数量含まれている可能性が高い。

6-9 石核(図5.38～図5.45)

4層石器群の石核は、単設打面石核、両設打面石核、求心状剥離石核、単設打面板状石核に分類することができる。

6-9-1 2b層出土の石核

133は2b層から出土した石核である。器体の左側面に石核整形面を残し、打面は複剥離打面で打面縁調整も顕著である。最終形状は単設打面石核であるが、剥離作業が進みかなり消耗した残核であると考えられる。

すでに出土状況や石器(tools)の項目で説明したように、2a層から3層にかけて4層石器群の本体とは時期が異なる石器が一部混在している可能性がある。本

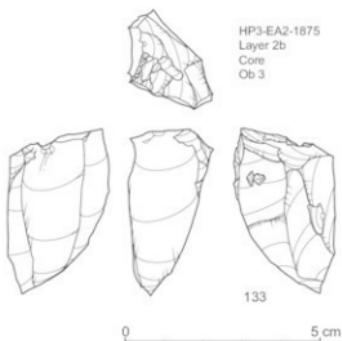


図5.38 広原II遺跡EA-2出土の後期旧石器時代の石核(2b層)

Fig. 5.38. An Upper Palaeolithic core from EA-2 (Layer 2b) at the Hiropara site II

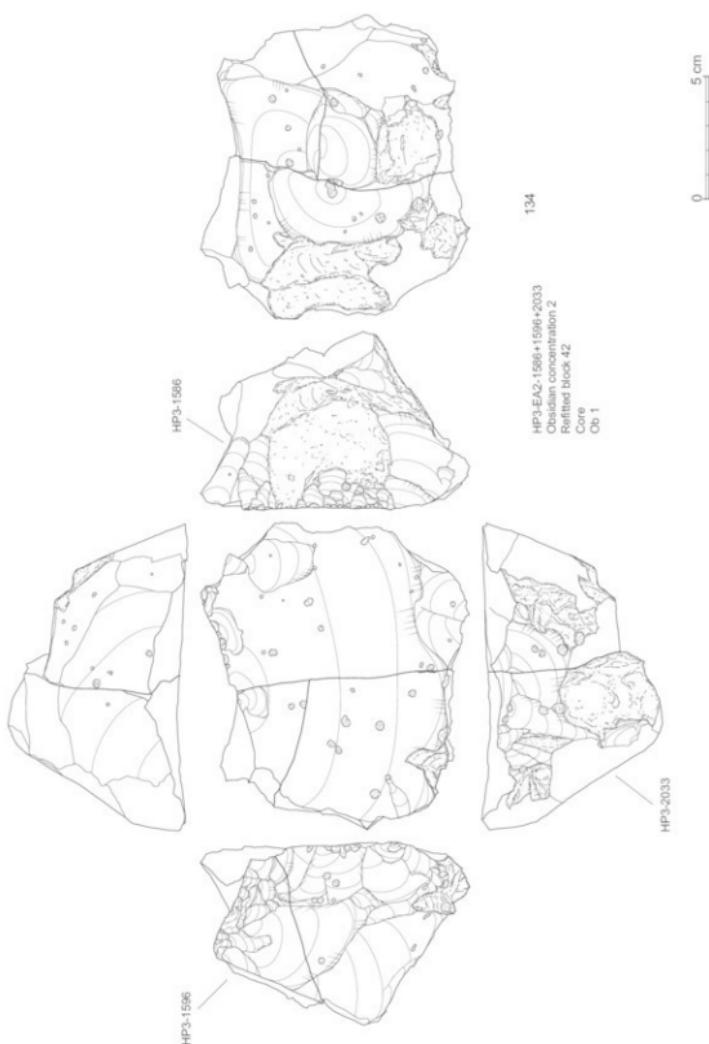


図 5.39 広原 II 遺跡 EA-2 及び TP-3 出土の 4 層石器群の石核 (1)
Fig. 5.39 Upper Palaeolithic cores from layer 4 of EA-2 and TP-3 at the Hiroppara site II (1)

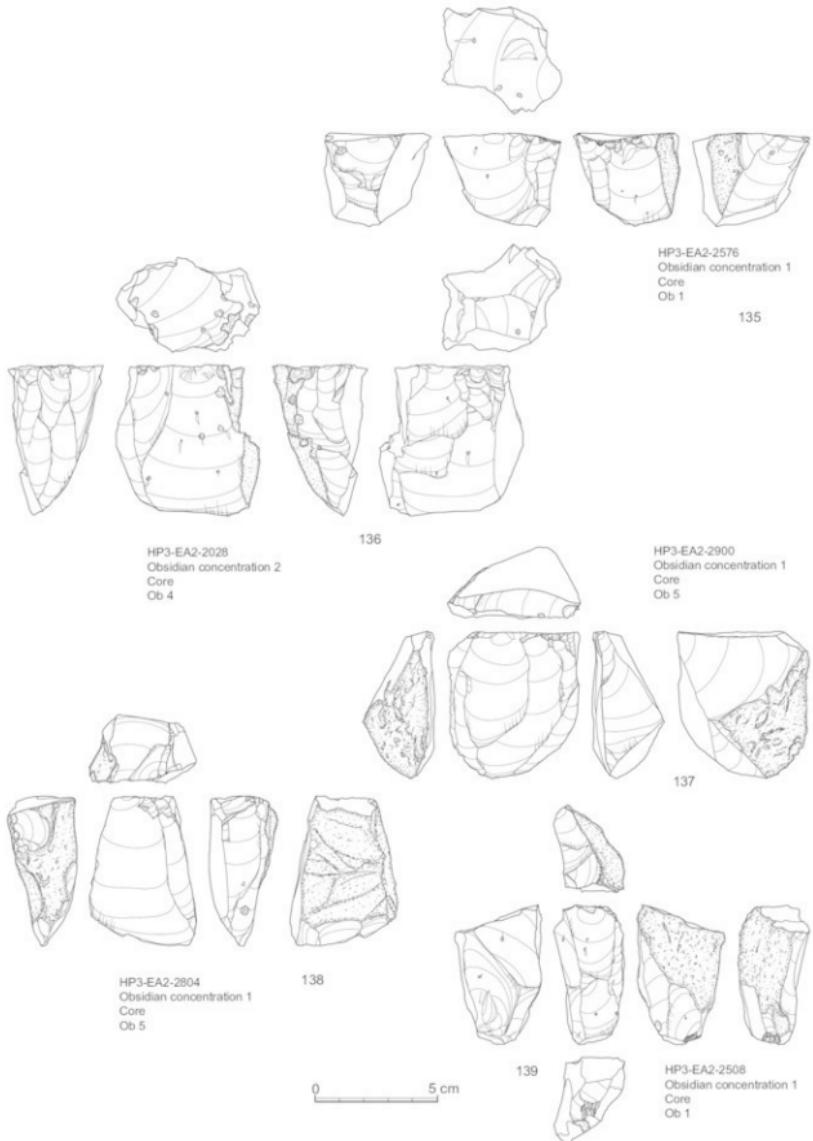


図 5.40 広原 II 遺跡 EA-2 及び TP-3 出土の 4 層石器群の石核 (2)
Fig. 5.40. Upper Palaeolithic cores from layer 4 of EA-2 and TP-3 at the Hioppara site II (2)

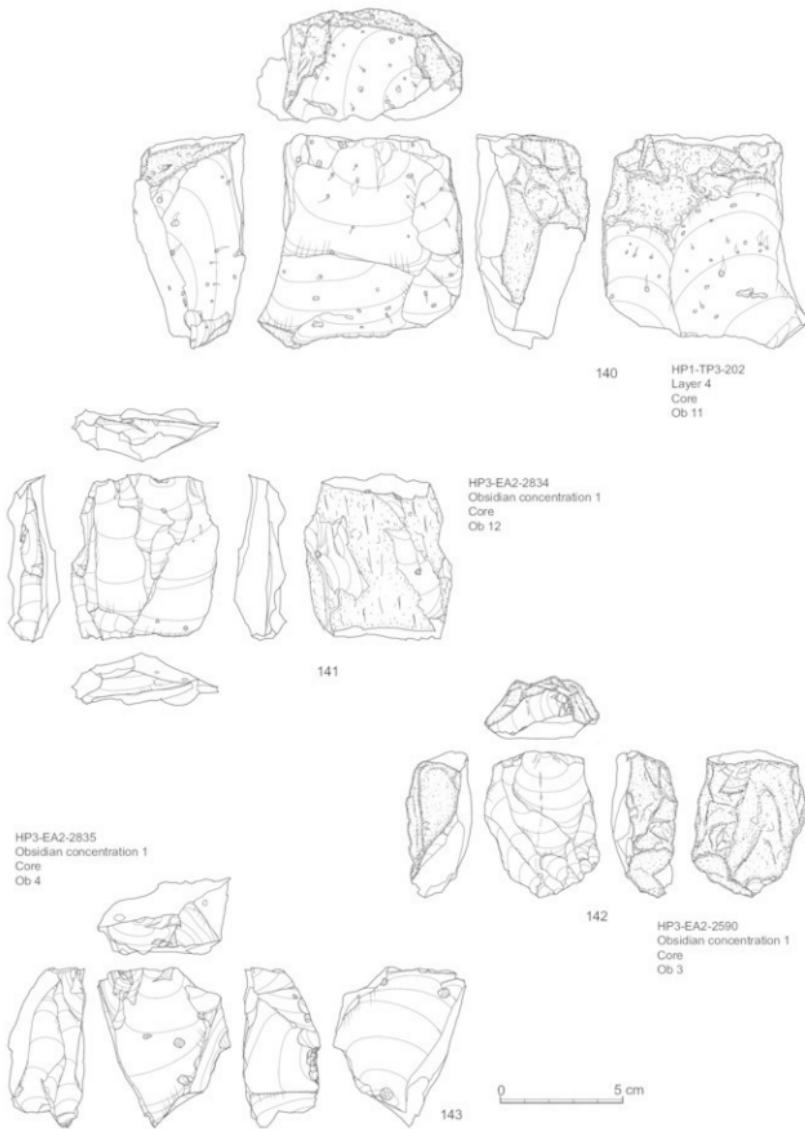


図 5.41 広原 II 遺跡 EA-2 及び TP-3 出土の 4 層石器群の石核 (3)

Fig. 5.41. Upper Palaeolithic cores from layer 4 of EA-2 and TP-3 at the Hiroppara site II (3)

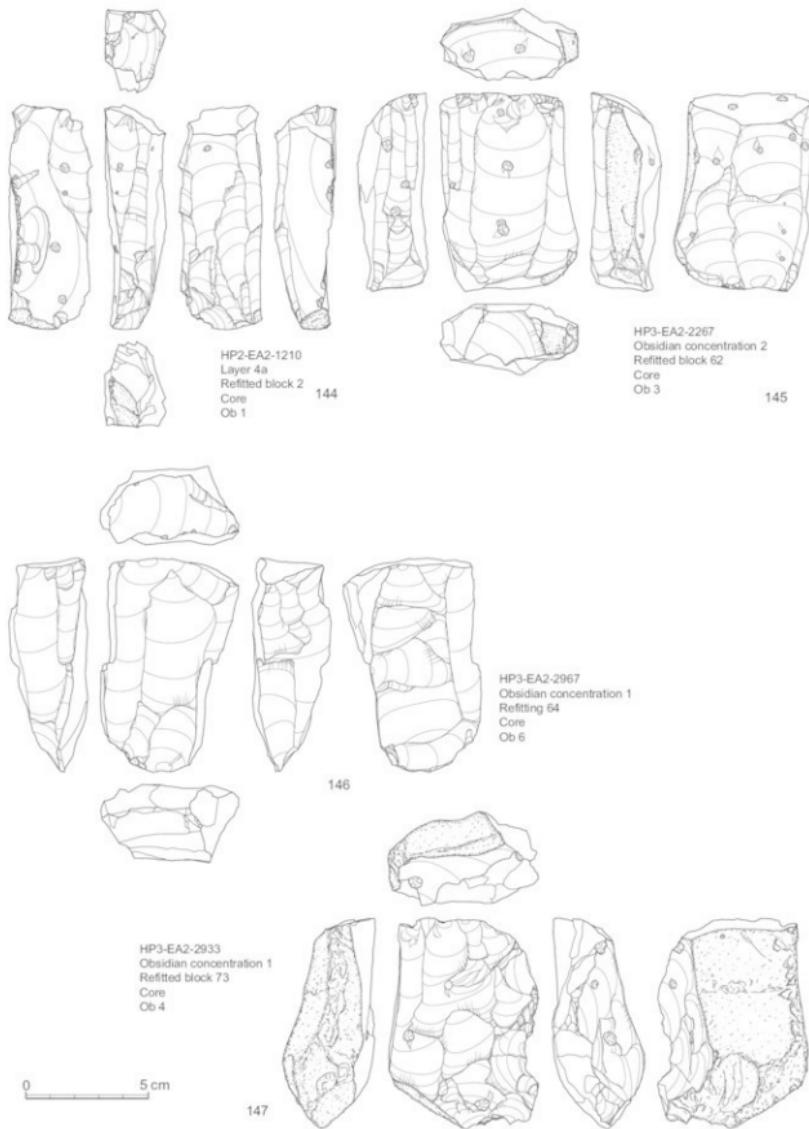
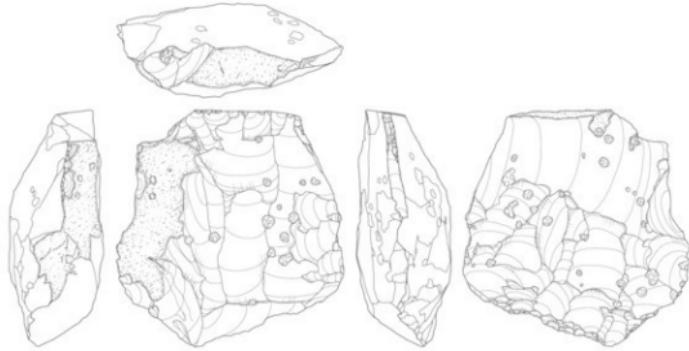


図 5.42 広原 II 遺跡 EA-2 及び TP-3 出土の 4 層石器群の石核 (4)
Fig. 5.42. Upper Palaeolithic cores from layer 4 of EA-2 and TP-3 at the Hiroppara site II (4)



148

HP3-EA2-2044
Obsidian concentration 2
Core
Ob 5

0 5 cm



149

HP3-EA2-2903
Obsidian concentration 1
Core
Ob 1



150

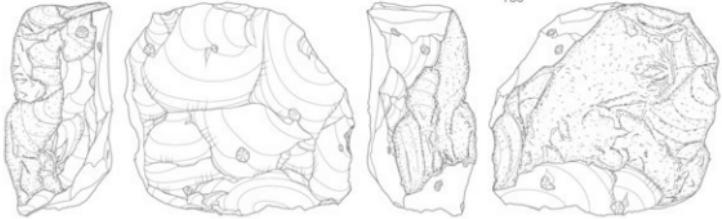


図 5.43 広原 II 遺跡 EA-2 及び TP-3 出土の 4 層石器群の石核 (5)

Fig. 5.43. Upper Palaeolithic cores from layer 4 of EA-2 and TP-3 at the Hiroppara site II (5)

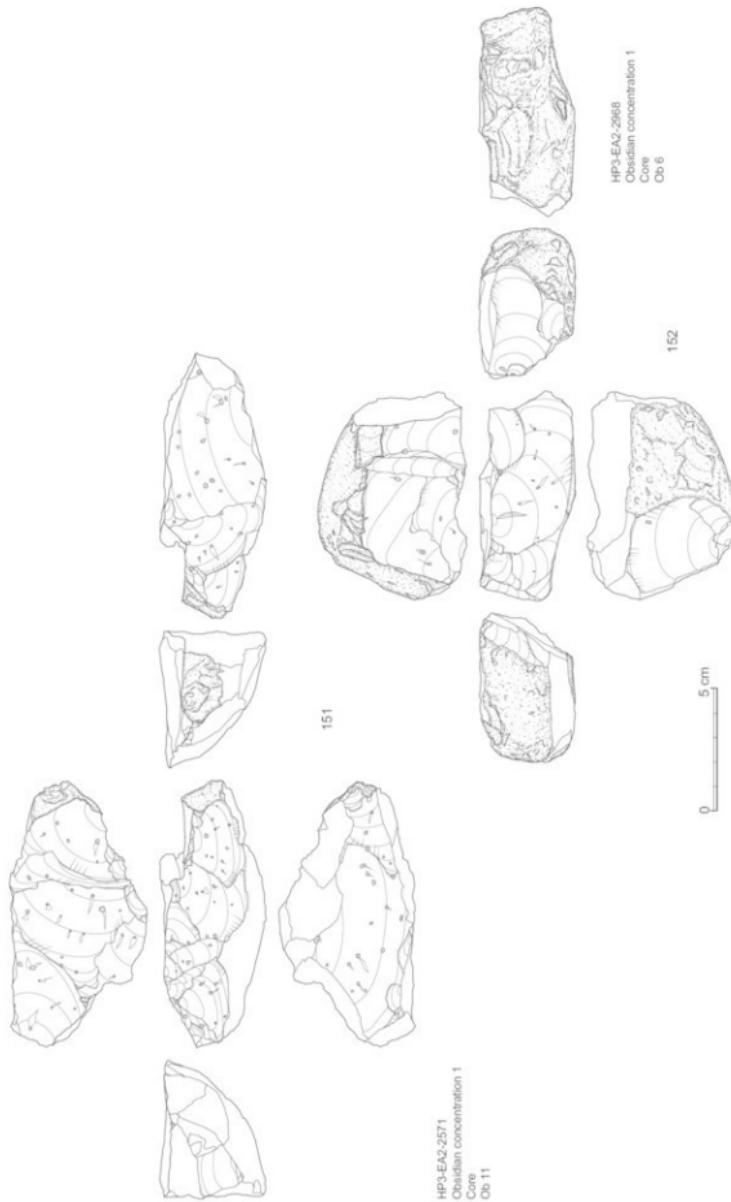


図 5.44 広原Ⅱ遺跡 EA-2 及び TP-3 出土の 4 層石器群の石核 (6)
Fig. 5.44 Upper Palaeolithic cores from layer 4 of EA-2 and TP-3 at the Hinoppara site II (6)

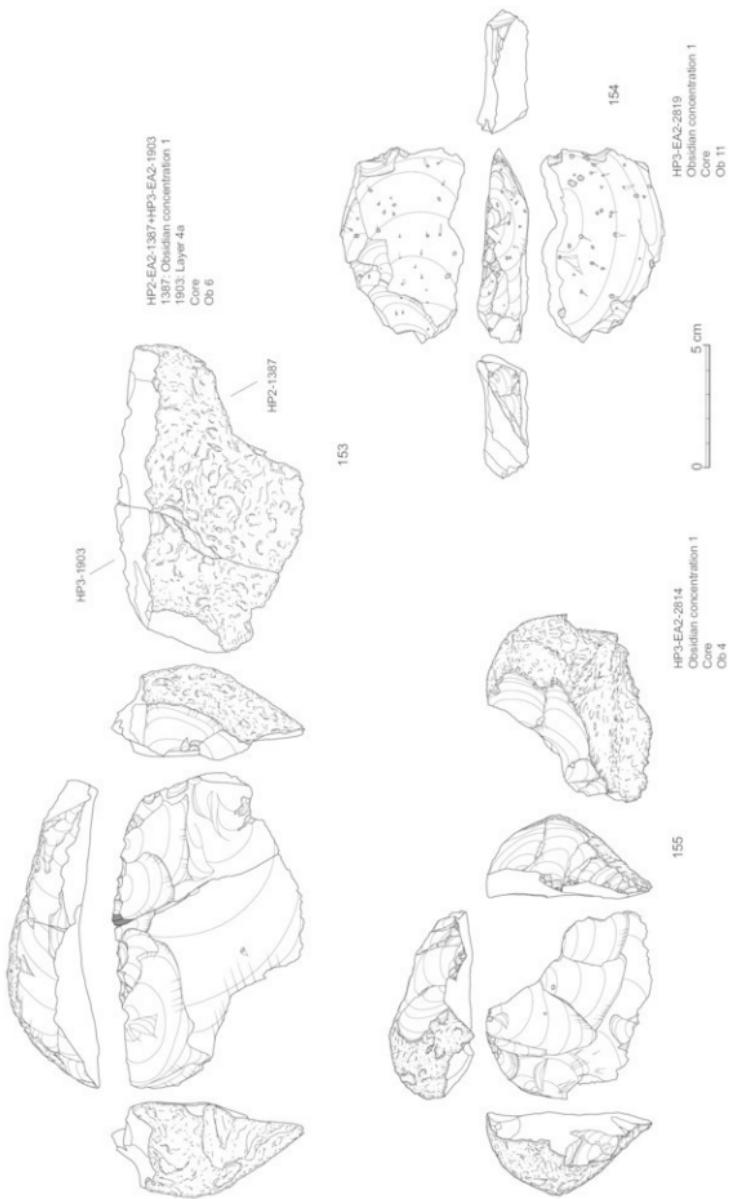


図 5.45 広原 II 濃縮 EA-2 及び TP-3 出土の 4 層石器群の石核 (7)
 Fig. 5.45. Upper Palaeolithic cores from layer 4 of EA-2 and TP-3 at the Hiroppara site II (7)

例も上記した特徴において、以下に述べる石核よりも新しい時期の旧石器である可能性が高いことから、別に掲載した。ただし、4層石器群として計上してある。

6-9-2 石核素材

134は破碎した3つの石核片が接合した石核である。前節でも述べたように、図示していないが38の剥片1が打面部に接合する。黒曜石集石2から相互に接する距離で出土した。134は左側面で主に剥離作業が行われているが、さほど進行していない。接合状態で、ほぼ石核素材の状態を示していると考えられる。本例は、図の裏面中央部の一点に加わった衝撃で3片に最終的に破碎している。左側面の剥離痕の前後関係は判断できないが、おそらく破碎後には、一切の剥離作業は行われず廃棄されたと考えられる。

6-9-3 単設打面石核

135～138は単設打面石核である。縦長から短寸幅広の剥片を剥離した痕跡が残されている。いずれも打面は単剥離平坦打面で、打面線調整は認められない。剥離作業は正面・側面の間で90度位に作業面を形成・展開しながら進行している。背面や側面に石核整形と判断できる面は認められない。

6-9-4 兩設打面石核

139～146は兩設打面石核である。基本的に縦長剥離の連続剥離痕が残されている。139は、最終剥離面が小口状に狹まった石核の正面に位置し、それ以前の剥離履歴は不明だが、下設打面が一部残存し、左側面を中心に下設打面からの剥離作業の痕跡が残されている。140は石核の表裏で兩設打面から幅広剥片が剥離されており、下設打面は単剥離平坦打面の上設打面からの剥離作業により切られている。141の背面は節理剥離した自然面、上下に単剥離平坦打面が残されている。下設打面からの剥離作業痕は、左側面に残されている。142は、上設・下設打面からの剥離作業が、石核正面で交叉している。下設打面は自然面打面で、正面観において上設打面に対して斜めに傾斜している。143は、正面に上設打面からの剥離作業痕が残され、左側面と裏面に下設打面からの剥離作業痕が残されている。下設打面からの剥離作業が最終の剥離作業痕である。現存する上下の打面からの剥離作業に先行して、右側面に90度方向で異なる打面からの剥離が認められる。144は、167の接合資料に含まれる石核、裏面と

左側面に石核素材面と考えられる広い剥離面が残されている。主に下設打面からの剥離作業痕が右側面と正面に残され、上設打面からの剥離は左側面に1面残されている。その剥離の後、167の接合資料に示されるように、上設打面を再生した段階で剥離作業は終了している。145は、156の接合資料に含まれる石核である。正面、裏面、左側面に上下の打面からの剥離作業痕が残されている。上設・下設打面とともに単剥離による平坦打面である。146は、上下の打面からの剥離作業痕が、正面と左右側面に残されている。裏面の剥離はいずれも浅く、剥片剥離作業面というよりは石核整形面であろう。下設打面は上設打面に対して裏面側に著しく傾斜している。

6-9-5 求心状剥離石核

147～150は、求心状に進行した剥離作業痕を残す石核である。147は、163の接合資料に含まれる石核である。基本的に単剥離平坦打面の単設打面石核で縦長剥片の剥離作業痕を残している。剥離作業の最終段階で、右側面から下縁にかけて貝殻状剥片の求心的な剥離作業が行われている。148は、基本的に自然面平坦打面の単設打面石核で、縦長剥片の剥離作業痕を残しているが、裏面を中心に求心的な貝殻状剥片の剥離作業痕が残されている。剥離作業の単位としては後者の方が新しい。裏面の上部に残る広い剥離面は、石核素材面であると考えられる。149は、石核正面で求心状剥離作業が展開している。右側面に打面形成と思われる交互剥離状の剥離面が残されているが、これを打面とした剥離作業は行われていない。150は、上部から右側面に複剥離打面が、下部には単剥離平坦打面が形成され、求心状の剥離作業痕が残されている。石核正面の左側には縦長剥片の連続剥離痕も残されている。

6-9-6 単設打面板状石核

151～155は、単設打面板状石核である。剥片を石核素材とし、剥片背面を打面として主要剥離面を横長から貝殻状剥片の剥離作業面としている。151は、下面に素材剥片のボジ面が残されている。152は、原石を石核素材としており、打面と作業面を交互に入れ替えることで剥離作業を進めた石核とも考えられるが、素材原石の小口面を横位に用いた状態で最終剥離作業が行われているので、単設打面板状石核とした。153～155はそれぞれ、図の正面、裏面、正面に素材剥片

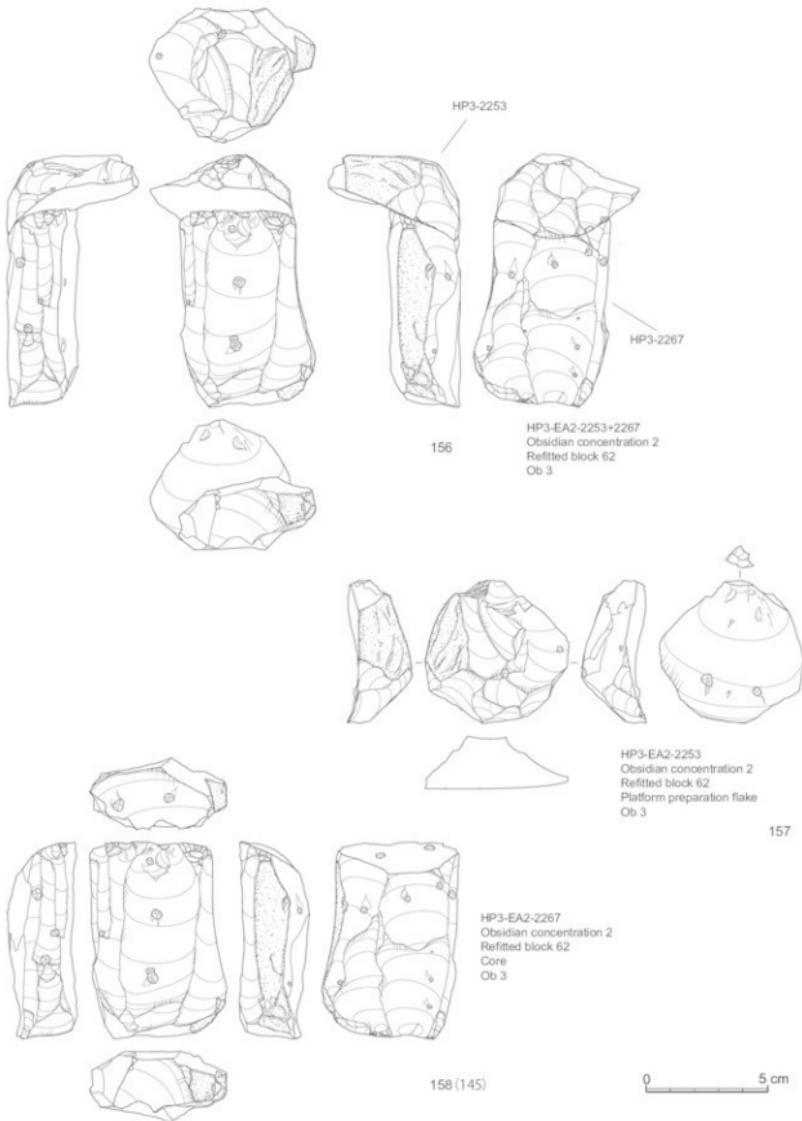


図 5.46 広原 II 遺跡 EA-2 及び TP-3 出土の 4 層石器群の接合資料 (1)
Fig. 5.46. Refitted lithic artifacts of the Upper palaeolithic from EA-2 and TP-3 at the Hiroppara site II (1)

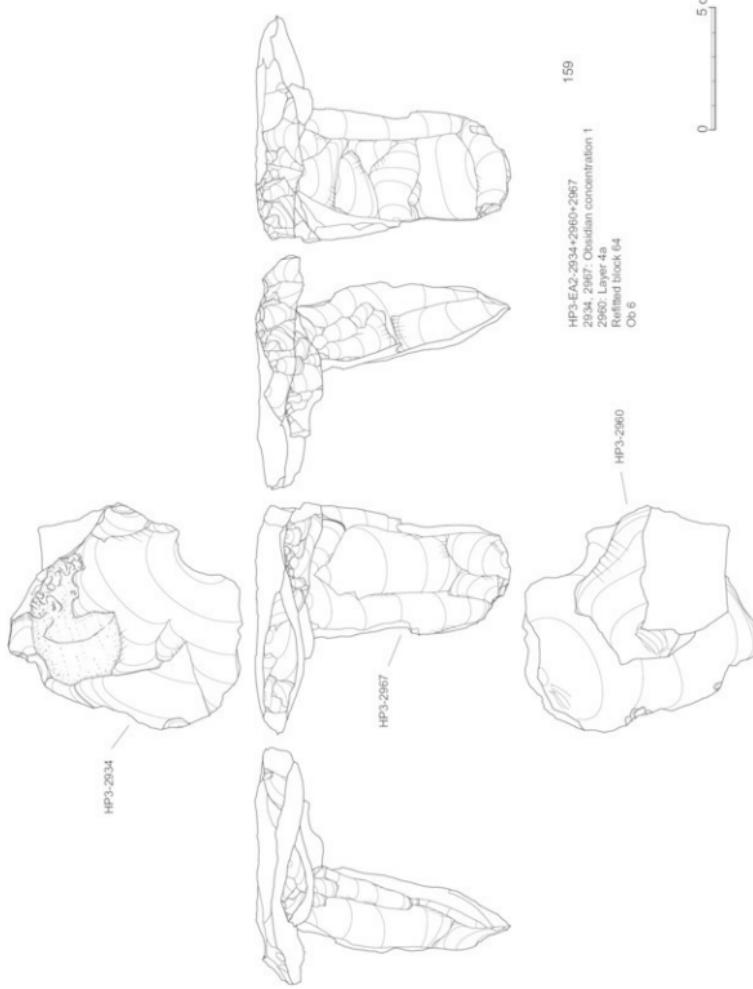


図 5.47 広原 II 濱原 EA-2 及び TP-3 出土の 4 置石器群の接着資料 (2)
 Fig. 5.47. Refitted lithic artifacts of the Upper palaeolithic from EA-2 and TP-3 at the Hirono site II (2)

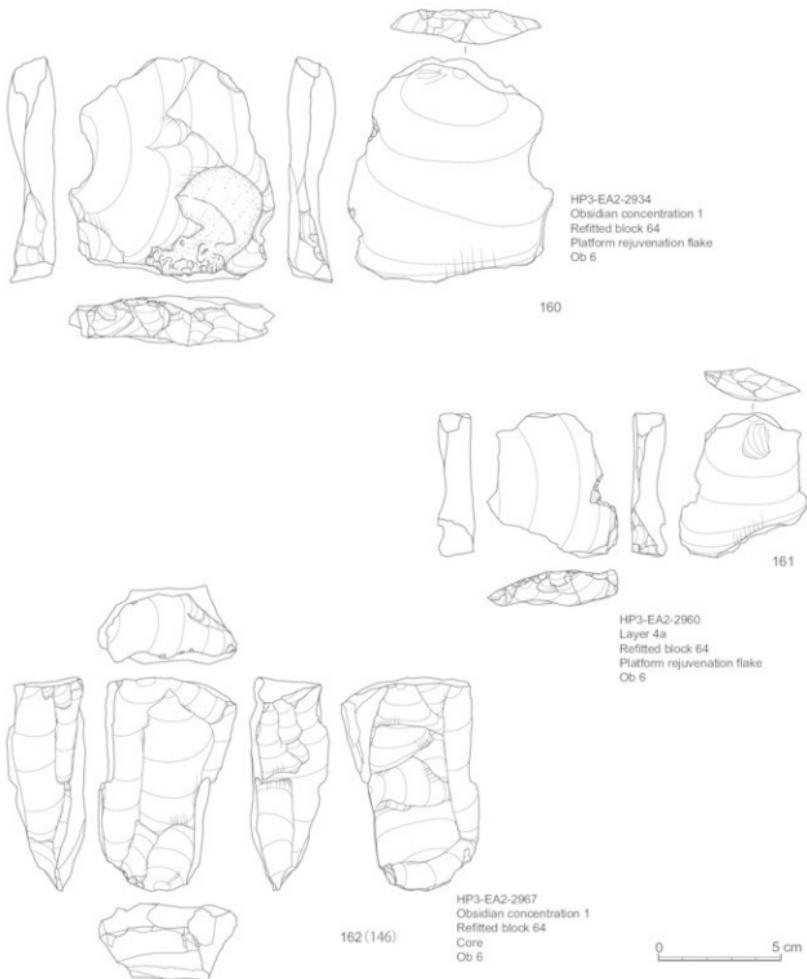


図 5.48 広原 II 遺跡 EA-2 及び TP-3 出土の 4 層石器群の接合資料 (3)

Fig. 5.48. Refitted lithic artifacts of the Upper palaeolithic from EA-2 and TP-3 at the Hioppara site II (3)

のボジ面を残している。

6-10 接合資料 (図 5.46 ~ 5.59)

今回の整理作業によって得られた接合資料は、時間

的制約により十分な内容とはいえないが、合計 76 資料ある。縄文石器では両刃礫器と調整剥片の接合が 1 資料ある。旧石器の接合では、剥片と石核の接合が 15 資料、剥片と剥片の接合が 37 資料、剥片の折れ接合が

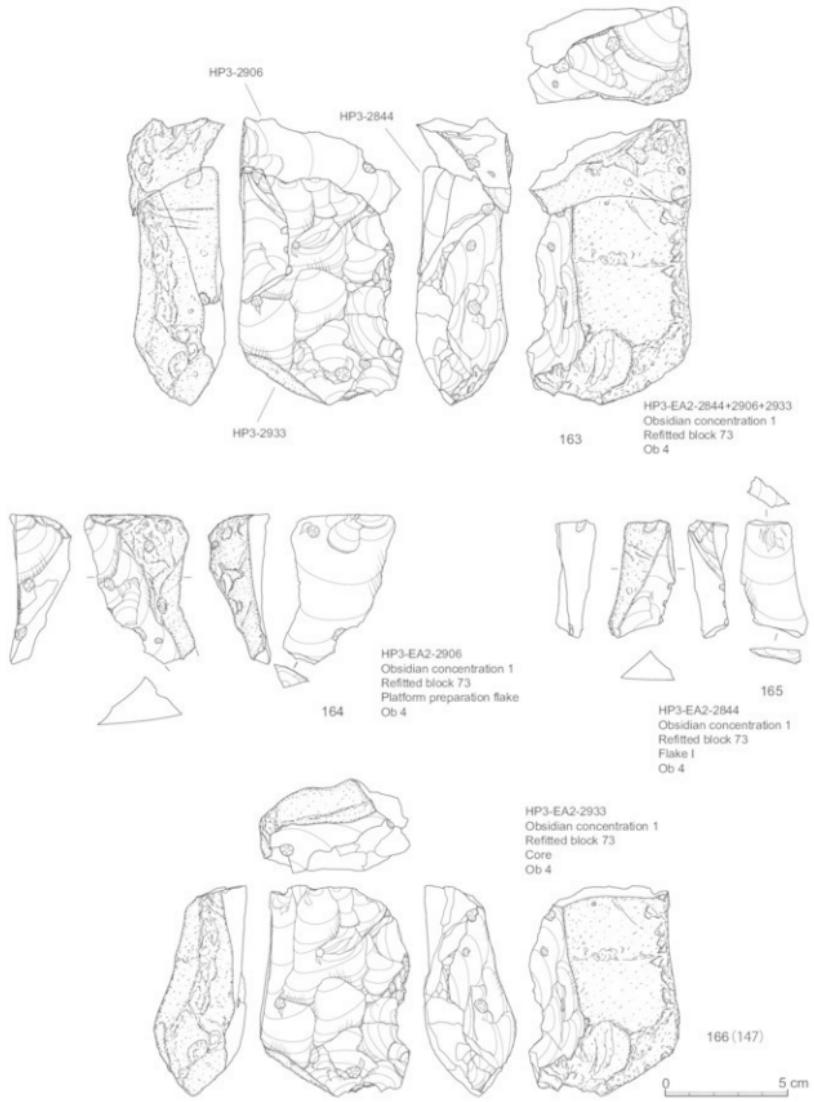


図 5.49 広原 II 遺跡 EA-2 及び TP-3 出土の 4 層石器群の接合資料 (4)
Fig. 5.49. Refitted lithic artifacts of the Upper palaeolithic from EA-2 and TP-3 at the Hiroppara site II (4)

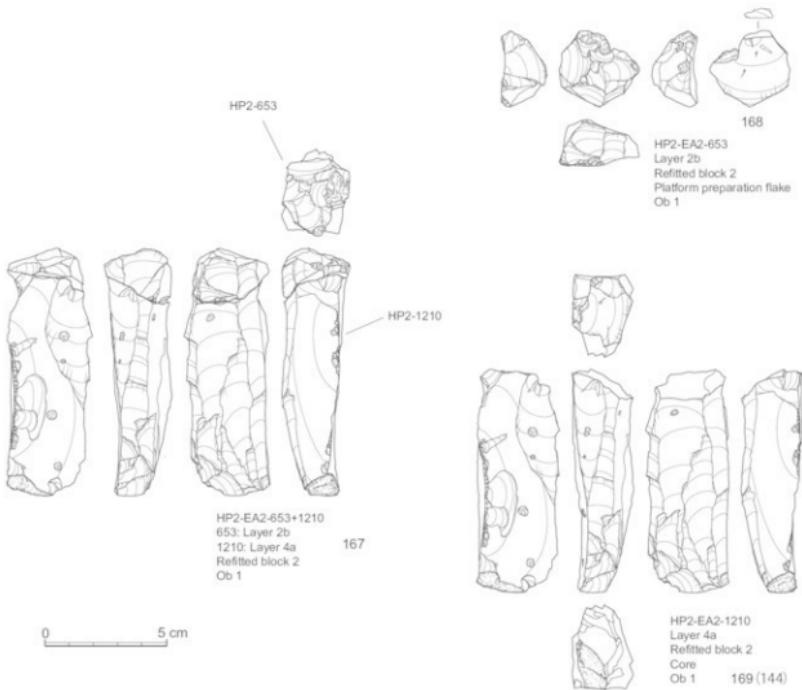


図 5.50 広原 II 遺跡 EA-2 及び TP-3 出土の 4 層石器群の接合資料 (5)

Fig. 5.50. Refitted lithic artifacts of the Upper palaeolithic from EA-2 and TP-3 at the Hioppara site II (5)

15資料(他の接合資料に含まれる折れ接合を含まない),

石核の割れ接合が4資料、原石の割れ接合が2資料、

石核と石核の接合が2資料である。

156は、石核(158)と打面作出剥片(157)の接合資料である。接合状態の裏面に見られるように、下設打面からの連続縦長剥片剥離の後、その時点での石核底面を取り除くように接合状態上面の打面作出剥片が剥離されている。続く縦長剥片の剥離作業は、主に接合状態の正面と左側面で展開している。打面作出後の剥離作業の進行は著しく、打面作出以前の石核の1/2以上の体積が消費されている。石核からは剥片IV(石刃)が主に剥離されていたと考えられる。158の石核について、145で記載した、黒曜石集石2に分布する接

合資料。

159は、石核(162)と2点の打面再生剥片(160・161)の接合資料である。160による打面の再生後、その時点での石核体積の1/2以上を消費したのち、161による打面再生が行われている。その後、さらに石核が約1/2程度消費され、廃棄されている。石核形態から推測すると、その間、打面調整は行われていない。打面再生を伴う剥片IV(石刃)を中心とした連続剥離作業が行われたと考えられる。剥離作業は、両設打面で進行している。接合状態から、当初より162の石核背面は石核整形面であることが分かる。剥離作業の初期段階では、少なくとも接合状態の左側面で作業が進行していた痕跡があり、2回の打面再生に関係しては、

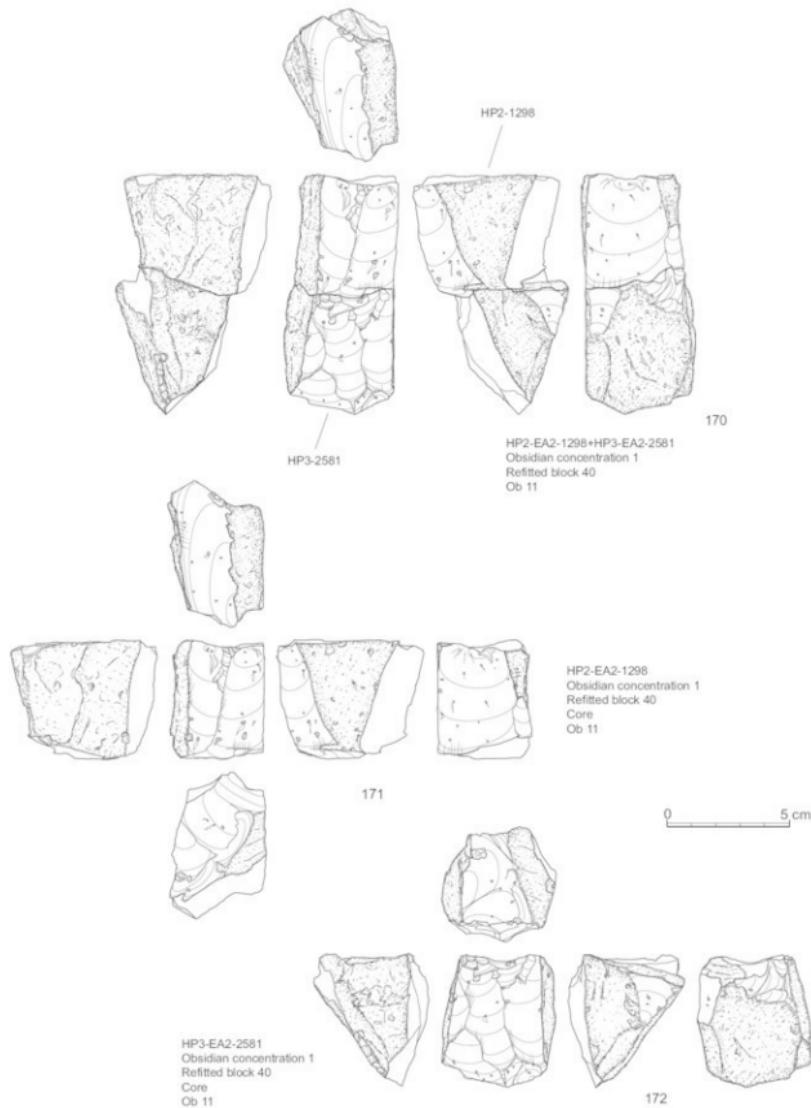


図 5.51 広原 II 遺跡 EA-2 及び TP-3 出土の 4 層石器群の接合資料 (6)
Fig. 5.51. Refitted lithic artifacts of the Upper palaeolithic from EA-2 and TP-3 at the Hiroppara site II (6)

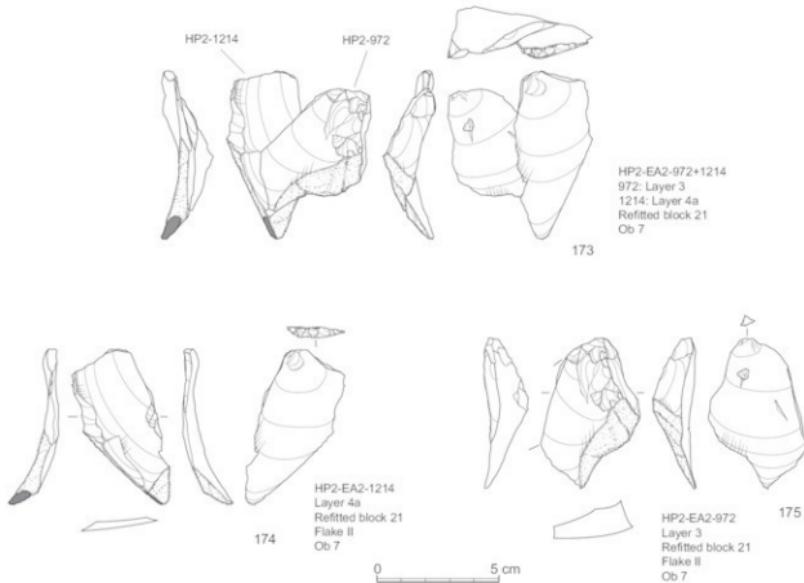


図 5.52 広原 II 遺跡 EA-2 及び TP-3 出土の 4 層石器群の接合資料 (7)

Fig. 5.52. Refitted lithic artifacts of the Upper palaeolithic from EA-2 and TP-3 at the Hioppara site II (7)

主に接合状態の正面と左側面で交互に剥離作業が展開したと考えられる。162 の石核については、146 で記載した、黒曜石集石 I (160・162) と 4a 層 (16) に分布する接合資料。

163 は、石核 (166) と打面作出剥片 (164), 剥片 I (165) の接合資料である。接合状態から、165 の背面は石核素材面であると考えられ、原石の分削面の一部と思われる。164 は打面作出剥片であり、打面形成後に 165 が剥離されている。166 の石核については、147 で記載した、黒曜石集石 I に分布する接合資料。

167 は、石核 (169) と打面作出剥片 (168) の接合資料。180 度の打面転移に伴う打面の作出が行われている。169 の石核については 144 で記載した。接合状態の下設打面からの剥離作業が終了した後、その時点での石核底面を取り除くように 168 が剥離され、打面が形成されている。接合状態の正面から左側面に残さる一条の縦長剥片が剥離されて、剥離作業は終了し

ている。2b 層 (168) と 4a 層 (169) に分布する接合資料である。

170 は、石核破片 171 と石核 172 の接合資料。接合状態において、板状原石の小口面を作業面として縦長剥片の剥離作業が行われていたことが分かる。171 の正面右に残された剥片剥離によって、接合状態での石核が節理面剥離によって二分割される。その後、172 の石核は単設打面石核として剥離作業が進行している。172 の打面は分削面と同じく節理面。黒曜石集石 I に分布する接合資料である。

173 ～ 194 は剥片どうしの接合資料である。いくつかの基本的な剥片剥離の手順を示している例を図示した。

173 は、剥片 II の接合で、求心的な剥離作業の進行を示している。4a 層 (174) と 3 層 (175) に分布する接合資料である。

176 は、剥片 I と剥片 II そして剥片 III の接合資料

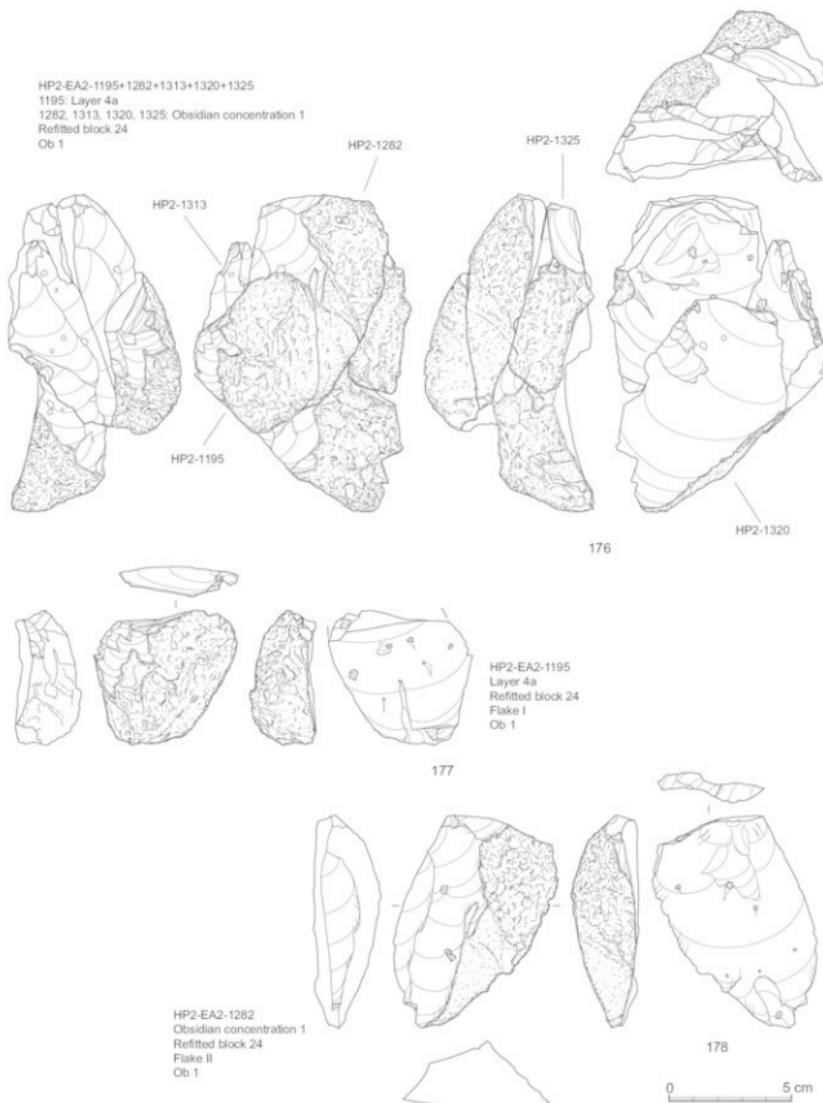


図 5.53 広原 II 遺跡 EA-2 及び TP-3 出土の 4 層石器群の接合資料 (8)
 Fig. 5.53. Refitted lithic artifacts of the Upper palaeolithic from EA-2 and TP-3 at the Hiroppara site II (8)

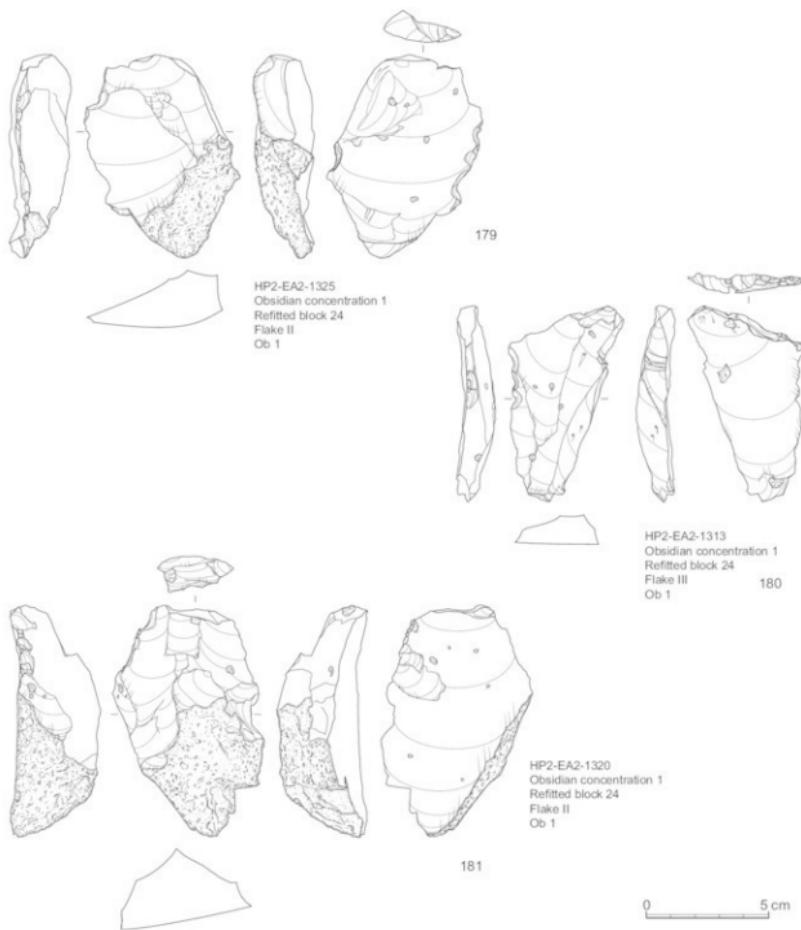


図 5.54 広原 II 遺跡 EA-2 及び TP-3 出土の 4 層石器群の接合資料 (9)
Fig. 5.54. Refitted lithic artifacts of the Upper palaeolithic from EA-2 and TP-3 at the Hioppara site II (9)

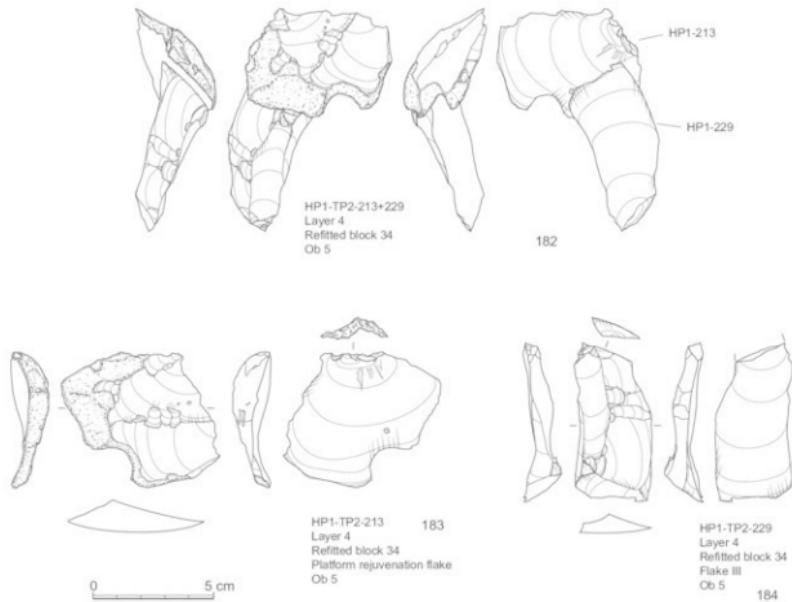


図 5.55 広原Ⅱ遺跡 EA-2 及び TP-3 出土の 4 層石器群の接合資料 (10)

Fig. 5.55. Refitted lithic artifacts of the Upper palaeolithic from EA-2 and TP-3 at the Hiropara site II (10)

である。自然面を残した单設打面石核における初期段階の剥離作業から剥片 III への剥離の工程を示している。石核は接合していない。接合状態からは、垂角縫に單剥離平坦打面を形成し、石核整形を伴わず自然面を背面に取り込みながら順次剥離を進行していることがわかる。剥離順序は 177 → (未接合) → 178 → 179 → 180 → 181、4a 層 (177) と黒曜石集石 1 (178 ~ 181) に分布する接合資料である。

182 は、打面再生剥片 (183) と剥片 III (184) の接合資料である。183 の剥離で形成された打面から行われた剥離作業は不明だが、184 の背面には、90 度打面転移、180 度打面転移が行われた痕跡がある。184 は 183 の剥離によって形成された打面に対する下設打面から剥離されている。TP-3 の 4 層に分布する接合資料である。

185 は、剥片 I (186) と剥片 III (187) の接合資料

である。両設打面石核の初期段階の剥離作業を示していると判断される。石核は接合していないが、接合状態の上設打面は自然面の平坦打面であり、下設打面には複剥離打面が形成されている。接合状態では、180 度の打面転移を伴う下設打面からの剥離作業痕ではなく、接合状態の上設打面からのみ連續剥離が行われている。剥離の進行に伴って、剥片 I から剥片 III が剥離されていく状況を示している。黒曜石集石 2 に分布する接合資料である。

188 は、剥片 II (189・190) の接合資料である。頻繁な 180 度打面転移による縦長剥片の連続剥離作業を示している。189 と 190 は、それぞれ下端に石核打面を取り込んでいる。接合状態での下設打面と上設打面から 189 の背面に残る上下で対向する剥片剥離作業が行われている。接合状態での下設打面から 189 が剥離されている。その後、接合状態の下設打面から 190 の

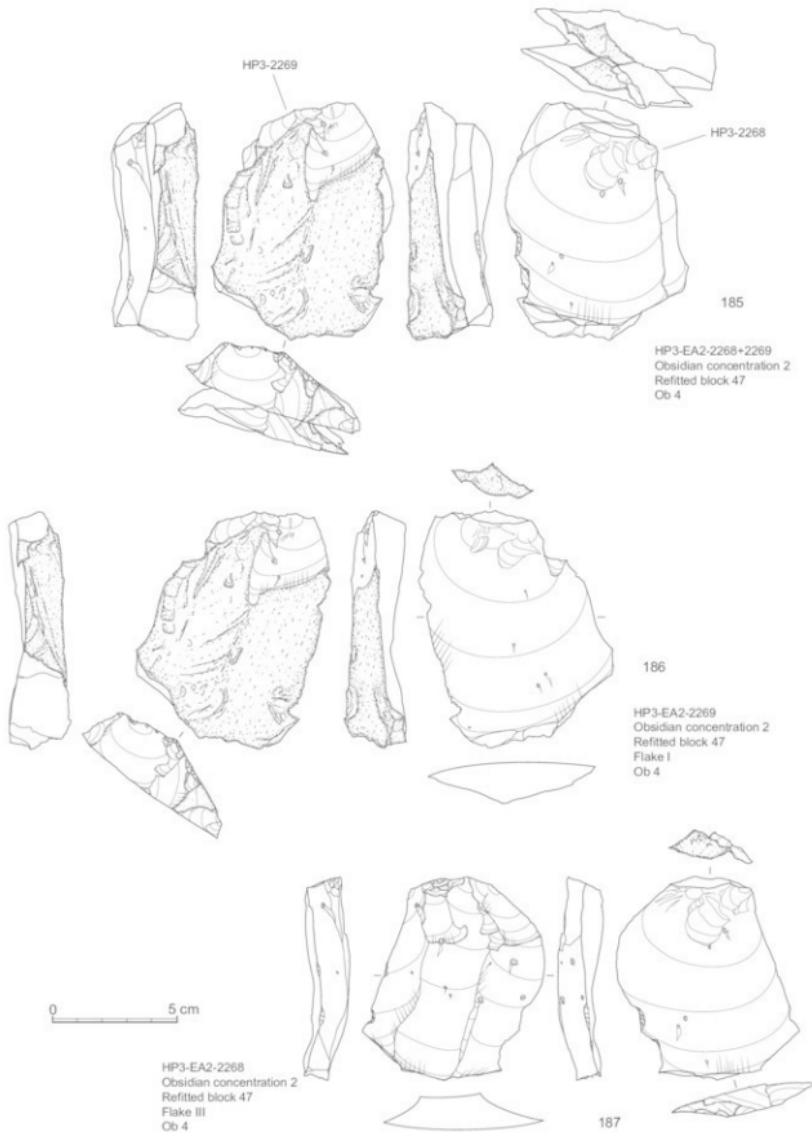


図 5.56 広原 II 遺跡 EA-2 及び TP-3 出土の 4 層石器群の接合資料 (11)

Fig. 5.56. Refitted lithic artifacts of the Upper palaeolithic from EA-2 and TP-3 at the Hiroppara site II (11)

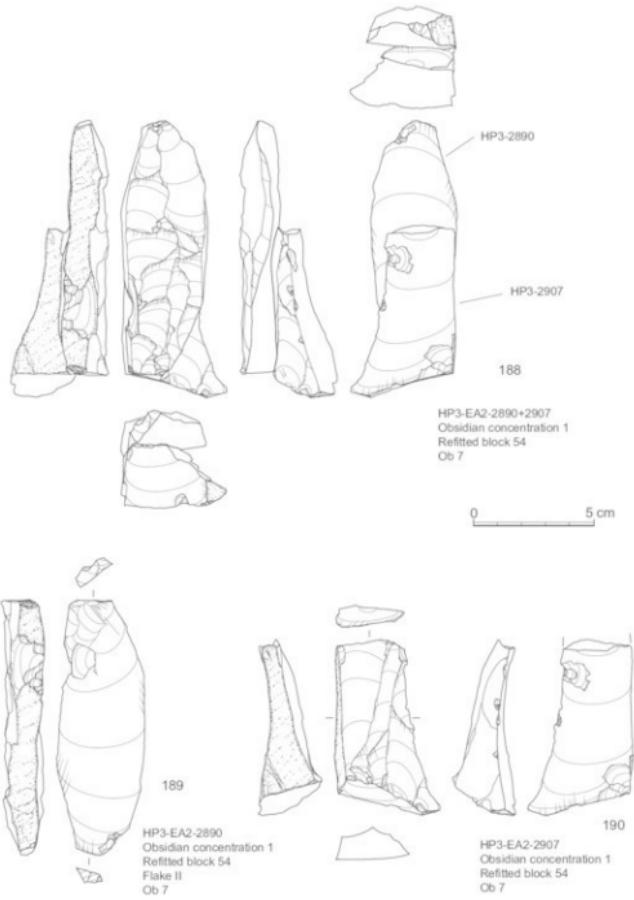


図 5.57 広原 II 遺跡 EA-2 及び TP-3 出土の 4 層石器群の接合資料 (12)

Fig. 5.57. Refitted lithic artifacts of the Upper palaeolithic from EA-2 and TP-3 at the Hioppara site II (12)

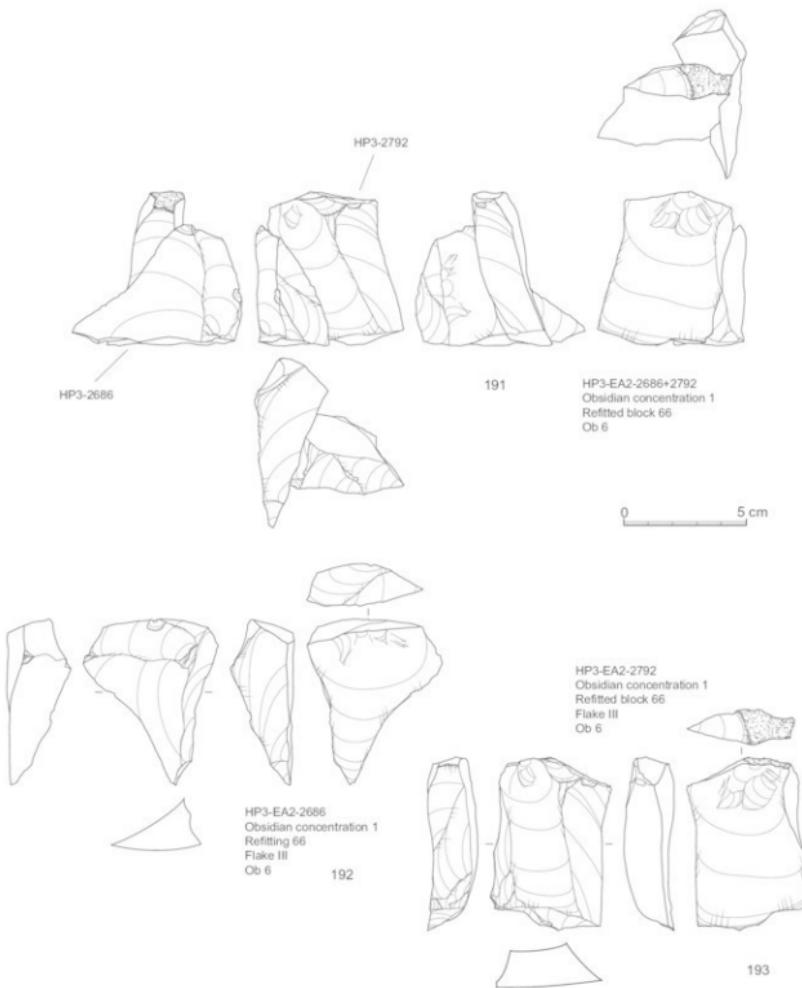


図 5.58 広原 II 遺跡 EA-2 及び TP-3 出土の 4 群石器群の接合資料 (13)
Fig. 5.58. Refitted lithic artifacts of the Upper palaeolithic from EA-2 and TP-3 at the Hiroppara site II (13)

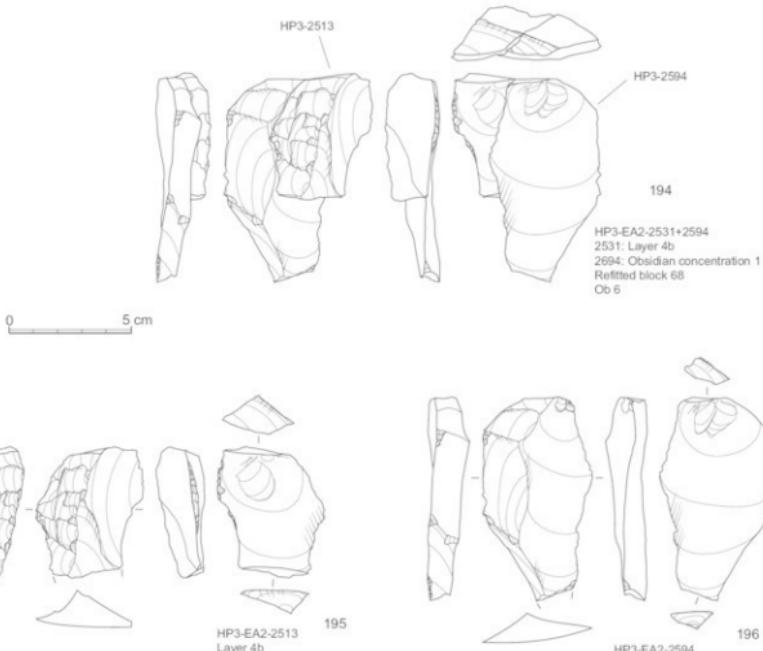


図 5.59 広原 II 広跡 EA-2 及び TP-3 出土の 4 層石器群の接合資料 (14)

Fig. 5.59. Refitted lithic artifacts of the Upper palaeolithic from EA-2 and TP-3 at the Hiropappa site II (14)

背面に残る剥離作業が進行し、その後 180 度打面を転移して 190 が剥離されている。接合状態での石核打面は、上設打面は不明だが、下設打面は単剥離平坦打面である。接合状態で石核の左側面に大きく砸面を残している。黒曜石集石 1 に分布する接合資料である。

191 は、剥片 III (192・193) の接合資料、90 度単位での打面転移を伴う剥片剥離作業を示している。接合状態での下設打面 (192 右側面と 193 の下面) からの剥離作業の後、90 度打面を転移し 192 が剥離されている。その後、接合状態の上設打面からの剥離作業に移行し、193 が剥離されている。黒曜石集石 1 に分布する接合資料である。

194 は、剥片 III (195・196) の接合資料、90 度単位での打面転移を伴う剥離作業を示している。平坦打面から行われた剥片剥離作業による剥片 III の接合であ

る。接合状態で 90 度異なる打面 (195 の右側面) からの剥離作業が認められるが、剥離作業の初期段階ないしは稜の整形と思われ、縦長剥片の連続剥離痕ではない。4b 層 (195) と黒曜石集石 1 (196) に分布する接合資料である。

6-11 黒曜石集石

図 5.60 に黒曜石集中の微細図を示した。また、図 5.61 には、黒曜石集石 1 と黒曜石集石 2 及びその他の 4 層石器群 (2a 層～4b 層) に分けて剥片と石核の重量組成を示した。

本報告で記載する黒曜石集石とは、「2. 出土状況」の節でも述べたように、4 層中で検出された黒曜石製の大形石核・大形剥片が一定のレベルに密集して出土する状況を指している (図 5.6・5.60)。黒曜石集石は 4

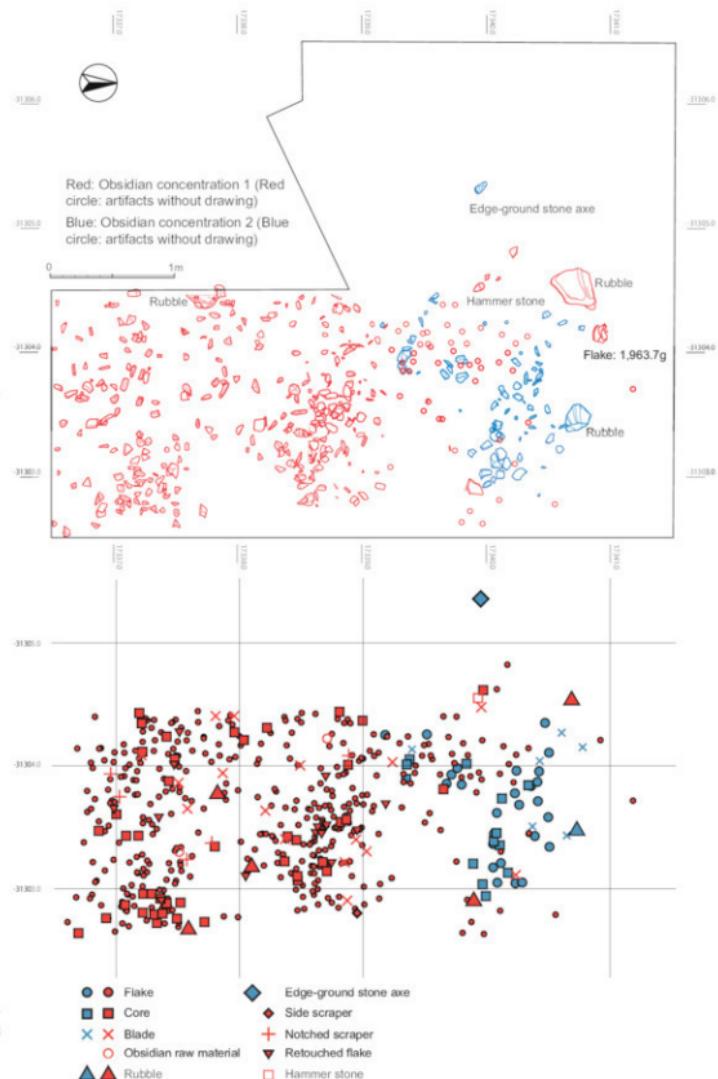


図 5.60 広原 II 遺跡 EA-2 出土の黒曜石集石の微細図

Fig. 5.60. Detailed plan of obsidian concentrations 1 and 2 from EA-2 at the Hiroppara site II

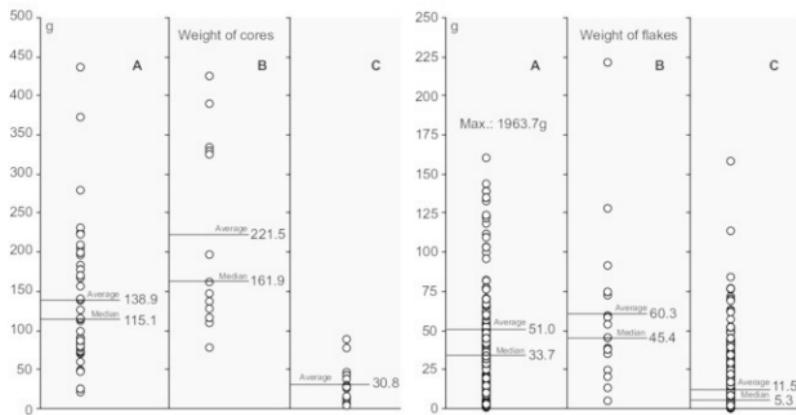


図 5.61 広原 II 遺跡 EA-2, TP-3 の後期旧石器時代石器群における石核と剥片の重量分布
A: 黒曜石集石 1, B: 黒曜石集石 2, C: 2a ~ 4 層出土のその他石核と剥片。

Fig. 5.61. Weight composition of Upper Palaeolithic cores and flakes from EA-2 and TP-3 at the Hiroppara site II
A: Obsidian concentration 1, B: Obsidian concentration 2, C: Other cores and flakes from Layers 2a, 2b, 3, 4a and 4b.

層中部から 4b 層にかけて出土しているが、4a 層と 4b 層の境界を挟んでレベル差をもって検出された。上層を黒曜石集石 1 とし、下層を黒曜石集石 2 とする。ここでは、黒曜石集石の内容について検討する。

黒曜石集石 1 の組成は、表 5.1 に基づき、剥片 369 点 (14,896.7 g)、石刃 16 点 (238.2 g)、石核 42 点 (5,832.7 g)、黒曜石原石 2 点 (108.9 g)、ノッチ 5 点 (196.6 g)、削器 1 点 (20.0 g)、二次加工を有する剥片 14 点 (566.9 g)、敲石 1 点 (286.1) である。他に、礫が 5 点 (15,719.5 g) ある。剥片の組成は、石刃の他に、剥片 I が 94 点 (5,368.3 g)、剥片 II が 93 点 (6,157.0 g)、剥片 III が 50 点 (1,948.0 g)、剥片 IV が 13 点 (407.4 g)、その他の剥片が 119 点 (616.0 g) である。

黒曜石集石 2 の組成は、表 5.1 に基づき、剥片 26 点 (2,431.0 g)、石刃 6 点 (80.0 g)、石核 13 点 (2,880.1 g) である。「3-3-2 分布」の項目でも述べたように、局部磨製石斧 1 点は、黒曜石集石 2 の分布に関連付けられると判断している。他に、礫が 1 点 (3,739.3 g) ある。剥片の組成は、石刃の他に、剥片 I が 10 点 (1,938.3 g)、剥片 II が 9 点 (267.8 g)、剥片 III が 3 点 (139.7 g) ある。剥片 IV は全て石刃である。

黒曜石集石の組成は、本来組成する軽量石器の遊離

を考慮したとしても、極端に剥片と石核に偏っている。小規模であることから石器製作作業の単位性が強いと考えられる黒曜石集石 2 の組成は、特に単純である。そのうち剥片の組成は、黒曜石集石 1 と 2 ともに剥片 I ~ IV そして石刃までが残されている。特に、黒曜石集石 2 での剥片 IV は全て石刃である。点数で見ると、剥片 I が最も多く、II, III, IV へと次第に減少していく傾向がある。

図 5.61 に示されるように、黒曜石集石 1 と 2 の剥片・石核の重量組成とそれ以外の 2a 層 ~ 4b 層出土の剥片・石核の重量組成を比較すると、最大値、平均値、中央値で黒曜石集石のほうが明らかに重い。100g 以上の石核の出土は、ほぼ黒曜石集石に限定されている。また 30g 以下の剥片は、黒曜石集石以外の 4 層石器群で比率が高いが、30g 以上の剥片になると黒曜石集石での比率のほうが高くなる。したがって、黒曜石集石を構成する「大形石核」といえる資料は 100g 以上の範疇に含まれる石核であり、「大形剥片」といえる資料は 30g 以上の範疇である。なお、黒曜石集石から出土した最も重い剥片は、黒曜石集石 1 の 1,963.7g の剥片である(図 5.60)。

黒曜石集石に伴う黒曜石原石は極めて僅かで、総重

量も 108.9 g である。少なくとも石核原料として用いられるサイズとは考え難く、原石類の持ち込みに付隨して混入した不要原石であると評価できる。(島田)

引用文献

- 会田 進 2000「縄文時代早期の「石摺り石」——いわゆる「穀摺石」の形態分類と使用痕の分析——皮なめし具の可能性を追うーー」『埴跡遺跡』pp.120-152p., 岡谷市・塩尻市教育委員会
- 工藤雄一郎 2016「広原湿原および広原II遺跡における放射性炭素年代測定」小野 昭・島田和高・橋詰 調・吉田明弘・公文富士夫(編)『長野県中部高地における先史時代人類誌—広原遺跡群第1次～第3次調査報告書一』明治大学黒曜石研究センター資料・報告集1(本報告書), 明治大学黒曜石研究センター
- 中村由克 2016「広原遺跡群に持ち込まれた非黒曜石の石器石材」小野 昭・島田和高・橋詰 調・吉田 明弘・公文富士夫(編) 2016『長野県中部高地における先史時代人類誌—広原遺跡群第1次～第3次調査報告書一』明治大学黒曜石研究センター資料・報告集1(本報告書), 明治大学黒曜石研究センター
- 佐瀬 隆・細野 衛・公文富士夫 2015「長野県長和町、広原湿原堆積層および隣接陸域土壤層の植物珪酸体記録による植生履歴」『資源環境と人類』3: 65-75
- 佐瀬 隆・細野 衛 2016「長野県長和町、広原湿原と周辺陸域の植物珪酸体分析—イネ科植物相の地史的動態からみた MIS3 以降の古環境変遷ーー」小野 昭・島田和高・橋詰 調・吉田明弘・公文富士夫(編)『長野県中部高地における先史時代人類誌—広原遺跡群第1次～第3次調査報告書一』明治大学黒曜石研究センター資料・報告集1(本報告書), 明治大学黒曜石研究センター
- 早田 勉 2016「広原湿原および広原I・II遺跡におけるテフラ分析」小野 昭・島田和高・橋詰 調・吉田明弘・公文富士夫(編)『長野県中部高地における先史時代人類誌—広原遺跡群第1次～第3次調査報告書一』明治大学黒曜石研究センター資料・報告集1(本報告書), 明治大学黒曜石研究センター
- Yoshida, A., Kudo, Y., Shimada, K., Hashizume, J. and Ono, A. 2016a Impact of landscape changes on obsidian exploitation since the Paleolithic in the central highland of Japan. *Vegetation History and Archaeobotany* 25:45-55. doi:10.1007/s00334-015-0534-y.
- 吉田明弘・叶内敦子・神谷千穂 2016b「長野県広原湿原における花粉分析と微粒炭分析からみた過去3万年間の植生変遷と気候変動」小野 昭・島田和高・橋詰 調・吉田明弘・公文富士夫編 2016『長野県中部高地における先史時代人類誌—広原遺跡群第1次～第3次調査報告書一』明治大学黒曜石研究センター資料・報告集1(本報告書), 明治大学黒曜石研究センター

6 広原 I 遺跡・II 遺跡の性格

1. 広原 I 遺跡・II 遺跡出土土器の胎土

広原 I 遺跡及び II 遺跡出土の縄文土器の胎土分析を行った。分析は土器を破壊する方法はとらず、非破壊で表面に観察できる砂粒の鑑定を中心に行い、あわせて織維の混入量の観察も行った。

1-1 方法

土器胎土の観察記載は、実体双眼顕微鏡ニコン SMZ745T と 2 倍の対物補助レンズを使用し、20 倍～100 倍で観察を行った。写真撮影はデジタルカメラニコン J2 をセットしたマイクロネット社製スーパーシステムを使用した。

土器胎土分析は、非破壊方式で主に挿図掲載分を対象として、土器表面にみられる砂粒の岩石・鉱物鑑定を顕微鏡下で行い、含有量の多いものの順に記述した。

1-2 土器胎土の記載

1 グループ：沈線文、刺突文が施された土器で、流紋岩、石英、角閃石などを含む。流紋岩は和田岬火山岩類に含まれるものと推定される。

2 グループ：石英、流紋岩、角閃石、黒雲母、スコリア等を含むものである。流紋岩は和田岬火山岩類に含まれるものと推定される。

3 グループ：押型文系土器横円文で、石英、流紋岩、角閃石、黒雲母などが含まれる。流紋岩は和田岬火山岩類に含まれるものと推定される。

4 グループ：地文縄文に結節状浮線文が施された土器で、石英が多く、長石類、黒雲母、流紋岩、砂などを含む。流紋岩は和田岬火山岩類に含まれるものと推定される。

5 グループ：押型文系土器横円文の土器で、砂粒量は少なく、石英、流紋岩、角閃石、スコリア、長石類、磁鐵鉱などを含む。流紋岩は和田岬火山岩類に含まれるものと推定される。

6 グループ：押型文系土器山形文の土器で、石英、角閃石、流紋岩、長石類、黒雲母、スコリアなどを含む。流紋岩は和田岬火山岩類に含まれるものと推定される。

7 グループ：沈線文土器で、EA2-929（図 5.9-32）は和田岬周辺の流紋岩を含む。EA2-207 は黒雲母片岩を含むことから、領家變成岩地域のものと推定される。

8 グループ：撚糸文土器で、砂粒量は少ない。EA2-712（図 5.8-20）は黒雲母片岩を含むことから、領家变成岩地域のものと推定される。他の 2 点は和田岬周辺の流紋岩を含む。

9 グループ：沈線文土器で、砂粒量は少ない。黒雲母片岩などの結晶片岩を含み、1 点はアブライトを含むとともに領家变成岩地域のものと推定される。

10 グループ：絡条体圧痕文土器で、石英、流紋岩、長石類、角閃石などを含む。流紋岩は和田岬火山岩類に含まれるものと推定される。

1-3 含有物の原産地

以上述べた含有物の推定产地から、胎土の原産地を推定する。7・8 グループの一部と 9 グループは、領家变成岩地域の胎土と推定される。結晶片岩は变成度が高いものであり、近いところでは伊那市付近から飯田市付近など候補地となる。

9 グループを除く多くのグループは、和田岬火山岩類の中の流紋岩を特徴的に含むものである。和田岬流紋岩の分布範囲に近いところが該当する。領家变成岩類を含むもの以外は、極めて在地的な土器胎土であると判断される。土器胎土に含まれる鉱物については、観察結果を表 6.1 と図 6.1 に示した。
(中村)

2. 縄文時代遺跡の年代

広原第 I・II 遺跡から出土した土器破片は総数 108 点である。両地点は現在小さな湿原の畔にあり一つの

表 6.1 広原 I 遺跡・II 遺跡出土土器の胎土分析結果
Table 6.1. Results of clay body analysis on Jomon pottery from the Hiroppara site I and II

Group	Artifact no.	Figure	Pottery mark	Quantity of sand	Type of sand	Quantity of fiber	Inferred source of clay body
1	TP2-18	4.7-2	沈線文+刺突文 Incised lines and puncture marks	Medium	RH, Qt, Ho, Sand	Medium	Around the Wada pass
1	TP2-29	-	沈線文+刺突文 Incised line and puncture marks	Medium	RH, Qt, Ho, Sand	None	Around the Wada pass
1	EA1-391	-	沈線文 Incised lines	Small	Ho, Qt, RH	None	Around the Wada pass
2	EA1-12	4.7-3	縄文 Cord marks	Medium	Qt, Ho, Bi	None	Not identified
2	EA1-43	-	沈線文 Incised lines	Medium	RH, Qt, SC, Py	None	Around the Wada pass
2	EA1-153	-	押型文 (文様不明) Roulette reliefs	Medium	Qt (many), RH, SC, Ho	None	Around the Wada pass
3	EA1-234	4.7-1	楕円文 Oval rouletted reliefs	Small	Qt, Ho	Medium	Wada and Suwa area
3	EA1-13	-	縄文? Cord marks?	-	Qt, Sand, Bi, RH	None	Around the Wada pass
4	EA1-19	4.7-6	縄文+結節状浮線文 Cord marks and notched linear applique pattern	Middle	Qt, Fl, Bi, Rh	Small	Not identified
4	EA1-20	4.7-16	縄文 Cord marks	Small	Qt, RH, Bi	None	Around the Wada pass
4	EA1-7	4.7-17	縄文 Cord marks	Medium	Qt (many), Fl, Sand, RH	None	Around the Wada pass
4	EA1-18	4.7-10	縄文 Cord marks	Medium	Qt (many), Fl, Bi, RH	None	Around the Wada pass
5	TP3-16	5.8-16	楕円文 Oval rouletted reliefs	Small	Qt, RH, Fl, Mg	None	Around the Wada pass
5	TP3-15	5.8-15	楕円文 Oval rouletted reliefs	Small	Qt, RH, Ho, SC, Mg	None	Around the Wada pass
5	TP3-76	5.8-18	楕円文 Oval rouletted reliefs	Small	RH, Qt, Ho, SC	None	Around the Wada pass
5	EA2-465	5.8-14	楕円文 Oval rouletted reliefs	Small	Qt, RH, SC	None	Around the Wada pass
5	EA2-656	5.8-17	楕円文 Oval rouletted reliefs	Small	Ho, Qt, Fl, Mg	None	Not identified
6	EA2-425	5.8-9	山形文+平行線文 Mountain-shaped and parallel incised rouletted reliefs	Small	Ho, Sand, Qt	None	Not identified
6	EA2-702	5.8-8	山形文 Mountain-shaped rouletted	Medium	Qt, RH, Ho	None	Around the Wada pass
6	EA2-386	5.8-3	山形文 Mountain-shaped rouletted	Small	Qt, RH, Ho, Bi	Small	Around the Wada pass
6	EA2-307	-	山形文 Mountain-shaped rouletted	Medium	Qt, Ho, SC, Fl	None	Not identified
7	EA2-929	5.9-32	沈線文 Incised lines	Small	RH, SC, Sand	Small	Around the Wada pass
7	EA2-207	-	沈線文? Incised lines?	Medium	Qt, Bi-SCH	None	Ryoke metamorphic rock area
8	EA2-359	5.8-27	原糸文 Pattern made by rolling a cord- wrapped stick	Small	RH, Qt, SC, Py	None	Around the Wada pass
8	EA2-584	5.8-19	原糸文 Pattern made by rolling a cord- wrapped stick	Small	Ho, RH, Py	None	Around the Wada pass
8	EA2-712	5.8-20	原糸文 Pattern made by rolling a cord- wrapped stick	Small	Qt, Bi-SCH	None	Ryoke metamorphic rock area
9	EA2-313	5.9-29	沈線文 Incised lines	Small	Qt, Hy, Fl, SCH?	None	Ryoke metamorphic rock area
9	EA2-361	5.9-33	沈線文 Incised lines	Small	Qt, Fl, SCH	Small	Ryoke metamorphic rock area
9	EA2-402	5.9-30	無文 Plain	Small	Qt, Bi-SCH	Small	Ryoke metamorphic rock area
9	EA2-206	-	無文 Plain	Small	Qt, SC, AP	Small	Not identified
10	EA2-347	5.9-34	粘朱体圧痕文 Pattern made by impressing a cord-wrapped stick	-	RH, Ho, Qt, SC	Large	Around the Wada pass
10	EA2-392	5.9-42	無文 Plain	Medium	Qt, Fl, RH	Medium	Around the Wada pass
10	EA2-447	5.9-38	無文 Plain	-	Qt, RH	None	Around the Wada pass

Minerals and rocks: Qt: Quartz, Ho: Hornblende, B: Biotite, Fl: Feldspar, Py: Pyroxene, Hy: Hypersthene, Mg: Magnetite, RH: Rhyolite, SC: Scoria, AP: Aplite (Fine-grained granite), SCH: Crystalline schist, Bi-SCH: Biotite schist, Sand: Rounded sand.

遺跡と考えることも可能ではあるが、120 メートルほど東西に離れているので、それぞれに考察を加える。

2-1 広原 I 遺跡

広原 I 遺跡の TP-2, EA-1 では「4 広原 I 遺跡の発掘調査」で述べたように、土器出土範囲を完全には発掘していないこと、多くの土器が出土した小区画はわずかに 1 メートル四方という小規模であることなどから、遺跡の全容を知ることは無理である。現時点でいえることは、最上層に地文縄文に結節状浮線文の貼り付けられた中期初頭期の土器が 1 個体に復元できるほどあると予想され、確実に生活痕跡が残されている可

能性があるということである。今後の調査が期待される所以である。

そのほかの土器は、押型文系土器の山形文、楕円文などの細片が各 1 点出土しているだけである。点数がわずかであっても早期中葉頃の生活痕跡が残されている可能性が高い。

2-2 広原 II 遺跡

TP-3, EA-2 では出土した土器は破片 80 点、内訳は押型文系土器の楕円文が 15 点と多く、以下山形文 10, 山形文・平行線文並列が 2, 格子目文 2 である。そのほか文様の確認できる破片は、撲糸文が 12, 縄文 2,



Group 1, TP2-18, Rhyolite, $\times 40$



Group 1, TP2-18, Quartz, $\times 40$



Group 3, EA1-234, Quartz (Crystal), $\times 80$



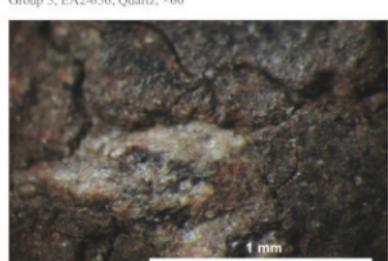
Group 3, EA1-234, Quartz (Crystal), $\times 80$



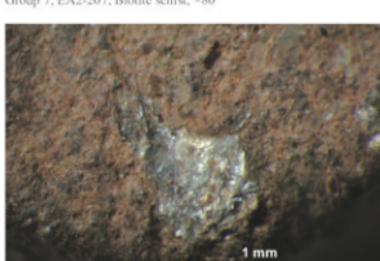
Group 5, EA2-656, Quartz, $\times 60$



Group 7, EA2-207, Biotite schist, $\times 80$



Group 9, EA2-313, Crystalline schist, $\times 80$



Group 9, EA2-402, Biotite schist, $\times 80$

図 6.1 広原 I 遺跡・II 遺跡の土器胎土中の岩石・鉱物写真

Fig. 6.1. Photographs of rocks and minerals included in Jomon pottery from the Hiroppara site I and II

沈線文9、絡条体圧痕文3、刺突文1、無文14、不明10である。押型文系土器が28点と35パーセントを占める。次に燃文系12、縄文2があるが、これらは押型文系土器に伴出する一群である。

これとともに、細い沈線を格子目状に施文する沈線文の一群は、押型文と並列に施文される沈線文に近似する施文具を使用している。1点のみの刺突文は押型文の無文帶に併用される文様であると思われる。こう見ると無文や細片不明などを除く90パーセント以上が、押型文系土器ないしそれと共に伴あるいは後続する一群であることがわかる。

また、絡条体圧痕文など、繊維を含む無文土器の類は、後出する早期末土器の一群であろう。

広原I・II遺跡では、早期前葉の立野式期から押型文系土器期のほぼ全時期、そして次の沈線文土器期、早期末の繊維土器期まで生活の痕跡を残す。その後はしばらく断続するが、前期末中期初頭期の生活痕が濃厚に認められる。中期中葉・後葉、後期の痕跡はこの時点では確認できていない。
(会田)

3. 縄文時代遺跡の性格

広原I遺跡EA-1から出土した中期初頭期の土器は、山間地の遺跡では一般的に破片は出土しても、全体形がわかるまでに多量の破片が出土することが少ない中で、これだけまとまった出土は注意される。生活の痕跡が色濃く残されているということを確認できることは大きな発見である。

広原II遺跡EA-2及びTP-3出土土器の型式からは、押型文系土器期に継続的な土地利用があったことが示された。表面採集された有茎尖頭器(図5.12-32)は、おそらく縄文草創期に位置付けられるだろう。石錐のうち四基無茎石錐(図5.10-1・2)は早期の石錐と思われるが、他の錐形錐とは時期が異なる可能性が高い。その他の縄文時代石器群(図5.10～5.13)は、錐形錐、石錐、両極削離痕を有する石器、礫器、磨石類からなる当該期の良好な一括資料である。両極削離痕を有する石器、剥片、石核は石器製作の残滓類であり、石錐未製品の存在も考慮すると、原石獲得にはじまる石器製作に一定期間従事した縄文人の行動を反映する石器群と評価できる。特に磨石類のうち石摺り石(穀摺石)

(図5.13-34)の存在に注意したい。石摺り石は、皮なめし具とする考え方が提唱されている(会田、2000)。この地に一定期間、生活の根を下ろしていたことを意味している。先に述べた広原I遺跡EA-1の中前期頭部器のまとまった出土とともに、キャンプサイト的な一時の仮の宿という考えは、再考されなければならないであろう。

一方、押型文系土器においては、橢円式の山形文(異方向帶状施文)は出土していないが、異方向帶状施文の橢円文や細久保式の橢円文が主体的に見られる。

その一方で、立野式に近い格子目文もわずかではあるが出土している。押型文系土器の時期は在地の土器に対し、他地域の土器も痕跡を残していた。また、押型文系土器や縄文・燃文土器は和田岬周辺を原産地と推定される含有物が検出される一方、沈線文土器と燃文土器に領家変成岩地城(伊那)のものが含まれることも興味深い結果である。広域に及ぶヒトあるいはモノの動きも捉えることができる成果である。

この動きは、黒曜石を求めるヒトの動きに関連することであることは、黒曜石原産地の中に存在する遺跡として当然の帰結であるが、そればかりではなく、この地に生活の根を下ろす定住的様相に迫ることができたことは、この調査の大きな成果であろう。(会田・島田)

4. 広原I遺跡の後期旧石器時代

4-1 石器群の年代

ここでは広原I遺跡の後期旧石器時代遺物群として、最も豊富な資料が得られた尖頭器石器群を中心に検討する。

尖頭器は、2b層～4層にかけて出土する。しかし、4層出土として取り上げた周辺加工尖頭器(図4.15-29)は、根掘乱の痕跡と考えられる暗褐色土中から見つかっており、より上位の層から落ち込んだものであると考えられる。よって、尖頭器の出土分布のピークは2b層から3層にあると判断することができる。

そして、EA-1とTP-2からは、両面加工尖頭器が9点、周辺加工尖頭器が3点出土している。そのうち、両面加工尖頭器は7点が2層から、2点が3層から出土しており、垂直分布のピークは2b層にある。一方、周辺加工尖頭器は全て3層以下の出土である。垂直分

布からは、両面加工尖頭器と周辺加工尖頭器の間にはレベル差が存在するように見える（図4.3）。また、石刃核（図4.12-22）の垂直分布を見ると、周辺加工尖頭器に比較的近いレベルから出土していることがわかる（図4.3）。周辺加工尖頭器の出土点数がまだ少ないため、現状では断定的な判断はできないが、両面加工尖頭器と周辺加工尖頭器の時間的な関係について、以下のようないくつかの可能性を想定することができる。①両者の間には時期差が存在する。②両者は同時期のものである。見掛け上のレベル差は、周辺加工尖頭器の出土数が少ないため、現状ではそう見えている可能性がある。③時期差とまでは言えないが、一定の時間幅での差異は存在する。例えば、後期旧石器時代後半後葉（25,000-20,000 cal BP）といった、編年上では比較的大きな時間幅の中で同一であるが、より細かにみると時間差が存在する。以上の可能性を今後の議論のために提示しておく。

さらに、上記のいずれの可能性が採用されるにしても、石刃核がどこに帰属するのかといった問題も存在する。現時点での大まかな判断としては、今回の調査で得られた尖頭器石器群は有柄尖頭器やナイフ形石器を伴なわないことなどから、後期旧石器時代後半後葉（25,000～20,000 cal BP）以降の石器群と大まかに位置づけることが可能である。より詳細な検証は今後の調査によって果たす必要があるが、ここではたとえ両面加工尖頭器と周辺加工尖頭器に時間差があったとしても、編年上の一定の間隔内（後期旧石器時代後半後葉、25,000～20,000 cal BP）には収まると推定する。つまり、今回の報告では上記の③の可能性が相対的に高いと判断し、これを中間的な結論として提示する。

4-2 黒曜石利用に関する予察

今回、飼田・土屋（2016）によって、14点の広原I遺跡出土黒曜石製石器（図14.17-38～図4.18-51）を対象に、波長分散型蛍光X線分析装置（WD-XRF）を用いた定量分析が行われた。さらに、エネルギー分散型蛍光X線分析装置（ED-XRF）を用いた定性分析が、広原I遺跡から出土した黒曜石製石器全点を対象に実施され、両分析装置を用いた原産地解析の結果が示された。ここでは、①元素分析の結果を、人類の黒曜石利用にかかわる行動の復元に利用する際に踏まえるべき

問題点を検討し、そうした問題点を踏まえたうえで、②広原I遺跡における黒曜石利用の復元に解析結果をどのように適用し得るのかについて、予察的に検討する。

4-2-1 原産地解析結果の利用にかかわる諸問題

飼田・土屋（2016）により、霧ヶ峰地域内の黒曜石原産地試料に対するWD-XRFを用いた定量分析が行われた。その結果、本地域の黒曜石原産地は12種の元素組成グループに分類可能であることが示された。同様の方法で定量分析が行われた、広原I遺跡出土の14点の黒曜石製石器は、グループMT（東餅屋・鷹山）に相当するものが7点、H（本沢中流右岸）に相当するものが3点、MTあるいはHに相当するとされたものが1点、O（牧ヶ沢）に相当するとされたものが1点、判別不能(nd)となったのが2点である。判別不能となつた石器が2点存在するが、化学的特徴はMTに最も近いとされた。全体的にMTに相当する試料が多いという結果となった。このように今回の定量分析によって、かなり信頼性の高い解析結果が得られた。WD-EDXを用いた分析によって、霧ヶ峰地域内で獲得され黒曜石であれば、12種のどのグループに相当する黒曜石であるのかを判別し得ることが明らかとなった。こうした点は、黒曜石原産地内のどの地点で黒曜石を獲得したのか、多数存在する原産地を巡るような行動が存在したのか、あるいはどの黒曜石原産地が開発されていたのかなどといった、黒曜石原産地内でのかなりミクロな黒曜石にかかわる人類行動の復元に益する部分が大きい。

こうした、黒曜石原産地あるいはその近傍ならではの研究に携わる場合に、今回示された解析結果は非常に魅力的に映る。ただし、こうした解析結果の利用においては注意が必要な点がある。まず、元素組成に基づいて設定された各グループは必ずしも地理的に狭く限定された地点の原産地を示しているわけではない。例えば、MTと呼称されるグループは東餅屋と鷹山という異なる区域からそれぞれ採取された試料に基づいて設定されており、BIU（ブドウ沢下流左岸、本沢、ウツギ沢、牧ヶ沢）と呼称されるグループは男女倉北、男女倉南、さらに星ヶ台にまたがる区域から採取された試料の分析結果に基づいて設定されている。このように区域をこえて共通する化学的特徴を有する黒曜石が存在するため、判別されたグループによっては、ど

の地点から採集された黒曜石原石を用いた石器なのかを絞り込むことが、元素分析の結果からは困難な場合がある。こうした点はあらかじめ踏まえておく必要がある。

次に、ED-XRFによる解析結果の利用の際の問題点について検討を行う。WD-XRFによる分析には労力と時間をより多く必要とすることから、広原I遺跡出土遺物の全点分析はED-XRFを用いて行い、WD-XRFで分析を行った広原I・II遺跡出土石器40点をED-XRFでも分析し、解析結果を比較することで結果の信頼性が評価された。WD-XRFとED-XRF双方で分析が行われた、広原I・II遺跡出土黒曜石製石器の原産地グループが一致した確率は約85%であった。WD-XRFによる定量分析結果の方がより信頼性が高いことから考えて、ED-XRFによる解析結果の信頼度はやや劣ると考えられる。こうしたことから、ED-XRFを用いた解析では原産地の判別結果に15%程度の誤りが生じる可能性がある。こうしたことから、ED-XRFを用いた定性分析に基づく解析では、多数試料の分析に有利である点を生かして、出土石器の原産地解析結果が示す各石器群内の黒曜石の産地構成の傾向を研究に利用することが可能である。一方で、特定石器に対して信頼性の高い解析結果を求めるのであれば、WD-XRFなどを用いた定量分析を併用することが望ましい。今回、広原I遺跡出土黒曜石製石器全点を対象にED-XRFによる分析に基づく原産地解析を行われた。その結果、689点の石器を対象に約6割の414点についていずれかの組成グループに分類でき、MTに分類された石器が大部分を占めることが明らかとなった。一方、約4割の275点は判別不能となった。こうした多量の判別不能試料が生じることは、出土遺物全体を対象として黒曜石にかかる人類行動を復元する際に、支障となる可能性がある。

黒曜石原産地から比較的離れた地域における黒曜石製石器の研究では、霧ヶ峰産の黒曜石、神津島山の黒曜石などといった大まかな分類が可能であれば、十分にデータ活用価値があるためあまり問題とならない。しかし、黒曜石原産地内において黒曜石にかかる人類行動の復元を目的とする場合、上記の問題点と限界を十分に踏まえておく必要がある。剛田・土屋(2016)では、こうした問題点を踏まえ、今後、霧ヶ峰地域の

より細かな産地の特定を目指すのであれば、この地域に特化した判別法によって元素組成に基づくグループ分けを行う必要があると指摘している。本地域に特化した判別団の作成や、定量分析、半定量分析、定性分析を必要に応じて有効に利用しながら、考古側の問題意識とのより良い整合を目指した共同研究を今後も続けていく必要がある。こうした研究の共同での実践の場として、広原遺跡群及び周辺地域での研究は今後も重要な位置を担うものと期待される。

4-2-2 黒曜石にかかる人類行動の予察

上記してきた問題点、課題を踏まえ、ここではED-XRFを用いた原産地解析結果を利用しながら現状で可能な検討を行う。ED-XRFにより、689点の石器が分析された。原産地解析の結果、何らかのグループに分類可能であったのが約6割の414点であり、そのうちの352点は東餅屋あるいは鷹山で採取された原産地試料と同じグループ(MT)に相当すると判別された。そのほかに、星ヶ塔・星ヶ台(HH)が21点で約3%、和田岬南(W)が17点で2.4%、小深沢(K)が11点で1.6%。そのほかの各原産地に相当するとされたのはいずれも3点以下と少ない。こうした結果から、広原IではMTの黒曜石を主に用いていたことが推定できる。

特に東餅屋は本遺跡の直近に存在し、遺跡のすぐ西の和田川河床からも原石が採集可能である。こうしたことから、地理的に見て鷹山の原産地よりも、本遺跡では東餅屋原産地およびそこに由来する黒曜石が多く用いられていたと推定可能である。石器の各器種をみると多くの石器はやはりMTに相当すると解析された石器が多く、例えば両面加工尖頭器は9点中8点がMTに相当する(残り1点はWに相当するとされた)。また、こうした傾向は出土層位の違いによっても大きな変化はない。東餅屋の黒曜石を中心に、星ヶ塔・星ヶ台(HH)や和田岬南(W)、小深沢(K)の黒曜石が少量用いられていたと考えることができる。さらに、判別不能とされた試料について、判別に用いられた散布図を確認すると(剛田・土屋, 2016の図6参照)、ほとんどがMTを中心にWからKの範囲に分布していることがわかる。化学的な特徴からは、これらの石器は東餅屋・和田(MT)を中心に、和田岬南(W)や小深沢(K)に近いといえる。これらの原産地は鷹山を除くと、いずれも広原遺跡群のごく近傍である。広原I遺跡

で利用された黒曜石は遺跡のごく近くから採集されたものがほとんどである可能性が高い。

本遺跡では II 遺跡で確認されたような、遠隔地から搬入されたと推定される非黒曜石製石器は存在しない（中村, 2016）。こうした点からも本遺跡での石器石材の獲得はごく近傍で行われていたと考えができる。石器に残された縦面は角縦から亜円縦まで様々な円周度のものがあり、現地性の原石だけでなく河床縦などの異地性の原石も共に用いられていたことが推定できる。近年、広原遺跡群周辺において採集可能な異地性の黒曜石のサイズや円周度の特徴などから、石器石材の採集地点の絞り込みに益するデータの蓄積が行なわれている（中村, 2015）。元素分析だけでなくこうしたデータも合わせることで、黒曜石原石の採集地点をより細かく特定するという目的にさらに近づくことが可能であると考える。

本遺跡出土黒曜石はほとんどが近傍のものと推定される一方で、本遺跡出土の最大サイズの石核（図 4.14-28）はブドウ沢左岸（B）に相当するとされ、最大サイズの原石（図 4.13-26）は星ヶ塔・星ヶ台（III）に相当すると解析された。いずれも角縦であり、広原遺跡群の直近の原産地からではなく、それぞれの原産地の現地性の大形黒曜石原石も採集され、搬入されることもあったと推定される。（橋詰）

5. 広原 II 遺跡の後期旧石器時代

5-1 石器群の年代

ここでは、4 層石器群の年代を理解するために、4 層石器群の技術形態と遺跡で得られた数値年代を検討する。

4 層石器群は 4a 層下部から 4b 層を主要な包含層とする。局部磨製石斧（図 5.18）と台形様石器（図 5.19-14 ~ 17）を組成し、黒曜石集石に示される多量の剥片・石核によって代表される石器群である。局部磨製石斧は、透閃石岩製で、石材原産地は新潟・長野・富山県境にあたる青海-蓮華地域と推定されている（中村, 2016）。台形様石器は、剥片の折れ面を調整加工面の一部として取り込む技術形態を特徴とし、発達した平坦剥離は調整加工には用いられていない。また、小形石刃を横位に用いた横長形状の台形様石器を含む。

4 層石器群の主要な石核である単設・両設打面石核は、以下の点で強い齊一性を示している。1) 単剥離平坦打面を基本とし、側面、裏面に石核整形の痕跡がなく、自然面を残置する。2) 剥離作業は基本的に 1 面で進行し、90 度単位で接する正面-側面の間で単位的に展開する。また、打面線が石核上面から見たときに湾曲するような、打面線を周回する剥離作業は行われない。3) 基本的に单寸幅広剥片を含む連続縱長剥片の剥離作業痕を残す。他の剥離技術としては、打点が石核正面の周囲を巡るように展開する求心状剥片剥離技術、素材剥片の腹面を作業面とする板状石核による貝殻状剥片剥離技術が認められた。

石核の廃棄形状、重量及び剥離作業痕は多様ではあるが、剥片 I から IV の構成に基づく限り、最終生産物は石刃を指向していたと判断できる。しかし、剥片生産としては単純な石刃ワークショップではなく、多様な生産過程の組み合わせを示しているといえる。

剥片の打面形態は、剥片 I ~ IV 全体で自然面平坦打面と単剥離平坦打面を主体とし、打面の細部調整を欠く広く厚い打面を特徴としている。石核も単剥離平坦打面が主体となっている。剥片の頭部調整は剥片 IV において顕著であるが、剥片 I, II, III では低調である。

次に、遺跡から得られた 4 层石器群の数値年代について検討する。火山灰と放射性炭素年代がある。4a 層の下部には、始良-Tn 火山灰（AT: 30009±189 cal BP, Smith et al. 2013）に含まれる火山ガラス粒子の検出ピークが認められた（早田, 2016）。しかし、AT に同定された透明バブルウォール型ガラスは、4a 層の最上部から 4b 層の下部まで、いい換えると TP-3 北壁のテフラ分析サンプル no. 17 から no. 31 にかけて出現し（図 5.1-G, 早田, 2016; 図 2.3), 4b 層下部 (no. 31: 4.8%) 以下では比率が激減する。その他各サンプル内での出現比率の違いは 10% 内外（最大値 25.6%, 最小値 15.2%）であり、さほど大きいとはいえない。むしろ AT ガラス粒子は 4a 層全体から検出され、4b 層で減少するという全体的な傾向を重視しておく。AT ガラス粒子の検出ピークを捉えることができたことは大きな成果であるが、二次的に移動しているガラス粒子のピークが AT 層序のレベルを特定し、これに基づいて石器群に年代を与えることができるかどうかについては慎重を期したい。また、4b 層の炭化材の放

放射炭素年代は、 26550 ± 90 ^{14}C BP (31020 ~ 30625 cal BP) であり (工藤, 2016), 水月湖によって示された AT の年代よりもやや古い。この炭化材は炭化物集中を形成しておらず単体で発見され、石器群の形成と直接関係するコンテキストを持っている炭化材ではない。したがって、これらの数値年代は 4a・4b 層の堆積過程のある時点を示す年代であり、4 層石器群についての最も新しい年代を示唆していると解釈する。

4 層石器群の石器 (tools) は、アセンブリッジとしての出土層位の安定性に問題はあるが、素材剥片の折断面を調整加工に取り込む台形様石器と小形石刃を横位に用いる台形様石器の存在は、関東平野部の VII 層下部段階の石器群との関連を示唆する。素材剥片の打面部を器体基部に設定する基部加工ナイフ形石器 (5.19-18) の組成も矛盾しない。しかし、局部磨製石斧は、リダクションによる変形を伴う両刃形で、VII 層下部段階にまで新しくなるとは思えず、IX 層段階の年代幅に位置付けることが可能である。

全ての台形様石器は、黒曜石集石の垂直分布からは遊離している。黒曜石集石との関係では、確定できるデータはないが、黒曜石集石 2 が相対的に小規模で単純な組成を示していることから、本来は黒曜石集石 1 に伴うと考えられる。そして局部磨製石斧は、出土状況から黒曜石集石 2 との関連が強いと考えられる。したがって、本発掘調査で復元した 4 層石器群の形成には、ある程度の時間幅を想定する必要がある。黒曜石

集石 1 と 2 のレベル差は、時期差を示すものではないにせよ、石器形態の変化を伴う程度の時間幅の存在を示唆していると考えられる。

以上まとめた 4 層石器群の技術形態の諸特徴からは、AT 下位の後期旧石器時代前半期の石器群のうち、局部磨製石斧を伴う前期石器群、中部高地編年の I 期(図 2.3)への位置付けが妥当である。

なお、本報告書では 4 層石器群に含めて計上したが、2a 層～3 層出土石器には、おそらく後期旧石器時代後半期に位置付けられるナイフ形石器 (図 5.16-1 ～ 3) や図 5.38 の石核が含まれている。これらについては、石器群としてのアセンブリッジを確定できなかった。今後の発掘調査によって出土状況と石器群の性格を明らかにしていきたい。

5-2 黒曜石集石の性格

5-2-1 中部高地の黒曜石集石

中部高地の後期旧石器時代遺跡からは、石核や原石そして大形の剥片などが、密集した顕著な集中部を形成する事例が、鷹山 I 遺跡 M 地点 (戸沢ほか編, 1989)、男女倉 J 地点付近の木 A26 グリッド (男女倉遺跡群分布調査団編, 1993; 堀, 2002)、追分遺跡第 4 文化層 (大竹ほか, 2001) で発見されている。

本報告の黒曜石集石を含め、これらの事例からわかるように、黒曜石集石は後期旧石器時代の特定の時期に出現する遺構ではなく、また中部高地の各遺跡群か

表 6.2 黒曜石集石 1・2 の石質別資料

Table 6.2. Lithic composition of the obsidian concentration 1 and 2

Ob 1-15: Lithic groups classified by the appearance of obsidian.

Obsidian concentration	Lithic composition	Ob 1	Ob 2	Ob 3	Ob 4	Ob 5	Ob 6	Ob 7	Ob 8	Ob 9	Ob 10	Ob 11	Ob 12	Ob 13	Ob 14	Ob 15	Others
1	Flake	I II III IV Others	20 12 5 2 12	1 1 1 1 8	4 4 1 1 17	13 16 13 1 13	5 5 3 4 11	9 8 7 3 11	12 24 7 5 19	11 10 5 8 14	2 2 2 2 2	2 3 2 4 3	3 3 4 1 6	10 10 1 1 2	1 2 1 1 3	3 5 2 1 8	
	Blade	Core Notched scraper Side scraper Retouched flake Number of refitted blocks	2 1 1 6 11	1 1 1 1 1	4 8 2 1 1	2 2 3 1 7	3 3 1 1 1	4 2 3 2 6	2 2 2 2 5	4 2 2 2 10	2 2 2 2 10	4 2 4 1 2	1 1 1 1 4	8 8 2 1 2	2 1 1 1 8		
	Flake	I II III IV Others	4 3 1 2 2	2 5 2 2 1	2 5 2 2 1	1 1 2 2 1	1 1 2 2 1	3 5 2 2 1	1 1 2 2 1	2 2 2 2 1	1 1 2 2 1	1 1 2 2 1	1 1 2 2 1	1 1 2 2 1	3 5 2 2 8		
	Blade	Core Number of refitted blocks	8*	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	3 1 1 3	
	Flake	Core Number of refitted blocks	8*	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	8 1 1 3	

* Including five core fragments conjoined into two refitted blocks.

ら発見される傾向がある。しかしながら、追分4文で接合資料にもとづく石器製作の作業工程が検討されている以外は、いまだその性格は不明である。時期的に偏在する傾向があるため、性格も多様である可能性が高い。原産地の立地特性から石器素材の搬出行為に関係する造構であると断定し、性格を一般化するのではなく、個別の造構の形成にかかる石器製作行為の復元と広域に展開する黒曜石消費のコンテキストでの評価が必要である。

5-2-2 分析方法

ここでは、黒曜石の石質別資料と接合資料をもとに、黒曜石集石1と2の性格について検討する。表6.2に黒曜石集石出土石器の石質別資料の組成を示した。石質別資料は、石器表面から内部に観察される黒曜石の色調、透明度、不純物、流理構造の違いで分類されている(3-4、「黒曜石の石質分類について」参照)。したがって、ある石質別資料には、複数の個体別資料が含まれる。これらを一つの石質別資料の内部で完全に区分することはできない。しかしながら、各個体別資料の一部は接合資料として検出することができる。石質別資料の組成と接合資料の内容を対照することで、個体別の工程的位置づけがある程度可能であることから、黒曜石集石1と2における黒曜石加工行為の復元を試みる。

5-2-3 黒曜石集石の作業内容

図6.2に黒曜石集石の代表的な接合資料と石核、石刃を示した。より組成が単純な黒曜石集石2をまず検討する。38と134は相互に接合し、ob 1を構成する。39も接合状態でob 2を構成している。これらの石質別資料は、ほぼ38、134、39の接合資料のみで構成されるので、大形の原石の持ち込みから石核素材の打ち割り、そして石核素材の持ち出しに至る行為を部分的に反映していると考えられる。ob 3に含まれる接合資料156は、打面再生と石刃の剥離作業が行われたことを示している。ob 3には石刃115や119が含まれるが、それ以外にはob 3の組成が限られていることから、加工済みの石核の持ち込みと石刃剥離を経て、生産された石刃の多くが持ち出されたと考えられる。接合資料185はob 4に含まれ、原石からはじまる剥片剥離作業を示している。ob 4には他に石核が含まれないため、消費の初期段階にある石核は持ち出されたと判断される。ob 5には剥片も組成するが、石刃(125)と石核(148)

からなる小規模な石質別資料である。148と125は接合しない。石核148は求心状剥離によって剥離作業が終了しているが、求心状剥離に関係する剥片がob 5に組成ないので、これらは単独で持ち込まれ、そのまま廃棄されたと考えられる。ob 6と7(124)はそれぞれ石刃1点で構成される石質別資料である。それぞれ単独で持ち込まれ、廃棄された可能性が高い。

黒曜石集石1は総点数が多いため、各石質別資料の組成数も多く、潜在的な個体別資料数も増加しているはずである。したがって、現在復元されている限られた接合資料と石質別資料の組成の対照から推定される作業内容は、黒曜石集石2よりも曖昧で包括的にならざるをえない。

ob 1接合資料176は、同一個体の石核を持たず、原石の持ち込みと初期段階にある石核の搬出を示唆している。ob 1に含まれる1,963.7 gの剥片(図5.60)は搬入品と考えられ、石核素材の確保に関連していると考えられる。また、ob 11接合資料170やob 4接合資料163は原石の持ち込みと剥離作業の完了、そして石核の廃棄を示している。ob 7接合資料188も石質別資料に同一個体の石核が見当たらず、石刃製作と石核の搬出に関わっている可能性が高い。ob 6接合資料159は、黒曜石集石2の156と同様に、加工済み石核の持ち込みと石刃生産・搬出に関わり、石核が廃棄されたと推定される。求心状剥離痕を残すob 4石核150については接合作業が十分ではなく、関係する石器製作作業の内容はよくわからない。また、単独持ち込み・廃棄の石器は抽出できないが、存在は想定される。今後、接合作業をさらにを行うことで、復元される作業内容の解像度を全体的にあげることができるだろう。

5-2-4 黒曜石集石の性格

以上検討した黒曜石集石1と2における石器製作行為は、よく共通しているとともに、単相的ではなく複合的であると評価できる。今回の検討で分離できた石器製作作業は、1) 原石ないし準原石状態の持ち込みと打ち割りを伴う石核素材の確保、そして石核素材の持ち出し、2) 原石にはじまる剥片・石刃剥離作業と石核の持ち出し、ないしは作業の完了(石核の廃棄)、3) 加工済み石核の持ち込みと石刃剥離作業、石核の廃棄そして石刃の持ち出し、4) 石核・石刃の持ち込みと廃棄である。

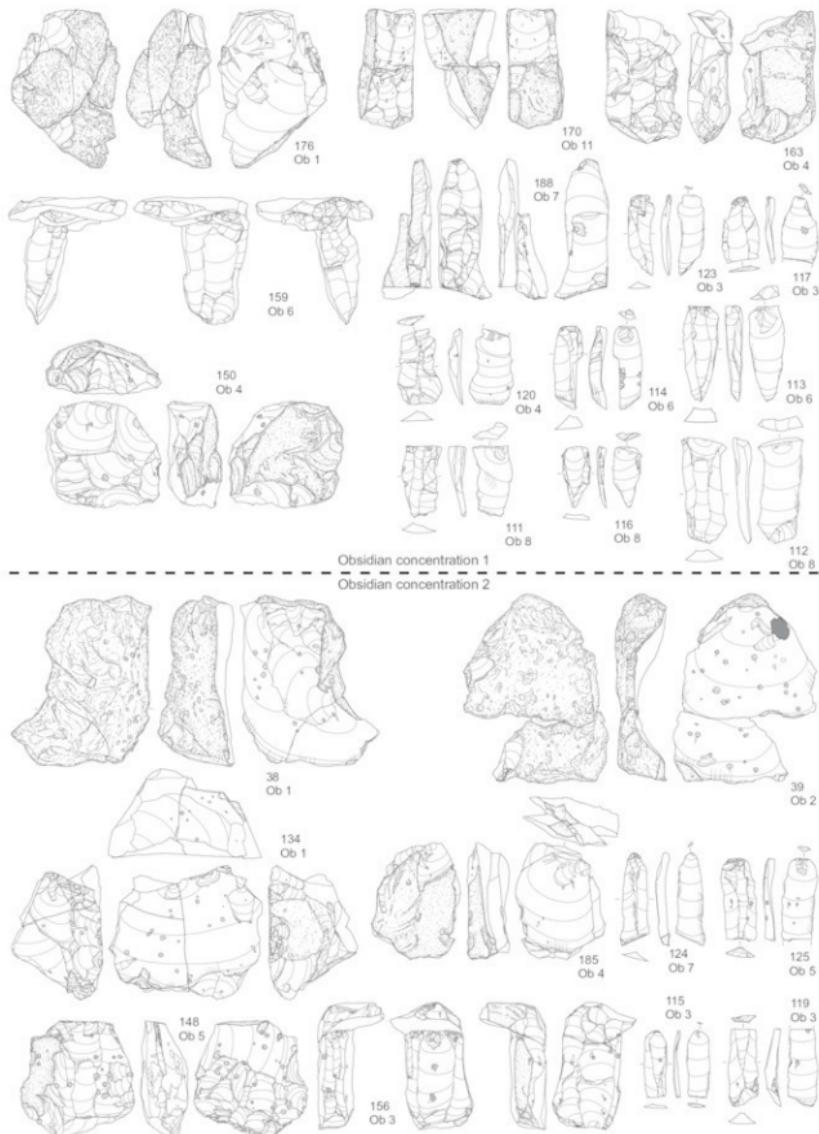


図 6.2 黒曜石集石 1・2 の接合資料・石核・石刃 (S=1/4)

Fig. 6.2. Refitted blocks, cores, and blades from the obsidian concentrations 1 and 2 (scale=1/4)

広原II遺跡の後期旧石器時代前半期の前期 (e-EUP; 約 38 ~ 32 ka cal BP) に残された複合的な石器製作行為のスポット的な蓄積は、単純な原石獲得と消費地への搬出行為と単相的な場の機能を反映していない。すなわち、石核原料を確保する一時的な作業場、図 5.19-15 の台形様石器の推定機能部の欠損を衝撃剥離痕と理解するならば石器製作と狩猟活動を伴うキャンプサイト、単なる通過など、広原II遺跡の黒曜石集石は多様な訪問目的と場の機能の蓄積を反映していると考えられる。

黒曜石集石2の透閃石岩質局部磨製石斧は、単独搬入品であり、刃部に観察された破損を伴う何らかの作業が広原II遺跡で行われたかどうかは判断できないが、海洋酸素同位体ステージ (MIS) 3 の中部高地原産地の土地利用に必要な石器装備の一部を構成していたと評価できる。透閃石岩と同様にチャート、珪質凝灰質頁岩、酸性凝灰岩、玉髓などの非黒曜石製石器の原産地は、日本海沿岸にあると推定されている (中村, 2016)。全てを時代判定できたわけではないが、一部は確実に旧石器時代の石器であり、本遺跡の黒曜石集石の形成には、本来の居住地に関する石材の長距離運搬を伴う利用も関与している。

一方、本遺跡の黒曜石集石は、新規に獲得した石器原料と広原訪問前にすでに半消費状態にあった石器原料に基づく石器製作作業の蓄積を明らかに示しており、基本的な後期旧石器時代の石材消費構造 (安藤, 1992) を有する。このことは、中部高地原産地内の頻繁な移動とともにあって地點的な石器群が複数形成され、各地点でそうした単位的な石器群が累積していたことを示唆する。今回復元された広原II遺跡の黒曜石集石の形成過程は、中部高地原産地における遺跡と遺跡群形成に関わる人間行動のメカニズムの解明に新たな視点を提供するだろう。
(島田)

引用文献

- 会田 進 2000 「縄文時代早期の「石摺り石」—いわゆる「穀摺石」の形態分類と使用痕の分析—皮なめし具の可能性を追う—」『越後遺跡』 pp.120-152.,
岡谷市・塩尻市教育委員会
安藤政雄 1992 「砂川遺跡における遺跡の形成過程と石器製作の作業体系」『駿台史学』 84 : 17-37
工藤雄一郎 2016 「広原原産および広原II遺跡における

放射性炭素年代測定」小野 昭・島田和高・橋詰潤・吉田明弘・公文富士夫 (編)『長野県中部高地における先史時代人類誌—広原遺跡群第1次～第3次調査報告書一』明治大学黒曜石研究センター資料・報告集1 (本報告書), 明治大学黒曜石研究センター

中村由克 2015 「和田・鷹山地域の黒曜石河川疊の分布調査」『資源環境と人類』 5 : 53-64

中村由克 2016 「広原遺跡群に持ち込まれた非黒曜石の石器石材」小野 昭・島田和高・橋詰潤・吉田明弘・公文富士夫 (編) 2016 『長野県中部高地における先史時代人類誌—広原遺跡群第1次～第3次調査報告書一』明治大学黒曜石研究センター資料・報告集1 (本報告書), 明治大学黒曜石研究センター男女倉遺跡群分布調査団編 1993 『長野県黒曜石原産地遺跡分布調査報告書 (和田岬・男女倉谷) III』 241p., 和田岬教育委員会

大竹幸恵・勝見 誠・野口 淳・三木陽平・小林克次・米田 稔・中島 透 2001 『県道男女倉・長門線改良工事に伴う発掘調査報告書 鷹山遺跡群I遺跡及び追分遺跡群発掘調査』 464p., 長門町教育委員会

Smith, V. C., Staff, R. A., Blockley, S. P. E., Ramsey, C. B., Nakagawa, T., Mark, D. F., Takemura, K., Danhara, T. and Suigetsu 2006 Project Members. 2013 Identification and correlation of visible tephras in the Lake Suigetsu SG06 sedimentary archive, Japan: chronostratigraphic markers for synchronizing of east Asian/west Pacific palaeoclimatic records across the last 150 ka. *Quaternary Science Reviews*, 67: 121-137.

岡田祥光・土屋美穂 2016 「長野県霧ヶ峰地域における広原遺跡出土の黒曜石製石器の原産地解析」小野昭・島田和高・橋詰潤・吉田明弘・公文富士夫 (編) 2016 『長野県中部高地における先史時代人類誌—広原遺跡群第1次～第3次調査報告書一』明治大学黒曜石研究センター資料・報告集1 (本報告書), 明治大学黒曜石研究センター

戸沢充則・矢島國雄・大竹幸恵・安藤政雄・友田哲弘・大竹憲昭・須藤隆司・小菅将夫 1989 「鷹山遺跡群I」 135p., 長門町教育委員会

堤 隆 2002 「信州黒曜石原産地をめぐる資源開発と資源需給—後期旧石器時代を中心として—」『國學院大學考古学資料館紀要』 18 : 1-21

7 広原湿原および広原 I・II 遺跡におけるテフラ分析

早田 勉^{1*}

1. 広原湿原 TR-2 および広原 I 遺跡 TP-1 のテフラ分析

1-1 はじめに

長野県長和町に位置する広原湿原とその周辺には、浅間や御岳など長野県域に分布する火山のほか、九州地方など遠方に位置する火山から噴出したテフラ（火山碎屑物、いわゆる火山灰）が数多く降灰している。とくに後期更新世以降に降灰したそれらの多くについては、層相や年代さらに岩石記載的な特徴がテフラ・カタログ（町田・新井, 1992, 2003, 2011）などに収録されており、考古遺跡などで調査分析を行い、これら空時指標として重要な指標テフラを検出することで、地形や地層の形成年代さらには遺物や遺構の層位や年代などに関する資料を収集できるようになっている。

広原湿原とその周辺における発掘調査の際にも、層位や形成年代が不明な泥炭層や風成堆積物が検出されたことから、地質調査を行ってテフラ層の有無を確認するとともに、高純度で採取した試料を対象に室内でテフラ分析を実施して、堆積物の層序さらに年代に関する資料を収集することになった。ここで報告する調査分析の対象地点は、広原湿原で掘削されたトレンチ 2（以下 TR-2 とする、公文, 2016）と、広原 I 遺跡 EA-1 の周辺に第 1 次調査（2011 年）で設定された試掘坑 TP-1（島田ほか, 2016）の 2 地点である。テフラ分析としては、テフラ検出分析、火山ガラス比分析、火山ガラスの屈折率測定を行った。

1-2 テフラ検出分析

1-2-1 分析試料と分析方法

TR-2 と TP-1 において堆積物を観察した結果、テフラ層の可能性が指摘されるものはあったものの、明らかにテフラ層と断定できるものについては認められなかつた。そこで、両地点において、層厚 5 cm 以下のものは堆積物ごと、また厚い堆積物については層境にからないように基本的に厚さ 5 cm ごとに設定された試料のうち、まず TR-2 の 42 点を対象にテフラ粒子の特徴を予察的に把握するテフラ検出分析を実施した。試料の内訳は東壁から採取した柱状試料からの 40 点と、北壁からの 2 点である（公文, 2016 : 図 4）。分析手順は次の通りである。

- (1) 試料 8 g を秤量。
- (2) 超音波洗浄装置を用いてていねいに泥分を除去。
- (3) 80°C で恒温乾燥。
- (4) 実体顕微鏡下でテフラ粒子の量や色調などを観察。

1-2-2 分析結果

テフラ検出分析の結果を表 1.1 に示す。TP-2 の柱状試料から採取した試料のうち、とくに試料 23 より下位の試料には、白色の軽石（繊維束状発泡、最大径 6.4 mm）や、その細粒物である白色や透明の繊維束状軽石型の火山ガラス、無色透明や灰色で破片状や塊状の分厚い中間型の火山ガラスが多く含まれている。それ以外のテフラ粒子では、試料 52 や試料 51 にスポンジ状に発泡した白色の細粒軽石（最大径 2.0 mm）が含まれており、わずかながら角閃石や斜方輝石がやや多く認められる傾向にある。また、試料 29 や試料 27 に、ごく微量ながら淡褐色のバブル型ガラスが含まれている。試料 23 には、上下の試料と比較して、火山ガラスの含有率が高いようである。

これら柱状試料の中で、もっとも顕著なテフラ粒子

1 火山灰考古学研究所

* 責任著者：早田勉 (inst-tephra@white.plala.or.jp)

表 1.1 テフラ検出分析結果
Table 1.1. Result of tephra detection analysis

Site	Sample	Depth from the surface	Pumiceous/coria			Quantity	Form	Volcanic glass	Color
			Quantity	Color	Max. diameter (mm)				
TR-2	1	-0~ -7 cm	*			*	bw	cl	
Column sample	2	-7~ -12 cm	*			*	md	cl	
	3	-12~ -17 cm				**	pm (sp)	gr-wh	
	4	-17~ -22 cm				*	pm (sp)	gr-wh	
	5	-22~ -28 cm				*	md, pm (sp)	gr, wh	
	7	-32~ -37 cm							
	9	-42~ -47 cm				*	md	gr, wh	
	11	-52~ -57 cm				*	md, bw	gr, cl	
	13	-62~ -67 cm							
	15	-71~ -76 cm							
	17	-81~ -87 cm				*	md	gr	
	19	-93~ -100 cm							
	21	-105~ -110 cm							
	23	-116~ -121 cm				**	pm (fb) > md	cl, br	
	25	-126~ -131 cm				*	bw, pm (fb)	pb, cl	
	27	-136~ -141 cm				**	pm (fb) > bw	cl, pb	
	29	-145~ -149 cm				**	pm (fb) > bw	cl, pb	
	31	-150~ -155 cm	**	wh	4.3	***	pm (fb) > bw	wh, cl	
	33	-159~ -164 cm	**	wh	3.0	***	pm (fb) > bw, md	wh, cl, gr	
	35	-169~ -173 cm	**	wh	6.4	***	pm (fb) > md	wh, cl	
	37	-175~ -178 cm				***	pm (fb) > bw	wh, cl	
	39	-182~ -183 cm				***	pm (fb) > bw, md	wh, cl, gr	
	41	-186~ -189 cm	**	wh	3.9	***	pm (fb) > bw, md	wh, cl, gr	
	43	-194~ -198 cm				***	pm (fb) > pm (sp), bw	wh, cl	
	45	-200~ -203 cm				**	pm (fb), bw > md	cl, gr	
	47	-204~ -204.6 cm				**	pm (fb), bw > md	cl, gr	
	48	-204.6~ -204.9 cm				**	pm (fb), bw	cl	
	49	-204.9~ -205.5 cm				***	pm (fb), bw	cl	
	50	-205.5~ -207.5 cm				***	pm (fb, sp), bw	wh, cl	
	51	-207.5~ -208.5 cm	**	wh	2.0	***	pm (fb, sp), bw	wh, cl	
	52	-208.5~ -210.5 cm				***	pm (fb, sp), bw	wh, cl	
	53	-210.5~ -211.6 cm				***	pm (fb, sp), bw	wh, cl	
	55	-214.1~ -216.6 cm	**	wh	4.7	***	pm (fb)	wh, cl	
	57	-217.2~ -217.7 cm	**	wh	3.1	***	pm (fb) > md	cl, gr	
	59	-218~ -218.3 cm				**	pm (fb) > bw, md	cl, gr	
	61	-220.3~ -220.6 cm				**	pm (fb) > bw, md	cl, gr, bl	
	63	-226.6~ -230.6 cm	**	wh	4.1	***	pm (fb) > bw, md	cl, gr	
	65	-233.6~ -236.6 cm				**	pm (fb, sp) > bw, md	cl, wh, bl	
	67	-237.3~ -238.3 cm				**	pm (fb) > bw	cl	
	69	-239.9~ -244.9 cm	*	wh	2.1	**	pm (fb) > bw	cl	
TR-2, north wall	46-1		*	wh	2.4	****	pm (fb) > bw	cl	
	46-2					****	pm (fb) > bw	cl	

****: Abundant, ***: Many, **: Middle, *: Rare, Wh: White, cl: Colorless, gr: Gray, pb: Pale brown, br: Brown, bw: Black, Bw: Bubble-wall type, md: Intermediate type, pm: Pumiceous type, sp: Spongy, fb: Fibrous.

の濃集は試料3で認められる。ここには、わずかに灰色かった白色のスポンジ状軽石型火山ガラス（最大径1.2 mm）が比較的多く含まれている。

TR-2の北壁では、試料46-2と試料46-1の採取層準がガラス質で、断面観察の際にテフラ層の可能性が高いと思われた。実際に火山ガラスが非常に多く含まれているものの、これらの火山ガラスの多くは、ほかの層準にも多い無色透明の繊維束状軽石型の火山ガラスである。

1.3 火山ガラス比分析

1.3-1 分析試料と分析方法

TR-2の試料のうち、テフラ検出分析の結果、特徴的なテフラ粒子が多く含まれる可能性のある5試料と最下部の試料、火山ガラスを多く含む北壁の2試料、さらにTP-1の16試料の合計24試料を対象として、火山ガラスの色調形態別含有率などを明らかにする火山ガラス比分析を実施した。分析手順は次の通りである。

(1) 分析対象試料のうち、TR-2の試料については30

gを秤量し、テフラ検出分析処理を追加実施。

(2) 分析篩により1/4 ~ 1/8 mmおよび1/8 ~ 1/16

mm の粒子を箇別。

- (3) 偏光顕微鏡下で、1/4 ~ 1/8 mm の 250 粒子に含まれる火山ガラスの色調形態別含有率のほか、軽鉱物や重鉱物の含有率を求める。

1-3-2 分析結果

火山ガラス比分析の結果をダイヤグラムにして図 1.1 および図 1.2 に、それらの内訳を表 1.2 に示す。TR-2 の分析対象試料のうち、最下位の試料 69 には、織維束状軽石型や中間型の火山ガラスが多く (39.2%, 29.6%)、軽鉱物や重鉱物は少ない。テフラ検出分析で、角閃石や斜方輝石が認められた試料 51 では、軽鉱物もやや多い (26.4%)。

テフラ検出分析により、ごくわずかながら淡褐色のバブル型ガラスが認められた試料 29 や試料 27 では、火山ガラス比分析でそれらは検出されなかった。試料 23 では、やや軽鉱物の含有率も高いように思われる (20.0%)。試料 3 では軽鉱物や重鉱物の含有率が高い傾向にある (39.6%, 39.6%)。なお、テフラ検出分析で比較的多く検出された、スponging状軽石型火山ガラスは、粒径が 1/4 mm より大きいためにこの粒径区分ではさほど多くない。また、試料 46-2 や試料 46-1 では、織維束状軽石型や中間型の火山ガラスが非常に多く含まれている。両者を比較すると、後者の方にやや多くの軽鉱物が含まれる傾向にある (4.8%)。

一方、TP-1 では、いずれの試料においても、織維束状軽石型や中間型の火山ガラスが多く、一方で、軽鉱物や重鉱物が少ない (図 1.2)。そして、特徴のあるテフラ粒子の顕著な濃集は認められない。そのなかで、無色透明のバブル型ガラスが、最下位の試料 30 にわずかながら多く含まれている (2.0%)。また、試料 10 より上位の試料から連続的に検出される傾向にある。

1-4 屈折率測定

1-4-1 測定方法

指標テフラとの同定精度を向上させるために、TR-2 (柱状試料) の試料 69、試料 51、試料 29、試料 3、TR-2 北壁の試料 46-2、そして TP-1 の試料 30 の 6 試料に含まれる火山ガラスを対象に、温度変化型屈折率測定法 (壇原、1993) により屈折率測定を実施した。測定の対象は、1/8-1/16 mm 粒径に含まれる火山ガラスである。

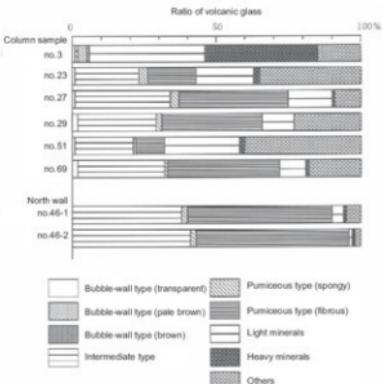


図 1.1 広原湿原 TR-2 の火山ガラス比ダイアグラム

Fig. 1.1. Diagram showing ratio of volcanic glass from TR-2 in the Hiropurra bog

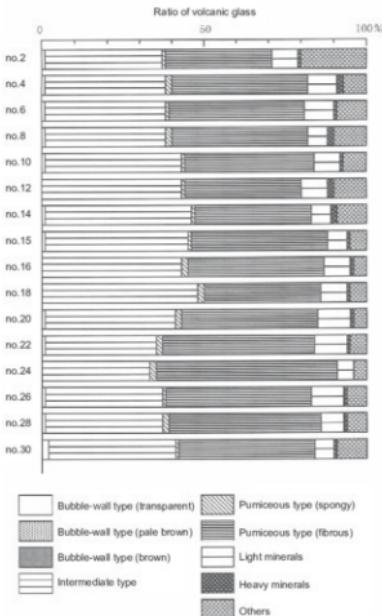


図 1.2 広原 I 遺跡 TP-1 の火山ガラス比ダイアグラム

Fig. 1.2. Diagram showing ratio of volcanic glass from TP-1 at the Hiropurra site I

表 1.2 火山ガラス比分析結果
Table 1.2. Volcanic glass assemblage

Site	Sample	Depth from the surface	bw (cl)	bw (pb)	bw (br)	md	pm (sp)	pm (fb)	Light minerals	Heavy minerals	Others	Total
Column sample	3	-12~-17 cm	0	0	0	3	8	2	99	99	39	250
	23	-116~-121 cm	2	0	0	55	7	42	50	5	89	250
	27	-136~-141 cm	3	0	0	82	7	96	38	1	23	250
	29	-145~-149 cm	5	0	0	68	4	88	28	0	57	250
	51	-207.5~-208.5 cm	3	0	0	51	2	25	66	5	98	250
	69	-239.9~-244.9 cm	5	0	0	74	3	98	22	3	45	250
TR-2, north wall	46-1		0	0	0	94	5	124	12	2	13	250
	46-2		0	0	0	103	5	134	3	1	4	250
TP-1	2	-5~-10 cm	0	1	0	89	3	82	21	1	53	250
	4	-14~-18 cm	2	0	0	93	4	104	22	6	19	250
	6	-23~-28 cm	2	0	0	92	2	105	23	1	25	250
	8	-33~-38 cm	3	0	0	93	4	104	15	4	27	250
	10	-42~-46 cm	2	0	0	104	2	100	21	1	20	250
	12	-51~-56 cm	0	0	0	107	3	90	20	4	26	250
	14	-61~-65 cm	1	0	0	114	3	98	15	5	14	250
	15	-65~-70 cm	1	0	0	110	2	105	15	3	14	250
	16	-70~-75 cm	0	0	0	105	4	106	20	2	13	250
	18	-80~-85 cm	0	0	0	121	4	90	21	1	13	250
TP-1	20	-90~-95 cm	1	0	0	100	5	104	27	1	12	250
	22	-100~-105 cm	2	0	0	84	4	118	27	2	13	250
	24	-110~-115 cm	0	0	0	83	4	139	13	0	11	250
	26	-120~-125 cm	2	0	0	91	3	113	26	1	14	250
	28	-130~-135 cm	2	0	0	91	5	118	18	1	15	250
	30	-141~-148 cm	5	0	0	97	2	106	16	3	21	250

bw: Bubble-wall type, md: Intermediate type, pm: Pumiceous type, cl: Colorless, pb: Pale brown, br: Brown, sp: Spongy, fb: Fibrous. Numerals show the number of grains.

表 1.3 屈折率測定結果
Table 1.3. Result of refractive-index measurement

Site	Sample	Refractive index of volcanic glass (n)	Number (of grains)
TR-2 (column sample)	3	1.515-1.519	30
	29	1.497-1.502 (type A: 1.497-1.498, type B: 1.500-1.502)	A: 31, B: 4
	51	1.496-1.502	32
	69	1.497-1.512 (type A: 1.497-1.498, type B: 1.501-1.512)	A: 31, B: 4
TR-2, north wall	46-2	1.497-1.498	31
TP-1	30	1.496-1.497	37

The thermal immersion method (Danbara, 1993) was used for the measurements.

1-4-2 測定結果

屈折率測定の結果を表 1.3 に示す。TR-2 (柱状試料) の試料 69 に含まれる火山ガラス (35 粒子) の屈折率 (n) の range は、1.497-1.512 である。実際には屈折率 (n) が 1.497-1.498 のものが多い (31 粒子)。ほかには、1.501, 1.506, 1.508, 1.512 の値をもつ火山ガラスが 1 粒子ずつ認められた。

試料 51 に含まれる火山ガラス (32 粒子) の屈折率 (n) の range は、1.496-1.502 である。ここでも、1.496-1.498 の火山ガラスが非常に多い (28 粒子)。試料 29 の火山ガラス (35 粒子) は、屈折率 (n) の range が 1.497-1.502 であるが、実際には 1.497-1.498 のものが多い (31 粒子)。残り 4 粒子の屈折率 (n) は、1.500-1.502 である。一方、試料 3 に含まれる火山ガラス (30 粒子) の屈折率特性はこれらの中では異なり、range は 1.515-1.519 で高い傾向にある。

TR-2 北壁の試料 46-2 に含まれる火山ガラス (31 粒子) の屈折率 (n) は、1.497-1.498 である。また、TP-1 の最下位の試料 30 に含まれる火山ガラス (30 粒子) の屈折率 (n) も、1.496-1.497 と低い傾向にある。

1-5 考察

1-5-1 テフラの降灰層準について

分析測定の結果、基盤の凝灰岩に由来すると思われる火山ガラスが多く、試料で大量に検出された。そこで、とくにガラス質指標テフラの検出は非常に困難を極めることになった。しかしながら、TR-2 の柱状試料の中では、試料 51 付近に結晶質で角閃石や斜方輝石に富むテフラの降灰層準のある可能性が指摘される。試料 29 および試料 27 のあたりに、淡褐色のバブル型ガラスで特徴づけられるテフラの降灰層準があるのかも知れない。試料 3 付近には、わずかに灰色がかった白

色のスponジ状軽石型の火山ガラスに特徴のあるテフラの降灰層準がある。また、TR-2北壁の試料46-2に含まれるテフラ粒子は、多くの試料に含まれている基盤の凝灰岩に由来すると思われる火山ガラスに富むことから、現段階ではテフラ層から採取された可能性は高くないと考えられる。

一方、TP-1では、試料30付近、あるいはそれより下位に、無色透明のバブル型の火山ガラスに特徴のあるテフラの降灰層準があると考えられる。

1-5-2 指標テフラとの同定

屈折率測定で得られた火山ガラスの屈折率特性をみると、基盤の凝灰岩に由来すると考えられる火山ガラスの屈折率(n)は、1.496-1.498のように推定される(たとえばTP-1試料30)。そうすると、やはり基盤の凝灰岩に由来する可能性のあるTP-2北壁の試料46-2以外の試料からも、屈折率特性を異にする火山ガラスが検出されており、やはりリテフラの混在していることが示唆される。ただし、現段階にでは、予想される広域指標テフラの屈折率特性と一致するものは少なく、同定精度はさほど高くない。

TR-2(柱状試料)の試料51付近に降灰層準があるテフラは、現在のところ浅間火山周辺域での存在は知られていないようである。ただし、北信地域には約7,000～7,200年前に妙高火山から噴出した妙高赤倉テフラ(My-A、早津・新井、1980; 早津、1985, 1992; 町田・新井、2003, 2011)の存在が知られており、その火山ガラスの形態(軽石型および中間型)や屈折率特性(n : 1.496-1.498)、重鉱物の組み合わせ(斜方輝石や角閃石など)を考えると、非常に興味深い。

試料29および試料27のあたりに、ごくわずかに含まれる淡褐色のバブル型ガラスは、その特徴的な火山ガラスの屈折率特性は得られていないものの、その特徴から約7,300年前に南九州の鬼界カルデラから噴出した鬼界アカホヤ火山灰(K-Ah、町田・新井、1978)に由来する可能性がある。ただし、この火山ガラスがK-Ah起源で、下位の試料51付近にMy-Aの降灰層準があるとすれば、実際のK-Ahの降灰層準はより下位にあるのかも知れない。

テフラの降灰層準としてもっとも可能性が高い試料3に含まれるテフラは、その火山ガラスの岩相から浅間系テフラと考えられる。そのなかで、火山ガラスの

屈折率特性をみると、3世紀後半に浅間火山から噴出した浅間C軽石(As-C、荒牧、1968; 新井、1979; 坂口、2010)に含まれる火山ガラスの屈折率特性(n : 1.514-1.520)にもっともよく似ている。ただし層位的には、1783(天明3)年に浅間火山から噴出した浅間A軽石(As-A、荒牧、1968; 新井、1979)の可能性も完全には否定できないのかも知れない。このAs-Aについては数多くの堆積ユニットに区分されることが知られているが(たとえば早田、1995)、堆積ユニットごとに火山ガラスなどの屈折率特性が把握されているわけではない。

なお、TR-2(柱状試料)の試料で得られた n : 1.500-1.502の火山ガラスについては、その屈折率特性から、火山ガラスの形態や屈折率から約1.5～1.65万年前に浅間火山から噴出した浅間板鼻黄色軽石(As-YP、新井、1962; 町田・新井、1992, 2003)の上部と通常考えられる成層火山灰(MK-13、辻ほか、2004など)に由来するのかも知れない。それが事実であれば、今回分析の対象となったTR-2(柱状試料)の堆積物の層位はAs-YPより上位となる。

TP-1の試料30付近あるいはそれより下位に降灰層準のある可能性が指摘されるテフラについては、その火山ガラスの特徴から、約2.8～3万年前に南九州の姶良カルデラから噴出した姶良Tn火山灰(AT、町田・新井、1976, 2003, 2011)の可能性がある。

今回、選択実施されたテフラ分析の項目は基本的な段階のもので、作業もルーティンに沿って実施されている。そこで、今後、さらに適切な分析項目と分析方法で、テフラ同定の確度の向上を図る必要がある。TR-2(柱状試料)の試料51に含まれる角閃石や斜方輝石、試料29および試料27に含まれる淡褐色のバブル型ガラスの屈折率特性の把握が必要である。また、TP-1においては、より下位の土層を観察し、無色透明のバブル型ガラスの降灰層準の把握、さらにはその屈折率測定の実施を行いたい。さらに、信頼度の高い電子線マイクロアナライザ(EPMA)を用いた火山ガラスなどの主成分分析も、高確度のテフラ同定に有効となろう。

1-6 まとめ

広原湿原とその周辺において、地質調査、テフラ検出

分析、火山ガラス比分析、火山ガラスの屈折率測定を実施した。その結果、広原湿原内のTP-2で認められた泥炭層の最上部付近に、古墳時代以降の浅間系テフラの降灰層準を認めることができた。そのほか、確度はさほど高くないものの、鬼界アカホヤ火山灰（K-Ah, 7,300年前）に由来する可能性のある火山ガラスも検出された。また、考古遺物の層位確認のために広原湿原周辺で発掘された試掘坑のうち、TP-1では、最下部の試料などから始良Tn火山灰（AT, 約2.8～3万年前）に由来する可能性のある火山ガラスが検出された。

広原湿原およびその周辺の堆積物の中には基盤を構成する凝灰岩に由来すると考えられる火山ガラスが非

常に多く含まれており、通常の分析方法では高精度のテフラ同定が難しい状況にある。今後、特徴的なテフラ粒子を顕微鏡下で採取して屈折率を測定したり、信頼度の高いEPMAなどを用いた主成分分析を実施するなど、方法を工夫して同定精度を向上させる必要がある。

なお、分析担当者は、本プロジェクト実施前に樋口和雄氏（長野県上田市）に広原湿原堆積物の存在とその重要性について教示いただいた。ここに記して御礼いたします。

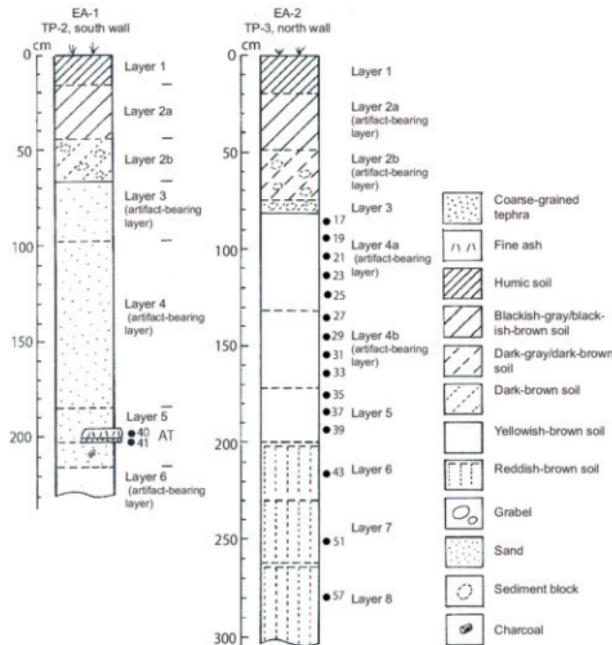


図2.1 広原I遺跡EA-1 南壁および広原II遺跡EA-2 (TP-3) の土層柱状図

● : テフラ分析試料の層位。数字 : テフラ分析の試料番号。

Fig. 2.1. Schematic columnar sections of the south wall of EA-1 (site I) and the north wall of TP-3 at EA-2 (site II), showing sample positions for tephra analysis

● : Sampling horizons for tephra analysis. Numerals show the sample numbers.

表 2.1 テフラ検出分析結果
Table 2.1. Result of tephra detection analysis

Site	Sample	Pumice/scoria			Volcanic glass			Heavy minerals
		Quantity	Color	Max. diameter (mm)	Quantity	Form	Color	
EA-1	14	***	pm (fb, sp)	>md	wh, cl, p-gr	(am, opx)		
	16	***	pm (fb, sp)	>md	wh, cl, p-gr	(opx, cpx, am)		
	18	***	pm (fb, sp)	>md	wh, cl, p-gr	(opx)		
	20	***	pm (fb, sp)	>md	wh, cl, p-gr	(opx)		
	22	***	pm (fb, sp)	>md	wh, cl, p-gr	(opx, cpx)		
	24	***	pm (fb, sp)	>md	wh, cl, p-gr	(opx, cpx, am)		
	26	***	pm (fb, sp)	>md	wh, cl, p-gr	(opx)		
	28	***	pm (fb, sp)	>md, bw	wh, cl, p-gr	(opx, cpx)		
	30	***	pm (fb, sp)	>md, bw	wh, cl, p-gr	(opx, cpx)		
	32	***	pm (fb, sp)	>md, bw	wh, cl, p-gr	(opx, cpx)		
	34	***	pm (fb, sp)	>bw, md	wh, cl, p-gr	(am, cpx)		
	36	***	pm (fb, sp)	>bw, md	wh, cl, p-gr	(opx)		
	38	***	pm (fb, sp)	>bw, md	wh, cl, p-gr	(opx, am)		
	41	***	bw >pm (fb)	cl	(opx)			
EA-2	17	***	pm (fb, sp)	>md, bw	wh, cl, p-gr	(opx)		
	19	***	pm (fb, sp)	>md, bw	wh, cl, p-gr	(opx)		
	21	***	pm (fb, sp)	>md, bw	wh, cl, p-gr	(opx)		
	23	***	bw, pm (fb, sp)	>md	cl, wh, p-gr	(opx, cpx, bi)		
	25	***	bw, pm (fb, sp)	>md	cl, wh, p-gr	(opx, cpx)		
	27	***	bw, pm (fb, sp)	>md	cl, wh, p-gr	(opx, cpx)		
	29	***	bw, pm (fb, sp)	>md	cl, wh, p-gr	(opx, cpx)		
	31	***	bw, pm (fb, sp)	>md	cl, wh, p-gr	(opx, cpx, am)		
	33	***	bw, pm (fb, sp)	>md	cl, wh, p-gr	(opx, cpx, am)		
	35	***	pm (fb, sp)	>md, bw	wh, cl, p-gr	(opx, cpx, am)		
	37	***	pm (fb, sp)	>md, bw	wh, cl, p-gr	(opx, cpx, am)		
	39	***	pm (fb, sp)	>md	wh, cl, p-gr	(opx, cpx, am)		
	43	***	pm (fb, sp)	>md	wh, cl, p-gr	(opx, cpx, am)		
	51	***	pm (fb, sp)	>md	wh, cl, p-gr	(opx, cpx, am)		
	57	***	pm (fb, sp)	>md	wh, cl, p-gr	(opx, cpx, am)		

****: Abundant, ***: Many, **: Middle, *: Rare, bw: Bubble-wall type, pm: Pumiceous type, md: Intermediate type, fb: Fibrous, sp: Spongy, wh: White, cl: Colorless, p-gr: Pale gray, opx: Orthopyroxene, cpx: Clinopyroxene, am: Amphibole, bi: Biotite, () of the heavy material means a small quantity.

2. 広原 I 遺跡 EA-1・広原 II 遺跡 EA-2 および

広原湿原 TR-2 トレンチのテフラ分析

2.1 はじめに

ここで報告する調査分析の対象は、広原 I 遺跡 EA-1 地点（島田ほか, 2016: 図 4.1-B, C) および広原 II 遺跡 EA-2 地点（島田ほか, 2016: 図 5.1-G) である。そのほかに、広原湿原で掘削されたトレンチ 2 (TR-2) の東壁の柱状試料から特徴的なテフラ粒子が検出された試料 50・51についてテフラ分析を実施した。分析としては、テフラ検出分析、火山ガラス比分析、火山ガラスの屈折率測定および電子線マイクロアナライザ (EPMA) による主成分分析を実施した。

2.2 上層層序

2.2.1 広原 I 遺跡 EA-1 地点

EA-1 地点では（図 2.1）、下位より黄褐色土（層厚 15 cm 以上、6 層）、砂混じりで炭化物を含む黄褐色土（層厚 15 cm）成層した火山灰層（層厚 6 cm）、砂混じり黄褐色土（層厚 11 cm、以上 5 層）、橙褐色粒子（最大径 6 mm）を含む砂混じり褐色土（層厚 86 cm、4 層）、砂混じり黄色土（層厚 29 cm、3 層）、黄色土ブロック混じり灰褐色土（層厚 21 cm、2b 層）、黒灰褐色土（層厚 28 cm、2a 層）、黒色表土（層厚 16 cm、1 層）が認められた（図 2.1）。このうち、6 層、4 層、3 層から旧石器時代の遺物（石器）が検出されている。

2.2.2 広原 II 遺跡 EA-2 地点

EA-2 地点では（図 2.1）、下位より赤みを帯びた褐色土（層厚 41 cm、8 層）、赤みを帯びた褐色土（層厚 34 cm、7 層）、赤みを帯びた褐色土（層厚 28 cm、6 層）が認められ、その上面には軽微な浸食の痕跡がある（図 2.1）。その上位には、さらに下位より黄色土（層厚 28

表2.2 火山ガラス比分析結果
Table 2.2. Volcanic glass assemblage

Site	Sample	bw (cl)	bw (pb)	bw (br)	md	pm (sp)	pm (fb)	Light minerals	Heavy minerals	Others	Total
EA-1	14	0	0	0	106	1	105	25	4	9	250
	16	0	0	0	102	4	104	17	7	16	250
	18	1	0	0	103	4	112	18	4	8	250
	20	2	0	0	86	3	107	18	4	30	250
	22	2	0	0	94	3	119	12	1	19	250
	24	7	0	0	93	6	98	14	5	27	250
	26	13	0	0	101	2	107	11	2	14	250
	28	13	0	0	84	6	106	10	4	27	250
	30	11	0	0	98	3	112	10	4	12	250
	32	15	0	0	88	0	101	11	6	29	250
	34	19	0	0	90	3	97	11	5	25	250
	36	9	0	0	90	6	98	21	2	24	250
	38	25	0	0	89	4	93	10	7	22	250
	41	192	0	0	4	0	51	0	1	2	250
EA-2	17	39	0	0	55	5	37	47	24	43	250
	19	30	0	0	69	5	43	26	34	43	250
	21	38	0	0	55	6	31	34	36	50	250
	23	45	0	0	54	7	33	30	37	44	250
	25	64	0	0	43	7	30	36	24	46	250
	27	46	0	0	39	4	33	40	36	52	250
	29	39	0	0	46	6	34	41	28	56	250
	31	12	0	0	47	2	38	36	42	73	250
	33	1	0	0	37	5	46	28	42	91	250
	35	3	0	0	45	6	34	50	39	73	250
	37	3	0	0	48	8	42	43	24	82	250
	39	1	0	0	56	3	45	44	42	59	250
	43	0	0	0	47	2	16	52	69	64	250
	51	1	0	0	57	7	30	47	32	76	250
	57	1	0	0	44	5	28	56	43	73	250

bw: Bubble-wall type, md: Intermediate type, pm: Pumiceous type, cl: Colorless, pb: Pale brown, br: Brown, Sp: Spongy, fb: Fibrous. Numerals show the number of grains.

cm, 5層), 黄褐色土(層厚41 cm, 4b層), 黄色土(層厚51 cm, 4a層), 黄色土ブロック混じり灰褐色土(層厚5 cm, 3層), 黄色土ブロック混じり暗灰褐色土(層厚26 cm, 2b層), 黑灰褐色土(最大層厚29 cm, 2a層), やや色調が明るい黒色表土(層厚19 cm, 1層)が認められた。このうち, 発掘調査では, 4b層から4a層中部にかけて旧石器時代の石器が検出されている。

2.3 テフラ検出分析

2.3.1 分析試料と分析方法

広原Ⅰ遺跡EA-1地点および広原Ⅱ遺跡EA-2地点において、土層の層界にかかるよう基本的に厚さ5 cmごとに設定して採取された試料のうちの29試料を対象に、テフラ粒子の量や特徴を定性的に把握するテフラ検出分析を実施した。分析手順は以下の通りである。

(1) 試料10 gを秤量。

(2) 超音波洗浄装置を用いてていねいに泥分を除去。

(3) 80°Cで恒温乾燥。

(4) 実体顕微鏡下で、テフラ粒子の量や色調などを観察。

2.3.2 分析結果

テフラ検出分析の結果を表2.1に示す。比較的粗粒の軽石やスコリアは検出されなかった。広原Ⅰ遺跡EA-1地点では、試料41に無色透明のバブル型や繊維束状の軽石型の火山ガラスがとくに多く含まれている。その上位では、白色や無色透明の繊維束状やスponジ状の軽石型ガラス、さらに無色透明や淡灰色の分厚い中間型が多く、上方に向かってバブル型は減少する傾向が伺える。重鉱物としては、試料41にごく少量の斜方輝石が認められる。それより上位でも重鉱物は非常に少なく、顯著な濃集層層は認められない。その中では、斜方輝石がほとんどの試料で認められ、ほかに单斜輝

石や角閃石もみられる。

広原II遺跡EA-2地点でもすべての試料に火山ガラスが多く含まれている。試料33から試料23にかけては、無色透明のバブル型が顕著であるが、ほかの試料では、白色や無色透明の纖維束状やスポンジ状の軽石型、さらに無色透明や淡灰色の中間型が多い。重鉱物としては、試料31より下位で、少量ながら角閃石が連続的に認められる。

2-4 火山ガラス比分析

2-4-1 分析試料と分析方法

テフラ検出分析の対象となった広原I遺跡EA-1地点および広原II遺跡EA-2地点の29試料について、含まれる火山ガラスの形態色別含有率などを明らかにする火山ガラス比分析を実施した。分析の手順は次の通りである。

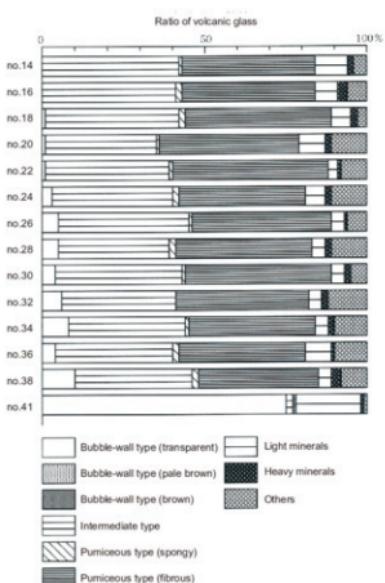


図2.2 広原I遺跡EA-1の火山ガラス比ダイアグラム
Fig. 2.2. Diagram showing ratio of volcanic glass from EA-1 at the Hiroppara site I

(1) テフラ検出分析済みの試料について、分析簡により1/4～1/8 mmおよび1/8～1/16 mmの粒子を簡別。

(2) 偏光顯微鏡下で、1/4～1/8 mmの250粒子に含まれる火山ガラスの色調形態別含有率、軽鉱物や重鉱物の含有率を求める。

2-4-2 分析結果

広原I遺跡EA-1地点と広原II遺跡EA-2地点における火山ガラス比分析の結果をダイヤグラムにして図2.2および図2.3に、それらの内訳を表2.2に示す。EA-1地点の試料41には、火山ガラスがとくに高率で含まれている(98.8%)、含まれる火山ガラスは、含有率が高い順に無色透明のバブル型(76.8%)、纖維束状軽石型(20.4%)、中間型(1.6%)である。

それより上位では、無色透明のバブル型ガラスの含有率は高くなく、さらに上方に向かって低下する。また、

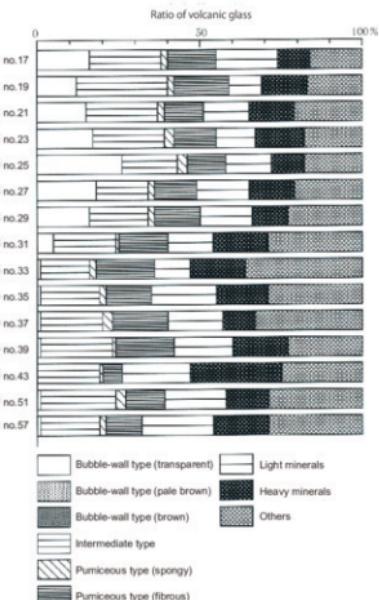


図2.3 広原II遺跡EA-2の火山ガラス比ダイアグラム
Fig. 2.3. Diagram showing ratio of volcanic glass from EA-2 at the Hiroppara site II

表 2.3 屈折率測定結果
Table 2.3. Result of refractive-index measurement

Sample	Volcanic glass	Orthopyroxene	Amphibole	References			
	Refractive index (n)	Number	Refractive index (y)	Number	Refractive index (n _y)	Number	References
Hiroppara I, EA-1, no. 18	1.496-1.497	33					This study
Hiroppara I, EA-1, no.22	1.496-1.497	33					This study
Hiroppara I, EA-1, no.41	1.499-1.501	31					This study
Hiroppara I, EA-2, no. 25	1.497-1.501	30					This study
Hiroppara bog, TR-2, east wall, no.51	1.496-1.502	32	1.714-1.719	31	1.681-1.688	23	This study
Key lephras in Nagano Pref. and western Gunma Pref. after the fall of AT							
浅間 A (As-A, A.D. 1783)	1.507-1.512		1.707-1.712				1)
浅間A' (As-A')	1.515-1.521		1.702-1.712				2)
浅間相川 (As-KK, A.D. 1128)	Unpublished		1.706-1.710				2)
浅間 B (As-A, 1108)	1.524-1.532		1.708-1.710				1)
棲名二ツ岳浅川 (Hr-FA, Initial A.D. 6C)	1.500-1.502		1.707-1.711		1.671-1.695		2)
	1.499-1.504						3)
浅間 C (As-C, Late AD. 3C)	1.514-1.520		1.706-1.708				1)
天城カワゴ平 (Kg, ca. 3.1 ka)	1.493-1.503		1.704-1.709		1.669-1.685		1)
浅間 D (As-D)	1.513-1.516		1.706-1.708				1)
妙高大田切川 (My-Ot, ca. 4.5 ka)	1.497-1.499						1)
草津白根熊野 (KS-KU)	Unpublished		1.711-1.715				2)
浅間六合 (As-Kn)	Unpublished		1.706-1.708				2)
妙高赤倉 (My-A, ca. 7.2 ka)	1.496-1.498		1.713-1.717		1.679-1.695		1)
鬼界アカホヤ (K-Ah, ca. 7.3 ka)	1.497-1.501						4)
浅間藤岡 (As-Fo)	Unpublished		1.706-1.710				2)
浅間糸社 (As-Sj)	1.501-1.518		1.706-1.711				3)
浅間草津 (As-K)	1.501-1.503		1.707-1.712				1)
浅間板鼻黄色 (As-YP, ca. 15-16.5 ka)	1.501-1.505		1.707-1.712				1)
浅間大窪沢 (As-Ok2)	1.502-1.504		1.704-1.709				1)
浅間大窪沢1 (As-Ok1)	1.500-1.502		1.704-1.709				1)
浅間赤糸 (As-Sr)	1.506-1.510		1.702-1.708		1.675-1.680		1)
浅間生糸 (As-Hg)	1.500-1.502		1.703-1.709				2)
浅間板鼻褐色 (群) (As-BP Group)	Upper 1.515-1.520 Middle 1.508-1.511 Lower 1.505-1.515		1.707-1.714 1.700-1.709 1.710-1.725				1)
始良Th (AT, ca. 28-30 ka)	1.499-1.500						1)

1): Machida and Arai (1992, 2003). 2): Soda (1996). 3): Soda (unpublished). 4): Takemoto and Okumura (2012). This study and the reference 3) used the thermal immersion method (Danbara, 1993). 1) and 2) used the immersion method (Arai, 1972, 1993).

中間型と織維束状の軽石型ガラスがそれぞれ40%ずつを占め、さほど顕著な変化はみられない。

EA-2 地点では、試料 33 から試料 25 にかけて、無色透明のバブル型火山ガラスの含有率が増加し、試料 25 でその出現ピークが形成されている(25.6%)。一方、ほかの火山ガラスについては、1 試料おきの間隔で分析を実施した試料 39 より上位では、さほど大きな含有率の変化は認められない。鉱物の中では、試料 43 付近でやや重鉱物の含有率が高い傾向にある(27.6%)。

2-5 屈折率測定

2-5-1 測定方法

指標テフラとの同定精度向上させるために、ガラス質テフラ層から採取された広原Ⅰ遺跡 EA-1 地点の試料 41、さほど顕著ではないものの前後の試料と比較して中間型ガラスの含有率が高い EA-1 地点の試料 22 と試料 18、そして広原Ⅱ遺跡 EA-2 地点の試料 25 に含まれる火山ガラス、さらに広原湿原内のトレンチ 2 (柱

試料) の試料 51 に含まれる斜方輝石、角閃石(以上、火山ガラス 3 試料、鉱物 2 試料)を対象に、温度変化型屈折率測定法(壇原, 1993)により屈折率測定を実施した。測定の対象粒子は、火山ガラスについては 1/8-1/16 mm 粒径、鉱物については >1/4 mm のものを实体顕微鏡下でピッキングした後に軽く粉砕したものである。

2-5-2 測定結果

屈折率測定の結果を表 2.3 に示す。なお、2011 年度の分析の際に測定を実施した広原湿原内の TR-2 トレーナ (柱状試料) の試料 51 に含まれる火山ガラスの屈折率特性も併せて表に記載した。

広原Ⅰ遺跡 EA-1 地点の試料 41 に含まれる火山ガラス (31 粒子) の屈折率 (n) の range は、1.499-1.501 である。試料 22 および試料 18 に含まれる火山ガラス (各 33 粒子) の屈折率 (n) は、1.496-1.497 である。EA-2 地点の試料 25 に含まれる火山ガラス (30 粒子) の屈折率 (n) の range は、1.497-1.501 である。

表 2.4-1 広原 I 遺跡 EA-1 のテフラ試料に含まれる火山ガラスの主成分組成分析結果
Table 2.4-1. Major chemical composition of volcanic glass from EA-1 at the Hiroppara site I

Site	Sample	SiO ₂	TiO ₂	Al ₂ O ₃	FeO*	MnO	MgO	CaO	Na ₂ O	K ₂ O	P ₂ O ₅	SUM	
EA-1	no.18	1	77.42	0.05	12.33	0.65	0.01	0.02	0.50	3.66	5.36	0.00	100.00
		2	76.98	0.11	12.29	0.61	0.19	0.01	0.53	3.89	5.38	0.02	100.00
		3	77.15	0.06	12.41	0.74	0.10	0.03	0.48	3.80	5.23	0.00	100.00
		4	77.56	0.12	12.39	0.58	0.12	0.03	0.49	3.56	5.10	0.04	100.00
		5	77.10	0.05	12.38	0.58	0.16	0.00	0.52	3.87	5.26	0.08	100.00
		6	76.29	0.12	13.17	0.60	0.14	0.01	0.55	3.78	5.30	0.05	100.00
		7	76.99	0.08	12.40	0.58	0.00	0.02	0.58	3.83	5.46	0.06	100.00
		8	77.57	0.06	12.56	0.55	0.01	0.01	0.48	3.58	5.13	0.04	100.00
		9	76.98	0.10	12.53	0.60	0.00	0.00	0.53	3.83	5.40	0.02	100.00
		10	77.29	0.07	12.19	0.60	0.00	0.03	0.55	3.80	5.47	0.00	100.00
		11	76.88	0.07	12.52	0.64	0.15	0.04	0.58	3.84	5.27	0.01	100.00
		12	77.86	0.03	11.78	0.68	0.12	0.00	0.51	3.75	5.26	0.00	100.00
Average			77.17	0.08	12.41	0.62	0.08	0.02	0.52	3.77	5.30	0.03	100.00

Values on anhydrous basis.

表 2.4-2 広原 I 遺跡 EA-1 のテフラ試料に含まれる火山ガラスの主成分組成分析結果

Table 2.4-2. Major chemical composition of volcanic glass from EA-1 at the Hiroppara site I

Site	Sample	SiO ₂	TiO ₂	Al ₂ O ₃	FeO*	MnO	MgO	CaO	Na ₂ O	K ₂ O	P ₂ O ₅	SUM		
EA-1	no.41	1	78.02	0.15	12.08	1.24	0.07	0.12	1.08	3.50	3.67	0.08	100.00	
		2	78.26	0.15	12.02	0.93	0.03	0.12	1.06	3.60	3.82	0.01	100.00	
		3	78.01	0.06	12.17	1.10	0.01	0.13	1.11	3.58	3.81	0.03	100.00	
		4	77.83	0.18	12.32	1.08	0.00	0.12	1.12	3.54	3.79	0.02	100.00	
		5	78.12	0.14	12.07	1.08	0.08	0.11	1.12	3.56	3.73	0.00	100.00	
		6	78.29	0.07	11.87	1.12	0.04	0.11	1.13	3.57	3.81	0.00	100.00	
		7	77.96	0.17	11.95	1.27	0.17	0.10	1.04	3.46	3.81	0.07	100.00	
		8	78.25	0.12	11.83	1.06	0.00	0.08	1.14	3.55	3.86	0.12	100.00	
		9	77.77	0.17	12.20	1.11	0.09	0.13	1.11	3.66	3.76	0.01	100.00	
		10	77.99	0.12	12.22	1.13	0.10	0.09	1.15	3.85	3.34	0.00	100.00	
		11	77.62	0.14	12.13	1.26	0.10	0.13	1.17	3.83	3.58	0.03	100.00	
		12	78.38	0.16	11.91	1.21	0.05	0.10	1.12	3.27	3.75	0.07	100.00	
EA-1		13	78.58	0.11	11.79	1.14	0.06	0.09	1.09	3.51	3.64	0.00	100.00	
		14	78.13	0.08	11.94	1.27	0.05	0.09	1.09	3.54	3.75	0.07	100.00	
		15	78.12	0.07	12.17	0.85	0.00	0.02	0.06	0.71	3.69	4.30	0.02	100.00
		16	78.18	0.07	11.94	1.11	0.02	0.08	1.21	3.69	3.70	0.02	100.00	
		17	78.26	0.13	12.17	1.18	0.05	0.07	1.13	3.49	3.47	0.06	100.00	
		18	78.60	0.08	12.11	1.06	0.00	0.08	1.11	3.31	3.64	0.02	100.00	
		19	77.54	0.17	12.19	1.19	0.03	0.13	1.24	3.72	3.74	0.04	100.00	
		20	78.34	0.14	11.92	1.13	0.05	0.10	1.10	3.50	3.72	0.00	100.00	
		21	78.28	0.16	11.86	1.16	0.01	0.13	1.08	3.75	3.57	0.00	100.00	
		22	78.01	0.13	12.06	1.11	0.10	0.11	1.18	3.43	3.82	0.05	100.00	
		23	77.77	0.10	12.05	1.29	0.02	0.11	1.14	3.57	3.95	0.00	100.00	
		24	78.34	0.12	11.98	1.38	0.03	0.13	1.12	3.43	3.43	0.04	100.00	
		25	77.64	0.16	12.09	1.49	0.00	0.11	1.16	3.79	3.55	0.00	100.00	
		26	77.94	0.15	11.92	1.16	0.07	0.10	1.13	3.53	3.97	0.04	100.00	
		27	78.07	0.13	12.13	1.15	0.08	0.14	1.18	3.46	3.62	0.03	100.00	
		28	78.47	0.14	11.89	1.13	0.00	0.14	1.11	3.43	3.63	0.06	100.00	
		29	77.96	0.14	12.19	1.14	0.13	0.12	1.10	3.51	3.65	0.06	100.00	
Average			78.09	0.13	12.04	1.12	0.06	0.10	1.08	3.58	3.76	0.03	100.00	

Values on anhydrous basis.

一方、広原湿原内のTR-2トレンチ（柱状試料）の試料51に含まれる斜方輝石（γ）と角閃石（n₂）の屈折率は、それぞれ1.714-1.719（31粒子）と1.681-1.688（23粒子）である。

2-6 火山ガラスのEPMA分析

2-6-1 分析試料と分析方法

指標テフラとの同定精度をさらに向上させるため、広原I遺跡EA-1地点の試料41と試料18、広原湿原内

のTR-2トレンチ（柱状試料）の試料51および試料50に含まれる火山ガラスを対象に、電子線マイクロアナライザ（EPMA）により、火山ガラスの主成分組成を明らかにした。

分析に使用した分析機器は、山形大学理学部の日本電子JXA8600MWDS型EPMAである。分析は、加速電圧15kV、照射電流0.01 μA、ビーム径10 μmの条件で行った。また、補正にはOxide ZAF法を用いた。分析対象は、広原I遺跡EA-1地点の試料41と試料18

表 2.4-3 広原湿原 TR-2 テフラ試料に含まれる火山ガラスの主成分組成分析結果
Table 2.4-3. Major chemical composition of volcanic glass from TR-2 in the Hiropurra bog

Site	Sample	SiO ₂	TiO ₂	Al ₂ O ₃	FeO*	MnO	MgO	CaO	Na ₂ O	K ₂ O	P ₂ O ₅	SUM
TR-2	no.50, 51	77.11	0.06	12.27	0.67	0.13	0.06	0.54	3.68	5.39	0.08	100.00
	2	77.26	0.06	12.25	0.58	0.10	0.00	0.50	3.66	5.62	0.02	100.00
	3	77.66	0.10	12.09	0.63	0.13	0.04	0.48	3.56	5.29	0.00	100.00
	4	77.62	0.05	12.40	0.51	0.15	0.04	0.56	3.77	4.87	0.02	100.00
	5	77.31	0.09	12.31	0.46	0.10	0.03	0.53	3.78	5.39	0.00	100.00
	6	77.50	0.08	12.41	0.61	0.06	0.03	0.56	3.50	5.25	0.00	100.00
	7	77.22	0.06	12.19	0.59	0.14	0.04	0.57	3.79	5.37	0.02	100.00
	8	77.00	0.14	12.29	0.62	0.11	0.04	0.55	3.68	5.53	0.05	100.00
	9	77.48	0.06	12.50	0.57	0.00	0.06	0.55	3.61	5.19	0.00	100.00
	10	77.03	0.10	12.26	0.64	0.06	0.04	0.53	3.85	5.48	0.00	100.00
	11	77.25	0.11	12.22	0.60	0.12	0.03	0.61	3.61	5.45	0.00	100.00
Average		77.31	0.08	12.29	0.59	0.10	0.04	0.54	3.68	5.35	0.02	100.00

Values on anhydrous basis.

表 2.5 広原遺跡群テフラ試料と指標テフラに含まれる火山ガラスの主成分組成の比較

Table 2.5. Comparison of major chemical composition of volcanic glass from the Hiropurra site group with those of key tephra

Site/sample	SiO ₂	TiO ₂	Al ₂ O ₃	FeO*	MnO	MgO	CaO	Na ₂ O	K ₂ O	P ₂ O ₅	References
EA-1, no.18	77.17	0.08	12.41	0.62	0.08	0.02	0.52	3.77	5.30	0.03	This study
EA-1, no.41	78.09	0.13	12.04	1.12	0.06	0.10	1.08	3.58	3.76	0.03	This study
TR-2, no. 50, 51	77.31	0.08	12.29	0.59	0.10	0.04	0.54	3.68	5.35	0.02	This study
Key tephras											
Kg	78.03	0.20	12.46	1.21	0.12	0.27	1.51	3.65	2.54		1)
K-Ah	75.24	0.53	12.85	2.42	0.08	0.47	2.02	3.32	3.00		2)
My-A	77.50	0.07	12.70	1.00	0.05	0.05	0.66	3.30	4.63		3)
As-YPk	78.40	0.29	11.99	1.42	0.11	0.24	1.36	3.71	2.42		1)
As-YP	78.15	0.27	11.99	1.33	0.04	0.26	1.30	3.72	2.89		2)
AT	78.25	0.13	12.14	1.26	0.04	0.11	1.09	3.41	3.56	0.02	2)

Values on anhydrous basis. 1): Okumura (1988), 2): Yagi (unpublished), 3): Takemoto and Okumura (2012).

については 1/1-4/8 mm の火山ガラス、TR-2 トレチ（柱状試料）の試料 51 および試料 50 については実体顕微鏡下でビッキングした >1/4 mm の火山ガラスである。

2-6-2 分析結果

分析結果を表 2.4 に、また指標テフラとの比較のために表 2.5 を作成した。なお、分析結果は無水に換算して表示している。

広原 I 遺跡 EA-1 地点試料 18 (12 粒子) と、TR-2 トレチ（柱状試料）の試料 51 および試料 50 (11 粒子) に含まれる火山ガラスの主成分組成は非常に類似している。一方、EA-1 地点の試料 41 に含まれる火山ガラスは、ほかの 2 試料と比較して、より SiO₂ に富み (より珪長質)、TiO₂、FeO*、MgO、CaO が多い一方で、Al₂O₃、Na₂O や K₂O に乏しい傾向にある。

2-7 考察

2-7-1 テフラの降灰層準について

おもに発掘調査区を対象とした今回の調査分析でも、

前回の広原湿原内の堆積物と同じように、基盤の凝灰岩に由来すると思われる纖維束状灰石型や中間型の火山ガラスが多く、多くの試料で大量に検出された。しかしながら、今回は、広原 I 遺跡 EA-1 地点の 5 層中にテフラの一次堆積層を認めることができた。このテフラ層は、無色透明の細粒のバブル型ガラスに富むこと、火山ガラスの屈折率特性および主成分組成から、約 2.8 ~ 3 万年前に南九州の姶良カルデラから噴出した姶良 Tn 火山灰 (AT, 町田・新井, 1976, 2003, 2011) に同定される。

同じ地点の試料 22 (4 層上部) や試料 18 (3 層下部) には、中間型ガラスで特徴づけられる浅間火山起源のテフラ (新井, 1962; 荒牧, 1968; 早田, 1996 など) の混在が期待されたが、今回の分析測定では明確にできなかった。

広原 II 遺跡 EA-2 地点では、4a 層下部 (試料 25) に AT の降灰層準を示唆する無色透明のバブル型ガラスの出現ピーク (試料 25) を検出できた。実際、この層準に含まれる火山ガラスの屈折率特性も、AT のそれと矛

盾しない。ただ、その下位の4b層にATに由来すると考えられる火山ガラスが含まれていることから、4b層も最終的にはAT降灰後に形成された土層と推定される。

一方、2011年度の分析で、鉱物の組み合わせ、火山ガラスの形態色調や屈折率測定、さらに重鉱物の組み合せから、約7,000～7,300年前に妙高火山から噴出した妙高赤倉テフラ（My-A、早津・新井、1980；早津、1985、1992；町田・新井、2003）の混在の可能性が指摘されたTR-2トレント（柱状試料）の試料51に含まれるテフラ粒子については、今回明らかになった斜方輝石と角閃石の屈折率特性で、さらに同定の可能性が高まった。今回得られた火山ガラスの屈折率特性と比較して、TR-2トレント（柱状試料）の試料51にわずかながら高めの値をもつ火山ガラスが存在していることでもこの推定を支持している。

ただし、試料51と試料50に含まれる火山ガラスのEPMA分析では、その粒子を分析対象にできなかったように思われる。確実にデータを得るために、比較的粗く発泡した軽石型ガラスを選択したことによるのかも知れない。

しかしながら、今回の分析で、風成堆植物の異なる層準ならびに、湿原堆植物から、火山ガラスの屈折率特性や主成分組成が非常に似たテフラ粒子が大量に検出されたことは、基本的に広原湿原とその周辺の堆植物中に、基本的に起源を同じくする粒子が大量に存在していることを示唆している。

2.7.2 石器の層位

広原I遺跡EA-1地点における発掘調査で6層から検出された石器の層位は、ATより下位にある。一方、4層および3層から検出された石器の層位はATより上位である。また、EA-2地点において4b層から4a層下半部にかけて検出された石器（4層石器群）の多くの検出層位は、テフラ粒子の最濃集層準を降灰層準とする、ATの推定降灰層準が4a層最下部付近にあると考えられることから、ATの下位からATの降灰層準付近にかけて、と推定できる。

2.8まとめ

広原湿原とその周辺の発掘調査区において、地質調査、テフラ検出分析、火山ガラス比分析、火山ガラスの屈

折率測定、EPMAによる火山ガラスの主成分分析を実施した結果、広原I遺跡EA-1地点の5層中に後期旧石器時代の広域テフラである姶良Tn火山灰（AT、約2.8～3万年前）を検出することができた。また、広原II遺跡EA-2地点でも、4a層下部にATの降灰層準を示唆する無色透明のバブル型ガラスの出現ピークを検出できた。この結果、広原I遺跡EA-1地点の6層の石器はATより下位、一方4層および3層から検出された石器はATより上位に層位があることが明らかになつた。また、広原II遺跡EA-2地点において、4b層から4a層下半部にかけて検出された石器の多くは、ATの下位からAT降灰層準付近にかけて位置付けられると判明した。

3. 広原I遺跡TP-2深掘区西壁、

広原湿原HB-1Aコアおよび

広原II遺跡HB-3コアのテフラ分析

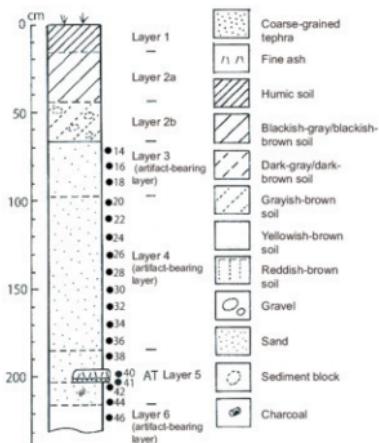


図3.1 広原I遺跡EA-1の土層柱状図とテフラ試料層準

●：テフラ分析試料の層位。数字：テフラ分析の試料番号。
Fig. 3.1. Schematic columnar section of EA-1, at the Hiroppa site I

●：Sampling horizons for tephra analysis. Numerals show the sample numbers.

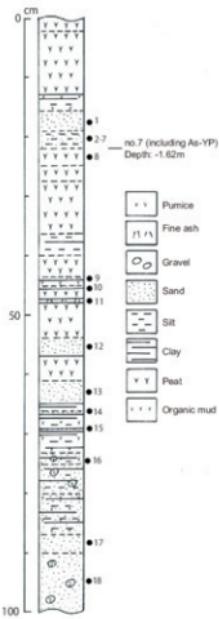


図 3.2 広原湿原 HB-1A コア第 3 セクションの地質柱状図
●：テフラ分析試料の層位。数字：テフラ分析試料の番号。
Fig. 3.2. Schematic columnar section of HB-1A core, Section 3 in the Hieppara bog
● : Sampling horizons for tephra analysis. Numerals show the sample numbers.

表 3.1 テフラ検出分析結果
Table 3.1. Result of tephra detection analysis

Site	Sample	Pumice/scoria		Volcanic glass	Color	Heavy minerals	Depth of samples	
		Quantity	Color					
TP-2, west wall of the deep excavation grid	42	**	pm (fb, sp)	md, bw	wh, cl, p-gr	(opx)		
	44	*	pm (fb, sp)	>md, bw	wh, cl, p-gr	(opx)		
	46	*	pm (fb, sp)	>md, bw	wh, cl, p-gr	(opx, cpx)		
HB-1A core, Section 3	1	***	pm (fb, sp)	>md, bw	wh, cl, p-gr	(am, opx)	-1.42~-1.45 m	
	2	***	pm (fb, sp)	>md, bw	wh, cl, p-gr	(am)	-1.45~-1.48 m	
	3	**	pm (fb, sp)	>md, bw	wh, cl, p-gr	(am)	-1.51~-1.51 m	
	4					(am, opx)	-1.51~-1.54 m	
	5					(am)	-1.54~-1.56 m	
	6	*	bw, pm (fb, sp)	md	cl, wh, p-gr	(opx)	-1.56~-1.59 m	
	7	**	md, pm (fb, sp)	bw	cl, wh, p-gr	(opx)	-1.59~-1.62 m	
	8	***	md, pm (fb, sp)	bw	cl, wh, p-gr	(opx)	-1.62~-1.70 m	
	9	***	pm (fb, sp)	md	cl, wh, p-gr	(am)	-1.735~-1.74 m	
	10	**	wh	2.9	pm (fb, sp)	md	cl, wh, p-gr	-1.75~-1.755 m
	11				pm (fb, sp)	md	cl, wh, p-gr	-1.77~-1.775 m
	12				pm (fb, sp)	md	cl, wh, p-gr	-1.77~-1.775 m
	13	**	wh	2.6	pm (fb, sp)	md	wh, cl, p-gr (bi)	-1.845~-1.965 m
	14	**	wh	4.0	pm (fb, sp)	md	wh, cl, p-gr (bi)	-2.005~-2.045 m
	15	*	wh	3.0	pm (fb, sp)	md	wh, cl, p-gr	-2.055~-2.06 m
	16	***	wh	6.3	pm (fb, sp)	md	wh, cl, p-gr	-2.085~-2.09 m
	17	**	wh	3.2	pm (fb, sp)	md	wh, cl, p-gr	-2.125~-2.145 m
	18	***	wh	8.7	pm (fb, sp)	md	wh, cl, p-gr (bi)	-2.295~-2.345 m

****: Abundant, ***: Many, **: Middle, *: Rare. Bw: Bubble-wall type, pm: Pumiceous type, md: Intermediate type, wh: White, cl: Colorless, p-gr: Pale gray.
opx: Orthopyroxene, cpx: Clinopyroxene, am: Amphibole, bi: Biotite. () of the heavy material means a small quantity.

3-1 はじめに

広原湿原とその周辺域における発掘調査の際に層位や形成年代が不明な泥炭層や風成堆積物が検出されたことから、地質調査を行ってテフラ層の有無を確認するとともに、高頻度での試料採取を行った。また、室内でボーリング・コアの観察をするとともに試料採取を実施した。さらに、テフラ検出分析、火山ガラス比分析、火山ガラスの屈折率測定、電子線マイクロアナライザ (EPMA) による火山ガラスの主成分分析を実施して、堆積物の層序さらに考古遺物の層位や年代に関係する資料を収集することになった。

ここで報告する調査分析の対象は、広原Ⅰ遺跡 TP-2 深掘区西壁 (図 3.1, 島田ほか, 2016: 図 4.1-C), 広原湿原の HB-1A コア (図 3.2, 公文, 2016) の第3セクション¹⁾、そしておよび広原Ⅱ遺跡 EA-2 に隣接する HB-3 コア (公文, 2016) の第3セクションである。

3-2 テフラ検出分析・火山ガラス比分析

3-2-1 分析試料と分析方法

TP-2 深掘区西壁で採取された試料のうち、分析が実施されていなかった3試料と、HB-1A コア第3セクションでテフラやテフラの降灰層準の可能性がある18試料の合計21試料について、テフラ粒子の量や特徴を定性的に把握するテフラ検出分析を実施した。併せて、火

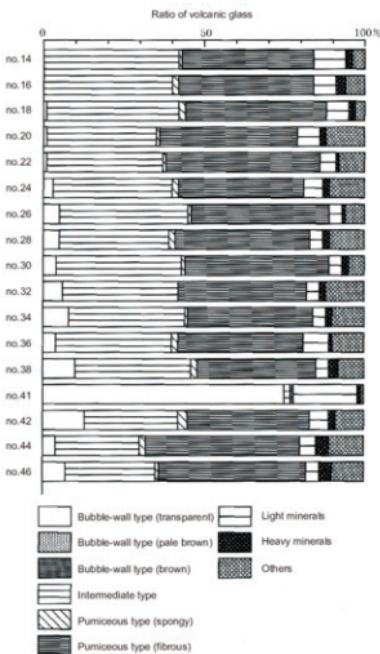


図3.3 広原I遺跡TP-2の火山ガラス比ダイアグラム
Fig. 3.3. Diagram showing ratio of volcanic glass from TP-2 at the Hiroppara site I

山ガラスの形態色調別の含有率などを求める火山ガラス比分析も行った。分析手順は次の通りである。

- (1) 試料 10 g を秤量。
- (2) 超音波洗浄装置を用いながらていねいに泥分を除去。
- (3) 80°Cで恒温乾燥。
- (4) 実体顕微鏡下で、テフラ粒子の量や色調などを観察（以上、テフラ検出分析）。
- (5) テフラ検出分析済みの試料について、分析筒により 1/4 ~ 1/8 mm および 1/8 ~ 1/16 mm の粒子を分別。
- (6) 偏光顕微鏡下で、1/4 ~ 1/8 mm の 250 粒子に含まれる火山ガラスの色調形態別含有率、軽鉱物や

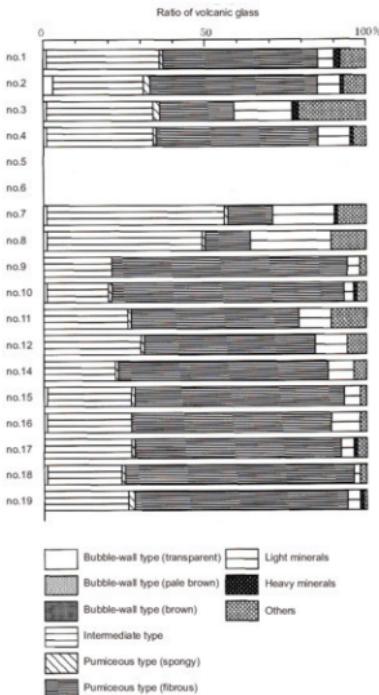


図3.4 HB-1Aコア、第3セクションの火山ガラス比ダイアグラム
Fig. 3.4. Diagram showing ratio of volcanic glass from HB-1A core, Section 3

重鉱物の含有率を求める（火山ガラス比分析）。

3-2-2 分析結果

テフラ検出分析の結果を表3.1に示す。いずれの試料からも軽石や火山ガラスが検出された。

TP-2深掘区西壁とHB-1Aコア、第3セクションのテフラ試料を対象とした火山ガラス比分析の結果をダイヤグラムにして図3.3および図3.4に、またその内訳を表3.2に示す。今回分析の対象となったTP-2南壁深掘区西壁の3試料には、無色透明のバブル型ガラスはさほど多く含まれておらず、上位の試料41で認められた無色透明のバブル型ガラスの出現ピークをより鮮明にすることになった。HB-1Aコア第3セクションについては、試料8 (-1.62 ~ -1.70 m) および試料

表 3.2 火山ガラス比分析結果
Table 3.2. Volcanic glass assemblage

Site	Sample	bw (d)	bw (pb)	bw (br)	mid	pm (sp)	pm (fb)	Light minerals	Heavy minerals	Others	Total	Depth of samples
TP-2, west wall of the deep excavation grid	42	32	0	0	73	8	95	16	4	22	250	
	44	9	0	0	65	6	121	13	9	27	250	
	46	18	0	0	71	3	115	10	9	24	250	
HB-1A core, Section 3	1	2	0	0	88	2	121	12	4	21	250	-1.42~ -1.45 m
	2	7	0	0	70	4	129	17	1	22	250	-1.45~ -1.48 m
	3	1	0	0	82	5	57	46	6	53	250	-1.48~ -1.51 m
	4	3	0	0	82	3	124	26	1	11	250	-1.51~ -1.54 m
	5 *											-1.54~ -1.56 m
	6 *											-1.56~ -1.59 m
	7	2	0	0	137	2	35	48	2	24	250	-1.59~ -1.62 m
	8	1	0	0	120	1	35	63	0	30	250	-1.62~ -1.70 m
	9	0	0	0	52	0	183	11	0	4	250	-1.735~ -1.74 m
	10	1	0	0	47	3	182	8	1	8	250	-1.75~ -1.765 m
	11	0	0	0	65	2	129	24	0	30	250	-1.77~ -1.775 m
	12	0	0	0	74	2	132	26	0	16	250	-1.845~ -1.965 m
	13	0	0	0	64	2	175	3	1	5	250	-2.005~ -2.045 m
	14	0	0	0	55	1	163	21	0	10	250	-2.055~ -2.06 m
	15	1	0	0	64	2	164	13	0	6	250	-2.085~ -2.09 m
	16	1	0	0	65	0	158	22	0	4	250	-2.125~ -2.145 m
	17	0	0	0	67	1	163	10	1	8	250	-2.265~ -2.295 m
	18	1	0	0	57	3	180	5	0	4	250	-2.295~ -2.345 m

bw: Bubble-wall type, mid: Intermediate type, pm: Pumiceous type, ct: Colorless, pb: Pale brown, br: Brown, sp: Spongy, fb: Fibrous. Numerals show the number of grains. *: Samples not counted by 250 grains because of their minuteness.

表 3.3 屈折率測定結果

Table 3.3. Result of refractive-index measurement

Sample	Volcanic glass		Orthopyroxene		Amphibole		References
	Refractive index (o)	Number	Refractive index (e)	Number	Refractive index (n)	Number	
HB-1A core, Section 2, 42~44 cm (F Kumon)	1.497~1.502 (1.497~1.500, 1.502)	31,29, 2					This study
HB-1A core, Section 3, 15~17cm (F Kumon)	1.497~1.499	30					This study
HB-1A core, Section 3, sample no.7 (-1.48~ -1.51 m)	1.497~1.500	30					This study
HB-1A core, Section 3, sample no.7 (-1.59~ -1.62 m)	1.497~1.504	37					This study
HB-1A core, section 3, sample no.18 (-2.295~ -2.345 m)	1.497~1.498	34					This study
HB-3 core, Section 3, ~50 cm (F Kumon)	1.497~1.498	32					This study
Other lapilli discovered from Hinsappa							
Hinsappa I, west wall, no.51	1.496~1.502		1.714~1.719	31	1.681~1.688	23	This study, My-A?
Hinsappa I, TP-2, no.18	1.496~1.497						This study
Hinsappa I, TP-2, no.22	1.496~1.497						This study
Hinsappa I, TP-2, no.41	1.499~1.501						This study, AT
Key lapilli in Nagano Pref. and western Gunma Pref. since the fall of AT							
天城カブ平 (Kg, ca. 3.1 ka)	1.493~1.503		1.704~1.709		1.669~1.685	1)	
浅間 D (As-D)	1.513~1.516		1.706~1.708				1)
妙高大日切川 (My-Ot, ca. 4.5 ka)	1.497~1.499						1)
草津白根原倉 (KS-Ku)	unpublished		1.711~1.715				2)
浅間六合 (As-Ku)	unpublished		1.706~1.708				2)
妙高吉 (My-A, ca. 7~7.2 ka)	1.496~1.498		1.713~1.717		1.679~1.695	1)	
鬼界アホヤ (K-Ah, ca. 7.3 ka)	1.506~1.513						4)
浅間御宿 (As-Fo)	unpublished		1.706~1.710				2)
浅間御宿 (As-Sj)	1.501~1.518		1.706~1.711				3)
浅間御宿 (As-K)	1.501~1.503		1.707~1.712				1)
浅間御宿 黄色 (As-YP, ca. 15~16.5 ka)	1.501~1.505		1.707~1.712				1)
浅間御宿 2 (As-Ok2)	1.502~1.504		1.704~1.709				1)
浅間御宿 1 (As-Ok1)	1.500~1.502		1.704~1.709				1)
浅間白石 (As-Sr)	1.506~1.510		1.702~1.708		1.675~1.680	1)	
浅間御宿 (As-Hg)	1.500~1.502		1.703~1.709				2)
浅間御宿 褐色 (As-BP Group)	Upper 1.515~1.520 Middle 1.508~1.511 Lower 1.505~1.515		1.707~1.714 1.709~1.709 1.710~1.725				1)
放送Tr (AT, ca. 29~30 ka)	1.499~1.500						1)

1) Machida and Arai (1992, 2003), 2) Soda (1996), 3) Soda (unpublished), 4) Takemoto and Okamura (2012). This study and 3) used the thermal immersion method (Danbara, 1993). 1) and 2) used the immersion method (Arai, 1972, 1993).

7 (-1.59~ -1.62 m) で分厚い中間型の火山ガラスの出現ピーク (48.0~ 54.8%) が認められた。これらの試料では、斜方輝石がやや目立つ傾向にある。なお、HB-1A の第3セクションの上面は「標準層序」(公文, 2016) の深度約 120 cm に対応する。

3-3 屈折率測定

3-3-1 測定試料と測定方法

テフラ検出分析と火山ガラス比分析によって指標テフラの降灰層準の可能性が考えられた4試料と先に採取されていたHB-1Aコア第3セクションの深度42~44 cmの試料と第3セクションの深度15~17 cmの

表 3.4-1 広原湿原テフラ試料に含まれる火山ガラスの主成分組成分析結果

Table 3.4-1. Major chemical composition of volcanic glass from HB-1A core in the Hiropurra bog

Site	Sample	SiO ₂	TiO ₂	Al ₂ O ₃	FeO*	MnO	MgO	CaO	Na ₂ O	K ₂ O	P ₂ O ₅	SUM
HB-1A core, Depth 42-44 cm	1	77.71	0.08	11.97	0.64	0.00	0.06	0.46	3.67	5.34	0.05	100.00
Section 2 (sampled by Kumon)	2	78.00	0.08	12.02	0.55	0.05	0.10	0.50	3.45	5.19	0.07	100.00
	3	77.61	0.15	12.13	0.65	0.08	0.05	0.50	3.62	5.21	0.00	100.00
	4	78.55	0.11	11.97	0.52	0.00	0.02	0.45	3.46	4.91	0.02	100.00
	5	78.05	0.06	12.11	0.47	0.03	0.06	0.43	3.46	5.34	0.00	100.00
	6	77.98	0.05	12.00	0.71	0.16	0.02	0.48	3.57	4.96	0.07	100.00
	7	77.79	0.15	12.07	0.66	0.10	0.04	0.49	3.63	4.99	0.08	100.00
	8	78.67	0.11	12.55	0.55	0.10	0.00	0.57	3.37	4.08	0.01	100.00
	9	77.23	0.02	12.37	0.57	0.04	0.00	0.56	3.74	5.43	0.05	100.00
	10	76.96	0.09	12.53	0.60	0.10	0.03	0.57	3.67	5.42	0.03	100.00
	11	77.25	0.08	12.36	0.66	0.00	0.02	0.57	3.57	5.49	0.00	100.00
	Average	77.80	0.09	12.19	0.60	0.06	0.04	0.51	3.56	5.12	0.03	100.00

Values on anhydrous basis.

表 3.4-2 広原湿原テフラ試料に含まれる火山ガラスの主成分組成分析結果

Table 3.4-2. Major chemical composition of volcanic glass from HB-1A core in the Hiropurra bog

Site	Sample	SiO ₂	TiO ₂	Al ₂ O ₃	FeO*	MnO	MgO	CaO	Na ₂ O	K ₂ O	P ₂ O ₅	SUM
HB-1A core, Depth 15-17 cm	1	78.34	0.07	11.70	0.71	0.14	0.02	0.48	3.35	5.15	0.03	100.00
Section 3 (sampled by Kumon)	2	78.36	0.03	11.98	0.66	0.10	0.00	0.45	3.68	4.79	0.01	100.00
	3	78.13	0.09	11.94	0.65	0.14	0.00	0.46	3.55	5.03	0.00	100.00
	4	77.97	0.12	12.20	0.61	0.10	0.01	0.44	3.41	5.14	0.00	100.00
	5	78.03	0.06	12.16	0.63	0.08	0.04	0.48	3.18	5.34	0.00	100.00
	6	77.56	0.10	12.19	0.77	0.00	0.00	0.42	3.62	5.28	0.03	100.00
	7	77.88	0.06	12.16	0.56	0.12	0.00	0.47	3.63	5.07	0.05	100.00
	8	77.98	0.06	12.08	0.53	0.09	0.01	0.43	3.65	5.17	0.00	100.00
	9	77.84	0.10	12.21	0.64	0.12	0.03	0.55	3.63	4.87	0.00	100.00
	10	77.87	0.14	11.99	0.62	0.09	0.03	0.48	3.41	5.37	0.00	100.00
	Average	77.99	0.08	12.06	0.64	0.10	0.01	0.47	3.51	5.12	0.01	100.00

Values on anhydrous basis.

試料 (HB-1A コア, 第3セクションの試料1に相当), さらに HB-3 コアの第3セクションの深度 250 cm 付近から採取された軽石様試料 (実際には火山灰の塊) について, 含まれる火山ガラスを対象に, 温度変化型屈折率測定法 (壇原, 1993) により屈折率測定を実施した. 測定の対象とした火山ガラスの粒径は, 1/8 ~ 1/16 mm である.

3-3-2 測定結果

屈折率測定の結果を表3.3に示す. 多くは屈折率(n)が1.497-1.502の範囲にあり, 相対的に下位にある試料の屈折率が低い傾向がある. HB-1A コア, 第3セクションの試料7に含まれる火山ガラスの屈折率(n)は1.497-1.504で, より高い屈折率特性をもつ火山ガラスが混在していると推定される. なお, HB-1A コア第2セクションの深度 42 ~ 44 cm, 同コア第3セクションの深度 15 ~ 17 cm および同コア第3セクションの試料1は, 後に同一の火山灰質 シルト層と判断されている (公文, 2016).

HB-3 コア第3セクションの深度 50 cm 付近から採取された軽石様試料 (実際には火山灰の塊) に含まれ

る火山ガラス (32粒子) の屈折率(n)は1.497-1.498と低い.

3-4 火山ガラスのEPMA分析

3-4-1 分析試料と分析方法

As-YP テフラの可能性が考えられ, すでに採取されていた HB-1A コア, 第2セクション深度 42 ~ 44cm および第3セクションの深度 42 ~ 44cm の試料の詳細を明らかにするために, 試料に含まれる電子線マイクロアナライザ (EPMA) を用いて, 火山ガラスの主成分組成を明らかにした. 分析に使用した分析機器は, 山形大学理学部の日本電子 JXA8600MWDS 型 EPMA である. 加速電圧 15kV, 照射電流 0.01 μ A, ビーム径 10 μ m の条件で行った. また, 補正には Oxide ZAF 法を用いた. 分析対象は, 1/4-1/8 mm の火山ガラスで, 実体顕微鏡下で手選したものである.

3-4-2 分析結果

分析結果を表3.4に, また指標テフラとの比較を表3.5に示す. 今回の分析試料は, いずれも TiO₂, FeO*, MgO, CaO にやや乏しく, K₂O を多く含む傾向にある.

表 3.5 広原湿原テフラ試料と指標テフラに含まれる火山ガラスの主成分組成

Table 3.5. Comparison of major chemical composition of volcanic glass from the Hiroppara bog with those of key tephras

Site/sample	SiO ₂	TiO ₂	Al ₂ O ₃	FeO*	MnO	MgO	CaO	Na ₂ O	K ₂ O	P ₂ O ₅	References
HB-1A core, Section 2, 42-44 cm (sampled by Kumon)	77.80	0.09	12.09	0.60	0.06	0.04	0.51	3.56	5.12	0.03	This study
HB-1A core, Section 3, 1-17 cm (sampled by Kumon)	77.99	0.08	12.06	0.64	0.10	0.01	0.47	3.51	5.12	0.01	This study
Other samples from Hiroppara											
TP-2 (EA-1), no.18	77.17	0.08	12.41	0.62	0.08	0.02	0.52	3.77	5.30	0.03	
TP-2 (EA-1), no.41	78.09	0.13	12.04	1.12	0.06	0.10	1.08	3.58	3.76	0.03	AT
TR-2, east wall, no.50, 51	77.31	0.08	12.29	0.59	0.10	0.04	0.54	3.68	5.35	0.02	
Key tephra											
Kg	78.03	0.20	12.46	1.21	0.12	0.27	1.51	3.65	2.54	1)	
K-Ah	75.24	0.53	12.85	2.42	0.08	0.47	2.02	3.32	3.00	2)	
My-A	77.50	0.07	12.70	1.00	0.05	0.05	0.66	3.30	4.63	3)	
As-YFk	78.40	0.29	11.99	1.42	0.11	0.24	1.36	3.71	2.42	1)	
As-YP	78.15	0.27	11.99	1.33	0.04	0.26	1.30	3.72	2.89	2)	
AT	78.25	0.13	12.14	1.26	0.04	0.11	1.09	3.41	3.56	0.02	2)

Values on anhydrous basis. 1): Okumura (1988). 2): Yagi (unpublished). 3): Takemoto and Okumura (2012).

この傾向は、前回実施した AT をのぞく試料と共通する。

3-5 考察

後期旧石器時代の第一級の広域テフラである姶良 Tn 火山灰 (AT, 町田・新井, 1976, 2003, 2011) は、約 2.8 ~ 3 万年前に南九州の姶良カルデラから噴出したもので、広原 I 遺跡 EA-1 の TP-I セクションの深度 200 cm 付近に確認された。今回、その上下の層準における追加試料を分析した結果、先に報告された AT 降灰層準ほどの無色透明バブル型ガラスは検出されず、前回の調査分析で AT の降灰層準とした判断を追認することができた。また、HB-1A コアの第 2, 第 3 セクションのテフラ分析の結果、テフラの可能性が考えられた試料について下記の所見が得られた。

3-5-1 HB-1A 第 2 セクション 深度 42 ~ 44 cm 試料

試料の層相と採取層準から、約 1.5 ~ 1.65 万年前に浅間火山から噴出した浅間板鼻黄色軽石 (As-YP, 新井, 1962; 町田・新井, 1992, 2003, 2011)³⁾ の可能性が指摘されていた。実際、ごくわずかながら As-YP の屈折率特性に一致する火山ガラスが検出されたものの、屈折率がより低い火山ガラスが多く、主成分も下位のテフラと共通する。このことから、この試料に As-YP 由来の火山ガラスが含まれる可能性はあるものの、その場合でも二次的に混入している可能性が高いと判断される。

3-5-2 HB-1A 第 3 セクション 深度 15 ~ 17 cm 試料

試料に含まれる火山ガラスは、屈折率特性および主成分組成から、より下位の火碎流堆積

物などに由来する可能性が高いと判断される。

3-5-3 HB-1A 第 3 セクション 試料 3

試料に含まれる火山ガラスには、白色のスponジ状軽石型ガラスが少量ながら認められ、角閃石も比較的多い。さらに火山ガラスの屈折率特性を合わせると、この試料が妙高系テフラの降灰層準の可能性が考えられる。可能性があるテフラとしては、約 7,000 ~ 7,200 年前に妙高火山から噴出した妙高赤倉テフラ (My-A, 早津, 新井, 1980; 早津, 1985, 1992; 町田・新井, 2011) が考えられる。ただし、同じような屈折率特性をもつ火山ガラスは、これまでの分析で基盤の火碎物中に多く含まれていそうなこと、妙高火山に関しては、約 2 万年前以降で My-A 噴出以前に、本地域に降灰するようなテフラの噴出は発生していないらしいこと (早津賢二氏談)、さらに後述する As-YP³⁾ 降灰層準に層位的に近いように思われることから、他の火山に由来する未知のテフラの可能性もある。

なお、My-A に由来する可能性が高いテフラ粒子は、前回の分析により、TR-2 柱状試料の -210.5 ~ -207.5 cm で認められている。

3-5-4 HB-1 第 3 セクション 試料 7

試料には、形態、色調、屈折率特性などから、下位の火碎流堆積物などに由来する火山ガラスが多いと考えられるが、火山ガラスのなかにやや高い屈折率特性 (n: 1.501-1.504) をもつものが認められること、また明瞭ではないものの、斜方輝石が目立つ傾向にあることから、As-YP³⁾ に由来する火山ガラスが混在している可能性が考えられる。

同じような形態組成をもち、斜方輝石がやや目立つ傾向は、下位の試料8（-1.62～1.70 m）でも認められることから、これらの試料採取層準付近あるいはより下位に、As-YP²の降灰層準のある可能性が考えられる。今後、これらの試料に含まれる火山ガラスについて、EPMAによる主成分分析を含めた分析を実施して、詳細に調べる必要がある。

3-5-5 HB-1A 第3セクション試料 18

試料に含まれる火山ガラスは、形態や色調さらには屈折率特性などから、下位の火砕流堆積物などに由来する可能性が高いと判断される。

3-5-6 HB-3 第3セクションコア深度 50 cm 試料

コア観察の際に、軽石粒子の可能性が考えられたものの、実際には火山灰の塊（あるいは細粒化した凝灰質堆積物のブロック）のようにみえる。火山ガラスは、屈折率特性から下位の火砕流堆積物に由来すると考えられる。

3-6まとめ

広原湿原と周辺の発掘調査区において地質調査を実施するとともに、ボーリング調査で得られたコア試料の観察を行った。そして、採取した試料を対象に、テフラ検出分析、火山ガラス比分析、火山ガラスの屈折率測定、EPMAによる火山ガラスの主成分分析を実施した。その結果、前回の広原湿原のトレンチ断面を対象とした調査分析で検出されたテフラを検出することができた。また、浅間板鼻黄色軽石（As-YP、約1.5～1.65万年前）2)の降灰層準をさぐる手がかりが得られた。さらに、TP-2のATの降灰層準をより確かな精度で決定することができた。

謝辞

早津賢二博士（妙高火山研究所）には、妙高火山の活動史に関してご教示いただいた、ここに記して御礼を申し上げます。

注

1)柱状図に図示できない試料2～7の部分は、下位より、暗灰褐色泥炭層（層厚8 cm、下部3 cm：試料7、

中部2 cm：試料6、上部2 cm、試料5）、やや暗い灰褐色泥炭層（層厚3 cm、試料4）、暗灰褐色泥炭層（層厚3 cm、試料3）、細かく成層した灰色砂質シルト層（層厚3 cm、試料2）からなる。

2)調査地点に降灰するAs-YPについては、給源である浅間火山との位置関係やテフラの分布を考慮すると、関東地方北西部で認められるAs-YP上部の成層した細粒火山灰層（早田、1990）および南軽井沢地域のMK-13（辻ほか、2004）に対比される可能性が高い。

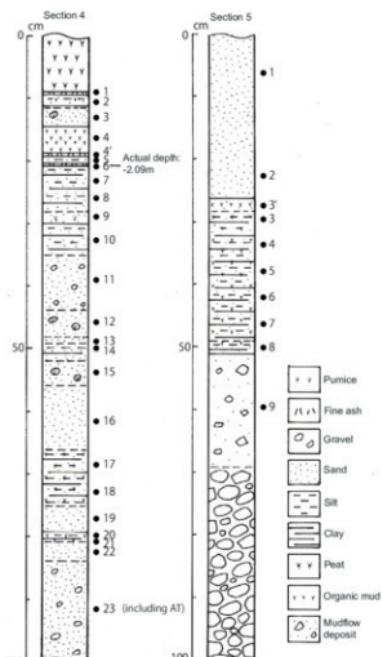


図 4.1 広原湿原 HB-1A コア、第4、第5セクションの地質柱状図

●：テフラ分析試料の層位。数字：テフラ分析試料の番号。
Fig. 4.1. Schematic columnar sections of HB-1A core, Sections 4 and 5 in the Hiroppara bog

●：Sampling horizons for tephra analysis. Numerals show the sample numbers.

4. 広原湿原 HB-1A コア第4, 5セクションおよび広原II遺跡 HB-3 コア第3, 4セクションのテフラ分析

4-1 はじめに

これまでに、広原湿原とその周辺で湿原内および遺跡発掘調査の際に作成された地質断面、ボーリング調査の際に採取されたボーリング・コア試料を対象に、テフラに関する調査分析を実施してきた。ここでは、未分析試料のうちで指標テフラの検出が期待される試料を対象に、調査分析を実施した結果を報告する。

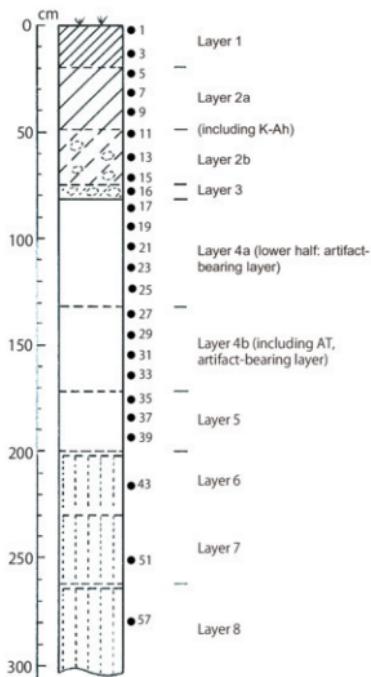


図4.2 広原II遺跡EA-2の土層柱状図

●：テフラ分析試料の層位。数字：テフラ分析試料の番号。
Fig. 4.2. Schematic columnar section of EA-2 at the Hiroppara site II
● : Sampling horizons for tephra analysis. Numerals show the sample numbers.

4-2 分析試料の採取

分析に先立って、明治大学黒曜石センター（長野県小県郡長和町）に保管されている広原湿原とその周辺で採取されたボーリングコア試料のうち、HB-3コア（公文, 2016）の第2セクション（深度2～3m）と第3セクション（深度3～4m）、HB-1Aコア（公文, 2016）の第4、第5セクションについて、試料観察を2度にわたって実施した。その際に、テフラ（いわゆる火山灰）層あるいはテフラ濃集層準の可能性が高い試料の追加採取を行った。また、それ以外については、クリプト・テフラの降灰層準を明らかにするために、堆積物の境界を避けながら機械的に、また堆積層が薄い場合には層ごとテフラ分析用試料を採取した。

4-3 テフラ検出分析および火山ガラス比分析

4-3-1 分析試料と分析方法

HB-1Aコアの第4、第5セクションから追加で採取した6試料（図4.1参照）、HB-3コアの第2、3セクションからの20試料、さらに広原II遺跡EA-2発掘区（TP-3）の表層部から12試料（図4.2参照）、合計38試料を対象に、最初にテフラ粒子の量や特徴を定性的に把握するテフラ検出分析を行った。次に、火山ガラスの形態色調別含有率、さらに軽鉱物や重鉱物の含有率を求める火山ガラス比分析を行った。分析の手順は次の通りである。

- (1) ボーリング・コアから採取された試料（砂分に応じ適量：4～8g）と、EA-2地点の試料（8g）について、超音波洗浄装置を用いて泥分を除去、(2)80°Cで恒温乾燥。
- (3) 実体顕微鏡下で、テフラ粒子の量や色調などを観察（テフラ検出分析）。
- (4) 分析篩により、1/4-1/8 mmと1/8-1/16 mmの粒子を分別。
- (5) 1/4-1/8 mmの500粒子を偏光顕微鏡下で観察し、火山ガラス、軽鉱物、重鉱物の含有率を求める。
- (6) 分析の結果を図表に示す。
- (7) 偏光顕微鏡を用いて特徴的なテフラ粒子の写真を撮影。

4-3-2 分析結果

(1) テフラ検出分析

テフラ検出分析の結果を表4.1に示す。いずれの試

表 4.1-1 テフラ検出分析結果

Table 4.1-1. Result of tephra detection analysis from HB-3 core beside EA-2 at the Hiroppara site II

Site	Sample	Pumice/scoria			Volcanic glass			Heavy minerals	Depth of samples
		Quantity	Color	Max. diameter (mm)	Quantity	Form	Color		
HB-3 core, Section 3									
1	**	md, pm (fb, sp)	d, wh, p-gr	opx, cpx, (am)	-2.00~ -2.05 m				
3	**	md, pm (fb, sp)	d, wh, p-gr	opx, cpx, (am)	-2.10~ -2.15 m				
5	**	md, pm (fb, sp)	d, wh, p-gr	opx, cpx, (am)	-2.20~ -2.25 m				
7	**	md, pm (fb, sp)	d, wh, p-gr	opx, cpx, (am)	-2.30~ -2.35 m				
9	**	md, pm (fb, sp)	d, wh, p-gr	opx, cpx, (am)	-2.40~ -2.45 m				
11	**	md, pm (fb, sp)	d, wh, p-gr	opx, cpx, (am)	-2.50~ -2.55 m				
13	**	md, pm (fb, sp)	d, wh, p-gr	opx, cpx, (am)	-2.60~ -2.65 m				
15	**	md, pm (fb, sp)	d, wh, p-gr	opx, cpx	-2.70~ -2.75 m				
17	**	md, pm (fb, sp) >bw	d, wh, p-gr	opx, cpx, (am)	-2.80~ -2.85 m				
19	***	md, pm (fb, sp)	cl, wh, p-gr	opx, cpx, (am)	-2.90~ -2.95 m				
HB-3 core, Section 4									
1	**	md, pm (fb, sp)	d, wh, p-gr	opx, am, cpx, (bi)	-3.00~ -3.05 m				
3	**	md, pm (fb, sp)	d, wh, p-gr	opx, am, cpx	-3.10~ -3.15 m				
5	**	md, pm (fb, sp)	d, wh, p-gr	opx, am, cpx	-3.20~ -3.25 m				
7	**	md, pm (fb, sp)	d, wh, p-gr	opx, am, cpx	-3.30~ -3.35 m				
9	**	md, pm (fb, sp)	d, wh, p-gr	opx, am, cpx	-3.40~ -3.45 m				
11	**	md, pm (fb, sp)	d, wh, p-gr	opx, am	-3.50~ -3.55 m				
13	**	md, pm (fb, sp)	d, wh, p-gr	am, opx	-3.60~ -3.65 m				
15	**	md, pm (fb, sp)	d, wh, p-gr	opx, am	-3.70~ -3.75 m				
17	**	md, pm (fb, sp)	d, wh, p-gr	opx, am, (cpx)	-3.80~ -3.85 m				
19	*	md, pm (fb, sp)	cl, wh, p-gr	opx, am	-3.90~ -3.95 m				

****: Abundant, ***: Many, **: Middle, *: Rare, bw: Bubble-wall type, pm: Pumiceous type, md: Intermediate type, fb: Fibrous, sp: Spongy, wh: White, cl: Colorless, p-gr: Pale gray, opx: Orthopyroxene, cpx: Clinopyroxene, am: Amphibole, bi: Biotite. () of the heavy material means a small quantity.

表 4.1-2 テフラ検出分析結果

Table 4.1-2. Result of tephra detection analysis from the sections 4 and 5 of HB-1A core in the Hiroppara bog

Site	Sample	Pumice/scoria			Volcanic glass			Heavy minerals	Depth of samples
		Quantity	Color	Max. diameter (mm)	Quantity	Form	Color		
HB-1A core, Section 4									
20	***	pm (fb, sp), md	d, wh, p-gr	(opx)	-2.675~ -2.68 m				
21	***	pm (fb, sp), md	d, wh, p-gr	(opx, am)	-2.68~ -2.69 m				
22	***	pm (fb, sp), md	d, wh, p-gr	(opx, cpx)	-2.69~ -2.725 m				
23	***	pm (fb, sp), md	d, wh, p-gr	(opx, cpx)	-2.725~ -2.785 m				
HB-1A core, Section 5									
2	***	pm (fb, sp), md	d, wh, p-gr	(opx, cpx, am)	-2.975~ -3.035 m				
3	***	pm (fb, sp), md	d, wh, p-gr	(opx)	-3.045~ -3.095 m				

****: Abundant, ***: Many, **: Middle, *: Rare, bw: Bubble-wall type, pm: Pumiceous type, md: Intermediate type, fb: Fibrous, sp: Spongy, wh: White, cl: Colorless, p-gr: Pale gray, opx: Orthopyroxene, cpx: Clinopyroxene, am: Amphibole, bi: Biotite. () of the heavy material means a small quantity.

表 4.1-3 テフラ検出分析結果

Table 4.1-3. Result of tephra detection analysis from the upper part of TP-3 section of EA-2 at the Hiroppara site II

Site	Sample	Pumice/scoria			Volcanic glass			Heavy minerals
		Quantity	Color	Max. diameter (mm)	Quantity	Form	Color	
EA-2 (sampled by T. Soda)								
5	**	md, pm (fb, sp), bw	cl, wh, p-gr	opx, cpx				
7	**	md, pm (fb, sp), bw	cl, wh, p-gr	opx, cpx, (am)				
9	**	md, pm (fb, sp), bw	cl, wh, p-gr, p-br	opx, cpx, (am)				
11	**	md, pm (fb, sp), bw	cl, wh, p-gr, p-br	opx, cpx, (am)				
13	**	md, pm (fb, sp), bw	cl, wh, p-gr	opx, cpx, (am)				
15	**	md, pm (fb, sp), bw	cl, wh, p-gr	opx, cpx, am				
16	***	md, pm (fb, sp), bw	cl, wh, p-gr	opx, cpx, am				
EA-2 (sampled by M. Hosono)								
10	**	md, pm (fb, sp), bw	cl, wh, p-gr	opx, cpx, (am)				
12	**	md, pm (fb, sp), bw	cl, wh, p-gr, p-br	opx, cpx				
14	**	md, pm (fb, sp), bw	cl, wh, p-gr, p-br	opx, cpx (am)				
16	**	md, pm (fb, sp), bw	cl, wh, p-gr	opx, cpx, (am)				
18	**	md, pm (fb, sp), bw	cl, wh, p-gr, p-br	opx, cpx, (am)				

****: Abundant, ***: Many, **: Middle, *: Rare, bw: Bubble-wall type, pm: Pumiceous type, md: Intermediate type, fb: Fibrous, sp: Spongy, wh: White, cl: Colorless, p-gr: Pale gray, p-br: Pale brown, opx: Orthopyroxene, cpx: Clinopyroxene, am: Amphibole, bi: Biotite. () of the heavy material means a small quantity.

料でも火山ガラスが検出されたが、比較的粗粒の軽石やスコリアは認められなかった。

HB-3 ポーリングコアの第4セクションでは、試料19で含まれる火山ガラスの量が少ないものの、それより上位の試料で比較的多くの火山ガラスが認められた。これらの試料に含まれる火山ガラスは、透明や淡灰色の中間型ガラスや、透明あるいは白色の繊維束状またはスponジ状の軽石型ガラスがほとんどである。不透明鉱物以外の重鉱物としては、多くの試料で、斜方輝石のほかに角閃石が多い傾向にある（表4.1-1）。

試料19（-3.90～-3.95 m）では、褐色～赤褐色の酸化した可能性が高い角閃石が目立つ。また、試料15（-3.70～-3.75 m）や試料13（-3.60～-3.65 m）では角閃石の割合が高い。試料9（-3.40～-3.45 m）より上位では、ほかに単斜輝石も連続的に出現する。さらに、HB-3-4コアの試料の中には、扁平で明色の清澄な斜方輝石が含まれている。この特徴的な鉱物は、試料19から試料3にかけて少量ずつ認められる。

HB-3コアの第3セクションにおける火山ガラスの出現傾向は、下位の第4セクションと同様であるが、試料17（-2.80～-2.85 m）に無色透明のバブル型ガラスが少量含まれている。不透明鉱物以外の重鉱物としては、多くの試料で、斜方輝石、單斜輝石が多く、角閃石が少量含まれる。この重鉱物の出現傾向は、下位の第4セクションとは異なる。

HB-1Aコアの第4、第5セクションでは、いずれの試料にも火山ガラスが多く含まれている（表4.1-2）。これらの火山ガラスは、透明あるいは白色の繊維束状またはスponジ状の軽石型ガラス、透明あるいは淡灰色の中間型ガラスである。強磁性鉱物以外に含まれる重鉱物は、斜方輝石、單斜輝石、角閃石であるが、いずれの試料においても量は非常に少ない。

EA-2 (TP-3) 表層部において、早田採取試料では火山ガラスが最下位の試料16（第3層）で最も多く、他の試料でもやや多く認められる（表4.1-3）。火山ガラスは、透明あるいは白色の繊維束状、またはスponジ状の軽石型ガラスや、透明あるいは淡灰色の中間型ガラスである（図4.4）。ただし、試料11（2b層最上部）と試料9（2a層最下部）では、ほかに淡褐色のバブル型ガラスが少量ながら認められる。強磁性鉱物以外の重鉱物では、斜方輝石や單斜輝石以外に、角閃石が下

位（試料16、15）でやや目立ち、中位（試料13、11、8、7）でわずかに含まれる傾向にある。

EA-2 (TP-3) 表層部における細野採取試料も、前述の早田採取試料と同様の傾向にある。いずれの試料においても、透明あるいは白色の繊維束状またはスponジ状の軽石型ガラスや、透明あるいは淡灰色の中間型ガラスが比較的多く含まれている。そのうち、試料16（2b層下部）、試料14（2b層上部）、試料12（2a層最下部）では、ほかに淡褐色のバブル型ガラスが少量ながら認められる。強磁性鉱物以外の重鉱物では、斜方輝石や單斜輝石以外に、試料12をのぞいて角閃石が少量ずつ含まれている。

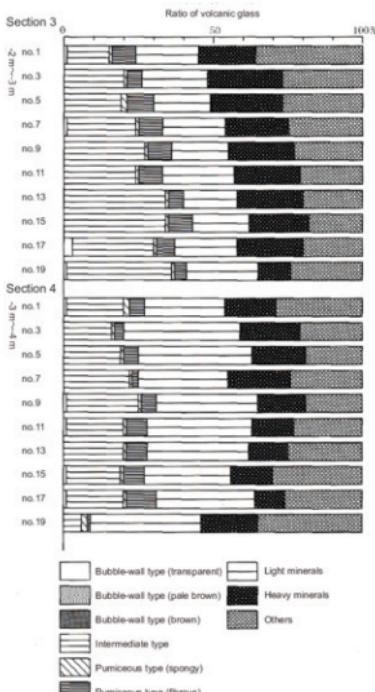


図4.3 HB-3コア、第3、4セクションの火山ガラス比ダイアグラム

Fig. 4.3. Diagram showing ratio of volcanic glass from HB-3 core, Sections 3 and 4 (depth 2-4m)

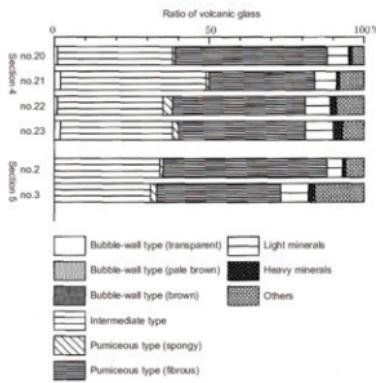


図 4.4 HB-1A コア、第 4、5 セクションの火山ガラス比ダイアグラム

Fig. 4.4. Diagram showing ratio of volcanic glass from HB-1A core, Sections 4 and 5 in the Hiroppara bog

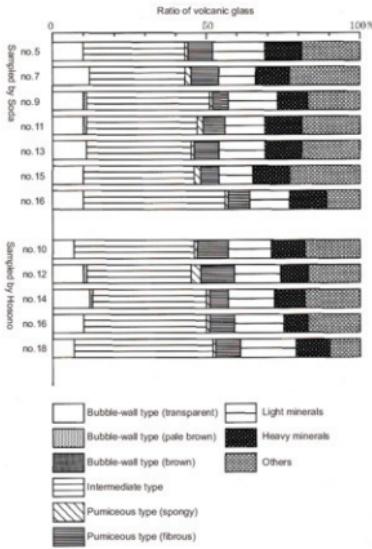


図 4.5 広原 II 遺跡 EA-2 (TP-3) 表層部の火山ガラス比ダイアグラム

Fig. 4.5. Diagram showing ratio of volcanic glass from the upper part of EA-2 section at the Hiroppara site II

表 4.2-1 火山ガラス比分析結果

Table 4.2-1. Volcanic glass assemblage from HB-3 core beside EA-2 at the Hiroppara site II

Site	Sample	bw (cl)	bw (pb)	bw (br)	md	pm (sp)	pm (fb)	Light minerals	Heavy minerals	Others	Total	Depth of samples
HB-3 core, Section 3 (-2~ -3 m)												
1	2	0	0	71	5	39	104	94	185	500	-2.00~-2.05 m	
3	0	0	0	98	2	22	108	132	138	500	-2.10~-2.15 m	
5	0	0	0	95	9	43	94	119	140	500	-2.20~-2.25 m	
7	1	0	0	114	2	40	106	104	133	500	-2.30~-2.35 m	
9	0	0	0	134	1	39	93	110	123	500	-2.40~-2.45 m	
11	0	0	0	118	6	39	118	108	111	500	-2.50~-2.55 m	
13	0	0	0	172	2	26	92	109	99	500	-2.60~-2.65 m	
15	0	0	0	170	3	40	97	98	92	500	-2.70~-2.75 m	
17	13	0	0	135	3	32	107	108	102	500	-2.80~-2.85 m	
19	1	0	0	177	3	20	119	55	125	500	-2.90~-2.95 m	
HB-3 core, Section 4 (-3~ -4 m)												
1	1	0	0	94	10	27	137	84	147	500	-3.00~-3.05 m	
3	0	0	0	82	3	17	195	100	103	500	-3.10~-3.15 m	
5	0	0	0	95	4	25	188	90	98	500	-3.20~-3.25 m	
7	0	0	0	111	3	8	148	104	126	500	-3.30~-3.35 m	
9	1	0	0	118	5	25	169	79	103	500	-3.40~-3.45 m	
11	2	0	0	95	3	37	176	70	117	500	-3.50~-3.55 m	
13	0	0	0	98	5	35	171	65	126	500	-3.60~-3.65 m	
15	1	0	0	89	6	37	143	69	155	500	-3.70~-3.75 m	
17	1	0	0	93	7	49	165	50	135	500	-3.80~-3.85 m	
19	0	0	0	30	8	5	182	94	181	500	-3.90~-3.95 m	

bw: Bubble-wall type, md: Intermediate type, pm: Pumiceous type, cl: Colorless, pb: Pale brown, br: Brown, sp: Spongy, fb: Fibrous. Numerals show the number of grains.

表 4.2-2 火山ガラス比分析結果
Table 4.2-2. Volcanic glass assemblage from HB-1A core in the Hiroppara bog

Site	Sample	bw (cl)	bw (pb)	bw (br)	md	pm (sp)	pm (fb)	Light minerals	Heavy minerals	Others	Total	Depth of samples
HB-1A core, Section 4												
20	5	0	0	184	5	237	35	6	28	500	-2.675~ -2.66 m	
21	12	0	0	185	7	219	34	5	38	500	-2.68~ -2.69 m	
22	7	0	0	170	14	215	41	9	44	500	-2.69~ -2.725 m	
23	12	0	0	181	9	205	45	13	35	500	-2.725~ -2.785 m	
HB-1A core Section 5												
2	0	0	0	170	5	267	24	4	30	500	-2.975~ -3.035 m	
3	0	0	0	157	10	201	46	6	80	500	-3.045~ -3.095 m	

bw: Bubble-wall type, md: Intermediate type, pm: Pumiceous type. cl: Colorless, pb: Pale brown, br: Brown, sp: Spongy, fb: Fibrous. Numerals show the number of grains.

表 4.2-3 火山ガラス比分析結果

Table 4.2-3. Volcanic glass assemblage from the upper part of TP-3 section of EA-2 at the Hiroppara site II

Site	Sample	bw (cl)	bw (pb)	bw (br)	md	pm (sp)	pm (fb)	Light minerals	Heavy minerals	Others	Total
EA-2 (upper TP-3) (sampled by T. Soda)											
5	52	0	0	166	3	40	85	58	96	500	
7	62	0	0	158	10	47	58	48	117	500	
9	48	1	0	201	1	24	82	49	94	500	
11	49	1	0	179	9	33	67	62	100	500	
13	56	0	0	171	3	40	73	61	96	500	
15	52	0	0	181	8	28	57	59	115	500	
16	51	0	0	228	4	36	66	58	57	500	
EA-2 (upper TP-3) (sampled by M. Hosono). Sample numbers correspond to Sase and Hosono (2016) in this report.											
10	34	0	0	191	2	52	68	55	98	500	
12	51	1	0	171	13	53	70	44	97	500	
14	58	1	0	183	4	30	76	50	98	500	
16	49	0	0	198	7	37	79	40	90	500	
18	37	0	0	225	6	39	90	54	49	500	

bw: Bubble-wall type, md: Intermediate type, pm: Pumiceous type. cl: Colorless, pb: Pale brown, br: Brown, sp: Spongy, fb: Fibrous. Numerals show the number of grains.

(2) 火山ガラス比分析

火山ガラス比分析の結果を図 4.3 ~ 4.5 に、またその内訳を表 4.2 に示す。HB-3 コアの第 4 セクションでは、最下位の試料 19 で火山ガラスの含有率が低く(8.6%)、重鉱物の含有率が高い(18.8%)。この試料に含まれる強磁性鉱物以外の重鉱物は、斜方輝石と角閃石である。

その上位では、試料 17 (-3.80 ~ -3.85 m) に火山ガラスが比較的多い(30.0%)。この試料に含まれる火山ガラスは、含有率が高い順に分厚い中間型(18.6%)、纖維束状軽石型(9.8%)、スポンジ状軽石型(1.4%)、無色透明のバブル型(0.2%)で、ほかの試料と比較すると、纖維束状軽石型の火山ガラスが多い。試料 17 に含まれる強磁性鉱物以外の重鉱物は、斜方輝石、角閃石、ごく少量の单斜輝石である。

同じ、HB-3-4 コアでは、試料 7 (-3.30 ~ -3.35 m) で重鉱物の含有率がもっとも高い(20.8%)。この試料に含まれる強磁性鉱物以外の重鉱物は、斜方輝石、角閃石、单斜輝石である。この試料には、前述のように明色の清澄な輝石も含まれている。

HB-3 コア第 3 セクションでの火山ガラスの含有率は、下位の HB-3-4 コアと同程度かやや多い傾向にあるが、火山ガラスの組成は似ている。特に、試料 17 (-2.80 ~ -2.85 m) に、無色透明のバブル型ガラスがわずかながら多く含まれている(2.6%)。

HB-1A コアの第 4、第 5 セクションでは、いずれの試料にも火山ガラスがとくに多く含まれており、重鉱物の含有率が低い。これらの試料に含まれる火山ガラスは、透明あるいは白色の纖維束状またはスポンジ状の軽石型ガラスや、透明あるいは淡灰色の中間型ガラスである。また、分析対象試料の中では、試料 23 (-2.725 ~ -2.785 m) より上位で、連続的に無色透明のバブル型ガラスが出現するよう見える。ただし、その最大の含有率は 2.4% 程度で、とくに顕著な濃集とは言いにくい。強磁性鉱物以外に含まれる重鉱物は、斜方輝石、单斜輝石、角閃石である。

EA-2 地点(TP-3) 表層部の早田採取試料では、火山ガラスが最下位の試料 16(3 層)で多く、ほかの試料で比較的多く認められる。試料 16(3 層)に含まれる火山ガラス(63.8%)は、含有率が高い順に中間型

表 4.3 屈折率測定結果
Table 4.3. Result of refractive-index measurement for EA-2 at the Hiroppara site II

Sample	Volcanic glass		Orthopyroxene		Amphibole		References
	Refractive index (n_g)	Number	Refractive index (n_g)	Number	Refractive index (n_a)	Number	
HB-3 core, Section 3, no. 17	1.498-1.499	31	1.710-1.717	30			This study
HB-3 core, Section 4, no. 7			1.706-1.718	30			This study
HB-3 core, Section 4, no. 11			(1.706)	(1)			This study
HB-3 core (-3~4 m), no. 17	1.497-1.504	37	(1.710-1.718)	(29)			This study
	(1.497-1.499)	(27)					
	(1.500-1.504)	(10)					
EA-2 (upper TP-3) (sampling by Soda), no. 11	1.498-1.513	31					This study
	(1.498-1.501)	(28)					
	(1.506-1.513)	(3)					
EA-2 (upper TP-3) (sampling by Hosono), no. 16	1.497-1.510	37					This study
	(1.497-1.503)	(35)					
	(1.509-1.510)	(2)					
Main key tephrae in Nagano Pref. and western Gunma Pref. during Late Pleistocene and Middle Holocene							
天城カワゴ平 (Kg. ca.3.1 ka)	1.493-1.503		1.704-1.709		1.669-1.685		1)
浅間 D (As-D)	1.513-1.516		1.706-1.708				1)
妙高大田切川 (My-Ot. ca. 4.5 ka)	1.497-1.499		unpublished				1)
草津白鬚熊倉 (KS-Ku)			1.711-1.715				2)
浅間穴門 (As-Kn)			unpublished		1.706-1.708		2)
妙高赤堀 (My-A. ca. 7.7-2 ka)	1.496-1.498		1.713-1.717		1.679-1.695		1)
世界アカホヤ (K-Ah. ca. 7.3 ka)	1.497-1.501						4)
鬼岳アカホヤ (K-Ah. ca. 7.3 ka)	1.508-1.513						1)
浅間温泉 (As-Fg)			unpublished		1.706-1.710		2)
浅間社社 (As-Sj)	1.501-1.518		1.706-1.711				3)
浅間板鼻黄色 (As-Yp. ca. 15-16.5 ka)	1.501-1.505		1.707-1.712				1)
浅間大湯沢 2 (As-Oh2)	1.502-1.504		1.704-1.709				1)
浅間板鼻褐色 (Brg) (As-BrG Group)	Upper	1.515-1.520	1.707-1.714				1)
Middle	1.508-1.511	1.700-1.709					1)
Lower	1.508-1.515	1.710-1.725					1)
始良Tr (AT, ca. 28-30 ka)	1.499-1.500						1)
八ヶ岳 1 (Y1-Pm)			1.699-1.704				1)
御岳尾根野 (On-Ys)			1.710-1.714				1)
大山貞吉 (DKP, ca. >56 ka)			1.702-1.707		1.675-1.680		1)
御岳三峰 (On-Mt)			1.703-1.706				1)
御岳千束松 (On-Sn)			1.703-1.712		1.686-1.693		1)
御岳辰野 (On-Tt. ca. >50 ka)			1.712-1.716		1.684-1.696		1)
御岳原野 (On-Ng)	1.503-1.508		1.715-1.720		1.680-1.687		1)
阿蘇 4 (Aso-4, ca. 85-90 ka)	1.506-1.510						1)
御岳湯野 (On-Ky)	1.503-1.505		1.711-1.718		1.676-1.685		1)
鬼岳基原 (K-Tz. ca. 95 ka)	1.497-1.503						1)
御岳第 1 (On-Pm1, ca. 100 ka)	1.501-1.503		1.706-1.711		1.681-1.690		1)

1) Machida and Arai (1992, 2003, 2011), 2) Soda (1996), 3) Soda (unpublished), 4) Takemoto and Okumura (2012). This study and 3) used the thermal immersion method (Danbara, 1993). 1) and 2) used the immersion method (Arai, 1972, 1993).

(45.6%), 無色透明のバブル型 (10.2%), 織維束状軽石型 (7.2%), スポンジ状軽石型 (0.8%) である。それより上位の試料においても、火山ガラスの組成は似た傾向にあるが、試料 11 (2b 層最上部) と試料 9 (2a 層下部) からは、ごく少量ながら淡褐色のバブル型ガラスが検出された (各 0.2%)。また、重鉱物の含有率はやや高い傾向にある (9.6 ~ 12.4%)。

EA-2 地点 (TP-3) 表層部の細野採取試料においても、火山ガラスの含有率や組成、さらに軽鉱物や重鉱物の含有率が、やはり早田採取試料と同様の傾向にある。また、ここでは、試料 14 (2b 層上部) と試料 12 (2a 層最下部) で、淡褐色のバブル型ガラスが少量ながら検出される (各 0.2%)。

4-4 屈折率測定 (火山ガラス・鉱物)

4-4-1 測定試料と測定方法

指標テフラとの同定精度を向上させるために、テフラ検出分析と火山ガラス比分析により、指標テフラの降灰層準の可能性が考えられた 6 試料を対象に、含まれる火山ガラスあるいは斜方輝石の屈折率の測定を行った。測定は、温度変化型屈折率測定法 (壇原, 1993) により実施した。測定の対象粒子は、1/8-1/16 mm 粒径の火山ガラスと、実体顕微鏡下で 1/4-1/8 mm 粒径の粒子から手選した斜方輝石である。

4-4-2 測定結果

屈折率測定の結果を表 4.3 に示す。織維束状の火山ガラスが比較的多く認められた HB-3 コアの第 4 セクションの試料 17 に含まれる火山ガラス (37 粒子) の

屈折率 (n) の range は、1.497-1.504 である。この値は bimodal で、1.497-1.499 (27 粒子) と 1.501-1.504 (10 粒子) からなる。

同じ第 4 セクションの試料 11 (-3.50 ~ -3.55 m) に含まれる斜方輝石 (30 粒子) の屈折率 (y) の range は、1.706-1.718 である。この値は bimodal で、y : 1.706 (1 粒子) と y : 1.710-1.718 (29 粒子) からなる。また、重質物の含有率がやや高い第 4 セクションの試料 7 (-3.30 ~ -3.35 m) に含まれる斜方輝石 (30 粒子) の屈折率 (y) の range は、1.706-1.717 である。

HB-3 コアの第 3 セクションの試料 17 (-2.80 ~ -2.85 m) に含まれる火山ガラス (31 粒子) の屈折率 (n) は、1.496-1.499 である。

EA-2 地点 (TP-3) 早田採取試料 11 (2b 層最上部) に含まれる火山ガラス (31 粒子) の屈折率 (n) は、1.498-1.513 である。この値は bimodal で、n : 1.498-1.501 (28 粒子) と、n : 1.506-1.513 (3 粒子) からなる。また、EA-2 地点 (TP-3) 細野採取試料 16 (2b 層下部) に含まれる火山ガラス (37 粒子) の屈折率 (n) は、1.497-1.510 である。この値も bimodal で、n : 1.497-1.503 (35 粒子) と、n : 1.509-1.510 (2 粒子) からなる。

4-5 考察

今回行われた調査分析では、これまでに実施されたテフラ分析や放射性炭素 (^{14}C) 年代測定の結果から、HB-3 コアの第 3、第 4 セクションおよび HB-1A コアの第 4、第 5 セクションでは、後期更新世指標テフラの検出が期待されていた。

HB-3 コアの第 4 セクションの試料 17 (-3.80 ~ -3.85 m) に比較的多く含まれる火山ガラスのうち、ほかの試料と比較して含有率が高い纖維束状の火山ガラスは、これまでの屈折率測定で、基盤の火砕物に由来する屈折率が低い火山ガラスが試料中に多く含まれていると考えられることから、屈折率 (n) が 1.501-1.504 の火山ガラスと考えられる。この火山ガラスは、形態、色調、さらに屈折率特性から約 10 万年前に御岳火山から噴出した御岳第 1 輪石 (On-Pm1, 小林ほか、1967, 1971; 町田、1990; 町田・新井、2011 など) に由来する可能性が考えられる。

同じ第 4 セクションの試料 11 (-3.50 ~ -3.55 m) に含まれる斜方輝石は、屈折率特性から、その多くが

御岳火山起源のテフラに由来する可能性が高いと思われるが、測定対象となった 1 粒子のみは屈折率 (y) が 1.706 で、扁平・明色の清澄な斜方輝石がこの試料に含まれていることを考えると、約 5.5 万年前以前に中国地方の大山火山から噴出した大山倉吉軽石 (DKP, 町田・新井、1979, 2011 など) に由来する可能性が高い¹⁾。このような扁平な斜方輝石は、HB-3-4 コア (-3 ~ -4 m) の分析対象のうち、最下位の試料 19 (-3.90 ~ -3.95 m) でも認められることを考えると、もちろん試料 11 付近に DKP の降灰層準があることも否定できないが、少なくとも試料 19 (-3.90 ~ -3.95 m) 以浅の堆積物が DKP より上位の可能性が指摘されよう。

HB-3 コア第 3 セクションの試料 17 (-2.80 ~ -2.85 m) において、さほど顕著ではないものの、濃集層準が認められた無色透明のバブル型ガラスに関しては、試料中に含まれる火山ガラスの屈折率が低く、これまでの分析で検出されている基盤にあると思われる火砕流堆積物の屈折率特性とほぼ同じで、より古いテフラに由来する可能性も完全には否定できない。

しかしながら、これまで HB-3 地点において、その降灰層準が検出されていないことを考えると、無色透明のバブル型ガラスで特徴づけられる DKP より上位の唯一の指標テフラである、約 2.8 ~ 3 万年前に南九州の姶良カルデラから噴出した姶良 Tn 火山灰 (AT, 町田・新井、1976, 2011 など) の可能性が考えられる。このことは、その上位で、斜方輝石や单斜輝石を合わせたいわゆる両輝石の含有率が高く、そこに AT の上位の浅間板鼻褐色軽石群 (As-BP Group, 新井, 1962; 町田・新井、2011 など) の降灰層準のある可能性が指摘できることと矛盾しない。AT に含まれる火山ガラスの屈折率特性が得られないかったことは、おそらく AT 起源の火山ガラスの含有率が低いことに起因すると思われる。

以上のことから、今回調査分析の対象となった HB-1A コアのうち、無色透明のバブル型ガラスが連続的に検出される HB-1A コア第 4 セクションの試料 23 (-2.725 ~ -2.785 m) 以浅の堆積物に關しても、AT より上位の可能性が指摘できよう。なお、この HB-1A コアの第 3 セクションでは、これまでの分析で、深度 -1.56 ~ -1.62 m 付近に約 1.5 ~ 1.65 万年前に浅間火山から噴出した浅間板鼻黄色軽石 (As-YP, 新井, 1962; 町田・新井、2011 など)²⁾ に由来する可能性

が高い火山ガラスが比較的多く含まれていることがわかつている。

一方、EA-2 (TP-3) の最上部にある有機質土壌に対しては、後期更新世末期～完新世の指標テフラの検出が期待された。EA-2 (TP-3) 地点の早田採取試料 11 (2b 層最上部) に含まれる淡褐色のバブル型ガラスは、色調からも、屈折率 (n) が 1.506-1.513 のものに対応すると考えられる。この火山ガラスは、形態、色調、屈折率特性から、約 7,300 年前に南九州の鬼界カルデラから噴出した鬼界アカホヤ火山灰 (K-Ah, 町田・新井, 1978, 2011 など) に由来すると考えられる。

同地点の細野採取試料 16 (2b 層下部) でも、同じような有色のバブル型ガラスがテフラ検出分析でごくわずかに検出され、屈折率測定でも K-Ah と同様の屈折率特性をもつことが明らかになった。しかしながら、このタイプの火山ガラスは、より上位の試料 14 (2b 層下部) や試料 12 (2a 層最下部) では連続的に検出されることから、実際の K-Ah の降灰層準は、やはり 2b 層上部にみると推定される。

なお、この細野採取試料 16 (2b 層下部) に含まれる火山ガラスのうち、屈折率 (n) が 1.501-1.503 程度のものは、その屈折率特性や火山ガラスの形態組成などから、As-YP² に由来する可能性が高い。したがって、本地点で認められた腐植質土壌は、As-YP² 降灰後に形成されていると考えられる。

なお、EA-2 (TP-3) 地点の試料に含まれる無色透明のバブル型ガラスの多くは、層位、形態、色調などから、AT に由来すると考えられる。このことは、早田採取試料 11 (2b 層最上部) や細野採取試料 16 (2b 層下部)

における火山ガラスの屈折率測定結果と矛盾しない。

4-6 まとめ

広原湿原と周辺におけるボーリング調査で得られたコア試料の観察を行い、テフラ分析用試料の採取を実施した。その試料と、発掘調査区である EA-2 (TP-3) 地点の表層部の試料を対象に、テフラ検出分析、火山ガラス比分析、火山ガラスおよび鉱物（斜方輝石）の屈折率測定を実施した。その結果、下位より御岳第 1 軽石 (On-Pml, 約 10 万年前)、大山倉吉軽石 (DKP, 約 5.5 万年前以前)、始良 Tn 火山灰 (AT, 約 2.8 ～ 3 万年前)、浅間板鼻黄色軽石 (As-YP, 約 1.5 ～ 1.65 万年前)²、鬼界アカホヤ火山灰 (K-Ah, 約 7,300 年前) などに由来する火山ガラスや斜方輝石などを検出できた。

注

- 1) 扁平・明色で清澄な特徴的な斜方輝石を噴出する大山火山起源のテフラとしては、DKP のほかに大山生竹軽石 (DNP, 8 万年前以前, 佐治ほか, 1975, 町田・新井, 1979, 2011) が長野県周辺 (北陸地方: 竹本, 1993, 岐阜・愛知県境域: 岐阜県, 2001 など)、その上位の大山金門軽石 (DSP, 佐治ほか, 1975, 町田・新井, 1979, 2011) が長野県木曾谷 (竹本ほか, 1987) で検出されているらしい。本報告では、テフラ・カタログ (町田・新井, 2011) に記載されている DNP (γ : 1.700-1.705), DSP (γ : 1.698-1.704), DKP (γ : 1.702-1.708) の斜方輝石の屈折率特性をもとに、今回の分析で検出された扁平で清澄な斜方輝石を DKP

表 5.1 テフラ検出分析結果
Table 5.1. Result of tephra detection analysis

Site	Sample	Pumice/scoria			Volcanic glass			Heavy minerals	Depth of samples
		Quantity	Color	Max. diameter (mm)	Quantity	Form	Color		
HB-3-2 core, Section 2 (-1~2 m)									
3		**	md, pm (fb, sp)> bw	cl, wh, p-gr	opx, cpx, (am)	-1.10~-1.15m			
5		**	md, pm (fb, sp)> bw	cl, wh, p-gr	opx, cpx, (am)	-1.20~-1.25m			
7		**	md, pm (fb, sp)> bw	cl, wh, p-gr	opx, cpx, (am)	-1.30~-1.35m			
9		**	md, pm (fb, sp), bw	cl, wh, p-gr	opx, cpx	-1.40~-1.45m			
11		***	bw, md, pm (fb, sp)	cl, wh, p-gr	opx, cpx	-1.50~-1.55m			
13		***	bw, md, pm (fb, sp)	cl, wh, p-gr	opx, cpx	-1.60~-1.65m			
15		***	bw, md, pm (fb, sp)	cl, wh, p-gr	opx, cpx, (am)	-1.70~-1.75m			
16		***	bw, md, pm (fb, sp)	cl, wh, p-gr	opx, cpx	-1.75~-1.80m			
17		***	bw, md, pm (fb, sp)	cl, wh, p-gr	opx, cpx	-1.80~-1.85m			
18		**	md, bw, pm (fb, sp)	cl, wh, p-gr	opx, cpx, (am)	-1.85~-1.90m			
19		**	md, bw, pm (fb, sp)	cl, wh, p-gr	opx, cpx, (am)	-1.90~-1.95m			

****: Abundant, ***: Many, **: Middle, *: Rare, bw: Bubble-wall type, pm: Pumiceous type, md: Intermediate type, fb: Fibrous, sp: Spongy, cl: Colorless, wh: White, p-gr: Pale gray, opx: Orthopyroxene, cpx: Clinopyroxene, am: Amphibole, bi: Biotite. () of the heavy material means a small quantity.

に由来すると考える。

2) 実際には、北関東地方北西部でAs-YPの上部を占める成層した降下火山灰層(早田, 1990)や軽井沢地域のMK-13(辻ほか, 2004)に対比される可能性が高い。

5. 広原 II 遺跡 HB-3 コアの第2セクションのテフラ分析

5-1 はじめに

長野県長和町内に位置する広原湿原内および広原I・II遺跡発掘調査の際に作成された地質断面、さらにボーリング調査の際に採取されたボーリング・コア試料を対象に、これまでテフラに関する調査分析を実施してきた。ここでは、未分析試料のうちの指標テフラの検出が期待される広原II遺跡に近接するHB-3コア第2セクション(深度1~2m)を対象にテフラ分析を実施した結果を報告する。

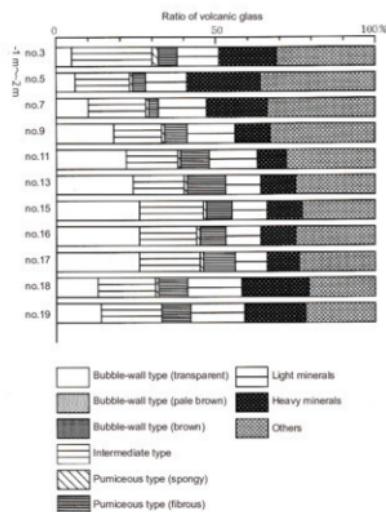


図 5.1 HB-3 コア、第2セクションの火山ガラス比ダイアグラム

Fig. 5.1. Diagram showing ratio of volcanic glass from HB-3 core, Section 2 (depth 1-2 m)

5-2 分析試料の採取

分析に先立って、明治大学黒耀石センター(長野県小県郡長和町)に保管されているHB-3コアの第2セクションについて、現地での試料観察を行って、テフラ分析試料の採取を行った。基本的には5cmごとに試料の採取を実施したが、最上部に関しては良好な試料が得られていないことから、試料1に関しては採取を行わなかった。

5-3 テフラ検出分析および火山ガラス比分析

5-3-1 分析試料と分析方法

HB-3コア、第2セクション(深度1~2m)から採取した試料のうち、5cmおきの9試料を対象に、最初にテフラ粒子の量や特徴を定性的に把握するテフラ検出分析を実施した。次に、火山ガラスの形態色調別含有率、さらに軽鉱物や重鉱物の含有率を求める火山ガラス比分析を行った。なお、分析の結果、指標テフラのより詳細な降灰層準を求める必要から、偶数番号の2試料に関しても同じ分析を実施した。

- (1) ボーリング・コアから採取された試料8gを秤量。
- (2) 超音波洗浄装置を用いて泥分を除去。
- (3) 80°Cで恒温乾燥。
- (4) 実体顕微鏡下で、テフラ粒子の量や色調などを観察(テフラ検出分析)。
- (5) 分析篩により、1/4-1/8mmと1/8-1/16mmの粒子を篩別。
- (6) 1/4-1/8mmの500粒子を偏光顕微鏡下で観察し、火山ガラス、軽鉱物、重鉱物の含有率を求める(火山ガラス比分析)。
- (7) 分析の結果を図表に示す。
- (8) 偏光顕微鏡を用いて特徴的なテフラ粒子の写真を撮影。

5-3-2 分析結果

(1) テフラ検出分析

テフラ検出分析の結果を表5.1に示す。HB-3、第3セクションでは普遍的に火山ガラスが検出されたが、比較的粗粒の軽石やスコリアは認められなかつた。ここでは、試料19(-1.90~-1.95m)および試料18(-1.85~-1.90m)に、比較的多くの火山ガラスが含まれている。それらは、無色透明や淡灰色の分厚い中間型のほか、無色透明の平板状のいわゆるバブル型や織

表 5.2 火山ガラス比分析結果

Table 5.2. Volcanic glass assemblage of HB-3 core, Section 2

Site	Sample	bw (cl)	bw (pb)	bw (br)	md	pm (sp)	pm (fb)	Light minerals	Heavy minerals	Others	Total	Depth of samples
HB-3, Section 2	3	29	0	0	126	10	32	66	89	148	500	-1.10~-1.15m
	5	31	0	0	85	1	18	65	116	184	500	-1.20~-1.25m
	7	52	0	0	91	2	17	77	94	167	500	-1.30~-1.35m
	9	90	0	0	76	1	37	76	54	166	500	-1.40~-1.45m
	11	110	0	0	81	2	47	72	46	142	500	-1.50~-1.55m
	13	121	0	0	78	3	61	55	55	127	500	-1.60~-1.65m
	15	128	0	0	100	2	42	56	54	118	500	-1.70~-1.75m
	16	131	0	0	89	1	42	53	55	129	500	-1.75~-1.80m
	17	131	0	0	95	3	50	50	50	121	500	-1.80~-1.85m
	18	66	0	0	89	1	42	54	54	129	500	-1.85~-1.90m
	19	69	0	0	93	0	45	83	94	116	500	-1.90~-1.95m

bw: Bubble-wall type. md: Intermediate type. pm: Pumiceous type. cl: Colorless. pb: Pale brown. br: Brown. sp: Spongy. fb: Fibrous. Numerals show the number of grains.

表 5.3 屈折率測定結果

Table 5.3. Result of refractive-index measurement for HB-3 core, Section 2

Sample	Volcanic glass		Orthopyroxene		Amphibole		References
	Refractive index (n)	Number	Refractive index (y)	Number	Refractive index (z)	Number	
HB-3 core, Section 2 no. 17	1.498-1.501	31					This study
Main key tephras in Nagano Pref. and western Gunma Pref. during Late Pleistocene and Middle Holocene							
天城力士ゴ平 (Kg, ca. 3.1 ka)	1.493-1.503		1.704-1.709		1.669-1.685		1)
浅間D (As-D)	1.513-1.516		1.706-1.708				1)
妙高大田切川 (My-Ot, ca. 4.5 ka)	1.497-1.499						1)
草津白根原層 (KS-Ku)	unpublished		1.711-1.715				2)
浅間六合谷 (As-Kn)	unpublished		1.706-1.708				2)
妙高赤倉 (My-A, ca. 7.7 ka)	1.496-1.498		1.713-1.717		1.679-1.695		1)
鬼界アカホヤ (K-Ah, ca. 7.3 ka)	1.506-1.513						4)
浅間藤原 (As-Fo)	unpublished		1.706-1.710				2)
浅間紀元 (As-Si)	1.501-1.518		1.706-1.711				3)
浅間板倉黄色 (As-YP, ca. 15-16.5 ka)	1.501-1.505		1.707-1.712				1)
浅間大窪沢2 (As-Ot2)	1.502-1.504		1.704-1.709				1)
浅間板倉褐色 (群) (As-BP Group)	Upper	1.515-1.520	1.707-1.714				1)
	Middle	1.508-1.511	1.700-1.709				1)
	Lower	1.505-1.515	1.710-1.725				1)
始良Tn (AT, ca. 28-30 ka)	1.499-1.500						1)
八ヶ岳4 (Yt-Pm4)			1.699-1.704				1)
御岳屋敷野 (On-Ys)			1.710-1.714				1)
大山谷吉 (DKP, ca. >55 ka)			1.702-1.707		1.675-1.680		1)
御岳三石 (On-Mi)			1.703-1.706				1)
御岳千本松 (On-Sn)			1.703-1.712		1.686-1.693		1)
御岳辰野 (On-Tt, ca. >50 ka)			1.712-1.716		1.684-1.696		1)
御岳崩川 (On-Ng)	1.503-1.508		1.715-1.720		1.680-1.687		1)
阿蘇4 (Aso-4, ca. 85-90 ka)	1.506-1.510						1)
御岳湖町 (On-Kt)	1.503-1.505		1.711-1.718		1.676-1.685		1)
鬼界層 (K-Tz, ca. 95 ka)	1.497-1.503						1)
御岳第1 (On-Pm1, ca. 100 ka)	1.501-1.503		1.706-1.711		1.681-1.690		1)

1) Machida and Arai (1992, 2003, 2011), 2) Soda (1996), 3) Soda (unpublished), 4) Takemoto and Okumura (2012). This study and 3) used the thermal immersion method (Danbara, 1993). 1) and 2) used the immersion method (Arai, 1972, 1993).

維東状またはスポンジ状の軽石型である。不透明鉱物以外の重鉱物としては、斜方輝石や單斜輝石、そしてわずかに角閃石が認められる。

試料17 (-1.80~-1.85 m) から試料11 (-1.50~-1.55 m) にかけては、火山ガラスが多い傾向にある。火山ガラスには無色透明のバブル型が多く、ほかに無色透明や淡灰色の分厚い中間型、無色透明の纖維束状またはスpongiform状の軽石型である。不透明鉱物以外の重鉱物としては、斜方輝石や單斜輝石を含むもののが多

く、角閃石が少量含まれている試料もある。

試料9 (-1.40~-1.45 m) より上位では火山ガラスの量が減少する。これらの試料に含まれる火山ガラスは、無色透明や淡灰色の中間型、纖維束状またはスpongiform状の軽石型、無色透明のバブル型である。試料の多くでは、不透明鉱物以外の重鉱物として、斜方輝石や單斜輝石、そしてわずかに角閃石が認められる。

(2) 火山ガラス比分析

火山ガラス比分析の結果を図5.1に、またその内訳

を表5.2に示す。HB-3, 第2セクションでは、とくに無色透明のバブル型ガラスの含有率の変化が目立つ。このタイプのバブル型ガラスは、試料17（-1.80～-1.85 m）および試料16（-1.75～-1.80 m）で含有率が高い（各26.2%）。また、試料15（-1.70～-1.75 m）でもほぼ同じような含有率である。これらの試料では、バブル型ガラスのほか、含有率が高い順に中間型、織維束状軽石型、スponジ状軽石型の火山ガラスが含まれている。また、このように、無色透明のバブル型ガラスの含有率が高い試料では、比較的重鉱物の含有率が低い傾向にある。

ほかの試料では、試料5（-1.20～-1.25 m）で重鉱物の含有率（23.2%）、試料3（-1.10～-1.15 m）で中間型や織維束状軽石型の火山ガラスの含有率（25.2%, 6.4%）が、ほかの試料と比較するとやや高い。

5-4 屈折率測定（火山ガラス）

5-4-1 測定試料と測定方法

指標テフラとの同定精度向上させるために、テフラ検出分析と火山ガラス比分析により、指標テフラの降灰層準の可能性が考えられた試料17（-1.80～-1.85 m）に含まれる火山ガラスの屈折率（n）の測定を行った。測定は、温度変化型屈折率測定法（壇原、1993）により実施した。測定の対象粒子は、1/8-1/16 mm粒径の火山ガラスである。

5-4-2 測定結果

屈折率測定の結果を表5.3に示す。試料17（-1.80～-1.85 m）に含まれる火山ガラス（31粒子）の屈折率（n）は、1.498-1.501である。

5-5 考察

HB-3-2コア（-1～-2 m）の試料17（-1.80～-1.85 m）に含まれる、無色透明のバブル型ガラスは、その形態、色調、屈折率特性から、約2.8～3万年前に南九州の姶良カルデラから噴出した姶良Tn火山灰（AT, 町田・新井, 1976, 2011など）と考えられる。したがって、このタイプの火山ガラスが急増し、試料16（-1.75～-1.80 m）とともに、含有率がもっとも高い試料17付近に、ATの降灰層準があると考えられる。より細かくみれば、試料16により近い層準と考えることもできよう。

ほかの試料では、試料5（-1.20～-1.25 m）で重鉱物の含有率（23.2%）、試料3（-1.10～-1.15 m）で中間型や織維束状軽石型の火山ガラスの含有率（25.2%, 6.4%）が、ほかの試料と比較するとやや高い。前者では、斜方輝石と单斜輝石を合わせた両輝石が多いことから、これらの層準に、約1.5～1.65万年前に浅間火山から噴出した浅間板鼻黄緑軽石（As-YP, 新井, 1962, 町田・新井, 2011など）¹⁾など浅間系テフラの降灰層準のある可能性も考えられる。今後、より上位のHB-3-1コアの分析を実施して、その具体的な層準やテフラ粒子の起源を明らかにすると良い。

5-6まとめ

広原温泉周辺におけるボーリング調査で得られたコア試料のうち、HB-3-2コアの観察を行い、テフラ分析用試料の採取を実施した。11試料を対象にテフラ分析（テフラ検出分析、火山ガラス比分析、火山ガラスの屈折率測定）を行った結果、姶良Tn火山灰（AT, 約2.8～3万年前）の降灰層準が、試料17（-1.80～-1.85 m）付近にあることを明らかにすることができた。

注

1) 実際には、北関東地方北西部でAs-YPの上部を占める成層した降下火山灰層（早田, 1990）や軽井沢地域のMK-13（辻ほか, 2004）に対比される可能性が高い。

引用文献

- 新井房夫 1962「関東盆地北西部地域の第四紀編年」『群馬大学紀要自然科学編』10: 1-79
新井房夫 1972「斜方輝石・角閃石の屈折率によるテフラの同定—テフロクロノジーの基礎的研究」『第四紀研究』11: 254-269
新井房夫 1979「関東地方北西部の縄文時代以降の示標テフラ層」『考古学ジャーナル』53: 41-52
新井房夫 1993「テフラ：温度一定型屈折率測定法」日本第四紀学会編『第四紀試料分析法2-研究対象別分析法』pp.136-149., 東京大学出版会
荒牧重雄 1968「浅間火山の地質」『地団研専報』14: 1-45
壇原徹 1993「温度変化型屈折率測定法」日本第四

- 紀学会編『第四紀試料分析法2-研究対象別分析法』, pp.149-158., 東京大学出版会
- 岐阜県 2001『平成12年度地震震関係基礎調査交付金 屏風山・恵那山断層帯に関する調査報告書』, 164p.
- 早津賢二・新井房夫 1980『妙高火山群テフラ地域の第四紀研究テフラ層-示標テフラ層の記載および火山活動との関係-』『地質雑誌』86: 243-263
- 早津賢二 1985『妙高火山群-その地質と活動史』, 344p., 第一法規
- 早津賢二 1992『山麓の火山灰層からみた妙高火山中央火口丘の活動と年代』『地学雑誌』101: 59-70
- 小林国夫・清水英樹・北村和男・小林武彦 1967『御岳火山第一浮石層-御岳火山第一浮石層の研究その1-』『地質雑誌』73: 291-308
- 小林国夫 1971『御岳火山噴出物によるTephrochronology 中部地方の鮮新統および最新統』『竹原平一教授記念論文集』, pp. 191-218.
- 公文富士夫 2016『長野県長和町, 広原湿原および周辺陸域におけるボーリング調査報告』小野 昭・島田和高・橋詰 潤・吉田明弘・公文富士夫編『長野県中部高地における先史時代人類誌-広原遺跡群第1次～第3次調査報告書一』明治大学黒曜石研究センター資料・報告集1 (本報告書), 明治大学黒曜石研究センター
- 町田 洋 1990『小林国夫氏以後のテフロクロノジー-とくに御岳第1軽石層を中心に-』『小林国夫教授論文選集』, pp. 649-662.
- 町田 洋・新井房夫 1976『広域に分布する火山灰-姶良Tn 火山灰の発見とその意義』『科学』46: 339-347
- 町田 洋・新井房夫 1978『南九州鬼界カルデラから噴出した広域テフラ-アカホヤ火山灰-』『第四紀研究』17: 143-163
- 町田 洋・新井房夫 1979『大山倉吉軽石層-分布の広域性と第四紀編年上の意義』『地学雑誌』88: 313-330
- 町田 洋・新井房夫 1992『火山灰アトラス-日本列島とその周辺』, 276p., 東京大学出版会
- 町田 洋・新井房夫 2003『新編火山灰アトラス-日本列島とその周辺』, 336p., 東京大学出版会
- 町田 洋・新井房夫 2011『新編火山灰アトラス-日本列島とその周辺 (第2刷)』, 336p., 東京大学出版会
- 奥村晃史 1988「第四紀示標テフラの主成分組成カタログ」昭和61-62年度科学研究費補助金総合研究(A) 61302084『日本における沖積平野・沖積層の形成と第四紀末期の自然環境とのかかわりに関する研究』研究成果報告書, pp.159-165.
- 坂口 一 2010「高崎市・中居町一丁目遺跡周辺集落の動向-中居町一丁目遺跡H22の水田耕作地と周辺集落との関係-』群馬県埋蔵文化財調査事業団編『中居町一丁目遺跡3』, pp.17-22.
- 佐治孝式・田崎和恵・赤木三郎・浅田 齊 1975『大山火山降下堆積物の層序とその特徴』『地球科学』29: 199-210
- 関口博幸・早田 勉・下岡順直 2011「群馬の旧石器編年のための基礎的研究-関東地方北西部における石器群の出土層位、テフラ層序、数値年代の整理と検討-』群馬県埋蔵文化財調査事業団研究紀要29: 1-20
- 島田和高・橋詰 潤・会田 進・中村由克・早田 勉・削田祥光・及川 権・土屋美穂 2016『III 広原遺跡群の发掘調査』小野 昭・島田和高・橋詰 潤・吉田明弘・公文富士夫編『長野県中部高地における先史時代人類誌-広原遺跡群第1次～第3次調査報告書一』明治大学黒曜石研究センター資料・報告集1 (本報告書), 明治大学黒曜石研究センター
- 早田 勉 1990『群馬県の自然と風土』群馬県史編さん委員会編『群馬県史通史編I 原始古代I』, pp.37-129.
- 早田 勉 1995『テフラからさぐる浅間山の活動史』御代田町誌編纂委員会編『御代田町誌自然編』, pp.22-43.
- 早田 勉 1996『関東地方～東北地方南部の示標テフラの諸特徴-とくに御岳第1テフラより上位のテフラについて-』『名古屋大学加速器質量分析計業績報告書』7: 256-267
- 早田 勉 2010「更新世堆積物とテフラ」稻田孝司・佐藤宏之編『講座日本の考古学 I 旧石器時代上』, p.77-102., 青木書店
- 竹本弘幸 1993『テフラから見た中部日本の後期更新

- 世編年の諸問題：陸成層の層序区分を中心に』『名古屋大学加速器質量分析計業績報告書』4: 135-163
- 竹本弘幸・百瀬 貢・平井 誠・小林武彦 1987『新期御岳テフラ層の層序と時代—中部日本における編年上の意義—』『第四紀研究』25: 337-352
- 竹本仁美・奥村晃史 2012「長野県神城盆地の局所的な地形変化に対する完新世の花粉化石群集の応答』『第四紀研究』51: 21-33
- 辻 誠一郎・宮地直道・新井房夫 2004「南軽井沢地域の浅間火山テフラ層序と編年—環境・災害史研究の基礎として—』『国立歴史民俗博物館研究報告』16: 165-192

Excavations at the Hiroppara sites I and II

Kazutaka Shimada¹, Jun Hashizume², Susumu Aida², Yoshikatsu Nakamura²
Tsutomu Soda³, Yoshimitsu Suda⁴, Minoru Oyokawa⁵, and Miho Tsuchiya²

The Hiroppara sites I and II are located south and west of the Hiroppara bog in the Kirigamine Mountain, Nagano Prefecture, central north Japan, at 1,400 meters above sea level. Seven prehistoric sites are known at present, and excavations have been carried out in 2011 through to 2013 at site I (EA-1) and site II (EA-2). The overall goals of our current investigations are twofold: firstly, we aim to reconstruct intermittent land use patterns; and secondly, we are interested in the obsidian procurement activities of humans in the context of palaeoenvironmental changes during the period from the latest Pleistocene to early Holocene. We are hoping to shed light to these research questions by employing various analytical techniques on sediment samples from the bog.

1. Hiroppara site I

The site is located 1,411.5 masl south of the Hiroppara small hill with an easy slope, which extends into the Hiroppara bog. Hiroppara site I (EA-1=excavation area 1, TP-2=test pit 2) revealed a concentration of pottery fragments from the beginning of Middle Jomon (ca. 5,500 cal BP), and an assemblage of arrowheads, ground stone tools and pottery fragments from the first half of Initial Jomon (ca. 11,500-9,500 cal BP).

A tool assemblage from the later phase of Late Upper Palaeolithic industry of this site are bifacial points, margin retouched points, and blade cores. This assemblage is tentatively belonged to ca. 25,000 to 20,000 cal BP. The famous widely spread Aira-Tn volcanic ash (hereafter AT; ca. 30,000 cal BP) from southern Kyushu has found in the sediments. Obsidian raw materials were found at Layer 6, deposited before the AT ash fall, but it still unclear which time period exactly they belong to, because of the lack of diagnostic tool types.

The sediments of the site consist of eight Layers, i.e. surface soil, Layers 2a, 2b, 3, 4, 5, 6, and 7. It measures 260cm from the top of surface soil to the bottom of Layer

7. No cultural horizons were found in Layer 7. Artifact concentrations of Jomon industries were present in the Layer 2a; lastly, the Upper Palaeolithic point industry originated at Layer 3.

1.1. Artifact assemblages by layers:

Making a clear distinction between Palaeolithic and Jomon particularly on flakes and a few artifacts is somewhat difficult. What follows is a complete list of the assemblage by stratigraphic layer.

Layer 2: The total amount of artifacts comes to 366, and the content of the assemblage is as follows: arrowheads (3 pieces, 1.7g.), pièces esquillées (8 pieces, 27g.), bifacial points (7 pieces, 84.1g.), retouched flake (1 piece, 5.0g.), flakes (272 pieces, 1,002.6g.), graver (1 piece, 5.8g.), cores (17 pieces, 493.4g.), pounding stone (1 piece, 42.7g.), ground stone tools (2 pieces, 525.9g.), obsidian raw materials (23 pieces, 324.2g.), and pottery fragments (26 pieces, 338.7g.). The abovementioned assemblage has 361 artifacts in total, and 2,857.9 gram of weight. Additionally, 1 piece of charcoal and rubbles (4 pieces, 8,028.2g.) were also found.

Layer 3: The total number of artifacts is 311. The following artifacts were excavated: pièces esquillées (2 pieces, 3.9g.), bifacial points (2 pieces, 15.6g.), margin retouched point (2 pieces, 35.8g.), side scrapers (3 pieces, 62.2g.), retouched flake (1 piece, 21.0g.), flakes (264 pieces, 976.9g.), blade core (1 piece, 52.4g.), cores (17 pieces, 2345.8g.), obsidian raw materials (15 pieces, 698.2g.), pottery fragments (2 pieces, 3.5g.), rubbles (2 pieces, 223.2g.).

Layer 4: Total artifact numbers are 43 pieces, 179.8grams; sealed pieces/ pièce esquillée (1 piece, 0.8g.), margin retouched point (1 piece, 3.9g.), retouched flake (1 piece, 12.9g.), flakes (36 pieces, 122.8g.), cores (2 pieces, 21.4g.), obsidian raw material (1 piece, 10.1g.).

Layer 6: The total artifact assemblage consists of 10 pieces (108.5 grams); flakes (8 pieces, 101.3g.), obsidian raw materials (2 pieces, 7.2g.). The grand total of artifacts from Layers 2, 3, 4 and 6 is 730 and 156,648.9 grams.

¹ Meiji University Museum

² Center for Obsidian and Lithic Studies, Meiji University

³ Institute of Tephrochronology for Nature and History Co., Ltd.

⁴ Department of Geology, Nagasaki University

⁵ Department of Socio-Cultural Studies, Faculty of Law and Literature, Shimane University

* Corresponding author: Kazutaka Shimada (moirai3sis2@gmail.com)

1.2. Characters of Jomon and Upper Palaeolithic industries:

At the Hiroppara site I, arrowheads and ground stone tools are associated with the first half of the Initial Jomon roulette relief pottery fragments. No refitted lithic tools and flakes are available, which suggests that the Jomon people of this period used this location as for short-term stays. Many pottery fragments were found in the artifact concentration dating to the beginning of Middle Jomon. We expect to find the pit house facilities below this pottery concentration.

The Palaeolithic industry leads us to the same inference of short-term occupation for the Hiroppara site I. Biface thinning flakes have been excavated, but have not been possible to be refitted with other artifacts in the assemblage. This may suggest that point production took place mainly off site, with only limited point tool production being done on site.

2. Hiroppara site II

At Hiroppara site II we have identified two different industries. The first one is from the early phase of the Initial Jomon (ca. 11,500–9,500 cal BP) with pottery and lithic industry, and the second one dated to the early phase of the Upper Palaeolithic industry (ca. 38,000–32,000 cal BP). The Upper Palaeolithic industry is designated as a lithic manufacturing workshop tightly connected with obsidian acquisition in source areas. The site is located 1,407 masl at a small col on the eastern extension of the Hiroppara small hill.

The stratigraphy of soil layers is as follows: surface soil, Layers 2a, 2b, 3, 4a, 4b, 5, 6, 7, 8, 9, and 10. In total it is 3 m from the topsoil to the bottom of Layer 10. At volcanic ash has found in the sediments, and volcanic glass peak of the AT was detected at the lower part of Layer 4a. Only one wooden charcoal was found in the Layer 4b, and a measurement result shows 26,550±90 yrBP (31,020–30,625 cal BP).

2.1. Jomon industries:

The horizons both of the early and the late phase of the Initial Jomon industries, including lithic tools and pottery fragments, come mainly from Layers 2a and Layer 2b (ca. 9,500–11,500 cal BP). Artifact assemblages of the Initial Jomon include: flakes (362 pieces, 663 g.), cores (33 pieces, 663 g.), obsidian pebbles (30 pieces from Layers 2a and 2b, 264.6 g.), a stemmed point (1 piece, surface collection, 2.1 g.), arrowheads (14 pieces, 10.9 g.), drills (2 pieces, 3.4 g.), pieces esquilles (21 pieces, 90.8 g.), side scrapers (2 pieces, 11.7 g.), a chopping tool (1 piece, 747.9 g.), ground stone tools (2 pieces, 1,255.1 g.), retouched flakes (14 pieces, 152.2 g.), pottery fragments (80 pieces, 606.5 g.). Additionally, 48 pieces of clustered rubbles (67,047.9 g.) and other 101 pieces of rubbles were found at Layers 2a, 2b, and Pit-1 (14,674.8 g.).

The Jomon assemblage indicates that the Hiroppara site II functioned as a workshop of arrowhead production, and the excavated different types of Initial Jomon pottery sherds also suggest that the site had been occupied several times there during the Initial Jomon period.

2.2. Upper Palaeolithic industries:

Natural post-depositional processes have disturbed the Palaeolithic strata distributing the artifacts vertically from Layer 4b to Layer 2a; the original horizons of the Palaeolithic industry are Layers 4a and 4b. This was verified by a refitting study on a cluster of obsidian tools and debitage. Judging from tool types, radiocarbon dating, and time-marker tephra analysis, the Palaeolithic industry of the Hiroppara site II can be securely dated to early phase of the Upper Palaeolithic, i.e. within the time range of 38,000 to 32,000 cal BP.

The artifact assemblages of the Upper Palaeolithic include the following: flakes (2,167 pieces, 32,864.6 g.), blades (51 pieces, 493.1 g.), cores (93 pieces, 10,973.1 g.), obsidian raw materials (19 pieces form Layers 3 to 4b, 327.6 g.), an edge-ground stone axe (1 piece, 110.3 g.), trapezoids (6 pieces, 20.9 g.), knife-shaped tools (4 pieces, 13.7 g.), notches (9 pieces, 283.3 g.), side scrapers (3 pieces, 60.2 g.), retouched flakes (59 pieces, 1,134 g.), a graver (1 piece, 3.2 g.), a ground stone tool (1 piece, 286.1 g.) and pebbles (27 pieces, 21,634.4 g.).

Two obsidian clusters were found deposited vertically in the middle to lower part of Layers 4a and 4b. Both clusters are vertically differentiated and have no refitting relationships to one another, which implies that these clusters belong to different time ranges within the early phase of Upper Palaeolithic.

Obsidian clusters (Cluster 1 and 2) have revealed many concentrations of large flakes and cores, and one of the largest flakes from Cluster 1 that weighed 1,963.7 grams. It should be suggested that the Palaeolithic people had taken many obsidian raw materials, maximum up to ca. 2,000 g., to the Hiroppara site II and carried out the initial knapping stages there. The final target of the reduction sequence would have been blade production, but the two obsidian clusters do not seem to be associated specifically with blade production workshops. The deposition processes of the obsidian clusters suggest that: firstly, the presence of human activities over a period of time which resulted in the accumulation of the clusters; secondly, core blanks were being produced there, and thirdly that blade production was also carried out on site. Although an edge-ground stone axe and related hunting tools were found in small numbers compared to obsidian artifacts and debitage, the Hiroppara site II seems to have also functioned as a campsite in addition to its function as an obsidian acquisition and production locus.

(Akira Ono)

