

様似郷土館紀要

BULLETIN OF SAMANI FOLK MUSEUM

2号 2020.3

口絵

<紀要>

- 【調査報告】アポイ岳ハイマツ伐採試験地における6年間の植生変化
(佐藤謙・丹羽真一・田中正人・水永優紀) 1
- 【調査報告】様似町観音山風穴における冷風穴と温風穴の温度変化
(澤田結基・加藤聡美) 21
- 【調査報告】平成30年度様似町冬島遺跡発掘調査報告 (高橋美鈴) 31
- 【調査報告】令和元年度様似町冬島遺跡発掘調査報告 (高橋美鈴) 53

<年報>

様似郷土館 91

- | | |
|------------|-----------------|
| 1. 施設概要 | 4. 郷土館事業活動内容 |
| 2. 運営 | 5. 学芸員の館外対応 |
| 3. 郷土館利用状況 | 6. 様似郷土館条例・施行規則 |

アポイ岳ジオパークビジターセンター 102

- | | |
|-------------------|-------------------------------------|
| 1. 施設概要 | 5. 学芸員の館外対応 |
| 2. 運営 | 6. アポイ岳ジオパークビジターセンターの設置及び管理運営に関する要綱 |
| 3. ビジターセンター利用状況 | |
| 4. ビジターセンター事業活動内容 | |



冬島遺跡発掘調査状況遠景



冬島遺跡発掘調査状況近景

口絵2



土器集中検出状況(北東から)



礫集中検出状況(北東から)

【調査報告】

アポイ岳ハイマツ伐採試験地における6年間の植生変化 (Vegetational change after the tentative removal of *Pinus pumila* scrub on the southwestern ridge of Mt. Apoidake, Hokkaido, Japan)

佐藤 謙¹・丹羽真一²・田中正人³・水永優紀⁴

(Ken Sato, Shin-ichi Niwa, Masahito Tanaka and Yuki Mizunaga)

1. はじめに

国指定特別天然記念物『アポイ岳高山植物群落』は、エゾコウゾリナ、ヒダカソウなどアポイ岳に限られた固有植物をはじめとする多数の希少植物から構成され、植物群落として世界無二の存在である(佐藤 2018)。ところが、この極めて貴重な高山植物群落(高山風衝草原と高山荒原)は、1980年頃から、多くがハイマツ低木林に、一部がキタゴヨウ林などに遷移し、その面積が顕著に縮小した。以上の植生遷移(時間の経過に伴う植物群落の交代)は、原因として地球温暖化が指摘されているが、種のレベルで見ると、アポイ岳を特徴づける希少植物とそれらの生育地が激減したことを意味する。

以上の植生遷移はまた、高山植物キンロバイを食樹とし、国内ではアポイ岳に限られる高山蝶、国指定天然記念物ヒメチャマダラセセリとその生息地を激減させた。この状況に対して、特定非営利活動法人日本チョウ類保全協会は、2012年、ヒメチャマダラセセリ生息地の再生を目的にしたアポイ岳のハイマツ伐採計画を提案した。この計画は、北海道や様似町、アポイ岳ファンクラブなど関係者との協議によって、高山植物群落の再生を目的とする計画の一部にすると変更された。その変更過程において、筆者らのうち佐藤と丹羽は、北海道の要請によって当初から協議に参加した。それは、佐藤と丹羽が北海道生物多様性保全条例に基づきアポイ岳ヒダカソウ生息地等保護区の指定を進めた北海道希少植物保全有識者会議構成員であったからである。

日本チョウ類保全協会は、2013年、関係者との協議に基づいて、7合目付近の特別天然記念物指定区域外(日高山脈襟裳国定公園かつ道有林内)にハイマツ伐採試験地を設置した。その後2018年まで、同協会の中村康弘、渡辺康之、永盛俊行3氏はヒメチャマダラセセリのモニタリング調査を実施し、他方、佐藤・丹羽は植生モニタリング調査を継続した。

以上のモニタリング調査は、2016年以降は、様似町・北海道・文化庁による『アポイ岳高山植物群落再生事業』の一事業「先行試験地のモニタリング」と位置づけられた。しかしながら、同事業に関する平成28~30年の「年度ごとの実施報告書」(アポイ環境科学委員会運営事務局編2017、2018、アポイ環境科学委員会編2019)は文化庁補助事業の関係行政機関に対する報告書として多面的な事業の概要をまとめたものであり、一般への公開を目的としていなかった。上記報告書はまた、詳細資料からなる植生モニタリング結果を印刷する余裕を持たなかった。

以上のことから、本稿は、アポイ岳7合目付近における2013-2018年の6年間にわたる植生モニタリング結果(植生資料)を報告することを目的とする。上記事業は、2020年度を最終年度として総括しなければならないので、アポイ岳で多面的に実施しているハイマツ伐採試験に関して総合的な考察と結論はその際にまとめることとする。

-
1. 北海道大学総合博物館資料部
 2. さっぽろ自然調査館
 3. アポイ岳ファンクラブ
 4. 様似町地域おこし協力隊

2. ハイマツ伐採試験地と植生モニタリング方法

(1) ハイマツ伐採試験地

ハイマツ伐採試験地は、アポイ岳の7合目から馬の背に向かう登山道の北西側に位置し(図1)、1980年以降、高山植物群落からハイマツ低木林に遷移してきた場所である。2つの試験区(A: 20m×10m、B: 10m×10m)を設定し(図2)、それぞれ2013年5月21~22日にハイマツを伐採した。この時期は、高山植物・希少植物への影響を少なくすることを目的に、植物季節が進行していない早春に当たる。ハイマツ伐採の際、両試験区におけるリターはすべて除去した。

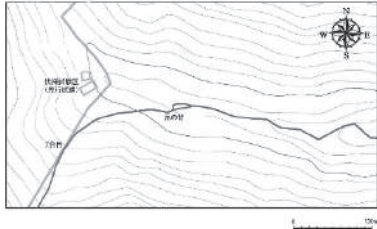


図1. ハイマツ伐採試験地の位置
(アポイ環境科学委員会運営事務局編
2017を簡略化)

(10m×10m) 標高: 594-598m、方位: N80W、傾斜角: ca. 20°		
① 方形区11	方形区12 ②	① 42° 06' 33.21" N. 143° 00' 53.45" E. 598m
方形区13	方形区14	② 42° 06' 32.91" N. 143° 00' 53.45" E. 598m
②	④	③ 42° 06' 33.17" N. 143° 00' 53.01" E. 592m
		④ 42° 06' 32.83" N. 143° 00' 53.06" E. 594m
(10m×20m) 標高: 591-599m、方位: S70W、傾斜角: ca. 15-25°		
① 方形区21	方形区22 ②	① 42° 06' 32.90" N. 143° 00' 53.45" E. 599m
方形区23	方形区24	② 42° 06' 32.64" N. 143° 00' 53.72" E. 599m
③	④	③ 42° 06' 32.76" N. 143° 00' 53.23" E. 595m
方形区25	方形区26	④ 42° 06' 32.50" N. 143° 00' 53.39" E. 595m
⑤	⑥	⑤ 42° 06' 32.57" N. 143° 00' 52.79" E. 591m
方形区27	方形区28	⑥ 42° 06' 32.34" N. 143° 00' 53.01" E. 591m

図2. アポイ岳七合目・馬の背間のハイマツ伐採試験地

(2) 植生モニタリング方法

ハイマツ伐採後の植生モニタリング調査は、①試験地全体での植生配置の変化（相観区分による植生配置図）、②試験地全体を対象とした植生変化、③ハイマツ密生植分の伐採によって生じた裸地的植分における植生変化、ならびに④指標種の個体群レベルでの変化と、対象レベルを変えて複層的に実施したが、本稿では②について報告する。

②に関して、試験区 A と B をそれぞれ 5m×5m の方形区に分割し、合計 12 個の方形区において植生モニタリングを継続した。12 方形区は、伐採前のハイマツ被度が 40-70%を示す 7 方形区と、伐採前に 80%を超える 5 方形区（11：95%、13 と 14：85%、22 と 23：80%）からなる。換言すると、伐採したハイマツ低木林は、疎生植分（林床で高山植物群落構成種が多数、かつ高い被度で出現）と密生植分（高山植物群落構成種が少数、かつ低い被度で出現）からなり、そのうちハイマツ疎生植分が高山植物群落とモザイク的に隣接している。②の調査は、試験地全体を対象にして植生がどのように変化するか把握を目的としている。

2013 年 5 月、ハイマツ伐採実施前の植生資料を得た後、同年 6 月 17 日と 8 月 27 日に春季と夏季の初期値を得、その後、季節変化を確認する年 2 回の植生モニタリング調査を 2018 年 8 月まで継続した。②の調査方法は、各方形区における全出現種の優占度（Braun-Blanquet, 1964）と植物高、草本層植被率（%）、ハイマツとキンロバイの被度（%）、群落高（植物高の最大値）ならびに出現種数、さらには成熟状態（開花：fl・結実：fr・栄養状態：記号つけず）について記録した。結果の表では、種ごと方形区ごとに『優占度（植物高 cm）成熟状態』を併記している。

3. 調査結果

(1) 試験地に出現した総植物種について

表 1 に、2013～2018 年に試験地全体で確認した合計 62 種を示す。62 種は、7 合目から馬の背付近で確認される元来の高山風衝草原（エゾコウゾリナーオノエスゲ群集ケトダシバ亜群集）と高山荒原（アポイマンテマーアポイクワガタ群落）の構成種をほとんど含んでいる（佐藤 2002、2003、2007）。ハイマツ伐採試験地において再生目標となる高山植物群落の構成種がワンセット残されていることは、高山植物群落再生にとって重要な事実である。また、このことは、高山植物群落への再生とヒメチャマダラセセリ生息地の回復を目的とした試験地として、ハイマツ疎生植分を中心に選択したことを反映している。

表 1 の 62 種をアポイ岳の高山風衝草原と高山荒原に関する既存研究（佐藤 2002、2003）と比較すると、55 種が元来の高山風衝草原と高山荒原に出現しており、残る 7 種（アカエゾマツ、ミヤマナカマド、ミヤマハンショウヅル、ヒメイチゲ、コメガヤ、チャシバスゲおよびネジバナ）が報告されていない。上記 7 種のうちコメガヤまでの 5 種は、アポイ岳のハイマツ低木林に普通な構成種であり、高山風衝草原への再生を目的としたハイマツ伐採試験では、伐採後に消失が期待される種である。残る 2 種はその後の調査によって高山風衝草原への出現が確認されている。

アポイ岳の高山風衝草原において、ケトダシバ亜群集は、比較的標高の南西～東斜面に成立し比較的多数の温帯性植物を構成種とする特徴があり、高標高の西～北西斜面に成立しほとんど高山植物から構成されるウラシマツツジ亜群集と対比される。表 1 に示した 62 種のうち、アオダモ、ヤマツツジ、フデリンドウ、アキカラマツ、ネジバナ、チャシバスゲ、エゾマツムシソウ、コガネギク、ケトダシバ、ツリガネニンジン、ススキおよびコメガヤの 12 種は山地帯または山地帯から亜高山帯まで出現する低標高地の植物であり、ケトダシバ亜群集に確認されてきた種である。しかし、高山植物群落への再生において、これらの植物は、亜群集を特徴づける 1 種ケトダシバを除いて、通常、高山風衝草原では低い被度または低い常在度で混生するので、ハイマツ伐

採という人為の影響後に試験地で優勢になる事態は避けなければならない植物である。

(2) 群落構成種の消長

試験地を 12 個の方形区 (5m×5m) に分けて、各方形区における植生モニタリングを継続した結果を表 2~13 に示す。各表では、消長パターンを 5 区分し、そのパターンごとに出現種を列記した。5 区分は、①最初の処置として根元で剪定した木本種、②初年度に見られたがモニタリング途中で消失した種、③モニタリング途中で新たに加わり後に消失した種、④モニタリング途中で新たに加わり存続した種、ならびに⑤初年度から常在した種である。

合計 62 種のうち木本種を除いた草本 49 種は、各方形区に常在傾向が強い 27 種と、経年的な消長が顕著である 22 種からなる。前者はアポイアズマギク、アポイカラマツ、アポイヤマブキショウマなどアポイ岳高山風衝草原を特徴づける種が多く、ハイマツ低木林林床に伐採以前から存続したものや、元々モザイク的に介在していた小規模な高山風衝草原に由来する。それに対して、22 種のうちフデリンドウ、アポイクワガタ、アキカラマツ、エゾタカネニガナなど、モニタリング途中で新たに加わった種は試験区への新たな侵入種であり、とくに超塩基性岩植物のアポイクワガタとエゾタカネニガナはアポイ岳に固有な高山植物群落を特徴づける種の侵入として特記される。

他方、アポイハハコ、チャシバスゲ、キタヨツバシオガマなど途中で加わったがその後消失した種とミヤマオダマキ、アポイゼキショウ、アポイマンテマなどモニタリング初期に早々に消失した種は、チャシバスゲを除くと高山植物群落構成種であり、植被の流出などハイマツ伐採後の環境変化によって消失したと推測される。これらの消長は、多くの場合、伐採 1~2 年後の 2014~2015 年に始まり、2~3 年後の 2014~2016 年には新加入種と消失種の交代が認められ、その後は 2018 年までわずかな消長に終わっている。

上記の中で、アポイクワガタなど途中で侵入した種は、光条件の好転や土壌攪乱による埋土種子の発芽、または飛来種子の発芽によったと考えられ、ハイマツ伐採による高山植物群落への再生においてプラスの効果と評価される。

他方、アポイマンテマのように伐採後の初期に消失した植物は、伐採という環境変化によるマイナスの効果と考えられる。アポイマンテマとミヤマオダマキは当初、小面積の高山荒原に認められたが、モニタリング調査時における踏みつけが影響して消失したと考えている。またハイマツ低木林の構成種であるヒメイチゲの消失は、生育地が明るくなったことが原因と考えられる。以上、消長が顕著な高山草原構成種、特に希少植物については今後も注視しなければならない。

(3) 草本層植被率の変化

12 方形区における草本層植被率の経年変化を表 14 に示す。草本層植被率は、伐採直前 (2013 年 5 月 21 日) を基点とした当年 1 年の増加が大きいの。それは、伐採したハイマツ低木林の林床植物と元来の高山植物群落構成種が当年に成長したことによる。他方、2014 年 6 月に植被率を減少させた方形区が認められたが、当時、そこでは植被付き表土が斜面下方に流失していたので、降雨などの影響が原因と考えられた。ハイマツ伐採は、土壌層を含む地表付近における季節間の凍結融解を顕著にすること、降雨による基質の流出を容易にすることなど、立地環境を不安定にする点でマイナスの効果を持つと考えられる。

しかし、表 14 に示すように、草本層植被率の初期値は、概して、伐採前のハイマツ被度が高いほど小さな値を示し、地形が凹形斜面または斜面下部であるほど小さな値を示す傾向が認められる。ハイマツ被度が 80%を超えた 4 方形区 (11、13、14 および 23) とハイマツ被度が 70%であ

表 1. アポイ岳ハイマツ伐採試験地 (方形区11~28) に出現した植物の和名と学名の対照表。

和名	学名*	特記事項	植物群落**
アオダモ	<i>Fraxinus lanuginosa</i>	山地帯・温帯性植物	P
アカエゾマツ	<i>Picea glehnii</i>	山地帯~亜高山帯	P P・M
アキカラマツ	<i>Thalictrum minus</i> var. <i>hypoleucum</i>	山地帯~亜高山帯	P P・M
アポイアズマギク	<i>Erigeron thunbergii</i> subsp. <i>glaberratus</i> var. <i>angustifolius</i>	高山植物 (隔離分布)	M
アポイカラマツ	<i>Thalictrum foetidum</i> var. <i>apoense</i>	高山植物 (隔離分布)	M
アポイクワガタ	<i>Veronica schmidtiana</i> subsp. <i>senanensis</i> var. <i>yezoalpina</i> f. <i>exigua</i>	超塩基性植物 (アポイ固有)	B
アポイセキシヨウ	<i>Tofieldia coccinea</i> var. <i>kondoi</i>	高山植物 (北海道固有)	B・M
アポイタチソボスミレ	<i>Viola sacchaliniensis</i> var. <i>sacchaliniensis</i> f. <i>alpina</i>	超塩基性植物 (アポイ固有)	M
アポイハハコ	<i>Anaphalis apoensis</i> (タカネヤハズハハコ <i>Anaphalis lactea</i> に統一する見解あり)	超塩基性植物 (アポイ固有)	B・M
アポイマンテンマ	<i>Silene repens</i> var. <i>apoensis</i>	超塩基性植物 (アポイ固有)	M・P
アポイヤマアブキシヨウマ	<i>Arunceus dioicus</i> var. <i>subrotundus</i>	高山植物 (岩礫地植物)	M
アブキヤクウ	<i>Thymus quinquecostatus</i> var. <i>ibukiensis</i>	高山植物	M
ウメバチソウ	<i>Parnassia palustris</i> var. <i>palustris</i>	超塩基性植物 (アポイ固有)	M
エゾウコウゾリナ	<i>Hypochoeris crepidioides</i>	超塩基性植物 (北海道固有)	M
エゾタカネニガナ	<i>Swertia tetrapetala</i> subsp. <i>tetrapetala</i> var. <i>yezoalpina</i>	超塩基性植物 (北海道固有)	M
エゾノコメダグサ	<i>Crepis gymnopus</i>	高山植物 (隔離分布)	M
エゾノヒメククラマゴケ	<i>Euphrasia maximowiczii</i> var. <i>yezoensis</i>	高山植物 (岩礫地植物)	M
エゾノツムシソウ	<i>Selaginella helvetica</i>	山地帯・温帯性植物	M
エゾノヤマハンシヨウゾウル	<i>Scabiosa jesoensis</i>	亜高山帯~高山帯	P・M
エゾノムラサキツツジ	<i>Clematis alpina</i> subsp. <i>ochotensis</i> var. <i>ochotensis</i>	高山植物	P
オノエスダ	<i>Rhododendron dauricum</i>	高山植物 (隔離分布)	M・P
オヤマソバ	<i>Carex tenuiformis</i>	高山植物	M
カマキリソウ	<i>Polygonum nakaii</i>	高山植物 (隔離分布)	M・P
キタマシロ	<i>Thesium refractum</i>	高山植物 (隔離分布)	M
キタマシロオガマ	<i>Potentilla frgarioides</i> var. <i>major</i>	高山植物 (岩礫地植物)	B
キバナカワラマツツバ	<i>Pedicularis chamissonis</i> subsp. <i>chamissonis</i> var. <i>hokkaidoensis</i>	高山植物	M
キンロバ	<i>Galium verum</i> subsp. <i>asiaticum</i> var. <i>asaticum</i> f. <i>luteolum</i>	岩礫地植物	M・P
ケトダシバ	<i>Dasiphora fruticosa</i> var. <i>fruticosa</i> (=Potentilla fruticosa)	高山植物 (隔離分布)	M
コケネギク	<i>Arundinella hirta</i> var. <i>hirta</i>	山地帯・温帯性植物	M
コケモク	<i>Solidago virgaurea</i> subsp. <i>leiocarpa</i> var. <i>leiocarpa</i> f. <i>japonalpestris</i>	山地帯~高山帯	P・M
コハマギク	<i>Vaccinium vitis-idaea</i>	山地帯	P・M
コメガキ	<i>Chrysanthemum yezoense</i>	山地帯・温帯性植物	M
サマニオトギリ	<i>Melica nutans</i> subsp. <i>nutans</i>	岩礫地植物	P
サマニオトギリ	<i>Hypericum nakaii</i> subsp. <i>nakaii</i> (=Hypericum samaniense)	超塩基性植物 (アポイ固有)	M
サマニオトギリ	<i>Primula modesta</i> var. <i>samanimontana</i> (=Primula modesta var. <i>samanimontana</i>)	超塩基性植物 (アポイ固有)	M
シヨウジヨウババカマ	<i>Heloniopsis orientalis</i>	高山植物	M
ススキ	<i>Miscanthus sinensis</i>	山地帯・温帯性植物	P・M
タカネシヨウジヨウ	<i>Patrinia sibirica</i>	山地帯 (隔離分布)	M
タカネシヨウジヨウ	<i>Carex blepharicra</i> var. <i>dueensis</i>	高山植物	M・P
タカネノガリヤス	<i>Calamagrostis sachalinensis</i>	山地帯~亜高山帯	P・M
チヤシバ	<i>Carex caryophylla</i> var. <i>microtricha</i>	山地帯 (隔離分布)	P・M
チヤシバマハギ	<i>Lespedeza bicolor</i> var. <i>nana</i>	高山植物	P・M
チングルマ	<i>Sieversia pentapetala</i> (=Geum pentapetalum)	高山植物	M
ツリガネニンジ	<i>Adenophora triphylla</i> var. <i>japonica</i>	山地帯~亜高山帯	P・M
ツリガネ	<i>Spiranthes sinensis</i> var. <i>amoena</i>	山地帯・温帯性植物	M
ハイマツ	<i>Pinus pumila</i>	高山植物	P
ハクサクソウフウ	<i>Peucedanum multivittatum</i>	高山植物	M・P
ヒメイロヒレ	<i>Saussurea kudoana</i> var. <i>kudoana</i>	超塩基性植物 (アポイ固有)	M
ヒメイロチヂ	<i>Anemone debilis</i>	山地帯~亜高山帯	P
ヒメメソジネギ	<i>Allium schoenoprasum</i> var. <i>yezomonticola</i>	高山植物 (隔離分布)	B・M

表 1. 続き。

和名	学名*	特記事項	植物群落**
ヒロハハビノボラス	<i>Berberis amurensis</i>	岩礫地植物	M・P
フデリントウキ	<i>Gentiana zollingeri</i>	山地帯・温帯性植物	M
ホソバノコガネサイコ	<i>Angelica stenoloba</i>	超温帯性植物 (北海道固有)	B・M
ホソバヒカゲスダ	<i>Bupleurum nipponicum</i> var. <i>yessoense</i>	隔離分布植物	P・M
ヤマオダマキ	<i>Carex humilis</i> var. <i>nana</i>	岩礫地植物	M・P
ヤマナナカマド	<i>Festuca ovina</i> subsp. <i>ruprechtii</i>	高山植物	M・B
ヤマハシノキ	<i>Aguilegia flabellata</i> var. <i>pumila</i>	高山植物	P
ヤマワレモコウ	<i>Sorbus sambucifolia</i> var. <i>pseudogracilis</i>	高山植物 (隔離分布)	P
ヤマツツシ	<i>Alnus viridis</i> subsp. <i>maximowiczii</i>	高山植物	M・P
リシヤクシン	<i>Sanguisorba longifolia</i>	山地帯・温帯性植物	P
	<i>Rhododendron kaempferi</i> var. <i>kaempferi</i>	高山植物 (隔離分布)	P
	<i>Juniperus communis</i> var. <i>montana</i>	高山植物 (隔離分布)	P・M

* 学名は、基本的に米倉 (2012) に準拠し、補足的に大井 (1975) を使用した。
 ** 植物群落は、以下の略号で示した； P：ハイマツ低木林 (コケモモ・ハイマツ群落)、M：高山風衝草原 (エゾコウゾリナ・オノエノエスガ群落)、ケトダシバ亜群落、B：高山荒原 (アボイクワガターアボイマンテマ群落)。

表2. アポイ岳ハイマツ伐採試験区(方形区11*)における6年間の植生モニタリング結果。

調査年	2013		2014		2015		2016		2017		2018		
	MY21	JN17	AUG27	JN07	JY13	MY23	AUG17	MY28	AUG24	MY31	AUG23	MY22	JY24
調査月日	70	67	50	63	60	50	53	45	57	44	57	23	70
群密高(最高値, cm)	95	0	0	1	0.5	0	0.5	0.5	0	0	0	0.2	0
ハイマツ被度(%)	15	15	15	15	5	15	15	15	15	10	15	5	10
キンロンバイ被度(%)	10	30	30	10	20	20	25	15	25	30	30	30	30
草本層植被率(%)	14	23	24	26	25	26	29	28	28	27	26	28	23
出現種数													
消長パターン**													
1	ハイマツ			+(23)	+(27)		+(34)	+(4)				+(6)	
	アオダモ												
	アカエソマツ												
	+	+(5)	+(9)	+(5)	+(6)	+(4)	+(6)	+(6)	+(14)fl				
2	ヒメイチダ												
	オヤマソノバ												
	センブリ												
	エゾタカネ												
3	エゾムラサキ												
	シロハシ												
	ニガナ												
	クマゲ												
4	フナリ												
	オノエ												
	コウソウ												
	アボイ												
	カラマツ												
	+												
	5(52)												
	+(70)												
	+(50)												
5	キンロンバイ												
	ニケモ												
	コケモ												
	ヒロハ												
	ホノコ												
	タカネ												
	ニガナ												
	オヤマ												
	アボイ												
	サマ												
	ケト												
	ニケ												
	ホノコ												
	ホノコ												
	ニケ												
	エゾ												
	アボイ												
	キバナ												
	ツリ												
	チヤ												
	タカ												
	コメ												
	ウメ												

** 方形区11: 標高598m、方位N80W、傾斜角19°
 ** 出現種の消長パターンを以下の5つに分けた: 1: 最初の処置として根元で剪定した木本種, 2: 初年度に見られたがモニタリング途中で消失した種、
 3: モニタリング途中で新たに消滅した種, 4: モニタリング途中で新たに消失した種, 5: 初年度から常在した種(以下同様)。

表3. アボイ岳ハイマツ伐採試験区(方形区12*)における6年間の植生モニタリング結果。

調査年	2013		2014		2015		2016		2017		2018		
	MY21	JN17	AUG27	JN07	JY13	MY23	AUG17	MY28	AUG24	MY31	AUG23	MY22	JY24
調査月日	65	60	65	57	43	37	61	56	45	55	43	50	50
群密高(最高値, cm)	40	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	2
ハイマツ被度(%)	15	15	15	15	15	25	25	25	15	20	10	15	15
キンロンバイ被度(%)	40	60	60	40	60	60	60	60	65	60	60	65	65
草本層植被率(%)	22	31	32	31	33	32	33	30	33	33	32	32	32
出現種数													
1	ハイマツ	3(65)	+(10)	+(30)	+(30)	.	+(36)	1(23)	1(40)	1(45)	1(40)	1(43)	1(45)
	アオダモ	+	+(12)	.	.	.	.	+(8)	.	+(6)	.	.	.
2	コケモモ	+	+(8)	+(4)	+(4)	1(3)	+(6)	.	+(4)	.	.	.	.
	アボイハハコ	.	+(7)	+(4)	+(6)	+(3)	.	.	.	.	.	.	.
3	ススキ	.	.	.	.	+(13)	.	.	.	.	.	.	.
	ウメバチソウ	.	.	.	.	+(7)	.	+(16)flb	+(17)fl	+(5)	+(20)	+(2)	+(8)flb
4	ツリガネニンジン	.	.	.	.	+(10)	.	+(9)	+(7)	+(9)	+(4)	+(4)	+(5)
	フデラントウ	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+(3)fl	+(4)
	エゾタカネニガナ	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1(8)
5	キンロバイン	2(15)	2(48)	2(50)	2(40)	2(33)fl	3(42)fl	2(50)	2(37)fl	2(42)	2(33)fl	2(24)	2(28)fl
	ニヤマハハノホラズ	1(58)	1(58)	1(60)	1(30)	1(38)	+(30)	+(16)	+(18)	+(18)	1(20)	+(15)	1(13)
	ヒロハハノホラズ	1(20)	1(17)	1(23)	1(28)	1(22)fr	1(20)	1(18)	1(25)fr	1(19)	1(30)	+(22)	1(50)
	エゾムラサキツツジ	1(28)	1(60)	1(65)	1(57)	1(41)	1(61)	1(40)	1(50)	1(50)	1(55)	+(25)	1(26)
	イブキジャコウソウ	1	1(2)	1(7)fr	1(2)	2(11)fl	1(4)fr	1(4)	2(8)fr	2(6)	2(9)fr	2(5)	2(6)fl
	アボイクロカタ	+	+	+(4)	+(6)fl	+(4)	+(7)fr	.	+(4)	+(4)flb	+(4)	.	.
	ホソバノコガネサイコ	.	.	+(23)fl	+(6)	+(10)	+(14)fl	+(5)	+(16)fr	+(6)	+(8)	1(5)	+(14)fl
	ヒメカネネキ	.	+(6)	.	+(7)	+(9)	.	+(8)	+(9)	+(10)	+(12)fr	+(8)	+(2)
	タメカネノカリヤス	.	1(28)	1(50)	1(25)	1(35)	1(38)	1(18)	1(36)	1(19)	1(48)fr	+(22)	1(50)
	ニヤマオダマキ	.	1(4)	1(6)	+(4)	+(7)	+(4)	+(8)	+(4)	+(15)fl	1(5)	+(9)flb	1(5)
	アボイセシヨウ	.	+(3)	+(3)	+(3)	+(4)	+(2)	+(2)	+(3)	+(7)fl	1(3)	+(3)	+(13)fr
	アボイアズマキク	1	2(16)fl	2(3)	2(6)fr	2(5)	2(6)	2(7)fl	2(5)	2(13)fl	2(4)	2(9)fl	2(5)
	アボイカラマツ	1	2(12)fl	2(10)	2(7)fl	1(7)	1(10)	1(10)	1(12)	1(11)	2(11)	1(7)	2(10)
	サトオトギリ	.	1(8)	1(11)	1(6)	1(7)	1(17)	1(5)	1(15)fr	1(8)	1(11)fr	1(6)	1(16)fl
	ケトダシバ	1	1(10)	1(32)	1(3)	2(20)	1(41)fr	2(9)	2(56)fr	2(10)	2(36)fr	2(7)	2(18)
	ニヤマシノケグサ	2	2(18)fl	2(23)fr	2(11)fl	2(13)	2(28)fr	2(18)	2(33)fr	2(20)	2(52)fr	2(17)	2(43)fr
	ホソバヒカゲスグ	2	2(9)	2(13)	2(10)	2(6)	2(13)	2(10)	2(15)	2(11)	2(15)	2(7)	2(22)
	ホソバヒカゲスグ	1	1(9)	1(7)	1(12)	1(5)	1(6)	1(7)	1(7)	1(7)	1(9)	1(7)	1(10)
	ニヤマワレモコウ	1	1(1)	2(4)	1(4)	1(4)	1(3)	1(2)	1(35)fl	1(6)	1(23)fr	1(7)	1(6)
	エゾコウソリナ	.	1(8)	2(4)	1(4)	1(5)	1(4)	1(3)	1(13)fr	1(6)flb	1(5)	1(3)	1(3)
	アボイタチツボスミレ	1	+(9)fr	+(8)	+(6)	+(6)fl	1(4)	1(4)fl	1(5)	1(6)fl	1(3)	1(7)fl	+(5)
	アボイヤマブキシヨウマ	1	2(22)	2(43)fr	2(42)	2(12)	2(20)	2(20)flb	2(32)	2(42)flb	2(32)fr	2(18)	2(28)fr
	サマニユキワリ	+	+(7)	+(8)	+(10)fl	+(7)fr	1(8)	1(13)	1(6)	1(11)fr	1(10)fr	1(15)fl	+(16)fr
	エゾノヒメソウ	1	1(2)	1(2)	+(2)	+(2)	1(2)	1(2)	1(2)	1(2)	1(2)	+(1)	+(2)
	カマヤクワリマゴケ	.	+(13)fr	+(5)	+(6)	1(10)	+(5)	+(8)	+(8)	+(6)fl	+(6)fl	+(13)fl	+(10)
	キバナカラマツ	.	.	+(12)fl	.	1(8)	+(14)fl	+(5)	+(8)	+(8)	1(7)	+(6)	+(10)
	エゾノカラマツ	.	.	1(12)fl	.	.	+(12)fl	.	+(13)fl	+(6)	+(2)	.	+(4)
	チャボヤクワ	.	.	+(10)	.	+(10)	.	+(7)	+(4)	+(17)fr	1(4)	1(3)	+(8)
	オノネハハコ	1	1(6)	1(5)	1(8)	1(3)	1(6)	+(7)	+(4)	+(5)	+(3)	+(3)flb	+(4)
	タカネシヨウソウ	.	+(15)	+(3)	+(3)	+(4)	+(3)	.	.	+(5)	+(3)	1(12)	.
	タカネシヨウソウ	.	+(17)fr	.	+(11)	.	.	.	.	.	.	.	.

* 方形区12: 標高598m、方位N80W、傾斜角ca.20°

表4. アポイ岳ハイマツ伐採試験区(方形区13*)における6年間の植生モニタリング結果。

調査年	2013		2014		2015		2016		2017		2018		
	MY21	JN17	AUG27	JN07	JY13	MY23	AUG17	MY28	AUG24	MY31	AUG23	MY22	JV24
調査月日	75	63	67	70	67	47	64	65	42	60	64	24	55
群密高(最高値, cm)	85	0	1	0	0	0.5	0	0.5	0	0	0	0.1	0.1
ハイマツ被度(%)	10	10	10	10	10	10	15	15	15	15	15	10	15
キンロバ被度(%)	15	15	20	15	20	15	20	20	20	30	30	30	30
草本層植被率(%)	19	26	29	23	32	31	25	30	29	31	30	30	27
出現種数													
1	ハイマツ	5(75)	+(28)	.	.	+(2)	.	+(13)	.	.	.	+(7)	+(10)
	ミヤマナナカマド	1(42)	+(6)	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	エゾノヒメクランマゴケ	+	+(2)	+(2)	.	.	.	.	.	.	.	.	.
2	アポイセキシヨウ	.	+(10)fl	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	キタヨツバシホガマ	.	+(5)	+(3)	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	ネジバチ	.	+(12)fl	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	ミヤマハシノキ	+(15)	+(28)	+(20)	+(10)	+(13)	.	.	+(16)fl	.	+(11)	.	.
	エゾノタカネセンブリ	.	+(10)fl	.	.	.	.	.	.	.	+(12)fl	.	.
3	コマダヤ	.	.	+(21)fr	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	アポイハハコ	.	.	+(5)	+(13)fl	.	.	.	.	.	.	.	.
	リシリヒキクシン	.	.	+(12)	+(8)	.	.	.	.	.	.	.	.
	エゾタカネニガナ	.	.	.	+(5)flb	.	.	.	.	.	.	.	.
	アオダモ	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	ススキ	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
4	キバナカラマツ	.	.	+(12)	+(2)	+(5)	.	.	.	.	.	.	.
	ヒロハヘビノボラス	.	.	1(22)	1(24)flb	+(11)	.	.	+(10)	+(6)	+(5)	+(3)	+(32)fl
	アポイクワガタ	.	.	.	+(7)	+(2)	.	.	+(38)	1(32)fl	1(30)	1(24)	1(32)
	タカネノガリヤス	.	.	.	.	.	.	.	+(5)	+(8)flb	1(6)	+(4)	+(7)fr
	アポイリドウ	.	.	.	1(62)fl	.	.	.	.	+(3)	.	+(23)	1(55)fl
	ヒメイチヂ	.	.	.	.	.	.	.	.	+(3)	.	+(4)fl	.
	キバチ	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+(3)	.
5	キンロバ	2(45)	2(67)fl	2(70)	2(67)fl	2(47)	2(64)fl	2(65)	2(42)fl	2(60)	2(64)fl	2(20)	2(30)fl
	エゾムラサキ	1(22)	+(22)	+(8)	+(10)	+(8)	+(15)	+(10)	1(20)	+(20)	1(25)	+(7)	1(15)
	コケモモ	1	+(6)	+(5)	+(4)	1(4)	+(4)	+(2)	+(3)	+(4)	.	.	.
	イブキ	1	1(5)	.	1(6)fl	1(2)	1(8)fl	+(3)	+(6)fr	1(3)	1(7)fr	1(5)	1(6)fl
	アキカラマツ	.	.	+(6)	1(15)flb	+(7)	1(10)	+(8)	1(15)fl	+(5)	1(8)	1(7)	1(13)
	ミヤマオダマキ	.	.	+(3)	+(7)	+(8)fl	+(3)	+(12)fl	+(5)	+(10)fl	1(14)	+(10)flb	1(5)
	アポイアズマツ	1	1(5)	.	1(5)	1(4)	1(4)	1(12)fl	1(5)	1(15)fl	1(4)	1(7)fl	1(5)
	サマニオトギリ	.	.	+(7)	1(7)	1(4)	1(5)	1(8)	1(18)fr	1(8)flb	1(16)	1(8)	1(8)
	ケトダシ	2	+(5)	+(8)	1(8)	+(7)	1(13)	+(2)	+(16)fr	+(4)	+(8)	1(5)	+(12)flb
	ホソバヒカゲ	1	1(4)	.	1(7)	1(4)	1(5)	1(2)	1(40)fr	1(10)	1(32)fr	1(7)	1(28)
	ミヤマウシノケ	1	1(45)	1(12)	1(20)fl	1(17)	1(30)fr	1(20)	2(34)fr	2(25)fl	2(50)fr	2(18)	2(50)fr
	ホソバヒカゲ	1	2(24)	1(12)	2(18)	2(6)	2(15)	2(8)	2(13)	2(7)	2(12)	2(7)	2(13)
	ミヤマワレモコウ	+	+(5)	+(5)	+(5)	+(5)	.	.	+(7)	+(9)	1(7)	1(10)	.
	エゾコウリ	+	1(10)	+(5)	1(9)	+(5)	+(5)	+(5)	+(28)fl	+(12)	+(7)	1(8)	1(20)flb
	アポイタチツ	+	1(4)	1(5)	1(6)	1(3)fl	1(4)	+(9)fl	1(6)	+(6)flb	+(6)	1(6)	+(9)
	アポイヤマブキ	+	+(4)	+(4)	+(3)	+(3)fl	1(4)	+(9)fl	1(6)	+(6)fl	1(4)	1(8)fl	+(3)
	ツリガネ	.	1(32)	1(12)	1(23)	1(18)	1(20)	1(12)	2(15)	1(16)	1(30)	1(22)	2(30)fr
	ウメ	1	+(3)	+(3)	+(6)	+(3)	+(3)	+(8)	.	+(4)	+(4)	+(4)	1(3)
	タカネシヨウ	.	1(13)fr	1(15)fr	+(8)	+(8)	.	+(10)fr	+(13)	+(20)fr	+(27)	1(11)fr	+(12)
	ウメ	+	+(3)	+(3)	+(12)flb	+(4)	.	+(2)	+(20)fl	+(3)	+(5)flb	+(2)	+(5)fl
	カヤ	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+(4)	+(5)fl	+(6)
	ヒメ	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	チヤ	.	+(6)	.	.	.	.	+(10)	.	+(5)	1(4)	.	+(4)
	オノ	.	+(8)	.	+(9)	.	1(8)	.	1(9)	+(3)	.	.	+(4)
	オノ	.	+(2)	+(3)	+(5)	+(5)	+(8)	+(4)	+(5)	+(5)	1(5)	+(3)	+(5)
	オノ	.	+(10)	.	+(20)	.	+(20)	+(8)	+(5)	.	+(14)	.	+(13)

* 方形区 13 : 標高595m、方位N80W、傾斜角20-25°

表5. アボイ岳ハイマツ伐採試験区(方形区14*)における6年間の植生モニタリング結果。

調査年	2013		2014		2015		2016		2017		2018		
	MY21	JN17	AUG27	JN07	JY13	MY23	AUG17	MY28	AUG24	MY31	AUG23	MY22	JY24
1	5(55)	+	(40)	+	(27)	+	(30, 2)	+	(33)	1(38)	1(35)	1(40)	1(28)
2	+												
アボイゼキシヨウ													
コケモモ													
オヤマソバ													
オメガカヤ													
チヤシバ													
タカネノガリヤス													
チヤボヤマハギ													
エゾノヒメクランマゴケ													
カマヤリソウ													
カマヤキ													
エゾタカネセンブリ													
ウメバチソウ													
アボイハハメグサ													
エゾノクワカダ													
アボイガネニンジン													
ヒメエゾネギ													
アエカランドウ													
3													
4													
5	1(32)	1(35)	1(50)	1(35)	1(30)	1(40)	1(40)	1(30)	2(50)	2(40)	2(35)	2(22)	2(23)
キノロバ													
ミヤマハシノキ													
ヒロハハビノボラズ													
チロハルマ													
イブキ													
アボイアズマツ													
アボイカラマツ													
サマニオトキリ													
ケトダシバ													
ミヤマハシノケグサ													
ホソバヒゲダスグ													
ホソバトウキ													
ミヤマハシノモコウ													
アボイタツボスミレ													
アボイヤマブキ													
サマニオトキ													
タカネソウ													
オノエソウ													
キナカワラマツバ													

* 方形区14: 標高595m、方位N80W、傾斜角ca. 20°

表 6. アポイ岳ハイマツ伐採試験区 (方形区21*) における6年間の植生モニタリング結果。

調査年	2013		2014		2015		2016		2017		2018	
	MY21	JNI17	JUN07	JY13	MY24	AUG17	MY28	AUG24	MY31	AUG28	MY22	JY24
1	ハイマツ	4(77)	1(70)	1(60)	1(55)	1(56)	1(57)	1(70)f1	1(58)	1(60)	1(53)	1(62)
	ミヤマハンノキ	2(65)	1(45)	1(57)	1(70)	+ (42)	+ (44)	+ (56)	+ (26)	+ (50)	+ (40)f1	+ (30)
	ヒロハヘビノボラズ	2(53)	1(37)	1(30)	2(34)	2(32)	2(45)	2(50)f1	2(49)f1	2(50)	2(42)	2(33)
2	アオダモ	+	+ (36)	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	ハクサンボウフウ	.	+ (8)	.	+	.	.	.	.	.	.	.
	タカネシヨウジヨウスガ	.	+ (12)	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	エソタカネニガナ	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
3	チヤシバ	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.
	オノエスガ	.	.	.	.	+	+	+	+	+	+	+
	エゾマツムシソウ	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	ヒメソノネギ	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	エソタカネセンブリ	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
4	アポイカワガタ	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	コハマキク	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	カマヤリソウ	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	フデリンソウ	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	ホソバノコガネサイコ	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	ススキ	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
5	キノロバイ	2(58)	1(33)	1(45)	2(38)f1	2(40)	2(42)f1	2(40)	2(40)	2(37)	2(36)	2(22)f1
	イブキ	+	+ (8)	+ (8)f1	1(6)f1	1(2)	1(8)f1	1(5)	1(5)	2(4)fr	2(5)	2(13)f1
	コケモモ	1	+ (4)	.	+	+	+	+	+	+	1(6)	.
	アキカラマツ	.	+ (12)	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	エゾミヤマハリヤス	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.
	タカネノカネ	1	1(33)	1(56)	1(80)f1	1(32)	1(59)fr	1(55)	1(50)	1(44)fr	1(19)	1(44)f1
	アポイアズマ	1	1(12)f1	1(3)	1(4)	1(17)f1	1(7)	+ (12)f1	1(16)f1	1(5)	1(12)f1	2(8)
	サトウハチ	.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
	ケトダシ	2	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
	ミヤマシノケ	2	2(7)	2(45)f1	2(5)	2(7)	2(27)fr	2(11)	2(22)	1(30)fr	2(8)	2(32)fr
	ホソバヒカゲ	1	1(1)	+	1(20)fr	1(14)	1(30)fr	1(20)f1b	1(16)f1b	1(45)fr	2(15)	1(28)fr
	ホソバトウキ	1	2(13)	2(13)	2(14)	2(12)	2(15)	2(11)	2(12)	2(24)	2(6)	2(16)
	エゾマツ	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
	エゾマツ	.	1(7)	1(13)	1(6)	1(13)	1(8)	1(15)	1(18)	1(17)	1(6)	1(30)f1
	エゾマツ	.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
	アポイタチ	.	.	+	+	+	+	+	+	+	+	+
	アポイタチ	.	.	+	+	+	+	+	+	+	+	+
	キツメ	.	.	+	+	+	+	+	+	+	+	+
	ツヤギ	.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
	サヤギ	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
	オヤマノヒメ	1	1(18)fr	+	+	+	+	+	+	+	+	+
	エゾノヒメ	1	1(13)	+ (20)f1	1(13)f1	1(4)	1(10)f1	1(6)	1(9)	1(20)f1	1(6)	1(12)

* 方形区 21 : 標高599m、方位S70W、傾斜角22°

表 7. アポイ岳ハイマツ伐採試験区(方形区22*)における6年間の植生モニタリング結果。

調査年	2013		2014		2015		2016		2017		2018		
	MY21	JNI17	AUG27	JNO7	JY13	MY24	AUG17	MY28	AUG24	MY31	AUG23	MY22	JY24
1	5(60)	+	+(23)	+	+(37)	+(4)	+(62)	+(63)	+	+(58)	+(36)	+(47)	+(47)
	1	+	+(40)	+	+(40)	1(27)	1(22)	1(32)	+	1(30)fl	1(15)	1(25)	1(28)
	1(57)												
2	+	+	+(10)	+	+	+	+(6)	+(6)	+	+	+	+	+
	+	+	+(6)	+	+	+(5)	+(4)	+(8)	+	+	+	+	+
	+	+	+(6)	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
	+	+	+(15)	+	+	+(2)	+	+	+(14)flb	+	+	+	+
3	+	+	+	+	+	+	+(6)	+	+	+	+	+	+
	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
4	+	+	+	+	+	+	+(3)	+(7)flb	+	+(8)flb	+(12)fr	+	+(7)fr
	+	+	+	+	+	+(3)	1(8)fl	1(7)	2(9)fr	2(3)	2(4)fr	2(5)	2(7)fl
	+	+	+	+	+	+(3)	+(4)	+(10)flb	1(6)	+(6)flb	1(2)	1(5)	1(17)fr
	+	+	+	+	+	+(4)	+(3)	+(5)	+(5)	+	+(3)	+	+(7)
	+	+	+	+	+	+(5)	+(4)	+(5)	+	+(10)	+(14)fr	+(4)	+(5)
	+	+	+	+	+	+(15)	+(8)	+(8)	+	+(5)fl	+	1(6)	+(20)fl
	+	+	+	+	+	+	+(4)fl	+(6)fl	+	+(5)fl	+	1(5)fl	+
5	2(45)	2(26)	2(33)	2(50)	2(35)fl	2(32)	2(69)	2(70)	2(70)fr	2(65)	2(70)fl	2(22)	2(25)fl
	1	1(7)	+(14)	+(3)	+	+(3)	+	+(7)	+	+(5)	+	+(5)	+
	+	+	+(3)	+	+	+(2)	+	+(10)flb	+(6)	+(11)flb	+(2)	+(4)flb	+(3)
	+	+	+(5)	+	+(7)	+(4)	+(7)	+	+(3)	+(4)	+(6)	+(4)	+(8)
	+	+	+(6)	+	+(7)	+(6)	+	+	+	+(8)	+(3)	+(3)	+(4)
	1	+(3)	+(3)	1(5)	1(6)	1(8)fl	1(5)	1(12)fl	1(6)	1(15)fl	1(5)	2(10)fl	1(6)
	+	+	+(4)	1(6)	1(10)flb	1(12)flb	1(4)	1(12)fl	1(8)	1(11)flb	1(12)fr	1(6)	1(12)
	+	+	+(7)	+(5)	+(13)fl	+(2)	+(10)fr	+(10)fr	+(10)fr	+(6)	+	+(4)	1(10)fl
	2	2(15)	2(34)fl	2(15)	2(28)fl	2(4)	2(38)	2(8)	2(37)fr	2(15)	2(34)	2(8)	2(29)
	1	1()	1(17)	1(20)	1(28)fr	1(18)	1(33)fr	1(10)	1(22)fr	1(10)	1(45)	2(14)	1(38)
	1	2(17)	2(18)	2(9)	2(22)	2(8)	2(20)	2(11)	2(15)	2(12)	2(25)	2(6)	2(15)
	+	+(9)	+(4)	+(6)	+(7)	1(5)	+(5)	+(8)	+(5)	+(11)	+(6)	1(9)	+(8)
	+	1(8)	1(10)	1(6)	1(6)	1(8)	1(22)fl	1(10)	1(28)fl	1(10)	1(15)flb	+(5)	+(13)
	+	+	+(11)	+	+(4)	1(3)fl	1(5)	1(5)fl	1(5)fl	1(4)fl	1(5)fr	1(7)fl	1(4)
	+	+	1(30)	+(22)	+(25)fr	1(13)	1(25)	1(15)	1(28)	1(30)	1(25)	1(24)	1(40)fr
	+	+(7)	+(7)	+(6)	+(9)	+(9)	+(9)	+(14)	+(14)	+(5)	+(8)	+(10)	+(10)
	+	+(6)	+(5)	+(8)	+(17)flb	+(4)	+(11)	+(5)	1(12)flb	+(10)	+(5)	+(6)	+(5)
	+	+(3)	+(4)	+(10)fr	+(10)fr	+(8)fr	+(4)	+(8)fr	+(8)fr	+(12)fr	+(5)fr	1(17)fl	1(16)fr
	+	+(9)fr	+(4)	+(6)fl	+(8)fl	+(8)fl	+(6)	+(12)fl	+(8)fr	+(3)fl	+(6)	1(11)fl	+(10)
	+	1(8)	1(16)fl	+(5)	+(14)	+(8)	1(16)	1(12)	1(17)fl	1(9)	1(14)fl	1(18)	+(18)
	+	+	+(2)	+(3)	+(2)	+(2)	+(1)	+(2)	+(1)	+(2)	+(1)	+(1)	+(1)

* 方形区22: 標高599m、方位S70W、傾斜角15-25°

表 8. アポイ岳ハイマツ伐採試験区 (方形区23*) における 6 年間の植生モニタリング結果。

調査年	2013		2014		2015		2016		2017		2018	
	MY21	JNI17	JUN07	JY13	MY24	AUG17	MY28	AUG24	MY31	AUG23	MY22	JY24
調査月日	56	56	46	50	60	35	65	60	58	60	40	38
群落高 (最高値, cm)	80	0	1	1	1	1	3	3	1	3	1	3
ハイマツ被度 (%)	20	20	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
キンロバイ被度 (%)	15	30	20	20	25	30	30	30	25	35	30	35
草本層植被率 (%)	11	18	25	25	29	25	20	26	27	29	25	27
出現種数												
1	ハイマツ	5(56)	+(46)	+(50)fr	+(30)	+(35)	1(35)	1(40)	1(57)	1(47)	1(33)	1(38)
	ヒロハヘビノボラズ	+(25)	1(22)	1(26)	1(25)	1(20)	1(34)fl	1(28)	1(22)	1(32)	.	1(26)
	ヤマツツジ	1(44)	1(34)	1(30)	1(18)	1(23)	1(23)fl	1(23)	1(28)fl	1(30)	1(30)flb	1(27)
	ミヤマハンノキ	+	+(26)	+(38)	+(50)	.	.	.	.	.	.	.
2	タカネノカリヤス	.	+(11)	.	.	.	.	.	.	.	.	.
3	ミヤマオダマキ	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	アオダモ	.	.	.	.	.	+(8)flb	+(8)flb	.	.	.	.
	アポイハハコ	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	エゾノヒメク	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
4	コハママキ	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	アポイタチツボスミレ	.	+(3)	+(4)	+(6)fl	+(4)	+(5)	1(7)	+(5)fl	+(5)	+(6)fl	+(6)
	キバナカラマツ	.	+(5)	+(4)	+(4)	+(14)	+(5)	+(13)fr	+(10)	+(7)	+(6)	+(8)
	チヤボヤマハギ	.	+(4)	1(22)	.	1(12)	1(8)	1(8)	+(8)	.	.	+(7)
	オノエスガ	.	+(5)	.	+(4)	.	.	.	+(5)	.	.	+(6)
	アキカラマツ	.	.	+(7)	1(5)	1(12)	1(6)	1(6)	1(6)	1(16)fr	1(4)	1(14)fl
	サマニユキツリ	.	.	.	+(9)fr	.	.	.	+(6)fr	+(4)	+(11)fl	+(5)
	カマヤリクソウ	.	.	.	+(8)fl	.	.	.	+(5)flb	+(12)	+(8)fl	.
	アポイタチツボ	.	.	.	.	.	+(3)	+(3)	+(6)flb	1(3)	+(4)flb	+(7)fr
	エゾタカネニガナ	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	アデリン	.	.	.	.	.	.	.	1(4)fl	.	+(13)fl	.
5	キンロバイ	2(43)	2(40)	2(38)fl	2(60)	2(35)	2(65)	2(60)	2(58)	2(60)	2(40)	2(16)fl
	イブキ	+	+(5)	1(9)fl	1(3)	1(4)fl	+(3)	1(8)fr	1(3)	2(5)fr	2(7)	2(6)fl
	コケモ	1	1(3)	+(1)	+(4)	+(5)	+(3)	.	+(3)	+(4)	+(4)	+(2)
	アポイアズマギク	+	1(6)	1(5)	1(8)fl	1(5)	1(12)fl	1(5)	1(13)fl	1(4)	1(10)fl	2(3)
	サマニオトギリ	+	1(6)	1(4)	1(11)	1(18)fr	1(17)fr	1(17)fr	1(10)	1(10)	1(13)flb	1(7)
	ケトダシバ	1	+(3)	+(8)	+(5)	+(8)	+(5)	1(12)fl	+(6)	+(10)	+(5)	1(7)
	ミヤマウシノケグサ	1	2(40)fl	2(18)	2(8)	2(30)fr	2(10)	2(32)fr	2(12)	2(50)fr	2(7)	2(26)
	ホソバヒカゲスゲ	1	+(17)	+(25)fr	1(14)	1(32)fr	1(20)	1(30)fr	1(20)	1(45)fr	1(9)	1(32)fr
	ホソバトウモロコシ	.	2(7)	2(17)	2(8)	2(15)	2(20)	2(23)	2(8)	2(15)	2(6)	2(20)
	ホソバワレモコウ	.	+(7)	+(8)	+(5)	.	+(5)	+(6)	+(10)	+(7)	1(12)	+(10)
	エゾコウゾリナ	.	1(12)	1(5)	1(4)	1(17)fl	+(8)	+(7)	+(4)	1(12)fl	1(5)	+(7)
	アポイヤブキ	.	+(5)	1(3)	1(6)	1(4)	+(3)	1(3)	+(7)flb	1(2)	1(3)	1(4)
	ツリガネニシ	.	+(10)	+(14)	1(10)	+(15)	1(15)flb	1(15)	1(16)	1(25)fr	1(15)flb	1(30)fr
	ススキ	.	1(3)	1(8)	1(4)	1(5)	+(6)	1(6)	+(7)	+(21)fl	+(7)	+(33)
	オヤマソバ	.	+(2)	+(10)	+(20)	+(31)	+(18)	+(18)	.	+(16)	+(6)	+(9)
	エゾタカネセンブリ	.	.	+(8)	+(6)	+(10)	+(7)	+(10)fl	+(6)	+(8)	+(6)	+(4)

* 方形区 23: 標高597m、方位S70W、傾斜角10-25°

表9. アポイ岳ハイマツ伐試験区(方形区24*)における6年間の植生モニタリング結果。

調査年	2013		2014		2015		2016		2017		2018	
	MY21	JN17	JY13	MY24	AUG17	MY28	AUG24	MY31	AUG23	MY22	JY24	
1	4(66)	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
2	1	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
3	1(50)	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
4	1(50)	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
5	2(54)	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
6	1	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
7	1	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
8	1	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
9	1	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
10	1	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
11	1	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
12	1	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
13	1	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
14	1	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
15	1	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
16	1	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
17	1	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
18	1	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
19	1	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
20	1	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
21	1	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
22	1	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
23	1	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
24	1	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
25	1	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
26	1	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
27	1	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
28	1	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
29	1	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
30	1	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
31	1	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
32	1	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
33	1	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
34	1	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
35	1	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
36	1	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
37	1	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
38	1	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
39	1	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
40	1	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
41	1	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
42	1	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
43	1	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
44	1	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
45	1	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
46	1	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
47	1	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
48	1	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
49	1	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
50	1	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
51	1	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
52	1	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
53	1	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
54	1	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
55	1	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
56	1	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
57	1	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
58	1	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
59	1	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
60	1	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
61	1	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
62	1	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
63	1	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
64	1	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
65	1	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
66	1	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
67	1	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
68	1	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
69	1	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
70	1	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
71	1	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
72	1	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
73	1	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
74	1	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
75	1	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
76	1	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
77	1	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
78	1	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
79	1	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
80	1	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
81	1	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
82	1	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
83	1	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
84	1	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
85	1	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
86	1	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
87	1	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
88	1	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
89	1	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
90	1	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
91	1	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
92	1	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
93	1	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
94	1	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
95	1	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
96	1	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
97	1	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
98	1	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
99	1	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
100	1	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+

* 方形区24: 標高597m、方位S70W、傾斜角15-20°

表 1.0. アボイ岳ハイマツ伐採試験区 (方形区25*) における6年間の植生モニタリング結果。

調査年	2013			2014			2015			2016			2017			2018		
	MY21	JN17	AUG27	JN07	JY13	MY24	AUG17	MY28	AUG24	MY31	AUG31	MY22	JV24					
調査月日	60	42	52	37	58	34	37	45	48	40	53	27	30					
群密高(最高値, cm)	60	1	0	1	1	1	1	1	1	0.5	1	0.2	1					
ハイマツ被度(%)	10	10	10	10	10	10	10	10	10	12	12	5	10					
キンロバ被度(%)	30	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40					
草本層被率(%)	21	28	22	27	30	32	31	27	32	30	30	30	29					
出現種数																		
1	4(45)	+(7)	+(48)	+(20)	+(27)	+(28)	+(21)	+(28)	+(32)	+(29)	+(22)	+(27)	1(28)					
ヤマツツジ	1(60)	1(42)f1	+(22)	+(30)	+(40)	+(30)	+(35)	+(32)	1(28)	+(20)	+(35)	1(18)	.					
ミヤマハシロ	+(28)	+(6)	.	+(6)	+(8)	.	+(5)	.	.	.	.	.	.
2	+	.	+(5)	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
リシリビヤクシン	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
ユクモモ	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
ネシヤバ	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
チヤボヤマハギ	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
エツタカネセンブリ	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
4	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
ススキ	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
フタヨシ	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
キタヤブ	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
アボイゼキシヨウ	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
タカネノガリヤス	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
5	2(40)	2(40)f1	2(52)	2(37)	2(58)f1	2(33)	2(37)f1	2(45)	2(48)	2(40)	2(53)	2(20)	2(23)f1					
キンロムバラ	+(33)	+(40)	+(40)	+(2)	+(42)	+(34)	+(37)	+(34)	1(37)	1(35)	1(37)	2(20)	1(28)					
エゾフキ	+	+(3)	+(3)	+(11)	1(8)f1	2(3)	2(6)	2(6)	2(5)fr	2(7)	2(6)flr2	2(6)	2(5)f1					
イロハハシ	+	+(32)	+(3)	+(10)f1	+(37)	+(27)	+(8)	+(30)f1	+(30)	+(20)	+(35)	.	1(20)					
ヒロハハシ	+	+(7)f1	+(3)	+(10)f1	+(4)	.	.	+(3)	+(3)	1(5)f1b	.	.	1(3)					
アボイクロカタ	.	+(3)	.	+(6)	+(7)	+(5)	+(5)	+(3)	+(10)f1					
アキカラマツ	.	+(8)	.	+(5)	+(6)	1(10)	+(6)	+(3)	+(7)					
ヒメエゾノキ	.	+(5)	.	+(5)	+(6)	+(5)	1(5)	+(5)	1(10)	1(5)	1(7)	1(13)	+(8)					
アボイハズマギク	1	1(13)fr	1(3)	1(3)	2(4)	1(10)f1	2(7)	2(12)f1	2(6)	2(15)f1	2(5)	2(12)fl*	2(4)					
アボイカラマツ	+	1(18)f1	1(5)	1(10)	1(8)	1(5)	1(6)	1(17)f1	1(10)fr	1(18)f1b	1(11)	1(5)	1(20)fr					
サマニオトギリ	.	1(6)	+(10)	+(5)	1(8)	1(5)	1(7)	1(5)	1(10)	1(7)	1(10)	+(5)	1(10)f1					
ケトダシバ	2	1(10)	1(40)f1	1(8)	1(23)f1b	2(4)	2(18)fr	2(10)	2(33)fr	2(9)	2(30)fr	2(7)	2(30)fr					
ミヤマウシノケグサ	1	+(12)	+(8)	1(4)	2(19)fr	2(14)	2(18)fr	2(17)	1(20)fr	2(14)f1b	2(32)fr	2(17)	1(19)fr					
ホンバトウキ	1	3(17)	3(13)	+(6)	2(16)	2(9)	2(10)	2(8)	2(12)	2(10)	2(15)	2(4)	2(18)					
ミヤマワレモコウ	1	+(42)	+(4)	+(6)	1(6)	1(4)	+(5)	1(6)	+(7)	+(5)	1(3)	1(5)	+(8)					
アボイワケギ	1	1(8)	1(22)f1	1(5)	1(5)	1(4)	+(4)	1(8)f1b	1(27)f1	1(9)	1(24)f1	1(5)	+(5)					
エゾコウゾリ	.	1(3)	.	1(8)f1b	1(3)	1(4)	1(6)	+(6)f1	1(3)	1(13)f1b	1(3)	1(3)	1(4)					
アボイチツボスミレ	.	.	+(5)	+(3)	+(2)	+(4)	+(3)	+(6)f1	+(5)	+(4)f1	+(2)	+(6)f1	+(3)					
キツリガネ	.	+(6)	+(5)	+(3)	+(8)	+(3)	+(6)	+(10)	+(10)	.	1(7)	+(6)	+(8)					
サマリカラマツ	1	+(5)fr	+(4)	+(2)	1(4)	1(4)	1(8)	1(8)	+(7)fr	1(7)	+(7)fr	1(10)f1	+(12)fr					
ツルギ	+	1(3)	+(5)	+(3)	+(4)	+(4)fr	+(7)fr	+(6)f1	+(9)	+(10)f1	+(9)	+(7)fr	+(13)					
カマヤリ	.	+(10)	+(8)	+(5)	1(6)	1(6)	1(8)	1(8)	1(10)	1(8)	1(8)	+(2)	+(13)					
オヤマノハ	+	+(2)	.	+(2)	+(2)	1(2)	+(2)	+(4)	+(5)	+(2)	+(2)	+(2)	+(6)					
エタカネ	+	+(12)	.	+(3)	+(11)f1b	+(20)fr	+(3)	+(3)	+(14)f1b	+(15)fr	+(8)	1(17)fr	+(14)					
ウメバチ	.	.	+(16)f1	+(3)	+(4)	+(3)	+(3)	+(3)	+(4)	+(2)	+(15)f1	+(4)	+(4)					
オノエスグ	+	.	.	+(3)	+(4)	+(5)	+(3)	+(4)	+(4)	+(4)	1(6)	+(4)	1(4)					

* 方形区 2.5 : 標高595m、方位S70W、傾斜角15-28°

表 1.1.1. アボイ岳ハイマツ伐採試験区（方形区26*）における6年間の植生モニタリング結果。

調査年	2013			2014			2015			2016			2017			2018		
	MY21	JN17	AUG27	JN07	JY13	MY24	AUG17	MY28	AUG24	MY31	AUG23	MY22	JY24					
1	3(55)	.	+(15)	.	.	+(23)	+(27)	.	.	+(30)	+(24)	+(27)	+(25)					
2	+	+()	+(6)	.	+(3)	.	.	.	.	.	.	+(15)fl	.
3	.	.	+(7)	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
4	.	.	1(23)fl	.	+(8)	.	.	+(13)fl	.	+(10)flb	+(15)fl	.	.					
5	.	.	.	+(8)fl	+(5)	+(12)	.	+(8)flb	+(4)	+(4)	+(6)	.	.					
6					
7					
8					
9					
10					
11					
12					
13					
14					
15					
16					
17					
18					
19					
20					
21					
22					
23					
24					
25					
26					
27					
28					
29					
30					
31					
32					
33					
34					
35					
36					
37					
38					
39					
40					
41					
42					
43					
44					
45					
46					
47					
48					
49					
50					
51					
52					
53					
54					
55					
56					
57					
58					
59					
60					
61					
62					
63					
64					
65					
66					
67					
68					
69					
70					
71					
72					
73					
74					
75					
76					
77					
78					
79					
80					
81					
82					
83					
84					
85					
86					
87					
88					
89					
90					
91					
92					
93					
94					
95					
96					
97					
98					
99					
100					

* 方形区26：標高595m、方位S70W、傾斜角18-25°

表 1.1.2. アボイ岳ハイマツ伐採試験区（方形区27*）における6年間の植生モニタリング結果。

調査年	2013		2014		2015		2016		2017		2018	
	MY21	JN17	JN07	JY13	MY24	AUG17	MY28	AUG24	MY31	AUG23	MY22	JV24
植生高(最高値, cm)	67	42	47	50	60	48	33	56	60	63	62	54
ハイマツ被覆(%)	65	0	0	0	0	0	0.1	0.1	0.5	0.5	0.5	0.5
キンロバイ被覆(%)	10	10	10	10	10	10	10	10	8	8	8	8
草本層植被率(%)	20	30	20	30	30	40	30	40	30	40	30	40
出現種数	18	23	23	30	32	27	29	33	34	34	33	31
1 ハイマツ	4(67)	.	.	.	.	.	+(4)	+(37)	1(60)	1(63)	1(62)	1(54)
ミヤマハシロ	+(33)	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
2 エゾダカネセンブリ	.	.	.	.	.	+(7)	.	1(20)fl	.	+(16)fl	.	.
タカネノカリヤス	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
3 キタヨツバシオガマ	.	.	.	+(3)	.	.	.	.	.	.	.	.
チヤンパスゲ	.	.	.	.	1(22)fr	+(10)	.	.	.	.	.	.
エゾミヤマハシロ	.	.	.	.	+(4)	.	.	.	.	.	.	.
4 ネジバナ	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
アキカラマツ	.	.	+(8)	+(6)	+(3)	+(3)	+(7)	+(5)	+(5)	+(10)fl	+(7)	.
ヒメエゾノネキ	.	.	+(13)fl	+(7)	+(3)	.	+(13)flb	+(10)	+(6)flb	+(5)	+(3)	1(7)
コメカヤ	.	.	+(8)	+(8)	+(8)	.	.	+(5)fl	+(5)	+(5)	.	.
キジムシロクラマゴケ	.	.	+(23)fl	+(33)fr	+(14)	+(2)	+(23)fl	+(5)	+(18)fl	+(3)	1(5)fl	+(34)fr
エゾノシメドク	.	.	.	+(7)	+(2)	+(1)	+(5)fl	+(1)	+(5)fl	1(2)	1(2)	+(4)
フツリンドウ	.	.	.	+(3)	+(3)	.	+(8)fl	+(3)	+(5)fl	+(4)	1(3)fl	+(4)
アボイクラマゴケ	.	.	.	.	.	.	.	+(12)fl	+(2)	+(13)	+(2)	+(8)flb
ウメバチソウ	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+(3)	.
コハマギク	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+(3)	.
アボイセキソウ	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
5 キンロバイ	2(45)	2(42)	2(47)	2(50)fl	2(60)	2(40)fl	2(33)	2(56)	2(54)	2(46)	2(37)	2(30)fl
エゾムラサキ	1(43)	1(40)	1(38)	1(38)	1(35)	1(43)	1(20)fl	1(38)	1(37)	1(37)	1(32)	1(32)
ヒロハヘビノボラジ	1(32)	+(17)	2(20)	2(27)	2(23)	2(33)	2(24)fl	2(26)	2(33)	2(30)	2(35)flb	2(32)
イブキジヤコウソウ	1	1(4)	1(3)	2(8)fl	2(4)	2(6)fl	1(5)	1(8)fr	1(4)	2(6)flfr	2(6)	2(7)fl
アボイアズマギク	1	1()	1(4)	1(3)	1(13)fl	1(5)	1(9)fl	1(4)	1(14)fl	2(5)	1(12)fl	1(10)fr
アボイカラマツ	1	1(16)fl	1(5)	1(7)	1(6)	1(13)	1(10)	1(10)	1(17)flb	1(10)	2(6)	1(33)fr
サマニオトギリ	.	.	.	+(8)	+(4)	+(11)	1(8)	1(10)fr	1(5)	1(6)	+(5)	1(9)
ケトダシバ	2(10)	1(17)	2(15)	2(16)fl	2(7)	2(32)fr	2(9)	2(40)fr	2(10)	2(35)fr	2(5)	2(23)
ミヤマハシロ	1(8)	1(16)	1(14)fl	1(28)fr	1(20)	1(40)fr	1(18)	1(16)	+(18)	1(30)fr	1(15)	1(37)
ホシバヒカゲスゲ	1	2(13)	2(6)	2(16)	2(6)	2(22)	2(8)	+(7)	2(10)	2(13)	2(5)	2(25)
ホシバヒトウキ	+	1(8)	+(4)	+(8)	1(10)	1(6)	1(6)	+(7)	+(7)	1(6)	1(5)	+(16)
ニヤマワレモコウ	+	1(13)	1(5)	1(8)	1(4)	1(3)	+(7)	+(3)	+(10)	1(13)	1(7)	+(7)
エゾノウツリナ	.	1(8)	1(5)	1(3)	1(7)flb	1(6)	1(10)fl	1(3)	+(10)flb	1(3)	1(3)	1(8)
アボイタチツボスミ	.	+(5)	+(4)	+(2)	+(5)fl	+(3)	.	+(3)	+(6)fl	1(3)	+(5)fl	1(3)
アボイヤマブキ	.	1(23)	+(11)	1(33)fr	1(13)	1(18)	1(11)flb	+(3)	1(18)	1(18)	1(20)	1(25)fr
アボイカラマツ	+	+(3)	+(5)	1(6)	+(4)	1(5)	+(6)	1(17)fr	+(8)	1(10)	+(5)	1(28)fl
ツリガネニンジン	.	1(9)	+(3)	1(6)flb	1(4)	1(5)	1(7)	1(6)	+(6)	+(18)fl	1(5)	1(3)
チヤンパスゲ	.	+(4)	+(4)	+(6)	+(3)	.	+(6)	+(8)	+(5)	1(4)	+(6)	+(7)
サスキ	+	+(4)	+(10)fr	+(8)fr	+(10)fr	+(4)	+(12)fr	+(6)fr	+(8)fr	+(8)	.	+(8)
オノエノネキ	+	1(9)	1(12)	1(23)	1(18)	1(48)fl	1(13)	1(22)	+(8)	1(155)fl	+(16)	1(15)
オノエノネキ	+	1(11)	1(5)	1(13)	+(10)	1(15)	+(10)	1(13)fl	1(7)	1(8)	1(5)	1(16)
オノエノネキ	+	+(3)	1(4)	1(13)	1(3)	1(5)	+(4)	1(7)	+(4)	1(5)	1(3)	1(3)
ヒダカトリソウ	.	+(8)	+(5)	1(20)	1(2)	1(5)	+(4)	1(7)	+(14)fr	+(13)	1(12)fr	1(25)
カマキリソウ	.	+(3)fr	+(5)	1(6)	1(2)	1(2)	1(5)	1(2)	1(5)	1(6)	+(7)fl	1(12)flb

* 方形区 27 : 標高591m、方位S70W、傾斜角18-30°

表 1.3. アボイ岳ハイマツ伐採試験区（方形区28*）における6年間の植生モニタリング結果。

調査年	2013		2014		2015		2016		2017		2018		
	MY21	JN17	AUG27	JN07	JY13	MY24	AUG17	MY28	AUG24	MY31	AUG23	MY22	JY24
植生高(最高値, cm)	62	42	53	45	53	36	43	43	47	48	50	32	43
ハイマツ被覆(%)	70	0	0	0	0	0	0	0	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
キンロバイ被覆(%)	10	10	10	10	10	10	10	10	10	12	12	8	8
草本層被覆(%)	20	25	30	25	30	30	30	30	30	25	30	25	30
出現種数	22	23	23	23	23	30	25	26	27	29	27	28	28
1 ハイマツ	4(52)	.	+(5)	+(5)	.	.	.	.	+(47)	+(40)	+(45)	+(32)	+(43)
ミヤマハンノキ	1(62)	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
2 エゾムラサキツツジ	+	+( )	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
コガネギク	+	+(10)	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
チヤシバ	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
エソタカネセンブリ	.	.	.	.	.	.	.	.	+(22)fl	.	.	.	.
3 アボイハハコ	.	.	.	+(3)	.	+(5)	.	+(7)	.	.	.	.	.
カマヤリソウ	.	.	.	+(5)	.	+(10)	.	.	.	.	.	.	.
アオタモ	.	.	.	.	.	+(5)	.	.	.	.	.	.	.
キタヨツバシオガマ	.	.	.	.	.	+(12)flb.	.	.	+(5)	.	.	.	.
ネジバチ	.	.	.	.	.	.	+(22)fl	.	.	.	.	.	.
コハマギク	.	.	.	.	.	.	+(4)	.	.	.	.	.	.
4 アキカラマツ	.	.	.	.	1(8)	.	.	+(6)	1(6)	.	.	.	1(15)
アボイカワガタ	.	.	.	.	.	.	.	+(12)fl	+(8)	+(3)	.	.	+(3)
エゾノヒメクシ	.	.	.	.	.	.	.	+(2)	.	+(2)	.	.	+(2)
アデクシ	.	.	.	.	.	.	.	+(4)fl	.	.	.	.	.
タカネシヨウジヨウスダ	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+(12)fr	+(13)	.	.
ヒメエゾネギ	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+(10)	.	.	+(10)
エゾノコゴメ	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+(6)fl	.	.	.
5 キンロバイ	2(32)	2(42)	2(53)fl	2(43)	2(53)fl	2(36)	2(43)fr	2(43)fr	2(38)fl	2(48)	2(50)fl	2(20)	2(18)fl
ヒヨクハビノボラズ	1(20)	+(20)	1(18)	+(13)	1(18)	1(16)	+(25)fr	1(25)fl	1(30)fr	1(24)	1(24)	1(24)	1(24)
アボイヤママツ	1	+(4)	2(10)fl	+(2)	1(4)	1(4)	1(4)	1(4)	1(7)fr	1(6)	2(7)flfr2	(5)	2(5)fl
コケモ	1(3)	+(8)	.	+(3)	.	+(4)	.	+(6)	.	+(3)	+(3)	+(4)	.
アボイアズマギク	+	1(6)fl	1(5)	1(5)	1(5)	1(15)fl	1(4)	1(8)fl	2(6)	1(10)fl	1(6)	2(8)fl*	1(5)
サマニオトギリ	.	1(8)	1(7)	1(5)	1(7)	1(5)	1(7)	1(7)	1(13)	1(8)flb	1(12)	1(5)	1(5)
ケトダシバ	2(12)	+(8)	1(17)	+(8)	1(9)	+(6)	+(8)	+(6)	+(8)fr	+(8)fr	+(6)fr	+(6)	1(12)
ホソバヒカゲ	1(6)	+(6)	1(24)fr	1(12)fl	1(39)	1(16)	2(37)	2(8)fr	2(38)fr	2(12)	2(35)fr	2(9)	2(19)
ホソバヒカゲ	1	2(8)	2(14)	1(22)fr	1(16)	2(7)	2(15)	1(10)	1(35)fr	1(16)	1(27)fr	1(17)	1(37)fr
ミヤマワレモコウ	1	+()	+(6)	+(4)	+(6)	+(3)	+(5)	+(6)	+(12)	+(6)	+(3)	1(6)	+(6)
エゾノウツリナ	1	1()	1(7)	1(4)	1(7)	1(8)	1(7)	1(8)	1(48)fl	1(9)	1(22)fl	1(5)	+(23)flb
アボイヤママツ	+	+(7)	+(2)	.	+(2)	+(4)fl	+(4)	+(5)fl	1(4)	+(7)flb	1(2)	1(2)	1(3)
アボイヤママツ	1(8)	+(16)	1(15)	1(15)	1(15)	1(23)	1(35)	1(20)	2(18)	1(21)	1(28)fr	2(18)flb	2(30)
ツリガネ	+	1(8)	1(5)	1(5)	1(5)	1(5)	+(4)	+(6)	1(8)	+(8)	1(10)	+(4)	1(12)
チヤホヤマハギ	.	.	+(4)	+(4)	+(5)	+(12)flb+	+(5)	+(8)	1(8)	+(18)	1(13)fl	1(10)	1(11)
サスキ	+	+()	+(12)fr	+(4)	+(12)fr	+(10)fr	.	+(8)	1(4)	+(9)fr	1(4)	.	1(8)
オノエソダ	1	1(18)	1(12)	1(22)	1(12)	1(7)	1(22)	1(9)	1(33)fr	+(27)	1(48)fl	+(5)	+(26)
エゾタカネ	1	+(5)	+(12)	+(5)	+(12)	1(3)	1(7)	1(8)	1(10)	1(9)	1(6)	+(5)	+(15)fl
キジシロ	+	+(4)	+(4)	+(4)	+(4)	+(4)	+(4)	+(4)	+(3)	+(3)	+(3)	+(3)	+(8)
エゾノコゴメ	+	+(7)	.	+(3)	+(4)	+(13)fl	+(8)	.	1(6)	+(8)	.	+(5)	1(3)
キジシロ	.	.	+(4)	+(3)	+(4)	+(13)fl	+(8)	1(3)	1(5)	1(7)fl	+(2)	1(10)fl	1(4)

* 方形区28：標高591m、方位S70W、傾斜角23-27°

表14. ハイマツ伐採試験区(5m×5mの方形区 12 個)における草本層植被率の経年変化

方形区番号		11	28	14	13	23	22	21	27	25	24	26	12
調査時期													
伐採直前	(2013.5.21)	10	20	20	15	15	15	20	20	30	20	40	40
1年目春季	(2013.6.17)	30	25	30	15	30	20	20	30	40	30	60	60
1年目夏季	(2013.8.27)	30	30	30	20	30	20	20	30	40	30	60	60
2年目春季	(2014.6.07)	10	25	20	15	20	20	20	20	40	30	40	40
2年目夏季	(2014.7.13)	20	30	25	20	20	30	20	30	40	35	60	60
3年目春季	(2015.5.23)	20	30	20	15	25	30	20	30	40	35	50	60
3年目夏季	(2015.8.23)	25	30	25	20	30	40	40	40	40	40	60	60
4年目春季	(2016.5.28)	15	30	25	20	30	40	40	30	40	40	60	50
4年目夏季	(2016.8.24)	25	30	30	20	30	40	40	40	40	50	60	60
5年目春季	(2017.5.31)	30	25	40	30	25	40	35	30	40	45	65	65
5年目夏季	(2017.8.23)	30	30	40	30	35	40	40	40	40	50	65	60
6年目春季	(2018.5.22)	30	25	30	30	30	40	40	30	40	45	60	60
6年目夏季	(2018.7.24)	30	30	30	30	35	40	40	40	40	50	60	65
伐採直前	ハイマツ被度	95	70	85	85	80	80	70	65	60	60	40	40
	地形*	CC	L	CCL	CCL	CVM	CVU	CVU	L	CVM	CVM	CVM	CVU

* CC: 凹形斜面、CV: 凸形斜面、U: 斜面上部、M: 斜面中部、L: 斜面下部

ったが、斜面下部で地形が急に変換する1方形区(28)では、草本層植被率の初期値(2013年)が小さく、経年的な増加はわずかで2018年段階で30%程度の値に留まった。また、上記4方形区のうち3方形区(11、14および23)では、2014年6月の植被率低下が顕著であった。方形区11と14の立地は凹形斜面、同23の地形は地形変換点にあり、ともに土砂移動・植被付き土壌の流出が容易な地形であった。

他方、伐採直前のハイマツ被度が相対的に低い方形区では、概して、草本層植被率の初期値が大きく、その後の増加は明らかである。とくに凸形斜面上部の方形区では露岩が散在することから土壌や植被の流亡は認められなかった。ちなみに、2つの既存研究(佐藤2002、2003)における高山風衝草原(エゾコウゾリナーオノエスゲ群集ケトダシバ亜群集)の草本層植被率は、40~100%(既存研究ではそれぞれ平均71%と75%と算出)であった。12方形区のうち2018年の草本層植被率が40%を超えた方形区は7個を数えたが、それらは草本層植被率の初期値が20%以上と相対的に大きな方形区であった。

以上のことから、第一に、高山植物群落(高山風衝草原)への再生を図るためのハイマツ低木林伐採では、草本層植被率の初期値が大きな植分、すなわちハイマツ疎生植分ほどプラスの効果があることが明らかになった。反対に初期値が小さな植分では、マイナスの効果、あるいは再生のスピードが遅い結果となった。第二に、5m四方の方形区における全体的な傾向の把握結果から、今後、ハイマツ伐採を実施する場合は、事前のハイマツ被度が80%以下であり、介在する小面積の高山風衝草原を含んで草本層植被率が20%以上あること、地形が急に変換する場所や凹形

斜面におけるハイマツ伐採を避けることが重要な項目としてあげられる。第三に、リターの除去については、今後の試験において、小面積の試験区を設けて影響試験を実施することが必要と考える。

4. 今後に向けて

アポイ岳の高山植物群落は、地域に固有な高山風衝草原（エゾコウゾリナーオノエスゲ群集）と高山荒原（アポイマンテマーアポイクワガタ群集、エゾキスミレ群集、アポイツメクサ群集）とともに、日本の高山環境に一般的なハイマツ低木林（コケモモハイマツ群集）から構成される（佐藤 2002、2003、2007）。そのうち高山風衝草原と高山荒原は、表 1 に示したように、アポイ岳または北海道の固有植物、隔離分布植物など極めて希少な植物を多数含んでおり、ハイマツ低木林は大半が普通種から構成されている。

アポイ岳において貴重な高山植物群落がハイマツ低木林などに遷移し顕著に減少したこと、このことが今の喫緊の課題である。その対策の一つとして、高山植物群落への再生を目的としたハイマツ伐採試験を始めた段階にあり、その 1 つの試験結果を本稿に示した次第である。

アポイ岳の高山植物群落は、5 合目（標高 353m）から馬の背（約 610m）を経てアポイ岳山頂（810.2m）に至る稜線部だけではなく、同山頂から南方稜線上の 3 カ所の吹き抜け鞍部、すなわち旧幌満お花畑（約 600m）、第二お花畑（約 490m）および第一お花畑（約 310m）、さらにアポイ岳山頂から北方へ吉田山（794m）を経て吉田お花畑（700-760m）に至る稜線部、そして北端のピンネシリ（957.8m）に成立しており、以上の山岳と幌満川を挟んで対峙する幌満岳（685m）に成立している。以上の地域には、本稿で述べたハイマツ伐採試験地と同様に、わずかに残された高山風衝草原・高山荒原を取り巻くハイマツ疎生植分が散在している。今後、これらの地域において詳細な調査を実施し、高山植物群落への再生が効果的に実施できる候補地を絞り込む必要があると考える。

最後になるが、6 年間・年 2 回のモニタリング調査では、様似町の商工観光課とアポイ岳ビジターセンター、日高振興局の多くの方々による助力を得た。ここに記して、深い謝意を述べる。

引用文献

- アポイ環境科学委員会運営事務局編 2017. 特別天然記念物アポイ岳高山植物群落再生事業平成 28 年度実施報告書. 54p. 様似町
- アポイ環境科学委員会運営事務局編 2018. 特別天然記念物アポイ岳高山植物群落再生事業平成 29 年度実施報告書. 67p. 様似町
- アポイ岳環境科学委員会編 2019. 特別天然記念物アポイ岳高山植物群落再生事業平成 30 年度実施報告書. 116p. 様似町
- Braun-Blanquet, J. 1964. Pflanzensoiologie Grundzuege der Vegetationskunde. 3 Aufl. 865p. Springer, Wien, New York.
- 佐藤謙 2002. アポイ山塊の超塩基性岩地植生（□）植物研究史と 2001-2002 年における植生の現状. 北海学園大学学園論集, No. 114: 53-87.
- 佐藤謙 2003. アポイ山塊の超塩基性岩地植生（□）1994 年以前の状況. 北海学園大学学園論集, No. 116: 37-61.
- 佐藤謙 2007. 北海道高山植生誌. 688p. 北海道大学出版会. 札幌.
- 佐藤謙 2018. アポイ岳の特異な植物相と植生、それらの保全を考える. 様似郷土館紀要, No.1: 14-35.

様似町観音山風穴における冷風穴と温風穴の温度変化

Temperature changes of cold and warm funnels on algal talus slope in Mt.
Kan-non yama, Samani town, Hokkaido

澤田 結基¹・加藤 聡美² (Sawada Yuki・Kato Satomi)

1. はじめに

風穴には明確な定義がないが、ここでは清水 (2015a) に従い、夏に山の斜面から天然の冷風が吹き出す穴、またはそうした現象を風穴とする。日本では甲信越地方を中心に 300 箇所以上の風穴が知られており、その多くが明治～大正期に天然冷蔵庫として利用され、主に蚕の卵 (蚕種) の貯蔵に使われてきた (清水ほか: 2015a)。

本州ほど養蚕業が盛んではなかった北海道では、蚕種貯蔵に使われた風穴は少ない。しかし、天然の風穴は、主に東大雪山域と北見山地に数多く分布することが知られている (図 1)。それらの一部では、複数年にわたって凍結状態が続く状態、すなわち永久凍土の存在が確認されている (例えば澤田・石川: 2002, 曾根: 1996)。また北海道内の風穴では、植生の垂直分布から大きくはずれた局所的な高山植物群落が形成されており (佐藤: 1993), 生物多様性を支える重要なハビタットになっている (Wakui et al. : 2017)。

風穴は様似町の観音山でも最近発見されており、その植物相が記載されているが (高橋: 2019), 温度の観測はこれまでに行われていない。観音山の風穴 (以下、観音山風穴と呼ぶ) は、道内の他の風穴に比べて標高が低いうえ海岸に近く、相対的に温暖な気候環境下にある。温暖な気候環境下にある風穴で地温観測を行うことは、風穴に生じる局地的な永久凍土の気候的な分布限界を明らかにするうえで、重要な手掛かりになり得ると考えられる。

本報告は、観音山風穴において行った気温と風穴の温度観測の結果に基づき、風穴の温度変化の特徴を記載する。また、気温と温風穴の温度差に着目して、温風穴で生じる吸い込みと吹き出しを規定する斜面内部の温度の推定を試みる。

2. 調査地域

調査地域は、様似町市街地の西側に位置する観音山の北向き斜面である (図 1)。観音山には三角点や地形図上の標高点がなく正確な標高が不明であるが、国土地理院の 10m メッシュ標高データに格納されている山頂付近の最高値は 100.7m である。次に地質と地形について述べる。観音山はエンルム岬と同様、中期中新世に貫入した安山岩質の岩脈であり、 16.5 ± 0.8 Ma の年代値が得られている (前田ほか: 1990)。観音山の山頂付近には崩壊の進んだ柱状節理が露出しており、その下へ続く斜面には、柱状節理に特徴的な多角形の断面形状を保持した長径 30 – 50cm 程度の角礫が堆積してい

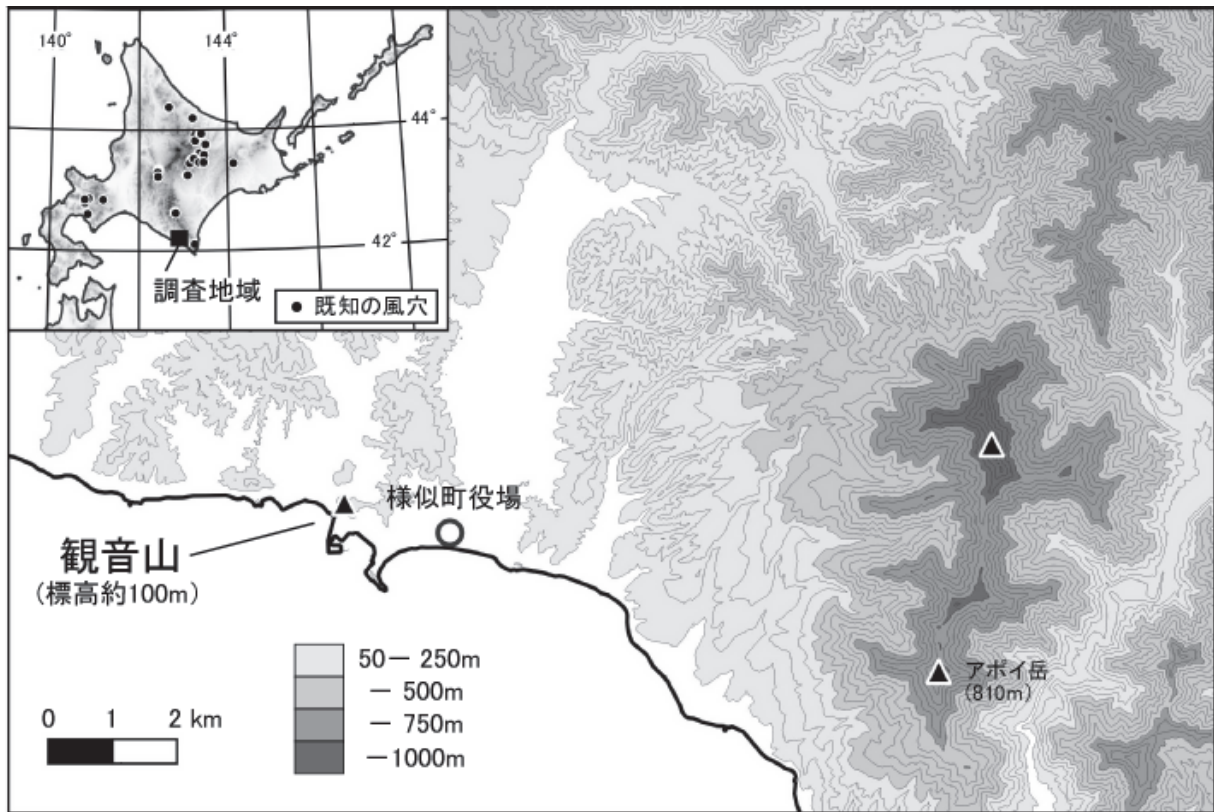


図1 調査地域 風穴の位置は清水 (2015b) による

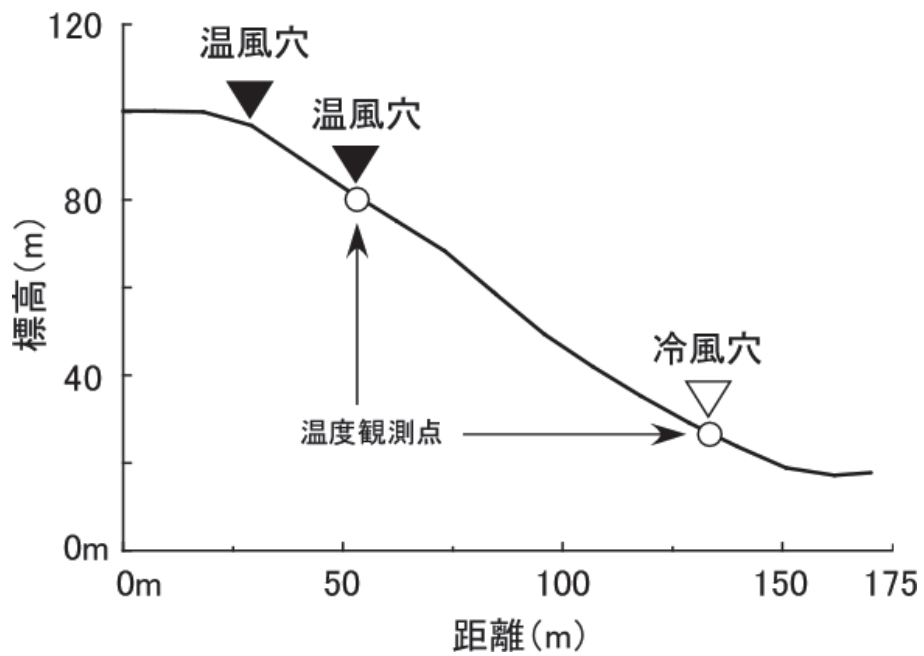


図2 温風穴と冷風穴の位置関係

る。角礫が堆積した斜面は全体として平滑であり、下部はやや緩く凹状を呈し、標高約 20m で末端となる(図 2)。斜面は主にミズナラ、ダケカンバからなる高木林に覆われるが、一部ではマトリックスを欠く角礫層が露出している。夏に低温現象がみられる範囲では高木林を欠き、マット状の蘚苔類が角礫層を覆っている(写真 1)。

次に気候について述べる。本地域に近い浦河のアメダス観測点における平年値をみると、年平均気温 8.0℃、最高気温は 23.0℃、最低気温は-5.9℃であった。これらの値は札幌に近く、道内では比較的温暖な気候環境にあるといえる。浦河における最深積雪の平年値は 21cm で、冬季の降水量が少ない太平洋側の気候の特徴を示す。

3. 踏査による風穴の確認

風穴では、斜面内部の温度と外気温の温度差で空気対流が生じる。風穴が存在する斜面の上部には、外気温が低下する冬季に温風を吹き出す「温風穴」が分布することが知られている(澤田：2015)。この温風穴を確認できれば、観音山の異常低温現象が、空気対流で生じる風穴であることが確実となる。そこで、気温が下がる晩秋の 2016 年 10 月 21 日に、現地の踏査を行った。踏査では、異常低温地点のある斜面下部から上部へ移動しながら地表面を観察した。その結果、斜面の最上部に近い標高約 80m の地点に、温風の吹き出しを確認した(写真 2)。夕方 16:50 の調査時に吹き出していた風の温度は 18.6℃で、この日の外気温(浦河アメダス 17:00 の値 5.7℃)に比べて相当高い状態にあった。吹き出しの周囲は湿っており、温度計の画面が結露で曇るほどであった。また 2019 年 12 月 5 日の踏査では、山頂付近(標高約 100m)にあるチャシの遺構附近にも、明瞭な温風穴が存在することを確認した。

4. 観測方法

踏査によって確認した温風穴(標高約 80m)と斜面下部にある冷風穴(標高約 25m)の 2 か所に、サーミスタセンサーを接続した小型データロガー(テイアンドディ社製 TR-52s, 誤差±0.3℃)を設置し、60 分間隔で空隙の気温観測を行った。センサーは、風穴内部の気温を直接測定できるよう岩の隙間に設置した。しかし、翌年のデータ回収時、冷風穴ではセンサーが動物にかじられており、データの記録ができなかったことが判明した。そこで動物対策として、センサーを空隙付近の土壌に 2cm 埋



写真 1 冷風穴の様子 (2016 年 10 月撮影)



写真 2 温風穴の様子 (2019 年 12 月撮影)

設して測定を再開した。温風穴のロガーは動物の被害を受けることなく稼働したが、機器の不具合のため、2017年12月から2018年1月まで欠測が生じている。冷風穴に設置したセンサーの値は、融雪期にみられる水の相変化を示す0°Cの推移（ゼロカーテン現象）の値を用いて簡易的に補正を行った。

気温観測は、2017年6月10日に開始した。風穴の冷気の影響を受けないよう、風穴から約100m離れた東向き斜面上（標高30m）で観測を行った。日射の影響を避けるため、外周をアルミ箔で覆った直径50cmの塩化ビニール製パイプの中にセンサーを設置し、自然通風式で観測した。設置した高さは地表面から2mである。観測には、テイアンドディ社製の小型データロガーTR-51i（誤差±0.5°C）を用い、60分間隔でデータを取得した。

5. 冷風穴と温風穴の温度変化

冷風穴の温度は、夏季には約0~4°Cで一定、冬季には気温に同調した変化を示す。図3Aに、2017年7月から2018年10月までの浦河アメダスで観測された日降水量と日積雪量、図3Bに同期間における調査地点の気温、および冷風穴と温風穴の温度の変動を示す。冷風穴と温風穴の温度変化は、夏季と冬季でその変化パターンが異なる。以下に変化の詳細をまとめる。

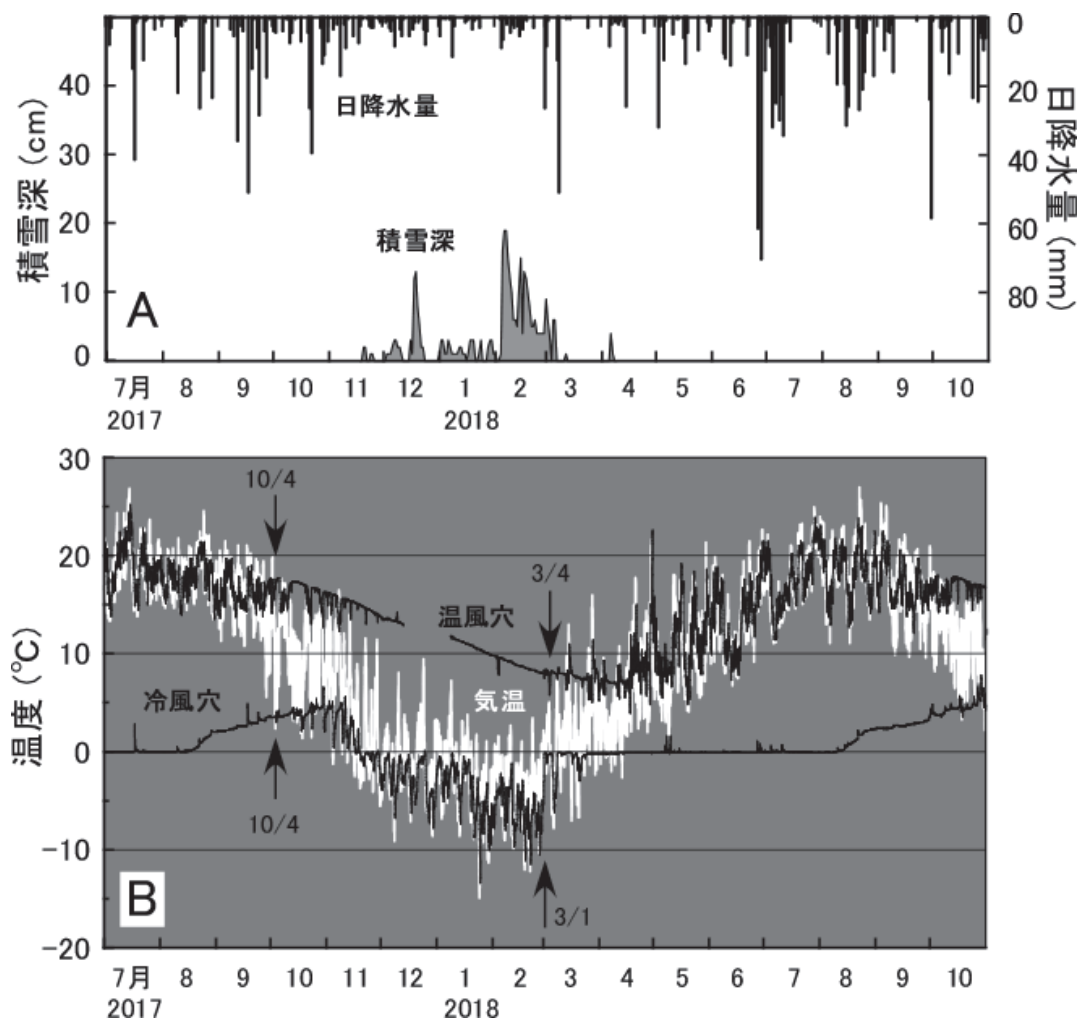


図3 浦河アメダスでの日降水量と日積雪量、観音山の気温、および冷風穴と温風穴の温度の変化

2017年夏季(7月-8月中旬)の冷風穴の温度は、降雨時に瞬間的な上昇を示すものの、 $0.0\sim 0.1^{\circ}\text{C}$ の一定温度で推移した。8月下旬以降はゆるやかに上昇し、10月3日には 3.5°C に達した。10月4日(図3B矢印)には気温が 2.5°C まで低下したが、冷風穴の温度は、この気温低下に合わせて 3.0°C に低下した。この日を境に10月中は、冷風穴の温度よりも気温が低下すると気温に同調し、それよりも高いときは一定の温度帯(約 5°C)に留まる非対称な変化を示した。11月より、冷風穴の温度は気温変化にほぼ同調するように推移した。気温が 0°C 以上へ上昇した3月1日(図3B矢印)には、冷風穴の温度は 0°C まで急上昇し、それ以降はほぼ 0°C の一定水準で推移した。

温風穴の温度は、夏季に気温と同調し、冬季には約 $8\sim 18^{\circ}\text{C}$ で一定となるパターンを持つ。2017年7月から9月中旬までは、ほぼ気温と同じ値で推移するが、9月中旬以降は、気温が変動する温度範囲のやや高温側をたどるようになる。10月4日の気温の急激な低下イベント(図3B矢印)では、気温の追従から離れて一時的に 17.6°C まで上昇し、10月6日まで $17.6\sim 17.7^{\circ}\text{C}$ の一定温度で推移した。

10月7日には再び気温に同調的な変化へ戻ったが、気温が約 5°C を下回ると上昇する変化を繰り返し、11月初旬には一定温度での推移へ移行した。気温が約 5°C まで上昇した2018年3月4日以降(図3B矢印)は、気温が上昇すると気温変化に同調し、気温が低下すると一定温度へ戻るパターンの変化を繰り返した。その後、4月中旬には気温に同調する変化へと復帰した。

6. 風穴で生じる吹き出しと吸い込みの要因

冬季には冷風穴の温度が気温と同調し、夏季には温風穴の温度が気温と同調する温度変化は、斜面の空隙中で生じる空気対流で説明することができる。図4に、風穴のある斜面で生じる模式的な空気対流(澤田, 2009)を示す。この空気対流は、空隙の多い斜面内部の温度と外気温の温度差によって生じる。冬季には外気温が氷点下まで低下し、斜面内部の温度が外よりも高い状態になる。斜面内部の空気も暖かいため浮力によって上昇し、斜面の最上部から放出される。放出によって吹き出す空気は斜面内部の温度を反映して暖かい。一方、斜面の下部からは、吹き出した空気を穴埋めする補償流が生じ、外気が斜面内部へと吸い込まれる(図4A)。このため、斜面下部にある冷風穴の温度は、外気を追従するように変化する。この吸い込みによって斜面下部は冷却され、主に春季、そこで融雪水などの水が凍結することで斜面の空隙に氷が成長する。

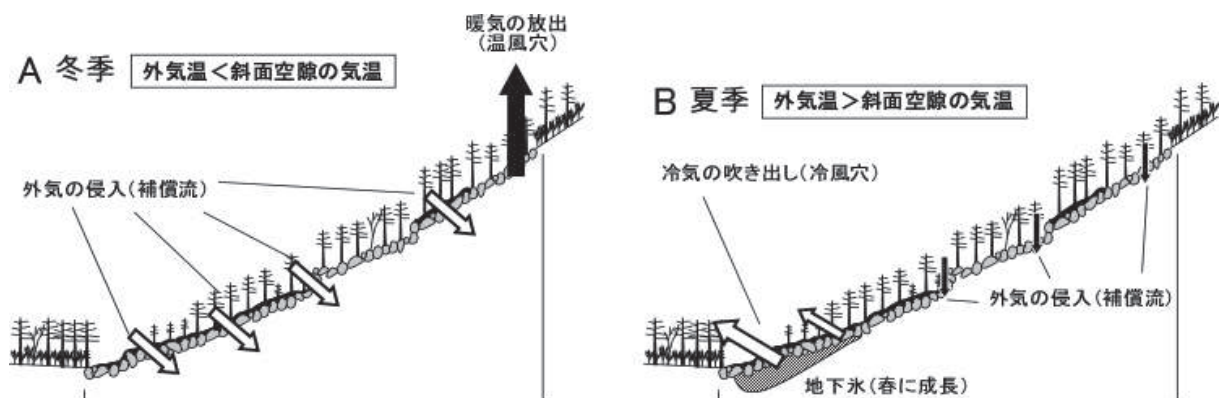


図4 風穴で生じる夏季と冬季の空気対流(澤田: 2008)

夏季には空気の動きが冬季とは逆になり、冷風穴から冷気が吹き出し、温風穴からは外気が吸い込まれる。斜面下部の冷風穴から吹き出しが生じている間、温風穴では外気を吸い込んでおり、その温度は外気温と同調的に変化する。冷風穴から吹き出す冷気の温度は、斜面地下に形成された氷の影響を強く受ける。然別湖の南側にある西ヌブカウシヌプリ山頂付近の風穴では、この氷が越年し、長期間にわたって蓄積することで永久凍土の状態が維持されている (Sawada : 2008)。観音山風穴の冷風穴でも夏季には 0~5°C でほぼ一定の温度が観測されており、地下空隙に氷が存在すると推定される。ただし、この氷が越年するかどうか、すなわち永久凍土の状態が存在するかは、冷風穴の温度だけでは判断が難しい。

7. 温風穴の温度変化からみた吹き出し・吸い込みの交替と気温の関係

前述の通り、風穴の空気対流は、外気温と斜面内部の温度差によって生じる。すなわち、斜面内部の温度が風穴の吹き出し・吸い込みを決定する重要なファクターとなる。曾根 (2015) は、置戸町鹿ノ子ダムの法面にある風穴において冷風穴の風速と空隙気温を観測し、風穴内部の温度より外気温が高いときに吹き出し、低いときに吸い込みが生じること、風穴内部の温度が季節変動することを示した。本研究では風穴の吹き出し・吸い込みの方向と風速は観測していないが、風穴で吸い込みが生じる時の温度には外気温と同調的な変化が生じることから、温度変化より吸い込み・吹き出しの入れ替わるタイミングを知ることが可能であると考えられる。そこで、温度変化を手がかりにして、温風穴が吸い込みから吹き出しに交替する様子を詳しく見ていく。

図 5 に、2017 年 8 月、10 月、12 月の、それぞれ 8 日間の外気温、温風穴、冷風穴の温度の推移を示す。8 月初旬の 8 日間、気温は約 15~20°C で推移し、温風穴の温度は気温と同調的に変化している (図 5A)。こうした同調的な変化は、温風穴で吸い込みが持続的に生じていることを示す。ただし、位相には 3~5 時間程度のずれがある。

気温が下がる 10 月初旬 (図 5B) には、気温の低下に合わせて温風穴の温度が上昇し、一定温度で推移するパターンが現れる。温風穴の温度の上昇は、気温が約 13°C を下回った時に生じ (図 5B 矢印 1)、その後気温が約 15°C へ回復するまで (図 5B 矢印 2)、約 18°C で一定の状態を保っている。温風穴の気温上昇と一定温度での推移は、温風穴での空気の流れが吸い込みから吹き出しに変わったことを示唆する。すなわち、気温が斜面内部の温度よりも低下したために、斜面内部の空気が上昇し、温風穴は吸い込みから吹き出す状態に転じたと考えられる。吸い込みと吹き出しの交替は、斜面内部の平均温度に対する外気温の上下によって生じる (曾根, 2015)。したがって、この時の斜面内部の平均温度は、温風穴が吹き出しに転じた時の気温である約 13°C と、温風穴が再び吸い込みに転じた時の気温 15°C の間にあると推定される。

冬季の 12 月初旬 (図 5C) には、外気は約 -5~3°C で推移するのに対し、温風穴の温度は約 14°C で安定している。この安定状態は、温風穴から斜面内部にある相対的に暖かい空気が常に吹き出していることを示している。また、同時期の冷風穴では外気の吸い込みが生じているために、その温度が外気温の変化と同調すると考えられる。

8. 吸い込み・吹き出しを決定する斜面内部温度の推定

温風穴で生じる吸い込みと吹き出しの交替するタイミングは、前述の通り、秋季~冬季の温風穴の温度変化から推定可能であると考えられる。曾根 (2015) は、風穴で生じる吸い込みと吹き出しの変化を決める風穴内部の平均気温には季節変動があり、秋季から冬季にかけて次第に低下することを示し

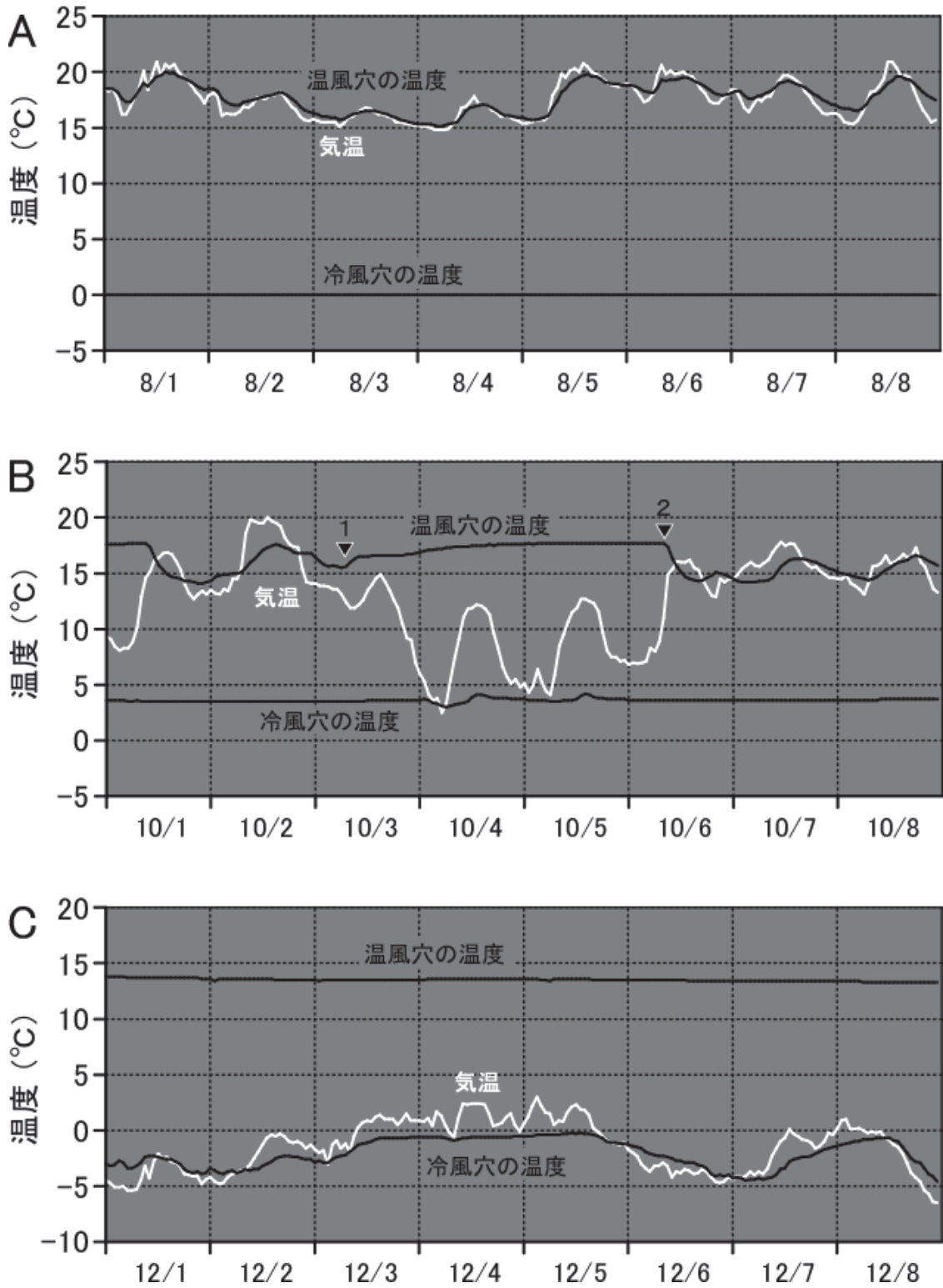


図5 2017年8月、10月、12月の月初8日間における気温、温風穴、冷風穴の温度変化

た。そこで、ここでは温風穴の温度が安定型（吹き出し）から気温追従型（吸い込み）へと変わるタイミングの気温の値を用いて、観音山風穴の内部平均温度の推定を試みる。図6に、2017年9月から11月までの気温と温風穴の温度、および温風穴の温度急低下イベントを示す。ここで温度急低下イベントとは、ほぼ一定値で推移していた温風穴の温度が気温の上昇のタイミングで急低下する現象を指し、吹き出しから吸い込みへの交替を示すと考えられる。

風穴の斜面内部の温度を推定するため、図6に温度急低下イベント発生時の気温と、その3時間前の気温をつなぐ棒をプロットした。3時間前から発生時までの気温をプロットしたのは、気温変化に対して風穴の循環系が反応するまでやや時間を要すると考えられるからである。イベント発生時の斜面の内部平均温度は、この気温の範囲内にある可能性が高い。

温風穴の温度急低下イベント発生時の気温は、ばらつきはあるものの、概ね同じ値域で揃う傾向がある（図6）。これらの値は、斜面の内部平均温度の粗い推定範囲になる。すなわち、斜面の内部平均温度は、10月には約8～15℃、11月には約6～11℃の範囲にある可能性が高い。また、2つの値に挟まれた値域は、9月から11月へ進むにしたがって次第に低下する傾向を示す（図6）。この傾向は、吸い込みと吹き出しが生じる基準となる斜面の内部平均温度が、秋季から冬季へ向かって次第に低下していることを示すと考えられる。こうした内部平均温度の低下は、冷風穴から吸い込まれる外気によってもたらされるのであろう。

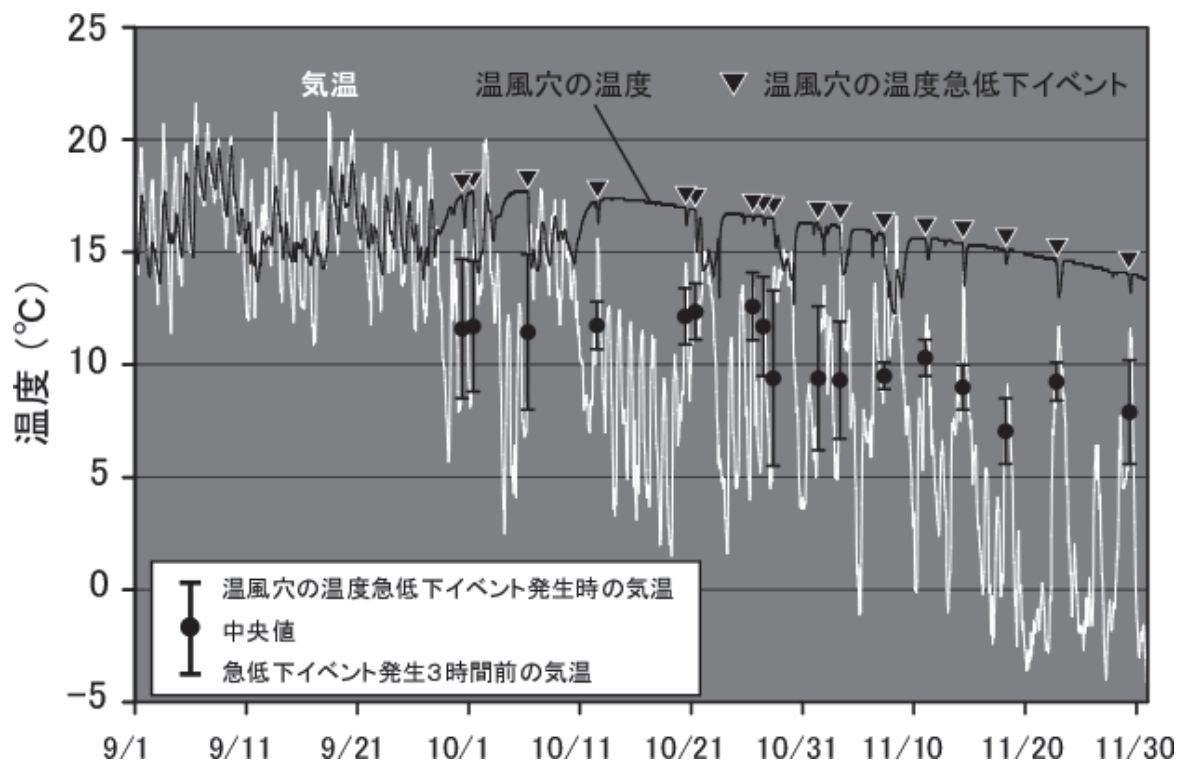


図6 2017年9～11月における気温と温風穴の温度変化、および温風穴の温度急低下イベント

9. 結論と今後の課題

様似町の観音山において斜面上部に温風穴、斜面下部に冷風穴を確認し、その空隙温度の通年観測を行った。その結果、次のことが明らかになった。

- 1) 夏季には冷風穴から吹き出し、温風穴から外気の吸い込みが、また冬季には温風穴で吹き出しが、冷風穴では吸い込みが生じる空気対流が起きていると考えられる。
- 2) 空気対流の方向は、夏季と冬季で逆転する。温風穴では冬季に吹き出し、夏季に吸い込みが生じており、その方向を決めるのは斜面内部の温度に対する外気温の高低である。
- 3) 吹き出し・吸い込みの交替が生じるタイミングでの気温の値から、観音山風穴の斜面の内部平均温度は2017年10月には約8~15°Cの範囲にあり、厳冬期に向かって次第に低下したと考えられる。

季節によって冷風穴・温風穴それぞれで吸い込みと吹き出しが入れ替わる空気対流は、国内各地の風穴で観測されている（例えば田中ほか：2004，曾根：2015，永井・和泉：2015，鳥潟：2015）。これらの研究では、風穴から生じる吸い込み、および吹き出しの風速や風向が観測されている。観音山風穴でも、特に秋季の風速と風向の観測を行うことにより、風穴の空気対流の構造をより精緻に明らかにできるであろう。

また、観音山の冷風穴で生じる吹き出しの温度は約0~5°Cの範囲にあり、夏季において地下に凍土が存在することは確実である。この凍土が季節的なものなのか、あるいは永久凍土なのかを確認するためには、地下の地温プロファイルの測定が必要である。こうした観測を行うことで、北海道内に分布する局地的な永久凍土との対比が可能になるだろう。

謝辞

様似町役場商工観光課の皆様には、現地を案内していただき、また調査の便宜を図っていただいた。厚く御礼申し上げます。

参考文献

- 佐藤謙 1995 『北海道の風穴植生概説』，ひがし大雪博物館研究報告，第17巻，pp107~115
- 澤田結基・石川守 2002 『北海道・西ヌプカウシヌプリにおける岩塊斜面の永久凍土環境』，地学雑誌，第111巻，pp555~563
- 澤田結基 2008 『東大雪』，地形がわかるフィールド図鑑，青木正博・目代邦康・澤田結基編，誠文堂新光社，pp24~29
- 清水長正 2015a 『日本の風穴—その研究と過去の利用，現在から未来への利活用をめぐって』，日本の風穴，清水長正・澤田結基編，古今書院，pp2-22
- 清水長正 2015b 『全国自然風穴一覧表』，日本の風穴，清水長正・澤田結基編，古今書院，pp272-277
- 曾根敏雄 1996 『北海道置戸町鹿ノ子ダム，鹿ノ子大橋左岸の永久凍土の衰退』『季刊地理学』第48巻，pp293~302
- 曾根敏雄 2015 『風穴風の吹き出しと吸い込み』，日本の風穴，清水長正・澤田結基編，古今書院，pp92-101
- 高橋誼 2019 『様似町観音山の植物』，観音山植物（維管束植物とコケ類等）調査報告書，様似町，pp1~19
- 田中博・村規子・野原大輔 2004 『福島県下郷町中山風穴における風穴循環の成因』，地理学評論，第77号，1~18
- 鳥潟幸男 2015 『大館の風穴』，日本の風穴，清水長正・澤田結基編，古今書院，pp78-91

- 永井翼・和泉薫 2015 『草津・氷谷風穴での観測』, 日本の風穴, 清水長正・澤田結基編, 古今書院, pp102-108
- 前田 仁一郎, 宮坂省吾・池田保夫・末武晋一・戸村誠司・河内晋平・松井愈 『北海道中央部の第三紀侵入岩類の K-Ar 年代と火成活動の時空変遷』, 地球科学, 第 44 卷, pp231~244
- Sawada, Y. 2008 『Origin and Age of Perennial Ice within a Block Slope in Shikaribestu Mountains, Hokkaido, Japan』, Proceedings of 9th International Conference on Permafrost, Fairbanks (USA.), Vol. 2, pp1577-1582
- Wakui, A., Sueyoshi, M., Shimokawabe, A., Kudo, G., Morimoto, J., and Nakamura, F. 2017 『Environmental factors determining the distribution of highland plants at low-altitude algific talus sites』, Ecological Research, 32, pp183-191

平成30年度様似町冬島遺跡発掘調査報告

(The excavation report of the Fuyushima site in SAMANI, Japan)

高橋 美鈴¹ (TAKAHASHI Misuzu)

1. 調査要項

遺跡名	冬島遺跡(登載番号 K-08-11)
発掘主体者	様似町教育委員会
調査の目的	詳細分布調査
調査期間	平成30年8月3日～6日(令和元年5月13日～6月24日)
所在地	様似郡様似町字冬島39
調査面積	16.25 m ²

2. 調査体制

教育長	荒木輝明
生涯学習課 課長	秋山寛幸
参事	川口達也
主幹	児玉正敏
学芸員	高橋美鈴(発掘担当者)

3. 遺跡概要

本遺跡は、北海道日高管内様似町冬島地区に所在し、冬島川とポンサヌシベツ川に挟まれた標高38m前後の海岸段丘上に立地する(図1)。本遺跡の存在は古くから知られ、昭和40年代には、元静内高校教諭であった藤本英夫氏の指導のもと、発掘調査が実施されており、日高町門別富仁家墳墓群(北海道指定史跡)や浦河町白泉遺跡との類似性が指摘されている。また、昭和56年には、様似高校教諭であった小柳正夫氏の指導のもと、様似高校郷土史研究クラブ・様似町郷土史研究会が主体となって発掘調査を実施している。この時の調査では、竪穴住居跡が1軒、小型のピットが数基確認されるとともに、獣骨がまとまって出土している。

これらの調査記録や様似町立様似郷土館で保管されている発掘資料から続縄文文化期初頭の遺跡の可能性が高いと考えられる。

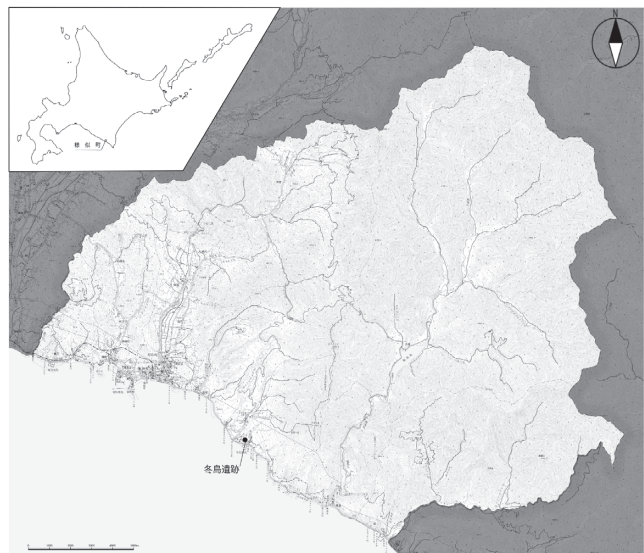


図1 冬島遺跡位置図(国土地理院5万分の1に加筆)

1. 様似町教育委員会

4. 調査概要

様似町教育委員会では、一部耕作による攪乱等を受けているもののそれ以外の範囲については遺跡が良好に残存されていることから、平成 26～28 年度の 3 か年で遺跡の性格や範囲の確認を目的とする発掘調査を実施した。

平成 30 年度調査では、平成 28 年度調査地点を基準とし、そこから東方向の遺跡範囲を確認する目的で 2m×1m 程度のテストピットを 8 か所設定し、調査を実施した (図 2、3)。また、テストピット 1 は平成 30 年度で完掘できなかったため、Ⅲ層以下については令和元年度に引き続き調査を実施した。本報告では、令和元年度の継続調査も併せて報告することとし、本節で報告する遺物は本書に収録の「令和元年度様似町冬島遺跡発掘調査報告」の報告分とは区分される。

基本土層は、Ⅰ層：表土、Ⅱ層：黒色土、Ⅲ層：暗褐色土、Ⅳ層：黒色土、Ⅴ層：漸移層、Ⅵ層：黄褐色土である。遺物はⅡ層からⅣ層にかけて出土し、Ⅲ層は獣骨・魚骨を多く含み、人為的な堆積と考えられる (図 4)。

5. 調査の方法

(1) 調査区の設定

平成 28 年度調査地点から東西方向の遺跡の広がりを確認する目的で、下記のとおりトレンチを設定し。トレンチは、平成 28 年度調査地点を起点とし、東方向に順に発掘区名を付した (TR 1～7)。本年度では、これらのトレンチの内 TR 1、3、5、7、8 の調査を実施した。また、起点から西側にもトレンチ 1 か所を設けた (TR 8)。各テストピットは以下のとおりである。

トレンチ名	長軸×短軸	調査	トレンチ名	長軸×短軸	調査
TR1	4m×2m	実施	TR5	2m×1m	実施
TR2	2m×1m		TR6	2m×1m	
TR3	2m×1m	実施	TR7	2m×1m	実施
TR4	2m×1m		TR8	1.5m×1.5m	実施

(2) 包含層調査

表土～Ⅴ層まで随時精査しながら人力で掘削をおこない、遺構・遺物の検出に努めた。また、掘り下げは、遺物の出土量によって移植ゴテやジョレン、スコップを使い分けた。獣・魚骨を多く含む箇所については土壌ごと取り上げ、後日水洗選別を実施した。

(3) 整理の方法

一次整理

水洗・分類・注記をおこなった。注記は土器小片・石器小片を除く全ての遺物に対しておこなった。また、遺構出土のものは略称と番号の間にハイフンを入れて調査区名と区別した。

	年度	遺跡名	トレンチ名	遺構名	層位	資料番号
(遺構出土遺物例)	H30	フユ	TR1	P-1		
(包含層出土遺物例)	H30	フユ	TR1			

二次整理

出土遺物を様似郷土館に持ち帰り、遺物カード作成・遺物台帳作成・土壌の水洗選別を実施した。

水洗選別には、ステンレス製のふるい(メッシュ 1mm、2mm、4mm)を使用した。

遺物の整理

土器については縄文土器をⅠ～Ⅴ群、続縄文土器をⅥ群に大別し、下記の分類基準を用いて行った。

Ⅰ群：縄文時代早期に属する土器群 (今回は出土していない)

Ⅱ群：縄文時代前期に属する土器群 (今回は出土していない)

Ⅲ群：縄文時代中期に属する土器群 (今回は出土していない)

Ⅳ群：縄文時代後期に属する土器群 (今回は出土していない)

Ⅴ群：縄文時代晩期に属する土器群

Ⅵ群：続縄文文化期に属する土器群

収納・保管

出土遺物は、掲載遺物と非掲載遺物に区分し、コンテナに収納した。コンテナには、調査年度・遺跡名・遺物名などの情報をラベル表記した。

6. 調査の内容

(1) 調査結果の概要

平成 30 年度調査の遺構は、TR1 から土坑(略称 P)2 基、炭化物集中 1 箇所を検出した。

平成 30 年度調査での、遺物出土総数は 7,011 点であった(表 1)。出土地点の内訳は、TR 1 が 6,834 点、TR 3 が 32 点、TR 5 が 93 点、TR 7 が 12 点、TR 8 が 40 点で、遺物の 95%以上が TR 1 からの出土である(表 3)。

土器は、1,157 点が出土し、時期別には、Ⅴ群 4 点、Ⅵ群 501 点、その他分類不明が 652 点であった(表 4)。

石器は剥片石器が 5,669 点、礫石器が 45 点の計 5,714 点で、出土地点の内訳は、TR 1 が 5,582 点、TR 3 が 24 点、TR 5 が 84 点、TR 7 が 11 点、TR 8 が 13 点であった。器種別では、石鏃 25 点、両面調整石器 25 点、スクレイパー 4 点、R フレイク 11 点、フレイク 5,591 点、搔器 1 点、石匙 2 点、微細剥離痕のある剥片が 3 点、棒状原石 1 点、砥石 4 点、礫 36 点、加工痕のある礫 5 点であった。水洗選別により微細なフレイクが回収できたことから、フレイクが石器全体の 90%を占め、黒曜石製のものが主体である(表 5)。

獣・魚骨は 136 点、骨角器は 4 点であった。いずれも TR 1 からの出土である。獣・魚骨については直径が 2 cm 以上を集計し、それ以下は細片として扱い点数集計に含めず、重量のみ計測した。

令和元年度調査では、遺物出土総数が 3,439 点であり、内訳は土器 838 点、剥片石器 915 点、礫石器 3 点、獣・魚骨 735 点、炭化材 30 点であった。石器の内訳は、石鏃 7 点、フレイク 890 点、微細剥離のある石器 5 点、搔器 1 点、有柄ナイフ 2 点であった(表 2)。

(2) 遺構調査

トレンチ (TR) 1

P-4 (図 5)

規模：70cm×(53)cm×62cm/長軸×短軸×深さ

調査・特徴：Ⅲ層上面に黒色土の落ち込みを確認し、トレンチを入れて堆積状況を確認したところ、黒色土の落ち込みから少し西側にずれたところでⅢ層の落ち込みを検出した。半截して堆積状況を確認したところ坑底面を検出した。坑底面は円形で、掘り込み面は急角度に立ち上がる。

遺物出土状況：出土遺物は、覆土から3,383点が出土した。内訳は土器430点、剥片石器2,872点、礫石器・礫46点、骨角器2点、獣骨・魚骨35点などである(表2、6)。また、覆土内から多くの獣・魚骨が確認されたことから、土壌を持ち帰り水洗選別を実施した。持ち帰った土壌の重量は191.378kgで回収された骨類の総重量は3.903kgである。図版2-2-1は口縁部が波状に起伏しており、口唇部は外側に反り、口唇下部に縄線文、胴部に平行沈線文と横位の波状沈線文を施す。図版2-2-2は石鏃で基部が平坦である。

また、覆土内から骨角器1点が出土した(図版2-2-3)。閉窩式離頭銚で、中心部に横方向の穿孔があり、基部には3本の燕尾状の突起がみられる。

時期：覆土内の遺物から縄文時代晩期～続縄文文化期初頭と考えられる。

P-5 (図3)

規模：60cm×60cm×(20)cm /長軸×短軸×深さ

調査・特徴：Ⅲ層から大型海生哺乳類と思われる獣骨を確認し、さらに獣骨の下位に下面に扁平の大型礫を検出した。坑底面は平坦で、掘り込みは浅い。

遺物出土状況：覆土から15点が出土した。内訳は土器1点、剥片石器7点、獣骨・魚骨7点である。

時期：Ⅲ層内から検出されており、周辺の遺物から縄文時代晩期～続縄文文化期初頭と考えられる。

炭化物集中1 (図3)

規模：90cm×50cm /長軸×短軸

調査・特徴：Ⅲ層最下部から炭化物のまとまりが確認された。直下のⅥ層には焼けた痕跡はなく、廃棄されたものと考えられる。

時期：付近の遺物から、続縄文文化期初頭と考えられる。

(3) 包含層調査

TR1の出土遺物総数は5,957点である。この内、平成30年度の包含層の出土遺物点数は3,525点で、内訳は土器710点、剥片石器2,668点、礫石器・礫20点、骨角器2点、獣骨・魚骨125点である。令和元年度の包含層遺物点数は2,432点で、内訳は土器809点、剥片石器886点、礫石器3点、獣・魚骨704点である。水洗選別では、平成30年度調査でⅢ層の土壌101.850kgを採取し、獣骨・魚骨計2.153kgを回収した。これらについては、8項で別途報告する。令和元年度調査分については現在、選別作業をおこなっていることから、別稿で報告をすることとしたい。

TR1の土器は平成30年度、令和元年度合わせて1,519点が出土した。図版2-1-1は口縁部で、口唇部には刺突文と沈線文、胴部に縄文を施す。剥片石器は2カ年で3,554点が出土した。石器は平成30年度、令和元年度合わせて剥片石器が3,531点、礫石器・礫が23点である。多くはフレイクで、主な石材は黒曜石である(表7)。図版2-1-2は石鏃で、基部は平坦で抉りはない。図版2-1-3,4は骨角器である。3は開窩式離頭銚の尖頭部破片で、先端に向かい湾曲し、中腹にくびれがあり、腹面に抉りが入る。4はシカの尺骨を用いた加工品で、先端部がへら状に整形されている。

TR1では調査区全体で、人為的な堆積であるⅢ層がⅥ層の黄褐色土の直上に認められた。掘り込みを示す箇所は不明瞭であり、極めて浅い掘り込みもしくは遺跡南部の斜面地形に沿ってなだらかに土地の造成をし、その後には人為的に廃棄をおこなったと考えられる。

TR3の出土遺物総数は32点で、内訳は土器8点、石器24点である。Ⅰ層出土遺物は、分類不明土器2点と黒曜石製のフレイク12点、石鏃1点、両面調整石器1点、頁岩製のフレイク9点が出土している。Ⅲ層からは、分類不明土器6点と黒曜石製両面調整石器1点が出土している。遺物包含層であるⅢ層は殆どが現代の造成により消失しており、一部でⅠ層下位に僅かに確認できたのみである。

TR5の出土遺物総数は93点で、内訳は土器9点、剥片石器82点、礫石器2点である。Ⅰ層出土遺物は、土器がⅥ群のものが2点、Ⅴ群と思われるものが1点、分類不明が6点である。石器は黒曜石製フレイクが65点、頁岩製フレイクが8点、黒曜石製両面調整石器1点、頁岩製両面調整石器1点である。Ⅲ層では黒曜石のフレイク7点が出土している。遺物包含層であるⅢ層が部分的に僅かに残るも大部分が現代の造成により消滅していた。

TR7の出土遺物総数は12点で、内訳は土器1点、剥片石器9点、礫石器2点である。

TR8の出土遺物総数は40点で、内訳は土器27点、剥片石器13点である。TR7、8出土遺物については、全てⅠ層からの出土しており、包含層は現代の造成で消失していた。

上記したトレンチ調査結果から、TR1から東部の遺物包含層は大部分が消失していると考えられる。また、過去の調査状況からTR1から西側については遺物包含層が良好に残存していると思われるが、TR8の調査状況から残存箇所はTR1の範囲から南側に限定されるようである。

表1 平成30年度出土遺物一覧

器種/層位	TR1		TR3		TR5		TR7		TR8		総計
	遺構	包含層	遺構	包含層	遺構	包含層	遺構	包含層	遺構	包含層	
土器	402	710		8		9		1		27	1157
剥片石器	2871	2668	0	24	0	82	0	9	0	13	5667
石鏃	8	16		1							25
石槍											0
両面調整石器	9	10		2		2		1		1	25
石錐											0
スクレイパー		4									4
Rフレイク	2	7						1		1	11
フレイク	2851	2621		21		80		7		11	5591
石核		4									4
磨製石斧											0
ピエス・エスキュー											0
搔器		1									1
つまみ付ナイフ											0
石匙	1	1									2
微細剥離のある剥片		3									3
棒状原石		1									1
礫石器・礫	23	20	0	0	0	2	0	2	0	0	47
砥石		4									4
加工痕のある礫											0
礫	23	11				2		2			38
不明		5									5
獣骨・魚骨	11	125									136
骨角器	2	2									4
その他											0
合計	3309	3525	0	32	0	93	0	12	0	40	7011
総計	6834		32		93		12		40		7011

表2 令和元年度TR1遺構出土遺物一覧

器種/層位	TR1		P-4 覆土	総計
	I	III		
土器	489	320	29	838
剥片石器	258	628	29	915
石鏃	3	4	0	7
石槍	0	0	0	0
両面調整石器	3	4	0	7
石錐	0	0	0	0
スクレイパー	0	0	0	0
Rフレイク	3	0	0	3
フレイク	244	618	28	890
石核	0	0	0	0
微細剥離のある石器	3	2	0	5
磨製石斧	0	0	0	0
ピエス・エスキュー	0	0	0	0
搔器	1	0	0	1
つまみ付ナイフ	0	0	0	0
有柄ナイフ	1	0	1	2
礫石器・礫	3	0	0	3
砥石	0	0	0	0
石のこ	3	0	0	3
礫	0	0	0	0
石製品	0	0	0	0
獣骨・魚骨	17	687	31	735
骨角器	0	0	0	0
炭化材	0	30	0	30
その他	0	0	0	0
合計	767	1665	89	3439
総計	2432			

表3 平成30年度 TR1～TR8 包含層出土遺物一覧

器種/層位	TR1					TR3					TR5					TR7					TR8					総計
	I	II	III	IV	V	I	II	III	IV	V	I	II	III	IV	V	I	II	III	IV	V	I	II	III	IV	V	
土器	256		454			2		6			9					1					27					755
剥片石器	151	0	2517	0	0	23	0	1	0	0	75	0	7	0	0	9	0	0	0	0	13	0	0	0	0	2796
石鏃	3		7			1																				11
石槍																										0
両面調整石器	6		10			1		1			2					1					1					22
石錐																										0
スクレイパー	4																									4
Rフレイク	4		3													1					1					9
フレイク	129		2492			21					73		7			7					11					2740
石核	3		1																							4
磨製石斧																										0
ピンス・エスキュー																										0
搔器	1																									1
つまみ付ナイフ																										0
石匙	1																									1
微細剥離のある剥片			3																							3
棒状原石			1																							1
礫石器・礫	10	0	10	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	24
砥石	1		3																							4
礫	5		6								2					2										15
不明	4		1																							5
獣骨・魚骨	2		123																							125
骨角器			2																							2
その他																										0
総計	419	0	3106	0	0	25	0	7	0	0	86	0	7	0	0	12	0	0	0	0	40	0	0	0	0	3702

表4 平成30年度出土土器分類一覧

分類	TR1			TR3			TR5			TR7			TR8			合計
	遺構	包含層		遺構	包含層		遺構	包含層		遺構	包含層		遺構	包含層		
		I層	III層		I層	III層		I層	III層		I層	III層		I層	III層	
V類	2	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	4
VI類	114	148	225	0	0	0	0	2	0	0	1	0	0	11	0	501
不明	286	107	229	0	2	6	0	6	0	0	0	0	0	16	0	652
合計	1112			8			9			1			27			1157

表5 平成30年度 TR1～TR8 包含層出土石器の石材別一覧

石材/器種	剥片石器											礫石器・礫					総計					
	石鏃	石槍	両面調整石器	石錐	スクレイパー	Rフレイク	フレイク	石核	磨製石斧	ピンス・エスキュー	搔器	つまみ付ナイフ	微細剥離剥片	石匙	棒状原石	剥片石器集計		礫	砥石	加工痕のある礫	不明	礫石器・礫集計
黒曜石	11		21			7	2552	2			1		3		1	2598					0	2598
頁岩			1		2	2	182	2						1		190		4			4	194
砂岩					1		1									2	2				2	4
メノウ							4									4	1				1	5
安山岩							1									1	1				1	2
軽石																0	1				1	1
蛇紋岩					1											1					0	1
不明																0	10			5	15	15
総計	11	0	22	0	4	9	2740	4	0	0	1	0	3	1	1	2796	15	4	0	5	24	2820

表6 平成30年度 TR1 遺構出土遺物一覧

遺構	土器	剥片石器											礫石器・礫		骨	骨角器	琥珀玉	赤色顔料	炭化材	総計			
	土器集計	石鏃	石槍	両面調整石器	石錐	スクレイパー	Rフレイク	フレイク	石核	磨製石斧	ピンス・エスキュー	搔器	つまみ付ナイフ	石匙	剥片石器集計	礫	礫石器・礫集計	獣骨・魚骨集計	骨角器集計		琥珀玉集計	赤色顔料集計	炭化材集計
P-4	401	8		9			2	2844						1	2864	23	23	4	2				3294
覆土	354	8		7				2841						1	2857	21	21		2				3234
覆土中位	17			2				1							3								20
覆土上面	25							1							1								26
覆土上面II							1	1							2	1	1	4					7
覆土III	5						1	1							1	1	1						7
P-5	1							7							7			7					15
覆土上面	1							7							7			7					15
総計	402	8	0	9	0	0	2	2851	0	0	0	0	0	1	2871	23	23	11	2	0	0	0	3309

表7 平成30年度TR1遺構出土石器の石材別集計

石材/器種	剥片石器													礫石器・礫			総計	
	石鏃	石槍	両面調整石器	石錐	スクレイパ	Rフレイク	フレイク	石核	磨製石斧	ピエスキュー	搔器	つまみ付ナイフ	石匙	剥片石器集計	礫	加工痕のある礫		礫石器・礫集計
黒曜石			7			2	2724							2733			0	2733
頁岩			1				124						1	126			0	126
砂岩														0	7		7	7
メノウ							1							1			0	1
緑色泥岩														0	1		1	1
軽石														0	1		1	1
斑れい岩														0	1		1	1
チャート							1							1			0	1
赤鉄鉱															2		2	2
不明			1				1							2	11		11	13
総計	0	0	9	0	0	2	2851	0	0	0	0	0	1	2863	23	0	23	2886

表8 掲載土器一覧

掲載番号		器種・名称	遺構・発掘区	層位	大きさ			時期	状態
挿図	図版				口径	底径	器高		
-	2-1-1	鉢	TR1	Ⅲ	-	-	-	続縄文前半	
-	2-2-1	深鉢	P-4	フクド	-	-	-	続縄文前半	

表9 掲載石器一覧

掲載番号		器種・名称	遺構・発掘区	層位	大きさ(cm)			重量(g)	石材	状態
挿図	図版				長さ	幅	厚さ			
-	2-1-2	石鏃	TR1	Ⅲ	2.0	1.8	0.2	1.0	黒曜石	
-	2-2-2	石鏃	P-4	フクド	2.0	1.4	0.3	1.0	黒曜石	

表10 掲載骨角器一覧

掲載番号		器種・名称	遺構・発掘区	層位	大きさ(cm)			重量(g)	状態
挿図	図版				長さ	幅	厚さ		
-	2-1-3	銚頭	TR1	Ⅲ	3.5	1.1	6.5	1.5	
-	2-1-4	加工品	TR1	Ⅲ	9.6	4.9	2.3	22.5	
5-1	2-2-3	銚頭	P-4	フクド	6.3	1.3	1.5	3.5	

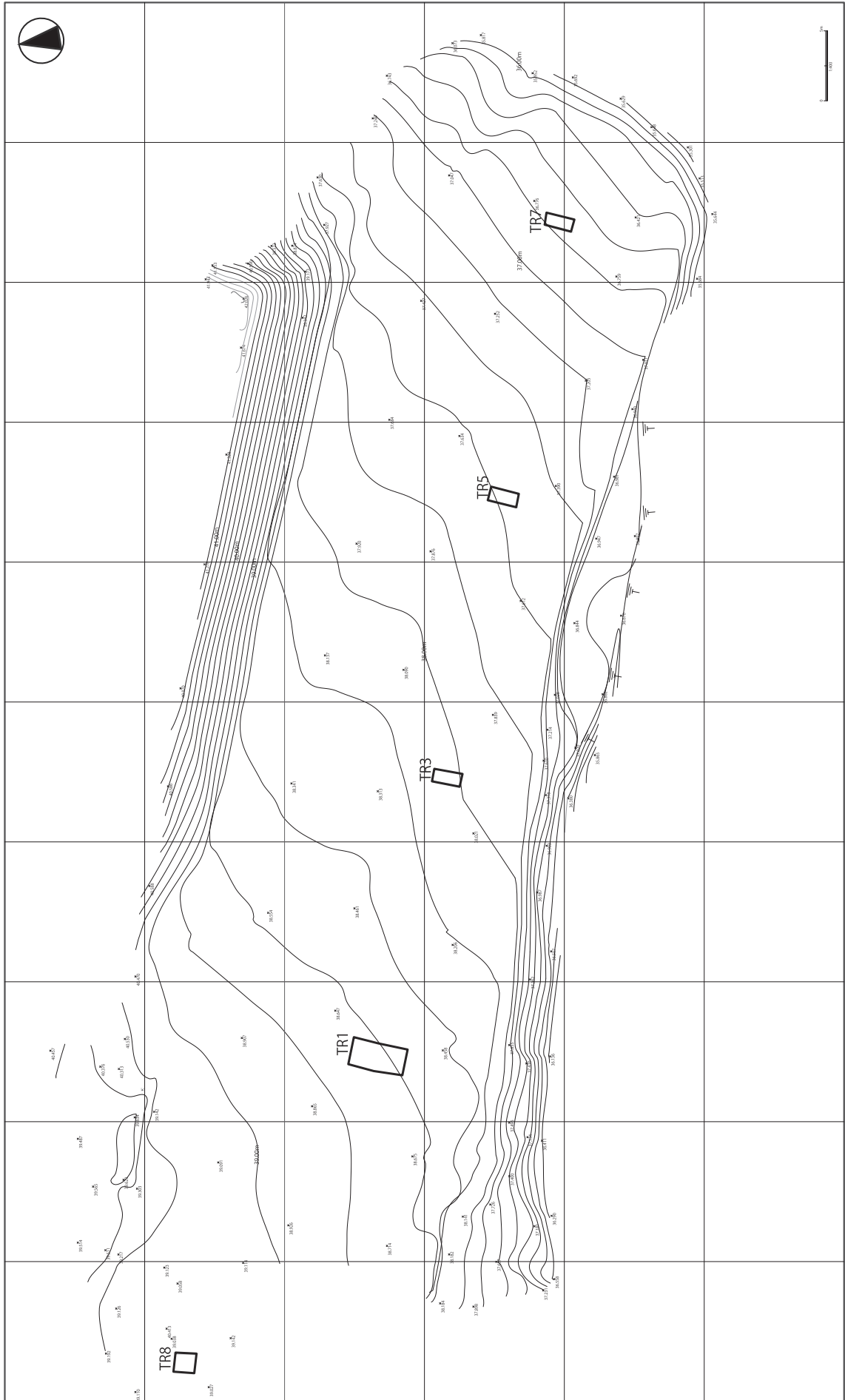


図2 遺跡位置図

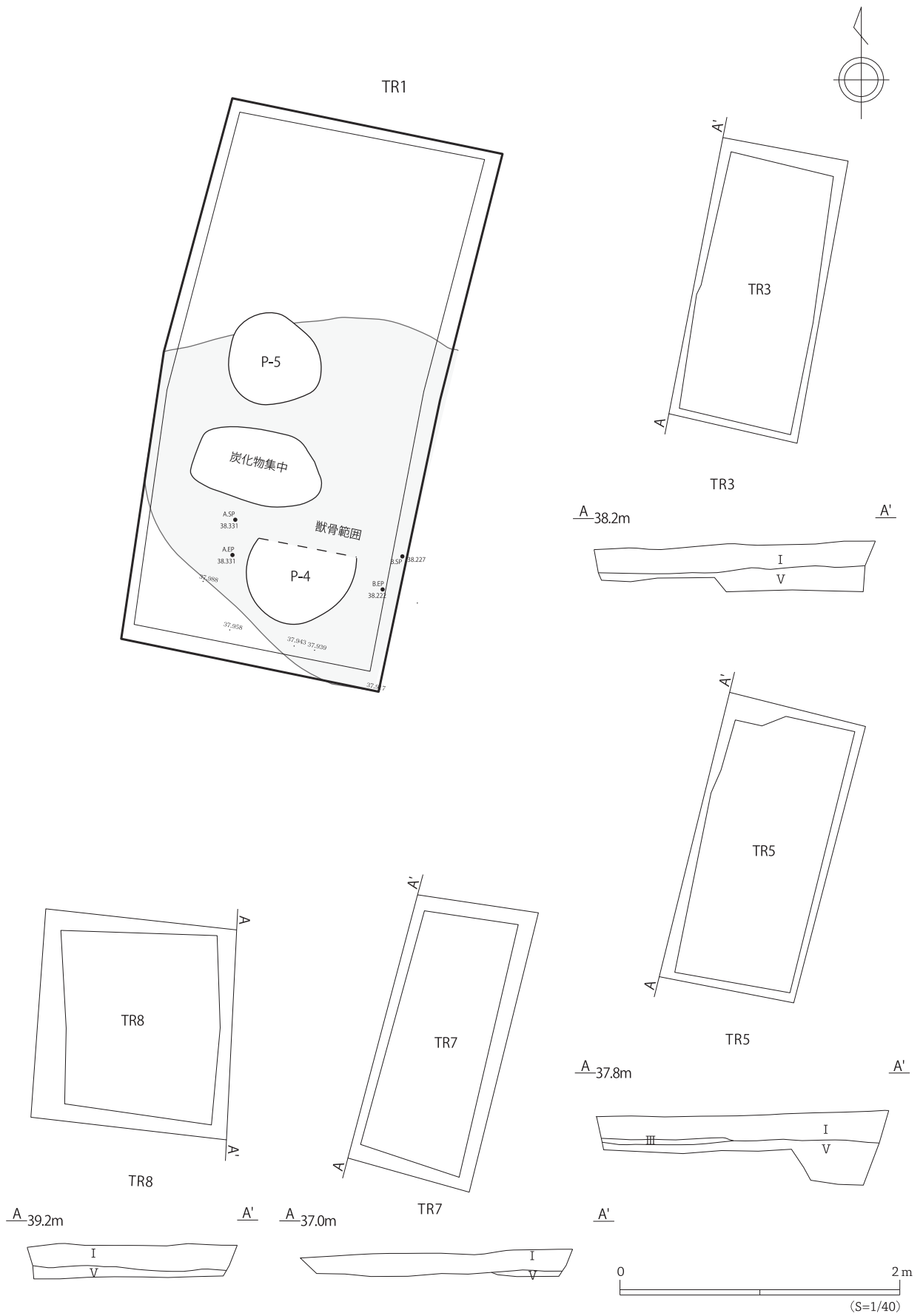


図3 遺構位置図・各トレンチ平断面図 (S=1/40)

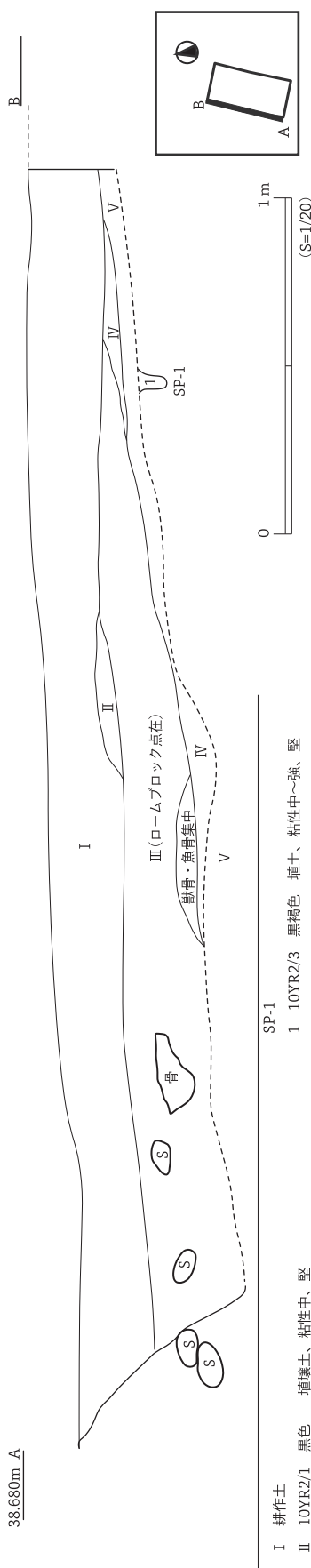


図4 メインセクション(S=1/20)

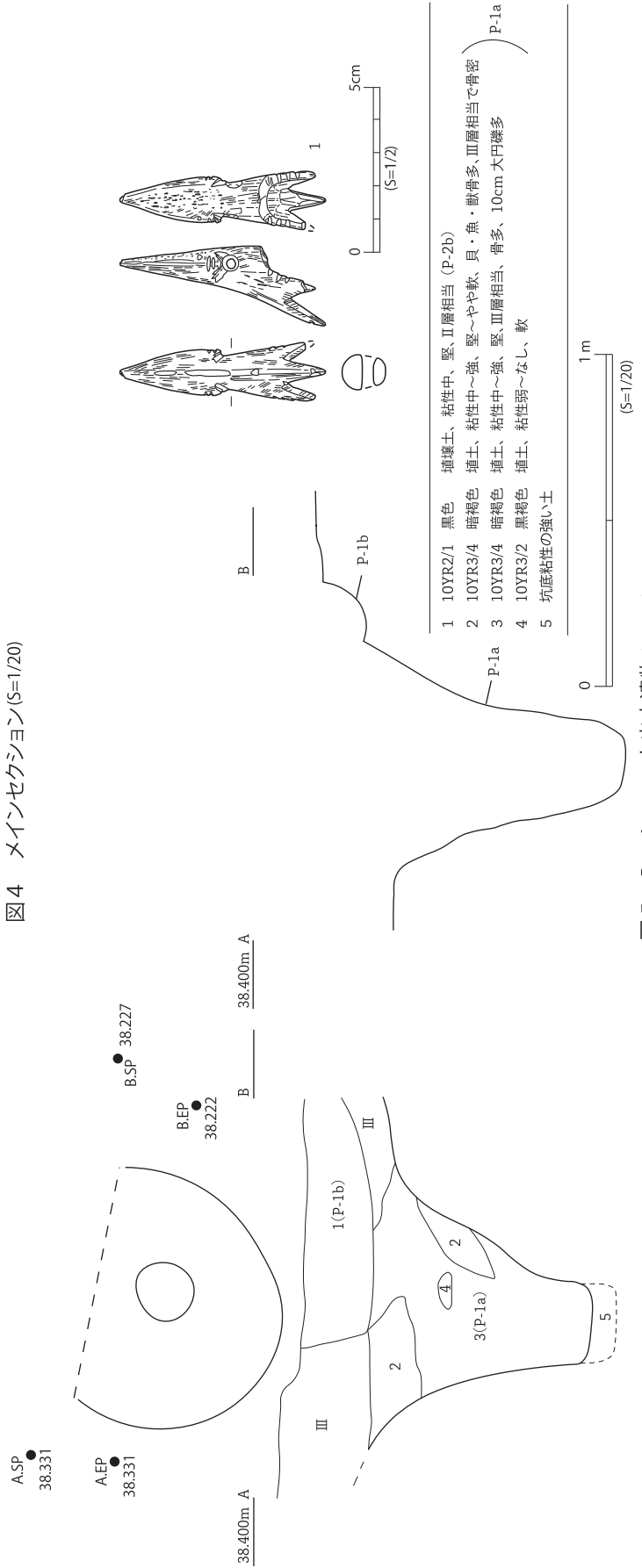


図5 P-4(S=1/20)と出土遺物(S=1/2)

7. 放射性炭素年代測定

パレオ・ラボ AMS 年代測定グループ
伊藤 茂・佐藤正教・廣田正史
山形秀樹・Zaur Lomtavidze・竹原弘展

1. はじめに

様似町字冬島に所在する冬島遺跡より出土した獣骨について、加速器質量分析法（AMS 法）による放射性炭素年代測定を行った。

2. 試料と方法

測定試料 3 点の情報、調製データは表 1 のとおりである。

3 点いずれも TR1 のⅢ層より出土したエゾシカの骨で、試料 No. 1 (PLD-38235) は成獣の左脛骨遠位部、試料 No. 2 (PLD-38236) は若獣の右肩甲骨、試料 No. 3 (PLD-38237) は右上腕骨遠位部である。

表1 測定試料および処理

測定番号	遺跡データ	試料データ	前処理
PLD-38235	試料No. 1 出土地点：TR1 層位：Ⅲ層	種類：骨（エゾシカ、成獣） 部位：左脛骨遠位部 状態：dry	超音波洗浄 有機溶剤処理：アセトン コラーゲン抽出
PLD-38236	試料No. 2 出土地点：TR1 層位：Ⅲ層	種類：骨（エゾシカ、若獣） 部位：右肩甲骨 状態：dry	超音波洗浄 有機溶剤処理：アセトン コラーゲン抽出
PLD-38237	試料No. 3 出土地点：TR1 層位：Ⅲ層	種類：骨（エゾシカ） 部位：右上腕骨遠位部 状態：dry	超音波洗浄 有機溶剤処理：アセトン コラーゲン抽出

獣骨に対して、超音波洗浄とアセトン洗浄を行った後、コラーゲンを抽出した。抽出したコラーゲンは、放射性炭素年代測定用と炭素と窒素の含有量測定用に分けた。

放射性炭素年代測定では、試料を調整後、加速器質量分析計（パレオ・ラボ、コンパクト AMS：NEC 製 1.5SDH）を用いて測定した。得られた ^{14}C 濃度について同位体分別効果の補正を行った後、 ^{14}C 年代、暦年代を算出した。

炭素と窒素の含有量測定では、試料をスズコンテナに封入し、EA（元素分析装置）である Flash EA1112（Thermo Fisher Scientific 社製）を用いて、炭素含有率（%）と窒素含有率（%）を測定した。得られた炭素含有率と窒素含有率に基づいて C/N 比（モル比）を算出した。

3. 結果

表 2 に、コラーゲン抽出の際に記録した骨重量に対する抽出したコラーゲン重量（コラーゲン含有率：%）、炭素と窒素の含有量測定に用いた試料量（分析重量）、炭素含有率、窒素含有率、C/N 比を示す。

表2 コラーゲン抽出結果と炭素含有率、窒素含有率、炭素窒素比

測定番号	コラーゲン含有率 (%)	分析重量 (mg)	炭素含有率 (%)	窒素含有率 (%)	C/N ratio (atomic ratio)
PLD-38235	7.61	3.44	44.1	14.8	3.47
PLD-38236	9.53	4.32	38.4	12.5	3.58
PLD-38237	5.20	2.74	44.0	14.8	3.47

表3 放射性炭素年代測定および暦年較正の結果

測定番号	$\delta^{13}\text{C}$ (‰)	暦年較正用年代 (yrBP $\pm 1\sigma$)	^{14}C 年代 (yrBP $\pm 1\sigma$)	^{14}C 年代を暦年代に較正した年代範囲	
				1 σ 暦年代範囲	2 σ 暦年代範囲
PLD-38235 試料No. 1	-21.53 \pm 0.26	2444 \pm 22	2445 \pm 20	735-689 cal BC (22.5%) 662-648 cal BC (6.2%) 546-476 cal BC (33.0%) 462-456 cal BC (1.7%) 445-431 cal BC (4.7%)	750-683 cal BC (27.0%) 668-639 cal BC (9.2%) 590-410 cal BC (59.2%)
PLD-38236 試料No. 2	-21.42 \pm 0.27	2860 \pm 22	2860 \pm 20	1071-1066 cal BC (1.9%) 1056-977 cal BC (66.3%)	1112-973 cal BC (90.0%) 958-940 cal BC (5.4%)
PLD-38237 試料No. 3	-22.56 \pm 0.28	2409 \pm 21	2410 \pm 20	507-502 cal BC (3.9%) 490-410 cal BC (64.3%)	727-718 cal BC (1.3%) 705-695 cal BC (1.7%) 542-403 cal BC (92.3%)

表3に、同位体分別効果の補正に用いる炭素同位体比 ($\delta^{13}\text{C}$)、同位体分別効果の補正を行って暦年較正に用いた年代値と較正によって得られた年代範囲、慣用に従って年代値と誤差を丸めて表示した ^{14}C 年代、図1に暦年較正結果をそれぞれ示す。暦年較正に用いた年代値は下1桁を丸めていない値であり、今後暦年較正曲線が更新された際にこの年代値を用いて暦年較正を行うために記載した。

^{14}C 年代はAD1950年を基点にして何年前かを示した年代である。 ^{14}C 年代 (yrBP) の算出には、 ^{14}C の半減期としてLibbyの半減期5568年を使用した。また、付記した ^{14}C 年代誤差 ($\pm 1\sigma$) は、測定の統計誤差、標準偏差等に基づいて算出され、試料の ^{14}C 年代がその ^{14}C 年代誤差内に入る確率が68.2%であることを示す。

なお、暦年較正の詳細は以下のとおりである。

暦年較正とは、大気中の ^{14}C 濃度が一定で半減期が5568年として算出された ^{14}C 年代に対し、過去の宇宙線強度や地球磁場の変動による大気中の ^{14}C 濃度の変動、および半減期の違い(^{14}C の半減期5730 \pm 40年)を較正して、より実際の年代値に近いものを算出することである。

^{14}C 年代の暦年較正には0xCal4.3 (較正曲線データ: IntCal13)を使用した。なお、1 σ 暦年代範囲は、0xCalの確率法を使用して算出された ^{14}C 年代誤差に相当する68.2%信頼限界の暦年代範囲であり、同様に2 σ 暦年代範囲は95.4%信頼限界の暦年代範囲である。カッコ内の百分率の値は、その範囲内に暦年代が入る確率を意味する。グラフ中の縦軸上の曲線は ^{14}C 年代の確率分布を示し、二重曲線は暦年較正曲線を示す。

4. 考察

骨コラーゲンのC/N比は、2.9~3.6の範囲に収まるとされる(DeNiro, 1985)。今回測定した3点の試料は、いずれもこの範囲に収まっていた。また、コラーゲン含有率は、5.20~9.53%と比較的高

い。したがって、今回測定したコラーゲンは、深刻な劣化や変質を被っておらず、外来炭素による汚染の可能性も低いと考えられる。

以下に、測定結果を試料 No. の順に示す。土器編年と ^{14}C 年代との対応関係は、工藤 (2012)、大沼 (2008a, b)、臼杵・出穂編 (2005) を参照した。

試料 No. 1 (PLD-38235) は、 ^{14}C 年代が 2445 ± 20 ^{14}C BP、 2σ 暦年代範囲 (確率 95.4%) が 750-683 cal BC (27.0%)、668-639 cal BC (9.2%)、590-410 cal BC (59.2%) であった。

試料 No. 2 (PLD-38236) は、 ^{14}C 年代が 2860 ± 20 ^{14}C BP、 2σ 暦年代範囲が 1112-973 cal BC (90.0%) および 958-940 cal BC (5.4%) であった。

試料 No. 3 (PLD-38237) は、 ^{14}C 年代が 2410 ± 20 ^{14}C BP、 2σ 暦年代範囲が 727-718 cal BC (1.3%)、705-695 cal BC (1.7%)、542-403 cal BC (92.3%) であった。

試料 No. 2 (PLD-38236) は紀元前 12 世紀後半～10 世紀前半、試料 No. 1 (PLD-38235) と試料 No. 3 (PLD-38237) は紀元前 8 世紀後半～5 世紀末頃の範囲を示した。試料 No. 2 (PLD-38236) は縄文時代晩期中葉、試料 No. 1 (PLD-38235) と試料 No. 3 (PLD-38237) は縄文時代晩期後葉～続縄文寺時代初頭に相当する。

引用・参考文献

- Bronk Ramsey, C. (2009) Bayesian Analysis of Radiocarbon dates. *Radiocarbon*, 51(1), 337-360.
- DeNiro, M. J. (1985) Postmortem Preservation and Alteration of in vivo Bone Collagen Isotope Ratios in Relation to Palaeodietary Reconstruction. *Nature*, 317, 806-809.
- 工藤雄一郎 (2012) 旧石器・縄文時代の環境文化史—高精度放射性炭素年代測定と考古学—。373p, 神泉社。
- 中村俊夫 (2000) 放射性炭素年代測定法の基礎。日本先史時代の ^{14}C 年代編集委員会編「日本先史時代の ^{14}C 年代」：3-20, 日本第四紀学会。
- 大沼忠春 (2008a) 幣舞式土器。小林達雄編「総覧縄文土器」：700-707, アム・プロモーション。
- 大沼忠春 (2008b) 続縄文土器。小林達雄編「総覧縄文土器」：708-715, アム・プロモーション。
- Reimer, P. J., Bard, E., Bayliss, A., Beck, J. W., Blackwell, P. G., Bronk Ramsey, C., Buck, C. E., Cheng, H., Edwards, R. L., Friedrich, M., Grootes, P. M., Guilderson, T. P., Haflidason, H., Hajdas, I., Hatte, C., Heaton, T. J., Hoffmann, D. L., Hogg, A. G., Hughen, K. A., Kaiser, K. F., Kromer, B., Manning, S. W., Niu, M., Reimer, R. W., Richards, D. A., Scott, E. M., Southon, J. R., Staff, R. A., Turney, C. S. M., and van der Plicht, J. (2013) IntCal13 and Marine13 Radiocarbon Age Calibration Curves 0-50,000 Years cal BP. *Radiocarbon*, 55(4), 1869-1887.
- 臼杵勲・出穂雅実 (2005) 科学研究費補助金基盤研究(B) (2) 北海道における古代から近世の遺跡の礫年代平成 16 年度研究成果報告書, 50p., 札幌学院大学人文学部。

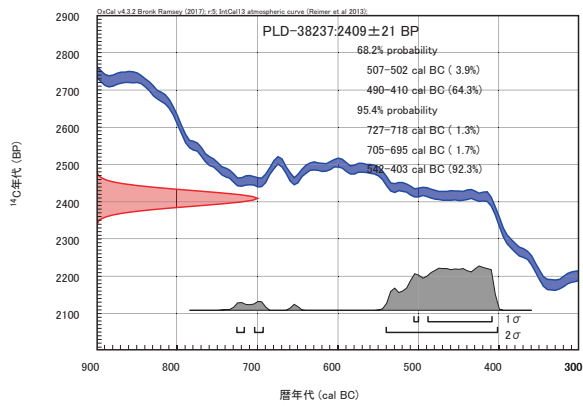
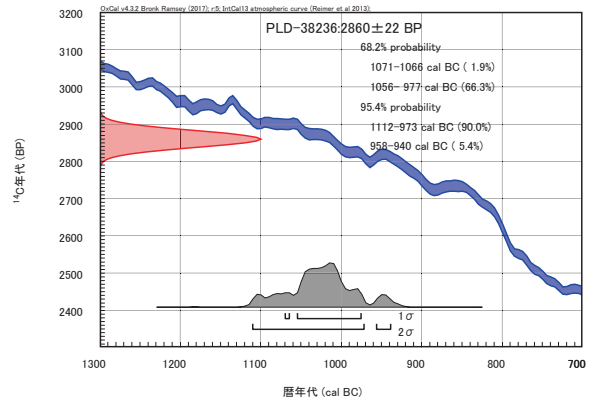
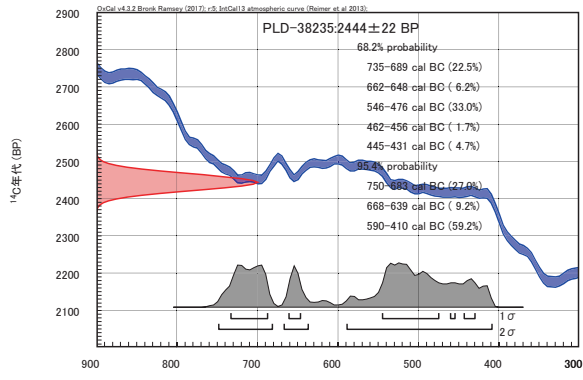


圖 1 曆年較正結果

8. 冬島遺跡平成 30 年度調査出土の動物遺体

西本 豊弘

はじめに

冬島遺跡の平成 30 年度の発掘調査では約 20,000 点の動物遺体が出土した。その大部分は魚骨であり、主にピット 4 とトレンチ 1 のⅢ層から出土した。鳥骨は少なく、哺乳類はエゾシカとクジラ類が多く出土した。魚骨はよく焼けていたが、クジラ類は焼かれずに表面が腐食しているものが多かった。

1. 貝類

貝類は、トレンチ 1 の基盤層の上に面をなして見られたというが、それらはほとんど採集されていないので内容は分からない。Ⅲ層の魚骨とともに少量採集された資料からみると、クロタマキビの幼貝が大部分であり、エゾバフンウニの殻片が混じっていた。

ピット 4 でもクロタマキビの幼貝とエゾバフンウニの他にエゾチジミボラとイガイの破片がごく少量含まれていた。クロタマキビの幼貝はコンブなどの海藻に付着しているので、それらとともに遺跡内に持ち込まれた可能性がある。

2. 魚類

魚骨はピット 4 とトレンチ I のⅢ層からまとまって出土した。それらは一括して採集されて、1 mm の目の「ふるい」で水洗された。その結果、小さな魚類の椎骨まで採集された。ピット 4 とⅢ層のいずれの魚骨もよく焼けており、収縮したり変形しているものが多い。椎骨の椎体をよく見ると灰が詰まって居るものもあり灰と一緒に捨てられたものと思われる。

魚骨の内容をみるとマダラやスケトウダラやヒラメ・フサカサゴ類（ソイ類・メバル類）などは頭部の骨も残っているが小形の魚類は椎骨しか残っていない。そこで、頭部の骨は前上顎骨と歯骨を中心に分類するにとどめて、椎骨を主に分類して漁労活動の内容を検討することとした。それらの分類結果は表 1 と 2 に示したとおりである。

(1) タラ類

この遺跡で最も多いのはマダラとスケトウダラである。コマイは出土していない。

マダラは体長 40 cm 程度の中型の個体から 120 cm を超える大きなものまで含まれるが中型が多い。スケトウダラも体長 40～100 cm 程度の大きいものがある。スケトウダラの椎骨はマダラよりも細長いことが特徴であるが、マダラとよく似た部位もある。この遺跡の場合、マダラとスケトウダラのいずれも小さな個体から大きなものまで含まれているので、この 2 種を区別せずに一括することとした。どちらの種が多いかは分からない。

(2) ヒラメ

ヒラメはタラ類に次いで多く出土した。体長 30～100 cm 程度のものまで含まれるが、大きな個体は少なく体長 50～60 cm 程度が多い。この遺跡ではマツカワの大きな個体との区別が難しく、この 2 種を一括した場合もある。

ヒラメは恵山貝塚など続縄文化の遺跡でよく出土する魚類として知られているが、この遺跡の方が多く、しかも中型のヒラメが多いことは意外であった。

(3) カレイ類

この遺跡では体長 20 cm 程度の小さなカレイは少なく 40 cm～50 cm 程度の大きなカレイが多いこと

が特徴である。おそらくクロガシラやアカガレイなど数種以上が含まれるであろう。カレイの仲間のマツカワはカレイ類から分離するように試みたが小さなヒラメも含まれるかもしれない。マツカワの大きさも体長 40 cm 以上のものが多い。オヒョウとしたものは体長 30 cm 程度の小さな個体である。小さなオヒョウはマツカワとの区別が難しい場合があり、表 2 のマツカワとしたものにも含まれる可能性がある。

(4) フサカサゴ類

北海道ではソイ類と呼ばれるグループである。ここではシマゾイやマゾイ以外に小さなエゾメバル(ガヤ)など多くの種が含まれている。小さな個体も見られるが、体長 30 cm 前後の中型個体が多い。

(5) アイナメ類

アイナメ類も多く出土しているが、ホッケは少ない。アイナメも少なく大部分はウサギアイナメと思われる。この類は、椎骨の長さが 2~3 mm のものがあり小さな個体も捕獲されていたようである。そのような小さな個体は表 2 の種不明小形魚にカウントされている。

(6) ニシン

ニシンの椎骨もかなり出土している。焼けているので椎体が前後で割れているものが多く大きさはよく分からないが、体長 30 cm 前後の成熟個体が主体であろう。種不明小形魚の約半数がニシンである。なお、ニシンよりも小さなシシャモやキュウリウオは見られなかった。それらは漁獲されて食料とされていても、骨ごと食べられて消化されて骨が残っていないのかもしれない。

(7) カジカ類

カジカ類は、ケムシカジカタイプの歯骨が 1 点出土している。椎骨の分類ではⅢ層出土資料ではカジカ類を区別した。しかし、ピット 4 出土の資料ではよく焼けているために椎体の特徴がよく分からない資料が多いためカジカ類を分離せず、カジカ類の可能性が強いものも種不明に含めた。

(8) マグロ類・ブリ類

小さなマグロ類の椎骨が少量出土している。体長 1 メートル程度の個体であり、クロマグロの若年魚と思われるものと、それよりも小さな種と思われるものがある。ブリ類はハマチ程度の若年魚が少量含まれていた。

(9) サケ類・ツノザメ類・ホシザメ類

サケとマス類の椎骨も少量含まれていた。大きなシロザケタイプの椎骨もある。なお、イトウは見られなかった。おそらく河川での漁労活動は行っていないのでであろう。ツノザメとホシザメもごく少量出土した。これらのサメ類はヤスなどで捕獲したのでであろう。

(10) その他の魚種

ナガヅカはピット 4 から中型個体の歯骨が出土している。この類の椎骨もピット 4 から少量出土しているが、椎骨が火を強く受けていて変形しているものが多いことから種不明とした。

なお今回、種不明とした椎骨は椎体の幅 5 ミリメートル程度のものが多く、おそらくカレイ類やカジカ類・ナガヅカが含まれるが、焼けているためいずれとも判別しにくいものである。

椎骨同定不可としたものは、椎骨が焼けたために前後に割れたものや黒色化や白色化したものである。

また、小形魚種不明としたものは、焼けたために前後に割れたり収縮した小さな椎骨が大部分である。それらはニシンとアイナメ類の小さな個体が多いと推測される。

3. 鳥類

鳥骨の出土量は表 3 に示した通りである。それらは魚骨と同様によく焼けていた。アホウドリ・ミズナギドリ類・ウミガラス類・ヒメウなど海鳥が多い。アホウドリとミズナギドリは北太平洋の広い範囲を移動する渡り鳥であり、その途中に北海道に飛来したものであろう。

4. 哺乳類

哺乳類は、エゾシカとクジラ類など約 200 点が出土した。イヌはⅢ層から左側とう骨の中間部破片が 1 点出土した。長さ 55 mm・幅約 10 mm・厚さ約 6.5 mm であり、筆者の所有する現生スピッツの雌より少し大きい程度の小型犬である。小さな破片であり形質はよく分からないが骨の前後の湾曲が強くてくましいイヌであったと思われる。埋葬されていたものが攪乱されてとう骨のみ出土した可能性がある。

イノシシ類は、指の骨の一つである基節骨の先端部分が 1 点られた。現存長 33 mm で先端の幅は 10 mm と小さい。側指の可能性はあるが中央の指であるとする、若い個体か小形のイノシシ類であろう。北海道には野生イノシシは生息しないので、本州からもたらされたブタと思われる。

カワウソは、右側下顎骨が 1 点みられた。下顎連合部と下顎中間部・下顎枝部の 3 片に分かれて出土し、歯は第 3 と第 4 前臼歯のみ残っていた。歯は少し摩耗しており成獣である。

エゾシカは、四肢骨を中心に数個体分が出土している。若い個体と成獣が含まれている。上下顎骨が見られないことから、それらは四肢骨とは別に処理されている可能性がある。クジラ類は、イルカ類・ゴンドウクジラ類・小型クジラ類など多く出土した。イルカ類は、Ⅲ層から頭蓋骨が 1 点出土した。この個体の歯は残っておらず、骨の表面の腐食が進んでいるため種名の同定はできなかった。頭蓋骨のみが単独で出土していることから、解体場所から頭蓋骨のみがこの場所に意図的に持ち込まれたのであろう。

イルカよりも大きいゴンドウクジラ類は、歯 1 点と肋骨の大きさから同定したものである。ゴンドウクジラ類の中で最も大きいシャチと思われる歯も 1 点出土しているが、現生シャチ標本と比較検討していないので、種不明とするにとどめた。体長 10m 以上のツクジラなどの沿岸を遊泳する小型クジラも肋骨の大きさと椎間板から意図的に捕獲しているのではと推測される。

まとめ

平成 30 年度の調査で出土した動物遺体の内容を説明してきた。その中で魚類の内容を見ると、マダラとスケトウダラとヒラメ・カレイ類が多いことが特徴である。タラ類は北海道の縄文時代ではあまり利用されていない魚種であり、しかも小型から大型まで捕獲されている状況はこれまでほとんど知られていない。また、カレイ類についてもこれまでの縄文時代の遺跡で多く捕獲されていた小さな個体ではなく大きく生育した個体が多い。これあの内容から、岸边での漁労活動だけではなく、ある程度の深い海で漁労活動を行っていたと推測される。

また、クジラ狩猟についても小さなイルカ類だけではなくゴンドウクジラ類や槌クジラ程度の小型クジラ類も捕獲していることから、捕鯨活動の面でも縄文時代よりも積極的に行われていたことが推測される。これらの特徴は本州の弥生文化の影響によるものと思われる。

表1 魚類出土量

区	種名・部位	
ピット4	前上顎骨	マダラL1,R1
		ヒラメL2,R1
		フサカサゴ類L5,R9
		カジカ類R1
	歯骨	マダラL1,R1
		スケトウダラR2
		フサカサゴ類L11,R9
		カジカ類R2
		ブリ類R1
		ナガツカL1
		カレイ類L1
		アイナメ類R1
	マルタL1	
その他	ブリ類鋤骨1	
	椎骨 約2400	
	骨片 約10000	
Ⅲ層	前上顎骨	マダラR1
		ヒラメR2
		フサアサゴ類L2,R1
	歯骨	マダラL1
		ヒラメL1,R1
		フサカサゴ類R2
		ブリ類L1
	その他	椎骨 約1300
		骨片 約6400

表2 魚類椎骨出土量

種名	マダラ	スケトウダラ	ヒラメ	ヒラメ	マツカワ	カレイ類	オヒョウ	フサカサゴ類	アイナメ類	ホッケ	カジカ類	マルタ	マグロ類	ブリ	ニシン	サケ・マス類	ツノザメ	ホシザメ	種不明	小型魚種不明	破片	計
ピット4		294	63		10	142	1	153	70	1	0	5	6	4	62	18		7	257	1,000	221	2,314
Ⅲ層		76	31		34	62	0	43	26	0	14	3	10	3	44	12		7	64	650	135	1,214
計		370	94		44	204	1	196	96	1	14	8	16	7	106	30		14	321	1,650	356	3,528

表3 鳥類出土量

区	種名・部位
ピット4	アホウドリ中手骨L2
	ヒメウ?中手骨R上1
	中型カモ類?上腕骨L上1
	ウミガラス類鳥口骨R1
	ミズナギドリ類中手骨L1, R1
	種不明鳥類指骨1、中足骨片1
Ⅲ層	カモメ類鳥口骨R1
	ウミガラス類脛骨R上1
	オオミズナギドリ?上腕骨R上1
	ミズナギドリ類小型 大腿骨R下1
	ミズナギドリ類鳥口骨L1, R3
	ミズナギドリ類?尺骨R下1
	ミズナギドリ類?脛骨R下1
	種不明鳥類肩甲骨L1、R1

表4 哺乳類出土量

区	種名・部位		
ピット4	陸獣	イノシシ類基節骨下1 エゾシカ角片2 (うち1点は切断痕あり) エゾシカ角座片1 エゾシカ肩甲骨R1 エゾシカ距骨L1 エゾシカ中手骨片2 エゾシカ中足骨片2 エゾシカ中手骨または中足骨片1 陸獣骨片55(エゾシカ?) 陸獣または海獣骨片5	
	海獣	イルカ椎骨1 ゴンドウクジラ?歯1 ゴンドウクジラ?肋骨片1 クジラ骨片25 クジラ骨片3(焼骨)	
	Ⅲ層	陸獣	イヌ橈骨L, 中間部 カワウソ右側下顎骨 エゾシカ肩甲骨R1 エゾシカ尺骨L1 エゾシカ大腿骨R上1 エゾシカ踵骨L2 エゾシカ距骨R1 エゾシカ中足骨R上1 エゾシカ基節骨2 エゾシカ中節骨1 エゾシカ末節骨1 エゾシカ椎骨2 エゾシカ骨片44 ドブネズミ大腿骨R1 ドブネズミ脛骨R1
		海獣	イルカ類頭蓋骨1 ゴンドウクジラ?肋骨片1 クジラ類肋骨片8 クジラ類骨片51 イルカ類歯1 種不明海獣歯1

図版 1



1 P-4断面(南から)



2 P-2遺物出土状況(南から)



3 獣骨出土状況(南から)



4 SP-7(東から)



5 メインセクション(北東から)

遺物出土状況・遺構出土状況・メインセクション



2 P-4出土遺物
包含層・遺構出土遺物 (S=1/1)

報告書抄録

ふりがな	さまにちょうふゆしまいせきはつくつちょうさほうこく							
書名	様似町冬島遺跡発掘調査報告							
副書名								
巻次								
シリーズ名	様似郷土館紀要							
シリーズ番号	2号							
編著者名	高橋美鈴							
編集機関	様似町教育委員会							
所在地	〒058-8501 北海道様似郡様似町大通1丁目21番地 TEL 0146-36-2521							
発行年月日	令和2(西暦2020)年3月31日							
ふりがな 所収遺跡名	ふりがな 所在地	コード		世界測地系		調査 期間	調査面積	調査原因
		市町 村	遺跡 番号	北緯	東経			
ふゆしまいせき 冬島遺跡	さまにぐんさまにちょうあざふゆしま 様似郡様似町字冬島 39	0160 8	K-08- 11	42° 06' 05"	142° 59' 08"	20190803 ~ 20190806 20200513 ~ 20200624	16.25 m ²	詳細分布 調査
所収遺跡名	種別	主な時代	主な遺構	主な遺物		特記事項		
ふゆしまいせき 冬島遺跡	集落跡	縄文時代晩期～ 続縄文文化期初頭	土坑	土器、石器、骨角器、 獣骨・魚骨				
要約	調査範囲は冬島川とポンサヌシベツ川に挟まれた海岸段丘上に位置し、縄文時代晩期から続縄文文化期初頭のピット、炭化物集中が検出された。							

令和元年度様似町冬島遺跡発掘調査報告

(The excavation report of the Fuyushima site in SAMANI, Japan)

高橋 美鈴¹ (TAKAHASHI Misuzu)

1. 調査要項

遺跡名	冬島遺跡(登載番号 K-08-11)
発掘主体者	様似町教育委員会
調査の目的	詳細分布調査
調査期間	令和元年5月13日～6月24日
所在地	様似郡様似町字冬島39
調査面積	30 m ²

2. 調査体制

教育長	荒木輝明
生涯学習課 課長	秋山寛幸
参事	川口達也
主幹	児玉正敏
学芸員	高橋美鈴(発掘担当者)

3. 遺跡概要

本遺跡は、北海道日高管内様似町冬島地区に所在し、冬島川とポンサヌシベツ川に挟まれた標高38m前後の海岸段丘上に立地する(図1)。本遺跡の存在は古くから知られ、昭和40年代には、元静内高校教諭であった藤本英夫氏の指導のもと発掘調査が実施されており、日高町門別富仁家墳墓群(北海道指定史跡)や浦河町白泉遺跡との類似性が指摘されている。また、昭和56年には、様似高校教諭であった小柳正夫氏の指導のもと、様似高校郷土史研究クラブ・様似町郷土史研究会が主体となって発掘調査を実施している。この時の調査では、竪穴住居跡が1軒、小型のピットが数基確認されるとともに、獣骨がまとまって出土している。

これらの調査記録や様似町立様似郷土館で保管されている発掘資料から続縄文文化期初頭の集落跡の可能性が高いと考えられる。

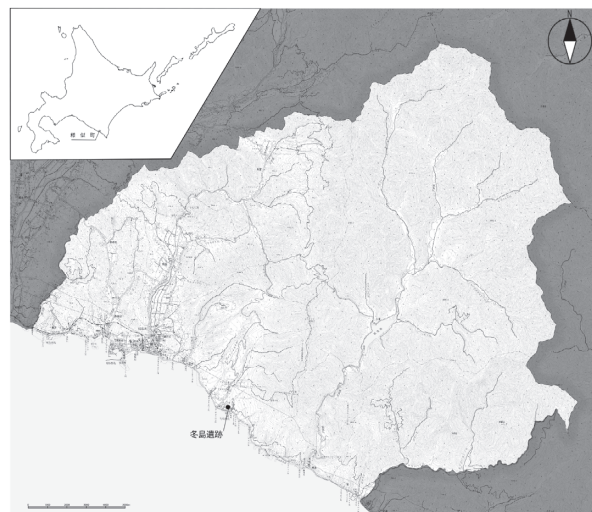


図1 冬島遺跡位置図(国土地理院5万分の1に加筆)

1. 様似町教育委員会

4. 調査概要

様似町教育委員会では、一部耕作による攪乱等を受けているものの遺跡が良好に残存していることから、平成26～28・30年度の4か年で遺跡の性格や範囲の確認を目的とする発掘調査を実施した。

平成30年度調査では、東西方向の遺跡範囲を確認する目的で2m×1m程度のテストピットを8か所設定し、調査を実施した。結果、調査範囲東側では近年の造成等により遺物包含層が消滅していたが、西側では一部遺物包含層が良好に残存しており、特にTR1では獣骨集中が検出された。獣骨集中では堆積前に人為的な造成をおこなった状況がみられたため、これらの遺構の構築状況、遺跡の性格、範囲を更に詳細に調査することを目的として、令和元年度にTR1を中心に南北方向に拡張した調査を実施した。本報告では、これらの令和元年度発掘調査について報告する（図2、3）。

基本土層は、I層：表土、II層：黒色土、III層：暗褐色土、IV層：黒色土、V層：漸移層、VI層：黄褐色土である。遺物はII層からIV層にかけて出土し、III層は獣骨・魚骨を多く含み、人為的な堆積と考えられる（図4）。

5. 調査の方法

(1) 調査区の設定

平成30年度調査地点から南北方向の遺跡の広がりを確認する目的で、平成30年度に調査を実施したTR1を中心に南北方向に12.67m、東西方向に3mの範囲を調査区とした。

また、調査区内を5つのグリッドに区画し、北側から順にA1、A2とし、A5区まで設定した。

(2) 包含層調査

表土～V層まで随時精査しながら人力で掘削をおこない、遺構の検出作業に努めた。また、掘り下げは、遺物の出土の程度によって移植ゴテやジョレン、スコップを使い分けた。獣・魚骨を多く含む箇所については土壌ごと取り上げ、後日水洗選別を実施した。

(3) 整理の方法

一次整理

水洗・分類・注記をおこなった。注記は土器小片・石器小片・細片骨を除く全ての遺物に対しておこなった。また、TP10の注記は、テストピット名のほかにグリッド名を記入した。遺構出土のものは略称と番号の間にハイフンを入れて調査区名と区別した。

また、遺構の番号は、平成28年度調査からの通し番号を付した。

	年度	遺跡名	発掘区	遺構名	層位	資料番号
(遺構出土遺物例)	R1	フユ		P-1	フクド	
(包含層出土遺物例)	R1	フユ	A1		III	

二次整理

出土遺物を様似郷土館に持ち帰り、遺物カード作成・遺物台帳作成・土壌の水洗選別を実施した。

水洗選別には、ステンレス製のふるい(メッシュ1mm以下)を使用した。

収納・保管

出土遺物は、掲載遺物と非掲載遺物に区分し、コンテナに収納した。コンテナには、調査年度・遺跡名・遺物名などの情報をラベル表記した。

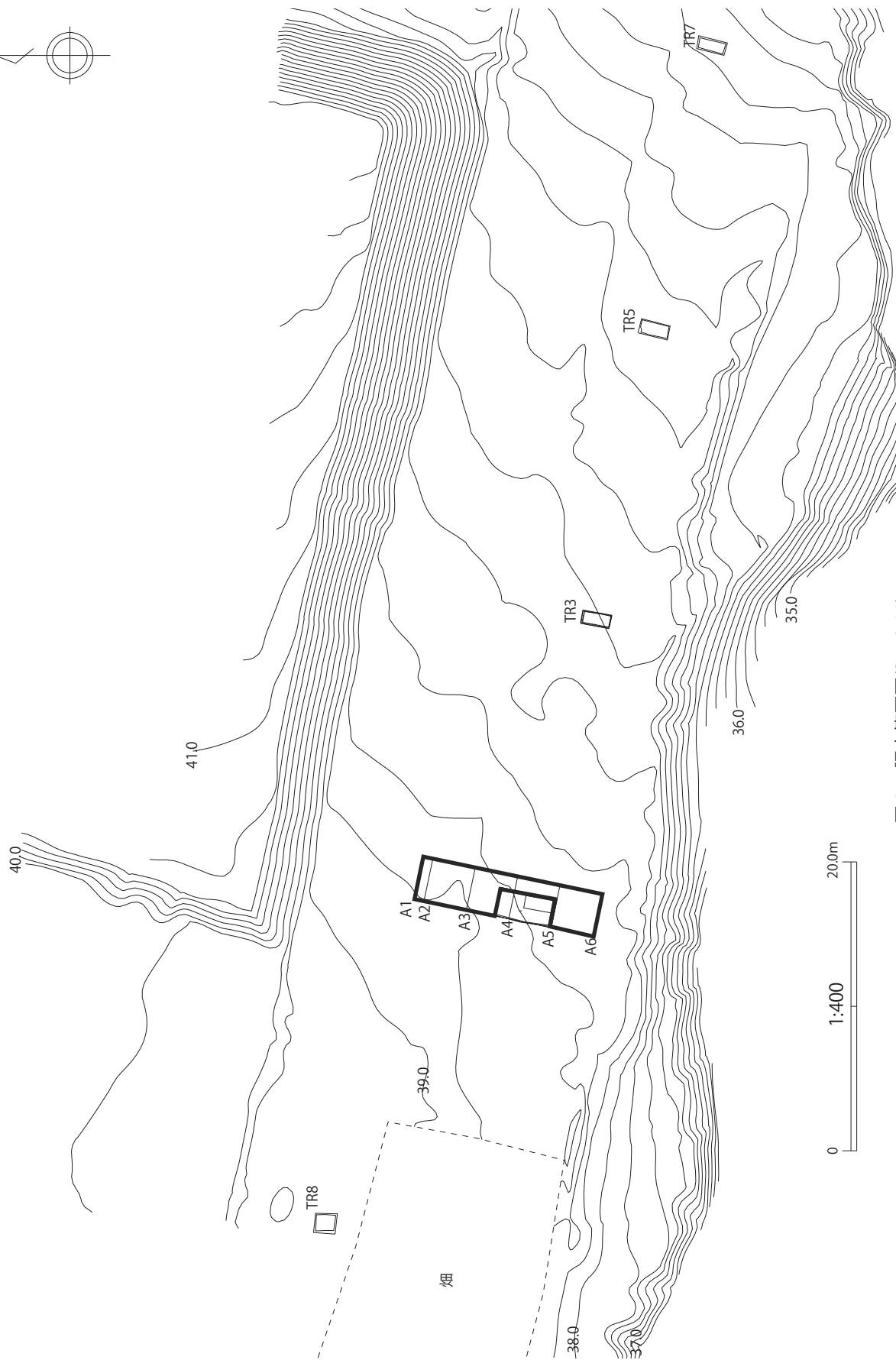
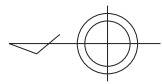


図2 調査範囲図(S=1/400)

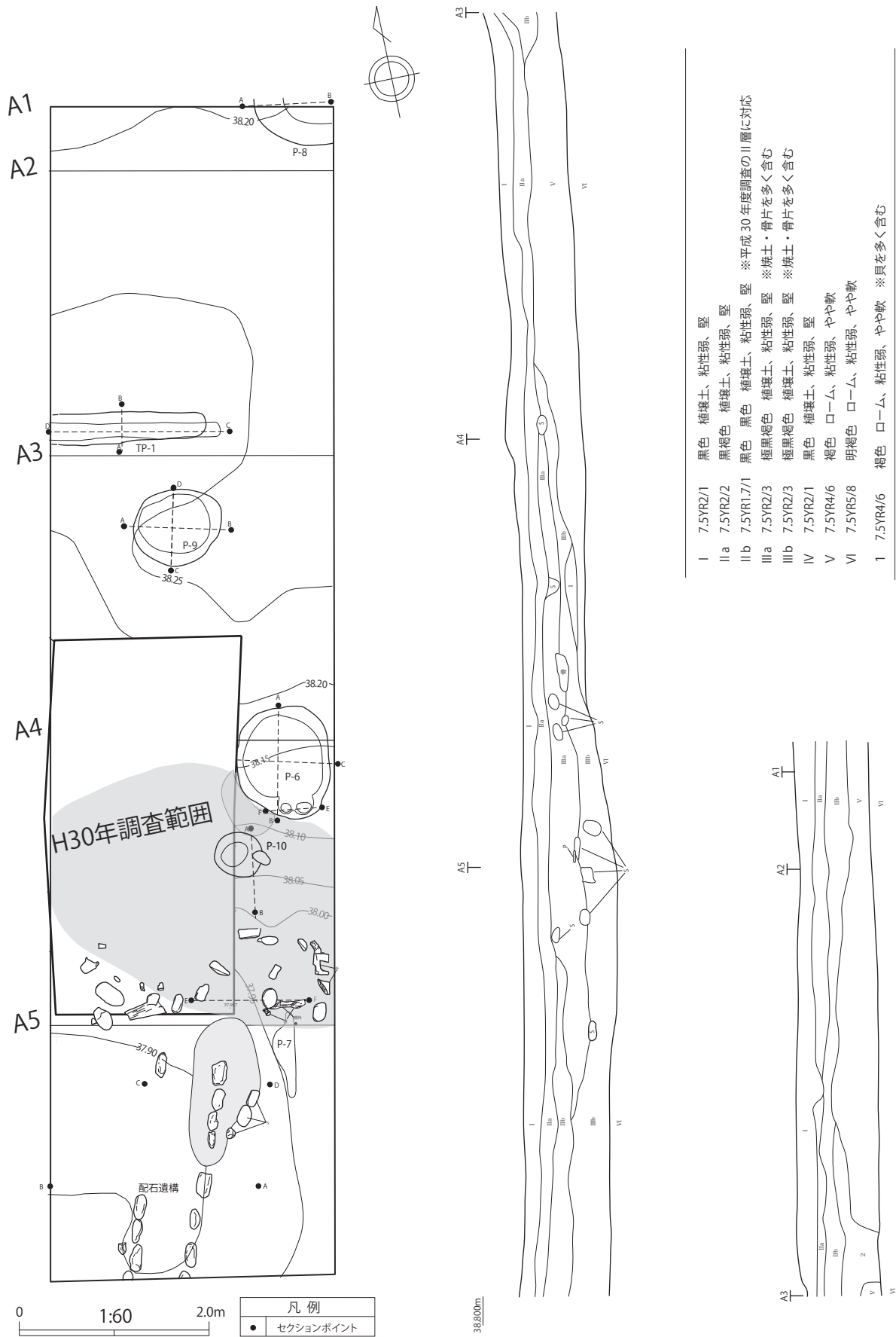


図3 調査範囲図(S=1/60)・メインセクション(S=1/40)

6. 調査の内容

(1) 調査結果の概要

本調査では、Tピット1基(TP-1)、土坑5基(P-6～P-10)、焼土1箇所(F-1)、礫集中3箇所、獣骨集中1箇所、土器集中1箇所を検出した。

遺物出土総点数は36,153点である。包含層出土点数は25,035点で、グリッド別内訳はA1区873点、A2区2,027点、A3区1,564点、A4区8,942点、A5区11,629点であり、A4区、A5区出土が大半を占める。遺構出土総点数は10,934点であった。

また、直径が2cm以下の微細な資料は細片として扱い点数集計に含めず、重量のみ計測した。

(2) 遺構調査

TP-1 (図4・図版1)

位置：A2区 規模：(165)cm×43cm×75cm/長軸×短軸×深さ

調査・特徴：包含層調査でV層上面に長楕円形の黒色土の落ち込みを検出した。半截して堆積状況を確認し、坑底面を検出した。また、覆土上部Ⅱbに少量の産出下面火山灰のまとまりが、みられたことから分析をおこなったところB-Tmテフラであった。詳細は9項で報告する。

遺物出土状況：覆土上面から、土器19点、黒曜石製のフレイク1点が出土した。

時期：時期は不明である。

P-6 (図4・図版1)

位置：A3-A4区 規模：120cm×100cm×30cm/長軸×短軸×深さ

調査・特徴：包含層調査でⅢ層上面に円形の黒色土の落ち込みを検出した。半截して堆積状況を確認し、坑底面を検出した。Ⅲ層の獣骨を多く含む層を切って掘り込まれており、坑底面は平坦だがややいびつで掘り込みは浅い。また、坑底面から小ピット2基が確認された。

遺物出土状況：覆土全体で、土器288点、剥片石器181点、獣・魚骨202点が出土した。

時期：Ⅲ層を切って掘り込んでいることから、縄文時代晩期以降と考えられる。

P-7 (図4・図版1)

位置：A4-A5区

調査・特徴：包含層調査でⅢ層上面に円形の黒色土の落ち込みを検出した。半截して堆積状況を確認したが、坑底面及び立ち上がりは不明瞭であった。Ⅲ層の獣骨を多く含む層を切って掘り込まれている。

遺物出土状況：覆土から、土器192点、剥片石器1,609点、獣骨1,893点、骨角器1点が出土した。

時期：Ⅲ層を切って掘り込んでいることから、縄文時代晩期以降と考えられる。

P-8 (図5・図版1)

位置：A1区 規模：(80)cm×(50)cm×57cm/長軸×短軸×深さ

調査・特徴：包含層調査でV層上面に円形の黒色土の落ち込みを検出した。遺構範囲が調査区外に広がっていたことから、調査区内部分のみを掘削しセクション及び坑底面を検出した。坑底面は平坦で、壁面の立ち上がりは急である。

遺物出土状況：覆土から、土器 48 点、剥片石器 90 点が出土した。

時期：時期は不明である。

P-9 (図5・図版1)

位置：A3区 規模：80cm×60cm×27cm/長軸×短軸×深さ

調査・特徴：包含層調査でV層上面に隅丸方形の黑色土の落ち込みを検出した。半截して堆積状況を確認し、坑底面を検出した。坑底面は平坦で掘り込みは浅い。

遺物出土状況：覆土から、土器 115 点、剥片石器 82 点、獣骨 95 点、炭化材 14 点が出土した。

時期：覆土に獣骨を含むことからⅢ層の堆積後に構築されたとみられ、縄文時代晩期以降と考えられる。

P-10(図5)

位置：A4区 規模：50cm×50cm×17cm/長軸×短軸×深さ

調査・特徴：包含層調査でⅢ層上面に円形の黑色土の落ち込みを検出した。半截して堆積状況を確認し、坑底面を検出した。坑底面は円形で掘り込みは浅い。Ⅲ層を切って掘り込まれている。

遺物出土状況：覆土から、土器 372 点、剥片石器 385 点、礫石器 3 点、獣・魚骨 2,438 点が出土した。また、壁面付近の覆土内部からは、大型の海獣骨と思われる椎骨が 2 点出土した。

図版 3-1 は黒曜石製のスクレイパーである。図版 3-2 は黒曜石製の石鏃である。無茎で基部に深い抉りがある。図版 3-3 は砂岩製の石のこである。

時期：Ⅲ層を切って掘り込んでいることから、縄文時代晩期以降と考えられる。

獣骨集中1 (図6・図版2)

位置：A4区 規模：70cm×34cm/長軸×短軸

調査・特徴：Ⅲ層内に獣骨がまとまって出土したことから、獣骨集中とした。

遺物出土状況：土器 266 点、剥片石器 152 点。獣骨 1,205 点、骨角器 4 点が出土した。図版 3-5-1~3

は、骨角器である。1 は刺突具で、2 は銚頭の一部と考えられる。3 は焼骨で 3 本の刻みが入っている。

時期：Ⅲ層内であり、Ⅲ層と同様に縄文時代晩期～続縄文文化期初頭と考えられる。

礫集中3 (図6・口絵2)

位置：A5区

調査・特徴：包含層調査中にⅢ層下部から円礫のまとまりを確認した。円礫は列状に 2 条並べられ、間に砂土が敷かれていた。また、砂土下位には F-1 が確認された。そのほか、Ⅱ層上面及び下部から礫のまとまりが確認され、礫集中 1・2 で遺物の取り上げをおこなったが、礫集中 3 に関連するものと思われることから 1・2 を欠番とし、礫集中 3 としてまとめて報告とした。

遺物出土状況：覆土から、土器 139 点、剥片石器 85 点、獣・魚骨 727 点が出土した。

時期：Ⅵ層直上、Ⅲ層下面から出土していることから縄文時代晩期～続縄文文化期初頭と考えられる。

F-1 (図6・図版2)

位置：A5区 規模：100cm×73cm/長軸×短軸

調査・特徴：礫集中3の調査中に焼砂が確認されたためトレンチ調査を行い、VI層上面に暗赤褐色の焼土を検出した。上面の砂土を取り除き、焼土の範囲を確認した。また、礫集中3の東側に列状に置かれた小型の円礫3点は、F-1に伴うものと考えられ、元々は石囲炉であったものが礫集中3の造設によって他の礫は消失したと考えられる。

時期：III層の直下であることから、続縄文文化期初頭かそれより古い時期と考えられる。

土器集中1(図5・口絵2)

位置：A4-A5区

調査・特徴：III層調査中に土器のまとまりを確認した。範囲を確認し、点取りで土器を取り上げた。

遺物出土状況：土器94点、剥片石器32点、獣・魚骨59点が出土した。図5-1は、全体に横及び斜縄文を施す。図5-2は、口唇部下に縄線文を施し、全体に横走縄文を施す。また、内側から刺突を施し、対角に2箇所刺突穴がある。図版3-6-1は、胴部に帯状縄文を縞状に、胴部下部には横走縄文を施す。いずれも、底部はわずかに上げ底状を呈す。

時期：土器の特徴から続縄文文化期初頭と考えられる。

iii. 包含層調査

包含層の出土遺物総数は25,035点で、内訳は土器9,872点、石器8,490点、礫石器・礫52点、石製品2点、骨角器4点、獣・魚骨6,583点、炭化材31点、その他不明品1点である。石器はフレイクが8,231点と大半を占めるが、製品では石鏃や両面調整石器、Rフレイクが多くみられる。

遺物の分布はA4区、A5区に集中しており、これは、同範囲に獣・魚骨を含んだ人為的堆積のIII層が広がっているためと考えられる。III層はVI層直上に堆積しIV・V層が消失していることから、III層の堆積前にIV・V層を除去する掘り込み、造成等の行為があったと考えられる。ただし、掘り込みの立ち上がり部分などは確認できていない。

土器はA4区、A5区で7,671点が出土し、A1～A3区の3倍以上に及ぶ。出土状況は、全体的に散らばった状態であった。時期は、続縄文文化期初頭を主体とし、縄文時代晩期～続縄文文化期初頭の範囲に収まる。図版3-6-2は、A5区の礫集中3の付近から出土したミニチュア土器で、底部は丸く、縄文を施し、口縁部は外反している。

石器はA4区、A5区で剥片石器6,681点、礫石器3点が出土している。そのうち、フレイクは6,458点と80%以上を占める。図版3-1-1はA4区から出土した泥岩製の磨製石斧である。図版3-1-4は緑泥岩製の石製品である。図版3-1-5は頁岩製のつまみ付きナイフである。図版3-1-6～11・13～15、図版3-2-1～4・6～11は、黒曜石製の石鏃である。図版3-1-6～11は小型で基部の挟りが浅く粗雑な作りである。図版3-1-13は大型で丁寧に調整が施されている。図版3-1-14・15、図版3-2-8は基部の挟りが明瞭である。図版3-1-15は先端部が丸い。図3-2の8以外の石鏃は基部の作りが浅い。一部の石鏃は産地分析をおこなったので、10項で詳細を報告するが、大きく上土幌産と置戸産に二分された。

図版3-1-12は黒曜石製の両面調整石器で、石槍の破損品と考えられる。図版3-2-5は緑泥岩製の玉製品の破損品と考えられる。材質分析及び産地推定の結果、蛇紋岩由来の緑泥岩であり、産地として平取町仁世宇川が候補地の一つとして挙げられた。詳細については8項で報告する。

図版3-2-12は泥岩製の磨製石斧で片刃である。図版3-2-13は黒曜石製の有柄ナイフである。

骨角器は包含層全体で4点が出土し、A4区から3点、A5区から1点が出土している。図版3-1-2は釣針の先端部と考えられる。図版3-1-3は鉈頭の破損品と考えられる。

表1 令和元年度出土遺物一覧

器種/層位	A1	A2	A3	A4	A5	TP-1	P-6	P-7	P-8	P-9	P-10	獣骨集中	礫集中1	礫集中2	礫集中3	土器集中	区外	総計		
	包含層	包含層	包含層	包含層	包含層															
土器	402	1152	647	2258	5413	19	288	192	49	115	372	266	2	28	139	94	108	11544		
剥片石器	437	787	585	2365	4316	1	181	1609	90	82	385	152	0	0	85	32	75	11182		
石鏃	3	6	17	24	51	0	3	1	0	1	1	0	0	0	3	0	1	111		
石槍	2	0	0	0	2	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	5		
両面調整石器	2	13	4	10	45	0	0	0	0	0	3	6	0	0	1	0	1	85		
石錐	0	0	0	4	1	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	7		
スクレイパー	3	0	1	4	7	0	1	0	0	1	0	1	0	0	0	1	0	19		
Rフレイク	6	16	24	8	28	0	1	0	0	0	0	2	0	0	0	0	1	86		
フレイク	420	749	533	2303	4155	1	175	1608	90	78	379	142	0	0	81	31	71	10816		
石核	0	1	2	1	2	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7		
微細剥離のある石器	0	1	0	1	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		1	10		
磨製石斧	0	0	0	3	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7		
ピエス・エスキュー	1	1	1	1	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9		
搔器	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2		
つまみ付ナイフ	0	0	0	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3		
有柄ナイフ	0	0	2	3	8	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	15		
礫石器・礫	3	7	2	10	30	0	0	0	0	1	3	0	0	0	0	0	0	56		
砥石	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2		
石のこ	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	5		
礫	2	7	1	10	27	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	49		
石製品	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0	2		
獣骨・魚骨	31	81	330	4277	1864	0	202	1893	0	95	2438	1205	0	0	727	59	1	13203		
骨角器	0	0	0	3	1	0	0	1	0	0	0	4	0	0	0	0	0	9		
炭化材	0	0	0	28	3	0	0	56	0	14	25	29	0	0	0	0	0	155		
その他	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2		
合計	873	2027	1564	8942	11629	20	671	3752	139	307	3223	1656	2	28	951	185	184	36153		
総計	25035					10934													184	36153

表2 令和元年度包含層出土遺物一覧

器種/層位	A1			A2			A3			A4			A5			区外 一括	総計
	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III		
土器	154	232	16	455	623	74	158	419	70	28	0	2230	766	361	4286	108	9980
剥片石器	214	220	3	383	374	30	109	354	122	0	0	2365	407	170	3739	75	8565
石鏃	0	3	0	4	2	0	2	15	0	0	0	24	5	1	45	1	102
石槍	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	4
両面調整石器	0	2	0	9	4	0	0	4	0	0	0	10	6	3	36	1	75
石錐	0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0	0	1	0	5
スクレイパー	0	3	0	0	0	0	1	0	0	0	0	4	2	0	5	0	15
Rフレイク	3	3	0	12	4	0	11	13	0	0	0	8	11	1	16	1	83
フレイク	211	206	3	358	361	30	94	318	121	0	0	2303	376	163	3616	71	8231
石核	0	0	0	0	1	0	0	2	0	0	0	1	1	0	1	0	6
微細剥離のある石器	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	4	1	2	1	10
磨製石斧	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	1	1	2	0	7
ピエス・エスキュー	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	5	0	9
搔器	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	2
つまみ付ナイフ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	1	0	3
有柄ナイフ	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	3	1	0	7	0	
礫石器・礫	0	2	1	1	3	3	0	2	0	0	0	10	6	1	23	0	52
砥石	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	2
石のこ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	3
礫	0	1	1	1	3	3	0	1	0	0	0	10	6	1	20	0	47
石製品	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	2
獣骨・魚骨	0	31	0	11	63	7	18	38	274	0	0	4277	9	44	1811	1	6584
骨角器	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	1	0	4
炭化材	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	28	0	0	3	0	31
その他	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1
合計	368	485	20	850	1063	114	285	813	466	28	0	8914	1188	577	9864	184	25219
総計	873			2027			1564			8942			11629			184	25219

表6 掲載土器一覧

掲載番号		器種・名称	遺構・発掘区	層位	大きさ (cm)			時期	状態
挿図	図版				口径	底径	器高		
-	3-6-1	深鉢	土器集中1	Ⅲ	-	9.1	(10.5)	続縄文前半	
-	3-6-2	ミニチュア土器	A 5	Ⅲ	4.4	2.1	4.6	続縄文前半	
-	3-6-3	深鉢	土器集中1	Ⅲ	14.0	8.6	15.5	続縄文前半	
-	3-6-4	深鉢	土器集中1	Ⅲ	12.2	8.3	13.2	続縄文前半	

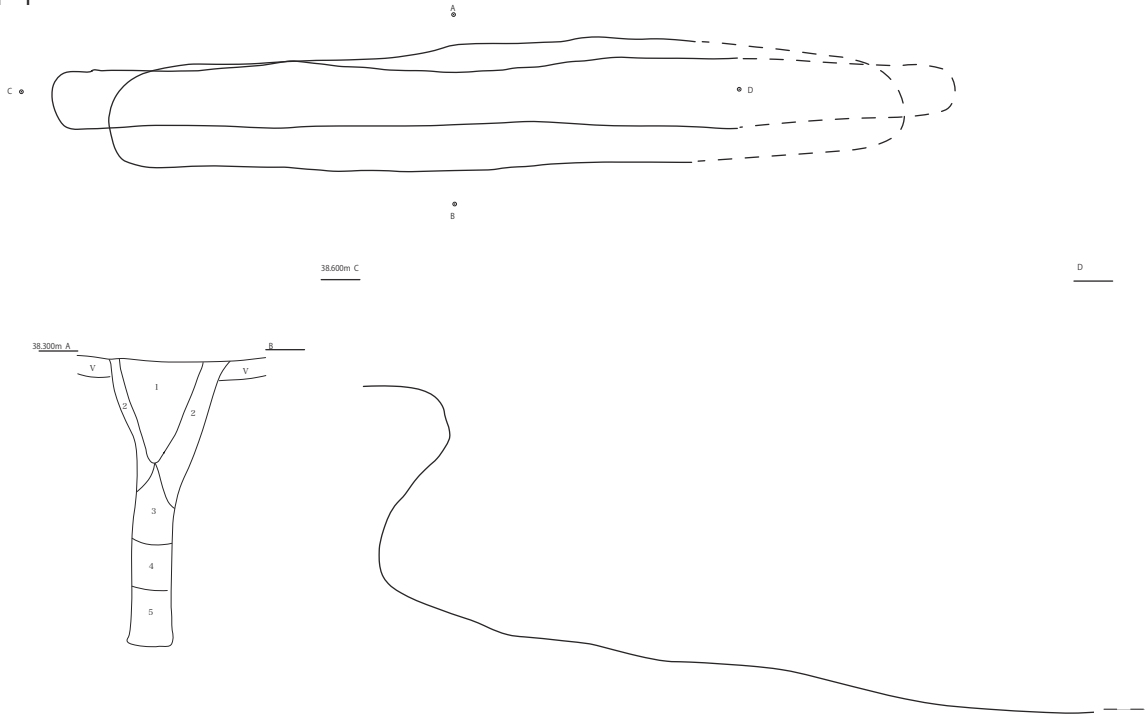
表7 掲載石器一覧

掲載番号		器種・名称	遺構・発掘区	層位	大きさ (cm)			重量 (g)	石材	状態
挿図	図版				長さ	幅	厚さ			
-	3-1-1	石斧	A 4	Ⅲ	9.4	4.2	0.8	58.5	緑色泥岩	
-	3-1-4	石製品	A 4	Ⅲ	3.3	2.4	0.9	9.0	緑泥石	
7-1	3-1-5	つまみ付きナイフ	A 4	Ⅲ	5.8	2.3	0.7	8.5	頁岩	
7-2	3-1-6	石鏃	A 4	Ⅲ	(2.0)	(1.1)	2.0	(0.5)	黒曜石	
7-5	3-1-7	石鏃	A 4	Ⅲ	2.2	1.3	0.2	0.5	黒曜石	
7-3	3-1-8	石鏃	A 4	Ⅲ	1.8	1.4	0.3	0.5	黒曜石	
-	3-1-9	石鏃	A 4	Ⅲ	2.2	1.2	0.4	0.5	黒曜石	産地分析試料4
-	3-1-10	石鏃	A 4	Ⅲ	2.3	1.0	0.2	0.5	黒曜石	産地分析試料5
-	3-1-11	石鏃	A 4	Ⅲ	(2.0)	1.3	0.4	1.0	黒曜石	産地分析試料6
-	3-1-12	両面調整石器	A 4	Ⅲ	(5.0)	(4.3)	(0.9)	(15.5)	黒曜石	産地分析試料2
7-4	3-1-13	石鏃	A 4	Ⅲ	(4.2)	1.8	0.4	(2.5)	黒曜石	先端欠損
-	3-1-14	石鏃	A 4	Ⅲ	(3.2)	2.6	0.5	(4.0)	黒曜石	産地分析試料1
-	3-1-15	石鏃	A 4	Ⅲ	(2.7)	2.1	0.4	(2.0)	黒曜石	産地分析試料3
-	3-2-1	石鏃	A 5	Ⅲ	2.2	1.2	0.2	0.5	黒曜石	産地分析試料7
-	3-2-2	石鏃	A 5	Ⅲ	1.7	1.1	0.2	0.5未満	黒曜石	産地分析試料8
-	3-2-3	石鏃	A 5	Ⅲ	1.7	1.0	0.2	0.5	黒曜石	産地分析試料9
7-8	3-2-4	石鏃	A 5	Ⅲ	1.4	0.9	0.2	0.5未満	黒曜石	
-	3-2-5	玉	A 5	Ⅲ	1.1	1.6	0.4	1.0	緑泥石	
-	3-2-6	石鏃	A 5	Ⅲ	(2.8)	1.5	0.3	(0.5)	黒曜石	産地分析試料12
-	3-2-7	石鏃	A 5	Ⅲ	2.2	1.7	0.3	1.0	黒曜石	産地分析試料13
7-7	3-2-8	石鏃	A 5	Ⅲ	1.8	1.3	0.3	0.5	黒曜石	
-	3-2-9	石鏃	A 5	Ⅲ	(1.6)	1.5	0.4	(1.0)	黒曜石	産地分析試料11
-	3-2-10	石鏃	A 5	Ⅲ	2.0	1.2	0.3	0.5	黒曜石	産地分析試料10
7-9	3-2-11	石鏃	A 5	Ⅲ	2.1	1.0	0.2	0.5	黒曜石	
-	3-2-12	石斧	A 5	Ⅲ	(6.1)	4.0	1.5	(60.5)	泥岩	末端欠損
7-6	3-2-13	有柄ナイフ	A 5	Ⅲ	5.8	3.7	7.5	14.5	黒曜石	
5-1	3-3-1	有柄ナイフ	P-10	覆土	(5.1)	2.7	1.0	(12.5)	黒曜石	先端欠損
-	3-3-2	石鏃	P-10	覆土	2.4	1.1	0.2	0.5	黒曜石	産地分析試料15
-	3-3-3	石のこ	P-10	覆土	6.3	(8.1)	1.0	(58.5)	砂岩	
-	3-4-1	石鏃	礫集中3	Ⅲ	(3.2)	1.4	0.4	(1.5)	黒曜石	先端欠損
-	3-4-2	石鏃	礫集中3	Ⅲ	(1.9)	1.3	0.2	(0.5)	黒曜石	産地分析試料14

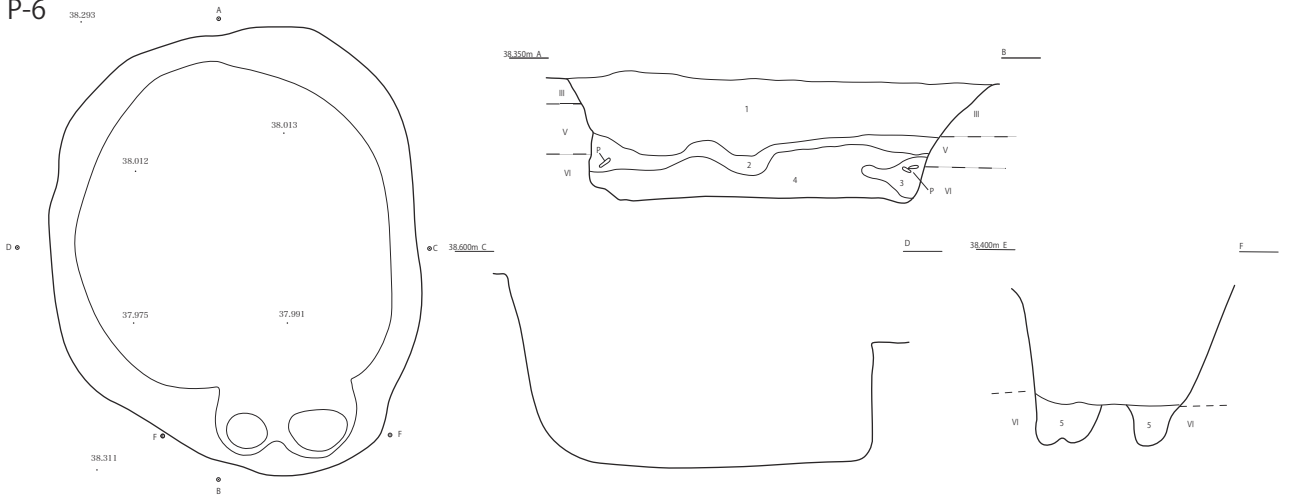
表8 掲載骨角器一覧

掲載番号		器種・名称	遺構・発掘区	層位	大きさ (cm)			重量 (g)	状態
挿図	図版				長さ	幅	厚さ		
-	3-5-1	加工品	獣骨集中	Ⅲ	(7.8)	0.9	0.6	2.5	
-	3-5-2	銚頭	獣骨集中	Ⅲ	(4.6)	(1.5)	0.7	2.0	
-	3-1-3	加工品	A 4	Ⅲ	(3.4)	1.7	0.8	2.0	
-	3-5-3	加工品	獣骨集中	Ⅲ	(2.0)	(0.9)	(0.5)	0.5	
-	3-1-2	釣針	A 4	Ⅲ	(1.9)	(0.8)	(0.4)	0.5未満	

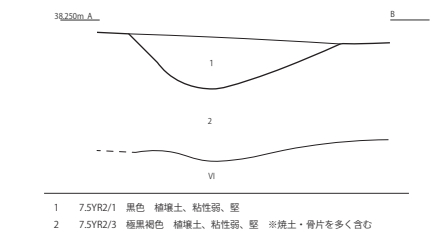
TP-1



P-6



P-7

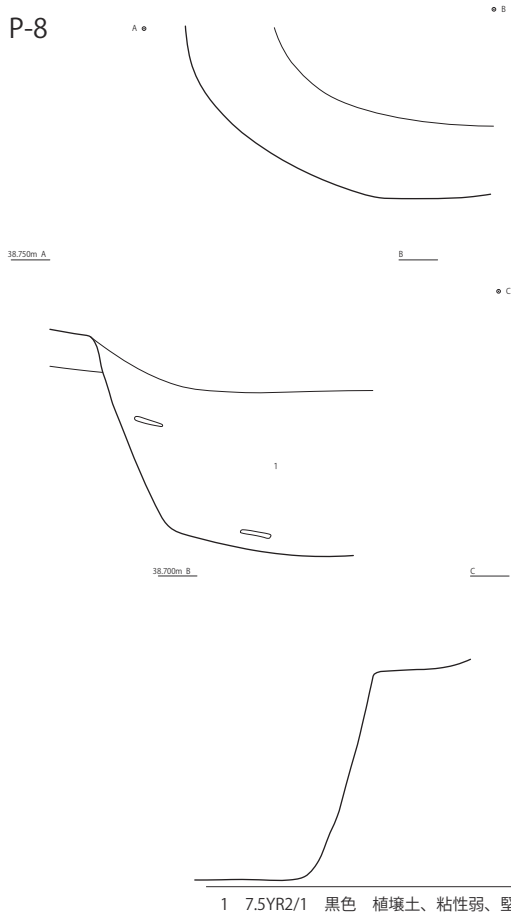


- 1 10YR2/1 黒色 粘土質シルト、粘性やや弱
- 2 10YR2/3 暗褐色 粘土質シルト、粘性やや弱
- 3 10YR2/2 黒褐色 シルト層、粘性やや強
- 4 7.5YR3/2 黒褐色 粘土質シルト、粘強やや弱
- 5 7.5YR3/4 暗褐色 植壊土、粘性弱、やや軟 ※焼骨・ロームブロックを含む 5%未満

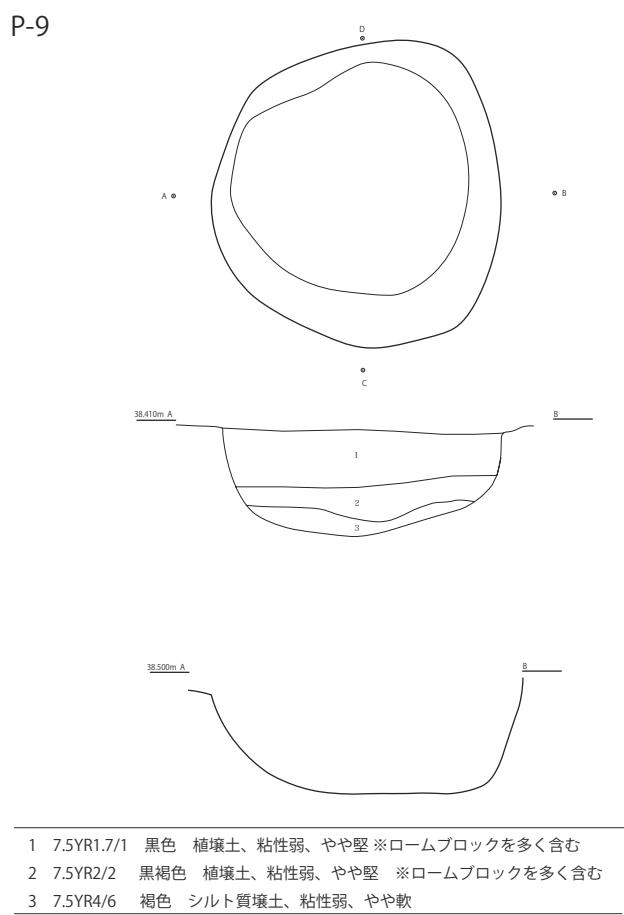
- 1 7.5YR2/1 黒色 植壊土、粘性弱、堅
- 2 7.5YR2/3 極黒褐色 植壊土、粘性弱、堅 ※焼土・骨片を多く含む

図4 TP-1・P-6・P-7 (S=1/20)

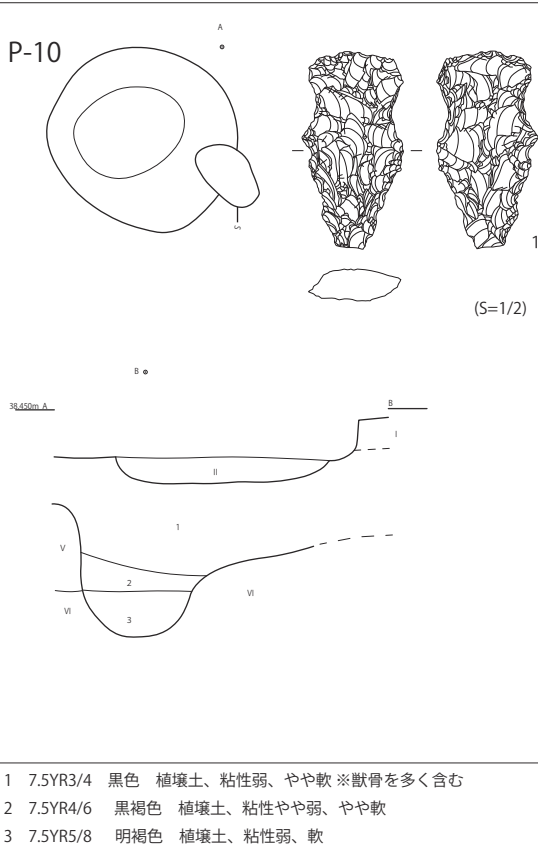
P-8



P-9



P-10



土器集中

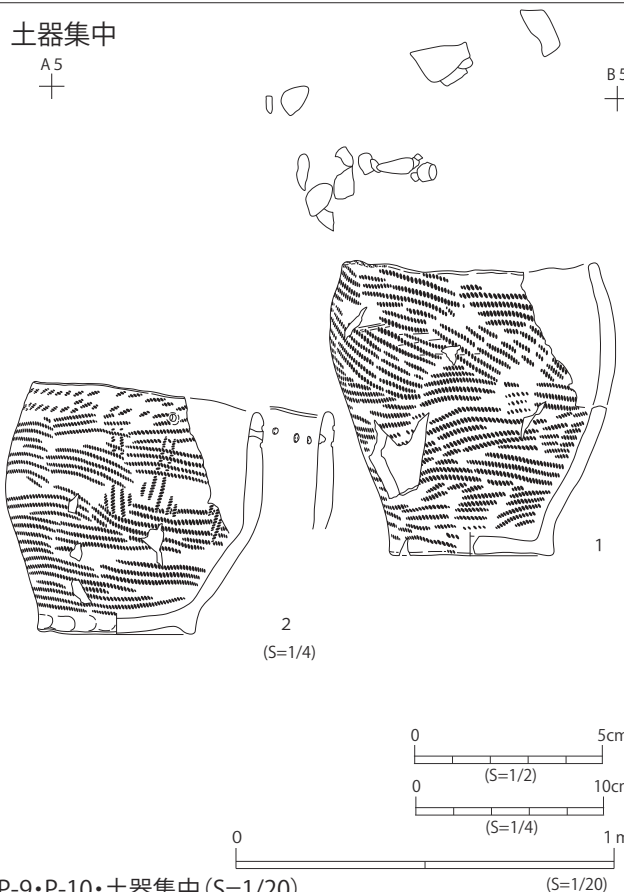


図5 P-8・P-9・P-10・土器集中 (S=1/20)

礫集中3・F-1・獣骨集中

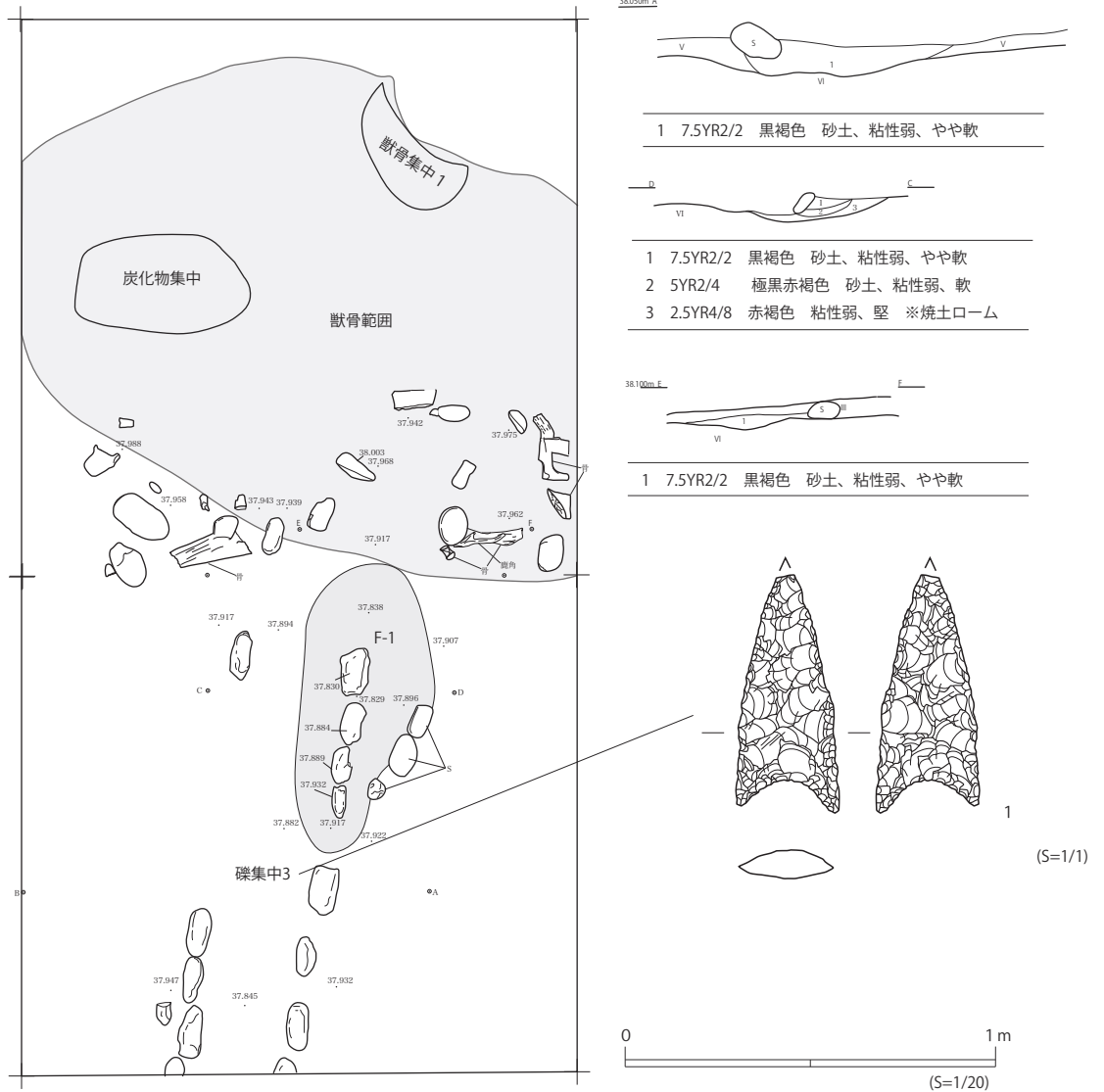


図6 礫集中3・F-1・獣骨集中(S=1/20)

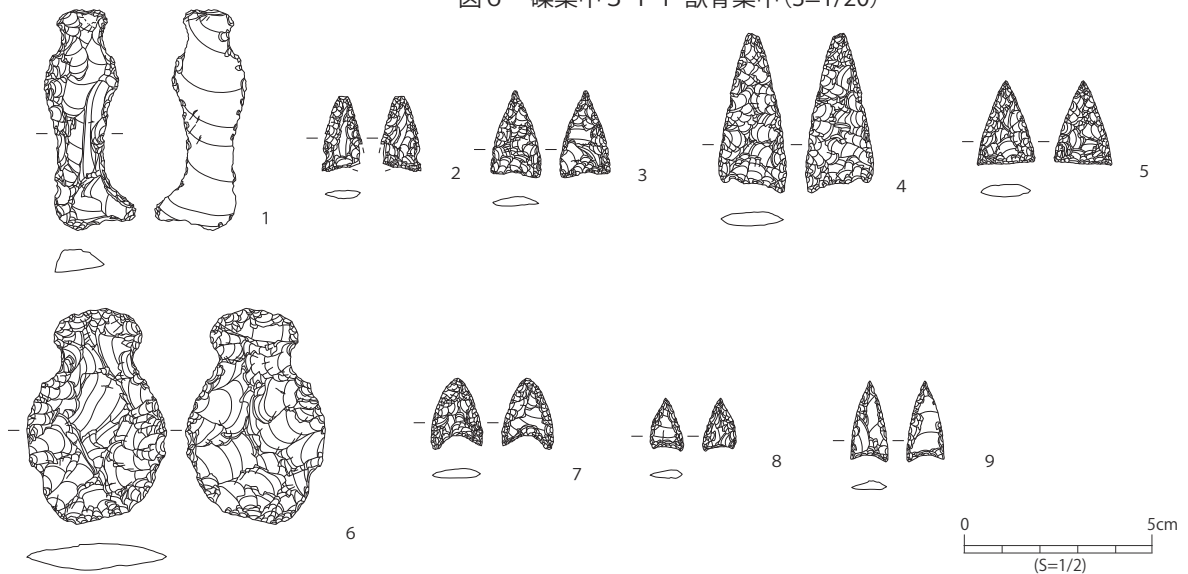


図7 包含層出土遺物(S=1/2)

7. 冬島遺跡における放射性炭素年代（AMS 測定）及び炭素・窒素含有量測定、炭素・窒素安定同位体分析

(株) 加速器分析研究所

1. 測定対象試料

冬島遺跡は、北海道様似郡様似町字冬島 39 番地に所在する。測定対象試料は、獣骨・魚骨混土層下部の獣骨集中から出土した獣骨 1 点と、土器集中から出土した土器から採取された土器付着炭化物 2 点の合計 3 点である（表 1）。土器付着炭化物については放射性炭素年代測定と炭素・窒素安定同位体比および炭素・窒素含有量の測定を、獣骨については年代測定と炭素・窒素含有量の測定を実施する。

2. 測定の意義

試料が出土した遺構、層の時期を確認するため。

3. 年代測定試料の化学処理工程

（1）土器付着炭化物の化学処理

- 1) メス・ピンセットを使い、根・土等の混入物を取り除く。
- 2) 酸-アルカリ-酸（AAA : Acid Alkali Acid）処理により不純物を化学的に取り除く。その後、超純水で中性になるまで希釈し、乾燥させる。処理した試料を 2 つに分け、一方を年代測定用、他方を安定同位体分析用の試料とする。AAA 処理における酸処理では、通常 1mol/l（1M）の塩酸（HCl）を用いる。アルカリ処理では水酸化ナトリウム（NaOH）水溶液を用い、0.001M から 1M まで徐々に濃度を上げながら処理を行う。アルカリ濃度が 1M に達した時には「AAA」、1M 未満の場合は「AaA」と表 1 に記載する。
- 3) 試料を燃焼させ、二酸化炭素（CO₂）を発生させる。
- 4) 真空ラインで二酸化炭素を精製する。
- 5) 精製した二酸化炭素を、鉄を触媒として水素で還元し、グラファイト（C）を生成させる。
- 6) グラファイトを内径 1mm のカソードにハンドプレス機で詰め、それをホイールにはめ込み、測定装置に装着する。

（2）獣骨の化学処理

- 1) 骨試料はコラーゲン抽出（Collagen Extraction）を行う（表 1 に「CoEx」と記載する）。試料を超純水の入ったガラスシャーレに入れ、ブラシ等を使い、土等の付着物を取り除く。試料をビーカー内で超純水に浸し、超音波洗浄を行う。
 - 2) 0.2M の水酸化ナトリウム水溶液を試料の入ったビーカーに入れ、試料の着色がなくなるまで、1 時間ごとに水酸化ナトリウム水溶液を交換する。その後、超純水で溶液を中性に戻す。試料を凍結乾燥させ、凍結粉碎用セルに入れ、粉碎する。リン酸塩除去のために試料を透析膜に入れて 1M の塩酸で酸処理を行い、超純水で中性にする。透析膜の内容物を遠心分離し、得られた沈殿物に超純水を加え、90℃に加熱した後、濾過する。濾液を凍結乾燥させ、コラーゲンを得る。得られたコラーゲンを 2 つに分け、一方を年代測定用、他方を炭素・窒素含有量測定用の試料とする。
 - 3) 抽出した試料を燃焼させ、二酸化炭素（CO₂）を発生させる。
- 以下、（1）4）以降と同じ。

4. 年代測定試料の測定方法

加速器をベースとした¹⁴C-AMS専用装置（NEC社製）を使用し、¹⁴Cの計数、¹³C濃度（¹³C/¹²C）、¹⁴C濃度（¹⁴C/¹²C）の測定を行う。測定では、米国国立標準局（NIST）から提供されたシュウ酸（HOxII）を標準試料とする。この標準試料とバックグラウンド試料の測定も同時に実施する。

5. 炭素・窒素安定同位体比及び含有量測定試料（土器付着炭化物）の化学処理工程と測定方法

3（1）1）～2）の処理を行う。

3）抽出したコラーゲンをEA（元素分析装置）で燃焼し、N₂とCO₂を分離・定量する（表3）。

4）分離したN₂とCO₂は、インターフェースを通して質量分析計に導入し、炭素の安定同位体比（ $\delta^{13}\text{C}$ ）と窒素の安定同位体比（ $\delta^{15}\text{N}$ ）を測定する（表3）。

これらの処理、測定には、元素分析計-安定同位体比質量分析計システム（EA-IRMS：Thermo Fisher Scientific社製Flash EA1112-DELTA V ADVANTAGE ConFlo IV System）を使用する。 $\delta^{13}\text{C}$ の測定ではIAEAのC6を、 $\delta^{15}\text{N}$ の測定ではN1を標準試料とする。

6. 炭素・窒素含有量測定試料（獣骨）の化学処理工程と測定方法

3（2）2）の工程で、コラーゲンを得る。

3）抽出したコラーゲンをEA（元素分析装置）で燃焼し、N₂とCO₂を分離・定量する（表3）。

この測定には、標準試料としてアセトアニリドを用い、元素分析装置（EA：Thermo Fisher Scientific社製Flash 2000）を使用する。

7. 算出方法

（1） $\delta^{13}\text{C}$ は、試料炭素の¹³C濃度（¹³C/¹²C）を測定し、基準試料（PDB）からのずれを示した値である。 $\delta^{15}\text{N}$ は、試料窒素の¹⁵N濃度（¹⁵N/¹⁴N）を測定し、基準試料（大気中の窒素ガス）からのずれを示した値である。いずれも基準値からのずれを千分偏差（‰）で表される。 $\delta^{13}\text{C}$ はAMS装置と質量分析計で測定され、AMS装置による値は表中に（AMS）と注記し（表1）、質量分析計による値は表中に（MASS）と注記する（表3）。 $\delta^{15}\text{N}$ は質量分析計による値で、表中に（MASS）と注記する（表3）。

（2）¹⁴C年代（Libby Age：yrBP）は、過去の大気中¹⁴C濃度が一定であったと仮定して測定され、1950年を基準年（0yrBP）として遡る年代である。年代値の算出には、Libbyの半減期（5568年）を使用する（Stuiver and Polach 1977）。¹⁴C年代は $\delta^{13}\text{C}$ によって同位体効果を補正する必要がある。補正した値を表1に、補正していない値を参考値として表2に示した。¹⁴C年代と誤差は、下1桁を丸めて10年単位で表示される。また、¹⁴C年代の誤差（ $\pm 1\sigma$ ）は、試料の¹⁴C年代がその誤差範囲に入る確率が68.2%であることを意味する。

（3）pMC（percent Modern Carbon）は、標準現代炭素に対する試料炭素の¹⁴C濃度の割合である。pMCが小さい（¹⁴Cが少ない）ほど古い年代を示し、pMCが100以上（¹⁴Cの量が標準現代炭素と同等以上）の場合Modernとする。この値も $\delta^{13}\text{C}$ によって補正する必要があるため、補正した値を表1に、補正していない値を参考値として表2に示した。

（4）暦年較正年代とは、年代が既知の試料の¹⁴C濃度を元に描かれた較正曲線と照らし合わせ、過去の¹⁴C濃度変化などを補正し、実年代に近づけた値である。暦年較正年代は、¹⁴C年代に対応する較正曲線

上の暦年代範囲であり、1 標準偏差 ($1\sigma = 68.2\%$) あるいは2 標準偏差 ($2\sigma = 95.4\%$) で表示される。グラフの縦軸が ^{14}C 年代、横軸が暦年較正年代を表す。暦年較正プログラムに入力される値は、 $\delta^{13}\text{C}$ 補正を行い、下 1 桁を丸めない ^{14}C 年代値である。なお、較正曲線および較正プログラムは、データの蓄積によって更新される。また、プログラムの種類によっても結果が異なるため、年代の活用にあたってはその種類とバージョンを確認する必要がある。ここでは、暦年較正年代の計算に、IntCal13 データベース (Reimer et al. 2013) を用い、OxCalv4.3 較正プログラム (Bronk Ramsey 2009) を使用した。暦年較正年代については、特定のデータベース、プログラムに依存する点を考慮し、プログラムに入力する値とともに参考値として表 2 に示した。暦年較正年代は、 ^{14}C 年代に基づいて較正 (calibrate) された年代値であることを明示するために「cal BC/AD」(または「cal BP」) という単位で表される。

8. 測定結果

試料の測定結果を表 1~3 に示す。

(1) 獣骨の測定結果

試料 FUYU-1 の ^{14}C 年代は $2230 \pm 20\text{yrBP}$ 、暦年較正年代 (1σ) は $365 \sim 211\text{cal BC}$ の間に 3 つの範囲で示される。縄文時代前半頃に相当する (臼杵編 2007)。

試料の保存状態について検討すると、コラーゲン回収率 (=コラーゲン量/処理した試料量) は 3.8% で、おおむね適正と見られる。また、炭素含有量が 43.2%、窒素含有量が 14.6% と骨コラーゲンとして適正な値である (van Klinken 1999)。C/N 比は、重量比で 3.0、モル比で 3.5 となっており、現生動物骨と同程度と見なされる (DeNiro 1985, Hare and von Endt 1990)。以上のことから、今回の測定結果は試料となった骨コラーゲンの本来の特徴をおおむね問題なく示していると判断される。

(2) 土器附着炭化物の測定結果

試料の ^{14}C 年代は、FUYU-2 が $2930 \pm 20\text{yrBP}$ 、FUYU-3 が $2700 \pm 30\text{yrBP}$ である。暦年較正年代 (1σ) は、FUYU-2 が $1195 \sim 1058\text{cal BC}$ の間に 3 つの範囲、FUYU-3 が $894 \sim 812\text{cal BC}$ の間に 2 つの範囲でそれぞれ示される。FUYU-2 が縄文時代晩期初頭から前葉頃、FUYU-3 が縄文時代晩期中葉頃に相当する (小林編 2008、小林 2017)。

次に試料の炭素・窒素安定同位体比 ($\delta^{13}\text{C}$ 、 $\delta^{15}\text{N}$) と炭素・窒素含有量比 (C/N モル比) について検討する。これらの結果について、日本列島における食性分析の成果を参照して検討する。今回測定された試料の値を日本列島の生物に関するデータと比較し、横軸に $\delta^{13}\text{C}$ 、縦軸に $\delta^{15}\text{N}$ を取ったグラフ (Yoneda et al. 2004 に基づいて作成、図 2) と、横軸に $\delta^{13}\text{C}$ 、縦軸に C/N モル比を取ったグラフ (吉田 2006 に基づいて作成、図 3) に示した。

今回測定された試料 2 点の $\delta^{13}\text{C}$ は FUYU-2 が -23.1‰ 、FUYU-3 が -24.2‰ で、図 2 によると C3 植物や陸生哺乳類、雑食・肉食淡水魚の範囲かそれに近い値に含まれる。 $\delta^{15}\text{N}$ は FUYU-2 が 12.6‰ 、FUYU-3 が 12.4‰ で、いずれも C3 植物や陸生哺乳類よりかなり高く、鮭類、海生魚類等の値に近い。また、C/N モル比は FUYU-2 が 75.3、FUYU-3 が 48.2 である。 $\delta^{13}\text{C}$ と合わせて図 3 を参照すると、FUYU-2 の $\delta^{13}\text{C}$ は C3 植物や哺乳類、堅果類の範囲に近いが C/N モル比は明らかに高く、FUYU-3 は C3 植物の堅果類の範囲に近い。なお、 $\delta^{15}\text{N}$ が C3 植物やシカ、イノシシ等の陸生哺乳類よりも高いことに関しては、この値が食物連鎖の上位に向かって濃縮されることから、陸生の雑食もしくは肉食動物 (図 2 のグラフには表さ

れていない) 由来の窒素が試料に含まれる可能性もある (赤澤ほか 1993、吉田 2006)。

これらの結果より、土器付着炭化物試料 2 点のもとになった食物には、C3 植物 (堅果類を含む) や雑食・肉食の哺乳類、海生魚類等が含まれる可能性がある (複数の種類が含まれる可能性もある)。 $\delta^{13}\text{C}$ は海産資源の利用を明確に示す値ではないが、 $\delta^{15}\text{N}$ はそれらに近い値を示すことから、海洋リザーバー効果の影響も若干考慮をする必要がある。

表 1 放射性炭素年代測定結果 ($\delta^{13}\text{C}$ 補正值)

測定番号	試料名	採取場所	試料形態	処理方法	$\delta^{13}\text{C}$ (‰) (AMS)	$\delta^{13}\text{C}$ 補正あり	
						Libby Age (yrBP)	pMC (%)
IAAA-190697	FUYU-1	獣骨集中 層位:III	獣骨	CoEx	-22.72 ± 0.17	2,230 ± 20	75.76 ± 0.23
IAAA-190698	FUYU-2	土器集中(NO.21) 層位:III	土器付着炭化物	AaA	-23.28 ± 0.21	2,930 ± 20	69.43 ± 0.22
IAAA-190699	FUYU-3	土器集中(NO.29) 層位:III	土器付着炭化物	AaA	-26.01 ± 0.28	2,700 ± 30	71.46 ± 0.23

[IAA 登録番号 : #9764]

表 2 放射性炭素年代測定結果 ($\delta^{13}\text{C}$ 未補正值、暦年較正用 ^{14}C 年代、較正年代)

測定番号	$\delta^{13}\text{C}$ 補正なし		暦年較正用(yrBP)	1 σ 暦年代範囲	2 σ 暦年代範囲
	Age (yrBP)	pMC (%)			
IAAA-190697	2,190 ± 20	76.11 ± 0.23	2,230 ± 24	365calBC - 352calBC (9.2%) 297calBC - 228calBC (52.6%) 221calBC - 211calBC (6.4%)	381calBC - 345calBC (18.2%) 323calBC - 205calBC (77.2%)
IAAA-190698	2,900 ± 20	69.68 ± 0.21	2,930 ± 24	1195calBC - 1141calBC (35.1%) 1134calBC - 1082calBC (30.3%) 1064calBC - 1058calBC (2.8%)	1216calBC - 1046calBC (95.4%)
IAAA-190699	2,720 ± 30	71.31 ± 0.23	2,699 ± 26	894calBC - 872calBC (21.2%) 851calBC - 812calBC (47.0%)	901calBC - 808calBC (95.4%)

[参考値]

表 3 炭素・窒素安定同位体比及び含有量

試料名	$\delta^{13}\text{C}$ (‰) (MASS)	$\delta^{15}\text{N}$ (‰) (MASS)	C 含有量 (%)	N 含有量 (%)	C/N 重量比	C/N モル比
FUYU-1	—	—	43.2	14.6	3.0	3.5
FUYU-2	-23.1	12.6	46.3	0.72	64.5	75.3
FUYU-3	-24.2	12.4	68.4	1.7	41.3	48.2

注 1) 試料 FUYU-1 に関しては「6 炭素・窒素含有量測定試料 (獣骨) の化学処理工程と測定方法」、試料 FUYU-2、FUYU-3 に関しては「5 炭素・窒素安定同位体比及び含有量測定試料 (土器付着炭化物) の化学処理工程と測定方法」を参照。

注 2) 表 3 に結果を示した試料 FUYU-2、FUYU-3 の炭素と窒素の安定同位体比および含有量の測定は、昭光サイエンス株式会社の協力を得て行った。

文献

- 赤澤威, 米田穰, 吉田邦夫 1993 北村縄文人骨の同位体食性分析, 中央自動車道長野線埋蔵文化財発掘調査報告書 11 一明科町内一 北村遺跡 本文編((財)長野県埋蔵文化財センター発掘調査報告書 14), 長野県教育委員会, (財)長野県埋蔵文化財センター, 445-468
- Bronk Ramsey, C. 2009 Bayesian analysis of radiocarbon dates, *Radiocarbon* 51(1), 337-360
- DeNiro, M. J. 1985 Postmortem preservation and alteration of in vivo bone collagen isotope ratios in relation to palaeodietary reconstruction, *Nature* 317, 806-809
- 小林謙一 2017 縄文時代の実年代 一土器型式編年と炭素 14 年代一, 同成社
- 小林達雄編 2008 総覧縄文土器, 総覧縄文土器刊行委員会, アム・プロモーション
- 國木田大, 吉田邦夫, 辻誠一郎, 福田正宏 2010 押出遺跡のクッキー状炭化物と大木式土器の年代, 東北芸術工科大学東北文化研究センター研究紀要, 9, 1-14
- Hare, P. E. and von Endt, D. 1990 Variable preservation of organic matter in fossil bone, *Annual Report of Director of the Geophysical Laboratory, Carnegie Institution, Washington, 1989-1990*, Geophysical Laboratory, Washington D.C., 115-118
- Reimer, P. J. et al. 2013 IntCal13 and Marine13 radiocarbon age calibration curves, 0-50,000 years cal BP, *Radiocarbon* 55(4), 1869-1887
- Stuiver M. and Polach H. A. 1977 Discussion: Reporting of ^{14}C data, *Radiocarbon* 19(3), 355-363
- 臼杵勲編 2007 科学研究費補助金基盤研究(B) (2) 北海道における古代から近世の遺跡の暦年代 研究成果報告書, 札幌学院大学人文学部
- van Klinken, G. J. 1999 Bone collagen quality indicators for palaeodietary and radiocarbon measurements, *Journal of Archaeological Science*, 26, 687-695
- Yoneda, M. et al. 2004 Isotopic evidence of inland-water fishing by a Jomon population excavated from the Boji site, Nagano, Japan, *Journal of Archaeological Science*, 31, 97-107
- 吉田邦夫 2006 煮炊きして出来た炭化物の同位体分析, 新潟県立歴史博物館研究紀要 7, 51-58

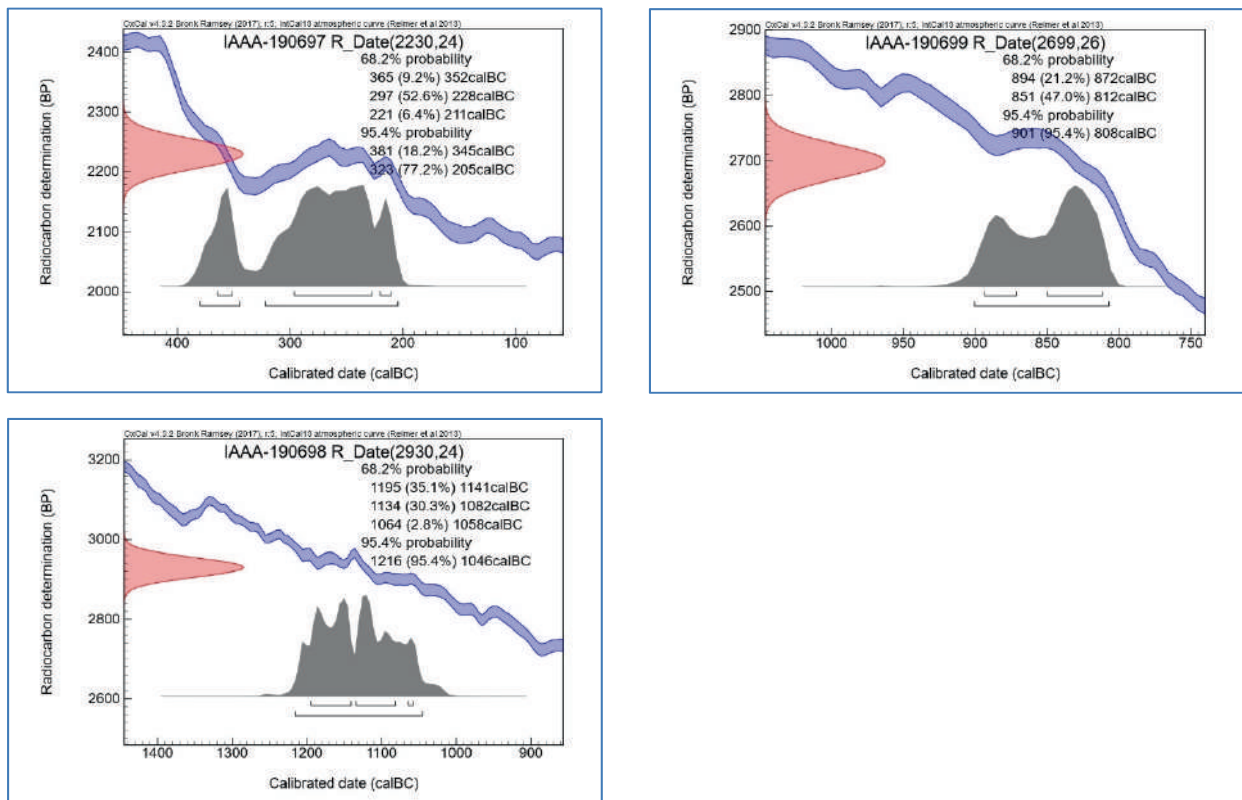


図1 暦年較正年代グラフ (参考)

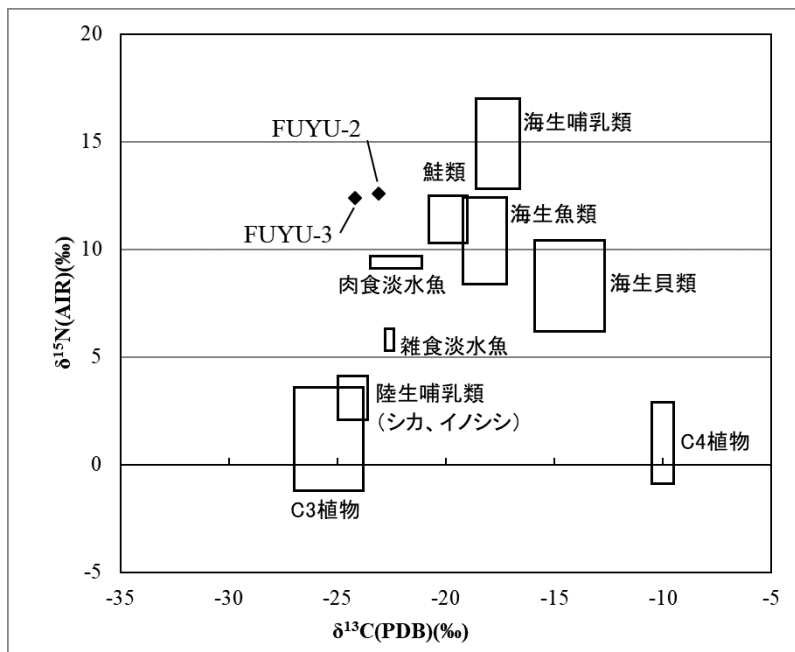


図2 炭素・窒素安定同位体比グラフ (参考)

◆は測定試料。散布図上に表示した枠は食料資源の同位体比の分布範囲を示す。Yoneda et al. 2004 に基づき作成した。

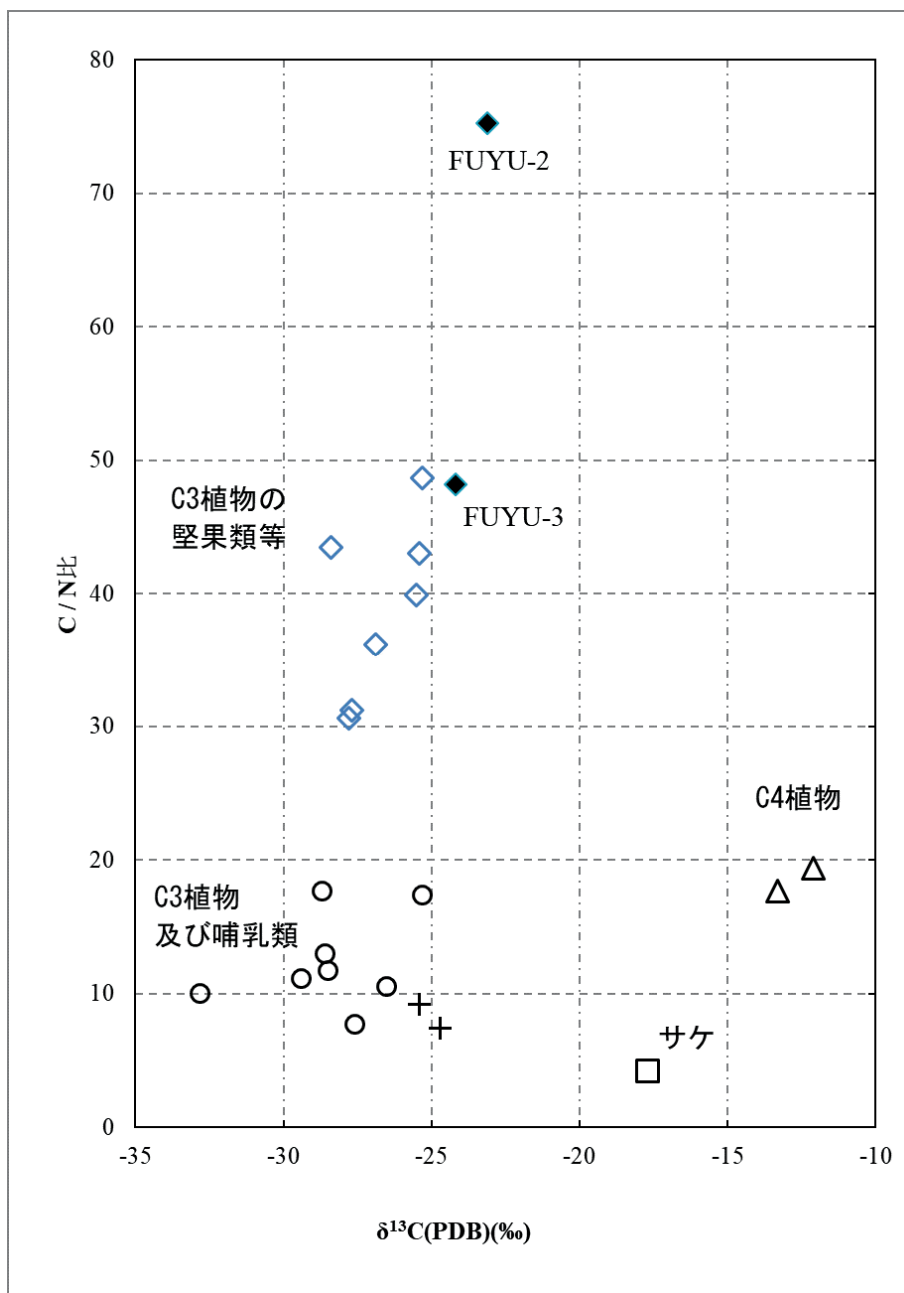


図3 炭素安定同位体比・C/N比グラフ（参考）

グラフのC/N比はモル比。◆は測定試料、その他は現生動植物の炭化試料。現生動植物試料のデータは吉田 2006 による。また吉田 2006、國木田ほか 2010 を参考に食料資源の大別を示した。◇は C3 植物の堅果類等、○は堅果類以外の C3 植物、+は C3 植物を食べる哺乳類、□はサケ、△は C4 植物。なお、吉田 2006 によると、C3 植物の堅果類等（測定データはトチ、同（木灰）、ミズナラ、ドングリ、同（粉）、カチグリ、ヤマユリ、ジャガイモ、以下他の食料資源も同様に示す）の C/N 比は 30~50、他の C3 植物（エゴマ、アズキ、サトイモ、ヤマイモ、ナガイモ、ノビル、マムシグサ、クワイ）及び哺乳類（タヌキ、クマ）は 7~20、C4 植物（アワ）も堅果類以外の C3 植物と同程度とされる。また、サケは海産魚類の範囲に属するものとして示されている。

8. 冬島遺跡出土玉製品の材質分析及び産地推定

(株) アースサイエンス

1. 玉製品の实体顕微鏡記載

試料番号：R17 ユ A4Ⅲ (19.6.13)

形状：板状で、平面形は扇状。扇の中心から角度 70° で交わる約 33mm と約 25mm の 2 つの面が伸びて、円弧状の面と交わる。厚さは、扇の要でもっとも厚く約 8mm。

中心部には直径約 3mm の孔が開けられている。また、長さ 33mm の最大長辺に若干斜交する二本の細い溝があり、とくに上の溝は製品をほぼ一周する。

色調：暗緑色～緑色、半透明

岩石名：(蛇紋岩源) 緑泥石岩

記載：メッシュ組織が認められる。クロムスピネルと考えられる自形、粒状結晶が微量含まれる。これは製品の薄い側面部のみに観察されるが完全に表面に出ていない。板状の広い面にほぼ平行に灰白色の鉱物脈が生成するが、炭酸塩鉱物である可能性が高い。輝石の仮像は確認できない。

備考：原石を直径 6～7cm の丸い板状の形に加工し、それから 5～6 個の製品をつくった可能性が考えられる。

緑泥石岩化する前にはメッシュ組織をもつ蛇紋岩で、さらにその原岩はダンかんらん岩であると考えられる。帯磁率を携帯型帯磁率計のピンモードで測定したところ 0.02×10^{-3} SI Unit と低く、磁鉄鉱が大量に生成しているようには見えない。

2. 蛍光 X 線分析

(1) 蛍光 X 線分析の方法

蛍光 X 線分析はエネルギー分散法蛍光 X 線分析装置を使用し、非破壊で行った。

蛍光 X 線分析のうちファンダメンタルパラメータ法 (FP 法) による分析は、試料をそのまま非破壊で、また粉末状態で、あるいは微量でも分析できるため、簡便な分析方法である。

以下は JEOL 製 JSX-3100R II (XRF) 分析装置を使用した場合である。各元素の一般的な測定条件を表 3 に例として示す。蛍光 X 線のエネルギーは個々の試料の条件によって、ほぼ表に示した範囲で変動する。X 線管球は、エンドウィンドウ型の Rh 管球を用いている。測定環境は大気および真空状態で測定している。なお、試料室 (大気および真空状態) と X 線強度の関係は、軽元素 (Na～Ca) の X 線は大気により吸収され減衰する。よって FP 法の場合は真空状態で測定を行ない、測定時間は一試料につき約 60 秒である。各元素の測定条件 (例) を表 1 に示す。

定量分析は付属のソフトを用いファンダメンタルパラメータ法 (FP 法) によって行う。

なお、この装置では、Na-U の元素が定量可能であり、C, N, O といった軽元素は検出できない。

試料の測定で用いる FP 法は、標準試料を用いた検量線法とは異なり、分析線の強度が試料の組成と基礎的定数 (ファンダメンタルパラメータ) の関数として記述できるという考え方を基礎とした理論計算法である。この方法は、出所不明の未知試料の分析や、上述のように試料の形状や量に関わらず前処理なしで定量できるメリットがある。

表 1 各元素の測定条件（例）

スペクトル名				蛍光X線 エネルギー (KeV)	スペクトル 強度比
K線		L線			
K α	K β	L α	L β		
Na-P				1.04-2.01	K α / K β 比 \approx 5~7
S-Ba	S-Ba			2.31-36.38	
		La-U	La-U	4.65-17.22	L α / L β 比 \approx 1

※ 特性X線、コンプトン散乱線 (Rh) : Rh K α COMP, Rh K β COMP

分析を行なった試料は非破壊でそのまま試料室に設置し、真空状態で測定を行なった。

(2) 蛍光X線分析の結果

蛍光X線分析を行った分析ポイントは試料写真に示した。また、分析結果を以下の表 2 に示す。

3. 考察

(1) 岩石名

表 3 に整理した分析結果と、これに基づいて判定した鉱物名を示す。

試料 R17 ユ A4III は目視と蛍光X線分析を総合すると、蛇紋岩源の緑泥石岩である。

(2) 成因

この緑泥石岩は実体顕微鏡観察からメッシュ組織が認められるので、かんらん岩がいったん蛇紋岩化作用を受けて蛇紋岩になった後に、緑泥石すなわち、Al が加わる交代作用を受けて、緑泥石岩に変化したと考えられる。

一般にかんらん岩が蛇紋岩化作用を受けて蛇紋岩が変わるとき、かんらん石や輝石に含まれていた鉄が生成する蛇紋石に初生鉱物ほどには固溶されず、別途磁鉄鉱が生成する。そのため、一般に蛇紋岩は帯磁率が非常に高い岩石となる。しかし最近、岩内岳かんらん岩体の蛇紋岩化作用の研究で、斜方輝石かんらん岩（ハルツバージャイト）起源の蛇紋岩は確かにそうであるが、輝石を含まないダンかんらん岩（ダナイト）は蛇紋岩化作用が進んでも、磁鉄鉱ダストをほとんど生産しないという研究が現れた（Miyoshi et al. 2014）。

磁鉄鉱ダストが多い蛇紋岩は、目視で黒っぽくなり（暗緑色）、これがその後緑泥石岩化したとしても、磁鉄鉱ダストは消えないので、透明感がある緑色～淡緑色の玉類の材料にはなり得ない。分析試料は透明感のある緑色であり、磁鉄鉱ダストが少ないことは帯磁率が低いことから明らかである。

目視で自形のクロムスピネル（神居古潭帯ではダンかんらん岩の大部分のクロムスピネルが自形）が微量ながら含まれると観察した。しかし、蛍光X線による非破壊分析を、鉱物が小さく分析しにくい部分にあるという試料の条件からうまく行えなかったために、その真偽は不明である。

しかし、淡緑色半透明部はメッシュ組織が判別でき、かつ緑泥石であることが確認されただけでなく、ニッケルを有為に含む（NiO として 0.14~0.23wt%）ことや、MgO に富むなど、蛇紋石起源の緑泥石であると考えて矛盾がない。表 3 には他の遺跡における蛇紋岩源緑泥石岩の分析値例も示したが、今回の分析値とよく似ている。

それでは、この緑泥石の Al はどこから来たのであろうか？ Al は、火成岩の貫入による火成岩—蛇紋岩体間の交代作用によってもたらされた可能性が考えられる。神居古潭帯の蛇紋岩の例では、かんらん岩～蛇紋岩にしばしば微閃緑岩～微はんれい岩（微：“細粒の”という意味）の岩脈が貫入しており、これらの岩脈は急冷縁をもち、蛇紋岩側では貫入岩との境界部が緑泥石岩化している。しかし、一般にこの緑泥石岩には多量の磁鉄鉱その他の不透明鉱物を生じて、暗緑色～黒色を呈することが多い。これは、かんらん石等の初生鉱物を残す蛇紋岩に、岩脈が貫入することにより、急速に蛇紋岩化が進行し、多量の磁鉄鉱が一举に生成した可能性が考えられる。この場合のかんらん岩は斜方輝石があることで磁鉄鉱が生成され易い (Miyoshi et al., 2014) 斜方輝石かんらん岩（ハルツバージャイト）であるのかもしれない。

一方、岩脈の方は母岩に熱水を供給することで蛇紋岩化作用ないし緑泥石岩化を進行させる一方で、蛇紋岩化作用に伴って放出される Ca を吸収し、ロジン岩化が進み、種々のカルシウム鉱物の集合体になることが多い。すなわち、蛇紋岩に接する岩石のロジン岩化は、それが起こったときには蛇紋岩体側にまだかんらん石、輝石などの初生鉱物が残っていて、蛇紋岩化作用が続いており、貫入に伴う熱水によって蛇紋岩化作用が促進され、それに伴って、Ca が蛇紋岩体側から放出されていたことを示している。

それならば、磁鉄鉱ダストを含まない透明感のある緑泥石岩はどういう条件でできるのであろうか？玉類として産出する緑泥石岩は、大部分自形のクロムスピネルを含む。すなわち、原岩が輝石を含まないダンかんらん岩である。これは、Miyoshi et al. (2014) に基けば、ダンかんらん岩の蛇紋岩化作用では磁鉄鉱をほとんど生産しないのであるから、蛇紋岩化が完了しても磁鉄鉱が少なく、透明感のある蛇紋岩になっていた可能性が考えられる。これに微閃緑岩類が貫入して Al 交代作用が起こり、蛇紋石を緑泥石に交代させたとしても、初生のかんらん石等はすでに消費された後なので、新たに磁鉄鉱ダストが生産されることはないということが考えられる (岡村ほか, 2018)。

まとめると、玉類に使用された緑泥石岩は以下の条件で生成すると考えられる。

- ① 原岩がダンかんらん岩である。
- ② 蛇紋岩化作用が終了しており、初生かんらん石は残存していない。
- ③ 蛇紋岩体のこのような場所（おそらく蛇紋岩化作用が良く進んだ岩体の周縁部）に火成岩の貫入が起こり、Al 交代作用を受ける。

(3) 産地の推定

北海道のかんらん岩製の玉類とされていた、旧石器の今金町美利河 1 遺跡出土の玉類はかんらん岩～蛇紋岩源ではあるが、緑泥石岩化していることがわかった (岡村ほか, 2003)。その後、北海道の各地の縄文遺跡の玉類の分析から、大量の蛇紋岩源緑泥石岩が見い出されてきた (例えば、岡村ほか, 2008 ; 土肥・柳瀬, 2009) が、その産地については道内には産地が見当たらないので、大陸あるいは本州産であろうという推定にとどまっていた。

しかし近年、岩石・鉱物収集家の堺 俊樹氏が、平取町仁世宇川の蛇紋岩体から透明度の高い緑泥石岩の転石群を発見し、岡村ほか (2018) によって報告された。ただし、道内の旧石器～縄文時代に使用されている緑泥石岩製の玉類の産地にこれで決着がついた訳ではない。

すなわち、先に述べた条件があれば、他にも産地となり得る緑泥石岩は発見されるであろう。

したがって、今後の更なる研究が必要であるが、「手近で手にはいるものはなるべくそれを

使う」という一種の経済合理性を考える（加藤ほか，2019）ならば，仁世宇川蛇紋岩体の緑泥石岩は道内産地であるので，ひとつの有力な産地候補となり得るであろう。

引用文献

土肥研晶・柳瀬由佳（編・著）（2009）：「恵庭市西島松遺跡（6）」。（財）北海道埋蔵文化財センター 調査報告書，第260集，第1分冊本文編，293p.

加藤孝幸・飯田友章・米島真由子・斉藤晃生（2019）：北海道における石材産地推定の試みから見える石質の価値観－黒曜石と珪質頁岩，蛇紋岩質土器，および蛇紋岩関連玉類－. 地球科学，73，93～102.

Miyoshi, A., Kogiso, T., Ishikawa, N. and Mibe, K. (2014) : Role of silica for the progress of serpentinization reactions : Constraints from successive changes in mineralogical textures of serpentinites from Iwanaidake ultramafic body, Japan. *Amer. Mineral.*, 99, 1035-1044.

岡村 聡・加藤孝幸・寺崎康史（2003）：今金町美利河1遺跡から出土した玉類の石質と起源. 北海道考古学，39，77-82.

岡村 聡・菅原いよ・加藤孝幸・加藤欣也・立田 理（2008）：根室市初田牛および常呂川河口遺跡から出土する玉類の石質と起源. 北海道教育大学紀要（自然科学編），59巻，第1号，19-29.

岡村 聡・富岡 明・加藤孝幸・立田 理・東 豊土・塚 俊樹（2018）：神居古潭帯の蛇紋岩にともなう緑泥石岩－縄文遺跡から出土する緑色玉類の原産地の可能性－. 日本地質学会第125年学術大会，演旨，363.

Okamura, S., Tomioka, A., Katoh, T., Tatsuda, S., Azuma, T. and Sakai, T. (2018) : Chloritized rocks associated with serpentinite from the Kamuikotan Tectonic Belt, North Japan; implications for source and manufacturing of the beads and stone tools from the Paleolithic – Jomon period. Learning from our ancestors: Using Modern Earth Science Methods to Understand Ancient Practices Posters, AGU Fall Meeting 2018, GH11B-0916.

表 2 冬島遺跡出土玉製品 分析

番号	R17コA4Ⅲ(19.6.13)																								
	1					2					3					4					5				
	重量%	モル%	重量%	モル%	重量%	モル%	重量%	モル%	重量%	モル%	重量%	モル%	重量%	モル%	重量%	モル%	重量%	モル%	重量%	モル%					
酸化物																									
Na ₂ O	3.43	3.21	3.86	3.94	2.93	2.77	2.49	2.32	1.99	1.92															
MgO	31.98	46.04	23.11	36.21	31.86	46.32	33.68	48.24	21.20	31.42															
Al ₂ O ₃	16.09	9.16	15.81	9.79	16.53	9.50	16.05	9.08	16.58	9.71															
SiO ₂	38.20	36.88	35.06	36.85	37.93	36.99	36.73	35.28	34.69	34.49															
P ₂ O ₅	0.94	0.38	3.60	1.60	0.77	0.32	0.65	0.26	0.96	0.41															
SO ₂	0.07	0.06	0.14	0.14	0.06	0.05	0.02	0.02	0.03	0.03															
K ₂ O	0.08	0.05	0.24	0.16	0.17	0.11	0.06	0.04	0.21	0.13															
CaO	1.08	1.12	5.27	5.93	0.37	0.39	1.13	1.16	17.80	18.97															
TiO ₂	0.05	0.03	0.14	0.11			0.32	0.23	1.05	0.79															
Cr ₂ O ₃									0.02	0.01															
MnO	0.11	0.09	0.22	0.20	0.09	0.07	0.12	0.10	0.10	0.09															
Fe ₂ O ₃	7.77	2.82	12.26	4.85	9.13	3.35	8.48	3.06	5.24	1.96															
NiO	0.19	0.15	0.21	0.18	0.14	0.11	0.23	0.18	0.02	0.02															
ZnO	0.01	0.01	0.03	0.02	0.01	0.01	0.02	0.01	0.01	0.01															
SrO	0.00	0.00	0.02	0.01	0.00	0.00	0.01	0.00	0.02	0.01															
ZrO ₂	0.01	0.00	0.03	0.01	0.02	0.01	0.01	0.00	0.08	0.04															

赤字：微量成分(検出限界)のため参考値として表記(Na₂OとMgOは軽元素のため、誤差が大きい)。
 分析方法：小さい赤い円内を非破壊、真空状態で測定。100%ノーマライズ。空欄は未検出。電子線の照射範囲は直径約1.5mmである。

表3 蛍光X線分析結果と鉱物名

試料名	R17ユA4Ⅲ					参考値1 ^{※4}	参考値2 ^{※5}
	1 ^{※2}	2 ^{※2}	3	4	5 ^{※3}		
分析ポイント	1 ^{※2}	2 ^{※2}	3	4	5 ^{※3}	参考値1 ^{※4}	参考値2 ^{※5}
産状	“黒色結晶”	“黒色結晶”	淡緑色半透明	淡緑色半透明	白色脈	淡緑色半透明	淡緑色半透明
酸化物(重量%)							
SiO ₂	38.90	36.93	38.61	37.31	35.26	37.97	37.94
TiO ₂	0.05	0.15	0.00	0.33	1.07	0.02	0.37
Al ₂ O ₃	16.38	16.65	16.83	16.30	16.85	24.09	16.14
Cr ₂ O ₃	—	—	—	—	0.02	—	—
FeO	7.12	11.62	8.37	7.75	4.80	4.97	12.15
MnO	0.11	0.23	0.09	0.12	0.10	0.10	0.07
NiO	0.19	0.22	0.14	0.23	0.02	—	0.34
MgO	32.57	24.34	32.43	34.21	21.55	31.15	29.96
CaO	1.10	5.55	0.38	1.15	18.09	0.90	1.57
Na ₂ O	3.49	4.07	2.98	2.53	2.02	0.73	0.93
K ₂ O	0.08	0.25	0.17	0.06	0.21	0.07	0.53
Total ^{※1}	99.99	100.01	100.00	99.99	99.99	100.00	100.00
酸素数(O=)	28	28	28	28		28	28
Si	6.554	6.525	6.516	6.315		6.221	6.514
Ti	0.006	0.020	—	0.042		0.003	0.048
Al	3.252	3.468	3.348	3.252		4.651	3.267
Cr	—	—	—	—		—	—
Fe ²⁺	1.003	1.717	1.181	1.097		0.681	1.745
Mn	0.016	0.034	0.013	0.017		0.014	0.011
Ni	0.025	0.031	0.019	0.032			0.047
Mg	8.181	6.148	8.158	8.632		7.607	7.670
Ca	0.198	1.051	0.069	0.208		0.157	0.288
Na	1.140	1.395	0.975	0.830		0.231	0.311
K	0.016	0.057	0.037	0.012		0.016	0.116
陽イオン合計	20.391	20.446	20.316	20.437		19.581	20.017
鉱物名	緑泥石	緑泥石 (方解石混り?)	緑泥石	緑泥石	緑泥石+ 方解石?	緑泥石	緑泥石

注：※1：分析値は100%ノーマライズ。緑泥石に通常含まれない成分は除外した(「蛍光X線分析」の項参照)。

※2：“黒色結晶”は完全に表面に出ておらず、そのものを分析できなかった。分析値は表に示した他に、P₂O₅やSO₂を有偽に含む(「蛍光X線分析」の項参照)。

※3：化学組成から緑泥石成分を除くとCaが残ると考えられるので、方解石(あるいはアラレ石)である可能性が高い。

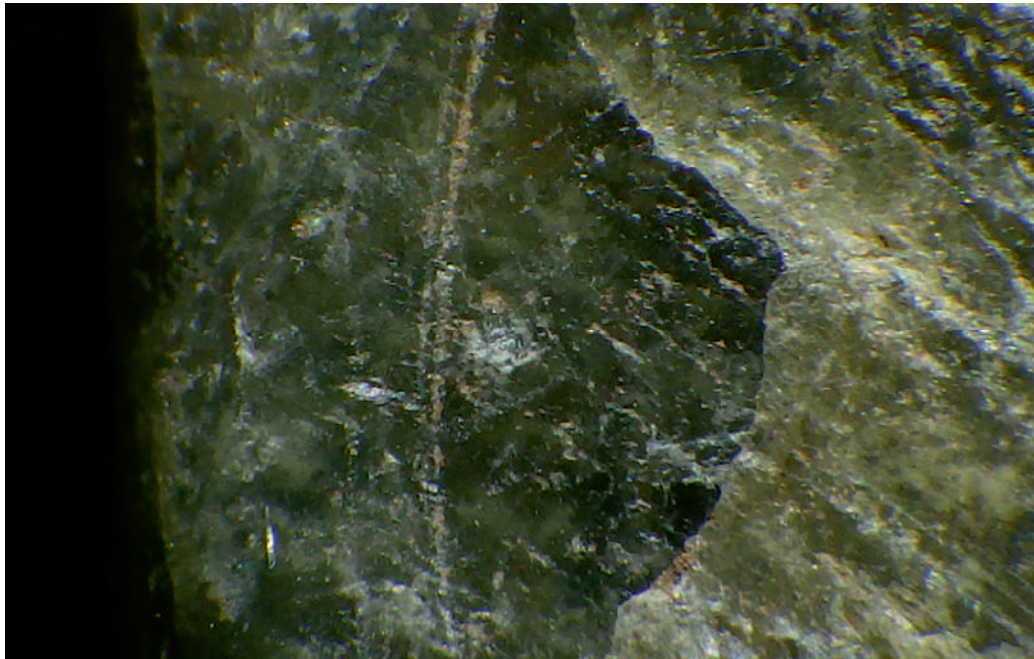
※4：恵庭市西島松遺跡出土土玉類の分析値例。土肥・柳瀬(2009)のサンプルP439-No.28 1-1。

※5：根室市初田牛20遺跡出土土玉類の分析値例。岡村(2008)のNo.58。

試料の写真



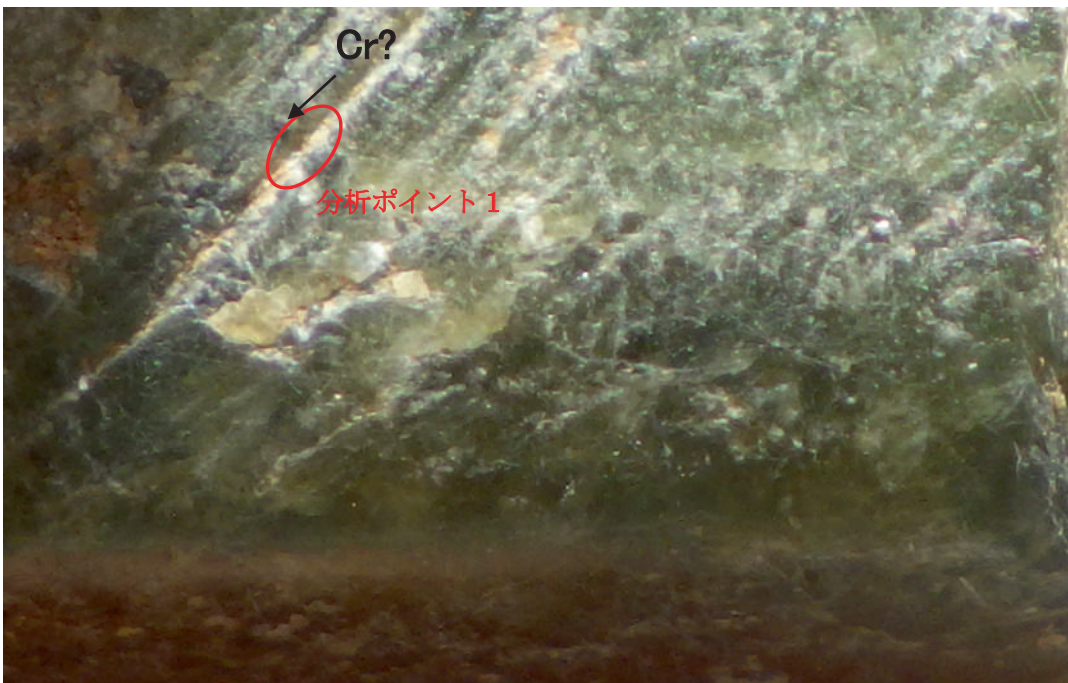
広い面は表・裏とも緑泥石主体でクロムスピネルや輝石の仮像は確認できない。
上の写真の右肩(分析ポイント5)には白色～帯緑灰色の鉱物脈が認められる。



微細なメッシュ組織が認められる.



側面の形状.



側面には微細な自形のクロムスピネル(Cr)?が認められる。若干内部にあって、表面に出ていないようにも見える。

9. テフラ分析

藤根 久・鈴木正章 (パレオ・ラボ)

1. はじめに

様似町冬島遺跡から検出されたテフラについて、鉱物組成の分析および火山ガラスの屈折率測定を行い、テフラ同定を行った。

2. 試料と方法

分析試料は、T-1 のⅡ層下の黒色土壌中に挟在する黄橙色火山灰の1点である (表1、図版1-1)。

表1 分析試料とその特徴

分析No.	位置	層位	火山灰の色調
1	T-1	Ⅱ層下	黒色土壌中挟在するにぶい黄橙色 (10YR 6/4) 火山灰

テフラ試料は、以下の方法で処理した。

火山灰混じりの土壌試料を湿潤重量 7.37g 秤量した後、1φ (0.5mm)、2φ (0.25mm)、3φ (0.125mm)、4φ (0.063mm)、4.5φ (0.044mm) の5枚の篩を重ね、湿式篩分けをした。

4.5φ篩残渣 54453mkj、について、重液 (テトラブプロモエタン、比重 2.96) を用いて重鉱物と軽鉱物に分離した。軽鉱物については、水浸の簡易プレパラートを作製し、軽鉱物組成と火山ガラスの形態分類を行った。火山ガラスの形態は、町田・新井 (2003) の分類基準に従って、バブル型平板状 (b1)、バブル型Y字状 (b2)、軽石型繊維状 (p1)、軽石型スポンジ状 (p2)、急冷破碎型フレーク状 (c1)、急冷破碎型塊状 (c2) に分類した。重鉱物については、封入剤レークサイドセメントを用いてプレパラートを作製し、斜方輝石 (Opx)、単斜輝石 (Cpx)、角閃石 (Ho)、磁鉄鉱 (Mg) を同定・計数した。

4.5φ軽鉱物中の火山ガラスについては、横山ほか (1986) に従い、温度変化型屈折率測定装置 (株式会社古澤地質製、MAIOT) を用いて屈折率測定を行った。

3. 結果

以下に、テフラ試料の特徴、鉱物組成、火山ガラスの形態分類、屈折率の測定結果について述べる。

[分析No.1 (T-1、Ⅱ層下)]

分析試料は、黒色土壌中に挟在するにぶい黄橙色 (10YR 6/4) の火山灰である。4.5φ粒子の重液分離では、軽鉱物の割合が非常に高い (表2)。

表2 テフラ試料の湿式篩分けと4.5φ篩残渣の重液分離の結果

分析No.	処理乾重 (g)	砂粒分の粒度組成 (重量g)					軽・重鉱物組成 (重量g)	
		1φ	2φ	3φ	4φ	4.5φ	軽鉱物	重鉱物
1	7.37	0.08	0.08	0.54	0.69	0.25	0.15	0.04

軽鉱物では、不明粒子を含むものの、火山ガラスを多く含み、長石 (Pl) や石英 (Qu) を伴う。火山ガラスは、軽石型スポンジ状ガラス (p2) が最も多く、バブル型ガラス (b1、b2) や軽石型繊維状ガラス (p1)、急冷破碎型塊状ガラス (c2) を伴う。また、重鉱物では、斜方輝石 (Opx) が多く、単斜輝石 (Cpx) や角閃石 (Ho)、磁鉄鉱 (Mg) を伴う (表3、図版1-2~10)。

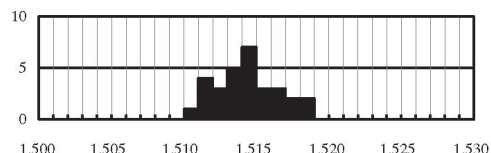
火山ガラスの屈折率は、範囲 1.5107-1.5182（平均値 1.5144）であり、屈折率範囲が特徴的に広い（図 1）。

表3 4.5φ篩残渣中の鉱物組成

分類群 分析No.	石英 (Qu)	長石 (Pl)	不明 (Opq)	火山ガラス						ガラス 合計	軽鉱物 合計	重鉱物					重鉱物 の合計
				バブル(泡)型		軽石型		急冷破砕型				斜方輝石 (Opx)	単斜輝石 (Cpx)	角閃石 (Ho)	磁鉄鉱 (Mg)	不明 (Opq)	
				平板状 (b1)	Y字状 (b2)	繊維状 (p1)	スポンジ状 (p2)	フレーク状 (c1)	塊状 (c2)								
1	2	122	43	2	8	6	64		3	83	250	117	47	12	37	37	250

分析No. 試料No.

1 火山ガラス



範囲(range)	平均 (mean)	個数
1.5107 - 1.5182	1.5144	30

図1 火山ガラスの屈折率測定結果

4. 考察

T-1 のII層下の黒色土壌中に挟在する黄橙色火山灰は、鉱物組成の特徴、火山ガラスの屈折率測定の結果から、白頭山苦小牧テフラ (B-Tm) と同定される。

白頭山苦小牧テフラ (B-Tm) は、10世紀に中国と北朝鮮の国境に位置する白頭山火山から噴火したテフラである。火砕流を伴った降下軽石や降下火山灰であり、東側 1500km に及ぶ。斑晶鉱物としてガラス質が主体で、アルカリ長石を特徴的に含み、単斜輝石を僅かに含む。軽石型ガラスおよびバブル型ガラスの屈折率は、1.511-1.522 である (町田・新井, 2003)。

最近、AD 774-775 の ¹⁴C スパイクを利用した年代決定法から、B-Tm の噴火年代は AD 946 の冬であったと判明した (Hakozaki, et al., 2018)。

引用文献

- Hakozaki, M., Miyake, F., Nakamura, T., Kimura, K., Masuda, K. and Okuno, M. (2018) Verification of the annual dating of the 10th century Baitoushan Volcano eruption based on AD 774-775 carbon-14 spike. Radiocarbon, 60 (1), 261-268.
- 町田 洋・新井房夫 (2003) 新編火山灰アトラス. 336p, 東京大学出版会.
- 横山卓雄・檀原 徹・山下 透 (1986) 温度変化型屈折率測定装置による火山ガラスの屈折率測定. 第四紀研究, 25, 21-30.

10. 冬島遺跡出土黒曜石製石器の産地推定

竹原弘展 (パレオ・ラボ)

1. はじめに

様似町字冬島に所在する冬島遺跡から出土した黒曜石製石器について、エネルギー分散型蛍光 X 線分析装置による元素分析を行い、産地を推定した。

2. 試料と方法

分析対象は、遺跡より出土した黒曜石製石器計 15 点である (表 1)。時期は、続縄文時代初頭の大狩部式から東歌別式期とみられている。試料は、測定前に超音波洗浄器やメラミンフォーム製スポンジを用いて、測定面の洗浄を行った。

分析装置は、エスアイアイ・ナノテクノロジー株式会社製のエネルギー分散型蛍光 X 線分析計 SEA1200VX を使用した。装置の仕様は、X 線管ターゲットはロジウム(Rh)、X 線検出器は SDD 検出器である。測定条件は、測定時間 100sec、照射径 8 mm、電圧 50kV、電流 1000 μ A、試料室内雰囲気は真空に設定し、一次フィルタに Pb 測定用を用いた。

黒曜石の産地推定には、蛍光 X 線分析による X 線強度を用いた黒曜石産地推定法である判別図法を用いた (望月, 1999 など)。本方法では、まず各試料を蛍光 X 線分析装置で測定し、その測定結果のうち、カリウム(K)、マンガン(Mn)、鉄(Fe)、ルビジウム(Rb)、ストロンチウム(Sr)、イットリウム(Y)、ジルコニウム(Zr)の合計 7 元素の X 線強度 (cps : count per second) について、以下に示す指標値を計算する。

- 1) $Rb \text{ 分率} = Rb \text{ 強度} \times 100 / (Rb \text{ 強度} + Sr \text{ 強度} + Y \text{ 強度} + Zr \text{ 強度})$
- 2) $Sr \text{ 分率} = Sr \text{ 強度} \times 100 / (Rb \text{ 強度} + Sr \text{ 強度} + Y \text{ 強度} + Zr \text{ 強度})$
- 3) $Mn \text{ 強度} \times 100 / Fe \text{ 強度}$
- 4) $\log(Fe \text{ 強度} / K \text{ 強度})$

そして、これらの指標値を用いた 2 つ

表1 分析対象

分析 No.	器種	グリッド・遺構	層位	サイズ	台帳No.・備考
1	石鏃	A4	Ⅲ	(32.44)×26.39	No. 2-3
2	両面調整	A4	Ⅲ	(48.39)×43.63	No. 4-5
3	石鏃	A4	Ⅲ	26.94×21.18	No. 3-19
4	石鏃	A4	Ⅲ	22.12×12.02	No. 3-13
5	石鏃	A4	Ⅲ	22.54×10.60	No. 3-10
6	石鏃	A4	Ⅲ	20.51×12.66	No. 4-11
7	石鏃	A5	Ⅲ	20.81×11.76	No. 3-6
8	石鏃	A5	Ⅲ	16.15×11.06	No. 6-13
9	石鏃	A5	Ⅲ	16.61×16.17	No. 4-19
10	石鏃	A5	Ⅲ	20.22×12.27	No. 5-16
11	石鏃	A5	Ⅲ	(15.77)×14.97	No. 5-16
12	石鏃	A5	Ⅲ	(27.91)×15.80	No. 6-6
13	石鏃	A5	Ⅲ	22.32×16.96	No. 6-6
14	石鏃	礫集中	Ⅲ	(19.46)×12.50	No. 1-8
15	石鏃	P-10	覆土	23.52×11.89	No. 1-11

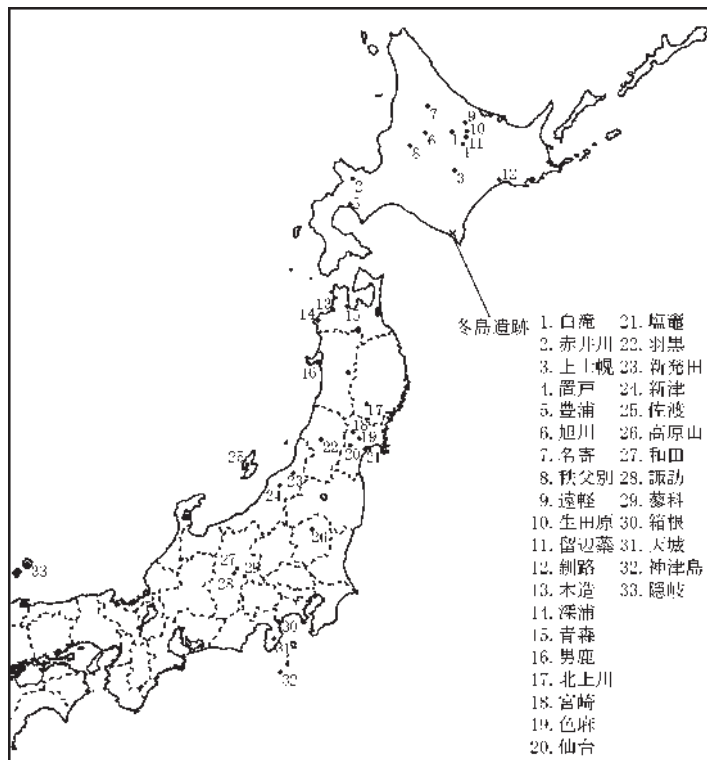


図1 黒曜石産地分布図 (東日本)

の判別図（横軸 Rb 分率－縦軸 Mn 強度×100/Fe 強度の判別図と横軸 Sr 分率－縦軸 log(Fe 強度/K 強度)の判別図）を作成し、各地の原石データと遺跡出土遺物のデータを照合して、産地を推定する。この方法は、できる限り蛍光 X 線のエネルギー差が小さい元素同士を組み合わせることで指標値を算出するため、形状、厚み等の影響を比較的受けにくく、原則として非破壊分析が望ましい考古遺物の測定に対して非常に有効な方法であるといえる。ただし、風化試料の場合、log(Fe 強度/K 強度)の値が減少する（望月，1999）。試料の測定面には、なるべく平滑な面を選んだ。

原石試料は、採取原石を割って新鮮な面を露出させた上で、産地推定対象試料と同様の条件で測定した。表 2 に判別群一覧とそれぞれの原石の採取地点および点数を、図 1 に各原石の採取地の分布図を示す。

3. 分析結果

表 3 に石器の測定値および算出した指標値を、図 2 と図 3 に黒曜石原石の判別図に石器の指標値をプロットした図を示す。視覚的にわかりやすくするため、図では各判別群を楕円で取り囲んだ。

分析の結果、4 点が上士幌群（北海道、上士幌エリア）、10 点が所山群（北海道、置戸エリア）の範囲にプロットされた。分析 No.9 は、図 2 では所山群にプロットされたが、図 3 では所山群の下方にプロットされた。これは、先述したように遺物の風化による影響と考えられ（望月，1999）、所山群に属する可能性が高い。

図 2、3 の判別図では、赤井川群と上士幌群の範囲の一部に重複があるため、区別が困難な場合がある。そこで、以下に示す Y 分率を算出した。

$$Y \text{ 分率} = Y \text{ 強度} \times 100 / (Rb \text{ 強度} + Sr \text{ 強度} + Y \text{ 強度} + Zr \text{ 強度})$$

赤井川群および上士幌群の原石および石器について、横軸 Y 分率、縦軸 Mn 強度×100/Fe 強度をプロットした判別図を図 4 に示す。図 4 から、4 点は上士幌群と判断できる。

表 3 に、判別図法により推定された判別群名とエリア名を示す。

表2 東日本黒曜石産地の判別群

都道府県	エリア	判別群名	原石採取地	
北海道	白滝	白滝1	赤石山山頂(43), 八号沢露頭(15), 7の沢川支流(2), IK露頭(10), 十勝石沢露頭直下河床(11), アジサイの滝露頭(10)	
		白滝2	赤石山山頂, 八号沢露頭, 八号沢, 黒曜の沢, 幌加林道(36)	
	赤井川	赤井川	曲川・土木川(24)	
	上士幌	上士幌	十勝三股(4), タウシュベツ川右岸(42), タウシュベツ川左岸(10), 十三ノ沢(32)	
	置戸	置戸山	置戸山(5)	
		所山	所山(5)	
	豊浦	豊浦	豊泉(10)	
	旭川	旭川	近文台(8), 雨紛台(2)	
	名寄	名寄	忠烈布川(19)	
	秩父別	秩父別1	中山(65)	
		秩父別2		
		秩父別3		
	遠軽	遠軽	社名淵川河床(2)	
	生田原	生田原	仁田布川河床(10)	
留辺蘂	留辺蘂1	ケショマップ川河床(9)		
	留辺蘂2			
釧路	釧路	釧路市営スキー場(9), 阿寒川右岸(2), 阿寒川左岸(6)		
青森	木造	出来島	出来島海岸(15), 鶴ヶ坂(10)	
	深浦	八森山	岡崎浜(7), 八森山公園(8)	
	青森	青森	天田内川(6)	
秋田	男鹿	金ヶ崎	金ヶ崎温泉(10)	
		脇本	脇本海岸(4)	
岩手	北上川	北上折居1	北上川(9), 真城(33)	
		北上折居2		
		北上折居3		
宮城	宮崎	湯ノ倉	湯ノ倉(40)	
		根岸	根岸(40)	
	仙台	秋保1	土蔵(18)	
		秋保2		
塩竈	塩竈	塩竈(10)		
山形	羽黒	月山	月山荘前(24), 大越沢(10)	
新潟	新発田	板山	板山牧場(10)	
		金津	金津(7)	
		真光寺	追分(4)	
栃木	高原山	甘湯沢	甘湯沢(22)	
		七尋沢	七尋沢(3), 宮川(3), 枝持沢(3)	
		西餅屋	芙蓉パーライト土砂集積場(30)	
		鷹山	鷹山(14), 東餅屋(54)	
長野	和田	小深沢	小深沢(42)	
		土屋橋1	土屋橋西(10)	
		土屋橋2	新和田トンネル北(20), 土屋橋北西(58), 土屋橋西(1)	
		古峠	和田峠トンネル上(28), 古峠(38), 和田峠スキー場(28)	
		ブドウ沢	ブドウ沢(20)	
		牧ヶ沢	牧ヶ沢下(20)	
		高松沢	高松沢(19)	
		諏訪	星ヶ台	星ヶ台(35), 星ヶ塔(20)
		蓼科	冷山	冷山(20), 麦草峠(20), 麦草峠東(20)
		神奈川	箱根	芦ノ湯	芦ノ湯(20)
畑宿	畑宿(51)			
鍛冶屋	鍛冶屋(20)			
静岡	天城	上多賀	上多賀(20)	
		柏峠	柏峠(20)	
東京	神津島	恩馳島	恩馳島(27)	
		砂糠崎	砂糠崎(20)	
島根	隠岐	久見	久見パーライト中(6), 久見採掘現場(5)	
		箕浦	箕浦海岸(3), 加茂(4), 岸浜(3)	

4. おわりに

冬島遺跡より出土した黒曜石製石器 15 点について、蛍光 X 線分析による産地推定を行った結果、4 点が上士幌、11 点が置戸エリア産と推定された。

引用文献

望月明彦（1999）上和田城山遺跡出土の黒曜石産地推定．大和市教育委員会編「埋蔵文化財の保管と活用のための基礎的整理報告書 2—上和田城山遺跡篇—」：172-179，大和市教育委員会．

表3 測定値および産地推定結果

分析 No.	K強度 (cps)	Mn強度 (cps)	Fe強度 (cps)	Rb強度 (cps)	Sr強度 (cps)	Y強度 (cps)	Zr強度 (cps)	Rb分率	Mn*100/Fe	Sr分率	log $\frac{Fe}{K}$	Y分率	判別群	エリア	分析 No.
1	266.7	79.3	1848.4	739.8	420.8	352.4	905.9	30.58	4.29	17.40	0.84	14.57	所山	置戸	1
2	275.9	82.6	1914.3	752.5	438.2	356.6	901.9	30.72	4.32	17.89	0.84	14.56	所山	置戸	2
3	280.5	83.2	2001.4	777.2	440.8	369.4	920.2	30.99	4.16	17.58	0.85	14.73	所山	置戸	3
4	289.9	93.4	2121.7	829.1	363.6	435.1	812.7	33.97	4.40	14.90	0.86	17.83	上士幌	上士幌	4
5	255.2	80.6	1834.8	708.1	306.9	358.6	656.1	34.89	4.39	15.12	0.86	17.67	上士幌	上士幌	5
6	266.0	81.3	1933.7	747.9	420.4	353.4	885.9	31.06	4.20	17.46	0.86	14.68	所山	置戸	6
7	273.4	83.1	2057.5	770.9	427.8	356.3	889.1	31.54	4.04	17.50	0.88	14.58	所山	置戸	7
8	174.2	52.9	1304.5	523.7	296.2	251.0	633.0	30.73	4.05	17.38	0.87	14.73	所山	置戸	8
9	231.1	58.9	1503.7	585.0	315.7	275.7	675.1	31.60	3.92	17.05	0.81	14.89	所山?	置戸?	9
10	209.9	62.6	1520.5	597.7	337.7	284.7	722.7	30.76	4.12	17.38	0.86	14.66	所山	置戸	10
11	293.8	89.0	2076.8	835.9	463.6	391.1	973.3	31.38	4.29	17.40	0.85	14.68	所山	置戸	11
12	288.4	95.0	2053.7	844.3	365.5	446.6	802.3	34.34	4.62	14.86	0.85	18.16	上士幌	上士幌	12
13	306.9	94.3	2053.5	850.2	369.8	448.3	817.1	34.21	4.59	14.88	0.83	18.04	上士幌	上士幌	13
14	281.0	84.7	2056.4	812.0	445.9	380.7	946.3	31.41	4.12	17.25	0.86	14.73	所山	置戸	14
15	227.3	67.6	1686.5	671.5	381.2	320.5	801.9	30.87	4.01	17.53	0.87	14.73	所山	置戸	15

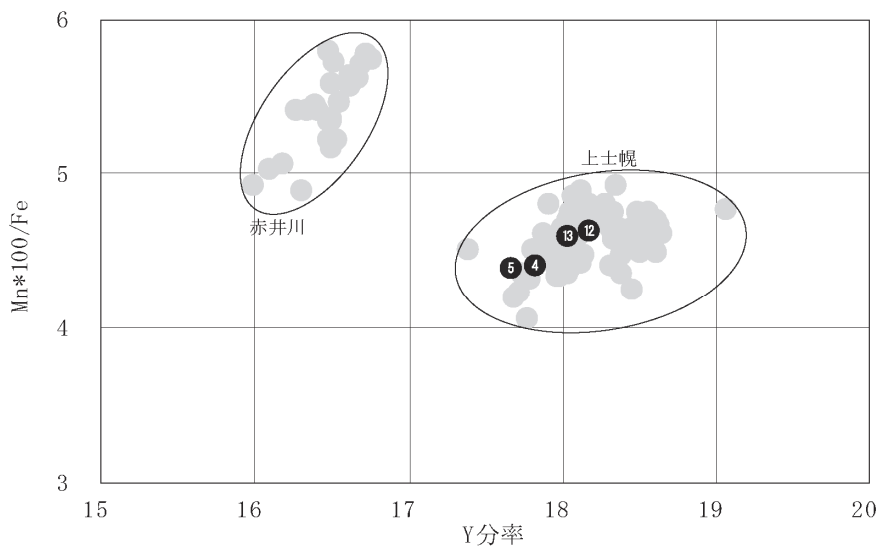


図4 黒曜石産地推定判別図 (3)



1 TP-1土層断面(東から)



2 TP-1完掘状況(東から)



3 P-6土層断面(西から)



4 P-6完掘状況(北から)



5 P-7土層断面(西から)



6 P-8完掘状況(南西から)



7 P-9土層断面(南から)



8 P-9完掘状況(南から)

TP-1・P-6～P-9

図版 2



9 石製品出土状況(北から)



10 獣骨出土状況(西から)



11 F-2セクション①(北から)



12 礫集中3セクション(北から)



13 メインセクション①A1区-A2区(東から)



14 メインセクション②A3区(東から)



15 メインセクション③A5区(東から)

遺物出土状況・礫集中3出土状況・メインセクション



6 土器集中・A5区出土遺物

出土遺物(土器縮尺任意、石器・骨角器S=2/1)

報告書抄録

ふりがな	さまにちょうふゆしまいせきはつくつちょうさほうこく							
書名	様似町冬島遺跡発掘調査報告							
副書名								
巻次								
シリーズ名	様似郷土館紀要							
シリーズ番号	2号							
編著者名	高橋美鈴							
編集機関	様似町教育委員会							
所在地	〒058-8501 北海道様似郡様似町大通1丁目21番地 TEL 0146-36-2521							
発行年月日	令和2(西暦2020)年3月31日							
ふりがな	ふりがな	コ		世界測地系		調	調	調査原因
所収遺跡名	所在地	市町村	遺跡番号	北緯	東経	期	査	
ふゆしまいせき 冬島遺跡	さまにぐんさまにちょうあざふゆしま 様似郡様似町字冬島 39	01608	K-08-11	42° 06' 05"	142° 59' 08"	20190513 ~ 20190624	30 m ²	詳細分布 調査
所収遺跡名	種別	主な時代	主な遺構	主な遺物		特記事項		
ふゆしまいせき 冬島遺跡	集落跡	縄文時代晩期～ 続縄文文化期初頭	土坑、獣骨集中、土 器集中、礫集中	土器、石器、骨角器、 獣骨・魚骨				
要約	調査範囲は冬島川とポンサヌシベツ川に挟まれた海岸段丘上に位置し、縄文時代晩期から続縄文文化期初頭の獣骨集中、土器集中、礫集中、ピットが検出された。							

<年 報>

様似郷土館

1. 施設概要

所在地 〒058-0024 北海道様似郡様似町会所町1番地

建物構造 鉄筋コンクリート平屋建て

建物面積 199.74 m²

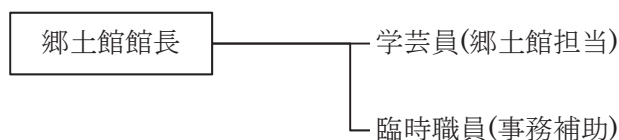
開 館 昭和42年4月5日

開館時間 10:00～16:30

休館日 月曜日、祝日の翌日、年末年始

2. 運営

(1) 組織



(2) 職員

平成30年度

教育委員会

教育長 荒木輝明

生涯学習課参事 川口 達也(郷土館館長)

生涯学習課主幹 児玉 正敏

学芸員 高橋 美鈴(郷土館担当)

臨時職員(事務補助) 高木 ひとみ

令和元年度

教育委員会

教育長 荒木輝明

生涯学習課参事 川口 達也(郷土館館長)

生涯学習課主幹 児玉 正敏

主査(学芸員) 高橋 美鈴(郷土館担当)

臨時職員(事務補助) 吉井 妃奈

(3) 様似郷土館運営審議会(兼) 様似町文化財調査委員会

任期: 平成29年11月1日～令和元年10月31日

委員長: 笹島 秀則 副委員長: 佐々木 正

委員: 成田 康尋、前 春雄、泉田 小百合

任期：令和元年11月1日～令和3年10月31日

委員長：笹島 秀則 副委員長：佐々木 正

委員：成田 康尋、前 春雄、泉田 小百合

3. 郷土館利用状況

平成30年度

月	日数	大人	小人	町内	道内	道外	計
4月	26	35	0	13	19	3	35
5月	23	76	13	25	55	9	89
6月	26	42	0	15	23	4	42
7月	26	96	0	48	22	26	96
8月	26	86	7	9	53	31	93
9月	26	59	5	34	24	6	64
10月	26	126	1	20	69	38	127
11月	25	17	2	4	8	7	19
12月	21	35	0	5	30	0	35
1月	22	40	1	6	31	4	41
2月	23	13	0	3	7	3	13
3月	26	19	0	9	9	1	19
計	296	644	29	191	350	132	673

令和元年度

月	日数	大人	小人	町内	道内	道外	計
4月	26	32	6	9	24	5	38
5月	24	133	35	32	104	32	168
6月	26	91	0	15	41	35	91
7月	26	97	25	57	55	10	122
8月	27	49	2	5	28	18	51
9月	25	39	0	1	27	11	39
10月	26	75	4	22	56	1	79
11月	26	20	1	5	16	0	21
12月	23	6	0	0	6	0	6
1月	22	6	0	3	1	2	6
2月	24	1	0	0	1	0	1
3月	1	4	1	2	3	0	5
計	276	553	74	151	362	114	627

4. 郷土館事業活動内容

(1) 寄贈資料受入件数

平成30年度

受入日	資料名	点数
5月31日	S型シルバー玉巻器	1
12月19日	キジの剥製	1
	合計	2

令和元年度

受入日	資料名	点数
5月31日	海上自衛隊関連資料 他	65
6月21日	第9次南極地域観測協力記念盾 他	8
10月16日	赤蝦夷焼壺 他	3
11月15日	草履 他	10
11月30日	角樽 他	7
2月5日	二股花びん他	11
	合計	104

(2) 公開・展示

平成30年度

- ・特別展「冬島遺跡が語るもの～様似の続縄文人の暮らし～」

実施期間 平成30年11月3日～12月2日

会場 様似町中央公民館 コミュニティーフロア

(3) 講演・講座

平成30年度

- ・様似山道セミナー(講演)

講座名 「様似山道と歴史の道」

講師 浅野 啓介 氏(文化庁文化財部記念物課史跡部門 文化財調査官)

日時 平成30年5月11日

会場 様似町中央公民館 小ホール

内容

「歩き・み・ふれる歴史の道―様似大会―」連携事業として、浅野啓介氏（文化庁文化財部記念物課史跡部門 文化財調査官）をお招きして、国内の歴史の道の事例紹介や文献からみる様似山道の歴史についてご講演いただいた。

- ・遺跡セミナー①(講演)

講座名 「冬島遺跡が語るもの」

講師 守屋 豊人 氏(北海道大学埋蔵文化財調査センター)

日時 平成30年10月25日

会 場 様似町中央公民館 小ホール

内 容

当町学芸員による今年度の冬島遺跡発掘調査の報告及び外部講師による縄文文化期の概説と冬島遺跡の価値についてご講演いただいた。

・遺跡セミナー②(講演)

講座名「冬島遺跡の骨が語るもの」

講 師 西本 豊弘 氏 (日本動物考古学会)、新美倫子 氏 (名古屋大学博物館)

日 時 平成 30 年 11 月 29 日

会 場 様似町中央公民館 小ホール

内 容

西本豊弘氏 (日本動物考古学会)、新美倫子氏 (名古屋大学博物館) をお招きし、冬島遺跡出土動物骨について専門的な価値や特徴についてご講演いただいた。

・遺跡まつり(体験講座)

日 時 平成 30 年 10 月 21 日

講 師 瀬下 直人 氏 (白滝教育センター 学芸員)

会 場 第二体育館

内 容

特別展の関連事業の1つとして、勾玉づくり、石器づくり(外部講師)、土層ジェルキャンドル、トンボ玉作り、鹿角ペーパーナイフ、弓矢体験、火起こし体験、釣り遊びの体験事業を実施した。

・遺跡ワークショップ①(体験講座)

日 時 平成 30 年 7 月 28 日

会 場 様似町中央公民館 1 階調理室

内 容

縄文人のベンガラや漆の利用についての解説とベンガラを用いた泥染めの体験事業を実施した。

・遺跡ワークショップ②(体験講座)

日 時 平成 30 年 8 月 25 日

講 師 ヤミラ 氏 (おかし作り考古学者)

会 場 様似町中央公民館 1 階調理室

内 容

当町から出土した土器を観察してもらったのちに土器風クッキーを作る体験事業を実施した。

・郷土館スペシャルイベント

日 時 平成 30 年 5 月 20 日

内 容

郷土館前駐車場でヨーヨーすくい、スーパーボールすくいなどを開催した。

令和元年度

・遺跡セミナー

講座名 「冬島遺跡成果速報&黒曜石と実験考古学」

日 時 令和元年 10 月 17 日

講 師 瀬下 直人 氏（白滝教育センター 学芸員）

会 場 様似町中央公民館 小ホール

内 容

白滝の黒曜石の特徴や講師の専門である実験考古学について実践を交えながらご講演いただいた。

・北海道遺産セミナー

講座名 「北海道遺産としての重要文化財等澍院」

日 時 令和元年 11 月 28 日

講 師 佐々木 利和 氏（北海道大学アイヌ・先住民研究センター）

会 場 町立様似図書館 視聴覚ホール

内 容

北海道大学アイヌ・先住民研究センター客員教授である佐々木利和氏をお招きし、文化財保護の概要及び絵図からみる等澍院の記録についてお話いただいた。また、等澍院文書である霊簿と八王子千人同心の繋がりについても詳しくご講演いただいた。

・遺跡まつり(体験講座)

日 時 令和元年 7 月 28 日

会 場 様似町中央公民館 文化ホール

内 容

特別展の関連事業の1つとして、勾玉づくり、石器づくり(外部講師)、土層ジェルキャンドル、トンボ玉作り、鹿角ペーパーナイフ、弓矢体験、火起こし体験、釣り遊びの体験事業を実施した。

・郷土館スペシャルイベント

日 時 令和元年 5 月 19 日

内 容 郷土館前駐車場でヨーヨーすくい、かたぬきなどを開催した。

(4) 共催・協力事業

平成 30 年度

・企画展「色々な『鶉苔』を知る！」(協力)

主 催 様似町アポイ岳ジオパーク推進協議会

協 力 町立様似図書館・様似郷土館・様似歴史研究「会所の会」

日 時 平成 31 年 3 月 9 日～17 日

場 所 様似町中央公民館 ギャラリー21

令和元年度

・企画展「いにしえ、そして今へー冬島遺跡の発掘成果からアイヌ文化へー」（共催）

共 催 様似郷土館・様似町アポイ岳ジオパーク推進協議会

日 時 令和元年11月19日～12月1日

場 所 様似町中央公民館 ギャラリー21

(5) 連携事業

町立様似図書館、様似町中央公民館(様似町教育委員会社会教育係)、様似郷土館、アポイ岳ジオパークビジターセンターの4館の連携講座「カンカン講座」を月1回実施した。実施日、実施内容については、以下のとおりである。

平成30年度

日付	事業名	参加者数	担当館
4月21日	満開の桜屏風をつくろう	11	アポイ岳ビジターセンター
5月26日	牛乳パックで手作りハガキを作ろう！	9	図書館
6月30日	手作り♪ブックカバー&ノートカバー	5	図書館
7月29日	布ぞうり作り	14	郷土館
8月8日	さまにのイチゴでアイスクリーム作り	25	公民館
8月18日	夏休み特別版「とんぼ玉&組紐 作ってみよう」	22	図書館・郷土館
9月29日	オリジナルノート作り	12	図書館
10月27日	紅葉の葉っぱでしおり作り	3	アポイ岳ビジターセンター
10月20日	Night DE カンカン「星を探して・・・」	13	全館
12月2日	まつぼっくりのスノードーム作り	10	公民館
12月22日	紙紐で作るしめ飾りづくり	13	郷土館
1月12日	冬休み特別版「和紙でランプシェードづくり」	17	図書館
1月19日	アイヌ料理体験講座	16	公民館
2月16日	光る泥だんごをつくろう	20	アポイ岳ビジターセンター
3月22日	和菓子の型でオリジナル石けん作り	7	郷土館

令和元年度

日付	事業名	参加者数	担当館
4月27日	和綴じで2019年月間カレンダー作り	12	図書館
5月12日	浦河町東町と様似町平宇の面白い崖探検	12	アポイ岳ビジターセンター
6月22日	トンネルブックで冬島遺跡を覗いてみよう！?	12	図書館
7月20日	サンマの絵を描こう	10	アポイ岳ビジターセンター
8月31日	藍の生葉染めでミニ手ぬぐい作り	18	郷土館
9月21日	刺し子ミニふきん作り	13	郷土館
10月12日	お弁当のフタで様似の立体模型	14	アポイ岳ビジターセンター
11月30日	お野菜はんこでポストカード作り	12	図書館
12月18日	クリスマス ナイト be カンカン	10	郷土館

1月25日	キラキラ箔押しで蔵書票&しおり作り	6	図書館
2月29日	コハクみがき	中止	アポイ岳ビジターセンター
3月14日	様似の味噌・醤油の歴史と醤油麹づくり	中止	郷土館

(6) 資料の貸出等

平成30年度の資料貸出等の件数は、12件であった。内訳は貸出6件、デジタルデータ貸出3件、撮影2件、デジタルデータ掲載1件で、総貸出点数は42点であった。詳細は以下の通りである。

日付	区分	資料名	点数
5月29日～ 31日	貸出	片口	1
6月8日～ 9月30日	デジタルデータ貸出	サパンペデジタルデータ	1
7月6日～ 24日	貸出	アンモナイト、異常巻きアンモナイト	2
7月6日～ 7日	撮影	土人勘定帳、シャマニ会所絵図、植物標本	3
7月19日	撮影	テレビ番組「満点青空レストラン」放送予定	1
8月24日～ 28日	貸出	蕨菜、柱	2
9月26日～ 10月10日	貸出	タマサイ、キセル、アンモナイト	3
11月20日	デジタルデータ貸出	地域交流サロン「ソビラ」での講話資料として使用したい	1
12月5日	デジタルデータ貸出	初代アポイ山荘写真	1
12月16日	デジタルデータ掲載	サパンペ、シントコ、様似郷土館外観	3
3月13日～ 17日	貸出	塩釜遺跡、大山裏出土資料、星の上出土資料、鶯苫神社横出土資料、鶯苫高見台出土資料、鶯苫沢遺跡出土資料、優勝旗、鶯苫国民学校旗、酢だこ出荷樽、鶯苫小学校地理付図、尋常小学国史、小学校記章、通学かばん	15
3月15日～ 20日	貸出	写真(町政施行の年鶯苫まつり、鶯苫漁港竣工式、しおかぜ、鶯苫尋常小学校長、対抗運動会、開きスケトウダラ干し、鶯苫漁港の建設、鶯苫駅、鶯苫漁港新設工事遠景)	9
合計			42

令和元年度の資料貸出等の件数は、12件であった。内訳は貸出8件、デジタルデータ貸出2件、閲覧1件、掲載1件で、総貸出点数は82点であった。詳細は以下の通りである。

日付	区分	資料名	点数
4月24日～ 7月1日	貸出	企画展の展示資料として活用するため	2

5月17日～ 24日	貸出	トランクキット①	1
5月22日～ 8月31日	貸出	写真アルバム「漁港の移り変わり」、「漁業」	5
5月29日～ 31日	貸出	片口	1
7月7日～ 30日	貸出	アンモナイト、トランクキット④	2
7月19日	貸出	トランクキット③	1
8月1日～ 31日	貸出	弾丸、防寒靴、水筒、認識票、召集令状、軍事郵便	6
8月10日～ 17日	デジタルデー 夕貸出	写真（西様似駅、鶴苦駅、様似駅転車台、様似駅、三井軌道ディーゼル車、三井軌道人物写真）	6
8月30日～ 10月18日	貸出	竿秤、浮き玉	6
9月1日～	デジタルデー 夕掲載	サパンペ、シントコ、郷土館外観写真	3
11月2日	閲覧・撮影	矢本家文書	36
12月13日 ～	掲載	写真（様似町運動会、馬鍬による代掻き、歳末たすけあい、アポイの火まつり、西町海岸、町政施行パレード、様似漁港建設工事、港熊太郎出初式で梯子乗り、観音山の桜まつり風景、秋の火災予防幼年消防クラブ啓発パレード、親子岩の海水浴風景、様似小学校運動会、様似幼稚園の入園式）	13
合 計			82

5. 学芸員の館外対応

・高橋学芸員（専門：保存科学）

平成30年度

日付	所在地	内容
10月28日	札幌市	北海道博物館「北のみゆぜふえす2018」でのブース講師
11月26日～28日	奈良市	保存科学研究集会にてポスター発表
12月3、10、14日	安平町	被災資料の状況確認、再展示の助言
12月6日	江別市	埋蔵文化財担当職員研修会「様似山道の調査と指定の取り組みについて」報告
12月8日	札幌市	遺跡調査報告会「9.06 胆振東部地震の被害とその対応について」発表

令和元年度

日付	所在地	内容
7月19日	様似町	様似小学校遠足・宿泊体験対応（トランクキット・様似山道）
8月30日	様似町	日高東部三町合同体験学習の講師
12月19日	札幌市	防災ネットワーク推進事業研修会の講師

6. 様似郷土館条例・施行規則

○様似郷土館条例

昭和42年1月25日条例第19号
改正 昭和43年9月19日条例第9号
昭和54年9月25日条例第6号
平成13年7月2日条例第18号
平成24年3月9日条例第4号

(設置)

第1条 本町の教育学術及び文化の発展に寄与するため、様似郷土館（以下「郷土館」という。）を設置する。

(名称及び位置)

第2条 郷土館の名称及び位置は、次のとおりとする。

名称	位置
様似郷土館	様似郡様似町会所町1番地

(職員)

第3条 郷土館に、館長及び職員定数条例（昭和27年様似町条例第9号）の範囲内において、様似町教育委員会（以下「委員会」という。）が必要と認める職員を置く。

(郷土館運営審議会)

第4条 郷土館に郷土館運営審議会（以下「審議会」という。）を置く。

- 2 審議会は、郷土館の運営に関し、委員会の諮問に応ずるとともに、館長に意見を述べる機関とする。
- 3 審議会の委員（以下「委員」という。）は、学校教育及び社会教育の関係者、家庭教育の向上に資する活動を行う者並びに学識経験のある者の中から委嘱する。
- 4 委員の定数は、5人以内とし、その任期は、2年とする。ただし、補欠による委員の任期は、前任者の残任期間とする。

(教育委員会規則への委任)

第5条 この条例の施行に関し必要な事項は、教育委員会規則で定める。

附 則

この条例は、公布の日から施行する。

附 則（昭和43年9月19日条例第9号）

この条例は、公布の日から施行する。

附 則（昭和54年9月25日条例第6号）

この条例は、公布の日から施行する。

附 則（平成13年7月2日条例第18号）

この条例は、公布の日から施行する。

附 則（平成24年3月9日条例第4号）

この条例は、平成24年4月1日から施行する。

○様似郷土館条例施行規則

昭和55年4月22日

教育委員会規則第9号

改正 昭和61年11月27日教委規則第3号

平成13年8月1日教委規則第2号

平成29年4月20日教委規則第5号

(趣旨)

第1条 この規則は、様似郷土館条例(昭和42年様似町条例第19号)第5条の規定に基づき、様似郷土館(以下「郷土館」という。)の管理及び運営に関し、必要な事項を定めるものとする。

(事業)

第2条 郷土館は、次の各号に掲げる事業を行う。

- (1) 郷土資料の分類及び整理に関すること。
- (2) 資料に関する専門的及び技術的な調査研究を行うこと。
- (3) 実物、標本、模写、模型、文献、図表、写真及びフィルム、レコード、録音テープ等の資料を収集し、保管し、及び展示すること。
- (4) 資料の利用に関し、必要な説明、助言及び指導を行うこと。
- (5) 講習会、映写会、研究会等の開催に関すること。
- (6) 郷土館に関する資料の作成及び広報に関すること。

(開館時間及び休館日)

第3条 郷土館の開館時間及び休館日は、次のとおりとする。

- (1) 開館時間 午前10時から午後4時30分まで
- (2) 休館日 次に掲げる日
 - ア 月曜日
 - イ 国民の祝日に関する法律(昭和23年法律第178号)に規定する祝日の翌日(ただし、その日が土曜日、日曜日及び月曜日に当たるときは、その翌開館日)
 - ウ 1月1日から同月5日まで及び12月31日

2 前項の規定にかかわらず、館長は、管理運営上特に必要と認めるときは、その開館時間を伸縮し、臨時に休館し、又は臨時に開館をすることができる。

(入館料)

第4条 郷土館の入館料は、無料とする。

(入館の制限)

第5条 館長は、次の各号いずれかに該当するときは、郷土館を利用しようとする者又は利用者に対して入館を禁じ、又は退館させることができる。

- (1) 風俗又は公安を害するおそれがあるとき。
- (2) 郷土館の建物又はその展示物等をき損し、又は滅失するおそれがあるとき。
- (3) その他郷土館の管理運営上適当と認め難いとき。

(入館者の遵守事項)

第6条 入館者は、郷土館においては、次に掲げる事項を遵守しなければならない。

- (1) 所定の場所以外で飲食し、又は喫煙しないこと。
- (2) 建物、設備、展示資料等を汚損し、損傷し、又はその設備、展示資料等を所定の場所から持ち出さないこと。
- (3) 他の入館者に迷惑をかける行為をしないこと。

(運営審議会)

第7条 様似郷土館運営審議会（以下「審議会」という。）に会長及び副会長各1人を置く。

- 2 会長及び副会長は、委員の互選による。
- 3 会長は、審議会を代表し、審議会の議長となる。
- 4 副会長は、会長を補佐し、会長に事故があるときは、その職務を代理する。
- 5 審議会は、必要に応じて会長が招集する。
- 6 審議会の議事は、出席委員の過半数で決し、可否同数のときは議長の決するところによるものとする。

(委任)

第8条 この規則に定めるほか、必要な事項は、館長が別に定める。

附 則

この規則は、公布の日から施行する。

附 則（昭和61年11月27日教委規則第3号）

この規則は、公布の日から施行する。

附 則（平成13年8月1日教委規則第2号）

この規則は、平成13年8月1日から施行する。

附 則（平成29年4月20日教委規則第5号）

この規則は公布の日から施行する。

アポイ岳ジオパークビジターセンター

1. 施設概要

所在地 〒058-0004 北海道様似郡様似町字平宇 479 番地の 7

建物構造 鉄骨造地上 1 階建

建物面積 499.28 m²

開館 平成 25 年 4 月 1 日

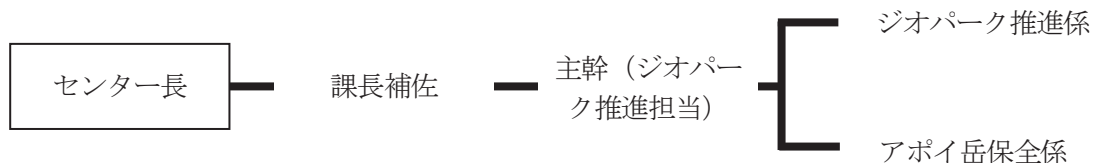
開館時間 午前 9 時から午後 5 時

休館日 12 月 1 日から 3 月 31 日

2. 運営

(1) 組織

平成 30 年度



令和元年度



(2) 職員

平成 30 年度

様似町

商工観光課長 原田 卓見(センター長)

商工観光課課長補佐 定木 基

商工観光課主幹 田村 裕之 (ジオパーク推進担当)

商工観光課アポイ岳保全係長 坂下 志朗

商工観光課アポイ岳保全係主査 (学芸員) 加藤 聡美

学芸員 田中 正人

臨時職員 小林 弥生、坂本 孔美、澤井 珠代

様似町地域おこし協力隊 水永 優紀

令和元年度

様似町

商工観光課長 原田 卓見(センター長)

商工観光課課長補佐 田村 裕之

商工観光課アポイ岳保全係長 坂下 志朗
 商工観光課アポイ岳保全係主査（学芸員） 加藤 聡美
 臨時職員 小林 弥生、坂本 孔美、澤井 珠代
 様似町地域おこし協力隊 水永 優紀

3. ビジターセンター利用状況

平成30年度

月	日数	個人	団体	計
4月	30	1,239	0	1,239
5月	31	2,190	101	2,291
6月	30	2,152	161	2,313
7月	31	2,607	102	2,709
8月	31	3,659	154	3,813
9月	30	1,324	45	1,369
10月	31	1,101	86	1,187
11月	30	467	47	514
12月				0
1月				0
2月				0
3月				0
計	244	14,739	696	15,435

令和元年度

月	日数	個人	団体	計
4月	30	1,357	20	1,377
5月	31	3,497	136	3,633
6月	30	2,191	151	2,342
7月	31	2,462	233	2,695
8月	31	4,079	65	4,144
9月	30	1,856	92	1,948
10月	31	788	177	965
11月	30	371	6	377
12月				0
1月				0
2月				0
3月				0
計	244	16,601	880	17,481

4. ビジターセンター事業活動内容

(1) 寄贈資料受入件数

平成30年度

受 入 日	資 料 名	点 数
4月2日	鉱物（蛍石）	24
6月18日	東邦電化鉱石標本	49
6月30日	鉱物（ラピスラズリ）	1
7月27日	化石（貝化石、メノウ、石炭）	12
7月29日	岩石（凝灰岩）	1
8月12日	化石（アンモナイト）	3
9月30日	岩石（イタリアのかんらん岩）	2
10月8日	蹄鉄	1
11月14日	岩石（グリーンタフ）	1
11月15日	岩石（レルズライト、ハルツバージャイト）	2
12月28日	岩石（泥岩）	1
	合 計	97

令和元年度

受 入 日	資 料 名	点 数
5月5日	化石（アンモナイト・イノセラムス）・付属資料	5
5月29日	岩石標本（南アメリカおよび南西アフリカ）	1
5月30日	図書（日本列島地質構造発達史）	1
7月2日	岩石（青トラ石）	1
7月4日	岩石（青トラ石）	1
7月28日	岩石（岩手県遠野市小友の石灰岩）	1
7月29日	岩石（かんらん岩）	1
8月28日	化石（アンモナイト・カニ）	29
9月7日	岩石（隠岐の島のかんらん岩捕獲岩）	1
9月8日	論文（北海道における石材産地推定の試みから見える石質の価値観-黒曜石と珪質頁岩、蛇紋岩質土器、および蛇紋岩関連玉類-）	1
10月29日	岩石（かんらん岩）	1
10月21日	岩石（愛媛県東赤石山のざくろ石かんらん岩）	1
11月19日	岩石（エクロジャイト・透緑閃石・かんらん岩・ザクロ石結晶を含む角閃岩）	4
12月23日	岩石（紅レン石片岩、蛇紋岩）	2
2月6日	書籍（構造地質学要論ほか）	27
	合 計	77

(2) 講演・講座等

平成30年度

・ゴールデンウィーク・イベント(体験講座)

日 時 平成30年5月3日～5日

協 力 アポイ岳ファンクラブ

内 容

来場者の多くなるゴールデンウィークに『LEDでミニランタン作り』『様似のミニ岩石標本作り』『12カ月の宝石探し』の体験事業を実施した。

・夏休みスペシャルイベント(体験講座)

日 時 平成30年8月13日～15日

協 力 アポイ岳ファンクラブ

内 容

来場者の多くなるお盆時期に『石にお絵かき』『地球クイズ』『12カ月の宝石探し』の体験事業を実施した。

令和元年度

・ゴールデンウィーク・イベント(体験講座)

日 時 令和元年5月3日～5日

協 力 アポイ岳ファンクラブ

内 容

来場者の多くなるゴールデンウィークに『ネイチャークラフト』『窓のかざり作り』『ろう石でアクセサリー作り』『偏光板と顕微鏡でかんらん岩と他の石を見比べてみよう』の体験事業を実施した。

・夏休みスペシャルイベント(体験講座)

日 時 令和元年8月10日～12日

協 力 アポイ岳ファンクラブ

内 容

来場者の多くなる夏休み時期に『シカツノアクセサリー作り』『石みがき』『プレスレット作り』『岩石カッター体験』の体験事業を実施した。

・特別展「日高山脈と災害記録をたどる」

日 時 平成31年4月1日～令和元年11月30日

協 力 様似山岳会・北海道教育大学・沙流川歴史館・日高山脈博物館

内 容

日高山脈の写真等を通して、大地の成り立ちや自然の変化、山と人との関わりなどを感じていただくとともに、近年の津波堆積物調査結果などを通じて災害について考えていただく特別展を開催した。

(3) 連携事業

様似郷土館と同様のため省略

(4) 資料の貸出等

平成30年度の資料貸出等の件数は、9件であった。内訳は貸出4件、デジタルデータ貸出3件、複写2件、総貸出点数は9点であった。詳細は以下の通りである。

日付	区分	資料名	点数
4月2日	貸出	岩石（かんらん岩、ホルンフェルス、黒雲母片岩、グラニュライト、黒雲母片岩、角閃岩、かんらん石はんれい岩、黒色片岩）	8
9月10日	デジタルデータ貸出	アポイ岳ジオパークビジターセンター展示映像	1
11月7日	貸出	ハルツバージャイト	1
11月13日	貸出	鉱石（金、金と黄鉄鉱）	2
11月14日	貸出	新富産マンガン、シリコマンガ、東邦電化鉱石標本	3
12月27日	デジタルデータ貸出	エゾシカ自動撮影装置の写真	3
1月17日	デジタルデータ貸出	底質地質図	1
3月19日	複写	論文（佐藤謙（2005）アポイ山塊と幌満岳の超塩基性岩植生-偽の永久方形区法によって示された植生変化-）	1
3月29日	複写	書籍（解析岩石学）	1
		合計	21

令和元年度の資料貸出等の件数は、19件であった。内訳は貸出3件、デジタルデータ貸出7件、複写9件、総貸出点数は44点であった。詳細は以下の通りである。

日付	区分	資料名	点数
4月20日	デジタルデータ貸出	論文（薬石） 講演資料（磁性かんらん岩）	2
4月23日	複写	論文（冬島変成岩類）	3
5月11日	デジタルデータ貸出	映像（様似町冬島のウニ漁）	1
5月28日	複写	地形図（アポイ岳と幌満岳）	2
6月14日	デジタルデータ貸出	映像（地域おこし協力隊活動報告会）	1
6月26日	複写	岩石採取許認可書類	1
6月29日	複写	文献（様似町の地質図及び説明書）	1
7月10日	複写	岩石採取許認可書類	1
9月7日	貸出	地球と月の模型・かんらん岩・蛇紋岩	4
8月30日	デジタルデータ貸出	様似町の地質図及び説明書	1
9月19日	デジタルデータ貸出	様似町の地質図及び説明書	2
10月1日	複写	基礎資料（観音山ファイル）	1
10月3日	複写	岩石採取許認可書類	1

10月3日	複写	地形図(5000分の1縮尺幌満)	6
10月10日	撮影、デジタルデータ貸出	岩石、化石、岩石写真	10
10月11日	デジタルデータ貸出	アポイの森と海とのつながり(冬島沖の海底地形)	1
10月26日	貸出	岩石(ホルンフェルス、トータル岩、黒雲母片岩)	3
11月1日	複写	アイランドアーク(北海道の地質) 資料(日高主衝上断層)	2
12月5日	貸出	輝岩脈を伴うダナイト(捕獲岩)	1
		合 計	44

5. 学芸員の館外対応

・田中学芸員(専門: 維管束植物)

平成30年度

日付	所在地	内容
5月23日	様似町	幼児センターアポイ登山事前学習講師
5月24日	様似町	幼児センターアポイ登山事前学習講師
7月12日	様似町	幼児センター「草花遊び、石探し」講師

・加藤学芸員(専門: 岩石)

平成30年度

日付	所在地	内容
5月29日	様似町	様似中学校1年生アポイ登山事前学習講師
6月1日	様似町	様似中学校1年生アポイ登山学習講師
6月19日	様似町	様似中学校1年生総合学習対応
6月26日	浦河町	浦河東部小学校アポイ登山事前学習講師
7月10日	様似町	浦河第二中学校校外学習講師
7月12日	様似町	幼児センター「草花遊び、石探し」講師
3月16日	様似町	中学校教員のジオサイト視察対応

令和元年度

日付	所在地	内容
5月13日	様似町	様似小学校5年生アポイ登山事前学習講師
5月15日	様似町	様似小学校4~5年生アポイ登山学習講師
5月21日	様似町	幼児センター観音山自然学習講師
5月28日	様似町	様似中学校1年生アポイ登山事前学習講師
5月29日	様似町	幼児センターアポイ登山事前学習講師
5月31日	様似町	様似中学校1年生アポイ登山学習講師
6月9日	様似町	自然観察協議会全道会員研修会対応
6月18日	様似町	様似中学校1年生総合学習講師
7月9日	様似町	浦河第二中学校1年生岩石標本づくり講師

7月12日	様似町	幼児センター「様似川での石探しと石観察」講師
7月28日～29日	様似町	第54回自然科学教育研究全道大会アポイ岳大会対応
9月3日	様似町	十勝管内退職校長会研修会対応
9月7日	様似町	えりも高校地域探求学習講師
10月25日	様似町・浦河町	浦河小学校6年生理科「大地の作りと変化」野外学習講師
11月24日	様似町	様似小学校PTA「かんらん岩ストラップづくり」講師

6. アポイ岳ジオパークビジターセンターの設置及び管理運営に関する要綱

○アポイ岳ジオパークビジターセンターの設置及び管理運営に関する要綱

平成25年3月29日

訓令第16号

(趣旨)

第1条 この要綱は、アポイ岳ジオパークビジターセンター（以下「ビジターセンター」という。）の設置及び管理運営に関し必要な事項を定めるものとする。

(設置)

第2条 アポイ岳をはじめとする様似町の学術的に貴重な地質、自然環境及び歴史文化などの地域資源（以下「地域資源」という。）を紹介することで、町民及び来町者の地域理解を図り、もって様似町の教育及び観光振興に寄与するため、ビジターセンターを設置する。

2 前項のビジターセンターの名称及び位置は、次のとおりとする。

名称	位置
アポイ岳ジオパークビジターセンター	様似町字平宇479番地の13・14

(職員)

第3条 ビジターセンターに、センター長及び必要と認める職員を置く。

(業務)

第4条 ビジターセンターは、おおむね次に掲げる業務を行う。

- (1) 地域資源に関連した資料の収集及び展示
- (2) ジオパークの普及啓発
- (3) アポイ岳の自然に関する情報提供
- (4) アポイ山麓ファミリーパークキャンプ場の管理

(開館時間及び開館期間)

第5条 ビジターセンターの開館時間及び開館期間は、次のとおりとする。

- (1) 開館時間 午前9時から午後5時まで
- (2) 開館期間 4月から11月末日まで

2 前項の規定にかかわらず、町長は管理運営上特に必要と認めたときは、その開館時間を伸縮し、臨時に休館し、又は臨時に開館することができる。

(入館料)

第6条 ビジターセンターの入館料は、無料とする。

附 則

この訓令は、平成25年4月1日から施行する。

様似郷土館紀要 2号

発行年月日 令和2年(2020)3月31日

編集・発行 様似町教育委員会

〒058-8501

北海道様似郡様似町大通1丁目21番地

印刷 株式会社 総北海

アポイ岳ハイマツ伐採試験地における6年間の植生変化

佐藤 謙・丹羽 真一・田中 正人・水永 優紀

様似郷土館紀要 2号 別刷

2020年3月

様似町観音山風穴における冷風穴と温風穴の温度変化

澤田 結基・加藤 聡美

平成30年度様似町冬島遺跡発掘調査報告

高橋 美鈴

様似郷土館紀要 2号 別刷

2020年3月

令和元年度様似町冬島遺跡発掘調査報告

高橋 美鈴

様似郷土館紀要 2号 別刷

2020年3月