

関東平野北西部、前橋堆積盆地の 上部更新統から完新統に関わる諸問題

矢 口 裕 之

(財)群馬県埋蔵文化財調査事業団

- | | |
|----------------------------------|------------------|
| 1. はじめに | 4. 遺跡に見られる堆積物の層序 |
| 2. 火山灰土とテフラ層序の問題 | 5. 議論 |
| 3. 利根川扇状地とその周辺地域の更新統及び完新 統の層序 | |

— 要 旨 —

関東平野北西部に位置する前橋堆積盆地には、浅間火山や榛名火山からもたらされた後期更新世から完新世のテフラや火山灰土が堆積している。これらは下位より関東ローム層の中部ローム層、上部ローム層及び黒土層に区分される。

利根川が形成した扇状地には河成堆積物や火山噴出物が堆積し、それらは下位より前橋砂礫層、前橋岩なだれ堆積物、元利根川礫層、陣場岩なだれ堆積物、広瀬川礫層、前橋泥炭層、高崎泥流堆積物、行幸田岩なだれ堆積物、徳丸ラハール堆積物、総社砂層、前橋台地層に区分される。

扇状地を構成する上部更新統から完新統は、火山活動や気候変動の影響を強く受けて形成された。その成因は氷期に起きた火山活動による植生破壊と気候の温暖化や湿潤化によるものである。

利根川流域を領域とした旧石器人や縄文人は、河川と火山麓の森林がもたらす食糧資源を獲得することで生活範囲を拡大した。後氷期の扇状地の形成は、それらの生活基盤を左右したので遺跡数の増減と気候変化に相関が生まれた。

キーワード

対象時代 旧石器時代 縄文時代
対象地域 中部日本
研究対象 上部更新統 完新統 テフラ

1. はじめに

関東平野北西部の利根川流域は、関東山地や足尾山地の古期岩類からなる山塊とその周縁に分布する新第三系の丘陵及び中期から後期更新世の火山活動で形成された火山に囲まれている。新生界の地層群は中古生界からなる古期岩類に対して、地溝状もしくは盆状の構造を呈している。かつて新井（1965）は、この地域に第三紀末の火山構造性陥没を提唱し、この構造運動を関東造盆地と切り離して考えた。野村（1977）は、盆状の地質構造を内陸盆地の一部として捉え、これを前橋堆積盆地と呼んだ。

新井（1962）、関東ローム研究グループ（1965）や新井（1968）は、関東平野北西部の第四系の層序学的研究を行い、利根川流域で初めて包括的な第四系の編年を確立した。また早田（1990）、早田（2000b）、早田（2008）は、この地域の地形発達史と第四系の編年を行い、利根川流域の地形群を利根川扇状地と呼称した。竹本（2008b）は、利根川中流から上流域の段丘を中心に火山性コントロール地形発達史の観点から関東平野北西部の第四系の編年をまとめた。

関東平野北西部の第四紀研究は、関東ロームの総合研究以後に著しい進展をとげた。これらの研究は、人口密度の高い都市部や海岸地域を対象とした南関東地域の研究水準と遜色ないものであった。それは、この地域で日本列島に初めて旧石器文化の存在が認められ、関東ローム層の研究と相まって編年研究が進んだこと（相沢1957）である。また、火山とその噴出物の層序が解明されたこと、例えば守屋（1968）、荒牧（1968）、早川（1983）、大島（1986）、守屋（1986）、鈴木（1991）、鈴木（2000）、早田（2000a）などが挙げられる。

新井（1979）による縄文時代以降の指標テフラや竹本・久保（1995）の総括的なテフラ研究は、この地域の第四系を火山灰層序学により高精度の編年網で括ることに成功した。テフラの年代測定に関する研究は、1960年代より浅間火山の噴出物を中心に進められ、中村ほか（1997）や辻ほか（2004）により総括されている。

本論文では、新井（1962）にはじまる関東平野北西部、特に前橋堆積盆地の上部更新統から完新統について概要を述べその問題点を議論する。また、この地域の遺跡と第四系に関わる問題について論じた。

2. 火山灰土とテフラ層序の問題

関東平野北西部に分布する火山灰土は、岩宿遺跡の発見により認識され、層序区分が行われた（杉原1956）。それらは下位より金毘羅山角礫質粘土層、岩宿暗褐色粘土層、阿左見黄褐色細粒砂層からなる関東ローム層と笠懸腐食表土層からなる。関東平野北西部の利根川流域に

分布する後期更新世から完新世の火山灰土の層序は、久保・新井（1955）や新井（1956）が明らかにし、関東ローム層の一部である下部ローム層、中部ローム層、上部ローム層（新井1962）と黒土層（新井1979）に区分された。

（1）中部ローム層と上部ローム層の層序区分

新井（1962）は、上部ローム層と中部ローム層の境界を板鼻褐色浮石層の下位に普遍的にみられる暗色帶上面におき、その岩相的特徴が上部ローム層は複輝石安山岩質であり、中部ローム層は角閃石に富むことを上げた。その後、町田・新井（1976）は、赤城火山南麓で広域テフラの始良Tnテフラの対比を行い、その降下層準を中部ローム層最上位の暗色帶上面においていた。

森山（1971）は、板鼻褐色浮石層の下位にクラック帯を認め、クラック帯上面を上部ローム層と中部ローム層の境界とした。またクラック帯の下位にみられるテフラを室田浮石層と命名し中部ローム層に含めた。

上杉ほか（1983）は、室田軽石下位の黒色帶上面に上部ローム層と中部ローム層の境界を認めた。また中部ローム層最上部のAT層準の下位に斜交層準を認め、中部ローム層最上部の黒色帶の下限と推定した。

矢口（1999a）は、群馬県北西部のローム層の層序区分を行い、浅間板鼻褐色軽石層、浅間室田軽石層、始良Tn火山灰層を上部ローム層に含め、AT層準下位の風化帶上面を上部ローム層と中部ローム層の境界とした。またその岩相的特徴に上部ローム層は複輝石安山岩質であること、中部ローム層は角閃石安山岩質であることをあげた。

関口（2008）は、大間々扇状地桐原面の大上遺跡のローム層の区分を行い、As-BP Groupを挟在する黄褐色ローム層の5層、As-MP、ATを挟在する褐色ローム層の6層、灰黄褐色軟質ローム層の7層、暗褐色軟質ローム層（暗色帶）の8層に区分した。関口の層序区分は、中部ローム層から上部ローム層において、更なる細分化を進めたが、従前の関東ローム層の層序区分方法を踏襲しなかったことは残念である。

県内の関東ローム層は、新井（1962）、関東ローム研究グループ（1965）や新井（1971b）により層序区分が行われた。関東ローム層の起源は、火山灰土の堆積物としての供給源を一次的な火山噴出物に求めた。また火山活動の休止期を示す暗色帶～亀裂帶（クラック帯）や不整合関係を重視して、火山灰土と地形面の被覆関係を考慮に入れて層序区分がなされた。新井（1962）は、上部ローム層中の浮石層と火山灰土の層厚を明らかにし、浮石層が給源から離れるにつれ層厚を変化させるのに対し、火山灰質な細粒部は層厚に変化がないことを明らかにした。

ところが中村（1970）や早川（1991b）、早川（1995a）

は、ローム層が火山からの一次的な噴出物ではなく、火山周辺に堆積した火山噴出物を起源とする風塵であると述べた。また火山灰土は、火山の休止期に關係なく一定の速度で堆積することを明らかにした。鈴木・早川(1990)は、県内のテフラの年代をこうした観点で論じ、矢口(1999)もこのような考え方を追認した。しかし、このような事情で近年は関東ローム研究グループが提唱した火山灰土を火山の休止期で区分する層序区分方法の前提が覆り、火山灰土そのものの層序に関する研究が著しく減少した。早田(1990)や竹本・久保(1995)のテフラ研究では関東ローム層の区分に関する論述が消えた。

(2) 中部ローム層のテフラ

榛名八崎テフラ [Hr-HP] は、原田(1943)の赤城南台浮石の分布を訂正し、新井(1962)が定義(新称)した。本テフラは、榛名火山の山頂カルデラを給源とし白川火碎流堆積物(新井1962)、榛名軽石流堆積物(森山1971)室田軽石流(大島1986)を伴うテフラである。前橋市の富田下大日遺跡では、軽石質火山礫からなるテフラの上位に火山灰層が認められ、白川火碎流堆積物のサーマルから発生した降下火山灰であると考えられる。

赤城鹿沼テフラ [Ak-KP] は、新井(1962)が呼んだ赤城火山の山頂カルデラから噴出した大規模なプリニー式軽石である。火山の東麓から太平洋岸まで広く分布し、「鹿沼土」の名前で知られている。噴出量の規模が大きい割に火碎流などの堆積物は伴わない。

榛名御陰テフラ [Hr-Mg] は、新井・矢口(1994)が呼んだ榛名八崎テフラと榛名中郷テフラ間にみられるスコリア質火山礫の薄層である。榛名東麓にのみ確認され、竹本(2008b)は同様の榛名火山起源の火山礫層を複数枚認め、本テフラを御陰火山礫層-1と呼んだ。

榛名三原田テフラ [HMP] は、竹本(1985)が三原田軽石と呼んだ。その後に早田(1989)は榛名八崎火山灰[HA]、新井(1989)は八崎火山灰[HA]、新井・矢口(1994)は榛名中郷テフラ[Hr-Ng]、早川(1995b)の榛名勝保沢テフラ、早田(1996)は榛名箱田テフラ[Hr-HA]と呼んだ。本テフラは榛名火山を起源とするテフラで白川火碎流の一部の火碎流堆積物を伴うらしく、カミングトン閃石が含まれるといった特徴がある。これは竹本(2008b)の荒巻火碎流にあたる。

大石・下司(2009)は白川火碎流堆積物に含まれる斜長石の屈折率の傾向から火碎流は3種類に区分され、そのうちの2種類は榛名八崎テフラと榛名三原田テフラに対応することを明らかにした。

早田(2010)は、榛名箱田テフラの出典を早田(1996)に求め、八崎火山灰(新井1989)の名称使用は好ましくないと述べた。しかし、早田(1996)にはテフラの模式地や柱状図の記載及び新井(1989)の榛名八崎火

山灰への対比や引用がなく、また竹本(1985)も引用していない。このような点から三原田テフラにつけられた個々の地域的なテフラ名は、その研究史的価値を認めることができる。しかし、榛名箱田テフラの名称の使用については納得しがたい。

(3) 上部ローム層のテフラ

始良Tnテフラ [AT] は、町田・新井(1976)により発見され、上部ローム層の下底にみられる広域テフラである。県内では火山ガラスからなる細粒火山灰の層相を呈し、遺跡では火山灰土を垂直方向に採取する火山灰分析で、火山ガラスの含有層準として同定されることがある。

浅間室田テフラ [As-MP] は、新井(1962)が呼んだ板鼻褐色浮石の一部を分布や層相の違いから森山(1971)が分離(新称)した。

早田(2010)は、浅間室田テフラの使用について、後述の浅間板鼻褐色テフラ群から分離して記載する根拠が十分でなく、室田テフラの使用が無用な混乱を招くとした。しかし、早田(1995)では、図10に浅間山テフラの堆積状況を示し、板鼻褐色軽石群の最下層に室田軽石を示した。また文中で「最も下位にある軽石は、特に規模が大きく層相も特徴的で、As-BP Group自体が元より異なる噴火に由来するテフラの集合であることも考慮して「室田軽石(MP、森山、1971)」と特別に呼ばれることがある。」としている。

このようなことから、現在ではその特徴的な層相で野外での識別が容易である浅間室田テフラについて、何が不都合なのか理解に苦しむところである。

なお、早田(2010)では、町田・新井(2003)に記載されている、浅間板鼻褐色テフラ(群)の最下部が浅間室田テフラで、下部、中部、上部の軽石の火山ガラスの記載に関する層序について以下のとおり記述した。「下部と上部の境界は、MPを構成するフォール・ユニット間に存在することがわかつてきた。」これが事実であれば、町田・新井(2003)が示した浅間板鼻褐色テフラ群のユニットの層序関係は、矛盾していることになる。またそのテフラの定義に掛かる問題ではなかろうか。どのような事実や調査資料に基づいて、何がわかつてきたのかを丁寧に記述しなければ、それこそが無用な混乱をきたす恐れがあるものと危惧している。

浅間板鼻褐色テフラ群 [As-BP] は、新井(1962)により板鼻褐色浮石と呼ばれた。テフラ間には火山灰土が挟在し、時間間隙を伴う複数のテフラから構成される。新井(1962)では2層準、町田ほか(1984)では3層準に区分した。なお、町田・新井(2003)では、最下部に浅間室田テフラを含み浅間板鼻褐色テフラ群としているので、室田テフラの呼称との併用には注意が必要である。

浅間白糸テフラ [As-SP] は、新井（1962）が呼んだ板鼻褐色浮石の一部とされ、町田ほか（1984）が定義（新称）した。しかしその分布は、新井（1962）の板鼻黄色浮石の分布範囲に含まれていた可能性が極めて高い。

浅間大窪沢テフラ1、2 [As-Okp1, As-Okp2] は、中沢ほか（1984）、中沢（1989）により命名された。上部ローム層中の浅間白糸テフラと浅間板鼻黄色テフラの間に薄層としてみられ青灰色の岩片が特徴的に含まれる。

浅間板鼻黄色テフラ [As-YP] は、新井（1962）により板鼻黄色浮石と呼び、第1軽石流堆積物（荒牧1968）、平原火碎流堆積物（早川2010）を伴うテフラである。同時期の噴出物である浅間草津テフラ [As-K] と上位に火山灰互層が見られる。これらの火山灰の一部は広域に分布し [UG] と呼ばれる。

浅間総社テフラ [As-Sj] は、辻ほか（1985）が前橋台地でMB-3と呼び、パリノ・サーヴェイ株式会社（1990）が命名した。前橋台地周辺では上部ローム層最上部の黒色土との漸移帶に見られる。

（4）黒色土層のテフラ

浅間宮前テフラ [As-Mm] は、新井・矢口（1994）が榛名火山の水沢山溶岩末端を覆う黒色土に認められた軽石の薄層を呼んだ。このテフラに対比される可能性が高い藤岡軽石 [As-Fo] は、かつて命名されたらしいが文献に記載が認められない。早田（1995）は、藤岡軽石は「藤岡市周辺でよく見かけることができる」とし、「藤岡市街地での厚さは、3cm程度である」とされていて、柱状図は示されていない。本テフラは、浅間起源の鉱物組成を示し黒色土の下半部に層位があることから縄文時代早期の年代が得られた藤岡軽石と同一のテフラであるらしい。

鬼界アカホヤテフラ [K-Ah] は、黒土層に薄層として認められることは希である。遺跡では、黒色土を垂直方向に採取する火山灰分析により、火山ガラスの含有層準として同定されることがある。

浅間六合テフラ [As-E] は、早田（1990）が呼んだ浅間六合 [As-Kn] テフラである。竹本・久保（1995）は本テフラの上半部が北北東に分布主軸を持つという。荒牧（1968）の浅間E軽石に対比され、前橋台地周辺では黒色土中に軽石粒や鉱物粒が多く含まれる層準として同定されることがある。

草津白根熊倉aテフラ [Ks-Ku] は、早田ほか（1988）が熊倉a火山灰と呼び、草津白根火山の白根火碎丘を給源とするテフラである。竹本・久保（1995）は、本テフラは白く細粒の岩片からなるという。前橋台地周辺では黒色土中に白色の細粒岩片が多く含まれる層準として同定されることがある。

浅間Dテフラ [As-D] は、新井（1979）が安中市松井田町の千駄木遺跡で検出されたテフラを浅間D降下軽

石として命名した。浅間火山起源のテフラ群は荒牧（1968）により浅間火山東麓で記載され、新井はテフラをそれに対比し、その名称を踏襲した。新井（1979）の浅間Dは、荒牧（1968）のD-1軽石に対比した。竹本・久保（1995）は、南東と北東に分布主軸をもつテフラをD2軽石 [As-D2] と呼び、荒牧（1968）のD-2軽石との対比を示唆した。なお新井・矢口（1994）は、前橋台地周辺に分布するD-2テフラを吉岡テフラ [Ys] と呼んだ。

浅間C（朝倉）テフラ [As-C] は、山本（1969）が前橋台地で朝倉軽石と命名した。新井（1979）は、荒牧（1968）のC軽石に対比し、浅間C降下軽石 [As-C] と呼んだ。早川（2010）は、本テフラには荒牧（1968）の小滝火碎流堆積物が伴うとし、それをC火碎流堆積物と呼んだ。

榛名有馬テフラ [Hr-AA] は、町田ほか（1984）が榛名二ッ岳テフラ群として命名した。降灰分布は榛名山北東麓周辺に限られる。しかし、高崎市の宿横手三波川遺跡では榛名二ッ岳渋川テフラの下位に見られるラハール堆積物には数ミリの角閃石軽石が含まれており、本テフラ起源の堆積物が南麓まで達したことがわかる。

榛名二ッ岳渋川テフラ [Hr-FA] は、新井（1979）が二ッ岳降下火山灰と呼んだ。新井（1962）の沼尾川旧期火碎流堆積物、新井（1979）の二ッ岳第1軽石流堆積物を伴うテフラである。早田（1989）、早田（1993）は本テフラ群を細分し、榛名二ッ岳渋川テフラ [Hr-S] と再定義した。

榛名二ッ岳伊香保テフラ [Hr-FP] は、新井（1962）が二ッ岳浮石と呼び、沼尾川新期火碎流堆積物を伴うとした。新井（1979）は、これを二ッ岳降下軽石として再定義し、沼尾川新期火碎流堆積物は二ッ岳第2軽石流堆積物と呼んだ。早田（1989）や早田（1993）は本テフラ群を細分し、榛名二ッ岳伊香保テフラ [Hr-I] と再定義した。

浅間B（天仁）テフラ [As-B] は、山本（1975）が前橋台地で天仁軽石と呼んだ。新井（1979）は、荒牧（1968）のB軽石に対比し、浅間B降下スコリア・軽石 [As-B] と呼んだ。本テフラには追分火碎流堆積物（荒牧1968）が伴う。浅間粕川テフラ [As-Ks] は、新井（1979）の浅間B降下スコリア・軽石の上部を早田（1995）が分離し、命名したテフラである。早川（2010）は、これをB軽石上部と呼んだ。

（5）テフラの命名に関わる問題

町田・新井（2003）は、テフラの名称はテフラを使う各研究分野の慣習を反映したもので、それぞれ何らかの利点と欠点を含んでいるとしている。また、テフラの名前は給源火山の名称と模式的な分布地の地名を併記した二重命名法を原則とし、旧名を括弧内にとどめておく

こと。問題があまりない場合には、すでに記載された名称を尊重することを提唱した。これらはテフラ研究に関する混乱を回避する点で必要な原則だと思われることなどで、なおさら述べることはない。

しかし、今後のテフラ研究において注意する点があるとすれば以下の点ではないだろうか。曖昧な資料でテフラに名称をつけない。必ず模式地の図示及び柱状図を明示する。新たにテフラの名称をつける場合は、隣接地域の地域誌等を含めた文献調査を必ず行う。刊行された報告は別刷を作成し、関係する研究者に積極的に配布する。文献の引用が十分でない地域誌などの著述にあたっては、新たなテフラの定義は避ける。発掘調査報告書を引用する場合は、必ず記載を確認して引用する。必ず原典を複写するなどして記載事実を確認し文献の孫引きはしないこと。などであり研究以前の常識的な事柄が多く含まれている。

(6) テフラの年代

関東平野北西部の利根川流域のテフラの編年は、新井(1962)に始まり、新井(1979)、早田(1990)、新井(1993)、竹本・久保(1995)、早田(1996)によって進められた。また、浅間火山起源のテフラの放射性炭素年代は、中村ほか(1997)や辻ほか(2004)により明らかにされ、最近では下岡(2010)によりまとめられた。

近年、土器に付着した少量の炭化物で高精度の年代測定が進められ、考古資料の編年と較正年代が検討されてきた。本論文では、国立歴史民俗博物館が進めた考古資料の較正年代(小林2007)、(小林2008)、(小林ほか2009)などから想定される考古資料の暦年代と地域的な放射性炭素年代を検討し、テフラの暦年代を推定した。なお放射性炭素年代の較正は、補正が行われなかつた過去の資料も概ねの年代を推定するためにOxCal4.1を使用し、較正曲線はintCal09を使用して検討した。

榛名八崎テフラは、 $44,000 \pm 4,500$ と $42,000 \pm 9,000$ のフィッシュン・トラック年代(鈴木1976)が得られ、室田軽石流は $40,500 \pm 3,500$ y.BPの放射性炭素年代を示した(大島1986)。町田・新井(2003)は、その年代を50千年前と推定している。

赤城鹿沼テフラは、 $32,000 \pm 4,000$ と $31,000 \pm 8,000$ のフィッシュン・トラック年代値(鈴木1976)が得られ、町田・新井(2003)は、その年代を45千年前と推定した。

榛名三原田テフラは、財団法人群馬県埋蔵文化財調査事業団(以下、事業団と略す)の発掘による吹屋遺跡(事業団2007)で $32,430 \pm 450$ y.BP、荒砥北原II遺跡で $29,780 \pm 400$ y.BPの放射性炭素年代が得られた。この推定暦年代は、37.0~34.0千年前である。

姶良Tnテフラは、 $24,500$ y.BPの放射性炭素年代が村山ほか(1993)により提示され、伊勢崎市の三和工

業団地遺跡I遺跡(事業団1999)では $24,970 \pm 140$ y.BPの放射性炭素年代が得られた。ATの較正年代は、28千年前とされ、後期更新世における第一級のマスターTEFLAと位置づけられる。

浅間室田テフラ及び浅間板鼻褐色テフラ群は、軽部(1994)によりBP中部が $19,260 \pm 260$ から $20,420 \pm 330$ y.BPの放射性炭素年代が得られ、BP上位に層準がある前橋泥流の層位からは $19,560$ から $24,000$ y.BPの放射性炭素年代(中村ほか1997)、(下岡2010)が得られている。これらの推定暦年代は、27.0~23.0千年前である。

浅間白糸テフラは中村ほか(1997)により $20,610 \pm 260$ と $22,100 \pm 260$ y.BP、渋川市の上白井西伊熊遺跡(事業団2010)では $17,750 \pm 70$ と $20,030 \pm 80$ y.BPの放射性炭素年代値が得られた。この推定暦年代は21.0千年前である。

浅間大窪沢テフラ1、2は、辻ほか(2004)により $16,500 \pm 440$ から $16,880 \pm 130$ y.BPの放射性炭素年代が得られた。これらの推定暦年代は20.0~19.0千年前である。

浅間板鼻黄色テフラは、ATについて放射性炭素年代の測定がなされており、 $13,040 \pm 130$ ~ $14,000 \pm 230$ y.BPの放射性炭素年代(中村ほか1997)(下岡2010)が得られ、 $13,600$ y.BPに年代が集中する。この較正年代は17.0~16.5千年前と推定され、北関東における後期更新世末のマスターTEFLAである。

浅間総社テフラは、 $11,940 \pm 130$ から $10,090 \pm 210$ y.BPの放射性炭素年代(中村ほか1997)(下岡2010)が得られた。これらの推定暦年代は14.0千年前である。

浅間宮前テフラは、藤岡市の上栗須寺前遺跡(事業団1992)で $8,190 \pm 170$ y.BPの放射性炭素年代が得られた藤岡軽石(古環境研究所1992)に対比される。前橋市の上細井中島遺跡(事業団2010)では縄文時代早期の撚糸文土器の包含層に層位がある。これらのことから本TEFLAの推定暦年代は10.5千年前である。

鬼界アカホヤテフラは、町田・新井(1978)によつて約 $6,300$ y.BPの放射性炭素年代値が得られている。この較正年代は7.5千年前とされ、完新世中葉における第一級のマスターTEFLAとなっている。

浅間六合テフラは、早田ほか(1988)によつて $5,410 \pm 75$ y.BPの放射性炭素年代が得られた。この推定暦年代は6.0千年前である。

浅間Dテフラは、小滝火碎流から $4,500 \pm 150$ y.BPの放射性炭素年代が得られた(荒牧・中村1969)。また、安中市松井田町の千駄木遺跡では浅間Dテフラが、縄文時代中期後半の加曾利E式土器包含層に挟在される(能登1983)。北群馬郡吉岡町の舞台遺跡(事業団2010)では、浅間D-2テフラが加曾利E式土器以降の遺物包含

層に挟在している。これらのことから推定暦年代は5.0千年前である。

浅間C（朝倉）テフラは、山本（1969）が4世紀中頃、尾崎（1971）はA層と呼び前橋天神山古墳の基盤のものとして、4世紀初とした。山本（1971）は降下年代を4世紀中頃としたが、山本（1975）では考古資料により4世紀前半とした。新井（1979）は山本や尾崎の年代観をもとに4世紀前半の年代を踏襲した。

石川ほか（1979）は群馬県内の遺跡と火山灰の関係を集束し、本テフラの年代を4世紀中葉と考えた。友廣（1988）は、渋川市の有馬遺跡の考古資料を検討し4世紀初頭とした。能登（1983）、能登（1989）は古墳や住居とテフラの関係から4世紀中葉あるいはそれに近接した第二四半世紀と考えた。友廣（1992）土器編年の年代観から3世紀後半と考え、新しくも4世紀初頭とした。

その後、考古学的な年代観は4世紀中葉説を準拠する傾向となり、新井（1993）は根拠を明示しないまま、本テフラの年代を4世紀中頃とした。若狭（1998）は、4世紀中葉とした年代に準拠することは誤りであるとし、3世紀に遡る可能性を指摘した。

榛名有馬テフラは、町田ほか（1984）により、渋川市の黒井峯遺跡3号墳の周堀から検出され、同古墳の年代から5世紀～6世紀初頭とした。

榛名二ッ岳渋川テフラは、新井（1979）が尾崎（1966）の二ッ岳降下軽石の年代と尾瀬ヶ原の泥炭層の堆積速度をもとに6世紀中頃～末とした。石川ほか（1979）は6世紀前半と考えた。能登（1983）は、テフラの上下から出土する土器の年代観を根拠に6世紀前葉ないし5世紀末と考えた。右島（1983）は須恵器の年代観から5世紀末から6世紀初頭と捉えた。坂口（1986）は、前橋市の荒砥北原遺跡から出土した考古資料をもとに6世紀初頭とし、能登（1989）はこれを踏襲した。坂口（1993）は本テフラの降下年代を6世紀第一四半期とした。坂本（1996）は須恵器の年代観から西暦520～525年と考えた。中村ほか（2008）は、本テフラの火碎流堆積物の炭化材からウイグルマッチング法による放射性炭素年代測定を行い、本テフラの2σの暦年代範囲を西暦485～504年とした。藤野（2009）は本テフラが暦年代で5世紀末と想定された場合、5世紀末から7世紀の須恵器暦年代の調和性を述べた。

榛名二ッ岳伊香保テフラは、尾崎（1961）により6世紀末と考えられ、新井（1962）はこれを踏襲した。尾崎（1966）は考古資料をもとに7世紀初頭とし、新井（1979）はこれを踏襲した。石川ほか（1979）は古墳の年代観から6世紀後半と考えたが、能登（1983）は土器編年から6世紀中葉とした。坂口（1986）は、遺跡から出土した考古資料をもとに6世紀中葉とし、坂

口（1993）は6世紀第二四半期とした。

浅間B（天仁）テフラは、荒牧（1968）が放射性炭素年代や史料の「古史伝」をもとに1281年（弘安4年）の噴火記録に比定した。山本（1971）、山本（1975）は平安時代の住居の覆土と女堀の土堤の層序関係をもとに年代を推定し、史料の「中右記」の記述に比定し、噴火を1108年（天仁元年）とした。新井（1979）は、山本（1975）の推定した年代を引用し、1108年の噴火（天仁元年説）を支持した。石川ほか（1979）は11世紀中葉の住居が本テフラと数センチメートルの間層を挟んで埋没したことを述べ、天仁元年説を支持した。能登（1983）も同様の見解を示した。

浅間粕川テフラは、早田（1995）、早田（2004）が史料の「長秋記」の記述に比定し、1128年（太治3年）の噴火とした。早川（2010）は、「長秋記」の解釈を行い、粕川テフラに相当するBスコリア上部の噴火は、浅間Bテフラと同じ年の1108年と考えた。

3. 利根川扇状地とその周辺地域の更新統及び完新統の層序

（1）前橋砂礫層

利根川扇状地は、早田（2000b）が呼んだ地形名で高崎台地、前橋台地、伊勢崎台地と井野川低地帯、広瀬川低地帯から構成される。この地形群の最下層は、新井（1971a）、新井（1986）により前橋砂礫層と呼ばれた利根川水系や烏川水系の合成扇状地からなる河成堆積物である。本層の厚さは数百メートルに達すると考えられており、その上流の吾妻川と利根川合流部の河成段丘では、西伊熊礫層（吉田ほか2005）や貝野瀬II礫層（竹本2007）にその一部が対比される。早田（1990）は本層に対比される吾妻川の段丘礫層の頂部に浅間板鼻褐色テフラ群の一部を認めており、それらは後述する前橋岩なだれ堆積物に覆われる。

前橋砂礫層により形成された扇状地は、前橋岩なだれ堆積物に覆われる以前に緩傾斜の扇状地といった景観（早田1990）や広範囲に砂層が堆積する環境を伴い、前橋北部や高崎西部を扇頂として自由に河道を変化させる扇状地の景観（吉田2004a）などが提示されている。また、吉田（2004a）に示された断面図は、現利根川流路に沿って幅2kmほどの緩やかな谷地形が認められる。これは、前橋岩なだれ堆積物に覆われる以前の利根川流路に当たる可能性がある。これについては前橋岩なだれ堆積物中に含まれる火山岩塊の分布について、これを示唆する資料を後述する。

関口（2008）は、前橋砂礫層が形成した扇状地について、前橋岩なだれ堆積物に覆われる以前は、石器石材の獲得場所と狩り場といった旧石器人類の石材及び食糧資源の確保地を想定した。しかし、現在までボーリング

資料等で扇状地に当時の離水域を示す風化火山灰土は確認されていない。これは、扇状地に土壤が堆積するような林や草地などの広がりがなかったことを示している。

当時の扇状地に流れる古利根川流路の河道地帯は、大型動物の移動路や秋季のサケ・マス漁を想定した漁労資源地として有効だろう。ただし、扇状地の大部分は氷期の冷涼な気候下で広大な荒廃地が広がっていたものと考えられる。

(2) 前橋岩なだれ堆積物

新井（1967）、新井（1971a）により前橋泥流堆積物と呼ばれた。これは浅間火山の黒斑山が崩壊して形成された岩なだれ堆積物（早川1991a）であり、塚原土石なだれ（早川2010）と総称される堆積物群である。本層に含まれる材の放射性炭素年代は、24,000から21,250y.BPの放射性炭素年代（中村ほか1997）、（下岡2010）を示し、浅間板鼻褐色テフラ群上部に堆積物が流下した層位があることから、推定暦年代は23.5千年前である。

早田（1990）は泥流堆積物中に水で流されたような層理が認められないことと、早田（2000b）は火山岩塊ブロックが前橋市総社付近でも見られることから、前橋台地でも岩屑なだれの様相を残すとしている。早川（2010）は、塚原土石なだれが長野原町応桑で流れ山を残したが、多量の土砂が吾妻川に流入し、利根川を経て前橋で関東平野に達し、河床勾配が緩やかになったため流速が衰え堆積物が残されたとした。

なお、前橋岩なだれ堆積物は、利根川水系に流入した渋川市付近の段丘で堆積物が流れる最中に地表を削剥しながら流下し、流れの接地部に強い剪断応力が生じた（吉田ほか2005）、（吉田ほか2007）との考えと下位層を大きく削剥したり、流走中に衝突破壊した大きなブロックや大量の礫を取り込むような流れではなかった（竹本2007）と考える二者間で論争が起きた。

前橋岩なだれ堆積物中には、火山岩塊の巨大ブロックが含まれることが知られている。中村（2003）は烏川河床で川籠石、聖石、赤石と呼ばれている岩塊を認め、聖石の長径は10m近いと推定した。利根川周辺では、前橋市岩神町の岩神の飛石、敷島町のお艶ヶ岩等が知られている。発掘調査で認められた同様の火山岩塊は、前橋市櫛島町の櫛島川端遺跡、前橋市鶴光路町の西田遺跡、佐波郡玉村町の福島大島遺跡などで発見された。櫛島川端遺跡19区で発掘された岩塊は最大径10mの溶岩塊であり、浅間板鼻黄色テフラを挟在する上部ローム層と黒色土に被覆されていることから泥流丘と呼ぶことができる。同様の岩塊は西田遺跡でも検出され、浅間板鼻黄色テフラを挟在する上部ローム層の被覆幅は水平距離で30mに達する西田遺跡の岩塊は、赤色の溶岩塊から構成されるがその大きさは確認できなかった。しかし、岩

塊を覆う上部ローム層と黒色土の傾斜が大きいので、岩塊は少なくとも20mに近い大きさであると思われる。

このような岩塊や泥流丘は、現在の利根川や烏川沿いに多く発見されている。これは、他の場所に比べ河川の浸食により露頭条件が良好であると考えることもできる。しかし、利根川沿いの発見例は、河川に関係ない遺跡地下の3例を含んだ5例である。このような巨大岩塊は、岩なだれ堆積物の運搬過程でその場所に堆積したことを考えると、現在の利根川流路の付近には前橋岩なだれ堆積物で埋められた谷地形が存在する可能性が示唆される。つまり、当時の流路が存在した谷を岩なだれ堆積物の先頭部分が岩塊を運び、埋めながら流速を弱めて泥流丘を残したのではないだろうか。

(3) 元利根川礫層

新井（1962）は、北群馬郡吉岡町付近の利根川沿いで泥流堆積物の下位に利根川起源の礫層を認めた。同様の砂礫層は高崎市の井野川河床でも追跡され、早田（1990）はこの利根川起源の礫層上位に浅間白糸テフラを認めて、本層を元利根川段丘堆積物、早田（2000b）は元利根川砂礫層と呼んだ。本層は前橋市の元総社寺田遺跡（事業団1996）の地下10mでボーリング資料によって認められ、陣場岩なだれ堆積物起源のラハール堆積物に覆われている。本層は推定暦年代で23.0～21.0千年前に堆積し、この礫層は、井関（1983）により最終氷期の最寒冷期に堆積した関東盆地の沖積層基底礫層に比定されている。

本層は、厚さ4m前後の礫層で前橋岩なだれ堆積物が利根川扇状地を覆った後に下刻した旧利根川により形成された谷を埋めた河成堆積物である。これを竹本（2008b）が復元した谷はやや幅が広い流路である。

過去に発掘された遺跡の資料を参考にしてこの流路を復元した。谷は約2千年間で形成され、その時期は最終氷期最寒冷期にあたる冷涼乾燥気候のもとである。そのため現在よりも降雨量が少なく、河川が形成する谷地形は現在の利根川の流路幅を越えない程度の箱形であったと想像できる。

流路は、前橋市総社、元総社町の元総社寺田遺跡付近を経て、高崎市の日高遺跡と新保田中村前遺跡の間を抜け、高崎市上大類町の井野川と染谷川合流点付近を通過し、井野川低地帯に至っていたと推定される。井野川沿いでやや広めの流路が帶状に形成されたのは当時の榛名火山南麓の水系が井野川に集約されていたためか、高崎泥流堆積物が堆積する以前に烏川が井野川低地帯に流れ込んでいたためかもしれない。

(4) 陣場岩なだれ堆積物

新井（1962）は、北群馬郡吉岡町付近の利根川沿いで利根川起源の礫層上位に泥流堆積物を認めた。

森山（1971）は、榛名山南東麓の吉岡町陣場周辺に

分布する泥流丘を陣場泥流丘群、その堆積物を陣場泥流堆積物と呼んだ。また、堆積物中に上部と下部のユニットを認め、下部は青灰色の同一岩種の安山岩からなること、また一部に焼けて赤褐色を呈する火碎流堆積物とした。また、上部は下部の堆積物を覆う多種の安山岩礫を含む泥流状の堆積物であることを述べた。

大島（1972）は森山と同様に泥流丘を伴う堆積物は單一種のデイサイト角礫と碎粉から構成され、一部に赤色の高温酸化を認めるも自然残留磁化方位が一定しないなどの特徴を持つことを明らかにした。そして本層は溶岩円頂丘が爆発的に破壊され、水の営力なしに山麓へ移動した堆積物だと考えた。

早田（1990）は、前橋市総社の利根川沿いに前橋岩なだれ堆積物の上位に見られる泥流堆積物を認め、その層位が浅間白糸テフラと浅間板鼻黄色テフラの間にであること、堆積物には岩塊相と基質相の組み合わせが見られることから山体崩壊に伴う岩屑なだれ堆積物に由来していると考えた。この堆積物は、榛名山東麓に分布する陣場岩屑なだれに対比し、その崩壊地は残されていないが相馬山の一部が崩壊したか、崩壊地を相馬山が覆っていると考えた。

新井・矢口（1994）、矢口（1996）は榛名山南東麓で陣場岩なだれ堆積物に伴うラハール堆積物を認め、その層位が浅間白糸テフラと浅間大窪沢1テフラの間にあることを明らかにした。陣場岩なだれ堆積物、相馬山溶岩、陣場岩なだれ堆積物のラハール堆積物の時代は、推定暦年代で20.5～19.5千年前である。群馬県地質図作成委員会（1999）は、本堆積物を陣場岩屑なだれ堆積物と呼び、年代に関しては新井・矢口（1994）を踏襲した。

竹本（2008a,b）は、榛名山東麓で陣場岩屑なだれの層位が浅間大窪沢1テフラと浅間板鼻黄色テフラの間にあることを示しており、新井・矢口（1994）の層位を修正したが、両者の間に層準の認定に関しては決着を見ていらない。

北群馬郡榛東村から吉岡町にかけて建設が進められている県道高崎渋川線高崎渋川バイパスの工事現場では、陣場岩なだれ堆積物の岩塊が露出し、浅間板鼻黄色テフラを挟在する上部ローム層に被覆されていることを確認した。また、このブロックは大きさが10m前後の青灰色安山岩溶岩から構成され、一部に高温酸化が認められ、森山や大島の観察を追認できた。陣場泥流堆積物は、山体崩壊に起源をもつ陣場岩なだれ堆積物と呼ぶのが適当である。

陣場岩なだれ堆積物の起源については、相馬山溶岩円頂丘付近の地形に供給源が考えられること、岩なだれ堆積物中の本質岩塊が相馬山の溶岩に類似すること、岩なだれ堆積物に含まれる多種の安山岩や火碎岩類が榛名山

上野平から吾妻山付近の外輪山を構成する火碎物に類似することが明らかである。竹本（2008b）は相馬山と二ッ岳周囲に供給源を示唆するような図を提示した。

水沢山頂から相馬山と二ッ岳周辺の地形観察を行うと広い緩傾斜地と崩壊壁と考えられる崖線が観察される。

渋川市伊香保町の森林公園から上野平に至る平坦地の表層は、二ッ岳形成期の堆積物に覆われているが、船尾滝上流のウツボ沢付近の露頭には不淘汰の安山岩角礫から構成される堆積物が認められる。これらは、陣場岩なだれ堆積物を形成した崩壊地の崖錐堆積物かもしれない。またウツボ沢の北に見られる標高950mと1000m以上の中起伏地は、崩壊ブロックの一部ではないだろうか。現在のところ露頭条件が良くないので詳細な岩相を観察できないのが残念である。

この3km²の緩傾斜地は崩壊地の底部だと仮定すると、崩壊地の崖線はオンマ谷東南縁の尾根線から森林公園までと松之沢峠から磨墨峠を経て相馬山溶岩に接するまでの間が想定される。二つの崖線間は相馬山溶岩が覆っていると考えられる。

陣場岩なだれ堆積物の起源について以下に仮説を提示する。岩なだれ堆積物は20.5から20.0千年前の最終氷期の最寒冷期に形成され、その層位は、浅間白糸テフラと浅間大窪沢1テフラの間と考える。竹本（2008）は陣場岩屑なだれと同時期に赤城山麓で福蔵寺泥流の堆積を認め、これらが同時期の地震による山体崩壊の産物であると考えた。

最初に御陰火山礫層2（竹本2008b）の噴火が起り、その後に相馬山付近からデイサイト溶岩が噴出した。溶岩ドームが外輪山を覆い、地震活動によってドームと外輪山を構成する山体が崩壊した。外輪山を構成する中期更新世の火碎物は、岩なだれ堆積物の基質相となり、高温を保った溶岩ドームの一部は岩塊となって泥流丘を構成した。このとき小規模な熱雲堆積物が発生した可能性がある。東麓に流下した岩なだれ堆積物は、元利根川礫層を形成した利根川流路を埋積した。その場所は岩なだれ堆積物と礫層の直接の層位関係を見ることができる前橋市総社付近及びその以北と考えられる。このイベントで利根川流路は赤城火山麓縁に追いやられ、下刻しながら流路を整え、広瀬川低地帯を形成した。

崩壊の直後、崩壊地の中央には火道が現れ、すぐさま溶岩ドームが再構築された。この活動によって相馬山とその東方に二つに峰が分かれた溶岩ドームが形成された。山麓に堆積した岩なだれ堆積物は広大な荒廃地を形成し、山麓縁にラハール堆積物を供給したが、浅間大窪沢テフラ2降下期には高崎市福島町付近の南麓で離水がはじまり上部ローム層が堆積した。

（5）広瀬川砂礫層

新井（1971a）は、広瀬川低地帯の表層を構成し、前

橋泥流堆積物より上位にある利根川起源の砂礫層を広瀬川砂礫層と呼んだ。砂礫層の層厚は10m前後と考えられ、その層位は陣場岩なだれ堆積物以降から現在の河床堆積物までと考えることができる。また中世において利根川が現在の流路に移動してからは、桃ノ木川や広瀬川の河成堆積物が表層の砂礫層を構成しているものと思われる。

(6) 前橋泥炭層

新井（1962）、新井（1964）は、前橋市の利根川右岸を模式地に上部ローム層下半部が水成堆積し、板鼻褐色浮石層の上下に泥炭から泥炭質粘土を認め、前橋泥炭層と命名した。また新井（1971a）は、前橋泥流堆積物の上位から表土までを水成上部ロームとして中部に見られる泥炭質粘土シルト層を前橋泥炭層と呼んだ。田中ほか（1980）は高崎市綿貫町の群馬の森で地下地質を対象に前橋泥炭層の層序を明らかにした。辻・木越（1992）や辻ほか（1985）は、前橋泥炭層に4層の軽石質火山灰を認め、MB-1、2を浅間板鼻黄色テフラに対比し、MB-3とMB-4を浅間火山起源のテフラとした。

早田（1990）は浅間白糸テフラの上位に砂層を挟んで発達し、浅間板鼻黄色テフラを境に下部の泥炭層と上部の黒泥層に区分した。また早田（2000b）は、本層が浅間大窪沢第1テフラの降灰後に前橋台地の広い範囲で形成されたとしている。

なお、前橋泥炭層の古環境復元は、新井（1962）、田中ほか（1980）、辻ほか（1985）の花粉分析や中島（1985）の珪藻分析、杉山（1993）の植物珪酸体分析、辻本ほか（1996）の埋没林の古環境復元、林（1994）及び林（1996）の昆虫分析、矢口（2001b）の縄文草創期遺物包含層の分析などがある。

前橋泥炭層とは、高崎泥流堆積物や総社砂層に覆われるまで利根川扇状地で形成された低湿地堆積物である。しかし、黒色で未分解質の植物を含む泥炭の層相を示す層準と分布範囲は限られ、その多くは黒色の泥炭質シルトか黒色泥層である。特に前橋台地の南部地域では本層の発達が悪く、薄い黒色泥層が浅間板鼻黄色テフラ直下に見られることが多い。

典型的な泥炭質堆積物は、現在の利根川沿いに前橋市総社から前橋市六供町までの露頭に多く見られ、浅間板鼻黄色テフラ直下の層準で発見された埋没林は前橋市総社の利根川沿いと前橋市元総社町の元総社寺田遺跡（事業団1996）、前橋市中内町の中内宮前遺跡（2003）などで発見されている。このことは、前橋岩なだれ堆積物堆積後の低湿地は、前橋扇状地に広がっているが泥炭を堆積させるような沼澤地的な環境は元利根川礫層を堆積させた谷沿いに多く見られることを示唆する。

つまり陣場岩なだれ堆積物で埋積され残った一部の谷は開析を受け、低地が形成されて針葉樹林と湿地が広がったのではないかと考えられる。このような場所では、

前橋岩なだれ堆積物と陣場岩なだれ堆積物により繰り返された荒廃した環境のなかで比較的に安定した植生環境が提供されたのではないかと思われる。当時の旧石器人類や縄文人がこうした植生をどのように活用したのか、今後は遺跡の発見を含めた検討が必要である。

(7) 高崎泥流堆積物

高崎台地（新井・矢口1994）、（群馬県地質図作成員会1999）と呼ばれる高崎市街地が立地する台地や井野川低地帯には時代未詳の泥流堆積物が見られ、田中ほか（1980）は、群馬の森の地下と烏川沿いで前橋岩なだれ堆積物の上位に未詳の泥流堆積物を認めG層と呼んだ。石坂（1985）は高崎市の上並榎南遺跡で軽石流堆積層を認め、本層が普通輝石安山岩質の軽石を含む円礫や流木を含む軽石流であり、層厚は10m以上とした。

早田（1990）は井野川低地帯で元利根川礫層の上位に泥流堆積物を認め井野川泥流堆積物と呼んだ。また、本層は、浅間白糸テフラの上位に層位があると考え、陣場岩屑なだれに対比されると考えた。

新井ほか（1993）は、高崎市街が立地する前橋台地の南西部や井野川低地帯にみられる泥流堆積物は、浅間板鼻黄色テフラの上位にあり、九十九川や増田川の上流に分布が追えることを明らかにし、高崎泥流堆積物と呼んだ。また、その起源は群馬県西部の山地で起こった斜面崩壊によって形成されたと考えた。

早田（2000b）は井野川泥流堆積物を浅間火山起源の小諸第2軽石流堆積物が、大規模な泥流となって烏川沿いに流れぐだつたと考えた。

中村（2003）は、井野川低地帯に分布する早田（1990）の井野川泥流堆積物が高崎泥流堆積物と同一のものであることを指摘し、またその分布は烏川中流の高崎市上室田町でも認められたとした。このことは高崎泥流堆積物の起源が群馬県西部に広域にあることを意味し、発生要因が榛名山南西麓から秋間丘陵付近で起こった地震であることを示唆した。同様に烏川流域の高崎市中里見原遺跡・中川遺跡でも高崎泥流堆積物が分布することを津島・岩崎（2009）は指摘した。大塚ほか（1997）は烏川中流域で地震による液状化跡を報告し、浅間板鼻黄色テフラの液状化を認めており、地震による高崎泥流堆積物の発生を示唆した。竹本ほか（2008）は、高崎市西部に分布する深谷断層系の活動履歴を目的に採取されたGS-TK1コアの層序を再検討したが、火山活動と深谷断層による履歴や評価は慎重に行う必要があると述べた。

高崎市の上佐野樋越遺跡（事業団2002）の高崎泥流堆積物下の泥炭層からは $11,810 \pm 70$ y.BPの放射性炭素年代が得られているという（早田2003）。しかし、このような記述は発掘調査報告書に見当たらない。本層の層位は浅間板鼻黄色テフラの上位にあり、放射性炭素年代及び田中ほか（1980）が示した高崎泥流堆積物直下

の冷温帯を示す古植生の年代を勘案すれば、本層の推定層年代は16.0~15.5千年前である。

早田（2003）は、井野川泥流堆積物は高崎泥流堆積物に連続する可能性が高いことを指摘し、得られた放射性炭素年代から、高崎泥流堆積物は浅間火山の第2軽石流堆積物に関係した火山泥流堆積物の可能性を示唆した。

しかし、早川（2010）は、浅間火山南麓でみられる第2軽石流堆積物は平原火碎流堆積物から発生したラハール堆積物と考えており、浅間火山軽石流期の大規模噴火について、平原火碎流堆積物1回のみの噴火だったと考えた。また、竹本（2008a）は高崎泥流堆積物に軽石流の堆積様式を示す証拠はなく、早田（2000b）の可能性に対して浅間火山の小諸第2軽石流堆積物は、その分布が烏川上流域の脊梁山地の東側に及ばないことを述べた。

(8) 行幸田岩なだれ堆積物

大島（1986）は水沢山麓に岩屑なだれ堆積物をみとめ、行幸田岩泥流堆積物と呼んだ。新井・矢口（1994）は、水沢山溶岩の火碎物を覆う黒色土中に浅間宮前テフラを認め、被覆した黒色土の層位やテフラの年代から行幸田岩なだれ堆積物と水沢山溶岩の年代を90~100千年前と考えた。群馬県地質図作成委員会（1999）は、本堆積物を行幸田岩屑なだれ堆積物と呼び、年代に関しては新井・矢口（1994）を踏襲した。

中束（2005）は渋川市の諏訪ノ木V遺跡（事業団2005）で行幸田岩なだれ堆積物の崖錐堆積物を覆う黄色土から縄文時代草創期遺物の出土を報告した。この考古資料の年代は推定層年代で15.0千年前のものと考えられ、行幸田岩なだれ堆積物の年代と考えたい。

水沢山とその背後にある外輪山には、溶岩円頂丘に沿う馬蹄形の地形が認められる。しかし、水沢山の山麓では、水沢山溶岩に伴う火碎流堆積物や降下軽石などの堆積物は見つかっていない。これらのことからこの地形は地震や火山活動による斜面崩壊で行幸田岩なだれ堆積物を生んだ崩壊地であり、爆裂火口ではなさそうだ。水沢山溶岩がこの凹地に噴出した時期は不明な点が多いが、前橋市の元総社寺田遺跡周辺でこの噴出物起源と思われるラハール堆積物が見つかっている。

(9) 徳丸ラハール堆積物

矢口（1999b）及び矢口（2001a）は、前橋市の徳丸仲田遺跡（事業団2001）で浅間板鼻黄色テフラの上位にラハール堆積物を認め、徳丸ラハール堆積物と呼んだ。この堆積物は、浅間板鼻黄色テフラと縄文時代草創期遺物包含層及び浅間総社テフラの間にあることから推定層年代で15.0千年前と推定される。徳丸仲田遺跡で見つかったラハール堆積物は、層厚30~200cmの黄灰色~灰色火山灰質シルト~粘土層からなり、10~5cm大の複輝石安山岩質の軽石礫を含んだ火山灰質砂~砂礫層から構成される。

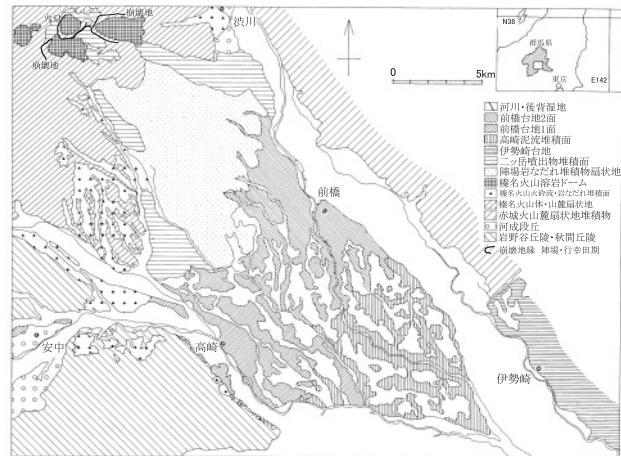


図1 前橋台地周辺の地形面区分図

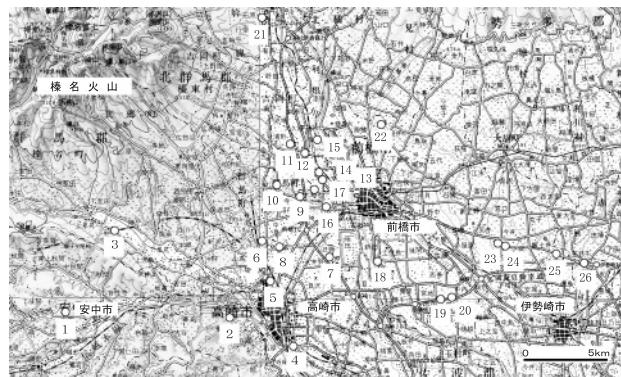


図2 遺跡と露頭の位置

成される。軽石の最大径は30cmに達するものがあり、浅間火山の平原火碎流を起源とする軽石質火山礫が、吾妻川から利根川水系を経て運搬されたものであろう。

同様のラハール堆積物は、前橋市の中内村前遺跡や前田遺跡でも確認できる。そして伊勢崎砂層（新井1971a）にも平原火碎流堆積物の起源の軽石が多く含まれていることから、この堆積物と連続する可能性がある。

徳丸ラハール堆積物は、浅間火山から吾妻川と利根川水系が運搬した堆積物であるが、平原火碎流と浅間板鼻黄色テフラの噴出から1.0千年程度の期間が経過してから堆積したものと思われるが、その成因は明らかでない。

浅間板鼻黄色テフラの上位には、地震が成因となった可能性がある高崎泥流堆積物や行幸田岩なだれ堆積物が見られ、赤城山麓には赤城津久田泥流（竹本2007）と呼ばれる斜面崩壊による堆積物が認められる。

(10) 総社砂層

前橋台地の西部に位置する利根川右岸の前橋泥炭層上位には砂層が見られ、早田（1990）はこれを総社砂層と呼んだ。これは、新井（1971a）の水成上部ロームの上半部に相当し、前橋泥流堆積物上の湿地性堆積物と考えられたものにあたる。早田（1990）は前橋台地の模式地の総社砂層は5mを超えるとされ、その層位は浅

間総社テフラ降下後の縄文時代早期から前期もしくは後期までに場所ごとに堆積したと考えた。また、その分布は、相馬ヶ原扇状地の一部に見られる新しい扇状地に広がる可能性を示唆し、赤城山南麓の宮川流域の谷を埋めた堆積物も一連の堆積物である可能性を示した。

新井・矢口（1994）は、榛名山麓東南麓から前橋台地に分布する前橋泥炭層上位の砂層を元総社ラハール堆積物と呼び、榛名火山の噴火による堆積物と考えた。またその時代は縄文時代前期から中期にかけての時期とした。日本第四紀学会におけるこの発表には、「同時期に南関東で同じような現象が各地で見られる。火山活動による地域的なものか検討が必要ではないか」との意見が寄せられた。矢口（2001a）は、元総社ラハール堆積物の分布が前橋台地の北半部にのみ見られることから、前橋台地を合成扇状地として、前橋岩なだれ堆積物と前橋泥炭層により構成される前橋台地1面と元総社ラハール堆積物により構成される前橋台地2面に区分した。また、元総社ラハール堆積物の層位を浅間E（浅間六合）テフラの上位とし、縄文時代前期末と考えた。

早田（2003）は、新井・矢口（1994）を引用しながら、総社砂層の直下に草津白根熊倉テフラを認め、模式地とその周辺に広く認められる総社砂層は、約5000年前頃に堆積を開始したと考えた。また、その要因については榛名火山の大規模な崩壊を認めながらも火山活動のほかに他の地域でも同様の堆積物が認められることを示唆した。

（11）前橋台地層

矢口（2001b）は、前橋台地に分布する表層を構成する碎屑性堆積物を前橋台地層と呼び、浅間Bテフラを境界にシルトや粘土質堆積物からなる下部層と砂質堆積物から構成される上部層に区分した。前橋台地層は、表層土のMb0からMb11まで細分され、テフラや埋没土壤帶を層序に組み込んだ。なお前橋台地層の下位は元総社ラハール堆積物からなる。

4. 遺跡に見られる堆積物の層序

（1）高崎台地とその周辺

前橋台地周辺の地形面区分図（図1）、遺跡の場所（図2）、前橋扇状地及び周辺地域で発掘された遺跡の層序（図3）を示す。これらから記述する遺跡が立地する地形面は矢口（2001b）の地形区分を使用した。

安中市の古屋遺跡群（安中市教育委員会2004）は、九十九川の谷底平野に位置する。遺跡には古屋第1泥流堆積物がみられ、その層位は堆積物に浅間板鼻黄色テフラが含まれることから、これより上位でかつ浅間総社テフラに対比される可能性が高いテフラの下位である。安中市教育委員会所蔵の露頭写真を観察する機会を得たが、この堆積物は高崎泥流堆積物である。

新井ほか（1993）は、古屋遺跡群が見られる谷底低地よりも高い九十九川右岸の段丘上にも高崎泥流堆積物の分布を認めている。このことは高崎泥流堆積物が高崎台地周辺で観察される台地と井野川低地に堆積面の頂面高度を異にして分布する地形的な特徴と同一である。

また、古屋第1泥流堆積物の上位には高橋テフラ（古環境研究所2004）と仮称された浅間Eテフラに対比される可能性が高いテフラを含む黒色土を挟んで古屋第2泥流堆積物がみられる。この堆積物も浅間火山起源のテフラを多く含んだ下位の古屋第1泥流堆積物と層相が似た堆積物であり、その層位は総社砂層の元総社ラハール堆積物に相当する可能性が高い。

なお、古屋遺跡群の隣接地でも高崎泥流堆積物が認められ（林・島津2005）、九十九川上流にみられる安中市の小日向遺跡群（安中市教育委員会2010）にも谷底平野には古屋遺跡群と同様に古屋第2泥流堆積物が分布しているらしい。小日向遺跡群では古屋第2泥流堆積物の上位にみられる最も古い遺物は、縄文時代中期の加曾利E式の土器が見られることから、古屋第2泥流堆積物の推定暦年代は5.5～5.0千年前と考えたい。

高崎市中里見町の中里見遺跡群（事業団2000）は、榛名川右岸の沖積低地の氾濫原に位置している。下位泥流堆積物（古環境研究所2000）と呼ばれた堆積物は、早田（1990）の井野川泥流堆積物に対比される可能性が示されたが、その層位は浅間火山起源の鉱物組成を示し、上位に浅間総社テフラ見られることから高崎泥流堆積物に対比される。中里見中川遺跡4区で認められた下位泥流に含まれる木材は、 $12,060 \pm 230$ y.BPの放射性炭素年代を示す。中村（2003）は高崎泥流堆積物の分布を榛名川左岸の高崎市中室田町の中村天神に認めており、これらは一連の堆積物と考えられる。

中里見中川遺跡では、下位泥流堆積物の上位に浅間起源のテフラを共在する黒泥を挟んで上位泥流堆積物が見られる。テフラの下位からは $9,180 \pm 180$ y.BPの年代が得られ、このテフラは浅間宮前テフラに対比される可能性が高い。上位泥流堆積物の被覆土からは縄文時代中期の遺物が出土しており、上位泥流堆積物の推定暦年代は、10.5～5.0千年前と推定される。この泥流堆積物は早田（1990）の総社砂層に相当する堆積物であると思われる。

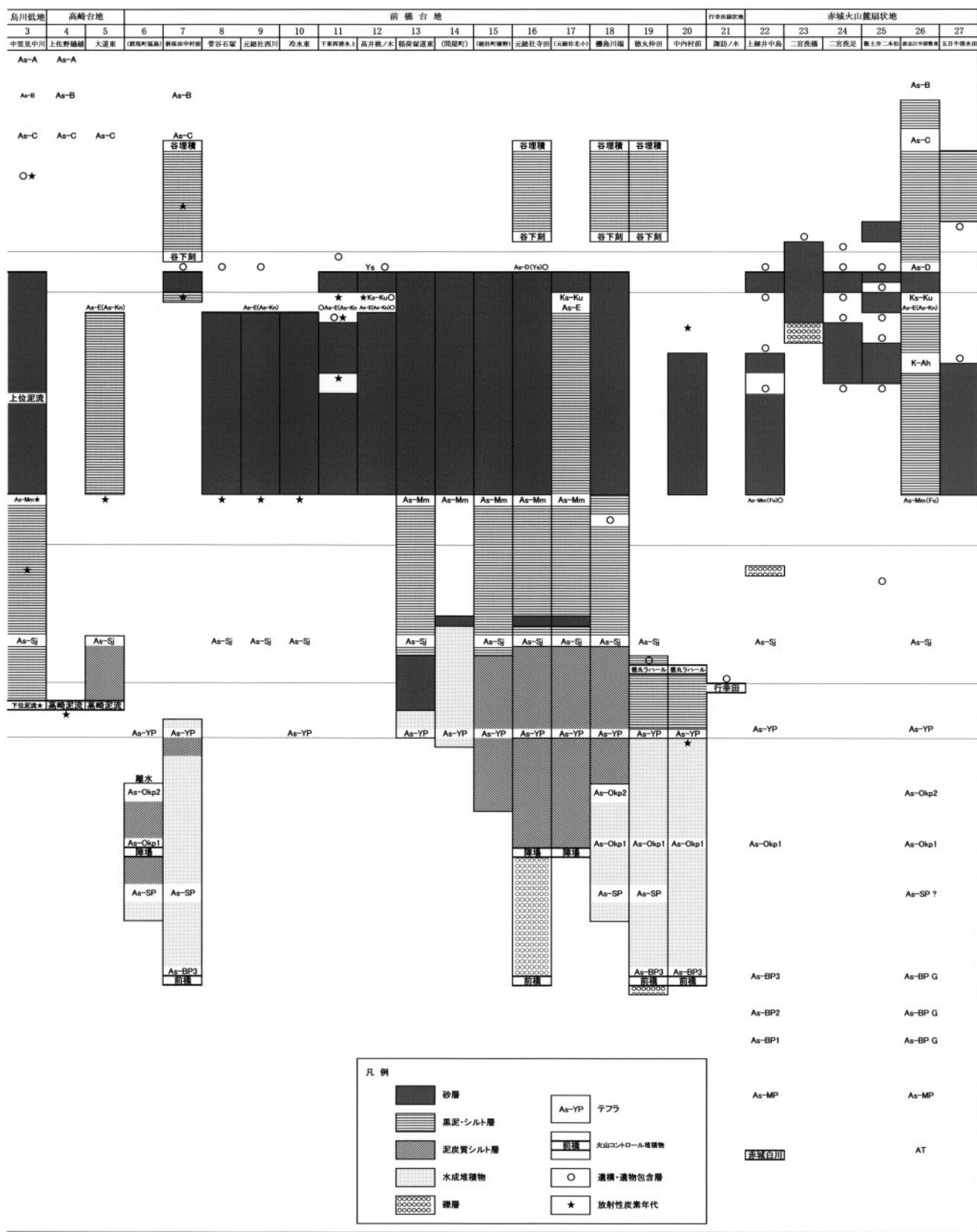
高崎市の上佐野樋越遺跡（事業団2002）は、烏川左岸の高崎台地に位置している。早田（2003）は遺跡の高崎泥流堆積物の直下の泥炭層から $11,810 \pm 70$ y.BPの放射性炭素年代を得たとし、その年代から高崎泥流は、浅間総社テフラよりも下位にある浅間第2軽石流堆積物に関係した火山泥流堆積物である可能性を示唆した。

高崎市の大通東遺跡は高崎台地に位置し、早田（2003）は井野川泥流堆積物の上位に浅間総社テフラを認め、そ

図3 前橋扇状地及び周辺地域で発掘された遺跡の層序

| 時期区分 ca cal BP | 氷期区分 | 欧州の気候区分 | | 諏訪湖 | Bond cycle | 関東平野 の植生 | 前橋台地から赤城山麓 周辺の植生 | 火山灰土の層序区分 (開口2010) | 前橋台地 層序区分 (Ms) | 利根川扇 状地の文 化階梯 | 文化期区分 | | | テフラ | 火山コント ロール堆積 物 | 地形 九十九川流域 番号 1 2 | 高齢台地 遺跡名 古屋 (東側) | | |
|----------------------|------|----------------|-------------------------------------|-----|------------|--|--|----------------------------|----------------------|---------------------|---|---|---|--------------------|---------------------|------------------------------|---------------------------|----------|-------|
| | | 前田実験 構造連鎖 | サブアトラン ティック 冷涼・温湿乾燥 (亜開水期) | | | | | | | | 時代 | 時期 | 土器型式 | | | | | | |
| 完 新 世 期 | 0.5 | Sub-Atlantic | サブアトラン ティック 冷涼・温湿乾燥 (亜開水期) | 沈降 | HE5 | マツやスギなどの二次林があらわれる | マツやスギなどの二次林があらわれる | 省略 | 近現代 近世 | 省略 | 省略 | As-A | Hr-FA・FP As-C | 二ヶ谷形成堆出物 | ○ | 古屋2 | As-E(Tk) | | |
| | 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 1.5 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 2 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 2.5 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 3 | Sub-Boreal | サブボアラル 温暖乾燥 (亜開水期) | 上昇 | HE4 | コナラを主体とする豊富な温帯落葉広葉樹林が広がり、谷地ではカヤツリグサやイネ科の生育する湿地がみられ、シダ植物、ヨモギが生育する乾燥地は減少した | 黒 色 | 第1層 | Mb10b Mb11a | 鉄 器 | V IV III II I | 國 童見町 岩槻・神保富士塚 千歳・神 安行3c-d 安行3a-b 安行1-2 加曾利B 羅之内 称名寺 加曾利E1～E4 五箇ヶ台・阿五台・静板 十二・吾挺 詠歌c 詠歌b 詠歌a 黒浜 有尾・関山 花旗下層 | As-A | Hr-FA・FP As-C | 二ヶ谷形成堆出物 | ○ | 古屋2 | As-E(Tk) | |
| | 3.5 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 4 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 4.5 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 5 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 5.5 | Atlantic | アトランティック 温暖乾燥 (亜開水期) | 下降 | 沈降 | HE3 | コナラを主体とする豊富な温帯落葉広葉樹林が広がり、谷地ではカヤツリグサやイネ科の生育する湿地がみられ、シダ植物、ヨモギが生育する乾燥地は減少した | 黒 色 | Mb11b | 新 石 器 | 後 期 | 國 後 期 中 期 前 期 | 國 童見町 岩槻・神保富士塚 千歳・神 安行3c-d 安行3a-b 安行1-2 加曾利B 羅之内 称名寺 加曾利E1～E4 五箇ヶ台・阿五台・静板 十二・吾挺 詠歌c 詠歌b 詠歌a 黒浜 有尾・関山 花旗下層 | As-D2(Ys) | (元総社ラハール) | K-Ah | 総社妙層 | As-E(Kn) | As-Km |
| | 6 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 6.5 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 7 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 7.5 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 8 | Boreal | ボレアル 温暖乾燥 (亜開水期) | 上昇 | 沈降 | HE2 | コナラの温帯落葉広葉樹林が成立し、谷地ではカヤツリグサやイネ科の生育する湿地が、シダ植物、ヨモギが生育する乾燥地からなる草原が広がる | 土 層 | Mb12 | 中 石 器 | 文 | 國 童見町 岩槻・神保富士塚 千歳・神 安行3c-d 安行3a-b 安行1-2 加曾利B 羅之内 称名寺 加曾利E1～E4 五箇ヶ台・阿五台・静板 十二・吾挺 詠歌c 詠歌b 詠歌a 黒浜 有尾・関山 花旗下層 | As-Km | As-Mm(Fo) U-Oki | As-Mm? | As-Si? | As-Si? | As-YP | |
| | 8.5 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 9 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 9.5 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 10 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 10.5 | Pre-Boreal | プレボアラル 冷涼(亜開水期) | 下降 | 沈降 | HE1 | 冷温带针葉樹林が消え、コナラの温帯落葉広葉樹林が成立する | 土 層 | Mb13 Mb14 | 晚 期 | 國 童見町 岩槻・神保富士塚 千歳・神 安行3c-d 安行3a-b 安行1-2 加曾利B 羅之内 称名寺 加曾利E1～E4 五箇ヶ台・阿五台・静板 十二・吾挺 詠歌c 詠歌b 詠歌a 黒浜 有尾・関山 花旗下層 | As-Si | As-Si? | As-Si? | As-YP | As-Okp2 | As-Okp1 | As-SP | |
| | 11 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 11.7 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 12 | Younger Dryas | ヤングドライアス 寒冷(亜開水期) | 上昇 | 沈降 | cold | ツガを主体とする針葉樹が一時的に増え、ハンノキやコナラが減少する | 上 部 | Mb15 | 草 創 期 | 國 童見町 岩槻・神保富士塚 千歳・神 安行3c-d 安行3a-b 安行1-2 加曾利B 羅之内 称名寺 加曾利E1～E4 五箇ヶ台・阿五台・静板 十二・吾挺 詠歌c 詠歌b 詠歌a 黒浜 有尾・関山 花旗下層 | As-Si | As-Si? | As-Si? | As-YP | As-Okp2 | As-Okp1 | As-SP | |
| | 12.5 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 13 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 13.5 | Older Dryas | オーラー・ドライアス | 下降 | 沈降 | warm | 針葉樹が減少し、一時的にカラマツが広がり、カバノキやハンノキなど温帯林が増加 | 第3層 | Mb16 | 旧 石 器 | 國 童見町 岩槻・神保富士塚 千歳・神 安行3c-d 安行3a-b 安行1-2 加曾利B 羅之内 称名寺 加曾利E1～E4 五箇ヶ台・阿五台・静板 十二・吾挺 詠歌c 詠歌b 詠歌a 黒浜 有尾・関山 花旗下層 | As-Si | As-Si? | As-Si? | As-YP | As-Okp2 | As-Okp1 | As-SP | |
| | 14 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 14.5 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 15 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 15.5 | 酸素同位体 ステージ2 | | 下降 | 沈降 | PE | 冷温带针葉樹混生林が広がる ハンノキ・カバノキなどを混じえた ヒノキなどの針葉樹を主体とする単調な森林 | 中 部 口 一 ム 層 | Mb17 | 後 期 | 國 童見町 岩槻・神保富士塚 千歳・神 安行3c-d 安行3a-b 安行1-2 加曾利B 羅之内 称名寺 加曾利E1～E4 五箇ヶ台・阿五台・静板 十二・吾挺 詠歌c 詠歌b 詠歌a 黒浜 有尾・関山 花旗下層 | 群馬V | As-Si | As-Si? | As-Si? | As-YP | As-Okp2 | As-Okp1 | As-SP |
| | 16 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 17 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 18 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 19 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 19.5 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 20 | 酸素同位体 ステージ3 | | 上昇 | 沈降 | cold | ツガを主体とする針葉樹が一時的に増え、ハンノキやコナラが減少する | 第4層 | Mb18 | 後 期 | 國 童見町 岩槻・神保富士塚 千歳・神 安行3c-d 安行3a-b 安行1-2 加曾利B 羅之内 称名寺 加曾利E1～E4 五箇ヶ台・阿五台・静板 十二・吾挺 詠歌c 詠歌b 詠歌a 黒浜 有尾・関山 花旗下層 | 群馬IV | As-Si | As-Si? | As-Si? | As-YP | As-Okp2 | As-Okp1 | As-SP |
| | 21 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 22 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 23 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 23.5 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 24 | 酸素同位体 ステージ3 | | 下降 | 沈降 | Mb21 | 冷温带针葉樹混生林が広がる ハンノキ・カバノキなどを混じえた ヒノキなどの針葉樹を主体とする単調な森林 | 第5層 | Mb22 | 旧 石 器 | 國 童見町 岩槻・神保富士塚 千歳・神 安行3c-d 安行3a-b 安行1-2 加曾利B 羅之内 称名寺 加曾利E1～E4 五箇ヶ台・阿五台・静板 十二・吾挺 詠歌c 詠歌b 詠歌a 黒浜 有尾・関山 花旗下層 | 群馬III | As-Si | As-Si? | As-Si? | As-YP | As-Okp2 | As-O | |

関東平野北西部、前橋堆積盆地の上部更新統から完新統に関わる諸問題



16(事業団1996) 17(新井・矢口1994) 18(事業団1997) 19(事業団2001) 20(事業団2003) 21(事業団2005) 22(事業団未公表) 23(事業団1994) 24(事業団1992) 25(事業団1991) 26(事業団2003) 27(事業団1993)

の上位に見られる青灰色粘土層の直下の泥炭層から $8,970 \pm 70$ y.BP放射性炭素年代を得たとした。この堆積物の上位には浅間Eテフラと見られるテフラが見られることから、黒泥層に挟まれた粘土層の推定層年代は、10.5~6.0千年前と考えられる。早田（2003）はこのような堆積物を榛名山の大規模な山体崩壊に由来する可能性を示しながら温暖化に伴う降雨の増加によって土石流や洪水が発生するようになったことを述べた。

（2）前橋台地とその周辺

高崎市の新保田中村前遺跡（事業団1993）は、染谷川沿いの前橋台地II面に位置している。遺跡の地下には下位より前橋岩なだれ堆積物、黒泥、元総社ラハール堆積物が見られ、黒泥から $4,120 \pm 110$ y.BPの放射性炭素年代を得られた。1993年に行われた発掘調査でこの層序を直接確認した。元総社ラハール堆積物は、染谷川の自然堤防を形成し、元総社ラハール堆積物の上位には埋没谷を埋めた砂層や黒泥などの堆積物がみられ、 $3,030 \pm 80$ y.BPから $2,090 \pm 90$ y.BPの放射性炭素年代が得られた。

このことは自然堤防形成を伴った前橋台地II面は50千年前に形成され、それ以降に河川の河刻により谷が形成され縄文時代後期から晩期にかけて谷の埋積が進んだものと思われる。

高崎市の菅谷石塚遺跡（事業団2003）は、井野川と染谷川の中間にある前橋台地II面に位置している。遺跡では陣場岩なだれ堆積物が認められ、その上位に浅間大窪沢1、2、浅間板鼻黄色テフラが検出された。この遺跡では陣場岩なだれ堆積物の層位が浅間白糸テフラとこれらのテフラの間にあるとした新井・矢口（1994）の層序を追認でき、竹本（2008a,b）の層序と矛盾することが明らかになった。浅間総社テフラの上位には砂層などの堆積物がみられ、 $9,910 \pm 70$ y.BPの放射性炭素年代が得られた。このことから浅間総社テフラと浅間Cテフラの間に見られる水成層は総社砂層に対比されている。

前橋市の元総社西川遺跡（事業団2003）は、染谷川右岸の前橋台地II面に位置している。遺跡では浅間総社テフラの上位に谷を埋めた2層の堆積物が認められ、下位層からは $9,910 \pm 70$ y.BPの放射性炭素年代が得られた。また上位の谷を埋めた水成堆積物の上位には浅間Eテフラに対比される可能性があるテフラが認められ、これらの水成層は総社砂層に対比されている。また、菅谷石塚遺跡や元総社西川遺跡では水成堆積物を覆う黒色土から縄文時代中期加曾利E式の遺物包含層が見られることから、これら一連の堆積物の年代が5.0千年前より新しくなる可能性はない。

高崎市の冷水村東遺跡（事業団1998）は、染谷川右岸の前橋台地II面に位置している。遺跡では浅間板鼻黄色テフラの上位に黒色土を挟んで砂礫やシルトなどの水

成堆積物が見られる。黒色土からは $9,630 \pm 60$ y.BPの放射性炭素年代が得られ、水成堆積物は、総社砂層に対比されている。古環境研究所（1998）は、これらのことから総社砂層の堆積開始年代をこの放射年代に求めた。

前橋市の下東西清水上遺跡（事業団1998）は、八幡川左岸の前橋台地II面に位置している。遺跡では浅間Cテフラの下位に黒色土を挟んで3層準の砂礫からなる堆積物が見られる。黒色土からは下位より $6,420 \pm 60$ y.BP、 $5,190 \pm 60$ y.BP、 $4,830 \pm 60$ y.BPの放射性炭素年代が得られた。最上位に見られる砂礫層の下位に見られる黒色土には浅間Eテフラと思われるテフラがみられ、黒色土からは縄文時代前期の諸磯C式の遺物包含層が見られる。また砂礫層を覆う黒色土からは加曾利E式の遺物包含層が見られる。これらのことから、この一連の堆積物は、元総社ラハール堆積物を含む総社砂層に対比される。

前橋市の高井桃ノ木遺跡（大友町西通線遺跡調査会1999）及び高井桃ノ木Ⅲ遺跡（事業団2006）は、八幡川と牛王頭川の中間にある前橋台地II面に位置している。

遺跡では浅間Cテフラの下位に黒色土を挟んで2層準の砂層が見られ、黒色土からは浅間Eテフラ、草津白根熊倉テフラが検出され、上位の砂層の下底に接する黒色土からは $4,970 \pm 60$ y.BPの放射性炭素年代が得られた（古環境研究所1999）。黒色土からは諸磯C式、十三菩提式、五領ヶ台式の縄文時代前期後半から中期の遺物包含層が見られ、大友町西通線遺跡調査会（1999）は、これらの堆積物を総社砂層に対比し、新井・矢口（1994）が上位の砂層を元総社ラハール堆積物に想定していると述べた。

前橋市の稻荷塚道東遺跡（事業団2003）は、八幡川右岸の前橋台地II面に位置している。遺跡では浅間総社テフラ、浅間宮前テフラに対比される藤岡テフラの上位に水成堆積物が認められ、総社砂層に対比されている。

前橋市の元総社寺田遺跡（事業団（1996）は、牛池川沿いの前橋台地II面に位置している。遺跡には、浅間板鼻黄色テフラの直下に埋没林が発見され、古環境復元が行われた。また浅間板鼻黄色テフラ、浅間総社テフラ、浅間宮前テフラの上位に砂層が認められ、砂層の上位には浅間D（吉岡）テフラを認めた。

矢口（1996）は、この砂層を総社砂層から分離して元総社ラハール堆積物として定義し、縄文時代前期前半と考えた。しかし、この堆積物の上部ユニットは、模式地周辺の元総社ラハール堆積物に相当する可能性があるが、砂層全体は総社砂層に対比することが妥当であると考えられる。これにより矢口（1996）の元総社ラハール堆積物の呼称は撤回し、今後は総社砂層（早田1990）で統一したい。

元総社寺田遺跡から牛池川の上流に位置する前橋市立元総社北小学校南の露頭は、現在は失われている。新井

・矢口（1994）の柱状図C地点にあたり、浅間板鼻黄色テフラ、浅間総社テフラの上位と浅間宮前テフラの間に灰色の火山灰質砂層が認められ、その砂粒は水沢山溶岩によく似ている。これらは水沢山溶岩の噴出に伴うラハール堆積物である可能性が高い。これに対比される砂層は元総社寺田遺跡や柱状図E地点（前橋市問屋町の八幡川沿いの露頭）でも認められ、推定暦年代は13.5千年前である。

前橋市の櫛島川端遺跡（事業団1997）は、利根川左岸の前橋台地II面に位置する。遺跡には、浅間板鼻黄色テフラ、浅間総社テフラの上位に砂層が認められ、総社砂層に対比される。なお、隣接する公田東遺跡の総社砂層中から材が出土し、 $3,330 \pm 110$ y.BPの放射性炭素年代が得られた（群馬県埋蔵文化財調査センター所蔵資料）。

（3）赤城火山南麓

上細井中島遺跡（事業団2010）は、赤城火山白川扇状地の観音川右岸の台地に位置している。遺跡では浅間宮前テフラを挟む縄文時代早期燃糸文系稻荷台式土器の遺構及び遺物包含層の上位に灰白色の火山灰質砂層からなる水成堆積物が認められた。砂層の上位には黒色土が見られ縄文時代前期有尾式及び十三菩提式の土器片が出土した。また黒色土の上位にも同様の砂層が堆積し、縄文時代中期加曾利E式の遺物包含層や遺構が検出された暗灰色土に覆われている。

これらの砂層は観音川が形成した谷を埋めた同河川の堆積物が周辺の斜面に及んだもので、その推定暦年代は10.5から5.0千年前と考えられる。これらの砂層群は、赤城火山山麓に見られる総社砂層に相当する堆積物である。

前橋市の二宮洗橋遺跡（事業団1994）は、赤城火山山麓扇状地の宮川右岸の台地に位置している。遺跡には宮川が形成した谷を埋める砂礫層と泥炭層などの水成堆積物が認められた。泥炭層からは $6,170 \pm 150$ y.BP、 $5,890 \pm 110$ y.BPの放射性炭素年代が得られた。砂層の上位には黒色土が見られ縄文時代後期初頭の堀之内式土器が出土した。これらの砂層は宮川が形成した谷を埋めた堆積物が周辺の斜面に及んだもので、その推定暦年代は6.5から4.5千年前である。

前橋市の二宮洗足遺跡（事業団1992）は、赤城火山山麓扇状地の宮川左岸の台地及び谷底平野に位置している。二宮洗足遺跡の低地部では宮川が形成した谷を埋める砂層と泥炭層などの水成堆積物が認められ下位より榛名八崎テフラ、始良Tnテフラ、浅間板鼻黄色テフラ、浅間総社テフラが認められた。泥炭層からは複数の放射性炭素年代が測定され、珪藻や花粉、植物遺体などの古環境復元を目的とした自然科学分析が進められた。

前橋市の二宮洗足遺跡の台地部では宮川が形成した谷を埋めた堆積物が周辺の斜面に及んだもので、2層準の

砂層からなる堆積物が見られる。下位の砂層の下からは、縄文時代早期条痕文系土器を包含する黒色土が見られた。砂層の間に縄文時代前期後半の諸磯B式及び十三菩提式土器を含む黒色土が見られる。またこれらの堆積物を覆う黒色土からは縄文時代中期終末の加曾利E4式土器が出土した。これらのことから宮川の谷を埋めた砂層から構成される堆積物の推定暦年代は7.5から4.5千年前である。

前橋市の飯土井二本松遺跡は当事業団（1991）により発掘調査され、赤城火山山麓扇状地の神沢川右岸の台地に位置している。遺跡の地下には神沢川が形成した4層準の砂質土がみられた。砂質土の最下層からは、縄文時代早期条痕文系土器の包含層が検出された。また砂質土の間層からは縄文時代前期の黒浜式及び諸磯B式並びに縄文時代中期阿玉台式の土器を含む遺物包含層がみられ、これらの砂質土の上位には縄文時代中期後半加曾利E3～E4式の遺構が認められた。これらの砂質堆積物は神沢川が形成した谷を埋めた堆積物が周辺の斜面に及んだもので、その推定暦年代は7.5から4.5千年前である。

伊勢崎市の五目牛清水田遺跡（事業団1993）は、赤城火山山麓扇状地の粕川の谷底平野に位置している。遺跡には粕川が形成した2層準の砂質堆積物がみられた。下位の砂質土の上位に見られる黒褐色土からは、縄文時代前期初頭花積下層式土器の包含層が検出された。また上位の灰白黄色シルト層の砂質土の下位からは縄文時代後期の堀之内式土器を含む遺物包含層が認められた。これらの砂質堆積物は粕川が形成した谷埋堆積物であり、その推定暦年代は10.5から7.5千年前及び3.5千年前以降である。

これらの赤城火山南麓を流れる宮川、神沢川、粕川流域の扇状地に見られる砂質堆積物は、伊勢崎市の波志江中屋敷東遺跡（事業団2002）の堆積物にも認められ、その推定暦年代は5.5から5.0千年前である。

これらの堆積物は赤城火山南山麓の各地で10.5千年前から堆積を開始し、その間にみられる堆積休止期に地域差があるが、概ね5.0千年前頃にその堆積が収束している。これらの堆積物は赤城火山の山麓に見られる総社砂層に相当する堆積物であると考えることができる。

5. 議論

（1）高崎泥流堆積物の異なる二つの堆積面について

早田（1990）は井野川低地を井野川泥流堆積物の堆積面として捉えた。吉田（2004a,b）は井野川低地を井野川泥流浸食面の井野面として捉えたが、竹本（2008a）は、井野面に地形全体を削剥した堆積物が見られないことから、浸食面である可能性を否定した。

井野川低地の粕川沿いには、厚さ数mの砂礫層が分布するが、これが井野川低地を面的に浸食したとは考えに

くい。井野川低地の地形面は、高崎泥流堆積物の堆積面であると考えることが妥当である。安中市の九十九川流域でも同じ現象がみられ、その標高差は10m以上に達する。このことから高崎泥流堆積物の堆積・運搬様式には流速の異なる二つの流れが存在した可能性がある。

高崎台地の各地で観察される高崎泥流堆積物は、軽石と火山灰基質に富む軽石流によく似た層相と河川礫や砂層を挟在して成層した層相が観察できる。

高い頂面高度を呈する堆積物は、最初に比較的高速の流れによって谷からオーバーフローして平坦な堆積面を形成した。その後に堆積物の速度が低下して谷に低い頂面高度を持った堆積面を形成した。つまり水を含まない岩なだれのような泥流堆積物と流水の影響を受けた二つの堆積物が存在したかもしれない。

(2) 榛名山麓と赤城山麓に見られる総社砂層相当層について

群馬県中央部の第四紀編年において始めて詳細な完新統の編年を行ったのは早田（1990）である。赤城南面から大間々扇状地、前橋台地にかけて完新世段丘の開始期を鬼界アカホヤテフラ降下前の縄文時代早期末に求め、縄文時代中期末に段丘化が起こったことを明らかにした。また前橋台地縁に分布する扇状地末端の砂質堆積物に注目し、総社砂層と呼んで関連する堆積物を検討した（早田2003）。この間に進んだ前橋台地周辺の発掘調査、例えば前橋市の熊野堂遺跡（前橋市埋蔵文化財発掘調査団1988）や飯土井二本松遺跡（事業団1991）などの調査成果は、総社砂層に関する多くの情報を提供し、また各地の遺跡調査は沢山の放射性炭素年代を供給した。

現在の視点でみれば総社砂層及びその相当層は早田（2003）が注目したように利根川扇状地に広域に分布していることがわかる。また、それらの堆積物の堆積開始期は、ほぼ一様であり浅間宮前テフラの降下期で縄文時代早期撫糸文期末の10.5千年前である。

この時期は、波志江中屋敷東遺跡の花粉分析によって、亜高山帯針葉樹林が消滅しナラ林が成立した時期（古環境研究所2002）に当たり後氷期の急激な気候温暖化が起きた時期（ボレアルーアトランティック期）である。かつて辻ほか（1985）は、前橋泥炭層の浅間板鼻黄色テフラを境にして、前橋台地周辺では亜高山帯針葉樹林が衰退しコナラ亜属が急増すると同時にブナやスギ属の増加が見られ、気候の急激な温暖化と湿潤化が進んだとした。この時期は14.5千年前にあたり、すでに前橋台地周辺の急激な温暖化はこの頃からはじまっていた。

尾瀬ヶ原では、泥炭層の基底が放射性炭素年代で8千年前に遡ることが明らかである（阪口1989）。この頃から脊梁地域では、冬期の多雪化が始まったと思われる。またこの時期に対馬海流の日本海への本格的な流入や黒潮の流入が進んだ（松島1984）。

のことから総社砂層の形成要因となった気候の温暖化は、冬期の多雪化や太平洋岸の湿潤化による降水量の急激な増加だったのではないだろうか。降水量の増加で河川の浸食・運搬作用が活発になると考えればこの地域の気候変化と火山コントロール性地形発達の差が説明できる。

最終氷期の最寒冷期にあたる20.0千年前に榛名火山の相馬山が噴火し、岩なだれ堆積物により山麓に大規模な植生破壊が起きた。岩なだれ堆積物を供給源にして山麓からラハール堆積物が広がるが、16.5千年前の浅間板鼻黄色テフラ降下時には、扇状地が形成され、離水して台地には森林の形成を伴って火山灰土が堆積した。

しかし、岩なだれの泥流丘やその周囲の相馬ヶ原扇状地は、ほとんど植生が回復せず裸地化していた可能性が高い。その理由は、陣場岩なだれ堆積物の流れ山に分布する上部ローム層の堆積状況が悪いことや榛名山東麓で縄文時代前期までの黒色土が一様に薄いことなどが挙げられる。相馬ヶ原扇状地は、後氷期まで浸食作用が卓越した場所であった可能性が指摘される。

こうした植生環境で10.5千年前から降水量が急激に増加し、相馬ヶ原扇状地内の小河川の下刻と土砂の運搬により山麓縁には総社砂層による新たな扇状地が形成された。降水量の変化は、増減を繰り返しながら5.0千年前頃まで続いた。この頃に相馬ヶ原扇状地にも黒色土が堆積し、前橋台地でも黒色土が堆積した。縄文時代中期以降に、広い範囲で森林を伴う植生環境に変化したのだろう。

同じ現象は赤城山麓でも起きたが、榛名山麓に比べて形成された扇状地の規模は極めて小さかった。赤城山麓の総社砂層に相当する堆積物は、一様に白色や灰色砂質堆積物で角閃石や軽石を含んでいる。これは、赤城火山の総社砂層に相当する堆積物の供給源が80千年前に赤城南麓に堆積した大胡火碎流堆積物であり、その起源が大胡火碎流の堆積面が浸食した谷であったからだろう。

赤城火山では最終氷期に火山活動が26から20千年前頃に山頂カルデラ内で起こった。これは赤城小沼や赤城血の池火口（早川1995b）の噴火であるが、山麓の植生を破壊する規模のものではなかった。最終氷期に形成された赤城南麓の白川扇状地は、28千年前の姶良Tnテフラ降下後に離水して火山灰土を堆積した。後氷期の降水量の変化によって新たに地形が浸食された範囲は、山麓が森林によって保護されていたので限定された場所になった可能性が高い。

この二つの火山山麓での後氷期の扇状地形成の違いは、その供給地が最終氷期に火山活動で植生破壊が起こったかどうかの違いなのだろう。

また晩氷期にかけて平原火碎流堆積物による大規模な植生破壊が進んだ浅間火山山麓は、平原火碎流の浸食が

認められるが、完新世における規模の大きな扇状地は形成されなかつた。これは、この時期に大きな噴火がなかつた草津白根火山も同様である。

浅間火山や草津白根火山の山麓では高原にクロボクと呼ばれる黒色土が堆積している。クロボク土の成因はササなどの植生によるものだ。この地域は後氷期の降水量の増加に対しネザサの植生に覆われて、裸地化や浸食が進まなかつたのではないか。利根川扇状地周辺は、後氷期における冬期の多雪化の開始とともに冬から春先の季節風が卓越する地域にも変化した。冬場の凍土作用による火山灰土壤が、春先の強い季節風で移動し、容易に植生の回復が妨げたこともこの地の気候特性であるかも知れない。

こうしてみると火山コントロール性地形発達をもたらすイベントは氷期と間氷期のどこで起こるかによって、それがもたらす土砂の供給源が決定され、結果として火山麓扇状地の発達の差になるのかも知れない。矢口(1999a)は群馬県北部に分布する中期更新世の火山灰土と榛名火山山麓扇状地の関係を明らかにし、北西山麓の火山麓扇状地がステージ13及び11に急激に形成されたと考えた。群馬の裾野が広がる火山の風景は、東アジアのモンスーンに関係した、まさに風土が造ったものだろうか。

(3) 榛名山南麓における縄文時代の遺跡と総社砂層

前橋台地周辺の植生変化は花粉分析により明らかにされた。しかし、花粉分析では降水量の詳細な復元は困難だ。内陸の閉塞湖では、湖水準の変動が堆積物に記録されていれば、降水量変動を知ることができると。

斎藤ほか(1999)は、諏訪湖底コアから過去9,500年間に7回の湖面沈降を伴う断層活動を認めた。この活動によらない湖水変動は降水量の変化に伴うものだと考えられた(福澤2006)。

諏訪湖の湖水準変動を降水量の変化と捉えると総社砂層及び関連堆積物の堆積期は、概ね湖面の上昇期すなわち降水量の増加期に一致する。

それは10.5千年前の浅間宮前テフラの降下期で縄文時代早期撚糸文系稲荷台式土器の時期。7.5千年前の縄文時代早期末の条痕文系土器の終末期。6.5千年前の縄文時代前期前半の黒浜式土器の時期。5.5千年前の縄文時代中期前半の勝坂式土器の時期。そして4.0千年前に埋積谷の下刻が一様に始まる縄文時代後期前半の堀之内式土器の時期である。これらの時期を見るとおよそ1.5から1.0千年周期で降水量が増加し、堆積物が山麓から供給された可能性が見て取れる。

こうした降水量変動は、冬季積雪や夏季の梅雨や台風等の活動を反映していると考えられ、1.5千年周期はBond cycleと呼ばれ、北大西洋でジェラード・ボンドにより発見された(Bondほか1997)。後氷期における

気候変動の源は西部大西洋暖水域と東アジア夏季モンスーンがもたらす湿潤気候システムであると考えられ(福澤2003)、こうした汎地球的な気候変動が火山噴火によってコントロールされた地形環境に作用して完新世の扇状地形成や遺跡の立地や形成に深く関与しているのだろう。

かつて遺跡の立地と諏訪湖の水位変動に始めて注目したのは藤森(1965)であった。藤森が述べた諏訪湖盆遺跡の垂直分布図からは地震や降水量の変化により変動した湖水準と遺跡分布の変化が読み取れる。

ところで榛名山東南麓は、縄文時代の遺跡動態が調べられた地域である(鬼形1988)。これによると縄文時代早期に低調だった遺跡数は、前期の黒浜期に急増し諸磯B期に減少する。中期初頭の勝坂期はさらに減少するが、加曾利E期に急増し、縄文時代後期には減少に転じている。これを年代にしてみると遺跡の急増期は6.5から6.0千年前の温暖期である縄文時代前期前半、5.0から4.5千年前の中期後半である。この時期は降水量の減少期で、おそらく山麓から供給される土砂量が減少し、縄文人が住む森林が安定した時期なのだろう。

これと同様の傾向は南関東地域の海浜地域でも認められる(松田2010)。縄文時代早期前半の撚糸文系土器期の11.5から11.0千年前はプレボレアル期にあたる。温暖化が進み降水量は減少して森林が安定したのだろう。遺跡数は増加するが、早期中葉の沈線文系土器の時期である10.5から9.0千年前に降水量が増加すると遺跡数が減少した。早期後半の条痕文系土器の時期である8.5から7.5千年前はボレアルからアトランティック期に移行し、降水量は減少して森林が安定したのだろう。これにより遺跡数は増加するが、早期末の7.5千年前には、再び降水量が増え、外来からの土器の移動が増えるなど外的な要因もあって遺跡数は減少した。

前期前半の時期である7.0から6.5千年前は縄文時代最温暖期で降水量も増えた。海浜地域では海進が進み、漁労活動が活発となり遺跡数が増加した。前期後半の時期の6.0から5.5千年前には降水量が減り、海退期に転じて海浜地域の遺跡数は減少した。前期末に続いて中期初頭の5.5から5.0千年前には降水量が増加し、森林が安定しないので遺跡数が増えなかつた。しかし、中期後半の時期の5.0から4.5千年前には降水量も減り、大規模な環状集落が出現することにより遺跡数は増加した。中期末の4.5千年前には急激な気候の悪化があり環状集落は崩壊して遺跡数が減った。

こうしてみると気候の温暖化のみならず、降水量の変化と遺跡数の傾向はよく調和していることに気づく。これは当時の集落維持の要因が海浜地域や内陸河川の漁労及び山地の森林から得られる採集食糧資源に依存していることが遺跡数増減の理由である。そのために降水量を

指標とした気候変化と遺跡数の変化に調和的な相関がもたらされているものと解釈できる。

参考文献

- 相沢忠洋 1957 「赤城山麓における関東ローム層中諸石器文化層の位置について」『第四紀研究』1-1 pp.17-22
- 新井房夫 1956 「赤城火山西南部の関東ローム層」『地球科学』28 pp.23-30
- 新井房夫 1962 「関東盆地北西部地域の第四紀編年」『群馬大学紀要自然科学』10 pp.1-79
- 新井房夫 1964 「前橋泥炭層の14C年代」『地球科学』70 pp.37-38
- 新井房夫 1965 「関東北西部における第三紀末の火山構造性陥没と基盤構造」『UMP.Bゾーン連絡紙』2 pp.18-21
- 新井房夫 1967 「前橋泥流の噴出年代と岩宿文化期」『地球科学』21-3 pp.46-47
- 新井房夫 1968 「北関東の第四系」『日本の第四系、地学団体研究会専報』16 pp.161-171
- 新井房夫 1971a 「前橋市の地形・地質」『前橋市史』1 pp.8-66
- 新井房夫 1971b 「北関東ロームと石器包含層」『第四紀研究』10-4 pp.317-329
- 新井房夫 1979 「関東地方北西部の縄文時代以降の指標テフラ層」『考古学ジャーナル』157 pp.3-40
- 新井房夫 1986 「前橋台地」『日本の地質3関東地方』共立出版 pp.180
- 新井房夫 1989 「テフラの同定」『勝保沢中山遺跡(2)』(財)群馬県埋蔵文化財調査事業団発掘調査報告書第87集 pp.265-266
- 新井房夫 1993 「上州の火山噴火の歴史」『火山灰考古学』古今書院 pp.30-53
- 新井房夫監修 1999 『群馬県10万分の1地質図・解説書』群馬県地質図刊行委員会編 114p
- 新井雅之・矢口裕之・中村正芳・早川由紀夫・高崎地学愛好会 1993 「およそ1万年前に発生した高崎泥流の分布と起源」『日本地質学会第100年学術大会、講演要旨』 pp.296
- 新井雅之・矢口裕之 1994 「榛名火山の後期更新世末から完新世の噴火史」『日本第四紀学会講演要旨集』24 pp.174-175
- 荒牧重雄 1968 「浅間火山の地質」『地学団体研究会専報』14 pp.1-45
- 荒牧重雄・中村一明 1969 「浅間火山前掛山小滝火碎流の14C年代」『地球科学』23-4 pp.78
- Gerard Bond, William Showers, Maziet Cheseby, Rusty Lotti, Peter Almasi, Peter deMenocal, Paul Priore, Heidi Cullen, Irka Hajdas, Georges Bonani 1997 A Pervasive Millennial-Scale Cycle in North Atlantic Holocene and Glacial Climates. *Science*278 (5341):pp.1256-1266
- 藤森栄一 1965 「考古学的資料からみた沖積世における諏訪湖の水位変動」『地学雑誌』74-2 pp.161-181
- 藤野一之 2009 「Hr-FAの降下年代と須恵器暦年代」『上毛野考古学II』 pp.69-78
- 福澤仁之 2003 「日本列島における更新世後期以降の気候変動のトリガーは何か?」『2003年地球惑星関連学会合同大会予稿集』L039-01
- 福澤仁之 2006 「琵琶湖の「景観」変化の原因と速度について」NEOMAP琵琶湖WG会議資料
- 群馬見地質図作成委員会 1999 「地質各論」『群馬県10万分の1地質図解説書』内外地図 pp.59-82
- 原田正夫 1943 「関東ロームの生成について」『東大土肥学教室報告』3
- 早川由紀夫 1983 「草津白根火山の地質」『地質学雑誌』89-9 pp.511-525
- 早川由紀夫 1991a 「火山で発生する流れとその堆積物—火碎流・サージ・ラハール・岩なだれ」『火山』36-3 pp.357-370
- 早川由紀夫 1991b 「テフラとレスからみた火山の噴火と噴火史」『第四紀研究』30-5 pp.391-398

謝辞

新井雅之さん、竹本弘幸さん、岩崎泰一さんにはご助言をいただきました、厚く御礼申し上げます。

- 早川由紀夫 1995a 「日本に広く分布するローム層の特徴とその成因」『火山』40 pp.177-190
- 早川由紀夫 1995b 「マスター・テフラによる日本の100万年噴火史編年」『火山』40特別号 S1-S15
- 早川由紀夫 2010 「浅間山の風景に書き込まれた歴史を読み解く」『群馬大学教育学部紀要自然科学編』58 pp.65-81
- 林成多 1994 「群馬県高崎市の上部更新統前橋泥炭層から出土した昆蟲化石」『野尻湖博物館研究報告』2 pp.35-42
- 林成多 1996 「群馬県前橋市の前橋泥炭層から出土したヨツボシクロヒメゲンゴロウとその生息環境」『第四紀研究』35-4 pp.305-312
- 林成多・島津康行 2005 「群馬県西部、九十九川下流域における最終氷期の泥炭層の層序と昆蟲化石」『群馬県立自然史博物館研究報告』9 pp.101-107
- 石川正之助・井上唯雄・梅沢重昭・松本浩一編 1979 「特集・火山堆積物と遺跡I関東地方北西部」『考古学ジャーナル』157 pp.2-40
- 石坂茂 1985 「遺跡の基本土層」『上並木遺跡』 pp.9
- 井関弘太郎 1983 「沖積平野」東京大学出版会 145p
- 関東ローム研究グループ 1965 「関東ローム-その起源と性状」築地書館 378p
- 軽部達也 1994 「関東地方における岩宿時代編年と古環境復元の方向性について-関信地域の編年の接点と遺跡の古環境調査について」『名古屋大学加速器質量分析計業績報告書(V)』 pp.81-93
- 小林謙一 2007 「縄紋時代前半期の実年代」『国立歴史民俗博物館研究報告』137 pp.89-131
- 小林謙一 2008 「縄文時代の曆年代」『歴史のものさし 縄文時代研究の編年体系』同成社 pp.257-269
- 小林謙一・福海貴子・坂本稔・工藤雄一郎・山本直人 2009 「北陸地方石川県における縄文晚期から弥生移行期の炭素14年代測定研究」『国立歴史民俗博物館研究報告』150 pp.1-32
- 古環境研究所 1992 「上栗須寺前遺跡テフラ検出分析」『上栗須寺前遺跡』 pp.10-13
- 古環境研究所 1998 「冷水村東遺跡の自然科学分析」『冷水村東遺跡・西国分新田遺跡・金古北十三町遺跡』 pp.341-346
- 古環境研究所 1999 「自然科学分析」『高井桃ノ木遺跡』 pp.61-64
- 古環境研究所 2000 「地質・テフラ・木炭の分析」『中里見遺跡群』 pp.270-280
- 古環境研究所 2002 「波志江中屋敷東遺跡の花粉分析」『波志江中屋敷東遺跡』 pp.293-303
- 古環境研究所 2004 「安中市、古屋地区遺跡群発掘調査に係る火山灰分析」『古屋地区遺跡群』 pp.260-265頁
- 久保誠二・新井房夫 1955 「赤城火山北西麓のいわゆる関東ローム」『地質学雑誌』61-718 pp.355
- 町田洋・新井房夫 1976 「広域に分布する火山灰」『科学』46-6 pp.339-347
- 町田洋・新井房夫 1978 「南九州鬼界カルデラから噴出した広域テフラ、アカホヤ火山灰」『第四紀研究』17 pp.143-163
- 町田洋・新井房夫・小田静夫・遠藤邦彦・杉原重夫 1984 「テフラと日本考古学」『古文化財の自然科学的研究』同朋會出版 pp.865-928
- 町田洋・新井房夫 2003 『新編 火山灰アトラス』46-6 336p
- 松島義章 1984 「日本列島における後氷期の浅海性貝類群集-特に環境変遷に伴うその時間・空間的変遷」『神奈川県立博物館研究報告(自然科学)』15 pp.37-109
- 右島和夫 1983 「群馬県における初期横穴式石室」『古文化談叢』12 pp.297-331
- 森山昭雄 1971 「榛名火山東・南麓の地形」『愛知教育大地理学報告』36・37 pp.107-116
- 村山雅史・松本英二・中村俊夫・岡村真・安田尚登・平朝彦 1993 「四国沖ビストンコア試料を用いたAT火山灰噴出年代の再検討」『地質学雑誌』99 pp.787-798

- 中島啓治 1985 「群馬県前橋泥炭層の珪藻化石」『淡水珪藻研究』3 pp.6-13
- 中東耕志 2006 「縄文時代草創期の出土石器」『諏訪の木VI遺跡』(財)群馬県埋蔵文化財調査事業団発掘調査報告書第361集 pp.339
- 中村一明 1970 「ローム層の堆積と噴火活動」『軽石学雑誌』3 pp.1-7
- 中村賢太郎・早川由紀夫・藤根久・伊藤茂・廣田正史・小林紘一 2008 「ウイグルマッチング法による榛名渋川噴火の年代決定(再検討)」『日本第四紀学会講演要旨集』38 pp.18-19
- 中村正芳 2003 「歴史の舞台としての高崎の自然、高崎の台地のつくる地層」『高崎市史通史編1』 pp.73-100
- 中村俊夫・辻誠一郎・竹本弘幸・池田晃子 1997 「長野県、南軽井沢周辺の更新世最末期の浅間テフラ層の加速器14C年代測定」『地質学雑誌』103 pp.990-993
- 中沢英俊・新井房夫・遠藤邦彦 1984 「浅間火山、黒斑期～前掛期のテフラ層序」『日本第四紀学会講演要旨集』14 pp.69-70
- 中沢英俊 1989 「浅間火山のテフラ層序」『信州理科』15 pp.14-16
- 野村哲 1977 「関東平野北西部の地質構造について」『地質学論集』14 pp.127-131
- 能登健 1983 「群馬県下における埋没田畠調査の現状—火山災害史への考古学的アプローチ」『群馬県史研究』17 pp.14-51
- 能登健 1989 「古墳時代の火山災害—群馬県同道遺跡の発掘調査を中心として」『第四紀研究』27 pp.283-296
- 大石雅之・下司信夫 2009 「榛名山南麓を中心に分布する白川火碎流堆積物の斜長石斑晶組成に基づく分類」『日本第四紀学会講演要旨集』39 pp.132-133
- 大島治 1972 「榛名火山の火碎流および関連堆積物(その1)」『火山』第2集 17-3 pp.156-157
- 大島治 1986 「榛名火山」『日本の地質3 関東地方』日本の地質「関東地方」編集委員会編 共立出版 pp.222-224
- 大塚富男・高浜信行・中里裕臣・野村哲 1997 「群馬県烏川中流域のテフラ層中にみられる液状化現象とその意義」『第四紀研究』36-2 pp.123-136
- 鬼形芳夫 1988 「遺跡の動態と集団関係—榛名山南東麓における縄文時代遺跡の現状と課題」『財団法人群馬県埋蔵文化財調査事業団研究紀要』5 pp.1-26
- 尾崎喜左雄 1961 「群馬県発見の積石塚」『信濃』13-1 pp.1-4
- 尾崎喜左雄 1966 「横穴式古墳の研究」吉川弘文館 719p
- 尾崎喜左雄 1971 「火山現象を利用した古墳編年の基準」『前橋市史第一卷』 pp.357-359
- パリノ・サーヴェイ株式会社 1990 「元総社明神遺跡の地層・地形分析」『元総社明神遺跡VII』前橋市発掘調査団編 pp.34-36
- 斎藤耕志・小平秀朗・福澤仁之・奥村晃史 1999 「湖沼堆積物に記録された諏訪盆地における過去9,500年間の断層活動史」『1999年地球惑星関連学会合同大会予稿集』Ld-008
- 坂口一 1986 「榛名山二ッ岳起源FA・FP層下の土師器と須恵器」『荒戸北原・今井神社古墳群・荒砥青柳遺跡』(財)群馬県埋蔵文化財調査事業団発掘調査報告書第53集 pp.103-119
- 坂口一 1993 「火山噴火の年代と季節の推定法」『火山灰考古学』古今書院 pp.151-172
- 阪口豊 1989 「尾瀬ヶ原の自然史—景観の秘密をさぐる」中央公論社 229p
- 坂本和俊 1996 「埼玉古墳群と无邪志国造」『群馬考古学手帳』6 pp.66-88
- 関口博幸 2008 「後期旧石器時代における前橋泥流をめぐる遺跡形成史」『更新世の地形発達史と遺跡群の形成、予稿集』岩宿博物館岩宿フォーラム実行委員会編 pp.36-43
- 下岡順直 2010 「北関東地方の指標テフラに関する年代測定の現状と課題—ルミネッセンス法を中心に」『北関東の石器文化の特色、予稿集』岩宿博物館岩宿フォーラム実行委員会編 pp.21-29
- 早田勉・能登健・新井房夫 1988 「草津白根火山起源熊倉軽石層の年代」『東北地理』40 pp.272-275
- 早田勉 1989 「六世紀における榛名火山の二回の噴火とその災害」『第四紀研究』27 pp.297-312
- 早田勉 1990 「群馬県の自然と風土」『群馬県史通史編1、原始古代1』群馬県史編纂委員会編 pp.39-129
- 早田勉 1993 「古墳時代におこった榛名山二ッ岳の噴火」『火山灰考古学』新井房夫編 古今書院 pp.128-150
- 早田勉 1995 「テフラからさぐる浅間山の活動史」『御代田町誌自然編』御代田町誌編纂委員会編 pp.22-46
- 早田勉 1996 「関東地方～東北地方南部の指標テフラの諸特徴」『名古屋大学加速器質量分析計業績報告書(VII)』東京大学出版会 pp.256-267
- 早田勉 2000a 「榛名火山」『日本の地形4関東・伊豆小笠原』東京大学出版会 pp.61-64
- 早田勉 2000b 「火山活動の影響を受けた利根川扇状地の地形」『日本の地形4関東・伊豆小笠原』東京大学出版会 pp.191-194
- 早田勉 2003 「最終氷期遺構の自然環境の変化」『高崎市史通史編1』 pp.101-127頁
- 早田勉 2004 「火山灰編年学から見た浅間火山の噴火史」『1108 浅間山噴火、中世への胎動』かみつけの里博物館 pp.45-56
- 早田勉 2008 「旧石器時代研究に関する関東平野北西部の地形発達史」『更新世の地形発達史と遺跡群の形成、予稿集』岩宿博物館岩宿フォーラム実行委員会編 pp.14-20
- 早田勉 2010 「北関東地方西部の旧石器文化編年に関係するテフラ研究の情勢」『北関東地方の石器文化の特色、予稿集』岩宿博物館岩宿フォーラム実行委員会編 pp.15-20
- 杉原莊介 1956 「群馬県岩宿発見の石器文化」『明治大学文学部研究報告、考古学』1
- 杉山真二 1993 「前橋泥炭層の植物珪酸体群集」『植生史研究』1-2 pp.71-72
- 鈴木正男 1976 「過去をさぐる科学」講談社 234p
- 鈴木毅彦・早川由紀夫 1990 「中期更新世に噴出した大町APMのテフラ群の層位と年代」『第四紀研究』29-2 pp.105-120
- 鈴木毅彦 1991 「テフロクロノロジーからみた赤城火山最近20万年間の噴火史」『地学雑誌』99-2 pp.182-197
- 鈴木毅彦 2000 「赤城火山」『日本の地形4関東・伊豆小笠原』東京大学出版会 pp.58-61
- 高浜信行・大塚富男 2001 「群馬県烏川中流域の第四紀末期の液状化披瀝と活動史」『地球科学』55 pp.217-226
- 竹本弘幸 1985 「立地」『中棚・長井坂遺跡』昭和村教育委員会 pp.8-13
- 竹本弘幸・久保誠二 1995 「群馬の火山灰」みやま文庫140 pp.1-180
- 竹本弘幸 2007 「吉田・須貝・坂口(2005)「利根川・吾妻川合流点付近の河川地形発達に及ぼす前橋泥流イベントの影響」の問題点」『地理学評論』80-14 pp.926-933
- 竹本弘幸 2008a 「吉田論文(2004)「浅間火山を起源とする泥流堆積物とその関東平野北西部の地形発達に与えた影響」の問題点」『地理学評論』81-6 pp.506-515
- 竹本弘幸 2008b 「利根川中-上流域の段丘」『日本地方地質誌3関東地方』日本地質学会編 朝倉書店 pp.352-365
- 竹本弘幸・中村正芳・下司信夫 2008 「群馬県高崎市(GS-TK1)コア層序の再検討」『日本第四紀学会講演要旨集』38 pp.10-11
- 田中宏之・中島孝守・磯田喜義・山岸勝治 1980 「群馬県高崎市南部・群馬の森の地質と材・花粉・珪藻化石」『群馬県立歴史博物館紀要』1 pp.69-110
- 友廣哲也 1988 「古式土師器出現期の様相と浅間山C軽石」『群馬の考古学』(財)群馬県埋蔵文化財調査事業団編 pp.325-336
- 友廣哲也 1992 「群馬県の古墳文化初頭期の検討」『古代』92 pp.224-242
- 辻本裕也・矢口裕之・櫻井美枝・藤巻幸男 1996 「旧石器時代」『元総社寺遺跡III』(財)群馬県埋蔵文化財調査事業団発掘調査報告書第208集 pp.25-64
- 辻誠一郎・木越邦彦 1992 「前橋泥炭層の放射年代」『植生史研究』1 pp.27-28
- 辻誠一郎・吉川昌伸・吉川純子・能代修一 1985 「前橋台地における更新世末期から完新世初期の植物化石群集と植生」『第四紀研究』23 pp.263-269

- 辻誠一郎・宮地直道・新井房夫 2004 「南軽井沢地域の浅間火山テフラ層序と編年」『国立歴史民俗博物館研究報告』118 pp.165-192
- 津島秀章・岩崎泰一 2010 「武尊山産黒色安山岩の消長－石器石材の動的的理解に向けて」『財団法人群馬県埋蔵文化財調査事業団研究紀要』28 pp.1-16
- 松田光太郎 2010 「縄文時代の遺跡」『掘り進められた神奈川の遺跡』財団法人かながわ考古学財団編 有隣堂 pp.29-37
- 守屋以智雄 1968 「赤城火山の地形及び地質」『前橋営林局治山報告書』前橋営林局
- 守屋以智雄 1986 「赤城火山」『日本の地質3関東地方』共立出版 pp.225-227
- 上杉陽・米澤宏・千葉達朗・宮地直道・森慎一 1983 「テフラから見た関東平野」『最終氷期以降の関東平野、アーバンクボタ』21 pp.2-17
- 吉田英嗣 2004a 「既存柱状図とGISを用いた前橋泥流堆積物の体積の推定」『地形』25-1 pp.63-73
- 吉田英嗣 2004b 「浅間火山を起源とする泥流堆積物とその関東平野北西部の地形発達に与えた影響」『地理学評論』77-8 pp.544-562
- 吉田英嗣・須貝俊彦・坂口一 2005 「利根川・吾妻川合流点付近の河川地形発達に及ぼす前橋泥流イベントの影響」『地理学評論』78-10 pp.649-660
- 吉田英嗣・須貝俊彦 2006 「24,000年前の浅間火山大規模山体崩壊に由来する流れ山地形の特徴」『地学雑誌』115-5 pp.638-646
- 吉田英嗣・須貝俊彦・坂口一 2007 「竹本氏の討論に対する見解」『地理学評論』80-14 pp.934-939頁
- 吉田英嗣 2008 「竹本氏の討論に対する見解」『地理学評論』81-6 pp.516-529
- 若狭徹 1998 「群馬の弥生土器が終わるとき」「人が動く・土器も動く」かみつけの里博物館 pp.41-43
- 矢口裕之 1996 「地理的環境」『元総社寺田遺跡Ⅲ』(財)群馬県埋蔵文化財調査事業団発掘調査報告書第208集 pp.6-18
- 矢口裕之 1999a 「群馬県北西部のテフラとローム層の層序」『財団法人群馬県埋蔵文化財調査事業団研究紀要』16 pp.61-90
- 矢口裕之 1999b 「群馬県徳丸住田遺跡の縄文時代草創期遺物包含層の層序と古環境」『財団法人群馬県埋蔵文化財調査事業団研究紀要』17 pp.13-24
- 矢口裕之 2001a 「発掘調査の経過」『徳丸住田遺跡(1)』(財)群馬県埋蔵文化財調査事業団発掘調査報告書第279集 pp.1-18
- 矢口裕之 2001b 「自然科学的な調査・分析による遺跡の理解」『徳丸住田遺跡(1)』(財)群馬県埋蔵文化財調査事業団発掘調査報告書第279集 pp.81-109
- 山本良知 1969 「前橋市周辺にみられる黒土中の軽石層について」『第四紀研究』8-2 pp.66-67
- 山本良知 1971 「群馬県における沖積層中の軽石層の年代について」『第四紀研究』11-1 pp.39-40
- 山本良知 1975 「前橋市周辺にみられる黒土中の軽石層について」「まあし」18 pp.2-9
- 吉川昌伸 1999 「関東平野における過去12,000年間の環境変遷」『国立歴史民俗博物館研究報告』81 pp.267-287
- 引用した発掘調査報告書と年報
- 安中市教育委員会 2004 『古屋地区遺跡群発掘報告書』
- 安中市教育委員会 2010 『小日向地区遺跡群』

Abstract

The Late Pleistocene-Holocene tephra distributed in Maebashi Basin are composed air fool pyroclastics because Asama and Haruna volcano around many volcanos.

In the analysis of the characteristics of old soil and unconformity, the tephras and tephric loess deposits are into three members as follows: Middle Loam, Upper Loam and Black Soil from below.

The deposits distributed in an alluvial fan are into eleven members as follows: Maebashi gravel, Maebashi debris avalanche, MotoTonegawa gravel, Jinba debris avalanche, Hirosegawa gravel, Maebashi peats, Takasaki mud flow deposite, Miyukida debris avalanche, Tokumaru lahar, Sojya sand beds, Maebashidaichi beds and overlying depositories from below.

The formation period of alluvial fan deposits in Maebashi basin was directly affected by volcanic activities. In addition, the cycle of the period was similar to the curve line of climatic changes. The numerical change of remains cycle showed the similarity to the curve line of climatic changes.

- 前橋市埋蔵文化財発掘調査団 1988 『熊野谷遺跡』
- 大友町西通線遺跡調査会 1999 『高井桃ノ木遺跡』
- 財団法人群馬県埋蔵文化財調査事業団 1991 『飯土井二本松・下江田前遺跡』第113集
- 財団法人群馬県埋蔵文化財調査事業団 1992 『二之宮洗足遺跡』第125集
- 財団法人群馬県埋蔵文化財調査事業団 1992 『上栗須寺前遺跡群』第141集
- 財団法人群馬県埋蔵文化財調査事業団 1993 『五目牛清水田遺跡』第144集
- 財団法人群馬県埋蔵文化財調査事業団 1993 『新保田中村前遺跡Ⅲ』第151集
- 財団法人群馬県埋蔵文化財調査事業団 1994 『二之宮洗橋遺跡』第166集
- 財団法人群馬県埋蔵文化財調査事業団 1996 『元総社寺田遺跡Ⅲ』第208集
- 財団法人群馬県埋蔵文化財調査事業団 1997 『島川端・公田東・公田池尻遺跡』第225集
- 財団法人群馬県埋蔵文化財調査事業団 1998 『下東西清水上遺跡』第239集
- 財団法人群馬県埋蔵文化財調査事業団 1998 『冷水村東遺跡・西国分新田遺跡・金古北十三町遺跡』第245集
- 財団法人群馬県埋蔵文化財調査事業団 1999 『三和工業団地I遺跡(1)旧石器時代編』第246集
- 財団法人群馬県埋蔵文化財調査事業団 2000 『中里見遺跡群』第217集
- 財団法人群馬県埋蔵文化財調査事業団 2001 『徳丸住田遺跡(1)』第279集
- 財団法人群馬県埋蔵文化財調査事業団 2002 『波志江中屋敷東遺跡』第291集
- 財団法人群馬県埋蔵文化財調査事業団 2002 『上佐野樋越遺跡』第300集
- 財団法人群馬県埋蔵文化財調査事業団 2003 『菅谷石塚遺跡』第313集
- 財団法人群馬県埋蔵文化財調査事業団 2003 『稲荷塚道東遺跡』第320集
- 財団法人群馬県埋蔵文化財調査事業団 2003 『中内村前遺跡(2)』第322集
- 財団法人群馬県埋蔵文化財調査事業団 2003 『元総社西川・塚田中原遺跡』第323集
- 財団法人群馬県埋蔵文化財調査事業団 2004 『前田遺跡』第335集
- 財団法人群馬県埋蔵文化財調査事業団 2005 『石原東遺跡D区、諫訪ノ木・遺跡』第340集
- 財団法人群馬県埋蔵文化財調査事業団 2006 『高井桃ノ木Ⅲ遺跡』第385集
- 財団法人群馬県埋蔵文化財調査事業団 2007 『吹屋遺跡』第405集
- 財団法人群馬県埋蔵文化財調査事業団 2010 『上白井西伊熊遺跡旧石器時代編』第480集
- 財団法人群馬県埋蔵文化財調査事業団 2010 『上細井中島遺跡』『年報』29 pp.22
- 財団法人群馬県埋蔵文化財調査事業団 2010 『十日市遺跡他』『年報』29 pp.34