

縄文時代の物質交換・情報交換に関する研究

—自然科学の手法を用いた縄文土器と黒曜石製石器の分析を中心として—

建 石 徹

博士(学術)

総合研究大学院大学
文化科学研究科
日本歴史研究専攻

平成22年度
(2010)

縄文時代の物資交換・情報交換に関する研究
—自然科学の手法を用いた縄文土器と黒曜石製石器の分析を中心として—

建石 徹

1. はじめに	1
2. 研究史	2
2-1. 自然科学の手法を用いた考古資料の研究事始	2
2-2. 縄文土器の胎土分析の研究史	3
2-2-1. はじめに	
2-2-2. 日本考古学における黎明期の研究	
2-2-3. 理化学的手法の導入から産地分析法の確立まで	
2-2-4. 方法の特性と課題	
2-3. 黒曜石の産地分析の研究史	9
2-3-1. はじめに	
2-3-2. 日本考古学における黎明期の研究	
2-3-3. 晶子形態法による産地分析の導入	
2-3-4. 理化学的手法の導入から産地分析法の確立まで	
2-3-5. 方法の特性と課題	
2-4. 機器分析法による縄文土器と黒曜石の産地推定の現状と本研究の目的	14
3. 縄文土器の分析	15
3-1. 縄文土器の産地推定と原料土の選択性	15
3-1-1. 本節の目的	
3-1-2. 蛍光X線分析による胎土分析の方法	
3-1-2-1. 胎土分析の方法	
3-1-2-1-1. 蛍光X線分析	
3-1-2-1-2. 胎土の不均一性の問題への対応	
3-1-2-2. ノルム計算法の応用による粘土化率の算出	
3-1-3. 在地土器群における土器の型式学的分類と粘土の選択性	
3-1-3-1. 川原田遺跡の事例	
3-1-3-1-1. 分析資料（試料）	
3-1-3-1-2. 分析結果と考察	
3-1-3-2. 中峠遺跡の事例	
3-1-3-2-1. 分析資料（試料）	

3-1-3-2-2. 分析結果と考察	
3-1-3-3. 大橋遺跡の事例	
3-1-3-3-1. 分析資料（試料）	
3-1-3-3-2. 分析結果と考察	
3-1-3-4. 在地土器群における土器の型式学的分類と粘土の選択性	
3-1-4. 土器に使用された粘土と混和材の選択性	
3-1-4-1. 本節の目的と分析資料（試料）	
3-1-4-2. 分析結果と考察	
3-1-5. 土器・土製品等に使用された粘土の選択性	
3-1-5-1. 船泊遺跡の事例	
3-1-5-1-1. 分析資料（試料）	
3-1-5-1-2. 分析結果と考察	
3-1-5-2. 元屋敷遺跡の事例	
3-1-5-2-1. 分析資料（試料）	
3-1-5-2-2. 分析結果と考察	
3-1-5-3. 土器・土製品等に使用された粘土の選択性	
3-1-6. 小結	
3-2. 非在地系土器の時空間的展開—房総半島の縄文時代早期～中期土器群を中心に—	43
3-2-1. 本節の目的	
3-2-2. 分析資料（試料）	
3-2-3. 胎土分析の方法	
3-2-3-1. 胎土分析の方法	
3-2-3-2. 資料間における類似性の検討 —クラスター分析—	
3-2-3-2-1. クラスター分析の方法	
3-2-3-2-2. 胎土分析にクラスター分析を用いる利点と注意点	
3-2-4. 胎土分析の結果と若干の考察	
3-2-4-1. 縄文時代早期の土器群	
3-2-4-2. 縄文時代前期の土器群	
3-2-4-3. 縄文時代中期の土器群	
3-2-4-4. 型式学的分類と胎土の分類の相関	
3-2-4-5. 骨針状物質について	
3-2-5. 小結	
3-3. 海を渡った縄文人—深名瀬島遺跡と油壺遺跡の比較—	74
3-3-1. 本節の目的	
3-3-2. 分析資料（試料）	
3-3-3. 胎土分析の方法	

3-3-4. 胎土分析の結果と考察	
3-3-5. 小結	
4. 黒曜石製石器の分析	81
4-1. 特定の時期・遺跡・地域等における黒曜石産地分析の事例	81
4-1-1. 本節の目的	
4-1-2. 群馬県における後期旧石器時代の事例―武井遺跡の尖頭器―	
4-1-2-1. 産地分析の方法	
4-1-2-2. 分析資料（試料）	
4-1-2-3. 分析結果と考察	
4-1-3. 新潟県における縄文時代草創期の事例	
4-1-3-1. 分析資料（試料）	
4-1-3-2. 分析結果と考察	
4-1-4. 北関東―甲信地域における縄文時代前期の事例	
4-1-4-1. 分析資料（試料）	
4-1-4-2. 分析結果と考察	
4-1-5. 千葉県における縄文時代中期の事例	
4-1-5-1. 分析資料（試料）	
4-1-5-2. 分析結果と考察	
4-1-6. 小結	
4-2. 黒曜石の産地分析と土器の胎土分析の融合―大橋遺跡における遺跡内分析―	116
4-2-1. 本節の目的	
4-2-2. 大橋遺跡および大橋遺跡出土黒曜石資料（分析資料）の概要	
4-2-3. 大橋遺跡出土黒曜石の産地分析	
4-2-3-1. 分析資料（試料）	
4-2-3-2. 分析方法	
4-2-3-3. 分析結果	
4-2-4. 考察	
4-2-4-1. 産地分析結果の全体的傾向	
4-2-4-2. 産地分析結果と竪穴住居跡「一括出土資料」の器種分類結果の相関	
4-2-4-3. 産地分析結果と伴出土器型式との相関	
4-2-5. 小結	
4-3. 黒曜石の搬入経路の変遷―産地分析と空間分析の融合―	136
4-3-1. 本節の目的	
4-3-2. 資料と分析の方法	
4-3-2-1. 黒曜石産地分析データベースの構築	

4-3-2-2. 関東地域の縄文時代遺跡における黒曜石産地の時期的推移—GIS を用いた空間分析—	
4-3-2-2-1. 日本における GIS を用いた考古学研究の現状	
4-3-2-2-2. 分析地域の選択	
4-3-2-2-3. デジタルマッピング	
4-3-2-2-4. 歩行に係る負荷の計算	
4-3-2-2-5. 遺跡・黒曜石産地からの移動コスト	
4-3-2-2-6. 黒曜石の搬入経路の推定法—傾向面分析—	
4-3-2-2-7. 黒曜石の搬入経路の変遷	
4-3-3. 小結	
5. 縄文時代の物資交換・情報交換	158
5-1. 縄文土器と黒曜石製石器の特性の比較	158
5-2. 均質なクラスターが接続するネットワークモデルの提示	161
5-2-1. 広域ネットワークの中での物資の移動	
5-2-2. 広域ネットワーク時代における二つの画期	
5-2-3. 均質なクラスターが接続するネットワーク	
5-3. ネットワーク科学研究における位置づけ —課題と展望—	169
6. おわりに	171
註	172
引用・参考文献	174
英文抄訳	184

1. はじめに

遺物の材料や型式等の故地を吟味し遺跡や地域における在地性・非在地性を検討することで、往時の物資交換・情報交換やその背景にある社会の様相を考察する研究の視点は、考古学（物質文化の分析を通じた歴史研究）の特性とよく合致することもあり、近代考古学が成立して以降、最も多くの蓄積がある研究領域のひとつといえる。縄文時代研究においてもそれは同様で、研究の初期（坪井1901a・1901b他）からさまざまな議論が展開されてきた。

欧米では主に1950年代以降、わが国では主に1960年代後半以降、物理・化学等、自然科学の手法を用いた考古資料の分析法が開発・洗練されてきたが、先の研究目的に則した分析は「産地分析（Source Analysis）」として当該領域において重要な役割を果たしてきたことは周知である。細かな型式学的検討との連携が可能な土器の研究や、産地がきわめて限定される黒曜石製石器の研究では、特にその成果が期待され、多くの事例が重ねられてきた。

いっぽう、近年の機器分析法の進展に伴い、エネルギー分散型蛍光X線分析法等、比較的簡便で安定した非破壊（あるいは微破壊）分析法の文化財研究への導入の動向は、より良質な資料をより多く分析に供することを可能とし、明確な考古学的目的に基づき良質な資料を大量に産地分析する研究も本格化しつつある。わが国でも土器の研究（中園2004、鐘ヶ江2007他）や黒曜石製石器の研究（大工原2008、池谷2009他）等の成果が公表されだした。

これらを受け、本研究では、縄文時代の物資交換・情報交換に関して、主に自然科学的手法による土器と黒曜石製石器の産地分析の結果を利用した考察を行なう。土器と石器のライフサイクル等を考慮すれば、両者が遺跡（集落遺跡）から出土する意味自体も異なる場合があると考えるが、従来、個別に議論されてきた両者の交換の実態を統合して俎上に載せることで、往時の社会をより多角的に考察することを目指したい。

2. 研究史

2-1. 自然科学の手法を用いた考古資料の研究事始

自然科学の手法を用いて考古資料の材料・産地・年代・製作技術等を検討し、人文・社会科学に直接役立つ情報を得る研究領域を、英語（主に英国）で“Archaeometry”という。

“Archaeometry”は、archaeo（古代の）と metry（測定学）をあわせた語である。「考古測定学」「考古科学」「文化財測定学」等の訳語もみかけるが、わが国では“Archaeometry”と資料の保存科学“Conservation Science”等を総合して「文化財科学」の語を用いる場合が多い。“Archaeometry”と“Conservation Science”は別個のものではなく、時に同一の分析データを基にして両方面の議論が展開する一体の領域といえる。

錬金術の時代を経て、欧米に近代化学が成立した18世紀末から19世紀前半の間の初期の化学者たちは、考古資料、古美術品を対象とした多くの化学分析を行なっていたことが知られている。無論、彼らは分析の対象物に対して、現代的な意味での文化財的価値観・倫理観をもって分析を行なったわけではない。多くの場合、あくまで好事家・数寄者の側面からの接近であったようだが、これは近代における考古学や美術史学、博物館の成立過程等とも関わることであり、これだけで独立して議論すべきものではない。

分析化学の創始者でウラン、ジルコニウム、セリウムの元素の発見者として知られるクラプロート（Martin Heinrich Klaproth, 独, 1743-1817）は、18世紀末頃に古代ギリシア、ローマのコインやガラスを分析していた。文化財科学の歴史に詳しい大沢眞澄によれば、これが考古資料の化学的研究の嚆矢であるという（大沢 1972）。

窒素の研究等で知られるシャプタル（Jean Antoine Chaptal, 仏, 1756-1832）は、1809年にポンペイの遺跡出土顔料を分析した。融解塩電解法の技術を用いてカリウム、ナトリウム、ホウ素、マグネシウム、カルシウム、ストロンチウム、バリウム、塩素の元素を発見し、また、笑気ガスの麻酔作用の発見でも知られるデーヴィー（Humphry Davy, 英, 1778-1829）は、1815年にローマやポンペイの遺跡出土顔料を分析し、さらに1821年にはヘルクラネウム遺跡出土の炭化パピルス（パピルス）の化学処理を行なった。セリウム、セレン、ケイ素、トリウムの元素の発見者であり、原子量の正確な表をはじめてつくったベルセリウス（Jons Jacob Berzelius, スウェーデン, 1779-1848）は、1836年に古代青銅器の分析結果を公表した。これらと同様の分析・研究は、19世紀を通じて欧米各地で展開された。（Caley 1964、大沢 1992、馬淵 2000 他）

2-2. 縄文土器の胎土分析の研究史

2-2-1. はじめに

縄文土器に限らず土器は、主に粘土や砂等を調合した素地土を成形・整形し、焼成したものであるため、その胎土の地質学的（岩石学・地球化学等の知見も含む）特徴を検討することにより、粘土や砂等の産地やその調合のあり方に関する情報を引き出すことができる。この事実は、わが国に近代考古学が導入された比較的初期から意識されてきた。

主に自然科学の手法を用いて土器の胎土を検討することを胎土分析という。胎土分析の目的は、①産地分析（正確には原料採取地の分析）と、②製作技法分析に大別できる。無論、素地土の調合状況やその選択性等、土器の製作技法に関する研究の前提として、原料土の産地の問題は解決しておくべき必須の事項であるし、逆に原料土の産地を検討する際には、その製作技法の検討が前提となるため、両者は独立した存在ではなく、車の両輪といえる。これを十分に認識した上で、本節では縄文土器の胎土分析のうち、主に産地分析を目的とした研究を中心に、必要に応じて他の時期の資料や海外の動向等に触れつつ研究史の概要を整理する。産地分析を目的とした縄文土器の胎土分析研究の網羅的な取りまとめについては、すでに千葉県文化財センターや松田・建石による整理（千葉県文化財センター1984、松田・建石1999）があるため、ここでは土器交換研究の基礎研究という視点が特に強調された研究を中心に整理を行なう。縄文土器の製作技術分析を主な目的とした胎土分析の研究史については、筆者が過去に詳述したことがある（建石2007）。また、海外における産地分析を目的とした土器の胎土分析の研究史は、シェパード（Shepard 1956・1965）、ライス（Rice 1987）、ゴファー（Goffier 2007）等に詳しい。

2-2-2. 日本考古学における黎明期の研究

胎土分析ではないが、自然科学の手法を用いて縄文土器に接近した研究は、わが国における初めての科学的な考古学調査であるモースの大森貝塚の発掘調査（1877）の際から実施されていた（Morse 1879、モース1983）。大森貝塚報文の序文には「一連の化学分析をしていただいたF・F・ジュエット教授にも感謝の意を表する。」との記載があり、図版解説には数点の土器片に対してそれを反映したと思われるベンガラ（ Fe_2O_3 ）、水銀朱（ HgS ）の別が示された。モースの同僚でもあった東京大学の化学者ジュエットにより実施された、この土器塗彩赤色顔料の材料調査が、わが国における考古測定学（Archaeometry）の嚆矢である（大沢2000）。ジュエットが赤色顔料の分析にいかなる方法を用いたのかは不明であるが、東京大学化学科の二期生で、後に応用化学の泰斗となる高松豊吉の卒業論文『On Japanese Pigments』（Takamatu 1878）との関係等について、今後、検討を重ねる必要がある。

管見の限り、土器胎土の観察から土器の産地（原料採取地）を検討する視点は、坪井正五郎の研究（坪井1901b）を嚆矢とする。坪井は、伊豆諸島利島より出土した縄文土器の胎土の観察を通じ、利島には産出しない「雲母の破片が多量に混じて居る」ことに注目し、福地信世（地質学）の教示を得て島外産（ここでは新島を想定）であることを指摘した上、往時の両島に「交通」があったことを想定した。雲母類の故地を新島に求めることの是非はともかく、遺跡周辺では産出しない原料が用いられた土器に注目し、往時の「交通」の

実態を想定する卓見がすでにこの時期に出されていたことには驚かされる。坪井の視点は黒曜石等他の文物にも向けられた（後述）。

2-2-3. 理化学的手法の導入から産地分析法の確立まで

産地分析を主な目的とした胎土分析は様々な観点から細分することが可能であるが、分析方法に基づき、①主に光学顕微鏡を用いて鉱物組成等を検討する分析（光学顕微鏡観察法）と、②主に理化学機器を用いて化学組成等を検討する分析（機器分析法）の二者に大別することが可能である（註1）。

前者の方法では、粒径の違い等を吟味することで胎土のマトリクス部分と混和材部分を同時に検討することができるが、この視点に頓着しなければ、胎土全体をバルクで、あるいは分析が容易な比較的大粒の粒子（混和材の可能性が高い）のみに偏った検討をすることとなり、注意を要する。後者の方法では、胎土全体をバルクで検討することは比較的容易であるが、マトリクス部分等、特定の箇所に焦点を当てた分析には熟練を要する。いずれにせよ、土器のどの部分（マトリクスなのか混和材なのか等）を対象として分析を実施しているのか、十分に認識した上で分析を実施することが肝要である。なお、分析の際に要する資料（試料）（註2）の調製法については、光学顕微鏡観察法は薄片法（岩石学的観察法）または粉砕法（土壌学的観察法）が一般的である。機器分析法はその具体的な手法により異なり、溶液化（原子吸光分析、ICP発光分光分析等）、粉末化（熱中性子放射化分析等）、非破壊（蛍光X線分析等）等と多様である。

ここでは、本稿（第3章）で主に用いる先の②（機器分析法）による研究史を中心に、縄文土器の胎土分析の方法論が確立するまでの様相を概観する。先の①（光学顕微鏡観察法）の大半を含む縄文土器の胎土分析に関する網羅的な研究史については、筆者らによるまとめがある（松田・建石 1999、建石 2007 他）。また、機器分析法をはじめとする理化学的手法を用いた縄文土器の胎土分析全般については、大沢眞澄と二宮修治による総説が充実しており参考となる（大沢・二宮 1983）。

先のジュウエットの森貝塚出土縄文土器の分析では、胎土自体の分析は報告されなかった。縄文土器の胎土分析の先駆けは、直良（村本）信夫の一連の研究であろう（村本 1923a・1923b・1924a・1924b・1925a・1925b・1925c・1925d・1925e、直良 1925・1926・1927）。直良（たとえば村本 1924b）は顕微鏡観察の結果が土器製作地の復原に役立つ可能性を示唆したが、並行して行なわれた湿式法による化学分析の結果からも、同一遺跡出土土器群の化学組成の類似を指摘した上で、遺跡周辺に主要な土器の製作地が存在した可能性を示唆したり、また、遺跡間で化学組成が類似する土器群の存在を指摘した上で、同一産地からの土器の「分配」の可能性を予想した。はたして現在の視点からみれば、同様の分析結果のみからこのような考察に至ることはないであろうが、縄文時代研究史上の特筆すべき論考であることは間違いなからう。しかし、その後、直良自身が同様の研究を継続することはなく、また、他の研究者に同様の視点が引き継がれることもなかった。一連の研究はその後の研究史の中で忘却された（成瀬 1988、建石 2007 他）。

縄文土器を対象とした研究ではないが、戦前、戦中からの研究として、塩田力蔵、内藤匡らによる古陶磁の技術復原を目的とした自然科学的研究をあげることができる。いずれ

も産地分析に議論が及ぶものではないが、後の研究の礎となる重要な業績といえる（塩田 1943、内藤 1944 他）。当該領域の研究が本格的に始まるのは戦後のことである。

敗戦後の混乱がひと段落しつつあった 1949 年頃からの数年間は、わが国に「文化財」という用語、概念が定着するエポックであった。1949 年の法隆寺金堂壁画の焼損に直接の端を発した文化財保護法の制定と文化財保護委員会の設置（いずれも 1950）をはじめ、国立文化財研究所（東京・奈良）の設置（1952）等がいずれもこの時期に集中した。特に両国立文化財研究所（現在の（独）国立文化財機構東京文化財研究所・同奈良文化財研究所）において自然科学的手法による文化財研究が模索・開発・推進され続けたことは、わが国の当該領域研究の進展を考える上で重要である。

このような社会的動向の中、瀧精一（美術史学）、中村清二（物理学）、柴田桂太（生物学）、松原行一（化学）、柴田雄次（化学）、内田祥三（建築学）らを中心として戦前に古美術自然科学研究会として発足していた古文化財資料自然科学研究会（後の古文化財科学研究会、現在の文化財保存修復学会）が研究誌『古文化財の科学』第 1 号（1951）を創刊したことはきわめて時宜を得たものであった（古文化財資料自然科学研究会 1951）。初期の『古文化財の科学』誌上には、柴田雄次の助手を勤めた山崎一雄らによる陶磁器の自然科学的研究の成果等が頻繁に掲載された（小山・山崎 1953、山崎 1955a・1955b 他）。

山崎らによる研究の蓄積は、その後の当該領域に関する大きな転換点である文部省科学研究費特定研究「古文化財」（1976～1978 の「自然科学的手法による遺跡古文化財等の研究」と、1981～1983 の「古文化財に関する保存科学と人文・自然科学」を合わせた通称）から日本文化財科学会の設立（1984）に連なる動向の礎となった。また、1960 年に起きたいわゆる「永仁の壺」事件は、自然科学的調査法（江本義理の蛍光 X 線分析による胎土分析からの真贋鑑定）の有効性が社会的に認知される機会となった（江本 1993）。

わが国における理化学機器等を用いた胎土分析の方法は、考古学研究の一環というよりは古文化財研究の一環としての自然科学的接近という色彩が強調されて発展してきた。このこと自体は何ら否定されるものではないが、一方で実際の分析と考古学的課題との隙間が埋まりにくい場合があったことは否めない。この背景には、機器分析等を実施できる環境にある研究者の多くが理工系出身であったことだけでなく、考古学研究者が学際領域である古文化財研究に意外に消極的であったことが大きな原因と考えられる。この点は、光学顕微鏡観察法による胎土分析が考古学出身者自身により進められることが多かったことと対照的である。例えば、1960 年代後半に始まる欧米の「ニューアーケオロジー運動」や 1970 年代前半に連載された佐原真の「土器の話」（佐原 1970a・1970b・1970c・1971a・1971b・1971c・1971d・1972a・1972b・1973・1974a・1974b・1974c）等の動向は、光学顕微鏡観察法による胎土分析には大きな影響を与えたが、機器分析法による胎土分析にはそれほど影響を与えなかったことはこれを端的に示すことといえる。また、後述する黒曜石の産地分析の動向は欧米の考古測定学研究の動向と密接に関わるが、土器研究についてはそれも乏しい。現在は、胎土分析研究者のうち主に光学顕微鏡観察法により胎土中の砂粒や岩片の鉱物組成等を検討する研究者と、主に機器分析法により胎土中の化学組成等を検討する研究者が、ともに日本文化財科学会等を中心に活動しているが、そもそもの研究の歴史や系譜は別と考えた方がよい（註 3）。本稿で前者と後者とを分離し一括したことは、単に便宜的な分類というだけではない。以下に、機器分析法による縄文土器の胎土分析法

が確立するまでの主な研究事例をまとめる。

1971年、市川米太は、西日本出土の須恵器、関東出土の縄文土器等について、X線回折法による産地分析の有効性を検討した（市川 1971）。資料（試料）選択の際、須恵器については窯跡出土資料と古墳出土資料を比較しており、その後の三辻利一らの研究に受け継がれる基本的な考え方の萌芽が認められる。本研究では、X線回折法による鉱物組成の分析から、一次鉱物である角閃石や正長石等の相対的な含有量比を検討し、製作地の推定に応用する手法が採用された。この結果、製作地（窯）が判明している須恵器資料は製作地ごとに鉱物組成の違いが認められる場合が多いこと、製作地不明の須恵器資料のうちのいくつかは特定の窯跡出土資料の鉱物組成と類似した傾向を示すことが紹介された。縄文土器についての成果は積極的には述べられなかった。本研究は、研究目的を土器の産地分析に明確に絞ったわが国の機器分析法による胎土分析の最初期の研究事例のひとつである。

市川の研究では縄文土器が主要な対象とされることはなかったが、市川が在職した奈良教育大学には、梅田甲子郎、三辻利一、長友恒人らが在職し、その後も胎土分析をはじめとする文化財科学の諸領域が模索、主導された。なかでも須恵器の産地分析法を確立した三辻の研究はよく知られる（三辻 1983、三辻・中村 2008 他）。

井上巖は、1980年代前半から埼玉県、群馬県を中心に、西日本まで含め多くの胎土分析事例を重ねている。関東地方では縄文土器を対象とした分析事例が特に多い。井上の分析目的は大きく産地分析と製作技術復原に分けられるが、前者と関わる部分はX線回折法による鉱物組成の検討と電子顕微鏡観察による胎土構造の観察が採用された。その理由は「縄文土器の胎土に含まれる粘土鉱物はローム質粘土に起源」しているという前提のもと、「偏光顕微鏡観察は特別の鉱物観察には適しているが、ロームの観察には向かない。ロームはX線回折と電子顕微鏡観察で組成を調べないと分からない」（井上 1990 他）からだという。井上はこれらの方法の結果を統合し、土器群をグループ化、遺跡周辺の地質学的特徴との相関を検討しながら、在地・非在地論を展開した。

また、井上は、1987年、埼玉県北遺跡出土の阿玉台式土器の胎土中に含まれる雲母類について走査型電子顕微鏡分析法（SEM-WDS）による化学組成の検討を行ない、特にケイ素とアルミニウムの相関に関する傾向の違いが雲母類の起源（火成岩起源か結晶片岩起源か）と関わる可能性を示唆した（井上 1987）。阿玉台式土器等の胎土中に含有される雲母類の問題は、先の坪井正五郎の指摘にもある通り日本考古学史上の長きに渡る課題であるが、本研究のような識別が一般的に可能であるならば、阿玉台式の分布の中心に近い筑波山周辺（雲母類を多く含む火成岩である花崗岩が産出）に由来する雲母類と、埼玉県秩父地域周辺（結晶片岩が産出）に由来する雲母類を識別することができるようになり、当該土器群の研究に大きな進展が期待される。ただし、一般に雲母類の化学組成は複雑であることが知られ、同一の花崗岩中における化学組成にもかなりのばらつきが認められることも報告されており（大沢・二宮 1983）、慎重かつ適切な分析法の導入が必須と考える。

石川隆司は、1989年に東京都埋蔵文化財センターにおける共同研究（小葉・小島他 1987）の一環として福島県寺前遺跡出土の中期土器群（大木式、馬高式、阿玉台式等）の胎土分析を行なった（石川 1989）。ここでは測色色差分析、X線回折、蛍光X線分析が行なわれ、特に後の二つの方法による分析の結果から大木式と馬高式の胎土の類似性と阿玉台式の胎土の異質性は指摘された。阿玉台式土器のSiO₂含有量は相対的に低い結果が得られたが、

一方で当該土器群が SiO_2 が高い地質（花崗岩地質）に多く認められる黒雲母を特徴的に混入することは、土器製作システム全体を検討する上でも興味深いデータといえる。「異系統土器群理解へのアプローチ」というタイトルからも分かる通り、本研究では単に分析値と遺跡周辺の地質学的情報の検討にとどまらず、その背景の問題にまで踏み込もうとした点でも注目される。

1990 年、小葉一夫と石川は、東京都多摩ニュータウン遺跡群を中心に南関東各地の縄文時代早期末葉土器群（下吉井式等）の胎土分析を行なった（小葉・石川 1990）。蛍光 X 線分析による主成分化学組成の検討から、当該地域における下吉井式土器はいずれも三浦半島周辺からの搬入品である可能性が指摘され、南関東各地への下吉井式の展開の一端が示された。ここでは胎土の肉眼観察による「動物珪酸体」（宇津川・上條 1980a・b）の観察も行なわれ、考察に役立てられた。

東京都多摩ニュータウン遺跡群出土土器群を主な対象として蛍光 X 線分析を実施した研究者には、石川の他に永塚澄子がいる。永塚の研究について、筆者らは過去にも大きく取り上げたことがあるが（西本・建石 1996）、永塚らの一連の研究は、1980 年代後半から多摩ニュータウン遺跡群内で進められてきた粘土採掘坑の調査・整理と深く関わるものが多い（永塚・石川他 1992、永塚・山本他 1995 他）。多摩ニュータウン遺跡群をはじめとする広域調査に基づく資料が分析の対象となっている点は、胎土分析の結果と、地域研究・遺跡群研究等を有機的に結び付けようとする研究土壌にもつながっており、興味深い。また、石川の研究とも共通することであるが、東京都埋蔵文化財センター在職研究者による胎土分析研究の特徴として、光学顕微鏡観察法（土壌学的観察法）を主な分析法とする上條朝宏との協業を基本とする点にも注目することができる。恵まれたフィールドを対象として複眼的な分析法が採用された本研究グループの研究はきわめて魅力的なものであった。

今村峯雄・坂本稔・齋藤努らの研究グループは、鉛同位体比法により南西諸島及び熊本県出土縄文土器等の胎土中から採取したアルカリ長石類の鉛同位体比（坂本・西谷他 2001）、粘土鉱物類のベリリウム同位体比（今村・坂本他 1999）を測定し、検討を加えた。このうち前者は主に混和材に含有される材料、後者は主に粘土に含有される材料を分析したものといえる。報告された範囲では出土遺跡等の考古学的情報と胎土の化学的特徴の間に有意な相関が認められたという。同位体比の測定を産地分析に取り入れた事例は、山崎一雄、馬淵久夫、平尾良光、齋藤努らによる青銅器の鉛同位体比分析の研究が確立しているが、本例はこれを土器に応用したものといえる。

2-2-4. 方法の特性と課題

機器分析法には様々な方法があり、過去の縄文土器研究の中でも多岐にわたる手法が採用されてきた。そのため一概にはいえないが、光学顕微鏡観察法と比較した場合、一般的に以下の四点において特に有利な場合が多い。

1. 非破壊、微破壊による分析が可能である。
2. 肉眼、光学顕微鏡下では観察不可能な部分を分析の対象とすることが可能である。
3. 化学性、物理性の詳細な検討が可能である。
4. 「数をこなす分析」が可能である。

このうち、1は、文化財資料全般の自然科学分析を考える際にも重要な項目となる。文化財資料における非破壊分析の「非破壊」のレベルについては鈴木稔の整理（鈴木 1998）に詳しい。

2は、特に粘土部分の分析等に役立つ。胎土分析を行なう際、粘土と混和材を区別することが重要であることは述べるまでもないが、例えば走査型電子顕微鏡分析法（SEM-WDS、SEM-EDS）や電子線マイクロアナライザー（EPMA）を用いることにより（註4）、粘土に由来する可能性の高い粘土鉱物や非晶質部分の微小部の化学組成を測定することも可能である。また、一部のX線回折装置には微小部測定装置が取り付けられており、走査型電子顕微鏡分析法（SEM-WDS、SEM-EDS）や電子線マイクロアナライザー（EPMA）等と併用することで、より大きな成果が期待できる。

3については論ずるまでもない。光学顕微鏡観察法による研究と最も補完しあうべき部分である。

4は、近年黒曜石資料の産地分析等で特に注目されている方法である（後述）。比較的簡便かつ安定した分析法といえるエネルギー分散型蛍光X線分析が採用された事例が多い。縄文土器でもなるべく多くの個体について分析を実施することが、遺跡全体、資料群全体を理解する上では望ましいが、この際、縄文土器の特性を考慮した分析法の採用が必須となる。縄文土器は黒曜石や須恵器のように産出地や窯が特定された資料ではなく、しかもこれらほど一個体内の化学性が均質ではないものが多いからである。

以上のような利点の裏には機器分析に固有の問題点も存在する。中でもデータの共有、データ間の比較が困難な場合があることは重大である。例えば化学組成を知るための分析には多くの分析法があるが、方法、機器、分析条件等により分析値、分析精度等が異なることは珍しくない。土器の胎土分析であれば、（独）産業技術総合研究所地質調査総合センター（旧通商産業省地質調査所）や米国地質調査所（USGS）により公表・配布されている標準岩石試料等との比較が可能な場合は、それを用いて出された濃度の値を報告することが望ましい（松本 2001 他）。ただし、非破壊分析を前提として、縄文土器を含む考古資料（文化財資料）を分析対象とする場合は、それがかなわないことの方がむしろ一般的である。異なる分析方法によるデータの相関については三辻（三辻 1983）等に詳しい。

また、分析機器の中には資料を試料室に入れてスタートボタンを押すだけで分析結果（数値）がでる一見ブラックボックスのようなものも存在する。これに胡坐をかき、例えば粘土と混和材の関係、原料土の調合の程度等、胎土の構造と関わる問題を無視した分析を行なうことは、こと縄文土器に関しては慎重であるべきであろう。ガラスビード法による試料調製についても同様のことがいえる。ガラスビード法とは不均質な試料を均質化して測定するための試料調製法のひとつで、溶剤と試料を溶融装置を用いて溶融、焼鈍、冷却しガラスビード状の試料を得る方法である。この方法により均質化された試料は安定した定量分析を可能とする一方で、先のような胎土の構造に関する情報を喪失した試料ともいえる。分析者は胎土のどの部分をどのように分析するのか、分析目的に応じて常に確認する必要がある。

2-3. 黒曜石産地分析の研究史

2-3-1. はじめに

黒曜石は一部の火山地域にのみ産出するにも関わらず、その範囲を大きく越えて、産地から遠隔の遺跡でも発見されることが古くから知られてきた。これは何らかの人為的な理由・手段により、黒曜石が産地から移動された結果と考えられ、そのため先史時代における物資の移動・交換の実態を検討する重要な手がかりとして、考古学研究の比較的初期から研究の対象とされてきた。

わが国の黒曜石の産地分析に関する研究史は、すでに小田静夫（小田 1982）、金山喜昭（金山 1992）、筆者（建石 2005）等による整理がある。また、海外における黒曜石の産地分析の研究史は、ウィリアムス＝ソーブ（Williams-Thorpe 1995）、シャークリー（Shackley ed. 1998・2005）、ゴファー（Goffe 2007）等に詳しい。特にウィリアムス＝ソーブによる地中海・近東地域における研究史のとりまとめと各研究における分析方法等を比較した詳細なレビューは、対象地域が黒曜石産地分析の発祥地域ということもあり、研究法の開発・洗練の過程や現状を把握する上で大変参考になる（Williams-Thorpe 1995）。本稿では主に縄文時代資料を対象とした研究を中心に、必要に応じて他の時期の資料や海外の動向等に触れつつ概要を整理する。

2-3-2. 日本考古学における黎明期の研究

黎明期の黒曜石研究は、坪井正五郎、鳥居龍蔵、八幡一郎ら主に東京帝国大学理学部人類学教室（以下、旧制・新制に関わらず「東京大学人類学教室」と記す）における学統の中で推進された。

神保小虎（地質学）は、人類学会の席上で、光学顕微鏡観察等による黒曜石の産地分析の可能性とその重要性を指摘した（神保 1886）。

坪井正五郎は、伊豆大島の龍ノ口遺跡で地元の人々により採取された遺物を検討する中で、特に黒曜石資料に注目し、福地信世（地質学）の「大島には此類の石は産しない。併し利島新島を通り越して西南の方の神津島には全く同様のものが産する」というコメントを引き（坪井 1901b）、「元来大島には黒曜石を産する地なく、今回見出されるものと同質の石は神津島に産す」（坪井 1901a）ことを指摘した（第1図）。坪井は、あわせて、佐渡の黒曜石の話や、「東京近傍には黒曜石の産地が無いに拘らず黒曜石製の石鏃が発見されますが、これも他地方との関係を示して」いること等にも言及した（坪井 1901b）。

坪井の指示により、東京大学人類学教室で坪井の助手をしていた鳥居龍蔵と防災予防協会の大築洋之助（地質学）は龍ノ口遺跡を訪れ、「溶岩流下の石器時代遺跡」の存在を明確にした（鳥居 1901・1902、大築 1901）。鳥居の論調は、全体としては当時の人種論の範疇にあるものではあったが、黒曜石は無論、黒曜石以外の島内に産地が無い石材が龍ノ口遺跡で出土したことにも注目し「片石」（緑泥片岩）製遺物の故地を秩父方面に求めたり（鳥居 1901）、「大島には土器を造るべき粘土が存せない」（鳥居 1902）こと等、注目すべき指摘を行なった。

鳥居は『諏訪史 第一巻』（鳥居 1924）において、「黒曜石」の項を設け、当該地域内の和田峠や「星ガトウ」（星ヶ塔）等における産状や周辺遺跡における利用の状況、さらには、



第1図 龍ノ口遺跡から神津島方面を望む（右側の利島の真後ろが神津島）

関東周辺の黒曜石資料の出土状況や他の産地（北海道、隠岐等）との関係等から、「和田峠黒曜石分布想定圏」を想定する等、その後の黒曜石研究の方向性を導く多数の重要な指摘を行なった。なお、これらの執筆には、当時地元の中学生（旧制）であった八幡一郎の協力があつたことが記された。

鳥居の『諏訪史 第一巻』の執筆に関わつた八幡一郎は、その後、日本考古学の主導者のひとりとなるが、黒曜石等、産地が限定される素材に由来する文物の研究に端を発する先史時代の交換研究は、八幡の主要な研究テーマともなった。八幡は、『人類学・先史学講座』（八幡 1938a・1938b）における「先史時代の交易」の中で、黒曜石を含む物資の体系的な交換（註5）研究の方向性を示した。この中では、産地が限定される黒曜石・瀝青石（天然アスファルト）・讃岐岩等について「比較的近距离の間に流通した事例」と、硬玉・軟玉・貝殻・銅及錫等の「比較的遠距離を流通した事例」が区別され、「近隣交易」と「遠路流通」として解説がなされた。黒曜石等は「近隣交易」の物資とされたが、「当時としては可成大規模な交易関係と見るべき」ことが示された。

2-3-3. 晶子形態法による産地分析の導入

自然科学的手法を用いた黒曜石の産地分析の可能性については、先の神保小虎の指摘（神保 1886）にいち早く論じられていたが、これが実践されたのは 1940 年代に入ってからのものであった。篠遠喜彦と中山栄、J・グロートと篠遠は、光学顕微鏡による石基中の微小な晶子の形態分類に基づく産地分析（晶子形態法）を実施し、産地と遺跡（東京都南沢遺跡、千葉県姥山遺跡）を関係付けた（篠遠・中山 1944、グロート・篠遠 1952）。

渡辺仁は、黒曜石製石鏃の形態分類（渡辺 1948）とともに、東京大学人類学教室所蔵の全国の産地黒曜石等について晶子形態法による分類を実施した（渡辺 1949）。渡辺の視点は石器インダストリーと石材産地の関係等を射程に入れたもので、現在の眼からみてもきわめて魅力的なものであった。この視点はさらに九学会連合による対馬の総合調査でより具体化された（渡辺 1954）。また渡辺は、黒曜石の産地分析に関して、自身は晶子形態法を採用しながら「最も有効的確なる方法は化学成分との関係を究明すること」と重要な指摘を行なった（渡辺 1949）。

増田和彦は、江坂輝弥が行なった新潟県津南町上野遺跡の報文をまとめる中で、上野遺跡及び東京大学人類学教室所蔵の他遺跡出土の黒曜石資料等と、全国 15 産地の黒曜石原石の晶子形態を比較し、各産地と各遺跡を関係付けた（増田 1962）。これは従来の晶子形態法による産地分析の集大成とも言えるもので、産地からの原石の移動経路や他の石材との関係等が総合的に論じられた。

八幡一郎は自身で黒曜石の産地分析を実践することこそ無かつたものの、引き続き、黒曜石をはじめとする産地が限定される物資の動きに注目し、考古学的考察を重ねた。1965 年には『図説日本文化史大系』の中の「物資の交流」において、特に黒曜石の動きに関する問題を取り上げた。八幡は晶子形態法による一連の研究を取り上げ、その有効性に一定の理解を示しながら、一方でその限界についても論じ、化学分析による産地分類法の可能性に特に期待するコメントを寄せた（八幡 1965）。この時期は、欧米で自然科学の手法による考古資料の分析が急速に盛んになった時期と重なる（註6）が、例えば、キャンとレ

ンフリューによる、化学分析を用いた地中海・西アジア地域における黒曜石の産地分析法の開発 (Cann and Renfrew 1964) 等の動向が、八幡の耳に届いていた可能性は高い。

2-3-4. 理化学的手法の導入から産地分析法の確立まで

1950年代頃から欧米で理化学的手法を用いた考古資料の分析が本格化する動向の中 (Caley ed. 1951, Young 1956, Young 1957, Oxford Univ. Research Lab. for Archaeology and the History of Art 1958 他)、先に示したキャンとレンフリューによる化学分析法 (発光分光分析 OES) による産地分析法の開発 (Cann and Renfrew 1964) をはじめ、フライシャーとプライスらによるフィッシュントラック法の開発 (Fleischer and Price 1963)、フリードマンとスミスによる水和層法の開発 (Friedman and Smith 1960) 等、欧米の研究者により黒曜石の産地や年代に関する自然科学的研究が推進された。特にレンフリューらの研究グループは、化学組成を分析する方法による黒曜石の産地分析の成果に基づき、計量地理学等で用いられていた通減モデル (fall off model) 等を用いて、産地と消費遺跡の関係等を検討し、地中海・西アジア周辺地域における考古学的脈絡の中に位置付けることに一定の成功をおさめ、その後の研究に大きな影響を与えた (Dixon・Cann and Renfrew 1968, Renfrew 1969・1975・1977 他)。

これらの動向を受けて、1960年代後半以降、わが国においても渡辺直経と鈴木正男によるフィッシュン・トラック法による研究法の導入 (Watanabe and Suzuki 1969, Suzuki 1970)、大沢眞澄と二宮修治らによる熱中性子放射化分析法による研究法の導入 (大沢・渡辺他 1978) 等が進められた。産地分析については、主に熱中性子放射化分析・蛍光X線分析等の化学組成を分析する方法と、フィッシュントラック法が用いられた。フィッシュントラック法は、黒曜石等に含まれる微量成分 ^{238}U の自発核分裂壊変を利用する年代測定法であるが、各産地の噴出年代が異なることを利用し産地分析に応用したものである。鈴木正男は、自らの産地分析結果をもとに、関東周辺の旧石器時代、縄文時代の黒曜石交換の時期的変遷を概観する先駆的な研究を公表した (Suzuki 1973・1974)。

これらの動向は、先にも紹介した文部省科学研究費特定研究「古文化財」等により大きく進展し、考古学研究者等にこれらの研究法の有効性・将来性に関する知見が浸透する機会となった。この中では、エネルギー分散型蛍光X線分析を用いた考古資料の材料研究や産地分析の萌芽的研究も推進され、次代の糧となった (三辻・大原他 1977 他)。

1980年代後半以降、比較的簡便かつ非破壊で元素組成が同時測定できるエネルギー分散型蛍光X線分析法が、文化財研究の基幹分析法として各研究機関に導入された。東村武信と藁科哲男や、大沢眞澄と二宮修治らにより、この分析法による黒曜石の産地分析法が開発・洗練され、現在、当該資料を対象とした最も一般的な産地分析法となった (藁科・東村 1988, 東村 1990, 二宮・網干他 1992, 他)。

2-3-5. 方法の特性と課題

比較的簡便、かつ非破壊で産地分析を行なうことが可能なエネルギー分散型蛍光X線分析法等の普及に伴い、近年、当該分野の研究に新たな動向が認められるようになった。従

来法による研究では、1遺跡あたり3～5点程度の産地分析事例に留まる場合が多く、考古学的考察もそれを前提としたものにならざるをえなかったのに対し、「数をこなす」ことが比較的容易なエネルギー分散型蛍光X線分析法等の導入に伴い、1遺跡あたり数百点～数千点以上の黒曜石資料を分析対象とすることが可能となったのである。望月明彦と池谷信之らは、主に旧石器時代資料を研究対象とする中で、1遺跡あたり、より多くの黒曜石資料を産地分析する利点と意義として、

- (1) 正確な産地組成(註7)
- (2) 剥片剥離技術や石器形態と特定の産地との関連
- (3) 石材の産地別の搬入形態
- (4) 産地別平面分布とその検討に基づいた遺跡構造論的展開

の4点を指摘した(望月・池谷他 1994)。精緻な土器編年が整備され、竪穴住居跡等の掘込をもつ遺構が存在する関東周辺の縄文時代資料についてはさらに、

- (5) 伴出土器の型式学的な時期細分と産地組成の変遷
- (6) 伴出土器の型式学的または胎土分析的な故地と特定の産地との相関

を加えることができる。

縄文時代研究においてこれら(上記(1)～(6))を実践する研究は未だ少ない現状であるが、近年、(1)と(5)に関する研究が蓄積されはじめた。

藁科哲男と東村武信は、東京都留原遺跡および周辺諸遺跡より出土した黒曜石資料を伴出土器をもとに時期細分し、遺跡周辺における産地組成の時期的変遷を検討した。留原遺跡周辺(東京都秋留台地域)の縄文時代中期では、五領ヶ台Ⅱ式期は神津島産・霧ヶ峰産の利用頻度がほぼ等しいこと、勝坂2式期～曾利Ⅱ式期は神津島産の利用頻度が高いこと、曾利Ⅲ式期～Ⅳ式期は霧ヶ峰産の利用頻度が高いことが指摘された(藁科・東村 1987)。

二宮修治と網干守らは、東京都田園調布南遺跡より出土した黒曜石 303 点のうち分析可能な 297 点の産地分析を実施し、産地別の平面分布図を示した。出土土器の平面分布とあわせると、縄文時代前期諸磯式期～中期五領ヶ台式期は神津島産の利用頻度が高いことが指摘された(二宮・網干他 1992)。

大工原豊は、主に群馬県域の諸遺跡より出土した縄文時代前期諸磯式期前後の黒曜石資料について、鈴木正男と金山喜昭による産地分析の結果(鈴木・金山 1998 他)等を受け、遺跡で用いられた黒曜石の産地の時期的動態を検討した。この中では、当該地域における縄文時代前期の場合、諸磯b式の古段階までは和田峠産黒曜石が卓越しながら、星ヶ塔産等他の産地の資料も多く利用されているのに対し、諸磯b式新段階～諸磯c式期は星ヶ塔産が極端に卓越し、和田峠産をはじめそれ以外の産地の資料はあまり利用されなくなるのが一般的であること等が指摘された。大工原は、これらの結果と各時期の黒曜石の出土量、石器の技術形態学的検討、集落遺跡の動向等を立体的に検討し、興味深い考察を行ないつつある(大工原 1998・2008 他、大工原編 2003)。

田上勇一郎は、東京都宇津木台遺跡(D地区)より出土した黒曜石 793 点(全点)と、同原山遺跡より出土した黒曜石 7724 点の約1割にあたる 718 点の産地分析を実施した。両遺跡とも縄文時代中期では、勝坂1式～加曾利E3式(前半期)は神津島産の利用頻度が高いこと、加曾利E3式(後半期)は霧ヶ峰産の利用頻度が高いことが指摘された(田上 2000)。

2-4. 機器分析法による縄文土器と黒曜石の産地分析の現状と本研究の目的

エネルギー分散型蛍光X線分析法に代表される比較的簡便かつ安定した機器分析法の普及に伴い、考古資料を取り扱う際の大きな利点となる次の二点が実現した。

1. 数をこなす分析が可能となった。
2. 非破壊分析法である場合が多いため、型式学的情報等の考古学情報を十分に含む資料を分析することが可能となった。

これらは、縄文土器、黒曜石いずれの産地分析においても共通する利点で、1点の分析に多くの時間を要したり、あるいは破壊分析法であったりした従来法の多くでは実現しえないことであった。すなわち、数をこなす分析が可能となったことで、分析結果を遺跡全体の考察に位置づけられる（統計的に優位なデータとなりうる）ようになり、また、良質な資料を分析に供することが可能となったことで、より綿密な考古学情報との比較・検討が出来るようになったのである。

分析法が比較的簡便であることは、分析化学・地球化学等に関する相当な教育・トレーニングを受けることが前提ではあるものの、考古学研究者自身による分析が本格化することにもつながったと考えられる。エネルギー分散型蛍光X線分析法により黒曜石製石器等を対象とした池谷信之の研究（池谷 2009 他）や、エネルギー分散型蛍光X線分析法以外の手法によるものではあるが、弥生土器を対象とした中園聡、鐘ヶ江賢二らの研究（中園 2004 他、鐘ヶ江 2007 他）、須恵器を対象とした松本建速の研究（松本 2006 他）等も同様の視点に立った研究といえ、近年の動向をよく示したものとといえる（註8）。

エネルギー分散型蛍光X線分析法をはじめとするいくつかの機器分析法は、産地分析の結果を考古学的脈絡の中に位置づける上での課題ともいえる上記の課題等を克服するきわめて有効な分析法といえる。無論、産地分析の方法自体をより洗練・高精度化する研究の方向性に終わりはないが、現在、一定程度に確立した手法でもって従来以上に具体的な考古学的課題に接近する方向性は強力に推進すべき事項と考える。

これらを前提に、本研究では、主にエネルギー分散型蛍光X線分析法により縄文土器（第3章）と黒曜石（第4章）の産地分析を実施し、各章の前半では、個別の遺跡や地域、時期等における分析結果を踏まえて個々の遺跡や地域、時期の考古学的課題を検討する（3-1、4-1、4-2）。各章の後半では、比較的広範囲に渡る地域における複数遺跡の通時的な分析結果を踏まえて地域や時期を鳥瞰した考古学的課題を検討する（3-2、3-3、4-3）。最後にこれらを統合し、縄文時代の物資交換・情報交換の実態から垣間見える往時の社会の一端を考察する（第5章）。

3. 縄文土器の分析

3-1. 縄文土器の産地推定と原料土の選択性

3-1-1. 本節の目的

縄文土器の主原料は粘土であるが、粘土だけで土器を作るとは困難である。この理由としては、粘土だけでは粘性が強すぎて成形しにくいこと、乾燥・焼成における収縮が激しく、ひび割れが生じやすいことなどが挙げられる。縄文土器胎土の多くは、マトリクスである粘土（註 9）と河川砂等のより粗粒の混和材（註 10）の混合土が原料として用いられている可能性が高い。この仮定にしたがい、本節では、縄文土器の胎土の特性を検討する有力な視点のひとつとして、主に胎土の粘土部分に焦点をあてた分析を実施した。

従来、胎土分析を用いた縄文土器の研究では、主要な分析対象が粘土、混和材、あるいはそれらの総体、いずれに関わらず、土器の産地推定、なかでも「在地系土器」と「非在地系土器」の把握に力点が置かれることが一般的であった。特に、「非在地系土器」が抽出されると、研究の興味や方向性の大半はその土器の故地を推定することに注がれたため、「在地系土器」とされた土器群についてそれ以上の考察が加えられることは稀であった。本研究では、「非在地系土器」の把握等にも配慮しつつ、もうひとつの方向性として、「在地系」とされた土器群における胎土のヴァリエーションに注目する（註 11）ことで、土器や土製品をはじめとする、原料に粘土等を用いた文物の取り扱いにおける往時の適応や嗜好の実態に関する議論の糸口をつかむことも主たる目的とした。すなわち、「在地系土器群」における時期や型式（系統）による土器分類と粘土の相関や、土器と土製品等における粘土の相違等、縄文時代の原料土の選択性とでもいうべき課題を俎上にのせる。

本節では上記の目的にしたがい、主に遺跡単位で出土土器群の粘土の蛍光X線分析等を通じた検討を実施した。

3-1-2. 蛍光X線分析による胎土分析の方法

3-1-2-1. 胎土分析の方法

3-1-2-1-1. 蛍光X線分析

本研究では、土器の原料を粘土と混和材の混合物と仮定し、3-1-3、3-1-4、3-1-5. で扱う 7 遺跡より出土した土器群について、主に粘土部分を分析対象とした蛍光X線分析（エネルギー分散型蛍光X線分析）を実施した。土器胎土における粘土と混和材の明瞭な識別・分離は困難であるが、蛍光X線分析では、肉眼で確認できる大粒の鉱物粒子や岩片類を混和材に由来する可能性が高いものとし、X線照射範囲から極力外すことで対応した。また、分析時における土器の傾きや凹凸等の表面状態の影響を軽減するため、意識的に平滑な箇所を選択して分析した。

蛍光X線分析の分析装置、分析条件は次の通り。分析装置 セイコー電子工業製エネルギー分散型蛍光X線分析装置 SEA-2001、X線発生部ターゲット Rh 管球、加速電圧 15kV、X線照射径 3mm 以下（φ 3mm を基本としたが、φ 3mm では大粒粒子の影響を強く受ける可能性が高いと考えた試料については、φ 1mm 程度までカーボンテープによりマスキングを行ないX線照射範囲を絞った。）、検出器 Si (Li) 半導体検出器、試料室雰囲気 真空、

測定時間 300 秒、測定回数 5 回以上。定量分析は装置装備のファンダメンタルパラメーター法によった。分析対象元素は、Si、Ti、Al、Fe、Mg、Ca、K、Mn の主成分 8 元素。軽元素である Na は、本条件での定量が困難なため測定しえなかった。

なお、土器胎土の産地分析においては、上記主成分以外に Sr、Rb 等の主に長石類に由来する微量成分の比較が有効であることが知られている（三辻 1983 他）が、本研究では、資料の一部を破壊する三辻らの方法と異なり非破壊法を採用したため、器面の凹凸や複合材料が用いられている等の土器資料の特性を考慮し、主成分のみを定量（半定量）することとした。

3-1-2-1-2. 胎土の不均一性の問題への対応

本研究では同一個体内の胎土の不均一性を考慮し、まず個体ごとに測定位置を変えて 5 回ずつ測定を行なった。各資料についてすべて 5 回ずつ蛍光 X 線分析を実施した後、個体ごとの分析結果のまとまりをみるため、すべての測定結果をクラスター分析に供した。クラスター分析の結果、5 回の測定結果が同一のクラスターを形成した個体については、5 回の平均値を算出しこれをその個体の化学組成とした。5 回の測定結果がばらつく個体については、さらに 6 回目、7 回目の測定を行ない、5 つの測定結果が同一のクラスターを形成した段階で 5 回の平均値を算出しこれをその個体の化学組成とした。クラスター分析は遺跡ごとに行なったが、いずれも 9 回以上の測定が必要だった個体はなかった。クラスター分析には SPSS 社製多変量解析ソフト SPSS (14.0J) を使用した。

3-1-2-2. ノルム計算法の応用による粘土化率の算出

蛍光 X 線分析による土器胎土の粘土部分の主成分元素組成をもとに、3-1-5. で扱う 2 遺跡より出土した土器群について、粘土の「質」を検討するための計算を行なった。主成分元素組成の測定結果から推定することができる粘土の「質」に関する尺度の一つに「粘土化率」がある。一般に土器胎土の化学組成は、未風化の岩石と比べて Al_2O_3 がかなり多い。これは風化に伴う粘土化作用によるものだが、粘土化率とは、このような凝縮された Al_2O_3 に着目して、岩石学で用いるノルム計算法の考え方を土器等に応用して得られる粘土化の割合を示す数値である。ノルム計算は、梅田の方法（梅田 1976）をもとに、今回の分析法に則して一部を改変し、実施した。

梅田（1976）は、土器胎土の化学組成から粘土化率を算出する際の仮定として、次の 2 つを示した。

(a) 土器胎土中の Fe_2O_3 には、もとの岩石中の FeO が酸化したものがかなりあるので、 Fe_2O_3 の総和の半分は FeO から変わったと仮定する。

(b) H_2O は、風化・変質・焼成の際の出入りが多いので考慮せず、一切計算から除外する。

梅田論文で用いられた土器胎土の化学組成データは、 $\text{Fe}^{2+}(\text{FeO})$ と $\text{Fe}^{3+}(\text{Fe}_2\text{O}_3)$ とをそれぞれ定量しており、その上で (a) の仮定が設定されている。しかし、本研究で粘土化率を算出するために使用する土器胎土の化学組成は、蛍光 X 線分析によって求めたものである。そのため、梅田論文とは異なり、Fe は全鉄として Fe_2O_3 として示した。 H_2O についても測定していない。また本分析条件での定量が困難な Na についても測定していない。そこで本研究で

は、次の仮定のもとで粘土化率の算出を行なった。

- (1) 蛍光X線分析により求めた全鉄 (Fe_2O_3 として計算) のうち、ノルム計算法の過程においてチタン鉄鉱をつくるためのFeは無条件でFeO (Fe^{2+}) とする。その後、残ったFeを1 : 1の割合でFeOと Fe_2O_3 (Fe^{3+}) に配分する。
 - (2) H_2O は定量していないので考慮しない。
 - (3) Naは定量していないのでノルム計算法の過程においてソウ長石の箇所は削除する。
- 以上の仮定を含むため、算出された粘土化率は、単に相対的な値と考えた。
- 次に計算方法をまとめる。まず、土器胎土等の化学組成を分子比に換算する。その後、梅田論文に準じたノルム計算法の手順に従って、各成分を組み合わせて順次鉱物をつくる。
- ① TiO_2 に等しい分子数のFeOを組み合わせてチタン鉄鉱 ($\text{FeTiO}_3 + \text{FeO}$) をつくる。
 - ② K_2O に等しい分子数の Al_2O_3 と6倍の分子数の SiO_2 を組み合わせてカリ長石 ($\text{K}_2\text{Al}_2\text{Si}_6\text{O}_{16} : \text{K}_2\text{O} + \text{Al}_2\text{O}_3 + 6\text{SiO}_2$) をつくる。
 - ③ CaO に等しい分子数の Al_2O_3 と2倍の分子数の SiO_2 を組み合わせて灰長石 ($\text{CaAl}_2\text{Si}_2\text{O}_8 : \text{CaO} + \text{Al}_2\text{O}_3 + 2\text{SiO}_2$) をつくる。
 - ④ Fe_2O_3 に等しい分子数のFeOを組み合わせて磁鉄鉱 ($\text{Fe}_3\text{O}_4 : \text{Fe}_2\text{O}_3 + \text{FeO}$) をつくる。
 - ⑤ FeO、MgO、MnOそれぞれと等しい分子数の SiO_2 を組み合わせて輝石 ($\text{FeSiO}_3 : \text{FeO} + \text{SiO}_2$ 、 $\text{MgSiO}_3 : \text{MgO} + \text{SiO}_2$ 、 $\text{MnSiO}_3 : \text{MnO} + \text{SiO}_2$) をつくる。
 - ⑥ Al_2O_3 と2倍の分子数の SiO_2 を組み合わせて粘土鉱物 ($\text{Al}_2\text{Si}_2\text{O}_7 : \text{Al}_2\text{O}_3 + 2\text{SiO}_2$) をつくる。
- これは、水を除いたカオリナイトまたはハロイサイトの化学組成を示すものである。
- ⑦最後に SiO_2 が残るので、これを石英 (SiO_2) とする。
- 各鉱物の分子比にその分子量を乗じた値を求め、その総和を100%としたときの⑥の算出値の割合を「粘土化率」、⑦の算出値の割合を「酸性度」とした。

3-1-3. 在地土器群における土器の型式学的分類と粘土の選択性

3-1-3-1. 川原田遺跡の事例

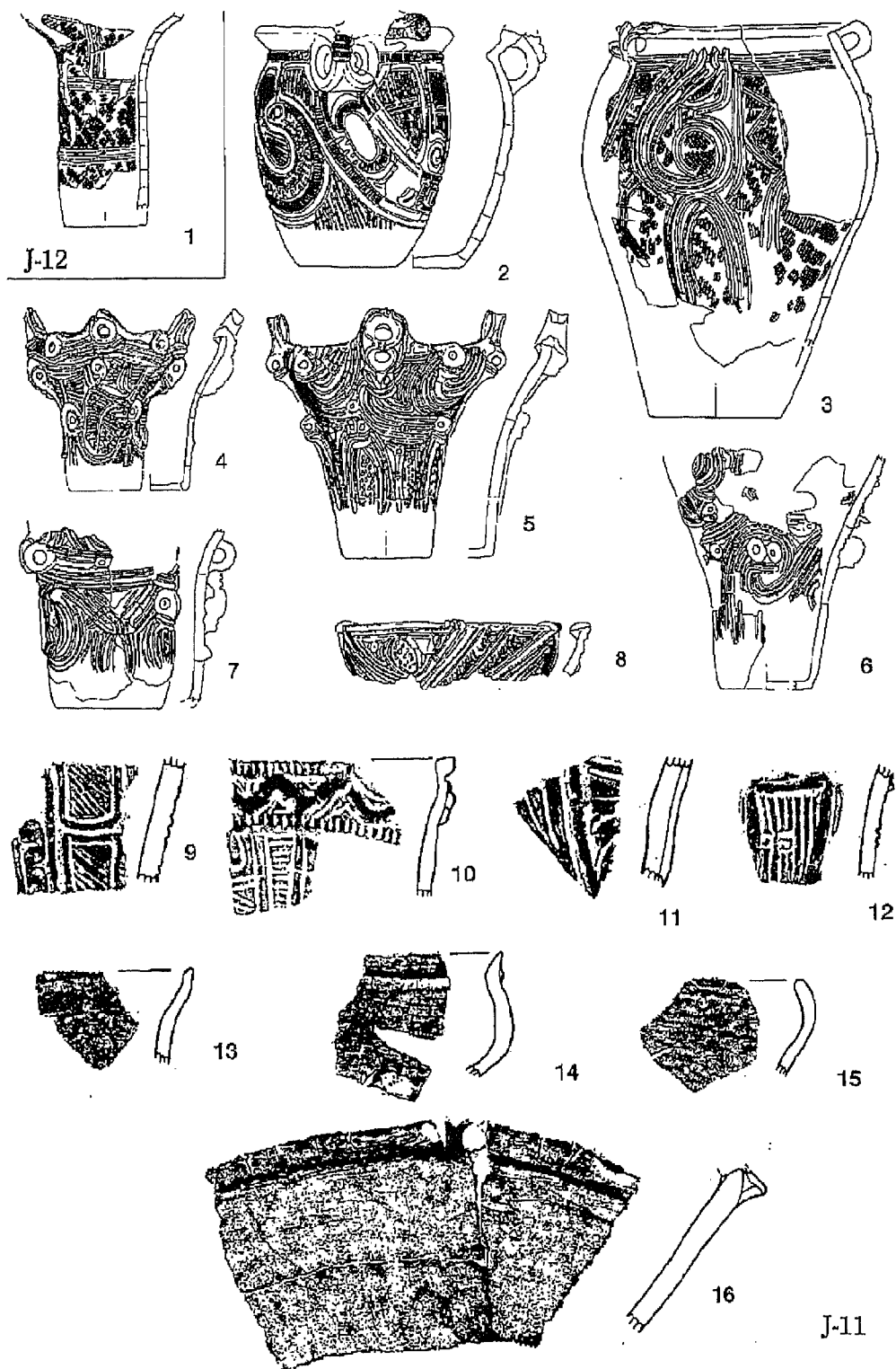
3-1-3-1-1. 分析資料 (試料)

川原田遺跡は、長野県御代田町に所在する縄文時代中期を中心とした遺跡である。

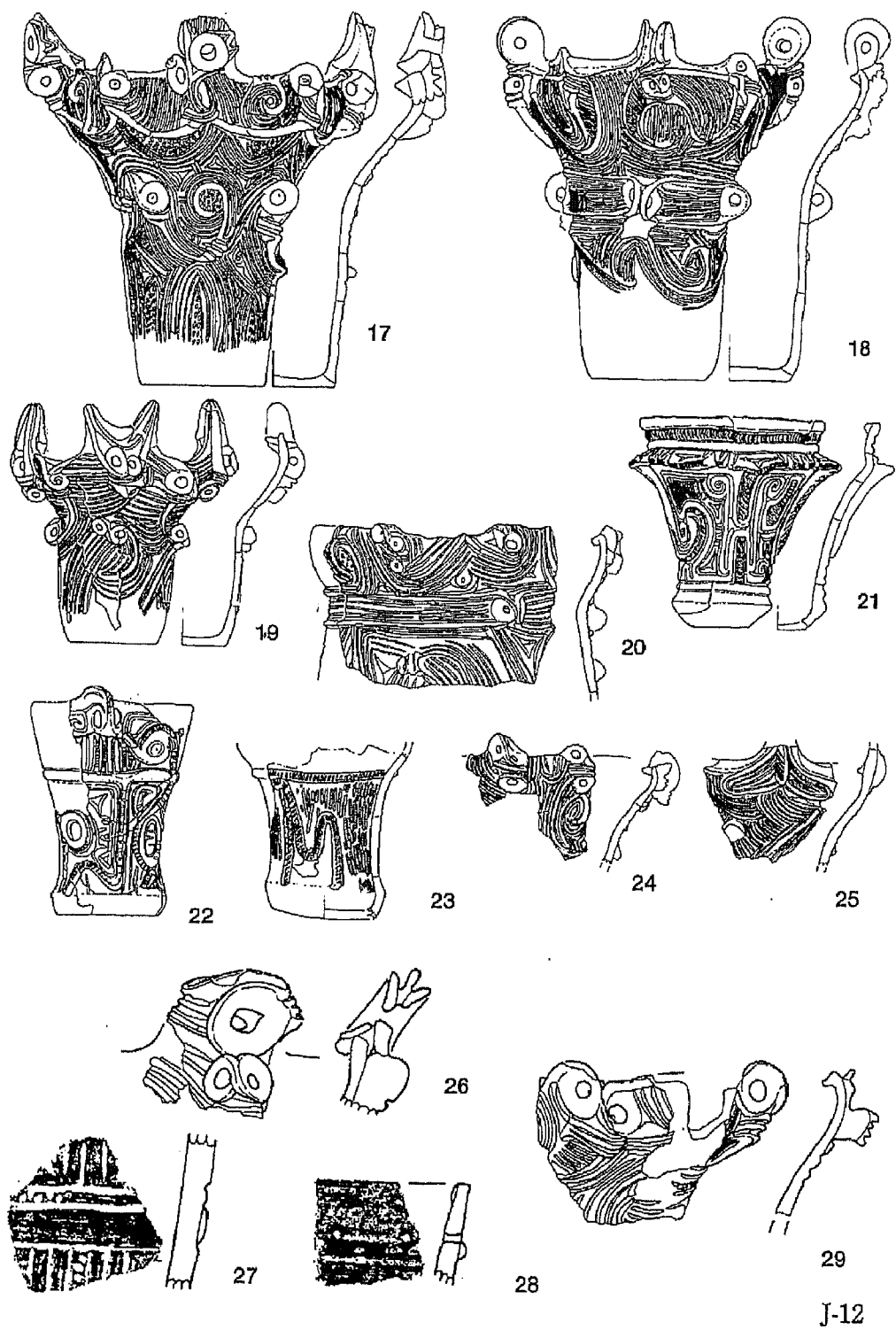
分析に供した資料は、御代田町教育委員会による発掘調査で出土した縄文土器45点と竪穴住居跡出土の粘土1点。土器資料は、いずれも縄文時代中期勝坂式・阿玉台式後半並行期の個体が大半で、すべて別個体から採取した。粘土が出土した竪穴住居跡の帰属時期も同様である。分析資料を第2図、第1表に示した。第2図には胎土分析を予定した51点の資料全てを示したが、この中には資料の形状や大きさ等の理由により未だ当該分析に供していない個体も含まれる。

3-1-3-1-2. 分析結果と考察

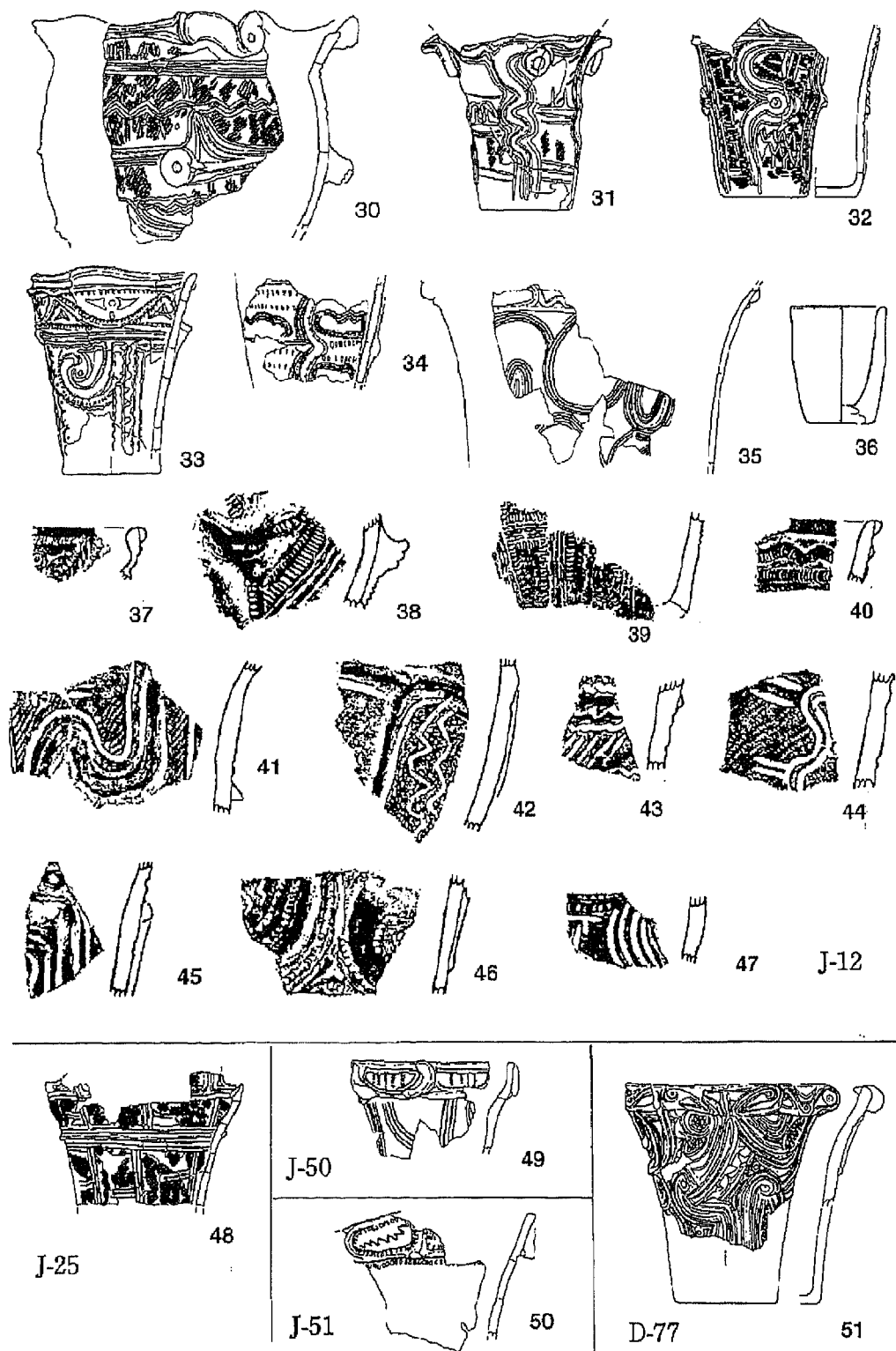
蛍光X線による土器胎土の主成分元素分析の結果を第1表に示した。土器胎土中における風化鉱物である粘土の採取地域等を検討する場合、風化による影響の少ない理想的な岩石との単純な比較は好ましくない。特に化学組成の検討では、風化の過程で溶脱する成分



第2図(1) 川原田遺跡の胎土分析資料



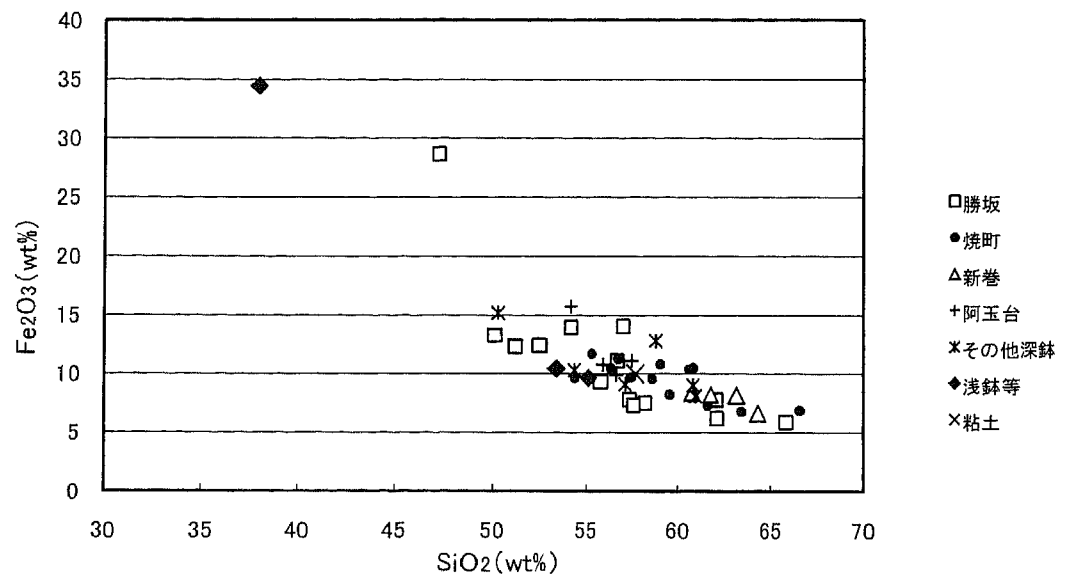
第2図(2) 川原田遺跡の胎土分析資料



第2図(3) 川原田遺跡の胎土分析資料

第1表 川原田遺跡出土縄文土器の胎土分析結果 (wt%)

分析No.	遺構名	型式等	MgO	Al ₂ O ₃	SiO ₂	K ₂ O	CaO	TiO ₂	MnO	Fe ₂ O ₃
粘土			0.8	27.7	57.7	1.0	1.7	1.0	0.1	10.0
1	J-2	大木	1.4	27.2	57.1	0.9	3.5	0.7	0.1	9.1
2	J-11	勝坂	0.0	21.1	58.2	1.4	10.3	1.5	0.0	7.5
3	J-11	焼町	1.3	26.5	59.6	0.3	3.2	0.7	0.1	8.2
4	J-11	焼町	0.3	23.8	59.1	0.7	4.0	1.1	0.1	10.8
5	J-11	焼町	1.1	23.4	63.4	0.9	3.6	0.8	0.1	6.8
6	J-11	焼町	1.5	21.3	66.6	0.6	2.0	1.0	0.1	6.9
7	J-11	焼町	2.5	28.9	54.3	0.3	3.5	0.8	0.1	9.6
8	J-11	焼町	1.1	26.7	55.3	0.7	3.0	1.2	0.2	11.7
9	J-11	焼町	3.2	25.9	57.3	1.1	2.8	1.7	0.1	7.8
10	J-11	焼町	1.9	29.8	51.2	0.3	3.1	1.0	0.3	12.3
12	J-11	勝坂	1.5	26.8	62.1	0.9	1.8	0.7	0.0	6.2
13	J-11	浅鉢	2.0	27.6	55.1	0.3	4.3	0.8	0.1	9.7
15	J-11	浅鉢	1.6	28.3	53.3	0.4	4.4	1.3	0.1	10.5
17	J-12	焼町	0.8	27.4	57.4	0.6	3.8	0.9	0.2	9.0
18	J-12	焼町	1.4	24.6	56.3	1.3	2.9	1.1	0.2	12.1
19	J-12	焼町	0.9	19.0	60.8	1.7	5.8	1.2	0.1	10.5
20	J-12	焼町	1.1	23.6	56.7	0.6	5.6	0.9	0.2	11.3
21	J-12	勝坂	0.5	22.5	50.1	1.5	10.3	0.9	0.8	13.3
22	J-12	勝坂	1.1	24.3	62.1	0.8	2.5	1.4	0.0	7.8
23	J-12	勝坂	1.5	26.1	56.7	1.3	2.3	1.0	0.0	11.1
25	J-12	焼町	1.1	23.9	60.6	0.4	2.2	1.3	0.0	10.4
26	J-12	焼町	1.1	24.2	58.6	2.6	2.5	1.4	0.0	9.6
27	J-12	勝坂	0.0	25.5	54.1	0.9	4.2	1.3	0.1	14.0
29	J-12	焼町	2.0	25.3	61.6	0.9	2.0	0.8	0.0	7.3
30	J-24	新巻	2.2	23.9	60.8	0.2	2.9	0.8	0.1	9.1
31	J-24	新巻	1.9	28.2	54.3	0.4	3.8	0.9	0.2	10.3
32	J-24	新巻	0.0	22.1	58.8	0.5	4.9	0.8	0.1	12.8
33	J-24	勝坂	0.0	16.7	57.0	1.9	6.7	3.1	0.5	14.1
34	J-24	阿玉台	2.6	24.9	55.9	2.3	1.6	1.7	0.1	10.8
35	J-24	阿玉台	0.0	24.9	54.1	0.7	3.0	1.5	0.1	15.8
36	J-24	ミニチュア	0.0	19.3	38.0	0.5	5.3	2.0	0.4	34.5
38	J-24	勝坂	2.4	26.9	55.8	2.2	2.0	1.2	0.1	9.3
39	J-24	勝坂	1.7	29.7	52.5	0.6	2.0	0.9	0.2	12.4
40	J-24	勝坂	1.6	21.8	65.9	0.4	3.5	0.9	0.0	5.9
41	J-24	新巻	1.6	23.7	64.3	0.5	2.2	0.9	0.1	6.7
42	J-24	新巻	1.9	22.5	63.2	0.4	3.0	0.7	0.2	8.2
43	J-24	新巻	1.2	24.1	61.8	0.7	3.1	0.8	0.1	8.2
44	J-24	新巻	0.7	25.7	60.8	0.4	3.1	0.8	0.1	8.4
45	J-24	焼町	1.0	20.8	51.0	1.1	3.4	1.7	0.3	20.7
46	J-24	勝坂	0.0	14.9	47.2	1.7	4.6	2.5	0.5	28.7
47	J-24	勝坂	1.9	28.0	57.6	0.6	3.8	0.8	0.1	7.3
48	J-25	大木	1.2	26.7	61.0	1.2	1.1	0.7	0.0	8.1
49	J-50	阿玉台	2.2	26.7	56.6	0.4	3.2	0.9	0.1	9.9
50	J-51	阿玉台	0.7	26.0	57.5	0.6	3.1	0.9	0.1	11.1
51	D-77	越後系?	0.2	27.2	50.3	0.3	5.3	1.4	0.1	15.2



第3図 川原田遺跡出土縄文土器の胎土分析結果 (Si-Fe比)

を理解することが重要である。第3図は、比較的溶脱による影響が少なく母岩の状況にある程度反映すると考えられる Si を横軸に、Fe を縦軸にとったものである。この図では各プロットが概ね負の相関を示すことが理解できた。ここには示さなかったが、新鮮な火成岩の分析結果もほぼ同一のライン上にプロットされた。第3図において、分析結果が左上側にプロットされる試料ほど塩基性よりの粘土に由来する胎土をもち、分析結果が右下側にプロットされる試料ほど酸性よりの粘土に由来する胎土をもつと考えられる。(以下、他遺跡の結果も同様。)

川原田遺跡周辺の代表的な地質は安山岩質である。遺跡周辺の在地的な地質と比べ、酸性より (Si 含有量が多く、Fe 含有量が少ない) または塩基性より (Si 含有量が少なく、Fe 含有量が多い) の粘土を持つ個体は、遺跡周辺以外の地域で産出した非在地粘土が、少なくとも原料の一部として用いられている可能性がある。ただし、遺跡周辺がすべて安山岩質というわけではなく、その下位に存在する深成岩質 (酸性岩である花崗岩等を含む) が表層に露出する領域も存在していることも考慮する必要がある。

これらを前提に、ここでは安山岩質及び花崗岩質の母岩に由来する可能性が高い粘土をもつ土器について「非在地」的な粘土の特徴を指摘し得ないというレベルで「在地」的な粘土として扱おうと、No.36、47 のように極端に塩基性よりの個体以外は概ね本分析法においては「在地」的な粘土が使用されているといえる。第3図を細かく検討すれば、型式学的検討により同一のグループに分類された土器群のいくつかは、それぞれがさらに細かく類似した粘土を使用している可能性を指摘することもできよう。特に新巻 (類型) 土器と分類したNo.41～44 はその傾向が顕著であった。

3-1-3-2. 中峠遺跡の事例

3-1-3-2-1. 分析資料 (試料)

中峠遺跡は、千葉県松戸市に所在する縄文時代中期を中心とする遺跡である。

分析に供した資料は、下総考古学研究会による発掘調査 (第4次調査) 出土の縄文時代中期土器群18点で、勝坂式・阿玉台式後半並行期の個体を中心とした。分析に供した資料を第2表に示した。分析個体はすべて第1号住居址、第2号住居址出土遺物とし、型式学的な検討が可能な半完形土器を中心に、その他重要と思われる破片資料を加えて選出した。

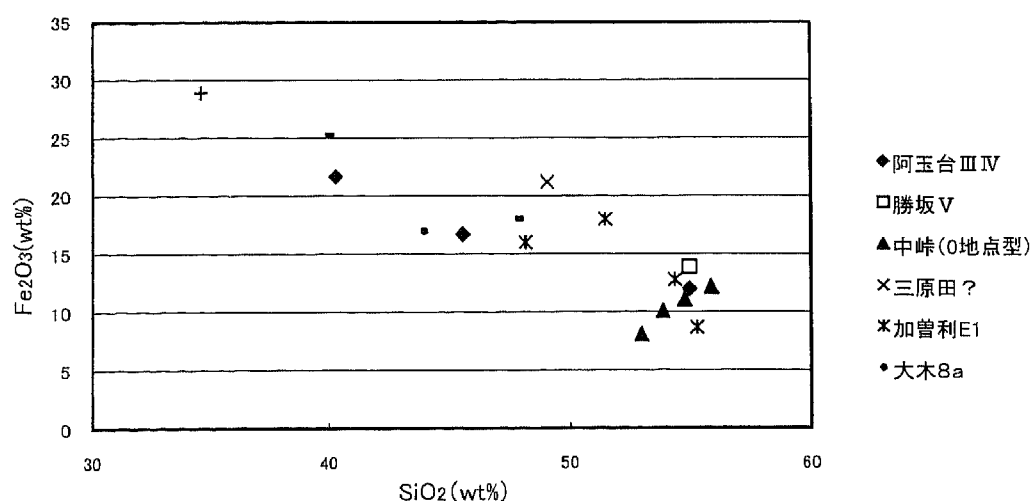
3-1-3-2-2. 分析結果と考察

蛍光X線分析による土器胎土の主成分元素分析の結果を第2表に示した。また、粘土母岩の状況にある程度反映すると考えられるSiを横軸に、Feを縦軸にとったグラフを第4図に示した。

関東地域の表層地質の特徴を代表的な火成岩の名を借りてごく大まかに鳥瞰すれば、3つの大きな地域に区分することが可能である。すなわち、富士山 (玄武岩質) の影響を強く受ける南関東地域 (とくに西部で顕著)、筑波山を南端とする八溝山地 (花崗岩質) の影響を強く受ける東関東地域、浅間山、赤城山 (いずれも安山岩質) に代表される北西関東地域である。また周辺では、甲府盆地周辺の花崗岩質地域、長野県東信地域周辺の安山

第2表 中峠遺跡出土縄文土器胎土分析結果 (wt%)

分析 No	遺構名	報告No	土器型式	MgO	Al ₂ O ₃	SiO ₂	K ₂ O	CaO	TiO ₂	MnO	Fe ₂ O ₃
1	1住	破片180	阿玉台Ⅲ	0.0	25.3	40.3	2.0	4.5	4.9	1.4	21.7
2	1住	完形	阿玉台Ⅳ	0.0	25.9	45.6	1.5	4.5	5.4	0.3	16.7
3	1住	完形	阿玉台Ⅳ・勝坂Ⅴ	0.0	25.6	55.0	0.9	2.2	4.1	0.1	12.0
4	1住	完形	勝坂Ⅴ	0.0	22.0	55.0	1.9	3.4	3.7	0.0	13.9
5	1住	破片41	中峠 (0地点型)	0.0	28.0	53.0	1.1	2.5	7.2	0.0	8.1
6	1住	破片172	中峠 (0地点型)	0.0	23.6	54.8	0.8	4.8	4.4	0.4	11.1
7	1住	破片182	中峠 (0地点型)	0.0	23.2	55.9	0.7	3.9	4.1	0.1	12.2
8	1住	破片183	中峠 (0地点型)	0.0	27.4	53.9	0.7	3.9	3.5	0.4	10.1
9	1住	完形	加曾利E1	0.0	22.8	48.2	0.7	4.8	7.4	0.1	16.0
10	1住	破片39	加曾利E1	0.0	26.5	55.3	0.8	3.0	5.7	0.1	8.7
11	1住	完形	加曾利E1	0.0	22.1	51.5	1.9	2.9	3.1	0.4	18.0
12	1住	完形	加曾利E1	0.0	21.6	54.4	0.6	4.1	6.3	0.0	12.8
13	1住	破片173	大木8a	0.0	23.6	44.0	1.2	7.7	5.8	0.7	17.0
14	2住	破片239	三原田?	0.0	22.6	49.1	0.6	2.6	3.9	0.1	21.2
15	2住	破片1	有孔鏝付	0.0	23.4	34.6	0.3	1.9	10.7	0.1	28.9
16	2住	破片159	曾利Ⅲ系	0.0	26.2	47.8	0.6	1.8	5.4	0.1	18.1
17	2住	破片160	曾利Ⅲ系	0.0	20.8	39.9	0.4	2.2	11.2	0.2	25.3
18	2住	破片163	曾利Ⅲ系	0.0	26.8	47.8	0.6	1.4	5.3	0.0	18.0



第4図 中峠遺跡 (4次) 出土縄文土器の胎土分析結果 (Si-Fe比)

岩質地域、福島県南東部周辺の流紋岩質地域などが知られている。

これらを前提に中峠遺跡周辺における「在地」的な粘土を検討する場合、江戸川流域（上流は利根川、渡良瀬川）の安産岩的特徴と富士山由来の玄武岩的特徴の二者を想定することができる。同時に「搬入土器」の可能性を検討する前提となる「異質な胎土」の特徴として、花崗岩的特徴をもつもの（現利根川下流地域以北）やより強い玄武岩的特徴をもつもの（武蔵野以西。富士山の影響をより強く受ける地域）を想定することができる。これと各個体の型式学的特徴をあわせて検討することで、所期の目的に接近することが可能となる。

各個体の胎土の特徴を第4図を基に検討すれば、分析に供した個体はSiO₂の含有量が45%から55%前後の一群と、40%以下の一群にグループ化できる。前者はさらにSiO₂の含有量が40%台の一群と、50%台の一群に細分できる可能性を残す。SiO₂の含有量が45%から55%前後の一群を、積極的に「非在地」といえないという範疇で、大きく「在地的」胎土グループとしてあつかう。また、より安産岩的な傾向の強いグループとして、SiO₂の含有量が50%台の一群の方をより「在地的」とすることも可能であるが、未だ周辺での基礎データの蓄積に乏しいため、ここではこれ以上の議論は行なわない。SiO₂の含有量が40%以下の一群は、より玄武岩的な「非在地的」胎土グループとしてあつかう。

玄武岩的特徴をより強くもつ「非在地的」胎土グループの個体は、No.1、15、17である（No.1はSiO₂の含有量が40%を若干越える）。このうち、No.15、17はいずれも加曽利E3式の所産で、それぞれ有孔鍔付土器、曾利Ⅲ式並行（曾利式系）に分類される。No.15の分析結果は加曽利E式における有孔鍔付土器の系譜を検討する上で重要だが、ここでは特に曾利式系としたNo.17に注目したい。同じく曾利式系としたNo.16、18を手放しに「在地的」胎土グループとすることにも多少のためらいを感じるが、型式学的特徴とあわせて検討すれば、少なくともNo.17については遺跡周辺より富士山の影響の強い地域、すなわち武蔵野台地など、より西側の地域からの「搬入土器」の可能性を指摘することができる。No.16と18の粘土の主成分化学組成が極めて近い値を示すことは「在地的」胎土、「非在地的」胎土の如何を問わず興味深い。

「非在地的」胎土グループとした一群に勝坂V式としたNo.4などが含まれなかったことは、今後千葉県をはじめとする東関東地域の勝坂V式を検討する上でも示唆的である。

今回の分析では、SiO₂の含有量が60%を越えるような酸性の強い（花崗岩質的な）個体が1点も確認できなかった。この傾向は大変興味深い。中峠式の各類型はいずれも大木式の影響を強く受けた土器群と理解できる（下総考古学研究会1976・1998他）が、たとえば中峠遺跡周辺と（より大木式の影響の強まる）北東側地域との具体的な関係についての議論はあまり活発ではない。筆者を含む下総考古学研究会は過去に中峠式（0地点型深鉢）の千葉県内における型式学的な地域差の存在を指摘した（下総考古学研究会1998）。つまり、中峠式（0地点型深鉢）に分類される土器群をさらに細かく検討すると、口頸部区画内の施文や隆線上の扱いに、より南西関東勝坂式の影響が強く認められる東京湾東岸～江戸川流域の地域と、それがあまり認められない印旛沼～現利根川下流以北の地域に細分可能であることを指摘した。後者の特徴をもつ土器群は茨城・栃木両県の南部にまで主要な分布域を広げる。未だ研究の初期段階であるため考察も流動的にならざるをえないが、今回の

分析の範囲では、本遺跡には現利根川（ないし印旛沼）以北からの「搬入土器」のような形での交渉の痕跡を認めることはできない。中峠式（0地点型深鉢）に分類した3点（No. 5、6、7）がいずれも「在地的」胎土グループ、その中でも特にSiO₂の含有量で55%前後の中にまとまることは示唆的である。

3-1-3-3. 大橋遺跡の事例

3-1-3-3-1. 分析資料（試料）

大橋遺跡は、東京都目黒区に所在する縄文時代中期を中心とする遺跡である。

分析に供した資料は、竪穴住居跡13基（SJ17、SJ21、SJ22、SJ24、SJ35、SJ40、SJ41、SJ43、SJ46、SJ47、SJ74、SJ84、SJ97）より出土した土器群（加曾利E3式21点、曾利Ⅲ式24点、連弧文系3点、その他3点）の計51点（第3表）。

3-1-3-3-2. 分析結果と考察

蛍光X線分析による土器胎土の主成分元素分析の結果を第3表に示した。また、粘土母岩の状況のある程度反映すると考えられるSiを横軸に、Feを縦軸にとったグラフを第5図に示した。

分析結果の詳細は別項に譲るが、特に加曾利E3式土器、曾利式系土器のSi-Fe比の分布が概ね重なる傾向が読みとれる。分析の範囲では、両型式の胎土に明らかな相違は認められなかった。また、分析点数は少ないが、連弧文系土器群についても同様の傾向が認められた。いずれも「非在地」的な要素が認められないというレベルで「在地」的な粘土が使用された可能性を指摘できる。

大橋遺跡出土土器の胎土分析では、加曾利E3式に分類される縄文系土器群、曾利式系に分類される条線・沈線系土器群、連弧文系土器群の胎土の相違に着目して分析を進めたが、例えば曾利式系土器の中に甲府盆地周辺の地質学的特徴を有する個体が存在するなどといったような図式的な胎土の違いは確認できなかった。一方、古城泰は、東京都世田谷区八幡山遺跡、同区松原遺跡より出土した当該土器群の岩石学的胎土分析の結果から、「加曾利E3式」と「曾利Ⅲ式」の胎土に相違がある可能性を指摘している（古城1979a、1979b）。

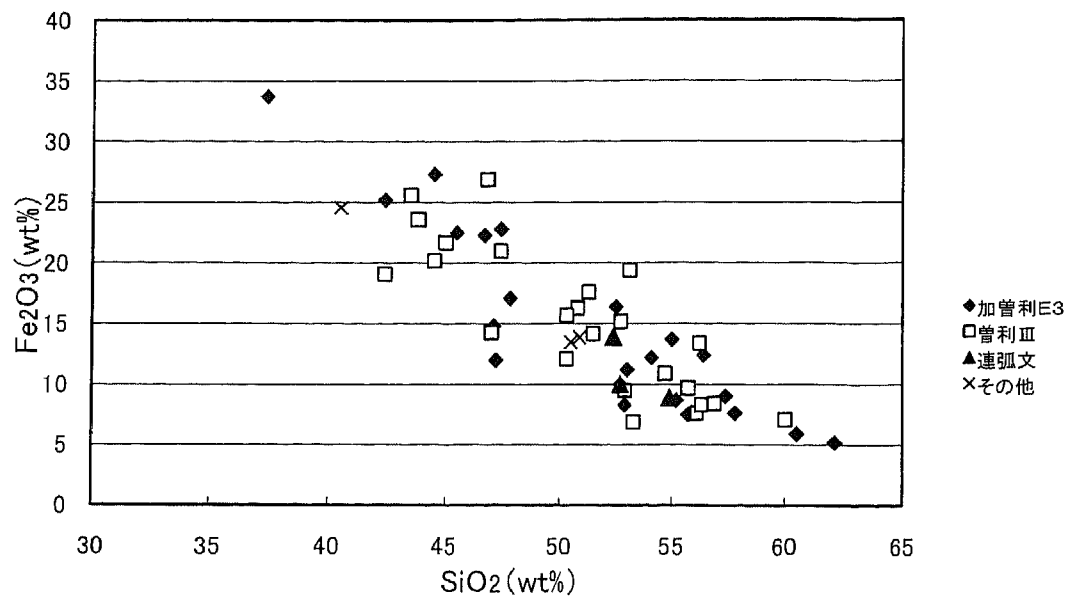
3-1-3-4. 在地土器群における土器の型式学的分類と粘土の選択性

川原田遺跡・中峠遺跡における事例分析の結果、両遺跡出土の在地土器群にのうち、川原田遺跡では新巻（類型）土器をはじめとするいくつかの土器群、中峠遺跡では中峠0地点型深鉢等が、それぞれ型式学的分類と粘土の選択性の間に有意な相関が確認できた。一方、大橋遺跡における事例分析では、加曾利E3式土器、曾利式系土器、連弧文系土器いずれも明確な胎土の違いは認められなかった。

「土器」として括られる粘土系資料群の中には、煮沸用、貯蔵用、運搬用等さまざまな機能をもつものが雑多に含まれているであろうことは想像に難くない。また、ここで扱っ

第3表 大橋遺跡出土縄文土器の胎土分析結果 (wt%)

分析 No.	遺構名	土器型式	MgO	Al ₂ O ₃	SiO ₂	K ₂ O	CaO	TiO ₂	MnO	Fe ₂ O ₃
1	SJ17	曾利式系	0.4	22.3	53.1	1.4	1.0	2.1	0.2	19.4
2	SJ17	加曾利E式	2.2	28.0	57.8	1.1	1.6	1.7	0.0	7.6
3	SJ21	加曾利E式	2.0	30.9	55.7	1.5	0.4	2.0	0.1	7.5
4	SJ22	連弧文	1.8	27.5	52.4	1.0	0.8	2.3	0.2	13.9
5	SJ24	曾利式系	2.1	31.1	52.9	0.8	1.4	2.2	0.0	9.5
6	SJ24	その他	0.6	29.8	40.5	0.9	0.8	2.6	0.1	24.6
7	SJ24	加曾利E式	1.1	35.4	47.2	0.5	0.4	3.4	0.0	12.0
8	SJ24	その他	1.4	30.7	50.5	1.1	0.5	2.2	0.1	13.5
9	SJ24	加曾利E式	2.3	29.1	55.2	0.8	1.7	2.3	0.0	8.7
10	SJ24	加曾利E式	2.6	28.2	60.5	1.3	0.4	1.1	0.1	5.9
11	SJ35	曾利式系	0.9	24.7	47.4	2.2	0.9	2.8	0.1	21.0
12	SJ40	曾利式系	0.8	28.3	45.0	1.2	0.5	2.5	0.1	21.7
13	SJ40	曾利式系	0.6	20.4	46.8	1.1	0.8	3.1	0.3	26.9
14	SJ40	曾利式系	2.4	26.3	50.8	2.0	0.5	1.8	0.1	16.3
15	SJ40	曾利式系	2.0	30.3	56.1	0.6	0.6	2.9	0.0	7.6
16	SJ40	曾利式系	2.6	33.3	53.3	0.5	0.6	2.9	0.0	6.9
17	SJ40	その他	1.1	29.8	50.9	0.6	0.6	3.0	0.1	13.9
18	SJ40	曾利式系	1.0	28.4	55.7	1.0	1.9	2.2	0.1	9.7
19	SJ40	曾利式系	2.4	32.9	47.0	0.9	0.4	2.0	0.1	14.3
20	SJ40	加曾利E式	0.9	29.8	53.0	1.2	0.7	2.3	0.1	11.2
21	SJ40	加曾利E式	1.1	25.0	52.5	1.7	0.8	2.4	0.1	16.4
22	SJ40	曾利式系	1.3	31.9	42.4	1.7	0.4	2.9	0.2	19.1
23	SJ40	曾利式系	1.8	30.2	56.3	0.8	0.7	1.9	0.2	8.2
24	SJ41	加曾利E式	2.3	32.4	52.9	0.6	1.1	2.3	0.2	8.3
25	SJ43	加曾利E式	0.9	24.4	47.4	1.3	0.8	2.3	0.1	22.8
26	SJ43	加曾利E式	1.0	32.4	47.1	0.6	0.6	3.5	0.1	14.8
27	SJ43	加曾利E式	0.9	23.4	37.4	0.7	1.1	2.7	0.1	33.7
28	SJ43	連弧文	2.4	31.7	52.7	1.0	0.6	1.5	0.0	10.0
29	SJ43	加曾利E式	1.0	23.2	44.5	1.3	0.5	2.1	0.1	27.3
30	SJ43	加曾利E式	2.2	28.9	54.1	0.5	0.5	1.5	0.1	12.2
31	SJ43	曾利式系	0.7	26.4	43.8	0.7	1.0	3.7	0.1	23.6
32	SJ43	曾利式系	2.2	31.3	50.3	0.7	0.8	2.5	0.1	12.1
33	SJ43	曾利式系	1.9	29.1	51.5	0.5	1.0	1.7	0.0	14.2
34	SJ43	曾利式系	2.0	24.8	56.2	1.5	0.4	1.5	0.1	13.4
35	SJ43	曾利式系	1.2	27.1	50.3	1.4	0.9	3.2	0.1	15.7
36	SJ43	加曾利E式	0.9	24.6	46.7	2.0	0.5	2.3	0.8	22.3
37	SJ43	加曾利E式	2.6	27.9	57.4	1.1	0.6	1.4	0.1	9.0
38	SJ43	曾利式系	2.1	27.5	60.0	1.5	0.5	1.3	0.1	7.1
39	SJ43	曾利式系	2.3	29.1	56.9	1.0	0.6	1.6	0.1	8.4
40	SJ43	曾利式系	1.6	28.6	54.7	0.8	1.3	1.9	0.2	10.9
41	SJ43	曾利式系	1.1	27.4	52.7	0.8	0.4	2.4	0.0	15.2
42	SJ43	曾利式系	1.7	28.4	44.5	0.8	0.7	3.7	0.1	20.2
43	SJ43	曾利式系	1.1	25.6	43.5	0.7	0.6	2.9	0.1	25.6
44	SJ43	加曾利E式	1.2	26.2	56.7	1.2	0.5	1.8	0.2	12.4
45	SJ46	加曾利E式	2.4	25.8	62.1	2.6	0.7	1.2	0.0	5.2
46	SJ47	加曾利E式	0.6	26.6	45.5	0.6	1.8	2.2	0.2	22.5
47	SJ74	加曾利E式	1.3	29.0	47.8	0.9	0.7	3.2	0.1	17.1
48	SJ74	曾利式系	0.6	25.3	51.3	1.5	1.1	2.6	0.2	17.6
49	SJ84	加曾利E式	0.9	27.1	42.4	1.5	0.4	2.4	0.2	25.2
50	SJ84	加曾利E式	2.2	25.9	55.0	1.2	0.5	1.6	0.0	13.7
51	SJ97	連弧文	0.7	29.9	54.9	0.9	0.6	3.1	0.1	8.9



第5図 大橋遺跡出土縄文土器の胎土分析結果 (Si-Fe比)

た縄文時代中期土器群における深鉢形土器と浅鉢形土器の分類は、一般的には煮沸用と貯蔵用といわれるが、さらに複雑な実体が存在する可能性は、後晩期土器群の変化の動向を射程に入れて充分考慮されるべきことであろう。

しかし、川原田遺跡の新巻（類型）土器や阿玉台式土器、中峠遺跡の中峠0地点型深鉢等は、いずれも深鉢形土器で、その多くは何らかの煮沸痕跡が認められるものであった。これらの土器群が仮に本質的な機能を同じくしながら、文様意匠等の型式学的特徴を異にし、さらに他の土器群と（在地産の範囲ではあるものの）異なる粘土を選択して土器製作が行なわれたとすれば、そもそも土器型式とは何か、あるいは異型式（異系統）土器群の共存とは何か、という考古学上の最重要の設問のひとつに有益な手がかりを与える可能性すら期待できる。このような視点に立つとき、川原田遺跡や中峠遺跡のような事例がある反面、大橋遺跡のような事例が存在することはきわめて興味深い。（註12）

3-1-4. 土器に使用された粘土と混和材の選択性

3-1-4-1. 本節の目的と分析資料（試料）

縄文土器の原料を粘土と混和材の混合土と仮定し、阿玉台式土器（胎土に雲母類等を多量に混入することで知られる）をはじめとする縄文時代中期前半土器群の胎土分析を実施した。古鬼怒湾周辺地域（花崗岩地質が主体、雲母類は花崗岩の代表的な造岩鉱物）の代表的な当該期遺跡である茨城県阿見町宮平遺跡出土土器群と、武蔵野台地（玄武岩地質が主体。雲母類を一般的には含まない。）の代表的な当該期遺跡である東京都立川市向郷遺跡出土土器群について、それぞれ、粘土の在地性、混和材の在地性を検討した。第6図に宮平遺跡と向郷遺跡の位置を示した。

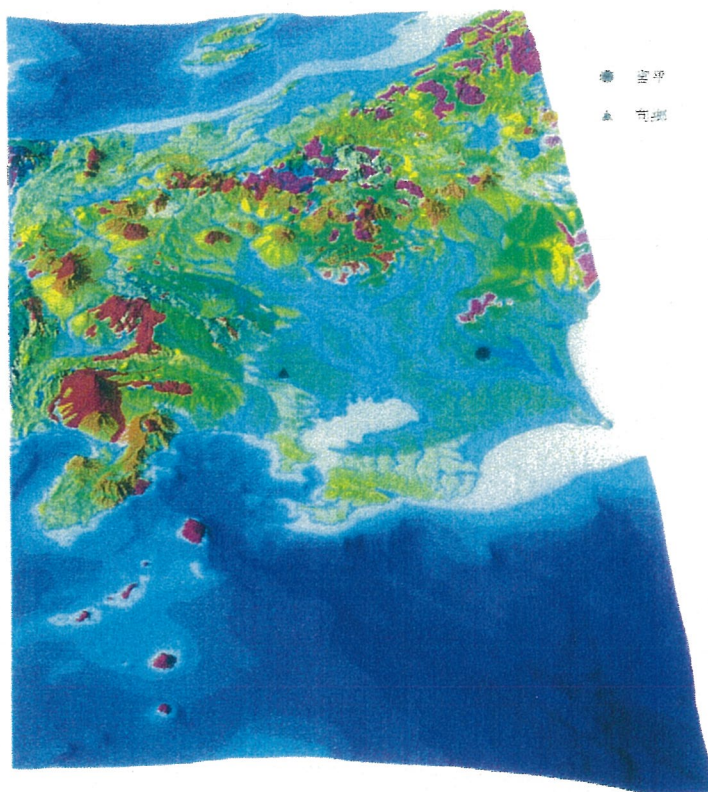
胎土分析に供した試料は、宮平遺跡出土縄文土器20点（第4表）、向郷遺跡出土縄文土器41点（第5表）。いずれも阿玉台式土器および並行する土器群（勝坂式、「中峠式」等）の破片と考えた。

3-1-4-2. 分析結果と考察

各遺跡出土の縄文時代中期土器群の粘土の母岩を推定するため、粘土化の過程で比較的溶脱しにくいと考えられるSiとFeの重量濃度をプロットした（第7図・第8図）。宮平遺跡試料の全てが、比較的Siに富みFeに乏しい粘土を持つ（第7図）。混和材分析の結果、多くの試料に大粒の雲母類や花崗岩片等、花崗岩（またはその影響を受けた地質）に由来する鉱物・岩片が含まれていることが観察された。

向郷遺跡試料では、阿玉台式を中心とする一部の土器群が宮平遺跡試料の分析結果と重なるが、多くのものは、比較的Siに乏しくFeに富む粘土を持つ（第8図）。混和材分析の結果、阿玉台式をはじめとする多くの試料に大粒の雲母類や花崗岩片等、花崗岩（またはその影響を受けた地質）に由来する鉱物・岩片が含まれていることが観察された。

これらの結果と各遺跡周辺の地質学的特徴をあわせて粘土と混和材に関する概要をまとめれば、宮平遺跡出土土器は粘土・混和材いずれも遺跡周辺での調達が可能であることが理解できた。一方、向郷遺跡出土土器の阿玉台式の一部（Siに乏しくFeに富むグループ）



第6図 宮平遺跡と向郷遺跡の位置

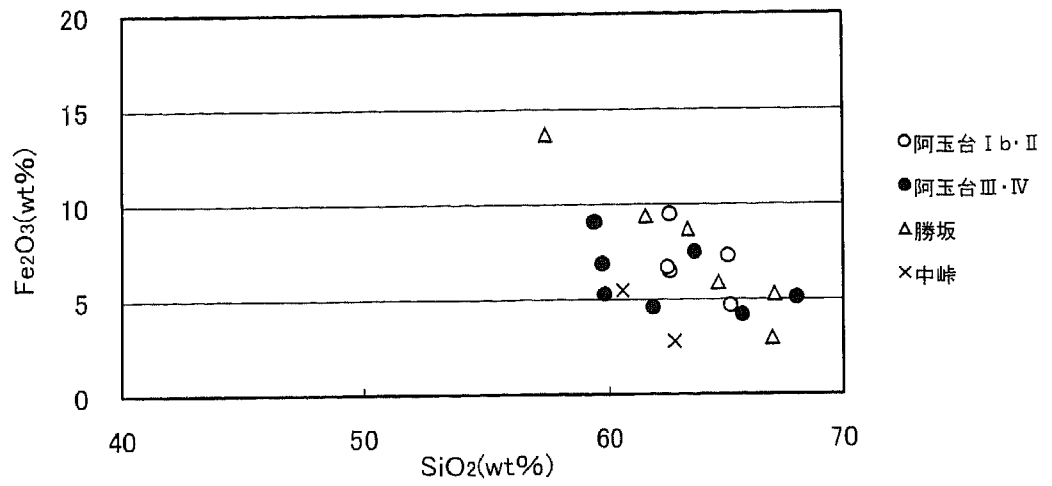
第4表 宮平遺跡出土縄文土器の胎土分析結果 (wt%)

分析 No.	MgO	Al ₂ O ₃	SiO ₂	K ₂ O	CaO	TiO ₂	MnO	Fe ₂ O ₃	大粒粒子
T1	0.0	20.8	57.4	1.5	4.6	2.0	0.0	13.7	fr, Mi (2)
T2	1.9	24.7	67.0	1.3	0.8	1.1	0.0	3.0	fr, Mi (3)
T3	1.0	24.9	64.7	1.6	0.8	1.1	0.0	5.9	fr, Mi (3)
T4	0.3	27.3	62.8	2.0	3.0	1.5	0.2	2.8	fr, Mi (3)
T5	0.1	25.3	62.6	0.9	3.7	0.9	0.1	6.5	fr, Mi (3)
T6	0.3	22.6	62.6	1.0	3.0	0.9	0.1	9.5	fr, Mi (3)
T7	0.8	24.4	61.9	4.2	3.5	0.7	0.0	4.6	fr, Mi (2)
T10	0.9	19.2	63.4	0.7	6.2	0.9	0.0	8.7	fr, Q
T11	0.4	24.5	62.5	2.0	2.7	1.1	0.0	6.7	Mi (3), fr
T12	0.8	22.9	65.1	1.2	2.0	0.8	0.0	7.3	Mi (3), fr
T13	0.1	21.2	68.0	0.7	3.4	1.5	0.0	5.1	fr, Mi (1), Q
T14	0.9	22.3	67.1	2.6	1.2	0.5	0.1	5.3	Fr, Q, Mi (1)
T15	1.3	25.0	65.2	1.2	2.0	0.7	0.0	4.7	fr, Mi (2)
T16	1.4	22.4	63.7	1.1	2.9	1.0	0.0	7.5	fr, Mi (2), Q
T17	0.6	26.9	59.7	1.1	3.5	1.2	0.0	6.9	fr, Q
T18	0.0	26.4	60.6	1.1	3.9	1.5	1.0	5.5	fr, Mi (3)
T19	0.5	22.6	61.6	1.5	3.3	1.1	0.0	9.4	fr, Mi (3), Q
T20	1.3	25.0	59.4	1.5	2.8	0.9	0.0	9.1	Mi (2), fr
T21	0.2	24.4	65.7	0.8	3.4	1.2	0.0	4.2	fr
T22	1.7	27.5	59.8	0.9	3.6	1.2	0.0	5.3	fr, Mi (3)

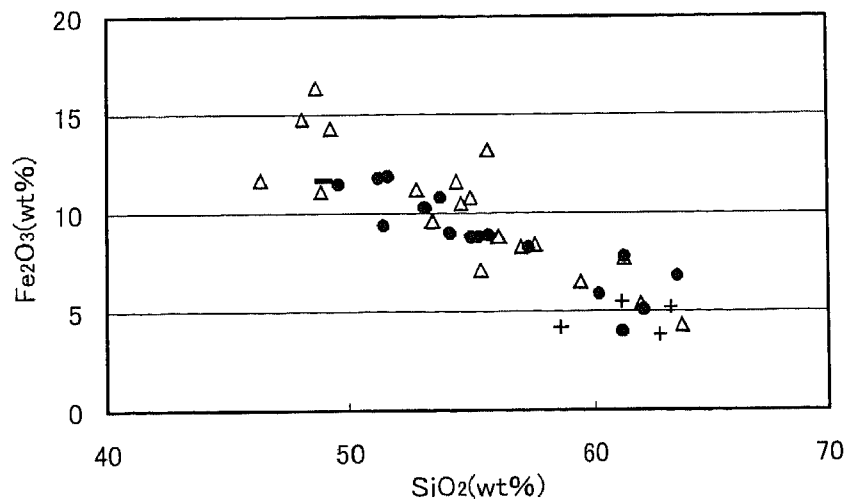
大粒粒子凡例：Q(石英)、Mi(雲母類)。1は表面未風化、3は表面風化、2は1・3が混在、fr(酸性岩片)

第5表 向郷遺跡(第20次調査) 出土土器の主成分元素分析結果 (wt%)

分析 No.	遺物 No.	整理No等	型式等	MgO	Al ₂ O ₃	SiO ₂	K ₂ O	CaO	TiO ₂	MnO	Fe ₂ O ₃
1	6758D	K1	勝坂2	1.5	30.0	57.0	0.5	0.8	1.7	0.1	8.3
2	D1-8	K2	勝坂?	2.3	26.8	63.8	1.5	0.1	1.1	0.0	4.3
3	S274	K3	勝坂3	2.0	36.1	46.4	0.7	1.9	1.1	0.1	11.7
4	7394b	K4	勝坂2	2.0	29.1	57.6	1.2	0.2	1.3	0.1	8.4
5	s223	K7	勝坂3	3.2	27.4	55.0	0.5	0.4	2.7	0.1	10.8
6	4041	K8	勝坂2	1.3	28.7	62.0	0.9	0.4	1.2	0.0	5.4
7	5114	K9	勝坂3	1.3	31.0	48.1	0.6	0.4	1.8	2.0	14.8
8	1208	K10	勝坂3	0.9	32.8	49.3	0.4	0.4	1.8	0.1	14.3
9	1907	177	勝坂2	1.7	35.8	48.9	0.7	0.5	1.3	0.0	11.1
10	1994	30	勝坂2	1.2	29.9	54.4	0.4	0.6	1.9	0.0	11.6
11	3629	28	勝坂2	1.6	32.5	55.4	0.6	0.5	2.2	0.1	7.1
12	6722	183	勝坂2	1.0	26.9	55.7	0.6	0.9	1.6	0.1	13.2
13	6124	185	勝坂2	1.8	30.2	54.6	0.7	0.3	1.8	0.0	10.5
14	6261	127	勝坂2	2.4	30.6	53.4	0.7	1.4	1.8	0.1	9.6
15	2872	115	勝坂3	2.7	29.9	56.1	0.3	0.9	1.2	0.0	8.8
16	2553	94	勝坂3	3.4	28.3	48.7	0.6	1.1	1.3	0.2	16.4
17	8570	111	勝坂3	1.3	27.5	61.3	0.7	0.4	1.2	0.0	7.7
18	3586	103	勝坂3	0.9	30.6	59.4	0.8	0.4	1.3	0.1	6.5
19	s 281	11	勝坂3	1.4	31.6	52.8	1.0	0.8	1.2	0.1	11.2
20	487	17	阿玉台	1.9	31.4	54.1	1.6	0.6	1.2	0.1	9.0
21	1829	7	阿玉台	1.1	31.9	53.7	0.9	0.8	1.6	0.0	10.8
22	2298	46	阿玉台	1.3	29.7	60.2	0.5	0.8	1.6	0.0	5.9
23	4437	74	阿玉台	1.4	31.7	53.1	1.7	0.5	1.3	0.0	10.3
24	5209	75	阿玉台	1.8	29.9	55.7	1.4	0.9	1.3	0.1	8.9
25	4961	87	阿玉台	4.1	26.0	51.2	0.2	3.3	3.4	0.0	11.8
26	8028	95	阿玉台	2.1	24.8	63.6	0.2	0.8	1.6	0.0	6.8
27	5528	97	阿玉台	1.3	30.1	61.2	1.3	0.5	1.5	0.0	4.0
28	3675	133	阿玉台	1.5	34.6	51.4	1.2	0.8	1.1	0.0	9.4
29	8801	138	阿玉台	2.1	30.8	55.3	0.2	0.5	1.9	0.3	8.8
30	6507	142	阿玉台	1.5	32.0	51.6	0.8	0.9	1.3	0.0	11.9
31	5014	143	阿玉台	1.7	30.0	57.3	1.0	0.5	1.1	0.0	8.3
32	7864	149	阿玉台	1.3	31.0	55.0	1.3	0.9	1.5	0.1	8.8
33	6416	151	阿玉台	1.8	32.3	49.6	1.3	1.9	1.6	0.1	11.5
34	487	17	阿玉台	1.9	31.4	54.1	1.6	0.6	1.2	0.1	9.0
35	295	16	阿玉台	1.7	26.5	61.3	1.0	0.3	1.3	0.1	7.8
36	4594	81	阿玉台?	1.2	29.1	62.1	0.6	0.5	1.3	0.0	5.1
37	6963	41	東海系	2.7	33.8	49.0	1.1	0.0	1.2	0.1	
38	4044	89	浅鉢等	1.4	29.0	61.2	0.6	1.1	1.1	0.0	5.5
39	989	98	浅鉢等	1.4	32.9	58.6	0.8	0.5	1.6	0.0	4.2
40	3939	155	浅鉢等	2.0	27.0	63.3	0.9	0.6	0.9	0.0	5.2
41	3685	152	浅鉢等	21.0	28.9	62.8	1.2	0.3	0.8	0.0	3.8



第7図 宮平遺跡出土縄文土器の胎土分析結果 (Si-Fe比)



第8図 向郷遺跡出土縄文土器の胎土分析結果 (Si-Fe比)



第9図 向郷遺跡出土阿玉台Ⅱ式土器
(maficな粘土に大粒の雲母類・花崗岩片)



第10図 向郷遺跡出土勝坂Ⅲ式土器
(felsicな粘土に大粒の雲母類。フネガイ科の貝による施文。)

のうち、大粒の雲母類や花崗岩片を含む一群は、遺跡周辺の粘土と他地域（東関東など）由来の混和材を原料とした可能性が高い（第9図）。また、向郷遺跡では、粘土・混和材いずれも遺跡周辺での調達が難しく他地域（東関東など）から搬入された可能性が高い試料も確認できた（第10図）。

3-1-5. 土器・土製品等に使用された粘土の選択性

3-1-5-1. 船泊遺跡の事例

3-1-5-1-1. 分析資料（試料）

船泊遺跡は、北海道礼文町に所在する縄文時代後期を中心とする遺跡である。

船泊遺跡出土の当該期土器群のうち、在地（＝島内）産と考えられる個体の胎土と、貼床粘土の「粘土」の質を比較、検討することで、縄文人の「粘土」に関する知識や適応の実験の一端を探ることを目的とする。分析に供した資料は、船泊遺跡出土の縄文時代後期前中葉土器群のうち、在地（＝島内）産と考えられる52個体（52点）と、後期中葉の貼床遺構9基より採取した床貼粘土12点である（第6表）。

3-1-5-1-2. 分析結果と考察

第6表に蛍光X線分析による主成分元素組成分析の結果を示した。また、第11図に船泊遺跡出土縄文土器・床貼粘土のSi-Fe比を示した。

第11図では、略分類した「後期前葉土器」「後期中葉土器」「床貼粘土」がそれぞれ分布域を重ねながらも一定のまとまりをもって示されることが理解できた。

蛍光X線分析による主成分元素組成の測定結果をもとに、ノルム計算法を用いて「粘土化率」「酸性度」を算出した（3-1-2-2.）。第7表にノルム計算の事例（No.1）、第6表に各資料の「粘土化率」「酸性度」を示した。

この結果をもとにして「粘土化率」と「酸性度」の相関を第12図に示した。第12図によれば、在地産縄文土器胎土の粘土化率は、貼床粘土の粘土化率を大きく上回った。これは土器に用いられた粘土の方が貼床に用いられた粘土より、より粘土化（＝風化）が進んだ原料が用いられた結果と考えられる。両者はいずれも大枠で在地産粘土の範疇に納まるものと考えられるが、土器用と貼床用という用途の違いを反映し、縄文人が在地産粘土を選択・使い分けていたことを示す事例といえる。

3-1-5-2. 元屋敷遺跡の事例

3-1-5-2-1. 分析資料（試料）

元屋敷遺跡は、新潟県朝日村（奥三面遺跡群内）に所在する縄文時代後晩期を中心とする遺跡である。

分析に供した試料はいずれも縄文時代後晩期の所産で、元屋敷遺跡出土縄文土器48点（分析No.1～48）、同土偶22点（分析No.49～70）、同粘土塊43点（分析No.71～113）である（第8表）。

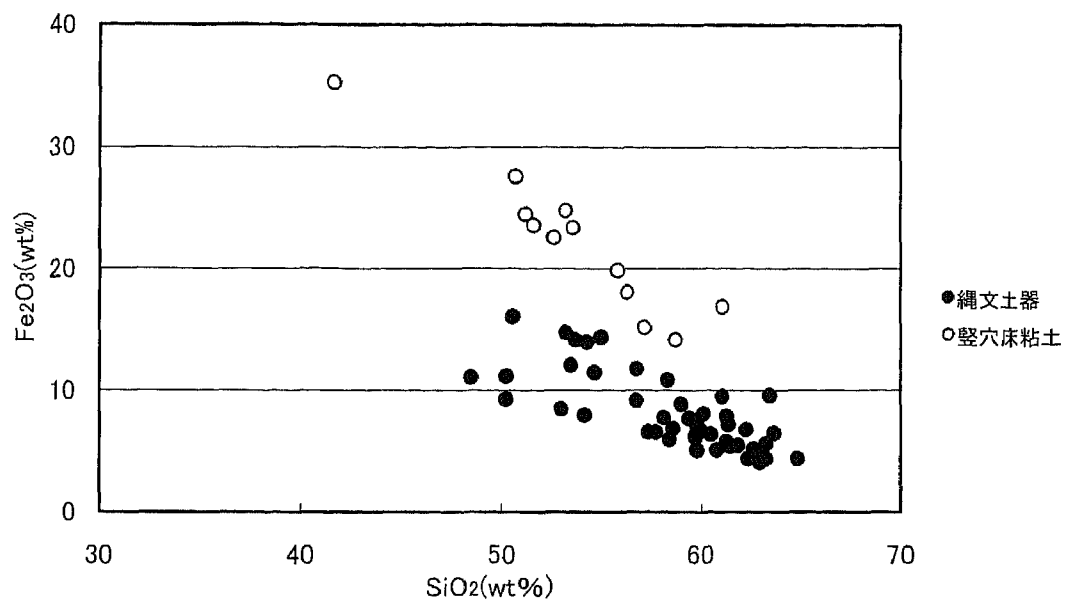
第6表 船泊遺跡出土縄文土器・竪穴貼床粘土の胎土分析結果・ノルム計算結果 (wt%)

分析 No.	分類		MgO	Al ₂ O ₃	SiO ₂	K ₂ O	CaO	TiO ₂	MnO	Fe ₂ O ₃	粘土化率	酸性度
1	縄文土器	後期前葉	2.2	22.8	58.3	0.9	3.9	0.8	0.3	10.9	32.3	23.8
2	縄文土器	後期前葉	2.7	22.8	63.7	1.6	1.8	0.9	0.1	6.5	38.9	27.7
3	縄文土器	後期前葉	2.0	22.9	59.9	1.8	5.3	1.4	0.1	6.7	24.7	24.3
4	縄文土器	後期前葉	2.6	25.0	63.3	1.5	2.0	1.2	0.0	4.4	43.1	25.6
5	縄文土器	後期前葉	1.2	22.3	59.8	2.7	5.8	1.0	0.1	7.1	19.3	23.7
6	縄文土器	後期前葉	2.2	20.5	63.5	1.5	1.9	0.7	0.1	9.6	33.8	30.6
7	縄文土器	後期前葉	11.7	12.9	54.9	0.5	5.0	0.4	0.3	14.4	7.2	18.2
8	縄文土器	後期前葉	1.0	22.7	56.7	1.5	5.0	1.1	0.3	11.8	26.3	22.5
9	縄文土器	後期前葉	3.0	23.0	56.7	1.5	5.3	1.1	0.1	9.2	25.7	19.8
10	縄文土器	後期前葉	2.1	25.2	54.6	1.5	3.7	1.1	0.2	11.5	37.0	15.9
12	縄文土器	後期前葉	2.5	20.9	61.1	2.7	2.2	1.0	0.2	9.5	30.6	24.2
13	縄文土器	後期前葉	2.7	22.8	63.3	2.1	2.2	1.1	0.1	5.6	36.2	26.2
14	縄文土器	後期前葉	0.5	31.6	50.2	1.2	6.6	0.7	0.1	9.3	40.0	7.5
15	縄文土器	後期前葉	0.6	21.3	54.2	1.4	7.1	1.3	0.2	14.0	15.1	22.2
16	縄文土器	後期前葉	2.6	28.4	48.4	1.5	7.0	0.9	0.3	11.1	30.7	5.1
17	縄文土器	後期前葉	2.8	24.2	62.7	1.3	2.9	0.8	0.0	5.2	38.3	26.0
18	縄文土器	後期前葉	0.5	21.2	53.1	2.0	6.8	1.1	0.4	14.8	14.7	19.5
19	縄文土器	後期前葉	2.7	26.1	60.8	1.8	2.4	1.0	0.1	5.1	43.2	20.6
20	縄文土器	後期前葉	3.8	24.2	54.1	1.9	6.9	1.0	0.1	8.0	21.0	13.7
21	縄文土器	後期前葉	1.1	25.1	61.5	1.7	3.9	1.2	0.0	5.4	35.4	25.3
22	縄文土器	後期前葉	1.7	23.4	59.0	1.9	4.0	1.1	0.1	8.9	30.8	22.6
23	縄文土器	後期前葉	0.0	24.3	50.5	1.9	5.7	1.3	0.2	16.1	26.1	14.2
25	縄文土器	後期前葉	0.6	22.6	53.6	1.8	6.0	1.1	0.0	14.2	21.4	19.2
26	縄文土器	後期前葉	2.8	24.0	61.9	1.5	3.3	0.8	0.0	5.5	35.9	24.9
27	縄文土器	後期前葉	2.2	22.8	59.8	1.6	7.3	1.1	0.1	5.1	17.0	24.8
30	縄文土器	後期前葉	2.2	22.8	57.3	3.0	6.8	1.3	0.1	6.6	15.7	18.5
31	縄文土器	後期中葉	2.3	23.3	62.9	1.7	3.4	1.2	0.1	5.1	33.4	26.9
33	縄文土器	後期中葉	2.1	25.8	50.2	1.5	7.2	1.8	0.2	11.2	24.3	11.0
34	縄文土器	後期中葉	0.8	21.6	61.4	2.0	6.0	1.0	0.1	7.2	18.6	28.5
35	縄文土器	後期中葉	2.1	23.2	61.3	1.6	2.8	1.0	0.1	7.9	35.8	25.5
36	縄文土器	後期中葉	1.7	24.7	61.3	2.1	3.3	1.0	0.1	5.8	35.9	23.4
37	縄文土器	後期中葉	2.0	22.9	60.0	1.8	5.3	1.4	0.1	6.7	24.7	24.4
38	縄文土器	後期中葉	2.1	22.6	52.9	2.6	9.9	1.2	0.1	8.5	3.9	15.1
39	縄文土器	後期中葉	2.3	20.9	60.5	2.2	6.5	1.1	0.1	6.4	14.7	25.8
40	縄文土器	後期中葉	2.6	21.4	57.7	2.2	7.9	1.4	0.2	6.6	10.2	21.9
41	縄文土器	後期中葉	2.7	23.0	58.4	2.3	6.3	1.2	0.1	6.0	19.8	20.5
42	縄文土器	後期中葉	0.8	25.7	53.4	1.6	4.7	1.5	0.1	12.1		15.9
43	縄文土器	後期中葉	0.7	28.0	58.1	1.2	3.0	1.1	0.0	7.8	46.5	19.8
44	縄文土器	後期中葉	2.3	26.0	63.0	1.7	1.9	1.1	0.0	4.1	45.2	24.1
45	縄文土器	後期中葉	2.0	23.4	60.1	2.0	3.2	1.1	0.1	8.1	33.8	23.1
46	縄文土器	後期中葉	3.3	22.7	59.4	1.4	4.3	1.0	0.1	7.7	29.3	22.9
47	縄文土器	後期中葉	2.9	23.2	64.9	1.7	1.9	1.0	0.1	4.4	39.1	28.2
48	縄文土器	後期中葉	2.8	25.9	62.4	1.5	1.9	0.9	0.0	4.4	45.6	23.3
50	縄文土器	後期中葉	3.4	23.6	59.7	2.5	3.4	1.2	0.1	6.2	32.1	19.5
51	縄文土器	後期中葉	2.8	25.4	58.6	1.7	3.2	1.3	0.1	6.9	38.8	19.1
52	縄文土器	後期中葉	0.4	19.6	62.3	2.2	7.2	1.3	0.1	6.8	9.0	32.0
53	竪穴床粘土	1Ja	0.1	11.5	55.7	0.5	10.8	1.1	0.3	19.9	19.1	37.4
54	竪穴床粘土	1Ja	0.6	12.4	52.5	0.5	9.1	1.8	0.5	22.6	-10.3	31.8
55	竪穴床粘土	1Jb	0.0	10.6	41.6	0.2	9.9	1.9	0.5	35.3	-17.0	21.8

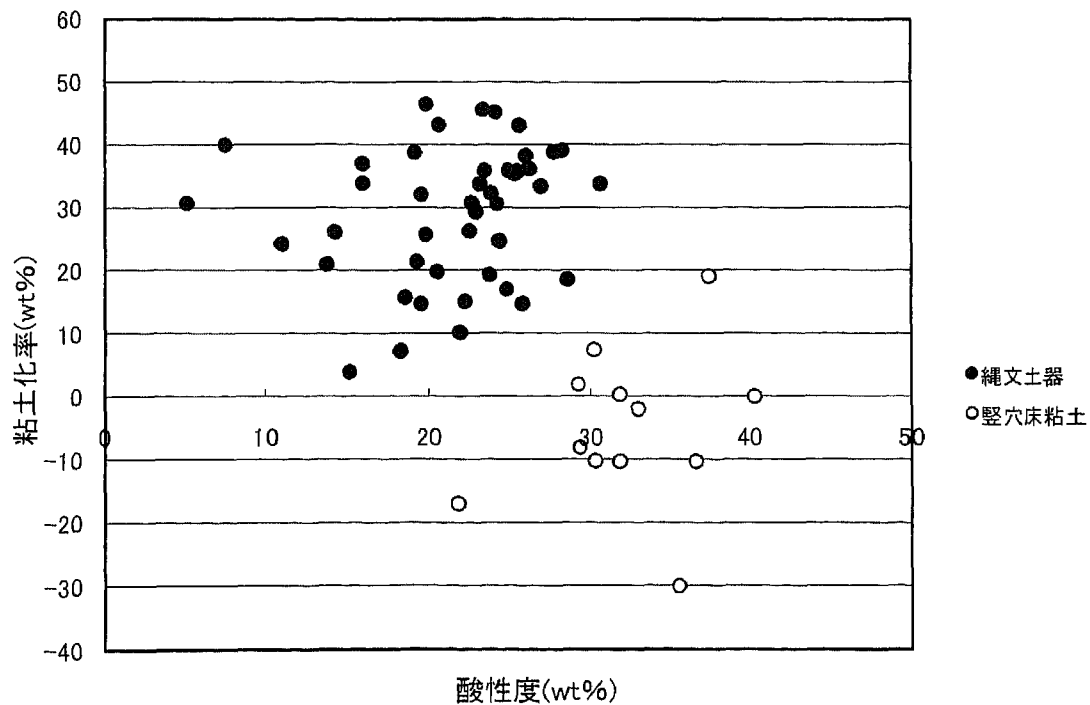
分析 No.	分類	MgO	Al ₂ O ₃	SiO ₂	K ₂ O	CaO	TiO ₂	MnO	Fe ₂ O ₃	粘土化率	酸性度
56	堅穴床粘土 1Jb	0.0	14.5	58.7	1.1	9.9	1.5	0.2	14.2	-10.3	36.6
57	堅穴床粘土 2Jb	1.5	12.1	51.5	0.3	9.0	1.8	0.2	23.6	-10.2	30.3
58	堅穴床粘土 3J	0.7	13.9	53.1	0.5	5.5	1.3	0.2	24.8	7.4	30.2
59	堅穴床粘土 4J	0.0	12.0	57.1	0.9	13.3	1.0	0.5	15.2	-30.0	35.5
60	堅穴床粘土 6J	1.6	12.3	51.1	0.3	8.6	1.4	0.2	24.5	-8.1	29.3
61	堅穴床粘土 7J	0.6	13.3	53.5	0.4	7.0	1.5	0.4	23.4	0.3	31.8
62	堅穴床粘土 8J	0.9	12.8	50.6	0.1	6.4	1.4	0.2	27.6	1.9	29.2
63	堅穴床粘土 9J	0.7	14.5	56.2	0.8	8.0	1.5	0.3	18.1	-2.0	32.9
64	堅穴床粘土 9J	0.8	12.5	61.1	0.8	6.4	1.3	0.3	16.9	0.0	40.3

第7表 ノルム計算による粘土化率・酸性度の算出例（船舶遺跡No.1）

成分	wt%	分子比	チタン 鉄鉱	カリ 長石	灰長石	磁鉄鉱	輝石 (Fe)	輝石 (Mg)	輝石 (Mn)	粘土 鉱物	石英
SiO ₂	58.3	970		57	139		32	55	4	289	394
TiO ₂	0.8	10	10								
Al ₂ O ₃	22.8	224		10	70					145	
Fe ₂ O ₃	10.9	32				32					
FeO		73	10			32	32				
MgO	2.2	55						55			
CaO	3.9	70			70						
K ₂ O	0.9	10		10							
MnO	0.3	4							4		
分子比 (a)			10	10	70	32	32	55	4	145	394
分子量 (b)			151.7	556.7	278.2	231.6	132	100.4	131	222.1	60.1
a × b			1520	5319	19348	7322	4172	5480	554	32104	23695
wt%			1.5	5.3	19.4	7.4	4.2	5.5	0.6	32.3	23.8
										粘土化率	酸性度
											合計
											99514
											100



第11図 船泊遺跡出土縄文土器・竪穴床粘土の胎土分析結果 (Si-Fe比)



第12図 船泊遺跡出土縄文土器・竪穴床粘土の粘土化率・酸性度

3-1-5-2-2. 分析結果と考察

第8表に蛍光X線分析による主成分元素組成分析の結果を示した。また、第13図に元屋敷遺跡出土縄文土器・土製品のSi-Fe比を示した。

第13図では、元屋敷遺跡出土資料の場合Si-Fe比では凡例に略分類した「後期前葉土器」「後期中葉土器」「後期後葉土器」「晩期後葉土器」「後期土偶」「粘土塊」がそれぞれ分布域を重ねながらも一定のまとまりをもって示されることが理解できた。分析点数が少ない「晩期土偶」を除くと「晩期前葉土器」がこの方法による分布の傾向を認め得なかった。また、例えば「後期前葉土器」と「後期中葉土器」でSi-Fe比の中心となる分布域が異なる（「後期前葉土器」の方が塩基性による）点、土器・土偶と粘土塊でSi-Fe比の中心となる分布域が大きく異なる（「粘土塊」の方が塩基性による）点等、興味深い点がいくつも確認できた。特に土器・土偶と粘土塊における粘土母材の大きな相違は注目されよう。さらに、各々の資料群は一定のまとまりを示しつつもSi-Fe比の中心的な分布域から外れた個体が存在することも確認できた。

第8表に各試料におけるノルム計算の結果、算出した「粘土化率」と「酸性度」を示した。第14図に「粘土化率」と「酸性度」の相関を示した。

第14図では、先に得た結果と同様、「粘土化率－酸性度」比では凡例に略分類した「後期前葉土器」「後期中葉土器」「後期後葉土器」「晩期後葉土器」「後期土偶」「粘土塊」がそれぞれ分布域を重ねながらも一定のまとまりをもって示されることが理解できた。分析点数が少ない「晩期土偶」を除くと「晩期前葉土器」がこの方法による分布の傾向を認め得なかった。また、例えば「後期前葉土器」と「後期中葉土器」で「粘土化率－酸性度」比の中心となる分布域が異なる（「後期前葉土器」の方が粘土化率が高く、酸性度が低い）点、土器・土偶と粘土塊で「粘土化率－酸性度」比の中心となる分布域が異なる（「粘土塊」の方が酸性度が低い）点が認められるが、これらは各々の粘土の「質」よりむしろ、酸性度（母岩の組成に由来）の相違のみに起因する可能性が高い。

3-1-5-3. 土器・土製品等に使用された粘土の選択性

船泊遺跡・元屋敷遺跡における事例分析の結果、両遺跡出土の粘土系資料のうち、船泊遺跡では貼床粘土、元屋敷遺跡では焼成粘土塊が、土器等他の粘土系資料とは異なる粘土を用いて製作されたことが理解できた。一方、元屋敷遺跡における土器と土偶の比較では、明確な胎土の違いは認められなかった。

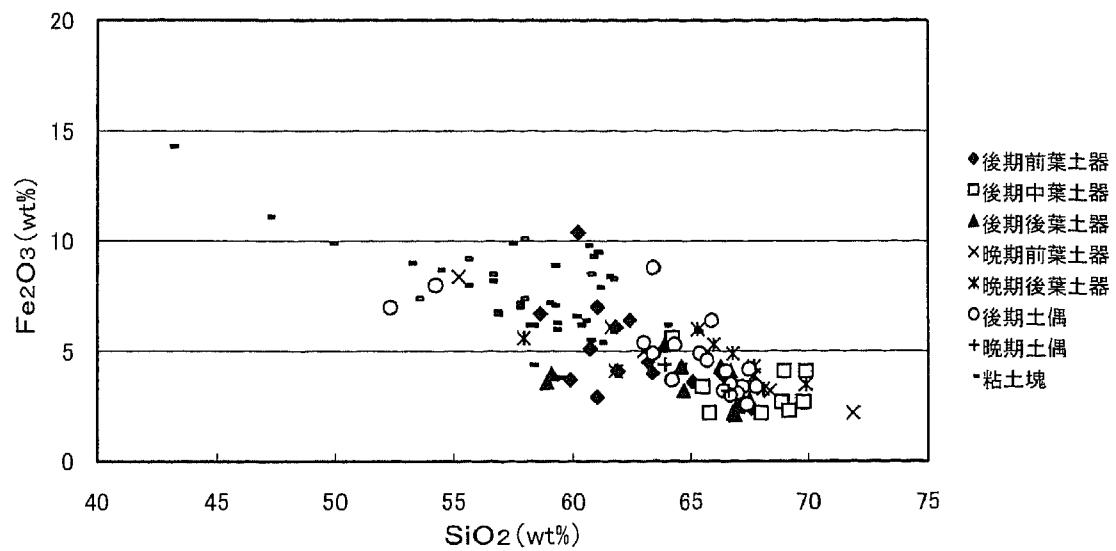
無論、本章で扱った数少ない事例だけをもって、縄文時代の土器・土製品等に使用された粘土の選択性一般に言及することはできない。縄文土器製作における原料の選択性の問題に早くから注目し、興味深い成果をあげている西田泰民による秋田県虫内Ⅰ遺跡出土土器における研究（主に混和材部分の検討）では、縄文時代晩期の土器と土偶で胎土の特性が異なることが指摘されている（西田 1998）。

しかし、粘土系資料における縄文人の粘土の選択性に、当該資料群の機能（用途）の問題がかなり意識されていた可能性を示唆する今回の分析結果が非常に興味深いものであることに疑いはない。特に、船泊遺跡における土器と貼床粘土の粘土化率の明らかな相違は、

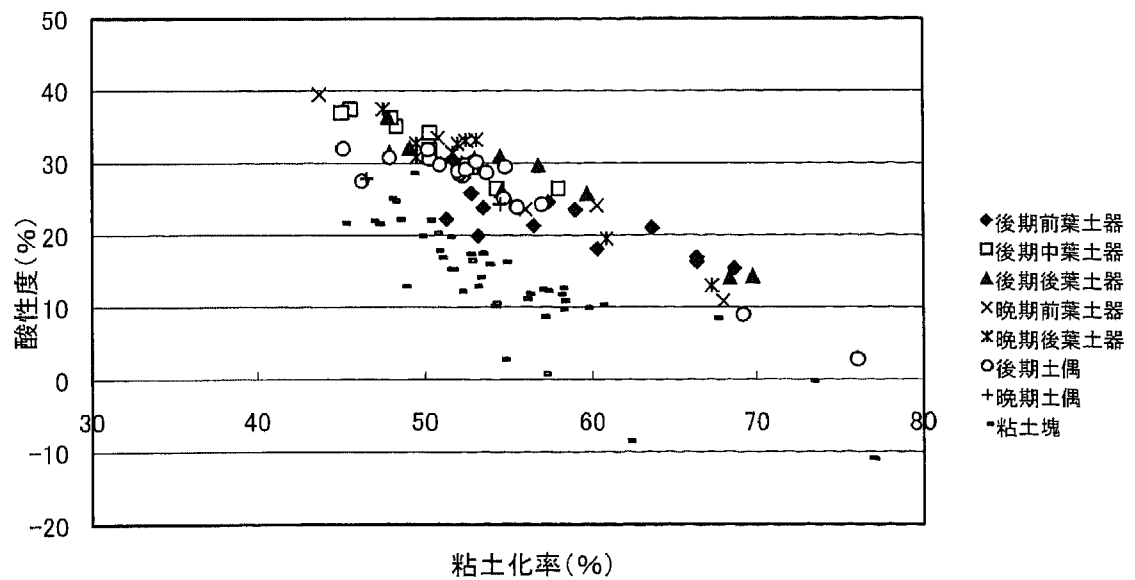
第8表 元屋敷遺跡出土縄文土器・土製品の胎土分析結果・ノルム計算結果 (wt%)

分析No	分類	MgO	Al ₂ O ₃	SiO ₂	K ₂ O	CaO	TiO ₂	MnO	Fe ₂ O ₃	粘土化率	酸性度
1	後期前葉 土器	2.1	29.6	60.7	1.5	0.2	0.9	0.0	5.1	60.0	17.7
2	後期前葉 土器	0.7	31.7	58.6	1.1	0.1	0.9	0.1	6.7	66.4	16.3
3	後期前葉 土器	0.6	26.2	67.6	2.0	0.2	1.0	0.0	2.4	51.7	30.5
4	後期前葉 土器	1.5	26.2	62.4	2.4	0.1	0.9	0.0	6.4	51.3	22.2
5	後期前葉 土器	0.5	26.6	60.2	1.0	0.6	0.7	0.1	10.4	53.5	23.8
6	後期前葉 土器	0.7	26.2	66.4	1.5	0.2	1.1	0.1	3.9	52.8	30.1
7	後期前葉 土器	0.4	27.3	65.1	2.4	0.3	0.9	0.0	3.6	52.8	25.8
8	後期前葉 土器	0.0	28.8	61.8	2.2	0.3	0.9	0.0	6.1	56.5	21.3
9	後期前葉 土器	0.0	29.5	63.4	1.8	0.3	1.0	0.0	4.0	59.0	23.5
10	後期前葉 土器	1.5	32.8	59.9	1.2	0.1	0.3	0.0	3.7	68.7	15.4
11	後期前葉 土器	1.2	30.6	61.9	1.0	0.2	1.0	0.0	4.1	63.7	21.0
12	後期前葉 土器	1.6	27.1	61.0	2.2	0.2	0.9	0.1	7.0	53.2	19.9
13	後期前葉 土器	1.9	32.1	61.0	1.2	0.2	0.7	0.0	2.9	66.4	16.9
14	後期前葉 土器	1.2	28.0	63.2	1.3	0.2	1.5	0.0	4.5	57.4	24.6
15	後期中葉 土器	1.0	23.5	69.8	1.1	0.8	1.0	0.1	2.7	45.5	37.5
16	後期中葉 土器	0.9	24.7	68.9	1.2	0.7	0.9	0.0	2.7	48.3	35.1
17	後期中葉 土器	1.2	23.6	69.0	1.0	0.3	0.8	0.0	4.1	48.0	36.3
18	後期中葉 土器	0.9	25.5	68.0	1.8	0.3	1.2	0.0	2.2	50.3	31.9
19	後期中葉 土器	1.1	28.3	65.8	1.6	0.0	0.9	0.0	2.2	58.0	26.5
20	後期中葉 土器	1.2	27.1	65.5	1.9	0.1	0.8	0.0	3.4	54.3	26.5
21	後期中葉 土器	0.2	26.5	64.2	1.0	0.7	1.8	0.0	5.6	52.8	29.5
22	後期中葉 土器	1.0	25.0	69.2	1.5	0.2	0.7	0.0	2.3	50.3	34.2
23	後期中葉 土器	0.6	22.6	69.9	1.9	0.0	0.7	0.0	4.1	45.0	37.0
24	後期後葉 土器	1.2	33.5	58.9	1.2	0.5	1.0	0.0	3.6	68.4	14.1
25	後期後葉 土器	1.0	27.2	64.6	1.7	0.2	1.0	0.0	4.3	54.6	26.2
26	後期後葉 土器	0.8	26.4	66.8	1.1	1.8	0.9	0.0	2.2	47.9	31.5
27	後期後葉 土器	0.4	26.5	66.7	1.3	0.1	0.8	0.0	4.1	54.5	31.0
28	後期後葉 土器	0.3	24.3	63.9	1.1	0.4	4.6	0.0	5.3	49.1	32.1
29	後期後葉 土器	1.1	25.8	66.3	1.4	0.2	0.8	0.1	4.3	52.3	30.0
30	後期後葉 土器	2.0	25.8	67.5	1.2	0.1	0.7	0.0	2.8	53.0	30.7
31	後期後葉 土器	1.7	33.2	59.1	1.0	0.1	0.9	0.0	4.0	69.8	14.3
32	後期後葉 土器	0.8	27.6	67.0	1.3	0.1	0.7	0.0	2.5	56.8	29.7
33	後期後葉 土器	1.1	23.4	66.9	1.0	0.7	0.8	0.0	2.1	47.8	36.4
34	後期後葉 土器	1.3	28.7	64.7	1.1	0.1	0.9	0.0	3.2	59.7	25.8
35	晩期初頭 土器	1.0	29.0	63.0	1.0	0.2	0.7	0.0	5.0	60.3	24.1
36	晩期初頭 土器	1.6	22.0	71.9	1.5	0.2	0.6	0.0	2.2	43.7	39.5
37	晩期前葉 土器	0.9	25.1	68.4	1.4	0.2	0.6	0.0	3.2	50.8	
38	晩期前葉 土器	1.1	28.2	61.6	0.9	0.9	1.2	0.0	6.1	56.0	23.6
39	晩期前葉 土器	0.0	33.6	55.2	1.3	0.6	1.0	0.0	8.4	68.0	10.9
40	晩期中葉 土器	0.0	25.1	67.7	1.9	0.2	0.8	0.0	4.3	49.5	32.7
41	晩期中葉 土器	0.5	25.7	68.1	1.4	0.2	0.7	0.0	3.3	52.5	33.1
42	晩期中葉 土器	1.3	23.0	69.9	1.2	0.0	0.9	0.0	3.5	47.5	37.5
43	晩期中葉 土器	2.2	29.6	61.8	1.4	0.1	0.8	0.0	4.1	60.9	19.5
44	晩期中葉 土器	0.7	25.3	65.3	1.1	0.8	0.8	0.0	6.0	49.5	30.8
45	晩期中葉 土器	0.7	25.6	66.0	1.0	0.5	0.8	0.0	5.3	51.7	31.5
46	晩期中葉 土器	0.2	25.7	66.8	1.1	0.4	0.9	0.0	4.9	52.0	32.7
47	晩期後葉 土器	0.6	33.0	57.9	1.7	0.2	1.1	0.0	5.6	67.3	13.0
48	晩期後葉 土器	0.0	26.2	67.7	1.2	0.3	0.8	0.0	3.9	53.1	33.2
49	土偶	1.7	33.6	54.2	0.7	0.7	1.0	0.0	8.0	69.2	9.0
50	土偶	1.4	26.1	64.3	1.0	0.6	1.3	0.0	5.3	52.3	28.2
51	土偶	1.7	26.9	63.0	1.1	0.4	1.2	0.2	5.4	54.7	25.1
52	後期 土偶	2.3	24.8	67.2	1.3	0.2	0.6	0.2	3.4	50.3	30.6
53	後期 土偶	2.0	23.4	67.5	1.7	0.5	0.8	0.0	4.2	45.1	32.0
54	土偶	2.0	25.4	65.4	1.3	0.1	0.8	0.0	4.9	52.1	28.5
55	土偶	2.0	25.7	66.7	1.4	0.1	0.8	0.0	3.3	52.4	29.4
56	土偶	2.8	24.6	67.0	1.2	0.0	0.6	0.7	3.1	50.9	29.8

分析No	分類	MgO	Al ₂ O ₃	SiO ₂	K ₂ O	CaO	TiO ₂	MnO	Fe ₂ O ₃	粘土化率	酸性度
57	土偶	1.3	28.1	64.2	1.7	0.1	0.9	0.0	3.7	57.0	24.3
58	土偶	2.6	25.5	66.7	1.0	0.2	0.6	0.0	3.5	52.5	29.7
59	土偶	2.0	25.4	66.5	1.2	0.1	0.6	0.0	4.1	52.0	28.9
60	後期中葉～土偶	1.8	27.4	63.4	1.5	0.2	0.9	0.0	4.9	55.5	23.9
61	後期中葉～土偶	2.1	24.6	67.8	1.3	0.1	0.8	0.0	3.4	50.2	31.9
62	後期中葉～土偶	1.4	23.6	63.4	1.8	0.3	0.8	0.0	8.8	46.2	27.5
66	土偶	1.4	26.7	66.7	1.3	0.1	0.8	0.0	3.0	54.8	29.5
67	土偶	2.7	25.5	67.4	1.1	0.0	0.7	0.0	2.6	53.1	30.2
68	晩期初頭 土偶	1.2	27.4	63.9	1.9	0.2	1.0	0.1	4.4	54.5	24.3
69	後期 土偶	1.4	23.9	65.9	1.5	0.2	0.8	0.0	6.4	47.9	30.8
70	晩期 土偶	1.9	24.4	66.6	2.7	0.1	1.0	0.0	3.2	46.5	27.8
71	粘土塊	3.4	34.5	49.8	1.0	0.0	1.2	0.1	9.9	73.3	-0.2
72	粘土塊	2.4	24.5	61.6	2.2	0.0	0.9	0.1	8.3	48.4	22.2
73	粘土塊	1.7	24.1	60.7	2.4	0.0	1.1	0.7	9.3	47.1	21.6
74	粘土塊	2.4	29.7	55.5	1.9	0.0	1.0	0.3	9.2	60.5	10.3
75	粘土塊	2.2	23.8	60.5	2.3	0.4	0.9	0.1	9.8	45.1	21.7
76	粘土塊	2.7	36.6	43.1	1.4	0.0	1.2	0.9	14.3	76.8	-10.9
77	粘土塊	2.2	26.6	59.1	2.1	0.0	0.8	0.2	8.9	53.3	17.5
78	粘土塊	2.3	25.6	61.0	2.3	0.0	0.9	0.0	7.9	50.6	20.3
79	粘土塊	1.6	25.3	61.4	2.2	0.0	0.9	0.2	8.4	50.2	22.1
80	粘土塊	2.9	25.0	60.6	2.1	0.0	0.9	0.2	8.5	49.7	19.9
81	粘土塊	1.3	27.3	57.8	2.2	0.0	1.0	0.2	10.1	54.7	16.3
82	粘土塊	1.3	28.9	59.2	3.6	0.4	0.6	0.1	6.0	53.0	12.9
83	粘土塊	2.8	29.9	53.1	3.6	0.5	1.0	0.1	9.0	54.6	2.8
84	粘土塊	1.9	30.2	59.4	3.6	0.4	0.6	0.0	3.8	55.9	11.2
85	粘土塊	2.1	30.7	58.2	2.9	0.5	1.2	0.0	4.4	58.2	10.9
86	粘土塊	2.1	27.9	60.6	2.8	0.4	0.8	0.1	5.5	52.7	16.5
87	粘土塊	2.8	31.1	53.4	4.1	0.3	0.9	0.1	7.4	57.1	0.8
88	粘土塊	2.4	29.1	57.6	2.4	0.3	0.9	0.0	7.2	56.9	12.5
89	粘土塊	2.5	25.8	57.3	3.3	0.0	1.0	0.3	9.9	48.7	12.9
90	粘土塊	2.3	30.5	56.7	2.5	0.3	0.9	0.0	6.8	59.6	9.9
91	粘土塊	2.4	29.8	58.0	2.5	0.3	0.7	0.1	6.2	58.0	11.8
92	粘土塊	1.4	31.0	59.2	2.9	0.7	1.0	0.0	3.8	58.1	12.7
93	粘土塊	3.3	29.0	58.2	2.3	0.2	0.8	0.0	6.2	57.2	12.3
94	粘土塊	3.3	28.7	57.6	2.3	0.3	0.9	0.0	7.0	56.1	11.9
95	粘土塊	2.2	25.4	64.5	2.3	0.5	0.6	0.0	4.4	48.1	24.8
96	粘土塊	1.7	32.5	54.3	1.4	0.1	1.3	0.0	8.7	67.5	8.5
97	粘土塊	1.9	24.5	63.9	2.4	0.0	0.9	0.1	6.2	47.9	25.1
98	粘土塊	1.5	33.7	47.2	4.4	0.3	1.1	0.7	11.1	62.2	-8.5
99	粘土塊	2.5	27.3	58.9	2.6	0.5	1.0	0.0	7.2	51.6	15.3
100	粘土塊	2.7	26.9	61.1	2.6	0.5	0.8	0.0	5.4	50.7	17.9
101	粘土塊	2.7	23.8	60.9	2.1	0.1	0.9	0.0	9.5	46.8	22.0
102	粘土塊	1.9	24.3	65.2	1.7	0.0	0.9	0.0	5.9	49.2	28.6
103	粘土塊	2.6	27.0	60.2	2.6	0.5	0.9	0.0	6.2	50.9	16.9
104	粘土塊	3.6	29.3	55.5	2.2	0.5	0.8	0.0	8.0	57.0	8.7
105	粘土塊	2.0	28.1	59.2	3.0	0.3	0.8	0.3	6.3	53.2	14.2
106	粘土塊	1.9	26.9	61.6	2.5	0.4	0.7	0.0	5.9	51.4	19.8
107	粘土塊	3.3	27.4	57.8	2.8	0.3	0.9	0.1	7.4	52.1	12.2
108	粘土塊	3.1	27.9	56.5	2.6	0.2	0.8	0.4	8.5	54.1	10.6
109	粘土塊	2.1	28.0	60.0	2.6	0.3	0.7	0.1	6.6	53.7	16.0
110	粘土塊	2.8	27.0	59.1	2.6	0.4	0.8	0.1	7.1	51.4	15.3
111	粘土塊	3.5	29.6	56.7	2.3	0.3	0.9	0.0	6.7	58.1	9.7
112	粘土塊	2.4	28.7	56.5	2.9	0.5	0.7	0.1	8.2	54.0	10.2
113	粘土塊	2.2	27.2	60.4	2.6	0.2	0.8	0.1	6.4	52.6	17.4



第13図 元屋敷遺跡出土縄文土器・土製品の主成分元素組成 (Si-Fe比)



第14図 元屋敷遺跡出土土器・土製品等 粘土化率－酸性度の相関

より可塑性に富む粘土が求められる土器用の粘土と、むしろ、可塑性に富みすぎると粘性が強くなりすぎ、かえって使いにくくなる貼床用の粘土、それぞれの機能（用途）に応じた選択性がはたらいたことが推測される。当該資料群に限ってみれば、縄文人は、現代人の想像以上に遺跡周辺に産出する多様な粘土の特性を熟知し、必要に応じて最適な粘土を獲得する術を心得ていた可能性が高い。

このような視点に立つとき、元屋敷遺跡の土器と土偶の胎土の特性に明確な違いが認められなかったことは、逆に注目すべき課題であるのかもしれない。

3-1-6. 小結

- ・ 川原田遺跡における新巻（類型）土器・阿玉台式土器・浅鉢形土器等の分析事例や、中峠遺跡における中峠0地点型深鉢等の分析事例では、土器の型式学的分類ごとに粘土の化学的特性がまとまる傾向が理解できた。このうちの一部は、遺跡周辺とは異なる地質学的特徴を持つ地域からの搬入土器であるが、多くは遺跡周辺で生産された可能性が高く、遺跡周辺産土器（在地土器）であっても土器型式や器種ごとに異なる粘土採取露頭が存在していた可能性等が指摘できた。
- ・ 雲母類や花崗岩片の意図的な混和が古くから注目されてきた阿玉台式等の土器群について、粘土と混和材を便宜的に分離した胎土分析を実施した結果、雲母類や花崗岩が天然に産出しない武蔵野台地上の向郷遺跡出土土器群の中には、在地産の粘土に非材地系材料である雲母や花崗岩片が混和された阿玉台式や、勝坂式ではあるが勝坂式の故地（西関東一甲信地域）とは逆方向の東関東地域からの搬入土器と考えられる個体等が確認された。
- ・ 船泊遺跡における土器と貼床粘土の分析事例や、元屋敷遺跡における土器・土偶と粘土塊の分析事例では、土器とその他の粘土系資料の間に母材や質の違いが認められる事例が指摘できた。これらは縄文人が粘土の利用目的にしたがって在地の粘土を選択していたことを示唆するものと理解できる。

3-2. 非在地系土器の時空間的展開 ―房総半島の縄文時代早期～中期土器群を中心に―

3-2-1. 本節の目的

前節では各遺跡ごとの土器胎土分析を通じて、それぞれの遺跡における土器胎土の分類と型式学的分類の両面からみた比較、検討を行なった。本節ではこれらの成果を踏まえながら、時期や地域を異にする複数の遺跡から出土した土器群を共通の手法で比較、検討することで、時期による傾向の相違や、遺跡間における傾向、また、一つの遺跡の分析だけでは見えにくい個別遺跡の個性等について検討を行なう。本節では、特に、型式学的に「非在地系」とされる土器群の展開を時空間的に見当することを目的とし、主に房総半島（千葉県域）における縄文時代早期、前期、中期の諸遺跡より出土した土器群を対照に分析を実施した。型式学的に「非在地系」とされる土器群の製作地や材料の故地を推定・復原し、さらにその個体、型式、遺跡や地域等の在り様や成り立ちを検討するための基礎情報を得ることが、本節における胎土分析の第一の目的である。

分析の対象を房総半島に限定した理由は、多くの時期に明確な「在地系土器」が存在することで「非在地系土器」を比較的たやすく抽出することができる（あるいは先行研究の蓄積がある）という考古学的な理由に加え、地質学的・地球化学的にまとまりを持ちつつ、一定程度の地域性（ヴァリエーション）があることによる。対象地域が狭すぎれば、地質学的・地球化学的に有意な分類が行なえないであろうし、対象地域が広すぎれば、地質学的・地球化学的な地域性が複雑になりすぎて「他人のそら似」等の因子が入り込む余地が増えるであろうからである。大半の発掘調査を実施したのが同一の調査機関（千葉県文化財センター）であることも、一定程度以上の調査精度を保障する上で重要なことと考える。

筆者と千葉県文化財センターとの数回にわたる協議を経て、本節における胎土分析では、次の6つの方針を決定し、分析を実施した。

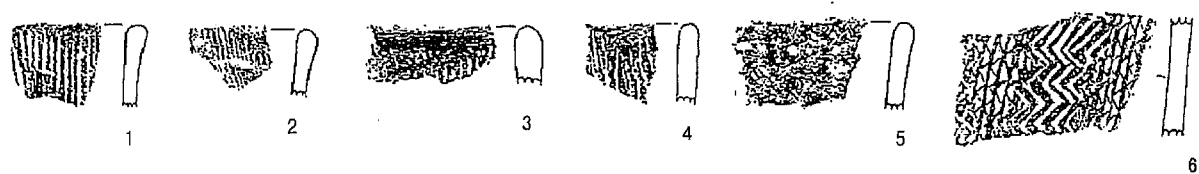
- i) 十分な型式学的検討が行なえる資料を選定すること。
- ii) 縄文早期から中期にわたる多様な「非在地系土器」を網羅するのではなく、いくつかの細別時期や型式に焦点を当てて資料を選定すること。
- iii) 特定の遺跡、地域のみを分析対象とするのではなく、房総半島各地の遺跡を分析対象とすること。
- iv) 「非在地系土器」を検討する前提として、「在地系土器」と考えられる資料群の分析データをあわせて充実させること。
- v) 近年の土器製作技法に関する研究の進展に鑑み、胎土のマトリクス（粘土等）と混和材の両者に関して検討する視点を持ち合わせた分析を実施すること。
- vi) 上記(i)、(iii)、(iv)等を実現するため、そして何よりも文化財保護の観点から、非破壊分析法を採用すること。

3-2-2. 分析資料（試料）

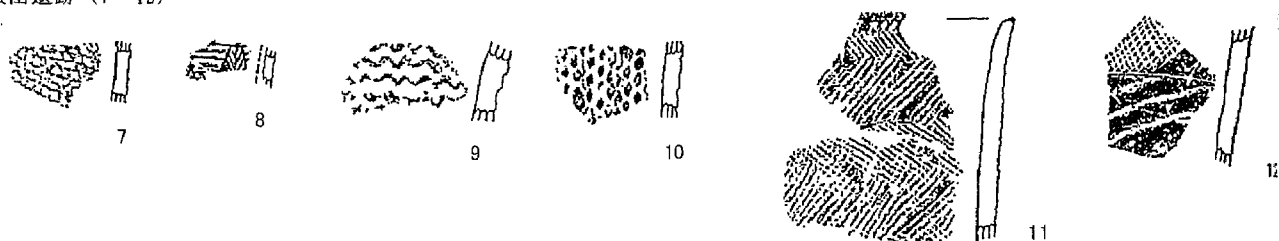
本節の目的に従い、房総半島の31遺跡より計203点（早期63点、前期61点、中期79点）の分析資料を選定した（第15図、第9表）。

早期は、四街道市和良比長作No.2遺跡（分析No.1～6）、木更津市下根田遺跡（分析No.7～12）、千葉市南河原坂遺跡（分析No.13～16）、千葉市辺田山谷遺跡（分析No.17～24）、成田

和良比長作No. 2 遺跡 (1~6)



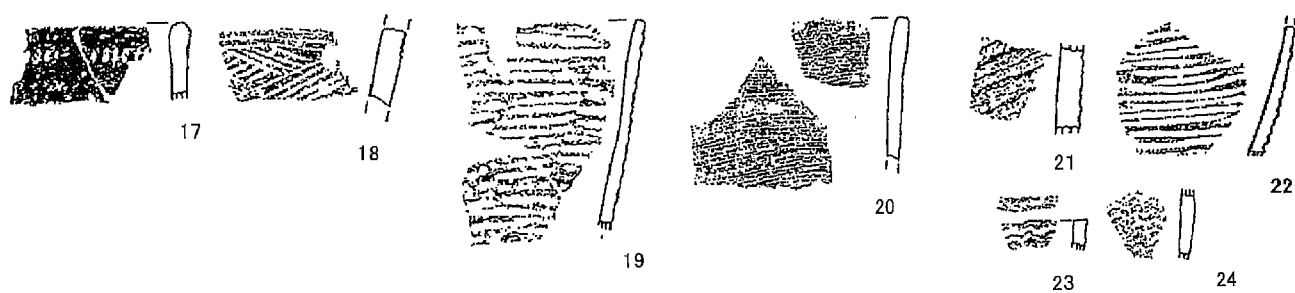
下根田遺跡 (7~12)



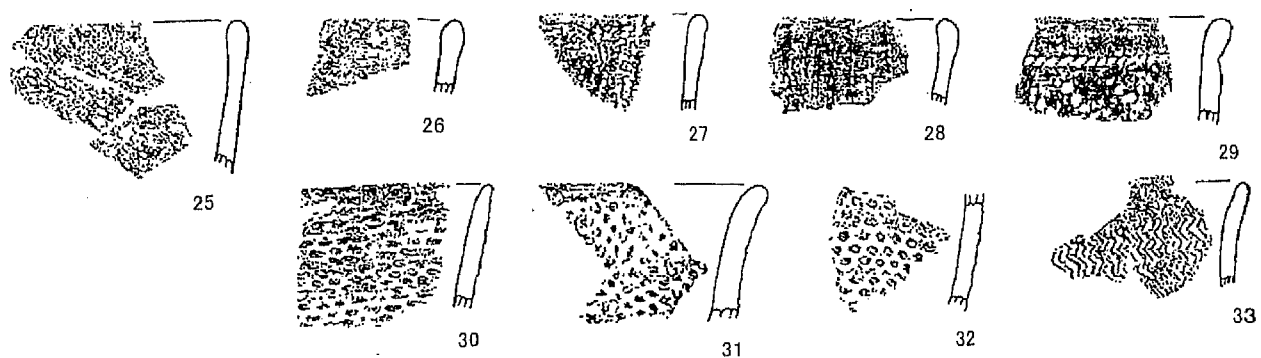
南河原坂遺跡 (13~16)



辺田山谷遺跡 (17~24)

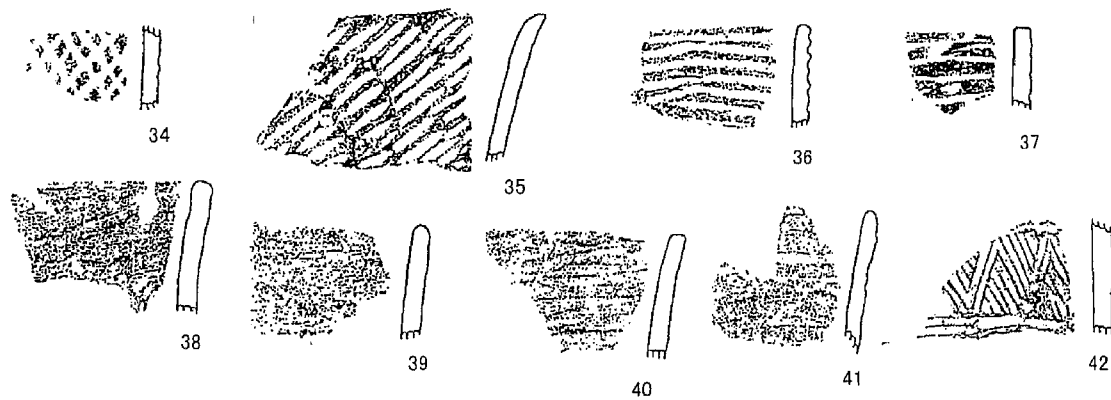


東峰御幸畑西遺跡 (25~33)

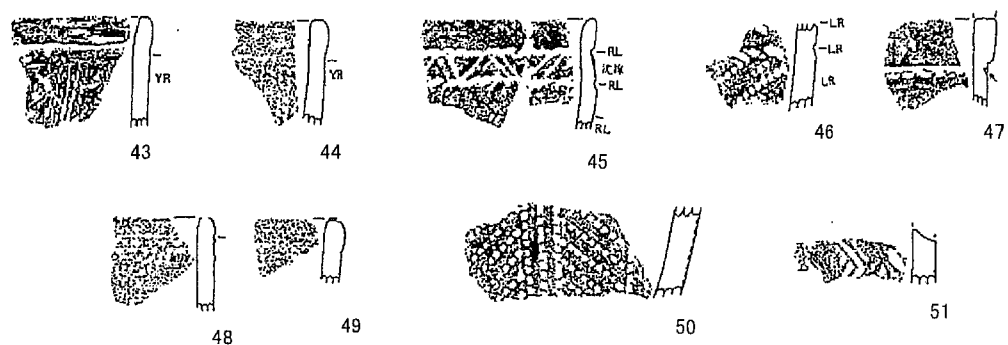


第15図 (1) 千葉県内出土縄文土器胎土分析資料 (早期1)

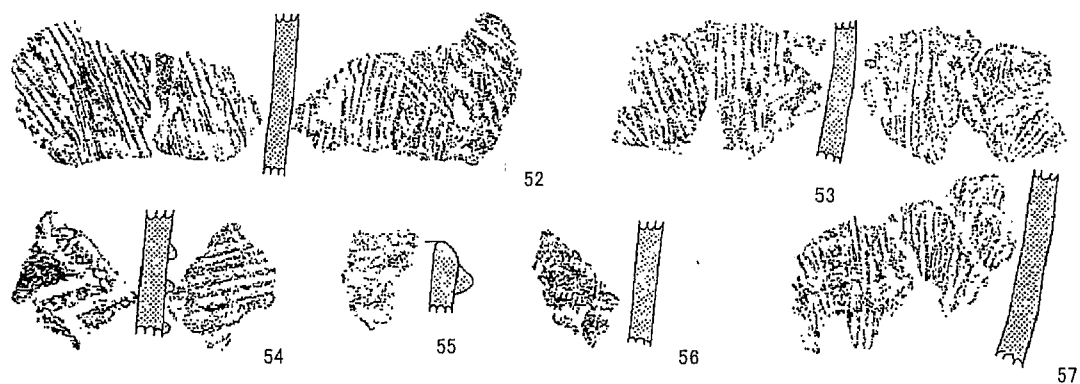
今郡力子内遺跡 (34~42)



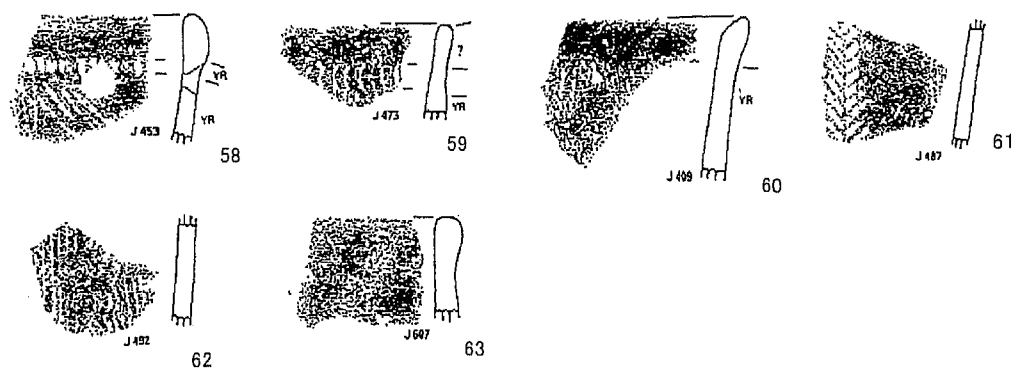
久我台遺跡 (43~51)



船尾白幡遺跡 (52~57)

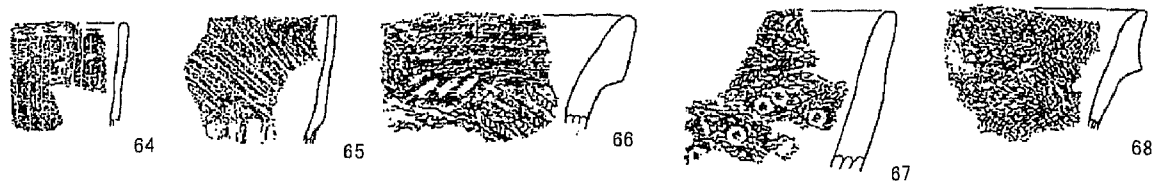


東寺山石神遺跡 (58~63)

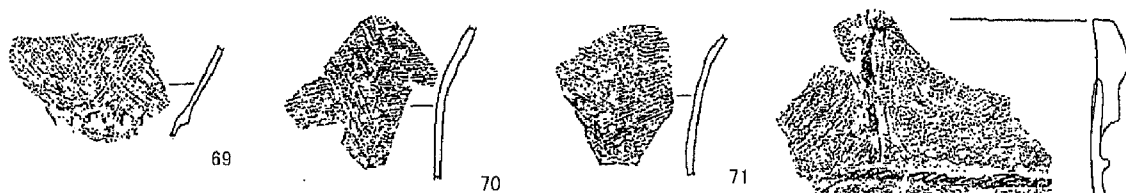


第15図 (2) 千葉県内出土縄文土器胎土分析資料 (早期2)

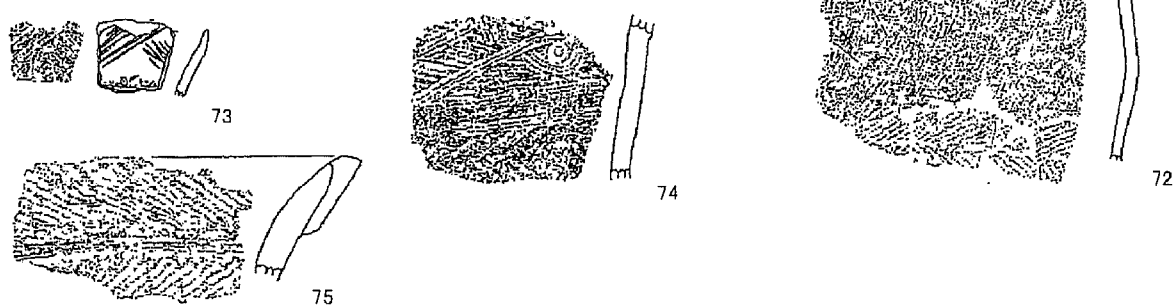
石揚遺跡 (64~68)



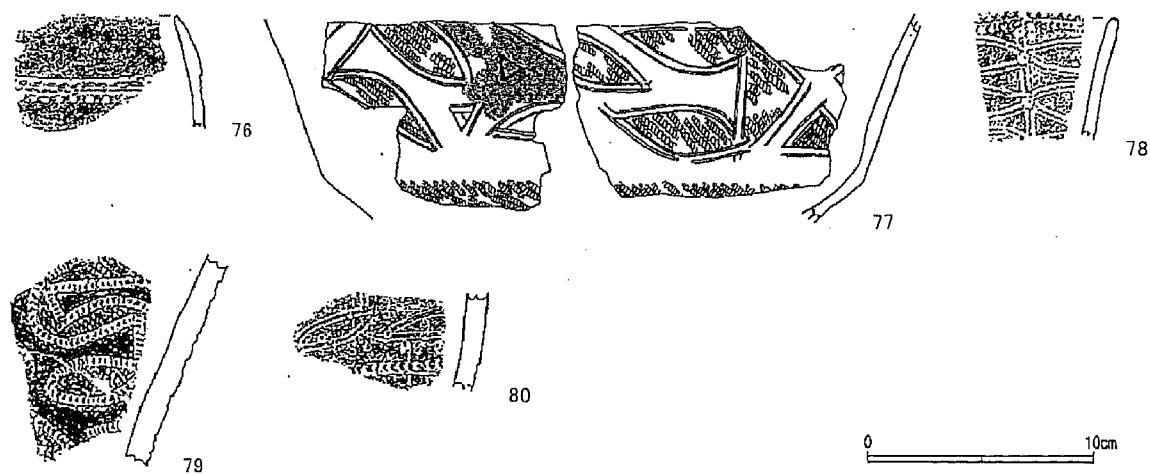
幸田遺跡 (69~72)



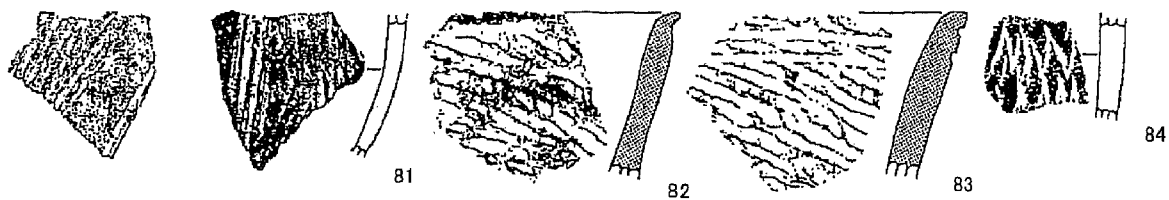
向台遺跡 (73~75)



庚塚遺跡 (76~80)

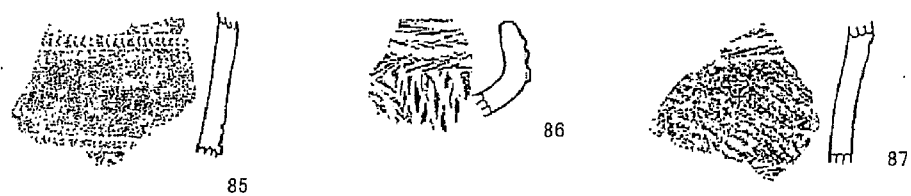


法蓮寺山遺跡 (81~84)

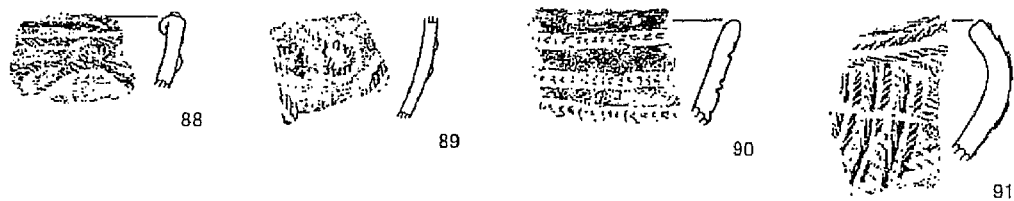


第15図 (3) 千葉県内出土縄文土器胎土分析資料 (前期1)

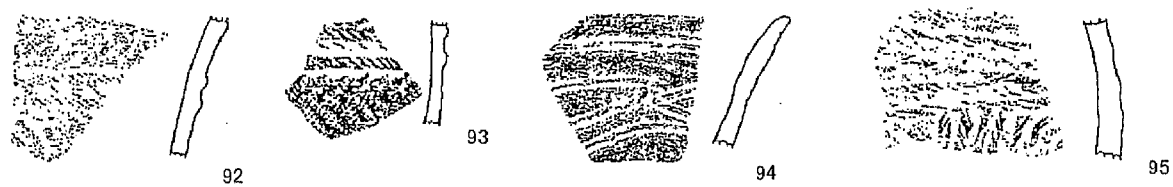
五味ノ木遺跡 (85~87)



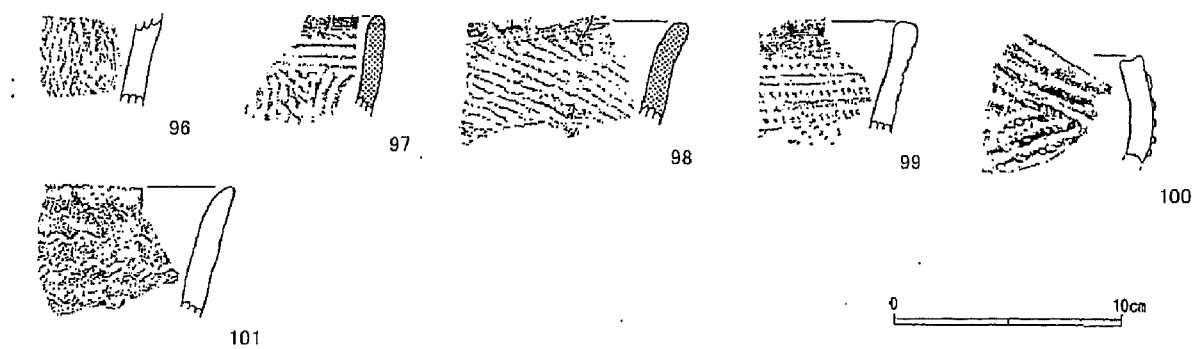
有吉北遺跡 (88~91)



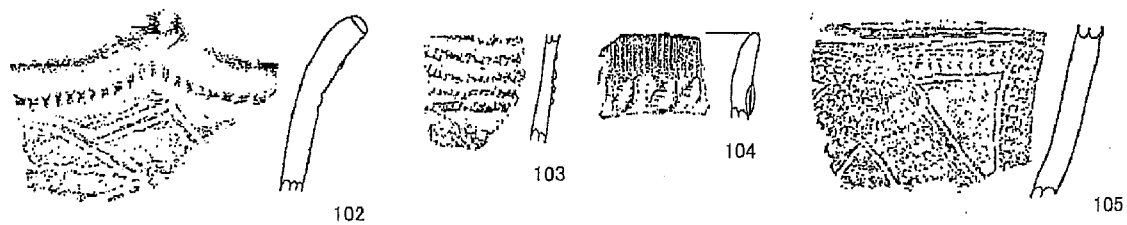
バクチ穴遺跡 (92~95)



中山新田 I 遺跡 (96~101)

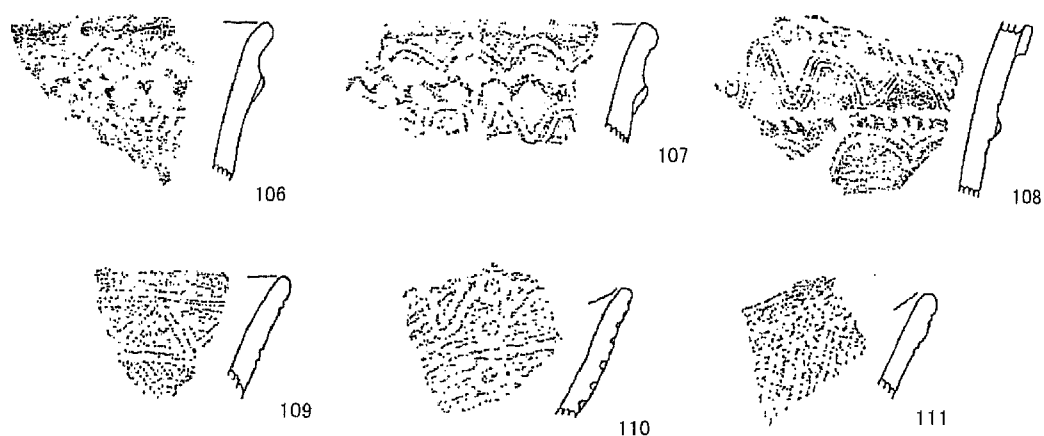


龍角寺ニュータウン遺跡 (102~105)

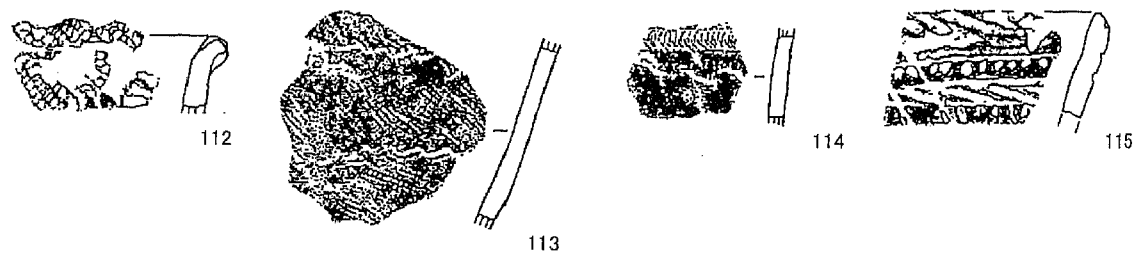


第15図 (4) 千葉県内出土縄文土器胎土分析資料 (前期2)

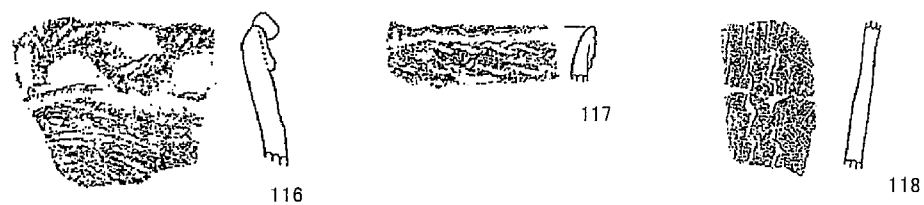
木戸先遺跡 (106~111)



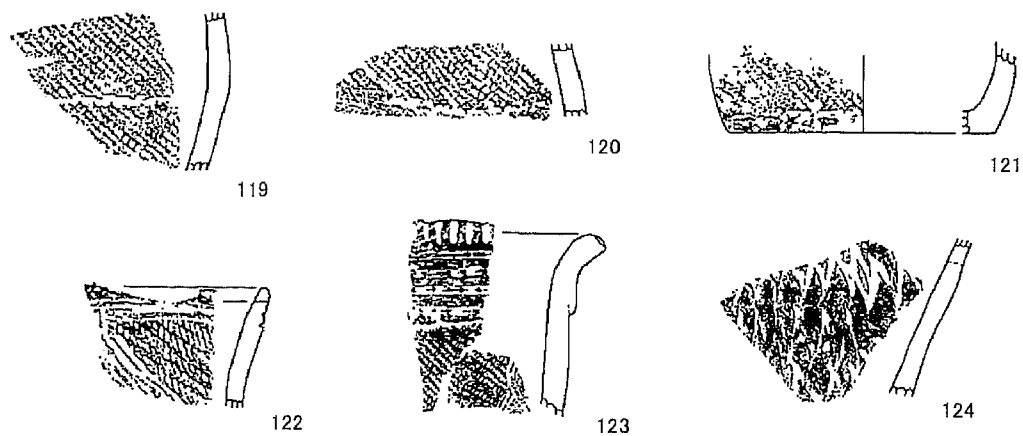
門脇遺跡 (112~115)



白井大宮台遺跡 (116~118)

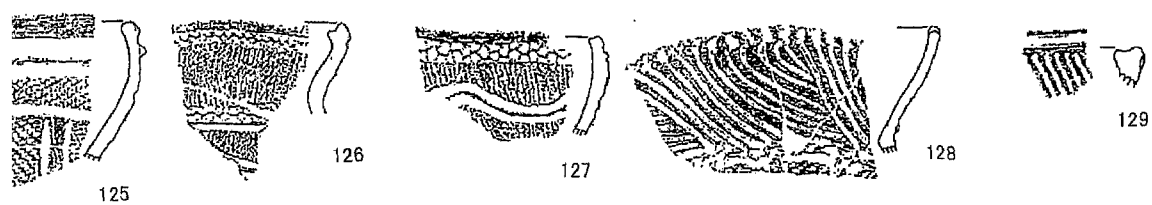


大谷台遺跡 (119~124)

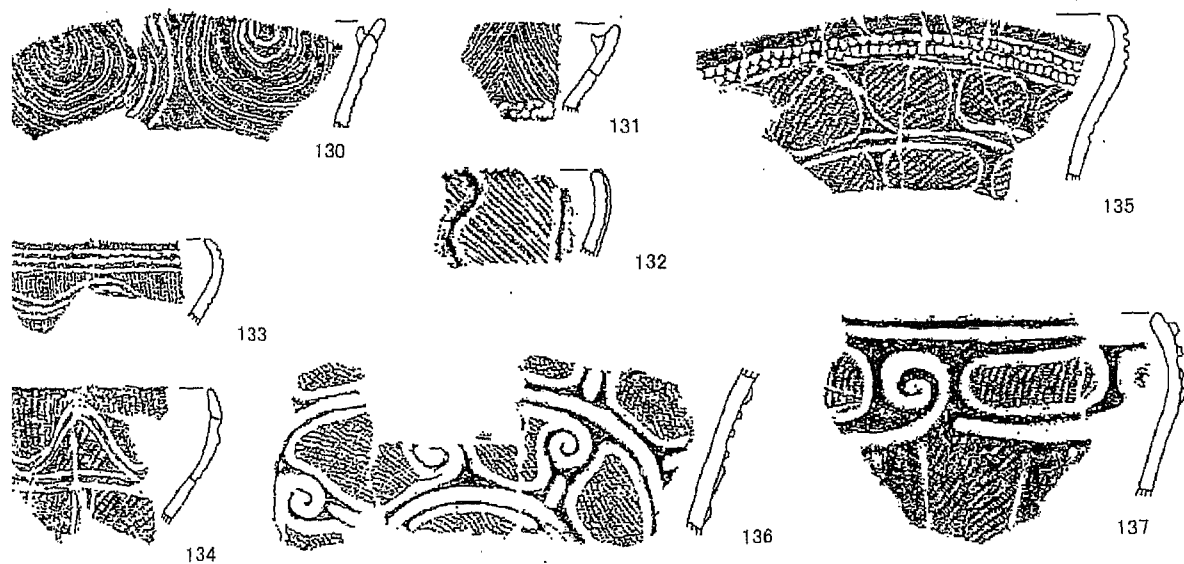


第15図 (5) 千葉県内出土縄文土器胎土分析資料 (前期3)

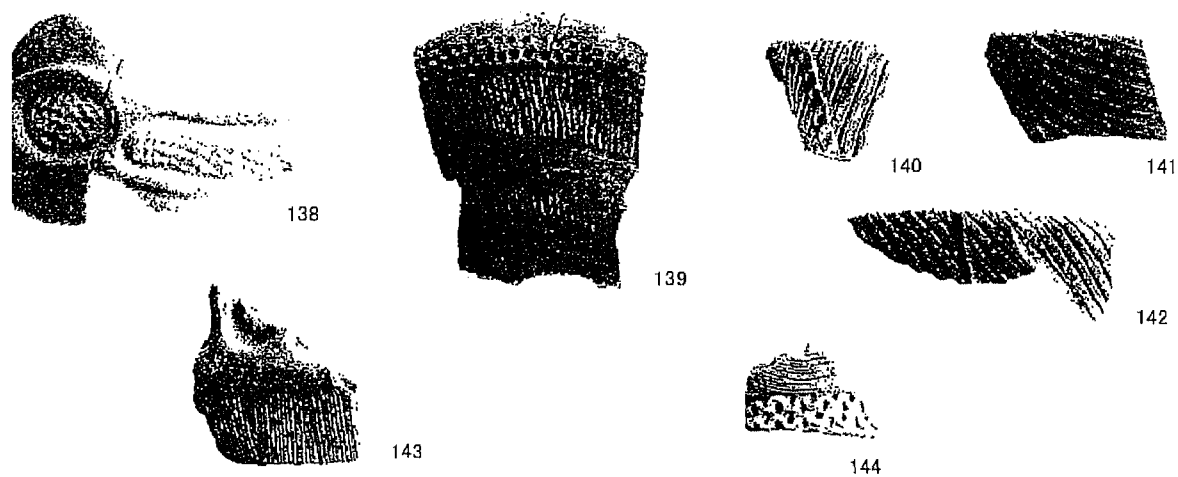
台遺跡 (125~129)



跡 (130~137)

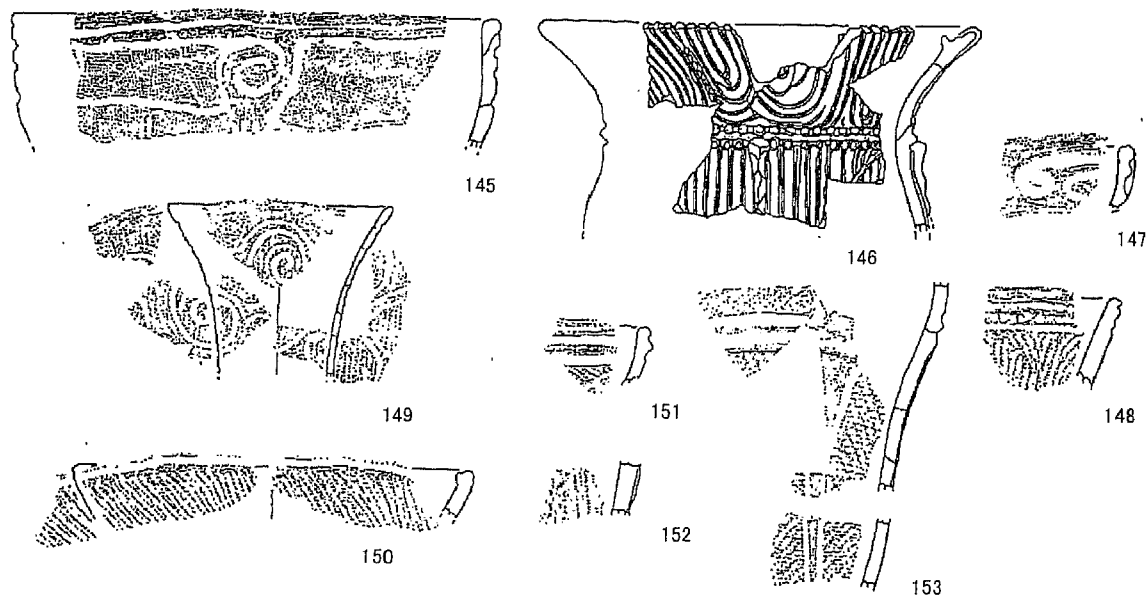


跡 (138~144)

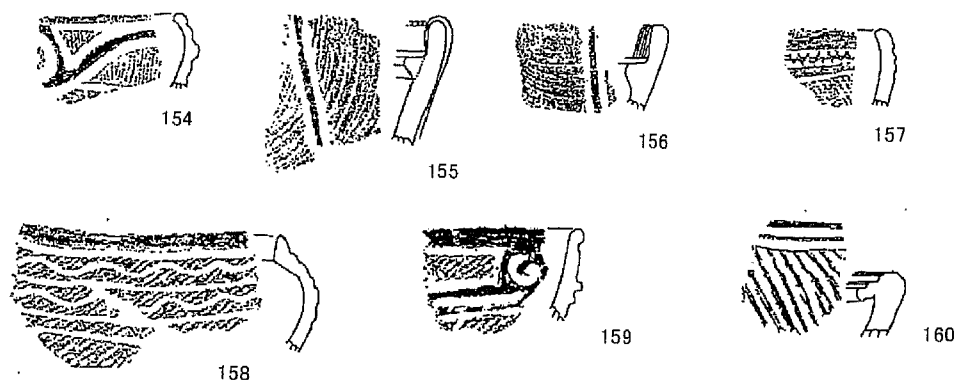


第15図 (6) 千葉県内出土縄文土器胎土分析資料 (中期1)

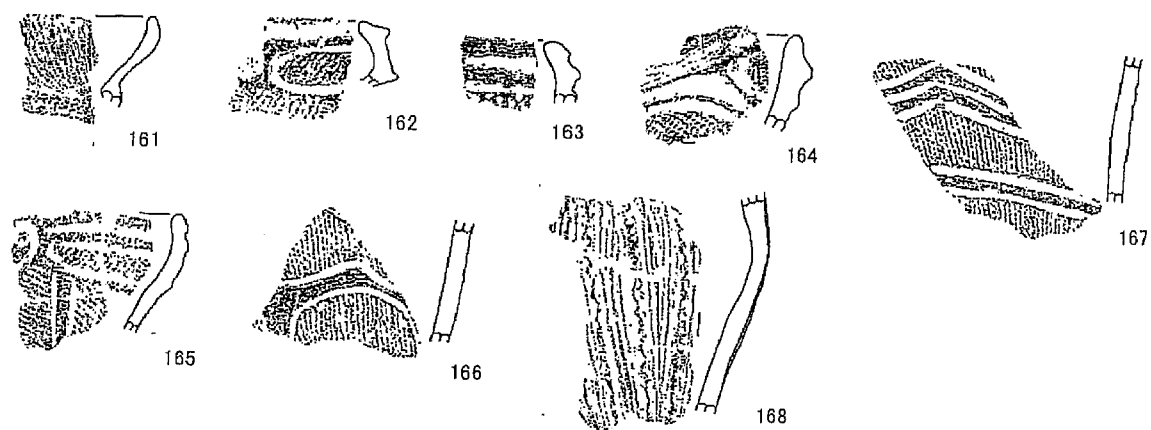
堀込（和良比）遺跡（145～153）



有吉北遺跡（154～160）

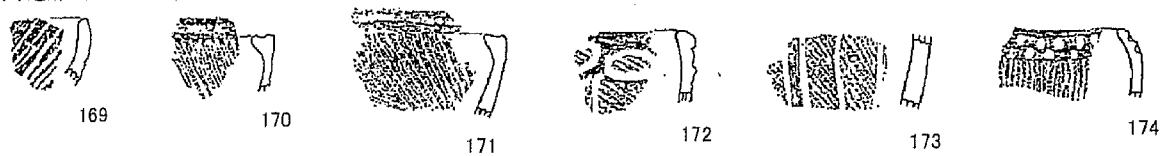


野口（海保野口）遺跡（161～168）

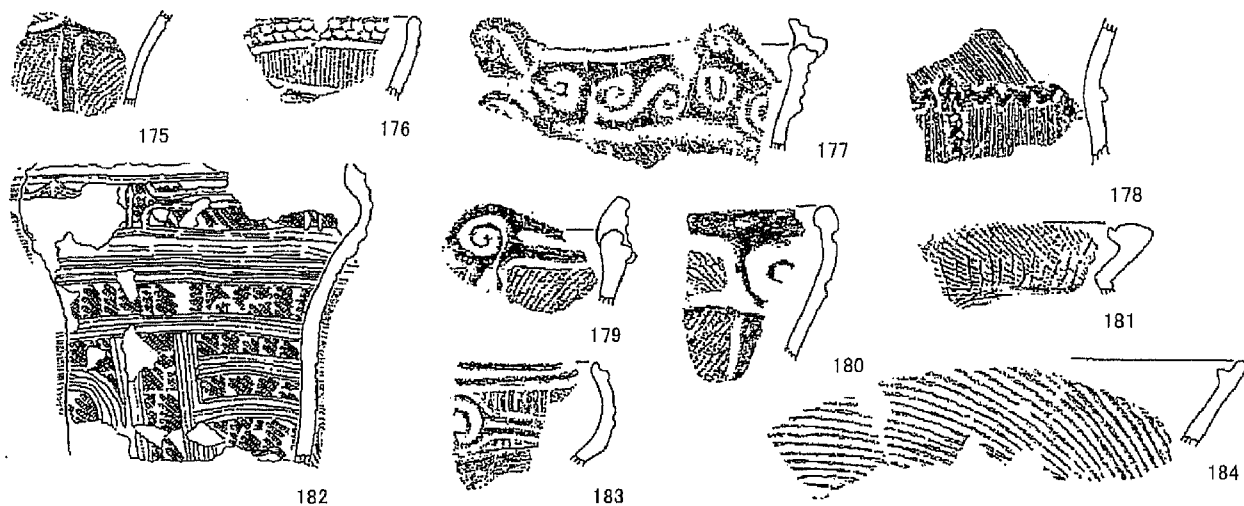


第15図（7） 千葉県内出土縄文土器胎土分析資料（中期2）

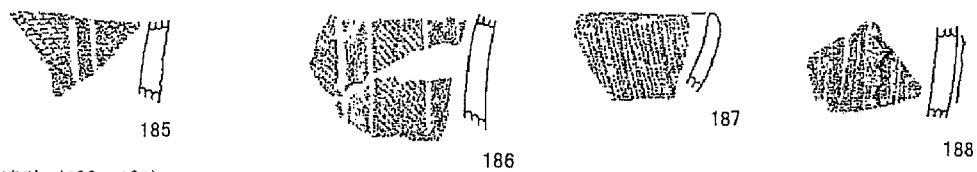
久野遺跡 (169~174)



伊豆山台遺跡 (175~184)



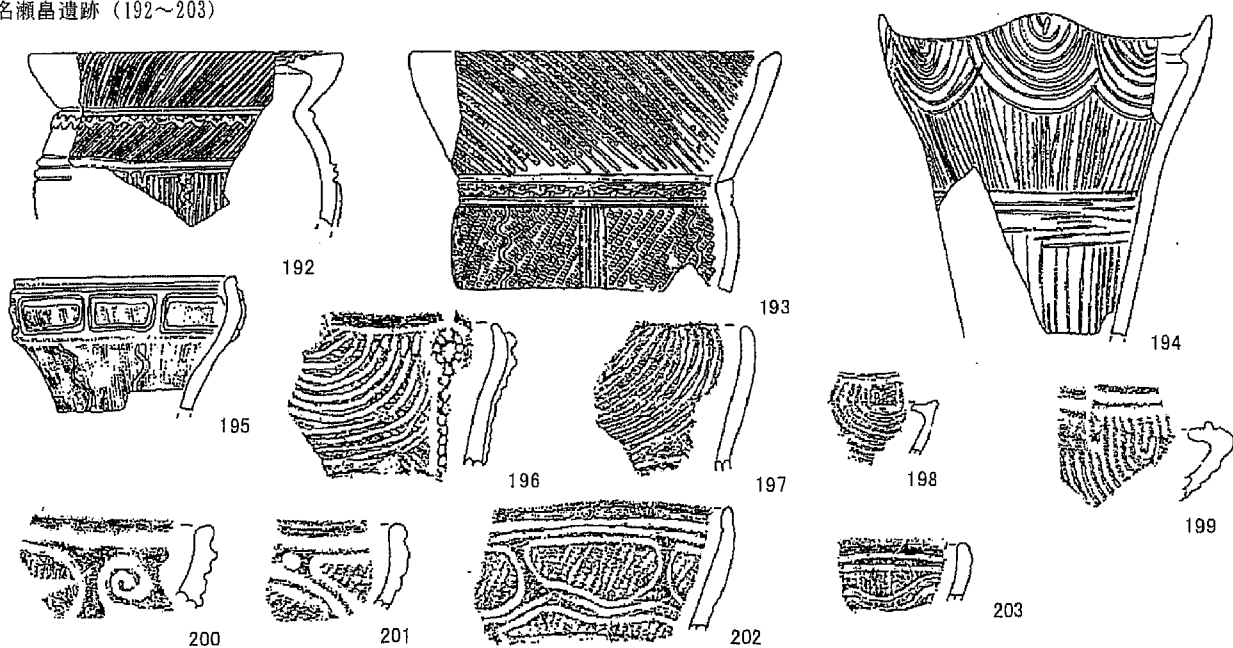
市場台遺跡 (185~188)



土島田遺跡 (189~191)



深名瀬島遺跡 (192~203)



第15図 (8) 千葉県内出土縄文土器胎土分析資料 (中期3)

市東峰御幸畑西遺跡（分析No.25～33）、東庄町今郡カチ内遺跡（分析No.34～42）、東金市久我台遺跡（分析No.43～51）、印西市船尾白幡遺跡（分析No.52～57）、千葉市東寺山石神遺跡（分析No.58～63）を対象とし、主に撚糸文系・沈線文系・条痕文系（以上、在地系）と押型文系・隆帯文系（以上、非在地系）の比較等に焦点を絞り、選定した。

前期は、柏市石揚遺跡（分析No.64～68）、松戸市幸田遺跡（分析No.69～72）、市川市向台遺跡（分析No.73～75）、市川市庚塚遺跡（分析No.76～80）、法蓮寺山遺跡（分析No.81～84）、千葉市五味ノ木遺跡（分析No.85～87）、千葉市有吉北遺跡（分析No.88～91）、千葉市バクチ穴遺跡（分析No.92～95）、柏市中山新田Ⅰ遺跡（分析No.96～101）、栄町龍角寺ニュータウン遺跡（分析No.102～105）、四街道市木戸先遺跡（分析No.106～111）、市原市門脇遺跡（分析No.112～115）、香取市白井大宮台遺跡（分析No.116～118）、東金市大谷台遺跡（分析No.119～124）を対象とし、主に関山式・黒浜式・諸磯式・浮島式（以上、在地系）と木島式・北白川下層式・前期大木式（以上、非在地系）の比較等に特に焦点を絞り、選定した（註13）。

中期は、香取市白井大宮台遺跡（分析No.125～129）、銚子市栗島台遺跡（分析No.130～137）、芝山町居合台遺跡（分析No.138～144）、四街道市堀込（和良比）遺跡（分析No.145～153）、千葉市有吉北遺跡（分析No.154～160）、市原市野口（海保野口）遺跡（分析No.161～168）、木更津市久野遺跡（分析No.169～174）、木更津市伊豆山台遺跡（分析No.175～184）、大多喜町市場台遺跡（分析No.185～188）、大多喜町土島田遺跡（分析No.189～191）、房総市深名瀬島遺跡（分析No.192～203）を対象とし、主に加曽利E式（在地系）と曾利式系・連弧文系・中期大木式（以上、非在地系）の比較等に特に焦点を絞り、選定した。

3-2-3. 胎土分析の方法

3-2-3-1. 胎土分析の方法

3-1-2-1. の方法と同様である。

3-2-3-2. 資料間における類似性の検討 ―クラスター分析―

3-2-3-2-1. クラスター分析の方法

同一個体内の胎土の不均一性を考慮した上で個体の主成分元素組成を求めるための筆者の従来の用法（3-1-2-1-2.）とは別に、本節では土器胎土（マトリクス部分）の資料間における地球化学的類似性を検討するため、蛍光X線分析で得られた主成分8元素（酸化物）の含有量（濃度比）についてクラスター分析を実施した。

クラスター分析には多変量解析ソフト SPSS 社製 SPSS14.0J を使い、8元素の含有量を変数として、Z得点で標準化した値に変換し、平方ユークリッド距離を用い、Ward 法によりクラスター化した。

3-2-3-2-2. 胎土分析にクラスター分析を用いる利点と注意点

本項における胎土の分類にクラスター分析を用いることで、大量のデータを客観的な視点で解析することが可能となる。当該8元素の含有量からみた資料間の総合的な類似性を検討することができる点は、この方法を採用する大きな利点であり、この方法を採用した最大の理由である。

今回のクラスター分析では当該 8 元素に軽重を付けず、元素ごとに含有量（数値）の標準化を行なった。元素ごとに軽重を付けて分類を行なうことも手法としては可能であるが、分析対象遺跡が各地にわたり、各遺跡の背景にある地球化学的特性も多様であることから、ここではあえて 8 元素に軽重を付けない方法を採用した。

各元素に軽重を付けず、総合的にその類似性を検討するということは、地域や遺跡、あるいは特定の資料（群）に固有の地球化学的特性に基づく検討、すなわち、限られたいくつかの元素の挙動に注目した資料群の分類には適さないということでもある。このような視点に基づく分類が必要な際には、クラスター分析の結果とは別に個別の検討を加えることで補完する。

また、分析対象遺跡が広範にわたり、それぞれの背景となる地球化学的特性が多様であることは、「他人のそら似」で偶然にも類似性が高く分類される資料群ができる可能性を内包する。本研究では房総半島外の各地（房総半島からの方角すら多様な地域）に型式学的故地をもつ多様な非在地系土器群を多く取り扱うため、「他人のそら似」の可能性はさらに高まる。地球化学的な特性や類似性の検討と、土器やその材料の故地推定の間は決して直結せず、その間に様々な検討を介在させる必要があることは産地推定を目的とする胎土分析を行なう際の大前提であるが、特に本研究ではこの点に配慮する必要がある。

筆者を含む多くの研究者が黒曜石資料の地球化学的データに基づく産地分析を行なうために資料間の類似性（各産地原石と遺跡出土資料の類似性）を検討する際、対象とする元素こそ多少違えども、クラスター分析を多用していることは周知であろう。その結果、産地分析を行なう前提となる分類としては、概ね良好な結果が得られていると考えているが、材料の産地が多様で、粘土（＝岩石の風化物）や混和材の複雑な調合がありうる縄文土器の分析と、産地が限定され、材料の風化の影響が比較的少ない火山ガラスである黒曜石資料の分析では、おのずとクラスター分析の用法も異なることを充分認識しながら、この方法を用いたい。

3-2-4. 胎土分析の結果と若干の考察

第 9 表に蛍光 X 線分析によるマトリクス部分の主成分元素組成分析の結果と、肉眼及び実体顕微鏡観察による大粒粒子の観察結果を示した。

蛍光 X 線分析結果に基づくクラスター分析の結果をデンドログラムとして第 16 図に示した。この際、主成分元素組成値の類似性が最も高い（非類似度 1.5 で階層を評価した際の第 1 階層）とされた 29 の資料群（クラスター）について通し番号を付け、第 16 図に①、②等と示した。本文中では「第 1 群」「第 2 群」等の語を用いた。また、本文中では、同じ群に含まれる資料同士を「とてもよく似る」、また、それに準ずる類似性（非類似度 2.5 で階層を評価した際の第 1 階層）を示す資料（群）同士を「比較的似る」と、資料間の類似性を表現し、記載した。

以下、基本的には大別時期ごと、遺跡ごとに胎土分析の結果と若干の考察をまとめる。

3-2-4-1. 縄文時代早期の土器群

・和良比長作No.2 遺跡（四街道市・分析No.1～6）

No.1～5は撚糸文系（稻荷台式）、No.6は押型文系である。

主成分元素組成値のクラスター分析結果によれば、No.1、2、5（いずれも撚糸文系（稻荷台式））はとてもよく似る（第16群）。これらとNo.3（撚糸文系（稻荷台式））は比較的似る（第15群）。

また、No.4（撚糸文系（稻荷台式））とNo.6（押型文系）はとてもよく似る（第19群）。

・下根田遺跡（木更津市・分析No.7～12）

No.7～9、12は押型文系、No.10、11は三戸式である。

主成分元素組成値のクラスター分析結果によれば、No.10、11（いずれも三戸式）は比較的似る（第16群、第15群）。No.7～9、12（いずれも押型文系）はこれらとは異なるが、ばらばらでまとまらない（第19群、第27群、第22群、第29群）。

大粒粒子の観察では、No.8（押型文系）は表面風化した雲母類が目立ち、特徴的であった。

・南河原坂遺跡（千葉市・分析No.13～16）

No.13～16いずれも早期末の土器である。

主成分元素組成値のクラスター分析結果No.14、16（いずれも早期末）はとてもよく似る（第28群）。これらとNo.13（早期末）は比較的似る（第27群）。No.15（早期末）は他の3点とは大きく異なる（第19群）。

大粒粒子の観察では、No.13（早期末）は骨針状物質が認められた。

・辺田山谷遺跡（千葉市・分析No.17～24）

No.17は撚糸文系（花輪台式）、No.18～20は三戸式、No.21、22は無文系（三戸式並行）、No.23、24は押型文系である。

主成分元素組成値のクラスター分析結果によれば、No.17（撚糸文系（花輪台式））とNo.22（無文系（三戸式並行））はとてもよく似る（第15群）。これらとNo.24（押型文系）は比較的良好に似る（第17群）。

No.18（三戸式）は K_2O 含有量が極端に高く（3.4wt%）、異質である。主成分元素組成値のクラスター分析の結果をみても他と大きく異なることが理解できる。

・東峰御幸畑西遺跡（成田市・分析No.25～33）

No.25～28は撚糸文系（稻荷台式）、No.29は撚糸文系（花輪台式）、No.30～33は押型文系である。

No.25、27（いずれも撚糸文系（稻荷台式））とNo.29（撚糸文系（花輪台式））はとてもよく似る（第15群）。これらとNo.28（撚糸文系（稻荷台式））は比較的似る（第17群）。また、No.26（撚糸文系（稻荷台式））とNo.32（押型文系）はとてもよく似る。

大粒粒子の観察によれば、本遺跡出土の押型文系にはNo.30、32をはじめ、大粒の雲母類が目立つものが散見される。No.32は雲母類とともに花崗岩片も認められた。雲母類（黒雲

母や白雲母)は花崗岩をはじめとする酸性岩の主要な造岩鉱物であることから、単純に考えれば、No.32には酸性岩由来の大粒粒子が材料として用いられたことが推察される。一方、蛍光X線分析の結果、No.32のSiO₂含有量は比較的低く(48.2wt%)、酸性岩由来の粘土をマトリクスとしている可能性は低い(酸性岩に多く含まれることが知られるK₂Oが比較的高い(1.3wt%)ことは注意を要する)。これらを統合すれば、No.32は、塩基性より(mafic)の粘土に酸性より(felsic)の混和材を混ぜた材料が用いられたことが予測される。これは同様に大粒の雲母類が多く認められたNo.30(酸性岩由来の粘土が用いられた可能性が高い)等とは異なる傾向といえる。ひとつの土器の胎土について、マトリクス(粘土等)と混和材の地球化学的な特性が大きく異なる縄文土器の事例について、筆者はかつていくつかの報告をしたことがある(建石・北田・小林・二宮 2004、建石 2005)。

・今郡カチ内遺跡(東庄町・分析No.34~42)

No.34~37は三戸式、No.38~41は無文系(三戸式並行)、No.42は押型文系である。

主成分元素組成値のクラスター分析結果によれば、No.35、37(いずれも三戸式)はとてもよく似る(第8群)。また、No.34(三戸式)とNo.41(無文系(三戸式並行))はとてもよく似る(第9群)。これら二つのクラスターは比較的似る(第8群、第9群)。また、No.42(押型文系)とNo.38(無文系(三戸式並行))は比較的似る(第16群、第17群)。

・久我台遺跡(東金市・分析No.43~51)

No.43、44は撚糸文系(稻荷台式)、No.45、46は撚糸文系(花輪台式)、No.47~50は花輪台式並行の土器群、No.51は押型文系である。

主成分元素組成値のクラスター分析結果によれば、No.43(撚糸文系(稻荷台式))、No.49、50(いずれも花輪台式並行)、No.51(押型文系)はとてもよく似る(第16群)。これらとNo.44(撚糸文系(稻荷台式))は比較的似る(第15群)。また、No.45(撚糸文系(花輪台式))とNo.47(花輪台式並行)は比較的似る(第21群、第20群)。

・船尾白幡遺跡(印西市・分析No.52~57)

No.52~57はいずれも早期末の土器である。

主成分元素組成値のクラスター分析結果によれば、No.54、55(いずれも早期末)はとてもよく似る(第17群)。また、No.52、53(いずれも早期末)はとてもよく似る(第19群)。

・東寺山石神遺跡(千葉市・No.58~63)

No.58、63は撚糸文系(花輪台式)、No.59、60は撚糸文系(稻荷台式)、No.61、62は押型文と撚糸文が組み合わさる土器である。

主成分元素組成値のクラスター分析結果によれば、No.58(撚糸文系(花輪台式))、No.59、60(いずれも撚糸文系(稻荷台式))はとてもよく似る(第19群)。No.62(押型文+撚糸文)とNo.63(撚糸文系(花輪台式))は比較的似る(第16群、第15群)。

3-2-4-2. 縄文時代前期の土器群

・石揚遺跡（柏市・分析No.64～68）

No.64、65 は木島式、No.66～68 は花積下層式である。

主成分元素組成値のクラスター分析結果によれば、No.65（木島式）、No.66、67（いずれも花積下層式）はとてもよく似る（第20群）。No.64（木島式）は、今回の分析に供した他の本遺跡出土資料とは大きく異なる（第17群）。大粒粒子の観察ではこの資料のみ花崗岩片が認められた。

・幸田遺跡（松戸市・分析No.69～72）

No.69～71 は木島式、No.72 は花積下層式である。

主成分元素組成値のクラスター分析結果によれば、No.69～71（木島式）はとてもよく似る（第6群）。これらとNo.72（花積下層式）は大きく異なる（第29群）。

本遺跡の比較的近隣（市川市）に所在する向台遺跡出土の木島式（No.73）は、本遺跡出土の木島式（No.69～72）ととてもよく似る（第6群）。

・向台遺跡（市川市・分析No.73～75）

No.73 は木島式、No.74、75 は花積下層式である。

主成分元素組成値のクラスター分析結果によれば、No.73（木島式）とNo.75（花積下層式）は比較的似るとされるが、個々の元素毎にさらに詳しい検討を加えれば、この二つの資料の間の地球化学的な類似性は決して高くないことが理解できる。No.73（木島式）とNo.75（花積下層式）について、 SiO_2 と Fe_2O_3 の含有量（ $\text{SiO}_2/\text{Fe}_2\text{O}_3$ ）を検討すると、それぞれ地球化学的特性を異にする粘土が用いられた可能性が高いことが指摘できる。すなわち、No.73 は 62.6wt%/4.4wt%、No.75 は 55.4wt%/9.2wt%と、No.73の方が明らかに酸性より（felsic）の母岩に由来する粘土が用いられていることが理解できる。No.73の K_2O 含有量が比較的高い（1.5wt%）こともこの傾向とよく調和する。

本遺跡の比較的近隣（松戸市）に所在する幸田遺跡出土の木島式（No.69～72）が、本遺跡出土の木島式（No.73）ととてもよく似る（第6群）こともあわせて考慮すれば、No.73（木島式）とNo.75（花積下層式）の類似性に言及するより、むしろNo.73を含む第6群のまとまりに注目する方が数段合理的であり、重要であるといえる。

・庚塚遺跡（市川市・分析No.76～80）

No.76、77 は北白川下層Ⅱb式、No.78～80 は諸磯a式である。

主成分元素組成値のクラスター分析結果によれば、No.76、77（いずれも北白川下層Ⅱb式）はとてもよく似る（第8群）。また、No.79、80（いずれも諸磯a式）はとてもよく似る（第22群）。No.78（諸磯a式）は、今回分析に供した他の同遺跡出土資料とは大きく異なる（第2群）。

・法蓮寺山遺跡（船橋市・分析No.81～84）

No.81 は北白川下層Ⅰ式、No.82、83 は黒浜式、No.84 は浮島式である。

主成分元素組成値のクラスター分析結果によれば、No.82（黒浜式）とNo.84（浮島式）は

とてもよく似る（第7群）。この2点は繊維の有無を含め、胎土の肉眼観察による印象は随分と異なり、興味深い。これらとNo.81（北白川下層Ⅰ式）はこの分析結果では比較的似る（第6群）とされるが、先の向台遺跡における検討と同様、第6群と第7群の地球化学的な類似性については熟慮が必要である。向台遺跡例ほどではないが、第6群に含まれるNo.81（北白川下層Ⅰ式）は、第7群に含まれるNo.82、84と比べ、酸性岩に多く含有するK2Oが多い点は注意される。

・五味ノ木遺跡（千葉市・分析No.85～87）

No.85、86は諸磯b式、No.87は北白川下層式である。

主成分元素組成値のクラスター分析結果によれば、No.85、86（いずれも諸磯b式）、No.87（北白川下層式）は全体にばらばらでまとまらない傾向がみてとれる（第29群、第13群、第7群）。

・有吉北遺跡（千葉市・分析No.88～91）

No.88、89は北白川下層Ⅱc式、No.90は諸磯a式、No.91は諸磯b式である。

主成分元素組成値のクラスター分析結果によれば、全体にばらばらでまとまらない傾向がみてとれる（第6群、第8群、第4群、第5群）。No.88、89（いずれも北白川下層Ⅱc式）もまとまらないが、それぞれ他遺跡出土の非在地系土器（北白川下層式、木島式等）と同一のクラスターを形成する。No.88は、幸田遺跡出土の木島式（No.69～71）、向台遺跡出土の木島式（No.73）、法華寺山遺跡出土の北白川下層Ⅰ式（No.81）ととてもよく似る（第6群）。No.89は、庚塚遺跡出土の北白川下層Ⅱb式（No.76、77）、バクチ穴遺跡出土の北白川下層Ⅱc式（No.92）等ととてもよく似る（第8群）。大木式（No.102、107、108）等もこれと同一のクラスターに含まれるが、型式学的特性等を鑑みれば、これらとは「他人のそら似」である可能性も考慮する必要がある。ここではこれ以上の考察はひかえたい。

なお、本遺跡出土資料としては中期土器群も分析を実施した。No.91（諸磯b式）とNo.159（加曾利E2式）はとてもよく似るが、それ以外の前期資料と中期資料の間には類似性の高い資料は見当たらなかった。

・バクチ穴遺跡（千葉市・分析No.92～95）

No.92、93は北白川下層Ⅱc式、No.94は諸磯a式、No.95は諸磯b式である。

主成分元素組成値のクラスター分析結果によれば、全体にばらばらでまとまらない傾向がみてとれる（第8群、第2群、第4群、第14群）。No.92（北白川下層Ⅱc式）は、他遺跡出土の北白川下層式（No.76、77、89）等ととてもよく似る（第8群）。

・中山新田Ⅰ遺跡（柏市・分析No.96～101）

No.96は大木2式、No.97は関山Ⅱ式、No.98は黒浜式、No.99、100は諸磯b式、No.101は前期末～中期初頭の土器である。

主成分元素組成値のクラスター分析結果によれば、No.96（大木2式）、No.97（関山Ⅱ式）、No.99、100（いずれも諸磯b式）はとてもよく似る（第17群）。また、No.98（黒浜式）とNo.101（前期末～中期初頭）はとてもよく似る（第14群）。

・龍角寺ニュータウン遺跡（栄町・分析No.102～105）

No.102 は大木 6 式、No.103 は諸磯 b 式、No.104、105 は興津式である。

主成分元素組成値のクラスター分析結果によれば、全体にばらばらでまとまらない傾向がみてとれる（第 8 群、第 25 群、第 14 群、第 15 群）。ただし、No.104、105（いずれも興津式）は、CaO の含有量が異なる（0.1wt%と 0.3wt%）こと等に起因し、大きく異なるクラスターに分類されるが、これ以外の元素の含有傾向はよく似ており、一定程度の資料間における類似性を指摘してよいものとする。Ca は今回検討した元素の中では水との親和性が比較的高く、堆積環境の中で溶脱しやすいことが知られている（たとえば松本 2003）。

No.102（大木 6 式）は木戸先遺跡出土の大木 2 式（No.107、108）等ととてもよく似る（第 8 群）。

・木戸先遺跡（四街道市・分析No.106～111）

No.106～108 は大木 2 式、No.109～111 は黒浜式である。

主成分元素組成値のクラスター分析結果によれば、No.107、108（いずれも大木 2 式）はととてもよく似る（第 8 群）。また、No.106（大木 2 式）とNo.111（黒浜式）はととてもよく似る（第 17 群）。また、No.109、110（いずれも黒浜式）はととてもよく似る（第 13 群）。

No.107、108（いずれも大木 2 式）は龍角寺ニュータウン遺跡出土の大木 6 式（No.102）等ととてもよく似る（第 8 群）。

・門脇遺跡（市原市・分析No.112～115）

No.112 は前期大木式系、No.113 は前期末～中期初頭の土器、No.114、115 は浮島Ⅱ式である。

主成分元素組成値のクラスター分析結果によれば、No.112（大木式）とNo.114（浮島Ⅱ式）はととてもよく似る（第 15 群）。また、No.113（前期末）とNo.115（浮島Ⅱ）は比較的似る（第 1 群、第 2 群）。

・白井大宮台遺跡（香取市・分析No.116～118）

No.116 は大木 5 式、No.117、118 は前期末～中期初頭の土器である。

主成分元素組成値のクラスター分析結果によれば、全体にばらばらでまとまらない傾向がみてとれる（第 2 群、第 4 群、第 9 群）。

なお、本遺跡出土資料としては中期土器群も分析を実施した。No.118（前期末～中期初頭）、No.126、127（いずれも連弧文系）、No.129（曾利式系）はととてもよく似る（第 4 群）。

・大谷台遺跡（東金市・分析No.119～124）

No.119～121 は前期大木式系、No.122、123 は諸磯 a 式、No.124 は浮島式である。

主成分元素組成値のクラスター分析結果によれば、No.120（前期大木式系）、No.123（諸磯 a 式）、No.124（浮島式）はととてもよく似る（第 13 群）。また、No.121（前期大木式系）とNo.122（諸磯 a 式）は比較的似る（第 26 群、第 25 群）。

3-2-4-3. 縄文時代中期の土器群

・白井大宮台遺跡（香取市・分析No.125～129）

No.125 は加曽利 E 3 式、No.126、127 は連弧文系、No.128、129 は曾利式系である。

主成分元素のクラスター分析結果によれば、No.126、127（いずれも連弧文系）、No.129（曾利式系）はとてもよく似る（第 4 群）。

なお、本遺跡出土資料としては前期土器群も分析を実施した。No.126、127（いずれも連弧文系）、No.129（曾利式系）と No.118（前期末～中期初頭）はとてもよく似る（第 4 群）。

・栗島台遺跡（銚子市・分析No.130～137）

No.130～132 は曾利式系、No.133、135 は連弧文系、No.134 は連弧文系と加曽利 E 式（古）の折衷、No.136 は加曽利 E 2 式、No.137 は加曽利 E 3 式である。

主成分元素のクラスター分析結果によれば、No.131、132（いずれも曾利式系）、135（連弧文系）、No.136（加曽利 E 2 式）はとてもよく似る（第 4 群）。また、No.130（曾利式系）と No.133（連弧文系）はとてもよく似る（第 21 群）。

・居合台遺跡（芝山町・分析No.138～144）

No.138、143 は加曽利 E 3 式（No.143 は条線地文）、No.139 は連弧文系、No.140～142、144 は曾利式系である。

主成分元素のクラスター分析結果によれば、No.140、141（いずれも曾利式系）はとてもよく似る（第 21 群）。これと No.138（加曽利 E 3 式）は比較的似る（第 20 群）。

・堀込（和良比）遺跡（四街道市・分析No.145～153）

No.145、153 は加曽利 E 2 式、No.147、151 は加曽利 E 2～3 式、No.146、150、152 は曾利式系、No.148 は連弧文系、No.149 は中期大木式系である。

主成分元素のクラスター分析結果によれば、No.149（中期大木式系）、No.152（曾利式系）はとてもよく似る（第 16 群）。また、No.145（加曽利 E 2 式）、No.146（曾利式系）、No.148（連弧文系）、No.153（加曽利 E 式）はとてもよく似る（第 19 群）。

・有吉北遺跡（千葉市・分析No.154～160）

No.154 は加曽利 E 2～3 式、No.159 は加曽利 E 2 式、No.155、156、160 は曾利式系、No.157 は連弧文系、No.158 は「船元式」である。

主成分元素のクラスター分析結果によれば、全体にばらばらでまとまらない傾向がみとれる（第 18 群、第 20 群、第 27 群、第 26 群、第 11 群、第 5 群、第 23 群）。

K₂O の含有量に着目すると、No.158（「船元式」）は 1.7wt% と大変多く、他と比べ異質であるといえる。この傾向は、主成分元素組成値のクラスター分析の結果、この資料と最も類似性が高い（第 11 群）とされた No.139（居合台遺跡出土・連弧文系）と共通するが、両者は SiO₂ 含有量等が異なり、No.158 の胎土はここで分析に供した 203 点の中では「孤高の存在」ということができる。

なお、本遺跡出土資料としては前期土器群も分析を実施した。No.159（加曽利 E 2 式）と No.91（諸磯 b 式）はとてもよく似る（第 5 群）が、それ以外の中期資料と前期資料の間に

は類似性の高い資料は見当たらなかった。

・野口（海保野口）遺跡（市原市・分析No.161～168）

No.161、168 は曾利式系、No.162、163 は加曾利 E 2～3 式、No.164、165 は加曾利 E 3 式、No.166、167 は連弧文系である。

主成分元素組成値のクラスター分析結果によれば、No.162、163（いずれも加曾利 E 2～3 式）はとてもよく似る（第 19 群）。また、No.166（連弧文系）、No.168（曾利式系）はとてもよく似る（第 13 群）。これと No.164（加曾利 E 3 式）は比較的似る（第 14 群）。

・久野遺跡（木更津市・分析No.169～174）

No.169～171 は曾利式系、No.172、173 は加曾利 E 3 式、No.174 は連弧文系である。

主成分元素組成値のクラスター分析結果によれば、No.170、171（いずれも曾利式系）、No.172（加曾利 E 3 式）はとてもよく似る（第 19 群）。No.173（加曾利 E 3 式）は今回分析に供した他の本遺跡出土資料とは大きく異なる（第 29 群）。この資料の大粒粒子には骨針状物質が認められる。

・伊豆山台遺跡（木更津市・分析No.175～184）

No.175、180 は加曾利 E 3 式、179 は加曾利 E 2～3 式、No.182 は加曾利 E 1 式、183 は加曾利 E 式古、No.176 は連弧文系、No.177 は「咲畑式類似」、No.178、181、184 は曾利式系である。

主成分元素組成値のクラスター分析結果によれば、No.176（連弧文系）、No.178（曾利式系）、No.180（加曾利 E 3 式）、No.182（加曾利 E 式古）はとてもよく似る（第 19 群）。これらと No.181（曾利式系）は比較的似る（第 18 群）。また、No.183（加曾利 E 式古）と No.184（曾利式系）はとてもよく似る（第 20 群）。また、No.175（加曾利 E 3 式）と No.179（加曾利 E 2～3 式）は比較的似る（第 17 群、第 16 群）。No.177（「咲畑式類似」）は今回分析に供した他の本遺跡出土資料とは大きく異なる（第 27 群）。

No.179（加曾利 E 2～3 式）の大粒粒子には骨針状物質が認められる。

・市場台遺跡（大多喜町・分析No.185～188）

No.185、186 は加曾利 E 3 式、No.187、188 は曾利式系である。

主成分元素組成値のクラスター分析結果によれば、No.185、186（いずれも加曾利 E 3 式）、No.187（曾利式系）はとてもよく似る（第 1 群）。No.188（曾利式系）はこれらとは大きく異なる（第 21 群）。

・土島田遺跡（大多喜町・分析No.189～191）

No.189 は加曾利 E 2 式、No.190、191 は曾利式系である。

主成分元素組成値のクラスター分析結果によれば、全体にばらばらでまとまらない傾向がみてとれる（第 14 群、第 27 群、第 28 群）。

第9表 千葉県内出土縄文土器の胎土分析結果 (wt %)

分析 No	遺跡名	所在地	大別 時期	型式	MgO	Al ₂ O ₃	SiO ₂	K ₂ O	CaO	TiO ₂	MnO	Fe ₂ O ₃	大粒粒子
1	和良比長作No.2	四街道市	早期	燃糸紋 (稲荷台)	2.3	29.2	60.0	0.8	0.6	1.7	0.0	5.5	wg、Q、bg
2	和良比長作No.2	四街道市	早期	燃糸紋 (稲荷台)	2.7	29.1	57.3	0.9	0.4	1.5	0.1	8.0	wg、Q
3	和良比長作No.2	四街道市	早期	燃糸紋 (稲荷台)	1.8	27.6	63.3	0.6	0.3	1.3	0.0	5.1	wg、rg、Q
4	和良比長作No.2	四街道市	早期	燃糸紋 (稲荷台)	2.6	30.9	56.2	0.5	0.6	1.7	0.1	7.3	wg、Q
5	和良比長作No.2	四街道市	早期	燃糸紋 (稲荷台)	2.3	28.3	61.5	0.9	0.4	1.7	0.0	4.8	wg、Q
6	和良比長作No.2	四街道市	早期	押型紋	2.4	31.1	57.0	0.6	0.5	2.0	0.0	6.4	wg、rg、Q
7	下根田	木更津市	早期	押型紋	2.2	31.3	55.9	0.4	0.6	1.6	0.1	7.9	wg、Q、rg
8	下根田	木更津市	早期	押型紋	2.2	34.2	40.5	0.7	2.2	1.6	0.1	18.4	Mi-w、wg、Q
9	下根田	木更津市	早期	押型紋	2.7	32.2	56.2	1.3	0.3	0.9	0.4	6.0	wg
10	下根田	木更津市	早期	三戸式	2.3	27.3	59.3	1.0	0.5	1.6	0.1	7.9	wg、Q、bg
11	下根田	木更津市	早期	三戸式	2.3	28.0	62.5	0.6	0.5	1.6	0.0	4.4	wg、Q
12	下根田	木更津市	早期	押型紋	2.5	27.6	52.2	1.2	0.3	1.7	0.2	14.4	wg、Q
13	南河原坂	千葉市	早期	早期末葉	1.1	30.7	45.1	0.4	1.0	1.5	0.1	20.0	骨針、wg、bg
14	南河原坂	千葉市	早期	早期末葉	0.8	29.2	46.8	0.1	1.0	1.8	0.3	20.0	wg、Q、bg
15	南河原坂	千葉市	早期	早期末葉	2.5	31.2	55.4	0.7	0.5	2.1	0.2	7.4	wg、bg、rg
16	南河原坂	千葉市	早期	早期末葉	1.0	30.5	48.2	0.7	0.2	1.5	0.4	17.5	wg、bg、rg
17	辺田山谷	千葉市	早期	花輪台式	2.4	29.1	60.6	0.4	0.9	1.5	0.1	4.9	wg、Q、Mi-f
18	辺田山谷	千葉市	早期	三戸式	2.8	27.9	59.6	3.4	0.5	1.0	0.0	4.7	wg、Gr、bg
19	辺田山谷	千葉市	早期	三戸式	3.3	27.9	58.7	1.9	0.7	1.1	0.0	6.4	wg、Q、bg
20	辺田山谷	千葉市	早期	三戸式	1.8	28.0	61.0	0.5	0.6	1.3	0.1	6.7	wg、Q、bg
21	辺田山谷	千葉市	早期	無紋 (三戸式併行)	0.1	31.5	54.9	0.6	0.1	1.8	0.1	10.8	wg、bg、Q
22	辺田山谷	千葉市	早期	無紋 (三戸式併行)	2.0	27.4	63.8	0.7	0.5	1.6	0.0	4.0	wg、bg
23	辺田山谷	千葉市	早期	押型紋	3.1	23.8	63.4	1.1	1.4	1.0	0.1	6.1	wg、Q、Mi-w
24	辺田山谷	千葉市	早期	押型紋	3.2	26.2	60.0	0.8	1.2	1.2	0.0	7.3	wg、bg
25	東峰御幸畑西	成田市	早期	稲荷台式	2.4	25.1	65.3	0.5	0.4	1.3	0.0	5.0	wg、bg、rg、Q
26	東峰御幸畑西	成田市	早期	稲荷台式	0.6	28.5	58.9	1.0	0.2	1.5	0.3	9.1	wg、bg
27	東峰御幸畑西	成田市	早期	稲荷台式	1.7	29.2	63.5	0.6	0.3	1.8	0.1	2.8	wg、Q、bg
28	東峰御幸畑西	成田市	早期	稲荷台式	2.1	28.1	60.9	0.7	0.5	1.8	0.0	5.9	wg、bg、rg、Q
29	東峰御幸畑西	成田市	早期	花輪台式	1.8	28.4	63.3	1.0	0.3	2.0	0.0	3.2	wg、Q、bg
30	東峰御幸畑西	成田市	早期	押型紋	0.8	21.1	60.7	1.0	2.1	1.2	0.1	13.0	Mi-f&w、wg、bg、Q
31	東峰御幸畑西	成田市	早期	押型紋	0.4	28.9	61.1	1.0	0.3	0.9	0.0	7.4	wg、rg、Q、bg
32	東峰御幸畑西	成田市	早期	押型紋	2.9	29.0	48.2	1.3	0.6	1.3	0.2	16.3	Mi-f&w、wg、Gr、bg
33	東峰御幸畑西	成田市	早期	押型紋	4.6	27.2	49.3	0.3	1.2	1.1	0.1	16.2	wg、Mi-w、bg、rg、wg
34	今郡力子内	東庄町	早期	三戸式	0.4	23.3	65.8	1.2	0.5	1.2	0.0	7.6	wg、Q
35	今郡力子内	東庄町	早期	三戸式	1.8	24.4	65.6	1.2	0.4	1.4	0.0	5.1	wg、rg、Q
36	今郡力子内	東庄町	早期	三戸式	2.3	27.5	60.1	0.8	0.4	1.2	0.2	7.6	wg、Q、rg、bg
37	今郡力子内	東庄町	早期	三戸式	2.2	27.5	62.3	1.3	0.4	1.4		4.9	wg、Q、bg、rg
38	今郡力子内	東庄町	早期	無紋 (三戸式併行)	2.8	28.0	59.4	1.2	0.6	1.0	0.0	7.0	wg、rg、Q、bg
39	今郡力子内	東庄町	早期	無紋 (三戸式併行)	2.6	32.4	56.5	0.5	0.3	1.5	0.0	6.1	wg、Q、bg
40	今郡力子内	東庄町	早期	無紋 (三戸式併行)	0.0	25.1	62.3	0.7	0.2	1.6	0.1	10.1	wg、Q、bg
41	今郡力子内	東庄町	早期	無紋 (三戸式併行)	1.9	30.1	57.9	1.5	0.3	1.1	0.0	7.1	wg、bg
42	今郡力子内	東庄町	早期	押型紋	2.2	28.5	60.2	1.1	0.5	1.8	0.0	5.6	wg、Gr、Q
43	久我台	東金市	早期	稲荷台式	2.2	29.2	58.5	0.6	0.6	1.7	0.0	7.2	wg、bg、Q
44	久我台	東金市	早期	稲荷台式	2.3	26.9	64.0	0.5	0.9	1.5	0.1	3.8	wg、Q、bg
45	久我台	東金市	早期	花輪台式	1.8	25.8	60.4	0.7	0.7	2.2	0.1	8.3	wg、Q、bg
46	久我台	東金市	早期	花輪台式	2.1	30.0	57.5	0.6	0.9	2.1	0.0	6.7	wg、Q、bg
47	久我台	東金市	早期	花輪台式併行	1.9	27.6	56.5	0.4	0.9	2.0	0.0	10.7	wg、Q、bg
48	久我台	東金市	早期	花輪台式併行	1.2	26.4	60.0	0.5	0.7	1.3	0.1	9.8	wg、Q、bg
49	久我台	東金市	早期	花輪台式併行	2.4	29.3	57.7	0.8	0.7	1.4	0.0	7.8	wg、bg
50	久我台	東金市	早期	花輪台式併行	2.1	27.4	58.2	1.0	0.9	2.2	0.0	8.2	wg、Q、bg
51	久我台	東金市	早期	押型紋	2.2	28.1	59.8	1.2	0.8	2.0	0.0	6.0	wg、Q、bg
52	船尾白蟻	印西市	早期	早期末葉	1.7	28.3	57.9	0.8	0.4	1.9	0.1	8.9	wg、rg、bg
53	船尾白蟻	印西市	早期	早期末葉	2.8	31.0	53.0	1.0	0.7	1.8	0.1	9.6	wg、bg
54	船尾白蟻	印西市	早期	早期末葉	2.8	30.6	58.1	1.0	0.7	1.2	0.0	5.5	wg、Q、bg
55	船尾白蟻	印西市	早期	早期末葉	2.2	29.1	59.5	1.0	0.6	1.3	0.0	6.4	wg、Q、bg

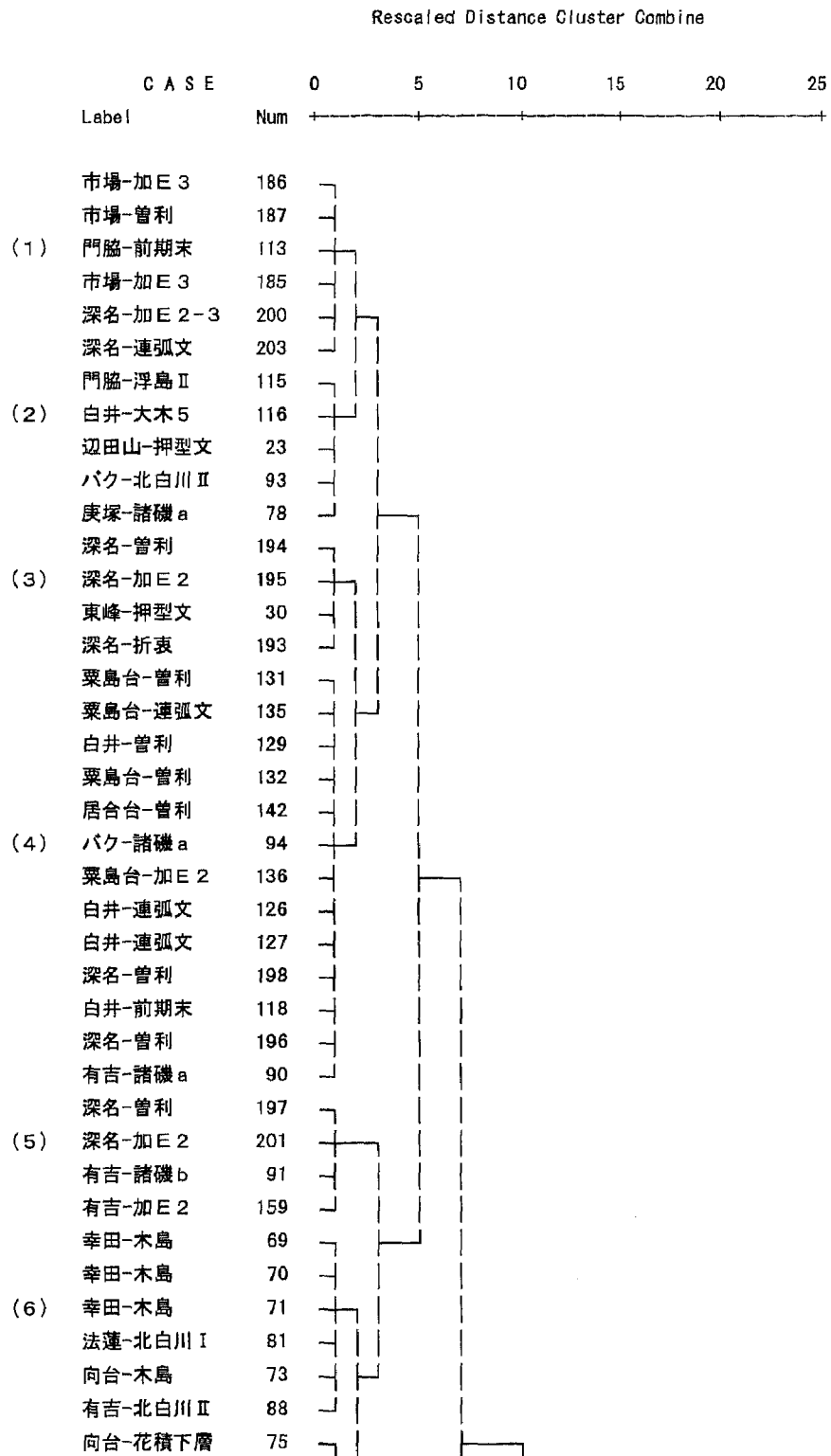
分析 No	遺跡名	所在地	大別 時期	型式	MgO	Al ₂ O ₃	SiO ₂	K ₂ O	CaO	TiO ₂	MnO	Fe ₂ O ₃	大粒粒子
56	船尾白蟻	印西市	早期	早期末葉	1.6	29.5	60.9	1.1	0.8	1.2	0.0	4.9	wg, bg, rg, Q
57	船尾白蟻	印西市	早期	早期末葉	0.5	27.1	52.8	0.6	0.5	1.8	0.2	16.7	wg, bg
58	東寺山石神	千葉市	早期	燃系紋(花輪台)	2.0	31.1	58.4	0.6	1.1	1.5	0.0	5.4	wg, bg
59	東寺山石神	千葉市	早期	燃系紋(稲荷台)	2.0	31.9	56.1	0.3	1.0	2.5	0.1	6.1	wg, Q, bg
60	東寺山石神	千葉市	早期	燃系紋(稲荷台)	2.4	31.2	58.9	0.4	1.0	1.8	0.1	4.2	bg, rg
61	東寺山石神	千葉市	早期	押型紋+燃系紋	2.3	28.1	61.3	0.8	0.7	1.1	0.1	5.6	Q, bg, wg
62	東寺山石神	千葉市	早期	押型紋+燃系紋	2.0	29.1	59.2	0.7	0.6	1.6	0.0	6.8	wg, bg
63	東寺山石神	千葉市	早期	燃系紋(花輪台)	2.1	26.8	64.0	0.5	1.1	1.7	0.0	3.8	Q, bg, rg
64	石揚	柏市	前期	木島式	3.0	28.1	62.0	1.1	0.5	1.5	0.0	3.7	wg, Gr, Q
65	石揚	柏市	前期	木島式	0.6	29.6	55.3	1.3	1.5	2.2	0.0	9.4	wg, Q
66	石揚	柏市	前期	花積下層式	0.3	29.4	58.4	0.9	0.5	1.7	0.0	8.9	wg, Q, bg
67	石揚	柏市	前期	花積下層式	1.5	27.6	57.5	1.0	0.3	1.7	0.0	10.4	wg, bg
68	石揚	柏市	前期	花積下層式	2.2	28.3	60.7	0.5	0.5	1.0	0.0	6.7	wg, Q, bg
69	幸田	松戸市	前期	木島式	1.7	26.5	62.9	1.2	2.3	1.3	0.0	4.1	wg, Q, Mi-w, bg
70	幸田	松戸市	前期	木島式	1.6	28.0	61.3	1.2	2.6	1.2	0.0	4.1	wg, bg, Q, rg
71	幸田	松戸市	前期	木島式	2.1	30.0	59.9	1.1	2.1	1.2	0.0	3.6	wg, bg, Mi-w, rg
72	幸田	松戸市	前期	花積下層式	2.2	30.8	56.5	0.7	0.9	1.1	0.1	7.7	wg, rg, bg
73	向台	市川市	前期	木島式	2.2	25.8	62.6	1.5	2.0	1.3	0.1	4.4	wg, Q
74	向台	市川市	前期	花積下層式	2.4	25.7	60.7	0.3	2.0	1.1	0.1	7.2	wg, Q
75	向台	市川市	前期	花積下層式	1.9	28.1	55.4	0.5	3.2	1.6	0.0	9.2	wg, Q
76	庚塚	市川市	前期	北白川下層Ⅱb式	3.4	25.0	65.1	1.3	1.2	0.6	0.0	3.3	wg, Q
77	庚塚	市川市	前期	北白川下層Ⅱb式	2.0	24.2	67.1	1.3	1.6	0.8	0.0	3.1	gg, rg, Q
78	庚塚	市川市	前期	諸磯a式	2.7	24.8	59.7	1.1	1.8	1.2	0.2	8.6	wg, Q
79	庚塚	市川市	前期	諸磯a式	2.1	28.0	52.7	1.2	2.2	1.1	0.5	11.4	wg, gg
80	庚塚	市川市	前期	諸磯a式	2.3	28.1	56.8	1.1	0.9	1.2	0.6	8.8	wg, Q
81	法蓮寺山	船橋市	前期	北白川下層Ⅰ式	1.8	29.0	58.6	1.1	2.5	1.4	0.0	5.6	wg, Q, bg
82	法蓮寺山	船橋市	前期	黒浜式	2.5	30.8	56.9	0.4	2.4	1.7	0.1	5.2	wg, bg, rg
83	法蓮寺山	船橋市	前期	黒浜式	2.1	31.6	48.3	0.2	3.6	1.2	0.5	12.5	rg, bg, wg
84	法蓮寺山	船橋市	前期	浮島式	2.3	28.8	57.6	0.7	1.8	1.2	0.1	7.6	wg, Q, bg
85	五味ノ木	千葉市	前期	諸磯b式	0.9	31.4	53.4	0.7	0.7	1.1	0.2	11.6	wg, Q, rg, bg
86	五味ノ木	千葉市	前期	諸磯b式	3.1	29.5	54.1	0.9	0.7	1.1	0.1	10.6	wg, bg, Q
87	五味ノ木	千葉市	前期	北白川下層式	2.6	28.5	50.8	0.9	2.1	1.2	0.1	13.8	wg, Mi-w, Gr
88	有吉北	千葉市	前期	北白川下層Ⅱc式	2.5	28.2	60.7	1.1	2.4	1.1	0.1	3.8	Gr, wg, bg
89	有吉北	千葉市	前期	北白川下層Ⅱc式	2.5	27.5	63.8	1.1	0.8	1.1	0.0	3.3	bg, Mi-w
90	有吉北	千葉市	前期	諸磯a式	1.4	23.1	66.0	0.8	2.0	0.8	0.1	5.8	bg, wg
91	有吉北	千葉市	前期	諸磯b式	2.7	21.4	59.4	0.4	3.9	1.0	0.1	11.1	wg, bg, rg
92	バクチ穴	千葉市	前期	北白川下層Ⅱc式	2.2	25.4	64.8	1.2	1.0	1.0	0.0	4.3	Gr, wg, Q
93	バクチ穴	千葉市	前期	北白川下層Ⅱc式	2.3	25.6	64.0	1.0	1.3	1.0	0.1	4.6	Gr, Q, bg, Mi-w
94	バクチ穴	千葉市	前期	諸磯a式	2.0	22.4	67.0	0.6	1.1	1.4	0.0	5.4	wg, Q, bg
95	バクチ穴	千葉市	前期	諸磯b式	1.7	24.2	60.2	0.3	0.8	1.2	0.2	11.3	wg, bg
96	中山新田Ⅰ	柏市	前期	大木2式	2.2	31.6	58.4	0.8	0.3	1.2	0.0	5.6	rg, wg, bg
97	中山新田Ⅰ	柏市	前期	関山Ⅱ式	2.8	28.7	60.1	0.6	0.4	1.3	0.0	6.0	wg, bg
98	中山新田Ⅰ	柏市	前期	黒浜式	2.5	28.5	59.8	0.6	0.2	1.2	0.1	7.1	wg, rg, Q
99	中山新田Ⅰ	柏市	前期	諸磯b式	3.0	26.1	58.1	0.8	0.6	1.2	0.1	10.1	wg, Q, bg, rg
100	中山新田Ⅰ	柏市	前期	諸磯b式	2.0	31.1	59.5	1.1	0.4	1.6	0.0	4.2	wg, Mi-f, Q
101	中山新田Ⅰ	柏市	前期	前期末葉～中期中頭	2.6	27.8	61.4	0.7	0.2	1.0	0.2	6.2	wg, bg, Q
102	龍角寺NT	栄町	前期	大木6式	1.8	26.7	63.4	1.8	0.3	1.2	0.0	4.8	wg, bg, Q
103	龍角寺NT	栄町	前期	諸磯b式	4.2	26.1	51.9	0.3	1.7	1.6	0.1	14.1	wg, bg
104	龍角寺NT	栄町	前期	興津式	2.3	27.9	61.2	0.6	0.1	1.4	0.1	6.2	wg, rg, Q, bg
105	龍角寺NT	栄町	前期	興津式	2.2	26.0	62.2	0.5	0.3	1.3	0.0	7.6	wg, bg, rg, Q
106	木戸先	四街道市	前期	大木2b式	2.6	33.6	57.2	1.0	0.2	1.2	0.0	4.2	wg, Q
107	木戸先	四街道市	前期	大木2b式	2.0	27.0	64.7	1.5	0.4	1.2	0.0	3.1	wg, Q
108	木戸先	四街道市	前期	大木2b式	2.2	27.9	64.2	1.3	0.3	1.2	0.0	2.9	wg, Q
109	木戸先	四街道市	前期	黒浜式	2.2	28.9	59.0	0.7	0.5	0.8	0.0	8.0	wg, Q
110	木戸先	四街道市	前期	黒浜式	2.4	25.8	56.8	0.5	0.3	1.2	0.1	12.9	wg, Q
111	木戸先	四街道市	前期	黒浜式	2.6	28.5	59.5	0.8	0.5	1.2	0.0	6.9	wg, Q
112	門脇	市原市	前期	前期大木式系	2.3	28.1	62.2	0.7	0.4	1.4	0.0	4.9	wg, Q, bg

分析 No	遺跡名	所在地	大別 時期	型式	MgO	Al ₂ O ₃	SiO ₂	K ₂ O	CaO	TiO ₂	MnO	Fe ₂ O ₃	大粒粒子
113	門脇	市原市	前期	前期末葉～中期初頭	1.8	24.0	62.0	1.2	0.1	1.4	0.1	9.3	wg、rg、Gr、br
114	門脇	市原市	前期	浮島Ⅱ式	1.7	24.6	63.5	0.6	0.6	1.3	0.0	7.7	wg、Q
115	門脇	市原市	前期	浮島Ⅱ式	2.8	24.9	63.2	0.8	0.8	1.5	0.1	5.9	wg、bg、Q
116	白井大宮台	香取市	前期	大木5式	2.1	24.2	63.8	0.9	1.5	1.4	0.2	5.8	wg、rg、Q、bg
117	白井大宮台	香取市	前期	前期末葉～中期初頭	1.3	26.9	62.7	1.2	0.5	0.9	0.0	6.5	wg、Q、bg、rg
118	白井大宮台	香取市	前期	前期末葉～中期初頭	2.1	21.9	65.2	1.0	2.1	1.1	0.0	6.5	wg、Q
119	大谷台	東金市	前期	前期大木式系	1.6	28.7	58.6	0.6	1.4	0.7	0.3	8.1	wg、bg、Q、rg
120	大谷台	東金市	前期	前期大木式系	1.5	29.7	56.7	0.5	1.0	0.7	0.1	9.7	wg、bg、Q、bg
121	大谷台	東金市	前期	前期大木式系	4.3	31.2	50.1	0.9	0.4	1.3	0.4	11.4	wg、Gr、bg、Q、rg
122	大谷台	東金市	前期	緒磯a式	5.6	25.5	51.5	0.3	1.2	1.6	0.1	14.3	wg、bg、rg
123	大谷台	東金市	前期	緒磯a式	2.5	27.7	56.5	0.3	0.1	1.1	0.0	11.7	rg、wg、骨針、bg
124	大谷台	東金市	前期	浮島式	2.5	29.7	55.4	0.7	0.5	1.0	0.1	10.1	wg、Q、bg、rg
125	白井大宮台	香取市	中期	加曾利E 3	0.0	26.9	60.0	0.5	2.8	1.3	0.5	7.9	wg、rg、Q
126	白井大宮台	香取市	中期	連弧文系	1.4	25.3	63.8	0.8	2.3	1.3	0.0	5.1	wg、Q、rg、bg
127	白井大宮台	香取市	中期	連弧文系	1.8	23.9	63.2	0.8	1.9	1.2	0.0	7.1	wg、rg、bg
128	白井大宮台	香取市	中期	曾利式系	2.0	29.1	54.4	0.7	2.1	1.3	0.0	10.4	wg、Q、bg、rg
129	白井大宮台	香取市	中期	曾利式系	1.1	23.6	65.1	0.8	1.7	1.5	0.0	6.0	wg、rg、bg
130	栗島台	銚子市	中期	曾利式系	0.1	24.9	59.4	0.6	1.1	1.8	0.0	12.1	wg、rg
131	栗島台	銚子市	中期	曾利式系	0.7	23.2	68.4	0.7	1.6	1.6	0.0	3.7	wg、Q
132	栗島台	銚子市	中期	曾利式系	1.3	24.4	64.9	0.7	1.5	1.6	0.0	5.5	wg、Q
133	栗島台	銚子市	中期	連弧文系	0.0	22.6	65.4	0.4	1.5	1.6	0.0	8.4	wg、Q
134	栗島台	銚子市	中期	連弧文系+加曾利E (古)	1.7	26.6	63.7	0.4	0.6	1.3	0.0	5.7	wg、Q
135	栗島台	銚子市	中期	連弧文系	1.2	24.2	68.3	0.8	1.6	1.1	0.0	2.9	wg、Q
136	栗島台	銚子市	中期	加曾利E 2	1.6	23.5	65.4	0.8	1.0	1.4	0.0	6.2	wg、Q
137	栗島台	銚子市	中期	加曾利E 3	1.4	26.6	60.5	0.6	1.4	0.8	0.0	7.6	wg、gg、Q
138	居合台	芝山町	中期	加曾利E 3	1.6	29.1	55.1	0.5	1.4	1.9	0.1	10.3	wg、Q
139	居合台	芝山町	中期	連弧文系	0.0	14.3	62.2	1.2	3.8	2.7	0.0	15.7	wg、Q
140	居合台	芝山町	中期	曾利式系	1.3	24.0	61.2	0.5	1.5	1.6	0.0	9.9	wg
141	居合台	芝山町	中期	曾利式系	1.7	25.0	62.0	0.4	1.2	1.8	0.0	7.8	wg、Q
142	居合台	芝山町	中期	曾利式系	1.3	25.0	63.3	0.7	1.5	1.5	0.0	6.8	wg、Q
143	居合台	芝山町	中期	加曾利E	1.7	28.4	57.2	1.5	1.2	1.3	0.1	8.5	wg、Q
144	居合台	芝山町	中期	曾利式系	1.4	27.9	57.0	1.2	1.9	1.3	0.0	9.2	wg、Q
145	堀込 (和良比)	四街道市	中期	加曾利E 2	2.6	30.7	57.8	0.4	0.4	1.6	0.1	6.5	wg
146	堀込 (和良比)	四街道市	中期	曾利式系	2.9	31.6	52.4	0.7	0.6	1.7	0.0	10.0	wg、rg
147	堀込 (和良比)	四街道市	中期	加曾利E 2～3	0.0	25.8	58.5	0.4	0.4	1.7	0.0	13.2	wg、rg、Q
148	堀込 (和良比)	四街道市	中期	連弧文系	1.9	33.8	53.9	0.4	0.4	1.5	0.1	8.0	wg
149	堀込 (和良比)	四街道市	中期	大木式系	1.7	28.2	58.8	0.6	0.8	1.8	0.0	8.0	wg、Q
150	堀込 (和良比)	四街道市	中期	曾利式系	1.9	24.8	60.3	0.7	1.0	1.3	0.0	10.0	wg、Q
151	堀込 (和良比)	四街道市	中期	加曾利E 2～3	3.2	27.9	59.1	0.4	1.0	1.4	0.2	6.8	wg、Q
152	堀込 (和良比)	四街道市	中期	曾利式系	2.1	30.2	56.4	0.9	0.7	1.6	0.0	8.0	wg、Q
153	堀込 (和良比)	四街道市	中期	加曾利E	2.6	30.8	56.0	0.6	0.9	1.6	0.0	7.4	wg、Q
154	有吉北	千葉市	中期	加曾利E 2～E 3	2.9	36.2	50.0	0.3	0.2	2.1	0.0	8.3	wg、rg、bg
155	有吉北	千葉市	中期	曾利式系	0.0	27.4	57.2	0.5	0.4	1.9	0.1	12.6	wg、rg、Q、bg
156	有吉北	千葉市	中期	曾利式系	0.6	33.4	48.7	0.3	0.4	2.1	0.0	14.4	wg、rg、bg
157	有吉北	千葉市	中期	連弧文系	4.4	31.3	53.5	0.3	0.4	1.1	0.2	8.7	wg、bg
158	有吉北	千葉市	中期	「船元式」	0.0	20.0	57.4	1.7	4.5	1.5	0.1	15.0	Mi-w、wg、bg
159	有吉北	千葉市	中期	加曾利E 2	1.7	25.1	59.8	0.3	4.1	1.2	0.0	7.7	wg、rg、bg
160	有吉北	千葉市	中期	曾利式系	0.6	25.4	59.3	0.4	2.8	1.8	0.5	9.2	wg、bg、rg、Q
161	野口 (海保野口)	市原市	中期	曾利式系	2.3	26.2	61.8	0.9	0.5	1.3	0.0	7.0	wg、gg、Q
162	野口 (海保野口)	市原市	中期	加曾利E 2～3	2.2	29.9	58.0	0.4	0.9	2.4	0.0	6.1	wg、Q
163	野口 (海保野口)	市原市	中期	加曾利E 2～3	2.4	29.6	57.6	0.4	0.3	2.1	0.1	7.5	wg、gg
164	野口 (海保野口)	市原市	中期	加曾利E 3	2.1	28.0	59.7	0.6	0.2	1.4	0.1	7.9	wg、Q、gg
165	野口 (海保野口)	市原市	中期	加曾利E 3	1.4	25.3	62.7	0.6	0.7	1.9	0.0	7.3	wg、Q
166	野口 (海保野口)	市原市	中期	連弧文系	2.1	28.6	57.3	0.6	0.4	1.3	0.1	9.6	wg、Q、gg
167	野口 (海保野口)	市原市	中期	連弧文系	0.0	17.5	51.2	0.5	1.6	2.2	0.1	26.9	wg、Q
168	野口 (海保野口)	市原市	中期	曾利式系	2.8	27.5	59.3	0.4	0.8	0.9	0.1	8.3	wg、gg
169	久野	木更津市	中期	曾利式系	0.8	34.5	46.6	0.7	0.4	1.3	0.1	15.5	wg、bg

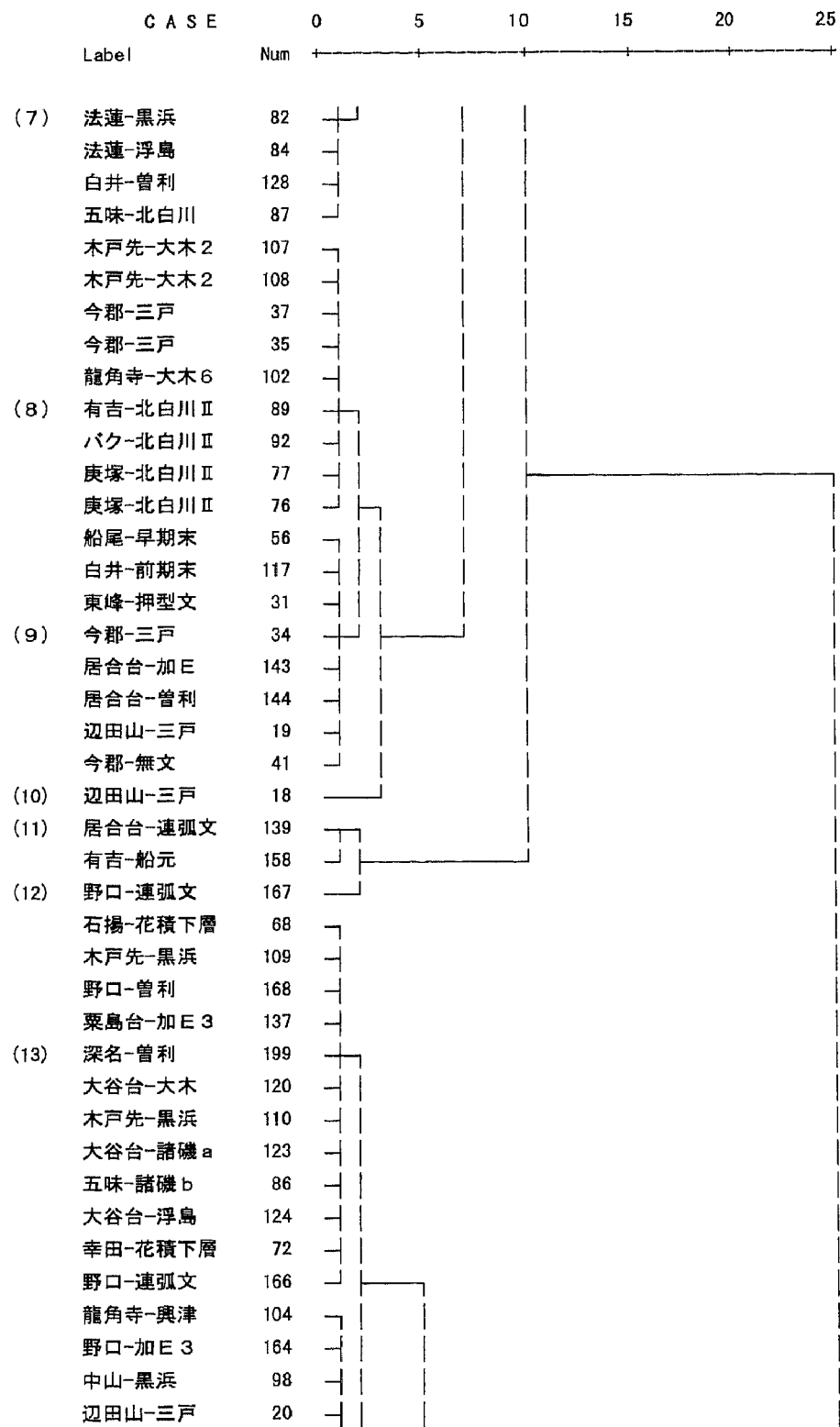
分析 No	遺跡名	所在地	大別 時期	型式	MgO	Al ₂ O ₃	SiO ₂	K ₂ O	CaO	TiO ₂	MnO	Fe ₂ O ₃	大粒粒子
170	久野	木更津市	中期	曾利式系	2.2	31.3	55.2	0.4	0.6	1.8	0.1	8.4	wg, bg, rg, Q
171	久野	木更津市	中期	曾利式系	2.3	29.6	57.8	0.4	0.3	1.8	0.1	7.6	wg, bg, Q
172	久野	木更津市	中期	加曾利E 3	3.0	32.1	55.0	0.6	0.4	1.8	0.2	7.0	wg, bg, Q
173	久野	木更津市	中期	加曾利E 3	2.0	31.8	52.1	1.2	0.3	1.3	0.1	11.1	wg, bg, rg, Q, 骨針
174	久野	木更津市	中期	連弧文系	2.1	28.1	61.9	0.4	0.3	1.4	0.0	5.8	wg, rg, Q, bg
175	伊豆山台	木更津市	中期	加曾利E 3	3.1	26.8	60.4	1.0	0.2	0.9	0.0	7.5	wg, Q
176	伊豆山台	木更津市	中期	連弧文系	1.5	32.4	55.0	0.4	0.2	1.8	0.0	8.6	wg, Q
177	伊豆山台	木更津市	中期	「咲畑式類似」	2.5	30.6	48.1	0.4	0.4	1.4	0.1	16.5	wg
178	伊豆山台	木更津市	中期	曾利式系	1.7	31.2	57.8	0.7	0.4	1.7	0.1	6.5	wg, Q
179	伊豆山台	木更津市	中期	加曾利E 2～3	2.2	29.3	56.8	0.8	0.3	1.4	0.0	9.2	wg, 骨針
180	伊豆山台	木更津市	中期	加曾利E 3	1.9	30.5	56.0	0.7	0.3	1.8	0.0	8.9	wg
181	伊豆山台	木更津市	中期	曾利式系	2.5	33.9	47.4	0.8	0.6	2.1	0.0	12.7	wg
182	伊豆山台	木更津市	中期	加曾利E 1	2.3	32.6	55.2	0.4	0.4	1.7	0.1	7.4	wg, Q
183	伊豆山台	木更津市	中期	加曾利E 古	1.9	28.8	53.8	0.6	0.9	1.7	0.0	12.4	wg
184	伊豆山台	木更津市	中期	曾利式系	1.6	29.3	54.0	0.8	0.3	1.7	0.0	12.3	wg, Q
185	市場台	太多喜町	中期	加曾利E 3	2.4	19.9	66.3	1.0	0.6	0.9	0.1	8.8	wg, Q
186	市場台	太多喜町	中期	加曾利E 3	1.9	22.9	62.0	1.0	0.7	1.1	0.0	10.4	wg
187	市場台	太多喜町	中期	曾利式系	1.8	23.4	61.3	1.0	0.8	1.0	0.0	10.6	wg, Q
188	市場台	太多喜町	中期	曾利式系	1.4	22.7	60.5	0.7	0.3	1.5	0.0	12.9	wg, Q
189	土島田	太多喜町	中期	加曾利E 2	1.9	25.5	59.2	0.7	0.5	1.5	0.2	10.5	wg, Q
190	土島田	太多喜町	中期	曾利式系	1.9	28.9	50.2	0.6	0.4	2.1	0.1	15.9	wg
191	土島田	太多喜町	中期	曾利式系	1.2	23.7	56.0	0.7	0.3	1.4	0.2	16.4	wg, Q
192	深名 (深名瀬島)	南房総市	中期	曾利式系	1.9	22.8	62.5	0.5	1.6	1.4	0.1	9.3	wg, Q
193	深名 (深名瀬島)	南房総市	中期	曾利式系 (折衷)	0.9	17.3	66.0	1.6	2.9	1.4	0.0	9.9	gg, wg, Q
194	深名 (深名瀬島)	南房総市	中期	曾利式系	0.9	21.0	66.1	1.2	1.9	2.0	0.0	6.9	wg, gg
195	深名 (深名瀬島)	南房総市	中期	加曾利E 2	1.4	22.5	66.0	1.0	2.9	1.5	0.0	4.8	wg, Q, Mi-f
198	深名 (深名瀬島)	南房総市	中期	曾利式系	2.1	25.5	60.4	0.7	2.0	1.4	0.0	7.9	wg, Mi-w
199	深名 (深名瀬島)	南房総市	中期	曾利式系	2.3	26.8	58.6	0.3	1.7	0.7	0.0	9.6	wg, gg, Q
200	深名 (深名瀬島)	南房総市	中期	加曾利E 2～3	1.9	21.5	67.0	1.0	0.9	1.0	0.0	6.7	wg, Q, bg, rg
201	深名 (深名瀬島)	南房総市	中期	加曾利E 2	2.8	21.1	62.0	0.6	2.4	0.8	0.1	10.2	wg, gg, rg, Q
202	深名 (深名瀬島)	南房総市	中期	連弧文系	2.0	24.3	57.7	0.7	0.8	1.0	0.2	13.3	wg, 骨針, Q
203	深名 (深名瀬島)	南房総市	中期	連弧文系	1.6	19.8	66.3	1.0	0.6	1.4	0.0	9.2	wg, Q, gg

凡例 (大粒粒子) : wg (白色粒子)、bg (黒色粒子)、rg (赤色粒子)、gg (灰色粒子)、骨針 (骨針状物質)

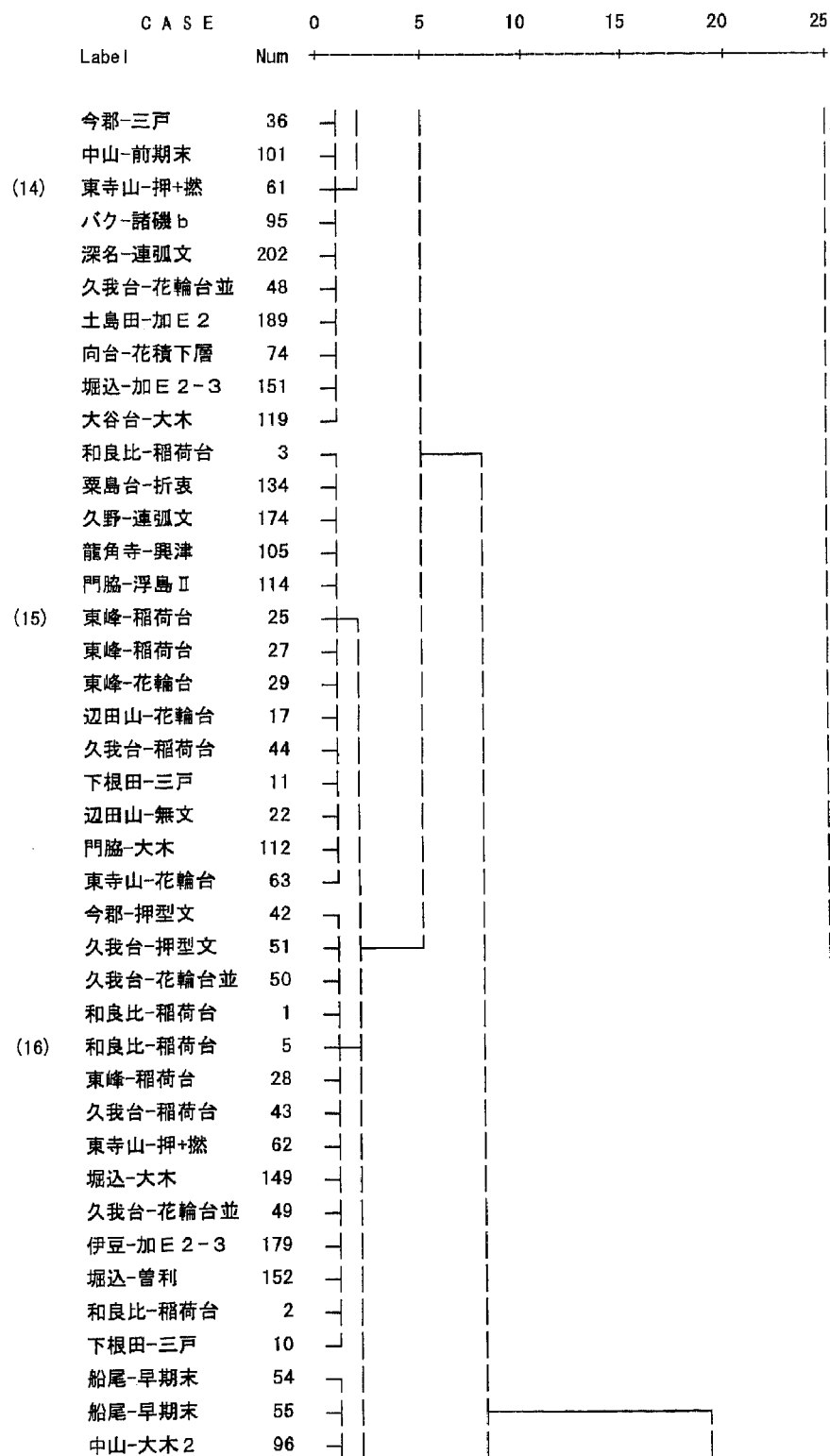
Gr (花崗岩片)、Q (石英)、Mi-f (新鮮な雲母類)、Mi-w (表面が風化した雲母類)



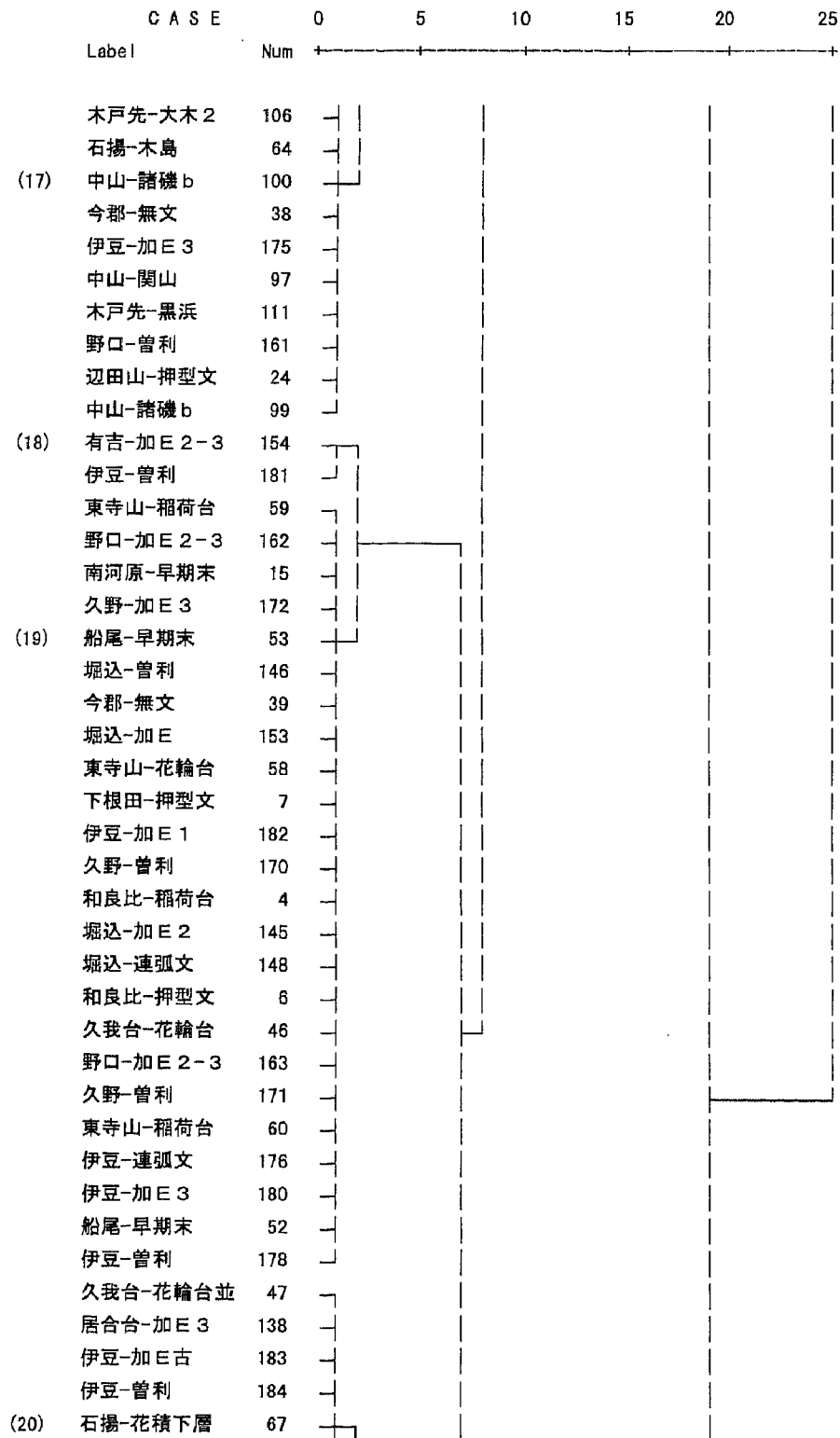
第16図 (1) クラスター分析の結果



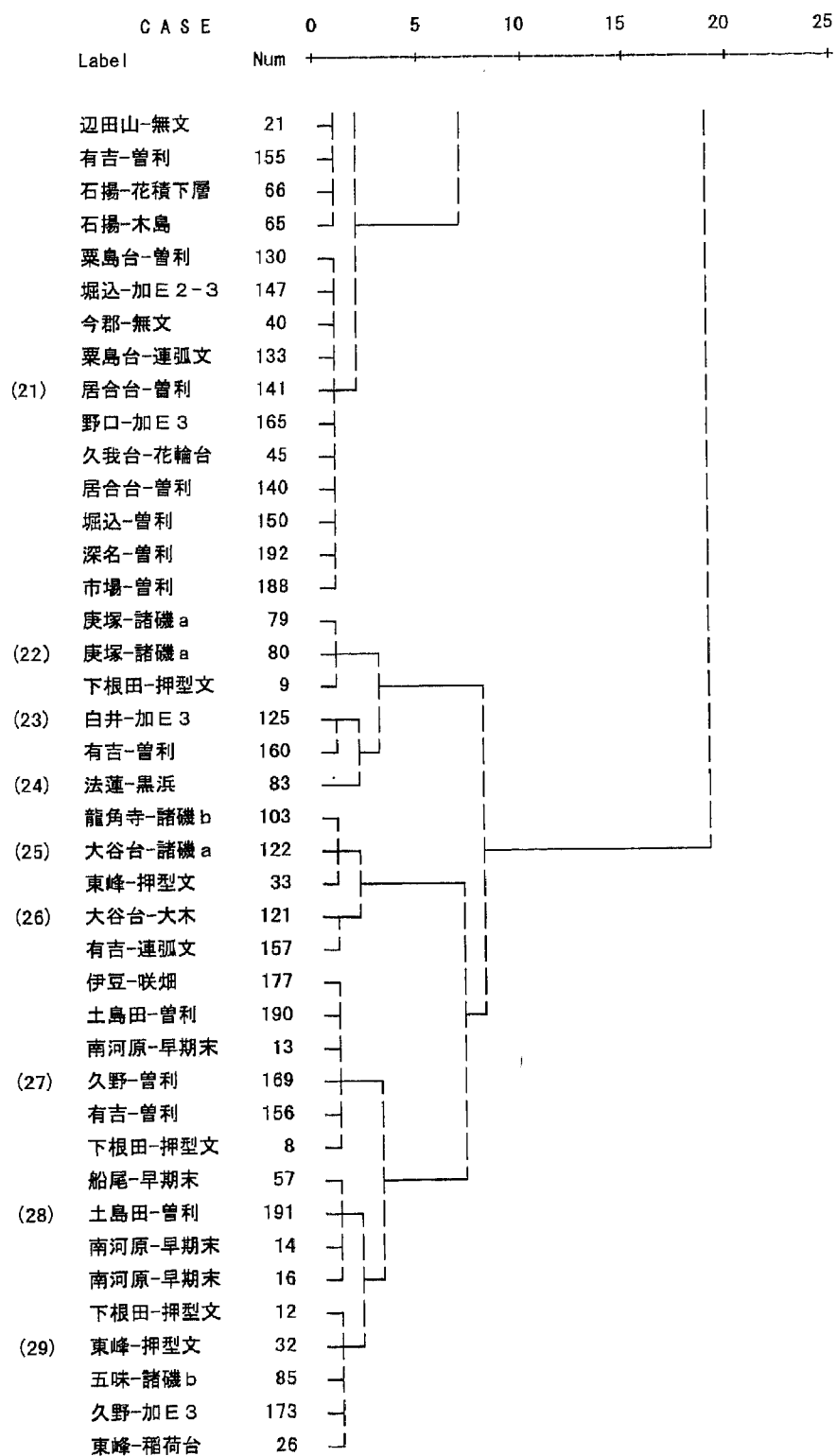
第16図 (2) クラスタ分析の結果



第16図 (3) クラスター分析の結果



第16図 (4) クラスター分析の結果



第16図 (5) クラスター分析の結果

・深名瀬畠遺跡（房総市・分析No.192～203）

No.192、194、196～199は曾利式系、No.193は曾利式系（加曾利E式との折衷）、No.195は加曾利E 2式、No.200は加曾利E 2～3式、201は加曾利E 2式、No.202、203は連弧文系である。

主成分元素組成値のクラスター分析結果によれば、No.200（加曾利E 2～3式）とNo.203（連弧文系）はとてもよく似る（第1群）。また、No.193（曾利式系（折衷））、No.194（曾利式系）、No.195（加曾利E 2式）はとてもよく似る（第3群）。また、No.196、198（いずれも曾利式系）はとてもよく似る（第4群）。第3群と第4群は比較的似る。また、No.197（曾利式系）とNo.201（加曾利E 2式）はとてもよく似る（第5群）。

本遺跡では今回分析を行なった遺跡の中で最も多く胎土中の大粒粒子に骨針状物質が認められた（No.196、197（いずれも曾利式系）、No.202（連弧文系））。主成分元素組成値のクラスター分析結果によれば、これら3点はばらばらでまとまらない（第4群、第5群、第14群）。先に述べたとおり、むしろ、No.196（曾利式系）は同様の特徴が認められないNo.198（曾利式系）と、No.197（曾利式系）は同様の特徴が認められないNo.201（加曾利E 2式）ととてもよく似る（第4群、第5群）。

3-2-4-4. 型式学的分類と胎土の分類の相関

ここでは土器の型式学的分類と胎土の分類の相関等について概観する。

早期は比較的、型式学的分類と胎土の分類が一致する場合が多く認められた。すなわち、非在地系とされる型式を有する土器の胎土は在地系のそれとは異なる事例が頻繁に認められた。

千葉県からみれば西側に型式学的故地をもつ山形や楕円形の押型文土器の多くは、同じ遺跡出土の撚糸文系とは異なる胎土をもつ傾向が認められた。同様に、千葉県からみれば西側に型式学的故地をもつ隆帯文系の多くも、同じ遺跡出土の条痕文系とは異なる胎土をもつ傾向が認められた。

一方、押型文をもつ土器でも在地系とされる和良比長作No.2遺跡の「変形押型文」をもつ土器群や東寺山石上遺跡の「押型文＋撚糸文」の土器群等は概ね同じ遺跡出土の撚糸文系と類似した胎土をもつ傾向が認められた。

前期は比較的、型式学的分類と胎土の分類が一致する場合が多く認められた。すなわち、非在地系とされる型式を有する土器の胎土は在地系のそれとは異なる事例が頻繁に認められた。特に非在地系土器群（木島式、北白川下層式、前期大木式等）が極端にまとまるクラスターが2つ（第6群、第8群）認められたことは、早期資料群の分析では明瞭には認められなかった傾向でもあり、注目される。第6群は、千葉県からみれば西側遠方（東海地域以西）に型式学的故地をもつ木島式と北白川下層式のみで構成される。

木島式は、分析に供した6点のうちNo.69～73の4点がとてもよく似る（第6群）。他の2点（No.64、65）はこれとは大きく異なり、特にNo.65は同じ遺跡の花積下層式（No.66、67）ととてもよく似る（第20群）。北白川下層式は、分析に供した8点のうちNo.76、77、89、92の4点がとてもよく似る（第8群）。またNo.81、88の2点もとてもよく似る（第6群）。これとNo.87は比較的似る。No.93は他の北白川下層式とは大きく異なる（第2群）。前期大木式は、分析に供した10点のうちNo.102、107、108の3点がとてもよく似る（第8群）。

また、No.96、106 もとてもよく似る（第 17 群）が、むしろNo.96 は同じ遺跡から出土した諸磯式や関山式とよく似ること、No.106 は同じ遺跡から出土した黒浜式とよく似ることに注目すべきであろう（第 17 群）。

中期は他の時期と比べ、比較的、型式分類と胎土の分類が一致しない場合が多く認められた。土器型式よりむしろ出土遺跡ごとに胎土の特性がまとまる傾向が強く、特に粟島台遺跡、伊豆山台遺跡、久野遺跡、深名瀬島遺跡、堀込（和良比）遺跡等では顕著であった。この中で、第 4 群はやや傾向が異なり、千葉県からみれば西側に型式学的故地をもつ曾利式系、連弧文系が比較的集中する。

曾利式系や連弧文系よりさらに西側遠方（東海地域以西）に型式学的故地をもつ「船元式」（No.158）と「咲畑式類似」（No.177）は、先の検討の通り、いずれも他と大きく異なる胎土をもつことが理解できた。

3-2-4-5. 骨針状物質について

大粒粒子の観察により、少なくとも 7 点の胎土中に骨針状物質が認められた。この物質はかつて成瀬正和により「白色針状物質」（成瀬 1979）、宇津川徹・上條朝宏により「動物珪酸体」（宇津川・上條 1980a、1980b）として注目、報告がなされたもので、その後、関東周辺では主に土師器や須恵器の胎土の記載でよく見かけるようになった。関東周辺では埼玉県南比企古窯跡群の須恵器等が特に著名である。縄文土器については、神奈川県内の諸遺跡や東京都多摩ニュータウン遺跡群の早期後半土器群等での存在が知られる。千葉県内では永田不入古窯跡の須恵器等にその存在がよく知られるが、縄文土器について同様の記載がなされた事例は意外に少ない。

今回、骨針状物質が認められた 7 点の内訳は、早期 1 点（No.13 南河原坂遺跡出土早期末）、前期 1 点（No.123 大谷台遺跡出土諸磯 a 式）、中期 5 点（No.173 久野遺跡出土加曾利 E 3 式、No.179 伊豆山台遺跡出土加曾利 E 3 式、No.196・197 いずれも深名瀬島遺跡出土曾利式系、No.202 深名瀬島遺跡出土連弧文系）で、中期が多く、特に深名瀬島遺跡は 3 点と目立つ。いずれの資料も骨針状物質のサイズは長軸が 200～500 μm 程度であった（第 17 図）。

主成分元素組成値のクラスター分析結果によれば、No.123（大谷台遺跡出土諸磯 a 式）と No.202（深名瀬島遺跡出土連弧文系）は比較的似る（第 13 群、第 14 群）。これ以外の 5 点はどれも同様の特徴をもつ土器同士ではまとまらない（第 4 群、第 5 群、第 16 群、第 27 群、第 29 群）。

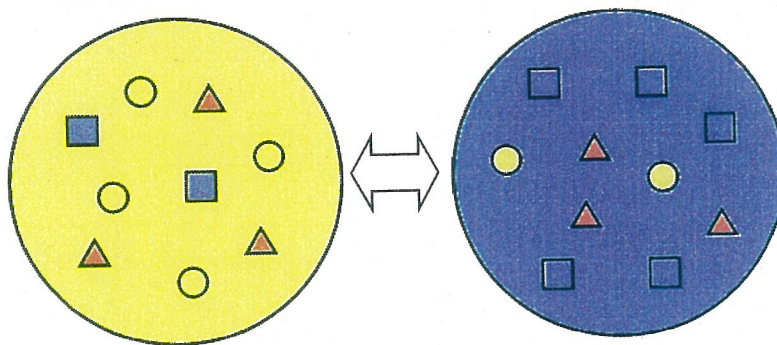
3-2-5. 小結

- ・ 千葉県内の縄文時代諸遺跡（早期・前期・中期）出土縄文土器について、非在地系土器群の胎土の在地性・非在地性を検討するため、胎土分析を実施した。その結果、早期、前期土器群は、多くの遺跡で、型式学的な在地・非在地の分類と、胎土の分類が一致する傾向が認められた。この傾向が認められた非在地系土器の多くは、型式学的故地あるいはその方面から「搬入」されたものである可能性が示唆される。
- ・ また、中期土器群は、多くの遺跡で、型式学的な分類と胎土の分類が一致せず、むしろ、

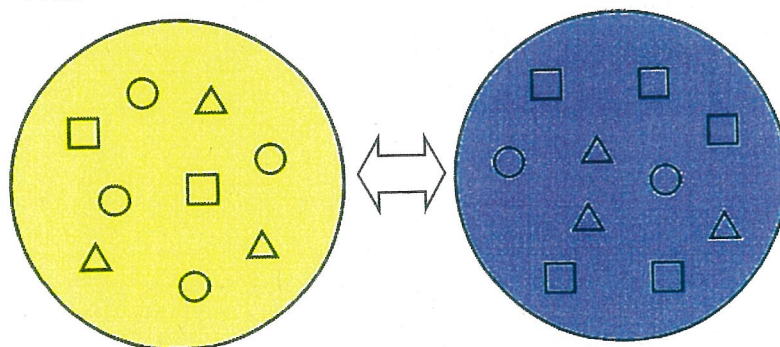


第17図 骨針状物質 (No. 196、写真の横幅は原寸約 3 mm)

1 (早期、前期)



2 (中期)



第18図 土器にみる異型式共存のあり方

同一遺跡から出土した土器群については型式を違えても胎土が類似する傾向が認められた。この傾向は前期のいくつかの遺跡等でも認められたものであったが、中期（この場合は加曽利E3式期をはじめとする中期後半）には特に顕著に認められるものであった。これは、型式学的な出自を異にする様々な土器が、同一またはかなり狭い地域において作り分けられていたという縄文土器製作システムを何らかの形で反映されていることが予想される。

- ・ これらを元に当該地域における土器作りと交換のあり方を図式化すれば、縄文時代早期から前期は第18図の1、中期は第18図の2のようなモデルを示すことができる。

3-3. 海を渡った縄文人 ―深名瀬島遺跡と油壺遺跡の比較―

3-3-1. 本節の目的

前節で扱った諸遺跡のうち、深名瀬島遺跡（千葉県南房総市）は、千葉県（房総半島）に立地しながら、対岸の三浦半島をはじめとする神奈川県域の諸遺跡との深い関係が指摘され、注目されてきた。すなわち、曾利式や連弧文系土器という西関東あるいはそれ以西に分布の中心をもつ土器群が比較的「オリジナル」に近い形で在地の土器型式といえる加曾利E式を凌駕するほど多量に出土する状況、あるいは、当該期に西関東以西で盛行した埋甕風習の存在等は、西から東に東京湾（註14）を渡った縄文人の存在を豊かに予測させるものであった。発掘調査中から注目を集めたこの遺跡は、報文（富浦町教育委員会1987）が刊行されて以降、さらに注目を集め、主に西関東あるいはそれ以西に故地をもつ土器群の検討を目的としたいくつかの興味深い論考が提出された（小川1989、戸田1991・2006）。

深名瀬島遺跡の主要な帰属時期は、加曾利E2式から同3式（特にその前半）期であり、この遺跡が発掘された当時には、曾利式等の故地として、対岸の三浦半島が想定こそされたが、三浦半島内部には具体的に当該期に帰属する一定規模以上の遺跡の存在が知られていなかった（著名な吉井城山遺跡は加曾利E3式後半以降が主要な帰属時期となる）ため、たとえば戸田（1991）では、やや北側にはなるが、横浜市内に立地する青ヶ台貝塚、榎戸第1遺跡等がイメージされながら論が進められた。

近年、三浦半島の南端に近い油壺遺跡（神奈川県三浦市）が本格的に発掘調査され、状況が大きく変わった。油壺遺跡では、勝坂式から称名寺式を中心に多くの文物（竪穴住居跡5基他）が出土し、この中には深名瀬島遺跡の主要な帰属時期である加曾利E2式から同3式（前半）期のものも多数含まれた（三浦市教育委員会2003）。深名瀬島遺跡出土の曾利式等の故地としては、先の横浜市内の諸遺跡に加え、さらに具体的にイメージしやすい遺跡の存在が明らかになったといえる。油壺遺跡出土縄文土器の胎土分析は筆者により実施された（建石2003）。

本節では、深名瀬島遺跡と油壺遺跡（第19、20図）より出土した土器群の胎土分析の結果を比較し、深名瀬島遺跡より出土した曾利式等の由来を考察する基礎資料を得たい。

3-3-2. 分析資料（試料）

深名瀬島遺跡出土縄文土器12点、油壺遺跡出土縄文土器39点の計51点（第10表）。いずれも別個と考えられるものを選択した。資料の帰属時期は、深名瀬島遺跡の資料群の帰属時期を鑑み、油壺遺跡の資料についても加曾利E2式から同3式（前半）期に帰属するもののみ選択した。油壺遺跡では当該期の竪穴住居跡としてH2竪穴住居跡、H4竪穴住居跡が認められたが、この2つの遺構から出土した土器群のうち、勝坂式、称名寺式等、明らかに当該期の所産でないと判断した個体を除く39点を抽出した。

3-3-3. 胎土分析の方法

3-2-3.の方法と同様である。



第19図 深名瀬島遺跡（青印）と油壺遺跡（赤印）の位置



第20図 深名瀬島遺跡近くの海岸から油壺遺跡（矢印）方向を望む

3-3-4. 胎土分析の結果と考察

第 10 表に深名瀬島遺跡出土縄文土器と油壺遺跡出土縄文土器の胎土分析の結果を示した。第 21 図に主成分元素組成のクラスター分析の結果をデンドログラムで示した。

第 21 図をみると、深名瀬島出土縄文土器群の全てと大半の油壺遺跡出土縄文土器群とが、大枠で出土遺跡単位に非常によくまとまる傾向が読み取れる。個々の成分を検討すると、この分類に最も寄与したのは、MgO の含有量であることが分かる。深名瀬島遺跡出土縄文土器群は MgO 含有量が 0.9～2.8wt%であるのに対し、油壺遺跡出土縄文土器群の大半は 0.0wt%（検出限界以下）であった。

前項における千葉県内の同時期の諸遺跡との比較において、深名瀬島遺跡出土縄文土器群の胎土は、型式単位というよりむしろ遺跡単位でまとまる傾向を指摘したが、一部の土器群の故地としてイメージした三浦半島の油壺遺跡出土縄文土器群との比較においてもこの傾向が変わらないことが理解できた。油壺遺跡で型式学的検討により非在地系として抽出された「船元式」（分析No.13）は、油壺遺跡出土の他の土器群と類似した胎土の特徴を示した。

さらに注目されるのは、油壺遺跡出土土器のうち分析No.37 とNo.49 の 2 点が深名瀬島遺跡出土縄文土器群と同一のクラスターを形成したことである。これらは、MgO 含有量も 1.2wt%（No.37）、0.9wt%（No.49）、と同じ遺跡から出土した他の土器群と比べるとかなり高く、深名瀬島遺跡出土縄文土器群の MgO 含有量の範囲と重なる。No.37 は連弧文系、No.49 は曾利式系である。

これらを総合すると、深名瀬島遺跡、油壺遺跡ではその大半の土器が土器型式に関わらず遺跡周辺の材料を用いて製作された可能性が指摘できる（註 15）とともに、少なくとも油壺遺跡出土の 2 点については、深名瀬島遺跡周辺をはじめとする油壺遺跡周辺以外の場所で製作された可能性がきわめて高いことが指摘できる。この 2 点の土器の製作地を深名瀬島遺跡周辺と仮定し、これらの土器が連弧文系、曾利式系という西関東に分布の中心をもつもの（分析No.49 は曾利式系の範疇であるが、重弧文が崩れた西関東に在地化したものと考えられる）であることを考慮すれば、深名瀬島遺跡周辺で製作された西関東由来の土器（分析No.37、No.49）は、何らかの理由により東から西に東京湾を渡り「逆輸入」されたという仮説が成り立つ。これは深名瀬島遺跡における曾利式等の存在に対して従来から論じられてきた「西から東に東京湾を渡った」縄文人の存在の裏にある反対向きの交通の具体的な一面が抽出されたものといえ、きわめて興味深い。

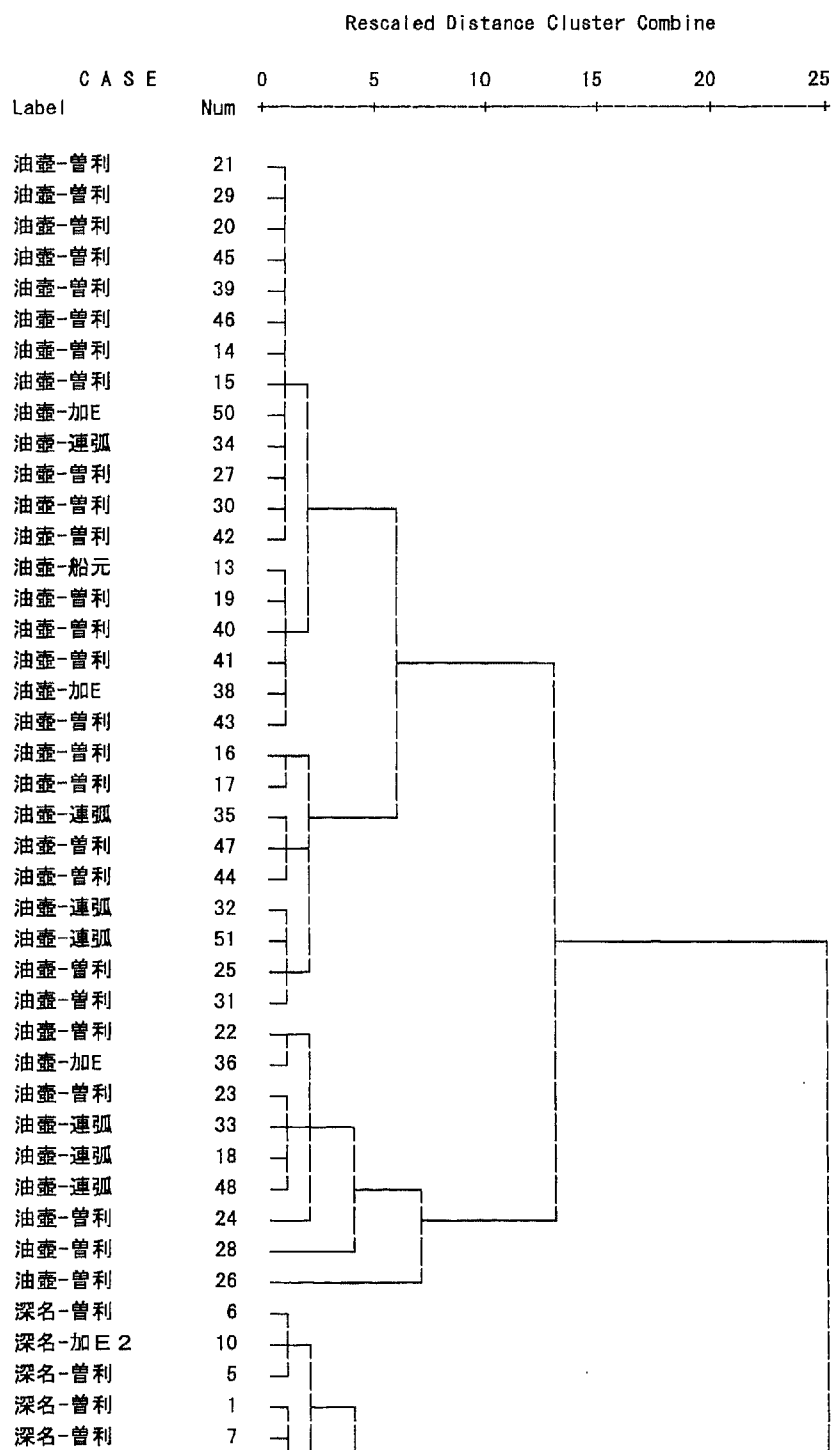
戸田（1991）は、丸木舟による移動の危険性を背景においた上で、次の条件を推測した。

- （1） 手漕ぎによる操船から考え、男が移動したであろう点
- （2） 複数の舟で移動した可能性
- （3） 揺れる手漕ぎ丸木舟での土器の移動は困難である点
- （4） 海況の変化により、ある期間停滞せざるを得ない状況の想定
- （5） 冬期の海峡移動は困難であったであろう点

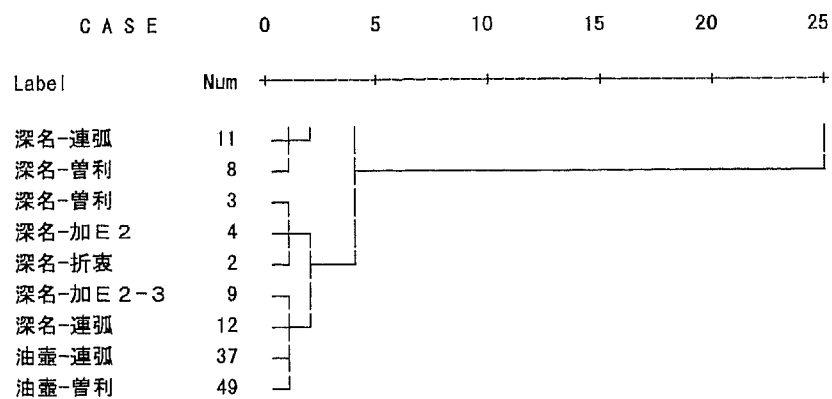
等々。なお、房総半島南部、三浦半島で実際に縄文時代の丸木舟、櫓等が出土した遺跡としては、加茂遺跡（前期後半 千葉県南房総市）、伝福寺裏遺跡（前期末～中期初頭 神奈川県横須賀市）等の事例が知られる。

第10表 深名瀬島遺跡・油壺遺跡出土縄文土器の胎土分析結果 (wt%)

分析 No	遺跡名	土器型式	MgO	Al ₂ O ₃	SiO ₂	K ₂ O	CaO	TiO ₂	MnO	Fe ₂ O ₃
1	深名瀬島	曾利	1.9	22.8	62.5	0.5	1.6	1.4	0.1	9.3
2	深名瀬島	折衷	0.9	17.3	66.0	1.6	2.9	1.4	0.0	9.9
3	深名瀬島	曾利	0.9	21.0	66.1	1.2	1.9	2.0	0.0	6.9
4	深名瀬島	加曾利E 2	1.4	22.5	66.0	1.0	2.9	1.5	0.0	4.8
5	深名瀬島	曾利	2.5	20.2	64.2	1.0	2.6	0.9	0.0	8.5
6	深名瀬島	曾利	2.7	19.5	62.5	0.5	2.6	0.9	0.1	11.1
7	深名瀬島	曾利	2.1	25.5	60.4	0.7	2.0	1.4	0.0	7.9
8	深名瀬島	曾利	2.3	26.8	58.6	0.3	1.7	0.7	0.0	9.6
9	深名瀬島	加曾利E 2-3	1.9	21.5	67.0	1.0	0.9	1.0	0.0	6.7
10	深名瀬島	加曾利E 2	2.8	21.1	62.0	0.6	2.4	0.8	0.1	10.2
11	深名瀬島	連弧文	2.0	24.3	57.7	0.7	0.8	1.0	0.2	13.3
12	深名瀬島	連弧文	1.6	19.8	66.3	1.0	0.6	1.4	0.0	9.2
13	油壺	船元	0.0	25.1	62.6	1.0	1.2	1.4	0.0	8.7
14	油壺	曾利	0.0	24.4	60.0	0.7	1.8	1.4	0.0	11.7
15	油壺	曾利	0.0	25.3	59.9	0.6	2.6	1.5	0.1	10.2
16	油壺	曾利	0.0	26.0	50.5	1.5	4.5	1.6	0.1	15.7
17	油壺	曾利	0.0	27.7	47.4	1.7	2.9	1.8	0.0	18.5
18	油壺	連弧文	0.0	32.9	49.8	0.3	3.1	2.5	0.0	11.4
19	油壺	曾利	0.0	25.3	60.5	1.1	0.9	1.4	0.1	10.8
20	油壺	曾利	0.0	26.4	56.2	0.6	2.1	1.6	0.0	13.0
21	油壺	曾利	0.0	26.7	56.9	0.4	2.6	1.7	0.0	11.7
22	油壺	曾利	0.0	34.5	42.3	0.1	4.7	1.4	0.1	17.0
23	油壺	曾利	0.0	28.0	50.7	0.2	4.6	1.5	0.0	14.9
24	油壺	曾利	0.0	31.5	36.6	0.0	1.7	2.1	0.0	28.0
25	油壺	曾利	0.0	21.9	50.6	0.9	1.0	1.3	0.3	24.0
26	油壺	曾利	0.0	13.6	37.7	0.4	3.2	3.8	0.1	41.2
27	油壺	曾利	0.0	25.5	64.8	0.4	1.7	1.4	0.1	6.2
28	油壺	曾利	0.2	33.2	40.7	0.1	2.9	1.5	0.8	20.6
29	油壺	曾利	0.0	27.6	55.0	0.3	2.5	1.7	0.0	12.8
30	油壺	曾利	0.3	26.2	62.8	0.4	1.5	1.5	0.0	7.4
31	油壺	曾利	0.0	29.4	45.8	0.7	2.1	1.3	0.4	20.2
32	油壺	連弧文	0.0	25.7	54.1	1.3	0.7	1.5	0.4	16.2
33	油壺	連弧文	0.0	28.6	48.8	0.3	5.1	2.4	0.1	14.8
34	油壺	連弧文	0.0	25.7	59.5	0.5	3.8	1.4	0.0	9.0
35	油壺	連弧文	0.0	29.9	47.9	0.9	2.2	1.3	0.1	17.8
36	油壺	加曾利E	0.0	31.3	43.8	0.2	6.5	1.1	0.3	16.8
37	油壺	連弧文	1.2	24.9	64.3	0.7	2.2	1.0	0.0	5.7
38	油壺	加曾利E	0.0	23.2	63.3	0.6	1.0	1.0	0.1	10.9
39	油壺	曾利	0.2	22.6	59.8	0.8	2.4	1.1	0.1	13.0
40	油壺	曾利	0.0	26.3	59.1	0.8	1.3	1.1	0.1	11.4
41	油壺	曾利	0.0	24.9	60.9	1.0	2.0	1.0	0.1	10.2
42	油壺	曾利	0.0	24.5	64.1	0.5	1.3	2.2	0.0	7.5
43	油壺	曾利	0.0	21.1	66.6	1.0	1.2	1.1	0.1	9.0
44	油壺	曾利	0.5	29.9	51.6	0.7	1.5	2.2	0.1	13.5
45	油壺	曾利	0.0	26.0	52.5	0.6	2.1	1.4	0.0	17.4
46	油壺	曾利	0.0	23.8	57.6	0.9	3.2	1.2	0.1	13.2
47	油壺	曾利	0.0	26.7	52.0	1.0	1.7	1.8	0.0	16.8
48	油壺	連弧文	0.0	30.7	53.3	0.6	3.0	1.8	0.1	10.5
49	油壺	曾利	0.9	22.4	69.5	0.7	1.3	0.9	0.0	4.4
50	油壺	加曾利E	0.0	28.0	61.1	0.8	1.9	1.6	0.0	6.6
51	油壺	連弧文	0.0	24.6	53.7	1.4	1.6	1.3	0.2	17.2



第21図（1） クラスター分析の結果



第21図（2） クラスター分析の結果

3-3-5. 小結

- ・千葉県で最も曾利式等、西関東以西の土器型式が出土することが知られる深名瀬島遺跡は、その立地から発見時より「東京湾を（西から東へ）渡った縄文人」がイメージされて議論がなされてきた。近年、東京湾をはさんだ対岸の油壺遺跡が発掘調査され、同じ時期の土器資料が多量に出土したことから、両遺跡出土縄文土器の胎土分析の結果を比較した。その結果、両遺跡出土土器は、基本的には遺跡単位の2つの大きな資料群に分類されることが明らかとなり、前節でみた縄文時代中期後半期（加曾利E式期）の一般的な傾向、すなわち、遺跡周辺の原料を用いて非在地系土器群を含む複数の土器型式が作り分けられる傾向が追認された。
- ・また、例外的に油壺遺跡出土の2点（曾利式系・連弧文系）については、同じ遺跡より出土した他の土器群とは異なり、深名瀬島群に分類された。これは深名瀬島遺跡周辺の原料で当該土器群が製作されたことを示唆するもので、従来の想定とは逆の「東京湾を（東から西へ）渡った縄文人」の存在を予想させるものといえる。遺跡周辺の限られた領域での土器作りが想定される当該期における具体的な土器（人）の移動の実態が明らかになった点は注目される。また、これらが西関東以西に分布の中心がある土器型式であることも注目される。

4. 黒曜石製石器の分析

4-1. 特定の時期・遺跡・地域等における黒曜石産地分析の事例

4-1-1. 本節の目的

本節では本章の基礎として、産地分析の方法を示しながら、特定の時期・遺跡・地域等を対象とした事例分析を行なう。群馬県における後期旧石器時代の事例研究(4-1-1.)、新潟県内諸遺跡における縄文時代草創期の事例研究(4-1-2.)、北関東一甲信地域における縄文時代前期の事例研究(4-1-3.)、千葉県をはじめとした南関東における縄文時代中期の事例研究(4-1-4.)を通じ、各々の時期・遺跡・地域等の傾向を検討する。

4-1-2. 群馬県における後期旧石器時代の事例―武井遺跡の尖頭器―

4-1-2-1. 産地分析の方法

本節で実施した黒曜石資料中の各元素の測定には、エネルギー分散型蛍光X線分析(非破壊法)を採用した。分析装置は、セイコー電子工業製卓上型蛍光X線分析装置 SEA-2001である。

黒曜石の主成分元素組成では、主成分8元素(ケイ素(Si)、チタン(Ti)、アルミニウム(Al)、鉄(Fe)、マグネシウム(Mg)、カルシウム(Ca)、ナトリウム(Na)、カリウム(K))のうち、とくにFe、Ca、Kの存在量が産地間で異なることが知られている。研究の蓄積が比較的多くある関東周辺の黒曜石産地の場合、Fe、Ca、Kの存在量を比較することで、高原山、信州、神津島、箱根の大分類が可能である。これら主成分3元素に、これらと挙動が類似し産地分析に有効とされる微量成分元素である3元素(マンガン(Mn)、ストロンチウム(Sr)、ルビジウム(Rb))を加えた6元素を測定する。これによりFe、Ca、Kの存在量比だけでは識別が困難な信州内部のより細かな産地について識別することが可能となる。黒曜石産地によるこれらの傾向の違いは、黒曜石の結晶分化の過程(段階)がそれぞれ異なることに由来する。近年、二宮修治と筆者らは、これら6元素の比較が、関東周辺地域における遺跡出土黒曜石の産地分析に有効であることを指摘してきた(建石・二宮 1999他)。

8元素組成分析の測定条件は以下の通りである。試料室雰囲気：真空、測定時間：100秒、測定回数：3回、加速電：15kV。また、6元素組成分析の測定条件は以下の通りである。試料室雰囲気：大気、測定時間：100秒、測定回数：3回、加速電圧：50kV。標準試料として(独)産業技術総合研究所地質調査総合センター(旧通商産業省地質調査所)配布の標準岩石試料 JR-1 を用い、ファンダメンタルパラメーター法により、それぞれ8元素、6元素の酸化物の和を100とする重量濃度比を求めた。分析の際には、黒曜石資料の傾きや凹凸等の表面状態の影響を軽減するため、意識的に平滑な箇所を選択して分析した。先の土器資料の分析(3.)の際とは異なり、微量成分であるSr、Rbを測定したのは、土器と比べ、火山ガラスである黒曜石資料の方が試料表面の状態が均質かつ平滑であることから、定量(半定量)に耐えうると判断したことによる。

遺跡出土黒曜石資料の産地分析を行なうための基準試料として、関東周辺の主要な黒曜石産地のうち、栃木県高原山、長野県小深沢、同男女倉、同星ヶ塔、同麦草峠、東京都神

第11表 関東周辺原産地黒曜石の主成分元素組成 (wt%)

	SiO ₂	TiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	MgO	CaO	Na ₂ O	K ₂ O
高原山 (栃木県)	75.3	0.5	12.9	2.5	0.1	2.0	3.7	3.1
星ヶ塔 (長野県)	76.2	0.2	13.2	1.1	0.1	0.7	3.7	4.9
小深沢 (長野県)	76.6	0.1	13.1	1.0	0.1	0.6	4.1	4.5
麦草峠 (長野県)	76.3	0.4	12.9	1.3	0.1	1.0	3.8	4.3
男女倉 (長野県)	74.9	0.6	13.4	1.9	0.1	1.0	3.5	4.8
神津島 (東京都)	76.6	0.3	13.1	1.2	0.1	1.0	4.5	3.3
畑宿 (神奈川県)	74.6	0.7	12.7	3.4	0.1	2.3	4.8	1.3
柏峠 (静岡県)	73.6	0.6	12.6	2.7	0.1	2.3	3.7	2.4
上多賀 (静岡県)	76.1	0.4	12.8	2.4	0.1	2.0	4.3	1.9

第12表 関東周辺原産地黒曜石の6元素組成 (6元素の総和を100としたときの百分率)

	MnO	Fe ₂ O ₃	SrO	CaO	Rb ₂ O	K ₂ O
高原山 (栃木県)	1.3	56.6	0.8	16.5	0.8	24.0
星ヶ塔 (長野県)	3.4	32.1	0.3	9.9	1.1	54.2
小深沢 (長野県)	4.2	32.8	0.0	10.2	2.4	50.4
麦草峠 (長野県)	1.6	40.4	1.1	12.7	0.8	43.5
男女倉 (長野県)	2.2	38.5	0.7	11.1	1.2	46.3
神津島 (東京都)	3.3	39.8	0.8	13.6	0.7	42.0
畑宿 (神奈川県)	2.2	69.1	1.3	17.9	0.1	9.5
柏峠 (静岡県)	1.1	58.0	0.9	25.0	0.2	15.0
上多賀 (静岡県)	1.7	61.0	1.2	20.0	0.3	16.0

津島（恩馳島）、神奈川県畑宿、静岡県柏峠、同上多賀の主成分 8 元素の濃度比と先の 6 元素の濃度比を、第 11・12 表に示した。これらの産地黒曜石は産地ごとに化学組成がよくまとまることが知られており（大沢 1987 他）、第 11・12 表には、産地分析の基準値としてそれぞれの産地黒曜石の平均値を示した。

遺跡出土黒曜石資料と産地資料の蛍光 X 線分析結果の類似性を検討するため、各分析値を用いたクラスター分析を実施した。クラスター分析には、SPSS 社製 SPSS（Ver. 14.0J）を用いた。クラスター分析の結果と個々の資料における分析値を総合的に検討し、産地を推定した。

4-1-2-2. 分析資料（試料）

分析に供した資料は、群馬県武井遺跡出土の後期旧石器時代の黒曜石製槍先形尖頭器及びそれに類似する剥片石器、計 247 点である（第 13 表）。出土地点は、K 2 調査区（内出東地区・1992 年度）、K 5 調査区（峯岸Ⅳ地区・1992 年度）、K 17 調査区（峯岸Ⅴ地区・1995 年度）。

分析資料を形態・大きさ・調整技術等により次の 5 類に分類した。

- 1 類：縦長の大型剥片か粗加工の両面調整体を素材とし、木葉・柳葉形を呈す。1 類と 2 類は形態により分類したが、大きさの点でも異なり、長軸長 5 cm 前後、短軸長 2.5 cm 前後の資料が多い。両面調整。
- 2 類：小形の不定形剥片を素材とする。バルブを取り込むように加工がなされるため厚みがあり、規則的な周縁調整がなされる。基部が寸胴の水滴状を呈す。長軸長 3 cm 前後、短軸長 2 cm 前後の資料が多い。両面調整。
- 3 類：縦長剥片を素材とし、2 類と 4 類の中間的な形態の特徴を持つ。器体はブランディングにより調整される。片面調整を基本とし、ナイフ形石器との技術的類縁性が示唆される。
- 4 類：石刃および石刃状剥片を素材とし、ブランディング整形を施す。3 類と比較すると器形調整のブランディングが脆弱で、素材剥片の形態を残す。3 類と同様、片面調整を基本とする。
- 5 類：断面が三角形を呈する角錐状の尖頭器で、本遺跡には縦剥ぎの資料が多い。規則性の高い急角度の周縁調整が施される。1～4 類とは器体調整の系が異なる可能性もあるが、今後の検討を要す。

4-1-2-3. 分析結果と考察

蛍光 X 線分析による分析資料の 6 元素組成を第 13 表に示した。分析 No.83 は今回の方法では有意な分析値が得られなかったが、これは水和の影響によるものと考えられる。蛍光 X 線分析の結果をもとにして実施したクラスター分析の結果（デンドログラム）を第 22 図に示した。

第 22 図を検討すれば、概ね産地採取黒曜石と武井遺跡出土資料の類似度の比較が可能となる。特定の（1つの）産地採取黒曜石が含まれるクラスターを、同じ産地に産出した黒

第13表 武井遺跡出土黒曜石の産地分析結果（6元素の総和を100としたときの百分率）

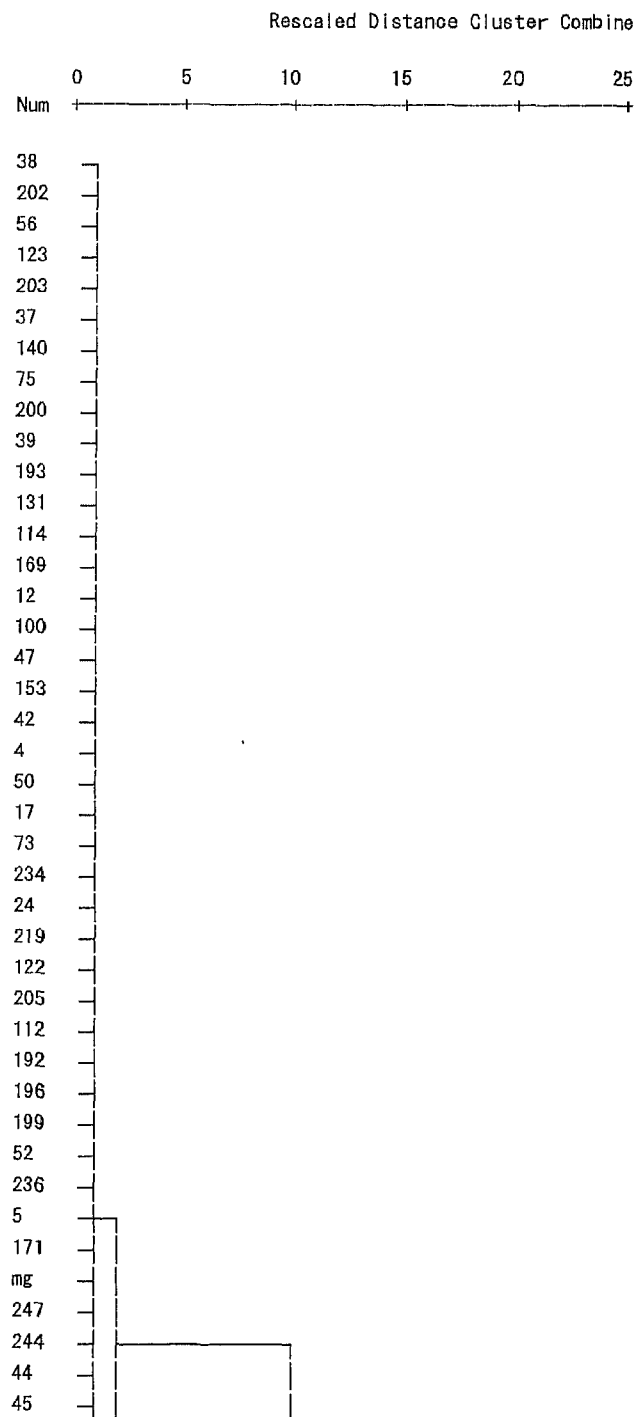
分析 No.	調査区	注記No.	器種	MnO	Fe ₂ O ₃	SrO	CaO	Rb ₂ O	K ₂ O	原産地
1	K17	A25-26	5類	2.9	36.6	0.4	6.9	1.6	50.2	星ヶ塔
2	K17	A52-115	3類	4.3	34.0	0.0	8.2	2.6	50.9	小深沢
3	K17	B25-26	1類	1.5	62.2	0.8	15.3	0.6	19.5	高原山
4	K17	イ28-20	3類	1.7	43.1	1.2	12.1	0.8	41.2	麦草峠
5	K17	力36-13	1類	1.8	41.8	1.1	10.9	0.8	43.6	麦草峠
6	K17	力38-8	2類	3.3	33.4	0.4	9.7	1.4	51.9	星ヶ塔
7	K17	力45-1099	2類	3.1	35.8	0.1	10.1	2.1	48.8	星ヶ塔
8	K17	力45-1141	1類	4.2	33.4	0.0	8.9	2.7	50.9	小深沢
9	K17	力45-179	1類	3.4	36.5	0.1	8.8	2.2	49.0	星ヶ塔
10	K17	力45-696	4類	2.4	39.0	0.4	12.5	1.4	44.4	男女倉
11	K17	力45-841	3類	3.2	32.9	0.4	8.6	1.4	53.6	星ヶ塔
12	K17	力46-34	2類	1.6	40.8	1.1	11.7	0.9	43.9	麦草峠
13	K17	力46-790	4類	3.2	34.0	0.4	8.1	1.3	53.1	星ヶ塔
14	K17	ソ40-14	3類	3.8	34.6	0.0	6.1	2.7	54.2	小深沢
15	K17	タ34-14	1類	1.3	58.4	0.9	15.1	0.7	23.6	高原山
16	K17	タ35-16	2類	2.8	36.4	0.0	8.3	2.7	49.7	小深沢
17	K17	タ36-11	2類	1.6	42.8	1.2	12.0	0.9	41.6	麦草峠
18	K17	タ36-26	1類	3.1	36.2	0.1	8.2	2.0	50.4	星ヶ塔
19	K17	タ37-22	3類	1.6	42.6	1.4	13.4	1.0	40.1	麦草峠
20	K17	タ42-9	4類	4.5	34.2	0.0	7.4	2.7	52.9	小深沢
21	K17	タ45-116	2類	2.5	39.1	0.4	9.2	1.5	47.3	男女倉
22	K17	タ45-161	2類	2.5	38.0	0.4	12.4	1.5	45.2	男女倉
23	K17	タ45-197		2.9	38.2	0.4	10.2	1.6	46.7	星ヶ塔
24	K17	タ45-264	5類	1.8	42.4	1.2	11.3	1.0	42.3	麦草峠
25	K17	タ45-90	5類	2.5	39.4	0.5	10.6	1.4	46.6	男女倉
26	K17	タ46-238	2類	4.2	36.3	0.0	10.9	2.5	48.2	小深沢
27	K17	チ32-2	3類	3.2	33.2	0.4	9.7	1.4	52.2	星ヶ塔
28	K17	チ34-119	3類	4.3	33.6	0.0	7.1	2.8	52.2	小深沢
29	K17	チ34-92	1類	4.5	33.6	0.0	7.1	2.9	51.8	小深沢
30	K17	チ39-58	3類	3.6	34.0	0.4	8.0	1.4	52.5	星ヶ塔
31	K17	チ45-123		3.5	33.9	0.4	8.3	1.4	52.5	星ヶ塔
32	K17	ト29-17	4類	3.5	33.4	0.4	7.5	1.3	53.8	星ヶ塔
33	K17	ト34-28	3類	4.5	33.8	0.0	6.7	2.7	52.2	小深沢
34	K17	ト35-162	3類	3.4	33.2	0.4	6.8	1.5	54.7	星ヶ塔
35	K17	ト46-267	1類	1.5	57.7	0.8	16.4	0.7	22.8	高原山
36	K17	ニ26-16	3類	3.3	35.2	0.1	7.9	2.5	51.0	小深沢
37	K17	ニ33-162	2類	1.9	42.1	1.1	12.3	1.0	41.6	麦草峠
38	K17	ニ33-475		1.8	41.9	1.0	11.2	0.9	43.1	麦草峠
39	K17	ニ34-98		1.9	41.3	1.0	12.1	0.9	42.8	麦草峠
40	K17	ヌ33-38	4類	4.3	33.7	0.0	8.0	2.8	51.2	小深沢
41	K17	ヌ40-4	5類	3.9	33.3	0.3	8.9	1.3	52.3	星ヶ塔
42	K17	ヌ47-15	2類	1.6	41.3	1.2	11.4	0.9	43.6	麦草峠
43	K17	ヌ47-2	1類	3.6	33.4	0.3	8.2	1.3	53.3	星ヶ塔
44	K17	ヌ47-23	1類	2.0	42.2	1.3	14.2	0.9	39.5	麦草峠
45	K17	ヌ47-36	5類	1.9	43.8	1.3	12.8	0.9	39.4	麦草峠
46	K17	ネ41-5	2類	4.2	34.7	0.0	8.6	2.5	50.0	小深沢
47	K17	ハ23-20	3類	1.7	41.4	1.1	11.3	1.0	43.4	麦草峠
48	K17	ハ23-9	1類	3.4	32.4	0.3	8.3	1.4	54.3	星ヶ塔
49	K17	ハ29-24	4類	4.2	32.9	0.0	8.7	2.7	51.5	小深沢
50	K17	ヘ27-15	1類	1.7	42.8	1.2	11.6	0.8	41.9	麦草峠
51	K17	ヘ27-34	4類	3.5	41.8	0.4	7.2	1.5	45.5	星ヶ塔
52	K17	ヘ32-54	3類	2.0	43.2	1.1	10.5	1.0	42.2	麦草峠
53	K17	ヘ33-37		4.3	33.3	0.0	9.5	2.6	50.2	小深沢
54	K17	ヘ34-39	3類	4.4	33.7	0.1	8.4	2.7	50.9	小深沢
55	K17	ヘ34-55	3類	4.0	33.5	0.4	7.3	1.3	53.6	星ヶ塔

分析 No.	調査区	注記No.	器種	MnO	Fe ₂ O ₃	SrO	CaO	Rb ₂ O	K ₂ O	原産地
56	K17	へ35-35	4類	1.7	41.3	1.0	11.9	0.9	43.2	麦草峠
57	K17	へ36-32	1類	2.6	36.4	0.3	11.3	1.6	47.8	星ヶ塔
58	K17	へ46-27	2類	3.5	35.5	0.4	9.8	1.4	49.4	星ヶ塔
59	K17	ホ22-6	3類	3.8	33.9	0.2	10.4	1.3	50.4	星ヶ塔
60	K17	ホ26-103	3類	4.1	35.1	0.0	6.7	3.3	50.8	小深沢
61	K17	ホ26-106	3類	2.1	39.5	0.8	10.8	0.9	46.0	男女倉
62	K17	ホ27-63		3.7	32.0	0.1	6.2	2.7	55.3	小深沢
66	K17	ホ31-13	4類	4.5	33.5	0.0	8.1	2.5	51.3	小深沢
67	K17	ホ47-92	2類	3.4	35.0	0.3	8.0	1.5	51.8	星ヶ塔
68	K17	ホ47-94	5類	2.7	36.9	0.2	8.8	1.7	49.5	星ヶ塔
69	K17	△43-4	1類	3.8	35.0	0.0	9.0	2.2	49.9	小深沢
70	K17	ヨ36-2	2類	1.2	60.5	1.0	17.2	0.7	22.4	高原山
71	K17	ヨ45-1016	1類	2.7	37.9	0.4	10.2	1.5	47.4	星ヶ塔
72	K17	ヨ45-1307	2類	3.5	33.1	0.4	8.5	1.4	53.1	星ヶ塔
73	K17	ヨ45-1422	4類	1.9	41.9	1.2	11.8	0.9	42.4	麦草峠
74	K17	ヨ45-2233	1類	2.9	37.5	0.2	9.3	1.8	48.2	星ヶ塔
75	K17	ヨ45-40	2類	2.0	41.3	1.1	11.5	1.0	43.0	麦草峠
76	K5	力50-161	2類	4.5	34.0	0.0	9.7	2.6	49.2	小深沢
77	K17	ヨ46-138	4類	3.4	33.3	0.4	8.4	1.4	53.0	星ヶ塔
78	K17	ヨ46-1482	4類	2.5	39.0	0.4	8.6	1.5	48.1	男女倉
79	K17	ヨ46-15	1類	3.1	36.1	0.4	7.5	1.4	51.3	星ヶ塔
80	K17	ヨ46-2508		2.6	38.2	0.3	11.3	1.5	46.1	星ヶ塔
81	K17	ヨ46-273	3類	2.6	39.1	0.4	11.0	1.5	45.4	男女倉
82	K17	ヨ46-317	2類	3.3	36.0	0.1	10.5	2.0	48.0	星ヶ塔
83	K17	ヨ46-3424	2類							水和
84	K17	ヨ46-3837		3.7	35.6	0.1	6.8	2.4	51.4	小深沢
85	K17	リ35-631	4類	4.4	33.8	0.0	6.0	2.7	53.3	小深沢
86	K17	リ35-635	4類	3.5	34.2	0.3	9.0	1.4	51.5	星ヶ塔
87	K5	夕46-133	4類	3.6	38.4	0.1	9.5	2.4	46.0	小深沢
88	K17	リ38-226	3類	4.4	33.8	0.0	10.0	2.7	49.1	小深沢
89	K17	リ39-143	4類	3.4	34.7	0.4	6.9	1.4	53.1	星ヶ塔
90	K17	リ40-139	5類	4.6	33.6	0.0	8.4	2.6	50.7	小深沢
91	K17	リ40-90	2類?	3.7	33.4	0.0	7.7	3.1	52.0	小深沢
92	K17	リ44-256	5類	3.3	33.4	0.4	9.9	1.5	51.6	星ヶ塔
93	K17	リ44-7		2.9	32.1	0.3	9.4	1.3	54.0	星ヶ塔
94	K17	リ45-55	2類	1.2	62.1	0.9	19.6	0.3	15.9	柏峠
95	K17	ル38-48	2類	2.0	41.4	1.7	16.9	0.8	37.2	麦草峠
96	K17	ル42-26	1類	4.2	33.7	0.0	8.2	2.6	51.2	小深沢
97	K17	ル44-20	1類	4.5	33.7	0.0	7.9	2.5	51.4	小深沢
98	K17	ル44-86	5類	3.9	34.8	0.4	6.5	1.5	53.0	星ヶ塔
99	K17	ル45-343	1類	1.5	57.9	0.7	16.9	0.7	22.3	高原山
100	K17	ル45-460	2類	1.6	41.7	1.1	11.8	0.9	42.9	麦草峠
101	K17	ル45-98	2類	1.4	57.8	0.9	17.0	0.7	22.2	高原山
102	K17	ル46-262	5類	2.7	34.2	0.5	8.6	1.6	54.3	星ヶ塔
103	K17	ル46-42	2類	3.5	33.8	0.3	8.5	1.5	54.8	星ヶ塔
104	K17	ル47-21	2類	2.7	38.7	0.4	8.7	1.5	48.0	男女倉
105	K17	レ43-16	4類	3.2	34.2	0.2	9.1	1.8	51.6	星ヶ塔
106	K17	レ44-372	1類	4.5	34.1	0.0	9.7	2.7	49.0	小深沢
107	K17	レ45-104	2類	3.7	35.2	0.1	7.0	2.4	51.5	小深沢
108	K17	ロ26-55	4類	3.3	33.9	0.5	7.9	1.3	53.1	星ヶ塔
109	K17	ロ29-19	5類	4.6	33.7	0.0	8.6	2.7	50.3	小深沢
110	K17	ワ32-12	4類	3.6	32.8	0.3	9.6	1.3	52.3	星ヶ塔
111	K17	ワ38-46	5類	4.6	33.3	0.0	6.3	2.5	53.3	小深沢
112	K17	ワ38-51	2類	2.1	41.4	1.1	10.7	0.8	43.8	麦草峠
113	K17	ワ38-55	4類	2.6	37.3	0.3	8.9	1.5	49.4	星ヶ塔
114	K17	ワ44-169	2類	1.5	41.9	1.1	11.1	1.0	43.5	麦草峠
115	K17	ワ46-266	2類	3.3	35.4	0.1	9.2	2.0	50.0	星ヶ塔

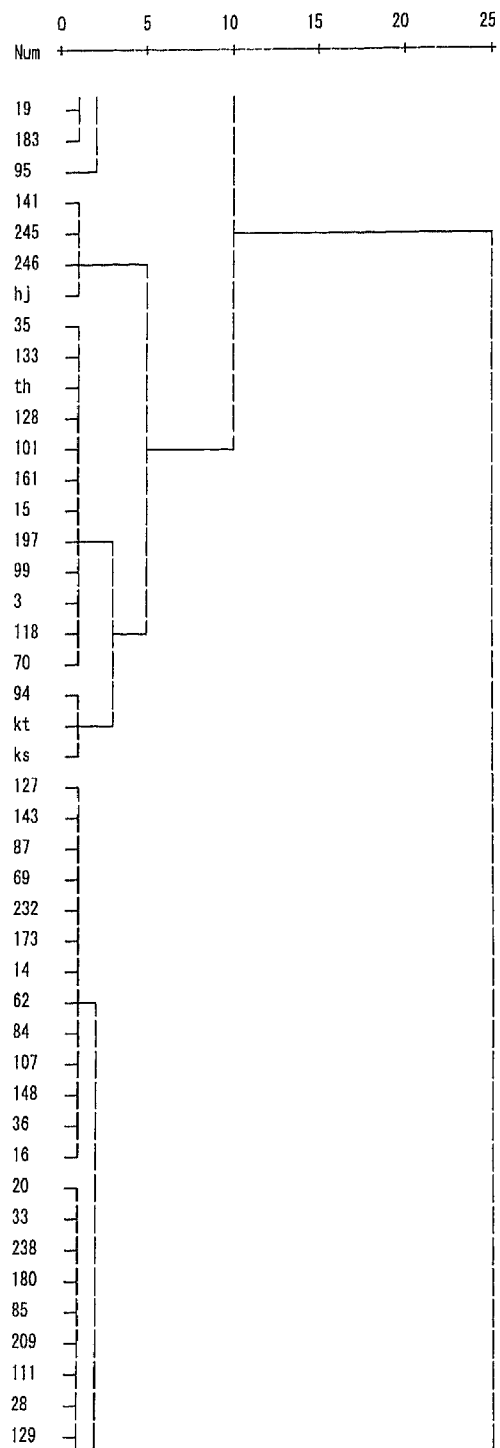
分析 No.	調査区	注記No.	器種	MnO	Fe ₂ O ₃	SrO	CaO	Rb ₂ O	K ₂ O	原産地
116	K17	ワ45-41	4類	3.0	38.9	0.2	9.7	2.0	46.3	星ヶ塔
117	K17	ワ45-67	1類	2.9	38.8	0.5	9.4	1.5	47.0	男女倉
118	K17	ワ46-250	1類	1.6	62.1	0.9	14.7	0.7	20.0	高原山
119	K17	ワ46-260	1類	3.5	32.4	0.4	10.4	1.4	51.1	星ヶ塔
120	K17	ワ46-289	1類	3.7	34.1	0.4	8.7	1.4	51.7	星ヶ塔
121	K17	ワ46-291	1類	3.2	34.9	0.4	9.0	1.6	52.7	星ヶ塔
122	K17	ワ46-303	3類	2.0	43.1	1.0	10.7	0.9	42.2	麦草峠
123	K17	ワ46-374	2類	1.7	40.6	1.0	11.7	0.9	44.1	麦草峠
124	K17	ワ46-436	3類	3.7	33.6	0.3	8.1	1.4	53.0	星ヶ塔
125	K17	ワ46-52	4類	3.6	33.2	0.3	11.0	1.4	50.5	星ヶ塔
126	K17	ワ47-48	4類	3.1	32.8	0.4	9.3	1.3	54.6	星ヶ塔
127	K17	ヲ34-10	5類	3.6	35.0	0.0	10.1	2.5	48.7	小深沢
128	K17	ヲ35-10	2類	1.5	56.9	0.9	16.3	0.9	23.6	高原山
129	K17	ヲ44-203	3類	4.2	33.0	0.0	6.9	2.9	53.0	小深沢
130	K17	ヲ45-14	1類	2.8	38.1	0.3	9.8	1.5	47.4	星ヶ塔
131	K17	ヲ45-147	2類	1.8	40.8	1.1	12.3	0.9	43.1	麦草峠
132	K17	ヲ45-154	1類	2.4	38.1	0.3	9.9	1.5	47.8	星ヶ塔
133	K17	ヲ45-262	2類	1.4	57.3	0.8	16.3	0.7	23.5	高原山
134	K17	ヲ45-33	1類?	3.5	32.7	0.3	9.3	1.4	52.9	星ヶ塔
135	K17	ヲ46-22	2類	3.9	33.4	0.4	8.3	1.4	52.6	星ヶ塔
136	K17	ヲ46-38	2類	3.3	36.4	0.3	7.4	2.0	50.6	星ヶ塔
137	K17	ヲ46-45	1類	2.9	37.1	0.2	8.1	2.0	49.7	星ヶ塔
138	K5	A21-53	2類	4.3	36.0	0.0	8.5	2.7	48.4	小深沢
139	K5	A23-245	4類	3.6	33.4	0.4	7.3	1.4	53.9	星ヶ塔
140	K5	B22-30	1類	1.9	42.4	1.1	12.0	1.0	41.7	麦草峠
141	K5	D21-11	4類	2.3	72.6	1.3	16.3	0.2	7.3	畑宿
142	K5	D22-88	2類	3.4	33.0	0.4	8.4	1.4	53.5	星ヶ塔
143	K5	ツ45-8	5類	3.4	36.1	0.0	10.5	2.3	47.6	小深沢
144	K5	ツ47-122	2類	4.4	33.9	0.1	7.3	2.8	51.6	小深沢
145	K5	ツ47-16	4類	4.6	33.9	0.0	7.6	2.9	51.0	小深沢
146	K5	イ21-18	4類	4.3	33.7	0.0	7.7	2.7	51.6	小深沢
147	K5	イ21-41	1類	3.3	32.8	0.3	8.9	1.3	53.3	星ヶ塔
148	K5	イ21-43	2類	3.5	36.5	0.1	7.5	2.3	50.1	小深沢
149	K5	イ23-24	4類	4.6	32.9	0.1	9.5	3.0	50.0	小深沢
150	K5	ウ42-1	3類	3.3	33.6	0.4	9.4	1.3	51.9	星ヶ塔
151	K5	カ47-299	1類	3.6	33.3	0.4	7.7	1.4	53.5	星ヶ塔
152	K5	カ50-125	2類	4.2	32.5	0.0	9.1	2.6	51.6	小深沢
153	K5	ソ45-1	3類	1.6	41.2	1.1	11.7	1.0	43.3	麦草峠
154	K5	ソ46-19	3類	3.5	34.1	0.4	9.0	1.4	51.5	星ヶ塔
155	K5	ソ47-23	4類	3.3	37.8	0.1	7.7	2.1	49.0	星ヶ塔
156	K5	ソ47-492	1類	2.5	39.0	0.5	9.9	1.4	46.7	男女倉
157	K5	ソ48-91	2類	3.4	34.1	0.3	6.0	1.4	54.7	星ヶ塔
158	K5	タ47-53	3類	3.5	34.1	0.4	7.4	1.4	53.2	星ヶ塔
159	K5	チ52-56	1類	3.7	34.9	0.3	8.1	1.4	53.4	星ヶ塔
160	K5	チ53-1	3類	2.8	32.7	0.5	7.4	1.6	55.2	星ヶ塔
161	K5	ツ45-39	1類	1.5	57.9	0.9	16.7	0.6	22.4	高原山
162	K5	ツ45-44	3類	3.3	33.7	0.3	8.7	1.3	52.7	星ヶ塔
163	K5	ト50-51	2類	4.4	33.5	0.0	8.0	2.7	51.5	小深沢
164	K5	ニ21-47	2類	3.4	32.7	0.5	7.4	1.4	54.7	星ヶ塔
165	K5	ヨ46-1054	1類	2.9	37.3	0.3	11.0	1.4	47.2	星ヶ塔
166	K5	ヨ46-290	2類	3.8	32.7	0.3	8.9	1.4	52.9	星ヶ塔
167	K5	ヨ46-332	3類	2.5	37.7	0.6	13.0	1.4	44.9	男女倉
168	K5	D22-34	5類	4.6	37.4	0.0	8.5	3.2	46.4	小深沢
169	K5	ヨ46-73	2類	1.6	42.2	1.1	11.2	1.0	42.9	麦草峠
170	K5	ヨ49-23	2類	3.2	36.2	0.1	9.1	2.1	49.3	星ヶ塔
171	K5	ヨ50-58	1類	1.7	41.7	1.1	13.1	0.8	41.5	麦草峠
172	K5	レ46-222	2類	3.6	32.7	0.3	7.6	1.4	54.4	星ヶ塔

分析 No.	調査区	注記No.	器種	MnO	Fe ₂ O ₃	SrO	CaO	Rb ₂ O	K ₂ O	原産地
173	K5	レ47-101	2類	3.5	32.2	0.1	10.3	2.8	51.2	小深沢
174	K5	レ48-101	3類	3.1	34.6	0.1	9.0	2.2	51.0	星ヶ塔
175	K5	レ48-48	3類	3.1	37.0	0.3	9.2	2.0	48.5	星ヶ塔
176	K5	口22-10	5類	2.8	33.6	0.3	8.7	1.6	53.0	星ヶ塔
177	K5	口23-31	3類	4.8	33.1	0.0	8.4	2.6	51.0	小深沢
178	K5	口24-183	4類	4.8	36.5	0.0	8.2	3.0	49.1	小深沢
179	K5	ワ47-50	3類	3.9	33.3	0.4	7.4	1.5	53.6	星ヶ塔
180	K5	ワ47-60	4類	4.4	32.4	0.0	7.1	2.7	53.5	小深沢
181	K5	ワ50-195	1類	3.2	33.9	0.4	9.8	1.5	52.6	星ヶ塔
182	K5	ワ50-342	5類	3.5	33.2	0.4	8.1	1.4	53.4	星ヶ塔
183	K5	D24-41	2類	1.8	41.7	1.4	12.0	1.2	41.8	麦草峠
184	K5	ワ50-348	2類	3.3	36.7	0.1	9.6	2.0	48.3	星ヶ塔
185	K5	ヲ51-21	3類	3.6	33.9	0.5	7.6	1.5	53.0	星ヶ塔
186	K5	ヲ52-157	2類	4.3	34.4	0.1	8.4	2.6	50.1	小深沢
187	K5	ヲ53-76	3類	3.1	33.4	0.3	8.5	1.4	53.2	星ヶ塔
188	K5	ヲ54-4	2類	3.4	33.2	0.3	8.8	1.4	52.8	星ヶ塔
189	K2	B15-45	1類	4.2	35.9	0.0	7.5	2.7	49.5	小深沢
190	K2	B16-30	1類	2.8	39.9	0.3	8.1	1.7	47.1	星ヶ塔
191	K2	B17-61	2類	3.9	33.8	0.0	7.7	3.2	51.5	小深沢
192	K2	B20-50	3類	2.1	42.4	1.1	11.5	0.8	42.0	麦草峠
193	K2	C13-33	3類	1.9	41.1	1.0	12.6	0.9	42.4	麦草峠
194	K2	C16-31	3類	4.5	34.2	0.0	8.7	2.7	49.9	小深沢
195	K2	C18-65	1類	3.4	33.5	0.4	7.9	1.4	53.4	星ヶ塔
198	K2	D17-14	3類	3.4	33.6	0.4	7.3	1.4	54.0	星ヶ塔
199	K2	D17-145	1類	1.7	43.2	1.1	11.1	1.0	41.8	麦草峠
200	K2	D17-74	1類	2.0	41.9	1.1	11.8	0.9	42.4	麦草峠
201	K2	D19-93	3類	3.8	33.6	0.4	8.1	1.5	52.7	星ヶ塔
202	K2	D5-22	5類	1.8	41.8	1.0	11.2	0.9	43.3	麦草峠
203	K2	E16-108	3類	1.6	42.6	1.0	11.7	0.9	42.2	麦草峠
204	K2	イ12-8	2類	3.6	33.8	0.3	7.6	1.4	53.3	星ヶ塔
205	K2	イ19-8	2類	2.0	41.6	1.0	11.2	0.9	43.3	麦草峠
206	K2	イ19-94	2類	4.0	32.5	0.4	7.0	1.6	54.5	星ヶ塔
207	K2	イ8-13	4類	3.0	36.4	0.2	7.6	2.3	50.5	星ヶ塔
208	K2	イ9-17	3類	3.4	35.0	0.4	6.8	1.4	53.0	星ヶ塔
209	K2	口20-56	2類	4.2	32.9	0.0	6.9	2.6	53.4	小深沢
210	K5	E24-145	4類	3.4	39.9	0.3	6.1	1.3	48.9	星ヶ塔
211	K5	イ23-67	1類	2.5	40.7	0.4	9.2	1.4	45.7	男女倉
212	K5	イ23-8	4類	3.1	32.7	0.3	8.3	1.5	54.0	星ヶ塔
213	K5	イ24-48	2類	4.4	34.0	0.0	8.1	2.8	50.6	小深沢
214	K5	口23-33	2類	3.2	33.7	0.4	9.1	1.4	52.2	星ヶ塔
215	K5	口23-34	2類	4.3	35.2	0.1	8.4	2.7	49.4	小深沢
216	K5	口24-105	1類	3.2	33.5	0.4	9.5	1.3	52.2	星ヶ塔
217	K5	口24-11	3類	3.6	33.5	0.4	7.5	1.4	53.6	星ヶ塔
218	K5	口24-22	3類	3.1	38.3	0.4	7.4	1.4	49.5	星ヶ塔
219	K5	口24-63	5類	1.8	42.8	1.2	12.0	1.0	41.2	麦草峠
220	K2	B18-64	2類	3.2	37.3	0.2	9.6	1.9	47.7	星ヶ塔
221	K2	D12-42	5類	4.8	33.7	0.1	6.7	2.9	51.8	小深沢
222	K2	D6-9	2類	4.6	32.1	0.0	9.5	2.7	51.1	小深沢
223	K2	E17-64	2類	4.3	32.7	0.1	9.3	2.7	50.9	小深沢
224	K2	E18-148	2類	3.3	32.6	0.3	9.5	1.4	52.9	星ヶ塔
225	K5	ツ47-33	1類	2.2	39.3	0.5	9.0	1.6	47.4	男女倉
226	K5	ナ45-15	4類	4.6	33.9	0.0	7.7	2.7	51.1	小深沢
227	K5	ナ47-18	3類	2.7	34.2	0.4	9.6	1.4	53.4	星ヶ塔
228	K5	△45-14	1類	2.4	38.5	0.5	10.9	1.3	46.3	男女倉
229	K5	ル50-19	2類	3.4	37.1	0.2	8.7	2.0	48.6	星ヶ塔
230	K5	レ45-10	3類	3.1	34.9	0.4	7.6	1.6	52.4	星ヶ塔
231	K5	レ47-27	2類	3.0	34.6	0.1	7.3	2.1	52.9	星ヶ塔

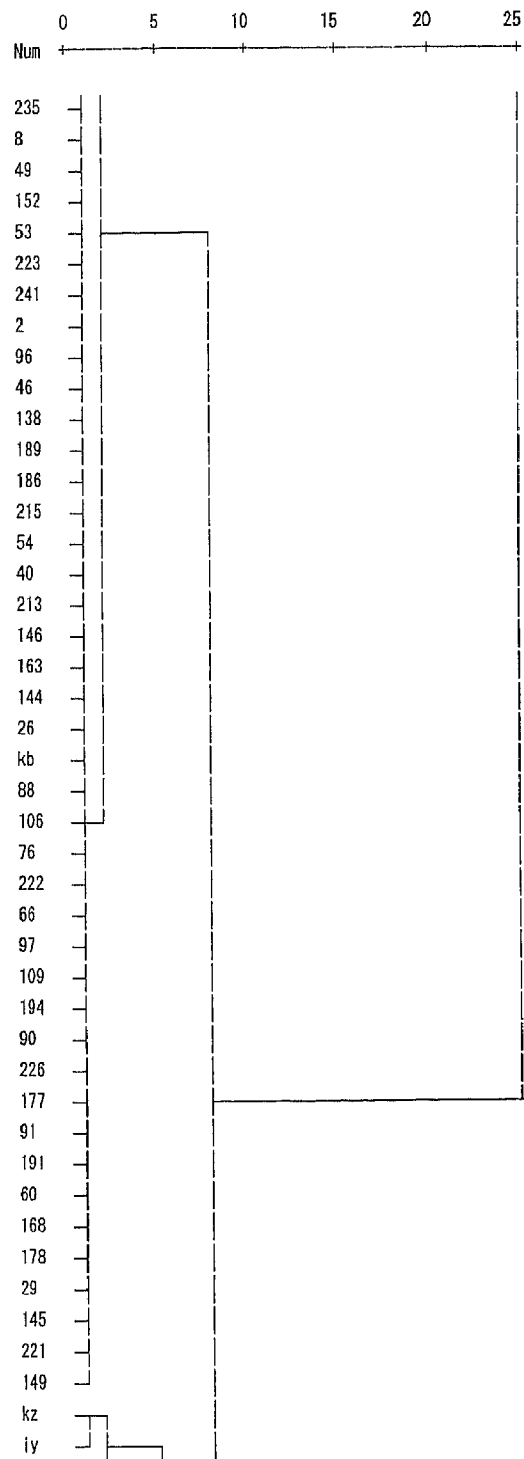
分析 No.	調査区	注記No.	器種	MnO	Fe ₂ O ₃	SrO	CaO	Rb ₂ O	K ₂ O	原産地
232	K5	レ47-38	3類	3.8	35.1	0.2	10.5	2.4	45.4	小深沢
233	K5	レ48-77	3類	3.4	34.2	0.3	6.1	1.5	54.5	星ヶ塔
234	K5	ヲ54-1	3類	1.9	41.6	1.2	11.3	0.9	43.1	麦草峠
235	K2	A17-8	1類	4.1	35.0	0.0	7.6	2.9	50.2	小深沢
236	K2	B16-62	3類	1.9	42.3	1.1	10.6	1.0	43.1	麦草峠
237	K2	B19-56	4類	3.9	33.4	0.4	7.6	1.4	53.3	星ヶ塔
238	K2	B9-21	4類	4.5	33.1	0.0	7.2	2.6	52.6	小深沢
239	K2	D17-140	4類	3.5	34.2	0.3	7.7	1.4	52.8	星ヶ塔
240	K2	D17-188	4類	3.4	33.5	0.4	7.4	1.3	54.0	星ヶ塔
241	K2	D17-70	3類	4.1	32.7	0.1	8.9	2.5	51.7	小深沢
242	K2	D18-34	2類	3.4	32.5	0.4	10.3	1.3	52.2	星ヶ塔
243	K2	D9-3	3類	3.4	34.9	0.4	7.2	1.3	52.8	星ヶ塔
244	K2	E11-29	4類	1.9	40.5	1.1	13.3	0.8	42.4	麦草峠
245	K2	E16-123	1類	2.3	72.1	1.3	16.1	0.1	8.0	畑宿
246	K2	E18-42	3類	2.6	73.2	1.2	15.2	0.1	7.6	畑宿
247	K2	G20-1	3類	1.5	42.2	1.1	13.3	0.9	41.1	麦草峠



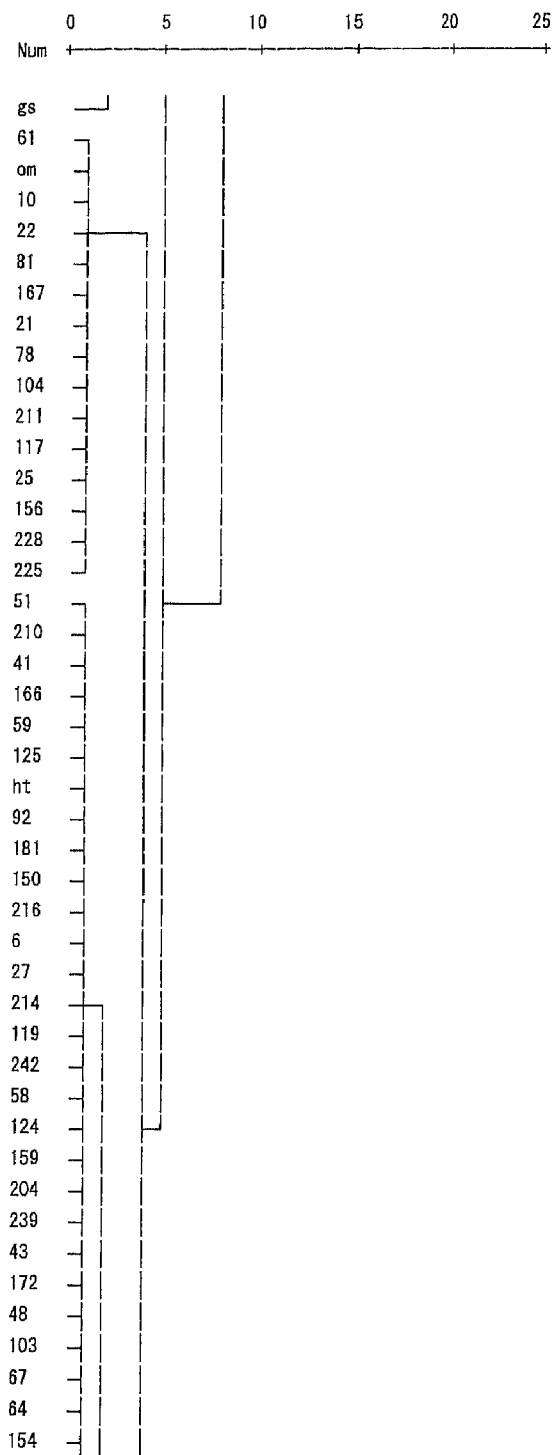
第22図 (1) クラスター分析の結果



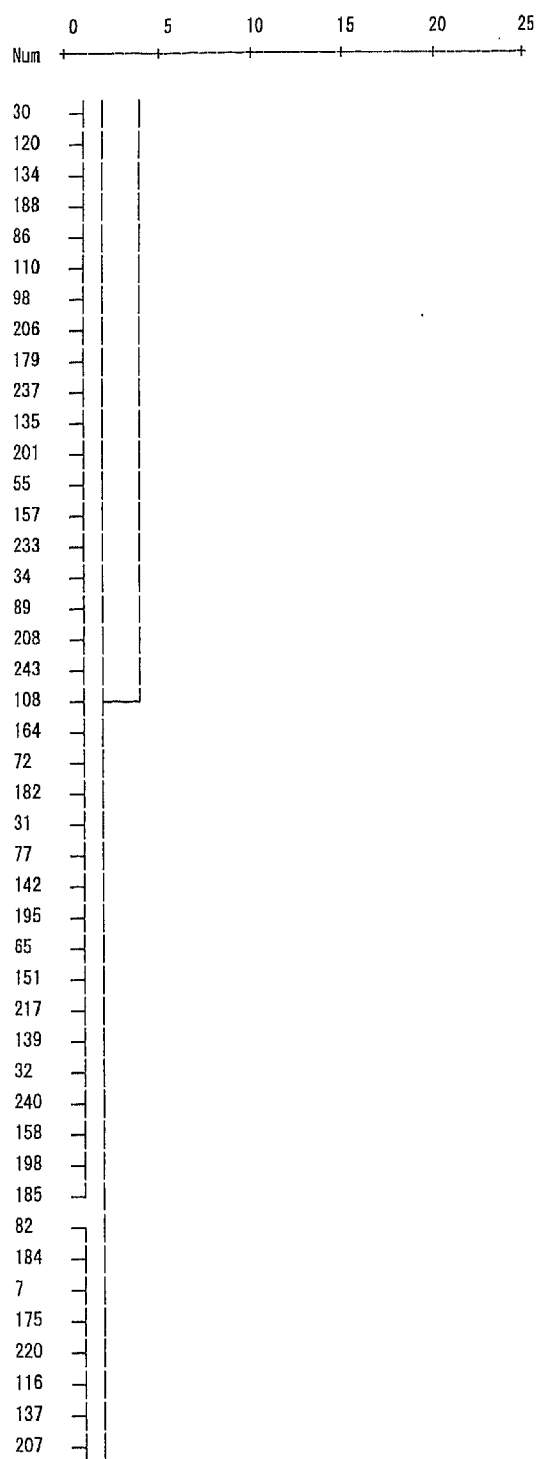
第22図（2） クラスタ分析の結果



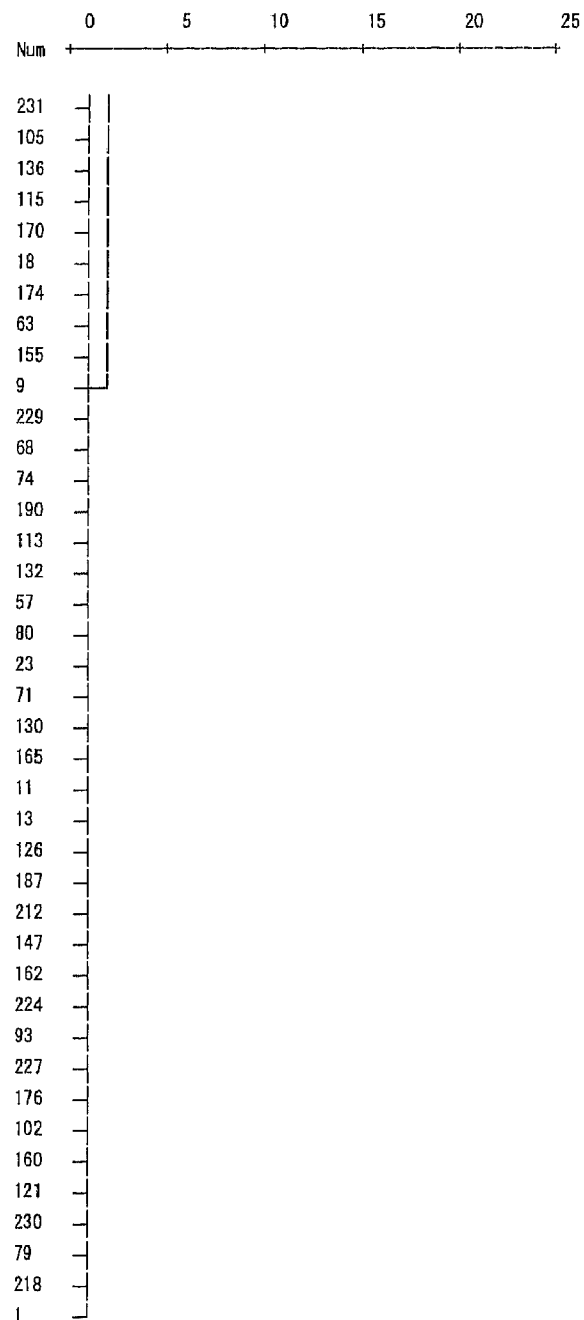
第22図（3） クラスタ分析の結果



第22図（4） クラスター分析の結果



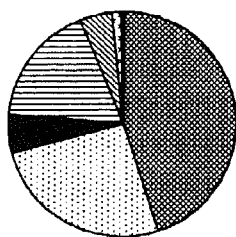
第22図 (5) クラスター分析の結果



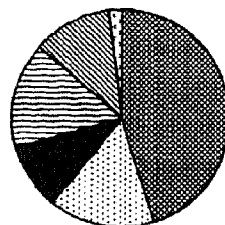
第22図（6） クラスター分析の結果

第14表 類型別産地一覧表

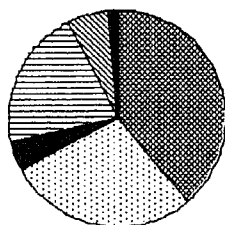
	星ヶ塔	小深沢	男女倉	麦草峠	高原山	畑宿	柏峠	不明	総計
全体	111	63	14	43	11	3	1	1	247
1類	23	8	5	8	6	1	0	0	51
2類	26	19	3	14	4	0	1	1	68
3類	27	13	3	12	0	1	0	0	56
4類	23	13	2	3	0	1	0	0	42
5類	8	7	1	4	1	0	0	0	21
不明	4	3	0	3	0	0	0	0	10



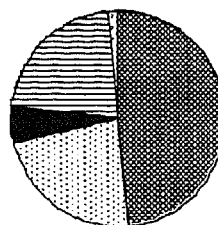
全体 (n=247)



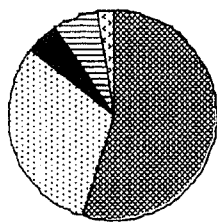
1類 (n=51)



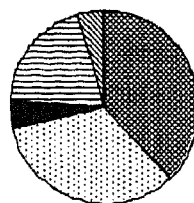
2類 (n=68)



3類 (n=56)



4類 (n=42)



5類 (n=21)

星ヶ塔
 小深沢
 男女倉
 麦草峠
 高原山
 畑宿
 柏峠

第23図 類型別産地占有率

曜石である可能性が高いものと考え、産地を推定した。分析No.94は、上多賀、柏峠の2つの産地採取黒曜石と高い類似性が認められたが、産地分析を行なう際、特に重要な元素となる SrO、Rb₂O 等を個別に比較し、柏峠との類似性がより高いと判断した。産地分析の結果を第13表に示した。

産地分析の結果と器種分類の関係について、一覧表を第14表に示し、それらの比率を円グラフとして第23図に示した。今回の分析の範囲では、武井遺跡出土黒曜石製槍先形尖頭器（全体）の産地と推定したのは、星ヶ塔（111点）、小深沢（63点）、麦草峠（43点）、男女倉（14点）、高原山（11点）、畑宿（3点）、柏峠（1点）の7ヶ所である。信州系の産地が卓越するが、それ以外に比較的距離が近い高原山産が含まれるだけでなく、伊豆・箱根系の畑宿産、柏峠産も数点ながら含まれることは注目される。信州系黒曜石も星ヶ塔（霧ヶ峰系）、小深沢（和田峠系）、男女倉（男女倉系）、麦草峠（八ヶ岳系）と多様である。器種分類との相関では高原山産の傾向が興味深い。高原山産は合計11点と少ないものの、その大半（10点）が1類・2類に分類される。

4-1-3. 新潟県における縄文時代草創期の事例

4-1-3-1. 産地分析の方法

4-1-2. の方法と基本的に同様であるが、遺跡の性格を考慮し、産地データとして新潟県内（板山・月山）及び東北・北海道の諸産地を加えた。

4-1-3-2. 分析資料（試料）

産地分析を実施した資料は新潟県内を中心とした縄文時代草創期の黒曜石資料72点（第15表）。新潟県内出土資料としては、津南町寺田上A遺跡（2点）、同堂尻遺跡（1点）、同本ノ木遺跡（1点）、湯沢町岩原I遺跡（1点）、十日町市中林遺跡（1点）、南魚沼市梨ノ木平遺跡（1点）、魚沼市石峠遺跡（表採資料1点）、同松ヶ城遺跡（12点）、三条市荒沢遺跡（1点）、阿賀町小瀬ヶ沢洞窟遺跡（11点）、同室谷洞窟遺跡（39点）の計71点。新潟県以外の資料は山形県高島町日向洞窟遺跡出土の1点のみである。

4-1-3-3. 分析結果と考察

第15表に分析資料の6元素組成（岩石学の慣例にしたがい酸化物の形で表記）と推定される産地を示した。産地分析を行なう際に用いたクラスター分析の結果（デンドログラム）を第24図に示した。

第24図により分析資料と産地黒曜石の6元素組成値の類似性を検討した。

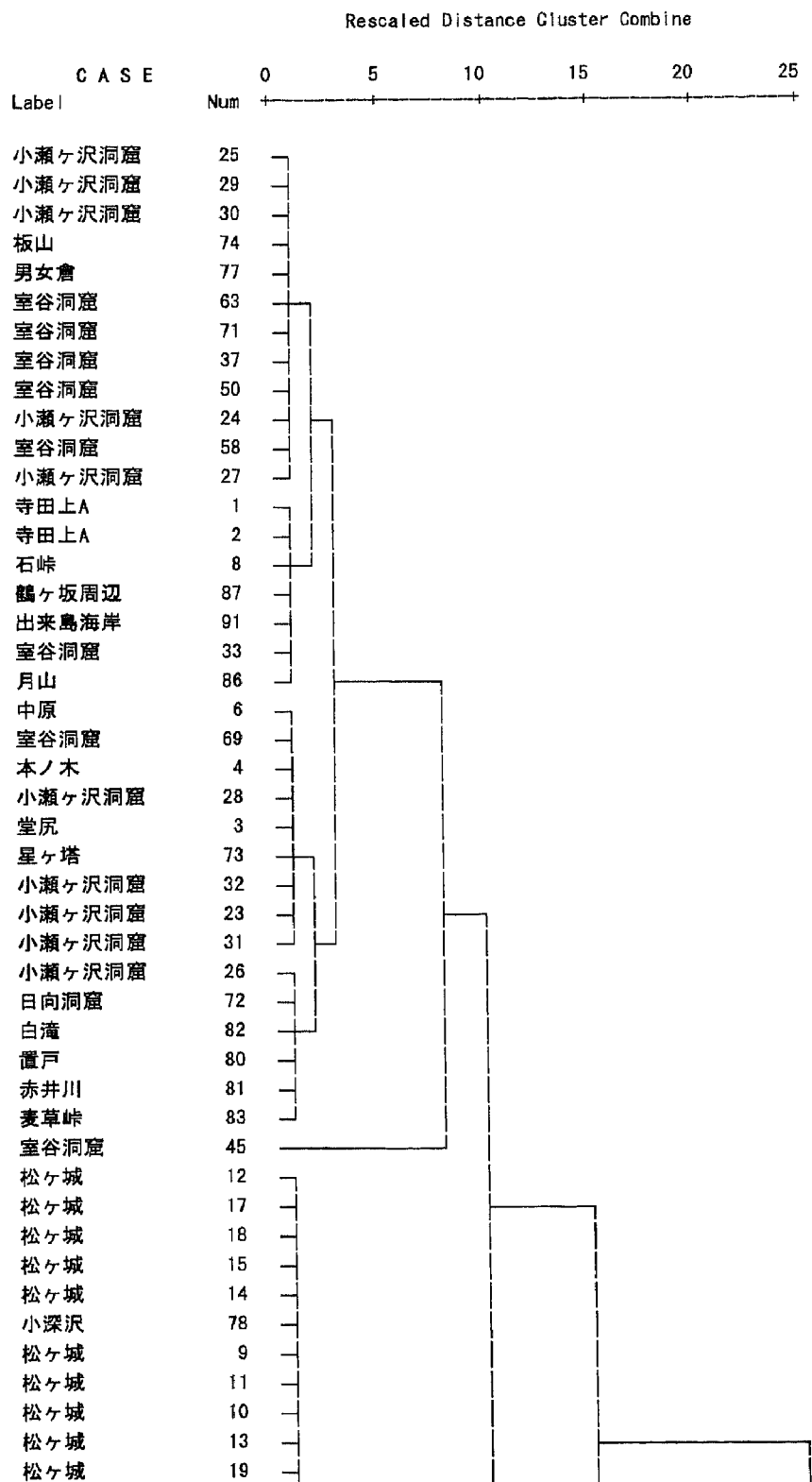
非類似度1.5で分類した第1階層に1ヶ所のみの産地黒曜石が納まるクラスターは、含まれる産地黒曜石との類似性がきわめて高いと考え、各元素の組成値にも矛盾がなければ、それを推定する産地と判断した。これにより、神津島産、小深沢産、星ヶ塔産の資料群を推定した。

青森県内の岡崎浜・八森山・六角沢の各産地黒曜石は非類似度1.5で分類した第1階層の中でまとまるが、各産地黒曜石の分析値自体がきわめて類似しており、3点の分析資料を含んだ資料群のより細かな分類は困難であった。ここでは「青森産」という大枠で捉え

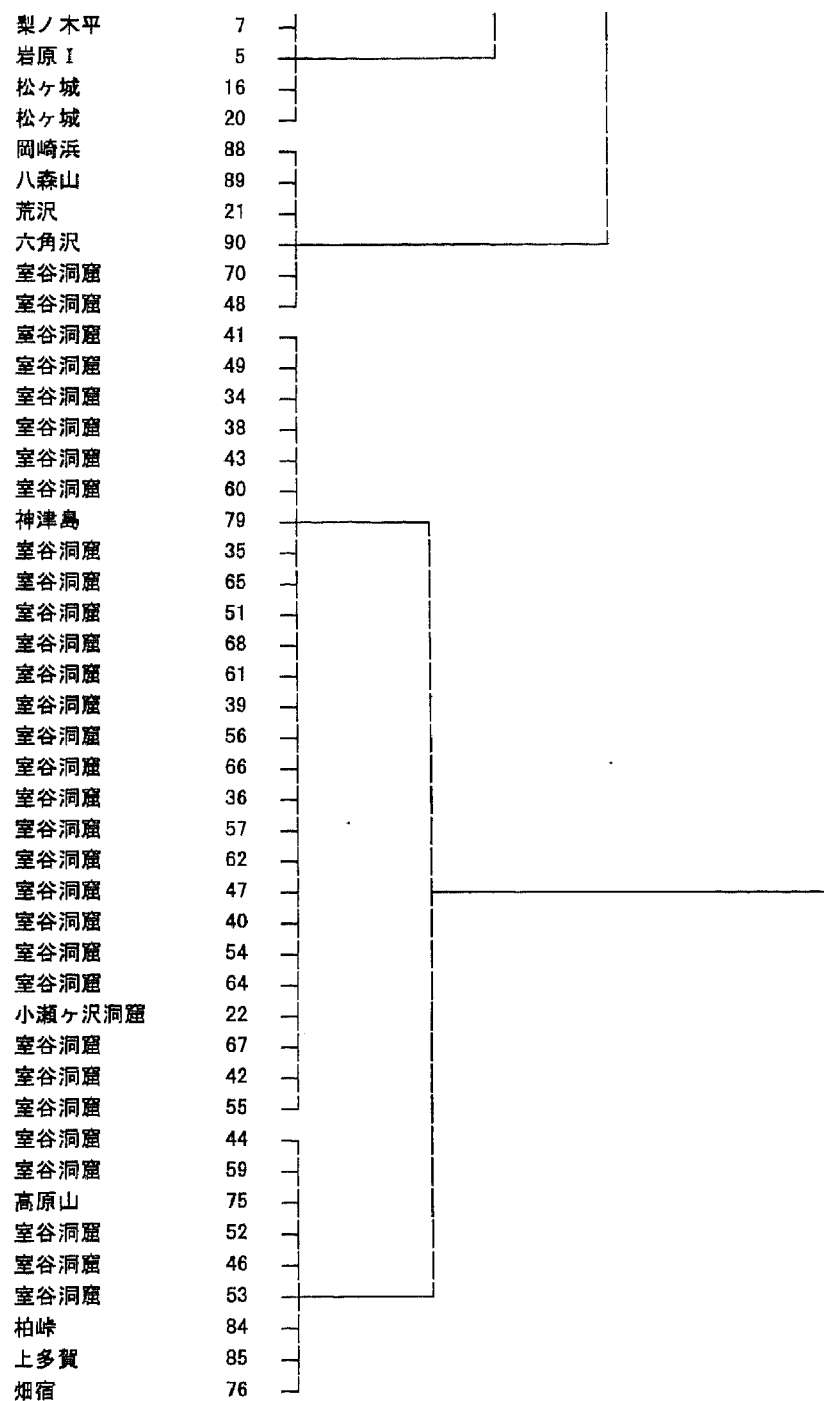
第15表 新潟県における縄文時代草創期遺跡出土黒曜石の産地分析結果（6元素の総和を100としたときの百分率）

分析 No	所在地	遺跡名	台帳No	器種	所蔵機関	MnO	Fe ₂ O ₃	SrO	CaO	Rb ₂ O	K ₂ O	原産地
1	津南町	寺田上A	12	尖頭器	津南町教育委員会	5.3	25.9	0.6	20.0	1.1	47.2	月山?
2	津南町	寺田上A	101	尖頭器	津南町教育委員会	5.1	26.1	0.6	20.7	1.0	46.5	月山?
3	津南町	堂尻		尖頭器	津南町教育委員会	3.1	27.8	0.2	14.3	0.9	53.6	星ヶ塔
4	津南町	本ノ木		尖頭器	津南町教育委員会	3.2	27.3	0.3	13.0	1.0	55.2	星ヶ塔
5	湯沢町	岩原 I		尖頭器	新潟県埋蔵文化財調査事業団	4.3	29.2	0.0	13.2	2.1	51.2	小深沢
6	十日町市	中林		尖頭器	十日町市博物館	3.1	27.3	0.3	14.5	1.0	53.9	星ヶ塔
7	南魚沼市	梨ノ木平		有舌尖頭器	南魚沼市教育委員会	3.8	28.9	0.0	13.4	1.9	51.9	小深沢
8	魚沼市	石峠		尖頭器	長岡市立科学博物館	5.2	25.7	0.5	20.9	1.0	46.7	月山?
9	魚沼市	松ヶ城	1	石鏃	魚沼市教育委員会	3.9	27.2	0.0	14.5	1.8	52.6	小深沢
10	魚沼市	松ヶ城	6	剥片類	魚沼市教育委員会	4.0	27.4	0.0	14.5	1.8	52.2	小深沢
11	魚沼市	松ヶ城	9	剥片類	魚沼市教育委員会	3.9	26.8	0.0	14.7	1.8	52.8	小深沢
12	魚沼市	松ヶ城	11	石核	魚沼市教育委員会	3.6	27.0	0.0	14.1	1.8	53.5	小深沢
13	魚沼市	松ヶ城	24	剥片類	魚沼市教育委員会	3.9	27.3	0.0	15.0	1.8	52.0	小深沢
14	魚沼市	松ヶ城	25	剥片類	魚沼市教育委員会	3.6	27.7	0.0	15.0	1.8	51.8	小深沢
15	魚沼市	松ヶ城	26	剥片類	魚沼市教育委員会	3.7	26.5	0.0	14.3	1.7	53.8	小深沢
16	魚沼市	松ヶ城	27	剥片類	魚沼市教育委員会	3.7	28.7	0.2	14.5	1.7	51.2	小深沢
17	魚沼市	松ヶ城	28	剥片類	魚沼市教育委員会	3.7	26.7	0.0	13.7	1.8	54.1	小深沢
18	魚沼市	松ヶ城	29	剥片類	魚沼市教育委員会	3.9	27.1	0.0	13.4	1.8	53.7	小深沢
19	魚沼市	松ヶ城	30	剥片類	魚沼市教育委員会	3.9	27.2	0.0	15.6	1.8	51.6	小深沢
20	魚沼市	松ヶ城	32	剥片類	魚沼市教育委員会	3.6	26.6	0.1	20.3	1.7	47.8	小深沢
21	三条市	荒沢		尖頭器	三条市教育委員会	1.5	55.9	0.0	4.9	0.6	37.1	青森
22	阿賀町	小瀬ヶ沢洞窟	K101	石鏃	長岡市立科学博物館	3.0	34.7	0.6	22.8	0.6	38.4	神津島
23	阿賀町	小瀬ヶ沢洞窟	K102	石鏃	長岡市立科学博物館	3.0	24.9	0.2	14.9	0.9	56.1	星ヶ塔
24	阿賀町	小瀬ヶ沢洞窟	K103	楔形石器?	長岡市立科学博物館	3.4	27.9	0.4	22.6	1.0	44.6	不明
25	阿賀町	小瀬ヶ沢洞窟	K104	尖頭器?	長岡市立科学博物館	3.5	28.3	0.4	18.3	1.0	48.5	板山
26	阿賀町	小瀬ヶ沢洞窟	K105	剥片類	長岡市立科学博物館	1.6	33.5	0.2	13.3	0.8	50.6	白滝?
27	阿賀町	小瀬ヶ沢洞窟	K106	剥片類	長岡市立科学博物館	3.2	25.9	0.4	27.5	0.9	42.1	不明
28	阿賀町	小瀬ヶ沢洞窟	1	剥片類	新潟県立歴史博物館	3.1	27.1	0.3	13.6	1.0	54.9	星ヶ塔
29	阿賀町	小瀬ヶ沢洞窟	2	剥片類	新潟県立歴史博物館	3.1	28.4	0.4	19.3	1.1	47.7	板山
30	阿賀町	小瀬ヶ沢洞窟	3	尖頭器	新潟県立歴史博物館	3.3	28.9	0.4	17.7	1.1	48.7	板山
31	阿賀町	小瀬ヶ沢洞窟	4	剥片類	新潟県立歴史博物館	2.5	23.8	0.1	14.6	1.0	58.0	星ヶ塔
32	阿賀町	小瀬ヶ沢洞窟	5	剥片類	新潟県立歴史博物館	3.1	27.0	0.2	14.4	1.0	54.3	星ヶ塔
33	阿賀町	室谷洞窟	M101	石鏃	長岡市立科学博物館	3.7	27.5	0.6	20.3	0.7	47.2	月山?
34	阿賀町	室谷洞窟	M102	石鏃	長岡市立科学博物館	3.1	33.8	0.6	25.5	0.5	36.6	神津島
35	阿賀町	室谷洞窟	M103	石鏃	長岡市立科学博物館	3.0	34.6	0.6	21.0	0.5	40.4	神津島
36	阿賀町	室谷洞窟	M104	石鏃	長岡市立科学博物館	3.6	35.5	0.6	20.8	0.5	39.0	神津島
37	阿賀町	室谷洞窟	M105	石鏃	長岡市立科学博物館	2.4	26.0	0.4	19.8	0.4		不明
38	阿賀町	室谷洞窟	M106	石鏃	長岡市立科学博物館	2.7	32.4	0.6	27.9	0.5	35.9	神津島
39	阿賀町	室谷洞窟	M107	石鏃	長岡市立科学博物館	3.0	34.6	0.6	21.7	0.5	39.6	神津島
40	阿賀町	室谷洞窟	M108	石鏃	長岡市立科学博物館	3.0	34.1	0.6	23.4	0.5	38.4	神津島
41	阿賀町	室谷洞窟	M109	石鏃	長岡市立科学博物館	3.0	32.8	0.6	25.0	0.5	38.2	神津島
42	阿賀町	室谷洞窟	M110	石鏃	長岡市立科学博物館	2.8	32.3	0.5	22.7	0.4	41.2	神津島
43	阿賀町	室谷洞窟	M111	剥片類	長岡市立科学博物館	3.9	29.1	0.6	25.7	0.6	39.9	神津島
44	阿賀町	室谷洞窟	M112	剥片類	長岡市立科学博物館	1.5	48.4	0.6	22.0	0.6	26.9	高原山
45	阿賀町	室谷洞窟	M113	剥片類	長岡市立科学博物館	15.0	20.8	0.3	19.2	0.3	44.4	不明
46	阿賀町	室谷洞窟	M114	剥片類	長岡市立科学博物館	1.6	48.8	0.7	22.2	0.6	26.2	高原山
47	阿賀町	室谷洞窟	M115	剥片類	長岡市立科学博物館	3.1	33.9	0.6	23.1	0.5	38.7	神津島
48	阿賀町	室谷洞窟	M116	剥片類	長岡市立科学博物館	1.3	54.7	0.1	7.9	0.6	35.3	青森
49	阿賀町	室谷洞窟	M117	剥片類	長岡市立科学博物館	3.2	33.8	0.6	24.6	0.5	37.4	神津島
50	阿賀町	室谷洞窟	M118	剥片類	長岡市立科学博物館	2.0	23.2	0.4	20.4	0.3	53.6	不明
51	阿賀町	室谷洞窟	M119	剥片類	長岡市立科学博物館	3.0	35.0	0.6	21.1	0.5	39.8	神津島
52	阿賀町	室谷洞窟	M120	剥片類	長岡市立科学博物館	1.4	46.8	0.6	23.2	0.6	27.3	高原山
53	阿賀町	室谷洞窟	M121	剥片類	長岡市立科学博物館	2.9	50.6	0.6	20.7	0.5	24.7	高原山
54	阿賀町	室谷洞窟	M122	剥片類	長岡市立科学博物館	3.0	34.2	0.6	23.2	0.5	38.5	神津島
55	阿賀町	室谷洞窟	M123	剥片類	長岡市立科学博物館	3.1	33.6	0.5	23.2	0.5	39.1	神津島

分析 No	所在地	遺跡名	台帳No	器種	所蔵機関	MnO	Fe ₂ O ₃	SrO	CaO	Rb ₂ O	K ₂ O	原産地
56	阿賀町	室谷洞窟	M124	剥片類	長岡市立科学博物館	3.1	34.3	0.6	22.2	0.5	39.2	神津島
57	阿賀町	室谷洞窟	M125	剥片類	長岡市立科学博物館	3.1	34.5	0.6	23.1	0.5	38.2	神津島
58	阿賀町	室谷洞窟	M126	剥片類	長岡市立科学博物館	2.8	24.3	0.3	23.8	0.7	47.9	不明
59	阿賀町	室谷洞窟	M127	剥片類	長岡市立科学博物館	1.6	49.4	0.6	21.4	0.6	26.5	高原山
60	阿賀町	室谷洞窟	M128	剥片類	長岡市立科学博物館	3.0	33.8	0.5	19.3	0.4	43.0	神津島
61	阿賀町	室谷洞窟	M129	剥片類	長岡市立科学博物館	3.1	35.4	0.6	20.4	0.5	40.0	神津島
62	阿賀町	室谷洞窟	M130	剥片類	長岡市立科学博物館	3.2	34.3	0.6	23.1	0.5	38.3	神津島
66	阿賀町	室谷洞窟	M134	剥片類	長岡市立科学博物館	3.4	34.3	0.6	22.0	0.5	39.2	神津島
67	阿賀町	室谷洞窟	M135	剥片類	長岡市立科学博物館	3.0	35.4	0.6	22.5	0.5	38.1	神津島
68	阿賀町	室谷洞窟	M136	剥片類	長岡市立科学博物館	3.1	34.5	0.6	21.1	0.5	40.1	神津島
69	阿賀町	室谷洞窟	M137	剥片類	長岡市立科学博物館	3.0	27.2	0.3	14.4	1.0	54.2	星ヶ塔
70	阿賀町	室谷洞窟	M138	剥片類	長岡市立科学博物館	1.7	55.6	0.0	5.8	0.6	36.2	青森
71	阿賀町	室谷洞窟	M139	剥片類	長岡市立科学博物館	3.0	26.6	0.3	16.7	0.9	52.5	不明
72	山形県高畠町	日向洞窟		剥片類 (RF)	高畠町教育委員会	1.4	33.4	0.1	11.4	0.8	52.8	白滝?



第24図 (1) クラスター分析の結果



第24図 (2) クラスター分析の結果

ることとした。

青森県内の鶴ヶ坂・出来島海岸と、月山の各産地黒曜石は非類似度 1.5 で分類した第 1 階層の中でまとまる。このクラスターに含まれる 4 点の分析資料はいずれも 3ヶ所の産地黒曜石と類似した 6 元素組成を示すが、 K_2O の含有量に注目すると、月山との類似性が高いと考えられる。「月山産？」とした。

板山・男女倉の各産地黒曜石は非類似度 1.5 で分類した第 1 階層の中でまとまる。このクラスターに含まれる 12 点（産地黒曜石を含む）の 6 元素組成値のみを用いて再度クラスター分析を実施した結果、分析 No.25、29、30 の 3 点は板山と同一のクラスターを形成し、特に類似性が高いことが分かった。各元素の組成値にも矛盾がないことが理解できたので、この 3 点を「板山産」とした。他の 7 点の分析資料は板山・男女倉いずれの産地黒曜石とも異なるクラスターを形成したため、板山・男女倉、あるいは非類似度 2.5 で分類したときの第 1 階層に含まれる鶴ヶ坂周辺・出来島海岸・月山の各産地黒曜石との類似性が指摘できるが、ここでは「不明」とした。

北海道内の白滝・置戸・赤井川と、麦草峠の各産地黒曜石は非類似度 1.5 で分類した第 1 階層の中でまとまる。このクラスターに含まれる 2 点の分析資料はいずれも 4ヶ所の産地黒曜石と類似した 6 元素組成を示すが、 Rb_2O と SrO 、また K_2O と CaO の濃度比に着目すると、白滝との類似性が高いと考えられる。「白滝産？」とした。

分析 No.45 はいずれの産地黒曜石とも類似性が認められず、「不明」とした。

産地分析の結果を基に出土遺跡の地理的特性や各産地の出土傾向について若干の考察を加えたい。

関東産（神津島産・高原山産）は室谷洞窟遺跡と小瀬ヶ沢洞窟遺跡で認められた（小瀬ヶ沢洞穴遺跡は 1 点のみ）。この結果は藁科哲男と小熊博史による産地分析の結果（藁科・小熊 2003）ともよく調和する。

青森産は室谷洞窟遺跡と荒沢遺跡で認められた。

小深沢産は松ヶ城遺跡、梨ノ木平遺跡、岩原遺跡で認められた。これらの遺跡はいずれも魚野川流域に立地する。

星ヶ塔産は堂尻遺跡、本ノ木遺跡、中原遺跡、小瀬ヶ沢洞窟遺跡、室谷洞窟遺跡で認められた。先の小深沢産と比べ、信濃川本流域に立地する傾向が認められ、興味深い。

板山産は小瀬ヶ沢洞窟遺跡のみで認められた。第 24 図において同一クラスターに分類されたもののうち「不明」としたものの全てが板山産であったとしても室谷洞窟遺跡が加わるのみである。

月山産（？）は寺田上 A 遺跡でも認められており、新潟県内の北側に出土分布が集中する傾向は今回の範囲では認められない。

白滝産（？）は小瀬ヶ沢洞窟遺跡と日向洞窟遺跡で認められた。

4-1-4. 北関東－甲信地域における縄文時代前期の事例

4-1-4-1. 産地分析の方法

4-1-2. の方法と同様である。

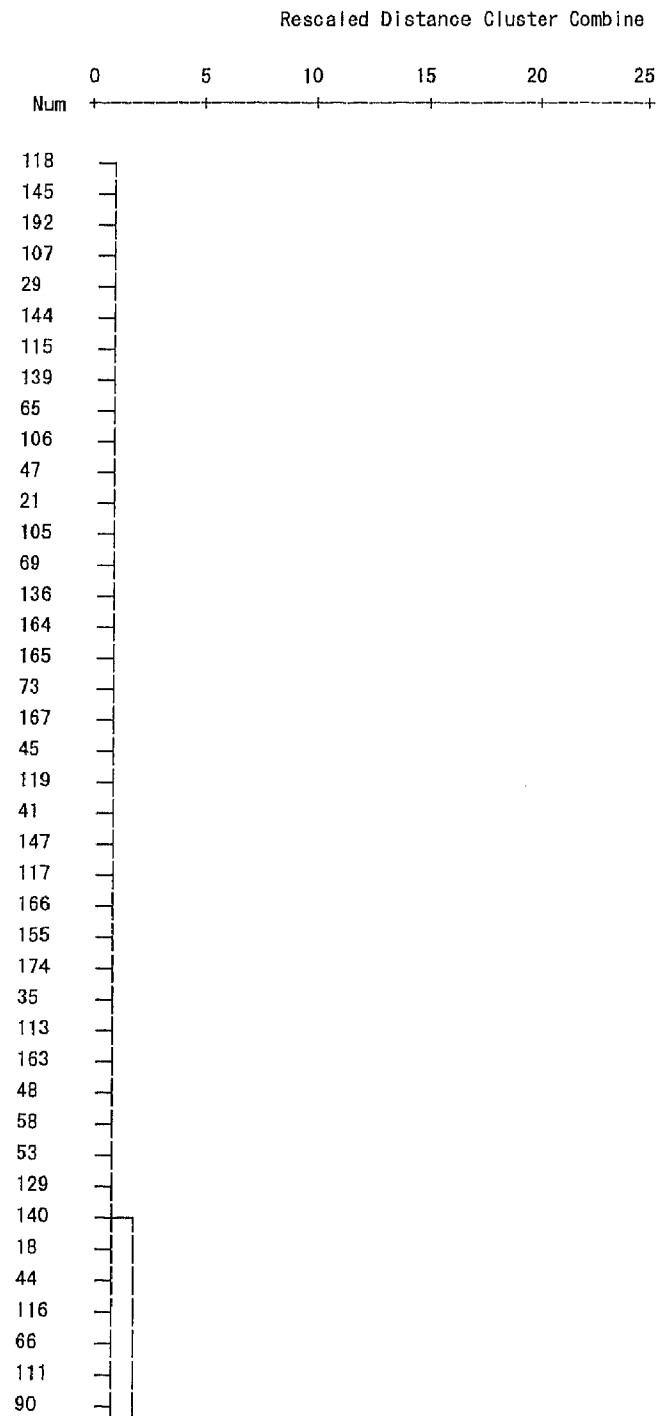
第16表 北関東一甲信地域における縄文時代前期遺跡出土黒曜石の産地分析結果
(6元素の総和を100としたときの百分率)

所在地	遺跡名	遺構等	時期	整理 No	MnO	Fe ₂ O ₃	SrO	CaO	Rb ₂ O	K ₂ O	原産地
山梨県 明野村	寺前	JP17住	釈迦堂Z3	1	3.3	32.4	0.3	10.7	1.1	52.2	星ヶ塔
				2	2.6	30.7	0.3	11.7	1.5	53.2	星ヶ塔
				3	3.4	33.3	0.5	7.6	1.4	53.9	星ヶ塔
				4	3.6	33.9	0.3	9.5	1.4	51.2	星ヶ塔
				5	2.6	30.4	0.2	14.0	1.5	51.4	星ヶ塔
				6	5.9	33.8	0.0	7.6	2.7	50.0	小深沢
				7	3.3	32.5	0.3	12.4	1.4	50.1	星ヶ塔
				8	3.6	30.3	0.2	11.0	1.5	52.4	星ヶ塔
				9	3.9	34.9	0.0	14.0	2.4	44.8	小深沢
				10	2.1	32.2	0.4	9.8	1.5	54.0	星ヶ塔
山梨県 明野村	寺前	JP013住	諸磯b古	1	2.9	31.6	0.4	11.7	1.3	52.0	星ヶ塔
				2	3.4	35.5	0.0	8.2	2.6	50.1	小深沢
				3	3.1	32.8	0.3	11.5	1.4	51.0	星ヶ塔
				4	2.8	32.3	0.4	11.9	1.4	51.3	星ヶ塔
				5	3.7	33.9	0.0	10.5	2.3	49.5	小深沢
				6	2.7	34.5	0.3	9.6	1.4	51.4	星ヶ塔
				7	4.6	35.3	0.0	10.2	2.7	47.1	小深沢
				8	2.8	32.3	0.3	9.4	1.5	53.7	星ヶ塔
				9	4.0	33.6	0.0	9.8	2.7	49.9	小深沢
				10	3.2	31.9	0.3	7.9	1.4	55.4	星ヶ塔
山梨県 明野村	寺前	JP014住	諸磯b新	1	2.8	33.0	0.5	10.0	1.4	52.3	星ヶ塔
				2	2.5	31.6	0.3	13.6	1.4	50.6	星ヶ塔
				3	2.7	32.4	0.3	10.9	1.2	52.4	星ヶ塔
				4	3.4	31.7	0.4	11.2	1.3	52.0	星ヶ塔
				5	4.2	32.5	0.0	11.1	3.0	49.1	小深沢
				6	4.2	31.5	0.0	12.1	2.8	49.3	小深沢
				7	3.3	33.6	0.2	9.5	1.5	51.9	星ヶ塔
				8	4.0	31.7	0.0	11.1	2.8	50.3	小深沢
				9	2.7	33.0	0.4	11.0	1.2	51.7	星ヶ塔
				10	3.3	32.7	0.4	11.2	1.4	50.9	星ヶ塔
山梨県 大泉町	天神	C地区4住	諸磯b新	1	3.0	32.0	0.2	9.0	1.3	54.5	星ヶ塔
				2	3.3	32.2	0.5	8.0	1.3	54.6	星ヶ塔
				3	3.3	35.6	0.0	7.5	2.6	50.9	小深沢
				4	2.0	30.7	0.4	11.1	1.4	54.4	星ヶ塔
				5	2.8	32.6	0.4	8.5	1.3	54.3	星ヶ塔
				6	3.5	31.8	0.4	6.7	1.4		星ヶ塔
				7	2.3	33.8	0.4	9.0	1.2	53.2	星ヶ塔
				8	3.3	31.0	0.2	8.6	1.4	55.4	星ヶ塔
				9	2.3	33.4	0.4	8.6	1.3	54.1	星ヶ塔
				10	2.5	34.0	0.3	6.3	1.4	55.5	星ヶ塔
				11	2.7	31.2	0.4	10.1	1.5	54.0	星ヶ塔
				12	3.4	32.2	0.3	8.7	1.3	54.0	星ヶ塔
				13	3.5	30.6	0.4	6.2	1.3	57.8	星ヶ塔
				14	2.8	30.8	0.3	8.9	1.2	56.0	星ヶ塔
				15	3.2	32.5	0.4	8.6	1.5	53.8	星ヶ塔
				16	3.5	30.9	0.2	8.1	1.4	56.0	星ヶ塔
				17	3.1	32.4	0.5	9.9	1.2	52.8	星ヶ塔
				18	2.8	32.1	0.4	7.4	1.3	56.0	星ヶ塔
				19	4.2	32.2	0.0	8.6	3.0	51.2	小深沢
				20	1.3	40.1	1.0	11.8	0.8	45.0	麦草峠
山梨県 八代町	花鳥山	4住	諸磯b中	1	2.5	30.4	0.2	10.8	1.2	54.9	星ヶ塔
				2	1.0	61.1	0.9	18.3	0.4	18.3	柏峠
				3	2.6	34.0	0.4	7.2	1.1	54.8	星ヶ塔
				4	2.7	33.6	0.0	12.9	2.2	48.6	小深沢

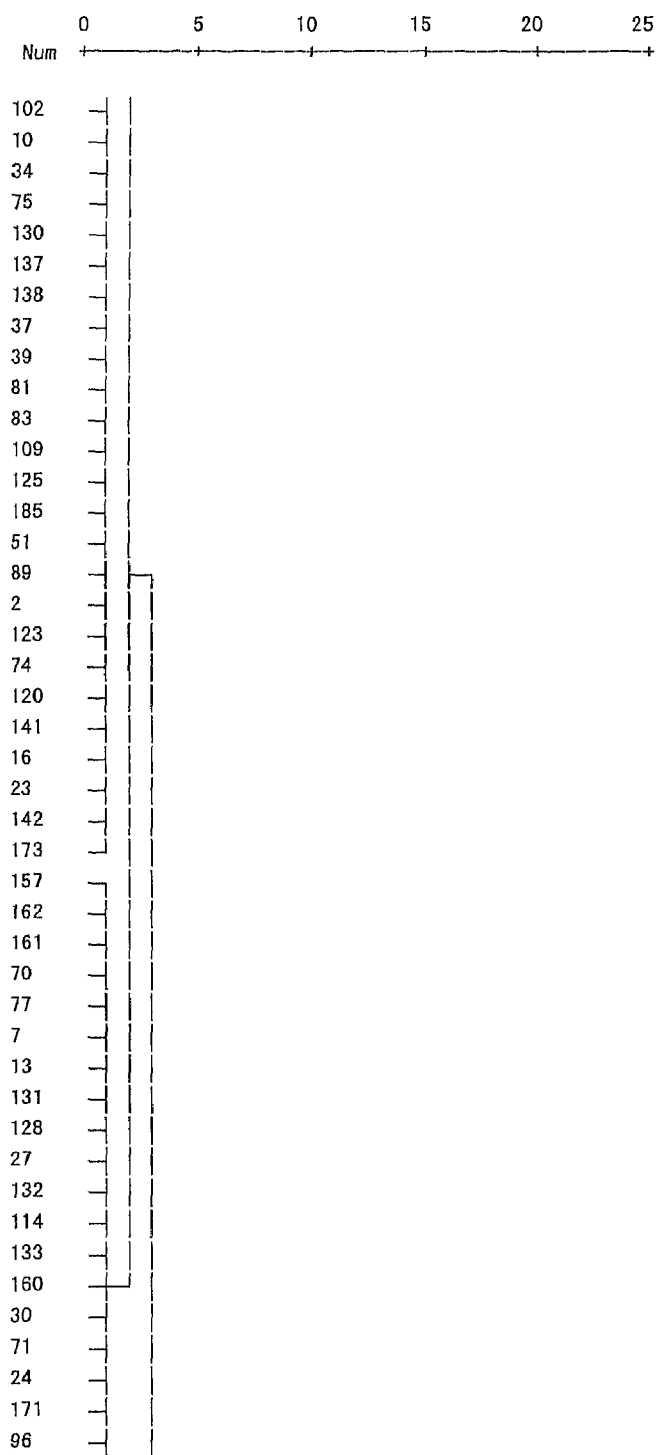
所在地	遺跡名	遺構等	時期	整理 No	MnO	Fe ₂ O ₃	SrO	CaO	Rb ₂ O	K ₂ O	原産地
				5	1.1	59.6	0.8	20.2	0.3	17.9	柏峠
				6	3.1	39.0	0.9	16.4	0.8	39.8	神津島
				7	3.9	32.6	0.3	9.5	1.5	52.1	星ヶ塔
				8	2.9	34.3	0.4	7.3	1.3	53.6	星ヶ塔
				9	4.6	33.5	0.0	12.1	2.5	47.2	小深沢
				10	2.8	40.3	0.9	12.6	0.8	42.6	神津島
山梨県 八代町	花鳥山	15住	諸磯 c 古	1	2.9	34.0	0.2	8.7	1.4	52.8	星ヶ塔
				2	3.2	33.8	0.3	8.8	1.3	52.6	星ヶ塔
				6	2.8	31.4	0.3	8.0	1.3	56.0	星ヶ塔
				7	3.3	33.0	0.3	11.0	1.3	50.9	星ヶ塔
				8	2.6	32.3	0.5	12.2	1.3	51.1	星ヶ塔
				9	2.7	35.4	0.4	9.2	1.3	51.1	星ヶ塔
				10	3.8	32.9	0.3	12.4	1.3	49.3	星ヶ塔
長野県 下諏訪町	東俣	採掘跡	前期末	1	3.4	33.1	0.4	11.1	1.4	50.5	星ヶ塔
				2	2.3	30.4	0.3	12.9	1.3	52.8	星ヶ塔
				3	3.3	31.5	0.4	8.6	1.4	54.9	星ヶ塔
				4	2.3	32.4	0.3	11.0	1.5	52.6	星ヶ塔
				5	2.2	32.0	0.5	10.4	1.4	53.4	星ヶ塔
				6	2.6	32.2	0.4	11.4	1.4	52.0	星ヶ塔
				7	3.8	29.6	0.3	13.0	1.1	52.0	星ヶ塔
				8	3.3	33.2	0.3	10.3	1.2	51.6	星ヶ塔
				9	3.1	31.1	0.3	10.6	1.1	53.7	星ヶ塔
				10	3.1	32.1	0.3	9.6	1.3	53.5	星ヶ塔
長野県 下諏訪町	一の釜	SK22	諸磯 c	1	2.2	34.5	0.4	10.5	1.3	51.0	星ヶ塔
				2	4.3	34.7	0.0	7.7	3.2	50.1	小深沢
				3	2.5	34.0	0.2	9.0	1.3	53.0	星ヶ塔
				4	4.4	33.1	0.0	9.3	3.2	50.0	小深沢
				5	3.4	32.7	0.3	9.5	1.5	52.6	星ヶ塔
				6	2.9	32.5	0.3	10.0	1.2	53.0	星ヶ塔
				7	4.5	34.2	0.0	10.2	2.9	48.2	小深沢
				8	2.4	33.4	0.4	5.1	1.6	57.1	星ヶ塔
				9	2.2	32.1	0.2	10.9	1.1	53.4	星ヶ塔
長野県 下諏訪町	一の釜	SK29	諸磯 c	1	2.3	27.6	0.3	13.0	1.1	55.7	星ヶ塔
				2	3.7	34.3	0.0	10.3	2.6	49.1	小深沢
				3	4.5	35.7	0.0	8.3	2.5	49.0	小深沢
				4	2.8	30.9	0.4	12.6	1.5	51.9	星ヶ塔
				5	2.1	30.4	0.4	13.5	1.3	52.2	星ヶ塔
				6	3.3	32.6	0.0	10.8	2.3	51.0	小深沢
長野県 下諏訪町	一の釜	SK39	諸磯 c	1	3.6	32.7	0.4	11.4	1.4	50.3	星ヶ塔
				2	2.6	31.8	0.5	11.4	1.4	52.2	星ヶ塔
				3	2.3	31.9	0.4	15.0	1.6	48.7	星ヶ塔
				4	5.7	34.5	0.0	8.7	2.9	48.3	小深沢
				5	4.2	32.2	0.0	10.9	2.2	50.4	小深沢
				6	3.3	33.3	0.0	11.5	2.7	49.2	小深沢
				7	2.4	28.4	0.3	10.9	1.2	56.9	星ヶ塔
長野県 下諏訪町	一の釜	SK69	諸磯 c	1	3.7	34.5	0.0	10.8	3.1	48.1	小深沢
				2	3.6	30.6	0.0	13.3	2.8	49.7	小深沢
				3	2.9	33.7	0.5	9.7	1.5	51.7	星ヶ塔
				4	3.0	30.5	0.5	10.2	1.4	54.4	星ヶ塔
				5	3.1	33.4	0.4	11.3	1.2	50.6	星ヶ塔
				6	2.6	32.6	0.4	11.5	1.3	51.7	星ヶ塔
長野県 茅野市	北山菰蒲沢A	9 住	前期末	1	2.2	32.7	0.2	8.7	1.2	54.9	星ヶ塔
				2	3.0	30.8	0.5	12.6	1.3	51.8	星ヶ塔
				3	2.8	29.9	0.4	8.8	1.4	56.7	星ヶ塔
				4	3.5	35.1	0.3	7.6	1.4	52.2	星ヶ塔
				5	2.7	32.7	0.4	8.6	1.2	54.3	星ヶ塔
				6	3.1	34.3	0.3	10.5	1.5	50.3	星ヶ塔

所在地	遺跡名	遺構等	時期	整理 No.	MnO	Fe ₂ O ₃	SrO	CaO	Rb ₂ O	K ₂ O	原産地
				7	2.6	31.7	0.4	10.1	1.2	54.0	星ヶ塔
				8	3.0	30.8	0.3	9.3	1.2	55.4	星ヶ塔
				9	3.0	31.0	0.3	11.4	1.5	52.7	星ヶ塔
				10	3.2	31.0	0.4	9.9	1.2	54.2	星ヶ塔
群馬県 笠懸町	稲荷山	22住	黒浜or諸磯 c	1	3.0	32.4	0.4	8.6	1.4	54.3	星ヶ塔
群馬県 笠懸町	稲荷山	15住	諸磯 b 古	1	2.5	34.3	0.3	10.3	1.3	51.3	星ヶ塔
群馬県 笠懸町	稲荷山	20住	諸磯 b 新	1	3.1	33.6	0.3	7.9	1.5	53.6	星ヶ塔
				2	3.3	33.4	0.2	12.0	1.1	50.0	星ヶ塔
				3	2.5	31.8	0.3	11.8	1.5	51.9	星ヶ塔
				5	3.7	34.0	0.5	7.2	1.6	52.9	星ヶ塔
				6	2.3	30.9	0.2	10.0	1.3	55.3	星ヶ塔
				7	3.5	33.9	0.3	7.2	1.3	53.8	星ヶ塔
				9	2.9	26.6	0.5	14.9	1.3	53.9	星ヶ塔
群馬県 藪塚本町	藪塚	台山地点 7 住	諸磯 b 古	1	3.1	32.2	0.3	12.0	1.7	50.7	星ヶ塔
				2	2.7	31.2	0.3	9.6	1.4	54.7	星ヶ塔
				3	2.3	35.1	0.3	9.0	1.1	52.3	星ヶ塔
				4	3.3	34.5	0.3	11.7	1.5	48.7	星ヶ塔
				5	3.3	33.2	0.2	10.3	1.5	51.4	星ヶ塔
				6	3.1	32.8	0.3	10.7	1.5	51.5	星ヶ塔
				7	2.9	32.9	0.3	8.2	1.4	54.3	星ヶ塔
				8	2.8	32.2	0.2	9.1	1.3	54.4	星ヶ塔
				9	2.8	33.6	0.4	9.8	1.4	52.1	星ヶ塔
				10	2.3	33.6	0.3	9.1	1.1	53.5	星ヶ塔
				11	2.1	32.0	0.3	9.6	1.1	54.8	星ヶ塔
				12	2.7	30.6	0.4	10.9	1.2	54.3	星ヶ塔
				13	2.6	31.1	0.3	10.3	1.3	54.3	星ヶ塔
				14	2.6	35.9	0.3	10.4	1.3	50.0	星ヶ塔
				15	2.6	32.3	0.3	11.4	1.2	52.3	星ヶ塔
				16	3.5	32.9	0.4	10.1	1.4	51.6	星ヶ塔
				17	2.8	32.3	0.4	10.7	1.2	52.6	星ヶ塔
				18	3.2	31.3	0.4	10.2	1.2	53.6	星ヶ塔
				19	2.9	33.8	0.4	12.7	1.4	48.8	星ヶ塔
				20	2.8	32.2	0.4	10.5	1.6	52.5	星ヶ塔
群馬県 富士見村	愛宕山	4 住	諸磯 b 古	1	3.6	31.6	0.0	12.2	2.9	49.7	小深沢
				2	3.1	33.9	0.0	7.5	3.0	52.6	小深沢
				3	3.6	30.0	0.0	12.0	2.6	51.6	小深沢
				4	4.3	32.0	0.0	10.5	2.6	50.7	小深沢
				5	3.3	30.8	0.0	12.6	2.4	50.9	小深沢
				6	3.4	31.8	0.0	14.2	2.5	48.2	小深沢
				7	4.6	31.8	0.0	8.7	2.8	52.1	小深沢
				8	3.1	29.8	0.4	11.5	1.4	53.8	星ヶ塔
				9	4.2	29.3	0.0	11.5	2.0	52.9	小深沢
群馬県 富士見村	広面	1 住	諸磯 c 古	1	3.8	30.8	0.4	10.5	1.1	53.4	星ヶ塔
				2	3.0	33.2	0.2	8.0	1.5	54.0	星ヶ塔
				3	3.0	33.1	0.3	8.8	1.4	53.3	星ヶ塔
				4	3.0	34.5	0.3	9.6	1.5	51.0	星ヶ塔
				5	3.7	31.7	0.4	11.6	1.1	51.4	星ヶ塔
				6	3.9	31.1	0.4	10.4	1.3	52.9	星ヶ塔
				7	2.6	33.7	0.4	8.1	1.3	53.9	星ヶ塔
				8	3.1	33.0	0.4	9.2	1.3	53.0	星ヶ塔
				9	3.0	31.7	0.4	10.0	1.4	53.5	星ヶ塔
群馬県 富士見村	広面	8 住	諸磯 b 新～c	1	2.9	30.9	0.3	10.9	1.4	53.6	星ヶ塔
				2	3.2	30.4	0.4	9.1	1.4	55.5	星ヶ塔
				3	3.1	32.1	0.2	11.6	1.2	51.9	星ヶ塔
				4	3.4	31.7	0.3	10.9	1.4	52.3	星ヶ塔
				5	3.3	33.5	0.4	10.3	1.3	51.1	星ヶ塔
				6	3.3	32.0	0.4	12.2	1.4	50.7	星ヶ塔

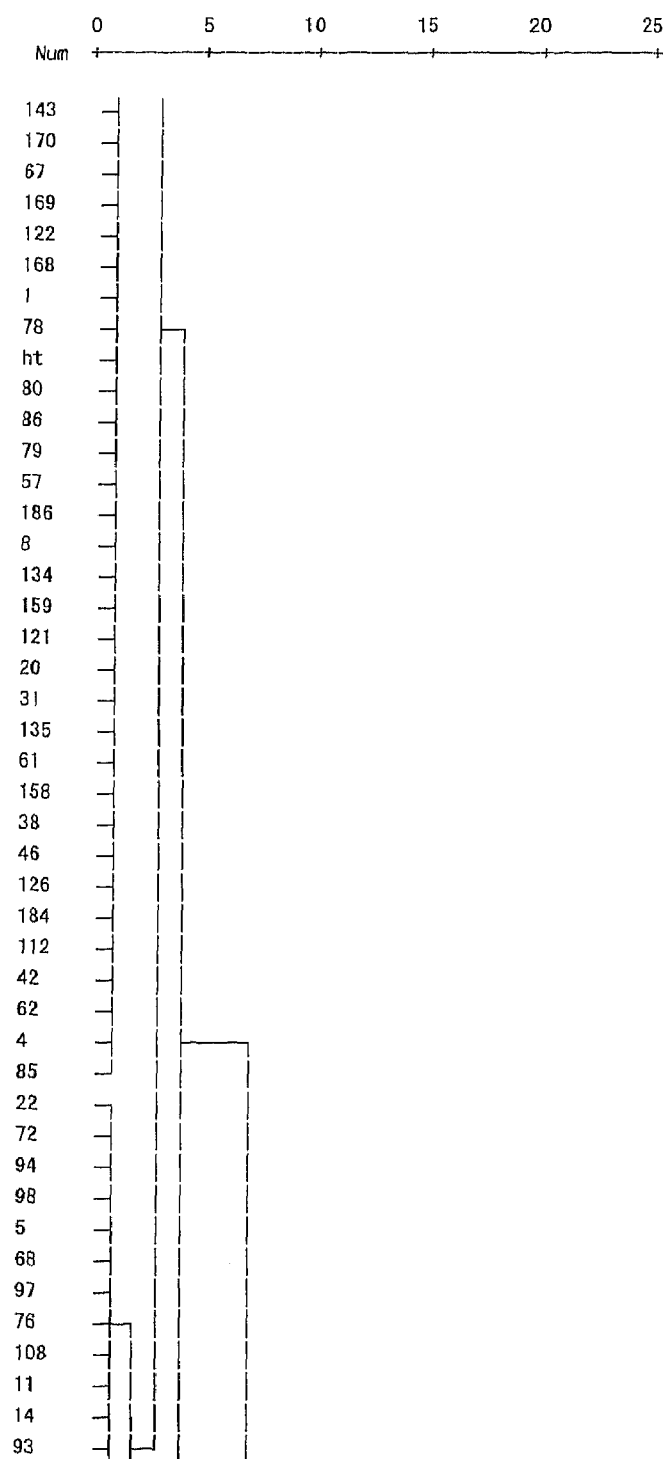
所在地	遺跡名	遺構等	時期	整理 No.	MnO	Fe ₂ O ₃	SrO	CaO	Rb ₂ O	K ₂ O	原産地
群馬県 富岡市	上丹生屋敷山	173住	諸磯 b 古～中	7	2.7	31.7	0.4	13.7	1.3	50.2	星ヶ塔
				8	2.7	32.6	0.2	11.2	1.3	51.9	星ヶ塔
				9	3.1	32.3	0.4	11.2	1.5	51.4	星ヶ塔
				1	4.9	34.3	0.0	7.5	2.9	50.2	小深沢
				2	3.9	33.5	0.0	11.9	2.7	48.1	小深沢
				3	3.7	32.9	0.0	9.9	2.5	51.0	小深沢
				4	4.0	32.9	0.0	9.9	3.6	59.4	小深沢
				5	3.1	34.6	0.0	11.3	2.7	48.1	小深沢
				6	4.1	32.0	0.0	10.2	2.4	51.4	小深沢
				7	3.8	31.5	0.0	10.0	2.5	52.3	小深沢
				8	4.2	33.5	0.0	8.0	2.5	51.7	小深沢
				9	3.7	33.4	0.0	9.1	2.8	51.0	小深沢
				10	3.5	33.4	0.3	7.1	1.4	54.3	星ヶ塔
				11	2.3	30.9	0.2	10.6	1.3	54.6	星ヶ塔
群馬県 安中市	中野谷松原	J106住	諸磯 b 古	12	3.8	31.8	0.2	8.7	1.5	54.1	星ヶ塔
				13	3.5	35.0	0.0	9.9	2.7	48.8	小深沢
				14	2.8	33.1	0.0	10.5	2.3	51.2	小深沢
群馬県 安中市	道前久保	J1住	諸磯 c	1	3.7	32.7	0.0	8.3	2.4	52.9	小深沢
				2	4.3	30.0	0.0	14.1	2.2	49.3	小深沢
群馬県 安中市	道前久保	J1住	諸磯 c	3	3.5	31.1	0.0	9.5	2.7	53.3	小深沢
				1	3.2	30.5	0.4	10.8	1.2	53.8	星ヶ塔
				2	1.1	30.8	0.3	12.6	1.3	53.9	星ヶ塔



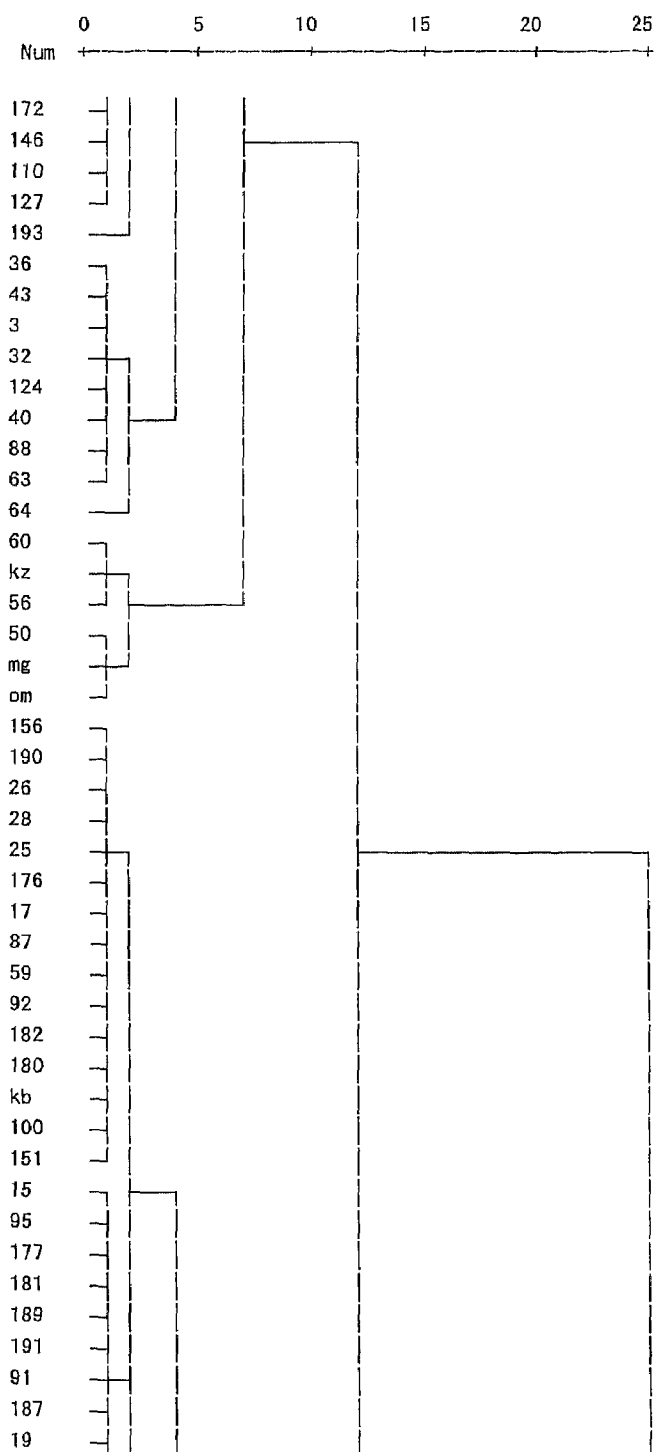
第25図（1） クラスター分析の結果



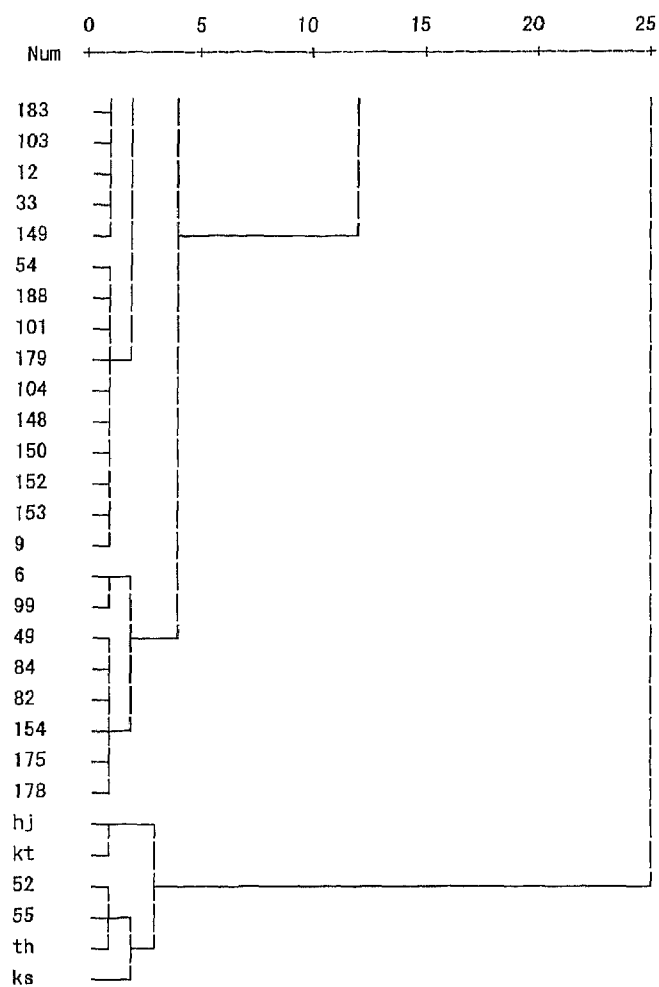
第25図（2） クラスター分析の結果



第25図 (3) クラスター分析の結果



第25図（4） クラスタ分析の結果



第25図 (5) クラスター分析の結果

4-1-4-2. 分析資料（試料）

産地分析を実施した黒曜石製石器（石材）資料は計 193 点。いずれも縄文時代前期の所産と考えられる。対象遺跡は、山梨県明野村寺前遺跡、同県大泉町天神遺跡、同県八代町花鳥山遺跡、長野県下諏訪町東俣遺跡、同県同町一の釜遺跡、同県茅野市北山菖蒲沢 A 遺跡、群馬県笠懸町稻荷山遺跡、同県薮塚本町薮塚遺跡（台山地点）、同県富士見村愛宕山遺跡、同県同村広面遺跡、同県富岡市上丹生屋敷山遺跡、同県安中市野谷松原遺跡、同県同市道前久保遺跡である。各資料の出土遺構、所属時期等は第 16 表を参照されたい。

4-1-4-3. 分析結果と考察

第 16 表に分析資料の 6 元素組成を示した。

遺跡出土黒曜石資料の 6 元素組成と、各産地採取黒曜石における同様の分析結果をあわせて最長距離法によるクラスター分析を実施した（第 25 図）。クラスター分析の結果をもとに推定した各黒曜石資料の産地を第 16 表に示した。

産地分析を実施した黒曜石資料の大半は、星ヶ塔産または小深沢産と推定できるものであった。山梨県大泉町天神遺跡 C 地区 4 住 No.20 は麦草峠産、同県八代町花鳥山遺跡 4 住 No.2、5 は柏峠産、同住 No.6、10 は神津島産と推定した。星ヶ塔産、小深沢産以外の 5 点の産地分析結果については、主成分 8 元素による産地分析結果でも追認できた。

これらの産地分析結果をもとに、縄文時代前期（特に諸磯式期）の遺跡出土黒曜石資料の産地の動向を概観すれば、当該期の当該地域では、諸磯 b 式中段階以前は星ヶ塔産、小深沢産が並存する傾向、諸磯 b 式新段階以降は星ヶ塔産が極端に卓越する傾向がみて取れる。これは、大工原豊によってまとめられ、考察された他の分析者による当該期当該地域の全体的な動向ともよく一致する（大工原 1998、2008 他）。遺跡出土黒曜石の産地動向が急激に変化する類例としては、他に、筆者らが近年指摘している縄文時代中期の南関東の事例等があげられよう（建石・二宮 1999、建石・津村他 2002 他）。

4-1-5. 千葉県における縄文時代中期の事例

4-1-5-1. 産地分析の方法

4-1-2. の方法と同様である。

4-1-5-2. 分析資料（試料）

千葉県内に立地する縄文時代遺跡より出土した黒曜石資料について産地分析を実施した。分析の対象とした遺跡は、流山市中野久木谷頭遺跡（中期前半～後半 建石・津村他 2002）、松戸市中峠遺跡（中期前半 建石 2000）、千葉市蕨立遺跡（中期前半 青沼・建石他 2001）、同坊屋敷遺跡（中期後半 青沼・建石他 2001）、同牛尾舩遺跡（中期後半 青沼・建石他 2001）、君津市練木遺跡（中期前半 建石 2002）、銚子市粟島台遺跡（中期前半～後半 建石・二宮 2000）、佐倉市神楽場遺跡（後晩期 阿部・建石他 2000）の 8 遺跡である。黒曜石資料の出土遺構や細かな所属時期等については後に掲げた第 17 表を参照されたい。

一般的に縄文時代の剥片石器に用いられる黒曜石資料は、土器資料等と異なり、時期による細かな型式学的変遷が認めにくいため、製品資料（石器）であっても黒曜石資料単体

のみで詳細な所属時期を検討することは困難である。また本研究では、製品資料以外の（石器製作時等に生じる）剥片・細片資料や石核資料についても産地分析を実施しており、所属時期の問題はさらに複雑化している。本研究では、伴出土器等に恵まれ、所属時期を検討しやすい黒曜石資料を主な分析対象とすることでこの問題に対処した。中野久木谷頭遺跡、藤立遺跡のような竪穴住居跡等の遺構出土資料を主な対象とした分析事例と、練木遺跡、神楽場遺跡のような表面採集資料を主な対象とした分析事例では、各資料の所属時期推定のレベルが異なることは前提として確認しておく必要がある。

4-1-5-3. 分析結果と考察

千葉県内出土縄文時代黒曜石資料の産地分析結果を第 17 表に示した。

中野久木谷頭遺跡出土黒曜石は中期前半～後半に所属する資料を分析した。阿玉台Ⅱ式期（SI-87）、勝坂 3 式期（SI-56）、中峠式期（SI-20）、加曽利 E 1 式期（SI-19、SI-84）、加曽利 E 2 式期（SI-26、SI-50）は、勝坂 3 式期（34 点中）の 1 点の信州産を除き全てが神津島産であった。加曽利 E 3 式期（SI-54、SI-82、SI-113、SI-163、B 地点）は神津島産 17 点、信州産 10 点。本遺跡における分析資料のうち細別時期の検討が可能な 184 点の中で信州産は 11 点のみであるが、そのうちの 10 点は加曽利 E 3 式期と考えられるものである。特に SI-54 と B 地点で信州産が目立った。

松戸市中峠遺跡出土黒曜石は中期前半勝坂 3 式期（～加曽利 E 1 式期）に所属する資料を分析した。分析点数が少ないため詳細な検討は困難であるが分析の限りではいずれも神津島産であった。

千葉市藤立遺跡出土黒曜石は中期前半阿玉台式・勝坂式期に所属する資料を分析した。細別時期の検討が可能な 147 点のうち、1 点の信州産を除き全てが神津島産であった。

同坊屋敷遺跡出土黒曜石は中期前半～後半に所属する資料を分析したが、阿玉台式期（2 住）、加曽利 E 3 式期（3 住、4 住）いずれも神津島産であった。

同牛尾舩遺跡出土黒曜石は中期後半加曽利 E 3 式期に所属する資料を分析した。細別時期の検討が可能な 17 点のうち、1 点の高原山産を除き全てが信州産であった。

君津市練木遺跡出土黒曜石は中期前半阿玉台式期に所属する可能性が考えられる資料を分析した。いずれも神津島産であった。

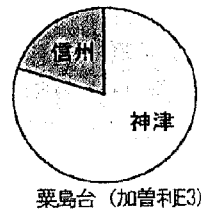
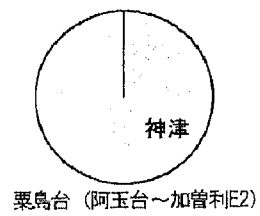
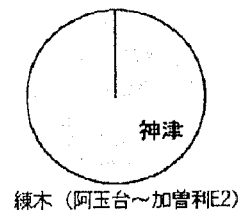
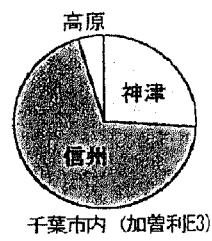
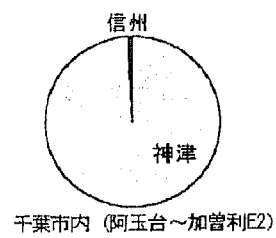
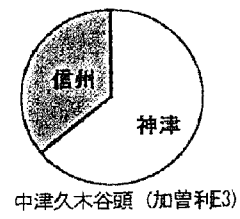
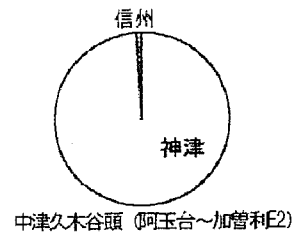
銚子市粟島台遺跡出土黒曜石は前期後半～中期後半に所属する資料を分析した。前期後半浮島式期～中期前半阿玉台式期（Ⅳ層、Ⅲ層）と考えられる資料は全てが神津島産であった。中期後半加曽利 E 式期（Ⅱ層）は加曽利 E 3 式を主体とするが 10 点のうち 2 点が信州産、8 点が神津島産であった。

佐倉市神楽場遺跡出土黒曜石は表面採集資料であるが、過去の発掘調査結果や表面採集土器の検討から後晩期に所属する可能性が考えられる資料を分析した。分析結果は産地不明の 3 点を除く 41 点のうち、高原山産が 34 点、信州産が 3 点、神津島産が 4 点であった。

ここで取り扱った黒曜石資料は、遺跡（遺構）ごとの分析点数や所属時期推定法等に資料間の隔たりが大きく、分析結果の単純な比較はできないが、当該地域における黒曜石資料の時期的変遷の概略を掴むため、第 26 図に遺跡ごとの黒曜石資料産地分析結果の時期的変遷をまとめて示した。なお千葉市内遺跡は一つにまとめた。第 26 図によれば、千葉県内各地における中期前半（阿玉台式・勝坂式期）～後半加曽利 E 2 式期はいずれも神津島産、

第17表 千葉県における遺跡出土黒曜石の産地分析結果

所在地	遺跡名	遺構等	大別時期	細別時期	神津島	信州 星ヶ塔	信州 小深沢	高原山	小計
流山市	中野久木谷頭	SI-87	中期前半	阿玉台Ⅱ	21	0	0	0	21
流山市	中野久木谷頭	SI-56	中期前半	勝坂3	33	1	0	0	34
流山市	中野久木谷頭	SI-20	中期前半	中峠	19	0	0	0	19
流山市	中野久木谷頭	SI-19	中期後半	加曽利E1	17	0	0	0	17
流山市	中野久木谷頭	SI-84	中期後半	加曽利E1	32	0	0	0	32
流山市	中野久木谷頭	SI-26	中期後半	加曽利E2	10	0	0	0	10
流山市	中野久木谷頭	SI-50	中期後半	加曽利E2	2	0	0	0	2
流山市	中野久木谷頭	SI-54	中期後半	加曽利E3	6	6	0	0	12
流山市	中野久木谷頭	SI-82	中期後半	加曽利E3	2	0	0	0	2
流山市	中野久木谷頭	SI-113	中期後半	加曽利E3	2	0	0	0	2
流山市	中野久木谷頭	SI-163	中期後半	加曽利E3	7	1	0	0	8
流山市	中野久木谷頭	B地点	中期後半	加曽利E3	1	3	0	0	4
松戸市	中峠	4次1住	中期前半	勝坂3(～E1)	2	0	0	0	2
千葉市	蔵立	1住	中期前半	阿玉台	3	0	0	0	3
千葉市	蔵立	2住	中期前半	阿玉台	9	0	0	0	9
千葉市	蔵立	9住	中期前半	阿玉台	3	0	0	0	3
千葉市	蔵立	12住	中期前半	阿玉台	3	0	0	0	3
千葉市	蔵立	15住	中期前半	阿玉台	3	0	0	0	3
千葉市	蔵立	17住	中期前半	阿玉台	2	1	0	0	3
千葉市	蔵立	18住	中期前半	阿玉台	14	0	0	0	14
千葉市	蔵立	19住	中期前半	阿玉台	11	0	0	0	11
千葉市	蔵立	21住	中期前半	阿玉台	15	0	0	0	15
千葉市	蔵立	24住	中期前半	阿玉台	3	0	0	0	3
千葉市	蔵立	26住	中期前半	阿玉台	18	0	0	0	18
千葉市	蔵立	29住	中期前半	阿玉台	5	0	0	0	5
千葉市	蔵立	47住	中期前半	阿玉台	57	0	0	0	57
千葉市	坊屋敷	2住	中期前半	阿玉台	3	0	0	0	3
千葉市	坊屋敷	3住	中期後半	加曽利E3	5	0	0	0	5
千葉市	坊屋敷	4住	中期後半	加曽利E3	1	0	0	0	1
千葉市	牛尾外	n-16-b	中期後半	加曽利E3	0	0	16	1	17
君津市	練木	表採	中期前半	阿玉台?	8	0	0	0	8
銚子市	粟島台	Ⅳ層	前期後半	浮島～五領ヶ台	17	0	0	0	17
銚子市	粟島台	Ⅲ層	中期前半	阿玉台	11	0	0	0	11
銚子市	粟島台	Ⅱ層	中期後半	加曽利E(3)	8	2	0	0	10
佐倉市	神楽場	B地区	後晩期		4	3	0	34	41



第26図 千葉県における遺跡出土黒曜石の産地分析結果

中期後半加曽利E 3 式期は神津島産に加えて信州産が出土する傾向が指摘できる。

千葉県に立地する縄文時代諸遺跡より出土した黒曜石の産地分析結果は、縄文時代中期阿玉台式期から加曽利E 2 式期はいずれも神津島産、加曽利E 3 式期には神津島産に加えて信州産が卓越して出土する傾向が認められた。また、分析の範囲では、高原山産と推定できる黒曜石資料はほとんど確認できなかった。

これらの傾向は、筆者らを含む研究者らによる多摩丘陵～武蔵野台地地域における分析事例とも概ね一致する（藁科・東村 1987、田上 2000、建石・二宮 1998・1999 他）。いずれも縄文時代中期遺跡を主な対象にしたものであるが、当該地域における遺跡出土黒曜石の産地分析結果の全体的傾向は、阿玉台式・勝坂式期から加曽利E 2 式期（ないし加曽利E 3 式古段階）は神津島産、加曽利E 3 式期（ないし加曽利E 3 式新段階）は信州（特に星ヶ塔）産が卓越する。当該地域では当該期に高原山産が卓越する傾向は認められないが、例えば下総台地（北部）における旧石器時代尖頭器石器群の分析事例（二宮・島立 2001）や、ここで取り上げた佐倉市神楽場遺跡における縄文時代後晩期の分析事例（阿部・建石 他 2000）では、高原山産黒曜石の積極的な利用状況が認められる。

4-1-6. 小結

- ・ 特定の時期・遺跡・地域における黒曜石の産地分析を通じて、各時期・遺跡・地域における黒曜石交換の多様なあり方が理解できた。
- ・ 特に、後期旧石器時代（群馬県武井遺跡）と縄文時代草創期（新潟県内諸遺跡）における多様（きわめて遠隔産地の黒曜石も散見される）で比較的ランダムな黒曜石産地の傾向は、縄文時代前期（北関東一甲信地域）以降の相対的に均質化する黒曜石産地の傾向とは対照的といえる。
- ・ 縄文時代前期（北関東一甲信地域）の黒曜石産地占有率の傾向は、前期後半（諸磯b 式後半期）に画期が認められた。当該期以前の信州産黒曜石は星ヶ塔産と小深沢（和田峠）産の両者をはじめ複数産地の石材が交換されていたが、当該期以降はほぼ星ヶ塔産のみが交換された。
- ・ 縄文時代中期（南関東地域）の黒曜石産地占有率の傾向は、中期後半（加曽利E 3 式後半期）に画期が認められた。当該期以前は神津島産が卓越して交換されたが、当該期以降は信州産（特に星ヶ塔産）が卓越して交換された。

4-2. 黒曜石の産地分析と土器の胎土分析の融合—大橋遺跡における遺跡内分析—

4-2-1. 本節の目的

縄文時代遺跡は、①竪穴住居跡等多くの遺構が存在するため「一括資料」に関する詳細な議論が可能である点、②土器等他の文化要素との比較検討が実施しやすい点、の二点において、わが国の旧石器時代遺跡と比べて黒曜石産地分析研究に端を発する考古学研究を推進する上で恵まれた資料条件にあることが一般的である。しかし、縄文時代資料を対象にした黒曜石産地分析研究の現状は、抽出すべき遺跡情報が多すぎて研究目的が分散するためか、この利点を活かし切れず、その結果、当該研究と土器研究や集落研究等が有機的に結びつかないことの方がむしろ多い印象を受ける。

また、旧石器研究が中心ではあるが、近年の石器研究では、変形論 (reduction theory) 導入の動向等、石器石材の獲得から石器製作、使用、(再生)、廃棄に至る一連の過程をライフサイクル論的に捉え研究を行なう中からいくつかの興味深い成果が報告され出している。しかし、この動向と縄文時代黒曜石産地分析研究の距離も甚だ遠い現状である。

本節では、これらの各隙間を埋める研究モデルづくりを目指し、東京都目黒区大橋遺跡 (縄文時代中期加曽利 E 3 式中心) 出土黒曜石資料 (建石・二宮 1998) について、先の縄文時代遺跡における二つの研究上の利点を活かした検討を実施する。これにより、当該期の剥片石器石材の流通・利用に関する基礎的情報を得ることを目的の第一としたい。先の利点①については、特に竪穴住居跡覆土「一括出土資料」における器種分類 (剥片類、石核、石器 (製品) 類等) と産地分析結果との相関に着目して検討を行なう。利点②については、産地分析結果と伴出土器の型式学的検討との相関に着目して検討を行なう。

4-2-2. 大橋遺跡および大橋遺跡出土黒曜石資料 (分析資料) の概要

大橋遺跡は、東京都目黒区大橋 2-17、武蔵野台地東端、目黒川右岸の目黒台地上に立地する (標高 32m 程度)。1983 年度実施の第 1 次調査 (目黒区大橋二丁目遺跡調査団編 1984)、1993~1995 年度実施の第 2 次調査 (目黒区大橋遺跡調査会編 1998) により、縄文時代中期環状集落跡のほぼ全域が発掘調査された。検出された遺構は、竪穴住居跡 (含竪穴状遺構) 89 基、土坑 271 基、集石 19 基、屋外埋甕 18 基等、大半が縄文時代中期加曽利 E 式期 (特に加曽利 E 3 式期) の所産と考えられる。

出土縄文土器の総量は 17 万点以上、その大半が加曽利 E 3 式を中心とする中期土器群である。剥片類を含む石器資料は 7 千点以上、このうち黒曜石資料は 4 千点以上を数える。黒曜石産地分析を実施した資料はこのうちの 1 割程度 (374 点) である (建石・二宮 1998)。分析資料の選択は、筆者と各調査員との共同作業で行なった。この際、黒曜石資料が比較的多く出土した遺構で、かつ伴出土器等により所属時期をはじめとする考古学的情報の検討を踏まえた総合的な考察が可能と考えた遺構から資料を中心的に選択するよう留意した。この結果、大半の資料を加曽利 E 3 式期 (一部加曽利 E 4 式期) の所産と考えられる竪穴住居跡の覆土中から採取することとした。産地分析の実施を決定した遺構出土黒曜石資料については、遺構 (覆土) 中より検出したできる限り全ての黒曜石資料を分析対象とすることを旨としたが、分析装置の制約から $\phi 7\text{mm}$ 以下程度の資料については分析を見送った。

4-2-3. 大橋遺跡出土黒曜石の産地分析

4-2-3-1. 分析資料（試料）

ここでは、建石・二宮（1998）に示した 374 点（14 遺構分）のうち、特に興味深い結果を得た 237 点（7 遺構分）の産地分析結果を抜粋して示す。第 27 図に対象とした 7 遺構の遺跡内平面分布を示す。一部、加曽利 E 4 式期の遺物を覆土中に含む資料が存在するが、いずれも主要な覆土形成時期は加曽利 E 3 式期と考えられる。

4-2-3-2. 分析方法

4-1-2. の方法と同様である。

4-2-3-3. 分析結果

黒曜石資料の産地分析結果を第 18 表に示した。産地推定を行なう際に用いたクラスター分析の結果（デンドログラム）を第 28 図に示した。

4-2-4. 考察

4-2-4-1. 産地分析結果の全体的傾向

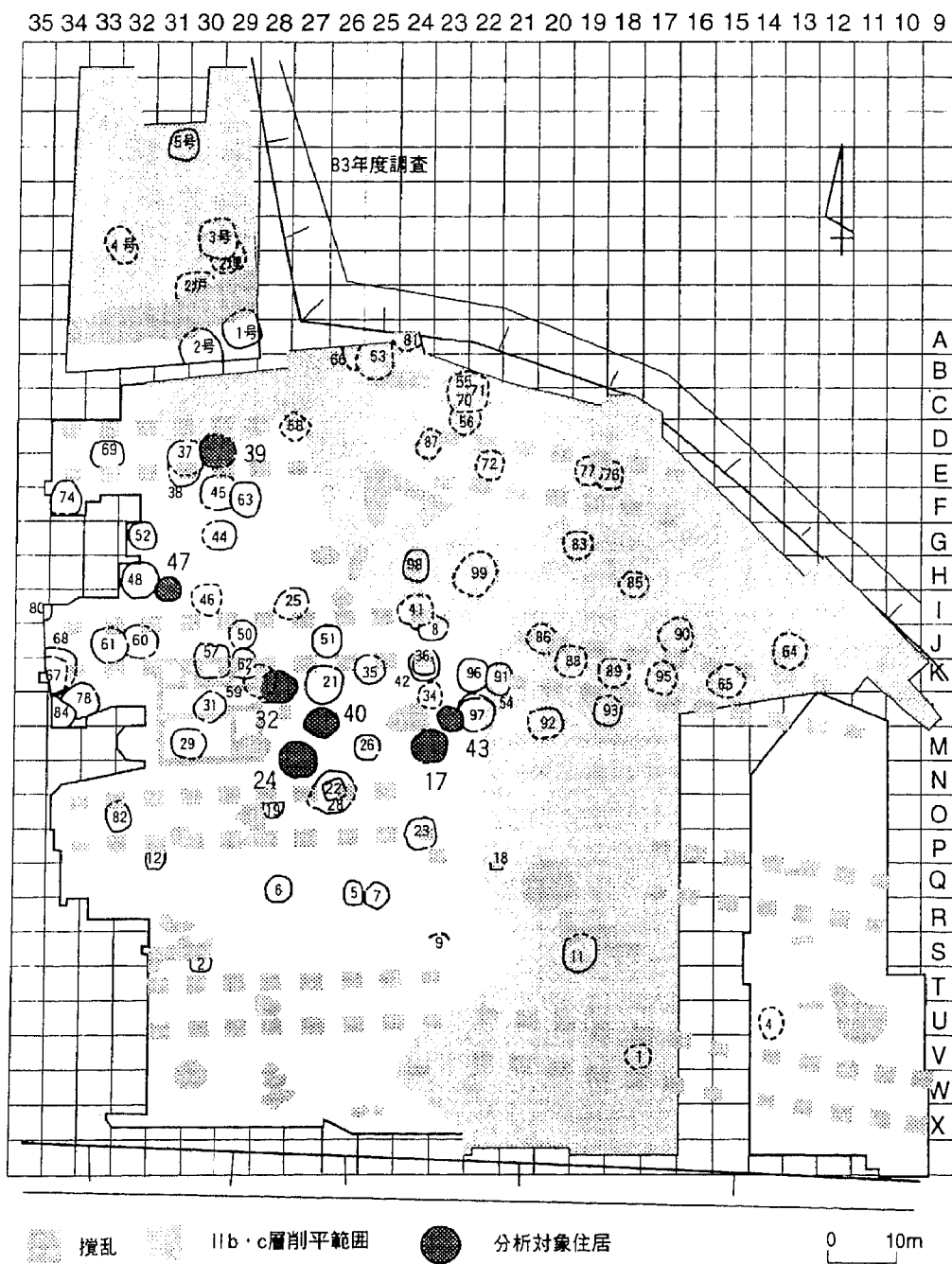
第 18 表に示した黒曜石資料 237 点の内訳は、星ヶ塔産 202 点、男女倉産 3 点、神津島産 31 点、不明（信州系）1 点。星ヶ塔産黒曜石が最も多く、神津島産黒曜石がこれに次ぐ。建石・二宮（1998）に掲載し、ここに掲げなかった 136 点をあわせてもこの傾向は変わらない。総計 374 点の内訳は、星ヶ塔産 321 点、小深沢産 1 点、男女倉産 3 点、神津島産 48 点、不明（信州系）1 点。

田上勇一郎（2000）は、武蔵野・多摩地域における縄文時代中期の時期別黒曜石資料の産地分析結果の変遷を検討する中で、当該地域では、勝坂式～加曽利 E 2 式期は神津島産黒曜石の利用が中心となり、加曽利 E 3 式以降は信州産黒曜石の利用が中心となる事例が多いという興味深い指摘を行なった。本稿における分析資料の大半は加曽利 E 3 式期の所産と考えられ、その多くが星ヶ塔産、次いで神津島産という分析結果の全体的傾向は、この成果とよく調和する。

4-2-4-2. 産地分析結果と竪穴住居跡「一括出土資料」の器種分類結果の相関

石器製作時あるいはその後のある段階で遺跡内に廃棄され、埋没する可能性の高い剥片類と、石鏃（矢尻）など道具としての機能を終えてから遺跡内に廃棄され、埋没する可能性の高い石器（製品）類では、それらの廃棄や埋没の意味、ライフサイクル上の分節が異なることが予想される。さらに変形論で注目される使用中の再調整や作りかえの問題、未製品や失敗品の問題等が加わり問題はさらに複雑化する。そもそも石鏃等は、集落遺跡外での積極的な利用が想定される以上、集落遺跡出土の剥片類等との単純な比較の是非自体、検討すべきである。ここでは、従来、竪穴住居跡覆土「一括出土資料」としてまとめられ、特に黒曜石産地分析研究では等閑視されがちであった黒曜石資料の産地分析結果と器種分類結果の相関について検討したい。

竪穴住居跡 SJ32、SJ47、SJ24 出土黒曜石の産地分析結果を以下に示す。SJ32 は計 25 点、



第27図 分析対象遺構分布図

第18表 大橋遺跡出土黒曜石の産地分析結果（6元素の総和を100としたときの百分率）

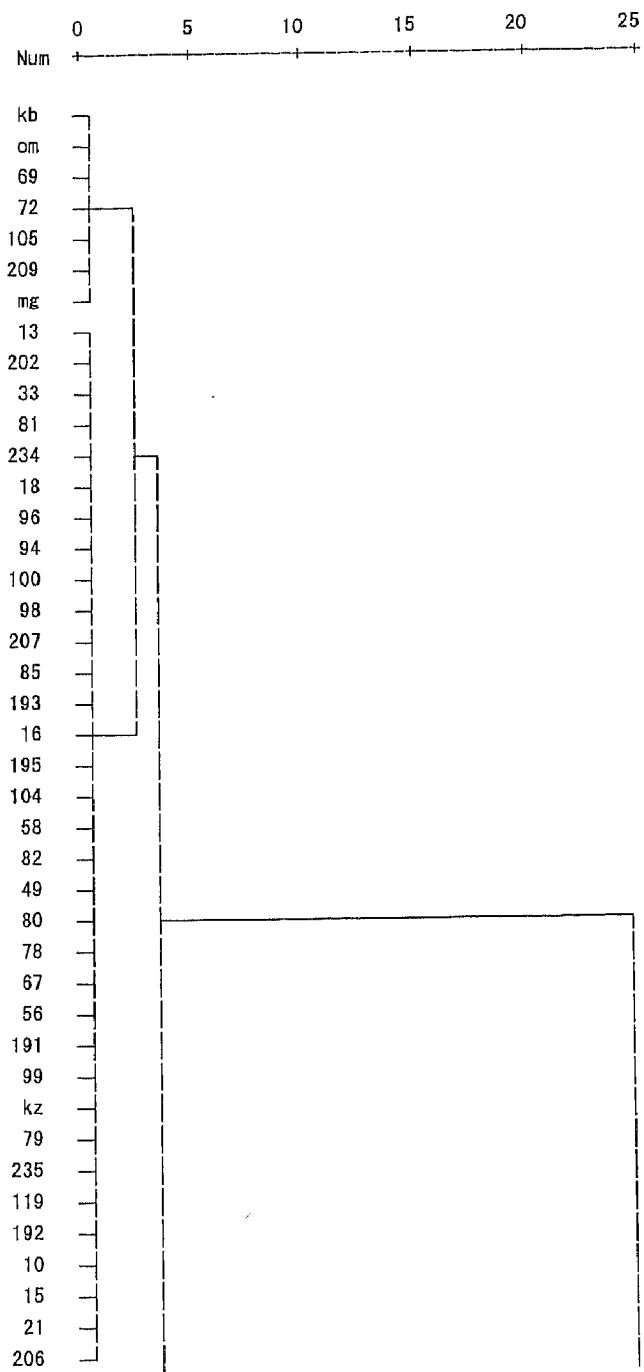
分析 No	出土遺構	グリッド	取上げ No	器種	MnO	Fe ₂ O ₃	SrO	CaO	Rb ₂ O	K ₂ O	産地
1	SJ17	23M	391	剥片類	2.8	30.2	0.3	9.5	1.1	56.1	星ヶ塔
2	SJ17	23M	707	剥片類	2.5	36.9	0.4	9.7	1.3	49.2	星ヶ塔
3	SJ17	23M	811	剥片類	2.4	26.4	0.3	4.5	1.3	65.2	星ヶ塔
4	SJ17	23M	925	剥片類	3.1	34.3	0.2	7.9	1.3	53.1	星ヶ塔
5	SJ17	23M	1575	剥片類	3.9	30.4	0.4	9.2	1.3	54.8	星ヶ塔
6	SJ17	23M	1554	剥片類	3.0	37.7	0.4	8.1	1.2	49.6	星ヶ塔
7	SJ17	23M	1564	剥片類	2.9	30.3	0.3	10.5	1.0	55.0	星ヶ塔
8	SJ17	23M	1537	剥片類	3.0	31.5	0.3	8.7	1.2	55.3	星ヶ塔
9	SJ17	23M	1676	剥片類	3.4	31.0	0.2	10.4	1.1	54.0	星ヶ塔
10	SJ17	23M	1660	剥片類	3.4	41.3	0.9	15.8	0.7	38.0	神津島
11	SJ17	24M	667	剥片類	2.9	31.6	0.3	9.0	1.2	55.0	星ヶ塔
12	SJ17	24M	1865	剥片類	3.1	30.9	0.3	8.7	1.2	55.9	星ヶ塔
13	SJ17	24M	2047	剥片類	3.0	40.7	0.8	17.1	0.5	37.8	神津島
14	SJ17	24M	2470	剥片類	3.1	32.1	0.3	7.4	1.3	55.8	星ヶ塔
15	SJ17	24M	2667	剥片類	3.4	42.7	0.9	14.0	0.6	38.3	神津島
16	SJ17	24M	2829	剥片類	3.2	42.3	0.6	15.0	0.5	38.5	神津島
17	SJ17	24M	2989	剥片類	2.8	33.0	0.2	9.0	1.3	53.7	星ヶ塔
18	SJ17	24M	3232	剥片類	2.8	44.4	0.8	17.7	0.8	33.5	神津島
19	SJ17	24M	4114	剥片類	2.0	33.8	0.2	16.9	1.0	46.0	星ヶ塔
20	SJ17	24M	4242	剥片類	2.2	28.3	0.2	8.6	1.0	59.8	星ヶ塔
21	SJ17	24M	4249	剥片類	3.2	44.4	1.0	14.0	0.8	36.7	神津島
22	SJ17	24M	4474	剥片類	2.9	32.3	0.4	9.9	1.1	53.5	星ヶ塔
23	SJ17	24M	4472	剥片類	3.2	36.2	0.3	11.0	1.2	48.2	星ヶ塔
24	SJ17	24M	4548	剥片類	3.0	32.1	0.4	10.2	1.3	53.0	星ヶ塔
25	SJ17	24M	5141	剥片類	3.3	33.5	0.4	10.0	1.4	51.4	星ヶ塔
26	SJ17	24M	5239	剥片類	3.4	33.0	0.3	12.9	1.0	49.4	星ヶ塔
27	SJ17	24M	5599	剥片類	3.4	32.3	0.3	12.3	1.1	50.6	星ヶ塔
28	SJ17	24M	5674	剥片類	3.1	32.8	0.3	7.2	1.3	55.5	星ヶ塔
29	SJ17	24M	5612	剥片類	2.8	32.9	0.3	7.9	1.3	54.9	星ヶ塔
30	SJ17	24M	5378	剥片類	1.6	31.9	0.2	12.8	1.3	52.3	星ヶ塔
31	SJ17	24M	3735	剥片類	2.8	33.0	0.4	11.7	1.1	51.0	星ヶ塔
32	SJ24	27M	1453	剥片類	3.2	33.4	0.4	8.8	1.3	52.9	星ヶ塔
33	SJ24	27M	1935	剥片類	3.1	42.9	0.9	18.0	0.6	34.4	神津島
34	SJ24	27M	2196	剥片類	3.2	31.1	0.3	12.2	0.9	52.3	星ヶ塔
35	SJ24	27M	2421	剥片類	3.0	31.9	0.3	11.6	1.2	52.0	星ヶ塔
36	SJ24	27M	2739	剥片類	2.7	31.5	0.1	6.3	1.1	58.2	星ヶ塔
37	SJ24	27M	2874	剥片類	3.2	32.8	0.3	8.8	1.3	53.5	
38	SJ24	27M	2877	剥片類	3.3	32.6	0.3	6.2	1.1	56.5	星ヶ塔
39	SJ24	27M	2947	剥片類	3.2	29.8	0.4	11.1	1.2	54.2	星ヶ塔
40	SJ24	27M	3205	剥片類	3.1	33.6	0.4	7.2	1.4	54.3	星ヶ塔
41	SJ24	27M	4216	剥片類	2.8	32.4	0.3	7.3	1.1	56.1	星ヶ塔
42	SJ24	27M	4593	剥片類	3.6	31.2	0.4	8.5	1.3	55.1	星ヶ塔
43	SJ24	27M	4671	剥片類	2.9	30.6	0.4	11.3	1.1	53.8	星ヶ塔
44	SJ24	27M	5108	剥片類	3.3	32.6	0.4	10.1	1.5	52.2	星ヶ塔
45	SJ24	27M	6359	剥片類	3.4	32.7	0.2	10.7	1.2	51.8	星ヶ塔
46	SJ24	27M	6450	剥片類	3.9	32.1	0.3	9.8	1.2	52.6	星ヶ塔
47	SJ24	27M	6519	剥片類	3.3	33.8	0.4	7.7	1.2	53.7	星ヶ塔
48	SJ24	27N	1360	剥片類	3.1	30.6	0.4	10.5	1.1	54.3	星ヶ塔
49	SJ24	27N	1571	剥片類	3.1	41.9	0.7	16.5	0.6	37.2	神津島
50	SJ24	27N	1730	剥片類	3.1	30.9	0.2	9.2	1.3	55.4	星ヶ塔
51	SJ24	27N	2293	剥片類	2.7	31.1	0.3	9.8	1.4	54.7	星ヶ塔

分析 No	出土遺構	グリッド	取上げ No	器種	MnO	Fe ₂ O ₃	SrO	CaO	Rb ₂ O	K ₂ O	産地
52	SJ24	27N	2287	剥片類	2.8	30.0	0.2	9.9	1.1	56.0	星ヶ塔
53	SJ24	27N	2407	剥片類	2.8	31.0	0.1	9.9	1.2	55.0	星ヶ塔
54	SJ24	27N	2909	剥片類	3.0	30.8	0.3	8.5	1.4	56.1	星ヶ塔
55	SJ24	27N	2908	剥片類	3.4	33.7	0.4	10.6	1.2	50.7	星ヶ塔
56	SJ24	27N	2309	剥片類	2.9	40.8	0.8	13.8	0.7	40.9	神津島
57	SJ24	27N	3133	剥片類	3.1	33.2	0.3	7.8	1.3	54.3	星ヶ塔
58	SJ24	27N	3269	剥片類	3.2	43.1	0.7	17.4	0.4	35.2	神津島
59	SJ24	27N	3681	剥片類	2.8	32.0	0.2	9.4	1.4	54.2	星ヶ塔
60	SJ24	27N	3983	剥片類	3.4	31.3	0.2	8.9	1.1	55.2	星ヶ塔
61	SJ24	27N	4286	剥片類	3.2	36.2	0.4	6.2	1.6	52.5	星ヶ塔
62	SJ24	27N	4312	剥片類	2.7	31.5	0.3	8.7	1.3	55.5	星ヶ塔
66	SJ24	27N	4860	剥片類	3.3	32.5	0.3	11.9	1.2	50.8	星ヶ塔
67	SJ24	27N	5003	剥片類	2.8	42.8	0.6	15.2	0.7	38.0	神津島
68	SJ24	27N	776	剥片類	3.4	31.9	0.3	7.8	1.1	55.4	星ヶ塔
69	SJ24	27N	1732	石器類	3.2	35.0	0.5	13.2	1.2	46.9	男女倉
70	SJ24	27M	3628	石器類	3.4	35.1	0.4	13.6	1.7	45.9	星ヶ塔
71	SJ24	27M	2697	石器類	1.8	3.1	0.3	15.2	1.3	48.4	星ヶ塔
72	SJ24	27M	3010	石器類	3.5	33.4	0.5	14.6	1.4	46.6	男女倉
73	SJ24	27M	4213	石器類	3.5	33.3	0.3	12.7	1.2	49.0	星ヶ塔
74	SJ24	27N	2538	石器類	3.0	31.2	0.2	12.0	1.4	52.3	星ヶ塔
75	SJ24	27N	3998	石器類	2.6	27.9	0.1	11.8	1.2	56.5	星ヶ塔
76	SJ32	28K	1344	剥片類	3.3	31.6	0.4	8.8	1.2	54.8	星ヶ塔
77	SJ32	28K	1522	剥片類	2.5	33.3	0.3	9.5	1.3	53.1	星ヶ塔
78	SJ32	28K	1653	剥片類	3.0	41.9	0.7	17.3	0.6	36.6	神津島
79	SJ32	28K	1726	剥片類	3.6	44.1	0.8	14.6	0.7	36.2	神津島
80	SJ32	28K	1698	剥片類	3.0	41.6	0.7	16.3	0.6	37.8	神津島
81	SJ32	28K	1682	剥片類	2.8	42.1	0.9	17.9	0.5	35.8	神津島
82	SJ32	28K	1930	剥片類	3.0	43.8	0.6	17.7	0.5	34.5	神津島
83	SJ32	28K	2136	剥片類	2.9	34.0	0.3	7.9	1.2	53.8	星ヶ塔
84	SJ32	28K	2629	剥片類	3.1	30.5	0.3	8.5	1.2	56.4	星ヶ塔
85	SJ32	28K	2739	剥片類	3.3	43.6	0.7	16.3	0.7	35.4	神津島
86	SJ32	28K	2975	剥片類	3.0	30.8	0.2	11.8	1.2	53.1	星ヶ塔
87	SJ32	28L	1350	剥片類	3.3	35.3	0.4	6.0	1.5	53.5	星ヶ塔
88	SJ32	28L	1694	剥片類	3.4	29.8	0.3	11.3	1.0	54.3	星ヶ塔
89	SJ32	28L	2208	剥片類	2.8	37.1	0.4	10.9	1.3	47.4	星ヶ塔
90	SJ32	28L	2209	剥片類	3.1	32.3	0.3	11.3	1.0	51.9	星ヶ塔
91	SJ32	28L	2260	剥片類	2.7	33.1	0.2	10.5	1.3	52.3	星ヶ塔
92	SJ32	28L	2426	剥片類	2.8	32.3	0.5	8.9	1.4	54.1	星ヶ塔
93	SJ32	28L	2521	剥片類	3.5	33.1	0.3	9.5	1.1	52.5	星ヶ塔
94	SJ32	28L	2558	剥片類	2.7	45.7	0.8	14.6	0.7	35.6	神津島
95	SJ32	28L	2505	剥片類	2.9	31.6	0.3	8.0	1.2	56.0	星ヶ塔
96	SJ32	28L	2670	剥片類	2.8	42.7	0.9	17.5	0.8	35.5	神津島
97	SJ32	28L	2725	剥片類	3.2	30.5	0.2	10.3	1.0	54.8	星ヶ塔
98	SJ32	28K	2186	石器類	2.3	45.0	0.8	16.4	0.6	34.9	神津島
99	SJ32	28K	2685	石器類	3.2	42.4	0.8	15.1	0.7	38.0	神津島
100	SJ32	28K	3715	石器類	2.9	45.1	0.9	15.5	0.7	35.1	神津島
101	SJ39	30D	1235	剥片類	3.3	31.8	0.4	8.2	1.3	55.1	星ヶ塔
102	SJ39	30D	1303	剥片類	3.6	33.1	0.1	7.3	1.1	54.8	星ヶ塔
103	SJ39	30D	993	剥片類	3.1	28.8	0.2	11.0	1.0	55.9	神津島
104	SJ39	30D	607	剥片類	3.6	40.9	0.7	15.5	0.5	38.9	星ヶ塔
105	SJ39	30D	1075	剥片類	3.0	34.0	0.6	12.2	1.3	49.0	男女倉
106	SJ40	26M	3120	剥片類	3.3	30.7	0.2	10.4	1.1	54.3	星ヶ塔
107	SJ40	26M	3153	剥片類	3.0	29.9	0.3	11.5	1.2	54.0	星ヶ塔

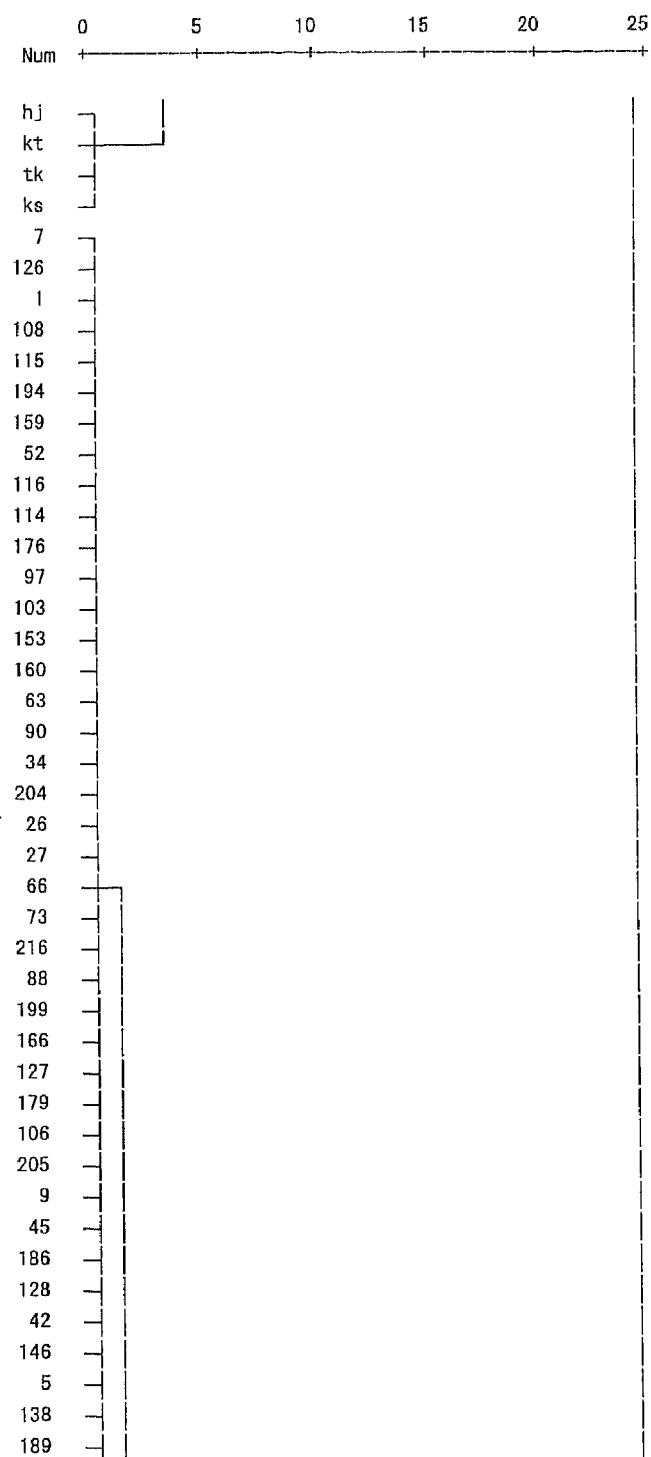
分析 No	出土遺構	グリッド	取上げ No	器種	MnO	Fe ₂ O ₃	SrO	CaO	Rb ₂ O	K ₂ O	産地
108	SJ40	26M	3051	剥片類	2.7	30.0	0.3	7.9	0.9	58.3	星ヶ塔
109	SJ40	26M	3536	剥片類	3.5	31.2	0.4	9.4	1.2	54.3	星ヶ塔
110	SJ40	26M	3495	剥片類	3.1	32.5	0.2	8.3	1.2	54.7	星ヶ塔
111	SJ40	26M	3667	剥片類	3.2	32.8	0.2	9.2	1.3	53.3	星ヶ塔
112	SJ40	26M	3546	剥片類	3.0	32.3	0.4	9.6	1.3	53.4	星ヶ塔
113	SJ40	27M	5498	剥片類	3.1	30.3	0.3	11.9	1.2	53.2	星ヶ塔
114	SJ40	27M	5280	剥片類	2.9	27.7	0.2	10.1	0.9	58.2	星ヶ塔
115	SJ40	27M	2579	剥片類	3.0	32.0	0.2	8.3	1.0	55.4	星ヶ塔
116	SJ40	27M	5283	剥片類	2.9	29.2	0.2	10.7	1.0	56.2	星ヶ塔
117	SJ40	27M	5131	剥片類	2.8	32.3	0.2	10.1	1.2	53.5	星ヶ塔
118	SJ40	27M	5033	剥片類	3.0	31.9	0.4	8.5	1.4	54.9	星ヶ塔
119	SJ40	27M	5647	剥片類	3.6	42.8	0.8	15.5	0.6	36.8	神津島
120	SJ40	27M	5531	剥片類	2.9	34.2	0.4	9.4	1.3	51.8	星ヶ塔
121	SJ40	27M	5566	剥片類	3.3	30.9	0.3	9.9	1.1	54.6	星ヶ塔
122	SJ40	27M	5922	剥片類	2.6	32.6	0.4	9.3	1.6	53.6	星ヶ塔
123	SJ40	27M	5912	剥片類	2.5	31.5	0.4	7.0	1.2	57.4	星ヶ塔
124	SJ40	27M	5887	剥片類	3.3	30.1	0.3	9.2	1.2	55.9	星ヶ塔
125	SJ40	27M	5872	剥片類	3.2	32.0	0.2	10.2	1.3	53.1	星ヶ塔
126	SJ40	27M	5886	剥片類	2.9	30.6	0.3	9.8	1.0	55.4	星ヶ塔
127	SJ40	27M	6119	剥片類	3.3	30.0	0.2	11.8	1.2	53.6	星ヶ塔
128	SJ40	27M	6117	剥片類	3.6	30.4	0.2	12.0	1.1	52.8	星ヶ塔
129	SJ40	27M	5927	剥片類	3.2	30.4	0.4	9.0	1.2	55.9	星ヶ塔
130	SJ40	27M	596	剥片類	3.2	35.0	0.3	7.3	1.3	52.9	星ヶ塔
131	SJ40	27M	5928	剥片類	2.7	31.8	0.3	11.5	1.2	52.6	星ヶ塔
132	SJ40	27M	6293	剥片類	3.1	29.8	0.4	10.2	1.3	55.3	星ヶ塔
133	SJ40	27M	6226	剥片類	2.9	32.5	0.3	9.0	1.3	54.0	星ヶ塔
134	SJ40	27M	6124	剥片類	3.5	31.1	0.4	10.1	1.2	53.7	星ヶ塔
135	SJ40	27M	6424	剥片類	3.1	31.4	0.4	7.3	1.2	56.8	星ヶ塔
136	SJ40	27M	6430	剥片類	3.4	31.8	0.3	10.5	1.2	52.7	星ヶ塔
137	SJ40	27M	6429	剥片類	3.2	32.7	0.3	8.7	1.2	53.9	星ヶ塔
138	SJ40	27M	6652	剥片類	3.6	29.5	0.3	8.9	1.1	56.6	星ヶ塔
139	SJ40	27M	3105	剥片類	3.1	32.3	0.2	10.4	1.5	52.6	星ヶ塔
140	SJ40	26L	1775	剥片類	2.3	38.5	0.6	9.4	1.2	48.0	星ヶ塔
141	SJ40	26L	1892	剥片類	2.8	31.7	0.3	10.6	1.2	53.3	星ヶ塔
142	SJ40	26L	1654	剥片類	2.8	33.5	0.3	8.9	1.3	53.2	星ヶ塔
143	SJ40	26L	3468	剥片類	2.8	33.5	0.3	8.9	1.3	53.2	星ヶ塔
144	SJ40	27L	3240	剥片類	2.9	30.2	0.4	11.2	1.1	54.3	星ヶ塔
145	SJ40	27L	2969	剥片類	3.1	31.0	0.3	9.4	1.0	55.2	星ヶ塔
146	SJ40	27L	3466	剥片類	3.6	31.7	0.3	8.9	1.3	54.2	星ヶ塔
147	SJ40	27L	3447	剥片類	3.3	31.6	0.3	9.6	1.2	54.0	星ヶ塔
148	SJ40	27L	3415	剥片類	3.2	31.7	0.2	6.5	1.3	57.1	星ヶ塔
149	SJ40	27L	3869	剥片類	3.3	32.8	0.4	9.6	1.2	52.9	星ヶ塔
150	SJ40	27L	3653	剥片類	2.8	31.3	0.4	9.6	1.3	54.6	星ヶ塔
151	SJ40	27L	3652	剥片類	3.1	31.8	0.4	8.6	1.4	54.7	星ヶ塔
152	SJ40	27L	4361	剥片類	3.3	32.6	0.4	6.6	1.4	55.7	星ヶ塔
153	SJ40	27L	4355	剥片類	3.3	29.6	0.2	11.0	0.9	55.0	星ヶ塔
154	SJ40	27L	4218	剥片類	3.0	33.3	0.4	6.6	1.1	55.6	星ヶ塔
155	SJ40	27L	4036	剥片類	3.4	31.5	0.2	8.1	1.2	55.6	星ヶ塔
156	SJ40	27L	4018	剥片類	3.2	31.9	0.3	10.5	1.2	52.8	星ヶ塔
157	SJ40	27L	4596	剥片類	2.6	32.0	0.3	5.9	1.2	57.7	星ヶ塔
158	SJ40	27L	4518	剥片類	2.9	32.6	0.3	8.6	1.2	54.5	星ヶ塔
159	SJ40	27L	4985	剥片類	3.1	31.0	0.2	9.2	1.1	55.4	星ヶ塔
160	SJ40	27L	4928	剥片類	3.5	30.0	0.2	10.1	0.8	55.5	星ヶ塔

分析 No	出土遺構	グリッド	取上げ No	器種	MnO	Fe ₂ O ₃	SrO	CaO	Rb ₂ O	K ₂ O	産地
161	SJ40	27L	4948	剥片類	3.0	32.1	0.4	7.8	1.2	55.6	星ヶ塔
162	SJ40	27L	4990	剥片類	3.0	32.2	0.3	12.0	1.3	51.3	星ヶ塔
163	SJ40	27L	4725	剥片類	3.2	31.8	0.3	9.3	1.3	54.1	星ヶ塔
164	SJ40	27L	4649	剥片類	3.2	30.4	0.4	11.1	1.3	53.5	星ヶ塔
165	SJ40	27L	5023	剥片類	2.7	32.7	0.1	10.5	1.2	52.7	星ヶ塔
166	SJ40	27L	5048	剥片類	3.3	30.3	0.3	11.8	1.1	53.3	星ヶ塔
167	SJ40	27L	5047	剥片類	3.3	31.9	0.5	8.8	1.8	53.6	星ヶ塔
168	SJ40	27L	4060	剥片類	3.2	31.1	0.3	12.0	1.2	52.3	星ヶ塔
169	SJ40	27L	5227	剥片類	3.2	31.3	0.3	9.1	1.1	55.1	星ヶ塔
170	SJ40	27L	5273	剥片類	3.1	33.1	0.3	7.5	1.2	54.9	星ヶ塔
171	SJ40	27L	5190	剥片類	3.1	31.5	0.4	8.9	1.6	54.6	星ヶ塔
172	SJ40	27L	5608	剥片類	3.8	30.9	0.2	9.3	1.2	54.7	星ヶ塔
173	SJ40	27L	5673	剥片類	2.6	31.3	0.3	8.4	1.3	56.1	星ヶ塔
174	SJ40	27L	5688	剥片類	3.4	33.3	0.4	8.8	1.5	52.8	星ヶ塔
175	SJ40	27L	5718	剥片類	3.4	30.4	0.3	8.9	1.2	55.8	星ヶ塔
176	SJ40	一括	0	剥片類	3.1	26.8	0.2	10.6	1.1	58.2	星ヶ塔
177	SJ40	一括	2	剥片類	2.9	30.9	0.4	10.6	1.4	53.9	星ヶ塔
178	SJ40	27L	5946	剥片類	2.8	29.9	0.3	10.9	1.2	55.0	星ヶ塔
179	SJ40	27L	5930	石器類	3.5	27.8	0.2	12.5	1.2	54.9	星ヶ塔
180	SJ40	26L	2998	石器類	3.5	33.3	0.4	11.1	1.3	50.3	星ヶ塔
181	SJ40	26L	3228	石器類	3.5	33.8	0.5	11.6	1.4	49.2	星ヶ塔
182	SJ40	26L	3181	石器類	3.6	34.4	0.3	10.8	1.5	49.5	星ヶ塔
183	SJ40	26L	3224	石器類	2.9	34.6	0.3	12.1	1.4	48.8	星ヶ塔
184	SJ40	27M	5451	石核	2.8	33.3	0.3	13.3	1.2	49.2	星ヶ塔
185	SJ40	27L	5964	石核	2.6	29.3	0.2	10.8	1.2	56.0	星ヶ塔
186	SJ43	23L	1192	剥片類	3.5	31.7	0.2	10.8	1.1	52.7	星ヶ塔
187	SJ43	23L	1394	剥片類	3.3	32.1	0.3	9.8	1.2	53.2	星ヶ塔
188	SJ43	23L	1858	剥片類	2.7	30.8	0.3	10.4	1.3	54.4	星ヶ塔
189	SJ43	23L	1974	剥片類	3.6	30.5	0.3	10.3	1.2	54.0	星ヶ塔
190	SJ43	23L	628	剥片類	2.9	31.5	0.4	12.7	1.2	51.2	星ヶ塔
191	SJ43	23L	361	剥片類	3.1	40.3	0.8	14.1	0.6	41.1	神津島
192	SJ43	23L	1153	剥片類	3.5	43.8	0.8	12.8	0.8	38.4	神津島
193	SJ43	23L	2031	剥片類	3.5	43.5	0.7	17.3	0.6	34.4	神津島
194	SJ43	23L	3027	剥片類	2.9	30.7	0.2	9.3	1.0	56.0	星ヶ塔
195	SJ43	23L	3114	剥片類	3.3	40.1	0.6	16.7	0.6	38.7	神津島
198	SJ43	23L	1065	剥片類	3.7	34.6	0.3	8.9	1.5	51.1	星ヶ塔
199	SJ43	23L	1688	剥片類	3.5	31.1	0.3	11.3	1.0	52.9	星ヶ塔
200	SJ43	23L	1680	剥片類	2.8	30.7	0.3	11.3	1.1	53.9	星ヶ塔
201	SJ43	23L	862	剥片類	3.4	31.4	0.4	10.0	1.1	53.7	星ヶ塔
202	SJ43	23L	868	剥片類	3.0	41.2	0.9	15.6	0.5	38.8	神津島
203	SJ43	23L	1017	剥片類	3.1	32.1	0.4	8.6	1.1	54.7	星ヶ塔
204	SJ43	23L	2284	剥片類	2.8	30.6	0.2	12.6	0.9	52.9	星ヶ塔
205	SJ43	23L	2207	剥片類	3.3	30.7	0.2	10.4	1.1	54.3	星ヶ塔
206	SJ43	23L	585	石器類	3.4	44.5	1.0	17.9	1.0	32.3	星ヶ塔
207	SJ43	23L	987	石器類	2.2	40.7	1.0	18.7	1.0	36.4	星ヶ塔
208	SJ43	23L	1158	石器類	3.7	32.4	0.2	10.2	1.4	52.0	星ヶ塔
209	SJ43	23L	3413	石器類	1.9	34.7	0.8	12.3	0.7	49.6	不明（信州系）
210	SJ47	31H	609	剥片類	3.2	35.9	0.3	10.3	1.3	49.0	星ヶ塔
211	SJ47	31H	639	剥片類	2.8	32.8	0.3	8.9	1.4	53.9	星ヶ塔
212	SJ47	31H	1050	剥片類	3.2	35.7	0.3	7.5	1.4	51.9	星ヶ塔
213	SJ47	31H	823	剥片類	2.5	34.3	0.1	12.7	1.4	48.9	星ヶ塔
214	SJ47	31H	977	剥片類	2.9	34.4	0.4	14.4	1.4	46.5	星ヶ塔
215	SJ47	31H	693	剥片類	2.7	34.1	0.4	9.6	1.5	51.7	星ヶ塔

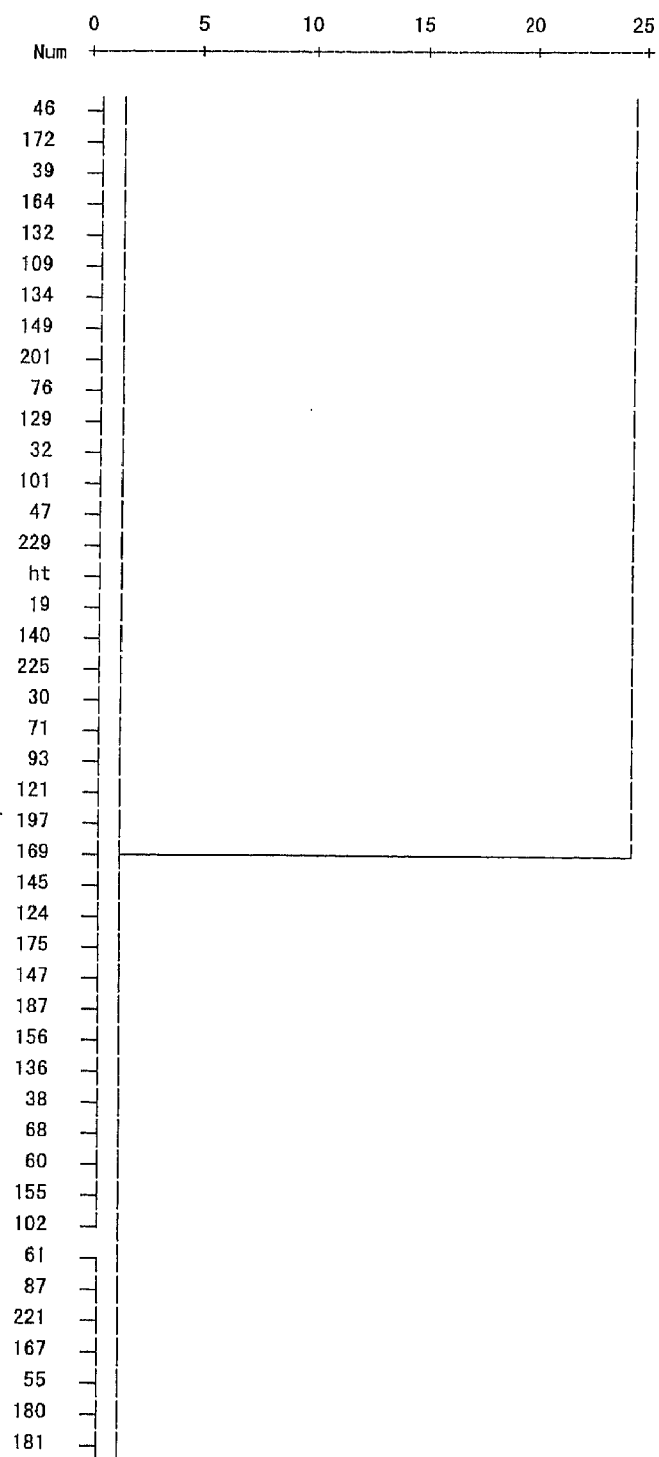
分析 No	出土遺構	グリッド	取上げ No	器種	MnO	Fe ₂ O ₃	SrO	CaO	Rb ₂ O	K ₂ O	産地
216	SJ47	31H	1268	剥片類	3.3	35.7	0.3	13.1	1.2	46.4	星ヶ塔
217	SJ47	31H	968	剥片類	3.1	34.2	0.3	6.9	1.3	54.2	星ヶ塔
218	SJ47	31H	1336	剥片類	3.3	36.5	0.3	9.5	1.5	48.9	星ヶ塔
219	SJ47	31H	325	剥片類	3.0	35.0	0.3	11.0	1.3	49.4	星ヶ塔
220	SJ47	31H	1357	剥片類	2.5	35.1	0.3	11.3	1.3	49.5	星ヶ塔
221	SJ47	31I	584	剥片類	3.3	36.7	0.4	7.7	1.6	50.4	星ヶ塔
222	SJ47	31I	604	剥片類	3.3	38.5	0.3	8.3	1.4	48.3	星ヶ塔
223	SJ47	31I	640	剥片類	2.9	34.7	0.3	13.2	1.2	47.6	星ヶ塔
224	SJ47	31I	639	剥片類	3.3	34.9	0.3	9.4	1.4	50.7	星ヶ塔
225	SJ47	31I	554	剥片類	2.0	30.7	0.4	8.7	1.4	56.9	星ヶ塔
226	SJ47	31I	603	剥片類	2.6	34.9	0.3	11.3	1.5	49.4	星ヶ塔
227	SJ47	31H	1386	剥片類	3.1	34.6	0.3	11.0	1.5	49.5	星ヶ塔
228	SJ47	31H	1369	剥片類	3.6	34.0	0.4	11.4	1.4	49.3	星ヶ塔
229	SJ47	31H	1474	剥片類	2.1	35.8	0.5	12.7	1.8	47.2	星ヶ塔
230	SJ47	31H	1464	剥片類	2.8	38.3	0.3	8.4	1.4	48.9	星ヶ塔
231	SJ47	31I	699	剥片類	2.9	36.0	0.5	10.6	1.6	48.5	星ヶ塔
232	SJ47	31H	144	剥片類	2.9	35.2	0.3	11.7	1.3	48.7	星ヶ塔
233	SJ47	31H	1199	剥片類	3.0	35.7	0.5	10.6	1.6	48.6	星ヶ塔
234	SJ47	31H	1159	石器類	2.9	42.7	1.1	18.3	0.5	34.6	神津島
235	SJ47	31I	239	石器類	3.7	42.2	0.8	14.9	0.7	37.8	神津島
236	SJ47	31H	739	石核	3.4	32.0	0.4	9.1	1.4	53.7	星ヶ塔
237	SJ47	31I	452	石核	3.2	32.3	0.3	11.4	1.4	51.4	星ヶ塔



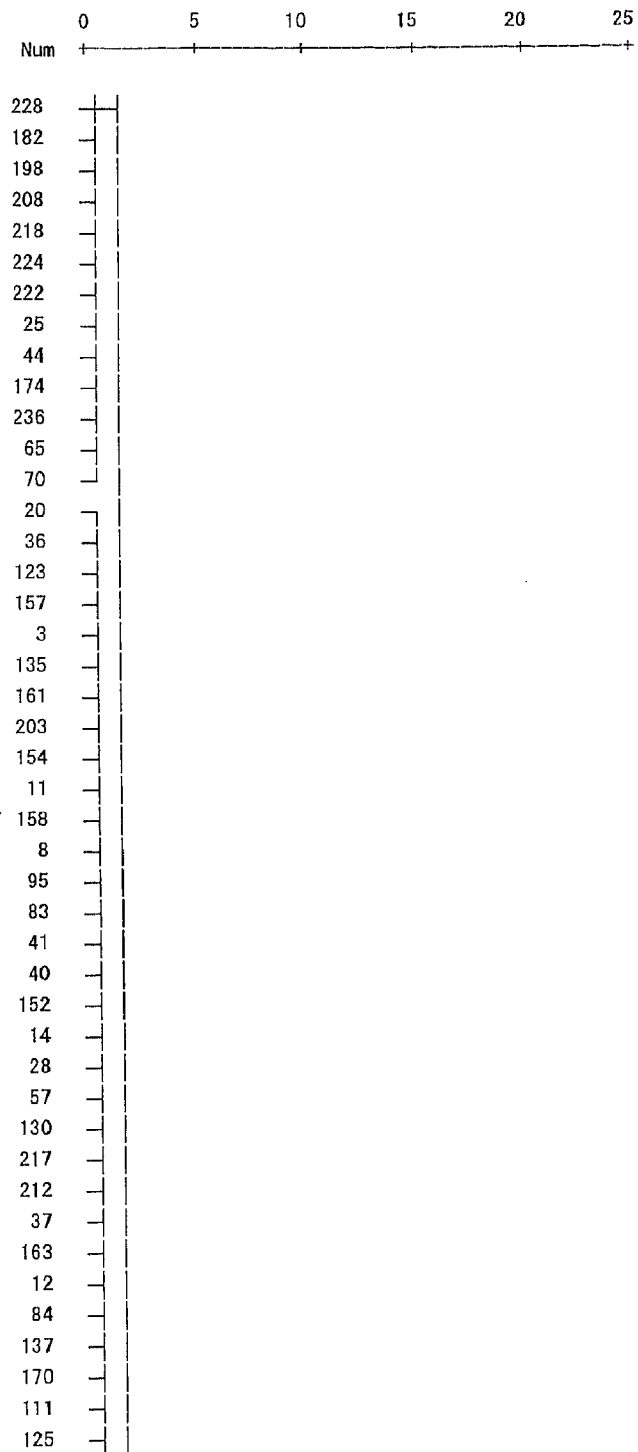
第28図 (1) クラスタ分析の結果



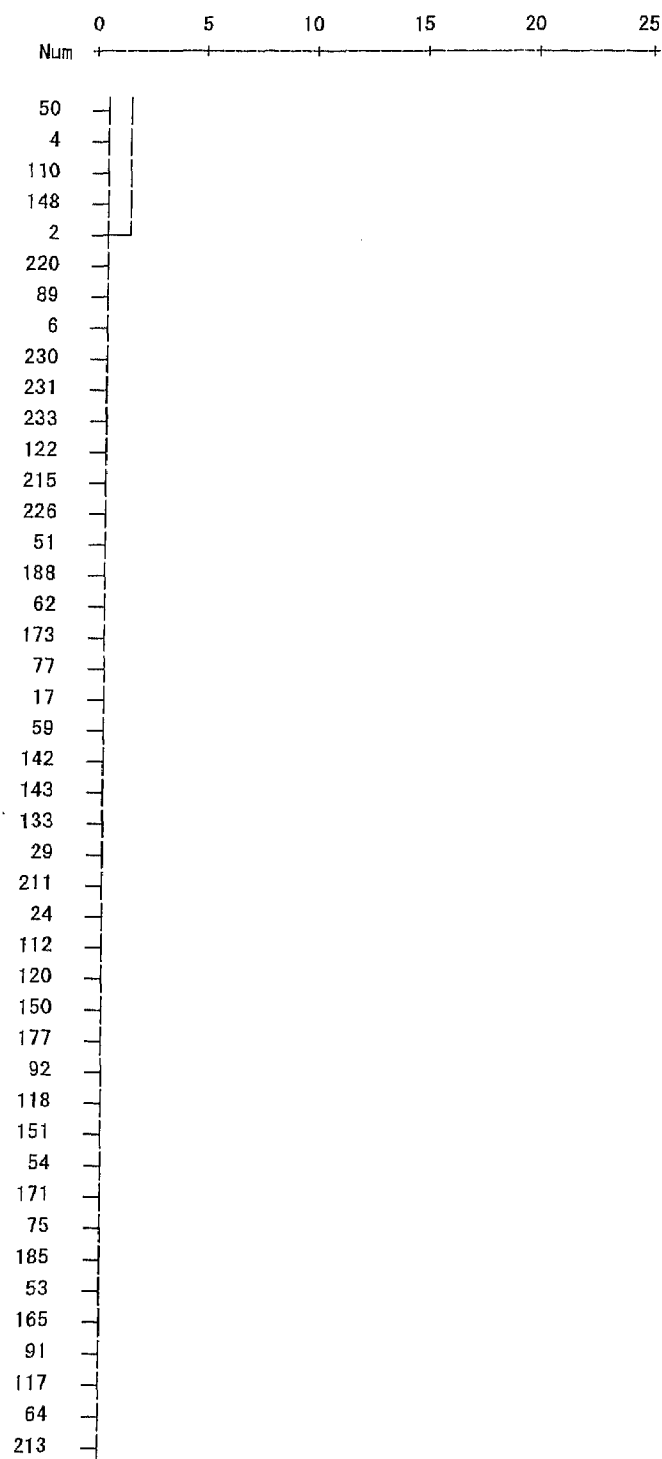
第28図（2） クラスタ分析の結果



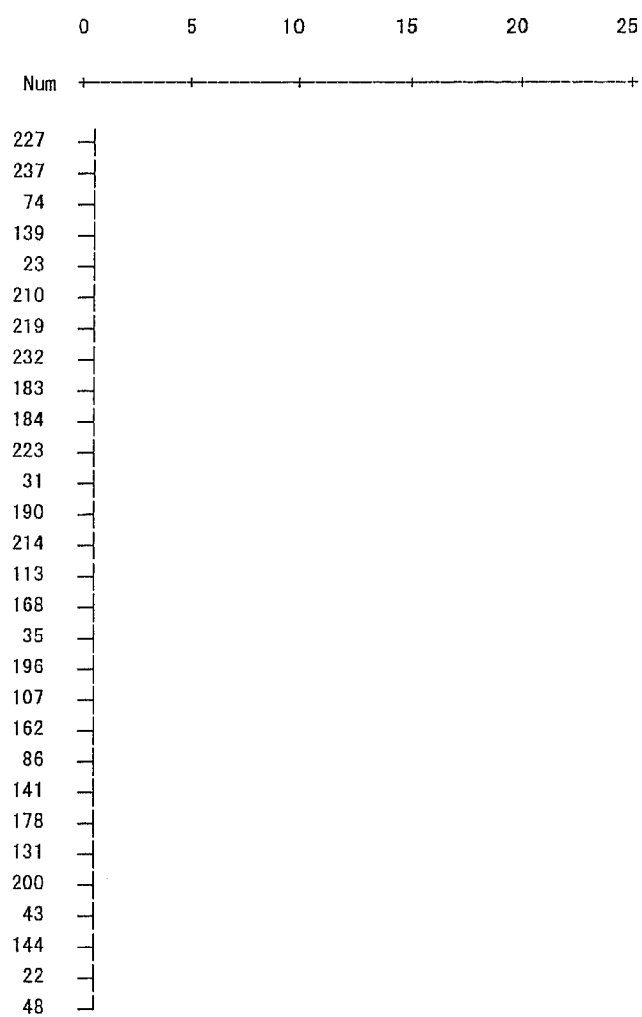
第28図（3） クラスター分析の結果



第28図（4） クラスター分析の結果



第28図 (5) クラスター分析の結果



第28図（6） クラスター分析の結果

うち剥片類（星ヶ塔産 14 点、神津島産 8 点）、石核（0 点）、石器類（神津島産 3 点）。SJ47 は計 28 点、うち剥片類（星ヶ塔産 24 点）、石核（星ヶ塔産 2 点）、石器類（神津島産 2 点）。SJ24 は計 42 点、うち剥片類（星ヶ塔産 32 点、神津島産 5 点）、石核（0 点）、石器類（星ヶ塔産 5 点、男女倉産 2 点）。

3 遺構とも本遺跡の当該期の全体的傾向と同様、星ヶ塔産黒曜石が主体をなし、次いで神津島産黒曜石が位置付くことに変わりはないが、改めて剥片類、石核、石器類（大半が石鏃である）という器種の大分類との比較を行なうと興味深い相関が指摘できる。各遺構とも総計では星ヶ塔産黒曜石の出土が卓越するものの、石器類に目を転じると本遺跡ではむしろ少数派である神津島産黒曜石（SJ32、SJ47）や男女倉産黒曜石（SJ24）の存在が目立つ。先に述べた石器（石材）のライフサイクルと集落遺跡に於ける廃棄行為との関係を検討するとき、これらの遺構において剥片類の産地分析結果とはやや異なる傾向を示す石器類の産地分析結果が認められることは軽視できない。

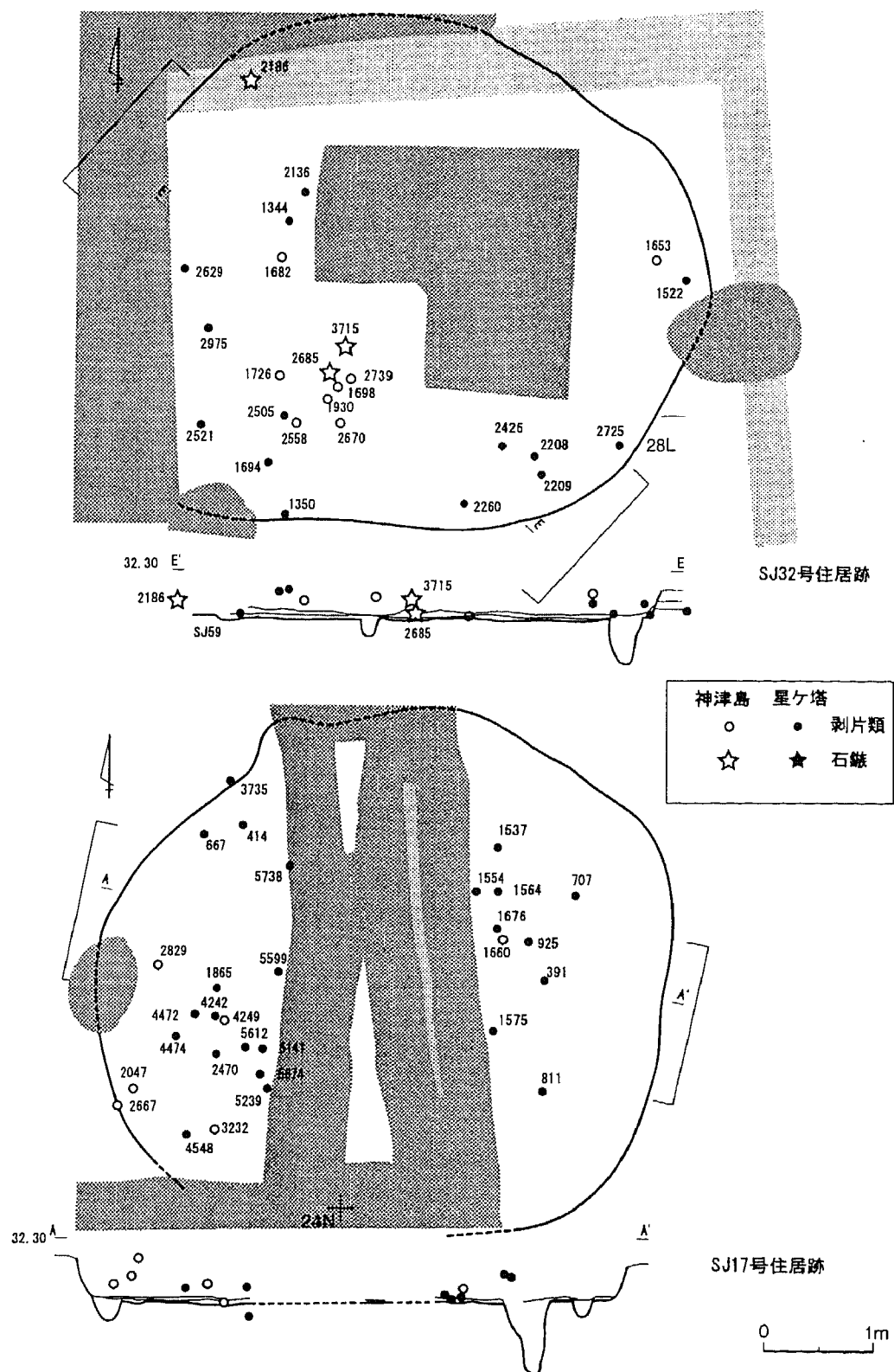
なお、本遺跡の黒曜石産地分析では、男女倉産黒曜石は SJ24 の石器類 2 点以外では、SJ39 出土の石核 1 点（計 5 点、うち剥片類（星ヶ塔産 3 点、神津島産 1 点）、石核（男女倉産 1 点）、石器類（0 点））が確認されるのみである。今後の追加分析で状況が変わる可能性はあるものの、現在までに剥片類の存在が確認されていない点は注目すべきであろう。

大橋遺跡（第 2 次調査）では、遺物の取り上げに「全点ドット方式」が採用されたため、遺物出土状況に関してはさらに詳細な検討を行なうことが可能である。第 29 図に SJ32、SJ17 出土黒曜石資料の器種別・推定される産地別の平面・垂直分布図を示した。いずれも少数派である神津島産黒曜石資料の分布にまとまりが認められる。特に SJ32 の剥片類資料は顕著である。

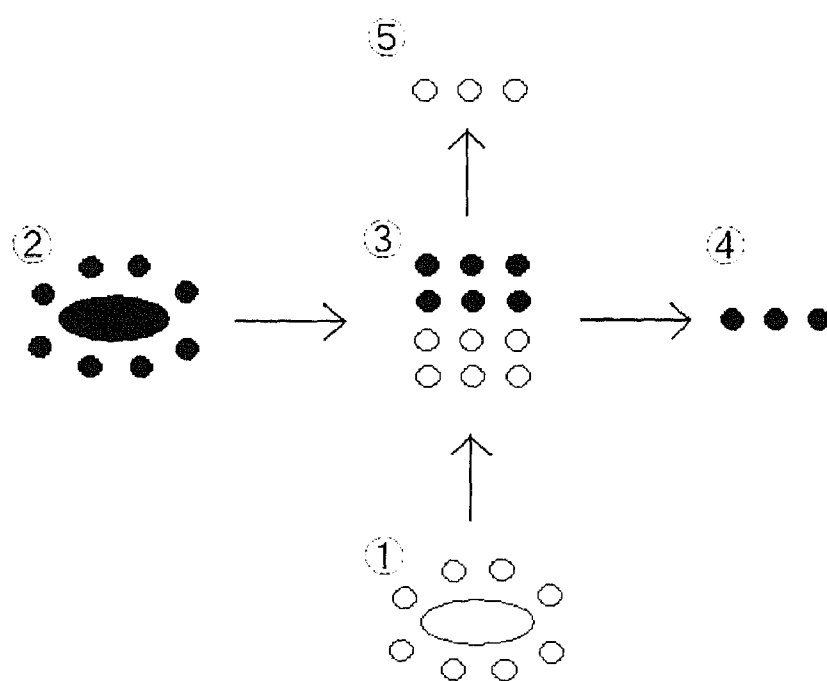
これらの産地分析結果と出土状況におけるまとまりを積極的に評価するのであれば、本遺跡では比較的マイナーな存在である星ヶ塔産以外の黒曜石資料は、量的には少数ではあるものの、それらが産地ごと（場合によりさらに器種ごと）にまとまって遺跡内で扱われていた可能性を示唆するといえる。すなわち、本遺跡におけるメジャーな存在である星ヶ塔産をはじめ、他の産地黒曜石と、遺跡内あるいはそれまでの間に混合されることなく、いわば「バケツリレー」のような形態で、遺跡内で管理され、おそらく他遺跡と交換されていた可能性を指摘することができる（第 30 図）。想像をたくましくすれば、これらの黒曜石資料は、何らかの容器に入れられ、まとまった形で産地から交換され、遺跡内でも同様の形で管理されていたことが指摘できよう。

4-2-4-3. 産地分析結果と伴出土器型式との相関

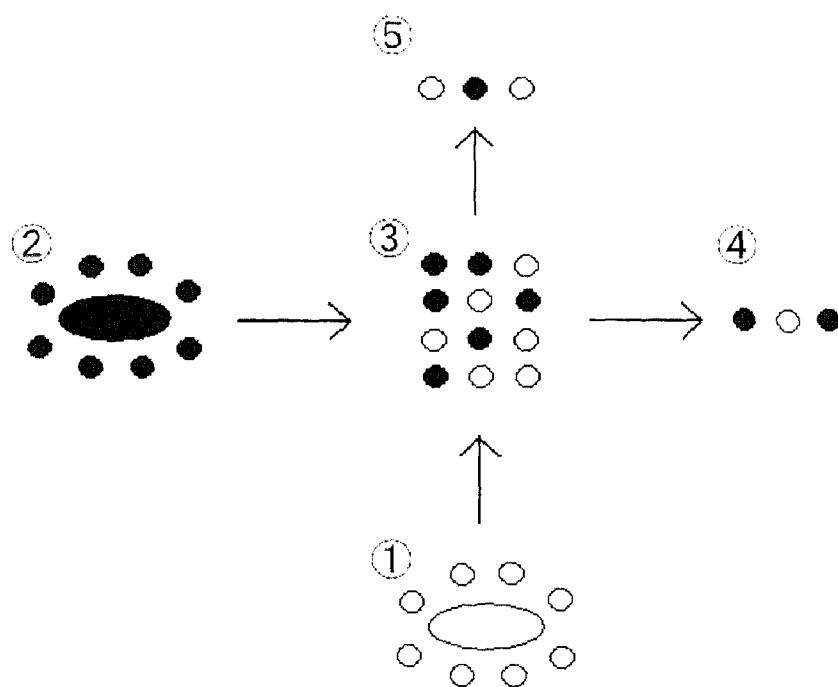
縄文時代研究において、遺跡出土黒曜石の産地分析結果と伴出土器の型式学的検討との相関を積極的に論じた研究は意外に少ない。桜井準也は、空間分析による「土器型式の流れ」推定研究の中で、曾利式系土器の南関東西部地域への「流れ」の程度を検討し、特に加曽利 E 3 式前半期において南関東西部地域と甲信地域との関係が強化したことを示し、それと遺跡出土黒曜石の産地の推移が一致することを指摘した（桜井 1991）。田上勇一郎は、武蔵野・多摩地域における縄文時代中期の時期別黒曜石資料の産地分析結果の変遷（神津島産中心から信州産中心へ）と土器型式（信州系の勝坂式と東京湾岸系の加曽利 E 式）との非整合性を指摘した（田上 2000）。



第29図 大橋遺跡SJ32・SJ17の黒曜石（製石器）分布図



1. バケツリレー型



2. 非バケツリレー型（混在型）

第30図 黒曜石の管理・交換のあり方

ここでは、大橋遺跡の中では比較的曾利式系土器の出土が多く認められた遺構より出土した黒曜石資料について黒曜石の産地分析結果との相関を検討する。

大橋遺跡（第2次調査）における加曾利E3式期土器群は、大きく加曾利E3式、曾利Ⅲ式、連弧文系、その他の土器群に分類できる。遺跡全体（第2次調査分）の出土量比（一部前後の時期を含む）は、加曾利E3式：曾利Ⅲ式：連弧文系：その他＝114480片（1567320g）：24378片（468107g）：1159片（29478g）：781片（24527g）。

遺構内に10000g（10kg）以上のまとまった土器の出土量がある遺構のうち、曾利Ⅲ式を比較的多く出土した遺構としては竪穴住居跡SJ43が唯一である。SJ43出土土器群の一部を第31図に示す。加曾利E3式：曾利Ⅲ式：連弧文系：その他＝1156片（20338g）：509片（28821g）：27片（922g）：6片（10g）。SJ43出土黒曜石の産地分析結果は以下の通り（計24点）。剥片類（星ヶ塔産15点、神津島産5点）、石核（0点）、石器類（星ヶ塔産3点、神津島産1点）。曾利式土器の分布の中心地域は甲信地域であるが、SJ43出土黒曜石が他の遺構出土黒曜石と比べて特に信州産黒曜石が多くなる傾向は認められない。

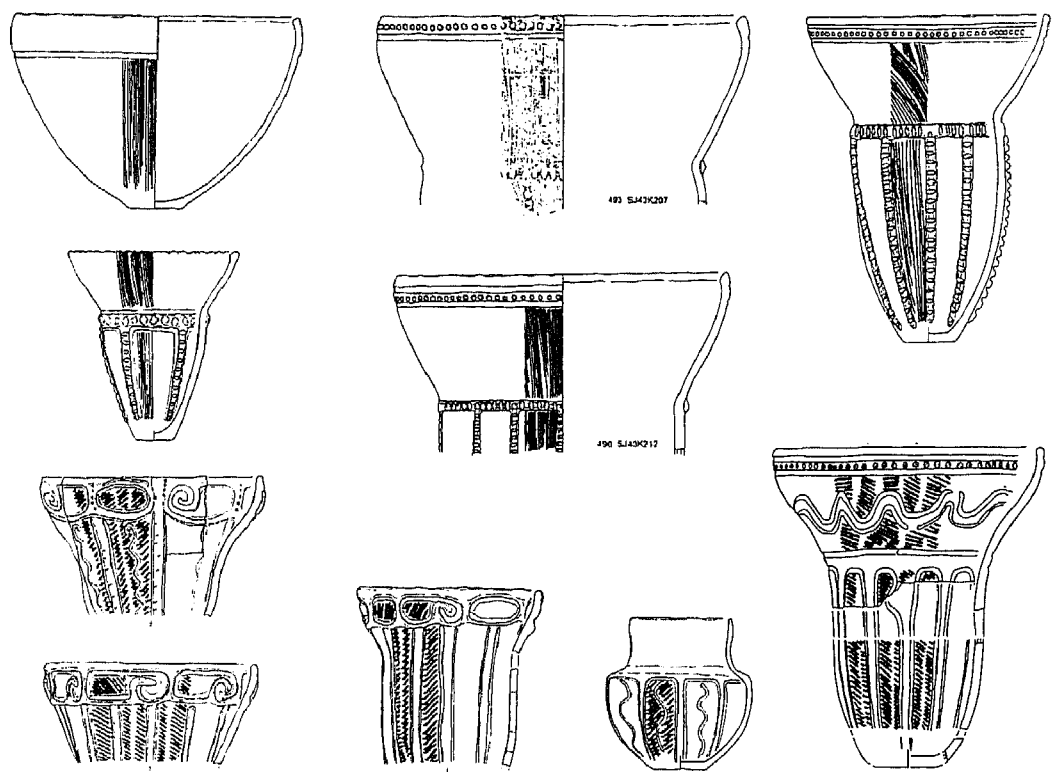
また、星ヶ塔産黒曜石の多寡が認められた竪穴住居跡SJ40（80点中79点が星ヶ塔産）出土土器の型式組成は、加曾利E3式：曾利Ⅲ式：連弧文系：その他＝2145片（40313g）：717片（19958g）：10片（401g）：23片（744g）。同じく竪穴住居跡SJ17（31点中25点が星ヶ塔産）出土土器の型式組成は、加曾利E3式：曾利Ⅲ式：連弧文系：その他＝1831片（23959g）：358片（8321g）：12片（183g）：31片（1305g）。いずれも曾利式の出土は振るわない。

参考資料として、第32図に、SJ43を含む13遺構（SJ17、SJ21、SJ22、SJ24、SJ35、SJ40、SJ41、SJ43、SJ46、SJ47、SJ74、SJ84、SJ97）より出土した土器群（加曾利E3式22点、曾利Ⅲ式24点、連弧文系3点、その他3点）の主成分元素分析による胎土分析結果を示すが、特に加曾利E3式と曾利Ⅲ式のSi-Fe比の分布が概ね重なる傾向が読みとれる。在地製、非在地製云々の議論はさておき、分析の範囲では、両型式の胎土に明らかな相違は認められない。古城泰は、東京都世田谷区松原遺跡出土の縄文中期土器群について、一次鉱物の検鏡による胎土分析を実施し、同様の結果を得ている（古城1979a）。

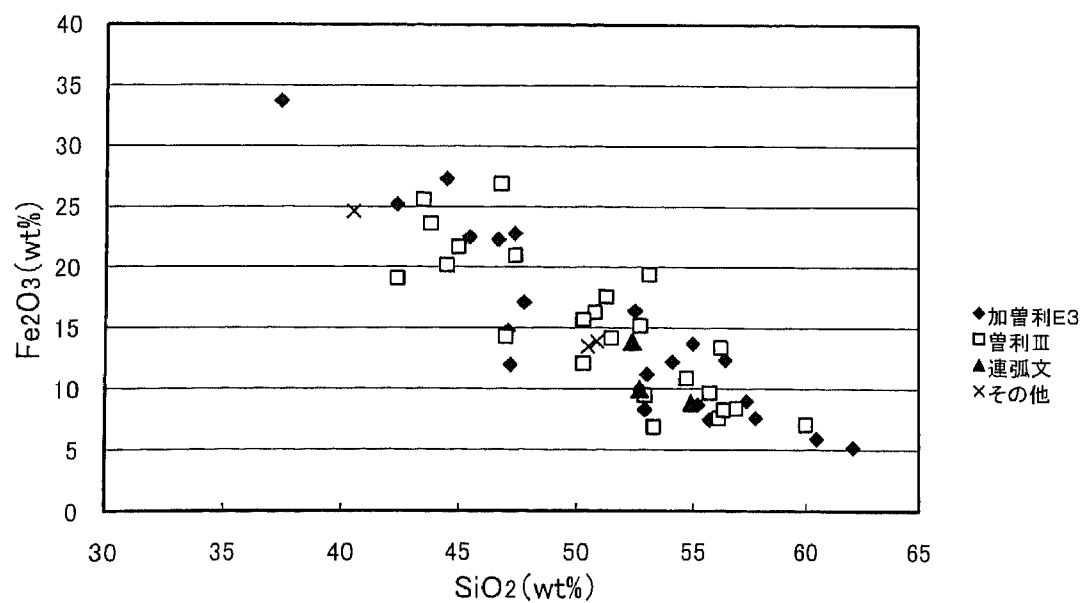
今後、これら各分析の成果を有機的に結びつけて検討を重ねる中で、当該地域における（特に甲信地域からの）異系統文化の波及、定着の過程を解明する必要があるだろう。

4-2-5. 小結

- ・ 大橋遺跡（加曾利E3式期後半期）出土黒曜石の産地分析を通じて、黒曜石の遺構内における詳細な出土状況や器種、伴出土器の型式や胎土等を統合して検討した。
- ・ その結果、当該期の大橋遺跡では、星ヶ塔産黒曜石が卓越するが、神津島産黒曜石等の当該期においては比較的マイナーな産地の黒曜石資料の出土状況や器種に顕著なまとまりや特徴が認められた。これは各産地黒曜石が産地ごとのまとまりを崩さない形で遺跡内で管理され、また他の遺跡との間で交換（バケツリレー型の交換）されていた可能性を示唆するものといえる。
- ・ また、星ヶ塔産をはじめとする信州産黒曜石と、甲信地域に型式学的故地がある曾利式系土器の間には出土状況等に優位な相関が認められないことも理解できた。大橋遺



第31図 大橋遺跡SJ43出土土器（一部、縮尺不同）



第32図 大橋遺跡出土縄文土器の胎土分析結果（Si-Fe比）

跡の曾利式系土器は遺跡周辺産である可能性が高く（3-1.）、それぞれは無関係ではなかろうが、一緒に交換され、遺跡に到達したものではないことが理解できた。

4-3. 黒曜石の移動経路の変遷―産地分析と空間分析の融合―

4-3-1. 本節の目的

すでに指摘してきたとおり、関東地域では、特に南関東地域を中心とする多くの縄文時代遺跡で出土黒曜石の産地分析実施されてきた。このデータ群は今後も蓄積を続け、より多くの情報を積み上げる必要はあるものの、現段階ですでに世界屈指の質・量を誇るものと考えられる。これらの多くは、土器の型式学的情報等とは異なるレベルでの遺跡情報・地域間ネットワーク等を知る手がかりとされてきた。鈴木正男はこれにいち早く注目し、自身による産地分析の結果をもとに関東地域の黒曜石消費遺跡における出土黒曜石の産地の傾向や時期的推移を検討し、遺跡間や地域間のネットワークのあり方やその変化を考察した優れた論考をまとめた（Suzuki 1973・1974）。また、鈴木と同様、わが国の当該研究を主導してきた藁科哲男と東村武信も、全国に展開した自身らの黒曜石とサヌカイトの産地分析の結果を集成・整理した（藁科・東村 1988）。

近年は蛍光X線分析装置が文化財・考古学関係機関等に普及したこともあり、徐々に関東周辺等を鳥瞰し、考古学的考察を加える研究が発表されだした（金山 1988、古城 1996、大工原 1999・2008、田上 2000、Tateishi・Tsumura 他 2004、池谷 2009 他）。

本研究では、過去に発表された関東周辺における縄文時代遺跡出土黒曜石の産地分析結果を集計し、検討する。さらに、ここで集計したデータを地理情報システム（GIS）を用いた空間分析により統合し、縄文時代における黒曜石の移動経路等を考察する。

4-3-2. 資料と分析の方法

4-3-2-1. 黒曜石産地分析データベースの構築

第 19 表に過去に発表された関東周辺における縄文時代遺跡出土黒曜石の産地分析の結果をまとめた。ここで集計したデータの元は、鈴木正男、戸村健司らの立教大学グループ、東村武信、藁科哲男の京都大学グループ、望月明彦、高橋豊、池谷信之らの沼津工専・池谷グループ、杉原重夫らの明治大学グループ、筆者を含む大沢眞澄、二宮修治らの東京学芸大学グループによる。

遺跡出土黒曜石の帰属時期については、できる限り細かく分けて記載した。この際、報告者による帰属時期の記載を特に参考としたが、あわせて筆者が伴出土器等を再検討し、変更したものもある。帰属時期の判定が難しい資料については記載しなかった。黒曜石産地の記載は報告者の間で統一されていないため、今回は産地を大きく信州系、神津島系、伊豆箱根系、高原山系の 4 つに分類し、記載した。北関東のいくつかの遺跡で、僅かではあるがこれら 4 箇所以外の産地分析結果を得た資料が存在した。そのすべては新潟県内の産地に推定されるものであったが、ここでは取り扱わなかった。同一遺跡で複数の分析者あるいは分析機会により分析が実施されている場合は、その合計値を記した。

4-3-2-2. 関東地域の縄文時代遺跡における黒曜石産地の時期的推移―GIS を用いた空間分析―

4-3-2-2-1. 日本における GIS を用いた考古学研究の現状

近年、GIS（Geographical Information System）は地理学的な研究領域に関わらず、経

第19表 関東周辺の縄文時代遺跡出土黒曜石の産地分析結果集成

東京都（伊豆諸島以外）

遺跡名	所在地	大別時期	細別時期	神津	信州	箱根	高原	不明
栗山	練馬区	草創期		5	1	0	0	0
田無南町	田無市	草創期		4	5	1	0	1
はけうえ	小金井市	早期	燃糸文	1	3	0	0	0
栗山	練馬区	早期	前葉	8	20	3	0	1
四葉地区	板橋区	前期	諸磯b	45	170	50	0	0
田園調布南	大田区	前期	関山	107	160	0	0	0
栗山	練馬区	前期	諸磯	31	95	21	1	0
動坂	文京区	中期	阿玉台 1 b	10	0	0	0	0
動坂	文京区	中期	勝坂 2	3	0	0	0	0
動坂	文京区	中期	勝坂 3 ～ 加曽利 E 1	3	0	0	0	0
動坂	文京区	中期	加曽利 E 2	4	0	0	0	0
大橋	目黒区	中期	加曽利 E 3 ～ 4	49	324	0	0	0
世田谷	世田谷区	中期	加曽利 E 2	1	0	0	0	0
原山	調布市	中期	勝坂 1	79	14	0	0	0
原山	調布市	中期	勝坂 2	17	6	0	0	0
原山	調布市	中期	勝坂 3	85	20	0	0	0
原山	調布市	中期	加曽利 E 1	53	7	0	0	0
原山	調布市	中期	加曽利 E 2	42	29	0	0	0
原山	調布市	中期	加曽利 E 3 ～ 4	42	62	2	0	0
I C U Loc. 21	調布市	中期	勝坂	0	1	1	0	0
I C U Loc. 30	調布市	中期	阿玉台	0	0	4	0	0
I C U Loc. 1B	三鷹市	中期	勝坂	0	0	1	0	0
I C U Loc. 7	三鷹市	中期	勝坂	0	0	3	0	0
I C U Loc. 4C	三鷹市	中期	加曽利 E	0	0	1	0	0
I C U Loc. 20	三鷹市	中期	加曽利 E	0	2	0	0	0
I C U Loc. 24	三鷹市	中期	加曽利 E	0	1	0	0	0
第五中学校	三鷹市	中期	加曽利 E 2	0	56	0	0	0
北野	三鷹市	中期	加曽利 E 2	0	1	0	0	0
下野谷	西東京市	中期	勝坂 1	6	0	0	0	0
下野谷	西東京市	中期	勝坂 2	9	0	0	0	1
下野谷	西東京市	中期	勝坂 3	66	7	0	0	0
下野谷	西東京市	中期	加曽利 E 1	38	2	2	0	2
下野谷	西東京市	中期	加曽利 E 2	21	58	6	0	0
下野谷	西東京市	中期	加曽利 E 3	49	104	8	0	2
下野谷	西東京市	中期	加曽利 E 4	4	11	0	0	0
I C U Loc. 15	小金井市	中期	勝坂	0	0	1	0	0
中山谷	小金井市	中期	勝坂	10	0	0	0	0
中山谷	小金井市	中期	勝坂 3 ～ 加曽利 E 1	13	5	15	0	0
荒牧	小金井市	中期	勝坂	10	0	0	0	0
前原	小金井市	中期	勝坂	12	0	0	0	0
国分寺	国分寺市	中期	加曽利 E 2	0	1	0	0	0
武蔵国分寺	府中市	中期	五領ヶ台	96	92	0	0	9
平尾 No. 2	稲城市	中期	加曽利 E	0	0	2	0	0
平尾 No. 4	稲城市	中期	加曽利 E	0	1	0	0	0
多摩コウケンNo. 57	多摩市	中期	加曽利 E 2	0	0	1	0	0
和田・百草	多摩市	中期	勝坂	8	1	0	0	0
向ノ丘	多摩市	中期	加曽利 E	2	3	0	0	0
吹上	日野市	中期	加曽利 E 2	1	0	0	0	0
綾部原	町田市	中期	加曽利 E	3	1	0	0	0
多摩コウケンNo. 72	八王子市	中期	勝坂 1	4	0	0	0	0
多摩コウケンNo. 73	八王子市	中期	勝坂 2	8	3	0	0	0
多摩コウケンNo. 74	八王子市	中期	勝坂 3	5	2	0	0	0
多摩コウケンNo. 75	八王子市	中期	加曽利 E 1	0	0	1	0	0
多摩コウケンNo. 76	八王子市	中期	加曽利 E 2	10	4	1	0	0

多摩コーガンNo. 77	八王子市	中期	加曾利 E 3	5	10	1	0	0
多摩コーガンNo. 78	八王子市	中期	加曾利 E 4	1	4	0	0	0
多摩コーガンNo. 107	八王子市	中期		12	0	0	0	0
宇津木台 D地区	八王子市	中期	勝坂	1	2	0	0	0
宇津木台 D地区	八王子市	中期	勝坂 1	103	82	5	0	0
宇津木台 D地区	八王子市	中期	勝坂 2	57	32	0	0	0
宇津木台 D地区	八王子市	中期	勝坂 3	238	153	7	0	0
宇津木台 D地区	八王子市	中期	加曾利 E 1	18	7	0	0	0
滝振畑	青梅市	中期	勝坂 2	28	11	0	0	0
滝振畑	青梅市	中期	勝坂 3	20	13	4	0	0
滝振畑	青梅市	中期	曾利 1	13	16	2	0	0
裏宿	青梅市	中期	加曾利 E 4	0	20	0	0	0
留原	あきる野市	中期	勝坂～加曾利 E 1	9	6	0	0	0
留原	あきる野市	中期	曾利 2	17	10	0	0	0
留原	あきる野市	中期	曾利 2～3	6	0	0	0	0
留原	あきる野市	中期	曾利 3	6	12	0	0	0
はけうえ	小金井市	後期	称名寺～堀之内	0	1	0	0	0

伊豆諸島

遺跡名	所在地	大別時期	細別時期	神津	信州	箱根	高原	不明
下高洞	大島町	中期	加曾利 E	3	0	0	0	0
竜ノ口	大島町	中期	勝坂～加曾利 E 2	16	4	0	0	0
竜ノ口	大島町	中期	加曾利 E	2	0	0	0	0
秋の原	大島町	中期	勝坂～加曾利 E	1	0	0	0	0
大石山	利島村	中期	勝坂～加曾利 E 2	2	0	0	0	0
大石山	利島村	中期	加曾利 E	42	0	0	0	0
帆縫原	式根島	中期		2	0	0	0	0
半坂	神津島村	中期		2	0	0	0	0
せんき	神津島村	中期	阿玉台	2	0	0	0	0
焼山	神津島村	中期		0	1	0	0	0
倉輪	八丈町	中期	五領ヶ台	2	0	0	0	0

神奈川県

遺跡名	所在地	大別時期	細別時期	神津	信州	箱根	高原	不明
宮之前南	横浜市	草創期		41	0	0	0	18
能見堂	横浜市	草創期		0	0	3	0	0
能見堂	横浜市	早期	茅山	0	1	0	0	0
杉久保蓮谷	海老名市	早期	条痕文系	401	39	3	0	0
宮ヶ瀬 久保ノ坂	清川村	早期	田戸下層～茅山下層	1942	1412	282	0	0
白久保	茅ヶ崎市	早期	後葉	28	0	0	0	0
能見堂	横浜市	前期	関山	3	4	1	0	0
矢頭	足柄郡	前期	諸磯 b	13	3	38	0	1
茅ヶ崎貝塚	横浜市	前期	黒浜	4	0	2	1	0
茅ヶ崎貝塚	横浜市	前期	諸磯 a	5	3	0	1	0
茅ヶ崎貝塚	横浜市	前期	諸磯 b	11	3	0	0	0
茅ヶ崎貝塚	横浜市	前期	諸磯 c	3	3	0	0	0
茅ヶ崎貝塚	横浜市	前期	十三菩提	45	2	0	0	0
茅ヶ崎貝塚	横浜市	前期	五領ヶ台 I	15	4	0	0	0
田中・万代	伊勢原市	中期	五領ヶ台～勝坂 1	353	7	31	0	0
田中・万代	伊勢原市	中期	勝坂 3	211	4	5	0	0
原東	城山町	中期	勝坂 2	0	6	0	0	0
原東	城山町	中期	加曾利 E 2～3	2	10	0	0	0
原東	城山町	中期	加曾利 E 3 新	0	13	0	0	0
南原	横浜市	中期	勝坂	16	0	0	0	0
南原	横浜市	中期	加曾利 E	4	0	0	0	0
油壺	三浦市	中期	勝坂 3	3	1	0	0	0
油壺	三浦市	中期	加曾利 E 2～3	99	65	0	0	0
油壺	三浦市	中期	加曾利 E 4	49	104	1	0	0

飯綱上	座間市	中期	五領ヶ台	151	11	0	0	3
飯綱上	座間市	中期	勝坂 2	35	2	0	0	2
金沢文庫	横浜市	中期	五領ヶ台	5	0	0	0	0
玄海田	横浜市	中期	加曽利 E	0	1	0	0	0
住撰	横浜市	中期		89	21	1	1	7
原口	横浜市	中期	五領ヶ台	49	7	1	0	0
原口	横浜市	中期	勝坂	46	4	0	0	0
原口	横浜市	中期	加曽利 E	43	7	0	0	0
平戸山貝塚	鎌倉市	中期	中葉～後葉	2	1	0	0	0
吉井貝塚	横須賀市	中期	加曽利 E 4	8	2	0	0	0
臼久保	茅ヶ崎市	中期	五領ヶ台	10	0	2	0	2
五領ヶ台貝塚	平塚市	中期	五領ヶ台	37	3	15	0	0
王子ノ台	平塚市	中期	加曽利 E 4	1	2	0	0	0
咳止橋	伊勢原市	中期	勝坂	53	1	1	0	1
鶴巻上ノ窪	秦野市	中期	勝坂	35	2	1	0	2
新戸	相模原市	中期	加曽利 E	17	18	1	0	0
川尻	城山町	中期	勝坂 1	12	2	0	0	1
川尻	城山町	中期	勝坂 2	14	5	0	0	1
川尻	城山町	中期	勝坂 3	8	3	0	0	0
川尻	城山町	中期	曾利 1	10	0	0	0	0
川尻	城山町	中期	加曽利 E 3	15	10	1	0	4
三ヶ木	津久井町	中期		5	17	1	0	1
大地	津久井町	中期	勝坂	1	1	0	0	0
大地開戸	津久井町	中期	勝坂	5	4	0	0	1
大地開戸	津久井町	中期	曾利・加曽利 E	9	24	0	0	0
南 (No. 2)	清川村	中期	加曽利 E	20	16	1	0	2
東向	中井町	後期	称名寺	26	29	4	0	1
中里	秦野市	後期	堀之内	33	36	25	0	3
川尻	城山町	後期	堀之内	18	12	0	0	1

千葉県

遺跡名	所在地	大別時期	細別時期	神津	信州	箱根	高原	不明
前三舟台	富津市	草創期		5	0	0	0	0
八重塚	流山市	早期	後半	1	0	0	0	0
八重塚Ⅱ	流山市	早期	後半	0	1	0	0	0
こうのす台Ⅳ	流山市	早期	条痕文	5	2	0	0	0
福楽寺	館山市	早期		2	0	0	0	0
北谷津Ⅰ	流山市	早・前期		0	1	0	0	0
北谷津Ⅱ	流山市	早・前期		3	0	0	0	0
若宮Ⅰ	流山市	早・前期		0	1	0	0	0
千田	館山市	早・前期		1	0	0	0	0
長崎	流山市	前期	諸磯・浮島	2	1	0	0	0
和良比	四街道	前期	末葉	10	0	0	0	0
田子台	鋸南町	前・中期		3	0	0	0	0
練木	君津市	中期	阿玉台	11	0	0	0	0
高根木戸	船橋市	中期	阿玉台～加曽利 E	280	10	0	0	19
高根木戸北	船橋市	中期	阿玉台～加曽利 E	7	1	0	0	0
荒屋敷貝塚 A 地点	千葉市	中期		9	0	0	0	0
荒屋敷貝塚 B 地点	千葉市	中期		16	0	4	0	0
加曽利貝塚	千葉市	中期		4	19	12	0	0
有吉北貝塚	千葉市	中期		247	12	2	1	47
西大野第 3	千葉市	中期		0	42	0	0	1
草刈 B	市原市	中期		173	4	1	0	13
聖人塚	柏市	中期	阿玉台	130	9	0	1	17
水砂	柏市	中期	阿玉台前半	6	3	0	1	0
中山新田Ⅰ	柏市	中期	阿玉台前半	128	7	1	1	13
中山新田Ⅱ	柏市	中期	阿玉台前半	92	1	0	0	14
中峠	松戸市	中期	阿玉台後半	2	0	0	0	0

蔵立	千葉市	中期	阿玉台	149	1	0	0	0
吉見台	佐倉市	中期		0	4	0	0	0
向原	佐倉市	中期		146	9	1	0	16
坊屋敷	千葉市	中期	阿玉台	3	0	0	0	0
坊屋敷	千葉市	中期	加曽利E 3	6	0	0	0	0
向原	本埜村	中期		2	0	5	0	1
稲荷山	大栄町	中期	阿玉台後半～加曽利E	0	4	0	2	0
三郎作	佐原市	中期	阿玉台後半～加曽利E	0	0	0	5	0
中野久木谷頭	流山市	中期	阿玉台～加曽利E 2	135	1	0	0	0
中野久木谷頭	流山市	中期	加曽利E 3	18	10	0	0	0
栗島台	銚子市	前・中期	浮島～五領ヶ台	16	1	0	0	0
栗島台	銚子市	中期	阿玉台	11	0	0	0	0
栗島台	銚子市	中期	加曽利E	8	1	0	0	0
牛尾舩	千葉市	中期	加曽利E 3	0	16	0	1	0
大庭	和田町	中期		10	1	0	0	0
花立	白浜町	中期		1	0	0	0	0
五反畑	館山市	中・後期		2	0	0	0	0
水神畑A	館山市	中・後期		1	0	0	0	0
江戸川台 I	流山市	後期	称名寺	5	3	0	0	0
加曽利南	千葉市	後・晩期	加曽利B～安行	12	3	0	1	0
城	佐倉市	後期		4	0	3	0	0
畔田	佐倉市	後期		5	0	0	0	0
曾谷	市川市	後期		3	4	0	1	2
東山	館山市	後期		1	0	0	0	0
大久保	館山市	後期		1	0	0	0	0
塔ノ	館山市	後期		2	0	0	0	0
瀬戸	千倉町	後期		1	1	0	0	0
上新宿	流山市	後期	加曽利B	0	1	0	0	0
神楽場	佐倉市	後・晩期	加曽利B～安行	4	3	0	34	3
権現後	八千代市	後・晩期	Ⅱ a	0	11	0	1	0
大塚	館山市	後・晩期		1	0	0	0	0

埼玉県

遺跡名	所在地	大別時期	細別時期	神津	信州	箱根	高原	不明
西大宮バイパス No. 4	さいたま市	中期		21	1	0	0	0
宿東	日高市	中期	加曽利E	0	24	0	0	0

群馬県

遺跡名	所在地	大別時期	細別時期	神津	信州	箱根	高原	不明
下牧小竹	月夜野町	前期	諸磯b	0	4	0	0	0
道前久保	安中市	前期	諸磯c	0	2	0	0	0
中野谷松原	安中市	前期	諸磯b古	0	3	0	0	0
上丹生屋敷山	富岡市	前期	諸磯b古～中	0	14	0	0	0
広面	富士見村	前期	諸磯c	0	9	0	0	0
愛宕山	富士見村	前期	諸磯b古	0	9	0	0	0
藪塚	藪塚本町	前期	諸磯b古	0	20	0	0	0
稲荷山	笠懸町	前期	諸磯b新	0	9	0	0	0
国分寺中間地域A区	前橋市	中期		0	3	0	0	0
国分寺中間地域J区	群馬町	中期		0	2	0	0	0
田篠中原	富岡市	中期		0	6	0	0	0

栃木県

遺跡名	所在地	大別時期	細別時期	神津	信州	箱根	高原	不明
川前	那須町	中期	中葉	0	0	0	1	0
何耕地前	那須町	中期	中葉	0	0	0	1	0
三平	那須町	中期	中葉	0	0	0	2	0
青柴田	黒羽町	中期	中葉～後葉	0	0	0	1	0

萩ノ平	馬頭町	中期	中葉～後葉	0	0	0	2	0
曲畑	南那須町	中期	中葉	0	0	0	2	0
佐貫	塩谷町	中期	後葉	0	0	0	1	0
久分	栗野町	中～後期	加曾利E 4～称名寺	5	7	0	0	0

茨城県

遺跡名	所在地	大別時期	細別時期	神津	信州	箱根	高原	不明
筒戸A・B	谷和原村	中期	加曾利E	0	3	0	0	0
大谷津A	谷和原村	中期		182	9	0	5	7
和台	土浦市	中期	阿玉台式前半	12	0	0	0	3
西田	笠間市	中期		23	14	0	20	3
西田	笠間市	中期	阿玉台I b	8	6	0	3	0
西田	笠間市	中期	阿玉台Ⅲ～Ⅳ	1	1	0	17	2
西田	笠間市	中期	加曾利E	6	1	0	2	5

山梨県

遺跡名	所在地	大別時期	細別時期	神津	信州	箱根	高原	不明
寺前	明野村	前期	釈迦堂Z3	0	10	0	0	0
寺前	明野村	前期	諸磯b古	0	10	0	0	0
寺前	明野村	前期	諸磯b新	0	10	0	0	0
天神	大泉町	前期	諸磯b新	0	20	0	0	0
花鳥山	八代町	前期	諸磯b中	2	6	2	0	0
花鳥山	八代町	前期	諸磯c古	0	10	0	0	0
法能住吉	都留市	中期	加曾利E 2	0	1	0	0	0
宮の前	西桂町	中期	曾利2	1	9	0	0	0
宮の前	西桂町	中期	曾利3	2	8	0	0	0
宮の前	西桂町	中期	曾利4	0	10	0	0	0
釈迦堂	一宮町・勝沼町	中期	藤内	0	10	0	0	0
北原	甲府市	中期		0	2	0	0	0
上手沢	韮崎市	中期	勝坂	0	16	0	0	0
桜井	富沢町	中期		0	1	0	0	0

長野県

遺跡名	所在地	大別時期	細別時期	神津	信州	箱根	高原	不明
一の釜	下諏訪町	前期	諸磯c	0	28	0	0	0
北山葛蒲沢	茅野市	前期	前期末	0	10	0	0	0
東俣	下諏訪町	前期	前期末	0	10	0	0	0
離山	穂高町	中期	加曾利E	0	4	0	0	0
小丸山	塩尻市	中期	加曾利E	0	3	0	0	0
和田	茅野市	中期		0	1	0	0	0
管沢	開田村	中期		0	3	0	0	0
川原田	御代田町	中期	新道	0	1	0	0	0
川原田	御代田町	中期	藤内I	0	7	0	0	0
川原田	御代田町	中期	藤内II	0	15	0	0	1
川原田	御代田町	中期	井戸尻I	0	4	0	0	0
川原田	御代田町	中期	井戸尻III	0	2	0	0	0
寄山	佐久市	中期	中葉	0	20	0	0	0
勝負沢	佐久市	中期	後葉	0	20	0	0	0
氷	小諸市	晩期	氷1	0	1336	0	0	0

済・経営学、環境学、生物・生態学、心理学等、空間に関わる様々な領域での応用が模索されている。ここでは GIS の概念や操作法、具体的な処理の詳細はふれることができないが、日本考古学においてもこの動向は同様で、2001 年の『考古学のための GIS 入門』（金田・津村他 2001）の出版を契機に、考古学研究の基礎的なツールとして本格的に研究者層が広がりつつある。本書では、システム導入から空間分析までの過程が詳述された。その後の研究の一端は、『実践考古学 GIS』（宇野編 2006）等に紹介されており、参考となる。

4-3-2-2-2. 分析地域の選択

GIS を利用するためには、対象となる地域の選定とそのデジタル形式での地図の準備が必要になる。関東周辺の多くの縄文時代遺跡では、信州・神津島・伊豆箱根・高原山から産出した黒曜石が利用されている。そこで、遺跡との位置関係が把握できるよう、これらの地図が包括できる範囲を分析地域として選択した。国土地理院発行 1:200000 地勢図の白河・日光・高田・水戸・宇都宮・長野・千葉・東京・甲府・大多喜・横須賀・静岡・三宅島・御前崎の範囲で、東西約 240km、南北約 320km を測る。黒曜石産地のうち高原山は「日光」に、信州産地群は「長野」に、伊豆箱根産地群は「横須賀」に、神津島は「三宅島」の中に記載されている。

4-3-2-2-3. デジタルマッピング

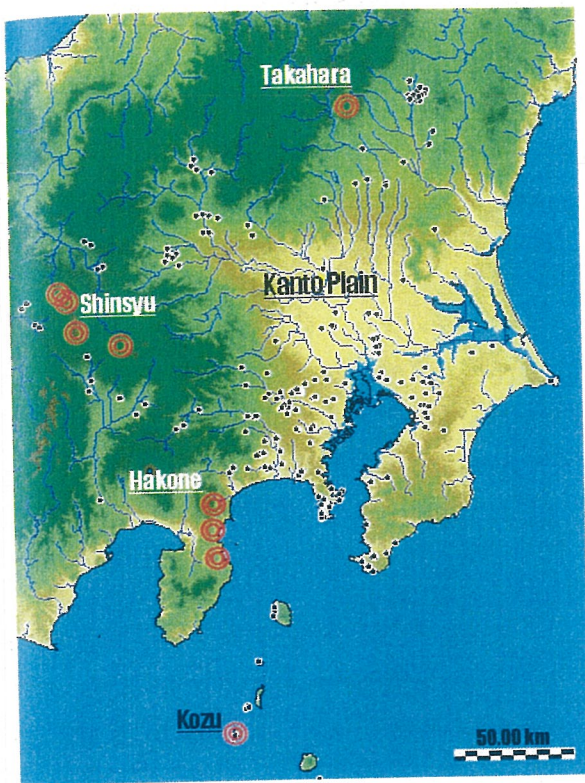
考古学の空間分析は、海岸線と河川の描かれた白地図に遺跡のドットを落とし、その直線距離（ユークリッド距離）を計測する方法が一般的である。ただ、人類は 2 次元空間に生きる生物ではないので、この直線距離による空間分析は現実の生態をあまり反映できてはいない。より実態に近い空間分析には、人類の歩行に係る負荷を地形の差異などから計算し、対象の移動コストで距離のメトリックを変換して「地図を歪める」作業が必要となる。この移動コストを計算する基礎情報として、地形情報をもつデジタル標高モデル（Digital Elevation Model: DEM）を準備した（第 33 図）。分析地域の DEM は、国土地理院『数値地図 250mメッシュ（標高）』を利用した。

河川については、当該地域では河道改修や護岸工事が顕著なため、縄文時代の河道を復原することはきわめて難しい。そこで、GIS の解析機能の一つである「Run-off modelling」の技術を応用し、閾値を設定して河道を抽出した。これは降雨などの水流が流域から流れ出す状況を地形からシミュレートする方法である。一義的には、旧河道や古河川の復原が必要だが、大規模な人為的地形改変を伴わない場所に関しては、この方法によって縄文時代の河道を描き出す有力な方法といえる。

その他の情報として、黒曜石産地分析実施遺跡（第 19 表）と各黒曜石産地の場所をデジタルサイズによりデジタル化した。

4-3-2-2-4. 歩行に係る負荷の計算

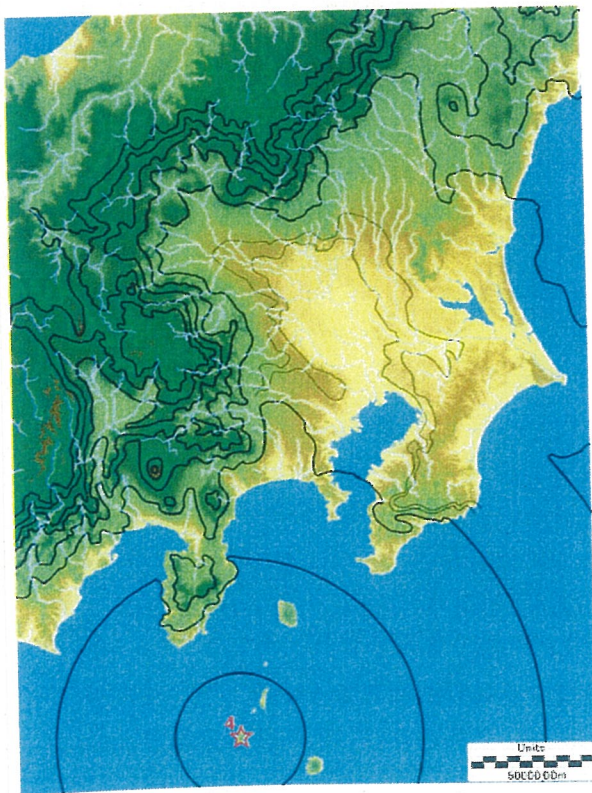
残念ながら、人類の歩行に係る負荷を一般化して計算する方程式はない。性別・年齢・体力などの個人的脈絡、荷物の重量や内容などの個別的脈絡等、様々な状況で初期設定が変化するため、個々の対象事例に応じた経験式や実験式が提示されているのが現状である。ただ、一般化はできなくても、いずれの経験式や実験式も、地形傾斜（勾配）が負荷の主



第33図 対象地域のDEMと遺跡・黒曜石産地の分布



第34図 信州産地からの移動コストモデル



第35図 神津島産地からの移動コストモデル



第36図 高原山産地からの移動コストモデル

要な因子であることは共通する。たとえば、トブラー (Tobler 1993) は、

$$W = 6 \exp(-3.5 \text{abs}(S + 0.05)) \quad \langle W: \text{歩行速度} \quad S: \text{勾配} \rangle$$

という経験式を紹介しており、地形傾斜が因子として重要なことを示唆している。そこで、本研究では、DEM から地形傾斜を計算し、これを負荷因子として対象地域全域の負荷を算出した。

4-3-2-2-5. 遺跡・黒曜石産地からの移動コスト

特定の場所の地形傾斜に応じた負荷値を移動経路に沿って加算すると、出発地から目的地までの移動コストが計算できる。同様に、目的方向の指向性を加味しないで、遺跡や黒曜石産地から放射状に負荷値を計算すると、低コストな「到達しやすい場所」や、高コストな「到達しにくい場所」が抽出される。この負荷値を加算する方法で、各黒曜石産地からの移動コストの等値線を第 34～36 図に示した。先述したように、絶対的な負荷値が計算できないので、具体的な数値化は難しいが、あくまでおよその目安として、1 本の線の間隔が「約 12 時間の平坦地（地形傾斜 0°）歩行の際の負荷」を示している。また、このモデルでは海域の負荷は考慮していない。

各黒曜石産地と遺跡との空間的關係は、地質学的な変化を考えない場合、対象とした縄文時代においては大きな変化はないと考えられる（註 16）。そのため、産地と遺跡（消費地）間における移動にかかる時間は、突発的で予測不可能な大災害や地形の変化がない限り、中・長期的なスパンでは不変であると仮定できる。そこで、対象となる 211 遺跡と各産地からの移動時間を、トブラーのハイキング関数 (Tobler 1993)、

$$T = \frac{D_s \times 60}{6 \times \exp(-3.5 \times |S \times \pi/180 + 0.05|)}$$

により析出した。

第 34～36 図に各黒曜石産地からの移動コスト分析の結果を示した。これらをあわせてみると、高原山産地へのアクセスが最も容易で、信州産地へのアクセスが最も困難であることが分かった。また、信州産地へのアクセスについては、北ルート（群馬または秩父経由）と南ルート（山梨経由）の大きく 2 つの経路があり、北ルートの方が格段にアクセスしやすいことも理解できた。

4-3-2-2-6. 黒曜石の搬入経路の推定法—傾向面分析—

従来、考古資料の時空間的な展開は、対象の存在と不在を白地図上に点情報としてプロットし、その存在範囲を地域性や文化圏として把握する方法が採られてきた。黒曜石のような動産的な対象の場合は、その解釈として、交易圏や搬入路などの意味づけがなされる。だが、この方法の問題は、プレーンな情報から空系列傾向を導くヒアタスにあり、手続き的再現性と確率論的評価の視座に立って、的確に空間内挿を実施する多次元傾向の評価が不可欠である。

ここでは 4-3-2-1. で構築された黒曜石産地分析データベースに格納された 211 遺跡の内、統計的に有意差を評価できる遺跡を対象を絞り、それらの遺跡における各産地の占有率を時期ごとに求め、その分布から 3 次元傾向面をスプライン関数により評価する方法を採用した。また、描出された傾向面を出現値の平均で標準化し、傾向値分布の接峰線を抽出し

て黒曜石資料の“動き”としてベクターフィールドで評価した（第 37～46 図）。

4-3-2-2-7. 黒曜石の搬入経路の変遷

先の傾向面分析により抽出し、評価した黒曜石の“動き”を、各々の時期における黒曜石の搬入経路と想定し、その変遷を検討する。分析事例が比較的多い縄文時代前期（関山式・黒浜式期）から中期（加曽利E式後半期）については、傾向面分析の結果から想定した黒曜石の搬入経路を復原し、地図上に示した（第 40～46 図）。

縄文時代草創期

南関東の 6 遺跡より信州産、神津島産、伊豆箱根産黒曜石が出土している。信州産は北関東地域を中心に展開し、搬入路は北ルート（群馬または秩父経由）の可能性が高い。神津島産は南関東を中心に展開する。伊豆箱根産は産地周辺を中心に比較的狭い地域に分布する。（第 37 図）

縄文時代早期（撚糸文期）

南関東（西部）の 4 遺跡より信州産、神津島産、伊豆箱根産が出土している。信州産は西高東低で関東全域に展開し、搬入路は多摩川沿いである可能性が高く、南北方向への展開は弱い。神津島産は南から北に展開するが、あまり北には及ばず神奈川県域を越えない程度である。伊豆箱根産は神津島産の北側に展開する。（第 38 図）

縄文時代早期（沈線文期・条痕文期）

南関東（西部）の 8 遺跡より信州産、神津島産、伊豆箱根産、高原山産が出土している。信州産の多くは多摩川沿いに展開するようだが、北ルート（群馬または秩父経由）も開かれているように見受けられる。神津島産は相模湾経由のものと東京湾経由のものの二者がある。高原山産は北関東地域に展開する。（第 39 図）

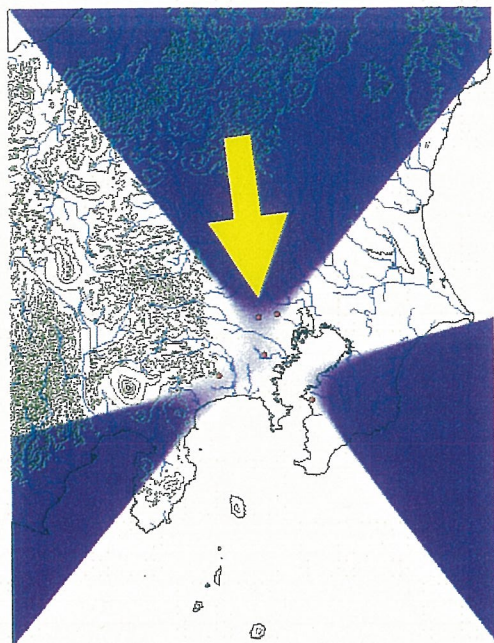
縄文時代前期（関山式・黒浜式期）

西関東の 10 遺跡より信州産、神津島産、伊豆箱根産が出土している。信州産の多くは群馬経由で展開し、北関東を東に向かうルート等が認められる。南関東への搬入経路は、これが南下する可能性と、別に南ルート（多摩川・相模川等）が開通している可能性がある。神津島産は水系を越えて西関東を北上する。（第 40 図）

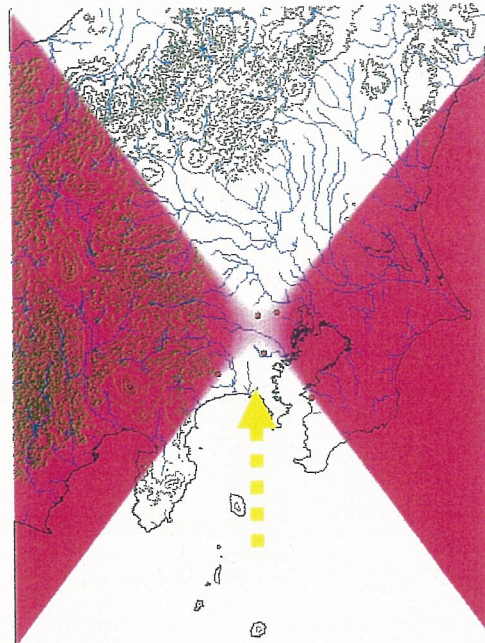
縄文時代前期（諸磯式期）

西関東及び山梨県域の 16 遺跡より信州産、神津島産、伊豆箱根産が出土している。信州産は北ルート（群馬経由）、南ルート（山梨経由）いずれも開通している。山梨経由の方がやや少なく見えるのは、神奈川県域をはじめ南関東には神津島産、伊豆箱根産が展開することが影響している可能性が高い。群馬県域周辺の信州産の動向をさらに詳細に検討すると、諸磯 a 式～b 式（古）は霧ヶ峰系・和田峠系・その他が出土し、諸磯 b 式（新）～c 式は霧ヶ峰系のみが出土する傾向が知られている（大工原 1998・2008 他）。伊豆箱根産は信州産が及ばない南関東西部、神津島産は南関東東部に展開する。（第 41 図）

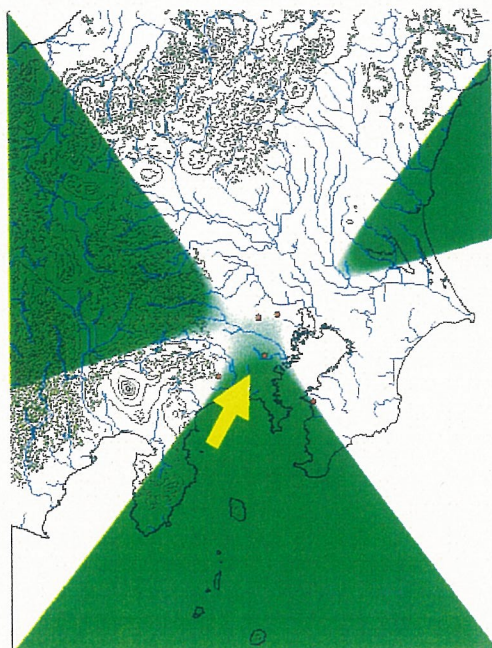
信州産



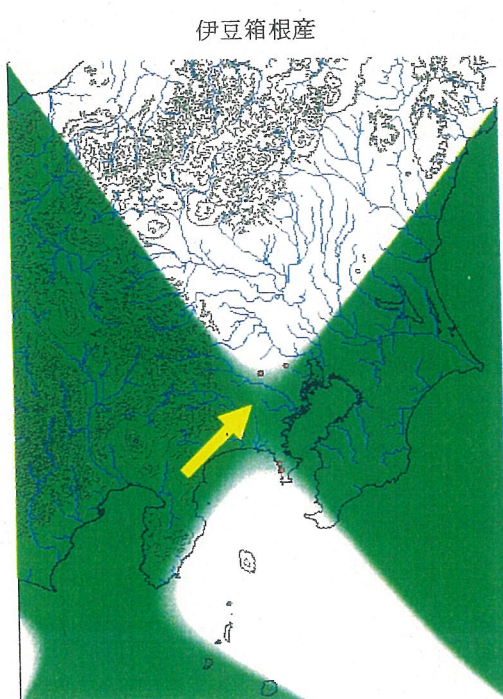
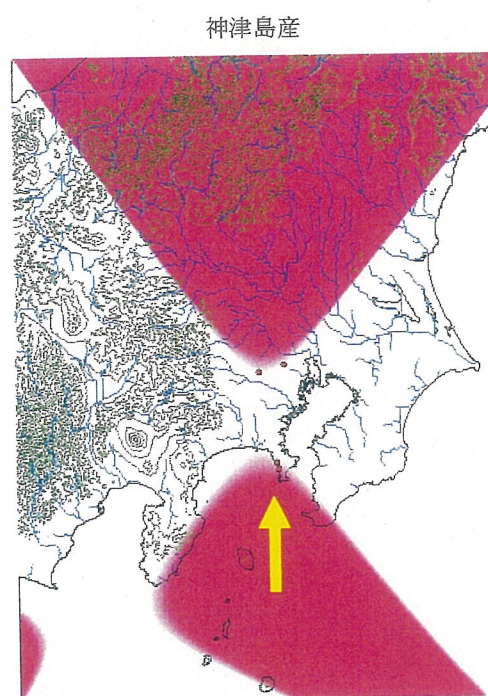
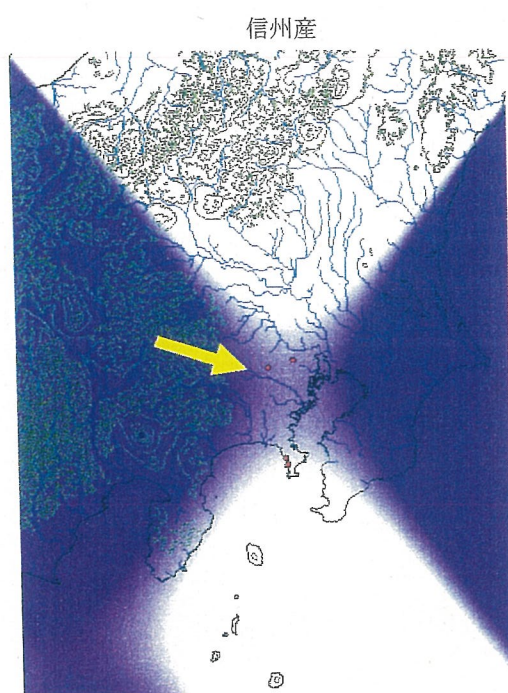
神津島産



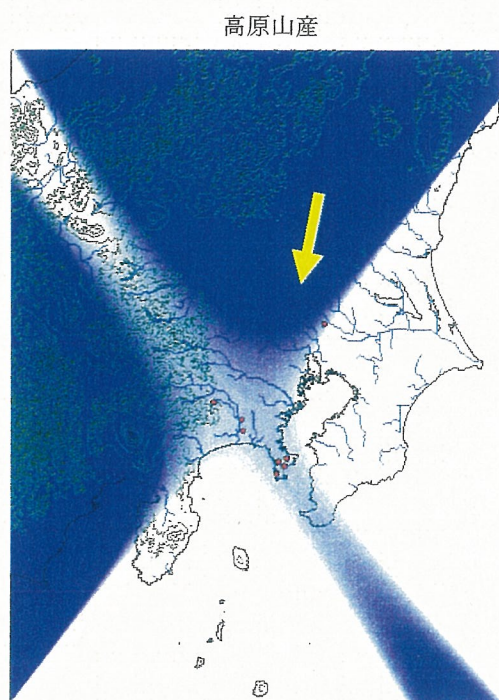
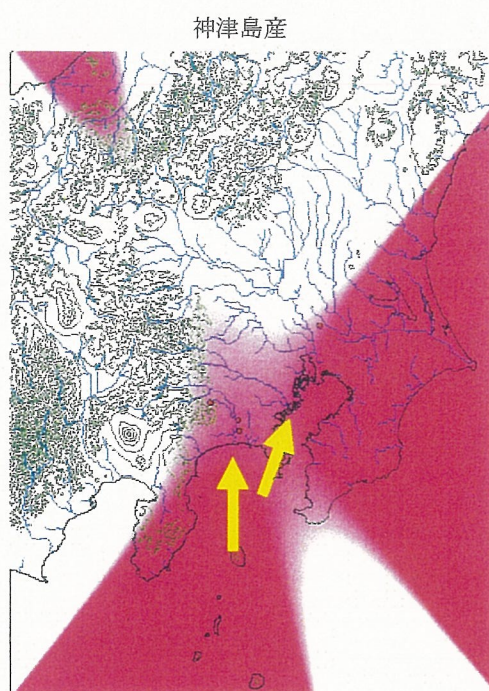
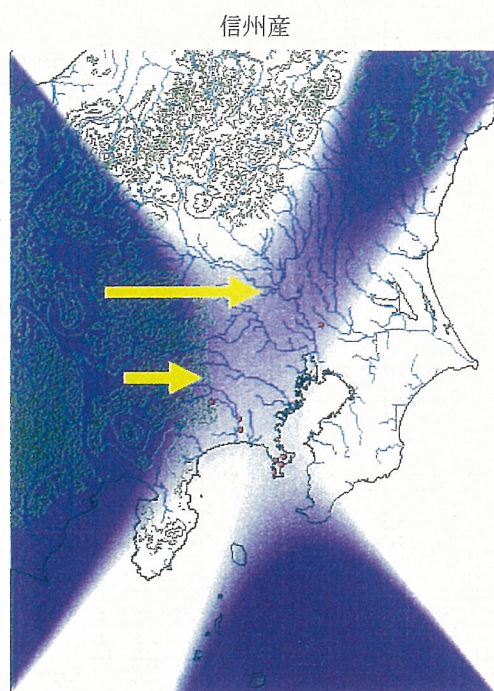
伊豆箱根産



第37図 黒曜石の産地別傾向面分析結果（縄文時代草創期）

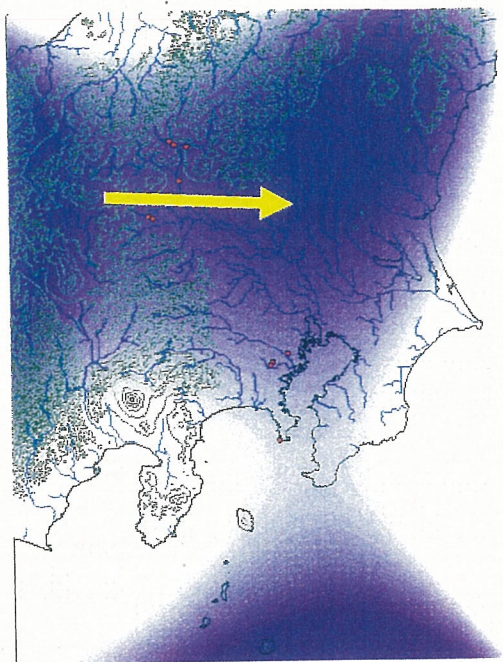


第38図 黒曜石の産地別傾向面分析結果（縄文時代早期撚糸文期）

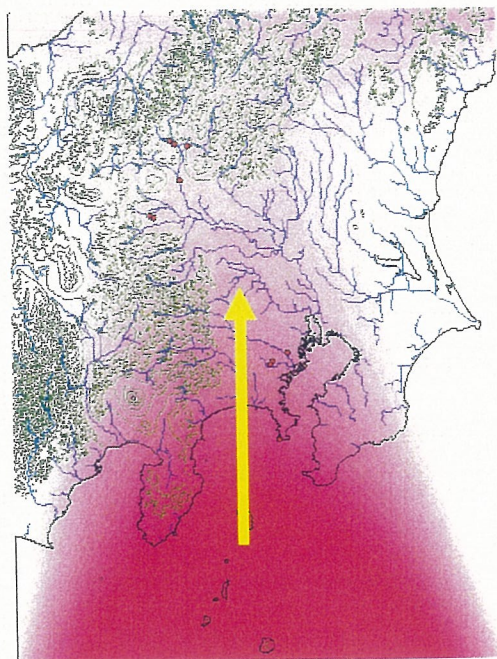


第39図 黒曜石の産地別傾向面分析結果（縄文時代早期沈線文期・条痕文期）

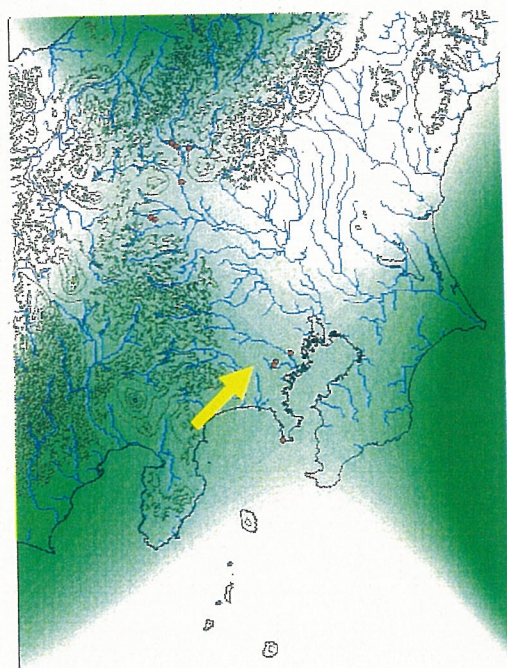
信州産



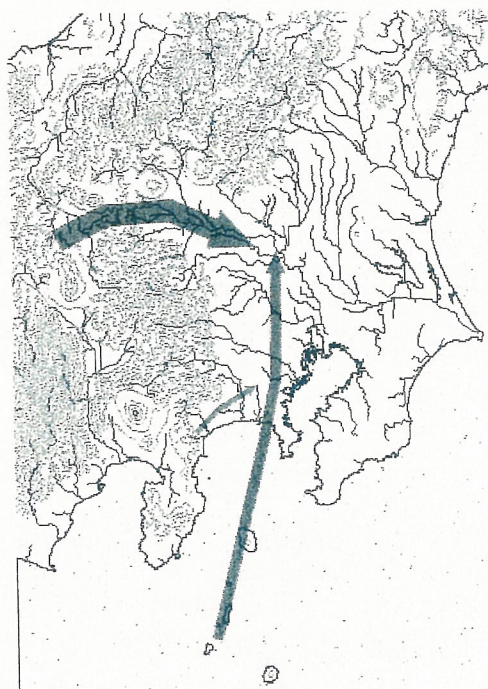
神津島産



伊豆箱根産

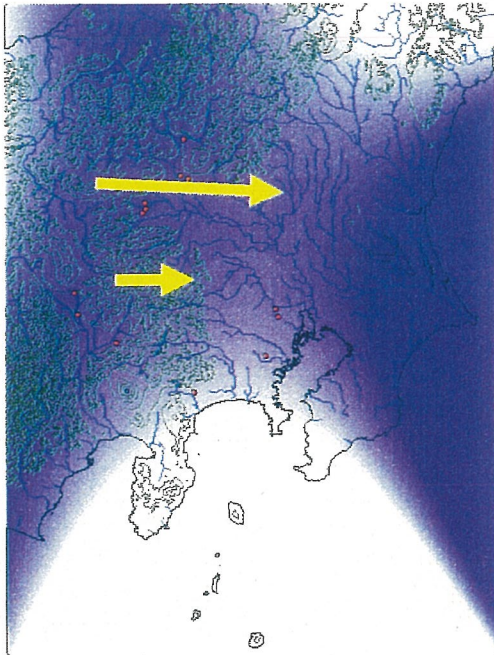


想定される搬入経路

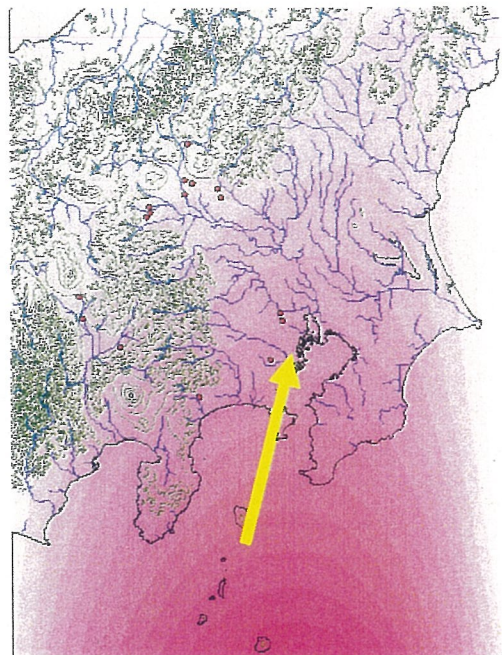


第40図 黒曜石の産地別傾向面分析結果と想定される搬入経路（縄文時代前期関山式・黒磯式期）

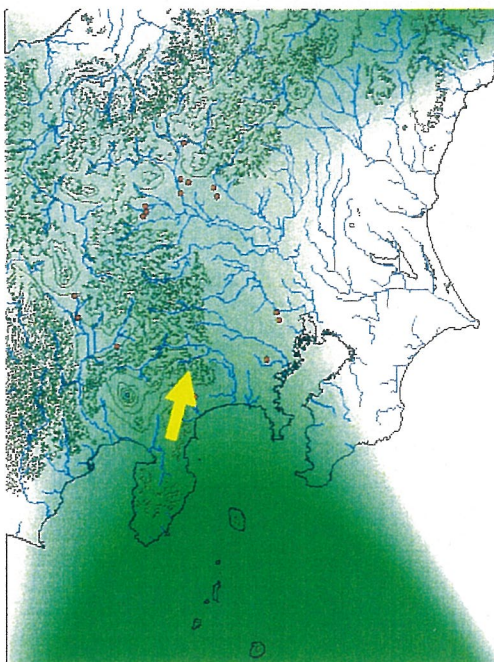
信州産



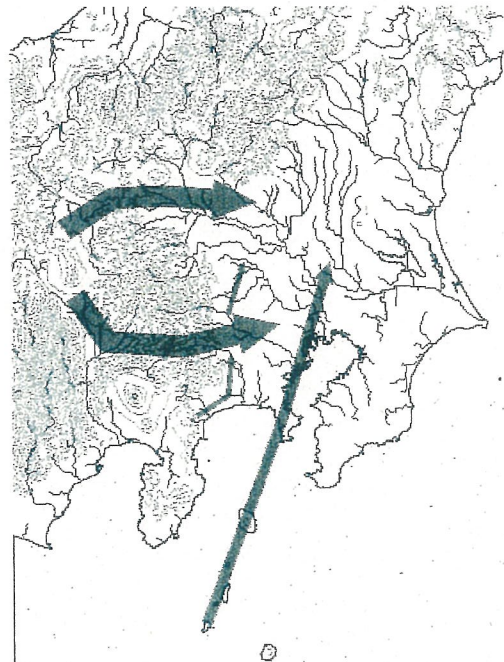
神津島産



伊豆箱根産

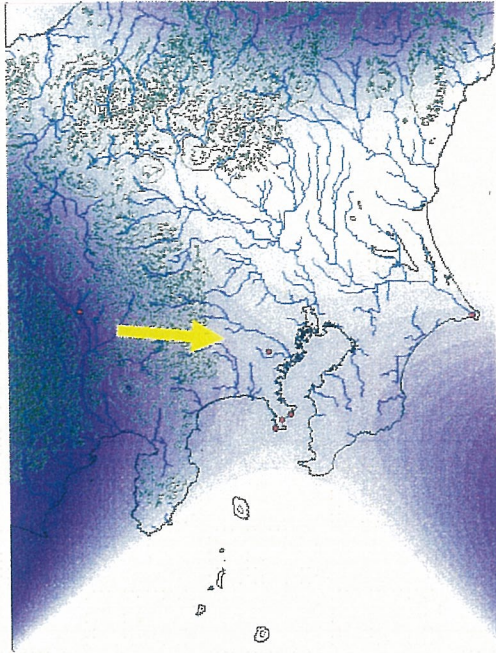


想定される搬入経路

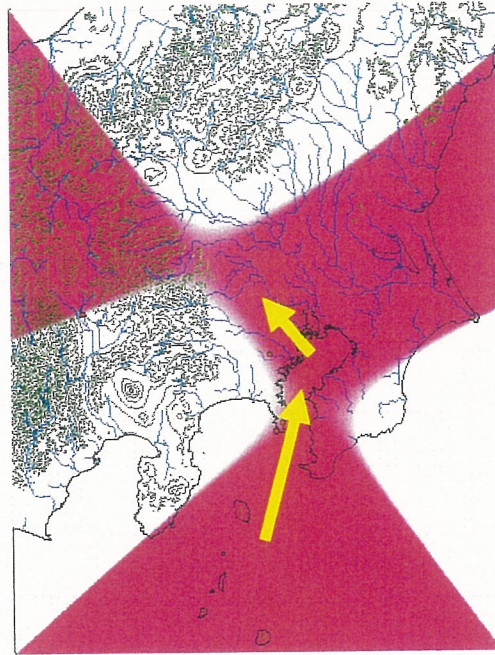


第41図 黒曜石の産地別傾向面分析結果と想定される搬入経路（縄文時代前期諸磯式期）

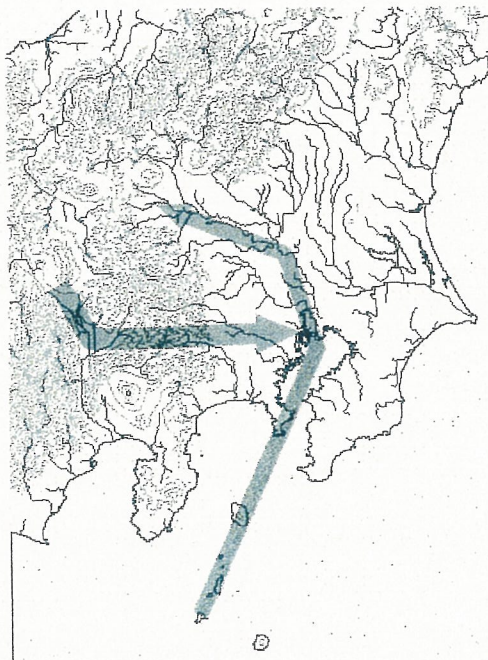
信州産



神津島産

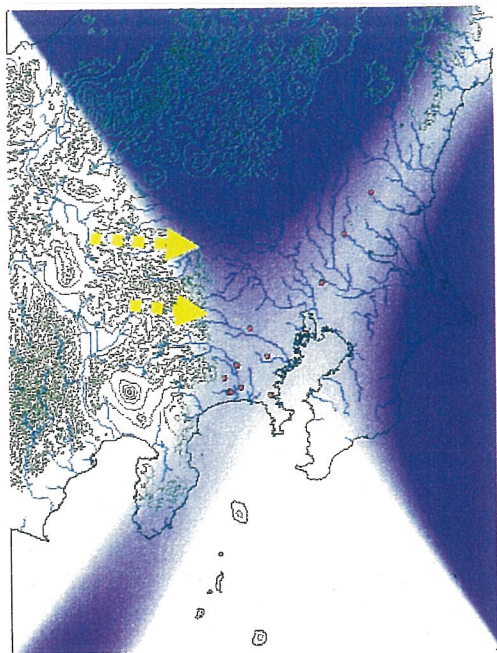


想定される搬入経路

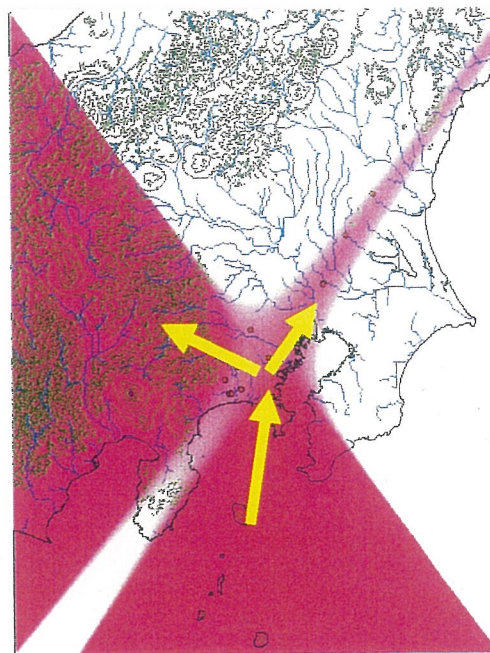


第42図 黒曜石の産地別傾向面分析結果と想定される搬入経路（縄文時代前期末・中期初頭）

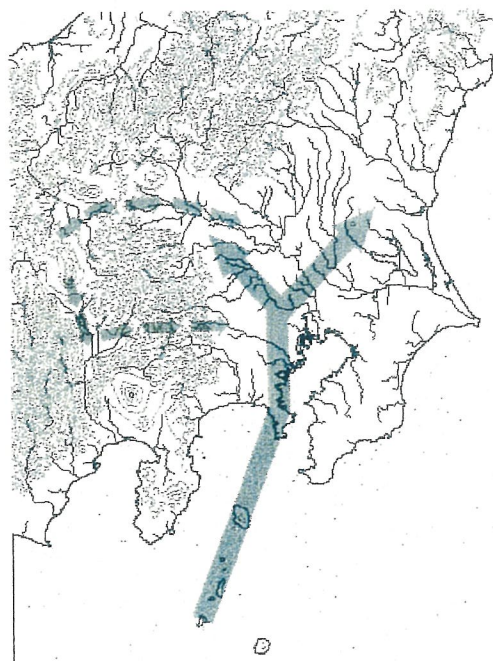
信州産



神津島産

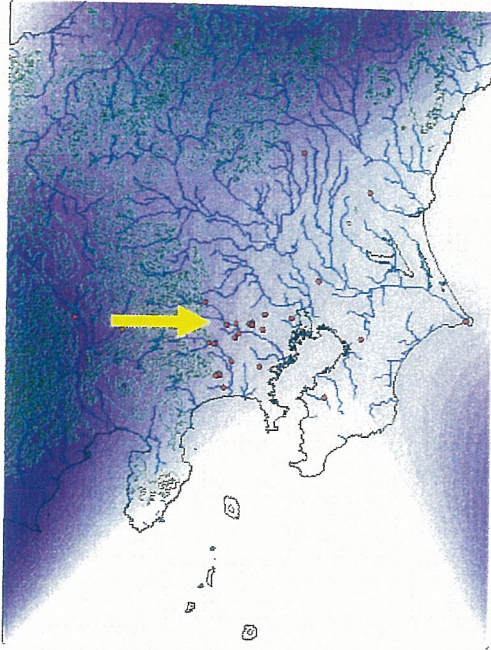


想定される搬入経路

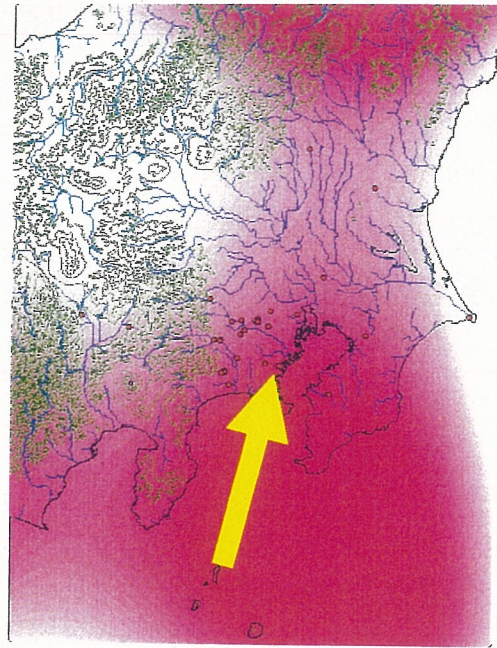


第43図 黒曜石の産地別傾向面分析結果と想定される搬入経路（縄文時代中期勝坂式・阿玉台式前半期）

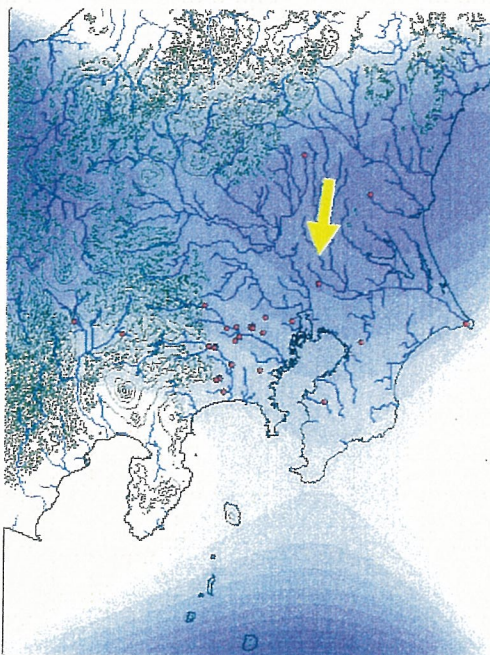
信州産



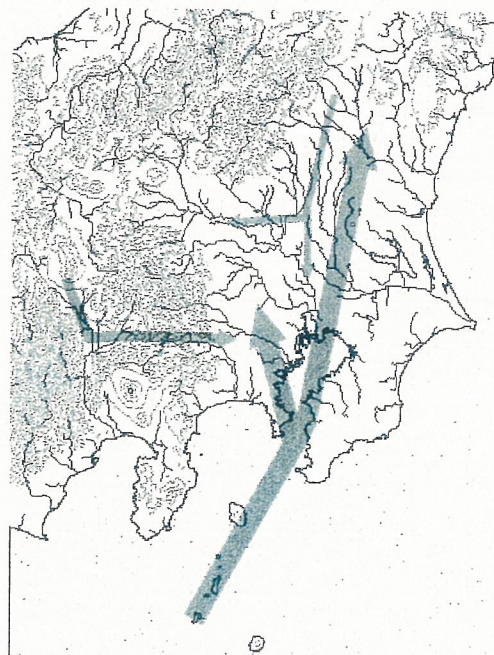
神津島産



高原山産

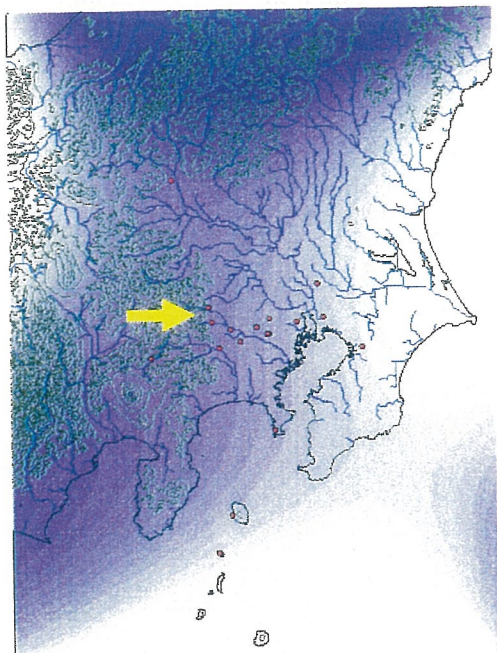


想定される搬入経路

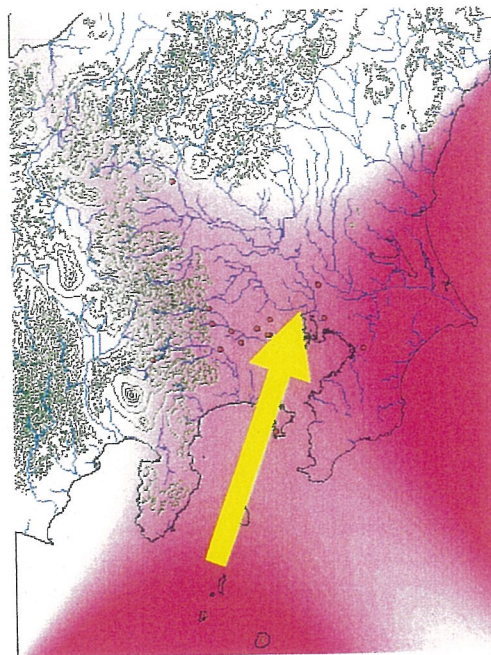


第44図 黒曜石の産地別傾向面分析結果と想定される搬入経路（縄文時代中期勝坂式・阿玉台式後半期）

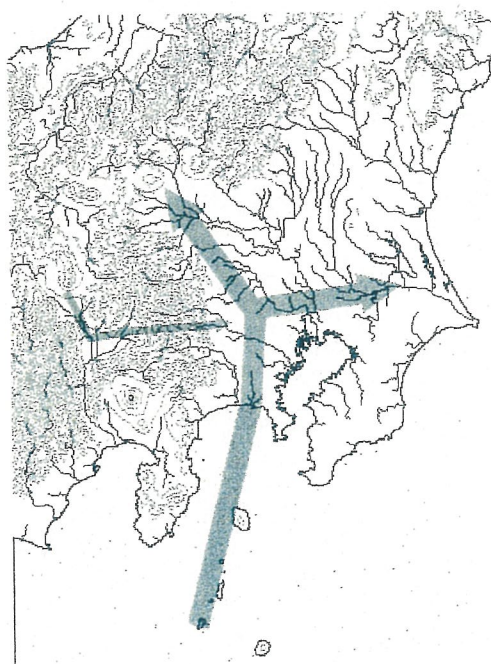
信州産



神津島産

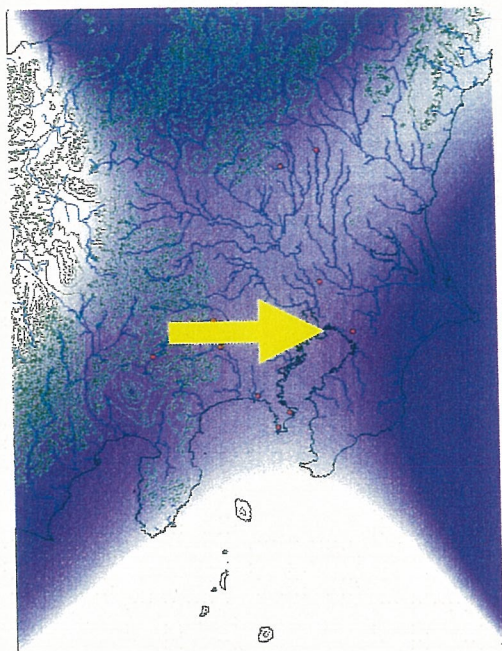


想定される搬入経路

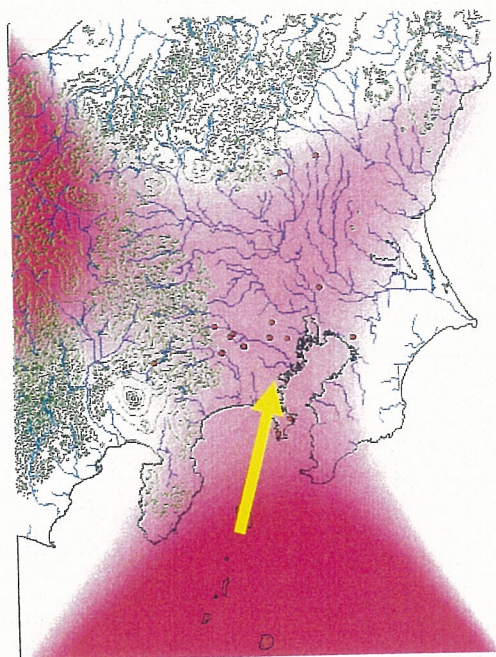


第45図 黒曜石の産地別傾向面分析結果と想定される搬入経路（縄文時代中期加曾利E式前半期）

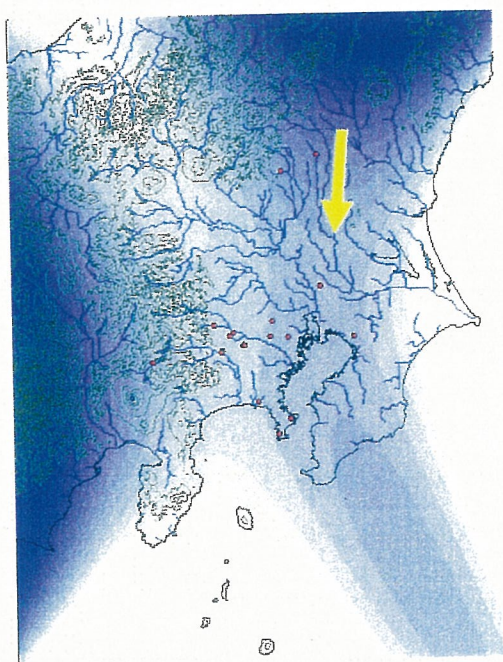
信州産



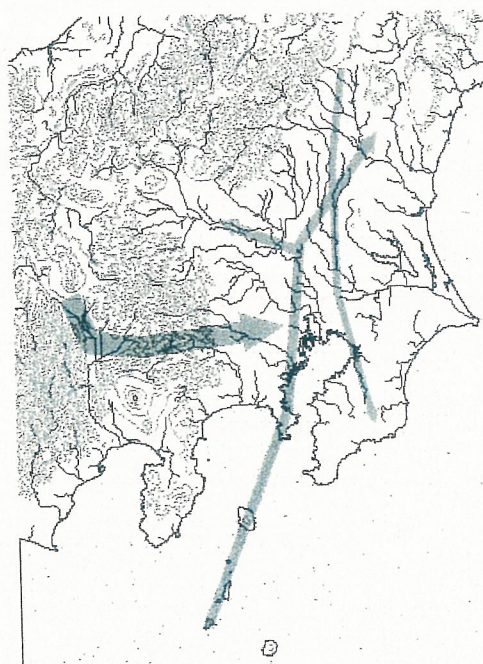
神津島産



高原山産



想定される搬入経路



第46図 黒曜石の産地別傾向面分析結果と想定される搬入経路（縄文時代中期加曾利E式後半期）

縄文時代前期末・中期初頭（十三菩提式・五領ヶ台式期）

南関東及び山梨県域の6遺跡より信州産、神津島産が出土している。信州産は山梨経由で西関東を中心に展開し、神津島産はその東側を北上して展開し、補完しあう。これ以前は信州産と神津島産が独自に展開することも多かったが、この時期の前後以降、信州産と神津島産は関東全域を安定的に補完しあうことが多くなる。これ以降、信州・神津島産の二者がより卓越し、伊豆箱根・高原山産はこれまで以上に減少する。（第42図）

縄文時代中期（勝坂式・阿玉台式前半期）

南関東（西部）の8遺跡、北関東の3遺跡より信州産、神津島産が出土している。全体的に神津島産が卓越する。遺跡が線状に分布するため面的な検討がしにくいですが、信州産は北関東を中心に展開し、神津島産は南関東を中心に展開する様子がうかがえる。（第43図）

縄文時代中期（勝坂式・阿玉台式後半期）

北関東（西部）を除き万遍なく分布する25遺跡より信州産、神津島産、高原山産が出土している。全体的に神津島産が卓越する傾向がある。信州産は神津島産を補完する形で展開する。この時期、群馬県域では黒曜石があまり用いられず、したがって信州産の群馬経由ルートはほとんど閉鎖される。この影響もあるのか、北関東（東部）には高原山産が展開する。（第44図）

縄文時代中期（加曾利E式前半期）

南関東の17遺跡、北関東の1遺跡より信州産、神津島産が出土している。全体的に神津島産が卓越する。信州産は神津島産を補完するが波及は弱い。信州産の多くは山梨経由の可能性が高い。前時期に高原山産が展開した北関東にも神津島産が展開する。（第45図）

縄文時代中期（加曾利E式後半期）

北関東（西部）を除き万遍なく分布する17遺跡より信州産、神津島産、高原山産が出土している。前時期と異なり信州産が卓越する傾向がある。これは特に加曾利E3式後半期以降に顕著となる（田上2000、建石・津村・二宮2003）。信州産は山梨経由が中心的に用いられる。神津島産は信州産を補完する。東関東には高原山産が鬼怒川沿いに展開する。（第46図）

縄文時代後期・晩期

称名寺式期以降、細別時期ごとに一定数の分析例がある時期は存在しない。後期・晩期の状況は今後の事例の追加を待ち、あらためて検討したい。

4-3-3. 小結

- ・ 黒曜石産地分析が実施され報告された関東周辺の211遺跡について、GISを用いて時期別に黒曜石産地占有率の傾向面分析を実施し、産地から消費遺跡への搬入経路を復原した。

- ・ その結果、黒曜石の搬入経路は、時期により大きく変化することが明らかになった。
- ・ 例えば信州産地から関東平野への搬入経路としては、北ルート（群馬経由）が低コストであるが、この経路が閉ざされ（あるいはそれに準じる状況）、高コストである南ルート（山梨経由）のみが開かれた場合も認められた（加曽利E式後半期等）。これは自然的要因だけでは説明することができず、何らかの社会的要因が関わっていることが示唆された。
- ・ また、前期後半から中期初頭のいずれかの時期（諸磯c式期が中心）に、信州と神津島の二つの産地黒曜石のみで関東全域をほぼ網羅し補完しあう交換ネットワークが確立することが理解できた。この時期以降（中期末まで）は、他の産地黒曜石は産地周辺のみを展開した。

5. 縄文時代の物質交換・情報交換

5-1. 縄文土器と黒曜石製石器の特性の比較

本論考は縄文時代の土器と黒曜石製石器の産地分析の結果から、往時の物資・人・情報等の移動や交換の実態を検討し、縄文社会の一端を明らかにすることを目指すものであるが、ここで縄文土器と黒曜石製石器の資料的な特性を比較・整理しておきたい。

産地分析の対象として縄文土器と黒曜石製石器をみた場合、まず両者が大きく異なるのは、分析を実施することで期待される産地分析（推定）の精度である。縄文土器は一般に野焼きにより製作されたと考えられており、須恵器や陶磁器のような特定の窯の存在を想定しない。したがって、「在地－非在地論」についても、胎土分析による地質学・地球化学的な検討と、型式学的な検討を統合して得られた結論以上ではなく、余程特殊な鉱物や岩片の存在でも確認しない限りは、「在地」の範囲は遺跡周辺の少なくとも数 km、条件によっては数 10km 圏内と広範囲にならざるをえない。この点で、産地が限定され、土器と比較すれば「ピンポイント」に近い産地分析が実施できる黒曜石製石器とは大きく異なる。

さらに土器は製作時に原料土（粘土・混和材等）の調合が想定され、先の検討（3-1-4.）でもみた通り、粘土と混和材の産地が違うことさえままある。手ごねあるいはそれに準ずる方法で調合されたであろう縄文土器の胎土は、均質な火山ガラスである黒曜石と比べれば、はるかに不均質といえる。また、土器の主原料である粘土は岩石の風化生成物であり、新鮮な岩石である黒曜石とは異なる。これらも両者の産地推定の精度の違いを生む大きな要因である。

考古資料としての側面に基づき両資料群をみた場合も、両者は多くの部分で相違が認められる。縄文土器はその器形や文様等において、世界の先史土器の中でも稀にみるヴァリエーションを有しており、それは時空間的な考古学の単位である「型式」として識別される。同一型式内でも詳細な資料の観察を通じて、さらに細かな地域性等が論じられた研究も多い。筆者も下総考古学研究会等での活動等を通じ、いくつかの土器群に対し、同様の実践を試みてきた（下総考古学研究会 1998・2004、建石・工藤 2007、建石・井出・合田 2009 他）。胎土分析を実施する縄文土器は、詳細な型式学的情報（時期・地域性等）を併せ持つことが一般的である。黒曜石製石器は、型式学的な地域性が無いわけではないが、縄文土器と同程度の地域性や時期を表す型式学的分類は行ないにくいことが一般的である（註 17）。

両資料群のライフサイクルについては、欧米の研究で比較的多く論じられ、成熟している。縄文土器を対象としたものではないが、土器についてはタイトラによる一連の研究（Tite ed. 2000 他）やアビンの研究（Abbink 1999）、動作連鎖（chaîne opératoire）の視点を積極的に取り入れたペウラマキ＝ブラウンの研究（Peuramaki-Brown 2009）等が参考になる。両者のライフサイクルを比較したものとしては、ネフ（Neff 1998）による整理が分かりやすい（第 47 図）。ここでは原料の産出（生成）段階から遺跡化までの一連が対象とされており、産地分析に基づく考察を行なう際のよい参考となる。これらを参照しながら縄文土器と黒曜石製石器のライフサイクルを比較すれば、大きな相違として、土器は再生の可能性が低く（註 18）、黒曜石製石器はそれが高いこと、また、土器が廃棄（遺跡化）される段階は使用後の段階にほぼ限定されるのに対し、黒曜石製石器はライフサイ

クルの様々な段階にその可能性があること等が指摘できる。

資料の威信財的な側面については、いずれも大半は日常の生活利器である場合が多く、土器は調理や貯蔵等を目的としたもの（註 19）、黒曜石（製石器）は狩猟や加工等を目的としたものである場合が多い（註 20）。

また、マードックによる世界各地の民族事例の集成研究では、土器は女性が製作する傾向が強く（81.6%）、石器は男性が製作する傾向が強い（狩猟：98.2%、武器作り：99.8%）という（Murdock 1937・1967、都出 1989 他）（註 21）。

これらの点をふまえ、第 20 表に縄文土器と黒曜石製石器の特性を比較してまとめた。

5-2. 均質なクラスターが接続するネットワークモデルの提示

5-2-1. 広域ネットワークの中での物資の移動

黒曜石の産地分析の結果をみると、少なくとも縄文時代前期前半から中期後半においては、同じ時期の同じ地域では各消費遺跡の産地別占有率の傾向は非常に類似しており、これに調和しない遺跡や極端に突出した遺跡は存在しない。4-3. でみた黒曜石の産地別占有率に係る傾向面分析では、その地域内でエッジエフェクトが発生しないことはこれを傍証するものであり、基本的には各産地からの通減モデルをみれば、いずれもダウン・ザ・ライン (Renfrew 1975) の傾向が認められる。第 48 図に縄文時代前期前半 (関山式・黒浜式期)、前期後半 (諸磯式期)、中期前半 (勝坂式後半期)、中期後半 (加曽利 E 式後半期) における信州産黒曜石の通減曲線を示した。レンフリュー (Renfrew 1975) やホッダー (Hodder 1974) による物資の産地と当該物資の消費遺跡からの出土量に関する通減モデルでは、横軸は産地からの直線距離が示されたが、本研究では信州 (産地) から関東 (消費遺跡) という、地形が複雑で、単純に直線距離で人や物資の動きを検討しにくい地域を対象としていることを考慮し、横軸を移動コスト (時間) で示した。信州産黒曜石の各時期における搬入路を各遺跡の産地別占有率で抽出した傾向面から推測し、これと各産地からの移動コスト (時間) による拡散モデルとの空間相関を、ピアソンの相関関数、

$$r = \frac{\sum_i \sum_j \{ (A(x,y) - \overline{A(x,y)}) (B(x,y) - \overline{B(x,y)}) \}}{\sqrt{\sum_i \sum_j (A(x,y) - \overline{A(x,y)})^2} \times \sqrt{\sum_i \sum_j (B(x,y) - \overline{B(x,y)})^2}}$$

により析出した。各ピクセルの位置ベクトル相互の相関の高い値を平面にプロットし、その高い相関値の分布の近次曲線により、移動コストによる黒曜石産地の占有率の時間通減モデルを構築した。さらに同じ信州産黒曜石が時期により異なる通減曲線を描くことに注目した考察を加えることも可能であるが (建石・津村 2009)、ここでは時間通減モデルが成り立つことに注目したい。このモデルが成り立つということは、当該期の当該地域においては、多くの場合、黒曜石は産地との直接的な関係ではなく、人づて、集落づてにネットワークの中で間接的に入手されていた可能性が高かったことが示唆される (註 22)。

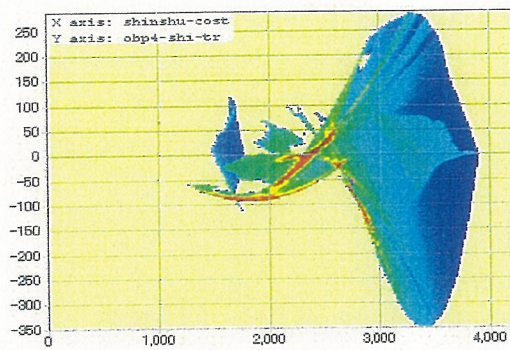
いっぽう、縄文時代草創期、あるいは旧石器時代の黒曜石の産地別占有率の傾向は、ネットワークに基づく交換だけでは説明し難いあり方、すなわち遠距離における直接採取等を想定する方が説明しやすい。分析事例が少なく、現状では通減曲線等による総合的な評価は行なえないものの、縄文時代前期前半以降との比較において、多方面で相対的にランダムな産地別占有率の傾向が認められる。

5-2-2. 広域ネットワーク時代における二つの画期

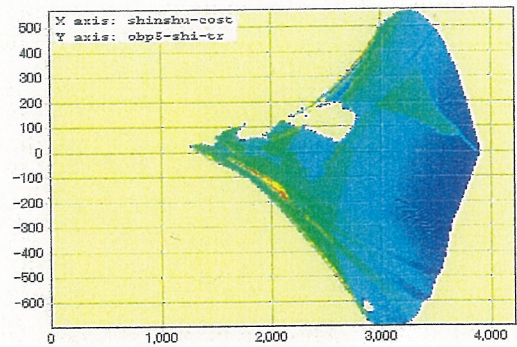
関東地域の縄文時代前期前半から中期においては、黒曜石の交換研究からみれば、一定程度に広域ネットワークが整備されていたことが明らかになったが、この時期においても様相は単調ではなく、少なくとも以下の二つの時期に画期が認められることが指摘できる。

画期 1. 前期後半～中期初頭 (諸磯 c 式期が中心)

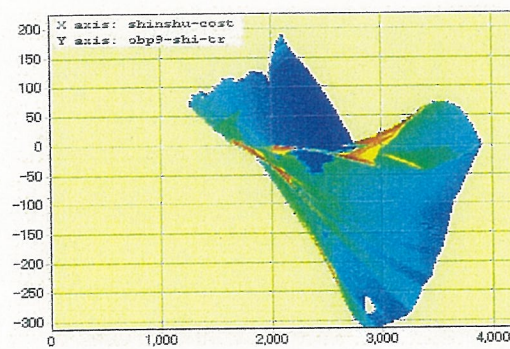
黒曜石の産地占有率の傾向面分析の結果、前期後半～中期初頭において、関東では黒曜



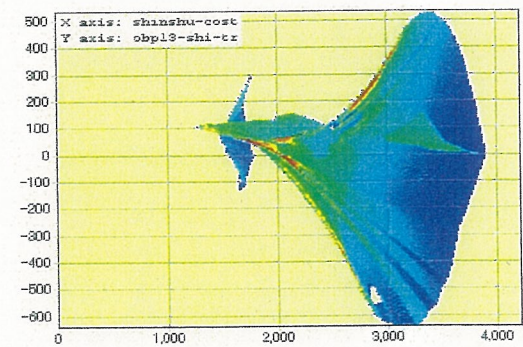
前期前半（関山式・黒浜式期）



前期後半（諸磯式期）



中期前半（勝坂式・阿玉台式後半期）



中期後半（加曾利E式後半期）

第48図 黒曜石の遞減モデル（信州産地－関東周辺の消費遺跡）

石の産地間での補完関係が確立することが理解できた。すなわち、星ヶ塔産を中心とした信州産と神津島産が補完しあい、ほぼ関東全域を被覆する黒曜石供給システムがこの時期に完成した。高原山産や伊豆箱根系産は産地近傍にのみ展開した。

これは広域ネットワークの中で黒曜石を安定的に供給するシステムの完成ともいえるが、これが前期末の信州産黒曜石に関して、かつて藤森栄一が「黒曜石狂時代（オブシidian ラッシュ）」（藤森 1966）と呼んだ現象の実態といえる。信州産黒曜石はこの時期（諸磯b 式新段階～前期末）に星ヶ塔産に統一され、関東に搬入された。搬入経路は大きく北ルート（群馬経由）、南ルート（山梨経由）の両者が認められた。なお、近年の星ヶ塔遺跡（産地遺跡）における発掘調査の結果、この遺跡に前期末の黒曜石採掘跡が存在することが確認された（宮坂 2005）。

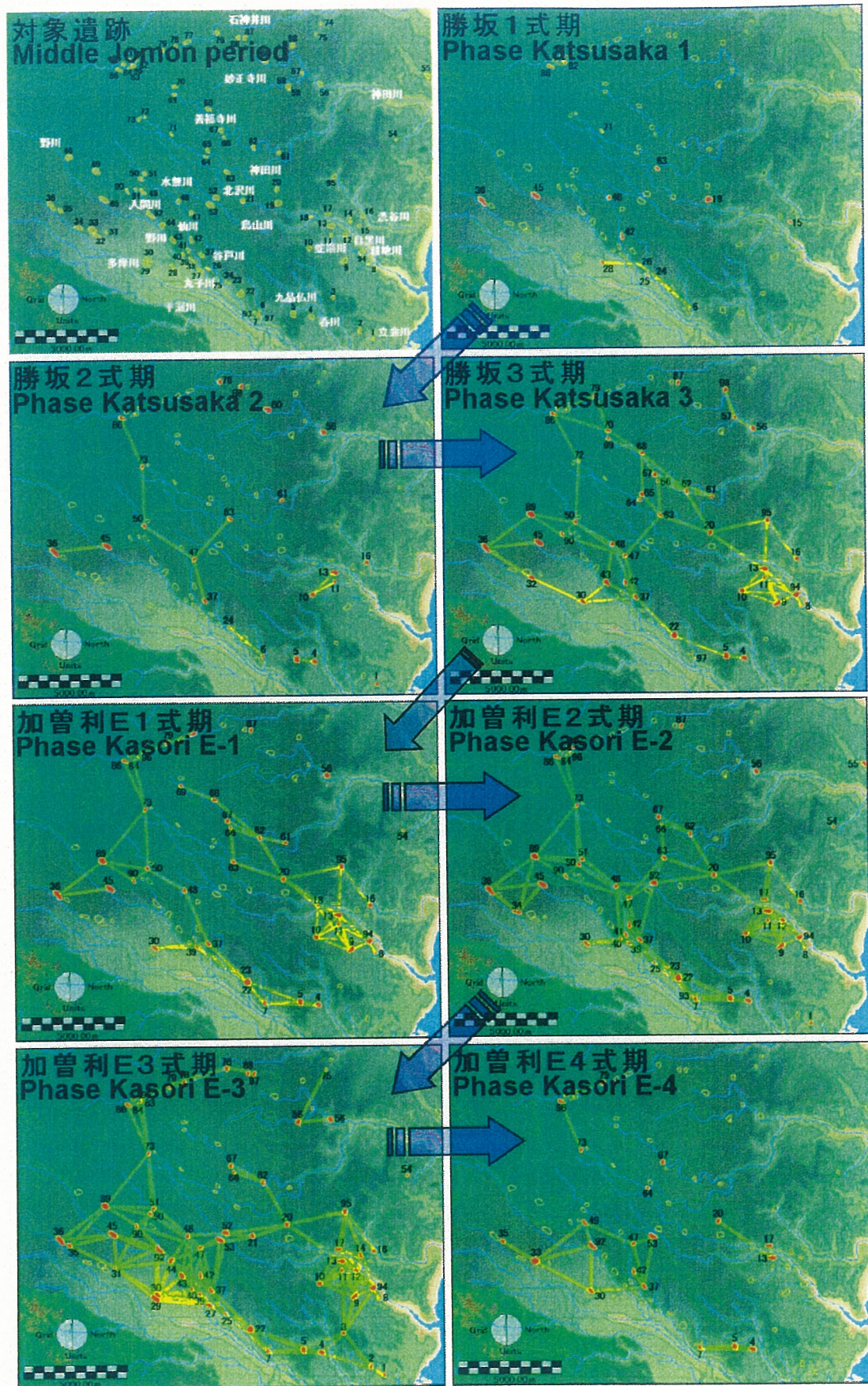
この時期の土器の異型式共存のあり方（特に非在地系土器のあり方）は、胎土分析の結果からは「搬入」といえる事例が多く、土器およびそれを動かした人が比較的遠距離間を移動した事実が読み取れる。この傾向は、千葉県内では前期後半に限らず、早期から前期全体を通じて認められた（註 23）。

画期 2. 中期後半（加曽利 E 3 式期が中心）

黒曜石供給システムは、基本的に前期後半に完成したシステムの延長線上にある。加曽利 E 3 式期はこの補完関係の主役が大きく変わる時期にあたり、中期前半以来の主役であった神津島産が従属的存在となり、星ヶ塔産をはじめとする信州産が台頭した。信州産黒曜石の関東への搬入経路は南ルート（山梨経由）が大半で、北ルート（群馬経由）は閉鎖されてはいないが黒曜石搬入路としてはとても小さな存在となる。

この時期の土器の異型式共存のあり方（特に非在地系土器のあり方）は、胎土分析の結果からは在地系土器群と非在地系土器群の胎土の差は認められず、むしろ遺跡単位で胎土がグループ化される事例が多く、遺跡周辺における在地的な土器生産・供給システムの実態が読み取れる。前期土器群との比較でいえば、一部の例外を除けば、当該期土器群は非在地系土器であっても大半は遺跡周辺産と考えられる。

これらは中期後半における遺跡周辺にきわめて定着したセツルメントシステム（ただし情報は広域に共有されている）の一端を反映したものと考えるが、これは筆者を含む研究グループによる共同研究「縄文集落の生態論」の結果ともよく調和する（西本・津村他 2001、津村・小林他 2002・2002・2003）。この研究では、武蔵野台地東部の縄文時代中期の 98 遺跡について、遺跡分布位相、遺跡間視認ネットワークと、土器型式、住居（炉）型式、石器の器種組成、黒曜石産地の傾向等の文化要素の空間的相関を GIS を用いて統合し、検討した。その結果、当該地域においては、加曽利 E 2 式～3 式期に遺跡間交流が特に活発になり、文化要素が重層的に複合化することが明らかとなった。特に、加曽利 E 1 式期以前には遺跡間視認ネットワークが主に小河川ごとの水系別にまとまっていたのに対し、加曽利 E 2 式～3 式期にはこれらをつなぐ遺跡が出現することにより、地域全体が環状に連鎖する顕著な傾向が認められ（第 49 図）、これらと住居（炉）型式等の有意な相関が認められた。これとよく似た結果は、同じ地域における谷口康浩の研究においても確認された（谷口 2005）。当該地域では当該期に、均質なクラスターが接続するネットワークが完成したといえる。



第49図 武蔵野台地東部における縄文時代中期遺跡の分布位相と遺跡間視認ネットワーク
(津村・小林・建石・坂口・西本2002より)

縄文時代の土器様相は、異型式が共存することがむしろ一般的といえるが、そのあり方には、実際に土器が動く場合（第 18 図 1）と、型式情報が何らかの方法で動く場合（第 18 図 2）があり（註 24）、千葉県域における縄文時代早期・前期のあり方は前者に近く、また中期（後半期）のあり方は後者に近いことは、3-2. に示した通りである。

これらが成立する背景として、第 50 図に複数の文化集団の接触のあり方の違いを概念化して示した。縄文社会は、一般的に、異なる文化をもつ集団をその領域から排除する社会とは考えにくく、複数の文化集団がある地域においては共存することで、それぞれの地域文化が形成されていたことが想定されるが、その接点における文化接触のあり方は本図 1（モザイク型）と 2（るつぼ型）の二者に分類できると考える。ここで論じた二つの画期を経て、関東周辺における広域ネットワークが段階を経ながら完成されたことが理解できたが、当該地域におけるその過程は、結果としてモザイク型からるつぼ型への文化接触の変容としてとらえることができる。

5-2-3. 均質なクラスターが接続するネットワーク

先の画期 2（縄文時代中期後半加曽利 E 式期）において、関東周辺では均質なクラスターが接続するネットワークが完成した。これは、広域にめぐらされたネットワークを通じて、あらゆる物資や情報が遺跡周辺において容易に入手できる状況といえる。

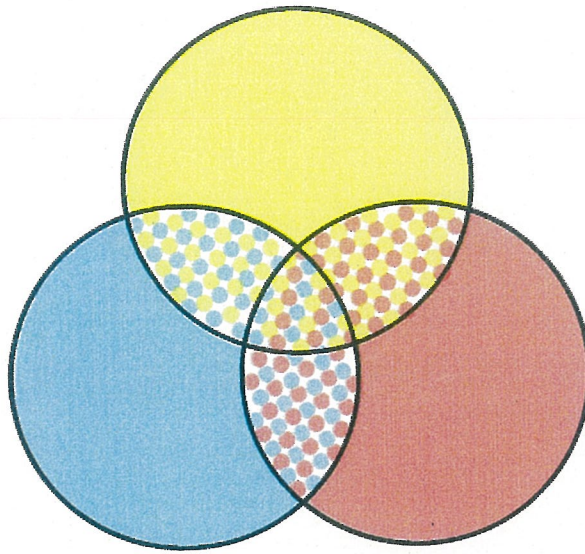
黒曜石は、物資としては信州産であれば信州から、神津島産であれば神津島から実際に移動してきたことは間違いないが、関東の消費遺跡の住民が各々の産地に直接赴くことはきわめて稀で、おそらく周辺遺跡とのネットワークの中で入手された。その際の石材の遺跡内での管理状況や遺跡間での交換状況については、産地単位でのまとまりが崩れることのない「バケツリレー」的なあり方であったことが予想された（第 32 図）。また、非在地系を含む諸型式の土器群は、同じ遺跡に住む人（あるいは同じ人）により生産され、遺跡周辺にのみ供給された。土器作りの情報はネットワークを鳥瞰すれば、非在地系土器はその故地（千葉県出土の曾利式系土器であれば西関東以西）にまでネットワークが連なるが、土器やその原料、人の移動はほとんど無く、おそらく周辺遺跡とのネットワークの中で土器作り情報も入手された。

均質なクラスターが接続するネットワークのモデルとして、第 51 図 1 に、格子状のネットワークにおいて隣接する遺跡（註 25）とのみ関係を持つ場合を示した。ある遺跡は隣接する 4 つの遺跡と直接関係をもち、これが連鎖してネットワークが形成される。第 51 図 2 には、同じ格子状のネットワークにおいて 3 つ先の遺跡まで直接関係をもつ場合を示した。起点となる遺跡は 24 の遺跡と直接関係をもち、これが連鎖してネットワークが形成される。n 個先の遺跡まで直接関係をもつ場合、起点となる遺跡と直接関係をもつ遺跡の総数 S は、

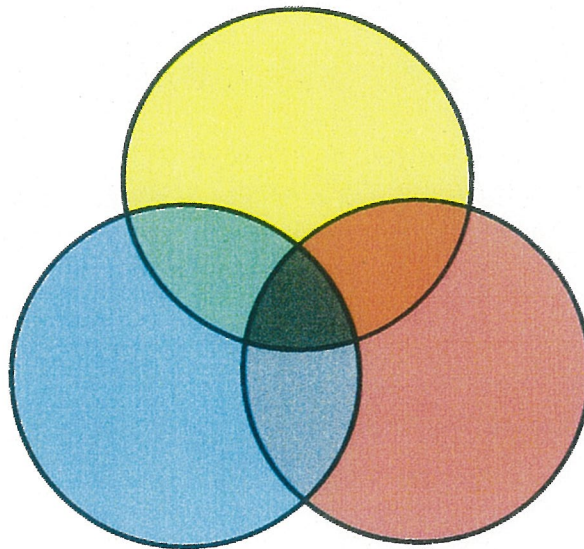
$$S = 2 \{ (n+1)^2 - n - 1 \}$$

の式で表される。

無論、実際の縄文社会では、各方面（他方向の遺跡）と均質な付き合い方がなされていた可能性は低く、自然的要因と社会的要因の総和でもってその関係が決定された可能性が高い。また、隣接する遺跡との関係と、直接関係があるとはいえ第 51 図 2 における 3 つ先の遺跡のような遺跡との関係がまったく同じである可能性も低い。これらを前提に、直接

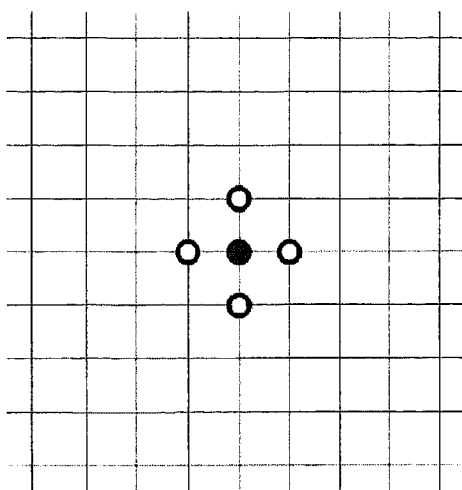


1. モザイク型

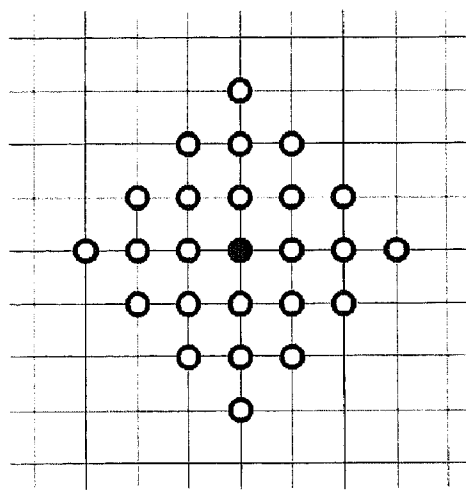


2. るつぼ型

第50図 複数の文化集団の接触のあり方



1. 隣接する遺跡と関係を持つ場合



2. 隣接する3つの遺跡と直接関係を持つ場合

第51図 均質なクラスターが接続するネットワークモデル

関係をもつ遺跡群の総体を、起点となる遺跡の活動領域と換言すれば、この領域の最大距離 d_1 は格子上にあるそれぞれの遺跡間の距離のうちの最大のものとなり、マンハッタン距離の式

$$d_1(\mathbf{x}, \mathbf{y}) = \sum_{k=1}^n |x_k - y_k|.$$

(ただし、 $\mathbf{x} = (x_1, x_2, \dots, x_n)$, $\mathbf{y} = (y_1, y_2, \dots, y_n)$ とおいた。)

により表すことができる。「均質なクラスターが接続するネットワーク」が完成した縄文時代中期後半（加曽利E式期）の関東地域は、この値がとても小さいにも関わらず、全体としては非常に大きなネットワーク圏が形成されていたとすることができる。

この時期の集落遺跡数の増加や遺跡間ネットワークの高密度化は、往時の生業活動にも大きく影響している可能性が高い。東京湾岸（下総台地）の貝塚遺跡における動物考古学的分析の成果によれば、当該地域の加曽利E式期の状況（有吉北遺跡、向台遺跡、中峠遺跡等）として、前代と比べ極端にシカの出土が少なくなる傾向（西本 1991、植月・金子 2006）や、タヌキ・ノウサギ等の小型獣の出土が多くなる傾向（伊藤 1999）、ハマグリ等同種の貝類のサイズが前代や後代に比べて小さくなる傾向（樋泉 1999、西野 1999）等が指摘されている。シカの減少傾向と、従来積極的には食指が伸ばされなかった小型獣への接近、貝類の小型化の傾向等は、いずれも人口増による生業テリトリーの縮小等に由来する可能性が高い。これは先に示した「均質なクラスターが接続するネットワーク」が当該地域においては固定化・膠着化してしまった結果、セツルメント内部の許容範囲を越え、人口飽和となったことを示唆するものといえる。

コウとフラナリーは、人口増加に対する有力な適応戦略として、各セツルメントが微小環境に即して専門化し、ネットワークの中で全体の許容量を上げることや、等質の小集団に分かれて危険を分散させること等の存在を挙げた（Coe and Flannery 1964）。黒曜石を産地に行かずしてネットワークの中で近隣から入手するあり方はマクロな視点に立てばこの範疇に含まれるものであろうが、ネットワークを介在する各遺跡の均質性を考慮すれば、このモデルとは多少異なるモデルを想定すべきと考える。ただし、加曽利E式期の有吉北遺跡では出土動物骨の部位組成の偏り（植月 2010）が認められ、食肉交換（西本 1995）の萌芽的な事例（＝専門化の事例）と捉えることもできる。「均質なクラスター」の中に非均質的な遺跡が含まれることは注意すべきであろう。加曽利E式期における「均質なクラスターが接続するネットワーク」の完成は、このシステムの「終わりの始まり」ともいえるものであった。

ジョンソンは、集団の情報交換能力はその集団のもつ相互関係能力に規定されることを指摘しながら、集団の増大によるコミュニケーションストレスの問題を論じたが（Johnson 1982）、縄文時代中期末から後期前半期における適応の実態を、非均質的なノード（遺跡）のその後の展開にも注目しながら、同様の視点で検討することが求められる。

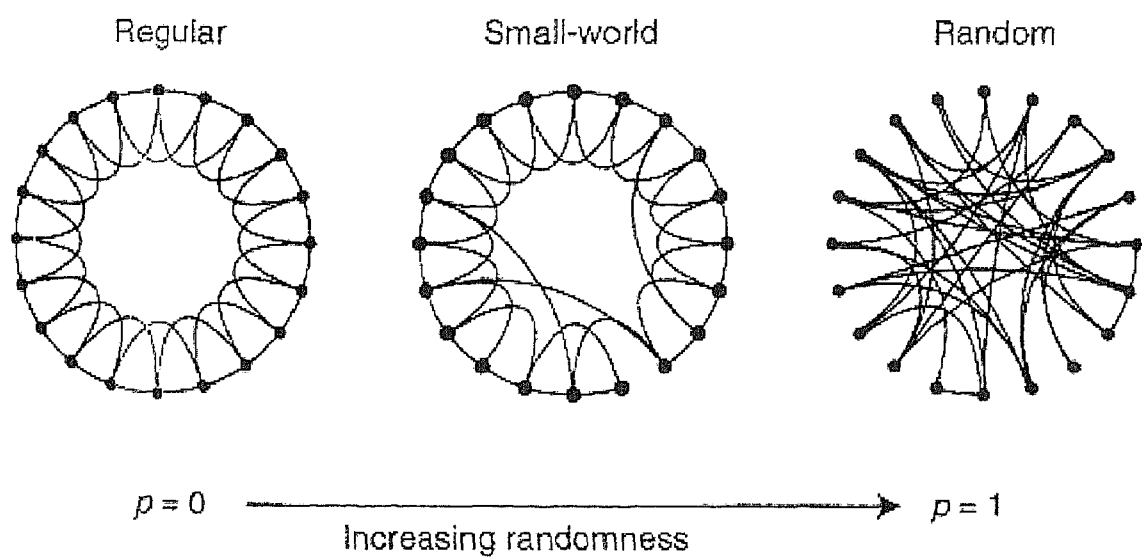
5-3. ネットワーク科学研究における位置づけ ―課題と展望―

先に図式化した「均質なクラスターが接続するネットワークモデル」を、近年、急速に議論が進展しつつあるネットワーク科学の脈絡で検討し、今後の課題を展望したい。

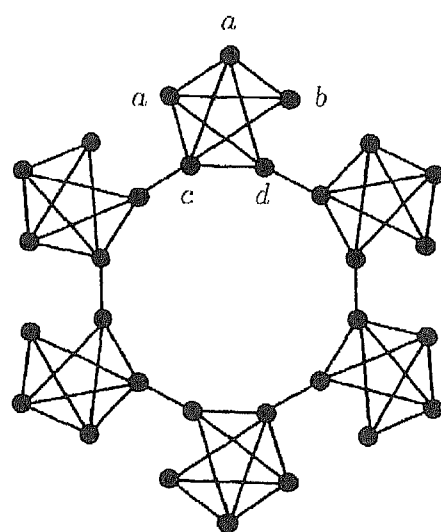
ネットワーク科学の研究は、従来、数学の「グラフ理論研究」を中心に進展してきた。この中には、グラノベッターによる「弱い紐帯の強さモデル」(Granovetter 1974、グラノベッター1998)のように社会的にも注目され様々な領域で応用された研究も多かったが、ワッツとストロガッツによる「スモールワールド・ネットワークモデル」の提出(Watts and Strogatz 1998)以降、この動向はさらに加速し、バラバシとアルバートによる「スケールフリー・ネットワークモデル(BAモデル)」(Barabasi and Albeert 1999)をはじめ、ここ十年ほどの間、従来以上に多くの魅力的なモデルが提出され続けている。この動向は、従来の複雑系の科学研究や数理社会学等とも融合しながら、数学の「グラフ理論研究」の域にとどまらず、政治・経済・文化等、社会システム全般を考察する際の重要なツールとなりうるものが、近年、わが国でも周知されつつある(林編 2007 他)。

第52図はワッツとストロガッツ(Watts and Strogatz 1998)により示された「スモールワールド・ネットワークモデル」の概念図である。通常のクラスター・ネットワークモデル(レギュラー・ネットワークモデル)とランダム・ネットワークモデルの間に「スモールワールド・ネットワークモデル」を配し、ネットワークのクラスター性とランダム性の強弱を表現したもので、当該領域ではすでに新しい古典ともいえるべき著名な図である。「スモールワールド・ネットワーク」とは、従来のネットワーク理論の中で二者択一的に考えられてきたきらいのあるクラスター・ネットワークモデル(近接するノードとの関係によるネットワーク)とランダム・ネットワークモデルを両極に置き、実際の自然や社会の諸現象の多くはその中間に位置するという仮定のもと、クラスター・ネットワークに少数のランダムなリンクが加わることで想像以上に早い段階で「スモールワールド(小さな世界)」が成立することを説明したモデルである。

本稿で示した「均質なクラスターが接続するネットワークモデル」とは、ここでいう「クラスター・ネットワーク」に限りなく近いモデルをイメージするものであるが、人の長距離移動による活動戦略が比較的少ないと想定した縄文時代中期後半期(加曽利E式期)においても、実際には明らかな土器の動き(=人の動き)が認められることをみても、往時のセツルメントシステムが閉じた系であるはずはなく、一部にランダムなリンク(註26)が存在する開かれた系の範疇であることが予想される。したがって、ここでいう「均質なクラスターが接続するネットワーク」とは、語義そのままが実態ではなく、「近接するクラスターが接続しながら、ごく一部にランダムかつ効率的なリンクをもつスモールワールド」というのが実態と考える。その意味では、ワッツが石器時代をイメージして図式化した「洞窟人結合グラフ」(connected-caveman graph 第53図 Watts 1999、ワッツ 2006)は、縄文時代のネットワークのあり方を考える上でも有効と考えるが、これにどのように「ランダムなノード」を加えて往時の実態をモデル化するかが今後の鍵となろう。



第52図 スモールワールド・ネットワークモデル (Watts and Strogatz 1998より)



第53図 洞窟人結合グラフ (Watts 1999より)

6. おわりに

考古資料を自然科学的手法により分析し、物資の産地（在地・非在地）を論じる研究は、すでに珍しいものではなくなりつつある。縄文時代に多くの物資がセツルメント外部から持ち込まれてきたことは研究者だけでなく一般にも周知であろうし、それに自然科学的手法が大きく貢献していることもよく知られていると思う。しかし、物資が動く背景には様々な事情があり、したがって「縄文時代には広域ネットワークが存在し、〇〇遺跡には各地から物資が集まりました。」という説明だけでは、何も説明できていないのと同じであると、あえて明言しておきたい。自然科学的手法を用いた考古資料の分析がルーチン化されつつある昨今、分析結果の裏側にある社会・文化の背景を検討すること、あるいはそこにつなげるための方法論（中範囲理論）の構築こそ喫緊の課題である。

本稿では、主に自然科学的手法を用いた土器と黒曜石製石器の交換研究を通じて、縄文時代の物資や人の動きにおける様々な在り様を検討した。その中で、関東地方では中期後半期（加曽利E式期）に「均質なクラスターが接続するネットワーク」が完成することを示し、往時のセツルメントシステムの一端を考察した。今後は、当該期における他の文化要素を分析し、より複眼的な考察を加えることは無論、当該期に飽和状態となったともいえる当該システムがこの後にどのように展開するのか、同様の手法でもって通時的に検討する必要がある。「階層」や「階級」という「均質なクラスターが接続する」システムと是对峙するキーワードが頻出する近年の縄文時代後晩期研究に私の視点を導入することは意義あることと考える。近い将来の課題としたい。

註

- 1) 分析化学における術語「機器分析法」は、本来は「湿式化学分析法（重量分析と容量分析）」と対になる語である。わが国の文化財科学研究においては、1980年代頃まで、分析者の出身とする専攻（人文系出身か理工系出身か）や研究環境（理工系の研究機関に所属しているか否か）と、採用される分析法の間に強い相関が認められる（本文 p5）ため、本稿では「機器分析法」を「光学顕微鏡観察法」の対として整理した。本稿の「機器分析法」と「光学顕微鏡観察法」の用例は、概ね「化学組成に基づく方法」と「鉱物組成に基づく方法」と言い換えることが出来るが、鉱物組成を検討する「機器分析法」であるX線回折法については、上記の理由により「機器分析法」の範疇に含めて扱った。
- 2) 本稿では、検討の対象とする考古資料について、型式学的特性等を含んだ全体性を強調して表す場合は「資料」の語を、理化学分析の対象ということを強調して表す場合は「試料」の語を用いた。
- 3) 縄文土器の胎土分析による産地分析の結果に基づいて考古学研究の脈絡、特に縄文土器の交換研究等に昇華する試みは、1970年代以降、上條（鈴川）朝宏（鈴川 1971、上條 1983・1991 他）清水芳裕（1973・1977・1982・1983 他）、今村啓爾（今村 1980 他）、河西学（河西 1989・1999・2008 他）水沢教子（水沢 1992・2006 他）、松田光太郎（松田 2008・2009 他）ら、主に光学顕微鏡観察法を用いる研究者らにより着実に蓄積されてきた。これらの蓄積と近年盛んになりつつある機器分析法の成果を統合し、考古学的課題に接近することは今後の大きな課題である。
- 4) 走査型電子顕微鏡は微小部の観察を行なう装置から出発して、元素組成分析の機能が付加されたのに対し、電子線マイクロアナライザーは当初から微小部の元素組成と元素分布の分析を行なうためのものとして設計された。近年は両者とも機能上の拡張がなされ、その結果、重なり合う部分が多くなり、境界が明確でなくなっている（齋藤 2010。）
- 5) 八幡は「交易」の語を多用する。
- 6) 例えば、後に当該領域の国際誌として発展する英国『Archaeometry』誌の刊行は1958年からであり、その動向は渡辺直経によりいち早くわが国の『人類学雑誌』誌上に紹介された（渡辺 1960）。
- 7) 「産地組成」の語は、望月・池谷らの用例。遺跡における出土黒曜石の産地別組合せとそれらの占有率（assemblage）の意。化学組成（chemical composition）等の術語との混同を避けるため、本稿では引用部分を除き「産地別占有率」の語、あるいは説明的な表現を用いる。
- 8) 中園、鐘ヶ江の研究では主に波長分散型蛍光X線分析法が用いられ、基本的に三辻利一が開発した方法（三辻 1983 他）が採用されている。松本の研究では主に ICP 発光分光分析法が採用されている。分析精度を高めるためではあるものの、いずれも微量ではあるが資料の破壊を伴うため、資料の選定については制約される部分がある。
- 9) ここでいう「粘土」の用語は、土壌学・堆積学等で定義された経粒による分類（ $\phi 5 \mu\text{m}$ 以下、 $2 \mu\text{m}$ 以下等の定義が存在）や鉱物学で定義された「粘土鉱物」（多くは微細な層状珪酸塩）のみを指すのではなく、縄文土器等のマトリクス（土器であれば胎土のマトリクス）として大枠で用いた。したがって、ここでいう「粘土」は土壌学・堆積学における「シルト」・「砂粒」の一部や、粘土鉱物以外の鉱物を含む可能性がある。
- 10) ここでいう「混和材」の用語は、土器製作時に原料土に添加された混和物全般を指す。河川砂や海砂以外に、粉碎した岩石・鉱物・表層土壌・貝粉・土器の粉（chamotte/grog）・有機物等、多様なものが想定される。本稿では、肉眼や比較的低倍率の実体顕微鏡等での観察が容易な $\phi 0.1\text{mm}$ 程度以上の粒子を大粒粒子として扱い、粘土と区別した。したがって、本稿では、微細な混和材が存在していたとしても、その識別はできない。また、自然状態で粘土と大粒粒子が混合した露頭（その採取土は、混和材を加えなくても土器の原料となりえる）の存在も各地で知られている。胎土中に含まれる鉱物の粒径の違いを分析法で反映させた上條朝宏の分析法の視点が大きい参考になる（たとえば上條 1987）。
- 11) ここでいう「在地」、「非在地」の用語は、建石・堤他（1998）に準じた。すなわち、遺跡周辺の地質学的特徴と明らかに一致しない粘土を「非在地」的粘土とよび、それ以外の粘土を「在地」的粘土の可能性のあるものとした。特定の窯や粘土採掘坑を指摘できない場合が多い縄文土器における粘土の「在地」性は、遺跡周辺を含む比較広範囲（数 10 km 圏

以上)にわたる場合が多い。

- 1 2) 大橋遺跡と他の2遺跡の縄文時代中期における細分時期の違いは注意すべきであろう。今回の分析分に限れば、大橋遺跡は中期後葉加曽利E3式期が中心、川原田遺跡と中峠遺跡は中期中葉勝坂式・阿玉台式後半期が中心である。3-2.で詳述したい。
- 1 3) 後述するとおり、当該地域の押型文をもつ土器群の中には「在地系」とされるものも多数存在する。
- 1 4) 地質学・地理学等では「東京湾」の範囲は浦賀水道以北とされるが、本稿では考古学の慣例に従い、房総半島と三浦半島の南端を結んだ線以北の海域すべてとして扱う
- 1 5) 戸田は深名瀬島遺跡出土の曾利式等の詳細な型式学的検討を通じ、深名瀬島遺跡出土の「完形土器の多くは神奈川沿岸からの移入品と考えることは難しく、深名瀬島の縄文人によって製作されたものと推定」した(戸田1991)。本研究の結果はこの考察とよく調和する。
- 1 6) 縄文海進期の平野部・海浜部の状況についてはあらためて検討する必要があるが、ここで問題にしている山間部を含めたマクロなレベルでの議論においては、影響は小さいことが予想される。
- 1 7) したがって、黒曜石資料の時期決定には、伴出土器や出土遺構からの情報をスライドさせることが一般的であり、本研究でも大半はその方法によった。
- 1 8) 埋設土器や土器片錘等による再利用の事例はもちろん、土器片・粉を別の土器の混和材(chamotte/grog)として用いられる場合もある。
- 1 9) 特定の浅鉢等に威信材の側面が強いとされる事例もある(諸磯a式の木葉文浅鉢等)。
- 2 0) 特定の器種や産地の石器群について、威信材の側面が強いとされる事例もある(本州出土の北海道産異形石器等)
- 2 1) マードックの一連の集成研究は、各文化の歴史的脈絡等を考慮せず通文化的に個別の要素を抽出する方法によるものである点は、この成果を用いる際、特に注意を要する。松本直子は、マードックの調査結果について、マードック自身が男性であることによるジェンダー・バイアスが存在する可能性等も含め、その結果のみを縄文・弥生文化等の研究に安易に引用することに注意を促した(松本2008)。
- 2 2) 金山喜昭は関東周辺の縄文時代前期諸遺跡における黒曜石の出土量に基づく検討により、特定の大規模な遺跡がネットワークの拠点となる可能性を指摘した(金山1994)が、これと筆者の結論(数量ではなく産地別占有率の傾向によるもの)は矛盾するものではない。
- 2 3) あくまで胎土分析の結果の大枠による考察であり、早期(撚糸文期)から前期後半までの土器生産・交換システム全体としての評価は、あらためて行なう必要を感じている。
- 2 4) 実際にはその両者の側面をあわせもつ時期や地域が多いと推測する。
- 2 5) ここでは遺跡をノード、遺跡間関係をリンクとして表した。
- 2 6) あくまでネットワーク理論における「ランダムなリンク」ということであり、古代社会においては「ランダム」な遺跡間関係ではなかった可能性が高い。

引用・参考文献

和文文献 (50 音順)

- 青沼道文・建石徹・古谷渉・森本剛 2001「千葉市内縄文時代中期遺跡出土黒曜石の原産地推定」『貝塚博物館紀要』28 pp42-71
千葉市加曽利貝塚博物館
- 阿部芳郎・建石徹・小口英一郎・堺陽子・宮本淳一 2000「縄文後期における遺跡群の成り立ちと地域構造—印旛沼周辺遺跡群の踏査と研究の成果—」『駿台史学』109 pp35-93
- 池谷信之 2009『黒曜石考古学—原産地推定が明らかにする社会構造とその変化—』新泉社
- 石川隆司 1989「異系統土器群理解へのアプローチ」『貝塚』42 pp1-12
- 市川米太 1971「X線回折による産地分析について」『考古学と自然科学』4 pp8-15
- 伊藤良枝 1999「房総における縄文時代の小型獣狩猟—有吉北貝塚を中心に—」『動物考古学』13 pp17-32
- 井上巖 1987「北遺跡出土阿玉台式土器に含まれる雲母類について」『北・八幡谷・相野谷 (本文編)』埼玉県埋蔵文化財調査事業団 pp207-218
- 井上巖 1990「土器胎土分析鑑定結果報告書」『三原田遺跡2』群馬県企業局 pp519-532
- 今村啓爾 1980「土器の胎土分析 (胎土中の岩石、鉱物の偏光顕微鏡による鑑定)」『考古学と自然科学』13 pp132-134
- 今村峯雄・坂本稔・齋藤努・西谷大 1999「ベリリウム・鉛同位体による南西諸島出土縄文前期土器の産地と流通の研究」『国立歴史民俗博物館研究報告』77 pp39-49
- 植月学 2008「動物遺体からみた古市川湾沿岸の環境と生業」『市川市縄文貝塚データブック』pp114-124 市川市立市川考古博物館
- 植月学 2010「部位組成の比較からみた縄文時代におけるシカ、イノシシ利用」菊池徹夫編『比較考古学の新天地』pp68-80 同成社
- 植月学・金子浩昌 2006「中峠遺跡5次調査出土の動物遺体」『下総考古学』19 pp72-88
- 宇津川徹・上條朝宏 1980a「土器胎土中の動物珪酸体について (1)」『考古学ジャーナル』181 pp22-25
- 宇津川徹・上條朝宏 1980b「土器胎土中の動物珪酸体について (2)」『考古学ジャーナル』184 pp14-17
- 宇野隆夫 1996「西洋流通史の考古学的研究」『古代文化』48-10 pp1-20
- 宇野隆夫編 2006『実践考古学 GIS—先端技術で歴史空間を読む—』NTT 出版
- 梅田甲子郎 1976「ノルム計算法の土器への応用」『考古学と自然科学』9 pp43-51
- 江本義理 1993「“永仁の乱”」『文化財をまもる』pp192-197 アグネ技術センター
- 大沢眞澄 1972「古代を探るためのアプローチ—分析化学的に、Klaproth を中心として—」『化学教育』20-5 pp21-27
- 大沢眞澄 1991『黒曜石の化学組成—遺跡出土黒曜石石器の原産地推定の基礎として—』1989～1990 年度科学研究費補助金研究成果報告書
- 大沢眞澄 1992「文化財の化学の発展—考古資料の化学的研究の跡をたどる—」『化学と教育』40-1 pp6-9
- 大沢眞澄 2000「文化財科学研究史の一端—考古学の周辺—」『日本文化財科学会 第17回大会発表要旨集』日本文化財科学会
- 大沢眞澄・二宮修治 1983「胎土の組成と焼成温度」加藤晋平・小林達雄・藤本強編『縄文文化の研究5』pp20-46 雄山閣
- 大沢眞澄・渡辺賢寿・二宮修治・中川由美子 1978「考古学資料の化学的研究」『昭和52年度立教大学原子炉共同利用研究経過報告書』pp85-87
- 小川和博 1989「南房総における加曽利E式土器—千葉県富浦町深名瀬島遺跡の研究I—」『日本考古学研究所集報』11 pp8-22
- 大築洋之助 1901「伊豆国大島溶岩流下の人類遺跡」『地質学雑誌』8-9 pp497-506
- 小田静夫 1981「神津島産の黒曜石—その先史時代における伝播—」『歴史手帖』pp11-17
- 小田静夫 1982「黒曜石」加藤晋平・小林達雄・藤本強編『縄文文化の研究8』pp163-179 雄山閣

- 河西学 1989「甲府盆地における河川堆積物の岩石鉱物組成—土器胎土分析のための基礎データ—」『山梨考古学論集Ⅱ』pp505-523 山梨県考古学協会
- 河西学 1999「土器産地推定における在地—岩石学的胎土分析から推定する土器の移動—」『帝京大学山梨文化財研究所研究報告』9 pp285-302
- 河西学 2008「胎土分析と産地推定」小杉康・谷口康浩・西田泰民・水ノ江和同・矢野健一編『縄文時代の考古学7』pp17-30 同成社
- 金山喜昭 1992「先史時代の黒曜石研究史」『法政考古学』17 pp51-71
- 金山喜昭 1994「縄文時代前期における黒曜石交易の出現」『法政考古学』20 pp61-85
- 兼岡一郎 1998『年代測定概論』東京大学出版会
- 鐘ヶ江賢二 2007『胎土分析からみた九州弥生土器文化の研究』九州大学出版会
- 金田明大・津村宏臣・新納 泉 2001『考古学のためのGIS入門』古今書院
- 上條朝宏 1983「胎土分析Ⅰ」加藤晋平・小林達雄・藤本強編『縄文文化の研究5』pp47-67 雄山閣
- 上條朝宏 1987「縄文式土器の胎土分析」『境松遺跡』pp359-367
- 上條朝宏 1991「縄文土器の胎土分析—素地土と粘土層について—」『東京都埋蔵文化財センター研究論集』10 pp149-170
- グラノベッター, M. (渡辺深訳) 1998『転職：ネットワークとキャリアの研究』ミネルヴァ書房
- グロート, J.・篠遠喜彦 1952「第Ⅵ章 岩石類」『姥山貝塚』pp94-94 日本考古学研究所
- 小葉一夫・小島正裕・丹野雅人・上條朝宏 1987「馬高系土器群の系譜—土器型式の伝播と情報の流れ—」『東京都埋蔵文化財センター研究論集』5 pp1-56
- 小葉一夫・石川隆司 1990「縄文土器の動態的把握（予察）—早期末葉土器群の蛍光X線分析から—」『東京都埋蔵文化財センター研究論集』8 pp117-143
- 古城泰 1979a「縄文中期土器の製作地推定」『松原遺跡』pp114-120 松原遺跡調査団
- 古城泰 1979b「縄文中期土器の製作地推定」『八幡山遺跡』pp128-135 八幡山遺跡調査団
- 古城泰 1996「縄文中期における信州産黒曜石の南関東への搬入路」『考古学雑誌』81-3 pp70-80
- 古城泰 1999「縄文時代の交換組織」小川英文編『現在の考古学5 交流の考古学』pp180-198 朝倉書店
- 小林謙一 2004『縄紋社会研究の新視点—炭素14年代測定の利用—』六一書房
- 古文化財資料自然科学研究会 1951『古文化財の科学』1
- 小山富士夫・山崎一雄 1953「曜変天目の研究」『古文化財の科学』6 pp19-28
- 齋藤努 2010「走査型電子顕微鏡分析法」齋藤努監修『必携 考古資料の自然科学調査法』pp51-55 ニューサイエンス社
- 坂本稔・西谷大・齋藤努 2001「アルカリ長石—鉛同位体比法による縄文土器のグルーピング」『国立歴史民俗博物館研究報告』86 pp259-268
- 桜井準也 1991「土器型式の流れの数量的分析—南関東地方への曾利系土器の流入をめぐる—」『信濃』43-4 pp289-301
- 佐原真 1970a「土器の話（1）」『考古学研究』16-4 pp107-124
- 佐原真 1970b「土器の話（2）」『考古学研究』17-1 pp93-101
- 佐原真 1970c「土器の話（3）」『考古学研究』17-2 pp86-96
- 佐原真 1971a「土器の話（4）」『考古学研究』17-4 pp81-90
- 佐原真 1971b「土器の話（5）」『考古学研究』18-1 pp53-64
- 佐原真 1971c「土器の話（6）」『考古学研究』18-2 pp70-80
- 佐原真 1971d「土器の話（7）」『考古学研究』18-3 pp87-95
- 佐原真 1972a「土器の話（8）」『考古学研究』18-4 pp89-102
- 佐原真 1972b「土器の話（9）」『考古学研究』19-1 pp79-101
- 佐原真 1973「土器の話（10）」『考古学研究』19-3 pp107-112
- 佐原真 1974a「土器の話（11）」『考古学研究』20-3 pp67-82
- 佐原真 1974b「土器の話（12）」『考古学研究』20-4 pp69-77

- 佐原真 1974c 「土器の話 (13)」『考古学研究』21-2 pp77-81
- 塩田力蔵 1943 「自然釉に就いて」『古美術研究』154 pp14-18
- 篠遠喜彦・中山栄 1944 「南澤遺跡の黒曜石について」『採集と飼育』6-2 pp60-64
- 下総考古学会 1976 『下総考古学』6
- 下総考古学会 1998 「特集 中峠式土器の再検討」『下総考古学』15
- 下総考古学会 2004 「特集 房総半島における勝坂式土器の研究」『下総考古学』18
- 神保小虎 1886 「黒曜石比較研究緒言」『人類学会報告』2 p24
- 清水芳裕 1973 「縄文時代の集団領域について」『考古学研究』19-4 pp90-102
- 清水芳裕 1977 「岩石学的手法による土器の産地推定—伊豆諸島の縄文弥生土器」『考古学と自然科学』10
- 清水芳裕 1982 「縄文土器の自然科学的研究法」芹沢長介編『縄文土器大成1』pp152-158 講談社
- 清水芳裕 1983 「胎土分析Ⅱ」加藤晋平・小林達雄・藤本強編『縄文文化の研究5』pp68-86 雄山閣
- 清水芳裕 1989 「先史時代の土器の移動」『芹沢長介先生還暦記念論集 考古学論叢Ⅱ』pp225-249 纂修堂
- 鈴川朝宏 1971 「縄文土器の製作について—胎土の一次鉱物からみて—」『物質文化』17-4 pp23-27
- 鈴木正男 1969 「フィッシュントラック法による黒曜石の噴出年代とウラン濃度の測定 (第1報)—石器時代黒曜石製石器の原産地推定に関する基礎的推定—」『第四紀研究』8-4 pp123-130
- 鈴木正男 1977 「ストーン・ロードをたどる—黒曜石の運搬・交易の時空間的分析—」『数理科学』170 pp25-33
- 鈴木正男・金山喜昭 1998 「黒曜石の産地及び年代の推定」『中野谷松原遺跡—縄文時代遺物本文編—』pp612-614 安中市教育委員会
- 鈴木稔 1998 「保存科学からみた遺物情報—「非破壊分析」を中心として—」『帝京大学山梨文化財研究所研究集会報告書1 遺物・遺跡から何を讀みとるか』宮澤公雄編 pp105-122 岩田書院
- 大工原豊 1998 「黒曜石の産地及び年代に関するコメント」『中野谷松原遺跡—縄文時代遺物本文編—』pp615-618 安中市教育委員会
- 大工原豊 2008 『縄文石器研究序説』六一書房
- 大工原豊編 2003 『ストーンロード—縄文時代の黒曜石交易—』安中市ふるさと学習館
- 田上勇一郎 2000 「黒曜石の利用と流通—縄文時代中期の関東・中部地域について—」『Archaeo-Clio』1 pp1-29
- 建石徹 2001 「黒曜石原産地推定分析をもとにした縄文時代中期の石材利用に関する基礎的研究：東京都目黒区大橋遺跡の事例を中心に」『Archaeo-Clio』2 pp1-14
- 建石徹 2002 「練木遺跡採集縄文中期土器の胎土分析ならびに黒曜石の原産地推定」『土曜考古』26 pp25-33
- 建石徹 2003 「油壺遺跡出土縄文土器の胎土分析」『油壺遺跡』pp161-163 三浦市教育委員会
- 建石徹 2004 「縄文時代における粘土の選択性」『国立歴史民俗博物館研究報告』120 pp195-217
- 建石徹 2005 「黒曜石原産地推定分析の縄文時代研究への適応—課題と展望—」『考古学ジャーナル』525 pp22-25
- 建石徹 2007 「自然科学的手法を用いた縄文土器の研究」建石徹編『日本の美術 496 縄文土器 前期』pp87-98 至文堂
- 建石徹 2009 「千葉県内出土縄文土器の胎土分析—早期から中期の土器を中心として—」『研究紀要』26 pp164-186 千葉県教育振興財団文化財センター
- 建石徹・井出浩正・合田恵美子 2009 「所謂「七郎内Ⅱ群土器」研究における現状と課題—研究史の整理と分類試案の提示—」『下総考古学』21 pp43-63
- 建石徹・菅頭明日香・津村宏臣・二宮修治 2004 「武井遺跡出土黒曜石製槍先形尖頭器の原産地推定」『岩宿フォーラムシンポジウム12 武井遺跡の槍先形尖頭器』pp25-34 笠懸町教育委員会・新里村教育委員会・岩宿フォーラム実行委員会
- 建石徹・北田正弘・小林謙一・二宮修治 2002 「縄文土器製作における粘土と混和材の選択性に関する基礎的研究—阿玉台式土器の事例を中心に—」『日本文化財科学会第19回大会研究発表要旨集』日本文化財科学会
- 建石徹・工藤幸尚 2007 「馬目順一の大木式諸型式 (7b 式~8b 式) について—主要三部作の読解を通じて—」『下総考古学』20 pp31-48
- 建石徹・小林謙一 2002 「宮平遺跡出土縄紋土器の胎土分析—胎土分析からみた縄紋土器の製作と移動のライフサイクル論

- への予察一』『民族考古』6 pp45-56
- 建石徹・堤隆・西本豊弘 1998「縄文土器の交流―長野県御代田町川原田遺跡出土縄文土器の胎土分析（中間報告）―」『日本文化財科学会第15回大会研究発表要旨集』日本文化財科学会
- 建石徹・津村宏臣 2003「黒曜石資料の原産地推定とその空間的展開に関する予察：千葉県域の縄文時代中期資料を中心として」『Archeo-Clio』4 pp1-13
- 建石徹・津村宏臣 2009「黒曜石原産地データの時空間パターン分析と人・モノ・情報の移動」『日本文化財科学会 第26回大会研究発表要旨集』日本文化財科学会
- 建石徹・津村宏臣・二宮修治 2002「中野久木谷頭遺跡出土黒曜石の原産地推定」『流山市立博物館調査研究報告書』19 pp63-73
- 建石徹・二宮修治 1998「大橋遺跡出土黒曜石の原産地推定」『大橋遺跡 下巻』目黒区大橋遺跡調査会
- 建石徹・二宮修治 1999「蛍光X線分析による下野谷遺跡第7次調査出土黒曜石の原産地推定」『下野谷遺跡』保谷市遺跡調査会
- 建石徹・二宮修治 2000「蛍光X線分析による粟島台遺跡出土黒曜石の原産地推定」『粟島台遺跡―銚子市粟島台遺跡1973・1975の発掘調査報告書―』銚子市教育委員会 pp435-439
- 建石徹・二宮修治 2003「黒曜石の原産地分析」大工原豊編『ストーンロード―縄文時代の黒曜石交易―』pp54-57 安中市ふるさと学習館
- 建石徹・水沢教子 2004「胎土分析の試料と分析方法」『国立歴史民俗博物館研究報告』120 pp185-193
- 谷口康浩 2005「縄文時代中期における拠点集落の分布と領域モデル」『環状集落と縄文社会構造』pp188-209 学生社
- 千葉県文化財センター 1984『研究紀要』8 千葉県文化財センター
- 都出比呂志 1989「世界の民族誌にみる性別分業」『日本農耕社会の成立過程』pp268-275 岩波書店
- 常木晃 1990「考古学における交換研究のための覚書（1）」『東海大学校地内遺跡調査団報告1』pp191-201 東海大学地内遺跡調査委員会
- 常木晃 1991「考古学における交換研究のための覚書（2）」『東海大学校地内遺跡調査団報告2』pp178-191 東海大学地内遺跡調査委員会
- 坪井正五郎 1901a「溶岩層下の石器時代遺物」『時事新報』6461 p6
- 坪井正五郎 1901b「石器時代人民の交通貿易」『東洋学芸雑誌』18-240 pp343-346
- 坪井正五郎・鳥居龍蔵 1901「伊豆大島溶岩流下遺物問題」『東京人類学会雑誌』17-189 pp98-105
- 津村宏臣・小林謙一・坂口隆・建石徹・西本豊弘 2002「縄文集落の生態論（2）―遺跡分布の評価とセツルメントシステムの予測―」『動物考古学』18 pp1-37
- 津村宏臣・小林謙一・建石徹・坂口隆・西本豊弘 2002「縄文集落の生態論（3-1）―考古学的文化要素の傾向面分析―」『動物考古学』19 pp39-72
- 津村宏臣・小林謙一・建石徹・坂口隆・西本豊弘 2003「縄文集落の生態論（3-2）―考古学的文化要素の傾向面分析―」『動物考古学』20 pp41-64
- 樋泉岳二 1999『貝層の研究Ⅰ』千葉市立加曾利貝塚博物館
- 戸田哲也 1991「東京湾を渡った縄文人」『東邦考古』15 pp14-24
- 戸田哲也 2006「曾利Ⅲ式土器の伝播と変容」林謙作編『ムラと地域の考古学』pp83-96 同成社
- 富浦町教育委員会編 1987『千葉県富浦町深名瀬島遺跡調査報告書』富浦町教育委員会
- 鳥居龍蔵 1901「大嶋の石器時代遺物」『時事新報』6482 p6
- 鳥居龍蔵 1902「伊豆大島溶岩流下の石器時代遺跡」『東京人類学会雑誌』17-194 pp320-338
- 鳥居龍蔵 1924『諏訪史 第一巻』信濃教育会諏訪部会
- 内藤匡 1944『古陶磁の科学』宝雲社
- 直良信夫 1925「石器時代に於ける土器の発明とその推移発達」『考古学雑誌』15-8 pp523-528
- 直良信夫 1925「徳島の石器時代遺物について」『考古学雑誌』15-11 pp705-735

- 直良信夫 1926『播磨国大歳山遺跡の研究』直良石器時代文化研究所
- 直良信夫 1927「近畿地方に於ける縄文土器の研究」『考古学雑誌』17-4 pp272-297
- 中園聡 2004『九州弥生文化の特質』九州大学出版会
- 永塚澄子・石川隆司・上條朝宏 1992「多摩ニュータウンNo248 遺跡の粘土採掘坑の層位について」『東京都埋蔵文化財センター研究論集』11 pp133-180
- 永塚澄子・山本孝司・上條朝宏 1995「多摩ニュータウンNo245 遺跡の住居内検出粘土の同定」『東京都埋蔵文化財センター研究論集』14 pp77-95
- 成瀬正和 1979「『白色針状物質』を含む須恵器をめぐる問題」『埼玉県上福岡市ハケ遺跡C地区』上福岡市ハケ遺跡調査会
- 成瀬正和 1988「わが国『胎土分析』の先駆者・直良信夫」『日本文化財科学会報』15 pp4-7
- 西田泰民 1984「精製土器と粗製土器—胎土からの検討—」『東京大学文学部考古学研究室研究紀要』3 pp1-25
- 西田泰民 1987「額拉蘇C遺跡出土の貝殻混和土器について」『東京大学文学部考古学研究室研究紀要』6 pp45-55
- 西田泰民 1998「虫内I遺跡出土縄文土器・土製品の胎土」『虫内I遺跡 本文編』pp238-256 秋田県埋蔵文化財センター
- 西田泰民 2004「混和材としての土器片の利用について」『火災土器の研究』pp220-225 同成社
- 西野雅人 1999「縄文中期的大型貝塚と生産活動—有吉北貝塚の分析結果—」『研究紀要』19 pp135-150 千葉県文化財センター
- 西本豊弘 1991「縄文時代のシカ・イノシシ狩猟」『古代』91
- 西本豊弘 1995「縄文人の食肉交換について」『動物考古学』5 pp1-9
- 西本豊弘・伊藤良枝 1998「有吉北貝塚出土の動物遺存体」『千葉県東南部ニュータウン19—千葉市有吉北貝塚1（旧石器時代・縄文時代）』pp19-46 千葉県文化財センター
- 西本豊弘・津村宏臣・小林謙一・坂口隆・建石徹 2001「縄文集落の生態論（1）」『動物考古学』17 pp73-82
- 西本豊弘・建石徹 1996「1995年の縄文時代学界動向 関連科学研究」『縄文時代』7 pp209-216
- 二宮修治・網干守・大沢眞澄 1992「黒曜石産地同定—エネルギー分散型蛍光X線分析による田園調布南遺跡出土黒曜石の主成分元素の非破壊定量と原産地推定への適応の試み—」『田園調布南2』pp115-132 都立学校遺跡調査会
- 二宮修治・大沢眞澄・清水芳裕・建石徹・平尾良光・三辻利一・藁科哲男 2004「日本文化財科学会の展望 20年史座談会記録 一産地推定—」『考古学と自然科学』48・49合併号 pp105-141
- 林幸雄編 2007『ネットワーク科学の道具箱』近代科学社
- 東村武信 1990『改訂 考古学と物理化学』学生社
- 東村武信・藁科哲男 1982「黒曜石製石器の産地推定—蛍光X線による石器産地の推定—」『古文化財に関する保存科学と人文・自然科学』昭和56年度文部省科学研究費特定研究報告所 pp141-163
- 藤森栄一 1966「ヒスイと黒曜石の道」『古道』pp100-112 学生社
- 増田和彦 1962「本邦産黒曜岩の晶子形態と考古学への応用に就いて」『津南町文化財調査報告4 上野遺跡』pp87-99 津南町教育委員会
- 松田光太郎 2008「神奈川県における産地推定のための胎土分析の基礎的研究—相模川・境川上流域の縄文土器を中心にして—」『かながわの考古学 研究紀要』13 pp109-125
- 松田光太郎 2009「関東南部・三浦半島における縄文早期土器の胎土分析—神奈川県三浦市三戸遺跡出土土器の製作地推定—」『縄文時代』20 pp1-26
- 松田光太郎・建石徹 1999「縄文時代文化研究の100年 関連科学研究 胎土分析」『縄文時代』10 pp308-318
- 松藤和人 1990「先史時代の交易・石材採掘についての覚書I」『旧石器考古学』40 pp45-62
- 松本建速 2001「五所川原産須恵器の胎土分析」『物質文化』71 pp1-21
- 松本建速 2006『蝦夷の考古学』同成社
- 松本直子 2008「ジェンダー」小杉康・谷口康浩・西田泰民・水ノ江和同・矢野健一編『縄文時代の考古学3』pp133-144 同成社
- 馬淵久夫 2000「化学と考古学の接点」『考古学と化学をむすぶ』馬淵久夫・富永健編 pp25-54 東京大学出版会

- 馬淵久夫・杉下龍一郎・三輪嘉六・沢田正昭・三浦定俊編 2003『文化財科学の事典』朝倉書店
- 三浦市教育委員会編 2003『油壺遺跡』三浦市教育委員会
- 水沢教子 1992「縄文社会復元の手続きとしての胎土分析—その研究史を概観して—」『信濃』44-4 pp266-284
- 水沢教子 2006「土器をつくる女（ひと）、土器をはこぶ男（ひと）—胎土からみた土器のふるさと—」川崎保編『縄文「ムラ」の考古学』pp95-129 雄山閣
- 三辻利一 1983『古代土器の産地推定法』ニューサイエンス社
- 三辻利一・大原莊司・赤阪賀世子・小池進 1977「考古遺物分析のための基礎研究（1）」『古文化財教育研究紀要』6 pp31-46
奈良教育大学古文化財教育研究室
- 三辻利一・中村浩道（浩） 2008「陶器窯跡群出土須恵器の化学特性」『志学台考古』8 pp1-15
- 宮坂清 2005「信州産黒曜石原石の形状について」『考古学ジャーナル』525 pp15-17
- 村本信夫 1923「目黒の上高地に於ける先史人類遺跡遺物及文化の化学的考察（上）」『社会史研究』10-1 pp30-39
- 村本信夫 1923「目黒の上高地に於ける先史人類遺跡遺物及文化の化学的考察（下）」『社会史研究』10-2 pp125-135
- 村本信夫 1924「化学的に観たる日本石器時代遺物」『中央史壇』9-5 pp12-35
- 村本信夫 1924「石器時代土器の二、三の事実について」『考古学雑誌』14-14
- 村本信夫 1925「祝部土器の原料粘土と釉薬」『考古学雑誌』15-2 pp111-112
- 村本信夫 1925「石器時代の朱について」『人類学雑誌』40-2 pp47-54
- 村本信夫 1925「実験化学の立場より見たる本邦の石器時代状態について（上）」『中央史壇』10-4 pp39-58
- 村本信夫 1925「実験化学の立場より見たる本邦の石器時代状態について（中）」『中央史壇』10-5 pp59-66
- 村本信夫 1925「実験化学の立場より見たる本邦の石器時代状態について（下）」『中央史壇』10-6 pp34-43
- 目黒区大橋遺跡調査会編 1998『大橋遺跡 下巻』目黒区大橋遺跡調査会
- 目黒区大橋二丁目遺跡調査団編 1984『東京都目黒区大橋遺跡』目黒区大橋二丁目遺跡調査会
- モース, E.S. (近藤義郎・佐原真訳) 1983『大森貝塚』岩波書店
- 望月明彦・池谷信之・小林克次・武藤由里 1994「遺跡内における黒曜石製石器の原産地別分布について—沼津市土手上遺跡BBV層の原産地推定から—」『静岡県考古学研究』26 pp1-24
- 望月明彦 1998「黒曜石の原産地を推定する蛍光 X 線分析法」平尾良光・山岸良二編『文化財を語る科学の眼2』pp15-20
国土社
- 山崎一雄 1955a「曜変天目の研究（続報）」『古文化財の科学』10 pp1-3
- 山崎一雄 1955b「灰被天目をもう一度焼いたらどうなるか」『古文化財の科学』11 pp29-31
- 八幡一郎 1938a「先史時代の交易（上）」『人類学・先史学講座 第二巻』pp1-28 雄山閣
- 八幡一郎 1938b「先史時代の交易（中）」『人類学・先史学講座 第三巻』pp29-58 雄山閣
- 八幡一郎 1956「物資の交流」『図説日本文化史大系 第1巻』pp160-163 小学館
- ルロワ＝ゲーラン, A. (荒木亨訳) 1973『身ぶりと言葉』新潮社
- 渡辺仁 1948「北海道の黒曜石」『人類学雑誌』60-1 pp24-31
- 渡辺仁 1949「黒曜石の形質とその分布」『人文科学の諸問題 共同研究「稲」』八学会連合編 pp52-58 関書院
- 渡辺仁 1954「対馬に於ける黒曜岩工業：石器工作活動に関する若干の資料」『対馬の自然と文化』九学会連合対馬共同調査委員会編 pp310-317 古今書院
- 渡辺直経 1960「Archaeometry」『人類学雑誌』67-5 pp299-302
- ワッツ, D. (栗原聡・佐藤進也・福田健介訳) 2006『スモールワールド—ネットワークの構造とダイナミクス—』東京電機大学出版局
- 藁科哲男・小熊博史 2002「新潟県小瀬ヶ沢洞窟・室谷洞窟遺跡出土の黒曜石製遺物の原産地分析」『長岡市立科学博物館研究報告』37 pp107-118
- 藁科哲男・東村武信 1987「留原遺跡出土の黒曜石製遺物の石材産地分析」『留原』pp171-182 都道 32 号線留原遺跡調査会

英文文献（アルファベット順）

- Abbink, A.A. (1999) *Make it and Break it : the cycles of pottery*. Fac. of Archaeology, Leiden Univ.
- Barabasi, A.-L. and Albert, R. (1999) Emergence of Scaling in Random Networks. *Science* 286, pp509-512
- Caley, E.R. ed. (1951) Symposium on Archaeological Chemistry. *Journal of Chemical Education* 25 pp25-40
- Caley, E.R. (1964) *Analysis of Ancient Metals*. Macmillan Co.
- Cann, J.R. and Renfrew, C. (1964) The Characterization of obsidian and its application to the Mediterranean Region. *Proceedings of the Prehistoric Society* 30, pp111-133
- Clarke, D.L. (1968) *Analytical Archaeology*. Methuen
- Coe, M.D. and Flannery, K.V. (1964) Microenvironments and Mesoamerican Prehistory. *Science* 143-3607, pp650-654
- Dixon, J.E., Cann, J.R. and Renfrew, C. (1968) Obsidian and the Origins of Trade. *Scientific American* 218-3 pp38-46
- Oxford Univ. Research Lab. for Archaeology and the History of Art (1958) *Archaeometry* 1
- Earle, T.K. and Ericson, J.E. eds. (1977) *Exchange Systems in Prehistory*. Academic Press
- Ericson, J.E. and Earle, T.K. eds. (1982) *Contexts for Prehistoric Exchange*. Academic Press
- Flannery, K.V. ed. (1976) *The Early Mesoamerican Village*. Academic Press
- Fleischer, R. L. and Price, P. B. (1963) Charged particle tracks in glass. *Journal of Applied Physics* 34, pp2903-2904
- Friedman, I. and Smith, R. L. (1960) A new dating method using obsidian –Part I, the development of the method. *American Antiquity* 25, pp476-493
- Goffer, Z. (2007) *Archaeological Chemistry*. A John Wiley and Sons, Inc.
- Granovetter, M. (1974) *Getting a Job –A Study of Contacts and Careers*. Harvard Univ. Press
- Hodder, I. (1974) A regression analysis of some trade and marketing patterns. *World Archaeology* 6, pp172-189
- Hodder, I. and Orton, C. (1976) *Spatial Analysis in Archaeology*. Cambridge Univ. Press
- Johnson, G.A. (1982) Organizational Structure and Scalar Stress. in Renfrew, C., Rowlands, M. and Segraves, B. eds. *Theory and Explanation in Archaeology : the Southampton Conference*, pp389-422 Academic Press
- Kojo, Y. (1981) Inter-site Pottery Movements in the Jomon Period. 人類学雑誌 89-1, pp27-54
- Longacre, W.A. ed. (1991) *Ceramic Ethnoarchaeology*. The Univ. of Arizona Press
- Morse, E.S. (1879) Shell Mounds of Omori. *Memoirs of Science Department, Univ. of Tokio Japan*. Vol. I .Part I
- Murdock, G.P. (1937) Comparative date on the division of labor by sex. *Social Forces* 15, pp551-553
- Murdock, G.P. (1967) *Ethnographic Atlas*. Univ. of Pittsburgh Press
- Neff, H. (1998) Units in Chemistry-Based Ceramic Provenance Investigations. in Ramenofsky, A. F. and Steffen, A. eds. *Unit Issues in Archaeology -Measuring Time, Space, and Material*, pp115-127 Univ. of Utah Press
- Peuramaki-Brown, M.M. (2009) The chaîne opératoire of Ceramic Manufacture and Ceramic Petrography : A Case of Study from Rancho del Rio, Northwestern Honduras. in Wilkins, J. and Anderson, K. eds. *Tools of the Trade*. pp107-123 Univ. of Calgary Press
- Renfrew, C. (1969) Trade and Cultural Process in European Prehistory. *Current Anthropology* 10, pp151-169
- Renfrew, C. (1975) Trade as Action at a Distance : Questions of Integration and Communication. in Sabloff, J.A. and Lamberg-Karlovsky, C.C. eds. *Ancient Civilization and Trade*, pp3-59 Univ. of New Mexico Press
- Renfrew, C. (1977) Alternative Models for Exchange and Spatial Distribution. in Earle, T.K. and Ericson, J.E. eds. *Exchange Systems in Prehistory*, pp71-90 Academic Press
- Rice, P.M. (1987) *Pottery Analysis A Sourcebook*. The Univ. of Chicago Press
- Sabloff, J.A. and Lamberg-Karlovsky, C.C. eds. (1975) *Ancient Civilization and Trade*. Univ. of New Mexico Press
- Shackley, M.S. ed. (1998) *Archaeological Obsidian Studies –Methods and Theory*, Plenum
- Shackley, M.S. ed. (2005) *Obsidian –Geology and Archaeology in the North American Southwest*, The Univ. of Arizona

Press

- Shepard,A. (1956) *Ceramics for The Archaeologist*. Carnegie Institution of Washington
- Shepard,A. (1965) Foreword to Fifth Printing -ceramic studies,1954 to 1964-. *Ceramics for The Archaeologist(5th printing)*, pp1iii-xxi Carnegie Institution of Washington
- Stark,M.T. ed. (1998) *The Archaeology of Social Boundaries*. Smithsonian Institution Press
- Suzuki,M. (1970) Fission Track Ages and Uranium Contents of Obsidian. *J. Anthropol. Soc. Nippon* 17-1, pp50-57
- Suzuki,M. (1973) Chronology of Prehistoric Human Activity in Kanto, Japan. Part I. *J. Faculty of Science, Univ. of Tokyo*, sec. V, Vol.IV, Part3, pp241-318
- Suzuki,M. (1974) Chronology of Prehistoric Human Activity in Kanto, Japan. Part II. *J. Faculty of Science, Univ. of Tokyo*, sec. V, Vol.IV, Part4, pp395-469
- Takamatu,T. (1878) *On Japanese Pigments*. (高松豊吉 東京大学化学科卒業論文)
- Tateishi,T. Tsumura,H. and Ninomiya,S. (2004) Reconstruction of Obsidian Exchange Systems in Jomon Japan. *Obsidian Summit International Workshop 2004*, pp5-16
- Tite,M.S. ed. (2000) 'Technological Choice in Ceramic Production.' *Archaeometry* 42-1
- Tobler,W. (1993) Three presentations on geographical analysis and modeling. *National Center for Geographic Information and Analysis Technical Report* 93-1
- Watanabe, N. and Suzuki, M. (1969) Fission Track Dating of Archaeological Glass Materials from Japan. *Nature* 222, pp1057-1058
- Watts,D.J. (1999) *Small World—the Dynamics of Networks between Order and Randomness*, Princeton Univ. Press
- Watts,D.J. and Strogatz,S.H. (1998) Collective dynamics of 'small world' networks. *Nature* 393-4, pp440-442
- Williams-Thorpe,O. (1995) Obsidian in the Mediterranean and the Near East : a Provenancing Success Story. *Archaeometry* 37-2, pp217-248
- Young,S. (1956) An analysis of Chinese bleu-and-white. *Oriental Art* II, pp43-47
- Young,W.J. and Whitmore,F.E. (1957) Analysis of orient ceramic wares by non-destructive X-ray methods. *Far East Ceramic Bull.* 9, pp1-27

謝辞

本論文を執筆するにあたり、総合研究大学院大学文化科学研究科日本歴史研究専攻（国立歴史民俗博物館）の西本豊弘教授、永嶋正春准教授、齋藤努教授、京都大学文化財総合研究センターの清水芳裕准教授、中央大学文学部小林謙一准教授には、論文の提出をお許しいただき適切なご指導を賜っただけでなく、本論文構想時、さらにはそれ以前から多大なご指導を仰いでまいりました。五人の先生方および国立歴史民俗博物館の諸先生方に御礼申し上げます。

東京学芸大学文化財科学科入学以来、大沢眞澄名誉教授、木下正史名誉教授、二宮修治教授には、現在に至るまで、変わらぬご指導をいただいております。大学院修了後に職を得た東京芸術大学保存科学研究室の杉下龍一郎名誉教授、北田正弘名誉教授、稲葉政満教授、桐野文良准教授、鈴木稔講師、真貝哲夫元助手、植月学元助手、津村宏臣元助手、現在の職場である文化庁文化財部の松村恵司文化財鑑査官、土肥孝前主任文化財調査官、原田昌幸主任文化財調査官、榎宜田佳男主任文化財調査官、水ノ江和同文化財調査官、渡辺文彦文化財調査官、宇田川滋正文化財調査官、石橋茂登前文化財調査官、増記隆介文化財調査官をはじめとする先輩・同僚の皆様には日頃より多くのご教示をいただいております。東京文化財研究所の亀井伸雄所長、三浦定俊前副所長をはじめとする諸先生方、奈良文化財研究所の田辺征夫所長、肥塚隆保前副所長をはじめとする諸先生方にも日常적으로ご指導をいただいております。

また、次の諸先生、諸先輩、友人の方々、および、機関等の皆様方には、様々なご教示や資料提供等を賜りました。記して感謝申し上げます。

（個人）

青沼道文 大内千年 大沢正人 大村裕 小笠原永隆 長田友也 河西学 加部二生 上條朝宏 黒尾和久 古城泰（故人） 小菅将夫 後藤和民（故人） 佐藤孝雄 佐藤雅一 鈴木正男 須田英一 大工原豊 田上勇一郎 竹内裕信 塚本師也 堤隆 寺内隆夫 樋泉岳二 中田正隆 成瀬正和 新美倫子 本田光子 松田光太郎 松田隆夫 水沢教子 宮坂清 村田六郎太 山内利秋 山口逸弘 吉田学（故人）（50音順、敬称略）

（機関等）

朝日村教育委員会 岩宿フォーラム実行委員会 群馬県埋蔵文化財調査事業団 国立歴史民俗博物館 下総考古学研究会 下諏訪町教育委員会 千葉県教育振興財団 千葉市立加曽利貝塚博物館 津南町教育委員会 とちぎ生涯学習文化財団 新潟県埋蔵文化財調査事業団 新里村教育委員会 三浦市教育委員会 御代田町教育委員会 目黒区教育委員会 礼文町教育委員会 （50音順）

SUMMARY

Study on materials and information exchange in the Jomon period -Analysis of Jomon pottery and obsidian lithics using scientific techniques-

TATEISHI, Toru

Exchange of materials and information in the Jomon period was discussed by analyzing the sources of Jomon pottery and obsidian lithics using mainly nondestructive analytical instruments such as X-ray fluorescence spectrometer. Although such method is no longer rare in Japan, they are carried out independently by different researchers. Furthermore, small fragments insufficient for archaeological consideration are used in many cases, and there still is much to be done. The aim of this study is to analyze, integrate, and consider Jomon pottery and obsidian lithics with the quality enough to meet archaeological consideration under explicit archaeological objectives.

Although there were constraints coming from using nondestructive techniques, attention were paid to whether the area analyzed was centering on the additive or the matrix when analyzing Jomon pottery. Then, source analysis was carried out (local or exotic), and selectivity according to usage or liking among local materials was investigated. As a result, it was revealed that pottery production, utilization, and exchange system differed among different periods and areas in the Jomon. Selection of materials also differed according to usage (3-1.). Furthermore, source analysis was conducted on pottery from several initial to middle Jomon sites in Chiba including exotic pottery. This has revealed that in the area under focus, exotic pottery belonging to the initial to early Jomon sites were carried from distant area, whereas such pottery from later middle Jomon sites were produced near the sites just as the other pottery from the same sites (3-2.). Furthermore, the movement of pottery and people in the later middle Jomon was considered in Boso peninsula and Miura peninsula which lie on the opposite sides of Tokyo Bay. Most pottery in these areas were produced near the sites just as those considered in 3-2. However, it became apparent that some pottery (people) crossed Tokyo Bay to the other side. The actual direction of the movement (West Kanto type pottery moving from Boso to Miura) was the opposite from the ideal direction expected from pottery typology (West Kanto type pottery moving from Miura to Boso). This is a fact not detectable by analyzing pottery typology only (3-3.).

In obsidian analysis, attention was paid to the types of lithics and their excavated contexts. Discussion was made considering the results from source analysis in consumption sites. As a result, obsidian lithic production, utilization, and exchange system differed among different periods and areas in the Jomon (4-1.). Furthermore, the results of source analysis on obsidian and pottery were integrated in a single middle Jomon site (Ohasi site) and thorough intra-site analysis was conducted. Information regarding the management and exchange from of obsidian, and also regarding the origin of members of the site was obtained through this analysis (4-2.). The chronological result of source analysis was also analyzed using GIS. This has revealed that in the area under study, broad area network system was developed in the later early Jomon, where two obsidian source, Shinshu and Kozushima-isl, worked complementary to cover the whole Kanto region. In addition, it was found out that in a case where an installation route of obsidian was changed, social factors tend to be the cause rather than natural factors such as land form (4-3.).

Finally, results of pottery and obsidian lithics analysis were considered together. In the Kanto region and the surrounding areas, materials and information exchange system based on broad network was formed at least after the earlier early Jomon. Although several epochs can be confirmed after this, the climax is in the later middle Jomon. In this period, a system (homogenous cluster juncture network system) was completed, where people did not need to move much from around the sites to obtain materials and information.

The homogenous cluster juncture network system, completed in southern Kanto region in the later middle Jomon, worked as a system to maintain stable supply of materials and information. On the other hand, it was indicated that the highly dense network system has constricted the catchment area of each settlements, resulting in the saturation of the whole settlement system (5.).

This study has considered many cases especially up to the end of the middle Jomon. In the future, materials from late and final Jomon along with late Paleolithic need to be analyzed using the same methods, and the dynamics of the past societies should be considered in a longer time span.