

胎土分析から見た亀ヶ岡式土器の 製作地

—土器胎土に含まれる火山ガラスの帰属について—

柴 正敏¹⁾・関根 達人²⁾

●キーワード：縄文土器 (Jōmon pottery), 胎土分析 (ceramic petrology),
火山ガラス (volcanic glass), 亀ヶ岡文化 (Kamegaoka culture)

1. 研究の目的

遺跡から出土する縄文土器がどこで作られたかは、土器を中心に設定されている文化圏をはじめ、通婚圏などの集団関係や社会組織を論じるうえで、根幹にかかわる重要な問題である。しかし生産地を特定するうえで「決定打」となる窯跡を持たない縄文土器の場合、生産地の推定は今のところ胎土分析に拠らざるを得ない。胎土には生産地以外にも製作技法・古環境など様々な情報が内包されているにも関わらず、縄文土器の胎土分析の多くが産地同定を目的としてきたのはそうした理由による。

縄文土器の製作地・流通に関する重要な課題として、同一型式分布圏内で移動した土器の抽出という問題がある。理屈の上では型式学的操作により同一土器型式分布圏内での土器の動きを捉えることはできない。認識できる土器型式分布圏の大きさは、時代により地域により、また研究者の能力により一様ではないが、同一土器型式分布圏内での土器の移動を認識することは限りなく困難との理由から、ほとんどの縄文土器研究は無意識のうちにその可能性を排除して進められてきた。果たして本当に縄文土器は「自給自足」なのか。縄文土器供給モデルに関して正面から取り組んだ研究は寡聞にして知らない。

縄文晩期の東北地方に分布する亀ヶ岡式土器は、工芸

的技術に秀でた縄文土器として知られており、土器づくりの専門性について議論するに最もふさわしい土器といえる。亀ヶ岡式土器の胎土分析は、古くは滋賀里遺跡における北陸・東北系土器の検討(清水：1973)があるが、現在にいたるまでなぜか低調であった。そのなかで、秋田県内の平鹿遺跡・虫内I遺跡から出土した後期末から晩期の縄文土器の胎土について偏光顕微鏡下での薄片観察と土器表面の肉眼観察を行った西田泰民は、壺・鉢・台付鉢・皿・注口土器などの精製土器には火山ガラスが顕著に見られるのに対して、深鉢などの粗製土器は石英・長石を主体とした砂を含み火山ガラスは乏しいとしたうえで、火山ガラスの噴出源を特定できるかが、晩期の土器流通システム解明の大きな鍵を握っていると述べた(西田：1996, 1998, 2008)。

西田も指摘しているように、土器に含まれる火山ガラスは加熱を受けてオリジナルな屈折率は保持されていないため屈折率から噴出火山を特定することは難しい。しかし焼成温度が低い縄文土器では被熱の影響が少なく、火山ガラスの化学組成は保存されていると考えられる。柴は、縄文前期から晩期までの土器について胎土分析を行い、電子プローブマイクロアナライザー(EPMA)を用いて火山ガラスの化学組成を決定し、その給源火山を検討してきた(例えば、柴・徳永：2007)。胎土分析

¹⁾ 弘前大学大学院理工学研究科 〒036-8561 青森県弘前市文京町3

²⁾ 弘前大学人文学部 〒036-8560 青森県弘前市文京町1

地質年代	地域		津軽半島北部	津軽半島南部	弘前盆地北東縁	弘前盆地南東縁	三戸・田子地域	テフラ層序
	更新世	鮮新世						
第四紀	更新世	中期	浜名層	岡町層 鶴ヶ坂層	前田野目層 鶴ヶ坂層			八甲田第1期火砕流 (八甲田カルデラ) 青荷凝灰岩 (沖浦カルデラ)
		前期	蟹田層	大釈迦層	大釈迦層	阿闍羅山安 碓ヶ関層 虹貝層		
新第三紀	鮮新世			土筆森山層				尾開山凝灰岩 (湯ノ沢カルデラ)
			味噌ヶ沢層	白滝橋層	大落前川層	大落前川層	斗川層	

阿闍羅山安=阿闍羅山安山岩、三ツ森山安=三ツ森山安山岩

図1 青森県に広く分布する鮮新世～更新世テフラの層序

Fig.1 Stratigraphy of Pliocene to Pleistocene tephra widely exposed in Aomori Prefecture.

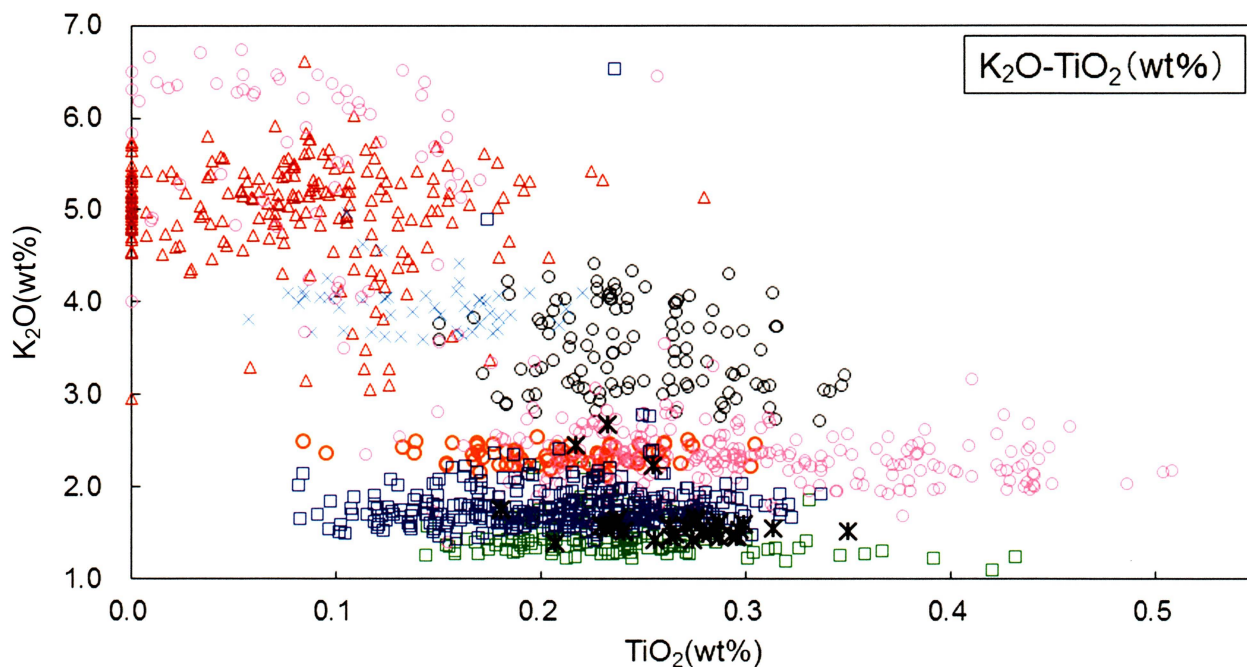
と並行して、青森県内の鮮新世以降のテフラガラス組成のデータベース化も行ってきた。図1には、青森県に広く分布するテフラとその年代及び層序が示されており、テフラの火山ガラスはそれぞれ特定の組成(組成範囲)を持っている(図2)。柴は、尾開山凝灰岩(約350万年前)から十和田火山(西暦915年)のテフラガラスの化学組成をデータベース化した。また近年、国内のテフラの分布やそのガラス組成のデータベース化が進み、胎土分析に利用できるようになってきている(町田・新井:2003, 青木・町田:2006など)。本研究ではこれらのデータを利用して青森県むつ市不備無遺跡の縄文晩期の土器に含まれる火山ガラスの組成から帰属を検討し、土器の製作地を推定した。

2. 試料の概要

不備無遺跡は陸奥湾北岸、下北半島のむつ市川内町の

宿野部川河口付近に位置する。不備無遺跡は、2009～2011年にかけ弘前大学人文学部附属亀ヶ岡文化研究センターにより学術調査が行われ、遺物包含層から晩期前葉から晩期末葉までの資料が層位的に出土するとともに、晩期中葉の土器を副葬した土坑墓1基が検出された(関根・上條(編):2012)。上記不備無遺跡の出土品は、報告書刊行後にむつ市教育委員会に返還したが、その際に胎土分析用試料として報告書に図面を掲載した土器のなかから接合しない破片を抽出しており、今回はそのなかから火山ガラスが顕著に内包されているものを選び、分析対象とした。

後述するように、今回胎土分析により火山ガラスの帰属を特定できた土器は10点である。型式ごとの内訳は大洞BC式5点、大洞C1式3点、大洞C2式と大洞A'式が各1点、器種ごとの内訳は深鉢1点、鉢4点、浅鉢2点、壺3点となる(図3)。



△尾開山凝灰岩 ○大滝沢凝灰岩 □大滝沢戸門凝灰岩 ×大滝沢ピンクテフラ
 ○虹貝凝灰岩 □青荷凝灰岩 ○鶴ヶ坂凝灰岩 *斗川層軽石凝灰岩

図2 津軽地方に広く分布する鮮新世～更新世テフラガラスの K₂O-TiO₂ 図
 Fig. 2 K₂O-TiO₂ diagram of Pliocene to Pleistocene tephra glasses in the Tsugaru district

3. 分析結果

土器胎土を構成する火山ガラス粒子の化学組成を、弘前大学機器分析センター所属の日本電子製 EPMA (JXA-8230) を用いて、下記の条件及び元素について定量分析を行った：加速電圧 15 kV，照射電流 6×10^{-9} A，定量元素(酸化物として) SiO₂， TiO₂， Al₂O₃， FeO*， MnO， MgO， CaO， Na₂O 及び K₂O， 照射電流は，定量中の Na₂O の拡散を低減するために 6×10^{-9} A に設定した。また，FeO* は，全鉄を FeO として表した。

得られた火山ガラスの分析値をハーカー図上にプロットし，既存のテフラガラスのハーカー図と比較・照合し，9 元素すべての組成範囲が重なるガラスをそのテフラに帰属させた (図 4 及び図 5)。

図 4 では，尾開山凝灰岩の既存のデータ(根本・藤田，2008)を黒丸で示す。同様に図 5 は，十和田八戸火山ガラスのデータ(柴ほか，2001)を黒丸で示した。不備無遺跡出土の試料番号 FB106-2 の土器に含まれるガラスは前者に，FB-57-4 のガラスは後者に，化学組成の特徴が良い一致を示したことから，それぞれの土器の胎土に含まれるガラスは，尾開山凝灰岩と，十和田八戸火山のガラスであることがわかった。同様にして，他の試料についても，ハーカー図で組成を比較することで，ガラスの帰属を行った。また，土器に含まれるガラスは，下記の何れか一つのテフラ起源のものである場合が多い。すなわち，ガラスは，ガラスに富んだ砂層などの碎屑物層からではなく，ガラスの混交をうけていないテフラ層から直接採取されたものと推測される。

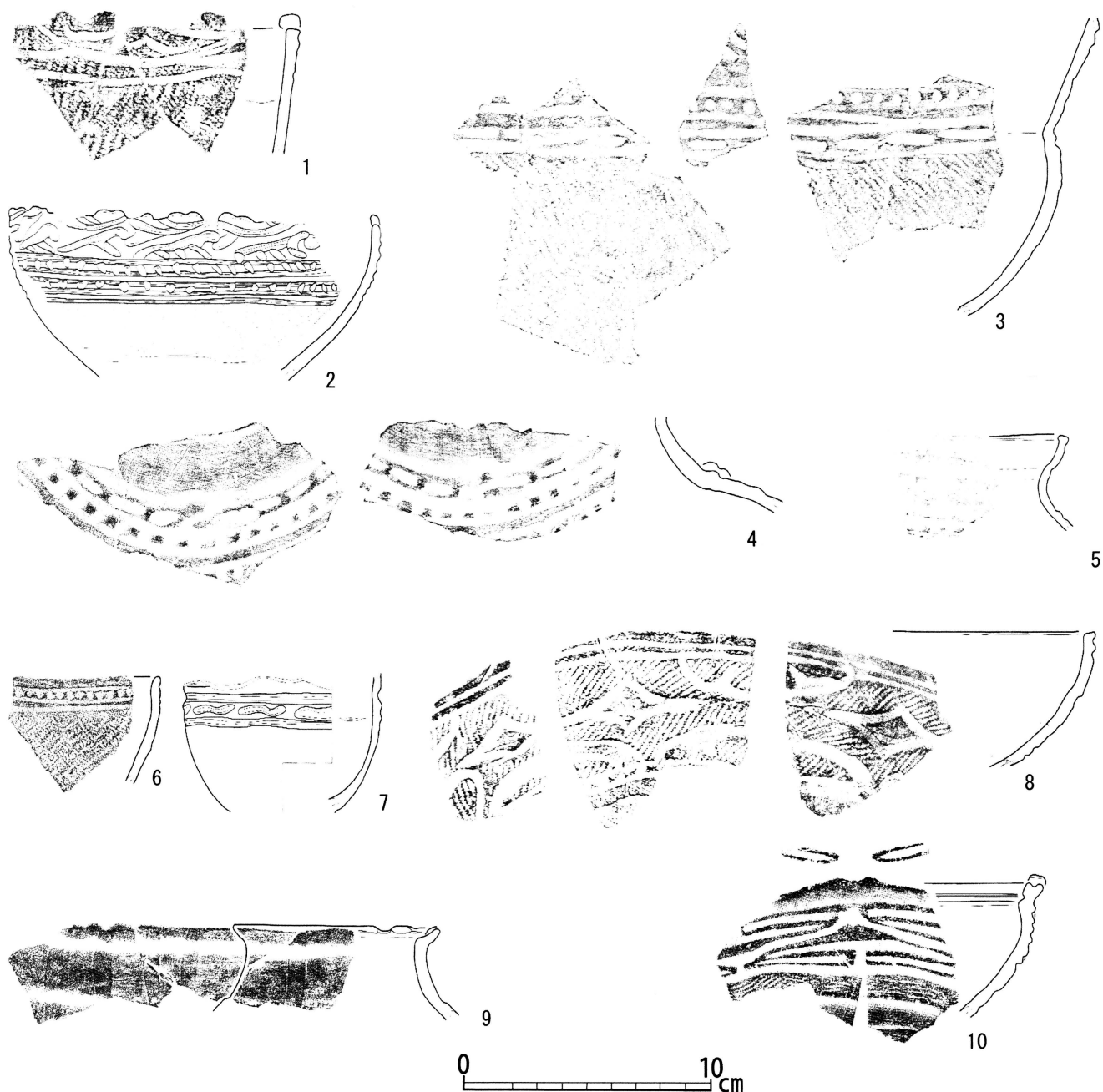


図	報告書※	試料番号	胎土に含まれるガラスの帰属	器種	精/粗	口縁部 内面調整	土器型式	出土区・層位	備考
1	図106-2	FB106-2	尾開山凝灰岩	深鉢	精製	ナデ	大洞BC式	A3c区・2層上部	
2	図111-17	FB5	尾開山凝灰岩	鉢	精製	ミガキ	大洞BC式	A2d区・3層	
3	図114-1	FB114-1	虹貝凝灰岩?	鉢	精製	不明	大洞BC式	A2g区・3層下部	内外面炭化物付着
4	図126-15	FB126-15	尾開山凝灰岩	壺	精製	不明	大洞BC式	A2区ベルト・4上面, A4a区・2層上部	
5	図126-27	FB2-4	尾開山凝灰岩	壺	精製	ナデ	大洞BC式	B3g区・4層上面	
6	図61-1	FB8	金木凝灰岩	鉢	半精製	ナデ	大洞C1式	B3g区・2層上部	
7	図59-13	FB59-13	尾開山凝灰岩	鉢	半精製	ナデ	大洞C1式	A4c・A2区ベルト・2層上部	内面接合痕明瞭
8	図116-22	FB1	十和田八戸	浅鉢	精製	ナデ	大洞C1式	B3f区・3層	
9	図75-9	FB27	洞爺, 尾開山凝灰岩?	壺	粗製	ミガキ	大洞C2式	A4g区・2層下部	
10	図57-4	FB57-4	十和田八戸	浅鉢	精製	ミガキ	大洞A式	A3h区・2層上部	赤彩

※ 関根達人・上條信彦編2012『下北半島における亀ヶ岡文化の研究 青森県むつ市不備無遺跡発掘調査報告書』弘前大学人文学部附属亀ヶ岡文化研究センター

図3 胎土中の火山ガラスの起源が特定された青森県むつ市不備無遺跡出土土器

Fig.3 Jomon pottery fragments from the Fubinashi site whose glass shards are identified and assigned to source volcanic tephtras

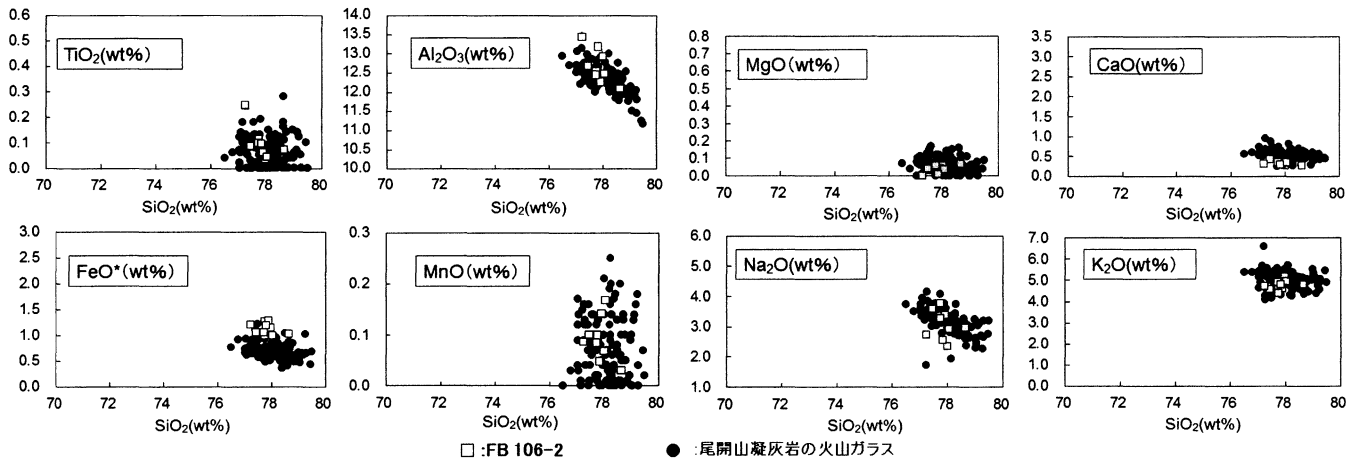


図4 尾開山凝灰岩及び不備無遺跡出土土器(FB106-2)に含まれる火山ガラスのハーカー図

Fig. 4 Harker diagrams of glass shards in Jomon pottery (sample No. FB-106-2) from the Fubinashi site and Obirakiyama Tuff

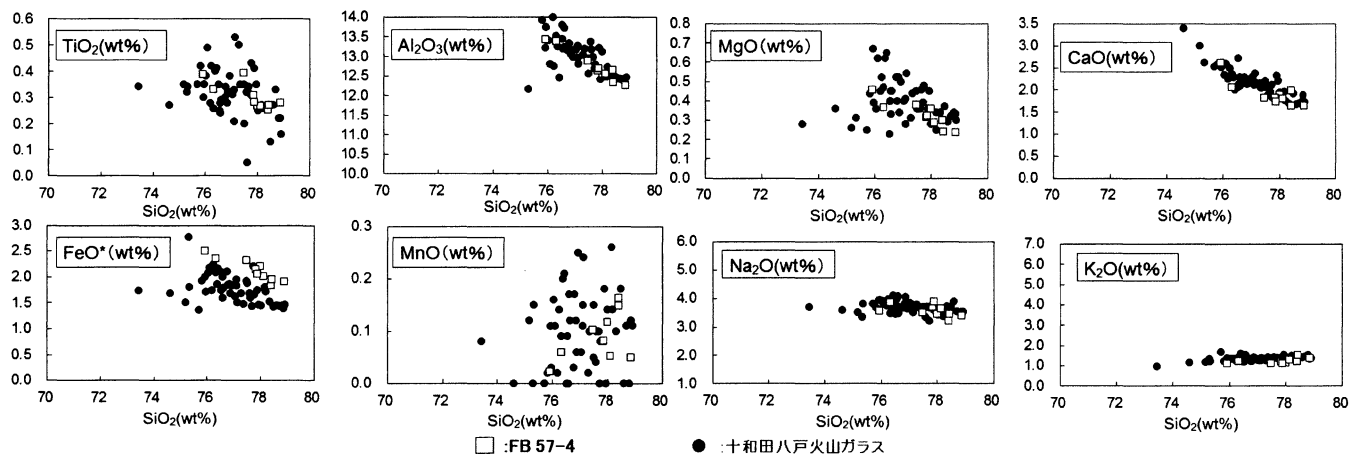


図5 十和田八戸テフラ及び不備無遺跡出土土器(FB57-4)に含まれるガラスのハーカー図

Fig. 5 Harker diagrams of glass shards in Jomon pottery (sample No. FB-57-4) from the Fubinashi site and Towada-Hachinohe tephra (To-H)

本研究で検討を行ったガラスは、以下のテフラに帰属された：

- 中新統の金木凝灰岩（根本・高平：2002），
- 鮮新統の尾開山凝灰岩（湯ノ沢カルデラ起源テフラ，村岡・長谷：1990，根本・藤田：2008），（図6）
- 更新統の虹貝凝灰岩（碓ヶ関カルデラ起源テフラ，村岡・長谷：1990）
- 更新統の洞爺テフラ（Toya），

- 上部更新統の十和田八戸テフラ（To-H）（図5）

これらテフラのなかで、青森県全域に分布するものは、To-H 及び Toya である。一方、分布の中心が津軽地域にあり、分布域がほぼ津軽地域に限られるものは、金木凝灰岩、尾開山凝灰岩（図6）及び虹貝凝灰岩である。従って、これら凝灰岩起源のガラスを含む下北地方の縄文土器は、津軽地方で作成された可能性が高い。

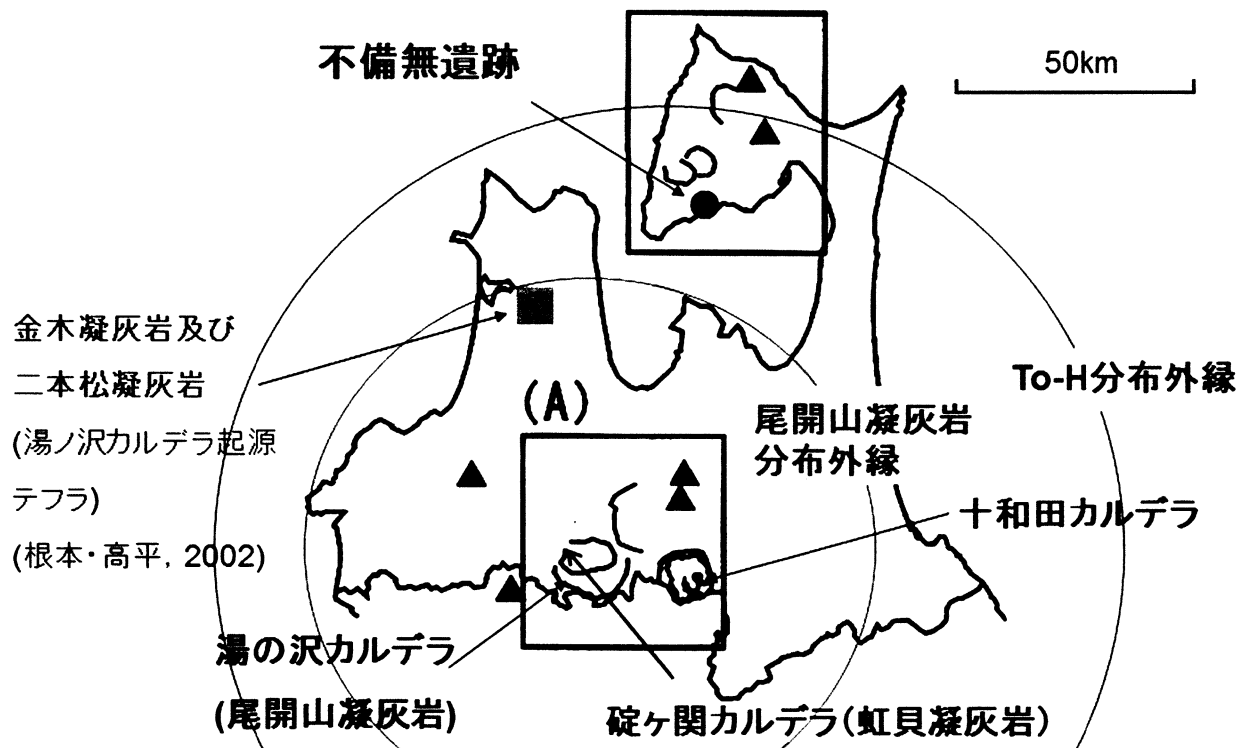


図6 尾開山凝灰岩及び十和田八戸テフラの分布域

尾開山凝灰岩の分布域は、村岡・長谷（1990）、根本・高平（2002）、工藤（2005）、根本・藤田（2008）及び筆者たちの地質調査に基づく。十和田八戸テフラの分布域は、土井（1993）による。

Fig. 6 Areal distribution of Obirakiyama Tuff and Towada-Hachinohe tephra in Aomori Prefecture

Data of areal distribution of Obirakiyama Tuff are based on Muraoka and Hase (1990), Nemoto and Takahira (2002), Kudo (2005), Nemoto and Fujita (2008) and authors' geological survey. Those of Towada-Hachinohe tephra are based on Doi (1993)

4. 考察

縄文晩期の下北と津軽は同じ土器型式文化圏に属しており、両地域間で土器が移動していたとしても型式学的観点から認識することはできない。今回行った胎土分析により、津軽で製作された土器が陸奥湾を隔てた対岸の下北に搬入されていることが判った。津軽から下北への搬入が確認された土器は、大洞 BC 式では精製深鉢（試料番号 FB106-2）・精製鉢（FB5）・精製壺（FB126-15, FB2-4）と大洞 C1 式では半精製の鉢（FB59-13）である。不備無遺跡からは晩期後葉の大洞 A 式や末葉の大洞 A' 式相当の土器も出土しているが、今回の分析では津軽地方で製作されたとみられる土器は認められなかった。このことは、陸奥湾を隔てた下北と津軽との間での土器の移動（流通）が晩期中葉を境に低調となった可能性を示唆している。下北と津軽を隔てる陸奥湾の入口にあたる平館海峡は、最狭部の幅が約 11 km である。不備無遺跡からは赤色顔料の原料となる今別町赤根沢産の

赤鉄鉱や外ヶ浜町蟹田産の可能性のある天然アスファルトが発見されており、土器以外にも海峡を挟んだ物資の移動が確認されている。

これまで亀ヶ岡式土器文化圏内での土器の移動を正面から検討した研究はなく、土器が移動していたとしてもそれは浅鉢・壺・注口土器などの精巧に作られた小型土器であろうと考えられてきたのではなかろうか。今回の分析により津軽から下北への移動が確認された土器には精製の深鉢や半精製の鉢といった、いわば「想定外」の土器も含まれていた。このことは亀ヶ岡文化圏内では、極めて在地性に富む粗製の深鉢を除き、予想以上に多種多様な土器が移動（流通）していたことを示しているとおもわれる。

晩期後葉には津軽海峡を挟んで北海道南西部から下北、津軽北部にかけ同一の土器文化圏（聖山式土器文化圏）が形成される。今後は北海道南西部の晩期縄文土器についても胎土分析を進め、津軽海峡を越えた土器の移動について検討を進める予定である。

引用文献

- 青木かおり・町田 洋 2006「日本に分布する第四紀後期広域テフラの主元素組成－ K_2O - TiO_2 図によるテフラの識別」地質調査研究報告 57 7/8 pp.239-258
- 工藤 崇 2005「十和田地域の地質」『地域地質研究報告(5万分の1地質図幅)』産総研地質調査総合センター 79p
- 柴 正敏・徳永 慧 2007「二股(2)遺跡出土土器の胎土について」『二股(2)遺跡-青森県埋蔵文化財調査報告書 437』青森県教育委員会 pp.255-260
- 柴 正敏・中道哲朗・佐々木 実 2001「十和田火山降下軽石の化学組成変化：宇樽部の一露頭を例として」弘前大学理工学部研究報告 4 pp.11-17
- 清水芳裕 1973「縄文式土器の岩石学分析－滋賀里遺跡出土の北陸・東北系土器について－」『湖西線関係遺跡調査報告書』湖西線関係遺跡発掘調査団 pp.225-232
- 関根達人・上條信彦編 2012『下北半島における亀ヶ岡文化の研究－青森県むつ市不備無遺跡発掘調査報告書』弘前大学人文学部附属亀ヶ岡文化研究センター 578p
- 土井宣夫 1993「盛岡市付近に分布する十和田－大不動・八戸火砕流堆積物の産状」日本地質学会東北支部会報 22 pp.8-9
- 西田泰民 1996「片野 I 遺跡出土の海綿骨針含有土器」『秋田外環状道路建設事業に係る埋蔵文化財発掘調査報告書 IV 秋田県文化財調査報告書 265』秋田県教育委員会 pp.263-270
- 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－東北横断自動車道秋田線発掘調査報告書 XXVIII 秋田県文化財調査報告書 274』秋田県教育委員会 pp.238-263
- 西田泰民 2008「情報としての縄文土器」『縄文時代の考古学 7 土器を読み取る』同成社 pp.3-15
- 根本直樹・高平康司 2002「津軽半島南部に分布する“二本松凝灰岩部層”について」弘前大学理工学研究報告 5 pp.17-30
- 根本直樹・藤田一世 2008「青森県西津軽地域に分布する鮮新統軽石凝灰岩の対比」地球科学 62 pp.17-19
- 根本直樹・氏家良博 2009「青森県の地質」大地 55 pp.52-68
- 町田 洋・新井房夫 2003『新編火山灰アトラス－日本列島とその周辺』東京大学出版会 236 p
- 村岡洋文・長谷紘和 1990『黒石地域の地質－地域地質研究報告(5万分の1地質図幅)』地質調査所 124p

(2014年6月5日受付, 2014年9月4日受理)

Estimation of Production Area of Kamegaoka Type Jōmon Pottery Based on Chemical Analysis of Glass Shards in the Clay Matrix

Masatoshi SHIBA¹⁾ and Tatsuhito SEKINE²⁾

1) Graduate School of Science and Technology, Hirosaki University, 3 Bunkyo-cho, Hirosaki-shi, Aomori 036-8561, Japan

2) Faculty of Humanities, Hirosaki University, 1 Bunkyo-cho, Hirosaki-shi, Aomori 036-8560, Japan

Excavated pottery can be used to estimate Jōmon Period cultural areas and group relationships, such as restrained spheres of marriage and other social organizations. Therefore, determining the location of production for Jōmon Period pottery is important and essential to this issue. At present, however, the production area is currently estimated via analysis of only pottery clay composition, because Jōmon pottery was fired not in a kiln, which would ordinarily provide evidence about the location of production, but in open air. The chemical composition of pottery clay is therefore critical in estimate the production area. The discovery of only relocated pottery within an area where pottery of the same period and/or production area (same-pottery-type area) has been found is an important issue for estimation of pottery production area and pottery transfer in the study of the Jōmon Period. However, it is not possible to discuss pottery transfer within a same-pottery-type area on the basis of pottery shape. Most studies on Jōmon pottery have been conducted by excluding the possibility of pottery transfer within a same-pottery-type area due to it being extremely difficult to recognize, and study of the distribution of Jōmon pottery of the same type depends on period, area, and judgment by an experienced researcher. Was pottery produced separately at each archaeological site in the Jōmon Period? There is shortage of research regarding Jōmon pottery production areas, and knowledge remains scarce. Compositional analysis of Jōmon pottery samples excavated at the Fubinashi site in Aomori Prefecture, northeastern Japan, was conducted with an electron-probe micro analyzer. Chemical compositions of glass shards in these pottery samples indicated that they were derived from late Miocene Kanagi tuff, Pliocene Obirakiyama tuff, late Pliocene Toya tephra, and late Pleistocene Towada-Hachinohe tephra, by collation based on a compositional database of these tephra glasses using Harker diagrams. These pottery samples were generally composed of glass shards originating from a single tephra type, indicating that the shards were collected from an original tephra bed that contained kaolinic minerals. The range of Obirakiyama tuff does not extend to the Shimokita district in the northern part of Aomori Prefecture. Therefore, the pottery samples containing these Obirakiyama shards were manufactured in the Tsugaru district and then transported to the Shimokita district. On the basis of our study, we can conclude that the unexpectedly various types of pottery, with the exception of a bowl-type pottery piece whose clay compositions were derived from several areas, were transferred among various districts in the Tohoku district in the final Jōmon Period.