

秋田県田沢湖産出黒曜石の岩石学的特徴・形成年代と瀧前・黒倉 B 遺跡出土の黒曜石製遺物の原産地推定

吉川耕太郎¹⁾・佐藤 隆²⁾・黒田久子³⁾・柴田 徹⁴⁾・杉原重夫⁵⁾

はじめに

東北地方における先史時代の黒曜石¹⁾ 原産地としては、小泊、深浦、岩木山、男鹿半島、月山、湯の倉、秋保など約 10 地区が知られている(明治大学古文化財研究所 2009・2011、金成ほか 2010、明治大学文学部 2014a・b)。石器石材として主に珪質頁岩が使用されてきた東北地方においては、石器石材としての産出量は少ないが鋭利な刃先が得られる黒曜石も利用価値が高かったと考えられる。最近になって、吉川ほか(2012・2013)は秋田県仙北市、田沢湖畔から黒曜石の原石(自然礫)が採取できることを明らかにして、その発見の経緯と産出状況を報告した。とくに田沢湖の水位が低下した際に、湖畔に黒曜石の自然礫が産出することは、古くから地元の子供達、登山家などに知られていたようである。筆者の一人、杉原も黒曜石原産地調査の際、田沢湖畔に散乱する砂礫から、黒曜石の小さい破片 1 点を採取したことがあったが²⁾、自然礫か、それとも人為的に持ち込まれたかの判定が出来ないままになっていた。吉川と杉原は秋田県内の黒曜石製遺物の産地推定を共同研究として行った経緯から(吉川ほか 2011)、田沢湖産黒曜石の理化学的分析と周辺遺跡から産出する黒曜石製遺物の産地推定を行うこととした。そこで明治大学文化財研究施設(現明治大学黒曜石研究センター猿楽町分室)では黒曜石原石の提供を受け、偏光顕微鏡による観察、岩石化学的分析、年代測定を行い、次いで周辺の遺跡について黒曜石製遺物の産地推定を行うことになった。なお、田沢湖畔は吉川ほか(2012・2013)の報告と現地調査により、先史時代の黒曜石原産地のリストとして追加掲載されている(明治大学文学部 2014)。

1. 田沢湖産の黒曜石礫の産状

田沢湖畔からは湖岸東部の春山産出地と湖岸南

部の大沢産出地 2 つの地域から黒曜石礫が採取されている(図 1・2)。

1) 春山産地(主要採取地点: 39° 44' 02"・東経 140° 41' 48")

春山産地の黒曜石は田沢湖の北東岸の春山付近から北岸の県営田沢湖オートキャンプ場「縄文の森たざわこ」付近までの約 3 km の間で黒曜石礫が採取できる。とくに遊覧船乗り場から「蓬萊の松」間の砂浜では、白色の砂浜が広がり、ここから安山岩、流紋岩、凝灰岩、頁岩、泥岩、珪化木などと共に黒曜石の円礫～重円礫が散見されてきた。春山付近の山地縁辺に堆積する「春山火砕堆積物」(鹿野・大口 2004) または「石英・長石斑状角閃石斜方輝石流紋岩火山灰」(鹿野ほか 2008) が水流や崖錐によって運ばれたものが湖畔の砂浜を形成したものと考えられる。春山付近で県道 38 号線際の大露頭(土取場)で観察できる流紋岩火山灰は、円礫が混じる火山砂礫で、ときに 50~100cm 大の軽石質凝灰岩(火山灰)のブロックを含む斜交した層理の発達認められ、火砕流ないし火砕サージ堆積物と考えられる(鹿野・大口 2004、鹿野ほか 2008)。しかし、この堆積物中には、黒曜石礫は全く産出しない。

春山産地では、砂浜堆積物の下位には周囲の山地を構成する鮮新世の田沢層(上田 1963、白田ほか 1985、秋田県農政部農村振興課 1991)に該当する含植物化石堆積岩(泥岩・シルト岩)、安山岩質火山礫凝灰岩が露出する。春山付近で水位が低下した際に観察できた田沢層は、凝灰質泥岩と砂礫の互層からなり、ここにも黒曜石礫は認められない。したがって、黒曜石礫を産出する地層を特定することはできないが、田沢層の限られた層準に含まれていたものが砂浜に打ち上げられた可能性は否定できない³⁾。なお、田沢層の下位で、田沢湖の湖底に露出する宮田層・松葉層(秋田県

¹⁾ 秋田県立博物館 ²⁾ たざわこ芸術村化石館元館長 ³⁾ 医療法人慧真会協和病院 ⁴⁾ 東海大学非常勤講師 ⁵⁾ 明治大学名誉教授

1985、秋田県農政部農村振興課 1991) に由来する可能性も否定できない。

2) 大沢産地 (主要採取地点: 39° 42' 04"・東経 140° 39' 48")

田沢湖南岸で靄森山 (標高 373m) 北西麓の湖畔沿い約 1 km の砂浜から採取できる黒曜石礫である。この砂浜を形成するのは、春山産地と同様の「石英・長石斑状角閃石斜方輝石流紋岩火山灰」(鹿野ほか, 2008) で、周囲の山地から二次的に堆積したものと考えられる。したがって黒曜石は、周囲の山地や湖畔に露出する田沢層 (白田ほか 1985、秋田県農政部農村振興課 1991) から供給された可能性を考えたが、後述した黒曜石の K-Ar 年代測定結果が新しいことから供給源を別に考えねばならない。靄森山は白田ほか (1985)・秋田県農政部農村振興課 (1991) では田沢層とされているが、鹿野ほか (2007・2008) は、倉沢山溶結凝灰岩 (約 2 Ma; 須藤 1987) が田沢湖カルデラが噴火した際に滑落したブロックと考えている。なお、鹿野ほか (2008) は靄森山で田沢層倉沢山溶結凝灰岩の上位に石英斑状火山灰土壌が覆うとしているが、この火山灰中における黒曜石の存在については確認していない。

2. 田沢湖産黒曜石の岩石学的特徴

1) 黒曜石の肉眼観察

春山産地 (観察試料数約 60 個) 黒曜石礫は、円形またはやや扁平な楕円形を呈し、直径は最大で 10cm 前後で 5 cm 前後のものが多く、礫の表面は灰色に風化し、爪痕状の溝のほか皺や浅い窪みが見られるが、割ると内部は透明度の高い漆黑～黒色のガラス光沢を示す。なかには斑晶が縞状に入るものがあるが球顆は少ない (図 4-b)。

大沢産地 (観察試料数約 20 個) 黒曜石礫の大部分が亜角礫～角礫状で円礫は少ない。直径は最大で 7 cm 前後、4 cm のものが多く、礫の表面は風化して灰色を呈し斑晶が認められる。角礫状に不規則に割れ、ガラス光沢は少ない (図 4-c)。

2) 黒曜石の偏光顕微鏡観察

春山産地と大沢産地採集の試料についてプレパラートを作成し、偏光顕微鏡による観察を行った。その結果を表 1 (a・b)、写真 1 (a・b) に示す。

①春山産地

プレパラート観察では 4 つのタイプ (試料 A～D) に分けられる。

試料 A: 斑晶・微斑晶は認められない。微晶として少量の不透明鉱物が認められる。晶子は少量のペロナイトが流理に沿って分布する。

試料 B: 斑晶・微斑晶・晶子は認められない。直径 1 mm 前後の球顆が極少量認められる。非常に小さな晶子が多く認められ、グロピュライト・ペロナイト・糸状トリカイトと少量の放射状トリカイトである。

試料 C: 斑晶・微斑晶は認められない。微晶は中量程度認められ、斜長石と少量の玉髓様鉱物・黒雲母・不透明鉱物である。晶子はペロナイトが流理に沿って密に分布する。

試料 D: 斑晶・微斑晶は認められない。微晶として少量の不透明鉱物が認められる。晶子は中量のペロナイトが流理に沿って分布する。

②大沢産地

プレパラート観察では、2 つのタイプ (試料 A・B) に分けられる。

試料 A: 斑晶は中量認められ、大きさは 0.2～0.8 mm である。斜長石が多く、少量の石英が認められる。石英は周縁がきれいな弧を描く円や楕円である。微晶・球顆・晶子は認められない。微小な涙滴状の気泡が点在する。

試料 B: 斑晶は中量認められ、大きさは 0.1～1.0 mm である。斜長石が多く、極少量の石英が認められる。石英は周縁がきれいな弧を描く円や楕円である。微晶・球顆・晶子は認められない。

3) まとめ

春山産地の黒曜石には斑晶は認められないが、ペロナイトを主とする晶子が認められる。また、大沢産地の黒曜石は斜長石を主とし少量の石英からなる斑晶が中量認められ、晶子は認められない。このように、偏光顕微鏡観察からは、両地点の黒曜石は起源が異なるものである可能性を指摘する

ことができる。

3. 全岩化学組成

田沢湖産黒曜石の全岩定量分析は(株) 蒜山地質年代学研究所に依頼した⁴⁾。全岩化学組成では(主要元素: Si, Ti, Al, Fe, Mn, Mg, Ca, Na, K, P、微量元素: Ba, Ce, Cr, Ga, Nb, Ni, Pb, Rb, Sr, Th, V, Zn, Zr)を求めた。分析はKimura and Yamada (1996)に従った。

試料粉末は瓶量後、電気炉(マッフル炉)を用いて強熱下600°Cの温度で14時間加熱した。加熱後は再度瓶量し、加熱前との重量差について重量%で示したものを強熱減量とした。加熱後の試料1.8gを瓶量し、3.6gの混合融剤(LiBO₂とLi₂B₄O₇をそれぞれ1:4の割合で混合)とメノウ乳鉢上で混合させた。有機融剤と混合した試料を白金ルツボに移し、ビードサンプラーを用いてビートを作成した。ビードサンプラーでは、始め

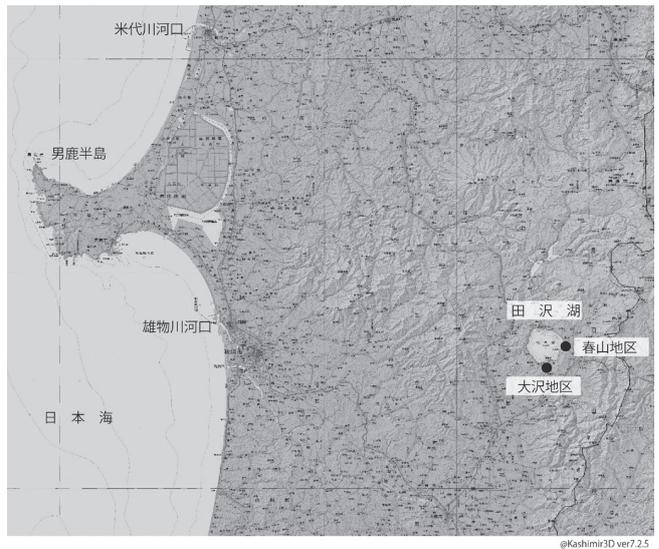
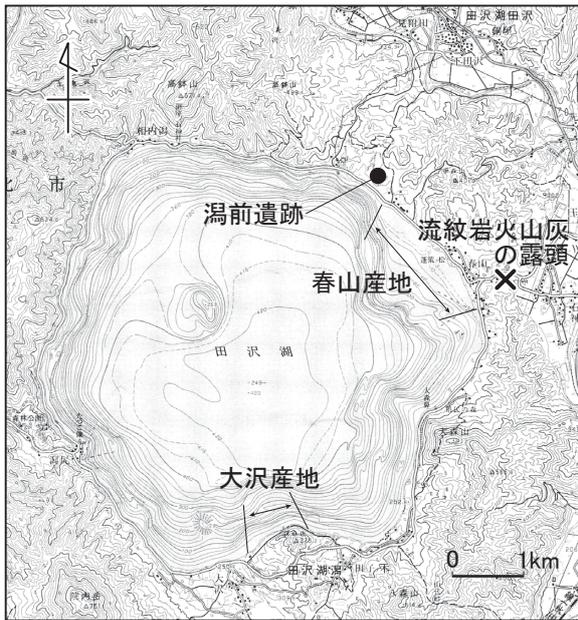


図1 田沢湖畔の黒曜石産出地 50000分の1地形図「田沢湖」



- 沖積低地・段丘堆積物
 - 石英安山岩質火山礫凝灰岩(田沢層)**
 - ▨ 石英安山岩質異質火山礫凝灰岩(宮田層)***
 - ▩ 含雲母石英安山岩質異質火山礫凝灰岩(山谷層・松葉層)***
 - 泥岩・凝灰質砂岩
 - ▧ 安山岩質凝灰岩(砂岩・礫岩を伴う)
 - ▨ 輝石安山岩・玄武岩および同質火山碎屑岩
 - カンラン石玄武岩(高鉢山玄武岩)*
 - 両輝石安山岩(大森山安山岩)*
 - 両輝石安山岩(院内岳安山岩)*
 - ▨ 変質安山岩および同質火山碎屑岩(玉川層)***
 - ▩ 石英安山岩(貫入岩類)
- * 更新世 ** 鮮新世 *** 中新世

図2 田沢湖周辺の地質図

上田(1963)、大沢・角(1958)、白田ほか(1985)、秋田県農政部農村振興課(1991)の地質図を編図。地質図中の年代値は須藤(1987a)、鹿野ほか(2008)による。地層の岩相、岩石名は原典による(一部簡略した)。

表1-a 偏光顕微鏡観察表 (斑晶・微斑晶・微晶鉱物の特徴)

産地名	採集地名	試料名	斑晶・微斑晶鉱物				微晶鉱物				球類 多少/大 きさmm	備考	
			量 多少	大きさ mm	斜長 石	石英	量 多少	斜長 石	玉髓様 鉱物	黒雲 母			不透明 鉱物
田沢湖	春山 産地	A	なし				少				△	なし	
		B	なし				なし					極少/1±	
		C	なし				中	○	△	△	△	なし	
		D	なし				少				△	なし	
	大沢 産地	A	中	0.2~0.8	○	△	なし					なし	石英はきれいな円・楕円
		B	中	0.1~1	○	・	なし					なし	石英はきれいな円・楕円

○：有 △：少ない ・：極少

表1-b 偏光顕微鏡観察表 (晶子の特徴)

産地名	採集地名	試料名	晶子の 量 多少	粒状 globulite	棹状 belonites	糸状・放射状		備考
						糸状 trichites	放射状	
田沢湖	春山 産地	A	少		△			流理に沿って平行に分布。分布に濃淡あり
		B	多	○	○	○	△	晶子は非常に小さい
		C	多		◎			流理に沿い密に分布
		D	中		○			
	大沢 産地	A	なし					微小な涙滴状の気泡が点在する
		B	なし					

○：有 △：少ない ・：極少



写真1-a. 春山産地の黒曜石の偏光顕微鏡写真

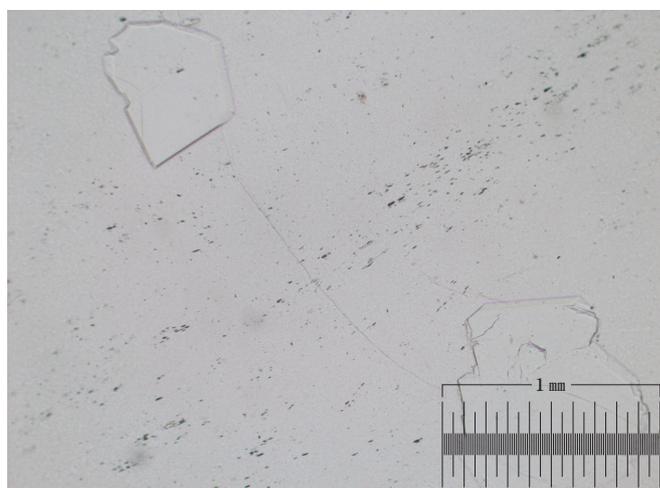


写真1-b. 大沢産地の黒曜石の偏光顕微鏡写真

表 2 - a. 田沢湖産黒曜石の全岩化学組成 (主要元素)

No.	No. 1	No. 2
Sample	田沢湖春山	田沢湖大沢
SiO ₂ (wt %)	77.67	77.77
TiO ₂	0.15	0.07
Al ₂ O ₃	12.47	13.05
Fe ₂ O ₃	1.58	1.32
MnO	0.07	0.08
MgO	0.23	0.12
CaO	1.31	0.78
Na ₂ O	4.34	4.82
K ₂ O	2.61	2.60
P ₂ O ₅	0.00	0.02
Total	100.43	100.61
Ig loss	0.22	1.18

表 2 - b. 田沢湖産黒曜石の全岩化学組成 (微量元素)

No.	No. 1	No. 2
Sample	田沢湖春山	田沢湖大沢
Ba (ppm)	590	768
Ce	38	32
Cr	<9.5	<9.5
Ga	14	15
Nb	8	9
Ni	<3.9	<3.9
Pb	16	15
Rb	76	60
Sr	88	52
Th	6	4
V	<10.3	<10.3
Y	38	52
Zn	48	42
Zr	126	80

表 3 K-Ar 年代測定結果

採取地	測定物 (メッシュサイズ)	カリウム含有量 (wt.%)	放射性起源 ⁴⁰ Ar (10 ⁸ ccSTP/g)	K-Ar 年代 (Ma)	年代の平均値 (Ma) と誤差	非放射性起源 ⁴⁰ Ar (%)
田沢湖春山産地	黒曜岩 (# 60-80)	2.281 ± 0.046	28.13 ± 0.34	3.17 ± 0.07	3.11 ± 0.05	18.1
			26.94 ± 0.34	3.04 ± 0.07		19.4
田沢湖大沢産地	黒曜岩 (# 60-80)	2.278 ± 0.046	2.98 ± 0.12	0.34 ± 0.02	0.34 ± 0.01	67.8
			3.05 ± 0.10	0.34 ± 0.01		60.8

* カリウム定量は長尾ほか (1984)、アルゴン同位体比測定は Itaya, et, al (1991) による。

** 誤差の算出は長尾・板谷 (1988) の方法に従った。

*** K-Ar 年代の平均値算出方法は津久井ほか (1985) による。

に 1200°C の温度で約 3 分間加熱し、試料を融かした。その後、温度を保ったまま自動制御による攪拌、旋回を 6 分間行った後、冷却させた。全岩化学組成の分析には波長分散型蛍光 X 線装置 (リガク製 RIX2000) を用いた。結果を表 2 に示す。

黒曜石の主要元素の SiO₂ が春山地区で 77.67%、大沢地区で 77.77% であり、いずれも流紋岩に分類できる。また、東北地方では黒曜石のような珪長質の火山岩でも太平洋側 (火山フロント側; 例えば湯の倉、色麻、土倉などの産出地) は日本海側 (背弧側; 例えば小泊、岩木山、深浦、男鹿、月山など) と比べて、TiO₂、CaO、Sr に富むが、K₂O、Rb に乏しい傾向が認められている (金成ほか 2010)。田沢湖の春山産地と大沢産地の全岩化学組成は、火山フロントより背弧側に寄った傾向にあり、噴出源が東北日本弧の脊梁地域と日本海側地域の間中に存在した可能性を示している。

春山産地の黒曜石は金成ほか (2010) で報告さ

れた北上系 A の組成と類似しており、測定条件の違いに起因する。測定機関間の系統誤差を考慮すると、ほぼ同じ組成を持つものと判断できる。大沢産地については春山産地よりも Ti、Fe、Ca、Rb、Sr、Zr に乏しく Mn、Na、P、Ba、Y に富み、北上系 A とは異なる可能性が高い (表 2・3)。

4. 田沢湖産黒曜石の噴出年代

春山地区と大沢地区で採取した黒曜石試料の K-Ar 年代測定を (株) 蒜山地質年代測定研究所に依頼した⁵⁾。黒曜石試料は表面の風化部分を剥離した新鮮な部分を試料とした。年代測定の結果は春山地区が 3.11 ± 0.05Ma、大沢地区が 0.34 ± 0.01Ma であった (表 3)。したがって、春山産地と大沢産地の黒曜石は異なる時代の噴出物で、前者は鮮新世末期、後者は中期更新世に属することが明らかになった。なお、大沢産地の K-Ar 年代値からは、田沢湖周辺の中期更新世における新し

い時期の火山活動が考えられる。

5. 田沢湖と周辺産出地の地質学的検討

田沢湖のカルデラ成因説の可否については古くから議論がある（大亀・横山 1970a・b、古宇田ほか 1986 ほか）。田沢湖起源の可能性があるとされた春山火砕堆積物の FT 年代は $1.7 \pm 0.2\text{Ma}$ である（鹿野・大口 2004）。鹿野ほか（2007・2008）は田沢湖が $1.8\text{Ma} \sim 1.7\text{Ma}$ の爆発的噴火によって陥没して生じたカルデラであるとしている⁶⁾。田沢湖を囲む標高 300~750 m の山地に前期更新世の火山岩が分布するが、その年代は、高鉢山が $1.7 \pm 0.5\text{Ma}$ 、大森山—八森山が $2.2 \pm 0.6\text{Ma}$ 、院内岳が $1.6 \pm 0.4\text{Ma}$ （須藤 1987a）とされている。これらの山地は後カルデラ火山活動によって形成された溶岩円頂丘であると考えられている（東北地方土木地質図編纂委員会 1988）。

春山産地における黒曜石の K-Ar 年代は、カルデラが形成されたとされる年代よりもはるかに古く、カルデラ形成以前の山体を構成していた堆積物に含まれていたと考えられる。

田沢湖周辺では、黒曜石産出地である雫石盆地西縁部の晴山沢、杉沢、荒沢において、第三系の山津田層（須藤・石井 1987、土井ほか 1998）最上部のデイサイト質軽石凝灰岩層（二次的に堆積した火砕流堆積物）や礫層中に黒曜石礫が含まれることや、小赤沢付近で第四系の橋場層の砂礫層中に握り拳大の黒曜石の亜円礫が産出することが知られていた（鈴木 1983、井上 1989）。田沢湖は雫石盆地西縁部の西約 18km の距離にあることを考えると、小赤沢付近および田沢湖畔の黒曜石礫の供給源は、例えば田沢層の可能性を考えると出来る。しかし、雫石町西根で掘削した地熱観測井で確認された山津田層上部に該当する凝灰岩の FT 年代は、 $6.04 \pm 0.69\text{Ma}$ 、 $8.29 \pm 0.77\text{Ma}$ （村中英寿 1992、土井ほか 1998）であった。この年代値は田沢湖産、とくに春山地区の黒曜石の K-Ar 年代より古く中新世の堆積物であることになる。山津田層については、このほか $7.9 \pm 1.3\text{Ma}$ 、 $10.1 \pm 0.6\text{Ma}$ （須藤・石井 1987）の K-Ar 年代も明らかにされている。したがって山津田層は中新世の地層であり、放射年代データからは田沢湖の

田沢層と直接的な対比はできないことが明らかとなった。

秋田県北部の八幡平から田沢湖地域に広く分布する珪長質噴出物として、一括して玉川溶結凝灰岩（玉生・須藤 1978、佐藤ほか 1981、大沢ほか 1958、白田ほか 1985、秋田県農政部農村振興課 1991）と呼ばれる珪長質噴出物が広く分布する。しかし、玉川溶結凝灰岩から黒曜石が産出したという報告はない。北上川流域における黒曜石礫の産出数や礫径からみて、その供給地（噴出源）として鮮新世～更新世の噴出物（玉川溶結凝灰岩など）に覆われた八幡平や焼山付近の火山体（地形的には消滅していると考えられる）である可能性を考えているが、現時点では不明である。

6. ^{かたまえ}濁前遺跡・黒倉 B 遺跡出土黒曜石製遺物の原産地推定

1) 遺跡の概要と分析試料

①濁前遺跡

遺跡は田沢湖北東岸の湖岸段丘面（標高 220 ~ 240m）上にある遺跡であり、現在は県営田沢湖オートキャンプ場「縄文の森たざわこ」敷地内にある。

この遺跡からは後期旧石器時代、縄文時代前期中頃～中期初頭、同中期末～後期初頭の大型を含む竪穴住居跡 42 軒、土坑 91 基、土器埋設遺構 7 基、配石・集石遺構 18 基等が検出され、土器・石器が多数出土している。また、縄文時代後期前葉の深鉢形土器に日本最大級のアスファルト塊が詰まった状態で発見されたことで知られている。前期～中期にかけては集落跡として、後期には配石・集石遺構を伴う集落・祭祀場跡として機能していたと推定される（秋田県教育委員会 1999・2000）。

今回、原産地推定分析を行った黒曜石製遺物は遺構外出土の剥片 4 点でこのうち 1 点には二次加工痕が認められた。他 3 点は調整剥片である（図 4-a）。

②黒倉 B 遺跡

遺跡は雄物川上流域の支流玉川の右岸にある標高約 80m の河岸段丘上に立地する。昭和 59・60 年に町道拡幅改良工事に係り、田沢湖町教育委員会（当時）により事前発掘調査が実施された（田

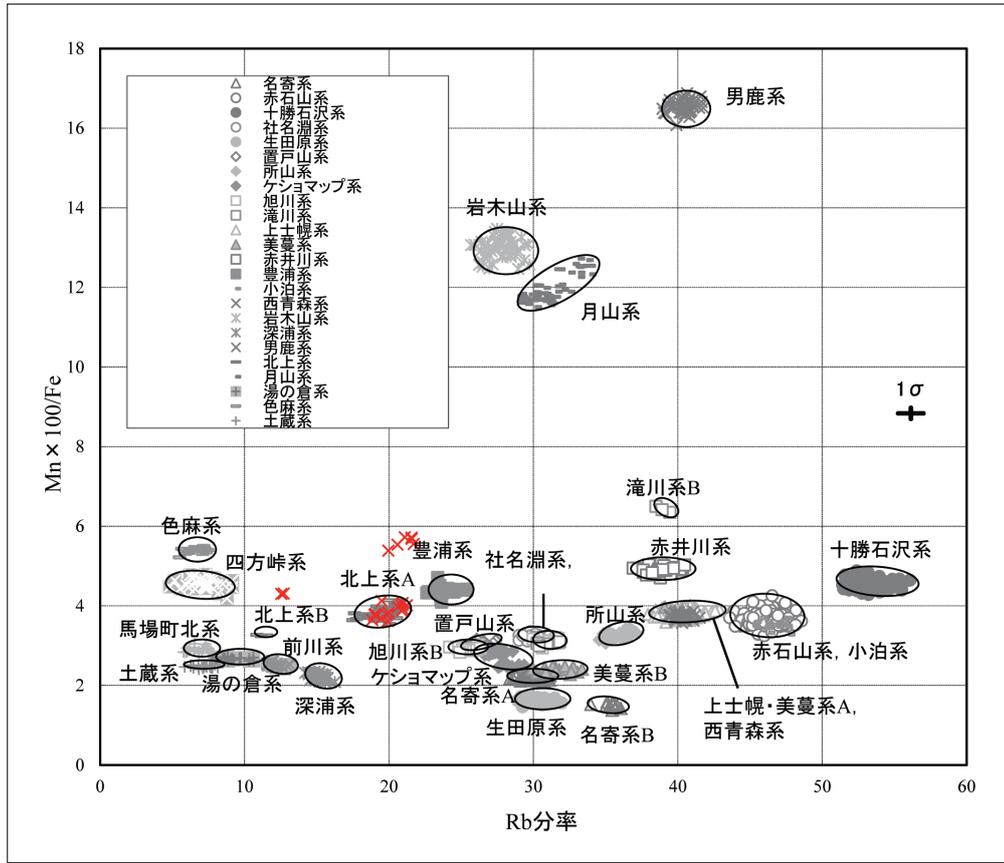


図 3 - a. 田沢湖産黒曜石原石の判別図 (Rb 分率)

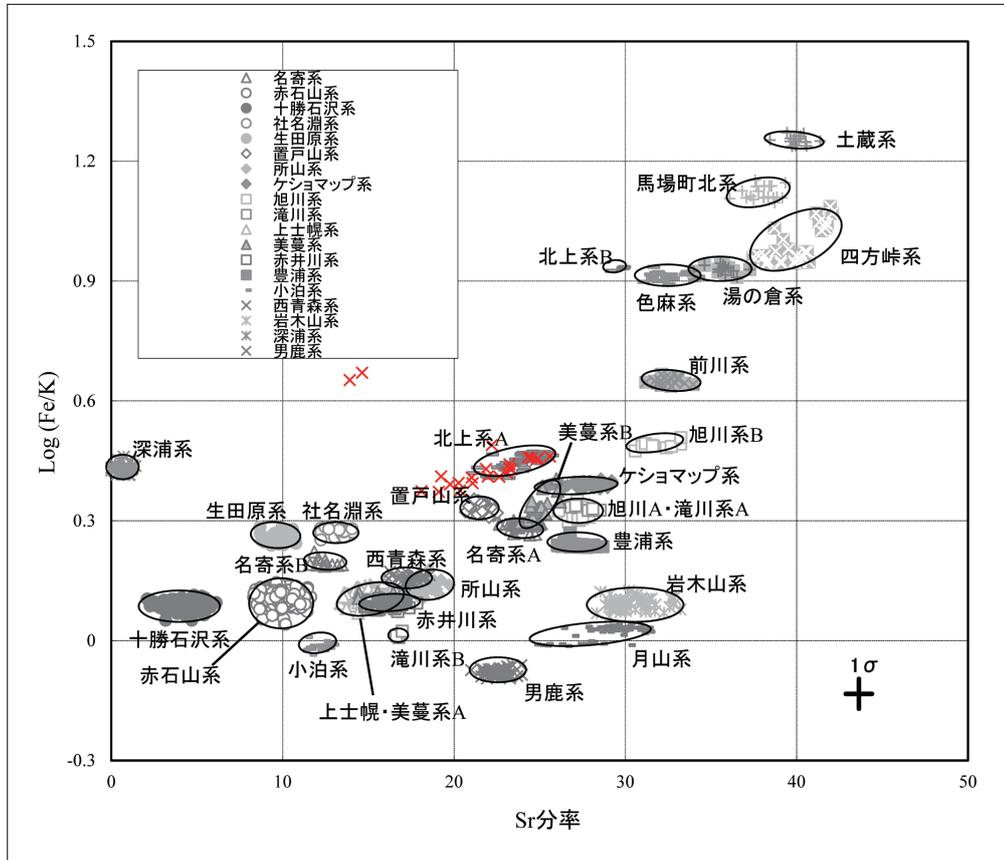


図 3 - b. 田沢湖産黒曜石原石の判別図 (Sr 分率)

沢湖町教委 1986)。その結果、竪穴住居跡、石組炉、土坑、土器埋設遺構、捨て場などが検出され、縄文時代前期初頭～晩期中葉に及ぶ長期間にわたって営まれた集落跡・祭祀場跡であったことがわかった。昭和 23 年には地元の考古学研究者である武藤鉄城も発掘調査を行っており、環状列石が検出されたと伝えられている。

今回、原産地推定分析を行ったのは、遺構外から出土した凹基無茎の石鏃 2 点であり、形態からは中期に帰属するものと推測される (図 4-a)。

なお、これらの二遺跡からは大木式土器と円筒土器が共伴している。田沢湖周辺では南北双方の土器文化が認められることが地域の特徴として挙げられる。

2) 装置・測定条件・資料の前処理

蛍光 X 線の測定にはエネルギー分散型蛍光 X 線分析装置 (日本電子製 JSX-3100s) を用いた。X 線管球は、ターゲットが Rh (ロジウム) のエンドウインドウ型を使用した。管電圧は 30kV、電流は抵抗が一定となるよう自動設定とした。X 線検出器は Si (ケイ素) /Li (リチウム) 半導体検出器を使用した。試料室内の状態は真空雰囲気下とし、X 線照射面径は 15mm とした。測定時間は、240sec である。測定元素は、主成分元素は Si、Ti、Al、Fe、Mn、Mg、Ca、Na、K の計 9 元素、微量元素は Rb、Sr、Y、Zr の計 4 元素の合計 13 元素とした。また、X 線データ解析ソフトには、明治大学文化財研究施設製; JsxExt を使用した。

黒曜石試料は、測定面をメラミンスポンジとアルコールで洗浄してから測定した。

3) 原産地推定の方法

黒曜石はケイ酸、アルミナ等を主成分とするガラス質火山岩であるが、その構成成分は産出地による差異が認められる。とりわけ微量元素の Rb、Sr、Y、Zr では産出地ごとの組成差がより顕著となっている。望月は、この産地間の組成差から黒曜石の産地推定が可能であると考え、上記の 4 元素に K、Fe、Mn の 3 元素を加えた計 7 元素の強度比を組み合わせることで産地分析を行っている (望月ほか 1994、望月 1997)。これら 7 元素による産地分析の有効性は、ガラスビードを用いた定量分析によっても裏付けられている (嶋野ほか

2004)。ここでも、上記の判別方法に準拠することとし、原産地推定のパラメータに Rb 分率 $\{Rb \text{ 強度} \times 100 / (Rb \text{ 強度} + Sr \text{ 強度} + Y \text{ 強度} + Zr \text{ 強度})\}$ 、Sr 分率 $\{Sr \text{ 強度} \times 100 / (Rb \text{ 強度} + Sr \text{ 強度} + Y \text{ 強度} + Zr \text{ 強度})\}$ 、Mn 強度 $\times 100 / Fe \text{ 強度}$ 、 $\text{Log} (Fe \text{ 強度} / K \text{ 強度})$ を用い、判別図の作製、および判別分析を行った。

判別図は、視覚的に分類基準が捉えられる点、および判定基準が分かりやすいというメリットがある。また、測定結果の提示に際し、読者に理解しやすいという点も有効であろう。まず、各産出地採取試料 (基準試料) の測定データを基に 2 種類の散布図 $\{Rb \text{ 分率 vs } Mn \times 100 / Fe \text{ と } Sr \text{ 分率 vs } \text{Log} (Fe / K)\}$ を作製し、各原産地を推定するための判別域を決定した。次に遺跡出土資料の測定結果を重ね合わせて大まかな判別を行った。判別図や測定値の比較による原産地の推定は、測定者ごとの恣意的な判断を完全に排除することは難しい。そこで、多変量解析の一つである判別分析を行った。判別分析では、判別図作製に用いたパラメータを基にマハラノビス距離を割り出し、各原産地に帰属する確率を求めた。距離と確率とは反比例の関係にあり、資料と各原産地の重点間の距離が最も短い原産地が第一の候補となる。なお、分析用ソフトには明治大学文化財研究施設製; MDR1.02 を使用した⁷⁾。

4) 田沢湖産黒曜石 (自然礫) の判別図 (Sr 分率・Rb 分率)

田沢湖畔の春山産地と大沢産地の黒曜石原石 (自然礫) について定性分析を行い、判別図を作成した (図 3・表 4)。黒曜石礫は春山産地が 15 試料、大沢産地が 8 試料、計 23 試料である。春山産地のうち 1 試料は杉原が採取した試料である。判別図によると春山産地の黒曜石礫は、Sr 分率・Rb 分率ともに北上系 A のグループに属する。これは定量分析の結果と整合的である。

しかし、大沢産地の黒曜石礫は、これまで判別分析に使用したいずれの産出地のグループに属しなかった。判別図上では北上系 A よりもやや Sr 分率や Fe/K が小さく、やや Mn/Fe が大きいもの (TAZ1-002 ~ 007) と、北上系 A よりも Rb 分率、Sr 分率が小さく Fe/K が大きいもの (TAZ1-013



a 石器（潟前：AKH-1～4、黒倉 B：AKH-5・6）



b 春山産地の黒曜石



c 大沢産地の黒曜石

図4 潟前・黒倉 B 遺跡の黒曜石製遺物 (a) 及び黒曜石原石 (b・c)

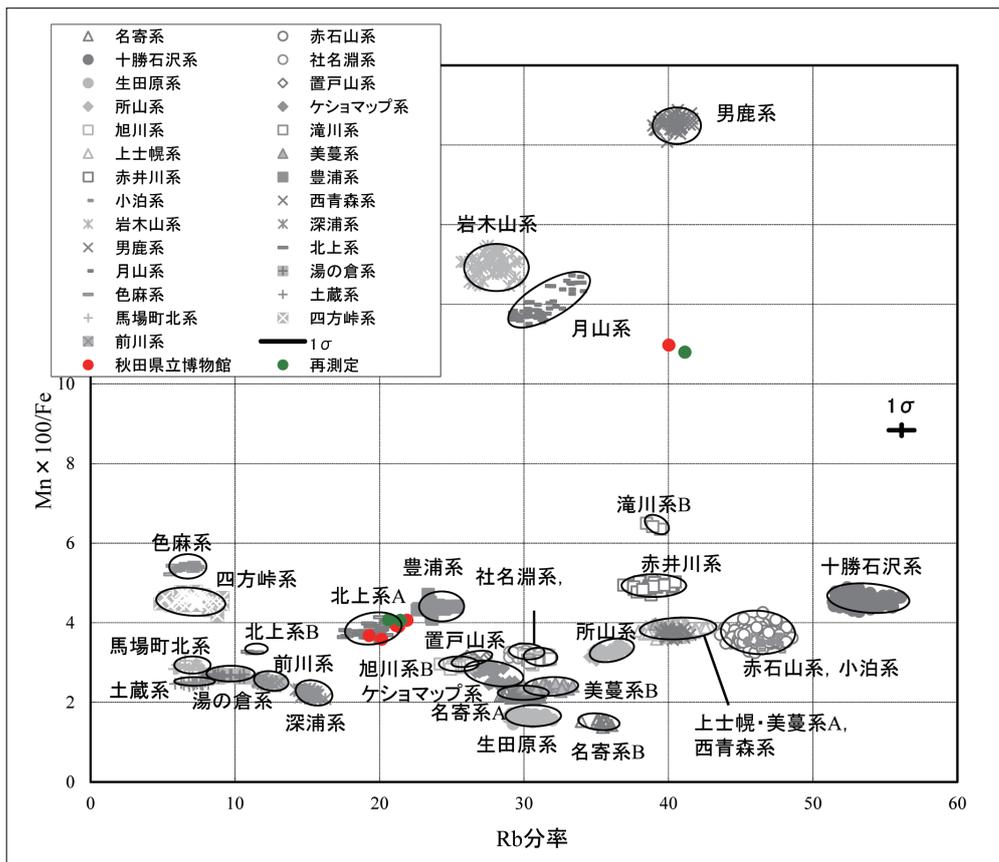


図5-a. 瀧前・黒倉 B 遺跡における黒曜石製遺物の判別図 (Rb 分率)

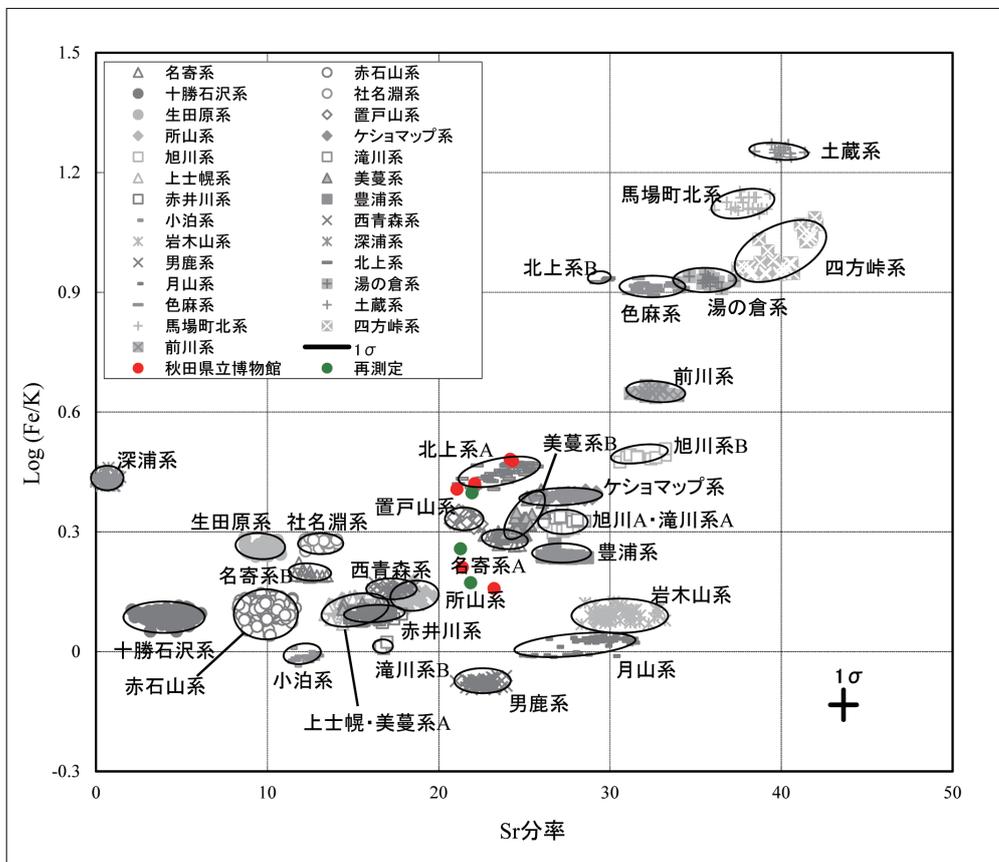


図5-b. 瀧前・黒倉 B 遺跡における黒曜石製遺物の判別図 (Sr 分率)

表4 田沢湖産の黒曜石原石のRb分率・Sr分率・Zr分率一覧表

採集産地	試料No.	Rb分率	Sr分率	Zr分率	Mn x 100/Fe	Log (Fe/K)	候補1	確率	距離	候補2	確率	距離	判定
春山産地(*)	TAZ1-001	20.93789	21.08308357	41.28299716	4.074349862	0.39407828	北上系 A	1.0000	16.18340056	豊浦系	0.00	464.0247627	O
	TAZ1-002	21.56505	20.34504555	33.25855347	5.68348806	0.375895872	北上系 A	1.0000	554.0355868	岩木山系	0.00	1073.263163	X
	TAZ1-003	20.5931	20.26937301	35.85679229	5.538353998	0.394860198	北上系 A	1.0000	472.8490175	岩木山系	0.00	1162.677199	X
大沢産地	TAZ1-004	21.092	19.10768286	35.15748453	5.723201469	0.372311027	北上系 A	1.0000	507.1950943	岩木山系	0.00	1122.733315	X
	TAZ1-005	21.71163	19.77518187	34.04115248	5.553426179	0.391077173	北上系 A	1.0000	498.0080649	岩木山系	0.00	1125.342103	X
	TAZ1-006	19.95217	19.2436	34.31468928	5.385882287	0.411008595	北上系 A	1.0000	502.8529267	岩木山系	0.00	1246.163221	X
	TAZ1-007	21.55982	18.10741488	36.46064519	5.714955446	0.373905755	北上系 A	1.0000	466.7922703	岩木山系	0.00	1153.866866	X
	TAZ1-008	19.00062	23.23534136	42.43348184	3.776562296	0.441725015	北上系 A	1.0000	5.642414962	置戸山系	0.00	603.1059841	O
春山産地	TAZ1-009	21.23547	22.64612111	40.77881681	4.014182691	0.409941044	北上系 A	1.0000	7.099104119	豊浦系	0.00	487.4628895	O
	TAZ1-010	20.89241	23.09378913	40.5495623	3.871584109	0.419778609	北上系 A	1.0000	7.808145635	豊浦系	0.00	492.4545961	O
	TAZ1-011	19.1603	25.59926544	41.86963403	3.763821395	0.460882138	北上系 A	1.0000	7.650849149	ケシヨマップ系	0.00	538.3514499	O
	TAZ1-012	19.87461	24.32562565	41.30049666	3.772573066	0.459232879	北上系 A	1.0000	2.454349387	ケシヨマップ系	0.00	583.8018856	O
大沢産地	TAZ1-013	12.54754	14.63207564	44.54639868	4.300077741	0.670456612	北上系 A	1.0000	1648.997545	馬場町北系	0.00	1997.137838	X
	TAZ1-014	12.71694	13.9134667	44.09731309	4.309350511	0.65219529	北上系 A	1.0000	1620.210965	馬場町北系	0.00	2123.676075	X
	TAZ1-015	19.46901	24.52572631	41.66757125	3.680010642	0.457430525	北上系 A	1.0000	1.568811665	ケシヨマップ系	0.00	554.3058537	O
春山産地	TAZ1-016	19.9653	23.23523966	41.96051719	3.834618539	0.431451549	北上系 A	1.0000	3.502533236	ケシヨマップ系	0.00	570.6055829	O
	TAZ1-017	19.03436	24.89012937	41.0110251	3.793629705	0.456238866	北上系 A	1.0000	3.231393484	ケシヨマップ系	0.00	582.470857	O
	TAZ1-018	19.48876	21.02729755	42.73758179	4.125288764	0.408047857	北上系 A	1.0000	15.5850738	豊浦系	0.00	607.5919139	O
	TAZ1-019	20.83556	21.97572382	41.36756966	4.034704053	0.410859941	北上系 A	1.0000	6.365715904	豊浦系	0.00	524.1261071	O
	TAZ1-020	20.96554	23.36032134	40.6379826	3.916757217	0.428959464	北上系 A	1.0000	4.480666676	ケシヨマップ系	0.00	545.2030521	O
	TAZ1-021	20.62099	21.86723392	42.65540238	3.971899737	0.429905969	北上系 A	1.0000	8.523251762	置戸山系	0.00	638.6592043	O
	TAZ1-022	19.92208	24.81833154	41.25284403	3.616903396	0.453105206	北上系 A	1.0000	6.436244651	ケシヨマップ系	0.00	480.2831578	O
	TAZ1-023	18.83573	22.20616134	42.02868045	3.646788178	0.489383957	北上系 A	1.0000	56.77773024	置戸山系	0.00	593.7499485	O

* 杉原採取試料

判定 O 印は北上地区 A と判定された試料

表5 瀧前遺跡・黒倉B遺跡の遺物

測定 No.	場所	遺跡	番号	器種	所蔵
AKH 1 -001	秋田県仙北市	瀧前遺跡	考古 386	二次加工のある剥片	仙北市教育委員会
AKH 1 -002	秋田県仙北市	瀧前遺跡	考古 387	剥片	仙北市教育委員会
AKH 1 -003	秋田県仙北市	瀧前遺跡	考古 390	剥片	仙北市教育委員会
AKH 1 -004	秋田県仙北市	瀧前遺跡	考古 391	剥片	仙北市教育委員会
AKH 1 -005	秋田県仙北市	黒倉B遺跡	考古 198	石鏃	仙北市教育委員会
AKH 1 -006	秋田県仙北市	黒倉B遺跡	考古 199	石鏃	仙北市教育委員会

表6 瀧前遺跡・黒倉B遺跡における黒曜石製遺物の測定結果

遺跡	試料No.	Rb分率	Sr分率	Zr分率	Mn×100/Fe	Log(Fe/K)	候補1	確率	距離	候補2	確率	距離
瀧前遺跡	AKH1-001	21.90937426	21.38442216	41.51840353	4.061639092	0.210829446	豊浦系	1.0000	135.9388716	上士幌・美蔓系A	0.00	482.3735664
	AKH1-002	21.32909349	21.06590452	41.79946816	3.906823095	0.406737755	北上系A	1.0000	26.21899857	豊浦系	0.00	476.7961052
	AKH1-003	19.28987022	24.31807961	42.21607521	3.676419853	0.477567544	北上系A	1.0000	5.207755664	置戸山系	0.00	634.5200663
	AKH1-004	21.15502836	22.11240916	40.04023745	3.928667438	0.420719483	北上系A	1.0000	14.1202338	豊浦系	0.00	526.1084854
黒倉B遺跡	AKH1-005	40.03000485	23.23699012	21.10630045	10.97046415	0.157671577	岩木山系	1.0000	248.7405053	月山系	0.00	520.7952706
	AKH1-006	20.15435667	24.18088298	40.90070737	3.58690051	0.481565772	北上系A	1.0000	19.03534282	置戸山系	0.00	541.686998

(再測定)

遺跡	試料No.	Rb分率	Sr分率	Zr分率	Mn×100/Fe	Log(Fe/K)	候補1	確率	距離	候補2	確率	距離
瀧前遺跡	AKH1-001	20.64310021	21.27991997	41.41735275	4.075614619	0.257417481	豊浦系	1.0000	115.018111	北上系A	0.00	364.0941962
	AKH1-002	21.44788173	21.94734353	42.15287944	4.059459995	0.397403732	北上系A	1.0000	18.31771734	豊浦系	0.00	473.5890194
黒倉B遺跡	AKH1-005	41.13795368	21.86685104	22.02055854	10.79305964	0.172316299	岩木山系	1.0000	295.8090664	月山系	0.00	660.3698448

～014) の2つに分かれるが、このうち前者のグループが表2-a・bでの定量分析値と対応する。大沢産地の黒曜石礫については、石器石材としては不向きで積極的に使用されなかったと考えられるので、以後の判別図に加えていない。

5) 黒曜石製遺物の測定結果と考察

潟前遺跡4試料(AKH-1～4)、黒倉B遺跡2試料(AKH-5・6)の計6点(AKH-1～6)の黒曜石製遺物(図4)について原産地推定を行った(図5-a・b)、(表6)。その結果、潟前遺跡では3点が北上系A、1点が豊浦系と判別された。黒倉B遺跡では北上系Aが1点、岩木山系が1点であった。このうち計算されたマハラノビス距離が大きい北上系Aと判別された遺物(AKH-2)1点と、北上系A以外の原産地と判別された遺物(AKH-1、5)について再測定を行った。その結果でも原産地の判別成果は同じであった。なお、潟前遺跡の遺物(AKH-2)で豊浦系と判別された試料は、試料汚染の関係などから北上系Aである可能性も否定できない。黒倉B遺跡の遺物(AKH-2)については、関東・中部地方の原産地についても検討したが、判別は出来なかった(霧ヶ峰地区西霧ヶ峰系の可能性を検討)。

7. 東北地方における黒曜石原産地と先史時代における流通

1) 北上川流域と田沢湖畔の黒曜石原産地

東北地方における黒曜石原産地として、北上地区における北上系Aの雫石、水沢、花泉などの地域に田沢湖が追加された(なお北上系Bは花泉において僅かの黒曜石が含まれる)。これらの黒曜石産出地は、いずれも北上川流域の丘陵地を構成する鮮新世以前の火砕流堆積物や河成堆積物で、その後形成された扇状地や河岸段丘の基盤の地層から円礫～亜円礫(またはその破片)として採取できる。しかし、これらの堆積物中に含まれる黒曜石の数量は極めて少ない。

北上川流域に南北に連なる盆地の縁辺に分布する丘陵地や台地を構成する鮮新世～前期更新世の砂礫層中には、黒曜石礫が認められる。奥州市水沢地区の胆沢扇状地折居付近、一関市花泉町金沢、老松、日方、真滝、滝沢などの丘陵地を構成する

砂礫層(滝沢層;中川、1961)に黒曜石の小礫が砂礫層に含まれている(佐島1975、井上1989、佐々木1997、向井2006)。黒曜石礫の特徴は、北上川上流部で大きく、下流部で小さくなる傾向にあり、下流ほど円磨度が増す。

いずれの黒曜石礫の表面も不透明灰色の被膜で覆われていたり、虫食い状のくぼみが認められたりする。内部については、新鮮な黒色のガラス光沢を示すものも多いが、やや透明度の低い灰黒色のものも含まれる。なお、これら北上川沿いの地帯では、いわゆる仙岩地域の火山群が供給地として想定できる。

これらの地域から産出する黒曜石については、高橋ほか(2001)、吉谷ほか(2001)、金成ほか(2010)、佐々木(2012)による蛍光X線分析装置による化学組成比により、2～4つのグループに識別されている。佐々木(2012)は岩手県奥州市水沢・折居、同一関市花泉町金沢・五合田・日形・日形山で採取した黒曜石について、望月(1997)の測定方法により、化学分析を行っている。その結果、北上川系はI、II、III、IV(小赤沢、折居、花泉)の4つのグループが識別できるとした。報告書中に示された各種元素の積分元素比では、高橋(2001)の北上折居1・2群は金成ほか(2010)の北上系A群に属するが、北上折居3群は北上系B群とは一致しない。向井(2006)のEPMAによる化学分析では、岩手I(雫石—水沢地域)、岩手II(水沢—花泉地域)、岩手III(花泉地域)の各組成グループに分けたが、このうち岩手Iが北上系Aにあたる。これらの化学分析の成果を検討すると、田沢湖、雫石、小赤沢のほか、折居、花泉から産出する黒曜石の一部が北上系Aに属すると考えられる(図6・表7)。

このほか北上川流域では、高橋ほか(2001)によって、折居だけに認められる黒曜石の存在も報告されている。また、佐島(1974)は胆沢川上流に、鈴木(1984)は和賀川上流にも黒曜石の産出地があることを示唆している。

北上川流域の各産出地からの黒曜石礫の大きさ、産出数、地層の含有比率、分布面積から、佐々木(2012)は、北上川系に属する黒曜石の噴出量はあまり多くなかったと推定しているが、そのな

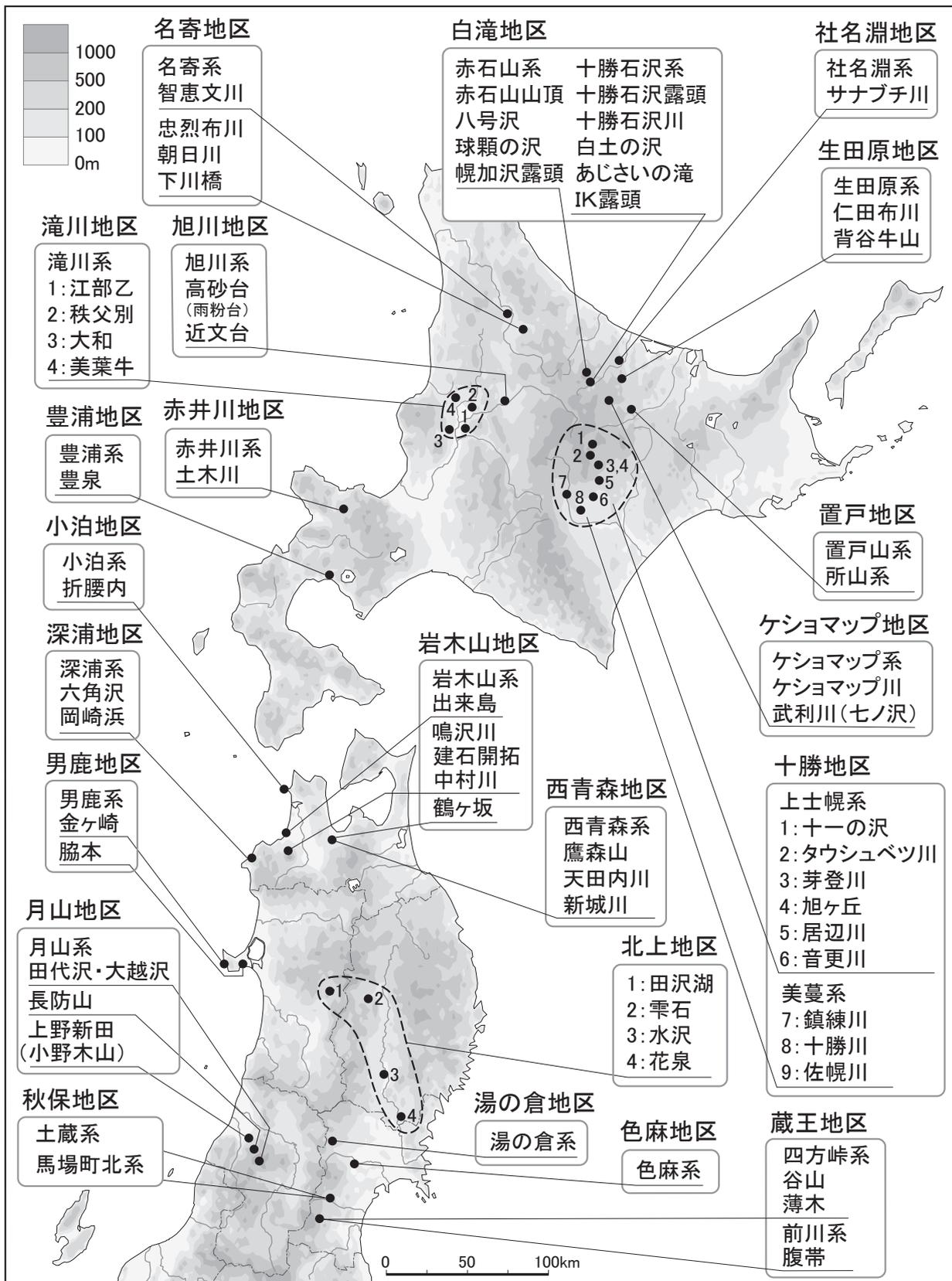


図6 北海道・東北地方における黒曜石原産地

表7 黒曜石原産地名
北海道地方

地区	系	産出地	記号
名寄地区	名寄系	忠烈布川 智恵文川 下川橋 朝日川	AKI2 b NYR1 NYR2 NYR3
白滝地区	白滝・赤石山系	赤石山 流紋沢川 八号沢 幌加沢 球類の沢 幌加蜂の巣沢 幌加沢遠間地点 湧別川河口	STR1A/C/SRA1 SRR1 STR2 STR3 STR8 STR9 STR10 OHT1
	白滝・十勝石沢系	十勝石沢川 (下流) 十勝石沢川 (本流) 流紋沢川 幌加湧別川 (野宿の沢 1) 幌加蜂の巣沢 湧別川河口 あじさいの滝 IK 露頭	STR6A/STI1 STR6B/STI1 SRR1 STR7 STR9 OHT1 SAJ1/2/2 c SIK1
社名淵地区	社名淵系	サナブチ川 湧別川	SYB1/SNB1 ENG1
生田原地区	生田原系	仁田布川 背谷牛山	IKT1/2 IKT2
置戸地区	置戸山系	置戸山, 訓子府川	OKT2A/2
	所山系	所山, オンネアンズ川, 墓地の沢川	OKT1
ケシヨマップ地区	ケシヨマップ系	ケシヨマップ川 セノ沢 (武利川)	OKT3/3B OKT4
旭川地区	旭川系	高砂台	ATG2/ASK1
		近文台	ATG2/ASK2
滝川地区	滝川系	秩父別	TTB1
		江部乙	TEB1
		大和	TST1
		美馬牛	TMU1
十勝地区	上土幌系	十一の沢	TKT1B/TKJ1
		タウシュベツ川	TKT1A
		居辺川	TKT3/5
		芽登川	ASR1B
	旭ヶ丘牧場	ASR2	
	美蔓系	鎮練川, 十勝川, 佐幌川	TKB1
赤井川地区	赤井川系	土木川	AKI2A
豊浦地区	豊浦系	豊泉	TYU1

東北地方

地区	系	産出地	記号
小泊地区	小泊系	小泊中学校	KDM1
		折腰内	KDM2
西青森地区	西青森系	鷹森山	TKM1
		天田内川	AMT1
		新城川	SNJ1
岩木山地区	岩木山系	出来島	DKJ 1
		鳴沢川	NRS1
		鶴ヶ坂	TRS1
		中村川	AHN1/2
深浦地区	深浦系	六角沢	FKU1
		岡崎浜	FKU2
男鹿地区	男鹿系	金ヶ崎	OGA1
		脇本	OGA2
北上地区	北上系 (北上系 A)	田沢湖	TAZ
		小赤沢	KAZ1
		折居町	MZS1
		花泉町	ITN1
月山地区	月山系	上野新田	GSS3
		長防山	GSS5
		大越沢 (なるさわ橋)	GSS6
湯の倉地区	湯の倉系	湯の倉 A・B 地点	YNK1/2
色麻地区	色麻系	東原	SKM1
秋保地区	土蔵系	土蔵, 馬場町北	TTK1
	馬場町北系	土蔵, 馬場町北	TTK1
蔵王地区	四方峠系	四方峠, 塩沢	ZAO1/2
	前川系	前川	ZAO3

表8 秋田県内出土の黒曜石製石器の産地推定分析結果
米代川上流域

No.	遺跡名	時代	主な時期	分析点数	赤井川	岩木山	深浦	男鹿	雫石	月山	湯ノ倉	霧ヶ峰	和田峠	判別不可	主な器種	分析機関	文献
1	二重鳥A	旧石器	後半期	5									1	4	Bl	パリノ	北秋田市教委2006
2	池内	縄文	前期後半	14	1	1	1	11							Ts/FI	藪科	秋田県教委1999
3	狼穴Ⅱ	縄文	前期中葉	1	1										—	パレオ	秋田県教委2010
4	漆下	縄文	後期～	22	1			21							Is/Pi/Rf/Co/FI	藪科	秋田県教委2011
5	向様田D	縄文	晩期	12	3	3	2	6					1	1	AH/Pi/Rf/Co/FI	藪科、パレオ	秋田県教委2005・2010
6	地藏岱	縄文	前～後期	3			3								FI	パレオ	秋田県教委2008
7	藤株	縄文	晩期	3			1	2							FI	パレオ	秋田県教委2014
8	小袋岱	縄文	中期～後期初頭	18	3			11		1			1	3	Po/Ah/Ss/Cp	藪科	秋田県教委1999
9	下野Ⅱ	縄文	早・後期	1			3							1	FI	パレオ	秋田県教委2010
米代川下流域																	
No.	遺跡名	時代	時期	分析点数	赤井川	岩木山	深浦	男鹿	雫石	月山	湯ノ倉	霧ヶ峰	和田峠	判別不可	主な器種	分析機関	文献
10	縄手下	旧石器	前半期	1			深浦							1	Tr		吉川他2011a
11	鳥野上岱	縄文	前～中期	8	1			7							—	藪科	秋田県教委2006
12	鳥野	縄文	中期	45		1	2	23						19	Ah/Dr/Pi/Rm/Co/FI	明大	吉川他2011b
男鹿半島・八郎湖周辺																	
No.	遺跡名	時代	時期	分析点数	赤井川	岩木山	深浦	男鹿	雫石	月山	湯ノ倉	霧ヶ峰	和田峠	判別不可	主な器種	分析機関	文献
13	家の下	旧石器	前半期	2			深浦								Tr/Kn		明大2009
14	大畑	旧石器	後半期	1			1								Es	明大	吉川他2011a
15	泉野冷水	縄文	中期後半	41				39		1					Rm/FI	パリノ	秋田県教委2001
16	柏木岱Ⅱ	縄文	前期・後期	12				7						5	Ah/Pi/Rf	明大	吉川他2011a
雄物川上流域																	
No.	遺跡名	時代	時期	分析点数	赤井川	岩木山	深浦	男鹿	雫石	月山	湯ノ倉	霧ヶ峰	和田峠	判別不可	主な器種	分析機関	文献
17	風無台Ⅱ	旧石器	前半期	4		3								1	Tr		吉川他2011a
18	狸崎B	旧石器	前半期	1										1	Tr		吉川他2011a
19	戸平川	縄文	晩期中葉	191	1			176	3	2					Ah/Pi/Rf/Rm/Co/FI	藪科	秋田県教委2000
20	松木台Ⅲ	縄文	中期末	118	8			105	1						Ah/Pi/Co/FI	藪科	秋田県教委2001
雄物川上流域																	
No.	遺跡名	時代	時期	分析点数	赤井川	岩木山	深浦	男鹿	雫石	月山	湯ノ倉	霧ヶ峰	和田峠	判別不可	主な器種	分析機関	文献
21	堀ノ内	縄文	後期末～晩期初	119	1		1	21	3	68	14	11			Ah/Es/Pi/Ts/Co/FI	藪科	秋田県教委2008
22	新処Ⅰ	縄文	草創期?	8							1			7	FI	明大	吉川他2011b
子吉川流域周辺																	
No.	遺跡名	時代	時期	分析点数	赤井川	岩木山	深浦	男鹿	雫石	月山	湯ノ倉	霧ヶ峰	和田峠	判別不可	主な器種	分析機関	文献
23	龍門寺茶畑	縄文	前期	2			深浦								—		秋田県教委2004
24	ヲフキ	縄文	前・後期後半	198	1			29		118	1	25	2		Ah/Is/Pi/FI	藪科	秋田県教委2003
25	智者鶴	縄文	後晩期	17	1			2	1	12	1				—	パレオ	秋田県教委2010

産地名は分析機関によって異なる。ここでは産地項目では、「岩木山」には出来島・木造、「深浦」には六角沢、「北上」には雲石・花泉、「月山」には羽黒を含めてある。
分析機関は、藪科(藪科哲男、京都大学原子炉実験所/遺物分析研究所)、明大(明治大学文化財研究所・同黒曜石研究センター)、パレオ(株式会社パレオ・ラボ)、パリノ(株式会社パリノ・サーヴェイ)として略称表記してある。
器種は、Tr(台形石器)、Kn(ナイフ形石器)、Bl(石刃)、Po(石槌)、Es(掻器)、Ss(削器)、Pi(楕円石器)、Ts(石匙)、Dr(石鏃)、Is(異形石器)、Rf(二次加工有る剥片)、Rm(原石)、Co(石核)、FI(剥片)と略称表記してある。なお、—は器種不明。

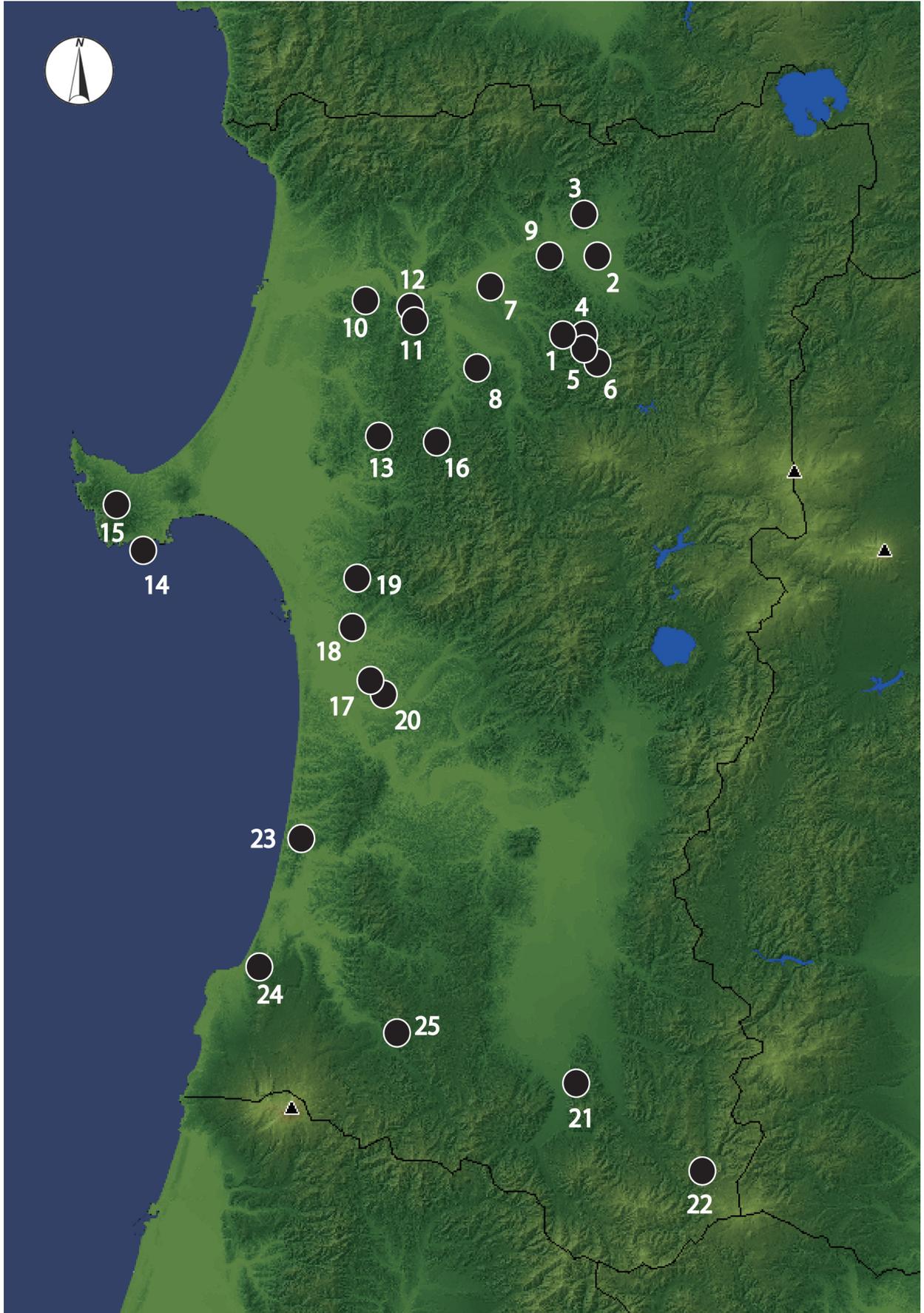


図7 遺跡分布図（遺跡 No は表8に対応）

かでは田沢湖産が属する北上系 A が最も多いと考えられる。いずれにしても、北上川流域の丘陵地を構成する中新世～鮮新世の地層に含まれる黒曜石礫は、複数の噴出源から供給されたことが考えられ、今後も黒曜石産出地の調査を継続する必要があるとともに、各分析機関における黒曜石産地推定の分析成果をクロスチェックすることも必要である。

2) 秋田県内における旧石器時代から縄文時代にかけての黒曜石利用の概要

秋田県は西は日本海、東は脊梁山脈である奥羽山脈で岩手県と、北は白神山地で青森県と、南は鳥海山で山形県と接する。北・東・南の三方が分水嶺となって、他県域との境界をなしており、自然の境界と行政区画が一致しているため、秋田県という行政単位を考古学的検討対象地域とすることは、自然生態地理学的にもある一定の意味は有するだろう(富樫 1985)。

秋田県内の旧石器時代および縄文時代の遺跡で、黒曜石製遺物の産地推定分析結果が報告されている事例を表8に掲げる。

後期旧石器時代に関しては吉川(2009)で、東北地方産黒曜石の利用状況を検討したことがある。東北地方の後期旧石器時代前半期(吉川編年の第Ⅰ～Ⅲ期:吉川 2014)には深浦産黒曜石が優勢であったが、後半期(同第Ⅳ期)に至り男鹿産黒曜石の利用が深浦産に次いで始まる。とくに岩手県下^{おろせ}風江Ⅰ・Ⅱ遺跡の槍先形尖頭器石器群、新潟県樽口遺跡の北方系細石刃石器群で男鹿産黒曜石のまとまった利用が認められるのは特記される。なお、秋田県内の旧石器時代遺跡で男鹿産と推定された資料は今のところない(吉川 2007)。

縄文時代の黒曜石利用については原石が小形であるため、石鏃や楔形石器、拇指状搔器などの素材となることが一般的である。秋田県域では、男鹿産黒曜石が縄文時代を通じて主要な産地であるが、流域・地域によって利用産地構成に一定の傾向が伺える(表8)。つまり、秋田県北部の米代川流域では北海道赤井川産や青森県岩木山産・深浦産といったより北方の産地利用が、同県中央部～南部の雄物川流域や子吉川流域では岩手県雫石産や宮城県湯ノ倉産、山形県月山産、長野県霧ヶ

峰産・和田峠産など、より南方の産地利用が確認できる。そうした傾向に時期との相関関係は見当たらない。とくに赤井川産は米代川上流域に、湯ノ倉産・霧ヶ峰産は雄物川上流域～子吉川流域に今のところ限られて出土している。

ところで、東北地方北部の隣接県である青森県・岩手県の状況はどうであろうか。青森県三内丸山遺跡の黒曜石利用をとくに石鏃形態との関連で検討した齋藤岳は、黒曜石産地毎に石鏃形態が異なる傾向にあることを指摘し(齋藤 2007)、また中期以降に遠隔地産の黒曜石利用が高まることを示唆した(北の縄文研究会 2012)。また、福田友之は青森県内の後期旧石器時代から縄文時代の黒曜石製石器の産地について検討し、縄文時代中期以降、深浦産が殆ど用いられず出来島産に取って代わることを指摘している(福田 2008)。あわせて、赤井川産を中心とした北海道産黒曜石がまとまって認められることについても言及している。岩手県域では米田寛により旧石器時代から縄文時代までの黒曜石利用の実態がまとめられている(米田 2007)。後期旧石器時代には利用されない北上川流域の黒曜石、とくに「花泉」産の利用が縄文時代では専らで、しかも中期後葉以降に急増することが指摘されている。

秋田県では三内丸山遺跡のように一遺跡内で産地別・時期別黒曜石利用のあり方を量的に把握できる資料群は今のところなく、時期別の産地動向を指摘することはあまり出来ず、むしろ原産地と消費地の距離上の相関関係がありそうであった。岩手県域でも南部では宮城県湯ノ倉や山形県月山産の黒曜石利用が見られるようであり(米田前掲)、青森県域における北海道産黒曜石の利用が秋田・岩手両県域より多いこととあわせて、共通した様相かもしれない。

秋田県内の黒曜石製石器の出土点数を見ると、縄文時代中期末～晩期にかけて急増する傾向にあり、これは隣接県と同様である。とくに後晩期は墓域との関連が推察され、利器とは異なった黒曜石利用のあり方を筆者は考えている⁸⁾。

本県を含む東北地方では石器原料として珪質頁岩が中心であるため、黒曜石の検討はさほど進んでいないが、産地推定分析が可能な黒曜石の利用

状況を概観するだけでも、以上のような傾向を指摘できる。今後は既出土品を含めて産地推定分析を推進する必要がある。

3) 黒曜石産地推定分析と石材採取地の特定に関する課題

前項までの状況を踏まえて、本分析報告に関する考古学的な成果と課題についてまとめる。

- ①田沢湖畔での黒曜石産地の発見により、黒曜石産地が日本海側の内陸部（奥羽山脈西麓域）で確認されたことは、とくに先史人類による黒曜石資源の開発と流通の問題において特筆される。
- ②春山産・大沢産ともにいわば「二次的な産地」（堤 2004）である。今後、「一次産地」、すなわち露頭の探索が必要である⁹⁾。とくに大沢産は角礫であり、採取地周辺に噴出源のある可能性が高い。
- ③春山産地は北上系 A と同一噴出源と推定された。このことは、奥羽山脈を挟んで岩手県北上川流域と秋田県田沢湖畔といった、広域に及んで黒曜石原石が分布するというを示している。
- ④春山産地のものは、潟前遺跡・黒倉 B 遺跡の両遺跡で北上系 A との分析結果が出たため、春山産地は、縄文時代中期には利用されていた可能性が高くなった一方、不純物を多く取り込む大沢産のものは今までのところ利用された痕跡は見当たらない。大沢産黒曜石の利用の有無について、今後、注視すべきである¹⁰⁾。

⑤これまでに「雫石産」と推定された石器について、採取地が北上川流域か田沢湖春山か分からないという新たな問題が浮上する。たとえば秋田県域では、雄物川流域の戸平川遺跡、松木台Ⅲ遺跡、堀ノ内遺跡、子吉川流域の智者鶴遺跡で雫石産との推定結果が出されている黒曜石があり（第 8 表）、これまでの理解では奥羽山脈をまたいだモノの流れが想定されていた。しかし、奥羽山脈をまたがずに、さらには戸平川遺跡・松木台Ⅲ遺跡・堀ノ内遺跡にいたっては、田沢湖畔と同じ雄物川水系内での動きに収束する可能性が出てきた。

特に③と⑤の問題については重要な課題を提起している。産地推定分析はあくまで噴出源の特定を目指したものである。しかし、考古学的研究に

おいて重要なのは、当時の人々がどこで石材を採取したかということである。従来「点的分布」を示すと述べられてきた黒曜石についても、北上系 A に関しては奥羽山脈という自然の大きな障壁を含んだ広範囲に原石が分布するということを示す結果が得られた（図 6）。これは従来の産地推定分析の限界を示したことになり、先史人の黒曜石原石採取地の推定には、北上系 A の各地点の原石形状とサイズ、礫面の状況などの肉眼観察により識別が可能かどうかというところを今後検討していかなければならない。その上で、果たして遺跡内出土石器の採取地を推定できるかどうか。加工されてしまえば、推定はほぼ不可能であろうが、原石の状態で搬入されるか、礫皮膜が残されていれば推定できる可能性は高まるかもしれない。

以上のような課題を提起し得たのも本報告の大きな成果であり、今後、調査を継続することによって、課題を克服していかなければならない。

おわりに

田沢湖畔産出の黒曜石に関しては、上述のようにまだまだ多くの課題が山積している。それらの一つ一つについて今後、地道に検討していかなければならない。また、広大な東北地方では他にも未発見の黒曜石原産地の存在がまだ予測される。関係諸学の研究者・機関等が連携して情報を共有しながら、さらなる探索を進めていくべきであろう。

謝 辞

この論文を草するにあたり、多くの方々にお世話になった。地元田沢湖の皆様にはフィールド調査に協力して頂き、黒曜石産出状況について多くの情報を教えていただいた。黒曜石製遺物の原産地推定については元明治大学文化財研究施設の峯崎智美さんにお手伝いを頂いた。黒曜石の定性・定量分析については、（独）防災科学研究技術研究所の長井雅史氏に校閲をお願いした。あわせてここに厚くお礼を申し上げます。なお、長年にわたり黒曜石製遺物の非破壊方法による蛍光 X 線分析を推進されてきた元沼津工業高等専門学校望月明彦先生に敬意を表します。この研究には、明

治大学の学術フロンティア推進事業「環境変遷史と人類遺跡に関する学際的研究」（代表：杉原重夫）、私立大学戦略的研究基盤形成事業「ヒト－資源環境系の歴史の変遷に基づく先史時代人類誌の構築」（代表：小野 昭）の研究費の一部を使用した。秋田県立博物館同僚諸氏との議論は本稿を草するにあたって有意義であった。その他、次の方々に有益なご助言を頂いた。末筆ですが記して感謝いたします。

小松嘉和・五井昭一・佐々木繁喜・中村由克・三浦久（敬称略）

註

- 1) 「黒曜石」は岩石名称として「黒曜岩」とすべきところであるが、長年の考古学界の慣習に習い「黒曜石」の名称を用いた。考古学分野における「黒曜石」の定義や用語の使用方法は、明治大学文学部（2014a・b）に記載してある。なお、考古学分野で使用される石器の岩石名称は俗称または発掘現場での仮称で記載されることがあり、明らかな誤りも認められる。
 - 2) 筆者の1人、杉原が採取した黒曜石片（長径約3cm）は、遊覧船乗り場から南へ約400mの地点で、これも洗い出しによるものと考えられる。
 - 3) なお黒曜石礫の産出原が田沢層の下位で、田沢湖の湖底に露出する宮田層・松葉層（上田1963、白田ほか1985、秋田県農政部農村振興課1991）などに由来する可能性もある。
 - 4) 全岩化学組成の測定は、（株）蒜山地質年代学研究所の郷津知太郎氏による。
 - 5) K-Ar法による年代測定は、（株）蒜山地質年代学研究所の八木浩二氏による。
 - 6) 田沢湖の南東約5kmにある相内沢沿いには、高さ20mに及ぶ大露頭があり、ここでは最大直径5m前後の巨大な流紋岩質の岩塊（集塊岩）を不規則に含む火山砂礫が認められる。その噴出源は、極めて近くにあると考えられ、鹿野ほか（2008）が記載した通り田沢湖カルデラにあると考えられる。
 - 7) なお、基準試料の測定強度比の平均値および
- 各原産地（重点）間のマハラノビス距離は、明治大学文学部（2014a）の記載を参照して頂きたい。
 - 8) 土坑墓群と捨て場で構成される秋田市戸平川遺跡（秋田県教委2000）や湯沢市堀ノ内遺跡（秋田県教委2008）では、まとまった黒曜石が認められる。資料を実見した結果、原石を両極打法によって打ち割った結果生じる「楔形石器」と剥片類が中心になっている。特定の石器を製作した痕跡というよりも、葬送儀礼に関する行為と捉えた方が妥当かもしれないが、今後の検討課題である。また、縄文時代前期後半の大館市池内遺跡（秋田県教委1999）では、黒曜石製石匙がまとまって出土しているが、それらは刃部の作出が認められず、儀器的なものと考えられる。このように、特定の時期の東北地方では黒曜石利用に非実用的側面があったことをうかがわせる。
 - 9) 東北地方で現在確認されている黒曜石原産地は殆どが二次的産地である。田沢湖春山産地・大沢産地に限らず、東北地方においては露頭の探索が必要であると同時に、先史人が露頭・二次的産地のどちらで黒曜石を採取していたのかをも検討しなければならない。
 - 10) 大沢産黒曜石は球顆を多く含むため石器製作には不適切であるが、だからといって縄文時代の人々が利用しなかったと結論づけるのは早計である。註8でふれたように、石器製作のためだけに黒曜石は供されるものではなく、琥珀なども含めた光り輝く石材は、原石や小破片のままでも流通することが各地で報告されている。

引用参考文献

- 秋田県 1985 『秋田県総合地質図幅「田沢湖」1:50000 および説明書』 68p.
 秋田県教育委員会編 1999 『湯前遺跡（第1次）』 60p.
 秋田県教育委員会編 2000 『湯前遺跡（第2次）』 116p.
 秋田県教育委員会編 1999 『小袋岱遺跡』 171p
 秋田県教育委員会編 1999 『池内遺跡 遺物・資料篇』 814p
 秋田県教育委員会編 2000 『戸平川遺跡』 252p
 秋田県教育委員会編 2001 『泉野冷水遺跡・中野遺跡』

- 165p
 秋田県教育委員会編 2001『松木台Ⅲ遺跡』383p
 秋田県教育委員会編 2003『ラフキ遺跡』214p
 秋田県教育委員会編 2004『龍門寺茶畑遺跡・向山遺跡』185p
 秋田県教育委員会編 2005『向様田 D 遺跡』336p
 秋田県教育委員会編 2006『烏野上岱遺跡』238p
 秋田県教育委員会編 2008『堀ノ内遺跡』290p
 秋田県教育委員会編 2008『地蔵岱遺跡』346p
 秋田県教育委員会編 2010『向様田 D 遺跡 (第 2 次)』202p
 秋田県教育委員会編 2010『智者鶴遺跡』134p
 秋田県教育委員会編 2010『狼穴Ⅱ遺跡』168p
 秋田県教育委員会編 2011『漆下遺跡』1196p
 秋田県教育委員会編 2014『藤株遺跡 (第 2 次)』272p
 秋田県農政部農村振興課 1991: 土地分類基本調査「田沢湖」1: 50000 60 p.
 井上真理子 1989「縄文時代の物と人の動き—東北地方の黒曜石原石産地と大木囲貝塚との関係—」『考古学論叢』Ⅱ pp.225-249.
 岩田忠雄 1981「八幡平地域、玉川溶結凝灰岩類の層序」『地質学雑誌』87 巻 5 号 pp.267-275.
 上田良一 (1963) 田沢湖周辺山地 (桧木内川・玉川流域) の地質層序. 秋田大学鉱山学部地下資源開発研究所報告、28 号、p. 1-27.
 白田雅郎・岡本金一・高安泰介 1985『秋田県総合地質図幅「田沢湖」1:50000 および説明書』68p.
 大沢 稔・角 清愛 1958『5 万分の 1 地質図幅「田沢湖」及び説明書』27 p.
 大亀 学・横山 泉 1970『田沢湖および赤井川盆地の成因についての一考察』北海道大学地球物理学研究所報告 pp.81-92.
 金成太郎・杉原重夫・長井雅史・柴田 徹 2010「北海道・東北地方を原産地とする黒曜石の定量・定性分析—黒曜石製遺物の原産地推定に関わる研究—」『考古学と自然科学』60 号 pp.57-81.
 北秋田市教育委員会 2006『森吉 B 遺跡・二重鳥 A 遺跡』367p
 北の縄文研究会 2012『北の縄文「円筒土器文化の世界」～三内丸山遺跡からの視点～』243p
 齋藤 岳 2007「三内丸山遺跡の黒曜石製石鏃の搬入形態」『三内丸山遺跡年報』10 pp.28-41
 佐々木繁喜 1997「東北地方の黒曜石」『岩手考古学』9 pp.45-83.
 佐々木繁喜 2012a「岩手県北上川流域の黒曜石について」『岩手考古学』23 pp.3-26.
 佐々木繁喜 2012b「蛍光 X 線による黒曜石の分析」『地質学会誌』宮城県高等学校理科研究会 49 pp.29-32.
 佐藤 浩・安藤重幸・井出俊夫・鷹野守彦・斉藤清次・千葉義明・土井宣夫・岩田忠雄 (1981) 八幡平地域、玉川溶結凝灰岩類の層序. 地質学雑誌、87 巻、5 号、p. 267-275.
 鹿野和彦・大口健志・林 信太郎・矢内桂三 2007「田沢湖カルデラとその噴出物」『日本地質学会第 114 年学術大会講演要旨』pp.70.
 鹿野和彦・大口健志 2004「八幡平西方、玉川溶結凝灰岩中に見出された給源不明の火山砕屑堆積物」『火山』49 巻 5 号、pp.283-297
 鹿野和彦・石塚 治・大口健志・狐崎長琅 2008「田沢湖カルデラに辰子堆溶岩ドームが噴出した時期」『日本火山学会講演要旨集』pp.18.
 古宇田 亮一・坂上勝彦・浦井 稔・佐藤 功・宮崎芳徳・津 宏治・田村秀行・小野雅敏・小出 仁 1986『地質ニュース』385 号 pp.34-43.
 佐島三郎 1975「胆沢扇状地出土の黒曜石」『ふるさと』36 pp.1-3.
 鈴木隆英 1983「岩手県岩手郡雫石町小赤沢産の黒曜石について」『岩手県埋蔵文化財センター紀要』Ⅲ pp.45-78.
 須藤 茂 1987a「秋田県、田沢湖周辺の火山岩の年代」『日本火山学会講演要旨集 1987 (2)』pp.48.
 須藤 茂 1987b「仙岩地熱地域の珪長質大規模火砕流堆積物—玉川溶結川凝灰岩と古玉川溶結凝灰岩」『地質調査所報告』266 号 pp.77-142
 須藤 茂・玉生志郎 1978「秋田県小又川・玉川上流域の玉川溶結凝灰岩の岩石学的研究 (予報)」『地質調査所月報』8 号 pp.531-541.
 須藤 茂・石井 武政 1987「雫石地域の地質」『地域地質研究報告 (5 万分の 1 地質図幅)』142p.
 田沢湖町教育委員会編 (1998)『黒倉 B 遺跡』94p.
 高橋章太・望月明彦・佐々木繁喜 2001「蛍光 X 線分析による東北・北陸地方の黒曜石産地の判別」『日本文化財化学会第 18 回大会研究発表要旨』pp.144-145.
 玉生志郎・須藤 茂 1977「八幡平西部の玉川溶結凝灰岩の層序と年代」『地質調査所月報』29 巻 3 号 pp.15-25.
 津久井雅志・西戸 裕嗣・長尾 敬介 1985「蒜山火山群・大山火山の K-Ar 年代」『地質学雑誌』91 巻 4 号 pp.279-288.
 堤隆 2004『黒曜石 3 万年の旅』NHK ブックス

- 236p
- 土井 宣夫・越谷 信・本間 健一郎 1998 「岩手県半石盆地北 - 西縁部の地質と活断層群の垂直変位量」『活断層研究』17号 pp.31-42.
- 富樫泰時 1985 『日本の古代遺跡 24 秋田』保育社 238p
- 中川久夫 1961 「本邦太平洋沿岸地方における海水純静的変化と第四紀編年」『東北大学理学部地質学古生物学教室研究邦文報告』54 pp.1-61.
- 長尾敬介・西村裕嗣・板谷徹丸・緒方惟一 1984 「K-Ar法による年代測定」『岡山理科大学蒜山研究所研究報告』9 pp.19-38.
- 長尾敬介・板谷徹丸 1988 「K-Ar法による年代測定」『地質学論集』29 pp.5-21.
- 福田友之 2008 「深浦産黒曜石の意味するもの—とくにその広域分布を中心として—」『芹沢長介先生追悼 考古・民族・歴史学論叢』pp.251-263
- 村中英寿 1992 「地熱開発促進調査地域別調査結果—田沢湖東部地域（秋田県田沢湖町 66 平方km）』『新エネルギー・産業技術総合開発機構地熱技術開発室・地熱調査部成果報告会資料』pp.159-212.
- 向井正幸 2006 「東日本から産出する黒曜石ガラスの化学組成」『旭川市博物館研究報告』12 pp.27-61.
- 明治大学古文化財研究所 2009 『蛍光 X 線分析装置による黒曜石製遺物の原産地推定—基礎データ集〈1〉—』294p.
- 明治大学古文化財研究所 2011 『蛍光 X 線分析装置による黒曜石製遺物の原産地推定—基礎データ集〈2〉—』294p.
- 明治大学文学部 2014a 『蛍光 X 線分析装置による黒曜石製遺物の原産地推定—基礎データ集〈3〉—』170p.
- 明治大学文学部 2014b 『日本における黒曜石の産状と理化学的分析—資料集—』75p.
- 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 BB V 層原産地推定から—」『静岡県考古学研究』26 pp.1-24.
- 望月明彦 1997 「蛍光 X 線分析による中部・関東地方の黒曜石産地の解明」『X 線分析の進歩』28 pp.157-168
- 吉川耕太郎 2007 「もうひとつの石材—秋田地域の旧石器時代遺跡における黒曜石の利用形態について—」『秋田考古学』第 51 号 pp.14-20.
- 吉川耕太郎 2009 「東北日本の小規模黒曜石原産地の利用と拡散」『公開シンポジウム予稿集 黒曜石が開く人類社会の交流』pp.42-69.
- 吉川耕太郎・金成太郎・杉原重夫 2011a 「秋田県内出土黒曜石製遺物の原産地推定—旧石器時代—」『明治大学博物館研究報告』16号 pp.41-51.
- 吉川耕太郎・金成太郎・杉原重夫 2011b 「秋田県内出土黒曜石製遺物の原産地推定—新処 I 遺跡・柏木岱 II 遺跡・鳥野遺跡—」『秋田県立博物館研究報告』第 36 号 pp.61-72.
- 吉川耕太郎・渡辺春雄・佐藤 隆・五井昭一・塩野米松・黒田久子 2012 「秋田県仙北市田沢湖畔採取の黒曜石原石について」『秋田県立博物館研究報告』第 37 号 pp.39-42.
- 吉川耕太郎・佐藤隆 2013 「秋田県仙北市田沢湖畔採取の黒曜石原石について（2）」『秋田県立博物館研究報告』第 38 号 pp.21-24.
- 吉谷昭彦・上村暁・片山博臣 2001 「岩手県内の北上川流域に産出する黒曜石の微量元素組成について」『鳥取大学教育地域科学部紀要 地域研究』3 巻 1 号 pp.169-177.
- 米田 寛 2007 「縄文時代における北上川流域産黒曜石の利用」『法政考古学』33 pp.61-79.
- Itaya T., Nagao K., Inoue K., Honjou Y., Okada T. and Ogata A. (1991) : Argon isotope analysis by a newly developed mass spectrometric system for K-Ar dating. *Mineral. J.*, 15, 203-221.
- Kimura and Yamada (1996) : Evaluation of major and trace element XRF analyses using a flux to sample ratio of two to one glass bead. *Journal of Mineralogy, Petrology and Economic Geology*, 91, pp.62-72.