

恵庭市

西島松 2 遺跡

— 柏木川基幹河川改修工事用地内埋蔵文化財発掘調査報告書 —

第4分冊 分析・カラー写真図版編

平成21年度

財団法人 北海道埋蔵文化財センター

恵庭市

西島松 2 遺跡

— 柏木川基幹河川改修工事用地内埋蔵文化財発掘調査報告書 —

第4分冊 分析・カラー写真図版編

平成21年度

財団法人 北海道埋蔵文化財センター

目 次

VI 自然科学的手法による分析	1
1 西島松2遺跡出土の玉・石製品の岩石学的分析	1
2 西島松2遺跡出土の黒曜石製遺物の原産地分析	12
3 西島松2遺跡出土鉄器の金属考古学的調査結果	27
4 西島松2遺跡および西島松5遺跡の出土人骨	45
5 西島松2遺跡における放射性炭素年代 (AMS測定)	52
6 西島松2遺跡の火山灰の対比	59
7 西島松2遺跡から出土した炭化材の樹種について	64
8 西島松2遺跡における炭化種実同定	72
9 西島松2遺跡出土の動物骨同定	82
10 西島松2遺跡から出土した曲物の保存処理と材質同定について	95

カラー写真図版目次

カラー図版1 空中写真(1)	101	カラー図版14 続縄文時代の住居跡	114
カラー図版2 空中写真(2)	102	カラー図版15 続縄文時代の大形土坑	115
カラー図版3 空中写真(3)	103	カラー図版16 縄文時代の住居跡(1)	116
カラー図版4 調査終了状況	104	カラー図版17 縄文時代の住居跡(2)	117
カラー図版5 調査状況(1)	105	カラー図版18 縄文時代の住居跡(3)	118
カラー図版6 調査状況(2)	106	カラー図版19 縄文時代の住居跡(4)	119
カラー図版7 調査状況(3)	107	カラー図版20 縄文時代後期の墓(1)	120
カラー図版8 土層断面(1)	108	カラー図版21 縄文時代後期の墓(2)	121
カラー図版9 土層断面(2)	109	カラー図版22 縄文時代後期の墓(3)	122
カラー図版10 縄文時代前期の 住居跡(1)	110	カラー図版23 縄文時代晩期の墓(1)	123
カラー図版11 縄文時代前期の 住居跡(2)	111	カラー図版24 縄文時代晩期の墓(2)	124
カラー図版12 縄文時代後期の 住居跡(1)	112	カラー図版25 縄文時代晩期の墓(3)	125
カラー図版13 縄文時代後期の 住居跡(2)	113	カラー図版26 縄文時代晩期の墓(4)	126
		カラー図版27 縄文時代晩期の墓(5)	127
		カラー図版28 縄文時代晩期の墓(6)	128
		カラー図版29 縄文時代晩期の墓(7)	129
		カラー図版30 縄文時代晩期の墓(8)	130

カラー図版31	縄文時代晩期の墓(9)……………131	カラー図版57	縄文時代晩期の土坑(10) ……157
カラー図版32	縄文時代晩期の墓(10) ……132	カラー図版58	縄文時代晩期の土坑(11) ……158
カラー図版33	縄文時代晩期の墓(11) ……133	カラー図版59	縄文時代晩期の土坑(12) ……159
カラー図版34	縄文時代晩期の墓(12) ……134	カラー図版60	縄文時代晩期の土坑(13) ……160
カラー図版35	縄文時代晩期の墓(13) ……135	カラー図版61	縄文時代晩期の土坑(14) ……161
カラー図版36	縄文時代晩期の墓(14) ……136	カラー図版62	縄文時代晩期の土坑(1)……………162
カラー図版37	縄文時代晩期の墓(15) ……137	カラー図版63	縄文時代晩期の土坑(2)……………163
カラー図版38	縄文時代晩期の墓(16) ……138	カラー図版64	焼土(1)……………164
カラー図版39	縄文時代晩期の墓(17) ……139	カラー図版65	焼土(2)……………165
カラー図版40	縄文時代晩期の墓(1)……………140	カラー図版66	集石・ 包含層の遺物出土状況(1)…166
カラー図版41	縄文時代晩期の墓(2)・ 近世の墓(1)……………141	カラー図版67	包含層の遺物出土状況(2)…167
カラー図版42	近世の墓(2)……………142	カラー図版68	副葬品(1)……………168
カラー図版43	近世の墓(3)……………143	カラー図版69	副葬品(2)……………169
カラー図版44	縄文時代後期前葉・ 中葉の土坑(1)……………144	カラー図版70	副葬品(3)……………170
カラー図版45	縄文時代後期前葉・ 中葉の土坑(2)……………145	カラー図版71	副葬品(4)……………171
カラー図版46	土坑群検出状況(1)……………146	カラー図版72	副葬品(5)・土坑一括遺物 172
カラー図版47	土坑群検出状況(2)……………147	カラー図版73	土器(1)……………173
カラー図版48	縄文時代晩期の土坑(1)……………148	カラー図版74	土器(2)……………174
カラー図版49	縄文時代晩期の土坑(2)……………149	カラー図版75	土器(3)……………175
カラー図版50	縄文時代晩期の土坑(3)……………150	カラー図版76	土器(4)……………176
カラー図版51	縄文時代晩期の土坑(4)……………151	カラー図版77	土器(5)……………177
カラー図版52	縄文時代晩期の土坑(5)……………152	カラー図版78	土器(6)……………178
カラー図版53	縄文時代晩期の土坑(6)……………153	カラー図版79	石器(1)……………179
カラー図版54	縄文時代晩期の土坑(7)……………154	カラー図版80	石器(2)・ガラス製品……………180
カラー図版55	縄文時代晩期の土坑(8)……………155	カラー図版81	土製品・石製品……………181
カラー図版56	縄文時代晩期の土坑(9)……………156	カラー図版82	木製品・金属製品(1)……………182
		カラー図版83	金属製品(2)……………183
		カラー図版84	石器(3)……………184

VI 自然科学的手法による分析

1 西島松2遺跡出土の玉・石製品の岩石学的分析

アースサイエンス株式会社

西島松2遺跡分析試料一覧

番号	掲載No.	遺構 番号	グリット	層位	遺物名	肉眼 鑑定	写真	XRF 分析	EDS 分析	X線粉 末回折
1	図IV-69	II54	II-106	覆土	煙道天板破片	○			○	○
2	図V-170-4	P46	h-81	覆土下	石斧	○				
3	図V-170-5	P46	h-81	覆土下	石斧	○				
4	図V-229-72	P1223	i-90	覆土	玉	○		○	○	
5	図V-229-23	P1251	Y-99	覆土	玉	○		○	○	
6	図V-229-22	P1251	Y-99	覆土	玉	○	○	○	○	
7	図V-229-61	P1251	Y-99	覆土	玉	○		○	○	
8	図V-229-57	P1251	Y-99	覆土	玉	○	○	○	○	
9	図V-229-64	P1251	Y-99	覆土	玉	○		○	○	
10	未掲載 取上No.34	P1251	Y-99	覆土	玉(破片)	○			○	○
11	図V-229-74	包含層	h-91	II a	玉	○		○		
12	図V-229-76	包含層	h-91	II b	玉	○		○		
13	図V-229-75	包含層	k-90	II b	玉	○		○		
14	カラー図版80 左下	包含層	h-103	II c	石斧片	○			○	○
15	図V-229-81	包含層	k-107	II c	垂飾	○				
合 計						15	2	9	9	3

1. 肉眼鑑定

西島松2遺跡出土の石製品および玉について肉眼鑑定を行った。資料の写真（一部）を図1-1にまた、鑑定結果を表1-1に示す。なお、肉眼鑑定にあたっては実体鏡とルーペを併用した。

表1-1 西島松2遺跡出土の石製品および玉の肉眼鑑定結果

番号	掲載No.	遺構番号	グリット	層位	遺物名	岩石名	備考
1	図IV-69	II54	H-106	覆土	煙道天板破片	軽石凝灰岩	径3mm以下の火山岩片、軽石（繊維状）、石英などを含む粗粒な軽石凝灰岩。
2	図V-170-4	P46	h-81	覆土下	石斧	ドレライト	緑色に変質した粗粒の完晶質岩、オフィティック組織を示す。
3	図V-170-5	P46	h-81	覆土下	石斧	ロジン岩	緑色ち密な片状岩で、灰白色でち密な鉱物が生成し、透明感あり。
4	図V-229-72	P1223	i-90	覆土	玉	ひすい	淡緑色。ち密。均質で透明感が強い。20×実体鏡では、白色/緑色が入り混じっているように見えない。
5	図V-229-23	P1251	Y-99	覆土	玉	緑泥石岩	帯褐帯緑灰色。自形スピネル含む。蛇紋岩質。
6	図V-229-22	P1251	Y-99	覆土	玉	緑泥石岩	褐灰色。細粒。ち密。自形スピネルを含む。蛇紋岩質。
7	図V-229-61	P1251	Y-99	覆土	玉	緑泥石岩	帯褐灰色。微細鉱物集合体であるが、スピネルは認められない。
8	図V-229-57	P1251	Y-99	覆土	玉	緑泥石岩	帯褐緑灰色。細粒。ち密。スピネルは認められないが、蛇紋岩質の可能性。
9	図V-229-64	P1251	Y-99	覆土	玉	蛇紋岩	帯褐灰色でメッシュ組織明瞭。磁鉄鉱ダスト配列。自形スピネル含む。風化の進んだ蛇紋岩。
10	未掲載 取上No.34	P1251	Y-99	覆土	玉(破片)	蛇紋岩	自形のスピネルを含む。
11	図V-229-74	包含層	h-91	II a	玉	ガラス	青紫色。人造のガラス。
12	図V-229-76	包含層	h-91	II b	玉	ガラス	青紫色。人造のガラス。
13	図V-229-75	包含層	k-90	II b	玉	ガラス	青色（スカイブルー）。人造のガラスと考えられる。
14	カラー図版80 左下	包含層	h-103	II c	石斧片	ロジン岩	Ca鉱物であるトリモラ閃石の集合体となっている。スピネルを含むので、原岩は蛇紋岩と考えられる。
15	図V-229-81	包含層	k-107	II c	垂飾	凝灰質珪化岩	帯褐灰色を呈する珪質細粒ち密な塊状岩。原岩は火山岩ではなく、細粒の凝灰岩であると考えられる。

2. 全岩化学分析

2-1 分析装置及び分析条件

分析には北海道教育大学札幌校のフィリップス社製蛍光X線（XRF）分析装置Magixを使用した。各元素の測定条件を表2-1に示す。X線管球はエンドウィンドウ型のRh管球を用いた。測定環境はヘリウム環境中で測定している。測定時間は一試料につき約23分である。

試料及び定量操作：試料は未処理のものをそのまま測定試料とした。試料測定用プラスチック製カップに、一重のポリプロピレンフィルムを装着し、試料を入れた。中の試料が動かないようにフタをして、金属ホルダーに入れ試料室にセットし測定を行った。定量分析はフィリップス社製のソフトIQ

+を用いファンダメンタルパラメータ法 (FP法) によって行った。

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

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

表2-1 各元素の測定条件

	Analytical element		Crystal	Detector	kV	mA	Angle (2θ)	Counting time (s)
	K α	L α						
1	Mo-Pr		LiF 200	Scint.	60	50	9.5-21	115
2	Zn-Mo	Re-Am	LiF 220	Scint.	60	50	27.5-62	345
3	V-Cu	Pr-W	LiF 220	Duplex	50	60	61-126	650
4	K-V	In-Ce	LiF 200	Flow	24	125	76-146	175
5	P-Cl	Zr-Ru	Ge 111	Flow	24	125	91-146	22
6	Si-Si	Rb-Sr	PE 002	Flow	24	125	100-115	5
7	Al-Al	Br-Br	PE 002	Flow	24	125	130-147.04	5.68
8	Na-Mg	Zn-Sc	PXI	Flow	24	125	20-30.05	2.68

Scint: シンチレーション検出器。

Duplex: ガスフロー検出器とXeシールド型のタンデム型検出器。

Flow: ガスフロー検出器

2-2 分析結果

分析結果を表2-2に示す。

表2-2 西島松2遺跡出土の石製品および玉の全岩化学組成

	4 P1223	5 P1251	6 P1251	7 P1251	8 P1251	9 P1251	11 包含矽	12 包含矽	13 包含矽
SiO ₂		15.13	19.00	39.61	41.29	46.11	72.08	71.10	80.11
TiO ₂				1.21				0.31	
Al ₂ O ₃		14.71	16.05	17.33	20.14	3.97	4.94	4.00	5.56
Fe ₂ O ₃		11.92		16.23	5.82	11.41	1.80	2.35	0.72
MnO		0.11	7.28	0.19	0.10			0.21	
MgO		26.25	27.01	24.30	31.95	36.62	2.63	2.71	
CaO		0.25	0.15	0.37	0.11		6.85	6.90	0.33
Na ₂ O							5.39	7.51	
K ₂ O						0.10	3.91	2.71	10.87
P ₂ O ₅		0.82	0.29	0.53	0.21	0.92	0.61	0.41	0.11
SO ₂		0.27	0.21	0.17	0.05		0.25	0.28	
Cl	※						0.98	1.04	
Cr									
Co								0.06	
Ni		0.24			0.30	0.53			
Zn									
Cu							0.18	0.09	1.12
As									0.10
Sc					0.00		0.11	0.08	
Zr							0.03	0.03	0.03
Cd		0.00					0.01		
Pb							0.19	0.12	0.13
Ga									
合計		100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Si		7.482	7.839	6.633	6.689	7.713	11.601	11.502	12.591
Fe		1.477	0.877	2.011	0.709	1.437	0.218	0.286	0.085
Fe/(Fe+Mg)		0.19	0.12	0.25	0.08	0.11	0.26	0.30	1.00
鑑定岩石		緑泥石岩	緑泥石岩	緑泥石岩	緑泥石岩	緑泥石岩	紋岩	ガラス	ガラス

※ 鉱物分析からみずいであることが確定になったため、蛍光X線による緑色の脱色危険性を避けるため分析を中止した。

3. 鉱物分析

3-1 分析方法

構成鉱物の化学分析は、走査型電子顕微鏡とそれに付設のエネルギー分散型X線分析装置試料は(EDS)によった。装置は北海道教育大学札幌校の電子顕微鏡(JEOL JSM-T330A)に付設したOxford社製Link ISIS300である。加速電圧は15kV、補正はZAF補正によった。試料は前処理として、炭素蒸着を行った。これは非導電性試料に炭素を真空蒸着することによって電子線放射による試料面の帯電を防ぐ効果がある。この炭素膜は測定後アセトンやアルコールにて容易に取り除くことができる。電子線は最小領域2~3ミクロンまで絞り込むことができ、試料中鉱物の微小領域の化学分析が可能である。電子線放射によって発生する元素特有の波長を示す固有X線を検出することによって元素の定性・定量分析を行うが、正確な定量分析を行うためには、試料表面を平滑にする必要がある。今回の分析試料は穿孔されたリングの形状をもっているが、測定にあたっては、出来るだけ平滑な部分を選んで非破壊分析を行った。合計重量が100%近くにならない場合が多いが、分析結果から推定される予想鉱物の理想化学式との対応は概ね良い。

3-2 分析結果

EDSによる鉱物の分析結果を表3-1に示す。

表3-1 (1) 鉱物の分析値 [西2-1 H54, 図IV-69]

	1	2	3	4	5	6
SiO ₂	78.30	80.61	75.50	77.29	60.21	72.73
TiO ₂	0.18	0.11	0.09	0.29	0.68	0.09
Al ₂ O ₃	13.60	8.11	16.26	14.67	20.88	20.01
FeO	0.77	1.67	2.38	2.78	0.32	1.61
MnO	0.15	0.25	0.18	0.22	1.21	0.21
MgO	0.00	0.22	0.11	0.26	0.27	0.00
CaO	0.11	0.18	2.51	1.22	1.89	1.16
Na ₂ O	2.81	1.60	1.38	2.25	0.71	1.51
K ₂ O	4.19	0.30	0.95	0.38	1.10	2.15
Cr ₂ O ₃	0.03	0.23	0.38	0.21	2.11	0.36
NiO	0.04	0.36	0.21	0.39	1.02	0.21
原子比	0=	1	1	1	1	1
Si	0.118	0.150	0.103	0.111	0.31	0.388
Ti	0.001	0.001	0.000	0.001	0.00	0.000
Al	0.086	0.050	0.102	0.092	0.11	0.126
Fe	0.003	0.007	0.011	0.012	0.05	0.007
Mn	0.001	0.001	0.001	0.001	0.01	0.001
Mg	0.000	0.002	0.001	0.002	0.00	0.000
Ca	0.001	0.003	0.011	0.007	0.01	0.007
Na	0.029	0.016	0.011	0.023	0.01	0.016
K	0.029	0.002	0.006	0.003	0.01	0.015
Cr	0.000	0.001	0.002	0.001	0.01	0.002
Ni	0.000	0.002	0.001	0.002	0.00	0.001
Total	0.367	0.533	0.555	0.555	0.586	0.563
鉱物名	石英・ 斜長石	石英・ 斜長石	石英・ 斜長石	石英・ 斜長石	石英・ 斜長石	石英・ 斜長石

※：石英、斜長石の他、SiO₂が少量含まれるので、イライトも含まれると考えられる。

表3-1(2) 鉱物の分析値
〔西2-4 P1223, 図V-229-72〕

	1	2	3	4
SiO ₂	60.83	60.68	59.73	60.30
TiO ₂	0.00	0.09	0.02	0.01
Al ₂ O ₃	25.97	26.37	23.98	27.10
FeO	0.47	0.45	0.78	0.20
MnO	0.00	0.00	0.13	0.05
MgO	0.18	0.09	1.42	0.00
CaO	0.82	0.18	2.71	0.10
Na ₂ O	12.12	11.24	10.11	12.35
K ₂ O	0.02	0.33	0.41	0.07
Cr ₂ O ₃	0.00	0.06	0.09	0.00
NiO	0.02	0.25	0.28	0.00
原子比	0=	6	6	6
Si	2.018	2.017	2.008	2.000
Ti	0.000	0.002	0.001	0.001
Al	1.015	1.033	0.951	1.059
Fe	0.013	0.013	0.022	0.006
Mn	0.000	0.000	0.001	0.001
Mg	0.009	0.001	0.071	0.000
Ca	0.029	0.017	0.098	0.001
Na	0.779	0.721	0.681	0.794
K	0.001	0.011	0.018	0.003
Cr	0.000	0.002	0.002	0.000
Ni	0.001	0.007	0.008	0.000
Total	3.861	3.833	3.863	3.868
鉱物名	ひすい 輝石	ひすい 輝石	ひすい 輝石	ひすい 輝石

表3-1(3) 鉱物の分析値〔西2-5 P1251, 図V-229-23〕

	1	2	3	4	5	6
SiO ₂	0.31	0.85	1.26	38.59	11.71	18.72
TiO ₂	0.25	0.12	0.00	0.09	0.09	0.03
Al ₂ O ₃	1.01	7.26	7.29	19.37	13.92	5.91
FeO	21.21	19.16	20.16	14.31	8.60	5.15
MnO	0.92	0.00	0.00	0.15	0.00	0.00
MgO	2.82	8.61	6.19	24.23	31.37	39.79
CaO	0.00	0.00	0.11	0.19	0.23	0.16
Na ₂ O	0.05	0.00	0.79	0.72	0.33	0.21
K ₂ O	0.00	0.15	0.61	1.05	0.17	0.10
Cr ₂ O ₃	70.19	63.19	63.67	0.38	0.12	0.00
NiO	0.00	0.11	0.00	0.60	0.52	0.02
原子比	0=	1	1	1	28	28
Si	0.012	0.028	0.043	6.615	6.96	7.927
Ti	0.007	0.003	0.000	0.012	0.01	0.004
Al	0.166	0.287	0.290	3.930	2.71	1.139
Fe	0.629	0.516	0.577	2.065	1.20	0.700
Mn	0.027	0.000	0.000	0.022	0.00	0.000
Mg	0.117	0.430	0.311	6.218	8.51	9.650
Ca	0.000	0.000	0.001	0.000	0.04	0.028
Na	0.003	0.000	0.052	0.211	0.11	0.076
K	0.000	0.006	0.027	0.230	0.04	0.020
Cr	1.915	1.683	1.699	0.051	0.02	0.000
Ni	0.000	0.003	0.000	0.081	0.07	0.003
Total	2.927	2.987	3.003	19.588	19.721	19.548
鉱物名	スピネル	スピネル	スピネル	緑泥石	緑泥石	緑泥石

表3-1(4) 鉱物の分析値〔西2-6 P1251, 図V-229-22〕

	1	2	3	4	5	6
SiO ₂	0.70	0.52	0.61	11.11	45.23	35.46
TiO ₂	0.00	0.15	0.11	0.00	0.26	0.15
Al ₂ O ₃	0.92	2.21	3.36	12.97	10.02	10.16
FeO	38.16	25.22	21.32	7.81	5.81	5.60
MnO	1.31	0.62	0.71	0.00	0.18	0.00
MgO	3.81	4.10	5.57	35.03	37.29	37.13
CaO	0.08	0.00	0.00	0.18	0.09	0.11
Na ₂ O	1.03	0.14	0.31	0.38	0.31	0.57
K ₂ O	0.00	0.00	0.03	0.01	0.11	0.03
Cr ₂ O ₃	51.18	66.81	65.06	0.00	0.00	0.11
NiO	0.00	0.36	0.00	0.00	0.14	0.00
原子比	0=	1	1	1	28	28
Si	0.028	0.019	0.023	7.244	7.11	7.443
Ti	0.000	0.001	0.003	0.000	0.03	0.018
Al	0.041	0.092	0.139	2.510	2.05	2.019
Fe	1.191	0.749	0.713	1.076	0.80	0.786
Mn	0.041	0.019	0.021	0.000	0.03	0.000
Mg	0.213	0.217	0.291	8.571	9.11	9.137
Ca	0.003	0.000	0.000	0.032	0.02	0.019
Na	0.074	0.010	0.023	0.121	0.10	0.181
K	0.000	0.000	0.002	0.008	0.02	0.007
Cr	1.588	1.877	1.893	0.000	0.00	0.014
Ni	0.000	0.010	0.000	0.000	0.02	0.012
Total	3.190	2.997	3.016	19.586	19.589	19.616
鉱物名	スピネル	スピネル	スピネル	緑泥石	緑泥石	緑泥石

表3-1(5) 鉱物の分析値
〔西2-7 P1251, 図V-229-61〕

	1	2	3	4
SiO ₂	36.12	11.55	12.52	38.19
TiO ₂	0.17	1.31	0.09	0.31
Al ₂ O ₃	19.75	28.1	18.01	23.07
FeO	23.07	56.04	12.92	25.1
MnO	0.08	0.00	0.11	0.33
MgO	19.82	1.06	24.35	14.26
CaO	0.36	0.11	0.11	0.25
Na ₂ O	0.08	0.26	0.14	0.11
K ₂ O	0.16	0.83	0.18	0.00
Cr ₂ O ₃	0.15	0.32	0.10	0.00
NiO	0.00	0.29	0.11	0.3
原子比	0=	28	1	28
Si	0.121	0.092	7.130	6.453
Ti	0.003	0.008	0.012	0.011
Al	1.137	0.285	3.781	4.850
Fe	3.429	0.375	1.812	3.788
Mn	0.012	0.000	0.015	0.019
Mg	5.251	0.013	6.087	3.790
Ca	0.009	0.001	0.078	0.047
Na	0.028	0.004	0.046	0.039
K	0.037	0.008	0.038	0.000
Cr	0.021	0.002	0.014	0.000
Ni	0.000	0.002	0.014	0.042
Total	19.470	7.773	18.011	19.100
鉱物名	緑泥石	?	緑泥石	緑泥石

?は緑泥石の風化鉱物と考えられるが、詳細不明。

表3-1(6) 鉱物の分析値
〔西2-8 P1251, 図V-229-57〕

	1	2	3	4
SiO ₂	40.48	40.60	38.81	38.29
TiO ₂	0.02	0.00	0.14	0.63
Al ₂ O ₃	19.89	18.93	19.71	19.11
FeO	4.82	6.15	4.50	4.78
MnO	0.05	0.18	0.00	0.20
MgO	34.31	32.62	34.21	34.70
CaO	0.12	0.00	0.14	0.10
Na ₂ O	0.18	0.28	0.10	0.39
K ₂ O	0.03	0.51	0.15	0.04
Cr ₂ O ₃	0.00	0.00	0.19	0.15
NiO	0.12	0.42	0.33	0.32
原子比	0= 28	28	28	28
Si	6.599	6.701	6.522	6.116
Ti	0.003	0.000	0.018	0.077
Al	3.821	3.676	3.812	3.753
Fe	0.656	0.889	0.625	0.655
Mn	0.007	0.026	0.000	0.027
Mg	8.335	8.012	8.361	8.485
Ca	0.021	0.000	0.025	0.018
Na	0.056	0.090	0.128	0.121
K	0.006	0.113	0.091	0.008
Cr	0.000	0.000	0.025	0.020
Ni	0.016	0.056	0.043	0.043
Total	19.520	19.563	19.653	19.656
鉱物名	緑泥石	緑泥石	緑泥石	緑泥石

表3-1(7) 鉱物の分析値
〔西2-9 P1251, 図V-229-64〕

	1	2	3	4	5
SiO ₂	47.94	47.73	48.97	48.4	48.37
TiO ₂	0.34	0.19	0.00	0.40	0.80
Al ₂ O ₃	1.93	4.37	8.28	4.58	3.72
FeO	6.16	6.10	6.71	6.94	3.91
MnO	0.31	0.21	0.28	0.00	0.00
MgO	37.49	37.15	34.54	35.17	40.77
CaO	0.00	0.22	0.13	0.14	0.02
Na ₂ O	0.93	1.39	0.51	0.57	0.87
K ₂ O	1.50	2.13	1.85	1.74	0.97
Cr ₂ O ₃	0.00	0.00	0.01	0.21	0.13
NiO	0.54	0.20	0.66	0.75	0.56
原子比	0= 11	11	11	11	11
Si	3.979	3.988	3.906	4.096	3.97
Ti	0.021	0.012	0.000	0.025	0.05
Al	0.482	0.430	0.812	0.448	0.36
Fe	0.127	0.153	0.169	0.181	0.27
Mn	0.022	0.015	0.020	0.000	0.00
Mg	1.638	1.627	1.282	1.381	1.99
Ca	0.000	0.019	0.011	0.013	0.00
Na	0.149	0.225	0.083	0.091	0.14
K	0.158	0.227	0.197	0.181	0.10
Cr	0.000	0.000	0.003	0.011	0.01
Ni	0.036	0.014	0.041	0.050	0.04
Total	9.913	10.010	9.826	9.786	9.919
鉱物名	蛇紋石	蛇紋石	蛇紋石	蛇紋石	蛇紋石

表3-1(8) 鉱物の分析値
〔西2-10 P1251, 未掲載・取上No. 34〕

	1	2	3	4	5
SiO ₂	19.01	19.48	18.92	19.3	18.81
TiO ₂	0.10	0.10	0.07	0.01	0.00
Al ₂ O ₃	5.97	5.69	6.16	7.19	5.83
FeO	1.20	2.66	1.01	0.43	0.36
MnO	0.16	0.20	0.01	0.00	0.06
MgO	45.05	41.96	44.81	43.66	46.02
CaO	0.11	0.12	0.21	0.14	0.13
Na ₂ O	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
K ₂ O	0.17	0.00	0.00	0.01	0.00
Cr ₂ O ₃	0.00	0.01	0.08	0.09	0.00
NiO	0.00	0.09	0.11	0.00	0.00
原子比	0= 11	11	11	11	11
Si	3.871	3.971	3.871	3.887	3.86
Ti	0.006	0.006	0.004	0.000	0.00
Al	0.558	0.539	0.575	0.696	0.51
Fe	0.079	0.179	0.067	0.029	0.02
Mn	0.011	0.011	0.002	0.000	0.00
Mg	5.301	5.023	5.284	5.132	5.42
Ca	0.010	0.010	0.020	0.012	0.01
Na	0.000	0.000	0.000	0.000	0.00
K	0.017	0.000	0.000	0.001	0.00
Cr	0.000	0.001	0.005	0.005	0.00
Ni	0.000	0.006	0.007	0.000	0.00
Total	8.851	8.750	8.835	8.762	8.887
鉱物名	蛇紋石	蛇紋石	蛇紋石	蛇紋石	蛇紋石

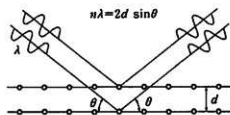
表3-1(9) 鉱物の分析値
〔西2-14 H-103 II c, カラー図版80左下〕

	1	2	3	4	5
SiO ₂	59.17	59.15	58.81	60.09	59.98
TiO ₂	0.08	0.05	0.01	0.05	0.000
Al ₂ O ₃	0.69	0.57	0.90	1.08	1.02
FeO	5.71	5.49	5.16	4.92	5.29
MnO	0.30	0.07	0.25	0.03	0.000
MgO	20.55	20.90	21.55	20.29	20.99
CaO	13.08	12.85	12.17	12.93	12.18
Na ₂ O	0.11	0.69	0.62	0.33	0.35
K ₂ O	0.08	0.11	0.19	0.18	0.18
Cr ₂ O ₃	0.00	0.02	0.17	0.06	0.03
NiO	0.08	0.01	0.18	0.00	0.07
原子比	0= 21	21	21	21	21
Si	8.380	8.358	8.304	8.431	8.42
Ti	0.009	0.005	0.001	0.006	0.00
Al	0.115	0.095	0.150	0.179	0.17
Fe	0.675	0.648	0.609	0.577	0.62
Mn	0.036	0.009	0.030	0.004	0.00
Mg	1.327	1.420	1.536	1.264	1.39
Ca	1.981	1.945	1.840	1.943	1.83
Na	0.111	0.190	0.189	0.090	0.09
K	0.011	0.020	0.031	0.031	0.03
Cr	0.000	0.002	0.019	0.007	0.00
Ni	0.010	0.001	0.020	0.000	0.01
Total	15.637	15.693	15.712	15.532	15.561
鉱物名	トレモラ 閃石	トレモラ 閃石	トレモラ 閃石	トレモラ 閃石	トレモラ 閃石

4. X線粉末回折

4-1 X線粉末回折の方法

X線回折は、鉱物の結晶構造や結晶状態に関する情報を得るための分析方法である。結晶物質に特性X線を照射すると、X線が結晶格子面で反射しお互いに干渉しあい、ブラッグの条件を満たす方向に強い回折線を示す。



$$\text{ブラッグの条件} \quad 2d \sin \theta = n \lambda$$

θ : ブラッグ角

d : 結晶粒子の面間隔

λ : X線の波長

n : 反射の次数 (整数)

この式により格子面間隔が求められる。面間隔は結晶物質の固有の値で回折X線の角度(2θ)と強度を求めることにより、結晶物質の同定ができる。

X線回折にはいくつかの方法があり、鉱物の判定・定量などには粉末回折法が有効な分析方法であり、通常適用されている。分析装置はX線ディフラクトメーターが使われる。次にX線粉末回折装置で分析するときの、試料調整法、測定法、試料の特徴などを述べる。

(1) 鉱物の同定

X線粉末回折による鉱物の同定は、鉱物がそれぞれ特有の回折線を与えるので、回折線の位置と強度を、標準鉱物の回折データと比較して判定する。標準鉱物のデータベースとしてJCPDS (Joint Committee on Powder Diffraction Standards) のPDF (Powder Data File) 粉末データファイルがあり、これを比較・対照して同定を行う。この場合、以下に述べる不定方位の回折データと比較するが、それだけでは鉱物が決定できない場合があり定方位と各処理が行われる。

(2) 不定方位法

不定方位法は、最も一般的な粉末法である。粉末試料に混在する鉱物の判定や各回折線の正確な強度の測定をするとき、広い範囲の回折角度について回折パターンを得るときなどに使われる。

試料の一部を風乾させ、鉄乳鉢で粗砕する。さらにめのう乳鉢を用いて、指先で粒子を感じない($10\mu\text{m}$ 以下)程度まで粉砕する。粉末にした試料をアルミニウム製試料ホルダーに圧入し測定に供する。

(3) 含有量の推定

回折X線の強度は、結晶相物質の含有量・鉱物の種類(化学組成、結晶構造)・結晶度・粉末粒子の形状・大きさ・方位・測定条件・混合物全体のX線吸収係数などによって決定される。これら主要な要素のみについてみても鉱物の種類によって異なり、また同族の鉱物であっても異変があり、同じ結晶面の回折強度が一定の強度を示すとは限らない。従ってX線回折より得られる結果は、あくまでも定性的なものであり、量的な評価はある程度相対的なものである。

(4) 測定条件

分析は、島津製作所製XRD6000型X線回折装置を使用した。測定条件は、X線管球Cu対陰極、カウンタモノクロメータ、管電圧30kV・管電流20mA、スリット系： $1^\circ - 0.3\text{mm} - 1^\circ$ 、走査速度 $2^\circ/\text{min}$ 、プリセットタイム1.5sec、走査範囲 不定方位 $2 \sim 65^\circ$ 定方位 $2 \sim 20^\circ$ で行った。

4-2 X線粉末回折の結果

X線粉末回折の結果を表4-1に示す。また、以下のページに回折チャートを示す。

表4-1 X線粉末回折結果一覧表

サンプルNo.					Qz	Pl	Op	Tre	Chr	Liz	Chl
番号	掲載No.	遺跡名	遺構番号	遺物名							
10	未掲載取上No.34	西島松 2	P1251	玉(破片)					○	○	
1	図IV-69	西島松 2	B54	煙道天板破片	+	△	●				
14	カラー図版80左下	西島松 2	包含層	石斧片				●			+

凡 例

●:極多量 ○:多量 △:中量 +:少量 -:微量 ?不確定

Qz:石英 Pl:斜長石 Op:蛋白石 Tre:透角閃石

Chr:クリソタイル Liz:リザルダイト Chl:緑泥石

5. 考 察

肉眼鑑定結果には、すべての分析の結果を総合して判断した岩石名を記入してある。

5-1 玉類

1) 蛇紋岩とこれに由来する岩石

これによると、玉および勾玉11資料のうち、蛇紋岩が2資料、蛇紋岩由来と考えられる緑泥石岩が4資料で、合計6資料である。

これらの蛇紋岩由来岩のほとんどはクロムを多量に含むスピネル(クロムスピネル)を含んでいることから、さらにさかのぼればかんらん岩、とくに輝石を含まないダγκかんらん岩が主体であったと考えられる。すなわち、分析した資料はかんらん岩→蛇紋岩化→緑泥石岩化というプロセスを経て形成されたものである。

北海道には神居古潭帯などに蛇紋岩が広く分布している。しかし、緑泥石岩化が岩体に広く及んでいる場所は今のところ発見されていない。

神居古潭帯では蛇紋岩にともなうロジン岩の反応帯として幅数10cm以下の規模で帯緑暗灰色の緑泥石帯が出現する(Katoh and Niida, 1983)。しかし、これは玉などに使用される緑泥石岩とは見かけが異なり、かつ極めて局所的にしか分布しないので、これらの原産地とは考えにくい。

このような大規模にAl(緑泥石は蛇紋石と異なりAlを多量に含む)が付加されるような蛇紋岩体は、地質時代に熱水変質作用を受けている古生代などの古い岩体、例えば日本では糸魚川地域を含む飛騨外縁帯(青梅-蓮華帯)やシベリアなどの大陸地域(岡村ほか, 2003)が上げられる。新潟県姫川地域の蛇紋岩体には大規模に緑泥石岩化した部分が報告されており(大村ほか, 1983)、今後これらとの比較検討が必要である。

2) ひすい

残りの玉のうち1資料はひすいである。このひすいは緑色/白色が肉眼的に入り混じるタイプではなく、全体に淡緑色を示し、ち密均質で透明感が強い。今回EDSで分析したポイントは4ポイントともひすい輝石で、オンファス輝石は分析されなかった。産地は糸魚川産と考えて肉眼観察、鉱物組成ともに矛盾はない。

3) ガラス

玉の残り3資料は人造のガラス玉である。21, 22は青紫色で23はスカイブルーを呈する。化学組成上は「21, 22」がNa₂O-CaO-SiO₂系のソーダ石灰ガラス、「23」がK₂O-SiO₂系のカリガラスである。具体的には以下のようなものである。「21, 22」はSiO₂(71~72%)が「23」(80%)より少なく、K₂O(2.7~

3.9%)も「23」(11%)より少ない。一方、CaOは「21,22」(6.9%)が多く、「23」(0.3%)が少ない。Fe₂O₃(Total)も「21,22」(1.8~2.4%)が多く、「23」(0.7%)が少ない。

Cuは「21,22」(0.1~0.2%)が少なく、「23」(1.4%)に多い。

Pbは「21,22」(0.1~0.2%)少なく、「23」(0.4%)が若干多い。

すなわち、青紫色(21,22)はFe(Fe²⁺)が多い。一方、スカイブルー(23)はCuやPbが相対的に多いということになる。ガラス玉の色の微妙な違いは、Feの酸化状態、Cu、Pbの含有量などに支配されていると考えられる。

森町の鷺ノ木4遺跡から出土したスカイブルーのガラス玉はAl₂O₃ 6%、SiO₂ 82%、K₂O 8%、CaO 0.8%、Fe₂O₃ 0.9%、CuO 1.7%、PbO 0.9%であった(森町教育委員会, 2006)。これと比べると今回のガラス玉の分析値のうち、スカイブルーを呈する「23」が鷺ノ木4遺跡のガラス玉と化学組成についてもよく似ている。

「23」の青色はFe²⁺、Cu²⁺などによる色と考えられるが青森県亀ヶ岡遺跡のガラス(縄文時代終末期)には今回と同様の径約4mmで、スカイブルーのガラス玉が出土している(鈴木, 1978)。すなわち、亀ヶ岡や鷺ノ木4と同様のガラスである可能性が高い。

4) 凝灰質珪化岩

帯褐灰色を呈する珪質細粒の岩石で、珪化した凝灰岩であると考えられる。化学分析を行っていないので、詳細は不明である。

グリーンタフ地域など熱水変質作用を受けた地域からもたらされたと考えられる。

5-2 石斧

石斧3点は緑色に変質したドレライト(粗粒玄武岩)が1点、ロジン岩が2点である。このうち、西-24(h-103, IIc)はトレモラ閃石の集合体となっている。神居古澤帯の蛇紋岩にロジン岩は伴われるが、トレモラ閃石集合体は珍しい(Katoh and Niida, 1983)。

5-3 煙道天板破片

軽石凝灰岩で、繊維状の軽石を含む。支笏火砕流堆積物の溶結凝灰岩などに類似している。

引用文献

- Katoh, T. and Niida, K. (1983): Rodingites from the Kamuikotan tectonic belt, Hokkaido. Jour. Fac. Sci., Hokkaido Univ., Ser. IV, 20, 151-169.
- 森町教育委員会 編 (2006): 「鷺ノ木4遺跡-北海道縦貫自動車道建設に伴う埋蔵文化財発掘調査」報告書, 分冊「自然科学等による諸分析」.
- 岡村 聡・加藤孝幸・寺崎康史 (2003): 今金町美利河1遺跡から出土した玉類の石質と起源. 「北海道考古学会」, 第39輯, 77-82.
- 大村一夫・山地英喜・岩槻 修・吉田亘弘・山戸武史 (1983): 新潟県姫川地域の蛇紋岩-岩盤評価の前に. 応用地質, 24, 9-24.
- 鈴木克彦 (1978): 青森県埋蔵文化財調査報告書14, 亀ヶ岡遺跡発掘調査報告書, 163-165. 青森県教育委員会.



No. 6 西島松2 P1251 覆土 図V-229-22 玉
No. 8 西島松2 P1251 覆土 図V-229-57 玉

図1-1 資料の写真



No. 2 西島松2 P46 覆土下 図V-170-4 石斧



No. 2 P46 拡大

図1-1 資料の写真(2) : ドレライト(粗粒玄武岩)



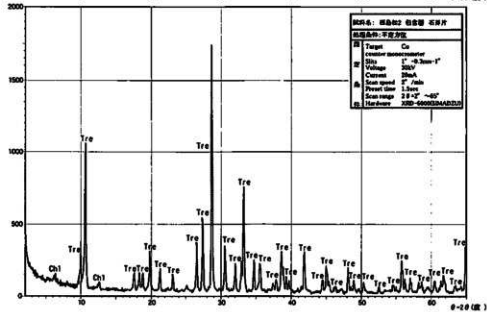
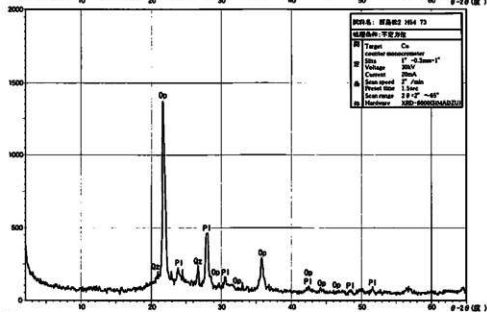
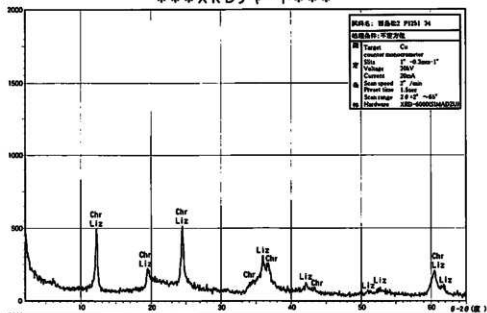
No. 3 西島松2 P46 覆土下 図V-170-5 石斧

No. 3 P46 拡大



図1-1 資料の写真(3) : ロジン岩

XRDチャート



2 西島松2遺跡出土の黒曜石製遺物の原産地分析

有限会社 遺物材料研究所

はじめに

石器石材の産地を自然科学的手法を用いて、客観的に、かつ定量的に推定し、古代の交流、交易および文化圏、交易圏を探ると言う目的で、蛍光X線分析法によりサヌカイトおよび黒曜石製遺物の石材産地推定を行なっている^{1,2)}。最近の黒曜石の伝播距離に関する研究では、伝播距離は千数百キロメートルは一般的で、6千キロメートルを推測する学者もでてきている。正確に産地を判定することは、原理原則に従って同定を行うことである。原理原則とは、同じ元素組成の黒曜石が異なった産地では生成されないという理論がないために、少なくとも遺跡から半径数千キロメートルの内にある石器の原産地の原石と遺物を比較し、必要条件と十分条件を満たす必要がある。『遺物原材とある産地の原石が一致したという「必要条件」を満たしても、他の産地の原石にも一致する可能性が残っているから、他の産地には一致しないという「十分条件」を満たして、はじめて一致した産地の原石が使用されていると言い切れる。また、十分条件を求めることにより、一致しなかった産地との交流がなかったと結論でき、考古学に対して重要な研究資料が提供される。』

産地分析の方法

先ず原石採取であるが、本来、一つの産地から産出する全ての原石を採取し分析する必要があるが現実的には不可能である。そこで、産地から抽出した数十個の原石でも、産地全ての原石を分析して比較した結果と同じ結果が推測され、また、理論的にも証明されている方法として、マハラノビスの距離を求めて行うホテリングのT2乗検定がある。次にホテリングのT2乗検定法の同定と他の方法であるクラスター判定法（同定ではなく分類）、元素散布図法（散布図範囲に入るか否かで判定）を比較してみる。

クラスター判定法はクラスターを作る産地の組み合わせを変えることにより、クラスターが変動する。例えば、A原石製遺物とA、B、C産地の原石でクラスターを作ったとき遺物はA原石とクラスターを作るが、A原石を抜いて、D、E産地の原石を加えてクラスターを作ると、遺物がE産地とクラスターを作る。このようにも、A産地が調査されていないと、遺物はE原石製遺物と判定される可能性があり結果の信頼性に疑問が生じる。また、A原石製遺物と分かっていれば、意図的にE原石とクラスターを作らないようにも出来る。このように、クラスター分析を行うには遺物の原産地を予め推測しクラスターを組み立てるの必要があり、どうしても主観的な判定になる。

元素散布図法は原石群の元素散布図の中に遺物の結果が入るか図示した方法で、原石の含有元素の違いを絶対定量値を求めて地球科学的に議論するには、地質学では最も適した方法であるが、産地分析の見地からみると、クラスター法よりさらに後退した方法である。何個の原石を分析すればその産地が正確に現されているのか不明であり、例えば分析する原石の数で、原石数の少ないときにはA産地とB産地が区別できていたのに、原石数を増やすとA産地、B産地の区別ができなくなる可能性があり（クラスター法でも同じ危険性がある）判定結果に疑問が残る。産地分析の方法としては、地質学の常識的な知識さえあればよく、火山学、堆積学など専門知識は必要ないものがよい。また、実際の分析においては非破壊でかつ遺物の形態の違いによる相対定量値の影響を評価しながら同定をおこなえることが必要である。その際必要なことは地球科学的なことは関係なく、如何に原理原則に従っ

て正確な判定を行うかである。これらの要素を含み且つクラスター法、元素散布図法の欠点を解決するために考え出されたのが、理論的に証明された判定法であるホテリングのT²乗検定法である。ある産地の原石の元素組成と遺物の元素組成が一致すれば、その産地の原石と決定できるという理論がないために、多数の産地の原石と遺物を比較し、必要条件と十分条件を満たす必要がある。

考古学では、人工品の様式が一致するという結果が非常に重要な意味があり、見える様式としての形態、文様、見えない様式として土器、青銅器、ガラスなどの人手が加わった調合素材があり一致すると言うことは古代人が意識して一致させた可能性があり、また一致すると言うことは、古代人の思考が一致すると考えてもよく、相互関係を調査する重要な意味をもつ結果である。しかし、自然の法則で決定した石材の元素組成を指標にした分類に、例えば石材産地が遺跡から近い、移動キャンプ地のルート上に位置する、産地地方との交流を示す土器が出土しているなどを十分条件に使用すると産地分析は中途半端な結果となり、遠距離伝播した石材を近くの産地と誤判定する可能性がある。人が移動させた石器の元素組成とA産地原石の元素組成が一致し、必要条件を満たしたとき、確かにA産地との交流で伝播した可能性は否定できなくなったが、偶然(産地分析法が不完全なために)に一致した可能性も大きく、またB、C、D・・・の産地でないと証拠がないために、A産地だと言い切れない。ここで、十分条件として、可能な限り地球上の全ての原産地(A、B、C、D・・・)の原石群と比較して、A産地以外の産地とは一致しないことを十分条件として証明すれば、石器がA産地の原石と決定することができる。この十分条件を肉眼観察で求めることは分類基準が各人でまちまちとなり混乱し不可能であると思われる。また、自然科学的分析を用いても、全ての産地が区別できるかは、それぞれが使用している産地分析法によって、それぞれ異なり実際に行ってみなければ分からない。産地分析の結果の信頼性は何ヶ所の原材産地の原石と客観的に比較して得られたかによるため、比較した産地が少なければ、信頼性の低い結果と言える。黒曜石、安山岩などの主成分組成は、原産地ごとに大きな差はみられないが、不純物として含有される微量成分組成には違いがあると考えられるため、微量成分を中心に元素分析を行ない、これを産地を特定する指標とした。分類の指標とする元素組成を遺物について求め、あらかじめ各原産地ごとに数十個の原石を分析して求めておいた各原石群の元素組成の平均値、分散などと遺物のそれを対比して、各平均値からの離れ具合(マハラノビスの距離)を求める。次に、古代人が採取した原石産出地点と現代人が分析のために採取した原石産出地点と異なる地点の可能性は十分に考えられる。従って、分析した有限個の原石から産地全体の無限の個数の平均値と分散を推測して判定を行うホテリングのT²乗検定を行う。この検定を全ての産地について行い、ある原石遺物原材と同じ成分組成の原石はA産地では10個中に一個みられ、B産地では一万個中に一個、C産地では百万個中に一個、D産地では・・・一個と各産地毎に求められるような、客観的な検定結果からA産地の原石を使用した可能性が高いと同定する。即ち多変量解析の手法を用いて、各産地に帰属される確率を求めて産地を同定する。今回分析した遺物は北海道恵庭市西島松498他に位置する西島松2遺跡出土の黒曜石製遺物86個で、産地分析の結果が得られたので報告する。

黒曜石原石の分析

黒曜石原石の自然面を打ち欠き、新鮮面を出し、塊状の試料を作り、エネルギー分散型蛍光X線分析装置によって元素分析を行なう。分析元素はAl、Si、K、Ca、Ti、Mn、Fe、Rb、Sr、Y、Zr、Nbの12元素をそれぞれ分析した。塊試料の形状差による分析値への影響を打ち消すために元素量の比を取り、それをもって産地を特定する指標とした。黒曜石は、Ca/K、Ti/K、Mn/Zr、Fe/Zr、Rb/Zr、Sr/Zr、Y/Zr、

Nb/Zrの比の値を産地を区別する指標としてそれぞれ用いる。黒曜石の原産地は北海道、東北、北陸、東関東、中信高原、伊豆箱根、伊豆七島の神津島、山陰、九州の各地に分布している。調査を終えた原産地を図1に示す。元素組成によってこれら原石を各原石群に分類し表1に示す。この原石群に原産地は不明の遺物で作った遺物群を加えると300個の原石群・遺物群になる。ここでは北海道地域および一部の東北地域の産地を選択して記述すると、白滝地域の原産地は、北海道紋別郡白滝村に位置し、鹿野北方2kmの採石場の赤石山の露頭、鹿野東方約2kmの幌加沢地点、また白土沢、八号沢、十勝石沢川などより転搬として黒曜石が採取できる。赤石山の大量産地の黒曜石は色に関係無く赤石山群(旧白滝第1群)にまとまる。また、あじさいの滝の露頭からは赤石山と肉眼観察では区別できない原石が採取でき、あじさいの滝群を作った(旧白滝第2群)。また、八号沢の黒曜石原石と白土沢、十勝石沢川の転搬は梨肌の黒曜石で元素組成はあじさいの滝群に似るが肌肌で区別できる。幌加沢からの転搬の中で70%は幌加沢群になり、それらは元素組成からあじさいの滝群と区別できず、残りの30%は赤石山群に一致する。置戸地域産原石は、北海道常呂郡置戸町の清水の沢林道より採取された原石であり、その元素組成は置戸・所山群にまとまり、また同町の調子府林道で採取される原石は置戸山群にまとまる。留辺蘆町のケショマップ川一帯で採取される原石はケショマップ第1、第2および第3群に分類される。また、白滝地域、ケショマップ、置戸地域産原石は、湧別川および常呂川に通じる流域にあり、両河川の流域で黒曜石の円礫が採取され、湧別川下流域から採取した黒曜石円礫247個の元素組成分類結果を表2に示した。また、中ノ島、北見大橋間の常呂川から採取した658個の円礫の中には、独特の元素組成の原石も見られ、新しい原石群を追加し分類結果を表1と表3に示した。また、湧別川の上流地域の遠軽町社名湖地域のサナブチ川流域からも独特の元素組成の原石が見られ、表1と表4に示した。十勝三股産原石は、北海道河東郡土幌町の十勝三股の十三ノ沢の谷筋および沢の中より原石が採取され、この原石の元素組成は十勝三股群にまとまる。この十勝三股産原石は十三の沢から音更川さらに十勝川に流れた可能性があり、十勝川から採取される黒曜石円礫の元素組成は、十勝三股産の原石の元素組成と相互に近似している。また、土幌町のサンケオルベ川より採取される黒曜石円礫の元素組成も十勝三股産原石の元素組成と相互に近似している。これら元素組成の近似した原石の原産地は相互に区別できず、もし遺物石材の産地分析でこの遺物の原産地が十勝三股群に同定されたとしても、これら十勝三股、音更川、十勝川、サンケオルベ川の複数の採取地点を考えなければならぬ。しかし、この複数の産地をまとめて、十勝地域としても、古代の地域間の交流を考察する場合、問題はないと考えられる。また、清水町、新得町、鹿追町にかけて広がる美瑛台地から産出する黒曜石から2個の美瑛原石群が作られた。この原石は産地近傍の遺跡で使用されている。名寄市の智南地域、智恵文川および忠烈布貯水池から上名寄にかけて黒曜石の円礫が採集される。これらを元素組成で分類すると88%は名寄第一群に、また12%は名寄第二群にそれぞれ分かれる。旭川市の近文台、台場、嵐山遺跡付近および雨文台北部などから採集される黒曜石の円礫は、20%が近文台第一群、69%が近文台第二群、11%が近文台第三群にそれぞれ分類され、それから台場の砂礫採取場からは近文台諸群に一致するもの以外に、黒、灰色系円礫も見られ、台場第1、2群を作った。また、滝川市江別乙で採集される親指大の黒曜石の礫は、元素組成で分類すると約79%が滝川群にまとまり、21%が近文台第二、三群に元素組成が一致する。滝川群に一致する元素組成の原石は、北竜市恵袋別川培本社からも採取される。秩父別町の雨竜川に開析された平野を見下す丘陵中腹の緩斜面から小円礫の黒曜石原石が採取される。それらの原石は産出状況とか礫の状態は滝川産黒曜石と同じで、秩父別第一群は滝川第一群に元素組成が一致し、第二群も滝川第二群に一致しさらに近文台第二群にも一致する。赤井川産原石は、北海道余市郡赤井川村の土木沢上流域およびこの付近の山腹より採取でき

る。ここから採取される原石の中で少球果の列が何層にも重なり石器の素材として良質とはいえないもので赤井川第1群を作り、また、球果の非常に少ない握り拳半分大の良質なもので赤井川第2群を作った。これら第1、2群の元素組成は非常に似ていて、遺物を分析したときしばしば、赤井川両群に同定される。豊泉産原石は豊浦町から産出し、元素組成によって豊泉第1、2群の2群に区別され、豊泉第2群の原石は斑晶が少なく良質な黒曜石である。豊泉産原石の使用圏は道南地方に広がり、一部は青森県に伝播している。また、青森県教育庁の斉藤岳氏提供の奥尻島幌内川産黒曜石の原石群が確立されている。出来島群は青森県西津軽郡木造町七里長浜の海岸部より採取された円礫の原石で作られた群で、この出来島群と相互に似た元素組成の原石は、岩木山の西側を流れ鯉ヶ沢地区に流入する中村川の上流で1点採取され、また、青森市の鶴ヶ坂および西津軽郡森田村鶴ばみ地区より採取されている。青森県西津軽郡深浦町の海岸とか同町の六角沢およびこの沢筋に位置する露頭より採取された原石で六角沢群を作り、また、八森山産出の原石で八森山群を作った。深浦の両群と相互に似た群は青森市戸門地区より産出する黒曜石で作られた戸門第二群である。戸門第一群、成田群、浪岡町果民の森地区より産出する大釈迦群（旧浪岡群）は赤井川産原石の第1、2群と弁別は可能であるが原石の元素組成は比較的似ている。戸門、大釈迦産黒曜石の産出量は非常に少なく、石織が作れる大きさのものが希にみられる程度であるが、鷹森群は鷹森山麓の成田地区産出の黒曜石で中には5cm大のものもみられる。また、考古学者の話題になる下湯川産黒曜石についても原石群を作った。産地分析は、日本、近隣国を含めた産地の合計300個の原石群・遺物群と比較し、必要条件と十分条件を求めて遺物の原石産地を同定する。

結果と考察

遺跡から出土した黒曜石製石器、石片は風化に対して安定で、表面に薄い水和層が形成されているにすぎないため、表面の泥を水洗いするだけで完全な非破壊分析が可能であると考えられる。黒曜石製石器で、水和層の影響を考慮するとすれば、軽い元素の分析ほど表面分析になるため、水和層の影響を受けやすいと考えられる。Ca/K、Ti/Kの両元素比の値を除いて産地分析を行なった場合と、除かずに産地分析を行った場合では、いずれの場合でも同定される産地は同じである。他の元素比の値についても風化の影響を完全に否定することができないので、得られた確率の数値にはやや不確実さを伴うが、遺物の石材産地の判定を誤るようなことはない。また、安山岩製遺物は、白っぽく表面が風化しているために、アルミナ粉末を風化面に吹き付け、新鮮面を出して分析している。今回分析した西島松2遺跡出土の黒曜石製遺物の各元素比の値を表5に示した。石器の分析結果から石材産地を同定するためには数理統計の手法を用いて原石群との比較をする。説明を簡単にするためRb/Zrの一変量だけを考えると、表5の試料番号99749番の遺物ではRb/Zrの値は1.378であり、赤石山群の〔平均値〕±〔標準偏差値〕は、 1.340 ± 0.059 である。遺物と原石群の差を赤石山群の標準偏差値 (σ) を基準にして考えると遺物は原石群の平均値から 0.64σ 離れている。ところで赤石山原産地から100ヶの原石を採ってきて分析すると、平均値から $\pm 0.64\sigma$ のずれより大きいものが52個ある。すなわち、この遺物が、赤石山群の原石から作られていたと仮定しても、 0.64σ 以上離れる確率は52%であると言える。だから、赤石山群の平均値から 0.64σ しか離れていないときには、この遺物が赤石山群の原石から作られたものでないとは、到底言いきれない。次にこの遺物を赤井川第1群と比較すると、赤井川第1群の〔平均値〕±〔標準偏差値〕は、 0.969 ± 0.060 であるので上記と同様に赤井川第1群の標準偏差値 (σ) を基準にして考えると、この遺物の赤井川第1群の平均値からの隔たりは 8σ である。これを確率の言葉で表現すると、赤井川第1群の原石を採ってきて分析したとき、平均値から 8σ 以上離

れている確率は、約一兆分の一であると言える。このように、一兆個に一個しかないような原石をたまたま採取して、この遺物が作られたとは考えられないから、この遺物は、赤井川第1群の原石から作られたものではないと断定できる。これらのことを簡単にまとめて言うと、「この遺物は赤石山群に52%の確率で帰属され、信頼限界の0.1%を満たしていることから赤石山産原石が使用されていると断定され、さらに赤井川第1群に百億分の一の低い確率で帰属され、信頼限界の0.1%に満たないことから赤井川第1群の原石でないと同定される」。遺物が一ヶ所の産地（赤石山産地）と一致したからと言って、例えば赤石山群と赤井川第1群の原石は成分が異なっている、分析している試料は原石でなく遺物であり、さらに分析誤差が大きくなる不定形（非破壊分析）であることから他の産地に一致しないとは言えない。また同種岩石の中での分類である以上、他の産地にも一致する可能性は推測される。即ちある産地（赤石山産地）に一致し必要条件を満足したと言っても一致した産地の原石とは限らないために、帰属確率による判断を表1の300個すべての原石群・遺物群について行ない十分条件を求め、低い確率で帰属された原石群の原石は使用していないとして可能性を消していくことにより、はじめて所産地の石材のみが使用されていると判定される。実際はRb/Zrといった唯一つの変数だけでなく、前述した8つの変数で取り扱うので変数間の相関を考慮しなければならない。例えば、A原産地のA群でCa元素とRb元素との間に相関がありCaの量を計ればRbの量は分析しなくても分かるようなときは、A群の石材で作られた遺物であれば、A群と比較したとき、Ca量が一致すれば当然Rb量も一致するはずである。したがって、もしRb量だけが少しくずれている場合には、この試料はA群に属していないと言わなければならない。このことを数量的に導き出せるようにしたのが相関を考慮した多変量統計の手法であるマハラノビスの距離を求めて行なうホテリングのT²検定である。これによって、それぞれの群に帰属する確率を求めて産地を同定する¹²⁾。産地の同定結果は1個の遺物に対して、黒曜石製のものについては300個の推定確率結果が得られている。今回産地分析を行った遺物の産地推定結果については低い確率で帰属された原産地の推定確率（十分条件）は紙面の都合上記入を省略しているが、本研究ではこれら産地の可能性が非常に低いことを確認したという非常に重要な意味を含んでいる。すなわち赤石山産原石と判定された遺物に対して、カムチャッカ産原石とかロシア、北朝鮮の遺跡で使用されている原石および信州和田峠産の原石の可能性を考える必要のないという結果であり、ここでは高い確率で同定された産地のみの結果を表6に記入した。原石群を作った原石試料は直径3cm以上であるが、小さな遺物試料の分析には大きな誤差範囲が含まれ、ときには原石群の元素組成のパラッキの範囲を越えて大きくなる。したがって、小さな遺物の産地推定を行なったときに、判定の信頼限界としている0.1%に達しない確率を示す場合が比較的多くみられる。この場合には、原石産地（確率）の欄の確率値に、信頼限界以下の低い確率を記した。この遺物については、記入された確率の値が原石群の中で最も大きな確率で、この確率が高い程、遺物の元素組成はその原石群の元素組成と似ていると言えるため、推定確率は低い、その原石産地と考えてはほぼ間違いないと判断されたものである。また、蛍光X線分析では、分析試料の風化による表面状態の変化（粉末の場合粒度の違い）、不定形では試料の置き方で誤差範囲を越えて分析値に影響が残り、分析値は変動し判定結果は一定しない。特に元素比組成の似た原産地同士では区別が困難で、遺物の原石産地が原石・遺物群の複数の原石産地に同定される時、および、信頼限界の0.1%の判定境界に位置する場合は、分析場所を変えて3~12回分析し最も多くの回数同定された産地を判定の欄に記している。また、判定結果には推定確率が求められているために、先史時代の交流を推測するときに、低確率（1%以下）の遺物はあまり重要に考えないなど、考古学者が推定確率をみて選択できるために、誤った先史時代交流を推測する可能性がない。今回分析した西島松2遺跡出土黒曜石製遺物86個の産地分析結果で、

84% (72個) が赤石山群に、16% (14個) が赤井川産に、それぞれ高確率で同定された。赤石山群に一致する組成の黒曜石原石は白滝地区以外に湧別川 (表2)、サナブチ川 (表4) で採取される。湧別川、サナブチ川から原石を採取し伝播したときは、伝播先の遺跡では表2、表4の割合で黒曜石製造物の産地が同定されるはずであるが、一致しないことから、西島松2遺跡に伝播した赤石山群に同定された遺物は白滝地区から伝播したと推測された。白滝地区の幌加沢遺跡地点からは、幌加沢群と赤石山群が、十勝石沢川上流部からも、赤石山群と十勝石沢川群が採取され、また北陽林道でも、赤石山群と八号沢群など複数の組成の黒曜石原石が現在採取できる。分析した遺物で赤石山群と同定された遺物の中の43%に角礫の自然面が残り、河川の円礫ではなく、露頭近くから原石が採取された可能性が推測され、赤石山群の原石のみが採取できる白滝地区の地点としては、白滝村最北部に位置する赤石山露頭付近と蜂の巣露頭付近ではないかと推測した。赤井川産と同定された遺物にも角礫部分をもつ円礫、円礫、角礫の自然面が残り、角礫の遺物は赤井川露頭から、また円礫面を持つ遺物は、土木沢から採取された可能性が推測された。西島松2遺跡では、白滝地区の赤石山露頭地区および赤井川産地地区などの地域との生活、文化情報の交換があったと推測しても産地分析の結果と矛盾しない。

参考文献

- 1) 藁科哲男・東村武信(1975), 蛍光X線分析法によるサヌカイト石器の原産地推定(II)。考古学と自然科学, 8:61-69
- 2) 藁科哲男・東村武信・鎌木義昌(1977), (1978), 蛍光X線分析法によるサヌカイト石器の原産地推定(III), (IV)。考古学と自然科学, 10, 11:53-81:33-47
- 3) 藁科哲男・東村武信(1983), 石器原材の産地分析。考古学と自然科学, 16:59-89
- 4) 東村武信(1976), 産地推定における統計的手法。考古学と自然科学, 9:77-90
- 5) 東村武信(1990), 考古学と物理化学。学生社

表1-3 各黒曜石の原産地における原石群の元素比の平均値と標準偏差値

原産地黒曜石名		分析 試数	元素比										
			Ca/Tr	Tr/A	Mg/Tr	Fe/Tr	Mn/Tr	Si/Tr	Y/Tr	Nb/Tr	Al/Tr	Str/B	
長岡	久貴ヶ池	27	0.172±0.009	0.009±0.002	0.039±0.005	1.176±0.043	0.385±0.012	0.011±0.001	0.130±0.019	0.351±0.011	0.023±0.002	2.70±0.007	
	白竹丸	29	0.171±0.007	0.063±0.002	0.033±0.006	1.171±0.035	0.399±0.012	0.013±0.005	0.129±0.011	0.356±0.012	0.022±0.003	2.75±0.008	
	白竹丸	29	0.181±0.009	0.033±0.002	0.039±0.009	1.091±0.100	1.739±0.063	0.013±0.001	0.111±0.019	0.717±0.017	0.023±0.002	2.33±0.010	
	山根	89	0.133±0.009	0.017±0.002	0.036±0.009	1.739±0.073	1.831±0.061	0.022±0.013	0.221±0.016	0.711±0.010	0.027±0.009	2.79±0.011	
	松島橋一帯	32	0.213±0.003	0.019±0.001	0.073±0.004	2.345±0.131	1.579±0.079	0.120±0.011	0.192±0.016	0.754±0.027	0.023±0.003	3.12±0.013	
	松島橋一帯	42	0.199±0.002	0.022±0.001	0.040±0.011	2.207±0.223	1.247±0.109	0.313±0.009	0.216±0.013	0.719±0.056	0.020±0.003	2.38±0.010	
	松島橋一帯	32	0.211±0.010	0.040±0.010	0.039±0.007	1.399±0.200	0.826±0.121	0.360±0.009	0.116±0.019	0.127±0.030	0.020±0.003	2.79±0.010	
	松島橋西帯	8	0.204±0.011	0.079±0.006	0.072±0.003	1.633±0.098	0.717±0.179	0.131±0.049	0.173±0.027	0.027±0.003	0.211±0.017		
	松島	11	0.201±0.011	0.069±0.010	0.011±0.009	1.711±0.049	0.523±0.030	0.195±0.019	0.091±0.022	0.119±0.029	0.027±0.002	0.233±0.011	
	中野池一帯	32	0.211±0.011	0.039±0.001	0.073±0.001	1.669±0.069	0.919±0.042	0.209±0.019	0.133±0.017	0.161±0.019	0.023±0.001	0.232±0.011	
	中野池一帯	42	0.219±0.012	0.079±0.023	0.038±0.003	1.702±0.049	0.909±0.091	0.182±0.011	0.119±0.019	0.161±0.021	0.023±0.001	0.233±0.011	
	古学池一帯	36	0.202±0.012	0.079±0.001	0.076±0.003	2.029±0.731	1.085±0.119	0.103±0.010	0.209±0.073	0.733±0.071	0.029±0.003	3.02±0.011	
	古学池一帯	8	0.123±0.010	0.073±0.007	0.049±0.017	2.797±0.271	1.119±0.132	1.411±0.192	0.162±0.040	0.209±0.053	0.031±0.003	3.67±0.010	
	古学池一帯	11	0.283±0.032	0.061±0.009	0.039±0.010	1.601±0.113	1.709±0.116	0.133±0.019	0.172±0.011	0.119±0.011	0.023±0.001	0.217±0.010	
松島	32	0.191±0.009	0.051±0.003	0.039±0.009	1.008±0.111	0.923±0.036	0.251±0.025	0.192±0.022	0.712±0.039	0.016±0.001	2.21±0.012		
榑本	大橋	74	0.198±0.012	0.011±0.002	0.011±0.002	1.799±0.061	0.912±0.036	0.191±0.020	0.133±0.014	0.133±0.014	0.023±0.001	0.719±0.010	
	小田	38	0.207±0.023	0.127±0.003	0.043±0.007	1.111±0.029	0.411±0.023	0.703±0.041	0.175±0.123	0.097±0.017	0.023±0.001	2.29±0.003	
	南園	38	0.201±0.018	0.211±0.007	0.013±0.002	0.796±0.043	0.326±0.012	0.276±0.015	0.066±0.012	0.016±0.009	0.023±0.001	2.11±0.008	
	新	11	0.254±0.009	0.211±0.006	0.033±0.003	0.791±0.039	0.329±0.017	0.275±0.019	0.069±0.011	0.033±0.009	0.029±0.003	2.19±0.008	
	大舟	33	1.531±0.139	0.065±0.033	0.073±0.009	1.011±0.160	0.247±0.011	1.288±0.082	0.090±0.018	0.611±0.017	0.029±0.002	2.92±0.009	
	尾ヶ岳	21	0.261±0.012	0.211±0.006	0.022±0.003	0.789±0.039	0.321±0.011	0.279±0.017	0.061±0.011	0.027±0.004	0.023±0.001	2.77±0.010	
	尾ヶ岳	21	0.289±0.107	0.722±0.010	0.043±0.011	0.203±0.305	0.758±0.019	1.151±0.035	0.003±0.011	0.017±0.003	0.027±0.001	1.71±0.010	
	熊石	81	0.201±0.003	0.279±0.009	0.016±0.003	1.208±0.003	0.279±0.019	0.811±0.016	0.016±0.012	0.019±0.012	0.029±0.001	0.269±0.003	
	江戸丸	53	1.600±0.182	0.091±0.030	0.040±0.019	1.077±0.347	0.253±0.013	1.345±0.191	0.098±0.019	0.010±0.008	0.031±0.001	2.95±0.012	
	江戸丸	16	1.071±0.126	0.007±0.019	0.019±0.011	0.838±0.421	0.372±0.018	1.785±0.121	0.101±0.011	0.013±0.003	0.027±0.001	2.95±0.010	
	新島	19	1.536±0.198	0.051±0.020	0.075±0.011	1.371±0.372	0.257±0.018	1.252±0.112	0.081±0.018	0.010±0.009	0.020±0.001	2.91±0.009	
	山根	28	0.208±0.021	0.167±0.008	0.021±0.008	1.027±0.068	1.021±0.098	0.361±0.027	0.102±0.027	0.027±0.003	0.023±0.001	0.317±0.008	
	鬼ノ木浄瑠璃一帯	17	0.207±0.013	0.081±0.009	0.070±0.009	1.221±0.073	1.009±0.019	0.181±0.029	0.202±0.021	0.023±0.001	0.020±0.001	2.11±0.011	
	鬼ノ木浄瑠璃二帯	38	0.201±0.013	0.091±0.008	0.066±0.019	1.710±0.093	1.242±0.046	0.793±0.048	0.205±0.020	0.017±0.008	0.022±0.001	0.223±0.009	
宍喰	熊島	26	25.156±1.119	0.091±0.173	0.013±0.002	0.808±0.002	0.009±0.001	0.153±0.005	0.015±0.019	0.000±0.000	0.023±0.001	1.16±0.007	
	熊島	15	0.180±0.009	0.063±0.005	0.017±0.008	1.011±0.079	0.916±0.051	0.189±0.032	0.201±0.031	0.011±0.002	0.022±0.001	0.254±0.011	
	熊島	15	0.217±0.010	0.106±0.006	0.017±0.008	1.008±0.071	0.781±0.031	0.129±0.019	0.235±0.020	0.039±0.007	0.011±0.001	0.274±0.012	
	熊島	12	0.201±0.012	0.176±0.005	0.017±0.007	1.011±0.007	0.189±0.031	0.813±0.019	0.143±0.023	0.038±0.023	0.023±0.001	0.289±0.011	
	日茂	42	0.202±0.010	0.153±0.008	0.022±0.001	1.178±0.010	0.712±0.025	0.186±0.025	0.100±0.016	0.029±0.013	0.019±0.001	0.273±0.008	
	五ヶ丘	32	0.208±0.021	0.189±0.006	0.019±0.003	1.179±0.061	0.765±0.027	0.183±0.021	0.108±0.015	0.029±0.013	0.019±0.001	0.273±0.008	
	上ヶ丘	11	0.409±0.008	0.107±0.017	0.033±0.008	2.312±0.215	0.189±0.013	1.101±0.058	0.017±0.009	0.022±0.009	0.029±0.001	0.281±0.011	
	平太橋	21	1.911±0.021	0.012±0.029	0.002±0.002	2.073±0.102	0.181±0.011	1.396±0.019	0.083±0.010	0.021±0.010	0.020±0.001	1.98±0.009	
	高ヶ丘	19	0.203±0.020	0.167±0.008	0.001±0.013	1.011±0.001	0.011±0.008	0.093±0.052	0.127±0.023	0.009±0.022	0.023±0.001	0.191±0.011	
	五ヶ丘	20	0.233±0.022	0.127±0.009	0.005±0.019	1.019±0.042	0.611±0.028	0.123±0.029	0.146±0.021	0.008±0.020	0.027±0.001	0.211±0.012	
	竹島	竹島山根	37	0.209±0.009	0.190±0.007	0.038±0.007	1.902±0.079	0.333±0.019	0.249±0.017	0.123±0.012	0.021±0.010	0.029±0.001	0.167±0.009
		イリスツヤ組	30	18.739±1.321	0.029±0.239	0.202±0.031	22.921±1.861	0.009±0.016	2.539±0.112	0.170±0.027	0.025±0.010	0.163±0.020	1.571±0.132
		ナホ	8	0.229±0.009	0.191±0.001	0.009±0.018	1.261±0.082	0.608±0.028	0.360±0.019	0.172±0.010	0.061±0.003	0.021±0.001	0.309±0.008
		熊島山根一	39	0.211±0.001	0.011±0.001	0.011±0.002	1.238±0.022	1.019±0.029	0.011±0.009	0.205±0.018	0.011±0.001	0.023±0.001	0.211±0.003
ウラビヤン山根群		11	0.189±0.005	0.198±0.003	0.031±0.002	1.988±0.038	0.180±0.001	0.309±0.012	0.068±0.003	0.008±0.003	0.029±0.001	0.193±0.011	
アラスカ		19	0.201±0.001	0.011±0.002	0.016±0.002	2.509±0.181	1.170±0.029	0.021±0.016	0.006±0.023	0.239±0.018	0.791±0.025	2.209±0.279	
北朝鮮		白雲山根群	36	0.151±0.009	0.067±0.003	0.019±0.003	1.911±0.029	0.208±0.013	0.081±0.005	0.151±0.013	0.333±0.012	0.027±0.001	0.300±0.003
エゾテラ		尾山山根群	12	0.113±0.005	0.227±0.016	0.013±0.001	1.013±0.060	0.345±0.011	1.101±0.012	0.008±0.006	0.160±0.002	0.028±0.001	0.173±0.003

表2 湧別川河口域の河床から採取した247個の黒曜石円礫の分類結果

原石群名	個数	百分率	備考
赤石山群	90個	36%	白滝産地赤石山群に一致
八号沢・白土沢群	120個	49%	割れ面が梨肌の黒曜石
あじさい滝群・幌加沢	31個	13%	割れ面が梨肌でないもの
ケショマップ第2群	5個	2%	
KS3遺物群	1個	0.04%	

注：8号沢、白土沢、あじさい滝、幌加沢の一部は組成が酷似し、分類は割れ面の梨肌か否かで区別した。

表3 常呂川（中ノ島～北見大橋）から採取した658個の黒曜石円礫の分類結果

原石群名	個数	百分率	備考
所山群	321個	49%	常呂川第4群に似る
置戸山群	75個	11%	常呂川第2群、常呂川第5群、IIS2遺物群に似る
ケショマップ第1群	65個	10%	FR1、FR2遺物群に似る
ケショマップ第2群	62個	9%	ケショマップ第3群、FR1、FR2遺物群に似る
ケショマップ第3群	34個	5%	ケショマップ第2群、FR1、FR2遺物群に似る
八号沢群	1個	0.2%	割れ面梨肌
常呂川第2群	14個	2%	置戸山群、高原山群、IIS2遺物群に似る
常呂川第3群	3個	0.5%	
常呂川第4群	70個	11%	KS1遺物群、所山群に似る
常呂川第5群	10個	2%	置戸山群、IIS2遺物群に似る
常呂川第6群	1個	0.2%	FI1遺物群に似る
十勝	1個	0.2%	戸門第1群、鹿森山群、大沢廻群に似る
台場第2群	1個	0.2%	ケショマップ第3群、美蔓第1群に似る

注：常呂川第2群は分析場所を変えて複数回測定して作る。

表4 サナブチ川から採取した44個の黒曜石円礫の分類結果

原石群名	個数	百分率	備考
社名沢群	42個	95%	
赤石山群	1個	2%	白滝産地赤石山群に一致
八号沢・白土沢群	1個	2%	割れ面が梨肌の黒曜石

注：8号沢、白土沢、あじさい滝、幌加沢の一部は組成が酷似し、分類は割れ面の梨肌か否かで区別した。

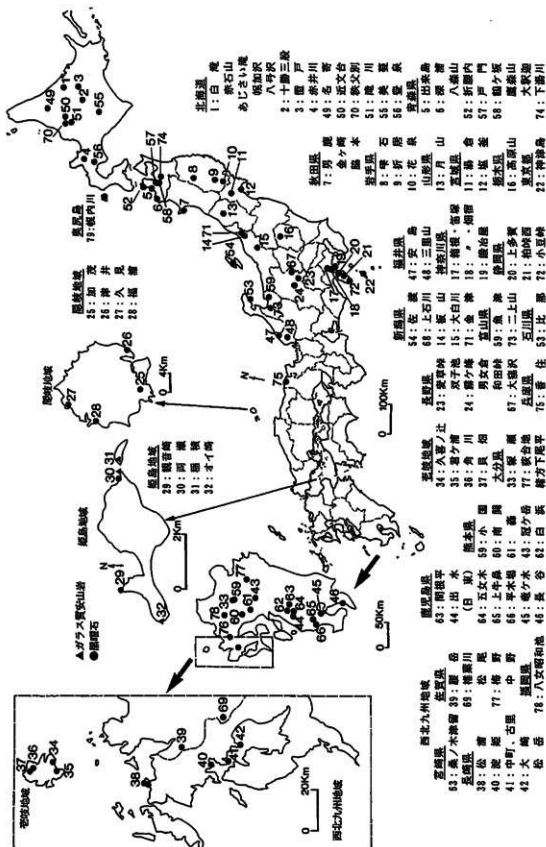


図1 黒曜石原産地

3 西島松2遺跡出土鉄器の金属考古学的調査結果

岩手県立博物館 赤沼英男

1. はじめに

西島松2遺跡は北海道恵庭市の西方に位置し、柏木川とその支流であるキトウシュメンナイ川に挟まれた標高約28mの沖積低地に立地する。平成17年度から3年に渡り、19,904㎡の調査が実施された。住居跡60軒、土坑1,406基（墓を含む）、Tピット6基、焼土454カ所、小ピット266カ所などの遺構が検出され、約52万点の遺物が出土している¹⁾。住居跡は縄文時代16軒、統縄文時代1軒、および縄文時代42軒（不明9軒含む）、土坑（墓を含む）は、近世と推定されるもの3基、縄文時代1基、統縄文時代76基、縄文時代1,326基（早期17基、前期54基、中期12基、後期111基、晩期853基、不明279基）確認されているという²⁾。

近世墓と推定されるP1349およびP1359からは、武器および漁具をはじめとする鉄器が検出された。残存状態が良好で、使用時の形態をほぼ留めているものもある。当該資料については出土後、岩手県立博物館において保存処理が行われた。処理と並行して、保存処理の過程で抽出できた微小試料を使い、金属考古学的調査を行うこととした。P1349およびP1359から出土した資料については、時期を特定するための考古学的根拠が乏しいとされている³⁾。そこで、鉄器の金属考古学的調査結果を、北海道の縄文文化期およびアイヌ文化期の遺構、東北地方北部の平安時代に比定される遺構から出土した鉄器の調査結果と比較し、鉄器地金の組成から、時代の位置づけを探ることとした。

表1 調査資料の概要

No.	資料名	検出遺構		掲載番号	推定年代
		遺構名	層位		
1	小刀	1349号土坑	埋土下位	図V-211-1	アイヌ文化期
2	刀子		床	図V-210-1	
3	鈎		床	図V-210-2	
4	小刀	1359号土坑	埋土下位	図V-211-1	アイヌ文化期
5	刀子			図V-212-3	
6	刀子			図V-212-2	
7	小刀切先			図V-211-1	
8	鈎切先			図V-212-1	
9	環状鉄製品			図V-212-6	
10	棒状鉄製品			図V-212-5	

*検出遺構、資料掲載番号、推定年代は財団法人北海道埋蔵文化財センター・土肥研品氏による。

2. 分析資料

調査資料は表1に示す10資料で、武器、漁具、および器種不明鉄器に分類される。No. 1、No. 2、No. 3、No. 6、No. 8、およびNo. 9はほぼ完形で、No. 9は棒状の資料を固定する金具の可能性がある。

3. 調査試料の抽出

調査試料の抽出は、保存処理の過程で撮影したX線透過写真を基に、残存状況が良好と判断された部位から、ダイヤモンドカッターを装着したハンドドリル（以下、ハンドドリルという）を使って、

0.05-0.2gの試料を抽出した。抽出した試料をさらに2分し大きい方を組織観察に、小さい方を化学成分分析に用いた。No. 1については3カ所、No. 2-5、およびNo. 7については2カ所から試料を抽出し、それぞれにSa₁-Sa₅の記号を付した。No. 1Sa₂およびNo. 5Sa₂については、抽出できた試料が微量のため、前者については化学成分分析のみを、後者については組織観察のみを実施した。

4. 調査方法

組織観察用試料はエポキシ樹脂に埋め込み、エメリー紙、ダイヤモンドペーストを使って研磨した。研磨面を金属顕微鏡で観察し、鉄器の製造方法を推定するうえで重要と判断された鉄器中の組織および鋼製鉄器に見出された非金属介在物を、エレクトロン・プローブ・マイクロアナライザー (EPMA: JEOL JXA 8100) で分析した。抽出した試料の半分以上がメタルによって構成されるNo. 1Sa₁₋₃、No. 2Sa₂、No. 3Sa₁₋₃、No. 4Sa₁₋₃、およびNo. 7Sa₁₋₃についてはEPMA分析終了後、ナイトール (硝酸2.5mlとエチルアルコール97.5mlの混合溶液) で腐食し、組織観察した。

化学分析用試料は表面に付着する土砂、錆をハンドドリルで丹念に削り落とし、エチルアルコール、アセトンで超音波洗浄した。試料を130℃で2時間以上乾かし、ほぼメタルからなる試料、またはメタルと錆が混在した試料については直接、錆についてはメノウ乳鉢で粉砕した後テフロン分解容器に秤量し、塩酸、硝酸、およびフッ化水素酸を使って溶解した。溶液を蒸留水で定溶とし、T. Fe (全鉄)、Cu (銅)、ニッケル (Ni)、コバルト (Co)、マンガン (Mn)、リン (P)、チタン (Ti)、錫 (Sn)、ケイ素 (Si)、砒素 (As)、カルシウム (Ca)、アルミニウム (Al)、マグネシウム (Mg)、バナジウム (V)、鉛 (Pb)、硫黄 (S)、およびモリブデン (Mo) の17元素を高周波誘導結合プラズマ発光分光分析法 (ICP-AES法: パーキンエルマー株式会社 Optima 4300) で分析した。

5. 調査結果

5-1 抽出した試料の組織観察結果

No. 1 (図1)は刀剣で、やや湾曲している。残存状況は良好で、刀装具および鞘を残している。刃部 (Sa₁) および棟部 (Sa₂) から抽出した試料の中央部にはメタルが残っていたので、ナイトールで腐食した。Sa₁から抽出した試料にはわずかであるが炭素濃度分布に差異がみられる。マクロ組織A部領域 (Reg. 1) 内部のマイクロエッチング組織は、黒く腐食されたパーライト [αFeとセメントタイト (Fe₃C) の共析組織] と金属光沢を呈するフェライトによって構成されている (図1)。マクロエッチング組織にパーライトの占める面積割合から、炭素量0.2-0.3mass%の鋼とみることができる (東北大学金属材料研究所編 1953) (佐藤編 1968)。マクロ組織B部領域 (Reg. 2) 内部はパーライトの占める面積割合がやや高く、炭素量0.3-0.5mass%の鋼と推定される。棟部から抽出した試料も炭素濃度分布が不均一で、炭素量0.3-0.4mass%と0.1-0.2mass%の鋼が混在している。Sa₁から抽出した試料のメタルにはFeO-SiO₂-Al₂O₃-CaO-K₂O-Na₂O-MgO-TiO₂系のガラス質ケイ酸塩 (G1)、Sa₂から抽出した試料のメタルには鉄チタン化合物 (XT) とガラス質ケイ酸塩によって構成される非金属介在物が見いだされている (図1、表2・3)。

No. 2Sa₂、No. 3Sa₁₋₃、およびNo. 4Sa₁₋₃から抽出した試料にも相当量のメタルが残っていたので、ナイトールでエッチングした。No. 2Sa₂から抽出した試料はその全域がほぼ一様に腐食されていて、炭素量0.3-0.4mass%の鋼、No. 3Sa₁₋₃およびNo. 4Sa₂から抽出した試料は炭素量0.1-0.3mass%の鋼、No. 7Sa₁から抽出した試料は、炭素量0.5-0.6mass%の鋼と推定される (図2-4、図7)。No. 4Sa₁およびNo. 7Sa₂のメタルはNo. 1Sa₁同様それぞれ、主として炭素量0.6-0.7mass%の鋼からなるA部と炭素量0.2-0.3mass%の鋼か

らなるB部、主として炭素量0.6-0.7mass%の鋼からなるA部と炭素量約0.1mass%程度の鋼からなるB部によって構成される(図4・7)。No. 4S₁₋₂およびNo. 7S₁₋₂A部から抽出した試料にみられるフェライトはやや針状化している。鍛伸操作の過程で、熱の影響を受けた可能性がある(東北大学金属材料研究所編 1953)(佐藤編 1968)。

No. 2S₁₋₂およびNo. 7S₁₋₂のメタルにはFeO-SiO₂-Al₂O₃-CaO-K₂O-TiO₂系またはFeO-SiO₂-Al₂O₃-CaO-K₂O-Na₂O-MgO-TiO₂系のガラス質ケイ酸塩からなる非金属介在物が見いだされている(図2、表2・3)。No. 3S₁₋₂のメタルには鉄チタン酸化物とガラス質ケイ酸塩、またはガラス質ケイ酸塩、No. 4S₁₋₂にはチタノマグネタイト(Tmag)と推定される化合物、Fe-Mg-Si-O系領域(XF)、および微細粒子が混在したガラス化した領域(Mn)、No. 7S₁₋₂にはマグネタイト(Mag)と推定される化合物、Fe-Mg-Si-O系領域(XF)、および微細粒子が混在したガラス化した領域(Mn)(図4・7)、No. 4S₁₋₂にはチタノマグネタイト(Tmag)およびマグネタイト(Mag)と推定される化合物、Fe-Mg-Si-O系領域(XF)、および微細粒子が混在したガラス化した領域(Ma)によって構成される非金属介在物が見いだされている(図4)。なお、No. 7S₁₋₂には酸化鉄(10)、Fe-Mg-Si-O系化合物、および微細粒子が混在したガラス化した領域からなる非金属介在物、No. 7S₁₋₂にはガラス質ケイ酸塩からなる非金属介在物も見いだされている(表2)。

No. 2S₁₋₂およびNo. 6S₁₋₂から抽出した試料はその全域が錆化していて、いたるところに空隙や欠落がみられる。相当に錆化が進んだ試料である。それぞれのマクロ組織領域(Reg. 1)内部には、金属光沢を呈する線状結晶(Cm)が欠落して生成したと推定される組織によって構成される、島状領域が観察される(図2・6)。これまでに行われた錆化組織の観察結果を考え合わせると(Knox, R. 1963)(佐々木・村田 1984)、島状組織はパーライト中のセメントタイト(Fe₃C)が欠落して生じた組織とみることができ(図2・6)。島状領域を錆化前の地金のパーライトとし、錆化による組織の膨脹を無視すると、錆化前の地金の炭素量は、No. 2S₁₋₂では0.2-0.4mass%、No. 6S₁₋₂では0.3-0.4mass%と推定される。上記2試料に非金属介在物を見出すことはできなかった。

No. 5S₁₋₂、No. 8S₁₋₂、No. 9S₁₋₂、およびNo. 10S₁₋₂から抽出した試料も相当に錆化が進んでいる。抽出した試料に錆化前の地金の炭素量を推定できる組織は見いだされていない。No. 5S₁₋₂には鉄チタン酸化物またはFe-Mg-Si-O系化合物によって構成される非金属介在物(図5)、No. 8S₁₋₂からは微細な鉄粒(Me)(図6)が見出されている。No. 9 S₁₋₂およびNo. 10 S₁₋₂には非金属介在物も未検出である(図8)。これまでの組織観察結果は表2の右欄に整理される。

5-2 抽出した試料の化学組成

鉄器から抽出した試料の化学組成を表2左欄に示す。No. 1S₁₋₂、No. 2S₁₋₂、No. 3S₁₋₂、No. 4S₁₋₂、およびNo. 7S₁₋₂のT. Feは95mass%以上で、メタルが分析されている。No. 1S₁₋₂およびNo. 4S₁₋₂は90mass%以上で、メタルに錆が混在した試料が分析されたことがわかる。No. 1S₁₋₂をはじめとする他の8試料のT. Feは67mass%以下で、相当に錆化が進んだ試料が分析に供されている。

No. 4S₁₋₂、No. 6S₁₋₂、およびNo. 7S₁₋₂を除く、12試料からは0.006mass%以上のNiが、No. 2S₁₋₂、No. 4S₁₋₂、No. 7S₁₋₂、およびNo. 10S₁₋₂を除く11試料からは0.005mass%以上のCuが分析されている。分析した全16試料からは、0.005mass%以上のCoが検出されている。No. 3S₁₋₂、No. 6S₁₋₂、およびNo. 9S₁₋₂からは0.2mass%以上のP、No. 1S₁₋₂、No. 3S₁₋₂、No. 5S₁₋₂、No. 8S₁₋₂、およびNo. 9S₁₋₂からは0.1mass%以上のS、No. 5S₁₋₂およびNo. 8S₁₋₂からは0.1mass%のTiが分析されている。No. 3S₁₋₂には0.008mass%のMoが含まれている。Sn、As、およびPbはいずれも0.01mass%以下であり、化学組成上の顕著な特徴はみられない。

6. 考察

6-1 鉄器の製作に使用された地金の組成

5-2で述べたとおり、No. 1-4, No. 6, およびNo. 7は亜共析鋼が配された、鋼製鉄器である。左記6資料のうち、No. 4およびNo. 7については炭素量の異なる2種類の鋼を配して製作された可能性がある。特に刃部から抽出した試料に炭素量0.6-0.7mass%の鋼組織が、棟部から抽出した試料に炭素量0.6-0.7mass%の鋼に約0.1mass%の鋼が接した組織が確認されたNo. 7についてはその可能性が高い。しかし、組織観察できた領域は微小である。炭素量の異なる鋼の使用を明確にするためには、刃部から棟部にいたる断面試料を抽出し、組織観察する必要がある。非金属介在物が検出されたNo. 5も鋼製鉄器であるが、使用された地金の炭素量は不明である。No. 8-10の3資料については、抽出した試料にメタル組織を推定できる領域を見出すことができなかつたため、当該資料が鋼製鉄器であることを指摘できる学術的根拠は得られていない。資料の器形を考え合わせると、鋼製鉄器の可能性が高いと考えられる。

6-2 鉄器地金の分類

表2から明らかなように、抽出した16試料の化学組成には相当のばらつきがみられる。表中には錆化が進んだ試料の化学組成も記載されている。このような試料について検討する場合、錆化による化学成分の溶出、化学成分の埋蔵環境下および共存する他の資料からの富化、および同一試料内における化学成分の偏析あるいは移動に留意しなければならない。しかし、分析したすべての試料についてそれぞれ化学成分の挙動を明確にすることは難しい。そこで、化学成分分析値に基づき資料分類を行う場合には、埋蔵環境下および共存する他の試料からの富化の影響が乏しい化学成分に着目し、組織観察結果を加味したうえで実施する必要がある。

錆化に伴う微量成分の挙動とともに、製作技法に伴う微量元素の挙動についても注意を払う必要がある。同一の製鉄原料を用いたとしても、製造方法、温度をはじめとする製造時の条件によって、最終的に得られる地金の化学組成が変化するからである。いうまでもなく、古代および中世の鋼製造法については不明点が多く、具体的操業形態については未解明である。原理的には原料鉱石を製錬して得られた、主として鋼からなる鉄を加熱・鍛打して純化する方法（直接製鉄法）と、原料鉄を製錬して得られた鉄鉄を脱炭して鋼を製造する方法の2つがあったといわれている⁹⁾。いずれの方法が用いられたとしても、多段階の工程を経て目的とする鋼が製造されたことは確実である。出発物質として同一の製鉄原料が使用されたとしても、製造方法や製造条件に応じ、最終的に得られる鋼の組成にはばらつきが生じる。従って、金属考古学的調査結果、とりわけ抽出した試料の化学組成を単純に比較するという解析方法では、実態を反映した資料の分類結果を得ることは難しい。製造法の如何に係わらず、地金を高精度に分類する方法の確立が不可欠である。

表2に示す化学成分のうち、Cu, Ni, およびCoの三成分は鉄よりも錆にくい金属のため、一度メタル（鉄中）に取り込まれた後はそのほとんどが鉄中にとどまる。従って、合金添加処理が行われていなかったとすると、その組成比は鋼製造法の如何に係わらず製鉄原料の組成比に近似すると推定される。最近この方法によって行われた鉄鍋地金の分類結果と、型式学的分類結果とはほぼ整合することが確かめられている（赤沼 2004）。

表2に示すNo. 1の異なる部位から抽出された3試料（Sa₁, Sa₂, およびSa₃）のT, Fe値を比較すると、Sa₃が最も大きく、Sa₁, Sa₂の順に減少する。すなわちSa₃, Sa₁, およびSa₂の順に錆化が進んでいることを示している。一方、上記3試料のCu, Ni, およびCo三成分の含有量を比較すると、NiおよびCoについては錆化が進んだ試料ほど含有量が低くなる。同様の傾向は、No. 3, No. 4, およびNo. 7から抽出した

試料のCu、Ni、およびCoにおいても認められる。No. 1の Sa_1 および Sa_2 においては、錆化が進んでいる Sa_2 でCu含有量が0.002mass%の増量が見られるが、極微量であり、埋蔵環境下からの富化があったとしてもその影響はきわめて少ない。これらの結果はCu、Ni、およびCoの三成分については埋蔵環境下からの富化の影響が乏しいことを示している。

一方、MnやP、Tiは鋼製造条件によって鋼への固溶量が変わる。同一の原料鉱石を用いたとしても鋼の製造法や製造条件によって鋼中の含有量が変わるため、製造法が不明の資料を分類する際の指標元素として使用するには不向きである(赤沼 2004:2009)。さらに、PやMnについては埋蔵環境下から富化される場合のあることが指摘されている(佐々木・村田 1984)。Sについてはこれまで埋蔵環境下からの富化についての議論がなされておらず、その挙動については不明である。そこでP、Mn、およびSの3元素については資料分類の議論から見合わせることにする。

図9(1) a_1 および図9(2) a_1 は表2から0.005mass%以上の ^{60}Ni を含有する12試料を選別し、 $[(mass\%Co)/(mass\%Ni)]$ (本稿では Cu' と記載)と $[(mass\%Cu)/(mass\%Ni)]$ (本稿では Co' と記載)を求め、それらの値をプロットした図である。図9(1) b_1 および図9(2) b_1 は同様にして、0.005mass%以上のCoを含有する全16試料の $[(mass\%Ni)/(mass\%Co)]$ (本稿では Ni'' と記載)と $[(mass\%Cu)/(mass\%Co)]$ (本稿では Cu'' と記載)を求め、それらの値をプロットした。図9(1) a_1 ・ b_1 および図9(2) a_1 ・ b_1 では非金属介在物中に鉄チタン酸化物が見いだされなかった鉄器を四角、非金属介在物中に鉄チタン酸化物が見いだされた鉄器を丸、および非金属介在物が見いだされなかった鉄器を三角で、図9(2) a_2 ・ b_2 では鋳造鉄器を菱形(\diamond)で示した。

図9(1) a_1 ・ b_1 から明らかなように、No. 1 Sa_1 、No. 2 Sa_1 、No. 3 Sa_1 、およびNo. 4 Sa_1 の5試料はほぼまとまって領域 A_1 内に分布する。No. 1 Sa_2 、No. 3 Sa_2 、およびNo. 9 Sa_1 の4試料は領域 A_1 の近傍に、No. 5 Sa_1 およびNo. 8 Sa_1 は領域 A_1 からやや離れた位置にプロットされている。No. 10 Sa_1 は図9(1) a_1 では右下方に、図9(1) b_1 では左下の離れた位置に単独で分布する。No. 7 Sa_1 は図9(1) b_1 領域 B_1 内部に、No. 5 Sa_1 は図9(1) b_1 の右上方に、No. 6 Sa_1 は図9(1) b_1 領域 A_1 の上方にそれぞれ単独でプロットされている。

No. 2、No. 3、およびNo. 7の3試料については、同一資料の異なった部位から抽出した試料のCu、Ni、およびCo三成分比がほぼ同じ値をとることから、それぞれの製作に当たってほぼ同じ組成の地金が使用された、とみることができる。No. 11については Sa_1 、 Sa_2 、 Sa_3 の3試料が、No. 4については Sa_1 および Sa_2 の2試料がやや離れた位置にある。作刀時、上記2資料については組成の異なる複数の地金が使用された可能性がある。P1349土坑から出土した資料(No. 1-3)と、P1359土坑から出土した資料(No. 4-10)の間には明瞭な化学組成上の共通性が見られない。この結果は、それぞれの土坑の年代に差異がある、あるいはそれぞれの土坑において検出された資料の来歴が異なっていた可能性が高いことを示している。なお、No. 4 Sa_1 とNo. 1 Sa_1 、No. 2 Sa_1 、No. 3 Sa_1 の三成分比がほぼ同じであるという事実、すなわち、異なった土坑から検出された鉄器の中に、ほぼ同じ組成の鉄器がみられるという事実から、西島松2遺跡ではほぼ同時代に複数の鉄器獲得ルートがあった、あるいは後代に利用目的を果たした鉄器の再利用が図られた可能性があることをもみてとれる。

比較のため、図9(1) a_1 ・ b_1 には、北海道厚真町モイ遺跡と同平取町カンカン2遺跡の縄文文化期に比定される遺構、および青森県青森市野木遺跡の平安時代の遺構から出土した鋼製鉄器をそれぞれ白抜き、暗灰色、および明灰色の記号を使って示した。一方、図9(2) a_2 ・ b_2 には、北海道厚真町モイ遺跡および北海道早来町大町2遺跡アイヌ文化期遺構出土鉄器をそれぞれ白抜き、明灰色の記号で、青森県八戸市根城跡出土資料を暗灰色、北海道上ノ国町勝山館跡出土資料を縞模様、および青森県青森市尻八館跡・同青森市浪岡城跡・同七戸町七戸城跡・北海道平取町ポロモイチャシ跡出土資料を楔印を入れ

た記号でプロットした(赤沼 2009)⁹。図9(1)a₁・b₁および図9(2)a₁・b₁から明らかなように、金属考古学的調査を実施した西島松2遺跡出土No. 1-10から抽出した試料の分布域は、図9(1)a₁・b₁、すなわち北海道の檜文文化期、東北地方北部における平安時代の遺構から出土した鉄器の分布状況に近似する。とりわけ、カンカン2遺跡からはNo. 3(鉤)とほぼ同形態の資料、およびその加工途中にあるとみなすことができる資料が検出されていて、その分布域がNo. 3とほぼ同じであること(赤沼、深澤、森岡 2008)、比較資料として掲載したアイヌ文化期出土鉄器とは分布域が異なることを考え合わせると、調査した西島松2遺跡出土鉄器は、北海道の檜文文化期における鉄器普及との関連で検討する必要がある。

7. まとめ

西島松2遺跡出土鉄器の金属考古学的調査結果を述べてきた。これまでの結果を整理すると、以下の3点を指摘できる。

- ① 調査した西島松2遺跡出土鉄器は鋼製鉄器で、刀剣類の中には炭素量の異なる鋼を用いて作られた、とみることができる資料がある。
- ② 西島松2遺跡には複数の地域から鉄器がもたらされていた可能性が高い。
- ③ 調査鉄器の地金の組成は、北海道の檜文文化期および東北地方北部の平安時代の遺構から検出された鉄器と近似する。

今後、伝世という可能性をも考慮に入れ、北海道の檜文文化期における鉄器普及の実態を解明する中で、西島松2遺跡における鉄器獲得方法を検討することにより、獲得方法の実態がみえてくると思われる。

注

- 1) 財団法人北海道埋蔵文化財センター・土肥研晶氏からのご教授による。
- 2) 古代の鋼製造法については複数の方法が提案されている。製錬産物である鉄は炭素量に応じ、鋼と鉄鉄に分類される。製錬炉で得られた鉄から極力鋼部分を抽出し、含有される不純物を除去するとともに、炭素量の増減を行って目的とする鋼を製造する。そのようにして製造された鋼を使って、製品鉄器が製作されたとする見方がある。製錬炉で直接に鋼がつくり出されるという意味でこの方法は、近世たたら吹製鉄における錡押法によって生産された鉄塊を純化する操作に近似する。また、この方法によって得られた鉄(炭素量が不均一で鉄滓が混在した鉄(主に鋼からなるが鉄鉄も混在すると考えられている))を精製し目的とする鋼に変える操作は、精錬鍛冶と呼ばれている(大澤 1984)。古代に鋼を溶解する技術は未確立であったと考えられるので(溶解温度は炭素量によって異なるが、炭素量0.1-0.2mass%の鋼を溶解するためには少なくとも炉内温度を1550℃以上に保つ必要がある)、主として鋼から成る鉄から鉄滓を分離・除去する際の基本操作は加熱・鍛打によったと推定される。組成が不均一な鉄から純化された鋼を得る操作に精錬鍛冶という用語が用いられたのは、上述の事情によるものと推察される。
野しい数の鉄仏や鉄鍋、鉄釜をはじめとする鑄造鉄器の普及が示すように、遅くとも9世紀には鉄鉄を生産する技術、すなわち炉内で生成した鉄鉄を炉外に流し出す製錬法が確立されていたとする見方が提示されている(関 1996)。得られた鉄鉄を溶解し錡型に注ぎ込むことによって鑄造鉄器が製作される。また、生産された鉄鉄を脱炭することにより鋼の製造も可能となる。この方法による鋼製造は鉄鉄を経由して鋼が製造されるという意味で、間接製鋼(鉄)法に位置づけられる(赤沼、福田 1997)(赤沼、佐々木、伊藤 2000)。
- 3) これまでの調査結果において、鉄器を埋蔵する土壌から0.005mass%以上のNiおよびCoが検出され

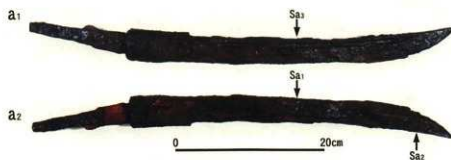
た例が未確認であることをふまえ(赤沼 2004:2009)、本稿では埋蔵環境からの富化の影響を無視できる0.005mass%以上のNiおよびCoを含有する試料を選別して議論した。

- 4) 図9(1) a_1 ・ b_1 では領域A₁およびB₁に、図9(2) a_2 ・ b_2 では領域C₁に濃密に分布する。

引用文献

- 赤沼英男 2004『出土遺物の組成からみた物質文化交流』岩手県立博物館
 赤沼英男 2009『東北地方北部および北海道出土刀剣類の形態と組成からみた日本刀成立過程』岩手県立博物館、pp. 22-59
 赤沼英男 2009「厚真町上幌内モイ遺跡出土鉄関連資料の金属考古学的調査結果」『上幌内モイ遺跡(3)-第二分冊-』厚真町教育委員会、pp. 76-141
 赤沼英男、佐々木稔、伊藤薫 2000「出土遺物からみた中世の原料鉄とその流通」『製鉄史論文集』たたら研究会編、pp. 553-576
 赤沼英男、深澤百合子、森岡健治2008「カンカン2遺跡出土鉄器の考古金属学的調査結果について」『北海道考古学第44輯』、北海道考古学会、pp. 33-44
 赤沼英男・福田豊彦 1997「鉄の生産と流通からみた北方世界」国立歴史民俗博物館研究報告、72、pp. 1-40
 大澤正巳 1984「古墳供獻鉄滓からみた製鉄の開始時期」季刊考古学、8、pp. 36-40
 佐々木稔、村田朋美 1984「古墳出土鉄器の材質と地金の製法」季刊考古学、8、pp. 27-33
 佐藤知雄編 1968『鋼の顕微鏡写真と解説』丸善株式会社
 関清 1996「古代から中世前半における鑄鉄鑄物生産」季刊考古学、57、pp. 57-60
 東北大学金属材料研究所編 1953『金属顕微鏡組織』丸善株式会社
 Knox, R. "Detection of carbide structure in the Oxide remains of ancient steel". *Archaeometry*, Vol. 6, 1963, pp. 43-45.

No. 1

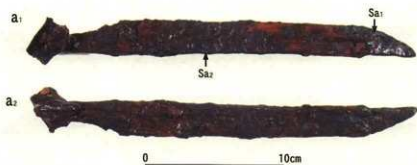


	Sa ₁	Sa ₂
マクロエッチング組織		
ミクロエッチング組織		
凹字による反射電子組成像		

図1 No. 1から抽出した試料の組織観察結果

組織観察用試料は外観の矢印を付した部分から抽出。ミクロエッチング組織はマクロエッチング組織領域(Reg. 1)および領域(Reg. 2)内部。エッチングはナイトールによる。XT=鉄チタン酸化物、GI=ガラス質ケイ酸塩。

No. 2



	Sa ₁	Sa ₂
マクロ組織		
ミクロ組織		
EDSによる反射電子組成像		

図2 No. 2から抽出した試料の組織観察結果

組織観察用試料は外観の矢印を付した部分から抽出。ミクロ組織はマクロ組織領域(Reg. 1)内部。Sa₂から抽出した試料は、ナイタールによるエッチングを実施。GI=ガラス質ケイ酸塩。

No. 3

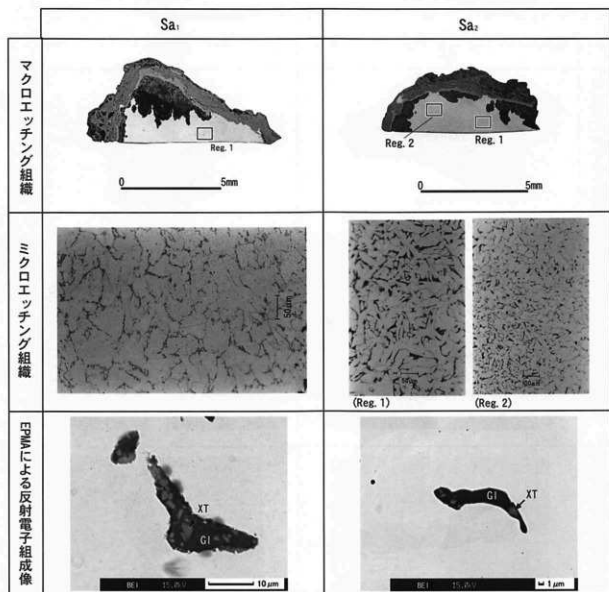
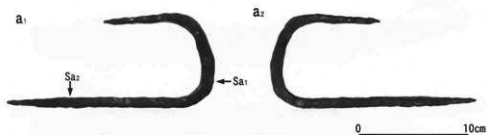
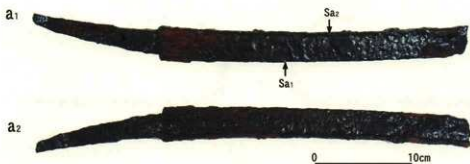


図3 No. 3から抽出した試料の組織観察結果
 組織観察用試料は外観の矢印を付した部分から抽出。ミクロエッチング組織はマクロエッチング組織領域(Reg. 1)または領域(Reg. 2)内部。エッチングはナイトールによる。XT=鉄チタン酸化物、GI=ガラス質ケイ酸塩。

No. 4



	Sa ₁	Sa ₂
マクロエッチング組織		
ミクロエッチング組織		
EDSによる反射電子組成像		

図4 No. 4から抽出した試料の組織観察結果

組織観察用試料は外観の矢印を付した部分から抽出。ミクロエッチング組織はマクロエッチング組織領域(Reg. 1)および領域(Reg. 2)内部。エッチングはナイタルによる。Mag=マグネタイト、Tmag=チタノマグネタイト、Xf=Fe-Mg-Si-O系化合物、Ma=微細粒子が混在するガラス化した領域。

No. 5

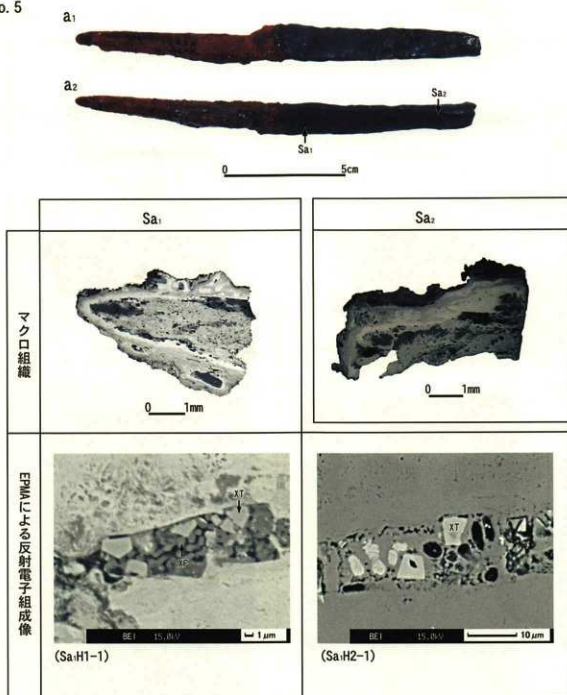


図5 No. 5から抽出した試料の組織観察結果

組織観察試料は外觀の矢印を付した部分から抽出。XT= 鉄チタン酸化物、XF=Fe-Mg-Si-O系化合物。

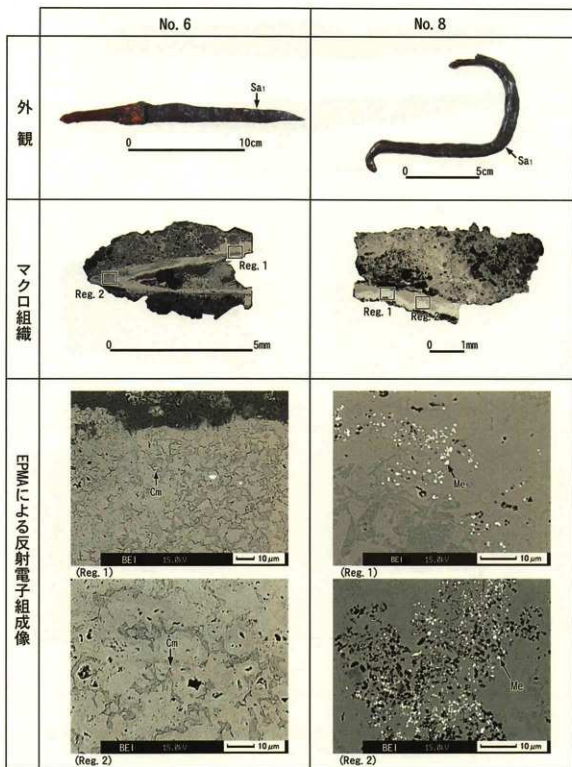


図6 No. 6・No. 8から抽出した試料の組織観察結果
 組織観察試料は外観の矢印を付した部分から抽出。ミクロ組織はマクロ組織領域(Reg. 1)および領域(Reg. 2)内部。Cm=セメントイトまたはその欠落孔、Me: 鉄粒。

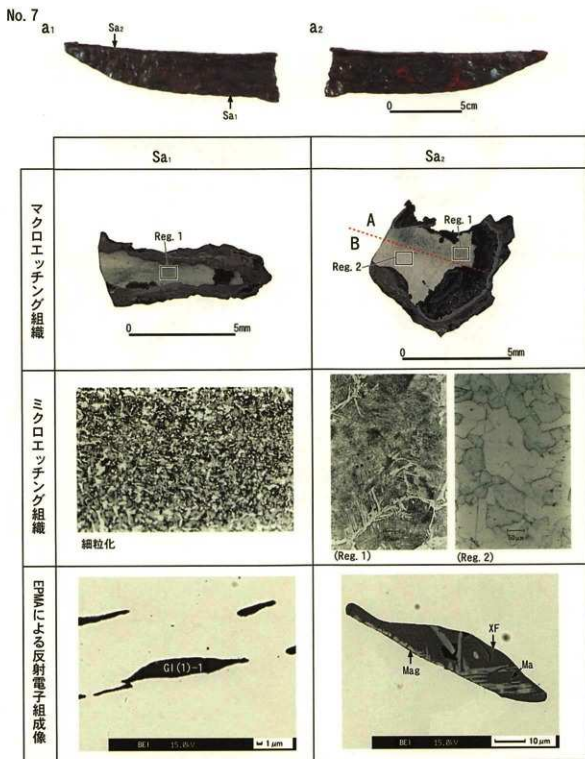


図7 No. 7から抽出した試料の組織観察結果

組織観察試料は外観の矢印を付した部分から抽出。ミクロエッチング組織はマクロエッチング組織領域(Reg. 1)または領域(Reg. 2)内部。エッチングはナイタルによる。Mag=酸化鉄(マグネタイトと推定)、XF=Fe-Si-O系化合物、GI=ガラス質ケイ酸塩、Ma=微細粒子が混在するガラス化した領域。

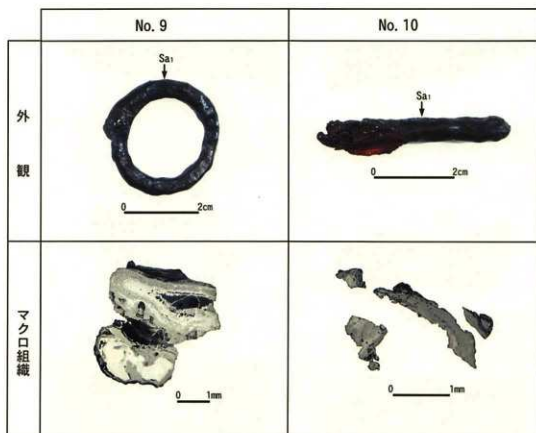


図8 No. 9・No. 10から抽出した試料の組織観察結果
組織観察試料は外観の矢印を付した部分から抽出。

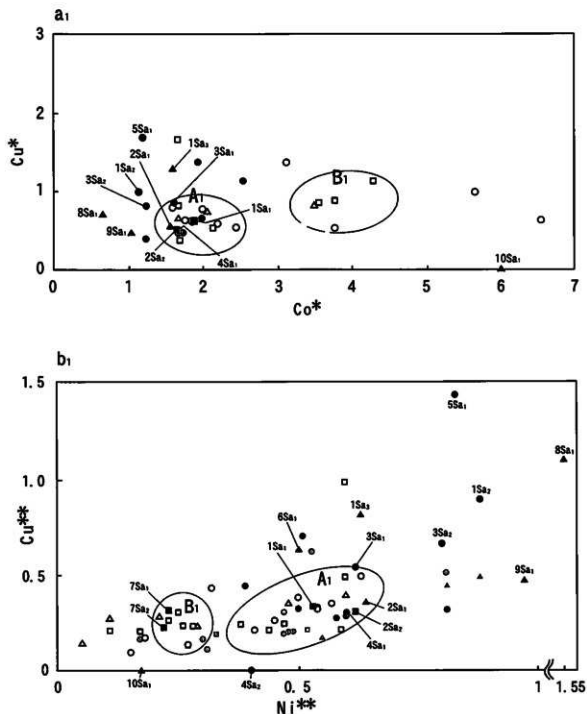


図9(1) 抽出した試料に含有されるCu・Ni・Co三成分比(撥文・平安時代鉄器との比較)

No. は表1-2に対応。Co*=(mass%Co)/(mass%Ni)、Cu*=(mass%Cu)/(mass%Ni)、Ni*=(mass%Ni)/(mass%Co)、Cu**=(mass%Cu)/(mass%Co)。四角印=非金属介在物中に鉄チタン酸化物が見いだされなかった鉄器、丸印=非金属介在物中に鉄チタン酸化物が見いだされた鉄器、三角印=非金属介在物が見いだされなかった鉄器。白抜き表記=モイ遺跡出土鉄器(例:○)、暗灰色表記=カンカン2遺跡出土鉄器(例:●)、明灰色表記=野木遺跡出土鉄器(例:◐)。

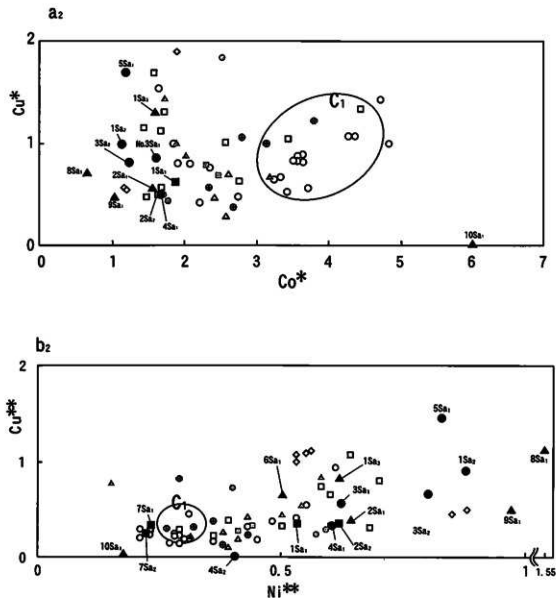


図9(2) 掘出した試料に含まれるCu・Ni・Co三成分比(アイヌ文化期鉄器との比較)

No. は表1-2に対応。Co* : (mass%Co)/(mass%Ni)、Cu* : (mass%Cu)/(mass%Ni)、Ni** : (mass%Ni)/(mass%Co)、Cu** : (mass%Cu)/(mass%Co)。四角印=非金属介在物中に鉄チタン酸化物が見いだされなかった鉄器、丸印=非金属介在物中に鉄チタン酸化物が見いだされた鉄器、三角印=非金属介在物が見いだされなかった鉄器、菱形=鑄造鉄器。白抜表記=モイ遺跡出土鉄器(例:○)、明灰色表記=大町2遺跡遺構出土鉄器(例:⊙)、暗灰色表記=根城跡出土資料(例:●)、縦横線表記=勝山館跡出土資料(例:⊕)、横印表記=青森県青森市尻八館跡・同青森市浪岡城跡・同七戸町七戸城跡・北海道平取町ポロモイチャシ跡出土資料(例:⊗)。

4 西島松2および西島松5遺跡の出土人骨

札幌医科大学 松村博文

北海道埋蔵文化財センターにより、平成15年～19年にかけて実施された恵庭市の西島松2遺跡ならびに西島松5遺跡の発掘調査において、多数の土壌から人骨が検出された。いずれも遺存状態は良くない。ほとんどが歯のみ残存、あるいは骨粉状となった人骨の陰影が認められるにすぎなかった。以下に保存状態と所見を記す。

年齢区分は青年が17歳～19歳、壮年が20歳～39歳、熟年が40歳～59歳におおむね相当する。年齢推定の結果として、時期をとらず子供の埋葬が圧倒的に多く、西島松2遺跡では縄文からアイヌ期まで混在するが年齢が推定できた5体のうち2体が子供、西島松5遺跡にいたっては年齢推定可能な12体のうち11例が未成人であった。

歯式は太実線で区切られたセルのうち、上段は上顎、下段は下顎、向かって左は被葬者の右顎、右は左顎に相当する。歯冠計測値の計測結果の表は、計測が可能であった個体のみ歯式に連結して組み入れた。MDは歯冠近遠心径(Mesiodistal Diameter)、BLは歯冠頬舌径(Buccolingual Diameter)を表す。単位はミリ・メートル(mm)である。これら両径のうち片方のみしか標記されていないものは、破損ないし脆さのため計測に制約が生じたものである。

西島松2遺跡出土分

P4 縄文時代後期、P18 縄文時代晩期後葉 いずれも性別・年齢とも不明

歯種の同定が困難な微小な歯冠のエナメル片が多数検出されている。記述できるのはヒトが埋葬されていた事実のみである。

P46 縄文時代 年齢：子供 性別：不明

骨粉状となっている頭蓋の輪郭が確認できた。ただし頭蓋冠の一部は原形をとどめている。頭頂骨はかなり薄く、明らかに子供のものである。歯については、以下の歯式で記される歯種が同定可能であった。いずれも歯冠のみ保存されている。

完全な状態で残存する歯冠はなく、上記の歯以外も数点残存するが、細かな歯冠の破片のみである。

/	/	M1	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	M1	/	/	
/	/	M1	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	P2	M1	/	/

破損と脆さのため計測は困難であった。下顎小臼歯の咬合面が観察可能であったが、咬耗はほとんどない。従って子供であることは確実といえるが、年齢と性別までは推定困難であった。

P80 縄文時代晩期後葉 年齢：青年～壮年前半(20歳前後) 性別：不明

以下の歯式で記される歯種において、完全な形で歯冠が保存されている。

	/	M2	M1	/	/	/	/	/	/	/	/	P1	P2	M1	M2	M3
	M3	M2	M1	P2	/	/	/	/	I1	/	/	/	/	M1	M2	M3
MD	10.2	10.7	12.1		6.8											

第3大臼歯の咬耗は全くない。そのほかの永久歯も1度程度である。従って被葬者の年齢は青年ないし壮年前半、おそらく20歳前後と推定される。齶歯は認められない。

P86, P98 縄文時代晩期 いずれも性別・年齢とも不明

歯種の同定が困難な微小な歯冠のエナメル片が多数検出されている。記述できるのはヒトが埋葬されていた事実のみである。

P175 縄文時代晩期後葉 年齢：壮年後半 性別：女性 (写真図版1)

墓室内では全身の陰影が確認されたが、頭部から肩甲骨にかけての部位以外はほとんど原形をとどめていない。頭蓋は下顎骨も含め骨粉化しているが、全体の形状が土と一体になって観察できる状態にある。そのなかで側頭骨と後頭骨の一部は原形のまま保存されている。顔面は眼窩の輪郭と位置が確認可能であった。下顎枝は広く傾斜は弱い。この特徴は北海道の縄文人に共通するものである。頭蓋冠は薄く、顔面も比較的清々とした印象を受ける。大臼歯の歯冠径は相当に小さいこともあわせて、被葬者の性別は女性と推定される。歯の咬耗は相当に進んでいる。第3大臼歯以外は3度から4度に達し、象牙質が大きく露出している。従って、壮年後半に達していたことは確実であろう。保存されて

MD											6.9	7.4			9.2	7.6	8.8
	/	M2	M1	P2	P1	C	/	/	/	/	I2	C	/	P2	M1	M2	M3
	/	M2	M1	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	P2	M1	M2	M3
MD			9.8												10.4	9.4	9.1

いる歯は以下の歯式で記されるとおりである。齶歯は認められない。

P262 アイヌ期 年齢：壮年後半 性別：男性 (写真図版1)

頭蓋の下半分、頭蓋冠と顔面をのぞく部位が原形をとどめている。しかし相当に脆く、クリーニングで骨のみを土から分離することは困難である。歯は脆いが比較的良好に残存しており、以下の歯が

BL			12.1												11.8		
	M3	M2	M1	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	M1	M2	M3
	M3	M2	M1	P2	P1	C	I2	I1	I1	I2	/	/	/	M1	M2	M3	
MD	10.7	11.3	12.2	6.8	6.7	7.3									12.3	11.4	

同定可能であった。

咬耗は2度ほどまで進行していることから、被葬者は壮年、おそらく後半であったと推定される。歯冠径は大きく、オトガイ高も高いことなどから、確定はできないが男性の可能性が示唆される。

P710, P1196, P1206, P1223, P1224, P1275 縄文時代晩期後葉 いずれも性別・年齢とも不明

歯種の同定が困難な微小な歯冠のエナメル片が多数検出されている。記述できるのはヒトが埋葬されていた事実のみである。

P1349 アイヌ期 年齢：子供(6歳前後) 性別：

以下の歯式で記される歯が検出されている。下記の永久歯のほか右上顎の第2乳臼歯も保存されている。

MD		8.4	10.7	5.9	6.7														
BL		10.9	11.6	7.9	8.0														
	/	M2	M1	P2	P1	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
	/	M2	M1	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
MD		11.2	11.7																
BL		10.1	11.4																

いずれも歯冠の保存状態は完全である。咬耗は乳臼歯が2度、永久歯の咬耗はほとんどない。顎骨が残存しないため萌出状況は不明であるが、おそらく6歳前後であろう。

西島松5遺跡出土分

P399, P403 縄文時代後期末葉 いずれも性別・年齢とも不明

P406 縄文時代後期後葉 性別・年齢とも不明

歯種の同定が困難な微小な歯冠のエナメル片が多数検出されている。記述できるのはヒトが埋葬されていた事実のみである。

P411 縄文時代後期後葉 年齢：子供 性別：不明

以下の歯式で記される歯が検出されている。

	/	/	M1	P2	P1	C	I2	I1	I1	I2	C	P1	P2	M1	M2	/
	/	M2	M1	P2	P1	/	/	/	/	/	/	P1	P2	M1	M2	/
MD																11.1
BL													8.2			

歯冠は触れるだけで崩壊する状態にあり、埋土と完全に分離するのは困難である。咬耗は第2大臼歯において観察が可能であったが、ほとんど咬耗していない状態にある。また第3大臼歯は検出されていない。被葬者の年齢推定は困難であるが、少なくとも子供であることはいえる。

P438 縄文時代後期後葉 年齢：不明 性別：不明

頭蓋と思われる小破片のみ残存する。

P439 縄文時代後期後葉 年齢：子供（6歳～10歳） 性別：不明

以下の歯が残存する。

M3	M2	M1	P2	P1	C	I2	I1	I1	I2	C	P1	P2	M1	M2	/
M3	M2	M1	P2	P1	C	I2	I1	I1	I2	C	P1	P2	M1	M2	/

咬耗はほとんどなく、萌出して間もない永久歯である。墓壇内ではすべての歯が検出されていたが、非常に脆く、触れるだけで崩壊する状態であった。完全な状態を維持したまま取り上げることは困難であった。第3大臼歯以外のすべての歯種がそろっていることから、被葬者は6歳から10歳の子供と推定される。

P441, P442 いずれも性別・年齢とも不明

歯種の同定が困難な微小な歯冠のエナメル片が多数検出されている。記述できるのはヒトが埋葬されていた事実のみである。

P443 縄文時代後期後葉 年齢：子供 性別：不明

小破片となった頭蓋の一部のみ残存する。そのなかで側頭骨岩様部の錐体部分が保存されている。成人にしてはサイズがかなり小さいことから子供のものと推定される。

P444 縄文時代後期後葉 年齢：12歳～14歳 性別：不明

以下の歯式で記される歯が検出されている。

/	M2	M1	P2	P1	C	I2	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
/	/	M1	P2	P1	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/

咬耗はほとんどなく、萌出して間もない永久歯である。中切歯は失われているが、それ以外は第3大臼歯以外のすべての歯種が右上顎においてそろっており、なおかつ咬合面の高さがそろった状態で歯列をなしていることから、被葬者は12歳以降の10歳代前半と推定される。齶歯などは認められない。

P445, P449, P452, P453 縄文時代後期後葉 いずれも性別・年齢とも不明

歯種の同定が困難な微小な歯冠のエナメル片が多数検出されている。記述できるのはヒトが埋葬されていた事実のみである。

P460 縄文時代後期後葉 年齢：子供（6歳～9歳） 性別：不明

以下の歯式で記される歯が検出されている。

/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
/	/	/	/	P1	/	I2	I1	I1	I2	C	P1	/	/	/	/	/	/

咬耗の全くない永久歯の前歯が残存している。乳歯は保存されていないが、これらの前歯のうち犬歯と第1小臼歯は未萌出の状態であったことが歯列の配置からわかる。従って被葬者の年齢は6歳から9歳の範囲と推定される。

P464 縄文時代後期後葉 性別・年齢とも不明

P486, P497 縄文時代後期末葉 いずれも性別・年齢とも不明

歯種の同定が困難な微小な歯冠のエナメル片が多数検出されている。記述できるのはヒトが埋葬されていた事実のみである。

P504 縄文時代後期後葉 年齢：子供（6歳～9歳） 性別：不明

以下の歯式で記される歯が検出されている。下記の永久歯のほか右上顎の第2乳臼歯も保存されている。

	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
	/	/	M1	/	/	C	I2	I1	I1	I2	/	/	P2	M1	M2	/	/
MD			11.5			7.0	3.9	5.4									
BL																	

いずれもかなり破損している。永久歯の咬耗はほとんどない。6歳～9歳の子供と推定される。

P515, P518, P519 縄文時代後期末葉 いずれも性別・年齢とも不明

P553, P554, P562 縄文時代後期後葉 いずれも性別・年齢とも不明

歯種の同定が困難な微小な歯冠のエナメル片が多数検出されている。記述できるのはヒトが埋葬されていた事実のみである。

P564 縄文時代晩期後葉 年齢：子供（13歳～15歳） 性別：女性

以下の歯式で記される歯が検出されている。

MD																	9.3	8.3	8.43	
BL																		10.7	10.2	10.0
	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	M1	M2	M3	
	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	M1	M2	M3		
MD																		9.4	10.3	
BL																	9.5	8.9	9.8	

歯根は失われているが歯冠の保存状態は完全である。いずれの第2大臼歯がわずかに咬耗していることから10歳代に達していたことは確実である。第3大臼歯も残存するが、咬耗は全くなく未萌出の状態であったと推定される。従って被葬者は13歳～15歳程度の未成人であったと推定される。歯冠サイズがかなり小さいことから、被葬者は女性の可能性が高い。

P578 縄文時代後期後葉 年齢：不明 性別：不明

頭蓋の一部であろう骨片が1点のみ残存する。

P583 縄文時代後期後葉 年齢：壮年前半 性別：不明

保存されている歯は以下の歯式で記されるとおりである。

	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/			
	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	○	M2	M3		
MD																		10.9	10.7	
BL																	9.8	9.7		

完全な状態で残存するのは2本の下顎臼歯のみである。全体的にサイズは小さいが、女性と推定するまでには至らない。上記の歯以外にも数点残存するが、細かな歯冠の破片のみである。第2大臼歯の咬耗は2度ほどであるが、第3大臼歯の咬耗はわずかであることから壮年前半の成人とみられる。齶歯は認められない。

P624 縄文時代前期 性別・年齢とも不明

歯種の同定が困難な微小な歯冠のエナメル片が多数検出されている。記述できるのはヒトが埋葬されていた事実のみである。

P655 縄文時代後期後葉 年齢：子供～青年（12歳～18歳） 性別：不明

以下の歯式で記される歯が検出されている。

	/	/	/	/	/	/	/	/	/	11	/	/	/	/	/	/	/			
	/	/	/	P2	P1	C	I2	I1	I1	I2	C	P1	P2	M1	M2	/				
MD																			11.1	
BL													8.2							

比較的多くの歯が残存しているが、非常に脆く、上下顎の咬合面を分離することは困難であった。頬側面から観察できる前歯の冠高から、咬耗はさほどすすんでいないことがわかる。第3大臼歯は検出されていない。従って被葬者が成人かどうかは不明であるが、年齢は若いと推定される。

P710 縄文時代晩期後葉 年齢：子供～青年（12歳～18歳） 性別：不明

歯列が確認されるが、いずれの歯も歯冠が相当に崩れており、歯種や左右上下の同定は困難であった。下顎大臼歯と思われる歯冠の一部が観察可能であり、咬耗はさほど進んでいないように見受けられる。被葬者は成人に達していたかどうか不明であるが、いずれにせよ年齢は若いと推定される。

P713 縄文時代後期後葉 性別・年齢とも不明

歯種の同定が困難な微小な歯冠のエナメル片が多数検出されている。記述できるのはヒトが埋葬されていた事実のみである。

P714 縄文時代後期後葉 年齢：子供～青年～壮年前半（14歳～25歳） 性別：不明

原形をとどめるのは2本の左下顎の大臼歯のみである。第2大臼歯の咬合面の咬耗は1度ほどである。被葬者は成人に達していたかどうか不明であるが、年齢は若いと推定される。

	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	PI	/	/	/	/
	/	M2	M1	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
SD		10.0																	
BL		10.1																	

P716, P745 縄文時代後期後葉 いずれも性別・年齢とも不明

歯種の同定が困難な微小な歯冠のエナメル片が多数検出されている。記述できるのはヒトが埋葬されていた事実のみである。

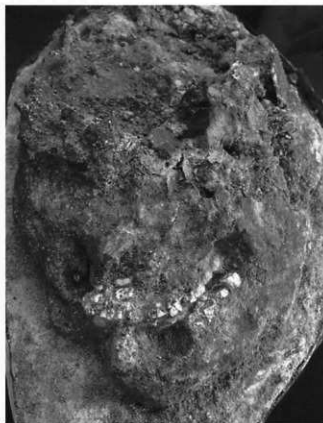
P815 縄文時代後期後葉 年齢：子供（12歳前後） 性別：不明

歯のみ残存。歯種は歯冠が崩れており、第1大臼歯と第2大臼歯以外の歯の同定は困難であった。大臼歯の歯冠の頬側面が確認できる。歯冠は歯頸から咬合面付近までの高さは高く、咬耗はさほど進んでいないように見受けられる。咬合面の高さは第1大臼歯と第2大臼歯でそろっており、第1小臼歯がまったく咬耗していないことから、被葬者は12歳前後の年齢と推定される。

図版1 西島松2遺跡出土人骨



P 262 近世の人骨 (P262出土のアイヌ期壮年男性の頭骨)



P 175 縄文時代晩期の人骨 (P175出土の縄文時代晩期後葉壮年女性の頭骨)

5 西島松2遺跡における放射性炭素年代 (AMS測定)

(株) 加速器分析研究所

1 遺跡の位置

西島松2遺跡は、北海道恵庭市(北緯42° 54' 17"、東経141° 37' 54")に所在する。

2 測定の意義

竪穴住居跡の年代を明らかにする。

3 測定対象試料

測定対象試料は、II-7床面出土の木炭(N2-1:IAAA-72190)、II-17床面出土の木炭(N2-2:IAAA-72191)、II-19床面出土の木炭(N2-3:IAAA-72192)、II-26床面出土の木炭(N2-4:IAAA-72193)、II-34床面出土の木炭(N2-5:IAAA-72194)、II-37床面出土の木炭(N2-6:IAAA-72195)、II-38床面出土の木炭(N2-7:IAAA-72196)、II-40床面出土の木炭(N2-8:IAAA-72197)、II-41床面出土の木炭(N2-9:IAAA-72198)、II-45床面出土の木炭(N2-10:IAAA-72199)、II-47床面出土の木炭(N2-11:IAAA-72200)、II-48床面出土の木炭(N2-12:IAAA-72201)、II-52床面出土の木炭(N2-13:IAAA-72202)、II-54床面出土の木炭(N2-14:IAAA-72203)、合計14点である。

4 化学処理工程

- 1) メス・ピンセットを使い、根・土等の表面的な不純物を取り除く。
- 2) AAA (Acid Alkali Acid) 処理。酸処理、アルカリ処理、酸処理により内面的な不純物を取り除く。最初の酸処理では1Nの塩酸(80℃)を用いて数時間処理する。その後、超純水で中性になるまで希釈する。アルカリ処理では0.001~1Nの水酸化ナトリウム水溶液(80℃)を用いて数時間処理する。その後、超純水で中性になるまで希釈する。最後の酸処理では1Nの塩酸(80℃)を用いて数時間処理した後、超純水で中性になるまで希釈し、90℃で乾燥する。希釈の際には、遠心分離機を使用する。
- 3) 試料を酸化銅1gと共に石英管に詰め、真空下で封じ切り、500℃で30分、850℃で2時間加熱する。
- 4) 液体窒素とエタノール・ドライアイスの温度差を利用し、真空ラインで二酸化炭素(CO₂)を精製する。
- 5) 精製した二酸化炭素から鉄を触媒として炭素のみを抽出(水素で還元)し、グラファイトを作製する。
- 6) グラファイトを内径1mmのカソードにハンドプレス機で詰め、それをホイールにはめ込み、加速器に装着し測定する。

5 測定方法

測定機器は、(株) 加速器分析研究所の¹⁴C-AMS専用装置を使用する。測定では、米国国立標準局(NIST)から提供されたシュウ酸(HO, II)を標準試料とする。この標準試料とバックグラウンド試料の測定も同時に実施する。また、加速器により¹³C/¹²Cの測定も同時に行う。

参考資料：暦年較正用年代

IAA Code No.	試料番号	Libby Age (yrBP)		
IAAA-72190	N2-1	1305	±	28
IAAA-72191	N2-2	1251	±	27
IAAA-72192	N2-3	1170	±	26
IAAA-72193	N2-4	1204	±	27
IAAA-72194	N2-5	1224	±	26
IAAA-72195	N2-6	1229	±	26
IAAA-72196	N2-7	1187	±	27
IAAA-72197	N2-8	1228	±	27
IAAA-72198	N2-9	1245	±	27
IAAA-72199	N2-10	1265	±	27
IAAA-72200	N2-11	1228	±	29
IAAA-72201	N2-12	1332	±	27
IAAA-72202	N2-13	1295	±	26
IAAA-72203	N2-14	1262	±	27

ここに記載するLibby Age (年代値) と誤差は下1桁を丸めない値です。

試料番号	試料	出土地点	層位	Code No.	前処理	暦年較正値 (yrBP - 丸め込みなし)	暦年較正1σ (yrca1BP)	暦年較正2σ (yrca2BP)
N2-1	木炭	H-7	床面	IAAA-72190	AAA	1305 ± 28	660-710AD (47. 7%) 740-770AD (20. 5%)	650-780AD (95. 4%)
N2-2	木炭	H-17	床面	IAAA-72191	AAA	1251 ± 27	685-755AD (51. 0%) 760-780AD (14. 2%)	670-870AD (95. 4%)
N2-3	木炭	H-19	床面	IAAA-72192	AAA	1170 ± 26	780-790AD (5. 7%) 800-900AD (62. 5%)	770-900AD (82. 1%) 910-970AD (13. 0%)
N2-4	木炭	H-20	床面	IAAA-72193	AAA	1204 ± 27	775-870AD (68. 2%)	710-750AD (6. 1%) 760-900AD (89. 3%)
N2-5	木炭	H-34	床面	IAAA-72194	AAA	1224 ± 26	720-740AD (10. 0%) 770-870AD (57. 6%)	690-750AD (22. 7%) 760-890AD (72. 7%)
N2-6	木炭	H-37	床面	IAAA-72195	AAA	1229 ± 26	710-750AD (18. 0%) 760-870AD (50. 2%)	690-750AD (28. 2%) 760-890AD (68. 2%)
N2-7	木炭	H-38	床面	IAAA-72196	AAA	1187 ± 27	780-790AD (7. 0%) 800-900AD (61. 2%)	770-900AD (92. 1%) 920-950AD (3. 3%)
N2-8	木炭	H-40	床面	IAAA-72197	AAA	1228 ± 27	710-750AD (16. 0%) 760-870AD (51. 6%)	690-750AD (28. 0%) 760-890AD (67. 4%)
N2-9	木炭	H-41	床面	IAAA-72198	AAA	1245 ± 27	680-780AD (61. 2%) 790-810AD (7. 0%)	680-870AD (95. 4%)
N2-10	木炭	H-45	床面	IAAA-72199	AAA	1265 ± 27	685-755AD (59. 1%) 760-775AD (9. 1%)	660-820AD (95. 4%)
N2-11	木炭	H-47	床面	IAAA-72200	AAA	1228 ± 29	710-750AD (18. 4%) 760-870AD (51. 8%)	680-890AD (95. 4%)
N2-12	木炭	H-48	床面	IAAA-72201	AAA	1332 ± 27	650-690AD (67. 3%) 750-780AD (0. 9%)	640-720AD (80. 7%) 740-770AD (11. 7%)
N2-13	木炭	H-52	床面	IAAA-72202	AAA	1295 ± 26	670-715AD (44. 4%) 745-770AD (23. 8%)	660-780AD (95. 4%)
N2-14	木炭	H-54	床面	IAAA-72203	AAA	1262 ± 27	685-755AD (58. 1%) 760-775AD (10. 1%)	660-820AD (93. 6%) 840-860AD (1. 8%)

5 西島松2遺跡における放射性炭素年代 (AMS測定)

IAA Code No.	試料	BP年代および炭素の同位体比
IAAA-72197 #2042-8	試料採取場所 : 西島松2遺跡 H-40 床面 試料形態 : 木炭 試料名(番号) : S2-8	Libby Age (yrBP) : 1,230 ± 30 $\delta^{13}C$ (‰) , (加減器) = -24.71 ± 0.53 $\Delta^{13}C$ (‰) = -141.8 ± 2.9 pMC (%) = 85.82 ± 0.29
	(参考) $\delta^{13}C$ の補正無し	$\delta^{13}C$ (‰) = -141.3 ± 2.8 pMC (%) = 85.87 ± 0.28 Age (yrBP) : 1,220 ± 30
IAAA-72198 #2042-9	試料採取場所 : 西島松2遺跡 H-41 床面 試料形態 : 木炭 試料名(番号) : S2-9	Libby Age (yrBP) : 1,250 ± 30 $\delta^{13}C$ (‰) , (加減器) = -27.18 ± 0.49 $\Delta^{13}C$ (‰) = -143.7 ± 3 pMC (%) = 85.63 ± 0.3
	(参考) $\delta^{13}C$ の補正無し	$\delta^{13}C$ (‰) = -147.5 ± 2.8 pMC (%) = 85.25 ± 0.28 Age (yrBP) : 1,280 ± 30
IAAA-72199 #2042-10	試料採取場所 : 西島松2遺跡 H-45 床面 試料形態 : 木炭 試料名(番号) : S2-10	Libby Age (yrBP) : 1,280 ± 30 $\delta^{13}C$ (‰) , (加減器) = -25.24 ± 0.5 $\Delta^{13}C$ (‰) = -145.7 ± 3 pMC (%) = 85.43 ± 0.3
	(参考) $\delta^{13}C$ の補正無し	$\delta^{13}C$ (‰) = -146.1 ± 2.8 pMC (%) = 85.39 ± 0.28 Age (yrBP) : 1,270 ± 30
IAAA-72200 #2042-11	試料採取場所 : 西島松2遺跡 H-47 床面 試料形態 : 木炭 試料名(番号) : S2-11	Libby Age (yrBP) : 1,230 ± 30 $\delta^{13}C$ (‰) , (加減器) = -29.56 ± 0.42 $\Delta^{13}C$ (‰) = -141.8 ± 3.1 pMC (%) = 85.82 ± 0.31
	(参考) $\delta^{13}C$ の補正無し	$\delta^{13}C$ (‰) = -140.8 ± 3 pMC (%) = 85.02 ± 0.3 Age (yrBP) : 1,300 ± 30
IAAA-72201 #2042-12	試料採取場所 : 西島松2遺跡 H-48 床面 試料形態 : 木炭 試料名(番号) : S2-12	Libby Age (yrBP) : 1,330 ± 30 $\delta^{13}C$ (‰) , (加減器) = -24.18 ± 0.47 $\Delta^{13}C$ (‰) = -152.8 ± 2.9 pMC (%) = 84.72 ± 0.29
	(参考) $\delta^{13}C$ の補正無し	$\delta^{13}C$ (‰) = -151.4 ± 2.8 pMC (%) = 84.86 ± 0.28 Age (yrBP) : 1,320 ± 30
IAAA-72202 #2042-13	試料採取場所 : 西島松2遺跡 H-52 床面 試料形態 : 木炭 試料名(番号) : S2-13	Libby Age (yrBP) : 1,300 ± 30 $\delta^{13}C$ (‰) , (加減器) = -20.63 ± 0.32 $\Delta^{13}C$ (‰) = -149 ± 2.8 pMC (%) = 85.1 ± 0.28
	(参考) $\delta^{13}C$ の補正無し	$\delta^{13}C$ (‰) = -141.3 ± 2.7 pMC (%) = 85.87 ± 0.27 Age (yrBP) : 1,220 ± 30
IAAA-72203 #2042-14	試料採取場所 : 西島松2遺跡 H-54 床面 試料形態 : 木炭 試料名(番号) : S2-14	Libby Age (yrBP) : 1,260 ± 30 $\delta^{13}C$ (‰) , (加減器) = -24.44 ± 0.43 $\Delta^{13}C$ (‰) = -145.4 ± 2.9 pMC (%) = 85.46 ± 0.29
	(参考) $\delta^{13}C$ の補正無し	$\delta^{13}C$ (‰) = -144.4 ± 2.8 pMC (%) = 85.56 ± 0.28 Age (yrBP) : 1,250 ± 30

IAA Code No.	試料	BP年代および炭素の同位体比
IAAA-72190 #2042-1	試料採取場所：西島松2遺跡 II-7 床面 試料形態：木炭 試料名(番号)：N2-1	Libby Age (yrBP) : 1,310 ± 30 $\delta^{13}\text{C}$ (‰), (加速器) = -29.89 ± 0.44 $\Delta^{13}\text{C}$ (‰) = -150 ± 3 pMC (%) = 85 ± 0.3
	(参考) $\delta^{13}\text{C}$ の補正無し	$\delta^{13}\text{C}$ (‰) = -158.5 ± 2.8 pMC (%) = 84.15 ± 0.28 Age (yrBP) : 1,390 ± 30
IAAA-72191 #2042-2	試料採取場所：西島松2遺跡 II-17 床面 試料形態：木炭 試料名(番号)：N2-2	Libby Age (yrBP) : 1,250 ± 30 $\delta^{13}\text{C}$ (‰), (加速器) = -25.35 ± 0.3 $\Delta^{13}\text{C}$ (‰) = -144.3 ± 2.9 pMC (%) = 85.57 ± 0.29
	(参考) $\delta^{13}\text{C}$ の補正無し	$\delta^{13}\text{C}$ (‰) = -144.9 ± 2.9 pMC (%) = 85.51 ± 0.29 Age (yrBP) : 1,260 ± 30
IAAA-72192 #2042-3	試料採取場所：西島松2遺跡 II-19 床面 試料形態：木炭 試料名(番号)：N2-3	Libby Age (yrBP) : 1,170 ± 30 $\delta^{13}\text{C}$ (‰), (加速器) = -27.07 ± 0.29 $\Delta^{13}\text{C}$ (‰) = -135.6 ± 2.9 pMC (%) = 86.44 ± 0.29
	(参考) $\delta^{13}\text{C}$ の補正無し	$\delta^{13}\text{C}$ (‰) = -139.2 ± 2.8 pMC (%) = 86.08 ± 0.28 Age (yrBP) : 1,200 ± 30
IAAA-72193 #2042-4	試料採取場所：西島松2遺跡 II-26 床面 試料形態：木炭 試料名(番号)：N2-4	Libby Age (yrBP) : 1,200 ± 30 $\delta^{13}\text{C}$ (‰), (加速器) = -26.85 ± 0.31 $\Delta^{13}\text{C}$ (‰) = -139.2 ± 3 pMC (%) = 86.08 ± 0.3
	(参考) $\delta^{13}\text{C}$ の補正無し	$\delta^{13}\text{C}$ (‰) = -142.4 ± 2.9 pMC (%) = 85.78 ± 0.29 Age (yrBP) : 1,230 ± 30
IAAA-72194 #2042-5	試料採取場所：西島松2遺跡 II-34 床面 試料形態：木炭 試料名(番号)：N2-5	Libby Age (yrBP) : 1,220 ± 30 $\delta^{13}\text{C}$ (‰), (加速器) = -21.91 ± 0.38 $\Delta^{13}\text{C}$ (‰) = -141.3 ± 2.8 pMC (%) = 85.87 ± 0.28
	(参考) $\delta^{13}\text{C}$ の補正無し	$\delta^{13}\text{C}$ (‰) = -135.9 ± 2.8 pMC (%) = 86.41 ± 0.28 Age (yrBP) : 1,170 ± 30
IAAA-72195 #2042-6	試料採取場所：西島松2遺跡 II-37 床面 試料形態：木炭 試料名(番号)：N2-6	Libby Age (yrBP) : 1,230 ± 30 $\delta^{13}\text{C}$ (‰), (加速器) = -24.33 ± 0.41 $\Delta^{13}\text{C}$ (‰) = -141.9 ± 2.9 pMC (%) = 85.81 ± 0.29
	(参考) $\delta^{13}\text{C}$ の補正無し	$\delta^{13}\text{C}$ (‰) = -140.7 ± 2.8 pMC (%) = 85.93 ± 0.28 Age (yrBP) : 1,220 ± 30
IAAA-72196 #2042-7	試料採取場所：西島松2遺跡 II-38 床面 試料形態：木炭 試料名(番号)：N2-7	Libby Age (yrBP) : 1,190 ± 30 $\delta^{13}\text{C}$ (‰), (加速器) = -24.27 ± 0.45 $\Delta^{13}\text{C}$ (‰) = -137.4 ± 3 pMC (%) = 86.26 ± 0.3
	(参考) $\delta^{13}\text{C}$ の補正無し	$\delta^{13}\text{C}$ (‰) = -138.1 ± 2.8 pMC (%) = 86.39 ± 0.28 Age (yrBP) : 1,180 ± 30

6 算出方法

年代値の算出には、Libbyの半減期(5568年)を使用する。 ^{14}C 年代(Libby Age: yrBP)は、過去の大气中 ^{14}C 濃度が一定であったと仮定して測定され、1950年を基準年(0yrBP)として測る年代である。この値は、 $\delta^{14}\text{C}$ によって補正された値である。 ^{14}C 年代と誤差は、1桁目を四捨五入して10年単位で表示される。また、 ^{14}C 年代の誤差($\pm 1\sigma$)は、試料の ^{14}C 年代がその誤差範囲に入る確率が68.2%であることを意味する。

同位体比は、いずれも基準値からのずれを千分偏差(‰:パーミル)で表される。 $\delta^{14}\text{C}$ は、試料炭素の ^{14}C 濃度($^{14}\text{C}/^{12}\text{C}$)を測定し、基準試料からのずれを計算する。測定には質量分析計あるいは加速器を用いる。加速器により $^{14}\text{C}/^{12}\text{C}$ を測定した場合には表中に(加速器)と注記する。また、 $\Delta^{14}\text{C}$ は、試料炭素が $\delta^{14}\text{C} = -25.0$ (‰)であるときの ^{14}C 濃度に換算した上で計算した値である。pMC(percent Modern Carbon)は、 ^{14}C 濃度の現代炭素に対する割合を示す。

年代が既知の試料の ^{14}C 濃度を元に描かれた較正曲線と照らし合わせ、過去の ^{14}C 濃度変化などを補正し、実年代に近づけた値を暦年較正年代という。暦年較正年代の計算では、IntCal04データベース(Reimer et al 2004)を用い、OxCal v3.10較正プログラム(Bronk Ramsey 1995 Bronk Ramsey 2001 Bronk Ramsey, van der Plicht and Weninger 2001)を使用した。暦年較正年代は、14C年代に対応する較正曲線上の暦年代範囲であり、1標準偏差($1\sigma = 68.2\%$)あるいは2標準偏差($2\sigma = 95.4\%$)で表示される。暦年較正プログラムに入力される値は、下一桁を四捨五入していない ^{14}C 年代値である。

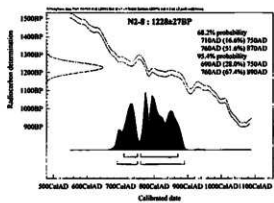
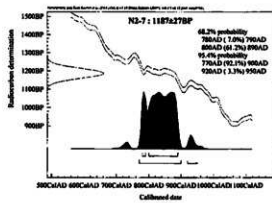
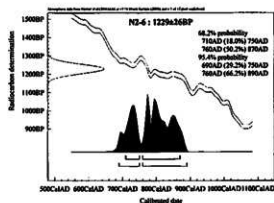
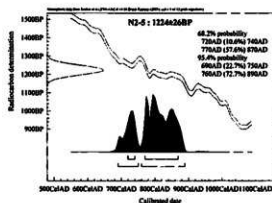
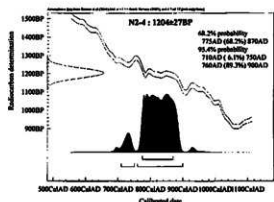
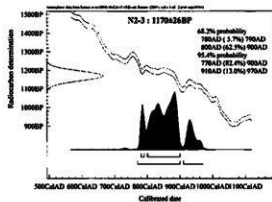
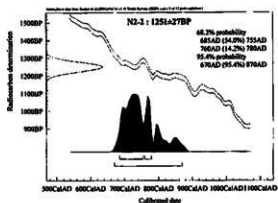
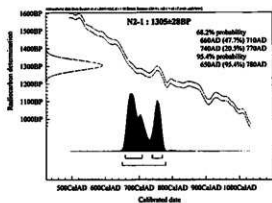
7 測定結果

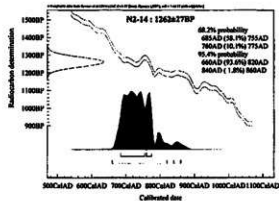
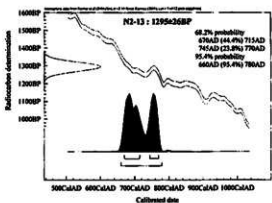
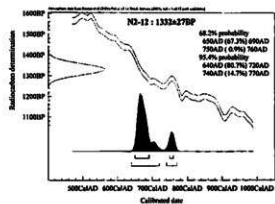
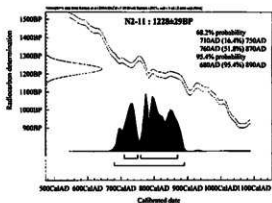
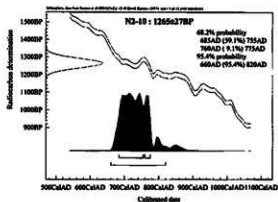
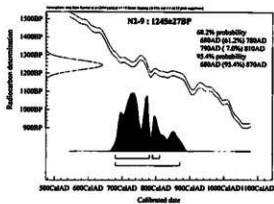
住居跡床面出土の木炭の ^{14}C 年代は、II-7が 1310 ± 30 yrBP (N2-1: IAAA-72190)、II-17が 1250 ± 30 yrBP (N2-2: IAAA-72191)、II-19が 1170 ± 30 yrBP (N2-3: IAAA-72192)、II-26が 1200 ± 30 yrBP (N2-4: IAAA-72193)、II-34が 1220 ± 30 yrBP (N2-5: IAAA-72194)、II-37が 1230 ± 30 yrBP (N2-6: IAAA-72195)、II-38が 1190 ± 30 yrBP (N2-7: IAAA-72196)、II-40が 1230 ± 30 yrBP (N2-8: IAAA-72197)、II-41が 1250 ± 30 yrBP (N2-9: IAAA-72198)、II-45が 1260 ± 30 yrBP (N2-10: IAAA-72199)、II-47が 1230 ± 30 yrBP (N2-11: IAAA-72200)、II-48が 1330 ± 30 yrBP (N2-12: IAAA-72201)、II-52が 1300 ± 30 yrBP (N2-13: IAAA-72202)、II-54が 1260 ± 30 yrBP (N2-14: IAAA-72203)である。

暦年較正年代($1\sigma = 68.2\%$)は、幾らかの時期差が認められるものの、全ての試料が650~900ADに含まれる値であり、非常にまとまっている。試料の炭素含有率は65~70%程と十分であり、化学処理および測定内容にも問題がないことから妥当な年代と考えられる。

参考文献

- Stuiver M. and Polash H.A. 1977 Discussion: Reporting of 14C data, *Radiocarbon* 19, 355-363
- Bronk Ramsey C. 1995 Radiocarbon calibration and analysis of stratigraphy: the OxCal Program, *Radiocarbon* 37(2), 425-430
- Bronk Ramsey C. 2001 Development of the Radiocarbon Program OxCal, *Radiocarbon* 43(2A), 355-363
- Bronk Ramsey C., van der Plicht J. and Weninger B. 2001 'Wiggle Matching' radiocarbon dates, *Radiocarbon* 43(2A), 381-389
- Reimer, P.J. et al. 2004 IntCal04 terrestrial radiocarbon age calibration, 0-26cal kyr BP, *Radiocarbon* 46, 1029-1058





6 西島松2遺跡の火山灰の対比

- とくに縄文時代晩期の土坑覆土中に産出する軽石質火山灰について -

花岡 正光 (第1調査部第1調査課)

本遺跡で四層の降下火山灰が認められた。これらのうちの一層は縄文時代晩期の土坑覆土中に認められることが多い。この火山灰は柏木川4遺跡の「火山灰5」と同じ火山灰で、樽前山起源のTa-c3に對比される可能性が高い。

試料と試料の処理

火山灰産出地点の柱状図と試料採取位置を図1に示す。本遺跡の火山灰層序は、本遺跡から南西方向約2kmに位置する柏木川4遺跡と同じである(図1)。柏木川4遺跡の「火山灰4」は本遺跡では確認していない。

土坑覆土中の火山灰はP752から採取したものを検鏡、分析に供した。試料は、水洗→10%HC1処理→超音波洗浄→水洗→乾燥→篩い分けの後、検鏡用プレパラートとEPMA分析用研磨薄片を製作した。

P752の火山灰の記載

検鏡結果を表1に、分析結果を表2と図2に示す。表と図には、比較のために柏木川4遺跡の「火山灰5」の結果も掲載している。

火山灰は層厚約1cmで、覆土中に薄いレンズ状をなして産出する。粗粒砂～極粗粒砂サイズの軽石に富み、細砂サイズの軽石も含む。粗粒砂サイズ以上では白色の岩片が認められる。分級が悪く、粒子間を腐植物質が充填する。軽石の色調は白色と灰色のものがあがり、白色と灰色がまだら模様を呈するものもある。

細粒砂～中粒砂サイズの鉱物組み合わせは、斜長石、斜方輝石、単斜輝石、不透明鉱物、火山ガラスである。火山ガラスの発泡形態は、気泡が球状の軽石型が多い。白色軽石の気泡は一方向に変形しているものが多い(写真1の1～3)。灰色軽石の気泡は白色軽石よりやや小さく泡壁が厚い。また泡壁に微小結晶を含むことがある(写真1の4～6)。

軽石の化学組成分析を石基ガラスについて行なった。分析は、白色軽石と灰色軽石とを区別して行なった。白色軽石はSiO₂量が76～78%に、灰色軽石は72～74%に集中し、大きく二つの組成領域がある。74～76%は両者の重複領域である。TiO₂-K₂O図でも、両軽石のそれぞれの組成領域と重複領域が認められる。

火山灰の対比

柏木川4遺跡の「火山灰5」は白色軽石と灰色軽石を区別して分析していないが、P752の火山灰の白色軽石と灰色軽石を合計した組成値分布は「火山灰5」のそれと一致する(図2)。層序的には両火山灰は白頭山(長白山)起源のB-Taの下方にある。また、両火山灰は鉱物組み合わせも同じである(表1)。以上の点から両火山灰は同一火山灰である。柏木川4遺跡の火山灰の対比において、「火山灰5」は樽前山起源のTa-c3(古川ほか、2006)に対比される可能性が高いことが示された(北海道埋蔵文化財センター、2010)。古堅ほか(2006)はTa-c3噴出物の全岩化学組成において二つの組成領域を示している。これはP752の火山灰の二つの組成領域に対応すると考えられる。これらのことから、P752の火山灰はTa-c3に対比される可能性が高い。

他の火山灰の対比については、北海道埋蔵文化財センター(2010)に詳しい。

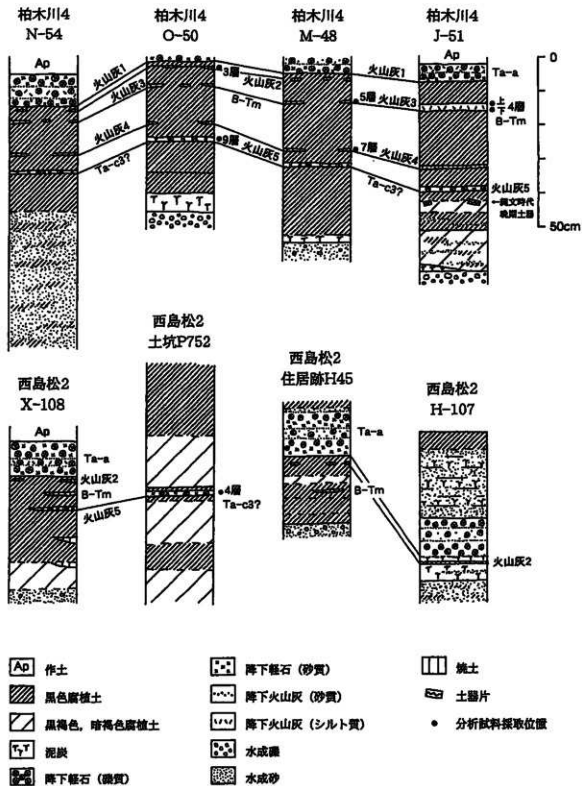


図1 火山灰柱状図

表1 火山灰の鉱物組み合わせ (粒数%)

試料	斜長石	斜方輝石	単斜輝石	不透明鉱物	火山ガラス*	検閲数
P752 4層 粒径1/2-1/4mm	34.5	34.0	8.9	12.3	9.4(BN)	203
P752 4層 粒径1/4-1/8mm	41.4	22.0	7.0	13.0	18.5(B)(Bw, F, P, UT)	345
柏木川4遺跡の火山灰5 粒径1/4-1/8mm	52.0	20.5	12.1	1.5	13.9	273

*B: 発泡の悪い軽石型で微小結晶を含むもの Bw: バブルウォール型 F: 繊維状発泡の軽石型 M: 気泡が球状の軽石型
P: 平板状 UT: 未分類

表2 軽石基ガラスの化学組成 (重量%, 100%規格化平均値)

試料	SiO ₂	TiO ₂	Al ₂ O ₃	FeO*	MnO	MgO	CaO	Na ₂ O	K ₂ O	合計 (測定値合計)	測定数
P752 4層 白色軽石	78.81	0.34	12.49	2.01	0.11	0.32	1.76	3.55	2.62	100.00 (96.40)	30
P752 4層 灰色軽石	72.98	0.45	13.44	3.50	0.14	0.67	3.02	3.46	2.33	100.00 (96.01)	30
白色軽石+灰色軽石	74.89	0.40	12.87	2.75	0.13	0.50	2.39	3.50	2.48	100.00 (96.21)	60
柏木川4遺跡の火山灰5	74.79	0.42	13.17	2.74	0.08	0.46	2.50	3.39	2.45	100.00 (95.83)	29

FeO*: 全鉄. 分析機器: JEOL-JSM-5600LV, JED-2200. 分析条件: 加速電圧15kV, 照射電流0.35nA, 測定時間100秒(ライブタイム).
測定面積3μm×3μm~10μm×10μm, 補正法ZAF.

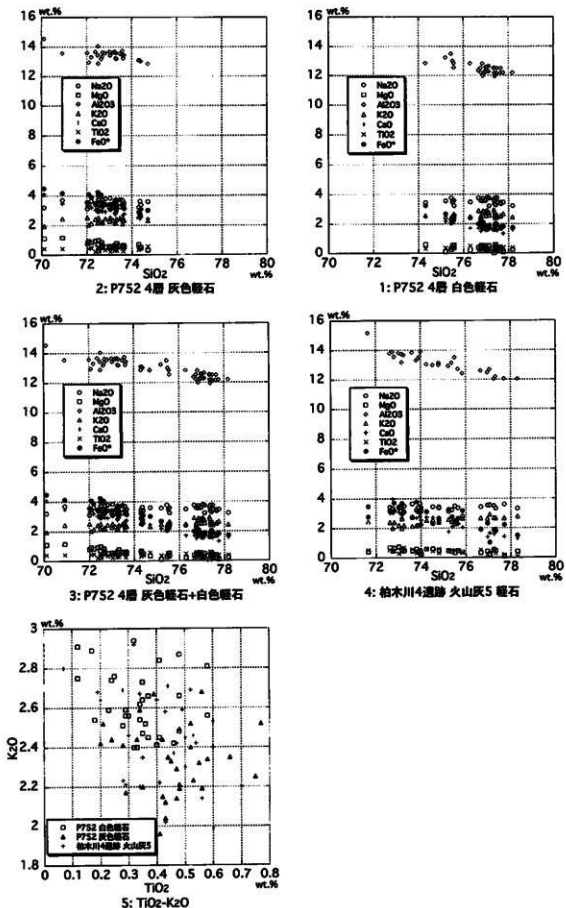
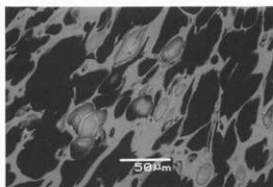


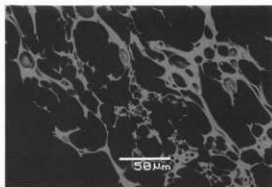
図2 軽石基ガラスの化学組成値分布

引用文献

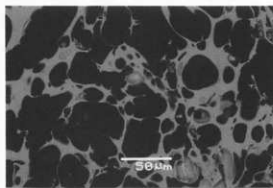
- 古堅千絵・富樫泰子・中川光弘・古川竜太 (2006) : 樽前火山における9000年間のマグマ系の変化。
月刊地球、28巻、349-354。
- 古川竜太・中川光弘・古堅千絵・吉本充宏 (2006) : 樽前火山先史時代の噴火活動。月刊地球、28巻、
302-307。
- 北海道埋蔵文化財センター (2010) : 「恵庭市柏木川4遺跡 (4)」。260p



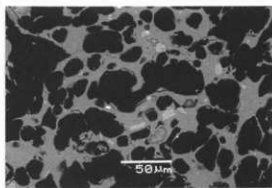
1 : 白色軽石



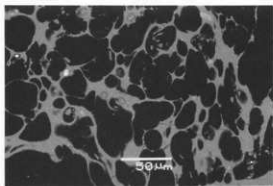
2 : 白色軽石



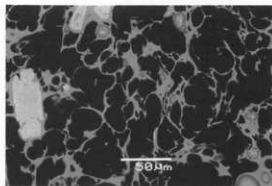
3 : 白色軽石



4 : 灰色軽石



5 : 灰色軽石



6 : 灰色軽石

写真1 軽石の発泡形態 (P752の白色軽石と灰色軽石)

白色軽石には気泡が一方方向に変形したものが多い。灰色軽石は泡壁が厚いものが多く、微小結晶(明るい色調の柱状・斑状の粒子)を含むものがある。

7 西島松2遺跡から出土した炭化材の樹種について

バリノ・サーヴェイ株式会社

はじめに

西島松2遺跡では、縄文時代の集落跡に伴う遺構が検出されている。住居跡の中には焼失家屋も含まれており、住居構築材が炭化した状態で出土している。

今回の分析調査では、各住居跡から出土した炭化材の樹種同定を実施し、縄文時代における住居構築材の木材利用状況について検討する。

1. 試料

試料は、縄文時代の住居跡 (I-7, 17, 19, 26, 34, 37, 40, 41, 45, 47, 48, 52, 54) から出土した炭化材115点 (試料番号I-115) である。

2. 分析方法

湿っている試料については自然乾燥させた後、木口(横断面)・柀目(放射断面)・板目(接線断面)の3断面の割断面を作製し、実体顕微鏡および走査型電子顕微鏡を用いて木材組織を観察し、その特徴を現生標本および独立行政法人森林総合研究所の日本産木材識別データベースと比較して種類を同定する。

なお、同定の根拠となる顕微鏡下での木材組織の特徴等については、島地・伊東(1982)およびWheeler他(1998)を参考にする。また、各樹種の木材組織については、林(1991)や伊東(1995, 1996, 1997, 1998, 1999)を参考にする。

3. 結果

樹種同定結果を表1に示す。炭化材は、全て広葉樹で7種類 (オニグルミ・ハンノキ属ハンノキ亜属・コナラ属コナラ亜属コナラ節・キハダ・カエデ属・トネリコ属・ハシドイ) に同定された。なお、試料番号7は、広葉樹の若年部分のみであり、種類の同定には至らなかった。同定された各種類の解剖学的特徴等を記す。

・オニグルミ (*Juglans mandshurica* Maxim. subsp. *sieboldiana* (Maxim.) Kitamura) クルミ科クルミ属

散孔材で、道管径は比較的大径、単独または2-3個が放射方向に複合して散在し、年輪界に向かって径を漸減させる。道管は単穿孔を有し、壁孔は交互状に配列する。放射組織はほぼ同性、1-3細胞幅、1-40細胞高。

・ハンノキ属ハンノキ亜属 (*Alnus* subgen. *Alnus*) カバノキ科

散孔材で、管孔は単独または2-4個が放射方向に複合して散在する。道管は階段穿孔を有し、壁孔は対列状に配列する。放射組織は同性、単列、1-30細胞高のもの集合放射組織とがある。

・コナラ属コナラ亜属コナラ節 (*Quercus* subgen. *Lepidobalanus* sect. *Prinus*) ブナ科

環孔材で、孔部は1-3列、孔部外で急激に管径を減じたのち、漸減しながら火炎状に配列する。道管は単穿孔を有し、壁孔は交互状に配列する。放射組織は同性、単列、1-20細胞高のもの複合放射組織とがある。

・キハダ (*Phellodendron amurense* Ruprecht) ミカン科キハダ属

環孔材で、孔部は3-5列、孔部外でやや急激に管径を減じたのち塊状に複合して接線・斜方向に紋様状に配列し、年輪界に向かって径を漸減させる。道管は単穿孔を有し、壁孔は交互状に配列、小道管内壁にはらせん肥厚が認められる。放射組織は同性、1-5細胞幅、1-40細胞高。

・カエデ属 (*Acer*) カエデ科

散孔材で管壁は薄く、横断面では角張った楕円形、単独および2~3個が複合して散在し、晩材部へ向かって管径を漸減させる。道管は単穿孔を有し、壁孔は対列~交互状に配列、内壁にはらせん肥厚が認められる。放射組織は同性、1~5細胞幅、1~40細胞高。細胞壁の厚さが異なる2種類の木繊維が木口面において不規則な紋様をなす。

・トネリコ属 (*Fraxinus*) モクセイ科

環孔材で、孔部は1-3列、孔部外で急激に管径を減じたのち、厚壁の道管が単独または2個が放射方向に複合して配列し、年輪界に向かって径を漸減させる。道管は単穿孔を有し、壁孔は交互状に配列する。放射組織は同性、1-3細胞幅、1-30細胞高。

・ハシドイ (*Syringa reticulata* (Blume) Hara) モクセイ科ハシドイ属

散孔材で、道管は単独または2~3個が複合して年輪界に一樣に散在し、分布密度は高い。道管は単穿孔を有し、壁孔は交互状に配列する。放射組織は、異性III型、1~2細胞幅、1~20細胞高。

4. 考察

炭化材が出土した縄文時代の住居跡は、年代測定の結果等から、II-54が約1100yBP、その他が約1200yBPと考えられている。これらの住居跡から出土した炭化材は、不明1点を除く114点が7種類に同定された。各遺構別の種類構成を表2に示す。

1200yBPとされる住居跡の炭化材は、115点中82点がトネリコ属であり、他にハシドイ、コナラ節、ハンノキ亜属、オニグルミ、キハダ、カエデ属が利用される。キハダとハシドイを除く5種類は、いずれも重硬で強度が高い材質を有する。キハダは、強度は低いが耐朽性が高いとされる。ハシドイについては、モクセイ科であることから、比較的硬い材質を有すると考えられるが、材質的なデータがほとんど無いため、詳細は不明である。確認された種類のうち、トネリコ属とハンノキ亜属は、本地域の湿地林を構成する種類であり、オニグルミ、キハダ、カエデ属、コナラ節、ハシドイは、河畔林を構成する種類柄である。いずれも低地から自然堤防等の微高地上にかけて生育している種類であり、周辺の沖積地で入手可能な木材の中から、トネリコ属を中心に強度や耐朽性の高い木材を選択・利用したことが推定される。これらの住居構築材は屋根材等と考えられているが、推定部位の違いによる樹種の違いは明瞭ではない。

1200yBPの住居跡は、小さなものは約2×2m、大きなものでは約6×6mの規模がある。住居別に種類構成をみると、一辺が3m以上の住居跡 (II-7, 19, 34, 37, 40, 41, 48, 52) ではトネリコ属の比率が高いが、それ以下の住居跡では試料数の少ないII-45を除く各住居跡 (II-17, 26, 47) で種多な種類構成が見られ、トネリコ属の比率の低い傾向がある。この結果から、一辺3m以上の住居跡とそれ以下の住居跡とで住居構築材の木材利用が異なっていたことが推定される。住居の規模の違いは、必要とする部材の大きさ・長さに関係するため、こうした点が木材利用に影響を与えた可能性がある。

1100yBPの住居跡は、II-54の1軒だけである。全点がトネリコ属に同定されており、1200yBPの住居跡と同じ樹種が引き続き利用されていたことが推定される。

今回調査対象とした住居跡では、同定を実施した他にも炭化材が出土している。今後、残りの炭化材

についても同定を行い、住居の規模による木材利用の違いなどをより詳細に検討できるものと期待される。

なお、周辺地域では、柏木川11遺跡や中島松5遺跡で縄文時代前期の住居構築材について樹種同定が実施されており、今回の結果と同じくトネリコ属を中心とした木材利用が確認され、トネリコ属以外の樹種でもハンノキ属、オニグルミ、コナラ節等、本遺跡と共通する樹種が多い(三野, 1990a, 1990b)。

引用文献

- 林 昭三, 1991, 日本産木材 顕微鏡写真集, 京都大学木質科学研究所。
- 伊東 隆夫, 1995, 日本産広葉樹材の解剖学的記載Ⅰ, 木材研究・資料, 31, 京都大学木質科学研究所, 81-181。
- 伊東 隆夫, 1996, 日本産広葉樹材の解剖学的記載Ⅱ, 木材研究・資料, 32, 京都大学木質科学研究所, 66-176。
- 伊東 隆夫, 1997, 日本産広葉樹材の解剖学的記載Ⅲ, 木材研究・資料, 33, 京都大学木質科学研究所, 83-201。
- 伊東 隆夫, 1998, 日本産広葉樹材の解剖学的記載Ⅳ, 木材研究・資料, 34, 京都大学木質科学研究所, 30-166。
- 伊東 隆夫, 1999, 日本産広葉樹材の解剖学的記載Ⅴ, 木材研究・資料, 35, 京都大学木質科学研究所, 47-216。
- 三野 紀雄, 1990a, 恵庭市柏木川11遺跡出土の炭化木片について, 「北海道恵庭市 柏木川11遺跡発掘調査報告書」, 恵庭市教育委員会, 116-121。
- 三野 紀雄, 1990b, 恵庭市中島松5遺跡出土の炭化木片について, 「北海道恵庭市 中島松5遺跡B地点・中島松7遺跡C地点発掘調査報告書」, 恵庭市教育委員会, 38-40。
- 島地 謙・伊東 隆夫, 1982, 図説木材組織, 地球社, 176p。
- Wheeler E. A., Bass P. and Gasson P. E. (編), 1998, 広葉樹材の識別 IAWAによる光学顕微鏡的特徴リスト, 伊東 隆夫・藤井 智之・佐伯 浩(日本語版監修), 海青社, 122p. [Wheeler E. A., Bass P. and Gasson P. E. (1989) *IAWA List of Microscopic Features for Hardwood Identification*].

表1. 樹種同定結果(1)

遺構名	年代	試料番号	採取層位	取り上げNo.	樹種	備考		
H-7(棟文住居)	1200yBP		床面	1	トネリコ属	層根材?		
				2		3	板状・層根材?	
				3		23		
				4		22		
				5		20	層根材?	
				6		18		
				7		17	広葉樹(若年枝)	
				8		12	コナラ属コナラ亜属コナラ節	井桁状・層根材?
				9		15		層根材?
				10		6	トネリコ属	井桁状・層根材?
H-17(棟文住居)	1200yBP		床面	11	ハシドイ	層根材?		
				12	2			
				13	3		トネリコ属	
				14	4		ハシドイ	
				15	5		ハンノキ属ハンノキ亜属	
				16	6		ハシドイ	
				17	7		トネリコ属	
				18	8		ハシドイ	
				19	9		コナラ属コナラ亜属コナラ節	
				20	10		ハンノキ属ハンノキ亜属	
H-19(棟文住居)	1200yBP		床面	21	129	層根材?		
				22	113	トネリコ属		
				23	190	層根材? or土留杭?		
				24	173	カエデ属		
				25	159	トネリコ属	井桁状・層根材?	
				26	151			
				27	109			
				28	181			
				29	102	層根材?		
				30	103			
H-26(棟文住居)	1200yBP		床面	31	1	層根材?		
				32	2		トネリコ属	
				33	3		キハダ	
				34	4		オニグルミ	
				35	5		ハシドイ	
				36	6		キハダ	
				37	7		トネリコ属	
				38	8		ハシドイ	
H-34(棟文住居)	1200yBP		床面	39	1	層根材?		
				40	2			
				41	3			
				42	4			
				43	5		トネリコ属	
				44	6			
				45	7			
				46	8			
H-37(棟文住居)	1200yBP		床面	47	9	層根材?		
				48	10			
				49	1		東壁 層根材? or 杭?	
				50	4		東壁 層根材? or土留杭?	
				51	3		井桁状・層根材?	
				52	10		壁際 杭状	
				53	8		杭状	
				54	11		トネリコ属	層根材?
55	19							
56	15							
57	12							
H-40(棟文住居)	1200yBP		床面	58	13	層根材? or 土留杭?		
				59	1			
				60	2			
				61	3			
				62	4		井桁状・層根材?	
				63	5		土留杭?	
				64	6		井桁状・層根材?	
				65	7		層根材?	
66	8	トネリコ属	層根材?					
67	9		方マド関連?					
68	10		層根材?					

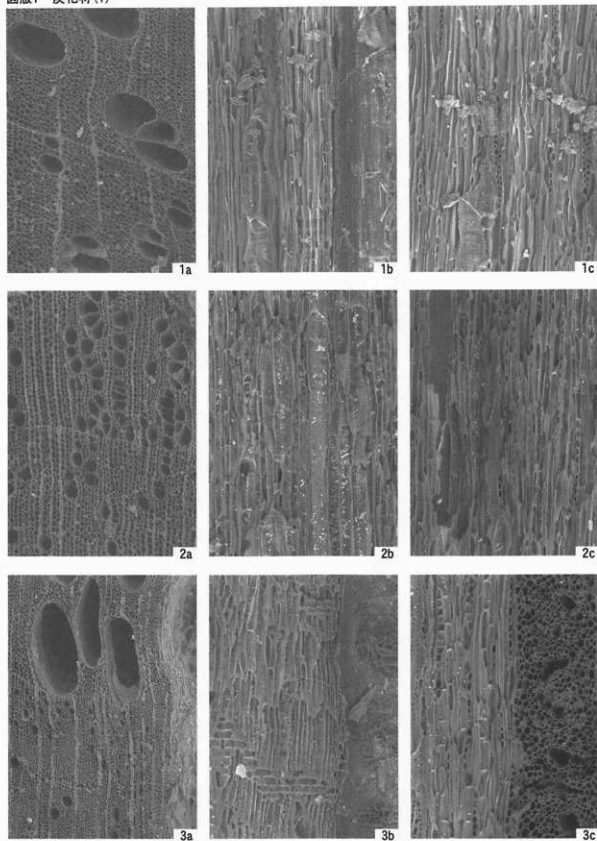
表1. 樹種同定結果 (2)

遺構名	年代	基層番号	採取層位	取り上げNo.	樹種	備考	
H-11 (横文住居)	1200yBP		床面	69	トネリコ属	層根材?	
				70	トネリコ属		
				71	トネリコ属		
				72	トネリコ属		
				73	トネリコ属		
				74	トネリコ属		
				75	トネリコ属		
				76	トネリコ属		
				77	トネリコ属		
				78	トネリコ属		
H-15 (横文住居)	1200yBP		床面	79	トネリコ属	層根材?	
				80	トネリコ属		
H-47 (横文住居)	1200yBP		床面	81	トネリコ属	層根材?	
				82	ハンノキ属ハンノキ亜属		
				83	ハシドイ		井桁状・層根材?
				84	コナラ属コナラ亜属コナラ節		層根材?
				85	ハシドイ		層根材?
H-48 (横文住居)	1200yBP		床面	86	ハシドイ	層根材?	
				87	トネリコ属		
				88	ハシドイ		
				89	トネリコ属		
				90	トネリコ属		
				91	トネリコ属		
				92	トネリコ属		
				93	トネリコ属		
				94	オニグルミ		井桁状・層根材?
				95	トネリコ属		層根材? or 土留板?
H-52 (横文住居)	1200yBP		床面	96	トネリコ属	層根材?	
				97	トネリコ属		
				98	トネリコ属		
				99	トネリコ属		
				100	トネリコ属		
				101	トネリコ属		
				102	トネリコ属		
				103	トネリコ属		
				104	トネリコ属		
				105	トネリコ属		層根材? or 土留板?
H-54 (横文住居)	1100yBP		床面	106	トネリコ属	層根材?	
				107	トネリコ属		
				108	トネリコ属		
				109	トネリコ属		
				110	トネリコ属		
				111	トネリコ属		
				112	トネリコ属		
				113	トネリコ属		
				114	トネリコ属		
				115	トネリコ属		井桁状・層根材?

表2. 遺構別種類構成

遺構\分類群		オニグルミ	ハンノキ亜属	コナラ節	キハダ	カエデ属	トネリコ属	ハシドイ	広葉樹	合計	
1100yBP	H-54	4×4m以上		2			10			10	
	H-7	約4×5m					7		1	10	
1200yBP	H-17	約3×2.5m	2	1			3	4		10	
	H-19	約3×5m				1	9			10	
	H-26	約2×2m	1			2	3	2		8	
	H-34	約4×4m					10			10	
	H-37	約3×3.5m					10			10	
	H-40	約4×4m					10			10	
	H-41	約4.5×5m					10			10	
	H-45	約2×2m					2			2	
	H-47	約2.5×3m		1	1		1	2		5	
	H-48	約4×4m	1				7	2		10	
	H-52	約2×8m								10	
	合計		2	3	4	2	1	92	10	1	115

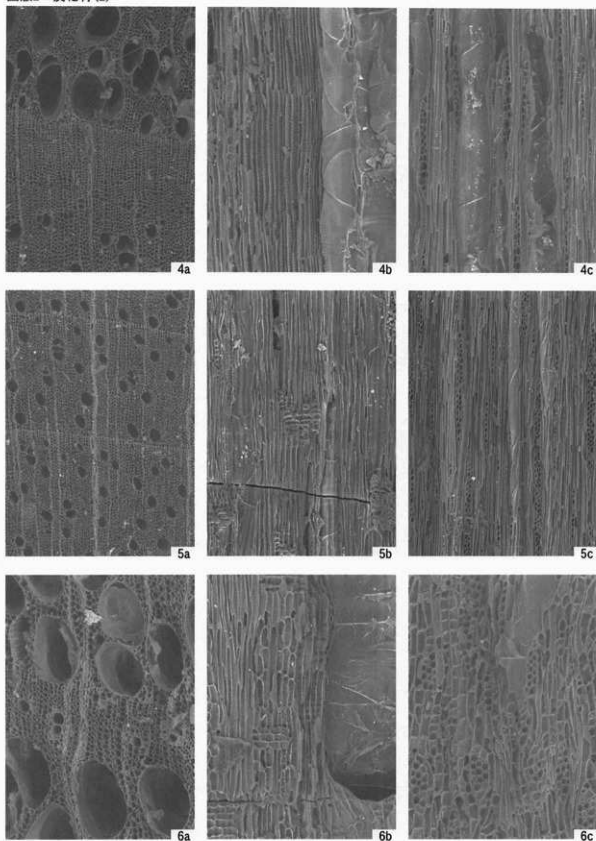
図版1 炭化材(1)



1. オニグルミ (試料番号94)
 2. ハンノキ属ハンノキ亜属 (試料番号15)
 3. コナラ属コナラ亜属コナラ節 (試料番号84)
- a: 木口, b: 柱目, c: 板目

200 μ m: a
200 μ m: b, c

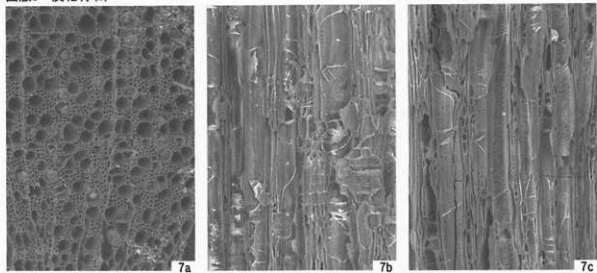
図版2 炭化材(2)



4. キハダ(試料番号33)
5. カエデ属(試料番号24)
6. トネリコ属(試料番号108)
a:木口, b: 柁目, c: 板目

200 μ m: a
200 μ m: b, c

図版3 炭化材(3)



7. ハンドイ (試料番号35)

a: 木口, b: 柎目, c: 板目

200 μ m: a200 μ m: b, c

8 恵庭市西島松2遺跡における炭化種実同定

株式会社古環境研究所

1. はじめに

植物の種子や果実は比較的強靱なものが多く、堆積物中に残存する。堆積物から種実を検出しその群衆の構成や組成を調べ、過去の植生や群落の構成要素を明らかにし古環境の推定を行うことが可能である。また出土した単体試料等を同定し、栽培植物や固有の植生環境を調べることができる。

2. 試料

試料は、縄文時代、推定時代より出土した炭化物206点である。すべて水洗選別済みである。

3. 方法

試料を肉眼及び双眼実体顕微鏡で観察し、形態的特徴および現生標本との対比によって同定を行った。結果は同定レベルによって科、属、種の階級で示した。

4. 結果

(1) 分類群

樹木8、樹木・草本1、草本18の計26分類群が同定された。学名、和名および粒数を表1に示し、主要な分類群を写真に示す。以下に同定の根拠となる形態的特徴を記載する。

〔樹木〕

オニグルミ *Juglans ailanthifolia* Carr. 核（破片）クルミ科

茶褐色で円形～楕円形を呈し、一端がとがる。側面には縦に走る一本の縫合線がめぐる。表面全体に不規則な隆起がある。

ハンノキ属 *Alnus* 種子 カバノキ科

種子は広卵形や卵形、倒卵形を呈し、扁平である。暗褐色で平滑となる。

コナラ属 *Quercus* 子葉（破片）ブナ科

黒褐色で楕円形を呈し、一端につき部が残る。表面は平滑である。この分類群は殻斗が欠落し、属レベルの同定までである。

コブシ *Magnolia borealis* Kubo 種子（完形・破片）モクレン科

種子は黒褐色で広卵形を呈す。断面は腎形。下端にへそがある。種皮は薄く堅い。

キハダ *Phellodendron amurense* Rupr. 種子（完形・破片）・果実（完形・破片）ミカン科

黒色で半円形を呈し、一側面に細長いへそがある。表面には微細な網目模様がある。

ブドウ属 *Vitis* 種子 ブドウ科

茶褐色で卵形を呈し、先端がとがる。腹面には二つの孔があり、背面には先端が楕円形のへそがある。1個体のみ未炭化であった。

マタタビ *Actinidia polygama* Planch. ex Maxim. 種子 マタタビ科

暗褐色ないしやや紫色を帯びる茶褐色で、楕円形を呈す。断面は両凸レンズ形、表面には穴が規則的に分布する。種皮はやや厚く堅い。

エゾニワトコ *Sambucus racemosa* ssp. *kamtschutica* 核（完形・破片）スイカズラ科

黄褐色～茶褐色で楕円形を呈す。一端にへそがある。表面には横方向の隆起がある。

〔樹木・草本を含むもの〕

ウコギ科 Araliaceae 種子

淡褐色ないし茶褐色で、半月状を呈する。断面は扁平、向軸側はほぼ直線状になり、肺軸側には浅い溝が2～3本走る。表面はざらつく。

〔草本〕

アワ *Setaria italica* Beauv. 果実 イネ科

茶褐色で楕円形を呈す。表面には横方向の微細な隆起がある。

雑穀（アワ-ヒエ-イヌビエ属）*Setaria - Echinochloa - Echinochloa* 果実 イネ科

アワもしくはヒエ、イヌビエと思われるが、発泡しており詳細が確認できないため雑穀とした。

イネ科 Gramineae 果実（完形・破片）

果実は黄褐色で円形を呈す。胚の部分はとれていくぼんでいる。

カヤツリグサ科 Cyperaceae 果実

黒褐色で倒卵形を呈し、断面は扁平である。

タデ属 *Polygonum* 果実（完形・破片） タデ科

黒褐色で先端がとがる卵形を呈す。表面にはやや光沢があり、断面は三角形である。

アカザ属 *Chenopodium* 種子（完形・破片） アカザ科

黒色で光沢がある。円形を呈し、片面の中央から周縁まで浅い溝が走る。

ヒユ属 *Amaranthus* 種子 ヒユ科

黒色で光沢がある。円形を呈し、一ヶ所が切れ込みへそがある。断面は両凸レンズ形である。

ナデシコ科 Caryophyllaceae 種子

黒色で円形を呈し、側面にへそがある。表面全体に突起がある。

カラマツソウ属 *Thalictrum* 果実 キンボウゲ科

濃黄褐色でが、狭卵形を呈す。先は細く尖り、腹面は細い隆起がある。

ヘビイチゴ属-オランダイチゴ属-キジムシロ属 *Duchesnea-Fragaria-Potentilla* 種子バラ科

黄褐色で腎臓形を呈す。表面はやや粗い。

ハギ属 *Lespedeza* 子葉（完形・破片） マメ科

灰黄緑色で横卵形や横楕円形を呈す。へそは狭楕円形や狭卵形で、その縁は高い。へその位置は腹面の中心からややずれる。表面には灰黒色斑がある。

ササゲ属 *Vigna* 子葉 マメ科

黒色で楕円形を呈す。へそは縦に細長い。

ササゲ属にはリョクトウ、アズキ、ササゲなどの栽培植物が含まれるが、現時点では識別は困難である。

ササゲ属？ *Vigna*？ 子葉 マメ科

黒色で楕円形を呈す。ササゲ属と思われるが炭化の度合いが著しく同定面が観察出来ないため、？とする。

アブラナ科 Cruciferae 種子

茶褐色で楕円形を呈し、下端にへそがある。表面には長方形の網目がある。

アカネ科 Rubiaceae 種子

偏球形を呈し、背面は広楕円状円形である。中央に円形の穴がある。

アカネ科? Rubiaceae? 種子

偏球形を呈し、背面は広楕円状円形である。中央に円形の穴がある。アカネ科と思われるが炭化の度合いが著しいため、表面の模様を観察出来ないため、?とする。

シソ科 Lamiaceae 果実

倒卵状3稜形を呈し、先端は切形で扇形。着点は扇形で斜切形である。

キランソウ属 *Ajuga* 果実 (完形・破片) シソ科

卵形や狭卵形で側面は横狭卵形。着点は広卵形や広楕円形、腹面的一端(卵の細い方)から中央までを占め、幅広い隆条状の縁で囲まれる。大型の網目模様がある。

ナス科 Solanaceae 種子 (破片)

黄褐色で円形を呈す。表面にはやや大きい網目模様がある。

キク亜科 Asteroideae 果実 (完形・破片) キク科

暗黄淡赤色で楕円形を呈し、両端は切形となる。表面には伏毛が散生する。

キク科 Compositae 果実 キク科

茶褐色で楕円形を呈し、両端は切形となる。表面には縦方向に8本程度の筋が走る。

・不明種実: 種実であるが破片であったり、炭化の度合いが著しく表面を観察できないため不明種実とする。

・不明: 炭化の度合いが著しく表面を観察できないため、種実かどうか不明。

・植物遺体: 種実ではない植物。

(2) 種実群集の特徴

1) 遺構名・グリット: H (番号1から番号19)

オニグルミ52、マタタビ2、イネ科5、カヤツリグサ科1、タデ属4、カラマツソウ属1、ヘビイチゴ属-オランダイチゴ属-キジムシロ属4、アカネ科1、キランソウ属2、不明種実9、不明22が同定された。

2) 遺構名・グリット: P (番号20から番号66)

オニグルミ29、キハダ64、ブドウ属1、マタタビ35、エゾニワトコ32、イネ科2、タデ属25、アカザ属7、ヒユ属3、アカネ科1、ヘビイチゴ属-オランダイチゴ属-キジムシロ属1、キランソウ属8、ナス科1、不明種実26、不明51が同定された。

3) 遺構名・グリット: F (番号67から番号185、番号196から番号204)

オニグルミ1、ハンノキ属1、コナラ属3、キハダ18、ブドウ属2、マタタビ18、エゾニワトコ28、ウコギ科1、アワ1、雑穀2、イネ科4、カヤツリグサ科7、タデ属20、アカザ属1、ヒユ属1、ナデシコ科1、ササゲ属1、ササゲ属? 1、アブラナ科1、アカネ科? 1、ヘビイチゴ属-オランダイチゴ属-キジムシロ属41、キランソウ属22、シソ科2、キク亜科2、キク科14、不明種実81、不明147が同定された。

4) 遺構名・グリット: I、Q、c、d、f、i、j (番号186から番号195、番号205から番号206)

コブシ4、キハダ3、ブドウ属1、マタタビ4、エゾニワトコ1、カヤツリグサ科2、タデ属3、アカザ属2、ハギ属3、キランソウ属1、不明種実6、不明25が同定された。

5. 種実同定から推定される植生と農耕

1) 遺構名・グリット：H（番号1から番号19）

オニグルミ、マタタビから、谷沿いや低山地などやや湿潤な環境が示唆される。またオニグルミ、マタタビは食用となる有用植物である。イネ科、カヤツリグサ科、タデ属、ヘビイチゴ属-オランダイチゴ属-キジムシロ属、キランソウ属などの草本種実の検出から、集落域などのやや乾燥した人為地が示唆される。

2) 遺構名・グリット：P（番号20から番号66）

キハダは山地に生育する落葉高木であり、また果実が検出されていることから近隣に分布していたと考えられる。北海道から関東地方北部以北の低地、特に谷部に生育する落葉広葉樹のエゾニワトコが多く、オニグルミ、ブドウ属、マタタビが谷沿いや低山地の林内に生育していたと推定される。またオニグルミ、マタタビ、ブドウ属は食用となる有用植物である。草本種実であるイネ科、タデ属、アカザ属、ヒユ属から人里植物および耕地雑草が生育する適潤地であったと示唆される。

3) 遺構名・グリット：F（番号67から番号185、番号196から番号204）

遺構名・グリット：Pとよく似た環境が示唆されるがハンノキ属、コナラ属の種実が検出されている。ハンノキ属は湿潤な環境に生育するが田の畦などに植林されることがあり、コナラ属は人里などに多い落葉樹である。また、キハダは樹皮が黄色染料となるなど有用である。イネ科、カヤツリグサ科、タデ属、アカザ属、ヒシ属、ヘビイチゴ属-オランダイチゴ属-キジムシロ属、キランソウ属、キク亜科、キク科などの耕地雑草で人里植物の繁茂が示唆される。また、アワ、雑穀、ササゲ属は栽培植物のため、雑穀、リュクトウなどのササゲ属の畑作が行われていたと考えられる。

4) 遺構名・グリット：I、Q、c、d、f、i、j（番号186から番号195、番号205から番号206）

コブシから谷沿いまたはこれに続く斜面で、適潤で肥沃な土壌であったと考えられる。また、コブシは有用であるため栽培される場合もある。山野や低山地の林内にはキハダ、ブドウ属、マタタビ、エゾニワトコなどが生育していたと考えられる。また、これらの樹木は食用になるなど有用である。カヤツリグサ科、タデ属、アカザ属、ハギ属、キランソウ属などの草本種実から、比較的日常のよいやや乾燥した人為地が推定される。

6. まとめ

西島松2遺跡において出土した炭化種実の同定を行った。その結果、樹木ではオニグルミ、ハンノキ属、コナラ属、コブシ、キハダ、ブドウ属、マタタビ、エゾニワトコ、樹木・草本ではウコギ科、草本ではアワ、雑穀、イネ科、カヤツリグサ科、タデ属、アカザ属、ヒユ属、ナデシコ科、カラマツソウ属、ヘビイチゴ属-オランダイチゴ属-キジムシロ属、ハギ属、ササゲ属、アブラナ科、アカネ科、キランソウ属、シソ科、ナス科、キク亜科、キク科、不明種実、不明が同定された。これらの中で栽培植物は、アワ、雑穀、ササゲ属があり、食用となる有用植物はオニグルミ、ブドウ属、マタタビである。また、キハダ属は樹皮が染織に用いられる有用植物である。

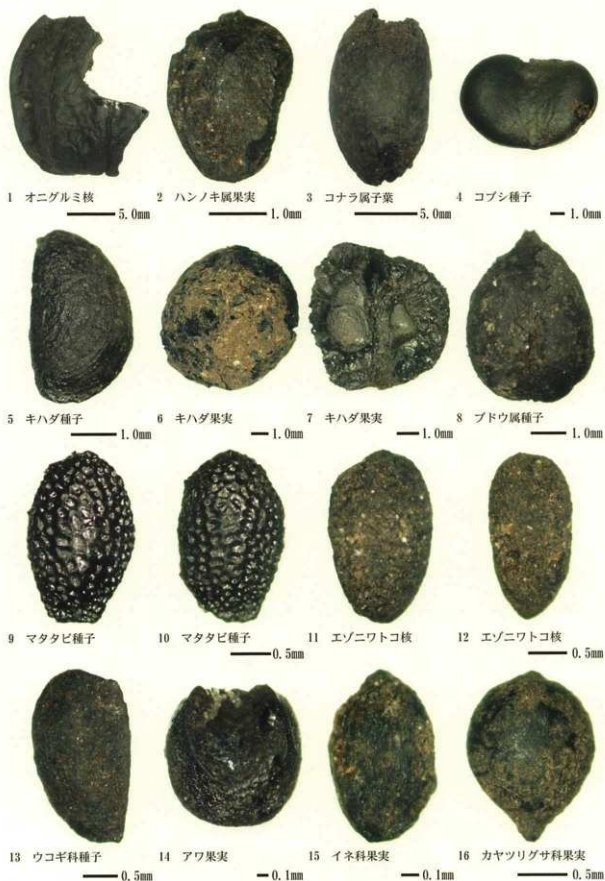
参考文献

- 笠原安夫（1985）日本雑草図説。養賢堂。494p。
 笠原安夫（1988）作物および田畑雑草種類。弥生文化の研究第2巻生業。雄山閣 出版。p. 131-139。
 南木睦彦（1991）栽培植物。古墳時代の研究第4巻生産と流通Ⅰ。雄山閣出版株式会社。p. 165-174。
 吉崎昌一（1992）古代雑穀の検出。月刊考古学ジャーナルNo. 355。ニューサイエンス社。p. 2-14。

表1 西島松2道跡における炭化種実同定結果

番号	遺物名、グロウソド	種別/位置	時期	点数	種別		備考	
					種別	点数	種別	点数
1		焼土	縄文時代中期	2				
2	H1	灰土	縄文時代中期	1				
3		土	縄文時代	2				
4		灰土	縄文時代	2				
5	H7	灰土	縄文時代	1				
6	H7	灰土	縄文時代	1				
7	H11	灰土	縄文時代	5				
8	H11	灰土	縄文時代	1				
9	H11	灰土	縄文時代	1				
10	H11	灰土	縄文時代	1				
11	H11	灰土	縄文時代	2				
12	H16	灰土	縄文時代	7				
13	H16	灰土	縄文時代	2				
14	H16	灰土	縄文時代	1				
15	H13	灰土	縄文時代	3				
16	H13	灰土	縄文時代	1				
17	H13	灰土	縄文時代	3				
18	H13	灰土	縄文時代	3				
19	H13	灰土	縄文時代	3				
20	P4	灰土	縄文時代	52				
21	P4	灰土	縄文時代	7				
22	P4	灰土	縄文時代	8				
23	P4	灰土	縄文時代	1				
24	P4	灰土	縄文時代	1				
25	P4	灰土	縄文時代	1				
26	P4	灰土	縄文時代	1				
27	P4	灰土	縄文時代	1				
28	P4	灰土	縄文時代	1				
29	P4	灰土	縄文時代	1				
30	P4	灰土	縄文時代	1				
31	P4	灰土	縄文時代	1				
32	P4	灰土	縄文時代	1				
33	P4	灰土	縄文時代	1				
34	P4	灰土	縄文時代	1				
35	P4	灰土	縄文時代	1				
36	P4	灰土	縄文時代	1				
37	P4	灰土	縄文時代	1				
38	P4	灰土	縄文時代	1				
39	P4	灰土	縄文時代	1				
40	P4	灰土	縄文時代	1				
41	P4	灰土	縄文時代	1				
42	P4	灰土	縄文時代	1				
43	P4	灰土	縄文時代	1				
44	P4	灰土	縄文時代	1				
45	P4	灰土	縄文時代	1				
46	P4	灰土	縄文時代	1				
47	P4	灰土	縄文時代	1				
48	P4	灰土	縄文時代	1				
49	P4	灰土	縄文時代	1				
50	P4	灰土	縄文時代	1				

西島松2 遺跡の種実 I



西島松2 遺跡の種実 II



17 タデ属果実 0.5mm 18 アカザ属種子 0.1mm 19 ヒユ属種子 0.1mm 20 ナデシコ科種子 0.1mm



21 カラマツソウ属 0.5mm 22 *Alnus* 属-*Alnus* 属 0.1mm 23 ハギ属子葉 1.0mm 24 同左



25 ササゲ属子葉 26 同左 1.0mm 27 アブラナ科種子 0.5mm 28 アカネ科種子 0.5mm



29 キランソウ属果実 0.5mm 30 シソ科果実 0.5mm 31 ナス科種子 0.5mm 32 キク科果実 0.5mm

9 西島松2遺跡出土の動物骨同定

金子浩昌

試料は平成17、18、19年度の西島松2遺跡の調査で出土した焼骨である。これらの焼骨からは、魚類7種類（チョウザメ科、ツノザメ科、ニシン科、サケ科、イトウ、ウグイ属、スズキ）、鳥類4種類（タカ目、ウミウ、ガン・カモ類、ハクチョウ類）、哺乳類9種類（ネズミ属、キツネ、タヌキ、テン、ヒグマ、イノシシ、ニホンジカ）が検出された。（動物遺体種名表参照）

ヒグマ、ニホンジカ、イノシシの部位別数量を表に示す。これら全体の集計表に基づいて、以下に考察を進めていく。

1. 出土骨の特徴

焼骨は、全て強い火力によって焼かれ、小さく割れていた。比熱の度合いはすべて同じで、炭化状、あるいは生との中間のような状態にあるものがない。火力が均一に回るような状態が推測される。その結果、被熱骨特有の亀裂、破損を生じ、同定できる状態の部位は限定されている。完存部位がのこされても、魚類の歯であるとか、あるいは獣骨中1個体で多数になる指趾骨関係などである。ここでは確認できた部位から個体数の復元を試みているが、焼骨の標本数のみからの個体数の復元は難しい。したがって、出土骨の総量を単純に比較するのではなく、骨格全体の出土の傾向からの判断も重要になると思われる。

<魚類>

魚類では、ニシン科・コイ科の椎骨、サケ科の歯、および椎骨、イトウの椎骨片、チョウザメの鱗片、その他の椎骨片などが検出されるにとどまる。これらの中では、サケ科の歯および椎骨が多く検出されている。同時期の遺跡で、サケ科の椎骨は、千歳市のキウス4遺跡（高橋、2001・2002）でも多量に出土している。

<鳥類>

被熱している細片となった骨の中には、鳥骨もかなり含まれている可能性がある。ただし、種の同定までに至る標本はごく少なく、焼骨のため止むを得ないことである。おそらく、実際に捕獲された鳥類は多かったのではないかと想像される。猛禽類としたのは、ワシ、タカ類の趾骨（末節骨）である。被熱前であれば、さらに大きかったと思われる。ほかにもハクチョウ類とみられる趾骨が見つまっている。大型の

動物遺体種名表

板鰓亜綱	Elasmobranchii
ツノザメ目	Squaliformes
ツノザメ科	Squalidae
硬骨魚綱	Class Osteichthyo
チョウザメ目	Order Acipenseriformes
チョウザメ科	Family Acipenseridae
チョウザメ	<i>Acipenser medirostris</i>
ニシン目	Order Clupeiformes
ニシン科	Family Clupeidae
サケ目	Order Salmoniformes
サケ科	Family Salmonidae
イトウ属	<i>Ichno sp.</i>
イトウ	<i>Ichno perryi</i>
コイ目	Order Cypriniformes
コイ科	Family Cyprinidae
ウグイ属	<i>Tribolodon sp.</i>
スズキ目	Perciformes
スズキ科	Percichthyidae
スズキ	<i>Lateolabrax japonicus</i>
鳥綱	Class Aves
タカ目	Order Falconiformes
タカ科	Family Accipitridae
ワシ属	<i>Haliaeetus sp.</i>
ミズナギドリ目	Order Procellariiformes
ミズナギドリ科	Procellariidae
ミズナギドリ属	Procellariinae sp.
ペリカン目	Pelecaniformes
ウ科	Phalacrocoracidae
ウミウ	<i>Phalacrocorax capillatus</i>
カモ目	Order Anseriformes
カモ科	Family Anitidae
ハクチョウ類	Cygnus sp.
哺乳綱	Class Mammalia
ネズミ目（齧歯目）	Order Rodentia
ネズミ科	Family Muridae
ネズミ属	Muridae gen. et sp. Indet
リス科	Family Scuridae
ネコ目（食肉目）	Order Carnivora
イヌ科	Family Canidae
キツネ属	Vulpes.
タヌキ属	Nyctereutes.
イヌ属	Canis.
イタチ科	Family Mustelidae
テン属	Martes melampus.
クマ科	Family Ursidae
ヒグマ	<i>Ursus arctos</i>
アシカ科	Otariidae
ネコトセイ属	Callorhinus
ウシ目（偶蹄目）	Order Artiodactyla
シカ科	Family Cervus
ニホンジカ	<i>Cervus Nippon</i>
イノシシ科	Family Suidae
イノシシ	<i>Sus scrofa</i>

鳥骨片はほかにも検出され、ハクチョウ類やワシ類などの骨と推測されるが、破片となっているために詳細は不明である。

<獣骨>

タヌキは距骨、キツネは距骨、頭骨、テンは下顎骨、大腿骨など主要四肢骨で1~2個体を確認することができた。椎骨、指骨などの断片的な部位もみつまっているが、焼骨となっているため、不確かな点が多い。

ヒグマは、大形で、特徴のある形態で確認できる指骨や末節骨で確認されているが、総計1個体を越えない。包含層からは指骨がまとまって検出されている場所があった。指掌部分はクマ骨の部分でも大事に扱われるはずであるが、被熱していることは骨全体の特殊な扱いと関連するのであろう。穿孔などの加工痕はみられない。

イノシシは、多くの骨片を採集している。総点数は236点になる。これらの詳細な部位同定を行った。それによると、第2・5指趾末節骨は14点と検出例も多い。しかし、主要四肢骨で完存する標本がなく、破損骨であるため、個体数を予測することが難しい。ただし、それを考慮した上で、総数から踵骨Rで4個体が数えられた。現在北海道に生息しないイノシシの遺骸の出土は当然関心のもたれるところであり、本遺跡はその遺骸が多く検出するのようにはみえたのであるが、遺骸の総数を部位別にみると、かなり限定された数であることがわかる。なお、イノシシには幼、若体と骨端の外れた標本が確認される。1歳~3歳未満、あるいはそれに近い個体である。それと共に成獣個体もあった。

ニホンジカはもっとも多く645点が同定された。検出部位も全身の骨格にわたった。ニホンジカの場合でも出土量の多いのは指趾骨の近、遠位端であった。これらでも左右に分けられる数量を示すと、数個体程にしかない。

種子骨は、解体時に皮革と一緒に外されたとも考えられる。手根、足根部は、外されて調理に使われたのであろう。可食部が残されている。指骨部などは、蹄部分と別に扱われ、骨髄採取などにはせずである。なお、主要四肢骨の破片が意外に少ないが、これらは別の場所で解体が行われ、脛骨遠位骨端のように足根骨と筋で硬く結合した部分が残ったと思われる。幼獣も数例検出されているが、成獣の大型個体の遺体が大半を占めている。総計では、破片であるが、距骨Rで23個体が確認された。

2. 総括

焼骨の場合、貝塚などで残りやすい部位である、手根骨・足根骨・踵骨・距骨などが必ずしも残るとは限らず、個体数を出すにあたり困難な面がある。ただし、すべての骨が同じ条件の下で残っているとすれば、同定結果に生ずる差は骨の回収のむずかしさや同定の難しさに起因するのかもしれない。今回の調査対象とされた焼魚獣骨は、そのほとんどが縄文晩期後葉期に所属するとみられ、本遺跡はその顕著な一例と言えるだろう。焼骨は堆積層の全面から検出され、特別な遺構に伴うことがなかったようである。したがって、焼骨の在り方は、遺跡全体の構成をみていく過程から、さらに考察することが必要かと考えている。

表1 動物遺存体同定表(魚綱) 1

ニシン科

遺跡	層位	側面	角	骨	方位	種			
						第1種	第2種	種	種
P584									1
P589									1
P743									1
P84									1
合計									4

チョウザメ

遺跡	層位	種	種
P632	フクド	3	
P777	松土	1	
合計		4	

サケ科イトウ

遺跡	層位	側面	角	骨	方位	種			
						第1種	第2種	種	種
P75	松土								1
P181	フクド								1
P174	フクド								1
P250	松土								1
P458	フクド								1
P540	フクド								1
P584	フクド								2
P589	フクド								3
P594	フクド								2
P673	フクド								7
P1183	松土下								6
F21									1
F130									1
F182									7
F188									1
I-79	II b								1
I-80	II b								3
I-86									1
I-81	II b								1
合計									41

ツノザメ

遺跡	層位	種	種
P84			1
合計			1

コイ科ウグイ属

遺跡	層位	側面	角	骨	方位	種			
						第1種	第2種	種	種
P389	フクド					1			
P72	松土						1		
P181	フクド								10
P284	フクド								1
P318	フクド								1
P276	フクド								1
P458	フクド	1	1			2	2		128
P584	フクド								4
P589	フクド								3
P594	フクド								7
P632	フクド								1
P673	フクド								11
P743	フクド								5
P72	松土								2
P774	フクド								2
P1183	松土下								35
F74									10
F80									1
F84									2
F84									1
F101									1
F195									1
F139						2	3		56
F151									2
F155									6
F184									6
F175									5
F174					1	1			
F175									6
F182								1	8
F189									2
F301									5
c-47	松土								5
I-79	II b								5
I-80	II b								10
I-86	II								1
合計		1	1	1	1	5	6	1	350

スズキ

遺跡	層位	側面	角	骨	方位	種			
						第1種	第2種	種	種
F173									1
合計									1

表2 動物遺存体同定表〔鳥綱・小中型哺乳綱〕

猛禽類

部位		種骨	股骨		寛骨	末節骨		趾骨
遺構	層位		F	L/P		完	P	
P101	フクド							1
P170	フクド							
P1399	フクド・焼土							
P1399	フクドI・焼土							
F165								1
I-79	II							
S-100	II b							
総計						4		2

鳥類 (ミズナギドリ類)

部位		種骨	股骨		寛骨	末節骨		趾骨
遺構	層位		F	L/P		完	P	
P458	フクド							1
P392	フクド							
I-80	II b							1
総計								2

ウミウ

部位		種骨	股骨		寛骨	末節骨		趾骨
遺構	層位		F	L/P		完	P	
P552	フクド							
総計								

ガン・カモ類

部位		種骨	股骨		脛骨	末節骨		趾骨
遺構	層位		F	L/P		完	P	
P479	フクド							3
P1399	フクド・焼土							2
総計								4

コハクチョウ類

部位		種骨	股骨		寛骨	末節骨		趾骨
遺構	層位		F	L/P		完	P	
I-81	II b							2
総計								2

ネズミ類

遺構	層位	種	指趾骨
P1399	フクド2・焼土		1
総計			1

キツネ

遺構	層位	種骨	股骨	脛骨	末節骨	mc/m t	指趾骨		
P577	フクド	F	dis	L	完			2	F
P632	フクド								2
P710	焼土				2				2
F191									1
I-80	II b					2			2
総計						2		2	9

クヌギ

遺構	層位	股骨	中節骨	末節骨	指趾骨
P584	フクド	L	完	完	完 F
F23					
F102					
I-79	II b				2
総計					2 5

テン

遺構	層位	下顎骨				尾椎	上顎骨		尺骨	大顎骨	趾骨	距骨	足根骨	基節骨	末節骨
		R	L	M	F		dis	dis							
P481	焼土				7										
P1223	上部遺物			1											
F101															
I-80	II														
I-80	II b		1	1											
I-84	II														
総計		1	1	1	7	1		1	1	2	1	1		2	2

表3 動物遺存体同定表 (ヒグマ)

土坑

番号	部位	地層	動物		尾骨付			中足付	基節付			中節付		末節付		m c / m t	
			F	種子付	肩軟付	第2	第3		完	pro	dis	完	pro	pro	dis	P	D
P 305	フクロ																1
P 171	フクロ												1				1
P 171	フクロ2			2							2			1			5
P 171	フクロ3													1			1
P 171	フクロ																
P 305	縄上														1		1
P 309	フクロ		1														1
P 301	フクロ														1		1
P 302	フクロ													1			1
P 303	フクロ																1
P 1309	フクロ2							1									1
合計			1	2				1	1	2			1	1	2		12

住居

番号	部位	地層	動物		尾骨付			中足付	基節付			中節付		末節付		m c / m t	
			F	種子付	肩軟付	第2	第3		完	pro	dis	完	pro	pro	dis	P	D
304	フクロ																1
合計											1						1

縄上

番号	部位	地層	動物		尾骨付			中足付	基節付			中節付		末節付		m c / m t	
			F	種子付	肩軟付	第2	第3		完	pro	dis	完	pro	pro	dis	P	D
F 116																	1
合計																	1

B 住居

番号	部位	地層	動物		尾骨付			中足付	基節付			中節付		末節付		m c / m t	
			F	種子付	肩軟付	第2	第3		完	pro	dis	完	pro	pro	dis	P	D
1-88	B																16
1-79	B					1											1
1-79	B					1	1										1
a-90	B																1
合計						1	1	1									12

B 住居

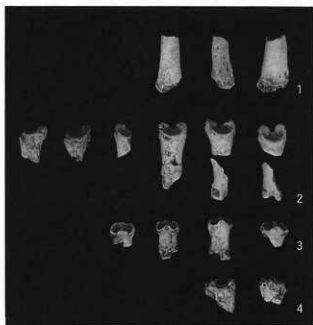
番号	部位	地層	動物		尾骨付			中足付	基節付			中節付		末節付		m c / m t	
			F	種子付	肩軟付	第2	第3		完	pro	dis	完	pro	pro	dis	P	D
1-79	B b																1
1-88	B b		1														1
合計																	2

B c 住居

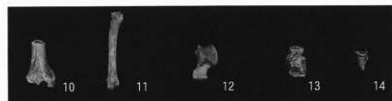
番号	部位	地層	動物		尾骨付			中足付	基節付			中節付		末節付		m c / m t	
			F	種子付	肩軟付	第2	第3		完	pro	dis	完	pro	pro	dis	P	D
2-90	B c																1
合計																	1

その他

番号	部位	地層	動物		尾骨付			中足付	基節付			中節付		末節付		m c / m t	
			F	種子付	肩軟付	第2	第3		完	pro	dis	完	pro	pro	dis	P	D
6-66	高層																1
合計																	1



- 1~4 ヒグマ<1: 中手・中足骨 (遠) /
 2: 基節骨/3: 中節骨/4: 末節骨 (近) 1~4 1-88一括出土
 5: 猛禽類 末節骨
 6~7: ガン・カモ類<6: 左中足骨 (遠) /7:
 右中足骨 (近)>8~9: カモ類 趾骨
 10~13: 中型獣 (テン) <10: 右脛骨 (遠) /
 11: 中手・中足骨/12: 右距骨/13: 右踵骨>
 14: 中型獣 (タヌキ) 末節骨
 15~18: イノシシ<15: 第2・5指趾右基節骨/
 16: 右第2・5指趾中節骨/17: 第2・5指趾末節骨
 /18: 種子骨>
 19: ヒグマ 末節骨 (近)
 20~24: ニホンジカ<20: 右2+3手根骨/21:
 右尺側手根骨/22: 右桡側手根骨/23: 左果骨/
 24: 右末節骨



10 西島松2遺跡から出土した曲物の保存処理と材質同定について

田口 尚 (第1調査部第1調査課)

はじめに

曲物は、一般的にヒノキやスギ材を円筒状に巻重ねたり、あるいは隅丸方形に曲げてサクラ樹皮(樺皮)などで縫とめて底板をはめ込んだ容器である。形態や製作技法は古代には確立され、金属器の発展に伴って中世以降に日常生活容器全般や井戸枠などとして使用されるようになった。

道内における曲物の使用は縄文時代頃から見られ、縄文時代の低湿地遺跡や焼失家屋などから発見されている。これまでの出土例では千歳市美々8遺跡、同ユカンボシC15遺跡、札幌市K39遺跡などの低湿地遺跡出土の水浸出土材などがあり、炭化状態では釧路市東釧路貝塚、千歳市ユカンボシC2遺跡、同オサツ2遺跡などで出土例がある。しかし、いずれも底部や側板などの破損品であり、出土点数は極めて少ない。曲物は漆塗検等と同様に土器を使用しなくなったアイヌ文化を研究する上で非常に重要な遺物のひとつであり、製作技法の調査や材質分析は、土器使用の画期や搬入経路などを知る手がかりとなる。ここでは西島松2遺跡出土の曲物の保存処理および材質同定について概略を述べる。

1. 試料の状態

試料はI134のカマド焚口付近から倒立状態で出土した曲物底部である。極薄の側板を円筒状に巻いた柁目取りの材であり、腐食によって200 μ m～500 μ mの厚さとなっている。内部に土壌を残しているため、側板内面のケビキ線などは確認できていない。側面の3箇所にはサクラ皮で縛り綴じたスリット状の痕跡(図3)が見られる。底板は柁目取りでクレゾコと思われ、木くぎ留めた箇所から割損した可能性もある。200～800 μ mの前後の厚さで残存し、一部は炭化している。側板・底板とも炭化箇所以外の木質部は、内部に残された土壌に接触した面だけが腐朽せずに残存している。曲物の取上げに際しては濡れたキムタオルやキムワイブで全体を養生した後、土壌ごとギプス包帯(スコッチキャスト)で固定・強化してセンターに搬入した。保存処理実施まではシール容器内で湿性状態を保ちながら5℃前後で冷蔵保管した。保存処理では形状の維持を最優先として、土壌ごと硬化することで調査担当者と打合せ確認した。

2. 観察と方法

樹種同定試料はヒビ割れ、剥落箇所から脱落したものを利用した。炭化材と湿性材は分別して、ガラスシャーレー内でエタノールによる脱水・乾燥後に検鏡した。試料からは柁ね木口面、板目面、柁目面の3断面採取し、片刃安全剃刀で観察面の微調整を行った。木口面、板目面は極薄のため明瞭な箇所をサンプルとして採取・確認できなかった。炭化材はプレパラートに両面テープあるいはゴム粘土で固定して観察した。試料に合わせて実体顕微鏡(Nikon SMZ-10)、光学顕微鏡(Nikon ECLIPSE801)、デジタルマイクロスコープ(KEYENCE VHX-1000)等の機器を使用した。

保存処理では、現場で実施した仮養生を除去し、改めて曲物と土壌は濡れた不織布で養生し、表面をギプス包帯で強化・固定した。全体の強化はポリエチレングリコール#4000(以下PEG)を20%～30%～40%～50%と約6ヶ月かけて樹脂含浸したのち、冷凍庫にて-50℃程度まで急速凍結させ、真空凍結乾燥法を実施した。さらに土壌内部へはPEG50%溶液を減圧含浸し、同様に真空凍結乾燥法で処理をした。当初、内部構造は湿性状態のままX線透視撮影装置で観察したが、明瞭な内容物や内

部構造を確認することができなかった。保存処理完了後に増感紙を使用して再度X線透視撮影を行ったところ、団塊状の内容物を確認することができた。材質調査についても保存処理後に再実施し、試料に付着したPEGをエタノールと超音波洗浄により湯煎除去してから検鏡した。

3. 観察結果

曲物底板・側板から明瞭な木口面、板目面を採取できず水平・垂直樹脂道などの存在を確認できていない。また、仮道管内壁にはイチイ属やイヌガヤ属のような、らせん肥厚は認められない。放射組織に数珠状末端壁などは認められない。底板と側板では放射組織の高さと仮導管の高さが異なる。底板板目面の放射組織はやや太く、スギ型(図1)の分野壁孔が一分野に2個見られる。側板板目面はヒノキ型あるいはスギ型(図2)の分野壁孔で一分野に3ないし4個見られる。同定要素が希薄だが底板と側板は各々別の道外産針葉樹材の可能性があり、底板はスギ属、側板はアスナロ属あるいはヒノキ属の可能性が考えられそうである。今後、走査電子顕微鏡などで詳細調査が必要であり、樹脂包埋によるプレバート作成も有効であろう。

この時期の曲物側板内面では一般的に上下方向に5mm前後の間隔で、小刀を用いてケビキ線(平行線)を刻み、曲げ加工をしやすいようにしている。大型の曲物では斜格子様のケビキ線を刻んで歪みや割れの防止加工をしている。

今回出土したH34資料については直径が9.5cm前後と小型であり、據文時代の住居跡からの出土であることから内面にケビキ線が刻まれている可能性が高い。また、この住居跡が9世紀頃の構築であれば、本州の8~9世紀頃には側板の上下の縁に箔をはめ込むのが一般的とされるので、曲物内部の土壌を除去して詳細な構造の検討が必要である。なお、曲物は本州各地においても井戸杵などの大型製品として出土する機会が多く、形態を残す小型製品の出土例は少ない。H34出土の曲物は大きさや他県の類例から柄杓・湯桶などが推測できそうである。今後、道内の類例増加に期待したい。

保存処理後のX線透過撮影により、曲物内部に一般土壌とは異なる密度の高い塊状の内容物が確認された。その上部には薄い板状の金属質が斑点状に広がっている。内部の団塊を掘出して蛍光X線分析などで化学分析しなければ明確な判定をできないが、この内容物が漆樹液や銅などのように曲物木質の腐朽を抑制した可能性が考えられる。内部土壌の除去後に、さらなる分析調査が必要である。

参考文献

- 佐伯 浩 1982 走査顕微鏡図説『木材の構造』日本林業技術協会
 島地 謙、伊東隆夫共著 1982 『図説 木材組織』地球社
 島地 謙、伊東隆夫編 1988 『日本の遺跡出土木製品総覧』雄山閣
 岡本育子・田口 尚 1997 『1 木製品の樹種同定』『北理調報114 美沢川流域の遺跡群X X千歳市美々 8遺跡低湿度部』(財)北海道埋蔵文化財センター
 平川幸彦・菊池育子 2003 『3 出土木製品の樹種識別における現状と課題』『北理調報192 千歳市ユカンボシC15遺跡(6)』(財)北海道埋蔵文化財センター



図1 底板の柱目面 分野壁孔 ×1000

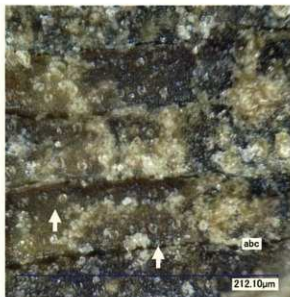


図2 側板の柱目面 分野壁孔 ×1000



図3 側板を縦じ合わせた樹皮の痕跡

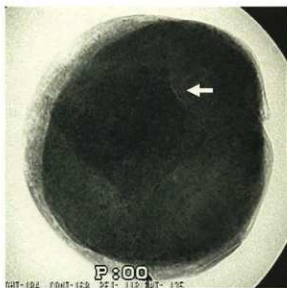


図4 X線透過画像(角形黒色部分が内容物)

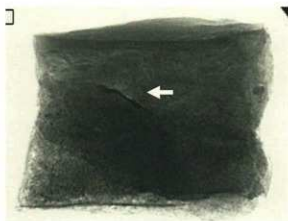


図5 X線透過画像(透過率の低い物質の集合)

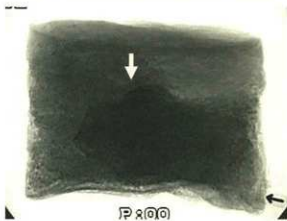


図6 X線透過画像(透過率の低い物質の集合)

カラー写真図版



キトウシュメンナイ川と調査状況



遺跡周辺の空中写真（国土地理院所有・1948. 4. 22 米極東空軍撮影空中写真より）



遺跡周辺の空中写真（1985. 9. 29 国土地理院撮影空中写真より）

空中写真（1）



2007 年度調査区近景 NE →



2007 年度調査区近景（奥は西島松 3・5 遺跡） SW →



2006年度調査区全景 E→



2007年度調査区全景 E→

空中写真(3)



2005年度調査終了状況(i-84付近から) SW→



2006年度調査終了状況(d-86・87付近から) SE→

調査終了状況



調査状況 (2005. 8. 10、i-85 付近から) SW →



調査状況 (2005. 5. 18、g-72 付近から) NE →

調査状況 (1)



調査状況 (2006. 5. 17. e-87 付近から) SE →



調査状況 (2006. 7. 25. j-89 付近から) SW →

調査状況 (2)



調査状況 (2006. 9. 1、j-85 付近から) E→



調査状況 (2007. 8. 31、j-88 付近から) N→

調査状況 (3)



土層断面 (j-75) NE →



土層断面 (沢部分、V~Z-105) S →



土層断面 (j-81 杭) S →



土層断面 (土坑) NW →

土層断面 (1)



土層断面（低地部分、71ライン）SE→



土層断面（斜面部分、c-87）SW→

土層断面 (2)



H30 セクション NE →



H30 遺物出土状況 E →

縄文時代前期の住居跡 (1)



H32 セクション E→



H32 完掘 NE→

縄文時代前期の住居跡(2)



H23 セクション SE →



H23 炭化材検出・遺物出土状況 N →

縄文時代後期の住居跡(1)



H58 セクション S→



H58 遺物出土状況 SW→



H58 土器・炭化クルミ出土状況 NW→



H58 異形石器出土状況 N→

縄文時代後期の住居跡 (2)



H35 セクション NE→



H35 セクション W→

縄文時代の住居跡



P1309 セクション NE →



P1309 完掘 SE →

続縄文時代の大型土坑



H34 遺物出土状況 NE →



H34 東壁隙土器出土状況 N →



H34 木製品出土状況 NE →



H34 紡錘車出土状況 SE →

擦文時代の住居跡 (1)



H37 遺物出土状況 NW→



H37 カマド周辺遺物出土状況 SW→

縄文時代の住居跡 (2)



H37 セクション SE →



H37 炭化材検出状況 N →

縄文時代の住居跡 (3)



H40 炭化材検出状況 NW →



H19 炭化材検出・遺物出土状況 NW →

弥文時代の住居跡 (4)



P4 セクション SE →



P4 遺体層検出状況 SE →



P503 セクション NW →



P503 完掘 NW →



P513 セクション W →



P513 完掘（右前 P494）NW →

縄文時代後期の墓 (1)



P694 セクション SE →



P694 完掘 SE →



P1088 セクション W →



P1088 完掘 W →



P1093 セクション NE →



P1093 ベンガラ検出状況 SE →

縄文時代後期の墓 (2)



P1226 セクション NW→



P1226 遺体層検出状況 SE→



P1315 セクション S→



P1315 遺物出土状況 NE→



P1324 セクション NW→



P1324 ベンガラ検出状況 SE→

縄文時代後期の墓 (3)



P2 セクション SW →



P2 遺物出土状況 NW →



P5 セクション SE →



P5 遺物出土状況 NE →



P18 セクション SE →



P18 完掘 SE →

縄文時代晩期の墓 (1)



P24 セクション SE →



P24 完掘 SE →



P80 セクション NE →



P80 人骨検出状況 SE →



P81 セクション NW →



P81 完掘 NW →

縄文時代晩期の墓 (2)



P98 セクション SE→



P98 人骨検出状況 NE→



P109 セクション E→



P109 完掘 E→



P130 セクション SW→



P130 完掘 SW→

縄文時代晩期の墓 (3)



P144 セクション SW→



P144 遺体層検出・遺物出土状況 SW→



P195 セクション SW→



P195 完掘 SW→



P239 セクション NE→



P239 完掘 NE→

縄文時代晩期の墓(4)



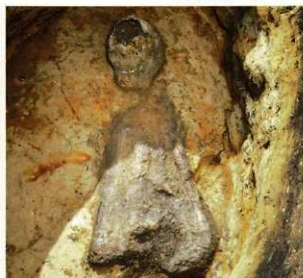
P175(手前)・176・178(奥)検出状況 SW→



P175 セクション S→



P175 人骨検出状況 S→



P175 人骨検出状況 S→



P362 セクション(左P371) SE→



P362 遺体層検出状況 SE→

縄文時代晩期の墓(5)



P623 セクション NE →



P623 遺体層検出・遺物出土状況 NE →



P623 調査状況 SE →



P623 遺体層検出・遺物出土状況 NE →



P624 セクション SW →



P624 遺体層検出・遺物出土状況 N →

縄文時代晩期の墓(6)



P624 遺体層検出・遺物出土状況 NE →



P624 遺体層検出・遺物出土状況(2回目) N →



P641 セクション SW →



P641 完掘 SE →



P710 セクション NW →



P710 人骨検出・遺物出土状況 NW →

縄文時代晩期の墓(7)



P743 セクション S→



P743 完掘 N→



P821 セクション NW→



P821 遺体層検出状況 NW→



P1120 セクション NE→



P1120 人歯検出・遺物出土状況 NE→

縄文時代晩期の墓 (8)



P1181 セクション NW→



P1181 完掘 NW→



P1195 セクション NW→



P1195 人骨検出・遺物出土状況 NW→



P1195 人骨検出・石斧出土状況 NW→



P1195 遺体下石斧出土状況 NW→

縄文時代晩期の墓 (9)



P1196 覆土上位遺物出土状況 (1 回目) S →



P1196 覆土上位遺物出土状況 (2 回目) S →



P1196 セクション N →



P1196 人骨検出・遺物出土状況 NE →



P1196 頭位側遺物出土状況 NW →



P1196 足位側遺物出土状況 SE →

縄文時代晩期の墓 (10)



P1196 黒曜石製剥片類出土状況 (1 回目) NE →



P1196 黒曜石製剥片類出土状況 (2 回目) NE →



P1197 セクション N →



P1197 人骨検出状況 N →



P1197 頭部検出状況 N →



P1206 セクション NW →

縄文時代晩期の墓 (11)



P1206 坑底柱穴検出状況 W→



P1206 人骨検出・遺物出土状況(1回目) W→



P1206 頭位側石斧出土状況 W→



P1206 人骨検出・遺物出土状況(2回目) NE→



P1224 セクション N→



P1224 遺体層検出状況 N→

縄文時代晩期の墓(12)



P1223 調査状況 E→



P1223 覆土上層遺物出土状況 NE→



P1223 覆土上層遺物出土状況 NW→



P1223 覆土上層遺物出土状況 S→



P1223 セクション N→



P1223 セクション NE→

縄文時代晩期の墓 (13)



P1223 遺体層検出状況 SE →



P1223 玉出土状況 N →



P1238 セクション NW →



P1238 遺体層検出状況 NW →



P1241 セクション N →



P1241 ベンガラ検出状況 N →

縄文時代晩期の墓 (14)



P1251 セクション NW →



P1251 遺体層検出・遺物出土状況 NW →



P1251 遺物出土状況 NW →



P1251 玉出土状況 NE →



P1251 ベンガラ検出状況 NE →



P1251 玉出土状況 NW →

縄文時代晩期の墓 (15)



P1261 セクション E→



P1261 遺物出土状況 S→



P1262 セクション N→



P1262 柱穴検出・遺物出土状況 E→



P1265 セクション NE→



P1265 完掘 NE→

縄文時代晩期の墓 (16)



P1272 セクション NW→



P1272 遺体層検出状況 NE→



P1272 遺体層検出状況 NW→



P1275 調査状況 NE→



P1275 セクション N→



P1275 遺体層検出・遺物出土状況 N→

縄文時代晩期の墓 (17)



P46 セクション SE →



P46 遺物出土状況 NW →



P46 遺物出土状況 N →



P46 人骨・ベンガラ検出状況 N →



P70 セクション NE →



P70 遺物出土状況 N →

統縄文時代晩期の墓 (1)



P806 遺物出土状況 SE →



P806 セクション SE →



P806 遺体層検出状況 NW →



P806 遺物出土状況 W →



P262 セクション E →



P1349 セクション SE →

続縄文時代晩期の墓(2)・近世の墓(1)



P262 人骨検出・遺物出土状況 W→



P1349 人骨検出・遺物出土状況 NW→



P1359 セクション E→



P1359 人骨検出・遺物出土状況 W→

近世の墓 (2)



P262 頭位側遺物出土状況 NW →



P262 胴部遺物出土状況 SW →



P1349 人歯検出・遺物出土状況 W →



P1349 人歯検出・遺物出土状況 W →



P1359 胴部遺物出土状況 SE →



P1359 足位側遺物出土状況 E →

近世の墓 (3)



P986 セクション S→



P986 完掘 E→



P654 セクション SE→



P654 遺物出土状況 SE→



P1065 遺物出土状況 NW→



P1065 遺物出土状況 NW→

縄文時代後期前葉・中葉の土坑(1)



P1210 セクション NE→



P1210 遺物出土状況 N→



P1406 セクション (右 H50) W→



P1406 遺物出土状況 NE→



P1406 遺物出土状況 E→



P1406 遺物出土状況 (前 H50) E→

縄文時代後期前葉・中葉の土坑 (2)



土坑群検出状況 (i-81、II b 層上面) SE →



土坑群検出状況 (i-86、II c 層上面) SE →

土坑群検出状況 (1)



土坑群検出状況 (e-87) SW →



土坑群・掘り上げ土検出状況 (j-75) SE →

土坑群検出状況 (2)



P26 セクション SW →



P161 セクション SE →



P202 セクション SW →



P343 セクション SE →



P542 セクション NW →



P610 セクション NW →

縄文時代晩期の土坑(1) II a・II b 層の落ち込みが明瞭なもの



P675 セクション SE →



P691 セクション NW →



P684 セクション NW →



P591 セクション SW →



P715 セクション NW →



P724 セクション NW →

縄文時代晩期の土坑(2) II a・II b 層の落ち込みが明瞭なもの



P1353 セクション E →



P123 セクション SW →



P9 東西セクション NE →

縄文時代晩期の土坑(3) II a・II b層の落ち込みが明瞭なもの



P15 セクション E→



P752 セクション SE→



P766 セクション NW→



P770 セクション SE→



P790 セクション W→



P795 セクション NW→

縄文時代晩期の土坑(4) 覆土中に Ta-c の落ち込みがあるもの



P179 セクション (前 P144) NW →



P563 セクション SE →



P634 セクション (前 P630) NE →



P685 セクション NW →



P702 セクション SW →



P714 セクション SW →

縄文時代晩期の土坑 (5) 覆土下部にIV層の混入する土層が堆積するもの



P716 セクション NW→



P718 セクション NE→



P838 セクション NE→



P1158 セクション (奥P1141)NE→



P1219 セクション NE→



P1296 セクション NE→

縄文時代晩期の土坑(6) 覆土下部にIV層の混入する土層が堆積するもの



P17 セクション SE →



P204 セクション SW →



P316 セクション SE →



P317 セクション NW →



P753 セクション SW →



P170 セクション E →

縄文時代晩期の土坑 (7) 覆土の大部分に人為的な土層が堆積するもの



P487 セクション SE→



P1089 セクション E→



P1317 セクション E→



P1096 セクション SW→



P477(右)・P478(中)・P479(左) セクション NE→

縄文時代晩期の土坑(8) 上部が削平されているもの



P564 セクション SE →



P145 セクション SW →



P540 セクション S →



P493 セクション SW →



P235 セクション SE →



P257 セクション・遺物出土状況 E →

縄文時代晩期の土坑(9) 遺物出土状況



P820 セクション E →



P863 セクション NE →



P651 セクション S →



P749 セクション NE →



P803 セクション NE →



P1114 セクション SW →

縄文時代晩期の土坑(10) 遺物出土状況



P564 覆土上層遺物出土状況 W →



P145 遺物出土状況 SW →



P540 遺物出土状況 SE →



P493 遺物出土状況 NE →



P235 遺物出土状況 S →



P257 遺物出土状況 SE →

縄文時代晩期の土坑(11) 遺物出土状況



P820 完掘 NE →



P863 完掘 N →



P651 遺物出土状況 S →



P749 遺物出土状況 S →



P803 遺物出土状況 E →



P1114 遺物出土状況 (1回目) S →

縄文時代晩期の土坑(12) 遺物出土状況



P72 遺物出土状況 SW→



P72 遺物出土状況 SW→



P71 遺物出土状況 NE→



P86 セクション SW→



P86 遺物出土状況 NW→



P86 遺物出土状況 W→

縄文時代晩期の土坑(13) 遺物出土状況



P458 遺物出土状況 S →



P1110 遺物出土状況 E →



P1399 骨片・土器出土状況 NW →



P1399 セクション W →



P1399 骨片出土状況 NW →



P1399 土器出土状況 SW →

縄文時代晩期の土坑(14) 遺物出土状況



P193 セクション (右、晩期の P190 を切る) SE →



P725 セクション (右、晩期の P726 を切る) SW →



P129 検出状況 NE →



P129 遺物出土状況 NE →



P785 セクション NE →



P785 遺物出土状況 NE →

続縄文時代の土坑 (1)



P1207 セクション NE →



P1207 遺物出土状況 NW →



P1269 セクション SE →



P1269 遺物出土状況 E →



P1290 セクション NE →



P1295 セクション NE →

続縄文時代の土坑 (2)



焼土検出状況 (h-87・88) NE→



F74 検出状況 E→



F149 セクション E→



F147 セクション SE→



F269 セクション NE→

焼土 (1)



焼土検出状況 (F228・230・231 ほか) SW→



F228(上位)・230(下位) セクション NE→



F228 セクション SW→



F231 セクション W→

焼土 (2)



集石 1 検出状況 E→



集石 3 検出状況 N→



F-108 フレイク集中検出状況 S→



i-82 フレイク集中検出状況 SW→



W-107 シルト層土器出土状況 NW→



W-104 シルト層石皿出土状況 N→

集石・包含層の遺物出土状況 (1)



S-100 遺物出土状況 E→



0-102 土器出土状況 E→



k-75 土器出土状況 N→

包含層の遺物出土状況 (2)



P2 出土遺物

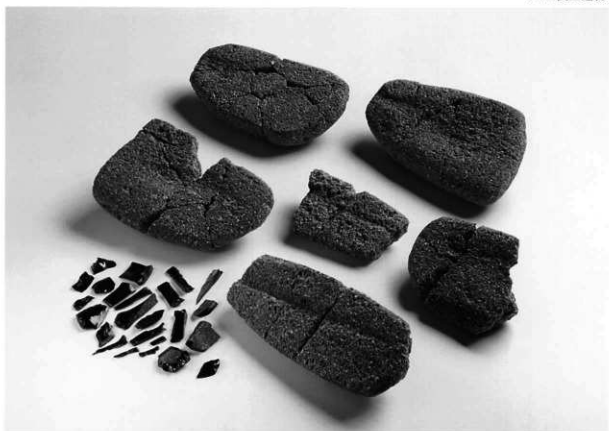


P144 出土遺物

副葬品 (1)



P623 出土遺物



P624 出土遺物

副葬品 (2)



P1196 覆土上層出土遺物



P1196 坑底面出土遺物

副葬品 (3)



P1195 出土遺物



P1223 出土遺物

副葬品 (4)



P46・1206・1251・1575 出土遺物



P70 出土遺物



P730 一括遺物

副葬品 (5)・土坑一括遺物



II群b類土器



IV群b類土器

土器(1)



V群c類土器 深鉢



V群c類土器 壺

土器 (2)



V群c類土器 鉢・舟形



V群c類土器 鉢・浅鉢

土器 (3)



VI群土器 (1)



VI群土器 (2)

土器 (4)



Ⅶ群土器 (H34)



Ⅶ群土器 (H37)

土器 (5)



VII群土器 (H45)



VII群土器 (H52)



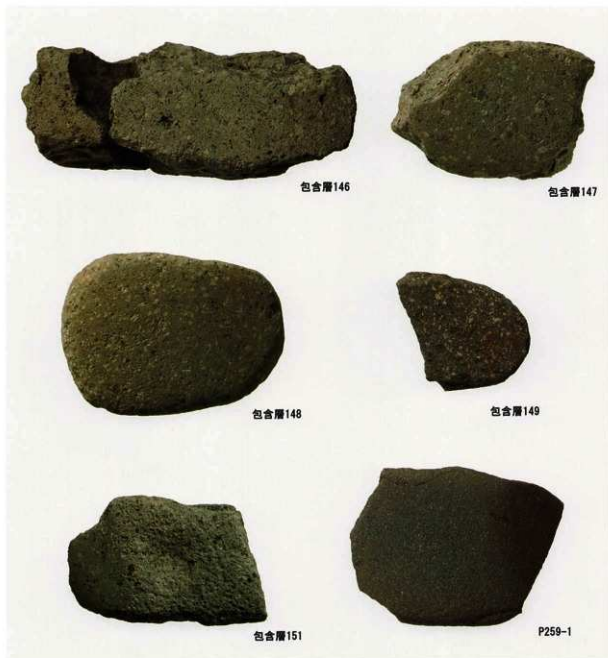
VII群土器 (H54)

土器 (6)

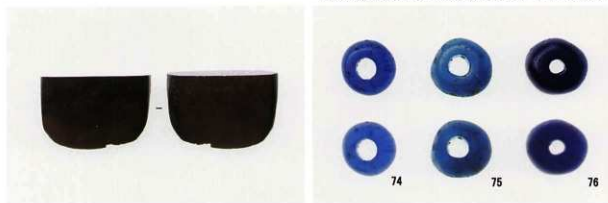


石器の石材 (約 1/2)

石器 (1)



特殊な使用痕のある北海道式石冠のすり面 (約 2/3)



石材鑑定石器 (写真掲載、約 1/2)

包含層出土ガラス玉 (約 2 倍、下段は透過光)

石器 (2)・ガラス製品



オロシガネ状土製品・石製品



P1223 出土ヒスイ玉・P1399 出土コハク玉



P1251 出土連珠

土製品・石製品



H34 の曲げ物



P262 の金属製品

木製品・金属製品 (1)

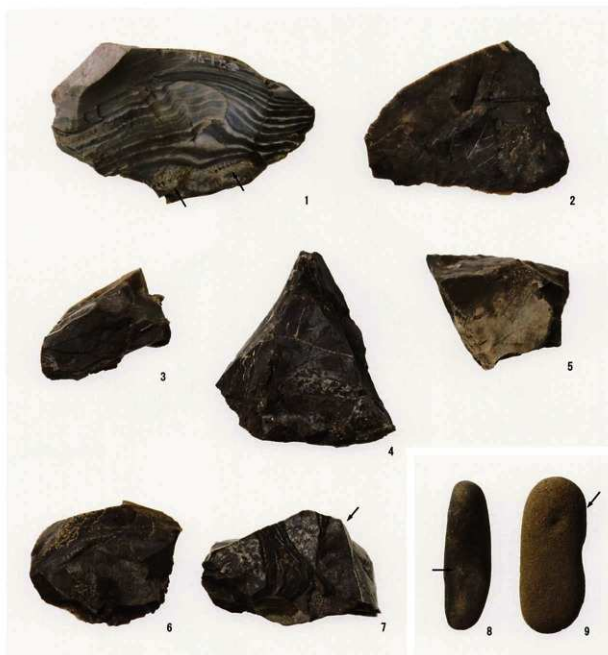


P1349の金属製品



P1359の金属製品

金属製品 (2)



化石を含む石器等 (1～7 等倍、8・9 約 1/3)



化石を含む石器 (包含層 116)



化石を含む石器 (上写真の 8)



化石を含む石器 (上写真の 9)

石器 (3)

北海道埋蔵文化財センター調査報告書 第265集

恵庭市 西島松2遺跡

— 柏木川基幹河川改修工事用地内埋蔵文化財発掘調査報告書 —

〔第4分冊 分析・カラー写真図版編〕

発行年月日 2010年3月26日

編集・発行 財団法人 北海道埋蔵文化財センター

〒069-0832 江別市西野幌685番地1

TEL (011) 386-3231 FAX (011) 386-3238

印刷 柏楊印刷株式会社

〒007-0802 札幌市東区東苗穂2条3丁目4番48号

TEL (011) 789-2377 FAX (011) 789-2376
