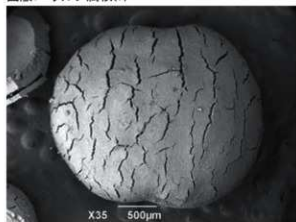
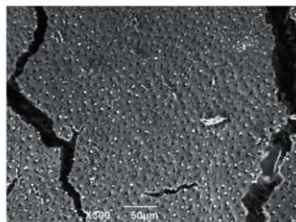


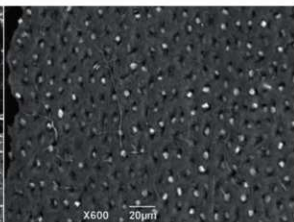
図版7 ウルシ属核(7)



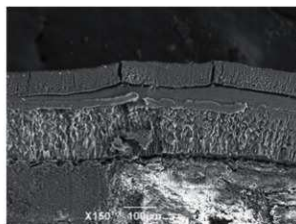
10a.ヌルデ 全体(現生標本:TwTw-23625)



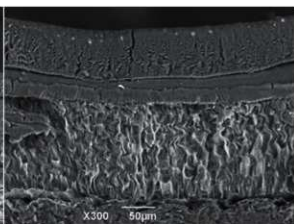
10b.ヌルデ 表面拡大(現生標本:TwTw-23625)



10c.ヌルデ 表面拡大(現生標本:TwTw-23625)



10d.ヌルデ 横断面(現生標本:TwTw-23625)



10e.ヌルデ 横断面(現生標本:TwTw-23625)

6 遺構試料の粒度分析及び岩石・鉱物組成分析（木古内町幸連 4 遺跡）

藤根 久（パレオ・ラボ）

1. はじめに

木古内町の幸連 4 遺跡の調査により縄文時代前期の遺構から得られた覆土試料について、粒度分析及び鉱物組成分析を行った。なお、比較資料として、近接地から採取された砂試料についても分析し、比較・検討した。

2. 試料と方法

試料は、住居址覆土・貼り床から採取された試料 19 試料と遺跡近接地の河川および海岸から採取された試料 3 試料の合計 22 試料である（図 1、表 1）。これらの試料は、粒度分析、岩石および鉱物分析を行った。

各分析は以下の手順で処理し、分析を行った。

[粒度分析]

各試料から湿潤重量 21.31 ～ 97.96g を秤量した後、3 日間自然乾燥を行った。乾燥重量を秤量した後、300cc の試料瓶に入れ水を加え、超音波ホモジナイザー（BRASON 社製）を用いて分散させた。 -3.5ϕ (11.2mm) ～ 5ϕ (31.25 μ m) の 0.5ϕ 間隔 18 枚のステンレス製篩（直径 100mm、高さ 45mm）を重ね、ふるい振とう器（FRITSCH 社製）を用いて湿式篩分けを行った。各篩残量は、超音波洗浄器を用いて回収した。回収した各篩残量は、蒸発皿に移し自然乾燥させた後、電子天秤（0.0001g 精度）を用いて計量した。なお、 5ϕ 篩を通過した試料は、一部を 10cc の連心管に採取してレーザー回折式粒度分布測定を行った。

5ϕ 篩を通過した一部残量は、レーザー回折式粒度分布測定装置（堺堀場製作所製 LA-960）を用いて粒度分布を計測した。なお、レーザー回折式粒度測定結果（%）は、処理乾燥重量からふるい残量の総重量を差し引いた重量を用いた。レーザー回折式粒度測定結果として得られた各粒度階の頻度（%）から、各粒度階の重量（g）を求めた後、篩分けによる各粒度階の重量（g）と合わせて、粒度データとした。

湿式篩分けの粒度分析結果から、堆積物の各粒度階の百分率（%）を求め、モーメント法（積率統計計算法；公文・立石、1998）に従って各試料の平均粒径（D ϕ ）、分級度（標準偏差 σ ）、歪度（Sk）、尖度（K）を計算した。

[岩石・鉱物組成分析]

岩石片の特徴は、分析 No. 1 ～ 21 について -0.5ϕ 篩より粗い残量について実体顕微鏡による観察を行い、岩石種毎に計数した。なお、分析 No. 22 は、礫を含まない砂質試料であったため計数していない。

鉱物組成は、粒度分析の $3.5 \sim 4.0 \phi$ 篩残量を用いて、重液（テトラブロモエタン、比重 2.96）を用いて重鉱物と軽鉱物に分離した。

表 1 粒度分析、岩石・鉱物分析を行った試料

分析 No.	試料番号	遺構名	付属遺構名	層位	備考
1	K04-S1	I1-4	I1P-16	覆土 3・4	砂ビット
2	K04-S2	I1-7	I1P-8	覆土 1	砂ビット
3	K04-S3	I1-8	I1P-20	覆土 2	砂ビット
4	K04-S4	I1-8	I1P-30	覆土 2	砂ビット
5	K04-S5	I1-8	I1P-31	覆土 1	砂ビット
6	K04-S6	I1-8	I1P-35	覆土 2	砂ビット
7	K04-S7	I1-8	I1P-36	覆土 1	砂ビット
8	K04-S8	I1-9	I1P-11	覆土	砂ビット
9	K04-S9	I1-9	I1P-14	覆土 2	砂ビット
10	K04-S10	I1-9	I1P-15	覆土 2	砂ビット
11	K04-S11	I1-9	I1P-16	覆土 2	砂ビット
12	K04-S12	I1-9	I1P-17	覆土 3	砂ビット
13	K04-S13	I1-9	I1P-18	覆土 4	砂ビット
14	K04-S14	I1-9	I1P-19	覆土 3	砂ビット
15	K03-S15	I1-16	I1P-2	覆土 1	砂ビット
16	K04-S16	I1-16	I1P-3	覆土 1	砂ビット
17	K04-S17	I1-16	貼り床 2	床面砂	
18	K04-S18	I1-19	床面周辺	覆土 3	床面砂
19	K04-S-19	I1-27		覆土 2	砂ビット
20	P01	ゴレン川（遺跡直下）採取			比較試料
21	KB1	幸連海岸（中粒砂）採取			比較試料
22	KB2	幸連海岸（細粒砂）採取			比較試料

軽鉱物は、簡易ブレイクパートを作製し、軽鉱物（石英、長石、不明粒子）および火山ガラスの形態分類を行った。火山ガラスの形態は、町田・新井（2003）の分類基準に従って、バブル型平板状火山ガラス（b1）、バブル型Y字状火山ガラス（b2）、軽石型繊維状火山ガラス（p1）、軽石型スポンジ状火山ガラス（p2）、急冷破砕型フレーク状火山ガラス（c1）、急冷破砕型塊状火山ガラス（c2）に分類した。

重鉱物は、封入剤レークサイドセメントを用いてプレパラートを作製し、斜方輝石 (Opx)、単斜輝石 (Cpx)、角閃石 (Hx)、ジルコン (Zi)、雲母 (Mi)、磁鉄鉱 (Mg)、不明粒子 (Opa) を同定・計数した。

3. 結果

以下に、住居址覆土および比較試料について、粒度組成、岩石・鉱物組成の特徴について述べる。

〔粒度組成〕

表 2 に各試料の重量と百分率、表 3 に粒度階区分、図 1~6 に粒度分布と累積粒度曲線を示す。

表 2 粒度分析結果

[illegible][illegible]

[岩石組成]

岩石組成は、 -0.5ϕ 篩残渣（極粗粒砂）より粗い残渣について実体顕微鏡観察による計数を行った（表6）。

表6 -0.5ϕ (1mm) 篩以上の岩石組成

分析 No.	石英・ 長石類	片 岩類	岩組成 (0.5φ 篩残以上)										備考		
			堆積岩類						火成岩類						
			砂 岩	泥 岩・ シルト	硬質 頁岩	チャ ート	凝 灰 岩	安 山 岩	デイ サイト	流 紋 岩	深 成 岩類	貝 殻 片		そ の 他	
1	7	4	8	7	7	40	16	4	7	58	1	2	6	167	-0.5φ 残液
2	4.2	2.4	4.8	4.2	4.2	24.0	9.6	2.4	4.2	34.7	0.6	1.2	3.6	100.0	-0.5φ 残液
	9	4	10	17	3	88	28	3	3	78	5		3	211	
3	4.3	1.9	4.7	8.1	1.4	22.7	13.3	1.4	1.4	37.0	2.4	0.0	1.4	100.0	-2.0〜-0.5φ 残液
	3	6	12	3	27	6	3	3	37	4			3	105	
4	2.9	0.0	5.7	11.4	2.9	25.7	5.7	2.9	2.9	35.2	3.8	0.0	1.0	100.0	-2.5〜-0.5φ 残液
	6	3	12	7	1	8	4	4	4	37	5			91	
5	6.6	3.3	13.2	7.7	1.1	8.8	4.4	4.4	4.4	40.7	5.5	0.0	0.0	100.0	-1.5〜-0.5φ 残液
							6	1						16	
6	0.0	0.0	6.3	0.0	0.0	0.0	37.5	6.3	0.0	50.0	0.0	0.0	0.0	100.0	-3.5〜-0.5φ 残液
	2		9	9	4	15	6	7	2	67	3	3	2	129	
7	1.6	0.0	7.0	7.0	3.1	11.6	4.7	5.4	1.6	51.9	2.3	2.3	1.6	100.0	-0.5φ 残液
	10	6	14	9	6	86	11	4	9	101		2	1	219	
8	4.6	2.7	6.4	4.1	2.7	21.0	5.0	1.8	4.1	46.1	0.0	0.9	0.5	100.0	0〜-1.5φ 残液 凝灰石片有
	3	1	3	4	5	4	5	4	9	1	1	20		100.0	
9	10.0	0.0	3.3	10.0	0.0	13.3	16.7	0.0	13.3	30.0	0.0	0.0	3.3	100.0	-2.0〜-0.5φ 残液
		1	4	10	4	31	10	4	7	42	1	2	1	117	
10	0.0	0.9	3.4	8.5	3.4	26.5	8.5	3.4	6.0	35.9	0.9	1.7	0.9	100.0	-0.5φ 残液
	7	3	8	13	8	12	5	4	6	62	4	1	1	134	
11	5.2	2.2	6.0	9.7	6.0	9.0	3.7	3.0	4.5	46.3	3.0	0.7	0.7	100.0	-0.5φ 残液
	11	1	8	26	3	32	12	8	1	72		8		174	
12	6.3	0.6	4.5	14.8	1.7	18.2	6.8	4.5	0.6	40.9	0.0	1.1	0.0	100.0	頁岩チップ
	3	2	4	5	2	12	8		2	19				57	
13	5.3	3.5	7.0	8.8	3.5	21.1	14.0	0.0	3.5	33.3	0.0	0.0	0.0	100.0	-2.5〜-0.5φ 残液
			4	5	2	2	3		3	17				36	
14	0.0	0.0	11.1	13.9	5.6	5.6	8.3	0.0	8.3	47.2	0.0	0.0	0.0	100.0	-2.0〜-0.5φ 残液
	5	8	19	6	14	7	9	9	9	29	2	1		111	
15	4.5	0.9	7.2	17.1	5.4	12.6	6.3	8.1	8.1	26.1	2.7	0.9	0.0	100.0	-1.5〜-0.5φ 残液
			3	1	2	1	2	1						19	
16	0.0	0.0	0.0	15.8	5.3	10.5	26.3	0.0	5.3	36.8	0.0	0.0	0.0	100.0	-2.0〜-0.5φ 残液
	3	1	1	3	3	3	1	1	3	1				13	
17	23.1	0.0	7.7	7.7	0.0	23.1	0.0	7.7	0.0	23.1	7.7	0.0	0.0	100.0	-1.5〜-0.5φ 残液
	16	16	17	12	55	10	10			98	8		2	244	
18	6.6	0.0	6.6	7.0	1.9	22.5	4.1	4.1	0.0	40.2	3.3	0.0	0.8	100.0	-0.5φ 残液
	3	9	37	1	26	3	2	3	37	1	3			127	
19	2.4	0.0	7.1	29.1	0.8	22.0	2.4	1.6	2.4	29.1	0.8	2.4	0.0	100.0	-2.0〜-0.5φ 残液
	6	2	3	36	1	38	4	1	7	21	6			115	
20	5.2	1.7	2.6	31.3	0.9	24.3	3.5	0.9	6.1	18.3	5.2	0.0	0.0	100.0	-2.5〜-0.5φ 残液
										7				7	
21	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	100.0	0.0	0.0	0.0	100.0	-2.0〜-0.5φ 残液
	15	6	40	6	7	140	4	15	10	83	11	6	4	405	
22	3.7	2.2	9.9	15.1	1.7	34.6	1.0	3.7	2.5	20.5	2.7	1.5	1.0	100.0	-0.5φ 残液

住居地覆土・貼り床試料を観察した結果、多くの試料において、石英・長石類、片岩類、砂岩、泥岩・シルト、硬質頁岩、チャート、凝灰岩、安山岩、デイサイト、流紋岩、深成岩類、貝殻片が確認された。多く計数された試料では火山岩類の流紋岩や凝灰岩、堆積岩類のチャートや泥岩・シルトあるいは砂岩が多く、全体的にもこれらの岩石種が多い傾向が見られた（表6）。なお、多くの粗粒物は、円磨した礫あるいは粗砂が多い（図版1）。

[鉱物組成]

粒度分析の $3.5 \sim 4.0 \phi$ 篩残渣を用いた鉱物組成は、軽鉱物では、石英や長石類あるいは不明粒子が多く、火山ガラスは急冷破砕型フレーク状火山ガラス (cl) などが僅かに含まれていた。なお、分析 No. 18、No. 20、No. 21 では、その他のタイプの火山ガラスも含まれていた（表7）。

重鉱物では、斜方輝石 (Opx)、単斜輝石 (Cpx)、角閃石 (Ho) から構成される試料が多い。なお、分析 No. 20 において角閃石、分析 No. 21 において磁鉄鉱が極めて多く含まれていた。また、分析

表 7 4 の篩残渣中の鉱物組成

分類別 分析試料	石英 (Qtz)	長石 (Fs)	角閃石 (Cpx)	輝石 (Opx)	火山ガラス				軽石 の割合	重晶石							重晶石 の割合
					パズル 石(Pl)	V字状 石(Vz)	細粒状 石(Fs)	スポンジ 状石(Sp)		方方石 (Ff)	重晶石 (An)	重晶石 (An)	重晶石 (An)	重晶石 (An)	重晶石 (An)	重晶石 (An)	
1	52	30		118					3	300	74	34	41	26			14
2	70	20		107					1	300	40	25	29	10	1		53
3	70	35		104					1	300	42	25	29	10			54
4	39	21		119					1	300	75	33	28	8			58
5	83	42		73					1	300	82	41	18	4			51
6	71	41		80					1	300	86	43	27	10			51
7	45	35		109					1	300	101	44	16	8			56
8	45	105		21					1	300	57	49	47	23			50
9	48	39		43					1	300	100	45	19	9			58
10	76	40		80					2	300	115	41	9	3			52
11	47	16		117					1	300	46	26	13	3	1		53
12	47	35		98					1	300	75	48	23	10			54
13	76	29		94					1	300	103	55	20	3	1		59
14	47	30		82					1	300	77	40	24	4			51
15	37	27		79					2	300	105	51	27	4			52
16	49	30		111					1	300	55	53	32	10	1		59
17	11	22		112					1	300	56	47	60	13			52
18	36	19		117	1				1	300	39	39	60	39			56
19	77	40		79					1	300	87	57	29	3			52
20	9	17		154					1	300	26	27	64	12			43
21	29	33	1	155					2	300	114	4	10	17	4		51
22	16	23	38	135					1	300	55	17	17	63			49

No. 21 と No. 22 では、貝殻の破片と考えられる方解石が含まれていた (表 7)。

4. 考察

砂粒組成では、多くの試料において火山岩類の流紋岩や凝灰岩、堆積岩類のチャートや泥岩・シルトあるいは砂岩が多いという特徴を示す。なお、多くの粗粒物は、円磨した礫あるいは粗砂が多く、粒度分析において、河川起源の砂粒物に区分されることから、当時の河川の砂粒物を使用したことが推定される。なお、鉱物組成では、わずかに火山ガラスを含むものの、際立った特徴は見られなかった。

遺跡が立地する基盤層において、新第三紀中新世後期 (一部鮮新世) の泥岩砂岩シルト岩互層・砂岩及び酸性凝灰岩からなる厚沢部層などが分布する (秦ほか, 1984)。この厚沢部層は、模式地が厚沢部川上流域であり、知内町西部・上磯町・厚沢部町・乙部町に分布し、下位から札苅部層・左沢部層に細分される (日本の地質「北海道」編集委員会編, 1990)。

一方、遺跡の北側周辺には、中新世中期の硬質泥岩シルト岩互層・泥岩・砂岩及び酸性凝灰岩 (図 8 の凡例 Ym)、三疊紀-ジュラ紀の粘板岩・千枚岩・砂岩及びチャート (図 8 の図中記号 Ki)、中新世後期の流紋岩 (図 8 の凡例 R1)、更新世の流紋岩及びデイサイト (図 8 の凡例 R2)、中新世前期の流紋岩-玄武岩溶岩及び火砕岩 (図 8 の図中記号 Fa) などが分布する (秦ほか, 1984)。

分析した試料のうち礫を含む粗粒物は、こうした周辺の基盤から河川により運ばれてきた粗粒物と推定される。また、シルト・粘土分は、遺跡基盤層の比較的軟質な厚沢部層が混在したと考えられ、粒度分布における二峰性分布の原因と推定される。

引用・参考文献

- Folk, R. L. and Ward, W. (1957) Braros river bar: a study in the significance of grain size parameters. J. Sed. Petrol., 27, 3-26.
- Friedman, G. M. (1961) Distinction between dune, beach, and river sands from their textural characteristics. J. Sed. Petrol., 31, 514-529.
- 秦 光男・上村不二雄・広島俊男 (1984) 20 万分の 1 地質図幅「函館及び渡島大島」, 地質調査所, 公文富士夫・立石雅昭 (1998) 新版砂屑物の研究法, 399p, 地学団体研究会.
- 町田 洋・新井房夫 (2003) 新編火山灰アトラス, 336p, 東京大学出版会.
- 日本の地質「北海道」編集委員会編 (1990) 日本の地質「北海道」, 337p, 共立出版.

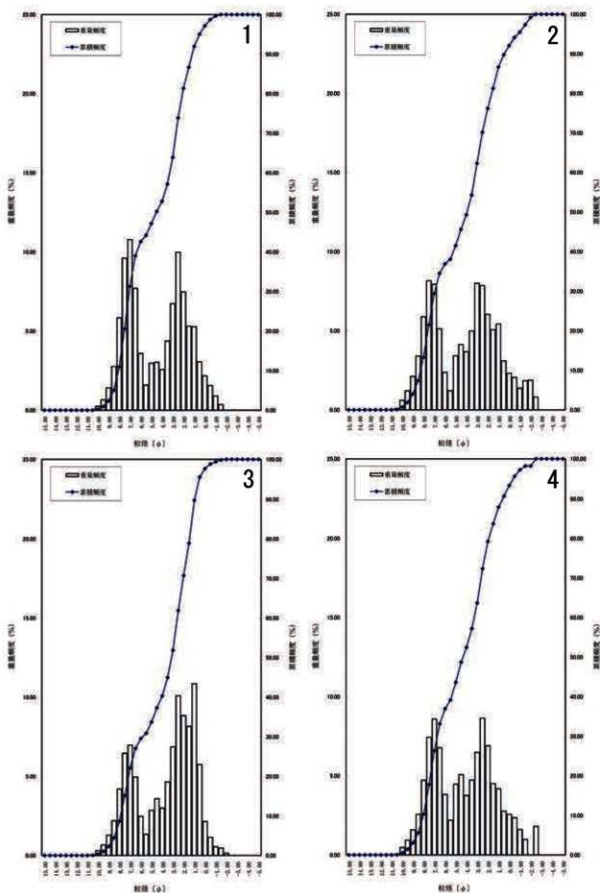


図1 粒度分布と累積頻度曲線 (その1)

1. 分析 No.1 2. 分析 No.2 3. 分析 No.3 4. 分析 No.4

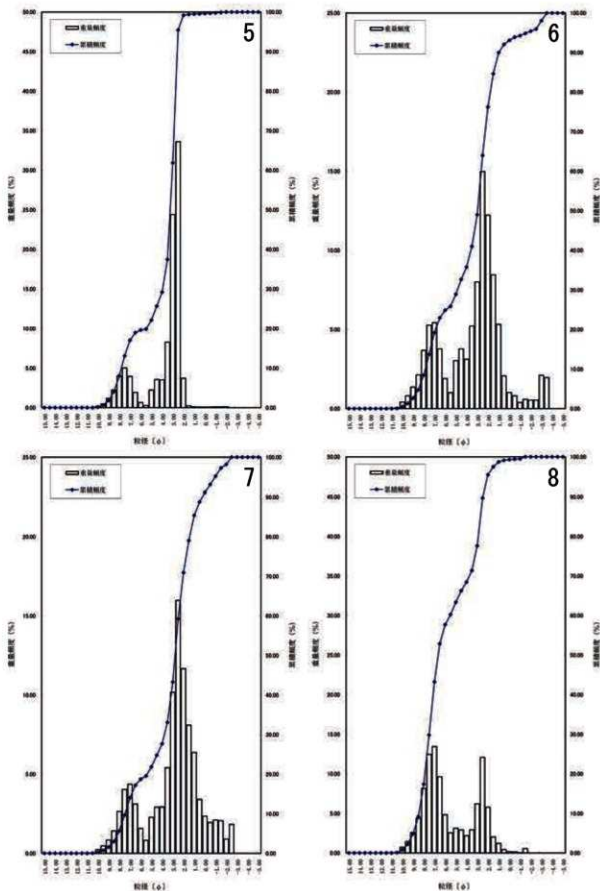


図2 粒度分布と累積頻度曲線 (その2)

5. 分析 No. 5 6. 分析 No. 6 7. 分析 No. 7 8. 分析 No. 8

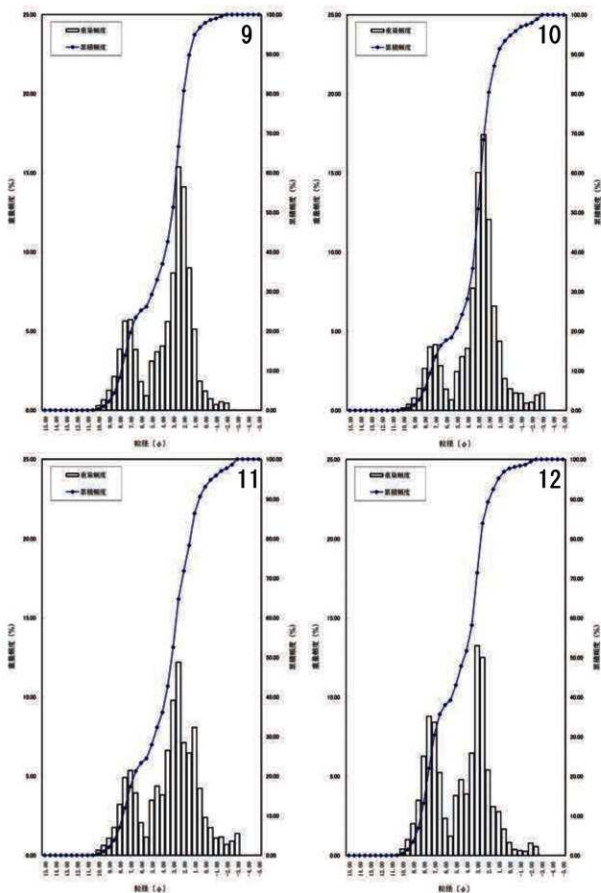


図3 粒度分布と累積頻度曲線 (その3)

9. 分析 No. 9 10. 分析 No. 10 11. 分析 No. 11 12. 分析 No. 12

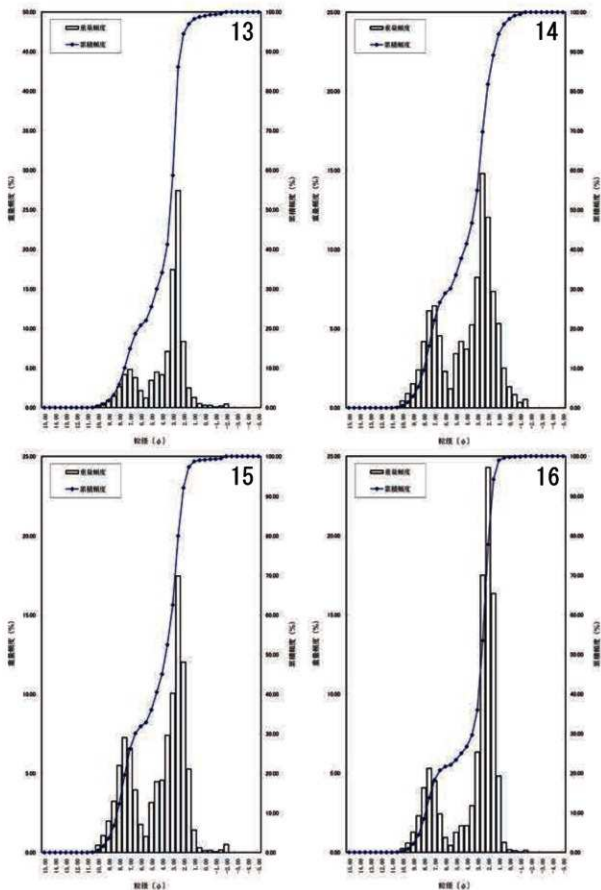


図4 粒度分布と累積頻度曲線 (その4)

13、分析 No.13 14、分析 No.14 15、分析 No.15 16、分析 No.16

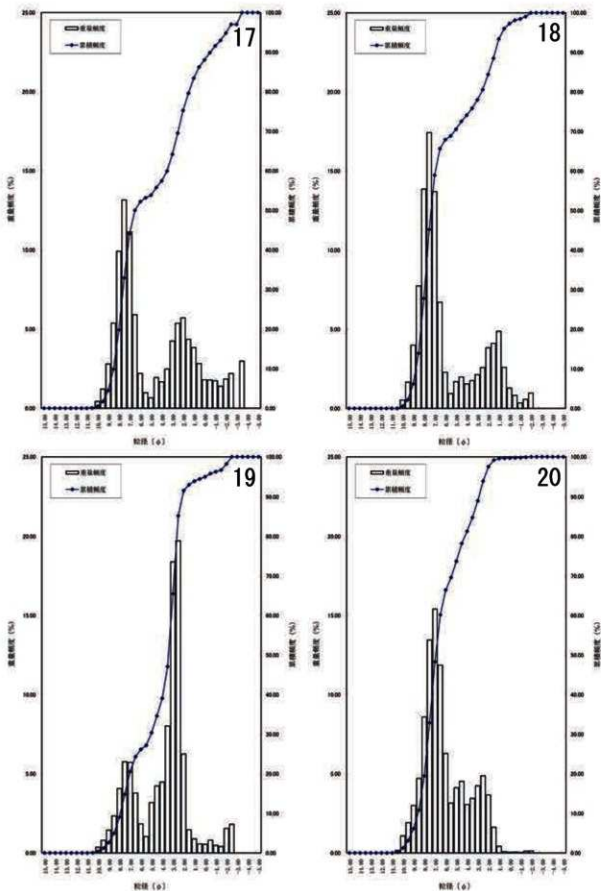


図5 粒度分布と累積頻度曲線 (その5)

17. 分析 No. 17 18. 分析 No. 18 19. 分析 No. 19 20. 分析 No. 20

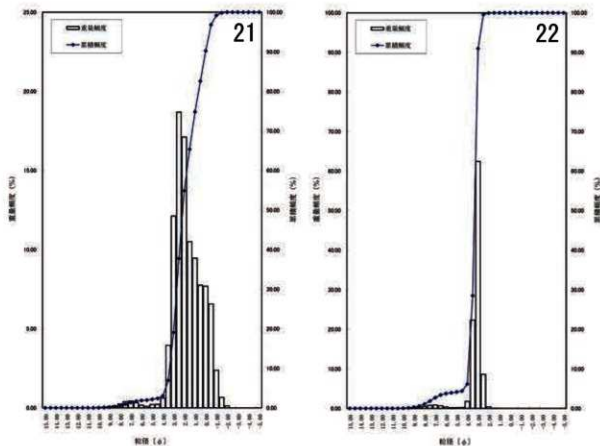


図 6 粒度分布と累積頻度曲線 (その 6)

21. 分析 No. 21 22. 分析 No. 22

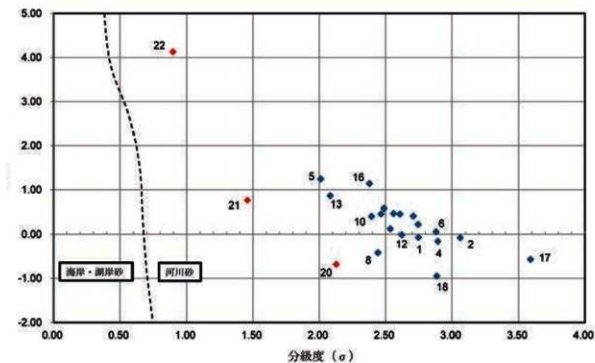


図 7 歪度－淘汰度における河川砂と海岸砂の区別 (破線は Friedman(1961) による)

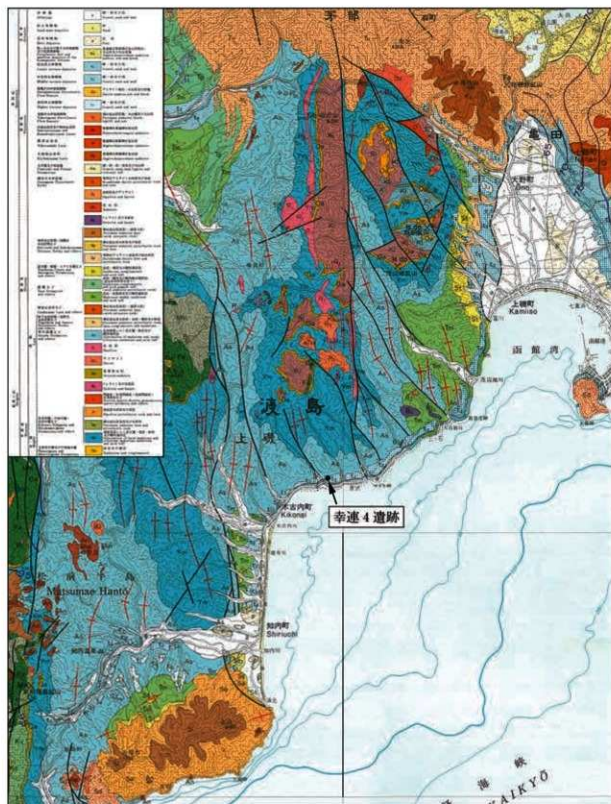
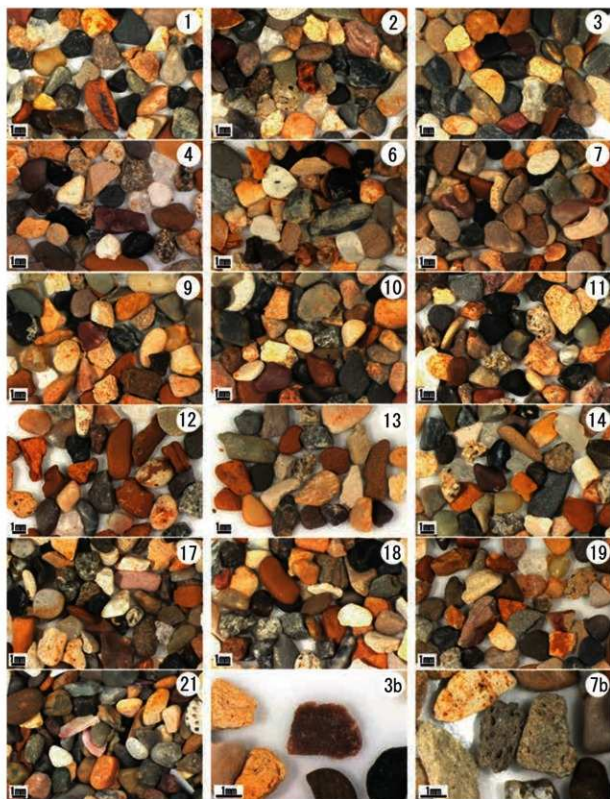
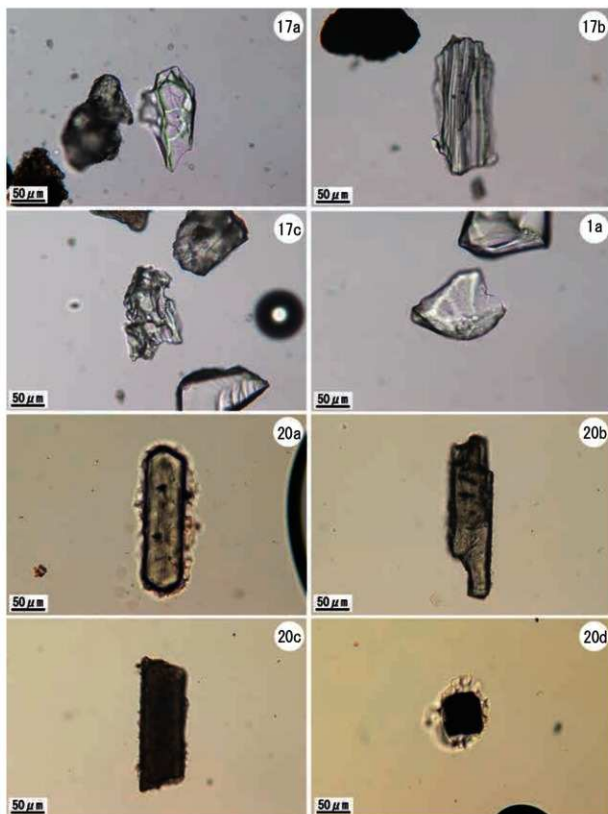


図8 遺跡と周辺の地質図（美ほか（1984）20万分の1地質図幅「函館及び渡島大島」を編集）



図版 1 -0.5φ篩残渣の実体顕微鏡写真

1～4, 6, 7, 9～14, 17～19, 21. -0.5φ篩残渣 3b. 剥片状硬質頁岩 7b. 発泡質火山岩



図版 2 4φ篩残渣中の軽鉱物・重鉱物の顕微鏡写真

17a. バブル型Y字状火山ガラス (b2) 17b. 軽石型繊維状火山ガラス (p1)
 17c. 軽石型スポンジ状火山ガラス (p2) 1a. 急冷破砕型フレーク状火山ガラス (c1)
 20a. 斜方輝石 (Opx) 20b. 単斜輝石 (Cpx) 20c. 角閃石 (Ho) 20d. 磁鉄鉱 (Mg)

7 幸連 4 遺跡から出土した石器の残存デンプン粒分析結果報告

渋谷 綾子（東京大学史料編纂所）

1. はじめに

残存デンプン粒分析は遺跡の土壌や遺物の表面から植物の生産物であるデンプン粒を見つけ出し、過去の植生や人間の植物利用を解明する研究手法である。日本では旧石器時代から弥生時代までの遺跡において、石器や土器の付着物から残存デンプン粒の検出が報告されている（渋谷ほか2015）。今回、北海道木古内町に所在する幸連 4 遺跡より出土した縄文時代の石器に対し、残存デンプン粒分析を実施した。ここでは、分析結果を報告する。

2. 対象とした資料と分析の方法

今回、表 1 に示した石器 20 点を分析の対象とした。このうち、遺構から取り上げられた後に未水洗のまま保管された石器が 8 点、残り 12 点は遺構から取り上げられた後に水道水で洗浄されている。石器の観察と分析試料の採取は、北海道埋蔵文化財センターで実施した。試料の採取時は異物の混入を避けるため、石器ごとの手洗い等採取条件に留意した。プレパラートの作製と顕微鏡観察は、東京大学総合研究博物館の地下控え室で行った。

試料採取では、使用痕の確認された部位を主に選択するとともに、使用痕の外側の面、確認されなかった部位の試料も採取し、残存デンプン粒の有無と検出量を検討した。試料はフラガー（2006）が提案した方法を参照した。マイクロピペットにチップをはめて精製水を吸入し、採取する対象に注入、洗浄しながら試料が $16\mu\text{m}$ 以上（複数枚のプレパラートを作製する必要量）になるまで吸引した。1 資料につき試料を 3～4 箇所、石器の表面の凹所から採取した。未水洗の石器については表面に付着した土を少量採取し、遺跡土壌に含まれたデンプン粒のコンタミネーションを確認する試料とした。

採取した試料はすべて、現生デンプン粒標本の作製（渋谷，2006，2010）と同じ方法でプレパラートを作製し、試料を遠心後（13000rpm・1分）、 $8\mu\text{m}$ をスライド封入剤（グリセロール・ゼラチン） $8\mu\text{m}$ で封入し、1 試料につき 2 枚作製した。このとき、スライドガラスやカバーガラス、スライド封入剤の汚染の有無を確認するため、試料を入れないブランクスライドを毎回作製した。次に、光学顕微鏡（Olympus BX53-33Z、簡易偏光装置付）を用いて、接眼レンズを 10 倍、対物レンズを 10～40 倍、総合倍率 100～400 倍の視野条件で観察し、写真記録（Wraycam NF500）を行った。

3. 分析結果

分析した石器 20 点のうち 11 点より、残存デンプン粒が検出された（表 1、図 1～図 7）。内訳は、K04-ST1 石皿から 2 個、K04-ST2 石皿から 13 個、K04-ST3 石皿から 1 個、K04-ST4 石皿から 1 個、K04-ST6 石皿から 1 個、K04-ST7 石皿から 6 個、K04-ST8 台石から 4 個、K04-ST9 北海道式石冠から 1 個、K04-SST12 北海道式石冠から 1 個、K04-ST16 扁平打製石器から 1 個である。検出したデンプン粒は使用痕（磨面）からの検出量が多いが、K04-ST3 については使用痕の確認されなかった部位から検出した（表 1、表 2）。さらに、土試料を採取した石器（K04-ST2、4、6、7、8）のうち、K04-ST2 の土試料からは 18 個のデンプン粒を検出した（表 2）。

デンプン粒の他には、植物繊維や細胞組織の微細な断片等の植物性物質が確認された。ただし、全体的には植物性物質の含有が非常に少なかった。

4. 考察

分析の結果、石器 11 点より残存デンプン粒の検出を確認した。デンプン粒の多くは磨面からの検出であり、石器の加工対象物に関係するものと考えられる。しかし、K04-ST3 は使用痕の確認できない部位から検出し、K04-ST2 については、付着した土から同じ形態学的特徴をもつデンプン粒を多量に検出したため、この 2 点についてはコンタミネーションである。さらに、K04-ST1 は未水洗の石器だが、土の付着量が非常に少なく、試料採取ができなかったため、検出したデンプン粒は石器の加工対象物に直接的に関係するとはいいがたく、加工対象物・コンタミネーションのどちらとも特定できなかった。ただし、K04-ST4、6、7、8 は土試料からデンプン粒の検出がなかったため、検出したデンプン粒はすべて加工対象物であると考えられる。

現生デンプン粒標本との比較から、検出したデンプン粒の由来する植物の候補は、大半がクルミ属やクリ属、コナラ属など堅果類を考える（表 2）。現生コナラ属やクリ属、クルミ属の形態学的特徴については、渋谷（2006、2010）を参照願いたい。さらに、弧状に交差する偏光十字をもち楕円形をなす K04-ST12 のデンプン粒（図 6（1））は、粒径とあわせてウバユリ属の形態に極めて類似している。そのため、ウバユリ属を候補として考える。いずれの植物も石器の帰属する縄文時代前期後半～後期前葉の北海道南部に見られる植物であり（渋谷ほか 2015）、石器で加工された可能性は高い。一方、分解して原形の不明なデンプン粒については、由来する植物の推定は困難であった。そのため、種不明とした（表 2）。土壌埋没期間中に土壌の微生物や pH などの要因によって、粒子の部分的な損壊、偏光十字の拡大や消失などデンプン粒への影響が少なからず確認されることは多い。たとえば、図 4（1）に示した K04-ST6 の分解デンプン粒は青色を呈しており、この青色は土壌中の銅イオンが影響している。これら原形の不明なデンプン粒がどのような植物に由来するのかについては、今後の課題としたい。

残存デンプン粒が検出されなかった石器については、（1）石器製作など植物の加工以外の目的で使用された可能性、（2）植物加工に使用されたが、使用頻度が少なかったためデンプン粒が遺存しなかった可能性、という 2 通りの解釈が提示できる。これまで報告された分析事例においても、敲打痕や磨面のある石器から残存デンプン粒が検出されなかった事例は存在する。分析した石器の別の部位からデンプン粒が検出されないか、また今回分析の対象から外した石器から検出されないかどうか、検討することが必要である。

5. まとめ

分析の結果、幸連 4 遺跡の石器から残存デンプン粒が検出された。磨面から検出されたデンプン粒については、それらの多くが加工対象植物の痕跡と指摘することができた。多くのデンプン粒は、コナラ属、クリ属、クルミ属など堅果類に由来する可能性が高く、一部でウバユリ属に由来するものも確認された。未水洗の石器について、土試料からデンプン粒の検出があった K04-ST2 は、石器の試料から検出のデンプン粒もコンタミネーションだが、土試料からデンプン粒の検出がなかった K04-ST4、6、7、8 のデンプン粒は、石器の加工対象物に由来するものと考えられることができる。

今後、これらの石器の用途について、本分析結果とあわせてさまざまな角度から検討できれば、幸連 4 遺跡における人間活動、特に植物資源の利用の一端を明らかにすることができると考える。

引用文献

Fullagar, R. 2006. Starch on artifacts. Ancient starch research (Torrence, R. & Barton, H. eds.), 177-203. Left Coast Press, INC., Walnut Creek.

渋谷綾子 (2006) 日本の現存植物を用いた参照デンプン標本. 新潟県立歴史博物館研究紀要 7, 7-16.

渋谷綾子 (2010) 日本列島における現生デンプン粒標本と日本考古学研究への応用—残存デンプン粒の形態分類をめざして. 植生史研究 18 (1), 13-27.

渋谷綾子・青野友哉・永谷幸人 (2015) 残存デンプン粒分析におけるコンタミネーションの検討—北海道伊達市北黄金貝塚を中心として—. 国立歴史民俗博物館研究報告 195, 79-110.

表 1 分析した石器と残存デンプン粒検出個数 (IS: 第 1 次サンプリング)

石器番号	器種	遺構	発掘区	層位	遺物番号	実測	時期	水洗	採取部位	使用痕の 種類	検出 個数	土試料	検出 個数
KO4-ST1 図VI-38-91	石皿	11-4		床面直上	35	1016	縄文時代前期後半 (円筒下層 d)	未	IS1	磨面	0	無	
									IS2	磨面	0		
									IS3	磨面	2		
									IS4	磨面	0		
									IS5	磨面	0		
									IS6	磨面	0		
									IS7	使用痕無	0		
KO4-ST2 図VI-85-50	石皿	11-9		床面直上	90	761	縄文時代前期後半 (円筒下層 b~c)	未	IS1	磨面	0	±1	38
									IS2	磨面	2		
									IS3	磨面	11		
									IS4	磨面	0		
									IS5	使用痕無	0	±2	0
									IS6	使用痕無	0		
KO4-ST3 図VI-117-18	石皿	11-16		床面	21, 36, 45, 46, 49	114	縄文時代前期後半 (円筒下層 b~c)	未	IS1	磨面	0	無	
									IS2	磨面	0		
									IS3	磨面	0		
									IS4	使用痕無	0		
									IS5	使用痕無	1		
									IS6	使用痕無	0		
KO4-ST4 図VI-136-9	石皿	11-25		床面	11	762	縄文時代前期後半 (円筒下層 d)	未	IS1	磨面	1	±1	0
									IS2	磨面	0		
									IS3	磨面	0		
									IS4	使用痕無	0	±2	0
									IS5	使用痕無	0		
KO5-ST5 図VI-140-10	石皿	11-25		床面	12	763	縄文時代前期後半 (円筒下層 d)	未	IS1	磨面	0	無	
									IS2	磨面	0		
									IS3	磨面	0		
									IS4	使用痕無	0		
									IS5	使用痕無	0		
									IS6	使用痕無	0		
KO4-ST6 図VI-137-11	石皿	11-25		覆土下層	37	764	縄文時代前期後半 (円筒下層 d)	未	IS1	磨面	0	±1	0
									IS2	磨面	1		
									IS3	磨面	0		
									IS4	使用痕無	0	±2	0
									IS5	使用痕無	0		
									IS6	使用痕無	0		
KO4-ST7 図VII-13-36	石皿	11-42		覆土下	46	766	縄文時代前期後半 (円筒下層 b~c)	未	IS1	磨面	6	±1	0
									IS2	磨面	0		
									IS3	磨面	0		
									IS4	使用痕無	0		
									IS5	使用痕無	0		

石路番号	器種	遺構	発掘区	層位	遺物番号	実測	時期	水況	採取部位	使用痕の 種類	検出 個数	土試料	検出 個数
K04-578 図V-7-21	白石	II-36		覆土2層上	149	765	縄文時代後期前葉	未	IS1 不明	0	無		
									IS2 不明	1			
									IS3 不明	1			
									IS4 不明	2	土1		0
									IS5 不明	0			
K04-579 図VI-13-71	北海道式石冠	II-1		床面直上	315	658	縄文時代前期後半 (円筒下層 d1)	済	IS1 磨面	0	無		
									IS2 磨面	1			
									IS3 磨面	0			
									IS4 側面	0			
									IS5 頂部	0			
K04-5710 図VI-50-72	北海道式石冠	II-5		覆土2層下	59	67	縄文時代中期後半 (複林)	済	IS1 磨面	0	無		
									IS2 磨面	0			
									IS3 磨面	0			
									IS4 側面	0			
									IS5 側面	0			
K04-5711 図VI-50-73	北海道式石冠	II-5		覆土1	316	235	縄文時代中期後半 (複林)	済	IS1 磨面	0	無		
									IS2 磨面	0			
									IS3 磨面	0			
									IS4 側面	0			
									IS5 頂部	0			
K04-5712 図VI-113-12	北海道式石冠	II-15		覆土2層下1	48	113	縄文時代前期後半 (円筒下層 b ~ d1)	済	IS1 磨面	0	無		
									IS2 磨面	0			
									IS3 磨面	1			
									IS4 側面	0			
									IS5 側面	0			
K04-5713 図VI-303-123	北海道式石冠		P88	RM 下	110	670	縄文時代前期後半 (円筒下層 b ~ c)	済	IS1 磨面	0	無		
									IS2 磨面	0			
									IS3 磨面	0			
									IS4 側面	0			
									IS5 側面	0			
K04-5714 図VI-14-79	扁平打製石器	II-1		床面	165	36	縄文時代前期後半 (円筒下層 d1)	済	IS1 磨面	0	無		
									IS2 側面	0			
									IS3 頂部	0			
									IS4 側面	0			
K04-5715 図VI-88-2a	扁平打製石器	II-10		床面	34 ㉔、35、36	100	縄文時代前期後半 (円筒下層 b ~ c)	済	IS1 側面	0	無		
									IS2 不明	0			
									IS3 頂部	0			
									IS4 側面	0			
K04-5716 図VI-103-49	扁平打製石器	II-13		覆土2	123、124	562	縄文時代前期後半 (円筒下層 b ~ c)	済	IS1 側面	1	無		
									IS2 磨面	0			
									IS3 頂部	0			
									IS4 側面	0			
K04-5717 図VI-51-80	ナリ石	II-5		覆土2	300、321	695	縄文時代中期後半 (複林)	済	IS1 使用痕無	0	無		
									IS2 使用痕無	0			
									IS3 磨面	0			
									IS4 磨面	0			
									IS5 使用痕無	0			
K04-5718 図VI-51-79	ナリ石	II-5 179		覆土2 目	318 42	696	縄文時代中期後半 (複林)	済	IS1 使用痕無	0	無		
									IS2 磨面	0			
									IS3 磨面	0			
									IS4 使用痕無	0			
K04-5719 図VI-84-42c	ナリ石	II-9		床面	80	692	縄文時代前期後半 (円筒下層 b ~ c)	済	IS1 使用痕無	0	無		
									IS2 磨面	0			
									IS3 磨面	0			
									IS4 使用痕無	0			
K04-5720 図VI-103-51	ナリ石	II-13		床面	46、132	700	縄文時代前期後半 (円筒下層 b ~ c)	済	IS1 使用痕無	0	無		
									IS2 磨面	0			
									IS3 磨面	0			
									IS4 使用痕無	0			

表 2 石器残存デンプン粒の候補となる植物とその評価（残存デンプン粒を検出した石器のみを提示）

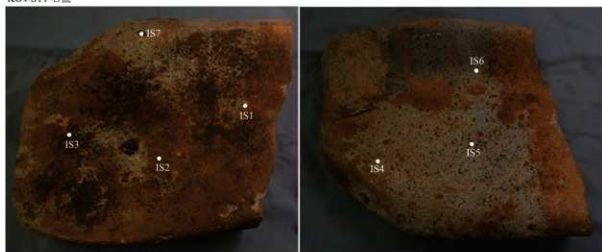
(1) IS: 第 1 次試料。残存デンプン粒の形態は、A: 円形・いびつな円形・楕円形、B: 半円形・三角形・四角形、C: 多角形、D: 分解し形状が識別困難なもの、I: 10 μm 未満、II: 10 ~ 30 μm、III: 30 μm 以上、という項目で分類。(2) 残存デンプン粒の評価は、a: 植物加工の痕跡と考えられるもの、b: 植物加工の痕跡とコンタミネーションの可能性の両方が考えられ、特定できないもの、c: コンタミネーションの可能性が高いもの、という項目で評価。

石器番号	器種	注目部位		デンプン粒の種類						評価	候補となる植物		
		試料	使用痕	有無	形態	外形	縦径 (μm)	横径 (μm)	偏光十字				
KO4-ST1 図VI-38-91	石皿	IS1	磨面	×									
		IS2	磨面	×									
		IS3	磨面	○	III	半円形	10.03	10.05	大半が消失	b	不明		
					D	分解・不明			消失	b	不明		
		IS4	磨面	×									
		IS5	磨面	×									
		IS6	磨面	×									
IS7	使用痕無	×											
KO4-ST2 図VI-85-30	石皿	IS1	磨面	×									
		IS2	磨面	○	CIII	五角形	21.66	22.08	垂直十字に交差	c	クルミ属?		
					CI	五角形?	12.14	14.46	円状に交差	c	クルミ属?		
		IS3	磨面	○	CI	五角形?	17.11	15.83	幅の拡張	c	クルミ属?		
					D	分解・不明			消失	e	不明		
					AI	円形	13.72	15.9	垂直十字に交差	c	コナラ属?		
					BI	半円形	14.43	15.33	角から頂部に向かって交差	c	榎果類		
					AI	円形	15.16	15.27	垂直十字に交差	c	榎果類		
					AI	円形	12.79	12.59	垂直十字に交差	c	榎果類		
					CI	五角形	15.71	14.21	垂直十字に交差	c	クルミ属?		
					AI	円形	14.71	12.42	垂直十字に交差	c	コナラ属?		
					CI	五角形	14.79	11.7	垂直十字に交差	c	クルミ属?		
					AI	円形	21.29	19.05	垂直十字に交差	c	コナラ属?		
					CI	五角形	16.17	12.88	垂直十字に交差	c	クルミ属?		
		IS4	磨面	×									
		IS5	使用痕無	×									
		IS6	使用痕無	×									
		土 1	磨面	○	AI	楕円形	19.11	12.84	垂直十字に交差	c	クリ属?		
					AI	円形	14.31	13.01	垂直十字に交差	c	クリ属?		
					BI	半円形	10.96	12.82	角から頂部に向かって交差	c	コナラ属?		
					AI	円形	17.57	19.84	垂直十字に交差	c	榎果類		
					AI	円形	12.42	14.48	垂直十字に交差	c	榎果類		
					D	分解・不明			大半が消失	c	不明		
					AI	円形	13.93	14.50	垂直十字に交差	c	榎果類		
					AI	楕円形	14.51	18.39	垂直十字に交差	c	クリ属?		
					AI	円形	19.43	20.36	逆円状に交差	c	根茎・球根類		
					AI	円形	12.45	14.94	垂直十字に交差	c	榎果類		
					AI	円形	14.43	12.85	やや消失、垂直十字に交差	c	不明		
					CI	五角形	14.29	19.06	垂直十字に交差	c	クルミ属?		
					BI	四角形	19.53	18.20	垂直十字に交差	c	クルミ属?		
					AI	円形	11.64	9.99	外向きカッパ状	c	クリ属?		
					AI	円形	16.57	17.28	円状に交差	c	根茎・球根類		
					BI	四角形	20.53	21.16	垂直十字に交差	c	クルミ属?		
		土 2	使用痕無	×									
		KO4-ST3 図VI-117-18	石皿	IS1	磨面	×							
IS2	磨面			×									
IS3	磨面			×									
IS4	使用痕無			×									
IS5	使用痕無			○	D	分解・不明			大半が消失	c	不明		
IS6	使用痕無			×									

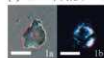
石器番号	器種	検出部位			デンプン粒の種類				評価	候補となる植物		
		試料	使用痕	有無	形態	外形	縦径(μm)	横径(μm)			偏光十字	
K04-ST4 図VI-136-9	石皿	IS1	磨面	○	CII	五角形	16.29	21.01				
		IS2	磨面	×								
		IS3	磨面	×								
		IS4	使用痕無	×								
		IS5	使用痕無	×								
		土1	磨面	×								
		土2	使用痕無	×								
K06-ST5 図VI-140-10	石皿	IS1	磨面	×								
		IS2	磨面	×								
		IS3	磨面	×								
		IS4	使用痕無	×								
		IS5	使用痕無	×								
		IS6	使用痕無	×								
		K04-ST6 図VI-137-11	石皿	IS1								磨面
IS2	磨面			○								
IS3	磨面			×								
IS4	使用痕無			×								
IS5	使用痕無			×								
IS6	使用痕無			×								
土1	磨面			×								
土2	使用痕無	×										
K04-ST7 図VIII-13-36	石皿	IS1	磨面	○	D	分解・不明	12.68	39.25	消失	a	不明	
					D	分解・不明			消失	a	不明	
					D	損壊・不明			消失	a	不明	
					AIII	楕円形			絶点状に交差	a	コナラ属?	
					AII	円形			垂直十字に交差	a	コナラ属?	
					AII	円形			垂直十字に交差	a	コナラ属?	
		IS2	磨面	×								
		IS3	磨面	×								
		IS4	使用痕無	×								
		IS5	使用痕無	×								
		土1	磨面	×								
土2	使用痕無	×										
K04-ST8 図V-7-21	台石	IS1	不明	×	D	分解・不明	27.39	23.42	大半が消失			
		IS2	不明	○								
		IS3	不明	○		CIII	五角形	21.64	21.18	垂直十字に交差	a	堅果類
		IS4	不明	○		AII	円形	18.05	14.05	垂直十字に交差	a	堅果類
		IS5	不明	×		D	分解・不明		消失	a	不明	
		土1	不明	×								
		土2	不明	×								
K04-ST9 図VI-13-71	北海道式石冠	IS1	磨面	×	D	分解・不明			消失		不明	
		IS2	磨面	×								
		IS3	磨面	○								
		IS4	側面	×								
		IS5	頂部	×								
K04-ST10 図VI-50-72	北海道式石冠	IS1	磨面	×								
		IS2	磨面	×								
		IS3	磨面	×								
		IS4	側面	×								
		IS5	側面	×								
K04-ST11 図VI-50-73	北海道式石冠	IS1	磨面	×								
		IS2	磨面	×								
		IS3	磨面	×								
		IS4	側面	×								
		IS5	頂部	×								

石器番号	器種	検出部位			デンプン粒の種類					評価	候補となる植物
		試料	使用痕	有無	形態	外形	縦径(μm)	横径(μm)	顕光十字		
KO4-ST12 図VI-113-12	北海道式石冠	IS1	磨面	×							
		IS2	磨面	×							
		IS3	磨面	○	AIII	楕円形	21.30	31.59	孤立に交差	a	ウバユリ属?
		IS4	側面	×							
		IS5	側面	×							
KO4-ST13 図VI-303-123	北海道式石冠	IS1	磨面	×							
		IS2	磨面	×							
		IS3	磨面	×							
		IS4	側面	×							
		IS5	側面	×							
KO4-ST14 図VI-14-79	扁平打製石器	IS1	磨面	×							
		IS2	側面	×							
		IS3	頂部	×							
		IS4	側面	×							
KO4-ST15 図VI-88-2a	扁平打製石器	IS1	不明	×							
		IS2	不明	×							
		IS3	不明	×							
		IS4	不明	×							
KO4-ST16 図VI-103-49	扁平打製石器	IS1	側面	○	D	分解・不明			消失	a	不明
		IS2	磨面	×							
		IS3	頂部	×							
		IS4	側面	×							
KO4-ST17 図VI-51-80	すり石	IS1	使用痕無	×							
		IS2	使用痕無	×							
		IS3	磨面	×							
		IS4	磨面	×							
		IS5	使用痕無	×							
KO4-ST18 図VI-51-79	すり石	IS1	使用痕無	×							
		IS2	磨面	×							
		IS3	磨面	×							
		IS4	使用痕無	×							
KO4-ST20 図VI-103-51	すり石	IS1	使用痕無	×							
		IS2	磨面	×							
		IS3	磨面	×							
		IS4	使用痕無	×							

K04-ST1 石皿

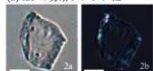


(1) IS3 の半円形デンプン粒



縦径 10.03 μ m
横径 10.05 μ m
偏光十字はほぼ消失

(2) IS3 の分解デンプン粒



原形不明
偏光十字は消失

K04-ST2 石皿

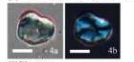


(3) IS2 の五角形デンプン粒



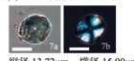
縦径 21.86 μ m, 横径 22.08 μ m
偏光十字は垂直に交差

(4) IS2 の五角形デンプン粒



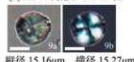
縦径 12.14 μ m
横径 14.46 μ m
偏光十字は垂直に交差

(7) IS3 の円形デンプン粒



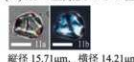
縦径 13.72 μ m, 横径 15.90 μ m
偏光十字は垂直に交差

(9) IS3 の円形デンプン粒



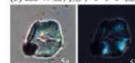
縦径 15.16 μ m, 横径 15.27 μ m
偏光十字は垂直に交差

(11) IS3 の五角形デンプン粒



縦径 15.71 μ m, 横径 14.21 μ m
偏光十字は垂直に交差

(5) IS3 の五角形デンプン粒



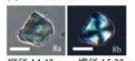
縦径 17.11 μ m, 横径 15.83 μ m
偏光十字の幅が拡張

(6) IS3 の分解デンプン粒



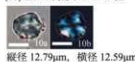
原形不明, 偏光十字は消失

(8) IS3 の半円形デンプン粒



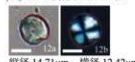
縦径 14.43 μ m, 横径 15.33 μ m
偏光十字は角から頂部に
向かって交差

(10) IS3 の円形デンプン粒



縦径 12.79 μ m, 横径 12.59 μ m
偏光十字は垂直に交差

(12) IS3 の円形デンプン粒



縦径 14.71 μ m, 横径 12.42 μ m
偏光十字は垂直に交差

図1 幸運4遺跡の分析対象とした石器と検出したデンプン粒

IS: 第1次試料; 白丸: 試料採取箇所; パー: 10 μ m; a: 400倍, 開放ニコル; b: 400倍, 直交ニコル

KO4-ST2 石皿 (続き)

(1) IS3 の五角形デンブン粒



縦径 14.79 μ m, 横径 11.70 μ m
偏光十字は垂直に交差

(2) IS3 の円形デンブン粒



縦径 21.29 μ m, 横径 19.05 μ m
偏光十字は垂直に交差

(3) IS3 の五角形デンブン粒



縦径 16.17 μ m, 横径 12.88 μ m
偏光十字は垂直に交差

KO4-ST2 石皿 (IS1 ~ IS3) に付着した土 1

(4) 楕円形デンブン粒



縦径 19.11 μ m, 横径 12.84 μ m
偏光十字は垂直に交差

(5) 円形 (1), 半円形 (2) デンブン粒



(1) 縦径 14.31 μ m, 横径 13.01 μ m
偏光十字は垂直に交差
(2) 縦径 10.96 μ m, 横径 12.82 μ m
偏光十字は角から頂部に向かって交差

(6) 円形デンブン粒



縦径 17.57 μ m, 横径 19.84 μ m
偏光十字は垂直に交差

(7) 円形デンブン粒



縦径 12.42 μ m, 横径 14.48 μ m
偏光十字は垂直に交差

(8) 分解デンブン粒



原形不明 (円形?)
偏光十字は大半が消失

(9) 円形デンブン粒



縦径 13.93 μ m, 横径 14.50 μ m
偏光十字は垂直に交差

(10) 楕円形デンブン粒



縦径 14.51 μ m, 横径 18.39 μ m
偏光十字は垂直に交差

(11) 円形デンブン粒



縦径 19.43 μ m, 横径 20.36 μ m
偏光十字は逆L状に交差

(12) 円形デンブン粒



縦径 12.45 μ m, 横径 14.94 μ m
偏光十字は垂直に交差

(13) 円形デンブン粒



縦径 14.43 μ m, 横径 12.85 μ m
偏光十字はやや消失,
垂直に交差

(14) 五角形デンブン粒



縦径 14.29 μ m, 横径 19.06 μ m
偏光十字は垂直に交差

(15) 四角形デンブン粒



縦径 19.53 μ m, 横径 18.20 μ m
偏光十字は垂直に交差

(16) 円形デンブン粒 2 個



(1) 縦径 11.64 μ m, 横径 9.99 μ m,
偏光十字は外向きカッコ状
(2) 縦径 16.57 μ m, 横径 17.28 μ m,
偏光十字はL状に交差

(17) 四角形デンブン粒



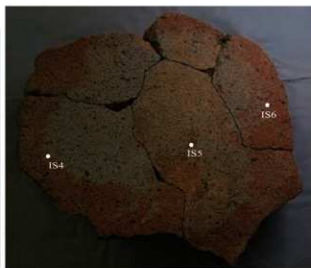
縦径 20.53 μ m, 横径 21.16 μ m
偏光十字は垂直に交差

KO4-ST2 石皿
(IS4 ~ IS6) に付着した
土 2 は検出無し

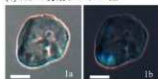
図 2 幸連 4 遺跡の分析対象とした石器と付着した土から検出したデンブン粒

バー: 10 μ m; a: 400 倍, 開放ニコル; b: 400 倍, 直交ニコル

KO4-ST3 石皿



(1) IS5 の分解デンプン粒



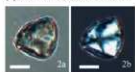
原形不明
偏光十字は大半が消失

KO4-ST4 石皿



(2) IS1 の五角形デンプン粒

※石器に付着した土からはデンプン粒の検出無し



縦径 16.29 μ m, 横径 21.01 μ m
偏光十字は垂直に交差

図3 幸連4遺跡の分析対象とした石器と検出したデンプン粒

IS: 第1次試料; 白丸: 試料採取箇所
バー: 10 μ m; a: 400倍, 開放ニコル; b: 400倍, 直交ニコル

KO4-ST5 石皿：デンプン粒の検出無し



KO4-ST6 石皿



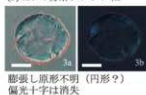
※石器に付着した土からはデンプン粒の検出無し

KO4-ST7 石皿



※石器に付着した土からはデンプン粒の検出無し

(3) IS1 の分解デンプン粒



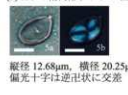
膨張し原形不明 (円形?)
偏光十字は消失

(4) IS1 の損壊デンプン粒



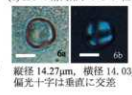
損壊し原形不明 (楕円形?)
偏光十字は消失

(5) IS1 の楕円形デンプン粒



縦径 12.68 μ m, 横径 20.25 μ m
偏光十字は逆形状に交差

(6) IS1 の楕円形デンプン粒



縦径 14.27 μ m, 横径 14.03 μ m
偏光十字は垂直に交差

(7) IS1 の分解デンプン粒



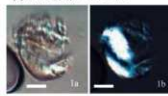
縦径 10.72 μ m, 横径 11.56 μ m
偏光十字は垂直に交差

図 4 幸連 4 遺跡の分析対象とした石器と検出したデンプン粒
IS：第 1 次試料；白丸：試料採取箇所
バー：10 μ m；a：400 倍，開放ニコル；b：400 倍，直交ニコル

KO4-ST8 台石

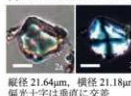


(1) IS2 の分解デンブ粒



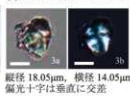
縦径 27.59 μm , 横径 23.42 μm
原形不明, 偏光十字は大半が消失

(2) IS3 の五角形デンブ粒



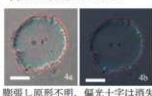
縦径 21.64 μm , 横径 21.18 μm
偏光十字は垂直に交差

(3) IS4 の五角形デンブ粒



縦径 18.05 μm , 横径 14.05 μm
偏光十字は垂直に交差

(4) IS4 の分解デンブ粒



膨張し原形不明, 偏光十字は消失

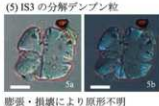
KO4-ST9 北海道式石冠



KO4-ST10 北海道式石冠: デンブ粒の検出無し



(5) IS3 の分解デンブ粒



膨張・損壊により原形不明
偏光十字は消失



図5 幸連4遺跡の分析対象とした石器と検出したデンブ粒

IS: 第1次試料; 白丸: 試料採取箇所; パー: 10 μm ; a: 400倍, 開放ニコル; b: 400倍, 直交ニコル

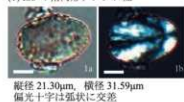
KO4-ST11 北海道式石冠：デンブ粒の検出無し



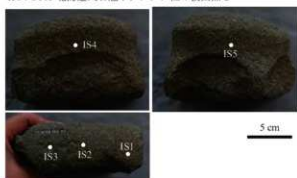
KO4-ST12 北海道式石冠



(1) IS3 の楕円形デンブ粒



KO4-ST13 北海道式石冠：デンブ粒の検出無し



KO4-ST14 扁平打製石器：デンブ粒の検出無し



KO4-ST15 扁平打製石器：デンブ粒の検出無し



KO4-ST16 すり石



(2) IS1 の分解デンブ粒

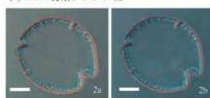


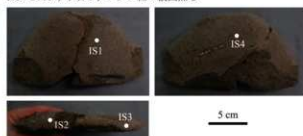
図 6 幸連 4 遺跡の分析対象とした石器と検出したデンブ粒
IS：第 1 次試料；白丸：試料採取箇所
バー：10 μm；a：400 倍，開放ニコル；b：400 倍，直交ニコル

膨張し原形不明，偏光十字は消失

KO4-ST17 すり石：デンブレン粒の検出無し



KO4-ST18 すり石：デンブレン粒の検出無し



KO4-ST19 すり石：デンブレン粒の検出無し



KO4-ST20 すり石：デンブレン粒の検出無し



図7 幸連4遺跡の分析対象とした石器（IS：第1次試料；白丸：試料採取箇所）

8 炭素・窒素安定同位体比分析

山形秀樹・竹原弘展（パレオ・ラボ）

1. はじめに

木古内町に位置する幸連 4 遺跡より検出された縄文時代前期～晩期の土器付着炭化物の起源物質を推定するために、炭素と窒素の安定同位体比を測定した。また、炭素含有量と窒素含有量を測定して試料の C/N 比を求めた。

2. 試料および方法

試料は、幸連 4 遺跡から出土した深鉢内面に付着した炭化物 20 点（試料番号 K04-CN1 ～ K04-CN20）である。土器の時期は、K04-CN1 ～ 9 が縄文時代前期後半、K04-CN10 ～ 15 が縄文時代中期後半、K04-CN16 ～ 18 が縄文時代後期前葉、K04-CN19 が縄文時代後期中葉、K04-CN20 が縄文時代晩期前葉とみられている。

測定を実施するにあたり、試料に対して、アセトン洗浄および酸・アルカリ・酸洗浄（HCl:1.2N, NaOH:1.0N）を施して試料以外の不純物を除去した。炭素含有量および窒素含有量の測定には、EA（ガス化前処理装置）である Flash EA1112（Thermo Fisher Scientific 社製）を用いた。スタンダードは、アセトニトリル（キシダ化学製）を使用した。炭素安定同位体比（ $\delta^{13}\text{C}_{\text{PDB}}$ ）および窒素安定同位体比（ $\delta^{15}\text{N}_{\text{AIR}}$ ）の測定には、質量分析計 DELTA V（Thermo Fisher Scientific 社製）を用いた。スタンダードは、炭素安定同位体比には IAEA Sucrose（ANU）、窒素安定同位体比には IAEA N1 を使用した。

測定は、次の手順で行った。スズコンテナに封入した試料を、超高純度酸素と共に、EA 内の燃焼炉に落とし、スズの酸化熱を利用して高温で試料を燃焼、ガス化させ、酸化触媒で完全酸化させる。次に還元カラムで窒素酸化物を還元し、水を過塩素酸マグネシウムでトラップ後、分離カラムで CO_2 と N_2 を分離し、TCD でそれぞれ検出・定量を行う。この時の炉および分離カラムの温度は、燃焼炉温度 1000℃、還元炉温度 680℃、分離カラム温度 35℃である。分離した CO_2 および N_2 はそのまま He キャリアガスと共にインターフェースを通して質量分析計に導入し、安定同位体比を測定した。

得られた炭素含有量と窒素含有量に基づいて C/N 比を算出した。

3. 結果

表 1 に、試料情報と炭素安定同位体比、窒素安定同位体比、炭素含有量、窒素含有量、C/N 比を示す。図 1 には炭素安定同位体比と窒素安定同位体比の関係、図 2 には炭素安定同位体比と C/N 比の関係を示した。また、図 3 ～ 10 に時期ごとの図を示す。

図 1 において、K04-CN1、4、5、8、10、15、17、19 の土器付着炭化物 8 点は C_3 植物の位置に、K04-CN2、9 の土器付着炭化物 2 点は海棲哺乳類付近の炭素安定同位体比（ $\delta^{13}\text{C}$ ）がやや低い位置に、K04-CN3、6、11、14、16、18 の土器付着炭化物 6 点は C_3 植物・草食動物付近の窒素安定同位体比（ $\delta^{15}\text{N}$ ）がやや高い位置に、K04-CN7、13 の土器付着炭化物 2 点は C_3 植物・草食動物の位置に、K04-CN12、20 の土器付着炭化物 2 点は C_3 植物・草食動物と海棲哺乳類の間付近の位置にプロットされた。

図 2 において、K04-CN1、4、7、13、15 の土器付着炭化物 5 点は C_3 植物の堅果類の位置に、K04-CN2、9 の土器付着炭化物 2 点は C_3 植物・草食動物付近の炭素安定同位体比（ $\delta^{13}\text{C}$ ）がやや高い位置に、K04-CN3、5、6、8、10、11、14、16 の土器付着炭化物 8 点は土壌（黒色土）の位置に、K04-CN12

の土器付着炭化物 1 点は C_3 植物・草食動物の位置に、K04-CN17、18、19、20 の土器付着炭化物 4 点は C_3 植物・草食動物と土壌（黒色土）が重複する位置にプロットされた。

4. 考察

縄文時代前期後半の土器付着炭化物 9 点（図 3、4）のうち、K04-CN1、4、7 の 3 点は C/N 比が高く、主に C_3 堅果類に由来する炭化物と推定される。K04-CN5、8 の 2 点は、C/N 比がやや高く、主に C_3 堅果類および堅果類以外の C_3 植物に由来する炭化物と推定される。K04-CN3、6 の 2 点は、窒素安定同位体比（ $\delta^{15}N$ ）がやや高く、 C_3 堅果類および堅果類以外の C_3 植物に加えて、海棲哺乳類も影響していると推定される。K04-CN2、9 の 2 点は、炭素安定同位体比（ $\delta^{13}C$ ）と窒素安定同位体比（ $\delta^{15}N$ ）が高く、主に海棲哺乳類に由来し、 C_3 植物も混ざっていると推定される。

縄文時代中期後半の土器付着炭化物 6 点（図 5、6）のうち、K04-CN13、15 の 2 点は C/N 比が高く、主に C_3 堅果類に由来する炭化物と推定される。K04-CN10 は、C/N 比がやや高く、主に C_3 堅果類および堅果類以外の C_3 植物に由来する炭化物と推定される。K04-CN11、12、14 の 3 点は、窒素安定同位体比（ $\delta^{15}N$ ）がやや高く、 C_3 堅果類および堅果類以外の C_3 植物に加えて、海棲哺乳類も影響していると推定される。

縄文時代後期前葉の土器付着炭化物 3 点（図 7、8）のうち、K04-CN17 は主に堅果類以外の C_3 植物に由来する炭化物と推定される。K04-CN16、18 の 2 点は、窒素安定同位体比（ $\delta^{15}N$ ）がやや高く、 C_3 堅果類および堅果類以外の C_3 植物に加えて、海棲哺乳類も影響していると推定される。

縄文時代後期中葉の土器付着炭化物である K04-CN19（図 7、8）は、主に堅果類以外の C_3 植物に由来する炭化物と推定される。

縄文時代晩期前葉の土器付着炭化物である K04-CN20（図 9、10）は、窒素安定同位体比（ $\delta^{15}N$ ）がやや高く、主に海棲哺乳類、 C_3 堅果類および堅果類以外の C_3 植物に由来する炭化物と推定される。

参考文献

- 赤澤 威・南川雅男（1989）炭素・窒素同位体比に基づく古代人の食生活の復元。田中 琢・佐原 眞編「新しい研究法は考古学になにをもたらしたか」：132-143、クバプロ。
- 坂本 稔（2007）安定同位体比に基づく土器付着物の分析。国立歴史民俗博物館研究報告，137，305-315。
- 米田 穰（2008）丸根遺跡出土土器付着炭化物の同位体分析。豊田市郷土資料館編「丸根遺跡・丸根城跡」：261-263、豊田市教育委員会。
- Yoneda, M., M. Hirota, M. Uchida, A. Tanaka, Y. Shibata, M. Morita, and T. Akazawa (2002) Radiocarbon and stable isotope analyses on the Earliest Jomon skeletons from the Tochibara rockshelter, Nagano, Japan. Radiocarbon 44(2), 549-557.
- 吉田邦夫・宮崎ゆみ子（2007）煮炊きして出来た炭化物の同位体分析による土器付着炭化物の由来についての研究。平成 16-18 年度科学研究補助金基礎研究 B（課題番号 16300290）研究報告書研究代表者西田泰民「日本における稲作以前の主食植物の研究」，85-95。
- 吉田邦夫・西田泰民（2009）考古科学が探る火炎土器。新潟県立歴史博物館編「火炎土器の国 新潟」：87-99、新潟日報事業社。

表 1 炭素・窒素安定同位体比測定結果

試料 No.	試料種	安定同位体比(‰)		C/N 比
		$\delta^{13}\text{C}_{\text{org}}$	$\delta^{15}\text{N}_{\text{am}}$	
KO4-CN1	土器付着炭化物	- 25.3	1.94	33.9
KO4-CN2	土器付着炭化物	- 20.8	15.2	8.47
KO4-CN3	土器付着炭化物	- 24.2	9.60	21.2
KO4-CN4	土器付着炭化物	- 25.5	6.66	33.0
KO4-CN5	土器付着炭化物	- 25.7	3.67	25.9
KO4-CN6	土器付着炭化物	- 25.2	8.20	21.6
KO4-CN7	土器付着炭化物	- 25.0	5.09	32.4
KO4-CN8	土器付着炭化物	- 26.1	4.07	21.7
KO4-CN9	土器付着炭化物	- 21.3	15.3	11.3
KO4-CN10	土器付着炭化物	- 25.3	5.40	20.9
KO4-CN11	土器付着炭化物	- 24.1	9.75	20.7
KO4-CN12	土器付着炭化物	- 23.8	11.5	11.8
KO4-CN13	土器付着炭化物	- 25.1	3.21	48.3
KO4-CN14	土器付着炭化物	- 24.4	8.83	24.3
KO4-CN15	土器付着炭化物	- 25.0	7.06	35.9
KO4-CN16	土器付着炭化物	- 24.2	9.75	20.6
KO4-CN17	土器付着炭化物	- 25.8	5.89	17.2
KO4-CN18	土器付着炭化物	- 24.5	8.64	17.3
KO4-CN19	土器付着炭化物	- 24.7	7.16	16.9
KO4-CN20	土器付着炭化物	- 22.6	11.2	18.8

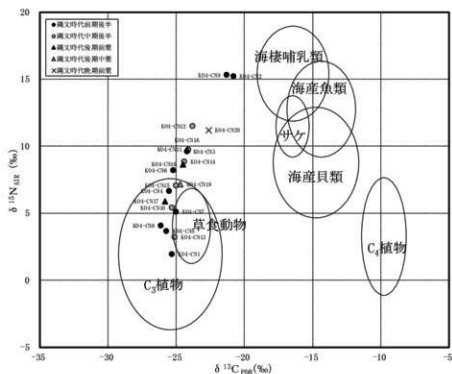


図1 炭素・窒素安定同位体比 (吉田・西田 (2009) に基づいて作製)

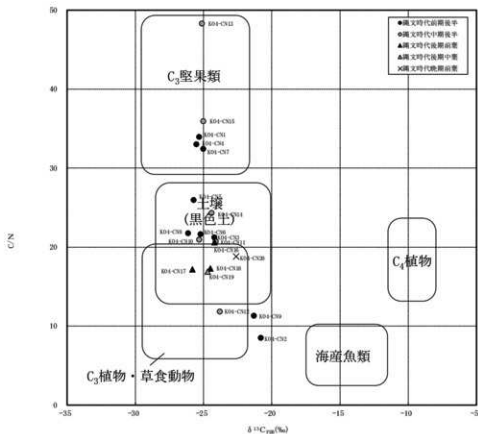


図2 炭素安定同位体比とC/N比の関係 (吉田・西田 (2009) に基づいて作製)

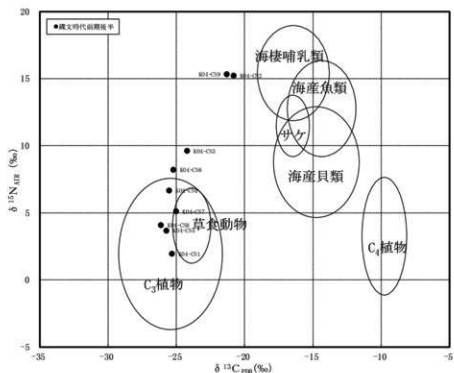


図 3 炭素・窒素安定同位体比（縄文時代前期後半）

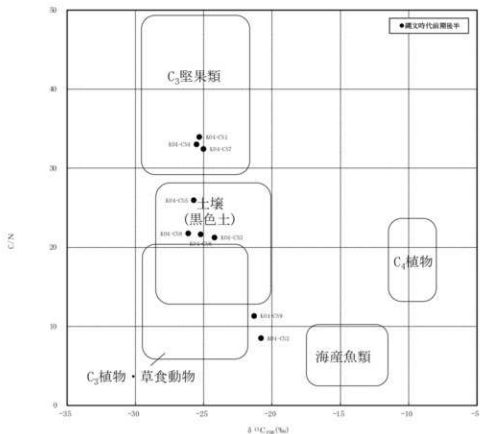


図 4 炭素安定同位体比と C/N 比の関係（縄文時代前期後半）

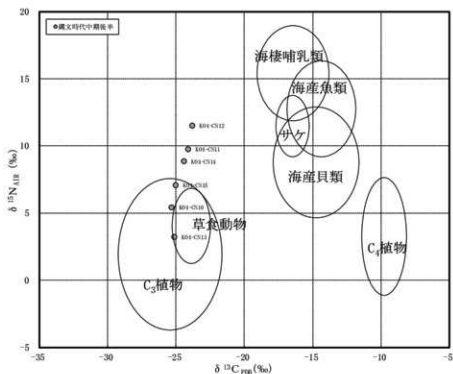


図5 炭素・窒素安定同位体比 (縄文時代中期後半)

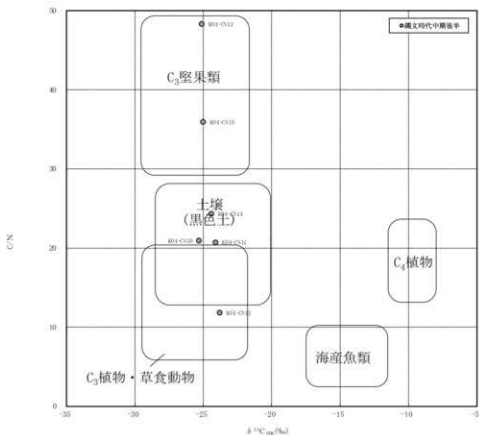


図6 炭素安定同位体比とC/N比の関係 (縄文時代中期後半)

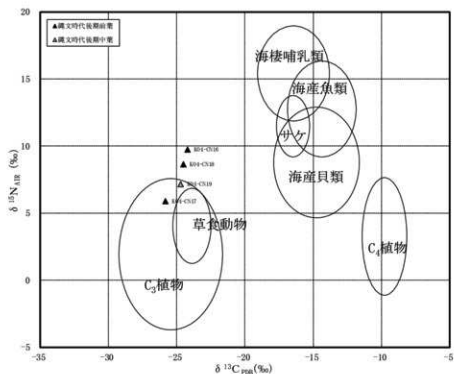


図 7 炭素・窒素安定同位体比（縄文時代後期前葉、中葉）

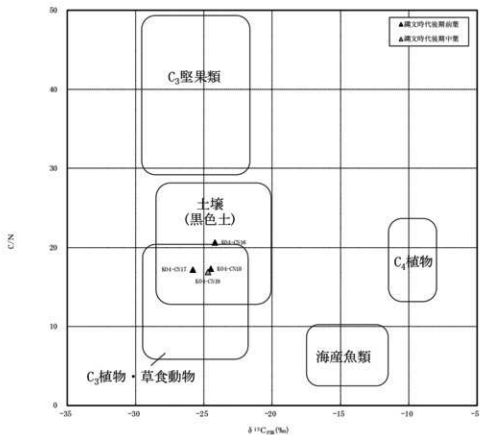


図 8 炭素安定同位体比と C/N 比の関係（縄文時代後期前葉、中葉）

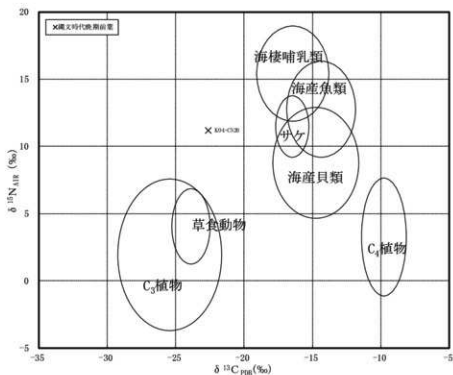


図9 炭素・窒素安定同位体比（縄文時代晩期前葉）

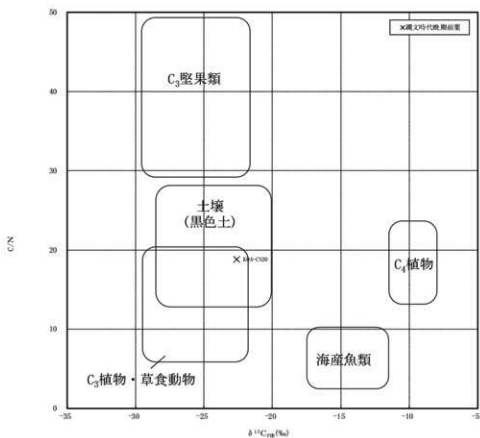


図10 炭素安定同位体比とC/N比の関係（縄文時代晩期前葉）

9 北海道木古内町幸連 4 遺跡出土土器の残存脂質分析

宮田佳樹・宮内信雄（東京大学総合研究博物館）・堀内晶子（国際基督教大学）

吉田邦夫（東京大学総合研究博物館）・三谷智広（パレオ・ラボ）

1. はじめに

古代人の食生活を推定する方法として、調理に使用したと考えられる土器に残存した有機物質、特に脂質を分析する手法が知られている。古代人の食料は、土壌中の微生物や酸性土壌によって分解されるため、貝塚のように動物遺体が大量に集積された遺構、焼骨や炭化種子といった安定な状態の遺物から推定されてきた。近年、土器で調理した食料中の有機物が土器胎土に浸透し、雨水などに洗い流されずに残存している状況がわかってきた。不飽和脂肪酸やグリセリドなどは不安定で分解されやすいが、残存する脂質には、バイオマーカーとして利用できる物質も多く含まれる。

ここでは、北海道木古内町幸連 4 遺跡から出土した土器を試料として用いた。本稿では、この土器胎土に残存する脂質組成をガスクロマトグラフ質量分析法（GC-MS）で測定し、バイオマーカー分析を行い、同時に、主要な脂肪酸であるパルミチン酸、ステアリン酸の分子レベル炭素同位体組成（ $\delta^{13}\text{C}_{16:0}$ 、 $\delta^{13}\text{C}_{18:0}$ ）を燃焼炉付ガスクロマトグラフ質量分析法（GC-IRMS）で分析し、土器で煮炊きした有機物の起源推定を行った。

2. 試料と分析方法

分析対象は、北海道木古内町幸連 4 遺跡から出土した縄文時代前期～後期の土器である。分析は、土器胎土をデンタルドリルで粉末化して、分析を行った（表 1、図版 1～6）。

脂質の抽出にあたっては、直接メチル化脂質抽出分析法を用いた。測定までの手順は以下の通りである。

【直接メチル化脂質抽出分析法】

1. 土器粉末を試験管に入れ、メタノール 2mL を加え、超音波洗浄機で 15 分振とう後、さらに 200 μ L の硫酸を加え、70℃ で 4 時間加熱する。
2. メタノール溶液中の脂質を n-ヘキサン溶液で抽出し、ヘキサン層を新たな試験管に分離する。この操作を 3 回繰り返す。
3. ヘキサン溶液に固体炭酸カリウムを加え、中和する。
4. 中和したヘキサン溶液を、窒素気流中でおだやかに蒸発乾固させ、残存脂質を得る。
5. 抽出した脂質に、内部標準として C_{34} アルカンを加え、測定前に N,O-Bis (trimethylsilyl) trifluoroacetamide (BSTFA) 溶液でトリメチルシリル (TMS) 化し、試料溶液とする。
6. 水素炎イオン化型検出器 (FID) 付ガスクロマトグラフ分析装置で脂質組成と含有量を確認する。
7. GC-MS で、脂質組成を測定する。
8. GC-C-IRMS で、パルミチン酸、ステアリン酸の分子レベル炭素同位体組成（ $\delta^{13}\text{C}_{16:0}$ (‰)、 $\delta^{13}\text{C}_{18:0}$ (‰)）を測定する。

測定には、東京大学総合研究博物館タンデム加速器分析室 (MALT) に設置した分析装置を用いた。

使用した分析装置と標準試料を表 2 に示す。

3. 結果と考察

北海道木古内町幸連4遺跡出土の土器胎土に残存する脂質組成から、バイオマーカー分析を行った(表3)。

$C_{12:0} \sim C_{28:0}$ の直鎖飽和脂肪酸とともに、 $C_{16:1}$ 、 $C_{18:1}$ 、 $C_{20:1}$ 、 $C_{22:1}$ などの不飽和脂肪酸や、水棲動物のマーカーであるプリスタン酸、フィタン酸、TMDなどのイソプレノイド類、さらに、動物性コレステロール類、芳香環を含む炭素数16、18、20、22の脂肪酸、 ω -(ω -alkylphenyl) alkanolic acid (APAA)が検出されている。APAAは、天然にはほとんど存在しないが、不飽和脂肪酸が270℃ないし300℃以上に加熱されると生成すると報告されている。したがって、APAAが土器胎土中に存在すると、不飽和脂肪酸を含む油脂類が加熱されたことを示す。また、炭素数20以上のAPAAが検出されているため、土器胎土に吸着した脂質は魚類や海獣類などからなる海産物が起源であると考えられる。今回の分析結果では、むしろ炭素数18以下のAPAAのみという事例が多く、海棲動物というよりは、陸上の動植物を煮炊きした可能性も強く示唆している。また、ワックス類や長鎖炭化水素などの植物質のバイオマーカーも検出されている。さらに、APAAのみならず、極微量ではあるが、より低温で生成する5員環を有する ω -(ω -alkylcyclopentyl) alkanolic acid (ACPA- C_{18})も確認されているため、直接高熱の炎で加熱されたのではなく、灯明皿のように、より穏やかな加熱条件下で安定的に加熱された可能性もある。

したがって、バイオマーカー分析の結果、魚類や海獣類などの海産物から、植物や陸獣などの陸上動植物を起源とする脂質など、広範囲の動植物の影響がうかがえる。

次に、分析した主要脂肪酸であるパルミチン酸、ステアリン酸の分子レベル炭素同位体組成($\delta^{13}C_{16:0}$ (‰)、 $\delta^{13}C_{18:0}$ (‰))を表4に記す。

図1は、抽出したパルミチン酸・ステアリン酸の分子レベル炭素同位体組成を、現生日本産生物データと比較して示した図である。

土器から抽出したパルミチン酸の分子レベル炭素同位体組成は、非反芻動物と反芻動物を含む陸獣の領域から、海産魚類や海獣類など海棲動物の領域へ広範囲に分布した。縄文時代前期の試料は、同位体組成が低い陸獣の領域に集中しており、中期や後期になるにしたがって、陸獣から魚類や海獣類などの海棲動物の領域へと広がっていくような傾向がうかがえる。海棲動物、植物、陸獣などの陸上の動植物など、全般的な食材を示すバイオマーカー解析の結果とは矛盾しない。

4. まとめ

北海道木古内町幸連4遺跡より出土した土器の残存脂質分析を行った。バイオマーカー分析、分子レベル炭素同位体測定の結果を組み合わせると、土器で煮炊きされた食材は、単に、魚類や海獣類などからなる海産物のみならず、植物や陸獣なども含むと推定された。また、陸棲の動植物の寄与が高い縄文時代前期から、縄文時代中期や後期へと海棲動物の影響が強くなっていく傾向がうかがえた。

今後、同じ地域や周辺地域、文化や時期、時代の異なる土器の分析事例を増やし、遺跡立地や出土遺物の検討など、考古学的な情報なども加え、土器で煮炊きされた食材をより具体的に特定できるように、検討していきたい。

引用・参考文献

- Angelo, A. J. St. and Ory, R. L. (1983) Lipid degradation during seed deterioration. *Phytopathology*, 73 (2), 315-317.
- Bush, R. T. and McInerney, F. A. (2013) Leaf wax n-alkane distributions in and across modern plants: implications for paleoecology and chemotaxonomy. *Geochimica et Cosmochimica Acta*, 117, 161-179.

- Correa-Ascencio, M. and Evershed, R. P. (2014) High throughput screening of organic residues in archaeological potsherds using direct acidified methanol extraction. *Analytical Methods*, 6, 1330-1340.
- Dobson, G., Christie, W. W. and Sehedio, J. L. (1996) Monocyclic saturated fatty acids formed from oleic acid in heated sunflower oils. *Chemistry and Physics of Lipids*, 82, 101-110.
- Evershed, R. P. (2008) Experimental approaches to the interpretation of absorbed organic residues in archaeological ceramics. *World Archaeology*, 40 (1), 26-47.
- Evershed, R. P., Copley, M. S., Dickson, L. and Hansel, F. A. (2008) Experimental evidence for the processing of marine animal products and other commodities containing polyunsaturated fatty acids in pottery vessels. *Archaeometry*, 50 (1), 101-113.
- Hansel, F. A., Copley, M. S., Madrueira, L. A. S. and Evershed, R. P. (2004) Thermally produced ω -(α -alkylphenyl) alkanolic acids provide evidence for the processing of marine products in archaeological pottery vessels. *Tetrahedron Letters*, 45 (14), 2999-3002.
- Hansel, F. A. and Evershed, R. P. (2009) Formation of dihydroxy acids from Z-monounsaturated alkenolic acids and their use as biomarkers for the processing of marine commodities in archaeological pottery vessels. *Tetrahedron Letters*, 50, 5562-5564.
- Heron, C. and Evershed R. P. (1993) The analysis of organic residues and the study of pottery use. *Archaeological Method and Theory* 5, 247-284.
- Horiuchi, A., Miyata, Y., Kamijo, N., Cramp, L. and Evershed R. P. (2014) A dietary study of the Kamegaoka culture population during the final Jomon period, Japan, using stable isotope and lipid analyses of ceramic residues. *Radiocarbon* 57, 721-736.
- 堀内品子・宮田佳樹・上條信彦 (2014) 脂質分析から観えてきた青森県津田遺跡出土縄文土器の用途. 日本文化財科学会編「日本文化財科学会第31回大会 研究発表要旨集」: 348-349, 日本文化財科学会.
- Robards, K., Kerr, A. F. and Patsalides, E. (1988) Rancidity and its measurement in edible oils and snack foods. A review. *Analyst*, 113, 213-224.
- Miyata, Y., Horiuchi, A. Paleo Labo AMS Dating Group and Nishimoto, T. (2009) Traces of sea mammals on pottery from the Hamanaka 2 archaeological site, Reibun Island, Japan: Implications from sterol analysis, stable isotopes, and radiocarbon dating. *Researches in Organic Geochemistry*, 25, 15-27.
- Miyata, Y., Horiuchi, A., Kondo, M., Onbe, S., Yoshida, K., Nagao, S., Paleo Labo AMS Dating Group and Nishimoto, T. (2016) Marine reservoir effects deduced from ^{14}C dates on pottery residues, bones, and molluscan shells from the Hamanaka 2 archaeological site, Reibun Island, Hokkaido, Japan. *Radiocarbon* 58, 755-770.
- 宮田佳樹・堀内品子・Lucy Cramp・南雅代・中村俊夫・Richard Evershed (2013) 礼文島浜中 2 遺跡出土土器の脂質分析. 日本文化財科学会編「日本文化財科学会第30回大会 研究発表要旨集」: 334-335, 日本文化財科学会.
- 宮田佳樹・堀内品子・高田秀樹・中村俊夫 (2015) 土器胎土脂質分析による海獣資源利用の評価—礼文島浜中 2 遺跡、真脇遺跡出土土器など—. 日本文化財科学会第32回大会 研究発表要旨集: 40-41, 日本文化財科学会.
- Papakosta, V., Smitenberg, R. H., Gibbs, K., Jordan, P. and Isaksson, S. (2015) Extraction and derivatization of absorbed lipid residues from very small and very old samples of ceramic potsherds for molecular analysis by gas chromatography-mass spectrometry (GC-MS) and single compound stable carbon isotope analysis by gas chromatography-combustion-isotope ratio mass spectrometry (GC-C-IRMS). *Microchemical Journal* 123, 196-200.
- 山本正伸 (2004) 有機分子による地球表層環境の解析と復元. 石渡良志・山本正伸編「有機地球化学」: 269-273, 培風館.

表1 分析試料一覧

遺跡名	試料ID	器種	採取部位	時期	土器型式
幸連 4 遺跡	K04-L1-1	土器胎土	—	縄文前期	円筒下層 b 式
幸連 4 遺跡	K04-L2-1	土器胎土	—	縄文前期	円筒下層 b 式
幸連 4 遺跡	K04-L3-1	土器胎土	—	縄文前期	円筒下層 b 式
幸連 4 遺跡	K04-L4-1	土器胎土	—	縄文前期	円筒下層 b ~ c 式
幸連 4 遺跡	K04-L5-1	土器胎土	—	縄文前期	円筒下層 b ~ c 式
幸連 4 遺跡	K04-L6-1	土器胎土	—	縄文前期	円筒下層 b ~ c 式
幸連 4 遺跡	K04-L7	土器胎土	胴部	縄文前期	円筒下層 b ~ c 式
幸連 4 遺跡	K04-L8-1	土器胎土	—	縄文前期	円筒下層 d1 式
幸連 4 遺跡	K04-L9-1	土器胎土	—	縄文前期	円筒下層 d2 式
幸連 4 遺跡	K04-L10	土器胎土	底部	縄文中期後半	—
幸連 4 遺跡	K04-L11-1	土器胎土	—	縄文中期	複林式
幸連 4 遺跡	K04-L12	土器胎土	胴部	縄文中期	複林式
幸連 4 遺跡	K04-L13-1	土器胎土	—	縄文中期	複林式
幸連 4 遺跡	K04-L14-1	土器胎土	—	縄文中期後半	—
幸連 4 遺跡	K04-L15	土器胎土	—	縄文中期後半	—
幸連 4 遺跡	K04-L16	土器胎土	胴部	縄文後期初頭	—
幸連 4 遺跡	K04-L17	土器胎土	胴部	縄文後期初頭	—
幸連 4 遺跡	K04-L18	土器胎土	胴部	縄文後期初頭	—
幸連 4 遺跡	K04-L19	土器胎土	胴部	縄文後期中葉	盤式
幸連 4 遺跡	K04-L20	土器胎土	口縁部	縄文後期後葉	—

表 2 分析装置と標準試料

分析装置

FID 付ガスクロマトグラフ分析装置 (GC)	GC-2014 (島津製作所)
ガスクロマトグラフ質量分析装置 (GC-MS)	Thermo ISQ LT GC-MS (Thermo Fisher Scientific 社)
燃焼炉付ガスクロマトグラフ同位体比質量分析装置 (GC-C-IRMS)	
ガスクロマトグラフ	Agilent 7890B (Agilent Technologies 社)
燃焼炉	GC5 (Elementar UK 社)
質量分析計	Isoprime (Micromass 社)
元素分析計安定同位体比質量分析装置 (EA-IRMS)	
元素分析計	EuroEA 3028-HT (Elementar UK 社)
質量分析計	Isoprime (Micromass 社)

標準試料

脂肪酸エステル 8 種混合ヘキサン溶液 F8-2 (Indiana 大学)

表 4 パルミチン酸、ステアリン酸の分子レベル炭素同位体組成

Sample ID	$\delta^{13}\text{C}_{16:0}$ (‰)	$\delta^{13}\text{C}_{18:0}$ (‰)
K04-#	‰	‰
L1-1	-26.6	-28.2
L2-1	-25.8	-24.5
L3-1	-29.1	-29.7
L4-1	-29.5	-29.2
L5-1	-28.7	-28.2
L6-1	-29.1	-30.5
L7	-27.0	-27.1
L8-1	-29.8	-26.8
L9-1	-23.3	-22.2
L10	-28.6	-25.0
L11-1	-27.9	-28.7
L12	-22.1	-21.1
L13-1	-28.4	-28.5
L14-1	-26.6	-27.3
L15	-24.2	-22.5
L16	-25.8	-25.1
L17	-21.8	-23.0
L18	-26.2	-25.3
L19	-26.0	-24.2
L20	-25.7	-22.5

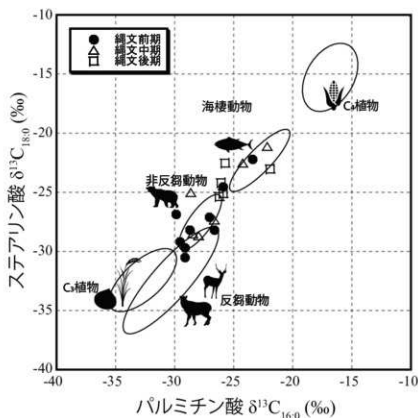
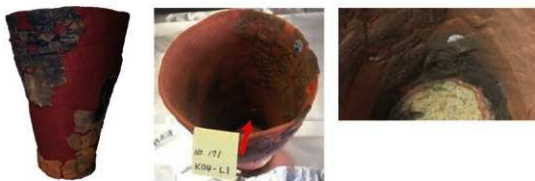


図 1. パルミチン酸、ステアリン酸の分子レベル炭素同位体組成

パルミチン酸、ステアリン酸の分子レベル炭素同位体組成を、現生日本産生物データと比較。現生生物から推定される各端成分の領域を楕円で示した。

図版1 土器外観と分析試料採取位置(1)



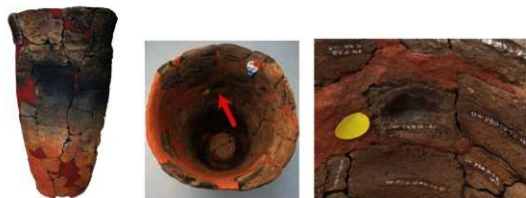
KO4-L1

(左:土器外観 中央:土器内面および分析試料採取箇所(赤矢印) 右:分析試料採取箇所(拡大))



KO4-L2

(左:土器外観 中央:土器内面および分析試料採取箇所(赤矢印) 右:分析試料採取箇所(拡大))



KO4-L3

(左:土器外観 中央:土器内面および分析試料採取箇所(赤矢印) 右:分析試料採取箇所(拡大))

図版 2 土器外観と分析試料採取位置 (2)



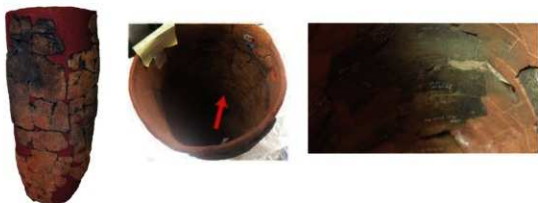
KO4-L4

(左:土器外観 中央:土器内面および分析試料採取箇所(赤矢印) 右:分析試料採取箇所(拡大))



KO4-L5

(左:土器外観 中央:土器内面および分析試料採取箇所(赤矢印) 右:分析試料採取箇所(拡大))



KO4-L6

(左:土器外観 中央:土器内面および分析試料採取箇所(赤矢印) 右:分析試料採取箇所(拡大))

図版 3 土器外観と分析試料採取位置 (3)



KO4-L7

(左:土器外観 中央:土器内面および分析試料採取箇所(赤矢印) 右:分析試料採取箇所(拡大))



KO4-L8

(左:土器外観 中央:土器内面および分析試料採取箇所(赤矢印) 右:分析試料採取箇所(拡大))



KO4-L9

(左:土器外観 中央:土器内面および分析試料採取箇所(赤矢印) 右:分析試料採取箇所(拡大))

図版 4 土器外観と分析試料採取位置 (4)



K04-L10

(左:土器外観 中央:土器内面および分析試料採取箇所(赤矢印) 右:分析試料採取箇所(拡大)



K04-L11

(左:土器外観 中央:土器内面および分析試料採取箇所(赤矢印) 右:分析試料採取箇所(拡大)



K04-L12

(左:土器外観 中央:土器内面および分析試料採取箇所(赤矢印) 右:分析試料採取箇所(拡大)

図版 5 土器外観と分析試料採取位置 (5)



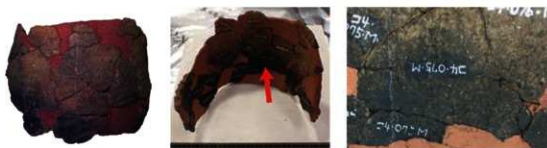
KO4-L13

(左:土器外観 中央:土器内面および分析試料採取箇所(赤矢印) 右:分析試料採取箇所(拡大))



KO4-L14

(左:土器外観 中央:土器内面および分析試料採取箇所(赤矢印) 右:分析試料採取箇所(拡大))



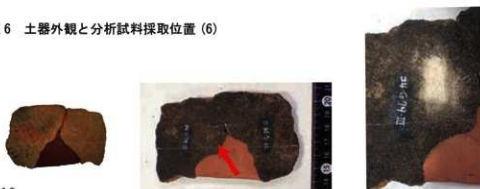
KO4-L15

(左:土器外観 中央:土器内面および分析試料採取箇所(赤矢印) 右:分析試料採取箇所(拡大))

図版 6 土器外観と分析試料採取位置 (6)

KO4-L16

(左:土器外観 中央:土器内面および分析試料採取箇所(赤矢印) 右:分析試料採取箇所(拡大))



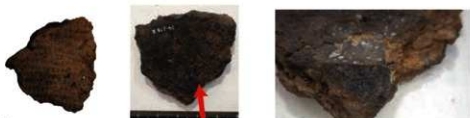
KO4-L17

(左:土器外観 右:土器内面および分析試料採取箇所(赤矢印))



KO4-L18

(左:土器外観 中央:土器内面および分析試料採取箇所(赤矢印) 右:分析試料採取箇所(拡大))



KO4-L19

(左:土器外観 右:土器内面および分析試料採取箇所(赤矢印))



KO4-L20

(左:土器外観 中央:土器内面および分析試料採取箇所(赤矢印) 右:分析試料採取箇所(拡大))



10 幸連4遺跡出土土器圧痕調査報告

小畑弘己^{※1}・鈴木宏行^{※2}・塚田千代^{※1}・宮浦舞衣^{※1}・李潤枝^{※1}

(※1：熊本大学・※2：北海道埋蔵文化財センター)

I. 遺跡と調査の概要

遺跡名：幸連4遺跡

所在地：北海道上磯郡木古内町字幸連110-13、111-4、112-9、116-2、116-13、116-14、117-5、117-6

調査期間：2015年5月12日～11月2日、2016年5月9日～10月28日

担当者：鈴木宏行

時期：縄文時代前期後葉

立地：木古内駅から北東に約5km、津軽海峡に面した標高20～29mの海岸段丘上

II. 対象資料および調査法

1. 調査対象

圧痕調査の対象とした資料は、本遺跡から出土した縄文時代前期後葉（円筒下層b1～c式期）を中心とした全土器155,095点（768,875,2g）である。調査は整理期間中において鈴木が抽出、レプリカ作成を行ったもの、また、小畑・宮浦・廣重知樹・高雅云が2018年2月15・16日および同年4月26・27日に調査を実施したもの、さらには塚田によって2021年5月12日～9月30日の間にX線機器を使用して実施したものを含む。なお、登録番号の遺跡略号の二種はこの調査次数の差に由来する。

2. 調査方法

今回行った土器圧痕調査の手法は以下のとおりである。

- ① 土器表面に確認できる表出圧痕を抽出し、福岡市埋蔵文化財センター方式（比佐・片多2005）によって、レプリカを作成する。
- ② レプリカをキーエンス社製VHX-0510のSEM機能によって、観察・撮影を行う。
- ③ 土器の一部を軟X線装置（SOFTEX WL-90）によって撮影し、種実や昆虫候補を抽出する。
- ④ 抽出した圧痕候補を同機のX線CTスキャン機能によって撮影し、STLデータを作成し、観察・同定を行う。
- ⑤ 上記、撮影資料の一部を工芸用ドリルによって、内部の炭化物を抽出する。
- ⑥ 炭化物抽出後、表出圧痕の場合と同じ方法でレプリカを作成し、SEM撮影・観察を行う。

III. 調査結果

レプリカを作成した90点のうち、62点の種実・昆虫・葉・茎などを検出した。種実圧痕で種が判明したものは、ヤエムグラ、ニワトコ、クマノミズギ、ブドウ属・ノブドウ属？タデ科属のみであり、そのほか16点は不明種実、種皮1点、種子？1点である。

このほか、植物関連の圧痕としては、シダ類の羽片、茎や葉、花序などを確認したが、種は特定できていない。動物圧痕としては、昆虫として、クモ？1点、コクゾウムシ1点、甲虫2点、多足類1点、幼虫1点、鱗翅目幼虫の糞2点、巻貝2点などがある。圧痕は2例を除いて円筒下層b1～c式、縄文時代前期後葉のものである。特徴的なものとして、KR4 0009-x1は表面にハニカム構造の表皮

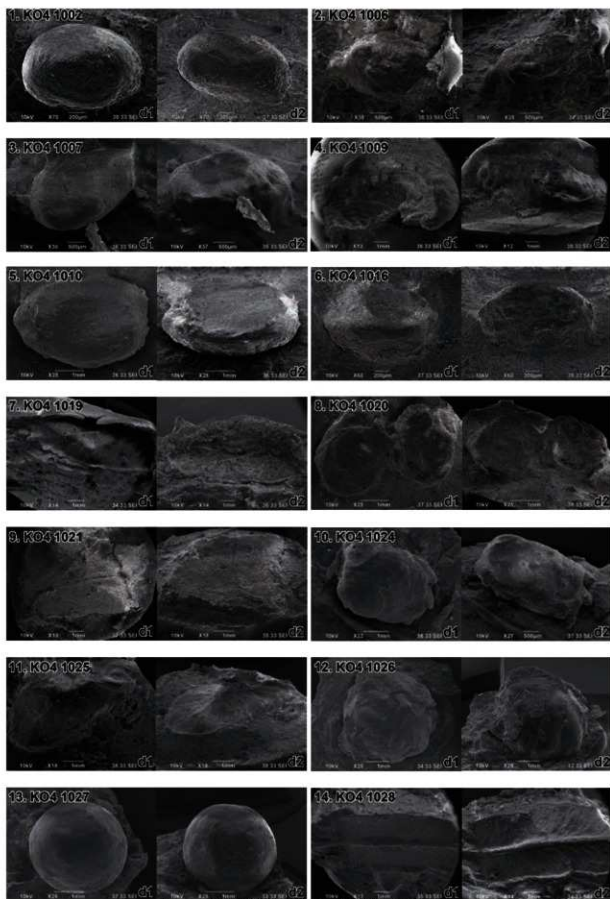


図1 幸連4遺跡土器圧痕・レプリカ SEM画像1

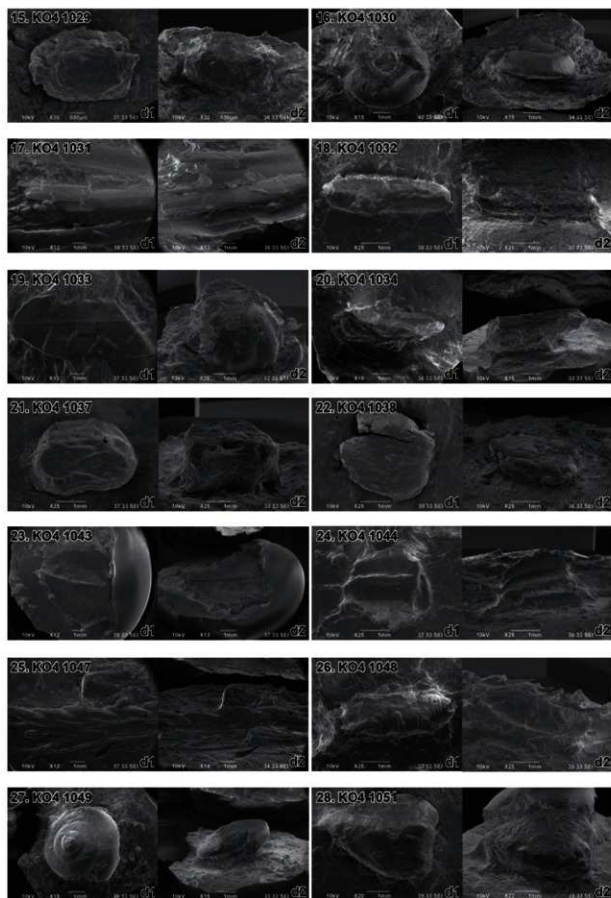


図2 幸連4遺跡土器圧痕・レプリカ SEM 画像2

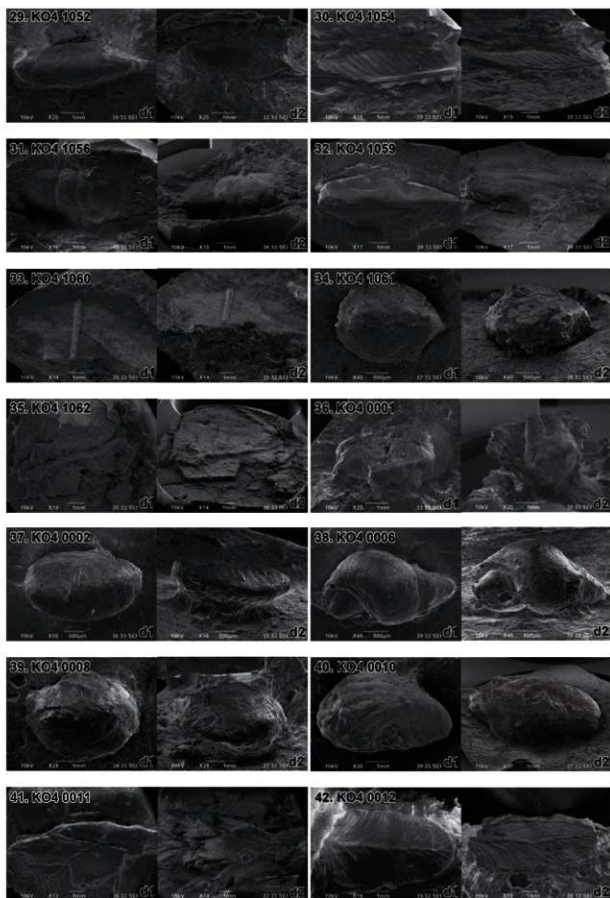


図3 幸連4遺跡土器圧痕・レプリカ SEM 画像3

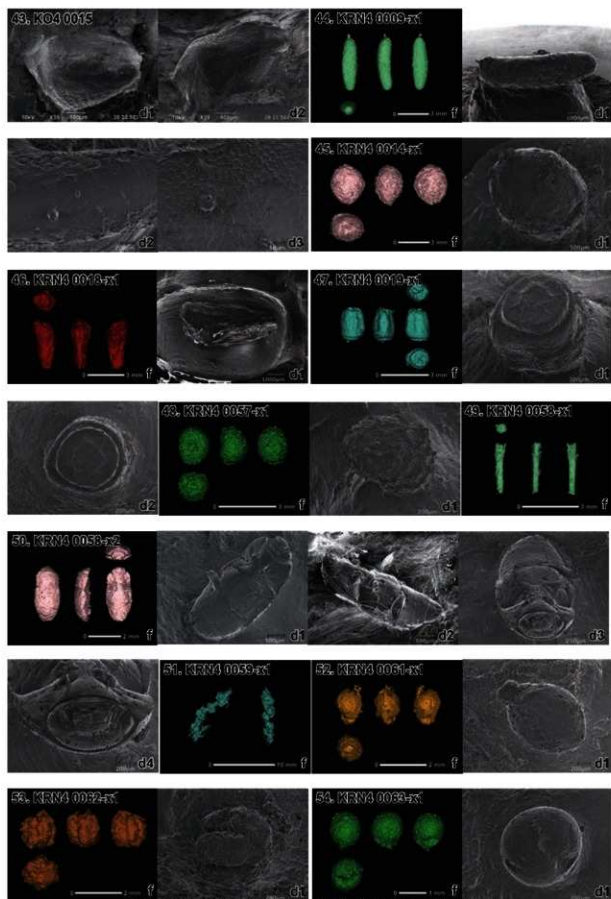


図4 幸連4遺跡土器圧痕・レプリカSEM画像4・STL画像1

表 1 幸連 4 遺跡出土土器瓦痕の種類と属性 (1)

区分	番号	資料番号	注記	図形	型式/時期	部位	検出面	正逆の検出	長さ (mm)	幅 (mm)	厚さ (mm)	備考
1	1	K04 1000	H-27 / 覆土上	図様	円筒下腹付ヘリ式	胴部	内面	不明確	1.27	1.03	0.68	
	2	K04 1006	N8 / 覆土上	図様	円筒下腹付ヘリ式	胴部	内面	不明確	2.02	1.68	1.54	
	3	K04 1007	N8 / 覆土上	図様	円筒下腹付ヘリ式	胴部	外面	不明確	3.02	2.13	1.36	図VI-292-106
	4	K04 1009	N8 / 覆土上	図様	円筒下腹付ヘリ式	胴部	断面	不明確	9.23	3.26	2.28	
	5	K04 1010	N8 / 覆土上	図様	円筒下腹付ヘリ式	胴部	内面	不明確	4.84	2.17	1.61	
	6	K04 1016	H-8 / 覆土上	図様	円筒下腹付ヘリ式	胴部	内面	横子(ヤブササ) Polyporus	1.73	1.20	0.90	
	7	K04 1019	H-106 / 覆土上	図様	円筒下腹付ヘリ式	胴部	外面	横	11.54	6.89	—	
	8	K04 1020	H-1 / 覆土上	図様	円筒下腹付ヘリ式	胴部	内面	横皮	6.64	2.28	—	図VI-270-18
	9	K04 1021	H-2 / 覆土上	図様	円筒下腹付ヘリ式	胴部	内面	横	6.02	2.50	1.08	
	10	K04 1024	O87 / 覆土上 / ①②	図様	円筒下腹付ヘリ式	胴部	内面	横断不明確	3.65	2.75	1.54	図VI-290-17
	11	K04 1025	O87 / 覆土上 / ①②	図様	円筒下腹付ヘリ式	胴部	内面	横	6.64	2.28	—	図VI-270-18
	12	K04 1028	O87 / 覆土上 / ①②	図様	円筒下腹付ヘリ式	胴部	内面	大ヤブササ <i>Corvus caesusensis</i> var. <i>caesusensis</i>	6.66	6.61	3.13	図VI-279-10
	13	K04 1027	H8 / 覆土上 / ①②	図様	円筒下腹付ヘリ式	胴部	内面	不明	3.34	3.17	2.48	図VI-279-32
2	14	K04 1028	Q8 / 覆土上 / ①②	図様	円筒下腹付ヘリ式	胴部	内面	シブ	11.60	6.41	—	図VI-271-8
	15	K04 1029	Q8 / 覆土上 / ①②	図様	円筒下腹付ヘリ式	胴部	外面	不明確	3.17	2.16	1.74	
	16	K04 1030	Q8 / 覆土上 / ①②	図様	円筒下腹付ヘリ式	胴部	内面	横	6.96	6.43	1.47	図VI-279-30
	17	K04 1031	Q8 / 覆土上 / ①②	図様	円筒下腹付ヘリ式	胴部	外面	横	12.21	—	—	図VI-281-39
	18	K04 1032	W8 / 覆土上 / ①②	図様	円筒下腹付ヘリ式	胴部	内面	横	6.59	3.39	1.62	
	19	K04 1033	W8 / 覆土上 / ①②	図様	円筒下腹付ヘリ式	胴部	外面	横	6.65	6.17	—	図VI-29-6
	20	K04 1034	Y8 / 覆土上 / ①②	図様	円筒下腹付ヘリ式	胴部	外面	横	5.96	2.14	2.11	
	21	K04 1037	N8 / H-10M	図様	円筒下腹付ヘリ式	胴部	外面	不明	3.45	2.51	2.09	
	22	K04 1038	N8 / H-10M	図様	円筒下腹付ヘリ式	胴部	内面	不明	3.11	2.76	3.14	図VI-292-106
	23	K04 1040	O8 / H-10M 下	図様	円筒下腹付ヘリ式	胴部	内面	横	6.47	5.13	—	
	24	K04 1041	O8 / H-10M 下	図様	円筒下腹付ヘリ式	胴部	内面	横	2.87	2.82	—	
	25	K04 1047	O8 / 覆土上	図様	円筒下腹付ヘリ式	胴部	内面	横	16.22	3.08	1.17	
	26	K04 1048	P8 / 覆土上	図様	円筒下腹付ヘリ式	胴部	内面	シブ(ムシ) <i>Staphylinus</i>	3.94	1.52	1.46	
3	27	K04 1049	P8 / 覆土上	図様	円筒下腹付ヘリ式	胴部	内面	横	6.66	6.49	1.52	
	28	K04 1051	P8 / 覆土上	図様	円筒下腹付ヘリ式	胴部	内面	シブ(ムシ) <i>Staphylinus</i>	6.46	3.46	2.22	
	29	K04 1052	P8 / 覆土上	図様	円筒下腹付ヘリ式	胴部	外面	横	5.51	1.77	1.61	
	30	K04 1054	Q8 / 覆土上	図様	円筒下腹付ヘリ式	胴部	内面	シブ	7.06	2.40	—	
	31	K04 1056	W8 / 覆土上	図様	円筒下腹付ヘリ式	胴部	断面	横	6.96	2.25	1.76	図VI-34-29
	32	K04 1059	W8 / 覆土上	図様	円筒下腹付ヘリ式	胴部	内面	不明確	6.71	2.01	1.16	図VI-33-6
	33	K04 1060	W8 / 覆土上	図様	円筒下腹付ヘリ式	胴部	内面	横	2.90	2.82	—	図VI-33-6-101
	34	K04 1061	Y8 / 覆土上	図様	円筒下腹付ヘリ式	胴部	内面	不明確	2.32	1.79	1.42	
	35	K04 1062	H-12 / 覆土上 / ①②	図様	円筒下腹付ヘリ式	胴部	内面	横	7.11	7.10	—	図VI-47-3
	36	K04 0001	①・H-12・RM・H-11	図様	円筒下腹付ヘリ式	胴部	断面	シブ	4.72	3.46	0.98	図VI-99-1
	37	K04 0002	①・H-12・RM・H-11	図様	円筒下腹付ヘリ式	胴部	内面	シブ <i>Staphylinus</i>	2.98	1.57	0.88	
	38	K04 0006	①・H-12・RM・H-11	図様	円筒下腹付ヘリ式	胴部	内面	横	2.47	4.33	1.13	
	39	K04 0008	①・H-12・RM・H-11	図様	円筒下腹付ヘリ式	胴部	内面	不明確	4.23	2.14	2.23	
	40	K04 0010	①・H-12・RM・H-11	図様	円筒下腹付ヘリ式	胴部	断面	横	5.94	3.08	2.64	図VI-105-132
4	41	K04 0011	①・H-12・RM・H-11	図様	円筒下腹付ヘリ式	胴部	外面	横	12.12	2.62	—	
	42	K04 0012	①・H-12・RM・H-11	図様	円筒下腹付ヘリ式	胴部	内面	シブ	7.16	4.41	—	
	43	K04 0013	①・H-12・RM・H-11	図様	円筒下腹付ヘリ式	胴部	外面	不明確	2.97	1.87	1.37	
	44	K04 0014	①・H-12・RM・H-11	図様	円筒下腹付ヘリ式	胴部	断面	不明確	3.1	1.53	1.22	
	45	K04 0015	①・H-12・RM・H-11	図様	円筒下腹付ヘリ式	胴部	断面	不明確	3.75	3.36	0.62	
	46	K04 0016	①・H-12・RM・H-11	図様	円筒下腹付ヘリ式	胴部	断面	不明確	6.94	1.73	1.45	
	47	K04 0017	①・H-12・RM・H-11	図様	円筒下腹付ヘリ式	胴部	断面	不明確	1.81	1.52	1.35	
	48	K04 0018	①・H-12・RM・H-11	図様	円筒下腹付ヘリ式	胴部	断面	不明確	1.45	1.29	1.88	
	49	K04 0019	①・H-12・RM・H-11	図様	円筒下腹付ヘリ式	胴部	断面	不明確	17.97	2.19	2.34	
	50	K04 0020	①・H-12・RM・H-11	図様	円筒下腹付ヘリ式	胴部	断面	不明確	3.3	1.6	0.9	
	51	K04 0021	①・H-12・RM・H-11	図様	円筒下腹付ヘリ式	胴部	断面	不明確	9.00	1.25	1.25	
	52	K04 0022	①・H-12・RM・H-11	図様	円筒下腹付ヘリ式	胴部	断面	不明確	1.76	1.03	0.68	
	53	K04 0023	①・H-12・RM・H-11	図様	円筒下腹付ヘリ式	胴部	断面	不明確	1.38	1.31	1.51	
	54	K04 0024	①・H-12・RM・H-11	図様	円筒下腹付ヘリ式	胴部	断面	不明確	1.17	1.16	1.31	

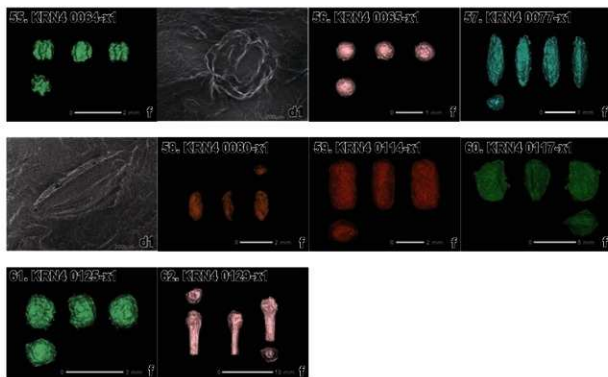


図5 幸連4遺跡土器圧痕・レプリカ SEM 画像5・STL 画像2

表2 幸連4遺跡出土土器圧痕の種類と属性 (2)

図番号	番号	資料番号	注記	図形	型式/時期	部位	焼山面	圧痕の種類	長さ (mm)	幅 (mm)	厚さ (mm)	備考
5	35	KRN4 0064-x1	コ・S88・皿下上・10①	環線	円筒下層 b1～c 式	飯蓋	存在	縁直目込虫歯	0.73	0.79	0.65	
	36	KRN4 0065-x1	コ・S88・皿下上・10②	環線	円筒下層 b1～c 式	飯蓋	存在	不明	0.71	0.79	0.76	
	37	KRN4 0077-x1	コ・S88・皿下上・10③	環線	円筒下層 b1～c 式	飯蓋	存在	不明隆子	1.65	0.61	0.52	
	38	KRN4 0080-x1	コ・S88・皿下上・11①	環線	円筒下層 b1～c 式	飯蓋	存在	平虫	1.81	0.92	0.46	
	39	KRN4 0114-x1	コ・S88・皿下上・8④サ	環線	円筒下層 b1～c 式	飯蓋	存在	不明(凹線隆子)	3.46	2.00	1.40	
	40	KRN4 0117-x1	コ・S88・皿下上・12①	環線	円筒下層 b1～c 式	口縁部	存在	不明隆子	4.84	2.38	2.58	
	41	KRN4 0125-x1	コ・S88・皿下上・18①	環線	円筒下層 b1～c 式	飯蓋	存在	ヤスムラツ Gallus japonicus var. echinopus	1.86	1.56	1.36	
	42	KRN4 0129-x1	コ・S88・皿下上・20①	環線	円筒下層 b1～c 式	飯蓋	存在	変	8.42	3.29	2.61	

で覆われた長楕円形のものであり、種実でない可能性がある。また、KRN4 0019-x1 も昆虫の卵状の形態をしている。K04 1047 は左撚りの撚り糸である。

IV. 成果と意義

1. 北海道最古のコクゾウムシ圧痕の発見

K04 1048 (図2: 26) は、口吻や頭部の一部を欠くが、体長4 mmほどのコクゾウムシ *Sitophilus zeamais* M. の成虫圧痕である。コクゾウムシは、縄文時代の家屋害虫、貯蔵堅果類の害虫を代表するもので、圧痕として72 遺跡から900 点ほどが検出されている、圧痕昆虫の代表格でもある(小畑2022)。北海道においては、福島町館崎遺跡においてはじめて発見され(小畑2017)、円筒下層 d2 式のもの最古の例として、後期の例を含めると11 個体から発見されていた。後期土器の中には、1 点の深鉢土器の粘土に500 余匹が練り込まれた例も発見されている。本遺跡例は、道南における2 遺跡目のコクゾウムシ圧痕検出遺跡であり、さらに円筒下層 b1～c 式土器は北海道で最古の例である。

本地域のコクゾウムシは、西日本発見のコクゾウムシに比べ、体長が2割ほど大きいことが特徴であり (Obata et al. 2018)、本例も体長約4mmとその例に漏れない。この体の大きさは、特定植物に特化したホームレース形成によるもので、クリを加害したためであると推定した。本遺跡例は道南地域へのクリの伝播が従来の説 (山田・柴内 1997) より型式的にもさらに遡る可能性を示唆するものである。

2. ケシキスイムシ科デオキシイ属甲虫の発見

KRN4 0058-x2 と KRN4 0080-x1 はケシキスイムシ科デオキシイ *Carpophilus* 属甲虫の潜在圧痕と思われる。前者については、圧痕部を露出させた後レプリカ作成と SEM 撮影を行っており、SEM 画像によってその詳細な形態的特徴を観察することが可能である。上翅が短いのが特徴である。デオキシイ属甲虫圧痕は三内丸山遺跡の円筒上層土器 (SNM 0136:縄文中期前半) から1例検出しており (小畑 2013)、本属の数は、穀類等とくに吸湿粉を加害することが知られている。

3. 幼虫の糞の意味

KRN4 0062-x1 と KRN4 0064-x1 はその外形的特徴から鱗翅目 (蛾) 幼虫の糞と思われる。サイズは1mm前後であり、極めて小さい。同様の例は、幸連5遺跡 (現在報告中) や幌内D遺跡 (小畑・百原 2014) でも圧痕として検出しており、昆虫の幼虫圧痕は多数検出されているので何ら不思議ではないが、主として生葉を食する蛾の幼虫が土器製作場 (屋内) に存在する意味については一定の説明が必要である。種の同定を含め、今後の課題である。

<参考・引用文献>

- 小畑弘己 2013 「土器圧痕として検出された昆虫と害虫—圧痕家屋害虫学の提唱 (その2)—」『丹羽佑一先生退任記念論集 私考古学』, 103—123頁, 丹羽佑一先生退任記念事業会
- 小畑弘己 2017 「館崎遺跡出土土器の圧痕調査報告」『福島町館崎遺跡, 北海道埋蔵文化財センター発掘調査報告書 333, 202—212頁
- 小畑弘己 2022 「コクゾウムシと縄文人」『文化財の虫歯害』83, 3—8頁
- 小畑弘己・百原 新 2014 「幌内D遺跡出土土器の圧痕調査報告」『長沼町幌内D遺跡』北埋調報 308, 270—276頁
- 山田悟郎・柴内佐知子 1997 「北海道の縄文時代遺跡から出土した堅果類—クリについて—」『北海道開拓記念館研究紀要』25, 17—30頁
- Obata H., Morimoto K. and Miyanoshta A. 2018 Discovery of the Jomon era maize weevils in Hokkaido, Japan and its mean. Journal of Archaeological Science: Reports 23, pp. 137-156. <https://doi.org/10.1016/j.jasrep.2018.10.037>

※なお、本研究には、小畑が研究代表者として受けている、以下の科学研究費補助金の一部を使用した。

- ・日本学術振興会科学研究費補助金・基盤 (A) : 課題番号 (19H00541) 「第三の発掘—人為化石が開拓する未来の考古学」の構築
- ・文部科学省科学研究費補助金・学術変革領域研究 (A) : 課題番号 20A102 「土器を掘る」

11 幸連 4 遺跡出土石器の使用痕分析

鈴木宏行

1. はじめに

頁岩製石器の機能を検討するため、使用痕分析を行った。対象は包含層 C1 地区出土の 35 点（つまみ付きナイフ 1 点、スクレイパー 27 点、U フレイク 6 点、剥片 1 点）、包含層 C3 地区出土の 31 点（石槍 1 点、つまみ付きナイフ 10 点、スクレイパー 19 点、U フレイク 1 点）、計 66 点である（表 1）。C3 地区は時期が円筒下層 b1～c 式にほぼ限定されることから当該期における機能の推定を目的とする。特に光沢のある石器（以下、光沢石器）を対象とし、それ以外に形態的特徴のある石槍や両面調整の尖頭状のつまみ付きナイフを加えた。C1 地区は縄文時代前期後半～後期前葉までの各時期が混じるが、石器の厚さ、二次加工の違いなどから主に中期後半～後期前葉のものと判断し、C3 地区の比較資料として扱った。

光沢石器はこれまで北海道では野田生 4 遺跡（坂本 2002）、幸連 3 遺跡（鈴木 2018）で分析がなされ、主に A タイプ光沢が検出されている。本遺跡においても類似した結果が想定されること、また、分析にかける時間的制約もあり、主に光沢のある部分の両面を中心に観察を行った。

2. 観察方法

資料を、アルコールを浸した脱脂綿等で軽く拭き取り、手や指の脂分などを取り除いた後、落射照射金属顕微鏡（Nikon ECLIPSE ME600）を利用して、100-500 倍で観察し、使用痕光沢および線状痕の認定をおこなった。光沢面のタイプ分類は東北大学使用痕チームによる頁岩製石器の分類にしたがった（梶原・阿子島 1981、阿子島 1989）。

3. A タイプ光沢について

A タイプと判定された光沢は東北地方において縄文時代前期円筒下層式期の石匙に多く検出されている（高橋 2004・2006 など）。高橋哲は、これまでに東北大学分類を基準に、「荒れた A タイプ」「CA タイプ」「A ? タイプ」「粗 A タイプ」（高橋 2011）など表現しているが、高橋（2007）ではススキ・クズ・土の混入などの実験データをもとに植物の種類や状態によりパターンが変異することを提示している。

幸連 3 遺跡では A タイプ・A' タイプ・粗 A タイプに分け、高橋の指摘にもあるが、それらは漸移的で、粗 A → A' → A タイプの順で発達度合いの違いによるものと判断した。本報告では中間的な A' タイプは設定せず、A タイプと粗 A タイプに分け、大小ピットや線状痕の少ないものを 1 類、多いものを 2 類とした。

A タイプ光沢：きわめて明るく、流動的で、高所から低所まで覆う。表面がなめらかで典型的なもの（図 2-写真 4）。

粗 A タイプ光沢：高橋（2011、p. 65 註 7）で説明されている「A タイプ光沢特有の丸みをもち、網目状に広がり、典型的な A タイプ光沢と比較し粗い光沢」である（図 1-写真 1）。表面がよりなめらかな 1 類は B タイプ光沢に、大小ピットや線状痕が多い粗い 2 類は C タイプ光沢に類似する。

表面の粗さについては高橋の実験にあるように被加工物の植物種の違いや土の混入などの条件の違いに収まる可能性があり、今後実験によって検証していく必要がある。

4. 分析結果（表 1、図 1～3）

観察石器のうち、特徴的なものを図で示し、器種毎に概観する。

C1 地区

つまみ付きナイフ：1 点（図 VI-242-44）を観察し、左側縁に A2 タイプ光沢が検出され、植物の切断に使用されたとみられる。

スクレイパー：27 点を観察し、A1・2、粗 A1・2 タイプが検出され、縁辺に平行の線状痕から植物の切断に使用されたと考えられる。図 VI-243-46（図 1 上）は両側縁の両面に加工が施され、両側縁の両面に粗 A2 タイプ（写真 1～3）が検出された。スクレイパーには片側縁が両面加工のものもあるが、光沢面は通常片面加工部に残され、本資料は例外的である。腹面加工も少数あり（図 VI-243-47 など）、光沢が観察される。側縁が内湾するスクレイパーⅢ類（図 VI-244-60・63）には内湾部に D1 タイプ光沢が検出され、刃部に直交する線状痕から骨や角の削りに使用されたとみられる。

U フレイク・剥片：U フレイク 6 点、剥片 1 点を観察し、スクレイパー同様、A1・2、粗 A1・2 タイプが検出され、植物の切断に使用されている。スクレイパーとは加工の有無の違いで、刃部再生の頻度の違いとみられる。

C3 地区

石槍：基部につまみのある 1 点（図 VI-294-20）を観察したが、明瞭な光沢は検出されなかった。

つまみ付きナイフ：片面を覆う加工の 2 点、縁辺のみの加工の 3 点、両面加工の細長い形状の 2 点と石槍状の 3 点を観察した。図 VI-296-39（図 1 下）は片面を覆う加工のもので、腹面の広い範囲に光沢がみられ、左右ともに A1 タイプ光沢（写真 4・5）が確認された。また、つまみ部にはにぶい光沢（写真 6）が分布する。同類の図 VI-296-40 や縁辺のみの加工（図 VI-296-41・47）も同様で、スクレイパーと類似した機能が想定される。縁辺のみの加工のものは A1・2、粗 A1 タイプ光沢が見られた。

図 VI-297-51（図 2 上）は両面加工の細長い形状のもので、先端部両面（写真 1・2）や中央稜上（写真 3）に器体長軸方向の線状痕を伴う A1 タイプ光沢が確認された。植物に対して刺すような動きで利用されたとみられる。

石槍状の 3 点には明瞭な光沢面は観察できなかったが、同時期の青森県岩渡小谷遺跡や東道ノ上遺跡でも同様に A タイプ光沢が確認されないようである（高橋 2007）。つまみ付きナイフ 4 種類は製作技術・使用痕検出パターンともに青森県の当該期の状況によく一致する。

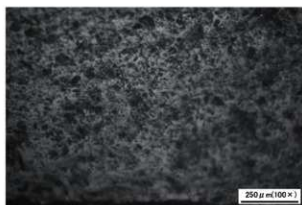
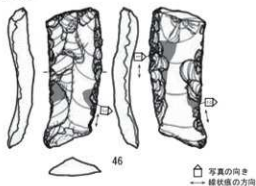
スクレイパー：19 点を観察し、刃部に平行の線状痕を伴う A1・2、粗 A1・2 タイプ光沢が検出され、植物の切断に使用されている。C1 地区と違い背面加工のみで、加工部縁辺に光沢面が残る。図 VI-297-58（図 2 下）は左側縁によく発達した A1 タイプ光沢（写真 4・5）、右側縁には E2 タイプ光沢（写真 6）が検出された。図 VI-298-70（図 3 上）は左側縁腹面に A1 タイプ光沢（写真 1）、背面稜上に粗 A2 タイプ光沢（写真 2）、右側縁ににぶい光沢を伴う摩耗（写真 3）が見られる。図 VI-298-76（図 3 中）は右側縁が内湾するⅢ類である。内湾部腹面には刃部と直交する運動方向の D1 タイプ光沢（写真 4）が観察され、骨・角の削りに使用されている。図 VI-299-90（図 3 下）は縁辺が丸く摩耗するもので、右側縁腹面に A1 タイプ光沢（写真 5）が残る。植物の切断に使用された後に、縁辺部で溝切り具として転用されたと考えられる。

U フレイク：1 点（図 VI-300-96）を観察し、粗 A1 タイプが検出され、植物の切断に使用されている。

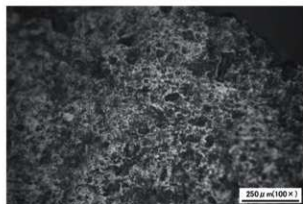
5. まとめ

C1・3 地区ともにスクレイパーは側縁が植物の切断に利用される。C3 地区は両面加工を除くと背面加工によるもので C1 地区は腹面加工もあるが機能は共通する。U フレイクの機能も同様であり、スクレイパーは刃部再生が行われた結果とみられる。C3 地区のつまみ付きナイフは、背面を覆う加工のものはスクレイパーと同じ機能、両面加工の細長いものは突き刺すような機能、石槍状のものは光

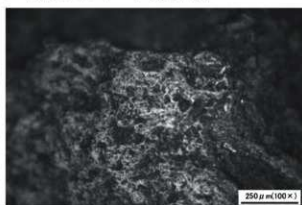
図VI-243-46



1 粗 A2 タイプ (一、刃に平行)

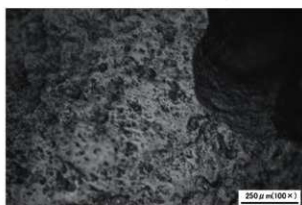
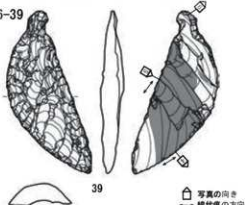


2 粗 A2 タイプ光沢 (一、刃に平行)



3 粗 A2 タイプ光沢 (一、刃に平行)

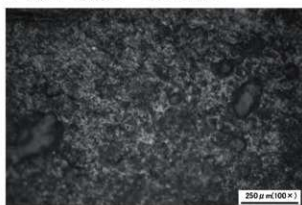
図VI-296-39



4 A1 タイプ光沢 (一、刃に平行)



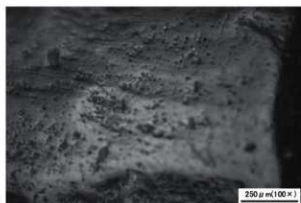
5 A1 タイプ光沢 (一、刃に平行)



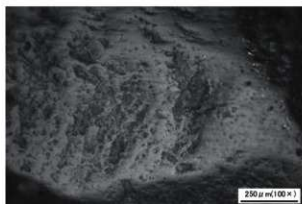
6 にぶい光沢

図1 C1(上)・C3(下)地区出土石器の使用痕

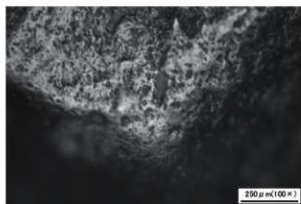
図VI-297-51



1 A1 タイプ光沢 (→、刃に平行)

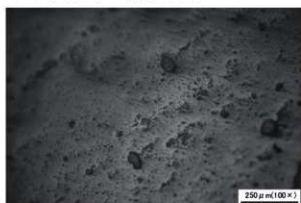
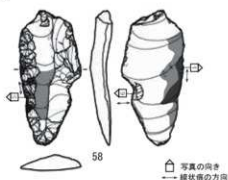


2 A1 タイプ光沢 (→、刃に平行)

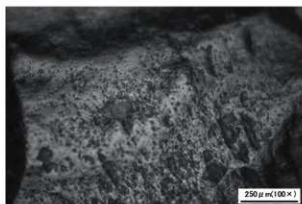


3 A1 タイプ (→、刃に平行)

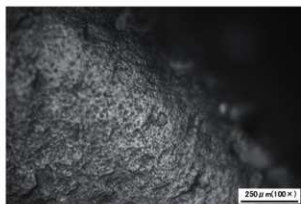
図VI-297-58



4 A1 タイプ光沢 (→、刃に平行)



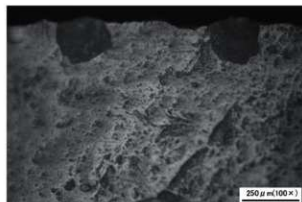
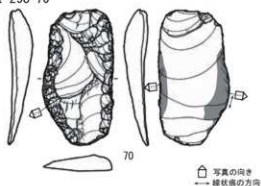
5 A1 タイプ光沢 (→、刃に平行)



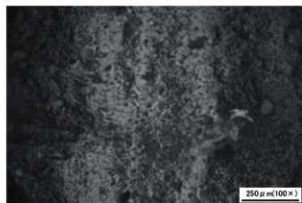
6 E2 タイプ光沢 (↑、刃に直交)

図2 C3 地区出土石器の使用痕

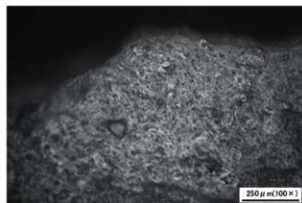
図VI-298-70



1 A1 タイプ光沢 (↓ 、刃に直交)

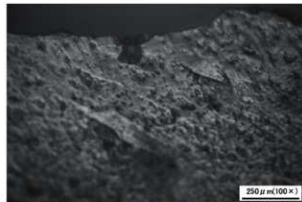
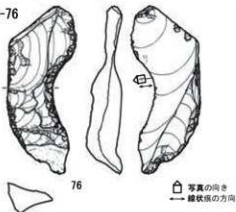


2 粗 A2 タイプ光沢 (← 、刃に平行)



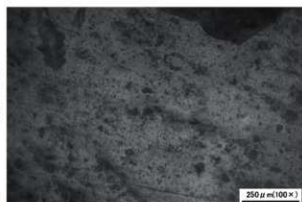
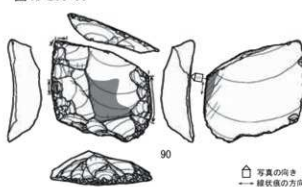
3 にぶい光沢と摩耗

図VI-298-76



4 D1 タイプ光沢 (↓ 、刃に直交)

図VI-299-90



5 A1 タイプ光沢 (← 、刃に平行)

図3 C3 地区出土石器の使用痕

IX 総括

1 概要

幸連 4 遺跡は幸連 3 遺跡の道路を挟んで西側、幸連遺跡のボンクレ川を挟んで東側に位置する。遺跡内には 2 本のやや深い沢が北東から南西に流れ、海岸段丘を区分している。東側から A・B・C 地区と呼称し、平成 28 年に工事用道路部分を調査した C 地区の北側調査区を D 地区とした。

A 地区は中央を小さい沢が流れ、東側からは剥片集中 1 か所、西側からは土坑 2 基、焼土 1 か所が検出され、周辺からは縄文時代後期前葉トリサキ式期の遺物が出土している。A 地区の遺物は少なく、遺構・包含層合わせて土器 81 点、石器ほか 110 点である。

B 地区からは竪穴住居跡 2 軒、土坑 1 基、焼土 7 か所、礫集中 1 か所が検出された。竪穴住居跡は馬の背状の地形の頂部北側に並んで位置し、周辺に焼土・礫集中・土坑が分布する。住居跡は直径 3m 前後の小型のもので、1 軒は覆土中に石組炉が検出されている。時期は縄文時代後期前葉である。焼土は南側の斜面側に 5 か所分布している。遺物は全部で土器ほか 915 点、石器ほか 1,590 点で、縄文時代後期前葉天祐寺式相当が主体で、住居跡周辺から出土している。口縁部は瘤状の貼付や無文帯があるもののほか、横回転による斜行縄文があり、胴部の縦回転の縄文と羽状に表現される。内面には条痕のような調整痕が残るものがある。H-36 の覆土からは 6 個体の底部がまとまって出土した。後期前葉以外では、中期前半円筒上層 a2 式、後期後葉の土器が南側から少量出土している。

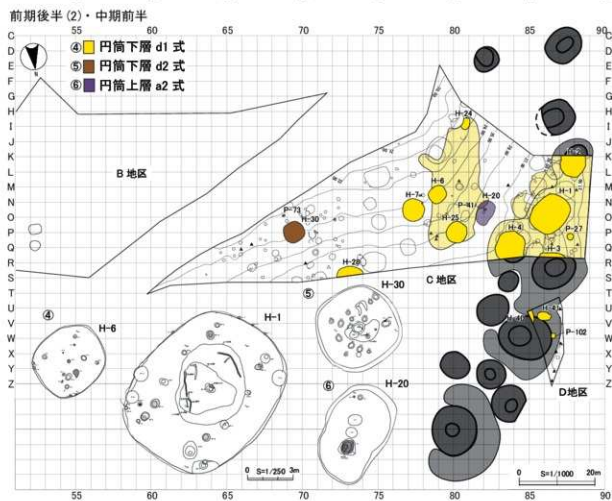
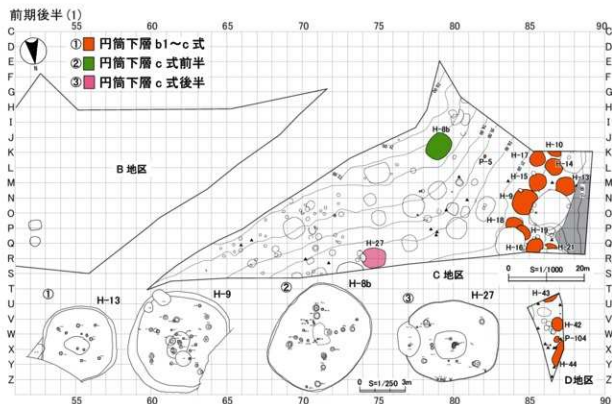
2 C・D 地区の遺構

C・D 地区は本遺跡で遺構数・遺物数ともに主体を占める地区である。C 地区は地形的に西側の高位部、東側の低位部、それらをつなぐ斜面部に分けられる（図 II-8）。遺構は竪穴住居跡 35 軒、土坑 96 基、焼土 16 か所、土器集中 1 か所、剥片集中 17 か所、礫集中 17 か所、埋設土器 1 か所が検出されたほか、高位部には大型住居の掘り上げ土かつ屋根土である RM 層とその下位斜面側に土器・石器などの廃棄域、斜面部には盛土層である M 層が分布する。D 地区は地形的に C 地区高位部の続きで、遺構は竪穴住居跡 6 軒（H-39 は RM 層のみ）、土坑 9 基、焼土 3 か所、剥片集中 17 か所、礫集中 1 か所が検出され、C 地区同様、廃棄域と RM 層が分布する。

次に時期判別可能な遺構を時期別にみるが、ボンクレ川を挟んだ西側の幸連遺跡の状況も併せて概観する。

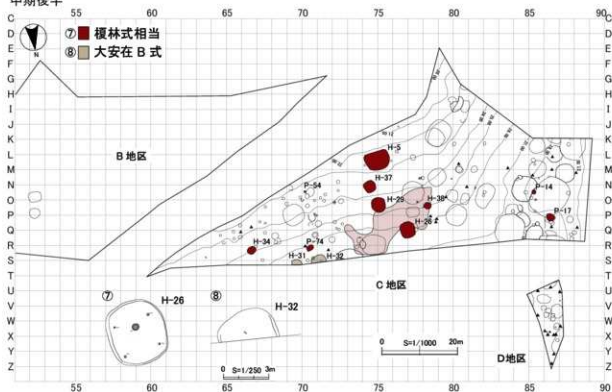
円筒下層 b1～c 式期（図 IX-1 上）は高位部に直径 4m 前後の円形～隅丸方形の住居が密に分布し、C・D 地区間にも続いていたことが想定される。住居は主柱穴が 2・4 本で、明確に確認できないものもある。床面は中央に向かい軽く傾斜し、中央にやや汚れた土の貼り床が見られる。炉跡は地床炉の一部があるが、ほとんどは検出されなかった。砂ビットを持つもの（H-9・16）があり、H-19 では砂を入れていたとみられる小型土器が横倒しで出土した。H-13 からは廃絶後の屋根土が落ち込んだ窪みに遺物が廃棄されている。これら高位部住居群の西側傾斜面には多量の土器・石器が廃棄され、廃棄域を形成している。これらは円筒下層 d1 式期の大型住居建築に伴う RM 層で完全にバックされ、時期を限定した好条件の資料体となっている。また、RM 層形成に伴う作業により廃棄域の個体土器の破片は細かく破砕されている。

土坑で時期が判断できたのは P-5 のみである。長径 1m の楕円形、深さ 0.5m 程の土坑で、坑口部から 15～20 cm 程の小型土器 2 個体、坑底から簡単な加工のつまみ付きナイフ、石斧を縦に裁断したよ

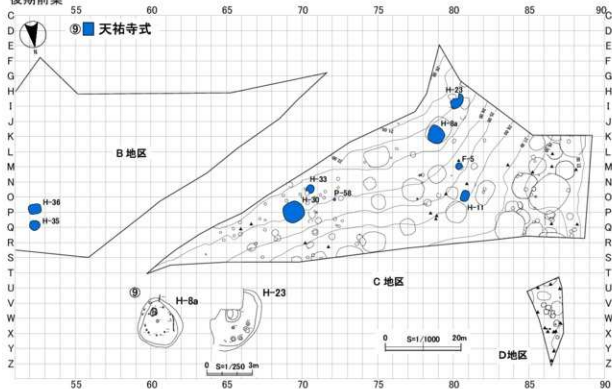


図IX-1 C・D地区の遺構 (1)

中期後半



後期前葉



図IX-2 C・D地区の遺構(2)

うなミニチュア状の石斧が出土し、墓坑と推定される。小型土器が伴う同様の例は北斗市館野 6 遺跡 P-23・24・33 でも検出され（北理調報 295）、土器に加えて黒曜石剥片集中を伴う FC-9 も同様のものと考えられる。両遺跡とも斜面際に立地するところが共通する。

幸連遺跡ではこの時期、住居 1 軒、フラスコ状土坑 9 基が確認され、住居が多く、フラスコ状土坑が未検出の幸連 4 遺跡とは遺構の構成が大きく異なる。また、この時期ボンクレ川沿いの東側ではⅢ層黒色土の削平による整地が行われている。

円筒下層 c 式期（図 IX-1 上）は住居跡が減少し、低位部に 1 軒（H-8b）、斜面部に 1 軒（H-27）で、H-27 は円筒下層 c 式の終末期に近い。長径 6～7m で、円筒下層 b1～c 式期に比べ大きく、深さも深くなる。床面は平坦または中央がやや窪み、中央に地床炉が配置される。主柱穴は 4 本柱で移設が見られ、住居拡張の可能性がある。砂ビットが主柱穴の内側に検出される。H-27 の覆土には周辺の住居の掘り上げ土が北東部に投げ込まれ、覆土中に土器・石器が廃棄される。幸連遺跡では堅穴住居跡 2 軒（砂ビットを伴う）、フラスコ状土坑 33 基が検出され、フラスコ状土坑が大きく増加している。幸連 4 遺跡では遺構・遺物ともに大きく減少するのと対照的である。

円筒下層 d1 式期（図 IX-1 下）は高位部に長径 8～11m、深さ 1～1.2m、隅丸方形の大型住居が尾根に沿って列状に、斜面部に長径 4～6m、深さ 0.5～0.9m、円形～隅丸方形の住居が散在する。

大型住居には周囲に V 層黄褐色ロームを母材とする RM 層が厚さ最大 1m 周堤状に分布し、円筒下層 b1～c 式期の住居跡や廃棄域の遺物は完全に被覆される。大型住居内の縁辺部には RM 層と同様の土が凹レンズ状に堆積し、住居の屋根には屋根土が分厚く盛られていたと考えられ、当時は黄褐色ロームが尾根状に広がる黄色い景観が広がっていたと推定される。南北の尾根上には周堤と窪みが現在でも確認でき、これらは同時期のものと考えられる。

住居の床面は中央が軽く傾斜し、中央には貼り床があり、中央に炉は検出されていない。H-2・4 は 4 本柱で、外側に移設され、床が増築された可能性がある。主柱穴の底には白色粘土が詰められ、廃絶された主柱穴の最上部には床と同じ黄褐色ロームに白色粘土が混じる土で蓋をしている。最大の H-1 は蓋のした古い主柱穴が 4 本、それ以外が 9 本あり、4 本柱穴から 8 本柱穴に変化し、住居が拡張されている。また、壁柱穴が南西壁と南東壁に見られる。床面はほぼ平坦で中央はやや窪み、貼り床が分布する。貼り床周辺は汚れがあり、幅 5～10 cm の周溝が部分的に残る。H-4 のほぼ中央には砂ビットが検出された。H-1～4 の間はⅢ層黒色土が分布せず、V 層の直上に RM 層が堆積する。これらは円筒下層 b1～c 式期の住居を壊して建てているが、その時期の住居が浅いことから住居製作直前に削平し、整地したものだろう。78 ラインの西側の M 層は下位にⅡ群 B 類の土器のみ出土することからその範囲の M 層はその後削られ、排土されたものと考えられる。M 層は RM 層と異なり、不均質でⅢ層と V 層が混じった土である。

斜面部の住居の H-6 は 4 本柱と中央の主柱穴があり、中央から外れた位置に炉跡が検出されている。H-7 は 5 本の主柱穴が 5 角形に配置される。中央に貼り床があり、その下から砂ビットが検出されたが、炉跡は未検出である。床面近くからは多くの炭化材が検出され、焼失住居とみられる。H-6・7・24・25 は M 層が覆土を覆っている。H-6 の M 層は前述の大型住居製作時のもので、H-7 の M 層は後述するが中期後半期のものとみられる。このことから斜面部のものは大型住居より古いと考えられる。

土坑は高位部に RM 層を掘り込む長径 1.5～1.8m の円形～楕円形で、筒状もしくは底部が張り出すフラスコ状である。高位部にある RM 層を掘り込むもののいくつかは当該期の可能性がある。

この時期の遺構は大型住居など目立つが、遺物はさほど多くなく、H-4 の覆土に少しまとまる程度である。

幸連遺跡では堅穴住居跡1軒、フラスコ状土坑23基が検出され、盛土(MB・MC)の形成が始まる。住居は大型のものではなく、本遺跡の斜面部のものに近い。多くのフラスコ状土坑は前時期から継続して作られる。

円筒下層d2式期(図IX-1下)は堅穴住居跡1軒、土坑1基が確認されたのみである。H-30は低位部にあり、長径5.5mの隅丸方形である。4本柱で、ほぼ中央に貼り床があり、その下から砂ピットが検出されている。貼り床の上下からは炉に関する焼土や焼土ブロックが検出された。土坑は長径0.9mの楕円形でH-30の近くに位置する。遺物も遺構同様、非常に少ない。幸連遺跡では堅穴住居跡2軒、フラスコ状土坑14基が検出され、盛土2か所(MB・MC)の継続に加えて、盛土1か所(MD)が形成される。

縄文時代中期前半では円筒上層a2式期(図IX-1下)の堅穴住居跡が1軒、土坑1基が検出されている。H-20は長径7mの楕円形で、よく発達した焼土が中央より外側に位置する。長径0.9mの楕円形の土坑は住居内にあり、付属遺構の可能性もある。遺物も住居周辺にのみ出土し、遺構・遺物とも限定的である。

サイベ沢Ⅶ式・見晴町式期はC地区東側中心に少量の遺物が出土するのみで、調査区外の北東部に分布の主体がある可能性がある。

縄文時代中期後半では榎林式の住居がC地区中央の斜面部～低位部にかけて、土坑が高位部、東側斜面部に分布する(図IX-2上)。住居は2～4m程度の隅丸方形の小型のもの(H-26・29・34・37・38)と6mを超えるもの(H-5)があり、H-5は縄文時代前期後半の廃絶された住居の窪みが利用される。主柱穴は4本柱と不明瞭なものがあり、中央からやや斜面側に地床炉が位置する。H-37は炉の横に土坑があり、埋設土器炉の抜き取り痕の可能性もある。H-26・29は焼失住居とみられる。

H-26・29・38の周辺にはM層が分布するが、その下位からⅢ群b類土器が出土すること、H-26の覆土には分布しないこと、円筒下層c・d1式期のH-27・28を被覆することから、このM層はこの時期に掘り上げ土などによって形成されたと考えられる。

土坑は、高位部のものは埋まりきっていない大型住居H-1の縁に作られた直径1～2mの寸胴の形状で、その他、P-18・19などのフラスコ状のものも同時期の可能性がある。東側のP-74は長軸2m、深さ1mと大型の土坑で、坑底付近に土器の大型破片が出土し、覆土に大量の炭化物が含まれることなどから墓坑の可能性もある。

幸連遺跡では堅穴住居跡3軒が検出されているが、すべて石組炉を持ち、本遺跡とは異なる。遺物は少なく詳細は不明である。

大安在B式期は堅穴住居跡2軒が該当する可能性がある。C地区北東部の斜面部に並び、どちらも調査区外に伸び、全容は不明であるが壁は緩やかに立ち上がる。遺物はH-32の覆土のみである。

ノダップ式、煉瓦台式期の遺構・遺物は検出されなかった。

縄文時代後期前葉はC地区中央と東側から堅穴住居跡・土坑・焼土が検出された。出土遺物から天祐寺式期と考えられる。H-8a・30は廃絶された住居の窪みが利用され、H-8aは楕円形の石組炉がある。H-11は長径3m程の隅丸長方形の住居で、中央に地床炉のある焼失住居である。P-58は長径80cm程の寸胴の土坑である。周辺のC地区東側の低位部には類似した小型土坑が分布し、同時期の可能性がある。F-5は石組炉である。

幸連遺跡では同時期の遺物が少量出土するのみで、東隣の幸連3遺跡では堅穴住居跡などが検出されている。

3 C・D地区の遺物

C地区では土器等が遺構 38,360 点、包含層 92,710 点 (C1地区 11,525 点、C2地区 7,239 点、C3地区 73,946 点) の計 131,070 点、石器等が遺構 174,129 点、包含層 96,639 点 (C1地区 46,092 点、C2地区 19,991 点、C3地区 30,556 点) の計 270,768 点、合計 401,838 点が出土した。

D地区では土器等が遺構 5,826 点、包含層 17,204 点の計 23,030 点、石器等が遺構 20,350 点、包含層 13,398 点の計 33,748 点、合計 56,778 点が出土した。C地区は全体の 87%、D地区は 12% を占める。D地区はC地区高位部から連続するため、ここでは合わせて対象とする。

(1) 土器

C地区は遺構からⅡ群b類 34,713 点 (91.0%)、Ⅲ群a類 435 点 (1.1%)、Ⅲ群b類 2,318 点 (6.1%)、Ⅳ群b類 695 点 (1.8%)、包含層はC1地区でⅡ群b類 5,247 点 (46.3%)、Ⅲ群a類 450 点 (4.0%)、Ⅲ群b類 3,247 点 (28.7%)、Ⅳ群a類 2,363 点 (20.9%)、Ⅳ群b類 6 点 (0.1%)、Ⅴ群a類 15 点 (0.1%)、C2地区でⅡ群b類 7,178 点 (99.3%)、Ⅲ群a類 17 点 (0.2%)、Ⅲ群b類 28 点 (0.4%)、Ⅳ群a類 8 点 (0.1%)、C3地区でⅡ群b類 73,908 点 (100%) が出土している。斜面部から低位部にかけてのC1地区ではほぼ 5 割がⅡ群b類で円筒下層 b1～d2 式、3 割がⅢ群b類、2 割がⅣ群a類である。高位部のC2・3地区はほぼすべてが円筒下層 b1～c 式である。

D地区は遺構からⅡ群b類 5,802 点 (99.9%)、Ⅲ群b類 2 点 (0.03%)、Ⅳ群a類 5 点 (0.1%)、包含層からⅡ群b類 17,180 点 (99.97%)、Ⅲ群a類 2 点 (0.01%)、Ⅲ群b類 1 点 (0.01%)、Ⅳ群a類 2 点 (0.01%) が出土している。地形的に連続し、RM層にほぼ覆われるC3地区と同じ状況である。

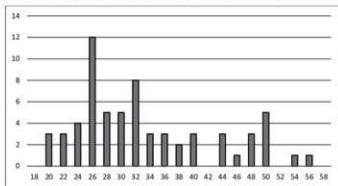
ここでは、出土量の最も多いⅡ群b類円筒下層 b1～d1 式の土器について円筒下層 d1 式以前の廃棄域であるC3地区の土器を中心に集成し、Ⅲ群b類榎林式相当土器・大安在B式土器、Ⅳ群a類天祐寺式土器については斜面部～低位部出土土器で概観する。

廃棄域は主に円筒下層 b1～b2 式期に形成されたもので、円筒下層 d1 式期に作られた大型堅穴住居に伴う屋根土から続く黄褐色土 (RM層) の下に残されている。円筒下層 c・d1 式も少量含まれ、円筒下層 d1 式のⅣ-293-106 (図IX-5) がRM層下位から、同時期とみられるⅥ-30-3 (図IX-5) が大型住居H-4の覆土から出土したことから大型住居の時期が円筒下層 d1 式期に特定される。

この時期の器形は円筒形の深鉢のみで、一部口縁部に向かってやや広がるバケツ形がある。器高はピークが 3 か所あり、26 cm 前後、32 cm 前後、50 cm 前後である (図IX-3)。P-5 出土の 2 点 (Ⅵ-201-6・7) は 20 cm 以下の小型土器で、供献用と考えられる。

図IX-4・5は文様要素ごとに集成したもので、図IX-4は口縁部区画帯として隆帯があるもの、図IX-5は隆帯がないものである。C3地区の遺物は①～⑩に分けられ、隆帯があるものは①隆帯のみ、②隆帯と沈線、③隆帯と沈線と鋸歯状文、④隆帯と縄線 (縦区画) があり、隆帯のないものは⑤沈線のみ、⑥沈線と縄線 (縦区画)、⑦口縁部区画なし (口縁部文様あり)、⑧口縁部区画なし (口縁部文様なし)、⑨縄線のみ、⑩円筒下層 d1 式がある。

ところで、円筒下層式土器の時期区分については青森県域で発見され、蓄積された豊富な資料から編年研究が進められ、北海



図IX-3 円筒下層 b1～c 式土器の高さ (cm)

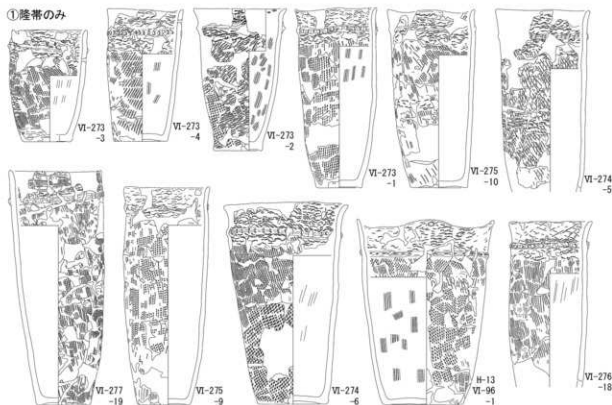
道地域においてもその成果が援用されてきた。2000 年前後以降、当該期の大量の遺物が出土する大規模な調査が北斗市館野 6 遺跡（北埋調報 327）、木古内町釜谷遺跡（木古内町教委 1999a）、大平遺跡（北埋調報 321・328）、福島町館崎遺跡（北埋調報 333）など津軽海峡沿岸地域で行われている。これらの成果は今後体系的に整理される必要があり、北海道の地域的な特性が抽出されるであろう。ここでは、円筒下層 b1～c 式期に関して本遺跡の主体となる時期に最も合致し、盛土での廃棄単位を基に文様要素単位の消長がよく整理されている館野 6 遺跡の成果を用語も併せて参考にしたい。

①隆帯のみの口縁部には横方向の不整綾格文が多く、隆帯の下にも広がり（口縁部直下文様帯）、さらに胴部中央に帯状に施文されるものもある（VI-274-5・VI-275-10）。また、胴部に複数の原体による地文があるものもある（VI-273-2・3、VI-274-6）。これらの特徴は円筒下層 b1 式の典型的なものである。②は隆帯の上下を縁取るように沈線が引かれ、隆帯が強調される。沈線は口唇直下や口縁部直下文様帯の下部にも追加されるものがある。口縁部文様帯には不整綾格文が多く、口縁部直下文様帯や胴部中央の帯（VI-280-37）の存在から①に沈線が加飾されたようである。③は②に口縁部文様帯の沈線による鋸歯状文が加わる。④は口縁部直下文様帯のない①の口縁部に 2 本 1 組の縄線による縦の区画文があるものである。口縁部区画文の隆帯上と上縁には絡条体の側面圧痕が押捺される。①～④については、口縁部文様帯に不整綾格文があるものは口縁部直下文様帯や胴部中央の帯があるものがあり、それらは古い要素とされている。また、不整綾格文以外のものにはそれらがほとんど見られないことから不整綾格文が古く、それ以外が新しい要素と考えられる。

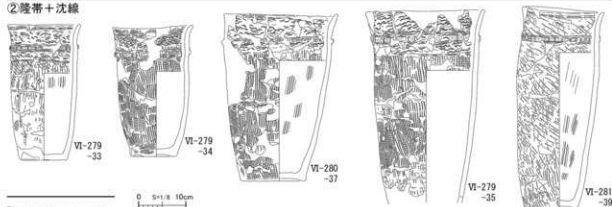
⑤は口縁部区画文として 2 本 1 組の沈線が施文されるもので、口唇部直下や縦の区画文として 2 本 1 組の沈線が加わるものがある。⑥は 2 本 1 組の沈線により口縁部が区画され、縄線による縦の区画文が加わる。⑦は口縁部に横方向の不整綾格文や単軸絡条体 1 類、貝殻条痕文が、胴部にはそれらと異なる地文が施文される。このタイプには円筒形のほか、斜めに立ち上がるバケツ形の器形がみられる。⑧は単一の地文のみ施文されるものである。⑦は T 型、⑧は I 型と呼称され、円筒下層 b2 式に伴うとされる。⑨は縄線で口縁部が区画されるもので、沈線は見られない。器形は口縁部が外反し、口縁部は波状になるものがある。胴下部は膨らみがあり、やや丸みを持って底部に接続する。VI-284-53 は口縁部に結束第 1 種羽状縄文が施文される。VI-70-7 は H-8b 床面出土の円筒下層 c 式で、外反する口縁部と波状の口縁部はこれらに類似する。直前段反燃は c 式の特徴で、縄線による口縁部区画文に加え、口唇直下の縄線及び、波頂部下の縦の区画文が見られる。VI-149-1 は H-27 覆土出土土器である。撚りの異なる 2 本 1 組の縄線を口縁部区画帯と口唇直下に押捺し、その間に結束第 1 種羽状縄文を回転施文している。c 式の後半段階である。⑩は RM 層形成直前段階または同時期で、軽く外反する口縁部には斜めの縄線が描かれ、胴部は横方向の貝殻条痕の下地に結束第 2 種羽状縄文と自縄自巻縄文が多段に施文される。VI-30-2・3・4 は RM 層を伴う H-4 覆土出土資料で、3 は器形、口縁部文様、結束第 2 種羽状縄文や胴部下地など⑩の VI-293-106 と類似する。VI-30-2 は口縁部に撚りの異なる 2 本 1 組の縄線が見られ、胴部には貝殻条痕の下地に単軸絡条体 1A 類が施文される。4 は台付きの器形で、くびれた口縁部には縄線により矢羽根状の文様が描かれ、口縁部突起から刺突列が垂下する。胴最上部には結束第 2 種羽状縄文が横環し、その下には貝殻条痕の下地に単軸絡条体 1A 類が施文される。

文様構成では大きく、1：隆帯から隆帯のないもの、2：隆帯のみから沈線が追加し、鋸歯状文がさらに加わる、3：沈線から縄線と変化することが想定される。これらのことから隆帯のあるものでは①→②→③→④、隆帯のないものでは⑤→⑥→⑨の順になりそうである。ただし、館野 6 遺跡の成果では、隆帯ありと隆帯なしが主に円筒下層 b2 式段階では共存することから現状では、①を円筒下

① 隆帯のみ



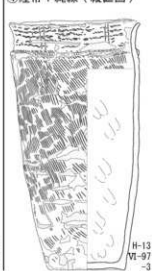
② 隆帯+沈線



③ 隆帯+沈線+鋸歯状文



④ 隆帯+縄線 (縦区画)



図IX-4 円筒下層 b1~d2 式土器 (1)