研　究　紀　要

第　20　号

青森県埋蔵文化財調査センターにおける石材標本作成の意義
柴　　正敏（弘前大学大学院理工学研究科）
諸星　哲也（基礎地盤コンサルタンツ株式会社）　1～16

考古資料における擾乱作用の一試論
木村　淳一（青森市教育委員会）　17～26

畑内遺跡縄文時代集落の再検討(1)-円筒下層 a～b 式期-
茅野　嘉雄（青森県埋蔵文化財調査センター）　27～40

２０１５．３

青森県埋蔵文化財調査センター

青森県埋蔵文化財調査センターにおける石材標本作成の意義

柴　正敏（弘前大学大学院理工学研究科）
諸星哲也（基礎地盤コンサルタンツ株式会社）

１．はじめに

青森県埋蔵文化財調査センターにおける石材標本（以下石材標本とする）は、①石器標本，②研磨薄片，③偏光顕微鏡写真を付した岩石記載表からなる。また付属資料として，主要構成鉱物（アルカリ角閃石，ヒスイ輝石，スティルプノメーレン，緑泥石など）の EPMA 分析値が収録されている。また、岩石記載表は Microsoft Excel を用いて作成されており、容易に記載の改訂や付記ができるようになっている。また添付の顕微鏡写真も容易に活用できるように収録されている。石材標本の活用法については、杉野森（2014）の解説があるのでご覧いただきたい。本報では、石材となった岩石を構成する個々の鉱物の化学組成に注目し、岩石記載と形成条件を既存の岩石学的研究と比較検討し、ほぼ同一温度・圧力条件下で形成されたか否かを推定し石材産地同定の一つの基準とする。

２．長距離運搬石材

２．１　ヒスイ輝石青色片岩（ 図１a，沢ノ黒遺跡，試料番号 130 － 10）

ヒスイ輝石が出現し、石英と共存している。アルカリ輝石は、Jadeite（ヒスイ輝石、$NaAlSi_2O_6$），diopside（ディオプサイド，Ca(Mg,Fe)）及び Aegirine（エジル輝石，$NaFeSiO_6$ からなる３つの端成分からなる。本試料のヒスイ輝石成分含有モル％は、70 ～ 77 モル％含んでいる。

一方、アルカリ角閃石は、Ferroglaucophane(Fe- 藍閃石、Fgln)、Glaucophane（藍閃石、Gln)、Crossite（クロス閃石、Crt)、Riebeckite（リーベック閃石、Rbk)、Magnesioriebeckite(Mg- リーベック閃石、Mrb) からなる５つの端成分より表現される。本試料のアルカリ角閃石は、Fe- 藍閃石～クロス閃石である。

本岩石には、ローソン石（$CaAl_2Si_2O_7(OH)_2 \cdot H_2O$）も出現する。岩石の組織、構成鉱物、個々の鉱物の化学組成のすべてについて同等とみなせる岩石は、合地（1983，2004）などにより神居古潭峡谷から報告されている。

２．２　アクチノ閃石岩（ネフライト）（図 2、大湊近川遺跡、試料番号 307 - 115）

本岩石は主に Mg に富んだアクチノ閃石よりなる。Mg/Mg+Fe 値が 0.85 である。アクチノ閃石の粒間を埋めて不透明鉱物や緑泥石が認められる。

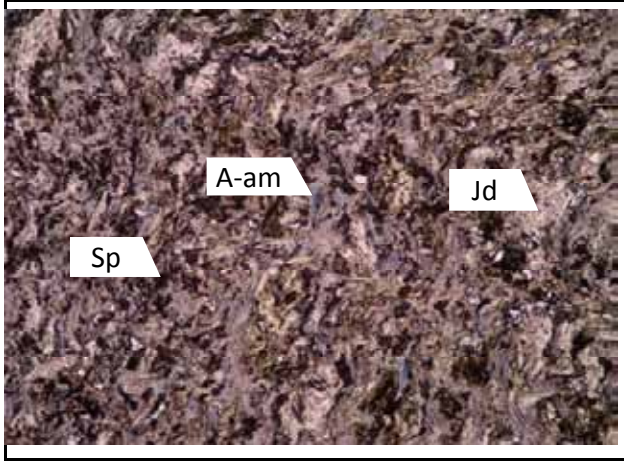
２．３　緑色岩　（図３、東道ノ上（３）遺跡、試料番号 119 － 15）

緑泥石、緑簾石、角閃石及びアルバイトなどの変成鉱物が生じ、緑簾石及び角閃石は普遍的に存在する。また、レリック単斜輝石が確認できる。試料番号 119-13、119-15 では、白い楕円状の放散虫の遺骸が確認できるが、シリカ鉱物と交代している。本試料では、粗粒部と細粒部とが互層をなし、

図 1a

岩石名	ヒスイ輝石青色片岩		肉眼鑑定	粘板岩		
組織			試料番号	130-10	遺跡名	沢ノ黒遺跡
構成鉱物			特徴			
主成分	略号	量	微褶曲構造が見られる。			
ヒスイ輝石	Jd	△				
アルカリ角閃石	A-am	△	ヒスイ輝石：周縁部にはアルカリ角閃石が生じている。			
緑泥石	Ch	△				
ローソン石	Law	△	アルカリ角閃石：グルコーフェン～クロス閃石に分類される。			
スフェーン	Sp	○				
副成分	略号	量				
石英	Qz	＋				
アルバイト	Ab	＋				
ジルコン	Zr	＋				
赤鉄鉱	Hm	＋				
不透明鉱物	Op	＋				
変質鉱物	略号	量				
その他	略号	量				

写真
右：原岩
下左：下方ポーラー
下右：直交ポーラー
0.2mm



層状構造を示す。緑色岩は玄武岩質安山岩～安山岩質の凝灰岩～火砕岩を原岩とし、基質は微細粒のアルバイト及び石英が緻密に組み合っており、針状の角閃石が不定方向に成長していることから硬さや粘り強さの特徴を持つと考えられる。また、鉱物組み合わせより、緑色片岩相の条件下での変成作

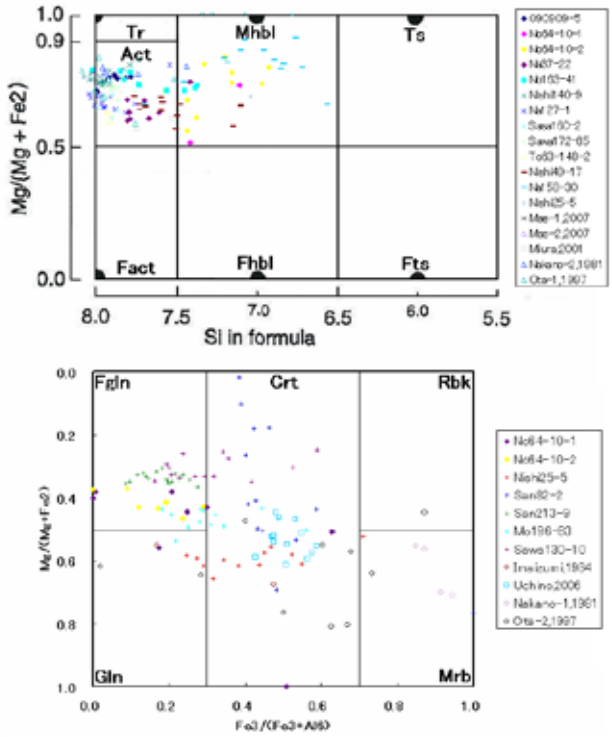


図 1b 角閃石の分類

略号：No= 野場、Nishi= 西張平、Na= 中野平、Sasa= 笹ノ沢、San= 三内丸山、Sawa= 沢ノ黒、Mo= 餅の沢
Mae-1、-2（前川 2007）、Miura（三浦 2001）、Ota（太田、1997）、Imaizumi（今泉 1983）

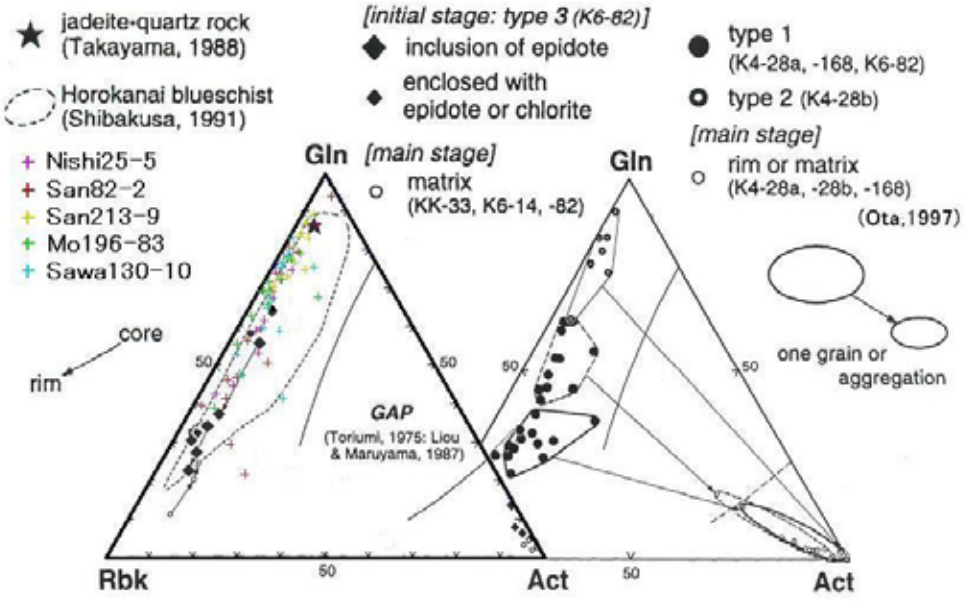
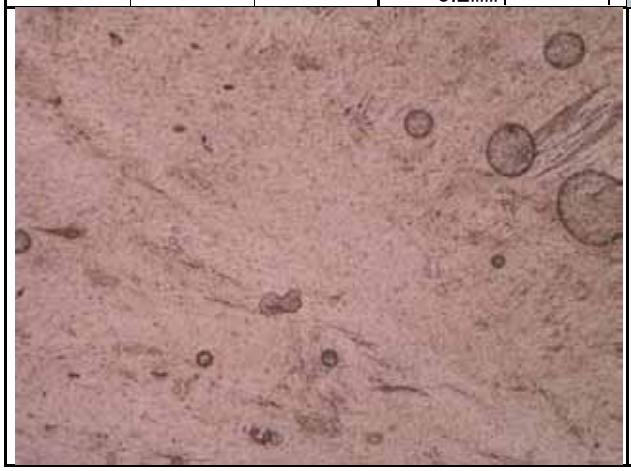


図 1c　アルカリ角閃石の組成変化

図2

岩石名	アクチノ閃石岩（ネフライト）		肉眼鑑定	軟玉岩		
組織			試料番号	307-115	遺跡名	大湊近川遺跡
構成鉱物			特徴			
鉱物	略号	量	全体がアクチノ閃石によって構成されており、微量の不透明鉱物も含んでいる。 アクチノ閃石を埋める形で緑泥石も存在する。			
不透明鉱物	Op	＋				
	略号	量				
変質鉱物	略号	量				
緑泥石	Chl	＋				
アクチノ閃石	Act	◎				
その他	略号	量				
粘土鉱物	Cly	＋	写真 右：原岩 下左：下方ポーラー 下右：直交ポーラー 0.2mm			



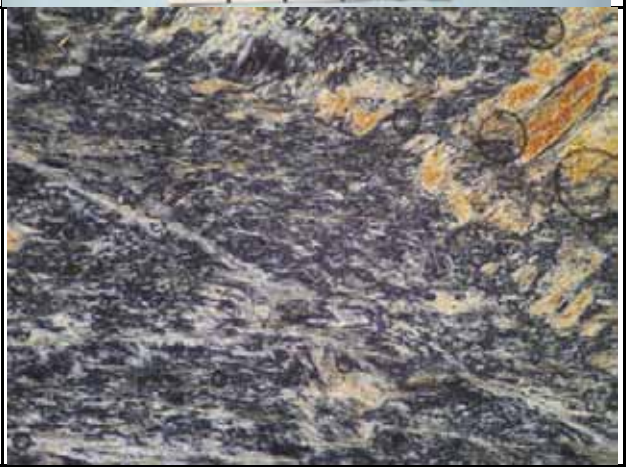
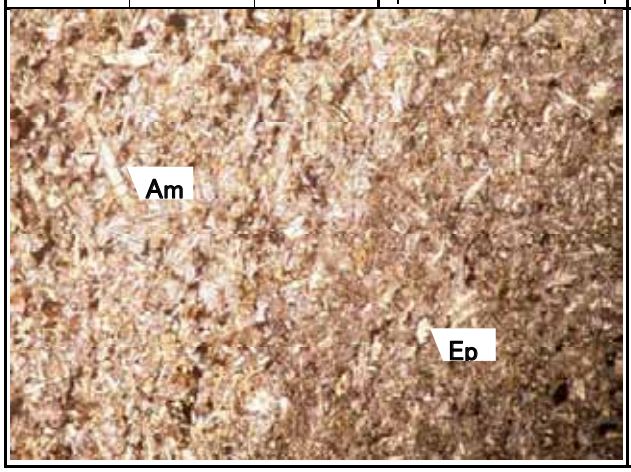


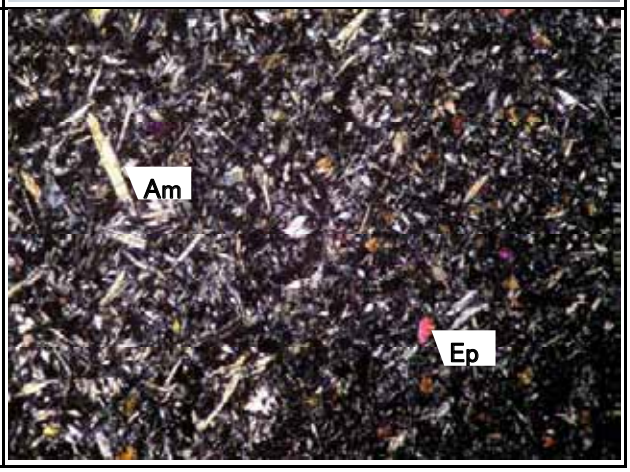
図３

岩石名	緑色岩		肉眼鑑定	ホルンフェルス		
組織			試料番号	119-15	遺跡名	東道ノ上(3)遺跡

構成鉱物			特徴
主成分	略号	量	粗粒部と細粒部、もしくは角閃石と緑簾石の量比による互層をなし、層状構造が認められる。 角閃石：自形～半自形、長柱状～繊維状で粒径０．２５㎜以下を呈する。不定方向に伸長する濃集層が認められる。EPMA分析の結果より、アクチノ閃石に分類される。 緑簾石：半自形～他形、柱状～不定形状で粒径0.30㎜以下である。 曹長石：半自形～他形、短冊状～不定形状で粒径0.21㎜以下である。緑泥石及び石英と共に基質を構成している。 緑泥石：他形、粒状～不定形状で粒径0.03㎜以下である。 石英：他形、粒状～不定形状で粒径0.02㎜以下である。 放散虫：長径0.15㎜の楕円体状の遺骸が認められる。石英に再結晶されている。
角閃石	Am	○	
緑簾石	Ep	△	
曹長石	Ab	○	
副成分	略号	量	
緑泥石	Chl	＋	
石英	Qtz	＋	
くさび石	Spn	＋	
不透明鉱物	Op	＋	
変質鉱物	略号	量	
その他	略号	量	
放散虫	Ra	＋	

写真
右：原岩
下左：下方ポーラー
下右：直交ポーラー
0.5㎜





用を受けたと考えられる。

２．４　単斜輝石ローソン石青色片岩（図4、西張平遺跡、試料番号25－５）

アルカリ角閃石、ローソン石、ブドウ石、緑泥石、緑簾石及びアルバイトの変成鉱物が生じ、再結晶化による石英などによって、構成される。アルカリ角閃石は無色～紫色の多色性を持ち、基質を置換し、定向配列を示す。自形短冊状のローソン石は片理に直交、または不定方向に成長している。また、残留単斜輝石が確認でき、輝石の縁部及び結晶の割れ目をアルカリ角閃石に置換され、汚濁し濃褐色を呈する部分はエジリンに置換されたりしている。

２．５　紅柱石ホルンフェルス（図５．笹ノ沢（３）遺跡、試料番号243－2445）

紅柱石及び斜長石、白雲母、菫青石、不透明鉱物で構成され、少量のザクロ石やコランダムを含む。モード分析の結果、紅柱石が49.7体積％、不透明鉱物が23.6体積％、斜長石が21.5体積％、白雲母が3.7体積％、菫青石が1.5体積％となり、微小量のザクロ石及びコランダムが認められる。EPMA分析により、紅柱石はAl_2O_3値の平均が61.5％となる。このことから、Sasa243-2445の石材はAl_2O_3を30％以上含有し、Alに富んだ岩石である。このような岩石は、温暖な気候条件下で陸地に近い場所で生じたラテライト質層、あるいはカオリン鉱物に由来する岩石が、花崗岩類の貫入によって接触変成作用を受けたホルンフェルスであると考えられる（岩生、1977）。このような変成岩は南部北上帯で報告されている。

２．６　角閃岩（図６．中野平遺跡、試料番号158－30）

デッカセイト組織を有し、緑泥石及び角閃石、斜長石などの変成鉱物で構成される。残留鉱物として、斜長石が認められ、角閃石及び緑泥石を含有し、角閃石は針状に伸長している。角閃石は明白色～淡黄色の干渉色を呈するものと黄色～明青色の干渉色を呈し、直消光するものが認められる。後者の角閃石は斜長石に包有されるものが多い。

３．おわりに

紙数の関係により、記載表とEPMA分析値の大半は公表できなかった。

ご興味をお持ちの方は、杉野森（2014）の標本リストを活用し、筆者にお問い合わせ頂ければ、ご対応いたします。

参考文献

青森県史編さん自然部会（2001），青森県史　自然編　地学．青森県，p105-209.

青森県埋蔵文化財調査センター（1987），大湊近川遺跡．青森県教育委員会，青森県埋蔵文化財調査報告書，104，pp474.

青森県埋蔵文化財調査センター（1992），野場（5）遺跡．青森県教育委員会，青森県埋蔵文化財調査報告書，150，pp422.

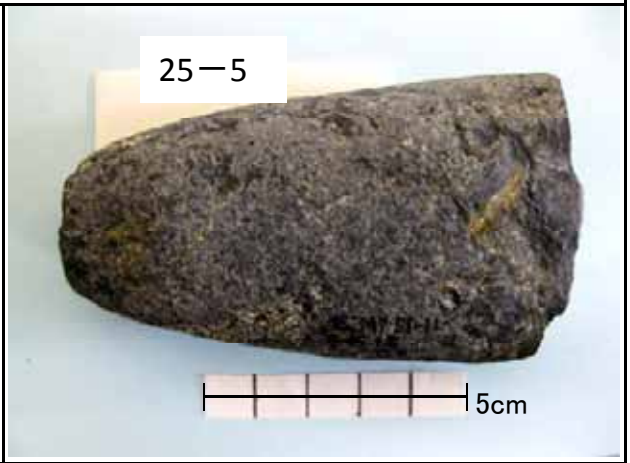
青森県埋蔵文化財調査センター（1997），宇田野（2）遺跡・宇田野（3）遺跡・草薙（3）遺跡－県営津軽中部地区広域営農団地農道整備事業に伴う遺跡発掘調査報告－．青森県教育委員会，青森県埋蔵文化財調査報告書，217，p6－13.

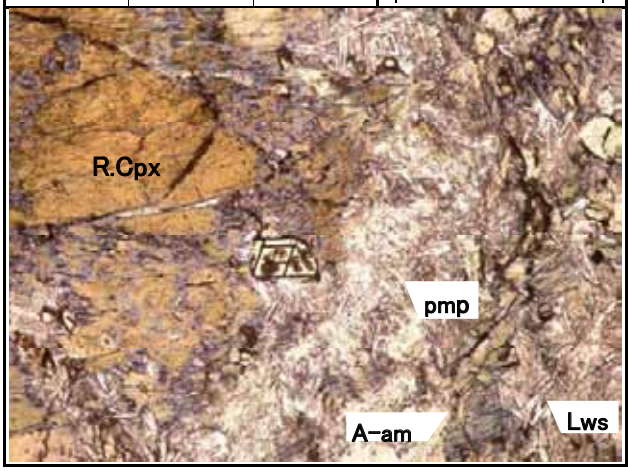
図4

岩石名	単斜輝石ローソン石青色片岩	肉眼鑑定	塩基性凝灰岩		
組織	ブラストポーフィリティック組織	試料番号	25-5	遺跡名	西張平遺跡

構成鉱物			特徴
主成分	略号	量	単斜輝石の残晶を有し、ブラストポーフィリティック組織を示す。また、破砕され、メランジェ構造を示すため、緑簾石及び緑泥石が生じる部分も認められる。 アルカリ角閃石：半自形～他形、鱗片状～不定形状で粒径は0.07㎜以下である。淡青色～紫色の多色性を示す。基質において緻密に組み合い、初生単斜輝石斑晶の縁部を置換し、割れ目を充填している。分析結果より、ウィンチ閃石、またはクロス閃石～藍閃石となり、一部、Mg-ホルンブレンドとなるものもある。 ローソン石：自形～半自形、短冊状～短柱状で粒径は0.28㎜以下である。不定方向に伸長する。 アルバイト：半自形～他形、短柱状～不定形状で粒径0.02㎜以下である。アルカリ輝石と共に基質を構成している。 パンペリー石：半自形～他形、鱗片状～不定形状で粒径0.21㎜以下である。 単斜輝石：半自形～他形、板状～不定形状で最大粒径2.03㎜を呈する。淡褐色～赤褐色の多色性を示し、アルカリ輝石に置換されるものも認められ、分析結果よりエジル輝石となる。ポーフィロクラスティック組織をなし、縁部または割目にアルカリ角閃石が生じている。
アルカリ角閃石	A-am	○	
ローソン石	Lws	△	
単斜輝石	Cpx	△	
アルバイト	Ab	△	
パンペリー石	Pmp	△	
副成分	略号	量	
緑簾石	Ep	＋	
緑泥石	Chl	＋	
くさび石	Spn	＋	
不透明鉱物	Op	＋	
変質鉱物	略号	量	
アルカリ角閃石	A-am		
アルカリ輝石	A-px		
その他	略号	量	
クラック	Cra	＋	

写真
右：原岩
下左：下方ポーラー
下右：直交ポーラー
0.5㎜





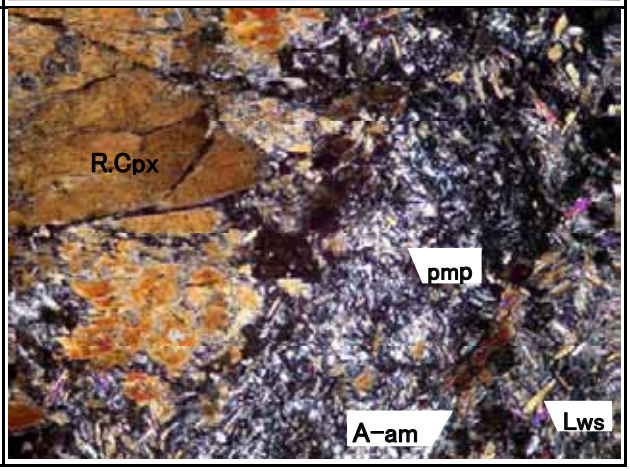
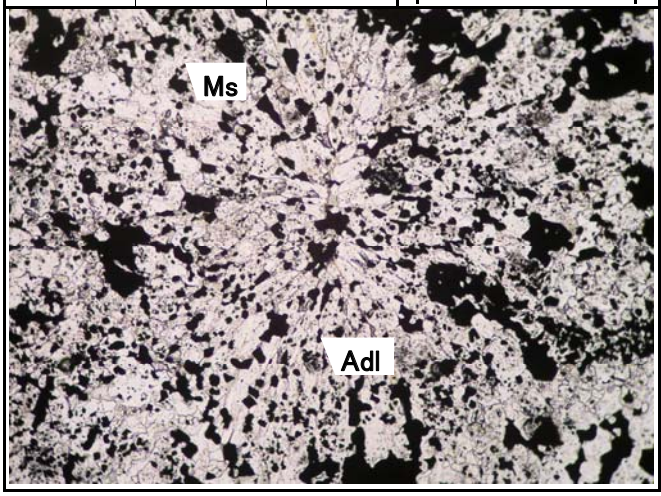


図５

岩石名	紅柱石ホルンフェルス	肉眼鑑定	ホルンフェルス		
組織		試料番号	243-2445	遺跡名	笹ノ沢(3)遺跡

構成鉱物			特徴
主成分	略号	量	モード分析より、本岩石は紅柱石は約50体積%を含み、EPMA分析から紅柱石は約60wt%のAl_2O_3を含む。このことから、本岩石は約30wt%のAl_2O_3を含む。また、このような岩石は一般的にAlに富む風化岩が接触変成作用を受け、ホルンフェルス化したものである。 紅柱石：自形～半自形、長柱状～半自形で最大粒径2.15㎜を呈し、へき開が発達する。放射状に産出する部分も認められる。 菫青石：他形、粒状～不定形状で粒径0.21㎜以下である。 白雲母：他形、不定形状で粒径0.25㎜以下である。紅柱石及び不透明鉱物の粒間を埋めるように産出している。 斜長石：半自形～他形、短柱状～不定形状で粒径0.28㎜以下である。 不透明鉱物：他形、粒状～不定形状で粒径0.19㎜以下である。分析結果より、チタン磁鉄鉱～磁鉄鉱となる。 ザクロ石：他形、粒状～不定形状で粒径0.02㎜以下で淡桃色を呈する。分析結果より、アルマンディン成分90.3%パイロープ成分9.3%スペッサルティン成分0.4%となる。 コランダム：他形、粒状～不定形状で粒径0.04㎜以下である。
紅柱石	Adl	◎	
菫青石	Crd	△	
白雲母	Ms	△	
斜長石	Pl	△	
不透明鉱物	Op	○	
副成分	略号	量	
ザクロ石	Gnt	＋	
コランダム	Crm	＋	
変質鉱物	略号	量	
その他	略号	量	

写真
右：原岩
下左：下方ポーラー
下右：直交ポーラー
0.5㎜



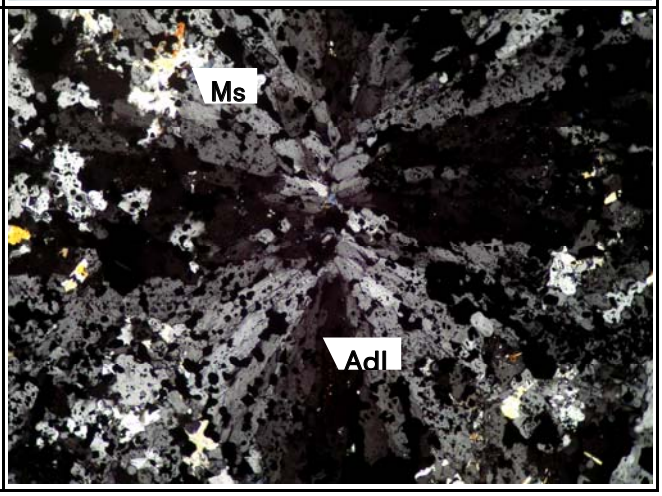
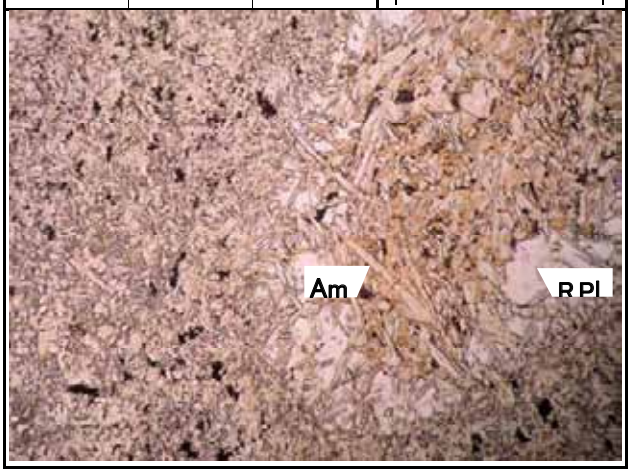


図６

岩石名	角閃岩		肉眼鑑定	ホルンフェルス		
組織	デッカセイト組織		試料番号	158-30	遺跡名	中野平遺跡
構成鉱物			特徴			
主成分	略号	量	角閃石：自形～他形、長柱状～不定形状で粒径0.32㎜以下である。岩石を主に構成しており、斜長石の斑状変晶中では大きく結晶している。分析結果より、アクチノ閃石～Mg-ホルンブレンドのカルシック角閃石とCaに富むカミングトン閃石～カミングトン閃石のサブカルシック角閃石に分類される。 斜長石：半自形～他形、短柱状～不定形状で最大粒径1.68㎜である。双晶を示し、最大消光角48°を呈し、セリサイト化しているものも認められる。また、斑状変晶をなし、角閃石及び緑泥石に置換されている。 緑泥石：他形、粒状～不定形状で粒径0.02m以下である。 絹雲母：半自形～他形、針状～不定形状で粒径は0.09㎜以下で、斜長石に包有されている。			
角閃石	Am	◎				
斜長石	Pl	△				
副成分	略号	量				
緑泥石	Chl	＋				
石英	Qtz	＋				
くさび石	Spn	＋				
不透明鉱物	Op	＋				
変質鉱物	略号	量				
絹雲母	Se	＋				
その他	略号	量				

写真
右：原岩
下左：下方ポーラー
下右：直交ポーラー
0.5㎜



Site.	San82-2	Sam213-9				Mo196-83			Sawa130-10		
Rock-Type	Blueschist										
Mineral	Lawsonite										
SiO2	39.84	39.36	39.34	39.30	39.29	39.58	39.31	39.45	39.62	40.04	39.70
TiO2	0.25	0.11	0.06	0.05	0.06	0.18	0.16	0.21	0.01	0.13	0.08
Al2O3	31.54	31.70	31.33	31.33	31.54	31.59	30.80	31.57	31.26	31.56	31.71
FeO*	0.82	0.59	0.70	0.64	0.59	1.22	0.86	0.53	0.91	1.06	0.79
MnO	0.02	0.02	0.09	0.00	0.05	0.04	0.04	0.00	0.08	0.13	0.07
MgO	0.28	0.01	0.03	0.03	0.02	0.01	0.04	0.08	0.10	0.06	0.01
CaO	17.20	16.56	16.76	16.60	16.49	16.67	16.60	16.57	16.24	16.51	16.52
Na2O	0.02	0.01	0.02	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.04	0.05	0.01
K2O	0.01	0.00	0.01	0.00	0.04	0.00	0.00	0.00	0.01	0.01	0.01
Total	89.98	88.36	88.34	87.95	88.08	89.27	87.81	88.42	88.26	89.55	88.90
No. of oxygens	(O=8)										
Si	2.051	2.055	2.059	2.063	2.059	2.054	2.070	2.058	2.073	2.068	2.062
Aliv	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Σ	2.051	2.055	2.059	2.063	2.059	2.054	2.070	2.058	2.073	2.068	2.062
Alvi	1.914	1.951	1.933	1.938	1.948	1.932	1.912	1.941	1.927	1.921	1.941
Ti	0.010	0.004	0.002	0.002	0.002	0.007	0.006	0.008	0.000	0.005	0.003
Fe	0.035	0.026	0.031	0.028	0.026	0.053	0.038	0.023	0.040	0.046	0.034
Mn	0.001	0.001	0.004	0.000	0.002	0.002	0.002	0.000	0.004	0.006	0.003
Mg	0.022	0.001	0.003	0.002	0.001	0.000	0.003	0.006	0.007	0.004	0.001
Ca	0.949	0.926	0.940	0.934	0.926	0.927	0.937	0.926	0.910	0.914	0.919
Na	0.002	0.001	0.002	0.000	0.000	0.000	0.000	0.001	0.004	0.005	0.001
K	0.001	0.000	0.001	0.000	0.002	0.000	0.000	0.000	0.001	0.001	0.001
Σ	2.933	2.910	2.915	2.904	2.908	2.920	2.898	2.906	2.893	2.902	2.904
Total	4.984	4.965	4.974	4.967	4.966	4.974	4.968	4.964	4.966	4.970	4.965

*: Total Fe as FeO

Site.	Mo196-83			Sawa130-10		
Rock-Type	Blueschist					
Mineral	crossite	ferro-glaucophane	glaucophane	ferro-glaucophane	ferro-glaucophane	crossite
SiO2	56.92	58.00	58.50	56.46	57.41	54.97
TiO2	0.16	0.08	0.13	0.08	0.06	0.10
Al2O3	9.59	8.34	7.84	9.98	10.59	8.86
Fe2O3	6.96	5.37	3.45	5.26	4.05	8.27
FeO	12.80	14.82	13.47	16.77	17.08	15.67
MnO	0.13	0.08	0.22	0.15	0.22	0.27
MgO	6.91	6.59	8.73	4.69	4.67	4.72
CaO	0.27	0.37	2.03	0.44	0.31	0.49
Na2O	7.46	7.31	6.51	6.91	7.26	7.10
K2O	0.04	0.01	0.00	0.43	0.05	0.09
Total	101.24	100.96	100.89	101.16	101.71	100.53
No. of oxygens	23					
Si	7.813	8.002	8.013	7.860	7.905	7.761
Al4	0.187	0.000	0.000	0.140	0.095	0.239
Σtet	8.000	8.002	8.013	8.000	8.000	8.000
Al6	1.365	1.357	1.266	1.497	1.624	1.234
Ti	0.017	0.008	0.013	0.008	0.006	0.011
Fe3+	0.719	0.557	0.356	0.551	0.419	0.879
Fe2+	1.470	1.710	1.543	1.952	1.966	1.850
Mn	0.015	0.010	0.026	0.018	0.026	0.032
Mg	1.415	1.356	1.782	0.973	0.958	0.994
Σoct	5.000	4.998	4.987	5.000	5.000	5.000
Ca	0.040	0.055	0.298	0.066	0.046	0.074
Na	1.985	1.954	1.729	1.866	1.939	1.942
K	0.006	0.001	0.000	0.076	0.009	0.016
Total	15.031	15.010	15.027	15.009	14.994	15.032
(Ca+Na)(B)	2.000	2.000	2.000	1.933	1.984	2.000
Na (B)	1.960	1.945	1.702	1.866	1.939	1.926
(Na+K)(A)	0.031	0.010	0.027	0.076	0.009	0.032
X Mg	0.491	0.442	0.536	0.333	0.328	0.349
X Fe3+	0.345	0.291	0.219	0.269	0.205	0.416
Gh	62.52%	69.55%	67.72%	68.07%	76.56%	52.76%
Rbk	35.52%	27.73%	17.56%	28.50%	21.13%	43.60%
Act	1.96%	2.72%	14.71%	3.43%	2.31%	3.65%

Site.	Niahi25-5		San82-2			Mo196-83			Sawa130-10		
Rock-Type	Blueschist										
Mineral	Aegirine		Aegirine-Augite				Diopside	Omhpacite	Jadeite		
occurrence			2-rim	3-rim	4-rim						
SiO2	54.60	55.56	52.19	53.38	52.90	52.67	52.02	56.06	58.53	58.53	58.40
TiO2	0.03	0.07	0.20	0.08	0.10	0.45	0.92	0.27	0.00	0.00	0.05
Al2O3	2.85	3.13	1.83	1.92	2.22	2.76	2.36	7.11	17.93	18.11	18.62
FeO*	23.06	23.24	18.96	23.22	23.51	17.98	14.33	17.44	8.91	8.89	8.16
MnO	0.05	0.14	0.33	0.44	0.48	0.48	0.33	0.08	0.10	0.06	0.05
MgO	8.49	8.50	8.16	4.09	4.52	9.03	14.28	7.68	0.57	0.62	0.59
CaO	2.19	1.77	14.09	10.55	10.60	13.46	16.39	6.25	1.70	1.81	1.14
Na2O	6.14	6.53	4.64	8.03	7.90	4.48	0.62	6.70	13.76	13.78	14.20
K2O	0.02	0.03	0.00	0.01	0.03	0.03	0.00	0.00	0.00	0.02	0.00
Total	97.42	98.97	100.39	101.72	102.24	101.33	101.24	101.58	101.51	101.82	101.20
	(O=6)										
Si	2.120	2.120	2.010	2.063	2.039	1.993	1.935	2.046	2.038	2.032	2.031
Aliv	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.007	0.065	0.000	0.000	0.000	0.000
Σ	2.120	2.120	2.010	2.063	2.039	2.000	2.000	2.046	2.038	2.032	2.031
Alvi	0.130	0.141	0.083	0.087	0.101	0.116	0.039	0.306	0.736	0.741	0.763
Ti	0.001	0.002	0.006	0.002	0.003	0.013	0.026	0.008	0.000	0.000	0.001
Fe*	0.749	0.742	0.611	0.750	0.758	0.569	0.446	0.532	0.259	0.258	0.237
Fe3+**	0.332	0.342	0.264	0.515	0.489	0.213	0.006	0.168	0.193	0.187	0.194
Fe2+**	0.417	0.399	0.347	0.236	0.268	0.356	0.440	0.364	0.066	0.072	0.043
Mn	0.002	0.005	0.011	0.014	0.016	0.015	0.010	0.002	0.003	0.002	0.001
Mg	0.491	0.483	0.468	0.235	0.259	0.509	0.792	0.418	0.030	0.032	0.031
Ca	0.091	0.073	0.581	0.437	0.438	0.546	0.653	0.244	0.064	0.067	0.043
Na	0.462	0.483	0.347	0.602	0.590	0.329	0.045	0.474	0.929	0.928	0.957
K	0.001	0.001	0.000	0.000	0.001	0.001	0.000	0.000	0.000	0.001	0.000
Σ	1.927	1.929	2.107	2.129	2.165	2.098	2.010	1.984	2.020	2.029	2.034
Total	4.046	4.050	4.116	4.192	4.204	4.098	4.010	4.031	4.058	4.062	4.065
X Mg	0.541	0.548	0.574	0.500	0.492	0.588	0.643	0.534	0.309	0.310	0.415
Di	16.50%	13.05%	62.64%	42.05%	42.60%	62.40%	93.62%	34.01%	6.40%	6.77%	4.26%
Jd	23.53%	25.34%	8.94%	8.40%	9.79%	13.27%	5.52%	42.55%	74.14%	74.48%	76.32%
Ag	59.97%	61.61%	28.41%	49.54%	47.62%	24.33%	0.86%	23.43%	19.46%	18.74%	19.42%

*: Total Fe as FeO, **: Calculated Values. Fe3+=Na-Alvi、Fe2+=Fe*-Fe3+, X Mg: Mg/(Mg+Fe2+)
Diopside component: Di=100*Ca/Ca+Na, Jadeite component: Jd=100*(Na-Fe3+)/(Ca+Na)
Aegirine component: Ag=100*Fe3+/(Ca+Na)

Site	Ominato-Chikagawa,307-115		
Rock-type	nephrite		
Mineral	Mg-actinolite		
SiO2	56.64	56.77	56.68
TiO2	0.02	0.03	0.04
Al2O3	1.51	0.86	1.46
FeO*	6.56	5.99	6.70
MnO	0.16	0.11	0.12
MgO	20.53	19.95	20.25
CaO	11.90	12.85	13.02
Na2O	0.09	0.12	0.05
K2O	0.04	0.06	0.06
Total	97.46	96.73	98.36
No. of oxygens	23		
Si	7.891	7.969	7.857
Al4	0.109	0.031	0.143
Σtet	8.000	8.000	8.000
Al6	0.139	0.111	0.096
Ti	0.002	0.003	0.004
Fe2+	0.765	0.703	0.777
Mn	0.019	0.013	0.014
Mg	4.265	4.174	4.184
Σoct	5.190	5.004	5.074
Ca	1.776	1.933	1.933
Na	0.025	0.031	0.013
K	0.007	0.011	0.010
Total	14.999	14.979	15.031

表１　ＥＰＭＡを用いた鉱物の化学組成データ（抜粋）

Site.	Sasa243-2445		
Rock type	Adl-Hornfels		
Mineral	Andalusite		
SiO2	36.75	36.79	37.22
TiO2	0.01	0.06	0.03
Al2O3	60.47	62.64	61.47
FeO*	2.16	1.13	1.87
MnO	0.00	0.02	0.00
MgO	0.03	0.04	0.01
CaO	0.00	0.00	0.00
Na2O	0.02	0.02	0.03
K2O	0.01	0.02	0.01
Total	99.44	100.72	100.64
	(O=20)		
Si	4.032	3.967	4.028
Σ	4.032	3.967	4.028
Al	7.820	7.961	7.842
Ti	0.001	0.005	0.003
Fe*	0.198	0.102	0.169
Mn	0.000	0.002	0.000
Mg	0.005	0.007	0.002
Ca	0.000	0.000	0.000
Na	0.003	0.004	0.007
K	0.001	0.003	0.002
Σ	8.028	8.083	8.025
Total	12.060	12.050	12.053

Site.	Sasa243-2445		
Rock type	Adl-Hornfels		
Mineral	Garnet		
SiO2	21.71	21.49	21.86
TiO2	0.12	0.11	0.10
Al2O3	23.29	23.12	23.30
FeO	41.51	42.73	43.44
MnO	0.17	0.26	0.11
MgO	3.03	2.40	1.92
CaO	0.00	0.00	0.00
Na2O	0.03	0.04	0.00
K2O	0.00	0.01	0.00
Total	89.85	90.16	90.74
	(O=24)		
Si	4.195	4.172	4.219
Al4	1.805	1.828	1.781
Σ	6.000	6.000	6.000
Al6	3.501	3.464	3.519
Ti	0.017	0.016	0.015
Fe	6.710	6.940	7.012
Mn	0.028	0.042	0.017
Mg	0.872	0.695	0.553
Ca	0.000	0.000	0.000
Na	0.013	0.017	0.000
K	0.000	0.002	0.000
Σ	11.141	11.176	11.116
Total	17.141	17.176	17.116
Almandine	0.882	0.904	0.925
Pyrope	0.115	0.091	0.073
Spessartine	0.004	0.005	0.002
Grossular	0.000	0.000	0.000

Site.	No64-10				Nishi25-5					Nishi25-5	San82-2	
Rock-Type	Basaltic greenstone				Blueschist							
Mineral					Lawsonite							
SiO2	39.16	38.73	38.85	39.14	39.37	39.62	39.33	39.74	38.56		39.45	39.44
TiO2	0.09	0.00	0.06	0.05	0.22	0.00	0.14	0.00	0.11		0.45	0.03
Al2O3	31.60	30.99	31.50	31.04	30.86	31.48	31.46	30.66	30.71		31.79	31.48
FeO*	0.59	0.61	0.41	0.79	1.12	1.37	1.28	1.65	1.17		0.41	0.27
MnO	0.04	0.02	0.00	0.06	0.02	0.03	0.00	0.00	0.07		0.03	0.00
MgO	0.00	0.12	0.00	0.04	0.00	0.02	0.01	0.03	0.00		0.02	0.01
CaO	16.19	16.32	16.59	16.19	16.70	16.74	16.73	16.65	16.62		16.89	16.84
Na2O	0.01	0.00	0.00	0.01	0.01	0.03	0.00	0.01	0.00		0.01	0.05
K2O	0.02	0.01	0.03	0.01	0.01	0.00	0.02	0.03	0.02		0.00	0.01
Total	87.69	86.80	87.44	87.32	88.30	89.29	88.97	88.77	87.26		89.04	88.13
No.of oxygens						(O=8)						
Si	2.058	2.060	2.050	2.069	2.065	2.057	2.050	2.078	2.050		2.046	2.063
Aliv	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000		0.000	0.000
Σ	2.058	2.060	2.050	2.069	2.065	2.057	2.050	2.078	2.050		2.046	2.063
Alvi	1.958	1.942	1.959	1.934	1.909	1.927	1.933	1.890	1.925		1.943	1.941
Ti	0.003	0.000	0.003	0.002	0.009	0.000	0.006	0.000	0.005		0.017	0.001
Fe	0.026	0.027	0.018	0.035	0.049	0.060	0.056	0.072	0.052		0.018	0.012
Mn	0.002	0.001	0.000	0.003	0.001	0.001	0.000	0.000	0.003		0.001	0.000
Mg	0.000	0.009	0.000	0.003	0.000	0.002	0.001	0.002	0.000		0.002	0.001
Ca	0.912	0.930	0.938	0.917	0.939	0.931	0.934	0.933	0.947		0.939	0.944
Na	0.001	0.000	0.000	0.001	0.001	0.003	0.000	0.001	0.000		0.001	0.005
K	0.001	0.001	0.002	0.001	0.001	0.000	0.001	0.002	0.001		0.000	0.000
Σ	2.903	2.910	2.919	2.894	2.907	2.924	2.930	2.900	2.933		2.920	2.904
Total	4.961	4.970	4.969	4.963	4.973	4.981	4.979	4.978	4.984		4.966	4.967

Site.	To63-148-2						Nishi25-5		San82-2		
Rock-Type	Greenstone								Blueschist		
Mineral	Augite										
occurrence	1-core	1-rim	2-core	2-rim	3-core	3-rim			1-core	1-rim	2-core
SiO2	49.88	51.89	49.62	54.81	49.55	52.06	45.57	46.92	52.90	51.21	52.57
TiO2	1.20	0.70	1.56	0.72	1.46	0.51	2.35	2.07	0.25	0.42	0.21
Al2O3	4.81	3.26	4.59	3.87	4.44	3.52	8.84	8.51	1.66	2.50	1.58
FeO*	9.28	7.40	9.33	8.42	9.45	8.71	14.00	14.99	11.94	18.22	13.72
MnO	0.16	0.17	0.17	0.16	0.21	0.17	0.27	0.31	0.26	0.51	0.35
MgO	13.77	15.20	14.36	14.89	13.83	14.61	12.85	12.73	15.15	12.16	14.45
CaO	20.25	20.17	20.58	18.79	20.51	19.93	10.90	11.27	18.09	15.99	17.33
Na2O	0.25	0.30	0.29	1.15	0.24	0.36	1.54	1.22	0.17	0.32	0.28
K2O	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.15	0.10	0.14	0.00	0.01	0.01
Total	99.60	99.10	100.50	102.83	99.70	100.02	96.42	98.17	100.42	101.35	100.49
						(O=6)					
Si	1.865	1.928	1.845	1.955	1.857	1.927	1.768	1.792	1.966	1.936	1.966
Aliv	0.135	0.072	0.155	0.045	0.143	0.073	0.232	0.208	0.034	0.064	0.034
Σ	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000
Alvi	0.077	0.070	0.046	0.118	0.053	0.080	0.172	0.175	0.039	0.047	0.036
Ti	0.034	0.020	0.044	0.019	0.041	0.014	0.069	0.059	0.007	0.012	0.006
Fe	0.290	0.230	0.290	0.251	0.296	0.270	0.454	0.479	0.371	0.576	0.429
Mn	0.005	0.005	0.005	0.005	0.007	0.005	0.009	0.010	0.008	0.016	0.011
Mg	0.768	0.842	0.796	0.792	0.773	0.806	0.743	0.725	0.839	0.685	0.806
Ca	0.811	0.803	0.820	0.718	0.824	0.791	0.453	0.461	0.720	0.648	0.695
Na	0.018	0.022	0.021	0.079	0.018	0.026	0.116	0.091	0.012	0.024	0.020
K	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.007	0.005	0.007	0.000	0.000	0.000
Σ	2.005	1.992	2.022	1.984	2.013	1.999	2.021	2.006	1.997	2.008	2.003
Total	4.005	3.992	4.022	3.984	4.013	3.999	4.021	4.006	3.997	4.008	4.003
Wo	43.40%	42.84%	43.03%	40.78%	43.52%	42.36%	27.46%	27.70%	37.31%	33.94%	36.00%
En	41.07%	44.89%	41.75%	44.96%	40.84%	43.19%	45.02%	43.54%	43.46%	35.88%	41.76%
Fs	15.53%	12.27%	15.22%	14.26%	15.65%	14.45%	27.52%	28.76%	19.22%	30.18%	22.24%

Site.	No164-41	No301-186			Sasa243-2445	Nishi25-5		San82-2		Mo196-83
Rock-Type	Greenschist	ChlMs-Schist			Adl-Hornfels	Blueschist				
Mineral					Chlorite					
SiO2	27.46	26.61	25.84	26.58	24.18	27.89	28.13	27.96	26.79	28.20
TiO2	0.05	0.00	0.01	0.03	0.12	0.02	0.05	0.00	0.01	0.00
Al2O3	21.37	23.40	22.93	23.01	23.73	17.89	17.64	19.00	18.48	18.04
FeO*	15.38	19.13	20.22	20.44	30.75	25.85	25.43	31.36	30.68	27.97
MnO	0.28	1.16	1.16	1.15	0.37	0.31	0.34	0.33	0.25	0.32
MgO	20.70	19.86	18.49	19.11	11.48	16.50	16.84	12.77	12.99	15.65
CaO	0.03	0.02	0.02	0.02	0.00	0.01	0.02	0.15	0.10	0.10
Na2O	0.03	0.01	0.00	0.03	0.02	0.03	0.00	0.03	0.03	0.04
K2O	0.00	0.01	0.00	0.02	0.03	0.00	0.00	0.31	0.05	0.02
Total	85.30	90.19	88.66	90.39	90.66	88.48	88.45	91.90	89.37	90.34
No.of oxygens					(O=28)					
Si	5.620	5.277	5.254	5.296	5.065	5.830	5.869	5.780	5.697	5.830
Al4	2.380	2.723	2.746	2.704	2.935	2.170	2.131	2.220	2.303	2.170
Σtet	8.000	8.000	8.000	8.000	8.000	8.000	8.000	8.000	8.000	8.000
Al6	2.776	2.746	2.749	2.701	2.924	2.237	2.208	2.409	2.330	2.225
Ti	0.008	0.000	0.001	0.005	0.018	0.003	0.008	0.000	0.001	0.000
Fe*	2.633	3.172	3.439	3.407	5.388	4.519	4.437	5.422	5.457	4.835
Mn	0.048	0.194	0.200	0.194	0.065	0.055	0.060	0.058	0.045	0.055
Mg	6.316	5.870	5.604	5.676	3.584	5.141	5.237	3.935	4.117	4.823
Σoct	11.782	11.982	11.993	11.983	11.980	11.955	11.949	11.825	11.950	11.938
Ca	0.006	0.005	0.004	0.005	0.000	0.003	0.005	0.034	0.022	0.023
Na	0.010	0.002	0.001	0.012	0.007	0.011	0.000	0.012	0.014	0.017
K	0.000	0.002	0.000	0.005	0.008	0.000	0.000	0.081	0.014	0.006
Total	19.799	19.991	19.998	20.005	19.995	19.968	19.954	19.952	20.000	19.984
X Fe	0.294	0.351	0.380	0.375	0.601	0.468	0.459	0.579	0.570	0.501

Site.	Sasa160-2		Sawa172-85		To63-148-2		No163-41		Nishi25-5		
Rock-Type	Greenstone						Greenschist		Blueschist		
Mineral	Epidote										
SiO2	38.20	37.84	38.01	37.84	38.30	38.52	37.94	38.47	37.32	37.69	37.83
TiO2	0.11	0.13	0.06	0.09	0.03	0.03	0.06	0.02	0.01	0.00	0.00
Al2O3	22.12	20.76	20.84	20.90	21.61	22.00	23.51	23.91	20.41	21.99	20.99
Fe2O3*	16.53	17.67	18.44	18.83	18.04	17.39	14.61	13.77	19.06	17.33	18.33
MnO	0.28	0.19	1.18	1.59	0.03	0.25	0.26	0.22	0.10	0.18	0.05
MgO	0.00	0.00	0.04	0.00	0.00	0.03	0.03	0.08	2.17	0.00	0.00
CaO	23.02	19.84	21.88	21.72	22.94	22.75	22.72	23.10	18.59	22.80	22.89
Na2O	0.04	0.02	0.03	0.00	0.03	0.08	0.01	0.02	0.24	0.00	0.04
K2O	0.01	0.00	0.02	0.00	0.01	0.03	0.02	0.00	0.02	0.03	0.00
Total	100.29	96.45	100.50	100.96	101.00	101.06	99.15	99.58	97.92	100.02	100.13
No.of oxygens	(O=12.5)										
Si	2.998	3.072	3.001	2.982	2.995	3.003	2.989	3.008	2.995	2.974	2.992
Aliv	0.002	0.000	0.000	0.018	0.005	0.000	0.011	0.000	0.005	0.026	0.008
Σtet	3.000	3.072	3.001	3.000	3.000	3.003	3.000	3.008	3.000	3.000	3.000
Alvi	2.044	1.986	1.939	1.923	1.986	2.021	2.172	2.203	1.926	2.018	1.948
Ti	0.006	0.008	0.003	0.005	0.002	0.002	0.003	0.001	0.001	0.000	0.000
Fe3*	0.976	1.080	1.095	1.117	1.061	1.020	0.866	0.810	1.151	1.029	1.091
Mn	0.019	0.013	0.079	0.011	0.002	0.016	0.017	0.015	0.007	0.012	0.004
Mg	0.000	0.000	0.005	0.000	0.000	0.003	0.003	0.009	0.259	0.000	0.000
Σoct	3.045	3.087	3.122	3.055	3.052	3.063	3.062	3.039	3.344	3.059	3.043
Ca	1.935	1.726	1.851	1.834	1.921	1.900	1.918	1.935	1.598	1.927	1.939
Na	0.005	0.004	0.004	0.000	0.005	0.011	0.002	0.002	0.037	0.000	0.006
K	0.002	0.000	0.003	0.000	0.002	0.005	0.004	0.000	0.004	0.006	0.000
Total	7.988	7.889	7.982	7.889	7.980	7.983	7.986	7.985	7.984	7.993	7.987
X Fe3+	0.323	0.352	0.361	0.365	0.348	0.336	0.285	0.269	0.374	0.338	0.359

*：Total Fe3+ as Fe2O3, X Fe3+：Fe3+/(Fe3++Alvi)
Σtet：Tetrahedral total, Σoct：Octahedral total

Site.	No64-10-1		Nishi25-5				San82-2			San213-9		
Rock-Type	Basltic greenstone		Blueschist									
Mineral	ferro-glaucophane	crossite	magnesio-hornblende	winchite	crossite	glaucophane	crossite	ferro-glaucophane	ferro-glaucophane	ferro-glaucophane	ferro-glaucophane	ferro-glaucophane
SiO2	54.34	54.37	48.54	53.87	56.89	57.68	57.22	58.28	57.91	56.34	57.36	57.42
TiO2	0.12	0.03	0.85	0.06	0.02	0.12	0.41	0.17	0.07	0.07	0.08	0.11
Al2O3	7.38	4.98	7.17	1.36	5.42	7.69	4.88	8.24	10.02	10.59	10.74	11.31
Fe2O3	4.81	9.78	5.10	6.43	9.20	3.92	8.80	4.63	3.38	4.45	3.20	1.85
FeO	14.85	13.61	10.30	14.54	11.11	11.49	12.71	16.21	14.03	16.50	17.57	16.74
MnO	0.14	0.13	0.29	0.20	0.18	0.11	0.03	0.14	0.06	0.16	0.14	0.19
MgO	6.32	7.86	12.94	11.07	8.67	9.02	8.17	6.06	6.79	4.78	4.58	5.03
CaO	1.58	3.02	11.89	8.17	0.95	0.73	0.90	0.52	0.22	0.47	0.36	0.31
Na2O	6.11	5.75	0.76	2.76	6.84	7.13	6.85	7.20	7.31	7.10	7.23	6.55
K2O	0.05	0.07	0.21	0.07	0.01	0.03	0.04	0.00	0.02	0.08	0.09	1.04
Total	95.70	99.60	98.04	98.52	99.29	97.92	100.00	101.45	99.81	100.55	101.34	100.54
No.of oxygens	23											
Si	7.964	7.782	7.042	7.852	7.988	8.069	8.021	8.033	7.990	7.852	7.923	7.952
Al4	0.036	0.218	0.958	0.148	0.012	0.000	0.000	0.000	0.010	0.148	0.077	0.048
Σtet	8.000	8.000	8.000	8.000	8.000	8.069	8.021	8.033	8.000	8.000	8.000	8.000
Al6	1.238	0.621	0.268	0.085	0.885	1.267	0.806	1.338	1.620	1.592	1.671	1.798
Ti	0.013	0.004	0.093	0.006	0.002	0.013	0.043	0.018	0.007	0.007	0.009	0.011
Fe3+	0.531	1.054	0.557	0.705	0.972	0.412	0.929	0.480	0.351	0.467	0.332	0.193
Fe2+	1.820	1.629	1.249	1.773	1.305	1.344	1.489	1.869	1.619	1.923	2.030	1.938
Mn	0.018	0.016	0.035	0.025	0.021	0.013	0.004	0.016	0.007	0.019	0.016	0.022
Mg	1.380	1.676	2.798	2.406	1.815	1.882	1.708	1.245	1.396	0.993	0.942	1.037
Σoct	5.000	5.000	5.000	5.000	5.000	4.931	4.979	4.967	5.000	5.000	5.000	5.000
Ca	0.248	0.463	1.848	1.276	0.143	0.110	0.135	0.077	0.033	0.071	0.053	0.046
Na	1.736	1.597	0.214	0.780	1.863	1.933	1.861	1.924	1.956	1.919	1.936	1.760
K	0.009	0.013	0.038	0.013	0.002	0.005	0.006	0.000	0.003	0.015	0.015	0.183
Total	14.993	15.073	15.100	15.069	15.008	15.047	15.002	15.002	14.992	15.004	15.004	14.989
(Ca+Na)(B)	1.983	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000	1.996	2.000	1.989	1.990	1.988	1.806
Na(B)	1.736	1.537	0.152	0.724	1.857	1.890	1.861	1.923	1.956	1.919	1.936	1.760
(Na+K)(A)	0.009	0.073	0.100	0.069	0.008	0.047	0.006	0.002	0.003	0.015	0.015	0.183
X Mg	0.431	0.507	0.691	0.576	0.582	0.583	0.534	0.400	0.463	0.341	0.317	0.349
X Fe3+	0.300	0.629	0.675	0.892	0.523	0.246	0.535	0.264	0.178	0.227	0.166	0.097
Gh	60.76%	26.36%		3.63%	44.42%	74.43%	46.70%	72.14%	80.71%	72.98%	80.63%	86.79%
Rbk	26.75%	51.17%		34.32%	48.46%	20.19%	46.54%	24.00%	17.63%	23.46%	16.72%	10.67%
Act	12.49%	22.47%		62.05%	7.12%	5.38%	6.77%	3.87%	1.66%	3.56%	2.65%	2.54%

Site.	Na127-1		Sasa160-2	Sawa172-85		To63-148-2		Nishi49-17	Na158-30	No164-41	
Rock-Type	Greenstone							Amphibolite		Greenschist	
Mineral	Chlorite										
SiO2	29.40	28.90	29.71	29.83	28.73	27.51	26.70	28.13	29.68	28.42	28.13
TiO2	0.04	0.18	0.05	0.00	0.09	0.03	0.00	0.00	0.10	0.05	0.04
Al2O3	16.89	17.89	16.67	18.31	18.35	18.37	17.69	20.86	20.25	20.80	21.32
FeO*	22.33	22.80	25.78	21.32	21.58	29.00	28.33	21.07	13.30	14.60	14.31
MnO	0.23	0.28	0.42	1.70	1.62	0.34	0.37	0.24	0.07	0.27	0.25
MgO	19.24	18.89	16.09	18.20	17.33	14.46	14.34	17.91	24.09	21.09	21.42
CaO	0.09	0.22	0.15	0.07	0.27	0.05	0.05	0.06	0.02	0.02	0.05
Na2O	0.05	0.00	0.01	0.23	0.00	0.06	0.02	0.00	0.03	0.04	0.02
K2O	0.00	0.01	0.08	0.01	0.08	0.09	0.05	0.00	0.04	0.01	0.00
Total	88.26	89.19	88.95	89.67	88.05	89.90	87.55	88.27	87.56	85.30	85.52
No.of oxygens	(O=28)										
Si	6.034	5.889	6.159	6.020	5.931	5.757	5.744	5.719	5.833	5.782	5.701
Al4	1.966	2.111	1.841	1.980	2.069	2.243	2.256	2.281	2.167	2.218	2.299
Σtet	8.000	8.000	8.000	8.000	8.000	8.000	8.000	8.000	8.000	8.000	8.000
Al6	2.121	2.185	2.231	2.376	2.396	2.287	2.228	2.718	2.524	2.769	2.792
Ti	0.006	0.028	0.007	0.000	0.014	0.005	0.000	0.000	0.014	0.008	0.005
Fe*	3.833	3.885	4.470	3.599	3.726	5.075	5.097	3.583	2.186	2.484	2.424
Mn	0.041	0.049	0.074	0.291	0.283	0.060	0.067	0.042	0.012	0.047	0.042
Mg	5.886	5.739	4.971	5.475	5.334	4.510	4.599	5.427	7.058	6.397	6.469
Σoct	11.887	11.886	11.753	11.741	11.752	11.938	11.992	11.769	11.793	11.704	11.734
Ca	0.021	0.047	0.033	0.014	0.060	0.011	0.012	0.012	0.005	0.003	0.010
Na	0.019	0.001	0.004	0.090	0.000	0.026	0.006	0.000	0.010	0.014	0.009
K	0.000	0.003	0.020	0.003	0.021	0.024	0.014	0.000	0.009	0.003	0.000
Total	19.926	19.937	19.810	19.848	19.833	19.998	20.024	19.782	19.816	19.725	19.753
X Fe	0.394	0.404	0.473	0.397	0.411	0.529	0.526	0.398	0.236	0.280	0.273

*: Total Fe as FeO, Σtet : Tetrahedral total, Σoct : Octahedral total
X Fe : Fe/(Fe+Mg)

Site.	Nishi49-17			Na158-30				No163-41			No64-10-1	
Rock-Type	Amphibolite							Greenschist			Basltic greenstone	
Mineral	actinolite	actinolite	actinolite	ferrian-magnesio hornblende	actinolite	anthophyllite	anthophyllite	actinolitic hornblende	actinolite	actinolitic hornblende	ferro-winchite	ferro-glaucophane
SiO2	53.43	51.12	52.22	50.81	55.04	56.29	55.99	50.55	52.17	51.04	53.29	58.20
TiO2	0.13	0.45	0.16	0.41	0.08	0.06	0.00	0.21	0.28	0.28	0.27	0.00
Al2O3	3.65	4.43	4.91	7.75	2.75	0.88	0.61	6.10	5.16	6.29	4.85	12.37
Fe2O3	0.00	2.62	0.00	8.64	5.28	0.00	0.00	2.64	0.92	2.07	6.54	0.00
FeO	13.10	15.23	12.24	3.11	4.91	20.29	20.44	9.16	10.26	9.67	15.62	14.65
MnO	0.20	0.40	0.29	0.11	0.06	0.36	0.37	0.58	0.56	0.48	0.22	0.11
MgO	14.05	11.23	13.83	16.01	17.73	20.46	20.34	14.13	14.39	14.15	8.08	5.50
CaO	12.38	11.65	12.41	10.66	11.42	0.79	1.04	11.93	11.89	11.99	5.80	1.08
Na2O	0.28	0.46	0.38	1.44	0.51	0.12	0.13	0.43	0.44	0.48	3.81	7.37
K2O	0.18	0.11	0.07	0.05	0.03	0.00	0.00	0.07	0.05	0.06	0.09	0.07
Total	97.41	97.69	96.51	98.99	97.80	99.26	98.91	95.80	96.12	96.52	98.56	99.34
No.of oxygens	23											
Si	7.717	7.513	7.593	7.079	7.702	7.944	7.948	7.376	7.564	7.387	7.748	8.009
Al4	0.283	0.487	0.407	0.921	0.298	0.056	0.052	0.624	0.436	0.613	0.252	0.000
Σtet	8.000	8.000	8.000	8.000	8.000	8.000	8.000	8.000	8.000	8.000	8.000	8.009
Al6	0.338	0.279	0.435	0.351	0.156	0.090	0.050	0.424	0.446	0.461	0.579	2.005
Ti	0.014	0.050	0.018	0.042	0.009	0.007	0.000	0.023	0.031	0.031	0.030	0.000
Fe3+	0.000	0.290	0.000	0.906	0.556	0.000	0.000	0.290	0.100	0.226	0.715	0.000
Fe2+	1.582	1.872	1.488	0.363	0.574	2.395	2.426	1.118	1.244	1.170	1.899	1.686
Mn	0.025	0.050	0.035	0.013	0.007	0.043	0.044	0.071	0.069	0.058	0.027	0.013
Mg	3.026	2.460	2.999	3.326	3.698	4.304	4.304	3.074	3.110	3.054	1.751	1.127
Σoct	4.986	5.000	4.975	5.000	5.000	6.839	6.824	5.000	5.000	5.000	5.000	4.832
Ca	1.916	1.834	1.933	1.592	1.712	0.120	0.158	1.865	1.848	1.859	0.904	0.160
Na	0.080	0.131	0.107	0.388	0.138	0.034	0.035	0.122	0.124	0.135	1.073	1.966
K	0.032	0.020	0.014	0.008	0.005	0.000	0.001	0.013	0.009	0.011	0.017	0.011
Total	15.014	14.985	15.029	14.988	14.856	14.993	15.019	15.000	14.980	15.005	14.995	14.978
(Ca+Na)(B)	1.996	1.965	2.000	1.980	1.851	0.154	0.177	1.987	1.971	1.994	1.978	2.000
Na (B)	0.080	0.131	0.067	0.388	0.138	0.034	0.019	0.122	0.124	0.135	1.073	1.840
(Na+K)(A)	0.032	0.020	0.054	0.008	0.005	0.000	0.017	0.013	0.009	0.011	0.017	0.137
X Mg	0.657	0.568	0.668	0.902	0.866	0.643	0.640	0.733	0.714	0.723	0.480	0.401
X Fe3+	0.000	0.509	0.000	0.721	0.781	0.000	0.000	0.406	0.184	0.329	0.553	0.000
Gh											18.12%	92.49%
Rbk											36.16%	0.00%
Act											45.72%	7.51%

Site.	To63-148-2	Nishi49-17	Na158-30					Nishi25-5		San213-9	
Rock-Type	Greenstone		Amphibolite					Blueschist			
Mineral	Albite	Orthoclase	Andesine					Albite			
SiO2	68.23	65.77	58.77	58.14	58.76	60.24	58.85	69.20	68.48	68.40	69.58
TiO2	0.01	0.03	0.00	0.00	0.00	0.03	0.08	0.00	0.00	0.60	0.05
Al2O3	19.86	18.14	26.32	25.96	26.23	25.18	25.91	19.49	19.64	19.17	19.47
FeO*	0.27	0.27	0.15	0.08	0.21	0.16	0.02	0.08	0.17	0.31	0.42
MnO	0.00	0.00	0.00	0.02	0.00	0.03	0.00	0.00	0.04	0.00	0.04
MgO	0.08	0.10	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.04	0.01	0.05
CaO	0.12	0.11	7.99	7.89	7.93	6.21	7.56	0.01	0.00	1.32	0.34
Na2O	11.05	0.46	6.95	6.67	6.87	7.60	7.22	11.52	11.30	11.50	11.55
K2O	0.28	16.96	0.02	0.03	0.03	0.03	0.03	0.01	0.16	0.01	0.02
Total	99.90	101.84	100.19	98.79	100.04	99.47	99.67	100.31	99.84	101.33	101.51
			(O=32)								
Si	11.934	11.999	10.476	10.499	10.490	10.755	10.534	12.028	11.975	11.867	11.992
Al	0.001	0.004	0.000	0.000	0.000	0.004	0.011	0.000	0.000	0.078	0.007
Ti	4.094	3.900	5.531	5.526	5.519	5.298	5.467	3.993	4.049	3.920	3.955
Fe*	0.040	0.042	0.022	0.012	0.032	0.023	0.004	0.012	0.025	0.045	0.060
Mn	0.000	0.000	0.000	0.004	0.000	0.005	0.000	0.000	0.006	0.000	0.005
Mg	0.021	0.026	0.000	0.000	0.000	0.001	0.000	0.000	0.011	0.004	0.012
Ca	0.023	0.022	1.526	1.526	1.517	1.187	1.450	0.002	0.001	0.246	0.062
Na	3.748	0.162	2.402	2.336	2.380	2.632	2.506	3.882	3.831	3.870	3.859
K	0.062	3.948	0.004	0.007	0.008	0.008	0.007	0.002	0.037	0.003	0.003
Total	19.923	20.103	19.961	19.909	19.945	19.912	19.978	19.918	19.935	20.031	19.956
Ab	97.79%	3.91%	61.09%	60.38%	60.95%	68.78%	63.24%	99.90%	99.04%	93.97%	98.33%
An	0.59%	0.53%	38.80%	39.45%	38.85%	31.02%	36.60%	0.06%	0.02%	5.97%	1.59%
Or	1.62%	95.56%	0.11%	0.17%	0.20%	0.20%	0.17%	0.04%	0.95%	0.07%	0.08%

*: Total Fe as FeO
Albite component : Ab=Na/(Ca+Na+K), Anorthite component : An=Ca/(Ca+Na+K)
Orthoclase component : Or=K/(Ca+Na+K)

青森県埋蔵文化財調査センター(1999), 三内丸山(6)遺跡Ⅰ－東北縦貫自動車道八戸線(青森～青森)建設事業に伴う発掘調査報告－. 青森県教育委員会, 青森県埋蔵文化財調査報告書, 257, pp127.

青森県埋蔵文化財調査センター(1999), 十腰内(1)遺跡－県営津軽中部広域農道建設事業に伴う遺跡発掘調査報告－. 青森県教育委員会, 青森県埋蔵文化財調査報告書, 261, pp196.

青森県埋蔵文化財調査センター(2000), 餅ノ沢遺跡－県営中山間地域整備事業に伴う遺跡発掘調査報告－. 青森県教育委員会, 青森県埋蔵文化財調査報告書, 278, pp407.

青森県埋蔵文化財調査センター(2000),三内丸山(6)遺跡Ⅱ(第2分冊)-東北縦貫自動車道八戸線(青森～青森)建設事業に伴う発掘調査報告－. 青森県教育委員会, 青森県埋蔵文化財調査報告書, 279, pp311.

青森県埋蔵文化財調査センター(2001), 笹ノ沢(2)・(3)遺跡－東北縦貫自動車道八戸線(八戸～八戸)建設事業に伴う遺跡発掘調査報告－. 青森県教育委員会, 青森県埋蔵文化財調査報告書, 305, pp356.

青森県埋蔵文化財調査センター(2001), 十腰内(1)遺跡Ⅱ－県営津軽中部広域農道建設事業に伴う遺跡発掘調査報告－. 青森県教育委員会, 青森県埋蔵文化財調査報告書, 304, pp249.

青森県埋蔵文化財調査センター(2002), 三内丸山(6)遺跡Ⅳ(第1分冊及び第2分冊)－東北縦貫自動車道八戸線(青森～青森)建設事業に伴う発掘調査報告－. 青森県教育委員会, 青森県埋蔵文化財調査報告書, 327, pp602.

青森県埋蔵文化財調査センター(2004), 笹ノ沢(3)遺跡(第1分冊及び第2分冊)－東北縦貫自動車道八戸線(八戸～八戸)建設事業に伴う遺跡発掘調査報告－. 青森県教育委員会, 青森県埋蔵文化財調査報告書, 372. pp524.

青森県埋蔵文化財調査センター(2006), 西張平遺跡－夢の森・倉石地区中山間地域総合整備事業に伴う遺跡発掘調査報告－(遺構編). 青森県教育委員会, 青森県埋蔵文化財調査報告書, 416, pp338.

青森県埋蔵文化財調査センター(2006), 東道の上(3)遺跡(第1分冊及び第2分冊)－相坂川左岸農業水利事業に伴う遺跡発掘調査報告－. 青森県教育委員会, 青森県埋蔵文化財調査報告書, 424, pp574.

青森県埋蔵文化財調査センター(2007), 西張平遺跡Ⅱ－夢の森・倉石地区中山間地域総合整備事業に伴う遺跡発掘調査報告－(遺物編). 青森県教育委員会, 青森県埋蔵文化財調査報告書, 436, pp339.

青森県埋蔵文化財調査センター(2007), 沢ノ黒遺跡－ふるさと農道緊急整備事業に伴う遺跡発掘調査報告－. 青森県教育委員会, 青森県埋蔵文化財調査報告書, 435, pp336.

青森県埋蔵文化財調査センター(1990),中野平遺跡(第1分冊)-縄文時代編-. 青森県教育委員会,中野平遺跡・向山(4)遺跡－第2みちのく有料道路建設に係る埋蔵文化財調査報告書－, 134, pp350.

Banno,S.(1986), The high-pressure metamorphic belts of Japan：A reveiw. Blueschists and Eclogites, Geol.Soc.Amer.Memoir, 164, p365-374.

合地信生(1983), 旭川市西方の神居古潭変成岩類, 岩鉱, 78, p383-393.

合地信生(2004), 三内丸山遺跡出土磨製石斧の産地について. 青森県教育委員会, 特別史跡三内丸山遺跡年報, 7, p16-20.

合地信生(2006),三内丸山遺跡出土石斧の産地と流通について,青森県教育委員会,特別史跡三内丸山遺跡年報, 9, p56-61.

Hey,M.H.(1954), A new review of the chlorites. Min.Mag., 30, p227.

堀内一穂(1992MS), 変成鉱物による新第三紀地熱地帯の温度構造の復元－青森県下北半島を例にして－. 東北

大学大学院理学部地質学古生物学教室修士論文，pp74.
Hutchison,C.S.(1974)，Laboratory Handbook of Petrographic Techniquies. Malaysia. John Wiley & Sons,Inc. P27-28.
生出慶司・中川久夫・蟹沢聰史，日本の地質２　東北地方．共立出版，pp338.
今泉真之(1984)，幌加内峠地域神居古潭変成岩帯の塩基性岩類の変成作用と産状．岩鉱，79，p1-19.
猪股正孝(2011MS)，津軽及び下北地域の縄文前・中期の遺跡から出土した石器の記載岩石学，弘前大学理工学部地球環境学科卒業論文，pp50.
岩井武彦・池田　敬(1983)，土地分類基本調査　５万分の１図幅「青森東部」，同説聖書．青森県，pp39.
岩井武彦・根本直樹(1992)，土地分類基本調査　５万分の１図幅「竜飛崎・蟹田」，同説明書．青森県，pp43.
岩井武彦・根本直樹(19)，土地分類基本調査　５万分の１図幅「七戸」，同説明書．青森県.
岩生周一(1977)，ラテライト・ボーキサイトに関連するいくつかの地学的問題．地学雑，86，4，p1-16.
鎌田耕太郎・秦　光男・久保和也・坂本　亨(1991)，20万分の１地質図幅「八戸」．地質調査所.
上村　不二雄(1983)，５万分の１図幅「浅虫地域」，同説明書．地質調査所．pp40.
加藤謙次郎(1954)，岩手県雲上山の地質鉱床．岩鉱，38，p48-61.
加藤　誠・勝井義雄・北川芳男・松井　愈(1990)，日本の地質１　北海道地方．共立出版，pp337.
加藤祐三・岩沢久則(1981)，北上山地，階上花崗岩体の岩石学．岩鉱，76，p147 － 155.
北村　信(1986)，東北地方の新第三系．アーバンクボタ，25，p26-31.
小林達雄(2007)，考古学ハンドブック．新書館，pp268.
Leake,B.E(1978)，Nomenclature of amphiboles. Amer. Mineral.，63，p1023‐1052.
Liou,J.G. and Maruyama,S.(1987)，Parageneses and compositions of amphiboles from Franciscan jadeite-glaucophane type facies metabasites at Cazadero, California. J.Metamorphic Geol.，5，p371-395.
前川寛和(1986)，北海道中軸部，美瑛周辺地域からみた神居古潭変成岩類の形成プロセス．地団研専報「北海道の地質と構造運動」，31，p107-117.
前川寛和(2007)，三内丸山遺跡出土の磨製石斧の岩石学的特徴と石材産地特定の可能性について．青森県教育委員会，特別史跡三内丸山遺跡年報，10，p15-27.
前川寛和・大塚和義・請関秀彦(2009)，岩石考古学の構築：岩石学の手法を用いた縄文石器の解析．青森県教育委員会，特別史跡三内丸山遺跡年報，13，p47-60.
松尾　弘・相場駛春・成田春蔵・岩村良男(1988)，土地分類基本調査　５万分の１図幅「十和田」，同説明書．青森県，pp39.
三浦　亮・石渡　明(2001)，北部北上帯，島守層に産する海洋島ソレイアイト起源緑色岩の岩石学．岩鉱，30，p1 － 16.
水野　裕・堀田報誠(1997)，土地分類基本調査　５万分の１図幅「田子・浄法寺」，同説明書．青森県，pp48.
中野仁礼(1981),北海道,静内･三石地域の神居古潭帯および日高西縁構造帯緑色岩類の変成作用．地質雑,87,4,p221-224.
根本直樹・鎌田耕太郎(1996)，土地分類基本調査　５万分の１図幅「三戸・一戸」，同説明書．青森県，pp50.
根本直樹・鎌田耕太郎(1998)，土地分類基本調査　５万分の１図幅「陸奥川内・脇野沢」，同説明書．青森県，

pp52.

根本直樹・鎌田耕太郎 (1999), 土地分類基本調査　5 万分の 1 図幅「大間・佐井」, 同説明書. 青森県, pp49.

大貫　仁・柴　正敏・香川浩昭・堀　弘 (1988), 北部北上山地の低温広域変成岩類Ⅰ. 区界 - 盛岡地域. 岩鉱, 83, p495-506.

太田　努 (1997), 北海道中央部旭川市西方の神居古潭変成岩類に含まれるアルカリ角閃石の産状と変成史. 岩鉱, 92、p103-123.

斎藤　岳 (2002), 青森県における石器石材の研究について, 青森県考古学会. 青森県考古学会 30 周年記念論集, p63 － 81.

斎藤　岳 (2004), 三内丸山遺跡の磨製石斧について. 特別史跡三内丸山遺跡年報, 青森県教育委員会, 7, p21-39.

佐々木宏志 (1993MS), 下北半島、佐井地域の中新世低温変成玄武岩質岩類. 弘前大学大学院理学研究科地球科学専攻修士論文, pp74.

渋谷友彦 (2011), 縄文時代後・晩期の津軽及び下北地域の遺跡から出土した石器に用いられる岩石について. 弘前大学理工学部地球環境学科卒業論文, pp50.

資源エネルギー庁 (1957), 5 万分の 1 地質図幅「大畑」, 同説明書. 通商産業省, pp40.

資源エネルギー庁 (1993), 広域地質構造調査報告書　渡島・下北地域. 通商産業省, pp318.

島津光夫 (1991), グリーンタフの岩石学. 共立出版, pp172.

杉野森淳子 (2014) 青森県埋蔵文化財調査センターにおける石材標本作製. 青森県埋蔵文化財調査センター研究紀要, 第 19 号, p1-20.

Takayama,M.(1986), Mode of occurrence and significance of jadeite in the Kamuikotan metamorphic rocks,Hokkaido,Japan. J.Metamorphic Geol, 4, p445-454.

Tindle,A.G and Webb,P.C(1994), Probe-AMPH － A spreadsheet program to classify microprobe-derived amphibole analyses. Computers & Geosciences, 20, p7-8.

Toriumi,M.(1975), Petrological study of the Sanbagawa metamorphic rocks,Kanto Moumtains,central Japan. Univercity Museum, Univ.of Tokyo,Bull, 9, p1 － 99.

内野隆之・川村信人 (2006), 根田茂帯 (旧“早池峰帯”) から発見された藍閃石を含む苦鉄質片岩とその意義. 地質雑, 112, 7, p478-481.

内野隆之・川村信人 (2009), 根田茂帯緑色岩の化学組成. 地質雑, 115, 5, p242-247.

山根　博 (1994MS), 津軽半島、中新世平舘玄武岩類の熱水変成作用. 弘前大学大学院理学研究科地球科学専攻修士論文, pp132.

吉村尚久 (2001), 粘土鉱物と変質作用. 地学団体研究会, pp293.

考古資料における擾乱作用の一試論

木村　淳一（青森市教育委員会）

１　はじめに

筆者は、昨年度本誌掲載の「考古資料に関する記憶の継承について」以外に３年間放置された発掘調査調査区についての観察結果について投稿しようとしたが、紙幅の関係で、別の場での掲載とした。

その過程において、提出先の別機関で文章を査読される機会が得たが、３年間放置された空間を部分的に観察し、動植物や水や気象条件等による擾乱の要素に着目する筆者と、ラミナなどの堆積過程と発掘調査痕跡の変化を重視する査読者との間で見解の相違があり、結果として掲載されず、更に別の場での発表と相成った。

元々の経緯そのものが、研究テーマを明確に持ち、継続した観察結果からの検討というものではなく、３年が経過した地点の変化を確認状況したことからスタートしており、経過の変化に関する観察は非可逆的であり、不可能な内容であった。ただ、放置された調査済の発掘調査区で進行していた埋没過程や様々な影響の要素は、現在の発掘調査で現れる遺跡の形成過程について考慮可能な一要素を筆者自身感じた。一方、査読途中で、「３年間での植物相の変化が変遷と呼べるか？」など生物学的な遷移に関する理解力がない査読者の指摘内容は堆積学・土壌学等からの視点のみに終始し、形成された堆積が埋没後に変化し得る要素についてはあまり重視しない内容であった。

そこで筆者は、「擾乱」要素のうち、生物的擾乱について実験を行い、形成された堆積や遺物がいかに改変し得るかどうかを検討し、発掘調査における土壌や土層に対する理解を深めるものとする。

２　遺跡形成論と擾乱について

筆者の前稿（木村 2015）に概要についてはまとめているが､海外考古学のシファー（M.B.Schiffer）が提唱する｢考古学資料の形成過程(Formation process of the archaeological record)｣(Schiffer 1987）に関し、御堂島正氏は、考古学的資料形成の二つの過程（文化的過程と自然〔非文化〕形成過程 =natural formation process）は、改変を受けているものとし、更に「考古資料が当時の人々の諸活動からどのような経過をたどって、我々の前に呈示されているかをまず理解しておかなければならない。考古学研究者は、考古資料が当時の人々の活動以外の要因によっても変化されていることを暗黙には了解しているが、その影響がどの程度のものであるかについては比較的楽観視してきた傾向があるのではないだろうか」とも主張している［御堂島 1991:651 頁］。また、シファーの定義した自然〔非文化〕形成過程に関して､ウッド（W.R.Wood）とジョンソン（D.L.Johnson）の成果［W.R.Wood and D.L.Johnson 1978］である土壌擾乱の事例：①動物性擾乱、②植物性擾乱、③融凍性擾乱、④重力性擾乱（ソリフラクション・クリープを含むマスウェイスティングによる)、⑤粘土の膨張・収縮等による粘土性擾乱、⑥ガス・空気・風などの気性擾乱、⑦水など液体による液性擾乱、⑧塩などの結晶の成長と崩壊による結晶性擾乱、⑨地震による振動性擾乱の９つの属性を挙げ、実際の実験例（雨による礫、霜柱による礫の移動実験）なども紹介している［御堂島 1991］。

擾乱に関しては、前述の雨・風・霜柱・植物の影響以外に動物擾乱について南関東の事例について

取り上げた長沼正樹氏の事例［長沼 2007］や亀井翼氏による茨城県の縄文時代の貝塚におけるモグラに関する遺物の埋没と埋没後の擾乱についての研究がある［亀井 2013］。

その他、個別の堆積学の研究では土壌生物の状況等に触れる事例があり、青森市野木（1）遺跡[1]の畝状遺構でのミミズやセミの幼虫の活動［宮路 2001］や、肉眼では不可能なＸ線写真や薄片分析で堆積物の詳細な内容を検討する事例なども見られ、三内丸山遺跡の西盛土および西盛土内から検出した竪穴住居跡の堆積状況についての検討がなされ、重力によるマスウェイスティングによる影響等を踏まえた評価が必要であるとされている。［パリノ・サーヴェイ株式会社 2012］。同様の事例は鳥取県の妻木晩田遺跡でもなされており、マスウェイスティングに加え、地下水の浸漏についても触れ［松田・辻本 2011］、周辺の環境全体を理解する必要性を説いている。

既存研究において堆積状況の改変の要素については一定量検討が成されているが、実際の発掘調査の記録作業において、明瞭に意識された報告は非常に少ないのが現状で、視覚的に捉えられた出土遺物について一定の検討がなされ、様々な意味づけが行われる場合がある。

３　実験の方法

生物擾乱について、平成２６年４月１日時点に横浜国立大学間嶋隆一研究室ホームページ「実験古生物学　Bioturbation の巻」［http://chigaku.edhs.ynu.ac.jp/majimaken/kabuto.html］上で、貝殻を用いた生物擾乱の実験例が公開されていた（※平成２６年１２月時点では閉鎖中）。実験内容は、横幅 40cm、奥行 23cm、深さ 28cm の実験槽に、色と粒度が異なる２種類のクヌギの木屑を約５cm の厚さ（最下層のみ３cm）で交互に５層重ね、下位から８cm の層準にマツバガイ（２個体）、エゾタマガイ（２個体）、ムラサキイガイ（離弁２枚）、アサリ（離弁５枚）、ズングリアゲマキ（離弁２枚）をランダムに置き、その位置を記録し、カブトムシの幼虫 16 匹を離す。1994 年 11 月 23 日に開始し、途中何度か新たなクヌギの木屑を補充し、常に水分が保たれるよう定期的に霧吹きで水分を補充した。カブトムシが成虫になるあるいは死亡したことが確認できた 1995 年 7 月 15 日に終了し（235 日間）、終了後木屑を除去して貝殻の産出位置を記録したものである。層準については全体的な沈下で少なくとも約１cm は下がっていたとも記載されていた。

報告されていた結果は、１．カブトムシの幼虫の活発な木屑の摂食により、色で区別できた木屑の境界はほとんど不鮮明になり、堆積物の生物擾乱に比定される。２．全ての貝殻（ムラサキイガイ１個体は未回収）は、元の層準から上方へ移動した。最大の垂直移動量は 72mm（ムラサキイガイ）、最小は６mm（マツバガイ）である。３.一個体（エゾタマガイ）を除いて全ての貝殻が側方に移動した。最大の水平移動量は 79mm であった。４．ズングリアゲマキの一個体は殻が破損していた。これはカブトムシの幼虫の移動に伴う剪断力を受けた結果と思われる。５．カブトムシ幼虫の木屑の摂食活動によるランダムな移動は、木屑に含まれる貝殻を全て上方へ動かした。これらの営力は幼虫の移動の際生じたランダムな剪断力に求めるのが妥当である。とされていた（以上ホームページ記載内容）

本稿に記載される実験は、このホームページ上で公開されていた実験手法と同様のやり方で、対象試料について貝殻を実験用焼成粘土板６点と実際の土師器甕口縁部片１点に替えて実施した。（表１・写真１～３参照）市販されているＳサイズの水槽（W315 × D185 × H245 mm　容量 12 ℓ）に籾殻と市販の昆虫用の腐葉土（昆虫マット）を交互に約５cmずつ４層形成し、下から二層目の腐葉土と籾殻と

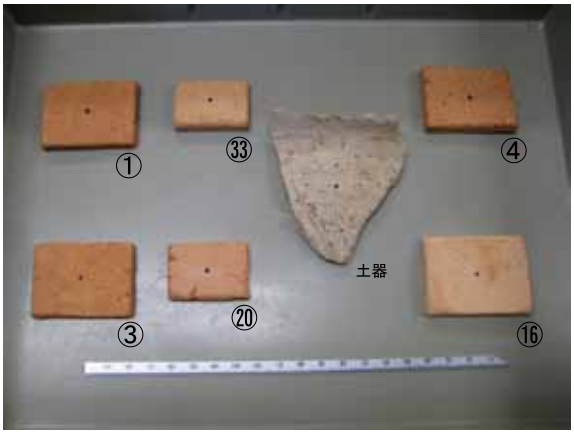


写真1 配置試料

	長さ(cm)	幅(cm)	厚さ(cm)	重さ(g)
No.1	3.6	4.7	0.5	19.6
No.3	3.5	4.8	0.6	19.8
No.4	3.5	4.7	0.6	17.6
No.16	3.7	5.0	0.6	18.6
No.20	2.6	3.7	0.5	8.2
No.33	2.3	3.8	0.6	11.0
土器	7.1	7.0	0.6	41.3

表1 対象試料法量等

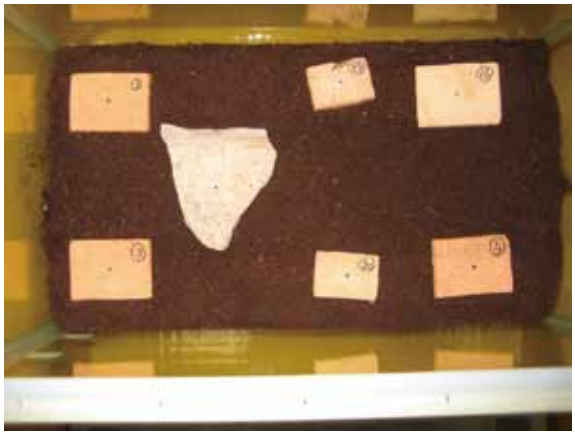


写真2 試料配置状況１(1日目:20140405)

写真3 試料配置状況２(1日目:20140405)

写真4 開始時の土層堆積状況(1日目:20140405)

写真5 幼虫設置状況(1日目:20140405)

写真6 土層堆積状況の変化(2日目:20140406)

写真7 土層堆積状況の変化(4日目:20140408)

の間の層（写真中１０のシール付近）に試料を並べ､平面･垂直位置をドットで記録した。（写真２・３）配置したカブトムシの幼虫は市販の２～３齢とされたものを12匹最上面に配置し放置した。（写真５）放置後、幼虫は自然に土中に潜り込み、摂食活動・排泄活動等を行っていた。観察は、観察可能な任意の時点で堆積状況の変化等を中心に確認し、デジタルカメラで撮影し、経過を記録した。参考にした実験同様、土の湿り気がある程度必要であったため、霧吹きで適宜水分を足し、その他最上層に水を張った皿を配置し、水分が保たれるように注意した。摂食活動により腐植土の減少が途中見られたため、最上層には腐植土を足す対応を行っている。今回実験で使用した水槽は、Ｓサイズと小さく密度が高く、12匹中３匹が途中で死んだが、９匹が成虫に羽化した。2014年４月５日開始で、生存した成虫の羽化が完了した2014年８月８日で観察を終了した。観察期間は126日間である。

４　観察経過

着手開始が４月上旬であったため、設置箇所の気温が10℃以下になる日が多く、４月中の活動量は非常に低調な状態であった。（写真６～10）ただ、気温が上昇した月末時点では活動量が上昇し、試料設置部分直下の腐植土中（層位的には上から３層目）では籾殻と腐植土が攪拌され、幼虫の活動が観察できた。（写真10）気温上昇の影響か、活動量が更に増し、５月中旬の写真13の時点では３層目の腐植土の籾殻層の攪拌が更に続いた。写真14の６月上旬の時点では、最も下層の籾殻層（４層目）が波打つような形状になり、設置時には見えなかった試料No.４がガラス面に見える状態になった（写真14・15）最上層の１層目腐植土も攪拌が進行し、２層目の籾殻層との境目の形状を変形させている。（写真14）更に、写真17のように２層目の籾殻層を突き抜けるような縦方向の動きの痕跡も確認され、最上面に籾殻混じりの土と、幼虫の一部が出ているのが確認されるようになった（写真19）写真21のとおり、６月下旬の地点では最下層の籾殻層はほとんど無くなり、縦方向への動きも複数確認されるようになった。７月初旬の時点で、幼虫は蛹化するための空間を作成し（写真23)、蛹化（写真24～26）し、羽化するまで２週間ほど活動が停止することになる。羽化が終了した７月下旬の時点（写真28）で直ぐに地上に出てくるのではなく、羽が乾燥した後も１週間程度同じ地点に留まり、８月３日以降に地表面に上がっている。

このように、実験用に形成した土層は、幼虫の活動による擾乱で土層の攪拌が生じたことになる。

５　観察結果および若干の考察

幼虫の羽化後の2014年８月８日に上面から面的に土を除去し、設置した試料を検出した。（写真30）腐植土は籾殻と攪拌され、霧吹きの水の浸透が不十分の下層側では堅く締まった状態であった。実験開始時の設置位置と終了後の位置の変化についてドット記録したものを図１、数値について表２に掲載したが、平面移動については重量が最も軽い試料No.20が最も移動して3.5cm、他の試料は０～1.2cmと小規模な移動範囲に留まっている。垂直方向の移動については、深さのレベルがほとんど変わらない試料がありながらも基本的には沈下の傾向で、0.4～3.6cmの移動が見られた。

今回の実験で用いた試料の重量が10g以下のNo.20のみが移動量が多く、10ｇ以上の試料は軒並み移動量が少ない結果が得られた。さらに移動の方向は下方主体であった。このことは先行した貝殻を用いた実験の上方への移動という結果とは異なる内容である。この原因は、実験の実施期間が短い

写真8 土層堆積状況の変化(14日目:20140418)

写真9 土層堆積状況の変化(21日目:20140425)

写真10 土層堆積状況の変化(24日目:20140428)

写真11 土層堆積状況の変化(27日目:20140501)

写真12 土層堆積状況の変化(33日目:20140507)

写真13 土層堆積状況の変化(41日目裏側:20140515)

写真14 土層堆積状況の変化(59日目:20140602)

写真15 試料No.4の移動状況(60日目:20140603)

写真16 土層堆積状況の変化(61日目裏側:20140604)

写真17 土層堆積状況の変化(62日目:20140605)

写真18 土層堆積状況の変化(70日目:20140613)

写真19 上面の攪拌状況(70日目:20140613)

写真20 土層堆積状況の変化(75日目裏側:20140618)

写真21 土層堆積状況の変化(81日目:20140624)

写真22 土層堆積状況の変化(82日目:20140625)

写真23 土層堆積状況の変化(95日目:20140708)

写真24 土層堆積状況の変化(97日目:20140710)

写真25 土層堆積状況の変化(97日目裏側:20140710)

写真26 蛹化状況(97日目:20140710)

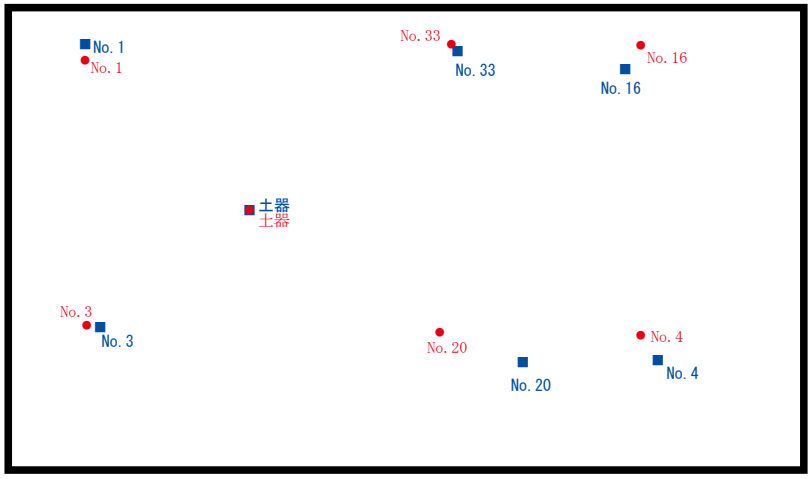
写真27 土層堆積状況の変化(109日目:20140722)

写真28 羽化状況(112日目:20140725)

写真29 羽化状況(114日目:20140727)

写真30 終了時検出状況(135日目:20140808)

平面分布図



垂直分布図

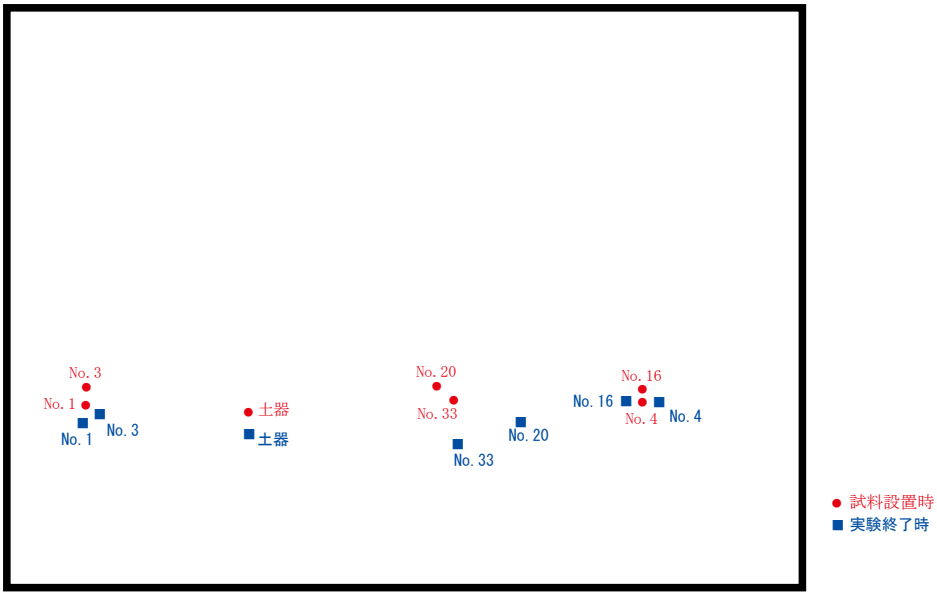


図1　試料平面・垂直分布図(S=1/3)　0　10cm

単位：cm

		(X)	(Y)	平面方向移動距離	(Z)	垂直方向移動距離
No. 1	設置時	2.5	2.0	0.7	15.5	0.8
	終了時	2.5	1.5		16.4	
No. 3	設置時	2.5	12.5	0.5	15.0	1.2
	終了時	3.5	12.5		16.2	
No. 4	設置時	25.0	13.0	1.2	15.5	0.8
	終了時	25.6	14.0		15.5	
No. 16	設置時	25.0	1.5	1.2	15.0	0.9
	終了時	24.4	2.5		15.5	
No. 20	設置時	17.0	13.0	3.5	15.0	3.6
	終了時	20.4	14.0		16.5	
No. 33	設置時	17.5	1.5	0.4	15.5	0.9
	終了時	17.6	1.6		17.2	
土器	設置時	9.5	8.0	0.0	16.0	0.4
	終了時	9.5	8.0		16.9	

表2　設置時・終了時の試料の座標値の変化

影響（先行実験 235 日間⇔今回実験 126 日間）による移動量の差であることも想定し得るが、生物擾乱による移動可能な方向は重量により制限される可能性が高いもので、カブトムシの幼虫では今回の実験試料では幼虫の剪断力による上方への移動より、土圧や重力の影響による下方向への移動が強く働いたことが考えられる。ただし、写真 31 ～ 34 では個別の試料の検出状況を撮影したものであるが、

写真31 終了時検出状況拡大-No.1(135日目:20140808)

写真32 終了時検出状況拡大-No.3・土器(135日目:20140808)

写真33 終了時検出状況拡大-No.16[右]・No.33[左]
(135日目:20140808)

写真34 終了時検出状況拡大-No.4[右]・No.20[左]
(135日目:20140808)

写真35 試料除去後の第3層[当初腐植土]の状況

写真36 試料混じりの糞石

設置時に比べると試料の位置がそれぞれランダムに傾斜していることが確認された。このような情報は、ドット記録ではわかり得ないもので（註１）、重力擾乱のみではない幼虫の移動による生物擾乱力が作用したことが分かる。また、写真 36 で提示したが、密度の高い水槽中での摂食活動は、試料である焼成粘土板すらも摂食し、糞石状の排出されていた。今回のように短期間での生成物であるため、経年の土圧等の影響によりさらに硬化する可能性が想定される。擬似的に焼土粒状や焼成粘土塊状の遺物のようにも見えなくもない話である。

結果をまとめると次のとおりである。

１．カブトムシの幼虫による擾乱活動は形成された土層の改変とともに、配置した試料の移動や傾斜

の方向に変化を与えている。ただし、試料の重量にある程度の限度があり、重力性擾乱も作用していることが想定し得る。この要素は自然環境の下では、モグラやネズミなどより大きな動物などの要因や植物の根の広がり等も含め更に条件が複雑に絡みあうもので、一元的な判断は難しいと考える。

２．限定された条件の下であったが、擬似的な資料として捉えられる糞石状の物質の生成など、埋没後の環境で考古資料の変質や二次的資料の生成の可能性が想定される。

６　おわりに

限定された条件下での実験であったが、わずか４ヶ月という短期間で試料の状況が生物擾乱と重力などの作用によって変化が生じていることが確認された。遺跡形成過程で堆積学での説明や層的位置を重視した考古資料の取扱いが多い中、発掘調査で現れる考古資料が、原位置や原配置を呈していない恐れがあることは先行研究でも触れられてきたが、今回の実験結果でも裏付けられ、十分留意すべき話である。また、その影響については長期間での形成以外に今回のように短期間でも現象は発生し得るという事実は理解しておかなければならない。発掘調査における考古資料の成り立ちは、単純に原位置に存在した訳ではなく、改変される要素が多々あることを踏まえた上での検討が必要である。

註

註１：考古資料についてドット記録を重視し、全点ドット記録を推奨する研究などもある。（小林ほか編 2012）間違いではないと思うが、ドット記録では現れない要素がある点については今回の実験例でも明らかであり、留意すべきと筆者は考える。

引用参考文献

青木淳一　1973 『土壌動物学』 株式会社北隆館

加藤晋平 1980「遺物はなぜ動くのか」『考古学ジャーナル』179，1 頁

加藤晋平 1991『発掘調査時に観察される遺跡破壊の各種自然現象の摘出と人類生活への影響の基礎的研究』平成元年～平成２年度科学研究費補助金〔一般研究 (B)〕研究成果報告書

加藤晋平　1997「第１節　考古学から見た土壌学」『土の環境圏』，792-795 頁

亀井翼 2013「モグラによる遺物の埋没と埋没後擾乱－茨城県稲敷郡美浦村陸平貝塚を対象として－」『第四紀研究』 第 52 巻１号，1-12 頁

木村淳一　2015 「遺跡形成論からみた調査済みの遺跡の観察について－青森市高間 (6) 遺跡の事例から－」『金沢大学考古学紀要』36，91-101 頁

小林謙一・黒尾和久・セツルメント研究会編　2012『縄文研究の新地平（続々）』六一書房

冨井眞　2006「遺棄から埋没まで－弥生土器の原位置論的分析－」『京都大学構内遺跡調査研究年報』2001 年度，253-286 頁

中沢祐一　2000「遺物重量と遺物の上下拡散」『MICROBLADE』創刊号，32-53 頁

長沼正樹　2007 「2　遺跡の自然的擾乱－土壌化と生物擾乱に着目した南関東における試論－」『明治大学校地内遺跡調査団年報』4，83-90 頁

野口淳・林和広 2006「2　明治大学調布付属校用地の遺跡（仮称）における遺跡形成過程の研究－ジオアーケオロジー調査方法の確立に向けて－」『明治大学校地内遺跡調査団年報』3，37-44 頁

パリノ・サーヴェイ株式会社　2012「第５節　三内丸山遺跡西盛土の層相解析」『三内丸山遺跡 39』，240-284 頁　青森県教育委員会

松田順一郎・辻本裕也　2011「第3節松尾頭地区遺構充填堆積物の再検討－Ｘ線写真にもとづき－」『史跡妻木晩田遺跡松尾頭地区発掘調査報告書－第20・21・23次調査－』，298-307 頁　鳥取県教育委員会

御堂島正・上本進二　1987「遺物の水平・垂直移動－周氷河作用の影響に関する実験的研究－」『神奈川考古』第 23 号，7-29 頁

御堂島正・上本進二　1988「遺物の地表面移動－雨・風・霜柱・植物の影響について」『旧石器考古学』第 37 号，5-16 頁

御堂島正　1991「考古資料の形成過程と自然現象」『古代探叢Ⅲ－早稲田大学考古学会創立 40 周年記念論集－』，651-668 頁

宮路順子 2001「遺跡土壌からみた古代の土地利用」『第 50 回埋蔵文化財研究集会 環境と人間社会発表要旨集』，97-107 頁

本川雅治・恩地実・村上興生　1996「ニホンハタネズミ　Microtus　montebelli の坑道系利用」『哺乳類科学』第 35 巻２号，135-141 頁

Schiffer,M.B.1987.　Formation Processes of the Archaeological Record.University of New Mexico Press,Albuquerque

Schiffer,M.B. 著（西藤清秀訳）　1983「考古学的情況と体系的情況」『橿原考古学研究所紀要考古学論攷』第９冊，　125-139 頁

Waters,M.R. 著，（松田順一郎・高倉純・出穂雅実・別所秀高・中沢祐一訳）2012 『ジオアーケオロジー－地学にもとづく考古学－』朝倉書店

Wodd,W.R.and Johnson,D.L.1978 A Survey of disturbance processes in archaeological site formation,Advances in Archaeological Method and Theory vol.1 ,pp315-381.

畑内遺跡縄文時代集落の再検討 (1) －円筒下層 a ～ b 式期－

茅野嘉雄（青森県埋蔵文化財調査センター）

はじめに－再検討の目的－

畑内遺跡は八戸市南郷大字島守字畑内に所在する。世増ダム建設事業に伴い平成４年～平成 13 年にかけて８次に及ぶ調査を青森県埋蔵文化財調査センターが行った。遺跡範囲全てが調査対象となり、縄文時代前期の拠点的な集落跡や弥生時代前期と後期の集落跡などが発見された。調査では、縄文時代早期中葉（白浜式）～古代の遺物が出土し、特に、早期中葉（吹切沢式）、前期中葉～中期初頭（円筒下層ａ式～上層ａ式）、中期後半（最花式～大木 10 式併行期）、弥生時代前期（砂沢式）、弥生時代中期末～後期（天王山式～赤穴式）の時期には竪穴住居跡や土坑跡などが発見されている。特に前期中葉～中期初頭期には拠点的な集落跡とみられている。集落の大まかな変遷としては、表１のように報告されており、時期により集落構成要素に変化がみられることがわかる[1]。再検討にあたっては、まず、遺構の帰属時期をできる限り（無理のない範囲で）土器型式で区切られる時間軸にのせることを目標とする。併せて土器編年についても触れる。なお、紙幅の関係などから本稿においては畑内遺跡Ａ群～Ｂ群[2]（以後円筒下層ａ～ｂ式と記述）の時期を対象とし、その後については次回扱うこととする。

	竪穴住居跡	屋外炉	フラスコ状土坑	埋設土器遺構	落とし穴	その他の土坑	地上跡	その他
早期～前期初頭	5				25	9		
下層ａ～ｂ式	46		1	5		9	8	
下層ｃ式	13		ｃ１式14、ｃ２式9	ｃ１式6、ｃ２式2		1		
下層ｄ１式～上層ａ式	29		ｄ1式11、ｄ2式7 下4～上a 7	ｄ1式11、ｄ2式2		3		礫石群集中 地点1
中期中葉～後葉	10					1		
晩期後葉						2		
弥生時代前期	8	3				1	9	
弥生時代後期	6					5		

	下層ａ～ｂ	下層ｃ１	下層ｃ２	下層ｄ１	下層ｄ２	上層ａ
集落構成	大型住居とその周辺に小型住居が配置	中型住居～大型住居跡、小型住居跡とのセット関係は見られない				
炉形態	地床炉	地床炉		土器埋設炉の出現	各種炉の出現	
全体形	長方形	円形、楕円形		各種形態の出現		
フラスコ状土坑	定形遺体を含まない	○	○	最も多くなる	○	○
埋設土器遺構	○	○	○	最も多くなる	○	△
場意識	掘で場を意識した立地、埋設土器は遺構の側	フラスコ状土坑、埋設土器遺構に強い意識が認められる他、遺構を構築しない空間を持ち続ける				

表１　『畑内遺跡Ⅸ』における遺構数変遷表

１　出土遺構と遺物の再検討

報告書から、円筒下層ａ～ｂ式の時期に帰属する遺構について再検討した結果、表２～４に掲載した遺構が当該時期に帰属する可能性が高いと判断した[3]。時期判定基準①に相当する遺構は土器埋設遺構のみで、遺構の底面や床面から出土する遺物はほとんどない。以下では、遺構の種類毎に検討結果を記述していく。

（１）竪穴住居跡について

当該期に帰属すると判断した竪穴住居跡は 44 軒である[4]。主な特徴の分類については図１にまとめた。平面形は隅丸長方形、長方形、楕円形などの平面プランがみられる。グラフ１で長さと幅の相関をみると、長さが４m 程度までは長幅比が１程度ないしやや細長く、４m以上ではさらに細長くなる。長さは下層ａ～ｂ式期通じて長軸２～４m台が６割以上を占め、長軸５m台以上は各２～３軒程度存在している（グラフ２）。主柱穴の配置は長さ４m台程度までは１～３類のものが多い。これらは小型として分類した。また、５m台くらいから４・５類の梁間１間のタイプがみられる。４類は梁間の

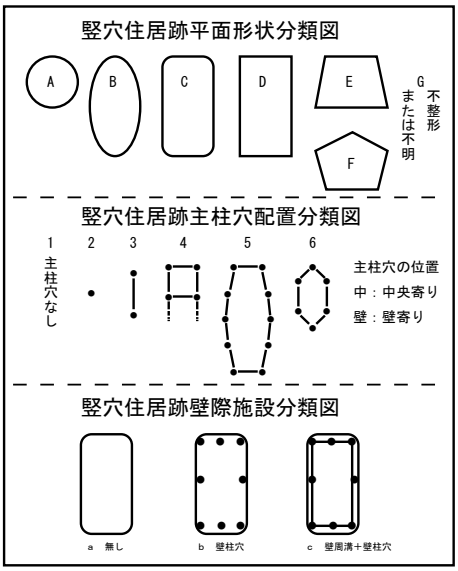


図１　竪穴住居跡の柱穴配置等分類図

間隔がほぼ一定で柱穴の配列が長方形を指向するもの、５類は梁間の間隔が住居中央部ほど大きくなるものである。これら４・５類の主柱穴列の端部（両端若しくは片端）に棟持柱様の柱を設置するものを６類としている。４・５類の違いは竪穴の平面形状とも相関性がみられる。桁間は１間のものはなく２間～３間が多い。５間以上のものは２例（129 号と 118 号）ある。主柱穴列は床面中央に寄るものと壁際に寄るものがみられる。壁際には小柱穴や周溝を有するものがあり、これらの組み合わせなどにより分類した。また､床面壁寄りに段差（テラス状）がみられるものがある。第 129 号の場合、最大約 40 ㎝の段差が斜面上側の壁に構築されている。段差の床面には壁周溝や壁柱穴が複数列状にみられるため、段差を構築しながら拡張をし続けたと考えられる。なお、斜面下側には段差は構築されなかったと考えられる。炉跡は有るものと無いものがあり、有るものは全て地床炉であった。炉の

表2 円筒下層a～b式期の竪穴住居跡一覧

遺構名	グリッド	長軸 (m)	短軸 (m)	重複	平面形状	主柱穴		壁際施設	炉	拡張	その他	時期	判定
						配置	位置						
第2号	BZ-11	3.1	2.4	無し	D	1	－	c	無し	0		下a1	②
第19号	CA-12	3.4	2.8	無し	D	1	－	a	無し			下a-b	④
第20号	CA-10	7.2	4.4	無し	B	5＋6	中	b	地床炉			下a1古	②
第34号	BF-10	3.3	－	<249土	C	1	－	a	無し			下a-b	③
第51号	AV-12	3	2.5	<50H、294土、40H	D	1	－	a	無し			下a	③
第55号	AU-38	13.3	6.4	≒396土	B	5＋6	中	b	地床炉		出入口	下a1	②
第60号	BR-20	△7.0	4.8	<61H	C	4？	中	c	地床炉			下a2	③④
第62号	BW-16	4.0	3.3	<63H(土坑状)	E	3	中	c	地床炉			下a1	②
第65号	CC-15	2.8	2.3	無し	B	1	－	b	無し		出入口スロープ	下b2	②
第67号	BL-21	△3.4	3.3	無し	C	2	中	c	無し		床面隅に小土坑	下a-b	④
第66号	BG-17	2.8	－	無し	C	2	中	c	無し			下a-b	④
第68号	BL-22	△2.9	2.1	<375土	D	1	－	b	無し			下a-b	③④
第69号	BG-18	3.1	2.4	無し(C捨場下位)	C	2	中	c	無し			下a-b	③④
第70号	BG-19	2.2	2.2	無し	E	2	中	c	無し			下a-b	④
第71号	CE-18	2.7	2.0	無し	D	2	中	b	無し			下a-b	④
第72号	BH-21	△9.7	4.9	>72H(古)	B	4＋6	中	c	地床炉			下a2	③④
第73号	AW-41	3.1	2.0	無し	C	3	中	c	無し			下b1	②③
第75号	AX-44	5.7	△4.4	無し	C	3	中	c	地床炉			下a-b	④
第76号	AX-42	2.9	2.2	無し	C	2	中	c	無し			下b1	②③
第83号	BV-19	3.2	3.2	<416土	C	1	－	c	地床炉			下b2	②
第85号	BS-27	5.3	4.8	<432土	C	2？	中	c	地床炉			下a-b	③④
第87号	BU-19	△14.0	6.5	>449土、<80H	C	4＋6	中	c	地床炉		炉2列	下b2	②
第88号	CA-23	8.6	4.7	無し	C	5	中	b	地床炉			下a2	②③
第96号	BS-22	2.6	△2.6	<89H、95H	E	3	中	c	無し			下a-b	③④
第94号	BS-23	△11.4	△5.4	>99H、<95H	D	4	壁	c	地床炉			下a-b	③
第99号	BR-22	3.2	3.0	<94H	F	1	－	b	無し			下a-b	③
第101号	BY-25	4.2	3.8	無し	C	3	中	c	地床炉			下a-b	④
第102号	CB-25	3.7	3.5	無し	C	1	－	c	無し			下a	④
第103号	BW-26	△4.9	△4.0	<108H、不明117H	D	2？	中	c	地床炉			下a-b	③④
第115a1号	BO-28	3.8	3.2	<115a≒120H	B	3	中	c	地床炉			下b2	③④
第112号	BZ-24	－	△3.8	無し	D?	1	－	b	地床炉			下a-b	④
第113号	BO-26	4.9	3.9	>114H、<92H	C	3	中	c	無し			下a-b	③④
第114号	BO-26	－	3.4	<113H	C	3？	中	c	不明			下a-b	③④
第118号	BW-28	△13.4	5.2	<84H、104H、105H、108H	C	4	壁	c	地床炉			下a-b	④
第127a号	BP-33	2.8	2.7	<127bH	F	2	中	c	地床炉		出入口スロープ	下b2	③④
第129号	AT-39	26.2	△7.8	>312土、387土、505土、506土 <404土、389土、388土、500土、502土、503土	B	5	壁	c	地床炉		段差	下b1	④
第133号	BH-55	2.5	2.1	無し	C	3？	中	c	無し			下a-b	④
第134号	BJ-55	2.7	2.9	無し	F	3＋6	中	c	無し			下a-b	④
第137号	BJ-57	3.0	2.0	無し	D	1	－	c	無し			下a-b	④
第138号	BG-54	△3.0	2.2	無し	C	3	中	c	無し			下a-b	④
第140号	BG-51	2.5	2.0	無し	B	1	－	c	無し			下a-b	④
第144号	BK-63	△6.9	△5.1	>145H	C	4＋6	中	c	地床炉			下a	④
第145号	BK-63	△3.2	△2.9	<144H	A	3	中	c	地床炉			下a-b	③④
第142b号	BE-53	11.1	7.1	>142a	C	4＋6	中	c	不明			下b	④

配置状況は、竪穴中軸線上に単基ないし複数基が並ぶものや、主柱穴の外側に２列並列するもの（第87号）の他、床面の隅などに偏在する、あるいは中軸線上にのらないものなど、配置に規格性が無いものもある。小型の住居では炉のあるものが約３割程度である。その他の施設として出入口と思われる施設がある。第55号の古段階では、南側壁の外側に柱穴が２本並んでおり、また竪穴内の対応

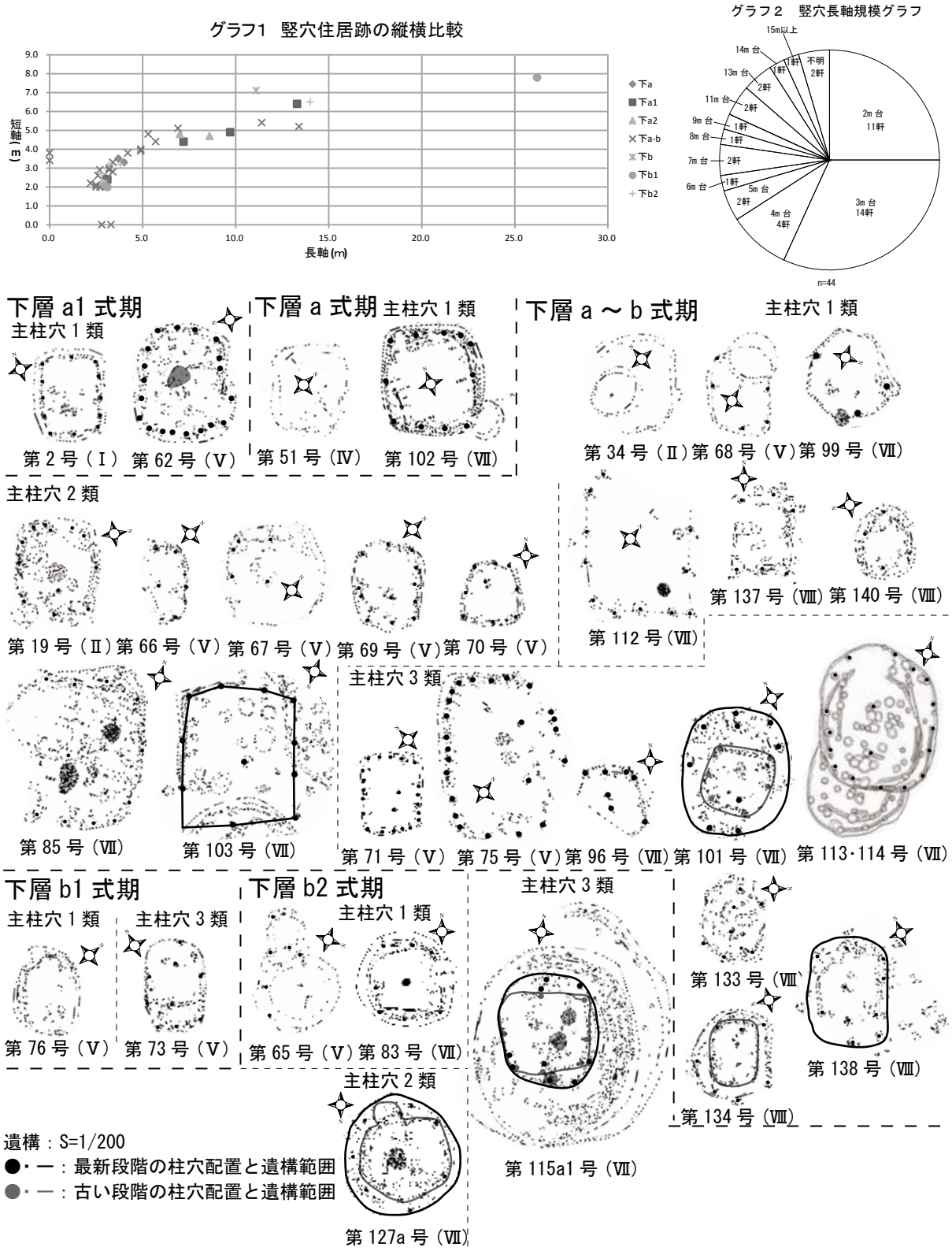


図２　小型竪穴住居跡時期別集成図

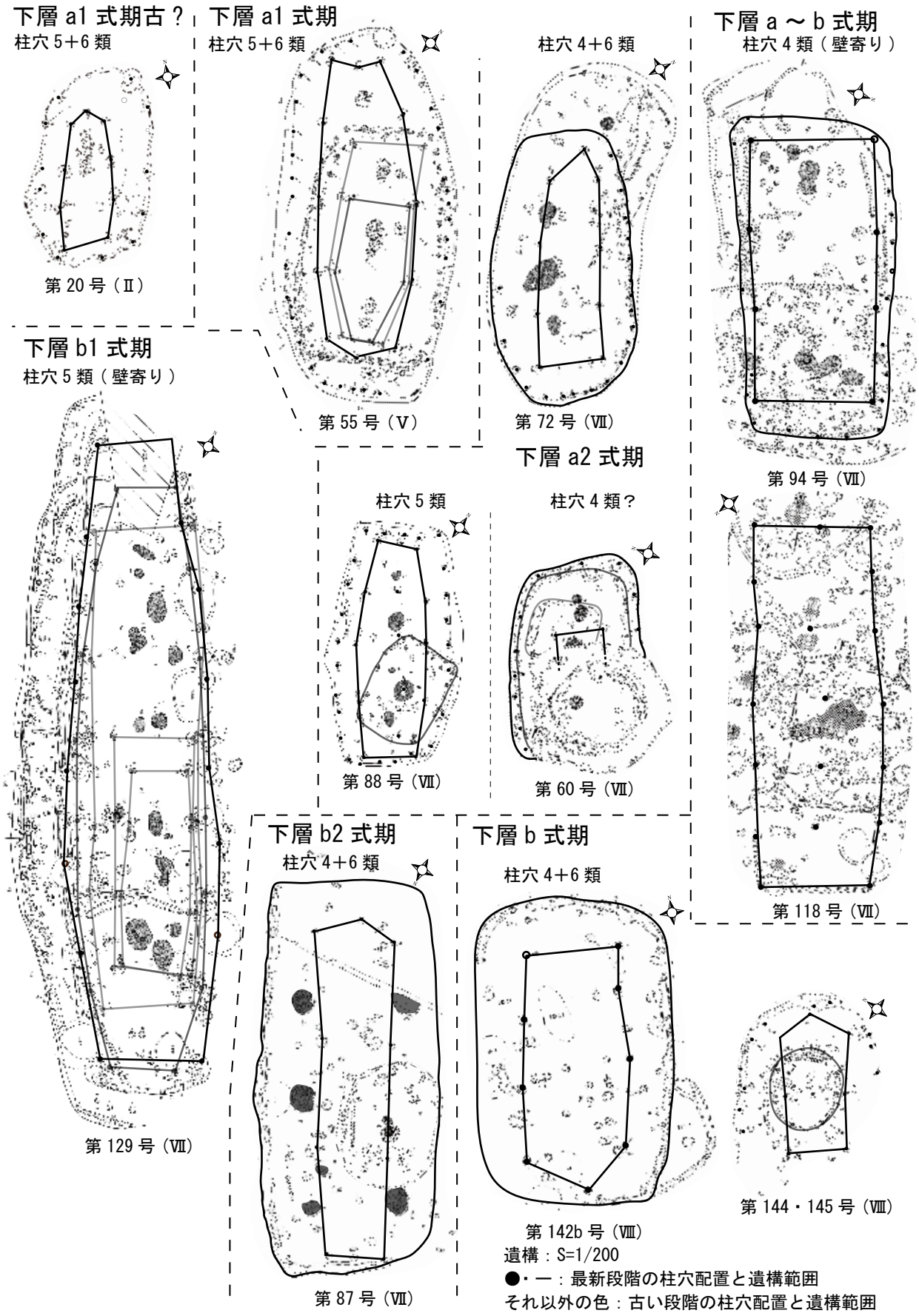


図３　中型～大型竪穴住居跡時期別集成図

する部分には不整形な土坑状のピットが見られる。第65・127a号では、竪穴外部に伸びるスロープ状の出入口施設が発見されている。竪穴住居跡には拡張または建て替えの痕跡がみられるものが多く[5]、２～３回程度のものが多い。図２・３には竪穴住居跡を時期・分類ごとにまとめた。小型住居の場合、出土遺物が少ないものが多く、幅を持った時期判定で留めたものも多い。そのなかで、平面形の長幅比が１対１に近いものが下層ｂ式（特にb2式）に多い傾向がある。最終報告では、下層ｃ式期の住居平面形が円形基調であるとされており、その萌芽が下層ｂ式にあると考えられる。中型～大型の住居跡については、楕円形、隅丸方形を基調としており、特に下層ａ～b1式期までは楕円形（胴張りタイプ）で主柱穴配置５類のもの（第55・88号など）が主流であったとみられる。下層ｂ式期には主柱穴配置４類で竪穴平面形も長方形基調のものがみられるようになる。特に、柱穴配置４・５類の壁際寄り主柱穴をもつもの（第94・118・129号など）は、本遺跡では下層ａ式～ｂ式への過渡期にみられる特徴的なタイプの可能性がある[6]。

（２）土坑について

９基判定した（図４、表３）。フラスコ状土坑がみられず、円形・楕円形などで浅い箱形の断面形状の土坑がみられる。土坑として扱ってよいか疑問のあるものも含んでいる。定型的な（生産活動などにからむ）土坑が見当たらないのが本遺跡の当該時期の特徴と言える。

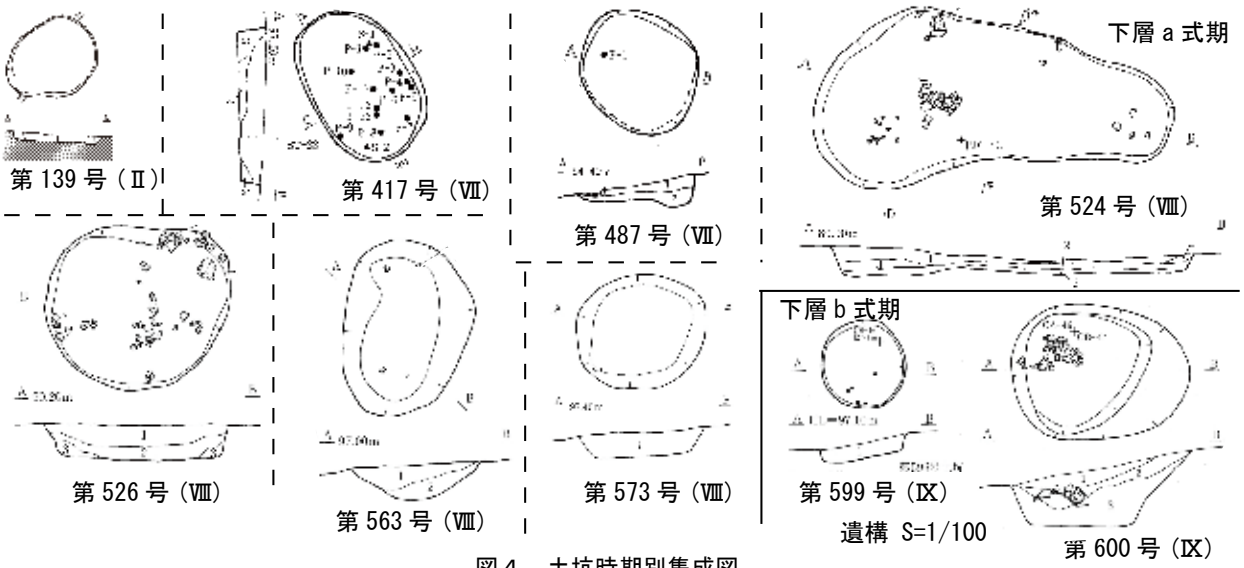


図４　土坑時期別集成図

表3 円筒下層a～b式期の土坑一覧表

遺構名	グリッド	長軸(m)	短軸(m)	重複	平面形	断面形	その他	時期	掲載報告書
第139号	BE-9	1.2	0.9	<14H？	楕円形	箱形		下層a	Ⅱ(178集)
第417号	BT-21	2.1	1.4	無し	楕円形	箱形		下層a	Ⅶ(308集)
第487号	BR-33	1.6	1.4	無し	隅丸方形	箱形		下層a	Ⅶ(308集)
第524号	BF-41	4.7	2.3	無し	不整形	箱形	E捨場下位。落ち込み？	下層a	Ⅷ(326集)
第526号	BD-40	2.3	2.3	無し	不整円形	箱形	E捨場下位。落ち込み？	下層a	Ⅷ(326集)
第563号	BS-56	2.3	1.6	無し	楕円形	丸底	落ち込み？	下層a	Ⅷ(326集)
第573号	BP-39	1.7	1.5	無し	円形	逆台形	石製品出土	下層a	Ⅷ(326集)
第599号	CB-46	2.3	1.8	無し	楕円形	逆台形	H捨場の下位	下層b2	Ⅸ(345集)
第600号	CB-47	1.1	1.1	無し	円形	箱形	H捨場の下位	下層b	Ⅸ(345集)

（３）土器埋設遺構について

９基判定した（図５、表４）。土器の埋設方法は全て正立である。遺跡南西側低地付近に下層a2～ｂ式期のものが分布するため、この時期（限りなくb1式期に近いと思われる）が本遺跡での土器

埋設遺構の初見であると考えられる[7]。その他、第 30 号は第 18 号焼土遺構と重複している。また、第 85 号は第 1 号性格不明遺構の底面端部に埋設されている[8]。この遺構と第 85 号との先後関係は明確ではないが、第 1 号性格不明遺構は底面に焼土が 2 列確認されるなど、限りなく竪穴住居跡に類似する遺構と考えられる。

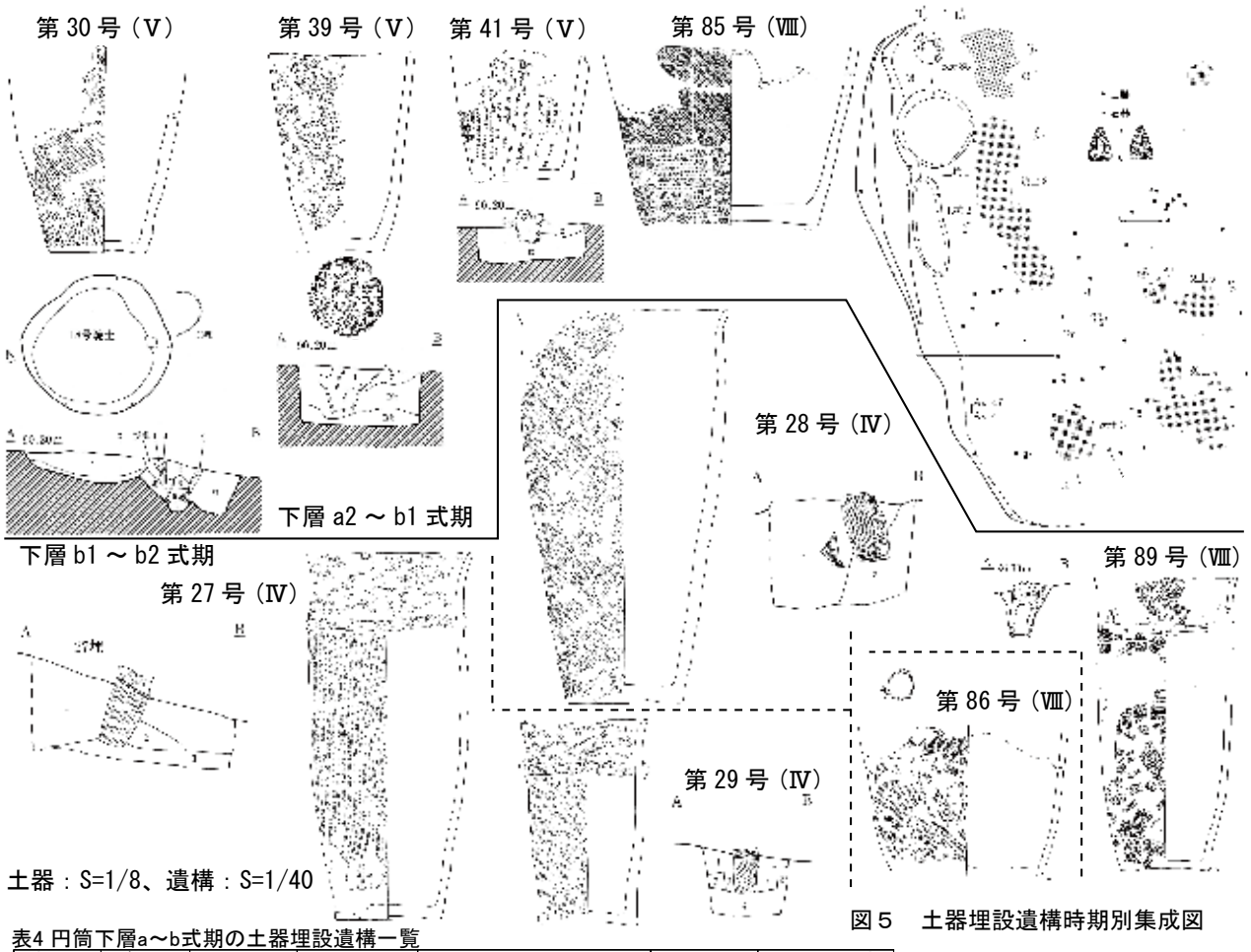


図５　土器埋設遺構時期別集成図

表4 円筒下層a～b式期の土器埋設遺構一覧

遺構名	グリッド	埋設状況	重複	その他	時期	掲載報告書
第27号	AW-41	正位			下b2	Ⅳ(221集)
第28号	AW-42	正位			下b2	Ⅳ(221集)
第29号	AX-39	正位		中掫浮石層を掘り込む	下b2	Ⅳ(221集)
第30号	AX-43	正位	<18号焼土		下a2～b1	Ⅴ(262集)
第39号	AZ-43	正位			下a2～b1	Ⅴ(262集)
第41号	AW-41	正位			下a2～b1	Ⅴ(262集)
第85号	AY-46	正位			下a2～b1	Ⅷ(326集-1)
第86号	AL-57	正位			下b2	Ⅷ(326集-1)
第90号	BK-65	正位			下b2	Ⅷ(326集-1)

（４）捨場について

土器や石器やその他の遺物が多量に廃棄された場所を捨場と呼んでおり、７箇所発見された（表５）。遺跡北側台地周辺（北西～南西斜面）では、円筒下層ａ式～上層ａ式にいたるまで断続的に土器や石器等が廃棄し続けられたようである。Ａ捨場は下層ｃ式～ d2 式の土器埋設遺構を伴う捨場であり、他の捨場と形成状況が異なる。その他の捨場は時期がある程度限定されている。

捨て場	立　地	グリッド	範　囲	主体とする土器
Ａ捨て場	台地上の東側平坦地	CA ～ CH－4 ～ 15	約 1,300 ㎡	円筒下層ｄ式
Ｂ捨て場	台地の北側斜面	AX ～ BM－0 ～ 8	約 1,900 ㎡	円筒下層ａ～ｄ式
Ｃ捨て場	台地の南側斜面	AT ～ BJ－15 ～ 26	約 2,600 ㎡	円筒下層ｃ～ｄ式
Ｅ捨て場	微高地の東側斜面	AT ～ BJ－35 ～ 45	約 2,600 ㎡	円筒下層ａ式
Ｆ捨て場	微高地の西側斜面	AT ～ BD－48 ～ 65	約 2,700 ㎡	円筒下層ａ式
Ｇ捨て場	沢の開析する平坦地	BG ～ BL－52 ～ 56	約　800 ㎡	円筒下層ａ式
Ｈ捨て場	谷２の南側斜面	BW ～ CD－44 ～ 47	約　450 ㎡	円筒下層ｂ～ｃ式

表５　『畑内遺跡Ⅸ』における捨場一覧

（５） 出土土器の編年的位置づけについて

ここまで特に断りなく遺構の帰属時期を土器編年にあてはめてきたが、ここではその根拠となる土器群について触れておく。報告書では縄文時代前期中葉～中期初頭の土器についてＡ～Ｆ群に分類しており、Ａ群はほぼ円筒下層ａ式に、Ｂ群は円筒下層ｂ式に比定している[9]。表６には竪穴住居内

表6 土器群の諸特徴一覧

出土地点	検出層位	代表的器形	口縁部	口唇部	口縁部文様	隆帯	胴部文様	回転方向	帯状施文	繊維
第20号	不明	3・4	平縁	端：縄・刻	結回(少)、縄圧、地のみ	なし	LR・単1・組紐	横	なし	不明
第2号	不明	10・11	平縁・山形突起	端：縄・刻・刺	結回主体、縄圧、地のみ	なし	LR	横	なし	不明
第55号	>中撫	13・15	平縁・山形突起	端：縄・刻・刺	結回主体、縄圧、沈、地のみ	有り？	LR・RLR・組縄	横	なし	○
第72号	>中撫	34・37	平縁・山形突起	端：縄・刺	結回主体、縄圧、沈、地のみ	なし	LR・RL(異条)	横/斜	なし	○
第88号	>中撫？	28・29	平縁・二個一対	端：縄	結回主体、縄圧、地のみ	高い	LR	横/斜	なし	○
第129号	>中撫	–	平縁	端：縄・刻	結回主体？地のみ	低い	LR・RLR・単1	横/斜	胴中・下	○
第136号	>中撫	42	平縁	端：刻	結回主体？地のみ	低い	LR・単1・1A・5	横/斜/縦	胴中・下	○
第83・87号	>中撫？	49	平縁	なし	結回主体＋縄圧	低い	結1・単1・4	横/斜/縦	胴下	◎
E捨場集1-A	>中撫	53・61	平縁・山形・二個一対・その他	端：縄・刻・刺	結回主体、単1・5、縄圧、沈、地のみ	高い	LR・RLR・単1・1A・5	横/斜/縦	胴中・下	○
E捨場集2	>中撫	81・92	平縁・山形・二個一対・その他	端：縄・刻・刺	結回主体、縄圧、沈、地のみ	高低	LR・RLR・単1・1A・5	横/斜/縦	胴中・下	○
H捨場	>中撫？	95・97	平縁	なし	結回主体＋縄圧	低い	LR・RLR・結1・単1・	横/斜/縦	胴上位・縦位	◎

代表的器形列 数字は土器実測図の番号に対応する。

口唇部列 端=端部装飾、縄=縄文原体回転、刺=刺突、刻=刻み　繊維列：○入る、◎多く入る

口縁部文様列 結回=結節回転文、結1=結束第一種、単=単軸絡条体、多軸=多軸絡条体、縄圧=縄側面圧痕、沈=沈線、地=地文

及び捨場から出土した一括性が高いと思われる土器群についてその特徴を記した。網掛けの濃さ等により同時期と思われる土器群を区別している。畑内遺跡のＡ・Ｂ群土器は、口縁部に結節回転文が施文される特徴を持つ。結節回転文は、第 20 号土器群では少なく、第２・55 号土器群で主体となり、第 83・87 号土器群まで存在する。第 2・55 号と第 72・88 号では結節の段数が４段程度で、第 129・136 号や第 83・87 号では口縁部文様帯幅により段数が増える傾向がある。口唇端部の形状は、第 20 号、第 2・55 号、第 72・88 号では四角張るものが多く、第 129・136 号では丸みを帯びるものも相当数見られる。第 83・87 号では尖り気味に外反するものが多い。端部の装飾は第 83・87 号ではほぼ見られない。器形は、第 20 号では頸部が括れ胴部が丸みを帯びるもの（３）が見られる。第 2・55 号、第 72・88 号ではバケツ形 (13) や口縁部がやや括れ、胴部が丸みを帯び最大径が口縁部直下あたりにあるもの (15) などが基本となる。この二つの器形はＡ・Ｂ群の基本形であり、特に後者については第 83・87 号でのように上下に細長く伸びたものが特徴的である。また、第 129・136 号では 42 の胴部最大径が器高の１／２より下に見られるものが特徴的である。胴部文様は LR・RLR など 0 段左撚りの縄が基本で、第 20 号、第 2・55 号では横回転が大半である。第 20 号では組紐が、第 55 号では組縄が見られる。前者は大木 2b ～３式に、後者は前期前葉（早稲田 6 類 c 等）によく見られる原体である[10]。第 72・88 号では斜め回転が見られるようになり、第 129・136 号、第 83・87 号では横・斜めの他縦回転も多く見られるようになる。頸部隆帯は第 20 号や第 2・55 号では、無いかごく少数に見られる程度で、第 72・

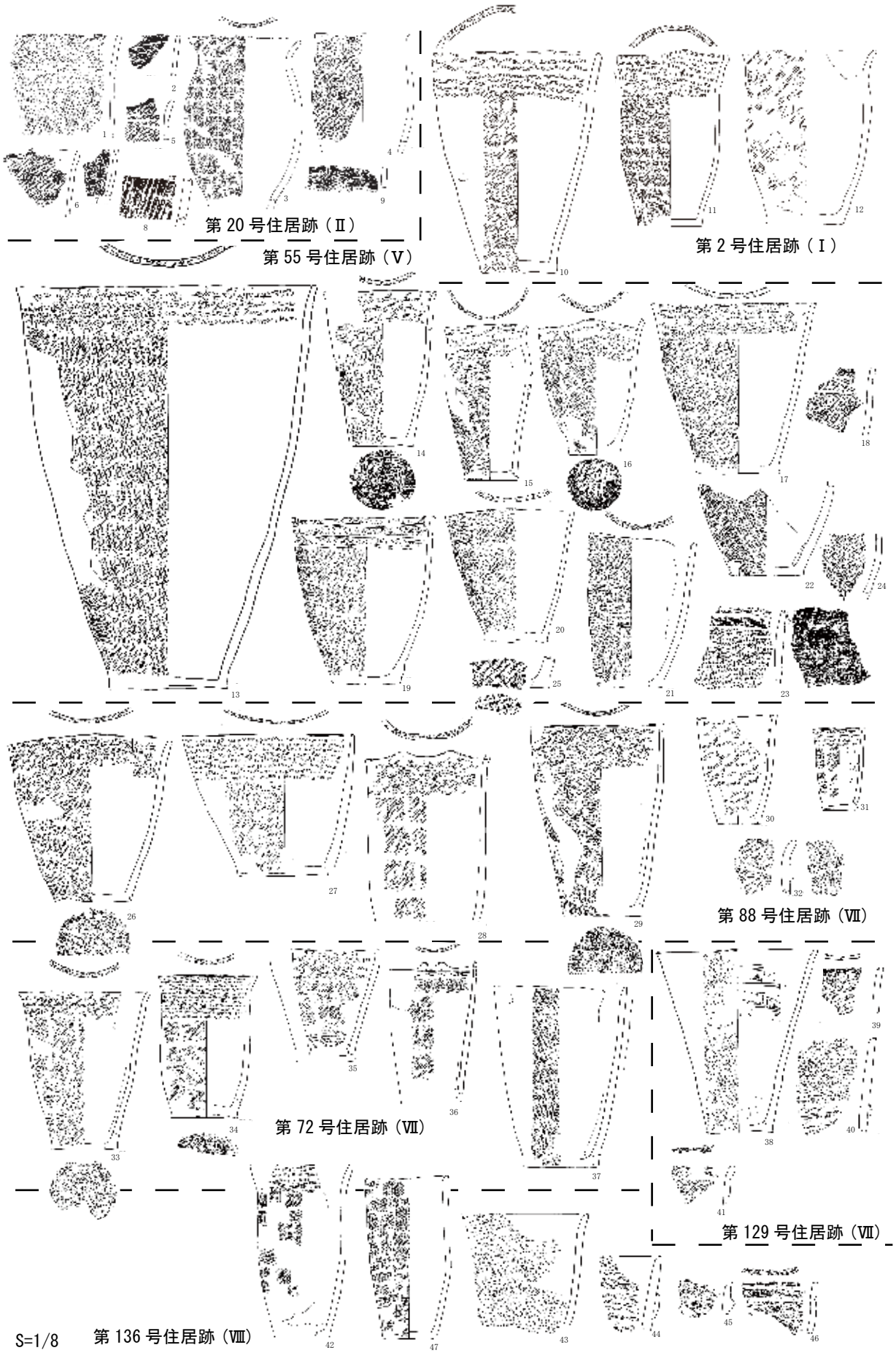


図６　竪穴住居跡一括土器群（１）

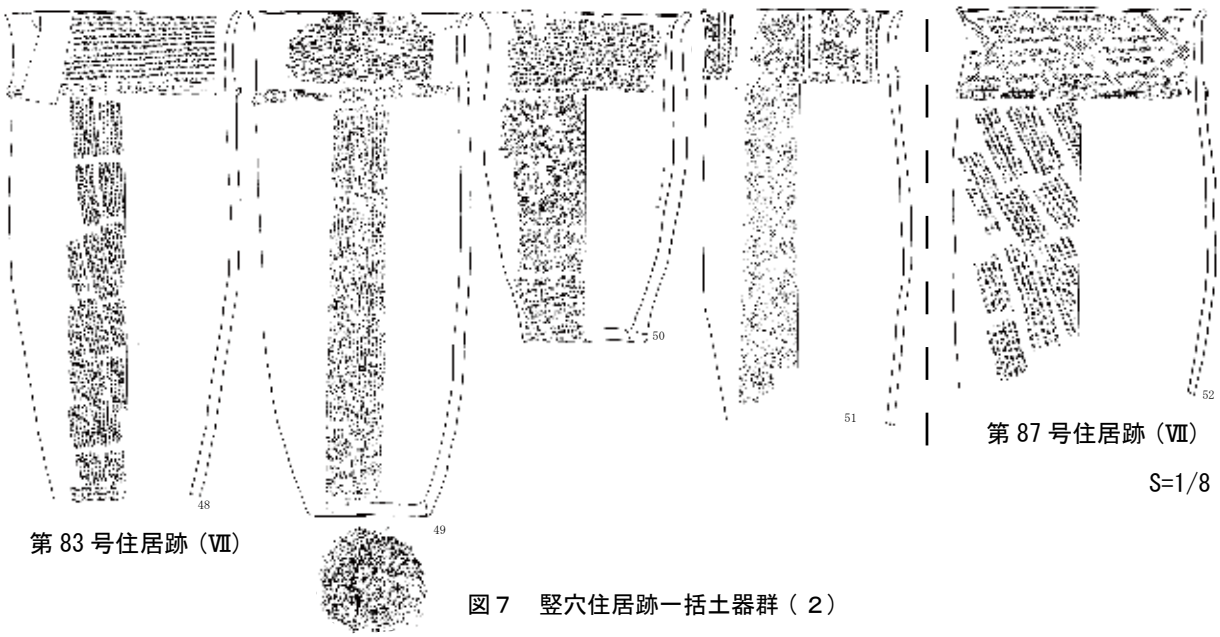


図７　竪穴住居跡一括土器群（２）

88 号から数が徐々に増え始め、第 83･87 号では大多数に見られるようになる。

以上の特徴を元に、各土器群を表７のように現行の土器編年 (11) と対比した。第 20 号土器群は組紐の存在や結節回転文の少なさ等から円筒下層 a1 式の古段階もしくは円筒下層式直前の土器群と捉えられる。ただし、典型的な現白座式土器は本遺跡では出土していない (12)。第 2･55 号土器群は結節回転文の定着と胴部原体の回転方向に加え、器形の面からも円筒下層 a1 式と捉えられる。第 72･88 号土器群は第 55 号と似ているが、胴部原体に斜め回転が一定量含まれること、高さのある隆帯の存在等から、Ｅ捨場集中 1-A 出土土器群 (13) とともに円筒下層 a2 式と捉えることができる。第 129･136 号土器群は、第 136 号の 42 のような器形や円筒形に近い器形、隆帯の増加、単軸絡条体１類の増加等からＥ捨場集中２出土土器群 (14) とともに円筒下層 b1 式と捉えることができる。第 83･87 号土器群は、上下に伸びた細長い器形、口唇端部の形状と装飾の消失、低い隆帯の普遍化等からＨ捨場出土土器群とともに円筒下層 b2 式と捉えることができる。ただし、103・104 のように口縁部文様帯に無文地に縄の押圧を施して鋸歯状や幾何学的な文様を施文する一群については、円筒下層ｃ式の祖型とみられるため、今後詳細な検討が求められるところである。

表７　畑内遺跡各土器群と火山灰と土器型式との対応関係

畑内遺跡		三内丸山遺跡 第6鉄塔	土器型式		
住居跡	捨場		円筒下層式	現白座式	大木式
－	－	－		○	2a･2b式
十和田中掫火山灰(To-Cu)					
第20号	？	－		○?	2b～3式
第2･55号	E捨場?	第Ⅵb層	下層a1式		3～4式
第72･88号	E捨場集-1a	第Ⅵa層	下層a2式		4式
第129･136号	E捨場集-2	第Ⅴc層	下層b1式		4～5a式
第83･87号	H捨場	第Ⅴb層	下層b2式		5a式
－	H捨場	第Ⅳ･Ⅴa層	下層c式		5a～5b式

最後に本遺跡から出土した当該期他地域との関係が認められる土器について、図９に示した。105 ～ 107 は大木 2b ～ 3 式と思われる。105 にはＳ字状連鎖沈線文がみられる。106 と 107 は第 20 号土器群とほぼ同時期である可能性が高い。108 は大木 3 式、109 ～ 111 は大木 4 式と思われる。112 ～ 115 は円筒下層ａ式の器形に沈線文主体の文様がみられる。口縁部文様については、平行する２本沈線間に斜め・波状・鋸歯状の沈線が特徴的である。大木４式が出土する遺跡に伴って出土する例が見られる (15)。116 の口縁部下端の渦巻文は大木 4 式の影響と考えられる。119 ～ 121 は魚骨回転文、押型文、上げ底の底部等に北海道地方の影響が考えられる。125 ～ 129 は大木４～５ａ式の影響が考えられ、(16) 口縁部直下の隆帯の形状や装飾などには円筒下層ｂ式との類似性が認められる。これら大

図８　E捨場出土土器

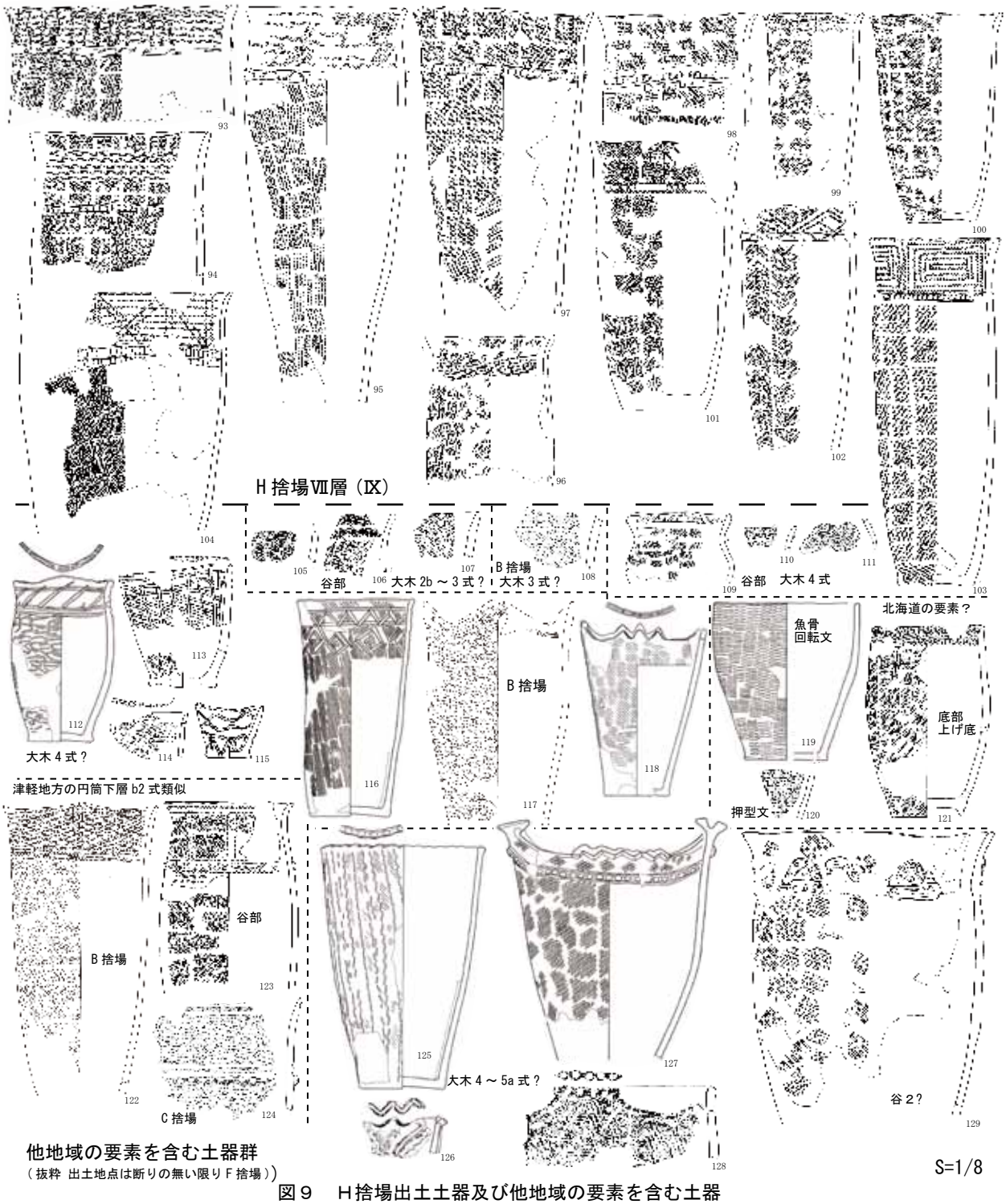
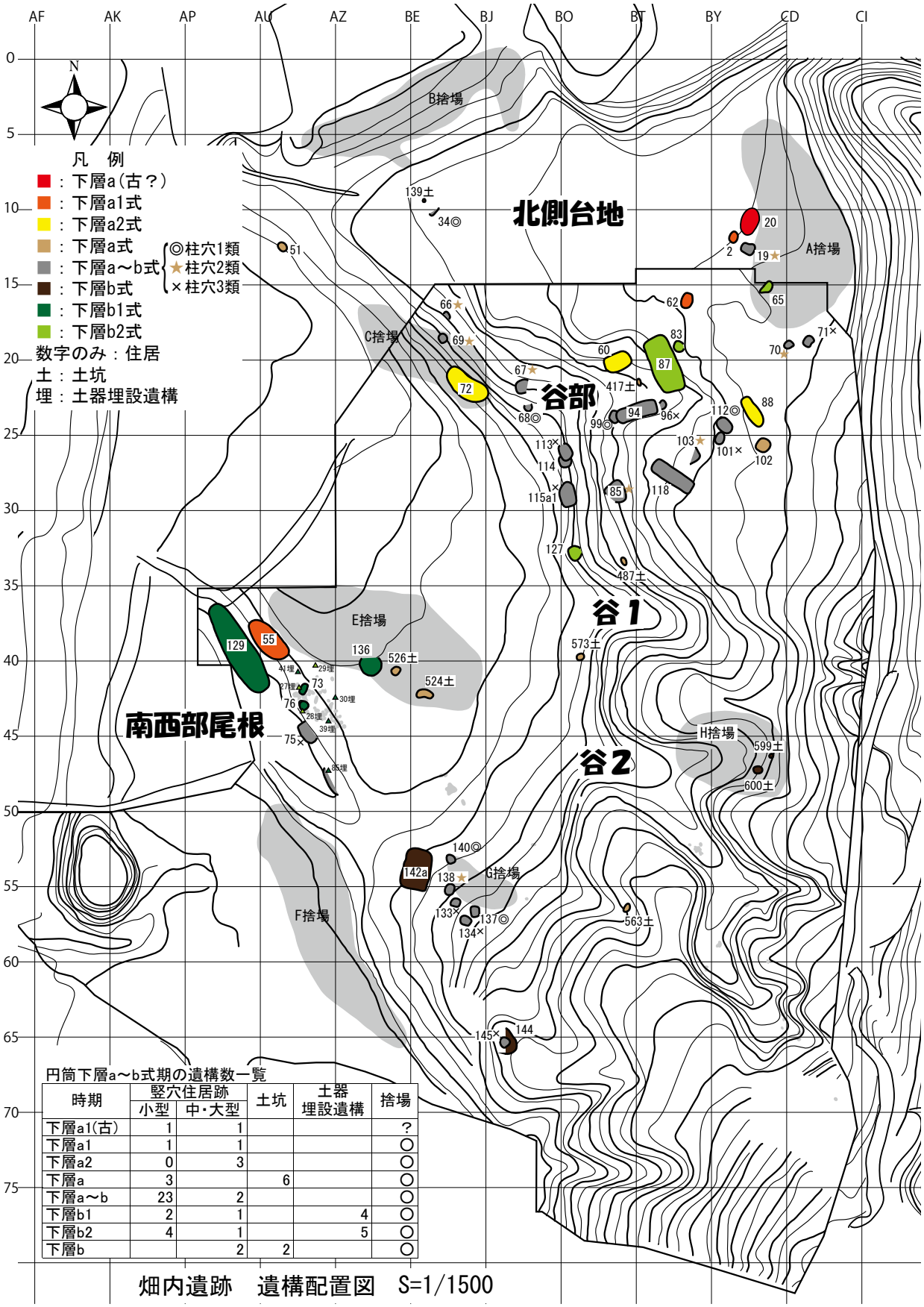


図９　Ｈ捨場出土土器及び他地域の要素を含む土器

木４～５式の要素は、典型的な大木式ではなく、円筒下層式と大木式との境界付近に存在する地方色の強い大木式の要素である可能性が高い。122 ～ 124（特に 122）は津軽地方で出土する円筒下層 b2 式の特徴がみられる。口縁部文様帯の上下端部に２条の縄圧痕を巡らす手法は津軽地方の円筒下層 b2 式にみられる手法で、124 では縄圧痕が沈線に置換している。このように、隣接する大木式に関連する土器だけではなく、日本海側や北海道など、円筒下層式分布圏内における地域間交流も活発であったことがわかる。傾向としては円筒下層 a1 式期には大木３式ないし４式と排他的な出土状況を示すのに対し、下層 a2 式以後は大木式と円筒下層式との折衷型土器がみられるようになることが注目さ



円筒下層a～b式期の遺構数一覧

時期	竪穴住居跡 小型	竪穴住居跡 中・大型	土坑	土器埋設遺構	捨場
下層a1(古)	1	1			?
下層a1	1	1			○
下層a2	0	3			○
下層a	3		6		○
下層a～b	23	2			○
下層b1	2	1		4	○
下層b2	4	1		5	○
下層b		2	2		○

畑内遺跡　遺構配置図　S=1/1500

図 10　畑内遺跡における前期中葉期遺構の変遷案

れる点である。

２　遺跡内の層序と円筒下層ａ式～ｂ式期集落の変遷について

図 10 には当該期の遺構配置図を示した。主に北側台地上と南西部尾根付近に遺構が展開している。小型竪穴住居の多くは下層ａ～ｂ式レベルに判断を留めたが、柱穴配置２類が北側台地上に多い傾向がつかめた。他遺跡との比較でより正確な集落動向を掴める可能性がある。中・大型住居では平面楕円形・柱穴５類が円筒下層ａ式期の特徴で、平面方形・柱穴４類壁寄りを介して円筒下層 b2 式期に平面隅丸方形・柱穴４（＋６）類へと変化する可能性がある。集落全体では、大型と小型の住居がセットになること、フラスコ状土坑を集落内に持たないこと、下層 a2 ～ b1 式期における土器埋設遺構の構築開始等の特徴がある。集落開始は十和田－中掫火山灰（To-Cu）降下後と考えられ、第 20 号住居 (17) が該当する。この段階の集落規模はそれほど大きくない。To-Cu の降下年代については諸説あるが (18)、本遺跡での集落開始は To-Cu の堆積が薄い北側台地上のため（写真１）、To-Cu 降下との詳細な時間差は不明である (19)。下層 a1 式期には第 55 号などの大型住居跡等、確実に To-Cu を掘り込む遺構が存在する。下層 a2 段階のＥ捨場では、To-Cu と捨場遺物包含層との間に 10 ～ 15 ㎝程度黒色腐植質土層がみられ（写真２）、下層 a2 式段階で草原などの植生が回復していたと考えられる。(20)

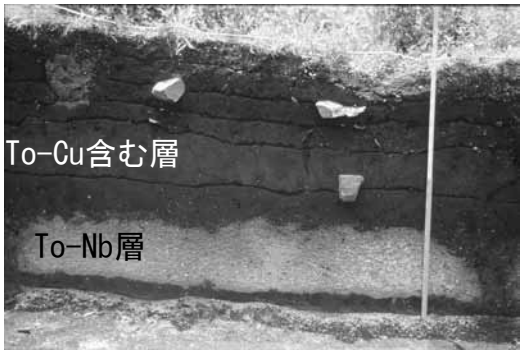


写真１　北側台地上基本層序（Ａ捨場付近）

写真２　Ｅ捨場の土層

下層 b1 ～ b2 式段階では、谷１や２で土石流が複数回発生した (21)。この時期には谷１以南の谷がちな区域にも集落範囲が拡大していたが、（Ｈ捨場や第 142・144・145 号住居など）。土石流頻発のため下層ｃ～ d1 式期には集落域を北側台地周辺に縮小せざるを得なかったと考えられる。

３　まとめ

畑内遺跡前期中葉集落の再検討の結果、集落開始は To-Cu 降下以後と考えられた。下層 a1 式期には北側台地上から南西尾根部付近に集落が広がり、下層 a2 式期～ b1 式期には遺構数・遺物量が増えた。下層 b2 式期には、自然災害に起因した集落範囲の縮小がみられ、続く下層ｃ式以降の集落動向につながると思われる。また、土器群の検討から、円筒下層 a2 式土器は大木４式と併行関係にある可能性が高いことも示した。本稿はあくまで試論である。妥当性について検証されることを望む。

本稿をまとめるにあたり、以下の方々のご教示をうけた。記して感謝する次第である（敬称略）。

小笠原雅行、小田川哲彦、小山浩平、木村高、斉藤慶吏、秦光次郎、藤原秀樹、星雅之

注

(1) 青森県教育委員会 2003 『畑内遺跡Ⅸ』青森県埋蔵文化財調査報告書第 345 集

(2) 青森県教育委員会 2000 『畑内遺跡Ⅵ』青森県埋蔵文化財調査報告書第 276 集以後の報告書での分類である。

(3) 遺構の帰属時期を判断する際の基準は次の通り（上位から下位へ根拠が弱くなる）。

①床面や底面などに時期を判定可能な復元個体が出土している（または埋め込まれている）。

②遺構覆土（より下位層）に時期を判定可能な復元個体がまとまって廃棄されている。

③遺構同士または火山灰層や遺物包含層との重複関係などにより、大まかな時期を推定できる場合。

④遺構の特徴を検討した結果大まかな時期を推定できる場合。

(4) 竪穴住居跡については、長軸 2m を超える規模で平坦な床面があるものを認定した。

(5) 拡張と立て替えは厳密に区別しない。ほぼ同じ場所で住居の規模が変化している場合で、壁柱穴や周溝が複数見られる状況などを指す。ちなみに拡張が見られないものは 12 例あり、いずれも小型のものである。

(6) 同様の住居跡は大木２～４式期の岩手県および秋田県北部～中部にみられる。岩手県では山田町沢田Ⅰ遺跡、遠野市綾織新田遺跡等で、秋田県では大仙市（旧協和町）上ノ山Ⅱ遺跡などで発見されている。

(7) なお、報告書（青森県教育委員会 1999 『畑内遺跡Ⅴ』青森県埋蔵文化財調査報告書第 262 集）では、第 59 号土器埋設遺構が下層 a 式と報告されているが 、調査時の写真等からは埋設された確証は得られなかった。一般的に土器埋設遺構とは、土器を埋設するための堀方に土器が設置されたものであるが、合致しないものも認定されている。

(8) 青森県教育委員会 2002 『畑内遺跡Ⅷ』青森県埋蔵文化財調査報告書第 326 集第 1 分冊に掲載。埋設土器上部が欠失するため、遺構の構築後にその存在に気づかずに竪穴を掘削したとも考えられるが詳細は不明である。

(9) 前掲 (2) の p84 や青森県教育委員会 2003『世増ダムの遺跡－青森県南郷村世増ダム建設に伴う発掘調査－』p23、八戸市史編纂委員会編 2009『新編八戸市史　考古資料編』p456-461 など。

(10) 高橋亜貴子 1992 「東北地方縄文時代前期前葉組縄縄文について」『東北文化論のための先史学歴史学論集 - 加藤稔還暦記念 -』

(11) 青森県史編さん考古部会編 2002『青森県史　別編　三内丸山遺跡』を参照。なお、現状における前期大木式と円筒下層式の併行関係については、各型式を 1 対 1 で対応させることはできない。今後双方の土器型式の細分ないし見直しが必要と思われる。

(12) 星雅之・茅野嘉雄 2006「十和田中掫テフラからみた円筒下層 a 式土器成立期の土器様相」『植生史研究』特別第 2 号。白座遺跡でも典型的な現白座式が出土していない可能性が高い。他の地域の遺跡を再確認したが、茅野嘉雄 2004「円筒下層 a 式の変遷と地域性」『専修考古学』第 10 号や、茅野嘉雄 2008「円筒下層式土器様式」『総覧　縄文土器』アム・プロモーション、等で示した円筒下層 a1 式と現白座式（はくざしき）土器との供伴については現状では否定せざるを得ない。

(13) 集中 1-A 土器群には、69・70・74 のような大木 4 式と関連する土器や、72 のように茂屋下岱式土器群に特徴的な隆帯（大館鳳鳴高校社会部 1971『茂屋下岱遺跡土器群』） などがみられる。また、61 の口縁部文様は茂屋下岱土器群にみられる特殊な原体であるが、報告時には刺突として報告されている。青森県教育委員会 2013『神原 (2) 遺跡』青森県埋蔵埋蔵文化財調査報告書第 530 集でこの原体について検討がなされているが、おおむね円筒下層 a2 式～ b1 式の時期に広範囲に見られるようである。

(14) 集中 2 土器群には、89・90 のような茂屋下岱土器群に特徴的な原体や、81・91・94・95 のような大木 4 ～ 5a 式に類似した土器がみられる。

(15) 秋田県教育委員会 1988 『東北横断自動車道秋田線発掘調査報告書Ⅱ－上ノ山Ⅰ遺跡・館野遺跡・上ノ山Ⅱ遺跡－』 秋田県文化財調査報告書第 166 集など

(16) (財) 岩手県文化振興事業団埋蔵文化財センター 1995 『上八木田Ⅰ遺跡発掘調査報告書』岩手県文化振興事業団埋蔵文化財調査報告書第 227 集など。

(17) 第 51 号についても付近から組紐回転文が施文された口縁部破片が出土しているため、その可能性がある。

(18) 後藤香奈子・辻誠一郎 2000 「青森平野南部、青森大矢沢における縄文時代前期以降の植生史」『植生史研究　9』では 5050yrBP、工藤崇・佐々木寿 2007 「十和田火山後カルデラ期噴出物の高精度噴火史編年」『地学雑誌』116(5) では 5320± 90BP としている。

(19) 前掲星・茅野 2006 では、To-Cu 降下年代を考古資料の側から論じており、表館式・早稲田６類・大木２a 式は To-Cu の下位、円筒下層 a 式と大木３・４式は上位としている。大木 2b 式や深郷田式は To-Cu 降下をまたいで存在していた可能性は否定できない。今後これらの土器型式の内容・分布範囲や系統性・地域性などについて明らかにする必要がある。

(20) 畑内遺跡の調査では、植生分析（花粉やプラントオパールの分析）を行っていない。

(21) 前掲青森県教育委員会 2003 参照。

青森県埋蔵文化財調査センター　研究紀要　第20号

発行年月日　2015年(平成27年)　３月26日
発　行　者　青森県埋蔵文化財調査センター
〒038-0042　青森県青森市大字新城字天田内152-15
TEL(017)788-5701　FAX(017)788-5702
印　　刷　ワタナベサービス株式会社
〒030-0803　青森県青森市安方二丁目17-3
TEL(017)777-1388　FAX(017)735-5982

BULLETIN

OF

AOMORI PREFECTURAL ARCHAEOLOGICAL ARTIFACTS RESEARCH CENTER

No. 20

CONTENTS

Masatoshi Shiba and Tetsuya Morohoshi
The significance of the preparations of stone specimens at Aomori Prefectural Archaeological Artifacts Research Center.

Jun'ichi Kimura
An essay on the disturbance effects of archaeological materials.

Yoshio Chino
The Reexamination of the Jomon settlement of Hatanai-site (1) : The period from Ento Lower a type to Ento Lower b type.

March 2015
AOMORI PREFECTURAL ARCHAEOLOGICAL ARTIFACTS RESEARCH CENTER

この印刷物は 350 部作成し、印刷経費は 1 部当たり 864 円（うち県負担 864 円）です。