

III 研究ノート

① 三内丸山遺跡出土試料の¹⁴C年代測定（2006年度）

小林 謙一¹⁾・坂本 稔¹⁾・西本 豊弘¹⁾・松崎 浩之²⁾

1) 国立歴史民俗博物館 ・ 2) 東京大学大学院

概要

2004年度に三内丸山遺跡の出土土器付着物の加速器を用いた年代測定を行い報告してきた。2005・2006年度は、新たに採取した試料および保留していた試料の測定を行った。

試料の前処理は、年代測定研究グループが行い、測定は東京大学およびパレオラボ社、加速器分析研究所、ベータアナリステック社によるものである。測定結果は計測値(補正)とともに実年代の確率を示す較正年代値を示す。

試料については、一覧を表1に付す。資料番号のうち、abcと枝番号がつくものは同一資料で部位を異にして採取した試料、re2がつくものは前回測定試料について、分取してあった前処理済み試料から再測定した測定値である。

1 炭化物の処理

試料の前処理・調製については、これまで報告してきたとおりである（小林2005など）。

表1 三内丸山遺跡2005年度年代測定用試料一覧

試料 No.	報告書番号	種別	時期	種類	測定	出土区	付着状況	備考
AOMR-509	三内丸山遺跡X V 240図-1	土器 付着物	円筒上層c	土器付着	新規	405号住居, VI 1-136, 床直 P4	口縁外面	
AOMR-4847	未刊行 (北盛土)	土器 付着物	円筒下層d1	土器付着	新規	94年三(2) V R97, III b層 P1110	胴外面	
AOMR-5486 -(re2)		土器 付着物	円筒下層a	土器付着	再測定	No.6鉄塔、層・グリッド 不明 未掲載	口縁外面	年報8-4 980±40
AOMR-5725 -(re2)		土器 付着物	円筒下層b	土器付着	再測定	北の谷前期低湿地, V0 -89 III c層, P-2366	胴外面	年報8-4 695±45
AOMR-C1A	第381集-23, 37図	炭化物	縄文中期	炭化材片	新規	D区, 粘土(道状遺構) CA-1		
AOMR-C7-1	第381集-23, 31図	炭化物	縄文中期 中～後	炭化材片	新規	40号配石 7-1		
AOMR-C86	第381集-23, 31図	炭化物	縄文中期 中～後	炭化材片	新規	40号配石 8-6		
AOMR-C116	第381集-23, 25図	炭化物	縄文中期 中～後	炭化材片	新規	36号配石 11-6		
AOMR-C154	第381集-23, 29図	炭化物	縄文中期 中～後	炭化材片	新規	38号配石 15-4		
AOMR-C205	第250集-X(第二分 冊), 299図	炭化物	最花式	炭化材	新規	205住居跡, 床面, 最下層		水洗, 288住を切り 203住に切られる
AOMR-C287	第250集-X(第三分 冊), 182図	炭化物	円筒下層d2	炭化材	新規	287住居跡, 炉 3, 4層		
AOMR-C423	三内丸山遺跡X VI 9～15図	炭化物	円筒下層d1 5層は榎林	炭化材	新規	423住居跡, 覆土5層		水洗, 426住を 切る
AOMR-C114	第250集-X(第一分 冊), 276図	炭化物	円筒上層e	炭化材	新規	114住居跡, 埋設土器 炉内, VIJ-95		
AOMR-C288	第250集-X(第三分 冊), 217図	炭化物	縄文中期	炭化材	新規	288住居跡, 埋設土器, 炉覆土下部 VI G-88		
AOMR-C290	第250集-X(第三分 冊), 219図	炭化物	円筒下層d1	炭化材	新規	94年三(2), 290住居跡, 覆土中		

2 測定結果と暦年較正

表2に測定機関、 ^{14}C 値、 $\delta^{13}\text{C}$ 値、較正年代をまとめる。AMSによる ^{14}C 測定は、東京大学原子力研究総合センターのタンデム加速器施設(機関番号MTC)で行ったほか、パレオラボ社(機関番号PLD)、加速器分析研究所(機関番号IAAA)、ベータアナリステック社(機関番号Beta)に委託した。測定結果は、同位体効果を補正し、暦年較正

年代を算出した。 $\delta^{13}\text{C}$ 値は、ベータアナリステック社は分取した CO_2 試料を質量分析計で安定同位体比を測定し報告している。他の試料については試料に残余がある分は昭光通商に委託し安定同位体質量分析計で測定した数値を示す。AMSで同位体効果補正のために測定した数値しかない例は、参考値として()で示した。

表2 三内丸山遺跡2005年度年代測定用試料炭素含有量

	採取量	処理量	回収量	回収/処理	前処理後	燃焼量	CO_2	含有率	CO_2 /燃焼
AOMR-509	15.00	15.00	2.97	19.8%	良	2.51	1.23	49%	9.7%
AOMR-4847	169.00	26.00	3.17	12.2%	良	2.23	0.49	22%	2.7%
AOMR-5486-(re2)	257.00	128.00	41.15	32.1%	良	4.31	2.59	60%	19.3%
AOMR-5725-(re2)	136.00	74.00	34.54	46.7%	良	4.50	2.77	62%	28.7%
AOMR-C1A	69.69	69.69	8.86	12.7%	良	5.32	3.26	61%	7.8%
AOMR-C7-1	32.13	32.13	8.01	24.9%	良	5.36	3.24	60%	15.1%
AOMR-C86	多量	7.84	3.53	45.0%	良	3.64	2.19	60%	27.1%
AOMR-C116	多量	32.77	9.24	28.2%	良	4.94	2.96	60%	16.9%
AOMR-C154	多量	11.82	3.42	28.9%	良	3.43	2.02	59%	17.0%
AOMR-C205	多量	45.00	28.67	63.7%	良	4.31	2.82	65.4%	41.7%
AOMR-C287	多量	31.00	6.15	19.8%	良	4.44	2.72	61.3%	12.2%
AOMR-C423	多量	20.50	11.71	57.1%	良	4.34	2.76	63.6%	36.3%
AOMR-C114	多量	139.00	42.05	30.3%	良	10.3	0.30	2.8%	0.2%
AOMR-C288	多量	28.00	13.05	46.6%	良	6.8	4.01	58.9%	14.3%
AOMR-C290	多量	43.00	20.66	48.0%	良	9.6	5.80	60.4%	13.5%

量はmg単位、 CO_2 は二酸化炭素の炭素相当量(mg換算)、炭素含有率は CO_2 /燃焼量(%)

3 測定結果の解釈と暦年較正年代の解釈

まず、23次配石遺構について検討しておく。道状遺構は $3900 \pm 80^{14}\text{CBP}$ と中期後葉から後期初頭である。40号配石は 4150 ± 40 と $4340 \pm 45^{14}\text{CBP}$ と2試料にやや差があるが、較正年代では2880cal BCの年代で重なり、前2880年頃と考えれば中期後葉頃である。38号配石は $4115 \pm 45^{14}\text{CBP}$ で中期後葉から末葉頃である。一方、26号配石は $3755 \pm 45^{14}\text{CBP}$ で較正年代では2295-2025cal BCに含まれる年代であり、後期前葉に対比される。道状遺構の炭化材も誤差がやや大きく参考程度であるが、後期初頭に中心があり、これらの配石群は中期後葉頃を中

心としつつ後期まで用いられていた可能性も考えられる。明確に後期と判断できる測定試料は1点のみであり、さらに36号配石などの配石下の炭化物を測定するなど検討していく必要がある。

次に土器付着物についてみておく。このうち2点は、旧稿(小林2005)で報告した土器付着物と同じサンプルの再測定である。AOMR5486は、前回測定と再測定とは誤差範囲内で一致した。一方、AOMR5725は 4695 ± 45 (MTC04044)、 4880 ± 45 、 $4900 \pm 90^{14}\text{CBP}$ と、今回測定の後者2測定はほぼ一致しているが、最初の測定値とはやや差がある。

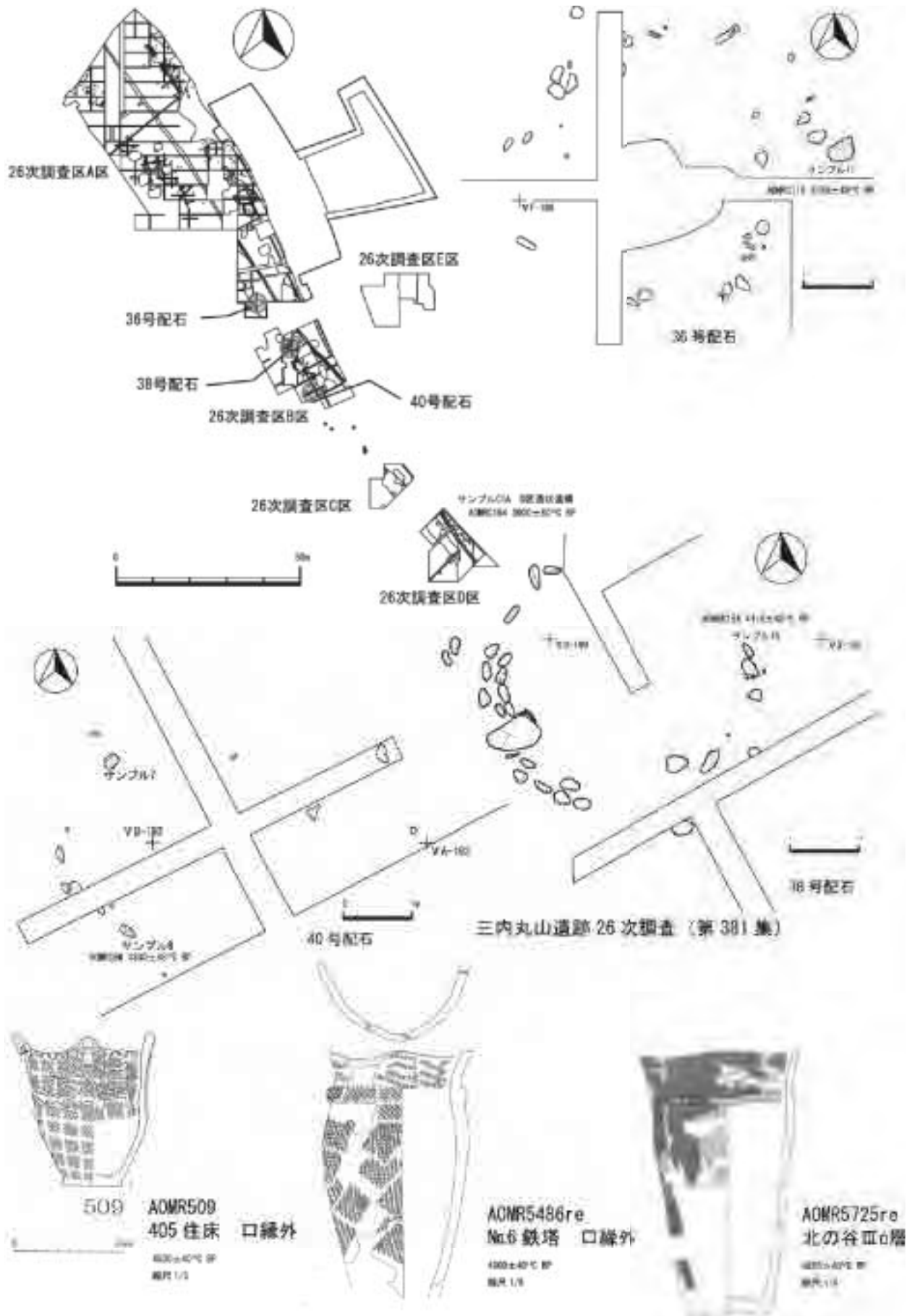


図1 年代測定試料

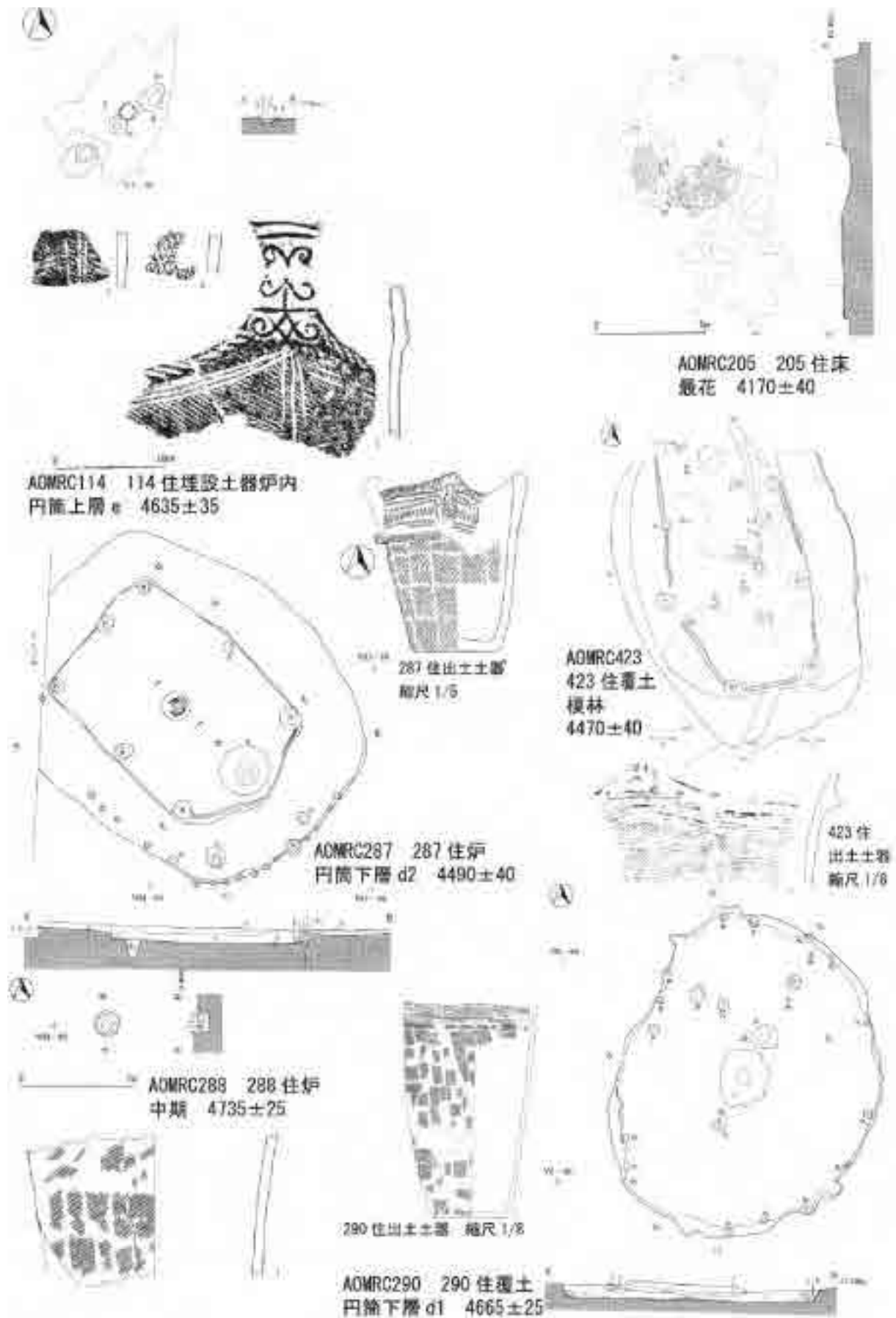


図2 年代測定試料 (2)

表3 測定結果と暦年較正年代

試料番号	測定機関番号	$\delta^{13}\text{C}\text{‰}$	^{14}C BP (補正值)	暦年較正cal BC (%)は確率密度	
AOMR-509	MTC-04588	(-26.3)	4530±40	3365-3260	34.9%
				3250-3095	60.6%
AOMR-4847	Beta-194402	-26.1	4630±40	3620-3610	0.9%
AOMR-4847b	安定同位体のみ	-24.2		3520-3340	94.5%
AOMR-5486-(re2)	MTC-04711	(-27.8)	4900±60	3905-3880	1.9%
				3800-3630	87.1%
				3585-3530	6.5%
AOMR-5725-(re)	Beta-189563	-25.8	4880±40	3760-3720	5.8%
				3715-3630	86.3%
				3555-3535	3.4%
AOMR-5725-(re2)	MTC-04712	(-28.2)	4900±90	3945-3515	95.1%
				3395-3385	0.4%
AOMR-C1A	IAAA-40509	(-32.0)	3900±80	2575-2140	95.4%
AOMR-C7-1	IAAA-40510	(-28.6)	4150±40	2880-2620	94.1%
				2605-2600	0.7%
				2590-2585	0.6%
AOMR-C86	MTC-05828	(-28.9)	4340±45	3090-3045	8.9%
				3030-2885	86.5%
AOMR-C116	MTC-05829	(-30.5)	3755±45	2295-2025	95.4%
AOMR-C154	MTC-05830	(-26.7)	4115±45	2870-2570	94.9%
				2510-2505	0.6%
AOMR-C205	IAAA-32085	(-28.8)	4170±40	2885-2830	20.7%
				2820-2625	74.7%
AOMR-C287	IAAA-32084	(-28.6)	4490±40	3350-3085	90.4%
				3060-3030	5.1%
AOMR-C423	IAAA-32082	(-28.2)	4470±40	2880-2620	94.1%
				2605-2600	0.7%
				2590-2585	0.6%
AOMR-C114	PLD-5156	(-38.2±0.8)	4630±35	3515-3395	73.7%
				3395-3350	21.7%
AOMR-C288	PLD-5157	(-28.5±0.1)	4735±25	3635-3555	52.1%
				3540-3500	20.3%
				3430-3380	23.1%
AOMR-C290	PLD-5158	(-25.7±0.1)	4665±25	3520-3395	83.8%
				3385-3365	11.6%

その原因は不明であるが、最初の測定値についても古い年代に 2σ の誤差範囲を見れば4800 ^{14}C BPころとなるので、おそらくは古い年代で合致している2つの再測定値を採用するのがよいと思われる。円筒下層a式としての測定結果としても、後者の方が整合的であるといえる(小林2005)。

住居出土の炭化材について時期ごとにみていく。円筒下層d1式期の290住覆土出土AOMR290は、較正年代では3520-3395cal BCの間の一時点である。

423住は床面からは円筒下層d1式が出土するが、覆土5層以上からは榎林式の土器破片がまとめて出土している。試料の炭化材は5層出土で、4470±

40 ^{14}C BPは縄文中期後葉榎林式の年代とみたい。

円筒上層e式期とされる114住炉出土AOMR114はやや古い測定結果であるが、出土状況を見ると床面がとんだような炉の検出状態であり、試料の帰属が危ぶまれる。試料の炭素含有量も2.8%と極めて不良で、結果は参考値としたい。

最花式期205住炉出土のAOMR205は、較正年代で2820-2625cal BCの間に含まれる可能性が最も高い。以上、2006年度において測定してきた年代測定結果について、まとめた。今後とも測定と研究を重ねて言いたい。前回報告分や青森県内での筆者らの測定(小林ほか2006, 2007)とあわせて検討す



36号配石 VE-185東から



38号配石 VE-189北東から



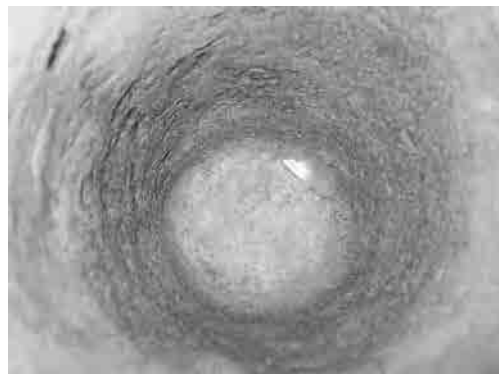
40号配石 VE-190東から



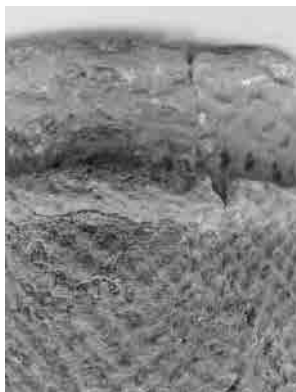
AOMR509口縁外面付着



AOMR5145口縁外面付着



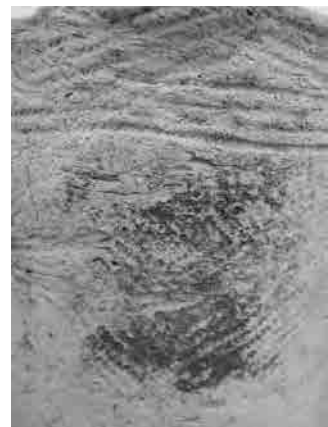
AOMR4847洞下部内面



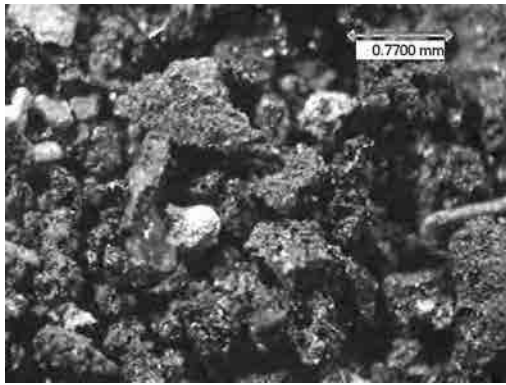
AOMR5486re口縁外



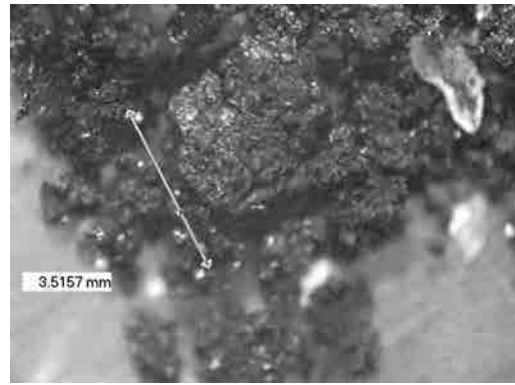
AOMR5725re洞外



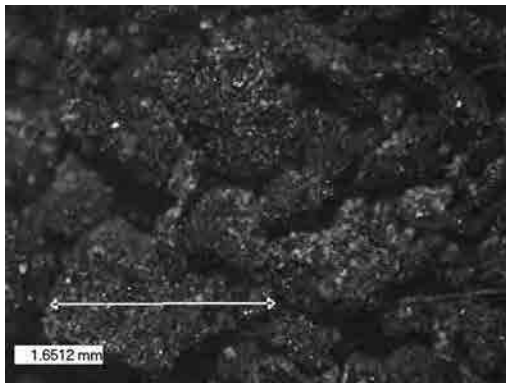
AOMR4847洞外



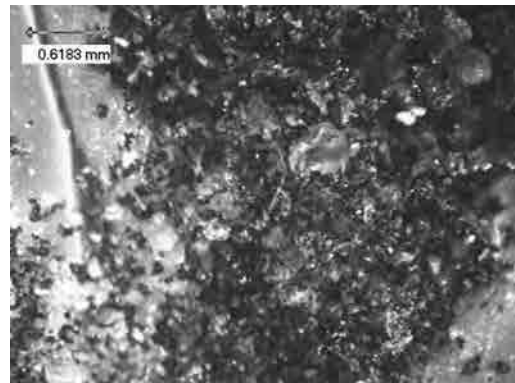
AOMR509 前処理前 約18倍



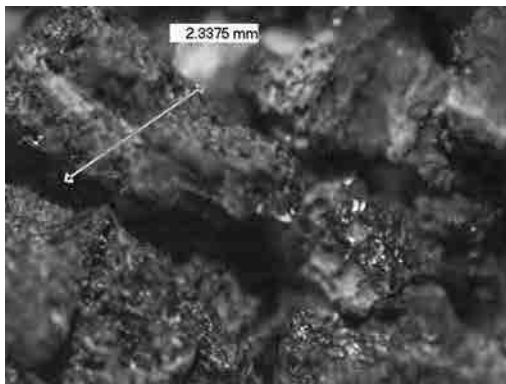
AOMR509 前処理後約18倍



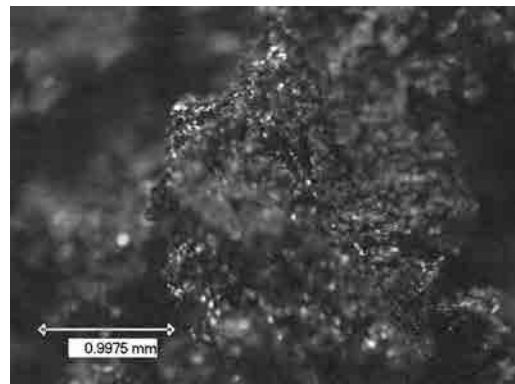
AOMR4847 前処理前 約18倍



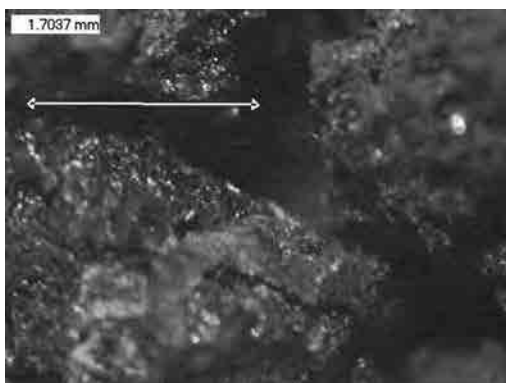
AOMR4847 前処理後約18倍



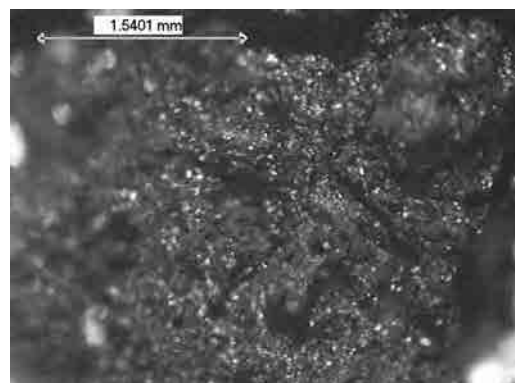
AOMR5486 前処理前 約18倍



AOMR5486 前処理後約18倍



AOMR5725 前処理前 約18倍



AOMR5725 前処理後約18倍

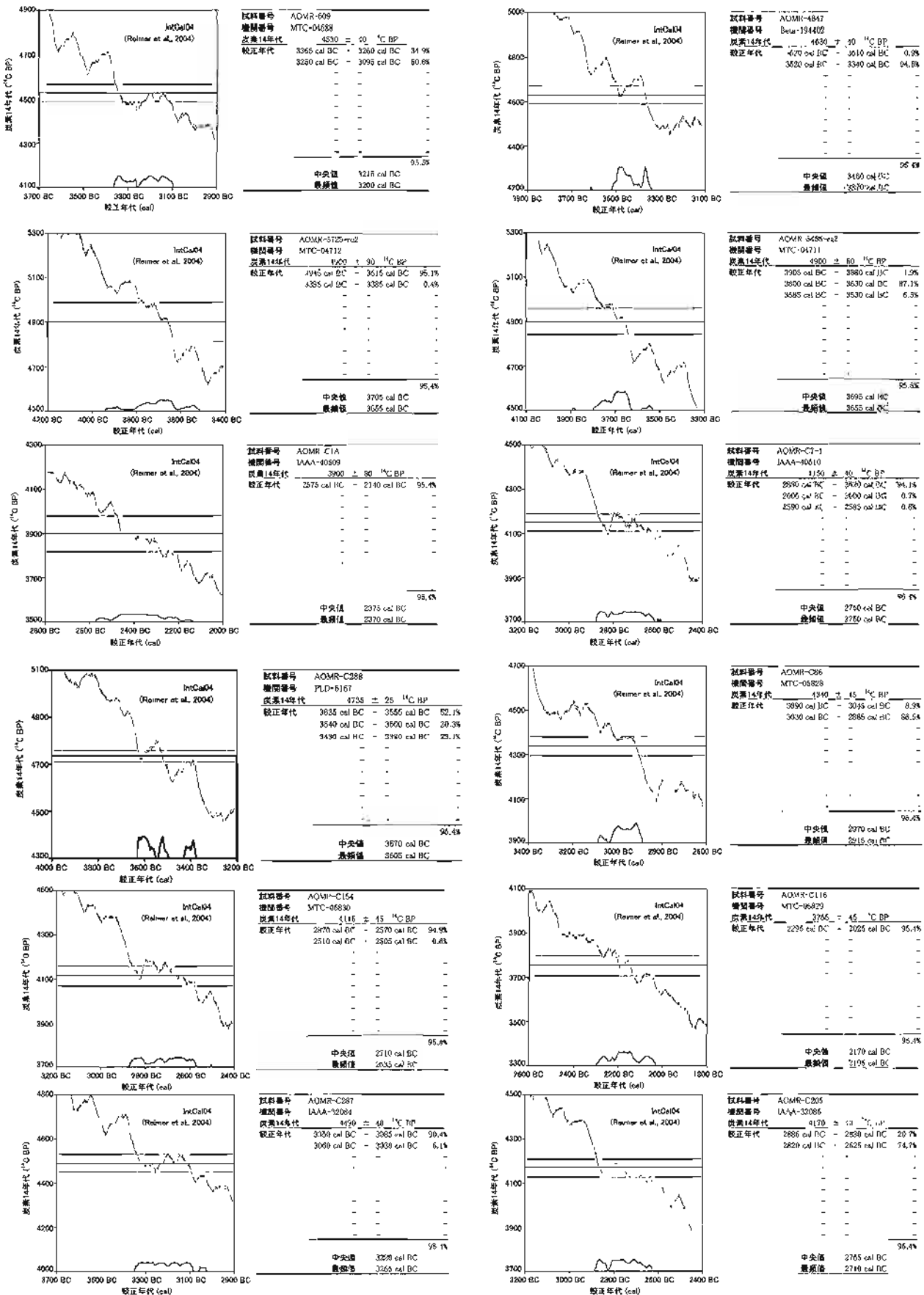


図3 測定試料の較正年代確率密度分布 (1)

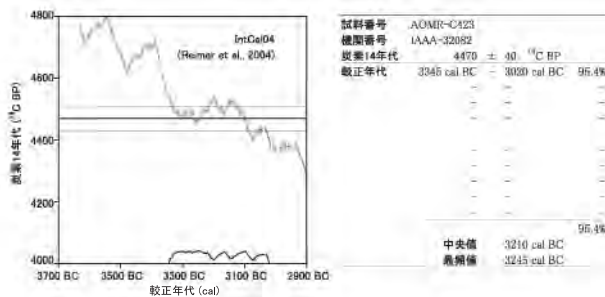


図4 測定試料の較正年代確率密度分布(2)

ると、円筒下層a式期はおおよそ4050-3930cal BCころ、円筒下層b式期は3950~3700cal BCころ、円筒下層d1式期は3500cal ~3400BCころ、円筒下層d2式は3400~3360cal BCころに含まれ、円筒上層a式は3360cal BC頃、円筒上層b式は3350cal BC頃をそれぞれ含む。円筒上層c式3300~3100cal BCのうちいずれかである。三内丸山遺跡(9)遺跡での測定結果によれば、円筒上層d・e式は3300cal BCよりは新しく~3000 cal BCころであろう(小林2007b)。榎林式期は2900~2880cal BCころを含み、最花式期は2820~2650cal BCころのいずれか、大木10式期は2650cal BC以降(八戸市新田遺跡などの測定結果(小林他2006)を勘案すると2300cal BCころまでは続く)と仮定できる。関東地方の測定結果と比較するならば、縄文前期と中期の境(小林他2004)は円筒下層d1式とd2式の間のあたり、中期と後期の境は大木10式の中頃に相当する可能性が高い(小林2004)。

本稿での測定試料のうち、土器付着物は平成16年度三内丸山遺跡公募研究Aによる資料収集である。その他の試料採取や測定については、平成17-18年度科学研究費補助金(学術創成研究)「弥生農耕の起源と東アジア炭素年代測定による高精度編年体系の構築—(研究代表 西本豊弘 課題番号16GS0118)、平成18年度科学研究費補助金(C)「AMS炭素14年代を利用した東日本縄文時代前半期の実年代の研究」(研究代表 小林謙一)の成果による。三内丸山遺跡対策室の協力を感謝します。試料前処理には総合研究大学院大学新免歳靖氏に助

力頂いた。暦年較正については今村峯雄氏の方法に従う。本稿は、小林が執筆した。

<参考文献>

- 今村峯雄編2004『課題番号13308009基盤研究(A・1)(一般)縄文弥生時代の高精度年代体系の構築』
 小林謙一2004『縄文社会研究の新視点—炭素14年代測定の利用—』六一書房
 小林謙一2005「付着炭化物のAMS炭素14年代測定による円筒土器の年代研究」『特別史跡三内丸山遺跡年報』8 青森県教育委員会
 小林謙一2007a「縄文時代前半期の実年代」『国立歴史民俗博物館研究報告』第137集 国立歴史民俗博物館
 小林謙一2007b「青森県三内丸山(9)遺跡の¹⁴C年代測定」『三内遺跡Ⅱ 三内丸山(9)遺跡』青森県埋蔵文化財調査報告書 第434集, 青森県教育委員会
 小林謙一・今村峯雄・坂本 稔・陳建立2004「北上市内遺跡出土土器付着物の¹⁴C年代測定」『北上市埋蔵文化財年報(2002年度)』北上市立埋蔵文化財センター
 小林謙一・今村峯雄2003a「第5章 上安原遺跡出土土器の炭素年代測定」『上安原遺跡Ⅰ 縄文時代編』金沢市文化財紀要192 金沢市
 小林謙一・今村峯雄2003b「南鍛冶山遺跡下の根地区出土土器の炭素年代測定」『南鍛冶山遺跡発掘調査報告書』—藤沢市都市計画事業北部第二(二地区)土地区画整理事業に伴う調査—第10 巻古代6・附編 藤沢市教育委員会
 小林謙一・坂本 稔・尾寄大真・新免歳靖・松崎浩之2005「北上市内遺跡出土土器付着物の¹⁴C年代測定(2)」『北上市埋蔵文化財年報(2003年度)』北上市立埋蔵文化財センター
 小林謙一・遠部慎2006「第4節 青森県八戸市新田遺跡出土炭化材の¹⁴C年代測定」『新田遺跡Ⅱ—八戸南環状道路建設事業に伴う遺跡発掘調査報告—』青森県埋蔵文化財調査報告書 第410集, 青森県教育委員会
 小林謙一・遠部慎2006「第4章 理化学的分析 第1節 青森県田代遺跡出土炭化材の¹⁴C年代測定」『田代遺跡—県道八戸大野線道路改良事業に伴う遺跡発掘調査報告—』青森県埋蔵文化財調査報告書 第413集, 青森県教育委員会
 西本豊弘編2005『科学研究費補助金学術創成研究費(2) 弥生農耕の起源と東アジア炭素年代測定による高精度編年体系の構築—(課題番号16GS0118)平成16年度研究成果報告』
 Reimer, Paula J.; Baillie, Mike G.L.; Bard, Edouard; Bayliss, Alex; Beck, J Warren; Bertrand, Chanda J.H.; Blackwell, Paul G.; Buck, Caitlin E.; Burr, George S.; Cutler, Kirsten B.; Damon, Paul E.; Edwards, R Lawrence; Fairbanks, Richard G.; Friedrich, Michael; Guilderson, Thomas P.; Hogg, Alan G.; Hughen, Konrad A.; Kromer, Bernd; McCormac, Gerry; Manning, Sturt; Ramsey, Christopher Bronk; Reimer, Ron W.; Remmele, Sabine; Southon, John R.; Stuiver, Minze; Talamo, Sahra; Taylor, F.W.; van der Plicht, Johannes; Weyhenmeyer, Constanze E. 2004 IntCal04 Terrestrial Radiocarbon Age Calibration, 0-26 Cal Kyr BP *Radiocarbon* 46(3), 1029-1058(30).

② 三内丸山遺跡第6次調査地点北壁から採取した土壌サンプルの分析結果(中間報告)

羽生 淳子¹⁾・佐藤 洋一郎²⁾

1)カリフォルニア大学バークレー校
2)総合地球環境学研究所

1. 柱状サンプルの採取とその目的

1. はじめに

カリフォルニア大学バークレー校の調査チームは、1997年7～8月に青森に滞在し、遺跡対策室による三内丸山遺跡第6次調査に参加させていただいた。その折に、調査地点北壁から上面20×20cmの角柱状土壌サンプル(メイン・コラム)を採取して水洗選別を行った。選別後の試料は、カリフォルニアに持ち帰り、大型植物遺体の同定と定量分析を現在継続中である。

さらに、2006年7～8月には、第30次調査の一環として再調査された同一のセクション面から、径5～7cm前後の半円柱状サンプル長短8本(コラムNo.1～8)を採取した。このうち、コラムNo.3、5、8の一部については、総合地球環境学研究所佐藤プロジェクトの一環として、株式会社古環境研究所の松田隆二氏と金原正子氏に植物珪酸体・花粉・寄生虫卵・珪藻分析を委託し、結果を得た。

本稿では、これら一連の分析の目的、および土壌サンプルの採取地点と層位との対応関係を記載するとともに、植物珪酸体・花粉・寄生虫卵・珪藻の分析結果の中間報告を行う。なお、本稿のⅢは、株式会社古環境研究所から提出された分析結果報告の抜粋である。

2. 分析の目的

三内丸山遺跡出土の植物遺体(化石)に関しては、大型植物遺体(南木・斎藤・辻1998、南木・辻・住田1998、辻・辻・南木2006)および珪藻・花粉(辻1995、村田・辻1998、吉川・辻1998、吉川・鈴木・辻・後藤・村田2006)の分析結果が発表されてい

る。これらの分析に供された土壌は、すべて発掘現場で認定された層別に採取されたものである。

これまでに三内丸山遺跡対策室が採取した他の土壌サンプルの大部分も同様のサンプリング法で採取されている。

層別サンプルは、層位とサンプルとの対応関係の把握が容易であることから日本の発掘調査では一般に採用されている。しかし、内容物の定量分析を行うに際しては、柱状カット・サンプルの有効性が知られている(例えば鈴木公雄1981)。そこで、筆者らは、上記諸論考の分析結果を補完する目的で第6次調査北壁から柱状サンプルを採取し、5cmないし2.5cmのカットを厚さの単位として内容物の定量分析を試みた。

3. サンプルの採取

図1に、1997年夏に採取したメイン・コラム、2006年夏に採取したコラムNo.3、5、8の位置と、『三内丸山遺跡XI』(青森県教育庁文化課1998)に掲載された第6次調査北壁セクション図との対応関係を示す。このセクション図は、1996～1997年の発掘時に観察された層位を基準としている。2006年の第30次発掘調査では、壁面をさらに削って新しいセクション図が作成されているが、両者のセクション図は、メイン・コラム採取範囲ではほぼ重複する。

メイン・コラムの採取時には第6次調査のセクション図を基準として作業を行ったことから、本稿ではこのセクション図を用いてカットと層位の対比を行う。なお、18層は、原図では18-1～18-12に細分されているが、『三内丸山遺跡XI』(青森

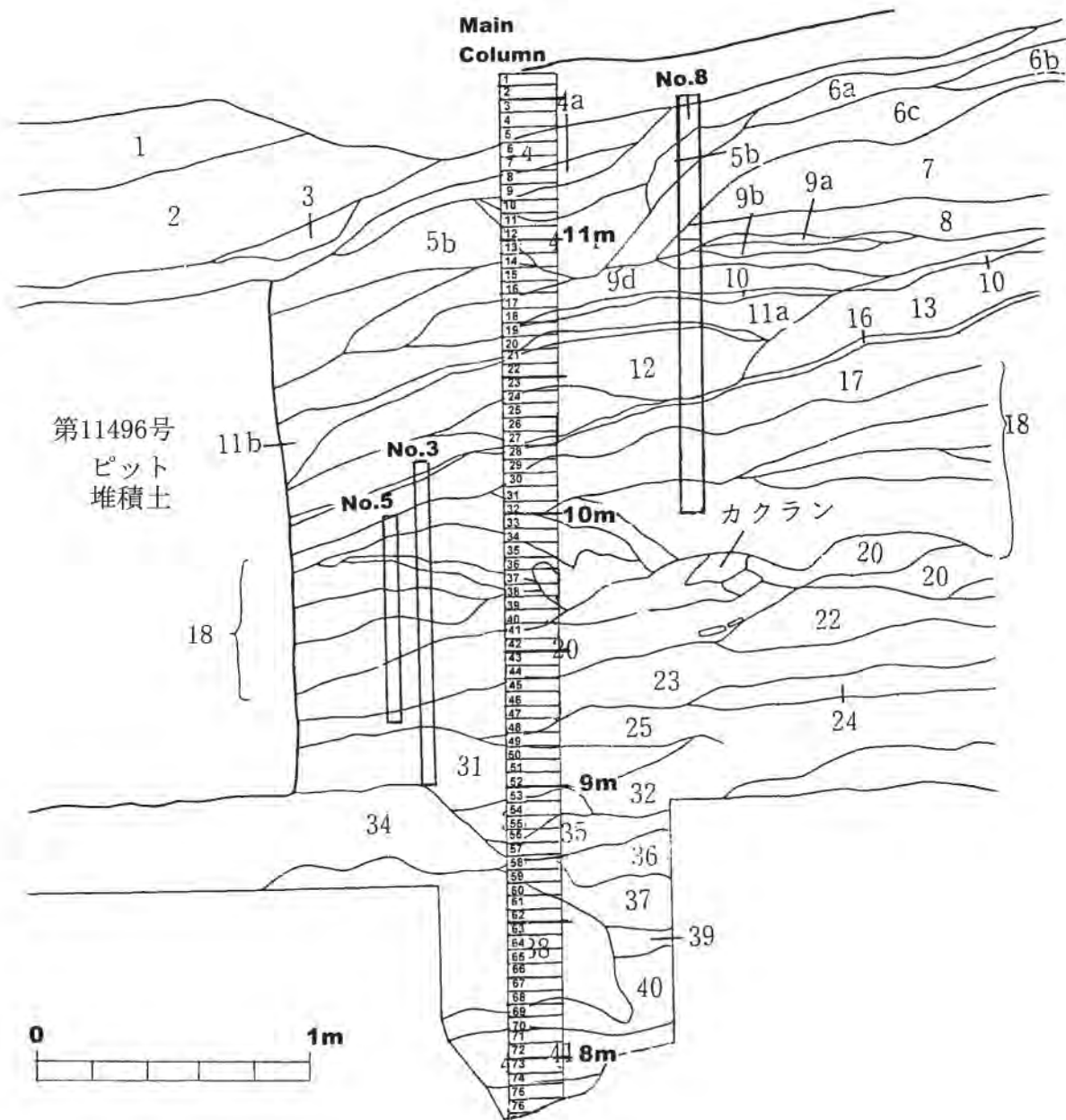


図1 サンプル採取地点(青森県教育庁文化課1998: 99頁の図71を改変)

県教育庁文化課1998)の本文中では一括して論じられているので、本稿でも細分層名は用いない。

(1)メイン・コラムの採取

メイン・コラムの各カットは南北20cm×東西20cm×厚さ5cmを基準とし、表土直下をカット1、確認できた最下層をカット76とした。表土からカット76底面までの深さは3.8mを測る。

小笠原雅行(青森県教育庁文化課1998: 98頁)に

よれば、図1セクション図中の遺物包含層は、以下の3層に大別できる：

- (1) 縄文時代中期末(大木10式併行期)の遺物が出土し、三内丸山基本土層Ⅱ層に対応する黒色土(2層)、
- (2) 前期末葉(円筒上層 d₂ 式期)から中期後葉(最花式期)の遺物が出土する二次堆積ローム質土(3層～15層)、
- (3) 縄文時代前期末葉(円筒下層 d₂ 式)ないしそれ以前の遺物が出土する黒色土主体層(17層～42層)。

このうち、(1)と(2)は比較的乾燥しているが、(3)

は水分を多く含み、特に下部では地下水をポンプでくみ出しながらの作業となった。なお、(2)と(3)の境界には、厚さ1～3cmの酸化鉄層(16層)が形成されている。

さらに、小笠原(青森県教育庁文化課1998:102頁)によれば、共伴土器から推定される各層の相対年代は、以下の通りである：2層：大木10式併行期、6c層：榎林式期、8層：円筒上層b式期、9b層：円筒上層a～b式期、9c～19層：円筒下層d₂式期、20層～34層：円筒下層d₁式期。これを元に、メイン・コラムのカット番号と相対年代の対比を試みたのが表1である。

表1 メイン・コラムと層位との対比関係

カット	標高	図1で対応する主な層	共伴土器
1～5	11.60～11.35m	1～2層	大木10以降
5～16	11.40～10.80m	4, 4a, 5a, 4-1, 6c層	円筒上層～最花(攪乱含)
16～41	10.75～9.55m	9d～18層	円筒下層d ₂
41～56	9.60～8.80m	20～33層	円筒下層d ₁
55～76	8.90～7.80m	35～42層	円筒下層d ₁ 以前

(2)コラムNo.3、5、8の採取

コラムNo.3、5、8は、いずれも2006年の第30次発掘調査時に採取した。図1には、採取位置を6次調査時のセクション図に投影した位置を示してある。各コラムは、発掘現場では5cm～25cmを単位として採取し、5cm(可能な場合には2.5cm)長さのカットに切断して、古環境研究所に送付した。各コラムのカット番号は、メイン・コラムと同じく標高値を基準とする。つまり、同一の標高から採取された試料は、どのコラムでも同じカット番号を有する(たとえば、カット32の標高値は、どのコラムでも10.050～10.000m)。2.5cmカットの場合には、上半部をA、下半部をBとした(たとえば、カット32Bの標高値は、10.025～10.000m)。

分析の最終目的は、メイン・コラムの大型植物遺体と年代測定値に対応する植物珪酸体、花粉・

寄生虫卵、珪藻のデータを得ることにある。信頼できるデータを蓄積するための第一段階として、今回の分析では、コラム間の変異、カット内における変異の検討も念頭において、試料の選択を行った。表2に、分析に供した18試料のカット番号と、対応層位、および前述(青森県教育庁文化課1998:102頁)の共伴土器に基づいた推定相対年代を示す。写真1にサンプル採取状況を示す。

表2 コラムNo.3、5、8の分析試料

コラム	カット番号	図1で対応する主な層	共伴土器
No.3	32	18層	円筒下層d ₂
	37	18層	円筒下層d ₂
	40	18層	円筒下層d ₂
	43	20層 ¹⁾	円筒下層d ₂
	46	20 ¹⁾ ～23層	円筒下層d ₁
	52	31層	円筒下層d ₁
No.5	37	18層	円筒下層d ₂
	40A	18層	円筒下層d ₂
	40B	18層	円筒下層d ₂
	43	18～20層 ¹⁾	円筒下層d ₂
	46	20層 ¹⁾	円筒下層d ₁
No.8	12 ²⁾	8層	円筒上層b
	17A-B ³⁾	10～11層	円筒下層d ₂
	17B	10～11層	円筒下層d ₂
	23A-2 ⁴⁾	12層	円筒下層d ₂
	23A-1	12層	円筒下層d ₂
	27B	17～18層	円筒下層d ₂
	32B	18層	円筒下層d ₂

- 1) 第30次発掘調査時のセクション図では22層に対応。
- 2) コラムNo.8の試料は、2.5cmカットを原則としたが、カット12では乾燥が著しくAB二分割は不可能であった。
- 3) カット17は、2.5cm厚さで上下分割を試みたが、作業途中で両者が混ざってしまったため、A-Bとして一括した。この時点でコンタミの可能性も考えられたので、新たに17Bを採取し直した。本稿では、両試料の分析結果を示す。
- 4) カット23A-1、23A-2は、どちらもカット23Aから分取した試料であり、上下関係はない。



写真1 コラムNo.8のサンプル採取状況

II. メイン・コラムの分析

1. メイン・コラムから出土した種実遺体

メイン・コラムから採取したカット・サンプルは、発掘現場で重量を計測した後、1mmと0.5mmメッシュのふるいを用いて水洗を行った。現在、カリフォルニアで種実遺体の選別・同定作業を継続中のため、最終集計結果は得られていない。ただし、2004年までに選別したものについては、金民玖が、カリフォルニア大学バークリー校に提出した博士論文中で同定を行い、以下の27分類群を報告している(Kim 2005 : 314~324頁)。

<木本>

クワ属 *Morus*
 キイチゴ属 *Rubus*
 キハダ *Phellodendron amurense*
 マタタビ属 *Actinidia*
 タラノキ *Aralia elata*
 ニワトコ属 *Sambucus*

<草本>

イネ科 *Poaceae*
 カヤツリグサ属 *Cyperus*
 ツチアケビ *Galeola septentrionalis*
 カナムグラ属 *Humulus*
 イラクサ科 *Urticaceae*
 カラムシ属 *Boehmeria*
 ギシギシ属 *Rumex*
 タデ属 *Polygonum*
 アカザ属 *Chenopodium*
 ナデシコ科 *Caryophyllaceae*
 クサノオウ属 *Chelidonium*
 ツリフネソウ属 *Impatiens*
 キケマン属 *Corydalis*
 ネコノメソウ属 *Chrysosplenium*
 オトギリソウ属 *Hypericum*
 ウド *Aralia cordata*
 セリ科 *Umbellifilae*^(註1)
 シシウド属 *Angelica*
 キランソウ属 *Ajuga*
 ナス科 *Solanaceae*
 メナモミ属 *Siegesbeckia*

種実遺体は、カット20~70より出土したが、特にカット39~69の出土量が多い。分類群別の出土頻度では、各カットともニワトコ属が圧倒的多数を占める。この結果は、三内丸山における他地点での調査結果(辻・辻・南木2006)と傾向を一にする。他に、出現頻度は低いものの多くのカットから少量ずつ安定して出土した分類群として、タラノキ、クワ属、イラクサ科ないしカラムシ属、アカザ属等があげられる。

2. AMS炭素14年代測定

上記の通り、メイン・コラムのカット39~69からは、種実遺体、特に未炭化のニワトコ属種子が数多く出土している。そこで、これらのニワトコ属種子の一部を用いてBeta Analytic社に分析を依頼し、AMS炭素14年代測定を行った。表3に、カット39と67出土試料の測定値(同位体補正後の炭素年代;Conventional Radiocarbon Age)と暦年較正年代(2標準偏差[95.6%]の範囲)を示す。

表3 炭素14年代測定値および暦年較正年代

カット(層位) 測定機関番号	補正值14CBP (13C/12C比)	暦年較正年代 (2σ)
39(18層) Beta-238858	4510±40bp (-25.1‰)	Cal BC 3360-3090 Cal BC 3050-3040
67(38層) Beta-238863	4640±40bp (-28.3‰)	Cal BC 3520-3350

表3に示した測定値は、これまでに三内丸山遺跡で得られている円筒下層d₁・d₂式期のAMS炭素年代測定結果(今村1999、辻・中村2001、辻2006)と矛盾しない値である。メイン・コラムの絶対年代については、他のカットから得られた試料の分析結果とともに、次の機会に最終報告を行いたい。

III. コラムNo.3、5、8の分析

1. 植物珪酸体分析

植物珪酸体は、植物の細胞内に珪酸(SiO₂)が蓄積したものであり、植物が枯れたあともガラス質の微化石(プラント・オパール)となって土壤中に半永久的に残っている。植物珪酸体分析は、この微化石を遺跡土壌などから検出して同定・定量する方法であり、イネをはじめとするイネ科栽培植物の同定および古植生・古環境の推定などに応用されている(杉山2000)。

(1)分析方法

植物珪酸体の抽出と定量は、ガラスビーズ法(藤原1976)を用いて、次の手順で行った。

- 1) 試料を105℃で24時間乾燥(絶乾)、
- 2) 試料約1gに対し直径約40μmのガラスビーズを約0.02g添加、
- 3) 電気炉灰化法(550℃・6時間)による脱有機物処理、
- 4) 超音波水中照射(300W・42KHz・10分間)による分散、
- 5) 沈底法による20μm以下の微粒子除去、
- 6) 封入剤(オイキット)中に分散してプレパラート作成、
- 7) 検鏡・計数。

同定は、400倍の偏光顕微鏡下で、おもにイネ科植物の機動細胞に由来する植物珪酸体を対象として行った。計数は、ガラスビーズ個数が400以上になるまで行った。これはほぼプレパラート1枚分の精査に相当する。試料1gあたりのガラスビーズ個数に、計数された植物珪酸体とガラスビーズ個数の比率をかけて、試料1g中の植物珪酸体個数を求めた。

また、おもな分類群についてはこの値に試料の仮比重(1.0と仮定)と各植物の換算係数(機動細胞珪酸体1個あたりの植物体乾重、単位:10⁻⁵g)をかけて、単位面積で層厚1cmあたりの植物体生産量を算出した。これにより、各植物の繁茂状況や植物間の占有割合などを具体的にとらえることができる。ヒエ属(ヒエ)の換算係数は8.40、チマキザサ節・チシマザサ節は0.75、ミヤコザサ節は0.30である(杉山2000)。タケ亜科については、植物体生産量の推定値から各分類群の比率を求めた。

(2) 分析結果

1) 分類群

検出された植物珪酸体の分類群は以下のとおりである。これらの分類群について定量を行い、その結果を図2に示した。

〔イネ科〕

ヒエ属型、キビ族型、ウシクサ族A(チガヤ属など)、ウシクサ族B(大型)

〔イネ科-タケ亜科〕

チマキザサ節型(ササ属チマキザサ節・チシマザサ節など)、ミヤコザサ節型(ササ属ミヤコザサ節など)、未分類等

〔イネ科-その他〕

表皮毛起源、棒状珪酸体(おもに結合組織細胞由来)、茎部起源、未分類等

〔シダ類〕

〔樹木〕

モクレン属型、多角形板状(ブナ科コナラ属など)、その他

2) 植物珪酸体の検出状況

コラムNo. 3 (図2上段) : サンプル52ではチマキザサ節型が多量に検出され、ミヤコザサ節型も比較的多く検出された。また、キビ族型、ウシクサ族A、シダ類、および樹木(その他)なども検出された。樹木は一般に植物珪酸体の生産量が低いことから、少量が検出された場合でもかなり過大に評価する必要がある(杉山1999)。なお、すべての樹種で植物珪酸体が形成されるわけではなく、落葉樹では形成されないものも多い(近藤・佐瀬1986)。サンプル46からサンプル32にかけてもおおむね同様の結果であるが、チマキザサ節型はやや減少傾向を示している。おもな分類群の推定生産量によると、各層準ともチマキザサ節型が卓越している。

コラムNo. 5 (図2中段) : サンプル46ではチマキザサ節型が多量に検出され、ミヤコザサ節型も比較的多く検出された。また、キビ族型、ウシクサ族A、シダ類なども検出された。サンプル43から

サンプル40Aにかけても、おおむね同様の結果であるが、サンプル40Aと40Bではチマキザサ節型が大幅に減少している。おもな分類群の推定生産量によると、サンプル37、43、46ではチマキザサ節型が卓越しており、その他の層準でもチマキザサ節型が優勢となっている。

コラムNo. 8 (図2下段) : サンプル32ではチマキザサ節型やチマキザサ節型が多量に検出され、ウシクサ族A、シダ類、およびコナラ属などの樹木も検出された。サンプル27Bからサンプル12にかけても、おおむね同様の結果であるが、サンプル23A-1やサンプル17ABではチマキザサ節型が大幅に減少している。また、サンプル17Bではヒエ属型、サンプル17Bとサンプル12ではモクレン属型が検出された。ヒエ属型の密度は600個/gと低い値である。おもな分類群の推定生産量によると、サンプル12、17B、32Bではチマキザサ節型が卓越しており、その他の層準でもチマキザサ節型が優勢となっている。

(3) 植物珪酸体分析から推定される植生と環境

円筒下層d₁式期から円筒上層b式期まで各層準の堆積当時は、おおむねササ属(おもにチマキザサ節・チシマザサ節など)が優勢なイネ科植生であり、部分的にキビ族やウシクサ族なども生育していたと考えられる。また、遺跡周辺にはコナラ属やモクレン属などの樹木が分布していたと推定される。花粉分析では、クリが優勢な森林植生が推定されていることから(下記参照)、ササ属はこれらの林床などに分布していたことが想定される。

ササ属の密度は最大8万個/g以上と極めて高い値であり、層位によって比較的明瞭に増減している。このことの原因として、土器焼成の際に燃料の一部としてササ属が利用され、その灰や焼土が廃棄された可能性が指摘されている(外山1995)。なお、竹笹類は数十年に一度しか開花せず、その他のイネ科と花粉の識別が難しいことから、花粉分析には反映されにくい。

ササ属のうち、チマキザサ節やチシマザサ節は日本海側の寒冷地などに広く分布しており、積雪に対する適応性が高い(室井1960)。一方、ミヤコザサ節は太平洋側の積雪の少ない比較的乾燥したところに分布しており、両者は最大積雪約50cmを境としてすみわけを行っている(鈴木貞雄1996)。ここでは前者が卓越していることから、当時は積雪量の多い湿潤な環境であったと考えられる(杉山2004)。ササ類は雪の中でも緑を保っていることから、大半の植物が落葉または枯死する秋から冬にかけてはシカ類などの草食動物の重要な食物となっている(高槻1992)。遺跡周辺にこれらのササ類が豊富に存在したことは、当時の動物相を考える上でも重要である。

コラムNo.8のサンプル17Bではヒエ属型が検出された。ヒエ属型には栽培種のヒエの他にイヌビエなどの野生種が含まれるが、現時点では植物珪酸体の形態からこれらを識別することは困難である(杉山・松田・藤原1988)。また、密度も600個/gと低いことから、ここでヒエが栽培されていた可能性は低いと考えられる。三内丸山遺跡(縄文時代前期)ではイヌビエが食糧として利用されていた可能性が指摘されているが(藤原1998)、当時の生業を考える上で重要な問題であることから、今後とも慎重に検討していく必要がある。

2. 花粉分析

花粉分析は、一般に低湿地の堆積物を対象とした比較的広域な植生・環境の復原に応用されており、遺跡の調査においては遺構内の堆積物などを対象とした局地的な植生の推定も試みられている。花粉などの植物遺体は、水成堆積物では保存状況が良好であるが、乾燥的な環境下の堆積物では分解されて残存していない場合もある。

(1) 分析方法

花粉の分離抽出は、中村(1973)の方法をもとに、以下の手順で行う。

- 1) 0.5%リン酸三ナトリウム(12水)溶液を加え15分間湯煎、
- 2) 水洗処理の後、0.5mmの篩で礫などの大きな粒子を取り除き、沈澱法で砂粒を除去、
- 3) 25%フッ化水素酸溶液を加えて30分放置、
- 4) 水洗処理の後、氷酢酸によって脱水し、アセトリシス処理(無水酢酸9：濃硫酸1のエルドマン氏液を加え1分間湯煎)、
- 5) 再び氷酢酸を加えて水洗処理、
- 6) 沈渣に石炭酸フクシンを加えて染色し、グリセリンゼリーで封入してプレパラート作成、
- 7) 検鏡・計数。

検鏡は、生物顕微鏡によって300～1000倍で行う。花粉の同定は、島倉(1973)および中村(1980)をアトラスとして、所有の現生標本との対比で行う。結果は同定レベルによって、科、亜科、属、亜属、節および種の階級で分類し、複数の分類群にまたがるものはハイフン(-)で結んで示す。イネ属については、中村(1974, 1977)を参考にし、現生標本の表面模様・大きさ・孔・表層断面の特徴と対比して同定しているが、個体変化や類似種もあることからイネ属型とする。

(2) 分析結果

1) 分類群

出現した分類群は、樹木花粉20、樹木花粉と草本花粉を含むもの5、草本花粉14、シダ植物孢子2形態の計41である。これらのうち、花粉数が200個以上計数できた試料について、周辺の植生を復元するために花粉総数を基数とする花粉ダイアグラムを図3に示す。なお、200個未満であっても100個以上の試料については傾向をみるため参考に図示した。

以下に出現した分類群を記載する。

[樹木花粉]

モミ属、マツ属複維管束亜属、マツ属単維管束亜属、スギ、クルミ属、サワグルミ、ハンノキ属、カバノキ属、クマシデ属ーアサダ、クリ、シイ属、ブナ属、コナラ属コナラ亜属、コナラ属アカガシ亜属、ニレ属ーケヤキ、ウルシ属、ニシキギ

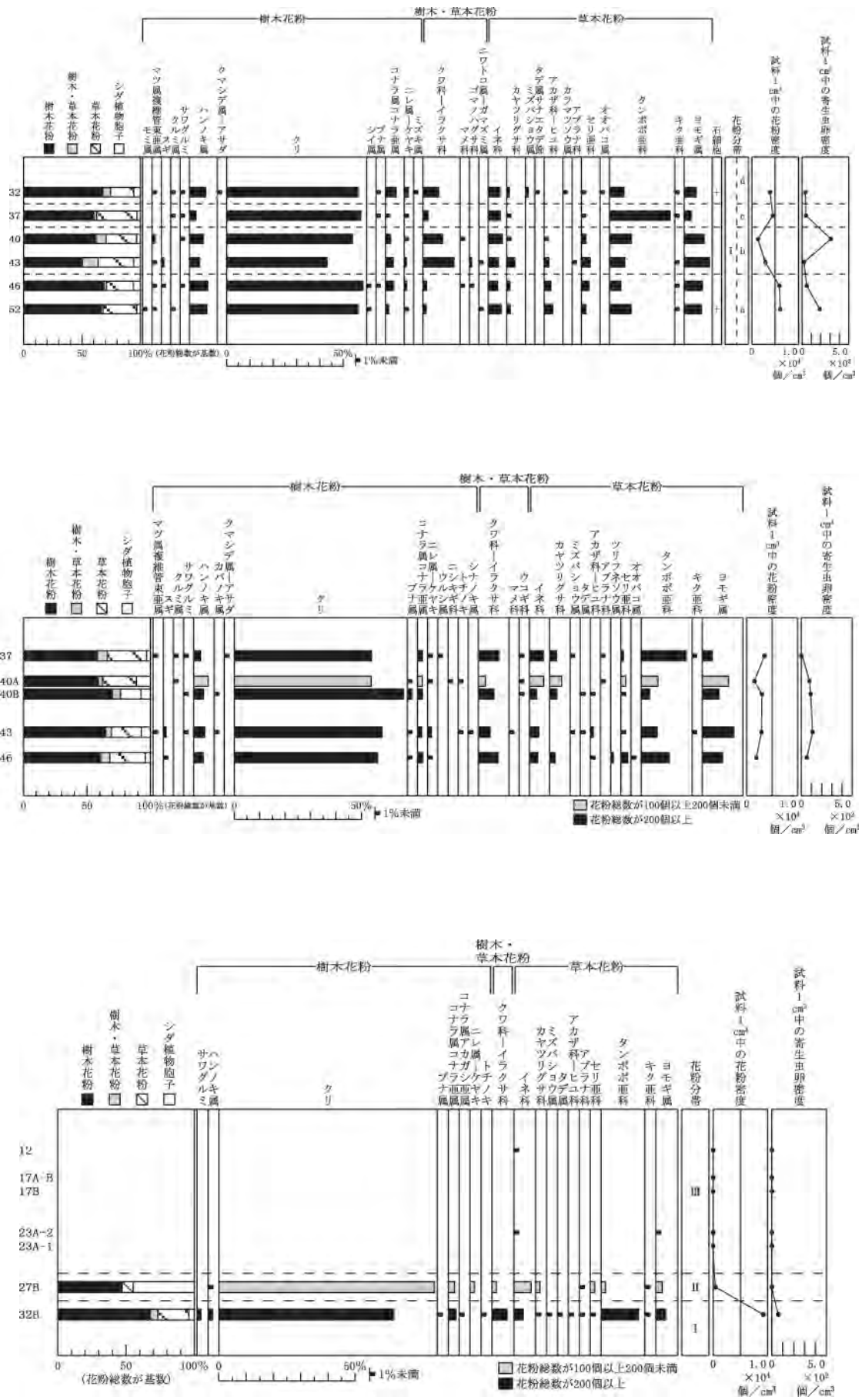


図3 主要花粉ダイアグラム、および花粉・寄生虫卵密度
(上段：コラムNo. 3、中段：コラムNo.5、下段：コラムNo. 8)

科、トチノキ、シナノキ属、ミズキ属

〔樹木花粉と草本花粉を含むもの〕

クワ科—イラクサ科、マメ科、ウコギ科、ゴマ
ノハグサ科、ニワトコ属—ガマズミ属

〔草本花粉〕

イネ科、カヤツリグサ科、ミズバショウ属、タ
デ属、タデ属サナエタデ節、アカザ科—ヒユ科、
カラマツソウ属、アブラナ科、ツリフネソウ属、
セリ亜科、オオバコ属、タンポポ亜科、キク亜
科、ヨモギ属

〔シダ植物孢子〕

単条溝孢子、三条溝孢子

2) 花粉群集の特徴

コラムNo. 3 (図3 上段) : 各層準とも樹木花粉の占める割合が草本より高い。樹木花粉の組成に大きな変化はなく、クリが卓越して出現し、ハンノキ属、コナラ属コナラ亜属、ニレ属—ケヤキなどが伴われる。樹木・草本花粉を含む分類群と草本花粉は若干の変遷を示す。下部の試料46、52ではヨモギ属、タンポポ亜科、イネ科、アカザ科—ヒユ科、セリ亜科などが低率に出現する。試料40、43ではクワ科—イラクサ科が増加し、試料37ではクワ科—イラクサ科が減少しタンポポ亜科が増加する。試料32、37ではタンポポ亜科が減少し、クワ科—イラクサ科が再びやや増加する。試料52、32では石細胞が検出される。

コラムNo. 5 (図3 中段) : 樹木花粉の占める割合が草本花粉より高い。樹木花粉ではクリが卓越して出現し、ハンノキ属、コナラ属コナラ亜属、ブナ属などが伴われる。草本花粉では、タンポポ亜科、ヨモギ属を主に、イネ科、カヤツリグサ科、セリ亜科などが出現する。樹木・草本花粉を含むクワ科—イラクサ科も比較的多い。

コラムNo. 8 (図3 下段) : 下部より、試料32Bでは樹木花粉の占める割合が草本花粉より高く、クリが卓越して出現し、コナラ属コナラ亜属、ハンノキ属、サワグルミなどが伴われる。草本花粉では

タンポポ亜科を主に、イネ科、ヨモギ属などが出現する。試料27Bではシダ植物孢子の占める割合が高くなり、花粉密度が低くなる。樹木花粉ではクリが卓越する。草本花粉では、イネ科、ヨモギ属などが低率に出現する。試料12、17A-B、17B、23A、23Bでは、いずれの試料も花粉密度が極めて低く、ほとんど検出されない。

(3) 花粉分析から推定される植生と環境

コラムNo. 3、5、8の各層準の花粉群集は、花粉構成としてはほとんど変化がなく、組成では層準によって樹木・草本花粉を含む分類群と草本花粉で若干の異なりを示す。樹木花粉のクリが優占し、クリ林の分布が示唆される。やや低率なハンノキ属、コナラ属コナラ亜属、ブナ属は、やや遠方で生育していたと考えられる。なお、湿地林または河辺林とみられるハンノキ属と相対的に湿性のブナ属は、混在して生育していたことは考えにくい。草本花粉ではタンポポ亜科とヨモギ属が主体であり、イネ科、カヤツリグサ科がこれに伴われる。いずれもやや乾燥した人為環境に生育するとみなされる草本である。クワ科—イラクサ科には樹木と草本が含まれる。カナムグラ等は花粉粒の保存がよければ分類が可能であるが、本試料はいずれもやや乾燥した環境下で分解を受けており、また処理による花粉粒の膨らみが悪く、同定は困難であった。北の谷からはクワ属(ヤマグワ)の種子が検出されていることから(金原2002)、その可能性もあるが、タンポポ亜科やヨモギ属と同様に人里環境に生育するカナムグラ属、イラクサ属、カラムシ属等とみなすのが妥当であろう。これらの生育環境はタンポポ亜科やヨモギ属と大きな差異はなく、やや乾燥した人為環境が示唆される。コラムNo. 3の試料40、43、46、52では、アカザ科—ヒユ科が低率ではあるが連続して出現し、耕作のような人為干渉の可能性が考えられる。辻(2002)の北の谷と第6 鉄塔地区や金原(2002)の北の谷の花粉群集と比べると、沼沢地ないし水生植

物は低率で、タンポポ亜科、ヨモギ属、クワ科—イラクサ科が出現し、やや疎林であったか乾燥した裸地が多少分布していたことが推定される。

3. 寄生虫卵分析

人、動物などに寄生する寄生虫の卵殻は堆積物中に残存しやすい。人が密度高く居住すると周囲の寄生虫卵の汚染度が高くなる。また、トイレ遺構等の糞便の堆積物では寄生虫卵密度が高く、他の堆積物と識別することができトイレ遺構を確認することも可能である。さらに、寄生虫の特有の生活史や感染経路から食物を探ることもできる。現状では近年研究されだした研究であり分析例も少ない。

(1) 分析方法

微化石分析法を基本に以下のように行う。

1) サンプルを採量、2) 0.5%リン酸三ナトリウム(12水)溶液を加え15分間湯煎、3) 篩別により大きな砂粒や木片等を除去し、沈澱法にて粒径選別、4) 25%フッ化水素酸を加え30分静置(2・3度混和)、5) 水洗、6) プレパラート作製後直ちに、生物顕微鏡によって300~1000倍で検鏡。

以上の物理・化学の各処理間の水洗は、1500rpm、2分間の遠心分離を行った後、上澄みを捨てるという操作を3回繰り返して行う。

(2) 分析結果

1) 分類群

出現した寄生虫卵は、以下の2分類群である。

図3右端に、試料1cm³中の寄生虫卵密度を示す。

1) 鞭虫 *Trichuris (trichiura)*

鞭虫は、世界に広く分布し、現在ではとくに熱帯・亜熱帯の高温多湿な地域に多くみられる。卵の大きさは、50×30μmでレモン形あるいは岐阜ちょうちん形で、卵殻は厚く褐色で両端に無色の栓がある。糞便とともに外界に出た虫卵は、3~6週間で感染幼虫包蔵卵になり経口感染する。

2) 異形吸虫類 *Metagonimus-Heterophyes*

日本各地でみられる横川吸虫や、瀬戸内海沿岸に多く、その他海に近い地域にかなり広く見られる有害異形吸虫は、中間宿主が異なるだけで發育史をはじめ形態なども良く似ている。卵はおよそ27×17μmで、短楕円形または卵形、一端に小蓋を有するが、卵殻との境がほとんど突出せずスムーズである。卵殻表面は平滑で紋理はみられない。横川吸虫ではアユ、有害異形吸虫ではボラなどの生食により魚肉とともにヒトに摂取され感染する。遺跡においては、小蓋がとれたり、堆積環境や薬品処理などにより横川吸虫卵と有害異形吸虫卵の区別はつきにくく、異形吸虫類とする。

2) 寄生虫卵群集の特徴

コラムNo.3(図3上段)：すべての試料から低密度の鞭虫卵が検出され、試料37では、異形吸虫類卵がわずかに検出された。明らかな消化残渣は検出されないが、試料32、52では石細胞が認められた。

コラムNo.5(図3中段)：試料37では、寄生虫卵は検出されないが、試料40A、40B、43、46では、低密度の鞭虫卵が検出される。いずれの試料も明らかな消化残渣は検出されない。

コラムNo.8(図3下段)：試料12、17A-B、17B、23A-2、23A-1、27Bでは、寄生虫卵は検出されない。試料32Bでは、低密度の鞭虫卵、異形吸虫類卵が検出される。いずれの試料も明らかな消化残渣は検出されない。

(3) 考察

コラムNo.3の試料32、37、40、43、46、52、コラムNo.5の試料40A、40B、43、46、コラムNo.8の試料32Bから低密度の鞭虫卵が検出された。金原(2002)では、北の谷の上部から高密度の鞭虫卵が検出され、糞便の直接的な投棄が示唆されている。コラムNo.5の試料37、コラムNo.8の32Bからは異形吸虫類卵が検出されるが、本遺跡では西本(2002)に示されるように海産魚の魚骨が多く出土し、アユやシラウオの淡水魚から感染する横川吸

虫ばかりではなく、沿岸魚から感染する有害異形吸虫卵が主である可能性が考えられる。またコラムNo.8の試料12、17A-B、17B、23A-2、23A-1、27Bでは寄生虫卵は検出されず、花粉粒もほとんど検出されないことから、乾燥した堆積保存環境による分解が考えられ、比較的乾燥した環境が示唆される。

4. 珪藻分析

珪藻は、珪酸質の被殻を有する単細胞植物であり、海水域や淡水域などの水域をはじめ、湿った土壌、岩石、コケの表面にまで生息している。珪藻の各分類群は、塩分濃度、酸性度、流水性などの環境要因に応じて、それぞれ特定の生息場所を持っている。珪藻化石群集の組成は、当時の堆積環境を反映しており、水域を主とする古環境復元の指標として利用されている。

(1) 分析方法

以下の手順で、珪藻の抽出と同定を行う。

1) 試料から1 cm³を秤量、2) 10%過酸化水素水を加え、加温反応させながら1晩放置、3) 上澄みを捨て、細粒のコロイドと薬品を水洗(5~6回)、4) 残渣をマイクロピペットでカバーガラスに滴下して乾燥、5) マウントメディアによって封入し、プレパラート作成、6) 検鏡、計数。

検鏡は、生物顕微鏡によって600~1500倍で行う。計数は珪藻被殻が100個体以上になるまで行い、少ない試料についてはプレパラート全面について精査を行う。

(2) 分析結果

1) 分類群

試料から出現した珪藻は、中-真塩性種(汽水-海水生種) 2分類群、貧塩性種(淡水生種) 45分類群である。珪藻総数を基数とする百分率を算定した珪藻ダイアグラムを図4に示す。珪藻ダイアグラムにおける珪藻の生態性はLowe(1974)や渡辺(2005)等の記載により、陸生珪藻は小杉(198

6)により、環境指標種群は海水生種から汽水生種は小杉(1988)により、淡水生種は安藤(1990)による。以下にダイアグラムで表記した主要な分類群を記載する。

[中-真塩性種]

Cocconeis scutellum

[貧塩性種]

Achnanthes hungarica, *Achnanthes lanceolata*, *Amphora montana*, *Caloneis hyalina*, *Caloneis silicula*, *Cymbella perpusilla*, *Gomphonema parvulum*, *Hantzschia amphioxys*, *Meridion circulare* v. *constrictum*, *Navicula contenta*, *Navicula cryptocephala*, *Navicula elginensis*, *Navicula ignota*, *Navicula laevissima*, *Navicula lapidosa*, *Navicula mutica*, *Navicula* sp.1, *Navicula* sp.2, *Navicula* spp., *Neidium bisulcatum*, *Neidium* spp., *Nitzschia brevissima*, *Nitzschia frustulum*, *Nitzschia parvuloides*, *Nitzschia* spp., *Pinnularia appendiculata*, *Pinnularia borealis*, *Pinnularia interrupta*, *Pinnularia microstauron*, *Pinnularia* spp., *Pinnularia subcapitata*, *Stauroneis smithii*, *Stauroneis* sp.1

2) 珪藻群集の特徴

コラム3(図4上段): 下部より、試料43、46、52では陸生珪藻の占める割合が高く、真・好流水性種が低率に出現する。陸生珪藻では、*Hantzschia amphioxys*, *Amphora montana*, *Navicula contenta*, *Navicula mutica*などが出現する。真・好流水性種では、沼沢湿地付着生種群の*Navicula elginensis*が比較的多い。試料43では、流水不定性種の*Nitzschia parvuloides*, *Pinnularia* spp.などが出現する。

試料32、37、40でも珪藻密度が低く、ほとんど陸生珪藻で占められる。陸生珪藻では、*Hantzschia amphioxys*, *Navicula mutica*, *Pinnularia borealis*が優占する。

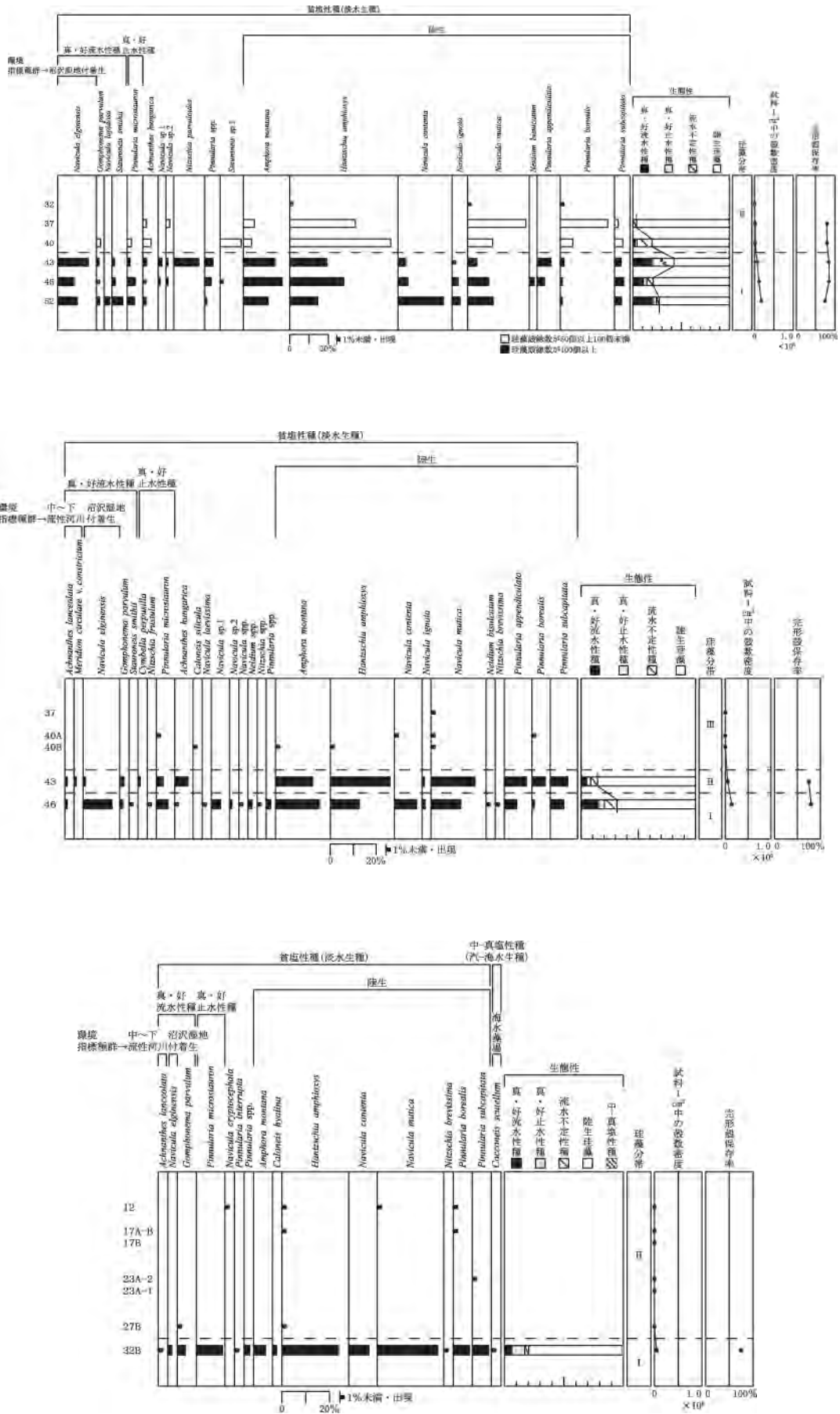


図4 主要珪藻ダイアグラム

(上段：コラムNo. 3、中段：コラムNo.5、下段：コラムNo.8)

試料32では、珪藻密度が極めて低くなりほとんど検出されない。

コラム5 (図4中段) : 下部より、試料46では、陸生珪藻が占める割合が高く、真・好流水性種、流水不定性種が低率に出現する。陸生珪藻では、*Amphora montana*、*Hantzschia amphioxys*、*Navicula mutica*、*Navicula contenta*が比較的高率に出現し、*Pinnularia subcapitata*、*Pinnularia appendiculata*などが伴われる。真・好流水性種では、沼沢湿地付着生種群の*Navicula elginensis*が出現する。流水不定性種では、*Navicula* sp.1、真・好止水性種では*Pinnularia microstauron*などが出現する。試料43では陸生珪藻の占める割合が高くなり、真・好流水性種の占める割合が低くなる。陸生珪藻では、*Hantzschia amphioxys*、*Navicula mutica*、*Pinnularia appendiculata*、*Pinnularia borealis*、*Pinnularia subcapitata*が増加し、*Amphora montana*、*Navicula contenta*は減少する。真・好流水性種では、沼沢湿地付着生種群の*Navicula elginensis*が減少する。

試料32、37、40では、いずれの試料においても、珪藻密度が極めて低くなり、ほとんど検出されない。

コラム8 (図4下段) : 下部より、試料32Bでは陸生珪藻の占める割合が高い。*Hantzschia amphioxys*、*Navicula mutica*が優占し、*Pinnularia borealis*、*Pinnularia subcapitata*、*Navicula contenta*、*Amphora montana*などが伴われる。真・好止水性種の*Pinnularia microstauron*が出現する。真・好流水性種では、*Gomphonema parvulum*、沼沢湿地付着生種群の*Navicula elginensis*などが低率に出現する。

試料12、17A-B、17B、23A、23B、27Bでは、珪藻密度が極めて低くなりほとんど検出されない。

(3) 珪藻分析から推定される堆積環境

コラムNo.3 : 下部より、試料43、46、52は陸生珪藻の占める割合が高いものの、真・好流水性種が

やや低率に出現し、真・好止水性種も出現する。試料43、46、52の層準は湿った土壌の環境が主に分布するが、水草の生育する流水域の影響が認められ、接していたと考えられる。また、広適応性種の占める割合が高いが、陸生珪藻が多いためと考えられる。

上部の試料32、37、40では珪藻密度が低く、ほとんど陸生珪藻で占められ、湿った土壌の環境が示唆される。試料32では、珪藻密度が極めて低く、珪藻の生育できない乾燥した環境になったと考えられる。

コラムNo.5 : 下部より、試料46では、陸生珪藻が占める割合が高く、沼沢湿地付着生種群を含む真・好流水性種、流水不定性種が低率に出現し、コラムNo.3の下部と同じく湿った土壌の環境が主に分布し、水草の生育する流水域の影響が示唆され、接していたと推定される。試料43では陸生珪藻の占める割合が高くなり、流水域の影響がほとんどなくなる。

試料32、37、40では、珪藻密度がほとんど検出されず、珪藻の生育できない乾燥した環境が示唆される。

コラムNo.8 : 下部より、試料32Bでは陸生珪藻の占める割合が高く、沼沢湿地付着生種群を含む真・好流水性種が低率に出現し、湿った土壌の環境が主に分布し、水草の生育する流水域の影響が示唆され、接していたと推定される。

試料12、17A-B、17B、23A、23B、27Bでは、珪藻がほとんど検出されず、珪藻の生育できない乾燥した環境が示唆される。

(4) まとめ

三内丸山遺跡第30次調査(6次調査区北壁)で珪藻分析を行った結果、下部は水草の生育する流水域に接し影響のある湿った土壌の環境が示唆され、上部に向かって珪藻の生息できない乾燥した環境へと変化する。コラムNo.3地点が最も湿潤であり、コラムNo.5とコラムNo.8で中部から珪藻の生息で

生息できない乾燥した環境へと変遷する。なお、下部の水草の生育する流水域の環境は、河川の縁辺が推定される。

謝辞

稿を終えるに当たり、サンプルの採取と分析の機会を与えてくださった岡田康博氏をはじめとする三内丸山遺跡対策室の方々に心から感謝したい。なお、三内丸山遺跡での現地調査およびメイン・コラムから採取した試料の分析には、カリフォルニア大学バークリー校の下記の研究費を使用した：Stahl Endowments of the Archaeological Research Facility (1997/98)、Research Grants of the Center for Japanese Studies (1997/98～2007/08)、Research Assistantship in Humanities (1999/2000、2001/02、2005/06)、Junior Faculty Research Grant (1997/98)、Faculty Research Grant (2006/07)、Helman Family Faculty Fund (1998/99)。大型植物遺体の選別・年代測定試料の選定には、金民玖、片山美保、Chihua Chiang、Caroline Yamamoto、Jessica Kennedy、および多数のカリフォルニア大学バークリー校学生 (undergraduate apprentices) の助力を得た。年代測定は、Henry Luce Foundation からカリフォルニア大学バークリー校に与えられた Institutional Grant : Understanding Lifeways and Biocultural Diversity in Prehistoric Japan からの研究費を使用した。植物珪酸体・花粉・寄生虫卵・珪藻分析には、総合地球環境学研究所佐藤プロジェクトの研究費を使用させていただき、プロジェクト員の皆様、特にモンスーン農耕班の石川隆二先生、田中克典氏には貴重なご教示をいただいた。以上の諸機関・諸氏に心より感謝の意を表す。

註

1) Kim 2005ではセリ科シヤク属 *Anthriscus* と報告されているが、現時点ではセリ科としておく。

引用文献

- 青森県教育庁文化課編1998『三内丸山遺跡XI』青森県教育委員会
 安藤一男1990「淡水産珪藻による環境指標種群の設定と古環境復原への応用」『東北地理』42:73-88
 今村峯雄1999「高精度14C年代測定と考古学」『月刊地球』号外26:23-31
 金原正明2002「寄生虫は語る」『青森県史別冊三内丸山遺跡』青森県, pp. 278-283
 小杉正人1986「陸生珪藻による古環境解析とその意義」『植生史研究』1:29-44
 小杉正人1988「珪藻の環境指標種群の設定と古環境復原への応用」『第四紀研究』27:1-20
 近藤鎌三・佐瀬隆1986「植物珪酸体、その特性と応用」『第四紀研究』25:31-63
 島倉巳三郎1973『日本植物の花粉形態』大阪市立自然科学博物館収蔵目録第5集
 杉山真二1999「植物珪酸体分析からみた九州南部の照葉樹林発達史」『第四紀研究』38(2):109-123
 杉山真二2000「植物珪酸体 (プラント・オパール)」『考古学と植物学』同成社, pp. 189-213.
 杉山真二2004「植物珪酸体分析による中期更新世以降の古環境推定」『日本第四紀学会講演要旨集』, pp. 164-167
 杉山真二・松田隆二・藤原宏志1988「機動細胞珪酸体の形態によるキビ族植物の同定とその応用」『考古学と自然科学』20:81-92
 鈴木公雄1981「柱状サンプルの分析」『伊皿子貝塚遺跡本文編』港区教育委員会, pp. 545-574
 鈴木貞雄1996「タケ科植物の概説」『日本タケ科植物図鑑』聚海書林, pp. 8-27
 高槻成紀1992『北に生きるシカたち』どうぶつ社
 辻誠一郎1995「植物相からみた三内丸山遺跡」『三内丸山遺跡VI』青森県教育庁文化課編, pp. 81-83
 辻誠一郎2002「人と自然の環境史」『青森県史別冊三内丸山遺跡』青森県, pp. 227-244
 辻誠一郎2006「三内丸山遺跡の層序と編年」『植生史研究』特別第2号:23-48
 辻圭子・辻誠一郎・南木睦彦2006「青森県三内丸山遺跡の縄文時代前期から中期の種実遺体群と植物利用」『植生史研究』特別第2号:101-120
 辻誠一郎・中村俊夫2001「縄文時代の高精度編年：三内丸山遺跡の年代測定」『第四紀研究』40:471-484
 外山秀一1995「人々の生活と自然とのかかわり」『縄文文明の発見』PHP研究所, pp. 182-198
 中村純1973『花粉分析』古今書院, pp. 82-110
 中村純1974「イネ科花粉について、とくにイネ (*Oryza sativa*) を中心として」『第四紀研究』13:187-193

- 中村純1977「稲作とイネ花粉」『考古学と自然科学』10: 21-30
- 中村純1980『日本産花粉の標徴』大阪自然史博物館収蔵目録第13集
- 西本豊弘2002「海の利用」『青森県史別冊三内丸山遺跡』青森県、pp. 245-252
- 藤原宏志1976「プラント・オパール分析法の基礎的研究(1)」『考古学と自然科学』9:15-29
- 藤原宏志1998『稲作の起源を探る』岩波新書
- 南木睦彦・斉藤由美子・辻誠一郎1998「三内丸山遺跡第6鉄塔スタンダード・コラムの大型植物化石群」『三内丸山遺跡IX』第二分冊、青森県教育庁文化課編 pp. 15-17
- 南木睦彦・辻誠一郎・住田雅和1998「三内丸山遺跡第6鉄塔地区VIa、VIb層から産出した大型植物遺体(化石)」『三内丸山遺跡IX』第二分冊、青森県教育庁文化課編 pp. 35-51
- 村田泰輔・辻誠一郎1998「三内丸山遺跡第6鉄塔スタンダード・コラムの珪藻化石群」『三内丸山遺跡IX』第二分冊、青森県教育庁文化課編pp. 7-10
- 室井緯1960「竹笹の生態を中心とした分布」『富士竹類植物園報告』5:103-121
- 吉川昌信・鈴木茂・辻誠一郎・後藤香奈子・村田泰輔2006「三内丸山遺跡の植生史と人の活動」『植生史研究』特別第2号:49-82
- 吉川昌信・辻誠一郎1998「三内丸山遺跡第6鉄塔スタンダード・コラムの花粉化石群」『三内丸山遺跡IX』第二分冊、青森県教育庁文化課編pp. 11-14
- 渡辺仁治2005『淡水珪藻生態図鑑—群集解析に基づく汚濁指数DAI_{po}, pH耐性能』内田老鶴圃.
- Kim, Minkoo, 2005. Making sense of small seeds: cultural complexity of Jomon hunter-gatherers and changes in plant exploitation at Sannai Maruyama. Ph.D. Dissertation, University of California at Berkeley, Berkeley.
- Lowe, R. L. 1974. Environmental Requirements and pollution tolerance of fresh-water diatoms. National Environmental Research Center.