

千葉県加茂遺跡出土土器付着物の 炭素14年代測定研究

——関東地方縄紋時代前期の海産物利用例——

Radiocarbon Dating of Charred Materials on the Jomon
Pottery of Kamo-SITE in Chiba Prefecture

小林 謙 一

要 旨

千葉県加茂遺跡出土の縄紋時代前期の土器付着物試料について、AMS法炭素14年代測定およびIRMSによる安定同位体比測定をおこなった。加茂遺跡は、縄紋時代前期から中期の低湿地遺跡として著名であり、過去の調査において丸木舟などが出土している。

測定の結果、加茂遺跡の縄紋前期末葉の土器内面付着物では縄紋前期末葉の年代として、やや古い年代が測定された。併せて同位体分析をおこなった結果、海洋リザーバー効果の影響がある可能性が高いことが示された。加茂遺跡での海産物の利用の一例とみることができる。

キーワード

縄紋時代, 年代決定, 炭素14年代測定, 安定同位体比, 土器付着物

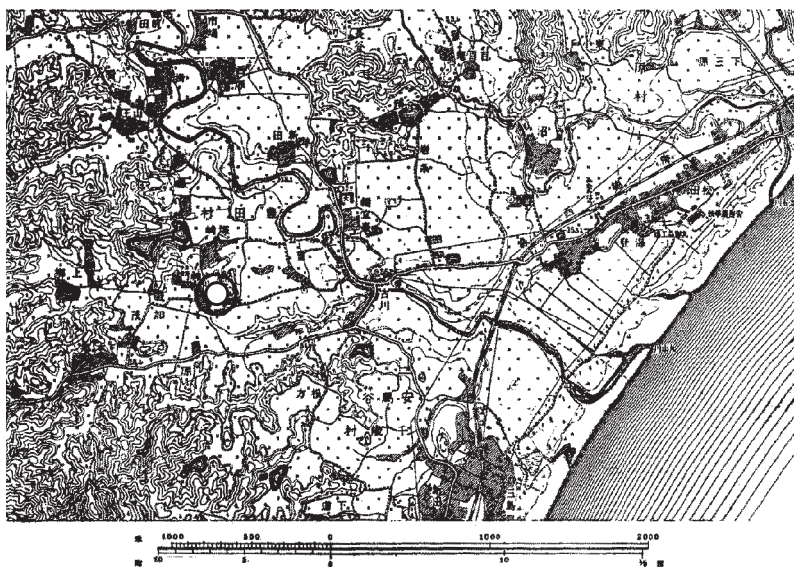
1. 研究の目的と方法

筆者は、日本列島の先史時代である縄紋時代の実年代による高精度年代体系化を進めてきた。土器型式編年研究による相対的年代序列の成果を基としてきた縄紋文化の段階区分について、実年代での記述が求められている。土器付着物や遺跡出土の木材、炭化材、漆、種実等植物遺体などの炭

素14（以下¹⁴C）年代測定をおこない、較正年代を検討して、実年代での年代体系化を完成させる必要がある（小林 2019a など）。同時に、土器付着物では、安定同位体比と炭素量・窒素量の比率を検討することで、調理具としての土器を用いて、縄紋人が何を煮炊きしたか、調理物・内容物の由来についても検討してきた。人文科学研究所での共同研究において以下のように、研究を継続してきた。まずは神奈川県内の縄紋・弥生時代遺跡を対象とした年代研究（小林 2015, 2016, 2017a, 2018）を重ね、その後は、地域を変え兵庫県（小林 2019b）、徳島県（小林 2020）、新潟県（小林 2021）、佐賀県（小林 2022）、東京都下宅部遺跡（小林 2023）を取り上げて年代測定例を示してきた。本稿では、千葉県加茂遺跡の縄紋前期土器付着物試料について年代測定結果を検討する。

2. 測定試料について

加茂遺跡は、千葉県南房総市（合併前は丸山町）に所在し、房総半島先端に近い丸山川支流の古川沿いに位置する（図1：三田史学会 1952）。この付近は、アシなどの枯草が堆積し泥炭化した層を形成し、過去には湖沼となっていたと考えられる。昭和11年（1936）、地主が土器とともに丸木舟（独木舟）や櫂（かい）を発見したことを契機に、昭和23年（1948）に松本信広ら慶應義塾大学三田史学会によって発掘調査されている。縄紋時代前期から中期にかけての多量の土器・石器とともに船首が垂直に切られた割竹形の丸木舟、櫂、丸木弓などの木製品、食料残滓と考えられるオニグルミヤクリの実などの植物遺体、イルカやシカ・イノシシなど動物の骨などが出土している。慶應義塾大学によって刊行された報告書（三田史学会 1952）は、多数の自然科学分析を報告書に掲載させた、初期の事例の一つとされている。その出土資料のうちの独木舟、自然木片、粘土層内植物遺残が日本考古学協会より提供されて、ミシガン大学によって年代測定がおこなわれ



(25,000分の1 地形圖 古川圖幅)

図1 加茂遺跡の位置○(三田史学会 1952 補筆)

(Crane 1956), M-240として 5100 ± 400 BPの測定値が報告された(渡辺1963)¹⁾。以上のような重要性に鑑みて、加茂遺跡は、昭和42年3月7日に県指定史跡に指定されている。指定地に隣接して地主である角田文春氏によって管理される加茂遺跡縄文資料館が建設され、慶應義塾大学から借用した出土遺物が展示されている。

筆者は、慶應義塾大学に在籍した折に、江坂輝彌教授、清水潤三教授の好意により、大学所蔵の加茂遺跡出土土器資料調査をおこない、報告した²⁾。ただし、大学所蔵資料以外に現地に展示されている資料については、整理が及んでいなかった。2022年12月27日、千葉県文化財審議委員としての県指定遺跡の現状確認調査に訪れた際、土器に調理時のお焦げと考えられる付着が観察され、南房総市教育委員会および慶應義塾大学の許可を得て年

年代測定を試みることにした。南房総市教育委員会および地権者で加茂遺跡縄文資料館を管理する角田文春氏の許可を得て改めて2023年9月9日に資料調査に訪れ、収蔵資料の一部の土器の図化作業をおこなった。

今回付着物を採取し、測定結果を得た試料が付着していた土器を図2の1に示す。CBMKM-1を試料記号とした。また、参考に、資料館に保管されていた土器の一部について再図化した資料を、図2・図3に2～6として提示する。

1は、年代測定をおこなった土器で、報告書の12図18(写真7-56)の土器である。口縁～胴部の1/3～1/4周ほどの遺存である。把手を除き、口径18cmに復元される。赤茶けた色調で焼成はやや甘い。口唇上・口辺から口辺部・頸部にはソーメン状の細隆線をミミズ腫れ状に貼り付ける。口唇～口縁は細隆線を貼り付け、口辺部・頸部には格子状の浮線文が配されるが、口唇および1段目、2段目はソーメン状貼り付けを左から右に左下がりの浮線を貼り付けた後に、右下がりの浮線を貼り付ける作業を、順番に右方向に向けて重ねていく。そのため、左の浮線に右の浮線が重なる様子が見て取れる。3段目は、視覚効果は同じだが、施文法は異なり、幅3mmの細い半裁竹管で半隆起状平行沈線を右下がりに斜位に施文後、交差するように左下がりの細隆線を左から右への施文順位で貼り付ける。その間隔は4～5mm程度である。その斜格子状のモチーフを3段重ねるのだが、その間には3連一組の幅3mmの半裁竹管を連続刺突する結節状浮線文を横走させ区画とする。口縁部文様帯の下段は1条の半裁竹管連続刺突による結節状浮線文、頸部文様帯の下段は半裁竹管による2条の半隆起状平行沈線(幅3mm)が横走し、文様帯を区画する。胴部は結節縄紋縦位施文で、縄紋は無節Lであり、撚りはやや弱い。縄の両側を結束した結節縄紋であり、幅1.8cmの原体で、1cmに4条の撚りである。間に空白部を配する縦位の帯状の縄紋で1/4周に6単位が数えられる。結節状浮線文の

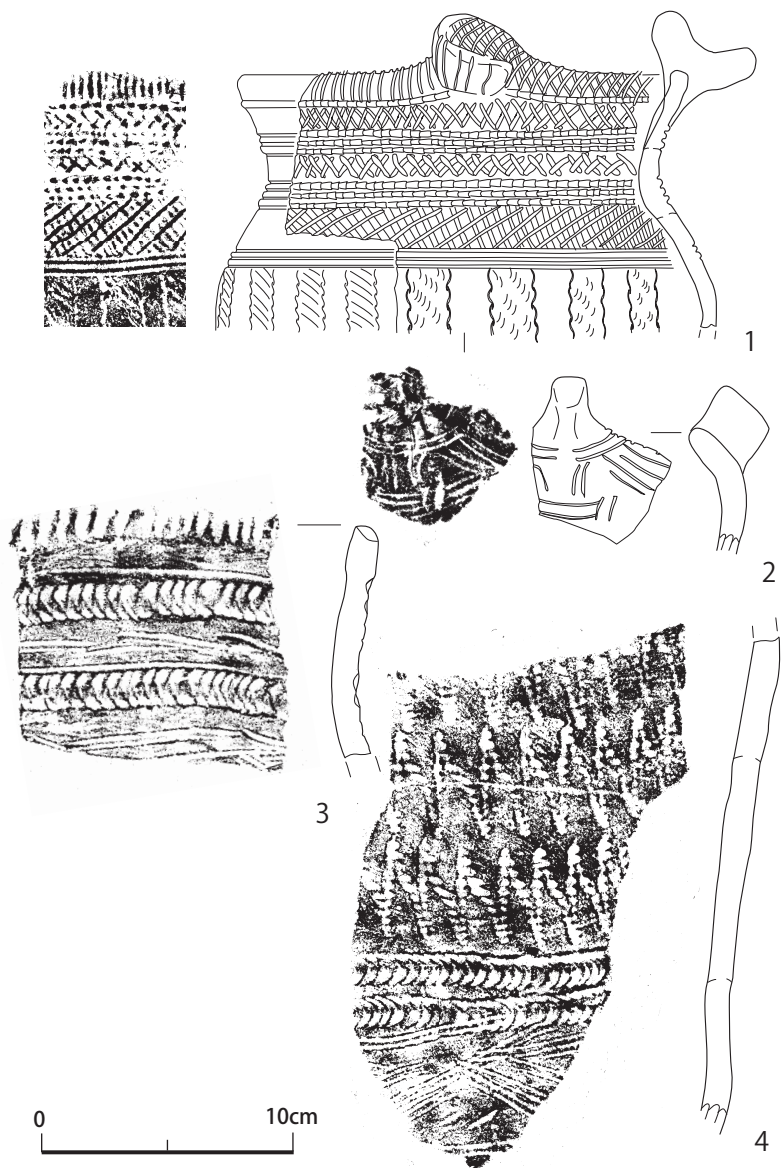


図2 加茂遺跡出土土器（加茂遺跡縄文資料館展示）1 縮尺1/3

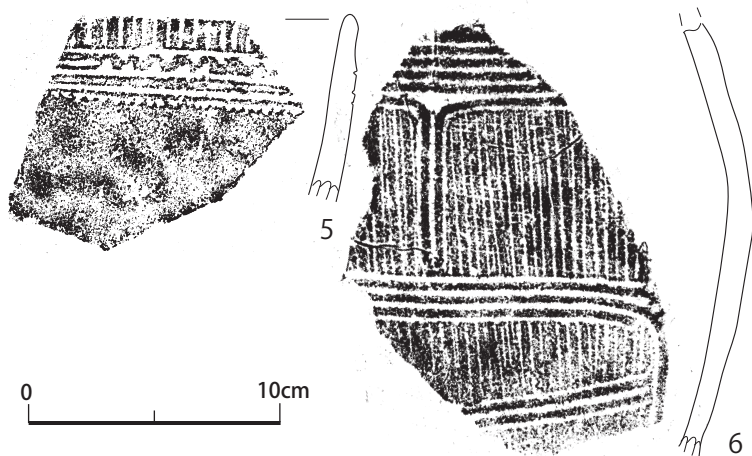


図3 加茂遺跡出土土器（加茂遺跡縄文資料館展示）2 縮尺 1/3

あり方から、縄紋前期末葉十三菩提式C群3類（小林1986）に相当する。胴下部内面から煮焦げ状の土器付着物を採取した。

図2・図3に示す2以下は包含層から出土した縄紋前期～中期の土器片で、参考資料として一緒に図化したものである。

2は「Ⅲ」と注記される、縄紋前期諸磯b式の獣面取手の口縁部破片で、幅5mmの半裁竹管による平行沈線が施文される。

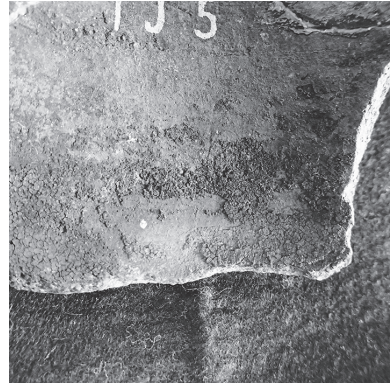
3は「C240」と注記される、発掘調査報告書写真図版6-24、縄紋前期浮島3式土器の口縁部破片で、口縁にはヘラ刻み、幅4mmの半裁竹管による平行沈線と貝殻腹縁によるC字状変形爪形文が施文される。

4は「C200」と注記され「27」のシールが貼られている、報告書写真図版6-27、浮島3式土器胴部破片で、幅4mmの半裁竹管平行沈線とアナダラ属貝殻腹縁による変形爪形文が施文される。

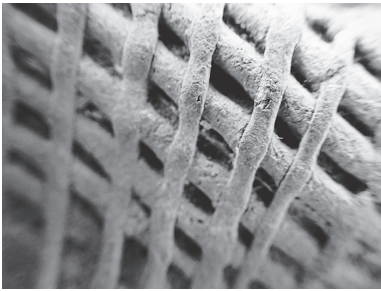
5は「Ⅲ」と注記され「85」のシールが貼られる、縄紋中期八辺式2期口縁部破片で、茶褐色を呈し焼成はやや良好である。白色鉱物とともに雲



土器 外面



内面 付着状況



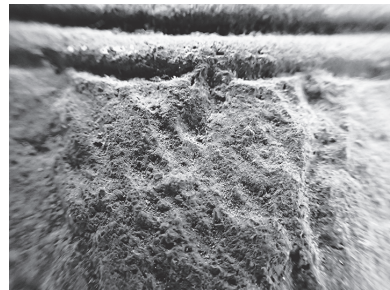
貼付文 (口辺)



押し引き (頸部)



半隆起状平行沈線・貼付文



縄紋 (胴部)

写真 年代測定試料付着土器の状況

母片が胎土に混ざる。口辺にはヘラ刻みを配し幅 2 mm の竹管による単沈線、下方からの刺突を配し、沈線間にヘラによる削り取りにより交互刺突状の横位「コ」の字状刺突を配する。

6 は「12FC3m」と注記された胴部破片である。幅 5 mm の半截竹管による半隆起状平行沈線で方形区画され、平行沈線で充填される。区画の上部の間にヘラによる三角形の削切部が認められる。小林による中部・西関東地方の前期末土器編年における前期末 V 期集合沈線紋系（踊場式）A 群 2 類 b 種（小林 1986）に相当する西関東地方の前期末の土器と考える。

3. 測定試料の前処理・化学処理工程

試料の前処理³⁾は、小林が国立歴史民俗博物館年代測定資料実験室において 2023 年 3 月 20 日におこなった。前処理については、これまでの方法によっている。エタノールで 10 分間の超音波洗浄をおこなった後、アセトンで 10 分間の超音波洗浄 1 回をおこなった。この操作で汚染の基となる油分や接着剤などの成分が除去されたと判断できる。

酸-アルカリ-酸 (AAA: Acid Alkali Acid) 処理として、酸処理では、1 mol/l (1 M) の塩酸 (HCl) を用いて 80 度で 60 分の処理を 2 回おこなった。アルカリ処理では各 1 M の水酸化ナトリウム (NaOH) 水溶液を用いて、各 60 分の処理を、溶液に着色がほぼなくなるまで 4 回おこなった。酸による中和後、純水で 6 回洗浄しリトマス紙で中性となったことを確認した。前処理の結果、十分な炭素量が回収され、良好な炭素を含み測定に適すると判断した (表 1)。

表 1 試料の前処理状況

	採取 (mg)	処理 (mg)	回収 (mg)	回収率
CBMKM-1	35.0	35.0	17.75	50.7%

4. IRMS による安定同位体比の測定

年代測定に十分な炭素量以上に回収されたため、前処理した試料を分取して、 ^{14}C 年代測定と別に、IRMS (Isotope Ratio-Mass Spectrometry) によって炭素と窒素の安定同位体比、炭素および窒素の重量含有率の測定を、2023年度に東京大学総合研究博物館放射性炭素年代測定室において Elementar 社製の安定同位体比質量分析システム GeovisION により実施した。GeovisION は、燃焼・熱分解元素分解装置 vario PYRO cube と安定同位体比質量分析装置 isoprime visION の二つから構成される。

安定同位体比の測定には、炭素、窒素の換算質量で、30~200 μg の試料を供する。EA分析用の錫コンテナで包んだ試料を、高純度Heガス気流中で燃焼させ、GoevisIONの標準的な測定/解析条件にもとづき、同位体比を導出した。 $\delta^{13}\text{C}_{\text{PDB}}$ 、 $\delta^{15}\text{N}_{\text{air}}$ への補正、および、測定誤差の算出は、試料と同時に測定した昭光サイエンス社製アミノスタンダード、L-Alanine、L-Histidine、Glycineの同位体比、および、それら標準偏差にもとづく。

表2に示すように、炭素・窒素安定同位体比、炭素・窒素含有量とC/N比(炭素・窒素モル比)を算出した⁴⁾。

$\delta^{13}\text{C}$ 値が-22.5‰と重く、海洋リザーバー効果の影響を受けている可能性を検討する必要がある。

表2 安定同位体比・炭素窒素比

試料名	$\delta^{13}\text{C}$	$\delta^{15}\text{N}$	炭素濃度	窒素濃度	C/N比
CBMKM-1	-22.5‰	10.4‰	60.8%	5.8%	12.2

5. AMS測定および測定結果と較正年代

炭素精製およびグラファイト化は、東京大学総合研究博物館に委託した(表3)。銀カップに秤量し、elementar社製vario ISOTOPE SELECT元素分析計に導入し、燃焼後、精製された二酸化炭素を真空ガラスラインに導入し、あらかじめ鉄触媒約2 mgを秤量したコック付き反応管に水素ガス(炭素モル数の2.2倍相当)とともに封入して、650°Cで6時間加熱して実施した(Omori et al. 2017)。

AMS (Accelerator Mass Spectrometry) 測定は、東京大学総合研究博物館(機関番号TKA)の加速器質量分析装置(AMS)を用いて2023年度にAMS測定をおこなった(表4)。慣用 ^{14}C 年代(BP年代)⁵⁾を算出するために、同位体比分別の補正に用いる $\delta^{13}\text{C}$ 値はAMSにて同時測定した値を用いている(Stuiver and Polach 1977)。

^{14}C 年代の誤差は1標準偏差を示す。

表3 グラファイト化の結果

試料名	試料重量	グラファイト化率	グラファイト重量	Fe重量	C/Fe比
CBMKM-1	2.167 mg	86.3%	1.22 mg	1.91 mg	0.639

表4 ^{14}C 年代測定の結果

試料名	機関番号	^{14}C 年代	補正用 $\delta^{13}\text{C}$
CBMKM-1	TKA-27118	5098 ± 24 BP	-19.7 ± 0.3 ‰

6. 年代的検討

測定値を較正曲線 IntCal20 (^{14}C 年代を暦年代に修正するためのデータベース、2020年版) (Reimer et al. 2020) と比較することによって暦年代(実年代)を推定できる。両者に統計誤差があるため、統計数理的に扱う方がより正確に年代を表現できる。すなわち、測定値と較正曲線データベースとの一致の度合いを確率で示すことにより、暦年代の推定値確率分布として表す。暦年較正プログラムは、オックスフォード大学によるベイズ統計を用いたプログラム OxCal Program を用いる。統計誤差は2標準偏差 (2σ) に相当する、95%信頼限界で計算した。年代は、較正された西暦(cal BC)、後述する表5では cal BP (1950年起点の表記) で示す。() 内は推定確率である。

以下に、表4に示したAMSによる測定結果 ($^{14}\text{CyrBP}$ および誤差) について、表5に IntCal20 (Reimer et al. 2020) を用いて OxCal (Ramsey 2009) で算出した較正年代を cal BP (1950年起点の表記) でベイズ統計による確率分布密度(図4)とともに記す。

なお、較正年代は1の位まで計算されるが、較正年代としては1の位は丸めて表記することになっている。表では計算上の数値で記すが、本文で ^{14}C 年代や較正年代を論ずる場合は1の位は5または10に切り上げ・切り捨てして表記する場合がある。

まず、同位体比から海洋リザーバー効果の可能性を検討する。これまでの測定例から、IRMSによる安定同位体比において $\delta^{13}\text{C}$ 値が $-20.0\sim -23.9\%$ の値を示す試料は、共伴する炭化物試料や同一土器型式土器付着物の測定結果と比べて数百 ^{14}C 年古い測定値を示す場合があり、海産物の調理による焦げなどに由来し、海洋リザーバー効果の影響を受けている結果と考えられる(小林・坂本 2015)。

以下に、較正年代を示す。較正データには IntCal20 (Reimer et al. 2020)、

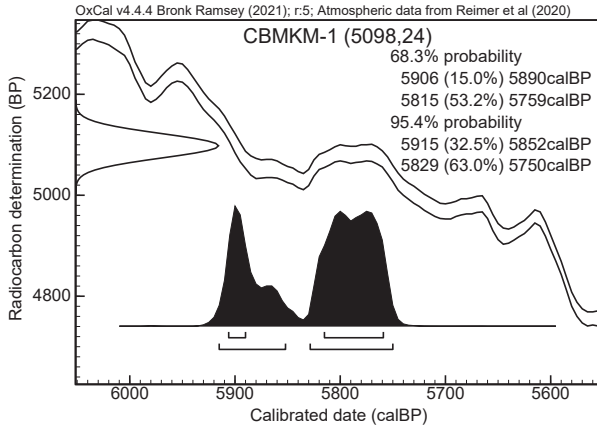


図4 較正年代確率密度分布

表5 推定される較正年代 (cal BP 表記)

試料名	較正年代 (1SD)	較正年代 (2SD)
CBMKM-1	5906 cal BP (15.0%) 5890 cal BP	5915 cal BP (32.5%) 5852 cal BP
	5815 cal BP (53.2%) 5759 cal BP	5829 cal BP (63.0%) 5750 cal BP

較正年代の算出には、OxCal4.4.4 (Bronk Ramsey 2009) を使用した。

較正年代は、5829～5750 cal BP に含まれる年代である可能性が63.0%と最も高く、 2σ の有効範囲の中では5915～5852 cal BP の可能性も32.5%含まれる。1位の値を丸めると、5830～5750cal BP に63%、5915～5850cal BP に32.5%の確率で含まれる較正年代となる。

7. 加茂遺跡出土前期末葉土器の位置づけ

加茂遺跡自体は低湿地部の調査で、台地上に展開している可能性がある集落部分の所在は未確認であるが、すくなくとも低湿地部分の包含層の主体は前期後葉の諸磯b式・浮島式土器である。層位的には混在しているが、

ともに前期末～中期前葉の土器もかなりの出土が見られ、そのうちの慶應義塾大学所蔵分について図5に示すように報告した(小林1996)。

慶應義塾大学所蔵の既報告資料について、概観する。一部の資料については前稿(小林1996)での位置づけを修正する。以下、図5(小林1996:2図)における番号で記述する。10・11は諸磯c式(小林1996:I群ZF群1類)で10は結節沈線、11は結節浮線文が見られる。12・13は十三菩提式(小林1996:I群ZC群)の口辺部破片で、12はLR単節縄紋が施紋される。14～16は古和田台式(東関東全面縄紋施紋土器、小林1996:I群ZA群)で14はRL単節縄紋横位、15・16は栗島台式とも呼ばれる縄紋原体側面押圧土器(安藤1977・松田2000)で、RL原体が3条横位に押圧される。18以下は中期初頭(小林1996:II群)に属する。18～22は小林1996で集合沈線紋系(小林1996:II群F群1類a種)と捉えたが、うち18はヘラによる刻みが文様要素であり、後述の細線紋系五領ヶ台1式(宮の原タイプ)である可能性が認められる。19～22は半裁竹管の平行沈線が主要文様要素であり、平行沈線が半隆起はしないが断面が弱く丸みを有す施文であること、一部の空白部に削切が施されないことから中期初頭に比される。23は集合沈線紋系の五領ヶ台2式(小林1996:II群F群2類a種)の口辺部で一段階新しい土器である(今村1985)。24・25は同一個体の可能性もある細線紋系五領ヶ台1a式(小林1996:II群MB群1類)で、胴部にRL単節縄紋縦位施紋される。26～31は八辺式1期(小林1996:II群A群1類)である。このほか、五領ヶ台2式、八辺式2～4期(小林1988)が量を増して出土するが、ここでは言及しない。逆に、慶應義塾所蔵資料や加茂遺跡縄文資料館展示資料では確認できていないが、三田史学会1952に写真等が掲載されている北関東的な諸磯c式(三田史学会1952:図版7-66など)や、鍋屋町式の様相(小林2001)を示す十三菩提式(三田史学会1952:図版7-81など)が認められる。

以上のように、前期末葉としては興津式(西村1984)、諸磯c式、十三菩

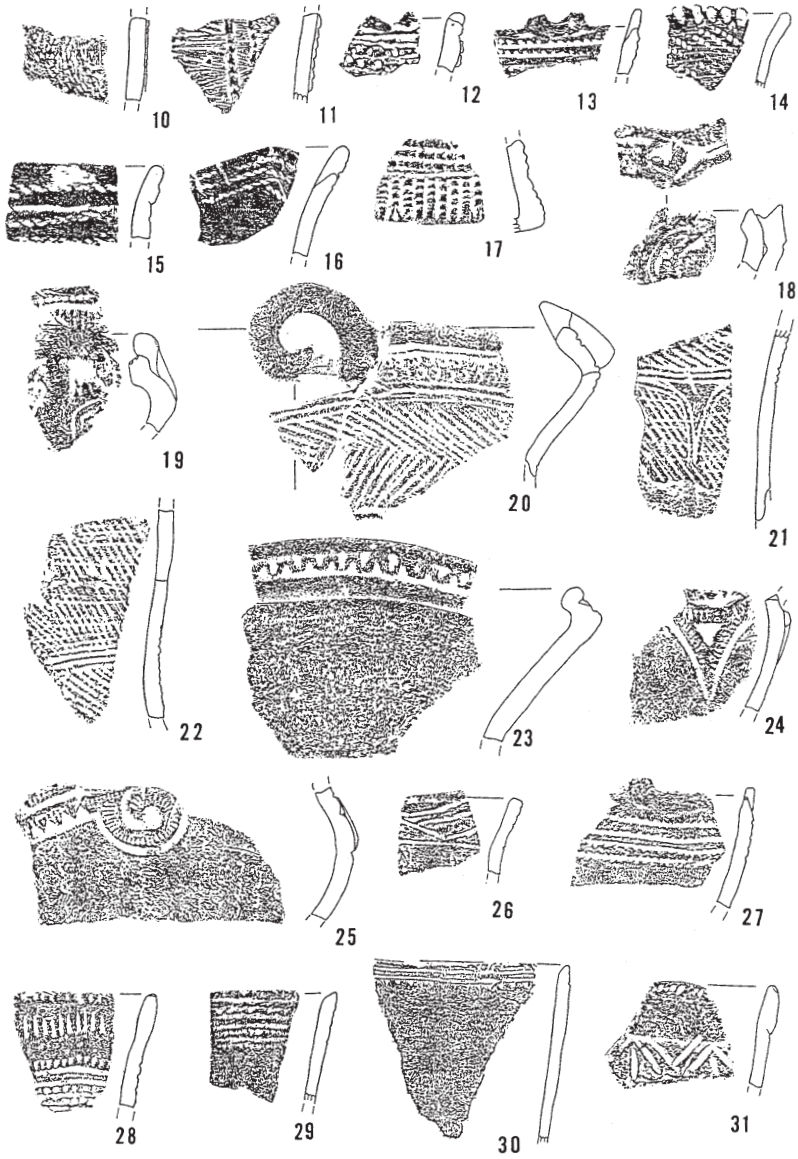


図5 加茂遺跡出土前期末～中期最初頭の土器（慶應義塾所蔵資料）
縮尺1/4（小林1996より）

提式、古和田台式（全面縄紋施紋土器）（和田 1973、小林 1991b）、集合沈線文系土器、大木 6 式、中期初頭としては五領ヶ台 1a 式～2 式、八辺式 1 期～4 期、大木 7a 式などが認められた。今回、加茂遺跡縄文資料館で確認した当該時期の土器も、おおむねこの範疇に含まれる。東関東地方の土器（浮島式、興津式、古和田台式、八辺式）を中心としつつ、相当量の西関東系の土器（十三菩提式、五領ヶ台 1・2 式）を含み、他に東北系の影響を示す大木 6 式系の土器（千葉県大原内貝塚例（小林 1992））や、西関東経由と考えられる中部系の集合沈線文系土器（中山 2009）がみられ、三浦半島を經由して南房総に他地域の土器群が流入している様相をみせていることは、旧稿（1996）で指摘したとおりである。

その中でも、今回年代測定をおこなった十三菩提式土器は注目される。前述したように、十三菩提式全盛期の特徴であるソーメン状浮線文を主体としつつ、大木 5b 式から 6 式に関連性を求め得るバツテン状に左から右へ重ねていく連続波状の浮線（芳賀 1985）、中部地方または西関東多摩地域の特徴に共通する口唇上に突き出た耳状突起や頸部の半裁竹管による半隆起状平行沈線を充填させた上に浮線文を交差させる籠目状モチーフ、中期初頭西関東地方の五領ヶ台 1 式に特徴的な胴部の間隔を空けた縦位の結節縄紋、と各地方の伝統土器群の文様要素が認められ、前期末葉の特徴を主体としつつ中期初頭を先取りした要素を併せ持つ。全体としては、西関東地方の十三菩提式土器の終末期に近い段階ではないかと想定させる。特に、胴部の縦位の縄紋施紋は中期五領ヶ台 1 式土器に特徴的であるが、縦位施紋自体は大木 6 式など前期末にもみられ、西関東における十三菩提式に縦位の縄紋施紋も認められること（町田市真光寺広袴遺跡群三矢田遺跡例（小林 1991a: 図194-6）など）から、前述のように前期末葉 5 期区分のうちの V 期に相当する十三菩提式終末期相当と位置づける。

ソーメン状浮線文は、諸磯 c 式の結節浮線文が北陸の鍋屋町式、真脇式

に波及する土器の相互関係の動きと（小林2001）、南東北地方大木5b式から大木6式に発達する角をもつ連続三角状の波状沈線からギザギザの浮線貼付文が関東地方の十三菩提式・集合沈線紋系土器に影響を与えたものと捉えられる。他系統の土器が同一地域の中に展開していく前期末葉の特徴が、よく表れている土器と位置づけることができる。

8. まとめと展望

これまでに筆者が測定したデータから推定した関東地方前期後半の土器型式時期別の実年代推定は、下記のとおりである（小林2019a）。Zは広域編年体系における前期の時期設定である（小林2017b）。

Z4期 諸磯a式 6080～5895 cal BP (4130～3945 cal BC) 頃

Z5期 諸磯b式 5895～5750 cal BP (3945～3800 cal BC) 頃

Z6期 諸磯c式 5750～5530 cal BP (3800～3580 cal BC) 頃

Z7期 十三菩提式 5530～5415 cal BP (3580～3465 cal BC) 頃

前述のように、土器付着炭化物の較正年代は、5830～5750cal BPに63%の確率で含まれる年代であり、これはこれまでの筆者の縄紋土器型式別の推定年代に比すると前期後葉諸磯b式期に相当する。したがって、土器自体の装飾技法などから比定される土器型式（前期十三菩提式）と比して1～2型式古い年代値と考えられる（表6）。

加茂遺跡土器付着物CBMKM-1の安定同位体比は、 $\delta^{13}\text{C}$ 値が -22.5% と -24% より重たい値で、年代値も同一型式の資料の値よりも古い値であることから、海産物を含む煮焦げで海洋リザーバー効果の影響である可能性が考えられる。 $\delta^{15}\text{N}$ 値が10よりも大きく、C/N比が12.2とやや小さいことから、動物性由来の可能性があり、海洋性の魚類・貝類などの調理痕跡の可能性が高いと考える。海産物の場合、海洋中に溶け込んでいる古い大気による海洋リザーバー効果によって、関東地方付近では400年ほど古い年代

表6 関東地方縄紋前期末葉の時期設定（小林 1986・1991b・2019a）

西関東前期末葉(小林 1986)				東関東前期末葉(小林 1991b)			小林 2019a	cal BC
I 期	諸磯 c			興津 I			Z6	5750~5530
II 期		集合条線	十三菩提	I a 期	興津 II	側面圧痕	Z7	5530~5415
III 期				I b 期		全面縄文		
IV 期	踊場古			II 期				
V 期				III 期				
中初	踊場新		五領ヶ台I	中初	八辺 I		C1	5415~5360

値が測定されることが確認されている（小林ほか 2005, 小林・坂本 2015）。したがって、今回の測定結果は実際の土器使用時よりも古い年代が測定された可能性が高く、実際の年代は数百年新しい可能性が高い⁶⁾。加茂遺跡における前期末葉段階での海産物利用の痕跡を捉えることができたと思えるべきである。

以上、関東地方の縄紋前期末葉の貴重な年代測定結果を得ることができた。列島各地の年代値を集積し、比較検討していくことで、列島の先史文化の位置づけを明確にしていきたい。しかし、縄紋文化の精緻な年代を体系化するには、列島全体で考えれば十分な測定数にはまだ達していない。さらに、測定の蓄積を図っていく必要がある。

付 記

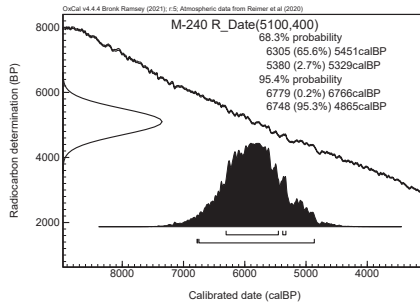
本稿における年代測定および資料図化は、慶應義塾大学民族学考古学研究室の許可によるものである。AMS 年代測定・IRMS 同位体比測定およびその解析は、日本学術振興会科学研究費助成基盤研究(A)「高精度年代体系による東アジア新石器文化過程—地域文化の成立と相互関係—」(課題番号 22H00019, 研究代表小林謙一, 2022~2026年度), 中央大学人文研共同研究「考古学と歴史学」(研究代表小林謙一, 2016~2023年度)による。

加茂遺跡出土資料の利用については慶應義塾大学民族学考古学研究室および安藤広道教授, 試料採取については南房総委市教育委員会の野中祐介氏, 加茂遺跡縄文資料館の角田文春氏, 千葉県教育委員会の松浦誠氏, 前処理においては国立

歴史民俗博物館の坂本稔，箱崎真隆各氏，AMS測定については東京大学総合研究博物館の米田穰，尾畷大真，大森貴之各氏，本稿の図作成においては小林尚子氏の協力を得た。記して謝意を表したい。

註

- 1) この M-240 (5100±400BP) の数値を IntCal20 および OxCal4.4 で較正年代を算出すると下記ようになる。測定誤差が大きく絞り込めないが，縄紋前期から中期前半の年代として矛盾はない。
 - 1σ 6305～5450 cal BP (65.6%)，6280～5330 cal BP (2.7%)
 - 2σ 6780～6765 cal BP (0.2%)，6750～4865 cal BP (95.3%)



- 2) 日本古代遺跡時点の加茂遺跡の項を執筆した上 (小林 1995)，慶應義塾大学所蔵の加茂遺跡出土前期末～中期土器資料について図化作業をおこない資料報告した (小林 1996)。その際には，加茂遺跡現地所在分について把握していなかったが，千葉県史考古資料編での分担執筆 (小林 2000) にあたり現地を訪れた際に，加茂遺跡縄文資料館に土器が保管されていることを確認した。
- 3) 小林による前処理：酸・アルカリ・酸による化学洗浄 (AAA 処理) の工程を記す。

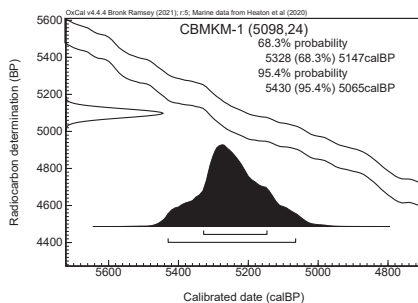
AAA 処理に先立ち，エタノール中で10分間の超音波洗浄をおこなった後，アセトン中で10分間の超音波洗浄を1回おこなう。この操作で，油分や接着剤などの成分が除去されたと判断できる。AAA 処理として，80℃，各1時間で，希塩酸溶液 (1.2N-HCl) で岩石などに含まれる炭酸カルシウム等を除去 (2回) し，さらにアルカリ溶液 (1N-NaOH) でフミン酸などを除去する。3～6回おこない，ほとんど着色がなくなったことを確認する。さらに酸処

理 (1.2N-HCl 1時間2回)をおこない中和した後、純水により洗浄する(4～6回)。

- 4) 炭素・窒素比(モル比) [炭素・窒素重量比]/(12.011/14.0067)
- 5) 年代データの¹⁴C BPという表示は、西暦1950年を基点にして計算した¹⁴C年代(モデル年代)であることを示す。¹⁴C年代を算出する際の半減期は、5,568年を用いて計算することになっている。誤差は測定における統計誤差(1標準偏差, 68%信頼限界)である。

AMSでは、グラファイト炭素試料の¹⁴C/¹²C比を加速器により測定する。正確な年代を得るには、試料の同位体効果を測定し補正する必要がある。同時に加速器で測定した¹³C/¹²C比により、¹⁴C/¹²C比に対する同位体効果を調べ補正する。¹³C/¹²C比は、標準体(古生物 belemnite 化石の炭酸カルシウムの¹³C/¹²C比)に対する千分率偏差 $\delta^{13}\text{C}$ パーミル, ‰)で示され、この値を-25‰に規格化して得られる¹⁴C/¹²C比によって補正する。補正した¹⁴C/¹²C比から、¹⁴C年代値(モデル年代)が得られる。 $\delta^{13}\text{C}$ 値については、加速器(AMS)による測定は同位体効果補正のため、必ずしも¹³C/¹²C比を正確に反映しないため、参考として付すに留める。

- 6) CBMKM-1について、海洋リザーバー効果補正のためのmarine20(Heaton et al. 2000)を用いた較正年代値を参考に示す。なお、地域毎の偏差があるため、正確な年代とはいえない。
- 1 σ 5328～5147 cal BP (68.3%), 2 σ 5430～5065 cal BP (95.4%)



引用文献

- 安藤文一 1977「粟島台式土器の設定」『房総文化』第14号
- 今村啓爾 1985「五領ヶ台式土器の編年—その細分および東北地方との関係を中心に—」『東京大学考古学研究室紀要』4

- 大森貴之・山崎孔平・栉澤貴行・板橋悠・尾寄大真・米田穰 2017「微量試料の高精度放射性炭素年代測定」第20回 AMS シンポジウム
- 工藤雄一郎・小林謙一・坂本稔・松崎浩之 2007a「東京都下宅部遺跡における¹⁴C年代研究—縄文時代後期から晩期の土器付着炭化物和漆を例として—」『考古学研究』第53巻第4号（通巻212号），考古学研究会
- 工藤雄一郎・佐々木由香・坂本 稔・小林謙一・松崎浩之 2007b「東京都下宅部遺跡から出土した縄文時代後半期の植物利用に関連する遺構・遺物の年代学的研究」『植生史研究』第15巻第1号，日本植生史学会
- 小林謙一 1986「中部・西関東地方における縄文時代前期末葉～中期初頭階の土器群について」『小黒坂南遺跡群』（佐々木藤雄編）山梨県東八代郡境川村教育委員会
- 小林謙一 1988「東関東地方縄文時代中期初頭段階の土器様相—「八辺式」土器群の設定とその編年の位置について—」『村上徹君追悼論文集』村上徹君追悼論文集編集委員会
- 小林謙一 1991a「縄文時代前期末葉から中期にかけての三矢田遺跡」『東京都町田市真光寺・広袴遺跡群Ⅵ 三矢田遺跡—遺物・考察編』鶴川第二地区遺跡調査会
- 小林謙一 1991b「東関東地方の縄文時代前期末葉段階の土器様相—側面圧痕土器及び全面縄文施文土器の編年の位置づけ—」『東邦考古』第15号，東邦考古学研究会30周年記念論集，東邦大学付属高等学校考古学研究会
- 小林謙一 1992「千葉県大原内貝塚出土土器の研究—東関東地方縄文前期末～中期初頭の土器様相—」『民族考古—大学院論集—』第1号，慶應義塾大学民族学考古学研究室
- 小林謙一 1995「加茂遺跡」『日本古代遺跡辞典』大塚初重・桜井清彦・鈴木公雄編 吉川弘文館
- 小林謙一 1996「加茂遺跡出土の縄文時代中期土器—南房総地方の縄文前期末葉から中期前葉の土器様相—」『民族考古—大学院論集—』第3号，慶應義塾大学民族学考古学研究室内『民族考古』編集委員会
- 小林謙一 2000「加茂遺跡」『千葉県史 考古資料編』千葉県史編さん室
- 小林謙一 2001「北陸地方の縄紋時代前期末葉から中期前葉における土器編年の問題」『金沢大学日本海域研究』第32号，金沢大学
- 小林謙一 2015「横浜市内出土縄紋土器付着物の炭素14年代測定研究」『人文研紀要』第81号，中央大学人文科学研究所
- 小林謙一 2016「藤沢市内出土試料の炭素14年代測定研究」『人文研紀要』第84号，中央大学人文科学研究所

- 小林謙一 2017a 「綾瀬市内出土土試料の炭素14年代測定研究」『人文研紀要』第87号, 中央大学人文科学研究所
- 小林謙一 2017b 『縄紋時代の実年代—土器型式編年と炭素14年代—』同成社
- 小林謙一 2018 「神奈川県小田原市内出土土試料の炭素14年代測定研究—縄紋時代前期前半・弥生時代中期を中心に—」『人文研紀要』第90号, 中央大学人文科学研究所
- 小林謙一 2019a 『縄紋時代の実年代講座』同成社
- 小林謙一 2019b 「兵庫県上郡町西田遺跡の年代測定研究—縄紋時代中期末葉から後期初頭土器の検討—」『人文研紀要』第93号, 中央大学人文科学研究所
- 小林謙一 2020 「徳島県矢野遺跡出土土器付着物の炭素14年代測定研究—縄紋時代後期前半を中心に—」『人文研紀要』第96号, 中央大学人文科学研究所
- 小林謙一 2021 「新潟県干溝遺跡出土土器付着物の炭素14年代測定研究—縄紋時代早・前期を中心に—」『人文研紀要』第98号, 中央大学人文科学研究所
- 小林謙一 2022 「佐賀県東名遺跡出土土器付着物の炭素14年代測定研究—縄紋時代早期後半について—」『人文研紀要』第101号, 中央大学人文科学研究所
- 小林謙一 2023 「東京都下宅部遺跡出土土器付着物の炭素14年代測定研究—関東地方縄紋時代後・晩期の実年代—」『人文研紀要』第104号, 中央大学人文科学研究所
- 小林謙一・坂本稔・松崎浩之 2005 「稲荷山貝塚出土土試料の¹⁴C年代測定—層位的出土状況の分析と海洋リザーバー効果の検討のために—」『縄文時代』第16号, 縄文時代文化研究会
- 小林謙一・坂本稔 2015 「縄紋後期土器付着物における調理物の検討」『国立歴史民俗博物館研究報告』第196集
- 中山真治 2009 「「晴ヶ峯式土器」について—南関東の前期末葉土器の—様相—」『長野県考古学会誌』130号, 長野県考古学会
- 西村正衛 1984 『石器時代における利根川下流域の研究—貝塚を中心として』早稲田大学出版局
- 芳賀英一 1985 「大木5式土器と東部関東との関係」『古代』80号, 早稲田大学考古学会
- 松田光太郎 2000 「東関東における縄文前期末葉土器群の諸様相 粟島台式土器の再設定」『神奈川考古』36, 神奈川考古同人会
- 三田史学会 1952 『加茂遺蹟 千葉県加茂獨木舟出土遺蹟の研究』考古学・民族学叢刊第1冊
- 渡辺直経 1963 「日本先史時代に関するC14年代資料」『第四紀研究』2巻6号
- 和田哲 1973 「前期末葉土器の問題」『古和田台』船橋市遺跡調査会

- Bronk Ramsey, C. (2009). Bayesian Analysis of radiocarbon dates. *Radiocarbon* 51 (4), 337–360.
- Crane, H. R. (1956). University of Michigan radiocarbon dates I. *Science*, 124, 671.
- Heaton, T. J., P. Köhler, M. Butzin, E. Bard, R. W. Reimer, W. E. N. Austin, C. B. Ramsey, P. M. Grootes, K. A. Hughen, B. Kromer, P. J. Reimer, J. Adkins, A. Burke, M. S. Cook, J. Olsen and L. C. Skinner (2020). Marine20—The Marine Radiocarbon Age Calibration Curve (0–55,000 cal BP). *Radiocarbon* 62 (4), 779–820.
- Hogg, A. G., H. Quan, P. G. Blackwell, M. Niu, C. E. Buck, T. P. Guilderson, T. J. Heaton, J. G. Palmer, P. J. Reimer, R. W. Reimer, C. S. M. Turney and S. R. H. Zimmerman (2013). *SHCal13* Southern Hemisphere Calibration, 0–50,000 Years cal BP. *Radiocarbon*, 55 (4), 1889–1903.
- Kitagawa, H., T. Masuzawa, T. Nakamura and E. Matsumoto (1993). A batch preparation method for graphite targets with low background for AMS C-14 measurements. *Radiocarbon* 35, 295–300.
- Minagawa, M., D. A. Winter and I. R. Kaplan (1984). Comparison of Kjeldah and combustion methods for measurement of nitrogen isotope ratios in organic matter. *Analytical Chemistry* 56 (11), 1859–1861.
- Miyata, Y., A. Horiuchi, M. Kondo and S. Onbe (2016). Marine Reservoir Effects Deduced from ^{14}C Dates on Pottery Residues, Bones, and Molluskan Shells from the Hamanaka 2 Archaeological Site, Rebun Island, Hokkaido, Japan. *Radiocarbon* 58 (4), 755–770.
- Omori, T., K. Yamazaki, Y. Itahashi, H. Ozaki and M. Yoneda (2017). Development of a simple automated graphitization system for radiocarbon dating at the University of Tokyo. The 14th International Conference on Accelerator Mass Spectrometry.
- Reimer, P. J., W. E. N. Austin, E. Bard, A. Bayliss, P. G. Blackwell, C. B. Ramsey, M. Butzin, H. Cheng, R. L. Edwards, M. Friedrich, P. M. Grootes, T. P. Guilderson, I. Hajdas, T. J. Heaton, A. G. Hogg, K. A. Hughen, B. Kromer, S. W. Manning, R. Muscheler, J. G. Palmer, C. Pearson, J. van der Plicht, R. W. Reimer, D. A. Richards, E. M. Scott, J. R. Southon, C. S. M. Turney, L. Wacker, F. Adolphi, U. Büntgen, M. Capano, S. M. Fahrni, A. Fogtmann-Schulz, R. Friedrich, P. Köhler, S. Kudsk, F. Miyake, J. Olsen, F. Reinig, M. Sakamoto, A. Sookdeo and S. Talamo (2020). The IntCal20 Northern hemisphere radiocarbon age calibration curve (0–55 cal kBP). *Radiocarbon* 62 (4), 725–757.

Stuiver, M. and H. A. Polach (1977). Discussion: Reporting of ^{14}C data. *Radiocarbon* 19(3), 355-363.

