

藤沢市内出土試料の炭素14年代測定研究

——縄紋時代早期前葉の実年代を中心に——

Radiocarbon dating on the Jomon Pottery in Fujisawa City

小林 謙 一

要 旨

日本列島縄紋時代の年代を定めていく上で、課題となっている時期のうち、縄紋時代早期初頭の試料として神奈川県藤沢市江ノ島植物園内遺跡ほかの土器付着物などの試料、同じく後期前葉の試料として藤沢市西俣野遺跡出土土器付着物について、前期末中期初頭の試料として南鍛冶山遺跡下の根地区出土土器付着物についてAMS炭素14年代測定をおこない較正年代を求めた。また、安定同位体比と炭素量・窒素量の比率を検討することで、土器で何を煮炊きしたかなどの調理物・内容物の由来について検討をおこなった。その結果、早期擦糸紋土器中葉頃の年代は、おおよそ9100～8500cal BC (11100～10450cal BP) に含まれることが判明し、早期初頭の貴重な年代データとなった。西俣野御所ヶ谷遺跡の土器付着物は後期前葉の年代として、南鍛冶山遺跡下ノ根地区出土土器付着物は前期末中期初頭の年代として整合的な年代であった。今後とも土器編年研究とあわせて年代値の蓄積を計り、時期区分の基準について検討していく必要がある。

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、縄紋時代の年代的組列の確立を研究目標の一つとしてきた(小林2004a)。その過程において、地域毎に検討することを重視し、昨年度の本誌では横浜市内の遺跡出土試料による年代測定研究を紹介した(小林

2015a)。それ以外でも、関東中部地方について神奈川県・東京都（小林・今村ほか2003, 小林2006a）、山梨県（小林2013a）、栃木県（小林・坂本ほか2013）、千葉県（小林・坂本2011）などで集中的な測定を実施し検討をおこなってきた。本稿では、神奈川県藤沢市内の試料について測定した結果のうち、すでに詳細を報告してきた慶應義塾湘南キャンパス内遺跡群の縄紋時代試料の測定例（小林・今村ほか2003, 小林2006a）を除く事例を示すが、その中でも縄紋早期初頭の年代測定結果は、測定例が乏しい時期であり、貴重なデータとなる。こうした測定を蓄積していき、縄紋時代草創期から早期への移行期、すなわち地質年代でいえば洪積世から完新世に移行する時期についての年代的基準を定めることが、考古学的にも求められている。その一環として、これまでの国立歴史民俗博物館年代測定研究グループ（西本豊弘, 春成秀爾, 今村峯雄, 藤尾慎一郎, 坂本稔, 小林ほかによる2001～2008年の共同研究, すなわち2001～2003年度の科学研究費補助金基盤A（今村編2004）、2004～2008年度の学術創成研究共同研究（西本編2009）、2005～2006年の小林が研究代表である科学研究費補助金基盤C「AMS炭素14年代測定を利用した東日本縄紋時代前半期の実年代の研究」（小林2007a）での炭素14年代測定例のなかから、縄紋早期前半関係の測定結果について、改めて提示し検討することとしたい。

2. 測定試料について

藤沢市江ノ島の山頂近く植物園内にある江ノ島遺跡については、2002年（株）東国文化財研究所が発掘調査中に小林と国立歴史民俗博物館今村峯雄教授（当時）とで視察し、その後2002年7月に整理作業所において小林が土器付着物を採取した。玉縄城清水曲輪遺跡出土試料および西俣野御所ヶ谷遺跡については、2010年に藤沢市教育委員会において望月芳氏の立会いの下で土器から採取した試料である。南鍛冶山遺跡下ノ根遺跡については

2002年に藤沢市教育委員会整理事務所において、小林が望月芳氏の立ち会いの下で土器から採取した。

測定した試料について、一覧表を表1に、報告書掲載の図を図1・2に示す。

1) 江ノ島植物園内遺跡第1次調査出土試料

藤沢市江ノ島頂部の標高60mに立地し、2002年に展望灯台建設に伴い、880m²が発掘調査された。縄紋時代早期夏島式～稲荷台式土器を伴う竪穴住居跡20基、集石1基、焼土4基、土坑2基などが検出された集落遺跡である(鈴木2003、藤沢市2012)。

KFE-14413 2号住居跡炉内(南側焼土)出土炭化物

2号竪穴住居は、調査区中央付近に位置する方形の竪穴で、南北約4.2m、東西約4.5mの大きさである。床面に多数のピットを配し、住居南西隅近くに焼土を含む落ち込みがあり、その中からある程度まと

表1 測定対象試料

試料番号	遺跡	出土区	種類	部位	時期	¹⁴ CyrBP	$\delta^{13}C$
KFE-14413	江ノ島植物園内第1次	2住居跡、炉	炭化材		早期 稲荷台	9510 ± 50	-24.6 ± 1.3
KFE-6545	江ノ島植物園内第1次	包含層	土器付着	胴内	早期 稲荷台	9560 ± 50	-30.4 ± 1.4
KNFJ-101	玉縄城清水曲輪第3次	図43 (FX5613)	土器付着物	胴部内面	早期 稲荷台～稲荷原	9320 ± 31	-26.8
KNFJ-104	西俣野御所ヶ谷第3次	一括出土土器(SX03)	土器付着物	胴下部内面	後期 堀之内1式-1～2段階	3786 ± 26	-24.3
KFS-101	南鍛冶山下ノ根第1次	6層	土器付着物	口縁外面	前期十三菩提2期	4750 ± 40	-25.6
KFS-180	南鍛冶山下ノ根第1次	包含層	土器付着物	口縁内面	中期踊場式(新)	4950 ± 40	-23.5
KFS-474	南鍛冶山下ノ根第1次	包含層	土器付着物	底部内面	前期十三菩提C4期	4760 ± 40	-24.8

図1 江ノ島植物園内・玉縄城清水曲輪・南鍛冶山下ノ根（1）測定試料



江ノ島植物園内遺跡全体図

縮尺 1/500



KFE-6545 に最も近い掲載土器
江ノ島植物園内 縮尺 1/2



KNFJ-101
玉縄城清水曲輪 縮尺 1/2



KFS-101
南鍛冶山遺跡下ノ根
縮尺 1/3

図2 南鍛冶山遺跡下ノ根地区測定試料(2)

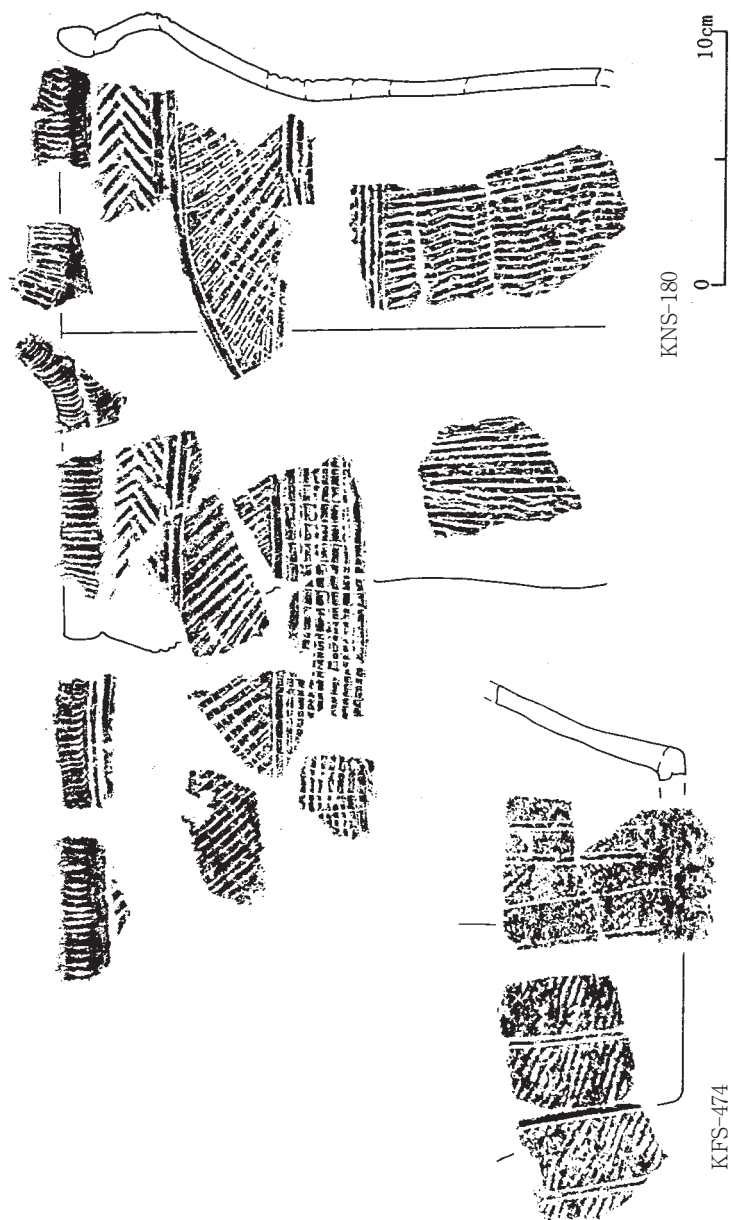


写真1 KFE-6545 表面

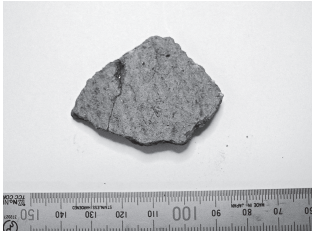
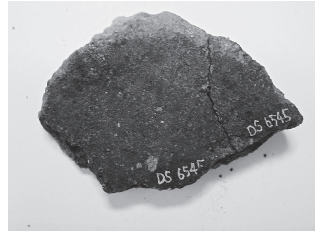


写真2 KFE-6545 胴裏面付着状況



まった炭化物が出土した。その炭化物の一部を試料として提供していただいた。住居覆土からは、稲荷台式土器片を中心に遺物の出土が見られていた。

KFE-6545 包含層出土稲荷台式土器片胴部内面付着物

測定対象は撚糸紋土器胴部破片の内側の付着物である。土器片は概要報告書（藤沢市2012）の図版に掲載されていないが、撚糸の間隔などからみて概要報告書（藤沢市2012）の123頁第7図60の土器片が最も近い。稲荷台式期に相当する。

2) 玉縄城清水曲輪遺跡第3次調査出土土器付着炭化物

藤沢市柄沢に所在する遺跡番号藤沢市No.267の集落遺跡で、東の柏尾川と西の境川に挟まれた標高60～70mの丘陵斜面地に立地する。宅地造成のために2005年4月に東国文化財研究所が発掘調査をおこなった。中近世のピットや溝状遺構が検出されたが、縄紋時代の遺構は検出されていない。縄紋土器として、縄紋早期井草式、夏島式、稲荷台式、大浦山～平坂式土器が出土している（鈴木2006、藤沢市2012）。

KNFJ-101 概要図43の無紋の胴部破片内面付着の煮焦げ状の炭化物である。報告書（藤沢市2012）では、無文a類と分類され、撚糸紋土器（夏島式～稲荷台式）に伴うとされる。この胴部破片はバケツ形器形の胴部下部にあ

写真3 KNFJ-101 表面



写真4 KNFJ-101 胴部内面付着状況

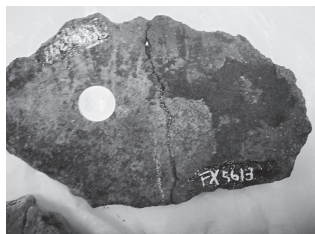


写真5 KNFJ-104 表面

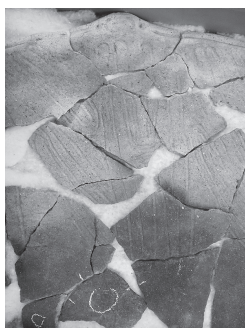
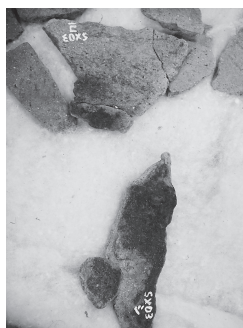


写真6 KNFJ-104 胴部内面付着状況



たり、比較的大柄な器形でやや粗い胎土の厚手のつくりで、稲荷台式～大浦山式/稲荷原式(原田2008)に相当する可能性がある。

3) 南鍛冶山遺跡下の根地区第1次調査出土土器付着炭化物

南鍛冶山遺跡は藤沢市石川に所在し、高座丘陵南端、引地川右岸の河岸段丘上に立地する。1983年から1992年まで藤沢市教育委員会が調査し、南鍛冶山地区では古代の集落遺跡が、その南の下の根地区で縄紋時代早期～中期の竪穴遺構1基、集石遺構10基が検出された(藤沢市教育委員会2004)。ここでは、下の根地区の縄紋時代前期末～中期初頭の土器付着物について炭素14年代測定をおこなった結果(小林・今村2003a)について検討する。土器型式および細別については、小林(1986)による比定である。

KFS-101 図95 十三菩提式。口縁内面に、煮焦げ状に炭化物が付着。土が混入。浮線紋が付され、前期末葉、十三菩提式2段階に比定する。

KFS-180 図178 踊場式。口縁下部内面に、煮焦げ状に炭化物が付着。土が混入。半截竹管による平行沈線状の施文であり、中期初頭、踊場式の新しい段階と考える。

KFS-474 図105 十三菩提式。底部立ち上がり部内面にこびりついた煮焦げ状の炭化物。土が混入。半截竹管による平行沈線状の施文であり、前期末葉、十三菩提式4段階に比定する。

写真7 KFS-101 口縁外面付着状況



写真8 KFS-180 表面



写真9 KFS-180 口縁内面付着状況

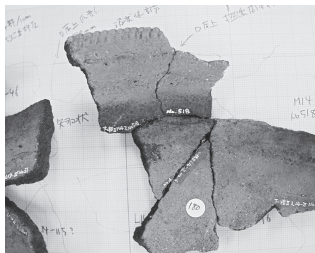


写真10 KFS-474 表面



写真11 KFS-474 底部内面付着状況



以上の他、KFS-112 (図146)、122 (図122)、400 (図413) の3点は、内面付着物から1mg以下の微量の炭化物が回収されたが、炭素量不足が予想され、測定は保留した。

4) 西俣野御所ヶ谷遺跡第3次調査出土土器付着炭化物

発掘調査報告書未刊行の資料であり遺跡の詳細は記せないが、2013年1月に藤沢市教育委員会の許可を得て試料採取し、2014年2月に前処理をおこない年代測定した例で、藤沢市教育委員会の許可を得て年代値を報告する。包含層内に1個体分の土器がつぶれた状態で出土した、深鉢型土器胴下部の煮焦げ状の付着物である。土器は、沈線が横走する幅狭の口縁部文様の下に縦位に沈線で開放された対向U字状の柱状区画状の単位文を配し、区画間を斜位に単位文に類したU字状沈線文で充填する文様帯構成をもち、鈴木徳雄(1982)の「分類配列」による堀之内1式B群乙類、石井寛(1995)による堀之内1式5細別のA群3～4段階、加納実(2002)の中段階に相当すると考えられる。年代測定対象は、堀之内1式土器胴下部内面付着物である。

3. 測定試料の前処理、化学処理、AMS測定

2002年度におこなった下の根地区の試料を除いた試料の前処理¹⁾は、2011年度に国立歴史民俗博物館年代測定資料実験室において小林がおこなった。前処理については、これまでの方法によっているが、アセトンによる洗浄などについては、前処理を行った時期によって手順に多少の違いがあるが、基本的には有機物の除去とAAA処理をおこなっている²⁾(表2)。

前処理の結果、KFE-14413は、31mgを採取し31mg全量を前処理して、12.25mgを回収し、回収率は39.5%であった。KFE-6545は44mgを採取し44mg全量を前処理して、6.21mgを回収し、回収率は14.1%であった。こ

表2 試料の前処理状況と炭素量

試料番号	採取量 (mg)	処理量 (mg)	回収量 (mg)	回収率 (%)
KFE-14413	31.0	31.0	12.25	39.5
KFE-6545	44.0	44.0	6.21	14.1
KNFJ-101	49.0	49.0	3.59	7.3
KNFJ-104	35.0	35.0	8.61	24.6
KFS-101	77.1	77.1	16.0	20.8
KFS-180	53.8	53.8	11.6	21.6
KFS-474	71.7	71.7	14.9	20.8

これらの試料は特に混在物も認められず、測定に適した試料と判断した。なお、他に江ノ島遺跡土器付着物2試料を前処理したが、1mg以下の回収であったため、その後の処理は保留した。

試料調整の化学処理については、江ノ島植物園内遺跡試料は国立歴史民俗博物館坂本稔、南鍛冶山遺跡試料は(株)ベータアナリスティック社、その他の試料は山形大学へ委託した。

4. 安定同位体比

年代測定に十分な炭素量以上に回収された KFS-474および KNFJ-101・104の土器付着物については、前処理した試料を分取して、炭素14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および、炭素・窒素の含有量を測定した。分析はSIサイエンス株式会社に委託して元素分析装置と安定同位体質量分析計 (Flash EA1112-DELTA V ADVANTAGE ConFlo IV System) により、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 (表3)。

炭素・窒素比はモル比で $[\text{炭素} \cdot \text{窒素重量比}] / (12.011/14.0067)$ で計算される。

KNFJ-101および104については、窒素量が少なく適正出力を得られな

表3 安定同位体比

試料番号	$\delta^{13}\text{C}$ -VPDB (‰)	$\delta^{15}\text{N}$ -Air (‰)	Total-N (%)	Total-C (%)	C/N比
KFS-474	-24.8	3.70	2.30	38.00	19.27
KNFJ-101	-26.8	3.41	2.46	51.7	24.48
KNFJ-104	-24.3	1.14	0.350	5.62	18.75

注：炭素・窒素重量比/(12.011/14.0067)

かったため、 $\delta^{15}\text{N}$ 値について約0.46%の補正をかけており、 $\pm 0.2\%$ 程度の誤差があると予想される。南鍛冶山遺跡下の根地区出土土器付着物については遺存量が少なく、安定同位体比は測定していない。また、KFS-101・180についてはベータ・アナリティック社においてIRMSによる $\delta^{13}\text{C}$ 値を測定している。

測定結果をみると、KFJ-180の $\delta^{13}\text{C}$ 値は -23.5% と他に比べてやや大きい。小林によるこれまでの土器付着物の同位体分析から、 $\delta^{13}\text{C}$ 値が -24% よりも大きい（絶対値が小さい）土器付着物は、貝層や遺構内で共存する炭化材よりも数百¹⁴CyrBP古い数値が測定され（小林2014）、海洋リザーバー効果の影響を受けている、すなわち海産物の調理などに由来する炭化物である可能性が高いと考えられる。そのため、土器自体の使用年代よりも古い年代値として測定されてしまうため（関東地方の貝塚の事例では400¹⁴CyrBP程度の場合が多い（小林・坂本ほか2005））、年代的位置づけとしては除外して考えることとしたい。むしろ、土器付着物による調理物の検討の材料に用いることができる（小林2014、小林・坂本2015）。

それ以外のKFS-101・474およびKNFJ-101・104の $\delta^{13}\text{C}$ 値は -24% ～ -27% の範囲に収まり、すべて土器内面の煮焦げ状の炭化物であることから、概ね陸性の食物の煮焦げと考えられる。窒素同位体についても測定したKFS-474およびKNFJ-101・104の3点は、 $\delta^{15}\text{N}$ 値は1.14～3.70%と比

較的低く、C/N比からみても窒素量は相対的に少ないことから、植物性の食料に由来すると捉えられる。年代としては、これら3点については少なくとも海洋リザーバー効果による影響で古い年代を示す可能性は少ないと捉えられる。

5. 測定結果

AMS (Accelerator Mass Spectrometry) 測定は、江ノ島植物園内遺跡試料は加速器分析研究所 (機関番号 IAAA), 玉縄城清水曲輪・西俣野御所ヶ谷遺跡試料は山形大学 (機関番号 YU), 南鍛冶山遺跡下の根地区試料は (株) ベータ・アナリティック社へ委託した。結果は、表4に示す。

表4 測定結果と較正年代 (IntCal13)

試料番号	測定機関番号	^{14}C 誤差	$\delta^{13}\text{C}$	較正年代 calBC	較正年代 calBC	較正年代 calBC
KFE-14413	IAAA 30040	9510 ± 50	-24.6 ± 1.3	9137~8972 (37.2)	8941~8703 (56.5)	8674~8652 (1.7)
KFE-6545	IAAA 30039	9560 ± 50	-30.4 ± 1.4	9158~8762 (95.4)		
KNFJ-101	YU- 2295	9320 ± 31	-26.8	8699~8679 (2.5)	8642~8527 (81.4)	8521~8473 (11.5)
KNFJ-104	YU- 2296	3786 ± 26	-24.3	2291~2139 (95.4)		
KFS-101	Beta 160327	4750 ± 40	-25.6	3640~3498 (76.6)	3436~3378 (18.8)	
KFS-180	Beta 160326	4950 ± 40	-23.5	3895~3881 (1.7)	3800~3647 (93.7)	
KFS-474	Beta 160325	4760 ± 40	-24.8	3641~3501 (81.8)	3429~3380 (13.6)	

6. 較正年代と測定試料の年代的検討

測定値を較正曲線 IntCal13 (^{14}C 年代を暦年代に修正するためのデータベース, 2013年版) (Reimer.P et al. 2013) 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(図3~5)。暦年較正プログラムは、オクスフォード大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(2 σ)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に示すAMSによる測定結果($^{14}\text{CyrBP}$ および誤差)とIntCal13(Reimer et al. 2013)を用いてOXcal(Ramsey2009など)で算出した較正年代をcal BC(紀元前表記)とcal BP(1950年起点の表記)でベイズ統計による確率分布密度とともに記す。なお、表4にはOXcalでの算出結果を1の位まで記すが、通常は1の位は5年または10年単位に丸めて表記するため、下記では炭素14年代・較正年代を5年単位に丸めて表記する。

縄紋早期撚糸紋土器に相当する試料は、江ノ島植物園内遺跡、玉縄城遺跡の2遺跡である。江ノ島植物園内遺跡の土器付着物は、胴部のややまばらな縦位撚糸紋の施文された土器で、原田昌幸の「関東地方撚糸文第4様式」(稲荷台式)に相当する(原田2008)。同遺跡の炭化物は、2号竪穴住居の炉跡と考えられる竪穴南西隅床面の焼土から検出された微小な炭化物で、覆土からは稲荷台式を主体とする撚糸紋土器が出土していたので、ほぼ同一の時期の所産と考えられる。2号竪穴焼土出土炭化物KFE-14413は、 $9510 \pm 50^{14}\text{CyrBP}$ 、較正年代は8940~8705cal BC(10890~10655cal BP)に56.5%、9135~8970cal BC(11085~10920cal BP)に37.2%の可能性で含まれる年代である。土器付着物であるKFE-6545は、 $9560 \pm 50^{14}\text{CyrBP}$ 、較正年代は9160~8760cal BC(11510~10710cal BP)に95.4%(2 σ)の可能性で含まれる年代である。

玉縄城遺跡出土土器付着物のKNFJ-101は、 $9320 \pm 30^{14}\text{CyrBP}$ 、較正年代は8640~8525cal BC(10590~10475cal BP)に81.4%、8520~8475cal BC(10470~10425cal BP)に11.5%、8700~8680cal BC(10650~10630cal BP)に2.5%の