

縄紋土器付着物の炭素同位体比分析

小林 謙 一

はじめに——研究目的——

土器に調理の際の煮焦げや煮こぼれ、または燃料材の煤付着などによって付着し遺存している炭化物（以下、土器付着物とよぶ）について炭素 14 (^{14}C) 年代測定および安定同位体比、炭素量・窒素量について自然科学的な分析を加え、主として土器を使用した調理の際の調理物または加工物のあり方について検討を加える目的で、土器内外面付着物の安定同位体比と、炭素 14 年代値の評価を検討する。特に年代値がこれまでに測定した蓄積により推定される帰属土器型式の年代に比べて 100 炭素 14 年以上古い年代値を示す例は「古い年代値」を示す不整合値とし、かつ $\delta^{13}\text{C}$ 値が重い試料について海洋リザーバー効果の影響を受けた資料と見なす。すなわち、海産物を含む調理物の煮焦げ・吹きこぼれと捉える。

筆者は、縄紋時代各時期の土器付着物の内容、特に内面付着物から想定される調理物の内容を科学分析によって復元する研究を重ねてきた。その研究方向は、旧稿における縄紋晩期（小林 2014, 2023 a）、後期（小林・坂本 2015, 小林 2022）、中期（小林 2020 a）、前期（小林 2021）、草創期・早期（小林 2018 a）の論考に示してきた。本発表では、これまでの時期ごとの分析結果を縄紋時代全般に再編成し、縄紋時代全体の安定同位体比と年代値の関係およびその通期的な変化について検討を試みる。なお、分析

の概要については、2023 年度考古学協会総会にて研究発表をおこなっている（小林 2023 b）。

I. 方 法

小林や国立歴史民俗博物館年代測定研究グループが測定してきた事例および他機関が測定し公表したデータを集成した¹⁴C年代測定データベースから縄文時代の測定例（¹⁴C年代測定のみや IRMS による安定同位体比のみ測定されたものを含む）を扱う。ウルシ・アスファルトを除く土器附着炭化物についての分析について集成した¹⁾。小林が年代測定してきた例を中心とし、学術創成研究など国立歴史民俗博物館の年代測定研究（西本編 2009 など）での研究成果に、その後の小林による科研費などでの研究成果（小林・小野 2023 など）を追加し、遠部慎（遠部ほか 2012 など）、工藤雄一郎（工藤ほか 2007, 2008 など）、國木田大（根岸ほか 2021 など）、坂本稔（小林・坂本 2015 など）、宮田佳樹（小林ほか 2006 など）、村本周三（小林ほか 2007 など）、山本直人（工藤ほか 2008 など）、中塚武を中心とした酸素同位体研究の木村勝彦、佐野雅規、箱崎真隆（小林ほか 2018 など）、米田穰、尾寄大真、大森貴之ら東京大学総合研究博物館（小林・米田 2017 など）との共同研究例、さらに「まほろん」の一連の調査例（三浦ほか 2019）などまとまった例を追加している。私が測定している事例は、殆どは AMS 処理済みの試料を用いている。集成したデータは、現時点で、2151 試料、うち IRMS による安定同位体比測定例は 1352 試料である。

時期については、小林 2017 における時期区分に準拠し、地域は 1 北海道、2 東北、3 関東、4 北陸（新潟・富山・石川）、5 中部（山梨・長野・岐阜）、7 東海（静岡・愛知・三重）、7 近畿（福井・滋賀・京都・大阪・奈良・和歌山）、8 中四国、9 九州の別で区分した。ただし、時期によって

試料数が乏しい場合は、北海道・東北（北日本）、中部・東海、近畿・中四国・九州（西日本）をあわせ検討した。なお、測定では、同一個体から複数部位を測定する例や、同一試料を繰り返し測定する例があるが、繰り返し測定や同一試料再測定例は最初の測定以外は除外し、個体数または土器の内面・外面の部位数として集計した。

II. 炭素 13 安定同位体比と年代値

土器付着物に関する海洋資源の様相を確認するために、炭素 13 安定同位体比（ $\delta^{13}\text{C}$ 値）の出現頻度を集計した。-24.00%未満すなわち-23.99%よりも重い（絶対値が小さい）値の試料を-24~-22%のグループ、-24.00%より軽い（絶対値が大きい）値の試料を-26~-24%のグループと分けた。 $\delta^{13}\text{C}$ 値と、AMS 法炭素 14（ ^{14}C とも記す）年代測定結果による年代値が、これまでに測定した蓄積により推定される帰属土器型式の年代と概ね整合する場合は「整合値」、それに比べて 100 炭素 14 年（ ^{14}C yr とも記す）以上古い年代値を示す場合は古い年代を示す「不整合値」とし、海洋リザーバー効果の影響を含む何らかの影響を受けている可能性があるかと捉える。なお、縄紋中期で明らかに新しい年代値が測定された例、各時期で汚染による異常値が認められた例があるが、これらは集計から除外した。

^{14}C 年代値と $\delta^{13}\text{C}$ 値の関係

表 1 は、-24.00%未満すなわち-23.99%よりも重い（絶対値が小さい）値の試料を-24~-22%のグループ、-24.00%より軽い（絶対値が大きい）値の試料を-26~-24%のグループ（以下、2%ごと-18%まで区分）の階級ごとに、AMS 測定結果が推定年代（小林 2019）と整合的と判断される試料を「整合値」（表 1・図 1 に「整合的な試料」）、測定値が古い試

表1a 炭素14年代が古い値を示す縄紋土器附着炭化物の $\delta^{13}\text{C}$ 値ごとの出現頻度
(全時期) ^{14}C BPとIRMS- $\delta^{13}\text{C}$ を測定した試料(部位数)

$\delta^{13}\text{C}$ 値 (‰)	IRMSによる測定						AMSのみ	計	IRMS計
	-26未満	-26~-24	-24~-22	-22~-20	-20~-18	-18以上			
測定数	499	636	160	36	12	9	799	2151	1352
整合的な試料	485	568	15	1	0	4	685	1758	1073
炭素14年代の古い試料	14	68	145	35	12	5	114	393	279
	2.8%	10.7%	90.6%	97.2%	100.0%	55.6%	14.3%		

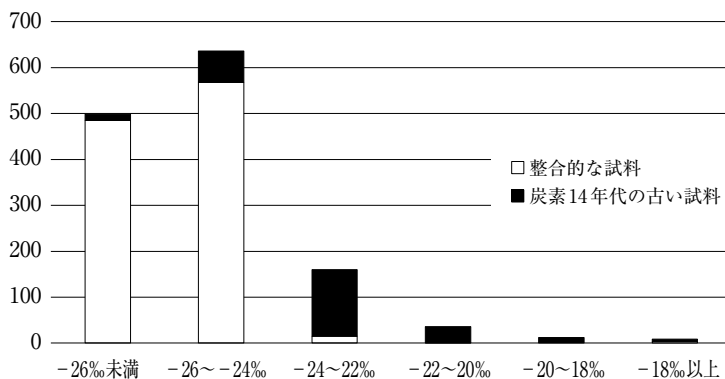


図1a 炭素14年代が古い値を示す縄紋土器附着炭化物の $\delta^{13}\text{C}$ 値ごとの出現頻度
(全時期)

料を「不整合値」(表1・図1に「炭素14年代の古い試料」)すなわち異常値と捉え、想定される年代よりも100¹⁴C yr以上古い値を示す試料のうち $\delta^{13}\text{C}$ 値が-24‰より重い(絶対値が小さい)例については、海洋リザーバー効果の影響を想定する。年代値が異常を示す場合として汚染除去不十分な場合(保存処置による合成樹脂の塗布など明らかな汚染が確認された場合は除外した)、土器の型式認定に問題がある場合なども考えられ、 $\delta^{13}\text{C}$ 値などにおいて異常がみられない場合は原因不明とする。

縄紋土器付着物の炭素同位体比分析（小林）

表 1 b 炭素 14 年代が古い値を示す早期・草創期土器付着炭化物の $\delta^{13}\text{C}$ 値ごとの出現頻度 ^{14}C BP と IRMS- $\delta^{13}\text{C}$ を測定した試料（部位数）

$\delta^{13}\text{C}$ 値 (‰)	IRMS による測定						AMS のみ
	-26 未満	-26~-24	-24~-22	-22~-20	-20~-18	-18 以上	
測定数	34	66	35	7	3	0	242
整合的な試料	34	61	0	0	0	0	190
炭素14年代の 古い試料	0	5	35	7	3	0	52
		0.0%	7.6%	100.0%	100.0%	100.0%	0.0%

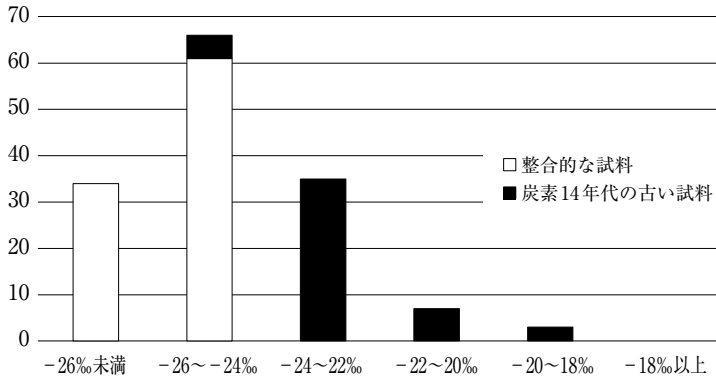


図 1 b 炭素 14 年代が古い値を示す縄紋土器付着炭化物の $\delta^{13}\text{C}$ 値ごとの出現頻度 (草創期・早期)

表 1/図 1 に示すように、 $-24\sim-18\%$ の $\delta^{13}\text{C}$ 値を示す試料は、想定される年代よりも ^{14}Cyr 以上古い値を示す試料が、90% 以上のかんりの比率を占めることが確認でき、海産物の煮炊きによる海洋リザーバー効果の影響を反映している可能性が高いと捉え得る。

表 1 c 炭素 14 年代が古い値を示す前期土器附着炭化物の $\delta^{13}\text{C}$ 値ごとの出現頻度
 ^{14}CBP と IRMS- $\delta^{13}\text{C}$ を測定した試料 (部位数)

$\delta^{13}\text{C}$ 値 (‰)	IRMS による測定						AMS のみ
	-26 未満	-26~-24	-24~-22	-22~-20	-20~-18	-18 以上	
測定数	49	125	21	2	2	2	79
整合的な試料	48	105	0	0	0	1	69
炭素14年代の 古い試料	1	20	21	2	2	1	10
	2.0%	16.0%	100.0%	100.0%	100.0%	50.0%	12.7%

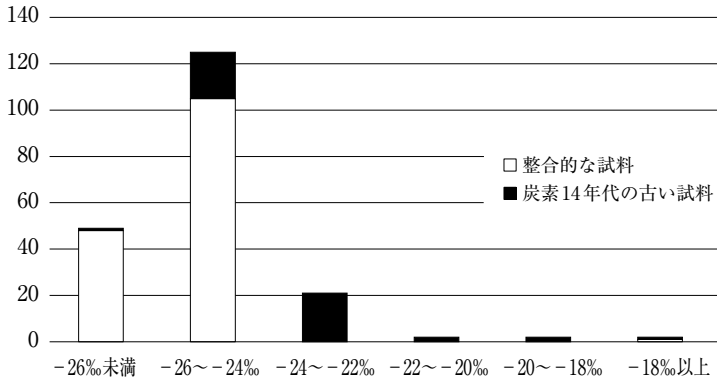


図 1 c 炭素 14 年代が古い値を示す縄紋土器附着炭化物の $\delta^{13}\text{C}$ 値ごとの出現頻度
(前期)

表 1 d 炭素 14 年代が古い値を示す中期土器附着炭化物の $\delta^{13}\text{C}$ 値ごとの出現頻度
 ^{14}CBP と IRMS- $\delta^{13}\text{C}$ を測定した試料 (部位数)

$\delta^{13}\text{C}$ 値 (‰)	IRMS による測定						AMS のみ
	-26 未満	-26~-24	-24~-22	-22~-20	-20~-18	-18 以上	
測定数	116	*1) 122	36	11	0	1	*2) 64
整合的な試料	110	106	11	1	0	0	50
炭素14年代の 古い試料	6	16	25	10	0	1	14
	5.2%	13.1%	69.4%	90.9%	-	100.0%	21.9%

*1) 1 点は新しい, -24.01 未満, *2) 1 点は新しい

縄紋土器付着物の炭素同位体比分析（小林）

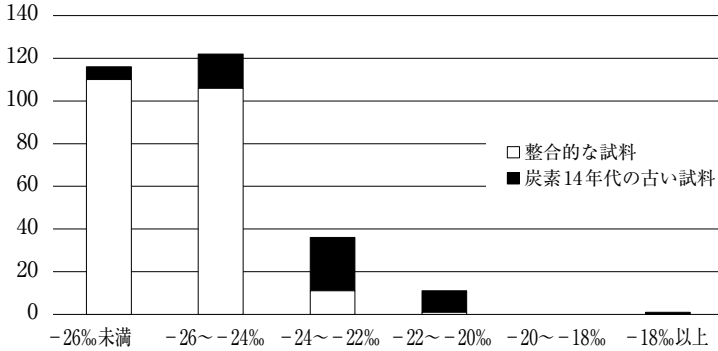


図1 d 炭素14年代が古い値を示す縄紋土器付着炭化物の $\delta^{13}\text{C}$ 値ごとの出現頻度(中期)

表1 e 炭素14年代が古い値を示す後期土器付着炭化物の $\delta^{13}\text{C}$ 値ごとの出現頻度¹⁴CBPとIRMS- $\delta^{13}\text{C}$ を測定した試料(部位数)

$\delta^{13}\text{C}$ 値 (%)	IRMSによる測定						AMSのみ
	-26未満	-26~-24	-24~-22	-22~-20	-20~-18	-18以上	
測定数	103	123	24	9	5	2	165
整合的な試料	99	108	2	0	0	0	146
炭素14年代の古い試料	4	15	22	9	5	2	19
	3.9%	12.2%	91.7%	100.0%	100.0%	100.0%	11.5%

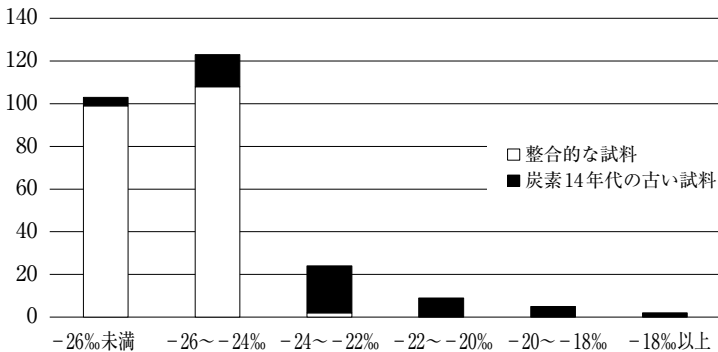


図1 e 炭素14年代が古い値を示す縄紋土器付着炭化物の $\delta^{13}\text{C}$ 値ごとの出現頻度(後期)

表1f 炭素14年代が古い値を示す晩期土器付着炭化物の $\delta^{13}\text{C}$ 値ごとの出現頻度
 ^{14}CBP と $\text{IRMS-}\delta^{13}\text{C}$ を測定した試料(部位数)

$\delta^{13}\text{C}$ 値 (‰)	IRMSによる測定						AMSのみ
	-26未満	-26~-24	-24~-22	-22~-20	-20~-18	-18以上	
測定数	197	200	44	7	2	4	249
整合的な試料	194	188	2	0	0	3	230
炭素14年代の古い試料	3	12	42	7	2	1	19
	1.5%	6.0%	95.5%	100.0%	100.0%	25.0%	7.6%

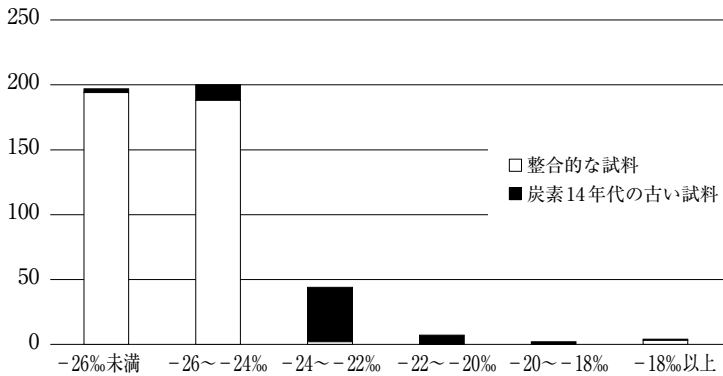


図1f 炭素14年代が古い値を示す縄紋土器付着炭化物の $\delta^{13}\text{C}$ 値ごとの出現頻度(晩期)

Ⅲ. 土器の内面・外面付着物の傾向

土器の利用方法、調理方法にかかわる内面・外面への調理痕跡の付着の度合いについて検討する(表2, 図2)。原則として、土器内面の付着炭化物が調理の痕跡であると捉え、内面と外面の比が地域ごとに顕著な差がないかどうかを確認する。北海道が特に内面付着が多いほか東日本は内面優

縄紋土器付着物の炭素同位体比分析（小林）

表2a 縄紋土器における内面および外面付着炭化物の測定数

	測定部位	部位不明	内面	(%)	外面	(%)
北海道・東北	638	49	359	61.0	230	39.0
関東	363	5	181	50.6	177	49.4
北陸	272	23	131	52.6	118	47.4
中部・東海	284	41	163	67.1	80	32.9
西日本	522	29	169	34.3	324	65.7
小計	2079	147	1003	51.9	929	48.1

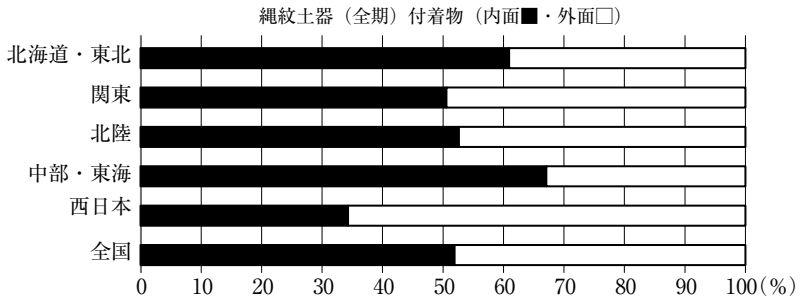


図2a 内面および外面付着炭化物の測定数の割合

表2b 草創期・早期土器における内面および外面付着炭化物の測定数

	測定部位	部位不明	内面	(%)	外面	(%)
北海道	62	27	34	97.1	1	2.9
東北	54	8	19	41.3	27	58.7
関東	18	5	8	61.5	5	38.5
北陸	65	19	23	50.0	23	50.0
中部・東海	112	41	45	63.4	26	36.6
近畿・中四国	44	0	18	40.9	26	59.1
九州	142	22	42	35.0	78	65.0
小計	497	122	189	50.4	186	49.6

位、西日本は外面優位の傾向がみえる。ただし、時期によって変化し、東日本でも縄紋後半期は外面優位に傾く傾向がある。

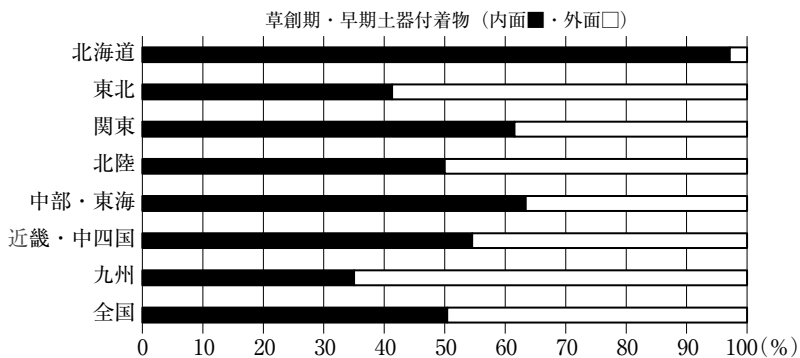


図2b 内面および外面付着炭化物の測定数の割合

表2c 前期土器における内面および外面付着炭化物の測定数

	測定部位	部位不明	内面	(%)	外面	(%)
北海道・東北	98	8	45	50.0	45	50.0
関東	36	0	16	44.4	20	55.6
北陸	60	0	31	51.7	29	48.3
中部・東海	14	0	10	71.4	4	28.6
近畿	47	0	17	36.2	30	63.8
中四国・九州	25	0	2	8.0	23	92.0
小計	280	8	121	44.5	151	55.5

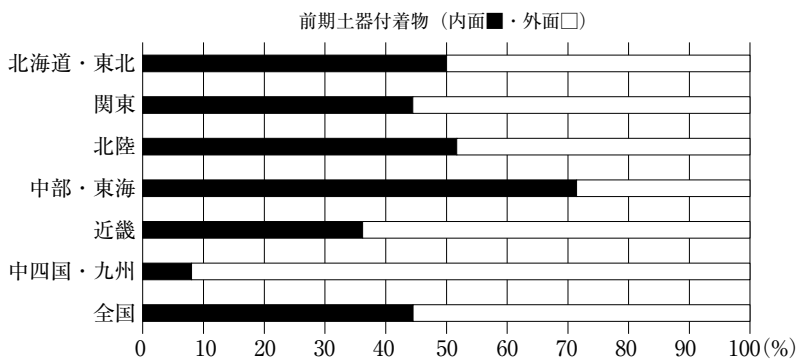


図2c 内面および外面付着炭化物の測定数の割合

縄紋土器付着物の炭素同位体比分析（小林）

表 2 d 中期土器における内面および外面付着炭化物の測定数

	測定部位	部位不明	内面	(%)	外面	(%)
北海道	5	0	5	1.0	0	0.0
東北	139	1	87	63.0	51	37.0
関東	88	0	60	68.2	28	31.8
北陸	37	0	29	78.4	8	21.6
中部・東海	73	0	65	89.0	8	11.0
西日本	29	3	12	46.2	14	53.8
小計	371	4	258	70.3	109	29.7

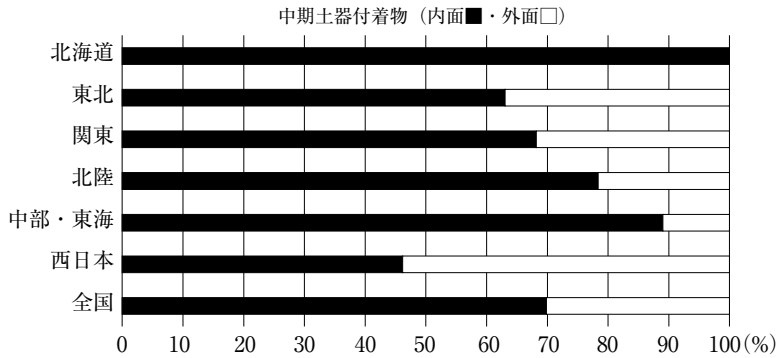


図 2 d 内面および外面付着炭化物の測定数の割合

表 2 e 後期土器における内面および外面付着炭化物の測定数

	測定部位	部位不明	内面	(%)	外面	(%)
北海道	29	0	17	58.6	12	41.4
東北	30	0	19	63.3	11	36.7
関東	151	0	62	41.1	89	58.9
北陸	30	1	19	65.5	10	34.5
中部・東海	46	0	16	34.8	30	65.2
近畿	18	0	10	55.6	8	44.4
中四国	26	0	20	76.9	6	23.1
九州	47	0	20	42.6	27	57.4
小計	377	1	183	48.7	193	51.3

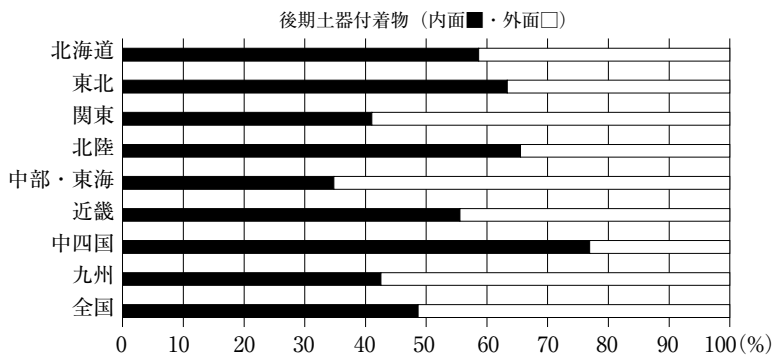


図 2 e 内面および外面付着炭化物の測定数の割合

表 2 f 晩期土器における内面および外面付着炭化物の測定数

	測定部位	部位不明	内面	(%)	外面	(%)
北海道	18	1	8	47.1	9	52.9
東北	203	4	125	62.8	74	37.2
関東	70	0	35	50.0	35	50.0
北陸	80	3	29	37.7	48	62.3
中部・東海	39	0	27	69.2	12	30.8
近畿	60	0	14	23.3	46	76.7
中四国	78	3	16	21.3	59	78.7
九州	53	1	15	28.8	37	71.2
小計	601	12	269	45.7	320	54.3

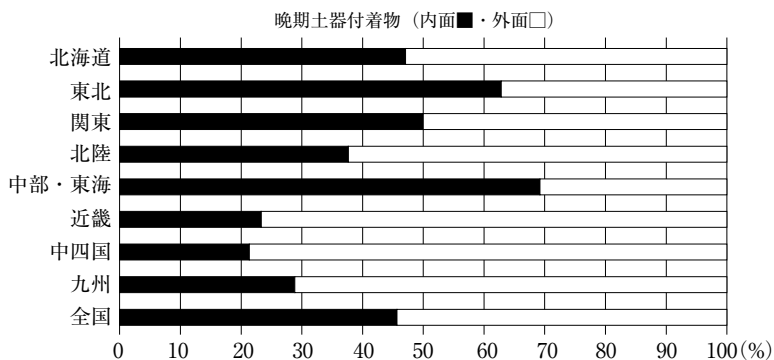


図 2 f 内面および外面付着炭化物の測定数の割合

IV. 時期ごと・地域ごとの海産物利用の度合い

草創期・早期，前期，中期，後期，晩期の時期ごとに、「海洋」と「非海洋」の地域ごとの比率（表3，図3，図3は内面付着个体数），細別時期ごとの変化（図4，个体数による）の海洋リザーバー効果の影響と捉え得る試料の割合を検討する。

草創期・早期

北海道は一貫して海産物の利用が盛んであると捉えられる。草創期前半の北陸地方（内陸部を含む）や九州にも50%程度の海洋リザーバー効果の影響の認められる内面付着物が存在する。北海道は極端として，東北・北陸・九州地方は内面付着物の約30~40%に海洋リザーバー効果の影響が認められ，比較的海産物利用が盛んであると捉えられる。東海の各期や九州の早期後半期など，海洋リザーバー効果の影響が少ない地域も認められる。

地域・時期ごとの傾向をみるには測定数不足で，かろうじてS3期（早期前葉）で各地域の比較ができるかどうかを全体の傾向で探ることが考えられるが，北海道・東北は特に内面付着物に顕著に海洋リザーバー効果の影響が認められることは特徴的である。関東，中部・東海は早期後葉に内面付着物で25%に海洋リザーバー効果の影響が認められるものの，相対的に少ないといえる。北陸地方は特にS1期草創期前半において海洋リザーバー効果の影響が多い。西日本においても九州地方には比較的多くみられる。

草創期には貝塚はなく，早期初頭のS3-1期に貝塚遺跡が出現後，数を増し早期末葉まで海岸部を中心に東北・関東・東海・瀬戸内海に多数の貝塚がある。貝塚が多いことと合致する時期（S6期など）と，貝塚の動態

とは合致しない時期がある。S1期には貝塚はないが海産物の利用は盛んと示唆され、逆にS3期は貝塚があるが土器付着物に海産物利用が反映されない。

北海道地方や北陸地方の草創期後半、少なくとも北海道帯広市周辺の早期には、内陸部においても河川を遡上してきたサケ・マスを土器により煮込むような行為がおこなわれていたと推定できる。北海道の早期後半や九州のS3期早期前半などは内面付着物に高い比率で海洋リザーバー効果の影響がみられるのに伴い、外面付着物にも比較的高率で海洋リザーバー効果の影響が認められる。九州のS4期早期前半（東名遺跡例）など、内面よりも外面において高い比率で海洋リザーバー効果の影響が認められる事例もある。これらが、調理法の違いを反映するのかなど、さらに検討していく必要がある。

前 期

東日本において安定的に海産物の利用がみられること、逆に西日本では海洋リザーバー効果の影響が少ないか、その程度が弱い傾向が認められる。全国的にみると、前期は海洋リザーバー効果の影響が認められる試料が、次第に増加する傾向は認められる。

中 期

他の時期と共通の傾向として、北海道においては海産物の利用がきわめて多い可能性が高い点や、東北、北陸などにおいて安定的に海産物の利用がみられる、貝塚遺跡においては海産物の利用が強く認められることが確認できるが、相対的に他の時期に比べて海洋リザーバー効果の影響が少ない。特に、東北、関東、中部・東海地方において、海洋リザーバー効果の影響が少ないことが指摘できる。この中で、他の時期においては内陸部の大河川沿いの遺跡でも一定数海洋リザーバー効果の影響がある試料が存在

したのに対し、貝塚以外の遺跡では殆どその影響が認められないのが特徴的である。これらの地域の内陸部におけるサケ・マスの利用が低下している可能性が考えられる。

後 期

北海道における海産物またはサケ・マスの利用が顕著に認められる。それとともに、北海道の土器では内外の付着物に海洋起源物質由来の可能性が考えられることは、縄紋晩期と類似した状況である。

東北、関東、北陸、中部など本州島東部では、海産物の利用は貝塚遺跡以外では顕著ではないが、長野県ひんご遺跡など、内陸部の大規模河川沿いの集落遺跡などで一定数海洋リザーバー効果の影響がある試料が存在し、サケ・マス利用を反映している可能性がある。

晩 期

近畿以西の西日本では、海産物の利用は貝塚遺跡以外では顕著ではないが、北上川中流域の岩手県大橋遺跡や九年橋遺跡（小林・坂本ほか 2006）など東北地方では内陸部の遺跡も含めて一定数の海洋リザーバー効果の存在が認められる。大規模河川沿いの集落遺跡などで一定数認められるのは、サケ・マス利用を反映している可能性があろう。ただし、宮城県北小松遺跡（小林・小野 2023）など、東北の晩期遺跡でも海産物利用の痕跡がほとんど認められない遺跡もみられる。

北海道における海産物またはサケ・マスの利用が顕著に認められる。それとともに、坂本稔（坂本ほか 2005）が指摘したように、北海道の土器では内外の付着物に海洋起源物質由来の可能性が考えられるが、特に外面付着物において調理物の吹きこぼれと考えるべきか、推定されているサケ・マスの処理などに伴う何らかの煮沸行為の反映で外面に吹きこぼれが多く残るかについて、検討が必要であろう。

表3a 付着炭化物に海洋起源物質およびC₄植物が検出された縄紋土器の点数

	個体				内面				外面			
	海洋	(%)	C ₄		海洋	(%)	C ₄		海洋	(%)	C ₄	
北海道・東北	570	164	28.8	0	314	127	40.4	0	208	51	24.5	0
関東	333	43	12.9	0	179	33	18.4	0	171	10	5.8	0
北陸	221	55	24.9	0	127	37	29.1	0	109	10	9.2	0
中部・東海	226	20	8.8	2	157	18	11.5	2	76	2	2.6	0
西日本	499	63	12.6	1	165	48	29.1	1	304	14	4.6	0
小計	1849	345	18.7	3	942	263	27.9	3	868	87	10.0	0

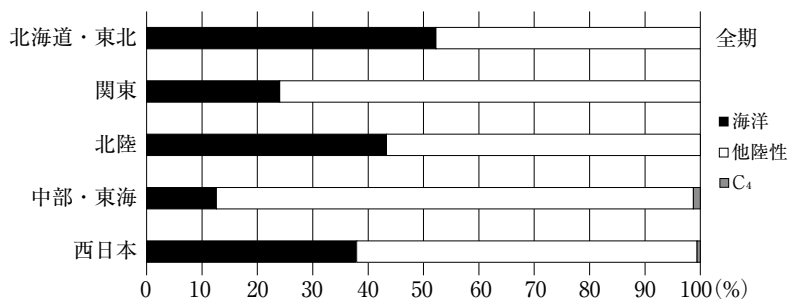


図3a 海洋起源物質が検出された点数 (内面のみ)

表3b 付着炭化物に海洋起源物質およびC₄植物が検出された草創期・早期土器の点数

	個体				内面				外面			
	海洋	(%)	C ₄		海洋	(%)	C ₄		海洋	(%)	C ₄	
北海道	59	52	88.1	0	31	28	90.3	0	1	1	100.0	0
東北	40	7	17.5	0	19	5	26.3	0	25	2	8.0	0
関東	17	2	11.8	0	8	1	12.5	0	5	1	20.0	0
北陸	47	15	31.9	0	21	7	33.3	0	15	1	6.7	0
中部	29	1	3.4	0	20	1	5.0	0	9	0	0.0	0
東海	36	2	5.6	0	24	2	8.3	0	13	0	0.0	0
近畿・中四国	39	2	5.1	0	18	2	11.1	0	26	0	0.0	0
九州	149	24	16.1	0	40	16	40.0	0	67	7	10.4	0
小計	416	105	25.2	0	181	62	34.3	0	161	12	7.5	0

縄紋土器付着物の炭素同位体比分析（小林）

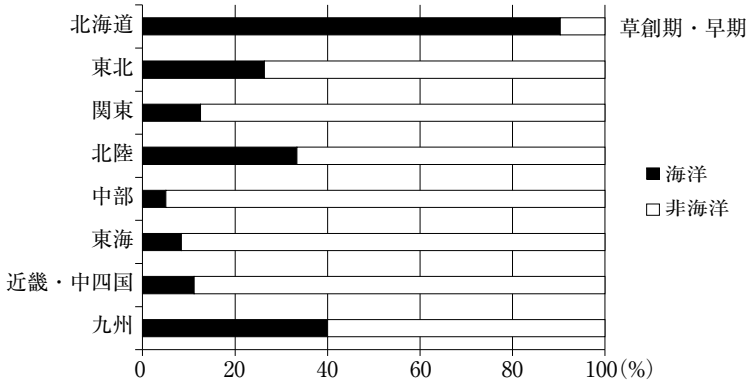


図 3 b 海洋起源物質が検出された点数（内面のみ）

表 3 c 付着炭化物に海洋起源物質および C₄ 植物の可能性が検出された前期土器の点数

	個体	海洋 (%)	C ₄	内面	海洋 (%)	C ₄	外面	海洋 (%)	C ₄			
北日本	91	18	19.8	0	45	13	28.9	0	45	7	15.6	0
関東	34	8	23.5	0	16	8	50.0	0	20	0	0.0	0
北陸	43	12	27.9	0	31	10	32.3	0	29	3	10.3	0
中部・東海	14	0	0.0	1	10	0	0.0	1	4	0	0.0	0
近畿	35	0	0.0	0	17	0	0.0	0	30	0	0.0	0
中四国九州	25	0	0.0	0	2	0	0.0	0	23	0	0.0	0
小計	242	38	15.7	1	121	31	25.6	1	151	10	6.6	0

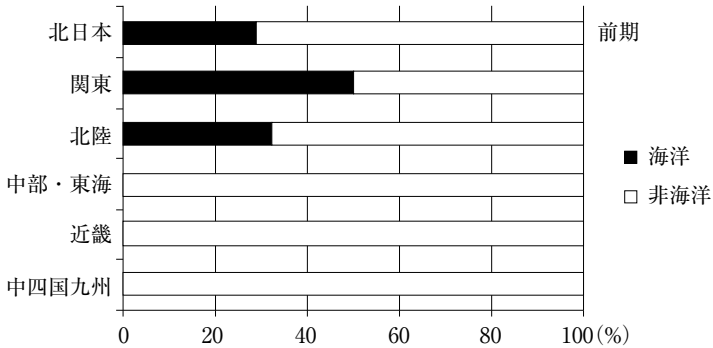


図 3 c 海洋起源物質が検出された点数（内面のみ）

表 3 d 付着炭化物に海洋起源物質および C₄ 植物が検出された中期土器の点数

	個体				内面				外面			
	海洋	(%)	C ₄		海洋	(%)	C ₄		海洋	(%)	C ₄	
北海道	5	3	60.0	0	2	2	100.0	0	3	1	33.3	0
東北	136	19	14.0	0	85	16	18.8	0	51	4	7.8	0
関東	81	9	11.1	0	59	8	13.6	0	22	1	4.5	0
北陸	32	9	28.1	0	27	7	25.9	0	7	3	42.9	0
中部・東海	70	2	2.9	0	61	2	3.3	0	8	0	0.0	0
西日本	26	8	30.8	0	12	7	58.3	0	14	1	7.1	0
小計	350	50	14.3	0	246	42	17.1	0	105	10	9.5	0

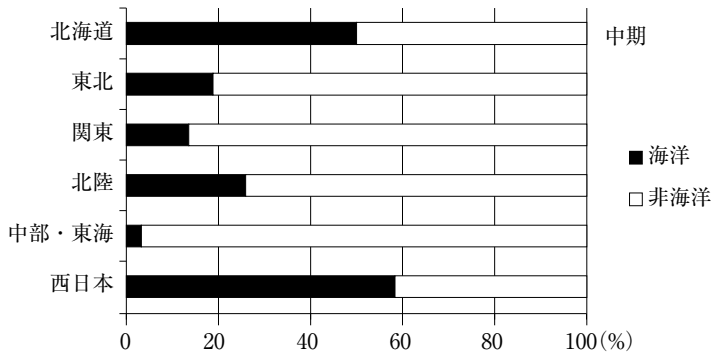


図 3 d 海洋起源物質が検出された点数 (内面のみ)

表 3 e 付着炭化物に海洋起源物質の可能性が検出された後期土器の個体数

	個体				内面				外面			
	海洋	(%)	C ₄		海洋	(%)	C ₄		海洋	(%)	C ₄	
北海道	25	20	83.3	0	16	16	100.0	0	12	7	58.3	0
東北	30	7	24.1	0	19	7	36.8	0	10	0	0.0	0
関東	140	10	7.2	0	61	8	13.1	0	89	2	2.2	0
北陸	30	7	24.1	0	19	7	36.8	0	10	0	0.0	0
中部・東海	39	4	10.5	0	15	2	13.3	0	30	2	6.7	0
近畿	17	5	31.3	0	10	4	40.0	0	7	1	14.3	0
中四国	24	9	37.5	0	20	8	40.0	0	6	1	16.7	0
九州	47	6	12.8	0	20	5	25.0	0	27	1	3.7	0
小計	352	68	19.7	0	180	57	31.7	0	191	14	7.3	0

縄紋土器付着物の炭素同位体比分析（小林）

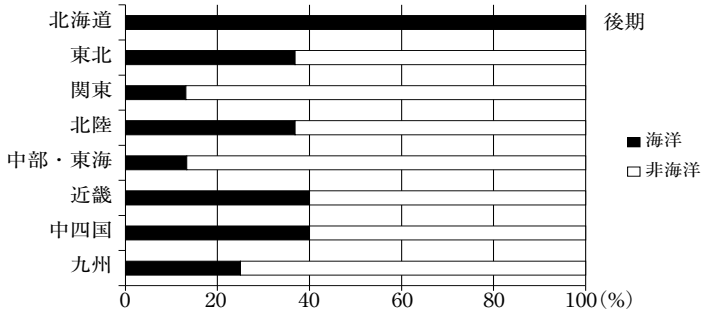


図3e 海洋起源物質が検出された点数（内面のみ）

表3f 付着炭化物に海洋起源物質の可能性が検出された晩期土器の個体数

	個体 海洋 (%) C ₄			内面 海洋 (%) C ₄			外面 海洋 (%) C ₄					
	個体	海洋 (%)	C ₄	個体	海洋 (%)	C ₄	個体	海洋 (%)	C ₄			
北海道	14	11	84.6	7	6	85.7	9	8	88.9	0		
東北	170	27	16.3	125	22	17.6	74	6	8.1	0		
関東	61	14	26.9	35	8	22.9	35	6	17.1	0		
北陸	69	12	17.9	29	6	20.7	48	3	6.3	0		
中部・東海	38	11	28.9	1	27	11	40.7	1	12	0	0.0	0
近畿	45	2	4.4	1	13	2	15.4	1	38	0	0.0	0
中四国	74	2	2.9	15	2	13.3	59	0	0.0	0		
九州	53	5	9.6	15	2	13.3	37	3	8.1	0		
小計	524	84	16.7	2	266	59	22.2	312	26	8.3	0	

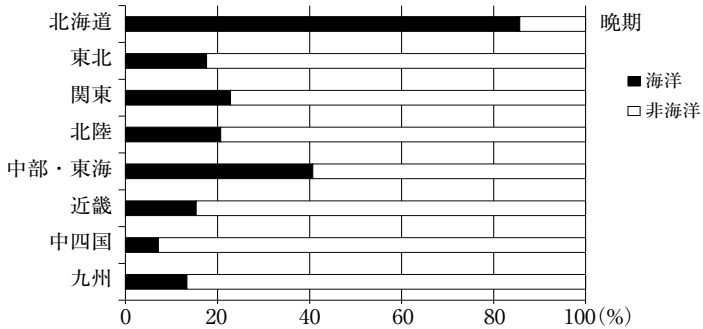


図3f 海洋起源物質が検出された点数（内面のみ）

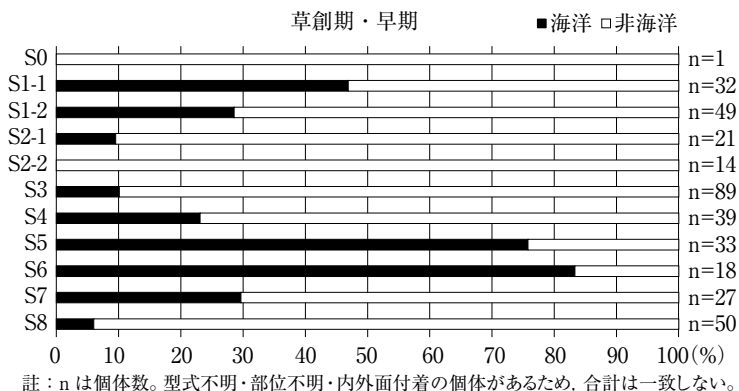


図 4 a 時期別の海洋起源物質の出現頻度 (全国) (個体)

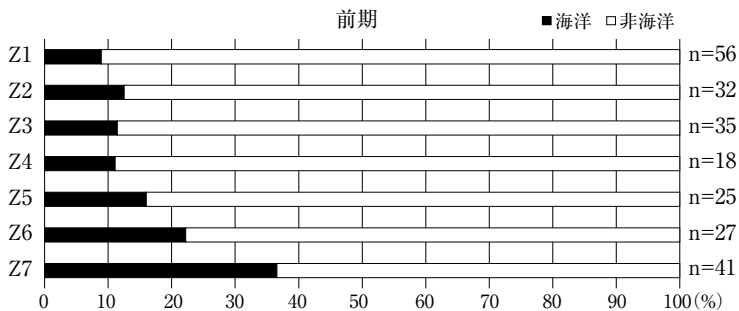


図 4 b 時期別の海洋起源物質の出現頻度 (全国) (個体)

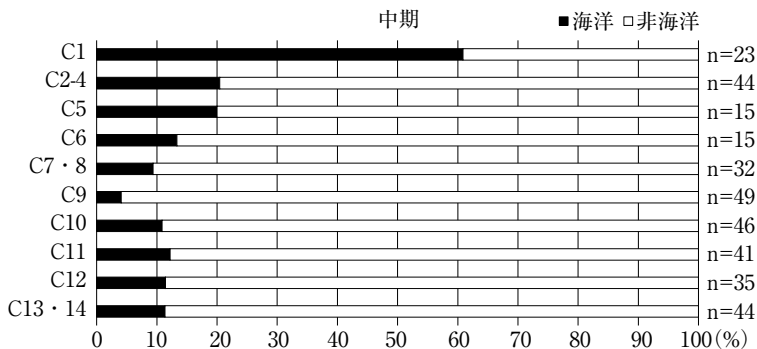


図 4 c 時期別の海洋起源物質の出現頻度 (全国) (個体)

縄紋土器付着物の炭素同位体比分析（小林）

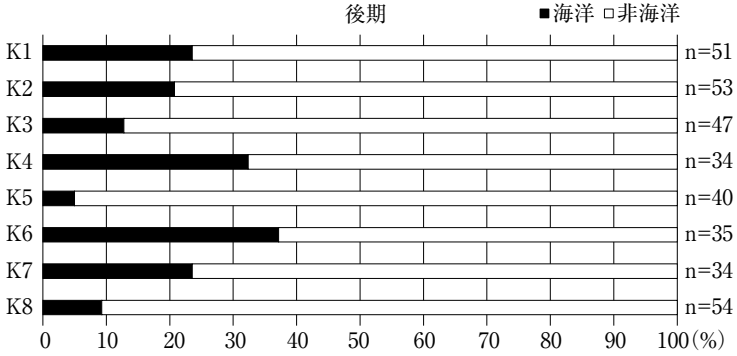


図 4 d 時期別の海洋起源物質の出現頻度（全国）（個体）

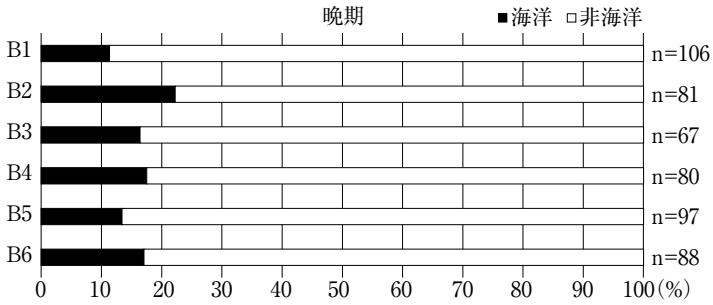


図 4 e 時期別の海洋起源物質の出現頻度（全国）（個体）

V. IRMS による安定同位体比・炭素／窒素比から

土器の内外面付着炭化物の $\delta^{13}\text{C}$ 値と $\delta^{15}\text{N}$ 値の分散（図 5 各上）， $\delta^{13}\text{C}$ 値と C/N 比の分散（図 5 各下）について検討する。米田穰（2004），吉田邦夫・西田泰民（2009）による現生生物の領域が比較検討されることが多いが，炭化することによるシフトや調理物自体が様々な食材をミックスする可能性から，直接比較することは避け，傾向をみておきたい。

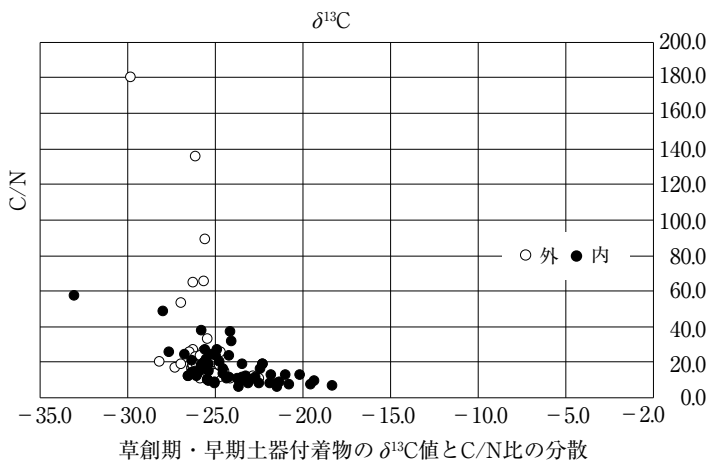
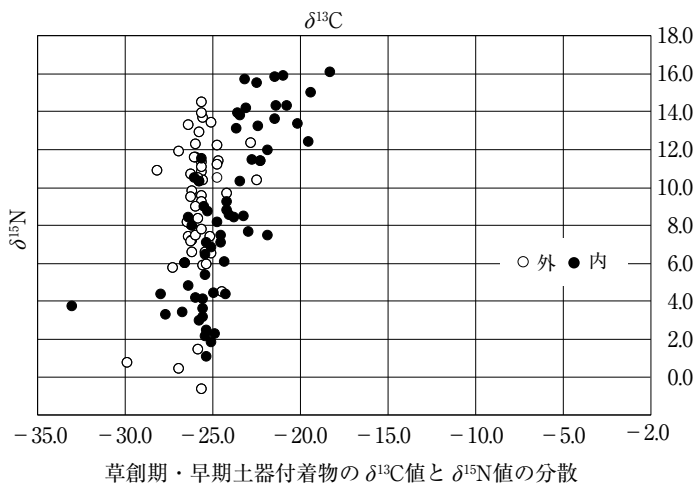


図 5 a 草創期・早期土器付着物の $\delta^{13}\text{C}$ 値・ $\delta^{15}\text{N}$ 値・C/N 比の分散

縄紋土器付着物の炭素同位体比分析（小林）

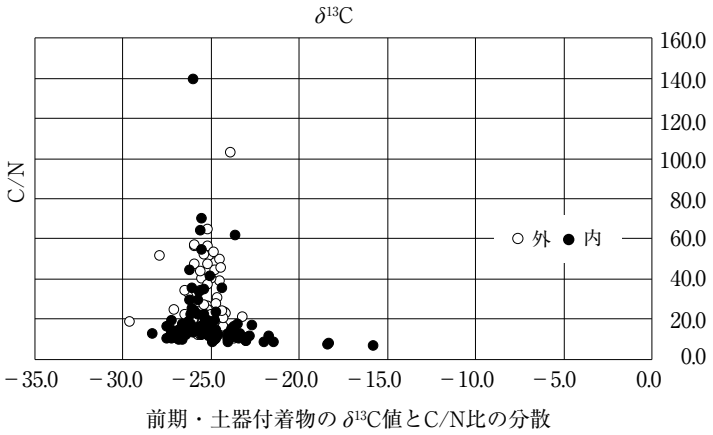
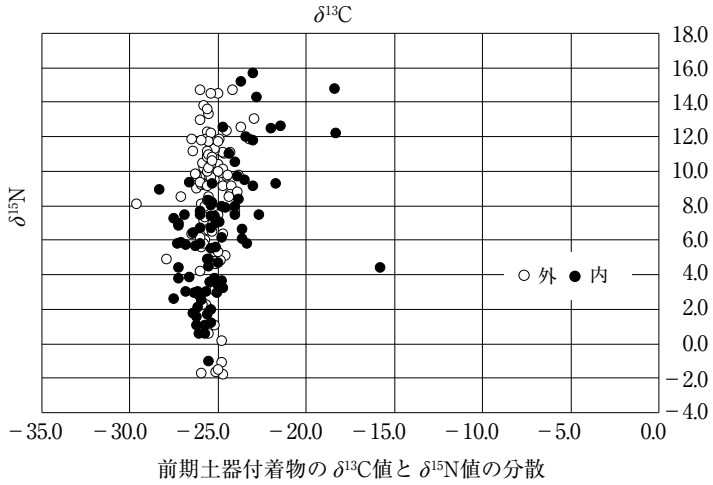


図 5 b 前期土器付着物の $\delta^{13}\text{C}$ 値・ $\delta^{15}\text{N}$ 値・C/N 比の分散

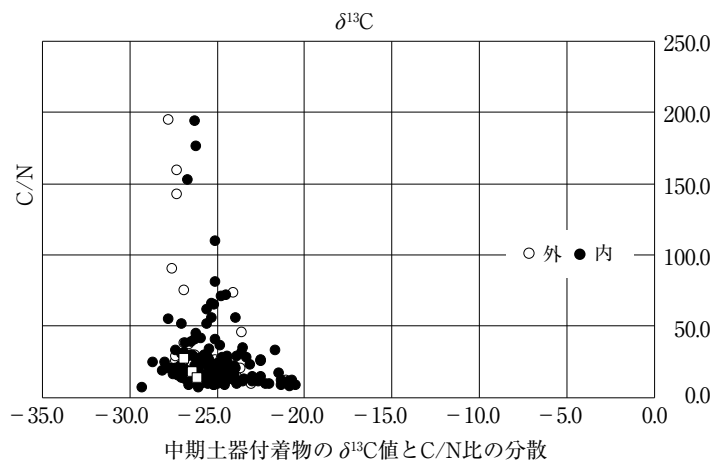
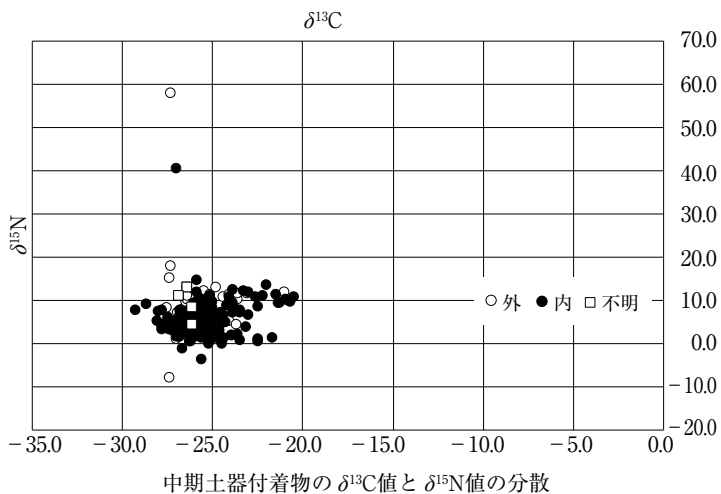


図 5c 中期土器付着物の $\delta^{13}\text{C}$ 値・ $\delta^{15}\text{N}$ 値・C/N 比の分散

縄紋土器付着物の炭素同位体比分析（小林）

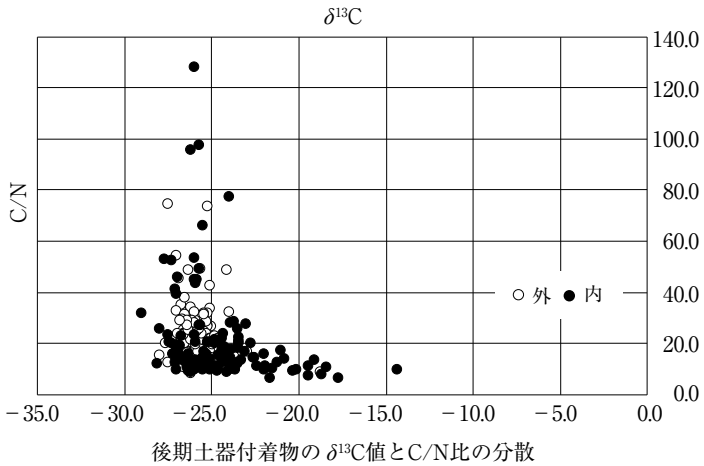
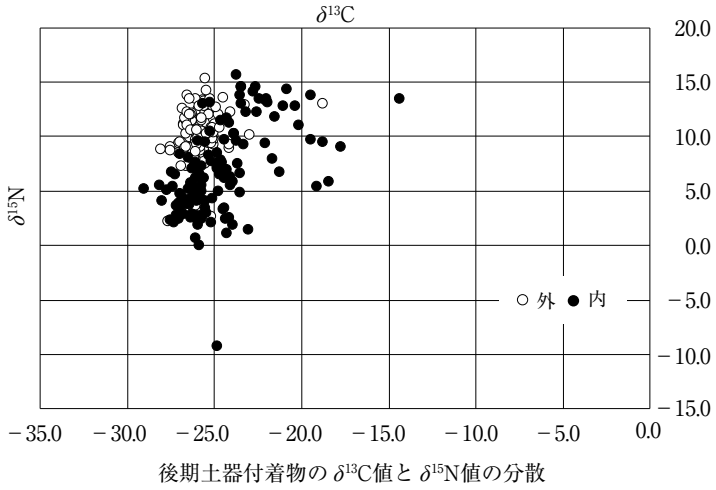


図 5 d 後期土器付着物の $\delta^{13}\text{C}$ 値・ $\delta^{15}\text{N}$ 値・C/N 比の分散

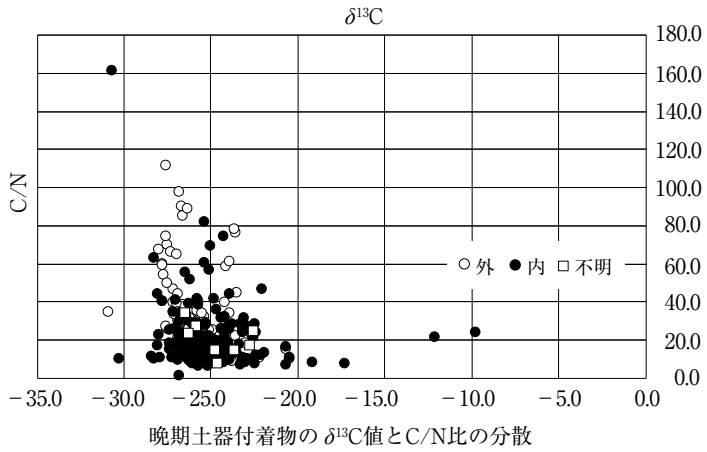
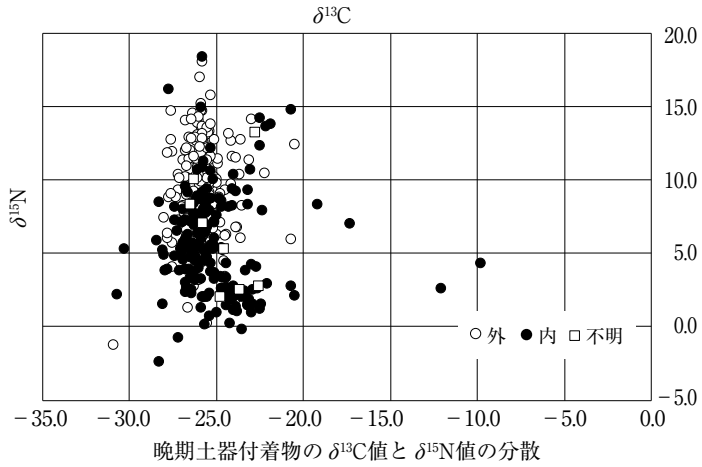


図 5 e 晚期土器附着物の $\delta^{13}\text{C}$ 値・ $\delta^{15}\text{N}$ 値・C/N 比の分散

土器付着物の付着部位を外側○、内側●に区分してマークしてある。海洋性の動物質に由来する可能性が高い試料の値に近いといえる、 $\delta^{13}\text{C}$ 値が $-24\sim-20\%$ で $\delta^{15}\text{N}$ 値が12以上の値、C/N比が12~13よりも小さい値を示す試料について、外側付着物と比べて内側付着物が、多く分布する。旧稿 [小林 2014 ほか] においてみてきたような海洋リザーバー効果の現れ方と一致した傾向がみられる。 $\delta^{13}\text{C}$ 値と $\delta^{15}\text{N}$ 値の分散では、通期的に左上の領域に外側付着、右下の領域に内側の付着物が集まる傾向がある。外側は薪などの燃料材由来のスス、内側は調理物由来で一定数海産物を含むことを反映していると考えられよう。中期の内側・外側付着物に極端に $\delta^{15}\text{N}$ 値が高い試料がみられるが、その理由は不明である。 $\delta^{13}\text{C}$ 値とC/N比の分散でも通期的に左上の領域に外側付着、右下の領域に内側付着の試料が多い。各時期にC/N比が極端に大きいものが散見されるが、その詳細は検討できていない。

ヒエなどの利用が予想される場合に期待していた土器付着物の C_4 植物利用の痕跡は、旧稿において縄紋前期にその可能性を検討した（北杜市堰口遺跡例：小林 2018 b）が、その他の後期までの時期については明確には見いだせない。

晩期～弥生移行期については、2遺跡において可能性が示された。そのうちの滋賀県龍ヶ崎 A 遺跡の事例は、以前に走査型電子顕微鏡観察によりキビの炭化物であることが確認されている（宮田・小島ほか 2007）。弥生前期～中期の西日本地方では少数ながら類例が抽出でき（小林ほか 2008 など）、 $\delta^{13}\text{C}$ 値が $-17\sim-14\%$ を示し ^{14}C 年代値が帰属する型式時期と整合的な事例については、 C_4 植物利用の可能性が考えられる。これらの状況については今後検討を重ねていく必要がある。

おわりに

以上にみてきたように、土器付着物の大部分は $\delta^{13}\text{C}$ 値が -24% より小さく（絶対値が大きく）、多くが陸上植物に由来と推定できる。それらの試料は ^{14}C 年代が整合的なことが多い。 $-24\sim-18\%$ の $\delta^{13}\text{C}$ 値を示す試料は、想定される年代よりも 100^{14}C yr 以上古い値を示す試料が、 90% 以上を占めている。海産物の煮炊きによる海洋リザーバー効果の影響を反映している可能性が高い。

北海道は海洋リザーバー効果の影響と考えられる試料が圧倒的で、特に草創期・早期と後期、晩期にその傾向が顕著である。通期的に東日本は海洋優位であり特に北海道の早期や東北の後期、晩期では内陸部でも海洋と考えられる事例が多く、サケ・マスの利用を示唆するが、前期、中期の東北では海洋と考えられる資料がやや減る。関東・東北とも、前期、中期では貝塚以外の遺跡では、海洋と考えられる試料は少ない傾向がある。一方で、北陸では前期、中期でも海洋と考えられる資料は一定数認められる。

西日本の中期までは海洋と考えられる事例は比較的少ない。後期にやや増加し、特に後半期の九州には一定数認められることが興味深い。

細かな地域ごと、時期ごとの傾向をみるには試料不足であり、今後も検討を進める必要がある。

付記 本稿で用いた年代測定成果は、平成 16～20 年度日本学術振興会科学研究費補助金（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一」（研究代表西本豊弘、課題番号 16 GS 0118）、平成 13～15 年度科学研究費基盤研究（A・1）（一般）縄文弥生時代の高精度年代体系の構築』（研究代表今村峯雄、課題番号 13308009）、平成 30～令和 3 年度基盤研究（B）「東アジア新石器文化の実年代体系化による環境変動と生業・社会変化過程の解明」（研究代表小林謙一、課題番号 18 H 00744）、令和元～3 年度挑戦的研究（萌芽）高精度年代測定法の開発と適用可能な考

縄紋土器付着物の炭素同位体比分析（小林）

古・歴史資料の拡大（研究代表小林謙一，課題番号 19 K 21654），2019-2023 年度国際共同研究加速基金（国際共同研究強化（B））「ユーラシアにおける土器出現の生態」（研究代表小林謙一，課題番号 19 KK 0017），2017-2020 年度基盤研究（S）「年輪酸素同位体比を用いた日本列島における先史暦年代体系の再構築と気候変動影響評価」（研究代表中塚武，課題番号 17 H 06118），2022-2023 年度基盤研究（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—」（研究代表小林謙一，課題番号 22 H 00019），2020-2023 年度学術変革領域研究計画研究「土器型式と栽培植物の高精度年代体系構築」（研究代表小林謙一，領域番号 20 H 05814），中央大学基礎研究費「縄紋文化の基礎的研究」などを用いている。

測定については，（株）パレオ・ラボ，（株）加速器分析研究所，山形大学高感度加速器質量分析センターに委託したものの他，東京大学大学院工学研究系 MALT 共同研究 2008 年度 B 126 「先史時代における居住・生態環境についての総合的研究」（代表小林謙一），東京大学総合博物館年代測定室米田穰教授，尾畷大真，大森貴之各氏との共同研究の成果も含んでいる。本稿を記すにあたり， $\delta^{13}\text{C}$ 値や較正年代算出などについて，坂本稔氏の教示を得ている。元国立歴史民俗博物館年代測定研究グループの今村峯雄，春成秀爾，藤尾慎一郎，西本豊弘，工藤雄一郎，尾畷大真，村本周三，遠部慎，宮田佳樹，北海道大学國木田大の各氏，名古屋大学山本直人名誉教授，山形大学高感度加速器質量分析センター，東京大学総合研究博物館には，多くのご教示をいただいた。同位体分析は，SI サイエンス（株），（株）加速器分析研究所，東京大学総合博物館に委託した。また，福島県まほろんによる測定値集成をはじめ，各機関による公表されている測定データを利用させていただいた。

測定に際しては，多くの試料を各機関から提供いただいているが，国立歴史民俗博物館学術創成研究の際の測定関係は，学術創成研究成果報告書（西本編 2009），その後の事例は別稿（小林 2017，2019 など）で記しているののでここでは略する。謝意を表します。

註

- 1) 検討の対象とした ^{14}C 年代および安定同位体比の測定値については，小林が集成した結果を中央大学考古学研究室ホームページ（<http://www.kkenichi001.k.r.chuo-u.ac.jp/>）に公開していたが，HP の仕様により更新がしにくいため，今後は research map（<https://researchmap.jp/read0074511>）に掲載する。ただし，較正年代は最新の IntCal 20 に統一することができていないため，測定値の掲載のみとする。集成表には，試料番号，測定機関番号，遺跡名，試料の種類（p 土器付着物，c 炭化材，w 木材，そのほか漆，種実），時期，測定値（ $\delta^{13}\text{C}$ 値， ^{14}C 年代，測定誤差，なお $\delta^{13}\text{C}$ 値のうち測定誤差が付されるものは

AMSによる同位体効果補正のための測定値で、試料の処理の過程で変動が生じている場合があり、真の $\delta^{13}\text{C}$ 値ではない可能性がある)、中央大HP掲載の表では較正年代(2 σ の範囲で求めた)を記す。表の較正年代は、2020年以前の測定データの多くはIntCal 13およびOxCalv 4.3.2を用いて2 σ の範囲で算出している(2020年以降の新しい測定例はIntCal 20とOxCal 4.4を用いており、現時点では表の中で較正年代は計算基準が混在してしまっている)。表の備考欄には、小林の判断で、a:異常が認められない例を除き、b:「汚染」土器付着物で試料が少ない等のため、汚染除去が不十分となった可能性がある例(前処理後の燃焼の際に炭素含有率が10%未満のもの)、c:「混在」炭化材で後からの混入と考えられる例(出土状況の再検討などにより検証)、d:「海洋リザーバー」 $\delta^{13}\text{C}$ 値から海洋リザーバー効果の影響が考えられる例(-24%より大きいもの、または正確な $\delta^{13}\text{C}$ 値が測定されていないものでも ^{14}C 年代値が同時期の他例に比べ数百年古いもの)を指摘している。本稿での検討は土器付着物に限っている。IRMSにより安定同位体比を測定した試料について、原因不明な異常値の試料を除いて、測定機関番号などとAMS、IRMSの測定値と「海洋」などの評価について、草創期・早期(小林2018a)のみは旧稿にて付さなかったもので、本稿に付表として掲載する。

参考文献

- 工藤雄一郎・佐々木由香・坂本稔・小林謙一・松崎浩之 2007「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
- 工藤雄一郎・小林謙一・山本直人・吉田淳・中村俊夫 2008「石川県御経塚遺跡から出土した縄文時代後・晩期土器の年代学的研究」『第四紀研究』第47巻第6号
- 國木田大 2008「縄文時代中・後期の環境変動と人間活動」『日本植生史学会第23回大会講演要旨集』日本植生史学会、
- 遠部慎・宮田佳樹・小林謙一 2012「東海地方における縄文時代草創期から早期の土器の炭素14年代測定」『国立歴史民俗博物館研究報告』第172集 国立歴史民俗博物館
- 小林謙一 2014「弥生移行期における土器使用状況からみた生業」『国立歴史民俗博物館研究報告』第185集、国立歴史民俗博物館
- 小林謙一 2017『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 2018a「縄紋時代草創期・早期土器付着物の同位体比の検討」『紀要』史学第63号(通巻第271号)、中央大学文学部
- 小林謙一 2018b「縄紋土器付着炭化物の同位体分析の検討—縄紋前期におけるC₄植物の調理痕跡の可能性—」『日本文化財科学会第35回大会研究発表要旨集』日本文化財科学会

縄紋土器付着物の炭素同位体比分析（小林）

- 小林謙一 2019『縄紋時代の実年代講座』同成社
- 小林謙一 2020「縄紋時代中期土器付着物の同位体比の検討」『紀要 史学』第65号（通巻281号）、中央大学文学部
- 小林謙一 2021「縄紋時代前期土器付着物の同位体比の検討」『紀要 史学』第66号（通巻286号）、中央大学文学部
- 小林謙一 2022「縄紋時代後期土器付着物の同位体比の検討」『紀要 史学』第67号（通巻291号）、中央大学文学部
- 小林謙一 2023 a「縄紋時代晩期土器付着物の同位体比の検討」『紀要 史学』第68号（第296号）、中央大学文学部
- 小林謙一 2023 b「縄紋土器付着物の炭素同位体比分析による海産物利用の地域差・時期差」（セッション2「土器は何を語るか—学術変革領域研究（A）『土器を掘る』の中間成果報告—）『日本考古学協会第89回総会発表要旨』
- 小林謙一・坂本稔・遠部慎・宮田佳樹・松崎浩之 2006「岩手県北上市飯島遺跡出土土器の¹⁴C年代測定」『北上市埋蔵文化財年報（2004年度）』北上市立埋蔵文化財センター
- 小林謙一・坂本稔・新免歳靖・尾寄大真・村本周三・小栗信一郎・小川勝和 2007「流山市三輪野山貝塚における¹⁴C年代測定研究」『研究報告』137集、国立歴史民俗博物館
- 小林謙一・春成秀爾・坂本稔・秋山浩三 2008「河内地域における弥生前期の炭素14年代測定研究」『国立歴史民俗博物館研究報告』第139集
- 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
- 小林謙一・米田稔 2017「さいたま市南鴻沼遺跡出土土器付着物の炭素14年代測定」『南鴻沼遺跡』さいたま市遺跡調査会報告書177集、さいたま市・さいたま市遺跡調査会
- 小林謙一・木村勝彦・齋藤颯人・箱崎真隆・佐野雅規・中塚武 2018「三内丸山遺跡出土木材の酸素同位体分析と年代研究」『特別史跡三内丸山遺跡年報』21
- 小林謙一・小野章太郎 2023「宮城県北小松遺跡出土土器の年代—土器付着物のAMS炭素14年代測定および安定同位体比分析（2022年度）」『東北歴史博物館研究紀要』24
- 坂本稔・新免歳靖・今村峯雄・松崎浩之 2005「北檜山町生淵2遺跡出土土器に付着した炭化物の炭素14年代測定」『北檜山町生淵2遺跡』北海道埋蔵文化財センター調査報告書第214集、（財）北海道埋蔵文化財センター
- 西本豊弘編 2009『平成16～20年文部科学省・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—（課題番号16GS0118）研究成果報告書』
- 根岸洋・國木田大・小林謙一 2021「鏡田遺跡出土土器群の年代測定と炭素・窒

- 素安定同位体比」『秋田考古学』第64・65合併号，秋田県考古学協会
- 三浦武司・(株) 加速器分析研究所 2019「まほろん所蔵資料の放射性炭素年代測定及び炭素・窒素安定同位体比分析の5か年の総括報告」『福島県文化財センター白河館研究紀要 2018』
- 宮田佳樹・遠部慎・小島孝修 2007「竜ヶ崎 A 遺跡出土土器附着炭化物の炭素 14 年代測定結果 (補遺)」『紀要』20，財団法人滋賀県文化財保護協会
- 宮田佳樹・小島孝修・松谷暁子・遠部慎・西本豊弘 2007「西日本最古のキビー 滋賀県龍ヶ崎 A 遺跡の土器附着炭化物一」『国立歴史民俗博物館研究報告』第 137 集
- 吉田邦夫・西田泰民 2009「考古科学が探る火炎土器」『火炎土器の国』新潟日報 事業社
- 米田穰 2004「炭素・窒素同位体による古食性復元」『環境考古学ハンドブック』安田喜憲編，朝倉書店
- Bronk Ramsey, C. 2009. Bayesian analysis of radiocarbon dates. *Radiocarbon*, 51 (1), 337-360.
- Reimer, P. J., Austin, W. E. N., Bard, E., Bayliss, A., Blackwell, P. G., Bronk Ramsey, C., Butzin, M., Cheng, H., Edwards, R. L., Friedrich, M., Grootes, P. M., Guilderson, T. P., Hajdas, I., Heaton, T. J., Hogg, A. G., Hughen, K. A., Kromer, B., Manning, S. W., Muscheler, R., Palmer, J. G., Pearson, C., J. van der Plicht, C., Reimer, R. W., Richards, D. A., Scott, E. M., Southon, J. R., Turney, C. S. M., Wacker, L., Adolphi, F., Büntgen, U., Capano, M., Fahrni, S. M., Fogtmann-Schulz, A., Friedrich, R., Köhler, P., Kudsk, S., Miyake, F., Olsen, J., Reinig, F., Sakamoto, M., Sookdeo, A., Talamo, S. 2020. The IntCal 20 Northern hemisphere radiocarbon age calibration curve (0-55 cal kBP). *Radiocarbon*, 62 (4), 725-757.

縄紋土器附着物の炭素同位体比分析 (小林)

付表 縄紋草創期・早期土器附着物安定同位体比一覧

ラボ	コード	測定試料名	地域	遺跡所在地	遺跡	種類	土器型式	時期	14C	BP	$\delta^{13}C$ (RMS)	$\delta^{15}N$	C%	N%	C/N	評価	文献
Beta	177280	KGNO-1	9九州	鹿児島県西之表市	鬼ヶ野遺跡	胴部外面	1-2期 (縹線文)	S 1-2期	11880 ± 60	-22.9	12.4	17.3	1.63	12.4	12.4	海洋?	1
Beta	177290	KGNO-2	9九州	鹿児島県西之表市	鬼ヶ野遺跡	胴部外面	1-2期 (縹線文)	S 1-2期	12180 ± 40	-22.5	10.4	19.3	2.06	10.9	10.9	海洋?	1
PLD	6289	FUFU+6	9九州	福岡県福岡市早良区 東区那 延町 (旧那延町)	松木田遺跡	胴部外面	政所式? (無紋)	S 3-4期	9630 ± 25	-25.5	6.56	11.0	0.391	32.8			2
PLD	4654	KAMB-183	9九州	鹿児島県南九州市額 延町 (旧那延町)	前原遺跡	胴部外面	志願頭式	S 3-3期	9205 ± 30	-25.7	11.3	59.2	2.6	26.7	26.7		3
PLD	4666	KAMB-185	9九州	鹿児島県南九州市額 延町 (旧那延町)	前原遺跡	口縁外面	石坂I・II式	S 4期	8840 ± 30	-24.7	11.4	60.2	2.8	25.4	25.4		3
YU	4531	KAMB-M 2747	9九州	鹿児島県南九州市 牧野遺跡	牧野遺跡	胴部外面	縄A式か石坂式	S 4期	8787 ± 26	-26.3	8.04	60.3%	2.62%	26.8	26.8		4
YU	4532	KAMB-M 2440	9九州	鹿児島県南九州市 牧野遺跡	牧野遺跡	口縁外面	縄A式	S 4期	8774 ± 26	-25.8	12.9	44.4%	2.71%	19.1	19.1		4
TKA	17728	SGSGH-3 b	9九州	佐賀県佐賀市金立町 (旧知覧町)	東名ひがし みよう	口 (~胴 上) 外	窯ノ神B (1c期)	S 7期	7169 ± 24	-25.1	13.4	57.8	4.7	14.3	14.3		5
TKA	17729	SGSGH-6 b	9九州	佐賀県佐賀市金立町 巨勢山調整池	東名ひがし みよう	口 (~胴 上) 外	窯ノ神B (2b期)	S 7期	7278 ± 26	-26.4	13.3	60	4.1	16.9	16.9		5
TKA	17731	SGSGH-9	9九州	佐賀県佐賀市金立町 巨勢山調整池	東名ひがし みよう	口縁外面	縄A1式 (4期 縄2 類)	S 8期	6664 ± 24	-25.7	14.5	61.4	5.3	13.4	13.4		5
TKA	17727	SGSGH-3 a	9九州	佐賀県佐賀市金立町 巨勢山調整池	東名ひがし みよう	胴下内面	窯ノ神B (1c期)	S 7期	7034 ± 24	-26.4	4.8	49.6	2.8	20.7	20.7		5
NTA2	22477	POT-8	9九州	佐賀県佐賀市金立町 巨勢山調整池	東名ひがし みよう	内面	窯ノ神B	S 7期	7104 ± 30	-25.4	7.1	18.59	2.28	9.51	9.51		6
NTA2	22478	POT-9	9九州	佐賀県佐賀市金立町 巨勢山調整池	東名ひがし みよう	内面	窯ノ神B	S 7期	7464 ± 28	-19.6	12.4	25.03	3.87	7.55	7.55	海洋	6
NTA2	22479	POT-10	9九州	佐賀県佐賀市金立町 巨勢山調整池	東名ひがし みよう	外面	窯ノ神B	S 7期	7211 ± 27	-25.6	13.7	45.8	3.67	14.55	14.55		6
NTA2	9637	POT-3	9九州	佐賀県佐賀市金立町 巨勢山調整池	東名ひがし みよう	内面	草浜? (3期)	S 8期	6887 ± 28	-24.8	10.5	42.3	3.1	15.9	15.9		6
Beta	188189	AOHT_016	2 東北	青森県八戸市田向	田向遺跡	口縁外面	白灰式	S 4期	8540 ± 50	-25.7	10.8	58.4	3.4	20.0	20.0		7
IAAA	150748	29	2 東北	福島県田村郡小野町	西田H遺跡	胴上外面 (炭化種 子)	常世1式	S 4期	7980 ± 30	-25.7	-0.6	47.2	0.8	65.7	65.7		8
IAAA	150749	30	2 東北	福島県田村郡小野町	西田H遺跡	胴部外面	常世1式	S 4期	7930 ± 30	-26.4	7.4	42.6	3.1	16.2	16.2		8
IAAA	150745	26	2 東北	福島県岩手郡天栄村	前原A遺跡	胴部外面	田戸下磨式	S 4期	8660 ± 30	-26.0	12.3	54.9	2.8	23.3	23.3		8

IAAA	130746	2	東北	福島県岩瀨郡天栄村	前原 A 遺跡	胴部外面	田戸下階式	S 4 期	8700	± 30	-26.0	11.6	45.3	2.4	22.1		8	
IAAA	130747	28	東北	福島県岩瀨郡天栄村	前原 A 遺跡	口縁外面	田戸下階式	S 4 期	8870	± 30	-26.2	7.2	24.6	2.2	12.8		8	
IAAA	150750	31	2	東北	福島県岩瀨郡天栄村	胴中部外	常世 1 式	S 4 期	7990	± 30	-24.5	4.5	46.6	3.7	14.7		8	
IAAA	150754	35	2	東北	福島県田村郡小野町	西田 H	早期後葉	S 5-7 期	6971	± 30	-25.2	7.41	28.2	2.19	1.5		8	
IAAA	150752	33	2	東北	福島県田村郡小野町	臺田 A	胴部外面	野鳥式・櫛木 1 式	S 5 期	7531	± 32	-26.2	6.6	57.1	0.49	1.36		8
IAAA	150762	43	2	東北	福島県常陸町	本町西 A	胴上外	野鳥式・櫛木 1 式	S 5 期	7436	± 31	-25.7	9.56	4.5	2.63	19.9		8
IAAA	150763	44	2	東北	福島県常陸町	本町西 A	胴上外	野鳥式・櫛木 1 式	S 5 期	7420	± 31	-24.2	9.68	48.3	5.13	1.1		8
IAAA	150751	32	2	東北	福島県常陸美里町	北平	胴上外	常世 2 式	S 7 期	7163	± 31	-25.7	9.24	4.2	2.94	16.7		8
IAAA	143067	19	2	東北	福島県郡山市	中ノ沢 A	口縁外	茅山下階式	S 7 期	7134	± 32	-25.9	8.38	46.8	2.78	19.7		8
IAAA	143049	1	2	東北	福島県広野町	上田郷 VI 1 次	胴中外	大畑 G 式	S 8 期	6270	± 31	-26.3	7.15	60.8	1.09	64.8		8
IAAA	143050	2	2	東北	福島県広野町	上田郷 VI 1 次	胴下外	大畑 G 式	S 8 期	6229	± 31	-25.6	5.91	59.7	0.78	89.3		8
IAAA	143051	3	2	東北	福島県広野町	上田郷 VI 1 次	口縁～胴上外	大畑 G 式	S 8 期	6337	± 30	-24.8	11.2	28.6	2.85	11.7		8
IAAA	150757	38	2	東北	福島県田村郡小野町	鴨ヶ館跡 (1 次)	口縁外	日向前 B 式	S 8 期	6386	± 31	-26	9	46.7	3.45	15.8		8
IAAA	143066	18	2	東北	福島県郡山市	中ノ沢 A	胴中外	日向前 B 式	S 8 期	6516	± 30	-26.5	8.17	29.6	1.33	2.6		8
IAAA	143062	14	2	東北	福島県浪江町	中平	胴中外	日向前 B 式	S 8 期	6499	± 31	-25.6	10.4	43.1	3.07	16.4		8
IAAA	150756	37	2	東北	福島県田村郡小野町	西田 H	胴部外面	大畑 G 式	S 8 期	6388	± 30	-26	7.48	38.2	3.23	13.8		8
IAAA	150738	39	2	東北	福島県田村郡小野町	西田 H	口縁上外	日向前 B 式	S 8 期	6421	± 29	-25.1	6.49	50.7	4.40	13.5		8
IAAA	150759	40	2	東北	福島県田村郡小野町	西田 H	口縁～胴上外	日向前 B 式	S 8 期	6459	± 29	-25.4	5.97	4.2	3.00	16.3		8
IAAA	150760	41	2	東北	福島県田村郡小野町	西田 H	口縁外	早期後葉～末葉	S 8 期	6472	± 31	-25.7	7.76	50.10	2.52	23.2		8
IAAA	150755	36	2	東北	福島県飯館村	松ヶ平 A (2 次)	胴上外	北平式	S 8 期	6668	± 29	-26.2	9.81	53.5	2.74	22.8		8
PLD	5309	SCMB-A174 b	7 近畿	滋賀県米原市入江	入江内湖遺跡	外面	堀屋式	S 8 期	6245	± 25	-27.3	5.8	39.1	2.7	17.0		9	
PLD	5310	SCMB-A181	7 近畿	滋賀県米原市入江	入江内湖遺跡	外面	堀屋式	S 8 期	6165	± 30	-24.8	12.2	67.2	4.3	18.4		9	
PLD	5313	SCMB-A216	7 近畿	滋賀県米原市入江	入江内湖遺跡	外面	堀屋式	S 8 期	6190	± 30	-26.3	9.5	56.5	3.4	19.6		9	
PLD	5336	SCMB-A602 b	7 近畿	滋賀県米原市入江	入江内湖遺跡	外面	堀屋式	S 8 期	6260	± 35	-26.3	10.7	63.1	4.1	18.2		9	
PLD	5337	SCMB-A298	7 近畿	滋賀県米原市入江	入江内湖遺跡	外面	堀屋式	S 8 期	6100	± 35	-25.7	1.39	64.5	3.3	22.7		9	
MTC	06986	SCMB-0045	7 近畿	滋賀県米原市入江	入江内湖遺跡	外面	堀屋式	S 8 期	6215	± 40	-28.2	10.9	66.4	3.9	20.1		9	
PLD	5311	SCMB-A182 b	7 近畿	滋賀県米原市入江	入江内湖遺跡	外面	加工土器片	S 8 期?	6020	± 25	-27.0	11.9	64.7	4.0	18.9		9	
PLD	10805	SMMB-92	8 中四	島根県松江市西川津町	西川津遺跡	胴部外面	早期	S 4 期	8440	± 30	-27.0	0.4	59.6	1.3	53.1		9	
PLD	10806	SMMB-93	8 中四	島根県松江市西川津町	西川津遺跡	胴部外面	早期	S 4 期	8540	± 30	-29.9	0.8	47.1	0.3	180.1		9	

縄紋土器付着物の炭素同位体比分析（小林）

PLD	4450	SMM-11	8中四国	島根県松江市西川津町	西川津遺跡	胴部外面、胴部内面	西川津式	S 8 期	5975	± 25	-266	60	527	5.0	12.4	10
		SMM-17	8中四国	島根県松江市西川津町	西川津遺跡	胴部外面	西川津式	S 8 期	未測定		-259	105	61.0	3.0	235	10
YU	3415	NFTN-204b	4北陸	新潟県十日町市中里町	干渉遺跡	口縁外面	3・1期熟糸・非草2	S 3-1 期	9500	± 29	-259	1.47	46.30	4.91	11.0	11
Beta	404304	TGMB-1	3四東	栃木県真岡市高田町	市ノ塚遺跡	胴部外面	3・3期熟糸文(箱舟)	S 3-3 期	9442	± 35	-25.7	11.1	61.2	3.7	19.3	12
YU	1019	HDOB 112	1北海道	北海道帯広市八千代町	八千代A遺跡	内面	4期II群碗式	S 4 期	8237	± 32	-24.3	9.26	33.1	3.45	11.2	海洋?
YU	1013	HDOB 23	1北海道	北海道帯広市八千代町	八千代A遺跡	内面	4期II群碗式	S 4 期	8329	± 33	-25.5	6.48	27.5	3.11	10.3	海洋?
IAAAA	112767	HDOB 22	1北海道	北海道帯広市八千代町	八千代A遺跡	内面	碗式	S 4 期	8223	± 31	-25.5	2.14	50.8	3.17	18.7	海洋
YU	1020	HDOB 121	1北海道	北海道十勝郡浦幌町字吉野	下町辺遺跡	胴部内面	5期下町辺式	S 5 期	8327	± 33	-18.4	16.07	56.6	10.13	6.5	海洋
YU	1021	HDOB 122	1北海道	北海道十勝郡浦幌町字吉野	下町辺遺跡	口縁内面	5期下町辺式	S 5 期	8278	± 32	-22.5	13.23	63.1	4.44	16.6	海洋
IAAAA	112770	HDOB 133	1北海道	北海道十勝郡浦幌町字吉野	平和遺跡	口縁外面	5期大葉毛式	S 5 期	8010	± 30	-21.4	14.30	50.5	6.83	8.6	海洋
IAAAA	112769	HDOB 131	1北海道	北海道十勝郡浦幌町字吉野	平和遺跡	口縁内面	5期大葉毛式	S 5 期	8210	± 30	-21.0	15.90	60.6	5.60	12.6	海洋
YU	1022	HDOB 132	1北海道	北海道十勝郡浦幌町字吉野	平和遺跡	口縁内	5期大葉毛式	S 5 期	8093	± 32	-21.9	11.98	23.9	2.13	13.1	海洋
YU	1016	HDOB 102	1北海道	北海道帯広市八千代町	八千代A遺跡	内面	5期沼尻式	S 5 期	8303	± 34	-20.2	13.36	59.5	5.44	12.8	海洋
YU	1018	HDOB 110	1北海道	北海道帯広市八千代町	八千代A遺跡	内面	5期東銅路I式	S 5 期	8067	± 31	-23.5	13.8	58.7	6.0	11.5	海洋
IAAAA	112768	HDOB 116	1北海道	北海道帯広市八千代町	八千代A遺跡	内面	5期東銅路I式	S 5 期	8180	± 30	-19.4	15.00	60.3	7.24	9.7	海洋
YU	1014	HDOB 28	1北海道	北海道帯広市東3線町	大正3遺跡	胴下部内	浦幌式	S 6 期	7747	± 30	-22.8	11.4	55.6	5.5	11.7	海洋
YU	1015	HDOB 29	1北海道	北海道帯広市東3線町	大正3遺跡	口縁内面	浦幌式	S 6 期	7987	± 32	-23.2	15.7	50.5	5.3	11.1	海洋
PLD	11926	HDOB 27a	1北海道	北海道帯広市東3線町	大正7遺跡	胴上部内	浦幌式	S 6 期	7560	± 35	-20.8	14.3	22.1	3.4	7.6	海洋
		HDKN-8	1北海道	北海道本古内町	本古内遺跡	口縁内面	東銅路II式	S 7 期	未測定		-23.3	8.5	1.6	0.2	12.4	海洋

YU	3833	HDKN-13 a	1. 北海 道	北海道古内町	木古内遺跡	口縁内面	東剣路Ⅱ式	S 7 期	7633	± 27	-235	103	400	24	19.3	海洋	14
		HDKN-9	1 北 海 道	北海道函館市(旧木 古内町)	木古内遺跡	内面	東剣路Ⅱ式	S 7 期	未測定		-215	136	19	2.63	8.4		14
		IAAA 130740 21	2 東北	福島県相馬郡飯館村	岩下向ノ遺跡	胴部内面	無紋	S 3-1 期	9490	± 30	-246	71	22.2	1.9	13.8		8
		IAAA 130743 24	2 東北	福島県双葉郡浪江町	尻碓前遺跡	胴部内面	薄手無紋	S 3-1 期	9470	± 40	-246	7.5	22.9	1.6	16.4		8
		PLD 11929	2 東北	岩手県花巻市高松	上台 1 遺跡	胴部内面	3-1 期早期初? 無 紋	S 3-1 期	9900	± 40	-22.5	15.5	46.5	6.6	8.2	海洋	15
		PLD 11930	2 東北	岩手県花巻市高松	上台 1 遺跡	胴部内面	3-1 期早期初? 無 紋	S 3-1 期	9470	± 35	-23.6	13.9	30.0	3.9	9.0	海洋	15
		PLD 11931	2 東北	岩手県花巻市高松	上台 1 遺跡	胴部内面	3-1 期早期初? 無 紋	S 3-1 期	9845	± 40	-21.5	15.8	31.8	5.9	6.3	海洋	15
		Beta	2 東北	岩手県花巻市高松	上台 1 遺跡	口縁内面	3-1 期早期初? (無 紋)	S 3-1 期	4450	± 40	-23.1	14.2	7.9	1.2	8.0	海洋	15
		IAAA 130742 23	2 東北	福島県田村郡小野町	西田 H 遺跡	胴部内面	常世 1 式	S 4 期	7910	± 30	-27.7	3.3	35.0	1.6	25.8		8
		IAAA 130744 25	2 東北	福島県田村市大越町 (旧大越町)	馬場平石遺跡	胴部内面	田戸下層式	S 4 期	8760	± 30	-25.0	4.5	51.5	2.6	23.4		8
		IAAA 130753 34	2 東北	福島県広野町	上田 郷 VI 1 次	口縁内	野島式・槻木 1 式	S 5 期	7475	± 31	-28	4.36	45.7	1.10	48.3		8
		IAAA 130778 59	2 東北	福島県会津若菜市 北平	胴中内	常世 2 式		S 7 期	7773	± 32	-25.4	1.09	8.87	0.70	14.7		8
		IAAA 143068 20	2 東北	福島県郡山市 中ノ沢 A	胴上内	茅山下層式		S 7 期	7002	± 30	-26	4.18	57.2	4.99	13.4		8
		Beta 190355	2 東北	福島県田村郡小野町	西田 H 遺跡	胴部内面	常世Ⅱ式	S 7 期	6950	± 40	-23.4	2.4	28.1	1.7	19.1		16
		IAAA 143063 15	2 東北	福島県浪江町	仁井殿	胴部内面	日向前 B 式	S 8 期	6616	± 31	-25.1	6.82	18.5	2.73	7.9		8
		IAAA 130761 42	2 東北	福島県田村郡小野町	西田 H	胴下内	早期後葉~末葉	S 8 期	6194	± 30	-24.9	2.31	3.3	1.43	2.7		8
		IAAA 143064 16	2 東北	福島県田村郡小野町	西田 H	胴下内	北面式(栗木即式)	S 8 期	6787	± 31	-25.6	3.63	59.2	4.20	16.4		8
		IAAA 143063 17	2 東北	福島県田村郡小野町	西田 H 遺跡	胴中内	早期末	S 8 期	6838	± 31	-25.6	3.18	42.6	2.73	18.2		8
		MTC 04343	2 東北	福島県田村郡小野町	西田 H 遺跡	胴部内面	大畑 G	S 8 期	6405	± 45	-24.3	4.4	60.9	3.0	23.5		16
		YU-2295	3 関東	神奈川県鎌倉市玉 縄崎清水曲 輪遺跡 3 次 縄?	胴部内面	3-3 期	稻荷台	S 3-3 期	9320	± 31	-26.8	3.4	51.7	2.5	24.5		17
		TKA-17407	3 関東	東京都立川市向 陽遺跡	胴部内面	胴部内面	貝殻条痕	S 5-7 期	7619	± 28	-25.8	3.0	53.3	1.7	37.7		18
		MTC 05218	3 関東	千葉県八千代市島田 台	胴内下	胴内下	条痕	S 6-7 期	7170	± 50	-24.2	8.8	60.5	1.9	36.9		19
		MTC 05219	3 関東	千葉県八千代市島田 台	胴内下	胴内下	条痕	S 6-7 期	7110	± 45	-24.1	8.6	26.8	1.0	31.6		19
		YU 4572	4 北陸	新潟県十日町市甲 新郷町	口縁内面	口縁内面	3-1 期?早期無紋	S 3-1 期	未測定		-24.4	6.07	0.796	0.085	10.9		11

縄紋土器付着物の炭素同位体比分析（小林）

YU	3416	NTTN-206	4.北陸	新潟県十日町市中原町	千溝遺跡	口縁内面	3-2期熟糸	夏島	S3-2期	9965	± 35	-25.1	1.81	7.51	0.96	9.1	11
PLD	11932	NNRKC-23	5中部	長野上水内郡信濃町	星光山荘B遺跡	胴部内面	1-2期(微隆起線文)	(微隆起線)	S1-2期	12163	± 45	-26.4	8.45	57.5	4.78	14.0	20
		NNRKC-25	5中部	長野上水内郡信濃町	星光山荘B遺跡	胴部内面	1-2期(微隆起線文)	(微隆起線)	S1-2期	未測定			13.1	14.6	2.89	5.9	海洋
PLD	11934	NNRKC-32	5中部	長野上水内郡信濃町	星光山荘B遺跡	胴部内面	1-2期(微隆起線文)	(微隆起線)	S1-2期	11970	± 45	-26.1	10.5	40.4	3.89	12.1	20
YU	1943	MEMB-22	6東海	三重県会郡大牟田町	野添大辻遺跡	内面	押型紋		S3期	9615	± 25	-25.5	9.0	55.0	3.0	21.5	21
YU	1944	MEMB-24	6東海	三重県会郡大牟田町	野添大辻遺跡	内面	押型紋		S3期	9790	± 30	-25.0	7.7	26.7	3.1	9.9	海洋
PLD	5335	SCMB-4594 b	7近畿	滋賀県米原市入江	入江内湖遺跡	内面	天神山式併行		S8期	6185	± 30	-25.7	11.5	56.9	3.4	19.5	9
Beta	212940	SCMB-4602 a	7近畿	滋賀県米原市入江	入江内湖遺跡	内面	楕円式		S8期	6250	± 40	-26.2	8.0	48.2	3.8	14.7	9
PLD	5341	SCMB-4690 b	7近畿	滋賀県米原市入江	入江内湖遺跡	内面	神ノ木台式併行		S8期	6355	± 35	-25.3	8.8	60.2	2.9	24.0	9
PLD	4452	SMM-6	8中四	島根県松江市西川津町	西川津遺跡	胴部内面	西川津式		S8期	6135	± 30	-22.3	11.4	54.1	3.3	19.2	海洋
PLD	9673	SMM-8	8中四	島根県松江市西川津町	西川津遺跡	胴部内面	西川津式		S8期	5625	± 40	-26.6	6.0	52.7	5.0	12.4	10
PLD	9674	SMM-9	8中四	島根県松江市西川津町	西川津遺跡	胴部内面	西川津式		S8期	5880	± 30	-25.8	10.3	20.1	1.3	18.6	10
PLD	4451	SMM-10	8中四	島根県松江市西川津町	西川津遺跡	口縁内面	西川津式		S8期	6240	± 25	-22.3	11.4	54.1	3.3	19.2	海洋
PLD	4449	SMM-12	8中四	島根県松江市西川津町	西川津遺跡	胴部内面	西川津式		S8期	5370	± 80	-25.8	10.3	20.1	1.3	18.6	10
MTC	03834	KAMB-41	9九州	鹿児島県中種子町	三角山I遺跡	口縁内面	1-2期(隆線文)隆帯文		S1-2期	12080	± 70	-24.8	8.1	53.5	3.09	20.2	22
PLD	4665	KAMB-184	9九州	鹿児島県南九州市須賀島(旧須賀島)	桶原遺跡	胴部内面	石坂I式		S4期	8940	± 30	-33.1	3.7	62.9	1.3	57.3	3
		HGM-2-2-0324-F	9九州	佐賀県佐賀市金立町	東名ひがしみよう	底内面			S7-8期	未測定		-25.5	5.4	19.61	2.21	10.37	23
		HGM-2-1-0478-F	9九州	佐賀県佐賀市金立町	東名ひがしみよう	胴内面			S7-8期	未測定		-23.8	8.4	45.28	5	10.57	海洋?
		HGM-2-2-00150-F	9九州	佐賀県佐賀市金立町	東名ひがしみよう	胴内面			S7-8期	未測定		-21.9	7.5	35.65	5.05	8.24	海洋?
YU	4575	FUFU-85-a	9九州	福岡県福岡市南区柏原	柏原F遺跡	胴下部内面	早期糸痕		S2-2期?	未測定		-25.6	4.14	9.63	0.402	27.4	24

出典

1. 小林謙一・今村峯雄・藤尾慎一郎 2004 「鹿児島県西之表市鬼ヶ野遺跡出土土器付着物の14C年代測定」『鬼ヶ野遺跡』西之表市埋蔵文化財発掘調査報告書(14)、西之表市教育委員会
2. 遠部慎一・宮田佳樹・小林謙一 2007 「北部九州における燃炭土土器群と炭素14年代測定」『第17回九州縄文研究会福岡大会九州における縄文時代早期前葉の土器相』九州縄文研究会
3. 国立歴史民俗博物館・年代測定グループ 2007 「鹿児島県前原遺跡出土土器の14C年代測定」『前原遺跡』鹿児島県立埋蔵文化財センター発掘調査報告書(107)
4. 小林謙一・米田稔 2018 「牧野遺跡出土土器の14C年代測定と較正年代」『鹿児島県立埋蔵文化財センター発掘調査報告書「牧野遺跡」(193) 主要地方道颯路川辺線(知覧道路)道路改築事業に伴う埋蔵文化財発掘調査報告書(V)
5. 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
6. 中村俊夫 2016 「東名遺跡出土遺物の¹⁴C年代」『佐賀市埋蔵文化財調査報告書100:東名遺跡群IV:東名遺跡群総括報告書』佐賀市教育委員会
7. 小林謙一 2004 「青森県八戸市田向遺跡出土土器付着物の14C年代測定」『田向遺跡I』八戸市埋蔵文化財調査報告書第105集、青森県八戸市教育委員会
8. 加速器分析研究所 2016 「まほろん所蔵資料のAMS年代測定結果報告(平成26・27年度分)」『福島県文化財センター・白河館研究紀要2015』
9. 遠部慎一・小林謙一・宮田佳樹 2008 「近畿地方におけるアカホヤ前後の縄文土器付着炭化物物の年代測定—滋賀県米原市入江内湖遺跡の東海系土器群を中心に—」『古代文化』第59巻第4号
10. 遠部慎一 2010 「遠部慎一」山陰地方におけるアカホヤ前後の土器付着炭化物物の炭素14年代測定」『第64回日本人類学会大会抄録集』
11. 小林謙一 2021 「新潟県千瀑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
12. 小林謙一・河西学・坂上梨恵・新免歳靖・二宮修治・神山崇・池田進・片根義幸・合田恵美子 2011 「栃木県縄紋時代草創期・早期土器の胎土分析(宇察)」『研究紀要』第19号
13. 小林謙一 2013 「北海道帯広市内出土縄紋時代早期土器付着物の炭素14年代」『第15回AMSシンポジウム(J-AMS-15)』名古屋大学
14. 小林謙一・富永勝也 2024 予定稿
15. 小林謙一・今村峯雄・陳健立・酒井宗孝 2005 「花巻市上台I遺跡出土縄紋草創期土器付着物の14C年代測定」『上台I遺跡発掘調査報告書(1)』花巻市博物館調査研究報告書第2集花巻市博物館

16. 小林謙一・坂本稔・松崎浩之 2005 「福島県西田H遺跡出土土器付着物の¹⁴C年代測定」 「こまちダム遺跡発掘調査報告3 壺田A遺跡西田H遺跡」 福島県文化財調査報告書第424集, 福島県教育委員会
17. 小林謙一 2016 「藤沢市内出土土器の炭素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
18. 小林謙一・米田稔 2019 「立川市向郷遺跡出土土器付着物の放射性炭素年代測定」 『東京都立川市立川市埋蔵文化財調査報告書集VI』 立川市埋蔵文化財調査報告21, 立川市教育委員会
19. 小林謙一・坂本稔・尾碓大真・新免歳靖・松崎浩之 2005 「千葉県間見穴遺跡出土土器の¹⁴C年代測定」 『船橋市印西線埋蔵文化財調査報告書4—八千代市間見穴遺跡(2)—』 千葉県文化財センター調査報告第506集, (財)千葉県文化財センター
20. 小林謙一 2007 「縄紋時代前半期の実年代」 『研究報告』 137集, 国立歴史民俗博物館
21. 遠藤慎 2015 「土器付着物の¹⁴C年代測定と安定同位体分析」 『野添大辻遺跡(第2次)発掘調査報告』 三重県埋蔵文化財調査報告363 三重県埋蔵文化財センター
22. 小林謙一・尾碓大真・新免歳靖・遠部真・松崎浩之 2006 「平成17年度 鹿児島県三角山I遺跡出土土器付着物の¹⁴C年代測定」 『三角山遺跡群(3)(三角山I遺跡) 第2分冊 縄文時代早期以降編』 鹿児島県立埋蔵文化財センター発掘調査報告書(96) 新種子島空港建設に伴う埋蔵文化財発掘調査報告書第2集, 鹿児島県立埋蔵文化財センター
23. 西田泰民, ヘイリー＝ソール, オリヴァー＝クレイグ, カール＝ヘロン 2016 「土器付着炭化物の化学分析」 『佐賀市埋蔵文化財調査報告書100: 東名遺跡群IV: 東名遺跡群総括報告書』 佐賀市教育委員会
24. 小林謙一 科学研究費 2016