

図1 測定結果の較正年代確率分布（土器付着物と炭化材の比較）

きると考える。

福島県の草創期後半～早期土器付着物

福島県西田遺跡出土土器付着物などについて測定をおこなった（小林ほか2005）が、加速器分析研究所およびまほろん（加速器分析研究所2016）がおこなった測定結果をあわせて検討する。時期別に見ていくと、草創期では飯館村岩下向A遺跡無文土器（S3-1期）内面付着物1、浪江町乱塔前遺跡無文土器（S3-1期）内面付着物1はともに $\delta^{13}\text{C}$ 値が -24.6% でC/N比が10以上などからも陸性植物に由来する可能性が高い。早期では小野町西田H遺跡の早期常世I式（S4期）内面1・外面2の付着物、常世II式（S7期）の内面付着物1、大畑G式・日向前B式など（S8期）の内面5・外面4、詳細時期不明の口縁外面1、小野町堂田A遺跡の野鳥式（S5期）内面1、小野町仁井殿遺跡の早期末葉（S8期）内面1、小野

町鴨ヶ館跡日向前 B 式（S8 期）外面 1，富岡町本町西 A 遺跡の野鳥式（S5 期）外面 2（同一個体），浪江町中平遺跡の日向前 B 式（S8 期）の内外 1（同一個体），広野町上郷 VI 遺跡の野鳥式（S5 期）内面 1，大畑 G 式（S8 期）外面 3（うち 2 は同一個体），天栄村前原 A 遺跡田戸下層式・常世 I 式（S4 期）の外面 4，郡山市中ノ沢 A 遺跡茅山下層式（S7 期）内外 1（同一個体）・日向前 B 式（S8 期）外面 1，会津美里町北平遺跡の常世 II 式（S7 期）内外 1（同一個体），大越村の羽場平 B 遺跡田戸下層式（S4 期）の内面 1，松ヶ平 A 遺跡の北前式（S8 期）外面 1 の付着炭化物はすべて $\delta^{13}\text{C}$ 値が $-24 \sim -28\%$ で $\delta^{15}\text{N}$ 値が大きくとも 12 以下（前原 A 遺跡外面付着の 1 点は 12.3 を示すが C/N 比が大きく植物性由来と捉える），C/N 比が 10 以上などからも陸性植物に由来する可能性が高いと捉えられる炭化物である。福島県の草創期・早期土器付着物は，海岸に比較的近い浜通地方に位置する遺跡も含めて陸性の植物質に由来すると思われる内容物が多いという特徴を持つ。

なお，東北地方全体に広げるならば，早期においては青森県野辺地蟹田遺跡の内面付着物の $\delta^{13}\text{C}$ 値が -23.7% など，いくつかの海洋リザーバー効果の影響と考えられる事例が認められ，東北地方の中でも微環境に応じた生業活動の違いや保存食など含めた調理法の異りなど生態的活動の多様な選択が反映していると想定し得る。

新潟県の草創期土器付着物

新潟県の草創期土器付着物については，吉田邦夫（2006）が南魚沼郡の草創期遺跡の同位体分析をおこない海洋リザーバー効果の影響が多く認められることを指摘し，西田泰民やグレイグ（西田ほか 2016）が土器胎土中の脂肪酸分析も含めて解析し海産物の煮炊きが多かったと推定している。今回測定した事例を見ると，草創期隆線文段階（S1-1 期）では土器内面付着物 8 点のうち，AMS による $\delta^{13}\text{C}$ 値で 4 点が $-21.8 \sim -23.8\%$ と重

たく、海洋リザーバー効果の影響を疑わせるほか、久保寺南遺跡の同時期の土器付着物5点のうちAMSによる $\delta^{13}\text{C}$ 値で3点が同様の傾向を示し、草創期初頭隆線文土器段階においては新潟県内陸部の信濃川中流域より上流部においても海産物の利用が多かった可能性が示唆されている。一方で、草創期後半になると卯ノ木南遺跡で11点（うち4点は内面）の土器付着物のうちAMSによる $\delta^{13}\text{C}$ 値で-22.9%と重たいのは外面付着の1点のみ、黒姫洞窟・千溝遺跡の早期前葉の撚糸紋系土器（S3-1・2期）ではIRMSによる $\delta^{13}\text{C}$ 値を測定した6点の中で、-23.2%と重たいのは内面付着物1点のみであった。草創期後半以降は必ずしも海産物の利用が多いとはいえないとも捉えられる。IRMSによる同位体比を蓄積していき、検討していく必要がある。

西日本の滋賀県琵琶湖沿岸および鳥根県日本海側遺跡の土器付着物

滋賀県の琵琶湖沿岸に位置する遺跡群について炭素14年代および $\delta^{13}\text{C}$ 値を測定し、宮田佳樹がリザーバー効果の影響について検討を加えている（宮田ほか2007、宮田2009）。今回改めて集成した入江内湖遺跡の早期末葉（S8期）のIRMSによる $\delta^{13}\text{C}$ 値を測定した土器付着物11個体13測定についてみると、-24～-28%台の $\delta^{13}\text{C}$ 値を示し、 ^{14}C 年代も6200～6000 ^{14}C BP台にまとまり、特に同一個体の部位を異にする測定値間でもIRMSによる $\delta^{13}\text{C}$ 値を測定した2個体では誤差以上の年代差は認められない。ただし、試料の量不足でIRMSによる測定が不可能であった2個体については部位の異なる測定値間に測定誤差以上の差が認められる。さらに、測定数を増して検討していくべきであるが、少なくとも海洋リザーバー効果の影響は認められないといえるであろう。

一方、鳥根県松江市の西川津遺跡では、同時期（S8期）の内面5、外面2の土器付着物のIRMSによる $\delta^{13}\text{C}$ 値を測定した結果では、内面付着物2点の $\delta^{13}\text{C}$ 値が-22%台で、他の同一時期で $\delta^{13}\text{C}$ 値が-25～-26%台で

ある付着物と比べ、 ^{14}C 年代が100炭素14年以上古い値を示す。これは、海洋リザーバー効果の影響を受けていると見るのが妥当である。

以上のように、西日本において遺跡ごとに海洋リザーバー効果の影響が認められる遺跡と認められない遺跡とが指摘でき、生業活動の差異を反映している可能性が考えられる。

佐賀県東名遺跡の早期土器付着物

佐賀県佐賀市東名遺跡は西日本屈指の早期の低湿地遺跡として著名であり、多数の編物製品が出土したことなどで知られる。出土土器付着物について、佐賀市の許可を得て数点の土器付着物の測定をおこなったが、ほかに調査報告書において多数の測定例が報告されているので（中村ほか2016, 西田ほか2016）、併せて同位体分析について検討したい。

IRMSによる $\delta^{13}\text{C}$ 値を測定した9個体11測定のうち、内面付着物の3測定の $\delta^{13}\text{C}$ 値が $-19 \sim -23\%$ 台で、うち炭素14年代も測定し得た1点は同一個体の外面付着物で $\delta^{13}\text{C}$ 値が -26% 台である付着物と比べ、 ^{14}C 年代が200炭素14年古い値を示す。海洋リザーバー効果の影響と捉えることができる。

以上、特定地域の遺跡群でまとまった試料での測定結果を検討すると、 $\delta^{13}\text{C}$ 値のあり方によって、おおむね内面付着物に海洋リザーバー効果の影響が認められる付着物が存在する場合があることが指摘でき、焦げ付き状を呈する内面付着物であることから海産物の煮炊きの際の残滓の炭化物であると捉えられ、海産物の利用を表すと捉えることができると考える。

4. $\delta^{13}\text{C}$ 値による海洋リザーバー効果の影響の把握

以下に、縄紋晩期～弥生移行期の土器付着物（小林2014）、縄紋後期の付着物に対する分析（小林・坂本2015）に準ずる形で、これまでに集成

し得た $\delta^{13}\text{C}$ 値の測定データを地域別・時期別に検討することで、土器付着物の由来の検討をおこなう。

(1) IRMS による安定同位体比・炭素／窒素比

ここでは、歴博研究チームまたは小林科研費により測定機関に委託して IRMS による安定同位体比を測定した試料を取り上げる。2017年4月現在、縄紋草創期・早期土器付着物 80 試料について IRMS による測定をおこない、うち 79 試料から $\delta^{13}\text{C}$ 値、 $\delta^{15}\text{N}$ 値、C %、N % の測定値を得た。

$\delta^{13}\text{C}$ 値については、IRMS で安定同位体比を測定した結果が、試料の同位体を測定した結果で確度が高いことは明らかであり、AMS による $\delta^{13}\text{C}$ 値の測定は同位体効果補正のための測定で、試料自体の測定と異なる場合がある。しかしながら、両者を比較すると多くの場合は強い相関があり、かつ炭素 14 年代が同一の時期に比定される試料や共伴炭化物に比べて古い炭素 14 年代を示す試料の AMS による $\delta^{13}\text{C}$ 値は -24% よりも重い（絶対値が小さい）-20 ~ -23% を示す場合が多く認められる。従って、IRMS による測定結果を重視すべきであるが、IRMS による分析がおこなわれていない試料については AMS による $\delta^{13}\text{C}$ 値についても参照して検討することが可能と考える。本稿では、IRMS による測定値が -24% よりも重く炭素 14 年代が本来の値よりも 100 炭素 14 年代以上古いと考えられる試料について海洋リザーバー効果の影響が認められる試料（データベースには「海洋」と略記する）と捉え、AMS による $\delta^{13}\text{C}$ 値が -24% よりも重く、炭素 14 年代値が 100 炭素 14 年以上古いと考えられる試料をその可能性がある試料（「海洋？」と略記）と捉える。

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

土器付着物に関する海洋資源の様相を確認するために、 $\delta^{13}\text{C}$ 値の出現頻度を集計した（表 3）（図 2）。「AMS のみ測定」は IRMS による $\delta^{13}\text{C}$ 値

表3 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}CBP と $\text{IRMS}-\delta^{13}\text{C}$ を測定した試料（部位数）

$\delta^{13}\text{C}$ 値 (‰)	IRMS による測定数						AMS のみ 測定数
	-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%	8%	100%	100%	100%	0%	21%

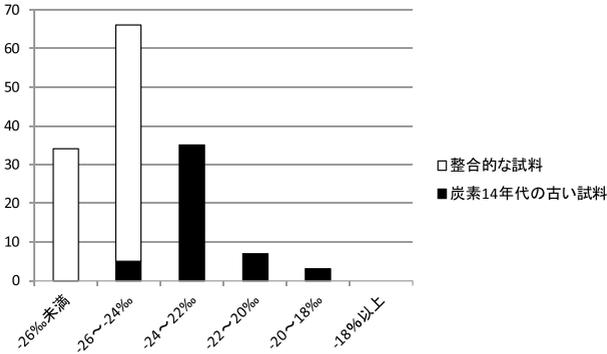


図2 炭素14年代が古い値を示す草創期・早期土器付着炭化物の $\delta^{13}\text{C}$ 値ごとの出現頻度

が測定されていない試料である（AMSによる値は不採用）。前述したような筆者の縄紋時代草創期・早期の推定年代〔小林2017〕より、炭素14年代が古いと判断された試料数を集計した。これによると、土器付着物の大部分は $\delta^{13}\text{C}$ 値が -24‰ より小さく、多くが陸上植物に由来することが分かる。そのような試料は炭素14年代も整合的であることが多い。 -24‰ ～ -20‰ の $\delta^{13}\text{C}$ 値を示す試料が一定量認められ、それら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多い。この傾向は、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たものと考えられる。 $\delta^{13}\text{C}$ 値

が20%を上回り炭素 14 年代の異常を示す試料は減少する。

(3) 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。土器内面の付着炭化物が調理の痕跡であると捉え、内面と外面の比を時期ごとに検討する。なお、外面付着物でも「海洋」、または「海洋？」と評価される付着物があり、そのような場合は、吹きこ

表4 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	3%
東北	57	8	19	41%	27	59%
関東	18	5	8	62%	5	38%
北陸	65	19	23	50%	23	50%
中部・東海	112	41	45	63%	26	37%
近畿・中四国	44	0	18	41%	26	59%
九州	142	22	42	35%	78	65%
小計	500		189	50%	186	50%

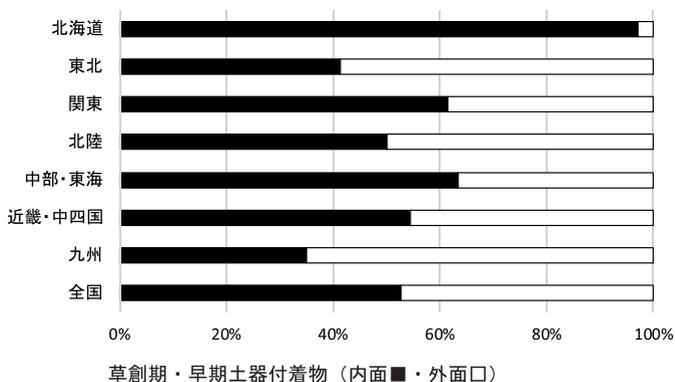


図3 草創期・早期土器における内面および外面付着炭化物の測定数の割合

ばれるような汁状の調理物を一気に沸騰させる調理をおこなっていた可能性も考えられる。

表4に、土器付着物について、測定部位数、内面、外面の点数と割合を地域別に示す。測定部位数にける内面と外面の割合を図3に示す。

地域的な違いとしては、内面付着物が測定試料全体に占める割合は北海道が圧倒的に多いのを別として、関東、中部・東海地方が相対的に内面が多く九州地方が比較的低い。北陸、東北、近畿・中四国地方は、おおむね内面と外面が拮抗する比率であるといえる。北海道については、後述するように海洋リザーバー効果の影響が多い傾向が明らかであり、内面付着が多いことも、調理物なり調理方法に特徴的な傾向があることを示唆している。

（4） 地域ごとの傾向

表5は、付着炭化物に海産物およびC₄植物が検出された土器の点数を地域別にまとめたものである。海産物の判定は（1）で検討した基準によるが、AMSによる参考値は計数していない。食材の残滓と考えられるこ

表5 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	海洋	(%)	C ₄	内面	海洋	(%)	C ₄	外面	海洋	(%)	C ₄
北海道	59	52	88%	0	31	28	90%	0	1	1	100%	0
東北	40	7	18%	0	19	5	26%	0	25	2	8%	0
関東	17	2	12%	0	8	1	13%	0	5	1	20%	0
北陸	47	15	32%	0	21	7	33%	0	15	1	7%	0
中部	29	1	3%	0	20	1	5%	0	9	0	0%	0
東海	36	2	6%	0	24	2	8%	0	13	0	0%	0
近畿・中四国	39	2	5%	0	18	2	11%	0	26	0	0%	0
九州	149	24	16%	0	40	16	40%	0	67	7	10%	0
小計	416	105	25%	0	181	62	34%	0	161	12	7%	0

よ¹³C値不明なもの、部位不明なものは除く。

部位不明の試料のほか、同一個体の内外面を測定した土器があるため、内面と外面の和は個体数と一致しない。

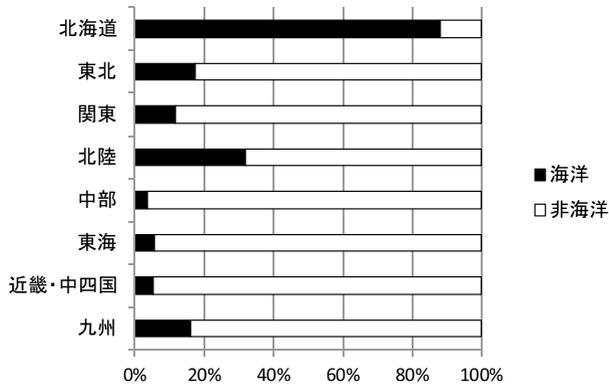


図4 草創期・早期土器付着炭化物に海洋起源物質が検出された点数（個体）

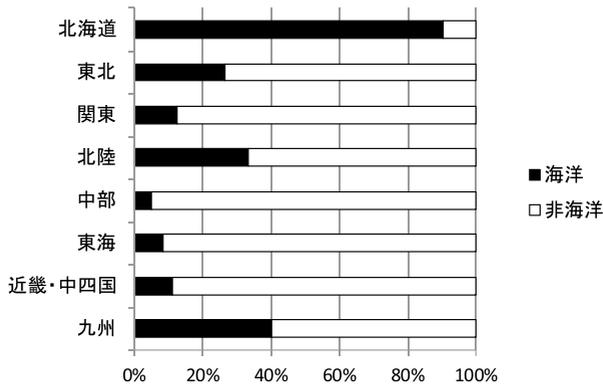


図5 草創期・早期土器付着炭化物に海洋起源物質が検出された点数（内面のみ）

これらの炭化物が土器の内面，外面のどちらに検出されたかについても，測定された個体数に対する点数とその割合を示した。図4には個体ごとの海産物と非海産物と考えられる個体の比率を示し，図5には内面付着物での海産物と非海産物と考えられる個体の比率を示した。

表5および図4・5は，個体数および部位別に個体数で算出した。測定