

韓国蔚山市細竹遺跡における 新石器時代の土器付着炭化物の分析

Analysis of Charred Materials on the Neolithic Potteries
at the Sejyuk Site, Urusan, Korea
KOBAYASHI Kenichi and KUDO Yuichiro

小林謙一・工藤雄一郎

はじめに

東アジアの新石器時代に関する総合的な理解を得るために、新石器時代から青銅器時代の遺跡の年代対比を進めることは重要な課題である。これまで小林は、日本列島の縄文時代の実年代化〔小林 2008ab など〕を進めるとともに、環日本海を対象として、朝鮮半島、沿海州など日本海を巡る地域間の年代対比をおこなってきた〔小林 2012, 2013, 2014〕。

東アジアでの新石器時代の諸文化について、時間的併行関係を明確化していく必要性はますます高まっている。そのためには、型式学的編年研究とともに炭素 14 年代測定結果の比較検討をさらに進めていく必要がある。

また、近年は単に土器に付着する炭化物の炭素 14 年代測定をおこなうだけでなく、炭素・窒素安定同位体分析をおこなう事例が増えてきている。貝塚遺跡や海浜部の遺跡などで海産物を多く利用している場合は、土器付着物にそれらの海産物が含まれていることが多く、海洋リザーバー効果によって年代が見かけ上古くなってしまうことから、海産物が含まれているか否かを判断することが重要になってくるためである。また、土器付着炭化物の炭素・窒素安定同位体分析は単に海洋リザーバー効果の検証だけでなく、土器を使ってなにを煮炊きしたのか、という土器の用途論や生業論を展開する上でも重要だからである〔工藤 2014〕。

小林は、これまで韓国蔚山市の新石器時代遺跡である細竹遺跡出土土器の年代測定研究をおこなった〔小林 2012〕。細竹遺跡は韓国の新石器時代前期の重要な遺跡であり、その年代を明確に捉えることは極めて重要な課題である。しかし、先行研究では土器付着炭化物の炭素・窒素安定同位体分析はおこなわれておらず、海洋リザーバー効果の影響の問題が未解決であった。そこで本研究では、細竹遺跡の土器から新たに採取した試料の分析を試みるとともに、土器付着物の炭素・窒素安定同位体分析をおこない、細竹遺跡における新石器時代前期の年代について検討をおこなう。なお、土器付着物の安定同位体分析および海洋リザーバー効果の有無の検討を工藤が、その他の分析は小林がおこない、小林が全体をまとめた。

① 韓国新石器時代遺跡としての細竹遺跡について

細竹遺跡は朝鮮半島東南部蔚山広域市南区黄城洞に位置する(図 1)。遺跡は、東国大学校博物館・考古美術史学科によって 2003 年度に発掘調査がおこなわれ、新石器時代の貝層が検出された〔東国大学校 2002, 2007〕。

細竹遺跡の近くには、蔚山市記念物第 25 号に指定されている著名な城岩洞貝塚があり、他に温山工業団地内に位置する牛峰里遺跡などが、同時期の遺跡として知られている。

細竹遺跡では出土土器の編年を層位的に検討し、表 1 のように文様要素の出現を考察している〔東国大学校 2007-pp.147-152〕。

これらの土器群について東国大学校では、ソウル大に委託して土器付着物 11 点および共伴したドングリ 1 点の炭素 14 年代測定をおこない、その結果を報告した〔東国大学校 2007〕。また、辻誠一郎(当時：国立歴史民俗博物館)を通じてベータアナリテック社に委託して木材試料を 4 点の測定結果を報告している〔辻 2007〕(表 2)。

2010 年度に調査者の安在皓(東国大学校教授)および辻誠一郎に指導を受けて、小林謙一が加速器分析研究所に委託して土器付着物 10 点(うち 2 点はソウル大測定試料と同一土器の付着物)の炭素 14 年代測定を実施し、縄文時代早期末葉～前期前葉土器群の炭素 14 年代測定値と比較検討した〔小林 2012〕。細竹遺跡の炭素 14 年代測定結果は、一部に海洋リザーバー効果の影響を受けた可能性があるものが含まれるものの、おおよそまとまった測定結果であり、6700～6200 ^{14}C BP に含まれる測定結果であった。これらの較正年代は、7665～7320 cal BP (5715～5370 cal BC) の 2σ の有効範囲に含まれる。日本列島の縄文文化との対比では早期末葉から前期初頭の年代に比定される。なお、小林等が測定した結果とソウル大が測定した結果との対比では、後者は 100～200 ^{14}C yr 若い測定値となる傾向が見られたが、その原因は不明であった。

その後、安在皓と李昌熙(当時：国立歴史民俗博物館)が、土器群の型式学的な再検討および 10 点の試料の炭素 14 年代測定をおこない(測定機関パレオ・ラボ)、これらの土器群を年代的に 7650～7150 cal BP (5700～5200 cal BC) に位置づけた〔安・李 2013〕。この結果は、小林による

表 1 細竹遺跡出土土器の編年

時期区分	土器の文様要素
1 期	刺突隆帯文・押引隆帯文・円板状豆粒文・押捺隆帯文
2 期	点状豆粒文・棒状豆粒文・円板状豆粒文・押捺隆帯文・押捺文
3a 期	刺突文・円板状豆粒文・押捺隆帯文・押捺文・沈線文
3b 期	押引文・円板状豆粒文・押捺隆帯文・押捺文・沈線文
3c 期	添加隆線文・円板状豆粒文・押捺隆帯文・押捺文・沈線文・粘土帯文
3d 期	三角隆線文・押捺隆帯文・押捺文・沈線文・粘土帯文
4a 期	三角隆線文・口唇押捺文・押捺文・沈線文・粘土帯文
4b 期	粘土帯指頭文・押捺文・沈線文・粘土帯文
4c 期	波状口縁文・押捺文・沈線文・粘土帯文



図1 細竹遺跡の位置（東国大学校埋蔵文化財研究所 2007 より）

表 2 先行研究における細竹遺跡出土土器の年代測定 (1)

分析機関	試料番号	測定機関 番号	時代	種類	種類 (付着部位)	図版番号		層位	¹⁴ C 年代 (yr BP ± 1 σ)	較正年代 (Intcal13)	
						図版 2002	図版 2007			cal BP	(%)
東国大学校 2007	Dk1	SNU00-393	新石器時代前期 3d 期	三角・添加 隆線	口縁外	37p-1	924	B2Pit Ⅲ-1層	6280 ± 40	7310 - 7150 7120 - 7060 7050 - 7020	92.9 1.6 0.9
	Dk2	SNU00-394	新石器時代前期 (隆起文)	沈線文・ 隆起文	口縁外	37p-2		B2Pit Ⅲ-1層	6260 ± 40	7270 - 7150 7120 - 7020	81.9 13.5
	Dk3	SNU00-395	新石器時代前期 4a-b 期	口唇押捺文	口縁外	37p-3	926	A2-3Pit Ⅲ-2b層	6110 ± 80	7240 - 7200 7180 - 6780 6770 - 6750	1.6 93.7 0.1
	Dk5-1	SNU00-397	新石器時代前期 3a 期	刺突文	口縁外	37p-5	931	A3Pit Ⅲ-3c層	6420 ± 110	7570 - 7150 7110 - 7070 7050 - 7030	94.3 0.7 0.5
	Dk5-2	SNU00-398	新石器時代前期 3a 期	刺突文	口縁外	37p-5	931	A3Pit Ⅲ-3c層	5700 ± 60	6660 - 6390 6370 - 6320	92.0 3.4
	Dk8	SNU00-395	新石器時代前期 2 期	押捺隆帯・ 棒状豆粒文	口縁外	37p-8	930	A3Pit Ⅲ-3a層	6480 ± 120	7590 - 7160	95.4
	Dk9	SNU00-396	新石器時代前期 1-3d 期	押捺隆帯・ 刺突文	口縁外	37p-9	927	B4Pit Ⅲ-2b層	6260 ± 250	7620 - 6600 6590 - 6560	94.9 0.5
	Dk11-1	SNU00-403	新石器時代前期 2-3d 期	押捺隆帯・ 押捺文	口縁外	37p-11	928	B3Pit Ⅲ-2b下層	6740 ± 30	7670 - 7560	95.4
	Dk11-2	SNU00-403 -1	新石器時代前期 2-3d 期	押捺隆帯・ 押捺文	口縁外	37p-11	928	B3Pit Ⅲ-2b下層	6440 ± 90	7510 - 7170	95.4
	Dk12-1	SNU00-387	新石器時代前期 3b-d 期	無紋胴部	胴部外	37p-12	934	A8-9Pit Ⅲ-6層	6260 ± 40	7270 - 7150 7120 - 7020	81.9 13.5
	Dk12-2	SNU00-388	新石器時代前期 3b-d 期	無紋胴部	胴部外	37p-12	934	A8-9Pit Ⅲ-6層	6330 ± 40	7420 - 7390 7370 - 7350 7330 - 7160	2.4 1.1 92.0
	Dk14	SNU00-390	新石器時代前期 (隆起文)	炭化種子	ドングリ	37p-14	—	C1Pit Ⅲ-3a層	5930 ± 110	7160 - 7110 7030 - 6470	1.5 93.9
辻 2007	1	Beta-119436	新石器時代	木材	—	—	—	C3Pit Ⅱ-2層	4390 ± 60	5280 - 5160 5140 - 5100 5080 - 4840	15.8 2.9 76.8
	2	Beta-119433	新石器時代	木材	—	—	—	B5Pit Ⅲ-1層	6040 ± 80	7160 - 6710	95.4
	3	Beta-119434	新石器時代	木材	—	—	—	B5Pit Ⅲ-2層	6020 ± 70	7160 - 7110 7030 - 6670	2.8 92.6
	4	Beta-119435	新石器時代	木材	—	—	—	B5Pit Ⅲ-3a層	6240 ± 50	7270 - 7000	95.4

上記の測定結果とおおむね調和的である。

しかしながら、安在皓がソウル大で測定した土器付着物は全て外面付着炭化物なのに対し、小林 [2012] の試料は内面付着炭化物が 10 点中 5 点含まれている。細竹遺跡が貝塚遺跡であることから、内面付着炭化物の炭素 14 年代測定結果には海洋リザーバー効果の影響が考えられ、小林等が測定した結果とソウル大が測定した結果との年代差として表れている可能性が考えられた。

以上の結果を受け、本稿では細竹遺跡出土土器群の年代的位置づけの再確認および海洋リザーバー効果の影響の確認を目的として、細竹遺跡の土器付着炭化物から新たな試料を採取しての再測定を試みた。

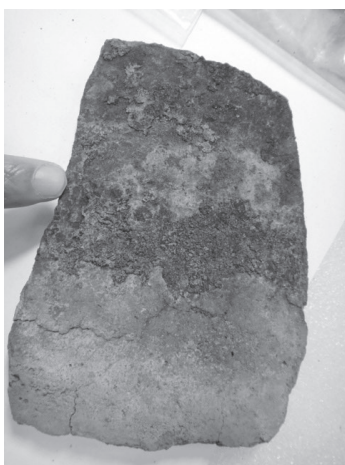
表 3 先行研究における細竹遺跡出土土器の年代測定 (2)

	試料番号	測定機関 番号	時代	種類	種類 (付着部位)	図版番号		層位	¹⁴ C 年代 (yr BP ± 1 σ)	校正年代(Intcal13)	
						図版 2002	図版 2007			cal BP	(%)
小林 2012	KRKTS-1	IAAA-101207	新石器時代前期 (隆線文)	土器付着物	口縁外	21p-中左	—	B6 Ⅲ a-3a	6500 ± 30	7480 - 7320	95.4
	KRKTS-2	IAAA-101208	新石器時代前期 (隆線文)	土器付着物	口縁外	17p-下左	389	A2・3 Ⅲ-2b	6480 ± 30	7440 - 7310	95.4
	KRKTS-3	IAAA-101209	新石器時代前期 (隆線文)	土器付着物	口縁内	17p-下左	389	A2・3 Ⅲ-2b	6760 ± 30	7670 - 7570	95.4
	KRKTS-4	IAAA-101210	新石器時代前期 (隆線文)	土器付着物	胴外	23p-上左	424	B3 Ⅲ-3a	6680 ± 30	7610 - 7490	95.4
	KRKTS-5	IAAA-101211	新石器時代前期 (隆線文)	土器付着物	胴内	23p-上左	424	B3 Ⅲ-3a	6600 ± 30	7570 - 7430	95.4
	KRKTS-8	IAAA-101212	新石器時代前期 (隆線文)	土器付着物	胴外	37p-11	928 (ソウル大 DK11)	B3 Ⅲ-2b 下	6580 ± 30	7560 - 7530 7520 - 7420	10.3 85.1
	KRKTS-9	IAAA-101213	新石器時代前期 (隆線文)	土器付着物	胴内	37p-11	928	B3 Ⅲ-2b 下	6650 ± 30	7580 - 7470	95.4
	KRKTS-14	IAAA-101214	新石器時代前期 (隆線文)	土器付着物	口縁外	37p-10	932 (ソウル大 DK10)	B3 Ⅲ-3c	6730 ± 30	7660 - 7560 7540 - 7520	92.9 2.5
	KRKTS-15	IAAA-101215	新石器時代前期 (隆線文)	土器付着物	口縁内	11p-下右	183	B2 Ⅲ-1	6480 ± 30	7440 - 7310	95.4
	KRKTS-19	IAAA-101218	新石器時代前期 (隆線文)	土器付着物	口縁内	28p-中左	—	A4 Ⅲ-4	6550 ± 30	7510 - 7420	95.4
安・李 2013	USSJ-1	PLD-20508	新石器時代前期 (隆線文)	土器付着物	内	—	—	B5 Ⅲ-3b	6720 ± 50	7670 - 7500	95.4
	USSJ-3	PLD-20509	新石器時代前期 (隆線文)	土器付着物	外	—	—	B6 Ⅲ-1a	6380 ± 40	7420 - 7250	95.4
	USSJ-4-1	PLD-20510	新石器時代前期 (隆線文)	土器付着物	外	—	—	B3 Ⅲ-2b 下	6315 ± 25	7300 - 7170	95.4
	USSJ-5-2	PLD-20511	新石器時代前期 (隆線文)	土器付着物	内	—	—	A4 Tr	6305 ± 50	7420 - 7350 7340 - 7150 7120 - 7060 7050 - 7020	3.1 90.2 1.4 0.7
	USSJ-6	PLD-20512	新石器時代前期 (隆線文)	土器付着物	内	—	—	B3 Ⅲ-2b	6570 ± 40	7570 - 7530 7520 - 7420	11.8 83.6
	USSJ-7	PLD-20513	新石器時代前期 (隆線文)	土器付着物	内	—	—	A6 Ⅲ-1a	6535 ± 40	7560 - 7530 7520 - 7410 7390 - 7370 7360 - 7330	3.6 86.4 1.9 3.5
	USSJ-8	PLD-20514	新石器時代前期 (隆線文)	土器付着物	外	—	(ソウル大 DK9)	B4 Ⅲ-2b	6265 ± 45	7280 - 7140 7130 - 7010	79.4 16.0
	USSJ-9	PLD-20515	新石器時代前期 (隆線文)	土器付着物	内	—	—	A6 Ⅲ-1a	6505 ± 25	7480 - 7410 7400 - 7320	77.4 18.0
	USSJ-12	PLD-20516	新石器時代前期 (隆線文)	土器付着物	外	—	(ソウル大 DK8)	B2 Ⅲ-3a	6520 ± 35	7510 - 7410 7400 - 7320	82.9 12.4
	USSJ-13	PLD-20517	新石器時代前期 (隆線文)	土器付着物	外	—	(ソウル大 DK5)	B2 Ⅲ-3c	6620 ± 60	7590 - 7420	95.4

② 研究の対象とした資料および分析方法

2-1 分析の対象とした資料と採取試料

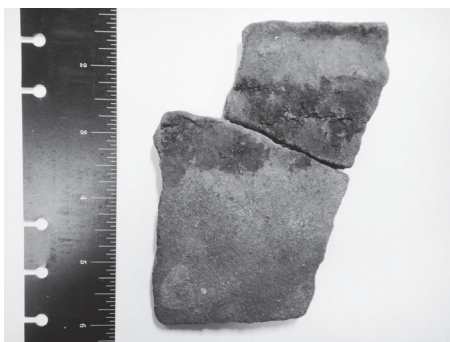
東国大学校埋蔵文化財研究所安在皓から許可を受け、炭素 14 年代測定および炭素・窒素安定同位体分析用の試料を、2012 年 2 月に小林・工藤が東国大学校博物館で採取した。以前にも採取した土器から再採取した試料については、試料番号に ad を付して表記した。



KRKTS-6ad 外面付着



KRKTS-7ad 内面付着



KRKTS-10ad 外面付着

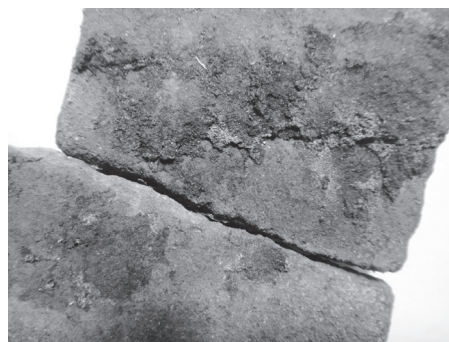
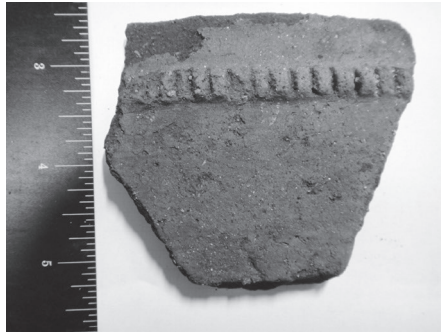
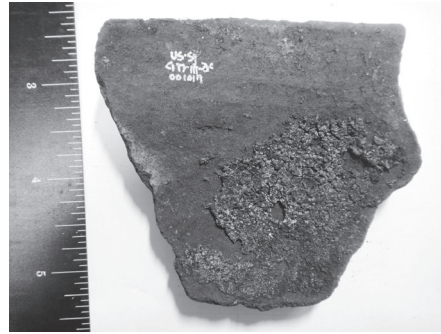


図 2 細竹遺跡 2013 年度測定試料(1)

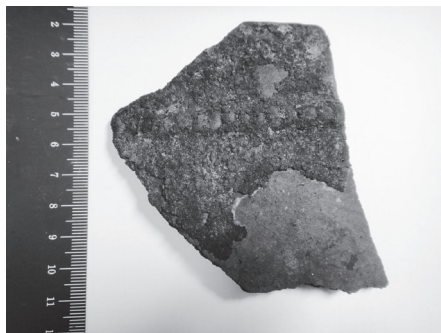
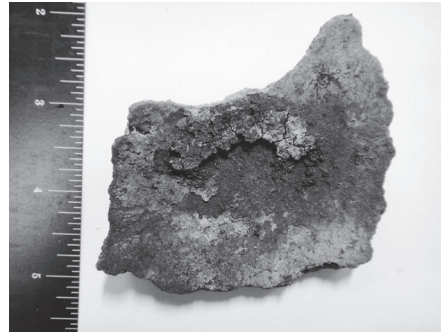
分析の対象とした土器を図2・3および表4に示す。今回新たに測定・分析した試料はすべて土器付着物で、以前に辻誠一郎が採取した試料の追加採取分（KRKTS-6・7・10・11・12ad）と、今回新たに測定対象とした試料とを含む。以下にその概要を記述する。



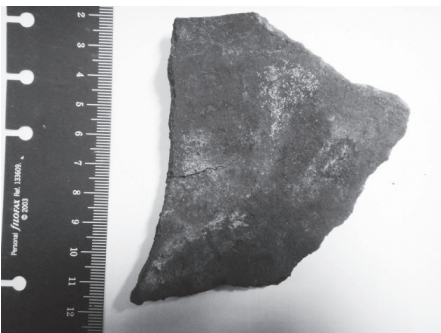
KRKTS-11ad 内面付着



KRKTS-12ad 内面付着



KRKTS-20 外面付着



KRKTS-21 内面付着

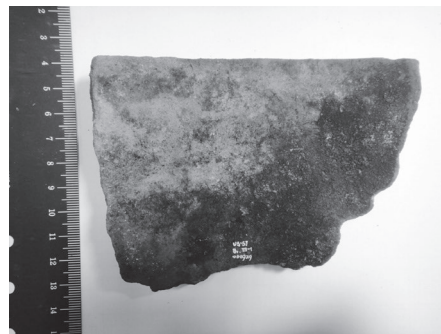


図3 細竹遺跡 2013 年度測定試料(2)

表 4 本研究における細竹遺跡の分析試料一覧

分析機関	試料番号	測定機関 番号	時代	種類	種類	付着 部位	備考	層位	¹⁴ C 年代 (yr BP ± 1σ)	校正年代 (Intcal13) cal BP	(%)
本研究	KRKTS-6ad	YU-1796	新石器時代前期 (無文)	土器付着物	スス	胴部 外面	辻 TS6 追加	B2区Ⅲ-2a層	6175 ± 30	7170 - 6980	(95.4)
	KRKTS-7ad	YU-1797	新石器時代前期 (無文)	土器付着物	コゲ (鱗茎状)	胴部 内面	辻 TS6 追加	B2区Ⅲ-2a層	6215 ± 30	7250 - 7140 7130 - 7010	(37.6) (57.8)
	KRKTS-10ad	YU-1798	新石器時代前期 (隆帯文)	土器付着物	スス	口縁部 外面	辻 TS10 追加	A6区Ⅲ-1a層	6430 ± 30	7430 - 7280	(95.4)
	KRKTS-11ad	YU-1799	新石器時代前期 (隆帯押捺文)	土器付着物	コゲ	口縁部 内面	辻 TS11 追加	C1区Ⅲ-3a層	6875 ± 30	7790 - 7660	(95.4)
	KRKTS-12ad	YU-1800	新石器時代前期 (無文)	土器付着物	コゲ	胴部 内面	辻 TS12 追加	B1区Ⅲ-1層	6310 ± 25	7300 - 7160	(95.4)
	KRKTS-20	YU-1801	新石器時代前期 (隆帯押捺文)	土器付着物	スス	口縁部 外面	—	B6区Ⅲ-3a層	6415 ± 30	7420 - 7270	(95.4)
	KRKTS-21	YU-1802	新石器時代前期 (隆帯押捺文)	土器付着物	コゲ	口縁部 内面	—	B1区Ⅲ-1層	6465 ± 30	7430 - 7320	(95.4)

KRKTS-6ad・7ad

B2 区Ⅲ-2a 層出土，同一の新石器時代前期無文土器胴部下部破片の内外面付着物であり，6ad は外面付着物，7ad は内面付着物である。極めて良好な炭化物の付着状態であった。特に内面の 7 は鱗茎状を呈する付着物である。東国大学校が 2001 年に試料 No.4 としてトロント大学へ委託した記録が付されている。

KRKTS-10ad

A6 区Ⅲ-1a 層出土，新石器時代前期隆帯文土器口縁部破片の外面付着物である。口縁直下の隆帯は剥落しており，その下位に煤状の付着物が認められた。

KRKTS-11ad

C1 区Ⅲ-3a 層出土，新石器時代前期隆帯押捺文土器口縁部破片の内面付着物である。口縁部の内側の口唇から 2cm ほど下位にカサブタ状のお焦げとして付着していた。

KRKTS-12ad

B1 区Ⅲ-1 層出土，新石器時代前期無文土器胴部破片の内面付着物である。胴下部の破片内面にカサブタ状のお焦げとして付着していた。

KRKTS-20

B6 区Ⅲ-3a 層出土，新石器時代前期隆帯押捺文土器口縁部破片の外面付着物である。内面にも付着物が認められたが，やや付着が弱く，外面付着物のみを採取した。

KRKTS-21

B1 区Ⅲ-1 層出土，新石器時代前期隆帯押捺文土器口縁部破片の内面付着物である。

2-2 分析方法

①前処理

前処理は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。まず，アセトン中

で5分間の超音波洗浄をおこなった後、クロロホルムとメタノールを容量1対1で混合した溶媒(CM混液)による1時間の還流を2回おこなった。次いで、アセトン中で5分間の超音波洗浄を2回おこなった。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した。

次に、酸—アルカリ—酸(AAA: Acid Alkali Acid)処理により不純物を化学的に取り除いた。その後、超純水で中性になるまで希釈し、乾燥させた。AAA処理における酸処理では、 $1\text{mol}/\ell$ (1M)の塩酸(HCl)を用いた。アルカリ処理では1Mの水酸化ナトリウム(NaOH)水溶液を用いた。

② グラファイトの調製および AMS 法による炭素 14 年代測定

AAA 処理済の試料の二酸化炭素燃焼とグラファイト化および AMS による ^{14}C 濃度の測定は、山形大学高感度加速器質量分析センター(機関番号 YU)に委託した。

③ 炭素・窒素安定同位体比および C/N 比の測定

炭素 14 年代測定用と同様に処理した試料の残余を用いて、炭素と窒素の安定同位体比および、炭素・窒素の含有量の測定をおこなった。分析は SI サイエンス株式会社に委託し、元素分析装置と安定同位体質量分析装置(Flash EA1112-DELTA V ADVANTAGE ConFlo IV System)により、炭素・窒素安定同位体比、炭素および窒素含有量を測定し、C/N 比(原子数比)を算出した。

③ 分析結果

3-1 炭素 14 年代測定結果

炭素 14 年代測定結果を表 5 に示す。炭素年代は ^{14}C BP(1950 年起点で表記)、校正年代は cal BP(2σ で計算し、確率密度を % で示す)で表記した。

測定結果はこれまでの先行研究と整合的であり、1 点のみ古い年代を示した 6875 ± 30 ^{14}C BP (KRKTS-11ad) 以外は、 6465 ± 30 ^{14}C BP (KRKTS-21) から 6175 ± 30 ^{14}C BP (KRKTS-6ad) の範囲に収まった。

3-2 炭素・窒素安定同位体分析および C/N 比の分析結果

土器付着炭化物の炭素・窒素安定同位体比、C/N 比の分析結果一覧を表 5 に示した。土器外面付着物の炭素同位体比($\delta^{13}\text{C}$)は -25% よりも低いものが多かった。KRKTS-10ad の 1 点のみ、 -23.7% と高い値を示した。

これに対し、土器内面付着炭化物は、 $\delta^{13}\text{C}$ 値が $-27.8 \sim -20.7\%$ まではばらつきがみられたが、KRKTS-7ad(鱗茎状付着物)の試料を除き、すべて -25% より高い値を示した。

外面付着炭化物の窒素同位体比($\delta^{15}\text{N}$)は、KRKTS-6ad の 1 点を除き、 10% よりも高い値を示した。内面付着炭化物の $\delta^{15}\text{N}$ は、KRKTS-7ad(鱗茎状付着物)のみ 4.1% と低い値を示した以外は、いずれも 10% よりも高い値を示した。

C/N 比は外面付着炭化物がいずれも 20 以上と高い値を示したのに対し、内面付着炭化物は 20 以下のものが多かった。20 以上の値を示したのは、KRKTS-15 と KRKTS-7ad(鱗茎状付着物)のみであった。

表 5 本研究および小林 (2012) における細竹遺跡の分析結果一覧

試料 番号	時代	種類	付着 部位	$\delta^{13}\text{C}$ (‰)	$\delta^{15}\text{N}$ (‰)	Total N (%)	Total C (%)	C/N (mol)	^{14}C 年代 (yr BP) ($\pm 1\sigma$)	較正年代 (Intcal13) cal BP	較正年代 (Marine13) cal BP	(%)	(%)
KRKTS -1	新石器時代前期 (隆線文)	土器付着物	口縁外	-26.5	12.0	63.7	1.6	46.7	6500 \pm 30	7480 - 7320	(95.4)	—	
KRKTS -2	新石器時代前期 (隆線文)	土器付着物	口縁外	-26.1	14.5	41.5	2.2	22.5	6480 \pm 30	7440 - 7310	(95.4)	—	
KRKTS -4	新石器時代前期 (隆線文)	土器付着物	胴外	-25.6	13.0	63.7	2.1	35.7	6680 \pm 30	7610 - 7490	(95.4)	—	
KRKTS -8	新石器時代前期 (隆線文)	土器付着物	胴外	-26.7	12.0	61.1	2.0	35.3	6580 \pm 30	7560 - 7530 7520 - 7420	10.3 85.1	—	
KRKTS -14	新石器時代前期 (隆線文)	土器付着物	口縁外	-26.1	10.3	67.5	1.2	67.9	6730 \pm 30	7660 - 7560 7540 - 7520	92.9 2.5	—	
KRKTS -6ad	※ 新石器時代前期 (無文)	土器付着物 スス	胴部 外面	-27.2	6.2	65.6	1.6	46.5	6175 \pm 30	7170 - 6980	(95.4)	—	
KRKTS -10ad	※ 新石器時代前期 (隆帯文)	土器付着物 スス	口縁部 外面	-23.7	10.8	52.9	2.9	21.6	6430 \pm 30	7430 - 7280	(95.4)	—	
KRKTS -20	※ 新石器時代前期 (隆帯押捺文)	土器付着物 スス	口縁部 外面	-26.6	12.6	60.5	2.7	26.4	6415 \pm 30	7420 - 7270	(95.4)	—	
KRKTS -3	新石器時代前期 (隆線文)	土器付着物	口縁内	-23.6	13.4	38.7	3.7	12.2	6760 \pm 30	7670 - 7570	(95.4)	7390 - 7210	(95.4)
KRKTS -5	新石器時代前期 (隆線文)	土器付着物	胴内	-21.8	12.4	58.0	6.4	10.6	6600 \pm 30	7570 - 7430	(95.4)	7230 - 7010	(95.4)
KRKTS -9	新石器時代前期 (隆線文)	土器付着物	胴内	-22.4	11.2	54.5	5.2	12.3	6650 \pm 30	7580 - 7470	(95.4)	7260 - 7100	(95.4)
KRKTS -15	新石器時代前期 (隆線文)	土器付着物	口縁内	-23.4	10.6	38.1	2.1	21.0	6480 \pm 30	7440 - 7310	(95.4)	7110 - 6880	(95.4)
KRKTS -19	新石器時代前期 (隆線文)	土器付着物	口縁内	-21.6	10.7	39.9	4.2	11.1	6550 \pm 30	7510 - 7420	(95.4)	7160 - 6960	(95.4)
KRKTS -7ad	※ 新石器時代前期 (無文)	土器付着物 コゲ(鱗茎状)	胴部 内面	-27.8	4.1	55.5	2.0	33.2	6215 \pm 30	7250 - 7140 7130 - 7010	(37.6) (57.8)	—	
KRKTS -11ad	※ 新石器時代前期 (隆帯押捺文)	土器付着物 コゲ	口縁部 内面	-20.7	13.9	60.6	9.0	7.8	6875 \pm 30	7790 - 7660	(95.4)	7460 - 7310	(95.4)
KRKTS -12ad	※ 新石器時代前期 (無文)	土器付着物 コゲ	胴部 内面	-24.3	10.3	40.4	3.8	12.2	6310 \pm 25	7300 - 7160	(95.4)	6870 - 6670	(95.4)
KRKTS -21	※ 新石器時代前期 (隆帯押捺文)	土器付着物 コゲ	口縁部 内面	-22.1	12.1	25.0	1.9	15.3	6465 \pm 30	7430 - 7320	(95.4)	7080 - 6860	(95.4)

本研究および小林 (2012) の試料の分析結果を土器の内面と外面で分けて表示した。
※は本研究で新たに分析した試料。
較正年代は IntCal13 および Marine13 (Reimer et al, 2013) で算出した⁽¹⁾。

④ 考察

4-1 土器付着炭化物の由来

土器付着炭化物には、胴部外面に付着する燃料材由来の「スス状」の炭化物と、口縁部から胴部の内面に付着する煮炊きの内容物の「お焦げ状」の炭化物がある。また、口縁部の外面は、内容物の吹きこぼれとスス状の炭化物の両者が混合したような炭化物が付着している場合がある。

今回分析した土器外面付着炭化物の $\delta^{13}\text{C}$ 値の多くが -25% よりも低い値を示しており、またこれらの試料の C/N 比が高い値を示している（窒素含有量が少ない）ことから、外面付着炭化物のほとんどは、燃料材等に由来する炭化物であると推定される（図 4）。なお、外面の $\delta^{15}\text{N}$ が高い値を示しているが、外面付着物の $\delta^{15}\text{N}$ 値は常に高い値を示すことが多く、由来となった有機物の値を示していない可能性が高いことが、これまでに指摘されている [工藤ほか 2007]。

内面付着炭化物の $\delta^{13}\text{C}$ および $\delta^{15}\text{N}$ 値が高いことから、これらの試料には海産性の動物が含まれていると考えられる。このうち、KRKTS-3, KRKTS-5, KRKTS-9, KRKTS-19, KRKTS-11ad, KRKTS-21 はその可能性が高い。11ad については、分析した試料のなかで C/N 比が最も低く、炭化物は主成分は動物質起源と考えられる。 $\delta^{13}\text{C} \cdot \delta^{15}\text{N}$ も最も高い値を示しており、海生哺乳類を煮炊きした際に生じた炭化物の可能性が考えられる。この試料の炭素 14 年代は、 6875 ± 30 ^{14}C BP と最も古い値を示している点も注意しておきたい。

これに対し、KRKTS-15 は C/N 比が 21 と他と比べて高いことから、完全に動物性タンパク質起源とは言いきれない試料である。しかし、 $\delta^{13}\text{C} \cdot \delta^{15}\text{N}$ もそれぞれ -23.4% 、 10.6% と高いことから、陸上の C_3 植物と海産物が混じっている可能性なども考慮する必要がある。KRKTS-12ad は $\delta^{13}\text{C}$ 値が -24.3% とやや低く、海産物起源とは断定できないが、 $\delta^{15}\text{N}$ が 0.3% と高く、C/N 比が 12.2 と低いことから、動物質起源の可能性はある。

一方で、内面付着炭化物の中でも、鱗茎状炭化物である KRKTS-7ad のみ、他と大きく異なる値を示している点は注意すべきである。この試料の炭素・窒素安定同位体比は明らかに植物起源であり、炭化物の形状と同位体比の傾向が一致した。

以上の点から、内面付着炭化物については、鱗茎状付着物の KRKTS-7ad を除き、海産物起源の炭化物が含まれている可能性が極めて高いことがわかった。これらの較正年代の算出にあたっては、海洋リザーバー効果の影響を考えることが必要である。

4-2 土器付着炭化物の較正年代

土器付着炭化物の炭素・窒素安定同位体比および C/N 比の検討により、内面付着物は海洋リザーバー効果の影響を考慮する必要があることがわかった。これらの較正年代については、IntCal13 を用いて較正することは適切ではない。そこで、Marine13 [Reimer et al., 2013] を用いて、較正年代を算出する必要がある。なお、Marine13 による較正年代の算出にあたっては、ローカルリザーバー (ΔR) を考慮しなければならない。日本海では、石川県真脇遺跡の堆積物 ($7900 \sim 4600$ cal BP) において、 -71 ± 33 ^{14}C yr, -30 ± 85 ^{14}C yr, -78 ± 74 ^{14}C yr の値が報告されており [Nakamura et al., 2007]、リザーバー効果の値はやや小さい可能性が考えられる。しかし、朝鮮半島の北岸にあた

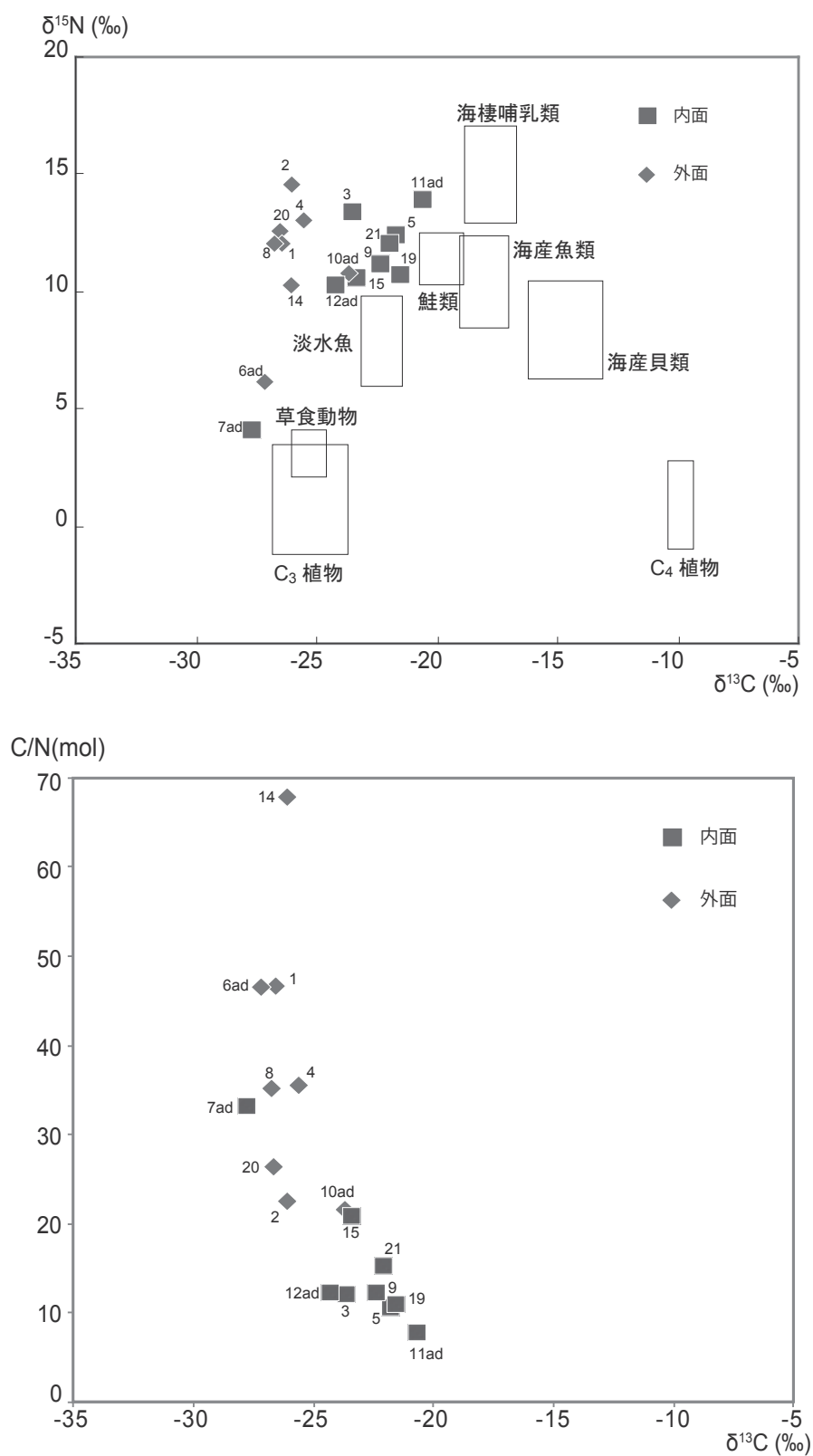


図 4 土器附着炭化物の炭素・窒素安定同位体比, C/N 比

る細竹遺跡での ΔR については不明であるため、ここでは ΔR は考慮せずに較正年代を算出した(表5)。また、土器内面付着炭化物の全てが海産物起源ではなく、陸産物と海産物が混合している可能性も考慮する必要がある。土器内面付着炭化物における海産物の寄与率を求める必要があるが、炭素・窒素同位体比のみからこれらを明らかにすることは難しい。なお、表5には参考として、内面付着炭化物についても、Intcal13による較正年代を示した。Marine13で較正した場合、較正年代でもおおよそIntCal13で計算するよりも、400～300年程度新しくなることがわかる(図5・図6)。ここでは、平均的な表層海水の値であるMarine13による較正年代が土器付着炭化物の真の年代を示していると考えられるのではなく、IntCal13の値とMarine13の値の範囲内に位置づけられると考えておきたい。

一方、土器外面付着物については、通常の陸上起源の試料に使用する、Intcal13[Reimer et al., 2013]を用いて暦年に較正した(表5, 図5)。また、先行研究の炭素14年代についても、今回新たにIntCal13を用いて較正しなおしている(表2・表3, 図8)。なお、本来は先行研究の試料についても、炭素・窒素安定同位体分析をおこない海産資源が含まれているかどうかを確かめ、必要に応じてMarine13を用いて比較検討をおこなうべきであるが、先行研究では未測定のためここではIntCal13を使用したことを断っておく。

土器外面付着炭化物は、較正年代で7600～7000 cal BPの間に多く集中することがわかった。KRKTS-4, KRKTS-8, KRKTS-14は、他の測定結果と比較して年代が古い。KRKTS-4, KRKTS-8は胴部外面の付着炭化物であり、KRKTS-14は口縁部外面の付着炭化物である。これらも海洋リザーバー効果の影響によって古くなっていないかが問題となるが、窒素含有量が低く、植物質由来の可能性が極めて高いことから、この可能性は相対的に低い。

これに対し、内面付着炭化物はMarine13で較正した場合、7400～6700 cal BPの間に分布する(図5)。前述のように、もし細竹遺跡周辺の海域における ΔR が、真脇遺跡で示された値[Nakamura et al., 2007]と同様に、グローバルなリザーバーよりも小さい値であった場合や、土器付着炭化物の由来が陸上動植物と海産物との混合物であった場合には、Marine13による計算は、やや新しくなり過ぎている可能性もある。しかし、辻[2007]による木材の年代測定結果は較正年代で7300～6700 cal BP前後の値を示しており、また、東国大学校[2007]による炭化種子の較正年代も、誤差が大きいものの7160～6470 cal BPと、土器付着炭化物よりも新しい年代を示している(表2)。

以上の結果を総合すると、細竹遺跡における新石器時代前期の土器の年代は、6700 cal BP頃のものが含まれている可能性も否定できない。その場合、7600～6700 cal BPの間の約900年間、もしくは、もしくは7400～6700 cal BPの間の700年間が、細竹遺跡が残された主要な期間と考えることができるかもしれない。また、先行研究での年代測定結果も含めて検討してみると(図7, 図8)、相対的に1層・2層の試料がやや新しい年代を示し、3層・4層の試料がこれらより古い年代を示しているようである。しかし、海洋リザーバー効果の影響を大きく受けていることから、年代の逆転やばらつきが大きく、土器型式毎の年代を整理することは困難である。今後、土器と明確に共伴する炭化材などの試料が測定可能であれば、それらの追加測定をおこなうことで、この年代を検証していくことが必要である。

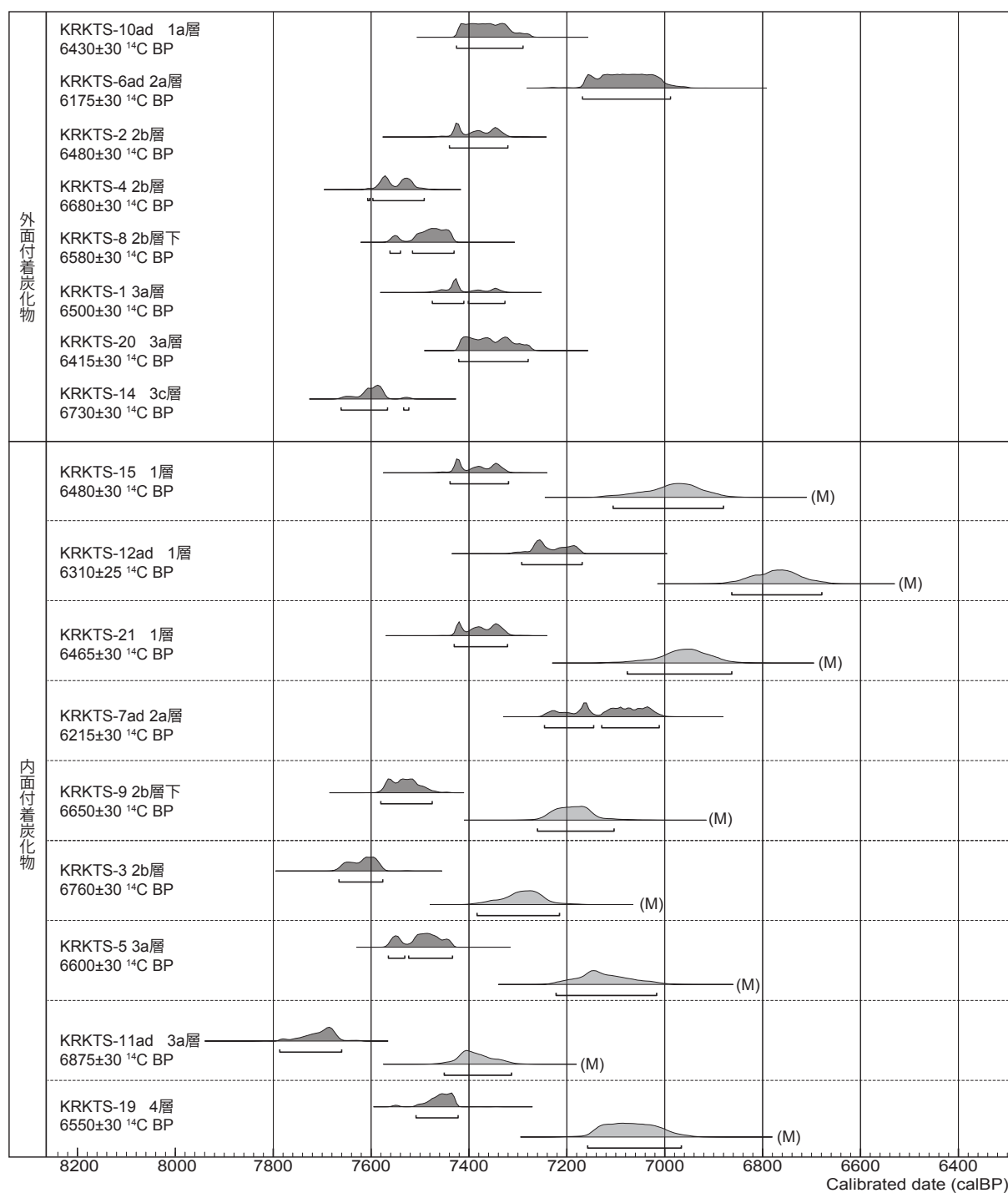


図 5 土器付着炭化物の較正年代の対比

(M) は海洋リザーバー効果の影響を考慮したもの。また、層序ごとに比較するため並び替えをおこなった。ただし、平均的な表層海水の値である Marine13 による較正年代が土器付着炭化物の真の年代を示しているのではなく、IntCal13 の値と Marine13 の値の範囲内である可能性が高い。

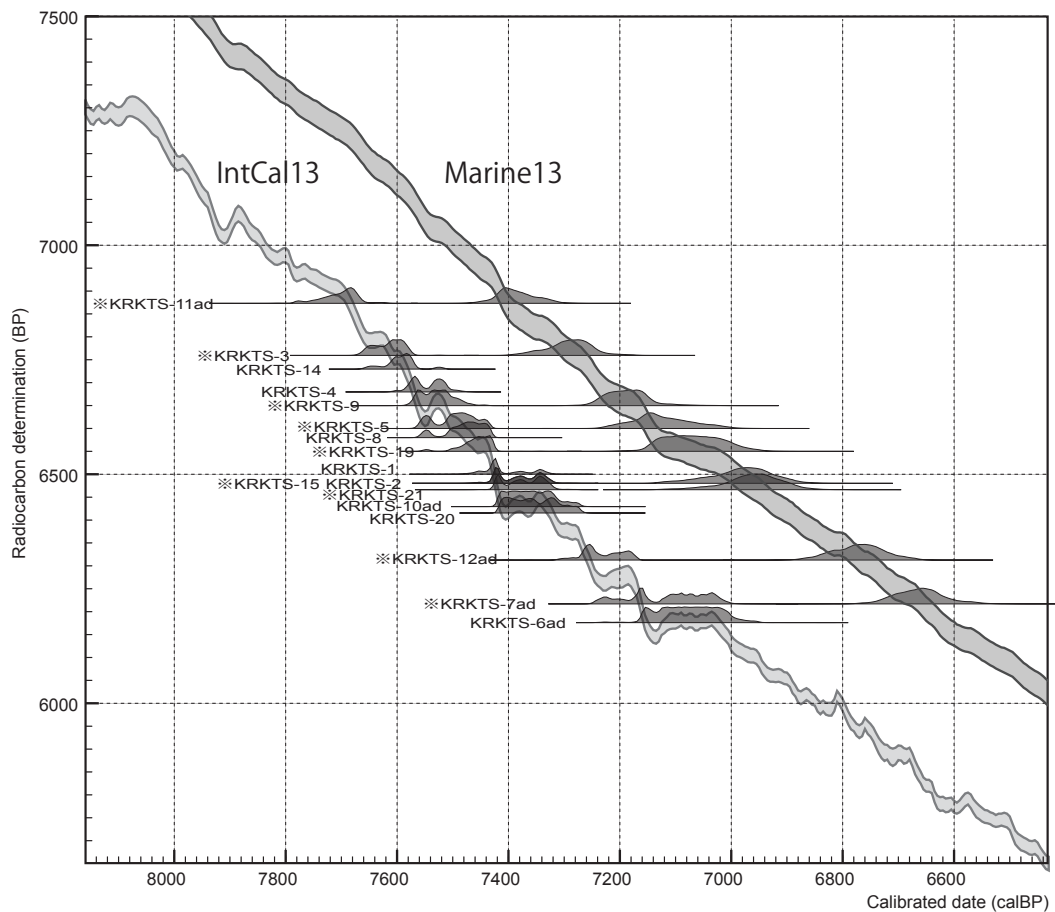


図6 土器付着炭化物の較正年代と IntCal13 および Marine13 との関係

4-3 細竹遺跡出土土器の年代的検討

細竹遺跡出土土器の付着炭化物については、前稿[小林2012]において、主として年代測定結果から、細竹遺跡出土の隆起文土器について日本列島及び朝鮮半島を中心に炭素14年代測定結果と比較し、縄文時代早期末葉から前期初頭に併行すると考えた。細竹遺跡の年代測定例としては、細竹遺跡東国大学校発掘報告例[辻ほか2007]、小林の既報告例[小林2012]の以後に、安在皓・李昌熙により炭素14年代測定がおこなわれている[安・李2014](図7)。測定された試料の較正年代について、図8に層位毎に並べ直して示す。

これらのうち、USSJ-13(外面, 3c層出土, 6620 ± 60 ^{14}C BP)は、東国大学校報告時のソウル大学による測定であるDK5-1(外面, SNU00-397: 6420 ± 110 ^{14}C BP)およびDK5-2(外面, SNU00-398: 5700 ± 60 ^{14}C BP)と、USSJ-12(外面, 3b層出土, 6520 ± 35 ^{14}C BP)はDK8(SNU00-385: 6480 ± 120 ^{14}C BP)と、USSJ-8(外面, 2b層出土, 6265 ± 45 ^{14}C BP)はDK9(外面, SNU00-386: 6260 ± 250 ^{14}C BP)の測定試料と同じ土器の付着物である。

これらの測定結果をみると、層位毎の出土試料と測定結果とは、不整合な例も認められ、堆積順序ないしは出土土器の層位的関係を明確には把握できないが、7600～7000 cal BPの間の長期にわたる時期の土器が残されている可能性が指摘できる。安在皓によれば、文様要素の出現順序と

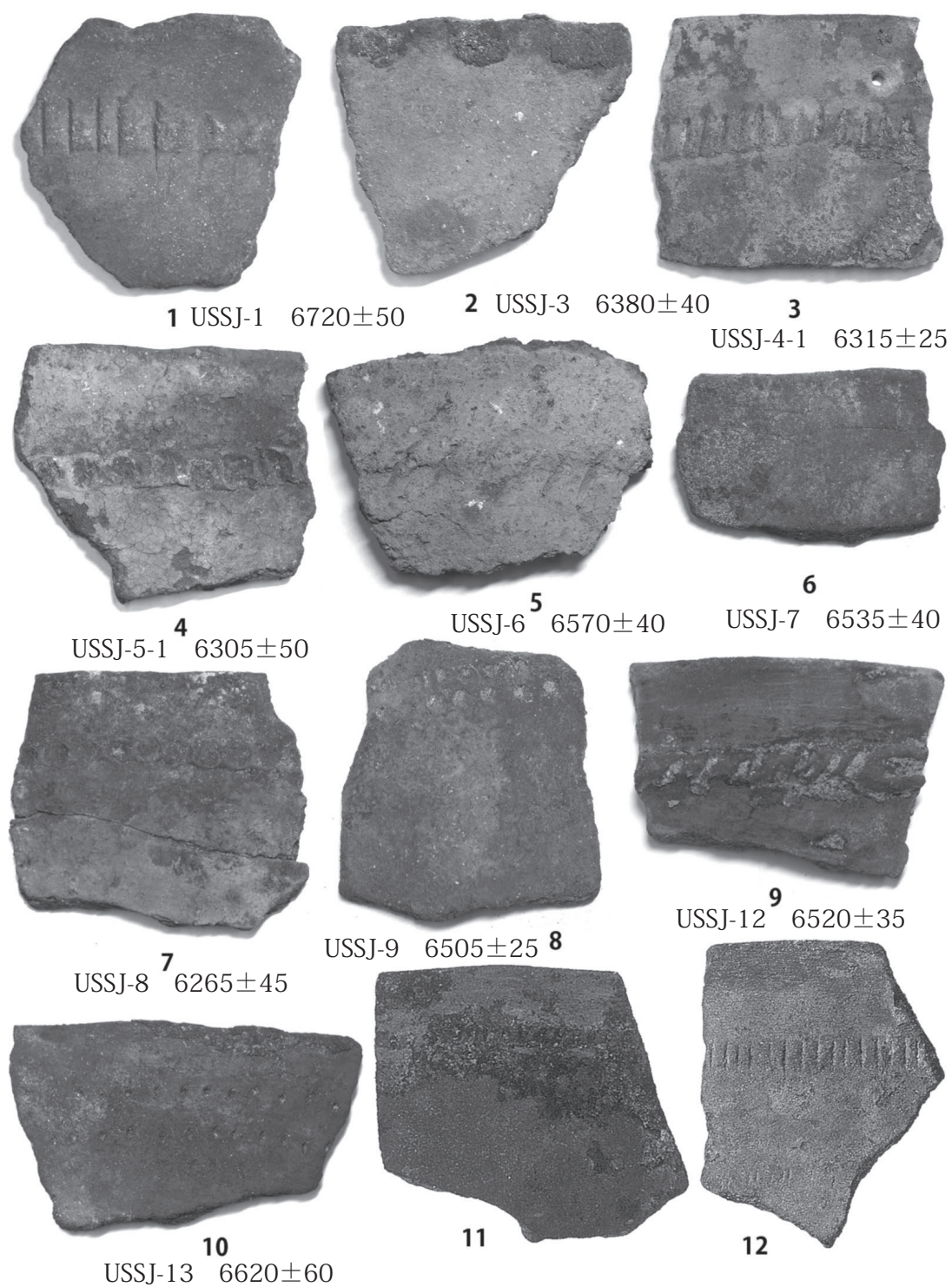


図7 安・李 2013 による測定対象試料
(安・李 2013 に追記)

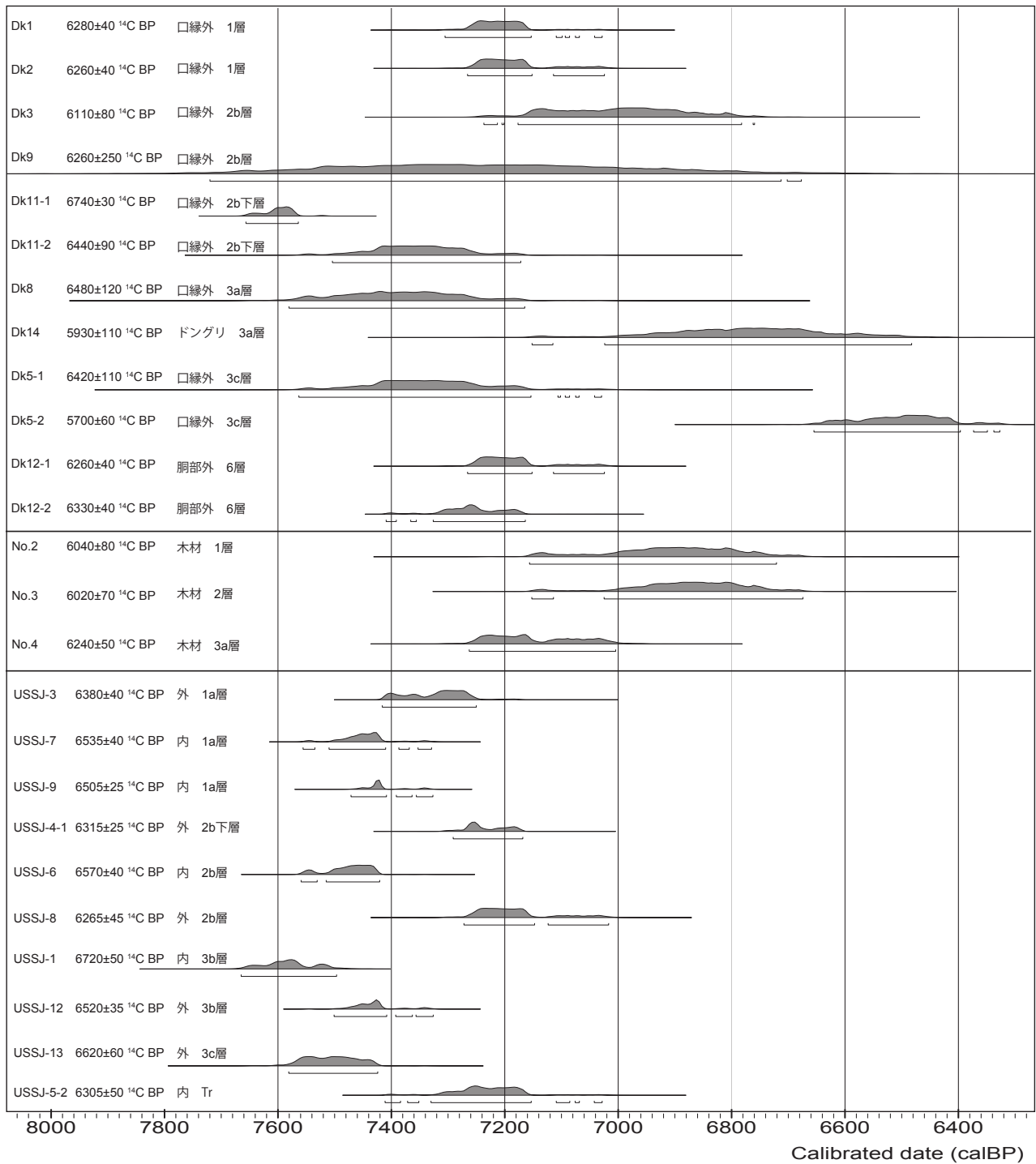


図8 先行研究の土器付着炭化物の較正年代の対比
(新たに Intcal13 で較正し直したもの。また、層序ごとに比較するため並び替えをおこなった)

しては、刻目隆帯文が 7600 cal BP (5650 cal BC) ころからもっとも新しい 7150 cal BP (5200 cal BC) に近い時期まで存在するとともに、7600 ～ 7450 cal BP (5650 ～ 5500 cal BC) ころに棒状豆粒文、次いで 7550 ～ 7450 cal BP (5600 ～ 5500 cal BC) ころに刺突文、7450 cal BP (5500 cal BC) ころに粘土帯文、第 2 グループとして 7450 ～ 7350 cal BP (5500 ～ 5400 cal BC) ころに押圧隆帯文および刺突文が付加されるもの、第 3 グループとして 7350 ～ 7250 cal BP (5400 ～ 5300 cal BC) ころにみられる波状口縁文や指頭隆帯文の文様別の変遷観を示している [安・李 2013]。今回の測定結果から KRKTS-20 (外面, 3a 層出土, 6415 ± 30 ^{14}C BP) の隆帯押捺文土器が 7400 ～ 7270 cal BP (5450 ～ 5320 cal BC) の較正年代で、安が想定した第 2 グループの年代と重なる。他の外面付着物の試料である KRKTS-6 (外面, 2a 層出土, 6175 ± 30 ^{14}C BP) と KRKTS-10 (外面, 1a 層出土, 6430 ± 30 ^{14}C BP) については、KRKTS-6 は無紋の部分であるため明確な編年的位置づけを示し得ないが、KRKTS-10 は口縁下位に弱く押捺のみられる隆帯文が横走する。KRKTS-6・10 とともに安の刻目隆帯文土器の想定年代である 7600 ～ 7000 cal BP (5650 ～ 5200 cal BC) と概ね重なることから、今回の細竹遺跡の隆起文土器の年代は、これまでの先行研究例と年代的には合致した結果を示したと把握できるだろう。

先行研究での測定例のうちの土器外面付着物の測定例と、今回の測定例の土器外面付着物の測定例を選び、同一層位で出土し類似した文様をもち、較正年代が概ね重なっている事例を比較すると下記の様になるう。

1 層出土の Dk1 および Dk2 の格子状・三角形の意匠を持つ隆起線文土器外面付着物は、7310 ～ 7020 cal BP ころと比較的新しい較正年代となり、最も新しいグループの土器と捉えることができる。それに対し、同一層位となる 1 層出土の KRKTS-10 は刻目隆線文を持ち 7430 ～ 7280 cal BP ころの較正年代で、2 層以下の隆線文土器と文様が類似しかつ年代も近いことから、より下層に所属する土器である可能性が考えられる。よって、1 層の刻み目を持たずに三角形・格子状をなす隆線文土器については、7200 cal BP ころを中心とした年代と捉えることも可能である。

2a 層出土の KRKTS-6 は無文部分の破片であるために文様を推定できないが、外面付着物の較正年代は 7170 ～ 6980 cal BP の較正年代で、より下層の押捺隆線文土器よりは新しく、上記の 1 層の年代に近いと捉えるべきであろう。

それに対し 2b 層出土の Dk9 (USSJ-6)・Dk11-2・KRKTS-2・4・8, 3a 層出土の KRKTS-1・20・Dk8 (USSJ-12) は、口唇下位に刻目または押捺をもつ隆線を横走させる土器で共通性がみられる。これらの外面付着物の較正年代は 7600 ～ 7200 cal BP に及ぶが、KRKTS-2, Dk11-2 および KRKTS-20 は測定結果がほぼ一致し、7440 ～ 7270 cal BP の較正年代、これらにやや遡る年代値で KRKTS-2 と 1 は 7480 ～ 7320 cal BP ころの較正年代でまとまっており (Dk-8 は誤差が大きいが、おおよそ一致している)、押圧・刻目の横走隆線文土器の年代が 7500 ～ 7300 cal BP ころを含む年代である可能性を示唆している。

より下層の 3c 層からは刻目・押捺をもつ KRKTS-14 および Dk5 (USSJ-13) が出土しており、外面付着物が 7600 cal BP ころの較正年代を示し、これらの隆線を持たない土器群が 2 ～ 3a 層の隆線文よりも古い可能性を示唆している。今後とも測定例を増やして、層位的及び文様毎の年代比定を検討していく必要がある。

李東注による韓国⁽²⁾の「新石器時代南部地域における最近の発掘成果と研究現状」[李 2011]によれば、蔚山の隍（黄）城洞遺跡は細竹遺跡と隣接した遺跡で、隆起文土器が出土し土器付着物・木炭 14 点が年代測定され、 $6740 \pm 30 \sim 5700 \pm 60$ ^{14}C BBP、新しいⅡ層で 4390 ± 60 ^{14}C BP の年代が報告されている[東国大学校埋蔵文化財研究所 2007]。近年、韓国文物研究院が黄城洞遺跡 A・B 区を調査し瀛仙洞式押引文土器段階が出土している[韓国文物研究院 2009・2010・2012]。この結果を見ると、細竹遺跡よりも新しい $4700 \sim 5500 \pm 50$ ^{14}C BP の年代が報告されており、李の指摘するように黄城洞遺跡と細竹遺跡を一連の遺跡群と考えるならば、細竹遺跡の下限年代はさらに下る可能性も考えられる。細竹遺跡の継続期間に関わる年代的評価については、より一層の検討を重ねていく必要があるだろう。

細竹遺跡から東アジアにおける新石器時代の年代的対比について目を広げてみると、さらに課題は大きい。朝鮮半島南部と九州地方の縄文文化との対比は、主として土器編年の交差によって検討されてきた[宮本 1986, 2004; 鄭・河 1998; 水ノ江 2010, 2012; 庄田 2013]。

古澤義久は、朝鮮半島から中国東北部・沿海州にかけての新石器時代から青銅器時代にかけての土器編年交差を、様々な観点から追求している[古澤 2012, 2014]。その中では、新石器時代早・前期として西北九州の轟 B 式に並行させて韓半島南部地域隆起文土器など、新石器時代中期として西北九州の西唐津式に並行させて瀛仙洞式などを提示している。

広瀬雄一も西唐津式土器のあり方などを中心として、九州地方と韓国南部の土器との関係を議論している[廣瀬 2014a, b]。縄文時代早期後葉～前期にかけての土器型式の理解にも、朝鮮半島の新石器時代土器が直接的に関与していることが土器研究の上からも検討されている。相互の年代対比を進めていくことの必要性は、ますます高まっているもの考える。

⑤ まとめと展望

本研究では、韓国蔚山市細竹遺跡から出土した土器付着物の炭素 14 年代測定および炭素・窒素安定同位体分析の結果を報告し、その年代およびザンバー効果の有無について検討をおこなった。

炭素・窒素安定同位体分析および C/N 比の分析から、土器内面付着物のほとんどは海産物を煮炊きしたものである可能性が高いことがわかった。ただし、鱗茎状付着物である KRKTS-12ad については、陸上植物起源であることが付着物の形状と同位体比の両者から確認でき、炭素 14 年代は信頼できるものであることがわかった。

これに対し、外面付着炭化物の多くは燃料材等に由来するものであると推定した。しかし、土器内面付着物において海洋リザンバー効果の影響が想定される試料と同程度の古さの炭素 14 年代を示している試料もいくつかあり、これらが土器の真の年代を示しているのか、あるいは何らかの影響で年代が古くなっているのか、今後土器付着炭化物以外の植物質の試料の測定を重ねることで、検証していくことが必要である。

年代的には、細竹遺跡の土器群は、隆起文土器としておよそ同一のスタイルの中に含まれるが、安在皓によると数段階の変遷が認められ、年代的にも 500 年程度の時間幅が存在すると考えられている[安・李 2013]。海洋リザンバー効果の影響がある測定結果について、年代的には厳密に位置づけることは難しいが、細竹遺跡の 2 層以下の出土の隆起文土器は、縄文時代早期後葉～早期末葉

に併行する、7600～7000cal BP に含まれる数時期にわたる土器群であると理解できる。ただし、前述のように内面付着物の海洋用リザーバー効果を考慮した Marine13 による校正結果での 7400～6700cal BP という校正年代や、辻 [2007] による木材の校正年代、東国大学校 [2007] による炭化種子の校正年代を加味すると、6700 cal BP まで遺跡が継続している可能性も残る。小林による東日本縄文文化の年代的検討によれば、7000～6750 cal BP という年代は、縄文時代前期初頭の石川県三引遺跡出土の花積下層式併行木島式土器や、神奈川県羽根尾遺跡出土の関山Ⅰ式・清水ノ上Ⅱ式の年代に対比される [小林 2012]。その場合は細竹遺跡も縄文時代前期初頭まで併行することとなるが、その段階の土器がどのタイプにあたるかは明確にできない。

今後も炭素 14 測定結果を蓄積し、改めて東アジアにおける新石器時代の諸遺跡・諸文化の年代対比をおこなっていきたい。東アジアにおける土器編年対比について、土器論の上からもまた他の文化要素の上からも多面的に議論が進められていくべきであるが、それに併せて炭素 14 年代測定結果も重ねて検討されていくべきであろう。

【謝辞】

本稿の研究成果は、中央大学共同研究プロジェクト「先史～古代環日本海地域史・交流史の再構築」2010～2012 年度（代表者：石井正敏，分担者：小林謙一・工藤雄一郎）の成果である。本稿で参照している炭素 14 年代測定結果は、平成 13～15 年度科学研究費補助金基盤研究（A・1）「縄文弥生時代の高精度年代体系の構築」（課題番号 13308009 研究代表今村峯雄）、国立歴史民俗博物館平成 16・17 年度基盤研究「高精度年代測定法の活用による歴史資料の総合的研究」（研究代表今村峯雄）[今村編 2004]・平成 16～20 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—」（課題番号 16GS0118 研究代表西本豊弘）[西本編 2009]、同基盤 C 平成 17～18 年度「AMS 炭素 14 年代測定を利用した東日本縄紋前半期の実年代の研究」（課題番号 17520529 研究代表小林謙一）、同基盤 C 平成 22～24 年度「炭素 14 年代による縄紋集落の研究」（課題番号 22520774 研究代表小林謙一）、同基盤 B 平成 25～26 年度「炭素 14 年代測定による縄文文化の枠組みの再構築」（課題番号 25284123 研究代表小林謙一）の成果を含んでいる。

本稿を草するに当たり、安在皓先生には貴重な試料の提供を受け、本稿への発表を許可頂いた。東国大学校博物館、ウリ文化財研究院には韓国での試料採取に際して様々な便宜を頂いた。坂本稔、今村峯雄、李昌熙、郭鐘喆、安昭炫、加藤和浩各位には多くの御教示やご協力を得た。記して謝意を表します。

註

(1)——OxCal4.2 は、下記 HP から取得した(2014/9/5)。
<https://c14.arch.ox.ac.uk/oxcal/OxCal.html>

(2)——朝鮮半島の新石器時代の枠組みについては、「櫛目文土器」「無文土器」という枠組みを使う場合もあるが [宮本 2010]、大貫静夫は環日本海の大陸側の新石器時代諸文化を、主体となる煮沸具として平底の深鉢が長

期、広域に展開することに注目し「極東平底土器」とした上で、朝鮮半島南海岸、東海岸、西海岸中部、西海岸北部の地域に分け弓山文化群を設定し、南海岸においてはそれ以前に隆起文土器や（梧津里？）とする土器文化を想定している [大貫 2013]。

引用・参考文献

- 安在皓・李昌熙 2013 「울산 세죽유적의 상대편년과 탄소 14 연대」『考古廣場』13 號, 釜山考古學研究會, pp.1-27
- 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』
- 今村峯雄 2007 「炭素 14 年代較正ソフト RHC3.2 について」『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, pp.79-88
- 大貫静夫 2010 「縄文文化と東北アジア」『縄文時代の考古学 1 縄文文化の輪郭 比較文化論による相対化』谷口康浩ほか編, 同成社, pp.141-153
- 大貫静夫 2013 「朝鮮半島」『講座日本の考古学 3 縄文時代上』泉拓良・今村啓爾編, 青木書店 pp.648-669
- 韓国文物研究院 2009 『울산 황성동 신항만부두 연결도로 개설사업 구간 내 문화재 발굴 (시굴) 조사 자문회의 자료』
- 韓国文物研究院 2010 『울산 황성동 신항만부두 연결도로 개설사업 부지 내 발굴조사 자문회의 자료』
- 韓国文物研究院 2012 『蔚山黃城洞新石器時代遺蹟』古跡調査報告第 27 冊
- 工藤雄一郎 2012 『旧石器・縄文時代の環境文化史—高精度放射性炭素年代測定と考古学—』新泉社
- 工藤雄一郎 2014 「縄文時代草創期土器の煮炊きの内容物と植物利用」『国立歴史民俗博物館研究報告』187, 73-93
- 工藤雄一郎・小林謙一・坂本稔・松崎浩之
2007 「下宅部遺跡における ^{14}C 年代研究—縄文時代後期から晩期の土器付着炭化物と漆を例として—」『考古学研究』53-4, 51-71
- 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, pp.89-133
- 小林謙一 2008a 「縄文土器の年代(東日本)」『総覧縄文土器』小林達雄編, 『総覧縄文土器』刊行委員会, pp.896-903
- 小林謙一 2008b 「縄文時代の暦年代」『歴史のものさし 縄文時代研究の編年体系』縄文時代の考古学 2 小杉康・谷口康浩・西田泰民・水ノ江和同・矢野健一編 同成社, pp.257-269
- 小林謙一 2012 「韓国新石器時代隆起文土器と日本縄紋時代早期～前期の年代—蔚山市細竹遺跡出土試料の炭素 14 年代測定—」『紀要』史学第 57 号, 中央大学文学部, pp.1-70
- 小林謙一 2013 「韓国青銅器時代集落の炭素 14 年代測定」『紀要』史学第 58 号, 中央大学文学部, pp.1-40
- 小林謙一 2014 「東アジアにおける土器出現期の年代研究の現状と課題」『紀要』史学第 59 号, 中央大学文学部, pp.61-133
- 庄田慎矢 2013 「紀元前 6 千年紀から紀元前後までの日韓編年対比」『日韓共同研究シンポジウム日韓における穀物栽培の開始と農耕技術 資料集』山梨県立博物館・山梨県考古学協会, pp.3-8
- 辻誠一郎・辻圭子・安昭炫・佐々木由香・能城修一・藤根久・崔基龍
2007 「年代測定と環境復元」『蔚山市細竹遺跡 I The Excavation Report of Archaeological Site at Sejuk, Ulsan, 東國大學校埋藏文化財研究所發掘調査報告書 Research Report of Antiquities, 第 2 集』, pp.138-144
- 鄭澄元・河仁秀 1998 「南海岸地方と九州地方の新石器時代文化交流研究」『韓國民族文化』12, 釜山大學校韓國民族文化研究所 (水ノ江和同翻譯 2001 年, 『古文化談叢』47, 九州古文化研究会, pp.111-169)
- 東國大學校埋藏文化財研究所 2002 『図録 蔚山黃城洞細竹遺蹟』
- 東國大學校埋藏文化財研究所 2007 『蔚山市細竹遺跡 I』東國大學校埋藏文化財研究所發掘調査報告書第 2 集, 東國大學校埋藏文化財研究所
- 西本豊弘編 2009 『科学研究費補助金学術創成研究費 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 16~20 年度研究成果報告』
- 廣瀬雄一 2014a 「北部九州における甕式土器の成立と展開」『佐賀県立名護屋城博物館研究紀要』第 20 集, pp.1-24
- 廣瀬雄一 2014b 「縄文時代前期の沖縄と北部九州—伊礼原遺跡にみる西唐津式土器について—」『南島考古』第 33 号, 沖縄考古学会, pp.45-55
- 古澤義久 2012 「韓半島における新石器時代—青銅器時代轉換期に関する考察—遼東半島との併行関係を中心に—」『西海考古』第 8 号, pp.55-64
- 古澤義久 2014 「東北アジア先史時代偶像・動物形製品の変遷と地域性」『東アジア古文化論攷』高倉洋彰編, 中国書店, pp.103-122
- 釜山国立博物館 2007 『東三洞貝塚浄化地域發掘調査報告書』
- 水ノ江和同 2010 「朝鮮海峡を越えた縄文時代の交流の意義—言葉と文化圏—」『考古学に学ぶ II』同志社大学考古

-
- 学シリーズⅧ, 同志社大学考古学研究室, pp.55-66
- 水ノ江和同 2012 『九州縄文文化の研究—九州からみた縄文文化の枠組み—』(株)雄山閣
- 宮本一夫 1986 「朝鮮有文土器の編年と地域性」『朝鮮学報』第百二十一号, 朝鮮学会, pp.1-48
- 宮本一夫 2004 「北部九州と朝鮮半島南海岸地域の先史時代交流再考」『福岡大学考古学論集—小田富士雄先生退職記念—』小田富士雄先生退職記念事業会, pp.53-68
- 宮本一夫 2010 「縄文文化と東アジア」『縄文時代の考古学 1 縄文文化の輪郭 比較文化論による相対化』谷口康浩ほか編, 同成社, pp.127-140
- 李 東注 2011 「新石器時代南部地域における最近の発掘成果と研究現状」『第 9 回日韓新石器時代研究会発表資料集 日韓新石器時代研究の現在』, 九州縄文研究会・韓国新石器学会, pp.31-45
- Nakamura, T., Nishida, I., Takada, H., Okuno, M., Minami, M. and Oda, H.
2007. Marine reservoir effect deduced from 14C dates on marine shells and terrestrial remains at archeological sites in Japan. Nuclear Instruments and Methods in Physics Research B, 259, pp.453-459
- Reimer P.J., Bard, E., Bayliss, A., Beck, J. W., Blackwell, P.G., Bronk Ramsey, C., Buck, C. E., Cheng, H., Edwards, R.L., Friedrich, M., Grootes, P.M., Guilderson, T.P., Hafliðason, H., Hajdas, I., Hatt, C., Heaton, T.J., Hogg, A. G., Hughen, K.A., Kaiser, K.F., Kromer, B., Manning, S.W., Niu, M., Reimer, R. W., Richards, D.A., Scott, E. M., Southon, J.R., Turney, C. S. M., van der Plicht, J.
2013. IntCal13 and Marine13 radiocarbon age calibration curves 0-50000 years cal BP. Radiocarbon 55-4: 1869-1887.

小林謙一 (中央大学文学部, 国立歴史民俗博物館共同研究員)

工藤雄一郎 (国立歴史民俗博物館研究部)

(2015 年 1 月 26 日受付, 2015 年 5 月 25 日審査終了)