

縄文土器のAMS¹⁴C年代（2）

山本 直人

名古屋大学文学部考古学研究室

〒464-8601

はじめに

すでに昨年度の業績報告書でのべたことであるが、本研究の目的は縄文時代における土器型式のAMS¹⁴C年代をあきらかにすることである（山本1997）。

その方法は、土器型式が明確な縄文土器に付着した炭化物を試料に、タンデム加速器質量分析計（AMS）で¹⁴C年代測定をおこなうものである。この方法自体は中村俊夫氏によって開発されたもので、すでに2遺跡について¹⁴C年代測定が実施され、すぐれた研究成果が報告されている（中村・中井ほか1990、中村・岩花1990）。わたしの場合も、試料調整から測定にいたるまで、基本的にはこの方法にしたがうものである。異なる点は、炭化物が付着している縄文土器ならばどれでもよいというわけではなく、土器型式が明確な縄文土器に限定している点である。当然のことであるが、おなじ型式名でもその内容が研究者によって異なっている場合がある。それで土器型式を再検討できるように、試料を採取した縄文土器の実測図・拓本・写真を掲載することを基本としている。

今年度は北陸地方の後・晩期の遺跡を対象とし、とりあげた遺跡は気屋（米沢1996）・御経塚（高堀1983）・米泉（西野1989）・下野（吉岡1971）の4遺跡である（表1～3、図1）。これらはいずれも石川県に所在し、北陸の後・晩期を代表する遺跡である。なお、ここで表の試料番号のつけかたについて説明しておきたい。「17KY01」をとりあげて解説すると、「17」は『日本考古学年報』の「各都道府県の動向」における都道府県番号で、「17」は石川県をあらわしている（日本考古学協会1997）。「KY」は気屋遺跡「KiYa」の大文字をとったもので、「01」は気屋遺跡のなかでの試料を採取した順番である。

1. 試料調整と¹⁴C年代測定

以下に、試料採取・試料調整・¹⁴C年代測定の手順についてのべていくことにする。

基本的には昨年度とおなじであるが、表1にみられるように、最初に17OZ04から17OKD12を化学処理したところ、そのほとんどがアルカリにとけてしまって炭成分が抽出できなかった。それでこれらについてはフミン酸を抽出した。つぎに17OKD16から17OKD06では、試料がアルカリにとけてしまう危険性が当然予想されたので、遠心機を使用してフミン酸と炭成分の混合を採集した。その後測定を実施したところ、フミン酸では他所に由来するあたらしいフミン酸の影響をうけたためか、良好な測定値がえられなかった。この結果をうけて、フミン酸と炭成分の混合でもフミン酸がわるい影響をおよぼすこ

とも想定できた。そこで17OKD01から17OKD06については、フミン酸と炭成分の混合のうちCO₂化のために7mg前後採取したのこりを再度アルカル処理して炭成分のみを抽出し、測定に供したものである。

(1) 試料の採取

まず、土器型式が明確で、炭化物が付着している縄文土器をえらびだす。アルミホイールをひろげ、スパーテルおよび有柄針をつかって付着炭化物をその上にこそげおとす。炭

表1 縄文時代後・晩期採取試料一覧表 (重量の単位はmg. Kは炭成分とフミン酸の混合をあらわす)

試料番号	遺跡名	時期	土器型式	器種	付着部位	試料重量	種類	重量	挿図番号
17OZ04	尾添	後期	中津	深鉢	外面・口縁部	21.27	消失	計測不能	
17KY01	気屋	後期	気屋	深鉢	内面・底胴下半	24.79	炭成分	1.71	
17KY05	気屋	後期	気屋	深鉢	内面・胴部下半	54.94	フミン酸	5.22≤	
17OKD23	御経塚	後期	加曾利B1	深鉢	外面・口縁部	218.67	フミン酸	10.08≤	
17OKD24	御経塚	後期	加曾利B1	深鉢	内面・口縁部	66.12	消失	計測不能	
17YNI01	米泉	後期	酒見	深鉢	内面・底胴下半	73.08	フミン酸	12.00≤	図1-1
17OKD13	御経塚	後期	井口Ⅰ	深鉢	内面・胴部	88.48	フミン酸	9.93≤	図1-2
17OKD11	御経塚	後期	井口Ⅱ	深鉢	外面・口縁部	30.73	消失	計測不能	図1-3
17OKD12	御経塚	後期	井口Ⅱ	深鉢	内面・胴部	102.16	フミン酸	5.93≤	図1-4
17OKD16	御経塚	後期	八日市Ⅰ	深鉢	内面・口縁部	29.50	混合	6.63	
17OKD19	御経塚	後期	八日市Ⅱ	深鉢	内面・口縁部	46.39	混合	10.58	
17OKD07	御経塚	晩期	御経塚	深鉢	外面・胴部上半	99.96	混合	41.69	図1-7
17OKD01	御経塚	晩期	中屋Ⅰ	深鉢	内面・胴部	154.89	混合	83.09	図1-8
17OKD02	御経塚	晩期	中屋Ⅱ	深鉢	内面・胴部下半	154.50	混合	65.93	図1-9
17SMN01	下野	晩期	下野古	深鉢	外面・胴部	69.54	混合	27.33	
17OKD06	御経塚	晩期	下野新	深鉢	外面・口縁部	122.11	混合	66.26	図1-6
17OKD01	御経塚	晩期	中屋Ⅰ	深鉢	内面・胴部	K75.94	炭成分	1.11	図1-8
17OKD02	御経塚	晩期	中屋Ⅱ	深鉢	内面・胴部下半	K58.75	炭成分	4.96	図1-9
17OKD06	御経塚	晩期	下野新	深鉢	外面・口縁部	K59.27	炭成分	22.50	図1-6
17OKD10	御経塚	後期	井口Ⅱ	深鉢	内面・胴部	170.94	炭成分	6.41	図1-5

化物をアルミホイルで二重につつむ。外側のアルミホイルに試料番号を記名する。チャックつきのビニール袋に入れておく。試料を採取した縄文土器の拓本と写真をとる。報告書が刊行されているもの、実測図があるものはそれをつかう。採取した試料の詳細は

表2 縄文時代後期採取試料一覧表（重量の単位はmg。Kは炭成分とフミン酸の混合をあらわす）

試料番号	遺跡名	時期	土器型式	器種	付着部位	試料重量	種類	重量	挿図番号
17OZ04	尾添	後期	中津	深鉢	外面・口縁部	21.27	消失	計測不能	
17KY01	気屋	後期	気屋	深鉢	内面・底胴下半	24.79	炭成分	1.71	
17KY05	気屋	後期	気屋	深鉢	内面・胴部下半	54.94	フミン酸	5.22≤	
17OKD23	御経塚	後期	加曾利B1	深鉢	外面・口縁部	218.67	フミン酸	10.08≤	
17OKD24	御経塚	後期	加曾利B1	深鉢	内面・口縁部	66.12	消失	計測不能	
17YNI01	米泉	後期	酒見	深鉢	内面・底胴下半	73.08	フミン酸	12.00≤	図1-1
17OKD13	御経塚	後期	井口Ⅰ	深鉢	内面・胴部	88.48	フミン酸	9.93≤	図1-2
17OKD10	御経塚	後期	井口Ⅱ	深鉢	内面・胴部	170.94	炭成分	6.41	図1-5
17OKD11	御経塚	後期	井口Ⅱ	深鉢	外面・口縁部	30.73	消失	計測不能	図1-3
17OKD12	御経塚	後期	井口Ⅱ	深鉢	内面・胴部	102.16	フミン酸	5.93≤	図1-4
17OKD16	御経塚	後期	八日市Ⅰ	深鉢	内面・口縁部	29.50	混合	6.63	
17OKD19	御経塚	後期	八日市Ⅱ	深鉢	内面・口縁部	46.39	混合	10.58	

表3 縄文時代晩期採取試料一覧表（重量の単位はmg。Kは炭成分とフミン酸の混合をあらわす）

試料番号	遺跡名	時期	土器型式	器種	付着部位	試料重量	種類	重量	挿図番号
17OKD07	御経塚	晩期	御経塚	深鉢	外面・胴部上半	99.96	混合	41.69	図1-7
17OKD01	御経塚	晩期	中屋Ⅰ	深鉢	内面・胴部	154.89	混合	83.09	図1-8
17OKD01	御経塚	晩期	中屋Ⅰ	深鉢	内面・胴部	K75.94	炭成分	1.11	図1-8
17OKD02	御経塚	晩期	中屋Ⅱ	深鉢	内面・胴部下半	154.50	混合	65.93	図1-9
17OKD02	御経塚	晩期	中屋Ⅱ	深鉢	内面・胴部下半	K58.75	炭成分	4.96	図1-9
17SMN01	下野	晩期	下野古	深鉢	外面・胴部	69.54	混合	27.33	
17OKD06	御経塚	晩期	下野新	深鉢	外面・口縁部	122.11	混合	66.26	図1-6
17OKD06	御経塚	晩期	下野新	深鉢	外面・口縁部	K59.27	炭成分	22.50	図1-6

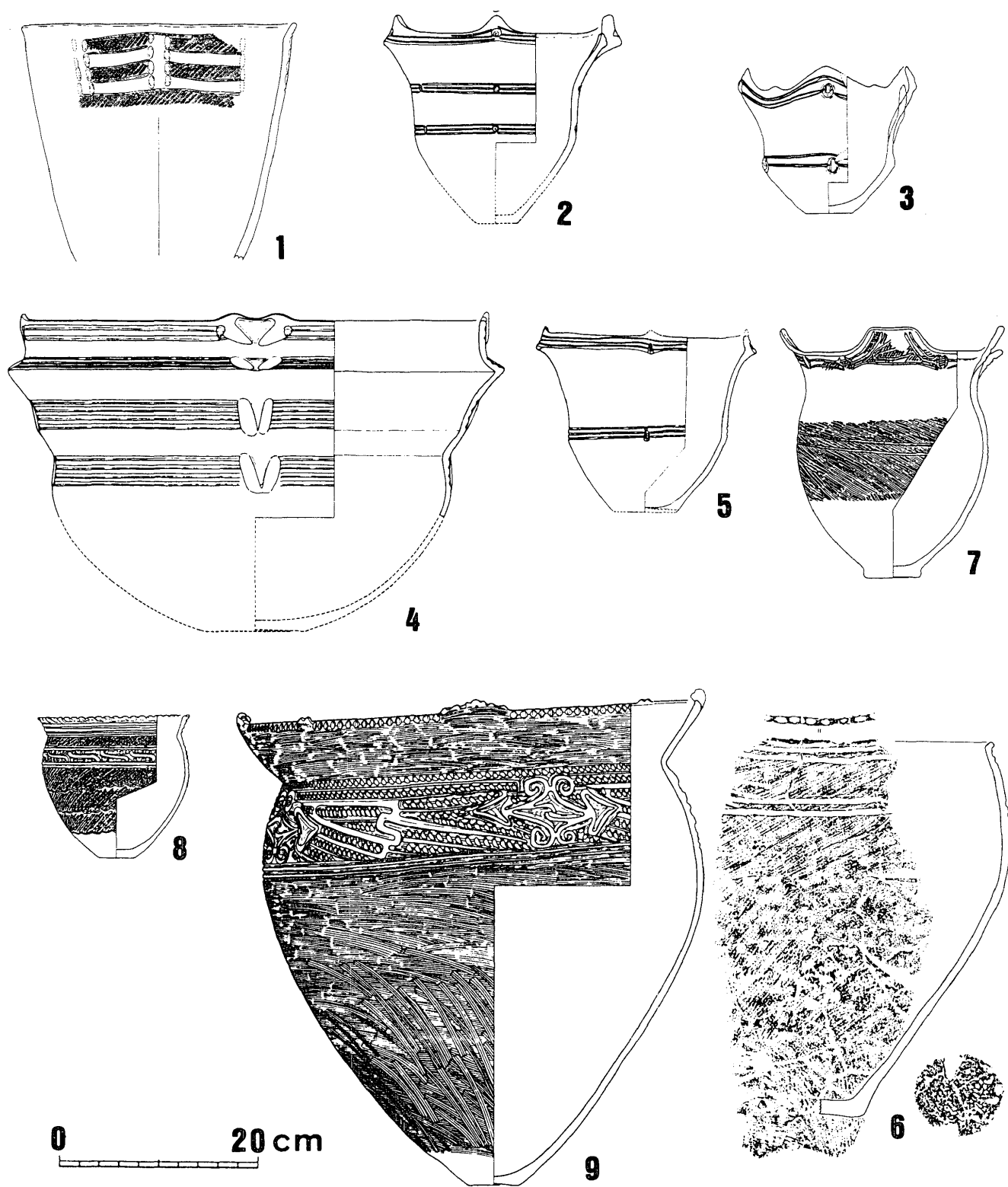


図1 米泉遺跡・御経塚遺跡出土縄文土器 (1 米泉, 2~9 御経塚. 縮尺1:6)

表1～3および図1にしめすとおりである。

(2) 試料の調整

(a) 試料に付着した土壌の除去である。最初に炭化物の重量を測定し、それを蒸留水中で超音波洗浄して細かな土壌を分散させた。

(b) 酸処理とアルカリ処理である。1.2規定塩酸による処理(120℃, 1時間)を2回くりかえし、炭酸塩などを溶解・除去した。0.4規定水酸化ナトリウム水溶液による処理(120℃, 1.5～2時間)を8～10回くりかえし、アルカリ可溶成分を除去した。1.2規定塩酸による処理(120℃, 1時間)を2回くりかえし、蒸留水による洗浄(120℃, 1.5～2時間)を3～4回おこない、オーブンで乾燥させた。

(c) 試料が水酸化ナトリウム水溶液に溶解してしまい、良好な乾燥炭化物がえられなかった試料については、フミン酸と炭成分の混合あるいはフミン酸を抽出した。

(d) 試料のCO₂化の工程である。炭成分・フミン酸・フミン酸と炭成分の混合の3種類のいずれかから試料のCO₂化をこころみた。

それらを計量し、一方では線状酸化銅940～980 g (470～490 g × 2)をはかりとり、それらを9mmバイコール管につめる。それを真空ラインに接続し、真空にひいて封じきった。これを電気炉(950℃)で約2時間加熱し、試料をガス(CO₂)化した。加熱後のバイコール管を二酸化炭素精製の真空ラインにつなぎ、ラインにいたした試料ガスからエターノールでH₂Oを、ペンタンでSO₂などの不純ガスをとりのぞいた。精製されたCO₂のうち量が多いものについては2本の6mmパイレックス管にわけて捕集した。そのうちの1本をグラファイト化に使用し、もう1本は予備とした。

(e) 標準体のCO₂化の工程である。¹⁴C濃度の標準体として、NBS蓚酸(RM49:通称new)をもちいた。そのCO₂化については、基本的には試料のCO₂化とおなじである。NBS蓚酸(RM49:通称new)16～17mgと線状酸化銅540～570 g (550 g 前後)をはかりとり、9mmパイレックス管につめる。それを真空ラインに接続し、真空にひいて封じきった。これを電気炉で2時間450℃で加熱し、CO₂化した。加熱後のパイレックス管を二酸化炭素精製の真空ラインにつなぎ、ラインにいたしたガスからエターノールでH₂Oをとりのぞいた。なおH₂O以外に不純ガスがないため、ペンタントラップはおこなっていない。精製された3mg前後のCO₂を、2本の6mmパイレックス管にわけて捕集した。

(f) グラファイト化に先だつ再還元である。6mm×10mmバイコールカップにFe粉末を1.34～1.84mg入れ、カップごと9mmバイコール管の底に入れる。これを真空ラインに接続して排気し、真空がよくなったら0.5気圧のH₂をいれ、コックをしめて真空ラインからとらず。このあとバイコール管の下部を、電気炉(450℃)で1時間以上加熱した。

(g) 試料および標準体から精製したCO₂のグラファイト化である。CO₂がはいった6mmパイレックス管と再還元ずみのFe粉末がはいった9mmバイコール管を真空ラインに接続し、真空にひく。CO₂をラインに導入し、Fe粉末がはいった9mmバイコール管に液体窒素で捕集する。

そこにH₂をいれ、H₂/CO₂比が2.1になる位置で封じきる。なお、このときCO₂の一部をわけとり、 $\delta^{13}\text{C}$ の測定に使用した。さらにこのバイコール管の下部を電気炉（650℃）で6時間以上加熱し、グラファイトを生成した。

(h) ターゲットの作製である。生成したグラファイトを専用の手動圧縮装置をもちいて圧縮し、ターゲットを作製した。

表4 縄文時代後期測定結果一覧表

試料番号	遺跡	土器型式	種類	重量	$\delta^{13}\text{C}(\text{‰})$	¹⁴ CyrBP	測定コード番号
17KY01	気屋	気屋	炭成分	1.71	未測定	3530±130	NUTA-5649
17KY05	気屋	気屋	フミン酸	5.22≤	未測定	3460±110	NUTA-5483
17OKD23	御経塚	加曾利B 1	フミン酸	10.08≤	未測定	3070±90	NUTA-5484
17YNI01	米泉	酒見	フミン酸	12.00≤	未測定	3140±120	NUTA-5482
17OKD13	御経塚	井口 I	フミン酸	9.93≤	未測定	2710±120	NUTA-5485
17OKD10	御経塚	井口 II	炭成分	6.41	未測定	3230±100	NUTA-5647
17OKD12	御経塚	井口 II	フミン酸	5.93≤	未測定	2720±110	NUTA-5486
17OKD16	御経塚	八日市新保 I	混合	6.63	未測定	3030±90	NUTA-5526
17OKD19	御経塚	八日市新保 II	混合	10.58	未測定	3410±100	NUTA-5527

表5 縄文時代晩期測定結果一覧表

試料番号	遺跡	土器型式	種類	重量	$\delta^{13}\text{C}(\text{‰})$	¹⁴ CyrBP	測定コード番号
17OKD07	御経塚	御経塚	混合	41.69	未測定	2950±120	NUTA-5530
17OKD01	御経塚	中屋 I	混合	83.09	未測定	2670±110	NUTA-5531
17OKD01	御経塚	中屋 I	炭成分	1.11	未測定	3510±130	NUTA-5644
17OKD02	御経塚	中屋 II	混合	65.93	未測定	2740±120	NUTA-5532
17OKD02	御経塚	中屋 II	炭成分	4.96	未測定	2690±100	NUTA-5645
17SMN01	下野	下野 (古)	混合	27.33	未測定	2600±100	NUTA-5528
17OKD06	御経塚	下野 (新)	混合	66.26	未測定	2710±100	NUTA-5529
17OKD06	御経塚	下野 (新)	炭成分	22.50	未測定	2700±80	NUTA-5646

(3) ^{14}C 年代測定

このように調整したグラファイトターゲットについては、名古屋大学年代資料研究センターに設置されているタンデム加速器質量分析計を利用して ^{14}C 年代測定をおこなった。 ^{14}C 年代値は半減期5568年をもちいて算出し、西暦1950年からさかのぼった年数でしめしている。測定誤差は1標準偏差 (1σ) でしめしている。また、一部の試料についてはトリプルコレクター式気体用質量分析計により $\delta^{13}\text{C}$ 値を測定し、炭素同位体の質量分別効果を補正した。なお、ほとんどの試料は $\delta^{13}\text{C}$ が未測定のために補正をおこなっていない。

2. 測定の結果

1997年10月から12月にかけて17点について測定を実施したが、その結果は表4・5のとおりである。

最初に、信憑性の高い測定値について記述していくことにする。後期気屋式に属する試料番号17KY01と17KY05は、両者とも 3500 ± 120 年BPの測定値がでている。17OKD02 (晩期中屋Ⅱ式) では、炭成分と混合それぞれについて測定を実施したところ、2点とも 2700 ± 120 年BPという結果がえられた。17OKD06 (晩期下野式の大洞A式並行期) でも同様に実施したところ、2点とも 2700 ± 90 年BPという測定値がえられた。

つぎに、信頼度の低い測定値について記述していく。17OKD23 (後期加曾利B1式並行期) ・17YNI01 (後期酒見式) ・17OKD13 (後期井口Ⅰ式) ・17OKD12 (後期井口Ⅱ式) の4サンプルはいずれも後期に属するが、かなりあたらしい測定値がでている。この原因としては、4点ともフミン酸をもとに測定しているために、他所からはこぼれてきたわかい年代の有機物 (フミン酸) がこれらの炭化物に吸着されたことによって生じたものと推測される。一方、後期八日市新保Ⅱ式の17OKD19と晩期中屋Ⅰ式の17OKD01 (炭成分) では、中央値が $3400 \sim 3500$ 年BPとかなり古い測定値がでており、この原因は不明である。

さらに、おおむね妥当な測定値、信用するにたりうる測定値についてのべる。17OKD10 (後期井口Ⅱ式) ・17OKD16 (後期八日市新保Ⅰ式) および17OKD07 (晩期御経塚式) の3測定値は、前後の年代とも矛盾をきたさず、おおむね妥当である。

最後に、判断にまよう測定値についてのべることにする。第一に、晩期中屋Ⅰ式の17OKD01 (混合) の測定値は、後続する土器型式の中屋Ⅱ式 (17OKD02) や晩期最終末下野式の大洞A式並行期 (17OKD06) とほぼおなじとなっている。第二に、下野式のなかでも古い様相をしめす17SMN01 (大洞C₂式～大洞A式並行期) の測定値が、あたらしい段階の17OKD06 (大洞A式並行期) よりも中央値で100年新しくなっている。

3. まとめ

昨年度と今年度の2年間にわたって、北陸地方の土器型式の明確な縄文土器に付着した炭化物を試料にAMS ^{14}C 年代測定をおこなってきており、それらのなかで信頼度の低い測定値

表6 北陸の縄文中期～晩期土器型式のAMS¹⁴C年代一覧表

試料番号	遺跡	時期	土器型式	種類	重量	$\delta^{13}\text{C}(\text{‰})$	¹⁴ CyrBP	測定コード番号
17KTD03	北塚	中期	古府Ⅱ	フミン酸	13.22	未測定	4840±90	NUTA-4941
17KTD01	北塚	中期	古串田新	炭成分	25.45	-22.47	4490±130	NUTA-4940
17KTD06	北塚	中期	串田新Ⅰ	フミン酸	13.13	未測定	4390±110	NUTA-4943
17KTD04	北塚	中期	大杉谷	炭成分	9.51	-23.62	4040±90	NUTA-4942
17KY01	気屋	後期	気屋	炭成分	1.71	未測定	3530±130	NUTA-5649
17KY05	気屋	後期	気屋	フミン酸	5.22≦	未測定	3460±110	NUTA-5483
17OKD10	御経塚	後期	井口Ⅱ	炭成分	6.41	未測定	3230±100	NUTA-5647
17OKD16	御経塚	後期	八日市新保Ⅰ	混合	6.63	未測定	3030±90	NUTA-5526
17OKD07	御経塚	晩期	御経塚	混合	41.69	未測定	2950±120	NUTA-5530
17OKD01	御経塚	晩期	中屋Ⅰ	混合	83.09	未測定	2670±110	NUTA-5531
17OKD02	御経塚	晩期	中屋Ⅱ	混合	65.93	未測定	2740±120	NUTA-5532
17OKD02	御経塚	晩期	中屋Ⅱ	炭成分	4.96	未測定	2690±100	NUTA-5645
17SMN01	下野	晩期	下野(古)	混合	27.33	未測定	2600±100	NUTA-5528
17OKD06	御経塚	晩期	下野(新)	混合	66.26	未測定	2710±100	NUTA-5529
17OKD06	御経塚	晩期	下野(新)	炭成分	22.50	未測定	2700±80	NUTA-5646

測定値を除外して作表したものが表6である。

この表をもとに若干の考察をこころみることにする。

まずは各時期の境界について言及する。中期と後期の境界に関しては、中期末の串田新Ⅱ式や後期初頭の前田式・中津式の測定をおこなっていないために確実なことはいえないが、3700～3800±100年BPと推定される。後期と晩期の境界は3000±100年BP、晩期終末は2700～2600±100年BPにおかれることが推測される。

つぎに、後期後半から晩期にかけては御経塚遺跡の試料をもとに測定を実施しており、御経塚遺跡における集落の存続期間、すなわち人びとの居住期間について考えてみることにする。最初に事実関係を確認すると、後期末の八日市新保Ⅰ式と晩期初頭の御経塚式の測定値をみると、きわめて近い測定値となっている。また中屋式から下野式まで3～5型式想定されるが、これらの型式に関する測定値は5点ともかなり近似している。これらのことから、井口Ⅱ式をもって集落が一度とだえ、約200年後八日市新保Ⅰ式になってもう一度集

落が形成され、御経塚式まで継続したもののふたたび廃絶し、約300年後の中屋式の時期に集落がふたたび形成され、下野式までの短かい期間存続したと推測される。

上記にのべたことはあくまでわずかな点数の測定値をもとにした考察であるので、今後測定数をふやしていけば、ちがった結論がえられることも十分に予想される。

謝辞

試料調整やタンデトロン加速器質量分析計による¹⁴C年代測定に際しましては、中村俊夫先生をはじめとして太田友子女史、池田晃子女史、小田寛貴氏、名古屋大学年代測定資料研究センター第一実験室の方々には、たいへんお世話になりました。記して深く感謝する次第です。

また、石川県立歴史博物館の戸瀬幹夫氏、石川県立埋蔵文化財センターの西野秀和氏、宇ノ気町教育委員会の松田英博氏、野々市町教育委員会文化課の吉田淳氏には貴重な試料を提供していただき、明記して謝意を表する次第です。

引用文献

高堀勝喜ほか（1983）：野々市町御経塚遺跡。

中村俊夫・中井信之・石原哲弥・岩花秀明（1990）：岐阜県森ノ下遺跡出土の縄文土器に付着した炭化物の加速器による放射性炭素年代測定。第四紀研究，28-5，389-397。

中村俊夫・岩花秀明（1990）：岐阜県諸家遺跡出土の遺物から採取された炭化物とその抽出フミン酸の加速器¹⁴C年代の比較。考古学と自然科学，22，59-76。

西野秀和ほか（1989）：金沢市米泉遺跡。

日本考古学協会（1997）：日本考古学年報。48（1995年度版）。

山本直人（1997）：縄文土器のAMS¹⁴C年代（1）。名古屋大学加速器質量分析計業績報告書，Ⅷ，222-230。

吉岡康暢（1971）：石川県下野遺跡の研究。考古学雑誌，56-4，1-49。

米沢義光・松田英博ほか（1996）：宇ノ気町気屋遺跡。

¹⁴C Age by a Tandetron Accelerator Mass Spectrometer of
Charred Carbonaceous Residue on Jomon Pottery (2)

Naoto YAMAMOTO

Department of Archaeology, School of Letters, Nagoya University
Furo-cho, Chikusa-ku, Nagoya, 464-8601, Japan

The purpose of this paper is to report radiocarbon age for charred carbonaceous residue on the surface of deep bowls in the Late and Latest Jomon, which were found in Ishikawa Prefecture. Solid-carbon and Humic-acid ingredients were separated by using NaOH solutions from charred deposits, most likely the food residue of Jomon people, collected from the surface of seventeen pottery fragments. ¹⁴C ages have been measured by using a Tandetron accelerator mass spectrometer at Dating and Materials Research Center, Nagoya University.