

名古屋市守山区東谷山湿地のボーリングコア試料のAMS  $^{14}\text{C}$ 年代と堆積年代  
**Estimation of sedimentation ages by AMS radiocarbon dating of bored cores from  
Togokusan marsh, Nagoya, Aichi Prefecture, central Japan**

中村俊夫<sup>1\*</sup>・森 勇一<sup>2</sup>・田中里志<sup>3</sup>・宇佐美 徹<sup>4</sup>・小野知洋<sup>5</sup>  
Toshio Nakamura<sup>1\*</sup>, Yuichi Mori<sup>2</sup>, Satoshi Tanaka<sup>3</sup>, Toru Usami<sup>4</sup>, Tomohiro Ono<sup>5</sup>

<sup>1</sup>名古屋大学宇宙地球環境研究所・<sup>2</sup>東海シニア自然大学・<sup>3</sup>京都教育大学・  
<sup>4</sup>愛知県立杏和高等学校・<sup>5</sup>金城学院大学

<sup>1</sup> ISEE, Nagoya University, Chikusa, Nagoya 464-8601, Japan.

<sup>2</sup> The Toukai Senior Nature College, Kanayama, Naka, Nagoya 460-0022, Japan.

<sup>3</sup> Science Education, Kyoto University of Education, Fushimi, Kyoto 612-8522, Japan.

<sup>4</sup> Kyowa High School, Sofue, Inazawa 495-0013, Japan.

<sup>5</sup> Human life and Environment, Kinjo Gakuin University, Omori, Moriyama, Nagoya 463-8521, Japan.

\*Corresponding author. E-mail: nakamura@nendai.nagoya-u.ac.jp

### Abstract

Two sediment columns of about 250 cm long were bored at Togokusan marsh, Moriyama, Nagoya, Aichi Prefecture, Japan. The object of collecting sediment columns was to study temporal development of wetland environment at Togokusan march area. To obtain the sedimentation age of the columns, 18 samples of plant residues and bulk soil materials were collected. Radiocarbon ages of 13 samples measured by using AMS  $^{14}\text{C}$  system at Nagoya University were calibrated to calendar dates. Calendar dates covered from 411 cal BC to cal AD 422 for the samples at the core-depths from 850 to 2289 mm. According to the careful examination of facies along the obtained sediment column, the lower sediments (850-2289 mm) did not deposit under wetland environment, but deposited under stream environment. This chronological study suggests that the Togokusan march started to be wetland environment at around early period of first millennium AD.

**Keywords:** *Togokusan marsh; wetland sediments; boring core; radiocarbon dating; sedimentation age*

### 1. はじめに

本論文は、既に報告した論文(中村, 2019)の改訂版である。中村(2019)は、名古屋市守山区東谷山湿地から採取したコア堆積物の総合研究報告書「名古屋市東谷山湿地ボーリング調査報告書」にて発表した論文の一つである。長さ2500 mmの2本のコア試料の年代解析をまとめたとき、コア堆積物に含まれる木片・植物質試料が1500 mm以深に偏っていたため、堆積物層の深さに渡って均一に年代測定することができなかった。中村(2019)では、10個の放射性炭素( $^{14}\text{C}$ )年代測定の結果として、堆積物深度が1600 mmより下位の層に限ると、堆積物中の植物細片の暦年代はほぼ紀元前400年から紀元300年の間の年代を示すと結論した。その後、堆積物深度が1060~740 mmの間で、土壌試料2個、小木片1個を $^{14}\text{C}$ 年代測定することができた。本論文では、新たに、3個の $^{14}\text{C}$ 年代測定結果を加えて、東谷山湿地における堆積年代を議論するものである。



図1a 名古屋市守山区東谷山湿地の位置図

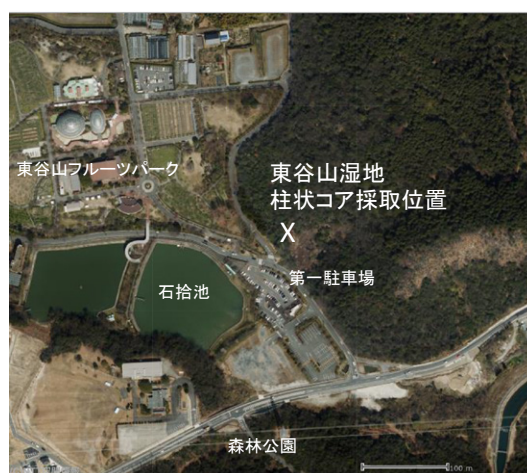


図1b 東谷山湿地の柱状コア堆積物試料の採取位置

名古屋市守山区と瀬戸市との境に位置する東谷山（標高198 m）の周辺では、自然林に近い環境の中で希少な動植物種が多数生育しており、この自然環境は、平成22年4月に愛知県東谷山環境保全地域に指定された。今回のボーリングコア試料の採取地点である東谷山湿地（図1a）は、この保全地区内の、南西部特別地区・南西部野生動植物保護地区内にある（図1b）。この東谷山湿地は、何時の頃から湿地として堆積物が溜まり始めたのか。湿地であれば、ある程度連続して堆積したはずであり、その間の環境変遷の記録がこの湿地堆積物中に残っているはずである。そこで、湿地堆積物を利用してこの地域の環境の変遷史を明らかにすることを目的として、2017年5月23～24日に、4本の堆積物コアが採取された（森, 2019）。そのうち、TGSW-core-1、TGSW-core-2と命名された2本のコアのそれぞれの全長は共に2500 mm程度であり、コアの採取の際に圧密の効果によりある程度縮んでいることが推定された（田中・宇佐美, 2019）。コア採取1ヶ月後の2017年6月18日にcore-1、core-2の2本のコア試料について、花粉種や珪藻種などを分析するための試料分割・分取が行われ（兵藤・齊藤, 2019; 宇佐美ほか, 2019）、年代測定用の試料も同時に採取された。この際に、圧密の効果により、コアの長さがほぼ300 mm縮んでいることが確認された。さらに、こうして分取された植物片等の有機物試料について、名古屋大学に設置されている加速器質量分析装置による $^{14}\text{C}$ 年代測定を行い、堆積物コア試料に年代の目盛りをつける作業を行った。ここでは、 $^{14}\text{C}$ 年代測定の結果と、 $^{14}\text{C}$ 年代に基づいて推定される堆積物の堆積年代について報告する。

## 2. $^{14}\text{C}$ 年代測定の原理

天然の炭素は、放射性的炭素原子 ( $^{14}\text{C}$ ) と安定な炭素原子 ( $^{12}\text{C}$ 及び $^{13}\text{C}$ ) からなる。記号Cは炭素を表し、左肩の数字は質量数を表す。試料炭素に含まれる $^{12}\text{C}$ 、 $^{13}\text{C}$ および $^{14}\text{C}$ の個数の比率と試料の年代にはどのような関係があるのか。 $^{12}\text{C}$ および $^{13}\text{C}$ は安定な炭素であり、それらの個数は不変である。一方、 $^{14}\text{C}$ は放射性的炭素原子であり、時間が経つと崩壊して、別の元素（窒素）になってしまう。この放射性的崩壊は、物理学の原理に基づき、規則正しく起こる。 $^{14}\text{C}$ の放射性的崩壊の速さは、 $^{14}\text{C}$ の個数が1年あたり0.0121%だけ減少することに相当する。従って、放射性的崩壊は正確な時計として利用でき、この崩壊による $^{14}\text{C}$ の減少量を測ることで、試料が形成されてからの経過時間がわかる。これが、 $^{14}\text{C}$ 年代測定の原理である（Arnold and Libby, 1949; 中村, 2003a）。炭素は、生物に含まれる主要元素の一つであることから、生物に由来するさまざまな物質に含まれている。従って、さまざまな炭素を含む物質が $^{14}\text{C}$ 年代測定の対象となる。

$^{14}\text{C}$ は、宇宙から降ってくる宇宙線の作用により地球の大気中で生成される。 $^{14}\text{C}$ は酸化されて二酸化炭素 ( $^{14}\text{CO}_2$ ) となり、大気中に存在する他の二酸化炭素 ( $^{12}\text{CO}_2$ 及び $^{13}\text{CO}_2$ ) とよく混合して、 $^{14}\text{C}$ 濃度



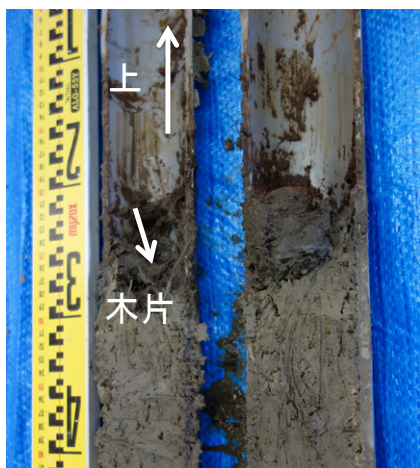


図3 Core-1試料(TGSW-core-1)の最表層部の写真  
試料TGSW-1-5の木片は、地表面からの深度280 mmの地点(コア試料は、コア採取時に圧密を受け、300 mm程度縮んでいる)から採取されたものである。<sup>14</sup>C年代は”modern”と得られており、コア採取時に周囲から紛れ込んだものと思われる。

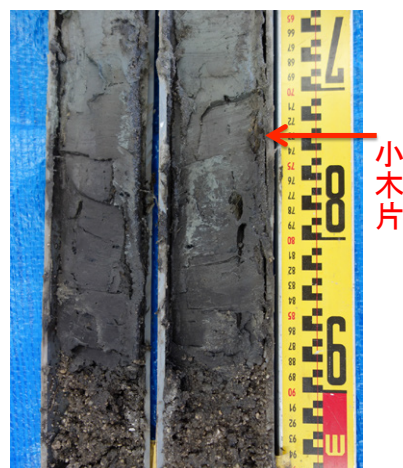


図4 Core-2試料(TGSW-core-2)の小木片を含む箇所の写真  
試料TGSW-2-19の小木片は、地表面からの深度が740 mmの地点の、コア上部の粘土層の中にあり、粘土層の年代を示す重要な試料と考えた。しかし、<sup>14</sup>C年代は”modern”と得られ、ボーリングを行った際に、上部から巻き込まれたものであることが判明した。

表1 柱状堆積物コア試料(TGSW-core-1及びTGSW-core-2)から分取された<sup>14</sup>C年代測定試料のリストと炭素同位体比分析結果および推定される堆積年代

番号	試料番号	試料の深度:d (mm)	測定試料の特徴	化学洗浄後にCO <sub>2</sub> 生成に用いた試料重量 (mg)	回収されたCO <sub>2</sub> の重量 (mgC) および収率 (%)	d13C (permil)	14C age (BP)	Calibrated calendar age (cal AD/BC, 2 sigma error range)	Lab. # (NUTA2-)
Core-1									
1	TGSW-1-5	280	木片	7.16	3.54 (49.4%)	-28.5	modern, F14C=1.450 ±0.004	[参考] cal AD 1963-cal AD 1963 (10.4%) cal AD 1973-cal AD 1974 (89.6%)	25309
2	TGSW-1-4	930	黒灰色土壌	測定不可					
3	TGSW-1-6	1060	黒色土壌	111.77	4.66 (4.17%)	-27.7	1815 ± 26	cal AD 127AD-cal AD 255 (92.4%) cal AD 300AD-cal AD 317 ( 3.0%) 較正年代平均値: cal AD 196 ± 43	27057
4	TGSW-1-3	1780	大型木片(茶)	7.23	3.57 (49.4%)	-27.3	2321 ± 25	411 cal BC-361 cal BC (95.4%), 較正年代平均値: 390 ± 22 cal BC	25308
5	TGSW-1-7	1860	小木片(茶)	7.10	3.29 (46.3%)	-29.5	1926 ± 25	cal AD 22-cal AD 129 (95.4%), 較正年代平均値: cal AD 78 ± 30	25310
6	TGSW-1-2	2130	小植物片	測定不可					
7	TGSW-1-8	2250	小木片	測定不可					
8	TGSW-1-1	2289	小木片(茶)	7.00	3.16 (45.1%)	-29.0	2241 ± 25	388 cal BC-347 cal BC (24.9%), 320 cal BC-206 cal BC (70.5%), 較正年代平均値: 290 ± 53 cal BC	25307
Core-2									
9	TGSW-2-20	670	植物質土壌	測定不可					
10	TGSW-2-19	740	木片	7.05		-31.0	modern, F14C=1.023 ± 0.003	[参考] cal AD 1955-cal AD 1956 (100%)	27099
11	TGSW-2-13	850	粘土土壌	100.10	3.30 (3.3%)	-27.6	1850 ± 27	cal AD 86-cal AD 235 (95.4%) 較正年代平均値: AD 166 ± 40	27098
12	TGSW-2-18	1240	植物質	6.82	4.33 (63.5%)	-26.8	1669 ± 24	cal AD 265-cal AD 272 ( 1.3%), cal AD 331-cal AD 422 (94.1%), 較正年代平均値: AD 357 ± 32	25317
13	TGSW-2-12	1390	小木片	測定不可					
14	TGSW-2-11	1470	木片	7.14	3.25 (45.5%)	-30.0	modern, F14C=1.071 ± 0.003	[参考] cal AD 1957-cal AD 1958 (8.9%) cal AD 2003-cal AD 2007 (91.1%)	25314
15	TGSW-2-14	1500	小植物片	測定不可					
15	TGSW-2-16-1	1630	焦げ茶色の植物片	7.17	3.96 (55.2%)	-25.0	2015 ± 27	91 cal BC- 69 cal BC ( 4.3%) 61 cal BC-cal AD 58 (91.1%) 較正年代平均値: 14 ± 35 cal BC	25237
16	TGSW-2-16-2	同上	同上	同上	同上	-28.5	1992 ± 25	45 cal BC-cal AD 63 (95.4%), 較正年代平均値: cal AD 9 ± 31	25316
17	TGSW-2-15	1780	木片(黒色)	6.03	4.19 (67.7%)	-27.9	1876 ± 25	cal AD 72-cal AD 217 (95.4%), 較正年代平均値: cal AD 133 ± 42	25315
18	TGSW-2-10	2170	木片(茶色)	7.09	3.72 (52.5%)	-27.7	1770 ± 24	cal AD 144-cal AD 154( 0.9%), cal AD 168-cal AD 194( 3.0%), cal AD 210-cal AD 342(91.4%), 較正年代平均値: cal AD 274 ± 43	25313

### 3.2 $^{14}\text{C}$ 年代測定のための試料調製

大きな湖とは異なり、溜まる水が経年的に大きく変動する湿原では、堆積する土砂などは流水により、湿地の周囲にある古い堆積物が削られ、湿原に堆積物として残された可能性がある。そこで、堆積物土壌中の無定型の有機物質ではなく、固形の木片、草植物遺物を選別して年代測定を行うことにした。もちろんこれらの固形の植物質でも、他所に堆積した土壌が流水により削られて湿原内で再堆積した際に持ち込まれた可能性がある。しかし堆積物の表層に沈積した木片等は比較的厚い層の堆積物に埋まらない限り、早く分解して失われるものと考えられることから、古い炭素から構成されている木片等が他所から持ち込まれる可能性は大きくはないと考えられる。このように、 $^{14}\text{C}$ 年代測定に用いる試料の種類を選別してきたが、堆積物の深度が1100~500 mmの間では木片等の試料がほとんどなかったことから、その後、堆積物土壌試料2点の $^{14}\text{C}$ 年代測定を行うこととした。

植物片試料の年代測定のための試料調製は中村(1999, 2006)による。その概要を以下に述べる。採取してきた植物片試料を100 mlビーカーに移し、蒸留水を用いて超音波洗浄を行い土壌などの付着物を除去した。次に、1.2規定塩酸に浸して70°Cで数日間加温した。蒸留水で洗浄して塩酸分を除去し、1.2規定の水酸化ナトリウム水溶液に浸して70°Cで一昼夜加温した。水酸化ナトリウム水溶液の着色度に応じて、濃い茶褐色を呈する試料については、さらに1.2規定水酸化ナトリウム水溶液による処理を、丸一日継続した。水酸化ナトリウム水溶液による処理を終えた試料は、逐次、1.2規定塩酸を用いて70°Cで一昼夜かけて加熱処理した。塩酸による洗浄処理を終えた試料は、蒸留水による洗浄を繰り返して塩酸分を完全に除去し、90°Cで乾燥した。

一方、堆積物土壌試料では、数グラムの試料を100 mlのビーカーに移し、1.2規程の塩酸に浸して、70°Cで数日間加温した。土壌試料の量が少なかつたため、アルカリ処理は行わなかった。土壌試料を蒸留水でよく洗浄して塩酸分を完全に除去して、90°Cで乾燥した。

化学洗浄を終えて乾燥した植物質試料につき、それぞれを約6~7 mg分取し、また、土壌試料については約100 mgを分取して、約500 mgの線状酸化銅と共に、外径9 mmの石英管に入れ、真空ラインに接続して排気したあと封管した。これらの試料を電気炉内で900°Cにて約4時間加熱して、試料中の炭素を燃焼して二酸化炭素に変えた。真空ライン中で、液体窒素(沸点:-196°C)、液体窒素を用いて冷却したペンタン(融点:-128°C)、およびエタノールと液体窒素の混合物(約-100°C)を寒剤として用いて水分やイオウ酸化物を除去して二酸化炭素を精製した。植物試料については、回収された二酸化炭素の量は炭素にして3.43 mg~4.30 mgであった(表1)。化学的洗浄処理のあとに試料中に残っていた炭素の割合は47.7%~61.2%と得られた。この炭素収率は、植物片試料では高い方に該当する。一方、土壌試料では、炭素含有率は3.3%および4.2%と比較的高い値を示した。

### 3.3 グラファイトの合成

試料から回収された二酸化炭素の一部(炭素にして約1.5 mg)について、外径9 mmの石英管内で、約3 mgの鉄粉末を触媒として、620°Cにて水素で還元してグラファイトを得た。次に、合成して得た鉄粉混じりのグラファイトを90°Cで数時間乾燥したのちアルミニウム製の試料ホルダーに加圧封入し、炭素同位体比測定に用いるターゲットとしてタンデム加速器質量分析計のイオン源に装填した。

$^{14}\text{C}$ 年代測定に不可欠な、 $^{14}\text{C}$ 濃度が既知の標準体としては、米国国立標準技術研究所(NIST)から提供されている国際的な標準体であるシュウ酸(NIST-SRM-4990C (HOxII))を用いた。さらに、試料調製過程および加速器質量分析計による $^{14}\text{C}$ 測定における、試料以外からの外来炭素混入の効果を補正するために、 $^{14}\text{C}$ を全く含まないはずの炭素含有物質としてキシダ化学(株)製の特級シュウ酸(2水和物)試薬(57952)を用いた。両シュウ酸については、試料とほぼ同様な工程により試料調製を行った。両シュウ酸の約14 mgを約500 mgの線状酸化銅と共にパイレックス管に入れて排気したあと封管し、500°Cにて2時間加熱することによって完全に燃焼して二酸化炭素を得た。次に、年代測定試料の場合と同様にして、真空ラインを用いて二酸化炭素を精製したあと、約1.5 mgの炭素に相当する二酸化炭素からグラファイトを合成し、これをアルミニウム製の試料ホルダーに加圧封入して $^{14}\text{C}$ 年代測定のための $^{14}\text{C}$ 濃度標準体および $^{14}\text{C}$ ブランク補正用標準体として用いた。

### 3.4 加速器質量分析計による<sup>14</sup>C年代測定と暦年への較正

上述のようにして、植物片試料、シュウ酸標準体および<sup>14</sup>Cブランクシュウ酸試薬から調製した固形のグラフアイトについて、タンデトロン加速器質量分析計を用いて<sup>14</sup>C年代測定を行った(中村, 2001)。タンデトロン分析計では、<sup>14</sup>Cと<sup>12</sup>Cの存在比(<sup>14</sup>C/<sup>12</sup>C比(=R))が未知試料(R<sub>sample</sub>)と<sup>14</sup>C濃度が既知の標準体(R<sub>AD1950</sub>)とについて測定され、R<sub>sample</sub>/R<sub>AD1950</sub>比が得られる。また、タンデトロン分析計ではδ<sup>13</sup>C(<sup>13</sup>C/<sup>12</sup>C比)も測定される。測定されたR<sub>sample</sub>/R<sub>AD1950</sub>比について、<sup>14</sup>Cブランクの差し引き補正を行い、さらにタンデトロン分析計で測定されたδ<sup>13</sup>Cを用いて炭素同位体分別の補正を行ったのち、試料の<sup>14</sup>C年代値(conventional <sup>14</sup>C age(同位体分別補正<sup>14</sup>C年代))を算出した(表1、中村, 2001, 2003a)。<sup>14</sup>Cの半減期としては、国際的な慣例に従って、Libbyの半減期5568年を用いた。<sup>14</sup>C年代値は、西暦1950年から遡った年数としてBP (before present)を付けて与えられ、誤差は1標準偏差を示す(表1、中村, 2001, 2003a)。

得られた同位体分別補正<sup>14</sup>C年代を、<sup>14</sup>C年代-暦年代較正曲線(IntCal13、Reimer et al., 2013) および較正プログラムOxCal4.2.4 (Bronk Ramsey, 2009)を用いて暦年代に較正した(表1、中村, 2003b)。較正年代は、暦年代に相当する年代としてcal ADで示してある。記号cal はcalibratedの略記であり、較正された暦年代を表す。較正年代は、1標準偏差で、可能性の範囲とその相対的確率で示される(表1)。一例としてTGSW-2-16-1試料を暦年較正した結果を図5に示す。この図には、暦年代軸(横軸)に対する較正暦年代の確率密度分布(山が高いほど可能性が高い)が示されている。なお、較正年代の可能性の範囲は、IntCal13較正曲線の凸凹な変動に応じて複数個存在することがある(この試料の場合には2つの範囲が示されている。図5)。TGSW-1-5、TGSW-2-11及びTGSW-2-19の試料では、それぞれの試料についての<sup>14</sup>C濃度が、標準<sup>14</sup>C濃度(<sup>14</sup>C年代を計算する基点の<sup>14</sup>C濃度で、西暦1950年に相当する<sup>14</sup>C濃度とされる)よりも大きい値を示した。ここでは、それぞれの<sup>14</sup>C濃度を、炭素同位体分別の補正を行ったあと、標準<sup>14</sup>C濃度に対する比の値であるF<sup>14</sup>C値を求めて表1に示した(Reimer et al., 2004)。さらに、このF<sup>14</sup>C値から、核実験により生成された<sup>14</sup>Cによる大気中二酸化炭素の<sup>14</sup>C濃度の経年変動曲線(Hua et al., 2013)と比較しておおよその堆積年代を求めた(表1、図6)。その際に用いた較正プログラムは、英国のBelfastのQueen's大学の"the Center for Climate, the Environment, and Chronology"において開発された"Calibomb"である。

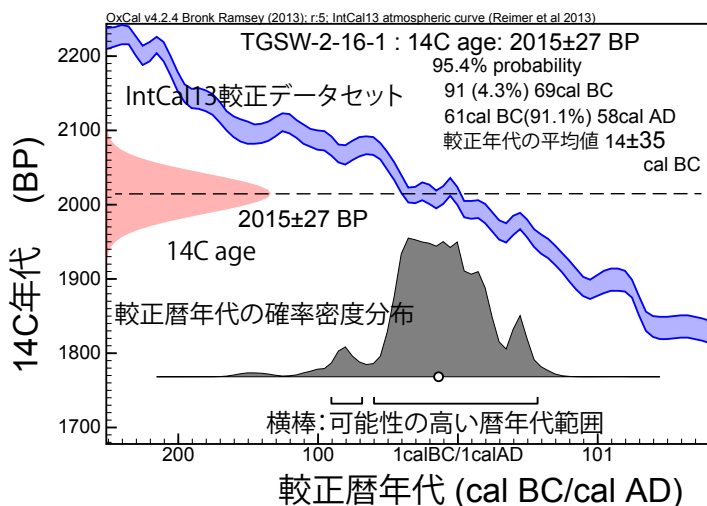


図5 <sup>14</sup>C年代の暦年較正の例  
TGSW-2-16-1試料の<sup>14</sup>C年代2015±27 BPを暦年較正した例を示す。横軸の較正暦年代に対する確率密度分布が中央の山谷のグラフで示され、その下に、2標準偏差(95.4%の信頼度)で可能性の高い暦年代範囲が横棒で示される。グラフの底辺中央の○印は、較正暦年代の平均値を表す。

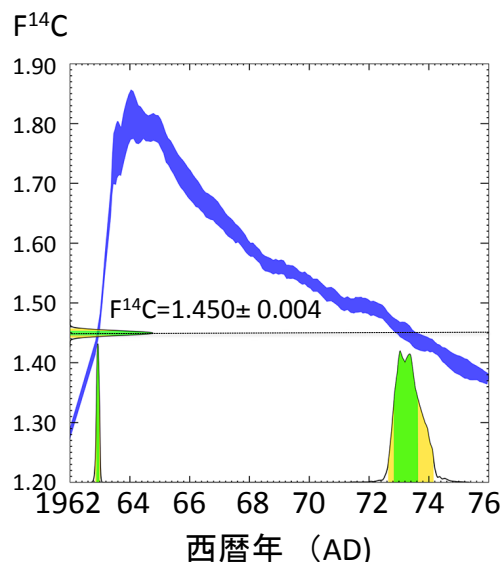


図6 <sup>14</sup>C年代が"modern"と得られたTGSW-1-5試料のF<sup>14</sup>C値(<sup>14</sup>C濃度)のbomb-<sup>14</sup>C変動曲線を用いた暦年代較正の結果  
bomb-<sup>14</sup>C変動曲線から、試料のF<sup>14</sup>C値は1963年と1973~74年の2区間に対応するが、変動曲線の形状から1973~74年に対応する可能性が高い。

## 4. 結果と考察

### 4.1 湿地堆積物コア試料の堆積年代

東谷山湿地から採取された湿地堆積物コア (TGSW-core-1及びTGSW-core-2) から分取された合計18点の植物片・堆積物土壌試料のうち、 $^{14}\text{C}$ 年代が得られた13点の年代測定結果を表1に示す。TGSW-2-16試料については、測定の再現性をチェックするために $^{14}\text{C}$ 測定を2回繰り返して、両年代が誤差範囲内でよく一致する事が確認できた(表1)。これらの2つのコアについて得られた $^{14}\text{C}$ 年代及びその較正暦年代は、最も古いところで、 $^{14}\text{C}$ 年代が $2321 \pm 25$  BP、その較正暦年代は411~361 cal BC (TGSW-1-3、深度1780 mm) の範囲が得られた。 $^{14}\text{C}$ 年代測定を行ったそれぞれの試料につき、較正暦年代の可能性の範囲の平均値を求めて(表1)、それらを深度に対してプロットして図2に示した。コア試料採取のチェック試料として採取したTGSW-1コアの最表層試料であるTGSW-1-5(深度280 mmの木片)は、予測のとおり $^{14}\text{C}$ 年代測定の結果"modern"と判定され、 $F^{14}\text{C}$ 値が $1.450 \pm 0.004$ と得られ、暦年代は西暦1973年頃と判断される。一方、TGSW-2-11(深度1470 mmの木片)は、同様に"modern"と判定され、 $F^{14}\text{C}$ 値が $1.071 \pm 0.003$ と得られ、暦年代は西暦2005年頃と判断される。また、追加試料として $^{14}\text{C}$ 年代測定を行ったTGSW-2-19(深度740 mmの小木片試料)も"modern"と判定され、 $F^{14}\text{C}$ 値が $1.023 \pm 0.003$ 、暦年代は西暦1956年と推定される。これらの木片試料は、ボーリング作業時の巻き込みによる表層の木片による汚染と思われる。

図2に示されるように、堆積物深度が850 mmより下位の層では、堆積物中の植物細片の暦年代はほぼ紀元前400年から紀元400年の間の年代を示した。残念ながら、紀元400年から現代に至までの間を示す試料は一つも確認できなかった。深度850 mm以深では、層序に無関係に年代値がばらつくことから、安定した堆積環境ではなかったことが推察される。これらの堆積環境については、花粉種や珪藻種の鉛直分布と合わせて、考察する必要がある。

### 4.2 湿地化の始まりの年代

田中・宇佐美(2019)は、2本のコア試料の層相記載を念入りに行い、そこから推察できる堆積環境の変遷を4段階にまとめている。最下層の第1層(TGSW-1: 深度1900-2500 mm; TGSW-2: 1850-2500 mm)は、河道(河床)環境に始まり周辺から運ばれてきた暦や砂礫が堆積していく。いわゆる、河川環境の時期である。第2層(TGSW-1: 1050-1900 mm; TGSW-2: 900-1850 mm)では、湿地を伴う氾濫原が広がる氾濫原環境に変化する。氾濫洪水が発生しそれに伴い氾濫洪水堆積物が堆積した。いわゆる、河川環境から湿地環境への移行期である。第3層(TGSW-1: 650-1050 mm; TGSW-2: 600-900 mm)では、本格的な湿地環境に移行する時期である。第4層(TGSW-1: 深度650 mm以浅; TGSW-2: 600 mm以浅)では、現在の東谷山湿地の環境が確立された時期である。今回 $^{14}\text{C}$ 年代測定を実施した堆積物深度の層は、第1層と第2層に限られている。すなわち、河川環境および河川環境から湿原環境への移行期は、堆積物深度でいえば、TGSW-1で1050-2500 mm、TGSW-2では900-2500 mmであり、その深度区間が紀元前400年~紀元400年に堆積したことになる。この深度区間では、年代値はひどくばらついており、まさに氾濫洪水で堆積した観がある。表1に示すように、試料採取当時、第3層の粘土層は重要ではないと考え、また、木片・植物片が見られなかったこともあり、 $^{14}\text{C}$ 年代測定用の試料を採取していない。再度、ボーリングにより試料採取を行って、この第3層につき詳細に $^{14}\text{C}$ 年代測定すれば、東谷山湿地の形成・成長の様子が伺えるものと考えられる。

## 謝辞

名古屋市守山区東谷山湿地のボーリング調査を実施し、研究をまとめていく上で、東谷山湿地調査研究会、愛知守山自然の会、東谷山湿地群保全の会の皆様には多大なるご協力と便宜をはかっていただきました。ここにお礼を申し上げます。

## 引用文献

- Arnold, J. R., Libby, W. F. (1949) Age determination by radiocarbon content: checks with samples of known age. *Science*, 110, 678-680.
- Bronk Ramsey, C. (2009) Bayesian analysis of radiocarbon dates. *Radiocarbon*, 51 (1) 337-360.
- Hua, Q., Barbetti, M., Rakowski, A. Z. (2013) Atmospheric radiocarbon for the period 1950-2010. *Radiocarbon*, 55, 42059.
- Reimer, P. J., Brown, T. A., Reimer, R. W. (2004) Discussion: reporting and calibration of post-bomb  $^{14}\text{C}$  data. *Radiocarbon*, 46, 1299-1304.
- 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., Haflidason, H., Hajdas, I., Hatté, C., Heaton, T. J., Hoffmann, D. L., Hogg, A., G., Hughen, K. A., Kaiser, F., Kromer, B., Manning, S. W., Mu Niu, M., Reimer, R. W., Richards, D. A., Scott, E. M., Southon, J. R., Staff, R. A., Turney, C. S. M., van der Plicht, J. (2013) IntCal13 and Marine13 radiocarbon age calibration curves 0-50,000 years cal BP. *Radiocarbon*, 55(4), 1869-1887.
- 宇佐美 徹・森 勇一・堀 雄貴・田中里志 (2019) 東谷山湿地のボーリング試料から産出した珪藻化石について. 名古屋市東谷山湿地ボーリング調査報告書. 東谷山湿地調査研究会, 27-39.
- 田中里志・宇佐美徹 (2019) 愛知県東谷山湿地のボーリング試料にみられる堆積物の特徴と堆積環境. 名古屋市東谷山湿地ボーリング調査報告書. 東谷山湿地調査研究会, 3-12.
- 中村俊夫 (1999) 放射性炭素法. 考古学のための年代測定学入門, 長友恒人 (編), 古今書院, 1-36.
- 中村俊夫 (2001) 放射性炭素年代測定とその高精度化. *第四紀研究*, 40 (6), 445-459.
- 中村俊夫 (2003a) 加速器質量分析 (AMS) による環境中およびトレーサ放射性同位体の高感度測定. *Radioisotopes*, 52 (3), 144-171.
- 中村俊夫 (2003b) 放射性炭素年代測定法と暦年代較正. 環境考古学マニュアル, 松井 章編著, 同成社, 301-322.
- 中村俊夫 (2006) AMSによる $^{14}\text{C}$ 年代測定結果の留意点-第2回-AMSによる $^{14}\text{C}$ 年代測定のための試料採取・保存・調製. *考古学ジャーナル*, 548, 43-46.
- 中村俊夫 (2019) 名古屋市守山区東谷山湿地から採取した堆積物柱状コア試料のAMS  $^{14}\text{C}$ 年代. 名古屋市東谷山湿地ボーリング調査報告書. 東谷山湿地調査研究会, 13-21.
- 兵藤みのり・齊藤 毅 (2019) 花粉分析による名古屋市東谷山湿地周辺における古環境 (予報). 名古屋市東谷山湿地ボーリング調査報告書. 東谷山湿地調査研究会, 22-26.
- 森 勇一 (2019) 名古屋市東谷山湿地ボーリング調査報告書刊行の経緯. 名古屋市東谷山湿地ボーリング調査報告書. 東谷山湿地調査研究会, 1-2.

## 日本語要旨

愛知県守山区の東谷山湿地の成り立ちを調査するために、東谷山湿地から湿地堆積物コア (TGSW-core-1及びTGSW-core-2) を採取した。湿地堆積物の堆積年代を得るために、堆積物から選別された合計18点の植物片・堆積物土壌試料のうち、13点について $^{14}\text{C}$ 年代が得られた。 $^{14}\text{C}$ 年代を較正した暦年代で、堆積物深度が850 mmより下位の層では、ほぼ紀元前400年から紀元400年の間の年代を示した。残念ながら、紀元400年から現代に至るまでの間を示す試料は一つも確認できなかった。今回東谷山湿地から採取した湿地堆積物コアの年代解析から、東谷山湿地が湿地らしい環境を整え、現在のよう環境になったのは紀元400年頃から現代に至るまでの間にかけてのことであると推察される。