

## シンポジウム開催の趣旨および経過

中村 俊夫

名古屋大学年代測定総合研究センター

1981-1982年に導入されたタンデトロン加速器質量分析計1号機と共に歩んできた名古屋大学の年代測定研究グループは、新たに1996-1997年に導入された $^{14}\text{C}$ 測定専用の高性能の加速器質量分析計2号機を含めて、2台の装置を用いて年代測定に関する総合的な研究を進めている。

タンデトロン加速器質量分析計2号機（加速器年代測定システム、第2世代機）は、1999年11月から $^{14}\text{C}$ 測定を開始し、2000年、2001年と順調に稼働してきたが、2002年には1月の始めに加速器の重大な故障が発生し、測定が停止した。定常的な測定が再開できたのは9月の後半からであった。しかし、その後はほぼ順調に稼働し、本報告書にもあるように（中村ほか、2005）、2004年末時点で測定したターゲットの総数は8498個に及ぶ。今年中に、10,000個に到達することをめざして、順調に稼働することを期待したい。

$^{14}\text{C}$ 測定の性能に関しては、第2号機は測定精度が高く、1万年前より新しい試料では年代の誤差が $\pm 20 \sim \pm 40$ 年と小さく、測定結果の再現性もほぼ $\pm 0.5\%$ 以下となっている。測定時間は、精度を優先させて一試料あたり30分測定を3回繰り返しており、合計で90分程度をかけている。また、試料調製から $^{14}\text{C}/^{12}\text{C}$ 、 $^{13}\text{C}/^{12}\text{C}$ 比の測定までの完璧な処理・操作が、高精度、高正確度の結果を保証するはずである。当センターでは大学の研究機関として、高精度、高正確度の $^{14}\text{C}$ 測定を最優先課題として取り組んでいる。また、こうした高性能の第2号機を用いた年代研究への利用は着実に進んでおり、さまざまな分野で年代や編年に関する新しい知見が得られつつある。

さて、今年度は2005年1月24-25日（月、火）に、「名古屋大学タンデトロン加速器質量分析計第2号機を用いた高精度 $^{14}\text{C}$ 年代測定と学際応用研究の推進」というテーマを掲げてシンポジウムを開催した。

今回は、二日間にわたって3件の特別講演をお願いした。初日には、名古屋大学文学研究科の宮治 昭教授に「バーミヤーン石窟画と年代について」という題目でご講演いただいた。バーミヤーン石窟は、アフガニスタンの首都カブールから西に直線距離で130 km離れたところにある。直線距離では近いが、カブールから車で丸一日かかるようである。宮治教授は、仏教美術を研究されており、このバーミヤーンの仏教遺跡には1969年から1978年にかけて4度、さらに旧ソ連のアフガニスタン侵攻、タリバーンによる戦禍が終息した後の2002年に、諦めていた5度目の調査に出向かされている。これらの調査の間、石窟画をスケッチされ、写真を取られて、世界の仏教

美術史におけるパーミヤーンの有り様を研究してこられた。また、タリバーンによって2体の巨大石仏や多数の石窟が破壊されたことによって、思わぬことが可能となった。すなわち、破壊された遺物の中から年代測定に使える試料が採取できたのである。石仏には衣の襷を造るために木材やワラを混ぜた土壁が、また、石窟壁画のキャンバスとしてワラを混ぜた壁土が塗られていた。こうした木材やワラが、石仏や壁画の成立年代を放射性炭素法で調べる格好の材料となる。今回は、石窟壁画関連のワラ資料43点と木材1点である。名古屋大学タンデロン加速器質量分析計を用いて $^{14}\text{C}$ 年代測定を実施したところ、大変興味深い結果が得られている。 $^{14}\text{C}$ 年代から較正した暦年代によると、5世紀から9世紀の年代区間を示している。ご講演において、仏教美術史の立場から、測定された $^{14}\text{C}$ 年代についても言及された。これらのご講演については、お忙しいなか、報文を本書に寄稿していただいた。是非、ご一読いただきたい。

2日目の特別講演では、まず、國學院大学の谷口康浩講師に「極東地域における土器出現の年代と初期の用途」と題してご講演をいただいた。土器が初めて使われ始めたのは極東地域だと考えられている。これまでに発掘された古い土器を調べると、最も古い土器は極東地域に集中しているからである。日本でも、無紋土器などが発掘されており（谷口氏自身による青森県大平山元I遺跡などの発掘もある）、日本が土器発祥の地である可能性も無いわけではない。谷口講師は、「土器出現の年代と初期の用途」を研究テーマの一つとして打ち込んでこられた。ご講演でも、日本列島の初期の土器群を五つの時代区分に分けて整理され、それぞれの土器に関する $^{14}\text{C}$ 年代のデータを解析されている。理化学的な年代測定による土器の年代値を整理するに当たっては、それらの年代値が、どの方法で、どの試料のどの部分について、いつ頃測定され、どのような表示法で示されているのか、きちんと整理する必要がある。測定法も、日進月歩であり、同じ方法で測定された年代値でも、持っている意味が違うことがある。そのあたりの細かな違いに十分に気を配って、年代値の編集をされている。日本、極東ロシア、中国において集積されつつある $^{14}\text{C}$ 年代データが紹介されたが、中国のデータは年代報告の原典を調査することが難しく、年代値の取り扱いには、特に注意を要することが指摘された。

また、これまで集められた年代データを元に、土器の時系列変化と古気候変化が対比して示された。気候の温暖化が急激に進行する完新世の始めには撚糸文土器を中心に土器の絶対数は急増するが、土器の出現は明らかに氷期に遡る。土器の出現は、用途とも関連する。必要に迫られて発明されたのである。単なる食物の煮炊きだけでなく、魚を煮て魚油を得ることなども考えられている。詳細は、お忙しい中で作成して頂いた報文を参照されたい。

次に、東京大学博物館の西秋良宏助教授には、中東の土器についてご講演をお願いした。演題は「中東考古学と年代学」である。西秋氏によると、中東考古学と $^{14}\text{C}$ 年代測定法とは、 $^{14}\text{C}$ 年代測定法の開発当初から、互いに密接な関係があったという。また、中東考古学の研究では、 $^{14}\text{C}$ 年代の暦年代較正（年輪年代をベースにした）についても、実用化しはじめた1970年代の初めから積極的に取り入れられた。中東考古学の初期研究の担い手は、ヨーロッパの研究者を主体とするであろうから、 $^{14}\text{C}$ 年代測定の発展に中心的に活躍したヨーロッパの中東研究者が、 $^{14}\text{C}$ 年代測定法を積極的に取り入れてもおかしくはない。中東では、文字の発達もあり、古い歴史記録がある。

これらの暦年代を  $^{14}\text{C}$  年代とすりあわせようとする、 $^{14}\text{C}$  年代の暦年代較正は不可欠である。日本考古学と  $^{14}\text{C}$  年代測定の連携がスムーズに進まなかったのはどのような理由によるのか。日本では、自国の遺跡であることから安全に好きなだけ発掘ができる。従って、土器も豊富に発掘され、詳細な土器編年が確立された。編年の基礎となる歴史記録も無いため、世界との比較を考えなければ相対年代で充分である。 $^{14}\text{C}$  年代測定やその暦年代較正に基づく実（数値）年代にさほど頼る必要は無かったと思われる。

一方で、中東考古学には、まだまだ未解決な問題や新たな発見がある。メソポタミア最古の土器の年代に関する新知見もその一つで、現在、西秋氏はこの研究を精力的に進められている。シリア領メソポタミアのテル・セクル・アル・アハイマル遺跡で、これまでメソポタミアで最古と考えられていた土器層よりもさらに下の層から、より古い土器が新たに発見された。 $^{14}\text{C}$  年代測定法により、年代測定が進められているが、これらの新発見の土器について、最も古い  $^{14}\text{C}$  年代測定の結果が得られつつある。今後の研究の進展が期待される場所である、本報告書に、講演の概要をまとめた報告を寄せて頂いた。是非参考にしたい。

シンポジウムの初日の特別講演の前に、名古屋大学加速器システムの現状の報告があった。加速器年代測定システム 2 号機は、2002 年の前半は大きな故障に苦しんだが 9 月中旬以降は順調に稼働している。2004 年末には、測定したターゲットの総数が 8500 個に達している。10,000 個の大型が目前である。これから大いに働いて貰いたい。

次に、一般講演として、東海・北陸地方の弥生時代、古墳時代、あるいは北海道の擦文時代の土器の年代測定を土器付着炭化物を用いて行った結果が報告された。東海・北陸地方の土器の付着炭化物は土器使用年代を示すが、擦文土器では、年代測定の結果得られる年代値が使用年代よりも明らかに数百年も古くなる。これは、土器付着炭化物の起源として北海道特有の食糧資源（海産物、特にサケ）を考え、さらに海洋の炭素リザーバー効果による海産物の初期  $^{14}\text{C}$  濃度が元々低いことで説明されている。この方面の研究は、現在精力的に行われており、データの蓄積が期待される。また、昨年引き続き、歴史時代の文化財資料への  $^{14}\text{C}$  年代測定の応用として、蝦夷錦の年代測定研究が紹介された。木柱の年輪の  $^{14}\text{C}$  年代測定からウイグルマッチングによる高精度年代決定も報告された。

連続した堆積物による、過去の環境解析の研究が紹介された。湿原堆積物や湖沼堆積物の解析である。環境変遷を調べるうえで、年代測定の重要性が高まる。年代測定に関しては、古地磁気編年や熱ルミネセンス法の基礎研究が紹介された。

$^{14}\text{C}$  を含まないマグマ起源  $\text{CO}_2$  の寄与の存在に関する研究、また、人工起源（核兵器実験）の  $^{14}\text{C}$  濃度変動を利用した法医学・科学捜査や土壌有機物の炭素循環に関する研究、樹木年輪に残された過去の  $^{14}\text{C}$  濃度変化から、この濃度変化を誘起する原因の一つである太陽活動の変動に関する研究（太陽活動周期）、超新星爆発による  $^{14}\text{C}$  濃度増加の可能性の研究など、さまざまな研究分野への応用に関する講演があり、活発な質疑応答があった。

毎年実施しているこのシンポジウムを始めとして、日本各地で開催される同様な研究会における議論を基礎として、日本における加速器質量分析の研究がさらに発展することを期待したい。

今回のシンポジウムでの講演について、講演内容をまとめた論文を寄稿していただいた。表1に示すプログラムのなかで、\*印がついたものである。今後の研究の参考にしていただきたい。

表1 2004年度名古屋大学タンデトロン加速器質量分析計シンポジウムプログラム

[特別講演]

- \*1. 宮治 昭 (名古屋大学文学研究科)  
「パーミヤーン石窟画と年代について」
- \*2. 谷口康浩 (國學院大學)  
「極東地域における土器出現の年代と初期の用途」
- \*3. 西秋良宏 (東京大学博物館)  
「中東考古学と年代学」

[一般講演]

- \*3. 中村俊夫 (名古屋大学年代測定総合研究センター)  
「名古屋大学タンデトロン2号機の現状と利用」
- 4. 中村和之 (函館工業高等専門学校)・小田寛貴 (名古屋大学年代測定総合研究センター)・本庄かや子 (名古屋大学大学院環境学研究科)  
「蝦夷錦の  $^{14}\text{C}$  年代測定」
- 5. 加藤茂弘 (兵庫県立人と自然の博物館)・兵頭政幸 (神戸大学内海域環境教育研究センター) 佐藤裕司 (兵庫県立大学自然・環境科学研究所)・中村俊夫 (名古屋大学年代測定総合研究センター)  
「兵庫県北部、大沼湿原のテフラと古環境」
- 6. 兵頭政幸 (神戸大学内海域環境教育研究センター)・楊天水 (神戸大学大学院理学研究科)・加藤茂弘 (兵庫県立人と自然の博物館)・中村俊夫 (名古屋大学年代測定総合研究センター)  
「大沼湿原堆積物から復元した約4~1.2万年前の地磁気永年変化」
- 7. 奥野 充 (福岡大学理学部地球圏科学教室)  
「炭素14年代と熱ルミネセンス年代測定による鍋島岳火山の噴火年代の検討」
- \*8. 宮原ひろ子 (名古屋大学太陽地球環境研究所)  
「放射性炭素で探るマウンダー極小期の太陽活動変動」
- \*9. 毛受弘彰 (名古屋大学太陽地球環境研究所)  
「年輪中放射性炭素測定による過去の超新星爆発同定の可能性」

- \*10. 南 雅代 (環境学研究科地球環境科学専攻)・種 紀彦 (理学部地球惑星科学科)  
「琵琶湖の湖底堆積物ならびに流入河川堆積物の炭素同位体比から探る堆積環境」
11. 高田久佳 (名古屋大学大学院生命農学研究科)・中村俊夫 (名古屋大学年代測定センター)・池田晃子 (名古屋大学全学技術センター)・杉浦一輝 (名古屋大学農学部)・渡辺 彰 (名古屋大学大学院生命農学研究科)  
「 $^{14}\text{C}$ 年代測定法を利用した土壌腐植酸の経時変化の推定」
- \*12. 高橋 浩 (産業技術総合研究所・深部地質環境研究センター)  
「雲仙地溝東域におけるマグマ性  $\text{CO}_2$  の寄与について：土壌ガスと地下水による調査」
13. 鈴木孝守・森泉 純・山澤弘実・飯田孝夫 (名古屋大学大学院工学研究科)  
「炭素 14 同位体比を用いた森林土壌における有機物の回転速度の評価」
- \*14. 坂本 稔・小林謙一・尾寄大真 (歴史民俗博物館)  
「ウィグルマッピングによる奈良県唐古・鍵遺跡出土柱の年代測定」
- \*15. 木野瀬正典 (名古屋大学大学院環境学研究科)  
「弥生・古墳時代の土器の AMS $^{14}\text{C}$  測定と校正年代による編年の研究－尾張・北陸地方を中心にして－」
- \*16. 本庄かや子 (名古屋大学大学院環境学研究科)・小田寛貴 (名古屋大学年代測定総合研究センター)・瀬川拓郎 (旭川市博物館)・中村和之 (函館工業高等専門学校)・中村俊夫 (名古屋大学年代測定総合研究センター)  
「擦文土器の土器付着炭化物による年代測定－主に旭川市周辺遺跡から出土した土器について－」
- \*17. 渡邊隆広 (名古屋大学年代測定総合研究センター)  
「湖沼堆積物中の脂質化合物を用いた第四紀後期における陸域生物活動の解析」
- \*18. 中村俊夫 (名古屋大学年代測定総合研究センター)  
「 $^{14}\text{C}$  測定の法医学的応用 (II)」