

# 縄紋研究における 炭素 14 年代測定の研究年表

小 林 謙 一

## 1. 縄紋文化研究と炭素 14 年代測定

日本考古学における炭素 14 年代測定および較正年代に関連させた研究は、既に 60 年以上の年月にわたる蓄積があるが、近年においてその重要性がますます増しつつある。特に日本列島における縄紋文化研究と年代測定の関わりとしては、リビーが年代測定を初めておこなった試料の一つに日本の考古資料が含まれていた (Arnold and Libby 1949) ことにみるように、当初から深い関わりを持っていた。さらに、昭和期の日本考古学の主要な調査成果の一つである夏島貝塚の調査においておこなわれた炭素 14 年代測定の結果を契機として縄紋長短期編年論争が生じる (杉原 1962, 山内・佐藤 1962) など、縄紋文化研究に、また年代測定自体にも大きな影響を与えてきた。

縄紋文化研究における炭素 14 年代測定研究の研究史的整理については、2000 年までの研究動向をまとめた山本直人の諸論考 (山本 1999, 2000, 2001) が、よくまとまっている。その主要部分は縄文時代文化研究会が 2000 年に刊行した「縄文研究の 100 年」のなかの一部としてまとめられたもの (山本 1999) であり、『縄文時代』誌にはその後も毎年の学界動向の一つとして「関連科学 (年代測定)」が掲載されている (御堂島 2002, ほか)。そのうちのいくつかは筆者が担当しているものである (小林 2003

～2015)。上述した縄文時代10号の特集から16年以上を過ぎ、さらに年代測定研究と縄文文化研究の関わりも深化している。そこで、炭素14年代研究の始まりから、現時点までを俯瞰的に顧みるため、炭素14年代測定研究にかかわる論考について縄文文化を対象としたものを中心に年表にまとめることとした。研究の流れを探ることによって、今後の研究の進展につなげたいとの目的による。

## 2. 研究年表

表1は、炭素14年代測定の研究の流れを見るために集成した、日本考古学縄文時代を中心とした炭素14年代測定研究の論文一覧である。1949年のリビーに始まり、2016年上半期（2016年9月までの私見に触れた業績を対象とした）の発表論文・著作・学会発表までをまとめた。ここでは、日本列島の縄文時代研究を中心に炭素14年代測定に関わる論文・学術書・学会発表要旨（発掘調査報告書・広報誌など一般向け概説書・博物館図録・科研成果報告は原則として除外した）など、刊行された成果を年代順（できるだけ月別にしたが、刊行の月日が不明なものもあり、ある程度の錯誤が見込まれる）に配したもので、縄文時代の炭素14年代を取り上げているものに限ったが、一部に弥生時代の開始年代に関わる論考（それは縄文時代の終末に関わる）が含まれる。また、背景を探る必要から、リビーの業績をはじめ、IntCalの改訂など炭素14年代に関する世界的な動向についても、部分的な範囲に留まるが、表に記した。逆に、縄文時代の年代に言及しているものでも、科学的な根拠に基づかないものや、感想のような形で触れているものについては取り上げていない。あまりに膨大になることを避けるために、年輪年代法、熱ルミ法、古地磁気法、近年における酸素同位体分析などの炭素14年代法以外の年代測定や、炭素13・窒素15などの安定同位体比の分析が主になるものは、原則としてこれを省略した。

将来的には、より広げて研究の流れを追うべきであることは当然であるが、別の機会に試みることにしたい。

### 3. 研究年表にみる縄紋文化研究を中心とした年代測定研究の 2000 年以降の動向

前述したように、2000 年までの研究動向については山本直人による優れた研究史のまとめがあり（山本 1999・2000）、ここでは 2001 年以降の縄紋時代の炭素 14 年代研究動向について筆者の知見に触れる範囲で年度ごとに簡単にみておきたい。各年については、『縄文時代』誌の学界動向の「関連科学」（山本 2001, 御堂島 2002, 小林 2003～2015, 遠部 2016）および文献一覧を参照した。なお、文献については年表に掲載しているので本稿では参考文献の揭示は省略した。表 1 を参照されたい。

前述のように 2000 年までの学界動向をまとめた山本直人による研究史的総括では、展望として土器型式の時間幅や集落の動態を実年代で把握するなどの目的が掲げられていたが、2002 年頃までは、日本第四紀学会や日本文化財科学会の研究集会など一部の例外を除けば、極端に言えば、単に測定し結果を報告書に掲載するに留まっている場合が多く認められた。

大きな画期となったのは、2003 年の「弥生時代開始年代 500 年遡行」説の発表であり、それへの大きな反響が契機となって議論が盛んとなった。考古学協会総会研究発表において、国立歴史民俗博物館（以下歴博）の春成秀爾・今村峯雄・藤尾慎一郎・坂本稔らによって発表された（春成ほか 2003）が、感情的な反発が多く、学術的とは言えない議論も少なからずおこなわれた。弥生早期の年代論は、縄紋時代晩期に対する歴史的理解を、改めて問い直すことでもある。例えば、弥生時代の開始年代に関連させた話題として、東日本縄紋時代晩期の暦年代について、小林は大洞式土器の各型式の暦年較正年代について検討した（小林 2004）。

千葉豊は、史学雑誌の2004年度の学界動向において、小林等の研究を取りあげ、「AMSは研究を一新するか」と論じた(千葉2005)。その中で、弥生年代論が耳目を集めているが、その基礎となっているのは縄紋土器編年の実年代推定など縄紋時代中期の高精度年代体系構築の研究がベースとなっていると指摘している。2003年の考古学協会では、小林等により縄紋土器型式の時間幅(小林ほか2003)、同一時期におこなわれた日本文化財科学会では小林等により縄紋集落の時間についての研究発表がおこなわれている(小林ほか2003)。

2004年に、小林が縄紋時代中期の炭素14年代測定を用いた縄紋研究をおこなった成果として「縄紋社会研究の新視点」を刊行した(小林2004)が、縄紋土器型式の時間幅や集落の時間的変遷についての具体的な年代測定からの検討をおこなったことについて、批判も含め大きな注目を集め、縄紋研究における炭素14年代測定研究の画期の一つになったと考える。また、年代決定以外でも、炭素同位体の分析に注目すべき点として、土器付着物自体がどのような由来であるかについての炭素13同位体比の分析などが2003年～2004年ころより注目されるようになってきた(吉田2004)。炭素13同位体比を検討することは、土器付着物が海産物のお焦げである場合の海洋リザーバー効果の影響など、年代測定結果に対する影響を探る上でも重要であると同時に、縄紋時代の食生活を復元する材料ともなる。小林と坂本稔は、安定同位体比の検討などを通し、土器付着物が、海産物の調理や、アワ・ヒエなどのC<sub>4</sub>植物に由来する場合に、 $\delta^{13}\text{C}$ 値などによって検討できることを指摘した(坂本・小林2005)。また、炭素14年代測定に伴う問題点の一つにあげられる海洋リザーバー効果の影響について、神奈川県稲荷山貝塚の事例研究から、貝層中出土炭化物と同一時期と考えられる土器付着物との測定結果を比較し、土器付着物が炭素14年代で400～500年古い結果を出すこと、同時に安定同位体比である $\delta^{13}\text{C}$ 値が-20～-24‰で重く、海産物の調理による炭化物であることの指

標になると捉えた（小林・坂本ほか 2005）。

炭素 14 年代測定と較正年代が注目されるようになると、一方では批判的な意見も考古学者から提示されるようになった。較正年代に対する批判の一つに、日本の樹木の年輪による較正曲線は、欧米の樹木による INTCAL と一致するののかという批判が存在した。弥生開始年代の検討をおこなった歴博の年代測定研究グループでは、尾嵩大真を中心に、年輪年代が既知の日本産樹木を用いた測定を進め、日本産樹木と INCAL の較正曲線には、一部の年代を除外すると大きな差異はないことを確認した（尾嵩ほか 2005）。

小林は、山本直人らによって 2000 年度までについてまとめられていた  $^{14}\text{C}$  年代測定と考古学研究との関わりについて、近年の研究動向を重ねる形で研究史的まとめを行った（小林 2006）。炭素年代測定と考古学との関わりについては、山本直人（1997）、春成秀爾（1999）、谷口康浩（2000）らによる積極的に評価し取り込んでいこうとする流れの中で評価する立場に筆者も立つが、特に山本直人による縄紋土器編年の実年代比定と集落調査の切り口に用いる方法については、同一の方向性を持ち、研究を進めてきた。また、1998 年より、谷口康浩や中村俊夫・辻誠一郎によって提起されてきた縄紋時代の始まり、ここでは土器の出現時期について、大平山元 I 遺跡の成果を基とした議論（大平山元遺跡調査団編 1999）も、現在にまで続く研究の流れの一つを形成している。

縄紋時代土器編年の実年代化の具体的な年代研究として小林は、関東地方縄紋時代後期の土器編年と較正年代との関係について、稲荷山貝塚や西根遺跡などでの具体的な測定研究を元に体系的に論じた（小林 2006）。単に年代付けを図るのみでなく、遺跡形成論へと進めた。例えば小林や遠部慎らによる貝塚の層堆積解明に関する貝層中水洗選別炭化物の年代測定によるサンプリングの問題（遠部・宮田・小林 2006）や、竪穴住居内の堆積過程の復元へ年代測定を応用した研究への模索（小林 2007）なども多

少とも成果を示していった。

2007年に歴博が刊行した『国立歴史民俗博物館研究報告』137号での、歴博基盤研究「共同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」の成果報告特集号において、下記のような多くの成果が刊行された。小林は、縄紋時代草創期から前期までの年代測定研究をまとめ（小林2007）、藤尾慎一郎は九州地方の縄紋晩期と弥生移行期の年代についてまとめた（藤尾2007）。今村峯雄により年代較正のためのソフトが解説された（今村2007）。村本周三らによる遺跡形成過程推定（村本2007）と小林謙一・坂本稔らの流山市三輪野山貝塚の遺跡形成復元（小林ほか2007）では、盛土遺構の出土炭化物の年代測定から、遺跡形成過程を復元しようとする試みが示された。遠部慎らは、遺跡形成に関わる試料の混入について、水洗選別試料と現地で層位を確認して採集された試料との年代を比較して、試料の扱いについての問題提起をおこなった（遠部ほか2007）。

小林謙一は、同一遺構出土試料のAMS<sup>14</sup>C年代測定の検討と、住居内や重複住居出土試料の測定から縄紋住居居住期間の推定を試みた（小林2007）。竪穴住居の複数試料の年代測定は、村本周三も三内丸山遺跡などで進め（村本2007）、前述の山本直人が示した集落研究における年代測定成果の適用が具体化していった。

遠部慎は、西日本の縄紋早期～前期の年代測定を進め、瀬戸内の自然・生態環境復元や、土器編年上の対比を積極的に進めた（遠部2007など）。

測定自体に関わる基礎的な検討としては、宮田佳樹らが土器付着物の内外面や同一個体の複数付着物の測定を分析し、滋賀県の琵琶湖沿岸の低湿地である入江内湖遺跡の土器付着物において、泥炭層に近いスクモ層に埋没していた土器付着物で、内面付着物により汚染が高い度合いで残っていた可能性が指摘され、今後の検討を重ねる必要を指摘した（宮田ほか2007）。

2008年には、2004年に小林が刊行した「縄紋社会研究の新視点」の新

装版（小林 2008）（明らかな誤りの改訂とともに、追補の章を設けた）の刊行があったが、年代測定研究の必要性の高まりによるものであらうと捉えておきたい。また、考古学リーダー 15（小林ほか 2008）での「竪穴住居・セツルメントのリサーチデザイン」で居住遺構における年代測定研究が取り上げられた。上黒岩遺跡研究（小林・遠部 2009）として筆者もおこなった縄紋草創期研究での年代測定研究が果たした大きな役割に見るように、縄紋時代の始まりに関する実年代に基づいた議論も深まりを見せていった。

縄紋時代を全体的に見ても、縄紋研究のこの 10 年間をリードする意気込みで刊行された『縄文時代の考古学』シリーズにも「歴史のものさし」の中で炭素 14 年代測定と較正年代による成果に 1 章を割き（小林 2008）、同様に現時点における縄紋土器研究の到達点とも評価される『縄文土器総覧』において、炭素 14 年代測定が東日本（小林 2008）、西日本（山本 2008）に分けて項目が設けられるとともに、各縄紋土器型式の解説に年代測定値の集成が一覧されるなど、年代測定が縄紋研究に必要不可欠なものとなっていることを示した。

前述した弥生開始年代の議論の契機となった、歴博を中心とした学術創成研究「弥生農耕の起源」も 2008 年で最終年度を迎え（西本編 2009）、弥生早期から古墳前期までの測定研究を進めた中で、縄紋時代との境に関わる課題の一つとして、近畿地方の突帯文土器群と遠賀川系土器との共伴関係についての検討（小林・春成ほか 2008）などがおこなわれ、現在に続く議論の一つとなっている。

2009 年の炭素 14 年代測定研究も盛んであった。縄紋草創期の年代研究について、土器の出現および住居の出現の両側面において年代測定研究の成果が大きく貢献してきたことを示した（小林 2009）。

遺構の構築・生活・廃棄・跡地利用など形成過程の時間や遺構の性格の評価について、年代測定成果から考察することも盛んになり、小林は火災住居における構築材の年代測定結果のばらつきからみた縄紋時代住居と弥

生時代以降の住居での構築材の調達方法が異なる可能性（小林 2009），村本周三らは平地住居の時間的位置づけ（村本 2009），遠部慎らは堅穴住居覆土内の炭素 14 年代測定試料のコンタミネーションについて（遠部ほか 2009），早瀬亮介は遺構出土試料のサンプリングについて検討を加えた（早瀬 2009）。

縄紋時代の始まりに関しては，歴博の企画展「縄文はいつから！？—1 万 5 千年前になにがおこったのか—」（開催期間 2009/10/14 ～ 2010/1/24）が開催され，宮尾亨による土器の出現，小畑弘己による弓矢の出現，小林による定住化や，工藤雄一郎による自然環境の変化を取り上げた歴博フォーラムでの議論がおこなわれた。縄紋時代の始まりに関しての議論の集大成として，上述の国立歴史民俗博物館フォーラムでの研究討論をまとめた『縄文はいつから！？地球環境の変動と縄文文化』が刊行された（小林・工藤 2011）。その中で小林謙一は，完新世の始まりに対比される環境変動の大きな画期とも合致し，結果的に縄紋文化を代表する「土器の普及」「弓矢」「定型的な住居施設」「土偶・石偶」が出そろった隆線文土器の時期からを「縄紋時代草創期」とするべきと改めて主張した。

2012 年には，工藤雄一郎により『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』（工藤 2012）が刊行され，縄紋文化の実年代による生態史が注目された。

2013 年には，炭素 14 年代測定の較正曲線が，水月湖の湖底堆積物などのデータ（2013）により後期旧石器時代 5 万年前までをカバーする IntCal13 に更新された。旧石器時代はもちろん，縄紋草創期の実年代比定に大きな影響を与えた。

弥生開始年代・前期古墳構築年代研究でその必要性が指摘された日本産樹木年輪による較正曲線構築（尾寄ほか 2005，坂本 2010）については，いまだ大きな課題として残されている。日本産樹木年輪試料による較正曲線（Jcal）をつくることは，大きなコストを要し実現性は難しいところも



あろうが、酸素同位体の進展と併せ、構築へ向けて努力が続けられていく必要がある。

安定同位体比の分析による食性復元も成果があげられてきた。安定同位体（炭素 13 や窒素 15 など）による検討は、年代測定の確度を向上するために重要であるとともに、試料の由来を探る材料として検討が進んできた（坂本 2007）。吉田邦夫、國木田大（2008 ほか）は、土器付着物の安定同位体比により、海産物や C<sub>4</sub> 植物の利用、クッキー状炭化物の分析（國木田・吉田 2010, 2012）などについて検討を深めている。同様な手法で、工藤雄一郎は、特に草創期についてのあり方を探っている（工藤 2015）。小林は、炭素 13 同位体比のあり方と炭素 14 年代が古くでたデータとの相関が高いことから、炭素 13 が-24‰の数値よりも重い試料の出現率を集計して、晩期～弥生移行期および後期の海産物利用の地域毎のあり方を検討した（小林 2014, 小林・坂本 2015）。食性復元は、言い換えれば植物利用の歴史的検討である。工藤雄一郎が編集した『歴博フォーラム ここまでわかった！縄文人の植物利用』（工藤 2015）には、同位体分析に関わる多くの話題が収録されている。同位体から探っていく別の面として、環境史的なアプローチも進みつつある。

#### 4. まとめと展望

1998 年の大平山元 I 遺跡の炭素 14 年代測定を契機に縄紋文化研究における炭素 14 年代測定の重要性は増していった。年表に示した論文・文献の出現数を見るだけで、その傾向は見て取れる。概略を示す意味で年度ごとの文献数を比較する（図 1）。1999 年から徐々に増加し、2002 年から 2004 年頃に文献数増加の最初のピークを示し、その後おおむね横ばい状態となっており、活発な議論がおこなわれたと考えられる。さらに 2011・2012 年ごろに文献数が再び増加する 2 回目のピークが認められる。