

炭素 14 法による新年代論の諸問題 ～箸墓は卑弥呼の時代の古墳か～

新井宏 元韓国国立慶尚大学校招聘教授

国立歴史民俗博物館が平成15年5月に土器付着炭化物の炭素14年代を基にして「弥生時代500年遡上論」を新聞発表してから10年経った。しかし考古学界では「考古学の諸問題」から、未だに「遡上論」をそのまま認める状況にはない。その中で、奇妙なことに「炭素14法の諸問題」から、本格的にこの問題を論じた例は極めて少ない。

筆者は、考古学に統計学を多用してきた実績と、放射線物理を専攻した経歴から、「弥生遡上論」と関連する「炭素14年代」に極めて深い関心を寄せて、多くの論文を発表してきた。

本日は、「弥生遡上論」およびそれと軌を一にする「箸墓＝卑弥呼墓」について、主として炭素14年代の諸問題から考察した結果を紹介する。

- ① 炭素14年代から見て、弥生時代開始時期の遡上は500年ではなく、200年程度であろう。
- ② 箸墓＝卑弥呼墓の証拠は炭素14年代からは得られない。

(1) 炭素14年代法の諸問題

① 炭素14とは

炭素(原子)には、質量の異なる炭素12、炭素13、炭素14の3種類の同位元素がある。この内、炭素14だけが「放射性元素」であり、放射崩壊によって5730年で半分になる。量的に言えば、1兆分の1しかなく、大気中の存在量を全て集めても、1トンにも満たないほど微量である。

② 炭素14年代法の原理

炭素14は放射崩壊によって5730年経過すると半分になってしまうので、地球上からいづれ無くなってしまいかと言うとそうではない。崩壊で失われる量とほぼ同量が、宇宙線の作用によって、成層圏で生成されるので、いつの時代でも、近似的には同じ量と見なせる。この関係を利用して、炭素14による年代測定は始まった。

すなわち、いつの時代でも大気中の炭素14比が同じと仮定すれば、光合成によって生成した年輪部分の当初の炭素14比は現在と同じだったはずである。したがって、遺物(樹木)の炭素14比を測って、その減少率を測れば、生成から何年経過しているか計算できる。

③ 炭素14の測定法

ごく微量の炭素14を測定するには、 β 線法(炭素14原子の放射線崩壊数を測定)とAMS法(炭素14の原子の数を加速器質量分析計で直接測定)がある。近年では、極く微量で測れるAMS法が主流である。

④ 樹木年輪を利用した国際較正法

当初の炭素 14 年代法では「大気中の炭素 14 比率はいつも同じ」としていたが、それはあくまで近似であり、年々の宇宙線の変化や海流、海水温度の変化などにより異なる。

そのため、年代の判っている樹木年輪の炭素 14 年を基にして、IntCal という国際的な較正方法を用いて補正している。

⑤ 大気中の炭素 14 比の地域差

炭素 14 原子が生成されるのは、成層圏の中でも緯度の高い北極圏や南極圏が主体であり、それが主として消滅するのは海水の多い低緯度圏である。そのため地域差を生じ、これが海洋国の日本では問題になる。

⑥ 海洋リザーバー効果

炭酸ガスとして滞留時間の長い海水中では、炭素 14 比は大気中に較べて 5~10%も低くなっているので、炭素 14 年代が 400~800 年古くなる。これを海洋リザーバー効果という。特に海岸遺跡で問題になる。

⑦ 試料の汚染問題

土器付着炭化物は木材や種子と異なり、古い土壌からの汚染が生じ易い。実際に比較し得る土器付着炭化物と種子等の炭素 14 年の差を見ると 24 件の比較例が、いずれも数 10 年から 100 年単位で古くでている。

⑧ エジプト考古学での問題

炭素 14 年代が 100~300 年古くなる現象は、シリウス星によるエジプト年代を持つ「エジプト考古学」でも長年にわたって問題となっている。

(2) 弥生 500 年遡上論の諸問題

① 新聞発表を裏切った後続データ

歴博の新聞発表は、その一週間後の「日本考古学協会」の研究会を待たずに行われた。よほど急いでいたようで、遺跡名や試料の炭素年代の一部を伏せたままの試料 11 件に基づき、「弥生時代の始まりが従来説の BC500 年から BC1000 年に遡上する」と発表したのである。

ところがその後、期待を裏切る測定データが続出した。その時点から、歴博の「新解釈」が目立ち始める。

② 日本樹木の較正曲線問題

筆者は、理論的な考察や外国の事例などにより、地域によって炭素 14 年ベースで数 10 年、暦年ベースでは数 100 年古くなる可能性を示し、歴博に対して結論を急がぬように求めてきた。

それに対して歴博は、新聞発表当初から「地域差」に否定的であった。結果はどう出たのだろうか。今までに測定された 12 種類の日本産樹木の測定結果を整理すると、その炭素年代は国際較正標準よりも 5~75 年、平均的に 30~40 年も古くでており、筆者の予測を裏付けた。

③ 海岸遺跡の問題

歴博が新聞発表の「弥生 100 年遡上論」の論拠に用いた試料の多くが、九州の海岸遺跡のものである。筆者は、海岸では「地域差」が特に多く認められという予測とそれを実際試料で検証して、読売新聞に発表した。

④ 土器付着炭化物の問題

現在では、豊富な測定試料によって、土器付着炭化物の炭素年代が古くなることは、疑いよう

がない。ところで、歴博は新聞発表当時、土器付着炭化物の炭素 14 年代が「著しく古くでている」ことを本当に知らなかったのであろうか。実は、注意深く報告を見ていれば、その段階で、土器付着炭化物の著しく古く出ている報告が多く存在していたのである。

⑤ 考古学界における総括

代表的な研究者の弥生時代早期の開始年代観を筆者なりにまとめてみた。

歴博(土器炭化物)	BC950 年頃
宮本和夫氏(東アジア青銅器論)	BC770 年頃
甲元眞之氏(環境考古学)	BC770 年頃
庄田慎矢氏(遼寧式銅剣)	BC8 世紀末～6 世紀後半
武末純一氏 (九州考古学)	BC600 年頃
田中良之氏(人骨・鹿骨年代)	BC700 年以降
橋口達也氏(従前の年代観)	BC430 年頃
宮地聡一郎氏(土器判定問題)	歴博の炭素 14 年代は 100～200 年古い
新井宏(炭素 14 年代検討)	BC700 年以降

(3) 弥生中期開始時期の諸問題

「弥生遡上論」は早期の始まりばかりを問題にしているわけではない。考古学界にとっては、歴博が弥生中期の始まりについても従来説から 200 年ほど遡上したことの方がより重要な(深刻な)問題であった。

① 弥生中期・後期の炭素年代

九州地方の弥生中期・後期の土器付着炭化物の炭素年代について、整理すると、ほとんど全ての遺跡で、炭素 14 年代ベースで数十年から百年ほど古くでた。

② 鉛同位体比から見た弥生中期

この件については、次回に紹介する予定であるが、歴博が弥生中期の始まりを BC370 年とするのに対して、筆者は BC250 年とする説を提出している。従来説は BC200 年頃。

(4) 古墳前期開始時期の諸問題

次に、「弥生遡上論」の姉妹編ともいべき「古墳遡上論」にも触れておきたい。

平成 20 年度と 21 年度の「考古学協会」研究発表会において歴博は「箸墓は卑弥呼の墓」と称する主張を行った。いずれも炭素 14 年代を基にした結果であるが、検証の方法は時期によって若干異なっている。その背景には、歴博が長年「否定的であった」較正曲線の地域差を認めたことがある。

① 「箸墓=卑弥呼墓」論の問題点

歴博の報告では、弥生時代の場合と同じく、主として土器付着炭化物の炭素 14 年代を用いながら、古墳時代の場合になると、樹木片や種子など試料もかなり併用するようになる。

歴博はこれらの性質の異なる試料の炭素年代を区別せずに、較正曲線に載るようにプロットして「箸墓=卑弥呼墓」を誘導した。

ところが、土器付着炭化物のみに注目すると、発表よりも 100 年ほど古い時代を示し、樹木片や種子のみに注目すると、発表よりも 100 年ほど新しい年代を示しているのである。土器付着炭化物の炭素年代が古くでる一般的な傾向を考慮すると、箸墓の年代が BC300 年頃とする旧説の方

がむしろ良く合う。

② 「古韓尺」から見た年代論

箸墓は「纏向遺跡」にある。その纏向遺跡から「卑弥呼の宮殿か」とも言われる大型建築物群が平成 21 年に現われた。その大型建物群の配置や柱間、あるいは箸墓の形状が、「古韓尺」に極めて良く合うのである。「古韓尺」は筆者のライフワークであり、第 4 回に詳しく紹介するが、その研究からみると、箸墓を BC250 年頃に比定するのには違和感がある。

(5) 土器付着物汚染の諸問題

「弥生遡上論」から考古学界が学ばなければならないことは数多くあるが、それを研究手法の面から総括すれば、土器付着炭化物試料の汚染問題とその除去問題である。もはや「土器付着炭化物の炭素 14 年代が古くでているか否か」を議論している段階ではない。

① 試料前処理の影響

炭素 14 年代の測定にあつては、試料の汚染を如何に取り除くかが最重要課題である。特に地中にあつて土壌から古い炭化物の汚染がある土器付着炭化物は要注意である。その点で樹木や種子では汚染の問題が軽微である。

問題は、汚染物を強力に除去すると、対象となる本来の炭化物(煮こぼれや煤)も溶けてしまうことである。今から振り返ってみると、土器付着炭化物の場合、その汚染物除去法は科学的に検証されたものとは言えなかった。

それは、土器付着炭化物が本質的に微細粒かつ多孔質で比表面積が極めて大きく吸着を起し易い上に、土壌中の「腐植酸」は何にでも付きやすい物質であるということを軽視したことである。

② 青谷上寺地遺跡の解析

鳥取県の青谷上寺地遺跡で、遺跡出土品試料 50 点とボーリング・コアから得られた各種試料 153 点についての炭素 14 年測定結果が収録されている。これらの結果を解析すると、土器付着炭化物の汚染除去について、貴重な情報を得る。

③ トルコ遺跡の試料への取り組み

トルコ共和国のカマン・カレホユック遺跡調査は日本が中心になって行っている。そこでも炭素 14 年代は重要な役割を果しているが、その取り組みを日本の土器付着炭化物に比較すると、多くの教訓を得る。日本の考古学界が学ばねばならないのは、このような姿勢なのではなからうか。

(6) おわりに

筆者が炭素 14 年代に多くの問題があることを指摘すると、その部分だけを引用して「だから炭素年代は信用できない」という方がいる。しかし筆者の趣旨は正反対で、「炭素 14 年代」の問題点を解消してこそ「科学する考古学」が始まる。

しかし考古学では、一般科学とは異なり、再現試験、すなわち「追試」が困難な場合が多く、「捏造」に類するような恣意的な行為さえ防止し難いこともある。医薬品の臨床試験と同様に、恣意的な主張に一定の歯止めをかけるため、「統計学」の思想を重視しなければならない。

最後にもう一言。実を言えば、土器付着炭化物の前処理条件をいくら研究しても、正しい年代が得られる保証はない。この点では、安本美典氏と共に筆者は「桃核」に注目している。種実の代表的なものであり、しかも古墳時代には祭祀に用いられていたらしく、出土が豊富で、纏向大型建物遺跡からは 2000 個以上も出ていると言う。