

【研究ノート】

弥生時代改訂年代と気候変動

—SAKAGUCHI1982論文の再評価—

設 楽 博 己

はじめに

アメリカの社会歴史学者、ウォーラステインにより世界システム分析が提唱されるなど、社会史が主流となることによって、近年の西洋史学ではかつて盛んにおこなわれた時代区分論が低調であるという。これは、この6月に駒澤大学でおこなわれた、2006年度駒沢史学会総会記念講演における川北稔氏の回顧であった。日本考古学でも時代区分論は20年ほど前に盛んだったが、今はやはり低調だ。先史考古学の場合、時代区分論の前に、実年代のわからない個々の遺物や事象の年代を決定しなくてはならないという年代論が立ちはだかっているので、時間にかかわる問題への取り組みが弱まることは、より深刻である。

弥生時代の日本列島に中国大陆の遺物は数々もたらされているが、伝世や伝来までの時間などを考慮すると、それによって弥生時代の遺物や事象にただちに実年代を与えることのできない場合が多い。また、縄文時代における海面変動の追跡などは、第四紀研究との共同研究が必要となるが、分析のために採取した土壌やその土地自体が文化遺物を含まない場合も多い。そこで、遠隔地相互の、あるいは分析の方法や対象の異なる試料に適応できる年代のグローバルスタンダードが要求されることになる。それに応え得るもっともすぐれた方法の一つが炭素14年代測定であり、考古相対編年による年代と相互に検証しながら、炭素14年代を有効に活用していくことが求められている。

近年の炭素14年代測定の精度向上は、以前にくらべて著しい。炭素14年代法を用いた測定によって、弥生時代の始まりが500年ほど古くなる、という新説が国立歴史民俗博物館（以下、歴博と略称）によって提起されたのは、2003年

の春であった。これも、炭素14年代測定の精度向上や、測定にまつわるさまざまな問題点に検討が加えられた結果である。弥生時代の始まりだけではなく、弥生中期の始まりや古墳時代の始まりなど、いずれも従来よりもかなりさかのぼる年代が提示されており、それをめぐって日本先史・原史社会の年代論は新たな局面を迎え、むしろ活況を呈してきたといつてよい。

筆者は歴博の研究プロジェクトに加わり研究を進めているが、研究の過程で1982年の段階に、すでに歴博が提示した年代と近似した実年代を縄文・弥生時代に与えている研究があることを知った。それは、阪口豊による“Climatic Variability during the Holocene Epoch in Japan and its Causes”という論文である〔SAKAGUCHI1982〕。阪口はさらに翌年、翌々年と関連する論文を発表している。本稿は、それらをレビューすることによって、阪口の年代観がなぜ成立したのか、考える。阪口は地理学者、気候学者であり、それらの論文も年代論に主眼があるのではなく、日本歴史の気候変動に焦点をあてたものである。気候変動と縄文・弥生時代の文化変化とのかかわりあいも、本稿であらためて問題にしたい点である。

1 炭素14年代測定法と弥生時代開始500年遡上説

では、弥生時代の改定年代を導いた、精度を高めた炭素14年代測定とはどのようなものなのか。ごく簡単に触れておくことにしよう。

炭素には ^{12}C ・ ^{13}C ・ ^{14}C という3種類の同位体があるが、このうちの炭素14は放射性をおびている。この放射性同位体元素の濃度は大気中ではほぼ一定であり、生物の体内では光合成や食物連鎖で絶えず炭素が入れかわっているので、体内の炭素14の濃度は大気中のそれとほぼ釣り合っている。ところが生物が死ぬと、体内の炭素14は β 線を放出しながら崩壊し、およそ5730年で半分の量に減る。この原理を利用し、遺跡から出土した木炭などに含まれる炭素14の残存濃度を測定し、それが今から何年前のものか推定するのが炭素14年代測定法である。

加速器質量分析法が1970年代の終わり頃に炭素14濃度測定に応用されるようになり、90年代中頃からは著しく精度を高めた。加速器質量分析法は、Accelerator Mass Spectrometry であり、それをういた炭素14分析方法を頭文字をとって

AMS法と呼んでいる。それまでの測定法の主流は β 線法であり、試料からどのくらい β 線が放出されているかをみて、間接的に炭素14の減った割合を調べる実験分析によっていた。それに対してAMS法は、炭化物から炭素12、炭素13、炭素14を分離測定して直接それらの量をはかって比率を求め、濃度を測定する方法である。この方法は β 線法に比べて①試料の量がきわめて微量ですむこと、②測定が短時間でおこなえることから、土器に付着した炭化物など純粋な微量の試料を短時間で繰り返し測定することが可能になって、これまでは±100年以上という例もしばしばあった測定誤差は、近年は±30年程と著しく少なくなった。誤差の原因となる試料自体が取り込んだ不純物、たとえば土中のフミン酸などを酸とアルカリを用いて取り除くといった、測定前におこなう試料の丹念な調整処理も、測定精度を高めるのに貢献している。

このように、機器の進歩や前処理の充実によって測定精度は高まったが、じつは炭素14年代はいくら精度がよくなるうとも、実際の年代とはかけ離れた値しか示さない。炭素14年代測定は、戦後間もなくアメリカの化学者リビーによって開発されたのだが、そのことにリビーは当初から気づいていた。その原因は、炭素14年代は、実際には過去から現在に至るまで変動している大気中の炭素14濃度がつねに一定である、という仮定にもとづいて計算した、モデル年代だからである。それならば、共通のモデル年代としてしか使用せざるをえないのからといえばそうではなく、モデル年代を実年代へと変換する研究も、近年急速に進展している。

樹木には年輪の形成されるものが多いが、新たな年輪が形成されるとその内側の年輪部分はセルロースの生成にかかわらなくなるために、炭素14は供給されなくなるので減少をはじめめる。また、年輪は文字通り1年に1本形成されるので、それ自体が時計の役割を果している。実年代がわかる年輪の炭素14濃度を測定することで、過去10000年以上前までの炭素14濃度変化データベースができており、それにより炭素14年代を実年代に変換した曲線が完成している。アメリカやドイツのオーク材、あるいはヒッコリー松などによってつくられたこの較正曲線は、International calibration curve、すなわち国際標準の炭素14年代較正グラフであり、そのバージョンによってIntcal98などと呼ばれてい

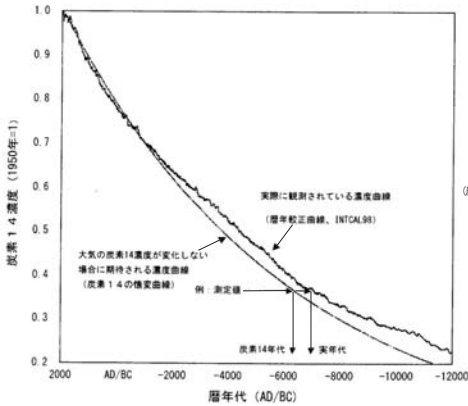


図1 仮想炭素14濃度曲線と炭素14年代較正曲線INTCAL98 (今村2006より)

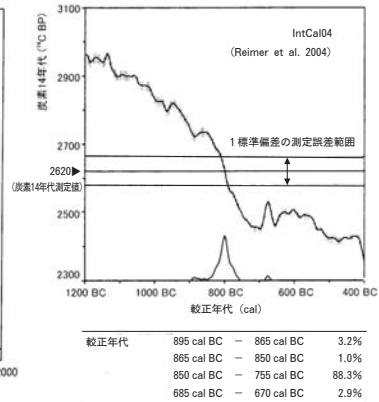


図2 福岡市雀居遺跡出土土器付着炭化物の年代測定結果 (坂本2006より)

る (図1)。

国際標準の較正曲線のデータベースは、1986年から試行された。歴博による弥生時代開始年代の遡上は、たとえば福岡市雀居遺跡出土の弥生前期土器に付着した炭化物から測定した炭素14年代である 2590 ± 40 B PをIntcal98によって較正したところ、実年代は $830 \sim 580$ cal. BC⁽¹⁾の範囲の確率がおおよそ96%であり、 $830 \sim 750$ cal. BCの確率がおおよそ70%との結果が出され (図2)、それを含めた複数の試料が類似した年代値を示したことによって提起されたのである。

ではなぜ、このことが2003年になるまでわからなかったのか。それは、較正曲線に原因がある。較正曲線は、大気中の濃度の経年変化が一定ではないことを反映して、凹凸をもつ。図2に明らかなように、横軸の前850~750年にかけて較正曲線が急傾斜だが、そこから前400年付近までのおよそ350年間は凹凸をもちながらも平らになっている。弥生時代の始まりはこれまで前5~4世紀と考えられてきたので、炭素年代でのその値は誤差の幅をも加味すれば、較正した場合におおむねその平らな部分に相当し、350年間のどこかというきわめてあいまいな較正結果しかでてこないだろうと考えられていたからである。

ところが実際に測定してみたところ、上にあげた試料だけでなく、弥生前期に相当する複数の試料の炭素年代が、較正曲線の急傾斜な部分に相当すること

が明らかとなり、さらに弥生早期、すなわち弥生時代の開始が前9世紀にまでさかのぼるのではないかということ、あるいは弥生中期の始まりもこれまで前2世紀頃といわれていたのが前4世紀前半にまでさかのぼるのではないか、という問題提起がつぎつぎになされたのである。

だが、この年代測定方法と結果については発表の当初から、従来の年代観との落差が激しいことなども手伝って、さまざまな批判が展開された。たとえば、考古学はあくまでも遺物や遺構などによっ

て年代を決定するべしという立場に立つ研究者は、北部九州の弥生墓地に通有の甕棺を型式細分してその継続年数を見積もり、弥生時代の開始の年代を推定する方法〔橋口2003〕や、墳墓と被葬者の数から墳墓の継続年代を割り出し、歴博年代の矛盾をつくといった方法〔高倉2006〕で批判を展開する。しかし、前者の場合、甕棺の型式が同じ年数で変化するという保証はなく、後者の場合、墓地全域を調査しているのか、あるいは間断なく継続しているのか、その墳墓には集落構成員のすべてが葬られているのか、前提となる問題が解決されていない。考古学自体が培ってきた方法論を尊重するのはよいが、これらの批判は考古学的にも検証を必要とする手続きを経ずに立論されているきらいがあるのに加え、炭素14年代測定法やその結果をあらかじめ拒絶しているかにみえる。

一方、AMS法自体は支持したうえで、遺物の考古学的な分析によって、従来の年代観よりもさかのぼるが、歴博の年代観は古すぎるといった意見も数多い。その批判の多くは、中国および朝鮮半島の青銅器を素材に展開される。なぜならば、縄文時代に実年代を決定する遺物はなく、弥生時代に伝来した大陸系の文物、とくに中国系のそれは中国の遺跡で実年代を刻んだ青銅器と共伴する例があるので、年代推定の定点となるからである。具体的には、弥生時代の始まりが遼寧式銅剣(図3-2・3)という中国東北地方を起源とする青銅器によっ

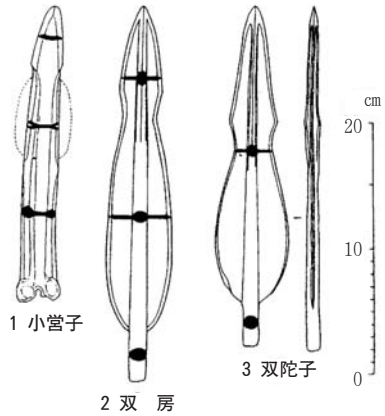


図3 植刃式短剣(1)と遼寧式銅剣(2・3)(春成2006より)

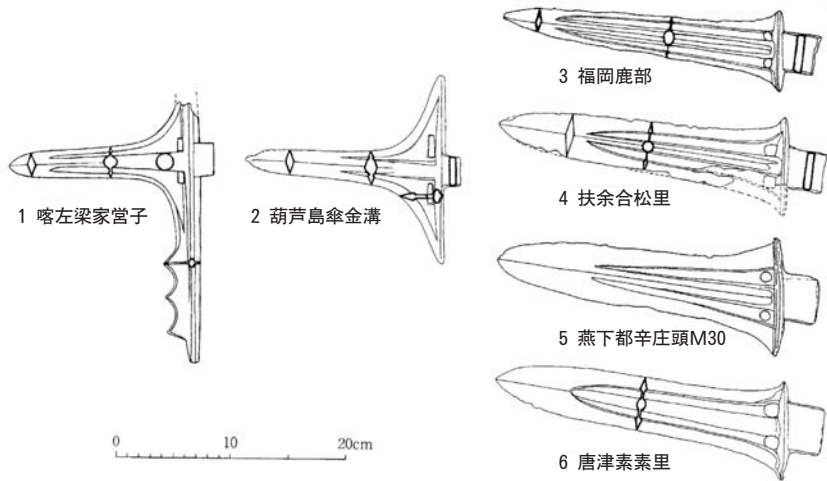


図4 遼西式銅戈から細形銅戈へ (春成2006より)

て、中期の始まりが細形銅戈(図4-3~6)という朝鮮半島に起源のある青銅器を中心に議論されている。遼寧式銅劍は遼西地方を起源とし、最古式でも紀元前9世紀中葉をさかのぼるものではなく、その型式は共伴遺物から九州の縄文晩期併行であろうから、弥生時代の始まりはそれ以降になるという批判〔庄田2006:10頁〕、また中国の戦国時代燕国の都である下都の辛庄頭遺跡から出土した細形銅戈(図4-5)が前3世紀をさかのぼらないことを理由に、歴博の弥生中期開始年代は100年ほど古いという批判がある。それに対して、遼寧式銅劍の起源の地は遼東地方にあり、そこでは植刃式の骨劍が前2000年紀に用いられており(図3-1)、遼寧式銅劍はそれをもとにして生まれたのであるから、最古型式はより古くさかのぼるといふ、歴博側の反論がある〔春成2006:70~75頁〕。

このほか、土器に付着した炭化物が古木に由来するものであった場合には、実際よりも古い測定値が出るので、土器の実年代は求められないといった、いわゆる「古木効果」にもとづく批判もある〔武末2004:152頁・田中ほか2006:329頁〕。また、北海道の遺跡から出土した土器の付着炭化物に限り、年代が古くなる傾向が指摘されている〔西田2003〕。海の魚など海洋に由来する生物に

はより古い炭素を蓄積する、いわゆる海洋リザーバー効果があり、それは炭素の δ^{13} の量によって判別することができるという歴博側の反論によって、この問題に対する研究が大いに進展した〔藤尾・今村2004〕。

本稿はこれらの批判や反論の一つ一つに論評を加える場ではないので、議論は他の書物をご覧いただくとして、歴博年代もまだ揺り動かされている点を確認しておくにとどめたい。しかし、弥生中期開始年代の問題は、本稿の議論ともかかわるので、少々補足しておく。

弥生前期と中期の境界は、歴博側の主張によれば、較正曲線が水平に変化する時期に相当し、厳密な実年代は求めづらい。その点を取り上げて、歴博は中期開始年代を絞り込みすぎているとの批判もある〔石川2006〕。歴博が提示した弥生前期の土器付着炭化物の較正年代データをみるとその多くが前400年以前にまとまる。それに対して中期以降のデータは前400年をさかのぼることはない。微妙なのは前期末とされる試料で、それらの年代は中期以降の試料群が年代的なまとまりをみせる一群中に位置しているために、この試料を重視すれば、中期開始年代は前400~200年という較正曲線がリバウンドする幅のどこか、という以上に絞ることはできない。

しかし、批判に用いられた測定試料は岡山県南方遺跡出土土器に付着した炭化物の2件だけであり、この土器は型式認定がむずかしい、あるいは中期に入れたほうがよい土器かもしれない、この時期の土器型式の認定精度を高め、測定データを増やさなくてはならないという課題が残っている。また、上述の弥生中期の開始が前3世紀をさかのぼらない根拠とされた辛庄頭遺跡の細形銅戈であるが、細形銅戈自体の型式研究や祖形と目される銅戈の提示とその年代観によって、辛庄頭例は細形銅戈の中でもそれほど古いものではないとされている(図4)。さらに戦国時代の遺物編年の根拠であった実年代比定に誤りのあったことが指摘され、戦国時代の遺物の実年代観は大きく見直さなくてはならなくなった〔小林・石川2006〕。したがって、考古学の側から弥生中期開始の上限を前3世紀とする批判に対しては、その根拠が問題視されるのであり、批判者はこうした考古学の側からの再反論に応えなくてはならない。

較正曲線の水平部分にかかる測定試料の場合には、たしかに、年代を絞り込

みすぎているという批判に耳を傾けるべきであろう。しかし、歴博でも中期のはじまる年代を、前380年あるいは前400年にまでさかのぼらせて固定的に考えているのではなく、下限を前350年くらいまで幅をもたせて考えようとしているのであり、下限値を取れば前300年との間の差は許容範囲である〔春成2006：81頁〕。いずれにしても、歴博が提起した新たな年代観が正しいと決まったわけではなく、さまざまな議論が目下、進行中なのである。したがって、弥生時代の実年代は、その開始年代や弥生中期の開始年代に対する疑問、さらにAMS年代測定の方法上の疑問にこたえながら整備をはかるしかない。また、実際にそのような応酬のなかで研究が進化していることは、学問にとっては好ましいことである⁽²⁾。

2 SAKAGUCHI1982 論文の内容とその評価

本稿で取り上げる〔SAKAGUCHI1982〕は、東京大学地理学教室の雑誌に掲載された阪口豊による論文であり、「日本列島における完新世の気候変動とその原因」と訳すことができよう。阪口は翌年、“Warm and Cold Stages in the Past 7600 Years in Japan and Their Global Correlation—Especially on Climatic impacts to the Global Sea Level Changes and the Ancient Japanese History—”という論文も発表している〔SAKAGUCHI1983〕。タイトルが示すように、日本列島をはじめとする世界の過去7600年間における気温の変化によって気候変動を追究したものであり、とくに世界的な海水準の変動や古代の歴史にそれがどのような影響を与えたのか、という研究である。

自然地理学者である阪口は、1950年以来数次にわたって群馬県尾瀬ヶ原湿原でおこなわれた地質調査に参加し、1973年に文化庁と群馬県教育委員会が合同でおこなった泥炭層の調査の際、東京大学と群馬大学の分析用共通試料を採取するために穿った井戸（P73）の壁面から450cmに及ぶ柱状の泥炭層土壌サンプルを得た。このP73の泥炭層データを解析することによって、過去7600年にわたる気温の変化をあとづけたのが、1982・83年の論文である。調査のいきさは、後年阪口が著した『尾瀬ヶ原の自然史』に詳しい〔阪口1989〕。また、1982・83の論文のエッセンスは、邦訳されて〔阪口1984〕論文にまとめられて

いる。

図5-①が、P73の泥炭層から得られた過去7600年にわたる気温変化のグラフである。450cmの土壤サンプルを厚さ2cmごとにスライスして花粉分析をおこない、50cmごとに炭素14年代測定をおこなった。縦軸は柱状サンプルの深度であるが、年代測定結果にもとづいて深度を年代に置き換えている。1800年から始まるのは、地表面から18cmの不安定な泥炭を除いたためである。横軸はハイマツ（一部ヒメコマツ）の百分率を示したもので、曲線はハイマツの花粉含有率を平均値である8%を境界として示した経年変化である。境界線の右側にあたる黒く塗った部分は比率が低く、白抜きの左が高い。ハイマツ（*Pinus* (H)）は主に高山帯の斜面に群落をつくる針葉樹であり、気温変化の指標とすることが期待できる〔SAKAGUCHI1983, 1〕。したがって、黒い部分の気温が相対的に高く、白い部分が低いことを、このグラフは示している。実際の気温偏差は、8%基準線に対して $\pm 3^{\circ}\text{C}$ 以内におさまる〔阪口1984：18頁〕。

阪口は気温変化の結果を、縄文時代から近代にいたる文化変化と対応させている。1984年論文の図の方がわかりやすいので、それを引用したのが図5-②である。阪口はハイマツの増減、すなわち気温変化のグラフにもとづき、いくつかの寒冷期を設定している。縄文中期と後期の境目である前2446～2267年に著しい寒冷な期間（ JC_1 期）があり、それを「縄文中／後期寒冷期」と名付けた〔阪口1984：26頁〕。中期末～後期初頭に急低下した気温は急上昇し、しばらく縄文早～前期に匹敵する温暖な時期が続く。 JW_3 と JW_4 期である。その後前1250年～866年までの、変動が著しい移行期であるJT期を経て、長い寒冷気候である JC_2 期に支配されたとし、阪口は JC_2 期を「縄文晩期寒冷期」と呼んだ〔阪口1984：26頁〕。前866年は過去7600年のうち、気温変化のもっとも大きな画期であったと述べている〔SAKAGUCHI1982, 16〕。温暖な気候を取り戻すのは弥生中期に入ってからであり、温暖期であるYW期の始まりを前398年、中期の始まりをおよそ前400年としている〔阪口1984：31頁〕。

その後も古墳寒冷期の始まりを240年とするなど、興味深い数字が続く。阪口が示した文化相対編年の実年代を、歴博を中心としておこなったAMS法による炭素14年代測定の較正結果と比較してみよう。AMS法による炭素14較正

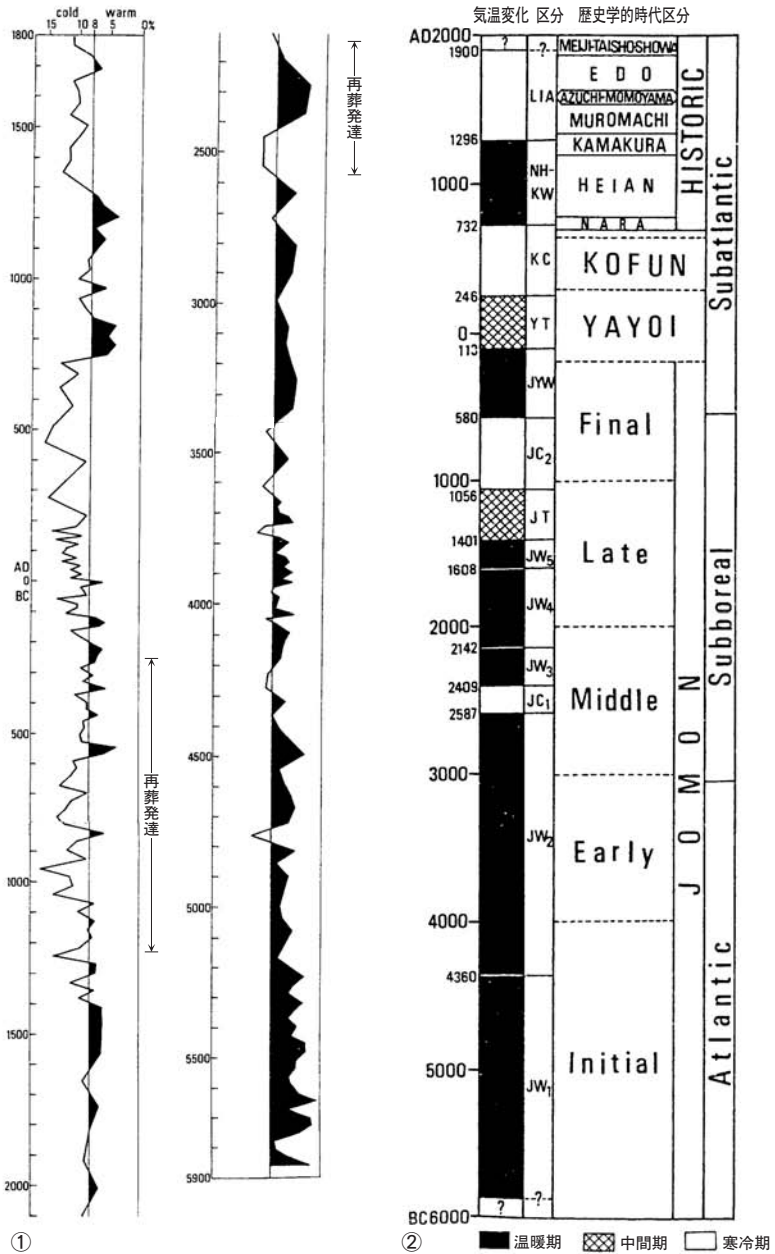


図6 尾瀬ヶ原P73による気温曲線 (①) と時代区分 (②) 改訂版 (SAKAGUCHI1989より)

年代は〔小林2004：92・105頁〕、〔設楽・小林2004：63頁〕、〔藤尾ほか2005：93頁〕などを用いておおよその年代を示した。①縄文早期と前期の境界：阪口（前5500～4700年）－AMS（前5000年頃）、②縄文前期と中期の境界：阪口（前3700～3200年）－AMS（前3500年頃）、③縄文中期と後期の境界：阪口（前2400～2300年）－AMS（前2500年頃）、④縄文後期と晩期の境界：阪口（前1200～1000年）－AMS（前1250年頃）、⑤弥生前期の開始：阪口（前700～400年）－AMS（前810～750年）、⑥弥生中期の開始：阪口（前400～300年）－AMS（前400～350年）というように、両者の年代には近似値がいたるところにみられる。これは偶然の結果だろうか。

阪口はどのようにしてこの実年代を導き出したのか。図7が、土壌堆積年代の基準となった、柱状サンプルから得た炭素14年代測定値である〔SAKAGUCHI 1982,10〕。その値⁽³⁾と噴出年代が分かっているテフラによって深度と年代の関係グラフをつくり、さらに調整したうえで2 cm厚のスライスの上限と下限の年代を内挿法によって決定し、その上限と下限の年代の平均値によって各スライスの年代が決定された。

重要なのは、炭素14年代を実年代に較正した数値と置き換えていることである。較正にはイガゴヨウマツ (*Pinus aristata*) の年輪による補正值が用いられた。たとえば柱状データの基底部から得られた炭素14年代は7030BPであっ

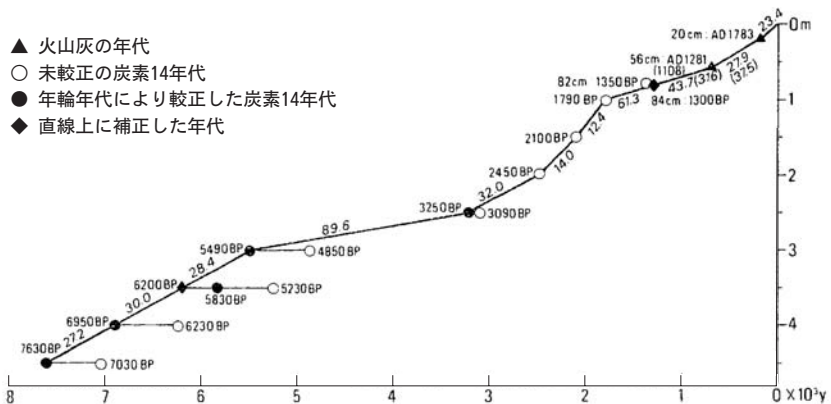


図7 尾瀬ヶ原P73の炭素14年代とその較正值 (SAKAGUCHI1983より)

たが、それに600年加えて7630 B Pとした。図5をみると、その他の炭素14年代にも年輪年代によってそれぞれ異なる補正值の加えられていることがわかる。図5-②グラフ左側の数字1桁目は計算上出された数字であり、あまり意味はない〔阪口1993：84頁〕。

福井県水月湖底から得た全長11mの柱状土壌資料は、

過去8830年におよぶ。それを分析した福沢仁之は、図8に示したように、海水が侵入して汽水化した時、すなわち海面が上昇する相対的な温暖期に生成される方解石と、海水が侵入せずに淡水化する、すなわち寒冷期に生成される菱鉄鉱の量的変動から、海水準が低下した相対的な寒冷期は、現在から7000～6800年前、5500～5000年前、4400年前、3500年前、3000年前および1800年前の6時期に及ぶことを突き止めた〔福沢1995：146頁〕。この年代は、炭素14年代測定ではなく、湖の底などに季節～1年単位で堆積するいわゆる湖沼年縞堆積物によっている。これは基本的に1年ごとに堆積する土層の数にもとづく年代だから、理論的には実年代に近い。

このデータの第2番目の寒冷期である5500～5000年前は、阪口のデータでは3750cal. BC～3300cal. BC頃の寒暖を繰り返す時期に相当する（図5-②）。そして4400年前の寒冷期が、阪口の分析による「縄文中／後期寒冷期」であるJC₁ 期に相当し、3000年前の寒冷期がJC₂ 期に相当しよう。図7から明らかのように、阪口は炭素14校正年代も操作しており（◆印）、図5-①に示された年代値の精度は、一桁台はおろか百桁台もおぼつかないが、縞粘土と比較しても大枠でくるいはないことを評価するべきだろう。つまり、尾瀬ヶ原P73を分析した阪口の気温変化の実年代は、おおむね正しいものと評価できる。

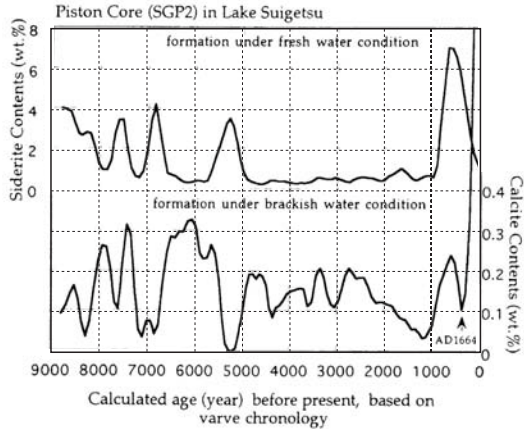


図8 福井県水月湖の菱鉄鉱（上）と方解石（下）の量的変動（福沢1995より）

表1 縄文～弥生時代の炭素14年代とその補正值及び阪口1984年論文のデータとの比較

No.	時期	炭素14年代	年輪年代との差	炭素14年代補正值	阪口論文の年代 (概数)
①	弥生後期最新	A D 540	—	—	● A D 540
②	弥生後期最古	150 B C	—	—	100 B C
③	弥生中期最新	20 B C	—	—	A D 1
④	弥生中期最古	400 B C	—	—	● 400 B C
⑤	弥生前期最新	270 B C	—	—	○ 300 B C
⑥	弥生前期最古	570 B C	50	620 B C	○ 700 B C
⑦	縄文晩期最新	310 B C	—	—	490 B C
⑧	縄文晩期最古	870 B C	100	970 B C	1200 B C
⑨	縄文後期最新	1020 B C	100	1120 B C	1010 B C
⑩	縄文後期最古	2010 B C	400	2410 B C	● 2400 B C
⑪	縄文中期最新	1990 B C	400	2390 B C	● 2300 B C
⑫	縄文中期最古	3140 B C	700	3840 B C	○ 3700 B C
⑬	縄文前期最新	2570 B C	550	3120 B C	● 3200 B C
⑭	縄文前期最古	4080 B C	750	4830 B C	5500 B C
⑮	縄文早期最新	4960 B C	?	?	4700 B C

●は炭素14年代あるいはその補正值とほぼ一致した数字で○は近似した数字

問題は、こうして得られた土壌柱状サンプルの実年代と文化相対編年とのすり合わせ、すなわち文化相対編年の実年代決定の方法である。阪口が示した各時期の年代とAMS年代との近似は、校正の結果なのだろうか。阪口は文化相対年代の実年代への置き換えに、鈴木正男が著した『過去をさぐる科学』に付載された縄文～弥生時代の炭素14年代測定値〔鈴木1976：226～229頁〕を用いた〔SAKAGUCHI1982, 16～17〕。表1はこの炭素14年代測定結果のうち、各時期のもっとも古い年代ともっとも新しい年代を示したものである。①～⑮は図5-②右側の文化変化の時期区分の欄に入れた数字と一致する。

鈴木はこの書物のなかで、アメリカのペンシルベニア大学附属博物館考古自然科学センター (MASCA) のマイクルとラルフがアリゾナのマツを用いておこなった炭素14年代測定結果にもとづく、年輪年代と炭素14年代との間にみられる系統的なずれを提示している (表2)〔鈴木1976：62頁〕。表1の「年輪年代との差」の欄がそのずれであり、右の「炭素14年代補正值」は左の炭素14年代にそれを加算した実年代に近い年代値である。それと「阪口論文の年代 (概数)」を比較してみると、●を付した数値がほぼ一致しており、阪口はMASCAの補正值を使って炭素14年代を補正し、P73の炭素14年代の補正もこれにもとづいておこなった可能性が考えられる。しかし、疑問なのは○を付した近似し

表2 年輪年代による炭素14年代の補正值（鈴木1976より）

炭素14年代	年輪年代-炭素14年代	年輪年代
A.D.1525 - 1879	+ 50	A.D.1500 - 1829 (329年)
A.D.1250 - 1524	0	A.D.1250 - 1499
A.D. 974 - 1249	0	A.D.1000 - 1249
A.D. 700 - 974	- 50	A.D. 750 - 999
A.D. 450 - 699	- 50	A.D. 500 - 749
A.D. 200 - 499	- 50	A.D. 250 - 499
25 B.C. - A.D. 200	- 50	A.D. 1 - 249
225 B.C. - 26 B.C.	0	249 - 1 B.C.
450 - 226 B.C.	+ 50	499 - 250 B.C.
675 - 451 B.C.	+ 50	749 - 500 B.C.
900 - 676 B.C.	+100	999 - 750 B.C.
1125 - 901 B.C.	+100	1249 - 1000 B.C.
1325 - 1126 B.C.	+150	1499 - 1250 B.C.
1550 - 1326 B.C.	+200	1749 - 1500 B.C.
1750 - 1551 B.C.	+200	1999 - 1750 B.C.
1900 - 1751 B.C.	+300	2249 - 2000 B.C.
2050 - 1900 B.C.	+400	2499 - 2250 B.C.
2225 - 2051 B.C.	+500	2749 - 2500 B.C.
2450 - 2226 B.C.	+550	2999 - 2750 B.C.
2650 - 2451 B.C.	+550	3249 - 3000 B.C.
2850 - 2651 B.C.	+650	3499 - 3250 B.C.
[3700 - 2951 B.C.]	+700	[4395 - 3645 B.C.] (750年)
[4366 - 4060 B.C.]	+750	[5116 - 4810 B.C.] (306年)

た数値はともかく、大きくずれている数値が目立つ点である。その理由は、よくわからない。

阪口は炭素年代を校正する際、校正は2450BP以前の炭素14年代に対してのみおこなっている。それ以降の炭素14年代と実年代の誤差はさほどないからである〔SAKAGUCHI1982,4〕。したがって、弥生中期の実年代は炭素14年代の校正の結果出されたものではない。AMS炭素14校正年代との一致は、鈴木データで弥生中期のもっとも古い炭素14年代の前400年を採用した結果にすぎない。弥生時代の始まりの年代も同じである。また、鈴木が提示した炭素14年代が現在の精度に比べれば誤差が大きいことは、阪口の図5-②にみられる時代あるいは時期の境界線の傾斜が如実に示している。それはβ線法の問題や前処理方法の未熟さなど時代的な制約を物語っている。したがって、阪口の示した文化編年の実年代値とAMS法によるそれとの一致も、偶然が作用している場合があったといわざるをえない。あるいは弥生中期=温暖期、古墳時代=寒冷期、と予断をもって気候変化を文化変化に対応させた可能性も考えられる。

しかし、それを超えて阪口の研究が大きな意味をもつのは、管見によれば、

当時、日本考古学で炭素14年代を較正して用いた例はなく、これがもっとも早い一例であり、気候学者によってそれがなされた、という点である。当時、すでにかかなりの数の炭素14年代測定がおこなわれ、その数値は土器編年とそれほど大きな狂いはなく系統的に連続性をもって推移しており〔鈴木1976：126頁〕、阪口が示した縄文後期と中期の境界年代、あるいは前期と中期の境界年代の中間値がAMS法による炭素14年代較正值と大きな差がないのは、たんなる偶然の一致としてすまずことはできない。

阪口の一連の研究は、先史時代から現代にいたる気候変化を復元する試みである。地表面からの柱状土壌データ解析などによって長期にわたる気候変化を論じる時に、先史時代が炭素年代で歴史時代が実年代という二重基準では困る。そこで炭素14年代を較正することにより、「過去7600年間の気温変化を同一精度の時間軸の上で、同一の物指を使って推定し、先史・歴史時代の気候を復元してみよう」とした〔阪口1984：19頁〕のであり、そこに阪口論文の大きな意義が認められる。

3 気候変動と文化の変化

だが、阪口の気候変動と文化の変化を併行させる作業には、大きな自己矛盾が生じていることに触れておかななくてはならない。すでに紹介したように、阪口は中期と後期の境界を前2446～2267年の間という寒冷なJC₁期に置いた(図5-②)。それだからJC₁期を「縄文中／後期寒冷期」と呼んだはずである〔阪口1984：26頁〕。しかし、図9ではこの寒冷期は縄文中期中葉の阿玉台式・勝坂式期に比定され、JW₃期が中期後葉の加曾利E式期に、JW₄期が後期前葉の堀之内式期にあてられた〔阪口1984：29頁〕。この矛盾は二つの理由から生じた。理由の一つは、型式の年代幅の中間値をその型式を代表する年代値としてしまった点である。この図の注釈をみると、「各期の長さは14C値の範囲で示し、その中央値を結んで曲線をつくった」としているのである。理由の二つ目は、土器型式の年代を補正せずに炭素14年代でそのまま示した点である。図5-①のハイマツの花粉分析結果による限り、縄文中中期が寒冷だという状況をみることはできない。

阪口は後年、この二重基準による自己矛盾を引き継ぎ、海面変動の分析も踏まえて縄文中期は寒冷期であった、と結論づけている〔阪口1989：178～179頁、阪口1995：5頁〕。この説は、安田喜憲が引用して、寒冷期の縄文中期に中部高地の内陸で文化や人口が高度化、稠密化するの、縄文前期以来の内彎性集落が気候変動によって衰退したかわりに内陸部でおもに植物食に依存する集落が発展したためと説明しているように、影響力の強いものであった〔安田1990：185頁〕。さらに、阪口は縄文～古墳時代の年代を、縄文早期：前6000～4000年、縄文前期：前4000～3000

年、縄文中期：前3000年～2000年、縄文後期：前2000～1000年、縄文晩期：前1000年～120年、弥生時代：前120年～250年、古墳時代：250～700年と改定した〔阪口1989：177頁〕。縄文時代の年代は、当時一般化していた考古学の通説で、それも炭素14年代によるものであり、せっかく1982年に炭素14年代を校正したのに、むしろ後退してしまった（図6-②）。

筆者が阪口の1982～1984年論文に注目したのは、以下のような理由がある。縄文・弥生時代の東日本では、遺体をいったん骨にして再埋葬する葬法である再葬が発達するが、それは縄文中期末～後期前葉と縄文晩期～弥生中期中葉に集中する。それが寒冷化といった気候が不安定になる時期にあらわれるのではないか、と考えていたところ、阪口の示したグラフがまさにそれを裏付けているように思われたからである。筆者は再葬多発地帯の一つである京葉地方における縄文時代の集落や竪穴住居の数を時期ごとに集計したが、その数は縄文中期中葉～後葉をピークとして縄文中期末～後期初頭に減少し、縄文後期前葉に

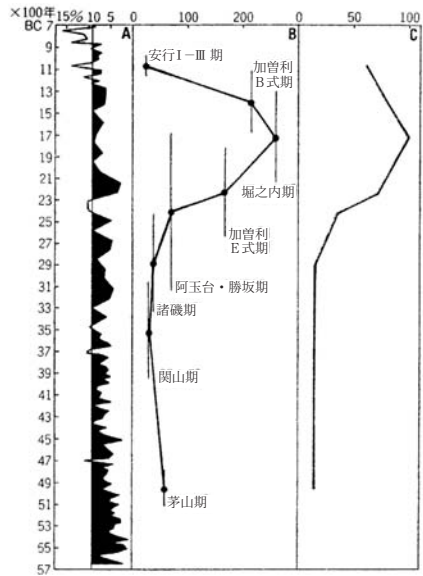


図9 尾瀬ヶ原P73古気温曲線(A)と千葉県の遺跡数(B)・貝塚数(C) (阪口1984より)

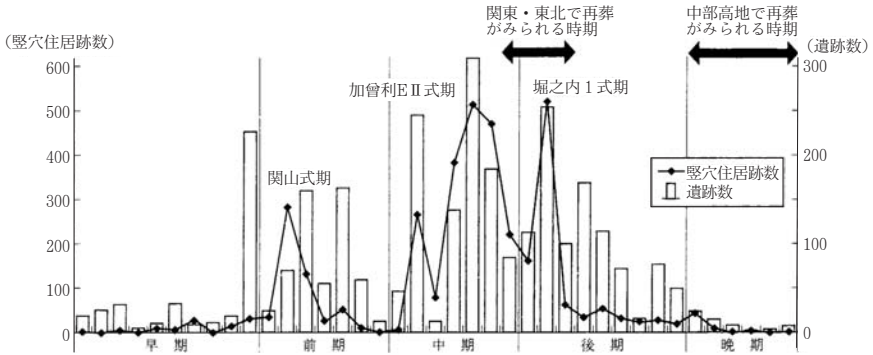


図10 京葉地方(千葉県船橋・市川・松戸・鎌ヶ谷・千葉・市原市)の縄文時代遺跡数と竪穴住居数の変遷(設楽2005より)

増加したのち、縄文後期後葉に再び減少し、縄文晩期～弥生時代にかけて壊滅的状態になる、という結果を示した(図10)。集落と竪穴住居の数は、ある程度人口を反映していると考えられるので、人口減少期に再葬が発達することが明らかである。人口減少期とは、阪口のJC₁期とJT～JC₂期という、いずれも寒冷期であり、阪口が後にJC₁期を相当させた中期中葉は人口増加期なのである。やはり、阪口の1982年論文に戻るのが妥当であり、炭素14年代較正の意義が大きいとみなすべきだろう。

阪口は1989年にP73の実年代のいくつかを改定した(図6-①・②)。年代改定の理由は明らかにしていないが、JC₁期を前2446～2267年→前2587～2409年、JT期を前1250～866年→前1401～1056年、JC₂期を前866～398年→前1056～580年とした〔SAKAGUCHI1989, 14〕。いずれの年代もますます歴博が示したAMS炭素14較正年代に近づいている。

JC₂期が世界的な気候寒冷期に相当するのは、周知の事実である〔鈴木1978b: 49～64頁〕。AMS年代による文化編年をそれに適応させれば、JT～JC₂期初頭は、縄文後期後葉～晩期後葉である。西日本で朝鮮半島からの影響による稲作が本格化しつつある段階であり、水田稲作が導入される弥生時代の幕開けの直前に相当する。日本列島で水田稲作は、寒冷期の真っ只中ではじまった可能性とその意味について考えるのが、今後の課題になるだろう。

西アジアでは、中石器時代のナトゥーフ文化後期の前9000年頃に生じた寒の

戻り、いわゆるヤングドリラスが引き金となって乾燥化が進み、湿潤な疎林を求めて人口がレヴァント回廊へ集中し、資源ストレスの高まりに対処するため、定住や集約的穀物利用という新しい居住形態と生業システム化が促進されて農耕がはじまったという仮説が提示されている〔西秋1997：58～69頁〕。この気候変動による農耕開始のストレスモデルを適応させれば、朝鮮半島を南下した水田稲作が朝鮮半島南部で飽和状態となるか、寒冷化のあおりを受けて、海峡を越えて南下し日本列島にもたらされたという仮説も一考の余地がある〔宮本2006〕。朝鮮半島での水田稲作の開始と推移の歴史、およびそれと環境変動との関係は、今後ますます注目していかなくてはならない。

一方、前580年以降、JYW期という温暖な時期が前113年まで続く。これは弥生前期後半～中期であり、関東地方や東北地方北部に水田稲作がもたらされた。温暖期に稲作が北上するのは合理的に理解できる。また、中国、近畿、東海など各地で稲作前線が前期の間に停滞したが〔小林2006a〕、その理由として弥生文化と縄文文化との確執ももちろん考慮しなくてはならないが、稲作に適応できる気候条件に左右された側面を考えていく必要がある。

文化の変化と気候変動との相関関係は、古くて新しい問題である。アメリカの地理学者であるハンチントン、気候と人間の作業能率の相関関係を分析した。その結果は環境決定論という烙印を押され、環境と文化の因果関係を取り上げると環境決定論との批判がいつでもつきまとうようになった〔鈴木1978a：3～11頁〕。しかし、人間の生活が気候などの自然環境に大きく影響されていることは紛れもない事実であり、風土は思考形態にも重大な影響を及ぼしている⁽⁴⁾。

再葬と気候変動の関係性も、たんに寒冷化するから再葬が頻発した、とただちに結びつけてよいものではない。気候寒冷化を特徴とする不安定な気候状態が、集落や人口の減少を招き、それまで温暖な気候のもとに肥大化した集落は、自らの資源領域を分散化させること、つまり居住単位の小規模分散化によって、領域の相対的拡大をはかった。離れて暮らすようになった同族の結合意識を高めるために、祖先祭祀を紐帯とする再葬が発達した、というのが気候変動と再葬の発達の関係性について、筆者が考えるシナリオであり、複合的連鎖によって環境と人間の生活が結びついていることが重要である〔設楽2004：375頁〕。

再葬の発達にはもう一つ、異文化との接触による共同体の規範の崩壊を防ぐために厳格な通過儀礼を発達させた、という要因がある。縄文後期初頭には中津式系統の文化が、縄文晩期終末～弥生時代の初期には農耕文化が、いずれも西日本から関東地方に影響を及ぼした。社会変動も再葬を頻発させた要因であり、必ずしも気候変動という単一の要因で文化や社会の変化全体を説明しつくすことはできない。これも、環境と人間の歴史の関係を論じるときには留意しなくてはならないことである。

AMS炭素14年代測定の方法は、校正曲線の整備によって格段に進歩した。そもそも校正曲線は大気中の炭素14濃度の経年変化にもとづいてつくられたもので、炭素14濃度の変化は、地球に降り注ぐ宇宙線の量に依存しており、その原因となる太陽の黒点活動など、気温変化の要因となる自然現象とも関連する〔今村2001：514頁〕。したがって、校正曲線そのものを気候変動の推移を示すグラフとして考古学に活用する道も今後開けてこよう。すでにそうした実験は試みられているが〔小林2006b：64～65頁、佐藤2006：1001～1006頁〕、鈴木正博は関東地方の貝塚の消長を分析して、晩期後葉まで衰退していた貝塚形成が、晩期終末の荒海式期に復活することに注目し、校正曲線の変動が温暖化を示す前500年頃をその形成時期と推測している〔鈴木2006：52頁〕。筆者は歴博のAMS年代にもとづいてそれを弥生前期後葉としたが、AMS年代と文化相対年代との対比は、遺跡からの情報や遺物の相対編年と実年代とのすり合わせなど、さまざまな手法を駆使して、議論を尽くしていかななくてはならない。

おわりに

阪口豊の先見的な論文を取り上げ、その年代観がどこに起因するのか考察してきた。その過程で、阪口の年代比定が炭素14年代の校正にもとづいており、当時考古学にそれが応用されたきわめて早い例として評価すべきことが指摘できた。一方、気候変動を文化変化に対応させるという予断も推測された。これは結果的にAMS年代との一致を示しており、そのことは気候変動と実際の歴史変化が相関関係にあることを推測させるものであった。しかしその方法には問題があり、後に矛盾が顕在化したことも指摘した。

本稿は、歴博の弥生時代改訂年代が正しいことを論証するために阪口論文を引き合いに出したのではない。1982年という早い段階に、すでに炭素14年代の較正をおこなっていたということは、あまり話題にのぼらないことであり、再評価すべきだと思ったからである。なぜならば、気候学の分野ではこのように早い段階で実年代での議論が進んでいたのに対して、日本考古学ではまったくといってよいほどそれに反応していなかったからである⁽⁵⁾。逆に、阪口の論文が後年精彩を欠いたのは、考古学における年代観にすりよったために、炭素14較正年代と未較正の炭素14年代という二重基準の年代値にもとづいて地質年代と文化編年を比較してしまったからだった。このことも、あらためて取り上げておかなければならない点であろう。

炭素14年代の較正は日本においても木越邦彦によって1960年代前半に着手されていたが、1980年代前半にはまだ正式な統一基準はできあがっておらず、年輪年代による試験的なキャリブレーションカーブ〔Suess1979〕が提示されていたにすぎない。「補正値は実験上の誤差も含めて一定的に定められるようなものではない。もちろん大体の補正値として用いることはできるが、補正をして正確なものとなったと考えることはできない」〔木越1977：38頁〕とされ、「(炭素14年代には土の測定誤差があるが、)現時点で一方向に一応の補正を加えた¹⁴C年代値が一見予想された年代に近くなったように思われることもあるが、将来補正の技術が進んで仮に逆方向に補正がされるようになると、また新たな誤解と不信を生むことになりかねない」〔松浦1982：238頁〕と考えられていた時点での阪口の試みは、時代を先取りしすぎていたというべきかもしれない。

しかし、近年の炭素14年代測定法の進化を考えれば、地質や気候と文化変化との関係、すなわち自然現象と文化現象を同時に論じるという学際的な場では、二重基準を排除して炭素14年代を有効に用いていくべき時代になったことはあらためていうまでもあるまい。したがって学際的な研究に、炭素14年代較正は不可欠であり、すでに第四紀学会は2000年の佐倉宣言でそのことを謳っている〔日本第四紀学会2001：543頁〕。気候変動と歴史変化という魅力的でありながらも扱い方を間違えると誤った方向に議論を導きかねない問題に対して、単一基

準にもとづく年代の緻密な相互対比が、議論の出発点として肝心であることを、筆者自身この機会に学んだ。

最後に、鈴木正男が書物のなかで引用した原子物理学者エイトケンの言葉を記しておきたい。「考古学者の中には、最初この方法（炭素14法）を絶対確実な万能薬として承認しながら、ちょっとした年代の食い違いが起こるとたちまちこれを非難する方に傾く人がいるが、どちらの態度も望ましいものではない。何故ならば、すべての科学的方法と同じく、野外における考古学者と実験室の科学者の批判的協力があってはじめて進歩が可能になるからである。」〔エイトケン1965：107頁〕。

謝辞 面識はないが論文を通じて阪口豊先生には、さまざまご教示を得た。文中、的外れな批判をしたかもしれないが、ご容赦いただければ幸いである。川西宏幸先生には、環境変動についての多くの文献を紹介していただいたうえ、環境と歴史のかかわりに関する有益なヒントをいただいた。また、今村峯雄、工藤雄一郎、小林謙一、坂本稔、辻誠一郎、春成秀爾の諸先生・諸氏にご教示を賜った。記して感謝申し上げる次第である。本稿は国立歴史民俗博物館基盤研究『高精度年代測定法の活用による歴史資料の総合的研究』共同研究員としての研究成果である。

参考文献

- 石川日出志2006 「AMS-¹⁴C測定・較正法による弥生年代論への疑問」『考古学集刊』第2号、59～76頁、明治大学文学部考古学研究室。
- 今村峯雄2001 「縄文～弥生時代移行期の年代を考える－問題と展望」『第四紀研究』第40巻第6号、509～516頁、日本第四紀学会。
- 今村峯雄2006 「AMS炭素年代測定法と暦年較正－測定値の信頼性の観点から－」『弥生時代の新年代』（『新弥生時代のはじまり』第1巻）40～47頁、雄山閣。
- エイトケン, M. (浜田達二訳) 1965 『物理学と考古学』みすず書房。
- 木越邦彦1977 「放射性炭素による年代測定」『日本の第四紀研究』37～46頁、東京大学出版会。
- 小林謙一2004 『縄紋社会研究の新視点－炭素14年代測定の利用－』六一書房。

- 小林青樹2006 a 「縄文から弥生への転換」『第53回歴博フォーラム 弥生の始まりと東アジア』26～29頁、国立歴史民俗博物館。
- 小林青樹2006 b 「東日本弥生時代研究の諸問題」『研究紀要』第14号、61～68頁、(勸励木生涯学習文化財団埋蔵文化財センター。
- 小林青樹・石川岳彦2006 a 「春秋戦国期の燕・遼西青銅器文化の諸問題—年代の大幅な見直しと派生する問題—」『中国考古学会関東部会例会発表資料』中国考古学会。
- 小林青樹・石川岳彦2006 b 「遼西の銅戈と弥生年代」『文部科学省・科学研究費補助金学術創成研究 弥生農耕の起源と東アジア—炭素年代測定による高精度編年体系の構築—ニューズレター』No. 5、4～5頁、国立歴史民俗博物館。
- 阪口 豊1984 「日本の先史・歴史時代の気候—尾瀬ヶ原に過去7600年の気候変化の歴史を探る—」『自然』第39巻第5号、18～36頁、中央公論社。
- 阪口 豊1989 『尾瀬ヶ原の自然史 景観の秘密をさぐる』(『中公新書』928) 中央公論社。
- 阪口 豊1993 「過去8000年の気候変化と人間の歴史」『専修人文論集』第51号、79～113頁、専修大学出版局。
- 阪口 豊1995 「過去1万3000年間の気候の変化と人間の歴史」『歴史と気候』(『講座[文明と環境』6) 1～12頁、朝倉書店。
- 坂本 稔2006 「同位体化学としての炭素14年代法」『弥生時代の新年代』(『新弥生時代のはじまり』第1巻) 35～39頁、雄山閣。
- 佐藤由紀男2006 「紀元前、灌漑型水稲農耕はなぜ津軽平野までしか波及しなかったのか」『坂詰秀一先生古稀記念論文集 考古学の諸相II』999～1018頁、坂詰秀一先生古稀記念会。
- 佐原 真1975 「農業の開始と階級社会の形成」『原始および古代1』(『岩波講座 日本歴史』1) 113～182頁、岩波書店。
- 設楽博己2004 「再葬の背景—縄文・弥生時代における環境変動との対応関係—」『国立歴史民俗博物館研究報告』第112集、357～380頁、国立歴史民俗博物館。
- 設楽博己2005 「東日本農耕文化の形成と北方文化」『稲作伝来』(『先史日本を復元する』4) 113～163頁、岩波書店。
- 設楽博己・樋泉岳二2003 「考古学研究会第4回東京例会の報告「AMS年代法と弥生時代年代論」」『考古学研究』第50巻第3号、5～10頁、考古学研究会。
- 設楽博己・小林謙一2004 「縄文晩期からの視点」『季刊考古学』第88号、60～66頁、雄山閣。
- 庄田慎也2006 「弥生時代の始まりはいつか」『史葉』創刊号、7～26頁、加藤建設株式会社。

- 鈴木秀夫1978 a 『森林の思考・砂漠の思考』(『NHKブックス』312) 日本放送出版協会。
- 鈴木秀夫1978 b 『気候と文明・気候と歴史』(『気候と人間シリーズ』4) 朝倉書店。
- 鈴木正男1976 『過去をさぐる科学 年代測定法のすべて』(『ブルーボックス』B-282) 講談社。
- 鈴木正博2006 「「荒海海進」と較正曲線—縄文式終末における環境(気候)変動と年代推定—」『法政考古学』第32集、25~56頁、法政考古学会。
- 高倉洋彰2006 「考古学の方法による弥生時代の実年代」『有限責任中間法人日本考古学協会第72回総会研究発表要旨』330~333頁、日本考古学協会。
- 武末純一2004 「弥生時代前半期の暦年代—九州北部と朝鮮半島南部の併行関係から考える—」『福岡大学考古学論集—小田富士雄先生退職記念—』129~156頁、小田富士雄先生退職記念事業会。
- 田中良之・溝口孝司・岩永省三2006 「AMS年代測定法の考古学への適用に関する諸問題」『有限責任中間法人日本考古学協会第72回総会研究発表要旨』328~329頁、日本考古学協会。
- 西秋良宏1997 「村落生活の始まり」『西アジアの考古学』(『世界の考古学』⑤) 47~72頁、同成社。
- 西田 茂2003 「年代測定値への疑問」『考古学研究』第50巻第3号、18~20頁、考古学研究会。
- 日本第四紀学会2001『第四紀研究』第40巻第6号。
- 橋口達也2003 「炭素14年代測定法による弥生時代の年代論に関連して」『日本考古学』第16号、27~44頁、日本考古学協会。
- 浜田知子1972 「樹輪年代による¹⁴C年代の補正—ノーベル・シンポジウムを中心に—」『考古学ジャーナル』No.69、2~5頁、ニューサイエンス社。
- 春成秀爾2006 「弥生時代の年代問題」『弥生時代の新年代』(『新弥生時代のはじまり』第1巻) 65~89頁、雄山閣。
- 福沢仁之1995 「天然の「時計」・「環境変動検出計」としての湖沼の年縞堆積物」『第四紀研究』第34巻第3号、135~149頁、日本第四紀学会。
- 藤尾慎一郎・今村峯雄2004 「炭素14年代とリザーバー効果—西田茂氏の批判に就いて—」『考古学研究』第50巻第4号、3~8頁、考古学研究会。
- 藤尾慎一郎・今村峯雄・西本豊弘2005 「AMS—炭素14年代測定による高精度年代体系の構築」『総研大文化科学研究』創刊号、69~96頁、総合研究大学院大学文化科学研究科。
- 松浦秀治1982 「縄文時代の理化学的年代測定について」『縄文人とその環境』(『縄文文化の研究』1) 232~245頁、雄山閣。
- 宮本一夫2006 「中国・朝鮮半島の稲作文化と弥生の始まり」『第53回歴博フォーラム

弥生の始まりと東アジア』14～17頁、国立歴史民俗博物館。

- SAKAGUCHI, Y. 1982 Climatic Variability during the Holocene Epoch in Japan and its Causes. *Bulletin of the Department of Geography*, University of Tokyo, 14, pp. 1-27.
- SAKAGUCHI, Y. 1983 Warm and Cold Stages in the Past 7600 Years in Japan and Their Global Correlation—Especially on Climatic Impacts to the Global Sea Level Changes and the Ancient Japanese History—. *Bulletin of the Department of Geography*, University of Tokyo, 15, pp. 1-31.
- SAKAGUCHI, Y. 1989 Some Pollen Records from Hokkaido and Sakhalin. *Bulletin of the Department of Geography*, University of Tokyo, 21, pp. 1-17.
- Suess, H. E. 1979 A calibration table for conventional radiocarbon dates', Berger, R. & Suess, H. E. (eds.) *Radiocarbon Dating*, Univ. of California Press, Berkeley, pp.777-784.

註

- (1) 実年代に校正した炭素14年代は、紀元前の数値であれば cal. BCなどと表記されるのが一般的である。
- (2) 弥生中期の開始年代については、青銅器の年代に加えて弥生前期の鉄器の存在が問題とされてきた。なぜならば、弥生前期が前4世紀以前となると、中国においてまだ鉄器がさほど普及していないのに日本列島に鉄器が多数存在することになってしまうからである。そこで弥生早・前期の鉄器が具体的にどのようなものであり、どのような出土状況として報告されているのか、いちいち報告書など原典に当たり、点検した。そうしたところ弥生前期にさかのぼる可能性のある鉄器はわずか1～2点であり〔設楽・樋泉2003：8頁〕、それすら中期の可能性も否定できないことが説かれるに至った〔春成2006：85頁〕。この作業をおこなったのは、年代測定値の精度管理が要求されるのと同じく、考古資料の精度管理も必要、と考えたからに他ならない。この作業に対して、改訂年代に都合のわるいものを排除した、という批判があるが、これらの資料には再検討が必要なことを強調したのであって〔設楽2004：122頁〕、排除したのではない。
- (3) 同じ試料を東京大学と学習院大学で測定しているが、かなり開きがある。そのことについては原因がわからず不問にし〔阪口1989：100～101頁〕、よりスムーズに年代変化をあとづけることのできるデータを採用しているようである〔SAKAGUCHI 1982, 10〕。

- (4) 自然地理学者の鈴木秀夫による風土と思考形態の関係性の考察は、欧米の考古学がなぜ理論や仮説を重視するのか、日本考古学がなぜ緻密な遺物研究を主体とするのか、理解するうえでもたいへん興味深い〔鈴木1978a：92頁〕。
- (5) 佐原真が〔浜田1972〕を引用してその重要性を喚起し、実際に弥生時代の炭素14年代を校正しているのは先駆的試みとして注目される〔佐原1975：127～129頁〕。