

## 考古遺物の保存法 ——現場における脆弱遺物の処理法を中心に——

沢田正昭\*・秋山隆保\*

### はじめに

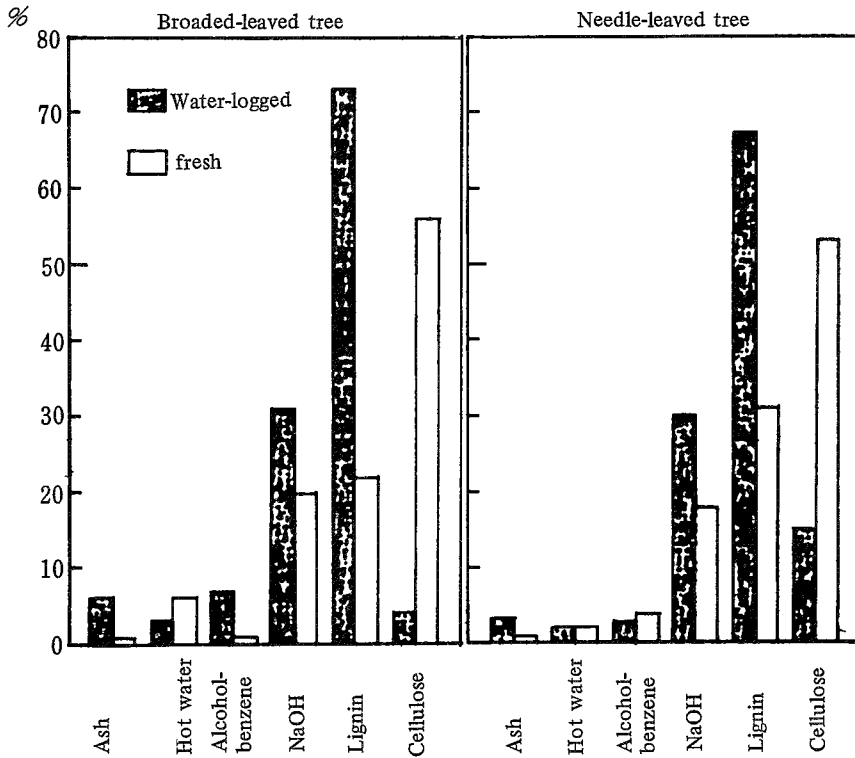
わが国の考古学的遺跡の数は30万と言われ、その発掘調査の件数も年々増加している。たとえば、昭和50年度の発掘調査届出件数2,825件、昭和51年度3,386件、そして昭和52年度5,685件となっている。これらの発掘調査にともなって出土する遺物の量は膨大なものであり、その種類は土器、瓦、金属製品、布、竹製品、そして木製品とそれらの材質、種類もまた多種多様である。しかし、それらの多くは、長期間、地下に埋もれていて、化学的・物理的な壊変を避けることはできなかったのである。そして、それらの中には見かけは変化していないのに、いったん発掘され、空気中に晒されると急激な変化が起り、やがて崩壊していくものも少なくない。

小文では、見かけだけですぐに救急患者と見分けのつかない遺物の特質と、その救急措置の方法を中心に紹介する。特に、救急患者の主役となる木製遺物、金属製遺物の措置について詳細にふれてみたい。なお、遺跡そのものの保存法については、次の機会にゆずり、割愛した。

### 1. 木製遺物の保存

発掘される木材の多くは、長期間土中(湿地)に埋もれていたために、主要成分であるところの樹脂分(セルロースなど)の殆んどが流出・崩壊している。そして、海綿状のもろい木材に変質し、水が過飽和に含まれている。これらは自然に乾燥させると、ひび割れが発生し、激しい収縮を起し、しまいには元の形が認められないくらいに変形してしまう。このような水浸出土木材(water-logged wood)には減少する成分(セルロース分など)、増加する成分(アルカリ抽出量、灰分)、そしてリグニンのようにあまり変化しない成分がある。平城宮跡出土木材のうち、広葉樹3種(平均含水率:980%)と針葉樹3種(平均含水率:620%)の化学分析をおこない、その平均値と新材のスギ、ナラのそれらとの比較を試みた(第1図)。水浸出土木材の場合、リグニン成分はセルロースのような激しい変動を示さない結果を得ている。なお、第1図に示されているリグニン成分は分析試料全量に対する百分率で表現しているので新材にくらべてかなり多くなっている。一般に、含水率が高い木材ほど、セルロースの含有量は少ない。このような関係は第1表に示すように同一材の

\* 奈良国立文化財研究所、奈良市春日野町



第1図 水浸出土木材の化学分析

Chemical analysis of water-logged wood

表層部と内部においてもみることができる。すなわち、内部にくらべて腐朽の激しい表層部分Aの含水率は内部Cにくらべてはるかに高く、そしてセルロース量は少なくなっている。出土木材の特徴として次の2点をあげることができる。

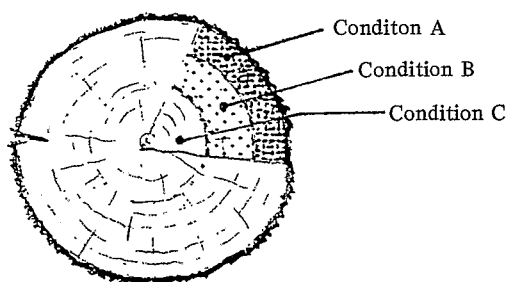
- (1) 腐朽の激しい木材ほど、その含水率は高く、セルロース量は少ない。
- (2) 同一条件の埋蔵環境にあっては、針葉樹材よりも広葉樹材の方が腐敗しやすい。

古代の木製品が土中に残存できるのは遺構が常に湿った状態にあった場合が多く、乾湿が繰り返されるような遺構では残存しにくい。水漬け木材は発掘調査の途上でも乾燥しないように湿った布を被せ、さらにビニールシートなどで水分の蒸発を抑制する。水分の蒸発を緩和するため、低分子のポリエチレン・グリコール(PEC-600)を布にしませておくのもひとつの方法である。

取り上げたあとの木材は、適当な保存処理を必要とするが、とりあえず水漬けにして乾燥を防ぐ。

第1表 同一木材における残留セルロース量と含水率の関係  
Relationships between water content and cellulose from the same wood

Condition	Needle - leaved		Broad-leaved tree	
	Water content	Cellulose	Water content	Cellulose
A	857	14.2	1140	2.9
B	824	17.1	809	6.6
C	438	22.8	744	11.6 (%)



防黴剤などを注加すれば、水の交換回数は少なくすむ。ホルマリンやホウ酸・ホウ砂を利用する方法が知られているが<sup>2)</sup>、このような溶液のもとでは、さらにほかの成分が抽出される可能性がある。しかし、その抽出量だけについてみれば、水（水道水）、ホルマリン（5%水溶液）、ホウ酸・ホウ砂（混合比7：3の5%水溶液）の3者間には、その差が殆んどみられず、保存上の支障はないと考えてよい。大量の木材を保管する場合、気化性のホルマリンよりもホウ酸・ホウ砂の0.1～0.5%水溶液に漬けるのが良い。しかしながら、水中保存の方法はあくまでも一時的なものであり、次のような恒久的な方法で処理されるのがのぞましい。発掘担当者自らが処理しなければならないというものではないので、ここではその概要のみを紹介する。

### 1. 1 ミョウバン法

木材中の水分をすべて固形のミョウバンと置き換えることによって、その形状を維持しようとするものである。1850年、デンマークのFunen島で木製品が発見された時、国立博物館から同法を紹介されたという<sup>3)</sup>。カリウムミョウバンは通常、正八面体の結晶である。このミョウバンに5%程度の水を加えて、92～95℃に熱し、液状にする。木製遺物を長時間浸漬し、十分に含浸させる。ミョウバン溶液から取り出した木材を室温にまで冷やすとミョウバンは木材中で再び結晶化し、もはや水

分の乾燥による変形は起らず、原形が恒久的に保たれる。なお、ミョウバンの潮解性が大きいので、湿気防止のためのリンシードオイルなどを表面に塗布するのがよい。もはや旧式な方法といわれながらも処理のための特別な装置を必要としないので、その実用性はかなり高く評価できる。

### 1・2 アルコール・エーテル・樹脂法

1951年、エチルエーテルを利用する方法がクリステンセン氏によって考案された<sup>4)</sup>。乾燥過程で生ずるひび割れや収縮の主な誘因は乾燥物体に含まれる液体の表面張力と考えるとよい。水の表面張力(72.75 dyn/cm, at20°C)にくらべて、それがはるかに小さいエチルエーテル(17.0 dyn/cm)に置き換えてから乾燥し、木材への影響を最小限に抑制しようとするものである。特別な場合を除いて、古材の多くはエチルエーテルを利用して乾燥させても目立った収縮・変形が起らない。

エタノールで十分に脱水したあと、エチルエーテルで置き換える。木材中の水分とエーテルが完全に置換された状態でこれを真空乾燥する。しかしながら、変形を与えずに水分を除去しても、すでに木材の主要成分が流出・崩壊してしまっているので、依然として海綿状のもろい木材であることに変わりない。したがって、さらに安定した補強用物質が必要となる。1953年から天然や合成の樹脂をしみ込ませて強化をはかっている。そのうちのひとつ、ダンマール(dammar)樹脂はエチルエーテルに可溶性の松ヤニふうの黄白色半透明の天然樹脂である。エチルエーテルにダンマール樹脂を投入し、数%濃度から始めて徐々に濃度を高める。最終的に50%(重量比)前後の溶液を木材にしみ込ませ、真空乾燥すると、木材はほどよく強化される。この方法は溶剤が主体で危険をとまなうため、大量の大型遺物の処理には不適當である。エーテルよりも沸点の高いキシレンを利用するものひとつの方法である。この場合、補強・強化材にはアクリル樹脂も利用できる。

特殊な応用例としては、高松塚古墳出土の漆棺の保存に「アルコール・キシレン・B72法」を採用した。すなわち、エーテルの代わりにキシレンを利用し、ダンマール樹脂の代わりにアクリル樹脂(商品名:パラロイドB72)をしみ込ませて強化する方法である。

### 1・3 PEG 含浸法

現在、世界各国で広く応用されるようになってきた方法に高分子物質のPEGを利用する方法がある。1952年、木材保存のためにスウェーデンのRolf Moren, Bertil-CenterwallらによってPEGを利用する方法が考案された<sup>5)</sup>。PEGはエチレンオキサイドの重合物( $\text{CH}_2\text{CH}_2\text{O}$ )<sub>n</sub>であり、その重合度のちがいによって、液状( $n=5\sim 15$ )と固形状( $n=23\sim 200$ )に分けることができる。その種類は普通、その平均分子量をもってあらわしている。平均分子量がおよそ4000位<sup>6)</sup>のものを「PEG-4000」と表現する具合である。PEG-600は液状を、PEG-1500は軟こう状、PEG-4000はフレック状を呈している。これらは水に可溶性であり、化学的にも安定した、扱いやすい高分子物質

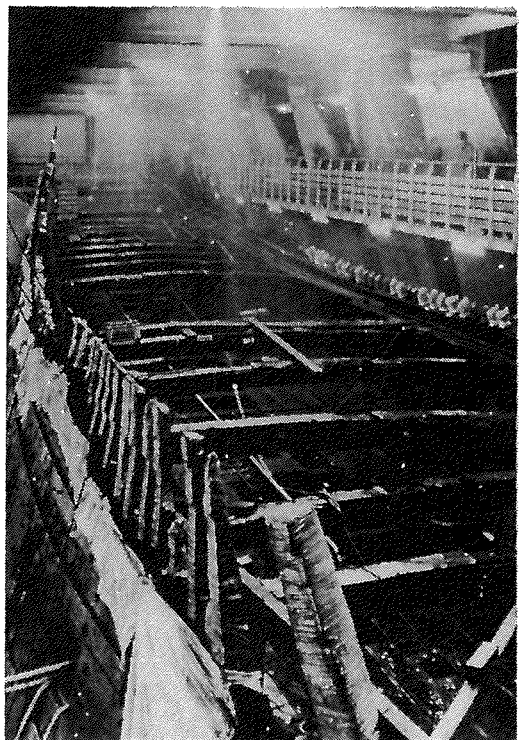
である。PEG-4000の場合には、その融点が約55°Cで、いちど融解したあとの状態はロウ状の固形である。

考古学的資料の保存のためにPEGが利用されるようになるのは、スウェーデンにおける木造軍艦バーサ(Wasa)号の保存に始まる。バーサ号とは1628年、ストックホルム港湾に沈没し、333年ぶりに引き上げられた木造軍艦である。船体の90%がOak材で造られており、その大きさは、船首から船尾まで47.3m、船体の幅11.5m、高さ38m、そして総体積は900m<sup>3</sup>にも達する。バーサ号のためにはPEG-1500をしみ込ませる方法が効果的であるとの事前調査の結果を得ていたが、最近では吸湿性のより大きいPEG-600の40%水溶液が船体に散布されている(第2図)。

一方、デンマークではロスキルド(Roskilde)の北20kmの峡湾で発見されたバイキング船のために、PEG-4000が利用された。保温が可能な大型のタンクを製造し、これに船体部材を浸漬する方式でおこなわれた。バーサ号の場合には、船体が大きすぎるために含浸用のタンクが作れず、散布方式がとられたわけである。

PEG含浸法は、木材に含まれている大量の水分を他の安定した物質に置き換えることによって木材の形を維持しようとするものである。したがって、PEG-4000による硬化が正当な方法といえる。処理順序は、PEG-4000の5%程度の水溶液に木材を浸し、少しずつ濃度を高め、最終的には100%近いPEG溶液を木材にしみ込ませる。柱根状の大きさでは半年から1年以上もかけて含浸しなければならない。含浸を急いだあまり、PEG溶液の濃度を急激に高め、木材に収縮を与えた失敗例は多い。PEG-4000を含浸した後の木材は非常に硬く、そしてもろくなる。また、PEGの比重が1.2なので木材は処理前にくらべ、さらに重くなってしまう。

PEG含浸された木材は木炭と見まぢがえるくらいに黒くなることがある。墨書のある木材の場合には表面のPEGを洗い落して文字を判読する(第3図)。木材表面の洗浄法はトリクロロールエチレン(5部)と塩化メチレン(1部)の混合溶液に数分浸すことである。なお、洗浄液に含まれる遊離塩素はきわめて少なく木材へ



第2図 PEG水溶液を散布されるバーサ号船体  
The hull of the Wasa under controlled humidity

への影響は殆んどないと思われる。必要ならば、トリクロルエチレンには、これを除去した製品が市販されているので利用するとよい。洗浄液には5%程度のPEG-4000を溶解させておき、洗浄された木材の表面にPEGが一部残留するようにする。

#### 1・4 真空乾燥凍結法

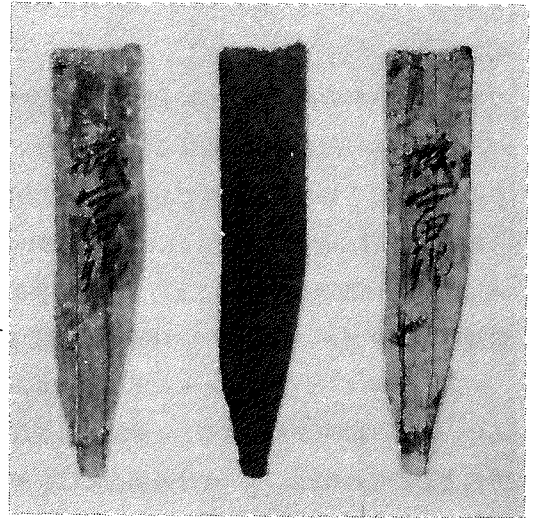
生物材料や食品の保存、さらには生化学の分野で広く使われている真空凍結乾燥法を利用したものである。出土木材の場合、含有されているのは水であるが、乾燥時の昇華速度を早めるために水を有機溶剤（ターシャリブタノール）に置き換えてから凍結乾燥する。ターシャリブタノールにPEG-4000を溶解させて木材の補強をはかる。

溶剤の含浸に際しては、10%ターシャリブタノール水溶液に浸し、濃度を30, 50, 70, 85, 100%と徐々に高める。さらに、10%PEG-4000ター

シャリブタノール溶液に移し、そのPEG濃度を30%, 50%に高める。最終段階のPEG濃度は樹種や腐朽の程度に合わせて設定される。乾燥時間は木簡大のもので6~10時間を要す。

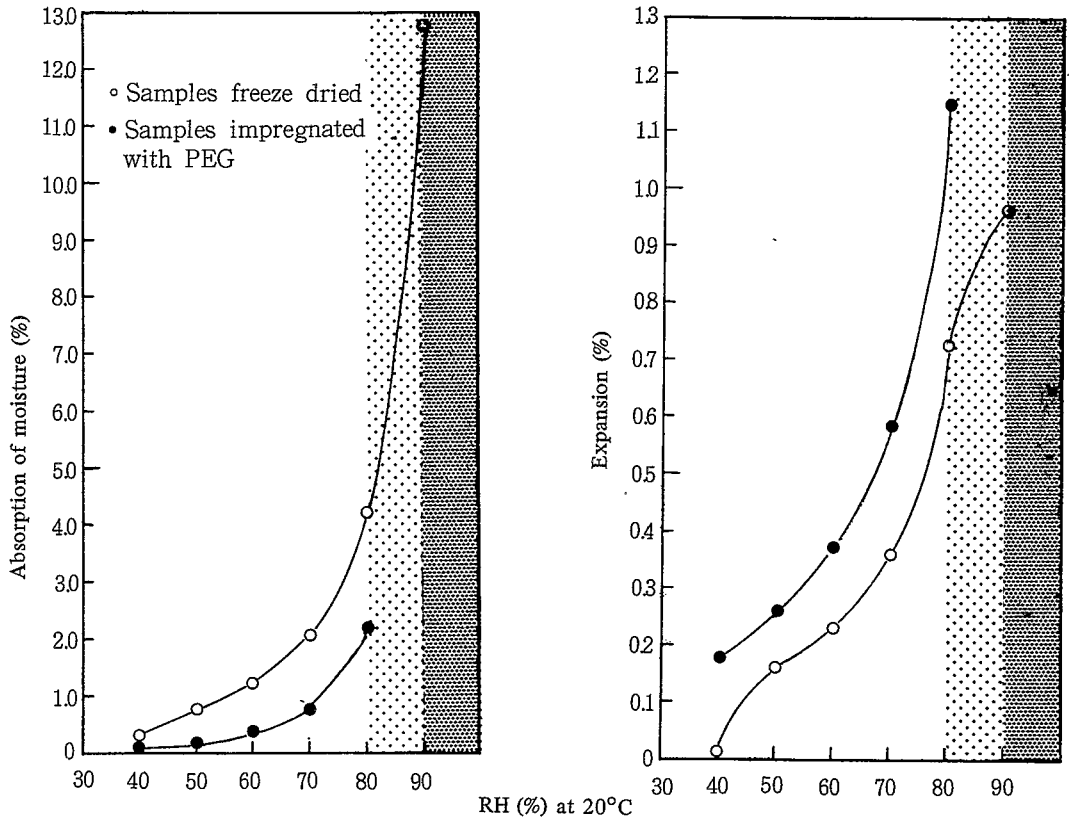
前述の4つの方法の他、シヨウノウを利用したり、合成樹脂を利用する方法など、種々報告されているが、危険をとまなわない方法としてPEG含浸法をあげることができる。また、前処理が複雑でしかも大規模な装置を必要とするが、保存管理上理想的な仕上がりを得られるものに真空凍結乾燥法がある。これら両者の方法によって得られた試料のちがいは次のようなものである。

含有水分のすべてをPEGに置き換える前者の方法で処理された試料に露結が生じた場合、即木材内部への水分の分散は起らず、表面に水滴が停滞し、PEGを溶解する恐れがある。一方、凍結乾燥された試料では、体積のほぼ半分に対応する空隙があるので、水分は分散してしまい、表面に露結しない。第4図は両者の方法によって処理された木材の湿度変化にともなう吸湿率、膨張率の変化を示したものである。PEG処理された木材は湿度が80%に達する時点で表面のPEGが流出し、もはや保管には耐えられない状態になる。一方、真空凍結乾燥された木材は湿度が90%に達しても内部のPEGは流出しない。これらのことから真空凍結乾燥された木材の方が保管しやすいことになるが、両者の方法には一長一短があり、これらをうまく組み合わせるのが合理的な方法といえる。たとえば、大型の木材は「PEG含浸法」で、木簡のような比較的小型の木材には「真空凍結乾燥法」



第3図 PEG含浸された木簡

Wooden writing tablet treated by the PEG method  
(left: before treatment  
middle: after impregnated with PEG  
right: after washing the surface layer)



第4図 処理済木材の湿度変化に対する緩和能力  
Absorption of moisture and expansion  
of treated wood as a function of relative humidity  
humidity

を利用する要領である。

しかしながら、いずれも PEG を利用する方法であり、それが「水に可溶性の物質だからこそ水を含んだ木材の処理には合理的」なのであるが、処理後の保管に際しては「水に溶けやすいので温度・湿度の変化に対する抵抗力がない」ことになる。水に対するこれらの長短を解決できるような保存材料の開発が今後の課題である。特に、「アルコール・エーテル・樹脂法」などのように合成樹脂を利用するのも効果的であるが、大量に能率よく処理するためには、水溶性の合成樹脂の応用や無機物質との交換などについて検討しなければならないだろう。

## 2. 金属性遺物の保存

出土遺物は、金、銀、銅、鉄、そしてそれらの合金など多岐におよぶ。なかでも鉄、青銅製品はその出土量も多く、保存処理の問題がいっそう重要視されている。

鉄製品の場合、発掘時には完全な形を成していながら、数年のうちに酸化鉄の粉状と化してしま

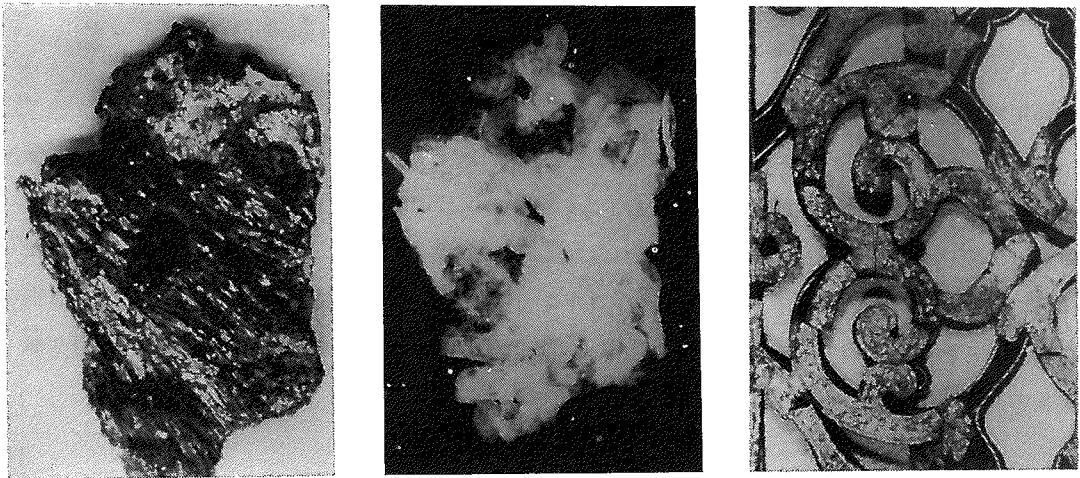
うなどの例はそう珍しいことではない。

## 2・1 鉄製品の保存

一次処理：発掘された鉄製品は、まず強制乾燥する。サビの進行は水と空気（酸素）に基づくからである。それが水中にあっても、pH9.8以上ではサビは生じないし、酸素だけのもとでも腐蝕は起らない。かえって、表面に酸化膜（ $\text{Fe}_2\text{O}_3$ ）を生じ、安定したものとなる。乾燥法はポリ袋やプラスチック製の密封容器などで遺物を封じ、シリカゲルで水分を吸脱する。使用するシリカゲルは色の変わるタイプのものがよい。コバルトブルーからピンク色に変色したら約130℃ぐらいで熱して乾かし、再使用する。シリカゲルを利用することの他、恒温乾燥器があれば通常105℃で遺物を乾燥する。また、赤外線ランプを使用してもよいが温度の調整がむづかしい。遺物を熱する場合、木質・布などの付着物があるかを確認しておく。これらは105℃下では損傷を招くことがあるので低温（40～60℃）でゆっくり乾燥する。強制乾燥したあとはシリカゲルなどで密封して保管する。

二次処理：表面の土や不要な付着物、そしてサビなどの除去に際しては、X線透過写真などによってサビでふくれた部分の事前調査をおこない、原形をよく確かめておくことが必要である（第5図参照）。必要に応じて、その材質分析などもおこなう。非破壊的な方法としては蛍光X線分析法がよく知られている。

表面の洗浄には、水洗いによる場合と有機溶剤による方法がある。水の場合には防錆剤を注加して安全を期す。洗浄用の有機溶剤は付着物の材質などを考慮して、エタノール、アセトン、メチル



第5図 X線透過写真の保存への応用

Application of radiograph  
(right: after treatment)



エチルケトン、セロソルブ、そしてそれらの混合物などを利用する。洗浄後の乾燥は迅速におこなうのがのぞましく、たとえば、真空乾燥法を応用するとよい。

サビの除去に際しては、ニッパー、針、小型ドリルなどを駆使することの他、50～60 $\mu$ のガラス細粒を高圧ガスで噴射させ、サビを叩き落とすエアブラシ（噴射加工機）などが利用できる。薬品、電気分解などの方法は避けた方がよい。使用した薬液を完全に除去するのに手間が掛りすぎるからである。また、イギリスで紹介されたプラズマ振動によるクリーニング法<sup>7)</sup>も興味深いもののひとつであるが、まだ応用の段階に達していない。

クリーニングされた鉄製品は「合成樹脂の減圧含浸による補強」と「表面のコーティング」で水や酸素を遮断することができれば理想的である。ヨーロッパでは主としてワックスによる固化が普通である。わが国では、専ら合成樹脂（非水性アクリルエマルジョン<sup>8)</sup>）を利用している。減圧状態（20～40mmHg）で含浸させ、遺物を強化し、同時に遺物表面に被膜をつくる。含浸のあと、さらにコーティングして安全を期すとよい。しかしながら、遺物表面にピンホールのない完全な被膜をつくろうとすると、コーティングを数回繰り返すことになり塗膜が厚くなる。保存のためには良いが遺物の表面に光沢が生じ、見苦しくなる。これを避けようとする塗膜がうすくなり防錆効果が半減する。

保存処理されたあとでも湿度の高い所に長期間放置されると再びサビが発生することがある。湿度の調節ができる建物、或いは専用の保存ケースを準備する。それができない場合はシリカゲルとともに密封し保管する。

2 mもある砲台などのように大型の遺物の場合には水洗のあと、赤外線ランプなどで十分に乾燥し、オリーブ油やデンソペーストなどを塗布する。デンソペーストはタンニン、ワセリンを主体としたペースト状のもので大量の遺物に使用するには手間がかかりすぎるきらいがある。しかし、揮発性で防錆効果は大きい。

## 2・2 青銅製品の保存

青銅製品の場合にはいわゆるブロンズ病<sup>9)</sup>（CuClによる腐蝕）を防止する処理が必要となる。青銅製品のサビのできる過程とブロンズ病について理論的に表現してみると次のようになる。表面にまず、塩化第一銅が出来、続いて酸化銅（Cu<sub>2</sub>O）の層が形成される。さらに表面に緑色のマラカイト（塩基性炭酸銅）ができる。この状態では致密なサビで、安定しているといえるが、外傷などによって塩化第一銅の層が水や空气中にさらされるとアタカマイト（atacamite）やパラタカマイト（paratacamite）に進展する。すなわち、青銅製品の腐蝕が進行することになる。これがブロンズ病といわれ、青銅製品の崩壊を早める。青銅製品の保存処理のひとつはこのアタカマイト形成の反応を抑制、もしくはそれを安定させておくことである。

第一に青銅製品の保存環境を制御することである。湿度を70%以下に、出来れば40~50%ぐらいに維持することがのぞましいといわれている。一般に青銅製品は塩分の多いところで発見されたものでない限り、鉄製品より安定しているので乾燥した環境の中で保管すればよい。乾燥した条件をつくるには鉄製遺物のようにシリカゲルを利用する。保管中に白緑色の粉状斑点（アタカマイト）が認められた場合、これは腐蝕の進行を示しているので直ちに乾燥状態に置く必要がある。美しい緑色のサビ（マラカイト）が出ているものは乾燥しすぎない環境（RH 40~50%）で保管するのが良いともいわれている。

第二の方法は化学電解で塩化物や他の陽イオンを除去することである。しかし、この方法は細かい紋様部分を消失する恐れがあるので十分注意しなければならない。

第三には単にセスキ炭酸ナトリウム溶液に浸したまま放置しておくことである。これは長時間の処理を必要とする。遺物表面の色は変化するが最後に青緑色に落ち着く。この処理で注意すべきことは水の蒸発による濃度変化である。溶液の濃度が高いと遺物表面に炭酸塩が析出することがある。

第四の方法はベンゾトリアゾールを使用するもので、サビの塩化物と銅を固定し、腐蝕の進行を抑制する。さらに、ベンゾトリアゾールを含んだニトロセルロースラッカー（商品名：インクラック）をしみ込ませて遺物を強化し、表面塗膜すれば一層、効果的である。

サビ取り法は柔かい刷毛でアルコールなどで洗浄したあと、実体鏡下で針先を使って付着物をはじくように取り除く。エアブラシ（噴射加工機）を利用するのもよいが、もろい遺物の場合には合成樹脂で適度に強化してからサビ取りをする。

金属製遺物の処理法の選択に際してはその腐蝕の程度を十分に知ることは勿論であるが処理後の製品の色合いや表面光沢などに対する、いわば資料的価値判断の相異によっても制約される場合がある。たとえば、鉄製遺物を800℃に熱し、安定した酸化鉄にしたあと、ワックスで固めてしまう方法などは保存管理のうえからはきわめて効果的な方法と言えるが、処理後のベニガラの色調は特異な感じを与えてしまい、資料的価値が半減してしまう。

保存に先立つ基本姿勢はその材質・技法等の調査研究に障害を与えることなく、またより効果的な保存処理の方法が開発されたときのために必要に応じてこれを解除できるような処理方法が理想的なのである。

### 3. 脆弱遺物の取り上げと保存

現場で保存することが困難な遺構を室内に持ち込んだり、調査研究や展示のために遺構の一部を切り取ったり、或いは貝塚や花粉包含層をサンプリングするため、遺構の一部を切り取る必要性がよく起る。その他、漆塗製品のベース部分が腐蝕して漆膜だけが残存していたり、きわめてもろい

木材が出土した場合など、何らかの補強措置なしでは取り上げが困難なことが多い。

このような場合には、遺物に対する「強化措置」「補強梱包」そして「切り離し・運搬」の3工程を経て取り上げることができる。取り上げに際しては遺物の材質やそれらの保存条件に合わせて保存材料や工法を決定する。小文ではいくつかの具体例をもとにその工法を紹介する。

### 3・1 人骨の取り上げと保存

強化措置：溶剤タイプの合成樹脂を主体に利用するのがよい。人骨が湿っている場合には水溶性タイプを応用するが、この段階で完全に乾燥させ強化する必要はない。つまり、ここでは完全硬化が目的ではなく、取り上げの際に人骨が土堀から剥離したり、土堀の壁面が崩壊するのを防止できればよい。全体の強化は次の段階の補強梱包に委ねることができる。

補強梱包：従来のコンクリートや石膏などによる補強では重量がかさみ、切り離し・運搬が困難となる。また、梱包解除の際にも支障を来す。近年では主として発泡性の硬質ウレタンフォームを利用することが多い。同樹脂は冷蔵庫壁面の断熱材などに広く利用されている。ここではあくまでも一時的な補強梱包が目的である。それゆえ、長期間の機密性保持も深刻な課題ではなく、気軽に発泡作業ができる利点を持つ。しかし、人体に触れないよう十分気をつけなければならない。

まず、人骨に和紙（障子紙程度のものでよい）や不織布（ナイロンやポリエステル製の和紙ふうのもの）などを水で湿らせて密着させ、ウレタンフォームが直接、遺物に付着しないようにする。さらに、人骨が崩れないようにFRP（強化プラスチック）などで補強することもある。取り上げる範囲を決めたらウレタン樹脂を流し込むための枠組みをする。このとき、ベニヤ板などで枠組みをせず、ダンボールなどで間に合せることも可能である。ウレタンフォームは曲げや弾力性に乏しいため金網などを併用すればその強度は倍加する。補強梱包に際しては切り取った後、これを解除することを十分に考慮して補強用角材、金網などを配備する。

切り離し・運搬：遺構面からの切り離しは上部に直径10cm位の穴を掘り、角材などの補強材を挿入、同時にウレタン樹脂を注入してこれを固定する。これに隣接して次の穴を掘り、同様の作業を繰り返せば自ずと遺構が切り離される。

後処理と仕上げ：人骨などの場合には展示に絶えるような後処理と仕上げ（整形）が要求される。湿っている人骨の補強には水溶性タイプの合成樹脂が便利である。たとえば、ポリアクリル酸エステルの水溶性重合体（商品名：バインダー17など）を応用して含浸、乾燥、含浸を繰り返しながら乾燥と同時に強化されるようにする。完全に乾いたあと、溶剤タイプの合成樹脂で再度硬化して整形し仕上げる。湿気が多すぎたり、乾燥に時間をかけすぎたりすると樹脂が白濁することがある。この項の処理に関しては専門家とよく打ち合せて間違いのないようにしたい。

### 3・2 サンプリングのための取り上げ

土層などを精査する目的で一部室内へ搬入したり、花粉分析のためにサンプリングする際には次のような簡易な取り上げ法がある。使用材料は人骨の取り上げに利用するものをそのまま使えばよい。

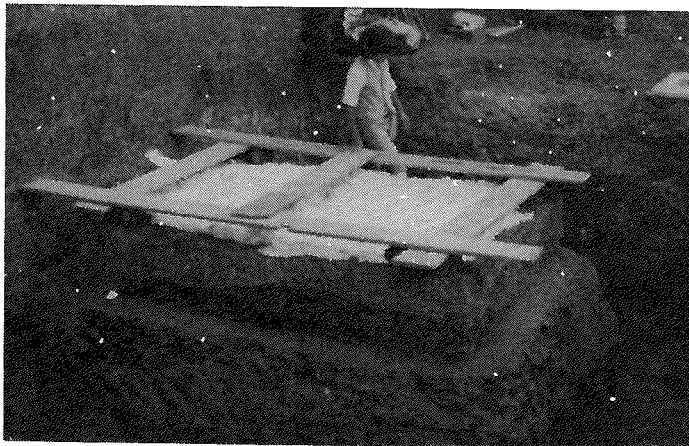
サンプリングコアの大きさを決め、掘り下げる。切り離しを容易にするため、底面に穴を掘る要領は人骨の場合と同様である。掘られた穴はその都度、ウレタンを注入して硬化する。大量の穴を同時に掘ると自重で崩壊することがあるからである。手間を要するが、特別の器具も要せず、単純な方法である。サンプルにウレタン原液が直接接触しないよう和紙などを貼りつけるが、花粉分析のためのサンプルの場合、和紙を密着させるための水を無雑作に使用してはならない。ウレタン原液の注入に際しては比較的強力な木杵を組めば、ウレタンフォームが充填されたところで、そのまま運送することが可能となり能率的である。

貝塚を展示するために取り上げる場合はあらかじめ、現場で表層部を硬化するのがよい。貝層のズレを防ぐためである。使用する合成樹脂には熱可塑性のものをを用い、硬化後の塗膜や光沢などを調整できるようにしておく。

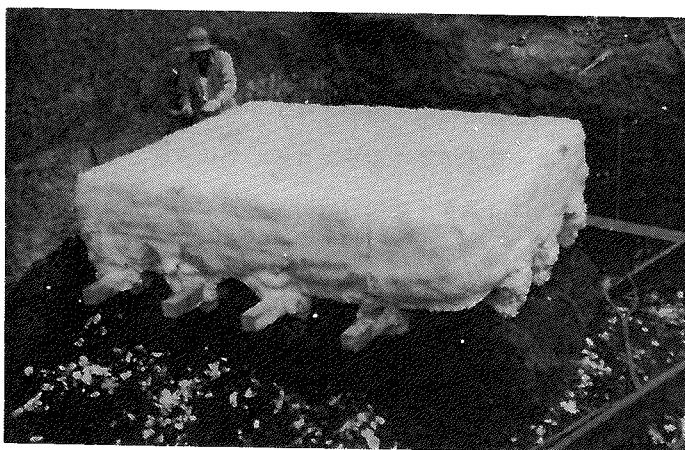
### 3・3 脆弱遺物の取り上げ

漆製品の本体が腐蝕してしまい、漆膜だけが残留していることがよくある。このような場合には遺構面ごと切り取ってから何らかの保存処理を施すのがよい。漆塗鑑の漆膜だけが残留したものの取り上げを例に紹介する。漆膜の残留面積は3×3mである。第6図にみるように不織布を水で湿らせ、遺物表面全体に貼りつけた。取り上げたコアは高さ50cmで、重量は6.5トンにも及んだ。これを支える角材は縦横に走らせ、安全を期した。硬質ウレタンフォームには発泡時に金網を巻きつけ、ウレタンフォームのもろさを補った。底面には直径約20cmの穴をあけ、角材を貫通しクレーンでつりあげた。

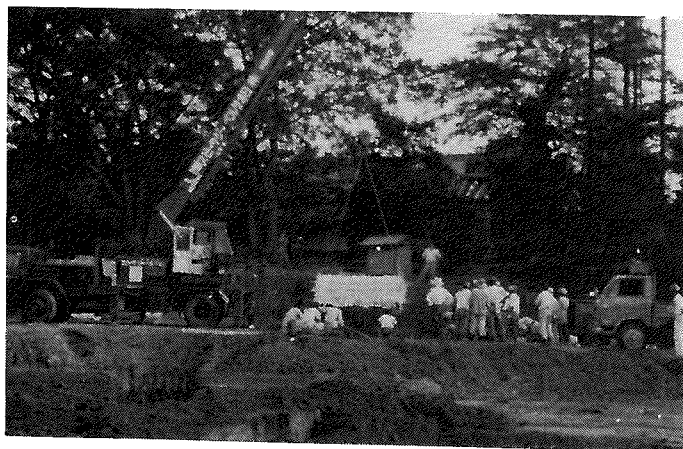
漆膜だけを遺構から切り離して保存したい時には高分子のPEG（固形状のもの）を加熱熔融して漆膜面に流す。さらに、ウレタンフォームや、漆膜の面積が大きい場合には石膏を利用して裏打ちをする。天地を逆転し、裏面の土を削り落し、漆膜の裏側が露出したら合成樹脂や石膏などを張り付けて漆膜を固定する。天地を正位置にもどし、70℃の温湯に浸すとPEGが熔融し、ウレタンフォームや石膏が自然に剥れる。高分子のPEGは温湯に浸すだけで容易に剥離できるので特に溶剤を使用できないような材質の遺物・遺構の切り離しなどに広く応用できる。



1. Consolidation and internal support



2. Application of hard urethan form



3. Detachment and lifting

第6図 漆膜残存遺構の切り取り

Removal of larger fragile archaeological remains

## 4. その他の遺物保存法

### 4・1 土器・瓦類の硬化

比較的低温焼成された土器は何らかの方法で硬化しておくとの取扱い、とりわけ、接合が容易になる。近年、バインダー17（商品名）がよく利用されているが決して万能というわけではないので注意を要する。土器の硬化のためには浸透性の良いものを選ぶのが普通である。水よりも浸透性の良い溶剤タイプの合成樹脂が理想的である。バインダー17は水溶性なので取扱いには便利だが、浸透性はあまり良くない。したがって、処理すべき土器の量が多く、作業の能率化を第一に考えた場合にのみバインダー17は有効である。遺物の保存処理に際しては保存の効果とその作業性を秤りかけなければならないことがよく起る。

バインダー17の使用法は市販品のまま（固形分22%）ポリ容器などに移し、土器を浸漬する。すでに乾燥している土器であれば浸透も早いですが、水洗いして半乾きの土器は数日以上浸透時間を必要とする。土器胎土が密なので樹脂溶液は土器表面周辺で濃縮され、ヌルヌルした感じを与える。十分浸透させたのち、これを軽く水洗し、湿った布で押さえるようにして拭き取るとよい。水に漬けるだけで自然に溶けてしまうような土器には溶剤タイプの合成樹脂を筆で塗布する要領で部分的に硬化するのがよい。

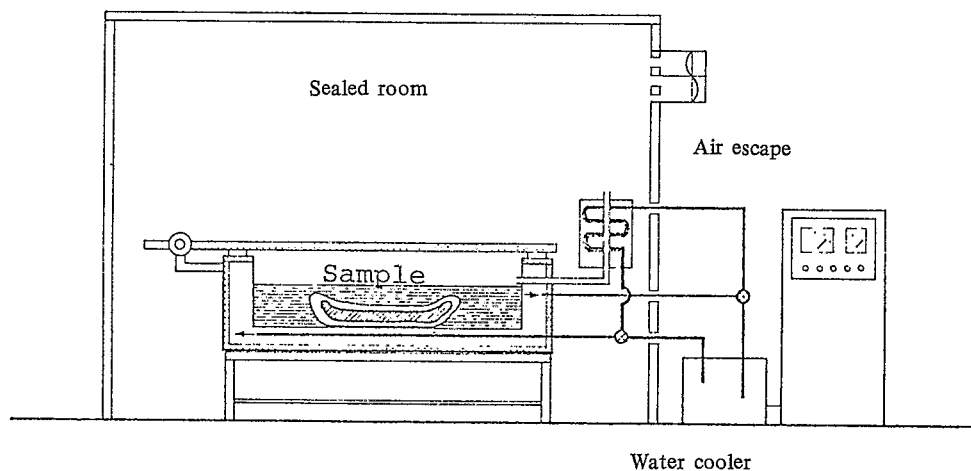
市販品（バインダー17）を水でうすめて刷毛で土器に塗るのは論外で、これは土器表面に光沢膜を形成するにすぎない。

### 4・2 植物質繊維加工品の保存

木製遺物が出土する環境の下では植物質繊維加工品（縄、籠、編物製品など）が比較的良好に出土する。これらの遺物は自然乾燥すると木製品の場合と同様、急激な収縮が起り、粉状化しその形は完全に失われてしまう。発掘現場での処置としては乾かないようにすることが第一である。水漬けにして保管するにも編物や織物、縄などはやがてほぐれてしまい、その形状を水中で維持すること自体むづかしいことである。このような場合は湿った布で包み、低分子のPEGを注加しておくことよい。しかしながら、長期間水漬けの状態で保管することは避け、早期に専門家による恒久的な保存処理をしたい。この種の遺物に有効と思われる保存法は木製遺物の保存の項で紹介したアルコール・エーテル・樹脂法やPEG含浸法などを応用することである。

たとえば、カヤ葺きの屋根のような植物質集合体であれば、これを支える土壌ごと高分子のPEGで硬化してしまうことが可能である。縄や編物などはアルコール・エーテル・樹脂法などを利用するとよい。繊維組織が密な材質の場合にはダンマール樹脂などの浸透は容易ではないので、十分時間をかける。処理の工程は先述した通りでよい。

なお、同法をモデルにした「アルコール・キシレン・B72法」も植物質繊維加工品には有効である。これらの方法は有機溶剤が主体となるので低温を維持するステンレス製のタンク（第7図）を工夫するとよい。



第7図 低温式含浸タンク

The stainless tank for impregnating  
with preservation solution

#### 註

- 1) 含水率500%とは乾燥し切った木材1kgに5kgの水が、含水率850%とは1kgの乾燥材に8.5kgの水が含まれていることを意味する。
- 2) Lars Barkman (1967): On resurrecting a wreck, Stockholm: 8 – 11.
- 3) B. Brorson Christensen (1970): The conservation of water-logged wood in the National Meseum of Denmark: 13 – 14.
- 4) Bruno Mühlethaler (1973): Conservation of water-logged wood and wet leather, Eyrolles: 51 – 52.
- 5) Lars Barkman (1965): The preservation of the Wasa: 7.
- 6) 日本製品の場合、分子量が2600から3800の範囲にあるといわれる。オランダの某製品は3400から3800といわれるなど、製造会社によって分子量の分布が少し異なるようである。
- 7) V. D. Daniels, M. W. Pascoe (1978): Plasma reactions in the conservation of antiquities, The International Council of Museum Committee for Conservation-5th triennial meeting

preprints 3: 23/1.

- 8) アメリカの Rohm & Hass 社製の「パラロイド NAD-10」が最もよく利用されている。
- 9) The Bangkok National Museum (1975): Bronze disease and its treatment:

## Emergency treatment of archaeological materials

Masaaki SAWADA

Takayasu AKIYAMA

Nara National Research Institute of Cultural Properties

Any excavated object that has survived in the ground for a long time must have very nearly reached a state of equilibrium with its surroundings. This equilibrium is destroyed the moment the object is unearthed, and decay and corrosion may start up again. In some cases it is only a matter of minutes before irreversible damage is done; in other cases it may be days or weeks before visible corrosion occurs.

We describe emergency treatment for conserving archaeological materials.



# 自然科学の効用——考古学者からの質問

## 1. 花粉は危いか？

山中 一郎\*

〔花粉分析の先史学への応用〕

L.E.J. von Post らによって開発された花粉分析は次のような原則から成立するという<sup>1)</sup>。(1)植物の花粉は驚くほど腐りにくいものである。(2)花粉の粒子を顕微鏡でみると植物の種類ごとにそれぞれの特長がはっきりしていて、どの種のものかを容易に見分けることができる。(3)採集した土壌の中に含まれた花粉の百分比は、その土壌が堆積した時期に周辺に生えていた植物の割合を反映している。

(1)にも問題があるといわれるが、「花粉は危い」というのは(3)の原則が必ずしも認められないからのである。(2)に関しては、「花粉はその属する科まで、しばしば属まで、そして例外的にのみ種まで決めることができる<sup>2)</sup>」と言われ問題がない。さらには例えばイネのように、従来は科の段階までしか識別できなかったものが、電顕の使用によって2位相差像でイネを区別することができるようになった如く<sup>3)</sup>、研究技術の進歩に伴ってより細かい分類が可能にさえなっている。

まず先史学において花粉分析の成果が応用される点に触れておこう。(1)相対年代推定、(2)環境復原、(3)人類と植物環境の関係復原。年代測定については花粉帯の設定に基づき、分析結果からどの時期にあてはまるかを導き出す。花粉帯の時間幅が大きいこと、また同じような気候変化の繰返しがあった場合には適確に時期をあてはめる根拠が乏しいことがある。さらにはC14年代法の方が細かい年代幅で議論ができ、それが盛行したこともあって、花粉分析を先史学の年代決定に応用する傾向は最近少い。従って遺跡周辺の環境復原への有力な根拠として利用される場合が最も多く、また特殊な例として、開墾、農耕の存在を花粉ダイアグラムの異常性で識別する研究がある。周囲の植物環境の人類による利用法をさぐるための資料を求めるために花粉分析が利用される。

〔技術的問題〕

試料採取に関する問題<sup>4)</sup>および実験室によって用いられる処理法の問題がある。試料採取地の選定が重要であり、その断面の層位学的研究も必要であるという。また最近では花粉分析結果の報告にあたっては、その試料処理法が示されているが、しばしば処理法が異なっている。Arl. Leroi - Gourhan および J. Renault - Miskovsky によれば、「現代花粉雨」(pluie pollinique actuelle)による現代花粉の混入を検鏡の際に識別するために、一般的にはアセトリシス処理は行わないという<sup>5)</sup>。

〔花粉分析の問題点とそれをめぐる議論〕

遺跡周辺の植生復原に関して、花粉の動態が究明されなければならない。それには空中花粉、表

\* 奈良大学，奈良市宝来町

層花粉，花粉の水流による運搬・堆積のメカニズム，花粉の生産量に関する基礎的データの積み重ねが日本各地でなければならぬという<sup>6)</sup>。

- 1) 花粉生産量は植物の種によって異なる。多量に生産する種の花粉と少量しか生産されない種の花粉の検出数の意味は異なるというのである。花粉が真の植物環境を反映しない理由のひとつである。
- 2) 花粉生産量はその植物の受粉形態に従って異なるという。風媒種においては多量の花粉が生産されるわけであるが，特に山岳地方の花粉分析結果では，高度の異なる地帯の風媒種花粉が混じる。
- 3) 汚染。
  - a) 現代花粉による汚染。
  - b) 堆積土中での他の層からの浸透。
  - c) 水によって遠くから運ばれてきた花粉による汚染。砂層の場合水の浸透による例(オランダ)もあるが，フォンテンブロー砂層ではその事実はないという。
  - d) 層位断面に巣をもつ昆虫，土中の虫，土を掘る動物の影響。
- 4) 花粉の飛散形態が異なる。Arl. Leroi-Gourhanによれば，アトランティック期の有名なナラ混交林が唱えられたのは，主として泥炭層の花粉分析からであり，その後陸上層の分析から同期には，そこではボダイジュが優占種であったという結果が得られているという。ナラ属の花粉は風によって遠くに運ばれるのに対し，ボダイジュのそれは近くに落ちるからである<sup>7)</sup>。この点もまた花粉が真の植物環境を反映しない理由になる。しかし一般に泥炭層，湖底層に検出される花粉は遠くから運ばれてきたと理解されるのに対し，陸上層に検出される花粉からはその周辺にその森林が存在したと考えられるようである。
- 5) 堆積場所により堆積の仕方が異なる。
  - a) 泥炭地の堆積は水で運ばれてきた花粉と風媒花粉をとりこむことがふつうである。また水面があると対流がおこり，花粉の飛び方が特殊な状態になり，花粉の集中が生じることがある。
  - b) 流水，動物，人類に起因する2層以上の攪乱層および欠層の問題。これには地質学者，先史学者と花粉学者の共同研究が容易に解決をもたらせるだろう。
  - c) 洞窟における堆積の問題。洞窟堆積層は花粉分析にとって複雑な問題をもたらせる。洞窟に風が通るか否かで堆積する花粉が異なるが，風の通る場合は200mも奥まで風媒花粉が堆積している例がある。しかし先史時代人類が居住した洞窟は風が通らないものが多い。一般的には洞窟入口部では自然に風で運ばれたものと，人間および動物がもたらしたものが堆積するが，奥に入ると人間の足，もしくは動物の毛皮についた花粉の堆積がほとんどで，通路となった狭い所に検出花粉量が多い。洞窟のような閉ざされた場所では風によってもたらされる花粉もあ

るが、主体は人間や動物によるという。従って泥炭層では風媒花粉が主で地方色を反映するが、洞窟入口部ではより地域色が強くでる。

洞窟に堆積する花粉についての最近の研究に「花粉雨」の研究が見られる。Vaufrey 岩陰では1年間のみではあるが、洞窟内の至る所と洞窟外に花粉捕集装置が設置され、花粉の降り方が検討された。風の通る洞窟のために洞窟内での捕集試料が周辺植生をよく反映するという意外な結果が出たが、細かく検討すると捕集場所によって変異が認められた。すなわち花粉分析の結果は、定性的には論議可能であるが、定量的には微妙な問題が存在する。同じような研究は Arago 洞窟においても行われ、そこでは洞窟の中、入口、外の3地点で捕集がなされた。草本植物は洞窟内の方が多い。洞窟外では近くに存在する植物の花粉が多く、遠方より来る花粉は洞窟内の方に多くたまつた。また捕集花粉は種によって周辺の植生比率よりも多く、でるものと少くでるものが存在する。なおこの捕集は春、夏、秋の3期間に分けて行われているが比較的短期間の作業といえよう。「花粉雨」の研究は大変な労力を要するが未だ確実な成果はあがっていないように思える。

- 6) 花粉の土中での動きがある。水田耕作によって花粉が動くのは意外と浅くでしかない結果が示されている<sup>9)</sup>。ただ長い年月での移動の状態は検討されていない。
- 7) G. Dimflefy によれば、古墳の盛り土の表面近くには構築時の花粉が含まれるが、周辺の表土近くから土をかき集めたとすると、その上層部には花粉が多いことになる。しかしそうした中で花粉の少い溝などから土がとられていた場合には、花粉分析によって土をとった場所の確定が可能であるという。
- 8) 花粉の残り方の問題。花粉は好気性細菌によって破壊される場合が多い。従ってそうした細菌の活動が阻止される、水分が充分に多い所(例えば泥炭層)、乾燥地帯、寒冷地帯に残りがよいことになる。また酸性土壌でも残りがよいという。逆に石灰岩地帯では残りが悪いという。ただその破壊される速度が植物の種によって異なるので残りの悪い地域での花粉分析の結果は真の植物環境を反映しないという問題が生じる。

ブルターニュ地方の Kergrille 遺跡の研究例では、風化層中では破壊された花粉が考えられ、種によって残り方が違う例が報告されている<sup>9)</sup>。禾本科植物が風化に対し極端に弱く、マツ科、毬果植物、キク科、ナデシコ科は逆に強いという。

- 9) 微気候 (micro-climat) 地域の設定。Belvis 洞窟 (ピレネー地方) はマドレーヌ文化第VI期の文化層があり、C14法で12270 B.P. の数値が与えられている。その花粉分析では多くの草本植物の中に、10%余りの *Pinus uncinata* が検出され、現在に比して700 m以上の高度差が認められる寒冷気候が想定された。しかし問題になったのは、わずかながらカシワ、ハシバミの花粉が存在することで、出土木炭片からの樹種同定が試みられた。その結果、ブナ、カシワの存在が確

認められ、遺跡周辺が寒冷気候の中で住みよい微気候地帯になっていたと考えられたのである。同じことはドイツの Gönnersdorf 遺跡でも考察された。周辺の高原泥炭層にはカンバのみしか認められない時期に、ライン川段丘に位置する同遺跡からはマツの花粉が全層にわたって検出されたからである。住みよい微気候地帯に先史時代人類が選択時に居住した可能性が考えられるわけである。

[M. Couteaux の問いかけ<sup>10)</sup>]

以上に花粉分析をめぐる議論を見てきた。「花粉は危い<sup>11)</sup>」とささやかれながらも、そこには先史学にとって非常に興味のある成果と展望をうかがうことができよう。最後に1975年3月5-7日にモンペリエで開かれたシンポジウムで、花粉学者、M. Couteaux が提起した問いかけを示し、同学諸氏の意見を聞きたいと思う。そのシンポジウムでの雰囲気は M. Couteaux に対し冷やかであったように感じられるのだが。

- 1) 全ての花粉が常に出土した層位と同時期か？
- 2) 全ての検出花粉が同時期の植生を反映しているか？
- 3) 森林の存在した割合が、樹木種花粉の全花粉に対する比に反映されるか？
- 4) 樹木種花粉の全花粉に対する比の変化が気候条件の変化に要約されうるか？
- 5) 寒冷期とされる時期に温暖種の花粉が存在する時、気候的に温暖化があったことを示すか？
- 6) 洞窟遺跡における花粉分析の方が、開地遺跡のそれよりも確定的な結果がでるか？
- 7) 花粉分析の結果を解釈するのに他の科学（地質学、岩石学、堆積学他）の成果を考慮しなければならないか？
- 8) 花粉分析グラフの解釈をよくするためには、できる限り多くの花粉を数えるのがよいのか？

#### 参 考 文 献

- 1) 有光教一（1965）先史の世界の年代決定法。有光・樋口（編）世界歴史第一巻：325-343.
- 2) Dimbleby, G. (1967) Plants and Archaeology : 117.
- 3) 中村純（1974）イネ科花粉について、とくにイネ (*Oryza sativa*) を中心として。第四紀研究 13 : 187-193.
- 4) Girard, M. (1975) Prélèvements d'échantillons en grotte et station de terrain sec en vue de l'analyse pollinique. Bulletin de la Société Préhistorique Française, t. 272, CRMS, 5 : 158-160.
- 5) Leroi-Gourhan, Arl. et J. Renault-Miskovsky (1977) La palynologie appliquée à l'archéologie, méthodes, limites et résultats. Laville, H. et J. Renault-Miskovsky (éd.) Approche écologique de l'homme fossile : 35-49.
- 6) 安田喜憲（1974）日本列島における晩氷期以降の植生変遷と人類の居住。第四紀研究, 13 : 106-134.

- 7) Leroi - Gourhan, Arl. (1977) (Animation) L'homme et l'environnement végétal. Laville, H. et J. Renault - Miskovsky (éd.) Approche écologique de l'homme fossile : 139 - 144.
- 8) 中村純他 (1977) 稲作の起源と伝播に関する花粉分析学的研究。昭和51年度特定研究「古文化財」年次報告 : 79 - 90.
- 9) Morzadec - Kerfourn, M. T. (1977) Remarques concernant la corrosion des grains de pollen dans les sédiments à l'altération. Laville H. et J. Renault - Miskovsky (éd.) Approche écologique de l'homme fossile : 51 - 52.
- 10) Couteaux, M. (1977) A propos de l'interprétation des analyses polliniques de sédiments minéraux, principalement archéologiques. Laville, H. et J. Renault - Miskovsky (éd.) Approche écologique de l'homme fossile : 259 - 276.
- 11) Laville, H. et J. Ph. Rigaud (1977) Considérations théoriques et méthodologiques sur une approche de l'écologie de l'homme paléolithique. Laville, H. et J. Renault - Miskovsky (éd.) Approche écologique de l'homme fossile : 17 - 18.

以上の注でも明らかなように本稿は次の文献に依っている。

Dimbleby, G. (1967) Plants and Archaeology.

Laville, H. et J. Renault - Miskovsky (ed.) (1977) Approche ecologique de l'homme fossile.

塚田松雄 (1974) 花粉は語る —— 人間と植生の歴史 ——。

## 回 答

中 村 純\*

時間的余裕がないので簡単に M, Couteaux の提起した問いに対し、小生の意見を述べる。

1. 全ての花粉が常に出土した層位と同時期か？ 花粉分析では試料の堆積速度にもよるが数年～数十年間に堆積したものを同一時期とみなして分析結果を考察する。この意味では多くの花粉は同一時期のもに見似せるが二次花粉（古い時期の堆積物が風化侵食などのために、その中の花粉化石が二次的に移動して再堆積したもの）を含む可能性も大いにある。
2. 全ての検出花粉が同時期の植生を反映しているか。(1)に対する小生の意見から、明らかなように同時期の植生を必ずしも反映しないと考えられる。問題はこのような時代を異にした二次花粉を如何にして識別するかである。従来は検出された種類の過去における分布の範囲や、その時代についての知見をもとに判断する場合と花粉の偏圧の程度による判断法などがある。この他近い将来は可能となる方法として、蛍光測光法がある。また二次花粉の多少によって植生破壊の程度

\* 高知大学文理学部，高知市朝倉

を判断する指標とすることもある。

3. 樹木花粉 (A P) と草本花粉 (N A P) の比が森林量を反映するか? 必ずしも反映しない。例えば樹冠の密閉した森林内や海成の堆積物ではN A Pが少なく、A Pは過大に表現される。また花粉生産量の多い樹種が近くにあった場合はA Pは過大に表現される。
4. A P : N A Pの変化が気候変化を意味するか? 必ずしも反映しない。しかし微気候の変化を反映することはしばしば起こりうる。要は単なるA P : N A Pの比の変化でなく、変化に寄与した種類の生態学的性質をもとに判断すべきである。
5. 寒冷期に温暖種の花粉が出現した時、之は気候の温暖化を意味するか? 必ずしも意味しない。温暖種が増加の傾向を示せば温暖化を意味するが、散発的な場合は、遠距離飛来花粉や避難地 (refugium) の遺存種の存在をも考慮しなければならない。
6. 洞窟遺跡の花粉分析について。洞窟内での花粉堆積は高地的に大いに異なる。またこれが住居跡の場合は堆積層は乾燥していること、焚火をして土壌が焼けていることが多く、花粉は残存しないのが普通である。なお「乾燥地帯には花粉は残りやすい……」とあるは間違いである。通気の良い場所、紫外光のよくあたる場所はともに花粉は残らない。
7. 花粉分析の結果を解釈するのに他の科学の成果を考慮しなければならないか? 勿論である。
8. 花粉分析グラフの解釈をよくするためには、できる限り多くの花粉を数えるのがよいか? 概括的な植生、気候変化を明らかにするのが目的であれば1000~2000個で充分であると一般にいわれている。しかし狭い範囲の詳細な環境復元には植生の組成には余り影響のない多数の種類、すなわち花粉の出現頻度のきわめて低い種類はさらに多数の花粉を検出する必要がある。そのような種類の検出により、分析結果の解釈の精度を高めることができる。普遍的な多数の花粉よりも、僅か一個の上のような種類の花粉の出現の方が意味が深い。

## 2. 過去人類についての総合科学的研究

山 中 一 郎\*

先史学の研究は、その方法論を確立したとされる Boucher de Perthes 以来、<sup>1)</sup> 自然科学的研究成果をも組み込んだ総合科学的研究の方向へとその歩みを続けてきたといえよう。そこには実証主義的科学の側面をもつ先史学にあつて、限られてはいるが集められうる限りの資料を収集蓄積しようという一貫した姿勢を認めることができる。例えば新石器時代の定義について、社会経済史的な発展段階としてそれを把握すべきことを説いたのは有名な V. G. Childe であり、彼はこの主張を述べるにあたり、先史学が総合科学的研究を基礎として成立することを示唆している。<sup>2)</sup> 生産経済の

---

\* 奈良大学, 奈良市宝来町

確立が新石器時代を規定する基準であるとするこの考え方は、1960年代には一般的に認められるようになる。A. Laming-Emperaireによって中石器時代の定義が新たに提唱されるに至って、新石器時代化現象（Néolithisation）を論ずる際の基本的考え方として経済体制が問題とされるようになったのである。<sup>3)</sup>

土器、石器、骨角器および遺構の研究、そしてそれから推論されうる過去の人類文化とその生活・環境の復原という、いわゆる考古学的研究法がその主流を占めていたことは想像に難くない。しかし花粉学、地化学、古生物学、地形学、堆積学、人類学、人口学、物理化学といった、いわゆる考古学にとっての関連諸科学とのチームプレー的研究がますます強く進められてきたのである。むしろそうした総合科学的研究を組織することなくしては、過去人類の環境・生活の復原を論ずることができず、ひいては先史学が定義的に規定する議論もかなわないということになってきたといえよう。

そこで注目しておくべきことは、こうした傾向に対して、それは「考古学の正道」ではないとする考えが表明されたことである。<sup>4)</sup> 特に長い間考古学の「聖域」と考えられてきた文化遺物の考察への統計学的方法の導入、すなわち定量分析的研究には風当たりが強いように思われる。文化遺物を中心に議論が展開されることが少なくなる傾向は、歴史叙述をしようとする意識の稀薄化につながり、そうした傾向は最近の研究にもう見られると警告するのである。この考えに対する反論は、現在は総合科学的研究法を先史学研究の上でひとつの研究法として位置づけようとする努力がなされつつある時であるとする立場からだされた。<sup>5)</sup> 『人類の行動は多くの観点から検討することを求める程複雑なものである』という考え方から出発し、『人類学的諸問題に関心を抱く種々の自然科学者』を含めた組織的研究計画の必要性を指摘している。そこではそれら自然科学者の位置が、技術者ではなく共同研究者であるべきことを述べている。こうした研究動向は、ひとつには戦後の研究者数の爆発的増加と、他には議論の質が細くなってきたことから必然的なものと考えられている。

この討論が行われたのはもう10年も前のことであるが、そのころにはすでにアメリカでは New Archeology の潮流が見られ、イギリスでも D. L. Clarke の Analytical Archaeology が学界に問われていた。フランスでも、研究史に一時期を画した F. Bordes の層位学的型式学をのりこえる試みが積み重ねられつつあり、特に堆積学および地化学的研究の進展に著しいものを見た。また東アフリカでは最古の人類とその環境を追求するべく、国際的・学際的研究計画が遂行されつつあった。それらの諸研究に見られる共通した特色は“若き研究者”が中心となって推進していったことである。なるほどそれらの中には、自然科学の手法によって得られた資料をひとつの遺跡の調査報告書に羅列したのみという印象を与えるものもあるが、<sup>6)</sup> そうした研究動向は1970年代になって、古民族学（paléoethnographie）、古生態学（palécologie）、古経済学（palaeoeconomy）、古人口学（paléodémographie）という学問体系成立への概念提示に至るのである。<sup>7)</sup> それらは過去の人類の

活動を単に歴史的な断面で見ることをこえて、より多面的に捉えてみようという傾向が唱えられるようになってきたからといえないだろうか。

これら学際的研究を国際的に組織化するのに大きな役割を果たしてきた学会のひとつに INQUA がある。1973年のクライストチローチ（ニュージーランド）における第IX回大会では、Paleocology of Early ManのWorking GroupがH. de Lumley教授の下に組織された。また1977年のバーミンガムにおける第X回大会では、Velitcheko博士の下にPaleogeographical Atlas委員会が組織された。前者の研究成果としてはすでに西ヨーロッパの研究班から報告書がまとめられている。<sup>9)</sup> 後者は目下そのWorking Groupへの参加が国際的に呼びかけられている。学際的研究計画をたずさえて、そうした国際的共同研究に参加することこそ、わが国の「世界的にみて遜色がない」研究水準を示すのに大いに役立つものであろう。

わが国におけるこの方面の研究は、文部省科学研究費特定研究『自然科学の手法による遺跡・古文化財等の研究』に集約的に概観することができる。それは最終予定年度をむかえ、かなりの成果があげられようとしている。その昭和51年度および52年度の2冊の年次報告書を見れば、自然科学の手法の多様さを充分に理解できるし、先史学研究にとって有効なものに関する知識を身につけることができる。恐らくわが国の研究は個々に関しては世界的に遜色がないのかもしれない。しかしの緒言で『急速に発展しつつある国際的な趨勢』と帰結される点に関してはその背景を少し考えてみる必要があるのではなかろうか。欧米では、自然科学的手法の応用によらねば先史学の議論を一步進めることができないという所まで研究水準が達していた背景を見なければならぬ。例えば骨試料のフッ素およびチッ素量測定による相対年代を求める方法は、半世紀近くの間多くの研究者の議論を引き出してきた、あのピルトダウン人偽作事件の解決のために開発されたという見方をすることができよう。<sup>9)</sup> すなわち西ヨーロッパでは、問題を多面的に見るために、明きらかにさるべきテーマに対する共同研究が組織されることが議論の対象になってきたし、従来の『考古学の正道』をかかげてのこの傾向に対する懐疑的意見をのりこえてきた結果が現在の研究水準にあると考えることができる。われわれはこうした点で彼我の差は大きいのではないかと考えている。それはプログラムの問題に反映しているのではなかろうか。

研究計画の設定のためには、その目的と方法の提示が必要とされる。Paléologieの研究においてはボルドーI大学のH. LavilleとJ. Ph. Rigaudがその方法論的緒言を述べている。<sup>10)</sup> それによれば、Paléologieの研究が目的とするのは『社会的環境中での人類』の姿を求めることであり、『人類の社会的行動(le comportement social)』をきわめることである。そのために『人類と物質的自然環境』、『人類と植物環境』、『人類と動物環境』、『自然環境の中の相互関係』が把握される必要があり、自然科学の手法の応用(適用)が必須のものとなる。従来の一遺跡における研究には、確かにそれらの成果の並置という感がするものがあり、例えば地域の研究という方向に、具体的に



計画化された総合科学的研究の成果とする必要が主張されている。

そうした研究成果を示すには未だ資料の量が不足しているし、正確さにおいても劣っているようだ。自然科学の手法を応用するのに必要な情報を得るためには、きめの細かい発掘技術を伴うべきものがある。そのために発掘に長い時間を要することになる。これは、新しい学問としての“生態学的仮説”をたてるための資料を速やかに集める必要と対立する要素である。そこで自然科学者が先史学者の厳密な方法を身につけ、自から必要とする試料を取り出すか、必要試料を取るために全発掘期間を通して自然科学者が遺跡にはりつくことが求められようと Rigaud は言う。

さらにこうした研究計画の遂行のためには、『考古学者が解釈をすればよい』といった自然科学者の態度は、たとえ考古学者の怠慢が認められる場合にも、よい結果をもたらさないであろう。『社会的環境の中での人類』の位置を求めべく研究計画を組織的に推進している人々の中に、H. Laville, J.-Ch. Miskovsky (ともに堆積・地化学者), Arl. Lenoi-Gourhan, J. Renault-Miskovsky (ともに花粉学者) を見ることも、それは容易に想像できる。この点では自然科学者と考古学者の分業ではすまされないということである。

先・原史学国際学会の第IX回大会(Nice)で、E. Kidder、小野昭の両氏が共に鈴木正雄氏の成果をそのまま紹介して、洪積世に海をこえて黒曜石が運搬されていると発表された。これに対しては直ちにその年代が正しいかどうか、アメリカ人研究者から質問が出たのだが、考古学的定説に関係するからである。年代決定のクロスチェックが必然的に求められるケースであり、それを可能にするのが総合科学的研究計画なのであろう。この質問は発表者個人に対するものというよりも、そうした研究体制の有無が問われたとわれわれは理解したのである。

昭和52年度特定研究「古文化財」研究会の際にコメンテーター、赤沢威氏が述べられたように、自然科学的手法を全面的に組み込んだ研究計画をたてることが早急に求められている。すでに高い水準にあるとされる、わが国のこの面での個々の研究を国際的に議論参加させることが必要なのではあるまいか。

#### 参 考 文 献

- 1) Laming-Emperaire, A. (1964) Origines de l'archéologie préhistorique en France. Boucher de Perthes, J. (1847-1864) Antiquités celtiques et antédiluviennes. Mémoire sur l'industrie primitive et les arts à leur origine.
- 2) Childe V.G. (1935) Changing methods and aims in prehistory. Presidential address for 1935. Proceedings of the Prehistoric Society for 1935: 1-35.
- 3) Laming-Emperaire, A. (1966) Les chasseurs prédateurs du post-glaciaire et le Mésolithique. in A. Leroi-Gourhan (ed.) La préhistoire: 140-156.
- 4) Hawkes, J. (1968) The proper study of mankind. Antiquity, XLII : 255-262.
- 5) Isaac, G. LL. (1971) Whither archaeology? Antiquity, XLV, : 123-129.

- 6) 井川史子 (1976) 旧石器文化研究の方法論『Methodology』—特にプロセス学派の観点を中心として—。麻生優, 加藤晋平, 藤本強 (編) 日本の旧石器文化 5, 旧石器文化の研究法: 19-70.
- 7) Leroi Gourhan A. et M. Brézillon (1972) Fouilles de Pincevent, Essai d'analyse ethnographique d'un habitat magdalénien.  
Laville, H. et J. Renault-Miskovsky (éd.) (1977) Approche écologique de l'homme fossile.  
Higgs, E. S. (ed.) (1975) Palaeoeconomy.
- 古人口学に関してはアメリカの人類学者の諸研究の他に, 形質人類学を基礎とした人口統計学的研究の成果が示されつつある。ハンガリーの J. Nemeskeri, フランスの C. Masset らの業績がある。拙稿 (1978) 第9回先・原史学国際学会に参加して (11)。古代文化, 30: 247-269. を参照されたい。
- 8) Laville, H. et J. Renault-Miskovsky (1977) Approche écologique de l'homme fossile.  
9) Oakley, K. P. (1976) The Piltdown problem reconsidered. Antiquity, L: 9-13.  
10) Laville, H. et J. Ph. Rigaud (1977) Considérations théoriques et méthodologiques sur une approche de l'écologie de l'homme paléolithique. in Laville, H. et J. Renault-Miskovsky (ed.) Approche écologique de l'homme fossile: 17-18.  
Rigaud, J. Ph. (1977) A propos de l'écologie de l'homme fossile: quelques réflexions. in Laville, H. et J. Renault-Miskovsky (ed.) Approche écologique de l'homme fossile: 19.

回答: 過去人類総合科学への提言に寄せて—自然科学者の立場から

東村 武 信\*

山中一郎氏は本号の論文で, 考古学は人類総合科学へ発展すべきであると説く。既成の概念の歴史学という枠を越えて, 環境の中で人間がどのように発達してきたかを見るのが我々の目標であり, 自然環境および社会環境の中での人間の対応と, さらにその両者の相互作用に目を向けるのが新しい学問であると主張する。そこでは, 今までの考古学といったものは, 人類総合科学の一分野としてそこへ含まれてしまう。そしてこの新しい学問をひろくするためには, 在来の考古学者ももっと関心を広く持って新しい手段に対して貪欲でなければならないのみならず, 自然科学者の方も化学とか生物学とかいった出身分野の縛めから自らを解放して新しい分野に全身をどっぷりと浸すようにしなければならぬと唱えている。山中氏の, 自由奔放な, そしていかにも育ちの良さそうな風貌を感じさせる主張であって, その若々しい精神にうらやましさを感じる。その主張は, 筆者が最近ほ

\* 京都大学原子炉実験所, 大阪府泉南部熊取町

んやりと考えていたことと一致し、全く賛成ではあるが、まるで刃をつきつけられたように愕然とさせられるところがある。それは、「研究の遂行に自然科学者が協力していくとき、“結果は考古学者が解釈すればよい”といった態度を自然科学者がとるならば、決して十分な成果をもたらさないであろう」と説く箇処である。

筆者は、この道—考古物理化学—に入ってから二十年近くになるが、常に、自然科学者は考古学に資料を与えるまでがその役目であるという考えにたってきた。しかし近ごろ、仕事がやや進んでくるにつれて、果してそれで十分なのだろうかとの疑問を生じ、さらに山中氏のような考えに近づいてきた。しかしそれを実行するのはあまりにも重大なことなのでまだ迷いが棄てきれない。自然科学者に対する遠慮からか、山中氏はこれ以上のことは書かれていないが、筆者は自然科学で過してきた人間としてすこし実際的にそのことを考えてみたい。

考古学と自然科学との関係は、お互いに何かを与え、かつ与えられるといった風にして今まで進んできた。原子核科学が“年代測定”という絶対年代測定法を考古学に提供し、考古学は逆に多くの古代試料を提供して、宇宙線強度の経年変化などといった問題を物理学に与えてきた。この両分野が give and take の関係にあることは誰にも異論がないことであって、またそれだからこそ、両者の関係が“うまく”いていたのである。しかしこの関係は、学問分野といった間関係であって、研究者個人のレベルで物語るときには、そのようにうまくいっている場合はむしろ稀である。

例をあげてみよう。考古地磁気年代測定法は、わが国の研究者による業績が卓越しているものの一つである。そこでは、考古学者の協力によって年代既知の試料が多数提供され年代—地磁気の標準曲線を作っていく。この標準曲線は、地磁気の生因といった地球物理学における極めて大切な問題に対して最も重要な資料となるものであり、考古地磁気を研究している自然科学者は自分の本来の仕事で実りを収穫できる。と同時に、この標準曲線が仕上げれば未知年代の考古試料の年代測定の要請に応じることができて、研究者個人の単位での give and take がかなりの程度で可能である。

しかしこれはむしろ特異な例であって、一般にはそれほどうまくいっていない。同じく年代測定法であっても、熱ルミネッセンス年代測定法では自然科学の分野への還元が少ない。そこでは、天然放射能の分布の研究とか、放射線量測定器の開発、結晶の放射線損傷の研究など、近縁の研究テーマは存在するが、年代測定がそれらの研究に直接に役にたつということではなく、熱ルミネッセンス年代測定は少くとも今のところでは物性物理学ではやはり特異な孤立したテーマである。考古物理化学の大部分の仕事はこの部類に属する。

自身の本来の学問分野への還元がほとんど無いにも拘らず、考古自然科学の研究者の情熱を支えてきたものは何であったろうか。恐らくそれは、この“新方法”を自分が開拓してやろう、完成してやろうという、科学者が通例に抱く気持——よく言えば開拓精神、悪く言えば目的を選ばぬ知識欲と事業欲——が唯一の原因であった。その方法が自分が創案したものであった場合はもちろんのこ

と、既出の方法の改良であっても、改良に関して自分のアイデアが入る余地のある限り、自然科学者は意欲をそそられる。しかし、方法がほぼかたまって、あとは多くの遺物試料を測ってデータを積重ねるだけという段階になったとき、自分のやってきたことが空虚なものに見えてくる。これ以上に続けても遺物のデータがふえるだけではないか、話はもはや自分の年の届く範囲を超えているではないか、測定のために遺物試料を採取するのが考古学者に安易に委せることは危険であるにしても、それだけの時間を割いて何が得られるのか。若い研究者の場合にはこの問題はとりわけ深刻である。この状態に到達したとき、自然科学者はいったい何に興味を持ち、どのように対処すればよいのか。だからこそ、自然科学者の仕事はその方法の一応の完成までであって、それ以後は、完成した処方箋に従って考古学者自身が測定を続けていくべきであるとの考えがでてくる。考古学者すなわち素人でも測定できるように方法を作りあげていくのが自然科学者の役割であると。

総合科学的研究と称するほど大きさではなくても、考古学の内部には、自然科学的方法でもって解決できる可能性がある問題がまだまだ残っているに違いない。そのような問題を探し出し、研究していくことが、お互いの分野の人間にとって魅力のあることである。では、そういった問題をどのようにして発見していくのか、考古学者は、いろいろな問題をかかえていても、それを解決する自然科学的方法が存在しそうなのか否か、がさっぱり判らない。自然科学者の方は、何かうまい方法を思いついても、それが考古学上にどのくらい意味があるのか判らない。筆者など、熱ルミネセンス年代測定法を計画したとき、その意義は、 $^{14}\text{C}$ 法の補完である、すなわち、 $^{14}\text{C}$ 法とクロスチェックして $^{14}\text{C}$ 補強するということと、有機物遺物が残っていない遺跡でも土器や炉址があれば年代測定ができるようになるということとしか思いつかなかった。その時、共同研究をお願いに行った横山浩一氏に、在来の編年はすべて土器でもって行われているから、土器を直接に試料として測ってその年代が得られるならば考古学としては最も望ましいことであると教示され、激励されたのである。自分の無知をさらけ出して羞しい次第であるが、自然科学者はこのように、平段は思いついてもその考古学上の意義には無知であって、そのため、実行に踏切れずに埋ってしまったアイデアがたくさんあったのではなかろうか。

以上の二つの点、自然科学者は方法が完成するまでつき合っているだけでよいのか、新しい問題を見つけるには考古学者と時折話しあっているだけでよいのか、今まで自然科学者が選択してきたのは、多くの場合、安易な答の側であった。自分の役割はその方法の完成までであって、あとはどうぞおやり下さいといった姿勢であり、また、新しい問題を見つけることに関しては、考古学側からの出題を持つという姿であった。考古自然科学の分野は、幸か不幸か経済的にも体制的にも全く恵まれていなかったのも、方法が完成に至った例は滅多になくてこの問題が浮び上ってこなかった。しかしここ数年、漸く陽が当り始め、各研究の進展が速やかになってきたので、この問題は遠からず各処で深刻になってくるであろう。

過去の人類に関する総合科学的研究というものが、近い将来のこの分野の像であることはおそらくたしかであろう。しかしその状態に立入るには、自然科学者の側もかなりの覚悟が必要である。研究時間のほとんどをそこへつぎこまなければならないし、また、もう一度学生にかえったつもりで、勉強しなおして広い知識を蓄えていく必要がある。長い期間にわたってそれだけの時間をつき込めば、もはや元の古巣の分野へは戻れない。危険な賭がそこにある。

こうして、新しい分野を開いていかなければ、本物は生れてこないであろう。しかし本当にそこまで踏切るべきであるか、筆者自身すらも迷っている。そこまでやらなくても、今迄の態度、自分の仕事もやりながらこちらもやっていくといった姿勢でよいのではなからうかと。まして若い研究者には、賭はおやめなさいと言いたい。しかし恐らく、そのうちの一人か二人は、賭へ向って進んでいくのではなからうか。そしてその人たちが、ひょっとして成功したとき、広い基盤に立った新しい総合科学が生れてくるのではあるまいか。

### 3. 現東京湾東岸地域における環状貝塚の形成とイボキサゴの繁殖

金子 浩 昌\*

すでによく知られるように、現東京湾東岸地域（千葉県市川市～千葉市に至る間を主として）には、大規模な環状貝塚が形成され、貝塚分布の上で特異な在り方をみる。

その形成の要因については、集落内の人口の大小、存続期間、社会規制の反映などが考えられてきた。又、土器製塩の開始と大型貝塚消滅の時期との符合や一カ所に大量の貝を集中的に投棄していることを根拠とする干貝加工のための作業場の跡とする説などがあるが、貝塚自体についての多くの問題が残されている。例えば環状貝塚をそこにみられる貝層の形成過程を通じて詳細に観察し得たことはこれまでになく、貝層の分布も表面からの確認程度のもものでは、その規模も明らかではないのである。

ところで、この問題に関連して、貝層を構成する貝類の上から、明らかにしておきたい幾つかのことがある。

まず、この地域の貝塚において最も大量にみられるイボキサゴについてである。しばしば、イボキサゴは純貝層をつくって堆積し、40cmあるいは60cmと言った層をつくる。また、二枚貝（ハマグリ、シオフキなどを主とすることが多い）とイボキサゴのそれぞれの層が交互に重なることもみられる。また、二枚貝の多い部分もあるし、オキアサリなどの集中する例もあるが（千葉市横橋貝塚など）、イボキサゴの貝層は同様にみるのである。いずれにしてもイボキサゴの貝層の発達を無視しては、この地域の貝塚の形成をのべるわけにはいかないと思うのである。

\* 早稲田大学教育学部，東京都新宿区西早稲田 1-6-1

このようなイボキサゴの大量の埋存が、この貝の大繁殖によることはすでに指摘されているし、こうした層のなかにみられるハマグリなどが小型であるのも、これと関連があることであろう。イボキサゴが大量発生し、容易に採捕することができたと同時に、肉量が僅かであるが故に必然的に大量の捕獲をしなければならなかったところから、イボキサゴ独特に貝層が出現することになったと思われる。そしてまた、このような大量のキサゴを利用しなくなると、この地域の環状貝塚の形成もまたみられなくなるのである。

キサゴが何故利用されなくなるのか、これについても一応自然的な要因を考えてみなくてはならないであろう。

以上のべたような、イボキサゴと深い関係のある環状貝塚の問題を考えると、イボキサゴについて幾つかの生態的な条件が知られるならば、参考になることが大きいと思われる。そこで現生のキサゴ類について、次のような諸点についての御教示が、専門とされる方にうかがえればと思う次第である。

- ・イボキサゴ、キサゴの大量発生の状態とその持続期間あるいは発生、消滅のサイクルについて。
- ・東京湾内で現在もイボキサゴをみるが、実際どの程度の繁殖状況なのでしょうか。
- ・東京湾の西岸と東岸で現在でもキサゴの繁殖に差違がみられるものなのでしょうか。
- ・なお、イボキサゴのような貝の利用については、その方法について実験的に確かめたいことがいろいろある。例えば、キサゴには、特殊な破碎貝層がみられる。殻をこわして身を出すのであれば、すべてそのようにするはずであるが、必ずしもそうではない。その他採集法、乾燥法、貯蔵法、食用以外の利用法などについては生貝を使って実験的に確かめることが必要であり、これまでに若干のことをやっては来たが、生貝が入手しにくいのが現状である。これについても御教示願えれば幸である。

## 回 答 東京湾岸地域における縄文海進期の自然環境とイボキサゴの繁殖

小 澤 智 生\*

〔はじめに〕

金子氏の質問に対し、必ずしも十分かつ適切な解答を用意したことにならないかもしれないが、キサゴ類の自然史を研究している者の立場から、それぞれの質問事項に対しコメントを行ない返答に替えたい。解答の糸口として、まず、キサゴ類、特にイボキサゴの分布ならびに生態の特徴をのべる。次に、分布・生態の調査を通して得られた知識を基に、東京湾岸地域における縄文時代の自然環境が、イボキサゴの繁殖に適していたかどうかを考察する。最後に、現在の東京湾における分

\* 東京大学理学部地質学教室古生物学研究室

布ならびに繁殖の状況と、イボキサゴの利用に関して簡単に書き添える。

本文をまとめるにあたって、東京大学理学部地質学教室の花井哲郎教授、鎮西清高助教授ならびに東京大学総合研究資料館の速水格助教授からは、種々の有益な討論をしていただいた。記して心より謝意を表する。

〔キサゴ類、特にイボキサゴの生態について〕

日本列島沿岸は、キサゴ類 (*Umbonium* の亜属 *Suchium* の種を指す) の分布の中心地域で、*Suchium* に属する 4 種すべてが知られている。

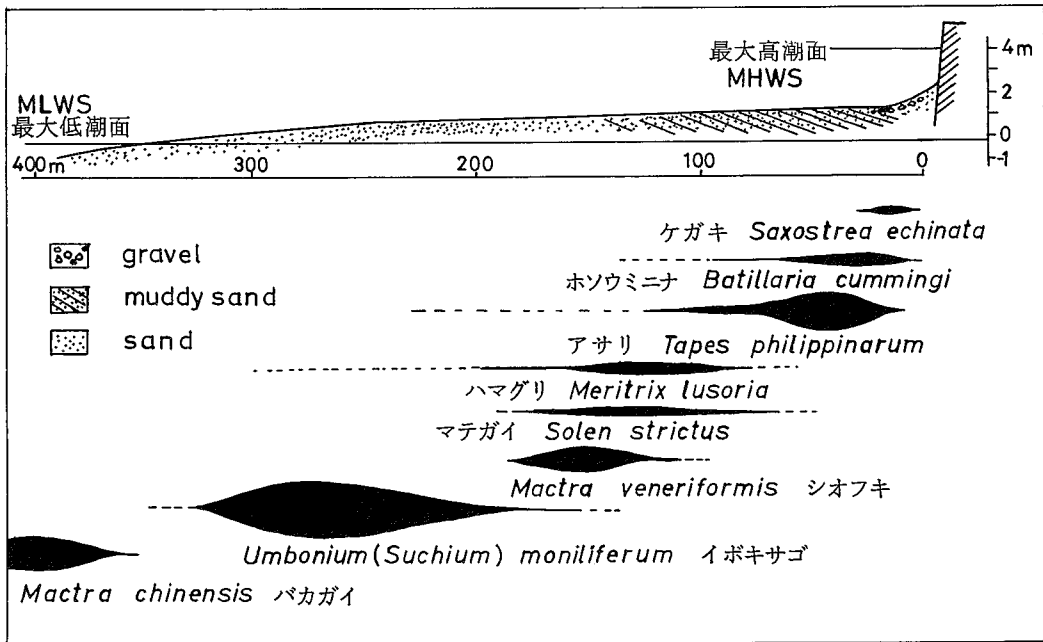
分布が西南日本の太平洋岸に限られ、産出が稀れなタイワンキサゴを除き、イボキサゴ、キサゴ、ダンベイキサゴは、日本列島沿岸、特に太平洋沿岸に普通に産する。

ダンベイキサゴは、鹿児島県志布志湾より茨城県鹿島灘に分布し、外洋水の卓越する水深 3~20 m 程の砂底に多産する。4 月~5 月にかけての産卵期には、潮間帯付近の浅海部に移動するので、この季節には、採集が容易となる。約 10 年程度のサイクルで、しばしば大量発生をみる。肉量も多く美味なので食料として大量採取されている。

キサゴは、外洋水の影響のある湾口部~外洋に面した浅海砂底に生息する。水深 1.5~5 m に特に多い。北海道南部より南西諸島の日本沿岸、朝鮮半島東・南岸に分布する。朝鮮半島釜山付近では、夏季に大量に採取され食されている。イボキサゴは、質問に関係あるので、以下にやや詳しく生態をのべる。

イボキサゴ [*Umbonium* (*Suchium*) *moniliferum* (LAMARCK)] は、内湾の湾口~湾中央部の潮通しの良い潮間帯の砂底~泥質砂底に分布する。垂直分布では、潮間帯の中~下部に限られる。(第 1 図) 砂中に浅く潜り、短い水管を出して生活しているが、時に、マイマイのごとく砂底を這いまわりながら移動する。非常に高密度で (1 平方メートル当たり平均 300~2000 個体) 分布し、砂質干潟のひろがりによっても異なるが、通常、数百万~数億以上におよぶ個体が、1 つの集団 (個体群) を形成している。現在の分布は、北は陸奥湾より南は沖縄まで主として太平洋沿岸に知られている。(第 2 図) 朝鮮半島南部、北九州地域・山口県の一部を除き、日本海沿岸には分布していない。これは潮汐の関係で、イボキサゴの生息の場である潮間帯の干潟が、日本海沿岸に十分発達しないことによるらしい。水温分布に関して見ると、冬の表面最低水温が 5°C を下る地域には分布せず 10~15°C 程度のやや暖かい海水域が生息に適している。

潮の干満の差が大きく大規模な干潟が形成され、かつ一年を通して温暖な気候が支配する瀬戸内海沿岸・有明海沿岸は、イボキサゴの繁殖に適しており、大きな集団が多数みられる。有明海を例にとれば、数億個体を優に越す二つの集団を含め 5 以上の大集団が、湾口~湾中央部の砂質干潟に分布する。産卵期は、11 月~1 月にかけての冬期にあたる。2 月~3 月上旬に定着した 1 mm



第1図 砂質干潟における主たる貝類の生態分布（大分県豊後高田市真玉浜の例）

この浜は自然状態が比較的良く残されており砂質干潟の貝類分布を考察する上で、1つの模式的な場所である。縄文時代の東京湾の砂質干潟の貝類分布を相像する上でも参考になる。

程度の稚貝は、春より夏にかけて急速に成長し、晩秋には10mmを越すようになり親貝に近いサイズに達する。その一部は、その年の生殖にまで加わるようになる。アサリ等と同じく、稚貝の定着は、多少の変動はあるにせよ、毎年ほぼコンスタントに起っている。このような生態的特色を持つイボキサゴは、春の大潮時に、毎年多量の親貝を採取したとしても、その集団は、多少の変動をする程度で維持される。サイズが小さく、1個あたりの肉量が僅かであっても集団のサイズが大きいので、生物量で見ると、内湾性貝類としては、アサリ等に次ぐ大きなものになっている。砂底の表層（約2cm以浅）に限り生息しているので採集の労力は少なく簡単に大量の採集が可能である。2mm目以上の粗い篩で、篩い分けると頻る能率良く採集できる。縄文時代人が、積極的に利用したのも容易にうなずけよう。

〔縄文時代の自然環境とイボキサゴの繁殖〕

縄文時代の自然環境は、イボキサゴの繁殖に極めて良好であったと推測される。その事は、沖積層中の自然貝層（C<sup>14</sup>年代で6000~4000yr. BPを示すものが多い）中に、イボキサゴが多産する事でもわかる。縄文時代は、完新世の気候変遷の中で最も温暖な時期にはほぼ相当している<sup>1)</sup>。又、こ



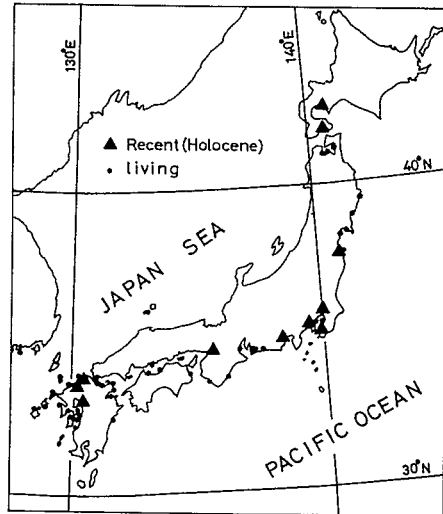
の時期は、後水期の海進の極にあたり<sup>2)</sup>、日本の各地の海岸低地に海水が侵入しし内湾的環境が生じた。これら内湾には、多くの暖海系内湾性貝類が生息した<sup>3)</sup>。イボキサゴは、これらの貝類の中でも特徴的なものの1種で、縄文海進期には、九州より北は北海道の有珠地方にまで分布を延ばしていた。(第2図) 墳火湾沿岸には、現在、イボキサゴは生息していないが有珠付近の沖積層中の自然貝層中および縄文早期より前期に相当する貝塚中には、豊富にイボキサゴを産する<sup>4)</sup>。

縄文時代の関東地方の気候は、房総地方に小規模ながらサンゴ礁が発達した事実等から現在よりやや温暖な気候であった事が

想定されている。東京湾沿岸では、5000yr.BP前後に、後水期海進の極があり、現在の東京湾の平均海面より約3m程度の海水準の上昇が考えられている<sup>5)</sup>その結果、現在見られる沖積低地奥深く海水が侵入し広大な潮間帯が形成されることになる。現在の江東・墨田地区より荒川沿の低地は、当時の東京湾の湾奥にあたり、泥質堆積物を多く堆積させている。一方、現在の君津市付近から市川市付近にかけては、当時の東京湾東岸の中央に相当し、下総合地を形成する上部更新統が侵食されてもたらされた砂質の堆積物が広く堆積し、イボキサゴの生息に適する広大な安定した砂質干潟の発達地であった事がわかる<sup>5)</sup>。当時の東京湾西岸では、鶴見川および多摩川沿いに、やや大きな内湾が生じたが、後背地の関係等から、泥質堆積物の卓越する堆積場となり、あまり顕著な砂質干潟は、発達しなかったらしい<sup>5)</sup>。

東京湾東岸の貝塚に、大規模なイボキサゴの純貝層を生じさせた背景には、東岸における著しい砂質干潟の発達があげられよう。

東京湾沿岸では、6000~5000yr.BPにかけて上昇していた海面は、次第と下降をたどり3000yr.BPごろ(縄文時代晩期)を過ぎると、現在の海水準以下に低下したと考えられている<sup>2)5)</sup>。縄文時代が終りに近づくと、上昇していた気温は、次第と低下し、この小海退期には、逆に、現在の平均気温を下まわる気候が訪ずれている<sup>7)2)</sup>。気候の変化に加え、海退による生息地干潟の縮少を生じた弥生時代の自然環境は、イボキサゴの繁殖にとっては、縄文時代に比べより不適なものになったに相違ない。



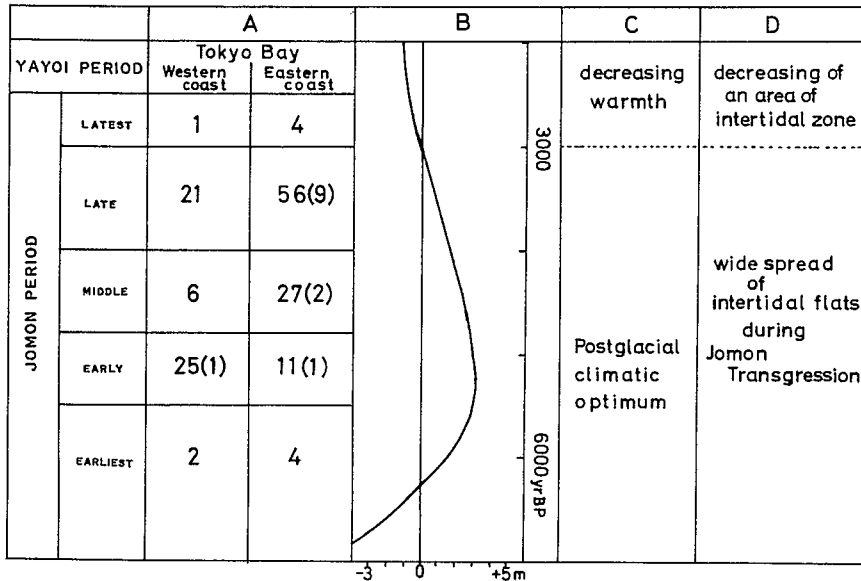
第2図、現在および縄文海進期におけるイボキサゴの分布

三角印は自然貝層(6000-4000 yr. BP)中に含まれるイボキサゴの分布を示す。<sup>3)4)</sup>等に筆者の資料を加え作製。

第3図には、縄文時代から弥生時代にわたる東京湾地域の自然環境の変化の概要と共にイボキサゴを含む貝塚の数の消長が示されている。縄文時代の早期から後期にかけての期間に頻度が集中していること、東岸に、大規模な純貝層を伴うより多くの含イボキサゴ貝塚がみられることは、上に述べたごとく、イボキサゴの繁殖を促した当時の自然環境をよく反映した結果と思われる。しかし、イボキサゴを伴う自然貝層が、最もよく発達する6000—5000yr. BP、即ち縄文時代早一期が、中一後期に比べ貝塚数において、やや少ないこと、後期に、規模ならびに数が特に多くなっていること、後期と晩期の間に極だった差があることなどの細かい数の上での変化は、生物ならびに自然環境の変化だけでは説明できないように思われる。これらの説明には、集落内での人口増加、採集および加工技術の進歩、交易、稲作の開始に伴う食生活の変化といったような種々の社会的要因をも考慮しなければならないだろう。

〔現在の東京湾におけるイボキサゴの分布と繁殖状況〕

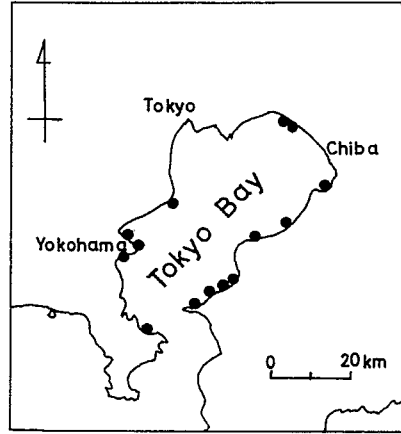
1950年代ごろまでの東京湾沿岸では、イボキサゴは、普通に見られる貝類の1種であった。当時、東岸では、現在の習志野市谷津海岸より富津市の青堀海岸にかけて約60km以上にわたる海岸に、



第3図、東京湾岸地域における縄文—弥生時代の自然環境の変化の概要とイボキサゴを含む貝塚の時間的消長。

文化年代区分とC<sup>14</sup>年代の対応は8)を参考にした。A：イボキサゴを含む貝塚数。資料は6)7)に基づく。カッコ内はイボキサゴを含む貝塚中の環状貝塚の数を表す。B：東京湾岸地域での海水準の変化。2)5)を基に作製。C：気候の変化。D：内湾の干潟の発達の変遷の概要を表す。

西岸では、横浜市磯子区根岸海岸より東京都の羽田沖にかけて、又、横須賀市馬堀海岸等に分布していた。<sup>9) 10)</sup> (第4図) 特に、東海岸は、砂質干潟が良く発達しており、東京湾内でのイボキサゴの主たる生息分布地になっていた。しかし、現在の東京湾での分布は、干潟の埋め立て、汚染に伴う水質・底質の悪化等により極めて限定されるに到っている。木更津市北方より富津市青堀にかけての干潟では、生貝の採集が、まだ可能であるが、東岸の他の地域および東京湾西岸では、採集可能な地点は、ほとんど無くなってしまった。



第4図、東京湾におけるイボキサゴの分布。  
9) 10) を基に筆者の資料を加え作製。

#### [イボキサゴの利用について]

イボキサゴが多く採れる九州・瀬戸内地方の一部では、この貝を好んで食する習慣がある。2月～6月ごろにかけて、これらの地方の市場の店頭には、イボキサゴの生貝が、しばしば、並んで売られているのを見受ける。調理というほどのことはなく、塩水でさっとゆで、つまようじで肉質部をぬきとり食べる。西九州・天草地方では、最近までイボキサゴの生貝を多量に採集し、田畑の肥料として利用して来たとの事である。光沢があり、色彩の変異に富む美しい貝殻は、玩具・貝殻細工の材料として利用されるため、現在でも各地で採集されている。

#### 参 考 文 献

- 1) 藤 則雄 (1966) 日本における後氷期の気候変遷。第四紀研究, 5 : 149—156.
- 2) Fuji, S. & N. Fuji (1967) Postglacial sea level in the Japanese Islands. J. Geosci., Osaka City Univ., 10: 43—51.
- 3) 松島義章・大嶋和雄 (1974) 縄文海進期における内湾の軟体動物群集。第四紀研究, 13 : 135—159.
- 4) 大嶋和雄 (1968) 北海道有珠湾の後氷期の地史。地質学雑誌, 74 : 1—8.
- 5) Kaizuka, S., Y. Naruse & I. Matsuda (1977) Recent formations and their basal topography in and around Tokyo Bay, Central Japan. Quaternary Research, 8 : 32—50.
- 6) 酒詰仲男 (1959) 日本貝塚地名表。土曜会, 京都。207 pp + 42 pp (索引)
- 7) 酒詰仲男 (1960) 日本縄文石器時代食料総説。土曜会, 京都。322 pp.
- 8) 渡辺直経 (1966) 縄文および弥生時代の C<sup>14</sup>年代。第四紀研究, 5 : 157—168.

- 9) 永沢譲次(1960) 現生および化石のキサゴ及びイボキサゴの疣と水温との関係及び螺線の層位学的意味について。地質学雑誌, 66: 780—787.
- 10) 石山尚珍(1967) 千葉県(東京湾側)における遺骸群集の研究。地質調査所月報, 18: 25—43.

#### 4. 出土人骨に関するデータの整備について

小林 達雄\*

我が国に於ける先史時代の研究もようやく遺物・遺構や遺跡の分析を通して、会社・文化の解明からさらに社会・文化の荷担者としての人間・集団の問題にまで接近するところまで達しつつある。ところで、人間に関する情報のもう一つは、遺跡で発見される遺体(人骨)そのもの及び遺体にまつわるものである。遺跡の中に於ける遺体(人骨)のあり方即ち遺体のおかれた場所、埋葬形態、遺体に伴出する副葬品、遺物などはいわゆる考古学的研究の対象になり、一方遺体自身の形質的研究はいわゆる形質人類学の対象とされるがさらに両分野の統一的総合的研究は一層必要とされるものである。現実には両分野の研究は別々の研究室で行われ、データの発表・公表なども個々の遺跡の報告書や各種の学術雑誌など多方面にわたっており、全体を見通すことは極めて困難な状態にあるといえよう。また、遺跡発見の遺体の数は決して多いものではないだけに、限られた数の遺体に関する考古学、形質人類学の情報を出来るだけ網羅して研究・分析を進めていくことが望しい。そこで、従来発見されている各人骨及び今後発見の人骨について、基本的かつ基礎的データを一定の方式で盛りこんだカルテを作成し、例えばC14年代測定値に関する年報のような方式で公刊することが検討される必要がある。このことによって、出土人骨に関する人骨は誰れでも何時でも入手できることになり、考古学、人類学研究にとって計り知れない便宜を得ることとなる。

このような構想の意義についての評価や実現の具体的方法や段取りについていま具体策を講ずる時機に来ているのではないであろうか。

#### 回 答

壇 原 和 郎\*\*

小林達雄氏のご意見は、まさにわれわれ自然人類学者がその必要性を痛感しているところであり、資料が多くなるにつれて、ますます重要な問題となってくるにちがいない。

小林氏は遺跡から出土した古人骨についてののみ言及されているが、古人骨を研究するためには、その基礎として現代日本人骨のデータの収集が不可欠である。ところが、この基礎データについてさ

---

\* 国学院大学考古学研究室, 東京都渋谷区東4—10—28

\*\* 東京大学理学部人類学教室, 東京都文京区本郷7—3—1

えも十分な情報がなく、たとえば日本人にみられる地域的な差異に関する研究も、はなはだ不完全であるというのが現状である。

私どもはこの点について、実は数年前から有志が集まり、「頭骨研究の問題点をめぐる懇談会」なる会合を開いて協議してきたが、いよいよ昭和54年度から本格的な調査を開始すべく準備している。このように、まず現代人に関する的確な情報（文献を含む）を収集・整理しておけば、各地で発見される古人骨の研究も、従来のような散発的報告形式から、何らかの方向性をもった内容をもり込むことができるようになると期待される。

またこれとは別に、すでに発掘され、各大学・博物館等に保管されている古人骨についての情報は、各関係機関において整理し、必要な基礎データを公表していただきたいものと考えている。この点については関係者の間に具体的な話し合いはまだないが、たとえば東大・人類学教室においては、収蔵されている縄文時代人骨の総合的カタログを編集し、人骨資料として近く公刊する予定である。またこのほかの人骨についても、現在カタログ作製の作業を進めているので、将来はすべての人骨についての資料集をお目かけられるものと思っている。

さらに今後発掘される人骨については、たとえば国立科学博物館人類研究部を情報センターとし、一定のカルテによって登録することも考えられる。

しかし資料集の作製にしても、カルテによる登録方式にしてもその実行のためには相当量の準備作業を必要とすると思われるので、この点についてはやはり何らかの予算措置を伴う研究班を設けることが先決問題であろう。そしてこのような研究組織には、自然人類学者のみならず、考古学や年代学などの専門家にも参加していただくことが必要である。

人骨の整理や情報の収集については、自然人類学関係者の間にかなり強い要望があるので、考古学や年代学の側からの動きがあるとすれば、互いに連携して実行組織を作ることは可能と思われる。

## 5. 出土種子の発芽について

佐原 真\*

出土種子の発芽例をよく耳にします。大賀蓮はその最たるものでしょう。世界の学界では、このように千年以上を経過した種子の発芽再生の可能性を是認しているのですか、疑問視する考えもあるのですか？

## 回 答

前川 文夫\*\*

---

\* 奈良国立文化財研究所埋蔵文化財センター，奈良市佐紀町

\*\* 東京農業大学育種研究所，東京都世田谷区桜丘1-1-1

遺跡の発掘が盛んになると共に、そこから発掘された植物種子の発芽の例がたびたび報道される。植物の種子が埋蔵されてから時間を経て発芽することは、種子本来の機能からみて当然のことである。埋められてからわずか一昼夜を経ても発芽することはインゲンマメなどもみられることであるが、多くの種類では1—2年が限度であろう。それ以上になるとずっと少なくなる。

ところで少くとも数百年からさらに遠い過去に埋まった種子が発掘されて発芽するという点については種々の条件がからまってくるので中々むずかしい問題である。発芽したのは事実であるにしても、そこまでの経過の中に織りこまれた条件が問題なのである。

発掘する時の注意力も気になる点である。可視的のものを掘る点では十分な視力と注意が使われているとしても、多くの発芽例でみられるように、可視的ではあっても、主なる発掘物ではない植物の種子への注意はともすればおろそかになり易い。ことに発掘は一日では終らず、数日を終ると、そこへ出入する人の数も多くなり、従って各自のはき物、衣服につけてくる異物の侵入はおろそかにはできない。また附近の植生からの風その他による侵入もうかつにはできない。こうした微小な種子の混入は、存外二回目の発掘時による注意を惹き易いし、侵入について不注意になればなおさらである。

また発掘時に注意さえすればと思いがちだが、たとえば発掘以前にアリの類の侵入があって硬い異物につきあたるとそこに種子を貯えている例などもあり、これは僅か1年前に遺跡内に種子を置かれたことになるから揺けば生えるのは当然である。

このように発掘前、発掘期間中の種々の条件を考えに入れると、私としては発芽の事実を、遺跡が作られた当然侵入乃至取り込まれた植物の種子が発掘時まで眠っていたことを示すとは考えにくいとするものである。

## 6. 木製品の木取りについて

佐原 真\*

最近では、木製遺物の材が何であるか報告されることが多くなり喜ばしい限りです。しかしさらに前進して「木取り」にかんしても植物学の立場からの発言がほしいのです。

A 梢側か根の側か、B木表（樹皮側）か木裏（樹心側）か、薄い材、細い材で、肉眼的決定がむずかしいものを、判定する方法がありますか。たとえば、板は木裏側に凸、木表側に凹にそるためマナイタを作るには木裏側を上面にするし、二枚合せるには木表同士を合せます。スイス新石器時代斧の柄は、トネリコ製で彎曲（あて）の部分を利用して木取りし、根元側を頭に、梢側を握る側

---

\* 奈良国立文化財研究所埋蔵文化財センター、奈良市佐紀町

にします。根元の方が強く、単位容積あたりの重量も重いからようです。そして、木裏側に刃がくするように作ります。木表側からの衝撃よりも木裏側からの方が耐久性がある由です。最近、法隆寺宮大工の西岡常雄氏が木取りの重要性を書いているので、素人の私、これ以上実例をあげません。

今後、木製品の研究は、製品のどの面を梢側、根側、柾目、板目、木表、木裏にどう向けて木取りしているかの段階まですすめる必要があるのです。たとえば、縄文後期の木製品と弥生の木製品をこの段階で比較することによって、弥生の木工が縄文後期からの伝統を踏襲したものか、鉄器の出現とならんで新知識が到来したのかについても究明できるからです。

上に書いたと同じことは、骨角器の研究でも問題になります。たとえば、長骨を利用する場合その上下、内外を薄く細い資料で判別できますか。

## 回 答

嶋 倉 巳三郎\*

木質遺物について樹種のほか、木取りその他も調査記録することは賛成です。それらについて私見をのべます。

A 梢側か根元側かは、現生材では無節のばあい、重心の位置や比重によってわかることもあり、大きなものでは解剖学的にも判定できます。しかし出土材のように著しく変質したものでは、形状のはっきりしたもの以外はかなりむずかしいでしょう。昭和の初期、林学会雑誌か理研彙報(?)か何かにこれに関する論文を見たような気がします。

B 木表か木裏かは材質調査の初めに記録する項目で、適當の大きさのものであれば、年輪界の走りかたや柾目などから判定できます。私の扱った数百点の試料は数ミリ大の断片か鉄錆として送られたものでしたから、これらは無理です。現物をしらべることできた「正倉院の木工」(日本経済新聞社、1978)には木表・木裏・板目・柾目・年輪密度なども記録しておきました。木簡その他板状物については以前から樹種名と共に柾目板目の別を付記してきました。

そのほか出土材の加工法もしらべたらよいと思います。杭材・建築材などについて、丸太状、割材、板材の別を樹種によってわけてみると、弥生時代の試料では両者の間にある関連がみられます。杭材では木工技術の参考になるかも知れません。(四箇周辺遺跡調査報告書、福岡市埋蔵文化財調査報告書第47集別冊(1978)参照)。

同じ樹種でも、幹・枝などの部分により、幼木(中心)・老木(外縁)など樹令により、また生長の良否や生育地の条件などによっても材の構造がかなり違ってきますから、これらから逆に材質や環境を推定する資料が得られるかも知れません。(例、霜輪と気候変化)。現在夥しい出土品が各地に保管され、また続々発掘されております。私共はこれらの科学的調査を切望して居ります。

\* 関西外国語大学、枚方市小倉333

れども、人間の壁に妨げられて、できないことが屢々あります。人および方法において適切さを欠き、貴重な資料がこわされたり失われたりするのを見るにつけ、当局者の大来的見地からの善処を希望します。

## 7. 骨角器の材料・部位の同定

佐 原 真\*

木製品の木取りと同じように、骨角器の研究でも問題になります。たとえば長骨を利用する場合その上下、内外を薄く細い資料で判別できるのか。また、長骨は、内外、上下で力に対する抵抗とかその他、物理的な性質の差があるのか等々です。

## 回 答

遠 藤 万 里\*\*

長骨の一部から切り出され加工されたものについて、そのもととなった長骨の上下を知ることは、大部分の場合、現状では不可能である。とくに骨の種類（大腿骨とか中指骨とか）による差異があり、対象の標本を切断し薄切切片にして顕微鏡で検査してもわからないと思われる。このことは、今までそのような研究の必要性がなかったからともいえる。

内外の区別は、標本を横断する薄切切片にし、顕微鏡で見れば、よほど細い標本でないかぎり、大低鑑別しうと思われる。理由は骨器の材料となる骨の多くは有蹄類のものであり、これらの骨はLaminar boneと呼ばれ、骨の長軸を中心に、木の年輪のような、細かい同心円状の構造があるからである。したがって、その切片には同心円的な円弧が見られ、その凹になっている方向が内方である。しかし、このような検査は標本を破壊するのではあまり好ましくない。場合によっては、骨器の表面を清浄した後、レプリカを取って検査することができるかもしれない。

長骨の物理的性質のうち、強度と弾性係数は長骨の長軸方向に最も大きい。左右方向や内外方向の強度は骨の種類によって異なるが、大低長軸方向の数分の1にすぎない。このことは木材とほぼ同じと考えて差しつかえない。長軸方向の強度は動物の種類、骨の種類等により多少異なるが、大ざっぱに云って、鋼鉄の1/100程度で、普通のプラスチックの10倍程度である。

## 参 考 文 献

F.G.Evans (1957) Stress and strain in bones. Thomas, Springfield.

\* 奈良国立文化財研究所埋蔵文化財センター，奈良市佐紀町

\*\* 東京大学理学部人類学教室，東京都文京区本郷7-3-1



## 8. ヨーロッパ新石器時代のコムギとオオムギの比率について

佐原真\*

ヨーロッパでは新石器時代にコムギが主に作られますが、青銅器時代にはオオムギの方が優勢になる事実が知られています。しかしこの理由や意義にふれたものがないようですので、ありましたらおしえて下さい。

### 回 答

松谷暁子\*\*

イギリス、オランダ、デンマークなど北西ヨーロッパでは、新石器時代にコムギの比率が大きいのに対し、青銅器時代になるとオオムギの方が多くなり、鉄器時代にはまたコムギの割合がふえるという傾向がはじめて指摘されたのは、デンマークのイエッセンとヘルベックによる穀粒の圧痕に基づく研究<sup>1)</sup>のようですが、最近ではギリシアやブルガリアなどの東ヨーロッパでも青銅器時代にはオオムギが優勢となることが認められています<sup>2)</sup>。その理由や意義について詳細にのべたものはなかなか見当りませんが、イングランドについては、ヘルベック<sup>3)</sup>とゴッドウィン<sup>4)</sup>の論文で少しふれられています。

ヘルベックは、新石器時代、青銅器時代、鉄器時代の大きな変り目毎にコムギとオオムギの比率が大きく変化する(付図)のは、新しい集団が異なった新しい農業形態を持ちこんで移住してきたことを原因とみているようですが、コムギとオオムギの比率にのみ注目したのではなく、コムギとオオムギの中の種類の変化や、ライムギ、エンバクなどの麦類、さらにアマやマメ類など他の栽培植物や雑草の変化をも考慮しているわけです。新しい集団による影響ばかりではなく、人口がふえて新しい土地へも人が住むようになると、コムギの方が環境の変化に弱いので、比較的耐性の大きいオオムギの方が多く生育するようになったことも考えられるとしています。

ゴッドウィンの方は、まず気候変化に注目し、青銅器時代の大部分が、気候区分でいうサブ・ボレアル期に相当するので、この乾燥した気候下での生育は、乾燥に弱いコムギよりはオオムギの方が有利だったと考えるのが一番簡単な説明に思われるが、そればかりではなく新しい伝統をたずさえた新しい民族の侵入や、新しい栽培技術の伝来、また従来とは異なる土壌の型を開発しようとした努力の効果や育種技術の進歩をも考慮すべきであろうと述べています。

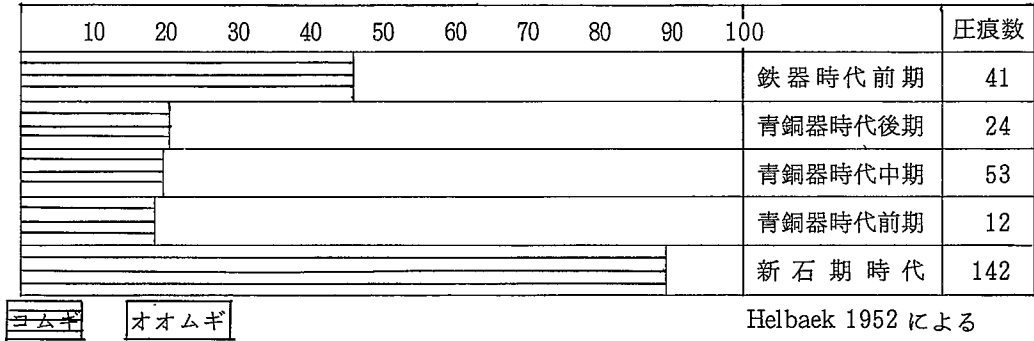
一方、コムギやオオムギの原産地であり、従って研究も進んだ成果のみられる西アジアに目を向けると、ここでも南メソポタミアでウバイド期からオオムギが多くなり、初期王朝からほとんどオオムギになることが知られています<sup>5)</sup>(付表)、この方は、技術が進んで灌漑が発達した結果、土壌

\* 奈良国立文化財研究所，埋蔵文化財センター 奈良市佐紀町

\*\* 東京大学理学部人類学教室，東京都文京区本郷7-3-1

中に塩分が蓄積していったため、塩害に弱いコムギの方が先に影響を受けてオオムギが多くなっていき、そのあとはオオムギの方に塩害が及ぶ位になるとその土地も放棄されてしまったとの説明がなされています。

付図：イングランド南部の出土圧痕にみるコムギとオオムギの比率



付表：ウル出土土器片の圧痕

時代	エンマーコムギ	オオムギ	アマ
ウバイド期	7	14	3
初期王朝時代		1	
アッカド時代		7	
ウル第Ⅲ王朝時代		8	
イシン・ラルサ時代		19	

Helbaek 1960 による

#### 参 考 文 献

- 1) Jessen, K. H. and Helbaek (1944) Cereals in Great Britain and Ireland in Prehistoric and Early Historic Time. Kgl. Dan. Vidensk Selsk. Biol. Skrifter.
- 2) Renfrew, J. M. (1973) Palaeoethnobotany. Columbia Univ. Press.
- 3) Helbaek, H. (1952) Early Crops in Southern England. Proc. Preh. Soc. **18** : 194 - 233.
- 4) Godwin, H. (1975) History of the British Flora. 2nd ed. Cambridge Univ. Press.
- 5) Helbaek, H. (1960) Ecological effects of irrigation in ancient Mesopotamian agriculture. Iraq **23** : 186 -196.

## 9 イノシシとブタについて

加藤 晋平\*

縄文時代において野生イノシシが、人の手によって管理されていたのではないかという推測もっているものですので、次のような問題をかかえています。よろしくお願いたします。

1) 野生イノシシは、骨学的に見て、時代差・地域差というものが存在するのか。

直良信夫博士は次のように述べられている<sup>1)</sup>。「イノシシ科のものでは、全国的には普通のイノシシ、東北地方の一部にミコトイノシシ、それから琉球列島には、リュウキュウイノシシが棲んでいた。これらのうち、ミコトイノシシは、地質時代に棲んでいたニッポンイノシシ系統のものである。北満州からアムールランドの地域に分布している、現生種のコンチネンタリスイノシシに近似した種類である。」博士の見解は、骨学的に見て妥当なものか。妥当とすれば、普通イノシシとミコトイノシシの関係はどのようなものか。

F. E. Zeuner博士によれば、トランシルヴァニアから、北アジアを通してアムールまでの地域に分布しているのが、*Sus scrofa attila* Thomasであり、マレー半島、スンダ列島、そしてチモール、現在ではニューギニアまで分布しているのが *Sus vittatus* Miiller and Schlegelであるという<sup>2)</sup>。

*Sus scrofa attila* Thomasと *Sus scrofa continentalis* とは、同種異名なのか。

2) 野生イノシシから飼養ブタへの転換は、野生イノシシの棲息する各地において、別々におこなわれたのか。あるいは一元的な発生なのか。このような事実を、骨学的に立証することは可能なのか。

F. E. Zeuner博士によると、今日多くの研究者は、飼養ブタは各地において地方的な野生型から由来したという見解をもっているという<sup>2)</sup>。しかし、R. Tringham博士によれば、南クリミア山地のタス・アイルやザミル・コバ洞穴出上の不確実な例をのぞくと、ブタがヨーロッパにおいて独自に家畜化された指標はないという<sup>3)</sup>。このような意見の相異を生じさせるのは、骨学的な識別が不可能ということなのか、資料の寡少さによるものなのか。

S. N. Bogoliubskii氏は、飼養ブタと野生種を比較して、中国の南部のブタは、インドイノシシ (*Sus eusus*) の一種に由来し、中国北部のブタは、ヨーロッパイノシシの東方種 (*Sus scrofa continentalis*) から、一部はインドイノシシから由来したと説明されている<sup>4)</sup>。この説明は妥か。

直良博士は、「リュウキュウイノシシは、もともと琉球列島に野猪として棲んでいたものではない。貝塚が営まれていた当時、……豚として輸入されたものである（おそらくは中国本土あたりから）」と述べられている<sup>1)</sup>。しかし、服部仁氏は、沖縄県伊江島ナガラ貝塚から出土した数十頭分のイノシシ (*Sus scrofa*) について、あまり古くない時代に、「自然分布」したものと述べられる<sup>5)</sup>。人為分布なのか、自然分布なのかは、骨学的に立証できないのか。

\* 筑波大学人文社会学系、茨城県新治郡桜村

3) 飼養初期におけるイノシシとブタとの骨学的差異はどのようなものか。

家畜化への初期の段階は、鼻口部が短くなり、歯が小形化することによって、牙と頭とが短縮するという。また、第3臼歯と第2臼歯とが短くなるという。このような点から見て、日本の縄文時代以降のイノシシについて、頭部の変異性はまったく認められないか。また、頭骨以外の他の部位の骨で、飼育の証拠としてあげられる部位は存在するか。

#### 参 考 文 献

- 1) 直良信夫 (1968) 狩猟。法政大学出版。
- 2) Zeuner, F.E. (1963) A history of domesticated animals.
- 3) Tringham, R. (1969) Animal domestication in the neolithic cultures of the south-west part of European U. S. S. R. *in* The domestication and exploitation of plants and animals, Ucko, P.R, and Dimbleby, G.W. (eds).
- 4) Bogoliubskii, S. N. (1959) Proiskhozhdenie preobrazovanie domashnikh zhivotnykh.
- 5) 服部仁・上野輝弥・長谷川善和 (1978) 沖縄の先史時代魚骨の分析とそれに関連する現生魚類骨格の基礎的研究, 自然科学の手法による遺跡・古文化財等の研究—昭和52年度年次報告書。
- 6) Murray, J (1971) The first european agriculture: a study of the osteological and botanical evidence until 2000 B. C.
- 7) Reed, C.A. (1961) Osteological evidence for prehistoric domestication in southwestern Asia, *Zeitschrift für Tierzucht und Züchtungs biologie*, 76.

#### 回 答

正 田 陽 一\*\*

私は骨学 (Osteology) にはまったく暗いので、この御質問への回答者としては不適任なのですが、豚の馴化に関心を持つ一人としてお答えできる範囲で書かせて頂きます。

第1の質問ですが、野生イノシシの時代差、地域差は骨学的にも存在すると思います。

イノシシの分類について見ると、かつては形態的特徴の僅かな差をとりあげて種を細分化する傾向があり、イノシシ属も *Sus*, *Striatosus*, *Eusus* の亜属にわけられ、種も *scrofa*, *vittatus*, *cristatus*, *barbatus* …… など細かく分類されたうえ、さらに一つの種の中に多くの亜種が設けられていました<sup>1)</sup>。

ヨーロッパイノシシは *Sus scrofa* でアジアイノシシは *Sus (Striatosus) vittatus* と別種に扱われていました。わが国のイノシシも最初はシラヒゲイノシシ (*Sus leucomgstax*) と種名が与えられていたのですが。その後 *vittatus* の亜種とされ、*Sus vittatus japonica* とか *Sus vittatus leucomystax*

\*\* 東京大学農学部畜産育種学教室, 東京都文京区本郷7-3-1

とよばれるようになりました。

しかし現在では種 (species) というのは互の間に生殖的隔離 (reproductive isolation) の機構のあるもので、単に地理的に隔離されているだけで異なる特徴をもつものは亜種とすべきであるという考えから<sup>2)</sup>、ヨーロッパイノシシとアジアイノシシは同一種に統一され、Sus 属はイノシシ (*Sus scrofa*) とコビトイノシシ (*Sus salvanius*) の2種にわけられることになりました。前述の種々のイノシシは皆 *Sus scrofa* の亜種として取扱われることになったのです。したがって我国のイノシシの学名は *Sus scrofa leucomystax* となります。

ミコトイノシシ (*Sus mikotonis*) は地質時代のニッポンイノシシ (*Sus nipponicus*, Matoumoto) を松本<sup>3)</sup> が4亜種に分けたのに対し、直良<sup>4)</sup> が貝塚産のイノシシが地質時代のものよりも「下顎連合部が角張って発達している」特徴が一層顕著であることから、これを代表として種名を与えたもので、体格は大型でアジア大陸産のイノシシに近いといわれています。松本<sup>5)</sup> はニッポンイノシシは現生イノシシと著差があるとして別種と認め、このニッポンイノシシが2系にわかれ、一つは瀬沢貝(介)塚に見られる大型の非矮化系となり、他の一つは津雲貝塚型から現生種へとつながる矮化系となったと考えています。前著が関東・東北を中心に分布しやがて絶滅した、ミコトイノシシです。

長谷部<sup>6)</sup> はこれに対し、地質時代に現生種と異なるイノシシの存在を否定するものではないが、自分の検討した標本についていえば両者の間にはっきりとした差は無いと言っています。

私には何れが是か判断する力はありませんが、ただ鑄方<sup>7)</sup> の「我国の自然条件下で松本説にあるような2系の分化のおこることは考え難く、あるいは飼養といった状態が存在したことも考えられるのではないか」という指摘は示唆に富むものだと考えます。

現生のイノシシに地域による差のあることについては多くの報告があり<sup>2)</sup>、林<sup>8)</sup> も我国のイノシシの頭蓋の形態について認めており、これはベルクマンの法則 (Bergmans low) に従う変異と考えています。

*Sus scrofa continentalis* は1889年 Nehringによって *Sus leucomystax continentalis* と命名されたのですが、その後、1888年に Heudeiによって報告された *Sus ussuricus* と同種と判定され、現在 *Sus scrofa ussuricus* と呼ばれています。したがって *Sus scrofa attila* Thomasとは別亜種です<sup>9)</sup>。

第2の質問についてですが、私は家畜豚の発生は多源的であったと考えます。

これはイノシシという動物が野生の生活において掃除屋 (scavenger) 的性格を持ち人間の生活へ入り込み易い、いかにすれば人間との共生関係を結び易い性質を持っているからです。

移動にはウシやヒツジほど適さないブタが家畜化されてから分布を拡げていったと考えるよりは、家畜化の技術が伝播して、各地でその地域のイノシシの馴化が行なわれたと考える方が自然に思えます。

骨学的にもヨーロッパ系の品種とアジア系の品種では頭骨の長さや側面輪郭の傾斜に差があり、これは前者が *Sus scrofa scrofa* から後者が *Sus scrofa vittatus* から由来することを示しています。

インドイノシシ (*Sus scrofa cristatus*) もその体型的特徴を備えた家畜豚がインド、ビルマに見られますので、これも家畜豚の原種の一つであるのは確実ですが、華南豚がその系統であるか否かについては、私には判りません。

ただこのような家畜品種と原種の間関係については一リュウキュウイノシシが再野生豚か否かという問題も同様ですが一原種が現存するので、骨学的な研究とともに、体蛋白質の多型などについての幅広い遺伝的解析を行うことが必要で、それによって、必ずや近い将来に解明されることと、期待しています。

第3の質問に対してですが、飼養初期の段階でのイノシシの骨学的差異については、私は骨から飼育下のものかどうかを判定するのは非常に困難だろうと思っています。

時田<sup>10)</sup>はイノシシの下顎骨の短縮は飼育第一代の個体にも認められると述べていますがこの実験は例表も少なく、個体変異もあることですから、遺跡の猪骨をこの点だけから飼育下にあったものかどうか断定することは不可能でしょう。

一般に家畜化の初期において(ウシ・スイギュウ・ヤクなどで明らかに認められるように)野生原種より体型が小格化することが知られています。

これは家畜化の初めの頃には飼料が不足して十分な給与ができず、これが体の小型の個体を選択的に残す結果となり、世代を重ねるうちに小格化を招くのだと考えられています。

しかし、この変化も飼養下にかなりの世代を重ねなければ現われないのですから、初期のものに期待することはできません。

数年前の *Animal Sciencel* という雑誌にこんな報告がでていました。

豚の腿の肉つまりハムの部分を豊かにするために、餌箱を豚舎の高い位置に据え、豚が餌を食べる時に前肢を横木にかけて後肢で立たなければならぬようにして、肥育豚を飼育する実験を行いました。こうすると豚の後肢にかかる体重が5割増しとなりますから、腿の筋肉はきたえられ、ボディビル効果で隆々ともりあがるだろうと考えた訳です。

しかし実験の結果は、残念ながら、後肢の筋肉にはなんの効果も見られませんでした。ただ後肢端の指骨が対照区に比べて短縮していたということです。

このような特殊な飼育法でもとればともかく、飼養条件下に一代や二代おいただけで骨に顕著な変化のあらわれることは無いと思います。

もちろん、現在の改良品種のブタと野生のイノシシを比べれば頭骨以外に部分にも、肋骨数の増加とか腰椎数の増加とか、いろいろの変化が認められますが………<sup>11)</sup>。

## 参 考 文 献

- 1) 芝田清吾 (1947) 新畜産学原論, 産業図書.
- 2) 今泉吉典 (1968) 動物の分類 — 理論と実際 —, 第一法規.
- 3) 松本彦七郎 (1915) 日本産猪の由来. 動物学雑誌, **27**: 156.
- 4) 直良信夫 (1944) 日本哺乳動物史. 養徳社
- 5) 松本彦七郎 (1917) 瀬沢介塚の猪及鹿. 動物学雑誌, **29**.
- 6) 長谷部言人 (1925) 石器時代の野猪について. 京大報 **40**.
- 7) 鑄方眞亮 (1945) 日本古代家畜史. 河出書
- 8) 林良博 (1975) 日本産イノシシの頭蓋に関する形態的研究 (学位論文).
- 9) Ellerman & marrisn-Scatt (1966) Checklist of Palaeartic and Indian Mammals.  
Bvritish Museum.
- 10) 蒔田徳義 (1969) 東亜と南太平洋地域の野猪, それと在来との関係. 在来家畜調査団報告  
No. 3: 23—41.
- 11) 正田陽一 (1966) 豚の育種. 畜産大事典 p168~ 184, 養賢堂.

1. 凡在本校注册之学生，均须遵守本规定。  
2. 学生在校期间，如有违反规定者，学校有权给予处分。  
3. 学生在校期间，如有违反规定者，学校有权给予处分。  
4. 学生在校期间，如有违反规定者，学校有权给予处分。  
5. 学生在校期间，如有违反规定者，学校有权给予处分。  
6. 学生在校期间，如有违反规定者，学校有权给予处分。  
7. 学生在校期间，如有违反规定者，学校有权给予处分。  
8. 学生在校期间，如有违反规定者，学校有权给予处分。  
9. 学生在校期间，如有违反规定者，学校有权给予处分。  
10. 学生在校期间，如有违反规定者，学校有权给予处分。