

4. 【材質・技法】ワーキンググループ座談会

村上 隆（独立行政法人文化財研究所奈良文化財研究所）
宇野隆夫（国際日本文化センター）
高妻洋成（独立行政法人文化財研究所奈良文化財研究所）
肥塚隆保（独立行政法人文化財研究所奈良文化財研究所）
佐藤昌憲（独立行政法人文化財研究所奈良文化財研究所）
高橋 学（独立行政法人文化財研究所奈良文化財研究所）
塚本敏夫（財団法人元興寺文化財研究所）
成瀬正和（宮内庁正倉院事務所）
和田晴吾（立命館大学）

学会20年を振り返って



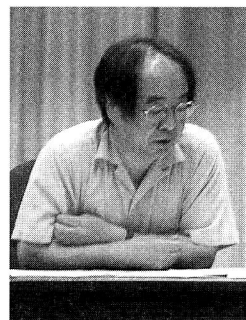
村上氏

村上：奈良文化財研究所の村上です。これより、日本文化財科学会20年誌に掲載いたしますワーキンググループの座談会を始めたいと思います。

材質・技法のワーキンググループではありますが、日本文化財科学会の20年ということですので、まず20年をふり返って、材質・技法というセクションに限らず、日本文化財科学会全体の中でとくに印象深かった感想など、ご自由にご発言いただいてから各論へ入っていききたいと思います。

和田：立命館大学の和田です。では全体的なお話から。

私は考古学をやっておりますが、考古学は「もの」を研究対象としますので、「もの」の持っているあらゆる情報を研究に活かしていきたいわけです。たとえば、考古学の資料は、それぞれ特定の素材からいろんな技術で製品にされ、それが流通して使用され消費されて、そして捨てられたり埋納されたりしたものを、長い年月の後に我々が発掘し改めて獲得するというような流れのなかにあるわけで、その一連の流れ全体の情報が研究対象であるわけです。ですから、また、考古学は発掘調査をおこない、遺物や遺構、あるいは、そういったものが特定の空間的な位置関係を持って地下に埋もれている。そこから多くの情報を引っ張り出そうというような努力をしているわけであります。しかし、いずれの場合も、相手が我々の肉眼で見えるものでしたら、それなりの形で対処することができるわけですが、肉眼では見えないもの、見えにくいもの、あ



和田氏

るいは肉眼では、産地など、区別できないものについては、まったくお手上げの状態であります。そこで、そういう場面で自然科学的な手法によって多くの情報を引き出せるとしましたら、それは願ってもないことで、昔から考古学をやっている人の強い願いだったと思います。科研（文部科学省科学研究費）の特定領域の研究でしたか、そういった活動で下準備をして、20年前に日本文化財科学会ができた。また、それに先立ちまして『考古学と自然科学』という雑誌が刊行されるようになりましたけれども、そういったことは非常にありがたいことでありまして、やっと考古学も自然科学と協同して研究が進めていけるようになった。これは素晴らしいことだと思っています。ですから、せっかく動き出したものをさらにより実り豊かな方向にもっていけるように、この座談会で、過去を振り返りながら、将来を語ることができれば一番ありがたいと思います。

宇野：国際日本文化センターの宇野です。この20年間、材質・技法にとどまらず、文化財科学の多くの分野における発展と、成果の質の高さ・量の多さに感動の念を禁じ得ない、というのが正直な感想です。今、過去20年とこれからの20年との接点にあるということで、自分なりにどのようなことができるのかを考えて、最近GISというコンピュータによる空間分析を推進するという努力をしています。

たとえば石器石材の産地推定という分野において、1960年代にコリン・レンフリーという人が西アジアでおこなった黒曜石研究が早い例と思うのですが、考古学者と自然科学分析者に空間分布の解析者としてコンピュータ専門家が加わって一つの協同プロジェクトとして研究を進めています。日本の文化財科学はすでに質・量ともに、それをはるかに凌駕する水準に達していると思うのですが、学際的な共同研究のあり方ということでは、今後まだまだ改善していく必要があり、それが次の段階の文化財科学会の発展を生み出すものだと考えております。

私がGISを推進しているのは考古学的な研究の目的もあるのですが、さまざまな情報をどのように蓄積していくのかを考えると、空間情報を付加したGIS情報として蓄積していくことが、たいへんに有効ではないかと考えております。流通という分野の素晴らしい成果についても、分析成果のすべてに時間空間情報を与えてデジタルマップ上に表示して、空間解析をおこなうことによって、流通の質を解明していくことが課題であると考えております。

肥塚：奈良文化財研究所の肥塚です。印象深いということで私の思い出でいえば、文化財科学会というのは20年前以前にはもちろんなくて、我々の分野には専門の人というのが非常に少なかったというのは事実です。この会を作られた諸先生がたというのはたいへんな努力があったのではないかと思います。このような自然科学と人文科学を融合した学問体系の一つを学会として作り上げようという動きには、多くの著名な先生がたが係わっておられますけれども、この学会はそのようなかたがたが第一次世代となっていてきていったという印象が強くあります。



肥塚氏

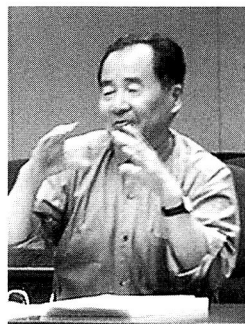
その学会創立の際にモデルとなったものは、各先生がたによってさまざまなものがイメージづけられていたと思いますが、昔から私はイギリスでやっているようなアーケオメトリーというものも、日本のなかでモデルとして設けられてもいたのではないかなと思っています。私が研究所に入った当時は、自分たちのおこなった研究を発表する学会のような専門的な場がなく、それが研究を進展させる一つの障害になっていた。そのような中で、文部省科学研究「特別研究」に文化財が採用されるにいたり、それらのメンバーが中心になって学会が作られ、発表する場や意見を論じる場ができたということは非常に大きな意味を持っていると思います。

会ができた当初は、さまざまな方面で完成度の高い研究が、とくに自然科学の方面をみえていますと開発的な新しい研究が出てきたように思います。しかし、会員が増え発表件数も非常に増えてきていますが、一部では質の低下という問題が起こってきているというのが、最近の傾向ではないかと思っています。

これから21世紀に向けて、もっと自然科学側からあるいは人文科学の側からも、もう少し活発な議論というものがあってもいいのではないかと思います。現在、文化財科学会が今度どのような方向性を持っていけばいいのか、などということを考える、その転換点にあたっているのかもしれない。

それと、日本の中である程度の体制ができてきたなかで、これからはたとえば韓国や中国をはじめ、東南アジア全体を含めたなかで、文化財科学会が中心になって新しい展開をしていく必要もあります。

佐藤：奈良文化財研究所の佐藤です。20年の歴史の中でみえますと、最近年齢層の若い研究者がだんだん増えてきた、それから自然科学的な手法としてはいろんな新しい手法を取り入れられてだんだん情報として新しいものが出てきたということでたいへんけっこうなことだと思っています。しかし、自然科学的な手法としては、やはり肥塚さんがいわれたように、それをいかに科学的に検証するかということが非常に重要だと思います。さきほど和田先生も少し触れられたと思うのですが、やはりこれから学会のありかたとしては、考古学者と自然科学者との交流、コンタクトをもう少し密にしていかなければいけないのではないのかというのがいちばんの感想です。

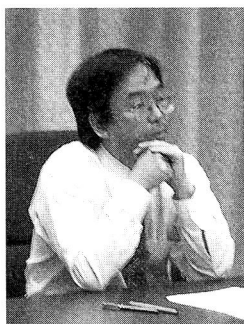


佐藤氏

学会のバックナンバーをみていくと、おもしろいことに1980年代のタイトルの中に「自然科学の効用－考古学者からの質問」（1979）というのが、考古学者からの質問というテーマでありました。また逆に「自然科学者から考古学者への展望」（1980）というのが載っています。これは非常によいことだと思います。

今後、学会であるいは特別シンポジウムで、このような交流の機会をもっと作りますと自然科学の理解を深められると同時に、お互いの情報を持ち合い、正確な情報になっていくのではないかな

と思います。

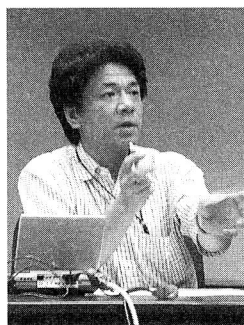


成瀬氏

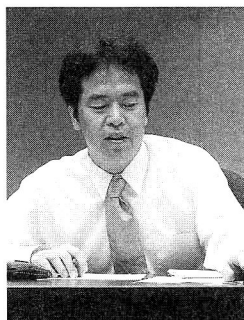
成瀬：正倉院の成瀬です。私は、前身の特定研究のあたりからこの学会に出
ていましたが、その時代と比べますと、いい面としては研究が個別、細分
化してきて、またその一方では、自然科学、人文科学両方での知識を持っ
た第二世代の人間もある程度増えてきたように思います。しかし、特定研
究の頃や学会の初期の頃であれば、考古学の分野でたとえば田中塚先生と
か佐原真先生とか、林謙作先生とか、わりと辛口といいますが、よいこと
も含めていろんな意見をいってくれる先生がいて、それが非常に学会の活
性化に役立っていました。しかし、この頃考古学の方は参加数が少なくなっ

てきているということもありますが、わからないことや疑問の点があっても遠慮して、質問を控え
るような傾向があるように思います。今後、どうやってそれを克服していくかということが問題に
なるのではないかと思います。

高妻：奈良文化財研究所の高妻です。私は学会に入った当時、農学部で木材
の科学的分析をやっていたのですが、そういったものが応用科学として、
こういう分野で役に立つということがおもしろいという印象を持ちました。
逆にこの分野でしか出てこないような問題を自然科学的手法によってどう
解決できるのかなとか、そういったことを当時あれこれ考えたり、イメー
ジしたりしていました。これまでの流れをみると、いろいろなかたちで分
析技術や分析装置が非常に発達してきて、それにともなって操作性が非常
に簡単になってきており、非常にデータを出しやすいという状態になって、
なんとなくその間の分析というのがブラックボックス化されているように感じます。大量のデータ
が出てくるけれど、いろいろな問題点を含めてその正しい解釈がみえにくくなっているのではない
かと感じています。ですから、そのようなデータに対して、考古学のかたがどうクレームをつけて
いいかわからないという、そういうところもあるのかなと最近は感じております。



高妻氏



高橋氏

高橋：奈良文化財研究所の高橋です。私は、はじめて京大の助手の仕事に就
いたときに、上司から文化財科学会に入りなさいと詳しい説明もなくいわ
れたことがありまして、それが学会とのご縁のはじまりです。その後は、
自ら機会を捉えて勉強させていただいて今日にいたるわけなのですが、み
なさんのご意見にありましたように、今は第二世代、ひょっとしたらこれ
から第三世代の学生がこのような職業に就くのだと思います。しかし、大
学のなかでこのような学際的な研究に触れる機会がむしろ少なくなって、
考古オンリーで卒業してしまう。自然科学側のほうについてはわかりかね

ますけれども、考古学会のほうとしてはあまり文化財科学について大学の授業・実習などで触れる

機会がなく育つような人のほうが増えてきている心配が感じられます。また、高妻さんが今いわれたように、操作している原理やしくみがみえにくくなってきていて、ものとデータとのあいだが理解できないまま、いわゆる純粋な古い伝統的な考古学をやった人間は、出てきたデータに対して生理的な疑念・抵抗を感じてしまう状況にあるのではないかと思います。ですから、今学会の設立の趣旨にも立ち返り、あるいは今後の20年をみすえてどうあるべきかという方向に、この会がひとつの提案をできればいいなと思って臨んでいます。

塚本：元興寺文化財研究所の塚本です。20周年ということですが、私も後半の10年間、この文化財科学会に携わっています。高橋さんもおっしゃっていたように、僕らも第二世代ということになると思いますが、やはり、文化財と分析系の遊離が進んでいるのではないかと思います。そのなかでいちばん気になっているのは、さきほどブラックボックス、データがわからないというようなお話がありましたけれども、考古学のなかに、文化財科学の専門的な知識、まではいかないのですが、言葉や原理などの文化財科学に関する授業がないというのが大きな問題だと考えています。うちにバイトに来ている考古系の学生たちに聞き取りをしたところ、文化財科学会は敷居が高いというか、いっていることが難しいというような印象を受けているようです。実際、私は最初の頃、「科学の目でみる文化財」という歴博（国立歴史民俗博物館）でおこなわれたシンポジウムの際に、馬淵久夫先生がインターフェースとしての文化財観というような位置づけのお話をされたのですが、私はどちらかというと工学系から文化財科学に移ってきたこともあり、やはりやるのに文化財のことも自体も知らなくてはならないと思って、考古学のほうにも多少足を突っ込んでいます。そういうときの自分の位置づけとして、両方のことをある程度わかってその橋渡しをできるような人という意味でのインターフェースとしての人が、ある程度いないと、なかなかうまくいかないのではないかなと最近思っています。文化財科学会とは少々違うのですが、私はコンピュータを使ってデジタルアーカイブなどをやっている関係で、同じ重点領域（特定領域研究になる前）でありました人文科学とコンピュータのほうに最初から携わらせていただきました。そこでも当初は、文科系の先生と情報系の先生たちがうまくミックスしたような研究をされていたのですが、2年くらいしますと文科系の先生がたがちょっと引いてしまって、情報系の先生だけになってしまったという事実があります。そのなかで、理工系と文科系のスタイルの違いというか、そのあたりをうまくやれるような人たちが少ないから、なかなかうまくいかないのかなと思いました。今後の学会としては、たしかにそういうところをあげることもやるし、やはり考古学の人たちも賛同できるような、それをうまくつなげるような人材を作っていくからくりみたいなものを、文化財科学会が担っていければいいのではないかと考えております。



塚本氏

村上：どうもありがとうございました。私からも一言申し上げたいと思います。

先ほど、質が低下したというお話がありましたが、全体の質が低下したというわけではなくて、質の低下したものもなかに紛れ込んできていると申し上げないと、我々も立つ瀬がないというように思います。

私は今もお話のあった中で、この文化財科学会全体が、20年間のなかで方向性に揺れがあったのではないかと思います。私の印象だけではなくて、現実には、文化財科学として考古学以外の分野のさまざまな人文系のものともリンクしていこうという機運は、当初あったと思います。しかし、結局生き残ったのが、考古学だったのではないのでしょうか。これは、考古学的な調査で扱う遺物・遺構というものが自然科学的な研究といちばんマッチしやすく、また研究成果が出しやすいし、その成果を期待されるということが原因なのでしょう。また、あるいはこの学会誌のサブタイトルである「考古学と自然科学」が、ある意味の枠を作ってしまったことも否定できないでしょう。多方面の人文系の方々との総花的なリンクより、考古学との強いつながりのもとに、20年を今振り返ってみますと、今現在の文化財科学会の方向性というか、性格というものがたいへんクリアになっているのではないかと思います。ですから、それを踏まえてこれからの将来の方向性を視野に入れていく必要があるのだと、みなさんのお話を聞きながら感じました。それは、悪いことではなく、ある意味で絞り込んだ方向性をしっかり持った学会でないと、方向性がグラグラしていますと将来も危うくなりますので、たいへん意味のあることだと思うし、かえってはっきりした方向性をみせたほうが、学会としてはいいのだらうなということです。

それでは、そろそろ本題の材質・技法のセクションの問題について語り合っていきたいと思います。資料としまして、大会の研究発表とポスター発表について、話題がどこに集中したか、またどのようなテーマで発表があったのかなど、まとめたものを和田先生に作成していただいております。

でははじめに、材質・技法に関して、みなさんがこの20年間で第一のトピックスではないかという印象を持たれた研究について、それぞれ一言ずつ述べていただけたらと思います。

「材質・技法」分野における20年のトピックス

塚本：私は、赤色顔料のパイプ状ベンガラの変遷です。学会のトレンドのように、あのときすごく短期間にみなさんが研究されたのに、あっという間にどこかに消えちゃった。実態がわかってきて、その後の発展的研究を期待していたのですが。なんか文化財科学会のバブル研究のようで残念です。実際にずっとやっておられる方もいるのですが、その印象がすごく残っております。

高橋：村上さんの前で恥ずかしがられるかもしれませんが、ご一緒に係らせていただいた福井県上中町向山1号墳出土の金製耳飾りの電子顕微鏡観察結果に基づく製作技術の復元という、村上さんが発表された研究が非常に印象に残っています。それは、私自身が発掘で携わったのがもう15年くらい前の話で、それからずっとこの高度な製作技術はどうやったらわかるんだろうか、あるいはどういう視点でものをみたら朝鮮半島製とか、あるいは中国製とかいう当時の交易品の判定、あるいは

は日本の金工技術が評価できるのかなということがわからないまま悶々としていたのが、目にみえない世界を目にみえるかたちで非常に鮮烈に表明してくださったものですから、それが非常に印象に残っています。

高妻：私が印象深いのは、ここにいらっしゃいます成瀬さん、国立歴史民俗博物館の長嶋正春さんや京都造形芸術大学の岡田文男先生たちがやられている漆の細かな分析です。塗膜断面を作って膜の構造を調べることにより、いろんなことがみえてくるというものです。顕微鏡を使った、ある意味で非常に単純な研究なのですが、顕微鏡観察を中心にしていろんな分析法を組み合わせながら、非常に大きな問題を解決されているのではないかなと思います。非常にオーソドックスな手法だけでも、非常に有効な成果があがっているのではないかなというのが、印象としては大きいです。

成瀬：私は、滋賀県文化財保護協会の中川正人さんのされた雪野山古墳から出土した朱塗りの鞍とそれに続く一連の研究です。従来ですと、発掘時にそういうものが出土しても、漆の塗膜ごと固めて、置いておくしかなかったものに対して、それだけの情報を引き出したという、それがやはり印象深いです。

それから、全般的なことと関連してくるのですが、20年分のレジュメを前に一体何が進んだのかなと考えていましたら、漆の塗膜構造もそうなんですけれども、ほかに佐藤先生が係わられていたような古墳出土の繊維製品が目につきました。繊維の織り方もそうですが、変質した染料の研究とか、従来でしたら純粋な自然科学者も考古学者も手が出なかった分野でかなり研究が進んできましたし、それはちょうどこの20年間に未開封古墳の発掘が進んだということに関連しているのではないかなという気がしています。

佐藤：成瀬さんからもいっていただいたのですが、配られておりますポスターセッションと研究発表の文面をみていますと、私がいちばん関係している繊維関係とか染料関係というのは、けっこう発表件数が多いのですけれども、それがやはり個々の人の研究に留まっていて、全般的といいますか、日本全体からみると、系統的なものになっていないということに焦りを感じております。もう少し、研究者の数も広がってきますと、それはもう少し完成されたものになってくるのではないかなという気がします。

それで、ちょうどこの機会に「考古学と自然科学」のバックナンバー総目録を全部見せていただいたので繊維関係のものを拾ってみますと、どうやら日本では10年ごとにちょっとずつ違う研究者がそういうことを出していると思うのですが、とくに1970年代初めの頃にやはり、安田博幸先生はじめ、考古学遺物を対象とした無機系の顔料関係の分析化学というものが発達していった時期があったと思います。1980年代というのは、これもやはり最初の数年間なのですが、共立女子大学の柏木希介先生、それから東北芸工大学の松田泰典先生なんかが、分光学的な手法でもって染料なんかをやるという報告が発達してきます。それから、1990年代の数年というのは、自分のことをいうのは変ですけども、私が大学院学生の学位論文作成を指導する必要があったこともありまして、

ヨーロッパの博物館に所蔵されている繊維品の研究を、新しい自然科学的な手法でいろんな角度からやっていました。それからいくつかありましたが、2000年度あたりから、そろそろそういうものは完成されたものになってきて欲しいなと思いながら、もう一つそこから盛り上がりが少ないことを残念に思っていて、悪いですけどもスペクトロスコピー、分光学の分野でも、さらに新しい手法を使うことによって、できるだけ少量の試料で得られる情報が多い研究方法を開発したいと思って今も努力しております。最近の若い方は割合関心を持って聞きに来ておられるので、そのうちそういう分野が育ってくるといいなあとと思います。

肥塚：私は、それぞれの分野に関する区分けの問題ですが、材質、技法、それから産地という区分については、一体のものといつも考えています。この20年、日本の文化財科学のなかで非常に画期的というか、話題性があってみんなが議論する一番きっかけになったのは、コーニングガラス博物館の R.H.Brill がおこなった、同位体比を使って産地推定する手法だったと思います。その手法が日本でもおこなわれ、ブロンズ、ガラスなどがずいぶん研究されましたが、今後いろんな議論をまだまだやっていかないといけないと思います。考古学の分野にしてみても、興味のある一つの手法として捉えられたのではないかと思います。

それから脂肪酸分析もありましたけれども、最近の問題点も指摘されているようですが、それは今後検証をやっていったらいいことです。ただ、いろんな方法論が入ってきて、新しく考古学の中でいろいろ展開されていくというその流れのなかで、同位体比は考古学者や自然科学者がいろいろ議論する場を、新しい展開の場として出してきたのではないかなと、そういう意味では印象深かったということです。



宇野氏

宇野：私が文化財科学に興味を持ったきっかけは、西アジアの黒曜石やヨーロッパ・アルプスの翡翠の流通の産地推定と流通の復元研究ですので、日本に関しても、文化財科学の当初の特定研究の段階から推進されてきた材質・技法を通じて産地を推定するという研究成果に関心を持っております。

最近の成果のなかでは、肥塚さんが明らかにされました、弥生時代の段階でインド・東南アジアと係わるガラス玉が少なからず日本にもたらされているという成果は、想像もしていないことであって、たいへん印象的でした。漢代には広東省広州市を中継点とする海のシルクロードが開けているので、今後いろいろな考古学の成果と合わせて、その意義が明らかになっていくと思います。その点でいいますと、石器・石製品、アスファルト、顔料、鉛、硬玉、碧玉、琥珀、ガラス、土器、陶磁器、瓦、など多くの分野の個々の成果を、流通史・交易史という大きなジャンルのなかで総合的に活かしていくことがいちばん重要なポイントになると思います。

個人的な課題としては、旧石器時代の黒曜石流通も古墳時代の須恵器流通も中世の陶磁器も、みかけ上の流通現象としては似たところがあると思います。これに生産・加工地や使用に関する情報

を加えたり、空間解析をおこなったりすることによって、流通の質的な違いを明らかにしていきたいと思っています。

和田：僕は修士論文で、古墳で使われている石の棺桶である石棺を取り扱い、石棺の材料である石がどこで採れるどういう石かということや、形や作りかたや分布状況などがどういう関係にあるかを検討しましたので、その頃から自然科学的分析には非常に関心を持っておりました。個別的にはいくつも興味深いものがありますが、強いてあげれば、一定の量的な蓄積を持って継続的に研究されてきたもので、成果がかなりみえてきているものの印象が深いですね。同位体比に関しましては、青銅器の原料の鉛同位体比を使った分析は、それまで青銅器の原料について長い議論があっただけにすごく印象に残りましたし、須恵器をはじめとする土器とか埴輪とか、そういったものの分析もずいぶん蓄積ができて、須恵器では東北地方南部から鹿児島まで大阪府の陶邑窯跡群で作られたものが運ばれているということもわかってきました。石器に関しましても、黒曜石にしてもサヌカイト類にしても、ずいぶん多様な産地の石材が時期的な変化を持ちつつ各地で使われていることが明らかになってきました。最近のガラスの分析成果についても同様です。やはり一つの方法論でもって一定量のものが分析され続けることによって、大きな成果になっていくということがすばらしいなと思いました。

「材質・技法」の取り扱う範囲

村上：今みなさんに挙げていただいたことはこの項目のかなりの部分を網羅していて、これだけの人数のかたに集まっていただくと、注目する着目点がそれぞれ違うのだということを再認識させていただきました。では細目に入って、お話を続けていただきたいと思います。

和田：ここでは、材質・技法のセクションの話をしないといけないんですけど、これがわかると、次には、どこで採れたのかとか、どこで作られたのかとか、どこへ運ばれたか、などという、いわゆる産地、流通のことなどがどうしても問題になりますので、話は少々揺れますね。

村上：揺れは当然なのですが、しかし産地については別のワーキンググループでディスカッションされていますので、あまりこちらで産地の話が盛り上がるのもどうかと。そういう配慮は必要かと思っています。

改めて、材質・技法ということで和田先生にまとめていただいたものをみると、材質的に無機材料と有機材料という大きな括りは当然できてくると思います。それからその中でも特定の、石器、石とか、金属器など。

和田：少々説明します。この学会でこれまでに発表されたものを簡単にまとめてみました。1984年から2002年までの間に、最初は材質・技法・産地と括られた分野で、1995年以降は、産地が切り離され、材質・技法とされた分野（ただし1996年は3つでひとまとめ）での発表件数は口頭発表が135件、ポスターセッションが250件、テーマセッションが2件、特別ポスターセッションが各種調査法

ワークショップで5件(1990年)、火山灰と遺跡で9件(1992年)、黒曜石をめぐる諸問題で9件(1994年)、近世のやきものの産地と流通で6件(1996年)となっています。発表のための一応の区分ということで、分野の区分は決して厳密なものではなく、保存科学の分野に入れた方がいいような内容のものも含んでいますし、産地が切り離されてからは、それまで多かった石器や土器の素材分析に関わる発表などは激減していますので、そういうことも考慮してお聞きいただければと思います。

ここでは素材別に各発表件数を紹介し、今後の話の参考にしていただければと思いますが、発表題目からだけでは分析対象がはっきりしないものも少なくありませんので、そこは適当にやっと思ってください。口頭発表の件数をさきに、特別セッションのものを除くポスターセッション、テーマセッションの件数を後にという順で紹介しますと、石(石材)は10件と37件(合計47件)で石器の石材ほか、ヒスイや碧玉(緑色凝灰岩)やコハク、滑石、ときには古墳で使用されている石材の分析があります。アスファルトは2件と1件(3件)。土では土器、陶磁器、埴輪、瓦、レンガなどの胎土分析で28件と62件(90件)、鉄は20件と13件(33件)で鉄器の製作と鉄の生産に係わるものがあります。銅・青銅・鉛は11件と18件(29件)で、仏像を含む製品と銅生産に係わるものがあります。佐波理もここに入れています。金・銀は10件と16件(26件)で鍍金、金・銀綱、金糸、金属糸、金属耳飾り類などがあり、象嵌もここへ入れておきました。ガラスは13件と9件(22件)、顔料は6件と21件(27件)です。ここでは石灰も顔料に入れています。また、木が4件と8件(12件)、繊維・織物では7件と11件(18件)、染料で3件と10件(13件)、紙で2件と1件(3件)、脂肪・脂質で7件と4件(11件)、漆で10件と17件(27件)です。漆は、たいていの場合、なんらかのものに塗られたかたちをとりますので、木や織物・編物と区別しにくいのですが、ほかの有機物が腐ってなくなっても漆膜だけが残っていることが多いものですから、漆塗りの盾や鞆もここに入れています。また、乾漆の仏像までが対象になっています。

石器について

村上：さて、このように分けていただいた大枠のなかで、少し絞り込んで話し合っていきましょう。

まず、石器は件数としてはかなりあるのですが、研究をやっておられるのは京都大学の藁科哲男さんなどが中心なのでしょうか。関心の対象がどちらかというと産地の問題だと思われませんが、ここに挙げた数値はこれらを含んでの件数なのでしょうか。

和田：含んでいます。

村上：わかりました。ですからこの中には、初期の頃、産地が一緒になっていた頃の兼ね合いで発表件数が多くなっているわけですね。初期の頃は、材質・技法・産地というのがまとまって一つセッションとしてありましたので。

成瀬：第12回から分かれています。

村上：繰り返しになりますが、材質・技法と産地がわかる以前の情報も、この集計には入っているわけです。したがって、材質・技法という意味合いで、あらためて石材がどう扱われたかという観点でみていただきたいと思います。さきほど宇野先生も石器に関心がおありで、文化財科学の分野に関心を持たれたきっかけにもなったというご発言でした。産地の問題は、黒曜石を巡る話題のひとつとしてはよく出てきますが、材質・技法、つまり石器の材料や作りかたというテーマとしてはあまり扱われていないと思うのですが。

宇野：材質という点でいいますと、私が個人的に係わっていたものは主に熱を加えて作るものです。また熱履歴といって、材質や磁気を測定することによって、どれくらいの温度で焼成したか、焼成したときの置きかたはどうであったか、二次的な熱をどのような置きかたで受けたのかなどという解析に係わってきました。

またイギリスなどでは、フリントなどについて産地や製作技法を復元して、製品の性質を調べた研究があります。それをまねして実験考古学という分野で、縄文時代から江戸時代までの弓矢について、弓と鏃の材質と技法の復元をおこなったことがあります。それに基づいて復元した弓矢を使用して、特定の速度で矢を射的にあててその性能を比較しました。このような研究が、この座談会のテーマと係わっているかどうか自信はないのですが、材質・製作技法がその結果としての製品の物理的な性質とどう係わっているかを明らかにしていただくと、考古学に大いに役立つと思います。

村上：そのあたりの研究というのは、文化財科学会ではあまりおこなわれていないですね。石器研究の今後の可能性としては、期待されるものでしょうか？

宇野：材質・技法がどうであるかが第一に追求されると思いますが、その延長線上で物理的特性がどうなるのかが示されると、考古学の立場からは活用できるありがたい成果になると思います。

村上：石について詳しい肥塚さんはいかがでしょうか。

肥塚：一つ問題があるのは、石器の石材がわかったからといって、それが研究発表になるかといえば、これは研究にはならない。なぜその石が使われたとかいうようなところが大事になってきて、それが花崗岩であるとか斑レイ岩であるとか玄武岩であるとかいっても、それは研究ではない。むしろ、それらのデータから考古学的にどういう解釈が生まれていくかということが、非常に大事なことです。

村上：宇野先生がおっしゃったような石の持つ機能性を考慮し、用途による材質の選び方というところまで、この分野の研究が発展していくのでしょうか。

肥塚：いや、難しいのは、石器に使う石といえばだいたい限られてくるわけです。打製石器でもナイフ作るならガラス質のものであるとか、詳しくはわかりませんが、大きくいえばそうなりますね。それがわかったからといって、何か技術的に解明されるかということいえばそうではないので。むしろ、私たちは表面状態とかが重要です。

和田：肥塚さんがおっしゃっているのは、いろんな石器があつて、この石はなんですかと、みてもら

いに行きますよね。で、鑑定してくれる先生はご自分の今までの経験を基本にしながら、この石はこの種類ですよということを教えてください。で、それを教えてくれた人にしてみれば、それ自体は研究ではないですよ。ただ、昔の人がそれぞれの石器を作るのにそれぞれ違った石材を選択しているということがあったとすると、そこに人間の文化的な営みが反映されているわけですので、それはとても意味があるわけです。で、その石材のなかに黒曜石であるとかサヌカイトであるとかいうものが含まれているとなると、それはどこでも採れるものではないので、どこで採れますかということがでてくる。いくつかの産地があって、あるときはAの地点から採ってきて、あるときはBの地点から採ってきているとなると、それは流通のルートが変化しているわけで、また重要な意味を持ってくる。そのときどきの石材の分類わけをきちとした方法でやってもらえれば、それは我々にとってたいへんありがたいです。

肥塚：私たちがわからないのは、産地といっても、たとえばAの産地、Bの産地、Cの産地から石を採ってきて石器を作ったと。それは当然そんなことは自由にあります。別に奈良の人が北海道から石を採ってきてそれを叩いたとしても、おかしいこともないし、当然あるわけで、それは研究にはならない。人間だから、いろんなところの石を採ってくることはあるだろうと。

和田：それは勝手に採ってくるというのは違うのです。

肥塚：それはわかりますが、この石が北海道の石であるとわかったからといって、それがなんの研究の意味があるかということです。なんでそれを使ったかということは、非常に研究の意味はありますよ。なんでわざわざ北海道の石を使ってそのモノを作る必要があったのか、ということを研究する意味はあります。

和田：遠方の石材がきていることが明らかになれば、というより、明らかになってはじめて、次に、どのような人々の繋がりの中でそれが持ち運ばれてきたかを問題にすることができます。また、石材が変化する場合は、よりよい石を選ぶとしても、近隣で自給できない場合は、ものが持ち運ばれ流通するルートが変わるわけで、それは集団関係のあり方に一定の変化を与えている可能性が十分あります。逆に、集団関係の変化が石材に変化を与える場合も考えられますよ。

肥塚：なんで変わるかということを研究する意味はあると思います。しかし、そういう研究はあまりやられていないんです。

和田：それはなかなか難しいんです。さきに宇野さんがいったみたいに、旧石器で黒曜石が広い範囲に広がっているのと、中世の焼きものが広がっているのと、流通のシステムのどこが違っているのか、またどう変わってきたのか、ということを明らかにするのは簡単にはできませんよ。だけど、研究の第一歩として、どこで採れるものがどこへ運ばれているのか、黒曜石やサヌカイトなど複数の産地がある場合は、どの石材であるのかを、まず知りたいわけです。

宇野：肥塚さんのいわれることはよくわかります。結局、ある時期、あるものはよく使うが、あるものは使えるにも関わらずほとんど使わないということがあります。なぜあるものを重視し、あるも

のは補助的にしか使わなかったのかということを知りたいのです。それは消去法で、物理的な性質などで、他のものよりよい性質があるのだということがわかればかなり解決します。もしそうでない場合には、人文的な政治・経済・象徴などの理由があると思われます。だから産地推定をした物質については、その物理的特性をまず知りたいのです。

高妻：肥塚さんがいいたいのは、石材の鑑定だけでは研究的なテーマは入ってきていないということです。それをさらに突っ込んで考えて、考古学で問題になっているようなものとリンクさせた形で研究発表の積み上げというものがなされるべきではないかということではないかと、私は思ったんですけれども。そうすると、和田先生や宇野先生がおっしゃっていることというのは、自然科学的な手法を用いて石材の同定はされているけれども、その成果が考古学で問題となっていることとしての研究課題とうまくリンクしていないという問題点があるように考えられます。

和田：だから、一つの同じような石材があるけれども、同じようなやつ産地が何ヶ所かあって、それがどこかというのをはっきりさせたいという段階のことがありますよね。で、それがはっきりしたら、それをいくらやっても、その人にとっては研究としてはあまりおもしろくないかもしれないけれども、それをどうしても量的にこなしていくという作業と、それと、考古学をやっている人とが対話して作られたものの形などと比較してどうかという話がリンクして、やはりそれは継続していかないとしょうがない。だから、最初の出発点のところは自然科学の人にはやりがいがあるかも知れないけれども、答えが出てしまったらその先はどうぞってなりかねないことってたくさんあるんですよ。それは土器でもみんなそうですね。それは後できっと、今後どんな体制を作ってやっていくかというときに、そここのところが大きな問題になってくるだろうと思います。

村上：ですから、自然科学的な情報を発信する場であってもいいのですが、文化財科学会としては、ただ発信だけではなくて、またフィードバックされてきて、次にまた発信するときには、そのフィードバックされたことが活かされるというように、スパイラルにいかないといけないと思います。ただいつも発信するだけではだめ。そういう意味で、文化財科学会場で、お互いのやりとりというか、キャッチボールを重ねてきたかということ、現実はそんなに理想的ではないでしょう。それは石材の問題だけではないですよ。そういうことが文化財科学会の今後の方向性を問われることにつながっていくし、文化財科学会に係わる人たちが、今みたいな議論を真剣にやっていかないといけないんですよ。私は、今の話し合いを聞いていて、こういう話題をここで話し合いをしていることの意義は、そこにあるんだなと感じます。

塚本：最近、材質とか技法とか、そのものを作るということだけでなく、それがどう使われていたかという研究ですね、そういうのが最近多いのではないかと。とくにこれは環境の話だとは思いますが、弥生時代の使用痕ですね。珪酸体の痕跡。珪酸体がどうついていて、どのように使われていたとか、そういうようなことで、材質によって、同じような形態をしていても出ない、出るとか、そういう研究ですね。

村上：それは、使用痕から探る道具の機能性とかそういう問題ですか。

和田：使用痕の話は、これまでの文化財科学会の発表では、気がついたのは1件くらいだったかな。

それくらいですが、東北大学の旧石器の人たちを中心に、研究自体はずいぶん長いです。

宇野：産地・材質・技法の解析は一連のものだと思います。考古学のなかには、産地がわかればよいという立場の方がいるかもしれませんが、やはり材質・技法が問題だということを、強調しておきたいと思います。

村上：私は、産地の問題というのは、年代と共に考古学では切っても切り離せない大きなテーマだと思っています。だから、私が主として係わっている材質・技法の研究においても、それなりに意識をしています。たとえば、製作に係わった工人の癖とか選ぶ材料、さらには道具の痕跡、いわゆる製作痕とかを調べていくことは、作った産地の問題にまつわる情報を発信はしていることになるのではないのでしょうか。あえて産地ということにこだわった発言をしなくても、材質・技法に関する研究を積み重ねていくことが、そういうことにも目を向けていくという方向性さえみなが認識し合っていれば、当然それに対する情報は発信できているんだという意味合いで、材質・技法研究の意義を感じています。

有機質遺物 …木材について…

村上：次は、有機質に話題を転じましょう。木器、あるいは佐藤先生も先ほどからお話になっている繊維へ入っていききたいと思います。木器のほうは、これは先ほどの中川さんの鞆のお話も含まれていて、それを含めて。高妻さんに、この材質技法という意味合いで、少し感想を述べていただければ。

高妻：木製品、木材という立場から考えますと、ほかの金属とか土器、陶磁器と比べて、非常にナチュラルなものをそのまま材料として使っているわけです。要するに削るとか割るとか、そういう使い方しかやっていません。とくに材質なんかでいうと、用途と樹種の関係とか、そういった形でやられているに過ぎないという気がします。ただ、それがどんどん新しいことがわかっているかという、そんなに劇的に話題性がある、ということにはなかなかいきません。木材から自然科学的にいろいろ情報は、なかなか出てきにくいわけです。たとえば人間が手を加えて材料を取り出して、そこから金属みたいに精錬やってとか、そういうところがありませんので、そういった意味では情報が出にくいんですが、何件かは、木の腐り方を見ることによって、どれだけ地面に刺さっていたのかとか、そういった研究というのは少しずつは出てきているかなと思います。

村上：それは作り方というより、モノの劣化現象を基にして、当時どのような使われ方をしていたかというような、そのような情報の見方ですね。

高妻：そうです。現在の劣化した状態をみることで、そういったものが見えるというような、多少の事例はありますけれども。

成瀬：材質技法の分類には入っていないんですが、酒井温子さんが発表された奈良県橿原市の四条古墳の木製埴輪に関する研究がおもしろかった。

村上：高妻さんが話されていたのはそのことだと思います。土のなかにどこまで埋まっていたかで探る、いわゆる劣化痕。

成瀬：分類はどうであれ、ここで取り上げてもいいんじゃないでしょうか。

村上：そうですね。

高妻：あと挙げられるとすれば、使用痕とか加工痕とか、そういった研究ですね。

村上：弥生時代の木製品の加工痕をみて、道具を想定するというようなものがありますね。たとえば鉄器がどの時代からどのように使われたかとか、木を切り倒した鉄の斧がいつから使われていたとか、そういった実験考古学的なことが、文化財科学会の発表では今年1件ありましたね。

肥塚：でもそれは、考古学ではずっと昔からありましたね。けれども科学会ではあまりない。

和田：もしそれをするなら、出土の木製品と比較してほしいですね。たとえば、石器は弥生時代の中期までは量が多いのですが、後期に入ると急に減るんですね。そこで、鉄器が石器に取って代わったといたいところなんですが、畿内では石器が減っても、現状では鉄器がたくさん出てくるというわけにはいかないんです。そのあたりがどうなっているのかみえにくい。当時の木製品の加工痕を調べて、どの程度鉄器が普及していたのかを推し量るというようなことはできると思います。実際、橿原考古学研究所の宮原晋一さんがやってますね。

それと木器の場合は、木器そのものが出てきたときは、ほとんど樹種鑑定をするようになってきてると思うんですが、古墳から出てきた鉄製品や青銅製品なんかについているわずかに残った木質、その分析は遅れていると思うんです。もしやったりすると、鎌を矢柄に固定する糸巻きの漆なんか塗る箇所に、砂鉄が振りかけてあるのか見つかるとか。

村上：それも中川さんが、滋賀県八日市市の雪野山古墳から出土した鎌に対してやられた仕事ですね。

和田：そうです。そういうのが見つかったり、今まで肉眼ではわからなかったようなことがわかってきたり、繊維に関係しては、ものすごい数の絹糸の繊維が使われていたり。

宇野：自然科学の立場からは研究にならないものかもしれませんが、私の経験では、弓の復元をしたことがあります。実際に使われた樹種を選んで作ったのですが、引ける弓を作ることは簡単ではありませんでした。そこで、樹種ごとの物性情報と太さ、長さという情報に基づいて、コンピュータで有限要素解析をおこなって、どれだけの引き幅が得られるかを復元したことがあります。また、筋電図を使って使用感の測定をしたところ、弓としての性能と使い勝手が反することがあることもわかりました。さきほどの石器の話と同じで、我々はなぜその材料を使うのかということを考える時に、このような情報は手がかりとして使えると思います。

高妻：今ずっと話題になっておりますが、木材でこういった研究成果を出そうとするときに一番最初問題になるのは、樹種なんですね。機能とか用途とかいうことを出そうとするときには、必ず樹種

がわからないと、なかなか研究が進められないという側面があります。あと、出てきた樹種を一つのファクターとして、樫だったら現生材でこういう強度が考えられるということです。現生材については平均値がありますので、それを元にして推測するといった形での研究テーマはいろいろあると思うんですが、では、遺物そのものに対して、何か自然科学的な方法を使って分析することによって新しいことが何がわかるのかというと、なかなか木製品そのものから出てくるといのは難しいです。形を観察するとか、加工痕を見てみるとかといったそういった点でしか、なかなか出てこないという感じがします。

村上：静岡県埋蔵文化財調査研究所の西尾多加二さんが、静岡あたりから出土した木製品の樹種を徹底的に調査しています。杉が多いんですよ。ほとんど杉です。地味な仕事だけれど、こういった情報を蓄積していくと、当時の植生、今でもそうなんでしょうけれども、そういうことの復元にもつながるのかなと思いました。

木製品に対する材質技法に期待することという、やはり先ほどの中川さんの仕事が二例出てきましたが、靱の復元と、矢の部分に砂鉄を撒くとか、基本的に木製品を作ったときの技術といいですか、そういうことの復元的な研究、そういうものがいちばん形としてみやすいのかなと思います。

有機質遺物 …繊維・染料について…

村上：次に、繊維や織物に移しましょう。佐藤先生には先ほどからいろいろお話いただいたんですが、私の印象に残っているのは、絹糸自体がまったく残っていないくて、ミイラ化した無機物の痕跡だけが検出できるという研究ですね。

佐藤：日本で古墳時代以前の古い時代のものというのは、たいてい鉄器、青銅器とか木器の表面に、あたかも繊維が残っているように見えるんですが、実質は残っていないことが多いですね。ですから、それ自体いくらやっても研究にならないということはあります。各地方の教育委員会の調査報告にはたくさん載っていますが、それ自身は体系化してこないという部分があります。ですから、本当に繊維が残っているのか、それがみかけ上のものでそれは錆に置き換わったようなものかという、今までは区別がついていなかったのですが、高妻さんを経由して全国から私のところへくる試料をみていますと、残っているか残っていないかということはまず決めてかからないと、形だけを見てこの繊維の織物はなんだかんだといっている、それは結局、繊維の上にかかった錆をみているということになります。それから最近、奈文研に各地から寄せられるものを拝見していますと、一体なぜ金属にこのような繊維が残存しているのか、あるいは木器でも、どういう目的の木器にこのような織り方のものが付着しているのか、ということがよくわからないというケースが非常に多いので、そういったものがもうちょっと考古学の方々のご意見を聞かせていただいて、やらせていただくというのではないかなと思います。単に我々が機械を使って分析してこれは絹ですとかいうだけでなく、やはり村上先生がおっしゃったような、用途とか技法とかいろいろな問題との関係を

つけていくことによって、双方の情報が増えると私は思います。

高橋：たとえば弥生時代の北近畿の刀の刀装というのは、ほかの地域に増して目立ちますけれども、古墳時代に形式化するように、鞘に入れないで布で巻いているというのがむしろあそこでのあたり前であって、どうしてそうなっているのかとか、その撒き方にみえる繊維の特質があるかもしれませんし、それはキャッチボール次第で深まるのではないかなという気がします。

成瀬：佐藤先生のお仕事は、そういう繊維そのものの確認とか染料の同定なのでしょうけれども、鉄製品では、錆に包まれて結局糸やなんかが印象化石みたいな形で空洞として残るわけで、それを観察しても、ある程度絹とか植物性の繊維とかいうようなことがわかりますよね。で、そういう方面の研究を進めているのが、岡田文男さんなどです。これについては布目順郎先生とか、先駆的な研究をなされた方はありますけれども、今後この学会でなければ取り組めない、非常に期待できる分野ではないかなと思っております。

村上：今後このような研究は定着し、発展していく方向にいつているのでしょうか。

佐藤：今、成瀬さんがいわれたような、たとえば絹繊維があって、表面を錆が覆ってしまって、なかの絹は全部有機物が分解して抜け殻になっていても、これは絹だということははっきりわかるような形が残っているんです。そうするとそれ自身としても、たとえば千年なら千年という年月をかけて、どうして外ははっきり形が残って、なかは徐々に分解していったのかという機構がはっきり誰にも定説はないわけです。だけど、それを再現して短期間に実験をしようとしても、人間の生きているのはせいぜい7、80年ですから、とても追跡実験というのはできないから、あくまでも推定なんですからけれども、やはりそれはそれなりに、絹繊維の断面があればこれは絹だとか、あるいは絹繊維の三角形断面の集合状態を見ただけでも、これは精練された絹か未精練の生糸という違いがわかるんです。その三角形の穴が二つずつペアになって存在しますとこれは未精練で、三角形が一つずつバラバラになっていると精練されているということがわかりますから、そういう技術が当時あったかどうかということがわかるんです。たとえば京都府大田南古墳出土のものをやらせていただいたんですが、これははっきり抜け殻が三角がバラバラになっていて、精練された絹ということがわかりましたし、家蚕糸、いわゆるシルクであるということがはっきりわかるわけですから、やはりそういう抜け殻状の遺物を見ただけでもそういう情報は出るということです。

和田：弥生時代以降の遺跡では、機織りの道具がたくさんできてきますし、『魏志倭人伝』に書いてあることが正しかったら、日本からは倭錦など中国へ持っていつています。もらってきたものも、織物製品がもっとも多いですよ。ですから、織物は豊富だったでしょうし、もしかしたら、古墳時代のいちばん豪華なものは織物だった可能性もあります。だから、それがちょっとでも見えてくればいいのですが、いい資料に恵まれなくて。藤ノ木古墳なんかは奇跡的に残っていた古墳だと思います。

佐藤：藤ノ木古墳の発掘時には私はまったく関与していなかったのですが、あの時代、考古学者のい

ちばんの興味は鉄器、青銅器などが主要であって、繊維というのはマイナーでした。ですから、織物関係は織物の種類と組織に焦点を置いて、角山先生お一人が担当されました。その後、下池山古墳の織物試料は、幸い今津節生さんが非常に理解がありまして、私の方に分析を依頼され、はっきり文様がある織物で、そのなかの染料がいくつか分析できたという例があります。やはり考古学的に重要な発見があった時には、考古学を含めていろいろな分野の人の助けを借りられたら、当然その情報というのは、その場で非常にわかる部分も多いのではないかなと思います。だから私が思うのは、藤ノ木古墳が発見された当時は、織物について、考古学と自然科学のあいだの協力関係がまだ薄い時代であって、非常に早く発見されすぎたために、非常に惜しいことしたなという気がします。もっと後だったら、もっとよい結果が出てるのではないかなと。

村上：それに関連して、染料のお話をお願いします。染料自体が有機質の染料なんかは劣化しやすいもの。それを佐藤先生が最新の技術で分析をされていて、当時の染料、それから当時のオリジナルな色はというような研究を重ねられていますよね。そのあたりのお話をお願いします。

佐藤：これは先ほどいいました下池山と藤ノ木の試料の場合なのですが。藤ノ木は発掘後7、8年も後になってからはじめて今津さんに頼まれて分析をしたのですが、そのなかでもとくに残っていた蘇芳という染料なんかは、はっきり科学的に検出できています。それから、下池山も黄色い梔子や青色の藍なんかははっきり検出できています。いずれも二、三の分析方法を組み合わせで慎重に結果を出しました。ですから多少でも色味が残っているものが発見されたら、みなさんがお互いで協力できれば、なんとかできるのではないかなと思います。

村上：発掘された当初の取り扱いが、データを残せる資料になるかどうかを左右するという事実は、かなり重要なことだと思いますね。分析技術がこれだけのことができるまで進んできているのに、どんなよい資料でも発掘された後の扱いが悪ければ、結局データが取れない、ということがこの研究で一番ネックになっているということを、この学会から発信できるようにならないといけないと思いますね。

佐藤：とくに染料の分析は発掘直後というのが非常に重要ですから、考古学関係の方は速やかに分析依頼をされるよう勧めます。とにかく、今後有機質遺物の分析に関しては、少なくとも数ヶ所の研究室で異なる方法を用いて同定し、結果を比較することが必要だと思います。

高妻：分析技術の問題というのはかなりあると思います。今まで非破壊的な分析というのが、無機物を中心にしてかなり発展してきています。無機物に対しては、非破壊分析によりかなりの精度で材質を同定するというのは可能になってきていると思います。一方で、有機物については、資料の問題もあるのですが、残っているのが非常にわずかであるか、残っていてもかなり劣化してわかりにくくなっているという状況があります。それを非破壊で分析できるかということ、その技術がその当時、まだまだありませんでした。しかし、最近は佐藤先生を中心にして、非破壊あるいは非常に微量のサンプリングで、そういった有機質遺物の分析ができるような流れができています。そういう

意味で、かなりのクロスチェックができるような状況が、段々できてきつつあるのかなという気がしています。非常に劣化した有機物の非破壊分析技術の向上というのが、今後大いに期待できるのではないかなと思います。

村上：私個人としてはこの20年を振り返っていちばん大きな進歩をしたのは、この有機質の材質分析だと思っています。有機質に対して、きちんとしたデータを示せるようになったことが、大きなトピックスだったと思っています。

顔料について

村上：では、次に顔料に話題を転じましょう。先ほどもいくつか話題になりましたベンガラの問題とか、最近では、東文研（東京文化財研究所）の朽津信明さんが古墳壁画の顔料を「その場測定」するというような話題とか、いくつかあると思います。

では、まず、ベンガラから。さきほど、パイプ状ベンガラの研究が、ある程度盛り上がってそのままになってしまった、という話がありました。

成瀬：私も塚本さんと同じ感想を持っています。珍しくホットというか、何人かの研究者がパイプ状ベンガラの成因を求めてしのぎを削ったんだけど、一つ結論が出てしまったら、多くは興味を失ってしまった。

村上：あれはどうしてなのでしょう。パイプ状ということがわかったということが究極の目的だったというか。

成瀬：僕なんかはあれがベンガラ研究の第一歩と思っていました。ベンガラにはいろんなでき方や原料があって、それぞれに対応した顔料がどのような使われ方をするかということが、これからの課題と考えています。ただ北野信彦さんたちは、新しい時代のベンガラ原料について詳細に追求しています。

村上：もうベンガラは話がついたよ、というのが現状のようですが、形状がパイプ状だとか、微生物が起源だったとかいうことだけがベンガラ研究の究極の目的ではなく、そこらあたりからまだ発展していく可能性があると思います。

肥塚：顔料に関しては、古い方から新しい方まで、材料学的な面ではかなり基本が押さえられているんだなという印象です。材料が人工であるか天然かという問題も含めて、パイプ状ベンガラの確認は、材料学的にみたらおもしろい方法で、あれが発見されているというのはおそらく日本だけではないかなと思います。ああいうバクテリアのやつですね。もちろん外国にもあると思いますけれども、そこまで細かい点までみてない。

村上：ベンガラは、人類の歴史のなかでももっとも古い顔料の一つでありながら、現代でも大事な材料です。文化財科学会でも、また新しい側面での展開を期待したいということですね。同じく、赤の顔料で、朱がありますが。

肥塚：朱に関しても、産地についていろいろいっている方がありますがけれども。あれは材料とも関係してきて、人工的に作られたものも入っているんじゃないかということが、今度新しい問題として出てくるんじゃないかと思います。大雑把なところは今日来られています成瀬さんがいろいろ調査されています。なかなか文化財科学としてはおもしろい結果が提供されていて、完成度の高いものが出ています。

村上：朱については、成瀬さんや本田光子さんが集中的にやられていますね。

成瀬：本田光子さんは、墳墓出土の朱について粒子の大きさなどの特徴を分類され、使われた地域や時期によってどういう使い分けがあるかという点について研究をされていて、まだまだ新しい展開が望めそうです。

村上：顔料の材質分析だけではなく、使われ方や機能性まで研究する方向性が出てきたということですね。さて、赤色以外の顔料はどうでしょうか。

肥塚：最近問題になっているのは、グレコナイト（海緑石）でしょうか。昔から存在は知られてますが、九州だけのものかなと思ったら関西でも出てきている。

村上：最近、九州の装飾古墳を中心に、朽津さんが再び話題にしていますね。

成瀬：海緑石は、緑土という顔料なんですけれども。でも、海緑石とよく似たセラドナイト（灰緑石）は、X線回折をやっても、ほとんど回折線が同じ位置に出てくるから区別はつかないでしょう。

肥塚：海緑石というのは、石川県でよく採れて。

村上：朝鮮半島でもあったんじゃないですか。

成瀬：朝鮮半島にもあります。

肥塚：熊本のカにもたくさんあったので、川沿いの古墳で出ていたんですけれども。一番問題なのは、セラドナイトというのは日本ではほとんど出ないということです。火山岩の晶洞の中で、どちらかといったら、エメラルドグリーンみたいな本当に丸い、穴がポコポコ空いている晶洞の中にしか産出しない。量的にあんなにはまず出ない。もしかしたら、もともと海緑石でいいんじゃないかなということもあるけれど、ただ大阪の土器のなかからも出てきたからちょっと問題はある。今度どうなるかはわからないというのが最近の新しい問題です。

高橋：近畿では、珍しく一点だけ、埴輪で緑を使っているものがあります。関西の埴輪では緑色を使っているのは、これ以外はまったくないです。兵庫県芦屋市の打出の小槌古墳。

成瀬：近くでは、三重県の王塚古墳出土の埴輪でも緑を使っていますね。あれはたしか奈文研の分析で…。

肥塚：あれはたぶんグレコナイト。大昔の仕事ですよ。珍しくはないですよ。

成瀬：ほかに、鳥取県石屋古墳では、やはり緑色に塗った埴輪が出ています。これについては、島根大の鉾物の先生が20年くらい前に分析して、セラドナイトという結論が出ています。

肥塚：セラドナイトとグレコナイトとが、まだはっきりわかってない時代のことなんじゃないの？

成瀬：いえ、それを踏まえて分析して、化学組成上のわずかな違いでセラドナイトと結論づけています。

村上：さて、それでは、次に白色に移りましょう。顔料としてまとめていただいた表に、白土と火山灰がありますが、この火山灰は、私が山田寺の調査でやった仕事だと思います。壁の白い上塗りが火山灰であることを確認した初めての事例です。一応これも顔料で分類していただいています。今まで調べた法隆寺や飛鳥藤原宮周辺、平城宮あたりの寺院の壁土は、調べたものに関してはすべて普通のいわゆる白い土でしたが、山田寺だけが火山灰を利用してました。

肥塚：これまでに調査例がありませんからね。

和田：火山灰ですか。普通は白い粘土みたいにみえるわけですか。漆喰でもないんですか。漆喰は7世紀からありますよ。

村上：寺院の壁仕上げの漆喰塗りというのは、もっと時代が下がります。古墳の壁は漆喰なのですが。

高橋：ちょっとはずれるかもしれませんが、古墳も漆喰が普及する直前には、白色粘土とっているものが使われるようになります。それまでは石室内や石棺をベンガラで赤くする時代が続いていたんですが、それに切り替わる時期があって、客観的には漆喰が定着する前段階に、白を希望して、あり合わせの材料として白色粘土と総称するものを使っていたようなんです。それと今っている白土とは重ならないんですか？

和田：それはどこの？土橋さんが掘った天理のハミ塚古墳？

村上：そのあたりは、逆にデータがどうなっているのかをつき合わせていかないと。

和田：それは漆喰と違うの？

成瀬：たしか、報告書には、無機質の石灰岩などではなく、生物体である貝殻・骨などを焼いて粉にしたものを水に溶いて塗った可能性が考えられるとあるので、そうすると漆喰ですよ。

村上：高松塚古墳では漆喰ですよ。

高橋：関東の虎塚の白い壁も、漆喰ではなくて、白色粘土といわれています。

成瀬：顔料は、今までその顔料がどのような化学式のものか、あるいはどういう鉱物のものかということが問題になっていたのですが、そろそろ一粒一粒の粒子の形状に着目し、その原料に関する情報をつかむ段階にさしかかっています。たとえば、炭酸カルシウムでもその粒子をみれば、石灰岩などを原料としたものなのか、あるいは貝殻を原料としたものかがわかるころまでできています。

佐藤：今のお話は、アラゴナイトとカルサイトの違いということですか？

成瀬：いえ、貝殻を潰したものは、微細にみると貝殻の構造が残っていて、石灰岩のそれとは違うということです。

肥塚：それから、日本では知られていなかった顔料で、私がみつけた漢青（ハンブルー）、ハンブルーというものとハンパーブルというやつですね。おそらく日本でも出てくるとは思いますけれども。そういうような、まだ何点かわかっていなかったものがこれから新しく発見されるという問題と、

人工的に作った顔料というのが案外日本の中ではあるんじゃないかと。

金属・・・金・銀について・・・

村上：さて、金属の問題がかなり大きく残っていると思います。一覧表では、金・銀と銅、青銅、金銅と細かく分けていただいています、それぞれを細かくやっていくとたいへんでしょう。最初に、金・銀あたりから、装身具を含めての話にしましょう。さきほど高橋さんから一言ありましたけれども。

高橋：印象としては、二方面に進行しているようです。一つは、我々が一般に金といっているものが、銀や銅などの元素をどれくらいの比率で配合していて、実際それで現代の22～24Kのようなものから、かなり銀の量が多くなっているものまで、いろいろバリエーションがある。そういったことが、蛍光X線分析などの分析でわかるということですね。一概に金といっているものにもいろいろあるのだということが、考古学者側の金に対する理解を深めてきました。もう一つは銀鑑法とか、あるいは細かな現状の観察によって、実際どういう技法でアクセサリー類が作られている、あるいは鍍金という技術が、実際にはどういう工程を経てやられているのかという技法に係わる部分が、かなり鮮明になってきたと思います。

また、そういった成果が個別に蓄積が必要とされている段階で、我々としては、もう少し例が増えれば、製作史あるいは工人の系譜、それから製作集団の背景といったものまで包み込むような資料になるのではないかと、大いに期待しているところです。

村上：分析などの調査をおこない、データを取っている側として、情報発信の場として文化財科学会にかなりのウエイトをおいて研究をやっている一人として、そのあたりを含めて話をさせていただきます。考古学側からすると、材質的なことを含めて、産地という問題が興味の対象であり、情報として求められているんだと常に感じるんです。産地と年代という問題は、自然科学的研究に対してその成果を求められるところなんです、私がモノを自分なりに見ていき、自分の持っているテクニックで分析をしていきますと、どうやって作られたとか、どういう材質なのかという、非常に人間臭いことをまず押さえようというところへ興味がいきます。まさに、「材質・技法」です。そこをとにかく押さえたいこうと。やれる範囲で相当蓄積はしてきていますけれども、今まだ高橋さんがおっしゃったような最終段階に入っているわけではないですよ。全体を体系的にみていくには、まだもう一押しいるなと感じています。高橋さんが挙げた金の材質や銀鑑なども、私が蓄積している事例ですが、できるだけそういうデータを積み重ねていくことで、工人集団の特性や、あるいは技術の系譜とかというものが、少しずつみえてくるのではないかと期待しています。たとえば、鍍金が先か鑿彫りが先かを金銅の詳細な表面観察から探ることも私がやりはじめましたが、そういうことを重ねていくだけでも、金銅を巡る技術の違いなどが浮き彫りにされてくることになる。こういう地道な観察を継続的にやっていく必要があると思っています。

和田：高橋さんからお話があったように、伝統的な技術の保持者が持っている技術を参考にしながら推測されていたことが、たとえば、鍍金にしても鍛づけにしても、いろんな技術が自然科学的にきっちりと説明されてきていることは、すごくありがたいというか、大きな成果になってきていると思います。で、私としては、そういった諸技術が、人間のより多くの活動とどう絡まっていくのか、技術の系譜の問題とか製作地や工人の問題など、多くの問題がその背景にあります。そのところをこれからもっと深めていく必要があると思います。また、この頃は精巧な復元品を作る場合が増えてきていますが、その場合も、考古学をやっている人と自然科学者と、できれば伝統技術を持って類似のものを作っている人、金製品だったら鍛づけの技法とかプレス技法とか細金技術とか、そういった技術を自分で持っている人がおられますよね。そういった三者が一体となつて一つのを復元するのに参加して、それを検討することができるいいなと思います。考古学者も自然科学者も、モノを作るという意味では、頭の中ではできるけれども実際に手を動かしてはいないわけで、技術者と一体になったところで研究が進めば、もっといいんじゃないかと思います。たとえば、馬具なんかでしたら、鍛鉄技術から彫金や鍍金の技術、木工、織物、組紐、皮革など各種の技術が複合されていますので、関係の多くの専門家が集まって、本来それが作られた技術により近い方法で復元してみるというようなことも必要になってきます。私としては、各種の技術群で馬具を作っている人、刀を作っている人、装身具を作っている人たちの関係の仕方も知りたいですね。現状では、それが遺跡のほうからは全然みえてこなくて、古墳時代では、わずかに奈良県御所市の南郷遺跡群の一部分で、鹿角や金銀など各種の材料が出ている程度です。そして、それがもっと発展したものが、飛鳥池工房のかたちだろうと思います。鍛冶遺跡のほうは少しずつわかってきていますが、多くの技術を駆使する製品を作った遺跡はほとんど不明ですので、工房のイメージがすごく作りにくいんですね。だから、それを技法との関係でもっと明らかにならないかと思います。馬具と飾り大刀が、別々の工房の作品か、同じ工房の作品かも現状ではわからない。

宇野：古代の第一級の多角的生産遺跡として、古代の飛鳥池遺跡が調査されています。それと、今話に出てきた御所市南郷遺跡群のような古墳時代の生産遺跡とは、共通性もありますが、すごく違うところもあるだろうと思います。それはたぶん、金属工芸の材質などからわかると思いますが、それだけではなく、工房は総合的な技術の集積の場です。原料・製品に加えて、製作に使用した道具や燃料、あるいは各部門の空間的配置などを含めて、手工業編成の原理を明らかにしていただけたらと願います。技術的には技術体系があると思いますし、それを総合的に管理しようとした管理体系もあると思います。技術体系が異なっても製品の性格が似ているという場合もあると思います。たいへん複雑な要因があるなかで、どうして遺跡に残された空間配置がいちばんよいものとして採用されたのかについて、文化財科学がその解釈の糸口を与えてくれるだろうという大きな期待があります。

村上：飛鳥池工房遺跡の調査に直接携わる者として、その調査成果に対する大きな期待を寄せられて

いることをあらためて感じます。実際、たいへんな遺跡です。今調査の最終段階ですので、しばらくお待ちください。

さて、たしかに技術の比較検討という観点からモノをみていくと、また違った見方を提示できるようになりますね。私自身は、これまでもそういった視点でモノを見てきたつもりです。たとえば、金糸にしても、古墳時代では、もともと首長級の古墳からの出土が多かったのが、横穴墓群からも出てくるものもある。それに、飛鳥池遺跡からも金糸の断片が出土しています。同じような金糸でも、まったく用途が変わってきている可能性がある。その相互の関係や、製作者の技術や意識の問題など、そういった点をみていく手段として、科学的調査手法が機能するようになると、非常におもしろいなと私は思っています。

金属・・・銅について・・・

村上：さて、次に、銅の話に移ります。銅の問題もいろいろあると思いますが、成瀬さんがここにいらっしゃるんですが、銅のことでいくと、やはり正倉院における調査が、一つのスタンダードとして、きっちりと軸になっていると思います。正倉院では、年代的にもしっかりしているものを、非破壊分析でもある程度ちゃんと定量的なスタンダードを作ることができる点です。やはり正倉院の研究が定着したということが、青銅とか古代の銅製品を考える上での、非常に大きな定点観察になっていると思います。その中でも、一つの大きな成果として、「佐波理」の問題があります。

あと、これは私の研究課題なんですが、飛鳥池遺跡から出た富本銭の材料、(銅-アンチモン)タイプの合金の問題ですね。これまでにない材質の系譜が、銅合金のなかに出てきたわけです。今まで考古の発掘の中で緑青錆が吹いていると、なんでも【銅、青銅製品】という項目のなかに全部入れられていたものが、ちょっと待て、これは一筋縄ではいかないぞ、いろいろあるんだよ、ということ意識していただくきっかけになったのではないかと考えているんですが。

成瀬：青銅器といえば、それまでは、古墳時代の鏡とか弥生時代のもの、それも出土遺物の研究が主で、材質分析といっても沢田正昭（筑波大学）さんの研究に代表されるように、非破壊で、銅、錫、鉛あたりに着目して、それを半定量でやるようなかたちが主流を占めていました。正倉院のものは、壊さなくてもかなり定量に近いことができるので、そういうような調査をはじめました。そこでわかったのは、鏡なんかにしなくても、もちろん弥生時代以来のような、銅と錫と鉛から成る化学組成を持つようなものもあるのだけれども、そうじゃなくて銅と錫が主成分で、鉛を含まずにあとヒ素が少し含まれているようなものがたくさんみつかって、それが国産の銅原料を使ったものの特徴であるらしいということがわかってきました。その前後の時代とのものでも分析しますと、ヒ素が2～3%含まれるような銅製品がたくさんみつかります。

和田：自然界の原料の中に、ヒ素がそれだけ入っているんですか。意図的に入れているんですか。

成瀬：奈良時代以降の銅の主産地は、例の山口県の長登銅山らしいのですが、あそこの銅鉱物にヒ素

鉍物が伴うようで、それが原因と思っています。

和田：原料産地の関係でヒ素が多いということでしょうか。

成瀬：そういうことです。そうなのですけれども、ヒ素を国産品のメルクマールとすることは、国外のことにについて解決すべき問題も残されています。たとえば、楽浪墳墓から出土した青銅鏡には、ヒ素が多く含まれるものがあり、それは朝鮮北部にヒ素が多い銅鉍石があるからだという朝鮮民主主義共和国の学者の報告もあるのですけれども、それについては、楽浪文化が中国の影響下にあるということを言いたいがためのデータ操作であったりする可能性もあるので、そのあたりは、他の国の研究も進み、また情報交換できる状況にならないと、はっきりしてきません。

村上：さきほど、「佐波理」を例に出しましたが、これも正倉院がスタンダードになります。薄手の銅鍔などに使われる合金です。おそらく朝鮮半島からもたらされたものですが、銅に錫が20%前後含まれる組成を示します。私は、法隆寺の銅容器の材質変遷の調査をおこないましたが、やはり「佐波理」は、同様の組成を示しました。じつによく調整された合金です。

金属・・・錫・鉛など・・・

成瀬：金属に関しては、思いがけぬ単体金属や合金が使われていることがわかってきました。たぶん20年より前というのは、錫も鉛も単体の製品があるという認識があんまりなかったんじゃないかと思うんですが、いろんなところで分析が進んで、そういうものがあるのだということがわかってきました。それから、平安時代以降の蒔絵などにも、いろいろ変な合金を蒔絵粉として使っているようで、従来の常識が通用しない状況になってきました。とりあえず、半定量でも定性でもいいのですけれども、分析事例を増やすことが必要じゃないかなということを痛感しています。

和田：耳環のなかは、錫そのもののものもありますね。

村上：あります。今成瀬さんがいった錫100%に近いものが確認された事例として、いちばん最初に出たのが耳環です。

和田：なんか小枝チョコレートみたいにバリバリと割れるような。

村上：ただし、鉄を錫で巻いているような事例があったりとか。

成瀬：それは、永嶋正春さんが報告された、栃木県皇の宮神社古墳のものです。

村上：鉛もそうです。ボロボロで真っ白で、なんか耳環がよくわからないんですけど、というような朽ちはたてたものが、ほとんど100%鉛のものだったという事例があります。

塚本：ほかにも銀だけのものもあります。少ないですけども、ある時期、あります。細いハート型のやつですね。

和田：だけど、錫とか鉛がそのもので出てくるのはあれだけでしょう。

塚本：錫だけは、錫釧があります。

成瀬：弥生前期の福岡県クルメル修道院内遺跡では、小児用の錫釧が出ていて、また、5世紀の静岡

県五ヶ山B-1号墳にもあります。あと7、8世紀になると、東北とか北海道の墳墓では、今までとは別の系譜かもしれないけれど、そういう材質の釦や耳環が使われています。また、鉛は弥生中期の佐賀県久里大牟田遺跡の銅戈といわれてきたものが、じつは鉛であったことが明らかにされています。

耳環からみた金工技術

村上：耳環の話が出ましたが、耳環は私が継続的に研究しているテーマの一つです。もちろん金製の垂飾付耳飾のような豪華なものもありますが、ここでいっているのは、いちばん素朴なC字型のものです。古墳時代にかなり大量に出ているわりには、あまりちゃんとした研究が進んでなかったのので、最近継続して調査していくと、技術的にいろいろあることがわかってきて、文化財科学会でも発表は何度かしています。元興寺の渡辺千恵美さんや何人かの方も耳環に注目してますね。地味ではありますが、耳環をとおして古墳時代の金工技術をみていくというのも、一つの方向かなと思います。

和田：また製作地の話になってしまうのですが、金銅製品でいちばんたくさん出ているのは、耳環だと思うんですね。それが、東北から九州まで一ヶ所で作って箱につめて運んでいると考えるのは、とても変な感じだし。そういうものをいくつかの場所で作っていたら、その差が何か出てくるというような気配はいかがでしょうか。

村上：気配はあることはある。何かグルーピングができそうだなとは思いますが。

和田：けっこう作り方には差があると思うのですが。

村上：差はあるんですが、なんとなくまとまりはありますよね。ただし、一つの古墳で同時期に複数個出てくる場合にも、かなりバラエティに富んでいまして、それが一概に押さえられないほど、バラエティがあります。材質的な問題、技術的な問題、中実、中空とそれから大きさ。本当に古墳時代の金属材料のバラエティをととてもよく反映しているのが耳環ですね。

塚本：同一の古墳から、アマルガムの鍍金もあれば箔もあるし、貼りもあるし。

成瀬：耳環の事例でもそうですが、出土遺物が自然科学者の分析に出されるときに、みだ目にボロいやつはそこでフィルターにかかってしまって、分析に出されにくいという問題があります。とくに錫はその例です。取り上げるときすでにボロボロということで。そろそろ、鏡や銅鐸などスターばかりの分析じゃなくて、わけのわからないものにも目を向けたら、もっといろいろなものが出てくるのではないかと考えています。

村上：材質というものを軸に遺物を見直していく重要性ですね。金属の中で、地味なのでこれまでけっこう見落とされていたものが、この10年20年で拾い出されてきたというのは、かなり大きな成果ですね。そういう意味で、蛍光X線分析の重要性というのは、やはりあるのだらうと思います。ただし、出土遺物を蛍光X線分析で測定する際の注意というのはいろいろあるんで、十分注意をし

てもらいたいのですね。変なデータが一人歩きしてしまいますからね。でも、測らないよりはましかなと。

金属・・・鉄について・・・

村上：金属の中で、大切な材料が抜けているので、そちらに話を進めたいと思います。鉄ですね。鉄の話題は、本来、鉄の研究として、文化財科学会で取り扱われてしかるべしなのですが、意外とともに鉄そのものに対する議論がされていない。今日、ここに塚本さんがいらっしゃるの、塚本さんなりに鉄に係わっているということがあるのですが、でも、鉄の材質そのものではないですね。作ったものをどう利用するとか、小札とか、そういう話なので。

塚本：私は鉄を加工する技術。さきほど金工技術の話もしましたが、どういうふうに作って、それをどう加工して利用するかという研究を中心に行っているのですが。実際のところ、鉄研究は文化財科学会ではなくて、どうしてもたたら研究会や日本鉄鋼協会とかが中心になっています。これらの研究会では、金工家や冶金学の人たちの研究が先行していて、なかなか文化財として鉄研究に至らない。やはり人類史にとって、鉄の研究は人文科学と自然科学が協力してこそよい研究成果が期待できる研究テーマだと思いますので、文化財科学会でこそ活発な議論が必要だと考えています。しかし、実際には、文化財科学会で鉄の材質的な研究やどう鉄が作られているかとかいう話がきてないというのが現状ではないかと思っています。

鉄研究の問題として、作り方もそうなのですが、どうしても日本では、製品、そして鉄滓など、製作工程で作られたものの分析というものが進んでいるのですが、実際のところ、韓国や中国でのそのものの分析がすごく遅れている。ですので、なかなか分析結果を使った鉄の技術や流通という問題になかなかアプローチできなかったのではないかと思います。たとえば、鋼を製造する間接製鉄法の一つに炒鋼法があるのですが、実はその炒鋼法自体がどのようなものかよくわかっていない。中国でおこなわれているというのがいわれていて、金属分析結果でよくわからなかったら炒鋼ではないかといわれているのですが、実際のところ、それが本当にどのような技術で作られているかということの検証というのがなされていない。鉄の原料についても、砂鉄か鉄鉱石の判定もまだあまいところがある。放射化分析の産地同定でも、韓国の分析資料は増えてきたが中国の資料がまったくわからないといった問題が、鉄研究の現状ではないかなと思っています。最近、それに比べて、実際にどうやって作るのかという製鉄実験や精錬実験をおこなって、技法の復元をして、その分析結果と実際に遺跡から出てきたものの分析をおこなって、その推定をしている。最近、そのような傾向が出てきたと思います。その結果、たとえば、製鉄精錬だけではなくてその間にいろいろな工程があるということもわかってきたし、熱処理の問題についても、実際の復元品、実験考古学的なこととのすり合わせでだいぶ材質技法がわかってきたというような現状だと思います。

村上：文化財科学会において、考古学サイドから、鉄に対して期待感というのはお持ちなんでしょう

か。

宇野：鉄については、お話にあったように、原料の種類・産地や、鉄滓による製錬・精錬・鍛冶の識別などについて、大きな成果が得られていて、考古学としてはたいへんありがたいのですが、今後の課題も多いことを伺いました。他方、ヨーロッパでは、武器・武具をはじめとして、鍛接法など製作技法の研究が盛んであることと比べると、日本でも研究例はあるものの、やや少ないという印象があります。これからの成果を大いに期待しています。

和田：一連の作業からいって、本当だったら、村上さんが石見銀山遺跡でやったような、作業工程とその過程で出てくるものをチャートとして提示してもらえればありがたいですね。ほとんどわかっているのですが、ちょっと研究者のあいだで評価の違いがありましたね。塚本さん、そこらへんは解決されてきているのでしょうか。

塚本：はい。ですから、ここ5年くらいいろいろな解釈があったものが、鍛冶実験、製鉄実験などで、製鉄精錬、鍛冶まで一連の実験をして、そこから出た滓をすべて分析して、今までの分析結果から今まで言われていたものはどうかということをやっている最中です。だいたいいろいろな方々がやってきて、今整理をしているというのが現状かと思います。

和田：それから、宇野さんがおっしゃったみたいに製品になってからの分析では、たとえば刀だったら刃が入られているかどうか、そういう分析がもっとできたら。一時期やられていた時期があったようですが、この頃はあまりやられなくなってしまった。

村上：その点では、私はいくつかやりつつあります。しかし、このような調査研究は、どうしても非破壊ではできないのです。

塚本：そうですね。

和田：どういう意味で難しいのですか。

村上：ですから、先ほどお話に出ました刀の構造を見ようと思うと、非破壊ではできないんです。

和田：それを切ってくださいといえはできるのですか。

村上：切ってくださいというところがあらわれればトライはできる。ただし、切ったからといってもすぐにわかるわけではないんです。まず、鉄の地金がしっかりと残っていないといけない。そして、鉄の組織がしっかりと読めないといけない。鉄は難しいので、その覚悟とそれをできるという両方がマッチングしないと、結果が出てこないことになって、せっかく切ったけどこれでは仕方ないということになりかねない。これでは逆に不信感を持たれて、逆にダメになる。

和田：だったら、刀や剣でも、折れて出てくるものは検討の対象になるわけですね。

村上：やっていいよというなら、やれる体制には持っていけます。

塚本：私たちがやっているときに、村上先生がいうようにちゃんとした結果が出るためには、鉄の場合にはメタルが残っていないとちゃんとした情報が出ないんです。ですので、今非破壊検査がだいぶ進んでいますから、X線を投射してメタルが残っていること、それとCTとかで、どこまで残って

いるかというのを確認することが必要です。

村上：そうですが、やっぱり鉄は難しい問題を残します。鉄は、熱処理によって鉄としての機能性を備えます。これらを含めた総合的な視野から、組織を金属学的に読んでいく必要があります。ですから、あまり先入観を持って判断すると、誤った結果に導くこともあるのです。他の学会などで築き上げておられる鉄の研究に対して、改めて文化財科学会が鉄とどう係わっていくのか、方向性を持てたらすばらしいと思います。

和田：もう一つ細かいことを教えてください。5世紀のいろいろな技術革新のなかで、鍛接というのでしょうか、叩いて別々の鉄をくっつけますよね。あれの技術レベルという、どれくらいまで可能なのかということを知りたいのですが。一般的に鍛接技術のレベルがどれくらいのものかということ、を推し量ってほしいという希望です。

塚本：実験考古学として、いちおう鍛接みたいなことをやってみたら、実際には熱がかかりすぎて、鏡板がグニャグニャになってしまった。

和田：プロの鍛冶屋さんだったらできるのかな。

塚本：プロにやっていただいたんですが、やはり厚みからしたら難しいと。

村上：今の話で一つ気になることがあります。復元技術というのは、今の技術者がやれることは、その人の限界で止まってしまう。古代の方がよほど技術力がある場合があって、今の人が無理だといっても、古代の人ができたことはたくさんありますから、ここらあたりが復元、実験考古学でいちばん難しいところだと思います。限界があるということです。

塚本：復元で私たちもやっているのですが、金工屋さんには自分の技術の中でしかやれないんです。ですから、ただ私たちは分析とあと観察から、こうやったんだという、こうやってみてくれといって、実際にやってみたらできたということもけっこうあります。ですから、私たちが分析したりよく観察して、その復元をしてみるという、そういうことも大切だと思います。

高橋：今、文化財科学会、あるいは考古学との協業としては、今まで我々は鉄にさびついた木の断片、あるいはそれをとじ合わせた紐とかを一生懸命やるのが関の山で、鉄そのものについては、輪郭を捉える、あるいは断面を描く程度で、何も手出しができないできたというのが実際のところ。これからは本体そのもの、鉄そのものにどうやって切り込めるかということに、大いに期待しておりますということを申し上げます。

村上：鉄に関しては、少しずつ成果を出せるような状況を作っておりますので、乞うご期待ということと。

ガラスについて

村上：次はガラスに関してです。これは肥塚さんの独壇場だと思いますが。ガラスに関する研究が、この20年の学会のなかでも研究のトピックスだという話もいくつか出ていますので、その

へん含めて肥塚さんに。たとえば、これまでとこれからについて、学会20年のなかでのガラスの研究を総括していただければ。

肥塚：文化財科学会の20年の歴史をみてきた中で、いろいろな自然科学的な研究はおこなわれているのですが、金属は人数的に多いです、成果はどうか知りませんが、研究人口でいくと。それから、石とか石器とか陶磁器とか、みていくと。しかし、ガラスは昔から少なかった。ガラスは、最初にやられたのはかなり古いのですが、この学会が始まってからずっと継続的にやられているのは、山崎一雄先生とか、それから、室賀照子さんもやっておられた。その中でも画期的な研究として山崎一雄先生が、正倉院の調査をやられました。これは文化財科学会が始まる前ですが。そういったデータがきっかけになって、私たちもいろいろなことができるようになりました。山崎一雄先生ともう一度再検討をするということでやっていて、初めにやったのが、日本の中でどのようなガラスがあるのかということを再検討する必要があると。それと同時に、いつの時代にどのようなものが出てきて、いつの時代に何がなくなっているのかということ、きっちりと押さえないといけないということで、この20年間はそういう仕事を山崎先生とずっとやってきているわけです。これについては、ほぼだいたいできておりますけれども、日本全国を網羅するにはまだまだ少ないです。それと、ただ日本の歴史について考えるだけではガラスの根本的な材料科学的な解決にはつながらないので、中国、韓国、東南アジア含めてインドとかそのあたりのことも考えながらいろいろ検討しなくてはいけないということで、最近はそのことをはじめています。技法的な研究というものは、これまで考古学の方もいろいろとやられていますので、それに最近の外国の研究的なものを合わせて、もう一度日本のものを再検討するということが必要だと思います。これもかなりいろいろなことがわかってきました。ガラス全体といたらこれくらいでしょうか。新しいいろいろなことがわかってきているのは、事実ですね。それから、将来的にはもっと若い人に期待したい。考古学の人やはりこのようなことを。実際考古学の方が何人か入って一緒にやっていますが、将来もっとこのような分野、金属も含めて、考古学のかたも入ってくる余地というのはたくさんありますので、将来に向けていえば、主に考古学の方が中心的存在になってやることを期待したい。ガラスの研究でいいますと、中国がいちばんアジアのなかで進んでいる。韓国も最近よくがんばっている。インドにもデータはかなりある。ないのは東南アジア、タイとか、ベトナムあのあたり。ですので、あのあたりをもう少しやっていったら、なんとかなるのではないかと思います。それからカリマンタンとかジャワとかですね。あのあたりと日本というのは、昔からかなり関係があるので。これからやるのであれば、このあたり。もちろん西アジアも含めての話ですが。全体的に、大雑把にみていったほうがいいのではないかと思います。

土器・陶磁器について

村上：最後に、土器と陶磁器の問題とがあります。発表数は材質技法として、本来もっと多くてもよ

いと思いますが、これも産地の問題がかなりありますので。どう作ったとか、製作技術という意味合いでは、あまり陶磁器とか土器とかが扱われていないというのが、文化財科学会での特徴かと思ってみているのですが。それは、これに係わっておられる研究者の方の興味の持っていくところだと思います。ぜひこのあたりが変わってくれば、テーマが発展すると思うのですが。たとえば、釉薬の問題とかですね。私も最近釉薬のことをやりだしておりますけれども、少しそのあたりが出てくるようになると、材質技法としての陶磁器なんかの扱いは発展していくのだろうと思います。ご関係の方が本日この中におられないので。

和田：土器とか埴輪とかの製作技術といったら、それはこれまでの考古学研究のそのもののようなところがあります。だから、他のところで研究が盛んにされている。

村上：だから、もっと文化財科学会でやっていただくというよりも、もう棲みわけができてしまっている。そういう研究は、考古学協会とかそっちでやるとかいう。

和田：発表の形はそうですね。

村上：ですから、そういう中で、考古学的な考察と自然科学的な考察がもっと融合する形でそういうものをやるようなことが、文化財科学で発表できる余地があるとか、そういう発展性が十分に期待できるだろうなと思われます。

成瀬：研究としては少ないのですが、西田泰民さんが、粗製土器と精製土器の胎土を比較したり、あるいは最近土器胎土のなかにシャモット（土器の破砕片）を入れる例があることを実証したりしています。ほかに、残念ながら若くして亡くなられた吉田学さんが、粘土の積み上げ方法をX線ラジオグラフィーで確認できないか、試みたこともあります。このように昔佐原眞先生が『土器の話』に書いたようなことが、もっと自然科学的に解明できる余地はあるんじゃないかなと思います。

村上：我々が共同研究で一緒した米国のスミソニアン研究機構の研究者パメラ・バンディバー博士も、同様の手法で土器の製作技法を探っておられますね。土器のX線ラジオグラフィーから、土器を作るとき、どうやって粘土を使ったとかね。そういった研究が土器研究でもあってもよいのかなあというように、いつもみているのですが。

肥塚：陶磁器の研究は、文化財科学会がはじまる以前からかなりやっているんです。それから、セラミックス協会ががんばっているので、文化財科学会には出てこない。発表自身が。だからそういうような問題もこれから。

村上：これはやはり鉄の話とよく似ていて、そういった棲みわけができてしまっている。

和田：一応、数では陶磁器はあるんですけども、産地推定ですね。

村上：東京学芸大学の二宮修治さんの放射化分析、三辻利一先生の蛍光X線分析、そして東京理科大学の中井泉さんがSPring-8を使われても、産地、窯跡を含んだ産地推定が主にめざすところですね。だから、土器や陶磁器は、材質技法というよりは、どちらかというと産地推定のなかで扱われるというのが、文化財科学会での位置づけですね。

肥塚：材料学的といったらもう分野が違うということですね。

村上：ですから、材料となるとセラミックス協会になってくる。文化財関係ではこの方面の発表が少ないですから、今後に期待したいと思います。

文化財科学会のこれから

村上：文化財科学会としては、考古学的にはメインのテーマの一つとして材質技法を取り扱ってはいるのだけれども、その方向性が限られているのではないかということが、今回の座談会で浮き彫りになったのではないのでしょうか。それから、考古学側からの期待感というか、そういうものと融合した方向性を模索して、研究のテーマとして汲み上げていくということを両方で話し合いをして出していかないと、このままでは、ある分野の研究者がいなくなると、その項目はいっさいなくなるという現状が、どの項目にもみえているのではないのか、ということが私の感想です。このあたりのお話をもう少ししたかったのですが、時間が迫ってきました。実際いろいろと項目がありまして、誰々さんの研究というように括弧でつけられるようなものがけっこう多いですから、その方がこの学会から抜けてしまうと、この分野の研究が全部なくなってしまうというのが、今の文化財科学会の現状ではないのかと。やはりそれはシビアなことではないかなと思います。そういうことを含めて、若い人に対するバトンタッチとか、今後の国際化の問題とかというようなところの発展性を、これから文化財科学会に期待したいと思います。

本日は、長時間ありがとうございました。