

第10回館長講座 『自然科学の手法の考古学への寄与』

館長：みなさんこんにちは。あいにく雨となりましたが、ようこそおいで下さいました。

話を始める前に、今日から「日本人とクジラ」の特別展が始まりましたので、少し紹介させてください。クジラというと、関心事として、最近、環境保護の問題とかが取り上げられますけれども、今回は、そのような環境問題とかは置いておきまして、クジラを全体的に考えて、「生き物としてのクジラ」、「捕鯨の歴史」、「クジラの利用」と、クジラは頭から尻尾まで全部利用できると言われますが、その利用の仕方とか、それから「描かれるクジラ」ということで、クジラを題材とした色々なもの、玩具もありますし、色々とクジラに関するものが展示されております。とてもユニークな展覧会ですので、ぜひ、ご覧になって下さい。

それでは、話を始めます。

今日は、自然科学との関係ということでテーマを考えましたが、縄紋だけでなく、考古学全体の年代の考え方・決め方について取り上げてみます。もちろん縄紋時代についても含みますけれども、考古学全体の年代決定法についてお話いたします。

年代を決めるということ、遺跡や遺物の正確な年代について知ることは研究の第一歩です。何より考古学は、歴史学ですから、時間というものを大切にしないわけにはいかないわけです。過去の出来事の年代を決めることをクロノロジーChronologyと言い、普通「年代学」と訳されますが、日本では「年代学」という言葉よりも「編年」という言葉が使われます。「編年」は、物事の古さの順に並べていくことでもあります。

そもそも遺跡や遺物の年代というのは、「今から〇年前」とか「西暦〇年」とかいうように「絶対年代」で示すのが望ましいわけです。

しかし、考古学の手法で年代を決めていくときにも文献を手掛かりにする場合があります。つまり、文字情報です。その文字を手掛かりにしていく限り、どうやっても紀元前3000年くらいまで、エジプトで文字が発生する頃までしか遡ることができない。それ以前のところの絶対的な年代、数値で示すことのできない年代はどうするのかといいますと、時間的な前後関係をみて、どちらが古いか新しいかを比較して年代を決めていくことになります。これを「相対年代」と言いますが、その積み重ねによって年代を考えていくということになるわけです。

まず、「相対年代」ですが、考古学における基本的な年代の判定法は遺跡の層位とか、型式であるとか、遺跡と遺跡の中における遺物の共存関係とか、層位学・型式学の方法によってみていくことになります。遺物の型式を指標として、遺跡の中における遺物を出土する土層の上下関係、そういうところから、時代のあるいは時期の前後関係を考えていきます。型式の序列を延長させていくことによって考えていくわけです。遺物の型式的な時代的変遷という文化的な現象を利用していくわけですが、これはもともと考古学独自の方法というわけではなくて、化石を指標とする地質学・古生物学の年代の判定方法に倣ったものです。

相対的な年代によって構築されてきたものの一つに縄紋土器の編年があります。縄紋土器の編年は、

非常に細かくまた正確であること、世界に誇ることでできる日本考古学の大成果であると言えます。ところが、世界的に見ますと、日本の縄紋土器研究の編年の研究成果はあまり知られていないくらいがあります。これは日本の考古学界が国際的な情報の発信というのをあまりしてこなかったということが一つの原因であったかと思います。

この縄紋土器の編年研究の成果を見ますと、編年表というのがあるわけで、これは以前も紹介したことがあります。関東地方だけでも古いところから新しいところまで、縄紋時代の草創期から晩期という時期に至るまで、土器の主な型式名だけを挙げても 70 以上はあります。

ですから、縄紋土器の研究者であれば、土器片が出て来たときに、ある程度の大きさがあれば、その土器片がいつ頃のもののなのか、編年表のどこにあてはまるのかを大体判断できます。もっとも、その人の専門分野があるでしょうから、なかなか全部が全部 1 人の人間でできるかということそうはいかないところもあると思います。私自身も大体は分かりますけれども、専門とするところは別にしまして、古いところの土器はなかなか簡単には判断できないところがあります。けれども、大体いつ頃のもののかというのは見てとれます。おそらく、日本列島全体で縄紋土器の型式の数というのは、ここに 500 と書きましたが、もっと設定されているのではないかと思います。土器の型式というのは、とにかく、細かく、細かく分かれていく傾向がありますし、土器は人が作るものですから、1 人 1 人作る人の個性というのが表れる場合があるかもしれません。そのようなことを考えると、もしかしたら、1 個の土器が 1 つの分類の中に入れられるというようになっていくかもしれないかとも思います。

そのようにして、「相対年代」が明らかになる、そして「相対年代」が分かったものについて、編年表というのが作られ記載されていくわけです。その編年表の中で文化の流れや変遷の具合、地域ごとの繋がりが見えていくことになります。

しかし、「相対年代」を明らかにしていく、そして編年表を作っていくことが考古学における目的では決してありません。「相対年代」、つまりどっちが古い、どっちが新しいということが分かるだけでは歴史学の年表の中ではきちんと位置付けられないのです。あらゆる方法を講じて「絶対年代」にもっていかなければなりません。

縄紋土器の場合、細かな編年表ができていると言いましたが、その編年表が「絶対年代」の中にどのように位置付けられるのかということですが、縄紋土器の終わり、縄紋時代の終わりは、次に続く弥生時代の年代を考える中で決まってくるのです。弥生時代が始まるということは縄紋時代が終わることですね。弥生時代については、直接的ではありませんが、文献資料があります。弥生時代の後半については中国の歴史書などに、文字資料があり、その中から考えることができるのです。だいたい紀元前 3 世紀、最近では紀元前 5 世紀くらいという見解もあります。

日本列島の中で、縄紋時代の終末というのは、ほぼ同じ時期ですけれども、ある日、突然縄紋時代が日本列島でいっせいに終わったというわけではなく、その幅を考えても、紀元前後頃までには縄紋時代は終わっているだろうと言えます。ですから、縄紋時代の終末期というのは、紀元前 3 世紀、あるいは紀元前 5 世紀頃から紀元前後くらいまでの間となるでしょう。

もっとも他の方法で考えられた弥生時代の始まりというのが、もっともっと古いのだと、なかには紀元前 10 世紀という見方もあるようです。そういう年代観との整合性はまだとれていません。紀元前 3 世

紀、あるいは紀元前 5 世紀頃から紀元前後という幅はありますが、その辺りで縄紋時代は終わります。

では、縄紋時代の始まりというのは、どうなのでしょう。後で紹介しますが、大陸と共通する、つまり、一番古い土器と一緒に出て来る石器などについて、同じようなものを大陸に求めて、大陸と共通する遺物によって年代を考えようということをしたのが、山内清男です。山内清男は、縄紋時代の始まりを紀元前 2500 年頃としましたが、これは型式学的な方法によって導き出されたものです。

また、一方で、自然科学の手法で導き出された紀元前 1 万年という年代観があります。今は、むしろこちらの方が普通で教科書にも書かれているかと思います。そして、もっとさかのぼって 1 万 6 千年前に縄紋時代の始まりがあるというような見解もあるようです。これは後でお話しますが、自然科学の色々な手法によって考えられているものです。

では、「絶対年代」を考えるというときには、どのような手法があるのでしょうか。考古学の手法による「絶対年代」の捉え方を紹介します。

考古学の教科書として、今でも通用すると言われている浜田耕作の『通論考古学』という本のなかで、浜田耕作は京都大学の総長までなさった方で、ヨーロッパの考古学を日本に導入してきた方ですが、年代決定の方法として、この本の中で 3 つ挙げています。1 つは、「記銘文献による年代決定」、それから「遺物の存在場所による年代決定」、そして「型式・様式による年代決定」という 3 つの方法を挙げています。

では、具体的に見ていきます。

まず「記銘文献による年代決定」というのは、遺物そのものに「記銘があつて実年代を語るもの」つまり遺物にその年代や文字が書かれているもの、また、遺物の年代を確実な文献によってこれを証明することができるものです。

もっと具体的な例として、日本列島の古墳から鏡が出土しますが、この鏡の中には、それが鑄造されたと考えられる中国の年号を持つものがあります。その中国の年代というのは、三国時代、魏・呉・蜀の三国志の時代ですが、魏や呉、中国北部あるいは中国南部の国のものを示しています。これらの年号を基準にしまして、日本の古墳の年代を考えるとされていますが、実は、その鏡に示された年代が古墳の年代だというわけではもちろんありません。鏡に示された年代よりも古くはならない、つまり上限年代といいましょうか、古墳の上限年代を鏡にかかれた年号によって押さえることができるのです。

古墳から出土する鏡といいますと、邪馬台国の卑弥呼が貰ったとされる鏡があります。「三角縁神獣鏡」、このような鏡です。「三角縁神獣鏡」というのは、下の写真で分かりにくいかもしれませんが、縁が三角形になっています。真ん中の鈕を巡るように神様の像や獣の像があります。ということで、「三角縁神獣鏡」と呼ばれているわけです。この「三角縁神獣鏡」の中に魏の国の年号が記されたものがあります。その 1 つが「景初 3 年」の年号です。それから、「正始元年」とかかれたものがあります。「景初 3 年」というのは、魏の国の年号で、西暦に直しますと 239 年です。239 年というのは、卑弥呼が魏の国に遣いを送った年なので、卑弥呼が貰ってきた鏡だろうと考えられています。

ところが、その鏡の中に 240 年の年号をもつものもありますし、もっと面白いのが「景初 4 年」と記

された鏡があるのですが、「景初 4 年」というのは実はないのです。例えば、昭和が 64 年で終わったのに昭和 65 年とかかれたかのような感じです。「景初 4 年」に相当するのが 240 年ですので、本来は「正始元年」とされるはずですが、実際に存在しない年号を持つ鏡があるというわけです。

それから、この「三角縁神獣鏡」というのは、今の所の通説で、ほとんどの人が「大陸では三角縁神獣鏡は出土していない。」としています。「いや、ある。」という人もおりますが、これは、卑弥呼が貰ったのではなくて、日本列島で作ったのではないかというような考えもあります。

本当のところは、よく分かりませんが、とにかく、この「三角縁神獣鏡」は卑弥呼が貰ったとされていますが、本当にそうなのかということについては、まだ色々と議論があるわけです。「三角縁神獣鏡」については、年号だけではなくて、成分を分析したりして、大陸で作られたものなのか、それとも大陸からもたらされた材料をもって日本で作られたものなのかとか、色々と議論が喧しいほどで、「三角縁神獣鏡」だけみても非常に多くの研究がされております。ちなみに、これは京都の泉屋博古館の住友コレクションの鏡です。

群馬県高崎市山名町には山ノ上碑という石碑があります、そんなに大きいものではなくて 1m ちょっとくらいのもんですが、この石碑は山ノ上古墳の墓碑でして、そこには天武天皇 9 年（681 年）の銘が、文字がかかれています。その銘によって古墳の築造年代が分かるわけです。古墳の型式学的研究の 1 つの根拠となる銘をもつものです。

ちなみに、群馬県には、群馬県は昔上野の国でしたが、「上野三碑」と呼ばれる石碑があります。高崎市吉井町の多胡碑、高崎市山名町の金井沢碑、そしてこの山ノ上碑の 3 つです。

多胡碑には、和銅 4 年（711 年）の銘があり、多胡郡の建郡の記念碑です。金井沢碑には神亀 30 年（726 年）の銘があり、仏教信仰顕彰碑です。この 3 つを合わせて、いま世界遺産への登録を目指そうという動きがあります。

次に、九州の福岡県志賀島で発見されました「漢委奴国王」と読まれる文字のある金印です。これは、中国の「後漢書」光武本紀に、中元 2 年（57 年）に奴国から使者がやって来て、使者に金印を授けたという記録が書かれています。文字から「絶対年代」が分かるということです。これについても、「本物だ。偽物だ。」という議論はありましたが、現在、この「漢委奴国王（カンノワノナノコクオウ）」という読み方やこの中央のつまみの型式も鑑みて、間違いのない本物だろうと言われています。

そして、飛鳥水落遺跡の遺構ですが、これは水時計の遺構です。中大兄皇子、後の天智天皇が、斉明天皇 6 年（660 年）に造った水時計を納めた建物がこのようにあります。この真ん中の辺りから、黒漆塗りの木箱、木樋、水を導く導管などが出て来ております。また、一緒に出土した土器によっても 7 世紀半ばという年代のものに相違ないだろうということで、この遺跡の年代が文献によって確認できる例になります。

次に、茶畑の中にぽつんとあるものですが、古事記を書いたとされる太安万侶の墓です。これは、発掘によって見つかったのではなくて、茶畑の工事の際に墓誌が見つかり、ここがお墓だということが分かりました。1979 年に発見されました。墓誌には、「左京四条四坊従四位下勲五等太朝臣安万侶以癸亥年七月六日卒之、養老七年十二月十五日乙巳」と書かれています。墓誌によって、年代と被葬者が特定

できたわけでは

これは奈良時代のお墓ですけれども、古墳時代の古墳については、その古墳に誰が埋葬されているのか、被葬者が特定できるものはほとんどありません。はっきり分かっているのは、天武天皇と持統天皇の合葬陵くらいじゃないかと思います。仁徳天皇陵とか、応神天皇陵とかの言い方をしますが、仁徳天皇という人がいたのかどうか、応神天皇という人がいたのかどうかということから始まるわけですが、「ここが確かに仁徳天皇の葬られている所だ」と証明する考古学的資料が何もないのです。また時々、未発掘・未盗掘の古墳が発見されて、そこから豪華な遺物が出て来ることがあり、「ここに葬られているのは誰だ」という議論がおこなわれます。考古学の中では、古墳の被葬者というのは、このような墓碑、ここに誰が葬られたんだと証明するものが出て来ない限り、被葬者を特定するということはしません。被葬者を推定することはしますが、特定することはしません。そこは、考古学の研究者の仕事からは外れることでしょう。

そして、二つ目の年代決定法の「遺物の存在場所による年代決定」について説明します。これは、遺物そのものに年代などが書かれているわけでもなくて、あるいは、それに直接関連する文献もないというものでも、その遺物が存在する場所や層位の年代が明らかな場合には、年代の特定ができるということです。層位学的な研究結果を文献と照合する場合の一つであります。浜田耕作は、この例に貨幣、コインと一緒に出土した遺物を挙げています。

ヨーロッパや西アジアの貨幣には、皇帝や王の肖像を鋳出したものが多いのです。ただ偽物も非常に多いのですが。

日本列島では、貨幣、コインというと中国の「貨泉」があります。「貨泉（かせん）」は、「貨」と「泉（いずみ）」という字を使います。中国の新しい時代に造られたものです。新というと、前漢と後漢の間の僅かな時間に王莽という人が建てた王朝で、この王莽という人は、中国の歴史の中では悪人の一人、漢の王室を篡奪した悪い奴の代表と言われます。貨泉はその王莽が A.D.14 年に鋳造させた貨幣です。そして王莽が在位した期間が 22 年までしかないので、貨泉が造られた年代は 14 年～22 年に限定されます。

この貨泉が、日本列島の弥生時代の遺跡である長崎県原ノ辻遺跡や大阪府瓜破遺跡から弥生時代後期初頭の遺物と一緒に出てきます。弥生時代の後期初頭というのは、紀元 14 年までしか遡らないと上限年代を決めることができるわけです。

ついでにコインと言いますと、つい最近、沖縄にある世界遺産の勝連城跡からローマ帝国時代のコインが見つかったという報道がされました。X 線などで画像を確認したところ、3～4 世紀のローマ帝国で鋳造されたコインだと分かりました。このコインに鋳造されていたのが、コンスタンチウス 1 世と考えられる肖像でした。

当然ですが、勝連城跡というのは、だいぶ新しい時代のもので、14～15 世紀頃の遺跡です。14～15 世紀頃の勝連城跡が、決して 3～4 世紀まで遡ることができることを証明するものではありません。貨幣、コインが出て来たということで、最近ちょっと話題になっていたというわけです。これはコインとして使われていたというよりも、金属もしくは装飾品として使われていたのではないかと思います。

それから、もう一つの遺跡の例として、藤原京跡、平城京跡、飛鳥宮跡などで、これらは、みな存続年代が文献ではっきりしています。平城京跡から出土したものならば、8 世紀の遺物だと判断ができます。

様々な遺構や遺物が出土しているわけですが、このような年代決定もそれぞれの宮跡の年代を照合することによって決定できるわけです。

次に、浜田が挙げた3つ目の「型式・様式による年代決定」について説明します。

ただ、これについては、浜田自身「その確実性に至りては必ずしも一つならず」としています。型式学的方法では、「相対的年代を知ることすら容易ならざるものあり」としてしまっていて、その乱用を戒めています。

しかし、型式学だけによる検討だけではなく、層位学的方法などで検証することによって、十分に利用できるものであると考えます。

ここに挙げました王賜銘鉄剣は、千葉縣市原市の稲荷台古墳から出土した鉄剣です。この鉄剣の年代は、同じ古墳から出土しました「須恵器」によって判断されました。

須恵器については、非常に細かな編年ができています。大阪府の南部に陶邑（すえむら）とよばれる地域がありまして、その窯跡の発掘調査を通じ、そこから出土する須恵器の相対的な編年ができ、年代の分かる古墳から出土する須恵器や文献との照合によって、須恵器の年代というのが、大体1/4世紀、25年くらいの単位で分かるようになってきました。それらと比較したところ、市原市の稲荷台古墳から出土した鉄剣が、我が国最古の銘文、国内でかかれた最古の銘文であると判断されました。5世紀中頃のものです。

右側の写真になりますが、ここにあるのが「王」、これが「賜」、これをとって「王賜銘鉄剣」。あといくつか、ここにも、ここにも、おそらく文字があります。これは「敬」の字と考えられます。あとまだここにも文字があります。もう少し字があると考えられます。これも、また議論があるかと思います。

そして、この「王」は誰かという、これは、また次の問題になるわけです。少なくとも王というからには、この地域の王ではないだろう。古墳から出土しているので、古墳の被葬者、埋葬された者が賜った鉄剣という考え方がされます。つまり、5世紀中頃という時期に当時の中央政権、おそらく近畿・畿内地方から鉄剣を貰うという環境にあったのがみてとれます。

型式学的研究というところでは、先程ふれました山内清男の研究方法ですが、縄紋土器の古いところの年代、最古の縄紋時代の年代を考えようとしたものです。

まず、型式学・層位学の研究の成果によって、最古の縄紋土器をつきとめようとして、その最古と想定される縄紋土器と一緒に出土する遺物をみたのです。その中で、山内清男は大陸と比較できる「矢柄研磨器」という石器を取り上げました。

右下の写真になりますが、このようなものです。真ん中に溝がありまして、一種の有溝砥石です。弓矢の矢をまっすぐにする物で、「矢柄整直器」という言い方もします。ここに矢柄を挟んで二つ合わせて擦り、まっすぐにする石器です。この矢柄研磨器を取り上げて、大陸における出土状況をみていったのです。

まず、海を渡って、沿海州、朝鮮半島、蒙古、シベリア、北アフリカ、ヨーロッパまで追いかけていきます。エアープレーンアーケオロジーとも言われます。飛行機に乗って、降りては、矢柄研磨器を見

つける、というような感じで探していったのです。

そうしたところ、トロイの遺跡からも出土しているということが分かりました。トロイの遺跡は、文献との照合もできる所で、ここから紀元前 2500 年～1500 年頃に矢柄研磨器が使われたと判断しました。

日本列島でも、大陸と同じ頃に矢柄研磨器が出現したのではないかと考えています。そういうところから、最古と考えた縄紋土器の年代を紀元前 2500 年とみたわけです。

しかし、今この年代観を採用するものは、殆どと言うか、まずないと思います。けれども、このような研究方法によって導き出された一つの年代という価値はあるかと思います。

考古学本来の研究手法だけによって年代を追及していくというのは、なかなか困難なところもあるわけですね。そこで最近では遺跡の年代の数字を挙げてさらっと言えるようになってきていますが、これは自然科学の様々な手法によって、年代というのが考えられるようになってきているからです。

その一つに自然現象に立脚した絶対年代の決定法があります。一番有効だと考えられるのが、年輪年代決定法 *dendro chronology* です。これは北アメリカで開発された方法で、ご承知のように木には年輪があります。年輪は一年毎に作られるものです。その作られる年輪は気候の影響を受けます。木は暖かい時にはたくさん成長し、寒い時にはしぼまって成長します。その年輪の幅というのが、その年、その年の気候、寒暖の差によって幅が違ってきます。そういったところを見て、次から次へと年輪を遡り、その年代について考えていくことができるわけです。

これは、当初、北アメリカで開発されたわけですが、日本列島でも、奈良文化財研究所の光谷さんが、この手法を積極的に開発しまして、今では、日本列島の過去 2000 年以上にわたる年輪の変化曲線というのができています。木が出土し、木の年輪が分かれば、この変化曲線と照合することでピタッとその年代が分かるようになりました。

最初は、ヒノキで研究が進められましたが、紀元前 200 年以上までに及ぶような年輪の変動パターン、標準年輪変動パターンができています。

この方法で年代が測定された具体的な成果の例として、大阪府和泉市の池上曾根遺跡から出て来た木材があります。これは、池上曾根遺跡で復元されている建物です。この建物の大きな柱の根元が腐らずに残っていて、その残っていた木の年輪を調べてみたところ、紀元前 52 年に伐採されたものだということが分かりました。

しかし、同じ柱穴から出土した土器は、弥生時代中期後半、紀元後 50～100 年の年代のものと考えられていたものでした。

同じ穴から出て来た土器の相対的な年代観の中で考えられた年代と同じ穴から出て来た柱の具体的な年代をみると幅があるわけですね、紀元後 50 年～100 年と紀元前 52 年のズレが。

伐採されてすぐに建てられたと考える必要はないが、伐採後そう遠くない時期に建物が造られたとすると大体 100 年ほどの年代のズレがあります。これは、どちらをとったら良いのかというと、具体的な数字が出て来る方が強いので、弥生時代中期後半が、今まで考えられていた年代よりも 100 年古くなるということが言われるようになりました。

また、法隆寺は、世界最古の木造建築物で世界遺産でもあります。607 年に創建されていますが、これが 670 年に火災で全焼したという記録がありました。これをめぐって法隆寺の再建・非再建論争とい

うのがありました。現在のものが、「再建されたものである」、「いや、再建されていない当時のものだ」ということをめぐっての論争がありました。

年輪年代測定によって五重塔の心柱の伐採年代が 594 年だと分かり、伐採年代が 594 年だとすると、607 年という創建年代が活きてくるかもしれないのです。けれど、金堂の屋根裏の部材などを調べると 650 年代末～690 年代末に伐採されたものであると分かり、だとすると金堂の屋根裏の部材というのは 670 年代以降に造られたものであるということが考えられるわけです。

このようなことから、法隆寺はやはり再建されたということが、年輪年代測定の結果からも確認されたということになるわけです。

次に、纏向石塚古墳という古墳があります。これは箸墓古墳に先行するまさに出現期の古墳です。右側が箸墓古墳ですが、これは倭迹迹日百襲姫尊命（ヤマトトヒモソヒメノミコト）の墓と言われているし、これが卑弥呼の墓ではないかと考える人もかなりいる古墳です。

それよりも纏向石塚古墳は古いのです。古墳の型式学からも言えます。この纏向石塚古墳の周溝内から板材、ヒノキが出土しました。木材は水に埋もれていると、腐らずに残ります。これも運よく残っていたものです。周溝内から出土した板材、ヒノキの一番外側の年輪が 177 年だということです。これは一番外側の皮が残っていたわけではありませんので、一番外側の年輪から判断すると紀元 200 年前後に伐採されたものではないかといわれています。そして、一緒に出て来た土器が 3 世紀後半、250 年以降のものだということです。ヒノキの伐採年代と土器の年代というのがだいぶズレがあります。

こうしてみますと、卑弥呼は 239 年に使者を魏の国に派遣していて、亡くなったのが 3 世紀半ばだというわけですが、それよりも古い古墳なので、古墳時代の始まりも弥生時代の年代が遡るに連れて早くなることが考えられます。

ちなみに、卑弥呼の墓は「径百歩」の高塚が造られたという記録があるわけですが、この「径百歩」の墓というのは、弥生時代の高塚であって古墳とは言わない、高塚墳墓であると言われていましたが、卑弥呼の時代も古墳時代の範疇であると考えるのが適当であるという雰囲気になってきています。

それから、日本ではあまりおこなわれないのですが、氷縞粘土計算法 **varve counting** という年代測定法があります。これは、氷河のある所、特に北欧では氷河が毎年毎年後退しているわけです。氷河の先端が溶けているのです。その氷河が後退したあとに粘土が堆積するのです。粘土が一年毎にずれて堆積していくわけです。

この氷河の溶け方というのは、その年の気候に左右されます。暖かい時には、たくさん溶けるし、それほど暖かくない時にはあまり溶けません。右下の写真になりますが、これを見ても分かるとおり、氷縞粘土の縞の幅が違ってきます。このようなものを繋ぎ合わせていき、北欧では、過去 12,000 年に及ぶ絶対年代の尺度が作られているのだそうです。

次に、理化学的手法で年代を測定する方法を説明します。

まず放射性炭素による年代測定法です。これは、現在、非常に盛んに行われていますし、年代の表記にも使われています。14C 年代測定法 **radiocarbon dating** です。

炭素は元々原子量が 12 ですが、原子量が 14 という炭素があります。これは安定していません。安定

していないので、しょっちゅう壊れます。その壊れることを上手く利用した年代測定法です。

この放射性炭素の年代測定法というのは、年代測定に使おうとする資料が、もと生物であったもの、生物の遺骸であれば、地域の制限もなく、だいたい 2 万年前くらいまでのものに適用できるとされています。もと生物であったものというのは、遺跡から出土するものでは、貝殻・骨・木材・土の中に残る炭などです。これらは、発掘によって容易に手に入れられるものです。しかも、年代が、およそ 2 万年前まで適用できるので、歴史学の中の考古学にとっては便利で好都合な年代測定法です。

その原理は、アメリカのシカゴ大学のリビィ (Libby) 博士によって考案されたもので、リビィ博士はノーベル賞を貰っています。実際に考古学的資料に年代を与えるようになったのは 1950 年以降です。ですから、現在でも年代を測定して、その測定した年代の表記には「1950 年から〇年前」というような表現がされています。

空気中には、炭素があるわけです。二酸化炭素という形で、ここにもあるし、ここにもあるし、この辺にもあるし、私たちの体の中にも、存在しているわけです。二酸化炭素中の炭素、C が宇宙線の作用によって、原子量 14 の放射性の炭素を作ります。14C も 12C も二酸化炭素の中に含まれていて、普通だと、一定の割合で、安定した割合で存在します。私たちは呼吸をして、空気を体内に取り込んで出していますから、空気中の 14C と 12C の割合と体内の 14C と 12C の割合は同じになるわけです。

しかし、生物が死ぬと呼吸をしなくなります。これは動物も植物も同じです。そうすると、当然、大気中の二酸化炭素の吸収も止まりますから、体内の 14C の量が少しずつ減っていきます。この減っていく速度をリビィ博士は設定することに成功しました。これについて、リビィ博士の時代で半減期を 5570 年と設定しました。現在は、5730 年です。

半減期というのは、例えば、10 あったものが 5 になるまでの時間です。5 であったものが次の 2.5 になるまでに、また同じ時間かかります。これを半減期といいます。

生命を失った有機体、骨・貝殻などの中の放射性炭素 14C と普通の炭素 12C の割合を調べることによって、そのものが生命を失ってからどのくらい経過したのかということが計算できるとされます。

ただし、仮定が二つあります。一つ目は、「大気中の 14C の濃度が過去から現在まで一定であった」ということ。二つ目は「大気中の 14C の濃度が地球上どこでも同じだ」ということです。「地球上どこでも同じだ」ということが充たされないと、例えば、アメリカで出土した遺物についての測定した結果と日本列島で出土した遺物についての測定した結果が比較できません。地球上どこでも同じ濃度であれば、比較することができると言えます。

しかし、現在では、これについて色々と検証した結果、どちらの仮定も正しくないことが分かり、年輪年代測定法などによって補正が試みられています。

木炭・貝・骨など非常に手に入れやすい資料を使い、しかも 2 万年前くらいまでの比較的近い過去まで適用できる有効な年代測定法というのは、これをおいて他にないと言ってもいいので、測定に要する資料、材料、分量、僅かな分量でも測定できるように、その精度を向上させることに努力が払われています。ごく僅かな分量の資料があれば特定できるようになってきています。

14C による年代の表わし方ですが、例えば、ここに「13000±100B.P.」とあります。B.P.というのは、

before present の略です。これは先程言いましたように、「1950 年から〇年前」という意味です。これは、放射性炭素の測定法に大反撃をしていた山内清男は、1950 年というのは、Libby 紀元だ、また B.P.は before physics で「物理学以前」だというような揶揄もしていました。±100 というのは、誤差の範囲で、この 100 年間の誤差の範囲に 30%の確率で入るということです。「13000±100B.P.」という表現は、13100 年から 12900 年の間に入る可能性が 30%だということです。誤差の範囲を 2 倍にすると、つまり±200 とすると、確率が倍の 60%になります。誤差の範囲を 3 倍の±300 にすると、90%の確率でその年代の中に入るということを表わしています。

この放射性炭素によって測定された年代というのが、「絶対年代」として扱われることがあります、それは間違いではないかと思えます。これはあくまで放射性炭素によって得られた数値であって、絶対年代として言っているのだろうかと思問があります。

しかし、世界の考古学界の体制、そして日本の考古学界の体制は、「いや、むしろ絶対年代だ。」と絶対年代的に扱うのが普通になっています。考古学に携わった人間は、もともと文系です。文系の人間というのは、数字をバツと出されると「ああ、そうなのか」と負けるというか、受け入れてしまうというか、そんな傾向がありはしないかと少し心配です。

次に、カリウム・アルゴン法です。これも放射性元素の ^{40}K 、カリウム 40 が崩壊して ^{40}Ar 、アルゴン 40 と ^{40}Ca 、カルシウム 40 に分解します。これは、半減期がすごく長くて 12.5 億年です。そのような性質を利用して、数千万年前、数百年前から数十億年前という非常に幅広い年代を測定できる方法です。これは人類の生存以前のものにも使われるわけです。考古学という人間に関わる学問に関連する年代としては、数十万年前から数百万年前の範囲に有効だとされています。

東アフリカの猿人の時代、アウストラロピテクスに伴う石器の年代というのが「カリウム・アルゴン法」によって、260 万年前というのが測定されました。

次に、熱ルミネッセンス法をお話します。これは、土器や陶器、焼物の年代決定に使われる方法です。土器に使われる粘土の中には鉱物が含まれます。その鉱物を構成する原子からは、土器に含まれる放射性元素によって、放射線が出て、その放射線によって鉱物の原子から電子が追い出されます。追い出されると、電子は不安定な位置になります。しかし、熱すると、この電子が元の位置に戻ります。この時に発光します。発光するといっても、普通に我々の目に見えるような光ではないのですが。この光の量というのは、追い出された電子の量に比例しています。電子の数は、年代に比例することから、発光する光の量を測って、年代を算出することができるという方法です。

これは、仮説というものがないので、この方法が盛んに行われ始めた頃は、究極の年代測定法ではないかとも言われていました。

理化学的な年代測定というのは、例えば、最後には、土器片を機械の中にポツと入れると、「〇年前」と出て来るような形であってほしいなと私は思います。ドラえもん時代になれば、そういうふうになるかもしれませんが（笑）、今のところは、ないのです。しかし、これがかなり近いのではないかと思います。

私が学生の頃、東京大学の人類学教室に渡辺直経先生という先生がおられまして、その渡辺直経先生が熱ルミネッセンス法を盛んに取り上げていました。宣伝もしまして、「これこそ究極の」という説明さ

れていたのを覚えています。

ある時、渡辺先生が、中国の「考古」という雑誌を持って来られて、「どうやら中国でも熱ルミネッセンス法というのを始めたらしい。それに関する論文らしいものがあるんだが、これを読んでくれないか。読める人いないか。」と言われました。私は、学部の1・2年生の時に、少しだけ中国語をかじったものですから、今は、全然だめですけど、その時は、「はい。」と手を挙げて、ざっと解説をしました。

「中国でも始めたんだ。」と喜んでおられたのを覚えています。

熱ルミネッセンス法で測定された例を見ます。広島県の帝釈峡という石灰岩地帯にある岩陰遺跡から出土した土器について熱ルミネッセンス法で年代測定をしています。表の真ん中にあるTL年代、これはThermo-luminescenceサーモルミネッセンスのことです。ここが、熱ルミネッセンス法で測定された年代です。となりにある14C年代は、放射性炭素法によって同じ層位を測定した結果です。

どちらの測定法が正しいとか、間違っているとかは、別にしまして、大体、順番に並んでいます。上の方のものが新しいし、下の方のものが古いという、大まかな傾向が出ていることがみえます。TL年代ですと、細かなことをいうと、ここにちょっと逆転がありますが、15年くらいの問題なので大した問題はありません、同じ縄紋時代後期の、後期前半・後期中頃・後期後半ということでしょうけれども、少し、ここに差はありますが、逆転がありますけれども、大体合っているということです。

ちなみに、このTL年代も「1950年から〇年前」としていて、14Cと同じような設定の仕方をしています。これからみると、弥生土器というのは大体紀元前後くらいの年代で、縄紋時代の晩期前半期は紀元前500年くらいの数値になっています。

この帝釈峡寄倉岩陰は、縄紋早期の層の下にもっと遺物の包含層がありますが、残念ながらというか、幸いなことというか、史跡に指定されていますので、これ以上の調査・発掘作業をすることはできません。

この成果として、神奈川県横浜市の花見山遺跡の熱ルミネッセンス年代を示します。この土器は、実は花見山遺跡のものではありません。こっちは町田市ナスナ原遺跡、こっちは長野県の石小屋洞穴の隆起線紋土器です。

この隆起線紋土器は、隆起線の幅・太さによって細かく分けられそうだということで、型式学的な検討の結果、最初は太い線が貼り付けられるが、段々と細い線になっていきます。最後は、線を貼り付けるのではなくて、粘土をギュッと太い物で押して、例えば指先などで、太い線を作ると、粘土がはみ出ます。そのはみ出るものをつなげていくと、このような微隆起線になります。

簡単に言うと、太いものから細いものへと型式学的変化が見られそうだということです。そこで、ここでは太隆線・細隆線・微隆線に分けて呼んでいます。

数値的に、(表の数値を指しながら)ここのところが、これよりは古くなっているの、型式学的な間違いがあるのかもしれませんが、これが一番古いというのは、そのとおりです。ただし、これを、そのまま見ると、誤差の範囲がとて大きいので、単純に、ここの数値だけで比べるというのは、本当は危険であると考えた方が良くと思います。

理化学的な方法ということで、次にフィッシュントラック法です。これもまた、原子核の分裂を利用

する方法です。これは、黒曜石の年代測定に使われる方法です。黒曜石の中に含まれる鉱物の中にジルコンがありまして、そのジルコンの中にあるウラン 238 が自然の状態で 2 つに飛んで割れます。割れて飛んだ跡というのが、鉱物の中に残っているのです。飛んだ跡=フィッシュントラック 核分裂飛跡といいます。

核分裂飛跡の数を数えます。もちろん肉眼では見えないので、電子顕微鏡の下で見ます。適当な薬品で鉱物の表面を腐食させた上で、フィッシュントラックの数を数えます。

それと、もともとあるウラン 238 との量との関係で、最初に黒曜石が出来てから、今までどのくらい経っているかという年代を測定することができるわけです。

好都合なことに、黒曜石が熱を受けると、このフィッシュントラックが一旦消えます。遺跡でいうと、焼けた土の中、例えば竪穴住居の炉の中から黒曜石が発見されると、その黒曜石のフィッシュントラックを数えれば、竪穴住居の炉の中で黒曜石が熱せられてから、今までどのくらいの時間が経っているか測定できるのです。

それから、火をうけていない黒曜石については、黒曜石のできた年代というのが、産出する場所によって違いますから、産地を特定することができるのです。そういうところから、黒曜石の交易ルートというのがわかります。

一度、「これがフィッシュントラックだよ。」というのを見せてもらったことがあります。「これがそうだ。」と言われても、画面の中に色々な傷が見えて、「これがフィッシュントラックだよ。」と言われたものと同じような傷を探して、「これもそうですか？」と聞いたところ、「いや、違う。」と言われたことがあって、素人には見分けが付かないところがあります。判別が困難で、かなりの熟練が必要だということがあり、これは誰でもできるものではないので、有効な方法ではないと考える人もいます。

この測定法の成果で著名なのが、東京湾の神津島産の黒曜石が、日本海を越えた沿海州の遺跡から出土することが分かっています。これは、黒曜石が自分で飛んでいくわけではないので、当然、人が動いて持って行くということがわかるわけです。

遺跡との関係での年代では、長崎県の佐世保市にある泉福寺洞穴の土器、豆粒紋土器の出土する焼土層中の黒曜石に $18000 \pm 400 \text{ B.P.}$ という数値が出ています。

最後に、熱残留磁気法というのをお話します。これも、先程ご紹介致しました渡辺直経先生が盛んに行っていた方法です。住居跡の炉や陶磁器などを焼いた窯跡の年代の判定に利用されます。

磁鉄鉱や赤鉄鉱などの磁気を運びやすい鉱物を含む炉や窯の焼けた土というのは、一定の方向に磁気を帯びています。これは、その時の地球の磁場の方向です。地球の南極と北極は、地理学的な方向は一定ですが、地球の磁場という点でいうと、南極や北極は動いています。それとの関係です。

この焼土の中で、磁気を運びやすい鉱物というのが $600^{\circ}\text{C} \sim 700^{\circ}\text{C}$ 以上（これは焚火などで得られる温度です。）に熱せられ、熱せられた磁場の中で冷却していくと、その時の磁場の方向で固定してしまいます。磁気を帯びて固定します。熱することによって、生じて、いつまでも残っている磁気を、熱残留磁気と言います。この熱残留磁気は、非常に弱いものですが、安定していますから、炉跡や窯跡の焼土を採取して、その焼土の磁気の方角を測定すれば、その土が焼けた時の地磁気の方角を知ることができます。地磁気の方角というのは、年々変化していて、その変化の方角は、過去 1000 年~2000 年間については、どのように変化していくかというのは分かっています。したがって、炉や窯で測定した地磁気の方

向を、すでに分かっている地磁気の変化の方向に照らしてみると、年代を知ることができるということです。

これは、実際に、私は見たことはないのですが、渡辺直経先生は地磁気を測定する機械を作っていて、窯跡、焼けた土の上に置くと針が振れて、磁気が、この方向だと分かる物を作られたそうです。

それで、実際に測定した結果に、佐賀県の有田焼の窯跡の例があります。有田天狗谷窯跡というところですよ。熱残留磁気法によって測定したところ、1614年~1615年という、より具体的な数値が得られています。文献上、有田焼は、朝鮮半島から陶工が連れて来られて、この人たちが窯を開いたとされているわけですが、その中でも有名な李参平が有田で初めて白磁器を焼いたとされるのが、1616年とされています。熱残留磁気の測定した1614年~1615年と1616年では1・2年の差がありますが、このくらいはいいでしょう、このくらいの誤差はあり得ることです。

従来の考古学的年代決定法、つまり型式学や層位学に依拠していく方法というのは、どんなに頑張っても紀元前3000年を遡ると文字がなくなってしまうから、実年代というのを算出することは不可能だと言っているかと思います。そこで、それ以上の年代に関しては、ここまで紹介しましたように、自然科学の様々な手法に依拠する、あるいは理化学的手法によって年代を測定するという方法に頼らざるをえないところがあります。

しかし、考古学の側でその成果を使うときには、慎重な姿勢が必要だと思います。

特に、現在、最も一般的に使用されている放射性炭素による年代測定は、仮定があつて、その仮定をなんとか克服しようということで研究開発が進められていますが、補正されるといっても、これを全面的に実年代として扱うことには、慎重にならなければならないと思っています。

しかし、現代の風潮は、これは考古学の研究者の中でもみられる風潮ですが、例えば、Aの遺跡で1万年前と放射性炭素測定法でカウントされ、Bの遺跡では1万5千年前というデータが出て来たとして。これで、この数字を比べて、Aの遺跡よりBの遺跡の方が古いと年代を決めてしまうということがふつうに行われていると言っているかと思います。そこでの考え方に、考古学という学問の持っている本質的な部分はあるのでしょうか。遺跡や遺物の検討によって、過去の人類の生活の復元をするという視点はないのです。単なる数字を扱うだけのものになってしまうかということをお心遣いします。

今言ったように、Aの遺跡が1万年前、Bの遺跡が1万5千年前という数字が出たのなら、それなら、それとして、Aの遺跡から出土した遺物を検討し、Bの遺跡の遺物も検討して、そして、また周辺から出て来る類似した遺跡・遺物といったものを比較して、その結果、どちらが新しいか、古いかということをお考える、数字は横に置いて検討していくのが考古学の本来の方法ではないかと思っています。

遺物・遺跡の相互の比較検討によって、出た結果がAの遺跡がBの遺跡より古いと分かったとしても、それは当然と断言していいかと思っています。結果が、放射性炭素法による年代測定、新しい・古いという関係と同じになることはあり得ることだと思います。放射性炭素による年代測定がたくさん行われ始めた頃、先程紹介しました渡辺直経先生が、すでに設定されていた結果というのを、一つの表の中に並べてくれました。そうしたところ、やはり新しいものは新しい数字が出ます。縄文時代で言えば、晩期のものよりも後期のものは古い数字が出るし、早期・草創期のものは、更にそれより古い数字が出ます。ですから、放射性炭素による年代の測定の結果というのは「なるほど、今まで考えられてきた縄文土器の相対年代のよる序列と一致するんだ。」という確認がとれたという意味があるかと思っています。そういった理化学

的な手法によって、年代を測定できることは非常に便利ではありますが、それに依拠してしまっ、本来の研究法を省略していいものではないのです。

そのことについては、非常に危惧を持っていますし、個人的な感情を含めると、私自身は、あまり理化学的な方法によって出た年代には依拠しない形で、ものを考えています。その根拠となるものが自分にはありますが、それについては、いずれお話する機会があるかと思います。

今日は、ちょっと離れた別な話でしたけれども、これで終わりに致します。どうもありがとうございました。

司会：ありがとうございました。では、本日の館長講座はこれにて終了致します。次回は、10月22日に「縄文時代の環境」と題しまして、同じく、この場で館長講座を行います。また宜しくお願い致します。本日は、ご清聴ありがとうございました。