

114. 新旭町二子塚古墳出土

環頭大刀の保存処理

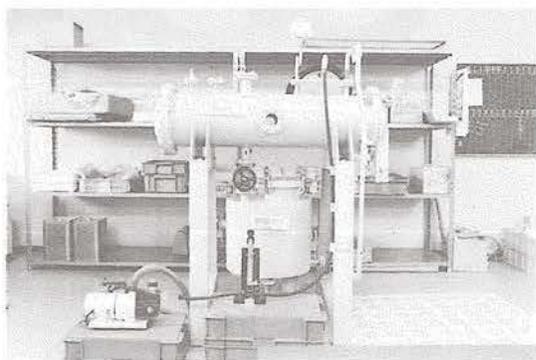
高島郡新旭町二子塚古墳は戦後の開墾事業により消滅している。本古墳より有蓋高環をふくむ須恵器数点と環頭大刀が出土しており、これらの遺物は幸いにも地元の人によって採取され、新旭町教育委員会で保管されている。二子塚古墳の消滅時期については昭和31年頃と伝えられ、環頭大刀は油紙に包まれ綿をクッションとして半截の竹管に入れて保管・取藏されてきたが刀身が三枚に割れるなど時の経過とともに錆の進行がみられた。そのため、現状を記録しさらに恒久的な保存処理の対策が要望された。滋賀県埋蔵文化財センターでは保存処理施設として、鉄器の減圧樹脂含浸装置、錆取りのためのエアブレイシブ装置などの機器が備えられ、出土鉄器の保存処理を実施している。今回の環頭大刀の保存処理は当センターで行ない、本稿で現状の観察と処理工程の概略を報告する。

滋賀県における環頭大刀の出土は、竜王町鏡山古墳出土単龍環頭、高島町鴨稲荷山古墳出土双龍環頭大刀、栗東町新開2号墳出土素環頭大刀、そして本稿でとり上げる新旭町二子塚古墳出土環頭大刀の4例が知られる。さらに草津市追分古墳出土鉄器のなかに素環頭大刀が4点ふくまれる可能性がある指摘されている(註1)。

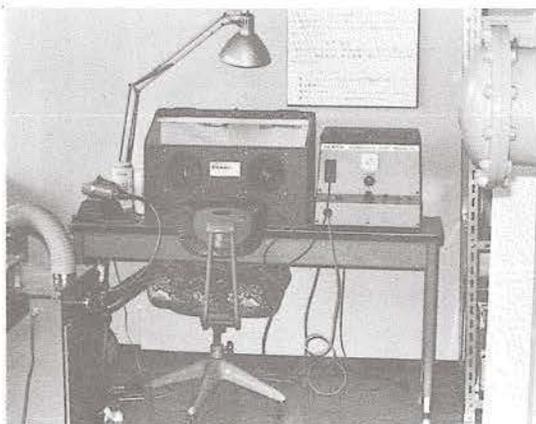
1. 現状の観察

二子塚古墳出土環頭大刀の環頭部は長さ12cm、環頭形式は錆で覆われているため不明瞭である。金銅装などの装飾は確認できず鉄素地のみと思われる。環頭茎部は良好に木質を遺存し目釘が貫通した状態できまり、幅4cmの把縁が把木を巻いている。またところどころ埋納時に包まれたと思われる布(24×34:緯糸数×経糸数)が錆化し痕跡として付着している。環の部分には深い亀裂が生じ分断されている。さらに最近生じたと思われる赤錆が部分的に浮き出ている。

大刀部は残長41cm、先端より約8cmで切損し、刀身中央あたりで斜方向に割れているが、断面の状態からみると比較的新しい割れと思われる。刀身は大きく三枚におろした様に板状となりふくれ上がっている。茎



鉄器の減圧樹脂含浸装置



鉄器の錆取り用エアブレイシブ装置

部には把木の痕跡を残し目釘をとどめている。茎と刀身との境界に縁金具の装着痕がみとめられる。なお刀身全面に縮木の木質が付着している。

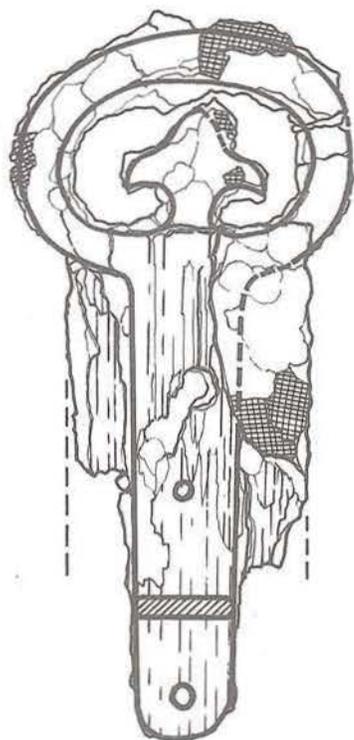
把の実長は不明であるが、全長は60cm内外の比較的短い環頭大刀であったと推定される。その他に10数片の破片があり刀身と接着が可能なものが存在する。

保存処理を開始する事前調査としてX線透過写真の撮影を行なった。とくに環頭部の錆の下に隠された形状の調査は、錆取りの作業を行なううえで、また象嵌の有無などを確認するうえで必要とされる工程である。近年、X線透過写真により象嵌銘が発見されたり、技法上の問題点を解明する手段として有効な調査法とされる。これらの事前調査をふまえて保存処理の方針を考古学分野からの知見および助言を得て検討した。



X線透過写真

(管電圧：125Kvp)
(管電流：2mA)
(照射時間：3分)



実測図

2. 保存処理の方針

前項で述べた現状の観察により劣化の程度、付着物の状態などを把握して、保存処理カードに記入し写真および実測図を添えて記録台帳とした。具体的な処理方針は保存処理工程とおおむね同様であり、処理に要する諸材料の選択と検討を加えた。錆取りの程度は、環頭部の形状がX線透過写真により明らかになったものの堅牢な錆に覆われていることから、この作業は細心の注意を要し、また刀身部の鞘木の痕跡などは現状を維持する形で強化して行く方針とした。

3. 保存処理と修復

鉄器の腐蝕は、埋蔵環境と出土後の保管状況に大きく左右される。出土地の土壌成分としての塩分、材質的な問題、埋納を意図したものなど鉄器の発掘現場の環境が反映しており、遺物の劣化の状態は種々多様である。とくに出土地の塩分は遺物の中に残留し、発掘後大気中の酸素や水分と即座に反応し合い、急速に劣化を及ぼすことは周知の事実である。

こうした鉄器の劣化に対処する方法として遺物の保存処理法が研究されてきた。現時点では最良とされる

鉄器の減圧樹脂含浸法はすでに十数年の研究を経て各文化財の研究機関で実施されている。環頭大刀の保存処理はこの減圧樹脂含浸法を適用しその作業工程を述べる。

a 脱塩処理 鉄器の表面および内部に含まれる塩分の除去を目的とし、水酸化リチウムによる脱塩を行った。この方法は遺物中の塩素と水酸化リチウムとを化合させ除去するもので、水酸化リチウムのアルコール溶液に約1ヶ月間浸漬し、次に表面をメチルアルコールで洗浄し乾燥させた。

b 錆取り 環頭大刀は出土後相当期間経過しているため現状の観察の項目でふれたように非常に脆くなっている。刀身および茎部のほぼ全面に木質がみられるためニッパーなどの工具によらず、エアブレイシブ装置を使い空気圧を調整しながら作業を進めた。この機器の構造は、圧縮空気を酸化アルミの微細な粉末とともに細いノズルから噴出させて錆を吹きとばすといったもので、利点として噴出量と圧力が自由に調節でき微妙な形状の遺物、脆い遺物に衝撃を与えず錆を取り除くことができることなどがあげられる。

環頭部の錆取りは、X線透過写真を参照しながら慎重に作業を進めた。

c 減圧樹脂含浸 鉄器の樹脂含浸は、遺物の表面や内部の微細な亀裂および間隙を合成樹脂で埋めることにより強化をはかり、表面に薄く樹脂被膜をつくり外気と遮断し劣化を防止することが目的である。鉄器を樹脂溶液の中に漬けるだけでは不十分で、減圧することにより遺物内の空気抵抗を下げ細部にまで樹脂が行きわたるのである。真空度は約30mmHgとし、使用した合成樹脂は非水系アクリル樹脂(パラロイド・NAD-10)で減圧処理回数は3回繰り返して行なった。

県埋蔵文化財センターに設置されている減圧樹脂含浸装置は、タンクの容量として、内径30cm、長さ120cmの円筒形のもので、鉄器の形状が大刀のように長い遺物や鉄鎌など相当量が一度にタンク内におさまる能率的である。付属機器として、真空油圧式ポンプ、圧力計(マンメーター)がある。

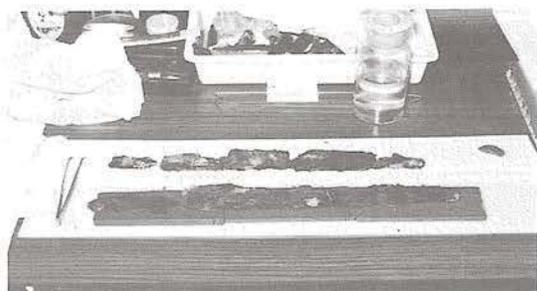
d 接合 刀身部は三枚に割れそれぞれ変形しているため旧状に復することができず、そのため接合は点接着とし、まず三枚の刀身部材を合わせた。小破片は、断面の形状観察によって接合箇所の明らかな部分を接着してゆき、それぞれ刀身を構成する重要な位置を占めるものも見られた。接着剤は刀身を支えるためある程度強度を必要としたため、エポキシ系接着剤(アルタイト・ラビッド)を使用した。接合作業は粘土板の上で行ない接着剤が硬化するまで静置しておき、全体のバランスを考慮し作業を進めた。

刀身の変形により内部に空隙ができて、その空間が余りにも大きいため樹脂による過剰な充填^{いじり}はひかえた。

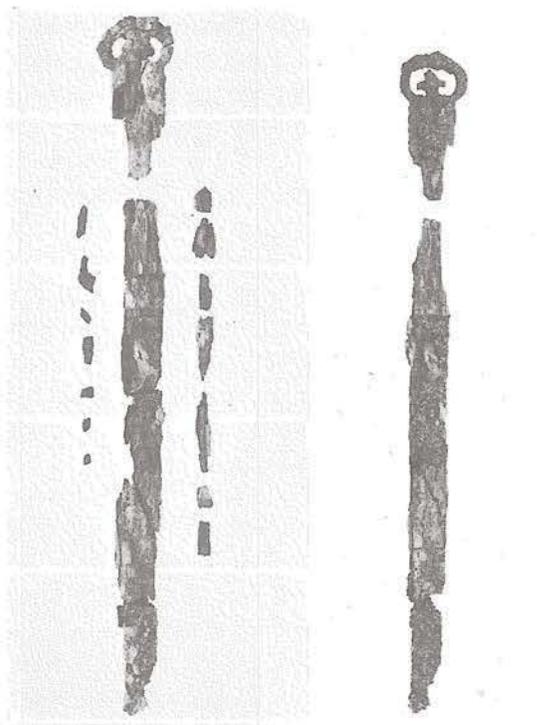
e 仕上げ 接合部は周囲と調和するように顔料および鉄粉で補彩した。表面の光沢は遺物の観察に支障をきたすことのない程度としたが、鉄器の保存のためには樹脂で厚く被膜をつくるのが望ましい。

f 保管 保存処理を終えた遺物を充分乾燥させ、一定期間観察したのち、新旭町教育委員会により用意された保管用アクリルケースに入れ、同時に乾燥剤(シリカゲル)を封入した。同アクリル製のケースは、保管と展示を兼ねるよう工夫されており鉄器の保管に適した低湿度の環境下に置くことができるものである。

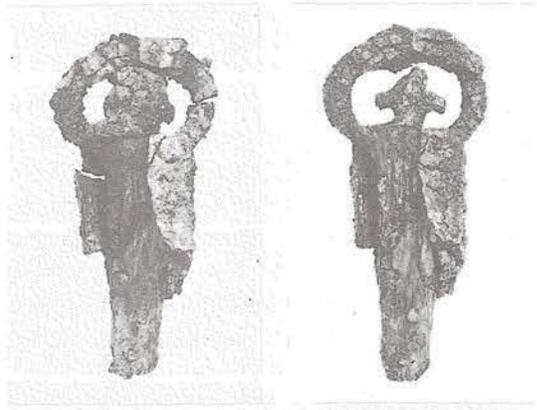
保存処理がなされた遺物といえども永久的に安定化し錆などの心配がなくなったわけではない。将来にわたり定期的な観察を継続し、乾燥剤を新鮮なものを取り換えるなどの配慮が必要とされる。青色シリカゲルは吸湿すると淡紅色となり、乾燥剤としての効果が失われるため乾燥機中で加熱し脱水させる必要があり、再利用のできるものである。鉄器の保管には乾燥剤の色の変化に注意するとともに、展示品として活用する場合は梅雨どきなど湿度の高い時期はできるだけ避け



刀身の接合作業



環頭大刀(左・保存処理前、右・処理後)



環頭部(左・保存処理前、右・処理後)

るか、展示期間を短縮することも考慮すべきである。

4. まとめ

鉄器の保存処理工程は、次の表に示すように多くの作業内容となっている。今回、保存処理を実施した新旭町二子塚古墳出土の環頭大刀における事前調査で、X線透過写真により環頭の形状が明らかに浮かび出た。

従来、環頭形式が「環頭単鳳文透大刀」と報告されてきたが(註2)、「三葉環頭大刀」と判明した。環頭の形式分類は、末永雅雄著『増補・日本上代の武器』に分類表として掲載され、三葉形式に対し単鳳文などの形象系ものは別系統として扱っている。

滋賀県において三葉形式の環頭は本件が唯一であるが、隣県である福井からは同形式の環頭の出土が報告されている。同県遠敷郡上中町丸山塚古墳からの出土例があり(註3)、近辺に十善ノ森古墳など著名な古墳が数多く存在する。

この様にX線透過写真が保存処理の事前調査のためだけでなく考古資料に対し形状の把握はもとより、技法上の諸問題を解明して行くため有効に利用されてきつつある。事前調査が確実になされることにより保存処理の方針が立てられ、さらに実際の処理の段階へと作業が進められる。

鉄器の保存処理の対象は、出土から長期間経過して処理が実施されるものと、発掘直後より応急的な処置を含めて実施されるものがある。

永年大切に保管されてきたものを点検のため開けたところ、鉄器が粉々となり旧状をとどめないまで分解していたという事実もあり、今回、処理を実施した環頭大刀は分解こそしていないが将来その危険性が十分あり恒久的な保存処理が実施されたゆえんである。保管中に分解した遺物で発掘当初の写真や記録を手がかりに修復が可能な場合もあり、断片の保存にも万全を期する必要がある。

一方遺跡の発掘調査で鉄器が出土した場合、写真および実測を終えてから取り上げられるが、劣化し脆くなっているものは周囲の土とともに取り上げ乾燥させてシリカゲルなどの乾燥剤を入れ、一時的な保管として恒久的な保存処理を待つなどの手だてが必要である。遺物の整理段階で実測図を作成するとき、正確な形状を表出させるためエアブレイシブ装置で土や錆を除去し、同時に写真による記録をとるが、木質や布の付着が観察された場合、あらかじめ錆取りの程度、付着物の状態を捉えておく必要がある。発掘後すみやかに適切な保存処理が実施された場合、少なくとも急速な劣化から遺物を守り、保管および遺物の観察に支障をきたすことが避けられるであろう。

考古遺物の保存処理は、遺物の材質や遺存状態によりその方法が異なり、鉄器は本稿で述べた内容が基本

鉄器の保存処理工程

- | |
|--|
| ① 現状の観察および記録
実測図・写真(処理前)
X線透過写真の撮影
観察記録(保存処理カードに記入) |
| ② 保存処理の方針を検討 |
| ③ 保存処理と修復
土・泥の除去
↓
錆取り
↓
脱塩処理
↓
乾燥
↓
減圧樹脂含浸(3回繰り返して行なう。)
↓
乾燥
↓
接合・修復
↓
仕上げ(表面処理) |
| ④ 保存処理後の観察
保存処理後の写真
定期的観察 |
| ⑤ 保管および取藏
乾燥剤の点検 |

的なものである。他の材質、すなわち木器、土器、植物質遺物、青銅器、骨角器、漆器など対象となる遺物は幅広い。それだけに材質、劣化状態、考古資料としての観察が重要であり、保存処理にあたり考古学分野からの指導とともに的確な処理がなされねばならない。考古遺物の保存処理を含めた保存科学の歴史は比較的浅いが、その学際的研究は多様をきわめている。そうしたなかで各専門分野との協力が望まれる。

二子塚古墳出土三葉環頭大刀の保存修復にあたり、新旭町教育委員会・図司高志技師ならびに実際の保存処理方針について、奈良国立文化財研究所・遺物処理室に指導と助言を得た。記して謝意を表する次第である。(中川正人)

- 註1 丸山竜平「草津市追分古墳の再評価」(『滋賀文化財だより・No.38』勸学舎文化財保護協会、1980)
- 註2 山崎秀二「第3章・新旭町における古墳時代」(『滋賀県文化財調査報告・第5冊』滋賀県教育委員会、1975)
- 註3 斎藤 優「第4章・丸山塚古墳」(『若狭上中町の古墳』上中町教育委員会、1970)