

文化財用X線CTによって甦った銀象嵌鳳凰文様

埋蔵文化財センター

出土鉄器は表面が厚くさびに覆われてしまっている場合が多く、内部の構造や作り方などは肉眼観察ではわからないものがほとんどである。このような遺物のオリジナルの形や内部構造など「見えないもの」を見る手法としてX線ラジオグラフィー（X線透視撮影）が従来から用いられてきた。しかし、実際の遺物の形状が三次元の立体物であるにも関わらず、この手法では得られる結果は、例えばX線フィルムなどにみられるように二次元情報となってしまうため、三次元的イメージを想起した「フィルムを読む技術」が必要となってくる。従って、遺物の内部構造が複雑な場合や、込み入った文様や文字などの場合、解読に困難をきたすことも少なくない。この点を改良し、できるだけわかりやすい三次元イメージを構築することを目的に、文化財用X線CT（X-ray Computed Tomography）は導入された。

このシステムは、X線源に小型加速器を備え、従来のX線管より高エネルギーのX線を得ることができるため、少々厚めの青銅器でも透過することができる。しかし、小型の遺物に対しても対応可能なように、微細構造解析用システムも新たに付帯している。図1に示すように、固定して設置されたX線源と検出器センサーの間に位置するターンテーブル上に測定対象物を載せ、これを回転させて得られた全方位からのX線透過の結果をコンピューター内で1スライスの断層画像として合成する。テーブルの高さを一定のピッチで変化させ、それぞれの高さで得たスライス画像をコンピューター内で重ね合わせて三次元の立体映像として再構築するのである。1スライスの幅が細かいほど精細な画像が得られることになるが、この幅は検出器センサーをはじめとするこのシステム全体の能力と、測定に費やせる時間との相関で決まってくる。

図2は、静岡市賤機山古墳から昭和24年に出土した鉄製の円頭柄頭である。表面は厚いさびに覆われてしまっている。かつてX線ラジオグラフィーにより銀象嵌が施されていることは確認されていたが、文様が複雑なためその全容は解明されていなかった。図3は、この柄頭をX線CTで0.4mmピッチでスライスし、その全スライスを重ねて再構築して得られた表面イメージを4方向から示している。さらに、銀象嵌の銀線部分だけを画像処理によって抽出して得たイメージを図3同様4方向から示したのが図4である。実際は双方とも回転しながら見ることできる三次元動画映像に仕上げてある。また、この銀象嵌で描かれた画像の詳細を見るために、銀象嵌のある面でパノラマ展開を試みた（図5）。表面に生じた厚いさびを機械的に取り去ることもせずに、細い銀線によって表現された6世紀後半の鳳凰の文様を見事に甦らせることに成功したのである。3羽の鳳凰をシンメトリックに大胆に配したこの文様はこれまでに類例のないものである。まったく非破壊的手法でこれだけリアルな情報を取り出せることが可能になった意義は大きい。今後、青銅器をはじめとし、土器などの素材の違った遺物への応用を考えていきたい。

（沢田正昭・村上 隆）

図1

図 2

図 3

図 4

図 5