

古い環境管理の話

坂上 務*

最近は考古学ブームで研究と実証が盛んに行われている。中でも古墳の発掘を中心とした研究は各地で数多く行われている。

筆者は昭和45年から3ヶ年にわたって、文化庁と福岡県教育委員会の依託を受け福岡県嘉穂郡桂川町の装飾古墳、特別史跡「王塚古墳」の科学的、環境的保存策の検討を行なった。そしてこの研究結果はその後発見された奈良県明日香村の特別史跡「高松塚」の保存にも活用されているよう古い話ではあるが、ここに紹介したい。

この古墳は、昭和9年鉱害による陥没復旧工事のための採土工事で墳丘が破壊された際石室天井の一部が開口した為、全く偶然に豪華華麗な彩色壁画が発見され、その後、国の特別史跡に指定されたものである。そして中の発見遺物は、国の重要文化財として、京都の国立博物館に保管されている。

その後この古墳は、天井から漏水し中が水浸しになった為2回にわたって封土の上積みを行ったが、三和土に小さい亀裂があり、大雨時に漏水し中は又水浸しの状況となり、壁画破損の恐れが生じたので、この墳丘にビニールシートをかぶせ、雨もりを防いでいるのが現状である。

古墳は福岡市の東約17kmの北から南に延びる洪積台地上にあって、全長82m、幅50m、高さ9.8mの壮大前方後円墳であり周囲は畠及び人家で囲まれている。そして耕地整理と採土で、前方の一部は破壊されている。その年代は高松塚古墳より古い1500年以上も前のものと推定されている。中は玄室、前室の2室からなり巨石壁画はもとより、石棺の各部、石棚、石垣に至る面という面はあります所なくいろいろな形の装飾画で飾られ、赤、黄、青、白、および黒の五色で彩色してある。この美事な壁画を如何にして保存するかが課題であった。

これは所謂古墳時代のもので、今まで千数百年もの間、うまく残されて来たものであるだけに、これから先いつまでも保存していくことが我々現代人の使命でもある。

さて千年以上も残っていたということは、発見されるまで土砂で密閉されていたためあり、外部と遮断することが最も基本的且つ有効な保存方法である。一方文化財として有効に活用するためには、公開にたてる保存方法の研究が必要である。そこで内部と外部との温度、湿度などの変動をしらべ、解析し、ある程度の公開をした場合の変動、公開の場合もどの程度、どの期間がよいかの検討も必要であった。

そこで環境要素のうち主に温・湿度の観測を行なったが、そのセンサーは石室内におき、外部の気象要素と共に外部の建物で観測記録した。このようにして、たて3.8m横3.1m、奥行6.5mの石室内の環境を調査した。

* 九州大学農学部教授 農学博士、医学博士 当協会常任理事

その結果、石室内は外部気温の振幅の約 $\frac{1}{5}$ で年較差は小さく、位相のおくれは約80日であり、これは又地下約4mの温度変化に酷似していることが判明した。

一方石室内の温度と外部の温度が等しくなるのはここでは4月と10月であり、保存のためには環境の変化を望まないから、研究のため公開するならこの時期がよいと判断した。

更に湿度条件は石室内部は100%近く、内部の石の表面から水蒸気の蒸発も凝結も特にならない状態が最良と思われた。

なお温度、湿度のセンサー設置のためと、見学のため入室した際の石室内の環境変化の例は次のとおりであった。(1)2名15分間滞在で温度0.3°C上昇、湿度89%に下降、退室後間もなく元の状態に戻った。(2)20名56分間滞在で温度3.0°C上昇、湿度60%に下降、退室後150分で元の状態に戻った。

これを元にして放熱する人間が入室により石室内がどのように変化するかは諸要素を入れて熱伝導方程式で解いた所、人間からの放出熱量は軽作業時と平常時の中間の値とすると環境要素の変動がうまく説明できることがわかつた。

以上のことから貴重な文化遺産の壁画保存対策としては、石室内になるべく変化をもたせないよう、なるべく気密にしておき、温度変動防止のため、入室人員にも制限を加えるべきである。又開室はなるべく避けたいが、止むを得ないときは石室外部と等温になる4月と10月がよろしいことがわかつた。

以上の経験はそのまま高松塚古墳の保存に利用されているので、ここに紹介した次第である。

文献：坂上 務 「特別史跡 王塚古墳の保存」 福岡県教育委員会 1975