

カンボディア・ 西トップ寺院の調査

はじめに 文化庁伝統文化課と奈良国立文化財研究所では、平成5年度からアンコール文化遺産保護に関する研究協力事業を開始した。現在は研究所独自の国際遺跡調査研究事業として継続している。

本事業は内戦の混乱によって危機的状況にあるカンボディアのアンコール文化遺産の保護と研究に対して、カンボディア側との共同研究を通して寄与しようとするものである。研究の目的として遺跡探査、写真測量、石像建造物の劣化対策、発掘調査技術、修復技術、広域遺跡整備の6項目を設定し、カンボディア現地での研究と、日本にカンボディア人研究者を招聘しておこなう研究で構成される。また相互に研究者が交流するとともに、相手国で発掘調査などに参加することによって人材育成に貢献することも目的としている。これまでアンコール遺跡群内のバンテアイ・クデイ寺院やタニ寮跡群での調査活動を上智大学アンコール遺跡国際調査団の協力の下に進めてきた。

タニ寮跡群の発掘調査終了を受けて、平成14年度には新たな共同研究を計画し同年12月に覚書の調印をおこなった。アンコール・トム内の西トップ寺院を対象遺跡とし、平成14年度から平成17年度までの4年間、共同研究をおこなう予定である。



図2 中央祠堂西面楣石（南から）

西トップ寺院 西トップ寺院はアンコール・トムの中心バイヨンの西約500mに位置し、低い基壇上に3塔を置き、東前面に低くのびる基壇を持つ小型の寺院である。当初は中央塔だけのごく小規模な寺院だったと推定される。中央塔の楣石にスレイ様式の紅色砂岩が用いられており、現在の砂岩基壇化粧の内側にラテライト製の基壇化粧の一部見ることができるため、10世紀頃にラテライト基壇の建築遺構が建立されたと推定される。その後、一部の石材を転用しながら砂岩製の一回り大きな現存する中央塔が建立されたと推定できる。

南北両塔は主体部の破損が著しいが、基壇は明らかに中央塔の基壇に付け足す形で造営されている。基壇の型式を見ると北塔が、程なくして南塔が造営されたと推定できる。中世に至ると、東側前面に仏教テラスと通称される低い基壇が造営される。今回の発掘調査によって、14～15世紀頃に大規模な掘込地業を施し仏教テラスと周辺のラテライト列を構築したことが明らかとなった。

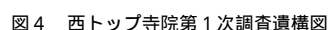
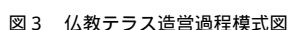
今後平成17年度までの事業期間内に、中央塔周辺や仏教テラス上に発掘調査区を設定し調査を進めるとともに、建造物の測量調査や石材の調査を含めて、西トップ寺院の変遷をより詳しく明らかにしていく必要がある。

（杉山 洋）



図1 西トップ寺院 3D測量図（東から）

四周をラテライト列で画された寺域全域に及ぶ大規模な掘込地業を確認したこと、構造物の地覆石となるラテライトは、設置した後で整地土を積む方法で埋設し、整地後に掘形を掘って埋設する方法はとらないことなど、中世の寺院の造営方法に関する興味深い成果を得ることができた。さらに、寺院造営当初の様相や仏教テラス造営の詳細な時期、テラス上に想定される木造建造物など、今後の調査の課題もみえてきた。（神野 恵）



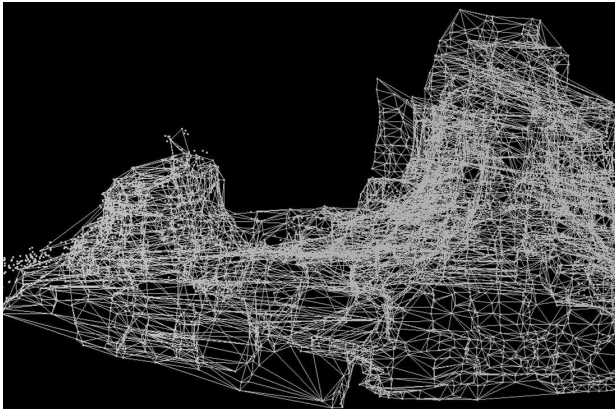


図5 主塔と南小塔のワイヤフレーム表示

3次元情報の取得 遺構は本来、立体的なものであり、その形状を正しく把握するためには3次元的な計測が欠かせない。計測にはいろいろなやり方がある。伝統的で一般におこなわれるのは、セオドライトなどを用いて割付をした後に、手作業で物差しを実物に当てて測り、図を紙に記録するやり方。ほかには複数の写真をもとに計測・作図をおこなう写真測量、直接対象物までの距離を計測して、位置を算出するレンジセンサーなどがある。いずれの手法にもそれぞれの特性があり、対象となる遺跡・遺構の種類によって向き不向きがある。かかる費用や取り扱いの難易度もさまざまなので、適切な方法を選択しなくてはならない。

今回、西トップ寺院では、平行撮影でない写真から3次元計測をおこなうソフトウェアの利用を試みた。この手法の利点は、以下の通りである。

デジタルカメラで撮影した画像から計測するため、現地での作業が比較的短時間で終わる。カンボジアのように気候条件が厳しいところでは、屋外作業時間の短縮は機械にとっても人間にとっても重要な点である。第二に、対象物に触れる必要がないので、崩壊の危険がある石積みなどを離れたところから計測するのに適している。また、写真を基礎に計測をおこなうので、対象物の質感やとらえた点と点の関係などを直接把握しやすい。一般によく使用されるレンジセンサーでは得られるデータが点群で、それぞれの点の意味するものを理解するのが困難である。今回の手法であれば、使用する機器やソフトウェアが比較的安価であることも大切である。

実際の作業においては、複数画像間で対応する点を自動で検出できず、手作業となったために、かなり長時間の室内作業が必要となった。この原因はいろいろと考えられる。現地にはたくさん木が茂っていて日光が葉の間

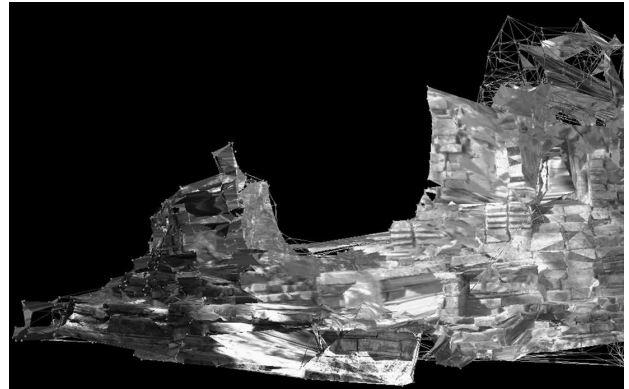


図6 主塔と南小塔のデータにテクスチャを貼ったところ
(テクスチャには実際の画像を使用している)

から漏れ入る状態であり、写真が異なると同一位置でも影の状態が異なったことがまず第一の理由である。また、石材表面を清掃せずに撮影しているために、落ち葉がたまっていたり、蘚苔類・地衣類の繁茂で、石の角などの形状が変化する位置を確定するのが困難であったり、立木の陰になって写っていない部分があったりしたことも理由として挙げられよう。

屋内作業では、ソフトウェアによって、まず、2枚から3枚の写真をもとに計算した単位となる図形を作成する。次いで、これらを順次接合することによって、対象物の側面や背面へと図をつないでいく。垂直の基準や、長さの基準がいずれかの写真に写しこまれていれば、各点の絶対的な位置や大きさを算出することができる。

3次元データとして得られた、建物を構成する石材の位置情報は、CADのソフトに持ち込んでさらに整形を試みている。側面からの撮影では詳細を捉えることのできない、基壇上面や建物内部について正確なモデルを作成するためには、CADソフトでの作業が必要となるためである。

現況の把握は、今回の試みのみで完成するものではなく、ほかの手法の適用とも合わせて、さらに進めていきたい。複数の手法を適切に組み合わせれば、計算機の中に西トップ寺院を3次元情報として再現し、創建や改変など各段階での復元形状の描画もおこなうことができる。

建物の全体形状だけではなく、西トップ寺院周辺の情報とともにGISを活用して整理作業が進行している。建物を構成する石、崩落した後、付近に整理して置かれている石についても、見えている範囲ではあるが、ひとつひとつを登録し、大きさなどを記録する作業をおこなう予定である。

(森本 晋)