

バイヨンを中心としたアンコール回廊の調査・研究と

重要遺構の 保存修復計画案の策定

研究代表者 小岩 正樹
(創造理工学部 建築学科 准教授)

1. 研究課題

今日のカンボジア領土を中心として巨大な版図を擁したクメール帝国は、寺院建築を中心とした大小様々な無数の地方拠点となる宗教施設と、それらを連絡する幹線道路を通じて、往時の首都であるアンコールを核とした一つの緊密な文化圏を築いていた。しかしながら、こうしたクメール遺跡の中でも、観光地として近年急速な発展を遂げているシェムリアップに一極集中して、観光開発、保存修復事業、学術的関心が寄せられている。



Fig.1 バイヨン寺院正面ファサード

本研究では、こうしたシェムリアップに位置するアンコール遺跡群の中でも、地理的にも歴史的にも一つの極点をなしている王城アンコール・トムの中心寺院バイヨン遺跡の保存修復と調査研究を進め、またこれと並行して、周縁部に広がる重要なクメール遺跡の基礎調査を実施し、アンコール遺跡を回廊状に連結して理解を深め、将来的な文化遺産の長期的、広域的保存修復計画と文化観光整備のマスタープランを策定しようとするものである。

2. 主な研究成果

2-1. バイヨン寺院保存修復・調査研究

バイヨン寺院の東正面ファサード景観整備：第4フェーズの保存修復工事として、バイヨン寺院の正面ファサードの景観整備を目的とした修復工事を継続して行っている。2015年度は、T55塔とその参道テラス周辺の保存修復作業を中心に行った。上部構造、基壇及び参道の解体・石材修復・部材仮組・再構築の各工程を、適切な処置を施しつつ行い、T55塔とその前面参道についてはほぼ完了しつつある。T55塔左右の回廊部は、次年度からの作業を予定している。また、T52塔では過去の修復部の劣化により崩落の危険がある部分についての解体・修理・再構築作業を行った。さらに、修復工事前後の記録作業の実施、散乱石材及び修復石材のデータベースへの図面・写真・寸法データの追加等の作業も継続して行った。



Fig.2 仮組作業現場

考古学的発掘調査：これまでクメール文明とバイヨン寺院造成過程の解明を目的に、2007～

2008年に南経蔵と中央塔の発掘調査、2009～2010年にバイヨン寺院南東外郭部等の発掘調査を行ってきた。2015年度は、東側参道テラスとT55塔周辺の建造過程の解明へ向けた発掘調査と分析、出土遺物の整理を行い、特に参道テラス周辺の建造・増改築過程については、徐々に明らかとなりつつある。

中央塔の恒久的保存方法の研究：本研究では、これまで基礎・基壇構造調査（地下探査、考古学的発掘調査、ボーリング調査、電気探査等）、および上部構造調査（振動調査、風洞実験調査等）を主として行ってきた。2015年度は、中央塔直下の構造体の再確認のための電気探査、風速モニタリングシステムの設置と計測、GPSモニタリングシステムを用いた構造部位の変位計測、エコーチップ硬さ試験機と一軸圧縮試験による岩石の反発硬度調査を基にした中央塔基礎組積構造の強度評価、湿度センサーの中央塔基壇内版築層への設置、ボーリング孔を利用した中央塔テラス直下の弾性波速度検層、写真測量を用いた中央塔組積構造の亀裂・仕口箇所の変位測量等を実施し、総合的に中央塔の恒久的安定化計画策定のための調査研究を行った。

内回廊浮き彫りの保存方法の研究：バイヨン寺院の長大な浮き彫りは、クメール王国の歴史や庶民の生活などが残された貴重な文化遺産であり、この素材である砂岩の強化が保存のための重要な課題である。これまで、耐候性試験（強化剤投与後の暴露試験と撥水材塗布後の耐候試験）と周辺環境調査、擬岩を用いた修復・補充材の実験等を併行して行ってきた。2015年度は、2013年から2014年にバイヨン寺院内で試験的に撥水剤・強化剤を塗布した箇所の分析を実施した。また、AE法を用いた振動試験では、強化剤・撥水材を塗布した新規石材は、AEの発生挙動を捉えることが明らかとなった。さらに、微生物学の観点からも劣化の原因分析を行っており、バイオフィーム・堆積物中の酸生成微生物、コウモリの堆積した糞の石材への影響、強化剤・撥水材処置後の石材表面の微生物類、地衣類の分布の分析を行った。

ナーガ像・シンハ像の修復工事：2012年8月より、バイヨン寺院の景観改善のために日本ユネスコ協会連盟と共同（JASAは技術協力）で、バイヨン寺院の崩壊・損傷しているナーガ・シンハ像の修復および原位置への設置を行うプロジェクトを開始した。2015年度は、JASAの修復作業の進捗に合わせて、正面参道テラス周囲の彫像、欄干を7つのエリアに分割して修復・再設置作業を進めている。

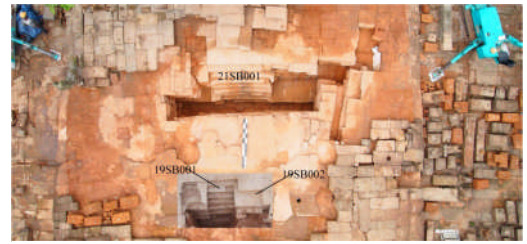


Fig. 3 発掘調査現場

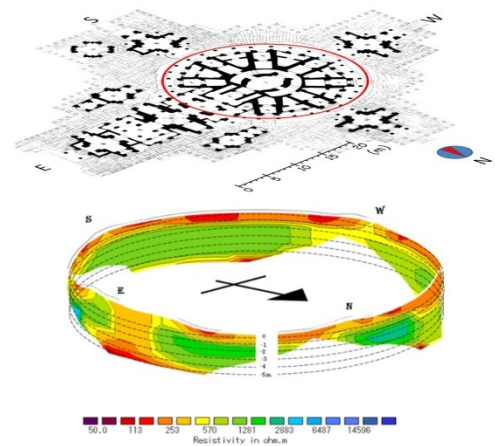


Fig. 4 バイヨン中央塔直下の電気探査結果



Fig. 5 サンプリング調査

バイヨン寺院本尊仏再安置計画：バイヨン寺院中央にかつての本尊仏（オリジナル）を再安置し、併せて、原寸大レプリカを制作する事業である。2011 年 12 月よりレプリカ制作のための準備を開始した。2015 年度は、2015 年 9 月、2016 年 3 月、合計 2 回、現地へ仏像彫刻師の日本人専門家を招き、現場での直接指導を依頼し、カンボジア人作業員が 3 人～6 人体制で、レプリカの制作に当たっている。本年度末の段階で、彫り出し作業全体の 70 パーセントが完了しており、顔およびナーガ台座はほぼ完了している。また、同時にオリジナルで使用されていたと思われるカンボジアの漆塗装技術についての調査研究も行っている。



Fig. 6 本尊仏レプリカ

その他の主な活動：アプサラ機構からの要請を受けて、日本人専門家による現地技術者への講義を実施している。2015 年は、8 月に微生物学の専門家による現地講義を実施した。さらに、2015 年 12 月には、2014 年度に引き続き、Bayon Symposium をシェムリアップにて開催し、本事業の成果及び今後の課題等について、各国からの専門家との検討・意見交換を行った。

2-2. 地方のクメール遺跡における基礎調査

2012 年度より開始された科研費・基盤研究 A（海外）『クメール帝国の空間構造と地方拠点都市遺跡に関する研究』（研究代表：溝口明則）は、2010 年度までのクメール建築の地方拠点に関する基礎調査研究の継続であり、コー・ケー、ベン・メアレア調査を主とした前回の研究から対象地域を広げ、コンボン・スヴァイのプレア・カーン、タイ国境に近いバンテアイ・チュマール、プレア・ヴィヘア等において記録作業を行い、保存修復のための基礎資料の作成とともに、クメール帝国の発展の基幹を成した空間構造の解明を目的としている。2015 年度は、前年度からの継続で、プレア・ヴィヘア機構と名城大学、早稲田大学が共同で、主にプレア・ヴィヘア遺跡、プレア・カーン遺跡を対象とした、5 月、8 月、12 月および 3 月の 4 回に及ぶ基礎的調査を実施し、各遺跡の設計技術やクメール遺跡間の比較研究を行った。また、2015 年 9 月にはプレア・ヴィヘア ICC にて当該調査研究成果の発表を行った。

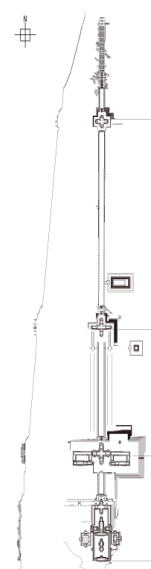


Fig. 7 プレア・ヴィヘア

実測平面図

2-3. シェムリアップ歴史地区の近代文化遺産の保存活用

現地アプサラ機構からの依頼を受けて、2013 年 3 月のシェムリアップ歴史地区の事前調査を皮切りに、世界遺産アンコール遺跡に隣接するシェムリアップ市街地内のオールド・マーケット周辺の近代遺産の持続可能な保存と利活用を目的に、早稲田大学建築学科や日本学術振興会の助成を受けて実施した。特に、当該地区周辺の住民を招いたワークショップを 2013 年度より継続して開催しており、2015 年度は 8 月と 12 月に 2 回のワークショップ・セミナーを開催



Fig. 8 シェムリアップ歴史地区の街並み

するとともに、これまでの成果を集約することで、防災面での取り組みが急務であることが明らかになった。

3. 共同研究者

中川 武 (名誉教授)
新谷 真人 (名誉教授)
後藤 春彦 (創造理工学部・建築学科・教授)
長谷見 雄二 (創造理工学部・建築学科・教授)
奥石 直幸 (創造理工学部・建築学科・教授)
内田 悦生 (創造理工学部・環境資源工学科・教授)
溝口 明則 (理工学研究所・研究院客員教授)
山本 信夫 (理工学研究所・研究院客員准教授)
赤澤 泰 (理工学研究所・客員次席研究員)
齋藤 潮美 (理工学研究所・客員主任研究員)

4. 研究業績

4.1 学術論文

黒岩千尋、中川武、溝口明則「プレア・ヴィヘア寺院の「口の字」型・「田の字」型建築形式について:ー「付属建物」に見るクメール建築変遷史の考察ー」、日本建築学会計画系論文集、81 (719)、pp.195-202、2015

下田一太、中川武「サンボー・プレイ・クック遺跡群にみる初期クメール建築の多様性」、日本建築学会計画系論文集、80 (718)、pp.2923-2933、2015

赤澤泰、中川武、溝口明則「プラサート・スープラの組積技術的特徴:アンコール遺跡"プラサート・スープラ塔"の建築技法に関する研究 (3)」、日本建築学会計画系論文集、80 (717)、pp.2653-2659、2015

朴東熙、中川武、下田一太「クメール煉瓦造遺跡の煉瓦組積技術研究」、日本建築学会計画系論文集、80(710)、pp.963-970、2015

4.2 総説・著書

Takeshi NAKAGAWA (ed.), Annual Technical Report on the Survey of Angkor Monument 2014-2015, Phnom Penh, JAPAN-APSARA Safeguarding Angkor, December 2015. (中川武監修『アンコール遺跡調査報告書 2014-2015』)

4.3 招待講演

Takeshi NAKAGAWA, Potential Challenges for the Idea of Harmony of a Communal Society and Nature Learnt from Egypt and Angkor, The 15th Science Council of Asia Board Meeting and International Symposium, Siem Reap (Cambodia), Guest Speaker, May 15, 2015.

Takeshi NAKAGAWA, Potential Challenges for the Idea of Harmony of a Communal Society and Nature Learnt from Egypt and Angkor, International Symposium on Architecture History Study and Cultural Heritage Conservation (建筑历史研究与城乡建设遗产保护国际学术研讨会), Guest Speaker, Changsha (China), October 17, 2015.

4.4 受賞・表彰

該当無し

4.5 学会および社会的活動

清野有希、中川武、黒岩千尋、尾上千尋、高橋泉美「シエムリアップ市街地におけるショップハウスの外観による分類：カンボジア・シエムリアップ市街地における近代都市建築に関する研究 その1」、日本建築学会学術講演梗概集 2015(建築歴史・意匠)、pp.15-16、2015年9月
 尾上千尋、中川武、清野有希、黒岩千尋、高橋泉美「シエムリアップ市街地における1920年代のショップハウスの増改築に関する考察：カンボジア・シエムリアップ市街地における近代都市建築に関する研究 その2」、日本建築学会学術講演梗概集 2015(建築歴史・意匠)、pp.17-18、2015年9月

高橋泉美、尾上千尋、中川武、清野有希、黒岩千尋「シエムリアップ市街地におけるショップハウスの増改築に関する考察：カンボジア・シエムリアップ市街地における近代都市建築に関する研究 その3」、日本建築学会学術講演梗概集 2015(建築歴史・意匠)、pp.19-20、2015年9月

黒岩千尋、中川武、清野有希、尾上千尋、高橋泉美「ショップハウスの平面構成と空間利用に関する比較考察：カンボジア・シエムリアップ市街地の近代都市建築に関する研究 その4」、日本建築学会学術講演梗概集 2015(建築歴史・意匠)、pp.21-22、2015年9月

Takeshi NAKAGAWA, Bayon Great Buddha Restoration, Reconstitution and Reinstallation Project, The 15th Science Council of Asia Board Meeting and International Symposium, Siem Reap (Cambodia), Presentation, pp.55-58, May 15, 2015

Chihiro KUROIWA, Takeshi NAKAGAWA, The Origin of Khmer City Structure by Comparison of Vat Phu and Preah Vihear, The 15th Science Council of Asia Board Meeting and International Symposium, Siem Reap (Cambodia), Presentation, 15th SCA Conference and International Symposium, pp.45-48, May 15, 2015

Sokuntheary SO, Ichita SHIMODA, Takeshi NAKAGAWA, Central Tower N1 of Prasat Sambor, Sambor Prei Kuk Monument, The 15th Science Council of Asia Board Meeting and International Symposium, Siem Reap (Cambodia), Presentation, pp.112-117, May 15, 2015

Kou VET, Takeshi NAKAGAWA, Nobuo YAMAMOTO, Archaeological Excavation Survey for Restoration of the Bayon Temple: Case Study on the Excavation Survey of the Southern Library of Bayon Temple, The 15th Science Council of Asia Board Meeting and International Symposium, Siem Reap (Cambodia), Presentation, pp.59-63, May 15, 2015

Menghong CHHUM, Takeshi NAKAGAWA, Utilization and date of Isanapura city base on AMS C14 and Ceramics sources, The 15th Science Council of Asia Board Meeting and International Symposium, Siem Reap (Cambodia), Presentation, pp.49-54, May 15, 2015

Takeshi NAKAGAWA, Research in Preah Vihear: Collaborative Project between National Authority for Preah Vihear, Meijo University and Waseda University, International Coordinating Committee for the Safeguarding and Development of the Historic Site of Preah Vihear (ICC-Preah Vihear), Siem Reap (Cambodia), September 4, 2015.

5. 研究活動の課題と展望

2016年度は、バイヨン保存修復事業の第4フェーズ最終年度（事業第5年次）であるとともに、2017年開始を予定している第5次フェーズの準備期間でもある。特に、「中央塔の恒久的

保存方法の研究」と「内回廊浮き彫りの保存方法の研究」においては、第 5 次フェーズからの本格的な実施体制確立へ向けて、より確実な実施計画の策定が求められており、多方面からの専門家の協力を得て事業を推進していく予定である。また、「地方のクメール遺跡における基礎調査」においては、今後、調査対象を広げると共に、これまでの成果集約へ向けた取り組みも行っていく。さらに、日本学術振興会の研究拠点形成事業（B．アジア・アフリカ学術基盤形成型）の「メコン川流域国における文化遺産の保存活用学の形成」が 2016 年度より継続して 3 年間実施されることから、カンボジア内の文化遺産のみならず、メコン川流域国の文化遺産との関連性を踏まえた保存修復活動と調査研究活動を継続していく予定である。