

# バイヨン中央塔の保存修復計画案の策定・実施ならびにバイヨンを中心とした クメール保存修復活動・比較研究

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、特に、保存修復の困難なバイヨン中央塔保存修復技術の調査研究を進め、その成果を踏まえ、具体的な施工を基礎部より実践していく。またこれと並行して、バイヨンにおいて必要とされる調査および修復活動を行うと共に、その周縁部に広がるアンコールおよびクメール主要遺跡の基礎調査とそれらの比較研究を実施することにより、クメールの極点であるバイヨン遺跡およびその背景への理解を深める。

## 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6フェーズを2022年より開始した。第6フェーズでは第4~5フェーズに続き、バイヨン寺院の東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。2024年度は引き続き塔69の整備作業を進めた。

**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年及びバイヨン寺院南東外郭部等の発掘調査を行い、2012年以降は、第4フェーズの整備対象となっている塔57及び塔55周辺、東参道テラス周辺、



Fig.2 塔69 整備作業の様子

そしてバイヨン南沐浴池及び南東外郭部周辺で発掘調査を進めてきた。2024 年度には前年に引き続き地中レーダー(GPR)調査を実施し、バイヨン北側にて調査を実施した。

**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。2024 年度は夏季に各分野の専門家を招聘し、今後のバイヨン中央塔の恒久的安定化に対する対策方針を話し合った。また 3D データを基にしたバイヨン中央塔および周辺部の平面図の更新作業を行うと共に、主室周辺および床面の 3D データ不足箇所の追加計測を



Fig. 3 埋戻し作業

行った。加えて、塔頂部に関する復元考察を進めた。その上で、2024 年 12 月の ICC-Angkor/SPK に我々のバイヨン中央塔堅坑を中心にした復原補強計画を発表した後、各種話し合いの結果、最終的に中央塔堅坑は床面から深さ 1m の範囲で限定的に埋戻し強化対策を行うこととなった。そのため 2025 年 2 月からは地盤構造専門家を現地に招聘し、施工前の各種試験を行った上、2025 年 3 月に具体的な施工方針を提案した。その上で、アプサラ機構と協力した埋戻し作業を 3 月より開始した。上部構造に対しては引き続き対策案の検討を進めた。

**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。2024 年度は内回廊浮き彫りの劣化要因を探るため、バイヨンおよびアンコール遺跡内とシェムリアップ市内にて環境調査を実施した。またこれまでの成果を基に内回廊浮き彫りの保存対策に関する指針を取りまとめた。

**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。これまで、日本からの邦人専門家派遣と、現地での作業、また現地カンボジア人作業員への指導などを踏まえて計画が進行していた。2024 年度は 11-12 月に仏像彫刻の日本人専門家が現地に渡航し、カンボジア人作業員と共に掘出し作業を進めた。

**その他の主な活動：**長期的な人材育成の一環でカンボジアの若い世代に対して遺跡および芸術への興味・関心を促進することを目的として、各種ワークショップを行っている。

2024 年度は前年に引き続き 12 月に東京藝術大学彫刻科と協力して、遺跡近郊のノコール・クラウ小学校の学生を対象とした彫刻およびデッサンのワークショップを行った。

また昨年引き続き同月にバイヨン寺院にてアンコール遺跡近郊にあるノーコー・クラウ小学校の小学生



Fig. 4 東京藝術大学とのワークショップの様子

を対象とした写生大会を実施した。加えて、2025年2月にアンコール・クラウ村内の幼稚園児を対象としたワークショップも実施した。

## 2-2. 地方のクメール遺跡における基礎調査

クメール帝国の文化的様相をより深く理解するために、これまでその中心であるアンコール遺跡での活動の他、コー・ケー、ベン・メアレア、プレア・ヴィヘア、コンボン・スヴァイのプレア・カーン等、地方のクメール遺跡の重要拠点における基礎調査研究も長年継続して行ってきた。

その中でも、とりわけ長年活動を行っているのが1998年より活動を開始したサンボー・プレイ・クック遺跡群での調査・研究活動である。1998年に遺跡群での調査活動を開始したのちに、2001年には保存活動、2003年からは人材育成事業を開始した。2017年に世界遺産に登録された後、現在はサンボー・プレイ・クック国立機構が遺跡群の保存管理の主体となり、各種活動を進めており、早稲田大学のチームとしては引き続き調査・研究並びに人材育成において協力を行っている。

その上で、2024年より日本国政府見返り資金による「サンボー・プレイ・クック遺跡群の保全修復に係る人材育成プロジェクト」が採択され、若手専門家の育成事業を継続的に行っている。2024年8月および2025年3月にはカンボジア王立芸術大学、カンボジア工科大学、ノートン大学より建築学・考古学・地盤工学の学生を対象とし、建築・考古・地盤工学に関するトレーニングプログラムを実施した。2024年8月のトレーニングプログラムにおいては建築史・建築構造・地盤構造・3D・保存修復・考古学といった各分野の日本人専門家、またアンコール地域の遺跡保存修復に従事するカンボジア人専門家を招聘し、集中講義とサイトトレーニングを行った。2025年3月のトレーニングプログラムにおいては、カンボジア工科大学教授であるカンボジア人専門家の指揮の下、大規模なボーリング調査を行ったほか、遺跡群の基礎調査を実施した。

## 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。これまで、現地行政機関、地域住民と行った防災まちづくりの予備講習会の成果を踏まえ、2020年度からは、JICA 草の根技術協力事業「カンボジア



Fig. 5 シェムリアップ歴史地区の街並み

王国シェムリアップ市オールドマーケット周辺地区の防災まちづくり事業」（団体：早稲田大学創造理工学部建築学科長谷見雄二研究室から小岩正樹研究室へ交代）の事業が開始された。2021年度までは現地渡航の制限があったため、オンラインにて現地機関との協議会を開催し、歴史都市の防災対策の検討を進めた。その中で、2022年度はCovid-19の影響が収まってきたため、2022年8月および2023年3月に現地に渡航し、シェムリアップにて関係

者と対面での話しあいを行うと共に、現地の方との防火訓練を行った。またその際にあわせてプノンペンにも訪問し、防火体制の確認を行った。加えて、2023年には本プロジェクトのカンボジア人関係者一行を日本に招き、日本の歴史地区での防災体制を紹介し、交流をはかった。2024年度は、本事業は終了しているが、事業実施期間中に構築した防火体制の定着をはかるため、消防訓練を現地消防局と共同して行った。

## 2-4. JSA/JASA30周年記念事業

日本国政府アンコール遺跡救済チーム（JSA）結成30周年を記念し、2024年12月はカンボジア・シェムリアップで、2025年2月には東京で国際シンポジウムを実施した。またあわせて30周年記念誌「バイヨン 謎と希望へのJSA/JASA30年の挑戦」（中川武 監修、中央公論美術出版）を発行した。



Fig. 6 シンポジウムの様子

## 3. 共同研究者

中川 武（名誉教授）

長谷見 雄二（名誉教授）

内田 悦生（創造理工学部・環境資源工学科・教授）

西本 真一（理工学術院総合研究所・客員上級研究員）

赤澤 泰（理工学術院総合研究所・客員次席研究員）

田畑 幸嗣（文学部・考古学科・教授）

齋藤 潮美（理工学術院総合研究所・客員主任研究員）

木谷 建太（理工学術院総合研究所・招聘研究員）

石塚 充雅（理工学術院総合研究所・客員次席研究員）

## 4. 研究業績

### 4.1 学術論文

・長谷見雄二, 伯耆原智世, 小岩正樹, 黒岩千尋「カンボジア王国シェムリアップ市オールドマーケット地区の防災まちづくり事業報告 常備消防力がぜい弱な経済発展途上地域における自衛消防組織創出の社会実験」, 日本建築学会学術講演梗概集, pp.151-152, 2024.07

・Etsuo Uchida, “The sandstones of the Angkor monuments, and their supply sources and transport routes”, *Techno-Science Research Journal*, 12 146-151, Aug, 2024

・Etsuo Uchida, Aoi Mizumori, Kaito Kuriyama, Keishiro Azami, “A study on the possible construction order of the temples in Mahendraparvata on the summit of Kulen Mountain, Cambodia, based on brick and sandstone materials”, *npj Heritage Science*, 13(1) 1-8, Feb 19, 2025, DOI: <https://doi.org/10.1038/s40494-025-01576-3>

・Etsuo Uchida, Yoshimitsu Kobayashi, Sota Sasaki, Kaito Kuriyama, Yu Saitoh “Using Magnetic Susceptibilities of the Sandstone Blocks to Determine the Construction Period of the Revetment of the Surrounding Moat of the Angkor Wat Temple, Cambodia”, *Archaeological Discovery*, 13(2) 99-113, Mar, 2025

・ Etsuo Uchida, Yoshimitsu Kobayashi, Aoi Mizumori, Kaito Kuriyama, Keishiro Azami “Study on Stone Blocks Used for Resthouses Along the Northwest Royal Road Connecting Angkor in Cambodia and Phimai in Thailand Based on On-Site Magnetic Susceptibility Measurements and Chemical Composition Analyses”, *Heritage*, 8(106) 1-15, Mar 15, 2025, DOI: 10.3390/heritage8030106

#### 4.2 総説・著書

・ 中川武監修, 日本国政府アンコール遺跡救済チーム編集『カンボジア アンコール遺跡救済 日本政府チーム協力 30 周年記念誌 バイヨン 謎と希望への JSA/JASA30 年の挑戦』, 中央公論美術出版, p. 284, 2024.12

#### 4.3 招待講演

#### 4.4 受賞・表彰

#### 4.5 学会および社会的活動

・ 大濱睦未, 大河内博, 王一澤, 石川翔, 梶川友貴, 田丸遥, 速水洋, 中川武, 石塚充雅, 荒井豊明, 宇田川智, Phorsda Phul, Lay Poty 「カンボジア・シェムリアップにおける観光が大気質と熱帯スコール性豪雨の化学組成に及ぼす影響(2)」, 第 3 回環境化学物質合同大会, JMS アステールプラザ (広島), ポスター発表, 2024 年 7 月 2-5 日

・ 田丸遥香, 大河内博, 王一澤, 大濱睦未, 石川翔, 梶川友貴, 速水洋, 中川武, 足立光司, 石塚充雅, 荒井豊明, 宇田川智, Phorsda Phul, Lay Poty, Hang Peou 「カンボジア, シェムリアップにおいて観光業が大気へ与える影響評価(2): アンコール遺跡周辺の有機エアロゾルと VOC の分析」, 第 3 回環境化学物質合同大会, JMS アステールプラザ (広島), ポスター発表, 2024 年 7 月 2-5 日

・ Mutsumi OHHAMA, Hiroshi OKOCHI, Sho ISHIKAWA, Hiroshi HAYAMI, Takeshi NAKAGAWA, Mitsumasa ISHIZUKA, Toyoaki ARAI, UDAGAWA Satoru, Yoshihiro YAMADA, Phul PHORSDA, Poty LAY “Impact of Tourism on Air Quality and Squall-Induced Rainfall Chemistry in Siem Reap, Cambodia”, The 13th Asian Aerosol Conference (AAC) 2024, BCKC KUCHING, SARAWAK, MALAYSIA, 3<sup>rd</sup> - 7<sup>th</sup> NOVEMBER, 2024

・ Iwasaki Yoshinori, Yamada Shunsuke, Nakagawa Takeshi, “Study Process and Countermeasure Proposal on the Stabilization of the Central Tower of Bayon”, International Coordinating Committee for the Safeguarding and Development of the Historic Site of Angkor (ICC-Angkor, 39th Technical Session), Siem Reap (Cambodia), December 11, 2024

### 5. 研究活動の課題と展望

バイヨン保存修復事業は第 6 フェーズが 2025 年 9 月に完了した後、2025 年 10 月より第 7 フェーズを開始する予定である。2025 年度は「中央塔の恒久的保存方法の研究」に関しては、これまでの成果を基に中央塔の恒久的安定化のための実施案を具体化していく。「内回廊浮き彫りの保存方法の研究」に関しては、これまでの成果を基に現地関係機関と協議を重ね実施案を具体化していく。

「シェムリアップ歴史地区の近代文化遺産の保存活用」では JICA 草の根協力支援型「カンボジア王国シェムリアップ市オールドマーケット周辺地区の防災まちづくり事業」は 2023 年 6 月で終了しているものの、その後も本件に関する連携を継続すると共に、さらに観光拠点としての性質を明らかにする研究を促進する。現地行政機関および地域住民と共同しながら、アン

コール遺跡の観光拠点としてふさわしい、安全なまちづくりを実現する住民参加型の体制づくりを目指していく。

「地方のクメール遺跡における基礎調査」では引き続きサンボー・プレイ・クック遺跡群でカンボジア人学生を対象とした研修プログラムを行うと共に、**2025**年度からサンボー・プレイ・クック遺跡群 N 群での危険箇所への修復事業の支援を再開する。