

二国間交流事業 共同研究報告書

令和6年4月9日

独立行政法人日本学術振興会理事長 殿

[日本側代表者所属機関・部局]

早稲田大学・理工学術院

[職・氏名]

教授・内田 悦生

[課題番号]

JPJSBP 120219940

1. 事業名 相手国: カンボジア (振興会対応機関: OP) との共同研究

2. 研究課題名

(和文) カンボジアのクメール遺跡の石材とその劣化に関する岩石学的研究(英文) Petrological study on stone blocks and their deterioration in the Khmer monuments, Cambodia.3. 共同研究実施期間 令和3年4月1日 ~ 令和6年3月31日 (3年0ヶ月)【延長前】 令和3年4月1日 ~ 令和5年3月31日 (2年0ヶ月)

4. 相手国側代表者(所属機関名・職名・氏名【全て英文】)

APSARA Authority・Deputy Director・IM Sokrithy

5. 委託費総額(返還額を除く)

本事業により執行した委託費総額		3,800,000	円
内訳	1年度目執行経費	1,900,000	円
	2年度目執行経費	1,900,000	円

6. 共同研究実施期間を通じた参加者数(代表者を含む)

日本側参加者等	7名
相手国側参加者等	4名

* 参加者リスト(様式 B1(1))に表示される合計数を転記してください(途中で不参加となった方も含め、全ての期間で参加した通算の参加者数となります)。

7. 派遣・受入実績

	派遣		受入
	相手国	第三国	
1年度目	0	0	0(0)
2年度目	2	0	0(0)
3年度目	4	0	0(0)

* 派遣・受入実績(様式 B1(3))に表示される合計数を転記してください。

派遣: 委託費を使用した日本側参加者等の相手国及び相手国以外への渡航実績(延べ人数)。

受入: 相手国側参加者等の来日実績(延べ人数)。カッコ内は委託費で滞在費等を負担した内数。

8. 研究交流の概要・成果等

(1)研究交流概要(全期間を通じた研究交流の目的・実施状況)

アンコール遺跡を含むクメール遺跡の石材並びに鉄スラグの調査を行った。

石材調査では、バタンバン、タ・ケオおよびコンポンチャム州の地方遺跡に使用されている砂岩材の調査を行い、どのような砂岩材が使用されているのかを明らかにするとともに、その供給源の推定を行った。本調査の許可を取得するにあたり共同研究者である SO Sokuntheary 女史にお世話になった。

また、アンコール地域から地方に延びる 5 つの王道の内、タイのピマーイ寺院に続く北西王道沿いに分布する宿駅の石材調査を行い、どのような石材が使用されているのかを明らかにするとともに、その供給源の推定を行った。この調査では、共同研究者である IM Sokrithy 氏を初め APSARA 機構の数名に調査に同行していただいた。

さらに、アンコール遺跡のアンコール・ワット寺院、バイヨン寺院をはじめとするいくつかの寺院に使用されている顔料中の鉛の起源を明らかにするための調査を行った。

これらに加え、鉄スラグの調査を今までに行ってきたが、新たな場所としてボック山の北側に位置する新たな地点で鉄スラグの採取を行った。この調査では IM Sokrithy 氏に同行頂いた。

(2)学術的価値(本研究交流により得られた新たな知見や概念の展開等、学術的成果)

地方遺跡の砂岩材調査では、携帯型帯磁率計および携帯型蛍光 X 線分析装置を用いた測定を行った。その結果、調査した遺跡では主として Phra Wihan 層由来の砂岩が使用されていることが分かるとともに、従来に得られたデータを基に寺院により Phra Wihan 層の石材切り出し位置に違いがあることが分かった。また、Wat Ek 寺院と Phnom Chisor 寺院では、少量ではあるがアンコール遺跡で多用されている灰色砂岩が局所的にごく少量使用されていることが明らかとなり、この灰色砂岩はアンコール地域から運搬されてきた可能性が高いことが明らかになった。

北西王道沿いの宿駅では主としてラテライトが使用されているが、開口部等に若干の砂岩が使用されており、携帯型蛍光 X 線分析装置による分析の結果、これらの砂岩は北側の宿駅では Phra Wihan 層の砂岩が、南側の宿駅では Sao Khua 層の砂岩が使用されていることが明らかになった。

アンコール遺跡に使用されている顔料中に含まれている鉛の同位体組成を測定した結果、その起源はタイのソントー鉱山にあることが明らかになった。陶磁器の釉薬に使用されている鉛も従来の研究でタイのソントー鉱山がその起源であると言われていたが、このことと同じ結果が顔料の研究から明らかになった。

ボック山の北側から採取されたスラグを電子線マイクロアナライザーで分析した結果、アンコール地域の他の場所において従来見つかっている鉄スラグと同様な化学組成を示していることが明らかになった。すなわち、鉄鉱石の供給源において違いが見られないことが判明した。

(3)相手国との交流(両国の研究者が協力して学術交流することによって得られた成果)

カンボジアの地方にあるクメール遺跡の調査を行うにあたり、共同研究者の SO Sokuntheary 女史が文化芸術局からの調査許可の取得にあたり全面的にサポートしていただき、無事に目的を果たすことができた。

北西王道の宿駅の調査では、APSARA 機構の IM Sokrithy 氏を初め数名が協力してくれたおかげで、見つけるのが困難である宿駅の場所を迷うことなく見つけることができた。また、IM Sokrithy 氏には、今までに調査を行ったことのないボック山北側の鉄スラグの捨て場を案内していただいた。

(4)社会的貢献(社会の基盤となる文化の継承と発展、社会生活の質の改善、現代的諸問題の克服と解決に資する等の社会的貢献はどのようにあったか)

アンコール遺跡を初めとするクメール遺跡はカンボジアを代表とする観光資源である。その観光資源に対し、学術的な研究を行うことにより、新たな事実を明らかにすることにより、遺跡の付加価値を高めることとなり、本研究を通じ、少なからずこのことに貢献できたと考える。

(5)若手研究者養成への貢献(若手研究者養成への取組、成果)

若手研究者の一人であり、研究代表者の研究室で講師(任期付き)であった斎藤有氏がアンコール遺跡に関する研究実績およびその成果を買われて徳島大学の常勤職に就くことができた。

(6)将来発展可能性(本事業を実施したことにより、今後どのような発展の可能性が認められるか)

アンコール遺跡を典型例としたクメール遺跡はカンボジア国内をはじめ、タイ、ラオスおよびベトナムの広範囲に渡って分布している。研究代表者はこの 30 年間これらのクメール遺跡の石材を中心に研究を行ってきたが、まだ未調査である遺跡が多く存在するとともに、遺跡の石材の供給源やその運搬経路に関してはまだほとんどが未解明のままである。また、石材を切り出すため、あるいは、加工や装飾を施すにあたり、使用された鉄製の道具の鉄の供給源および製鉄法に関して明らかになっていない点が多く、今後さらに行うべき研究が多く残されており、そのような意味において、将来の発展性の可能性は大いにあると言える。

(7)その他(上記(2)～(6)以外に得られた成果があれば記載してください)

例:大学間協定の締結、他事業への展開、受賞など