

平成 21 年 5 月 20 日現在

研究種目：基盤研究（B）
 研究期間：2007～2008
 課題番号：19404003
 研究課題名（和文）カンボジアのアンコール遺跡区域における環境破壊・汚染の現状と影響評価
 研究課題名（英文）Evaluation of the Present Status of Environmental Destruction and Pollution in the Angkor Monument Park, Cambodia
 研究代表者
 塚脇 真二（TSUKAWAKI SHINJI）
 金沢大学・環日本海域環境研究センター・准教授
 研究者番号：00222133

研究成果の概要：観光産業の爆発的な発展とともに大気や水の汚染，森林の破壊といった環境汚染・環境破壊が顕在化し，遺跡への影響や住民の健康被害が懸念されるカンボジアのアンコール遺跡区域を対象に，大気，水，森林の3分野から総合的な環境調査を2年間にわたって実施した．その結果，同区域の環境汚染や破壊が危機的状況になりつつあることや観光産業との密接な関連があることを確認し，成果をとりまとめ国際シンポジウムとして同国で公表した．

交付額

（金額単位：円）

	直接経費	間接経費	合計
2007年度	7,300,000	2,190,000	9,490,000
2008年度	5,800,000	1,740,000	7,540,000
年度			
年度			
年度			
総計	13,100,000	3,930,000	17,030,000

研究分野：環境影響評価

科研費の分科・細目：環境学・環境影響評価・環境政策

キーワード：アンコール遺跡，環境汚染，環境破壊，世界遺産，カンボジア，大気汚染，森林破壊，水質汚濁

1. 研究開始当初の背景

環境汚染問題は発展途上国には普遍的に存在する現象といえる．しかし，長期間にわたって鎖国の状態にあったカンボジアでは，環境汚染が政府や一般市民の理解のないまま短期間のうちに深化していったという特殊性がある．長年にわたる内戦と国際社会からの孤立，その後の急激な社会の発展や人口の増加，それにとまなう乱開発によって環境汚染や破壊などの問題がいきなり噴出してきた．同国が最大の観光資源であるアンコール遺跡区域内外でこのような環境汚染や破壊の進行がとくに顕著である．

無秩序な開発のため豊かな森林は減少の一步をたどっている．河川水の汚染や大気汚染にも深刻なものがある．これを放置することは，カンボジアの財政を支える遺跡群の観光資源としての根幹にかかわる重大な事態であり，住民の健康問題はもちろんのこと遺跡そのものの損壊にもつながりうる憂慮すべき問題となる．その多様性の高さを誇るトンレサップ湖の生態系の破壊にも直結しかねない．しかし，この深刻な事態に対処しようにも同国の社会経済基盤を考えると財政的貧窮そして人材不足の両面から，計画されている環境保全事業が順調に進行している

とはいい難い。今後のさらなる自然破壊や環境汚染を考えると、この問題は緊急に解決すべきものといえる。

そこで本研究では、このような喫緊の事態にあるアンコール遺跡区域の環境破壊や汚染の現状を、大気、水、森林の3分野から調べ、それぞれの現状を把握するとともにそれぞれの成果を相互に照らし合わせることで、遺跡区域の環境汚染や破壊の包括的評価を行い、これらを低減あるいは撲滅するための基礎資料を作成することを主題においた。

2. 研究の目的

カンボジア社会が発展するにつれて顕在化してきた自然環境の汚染や破壊について、観光産業が著しい勢いで発達し、自然環境や地域住民、世界遺産への影響が懸念されているシェムリアプ州のアンコール遺跡区域を調査研究対象に、これまでに10年以上にわたって実施してきた同国の自然環境調査の成果を活用しつつ、工学的な視点からそれらの現状を把握したうえで汚染や破壊の特性を定量的に評価し、その結果にもとづきこれらを軽減するための基礎資料を作成する。そして、この基礎資料にもとづき、アンコール遺跡区域を自然環境と住民の健康的な生活とがともに守られた理想的な空間へ導くため、カンボジアの関連省庁や行政・研究機関、閣僚評議会、さらにはユネスコなどの国際機関へ、同国の環境政策に向けての基礎資料の提出と環境保全へむけての具体的な提案とを本研究の最終目的とする。

3. 研究の方法

調査研究にあたっては、参加研究者が大気環境、森林環境および水環境の3分野に分かれ、アンコール遺跡整備機構水・森林部門との連携のもとに調査観測を行った。それぞれの分野の調査方法等は以下のとおりである。

- (1) 大気環境分野：遺跡区域内外の3カ所を観測地に設定し、汚染濃度/物質の年間変動および汚染源の特定を目的に、年間をとおしての観測を実施するとともに採集した資料の分析から基礎情報や発生源情報を収集した。
- (2) 森林環境分野：森林再生ならびに有用植物利用のモデル区域に設定したプラカーン遺跡において、毎木調査/希少植物調査を雨季・乾季にそれぞれ実施し、この結果から植物群集の種構成、種構造や主要種の更新特性を把握し、遷移機構を解明したうえでの住民主導の森林再生モデルの提示を試みた。
- (3) 水環境分野：遺跡区域内での主要河川であるシェムリアプ川やロリュオス川、およびアンコールワットの環壕やトンレサップ湖などの主要水域において、以下の3グループに分かれての調査研究を行った。

生物多様性分野：一次生産量およびプラン

クトン群集の年間変動および主要水域における魚類相の調査。

水文分野：水位計および流速計による河川の流量観測および遺跡区域内外における水質の年間変動。

河川・地盤分野：河床断面の測量、河床材料の分析、および流量観測にもとづく将来的な河川変動のシミュレーション、ならびに遺跡区域の地盤強度や透水性の測定。

最終的にはこれらの各分野における観測や分析の結果を相互に参照することで、遺跡区域における環境汚染の現状の包括的な評価を試みた。

4. 研究成果

2年間にわたる調査と研究の結果、各分野において以下の成果が得られた。

- (1) 大気環境分野：大気汚染濃度/物質の年間変動の解析から観光産業のオン/オフと大気汚染が密接に関連することを確認し、高い可能性のある汚染源いくつかを特定した。
- (2) 森林環境分野：モデル地域となるプラカーン遺跡の植生を主要/有用植物を中心に解明し、森林再生計画への基礎資料を提出した。
- (3) 水環境分野：主要河川や区域内水域の水質や流量、一次生産量などの年間変動を解明し、アンコールワット環壕などにおける魚類相を記載した。また、シェムリアプ川の変動特性や区域内地盤の強度などを調べた。

これらの成果は遺跡区域におけるさまざまな環境保全事業への基礎資料となることが期待され、年2回開催されるアンコール遺跡国際管理運営委員会で途中経過を報告した。さらに、研究成果の報告会を2009年3月にシェムリアプおよびプノンペンで国際シンポジウム/セミナーとしてUNESCOや日本大使館の後援のもとに開催し、出席者の大きな反響を得るとともに内外の報道機関で大きくとりあげられた。

これらの調査を今後さらに継続し、観光産業の発展とともにさらなる進行が予測される環境汚染/破壊の追跡調査を行いつつ、これらを軽減/撲滅するための調査研究とこれを将来も継続させるための人材育成事業へ早急に移行したいと考えている。

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕(計8件)

1. 荒木祐二, 鈴木邦雄, カンボジア・トンレサップ湖の浸水林と人々の暮らし, Japan InfoMAB (News Letter on MAB Activities in Japan), 33巻, 6-8, 2008, 査読有

2. 富田瑞樹, 平吹喜彦, 荒木祐二, Ly Bora, 塚脇真二, Hang Peou, アンコール遺跡に生残する樹木の個体群構造と空間分布の景観生態学的評価, 地理情報システム学会講演論文

集, 17 卷, 493-496, 2008, 査読無

3. Hirabuki Y., Araki, Y., Dourng, P., Tsukawaki, S., Suzuki, K., Im, S., Chay, R., Herbaceous aquatic vegetation in Lake Tonle Sap at peak flooding: a case study at Chong Khnies, southern Siem Reap, Faculty of Liberal Arts Review, Tohoku Gakuin University, 152 巻, 57-68, 2008, 査読無

4. 塚脇真二, カンボジアの自然環境と環境保全 - トンレサップ湖の自然環境調査およびアンコール遺跡の環境保全調査から -, 電力土木, 355 号, 3-9, 2008, 査読無

5. 大八木英夫, 遠藤修一, 奥村康昭, 塚脇真二, 森 和紀, カンボジア・トンレサップ湖における水温特性について, 日本大学文理学部自然科学研究所研究紀要, 44 巻, 167-176, 2008, 査読有

6. Endoh, S., Tsuji, S., Kawashima, K., Okumura, Y., A new method for temperature compensation of electrical conductivity using temperature-fold dependency of fresh water, Limnology, 9 巻, 159-161, 2008, 査読有

7. 塚脇真二, カンボジアの自然環境: 過去, 現在, そして未来, 北陸地盤情報, 19 号, 7-14, 2007, 査読無

8. Japan National Committee for CCOP (Tsukuda, E., Tsukawaki, S., 他 28 名, 順番不定), Member Country Report of Japan, Member Country Report of Japan, 44th Annual Session of CCOP(Coordinating Committee for Geoscience Programmes in East and Southeast Asia), Cebu, Philippines, 1-92, 2007, 査読無

[学会発表](計 43 件)

1. 富田瑞樹, 平吹喜彦, 荒木祐二, 塚脇真二, リー ポラ, ハン パオ, アンコール遺跡に生残する樹木の個体群構造と空間分布の衛星画像を用いた解析, 第 120 回大会日本森林学会, 2009.03.28, 京都

2. Hang, P., Tsukawaki, S., Environmental researches in the Angkor Monument Park, Cambodia International Research Seminar on the Present Situation of Environment in the Angkor Monument Park and Its Environs, Cambodia, 2009.3.18, Phnom Penh, Cambodia

3. Furuuchi, M., Air pollution in the Angkor Monument Park and Siem Reap City, and Phnom Penh, Cambodia, International Research Seminar on the Present Situation of Environment in the

Angkor Monument Park and Its Environs, Cambodia, 2009.3.18, Phnom Penh, Cambodia

4. Oyagi, H., Seasonal change in the water quality, and relationship between turbidity and primary producer in the water areas in the Angkor Park and Siem Reap River, Cambodia, International Research Seminar on the Present Situation of Environment in the Angkor Monument Park and Its Environs, Cambodia, 2009.3.18, Phnom Penh, Cambodia

5. Tsukawaki, S., Takebayashi, H., Takahara, T., Yamakami, T., Motomura, H., Channel deformation characteristics of Siem Reap River, possibility of ground settlement in varying ground water level around Angkor Monuments, and Ichthyofauna in the moats of Angkor Wat, with comments on fishes of Lake Tonle Sap, Cambodia, International Research Seminar on the Present Situation of Environment in the Angkor Monument Park and Its Environs, Cambodia, 2009.3.18, Phnom Penh, Cambodia

6. Araki, Y., Landscape ecological studies on the Angkor Area: a case study of the Preah Khan Forest, International Research Seminar on the Present Situation of Environment in the Angkor Monument Park and Its Environs, Cambodia, 2009.3.18, Phnom Penh, Cambodia

7. Tsukawaki, S., Hang, P., All Members of Team ERDAC, Introduction of the research activities of the Team ERDAC in the Angkor Monument Park and its environs, International Symposium on the Present Situation of Environment in the Angkor Monument Park and Its Environs, Cambodia, 2009.3.17, Siem Reap, Cambodia

8. Tsukawaki, S., all members of Teams ERDAC, EMSB and EMSB-u32, and TS21, Background of the environment research in the Angkor Park and its environs, Cambodia - two research programmes in Lake Tonle Sap: the Past, the Present and for the Future -, International Symposium on the Present Situation of Environment in the Angkor Monument Park and Its Environs, Cambodia, 2009.3.17, Siem Reap, Cambodia

9. Okumura, Y., Ea, D., Oyagi, H., Hang, P., Meteorological characteristics of Siem Reap City and the monitoring station network - Present and Future-, International Symposium on the Present Situation of Environment in the Angkor Monument Park and Its Environs, Cambodia,

2009.3.17 , Siem Reap, Cambodia

10. Furuuchi, M., Tsukawaki, S., Hang, P., Sieng, S., Yoshikawa, F., Masai, A. , Characteristics of air pollution and possible emission sources in Siem Reap and Angkor Monument Area, Cambodia , International Symposium on the Present Situation of Environment in the Angkor Monument Park and Its Environs, Cambodia , 2009.3.17 , Siem Reap, Cambodia

11. Furuuchi, M., Tsukawaki, S., Lim, K., Kanamori, M., Hang, P., Sieng, S., Hata, M., Masai, A. , Seasonal characteristics of air pollution in Phnom Penh: particulate matter and particle-bound PAHs , International Symposium on the Present Situation of Environment in the Angkor Monument Park and Its Environs, Cambodia , 2009.3.17 , Siem Reap, Cambodia

12. Oyagi, H., Ishikawa, T., Okumura, Y., Chhay, B., Hang, P., Tsukawaki, S. , Seasonal change in the water quality in Siem Reap River, Cambodia , International Symposium on the Present Situation of Environment in the Angkor Monument Park and Its Environs, Cambodia , 2009.3.17 , Siem Reap, Cambodia

13. Ishikawa, T., Oyagi, H., Okumura, Y., Chhay, B., Hang, P. , Relationship between turbidity and primary producer in the water areas in the Angkor Park and Siem Reap River, Cambodia , International Symposium on the Present Situation of Environment in the Angkor Monument Park and Its Environs, Cambodia , 2009.3.17 , Siem Reap, Cambodia

14. Motomura, H., Tsukawaki, S., Hang, P., Chou, R., Sar, S. , Ichthyofauna in the Moats of Angkor Wat, Siem Reap, with comments on fishes of Lake Tonle Sap, Cambodia , International Symposium on the Present Situation of Environment in the Angkor Monument Park and Its Environs, Cambodia , 2009.3.17 , Siem Reap, Cambodia

15. Takebayashi, H., Tsukawaki, S., Hang, P., Chhay, B. , Channel deformation characteristics of Siem Reap River, Cambodia , International Symposium on the Present Situation of Environment in the Angkor Monument Park and Its Environs, Cambodia , 2009.3.17 , Siem Reap, Cambodia

16. Takahara, T., Tsukawaki, S., Yamakami, T., Chhouk, C. H. , Possibility of ground settlement in varying ground water level around Angkor

Monuments, Cambodia , International Symposium on the Present Situation of Environment in the Angkor Monument Park and Its Environs, Cambodia , 2009.3.17 , Siem Reap, Cambodia

17. Araki, Y., Hirabuki, Y., Tomita, M., Hang, P., Ly, B., Tsukawaki, S. , Reinventory of the emergent-trees in the Preah Khan Forest in the Angkor Monument Park, Cambodia , International Symposium on the Present Situation of Environment in the Angkor Monument Park and Its Environs, Cambodia , 2009.3.17 , Siem Reap, Cambodia

18. Hirabuki, Y., Tomita, M., Araki, Y., Ly, B., Rith, S., Tsukawaki, S., Hang, P. , Spatial arrangement of emergent-trees in the Preah Khan Monument: Present status and proposed eco-management , International Symposium on the Present Situation of Environment in the Angkor Monument Park and Its Environs, Cambodia , 2009.3.17 , Siem Reap, Cambodia

19. Tsukawaki, S., Hirabuki, Y., Araki, Y., Suzuki, K., Tomita, M., Droung, P., So, P. , Three Cambodian home-gardens in Siem Reap, Cambodia - on the water and in the forest ? , International Symposium on the Present Situation of Environment in the Angkor Monument Park and Its Environs, Cambodia , 2009.3.17 , Siem Reap, Cambodia

20. Tomita, M., Hirabuki, Y., Araki, Y., Ly, B., Tsukawaki, S., Hang, P. , Landscape and forest ecological evaluation of remnant trees in the Preah Khan Monument, Cambodia , International Symposium on the Present Situation of Environment in the Angkor Monument Park and Its Environs, Cambodia , 2009.3.17 , Siem Reap, Cambodia

21. Araki, Y. ,Emergent-trees photography in the Preah Khan Forest toward to exhibition into the ruins , International Symposium on the Present Situation of Environment in the Angkor Monument Park and Its Environs, Cambodia , 2009.3.17 , Siem Reap, Cambodia

22. Japan National Committee for CCOP (Tsukuda, E., Tsukawaki, S., et al.) , Member Country Report of Japan ,45th Annual Session of CCOP (Coordinating Committee for Geoscience Programmes in East and Southeast Asia) , 2008.11.26 , Khon Kaen, Thailand

23. Araki, Y., Hirabuki, Y., Dourng, P., Tsukawaki, S., Chay, R., Tomita, M., Hang, P., Ly,

B., Suzuki, K., A plant ecological approach to the degraded floodplain-vegetation of Lake Tonle Sap, Cambodia -Toward sustainable management of an invaluable ecosystem-, Asia Forest Workshop, 2008.11.21, Phnom Penh, Cambodia

24. Hirabuki, Y., Araki, Y., Dourng, P., Tsukawaki, S., Chay, R., Tomita, M., Ly, B., Hang, P., Suzuki, K. Degraded

Barringtonia-dominant vegetation around Lake Tonle Sap, Cambodia: zonal arrangement of vegetation, life-style shift of local people and ecological significance of the inundated woodland under large seasonal fluctuations in water-level, FORTROP II International Conference V3, 2008.11.20, Bangkok, Thailand

25. 荒木祐二, カンボジア, トンレサップ湖氾濫原の植生と地域住民の暮らし, 第 53 回民族自然誌研究会, 2008.10.25, 京都

26. 富田瑞樹, 平吹喜彦, 荒木祐二, Ly Bora, 塚脇真二, Hang Peou, アンコール遺跡に生残する樹木の個体群構造と空間分布の景観生態学的評価, 第 17 回地理情報システム学会, 2008.10.24, 東京

27. 大八木英夫, 遠藤修一, 奥村康昭, 石川俊之, 塚脇真二, カンボジア・トンレサップ湖とその集水域における水質特性について - シェムリアプ川河口域を中心として -, 日本陸水学会第 73 回大会, 2008.10.13, 札幌

28. 白 雲鶴, 古内正美, 大谷吉生, 塚脇真二, Hang, P, Sieng, S., Limpaseni, W., Tekasakul, P., 関口和彦, 田島奈穂子, アジア地域の都市大気中ナノ粒子濃度と多環芳香族化合物の特性, 第 25 回エアロゾル科学・技術研究討論会および国際シンポジウム, 2008.8.22, 金沢

29. 三上尚美, 正井晶, 塚脇真二, 畑 光彦, 古内正美, 金森正臣, Lim Kannitha, Hang Peou, Sieng Sotham, 吉川文恵, カンボジア・プノンペン市街地における浮遊粒子状物質の特性と発生源に関する考察, 第 25 回エアロゾル科学・技術研究討論会および国際シンポジウム, 2008.8.22, 金沢

30. 正井 晶, 塚脇真二, 畑 光彦, 古内正美, Hang Hang, Sieng Sotham, 吉川文恵, アンコール遺跡区域周辺の大気汚染特性と発生源寄与の考察, 第 25 回エアロゾル科学・技術研究討論会および国際シンポジウム, 2008.8.22, 金沢

31. 山上尚幸, 高原利幸, 塚脇真二, Hang Peou,

Chhouk Chhay Horng, カンボジア・アンコール地域の砂質粘性土の力学的特性, 第 43 回地盤工学会, 2008.7.12, 広島

32. Tsukawaki, S., Hang, P. and All Members of Team ERDAC, An Interim Report of the Environmental Researches in and around the Angkor Monument Area, Siem Reap Province, 17th Technical Committee of the International Co-ordinating Committee for the Safeguarding and Development of the Historic Site of Angkor, 2008.7.4, Siem Reap, Cambodia.

33. Motomura, H., Mukai, T., Tsukawaki, S., Freshwater fish diversity in Cambodia, International Symposium of Systematics and Diversity of Fishes, 2008.3.4, 東京

34. Tsukawaki, S., Hang, P. and all members of the Teams EMSB and ERDAC, Three research programmes in Tonle Sap Biosphere Reserve, Cambodia from 1992 to 2008 - the past, the present time and for the future -, UNESCO-MAB The 3rd World Congress of Biosphere Reserves, 2008.2.6, Madrid, Spain

35. Motomura, H., Generic features of the threadfins (family Polynemidae) from morphological and biological perspectives, JSPS-VCC-UPM Training Course and Workshop on Fish Taxonomy and Diversity, 2007.11.30, Negeri Sembilan, Malaysia

36. Tsukawaki, S., Nguyen, H. M., Chen, S. P., Chun, H. Y. (CCOP T/S and Kanazawa University), CCOP/Kanazawa University and groundwater issues of Siem Reap and Cambodia, Colloquium on the Water Issue in Siem Reap, 2007.11.27, Siem Reap, Cambodia

37. Hirabuki, Y., Tomita, M., Suzuki, K., Sridith, K., Araki, Y., Dense Melaleuca cajuputi-scrub in degraded tropical peat-swamps: regeneration strategy and wise management coupling with water-level fluctuation, 9th Conference of the International Society for Plant Anaerobiosis, 2007.11.23, 松島

38. Araki, Y., Hirabuki, Y., Droung, P., Ishikawa, T., Tsukawaki, S., Tomita, M., Suzuki, K., Adaptive strategy of *Barringtonia acutangula* to long-term inundation on the tropical floodplain of Lake Tonle Sap, Cambodia, 9th Conference of the International Society for Plant Anaerobiosis, 2007.11.23, 松島

39. Tsukawaki, S., Results from Research

Programmes EMSB-u32 and EMSB in Lake Tonle Sap, Cambodia, Joint Regional Seminar Ecotone SeaBRnet 2007 and Annual Conference of CBRN, 2007.11.9, 荔波, 中国

40. 奥村康昭・Ea Darith・遠藤修一・大八木英夫・塚脇真二, カンボジア・トンレサップ湖近郊の都市シェムリアプ市の気象特性, 日本陸水学会第72回大会, 2007.9.13, 水戸

41. 石川俊之, 大八木英夫, 塚脇真二, カンボジア, トンレサップ湖における一次生産, 日本陸水学会第72回大会, 2007.9.13, 水戸

42. Ishikawa, T., Oyagi, H., Tsukawaki, S., Where is lake with strong seasonal level fluctuation? International Association of Theoretical and Applied Limnology, 2007.8.15, Montreal, Canada

43. Tsukawaki, S. and all members of the Team ERDAC, Present state of pollution and destruction of natural environment in the Angkor Monument Area - Monitoring, Evaluation and Eradication-, 16th Technical Committee of the International Co-ordinating Committee for the Safeguarding and Development of the Historic Site of Angkor, 2007.7.6, Siem Reap, Cambodia

〔その他〕

報道関連情報

1. Phnom Penh air dangerously polluted: study. The Cambodia Daily, 2009.4.3

2. おはよう日本「メコン中継 カンボジア, トンレサップ湖に異変」: NHK 全国放送, 2009.3.24

3. Siem Reap air pollution hits levels found in Phnom Penh. The Cambodia Daily, 2009.3.19

4. Meeting to discuss ways of saving Angkor Area. The Cambodia Daily, 2009.3.10

5. As tourism grows, so does scope of Angkor committee. The Cambodia Daily, 2008.6.9

6. Environmental concerns raised about Angkor. The Cambodia Daily, 2008.6.8

7. ニュース「日本カンボジア外交関係樹立55周年記念講演会」: National Television of Cambodia (KTV), 2008.3.18

ホームページ情報 (活動紹介)

<http://mekong.ge.kanazawa-u.ac.jp/>

6. 研究組織

(1) 研究代表者

塚脇 真二 (TSUKAWAKI SHINJI)
金沢大学・環日本海域環境研究センター・准教授

研究者番号: 00222133

(2) 研究分担者

古内 正美 (FURUUCHI MASAMI)

金沢大学・環境デザイン学系・教授

研究者番号: 70165463

高原 利幸 (TAKAHARA TOSHIYUKI)

金沢大学・環境デザイン学系・助教

研究者番号: 20324098

平吹 喜彦 (HIRABUKI YOSHIHIKO)

東北学院大学・教養学部・教授

研究者番号: 50143045

竹林 洋史 (TAKEBAYASHI HIROSHI)

京都大学・防災研究所附属流域災害研究センター・准教授

研究者番号: 70325249

石川 俊之 (ISHIKAWA TOSHIYUKI)

滋賀県琵琶湖環境科学研究センター・琵琶湖研究部門・研究員

研究者番号: 50396313

(3) 連携研究者

奥村 康昭 (OKUMURA YASUAKI)

大阪電気通信大学・工学部・教授

研究者番号: 10076838

本村 浩之 (MOTOMURA HIROYUKI)

鹿児島大学・総合研究博物館・准教授

研究者番号: 90433086

富田 瑞樹 (TOMITA MIZUKI)

東京情報大学・総合情報学部・講師

研究者番号: 00397093

荒木 祐二 (ARAKI YUJI)

東京大学・アジア生物資源環境研究センター・特任研究員

研究者番号: 00533986

大八木 英夫 (OYAGI HIDEO)

日本大学・文理学部・助手A

研究者番号: 50453866

(4) 現地研究協力者

ハン プウ (HANG PEOU)

アンコール遺跡整備機構・水資源部門・部長