

科学研究費助成事業 研究成果報告書

平成 26 年 6 月 5 日現在

機関番号：22604

研究種目：挑戦的萌芽研究

研究期間：2011～2013

課題番号：23650516

研究課題名(和文) 体験型環境教育としてのエコツーリズムの手法開発

研究課題名(英文) Ecotourism: New tool for participatory soil and environmental education.

研究代表者

小崎 隆 (Kosaki, Takashi)

首都大学東京・都市環境科学研究科・教授

研究者番号：00144345

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 2,500,000円、(間接経費) 750,000円

研究成果の概要(和文)：本研究はエコツアーを体験型環境教育ツールとして利用するための方法論の確立を目的とし、得られた主な成果は以下の通りである。

1) エコツアー先進事例の批判的に解析した結果、ツアーのテーマ設定と容易な理解を促すコンテキスト化、良質かつ十分数のインタープリターの必要性が明らかとなった。2) 人口増による西アフリカの砂漠化、農業近代化による中央アジアの生態系破壊をテーマとして環境教育教材としてのエコツアーを開発した。3) 座学およびモニターツアーの実施に基づいたエコツアー環境教育効果を評価した結果、実体験により裏付けられた当事者意識が醸成され、将来の持続的社會構築のための自発的行動への発展が示唆された。

研究成果の概要(英文)：The objective of this study was to develop the method of soil and environmental education introducing ecotourism. Critical evaluation of the currently operated eco-tours revealed that continuous and further effort is necessary for building up a simple story containing appropriate scientific information and philosophical message for sustaining society. We developed two eco-tours for global- and local-environmental education, i.e. "Enjoy desert and learn desertification" in Niger and "Where the Aral Sea was gone and what was left behind" in Kazakhstan, with supplemental tool such as promotion DVD and guidebook for assisting people in understanding and self-learning the relevant issues. Based on the tour monitored by the voluntary participants, we concluded that the tour operated and guided by the appropriate interpreters with high expertise is able to inspire deeper consideration and further actions in the participants for establishing sustainable society.

研究分野：総合領域

科研費の分科・細目：科学教育・教育工学・科学教育

キーワード：環境教育 環境保全 エコツーリズム

1. 研究開始当初の背景

産業革命以後 200 年、化石エネルギーの継続的多投による農耕社会から技術社会への急速な移行の陰に、多くの地域並びに地球環境問題が顕在化してきていることは周知の事実である。環境問題の解決にはその主体たる一般市民や将来の社会を担う学生の意識と価値観の変革が不可欠であり、それは環境教育なしでは起こり得ない。

世界各国で取り組まれている環境保全活動の一つがエコツーリズムによる環境教育であり、国連は 2002 年を「国際エコツーリズム年」としてその推進を奨励した。その結果、わが国を含めて多様なエコツアーが市場に展開したが、その内容は環境教育・啓蒙とはほど遠いものも少なくなく、良質のエコツアーの企画・立案は緒に就いたばかりと言える。諸外国では、コスタリカをはじめドイツ・オーストリア・アメリカ・ロシアなどの多様な生態系を対象としたスタディツアーやエクスカージョンなどもみられるものの、自然生態系を対象としたものが多く、人間の営みとの関わりがやや薄いきらいがある。

著者らは過去 15 年以上にわたり、世界の様々な生態系を対象として、食料生産活動とそれに付随して生じる環境問題(土地劣化)のプロセス、原因解明、対策構築に関する研究を実施してきた。これらはすべて現地住民の文化や社会生活を含めた「生存」に関わる活動が環境資源の劣化を引き起こしている点で、単に活動の停止や減速をもって劣化の軽減・防止策となしえないことは明白であり、何らかの「共生」の道を求めることが余儀なくされる。これこそがまさに万人の叡智をもって解決にあたるべき環境問題であり、人の営みと環境保全(資源の持続的利用)とのあり方を考えるための優れた環境教育教材である。

地球環境問題は地球規模で影響を与えるにもかかわらず、その原因と作用メカニズムは極めて地域特異性が高いことから、当該問題の取り組みには「Think globally, Act locally」が叫ばれている。本研究は著者らがこれまでに世界の多様な生態系を対象として実施してきた、地域に根ざし、現地住民の生業との関わりの中で得られた環境研究の学術的成果を、単に専門領域からの情報発信に留まらず、「Act locally」のフェーズへ科学・環境教育の一環として社会的に展開しようとするものである。また、従来、エコツーリズムが「環境」を唱えつつも、必ずしも具体的な科学的実証研究の裏づけが十分でないため、多くの場合、単に「自然探訪、アウトドア、異文化体験、癒し」などの側面からしか参加者の評価がなされていないことの反省として、最新の学術情報に裏づけられた科学的アプローチにより、大学(院)生や生涯教育に参加する一般市民の環境問題に関する知的好奇心を覚醒させ、21 世紀の地球人としての生き方を考究する環境教育の

「時と場」としてエコツーリズムを位置づけている。このようなエコツアーの企画・立案は、今後、年成長率 5%、GDP の 6% ともいわれるエコツーリズム産業に大きな環境教育的付加価値を付与できる可能性を提示する点でも、社会的意義は大きい。

2. 研究の目的

環境問題を、まさにその現場で現地住民と共に体験し、それを回避するための最新の研究に参加することにより、今後の環境と人との共生のあり方を科学的に考究することができるようなエコツアーを環境教育ツールとして開発することを目標とする。

従来単なる娯楽として扱われていた観光に積極的に高度かつ最新の環境研究成果を取り込むことにより、それを平易に、体験的に、さらに科学的に理解させる環境教育ツールとしてのエコツーリズムを開発しようとしている点が本研究の特徴である。ここで開発するエコツアーにリアルタイムで、あるいは、バーチャルに参加することにより、広く一般市民の環境保全に対する注意が喚起され、教養ある地球人としての意識と価値観が醸成されると期待される。

3. 研究の方法

本研究では、観光、特にエコツーリズムに、21 世紀の地球共同体運営の基本理念とも言うべき「共生」を具現化するための「環境教育」という重要な機能のある点に注目し、それを一般市民を対象として機能させるべく仕組みの方法論を、以下のような「科学的な」段階を踏まえて確立しようとするものである。

- (1) 情報収集、先行研究のレビュー、現地取材によるコンテンツ発掘
- (2) 最新の研究成果のコンテキスト化(ツアーの主題に対するストーリー性の明確化)とそれに基づくエコツアーの企画・立案(プロモーション DVD、ガイドブック他の補助教材の開発を含む)
- (3) 座学教育ならびにエコツアーの試行とそれに基づくエコツアーの環境教育効果の評価

このように段階的かつ着実に必要かつ十分なコンテンツの吟味と精緻なコンテキスト化による環境教育のためのエコツーリズムの手法確立は、本研究で取り上げるテーマにとどまることなく、広く、地域・地球環境問題のいかなる主題にも応用することが可能であり、その成果の影響は、将来極めて広範に展開・利用されることが期待される。

4. 研究成果

- (1) エコツアー先進事例の批判的解析

米国、フランス、イタリアにおいて観光利用されている自然資源、農林業や観光業などの産業形態、地域の歴史・文化教育のための博物館や資料館の機能の関連を調査した結

果、市民に対する哲学～基礎科学～地域産業に至る分野での環境教育に大きな役割を果たしていること、しかし、そのためには適切なテーマ設定と容易な理解を促すコンテクスト化ならびにインタープリターの必要かつ十分な質と量の確保のための経済的裏付けを伴う不断の努力が求められることが明らかとなった。

(2)環境教育教材の開発

西アフリカにおける農牧業の稠密化による砂漠化ならびに中央アジアにおける灌漑農業に起因するアラル海生態系の破壊と土壌塩類化による土地劣化をテーマとしたエコツアーを、現地調査により得られた研究結果に基づき、具体的に企画・立案するとともに、環境問題を取り扱うエコツアーの一般市民への周知をより効果的に実施するための教材としてガイドブックならびに広報DVDを開発した。

エコツアー「体験！砂漠化」

ニジェール南西部を対象として企画・立案したコンテンツは以下の通りである。

- 1 日目「砂漠、砂丘そして砂漠化とは？」砂丘・砂漠・砂漠化の違いを理解させる。
- 2 日目「世界とサヘル砂漠化」砂漠化の現状と原因、その人間生活への影響を理解させる。
- 3 日目「サヘル都市と農村の暮らし」都市部から農村部への移動により、参加者に砂漠化の背景である貧困や格差社会の現状、人口増加の様相を体験的に理解させる。
- 4 日目「砂漠化を防止する活動 砂漠化防止と都市衛生改善プロジェクト」現地の人々が継続して行うことができる砂漠化対処技術の取り組み（都市部で生産される有機廃棄物を農村部に運搬し、土地に肥料として投入することにより土地の荒廃を防ぐ）を見せ、体験させることで、最新の砂漠化防止の研究の成果を理解させる。
- 5 日目「砂漠化を防止する活動 耕地内休閑システム」サヘル地域には食料不足が慢性化しており、加えて風食（風によって比較的肥沃な表層土が飛散し土壌の肥沃度が低下する現象）による砂漠化が進行している。ここでは、風食抑制と作物収量の増加を目指し、かつサヘル地域の農民が実施できる新たな砂漠化対処技術「耕地内休閑システム」の原理と効果を体験的に理解させる。
- 6 日目「砂漠化を防止する活動 Green belt」ニジェール政府が行っている砂漠化対処の取り組みを見学する。Green belt とは、ニジェール環境省が設置した、ニアメ地区の広大な植林エリアである。このエリアの今後の用途について、国が模索している現状と課題を理解させる。さらに、日本人とニジェール人との間にある、環境、生活の中で培われる砂漠化、及び資源に対する価値観の違いについて考察する。
- 7 日目～8 日目「砂漠化を防止する活動 野

生動物保護」国の南部にある W 国立公園では野生動物のモニタリング調査に参加することによって、砂漠化の影響を間接的に受けている野生動物について理解させる。

9 日目「砂漠化と私たちの生活」参加者と現地の人々と話し合いの場を設け、砂漠化に関連してお互いの価値観や考え方を議論して、文化と精神世界をも含めた自然と人間の共生のあり方を考える。

エコツアー「水田にされた砂漠：なぜアラル海は消えねばならなかったのか？」

カザフスタン南部を対象として企画・立案したコンテンツは以下の通りである。

- 1～2 日目「乾燥～半乾燥地を知る」首都からアラル海地域まで約 2000km を列車で移動しつつ湿潤気候下のわが国とは全く異なる生態系である乾燥・半乾燥生態系とその景観を理解させる。
- 3～4 日目「消えゆくアラルの今昔」現在は干上がったアラル海の旧湖底と旧漁村を訪問し、1960 年代からの消滅の過程を住民と辿り、その原因を理解させるとともに、現在実施中のダム建設による一部湖沼生態系の回復プロジェクトの是非を考察させる。
- 5～6 日目「アラル消滅の元凶である灌漑農業を知る」アラル海に流入する主要河川であるシルダリア川を遡上しつつ、中流域に展開する灌漑米作農地において、土壌塩類化の実態を現地圃場で簡易土壌分析を行うことにより体験的に理解させる。灌漑農業による河川流量の減少がアラル海を消滅させ、さらに農地をも劣化・荒廃させている近代農業の功罪について、現地の農業企業を含めて議論させる。
- 7～8 日目「中央アジアの大自然を愛でる」近代農業とは対照的に保全された自然・山岳生態系において、豊かな動植物相と景観を観察し、湿潤生態系との違いを理解するとともに、その保全の重要性について理解させる。
- 9～10 日目「中央アジアの近代化とは？」旧首都アルマティにおいて、旧ソ連崩壊後の新生カザフスタンの地下資源開発による経済発展とその裏面にみられる一般市民の経済的格差の拡大や大気・土壌などの自然環境の悪化の現状と問題点、さらには持続的社会的構築に向けて今後の対策などについて、現地の研究者を交えて考えさせる。

(3)エコツアーの環境教育効果の評価

エコツアー「体験！砂漠化」

(2)で作成した教材を使用した事前レクチャーの前後で、1) アンケート調査を行いプログラム対象者の砂漠化問題に対する興味の度合の現状把握とレクチャー後の変化、2) 教材プロモーション DVD、また事前レクチャーによるツアーへの参加意欲の促進効果、3) 砂漠化に対する知識提供の評価を検討した。その結果、ツアーへの参加意欲の促進効果、

砂漠化問題に対する関心を引き出す効果を見出すことができた。また、自由連想法を用いることにより、レクチャー前に多く見られた「砂漠」と「砂漠化」の違いについて理解を深めることができた。このことより、砂漠化の環境教育プログラムDVDやガイドブックなどの教材、事前レクチャーを取り入れることは有効であることが明らかとなった。

エコツアー「水田にされた砂漠：なぜアラル海は消えねばならなかったのか？」

(2)で開発されたエコツアーを実施した結果、参加者の環境保全、自然保護、持続的社会的な構築などへの潜在的関心を喚起するとともに、実体験により裏付けられた当事者意識が醸成され、将来のより良い社会の構築のための参加者の自発的・自律的行動へと発展する環境教育効果が大きいと考えられた。

(4)受賞

本研究の一部に対して 2013 年度日本土壤肥料学雑誌論文賞ならびに SSPN Award が授与された。

5. 主な発表論文等

(研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線)

[雑誌論文](計 22 件)

Fujii, K., Morioka, K., Hangs, R., Funakawa, S., Kosaki, T. and Anderson, D.W. 2013: Rapid turnover of organic acids in a Dystric Brunisol under a spruce-lichen forest in northern Saskatchewan, Canada. *Can. J. Soil Sci.*, 93(3), 295-304、査読有

Fujii, K., Morioka, K., Hangs, R., Funakawa, S., Kosaki, T., and Anderson, D.W. 2013: Importance of climate and parent material on soil formation in Saskatchewan, Canada as revealed by soil solution studies. *Pedologist*, 57(1), 27-44、査読有

伊ヶ崎健大、大前 英、南雲不二男、岩井香泳子、小崎 隆 2013：沖縄における陸域での新たなサンゴ保全技術の開発．*観光科学研究*、6、17-23、査読有

斯日古楞、曹楽、伊ヶ崎健大、角野貴信、小崎隆 2013：中国内モンゴル自治区のフルンポイル草原における小規模観光行動が植生に与える影響．*観光科学研究*、6、53-59、査読有

伊ヶ崎健大、田中（高橋）美穂、佐々木夕子、小崎 隆 2013：砂漠化問題に対する理解を促すためのエコツアーの開発．*観光科学研究*、6、127-134、査読有

Tani, M., Shinjo, H., Fujitake, N., Sumida, H. and Kosaki, T. 2012: Features and properties of chernozemic soils and humic substances in eastern Ukraine. *Pedologist*, 56(2), 47-57、査読有

Nakao, A., Funakawa, S., Takeda, A., Tsukada, H., and Kosaki, T. 2012: The

distribution coefficient for cesium in different clay fractions in soils developed from granite and Paleozoic shales in Japan. *Soil Sci. Plant Nutr.*, 58(4), 397-403、査読有

Sugihara S., Funakawa, S., Kilasara M., and Kosaki, T. 2012: Effect of land management on CO2 flux and soil C stock in two Tanzanian croplands with contrasting soil texture. *Soil Biol. Biochem*, 46, 1-9、査読有

伊ヶ崎健大、真常仁志、田中樹、岩井香泳子、小崎隆 2012：西アフリカ・サヘル地域における草本植生劣化指標としての空間的ばらつきの可能性．*観光科学研究*、5、15-21、査読有

曹楽、斯日古楞、伊ヶ崎健大、角野貴信、小崎隆 2012：中国内モンゴル自治区のフルンポイル草原における観光行動が植生に及ぼす影響．*観光科学研究*、5、71-79、査読有

Ikazaki, K., Shinjo, H., Tanaka, U., Tobita, S., Funakawa, S., Iwai, K., and Kosaki, T. 2012: Soil nutrient loss from a cultivated field during wind erosion events in the Sahel, West Africa. *Pedologist*, 55(3), 355-363、査読有

Fujii K, Funakawa S, Kosaki T. 2012: Soil acidification: natural process and human impacts. *Pedologist*, 55(3), 415-425、査読有

Kadono, A., Funakawa, S., and Kosaki, T. 2012: Comparison of measurable and conceptual soil organic carbon pools using the Roth C Model in Eurasia steppe soils under different land use. *Pedologist*, 55(3), 442-448、査読有

Sugihara, S., Funakawa, S., Kilasara, M., and Kosaki, T. 2012: Effect of land management on soil microbial N supply to crop N uptake in a dry tropical cropland in Tanzania. *Agriculture, Ecosystems and Environment*, 146(1), 209-219、査読有

Fujii, K., Hartono, A., Funakawa, S., Uemura, M., Sukartiningsih, Kosaki, T. 2011: Distribution of Ultisols and Oxisols in the serpentine areas of East Kalimantan, Indonesia. *Pedologist*, 55(2), 1-7、査読有

Fujii, K., Funakawa, S., Shijo, H., Hayakawa, C., Mori, K., and Kosaki, T. 2011: Fluxes of dissolved organic carbon and nitrogen throughout Andisol, Spodosol and Inceptisol profiles under forest in Japan. *Soil Sci. Plant Nutr.*, 57(6), 855-866、査読有

Hayakawa, C., Fujii, K., Funakawa, S. and Kosaki, T. 2011: Biodegradation kinetics of monosaccharides and their contribution to basal respiration in

tropical forest soils. *Soil Sci. Plant Nutr.*, 57(5), 663-673. 査読有
Ikazaki, K., H. Shinjo, U. Tanaka, S. Tobita, S. Funakawa, and T. Kosaki. 2011: Field-scale aeolian sediment transport in the Sahel, West Africa. *Soil Sci. Soc. Am. J.*, 1885-1897. 査読有
Ikazaki, K., H. Shinjo, U. Tanaka, S. Tobita, S. Funakawa, and T. Kosaki. 2011: "Fallow Band System," a land management practice for controlling desertification and improving crop production in the Sahel, West Africa: 1. Effectiveness in desertification control and soil fertility improvement. *Soil Sci. Plant Nutr.*, 57(4), 573-586 (2013年度SSPN最優秀論文賞) 査読有
Ikazaki, K., H. Shinjo, U. Tanaka, S. Tobita, S. Funakawa, and T. Kosaki. 2011: Aeolian materials sampler for measuring surface flux of soil nitrogen and carbon during wind erosion events in the Sahel, West Africa. *Trans. ASABE* 54(4), 983-990. 査読有

21 Fujii, K., Hartono, A., Funakawa, S., Uemura, M. and Kosaki, T. 2011: Fluxes of dissolved organic carbon in three tropical secondary forests developed on serpentine and mudstone. *Geoderma*, 163, 119-126. 査読有

22 中尾淳、武田晃、塚田祥文、舟川晋也、小崎隆 2011: カリウム飽和・乾湿処理によるスメクタイト質土壌のセシウム保持能の向上とその持続性 - スメクタイト質土壌とアロフェン質土壌の比較 - .*土肥誌*, 82(4), 290-297(2013年度日本土壌肥料学雑誌論文賞) 査読有

[学会発表](計12件)

Kosaki, T.: Soil degradation: causes and remedies. Annual Meeting of the Soil Science Society of Venezuela, San Juan de Los Morros, Venezuela, Universidad Nacional Experimental de los Llanos Centrales Romulo Gallegos, 2013年11月29日

Kosaki, T. ; Development of Soil Science in Japan: Past, Present, and Future. International of East and Southeast Asia Federation of Soil Science Societies. Bogor, Indonesia, 2013年10月22日

長縄貴彦・小崎隆 : コケ植物と土壌 - 土壌学の深化とフロンティア、新調査方法の施行 - 、日本土壌肥料学会 2013年度名古屋大会、名古屋大学、2013年9月13日

Kosaki, T. : Ecotourism: New Tool for Soil and Environmental Education. Summer Seminar and Soil Survey Training in Taiwan, Kaoshun, Taiwan, National

Pingtung University of Science and Technology, 2013年8月18日

Ikazaki, K., Kosaki, T.: "Fallow Band System", a do-nothing practice for controlling wind erosion and improving soil fertility. in the Sahel, West Africa. Conference on desertification and land degradation. Ghent, Belgium, NH Hotel Gent Belfort, 2013年6月17日

Kosaki, T.: Dynamics of soil carbon, nutrients and microbial activity under shifting cultivation systems: Clues about indigenous wisdom in the humid tropics, International Union of Soil Sciences Global Soil Carbon Conference, Madison, USA, University of Wisconsin, 2013年6月5日

Kosaki, T.: History, achievement, and future challenges of Japanese Society of Soil Science and Plant Nutrition. European Geoscience Union General Assembly. Vienna, Austria, Austria Center Vienna, 2013年4月11日

[図書](計3件)

日本農学会編(執筆分担) 2012.4.5: 環境の保全と修復に貢献する農学研究、pp167、養賢堂、東京(小崎隆: 農における業(なりわい)と業(ごう)の調整、p159-163)

Lal R. and Stewart, B.A. (Eds.) 2011: World Soil Resources and Food Security. *Advances in Soil Science*. pp560, CRC Press, Taylor and Francis, New York (執筆分担) (S. Funakawa, T. Watanabe, A. Kadono, A. Nakao, K. Fujii and T. Kosaki: Soil Resources and Human Adaptation in Forest and Agricultural Ecosystems in Humid Asia, 53-169)

Lal R. and Stewart, B.A. (Eds.) 2011: World Soil Resources and Food Security. *Advances in Soil Science*. pp560, CRC Press, Taylor and Francis, New York (執筆分担) (S. Funakawa, T. Watanabe, A. Nakao, K. Fujii and T. Kosaki: Pedogenic Acidification in Upland Soils under Different Bioclimatic Conditions in Humid Asia, 169-271)

6. 研究組織

(1) 研究代表者

小崎隆 (KOSAKI, Takashi)

首都大学東京・都市環境科学研究科・教授
研究者番号: 00144345