

平成 22 年 5 月 14 日現在

研究種目：基盤研究（A）

研究期間：2006～2009

課題番号：18201008

研究課題名（和文） 階層的な自然再生のランドデザインに関する研究

研究課題名（英文） Studies on a hierarchical grand design for nature restoration

研究代表者

森本幸裕（MORIMOTO YUKIHIRO）

京都大学・地球環境学堂・教授

研究者番号：40141501

研究成果の概要（和文）：国内外で進められつつある自然再生事業について、その目標設定や優先すべき地域の選定方法、適切な再生手法、生態系の評価手法の開発を行った。自然再生のさまざまな地域、スケール、生物種について多くのケーススタディを積み重ね、それぞれのケースの特性に応じた考え方を提示した。特に空間スケールについてはサイトレベルからインド亜大陸を対象にした大きなものまで、階層的に取り扱う手法を開発した。

研究成果の概要（英文）：Recently, nature restoration projects are taking place in various regions in and outside Japan. For the purpose to contribute to develop the methods of restoration and the evaluation methods for the projects, we studied various ecosystems such as forests, rivers, wetlands and seacoast. Hierarchical approach was quite appropriate to deal with various targets. As a result, we could develop a lot of habitat models of species, and economical evaluation strategy.

交付決定額

（金額単位：円）

	直接経費	間接経費	合計
2006 年度	10,500,000	3,150,000	13,650,000
2007 年度	13,000,000	3,900,000	16,900,000
2008 年度	6,500,000	1,950,000	8,450,000
2009 年度	3,000,000	900,000	3,900,000
年度			
総計	33,000,000	9,900,000	42,900,000

研究分野：複合新領域

科研費の分科・細目：環境学・環境影響評価

キーワード：自然再生、生物多様性、生態系評価、ハビタットモデル、生態系サービス、絶滅危惧種、生態系ネットワーク

1. 研究開始当初の背景

生物多様性条約に基づき、日本では第2次の生物多様性国家戦略のもと、自然再生推進法が成立（2002）したが、その方法論は確立していない。我々はこれまで環境影響評価における生態系ミティゲーション（自然環境保

全措置）のためのHEP（生物生息環境評価手順）の開発に関する科学研究で、ターゲットとすべき絶滅危惧種の遺伝的多様性から群落の多様性、景観の多様性も踏まえた生物生息環境評価の道筋を明らかにしてきた。この考えは、立地環境のポテンシャル評価を行

なうため、自然再生事業の計画と評価にも応用可能である。

2. 研究の目的

そこで、この研究の展開として、現在緊急を要する自然再生事業の実践課題を支援する目的で「階層的な自然再生のランドデザインに関する研究」を行う。これはつぎの2部分からなり、どちらかといえば前者は再生に関して、後者は保全に関して適地の抽出に寄与し、両者をあわせて階層的な自然再生ランドデザインに貢献する。

3. 研究の方法

スケール、地域、および生物分類群による特性の違いに配慮して、個別事例研究を研究集会およびセミナーを持ってフィードバックをしながら進めた。主なフィールドは大規模灌漑による自然の劣化からの自然再生事例として、中央アジアアラル海、北海道、近畿の里地里山、琵琶湖沿岸、京都の都市緑地、徳島市内の緑地、などである。

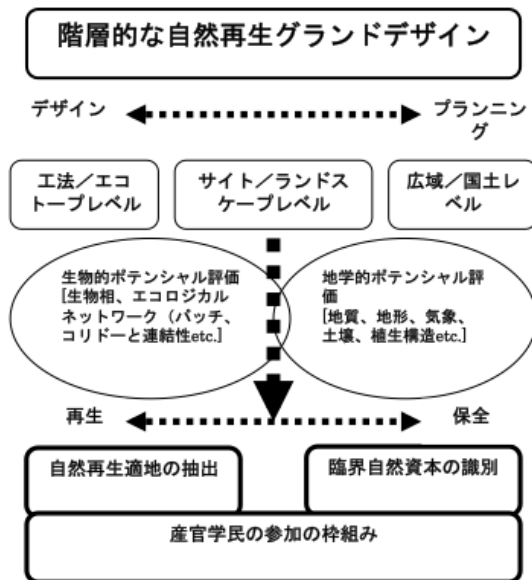


図1 想定する自然再生と研究項目

4. 研究成果

多くの地域と分類群にわたる個別研究の例は以下のようなものである。(1)河口域におけるマングローブ林の生育適地の推定モデルを琉球列島だけでなく、インド全域を対象に行い、再生目標設定を可能とした。(2)航空レーザースキャナーにより広葉樹林の材積量を推定する新たなアルゴリズムを開発し、森林生態系の広域ハビタット評価手法に貢献した。(3)国土の4割を占めるといふ里山を生物多様性の視点から類型化し、リスクとポテンシャルの両方から、自然再生が必要でかつ効果的に実施できる場所を評価する手法を開発し、都市周辺の丘陵地では、既に大部

分が消失したことを明らかにした。(4)徳島市内に残存する緑地と創造された海浜における自然再生を検討した。(5)愛知県西三河地方における希少猛禽類サシバのハビタットモデルをもちいた自然再生適地の抽出と1970年代の本種の潜在生息域の推定を行った。(6)北海道の森林、河川、湿地における自然再生事業について、そのモニタリング調査結果を解析し、また、再生された生態系サービス(野生生物の保全、水土保全)について評価し、機能面から評価の重要性を示した。(7)自然再生指標種としてのサンショウウオ類、カヤネズミ、サシバ等のハビタットモデルを作成し、絶滅危惧植物オニバスの日本における遺伝的変異とその地理的分布から重点的に保全すべき個体群を明らかにした。(8)蝶類を指標とし、滋賀県大津市の住宅地、田地、商業地の比較調査から、その食樹・食草の連続性を解析し、植生の配置や量のバランスの重要性が明らかとなったが、芝地は、蝶類の緑地空間に寄与していなかった。(9)微気候を解析することで、コケ庭の保全に必要な環境条件を明らかにした。

都市を例に、原生自然から劣化した自然に対して、自然再生事業を行うときのコンセプトを整理したのが、図2, 3である。

	構成要素 Element	パターン Pattern	プロセス Process
Properties	地域の動物相、植物相、地形、地質、	パッチ/コリドー/マトリックス、地域の景観	日射、大気、水、土砂などの物質と生物の動き
原生自然	本来の多様な自生動植物	原生林、原野(河川湿地を含む)、山—川—海、シフティングモザイク	自然の日変動、季節変動、年変動、台風、山火事、地震などのイベント、物質と生物の動き
生物親和都市の目標	本来の生物相を絶滅させない町づくり、豊かな自然とのふれあい	緑の拠点と回廊の確保、その最適化された分布、自然立地的土地利用	災害のリスク評価、生態系機能評価に基づく自然プロセスの尊重と防災の両立
劣化した自然	野生生物絶滅と植物園/動物園での存続、外来種の卓越	断片化、孤立化、消耗した緑の拠点、エコトンの消失	過度の制御、防災による攪乱依存型生物衰退

図2 自然の3つの性質と自然再生(生物親和都市)のコンセプト



図3 自然再生の階層的評価項目

5. 代表的な研究成果
(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 53 件)

- 1) Watanabe M, Asano K Distribution-free Estimation of Mean WTP in Dichotomous Choice Contingent Valuation (2010) Environmental and Resource Economics (Online First) (査読有)
- 2) Ioki K, Imanishi J, Sasaki T, Morimoto Y. and Kitada K. (2010) Estimating stand volume in broad-leaved forest using discrete-return LiDAR: plot-based approach. Landscape and Ecol. Eng., , 6(1), 29-36. (査読有)
- 3) 田口勇輝・夏原由博 (2009) オオサンショウウオが遡上可能な堰の条件. 保全生態学研究 (り) 14:165-172(査読有)
- 4) 松本仁・今西亜友美・今西純一・森本幸裕・夏原由博(2009) 巨椋池・横大路沼干拓地の表層土壌中における水生植物散布体の残存状況とその鉛直分布、日本造園学会誌 72 (5) : 543-546(査読有)
- 5) 横山恭子・夏原由博 (2009) 大阪府における住宅・宅地開発地の変遷の地形による比較, 景観生態学 14:139-144(査読有)
- 6) 夏原由博 (2009) 里山の生物多様性評価と景観生態学的視点. 生物の科学遺伝 63(6) 60-65(査読無)
- 7) 松下京平・浅野耕太(2009) 農業の公共水域への環境負荷軽減のための自主協定, 農村計画学会誌, 第 27 巻論文特集号:167-172. (査読有)
- 8) 浅野耕太・松下京平(2009)土地改良事業の安全性向上効果の推計, 農村計画学会誌, 27(4) : 359-364(査読有)
- 9) Akasaka, T., Nakano, D. and Nakamura, F. (2009) Influence of prey variables, food supply, and river restoration on the foraging activity of Daubenton's bat (*Myotis daubentonii*) in the Shibetsu River, a large lowland river in Japan. Biological Conservation 142: 1302-1310. (査読有)
- 10) Seo JI, Nakamura F (2009) Scale-dependent controls upon the fluvial export of large wood from river catchments. Earth Surface Processes and Landforms 34: 786-800. (査読有)
- 11) Nagayama S., Kawaguchi Y., Nakano D. and Nakamura F. (2009) Summer microhabitat partitioning by different size classes of masu salmon (*Oncorhynchus masou*) in habitats formed by installed large wood in a large lowland river. Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences 66: 42-51. (査読有)
- 12) Hata S, Sawabe K, Natuhara Y(2009) A suitable embankment mowing strategy for habitat conservation of the harvest mouse. Landscape and Ecol. Eng. 6:133-142(査読有)
- 13) 森本淳子・竹位尚子・佐藤弘和・金子正美・中村 太土 (2009) 「森林機能評価基準」による北海道白老町ウヨロ川流域の水土保全機能評価. 景観生態学 13: 113-121. (査読有)
- 14) 大石善隆、森本幸裕 (2009) 樹幹着生蘚苔類の保全を目的とした孤立林のあり方の検討、日本造園学会誌、72 : 503-506(査読有)
- 15) 森本幸裕・橋本啓史・今西亜友美・村上健太郎・田端敬三・大石善隆 (2009) 都市の生物多様性: フィールド研究の現在, BIO-City, no. 43:112-115. (査読無)
- 16) Shida, Y., Nakamura, F., Yamada, H., Nakamura, T., Yoshimura, N., and Kaneko, M. (2009) Factors determining the expansion of alder forests in a wetland isolated by artificial dikes and drainage ditches. Wetlands 29: 988-996(査読有)
- 17) Yamada, H., and Nakamura, F. (2009) Effects of fine sediment accumulation on the redd environment and the survival rate of masu salmon (*Oncorhynchus masou*) embryos. Landscape and Ecol. Eng. 5: 169-181. (査読有)
- 18) 石山信雄・渡辺恵三・永山滋也・中村太土・剣持浩高・高橋浩揮・丸岡昇・岩瀬晴夫 (2009) 河床の岩盤化が河川性魚類の生息環境に及ぼす影響と礫河床の復元に向けた現地実験の評価. 応用生態工学 12: 57-66. (査読有)
- 19) 浅野耕太・渡邊正英(2008)環境評価研究の現状と新たな可能性-持続可能な発展に向けて-, 農業経済研究 80 (1):17-22(査読有)
- 20) 松下京平・浅野耕太(2008) 動学的環境における森里海の互酬性と自発的交渉, 2008 年度日本農業経済学会論文集, :272-279(査読有)
- 21) 夏原由博・村上真樹・青木大輔・中山祐一郎・前中久行 (2008) 保護すべき地域個体群の特定と保護優先順位付け. ランドスケープ研究 71(5) : 565-568(査読有)
- 22) 吉村和也・今西純一・森本幸裕 (2008) 京都市域における学校ビオトープの水辺

- 植生と管理の関係、日本緑化工学会誌, 34(1):273-276(査読有)
- 23) 原田悦子・小川誠・三橋弘宗・鎌田磨人. 徳島県域における湿生・水生絶滅危惧植物の潜在的生育適地の推定. 景観生態学, 12(2), 2008, 17-32. (査読有)
- 24) 小串重治・鎌田磨人. ウラジロモミの侵入に伴う草地消失リスク評価のための要因分析. 景観生態学, 12(2), 2008, 1-15. (査読有)
- 25) 小串重治・鎌田磨人. 二次草地の再生を支える社会システムに関する検討. ランドスケープ研究, 71, 2008, 885-892(査読有)
- 26) Nakano, D. and Nakamura, F. (2008) The significance of meandering channel morphology on the diversity and abundance of macroinvertebrates in a lowland river in Japan. *Aquatic Conservation: Marine and Freshwater Ecosystems* 18: 780-798. (査読有)
- 27) Murakami, K., Matsui, R. and Morimoto Y (2007) Northward invasion and range expansion of the invasive fern *Thelypteris dentate* (Forssk.) St. John into the urban matrix of three prefectures in Kinki District, Japan. *American Fern Journal* 97(4):186-198 (査読有)
- 28) South A, Sota T, Abe N, Yuma M. & S. M. Lewis. (2008) The production and transfer of spermatophores in three Asian species of *Luciola* fireflies. *J Insect Physiology* 54: 861-866(査読有)
- 29) Sato M, Kohmatsu Y, Yuma M, Tsubaki Y. (2008) Population genetic differentiation in three sympatric damselfly species in a highly fragmented urban landscape. *Odonatologica* 37: 131-44. (査読有)
- 30) Maruyama A, Onoda Y & Yuma M. Variation in behavioural response to oxygen stress by egg-tending males of parapatric fluvial and lacustrine populations of a landlocked goby. *Journal of Fish Biology* 72, 2008: 681-692. (査読有)
- 31) Yuma, M. The effect of rainfall on the long-term population dynamics of the aquatic firefly, *Luciola cruciata*. *Ent. Sci.* 10(3), 2007: 237-244. (査読有)
- 32) Yamanaka H, Kohmatsu Y & Yuma M. Difference in the hypoxia tolerance of the round crucian carp and largemouth bass: implications for physiological refugia in the macrophyte zone. *Ichthyological Research*, 54(3), 2007: 308-312. (査読有)
- 33) Yonekura, R, Kohmatsu Y & Yuma M. Difference in the predation impact enhanced by morphological divergence between introduced fish populations. *Biological Journal of the Linnean Society* 91, 2007:601-610. (査読有)
- 34) Nagayama S. and Nakamura F. (2007) Juvenile masu salmon in a regulated river. *River Research and Applications* 23: 671-682. (査読有)
- 35) Nakamura F., Shin N., Inahara S. (2007) Shifting mosaic in maintaining diversity of floodplain tree species in the northern temperate zone of Japan. *Forest Ecology and Management* 241: 28-38. (査読有)
- 36) Nakano D, Kuhara N and Nakamura F (2007) Changes in size structure of macroinvertebrate assemblages with habitat modification by aggregations of caddisfly cases. *Journal of the North American Benthological Society* 26(1): 103-110. (査読有)
- 37) Nakano, D., Akasaka, T., Kohzu, A. and Nakamura, F. (2007) Food sources of Sand Martins *Riparia riparia* during their breeding season: insights from stable-isotope analysis. *Bird Study* 54: 142-144. (査読有)
- 38) 中村太土 (2007) 釧路湿原達古武沼の自然再生に向けて. *陸水学雑誌* 68: 61-63. (査読有)
- 39) 横山泰宏・高橋祐作・小林達明・倉本宣 (2007) 荒川河口干潟におけるトビハゼのHSIモデルの作成と異なる干潟における適応性の検討, *日本緑化工学会誌*, 33, 134-139. (査読有)
- 40) 河瀬直幹・夏原由博 (2007) 都市近郊における希少種アオヤンマの生息条件と生息場所間のネットワーク. *環動昆* 18: 123-131 (査読有)
- 41) Horikawa M., Demeyeva L., Oyabu T., Tsuyama I., Morimoto Y., Ishida N. (2007) Evaluation of wetland changes in lower Syrdarya region, the Aral Sea and possibility of ecological rehabilitation (in Russian) *Proceedings of Barsakelmes Nature Reserve*. (Tethys, Almaty) 2nd issue, pp95-103(査読無)
- 42) Horikawa M, Demeyeva L, Oyabu T, Tsuyama I, Morimoto Y. (2007) Ishida N. Evaluation of wetland changes in lower Syrdarya region, the Aral Sea and possibility of ecological rehabilitation (in Russian) *Proceedings of Barsakelmes Nature*

- Reserve. (Tethys, Almaty) 2nd issue:95-103(査読無)
- 43) 今西亜友美・村上健太郎・今西純一・橋本啓史・森本幸裕・里村明香 (2007) 孤立した都市緑地における植物の保全と課題—社寺林と境内の生育地としての特徴—, 景観生態学 12 (1) 23-34(査読有)
- 44) 森本幸裕 (2007) 景観生態の保全, 学校運営, No. 552: 16-19(査読無)
- 45) Morimoto Y. et al. (5名中筆頭) (2006) Role of the EXPO '70 forest project in forest restoration in urban areas, *Landscape and Ecol. Eng.*, 2(2):119-127(査読有)
- 46) Natuhara Y (2006) Landscape evaluation for ecosystem planning. *Landscape and Ecol Eng* 2(1) :3-12(査読有)
- 47) Imanishi A., Kitagawa C., Nakamura S., Hashimoto H., Tabata K., Imanishi J., Murakami K., Morimoto Y., Miyamoto M. (2007) Changes in herbaceous plants in an urban habitat garden in Kyoto city, Japan, 9 years after construction. *Landscape Ecol Eng Vol. 3*:67-77(査読有)
- 48) Yamamoto T., Kohmatsu Y. & Yuma M. (2006) Effects of summer drawdown on cyprinid fish larvae in Lake Biwa, Japan. *Limnology* 7(2):75-82. (査読有)
- 49) Rusuwa B, Maruyama A, Yuma M (2006) Deterioration of cichlid habitat by increased sedimentation in the rocky littoral zone of Lake Malawi, *Ichthyological Research* 53: 431-434(査読有)
- 50) Yuma M, Timoshkin OA, Melnik NG, Khanaev IV, Ambali A (2006) Biodiversity and food chains on the littoral bottoms of lakes Baikal, Biwa, Malawi and Tanganyika: working hypotheses, *Hydrobiologia*, 568 (S) :95-99. (査読有)
- [学会発表] (計 26 件)
- 1) 森本幸裕 「にほんの里 100 選」にみる生物多様性, 第 5 回京都大学地球環境フォーラム 2009 年 10 月 24 日, 京都大学
- 2) 森本幸裕 ルーラル・サステイナビリティと生態系, 農村計画学会 2009 年度秋期公開シンポジウム, 2009 年 9 月 12 日, 京都大学(京都市)
- 3) Hashimoto H, Nakama E, Yamamoto Y, Oohata K and Matsuura T: Habitat model of Grey-faced buzzard encourages restoration activity of paddy field in SATOYAMA region of Toyota City, central Japan. *Int. Cong. for Conservation Biology, 23rd Annual Meeting of the Society for Conservation Biology*, 2009. 7. 11-16
- 4) 中佑紀・橋本啓史・井鷲裕司: 都市化による生育地分断化がタチツボスミレ個体群に与える遺伝的影響, 第 56 回日本生態学会大会, 2009 年 3 月 19 日, 岩手県立大学 (岩手県岩手郡滝沢村)
- 5) 橋本啓史・仲摩恵里・山本葉子・高橋妹花・新妻靖章・松浦俊也・大畑孝二・横山則一・高橋伸夫・石川均・東淳樹: 西三河地方におけるサシバの生息適地モデルの構築, 第 56 回日本生態学会大会, 2009 年 3 月 18 日, 岩手県立大学 (岩手県岩手郡滝沢村)
- 6) Morimoto Y. Disaster Management in Coastal Areas, *International Workshop on Natural Hazards and Coastal Zone Management 2009. 2. 21 UNIVERSITY OF MADRAS, Chennai*
- 7) 森本幸裕 賢い適応としての緑と京都, 風雅フォーラム「風雅のまちづくり—水と緑の視点から」, 2009 年 2 月 5 日, 京都大学 (京都市)
- 8) 吉村和也、今西純一、森本幸裕 : 京都市域における学校ビオトープの水辺植生と管理の関係 ELR2008 (応用生態工学会・日本景観生態学会・日本緑化工学会三学会合同大会), 2008 年 9 月 21 日, 福岡大学 (福岡市)
- 9) 三橋弘宗・荒木田葉月・鎌田磨人. 内湾度を定量化する方法. ELR2008 福岡 (応用生態工学会・日本景観生態学会・日本緑化工学会 三学会合同大会), 2008 年 9 月 21 日, 福岡大学 (福岡市)
- 10) 源典子・鎌田祐樹・鎌田磨人. ジンリョウウユリ個体群の構造と光環境. ELR2008 (応用生態工学会・日本景観生態学会・日本緑化工学会 三学会合同大会), 2008 年 9 月 20 日, 福岡大学 (福岡市)
- 11) Hashimoto H, Imanishi A, Murakami K, Morimoto Y: History of urban woods in Kyoto, Japan, *IUFRO Landscape Ecology International Conference*, 2008 年 9 月 16 日, 中国四川省成都, California Garden Hotel.
- 12) Kamada M., Amano H. & Shotake N. Classification of waterside environments based on 'Kappa' folklore. *The 6th Annual Joint Seminar between Korea and Japan on Ecology and Civil Engineering, Symposium "Restoration of streams and wetlands in urban and suburban areas: How can we maximize riverine habitat within the restriction of flood control? Principles and Case Studies"*,

- 2008.8.18, Jinju/ South Korea
- 13) Imanishi J, Imanishi A, Natuhara Y, Morimoto Y: A conceptual model for restoration site selection based on a review of reserve selection procedures. Proceedings of the 7th IALE World Congress (2007.7.8-12) Wageningen, The Netherland.
 - 14) Zhu, W., Nan, Y., Liu, Z., Imanishi, J., Morimoto Y., and Morimura, A.: A study on ecological changes and protection of the wetlands in the lower reaches of Tumen River in the past 40 years. 第 17 回日本景観生態学会大会, 九州産業大学 (福岡市) 2007 年 6 月 9 日

[図書] (計 16 件)

- 1) 森本幸裕・竹内敬二 (編著) (2010) 朝日新聞出版森林環境 2011—生物多様性 COP10 へ, pp.216
- 2) 鷺谷いづみ・夏原由博・松田裕之・椿宣高, (2010) 地球環境と保全生物学, 岩波書店, 188pp.
- 3) Takemura S, Kamada M. and Morimoto Y, (2010) Identification of Topographical and Climatic Factors Determining Suitability of Mangrove Habitat in India as a Basis for Restoration Planning. In Shaw R. and Krishnamurthy RR (eds): "Communities and Coastal Zone Management", Research Publishing Services
- 4) Natuhara Y, Hashimoto H (2009) Spatial pattern and process in urban animal communities. In McDonnell M, Hahs A, Breuste J (eds.) "Ecology of Cities and Towns. A Comparative Approach" Cambridge University Press. pp197-214.
- 5) 浅野耕太 (2009) 「自然資本の保全と評価」環境ガバナンス叢書 5, 271pp. ミネルヴァ書房
- 6) 中村太士・柿澤宏昭編著(2009) 森林のはたらきを評価する—市民による森づくりに向けて—, 北海道大学出版会 168pp.
- 7) 遊磨正秀. 昭和堂. 蝶の眼からみた里山環境. pp.227-245. In: 丸山徳次・宮浦富保編, 里山学のみなざし(2009), 426
- 8) Kamada M (2008) Process of willow community establishment and topographic change of riverbed in a warm-temperate region of Japan. pp. 177-190. In: Sakio H & Tamura T eds, Ecology of Riparian Forests in Japan—Disturbance, Life History, and

Regeneration, Springer, pp. 339, Tokyo

- 9) 中村太士・赤土攻(監修・執筆) (2007) よみがえれ自然—自然再生ガイドライン、環境コミュニケーションズ, 東京 98pp.
- 10) 森本幸裕・小林達明編著 (2007) 「最新環境緑化学」朝倉書店、東京、234pp.
- 11) 森本幸裕・安田喜憲 (責任編集) (2007) 森林環境 2007 動物反乱と森の崩壊, 199 ページ, 朝日新聞社
- 12) 森本幸裕 (2007) 京の原風景—文化に育まれた都市の野生—, In: 太田編、森林の再発見 317-348, 京都大学学術出版会

[その他]

ホームページ等

- ① 森本幸裕 (2009) 平成 20 年度, 環境省主催, 環境影響評価研修講師「生態系に関する環境影響評価について」 pp.1-14
http://www.env.go.jp/policy/assess/9-kensyu/pdf/theme/h20_morimoto_text.pdf

6. 研究組織

(1) 研究代表者

森本 幸裕 (MORIMOTO YUKIHIRO)
京都大学・地球環境学堂・教授
研究者番号: 40141501

(2) 研究分担者

中村 太士 (NAKAMURA FUTOSHI)
北海道大学・大学院農学研究院・教授
研究者番号: 90172436
夏原 由博 (NATSUHARA YOSHIHIRO)
京都大学・地球環境学堂・教授
研究者番号: 20270762
鎌田 磨人 (KAMADA MAHITO)
徳島大学・工学部・教授
研究者番号: 40304547
小林 達明 (KOBAYASHI TATSUAKI)
千葉大学・園芸学部・教授
遊磨 正秀 (YUMA MASAHIDE)
龍谷大学・理工学部・教授
研究者番号: 80240828
浅野 耕太 (ASANO KOHTA)
京都大学・人間・環境学研究所・教授
研究者番号: 50263124
今西 純一 (IMANISHI JUNICHI)
京都大学・地球環境学堂・助教
研究者番号: 80378851
橋本 啓史 (HASHIMOTO HIROSHI)
名城大学・農学部・助教
研究者番号: 30434616

(3) 研究協力者

井鷲 裕司 (ISAGI YUJI)
京都大学・農学研究科・教授
研究者番号: 50325130