

令和 3 年 6 月 11 日現在

機関番号：32682

研究種目：基盤研究(B) (一般)

研究期間：2017～2019

課題番号：17H03960

研究課題名(和文)ポテンシャルに対応した多摩川河川敷の目標とする自然の変化と合意形成

研究課題名(英文)Changes of objective nature as potential and social agreement in the floodplain of the Tama River

研究代表者

倉本 宣 (Kuramoto, Noboru)

明治大学・農学部・専任教授

研究者番号：60287886

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 13,500,000円

研究成果の概要(和文)：多摩川の河川敷の潜在的な環境とその環境のつながりが、多摩川の河川敷の生物に及ぼしている影響を、保全生態学、砂防学、河川工学、陸水学を総合して明らかにした。大規模な出水が発生したので、その動的な側面の一部を解明した。出水によって一時的に礫河原が広がったものの、礫河原固有種は出水で激減したまま回復しなかった。自然科学的成果に基づいて、パンフレットやワークショップによって社会的な合意を形成する実験を行ったところ、市民は研究者から教えてもらうことに熱心であり、成果を基に自分で考えて、合意形成することができる市民の割合は少ないことが判明した。さらなる社会的な合意形成のための手法の開発が必要である。

研究成果の学術的意義や社会的意義

河川敷という空間は、その場所での人間活動と、その上流側の流域の人間活動に加えて、河川工学や生態学の原理にしたがった潜在力を持っている。本研究では、その潜在力を総合的に明らかにしたうえで、流域のある自治体を中心に普及活動を繰り返し行って、社会的な合意形成を図る社会実験を行った。市民が主体的に河川敷のあり方を考えることは容易ではないもの考える市民が存在し、自治体や河川管理者が市民の合意を得ながら、流域全体を対象にして河川を取り扱っていくという方向性を示すことができた。

研究成果の概要(英文)：Conservation biology, sabo science, river engineering, and limnology have clarified the effects of the potential environment of the riverbed of the Tama River and the ecological network on the riverbed of the Tama River. Since a large-scale flood occurred in 2019, some of its dynamic aspects were elucidated. Although the gravel riverbed temporarily expanded due to the flooding, the gravel riverbed endemic species remained sharply reduced due to the flooding and did not recover. Based on the results of the natural sciences, we conducted experiments to form social consensus through pamphlets and workshops, and the citizens were enthusiastic about being taught by researchers. It turns out that the percentage of citizens who can reach consensus is small. It is necessary to develop a method for further social consensus building.

研究分野：ランドスケープ科学

キーワード：河原 固有種 流域 土砂供給 たまり ワークショップ ネットワーク ニホンイタチ

## 1. 研究開始当初の背景

(1)1996年に開始された河川生態学術研究では、河川にインパクトを与えて河川のレスポンスをみる研究の一環として、2000年代初頭に多摩川永田地区において礫河原再生事業を行い、絶滅に瀕していた礫河原固有種のカワラノギクやカワラバツタの個体群の再生が図られた。その結果、礫河原が再生されて、カワラノギクの個体群がよみがえった。その成功を受けて、礫河原再生事業は研究から実務に移され、全国の数十の箇所で開催されるようになっていく。それに伴って、2つの問題が生じている。一つは、河川敷に礫河原に代わって成立している樹林地や草原の保全と相反するという問題であり、もう一つは、造成した礫河原が短期間に外来種によって覆われてしまうという問題である。

我々は河川生態学術研究会多摩川グループの一員として多摩川永田地区の礫河原再生事業に参画し、礫河原再生の核となってきた。礫河原再生事業に対しては河川敷内の樹林地や草原の重要性を指摘する反論がある。この反論を検討していく過程で、河川敷の目標とする自然像について、自然科学的な基盤から明らかにするとともに、社会的なアプローチから研究を進めることが必要となった。

(2)カワラノギクの再生活動において、カワラノギクのハビタットには存続する場所と消滅していく場所があることから、礫河原の存続可能性は河川全体で一様ではなく、存続しやすい場所があることが推定された。関連して、土砂供給量の減少とそれに伴う川幅水深比の変化により、礫河原の形状や間隔が変化することも明らかになった。

礫河原を生息・生育に利用する動植物にとっては、礫河原のエコロジカルネットワークが重要であることが予想された。カワラバツタについて、標識再捕獲法によって、礫河原間の移動を調査したところ、カワラバツタの移動能力を超えて礫河原が離れている区間があり、ハビタットの分断化が進行していることが判明した。

河川における土砂の移動と堆積などの物理学的な面とエコロジカルネットワークという生物学的な面の両面から研究を進めるうえで、市民の合意形成を図ることとした。

## 2. 研究の目的

(1)多摩川をモデルとして礫床河川の河川敷における礫河原、樹林地、草原、ワンド、たまりなどの成立可能な規模とそのエコロジカルネットワークに配慮した配置についてデータに基づいて明らかにし、流域住民の意識調査結果と合わせて、河川敷の自然についての合意形成の可能性をみいだすことを目的とする。

(2)これは、これまで行われてきた対症療法的な自然再生に対する、流域も含む河川全体を対象として根治療法的に河川の自然再生のあり方の検討に当たる。

## 3. 研究の方法

物理学と生物学の研究者が協働して、自然側から多摩川の礫河原の規模と礫河原を再生することについて検討し、人間側から河川敷に礫河原に代わって成立している樹林地や草原について、河川利用者や流域住民はどのような受け止め方をしているについて流域住民の意識調査を行った。その結果に基づいて、報告パンフレットを制作し、ワークショップをくりかえし開催した。

分野ごとの野外調査に加えて、毎年度複数回の合同野外調査を行った。

多摩川近傍の住民に対しアンケートを実施した。

研究成果のパンフレットを制作して、市民の意見をアンケートによって集約して、さらに合意のためのパンフレットを制作した。

市民のワークショップを開催した。緑化工学会大会において研究集会を主催した。

研究成果と市民意見の取りまとめを河川管理者と基礎自治体に直接報告して、社会的な合意に対する行政の姿勢を把握した。

## 4. 研究成果

(1)生態系ネットワークのインターフェースとしての礫河原：流域の時空間スケール整理

礫河原の再生には、さまざまな学術領域が関連している。そこで、礫河原再生に関してとりあつかう対象の測定間隔や解析範囲のほか、対象とする現象が影響する空間的な広がりやその発生頻度や時系列変化など、時間的・空間的スケールの整理を行った。とくに、礫河原を生態系ネットワークのインターフェースと位置づけ、礫河原に介在する諸現象の関連を検討した。既往の知見をスケールの枠組みで取りまとめることが、礫河原再生への統合的な枠組みや、段階的な目標設定を行える枠組み構築を進める一助となると考えられた。

(2)礫床河川における交互砂州が形成する微生物場環境

礫床河川における微生物場の特徴を捉える上では、リーチスケールの土砂動態と地形に注目するのが有効である。河川中流域を対象とする場合、リーチスケールの地形を代表するものが交互砂州であり、この形状特性が、上流からの供給土砂量や河道断面の川幅水深比によってどのように異なるかを理解することが重要となる。そして、こうした交互砂州の形状特性によって、交互砂州上の分級特性も異なる。そのため、流域特性によって、流下土砂の量と粒度組成がどのようなものとなり、また、それによってどのような交互砂州が形成され、さらにその上にどのような物理構造の微生物場が形成されるのかという階層的な解析が可能となる。

### (3)河原のうえの植物の配置と洪水時の流れ

河原におけるワンドの配置は洪水の過去の痕跡ともいえる。多摩川の河原における植物分布に関する知見を洪水との関係で整理し、ワンドの配置が植物の分布に与える影響を検討した。礫河原において、ワンドは洪水時の主流線上に多く存在し、そのライン上には自然裸地のほか一・二年生草本群落、多年生草本群落、低木群落などの植生がみられた。河床の横断構造を示す既往の知見から、この洪水時の主流線跡は礫河原において帯状に見られ、過去に発生した増水により起伏のある多様な礫河原環境を提供している可能性があると考えられた。

### (4)礫河原固有植物の生育地としての多摩川

礫河原固有植物の生育地としての観点から、多摩川の礫河原の空間的な分布、歴史的な分布、季節的な分布を整理した。礫河原と砂礫堆は別の概念であり、礫が優占する裸地的な環境は低水敷と中水敷にみられた。礫河原固有植物は砂礫堆の中水敷の植被率の低い環境に多く分布していた。近年は、中水敷の低植被立地が減少したため、2017～2018年の現地踏査では、低水敷の低植被立地の調査が主となった。カワラハハコは発見できなかった。カワラニガナはすべての調査地で確認された。保全再生活動特性を整理したところ、市民、行政、研究者の共同で行われている活動が長期間続けられる傾向があった。

### (5)多摩川中流域の河川敷空間における野生動物のハビタット保全と防災の両立に関する検討

哺乳類のハビタットネットワークの形成を行う場合、各種や生態系の生態学的な現状を把握する必要がある。日本では、キツネやニホンイタは環境に合わせて餌食物を変化させるジェネラリストであるため、都市化の進行した環境や、開発の進んだモザイク環境でも生息可能となっていると考えられる。都市の河川においては、河川敷が生息地やコリドーとしての機能を担っているが、一方で、水害防除のための河川敷の改変や構造物設置はやむをえない面がある。災害防除と生態系保全を両立する河川敷のあり方について検討するため、多摩川中流域において、消波根固ブロックの野生食肉目による利用を調査した。その結果、在来種ではタヌキとニホンイタチによる利用が確認された。

### (6)流域住民を対象とする河川・河川敷に関する意識調査

アンケート用紙を用いた調査の目的は、現時点で、河川敷に礫河原に代わって成立している樹林地や草原について、河川利用者や流域住民はどのような受け止め方をしているのかを明らかにしようとした。約15～20年前に、今回の調査地区とほぼ同地区で実施した2つの調査結果の中で、特に、河川や河川敷の風景や河川の利用等の部分に注目して比較検討するとともに、今後の都市河川の望ましい河川敷の自然について、合意形成の可能性を探るというものである。調査の結果、前2回の調査と同様に、多摩川の風景については、左岸と右岸で意識の差がみられ、自然環境全般に関する知見や情報が、河川の流域住民に十分に情報提供・共有され、生かされているとは言い切れない現況と思われる。

### (7)明らかになった環境ポテンシャルとステークホルダーの認識

ワークショップやパンフレットをみてもらったうえでアンケートを行って、市民による河川敷の環境ポテンシャルの理解と社会的な合意形成の実験を行った。ワークショップの参加者は専門家から教えてもらいたいという意識が強く、自らが合意形成の当事者であるという意識はそれほど強くなかった。アンケートの回答の中には、合意形成につながるものが認められたので、これからは市民との情報共有の仕組みと合意形成の主体となる市民の育成がカギになると考えられる。

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計16件（うち査読付論文 6件 / うち国際共著 0件 / うちオープンアクセス 1件）

1. 著者名 橋本美和・倉本宣	4. 巻 40
2. 論文標題 コイ目ドジョウ科ホトケドジョウの生息地に及ぼす農場建設の影響	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 神奈川県自然誌資料	6. 最初と最後の頁 67-73
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） なし	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 倉本宣	4. 巻 48
2. 論文標題 市民科学者の支えをめざして	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 市民研通信	6. 最初と最後の頁 50-55
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） なし	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 宮島伸子・渡邊圭太・倉本宣・板垣範彦	4. 巻 10
2. 論文標題 二子玉川ライズ商業施設屋上緑地に再現した丸石河原景観の維持と絶滅危惧植物の域外保全	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 造園技術報告集	6. 最初と最後の頁 22-25
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） なし	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Noboru Kuramoto, Seiichi Ito, Ryo Nomura, Masami Ito, Kenji Kushihara, Ximei Wu and Hisako Okada	4. 巻 17
2. 論文標題 Restoration of a metapopulation of <i>Aster kantoensis</i> Kitamura, an endangered floodplain plant endemic to Japan,	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 17th World Lake Conference, Lake Kasumigaura, Ibaraki, Japan	6. 最初と最後の頁 241-244
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） なし	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 五味高志・大平充	4. 巻 44
2. 論文標題 生態系ネットワークのインターフェースとしての礫河原：流域の時空間スケール整理、	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 緑化工学会誌	6. 最初と最後の頁 489-493
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 知花武佳	4. 巻 44
2. 論文標題 礫床河川における交互砂州が形成する微生物場環境	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 緑化工学会誌	6. 最初と最後の頁 494-497
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 岡田久子	4. 巻 44
2. 論文標題 河原のうえの植物の配置と洪水時の流れ	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 緑化工学会誌	6. 最初と最後の頁 498-501
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 倉本 宣	4. 巻 44
2. 論文標題 礫河原固有植物の生育地としての多摩川	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 緑化工学会誌	6. 最初と最後の頁 502-506
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 金子弥生・神田健冨	4. 巻 44
2. 論文標題 多摩川中流域の河川敷空間における野生動物のハビタット保全と災害防除の両立に関する検討	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 緑化学会誌	6. 最初と最後の頁 507-510
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 伊東静一	4. 巻 44
2. 論文標題 流域住民を対象とする河川・河川敷に関する意識調査	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 緑化学会誌	6. 最初と最後の頁 511-513
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Dai TOGANE, Kinji FUKUYAMA, Kotaro TAKAI, Noboru KURAMOTO	4. 巻 37
2. 論文標題 Body Size and Age Structure in Two Populations of Tokyo Daruma Pond Frog, <i>Pelophylax porosus porosus</i>	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Current Herpetology	6. 最初と最後の頁 1-11
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.5358/hsj.37.1	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 岡田久子	4. 巻 521
2. 論文標題 テムズ川の温暖化対策の概要と実施状況 ～高まる洪水リスクと消失する干潟・塩沼地への対応～	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 グリーン・エージ	6. 最初と最後の頁 37-39
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 倉本宣・三島らすな・岡田久子・Gardiner Tim	4. 巻 2017
2. 論文標題 日英比較に基づく生きものに配慮した護岸の実現に向けての提案	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 あらかわ学会年次論文2017年	6. 最初と最後の頁 4 pp
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Tim Gardiner , Noburo Kuramoto , Misako Matsuba	4. 巻 28
2. 論文標題 Big in Japan: The importance of riparian corridors for Orthoptera	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Journal of Orthoptera Research	6. 最初と最後の頁 27-35
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている(また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 倉本宣・Wu Ximei・伊東静一・岡田久子	4. 巻 11
2. 論文標題 多摩川の環境変化に対応したカワラノギク個体群の再生活動のあり方	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 ランドスケープ研究増刊 造園技術報告集	6. 最初と最後の頁 12-15
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 倉本 宣	4. 巻 47
2. 論文標題 人と環境(26)都市の中に残された半自然草地としての刈取り草地	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 グリーン・エージ	6. 最初と最後の頁 29-31
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

〔学会発表〕 計16件（うち招待講演 0件 / うち国際学会 3件）

1. 発表者名 浅田 知輝, 倉本 宣
2. 発表標題 多摩川中流域における哺乳類の河川敷利用と河辺 植生の生態学的意義
3. 学会等名 日本生態学会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 *上小牧 駿, 倉本 宣
2. 発表標題 都市河川における河川敷の景観構成要素とチョウ類群集の関係
3. 学会等名 日本生態学会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 *加藤 大河, 倉本 宣
2. 発表標題 多摩川河川敷の3つの異なる環境における多足類 相の違い
3. 学会等名 日本生態学会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 *川崎 慶信・倉本宣
2. 発表標題 河原の微小な構造がカワラニガナに与える影響
3. 学会等名 日本生態学会
4. 発表年 2019年



1. 発表者名 *高田 陽, 倉本 宣
2. 発表標題 科学者としてのバードウォッチャー –市民 科学の参加者と参加動機の傾向–
3. 学会等名 日本生態学会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 須藤 真理恵, 倉本 宣
2. 発表標題 葛西用水におけるオオオナモミの秋季の種子発芽
3. 学会等名 日本生態学会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 中野 辰哉, 倉本 宣
2. 発表標題 塩ビ管を用いた外来種アメリカザリガニの個体 数管理
3. 学会等名 日本生態学会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 倉本宣, 岡田久子
2. 発表標題 礫河原固有種とカワラノギク
3. 学会等名 日本生態学会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 倉本宣・上小牧駿・新坂祥・三島らすな
2. 発表標題 多摩川流域におけるオオキンケイギクとハルシャギクの分布について
3. 学会等名 日本湿地学会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Noboru Kuramoto
2. 発表標題 Spreading of alien 'wild flowers' (Coreopsis spp.) in the Tama River basin.
3. 学会等名 BESイギリス生態学会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Kuramoto, N., Mishima, R., Okada, H., Gardiner, T.
2. 発表標題 Is Aster tripolium become a keystone species in the Tokyo Bay?
3. 学会等名 イギリス生態学会水界グループ年会 (国際学会)
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 Kuramoto, N., Okada, H., Ito, S., Nomura, R.
2. 発表標題 Restoration of a metapopulation of Aster kantoensis Kitam., an endangered flood plain endemic plant in Japan
3. 学会等名 EcoTAS (オーストラリア・ニュージーランド生態学会合同大会) (国際学会)
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 倉本宣・岡田久子・伊東静一・野村亮
2. 発表標題 2017年台風21号による出水とカワラノギク
3. 学会等名 日本生態学会大会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 倉本宣・三島らすな・岡田久子・Gardiner, Tim
2. 発表標題 東京湾沿岸におけるウラギクの分布調査と保全・再生手法の模索
3. 学会等名 日本湿地学会大会
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 倉本宣・奥田晃久・五味高志・知花武佳・岡田久子・金子弥生・伊東静一
2. 発表標題 ポテンシャルに対応した多摩川河川敷の目標とする自然の変化と合意形成の可能性
3. 学会等名 ELR2017名古屋研究集会(報告4ページが緑化工学会誌に掲載)
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 Kuramoto, N., Okada, H., Ito, S., Chibana, T., Wu, X.
2. 発表標題 Environmental potential and land-use changes in the floodplain of the Tama River, Tokyo, Japan
3. 学会等名 BESイギリス生態学会(国際学会)
4. 発表年 2020年

〔図書〕 計1件

1. 著者名 亀山章監修、倉本宣編著	4. 発行年 2019年
2. 出版社 地人書館	5. 総ページ数 236
3. 書名 絶滅危惧種の生態工学	

〔産業財産権〕

〔その他〕

-

6. 研究組織

	氏名 (ローマ字氏名) (研究者番号)	所属研究機関・部局・職 (機関番号)	備考
研究分担者	知花 武佳 (Chibana Takeyoshi)  (10372400)	東京大学・大学院工学系研究科(工学部)・准教授  (12601)	
研究分担者	五味 高志 (Gomi Takashi)  (30378921)	東京農工大学・(連合)農学研究科(研究院)・教授  (12605)	
研究分担者	伊東 静一 (Ito Seichi)  (30792832)	明治大学・研究・知財戦略機構・研究推進員  (32682)	
研究分担者	岡田 久子 (Okada Hisako)  (40460000)	明治大学・研究・知財戦略機構・研究推進員(客員研究員)  (32682)	
研究分担者	金子 弥生 (Kaneko Yayoi)  (60413134)	東京農工大学・(連合)農学研究科(研究院)・准教授  (12605)	

6. 研究組織（つづき）

	氏名 (ローマ字氏名) (研究者番号)	所属研究機関・部局・職 (機関番号)	備考
研究協力者	ウ シメイ  (Wu Ximei)		

7. 科研費を使用して開催した国際研究集会

〔国際研究集会〕 計0件

8. 本研究に関連して実施した国際共同研究の実施状況

共同研究相手国	相手方研究機関