

令和 6 年 9 月 11 日現在

機関番号：32658

研究種目：基盤研究(B)（一般）

研究期間：2020～2023

課題番号：20H03015

研究課題名（和文）粗放管理時代における河川堤防の合理的な植生管理・生態緑化手法の開発

研究課題名（英文）Development of cost-efficient river management to enhance ecosystem functions

研究代表者

山田 晋（Yamada, Susumu）

東京農業大学・農学部・教授

研究者番号：30450282

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）：維持管理予算の縮減に伴い、河川堤防では従来の植生管理の維持が困難になっているが、新たな管理手法は十分に開発されていない。そこで、堤防植生に求められる植生への緑化と管理手法を検討し、リモートセンシングを用いて、主な植生タイプの堤防上の分布を広域かつ面的に把握した。現地調査の結果から、春季および夏季の双方の優占種に基づく堤防の分類が、堤防の治水機能や生物多様性保全機能の高低も反映でき、管理上有益な区分となることが分かった。リモートセンシング調査の結果から、そうした植生区分を、UAVや衛星画像などの技術・解析を用いて分類可能となった。また植生管理試験から、刈り取り頻度と集草の植生への影響を解明した。

研究成果の学術的意義や社会的意義

速やかな植栽という緑化分野の原則的目標と、植物種多様性の維持・保全という復元生態学の目標を同時に一つの植生管理計画の中に組み込み、河川堤防という様々な植生が混在する立地空間のなかで立地（植生）ごとに植生管理手法を提示することで、双方を加味した面的な植生管理計画を河川堤防全体として可能とする。植生区分に基づいた立地のゾーニングというランドスケープ科学的手法により、緑化学と復元生態学という2つの研究分野の統合を可能とする。また、管理計画の実地試行を研究計画に含めた、実用性の高い研究である。刈り取り管理が持続される大面積の草地植生は、河川堤防のほか道路法面、鉄道法面の刈り取り地などにも存在する。

研究成果の概要（英文）：Improving cost efficiency is important in managing riverdikes. This study tried to develop quick revegetation strategies by plantation of native species *Imperata cylindrica*, introduction of freshly-mown plant material in a species-rich grassland, and large-scale estimation on the distribution of major vegetation types using remote sensing. Field investigations reveal that vegetation types classified by the combination of dominant species in spring and summer were associated with values in flood tolerance (root density and vegetation height), and floristic species-richness. The revegetation using *I. cylindrica*, and the introduction of freshly-mown plant materials were successful. Studies using UAV and satellite images are successful in classifying several vegetation types in dikes, suggesting the improvement of cost efficiency for promising successful revegetation sites, and the estimation of species-rich grasslands, which provides mown plant materials available for the revegetation.

研究分野：復元生態学

キーワード：レストレーション 生態緑化 リモートセンシング 土壌理化学性 刈り取り残渣 チガヤ UAV イギリス

科研費による研究は、研究者の自覚と責任において実施するものです。そのため、研究の実施や研究成果の公表等については、国の要請等に基づくものではなく、その研究成果に関する見解や責任は、研究者個人に帰属します。

1. 研究開始当初の背景

東日本大震災以降も続く国土強靱化施策のもと、河川堤防の築堤事業が盛んである。堤防の植生に求められる機能は第一に治水機能である。築堤に際しては、根量が多く耐侵食能が高い、また草丈が低く巡視時の視認性も高いシバが導入され、それが定期的な刈り取りによって維持されてきた。一方、古く築堤された堤防には植物種多様性に富む草地（半自然草地）も存在する。堤防植生では、上述のような治水機能（耐侵食能と視認性）の優れた草種が求められてきたが、近年では生物多様性保全への配慮も重要な考慮事項となった。維持管理予算の縮減に伴い、河川堤防では従来の植生管理を維持することが困難となっている。このため、中茎在来草本のチガヤが、治水機能、群落内の植物種多様性とも高く、省管理時代における目標植生の一つとされるなど、省力的管理下でも実行可能な植生管理について、検討がなされている。しかしながら、新たな価値観と労力の制約に基づく適切な堤防管理手法が十分に明らかになっていない。

2. 研究の目的

本研究では、拡幅工事のない既存堤防では、治水機能の低い植生をチガヤが優占する治水・保全機能の高い植生へ誘導する植生管理手法、また、しばしば外来種の優占化を招く堤防拡幅工事に際しても、同様のチガヤ植生へ誘導できる生態緑化手法を開発することを目的とした。一方、UAV や衛星画像というリモートセンシング技術を用いて、人の踏査なしに、省力的に堤防における主要な植生タイプの面的分布を広範囲で把握した。これら植生図（どこで）と植生管理手法（どのように管理するか）に関する知見から管理計画案を策定した。さらに、この計画案を実際に大面積で試行し、得られた計画案の実現可能性を作業面から検証することを目的とした。

3. 研究の方法

利根川の中流域において3サブテーマを設定し、堤防管理および生態緑化手法の適正化に向けた植生調査、リモートセンシングを用いた堤防植生区分、現実の管理への適用可能性評価を行った。

4. 研究成果

(1) 堤防の現存植生に関する研究 (Yamada et al., 2023)

これまで堤防に成立する植生タイプについてはいくつかの整理がなされてきた。たとえば、堤防に成立する植生は、春季と夏季で大きく変化することが分かっている。時期によって異なる植生を加味して、植生から判断される堤防の機能面の評価を行う必要がある。しかし、これまで、春季と夏季の植生の対応状況は必ずしも明らかになっていない。そこで、荒川堤防の埼玉県上尾市において既に取得されていたデータを解析し、春季と夏季の堤防植生の対応状況を整理した。

結果、春季の堤防では、ネズミムギが優占する箇所が広範囲に分布し、チガヤやアズマネザサが優占する箇所も散在した。一方、同所は、夏季にはつる植物、セイバンモロコシ、夏型一年草、セイトカアワダチソウ、チガヤ、アズマネザサが優占する植生が存在していた。春季と夏季の植生の対応状況を整理したところ、春型のネズミムギ優占タイプは、夏型の複数の植生タイプ、すなわち、つる植物優占タイプ、セイバンモロコシ優占タイプ、夏型一年草優占タイプに主として対応していた。一方、春季のアズマネザサ優占タイプは夏季にもアズマネザサが優占した。夏季にチガヤとセイトカアワダチソウがそれぞれ優占した箇所は、春季にはネズミムギ優占タイプであることもそうでないこともあった。夏季にチガヤが優占し春季にネズミムギが優占しない場合、およびアズマネザサが優占する場合には、在来種の種多様性が明らかに高かった。

以上から、春と秋の優占種による植生区分を行い、チガヤ/ネズミムギ優占、チガヤ/ネズミムギ非優占、セイトカアワダチソウ/ネズミムギ優占、セイトカアワダチソウ/ネズミムギ非優占、つる/ネズミムギ優占、セイバンモロコシ/ネズミムギ優占、夏一年草/ネズミムギ優占、アズマネザサ/ネズミムギ非優占という優占種の組み合わせが、河川堤防には存在することを明らかにした。

各植生区分は、治水機能および生物多様性の尺度から、有する機能の高さが異なると考えられる。たとえば、一年草のネズミムギや夏季一年草は、地下部を含む植物体が毎年枯死し、堤防表土の強度を低下させるため、管理上の機能が低い。また、高茎のセイトカアワダチソウやセイバンモロコシは、中茎のチガヤと比較して、植物体の重量が大きく、除草後の残渣処理費が高くなる。今回区分できた植生区分ごとに、以上のような指標を具体的に算出することは、今後の堤防管理上有効と考えられる。

(2) 植生管理試験 (山田ら, 未発表)

チガヤ優占群落 (ススキ混在) で3年間の刈り取り・集草試験を実施し、優占植物種、群落バイオマス、植物種数の各変化を解明した。法面上の6m × 20mの範囲内に2m × 2.5mの調査区を24個設置した。河川管理者による管理を停止し、刈り取り頻度 (3回: 5月・7月・10月, 2回: 5月・10月, 1回: 10月) と刈り草除去の有無を組み合わせた6条件を4反復で調査区にランダムに配置した。本試験は2021年から2023年の3年間行った。

河川堤防において、省力管理が望まれる現状に即した望ましい植物種のひとつはチガヤとされる。本試験でチガヤの被度が最大となったのは3回刈り集草あり区だった。チガヤの被度は調査期間中に年々増加し、同様の管理によって今後もチガヤの優占が維持されると考えられる。3

回の刈り取りを行った場合でも、刈り取り残渣を残置するとチガヤの被度は集草を行った場合と比較して著しく低かった。これは残渣によってチガヤの出芽が妨げられたものと考えられる。

3回刈り集草を継続的に実施することで、秋季の出現種数は年々増加した。秋季においては3回刈り集草あり区の総種数が刈り取り1回区や2回区よりも概ね有意に多い種数となり、刈り取り回数の種数に及ぼす効果が明瞭となった。一方、春季については刈り取り頻度よりも集草の有無による効果が明瞭となった。秋季の刈り取り残渣は翌春まで分解が進まず、春季の植生調査時期まで調査区画に残った。一方、春季の植生調査はいずれの刈り取り試験区でもその年の最初の刈り取りの前に実施されている。この為、春季の種数に集草の効果が表れたと判断される。

集草を実施しない条件区では、エビヅル、フジといったつる植物の出現頻度が上昇した。これらつる植物は、根系量が少ない点で、管理上望ましくない植物種とされる。本研究は3年間の期間で実施されたが、こうした種が、より長期的にも増加するのか、さらなる検討が必要である。

(3) 斜面における種子の移動能力 (Yamada et al., 2024)

堤防法面のように急傾斜地では、植物群落において結実した種子が流亡しやすいと考えられる。堤防法面上には、局所的ながら在来植物種の種多様性が高い半自然草原が分布するが、そこに生育する個体で結実した種は、低地に生育する個体よりも、子個体の再生産量が少ない可能性がある。そこで、堤防法面と同様に急斜面において半自然草地が分布する丘陵地下部谷壁斜面において、種子の移動状況を確認した。当該地は、良好な半自然草原であった箇所が3年間管理放棄されることで、地上植生において、半自然草地の構成種が減少していた。結果、急斜面地にもかかわらず、少なくともいくつかの種については、3年程度、種子はほとんど動かずに残存していることが判明した。

(4) イギリスにおける生態緑化技術の収集 (山田, 2023)

我々はこれまで、日本のいくつかの場所で草地性植物の種子や苗を導入することによる草地植生の復元可能性を検討してきた。しかしながら、それらの事業の多くでは、復元目標植物種の個体が雑草に被覆されてしまう。一方、イギリスの事例は、日本の事業と比較して草地植生の復元を容易に達成している。その理由には、両国における草本植物の成長速度の差が挙げられる。温暖湿潤な気候のために植物の成長が速く、木本への速やかな植生遷移、雑草とのシビアな競合という観点から、在来草本植物を維持しにくいという制約が大きいのである。このような困難を鑑みると、個々の植栽において、植栽個体の定着をより丁寧に確認するプロセスが、日本の在来種の植栽にあたっては必要と考えられる。

草地植生の事例ではないが、イギリスの畑圃場脇に不作付け地を設けて訪花昆虫のための蜜源植物を春先に播種した箇所を7月末に視察したところ、除草管理を実施しなくとも埋土種子由来の雑草個体に覆われず、播種した個体が花を咲かせていた。日本で畑土壌に草地植物を播種すると、発芽した個体は、その後生育する雑草に被覆されて、ほとんど死滅する。イギリスの夏場の気候は東京よりも低温で乾燥する。そのため、日本では春から秋まで植物は概ね旺盛に生育し続けるのに対し、イギリスでは夏場の生育が緩慢となるのである。ただし、著者のこれまでの主たる研究フィールドは東京周辺であった。日本にも冷涼な地域にはイギリスの気候に類似する地域もある。そうした地域では、草地植生の復元創出が相対的に容易となる可能性もある。

日本のとくに低地地域において在来の草地性植物の植栽を成功させるためには、雑草との競争を緩和させる配慮がイギリス以上に必要である。雑草の成長量が比較的低いイギリスでさえも、雑草の制御は必要不可欠とされ、その際には適材適所で除草剤が用いられる。日本では一般に除草剤の利用について抵抗感が高いが、除草剤も含め、適切な管理手法も考えていく必要もある。また、著者らは、日本の草地の創出において、植栽の時期が異なると、播種した草地性種と雑草種の競合の優劣が変化することを指摘した。このように、草地性種が雑草種に対して優勢となる工夫を生態的な理論に基づいて解明することも有効である。

現在のところ、草地植物の種子を採取して、それを別の場所に増やしていこうという発想自体が日本では一般的ではない。良好な草地環境がきわめて少なくなった日本の現状を鑑みると、日本でも草地の「創出」がこれからより重要になるだろう。また、イギリスで見られたように、目的や立地特性に応じた柔軟な復元創出目標を設定することも重要である。例えば、日本の都市域は、真夏には非常に高温で雨が少ない気候となる。高温乾燥に耐える植生を想定したシードミックスの設定も必要だろう。また、緑化で場を速やかに被覆することと、植物種多様性の向上を図ることは明確に区別して考えられるべきである。

(5) 衛星画像と UAV (ドローン) を組み合わせた草本植生推定 (So et al., 2023)

利根川河川堤防観測区間を対象に、同時期に撮影されたドローン画像と高解像度人工衛星画像 (WorldView) のデータフュージョンにより、河川堤防上の2種の外来植物 (セイタカアワダチソウ, セイバンモロコシ) の分布予測精度を個々の画像による分類よりも向上させるオブジェクト指向画像分類手法を開発した。このデータフュージョンによる画像分類手法をもとに、ド

ーン画像をグラウンドトゥールースとして、リファレンスのない高解像度衛星画像の河川堤防全体を対象に上記外来植物種の広域的な分布推定を行い、精度の高い分布図作成を行うことを実現した。結果、人工衛星画像のみを用いた予測と比較して、人工衛星画像とドローン画像を組み合わせて植物種の分布予測を行ったほうが、予測精度が高まることが明らかとなった。

(6) UAV (ドローン) を用いた草本植生推定 (Miura et al, 2021)

河川堤防植生において、UAV LiDAR データを取得し、その画像を用いて、単子葉植物群落 (おもにチガヤ) と双子葉植物群落 (おもにセイタカアワダチソウ) の識別技術を開発した。地上より 0~50cm と、50~100cm とのレーザーの反射程度の差異に基づき、植生タイプの判別を試みた。UAV で別途取得した RGB 画像を判読することにより、自動推定を実施した箇所の植生タイプの真値を設定し、それと予測推定がどの程度一致するか、その精度検証を行った。その結果、両植物群落タイプを正確に識別できる精度は 83% であり、比較的高い正解率が得られた。本研究の単子葉植物で主要な種であるチガヤは、葉を鉛直上方に伸長させた群落を形成するため、UAV LiDAR の地表付近からの反射が得られやすく、0~50cm と、50~100cm とのレーザーの反射程度は類似する傾向がみられた。一方、双子葉植物群落の場合、水平方向に伸びる葉によって、地表付近へのレーザーの到達が妨げられたため、0~50cm と、50~100cm とのレーザーの反射程度の差が大きくなったものと考えられた。単子葉植物のチガヤも、草量が多い箇所では、より伸長した葉が倒れかかるようになり、そのような箇所では 0~50cm と、50~100cm とのレーザーの反射程度の差が大きくなる傾向が認められた。このような箇所では、本研究による推定は正しく行われないう傾向が確認された。

(7) 地上部の光量を UAV 撮影画像から推定する (Miura et al., 2023)

ススキが優占する半自然草地を対象に撮影された時系列 UAV データと現地計測データを用いて解析した。UAV 撮影時期は 6 月から 8 月までとした。各撮影のタイミングで、地上にて感光フィルム法および魚眼レンズ法によって光量の実測値を得た。UAV の撮影画像より、光量の実測点における空隙率、NDVI 値などを算出し、両者の相関を算出した。結果、草本類のマイクロサイトにおける光環境を評価するには、UAV データから算出される空隙率が最も適していることが明らかとなった。

(8) 河川堤防における場所による除草タイミングの早晚には累年的な傾向があるか

現実の河川堤防における除草は、除草業務を落札した業者による機械除草により実施されている。広大な堤防を機械除草するには、少なくとも半月程度の時間を要する。半月の時間差が生じると、刈り取り後に回復する植物個体の生育には差異が生じる可能性がある。そうした差が毎年累積していくならば、刈り取りのタイミングが植生の差異をもたらすかもしれない。しかしながら、現実の堤防において、長期間にわたって、特定の堤防箇所の除草タイミングが、別の場所の除草タイミングよりも遅い/早いという傾向が生じているのか、実態については不明である。そこで、本研究対象地である利根川上流河川事務所守谷出張所に資料請求し、入手可能だった過去 5 年間にわたる堤防除草時期を把握した。

結果、業務委託に際しては、刈り取りの詳細な時期や、広い管理対象地における管理の実施順番までも決めていないことが分かった。このため、毎年、同一の刈り取り場所の順番があるわけではなかった。ただし、より早期に刈り取りを実施する箇所、後回しになる箇所が概ね存在することが明らかになった。今後も引き続き、数年間、毎年データを継続して得ることで、そうした傾向の一般性を確認するとともに、刈り取りの順番が成立植生に影響を及ぼしているのか、解明していく。

(9) 総合考察

既取得の堤防植生データを用いて、春季と夏季の季節植生変化を加味しつつ、堤防に成立する植生 7 タイプに区分した成果を取りまとめた。この区分は、堤防の治水機能の大小ならびに植物種多様性の観点から有用な区分である点で、今後の堤防植生管理にとって重要な知見となる。また、リモートセンシング調査の結果から、そうした植生区分を、少なくとも一部は、UAV や衛星画像などのリモートセンシング技術・解析を用いて分類可能であることが明らかとなった。ただし、本研究では、単子葉植物 vs 双子葉植物、あるいはセイバンモロコシやセイタカアワダチソウといった、大まかな植物種群のまとめりや特定の種についての検討にとどまっている。管理上有効な植生区分に足るリモートセンシングの分類精度の向上が今後必要である。

一方、既存の堤防植生を、管理上あるいは生物多様性上、望ましい植生に誘導する手法についても、いくつかの研究成果を得ることができた。既存の堤防植生の 1 タイプであるチガヤ優占型の植生において、刈り取り管理や刈り取り残渣敷設有無などの管理手法を 2, 3 年程度変更することで、植生の変化が生じることが明らかになった。本研究では、草刈りを年 3 回実施し、集草

も実施することで、ススキとチガヤが混在する植物群落をチガヤ優占の植生に移行させ、植物種多様性も向上させられることが分かった。しかしながら、河川管理における集草 1 回の費用は刈り取り 1 回の費用の 2 倍を要するという。このため、年 3 回の刈り取りに加えて集草も実施する除草管理は河川堤防管理として現実的ではない。集草を実施しない年 3 回の刈り取りはチガヤの被度は低いものの、3 年間という調査期間の中ではススキを含む植物種の被度も概して低かった。また、春季の出現種数についても 3 回刈り集草あり区との有意差は認められなかった。本試験条件は試験条件中植被率が最小で推移し、今後現存する優占種もしくは新たな優占種が被度を高めていく可能性もある。3 回刈り集草なしの管理の河川堤防管理上の適性については、更なる検討が必要である。また、本試験研究は、チガヤが優占する植物群落での結果である。他の植物種が優占する植物群落における刈り取りと個々の優占種との対応についても、今後さらに検討する必要がある。

現状の堤防除草では、管理範囲内における草刈りの順番を決めているわけではなかった。堤防の場所によって異なる植生タイプを踏まえて草刈りの実施順を決定することができれば、数年以上の時間がかかるものの、現状の植物群落よりも堤防管理上望ましい植生に誘導することができる可能性もある。今後、堤防除草の実施順番をあらかじめ決めることが現実的かを確認するとともに、チガヤ以外の植生では解明することができなかつた、堤防管理と植生の関係をさらに解明する必要がある。

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計8件（うち査読付論文 5件/うち国際共著 2件/うちオープンアクセス 4件）

1. 著者名 Yamada Susumu, Yoshida Wakana, Iida Minori, Kitagawa Yoshiko, Mitchley Jonathan	4. 巻 12
2. 論文標題 Fast grassland recovery from viable propagules after reintroducing traditional mowing management on a steep slope	5. 発行年 2024年
3. 雑誌名 PeerJ	6. 最初と最後の頁 e17487 ~ e17487
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.7717/peerj.17487	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 該当する

1. 著者名 Miura N., Niwa Y., Yamada S.	4. 巻 X-1/W1-2023
2. 論文標題 ASSESSMENT OF LIGHT ENVIRONMENT FOR HERBACEOUS VEGETATION IN SEMI-NATURAL GRASSLAND USING TIME-SERIES UAV DATA	5. 発行年 2023年
3. 雑誌名 ISPRS Annals of the Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences	6. 最初と最後の頁 1081 ~ 1088
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.5194/isprs-annals-X-1-W1-2023-1081-2023	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 Yamada Susumu, Saito Hiromichi, Nemoto Masayuki, Mitchley Jonathan	4. 巻 19
2. 論文標題 Relationship between dominant species, vegetation composition and species attributes in spring and autumn on a riverbank: implications for river management to enhance ecosystem functions	5. 発行年 2023年
3. 雑誌名 Landscape and Ecological Engineering	6. 最初と最後の頁 435 ~ 446
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.1007/s11355-023-00551-z	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 該当する

1. 著者名 YAMADA Susumu	4. 巻 86
2. 論文標題 Where and how indigenous floristic species in grasslands are introduced in the UK?	5. 発行年 2023年
3. 雑誌名 Journal of The Japanese Institute of Landscape Architecture	6. 最初と最後の頁 342 ~ 345
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.5632/jila.86.342	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 OKURO Toshiya, YAMADA Susumu	4. 巻 86
2. 論文標題 在来の草本植物を用いた緑化の現状と可能性	5. 発行年 2023年
3. 雑誌名 Journal of The Japanese Institute of Landscape Architecture	6. 最初と最後の頁 302 ~ 305
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.5632/jila.86.302	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 山本嘉昭・服部保・宝藤勝彦	4. 巻 86
2. 論文標題 在来種チガヤを用いた河川堤防の植生管理	5. 発行年 2023年
3. 雑誌名 ランドスケープ研究	6. 最初と最後の頁 314-317
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 山田晋	4. 巻 13
2. 論文標題 雑草植生の形成と維持に及ぼす種間相互作用と土壌化学性の影響	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 草と緑	6. 最初と最後の頁 1-12
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.24463/iuws.13.0_1	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 Miura N, Koyanagi TF, Yamada S, Yokota S.	4. 巻 15
2. 論文標題 Classification of grass and forb species on riverdike using UAV LiDAR based structural indices	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 International Journal of Automation Technology	6. 最初と最後の頁 268-273
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.20965/ijat.2021.p0268	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 -

〔学会発表〕 計2件（うち招待講演 0件 / うち国際学会 1件）

〔図書〕 計1件

1. 著者名 根本正之・山田晋・田淵誠也	4. 発行年 2020年
2. 出版社 朝倉書店	5. 総ページ数 377
3. 書名 在来野草による緑化ハンドブック	

〔産業財産権〕

〔その他〕

2024年3月、台湾のTaiwan Agricultural Research InstituteおよびDepartment of Agronomy at National Taiwan Universityにて、河川堤防で問題化しているセイバンモロコシの生態や管理に関する議論を行った。Yamada. 2024. A new concept of weed management in developed countries of East Asia.

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	三浦 直子 (Miura Naoko) (30647491)	東京大学・大学院農学生命科学研究科(農学部)・助教 (12601)	
研究分担者	横田 樹広 (Yokota Shigehiro) (00416827)	東京都市大学・環境学部・教授 (32678)	
研究分担者	山本 嘉昭 (Yamamoto Yoshiakli) (70645150)	公益財団法人河川財団(河川総合研究所)・河川総合研究所・河川総合研究所上席研究員 (82687)	

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 分 担 者	小柳 知代 (Koyanagi Tomoyo) (80634261)	東京学芸大学・現職教員支援センター機構・准教授 (12604)	

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