

科学研究費助成事業 研究成果報告書

平成 27 年 6 月 11 日現在

機関番号：13101

研究種目：基盤研究(C)

研究期間：2012～2014

課題番号：24580354

研究課題名(和文) 農業用水路網における水湿生植物の出現と管理手法

研究課題名(英文) Occurrence of wetland plant species in the agricultural canals and its managements

研究代表者

紙谷 智彦 (Kamitani, Tomohiko)

新潟大学・自然科学系・教授

研究者番号：40152855

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 4,100,000円

研究成果の概要(和文)：本研究は、新潟県越後平野の低地水田地帯の農業用水路において、植物の出現特性を把握した。第一に、構造と機能によって、土水路・コンクリート水路、末端小水路・支線中水路、用小・排水に分類した。それらの違いが水路内に出現する植物の種数と種組成に与える影響を明らかにした。第二に、これらタイプが異なる農業用水路における水湿生植物の多様性と組成を比較した。第三に、ベイズ統計によって景観スケールでの土地履歴・地形・流域の違いが水湿生植物の出現に与える影響を分析した。これらの結果をもとに、希少な浮葉植物や沈水植物が唯一生育できる土水路を保全するための望ましい農業用水路管理のあり方を提言した。

研究成果の概要(英文)：We grasped the occurrence of wetland plant species growing in the agricultural canals in a lowland paddy region on the Echigo Plain, central Japan. First, we classified the canals according to their structure and function, such as soil- or concrete-lined, end small- or branch medium-sized, and irrigate or drain canals. Second, we compared plant species richness and taxonomic composition among these different types of canals. Third, using Bayesian method we analyzed the effects of different landscape elements, such as old wetland, geographical features, and different river basins on the occurrence of wetland plant species. According to the results, we suggested desirable agricultural canal that preserve soil-lined irrigation in which most rare floating-leaved and submerged species occurred only.

研究分野：植物生態学

キーワード：水湿生植物 希少植物 農業用水路 構造 土水路 景観スケール

1. 研究開始当初の背景

氾濫原環境の衰退および減少の影響から、現在多くの水湿生植物が絶滅の危機に瀕している。日本では、水田環境が代替的氾濫原として機能し、多様な水湿生植物に生育地を提供してきた (Washitani 2007; 日鷹ほか 2006; 角野 2008; 鈴木ほか 2012)。しかし、1950 年代以降の水田区画と水利施設の整備 (圃場整備) は、そうした氾濫原環境の代替的機能を損失させる可能性が高いことから、水田環境においても水湿生植物の保全対策が急務となっている (Takanose *et. al.*, 2013)。

農業用水路は、水田や畦畔とは異なる性質を持つ水田環境の一つである。水路でも圃場整備が実施され、土水路からコンクリート水路への構造転換、用水路と排水路への機能分離を中心とした水路改変が行われてきた。また、農業用水は、河川から取水されて水田や再び河川まで到達する間、規模の異なる 3 タイプの水路 (幹線水路、支線水路、小水路) を階層的に流れている。

従って、既存の農業用水路網は、その構造、機能および階層に基づき分類することができる。それらの組み合わせにより多様な水路内環境が創出されていることから、それぞれで水湿生植物の出現特性は異なる可能性がある。そのため、多様な水路タイプにおける植物種の出現パターンを把握することは、水湿生植物の保全策の検討にとって、有益な情報となり得る。

一方、土地の利用履歴は現在の植物分布に影響することが知られている。特に土水路は、圃場整備が行われていない水田に設置されていることから、その水路底はかつて自然状態にあった土地に接している。そのために、土水路に出現する植物は、かつての植物相を反映している可能性がある。

現在多くの土水路がコンクリート水路へ改修されつつあるなかで、水湿生植物を指標とした、保全すべき土水路の環境特性の把握が必要となっている。

2. 研究の目的

本研究では、第一に農業用水路の構造と階層の組み合わせの違いが、水路内に出現する水湿生植物の種数および種組成に与える影響を明らかにした。第二に土地履歴と地形の観点から水湿生植物の保全にとって好ましい環境条件を持つ土水路を把握した。これらの結果をもとに、水湿生植物の生育地として農業用水路を評価し、望ましい水路環境と管理手法のあり方を提案することを目的とした。

3. 研究の方法

第一の目的のための調査は、越後平野中西部 19 地域における農業用水路 151 本で行った。連続する 1 m² の調査区を小水路は各 10 個、支線水路は各 60 個、計 3760 個設置した。

植生調査では、初夏と秋に各調査区内に出現した水湿生植物の種名を記録した。記録された種は、生育形に基づき、3 種類 (湿生種、

水生種、湿生・水生種) に区分した。

環境要因調査では、小水路を構造の違いから 2 タイプ (土水路とコンクリート水路) に分け、コンクリート支線水路と合わせて計 3 つの水路タイプに分類した。各水路において、水路高、幅、水深および土厚を計測し、水路内の浚渫作業 (江ざらい) の有無に関する聴き取り調査を行った。水深と土厚は、初夏と秋の 2 時季のデータから変動係数 (以下、CV) を算出した。

これら第一の目的の調査結果の解析方法として、水路タイプごとの各出現種数および環境要因の違いを明らかにするため、Steel-Dwass test と Mann-Whitney test を用いて多重比較を行った。また、水路間の種組成の類似性を明らかにするため、非計量多次元尺度法を用いて水路を序列化した。コンクリート水路について、水湿生植物の出現規定要因を明らかにするために、一般化線形混合モデルを用いた解析を行った。応答変数は各出現種数ならびに各種の出現頻度とし、説明変数は全環境要因、ランダム要因は調査地域とした。

第二の目的のための調査は、新潟市西蒲区を中心とした越後平野中西部 21 地域の農業用土水路 57 本を対象に、治水歴史地図と GIS を用いて湿地履歴と標高調査、また地形解析を行った。標高データ上で各土水路の周囲に円形のバッファを発生させ、円の周囲 8 地点において土水路から半径 1000m までの区間で 50m 毎に標高を計測した。水路環境は、次の 5 項目に対して行った。水路幅、水路高、

水深、利用形態 (用水路・排水路)、水系 (西川水系、信濃川・中之口川水系・矢川水系)。

これら第二の目的のための調査結果から得られたデータの解析方法として、各出現種数 (応答変数) に対する各環境要因 (説明変数) の効果を階層ベイズモデルで解析した。応答変数は各出現種数 (カウントデータ) とし、その確率分布を Poisson 分布、リンク関数を log 関数とした。ランダム効果は「水路」と「地域」とした。各環境要因の効果の事後分布は、マルコフ連鎖モンテカルロ法 (Markov chain Monte Carlo method, MCMC method) によるサンプリングにより推定した。

4. 研究成果

(1) 出現種数と種組成

植生調査の結果、計 82 種の水湿生植物が出現し、内訳は湿生種 65 種、水生種 14 種、湿生・水生種 3 種であった。種数および種組成は、小水路と支線水路で違いが見られなかったが、水路構造により大きく異なった。土水路では有意に種数が多く水路間の種組成が類似する一方、コンクリート水路では種数が少なく種組成はばらつく傾向があった (図 1、表 1)。以上の結果から、圃場整備の結果としての農業用水路のコンクリート化は、水湿生植物に大きな負荷を与えることが示唆された。それに対し、土水路は水湿生植物の

生育地としての価値が高いと考えられる。特に支線水路ではその多くがコンクリート水路であり、希少な土水路の維持が望まれる。

表1 水路タイプ別、水路当たり出現種数

	小水路		支線水路
	土	コンクリート	コンクリート
水湿生種数	14.1(3-30)a	4.4(0-20)b	4.8(0-25)b
湿生種数	13.3(3-26)a	3.6(0-18)b	2.7(0-19)b
水生種数	0.8(0-4)a	0.7(0-4)a	2.1(0-9)b
湿生・水生種数	0.1(0-1)a	0.0(0-2)a	0.1(0-1)a
在来水湿生種数	12.5(2-28)a	3.7(0-18)b	4.1(0-23)b
外来水湿生種数	1.6(0-3)a	0.7(0-3)b	0.7(0-4)b

水路当たりの平均値(最小値-最大値)、a, b, c: Steel-Dwass test p<0.05

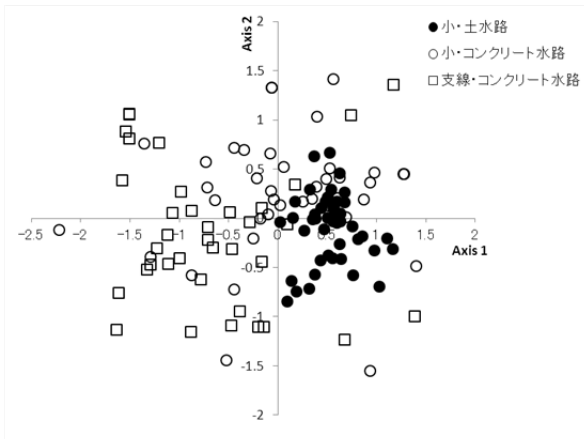


図1 在来水湿生種の出現頻度に基づく水路の序列化(NMDS)

(2)コンクリート水路内の植物出現規定要因各出現種数に対する環境要因の効果は、特に水深要因で階層による違いが生じた(表2)。

表2 コンクリート水路内の出現種数に影響を及ぼす環境要因

水路タイプ	高さ	幅	水深						切片
			水深(初夏)	水深(秋)	水深CV	土厚(初夏)	土厚(秋)	土厚CV	
小水路									
水湿生種数	-0.03±0.01	0.02±0.01	-	-0.10±0.03	-0.71±0.29	0.02±0.02	0.04±0.03	-	2.01±0.82
湿生種数	-0.03±0.01	0.02±0.01	-	-0.15±0.04	-0.97±0.28	0.06±0.02	0.04±0.03	-	2.24±0.42
水生種数	-0.03±0.01	0.02±0.02	-	-	-	-	-	0.56±0.30	-1.70±0.80
在来水湿生種数	-0.03±0.01	0.02±0.01	-	-0.10±0.03	-0.75±0.27	0.05±0.02	0.05±0.03	-	1.87±0.43
外来水湿生種数	-0.02±0.01	-	-	-0.10±0.07	-	0.05±0.02	-	-	0.56±0.48
希少種の有無	-	-	-	-	1.80±1.10	0.06±0.04	-	-	-0.84±1.19
支線水路									
水湿生種数	-0.03±0.01	0.01±0.00	-0.02±0.01	-	1.70±0.29	0.15±0.04	0.41±0.22	-	1.90±0.81
湿生種数	-0.05±0.01	0.02±0.00	-0.04±0.01	-	2.30±0.47	-0.27±0.10	0.35±0.16	0.80±0.44	1.41±1.02
水生種数	-0.01±0.01	-	-	-	0.55±0.29	0.03±0.01	-0.35±0.24	-	1.55±0.64
在来水湿生種数	-0.03±0.01	0.01±0.00	-0.01±0.01	-	1.66±0.31	0.14±0.04	0.37±0.23	-	1.86±0.82
外来水湿生種数	-0.02±0.01	0.01±0.00	-0.04±0.01	0.04±0.03	2.27±1.01	0.03±0.02	-	1.42±0.49	0.91±1.55
希少種の有無	-0.02±0.02	-	-	-	0.10±0.10	-	-	-	2.06±2.26

小水路では、水深 CV と秋の水深が種数に負の効果をもたらしたが、支線水路では、水深 CV が正の効果、初夏の水深が負の効果をもたらした。これは、両水路タイプ間で水深要因に有意な差があることによる。本研究で算出した水深 CV は、その値が大きいほど秋季に比べ初夏の水深が多いと考えることができる。よって、田植え前後の増水が小水路内の植物の発芽タイミングを妨げ、生育を阻害している可能性がある。小水路では、水深が低下する秋季であっても植生が制限されており、より深い支線水路では、水深が植物に与える負荷はさらに強いと推察される。初夏の水深はとりわけ深く植物の出現が難しいことから、支線水路では、秋季にかけての水位低下が植物に対し重要だと考えられる。

湿生種と水生種は、出現規定要因が一致せず、生育特性に留意した評価が必要であるこ

とが示唆された。水生種は、効果の正負に関わらず、土厚 CV や水深 CV の影響が大きく、また、種によって各要因の効果異なった。従って、水生種の出現に好適な環境要因は複雑かつ限定的であり、種別の詳細な要因把握が必要である。

(3)水湿生植物の生育地として望ましい農業用水路

コンクリート水路において植物種多様性を向上させるためには、小水路と支線水路それぞれで改良が必要である。出現種の多くは湿生種であることから、堆積土砂が毎年確保され、浸水と湿潤状態を繰り返すような環境を水路の一部に創出することが望ましいと考えられる。湿生種の生育環境としては、相対的に規模の小さい小水路の方が改良しやすく、出現可能な種の増加が期待できる。一方、支線水路では、水生種のように水中での生活に長けた種を対象に、特定種の生育地としてそれに適した改良を加える方が、植物種の保全に効果的だと考えられる。

(4)水湿生植物に好ましい土地履歴と標高の土水路

GIS の解析による土地履歴と土水路の標高との関係からは、57 水路のうち湿地跡地に位置していた 17 水路で低かった (Welch Two Sample t-test p < 0.01)。秋の総種数と越年生種数において、水路標高と種数に負の相関がみられた (表 3)。

表3 秋の各出現種数と水路標高の相関関係 (Spearman test) *p<0.05

10月	相関係数			
	総種数	一年生種数	越年生種数	多年生種数
水路標高(m)	-0.339 *	-0.298	-0.365 *	0.033

地形解析の結果から、土水路を山地形、平地形、段地形の3つにタイプ分けした。平地形タイプにおいて、秋の総種数と水路標高の間に負の相関がみられた(表4)。

表4 地形タイプ別 10月の各出現種数と水路標高の相関関係 (Spearman test) *p<0.05

10月	相関係数			
	総種数	一年生種数	越年生種数	多年生種数
水路標高(山地形)(m)	0.289	0.289	0.866	-0.456
水路標高(平地形)(m)	-0.436 *	-0.402	-0.419	-0.071
水路標高(段地形)(m)	-0.243	-0.158	-0.423	-0.220

地形変化の特徴から、段地形タイプは基盤が圃場整備された土地にある土水路、平地形タイプは圃場整備されていない土地にあると考えられる。平地形タイプで総種数と水路標高の間に負の相関がみられたことから、圃場整備がされておらず、低地ほど過去に湿地であった可能性があり、水湿生植物種が豊富であると考えられる。

(5)水湿生植物の保全にとって好ましい環境条件を持つ土水路

階層ベイズモデルを用いて平地形タイプ

の土水路を、一般化線形混合モデル(GLMM)を用いて段地形タイプの土水路の水路環境要因の効果調べた(表 5)。

表 5 階層ベイズモデルと一般化線形混合モデル(GLMM)による正負に最も効果の大きかった土水路の環境要因

	段地形		平地形	
	正	負	正	負
6月				
総種数			西川水系	用水路
一年生種数	西川水系	矢川水系		
越年生種数			用水路	西川水系
多年生種数				
10月				
総種数			用水路	水路標高
一年生種数	西川水系	矢川水系		
越年生種数	矢川水系	信濃川・中之口川水系	西川水系	水深
多年生種数	西川水系	矢川水系	用水路	西川水系

水路標高が最も負の効果を持っていたのは、平地地形タイプにおける秋の総種数と一年生種数であった。この結果は、過去に湿地であった影響が大きく現れていた。また、多くの場合、西川水系が最も正の効果をもっていた。水系別の種数-水路曲線から、初夏と秋において、西川水系で最も総種数が多かったためと考えられる(図 2)。

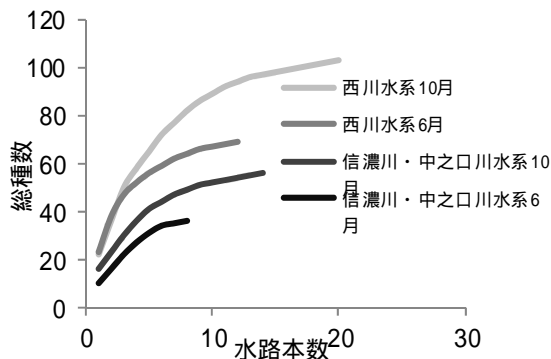


図 2 水系別の種数-水路曲線

(6) 構造・階層に基づく、水湿生植物の生育地としての農業用水路の評価

農業用水路内における水湿生植物は、主に構造の違いにより、種数および種組成の傾向が異なることが明らかになった。特に、階層的な小水路と支線水路の違いによらず、土水路でより水湿生植物の生育地としての価値が高い。

沈水および浮葉、浮遊種からなる水生種は、支線水路で出現する傾向があり、全体の植物種出現傾向とは異なった。ただし、コンクリート水路内の出現種数は少なく、支線水路内の水路当たり水生種数は 0~9 種だった。従って、コンクリート構造の支線水路が、それらの種に対し十分に生育可能な環境を提供しているとはいえない。しかしながら、記録された希少種のうち、水生種であるクロモ、センニンモ、ミズオオバコの 3 種はコンクリート水路でのみ記録されている。水生植物群落は、局所的な環境条件と地理的分布により変動する (Capers *et al.* 2010) とされてお

り、地理的分布は散布条件と関係する。よって、このような希少種が出現した水路については、その地域的価値も踏まえ、保全の価値が高いと考えられる。

小水路と支線水路は、水路高や水深について有意に差があり、同じコンクリート構造であっても階層による要因の違いが見られた。しかしながら、階層による出現種数や種組成の違いはほとんどなかった。

コンクリート水路における各水湿生植物種の出現に対し、階層的な違いによらず、水路高は負に、幅と秋季土厚は正に影響することが分かった。既存水路の形態は、植物の生育環境として良好であるとは言い難い。特にコンクリート水路は、土水路の断面縦横比と比較して高さの比率が高い。従って、形状の面からも、コンクリート水路は土水路に比べて、水湿生植物の生育地としての価値が相対的に低いといえる。

また、水路構造が同じであっても、小水路と支線水路間で各種の出現規定要因は異なることが分かった。これは、両水路タイプ間で各要因に有意な差があることによる。特に、水深要因に対する結果が特異的であった。小水路では、一般に水深変動に顕著な負の効果があり、秋季水深にも負の効果認められた。本研究で算出した季節間の水深変動は、その値が大きいくほど、秋季に比べ初夏の水深が高いと考えることができる。一年草を主とする多くの植物は種子や殖芽で越冬し、春から夏にかけて発芽・生育する。このような種にとって、田植え前後の水路内の増水は、発芽のタイミングを妨げ生育を阻害する。また、水深が低下する秋は、水路内の植物に対し限られた生育および繁殖の機会を提供する。一方、支線水路では、水深変動は強い正の効果、初夏水深は負の効果をもたらした。小水路では、水深が低下する秋季であっても植生が制限されることから、より深い支線水路においては、水深が植物に与える負荷はさらに強いと考えられる。初夏は年間でもとりわけ水路内流量が多い時期であることから、そのような条件下での植物の出現は難しい。そのため、秋季にかけて大きく水深が低下することで、支線水路での植物出現の可能性は高まる。水は植物の生育に必要な不可欠である一方、表面の冠水や過剰な土壌水分の存在は、種子植物にとって酸素不足などの強いストレス要因となることが知られている (Lessen *et al.* 1998; Baldwin *et al.* 2001; Lessen & De Kroon 2005; 西廣 2011)。本研究では、水湿生植物の生育において、コンクリート水路内の水要因は強いストレスを与えていることが示された。

(7) 望ましい水路環境と管理手法のあり方

構造および階層に基づく水路分類から、農業用水路内の水湿生種の出現は、水路構造により大きく異なることが明らかとなった。コンクリート水路では、小水路と支線水路の両水路間で同様に出現種数が少なかった。従っ

て、土水路からコンクリート水路への改修が水路内植物に大きな負の影響を与える。水湿生植物の生育地として農業用水路を評価する場合、最も望ましい水路環境の第一条件として土水路の存在が挙げられる。支線水路ではその多くがコンクリート水路であり、希少な土水路の維持が望まれる。

出現種数の少なかったコンクリート水路で植物種多様性を向上させるためには、小水路および支線水路それぞれで改良が必要である。出現種の多くは湿潤な環境状態を好む湿生植物や抽水植物であることから、過剰な水分状態を回避できるような環境を水路内に創出すべきである。特に、底土の維持は必須である。そのために、コンクリート水路に部分的な改良を加え、堆積土砂が浸水と湿潤状態を繰り返すような環境を一部に創出することが望ましい。湿生種の生育地としては、相対的に規模の小さい小水路で改善しやすく、出現可能な種の増加が期待できる。

支線水路は、小水路や水田への水の運搬および受水機能を担うため、小水路に比べ大きな水路断面積と水深を有する。そのため、湿生種の保全に向けた水管理や形状改変は非常に難しい。浮葉植物、浮遊植物、沈水植物は、その種数は少ないものの、小水路より支線水路で出現傾向にあった。沈水植物の場合、重要な繁殖期間である殖芽は乾燥に弱く、非灌漑期に露出乾燥すると種の存続が不可能になる(元木ほか 2007)。このような水中での生育能力に長けた種にとっては、通年で水が枯渇しにくい支線水路は小水路に比べ好ましい。水生種は特に種ごとに適した環境が異なると推察された。従って、支線水路では、特定の水生種の生育地としてそれに適した改良を加えることが、植物種の保全に効果的だろう。まずは、希少種であるクロモ、センニンモ、ミズオオバコが出現した水路について、それぞれの生育特性を把握すべきである。その上で、種に応じた水路内環境の改善を図ることが望ましい。

(8) まとめ

本研究の広域的な調査から、低地水田地帯の農業用水路網における植物の出現特性の概要を把握することができた。特に、土水路内における水湿生植物の保全にあたっては、特に用水路の通水を阻害させないことが重要である。初夏は農業用に多くの水が必要であるため、水深が低下し種数が増加する秋における水湿生植物の分布状態に着目して保全を行う必要がある。流速や水質の影響も含めて、今後はより詳細かつ具体的な水湿生植物の出現規定要因を把握し、有効な保全策を検討することが求められる。

<引用文献>

Baldwin A. H., Egnatovich M. S., Clarke E. 2001. Hydrologic change and vegetation of tidal freshwater marshes: Field, greenhouse, and seed-bank experiments.

Wetlands 21(4): 519-531.

Capers R. S., Selsky R, Bugbee G. J. 2010. The relative importance of local conditions and regional processes in structuring aquatic plant communities. *Freshwater Biology* 55: 952-966.

日鷹 一雅, 嶺田 拓也, 榎本 敬. 2006. (特集 水田生態系の危機) 湿生植物 RDB 掲載種の水田農業依存性評価 博物館等の収蔵標本における採集地記載情報を用いた一事例から. *保全生態学研究* 11: 124-132.

角野 康郎. 2008. *日本水草図鑑*. 文一総合出版, 東京.

Lessen J. P. M., De Kroon H. 2005. Abiotic constraints at the upper boundaries of two *Rumex* species on a freshwater flooding gradient. *Journal of Ecology* 93: 138-147.

元木 理寿, 久米 健太郎, 中島 功雄, 渡辺 泰徳. 2007. 熊谷市用水路に生息する水生植物および二枚貝シジミの分布. *地球環境研究* 9: 51-56.

西廣 淳. 2011. 湖の水位操作が湖岸の植物の更新に及ぼす影響. *保全生態学研究* 16: 139-148.

鈴木 晴美, 吉川 正人, 星野 義延. 2012. 那須扇状地の農業用水路における水生植物相とその分布. *植物地理・分類研究* 59(2): 101-112.

Takanose Y, Ishida S, Kudo N, Kamitani T. 2013. Effects of tillage and irrigation on the occurrence and establishment of native wetland plant species in fallow paddy fields. *Paddy and Water Environment* 11: 45-58.

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 4 件)

1. Liu H., Yoshikawa N., Miyazu S., and Watanabe K. 2014. Influence of saltwater wedges on irrigation water near a river estuary, *Paddy and Water Environment* 13: 179-189. 査読有

2. Yoshikawa N., Obara H., Ogasa M., Miyazu S., Harada N. and Nonaka M. 2014. ¹³⁷Cs in irrigation water and its effect on paddy fields in Japan after the Fukushima nuclear accident, *Science of the Total Environment* 481: 252-259. 査読有

3. 石田真也・高野瀬洋一郎・紙谷智彦. 2014. 新潟県越後平野の水田に出現する水湿生植物: 土地利用タイプ間における種数と種組成の相違. *保全生態学研究* 19: 119-138. 査読有

4. Takanose Y, Ishida S, Kudo N, Kamitani T. 2013. Effects of tillage and irrigation on the occurrence and establishment of native wetland plant species in fallow

paddy fields. Paddy and Water Environment
11: 45-58. 査読有

〔学会発表〕(計2件)

1. 長谷川友亮・松本さおり・石田真也・高野瀬洋一郎・紙谷智彦. 湿地履歴に着目した水湿生植物保全に向けた農業用水路の評価. 第61回日本生態学会大会 163. 広島国際会議場(広島市)2014年3月16日
2. 松本さおり, 石田真也, 高野瀬洋一郎, 久原泰雅, 紙谷智彦. 農業用小水路・支線水路における植物の出現特性と環境要因. 第60回日本生態学会大会 113. 静岡県コンベンションアーツセンター(静岡市)2013年3月8日

〔図書〕(計1件)

1. Natsuki Y. 2015. *Can Paddy Fields Mitigate Flood Disaster? Possible Use and Technical Aspects of the Paddy Field Dam.* In Nishikawa U. & Miyashita T. (Eds) *Social-Ecological Restoration in Paddy-Dominated Landscapes.* Springer International Publishing AG, pp197-207.

〔産業財産権〕

出願状況(計0件)

取得状況(計0件)

〔その他〕

無し

6. 研究組織

(1) 研究代表者

紙谷 智彦 (Kamitani Tomohiko)

新潟大学・自然科学系教授

研究者番号: 40152855

(2) 研究分担者

吉川 夏樹 (Natsuki Yoshikawa)

新潟大学・自然科学系准教授

研究者番号: 90447615

(3) 連携研究者

無し