

# 河川管理による外来植物の分布拡大抑制に関する調査

Research on Control of Distribution Expansion of Alien Plants by river management in Rivers

(研究期間 平成 26～28 年度)

防災・メンテナンス基盤研究センター 緑化生態研究室	室長	栗原 正夫
Research Center for Land and Construction Management	Head	Masao KURIHARA
Landscape and Ecology Division	主任研究官	山岸 裕
	Senior Researcher	Yutaka YAMAGISHI
	招聘研究員	畠瀬 頼子
	Visiting Researcher	Yoriko HATASE

We have been conducting research on the prevention of distribution expansion of alien plants using soil seed bank in rivers since fiscal 2014. In fiscal 2014, we conducted the survey of vegetation on the ground and soil sampling around the areas of six domestic rivers where alien including invasive alien species(plants) such as lanceleaf tickseed and bur cucumber has grown. We also conducted germination experiment in a greenhouse using parts of the soil samples collected in the autumn.

## 〔研究目的および経緯〕

「生物多様性国家戦略 2012-2020」(平成 24 年 9 月)では、愛知目標<sup>注)</sup>の達成に向けたわが国の国別目標を設定しており、外来種対策の具体的な施策のひとつとして、河川における外来種の急速な分布拡大を踏まえた外来種対策の推進、外来植生等に関する調査研究および効果的な対策の検討を行うとしている。

さらに、「生物多様性国家戦略 2012-2020」では、愛知目標を踏まえ、防除の優先度の考え方を整理し、計画的な防除等を推進するとともに、各主体における外来種対策に関する行動や地域レベルでの自主的な取組を促すための行動計画を策定することを国別目標の一つとしており、これを受けて策定された「外来種被害防止行動計画(平成 27 年 3 月:環境省、農林水産省、国土交通省)」においては、外来種対策として蔓延防止のために侵入初期段階を重視している。

外来植物対策においては、地上の植生状況のみならず、種子供給源および発芽可能な埋土種子集団である土壌シードバンクの有無が重要となる。土壌シードバンクの形成状況を把握することによって、外来植物の侵入段階及び今後の分布拡大等の植生変化を把握することができ、それを踏まえた効率的な管理方針の立案が可能となる。しかし、外来植物の河川における土壌シードバンクの形成については、十分なデータの蓄積がない。

そこで、本調査では、土壌サンプルの撒き出し実験により、河川空間における土壌シードバンクの分布特性を分析し、土壌シードバンクの種組成から外来植物の侵入動向を把握するための指標を構築するとともに、

それらを用いた効率的な特定外来植物等の対策方法についてとりまとめることを目的としている。また、近年実施されている防除対策工についてもとりまとめる。

## 〔研究内容〕

平成 26 年度は、3ヶ年計画の初年度として以下の調査を行った。なお、本研究を実施するにあたり、環境省に特定外来生物による生態系等に係る被害の防止に関する法律第 5 条の規定に基づく特定外来生物飼養等の許可を得て実施した。

### 1. 調査方法

#### 1.1 外来種の分布拡大及び対策工に関する調査

対象とする外来種は、オオキンケイギク、オオハンゴンソウ、ナルトサワギク、オオカワヂシャ、アレチウリ、セイタカアワダチソウ、シナダレスズメガヤ、ハリエンジュの 8 種とした。

##### 1.1.1 河川における外来種の分布拡大に関する調査

全国および個別河川における外来種の分布拡大の状況について、河川水辺の国勢調査の植物調査(1～4 巡目)の成果をもとに取りまとめた。

河川水辺の国勢調査の対象河川のうち、植物データが存在しない五ヶ瀬川水系北川を除く 109 水系 140 河川ごとに、1～4 巡目の植物データ(「確認種詳細データ」)を使用して、調査地区を単位として対象とする外来種の確認状況(データ件数)を経年的に整理した。また、調査地区ごとに整理されたデータをもとに、「確認頻度」「連続確認回数」「出現率」を表す集計項目を設定した。その集計項目をもとに、各河川の各種ごとに増加傾向・定着傾向を把握するための評価指標を独

注)「愛知目標は、戦略計画 2011-2020 で、2050 年までに「自然と共生する世界」を実現することをめざし、2020 年までに生物多様性の損失を止めるための効果的かつ緊急の行動を実施するという 20 の個別目標です。戦略計画 2011-2020 は、生物多様性条約の 3 つの目的、(1)生物多様性の保全、(2)生物多様性の構成要素の持続可能な利用、(3)遺伝資源の利用から生ずる利益の公正かつ衡平な配分、を達成するため、COP10 で採択された 2011～2020 年の新たな世界目標です。」<sup>1)</sup>

自に設定した。

#### 1.1.2 河川における外来種対策工に関する調査

①国土交通省河川部局、②全国の国土交通省地方整備局、北海道開発局及び沖縄総合事務局、及び②の河川事務所、③全国の都道府県の外来種対策部局、④環境省、⑤国立環境研究所及び農業環境技術研究所のwebサイトを確認し、対象とする外来種について主に河川管理者が主体となって実施している対策工に関する情報を収集した。

#### 1.2 河川における外来植物等分布調査及び土壌採取

特定外来生物の植物種の生育が確認されている北上川、荒川、鬼怒川、多摩川、木曾川、吉野川の6河川において、外来種の分布状況を把握するための現地調査を実施するとともに、撒きだし実験のための土壌サンプルを採取した。ここで対象とした調査の外来種は、オオキンケイギク、オオハンゴンソウ、ナルトサワギク、オオブタクサ、アレチウリ、シナダレスズメガヤの6種である。1河川あたり3地区、計18地区の調査地区を選定し、調査を実施した。

##### 1.2.1 調査地区の選定

###### (1) 調査地区の選定方法

対象種のうち、ナルトサワギクは吉野川、オオハンゴンソウは北上川以外において確認が難しい可能性が高いため、これらの種については、それぞれの河川で集中的にデータを取得することとした。アレチウリやオオブタクサ等、多くの河川で一般的に生育している種については、調査分析における地域性に由来する偏りを回避するために、複数の河川で調査を実施することとした。

「河川環境データベース」ウェブサイトで提供されている河川水辺の国勢調査による直近の植生図GISデータおよび植物相データ等に基づき、対象種が分布する可能性の高い場所を把握した。北上川、荒川、木曾川の3河川では、上流と下流は管轄事務所が異なるために別個のデータとなっているが、北上川および荒川では、いずれも上流管内のデータにおいて、使用に不都合なエラーが確認されたため、下流管内のデータを用いて調査地区を選定した。また、木曾川は、下流管内が感潮区間となり、本業務の対象種は主に上流管内に分布するため、上流管内のデータを用いて調査地区を選定した。

なお、各河川の3地区は、対象種の分布状況、植生の状況、地形の状況、外来種の侵入しやすさ、流程の多様さ・調査地区間の距離等の観点から選定した。

###### (2) 植生調査箇所の選定

1地区内で6地点を設定した。なお、植生調査箇所の設定にあたっては、①対象種の代表的な生育地点2

地点程度)、②調査地区の典型的な在来植生の地点(1地点程度)、③対象種の代表的な生育地点から近い水際、または種子が流れ着きやすい水際(1地点程度)、④対象種の代表的な生育地点の近傍等で、対象種が侵入・拡大しつつあるとみられる地点(1地点程度)、⑤調査地区内で遷移がやや進んだ地点(1地点程度)の6地点とし、高木林内および堤防上には地点を設定しないこととした。

##### 1.2.2 調査方法

1.2.1で選定した各地区・植生調査箇所において、以下の方法により、ルートセンサス調査、植生調査、土壌採取を実施した。ルートセンサス及び植生調査は平成26年10月に、土壌採取は平成26年10月及び平成27年2月下旬～3月上旬に行った。

###### (1) ルートセンサス調査の方法

堤防上等の見通しのよい場所から地区を見渡し、植生・地形・外来種の侵入可能性に関する状況(流路形態や堤内地側の土地利用、流入支川の状況等)などについて概略を把握した上で、調査地区ごとに設定した主たる対象種が典型的に生育する場所を含むように、河川縦断方向200m程度の区間において、堤外地側の堤防法肩から水際まで、多様な環境を巡るように任意に踏査し、ルートの片側2mを観察範囲として対象種の確認を行った。

###### (2) 植生調査の方法

各地点において、ブラウンプランケ法による植生調査を実施した。方形区の大きさは3×3mを標準とし、水際等の狭長な群落では、3×3m相当の面積を保ちつつ、2×4mなど縦横を適宜調整した。

各植生調査地点について、河川管理者より提供された河川管理計測データ等をもとに、年間の冠水日数を推計した。

###### (3) 土壌採取の方法

植生調査を実施した108箇所および任意に設定した対照区2箇所の計110箇所において、以下の方法により土壌採取を行った。対照区以外ではコドラート枠内に土壌採取地点を設定した。

採取を実施する地点において、縦30cm×横30cm×深さ5cm程度の範囲で、土壌を採取した。地上部の植生は、地際から刈り取り除去した。

掘り取った土壌は目開き11.2mmの試験用ふるいにかけて、ふるいを通過した土壌をよく攪拌し、軽量カップを用いて1箇所あたり2.5リットル分を採取した。

採取した土壌サンプルは、厚手のビニール袋に2重に入れて厳重に扱い、地点名を明記し、調査地区ごとに1つのダンボールに梱包して搬出し、国土技術政策総合研究所緑化温室倉庫内において、ダンボールに梱

包したまま常温で保管した。

### 1.3 秋期撒きだし実験

調査地区における秋・冬発芽の土壌中の埋土種子を確認するため、秋期撒きだし実験を行った。

#### 1.3.1 実験区の作成

平成26年10月の現地調査で採取した土壌サンプル110個および資材を用いて実験区を作成した。作成は平成26年11月6日および7日に実施した。

##### 1) 実験用プランターおよび基盤材の準備

プランター（内径：縦57cm×横17cm×高さ18cm 容量：約13L）を110個用意した。プランターの底に、透水性能をもつ防根シートを敷設した。基盤材は、適切な土壌支持機能と保水・透水機能が発揮できるよう、パーミキュライトと川砂の混合割合を1:1とし、よく混合した上でプランター1個につき5L分を入れ、均一な厚さに均した。採取した土壌サンプル110個分の実験区に加え、対照区として基盤材のみの実験区（以下、基盤材区と表記）を2つ設けることとし、計112個の実験区を作成した。

##### 2) プランターの設置

基盤材を充填したプランターの上面縁に、各河川の植生調査・土壌採取地点の番号を記入し、緑化温室のスチール台（縦1.3m×横2.4m程度；6台）に敷き並べた。実験区の配置は、乱数に基づくランダム配置とした。対照区および基盤材区の計4つの実験区は、別途小さな台の上に配置した。

##### 3) 土壌サンプルの撒きだし

各土壌サンプルをプランター上に全量撒きだし、厚さにムラが出ないように均一に敷き均した。2.5L分の撒きだし厚さは、基盤材上面でのプランター内径（55.0cm×14.0cm）に基づく計算および、数個の実験区の実測によると、いずれも3.2cmであった。

対照区のサンプルは、緑化温室の恒温器を用いて、約80℃で約24時間熱処理した後に撒きだした。

##### 4) 温度計（データロガー）の設置

温度計を用いて地温及び気温を計測した。

気温を計測する温度計は、地温と同じ温度精度で比較できるよう、同一機種を使用し、温室内の北側および南側の壁面に各1個をフックで吊り下げた。

計測間隔は地温・気温とも1時間、計測期間は平成26年11月8日～平成27年1月末までとした。

##### 5) 寒冷紗の設置

温室の窓は冬期のため常時閉め切り、出入口以外の場所から種子が温室内に侵入する可能性はないため、寒冷紗は2カ所の出入口に吊り下げ、扉を開閉して出入りする際に種子の混入が生じないようにした。

#### 1.3.2 撒きだし実験

#### 1) 調査期間

撒き出し実験は、出現実生調査法により行った。調査は実験区作成後、2014年11月17日、27日、12月8日、12月18～19日、2015年1月8～9日、1月28～29日の計6回、10～20日おきに行った。

#### 2) 調査方法

実生の同定は、本葉1～2枚にまで成長したものを対象に行った。実験区ごとに各植物種の個体数、同定時の生育状況（生育段階）を記録した。同定済みの実生は抜き取ることにした。同定不能なものについては、発生時期や形態等から同一種とみなされるもののうち3本程度に、番号を記したペグを立てて残し、同定可能な生育段階まで生長させた。ペグを立てた個体以外は、個体数を計測の上、他の実生の生育の妨げにならないよう抜き取ることにした。

さらに各調査回で、新たな実生発生（子葉段階を含む）がみられた個体数を記録した。同定不能な子葉段階の個体にはペグを立てず、調査回ごとに個体数を記録し、累積の発芽個体数とみなした。そのため、調査期間中に枯死した子葉段階の個体がある場合は、実際よりも計測された個体数が少ない可能性がある。

本調査では、根茎から発芽したものは調査対象から除いた。ノビル・コモチマンネングサは無性芽からの発芽の可能性がある。

#### 3) 実生の同定根拠

実生の同定は、以下の文献およびウェブサイトを参考に行った。

- ・浅井元朗. 2015. 植調雑草大鑑. pp357. 株式会社全国農村教育協会, 東京
- ・浅井元朗. 2013. 身近な雑草の芽生えハンドブック. pp120. 文一総合出版, 東京
- ・浅野貞夫. 1996. 原色図鑑芽生えとたね—植物3態/芽ばえ・種子・成植物—. pp280. 株式会社全国農村教育協会, 東京
- ・大野啓一. 2000. 芽生えをさがそう（生態園観察ノートNO.8）. pp14. 千葉県立中央博物館, 千葉
- ・加藤紀子. 2013. 実生の観察. pp268. 橋本印刷, 埼玉
- ・森田弘彦・浅井元朗. 2014. 原色雑草診断・防除事典. pp191. 一般社団法人農山漁村文化協会, 東京
- ・雑草生物情報データベース検索システム (<http://weeddb.narc.affrc.go.jp/DbMain/>)
- ・芽ばえ図鑑 (<http://www.ffpri-skk.affrc.go.jp/mebaezukan/>)

#### 1.4 土壌シードバンクと植生等の関係の分析

##### 1.4.1 シードバンクと植物群落との関係の分析

1.2および1.3の結果をもとに、シードバンクと植物群落との関係の分析を実施した。分析の項目は、(1) 地下部のシードバンクと地上部の植物群落との関係分析、(2) 近い将来に成立すると予想される地上部の植物群落と地下部のシードバンクとの関係分析、(3) 地

下部のシードバンクに基づく、地上部の外来種に関する近い将来の侵入段階の変化予測に関する分析である。

#### 1.4.2 河川攪乱とシードバンクとの関係の分析

1.4.1 で用いたシードバンクのデータをもとに、各植生調査地点（土壌採取地点）の冠水頻度の算出結果を踏まえ、河川攪乱とシードバンクとの関係を分析した。

### 2. 結果と考察

#### 2.1 外来種の分布拡大及び対策工に関する調査

##### 2.1.1 河川における外来種の分布拡大に関する調査

表-1 に全国および地方部における対象植物の出現割合を示す。表-1 は、単に出現率を表したものであるが、植物種は全国での出現率が高い順に並べてある。必ずしも、全国域すべてが潜在的定着可能区域ではない場合もありうるが、セイタカアワダチソウ、シナダレスズメガヤ、ハリエンジュの順で出現割合が高かった。シナダレスズメガヤ、オオキンケイギクは、本調査では分布が見られなかったが、オオハンゴンソウは、北海道の全ての対象河川で分布が見られた。

##### 2.1.2 河川における外来種対策工に関する調査

調査の結果、61 件の事例が収集された。対象種別の内訳は、オオキンケイギク 14 件、オオハンゴンソウ 5 件、ナルトサワギク 1 件、オオカワヂシャ 1 件、アレチウリ 15 件、セイタカアワダチソウ 6 件、シナダレスズメガヤ 4 件、ハリエンジュ 19 件であった（複数の種が対象とされている対策工は、それぞれの種の件数として重複計上した）。対策工の種類としては、抜取、刈取、伐採、抜根、表土はぎとり、天地返し、覆土（チップ被覆、シート被覆含む）、地盤高下げ（河道掘削）などが見られた。対策工実施の理由としては、河原固有植物、在来種への悪影響、外来種駆除、さらにハリエンジュに関しては、樹林化防止、河川環境の保全（河川機能、景観含む）、洪水時の流下阻害の解消（流木の悪影響含む）、河川巡視時の支障除去、有効利用などの実施理由が見られた。

#### 2.2 河川における外来植物等分布調査及び秋期撒きだし実験結果

表-2 は、1.2 で設定した調査対象の外来植物の分布

調査の結果と秋期撒きだしの発芽調査の結果である。

事前に想定していた各河川における主たる対象種でルート調査及び植生調査で確認されなかった外来種も見られた。

発芽結果では、オオキンケイギクでは、地区による偏りはあったものの木-3 地区では 209 の発芽が見られた。アレチウリでは、発芽時期が春期からであるため、1 個体しか発芽が見られなかった。なお、発芽調査については、来年度予定している春期撒きだし調査結果も合わせて検討を行う予定である。

#### 2.3 土壌シードバンクと植生等の関係の分析

土壌シードバンクと植生等の関係の分析についても、発芽調査結果が時期による偏りがあるため、来年度予定している春期撒きだし実験の結果も合わせて検討を行う予定である。

#### [成果の活用]

河川管理の現場で活用しやすい外来植物対策の解説書の作成を予定。

#### [参考文献]

- 1) 環境省ホームページ  
<http://www.biodic.go.jp/biodiversity/about/>
- 2) 西廣淳・西廣美穂（2010）「湿地の土壌シードバンク調査法」、鷲谷ほか編『保全生態学の技法』、東京大学出版会、297-313。

表-2 主たる対象種の植生調査結果及び発芽結果

	オオキンケイギク	オオハンゴンソウ	ナルトサワギク	オオカタクサ	アレチウリ	シナダレスズメガヤ	確認された対象種数	発芽総個体数	発芽種数	
北上川	北-1			●	●		2	379	24	
	北-2	●	5	○	●		3	736	32	
	北-3	●	2	●	1		3	959	27	
荒川	荒-1			●	3		1	715	23	
	荒-2			●	8	1	2	1054	28	
	荒-3			●	1		2	1724	35	
鬼怒川	鬼-1			○	○	●	39	3	566	29
	鬼-2			○	○	●	3	773	27	
	鬼-3			○	○	●	2	124	20	
多摩川	多-1	●		●	●	●	4	764	36	
	多-2	●	1		●	●	6	1434	44	
	多-3				●	1	○	2	1658	31
木曾川	木-1	○			○	●	2	4	892	45
	木-2	●			●	●	3	598	34	
	木-3	●	209			●	2	1391	28	
吉野川	吉-1	○			●	●	2	3	240	21
	吉-2				●	●	2	2	523	35
	吉-3				●	●	2	2	2309	29
確認地区数	6	2	0	13	15	11	18			

注1) 網掛セルは、事前に設定した「主たる対象種」を表す。  
注2) ●は植生調査箇所、○はルートセンサスのみで確認されたことを表す。  
注3) 同じ植物種の右側は発芽個体数。

表-1 対象植物種の全国および地方部における出現割合

植物種名	北海道		東北		関東		北陸		中部		近畿		中国		四国		九州		全国	
セイタカアワダチソウ	7	47%	17	100%	18	100%	15	100%	19	100%	15	100%	13	100%	8	100%	20	100%	132	94%
シナダレスズメガヤ	0	0%	17	100%	17	94%	15	100%	19	100%	15	100%	13	100%	8	100%	20	100%	124	89%
ハリエンジュ	13	87%	17	100%	17	94%	15	100%	16	84%	14	93%	10	77%	5	63%	8	40%	115	82%
アレチウリ	1	7%	17	100%	18	100%	7	47%	17	89%	14	93%	13	100%	6	75%	12	60%	105	75%
オオキンケイギク	0	0%	13	76%	13	72%	15	100%	16	84%	13	87%	13	100%	6	75%	16	80%	105	75%
オオハンゴンソウ	15	100%	16	94%	3	17%	8	53%	4	21%	3	20%	3	23%	0	0%	0	0%	52	37%
オオカワヂシャ	0	0%	3	18%	12	67%	5	33%	7	37%	14	93%	7	54%	3	38%	0	0%	51	36%
ナルトサワギク	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	3	16%	5	33%	0	0%	1	13%	0	0%	9	6%
対象河川数	15		17		18		15		19		15		13		8		20		140	

注) 植物種毎の地方及び全国の数値は、左が出現河川数、右が出現割合で対象河川数は各植物とも同じ。