

河川における外来植物の使用実態とその逸出リスクの地域差

Regional Difference of the Relationship between Introduction Amount and Escape Risk of Alien Plants in Riparian Areas

畠瀬 頼子^{* **} 小栗 ひとみ^{*} 松江 正彦^{***} 栗原 正夫^{*}

Yoriko HATASE Hitomi OGURI Masahiko MATSUE Masao KURIHARA

Abstract: Many plants, including alien plants, are introduced to cover embankments or to plant in riverbed park zones during the course of river management. However, many alien plants have escaped and established in riparian environments. Some alien plants have negative effects on nature conservation and river management. Therefore, estimations of the risk of escape and establishment are needed for the ecologically safe use of useful alien plants. In order to clarify regional differences in the escape risk of alien plants, we conducted a questionnaire investigation to assess the amount of alien plants introduced by river management, and we compared the occurrence of alien plants in the riparian environment using the dataset of a national survey on river environments. The results showed that many species of alien horticultural plants were used. In contrast, only a small number of alien revegetation plant species were used; however, these were used in huge amounts. On the basis of the regional differences in occurrence and introduction amount, we clarified the risk of 39 alien species as follows: species having a high escape risk nationwide; species having a high escape risk in the Hokkaido and Tohoku areas, but with a low escape risk in warmer regions; and species having low escape risk in riparian environments nationwide.

Keywords: riparian area, alien plants, introduction amount, escape, invasiveness

キーワード：河川，外来植物，使用量，逸出，侵略性

1. はじめに

河川環境中には多量の外来植物が逸出・定着している。河川は攪乱頻度が高く、土壌が富栄養化するなど外来植物の生育に適した環境があり、外来植物の種数、優占群落ともに多い¹⁾。河川により運ばれる土砂には多くの外来植物の種子が含まれ²⁾、外来植物の拡散経路にもなっていると考えられる。平成19年度の河川水辺の国勢調査では全国の河川において外来植物が495種確認された³⁾。

河川に定着した多くの外来植物のうち一部は自然環境保全や河川管理上の課題となっている⁴⁾。生態系や人間活動への影響が大きく侵略的であるとされる植物には河川に生育するものが多い⁵⁾⁶⁾⁷⁾。生態系等へ被害を及ぼすとして外来生物法により特定外来生物に指定された植物12種のうち8種が河川で確認されている³⁾。外来植物による河川の在来植生への影響や治水・利水への影響も指摘されている⁴⁾⁹⁾¹⁰⁾。

河川管理では堤防の被覆や河川敷公園の植栽等のため外来植物を含む多くの植物が利用されている。平成19年度の河川水辺の国勢調査において初めて確認された外来植物17種のうち12種が園芸で栽培されたものの逸出と考えられたことから³⁾、河川管理における外来植物の使用には注意が必要と考えられる。ただし、野外に逸出する種は導入されたうちの10分の1であり、定着するのはその10分の1、侵略的になるのはさらにその10分の1であるとされる¹¹⁾。外来植物のうち優占群落として河川水辺の国勢調査の植生図凡例上に表示される種を「侵略的外来種」とした例では、河川で確認された外来植物444種のうち「侵略的外来種」は87種であった¹²⁾。利用される外来植物の多くに侵略的とならない可能性もあると考えられる。

今後、自然環境や河川管理への影響を回避しつつ植物を利用するためには、利用される外来植物の逸出・定着のリスクを把握する必要がある。外来植物の侵略性、雑草性リスクの日本における評価方法には数例の提案がある⁶⁾⁷⁾⁸⁾¹³⁾。ただし、気候条件が多様

な日本では、外来植物の定着しやすさに地域による違いも大きいと考えられる。例えば、特定外来生物のオオハンゴンソウは大阪府では逸出が見られないが、気候の冷涼な地域では逸出・繁殖が盛んである¹⁴⁾。このため、地域による逸出しやすさの違いを考慮して、外来植物の取り扱いを検討する必要がある。しかし、地域による違いを考慮して全国規模で評価を試みた例はない。また、外来種の逸出・定着や侵略性には散布体の導入圧力(propagule pressure: 散布体圧とも訳される)が重要な役割を果たすと言われる¹⁵⁾。ある地域で野外での生育が確認されない場合、逸出しやす性質がないのではなく、導入の機会や量が少なく、散布体の導入圧力が小さいために逸出・定着に成功していない可能性がある。実際に観察される逸出状況は、逸出しやすさに関する種特性だけでなく、導入圧力にも影響を受けていると考えられる。そこで、外来植物の地域による導入されやすさの違いを河川管理者に対するアンケート調査により把握した上で、逸出するリスクの違いを検討するため、全国で利用された外来植物の河川での野外確認状況を河川水辺の国勢調査結果により比較した。

2. 調査方法

(1) アンケート調査による外来植物使用量の把握

河川における外来植物の使用実態を把握するためアンケート調査『河川における草本植物の使用実態に関する調査』を行った。アンケートの調査期間は平成22年12月7日から平成23年2月14日、対象河川は全国の国土交通省の直轄区間とした。アンケートは国土交通省各地方整備局に依頼して直轄河川区間のデータをまとめて回答頂いた。アンケート項目は平成17～22年度に植栽・播種した草本植物の種類名(または製品名)とその使用量、使用箇所、使用時期とした。今回の調査では、河川水辺の国勢調査で園芸栽培から逸出したと考えられた新たな外来植物12種のうち10種が草本植物であるなど³⁾、逸出するリスクが高い種が多く使われている可能性がある草本植物を対象にすることとした。外来

*国土交通省国土技術政策総合研究所 **一般財団法人自然環境研究センター ***神奈川県(前 国土交通省国土技術政策総合研究所)

表-1 回答河川数と地域区分

地域区分/水系	回答河川数	地域区分/水系	回答河川数	地域区分/水系	回答河川数	地域区分/水系	回答河川数
北海道・東北(86河川)		赤川水系	1	関川水系	1	日野川水系	2
石狩川水系	32	関東・中部・北陸・近畿(73河川)		姫川水系	1	天神川水系	3
十勝川水系	8	利根川水系	13	黒部川水系	1	千代川水系	3
釧路川水系	2	那珂川水系	2	小矢部水系	1	吉野川水系	2
後志利別川水系	1	久慈川水系	1	庄川水系	1	肱川水系	1
沙流川水系	1	荒川水系(関東)	1	常願寺川水系	1	重信川水系	1
尻別川水系	1	相模川水系	1	神通川水系	1	渡川水系	1
天塩川水系	1	多摩川水系	1	手取川水系	1	遠賀川水系	8
標津川水系	1	鶴見川水系	1	梯川水系	1	嘉瀬川水系	1
鶴川水系	1	富士川水系	1	山山川水系	1	筑後川水系	8
網走川水系	1	狩野川水系	1	紀の川水系	1	矢部川水系	1
常呂川水系	1	安倍川水系	1	淀川水系	6	肝属川水系	5
湧別川水系	1	大井川水系	1	新宮川水系	1	菊池川水系	4
渚滑川水系	1	菊川水系	3	大和川水系	1	球磨川水系	3
留萌川水系	1	庄内川水系	1	揖保川水系	1	五ヶ瀬川水系	1
岩木川水系	3	天童川水系	1	由良川水系	1	山国川水系	2
馬淵川水系	1	木曾川水系	8	中国・四国・九州(90河川)		小丸川水系	1
高瀬川水系	1	矢作川水系	1	吉井川水系	2	大淀川水系	3
北上川水系	9	豊川水系	1	旭川水系	2	松浦川水系	3
阿武隈川水系	2	鈴鹿川水系	1	高梁川水系	2	六角川水系	3
名取川水系	3	雲出川水系	2	芦田川水系	1	川内川水系	5
鳴瀬川水系	4	櫛田川水系	1	太田川水系	3	大分川水系	3
子吉川水系	1	富川水系	1	佐波川水系	1	大野川水系	2
雄物川水系	1	荒川水系(北陸)	1	高津川水系	1	白川水系	1
米代川水系	1	阿賀野川水系	2	江の川水系	1	緑川水系	3
最上川水系	6	信濃川水系	5	斐伊川水系	2	番匠川水系	4
						本明川水系	1

表-2 平成17~22年度に全国の河川で植栽・播種された草本植物

外来/在来	種別	種類数	使用件数	回答種名(使用件数の多いものから順に20位まで種名を表示)	法指定等
外来	園芸植物	146	2044	コスモス、セイヨウアブラナまたはアブラナ、マリゴールド、ヒゴロモソウ(サルビア)、ペゴニア、パンジー、チューリップ、ツクバネアサガオ(ペチュニア)、ポピー、ヒマワリ、ヤグルマギク、スイセン、ハボタン、ハナスベリヒユ(ポーチュラカ)、シバザクラ、ガザニア、サンシキスミレ(ピオラ)、ホンキンセンカ(キンセンカ)、ハナカンナ(カンナ)、マニバギク、ハナビシソウ(カリフォルニアポピー)等	特定外来生物1種類、要注意外来生物(被害に係る知見が不足しており、引き続き情報の集積に努める外来生物)2種類が含まれる。
外来	蔬菜・飼料作物	20	901	オオシロツメクサ(ラジノクローバー)、スーダングラス、トウモロコシ、ヒエ(シロビエ)、マカラムギ(エンバク)、ゲンゲ(レンゲ)、ムラサキウマゴヤシ(アルファルファ)、キャベツ、チンゲンサイ(タイサイ)、ハクサイ、ミズナ、ダイコン、エンドウ、ペニバナツメクサ(クリムソクローバー)、ニンジン、サツマイモ、ジャガイモ、シュンギク、タマネギ等	-
外来	緑化植物	21	3714	ナガハゲサ(ケンタッキーブルーグラス)、オニウシノケグサ(トールフェスク/ケンタッキー31フェスク)、ネズミムギ(イタリアンライグラス)、オオウシノケグサ(クレーピングレッドフェスク)、コウライウシノケグサ(ハードフェスク)、ホソムギ(ペレニアルライグラス)、コヌカグサ(レッドトップ)、カモガヤ(オーチャードグラス)、イトヌカグサ(ハイランドベントグラス)、チャボウシノシツペイ(センチビートグラス)、オオアワガエリ(チモシー)、シロツメクサ(ホワイトクローバー)、アメリカスズメノヒエ(ノヒアグラス)、ネズミホソムギ(ハイブリットライグラス)、ヒナゲシ(種類名不明(ベントグラス)、スズメノチャヒキ(スムーズフロムグラス)、シナダレスズメガヤ(ウィーピングラブグラス)、種類名不明(ケンタッキー)、ハイコヌカグサ(クレーピングベントグラス)、イトウシノケグサ(チューイングフェスク)等	要注意外来生物(別途総合的な取組みを進める外来生物(緑化植物))6種類が含まれる。
在来	園芸植物等	63	279	オミナエシ、チガヤ、ミソハギ、シラン、ノカンゾウ、キキョウ、ヒガンバナ、ダンギク、フジバカマ、ハナショウブ、ジャノヒゲ、カワラナデシコ、アヤマカキツバタ、コグマザサ、オヘビイチゴ、カワラノギク、クマザサ、ミヤコグサ、ムラサキサギゴケ等	-
在来	緑化植物	8	208	ギョウギンバ(バミューダグラス)、メドハギ、ヨモギ、ススキ、コマツナギ、イタドリ、ハギ、クサヨシ(リードキャナリーグラス)	-
不明	芝類	1	1695	芝類	-
合計		259	8841	-	-

※外来には古くから国内で栽培されている蔬菜類など、在来の野生種ではない種類を含めた。在来の緑化植物には国内の在来種と同じ種類に属するもの、現在、主に外国産のものが使われているものも含まれている。

植物の使用量把握を目的としたが、回答者が植栽・播種した植物が外来植物かを判別することは困難と思われたため、草本植物について外来・在来を分けず回答頂いた。アンケート調査の結果全ての地方整備局からの回答があり、全国114の河川事務所等から102水系、249河川について(表-1)、合計9730件の植栽・播種した植物についての回答が得られた。

集計にあたっては回答された製品名・流通名等を植物種類名に統合した。植物種類名には河川水辺の国勢調査¹⁸⁾の植物種、亜種、変種、品種の和名を用い、河川水辺の国勢調査で出現しなかった種類については『日本の帰化植物』²⁰⁾の和名を用いた。セイヨウアブラナとアブラナについては、菜の花等の種の判別がつかない回答も多かったため、分けずにセイヨウアブラナ/アブラナとして集計した。芝類についてはシバ(ノシバ)、張芝、切芝、わら芝ほか多くの製品について回答があったが、在来種のノシバだけでなく外来種のイネ科を含む可能性があるものも多く、回答による判別が困難であったため、芝類として集計し、外来・在来の区分

は不明とした。また、回答された植物には樹木が129種類含まれていたが、調査対象は草本としていたため集計対象から除いた。種別の特定ができない回答(種子散布、牧草、植生土のう等)や何らかの種類の書き間違いと思われるが特定が困難な回答88件は集計対象としなかった。使用量については、各回答で用いられた単位が面積、重量、株数、袋数等様々に統一が困難であった。しかし、1件あたりの重量等の使用量は多く、使用件数が増えれば導入圧力は増加すると考えられることから、回答された使用件数を使用量の指標として用いた。使用種類数、使用件数の集計は園芸植物等、緑化植物、蔬菜類・飼料作物に区分して行った。園芸植物種は『園芸植物大事典』、緑化植物は『21世紀の環境を創る緑化工技術-21選-』に掲載されたものとした¹⁶⁾¹⁷⁾。

(2) 外来植物の野外確認状況の把握

国土交通省により全国で実施されている河川水辺の国勢調査結果を用い¹⁸⁾、アンケート調査により使用が確認された種類について河川における野外確認状況を把握した。野外確認状況では植栽

表-3 外来植物の科別使用種類数と野外確認種類数

科名	園芸		緑化		野菜・飼料		合計		野外確認種類数/使用種類数(%)***
	使用*	野外**	使用*	野外**	使用*	野外**	使用*	野外**	
ハマミズナ	1	1					1	1	-
スベリヒユ	2	2					2	2	-
ナデシコ	10	2					10	2	20.0
アカザ	1	0					1	0	-
ヒユ	1	1					1	1	-
キンポウゲ	2	2					2	2	-
オトギリソウ	3	1					3	1	-
ケシ	2	0	1	1			3	1	-
アブラナ	6	3			5	2	11	5	45.5
ユキノシタ	1	0					1	0	-
バラ	1	1					1	1	-
マメ	1	1	1	1	5	2	7	4	57.1
カタハミ	1	1					1	1	-
ツリフネソウ	1	0					1	0	-
アオイ	4	3					4	3	-
スミレ	2	1					2	1	-
シュウカイドウ	2	1					2	1	-
フトモモ	1	0					1	0	-
アカバナ	2	2					2	2	-
セリ					1	0	1	0	-
サクラソウ	3	1					3	1	-
キョウチクトウ	1	0					1	0	-
ハナシノブ	1	0					1	0	-
ヒルガオ					2	1	2	1	-
ハゼリソウ	1	0					1	0	-
ムラサキ	1	1					1	1	-
クマツヅラ	5	3					5	3	60.0
シソ	16	2					16	2	12.5
ナス	3	1			1	1	4	2	-
ゴマノハグサ	2	2					2	2	-
ノウゼンカズラ	1	0					1	0	-
キキョウ	1	0					1	0	-
キク	32	15			1	0	33	15	45.5
ユリ	5	1			1	1	6	2	33.3
ヒガンバナ	4	3					4	3	-
アヤメ	6	3					6	3	50.0
イネ	4	1	17	12	4	1	25	14	56.0
カンナ	1	1					1	1	-
合計	131	56	19	14	20	8	170	78	45.9

*使用種類数。アンケートに回答された使用植物名が分類群の総称である場合など、植物種類名の特定ができない種類を除いた。**野外確認種類数。H17~20年度の河川水辺の国勢調査において野外での出現が確認された種類数。***使用された種類のうち、H17~20年度の河川水辺の国勢調査において野外確認された種類の割合。合計の使用種類数が5種類以上の科について計算した。

されずに野外で生育しているものを逸出したものとした。河川水辺の国勢調査は統一した方法により定められた地点で植物相調査を行っており、植栽された植物は調査対象としていないため、野外に逸出した外来植物の全国分布状況を把握するために適している。データは、アンケート調査により回答頂いた植栽・播種の時期と同時期で、整理・公開されていた平成18~20年度のものを用いた。分類群による野外確認状況の違いを把握するため、平成18~20年度の河川水辺の国勢調査の確認記録により、科ごとの野外確認種類数を算出した。

(3) 使用量と野外確認状況の地域特性の解析

アンケート調査により把握した使用件数と河川水辺の国勢調査で確認された調査地点数をもとに、外来植物の使用量と野外確認状況の地域による違いを比較した。地域は、南北での気候の違いと地域的まとまりを考慮し、水系ごとに北海道・東北、関東・中部・北陸・近畿、中国・四国・九州の3つに区分した(表-1)。各地域区分には太平洋側と日本海側のように気象条件の異なる水系が含まれるが、日本の南北の大まかな地域的まとまりを反映し、地域区分に含まれる河川数が大きく異なる。地域比較のため、3つの地域区分ごとに使用率と野外確認率を次の2.1および2.2式により算出した。解析の対象は全国での使用が20件以上あった種類とした。

$$\text{使用率 (\%)} = \text{各種の使用件数} / \text{総使用件数} \times 100 \quad (2.1)$$

ただし、総使用件数は園芸植物、緑化植物、野菜・飼料作物の別に算出した。

$$\text{野外確認率 (\%)} = \text{各種の確認地点数} / \text{調査地点数} \times 100 \quad (2.2)$$

3. 結果

(1) H17~H22年度の草本植物使用量

アンケート調査により把握できた平成17~22年度に全国の河川で植栽・播種された草本植物は259種類、使用件数は8841件であった(表-2)。うち外来種は187種類、使用件数は6659件で、在来種は71種類、使用件数は487件であった。使用件数をもっとも多いのは外来の緑化植物で3714件、ついで外来の園芸植物が2044件、芝類が1695件、外来の野菜・飼料作物が901件であった。使用された種類数をもっとも多いのは外来の園芸植物で146種類、ついで在来の園芸植物等が63種類、外来の緑化植物が21種類、外来の野菜・飼料作物が20種類であった。外来の園芸植物は多種類が使用されている一方、外来の緑化植物は限られた種類が多く使用されている傾向があった。

外来の園芸植物はコスモス、セイヨウアブラナ/アブラナ、マリーゴールド、ヒゴロモソウ(サルビア)等が多く使用される傾向があった。また、件数は少ないものの、使用された種類には平成18年2月に行われた2次指定の特定外来生物1種類の指定前の使用が含まれていたほか、要注意外来生物のうち被害にかかる知見が不足しており、引き続き情報の集積に務める外来生物に区分されている2種類が含まれた。

外来の緑化植物はナガハグサ(ケンタッキーブルーグラス)、オニウシノケグサ(トールフェスク、ケンタッキー31フェスク)、ネズミムギ(イタリアンライグラス)、オオウシノケグサ(クリーピングレッドフェスク)等ウシノケグサ属の種類が多く使用される傾向があり、要注意外来生物のうち別途総合的な取り組みを進める外来生物6種類が含まれていた。

外来の野菜・飼料作物ではオオシロツメクサ(ラジノクローバー)、スーダングラス、トウモロコシ等が多く使用される傾向があった。

(2) 外来植物の科別使用種数と野外確認種数

使用された種類数はキク科、イネ科、シソ科、アブラナ科の順に多かった(表-3)。使用された種類のうち野外で確認されたのは全体で45.9%と半数弱であったが、5種類以上が使用された科について使用種類数に対する野外確認種類数の割合をみると、クマツヅラ科、マメ科、イネ科、アヤメ科の順に高かった。野外確認種類数の割合を用途別に見ると、園芸植物は42.7%、緑化植物は73.7%、野菜類・飼料作物は40.0%となり、緑化植物で特に野外確認された種類の利用が多かった。

(3) 使用量と野外確認状況の地域特性

外来の園芸植物146種類のうち全国で使用が20件以上あったのはセイヨウアブラナ/アブラナ等22種類であった。外来の園芸植物は関東~近畿で使用件数が1484件と多く、北海道・東北と中国~九州で約200~300件と少なかった(表-4)。全国的に野外確認率が約10~30%と高かったのはセイヨウアブラナ/アブラナおよびコスモスであり、使用率は約3~11%で全国で使用されていた。関東~近畿ではヤグルマギクの野外確認率が約5%と比較的高く、使用も関東~近畿でのみ約2%見られた。中国~九州で野外確認率が約8%と高かったのはハナスベリヒユ(ポーチュカ)で、使用は関東~近畿と中国~九州で見られたものの、野外確認率が高かった中国~九州での使用率は0.3%とあまり高くなかった。全国的に野外確認率が4%以下と低かった種類はマリーゴールド、ヒゴロモソウ等18種類に上った。そのうちマリーゴールドとヒゴロモソウは全国で使用率が約3~23%と高かつ

表-4 使用が20件以上あった外来の園芸植物の野外確認率と使用率

種名	野外確認率(確認地点数/調査地点数)			使用率(各種の使用件数/総使用件数)		
	北海道・東北	関東・中部・北 陸・近畿	中国・四国・九州	北海道・東北	関東・中部・北 陸・近畿	中国・四国・九州
1.全国で野外確認率が高かった						
セイヨウアブラナ/アブラナ	16.9%	19.9%	26.1%	7.9%	6.3%	10.9%
コスモス	15.6%	27.0%	10.3%	2.5%	10.5%	9.7%
2.関東～近畿で野外確認率が高かった						
ヤグルマギク	0.0%	4.7%	0.6%	0.0%	2.2%	0.0%
3.中国～九州で野外確認率が高かった						
ハナスベリヒユ	0.0%	0.5%	7.9%	0.0%	1.8%	0.3%
4.野外確認率が低かった						
マリゴールド	0.0%	0.0%	0.6%	23.4%	2.8%	10.3%
ヒゴロモソウ	0.0%	0.5%	0.0%	14.2%	3.6%	9.7%
ツクバネアサガオ	0.0%	2.8%	0.0%	9.6%	1.8%	0.6%
ペゴニア	0.0%	0.0%	0.0%	9.2%	4.5%	2.2%
パンジー	0.0%	0.0%	0.0%	2.9%	3.5%	9.0%
ハナカンナ	0.0%	0.0%	3.0%	6.3%	0.5%	0.3%
ハボタン	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.9%	5.0%
チュウリップ	0.0%	0.0%	0.0%	2.5%	4.8%	2.5%
ヒマワリ	0.0%	0.5%	0.0%	3.8%	1.3%	4.0%
ガザニア	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.9%	3.7%
サンシキスミレ	1.3%	3.8%	3.0%	0.0%	0.8%	3.7%
ポピー	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	3.0%	0.0%
スイセン	1.3%	1.9%	0.0%	0.4%	1.4%	2.5%
ホンキンセンカ	0.0%	0.9%	0.0%	0.0%	2.3%	0.3%
シバザクラ	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	1.8%	0.0%
マツバギク	0.0%	2.8%	0.0%	0.0%	1.3%	0.6%
アリッサム	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	1.3%	0.3%
ハナビシソウ	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	1.3%	0.0%
	調査地点数			使用20件以上の件数		
	77	211	165	198	869	243
				総使用件数		
				239	1484	321

※野外確認率が約5%以上のものを黒枠で示した。使用率が約5%以上のものを下線で示した。野外確認率の地域特性により種群を分け、使用率の最大値の順に示した。

表-5 使用が20件以上あった外来の緑化植物の野外確認率と使用率

種名	野外確認率(確認地点数/調査地点数)			使用率(各種の使用件数/総使用件数)		
	北海道・東北	関東・中部・北 陸・近畿	中国・四国・九州	北海道・東北	関東・中部・北 陸・近畿	中国・四国・九州
1.全国で野外確認率が高かった						
ネズミムギ	26.0%	61.1%	73.9%	1.1%	30.9%	64.0%
オニウシノケグサ	76.6%	62.1%	24.8%	29.5%	4.0%	2.8%
カモガヤ	88.3%	26.1%	10.9%	1.3%	9.1%	2.7%
コヌカグサ	64.9%	21.8%	10.9%	0.4%	7.4%	5.5%
シロツメクサ	80.5%	78.2%	75.8%	0.6%	2.9%	1.6%
ホソムギ	27.3%	25.6%	32.1%	2.8%	2.3%	1.0%
2.北海道・東北で野外確認率が高かった						
オオウシノケグサ	22.1%	0.0%	0.0%	27.0%	11.4%	5.5%
オオアワガエリ	41.6%	1.9%	0.6%	1.1%	2.3%	0.0%
3.近畿以北で野外確認率が高かった						
ナガハグサ	64.9%	26.5%	3.6%	30.0%	0.0%	4.6%
4.関東以西で野外確認率が高かった						
アメリカスズメノヒエ	0.0%	8.1%	31.5%	0.0%	8.6%	0.8%
5.野外確認率が低かった						
イトコヌカグサ	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	8.6%	5.1%
コウライウシノケグサ	0.0%	0.0%	0.0%	4.7%	0.0%	0.0%
チャボウシノシツペイ	0.0%	0.0%	0.0%	0.4%	2.3%	4.3%
	調査地点数			使用20件以上の件数		
	77	211	165	2452	157	1044
				総使用件数		
				2474	175	1065

※野外確認率が約5%以上のものを黒枠で示した。使用率が約5%以上のものを下線で示した。野外確認率の地域特性により種群を分け、使用率の最大値の順に示した。

た。また、ツクバネアサガオ(ペチュニア)、ハナカンナ(カンナ)、チュウリップは北海道・東北で6%以上、パンジーは中国～九州で9%と使用率が高かった。

外来の緑化植物21種類のうち全国で使用が20件以上あったのはネズミムギ、オニウシノケグサ等13種類であった。外来の緑化植物は北海道・東北で使用件数が2474件、中国～九州で1065

件と多かったが、関東～近畿では175件と少なかった(表-5)。全国的に野外確認率が約11～88%と高かったのはネズミムギ、オニウシノケグサ、カモガヤ(オーチャードグラス)、コヌカグサ(レッドトップ)、シロツメクサ(ホワイトクローバー)、ホソムギ(ペレニアルライグラス)であり、いずれも全国で使用されていた。このうちネズミムギは使用率が30%以上と高い関東～近畿、中国

～九州で野外確認率も60%以上と高く、オニウシノケグサは使用率が約30%と特に高い北海道・東北で野外確認率も約77%と高かった。一方、カモガヤとコヌカグサは使用率が約0.5～1%と低い北海道・東北で野外確認率が60%以上と高い傾向があった。北海道・東北で野外確認率が20%以上と高かったのはオオウシノケグサ(クリーピングレッドフェスク)とオオアワガエリ(チモシー)であった。オオウシノケグサでは使用率が約6～12%と高い関東～近畿、中国～九州で野外確認されず、オオアワガエリは野外確認率が高かった北海道・東北で使用率約1%と使用は少なかった。近畿以北で野外確認率が約26～65%と高かったのはナガハグサで、使用がなかった関東～近畿でも野外確認率が高かった。関東以西で野外確認率が約8～30%と高かったのはアメリカズメノヒエ(バヒアグラス)で、使用率が0.8%と低かった中国～九州でも野外確認率が高かった。全国的に野外確認率が低かったのはイトコヌカグサ(チューイングフェスク)、コウライウシノケグサ(ハードフェスク)、チャボウシノシッパイ(センチピートグラス)で、これらは使用率が5%程度の地域でも野外確認がなかった。

外来の蔬菜・飼料作物20種類のうち全国で使用が20件以上あったのはスーダングラス、オオシロツメクサ(ラジノクローバー)、ヒエ(シロビエ)、トウモロコシであった。外来の蔬菜・飼料作物は中国～九州で755件と使用が多く、関東～近畿では135件、北海道・東北では特に少なく11件であった(表-6)。スーダングラス、オオシロツメクサ、ヒエ、トウモロコシは野外確認されなかった。

4. 考察

(1) 使用される外来植物の特性

外来の園芸植物は146種類を2044件と多種類が使用されているのが特徴であった。全国で使用件数が20件以上の種類が全使用件数に占める割合は64.1%で、コスモス、セイヨウアブラナ/アブラナ等のような観賞用に国内で広く栽培される種類が多く使用されているものの、様々な種類の導入が試みられている状況を反映していると考えられた。

一方、外来の緑化植物は21種類を3714件と、少数の種類を多く使用している傾向があった。全国で使用件数が20件以上の種類が全使用件数に占める割合は98.4%であり、限られた種類が全国で広く使用されている状況が確認された。

外来の蔬菜・飼料作物は園芸植物や緑化植物に比べて使用件数が少なかったが、オオシロツメクサやスーダングラス等の飼料作物が多く利用されていることが確認された。

使用種類数に対する野外確認種類数の割合が高かった科には、クマツヅラ科では園芸植物のヤナギハナガサ(バーバナ・ボナリエンシス)等、マメ科では蔬菜・飼料作物のムラサキウマゴヤシ(アルファルファ)等、イネ科には緑化植物のオニウシノケグサ等、アヤメ科では園芸植物のキシノウエ等、全国的に逸出・定着が見られる種類が含まれており¹⁹⁾²⁰⁾、種群として注意が必要と考

えられた。イネ科は特に緑化植物で野外確認種類数の割合が高く、利用におけるリスク低減策の検討の必要性が高いと考えられた。

(2) 使用量と野外確認状況から見る逸出リスクの違い

(i) 全国で野外確認率が高かった種類

全国で野外確認率が高かった種類は、園芸植物ではセイヨウアブラナ/アブラナおよびコスモス、緑化植物ではネズミムギ、オニウシノケグサ、カモガヤ、コヌカグサ、シロツメクサ、ホソムギであった。ネズミムギとオニウシノケグサは使用率が高い地域で野外確認率もより高い傾向があったが、野外確認率は低い地域でも25%以上あった。これらは使用率が低い地域でも野外確認率が高かったことから、すでに過去の使用により逸出・定着が進んでいる、逸出しやすい種類と考えられる。特に、ネズミムギ、オニウシノケグサ、カモガヤ、コヌカグサ、シロツメクサは河川において優占群落を形成しており¹²⁾、繁茂による影響に注意が必要である。

(ii) 北海道・東北や近畿以北で野外確認率が高かった種類

北海道・東北で野外確認率が高かった種類は緑化植物のオオウシノケグサとオオアワガエリ、近畿以北で野外確認率が高かった種類は緑化植物のナガハグサであった。これらは、北海道・東北または近畿以北では、使用率が低い地域でも野外確認率が高かったことから、すでに過去の使用により逸出・定着が進んでいると考えられる。オオアワガエリとナガハグサは河川において優占群落を形成しており¹²⁾、影響に注意が必要と考えられる。一方で、オオウシノケグサは関東以西、オオアワガエリは関東～近畿、ナガハグサでは中国～九州で、使用があるにもかかわらず野外確認率が低かった。オオアワガエリは北方や高標高地に多いとされることから¹⁹⁾、温暖な地域では比較的逸出・定着のリスクが低いと考えられる。しかし、オオウシノケグサは国内での分布実態が不明確、ナガハグサは全国に分布する種であることから²⁰⁾、オオウシノケグサは関東以西、ナガハグサは中国～九州で逸出・定着しにくい可能性があるのか、さらに検討する必要がある。

(iii) 関東以西で野外確認率が高かった種類

関東～近畿で野外確認率が高かった種類は園芸植物のヤグルマギク、関東以西で野外確認率が高かった種類は緑化植物のアメリカズメノヒエ、中国～九州で野外確認率が高かった種類は園芸植物のハナスベリヒユであった。ヤグルマギクは使用がなかった北海道・東北で野外確認がなかったが、同じく使用がなかった中国～九州では若干の野外確認があった。本種は日本では主に観賞用に栽培される種類だが、ヨーロッパ諸国、アフリカ諸国およびアルゼンチン等に普通にみられる畑地雑草であり²¹⁾、関東～近畿以外でも逸出する可能性が考えられる。アメリカズメノヒエは北海道・東北で使用がなかったが、もともと熱帯圏を中心に使用され¹⁹⁾、暖帯～熱帯に分布とされることから²²⁾、冷涼な地域では比較的逸出・定着のリスクが低いと考えられる。ただし、1997年の竹松・一前²¹⁾では南西諸島、小笠原に帰化、2001年の鈴木ほか¹⁹⁾では関東以西に見られると記述され、定着地域が拡大して

表-6 使用が20件以上あった外来の蔬菜・飼料作物の野外確認率と調査地点数

種名	野外確認率(確認地点数/調査地点数)			使用率(各種の使用件数/総使用件数)		
	北海道・東北	関東・中部・北陸・近畿	中国・四国・九州	北海道・東北	関東・中部・北陸・近畿	中国・四国・九州
1. 野外確認率が低かった						
スーダングラス	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	36.3%	4.0%
オオシロツメクサ	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	87.2%
ヒエ	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	3.7%	2.4%
トウモロコシ	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	3.2%
	調査地点数			使用20件以上の件数		
	77	211	165	0	54	730
				総使用件数		
				11	135	755

※使用率が約5%以上のものを下線で示した。野外確認率の地域特性により種群を分け、使用率の最大値の順に示した。

いることに注意が必要である。ハナスベリヒユは今回の結果では温暖な地域で逸出しやすい可能性が示されているものの、関東～近畿で若干の野外確認があり、野外確認のない北海道・東北では使用がなかった。本種は全国に分布する畑雑草スベリヒユと南アメリカ原産で河川等への逸出が知られるマツバボタンの交配種であることから^{20,23)}、さらに広い地域に適応する可能性もあると考えられる。

(iv) 野外確認率が低かった種類

野外確認率が低かった種類にはマリーゴールド、ヒゴロモソウ、ツクバネアサガオ、ペゴニア等 18 種類の園芸植物があり、広く栽培される園芸植物の多くで逸出するリスクが低い可能性が示された。ただし、サンシキスミレのように全国の河川敷で低い頻度ではあるが確認される種類もあった。スイセンのように今回の結果では河川での野外確認は少なかったが、本州から九州の海岸で野生化が知られることから²⁴⁾、栽培する環境によっては注意が必要と考えられる種類もあった。

緑化植物ではイトコヌカグサ、コウライウシノケグサ、チャボウシノシッペイ、蔬菜・飼料作物ではスーダングラス、オオシロツメクサ、ヒユ、トウモロコシで野外確認がなく、逸出するリスクが低い可能性が示された。ただし、全国で使用されているものの野外確認がなかったチャボウシノシッペイは 2000 年頃からカバークロップとしての植栽技術が普及した²⁵⁾、近年使用が広まった種である。本種は東北南部以南の気候では自然落下した種子が生育期に萌芽可能であり²⁵⁾、関東地方以西の各地で逸出している²⁶⁾。このため、河川での逸出の可能性に注意が必要と考えられる。

5. おわりに

本論文では河川管理者による外来植物の全国での使用実態と、河川での野外確認状況に基づき、外来植物の逸出しやすさの違いを検討した。多数の外来種について逸出しやすさを検討するためには、全国規模で定量的に調査が行われている河川水辺の国勢調査結果の有用性は高かった。ただし、今回把握した使用件数は、各々の種が河川に意図的・非意図的に導入された総量とは異なると考えられる。河川には周辺地域で利用された外来種の種子等の散布体の流れ込みや、外来種の散布体が混入した土砂の持ち込み等もあるからである⁴⁾。しかし、今回のようなアンケート調査を繰り返すことで、外来種の侵略性を評価する際に散布体の導入圧力の一端を考慮することが可能になると考えられる¹⁵⁾。

今回の地域特性の検討では使用件数が全国で 20 件以上のものを対象に整理を行った。園芸植物は多種類が利用される傾向があったため、今後の新たな導入の参考とするためには多く使用される種類について検討するだけでなく、逸出しやすい種類に共通する特性を明らかにすることが必要と考えられる。一方、少数種が多く利用されていた緑化植物では、利用が多くかつ逸出しやすいと考えられる種類について、リスクの低減方法を研究開発することが必要と考えられる。

謝辞:

調査にあたっては、国土交通省各地方整備局の河川管轄事務所に大変お世話になった。データ整理にあたっては、(株)緑生研究所の伊藤休氏にご協力いただいた。以上の方々に心よりお礼申し上げます。

補注及び引用文献

- 1) 梅原徹 (1996) : 河川の植物 : 河川環境と水辺植物—植生の保全と管理— (奥田重俊・佐々木寧編) : ソフトサイエンス社, 22-39
- 2) 米森由佳・倉本宣 (2000) : 多摩川における増水による種子散布と増水後の護岸植生についての研究 : ランドスケープ研究 63 (5), 527-530

- 3) 国土交通省河川局 (2009) : 平成 19 年度「河川水辺の国勢調査」結果の概要 (ダイジェスト版) : 国土交通省河川局, 11pp.
- 4) 外来種影響・対策研究会 (2011) : 河川における外来種対策の考え方とその事例【改訂版】—おもな侵略的外来種の影響と対策— (第 2 版) : 財団法人リバーフロント整備センター, 325pp.
- 5) 日本生態学会 (2002) : 外来種ハンドブック : 地人書館, 390pp.
- 6) 村中孝司・石井潤・宮脇成生・鷺谷いづみ (2005) : 特定外来生物に指定すべき外来植物種とその優先度に関する保全生態学的視点からの検討 : 保全生態学研究 10, 19-33
- 7) 科学技術振興調整費重要課題解決型プロジェクト「外来植物のリスク評価と蔓延防止策」(2008) : 外来植物の化学成分と雑草性リスク評価 : 農業環境技術研究所, 54pp.
- 8) 高木康平・日置佳之 (2008) : 鳥取県千代川水系上流域において法面緑化に使用されたイタチハギ (*Amorpha fruticosa* L.) の逸出の実態と侵略性の評価 : 日本緑化工学会誌 33(4), 571-579
- 9) 中坪孝之 (1997) : 河川氾濫原におけるイネ科帰化草本の定着とその影響 : 保全生態学研究 2, 179-187
- 10) 伊藤藤香・大窪久美子・馬場多久男 (2001) : 南アルプス戸田川中、下流域における河辺植生に及ぼす帰化植物の影響 : ランドスケープ研究 64(5), 577-582
- 11) Williamson, M. & Fitter, A. (1996) : The Varying Success of Invaders: Ecology 77(6), 1661-1666
- 12) Miyawaki, S. & Washitani, I. (2004) : Invasive Alien Species in Riparian Areas of Japan: The Contribution of Agricultural Weeds, Revegetation Species and Aquacultural Species: Global Environment Research 8(1), 89-101
- 13) 吉岡俊哉 (2005) : 造園植物における予備的侵略性リスク評価の試み : ランドスケープ研究 68(4), 296-300
- 14) 植村修二 (2012) : 帰化植物とつきあうにはなにが大事なのか—特に近畿地方における帰化植物の分布の動態、現状と関連して— : 雑草研究 57(2), 36-45
- 15) Lockwood, J., Cassey, P. & Blackburn, T. (2005) : The role of propagule pressure in explaining species invasions: TRENDS in Ecology and Evolution 20(5), 223-228
- 16) 塚本洋太郎 (1988-1989) : 園芸植物大事典 1~5 巻 : 小学館, 598-654
- 17) 日本緑化工協会編 (2006) : 21 世紀の環境を創る 緑化工技術-21 選 : 日本緑化工協会, 310pp.
- 18) 河川水辺の国勢調査 : 河川環境データベースホームページ : <<http://mizukoku.nilim.go.jp/ksnkankyo/index.html>>, 2012.9.25.参照
- 19) 鈴木矩宏・森田弘彦・廣田伸七 (2001) : 日本帰化植物写真図鑑, 全国農村教育協会, 555pp.
- 20) 清水建美 (2003) : 日本の帰化植物, 平凡社, 500pp.
- 21) 竹松哲夫・一前宣正 (1987) : 世界の雑草 I, 全国農村教育協会, 712pp.
- 22) 竹松哲夫・一前宣正 (1997) : 世界の雑草 III, 全国農村教育協会, 1057pp.
- 23) 佐竹義輔・大井次三郎・北村四郎・亘俊次・富成忠夫 (1982) : 日本の野生植物草本 II, 平凡社, 318pp.
- 24) 佐竹義輔・大井次三郎・北村四郎・亘俊次・富成忠夫 (1982) : 日本の野生植物草本 I, 平凡社, 305pp.
- 25) 川口佳則・中谷敬子・沖陽子・長谷川博 (2012) : センチビードグラスの畦畔における結実状況および結実種子の休眠・発芽特性 : 雑草研究 57(2), 31-35
- 26) 植村修二・勝山輝男・清水矩宏・水田光雄・森田弘彦・廣田伸七・池原直樹 (2010) : 日本帰化植物写真図鑑第 2 巻, 全国農村教育協会, 579pp.