

河川管理における外来種対策調査

Research on measures of the invasive alien species in the river management

(研究期間 平成 22～25 年度)

環境研究部 緑化生態研究室
Environment Department
Landscape and Ecology Division

| | |
|---------------------|-----------------|
| 室長 | 松江 正彦 |
| Head | Masahiko MATSUE |
| 主任研究官 | 小栗ひとみ |
| Senior Researcher | Hitomi OGURI |
| 招聘研究員 | 畠瀬 頼子 |
| Visiting Researcher | Yoriko HATASE |

Vegetation management in the flood channel and levees, it is important to consider the indigenous ecosystem. One objective of this study is to develop a method to estimate the best time in the management of *Coreopsis lanceolata*. Another objective is to conduct a weed risk assessment of horticultural plants, is to put together a guide for management.

【研究目的及び経緯】

平成 19 年度河川水辺の国勢調査において、特定外来生物のオオキンケイギクが北海道を除く広範囲の河川に定着し、拡大の傾向にあることが明らかとなり、これ以上分布が拡大しないよう対策が必要となっている。また、同調査で新たに確認された外来種 17 種のうち 12 種が園芸植物であったことから、人為的な影響による地域固有の生態系への配慮についても注意が必要である。そこで、本研究では、生態系に配慮した効率的な河川管理を支援するため、オオキンケイギクの開花、結実等の時期と気温や降水量との関係を明らかにし、管理に適切な時期を推定する手法を検討するとともに、全国の河川敷に栽培・播種されている主な園芸植物、緑化植物を対象として侵略性リスクの検討を行い、導入にあたっての影響を事前に評価し、これらに基づく外来種の適切な管理方法を提案するものである。

区 5 区（生育数が少なかった岩木川は 2 区）およびインターバルカメラ 2 台（Brinno 社製 Garden Watch Cam）を設置し、以下の調査を行った。①～③について

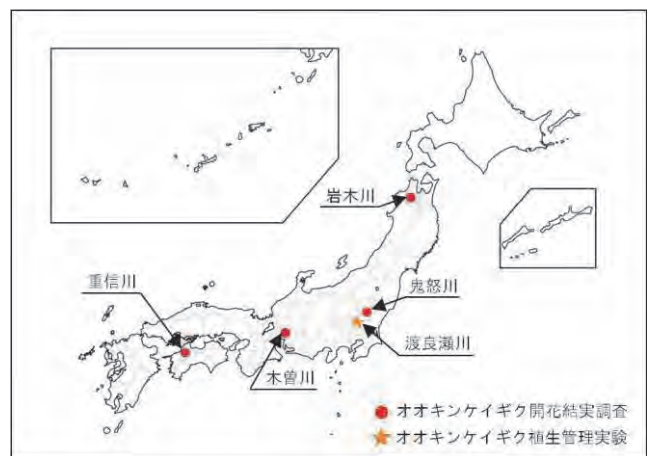


図-1 オオキンケイギク調査地点

【研究内容】

1. オオキンケイギクに関する調査

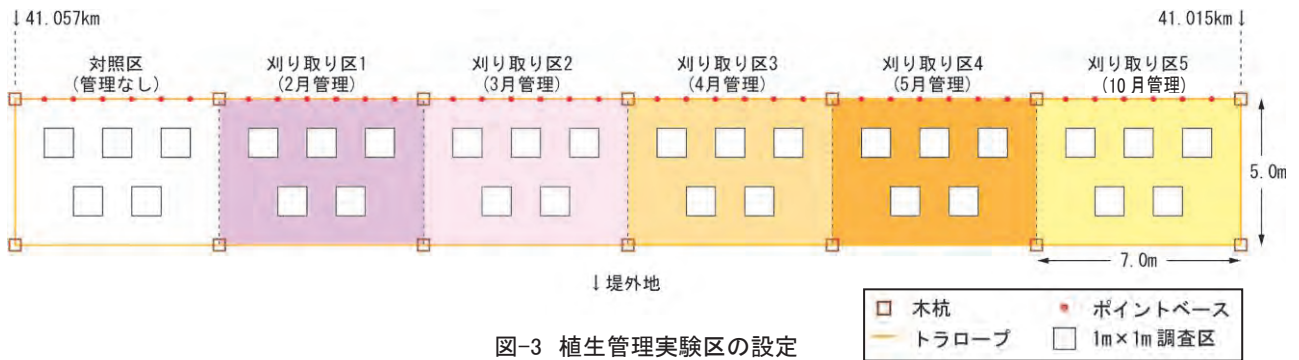
平成 22 年度は、気温条件の異なる全国 4 箇所（岩木川、鬼怒川、木曽川、重信川）の河川敷において、オオキンケイギクの開花結実調査を実施するとともに、渡良瀬川の堤防法面に管理時期と防除効果の関係を把握するための植生管理実験区を設置し、管理前のモニタリング調査を実施した。調査対象河川を図-1 に示す。

1) オオキンケイギク開花結実調査

各河川のオオキンケイギク生育地に、1m×1m 調査



図-2 インターバルカメラによる連続撮影
(左:設置例、右:撮影画像例)



ては、調査地点が確定した河川から順次開始し、8月末日まで調査を実施した。

①頭花の連続撮影

インターバルカメラを用いて、頭花の連続撮影を行った(図-2)。撮影間隔は、2時間とした。

②頭花数の計測

調査区において、未開花、開花、開花終了(初期)、花弁なし・結実の分類により、頭花数を計測した。調査は、1週間に1回の割合で、計7~11回実施した。

③充実種子数の計測

調査区近傍において、その時期の標準的な大きさの頭花を採取し、充実種子数を計測した。1回あたりの採取数は10個とし、2週間に1回の割合で計3~5回の調査を行った。

④気象データの収集

調査地近傍の気象台の計測データから、平成22年1月~8月における気温(日最高、日最低、日平均)および降水量(日積算降水量)に関するデータを収集した。

2) オオキンケイギク植生管理実験

渡良瀬川左岸堤防(堤外地側)に、管理時期の異なる7m×5mの実験区を6区設け、各実験区に1m×1mの調査区を5区設置した(図-3)。平成22年度は、管理前のモニタリング調査として、調査区における植生調査およびオオキンケイギクの個体数調査を6月に1回実施した。

2. 園芸植物・緑化植物の侵略性リスク評価に関する調査

平成22年度は、全国の直轄河川を対象としたアンケート調査により、平成17~22年度における草本植物の使用実態を把握するとともに、平成18~20年度の河川水辺の国勢調査における植物相データを用いて、園芸植物および緑化植物の分布状況を整理した。それらの結果をもとに、逸出の危険性が懸念される植物種を絞り込み、次年度以降の詳細調査の候補となる20

種について、侵入しやすい環境条件、繁殖状況など植物の特性を既存資料から整理した。

【研究成果】

1. オオキンケイギクの開花状況の評価方法

インターバルカメラで連続撮影された画像から、オオキンケイギクの開花量の推移を定量的に把握・評価する方法として、開花色面積率(各画像の全ピクセル数に占める開花色エリアのピクセル数の割合)の有効性を検証した。

まず、各画像から Adobe Photoshop を用いて開花色を抽出し、開花色面積率を算出した。次に、頭花数を目的変数、開花色面積率を説明変数とする単回帰分析を行い、開花色面積率が頭花数をどの程度説明するかを把握した。その結果、重信川を除く3河川では1%有意水準を満たし、決定係数 R^2 も 0.864 と良好な値を示した(図-4)。

よって、インターバルカメラによる連続画像の撮影は、開花数の現地計測を代替できる手法として有効であることが確認された。

2. オオキンケイギクの開花結実時期の違い

1. で算出した開花色面積率について、河川ごとに最大値を100とした場合の各日の値の比数を求め、開花の推移を整理した(図-5)。これらの結果および充実種子数の計測結果(図-6)から、河川ごとの開花結実特性は、次のように整理された。

1) 重信川

撮影を開始した6月17日の時点で、開花がほとんど終了していたため、開花の推移に関するデータは収集できなかった。1頭花あたりの平均種子数をみると、6月下旬から7月上旬には120個程度であったものが、7月下旬には40個程度と急速に減少した。

2) 木曽川

5月下旬から6月上旬に開花のピークがあり、花期は概ね6月中旬に収束するが、その後少数の花が8月

まで開花した。結実は、開花が最大となった6月5日頃に始まり、1頭花あたりの平均種子数でみると、6月は100~120個であったが、7月上旬は60個程度、下旬は20個程度と急速に減少した。

3) 鬼怒川

6月上旬に開花のピークがあり、花期は概ね6月下旬に収束するが、その後開花数は少ないものの7月中旬に2度目のピークがあり、8月下旬まで僅かの開花が継続した。結実は、開花が最大となった6月10日頃に始まり、1頭花あたりの平均種子数でみると、6月下旬がピークで130個程度の種子を生産したが、その後急速に減少し、7月中旬には平均65個程度に半減した。

4) 岩木川

撮影を開始した7月初旬には、既に開花のピークを迎えていた。7月下旬にはほぼ開花が終了したが、8月下旬までごく僅かの開花が見られた。結実は、7月初旬には始まっており、7月下旬に1頭花あたりの平均種子数が約40個と最大になった後、8月下旬まで確認された。

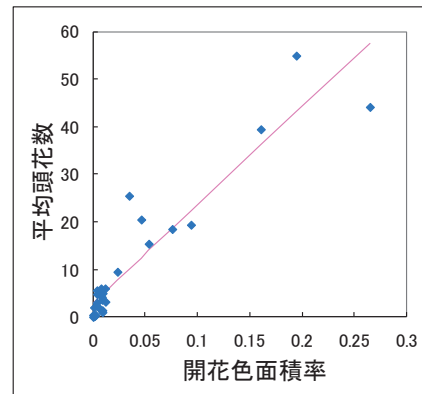
5) まとめ

関東地方の鬼怒川と中部地方の木曾川では、開花のピークが1週間~10日程度ずれており、地理的条件によって開花結実時期が異なることが確かめられた。ただし、開花開始前からのデータが収集できたのは木曾川だけであったため、今後、データ収集を継続するとともに、気象条件との関係を明らかにする必要がある。

3. 植生管理実験区における植生現況

植生調査の結果、調査区全体で合計13科27種類の植物生育が確認され、植率は60~80%、群落高は50~110cm程度で、調査区による植生構造の顕著な差異は見られなかった。植生調査により得られた被度と植生高のデータから積算優占度（SDR：群落内の構成種の量的優劣関係を総合的に示す指数）を算出したところ、オオキンケイギクがいずれの調査区でも高い値を示し、またオニウシノケグサ、シナダレスズメガヤ、ヒメジョオンなどの外来種の積算優占度が高い結果となった。

オオキンケイギクの株数は概ね45株/m²前後、シュート数は100~120本/m²前後で、1株あたりの平均シュート数は2.23~2.92本となった。ただし、いずれの調査区においても、シュート数の平均値と最大値の差が大きく（図-7）、数本のシュートからなる株が大部分を占める中、10~20本程度の多数のシュートからなる株が散在している状況となっている。



| | |
|---------------------------|--------|
| p値 | <0.000 |
| 自由度調整済み決定係数R ² | 0.864 |

図-4 平均頭花数と開花色面積率の単回帰分析結果

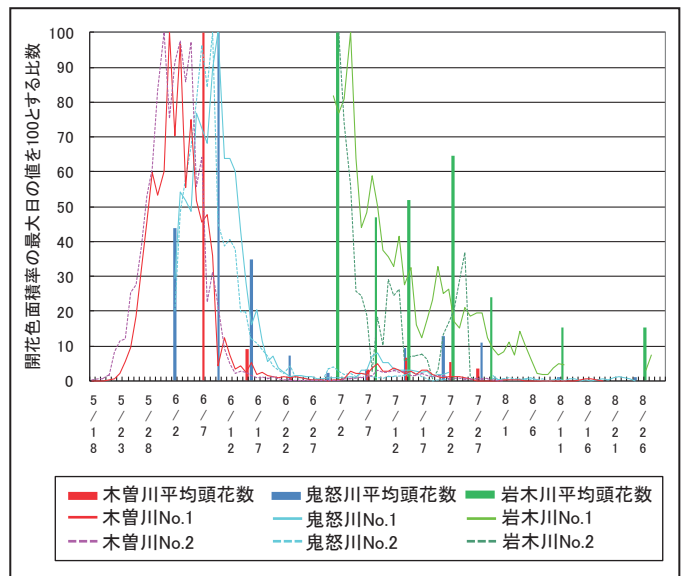


図-5 開花色面積率の最大日の値を100とする比数の推移
各河川で計測された頭花数についても、最大日を100とする比数で表し棒グラフで示した。

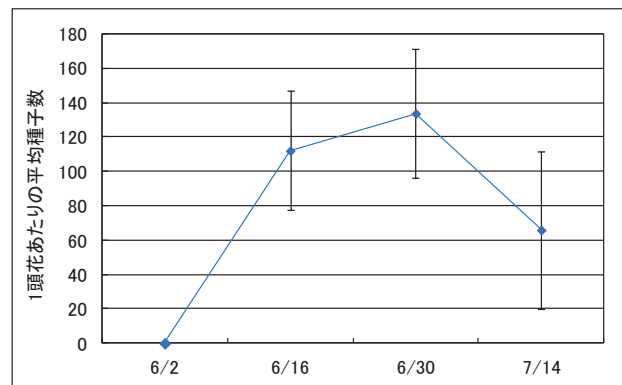


図-6 1頭花あたりの平均種子数
結実前からのデータを収集できた鬼怒川の例。
エラーバーは標準偏差を示す。

4. 逸出の可能性がある園芸植物・緑化植物の抽出

アンケートの結果、102水系 264河川の河川数および堤防では、406種（木本類、野菜・飼料作物、不明を含む）の植物が使用されていた。使用された植物の種類に着目すると、中部（226種）、四国（109種）が多く、北海道はイネ科草本やホワイトクローバー（シロツメグサ）などの牧草を中心に16種と少なかった。また、いずれか7地域に共通してサルビア、コスモス、トールフェスク（ヒロハウシノケグサ）、クリーピングレッドフェスク（オオウシノケグサ）が使用されていた。一方、河川水辺の国勢調査データからは、50水系111河川を対象として1,421種の植物が抽出された。

これらの結果から、アンケートおよび河川水辺の国勢調査データの両方に出現した植物種165種を抽出し、逸出の可能性が考えられる植物種の一次リストとした。この165種のうち、緑化植物としては、使用量、分布量がともに特に多いオニウシノケグサのほか、使用量の多いネズミムギ、ナガハグサ、オオウシノケグサ、分布量の多いクサヨシ、シロツメグサ、カモガヤ、コスカグサ、ホソムギなどが挙げられる。また、園芸植物としては、サルビア、コスモス、マリーゴールドなどが挙げられるが、これらについては使用量が多いものの分布量は少ない。

次に、この一次リストをもとに、表-1の条件により、逸出の可能性が高いと考えられる20種を絞り込んだ結果、表-2のように整理された。

【成果の活用】

本研究の成果は、オオキンケイギクの管理に最適な時期の推定手法および「河川における導入植物の侵略性に関する評価の手引き（案）」（仮称）としてとりまとめ、河川管理における外来種対策の参考資料として活用を図る予定である。

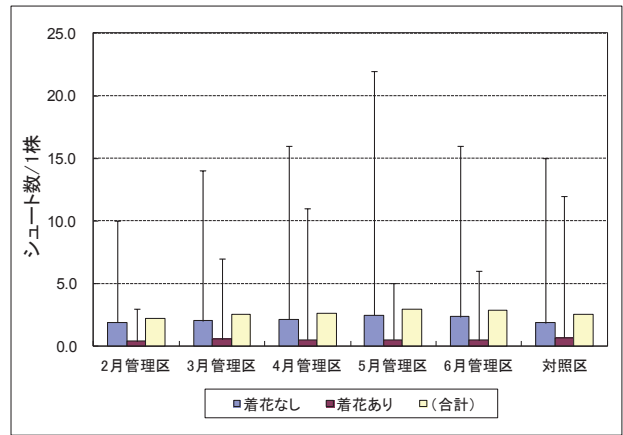


図-7 1株あたりのシュート数
エラーバーは最大値を示す。

表-1 詳細調査対象種の選定条件

1. 外来種を対象とする。
2. 木本を除き、一年生草本および多年生草本を対象とする。
3. 既に知見のある緑化植物(牧草など)を除く。
4. 野菜、飼料作物を除く。
5. 既に知見のある特定外来生物および要注意外来生物を除く。
6. 特定の種群(科)に偏らないよう、多くの科のものを対象とする。
7. 種群(科)に対象種がない場合には、河川水辺の国勢調査において分布が確認されていなくても、アンケートでの使用実績があり、野外での生育が多く観察される植物種を対象として加える。

表-2 詳細調査対象種一覧

| 科名 | 種名 | 河川水辺の国勢調査出現地点率 | アンケート記載件数 |
|---------|------------|----------------|-----------|
| イネ | シロガネヨシ | 0.004 | 2 |
| ユリ | ハナニラ | 0.004 | 1 |
| ハマミズナ | マツバギク | 0.022 | 21 |
| スベリヒユ | マツバポタン | 0.018 | 18 |
| ヒユ | ケイトウ | 0.066 | 6 |
| キンボウゲ | シュウメイギク | 0.004 | 2 |
| ケシ | ヒナゲシ | 0.038 | 17 |
| アブラナ | セイヨウアブラナ | 0.238 | 148 |
| マメ | ルピナス | 0.009 | 18 |
| カタバミ | オキザリス | - | 1 |
| ツリフネソウ | インパチェンス | - | 7 |
| アカバナ | ヒルザキツクミソウ | 0.026 | 12 |
| キョウチクトウ | ニチニチソウ | - | 13 |
| ムラサキ | ワスレナグサ | 0.033 | 15 |
| クマツヅラ | シュツコンバーベナ | 0.033 | 2 |
| シソ | サルビア | 0.002 | 119 |
| ナス | ペチュニア | - | 51 |
| ゴマノハグサ | キンギョソウ | 0.002 | 18 |
| キク | セイヨウノコギリソウ | 0.086 | 1 |
| キク | メランポディウム | 0.004 | 7 |

※河川水辺の国勢調査出現地点数=生育確認地点数/全調査地点数