

## 1.3 外来生物等への的確な対応に関する研究

---

---

4) 特定外来生物二次指定植物の防除手法の確立に関する調査	
【国営公園等事業調査費】 .....	21
5) 河川管理における外来種対策調査	
【河川事業調査費】 .....	25
6) 地域生態系の保全に配慮した緑化手法の開発	
【道路調査費】 .....	29

# 特定外来生物二次指定植物の防除手法の確立に関する調査

Research on vegetation management for controlling the invasive alien species

(研究期間 平成 18~22 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

*Coreopsis lanceolata* was added to List of Regulated Living Organisms under the Invasive Alien Species Act in February, 2006. This study is aimed for developing management techniques of that invasive alien species. This report describes a vegetation management experiment of *C. lanceolata*. We have been experimenting with three different exterminating methods; 1) selective removal of invasive plants, 2) mowing and 3) removing topsoil.

## 〔研究目的及び経緯〕

特定外来生物の第二次指定（平成 18 年 2 月）で、オオキンケイギクが指定され、その栽培、保管、運搬、輸入等が規制され、必要と判断される場合には防除が行われることとなった。平成 18 年国土交通省・環境省告示第一号「オオキンケイギク等の防除に関する件」では、「国土交通大臣及び環境大臣は、効果的かつ効率的な防除手法、防除用具等の開発に努め、その成果に係る情報の普及に努めるものとする」とされている。オオキンケイギクは、花が美しく群生する植物であることから、これまで景観資源として活用されてきているが、その防除については、国内での管理実験などの研究例が少なく、効果的な管理手法を検討するための情報蓄積が必要となっている。

本研究は、防除手法の開発の一環として実施するものであり、国営木曾三川公園かさだ広場における植生管理実験を通じて防除手法とその効果を検証し、防除による在来河原植生の再生効果を明らかにした上で、オオキンケイギクの効果的な管理手法をとりまとめるものである。

## 〔研究内容〕

植生管理実験区の位置を図-1 に示す。植生管理実験では、まず 18 年度に抜き取り管理実験を開始したが、より簡易な方法として、19 年度から一般的な管理作業である

草刈り機を用いた地表面付近での刈り取りにより、オオキンケイギクの開花結実を抑制する刈り取り管理実験を追加した。さらに、抜き取りを行っても土壌の中には多量の埋土種子が存在することから、20 年度にはオオキンケイギクの埋土種子を表土ごと除去し、在来河原植物に適した生育基盤に改善する表土はぎ取り実

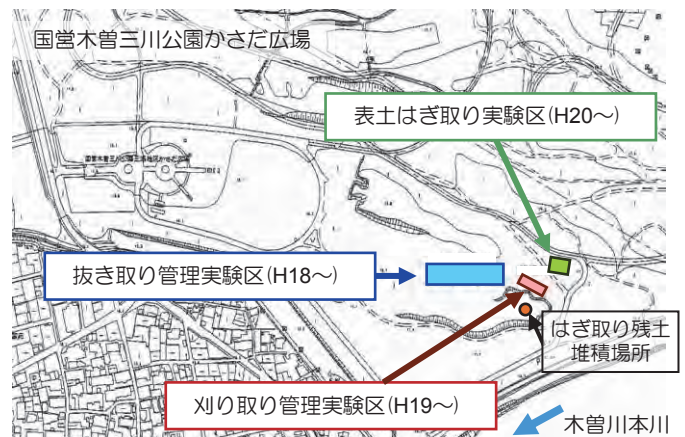


図-1 オオキンケイギク植生管理実験区位置図

表-1 オオキンケイギク植生管理実験の概要

実験名	方法	管理時期・回数
抜き取り管理実験	オオキンケイギクおよび大型の外来種（シナダレスズメガヤ、メマツヨイグサ、ムシトリナデシコ、ウチワサボテン属）の人力による選択的な抜き取りを実施	1回抜き(6月)、 2回抜き(6月、10月)、 管理なし ※管理区に2年目以降および3年目以降管理停止区を設定
刈り取り管理実験	草刈り機による地表面付近での刈り取りを実施	時期(6月、10月、2月)と回数(1回、2回、3回)の組み合わせに、1回抜き(6月)、管理なしを加えた9パターン
表土はぎ取り実験	バックホウを用いて表土(深さ約20cm)を除去し、在来河原植物の播種およびオオキンケイギクの選択的抜き取りを組み合わせ管理を実施	播種なし、 播種あり、 播種+抜き取り管理(6月)

験を追加し、管理手法、管理時期・回数、管理継続期間の違いによる管理効果の検証を行った（表-1）。

## 【研究成果】

### 1. オオキンケイギクの生態

オオキンケイギクは、北米原産のキク科の多年生草本で繁殖力が強く、大量の種子を結実し、こぼれ落ちた種子からよく発芽するほか、抜き取りまたは刈り取り後に残存した部分からもすぐに再生する強健な性質を有した植物である。かさだ広場における調査結果では、1頭花あたり100個程度の種子をつけ、開花茎数（シュート数）は15~25本/m<sup>2</sup>、茎あたり平均着花数は約2個であることから、1m<sup>2</sup>あたりの種子生産量は約3,000~5,000粒となる。また、種子散布直前における土壌中の生存種子数は約1,150~2,160粒/m<sup>2</sup>となっており、多量の埋土種子が存在していることが確認された。

### 2. オオキンケイギクの分布特性

昭和54年、平成8年および平成18年の植生図を比較したところ、かさだ広場周辺では乾性草本群落は30年近くにわたって持続している場所が見られた。この乾性草本群落にオオキンケイギクが最も多く出現しており、特にカワラヨモギ・カワラハハコ群落、シバーカワラサイコ群落など河原特有の植物の生育する群落に出現割合が高く、在来の河原植物と競合しやすい傾向が確認された。

### 3. オオキンケイギクの管理

#### 手法と管理効果

植生管理実験の結果から、管理手法と管理効果について以下の知見が得られた。

#### 1) 抜き取り管理

オオキンケイギクの生育・開花量は、1回目の抜き取りで急減し、抜き取りの継続により効果が維持され（図-2）、抜き取り時期（春のみ年1回か、春・秋の年2回か）による違いはみられない。なお、春に加えて秋にも抜き取りを行うと、他の外来一・二年生草本を増加させる一方で、在来多年生草本の増加が頭打ちとなる（図-3、4）。

このため、在来種中心の礫河原植生を再生するためには、春のみの抜き取りとするほうが効果的と考えられた。

抜き取りにより新たな種子の供給を遮断したことによる埋土種子量の減少には3~4年の期間が必要である（図-5）。また、十分にオオキンケイギク種子量が減少しないうちに抜き取りを停止すると、残された埋土種子の発芽等による急激なオオキンケイギクの増加により効果が失われる。したがって、効果を得るには3~4年の抜き取り継続が必要である。

#### 2) 刈り取り管理

刈り取り実験を行った2月、6月、10月の中では、早春（2月）を含む時期に刈り取りを行うと、その年の開花を抑制させる効果があり、結実および種子による拡散を防止できる。2月は開花前の時期であるため、その年の春の開花量が減少すると思われるが、より効果的な時期についてはさらなる検討が必要である。

刈り取りでは側芽が生育することによりオオキンケイギクの生育量そのものは減少しないため、恒久的な除去にはつながらない。開花抑制の効果を持続させるためには、毎年の継続した刈り取りが必要である。

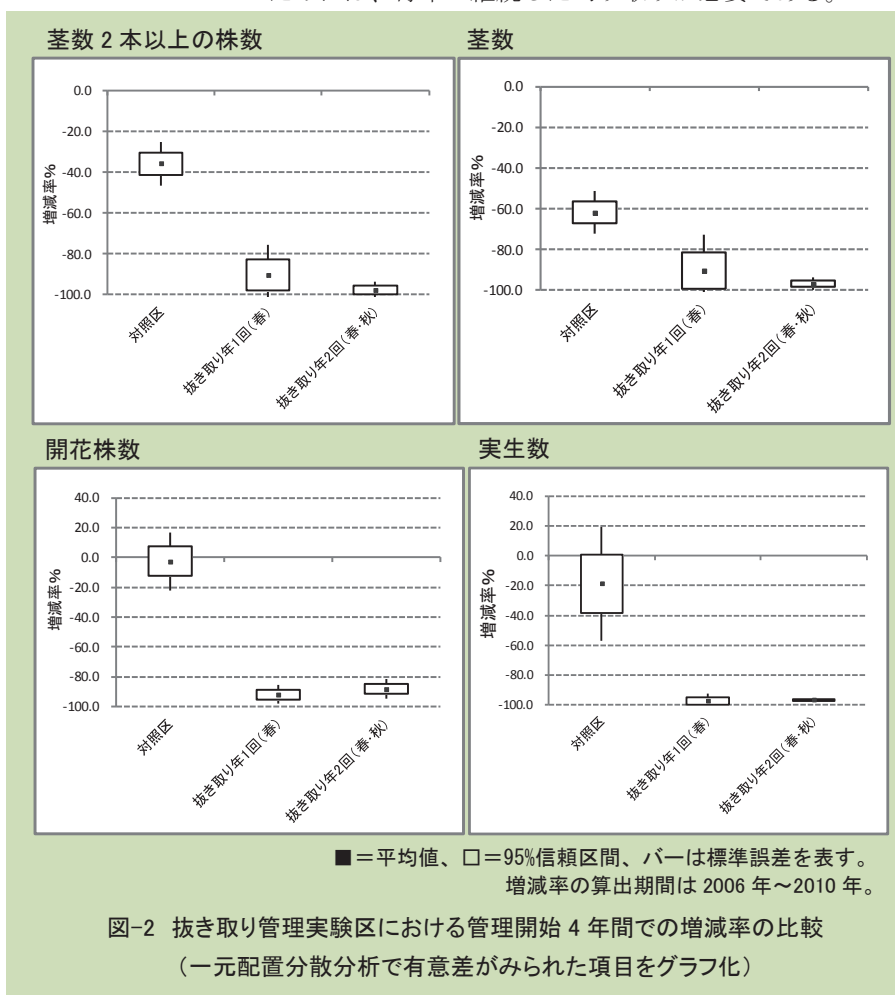
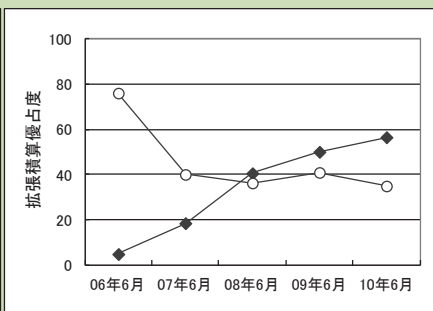
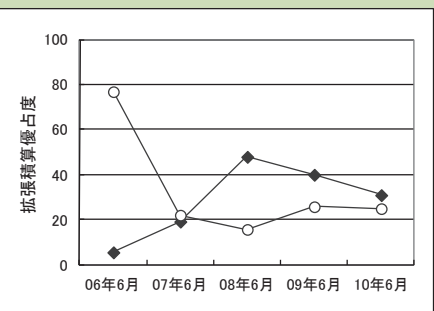
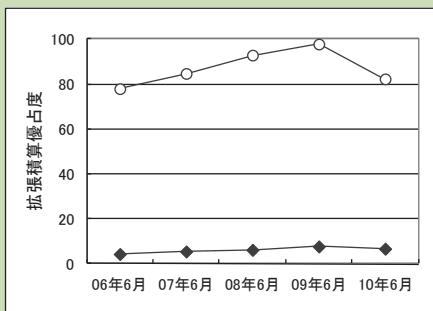


図-2 抜き取り管理実験区における管理開始4年間での増減率の比較  
(一元配置分散分析で有意差がみられた項目をグラフ化)

対照区

抜き取り年 1 回 (春)

抜き取り年 2 回 (春・秋)



◆ 外来一・二年生草本    ○ 外来多年生草本

拡張積算優占度の算出式

$$\text{拡張積算優占度 (E-SDR}_2) = (C' + H') / 2$$

C' : 比較する期間の中で被度合計が最大の種の値を100とした場合の比数

H' : 比較する期間の中で草丈合計が最大の種の値を100とした場合の比数

外来一・二年生草本		外来多年生草本
ウラジロチチコグサ	ハルジオン	ウチワサボテン属の一種
オオフタバムグラ	ヒメジョオン	オオキンケイギク
コマツヨイグサ	ヒメムカシヨモギ	シナダレスズメガヤ
チチコグサモドキ	マツバウンラン	シベリアメドハギ
ツボミオオバコ	ムシトリナデシコ	セイタカアワダチソウ
ニワゼキショウ	ムラサキナギナタガヤ	メリケンカルカヤ
ハナヌカススキ	メマツヨイグサ	

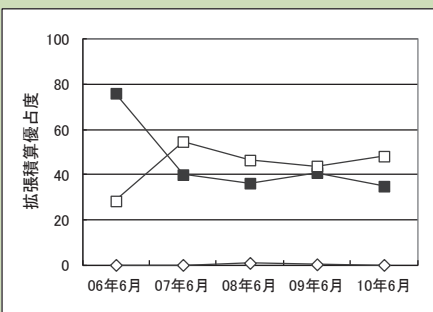
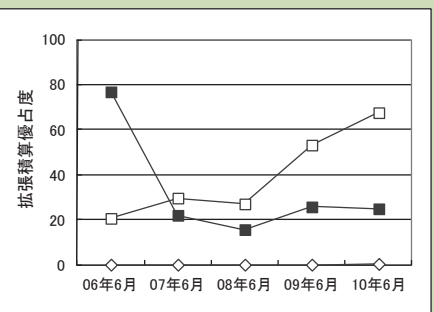
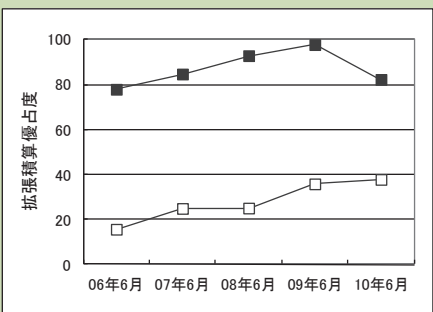
図-3 抜き取り管理実験区における生活型別にみた外来種の拡張積算優占度の変化

(拡張積算優占度の算出期間: 2006年6月~2010年10月)

対照区

抜き取り年 1 回 (春)

抜き取り年 2 回 (春・秋)



■ 外来多年生草本    ◇ 在来一・二年生草本    □ 在来多年生草本

拡張積算優占度の算出式

$$\text{拡張積算優占度 (E-SDR}_2) = (C' + H') / 2$$

C' : 比較する期間の中で被度合計が最大の種の値を100とした場合の比数

H' : 比較する期間の中で草丈合計が最大の種の値を100とした場合の比数

在来一・二年生草本	在来多年生草本	
カタバミ	アオスゲ	スズメノヤリ
カヤツリグサ	カナビキソウ	チガヤ
チャガヤツリ	カワラサイコ	ネジバナ
テンツキ	カワラマツバ	ミノボロ
ハハコグサ	シバ	ムラサキネズミノオ
	スズメノヒエ	メドハギ

図-4 抜き取り管理実験区における生活型別にみた在来種の拡張積算優占度の変化

(拡張積算優占度の算出期間: 2006年6月~2010年10月)

3) 表土はぎ取り

表土はぎ取りによりオオキンケイギクの埋土種子を短期間に大きく減少させることができる。その他の効果については、モニタリング期間が短いため、明らかにはなっていない。なお、はぎ取った後の表土には、埋土種子が大量に含まれるため、その処理方法を検討する必要がある。

4. オオキンケイギクの管理目標と管理手法

管理手法の適用にあたっては、まず現状把握に基づいて、実現可能な目標を設定することが必要である(表

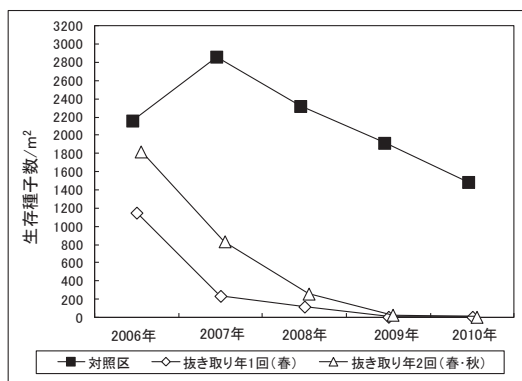


図-5 種子供給遮断による埋土種子の減少

-2)。その際、オオキンケイギクの防除後に、どのような植生をめざすのかが重要な視点となる（表-3）。目標が決まったら、それに応じた適切な管理手法（表-4）を選定し管理を実施する。その際、モニタリングによって効果を把握することが重要であり、その結果、十分な効果が確認できない場合は、目標および手法を見直す必要がある。防除管理の流れを図-6に示す。

【成果の発表】

- 1) 畠瀬頼子・小栗ひとみ・松江正彦, 木曽川の礫河原に侵入した特定外来種オオキンケイギクの生育・開花特性と種子生産, ランドスケープ研究 Vol.70 No.5, pp467~470, 2007.3
- 2) 畠瀬頼子・小栗ひとみ・松江正彦, 木曽川中流域における植生変遷と特定外来生物オオキンケイギクの分布特性, ランドスケープ研究 Vol.71 No.5, pp553~556, 2008.3
- 3) 畠瀬頼子・小栗ひとみ・藤原宣夫・宇津木栄津子・戸井可名子・井本郁子・松江正彦, 木曽川におけるオオキンケイギク優占群落での礫河原植生復元のための植生管理の効果, ランドスケープ研究 Vol.72 No.5, pp537~542, 2009.3
- 4) 小栗ひとみ・畠瀬頼子・松江正彦, オオキンケイギク植生管理実験における管理手法とその効果, 土木技術資料 Vol.51 No.8, pp26~29, 2009.8
- 5) 畠瀬頼子・小栗ひとみ・松江正彦, 刈り取り管理の時期および回数が特定外来生物オオキンケイギクに及ぼす影響と防除効果, ランドスケープ研究 Vol.73 No.5, pp421~426, 2010.3
- 6) 畠瀬頼子・小栗ひとみ・松江正彦, オオキンケイギク優占群落の選択的抜き取り管理の時期による礫河原植生復元効果の違い, ランドスケープ研究 Vol.74 No.5, pp473~478, 2011.3

表-2 オオキンケイギクの管理目標

目標	特徴
拡散防止 (開花結実の防止)	○開花結実の防止により、種子の拡散が防止される。 ×継続が必要。
刈り取り影響低減 (個体数の抑制)	○優占度の減少を図ることにより、競合する在来河原植物への影響が低減される。 ×継続が必要。
根絶 (個体群の完全除去)	○個体の根絶により、将来的に防除の必要がなくなる。 ×広域に侵入し、個体数が多い場合には、多大な労力と時間を要する。
侵入防止	○現在生育していない場所への個体の侵入を防ぐことにより、新たな個体群形成が防止される。 ×生育適地における継続的な巡視が必要となる。

表-3 植生の目標像

目標タイプ	特徴
かつての自然植生を再生 (礫河原の自然植生に戻すなど)	○希少な在来種などを保全できる。 ×周囲にオオキンケイギクの供給源が残る場合、継続的管理が必要。
オオキンケイギクが生育しにくい 在来植生に遷移 (背の高い草原や樹林など)	○将来的には防除しなくても減少する。 ×遷移が進みにくい立地もある。 ×在来河原植物の生育に適さない植生になることもある。
人工的植生に変更 (花壇や人工芝地に変更して管理)	○管理しやすい状態にできる。 ×管理コストがかかる。 ×在来植生も消滅する。

表-4 オオキンケイギクの管理手法

管理手法	特徴
抜き取り (人力での抜根)	○適期に実施することで、顕著な低減効果を発揮する。 ○選択的抜き取りにより、在来種の保全が可能である。 ○市民参加で取り組み易い。 ×労力がかかる。
刈り取り (機械刈り)	○抜き取りに比べて労力は小さい。 ○適期に実施することで、種子の拡散を防止できる。 ×根茎が残るため、管理の継続が必要。 ×一様な刈り取りにより、在来種にも影響を及ぼす。
化学的防除 (除草剤、抑草剤など)	○労力は最も小さい。 ×周辺環境(混在する在来種、水質、水生生物、など)への影響回避は困難。
生態的防除 (遷移の促進)	○オオキンケイギクの生育に適さない植生に変化させることにより、将来的な防除の必要がなくなる。 ×保全対象とする在来種の生育にも適さない植生に変化する可能性がある。
環境変化による防除 (表土はぎとり、高水敷の切り下げなど)	○埋土種子ごと短期間で除去することが可能。 ×表土の処理、保全対象とする在来種の保全対策が必要。

【成果の活用】

本研究で得られた知見をもとに、オオキンケイギク防除管理マニュアルをとりまとめ、現場におけるオオキンケイギク対策の参考資料として活用を図る。

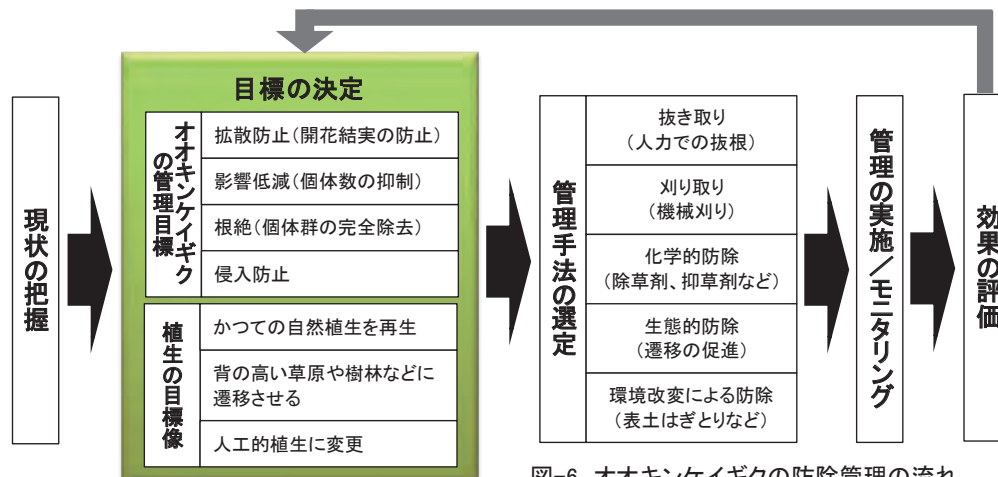


図-6 オオキンケイギクの防除管理の流れ



# 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

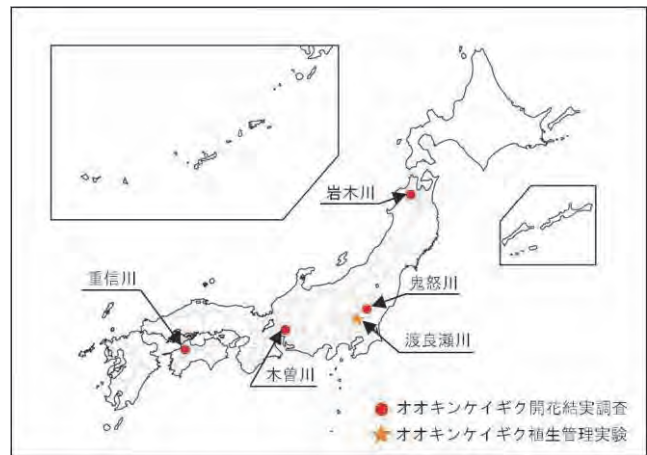


図-1 オオキンケイギク調査地点

## 【研究内容】

### 1. オオキンケイギクに関する調査

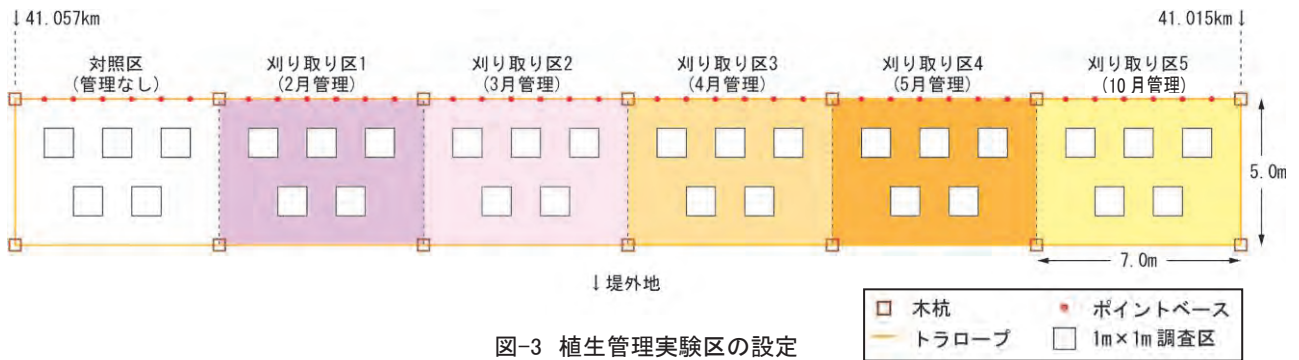
平成 22 年度は、気温条件の異なる全国 4 箇所（岩木川、鬼怒川、木曽川、重信川）の河川敷において、オオキンケイギクの開花結実調査を実施するとともに、渡良瀬川の堤防法面に管理時期と防除効果の関係を把握するための植生管理実験区を設置し、管理前のモニタリング調査を実施した。調査対象河川を図-1 に示す。

#### 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。

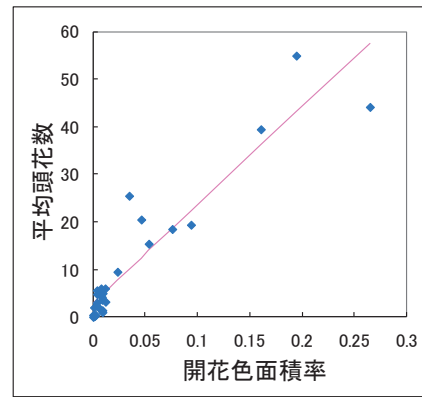
### 5) まとめ

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/m<sup>2</sup>前後、シュート数は100~120本/m<sup>2</sup>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 <sup>2</sup>	0.864

図-4 平均頭花数と開花色面積率の単回帰分析結果

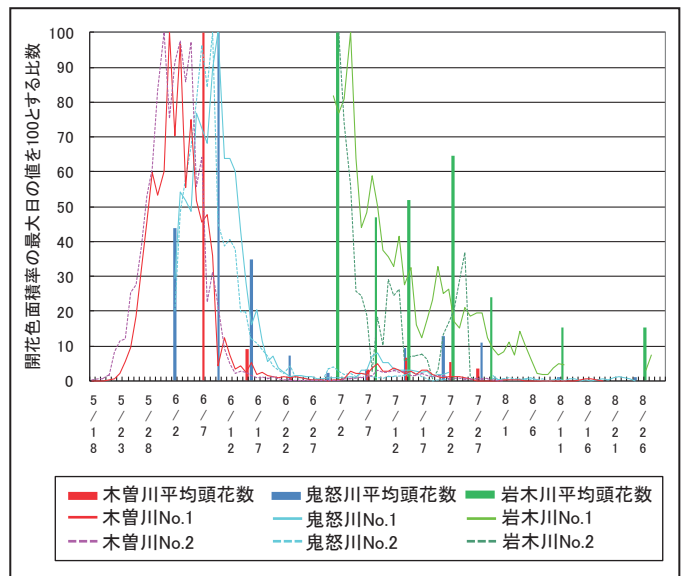


図-5 開花色面積率の最大日の値を100とする比数の推移  
各河川で計測された頭花数についても、最大日を100とする比数で表し棒グラフで示した。

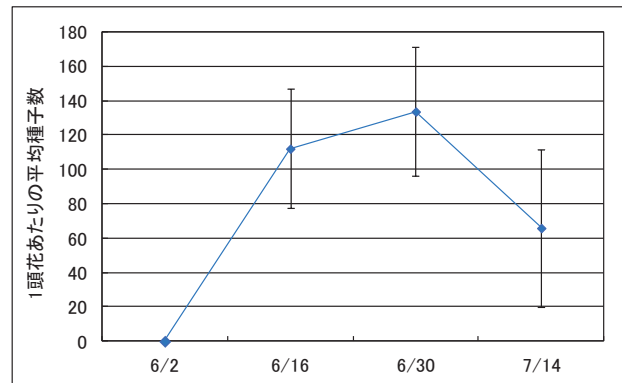


図-6 1頭花あたりの平均種子数  
結実前からのデータを収集できた鬼怒川の例。  
エラーバーは標準偏差を示す。



#### 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。

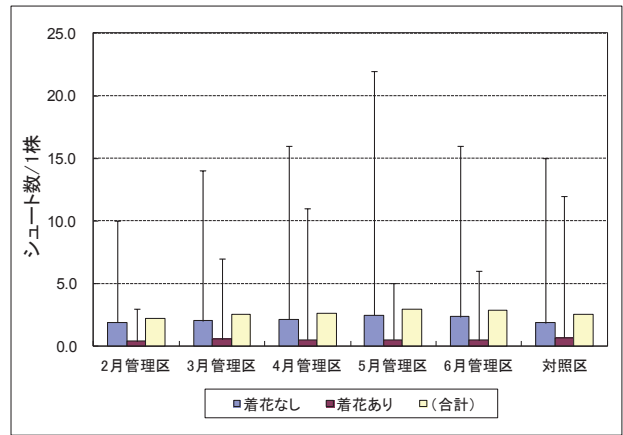


図-7 1株あたりのシュート数  
エラーバーは最大値を示す。

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
キンポウゲ	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

# 地域生態系の保全に配慮した緑化手法の開発

Research on slope revegetation method for conservation of regional ecosystem

(研究期間 平成 20～22 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	武田 ゆうこ
Senior Researcher	Yuko TAKEDA
研究官	久保 満佐子
Researcher	Masako KUBO

In the revegetation technology, it is important to develop the slope revegetation methods by the domestic species to conserve the ecosystem. In this study, we collected the cases of the slope revegetation using forest topsoil, and investigated the vegetation and conditions of slopes and/or study regions. We discussed the relationship between the vegetation and various conditions.

## 〔研究目的及び経緯〕

近年、外来種の逸出や遺伝子攪乱の問題を背景として、地域の自然環境や生物多様性の保全に対する認識が高まっている。のり面の緑化においても、外来牧草種を利用しない工法として、森林表土を利用した緑化工法（森林表土利用工）が開発されている。しかし、本工法によって成立する植生が不明であることから、のり面の属性や施工後の年数による評価基準は明らかではない。

本研究は、地域生態系の保全に配慮した緑化および管理が行われている全国の事例を調査・整理し、緑化工法および管理手法に関するマニュアルを作成することを目的としている。本年度は、これまで収集された森林表土利用工の施工地における植生を分類し、各分類群の施工条件や環境要因、地域性との関係を明らかにする。

## 〔研究内容〕

### 1. 森林表土利用工施工地の事例収集

森林表土利用工の施工地の実態を把握するために、緑化施工業者への聞き取りおよび全国の道路のり面緑化事例（文献、技術資料、HPなど）による情報収集を行った。対象とする地域は北海道から沖縄までの全都道府県の主に道路のり面とし、森林表土利用工の施工地とした。また、比較のために、治山工事で発生したのり面も少数であるが調査対象地とした。

施工地の情報として標高と年間降水量、温量指数、施工の条件として施工年月、森林表土の含有率、切土と盛土の違い、吹付方法、吹付の厚さについて、施工時の資料および現地調査により調べた。

### 2. 植生調査

施工後に成立するのり面の植生を把握することを目

的として、調査のり面で植生調査を行った。調査は、のり尻を除き、調査のり面全体の平均的な植生が成立する場所で行った。

## 〔研究成果〕

### 1. のり面の植生

北海道から鹿児島までの合計 63 の調査のり面で得られた植生調査結果をもとに二元指標種分析を行い、植生の分類を行った。植生の傾向を把握することを目的とするため、調査のり面数が 5 以上の分割までとした。その結果、63 調査のり面は 7 つの群に分割された（図-1）。

第一分割では、アキノキリンソウとバッコヤナギを指標種とする F および G 群とそれらの種を欠く A から E 群に大きく分割された。次に、メヒシバとアキノエノコログサを指標種とする A 群とヌルデを指標種とする B から E 群に分割され、さらにそれらは、ヨモギとセイタカアワダチソウ、カラスノエンドウを指標種とする B および C 群、リョウブとヒサカキを指標種とする D および E 群に分割された。

### 2. 環境要因

二元指標種分析によって分割された A から G 群の植生を規定すると考えられる時間的要因と環境要因、施工要因をまとめた（表-1）。

時間的要因は施工後に経過した月数として、A 群が最も小さく、E 群もその他の群より小さい傾向があった。標高に関しては、G 群が他の全ての群より高かった。年間降水量は、B 群が最も低かった。温量指数は、F と G 群が小さかった。施工要因では、C と E 群の表土の混合率（%）が高い傾向があった。また、表土の導入方法は C および E 群で張り付けや撒き出しの方法が多く、表土の導入の厚さは C および E 群で厚い傾向が

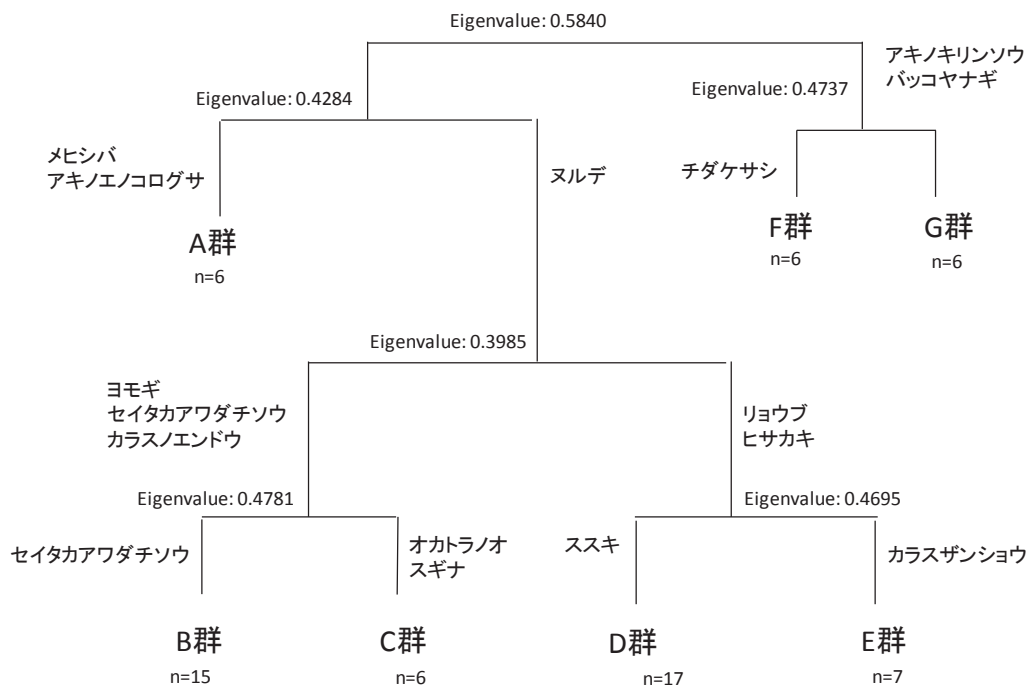


図-1 二元指標種により分類されたのり面植生

表-1 二元指標種分析によって分類された各群の環境要因と施工要因

	GroupA	GroupB	GroupC	GroupD	GroupE	GroupF	GroupG
時間的要因							
施工後月数	7.0	41.9	53.6	72.2	13.1	87.8	57.8
環境要因							
標高(m)	50.0	170.0	595.0	226.8	54.2	500.0	1050.0
年間降水量(mm)	2207.3	1226.2	1763.6	2179.5	2080.8	1546.2	1531.4
温量指数	125.6	119.4	94.6	125.4	125.1	77.5	80.0
施工要因							
表土混合率(%)	10.0	19.3	55.0	20.6	61.4	10.5	10.0
土壌条件							
盛土	0.0	2.0	4.0	5.0	4.0	1.0	0.0
切土	6.0	13.0	2.0	12.0	3.0	5.0	6.0
表土の導入方法							
厚層基材吹付工	6.0	13.0	3.0	15.0	3.0	6.0	6.0
その他(客土吹付, 張り付け, 撒き出し)	0.0	2.0	3.0	2.0	4.0	0.0	0.0
表土の導入厚さ(cm)	5.0	3.9	12.2	5.4	7.9	3.7	3.3

施工後月数、標高、年間降水量、温量指数、表土混合率、表土の導入の厚さは各群の平均の値を表す。土壌条件および導入方法はそれぞれの条件における調査のり面の数を表す。

あった。これは、両群では張り付けや撒き出しの工法が多いため、導入の厚さも他より厚くなり、さらに表土の混合率も高くなったものと考えられる。各群による切土と盛土の偏りはみられなかった。

以上から、まず、アキノキリンソウやバッコヤナギを指標種とする植生は比較的冷温な地域に成立すると考えられる。特に、気候帯の違いにより、利用する表土を採取した森林の種類が異なることから、施工地の状況に加えて表土の違いが大きな要因になっていると考えられる。次に、その他の地域では、メヒシバやアキノエノコログサを指標とする植生が施工後初期に成立し、施工後の年数の経過によって、ヨモギやセイタカアワダチソウ、リョウブ、ヒサカキなどを指標種とする植生が成立すると考えられる。

本結果では、施工後4年ほど経過してもセイタカアワダチソウが優占している調査のり面（B群）が確認された。これらの調査のり面が主に市街地周辺の平均降水量が少ない地域にあることから、こうした地域では、工法選択の際に気象条件や周辺環境を十分に考慮する必要がある。

本調査結果では、施工要因と植生の関係に明瞭な違いが確認されず、本調査結果が全国的な植生の違いを扱っているため、各地域における施工の影響が抽出されなかったものと考えられる。

#### [成果の活用]

本研究は、地域生態系の保全に配慮した緑化施工の手引きを作成することを目的としている。本年度の結果からは、標高が低い地域で、かつ、降水量の少ない地域においてはセイタカアワダチソウが優占する傾向が確認され、地域の状況に応じた対策が必要であることが示唆された。今後、さらなる解析を加えて、緑化工法の手引きへと反映させる予定である。





写真-1 A 群の事例（佐賀県）



写真-5 E 群の事例（島根県）



写真-2 B 群の事例（兵庫県）



写真-6 F 群の事例（岩手県）



写真-3 C 群の事例（鳥取県）



写真-7 G 群の事例（山梨県）



写真-4 D 群の事例（鹿児島県）