

第2章 河川管理者が行う外来植物防除対策の実施

2.1 外来植物対策の進め方

河川管理者が行う外来植物防除対策は、5段階（現状の把握①、現状の把握②、防除計画の立案、防除対策の実施、防除対策後のモニタリング及び検証・評価）の手順をもとに、河川改修工事や維持工事の中で実施する。

【解説】

外来植物防除対策は、図 2-1 に示す実施手順に従って行います。

本解説書（案）では、河川改修工事や維持工事の中で防除対策を実施することを基本とし、実施にあたり参考となる技術的知見を解説しています。

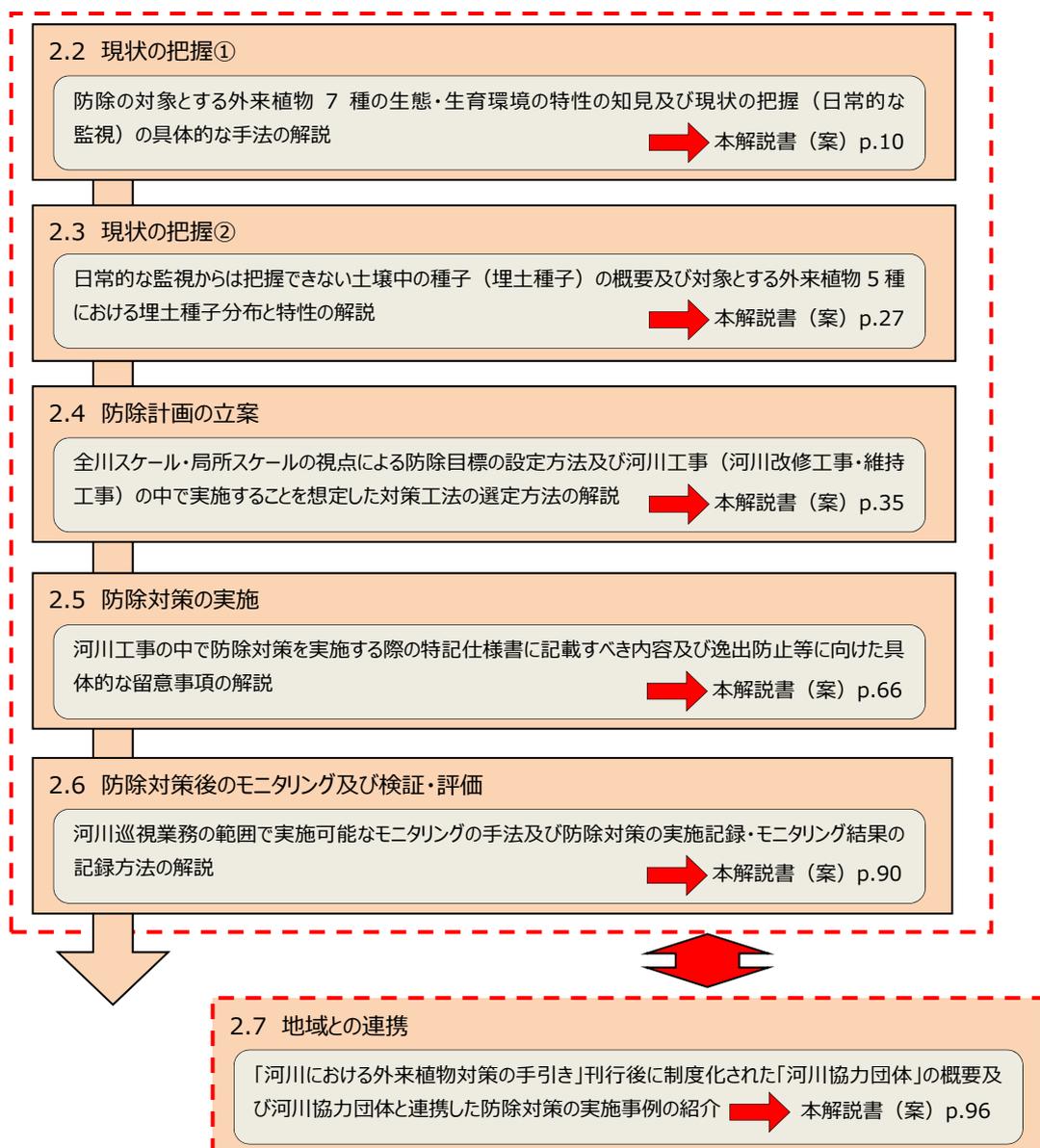


図 2-1 本解説書（案）における外来植物対策の実施手順

2.2 現状の把握①

「河川における外来植物対策の手引き II 順応的管理による外来植物対策 ①現状の把握（日常的な監視）、②対策対象の決定（p.26~40）」では、日常の河川管理において、管内に生育する外来植物の現状を日頃の監視（河川巡視）、地域の声、河川水辺の国勢調査結果等から把握し、対象とする外来植物による影響・被害があり、かつ緊急に対策を実施すべき状況であった場合、対策対象として、実際に対策を行う具体的な対策種・対策箇所を検討することとしています。また、「対策を優先すべき主な外来植物」として10種（ハリエンジュ、アレチウリ、オオカワヂシャ、オオキンケイギク、オオハンゴンソウ、ナルトサワギク、セイタカアワダチソウ、シナダレスズメガヤ、ホテイアオイ、ボタンウキクサ）を掲載しています。

本解説書（案）では、防除の対象とする外来植物について独自の観点から「（1）対象とする外来植物の生態の把握」に示す7種を選定し、解説しています（選定理由は、同（1）【解説】のとおり）。

本項では、これらの7種について既存資料及びアンケート調査結果から把握した特徴・生活史、主な生育場所、「2.3 現状の把握②」では国土技術政策総合研究所で実施した埋土種子調査から得られた知見等を解説します。また、河川巡視業務や河川水辺の国勢調査を活用した現状の把握（日常的な監視）等の具体的な手法について解説します。

（1）対象とする外来植物の生態の把握

本解説書（案）では対策の対象とする外来植物として、ハリエンジュ、アレチウリ、オオカワヂシャ、オオブタクサ、オオキンケイギク、オオハンゴンソウ、シナダレスズメガヤの7種を掲載している。

【解説】

河川における外来植物防除対策においては、地上の植生状況のみならず、種子供給源及び土壌シードバンク（埋土種子集団）（p.27 参照）の形成を把握することが、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上で重要となると考えています。そのため、国土技術政策総合研究所では、全国の6河川（北上川、荒川、鬼怒川、多摩川、木曽川、吉野川）を対象に調査地区を設定し、地上部植生と土壌シードバンクの関連性を把握するために、植生調査及び撒き出し実験を実施しました（「資料2 土壌シードバンク調査の研究内容および調査方法」、p.資2-1~2-19 参照）。

撒き出し実験の対象種としては、特定外来生物（植物）では、国土交通大臣が防除の主務大臣等になっている陸生植物を中心として、簡易な撒き出し実験が可能ないように、アレチウリ、オオキンケイギク、オオハンゴンソウを対象としました（水生植物のオオカワヂシャ及び現時点では河川での生育区域が限られているナルトサワギクを除外した）。その他、生態系被害防止外来種リストにも掲載されており、研究事例が多いオオブタクサ、シナダレスズメガヤについても対象としました。なお、セイタカアワダチソウについては、河川区域以外にも既に広範囲に蔓延していることから除外しました。また、ホテイアオイ、ボタンウキクサは水生植物のため除外しました。

そのため、アレチウリ、オオブタクサ、オオキンケイギク、オオハンゴンソウ、シナダレスズメガヤの5種については、土壌シードバンクに関する知見が得られたことから、本解説書（案）に特徴及び生活史、防除対策の主な実施場所、埋土種子の分布と挙動についての記載を行いました。なお、平成27年度の「河川管理における外来植物防除に関するアンケート調査」結果（p.7~8 参照）から得られた防除対策の主な実施場所については、オオブタクサを防除対象種としている地区がなかったため、オオブタクサを除く4種について記載を行いました（表2-9、p.19 参照）。

さらに、上記アンケート調査で防除対象地区数の多かったハリエンジュ、オオカワヂシャについても、埋土種子の分布と挙動を除いた、特徴及び生活史、アンケート調査結果から得られた防除対策の主な実施場所についての記載を行いました（表 2-9 参照）。

これら 7 種の外来植物の特徴及び生活史を表 2-2～2-8 に示します。

なお、識別のポイントは、「資料 1 対象とする外来植物の生態的特徴（p.資 1-1～1-14）」、及び「特定外来生物同定マニュアル 植物（詳細 PDF 版）」⁹⁾等を参照してください。

表 2-1 本解説書（案）で対象とする外来植物

対象とする 外来植物種	特定外来生物 (植物)	生態系被害防止 外来種リストにおける カテゴリ	本解説書（案）における記載頁			
			特徴及び 生活史	防除対策の 主な実施場所	埋土種子の 分布と挙動	識別のポイン ト
ハリエンジュ		産業管理外来種	p.12	p.19、20	—注 1	資料 1 資 1-1、2
アレチウリ	○	総合対策外来種 「緊急対策外来種」	p.13	p.19、20	p.30	資料 1 資 1-3、4
オオカワヂシャ	○	総合対策外来種 「緊急対策外来種」	p.14	p.19、20	—注 1	資料 1 資 1-5、6
オオブタクサ		総合対策外来種 「重点対策外来種」	p.15	—注 2	p.31	資料 1 資 1-7、8
オオキンケイギク	○	総合対策外来種 「緊急対策外来種」	p.16	p.19、21	p.32	資料 1 資 1-9、10
オオハンゴンソウ	○	総合対策外来種 「緊急対策外来種」	p.17	p.19、21	p.33	資料 1 資 1-11、12
シナダレスズメガヤ		総合対策外来種 「重点対策外来種」	p.18	p.19、21	p.34	資料 1 資 1-13、14

注 1) 国土技術政策総合研究所（社会資本マネジメント研究センター緑化生態研究室）で実施した土壌シードバンク調査（資料 2 参照）において、土壌シードバンクの十分な知見が得られていないため、記載していない。

注 2) 平成 27 年度の「河川管理における外来植物防除に関するアンケート調査」結果（p.7～8 参照）から得られた防除対策の主な実施場所については、オオブタクサを防除対象種としている旨の回答がなかったため、記載していない。

表 2-2 対象とする外来植物の特徴及び生活史 (ハリエンジュ)

①ハリエンジュ (ニセアカシア)																																						
		<p>■国内での分布域 沖縄を含むほぼ全国</p>  <p>河川水辺の国勢調査 (1~4巡) においてハリエンジュが確認された河川</p>																																				
<p>■生活史 (開花・結実時期)</p> <table border="1" data-bbox="268 734 831 958"> <thead> <tr> <th>1月</th><th>2月</th><th>3月</th><th>4月</th><th>5月</th><th>6月</th><th>7月</th><th>8月</th><th>9月</th><th>10月</th><th>11月</th><th>12月</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td><td></td><td>展葉期</td><td>開花</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>結実</td><td></td><td></td> </tr> <tr> <td></td><td></td><td colspan="2">芽生え</td><td colspan="2">クローン成長</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td> </tr> </tbody> </table> <p>(出典：河川における外来植物対策の手引き⁴⁾,国土交通省河川環境課,平成25年12月をもとに作成)</p>			1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月			展葉期	開花						結実					芽生え		クローン成長							
1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月																											
		展葉期	開花						結実																													
		芽生え		クローン成長																																		
項目	内容																																					
法律等での位置づけ ^{注)}	「産業管理外来種」																																					
基本的な生育特性	生活型	夏緑高木 ¹⁰⁾																																				
	繁殖形態	種子繁殖、水平根・切株からの萌芽 ¹¹⁾																																				
	発芽時期	・夏～秋季 ⁴⁾ ・種子は給水を阻害する固い皮に包まれて休眠し、皮が損傷、摩耗するまで発芽しない ¹²⁾																																				
	開花・結実時期等	開花時期：5～6月 ¹¹⁾																																				
生育場所	生育環境	温帯に生育する ¹¹⁾																																				
	生育基盤	・土壌を選ばない ¹¹⁾ ・空気中の窒素を固定する能力を持ち、荒廃地や砂防など地力の低下した所でも生育可能 ¹³⁾																																				
	生活環境	河川敷、土手、雑木林、荒地 ¹⁰⁾																																				
	河川空間での主な分布域	陸域 (比高が比較的高い中洲や高水敷に多く生育)																																				
	競合する在来植物、侵入しやすい在来植生タイプ等	河川や海岸等に繁茂し、希少植物を含む在来植物を駆逐する恐れがある ¹¹⁾																																				

注) 外来生物法及び生態系被害防止外来種リストにおけるカテゴリー

表 2-3 対象とする外来植物の特徴及び生活史 (アレチウリ)

②アレチウリ																																				
 <p>撮影場所：吉野川 (平成26年10月)</p>	<p>■国内での分布域</p> <p>ほぼ全国</p>  <p>※赤線：出現河川、青線：非出現河川 ※口はダム、赤枠表示は出現ダム ※出現河川であっても、支川は青線で表示されている場合がある。 ※「河川環境データベース」ウェブサイト上で作成</p> <p>河川水辺の国勢調査(1~4巡)においてアレチウリが確認された河川</p>																																			
	<p>■生活史(開花・結実時期)</p> <table border="1" data-bbox="279 790 850 1019"> <thead> <tr> <th>1月</th><th>2月</th><th>3月</th><th>4月</th><th>5月</th><th>6月</th><th>7月</th><th>8月</th><th>9月</th><th>10月</th><th>11月</th><th>12月</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>開花</td><td>結実</td><td></td><td></td><td></td> </tr> <tr> <td></td><td></td><td></td><td>芽生え</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>枯死</td> </tr> </tbody> </table> <p>(出典：河川における外来植物対策の手引き⁴⁾,国土交通省河川環境課,平成25年12月をもとに作成)</p>	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月								開花	結実							芽生え							
1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月																									
							開花	結実																												
			芽生え								枯死																									
項目	内容																																			
法律等での位置づけ ^{注)}	特定外来生物 「総合対策外来種」のうち「緊急対策外来種」																																			
基本的な生育特性	生活型	一年草 ¹¹⁾																																		
	繁殖形態	種子繁殖 ¹¹⁾																																		
	発芽時期	・4~10月頃に発芽する ⁴⁾ ・雨が降った後に実生の発生がみられる ¹⁴⁾																																		
	開花・結実時期等	・開花時期：8~10月 ¹¹⁾ ・短日性で9月上旬の秋に一齐に開花する ¹⁵⁾ ・結実時期：9~11月																																		
生育場所	生育環境	・日当たりの良い場所を好む ¹¹⁾ ・温帯~熱帯に分布する ⁹⁾																																		
	生育基盤	適湿な砂質壤土~壤土の立地に侵入・定着しやすく、粗粒の基盤では定着しにくい ¹⁶⁾																																		
	生活環境	林縁、荒地、河岸、河川敷、路傍、原野、畑地、樹園地、造林地 ¹⁰⁾																																		
	河川空間での主な分布域	高水敷(冠水頻度少)																																		
	競合する在来植物、侵入しやすい在来植生タイプ等	・アレチウリが大量にある場所では、他の植物がほとんど生育しない ¹¹⁾ ・オギ群落、クズ群落、カナムグラ群落、ヤナギ類・エノキ・オニグルミ等の高木林や低木林の林縁・空隙などに広がる																																		

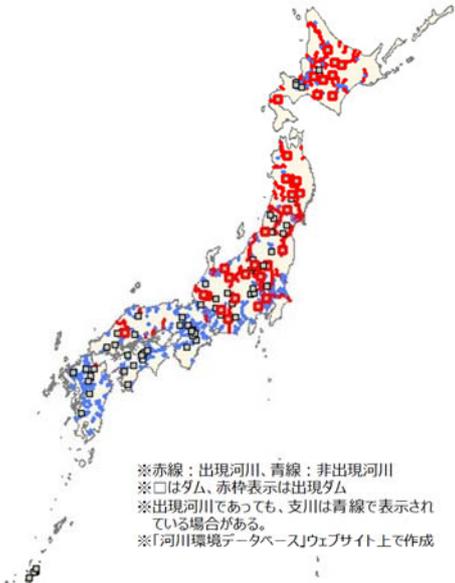
注) 外来生物法及び生態系被害防止外来種リストにおけるカテゴリー

表 2-4 対象とする外来植物の特徴及び生活史 (オオカワチシャ)

③オオカワチシャ																																					
																																					
<p>■国内での分布域</p> <p>ほぼ全国 (岩手、秋田、山形、山梨、石川を除く本州全都府県、徳島、愛媛、大分、佐賀の各県)</p>  <p>※赤線：出現河川、青線：非出現河川 ※□はダム、赤枠表示は出現ダム ※出現河川であっても、支川は青線で表示されている場合がある。 ※「河川環境データベース」ウェブサイト上で作成</p> <p>河川水辺の国勢調査 (1~4巡) においてオオカワチシャが確認された河川</p>																																					
<p>■生活史 (開花・結実時期)</p> <table border="1" data-bbox="277 730 833 958"> <tr> <th>1月</th><th>2月</th><th>3月</th><th>4月</th><th>5月</th><th>6月</th><th>7月</th><th>8月</th><th>9月</th><th>10月</th><th>11月</th><th>12月</th> </tr> <tr> <td></td><td></td><td></td><td colspan="2">開花・結実</td><td></td><td></td><td colspan="2">開花・結実</td><td></td><td></td><td></td> </tr> <tr> <td></td><td></td><td></td><td colspan="2">クローン成長</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td colspan="3">芽生え</td> </tr> </table> <p>(出典：河川における外来植物対策の手引き⁴⁾,国土交通省河川環境課,平成25年12月をもとに作成)</p>		1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月				開花・結実				開花・結実								クローン成長						芽生え		
1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月																										
			開花・結実				開花・結実																														
			クローン成長						芽生え																												
項目	内容																																				
法律等での位置づけ ^{注)}	特定外来生物 「総合対策外来種」のうち「緊急対策外来種」																																				
基本的な生育特性	生活型	一〜越年草 ⁴⁾																																			
	繁殖形態	種子繁殖、栄養繁殖 (植物体の断片、腋芽 (無性芽)) ¹⁷⁾																																			
	発芽時期	河川では秋〜翌春に発芽 ⁴⁾																																			
	開花・結実時期等	・開花時期：4~9月 ¹¹⁾ ・生活史に2つのタイプがあり、4~5月頃に開花後枯死するタイプと、開花後枯れた茎から出た新芽が成長し、秋に2度咲きするタイプがある。2度咲きするタイプは湧水のある河川に限られる。 ⁴⁾																																			
生育場所	生育環境	熱帯〜温帯に分布する ¹¹⁾																																			
	生育基盤	・裸地を好む攪乱依存種 ¹⁷⁾ ・比高が低く、攪乱を受けやすい水際環境 ¹⁸⁾																																			
	生活環境	水路、河川、湿地の水際																																			
	河川空間での主な分布域	水際、湧水河川の川底																																			
	競合する在来植物、侵入しやすい在来植生タイプ等	在来種のカワチシャは生育環境が類似し、交雑する ¹⁷⁾																																			

注) 外来生物法及び生態系被害防止外来種リストにおけるカテゴリー

表 2-5 対象とする外来植物の特徴及び生活史 (オオブタクサ)

④オオブタクサ																										
																										
<p>■国内での分布域 沖縄を含むほぼ全国</p>  <p>※赤線：出現河川、青線：非出現河川 ※□はダム、赤枠表示は出現ダム ※出現河川であっても、支川は青線で表示されている場合がある。 ※「河川環境データベース」ウェブサイト上で作成</p> <p>河川水辺の国勢調査 (1~4巡) においてオオブタクサが確認された河川</p>																										
<p>■生活史 (開花・結実時期)</p> <table border="1" data-bbox="263 728 829 952"> <tr> <td>1月</td><td>2月</td><td>3月</td><td>4月</td><td>5月</td><td>6月</td><td>7月</td><td>8月</td><td>9月</td><td>10月</td><td>11月</td><td>12月</td> </tr> <tr> <td colspan="4">芽生え</td> <td colspan="8">開花 結実</td> <td>枯死</td> </tr> </table> <p>(出典：河川における外来種対策の考え方とその事例(改訂版)第2版¹⁹⁾,財団法人リバーフロント整備センター,2011年2月をもとに作成)</p>		1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	芽生え				開花 結実								枯死
1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月															
芽生え				開花 結実								枯死														
項目	内容																									
法律等での位置づけ ^{注)}	「総合対策外来種」のうち「重点対策外来種」																									
基本的な生育特性	生活型	一年草 ²⁰⁾																								
	繁殖形態	種子繁殖 ²⁰⁾																								
	発芽時期	他の植物に先駆け、春の最も早い時期に発芽 ²¹⁾																								
	開花・結実時期等	・開花時期：7~9月 ¹⁹⁾ ・結実時期：9月~10月 ²²⁾																								
生育場所	生育環境	・温帯に分布する ¹¹⁾ ・明るいところでよく成長する ²³⁾																								
	生育基盤	特にシルトが堆積した氾濫原を中心に侵入・定着しやすい ²⁴⁾																								
	生活環境	畑地、樹園地、牧草地、路傍、荒地、河川敷、堤防 ¹⁰⁾																								
	河川空間での主な分布域	高水敷 (冠水頻度低)																								
	競合する在来植物、侵入しやすい在来植生タイプ等	1~2年に1回程度冠水する比高より高い場所の1年生草本群落、ヨシ群落、オギ群落、クサヨシ群落等への侵入可能性が高い ²⁵⁾																								

注) 外来生物法及び生態系被害防止外来種リストにおけるカテゴリー

表 2-6 対象とする外来植物の特徴及び生活史 (オオキンケイギク)

⑤オオキンケイギク																																					
 <p>撮影場所 本曾川 (平成26年6月)</p>																																					
<p>■国内での分布域</p> <p>沖縄を含むほぼ全国</p>  <p>※赤線：出現河川、青線：非出現河川 ※口はダム、赤枠表示は出現ダム ※出現河川であっても、支川は青線と表示されている場合がある。 ※「河川環境データベース」JWEサイトで作成</p> <p>河川水辺の国勢調査 (1~4巡) においてオオキンケイギクが確認された河川</p>																																					
<p>■生活史 (開花・結実時期)</p> <table border="1" data-bbox="263 728 821 952"> <tr> <th>1月</th><th>2月</th><th>3月</th><th>4月</th><th>5月</th><th>6月</th><th>7月</th><th>8月</th><th>9月</th><th>10月</th><th>11月</th><th>12月</th> </tr> <tr> <td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>開花</td><td>結実</td><td></td><td></td><td></td><td>ロゼットで越冬</td><td></td> </tr> <tr> <td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>芽生え</td><td></td><td></td> </tr> </table>		1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月						開花	結実				ロゼットで越冬											芽生え		
1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月																										
					開花	結実				ロゼットで越冬																											
									芽生え																												
<p>(出典：河川における外来植物対策の手引き⁴⁾,国土交通省河川環境課,平成25年12月をもとに加筆)</p>																																					
項目	内容																																				
法律等での位置づけ ^{注)}	特定外来生物 「総合対策外来種」のうち「緊急対策外来種」																																				
基本的な生育特性	生活型	多年草 ¹⁾																																			
	繁殖形態	種子繁殖、栄養繁殖 (根茎) ²⁶⁾																																			
	発芽時期	9月~11月 (秋季に多く発芽) ²⁷⁾																																			
	開花・結実時期等	・開花時期：5~7月 ¹¹⁾ ・開花開始から概ね1週間~10日程度で開花ピークとなり、種子生産量も最大となる ²⁸⁾																																			
生育場所	生育環境	日当たりのよい所に生育する ⁹⁾																																			
	生育基盤	・ローム質型の様な細粒の土性上に侵入しやすい ²⁹⁾ ・幅広い土性の立地に優占群落を形成し、特に砂質土壌で優占度が高い ³⁰⁾																																			
	生活環境	路傍、河川敷、線路際等の荒地、海岸 ¹⁰⁾																																			
	河川空間での主な分布域	礫河原・堤防法面 (冠水頻度低)																																			
	競合する在来植物、侵入しやすい在来植生タイプ等	・河原特有のカワラサイコやカワラナデシコ等の在来種と競合し、駆逐する ⁹⁾ ・シバ群落、チガヤ群落、ヨモギ-メドハギ群落、カワラヨモギ-カワラハコ群落に主に侵入している ³¹⁾																																			

注) 外来生物法及び生態系被害防止外来種リストにおけるカテゴリー

表 2-7 対象とする外来植物の特徴及び生活史 (オオハンゴンソウ)

⑥オオハンゴンソウ																																					
 <p>撮影場所：北上川(平成26年10月)</p>																																					
<p>■国内での分布域</p> <p>ほぼ全国 (奈良、大阪を除く本州の全都府県及び北海道、愛媛、高知、大分、宮崎、沖縄)</p>  <p>※赤線：出現河川、青線：非出現河川 ※口はダム、赤枠表示は出現ダム ※出現河川であっても、支川は青線が表示されている場合がある。 ※「河川環境データベース」ウェブサイト上で作成</p> <p>河川水辺の国勢調査(1~4巡)においてオオハンゴンソウが確認された河川</p>																																					
<p>■生活史(開花・結実時期)</p> <table border="1" data-bbox="268 728 826 952"> <thead> <tr> <th>1月</th> <th>2月</th> <th>3月</th> <th>4月</th> <th>5月</th> <th>6月</th> <th>7月</th> <th>8月</th> <th>9月</th> <th>10月</th> <th>11月</th> <th>12月</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td colspan="2">伸長</td> <td></td> <td></td> <td colspan="2">開花</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td colspan="2">芽生え</td> <td colspan="2">クローン成長</td> <td></td> <td></td> <td colspan="2">結実</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <p>(出典：河川における外来植物対策の手引き⁴⁾,国土交通省河川環境課,平成25年12月をもとに加筆)</p>		1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月				伸長				開花						芽生え		クローン成長				結実				
1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月																										
			伸長				開花																														
	芽生え		クローン成長				結実																														
項目	内容																																				
法律等での位置づけ ^{注)}	特定外来生物 「総合対策外来種」のうち「緊急対策外来種」																																				
基本的な生育特性	生活型	多年草 ¹¹⁾																																			
	繁殖形態	種子繁殖 ⁹⁾ 、栄養繁殖(地下茎) ¹¹⁾ (地上部の枯死や刈り取り後も、残った地下茎から茎を出して再生する)																																			
	発芽時期	3~5月 ²⁷⁾																																			
	開花・結実時期等	開花時期：7~10月 ¹¹⁾																																			
生育場所	生育環境	・温冷帯に分布する ⁹⁾ ・樹冠が開けた明るい地表面に繁茂する ³²⁾																																			
	生育基盤	・砂礫質で生育することがある ⁴⁾ ・肥沃で湿った、ときに湧水のあるところに生育する ¹¹⁾ ・水際の湿った立地にも生育する ⁴⁾																																			
	生活環境	路傍、荒地、畑地、湿原、河川敷 ¹⁰⁾																																			
	河川空間での主な分布域	陸域																																			
	競合する在来植物、侵入しやすい在来植物タイプ等	・林縁等の陰地を好む湿地性植物によって構成される植生に多く侵入する ³³⁾ ・侵入初期段階では、種組成が単一な林分に侵入しやすい傾向が推測されている ³²⁾																																			

注) 外来生物法及び生態系被害防止外来種リストにおけるカテゴリー

表 2-8 対象とする外来植物の特徴及び生活史 (シナダレスズメガヤ)

⑦シナダレスズメガヤ																																																	
 <p>撮影場所：吉野川 (平成28年6月)</p>																																																	
<p>■国内での分布域</p> <p>北海道～沖縄の全国</p>  <p>※赤線：出現河川、青線：非出現河川 ※□はダム、赤枠表示は出現ダム ※出現河川であっても、支川は青線で表示されている場合がある。 ※「河川環境データベース」ウェブサイト上で作成</p> <p>河川水辺の国勢調査(1～4巡)においてシナダレスズメガヤが確認された河川</p>																																																	
<p>■生活史(開花・結実時期)</p> <table border="1" data-bbox="268 734 821 958"> <tr> <td>1月</td><td>2月</td><td>3月</td><td>4月</td><td>5月</td><td>6月</td><td>7月</td><td>8月</td><td>9月</td><td>10月</td><td>11月</td><td>12月</td> </tr> <tr> <td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>開花</td><td>結実</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td> </tr> <tr> <td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td colspan="2">←</td><td colspan="2">→</td><td></td><td></td><td></td> </tr> <tr> <td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>芽生え</td><td></td><td></td><td></td><td></td> </tr> </table> <p>(出典：河川における外来植物対策の手引き⁴⁾,国土交通省河川環境課,平成25年12月をもとに作成)</p>		1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月						開花	結実											←		→												芽生え				
1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月																																						
					開花	結実																																											
					←		→																																										
							芽生え																																										
項目	内容																																																
法律等での位置づけ ^{注1)}	「総合対策外来種」のうち「重点対策外来種」																																																
基本的な生育特性	生活型	多年草 ³⁴⁾																																															
	繁殖形態	種子繁殖、及び栄養繁殖 ²⁴⁾ (栄養成長によって移動する距離は数cm～数十cmであり、種子による分布拡大速度よりもはるかに小さい)																																															
	発芽時期	十分な水分があれば秋または春に発芽する ³⁵⁾																																															
	開花・結実時期等	開花時期：8～10月 ³⁴⁾ 注2)																																															
生育場所	生育環境	日当たりの良い場所を選ぶ ³⁶⁾																																															
	生育基盤	砂質土壌を好むが、排水が良い場合は土壌を選ばない ³⁶⁾																																															
	生活環境	牧草地、路傍、荒地、河川敷 ¹⁰⁾																																															
	河川空間での主な分布域	低水敷及び高水敷の礫河原、堤防法面																																															
	競合する在来植物、侵入しやすい在来植生タイプ等	丸石河原代表種が多く生育している砂礫質河原で、カワラノギク、カワラヨモギなどの出現頻度の減少とシナダレスズメガヤのおよその占有面積の著しい増加が確認されている。 ³⁷⁾																																															

注1) 外来生物法及び生態系被害防止外来種リストにおけるカテゴリー

注2) 生活史(開花・結実時期)の表と出典が異なるため、開花時期が異なっている。

(2) 対象とする外来植物の生育場所の把握

河川区域内における対象とする外来植物の生育場所を把握する。

【解説】

河川における外来植物は、堤防や高水敷で多く見られます。これは、外来植物の種子が、水流や風による散布や動物・人の移動による拡散等、様々な方法で生育環境を広げていくことが原因です。

そのため、対象とする外来植物については、その侵入経路の解明と併せて、外来植物が生育しやすい生育場所を把握することが必要です。

「河川管理における外来植物防除に関するアンケート調査 (p.7~8)」によると、対象とする外来植物(ハリエンジュ、アレチウリ、オオカワヂシャ、オオキンケイギク、オオハンゴンソウ、シナダレスズメガヤ)の防除対策は、河川区域内のうち、主に表 2-9 で示す場所で実施されています。

表 2-9 対象とする外来植物の防除対策の主な実施場所

対象とする外来植物名	主な実施場所
ハリエンジュ(n=16)	高水敷(13(81%))、低水路(6(38%))
アレチウリ(n=32)	堤防(15(47%))、高水敷(14(44%))、低水路(4(13%))
オオカワヂシャ(n=6)	堤防(3(50%))、低水路(3(50%))、高水敷(2(33%))
オオキンケイギク (n=75)	堤防(62(83%))、高水敷(24(32%))
オオハンゴンソウ(n=15)	高水敷(7(47%))、堤防(4(27%))、低水路(1(7%))、河岸・水際(1(7%))
シナダレスズメガヤ(n=6)	高水敷(4(67%))、低水路(2(33%))

※ n は、アンケート調査で得られた対象となる外来種ごとの実施場所数 (複数回答可) を示す。

※本解説書 (案) では実施対象としない「遊水地」、「ダム貯水周辺」は主な実施場所としては除外した。

※オオブタクサは、防除対策の対象として挙げられていない。

※オオカワヂシャは水辺に生育する植物だが、複数回答により、堤防等の陸域に生育する種と一括して回答されるケースがあった。

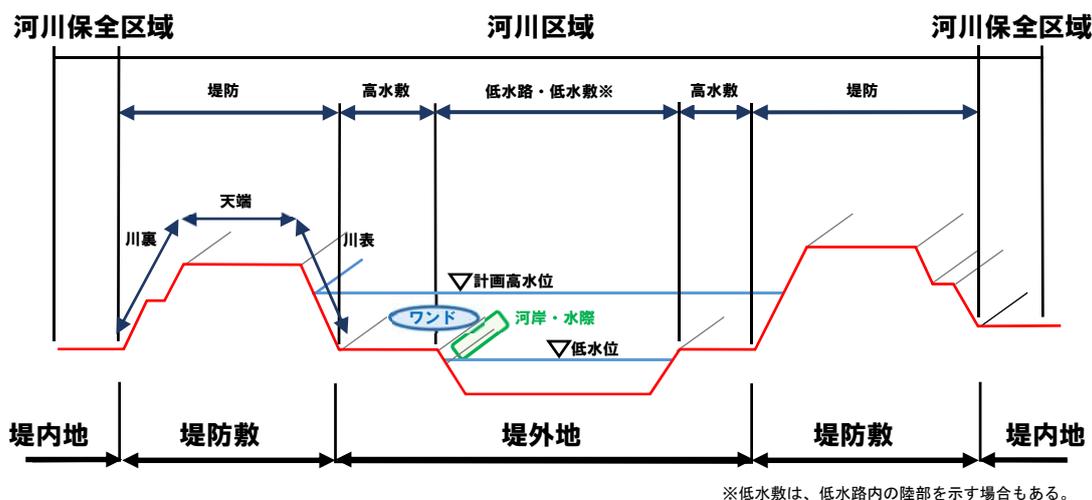


図 2-2 外来植物の防除対策の実施場所の区分



高水敷



低水路

図 2-3 河川区域内におけるハリエンジュの生育場所の例



堤防



高水敷

図 2-4 河川区域内におけるアレチウリの生育場所の例



低水路

図 2-5 河川区域内におけるオオカワヂシャの生育場所の例

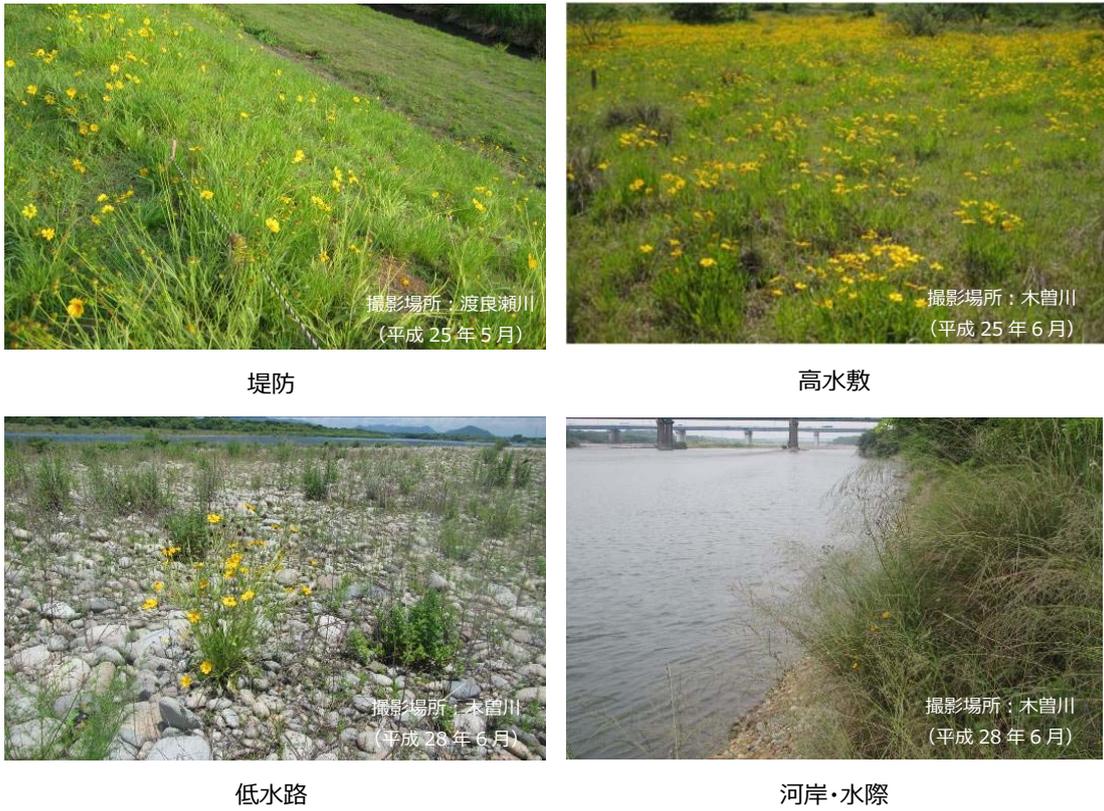


図 2-6 河川区域内におけるオオキンケイギクの生育場所の例



図 2-7 河川区域内におけるオオハンゴンソウの生育場所の例



図 2-8 河川区域内におけるシナダレスズメガヤの生育場所の例

（3）対象とする外来植物の情報把握

対象とする外来植物の生育状況や範囲等の情報把握は、既存資料の活用や新たな情報収集の実施等により行う。

【解説】

対象とする外来植物の把握は、河川巡視・維持業者、工事業者、住民等からの情報、河川水辺の国勢調査の活用等より行います（表2-10）。把握方法ごとに実施対象範囲や実施時期が異なるため、複数の情報から総合的に判断する必要があります。なお、「河川における外来植物対策の手引き II 順応的管理による外来植物対策 ①現状の把握（日常的な監視）、②対策対象の決定（p.26~40）」では、現状把握のためのチェックリスト、河川水辺の国勢調査の活用方法、影響・被害（またはその恐れ）の生じている場所の把握に活用できる文献・資料等について解説がなされています。

河川に生育する外来植物の侵入を速やかに確認し、その生態や生育しやすい環境を考慮して的確な対策を実施することができれば、防除対象とした外来植物の定着及び分布拡大の阻止、さらには根絶の可能性が高まります。そのため、外来植物の生態を理解した上で、日常的に侵入状況について把握に努めることが重要です。

表 2-10 活用可能な情報の把握方法

分類	把握方法	内容
現地調査	河川巡視(・堤防点検)	<ul style="list-style-type: none"> 対象とする外来植物の生育状況や範囲の確認 貴重種の生育環境等、保全上重要な箇所での対象とする外来植物の生育実態の確認 【実施範囲】河川巡視：河川区域、河川保全区域 堤防除草：堤防
	堤防除草時の維持業者による確認	【実施時期】河川巡視：通年 堤防除草：出水期前、台風期 （堤防法面に生育するハリエンジュは堤防点検で確認されることがある）
	工事実施前の工事業者による確認	<ul style="list-style-type: none"> 工事実施箇所における対象とする外来植物の生育状況や範囲の確認（「2.5防除対策の実施（1）防除対策の施工にあたり調整すべき内容」、p.66参照） 【実施範囲】工事実施箇所 【実施時期】対象となる外来植物の確認適期（工事実施前）
情報提供	住民等からの情報提供	<ul style="list-style-type: none"> 住民からの情報は、現状把握において有益であることから、収集・整理を行う。 河川協力団体、河川愛護団体、その他当該河川で植物調査等の活動を行っているNPO法人等からも情報を収集・整理する。 利水関係者である農業協同組合、土地改良区、漁業協同組合など、外来植物の被害を受ける可能性のある団体からも必要に応じて情報を収集・整理する。 【実施範囲】該当河川全体 【実施時期】通年
文献調査	河川水辺の国勢調査他	<ul style="list-style-type: none"> 河川環境基図作成調査（5年に1回以上）、植物調査（10年に1回以上）により、当該河川全体での対象とする外来植物の分布・拡大状況を把握する。 【実施範囲】横断方向：水際から堤防川表法肩まで 【実施時期】植物調査（植物相調査）：春季～初夏、秋季を含む2回以上 河川環境基図作成調査（植生図作成調査）：秋季 ※その他、特定の外来植物を対象とした調査検討業務や地方自治体が作成する外来種リスト、全国版・地方版レッドリスト等も活用していくことが望まれます。

1) 河川巡視等による現状把握

「河川における外来植物対策の手引き II 順応的管理による外来植物対策 ①現状の把握 (日常的な監視) (p.26~27)」では、日ごろの監視 (河川巡視) によって把握する項目として以下が挙げられています。

- ・外来植物の新たな侵入
- ・外来植物が広範囲に繁茂することによる景観の変化
- ・河川環境保全上重要な場所、希少な種の生育・生息地における外来植物の侵入あるいは繁茂
- ・水門・樋門、堰などの河川構造物周辺の湛水域、ワンド・たまりなどの静水域などにおける外来植物 (水生植物、流木) の堆積

2) 工事実施前の工事業者による現状把握

河川改修工事及び維持工事の実施箇所における工事実施前の植物の生育状況は、現地で直接確認することにより、文献調査等では把握できない局所的な情報を得ることができます。

対象となる外来植物を発見するには、工事業者の植物への注意力が求められます。そのため、文献調査結果及び過去の河川巡視の記録から生育している可能性のある外来植物を見分けるためのポイントが記載されている資料 (表 2-11) を用いて、現地に生育する対象となる外来植物の種類や同所的に生育する在来植物を識別します。なお、実施時期については識別が容易な開花時期に行うことが望まれます。

工事実施前の生育状況は工事後の環境復元の検討や有識者への情報提供で重要な情報になるため、可能であれば、植物個体の写真 (全体、葉や花の拡大写真) を記録しておくことが有用です。また、対象となる外来植物の定着段階を把握するために、現地調査時に生育密度と着花量を記録することが重要です (定着段階の考え方は p.3 参照、局所スケールにおける判定方法は p.42~50 参照)。

表 2-11 現地で外来植物を見分ける際に有用な図書及び資料

図書名・資料名	対象とする外来植物の有無							備考 (著者、出版社等)
	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	
河川管理者のための 外来植物防除対策解説書 (案)	○	○	○	○	○	○	○	国土交通省 国土技術政策総合研究所 (本書)
河川における外来植物対策の手引き ¹⁾	○	○	○	-	○	○	○	国土交通省 河川環境課
【平成22年度版】 外来植物ポケットブック ³⁸⁾	○	○	○	○	○	○	○	国土交通省四国地方整備局 四国技術事務所
特定外来生物同定マニュアル ⁹⁾	-	○	○	-	○	○	-	環境省 自然環境局 野生生物課 外来生物対策室
日本帰化植物写真図鑑 Plant invader 600 種.	-	○	○	○	○	○	○	清水矩宏ほか. 2001. pp.554. 全国農村教育協会. 東京
増補版 日本帰化植物写真図鑑 第2巻 Plant invader 500 種.	○	-	-	-	-	-	-	清水矩宏ほか. 2015. pp.598. 全国農村教育協会. 東京
新版 形とくらしの雑草図鑑-見分ける、 身近な 300 種-(野草観察ハンドブック)	-	○	-	○	○	○	○	岩瀬徹ほか. 2016. pp.239. 全国農村教育協会. 東京
植調雑草大鑑	-	○	○	○	○	○	○	浅井元朗. 2015. pp.360. 全国農村教育協会. 東京
ネイチャーガイド 日本の水草	-	-	○	-	-	-	-	角田康郎. 2014. pp.328 文一総合出版. 東京

① ハリエンジュ ② アレチウリ ③ オオカワヂシャ ④ オオバクサ ⑤ オオキンケイギク ⑥ オオハンゴンソウ ⑦ シナダスズメガヤ

3) 住民等による情報提供に基づく現状把握

河川区域は、日常的にたくさんの地域住民によって利用されています。これらの住民からの情報を得ることで、文献調査や河川巡視等の現地調査では把握できない当該河川における外来植物の詳しい位置や状況等の情報を得ることができます。

対象とする外来植物の目撃情報や花粉症等の健康被害の苦情等、住民から提供される外来植物の情報は、現状を把握する上で有効です。

地域住民だけでなく、河川協力団体による外来植物の駆除活動や NPO 法人による地域の植物調査、河川愛護団体による草刈・清掃等の活動が河川で行われています。これらの活動からも対象となる外来植物の情報を得ることが出来る可能性があります。

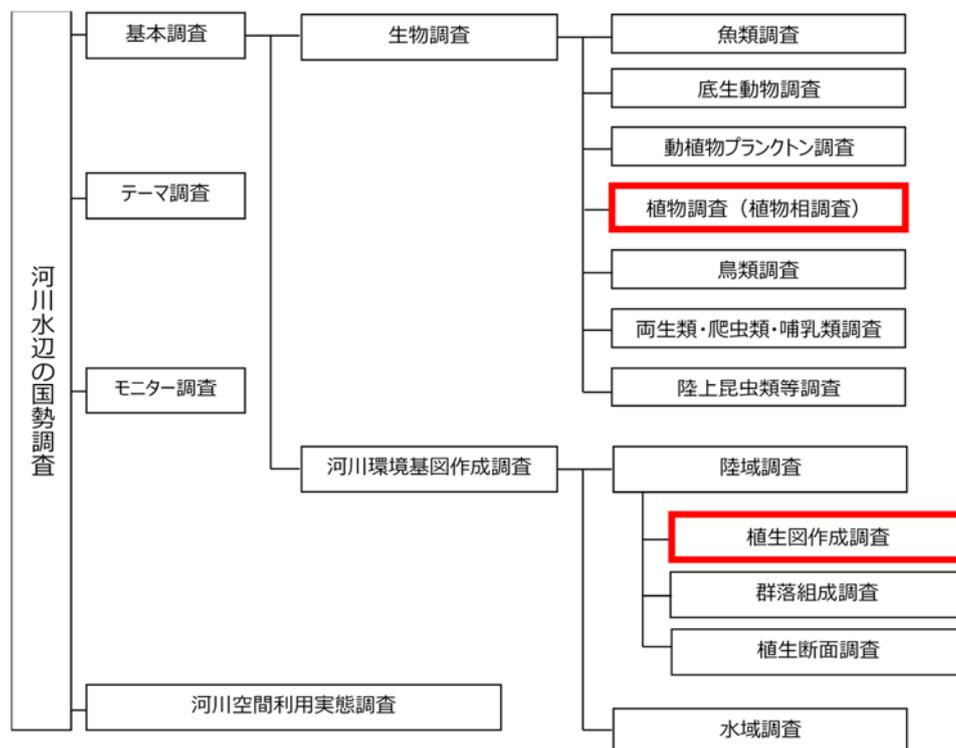
また、利水関係者である農業共同組合や土地改良区、漁業協同組合等においては、外来植物の繁殖により、各々の生産活動に被害を受ける可能性があり、その被害状況の把握は分布状況及び防除対策の緊急性を検討する際の有効な情報となります。

4) 文献調査（河川水辺の国勢調査）による現状把握

全国の一級水系の直轄区間の河川及びダムを対象に「河川水辺の国勢調査」が行われています。河川水辺の国勢調査は、河川環境の整備と保全を適切に推進するため、河川の自然環境に関する基礎情報の定期的、継続的、統一的な収集整備を目的に、生物調査及び河川環境基図作成調査が実施されています。この調査結果の一部については、河川環境データベース(河川水辺の国勢調査)にて公開されています^{*1}。*1 : <http://mizukoku.nilim.go.jp/ksnkankyo/index.html>（参照：平成 29 年 12 月 27 日）

① 河川水辺の国勢調査における植物調査の概要

河川における植物に関する情報は河川水辺の国勢調査のうち、「植物調査（植物相調査）」及び「植生図作成調査」から把握することができます（図 2-9）。



(出典：平成 28 年度河川水辺の国勢調査基本調査マニュアル[河川版]³⁹⁾、p. I-2、国土交通省水管理・国土保全局河川環境課をもとに加筆修正)

図 2-9 河川水辺の国勢調査の枠組みと現状把握項目（赤枠）

② 植物調査 (植物相調査) による情報把握

植物調査 (植物相調査) は、調査対象範囲内に生育する植物の調査時期別及び調査地区別の植物種リストが記録されています。また、特定外来生物及び絶滅危惧種等の希少種が確認された場合には、確認位置、確認環境、株数等が別途記録されています。

これにより、当該河川の植物相と特定外来生物・希少種の分布状況が把握できます。

③ 河川環境基図作成調査 (植生図作成調査) による情報把握

河川水辺の国勢調査における河川環境基図作成調査 (植生図作成調査) は、優占する植物を群落ごとに色分けした「植生図」を作成します。対象とする外来植物のうち、ハリエンジュ、アレチウリ、オオバクサ、オオハングソウ、シナダレスズメガヤは、植生図上で群落が繁茂する範囲を把握することができます。

また、5年に1度調査が実施されるため、過去の調査と比較することで植物群落面積の経年的な変動や新たに確認された外来植物群落を把握することができます。河川水辺の国勢調査で確認できる外来植物群落名及び分布面積の経年的な変動の把握例は、「河川における外来植物対策の手引き」のp.27~29を参照してください。

また、植物調査で確認された特定外来生物の確認位置と重ね合わせることで、実施箇所における特定外来生物が生育している可能性のある植物群落を推測することができます。

例えば、植生図 (図 2-10) を見ると、対象とする外来植物のうち、シナダレスズメガヤとハリエンジュが群落を形成し、オオキンケイギクが「カラヨモギ-カラハハコ群落」及び「シナダレスズメガヤ群落」に混生している傾向にあることがわかります。



背景図 (出典: Esri Japan, Esri, HERE, Garmin, INCREMENT P, USGS)

図 2-10 河川環境基図 (植生図) からの対象となる外来植物の把握例

④ 河川水辺の国勢調査を用いる際の留意点

河川水辺の国勢調査において、植物調査は10年に1回、河川環境基図作成調査は5年に1回の頻度で調査を実施しています。そのため、前回の調査時点から植生が変化している可能性があることから、現地の植物の生育状況と比較しながら、現状把握を行っていくことが求められます。

また、植生図における植物群落名は、その場所で優占している植物の名前が付けられている場合が多く、優占する植物以外の植物も混生しています。その中に対象とする外来植物が含まれている可能性があるため、留意することが望まれます。

対象とする外来植物が侵入しやすい在来植物群落や環境は、表 2-2～2-8 の「競合する在来植物、侵入しやすい在来植生タイプ等」(p.12～18) や、表 2-21～2-25 の潜在的な定着可能範囲の植生等に関する項 (p.46～50) を参照してください。

そのほか、外来植物の分布状況の把握において河川水辺の国勢調査の植生図を用いる際に注意すべき主な点は以下の通りです。

- ・ 優占群落を形成する外来植物であっても、河川水辺の国勢調査で定められた「植物群落リスト」に群落名として記載されていない植物もあり（オオキンケイギク、ナルトサワギク等）、そのような植物の広がり植生図上で適正に把握できません。
- ・ つる植物が覆っている下層に別の植物が生育している場合、下層に生育する植物で群落を記録するルールとなっているため、つる植物であるアレチウリの分布を把握する場合には過小評価になる可能性があります。
- ・ 樹林の林下に外来植物が繁茂している場合や、樹木がまばらに生育し、その空隙に外来植物が繁茂しているような場合であっても、上層で優占している樹木の群落として記録されている場合があり、このようなケースでは外来植物の広がりを適正に把握できません。
- ・ 河川水辺の国勢調査の植生図作成調査は、原則として秋季に実施されるため、「植物群落リスト」に記載されている群落であっても、主に春季に成立する群落（ネズミムギ群落、セイヨウカラシナ群落等）の広がり正しく把握できないことが多いです。
- ・ 特に河川水辺の国勢調査が開始された初期の調査成果において、堤防法面の草地に「人工草地」の凡例が適用されるケースが多くみられますが、この場合にはシナダレスズメガヤのような緑化用草種である外来種が生育していても把握できない場合があります。
- ・ イタチハギ（クロバナエンジュ）が優占する群落は、当初「クロバナエンジュ群落」とされていましたが、平成 27 年の「植物群落リスト」改訂時に「イタチハギ群落」に改称されました。このように、内容的には同一の群落であっても名称が変更される場合があり、経年比較の際には注意が必要です。

2.3 現状の把握②

「河川における外来植物対策の手引き II 順応的管理による外来植物対策 ③計画の作成 3) 生態的特徴の考慮 (p.52 参照)」において、植物の種によっては、永続的土壌シードバンクという、1年を超えて土壌中に存在する生存種子(埋土種子)の集団を形成し、一旦地上から姿を消したようにみえても、地中の種子が発芽して再び現れる可能性があるため、少なくとも数年間継続的に対策を実施する必要があります。

本項では、この土壌中に存在しているため、日常の監視からは把握できない埋土種子に関する基礎知識を解説します。また、国土技術政策総合研究所の実験によって判明した外来植物5種(アレチウリ、オオバクサ、オオキンケイギク、オオハングソウ、シナダレスズメガヤ)の埋土種子の永続的土壌シードバンクの形成の有無及びその分布と挙動について解説します。

(1) 埋土種子に関する基礎知識

外来植物が地上に確認されない箇所でも、土壌中に埋土種子が蓄積している場合がある。

【解説】

植物の種子は、親植物からの落下や風、水流、動物による運搬等を受けて、様々な環境に侵入した後、生育に適した条件(温度、日照等)になるまで土壌中で休眠する能力を持っています。このため、土壌中には発芽可能な種子が存在することとなります。

このように土壌中に蓄積された種子を「埋土種子」といい、その集団を「埋土種子集団」または「土壌シードバンク」といいます。特に、散布された種子の一部が最初の発芽適期を過ぎても発芽せず、休眠状態のまま土壌中に維持される土壌シードバンクを「永続的土壌シードバンク」といいます。

対象となる外来植物においても、地上部で生育が確認できなくても、地下部に土壌シードバンクが形成されている場合があります(図2-11)。

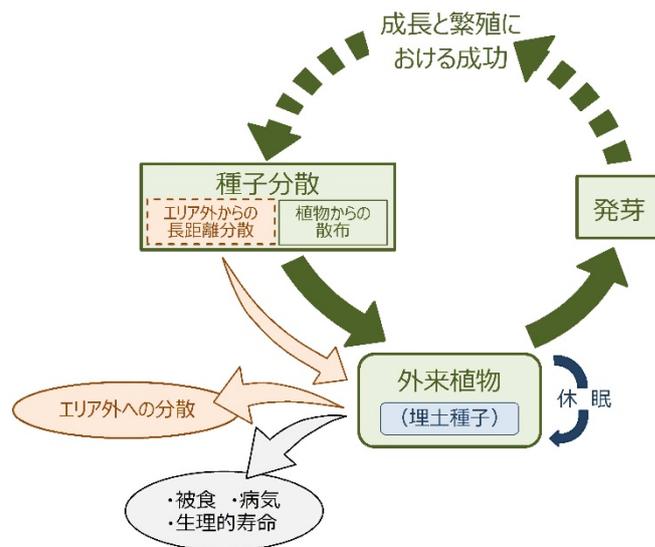


図 2-11 土壌シードバンクの動態にかかわる要因の模式図

(出典:「保全生態学の挑戦」⁴⁰⁾、p.192、図II.4を基に加筆作成)

河川改修工事及び維持工事により地表面が攪乱されると、光条件やこれに伴う温度等の環境が変化

し、埋土種子が発芽しやすくなる可能性があります。外来植物の中には、このような攪乱の機会をいち早くとらえて急速に拡大していく性質をもつ種が多く存在しています。このことから、工事に伴う外来植物の定着・拡大を未然に防止するためには、侵略的な性質をもつ外来植物の種子が土壌中に含まれていないかどうかを把握することが重要です。

また、防除対策実施後も土壌中に対象とする外来植物の種子が残っている可能性があります。この外来植物が永続的土壌シードバンクを形成する植物であった場合、防除実施によって個体数を減らすことができますが、この土壌中の種子が翌年以降芽生えることがあり、これを駆除しないと再繁茂するおそれがあります。そのため、防除の対象とする外来植物が永続的土壌シードバンクを形成するか把握しておくことは防除対策を成功させる上で、重要です。

永続的土壌シードバンクを形成する外来植物の防除対策を実施する際は、土壌中の種子の動態を把握し、工事後も発芽しなくなる（土壌中の種子が無くなる）まで芽生えを抜き取る等、複数年にわたって防除対策を継続することが求められます。

(2) 河川における外来植物の埋土種子の分布の特性

本解説書(案)で対象にする外来植物のうち、ハリエンジュ、アレチウリ、オオバタクサ、オオキンケイギクは種子が長期的に地中で生存し、永続的土壌シードバンクを形成する。

【解説】

植物は、種ごとの種子の散布特性や発芽・休眠の特性、生存期間等により、埋土種子の挙動が異なります。対象となる外来植物の埋土種子の挙動を把握することは、防除対策の工法、再繁茂の防止を検討するにあたり、重要となります。

対象となる外来植物のうち、ハリエンジュ、アレチウリ、オオバタクサ、オオキンケイギクについては、「永続的シードバンク」を形成することが分かっています(表2-12)。

また、対象となる外来植物のうち、アレチウリ、オオバタクサ、オオキンケイギク、オオハンゴンソウ、シナダレスズメガヤの5種は、国土技術政策総合研究所構内の緑化温室で全国6河川(北上川、荒川、鬼怒川、多摩川、木曽川、吉野川)で採取した土壌サンプルを用いて発芽実験を実施しました(「資料2 土壌シードバンク調査の研究内容及び調査方法」; p.資2-1~2-2 参照)。

この発芽実験と文献調査から判明した5種の埋土種子の分布と挙動を表2-13~17に示します。

表2-12 対象となる外来植物7種の永続的土壌シードバンク形成の有無

防除対象 外来植物	科名	生活型	主な種子 散布方式 <small>注1)</small>	栄養繁殖 の有無	永続的土壌 シードバンク の形成 <small>注2)</small>	主な 発芽 時期	備考
① ハリエンジュ	マメ科	落葉高木	重力 水	○	○	夏季 ～ 秋季	伐採すると切り株から萌芽を、また、地中の水平根から根萌芽を発生させて分布を拡大する。実生による繁殖も旺盛である。
② アレチウリ	ウリ科	1年草	重力 水	×	○	4月 ～ 10月	降雨後に実生の発生がみられる。
③ オオカワヂシャ	ゴマノハグサ科	1年草～ 多年草	重力 水	○	形成する 可能性 がある	秋季 ～ 春季	栄養繁殖を盛んに行い、ちぎれた茎などから容易に再生する。
④ オオバタクサ	キク科	1年草	重力	×	○	2月 ～ 4月	河川敷の工事跡地によく侵入・定着することが知られ、工事車両による土砂の移送にともなって分布拡大していると考えられている。
⑤ オオキンケイギク	キク科	多年草	重力 水	○	○	9月 ～ 11月	草刈りによる刈り株や、土中で破断した根茎から再生する。
⑥ オオハンゴンソウ	キク科	多年草	重力	○	形成する 可能性 がある	3月 ～ 5月	1,2cm程度の根茎の断片からも再生し、地下茎で広がる。
⑦ シナダレスズメガヤ	イネ科	多年草	重力 水	○	形成する 可能性は 否定できない	8月下旬 ～ 10月中旬	種子には水に浮くための特別な仕組みは無いが、出水時の流水によっても広範囲に散布されると考えられている。

注1) 種子散布様式とは、植物が生産した種子が親植物から離れ、新しい場所に移動するときの方法を示す。

重力：重力散布型・・・特別な仕組みをもち、親植物の周囲に落下する散布様式

水：水散布型・・・雨や湖沼、海、河川の水流によって運ばれる散布様式

注2) ○：既存の研究成果から永続的土壌シードバンクの形成が明らかになっているもの。

形成する可能性がある：既存の研究成果から永続的土壌シードバンクの形成が示唆されているが、さらなる研究が必要なもの。

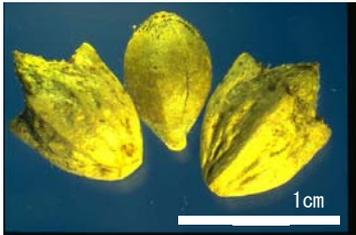
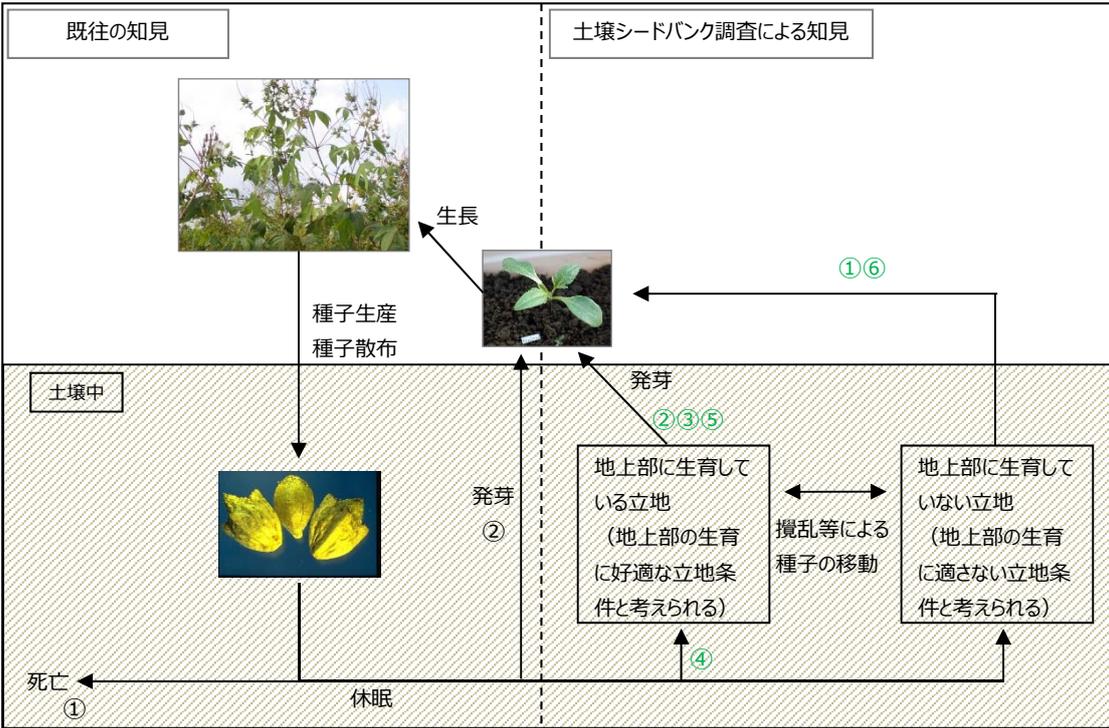
形成する可能性が否定できない：既存の研究成果から永続的土壌シードバンクを形成する可能性は低いとされているが、可能性が否定できないもの(p.34 参照)。

注3) この表の作成にあたり、植調雑草大鑑²⁷⁾、河川における外来植物対策の手引き(国土交通省河川環境課)¹⁾等を参考とした。

表 2-13 対象とする外来植物の埋土種子の分布と挙動 (アレチウリ)

②アレチウリ		永続的土壌シードバンクを形成
 <p>種子</p>	 <p>幼植物</p>	<p>■ 種子散布の特性</p> <ul style="list-style-type: none"> ・重力散布²⁷⁾ ・水散布^{1),27)} (比重が軽い⁴¹⁾) ・土砂による移動⁴¹⁾ ・人や動物による移動¹¹⁾ (表面のとげで付着)
<p>■ 埋土種子の挙動</p>		
<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="width: 45%;"> <p>既往の知見</p>  <p>生長^③</p> <p>種子生産 種子散布</p> </div> <div style="width: 45%;"> <p>土壌シードバンク調査による知見</p>  <p>発芽^{②③⑤}</p> </div> </div> <div style="border: 1px solid black; background-color: #f0f0f0; padding: 5px; margin-top: 10px;"> <p>土壤中</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;">  <p>休眠^①</p> <p>死亡^②</p> </div> <div style="text-align: center;"> <p>地上部に生育している立地 (地上部の生育に好適な立地条件と考えられる)</p> <p>撓乱等による 種子の移動</p> <p>地上部に生育していない立地 (地上部の生育に適さない立地条件と考えられる)</p> </div> </div> <p>④</p> </div>		
<p>■ 埋土種子の特性と分布</p> <p>【既往の知見】</p> <ol style="list-style-type: none"> ① 種皮の吸水阻害によってもたらされる物理的な休眠性を持っており、自然条件では冬期の低温と土壌の乾湿の繰り返りで休眠から覚めると考えられている。²⁰⁾ ② 種子の土壌中における寿命は5年程度と考えられる。¹⁵⁾ ③ 低温(12℃)～高温(35℃位)までよく発芽する。⁴²⁾ <p>【国土技術政策総合研究所による土壌シードバンク調査による知見】(資料2の1.参照)</p> <ol style="list-style-type: none"> ① 地上部にアレチウリが生育していない地点でもシードバンクからの発芽が確認された。 ② 発芽時期はほぼ春夏に限られる。 ③ 水際から採取した土壌サンプルからも発芽が確認された。 ④ 発芽が確認された土壌サンプルに採取地点は、いずれも水面から比高が1.5mを超える安定的な高水敷で、土性は壤土～埴土であった。 ⑤ 撒き出し後、最初の発芽適期を過ぎた翌年の発芽適期にも、比較的多くの発芽が確認された。 		

表 2-14 対象とする外来植物の埋土種子の分布と挙動 (オオブタクサ)

④ オオブタクサ		永続的土壌シードバンクを形成
 種子※1	 幼植物	<p>■ 種子散布の特性</p> <ul style="list-style-type: none"> ・雨、鳥、人間により伝播¹¹⁾ ・大きく、動物に付着するような特徴をもたないため、親個体の下に落ちるか、河川増水時の下流への拡散が考えられる⁴³⁾ ・土砂の移動や車両等に付着しての移動・散布が推測される⁴³⁾
<p>■ 埋土種子の挙動</p>		
<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="width: 45%;"> <p>既往の知見</p>  <p>生長</p> <p>種子生産 種子散布</p> </div> <div style="width: 45%;"> <p>土壌シードバンク調査による知見</p>  <p>① ⑥</p> <p>② ③ ⑤</p> <p>④</p> <p>①</p> </div> </div>		
<p>■ 埋土種子の特性と分布</p> <p>【既往の知見】</p> <p>① 土壌中の種子の寿命は 21 年にも及ぶとの報告がある一方で、比較的短く 2 年程度との報告もある。^{15)、44)}</p> <p>② 土壌中からの発生深度は 2cm 程度がよく、16cm の深さからも出芽する。⁴⁴⁾</p> <p>【国土技術政策総合研究所による土壌シードバンク調査による知見】 (資料 2 の 1. 参照)</p> <p>① 地上部にオオブタクサが生育していない地点でもシードバンクからの発芽が確認された。</p> <p>② 発芽時期はほぼ春夏であるが、秋冬にも多少の発芽がみられた。</p> <p>③ 水際から採取した土壌サンプルからも発芽が確認された。</p> <p>④ 発芽が確認された土壌サンプルの採取地点は、水面からの比高は 1m 未満～4m 以上まで、土性は砂混じりの石礫～埴土まで非常に幅広い。</p> <p>⑤ 撒き出し後、最初の発芽適期を過ぎた翌年の発芽適期にも、わずかに発芽が確認された。既往研究では永続的土壌シードバンクを形成する可能性が指摘されているが、土壌中における種子の生存期間は不明である。</p> <p>⑥ 河川工事に伴って裸地が形成されると、工事前の地上部に生育していなかった場所にも発芽個体が広く見られるようになる (平成 28 年度に実施した植生調査による知見)。</p>		

※1：出典「国立研究開発法人 農業・食品産業技術総合研究機構 ホームページ」

掲載 URL: <https://www.naro.affrc.go.jp/nilgs/weedlist/w0100/w0110/029375.html> (参照：平成 29 年 11 月 7 日)

表 2-15 対象とする外来植物の埋土種子の分布と挙動 (オオキンケイギク)

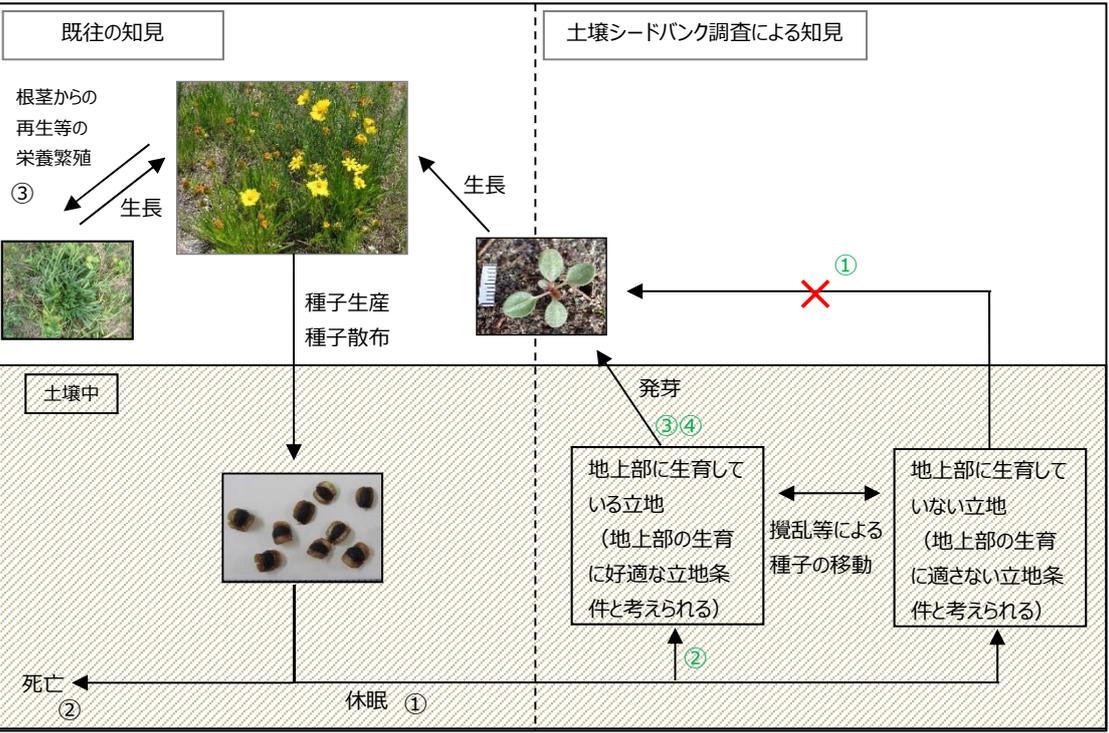
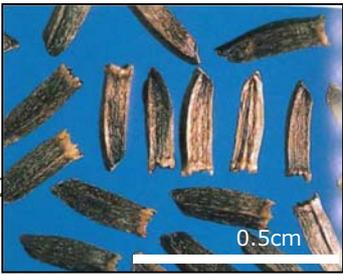
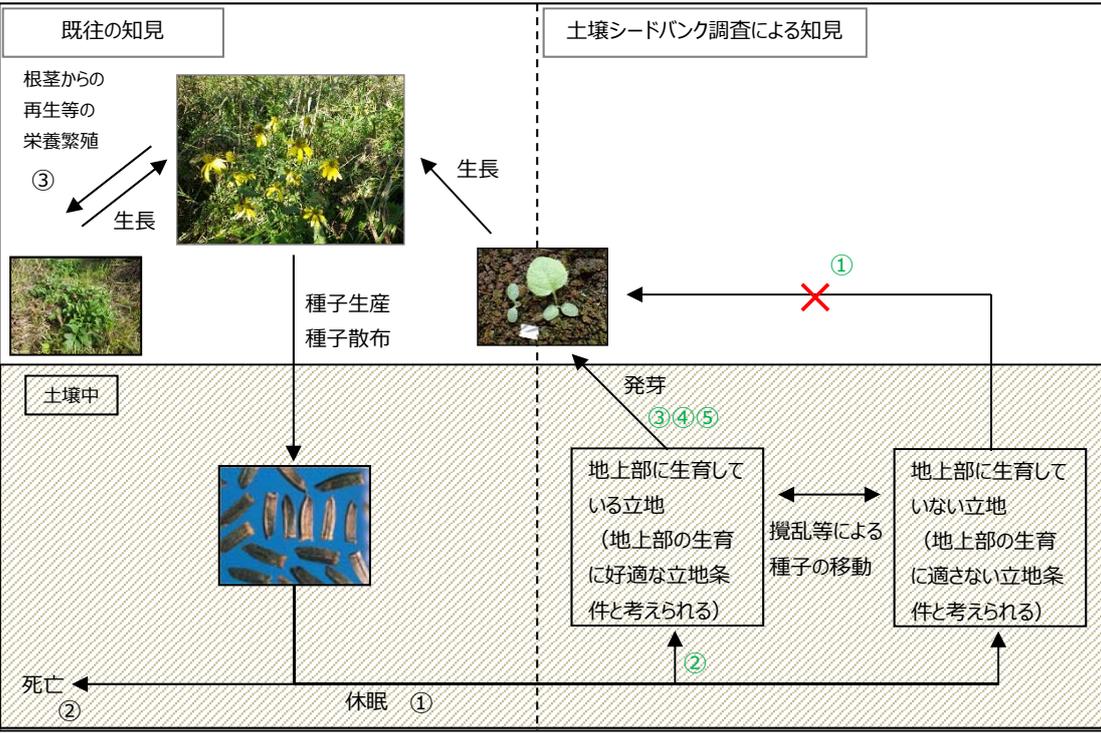
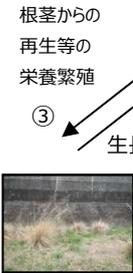
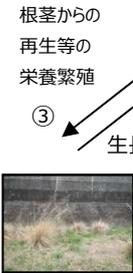
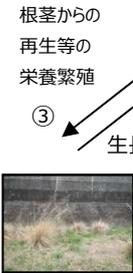
⑤オオキンケイギク		永続的土壌シードバンクを形成
 <p>種子</p>	 <p>幼植物</p>	<p>■ 種子散布の特性^{26)、46)}</p> <ul style="list-style-type: none"> ・重力散布 ・風散布 (翼をもつため) ・水散布 (長時間水に浮くことが可能) ・土壌による移動
<p>■ 埋土種子の挙動</p>		
<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="width: 45%;"> <p>既往の知見</p> <p>根茎からの再生等の栄養繁殖^③</p> <p>生長</p> <p>種子生産 種子散布</p> </div> <div style="width: 45%;"> <p>土壌シードバンク調査による知見</p> <p>生長</p> <p>発芽^{③④}</p> <p>攪乱等による種子の移動</p> </div> </div> 		
<p>■ 埋土種子の特徴</p> <p>【既往の知見】</p> <ol style="list-style-type: none"> ① 埋土種子の生存種子は深さ 3cm までに集中し、深くなるにつれ急激に減少する。⁴⁷⁾ ② 種子サイズにもよるが種子の生存期間は 2~13 年²⁶⁾ ③ 抜取で破断した根茎や刈取を受けた刈り取り高さ付近から再生する。⁴⁸⁾ <p>【国土技術政策総合研究所による土壌シードバンク調査による知見】 (資料 2 の 1. 参照)</p> <ol style="list-style-type: none"> ① 地上部にオオキンケイギクが生育していない地点での発芽は確認されなかった。 ② 発芽が確認された土壌サンプルの採取地点は、いずれも高水敷上の安定化が進みつつある礫河原で、土性は砂礫質~砂質壤土であった。 ③ 発芽適期 (主に秋季) に限らず、撒き出し後、比較的速やかに発芽する傾向が確認された。 ④ 撒き出し後、最初の発芽適期を過ぎた翌年になっても一定量発芽がみられた。 		

表 2-16 対象とする外来植物の埋土種子の分布と挙動 (オオハングソウ)

⑥ オオハングソウ		永続的土壌シードバンクを形成する可能性が ある
 種子※1	 幼植物	<p>■ 種子散布の特性</p> <ul style="list-style-type: none"> ・重力散布²⁷⁾ ・人の移動による二次的分布拡大の示唆⁴⁹⁾
<p>■ 埋土種子の挙動</p> <div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="width: 45%;"> <p>既往の知見</p> <p>根茎からの再生等の栄養繁殖^③</p> <p>生長</p> <p>種子生産 種子散布</p> <p>死亡^②</p> </div> <div style="width: 45%;"> <p>土壌シードバンク調査による知見</p> <p>生長</p> <p>発芽^{③④⑤}</p> <p>攪乱等による種子の移動</p> <p>休眠^①</p> </div> </div> 		
<p>■ 埋土種子の特性と分布</p> <p>【既往の知見】</p> <ol style="list-style-type: none"> ① 地下 2cm では埋土種子を形成せずほとんどの種子が発根したが、地下 4cm では、埋土種子を形成する種子は半分程度であった。埋土深 8cm 以上の深い地中では、ほぼ全ての種子が埋土種子を形成した。⁵⁰⁾ ② 10cm 程度の深い地中に埋もれた埋土種子の生存期間は少なくとも 3 年以上⁵⁰⁾ ③ 刈取後も残った地下茎から茎を出して再生する。⁵¹⁾ <p>【国土技術政策総合研究所による土壌シードバンク調査による知見】(資料 2 の 1.参照)</p> <ol style="list-style-type: none"> ① 地上部にオオハングソウが生育していない地点での発芽は確認されなかった。 ② 発芽時期は主に春夏であったが、秋冬も発芽する。(平成 26 年度秋期撒きだし実験による知見) ③ 発芽が確認された土壌サンプルの採取地点は、いずれも有機質の多い埴質壤土であり、オオハングソウにとって好適な立地条件であった。 ④ 水際から採取した土壌サンプルからも発芽が確認された。 ⑤ 撒き出し後、最初の発芽適期を過ぎると発芽が確認されなかったが、土壌サンプルの撒き出し厚さ(計算値で 2.8cm)も影響したと考えられ、既往研究では永続的土壌シードバンクを形成する可能性が指摘されている。 		

※1: 出典「日本帰化植物写真図鑑」、p.516、全国農村教育協会より引用

表 2-17 対象とする外来植物の埋土種子の分布と挙動 (シナダレスズメガヤ)

⑦シナダレスズメガヤ		永続的土壌シードバンクを形成する可能性 は否定できない																
 種子	 幼植物	■ 種子散布の特性 ・重力散布 ²⁷⁾ ・風、雨、動物、人間により伝播 ¹¹⁾ ・水に浮くなどの特別な性質はないが、流水によって広範囲に散布 ⁵²⁾ ・沈降速度(水中)が砂と同程度 ⁵²⁾ ・台風時の出水により堆積した種子のほとんどが、表層に細砂やシルトが表面堆積した箇所を確認 ⁵³⁾																
■ 埋土種子の挙動																		
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th style="width: 50%;">既往の知見</th> <th style="width: 50%;">土壌シードバンク調査による知見</th> </tr> <tr> <td style="vertical-align: top;"> 根茎からの再生等の栄養繁殖 ③ 生長  </td> <td style="vertical-align: top;"> 生長  </td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="text-align: center;"> 種子生産 種子散布 </td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="text-align: center;"> 土壤中 </td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">  休眠 ② 死亡 ← </td> <td style="text-align: center;"> 発芽 ③④⑤ 地上部に生育している立地 (地上部の生育に好適な立地条件と考えられる) </td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="text-align: center;"> 攪乱等による種子の移動 </td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="text-align: center;"> 地上部に生育していない立地 (地上部の生育に適さない立地条件と考えられる) </td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="text-align: center;"> ① </td> </tr> </table>			既往の知見	土壌シードバンク調査による知見	根茎からの再生等の栄養繁殖 ③ 生長 	生長 	種子生産 種子散布		土壤中		 休眠 ② 死亡 ←	発芽 ③④⑤ 地上部に生育している立地 (地上部の生育に好適な立地条件と考えられる)	攪乱等による種子の移動		地上部に生育していない立地 (地上部の生育に適さない立地条件と考えられる)		①	
既往の知見	土壌シードバンク調査による知見																	
根茎からの再生等の栄養繁殖 ③ 生長 	生長 																	
種子生産 種子散布																		
土壤中																		
 休眠 ② 死亡 ←	発芽 ③④⑤ 地上部に生育している立地 (地上部の生育に好適な立地条件と考えられる)																	
攪乱等による種子の移動																		
地上部に生育していない立地 (地上部の生育に適さない立地条件と考えられる)																		
①																		
■ 埋土種子の特性と分布																		
【既往の知見】																		
① 十分な水分があれば春または秋に発芽する。 ³⁵⁾ ② 種子は特別な休眠特性を持たない。 ³⁵⁾ ③ 単為生殖、根茎による栄養繁殖を行う。 ¹⁰⁾																		
【国土技術政策総合研究所による土壌シードバンク調査による知見】(資料2の1.参照)																		
① 地上部にシナダレスズメガヤの生育が確認されなかった地点でも、シードバンクからの発芽が確認された。 ② 発芽が確認された土壌サンプルの採取地点における水面からの比高は、水面と同程度のレベル～4m以上と幅広く、土性は砂礫質を主体とするが、埴質壤土や埴土にまで及ぶ。 ③ 発芽時期は春夏が主体であるが、秋冬にも発芽がみられる。 ④ 水際から採取した土壌サンプルからも発芽が確認された。 ⑤ 撒き出し後、最初の発芽適期に95%以上が発芽したが、同年の秋や翌年の発芽適期にも数十個体単位で発芽が確認されたことから、永続的土壌シードバンクを形成する可能性は否定できない。																		

2.4 防除計画の立案

「河川における外来植物対策の手引き II 順応的管理による外来植物対策 ③計画の作成 (p.41～54 参照)」において、確認された外来植物が甚大な影響・被害（またはその恐れ）（保全上重要な在来種に悪影響、治水・利水上、人の健康に悪影響、産業などに悪影響）を引き起こすとして対策の緊急性が認められた場合には、防除対策の計画を作成することとなっています。また、計画の作成にあたっては、事前調査等で情報を整理し、生じている問題について詳細な検討を行った上で、対策目標の設定及び対策・モニタリングの手法を選定する手順を掲載しています。

本項では、現状の把握、事前調査の結果から対策目標を設定するにあたり、全川スケールと局所スケールの視点から情報を整理することにより、効果的な目標を設定する方法を解説します。また、対象とする外来植物の局所スケールにおける定着段階に着目し、定着段階に応じた目標設定を解説します。

対策工法の選定においては、河川改修工事及び維持工事において、実施可能な対策工法とすることを基本として、適切な実施工法や実施時期を解説します。

(1) 防除目標の設定

対象とする外来植物の防除目標の設定は、外来植物の分布状況及び対象範囲における在来植物の生育状況等を考慮する。

【解説】

対象とする外来植物の防除目標については、①全川スケール、②局所スケールの視点から考える必要があります。

本解説書（案）は、「全川スケール」及び「局所スケール」の視点から目標設定を行う考え方を示すとともに、「局所スケール」における外来植物の防除対策を実施する際の手順と具体的な内容について記載しています。

本項では、①全川スケールにおける外来植物の分布拡大状況から効果的な対策箇所を選定する考え方を示すとともに、②局所スケールにおける保全すべき在来種の回復、対策実施後に成立を期待する植生（目標植生）、再生すべき生態系等を考慮した目標像を定めた上で、外来植物の防除目標を設定する考え方を示します。

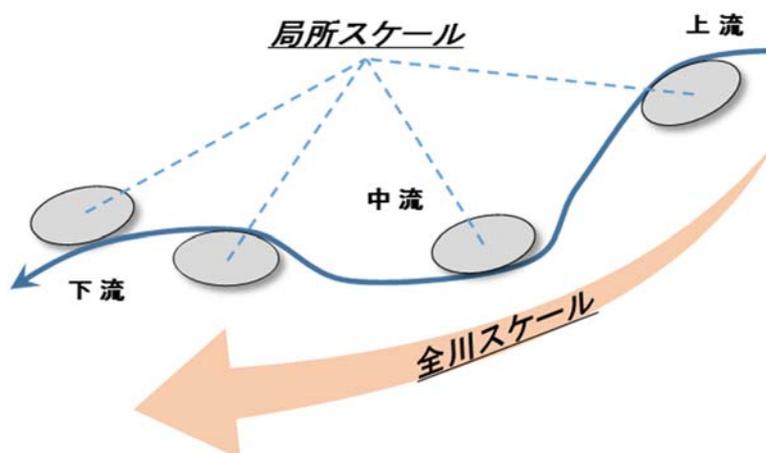


図 2-12 外来植物の防除目標の視点 (①全川スケール、②局所スケール)

1) 外来植物の優先的な対策箇所の選定 (全川スケール)

河川流域には、ダム・道路法面等の緑化サイトや飼料畑・牧草地等、意図的・非意図的に導入された外来植物の種子供給源となる場所が点在しています。種子は、そのような場所から水路網等を流下したり、建設機械や衣類に付着するなどして、侵入・拡散していきます。

侵入した外来植物は、個々の侵入場所で種ごとの生育適性（立地条件の好適性）や、他の植物種（在来植物や他の外来植物）との競合状況等に応じて、地上部及び地下部（土壌シードバンク）における分布量を一定水準まで増加させるものと想定されます。

土壌シードバンクには、当該場所に生育している植物から散布される種子と生育範囲外から侵入した種子が含まれます。その一部は時間とともに死亡あるいはさらに生育範囲外に分散しながら発芽成長して種子拡散を行います（「2.3現状の把握②（1）埋土種子に関する基礎知識 図2-11」、p.27参照）。

このようにして形成された外来植物の生育量の多い場所は、他の場所への新たな種子供給源（ソースパッチ）となります。生育適性の低い場所や他種との競合において劣勢となる場所等では、低密度で推移する場合があります（シンクパッチ）。（図2-13）

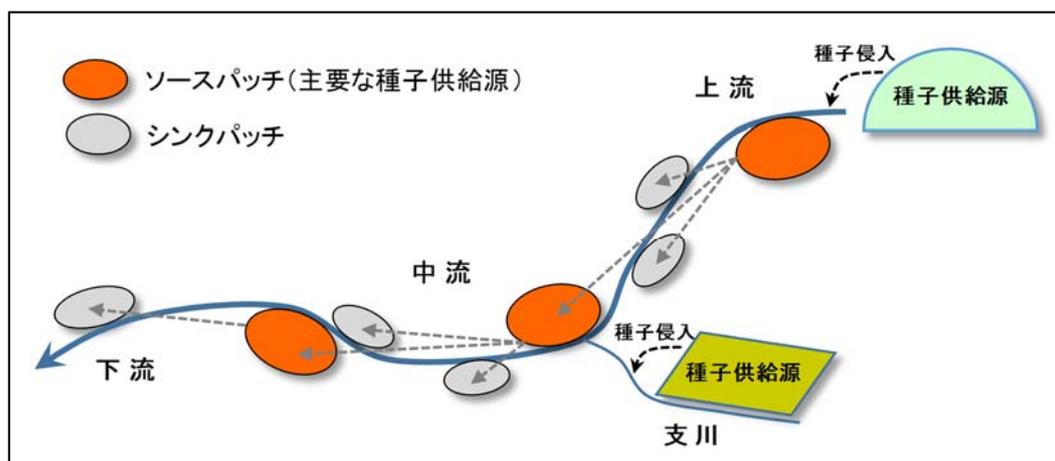


図2-13 河川における外来植物のソースパッチ・シンクパッチのイメージ

このように、河川流域においてソースパッチーシンクパッチがモザイク状に形成されながら、侵入からの時間経過とともに、1つの河川における生育範囲が広がっていくものと想定されます。

そのため、河川において対象とする外来植物の防除を効率的・効果的に進めていくためには、対象とする河川及び流域、すなわち、全川スケールにおける外来植物の分布状況を把握し、防除の優先度の高い生育場所を絞り込み、そこから防除対策を実施することが求められます。

① 対象とする河川・流域内での対象とする外来植物の分布状況の把握

「2.2 現状の把握①（3）対象とする外来植物の情報把握」（p.22～26 参照）で収集した情報を用いて、対象とする河川及び流域において対象とする外来植物がどの範囲まで分布拡大しているか、どの程度定着しているかを把握します。

② 対象とする外来植物の分布拡大の要因（侵入経路、種子供給源等）の特定

河川の上流に、対象とする外来植物の種子供給源や生育に適した環境等が残っている場合、防除対策実施後に再び侵入し、繁茂する可能性があります。

そのため、河川水辺の国勢調査等の過去の調査記録を参照し、全川スケールにおける対象とする外来植物の分布状況や生育量、種ごとの特性（種子散布方式、生育環境等）等を踏まえて、分布拡大要因を特定することが重要です。

③ 防除対策実施場所の設定

効率的、効果的に対象とする外来植物の防除対策を実施するには、特定された分布拡大要因や保全上重要な場所を防除優先性の高いエリアとして抽出し、防除対策実施場所に設定することが望まれます。全川スケールで防除優先性の高いエリアを抽出する観点を以下に整理しました。なお、以下の観点は、主に分布拡大の抑制を念頭に置いています。治水・利水上、人の健康に悪影響及び産業に悪影響などの観点ももちろん最優先事項です。

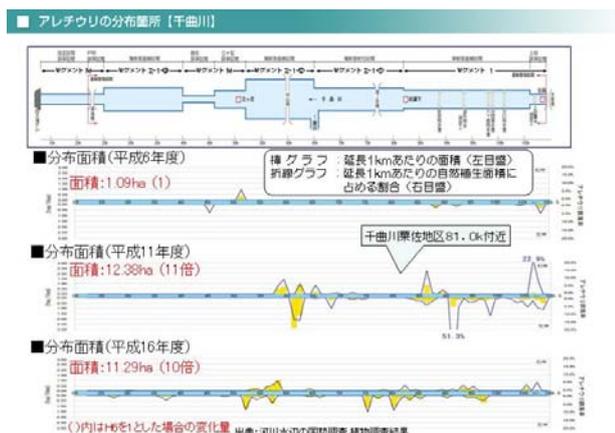
- ・ **分布拡大の最前線**
 - 分布拡大過程にある外来種の場合には、それ以上の拡大を封じ込めることが重要であり、分布の先端から減少させていくことが1つの方策となる。このため、分布拡大の最前線は、防除の優先性が高い。
- ・ **大規模な供給源（ソースパッチ）**
 - 分布拡大の防止において、流域の多くの場所への種子供給源となりうるような生育量の多いパッチは、防除優先性が高い。
 - ※このようなパッチにおいては、大面積・高密度で繁茂する傾向が強いため、根絶するには相当の労力が必要になる場合が多いと考えられるが、拡散防止を目的として年1回結実前に刈り取る等、目標に応じた手法を選択して対処する。
- ・ **保全上重要な場所**
 - 河原固有の希少な在来植物や動物が生育・生息する場所等、保全上重要な種や生態系が残存している場所。
- ・ **拡散危険性の高い場所**
 - 水際の生育地：その場所を起点として下流へ拡散しやすい。
 - 利水施設の周辺：水を媒介として堤内地や他の河川等とつながるポイントであり、特に、異なる水系をつなぐ大規模利水施設周辺では、そこを經由して、外来植物が未侵入の水系に拡散する危険性が高く、防除優先性が高い。
 - 人の出入りが多い場所：種子が人体や車両等に付着する機会が多く、堤内地も含めて拡散しやすい。

○ アレチウリの全川スケールの繁茂理由の解析事例 (北陸地方整備局 千曲川河川事務所)

千曲川及び犀川では、アレチウリは1970年頃に確認され、河川区域で増え続けていました。そのため、千曲川河川事務所は、河川の生物や生態系を保全するためにアレチウリの生態や分布、防除対策等の研究を続けています。千曲川・犀川の両河川において、「アレチウリの生育に適した環境」、「千曲川・犀川の現状」、「種子の移動」の観点からアレチウリが広範囲に繁茂している要因を推測しています。千曲川河川事務所が管理する区間内のアレチウリの分布状況は河川水辺の国勢調査(植生調査)の平成6年、平成11年、平成16年の結果を用いて把握しました。



平成13年の千曲川・犀川におけるアレチウリの侵入状況 (※千曲川河川事務所管理区間内の調査結果)



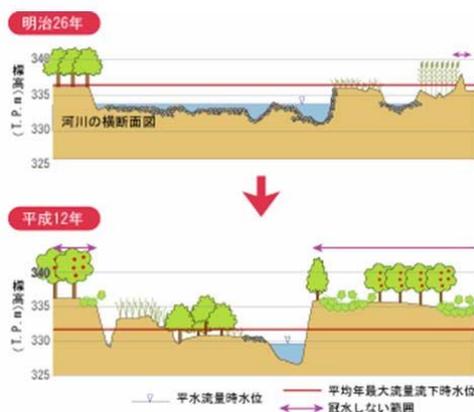
千曲川における分布面積の遷移

① アレチウリの生育に適した環境

把握した分布状況と土地利用状況を比較し、千曲川でみられるアレチウリの群落の大部分は、河川敷の畑や果樹園、グラウンド等と、それをつなぐ道に接するように分布しており、また、確認された大部分は、数年に一度しか水が浸からない場所であることがわかりました。

② 千曲川・犀川の現状

昔と今では、川の姿は大きく変わっています。砂利の採取等により、川が深くなることで、冠水は起こりにくくなりました。また、河川敷も果樹園やグラウンド等の利用が増えています。このような変化により、アレチウリ等外来植物の侵入しやすい場所、生育しやすい場所が広範囲に存在するようになりました。



河川横断面の変化と冠水範囲の変化

③ 種子の移動

大きな洪水時には、アレチウリの種子が下流に流れてしまうことがあり、その結果、アレチウリの分布が、下流側に広がられることがあります。

出典：本文：「千曲川・犀川のアレチウリ-河川の自然を保全するための外来植物対策-」⁵⁴⁾、北陸地方整備局 千曲川河川事務所 調査課 図：千曲川 HP⁵⁵⁾より引用

2) 対策箇所の再生目標と外来植物の防除目標の設定（局所スケール）

対策箇所においては、保全すべき在来種の回復、対策実施後に成立を期待する植生（目標植生）、再生すべき生態系等を考慮し、再生目標（目標像）を設定することが重要となります。

その上で、対策箇所において対象とする外来植物の定着段階を踏まえ、どの程度まで低減させるか等、外来植物の防除目標を設定します（図 2-14）。

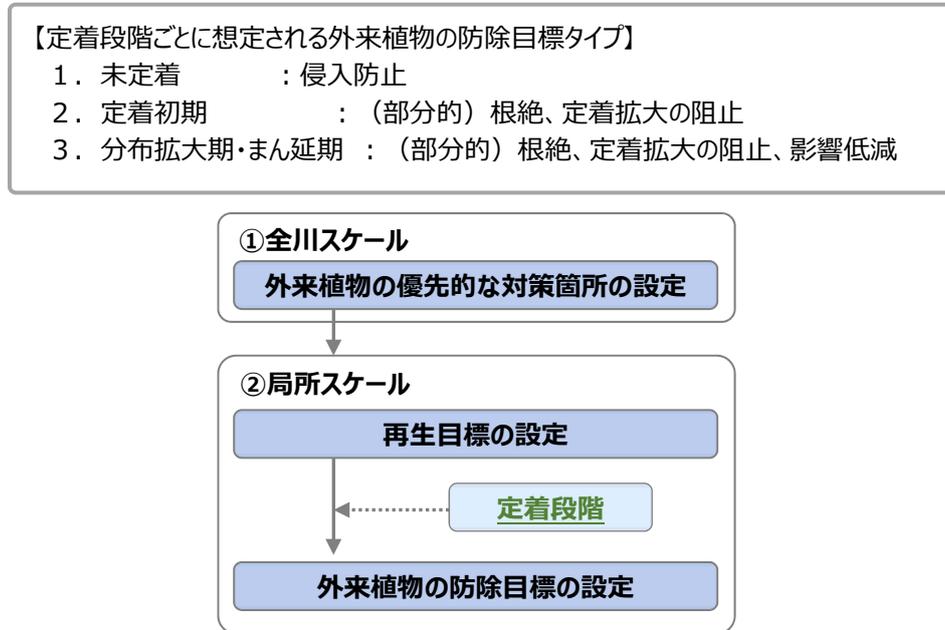


図 2-14 防除目標の設定手順

局所スケールの防除対策を実施することにより、対象とする外来植物の下流側への種子供給の抑制や河川において保全上重要な在来植物や動物の生育・生息する区域の拡大等、全川スケールの視点における防除対策の効果が上がることが期待されます。一方で、拡散防止対策が不十分な場合、防除対策の実施によって河川を流下した種子や器官等が侵入し繁茂して、新たな種子供給源となるおそれもあります。

そのため、防除目標を設定する際は、防除対策実施場所（局所スケール）における目標だけでなく、その目標に沿って実施した場合、河川全体（全川スケール）に与える影響を予測し、防除目標に反映することが望ましいです。

① 再生目標の設定

a. 保全すべき在来種の回復

在来河原植物（カワラサイコ等）のように、河川空間において固有の生育地を持ち、かつ侵入した外来植物との競合により生育が脅かされているような在来植物は、保全の必要性・緊急性が高く、問題となる外来植物を防除することにより、在来植物の個体群の回復を図ることが目標となります。

「河川管理にける外来植物防除に関するアンケート調査（p.7～8）」では、カワラノギク、カワラヨモギ、カワラハハコ、オギ、カワラサイコ、ヨシなどが、保護対象の在来植物として挙げられていました。

b. 目標植生

防除対策実施後に、当該場所においてどのような植生の成立を期待するかという観点から目標植生を設定し、目標植生の成立に適した防除手法を選択することが必要となります。

外来植物の侵入前に成立していた在来植生が基本的な目標植生になるものと考えられます。たとえば、冠水頻度の低下した礫河原がヤナギ林となり、林縁や樹冠の隙間にアレチウリが生育しているような場合、アレチウリを防除するのみならず、ヤナギ類を伐採して地盤を切り下げ、掃流頻度の高い礫河原と在来河原植物の群落を再生するといった目標設定も考えられます。逆に、オオキンケイギクやシナダレスズメガヤのように草地に生育する外来植物の場合には、そのような草地に生育する希少な在来植物への配慮について検討します。

c. 再生すべき生態系

在来植物や在来植生に加えて、固有の動物も含めた生態系の再生という視点も重要となります。たとえば、鬼怒川におけるシナダレスズメガヤの防除対策では、カワラバツヤやシルビアシジミの保全が考慮されています。当該場所において、どのような生態系を再生すべきか、また、再生の目標として、良好な生態系が成立していた過去の復元を目指すのか、あるいは近隣において良好な生態系が現存している場所をリファレンスサイト（参考地）として再生を目指すのか、といった検討が必要となります。

【河川における植生の遷移パターンを考慮した目標植生の設定例】

目標とする植生を設定する上で、河川における植生の遷移を考慮することが重要です。目標とする植生が、遷移のどの段階に位置づくものであるか、どのような遷移プロセスを経て成立するか、また、どのように遷移していくかを想定しておくことが望ましいと考えられます。

河川における植生の遷移には、植物間の競合等の地上部植生の状況や、埋土種子の動態、立地条件、出水による攪乱、除草等の河川管理や工事による人為的攪乱等の要素が複雑に影響しています。これらの要素と遷移との関係を整理し、主に本州を想定した遷移パターンの例を、「資料3 河川における植生遷移パターンの例」(p.資 3-1~3-4)に掲載しました。この遷移パターン例は、中流域(礫河原)と下流域に分けて作成し、河川水辺の国勢調査の「植物群落リスト」に掲載されている主な群落を対象に整理しています。これに基づき、河川植生の遷移パターンを考慮した目標植生の設定例を以下に示します。

・目標植生の設定例 1

高水敷上の安定化した礫河原。現状ではオオキンケイギクが群落を形成している。

このような場所では、同じ遷移のステージに位置づけられ、日本の代表的な草地タイプの1つであるチガヤ群落(p.資 3-1~3-2の⑦)が1つの目標植生となりうる。しかし、カワラサイコ等の希少な在来河原植物がチガヤに被圧されて衰退しないよう、モニタリングが重要となります。



現状：オオキンケイギク群落



目標植生イメージ：チガヤ群落

・目標植生の設定例 2

高水敷上で遷移の進んだ環境。セイタカアワダチソウやアレチウリが生育し、奥にはマダケ群落が成立している。

高水敷を切り下げて水面からの比高を低減し、冠水頻度の高い元々の礫河原を復元する自然再生を想定する場合、このような不安定な礫河原に成立するカワラヨモギ-カワラハコ群落(p.資 3-1~3-2の⑤)が1つの目標植生となりうる。この植生のまま維持を図るか、⑦ヨモギ-メドハギ群落等への遷移を許容するか、長期的な目標像が重要となります。



現状：アレチウリやセイタカアワダチソウ等の群落



目標植生イメージ：カワラヨモギ-カワラハコ群落

② 外来植物の防除目標の設定

外来植物は種子等により定着し、生育範囲を拡大させます（「2.3 現状の把握② (1) 埋土種子に関する基礎知識 図 2-11」、p.27 参照）。

このため、対象箇所外来植物の定着段階がどの段階であるかを把握し、外来植物の防除目標を設定することが重要となります。防除目標は対象外来植物の定着段階や防除実施場所の設定理由（p.37 参照）に則した設定をします（表 2-18）。なお、本解説書（案）における「根絶」とは、厳密には部分的な根絶を意味し、防除対策箇所に生育する対象外来植物を完全に排除することを示します。

本解説書（案）では、対象となる外来植物が、地上部及び土壌シードバンクに確認できない場合は「未定着」、地上部あるいは土壌シードバンクに確認される場合は「定着初期」、「分布拡大期」、「まん延期」と段階的に定義し、定着段階を区分しています。特に、対象となる外来植物の防除対策の効率性や効果を考慮すると、「定着初期段階における根絶」を目標とすることが重要です。

ハリエンジュ、オオカワヂヤを除いた、対象となる外来植物の局所スケールにおける定着段階判定基準（案）を、表 2-21～25 に示します。この判定基準は、定着段階の確認、防除目標の設定等に使用してください。

表 2-18 局所スケールにおける防除目標の設定例

防除目標	対象となる定着段階				防除目標の設定例
	未定着	定着初期	分布拡大期	まん延期	
侵入防止	○				継続的な監視により外来植物の侵入を防止し、その状態を維持することが目標となります。
(部分的)根絶		○	○	○	防除対策箇所に生育する対象外来植物を完全に排除することが目標となります。 定着が確認された後、早期の根絶を目指して迅速に対応することが重要で、分布拡大期～まん延期になると、根絶には多大な労力が必要になります。このような段階になる前に根絶を図ることが重要であるとともに、分布拡大期～まん延期では、希少な在来植物の生育が脅かされているエリア等、重点的な対策箇所を決めて部分的な根絶を図ることが考えられます。
定着拡大の阻止		○	○	○	定着拡大の最前線や大規模な供給源等、防除対策箇所及びその周辺に対象外来植物が分布拡大する要因がある場合、それ以上の拡大を阻止する（封じ込めていく）ことが目標となります。
影響低減			○	○	外来植物による花粉症等の健康被害や河川固有の希少な動植物、その生育・生息環境等への外来植物の侵入など、外来植物によって被害影響が出ている場合があります。 この場合、対象となる外来植物を根絶することで、被害をなくすることが望まれます。 しかし、外来植物の繁殖力が強く、根絶が難しい場合は、被害の影響を低減することを目標に防除を実施します。

a. 現地調査による定着段階の判断方法

防除対象箇所における対象とする外来植物の生育場所から代表的な場所を1箇所抽出し、判断することとします。抽出地点において対象とする外来植物のスケールに応じた適切なスケールを判定範

圃として設置し、それらの生育密度、オオキンケイギクとオオハングソウにおいては着花数を併せて確認します。そして、1m²あたりの対象とする外来植物の生育密度 (株/m²)、着花数 (個/m²) を計算し、判定項目のうち、いずれかが基準に達していれば、当該段階と判定します (図 2-15)。

なお、国土技術政策総合研究所では、表 2-21~25 の定着段階判定基準 (案) の作成にあたっては、3m×3m を判定範囲として設定しました。

b. 撒き出し実験による定着段階判断方法^{注)}

対象とする外来植物が地上部で確認できなくても、埋土種子が蓄積されている場合があります。そのため、対象とする外来植物の生育が確認されなかった場合でも、必要に応じて土壌シードバンク調査を実施し、確認した埋土種子数から定着段階を判定します。調査の実施は現状をより正確に把握し、適切な目標を設定する上で有効です (土壌シードバンク調査の方法は「資料 2 土壌シードバンク調査の研究内容および調査方法 2.土壌シードバンクの調査方法例 (p.資 2-3~2-5 参照) 」)。



埋土種子調査実施のための土壌の採取

なお、土壌シードバンク調査のための撒き出し実験等により、特定外来生物 (植物) の飼養 (飼育、栽培、保管及び運搬のこと) 等を行う場合は、外来生物法第 5 条の規定により飼養等の許可が必要です。国土交通省が防除の実施主体であっても、国土交通大臣が主務大臣等になっているオオキンケイギク等の植物 5 種について撒き出し実験を行う場合は、「オオキンケイギク等の防除に関する件 (平成 18 年国土交通省 環境省 告示第 1 号) 」に基づく防除に該当しないため、飼養等の許可が必要です[※]。そのため、特定外来生物 (植物) が生育している区域及びその種子が存在していると考えられる区域の土壌サンプルを用いて実生実験を行う場合は注意が必要です。

※ 飼育等の許可手続きのための参考HP : 日本の外来種対策 飼養等手続フローチャート
<https://www.env.go.jp/nature/intro/1law/shiyou/flow.html#sec2> (参照 : 平成 30 年 1 月 11 日)

注) 埋土種子調査については、発芽させた実生を数える発芽法と種子を数える分離同定法があるが⁵⁶⁾、本調査は複数の外来種を取り扱ったため発芽法を採用した。そのため、以下の数値も発芽法で行った場合である。ただし、アレチウリやオオキンケイギク等は種子が大きいので、分離同定法で行っている研究^{例えば 26,57)} も多い。

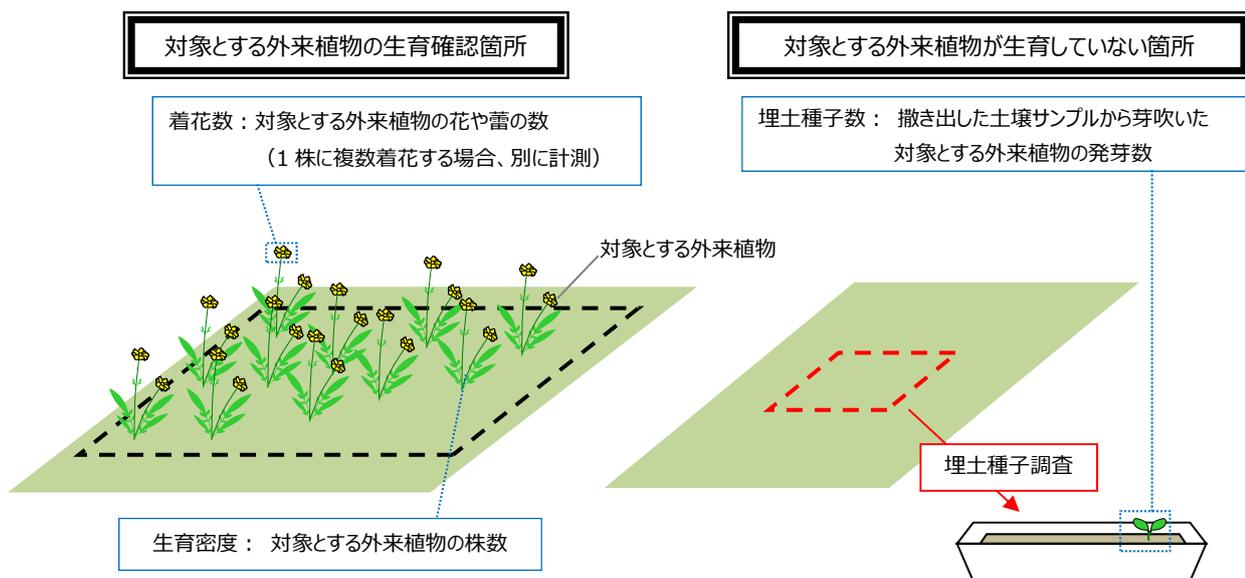
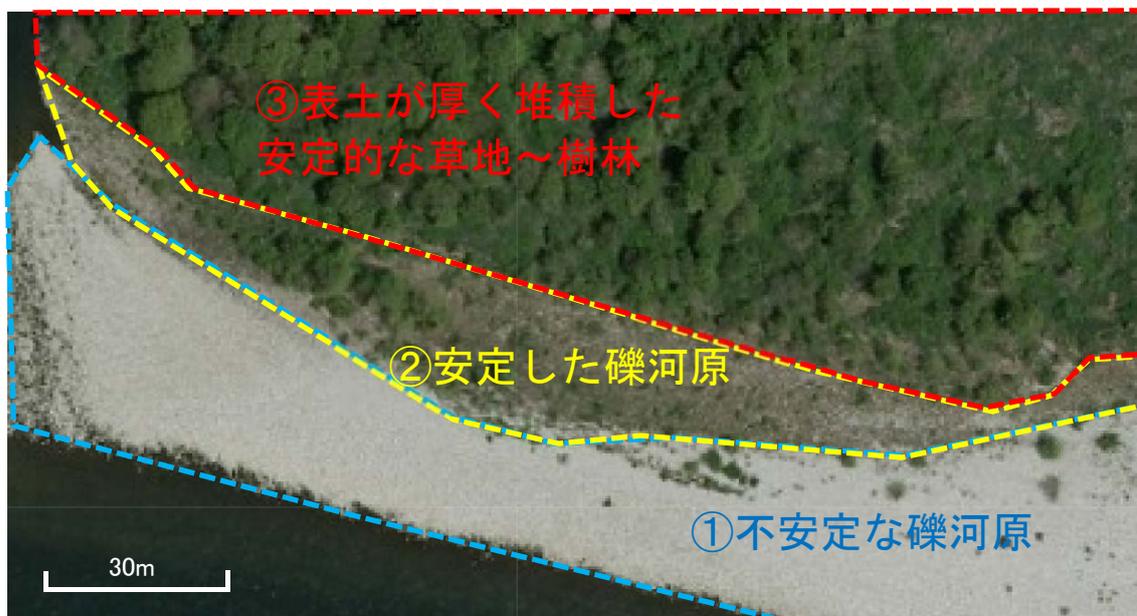


図 2-15 定着段階判定の考え方 (案)

c. 対象とする外来植物の定着可能範囲を概略的に把握するための環境区分 (案)

河川における外来植物防除においては、対象種ごとの生育特性を踏まえ、河川において「どこまで広がる可能性があるか」を正しく見定めた上で、定着段階の現状を評価し、対策の計画に役立てると効果的です。

外来植物が潜在的に定着可能な環境は、大まかに区分すると、河川では図 2-16 及び表 2-19 に示したとおり、①不安定な礫河原、②安定した礫河原、③表土が厚く堆積した安定的な草地～樹林の3タイプとなります。この範囲は航空写真等を用いて概略的に把握することが可能です。



(背景写真出典：地理院地図)

河川横断方向におけるこのような区分の配列は、中流域において典型的にみられる。下流域では礫河原がなくなり、ヨシ群落や木本群落が広がるなど、植被に覆われて全域的に③のような色調となるのが一般的である。なお、③に含まれる植生であっても、ハリエンジュ林のような落葉樹林等の場合、冬季の写真では②のような色調となる場合がある。

図 2-16 対象とする外来植物の定着可能範囲を概略的に把握するための環境区分 (案)

表 2-19 対象とする外来植物の定着可能範囲を概略的に把握するための環境区分 (案)

環境の区分		立地	環境の説明	成立する典型的な 在来植生の例(本州を想定)
①	不安定な礫河原	低水敷	<ul style="list-style-type: none"> 冠水頻度が高く、頻繁な掃流を受ける礫河原。 礫の隙間や表層には粘土質等の細粒物質がほとんど堆積しておらず、踏むと動く不安定な石が多い。 植被率は低く、植生凡例上は主に自然裸地となる。コセンダングサのような外来種がまばらに生育する場合がある。 	<ul style="list-style-type: none"> カワラヨモギーカワラハハコ群落 ツルヨシ群落 ヤナギタデ群落 など
②	安定した礫河原	主に高水敷	<ul style="list-style-type: none"> 一般に①よりも内陸側に位置し、水面からの比高がやや高い礫河原。冠水頻度がやや低下した立地で、数年に1回程度冠水する。 礫の隙間や表層に細粒物質が堆積し、一部が土に埋まって踏んでも動かない石が多い。 植被率は①よりも高く、シバやヨモギ、メドハギなどの草本を主体とした植生が成立する。 	<ul style="list-style-type: none"> ヨモギーメドハギ群落 シバーカワラサイコ群落 (河川水辺の国勢調査の凡例上は、カワラヨモギーカワラハハコ群落に含まれる) など
③	表土が厚く堆積した安定的な草地～樹林	高水敷	<ul style="list-style-type: none"> 中流域では一般に①②よりも内陸側に位置し、冠水頻度がさらに低い環境。 表層には細粒堆積物や腐植が厚く堆積し、壤土質～粘土質の土性となる。 植被率が高く、密な植生が形成される。樹林化している場合や、つる植物に覆われている場合も多い。 下流域の河川敷は、水際等の過湿な環境やグラウンド等の人工的な土地利用を除いて、おおむねこの区分に相当する環境となる。 	<ul style="list-style-type: none"> カナムグラ群落 クズ群落 オギ群落 ノイバラ群落等の低木群落 オニグルミ群落 ヤナギ林 マダケ植林 ムクノキーエノキ群落 など

表 2-20 環境区分 (案) ごとの対象種の生育適性

環境の区分	対象種の生育適性						
	ハリエンジュ	アレチウリ	オオカワヂシャ	オオブタクサ	オオキンケイギク	オオハンゴンソウ	シナダレスズメガヤ
① 不安定な礫河原	×	× ※	○ (水辺)	× ※	×～△	×～△	△
② 安定した礫河原	△～○	× ※	×	× ※	○	×～△	○
③ 表土が厚く堆積した安定的な草地～樹林	○	○	×	○	×	○	×

対象種の生育適性: ○好適、△生育する場合がある、×不適(ただし散発的に発生することはある)

※: 工事によって造成された跡には、広範に発生する場合がある。

表 2-21 局所スケールにおける定着段階判定基準 (案) (アレチウリ)

定着段階		判定基準		防除目標
未定着		未だ侵入していない	<ul style="list-style-type: none"> ■地上部 生育なし ■シードバンク 土壌シードバンクは未形成 	侵入防止
定着初期		<p>潜在的な定着可能範囲に対して分布が限定的</p> <p>在来植生に少数が混生</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■地上部 生育密度 (1株/m²程度) ■シードバンク 典型場所での埋土種子数は数粒～10粒/m²未満程度 	(部分的) 根絶定着拡大の阻止
分布拡大期		<p>潜在的な定着可能範囲に広く分布</p> <p>在来植生中に点在し、部分的には広い面積で優占する</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■地上部 生育密度 (1株～5株未満/m²程度) ■シードバンク 典型場所での埋土種子数は10～100粒/m²程度 	(部分的) 根絶定着拡大の阻止
まん延期		<p>潜在的な定着可能範囲に全域的に分布</p> <p>在来植生を広範に被覆し、優占種となる傾向</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■地上部 生育密度 (5株程度/m²) ■シードバンク 典型場所での埋土種子数は100粒/m²程度以上の水準 	影響低減

■アレチウリの潜在的な定着可能範囲

① 植生

日当たりがよい草地、高茎草地の縁辺、林縁や林内のギャップなど (オギ群落、カナムグラ群落、クズ群落、セイタカヨシ群落、ヨモギ群落、ヤナギ類群落、ムクノキ-エノキ群落、先駆的な木本群落、マダケ植林 など)

② 地形・水面からの比高

主に中・下流域の高水敷で、水面からの比高が相対的に高い場所

③ 土性・粒径

適湿な砂質壤土～壤土 (粗粒の基盤では定着しにくい)

④ 冠水頻度

年平均最高水位でも冠水せず、数年に1回程度しか冠水しない場所



(背景写真出典：地理院地図)

アレチウリが潜在的に定着可能な主たる環境 (赤枠)

※シードバンクの状況欄の数値は、国総研緑化生態研究室の研究¹⁾より求めたものです。現場では、これらの数値を参考としながら判断してください。

表 2-22 局所スケールにおける定着段階判定基準 (案) (オオブタクサ)

定着段階		判定基準		防除目標
未定着		未だ侵入していない	<ul style="list-style-type: none"> ■地上部 生育なし ■シードバンク 土壌シードバンクは未形成 	侵入防止
定着初期		潜在的な定着可能範囲に対して分布が限定的 在来植生に少数が混生	<ul style="list-style-type: none"> ■地上部 生育密度 (1~数株/m²程度) ■シードバンク 典型場所での埋土種子数は数十粒/m²未満程度 	(部分的) 根絶定着拡大の阻止
分布拡大期		潜在的な定着可能範囲に広く分布 在来植生中に小面積のパッチが点在し、一部が優占	<ul style="list-style-type: none"> ■地上部 生育密度 (数株~50株未満/m²程度) ■シードバンク 典型場所での埋土種子数は数十~500粒/m²程度 	(部分的) 根絶定着拡大の阻止
まん延期		潜在的な定着可能範囲に全域的に分布 在来植生を広範囲に生育または優占種となる傾向	<ul style="list-style-type: none"> ■地上部 生育密度 (50株程度/m²) ■シードバンク 典型場所での埋土種子数は500粒~10000粒/m²程度 	影響低減

■ オオブタクサの潜在的な定着可能範囲

- ① 植生
日当たりがよく、肥沃で湿った一年草群落、ヨシ群落、オギ群落、クサヨシ群落などの草地
- ② 地形・水面からの比高
比高が高い高水敷や堤防法面
- ③ 土性・粒径
特にシルトが堆積した氾濫原が中心
- ④ 冠水頻度
1~2年に1回程度冠水する程度の安定化が進んだ立地 (半安定帯)
(年間に何度も冠水する低水敷には侵入しにくい)



(背景写真出典: 地理院地図)

オオブタクサが潜在的に定着可能な主たる環境 (赤枠)

※シードバンクの状況欄の数値は、国総研緑化生態研究室の研究¹⁾より求めたものです。現場では、これらの数値を参考としながら判断してください。

表 2-23 局所スケールにおける定着段階判定基準 (案) (オオキンケイギク)

定着段階		判定基準		防除目標
未定着		未だ侵入していない	<ul style="list-style-type: none"> ■地上部 生育なし ■シードバンク 土壌シードバンクは未形成 	侵入防止
定着初期		<p>潜在的な定着可能範囲に対して分布が限定的</p> <p>在来植生に少数が混生</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■地上部 生育密度 (1~数株/m²程度) 着花量 (1~数個/m²程度) ■シードバンク 典型場所での埋土種子数は 100粒/m²未満程度 	(部分的) 根絶定着拡大の阻止
分布拡大期		<p>潜在的な定着可能範囲に広く分布</p> <p>被度10%程度、時に20~30%程度で優占する</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■地上部 生育密度 (数株~20株未満/m²程度) 着花量 (数個~30個未満/m²程度) ■シードバンク 典型場所での埋土種子数は 100~500粒/m²程度 	(部分的) 根絶定着拡大の阻止
まん延期		<p>潜在的な定着可能範囲に全域的に分布</p> <p>被度20~30%程度以上で優占種となる傾向</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■地上部 生育密度 (20株程度/m²) 着花量 (30~50個/m²程度) ■シードバンク 典型場所での埋土種子数は 500~1,000粒/m²程度 	影響低減

■ オオキンケイギクの潜在的な定着可能範囲

- ① 植生
乾性草地 (シバ-カワラサイコ群落、カワラヨモギ-カワラハハコ群落、シバ群落、ヨモギ-メドハギ群落 など)
- ② 地形・水面からの比高
低水敷から一段高くなり、やや安定化が進んだ高水敷の礫河原
- ③ 土性・粒径
砂礫質の河原において、表層や礫間にローム質の様な細粒の堆積がみられる土性
- ④ 冠水頻度
冠水頻度がやや低下して安定化が進んだ立地 (半安定帯)
(年間に何度も冠水する低水敷には侵入しにくい)



(背景写真出典：地理院地図)

オオキンケイギクが潜在的に定着可能な主たる環境 (黄枠)

※シードバンクの状況欄の数値は、国総研緑化生態研究室の研究¹⁾より求めたものです。現場では、これらの数値を参考としながら判断してください。

表 2-24 局所スケールにおける定着段階判定基準 (案) (オオハンゴンソウ)

定着段階		判定基準		防除目標
未定着		未だ侵入していない	<ul style="list-style-type: none"> ■ 地上部 生育なし ■ シードバンク 土壌シードバンクは未形成 	侵入防止
定着初期		潜在的な定着可能範囲に対して分布が限定的 在来植生に少数が混生	<ul style="list-style-type: none"> ■ 地上部 生育密度 (1~10株/m²程度) 着花量 (1~10個/m²程度) ■ シードバンク 典型場所での埋土種子数は10粒/m²未満程度 	(部分的) 根絶定着拡大の阻止
分布拡大期		潜在的な定着可能範囲に広く分布 被度10%程度、時に25~50%程度で優占する	<ul style="list-style-type: none"> ■ 地上部 生育密度 (10株~50株未満/m²程度) 着花量 (10個~50個未満/m²程度) ■ シードバンク 典型場所での埋土種子数は10~500粒/m²程度 	(部分的) 根絶定着拡大の阻止
まん延期		潜在的な定着可能範囲に全域的に分布 被度50%程度以上で優占種となる傾向	<ul style="list-style-type: none"> ■ 地上部 生育密度 (50株程度/m²) 着花量 (50~200個/m²程度) ■ シードバンク 典型場所での埋土種子数は500粒/m²程度以上の水準 	影響低減

■ オオハンゴンソウの潜在的な定着可能範囲

① 植生

寒冷帯の高茎草地の辺縁や林縁、林内のギャップなど (ヨシ群落、ススキ群落、ヤナギ群落、サウグルミ群落、ハルニレ群落、コナラ群落、アカトマツ群落、カラマツ群落 など)

② 地形・水面からの比高

水際~高水敷

③ 土性・粒径

肥沃で湿った場所、砂礫地に生育することもある

④ 冠水頻度

不明



(背景写真出典：地理院地図)

オオハンゴンソウが潜在的に定着可能な主たる環境 (赤枠)

※シードバンクの状況欄の数値は、国総研緑化生態研究室の研究¹⁾より求めたものです。現場では、これらの数値を参考としながら判断してください。

表 2-25 局所スケールにおける定着段階判定基準 (案) (シナダレスズメガヤ)

定着段階		判定基準		防除目標
未定着		未だ侵入していない	<ul style="list-style-type: none"> ■地上部 生育なし ■シードバンク 土壌シードバンクは未形成 	侵入防止
定着初期		<p>潜在的な定着可能範囲に対して分布が限定的</p> <p>在来植生に少数が混生し、被度は5%未満程度</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■地上部 生育密度 小株(1株/m程度) 成熟株(まばら) ■シードバンク 典型場所での埋土種子数は100粒/m未満程度 	(部分的) 根絶定着拡大の阻止
分布拡大期		<p>潜在的な定着可能範囲に広く分布</p> <p>被度5%程度以上、時に、30~40%程度で優占する</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■地上部 生育密度 小株(20株~30株未満/m程度) 成熟株(1株未満~1株/m程度) ■シードバンク 典型場所での埋土種子数は100~1000粒/m程度 	(部分的) 根絶定着拡大の阻止
まん延期		<p>潜在的な定着可能範囲に全域的に分布</p> <p>被度30~40%程度以上で優占種となる傾向</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■地上部 生育密度 小株(30株~40株未満/m程度) 成熟株(2~3株/m程度) ■シードバンク 典型場所での埋土種子数は1,000~2,000粒/m程度以上の水準 	影響低減

■シナダレスズメガヤの潜在的な定着可能範囲

- ① 植生
乾性草地 (シバ-カラサヤコ群落、カラサヤコ-カラサヤコ群落、トグシバ群落、ヨモギ-メドハギ群落 など)
- ② 地形・水面からの比高
低水敷の礫河原のうち、高水敷に近く、比高が比較的高い一帯及び一段高くなってやや安定化が進んだ高水敷の礫河原
- ③ 土性・粒径
砂礫質の河原において、砂質の基盤、礫質の基盤 (浮石・沈み石のいずれも)、礫間に砂が堆積した基盤
- ④ 冠水頻度
数年~十数年に1回程度冠水する半安定帯及び安定帯



(背景写真出典：地理院地図)

シナダレスズメガヤが潜在的に定着可能な主たる環境 (黄枠)

※シードバンクの状況欄の数値は、国総研緑化生態研究室の研究¹⁾より求めたものです。現場では、これらの数値を参考としながら判断してください。

（2）対象となる外来植物に適した対策工法の選定

外来植物の防除にあたっては、設定した目標を達成できるよう対象とする外来植物の定着段階、生態等に考慮した対策工法及び実施時期を選定する。

【解説】

設定した目標を達成できるように、対象とする外来植物の定着段階（定着初期、分布拡大期、まん延期）及び生態等に考慮した対策工法や実施時期を選定します。

1）個体数が少ない定着初期段階の対応

現状把握の結果、対象とする外来植物の生育数が少なく、人手やコストをかけずに防除が可能であった場合、計画や工事を伴わず、その場で抜き取ることで対処することが可能です。

一方で、時期によっては、対処後も対象の外来植物が発芽・再生が続く可能性があり、開花時期や結実期前に生育数を確認することが望ましいです。

2）防除対策の実施工法の選定

外来植物の防除対策工法では、「河川管理における外来植物防除に関するアンケート調査」結果（p.7～8 参照）から、抜取、刈取、除伐・伐根、表土はぎとり、河道掘削（地盤下げ）、覆土（チップ被覆、シート被覆含む）、天地返し、その他（バックホウによる掘削、一時湛水等）を用いて実施されていることがわかっています。河川で実施されている工事や対象とする外来植物の定着段階、遷移段階ごとに適切な実施工法を選定します。

具体的な工法については「河川における外来植物対策の手引き Ⅲ 対策を優先すべき主な外来植物 10 種の生態的特徴と対策手法」を参照してください。同手引きにおいて、対象とする外来植物ごとの防除工法とそれぞれの特徴をとりまとめており、実施の効果やコスト、他の生物への影響等の評価がなされています（ハリエンジュ；p.69、アレチウリ；p.84、オオカワチシャ；p.96、オオブタクサ；掲載なし、オオキンケイギク；p.105、オオハンゴンソウ；p.115、シナダレスズメガヤ；p.143）。

① 実施工事による対策工法の選定

対策工法の選定にあたっては、河川改修工事及び維持工事において、実施可能な対策工法とすることを基本とします。

河川区域内では、河道や高水敷の掘削、整正等を行う河川改修工事、定期的な除草等を実施する維持工事等を行っています。その工事内容に合わせて実施可能な防除対策工法を選定します（表2-26）。

表 2-26 工事内容による対策工法の選定

工種	工事内容	防除対策工法（案）
河川改修工事 (流下能力向上等が目的)	・河道掘削 ・高水敷（掘削・整正）等	・抜取 ・刈取 ・除伐・伐根 ・河道掘削（地盤下げ） ・天地返し ・表土はぎとり
維持工事 (流下能力の維持・回復等が目的)	・除草 ・軽微な維持補修 等	・抜取 ・刈取 ・除伐・伐根 ・河道掘削

表 2-27 は、「河川管理における外来植物防除に関するアンケート調査」より定着段階別に対策工法を整理したものです。これらのうち、「外来植物の生育の減少が見られた工法（赤太字）」の事例の一部を次項以降（p.53～60 参照）に示します。なお、事例については、「国土技術政策総合研究所資料 No.972 河川管理における外来植物防除に関するアンケート調査（平成 29 年 5 月）」より引用しました。

表 2-27 対象とする外来植物の定着段階別対策工法一覧

対象とする外来植物名	定着初期	分布拡大期	まん延期
ハリエンジュ		・抜取 ・刈取 ・除伐・伐根 ・河道掘削（地盤高下げ）	・除伐・伐根
アレチウリ	・ 抜取 ・刈取	・ 抜取 ・刈取 ・河道掘削（地盤高下げ）	・抜取 ・刈取
オオカワチシャ	・抜取	・抜取	・抜取
オオキンケイギク	・抜取 ・刈取	・抜取 ・刈取 ・除伐・伐根 ・表土はぎとり ・天地返し ・その他（硫安散布）	・抜取 ・刈取 ・表土はぎとり ・天地返し
オオハンゴンソウ	・ 抜取 ・刈取	・抜取 ・刈取 ・表土はぎとり ・覆土（チップ、シート被覆）	・抜取 ・表土はぎとり ・覆土（チップ、シート被覆）
シナダレスズメガヤ	・抜取	・抜取 ・刈取 ・除伐・伐根 ・表土はぎとり ・河道掘削（地盤高下げ）	・抜取

※上表は、「河川管理における外来植物防除に関するアンケート調査」より、とりまとめたものです。防除工法は、単独あるいは、組合せにより、実施されています。なお、オオバクサは、防除対象として挙げられていません。

※赤太字の対策工法は、「外来植物の生育の減少が見られた」事例があることを示します。

【事例】対象とする外来植物の定着段階対策工法 (外来植物の減少が見られた工法)

■ハリエンジュ

○除伐・伐根【分布拡大期】 (東北地方整備局 酒田河川国道事務所)

・赤川水系赤川では、「除伐、伐根後に人力で丁寧に木片を除去したのみ」の場合は萌芽するが、「除伐、伐根後に丁寧に木片を除去した後、スケルトンバケットで40cmあるいは1mを掘り返し、ふるいにかけて人力で木片を除去」や「除伐、伐根後の丁寧な木片除去後に、表層と下層土を入れかえて(天地返し工法)、その後、人力で木片を除去」した場合は、実生はあるものの高い萌芽抑制効果が得られている。

また、樹皮を環状に剥ぎ取って枯死させる(巻き枯らし)方法は、完全に枯死せずに萌芽した。切り株への薬剤塗布は、おおむね枯死するが萌芽した。



防除対策前



防除対策後



除伐状況



伐根状況

(出典：酒田河川国道事務所 HP⁵⁸⁾)

(写真出典：酒田河川国道事務所提供)

○河道掘削(地盤高下げ)【分布拡大期】 (北陸地方整備局 千曲川河川事務所)

・ハリエンジュの事例参照 (p.55)

○除伐・伐根【まん延期】

(東北地方整備局 青森河川国道事務所)

・岩木川水系では、平成 27 年度に除伐・伐根を実施している。その際の工事概要は以下のとおりである。

除伐伐根期間：平成 27 年 11 月 4 日～11 月 26 日

除伐伐根面積：A=18,000m²

除伐に要した作業日数：20 日間

作業編成：特殊運転手 3 人(オペレータ)、普通作業員 3 人(太い木のチェーンソー除伐・小割・小運搬)

機械編成：チェーンソー2 台(ミドル) 3 日間は主に太い木を倒し太い木の小割。

BH 0.7m³ (バックホウ) ×2 台

(内 1 台は普通バケットで主に伐根メイン。1 台はフォークグラップルでダンプトラックに積込)

BH 0.4m³ (バックホウ) ×1 台

マルチバケット(格納式刃物付きグラップルバケット)細木の伐採。

・重機により効率が良く安全。作業速度が速く、従来のチェーンソーのみの伐採と比べ、作業日数が 1/2 に短縮。

・枝葉と根は最後にまとめて処分場に搬出。ダンプトラック 10t 約 4 台で 8 日間

処分重量：枝葉幹 343t、根 218t。※良い幹は小割で無償提供 18 山×3m³/山 = 54m³



防除対策前



防除対策後



伐採状況



伐採状況



伐採状況

(写真出典：青森河川国道事務所提供)

■ アレチウリ

○ 抜取【分布拡大期】

(関東地方整備局 江戸川河川事務所)

- ・利根川水系利根運河では、平成 22 年より年 1 回、平成 25 年より年 2 回の抜取を利根川運河協議会関係者と一般公募により継続して実施（平成 23 年は中止）しており、アレチウリの分布面積が減少している。
- ・抜き取ったアレチウリは、ブルーシートを敷いた上に置き、種子等の逸出を防いでいる。



防除対策前



防除対策後



アレチウリの除去状況



抜き取ったアレチウリの逸出防止

(写真出典：江戸川河川事務所提供)

○ 河道掘削（地盤高下げ）【分布拡大期】（ハリエンジュ、アレチウリ）

(北陸地方整備局 千曲川河川事務所)

・信濃川水系千曲川では、平成 16 年度より砂礫河原の保全・再生のため、地盤高の切下げを行っている。実施当初は、試行的に切下げ高を「平常時水位相当で冠水する高さ」と「最低年 1 回冠水する高さ」の 2 段階に高さを設定した。平常時水位相当で冠水する環境（掘削面 1 段階）では在来植物による水辺本来の植生遷移が進行し、良好な水辺環境が再生され、最低年 1 回以上は必ず洪水で浸かる環境（掘削面 2 段階）でも在来植生が優占し、アレチウリやハリエンジュ等の外来種の繁茂が抑制されていることがわかった。現在は「最低年 1 回冠水する高さ」で切下げを実施している。



平成 20 年(2008 年)8 月
掘削前

アレチウリやハリエンジュが繁茂



平成 21 年(2009 年)4 月
掘削直後

掘削直後の状況



平成 27 年(2015 年)4 月
掘削後 7 年 1 ヶ月

外来種の繁茂が抑制されている

(写真出典：千曲川河川事務所提供資料より)

■ オオカワヂシャ

○ 抜取【まん延期】

(中部地方整備局 沼津河川国道事務所)

- ・狩野川水系柿田川では、平成 24 年度より、オオカワヂシャの抜取を行っており、平成 27 年度は、月 2 回 (4 月～9 月) 及び月 1 回 (10 月～12 月及び 3 月) で抜取を実施した。源頭部において、重点的に駆除作業を行っており、生育面積の減少が見られた。
- ・抜き取ったオオカワヂシャの運搬・回収については、モミガラ袋及びボートを用いて行った。その他に、流下防止ネットを導入して抜き取ったオオカワヂシャが下流へ流出することを防いでいる。



オオカワヂシャの駆除活動の実施状況

防除対策実施状況

(出典：沼津河川国道事務所 HP⁵⁹⁾)

■ オオキンケイギク

○ 抜取・刈取【分布拡大期】

(関東地方整備局 渡良瀬川河川事務所)

- ・利根川水系渡良瀬川では、分布拡大期に通常の維持管理で新芽の個体は抜取、大きく成長した個体は刈取と植物の成長段階で方法を使い分けて実施することによりオオキンケイギクの生育範囲を減少させている。
- ・オオキンケイギクの抜取は、開花時期前に実施することにより、作業中に種子が落下する等の逸出を防いでいる。オオキンケイギクの刈取では、他の刈草も混じり大量となるため、乾燥のための一時仮置きでは、フレコンバックに入れて、上部をブルーシートで覆うなどして逸出防止に努めている。



防除対策前 (抜取)



防除対策後 (抜取)



抜取状況



刈草の一時仮置き (刈取)

(写真出典：渡良瀬川河川事務所提供)

○表土はぎとり【まん延期】

(中部地方整備局 静岡河川事務所)

- ・大井川水系大井川では、平成22年度に表土はぎとりによりオオキンケイギクの生育範囲を減少させている。表土を深さ30cmではぎとり後、衣土で覆土している。はぎとった表土の処分方法は、高水敷を現地盤より90cm以上で床掘し、床掘り箇所を表土を埋戻し転圧後、その上に床掘した土砂を埋め戻し転圧している。
- ・オオキンケイギクの生育個体については、表土はぎとり前に刈取を行っている。刈り取った個体は、自治体の廃棄物処分場で焼却処分しているが、焼却場までの運搬は、板とシートで覆ったトラックの荷台に載せ、運搬時の逸出を防いでいる。



刈取状況 (表土はぎとり前)



オオキンケイギク運搬状況



表土はぎとり状況



防除対策後



表土処理埋戻し状況



表土処理完了

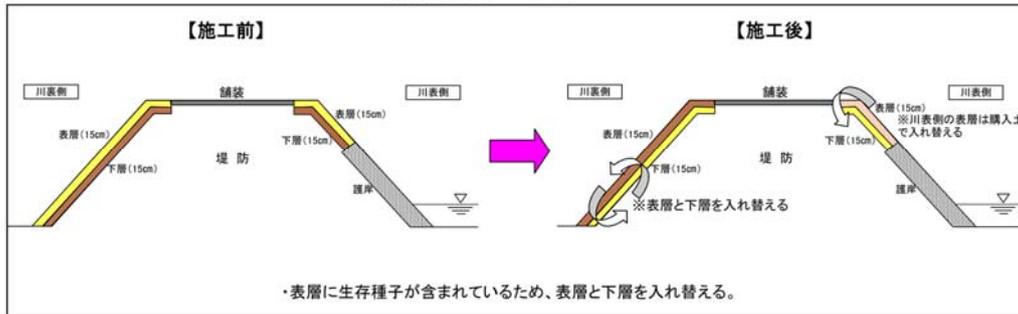
(写真出典：静岡河川事務所提供)

○天地返し【まん延期】

(中国地方整備局 浜田河川国道事務所)

- ・高津川水系上川では、平成 24 年度に天地返しを実施している。表層 15 cmと下層 15 cmで天地返ししており、さらに、施工後の表層に流用土もしくは購入土を使用する場所も設け実施し、両者でオオキンケイギクの生育範囲を減少させている。ただし、効果はあるものの、費用が大きいことがデメリットとして考えられている。
- ・仮置き土は、表層と基層の掘削土が混ざらないように、ブルーシートを敷いた上に置き、その上からまたブルーシートで被覆することで仮置き土中のオオキンケイギクの種子及び器官の逸出を防いでいる。
- ・表層掘削後や表層盛土後の掘削機械のバケット及び表層土運搬後のダンプトラックの荷台は洗浄を行っている。また洗浄の際には、マットを敷くことにより種子が流出しないように注意している。

【天地返しイメージ図】



実施概要

(出典：浜田河川国道事務所 HP⁶⁰)



天地返し前



天地返し後



天地返し作業状況



表土仮置き状況



バケット洗浄状況



ダンプトラック洗浄状況

(出典：浜田河川国道事務所提供写真及び資料より)

■ オオハンゴンソウ

○ 抜取【定着初期】

(東北地方整備局 仙台河川国道事務所)

・名取川水系笹川では、定着初期に通常の維持管理において抜根を行うことによりオオハンゴンソウの生育範囲を減少させている。抜取は、根茎を残さないように根元付近の茎を持ち人力で除去している。出来るだけ、花卉・種子を落とさないようにし、途中で茎が折れてしまったものは移植ベラ（園芸用の小さいスコップ）を使用し出来るかぎり根茎除去している。

・抜き取ったオオハンゴンソウはその場でビニール袋に入れ、作業時の逸出を防いでいる。



生育確認状況



左写真の拡大



防除対策状況



抜き取ったオオハンゴンソウの逸出防止

(写真出典：仙台河川国道事務所提供)

○表土はぎとり、河道掘削（地盤高下げ）、覆土【分布拡大期】

（北海道開発局 帯広開発建設部）

・十勝川水系十勝川では、オオハンゴンソウの生育箇所を 20 cmの深さですきとりを行い、掘削土の処理として地盤より 50 cm以上床掘した場所に入れ、現地の土砂にて厚さ 50cm 以上の埋め立て（覆土）を行っている。

なお、運搬時は、ブルーシートで被い、飛散防止対策を実施している。



すきとり状況



埋め立て厚の確認



防除対策完了



掘削土の運搬状況

（写真出典：帯広開発建設部提供）

■シナダレスズメガヤ

○表土はぎとり、河道掘削（地盤高下げ）【分布拡大期】

（中部地方整備局 木曽川上流河川事務所）

・木曽川水系長良川では、砂礫河川再生及びカワラヨモギ・カワラハハコを保護するため、表土はぎとり、河道掘削（地盤高下げ）を実施している。表土はぎとりは 30 cm、河道掘削（地盤高下げ）は 10 cm～100 cmで実施している。

また、掘削土は防災ステーションの造成用として使用している。



防除対策実施状況



防除対策前



防除対策後

（写真出典：木曽川上流河川事務所提供）

② 植生遷移を想定した実施工法の選定

対策工法の選定にあたっては、河川改修工事や維持工事によって、施工後の植生がどのように変化（遷移）していくか予想しながら、実施工法を選択することも効果的です。

a. 植生遷移を想定した実施工法の計画

設定した防除目標や自然再生の目標（「（1）防除目標の設定」、p.35～50 参照）を踏まえ、工事実施後に成立が期待される河川環境（冠水頻度、河原の土性、目標植生）を明確にし、河道特性や河川生態に関わる科学的知見を踏まえた実施工法を計画します。実施工法の計画事例を p.62 に示します。

b. 防除対策実施後の植生遷移のモニタリング

また、防除対策工の実施により、実施箇所内の対象となる外来植物が消失または減少したとしても、それらが再繁茂する可能性があります。

例えば、対象となる外来植物の種子供給源の防除対策が十分でない場合、そこから種子等が防除対策実施箇所に侵入し、繁茂する可能性があります。土壌中に蓄積された埋土種子及び根茎等の栄養繁殖が可能な器官から対象となる外来植物が繁茂する可能性があります。

また、対象となる外来植物が防除対策実施前まで生育していた空間が空いたことにより、別の外来植物が生育するようになる可能性もあります。

そのため、防除対策工実施後は、対象とする外来植物の抑制状況及び再生目標を測るため、モニタリングを実施することを計画段階で検討することが重要です。

防除対策実施後のモニタリング及びその検証・評価は、「2.6 防除対策後のモニタリング及び検証・評価」（p.90～95）を参照してください。

防除対策工実施後の植生遷移の研究事例を p.63 に示します。

【事例】植生遷移を想定した実施工法の計画事例

○河道特性、河川生態を踏まえたハリエンジュの除伐・掘削計画

利根川水系神流川 (0~11.6km) の高水敷や中洲は、昭和 60 年頃からハリエンジュを主体とする樹林の割合が増加していた。これらを抑制し、神流川の治水上の安全度を向上させるため、流域・河川に与えた人為的なインパクトと神流川の河道特性・植生繁茂状況の時間的・空間的遷移の関係を整理することにより、河道内の樹林化のプロセスを明らかにした (右図)。

- ① 砂利採取による河道掘削
- ② 洪水流量・上流からの供給土砂量の減少
- ③ 低水路幅の減少、砂州形状の変化
- ④ 上流側からの表層河床材料の粗粒化
- ⑤ 砂州の複数列的単列砂州化、中洲の発生、高水敷の形成
- ⑥ 高水敷及び中洲の樹林化

図 神流川 (0~11.6 km) における樹林化のプロセス

この分析結果を基に、今後の河道変化の方向性を読みとり、洪水規模や河道形状の時間的・空間的な変異を踏まえた樹林伐採方針を示した。

洪水流量に見合った低水路幅を推定し、この低水路幅で複列的単列砂州を形成する目安となる川幅として設定し、ハリエンジュの生態及び攪乱の程度を考慮して掘削深を設定した。

また、9.4~9.8km の水衝部の緩和と滯筋の是正には、川幅を拡大した範囲の地盤の掘り下げが望ましいが、直下流にサイフォンが位置することやハリエンジュによる再樹林化を抑制する必要があることを考慮し、除伐・伐根と併せ、ハリエンジュの再萌芽を抑制するため 50cm 厚の表土はぎとりにとどめることとした。

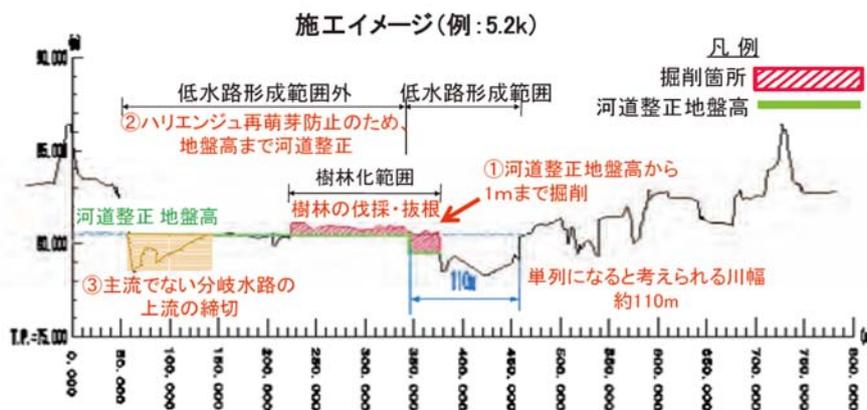


図 施工イメージ



凡例 低水路の掘削 樹林伐採・抜根、表土はぎとりに(低水路形成範囲外)

図 施工イメージ (5.0~5.4 km)

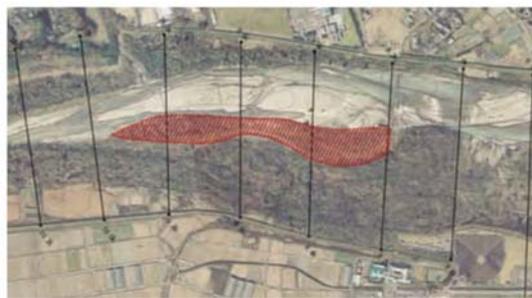


図 施工イメージ (9.4~9.8 km)

(出典：(財) 河川環境管理財団・河川環境総合研究所、2012、河川植生管理論 ―堤防植生を除く―、河川環境総合研究所資料第 31 号、118-132) ⁶¹⁾

【事例】防除対策工実施後の植生遷移の研究事例**○ 抜取・河道掘削 (アレチウリ、オオバクサ)**

千曲川において、アレチウリやオオバクサが高水敷に繁茂し陸地化が進む粟佐地区 (81.0km 付近) において、生育する植生をすべて抜根除去した後、「①常に冠水する高さ」、「②年間のおよそ半分の期間冠水する高さ」、「③最低年 1 回冠水する高さ」の条件で平成 18 年度の渇水期に河道掘削を実施した。



掘削直後 (下流側から左岸方向)

その結果、②の箇所は洪水の影響を受けやすくなり、オオバクサ、アメリカセンダングサ、アレチウリ等の外来植物の被度・頻度は大きく減少した。一方で、オオイヌタデ、クサヨシ、オギ等の在来植物は被度・頻度の大きな減少は見られず、オオイヌタデやオギに至っては平均被度が洪水後に増加した。



(写真出典：千曲川河川事務所)
洪水で倒伏し枯死したオオバクサ

洪水で倒伏したが立ち上がり優占したオオイヌタデ

(出典：楯慎一郎ほか (2007) 千曲川粟佐地区の試験的河道掘削に関する研究、リバーフロント研究所報告 第 18 号、15-24) ⁶²⁾

○ 抜取、表土はぎとり (オオキンケイギク)

木曽川水系木曽川本川における、1980 年代には既にオオキンケイギクが群生していたとされる場所において、植生管理による礫河原植生再生効果の検証が実施されている。

【抜取の再生効果検証】

年 1 回 (6 月) 抜取を実施する実験区と、年 2 回 (6 月、10 月) 抜取を実施する実験区を設定し、2006 年の春から継続して抜取による植生管理を実施し、2008 年春までの結果で再生効果を検証した。

その結果、以下のことが明らかとなった。

- ・ 1 年目だけ抜き取って 2 年目から抜き取りを停止すると、停止の翌年にはオオキンケイギク開花抑制の効果がなくなるため、管理の継続が重要である。
- ・ 年 1 回 (6 月)、年 2 回 (6 月、10 月) とともに開花抑制効果に差は見られなかったため、年 1 回 (6 月) の抜き取りのほうがよいと考えられる。10 月の抜き取りは、外来種に多い秋季に発芽する越年草の発芽定着を促進する可能性があるからである。

(出典：畠瀬頼子ほか (2009) 木曽川におけるオオキンケイギク優占群落での礫河原復元のための植生管理の効果) ⁶³⁾

【表土はぎとりの再生効果検証】

オオキンケイギクが優占する実験地において、掘削の深さ約 20cm 程度でオオキンケイギクの埋土種子を含む表土はぎとりを実施し、河原特有の在来植物の播種及び外来植物の選択的な抜取による再生効果を検証した。その結果、表土はぎとりの実施は、埋土種子の除去により種子からの再生を防止し、かつ礫質の堆積物を露出させることでオオキンケイギクの再定着を抑制する効果も高いことが明らかとなった。一方で、露出させた礫河原における在来植物のうち、播種を行っていない在来植物の出現が少ないことから、礫河原の在来植生の再生には播種等による人的な導入を図る必要があると考えられる。

(出典：畠瀬頼子ほか (2012) オオキンケイギクが侵入した河川敷における表土はぎとりによる礫河原植生の再生効果) ⁶⁴⁾

3) 防除対策の実施時期の選定

効果的な防除対策とするため、対策の実施時期の選定は重要です。河川工事を行う際は、適切な時期による防除対策との実施工程の調整を行うようにします。

対象とする外来植物の抜取、刈取を実施する場合は、植物の生活史を考慮し、対策時期を結実前とすることが望ましいです。一方、河道掘削、天地返し、表土はぎとり等の河川改修工事に関わる場合は、非出水期に実施するよう調整を行います。

なお、次年度の河川改修及び維持工事箇所は、前年度の2～3月頃までに明確になることを念頭においておきます。

表 2-28 ハリエングジュの防除対策工実施適期

		1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
生活史	生長期間	展葉期			クローン成長								
	芽生え	-----											
	開花時期	-----											
	結実期	-----											
	生活史に基づく実施適期	-----											
防除対策工実施適期	抜取	-----											
	刈取	-----											
	除伐・伐根	-----			-----								
	表土はぎとり	-----											
	河道掘削	-----			-----								
	覆土	-----											
	天地返し	-----											

表 2-29 アレチウリの防除対策工実施適期

		1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
生活史	生長期間	-----											
	芽生え	-----											
	開花時期	-----											
	結実期	-----											
防除対策工実施適期	抜取	-----											
	刈取	-----											
	除伐・伐根	-----											
	表土はぎとり	-----						-----					
	河道掘削	-----						-----					
	覆土	-----											
	天地返し	-----											

表 2-30 オオカワヂシャの防除対策工実施適期

		1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
生活史	生長期間	-----						クローン成長					
	芽生え	-----											
	開花時期	-----											
	結実期	-----											
防除対策工実施適期	抜取	-----											
	刈取	※											
	除伐・伐根	-----											
	表土はぎとり	-----											
	河道掘削	-----											
	覆土	-----											
	天地返し	-----											

※ この時期の実施は効果的だが、在来近縁種のカワヂシャとの区別が難しい

（表 2-28～30 出典：河川における外来植物対策の手引き、平成 25 年 1 2 月、国土交通省河川環境課）を参考に作成）

表 2-31 オオタクサの防除対策工実施適期 (案)

	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	
生活史	生長期間	[緑色塗り]											
	芽生え	[緑色塗り]											
	開花時期							[赤色塗り]					
	結実期							[オレンジ色塗り]					
防除対策工実施適期	抜取					[青色塗り]							
	刈取					[緑色塗り]							
	除伐・伐根					[紫色塗り]							
	表土はぎとり	[赤色塗り]							[赤色塗り]				
	河道掘削	[茶色塗り]							[茶色塗り]				
	覆土												
	天地返し												

注) 「河川における外来植物対策の手引き」の対象植物ではないため、オオタクサの生活史及び実施可能と考えられる防除対策工法を基に作成

表 2-32 オオキンケイギクの防除対策工実施適期

	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	
生活史	生長期間	[緑色塗り]											
	芽生え									[緑色塗り]			
	開花時期					[赤色塗り]							
	結実期							[オレンジ色塗り]					
防除対策工実施適期	抜取	[青色塗り]							[青色塗り]				
	刈取	[緑色塗り]							[緑色塗り]				
	除伐・伐根	[紫色塗り]							[紫色塗り]				
	表土はぎとり	[赤色塗り]							[赤色塗り]				
	河道掘削	[茶色塗り]							[茶色塗り]				
	覆土												
	天地返し	[黄色塗り]							[黄色塗り]				

表 2-33 オオハンゴンソウの防除対策工実施適期

	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	
生活史	生長期間			[緑色塗り] 伸長			[緑色塗り] クローン成長						
	芽生え			[緑色塗り]									
	開花時期							[赤色塗り]					
	結実期							[オレンジ色塗り]					
防除対策工実施適期	抜取					[青色塗り]							
	刈取					[緑色塗り]							
	除伐・伐根					[紫色塗り]							
	表土はぎとり	[赤色塗り]							[赤色塗り]				
	河道掘削	[茶色塗り]							[茶色塗り]				
	覆土												
	天地返し												

※ 種子生産を抑えるためには、結実期前に除去する

表 2-34 シナダレスズメガヤの防除対策工実施適期

	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	
生活史	生長期間	[緑色塗り]											
	芽生え									[緑色塗り]			
	開花時期							[赤色塗り]					
	結実期							[オレンジ色塗り]					
防除対策工実施適期	抜取					[青色塗り]							
	刈取					[緑色塗り]							
	除伐・伐根					[紫色塗り]							
	表土はぎとり	[赤色塗り]							[赤色塗り]				
	河道掘削	[茶色塗り]							[茶色塗り]				
	覆土												
	天地返し												

※ 種子生産を抑えるためには、結実期前に除去する

(表 2-32~34 出典：河川における外来植物対策の手引き、平成 25 年 1 2 月、国土交通省河川環境課) を参考に作成)

2.5 防除対策の実施

「河川における外来植物対策の手引き Ⅲ 対策を優先すべき主な外来植物 10 種の生態的特徴と対策手法（p.63～166 参照）」において、「対策を優先すべき主な外来植物 10 種」について、基礎情報、河川における被害、生育環境、生活史を説明し、想定される対策手法の一覧や各手法の長所・短所、手法選定の考え方、手法の概要・適期・留意事項など具体的に掲載しています。

本項では、対象とする外来植物の防除対策を河川改修工事や維持工事で実施することを基本としているため、それらの施工の特記仕様書に防除対策を記載する際の留意点を解説します。また、施工中の留意事項については、特に、外来植物の拡散及び再繁茂防止の観点から、除草等の実施作業及び抜取等の防除対策工法ごとに解説します。

なお、本項での説明は、国土交通省が実施主体の場合であり、地方公共団体が実施主体の場合及び市民などが実施主体の場合は、「河川における外来植物対策の手引き I 外来植物対策の考え方（p.20～21）」及び「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の規制に係る運用（植物の運搬及び保管）について（環境省自然環境局野生生物課長通知）」（「資料4 特定外来生物に関する告示、通知」、p.資 4-3～6）を参照してください。

（1）防除対策の施工にあたり調整すべき内容

防除対策の施工は、河川工事（河川改修工事・維持工事）の中で実施することを基本とする。

【解説】

1) 記載項目

発注者（河川管理者）は、河川工事の中で、防除対策の施工を確実に実施させるために、除草作業（維持工事の除草工事を含む）、伐採、掘削等で特定外来生物（植物）を採取することが想定される工事においては、特記仕様書に外来植物（特に、特定外来生物（植物）の場合）への対応について記載しておくことが望ましいです。図 2-17 に、国土交通省九州地方整備局における特記仕様書への記載の事例を示します。

受注者（工事業者）に対し、記載しておくべき内容としては、以下の 5 項目が挙げられます。

- ① 発見時の対応
- ② 防除対策工法
- ③ 関係地域住民等への事前周知と外来生物法に基づく防除を実施していることを証する書類の携帯
- ④ 運搬及び処分方法
- ⑤ 記録・報告

特定外来生物（植物）の防除について
「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（平成16年法律第78号）」の規定に基づく告示「オオキンケイギク等の防除に関する件（国土交通省・環境省平成18年告示第1号）」に関して、その防除等について下記により対応するものとする。なお、本工事において、防除等が必要となった場合は、発注者と受注者が協議し、契約変更の対象とする。

1. 工事区域に特定外来生物（植物）の生育が確認された場合は、速やかに監督職員に報告するものとし、受注者は監督職員の指示に従い必要な措置を講じるものとする。
2. 特定外来生物（植物）の防除にあたっては、効果が高いとされている抜根などの作業方法によるものとし、監督職員の指示に従い実施することとする。
3. 特定外来生物（植物）を防除する場合は、関係地域住民への事前周知を行うこととし、立て看板（別添1）を設置するとともに、現場責任者は、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に基づき防除を実施していることを証する書類（別添2）を必ず携帯して作業を実施するものとする。
4. 採取した個体（部位が全てそろっている状態）、種子、器官の運搬又は保管時に逸出することがないように措置し、各自自治体の処分方法により処理することとする。
5. 処理完了後、別添3及び別添4に防除年月日、手法、位置を記載し、防除後の写真を別添5に添付し、工事打合せ簿により報告することとする。

※「別添1～5」は各項目の解説に掲載（p.70,71,73,74）

図 2-17 特記仕様書への記載事例（出典：九州地方整備局）

2) 各項目において特記仕様書に記載すべき内容

① 発見時の対応

河川改修工事及び維持工事の現場において、対象となる外来植物を確認した場合は、早急の対応が効率的かつ効果的です。

そのため、工事業者が対象となる外来植物を発見した場合には、速やかに河川管理者に報告することとし、河川管理者は必要な防除対策を工事業者に実施させるための内容を特記仕様書に明記することが重要です。

② 防除対策工法

本解説書（案）では、対象とする外来植物の定着段階及び生態等に考慮した対策工法や実施時期を選定しています（「2.4 防除計画の立案（2）対象となる外来植物に適した対策工法の選定」、p.51～65 参照）。

河川管理者は計画通りに工法を実施してもらうために、防除対策工の種類だけでなく、実施工程について特記仕様書に記載することが望ましいです。

記載する実施工程は、河川工事を優先させつつ、適切な時期における防除対策との調整を行うようにします。

③ 関係地域住民等への事前周知と外来生物法に基づく防除を実施していることを証する書類の携帯

防除を実施するにあたって、外来生物法第11条第2項の規定に基づき、国土交通大臣が防除の主務大臣等になっているオオキンケイギク等の5種（オオキンケイギク、オオハンゴンソウ、ナルトサワギク、アレチウリ、オオカワヂシャ）については、以下の様に告示（抜粋）されています（オオキンケイギク等の防除に関する件（平成18年国土交通省 環境省 告示第1号））（資料4 特定外来生物に関する告示、通知、p.資4-1～2、参照）。

5 防除の内容

一 防除の方法

□ 採取等

(1) 事前に関係地域住民等への周知を図るとともに、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（以下「法」という。）に基づく防除を実施していることを証する書類の携帯をするものとする。

7 その他

二 普及啓発の推進

各防除主体は、防除の実施に当たり、地域の関係者に防除の内容を周知するとともに、被害予防に係る方策等についての普及啓発に努めるものとする。

そのため、特定外来生物（植物）を防除する場合、工事実施箇所の近隣に生活する関係地域住民等に対し、防除の実施を事前に周知して、理解と協力を求め、防除対策の円滑な進捗を図ることが求められます。以下に防除対策を実施するにあたり求められる関係地域住民等への対応について記載します。

a. 関係地域住民等地域の関係者への普及啓発

「オオキンケイギク等の防除に関する件（平成18年国土交通省 環境省 告示第1号）」に定める防除内容の事前周知と被害予防に係る方策等についての普及啓発に努めます。

関係地域住民等地域の関係者へ普及啓発する内容は、実施する防除内容及び被害予防に係る方策の他、外来生物法に定められた規程や対象とする特定外来生物（植物）の特徴及び影響、発見時の駆除方法があります（図2-18,19）。また、関係地域住民等地域の関係者と連携して防除対策を実施する場合、防除への参加募集や目撃情報の提供のお願いを併せて実施することが重要です。



**この植物を植えたり、
拡げたりすることは、
禁止されています。**

オオキンケイギクは、「特定外来生物」です！

5月～7月頃にかけて、鮮やかな黄色の花をつけるオオキンケイギク。九州各地の道端や河原などでよく見かけます。しかし、きれいな花だからといって、ご自宅のお庭や花壇に植えては、絶対にいけません!!

オオキンケイギクは、日本の生態系に重大な影響をおよぼすおそれがある植物として、外来生物法による「特定外来生物」に指定され、栽培、運搬、販売、野外に放つことなどが禁止されています。

(出典：外来生物法・環境省 HP⁶⁵)

図 2-18 特定外来生物（植物）について、地域の関係者に理解を求めるチラシ（参考例）（その1）

| 特 | 定 | 外 | 来 | 生 | 物 | と | は | ? |

「特定外来生物」とは、外来生物法(正式には「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」)により、生態系などに被害を及ぼすものとして指定された生物です。
 外来生物法では、特定外来生物に指定された生物を飼育・栽培・保管・運搬・販売・譲渡・輸入・野外に放つことなどを原則禁止しており、違反すると罰則があります。

なぜオオキンケイギクが「特定外来生物」に指定されたのか?

北米原産のオオキンケイギクは、強健で冬季のグランドカバー効果が高く、花枯れ姿が汚くないという理由で、緑化のため道路の法面などに利用されたり、ポット苗としても生産・流通されていました。
 しかし、あまりの強靱さのために一度定着すると、在来の野草を駆逐し、辺りの景観を一変させてしまう性質を持っています。
 人の手でこれ以上広げないようにするため、環境省では、平成18年2月、「特定外来生物」に指定しました。



オオキンケイギクの葉の一例

オオキンケイギク
 学名: *Coreopsis lanceolata*
 北アメリカ原産
 特徴: 多年生草本
 高さ30~70cm程度。
 葉は、茎の下の方に着き、両面に粗い毛がある。花期は5月~7月頃。直径5~7cmの橙黄色の頭状花をつける。

オオキンケイギクを処理するときの注意

オオキンケイギクが庭などに生えているのを見かけたら駆除しましょう。しかし、オオキンケイギクは生きたまま移動させる、保管するなどの行為が禁止されています。
 処理する際には、根から引き抜いたものを2~3日天日にさらして枯死させる等した後で、各自治体のゴミの分別方法に従って処分して下さい。場所によっては除草剤による駆除も効果的です。広げないようにするためには、種子をつける前に駆除することが望まれます。

オオキンケイギクに似ている植物の写真等を下記から見ることができます。是非ご覧下さい。
http://kyushu.env.go.jp/wildlife/mat/m_2.html (九州地方環境事務所外来生物対策のページ)

その他の「特定外来生物」や外来生物法について知りたい方は、下記の「外来生物法」のページをご覧ください。
<http://www.env.go.jp/nature/intro/> (環境省外来生物法のページ)

制作/九州地方環境事務所

(出典: 外来生物法・環境省 HP⁶⁵)

図 2-19 特定外来生物(植物)について、地域の関係者に理解を求めるチラシ(参考例)(その2)

b. 工事実施場所への立て看板の設置

「オオキンケイギク等の防除に関する件」に定める防除内容の周知として、外来植物の防除を実施する旨を記した立て看板を工事実施場所へ事前に設置します。

ご協力をお願いします

堤防を点検するため堤防
法面除草を行っています。
(特定外来生物は防除します)

平成〇年〇月〇日まで
時間帯 8:30~17:00

〇〇川河川維持管理工事

発注者 国土交通省〇〇地方整備局
 □□□□事務所〇〇出張所
 電話 〇〇-〇〇〇〇-〇〇〇〇

施工者 〇〇〇〇建設株式会社
 電話 〇〇-〇〇〇〇-〇〇〇〇

(特定外来生物の防除の周知)
 図 2-20 工事周知看板事例(図 2-17 別添 1)

c. 関係地域住民等の意見反映

住民・市民団体の防除への参加の検討や実施範囲・時期等の調整等、事前説明等の意見・要望を基に防除対策計画を修正します。

d. 防除実施に係る身分証明書の交付・携帯

「オオキンケイギク等の防除に関する件」に定める防除を実施していることを証する書類（身分証明書）を作成・提示します。

(例)

【表】

<p>第1号</p> <p>身分証明書</p>	<p>写 真</p>
<p>工事名：〇〇川管内維持工事</p> <p>会社名：〇〇建設株式会社</p> <p>所在地：福岡県〇〇市〇〇1-40</p> <p>氏名：環境 一郎</p>	<p>年齢：〇〇歳</p>
<p>上記の者は、「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」に基づき、防除を実施していることを証する。</p> <p>発行者：国土交通省 九州地方整備局 〇〇川河川事務所長</p> <p>有効期限：平成26年〇〇月〇〇日</p>	

【裏（拡大）】

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《抜粋》
(主務大臣等による防除)

第十一条 特定外来生物による生態系等に係る被害が生じ、又は生じるおそれがある場合において、当該被害の発生を防止するため必要があるときは、主務大臣及び国の関係行政機関の長(以下「主務大臣等」という。)は、この章の規定により、防除を行うものとする。

2 主務大臣等は、前項の規定による防除をするには、主務省令で定めるところにより、関係都道府県の意見を聴いて、次に掲げる事項を定め、これを公示しなければならない。

- 一 防除の対象となる特定外来生物の種類
- 二 防除を行う区域及び期間
- 三 当該特定外来生物の捕獲、採取又は殺処分(以下「捕獲等」という。)その他の防除の内容
- 四 全三号に掲げるもののほか、主務省令で定める事項

法第十一条第二項の規定に基づき、オオキンケイギク等の防除に関し、次のように告示《抜粋》

5 防除の内容

- 一 防除の方法
~~ 省略 ~~
- ロ 採取等
地域の状況に応じ、効率的な手法で採取等(採取し、又は枯死させることをいう。以下同じ。)を行うこととし、その際、次の事項に留意するものとする。

(1) 事前に関係地域住民等への周知を図るとともに、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(以下「法」という。)に基づく防除を実施していることを証する書類の携帯をするものとする。

図 2-21 法律に基づき防除を実施していることを証する書類（身分証明書）（図 2-17 別添 2）

④ 運搬及び処分方法

対象とする外来植物の生育が確認されている区間での河川改修工事及び維持工事では、刈草や表土にそれらの個体や種子等が含まれている、または含まれている可能性があります。この対象とする外来植物が特定外来生物（植物）であった場合、外来生物法に基づく取り扱いが必要となります（「河川における外来植物の手引き I 外来植物対策の考え方 ④特定外来生物とは」、p.16～21 参照）。

そのため、外来生物法における位置づけに応じて、運搬及び処分の方法を事前に計画し、工事業者が円滑に工事と防除対策を実施できるよう実施方法を特記仕様書に記載することが望ましいです。

詳しい対応内容は「（2）防除対策の施工にあたっての留意事項」（p.75～89）を参照してください。

⑤ 記録・報告

防除対策前の被害状況及び防除対策内容、防除後の状況について写真や文字情報で記録を残しておくことは、ひとつの知見として別の防除対策の参考となります。また、対策後のモニタリング調査を実施する場合、防除効果確認のための比較対象として必要となります。

そのため、記録及び報告の実施を特記仕様書に記載することが望ましいです（表 2-35～37）。詳しい対応内容は「2.6 防除対策後のモニタリング及び検証・評価（2）外来植物の防除対策の実施の記録」（p.94～95）を参照してください。

表 2-35 特定外来生物(植物)生育状況(総括表) (図 2-17 別添3)

別添3

管理番号	事務所名	出張所名	発見年月日	水系名	河川名	距離種	場所	特定外来生物の種類	生育状況	防除年月日	防除手法	備考
1	〇〇河川国道事務所	〇〇出張所	21年 5月 15日	〇〇川	〇〇川	10 k	〇〇市〇〇町〇〇地先	オオキンケイギク	10.0kmの堤防法面に10株生育。	26年 5月 30日	抜根	H26年度削減 (防除回数:6回目、H21~)
2	〇〇河川国道事務所	〇〇出張所	26年 5月 20日	〇〇川	〇〇川	21 k	〇〇市〇〇町〇〇地先	ホトアケボノ	21.0kmの堤防法面に多数生育。	26年 6月 23日	水揚げ	次年度も経過観察 (防除回数:1回目)
3	〇〇河川国道事務所	〇〇出張所	24年 5月 10日	〇〇川	〇〇川	5 k	〇〇市〇〇町〇〇地先	アゼナウリ	10.0kmの堤防法面に10株生育。	26年 7月 20日	刈り取り	次年度も経過観察 (防除回数:3回目、H24~)
4			年 月 日			k				年 月 日		防除が完了したものについても、様式からは削除しないこと。(完全防除したつもりでも種子が土中に残っている場合は、再度発芽する可能性があるため。)
5			年 月 日			k				年 月 日		
6			年 月 日			k				年 月 日		
7			年 月 日			k				年 月 日		
8			年 月 日			k				年 月 日		
9			年 月 日			k				年 月 日		
10			年 月 日			k				年 月 日		
11			年 月 日			k				年 月 日		
12			年 月 日			k				年 月 日		
13			年 月 日			k				年 月 日		
14			年 月 日			k				年 月 日		
15			年 月 日			k				年 月 日		
16			年 月 日			k				年 月 日		
17			年 月 日			k				年 月 日		
18			年 月 日			k				年 月 日		
19			年 月 日			k				年 月 日		
20			年 月 日			k				年 月 日		
21			年 月 日			k				年 月 日		
22			年 月 日			k				年 月 日		
23			年 月 日			k				年 月 日		
24			年 月 日			k				年 月 日		
25			年 月 日			k				年 月 日		

表 2-36 特定外来生物 (植物) 生育状況 (位置図) (図 2-17 別添 4)

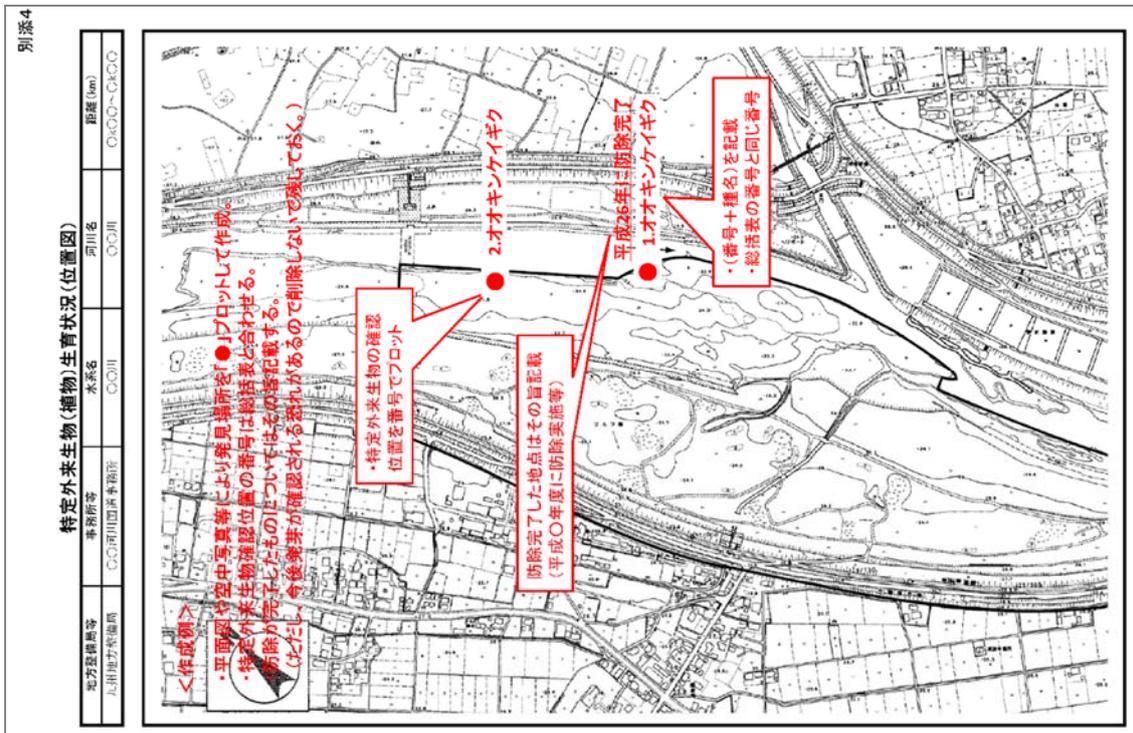


表 2-37 特定外来生物 (植物) 生育状況 (写真帳) (図 2-17 別添 5)

別添5

特定外来生物 (植物) 生育状況 (写真帳)			
発見年度	河川名	場所	特定外来生物
〇 HO	〇〇川	〇〇市〇〇町〇〇地先	オオキケンケイギク
距離	距離		
〇 HO	〇.〇〇	〇.〇〇	
発見時	発見時	作業完了時	
HO年〇月〇日	HO年〇月〇日	HO年〇月〇日	
経過観察 (1年後)	経過観察 (1年後)	経過観察 (1年後)	
HO年〇月〇日	HO年〇月〇日	HO年〇月〇日	
経過観察 (〇年後)	経過観察 (〇年後)	経過観察 (〇年後)	
HO年〇月〇日	HO年〇月〇日	HO年〇月〇日	

※当該様式は、管理番号毎に作成し、継続して使用すること。
※防除後は、河川巡視等を活用し継続的に写真撮影を実施し、生育状況を確認すること。

(2) 防除対策の施工にあたっての留意事項

防除対策の施工にあたっては、工事業者による外来植物防除対策の確実な実施や、外来植物を拡散させない等に留意した対策の実施が必要である。

【解説】

防除対策の施工は、工事業者により確実に実施されることが重要です。また、防除対策を実施するにあたり、拡散防止や埋土種子の発芽抑制等に留意した防除対策を行うことが必要となります。

1) 工事書類等への記載による確実な実施

① 対象となる外来植物の発見時の指示

「(1) 防除対策の施工にあたり調整すべき内容 2) 各項目において特記仕様書に記載すべき内容 ①発見時の対応」(p.67 参照) に示すように、対象となる外来植物を発見した時は河川管理者に早急に連絡するよう指示します。

② 対象となる外来植物の防除対策工法の実施の指示

対象となる外来植物の生育状況を把握した後、工事業者が提出する工事書類（施工計画書、実施工程表等）に、外来植物の防除対策を記載させることにより、確実に外来植物の防除対策が実施されるようにします（図 2-22）。

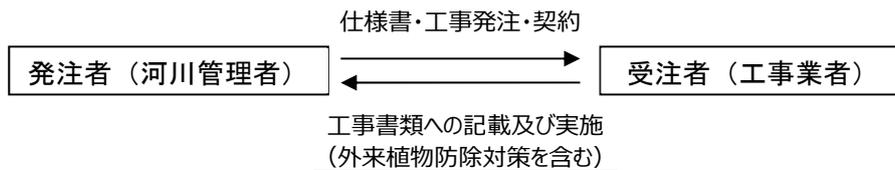


図 2-22 防除対策の工事書類への記載による確実な実施

提出する工事書類（施工計画書、実施工程表等）には、河川管理者が指示した対象とする外来植物の防除対策の実施内容に対し、具体的にどの様な体制及び工程で実施していくか記載してもらいます（図 2-23）。

2. 特定外来生物（植物）が確認された場合は、施工計画書に防除計画書を添付の上、工事監督員に提出すること。記載内容は次によるものとする。

- (1) 平面図
 - 図面に生育範囲、すき取り範囲、集積箇所等を記載する。
- (2) 写真
 - 生育状況
- (3) 防除方法
 - すき取り方法、運搬方法、仮置場の管理方法、処分方法等を記載する。
- (4) 地域住民への周知
 - 看板の記載内容と設置位置等を記載する。
- (5) 特定外来生物防除従事者
 - 防除作業にあたっては、防除従事者証を携帯し、防除従事者以外の作業員には作業させない旨を記載する。
- (6) 運搬経路図
 - 発生場所から搬出先までの経路を記載する。

出典：北海道建設部土木工事共通仕様書（北海道建設部、平成 29 年 10 月版）⁶⁶⁾ ; p. I - 43

図 2-23 北海道建設部土木工事共通仕様書における工事書類（防除計画書）への記載内容の指示事例
注)「資料 6 参考資料 ① 北海道建設部土木工事共通仕様書（北海道建設部、平成 29 年 10 月版）「第 1 編 第 1 章 第 1 節 総則 1-1-1-53 特定外来生物（植物）について」参照

2) 通常の河川改修工事及び維持工事における留意事項

対象となる外来植物の防除を河川改修工事や維持工事の中で実施するにあたり、外来植物ごとの適切な時期、工法を選択した上で、さらに留意すべき点は、工事によって外来植物を工事範囲外へ拡散させないことや対象となる外来植物の侵入・定着を抑制することです。

外来植物の拡散原因は、水流や風、人為的活動等によるものが挙げられます。また、人為的活動の中でも河川改修工事及び維持工事においては、除草作業や土壌の移動に伴う拡散、掘り起こし等による埋土種子の活性化が起こる可能性があります。

① 除草作業における外来植物に関する留意事項

維持工事のうち、堤防の除草作業は、外来植物に接する機会が多い作業です。

堤防除草には、肩掛け式除草機、ハンドガイド（機械式除草機）が用いられます。ハンドガイドは、堤防を縦断方向に移動しながら除草する機械であるため、特定外来生物（植物）を含む、対象となる外来植物の種子等を広範囲に拡散させる可能性があります。そのため、運搬・処分その他、工事作業の中でも逸出防止に努めることが望ましいです。

除草作業における拡散防止への留意事項の概要を図 2-24 に示します。



(出典：利根川下流河川事務所 HP⁶⁷⁾)

ハンドガイドによる除草

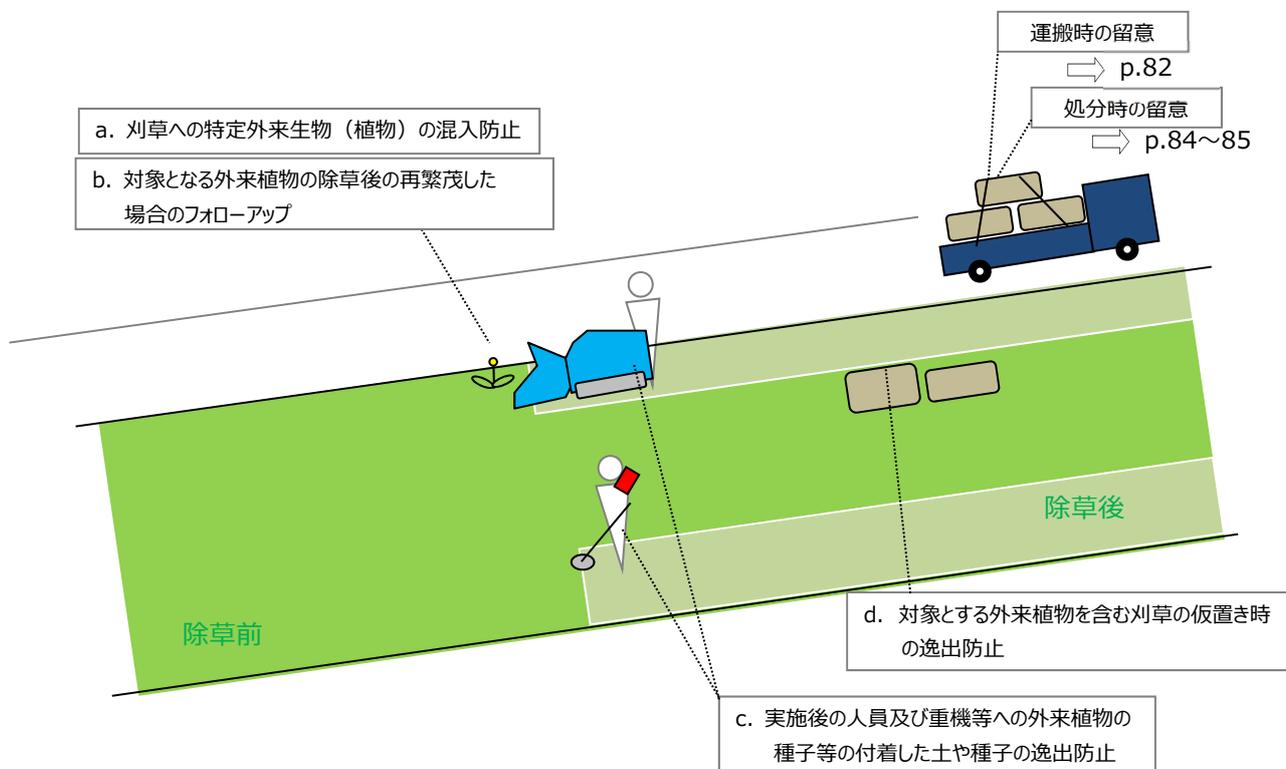


図 2-24 除草作業における対象とする外来植物の拡散防止のための留意事項

a. 刈草への特定外来生物（植物）の混入防止

ハンドガイド等、機械を用いて除草作業をする場合や重機を用いて刈取作業を行う場合、作業中に対象とする外来植物と他の植物を分けて刈り取ることはほぼ不可能です。

対象とする外来植物が特定外来生物（植物）であった場合、個体（種子や胞子を含む）及び器官の逸出防止に努め、それらが含まれる刈草を処分する際には、確実に死滅する方法を採用することが必要となります。そのため、特定外来生物（植物）の刈草への混入を防止する際は、除草範囲に特定外来生物（植物）が生育していないか実施前に確認します。確認された場合、個体数が少なければ、作業前に抜き取ることが有効です。また、それらが群生する場合、その範囲は分けて除草する等、特定外来生物（植物）として取り扱う必要のある刈草を少なくなるようにします。

なお、対象とする外来植物が特定外来生物（植物）以外の場合には、外来生物法に基づく取扱いは必要ないため、混入防止の実施は必須ではありません。ただし、防除対策の対象とした外来植物については、それらが含まれる刈草を工事範囲外に運搬し、処分する際は、適切な逸出防止等の配慮が望まれます。

b. 対象となる外来植物の除草後の再繁茂した場合のフォローアップ

除草作業を行った場合、除草後の箇所に裸地の露出が見られることがあります。また、除草により日当たりが良くなることで、植物にとって良好な生育環境となります。対象とする外来植物の埋土種子は、このような生育に適した環境におかれると発芽・定着する可能性があります。

このため、対象とする外来植物の防除にあたっては、それらが生育していないか、または埋土種子から生育する可能性はないか等を事前に確認することが有効です。こうした場所は、防除実施後のモニタリングの対象とし、再繁茂が確認された場合、早期の抜取や新しい防除対策の実施を検討します（「2.6 防除対策後のモニタリング及び検証・評価（1）河川巡視業務の範囲で行うモニタリング」、p.90 参照）。

c. 実施後の人員及び重機等への外来植物の種子等の付着した土や種子の逸出防止

河川改修工事及び維持工事の実施に伴い、ハンドガイドの除草刃やキャタピラ等の機材、重機、作業員の衣類や靴には土とともに対象となる外来植物のちぎれた植物断片や種子等が付着しています。付着したまま次の作業場所等へ移動するとその種子等が拡散する可能性があります。

特に、対象とする外来植物が特定外来生物（植物）であった場合、この工事範囲内を出入りする人員及び重機等に特定外来生物の種子等が付着し、工事区域外へ拡散しないよう努力することが求められます。

そのため、次の実施場所等へ移動する前に、使用した道具や衣類等をブラシ等で清掃し、付着した種子等を可能な限り取り払う等の対策をとることが重要です。

d. 対象とする外来植物を含む刈草の仮置き時の逸出防止

刈草には、河川改修工事及び維持工事の中で実施される防除対策工によって取り除かれた対象とする外来植物の個体（種子や胞子を含む）及び器官が含まれている可能性があります。この刈草をすぐに運搬・処分せず、仮置きする場合、水流や風等によって仮置きした刈草から対象とする外来植物の個体（種子や胞子を含む）及び器官が逸出するおそれがあります。

そのため、仮置きする際は、ブルーシート等で刈草を覆う、フレコンバックに集草するなど、刈草を密閉することで仮置き中の外来植物が拡散しないよう逸出防止策を講じます。

【対策事例】抜き取ったアレチウリ仮置き時のブルーシートの設置

実施した防除対策内容は「○抜取【分布拡大期】（関東地方整備局 江戸川河川事務所）」（p.55）を参照してください。

この事例では、一般公募の参加者とともにアレチウリの抜取を実施しています。その際は、ブルーシートの上に抜き取ったアレチウリを仮置きし、仮置き時に種子等が逸出することを防いでいます。



ブルーシートの上に仮置きしたアレチウリ
(写真出典：江戸川河川事務所提供)

【対策事例】刈り取ったオオキンケイギク仮置き時の梱包

実施した防除対策内容は「○抜取・刈取【分布拡大期】（関東地方整備局 渡良瀬川河川事務所）」（p.56）を参照してください。

この事例では、機械で刈り取った刈草を乾燥させるために仮置きを行っています。刈り取った草はフレコンバックに入れて密閉し、仮置き中の逸出を防いでいます。また、刈草の入ったフレコンバックをブルーシートで被覆することで、二重で逸出を防いでいます。



フレコンバックへの集草



仮置き時のブルーシートでの被覆

(写真出典：渡良瀬川河川事務所提供)

② 工事作業における外来植物に関する留意事項

河川改修工事及び維持工事のうち、高水敷や河道等の掘削や河川管理施設の修繕・更新は、外来植物に接する機会が少なくありません。

掘削工事では、バックホウやダンプカー等、重機が用いられ、工事に伴って表土をはぎとります。この表土には埋土種子が混入するおそれがあり、その運搬及びこれに伴う重機への付着等により、対象となる外来植物の種子等を広範囲に拡散させる要因となる可能性があります。



バックホウによる河川工事
(写真提供：浜田河川国道事務所)

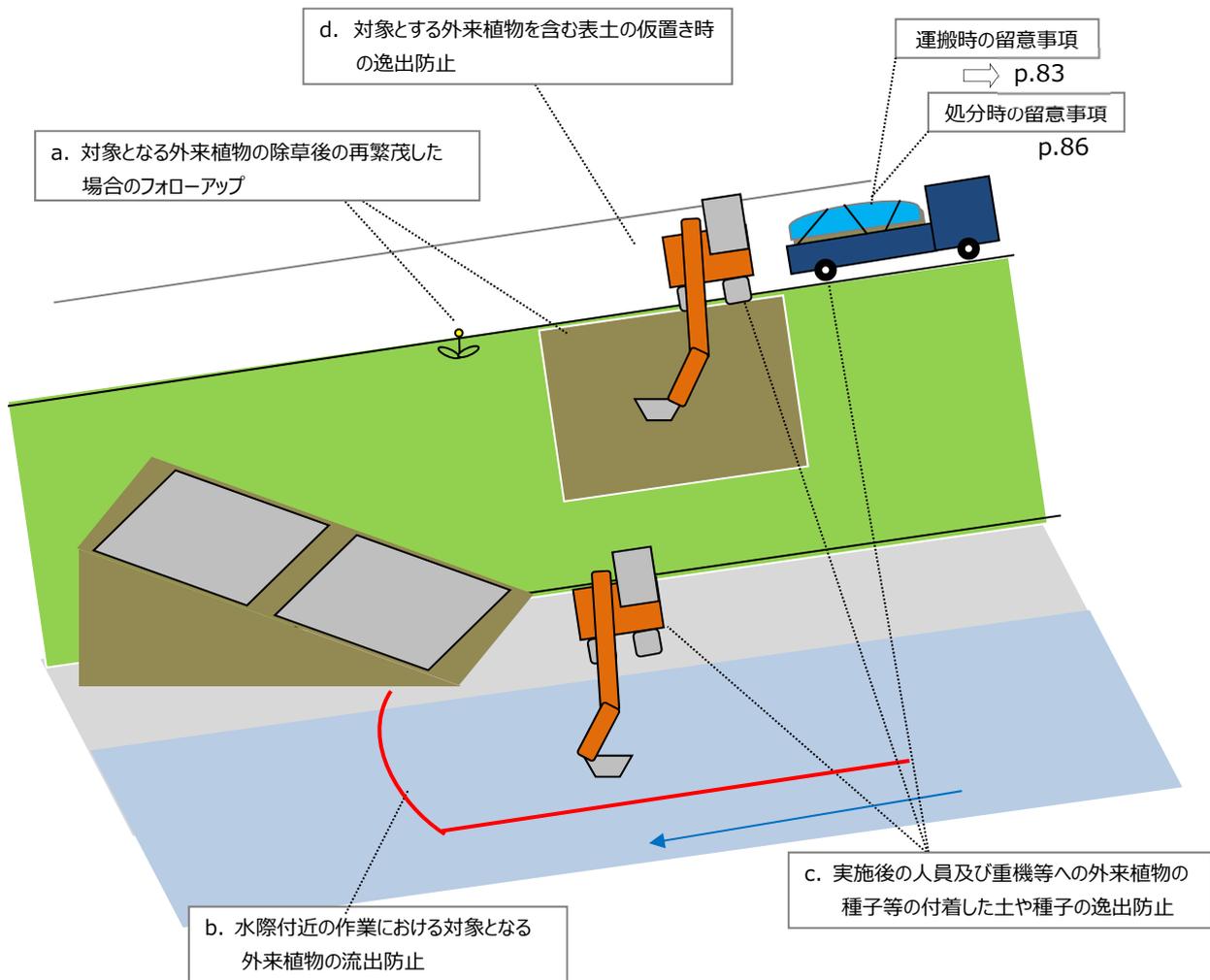


図 2-25 河川工事で実施可能な外来植物の拡散防止対策

a. 対象となる外来植物の除草後の再繁茂した場合のフォローアップ

「2.5（2）2）① b. 対象となる外来植物の除草後の再繁茂した場合のフォローアップ」（p.77）を参照。

b. 水際付近の作業における対象となる外来植物の流出防止

地盤掘り下げ等の河岸・水際付近を改修する工事の中で、対象となる外来植物が生育する場合、作業によって対象となる外来植物のちぎれた植物断片や種子が流下する可能性があります。対象となる外来植物が、植物断片からの栄養繁殖や水による種子散布方式をとる場合、流れ着いた先で生育する可能性があります。

そのため、防除対策実施箇所の下流に流下防止のためのネットを設置します。

【対策事例】オオカワヂシャ抜取時の流下防止ネットの設置

実施した防除対策内容は「○抜取【まん延期】（中部地方整備局 沼津河川国道事務所）」（p.56）を参照してください。

この事例では、河川の河床に生育するオオカワヂシャの抜取を実施するにあたり、作業中や作業後の集積場所からの種子等の流出が懸念されたことからオオカワヂシャの繁茂期である夏期の実施時は下流に流下防止ネットを設置しています。ネットは川幅程度まで広げて設置します。



オオカワヂシャの抜取時の流下防止ネット



モミガラ袋の使用

（出典：沼津河川国道事務所HP⁵⁹⁾）

c. 実施後の人員及び重機等への外来植物の種子等の付着した土や種子の逸出防止

「2.5（2）2）① c. 実施後の人員及び重機等への外来植物の種子等の付着した土や種子の逸出防止」（p.77）を参照。また、掘削を行う工事作業では、重機等に付着した砂や泥に埋土種子が混在しているおそれがあり、清掃の際は、泥落としマットを敷いて種子が流出しないようにする等の留意が重要です。

【対策事例】工事後の重機の洗浄

実施した防除対策内容は「○天地返し【まん延期】（中国地方整備局 浜田河川国道事務所）」(p.58)を参照してください。

この事例では、表層掘削後や表層盛土後の掘削機械のバケット及び表層土運搬後のダンプトラックの荷台は洗浄を行っています。また、洗浄の際は、マットを敷くことにより種子が流出しないように注意しています。

なお、洗浄後のマットはオオキンケイギクの埋土種子等が含まれる可能性があるため、オオキンケイギクとともに自治体の処分場で焼却処分することにより、マット中の種子等を完全に死滅させています。



工事後の重機の洗浄

(写真提供：浜田河川国道事務所提供資料より)

d. 対象とする外来植物を含む表土の仮置き時の逸出防止

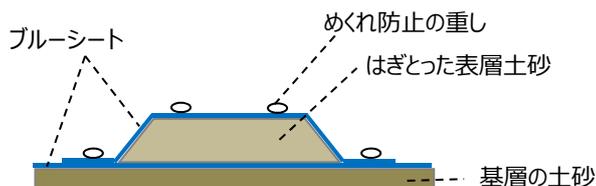
「2.5 (2) 2) ① d. 対象とする外来植物を含む刈草の仮置き時の逸出防止」(p.77)を参照。また、表土の仮置きの場合、ブルーシートで被覆することにより光を遮断し、表土中に残っている埋土種子等からの再生を防ぐ効果も期待できます。

【対策事例】土砂仮置き時の逸出防止

実施した防除対策内容は「○天地返し【まん延期】（中国地方整備局 浜田河川国道事務所）」(p.58)を参照してください。

この事例では、はぎとった表層の土砂を下層の土砂や購入土と入れ替える天地返しを行うため、仮置きをしています。仮置き土は外来植物の種子等を含む可能性のある表層と基層の土砂が混ざらないように、ブルーシートを敷いた上に置いています。また、仮置き土をブルーシートで被覆することにより、風や雨水による逸出を防いでいます。

○ イメージ図



仮置きした土砂の逸出防止

(写真提供：浜田河川国道事務所)

③ 外来植物の運搬時の留意事項

河川改修工事及び維持工事の中で実施される防除対策工によって取り除かれた対象とする外来植物や、それらの埋土種子や根が含まれている可能性のある刈草・表土等を工事範囲から搬出する場合、対象とする外来植物の外来生物法における位置づけに応じて適切に運搬します（「河川における外来植物対策の手引き I 外来植物対策の考え方 ④特定外来生物とは」；p.18～21 参照）。

a. 対象とする外来植物を含む刈草を運搬する際の留意事項

対象とする外来植物が特定外来生物（植物）であった場合、それらの個体（種子や胞子を含む）および器官やそれらを含む刈草を運搬する際は、可能な限り逸出防止に努め、工事範囲内に出入りする人員及び重機等に特定外来生物（植物）の種子等が付着し、工事区域外に拡散しないように努力する必要があります。

そのため、パッカー車のように荷台が密閉されている車両による運搬、またはダンプ車のように荷台の上部が開いている場合は刈草をシート被覆・ビニール袋等による梱包を行うことにより、外来植物の種子や植物断片が拡散しないよう逸出防止策を講じます。

また、特定外来生物を生きたまま運搬することは原則禁止されています。ただし、本解説書（案）で対象となっている特定外来生物（植物）（アレチウリ、オオカワヂシャ、オオキンケイギク、オオハングソウ）を含む国土交通大臣が防除の主務大臣等となっている特定外来生物（植物）5種（他にナルトサワギクが対象）は、国土交通省が防除の実施主体である場合、生きたまま運搬できます。国土交通大臣が防除の主務大臣等になっていない特定外来生物（植物）も、①種子や胞子のない植物を、枯死させてから運搬する場合、②廃掃法に基づく許可を受けた者が運搬する場合及び③工事内から搬出しない場合のいずれかに該当する場合は、外来生物法に基づく「飼養等の許可」を受ける必要はありません。

対象とする外来植物が、特定外来生物以外であった場合でも、必須ではありませんが適切な逸出防止の配慮が望まれます。

【対策事例】刈り取ったオオキンケイギクの運搬

実施した防除対策内容は「○表土はぎとり【まん延期】（中部地方整備局 静岡河川事務所）」（p.57）を参照してください。

この事例では、表土はぎとりを実施する前に実施範囲に生育するオオキンケイギクの刈取を行い、処分場まで運搬しています。

刈り取ったオオキンケイギクを載せたトラックの荷台を板と飛散防止のためのシートで覆うことで、運搬時の逸出防止を行っています。



オオキンケイギク運搬状況（出典：静岡河川事務所）

b. 対象とする外来植物を含む表土を運搬する際の留意事項

対象とする外来植物が特定外来生物（植物）であった場合、それらの個体（種子や胞子を含む）および器官を含む表土を運搬する際は、刈草の場合と同様、可能な限り逸出防止に努め、工事範囲内に入りする人員及び重機等に特定外来生物（植物）の種子等が付着し、工事区域外に拡散しないように努力することが求められます。また、同一現場における土砂流用に努めるなど、可能な限り運搬距離が短くなるように努めることが求められます。やむを得ず工事区域より搬出する場合には、運搬時に表土を積載した土砂運搬車両の荷台を飛散防止のシートで被覆することなどにより、外来植物の種子や植物断片が拡散しないよう逸出防止策を講じます。

また、特定外来生物を生きたまま運搬することに関しては、前述の 2.5 (2) 2) ③ a. と同様です。

対象とする外来植物が、特定外来生物以外であった場合でも、必須ではありませんが適切な逸出防止の配慮が望まれます。

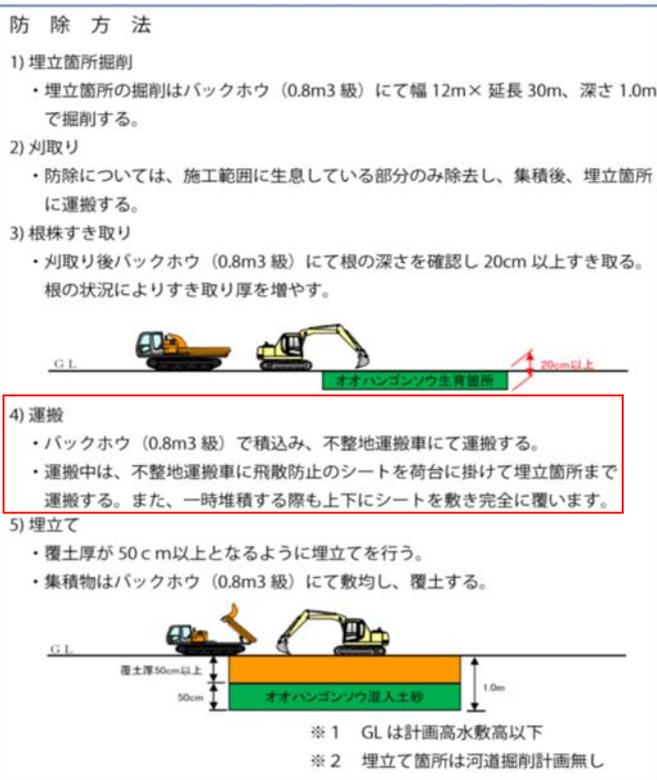
【研究事例】オオハンゴンソウの個体及び器官とそれらを含む土砂の運搬

北海道開発局では、特定外来生物（オオハンゴンソウ）が確認され、工事によって特定外来生物を工事範囲外に持ち出す必要がある、または、持ち出すおそれがある場合の作業段階におけるポイントを整理しています（「資料6 参考資料」、p.資 6-6～6-8 参照）。

この研究事例の中で、河川改修工事に計画された防除方法の例を掲載しています（右図）。

刈り取ったオオハンゴンソウ及びその根株とともにすきとった表土の運搬は、運搬車の荷台に飛散防止のシートを掛けて運搬しています。

また、すぐに処分せず一時的にオオハンゴンソウ及びそれを含む土砂を堆積する際も、上下にシートを敷き、完全に覆うことで、それらの個体（種子や胞子を含む）および器官の飛散を防止し、一時的な堆積場所の土砂との混入も防いでいます。



工事現場における防除の一例

（出典：矢野誠一ほか（2012）特定外来生物オオハンゴンソウの防除について、平成 24 年度技術研究発表会）⁶⁸⁾

④ 外来植物の処分時の留意事項

河川改修工事及び維持工事の中で実施される防除対策工によって取り除かれた対象とする外来植物や、それらの埋土種子や根が含まれている可能性のある刈草・表土等を工事範囲から搬出して処分する場合、「③外来植物の運搬時の留意事項 (p.82~83)」に従って運搬した上で、対象とする外来植物の外来生物法における位置づけに応じて適切に処分します（「河川における外来植物対策の手引き I 外来植物対策の考え方 ④特定外来生物とは」；p.18~21 参照）。

a. 対象とする外来植物を含む刈草を処分する際の留意事項

植物は一般廃棄物として扱われるので、防除対策工によって取り除かれた対象となる外来植物や、それらが混入する刈草は、一般廃棄物として、原則生育していた地方自治体で処分します。

対象とする外来植物が特定外来生物（植物）であった場合、それらの個体（種子や胞子を含む）および器官を確実に死滅させる方法で行う必要があり、焼却処分することが一般的です。そのため、地方自治体の規則に従って、焼却処分されるように処分先を選定します。なお、根から引き抜いたものを天日にさらして枯らす、袋に密閉して腐らせる等の処置を運搬前に行った場合、各自治体のごみの分別方法に従って処分します。

対象とする外来植物が、特定外来生物以外であった場合でも、必須ではありませんが適切な配慮が望まれます。

なお、公共工事において、ハリエンジュ等樹木化した植物を除伐・伐根した場合、「建設発生木材」となるため、「建設工事に係る資材の再資源化などに関する法律」（平成 14 年完全施行）に基づき、再資源化等が義務付けられています。また、処分する場合は「産業廃棄物」として処分する必要があります。

対象とする外来植物を生きたまま処分する場合、それらの個体（種子や胞子を含む）以外に移動先で再生・生育するおそれがある器官は表 2-38 のとおりです。

表 2-38 対象とする外来植物の再生、発芽のおそれのある器官の一覧

対象とする外来植物	根	茎・幹	結実時期
ハリエンジュ	○	○	9月~12月
アレチウリ (特)	-	-	9月~11月
オオカワヂシャ (特)	○	-	4月~6月、9月
オオブタクサ	-	-	9月~10月
オオキンケイギク (特)	○	-	6月中旬~9月
オオハンゴンソウ (特)	○	-	8月中旬~11月
シナダレスズメガヤ	○	-	8月~9月

(特) : 特定外来生物 (植物)

: 外来生物法において生態系等に係る被害を及ぼす、又は及ぼすおそれがあるものとして対象植物の個体 (種子や胞子を含む) の他に政令で定められた器官を示す。

【参考】外来植物を含む刈草、除伐した外来植物の樹木の再資源化における留意事項

近年、刈草や除伐した樹木を資源（飼料、薪材、バイオマス燃料等）として再利用する取組が増えています。

特定外来生物（植物）が生育している区域で刈草を再利用する場合は、種子が含まれる時期及び再生・発芽のおそれのある器官（生きているものに限る）を含む場合、再利用しないなど、留意が必要です（再生・発芽のおそれのある器官及び種子をつける時期（結実時期）は p.84;表 2-38 参照）。

下の事例では、堤防の除草によって発生した刈草を無料提供することで再利用しています。しかし、特定外来生物（植物）のオオキンケイギクの種子が混入している可能性が高い秋の刈草（オオキンケイギクの結実時期（6月中旬～9月））は提供していません。



有効利用でコストの縮減

過去には、現地での焼却処分などを行っていましたが、CO2発生抑制などを考慮して近年では一部を除き堆肥化等のリサイクル施設に処理を依頼してきました。

しかしながら、リサイクル施設への運搬経費や受け入れ費用など、コストの増大が避けられないため、有効利用を行っていただける方を募集します。

敷ワラや飼料の代替・堆肥化

マルチング材、酪農家での飼料や敷ワラの代替えに。飼料等への活用は一定条件を満たすと、農林水産省の「酪農環境負荷軽減支援事業」の奨励金が交付されます。

「酪農環境負荷軽減支援事業」については、東海農政局および各県に設置されている地域センターへおたずねください。なお、飼料に使用する場合はお近くの畜産関係機関や団体にご相談ください。

また、堆肥化の利用もいかがですか。

農薬を使用していません

河川の堤防では、農薬を使用していません。河川の水は上水道の水源であったり、生物の生活環境としても重要なため、無農薬です。安心してご利用頂けます。

配布の条件

配布に当たっては下記の条件を満たす方とさせていただきます。時期、引き渡し場所については希望に添えない場合があります。

- ① 所定の場所へ引取りに来ていただける方。
- ② 草の種類については問わない方。
（使用目的により各自でご判断下さい）
- ③ ゴミ等は概ね取り除かれていますが、混入については責任を負いかねます。
- ④ 当事務所の管内では、ロール化は行っておりません。
- ⑤ 運搬に際しては、飛散させることのないよう、シートやネット等ご用意願います。

秋の除草では、特定外来種のオオキンケイギクの種子が混入する可能性が高いため、南濃出張所、弥富出張所、海津出張所のみ対応とさせていただきます。

お問い合わせは

国土交通省 中部地方整備局 木曾川下流河川事務所
管理課 TEL 0594-24-5717

手続きの流れは、裏面をご覧ください

刈草再利用のチラシ（出典：木曾川下流河川事務所 HP⁶⁹⁾）

b. 対象とする外来植物を含む表土を処分する際の留意事項

同一現場または別の工事箇所に運搬された表土は、対象とする外来植物の個体（種子や胞子を含む）および器官を含んでいる可能性があり、この表土中に残った埋土種子等から再生し、再び繁茂するおそれがあります。

対象とする外来植物が特定外来生物（植物）であった場合、表土を処分する際は、それらが生育しないように留意することが求められます。埋土種子等からの再生・生育を防ぐには、光条件やこれに伴う温度等の変化等の埋土種子の発芽条件が揃わないようにすることが効果的です（「2.3 現状の把握②（2）河川における外来植物の埋土種子の分布の特性」、p.29～34 参照）。

その方法の一つとして、特定外来生物（植物）の個体（種子や胞子を含む）および器官を含んでいる可能性のある表土を搬入先の掘削土砂で覆土することにより、光を遮断することで生育を防ぐ方法があります。その覆土厚は、植物種により異なると考えられますが、アレチウリでは30cm以上が望ましいとされています¹⁾（図 2-26）。また、同一現場において表土を覆土する場合、表土の掘削場所をさらに掘り下げて、特定外来生物（植物）の個体および器官を含む可能性のある表土を埋め戻した後、後で掘り取った特定外来生物（植物）を含んでいる可能性が低い下層の土砂で覆土することで、埋土種子等からの再生・生育を防ぎます。

対象とする外来植物が特定外来生物（植物）以外の場合でも、防除対策の対象とした外来植物が含まれる表土については、必須ではありませんが適切な配慮が望まれます。



図 2-26 土砂移動した場合の覆土による拡散防止対策

3) 外来植物の防除対策工法とその留意事項

選定した防除対策工法を実施するにあたり、実施工法によっては、「2) 通常の河川改修工事及び維持工事における留意事項」に加え、別の留意が必要となります。

① 抜取における留意事項

「抜取」とは、人手により、対象とする外来植物を抜き取る工法です。

この工法を実施する際の留意事項として、対象とする外来植物の根や茎が地中に残らないように努めます。植物を直接持って引き抜くと根が切れて地中に残存し、そこから再生する可能性があるため、スコップや草抜き鎌等の道具を活用して、根ごと抜き取ります。

また、対象とする外来植物が永続的土壌シードバンクを形成する種であった場合、工法実施後の翌年以降も土壌中に残存する種子から発芽する可能性があります。そのため、工法実施後のモニタリング調査や河川維持管理の中で、複数年にわたって抜取を継続することが望まれます。

② 刈取における留意事項

「刈取」とは、人手や除草機械（ハンドガイド等）により、対象とする外来植物を地表付近から刈取る工法です。

この工法を実施する際の留意事項は、刈り取られずに残った地表部付近の植物体や根茎から対象とする外来植物が再生する可能性があることです。生長期間中に繰り返し刈取を実施することが望まれます。さらに、対象とする外来植物が永続的土壌シードバンクを形成する種であった場合、工法実施後の翌年以降も土壌中に残存する種子から発芽する可能性があります。そのため、防除対策実施後のモニタリング調査や河川維持管理の中で、複数年にわたって刈取を継続することが望まれます。

また、対象とする外来植物以外の植物も同時に刈り取ることになるため、大量の刈草が発生します。そのため、乾燥させる等の目的で一時仮置きをする際も、対象外来植物の逸出防止に努めることが望まれます。

③ 除伐・伐根における留意事項

「除伐・伐根」とは、木本類や大型の草本類等を直接抜き取ることが難しい植物を対象に、チェンソーや除草機械を用いて地上部を刈り取った後、残った切り株や根を抜き取る工法です。

この工法を実施する際の留意事項として、伐根する際に地中に根や茎が残らないよう努めます。重機等による伐根に加え、地中に残存した細根や茎を人力によって丁寧に取り除いていきます。

また、ハリエンジュ等の樹木を除伐・伐根した場合、新材や木材チップへの再資源化や産業廃棄物として処分する必要があります（「2) 通常の河川改修工事及び維持工事における留意事項 ④外来植物の処分時の留意事項 a.対象とする外来植物を含む刈草を処分する際の留意事項」、p.84～85 参照）。

④ 表土はぎとりにおける留意事項

「表土はぎとり」とは、対象とする外来植物の生育場所における表層の土砂を重機や人手により、一定の厚さではぎとる工法です。

この工法を実施する際の留意事項として、対象とする外来植物の埋土種子や根茎等の地下部が含まれている表層土砂を残さずはぎとるよう努め、重機等で大きくはぎとった後、目視で外来植物の地下部が残っていないか確認することが重要です。

⑤ 河道掘削（地盤下げ）における留意事項

「河道掘削（地盤下げ）」とは、河道の流下能力の向上・回復を目的に、重機を用いて河床や河岸を掘削する工法です。

この工法の実施により、冠水頻度を増加させることで対象とする外来植物の生育に不適切な環境を創出し、本来の河川環境・河川生態系が再生されることが期待されます。

この工法を実施する際の留意事項として、工事実施後に形成したい河川環境（冠水頻度、河原の土性、目標植生）を定めて、河道特性、生態学の科学的知見に基づく掘削を計画する必要があります（参考事例：○河道特性、河川生態を踏まえたハリエンジュの除伐・掘削計画、p.62 参照）。

⑥ 覆土における留意事項

「覆土」とは、対象とする外来植物の生育場所を土砂で覆う工法です。

被覆することで、対象とする外来植物の生長や埋土種子の発芽を抑制することができます。

この工法を実施する際の留意事項として、対象とする外来植物の発芽・生長を抑制できる被覆条件を設定する必要があります。そのため、表土の処分と同様、植物種により異なると考えられますが、アレチウリでは 30cm 以上で覆土を行うことが望まれます（p.86 参照）。

⑦ 天地返しにおける留意事項

「天地返し」とは、外来植物の埋土種子や根の含まれる表層の土砂を取り除き、それらが含まれない下層と入れ替える工法です。

下層の土砂によって被覆することにより、表層の土砂に含まれる対象とする外来植物の埋土種子や根茎等からの発芽・再生を抑制することが期待できます。また、土砂の移動が少ないため、拡散のリスクを抑えることができます。

この工法を実施する際の留意事項として、埋土種子が取り除かれていないため、対象とする外来植物が永続的土壌シードバンクを形成する植物であった場合、工事や出水によって実施場所が変更された際に、埋土種子から再生する可能性があります。そのため、実施範囲や実施内容（対象とした外来植物、覆土厚等）の記録を残し、変更後に早急に対応できるようにしておくことが重要です。

⑧ その他の工法の留意事項

本解説書(案)で対象としていない外来植物の防除対策工も含まれますが、その他の工法の留意事項として、以下の様なものがあります。

a. 一時湛水（水攻め）（「資料6 参考資料」、p.資 6-9 参照）

「一時湛水」とは、洪水発生の比較的少ない時期を利用して、一時的に水をせき止め、地盤の高さが比較的低い箇所に分布する外来植物を水没させる工法です。

水没させることにより、根腐れの助長や生育密度、背丈を小さくすることが期待できます。

実施には、対象とする外来植物の耐水性や種子の性質の把握のほか、水をせき止めることになるため、近隣住民の理解を得る配慮が求められます。

b. 水揚げ（「資料6 参考資料」、p.資 6-10～15 参照）

「水揚げ」とは、湖沼やため池等の止水域における、ボタンウキクサやオオカナダモ等の水生の外来植物を、アミや重機、吸引機、エアースコップを用いて水揚げする工法です。

実施には、抜取と同様の留意が求められる他、近隣住民、上下流の漁業協同組合との連携が重

要となります。

c. 大型土のうによる遮光（「資料6 参考資料」、p.資 6-16～20 参照）

「大型土のうによる遮光」とは、オオフサモ等、抜き取りで除去しきれなかった根からも再生し、完全な根絶は難しい水草を対象に、抜取（水揚げ）による除去後に大型土のうや敷鉄板を設置し、光を遮断することで繁殖を抑える工法です。

覆土と比べて、大型土のうや敷鉄板は重量があるため、出水や悪天候によって動かされにくく、水際の設置には適していますが、全く動かないわけではないので、設置後の維持管理が必要となります。また、設置位置をよく検討し、水路幅の制限による流下能力の低下やワンドの陸地化の誘因等は避けるよう努めます。

d. 土壌 pH の調整（「資料6 参考資料」、p.資 6-21～30 参照）

「土壌 pH の調整」とは、硫安（硝酸アンモニウム）や有機石灰等の化学肥料を散布することで、土壌 pH を在来植物の生育に適した pH に変化させる工法です。

在来植物の生育に適した土壌 pH に変化させているため、在来植物の繁茂と外来種の排除が期待できます。

実施には、繁茂させたい在来植物と対象とする外来種の適正 pH の情報収集が重要です。また、硫安の効果は一時的であるため、在来植物の繁茂が安定するまで継続的な肥料の散布が求められます。肥料を散布しているので、他の植物の成長が促進され、必要に応じて除草を検討します。

2.6 防除対策後のモニタリング及び検証・評価

「河川における外来植物対策の手引き II 順応的管理による外来植物対策 ③計画の作成、⑤モニタリング、⑥検証・評価 (p.54、p.56~57)」では、実施した防除対策の効果を検証・評価するために継続してモニタリングを実施することは不可欠として、モニタリングによって把握すべき項目、次回以降のよりよい対策の実現に向けてモニタリングにおいて留意すべき項目を挙げています。また、検証・評価に際しては、対策の努力量と効果を見合わせて、実施した対策工法の妥当性を検討することとし、計画の見直しや学識者の意見を踏まえる等の留意事項を掲載しています。

本項では、モニタリングを河川巡視業務の範囲で実施することを基本として、実施範囲や記録項目等、具体的なモニタリング手法について解説します。

(1) 河川巡視業務の範囲で行うモニタリング

モニタリングは、設定した目標や対象とした外来植物の生育状況等について、達成できているかを評価するため、河川巡視業務の範囲で実施可能な計画を作成する。

【解説】

具体的なモニタリング計画の策定を行います。

防除対策を実施した箇所の対象とした外来植物のモニタリングについては、河川巡視業務の範囲で実施可能な内容とすることを基本とします。

1) 調査範囲

調査範囲は、防除対策実施箇所を基本とします。

実施面積が広く、モニタリング調査が河川巡視業務に支障をきたす場合、特に被害が多かった場所等を代表地点として複数設定し、モニタリング調査を実施します。

また、表土はぎとり及び河道掘削（地盤下げ）のように防除対策実施場所の土砂を掘削し、他所へ運搬した場合、土砂中に対象となる外来植物の埋土種子が含まれている可能性があります。そのため、土砂の運搬先もモニタリング調査地点として追加することが望まれます。

2) 調査時期

調査の実施時期は、河川巡視業務の実施時期とします。対象とした外来植物によって、モニタリングすべき時期が異なります。オオカワジシャ、オオキンケイギク、オオハンゴンソウは花が目立つため、開花時期が適しています。モニタリング後すぐ抜き取ることで種子形成を防ぎます。ハリエンジュ、アレチウリ、オオブタクサ、シナダレスズメガヤは生長すると茎や根が大型化し、防除作業には労力がかかるため、芽生え時期や成長初期に実施することが望まれます。モニタリング後は抜き取ることで大型化を防ぎます。

また、洪水後は水流による種子等の侵入や土壌攪乱による埋土種子の発芽促進によって再繁茂しやすい状況にあるため、モニタリング調査を行うことが望ましいです。

3) 調査期間

防除対策の実施により、実施箇所内の対象となる外来植物が消失または減少したとしても、対象となる外来植物が再繁茂する可能性があります。

そのため、モニタリング調査は、必要に応じて継続的に実施していくことが望ましいです。

4) 調査方法

調査を実施するにあたり、目標の達成状況を正確に評価するためには、河川巡視業務の実施者が対象とした外来植物やその防除対策実施状況について十分に理解し、防除対策実施前と比較可能な現地情報を記録していくことが必要です。

また、河川管理における外来植物防除に関するアンケート調査（p.7～8 参照）において、モニタリング調査は河川巡視業務の他、河川水辺の国勢調査の活用及びモニタリング調査業務の委託、市民団体等の活動による調査が活用されており、それらの結果の活用や調査時期の調整により、調査を効率的に進めていくことが望まれます。

① 河川巡視業務の実施者への情報提供

河川維持管理の基本である河川巡視は、河川の異常及び変化等を大まかに把握するものです。その中で、実施者が防除対策を実施した箇所を正確に巡視・調査する必要があります。

そのため、河川管理者は、防除計画の目標植生及びモニタリング調査の対象とする外来植物の外見的特徴、実施前の生育状況・生育範囲がわかる現地情報、実施するモニタリング調査方法について、実施者に対し事前に説明、資料提供を実施します。

■ 提供資料例

- ・防除対策実施後に成立を期待する植生（目標植生）を見分けるための資料
- ・対象とした外来植物を見分けるための資料
- ・対象とした外来植物の局所スケールにおける定着段階判定基準
（本解説書（案） p.46～50 参照）
- ・防除対策実施前の生育範囲がわかる現地情報（写真、位置情報、目印）
- ・防除対策を実施した箇所の過去の巡視日報
- ・防除対策の実施記録（維持管理対策）

② 調査項目

モニタリング調査は、調査対象範囲内を歩きながら、対象とした外来植物を目視により確認し、その生育状況や定着段階を記録します。

調査実施にあたっては、以下の調査項目を継続的に把握することが重要です。

a. 調査年月日と現地の環境

調査年月日を記録します。調査回も記録しておくことで調査結果の管理がしやすくなります。

また、天候や水位（必要に応じて）等、現地の環境に関する情報を記録しておくことが重要です。

b. 生育状況（生育数、生育範囲、開花状況）

対象とした外来植物の生育数の多寡や開花の有無等、河川巡視の中で確認可能な範囲の生育状況を記録します。

また、防除目標及び再生目標の達成状況を詳しく調査する場合は、モニタリング対象範囲全体を見た上で現地の生育状況を代表する地点を選定し、対象植物のスケールに適した判定範囲を設定します。そして、その範囲内に生育する対象植物の株数を計測して、生育密度として計算・記録します。また、対象範囲全体から見た対象とする外来植物の生育範囲（%）や開花状況の有無を記録します。

c. 定着段階

必要に応じて対象とした外来植物の定着段階を判定します（「2.4 防除計画の立案、（1）防除目標の設定」、p.42～50 参照）。

河川巡視中に使用が可能な判定基準として、防除対策実施箇所内の対象とする外来植物の生育範囲を被度として判断することを基本とします。

実施者が葉や実生からでも植物の識別が可能な場合には、生育状況で記録した生育密度及び着花量からより正確な定着段階を判断することができます。

d. 希少種の生育状況

防除対策実施にあたり、希少な動植物の生息が確認されている場合、これらの種に対する保全対策を講じることがあります。これらの種に対する防除対策実施の影響や保全対策の効果を検証するため、対象とした外来植物と同様、生息状況を記録します。

e. 写真記録

防除対策後の植生の推移を記録するため、防除対策実施場所全体の様子がわかる写真を撮影します。その他の写真として、対象とする外来植物の識別及び開花状況が確認可能な近接写真、定着段階が判断できる中景写真、希少種の生育状況等、現地の状況がわかり、かつ防除対策実施前と比較可能な写真を撮影します。

5) 調査結果の評価・検証

モニタリング調査結果に基づき、防除対策の目標達成状況を評価します。

防除結果の評価は、設定した再生目標や防除目標、永続的土壌シードバンク形成の有無によって異なります。

① 対象とした外来植物の防除計画の評価・見直し

対象とした外来植物の防除対策後の生育状況と定着段階から評価します (表 2-39)。

表 2-39 防除対策後のモニタリング結果の評価

防除目標	対象となる定着段階				評価に用いるモニタリング調査結果
	未定着	定着初期	分布拡大期	まん延期	
(部分的) 根絶		○	○	○	<ul style="list-style-type: none"> 防除実施箇所における対象とした外来植物の生育の有無 対象とした外来植物が永続的土壌シードバンクを形成する植物であった場合、状況に応じて、芽生えの生育密度の経年的な変化をあわせて評価し、土壌中の埋土種子を根絶できているかを確認する
定着拡大の 阻止		○	○	○	<ul style="list-style-type: none"> 防除実施箇所における対象とした外来植物の生育密度の変化や開花状況 防除実施箇所およびその周辺の外来植物の生育の有無
影響低減			○	○	<ul style="list-style-type: none"> 防除実施箇所における対象とした外来植物の生育密度の変化や開花状況 防除実施箇所及びその周辺の健康被害等、被害影響の報告数 防除実施箇所に生育する希少な植物等の生育密度の変化や開花状況を評価することも重要となる

対象とする外来植物の再繁茂、あるいは生育範囲の拡大等を確認した場合は、「河川における外来植物対策の手引き (p.25 参照)」の手順に従い、対策計画の見直しを図り、防除対策を実施します。

② 再生目標の評価・見直し

防除対策実施箇所において、事前に設定した目標植生の成立状況や、保全すべき在来植物の回復状況、再生すべき生態系の状況等、再生目標の達成状況を評価します。これらの目標は達成まで時間がかかるため、経年的な変化をモニタリングしていくことが求められます。5年に1度実施される「河川環境基図作成調査」等をうまく活用して、変化を確認する方法も有効です。

（2）外来植物の防除対策の実施の記録

外来植物の防除対策の実施は、河川維持管理の一項目であることから、河川巡視等を活用して継続的に記録し、情報を蓄積する。

【解説】

外来植物の防除対策の実施内容、実施後のモニタリング結果等を効果的・効率的な防除対策に役立てるためには、一連の情報を記録・蓄積することが重要です。

1）外来植物の防除対策の登録

防除対策の実施内容（防除年月日、防除箇所、防除手法、防除前後の写真、防除後の状況等）は、2.5 防除対策の実施（1）防除対策の施工に当たり調整すべき内容（p.66～74）を参考に記録しておくことが重要です。

防除前の対象とした外来植物の定着状況、実施した対策工法（実施範囲、防除対象、実施日の状況を含む）、防除対策の実施に費やしたコスト、配慮事項等も登録しておくことが考えられます。

これにより、実施後のモニタリング調査の比較判断材料となります。また、このような記録は、別の場所において防除対策の実施を検討する際の参考資料として活用することができます。

2）モニタリング結果の登録

防除対策実施後の外来植物のモニタリング調査結果も、記録しておくことが重要です。

モニタリング調査で確認された対象とする外来植物の生育状況（開花状況、写真）や定着段階を「記事」欄に記録し、撮影した写真を各「写真」欄に登録します。

また、モニタリング調査時に確認された対象とする外来植物の生育が少ない場合は、早期対応として抜取ることが重要です。この場合、処置（対応）として実施した対応状況を記録します。

表 2-40 に外来植物の生育状況モニタリング記録シート（案）を示しました。

表 2-40 外来植物の生育状況モニタリング記録シート (案)

外来植物の生育状況					
整備局名		事務所名		出張所名	
確認日	平成	年	月	日	記録者
名称		河川名	水系	川	
左右岸の別	左岸・右岸	距離標	kp	場所名	
代表的な外来種名	ハリエンジュ・アレチウリ・オオカワヂシャ・オオブタクサ・オオキンケイギク・オオハンゴンソウ・シナダレスズメガヤ その他()				
定着段階	未定着・定着初期・生育拡大型・まん延			開花状況	有・無
生育状況	生育密度	(株/m ²)	着花量	(個/m ²)	
位置図		代表写真		その他写真	
その他写真		その他写真		その他写真	
在来植物などの保護対象種の生育状況		有・無	種名()		
記録事項	記載例) 河川水辺の国勢調査において確認されている、他箇所でも見られる外来植物である等				
外来植物の防除対策					
防除年月日	年	月	日	防除方法	
施工写真		対策前写真		対策後写真	
外来植物の防除対策後のモニタリング調査					
調査年月日	生育状況		定着段階	開花状況	処置(対応)
年 月 日					
年 月 日					
年 月 日					
年 月 日					
年 月 日					
年 月 日					

2.7 地域との連携

「河川における外来植物対策の手引き IV外来植物対策と地域連携（p.167~194）」では、外来植物防除対策を進めるにあたって、対策の実行だけでなく、結果を分析・評価する、市民・市民団体、研究者、地方公共団体、河川管理者等、多くの人々の参加及び地域住民との連携が必要であるとして、体制づくりや情報の取り扱い、市民等と連携した外来植物対策事例を掲載しています。

本項では、「河川における外来植物対策の手引き」刊行後に制度化された「河川協力団体」について解説します。また、この団体と連携した外来植物防除対策の実施事例を紹介します。

（1）市民との協働と河川協力団体との連携

平成 25 年 6 月、「水防法及び河川法の一部を改正する法律」において、「河川協力団体」の制度が創設されました。

当該制度は、自発的に河川を維持、河川環境の保全等に関する活動を行う N P O 等の民間団体を支援するものです。河川協力団体としての活動を適正かつ確実に行うことができると認められる法人等が対象となり、河川管理者に対して申請を行います。申請を受けた河川管理者は、適正な審査のうえ、河川協力団体として指定します。この制度は、河川協力団体として指定し、河川管理者と連携して活動する団体として法律上位置づけ、自発的な活動を促進させ、河川管理のパートナーとして活動してもらうことにより、地域の実情に応じた多岐にわたる河川管理の充実を図ることを目的としています。

（近畿地方整備局、「河川協力団体制度パンフレット」、近畿地方整備局ホームページ⁷⁰⁾より引用)

河川協力団体に申請して指定されることにより、河川管理者が認める場合、河川法上の許可等の簡略化や、河川維持管理、河川に関する調査、環境の啓発活動等の委託を受けることが可能となります。これらにより、指定を受けた市民団体等と連携・協働した外来植物の防除対策を円滑に行うことができます。

71)

地域と連携して河川における外来植物防除対策を効率的・効果的に、そして継続的に実施していくには「河川協力団体」と連携していくことが望まれます。

(2) 河川協力団体等と連携した外来植物防除対策の実施事例

○淀川の点野砂州における外来植物防除

■対象外来植物

アレチウリ、ナガエツルノゲイトウ、ネズミムギ、セイヨウカラシナ等の外来植物

■連携団体

淀川管内河川レンジャー、ねや川水辺クラブ（河川協力団体）、摂南大学エコシビル部、摂南大学石田ゼミ

■実施年度

平成 18 年～

■対策の概要

点野砂州は淀川新橋下流から点野ワンドにかけて形成された砂州であり、点野地区が「淀川河川公園基本計画」水辺環境の再生地区に選定され、切り下げを含めた整備の検討が行われており整備工事後に向けて、市民協働による維持管理体制構築にあたり、ねや川水辺クラブ、摂南大学をはじめ、地域住民や多様な団体と連携するため、淀川管内河川レンジャーが行政、河川管理者、住民との橋渡し役となって、誰もが安全に利用できる川、水辺づくりに協働で取り組んでいます。

その中で、淀川が育んだ生物多様性の価値とそれが急速に消失しようとしている現状を認識し、その要因の一つとされる外来生物の駆除と、在来種の再生の取組を続けています。

防除活動実施内容

【アレチウリ】

抜取（7～9月）

【ナガエツルノゲイトウ】

抜取（7～8月）

【ネズミムギ】

刈取（4～5月）、抜取（5～7月、9～10月）

【セイヨウカラシナ】

伐根（4月）、ロゼット抜取（1月）

抜取（2月）

【セイバンモロコシ】

抜取（5～9月）穂摘み取り（10月）

【マルバアサガオ】

抜取（9～10月）

【その他】

摂南大学石田ゼミによるシードバンク調査

点野ワンド・砂州周辺みんなの水辺づくり

点野砂州外来種除去・清掃

外来の植物を取り除き、昔からあった草花を回復させる取り組みです。自然豊かで、憩い、遊べる水辺空間を一緒に創りましょう！
 昨年の台風18号や今年の11号により倒された木や、おし寄せた流木、ごみなどを取り除く、整備活動にも取り組んでいます。

日時

1月18日(日) 午後1時30分～4時
 2月15日(日)
 3月15日(日)

直接現地にお越しください(地図参照)
 ※気象状況や諸事情により、時間など変更する場合があります。

場所

点野砂州とその周辺

鎌や軍手、お茶などはこちらで用意します。
 作業に適した服装、タオルなどがあれば、身一つで気軽にご参加いただけます！

見学・冷やかしま歓迎！
 10分でもOK!



●問い合わせ●(平日午前9時～午後5時)
 淀川管内河川レンジャー事務局【電話】072-861-6801【FAX】072-841-5663
 主催:ねや川水辺クラブ、摂南大学エコシビル部、淀川管内河川レンジャー-レンジャーアドバイザー(後藤・玉井・立川・上田)
 支援:国土交通省淀川河川事務所、大阪府、豊後川市

外来植物防除実施の案内チラシ⁷³⁾

防除内容引用元:「平成28年度 河川レンジャー年間活動計画」⁷²⁾

【引用文献】 本編

- 1) 国土交通省河川環境課 (2013) 河川における外来植物対策の手引き, 国土交通省ホームページ, http://www.mlit.go.jp/river/shishin_guideline/kankyo/gairai/tebiki.html (参照:平成 29 年 11 月 28 日)
- 2) 山岸 裕・畠瀬頼子・舟久保敏 (2017) 河川における特定外来生物 (植物) 等 6 種の埋土種子分布及び発芽特性, 日本緑化工学会誌, 43(1):21-26.
- 3) 環境省, “愛知目標”, 生物多様性センターホームページ, <http://www.biodic.go.jp/biodiversity/about/> (参照:平成 29 年 3 月 28 日)
- 4) 山岸裕・栗原正夫・舟久保敏 (2017) 国土政策総合研究所資料 No.972 河川管理における外来植物防除に関するアンケート調査, 140pp.
- 5) 環境省, “生態系被害防止外来種リスト作成の基本方針 (平成 27 年 3 月 26 日)”, 環境省ホームページ. <http://www.env.go.jp/nature/intro/2outline/actionplan/kihonhoushin.pdf> (参照:平成 29 年 11 月 21 日)
- 6) 環境省・農林水産省・国土交通省, “外来種被害防止行動計画～生物多様性条約・愛知目標の達成に向けて～平成 27 年 3 月 26 日”, 環境省ホームページ. <http://www.env.go.jp/nature/intro/2outline/actionplan.html> (参照:平成 29 年 12 月 18 日)
- 7) 環境省, “生態系被害防止外来種リスト概要”, 環境省ホームページ, <http://www.env.go.jp/nature/intro/2outline/list/gaiyou.pdf> (参照:平成 29 年 3 月 28 日)
- 8) 環境省, “生態系被害防止外来種リスト”, 環境省ホームページ, <http://www.env.go.jp/nature/intro/2outline/iaslist.html> (参照:平成 29 年 11 月 21 日)
- 9) 環境省, “特定外来生物同定マニュアル 植物 (詳細 PDF 版)”, 環境省ホームページ. <https://www.env.go.jp/nature/intro/2outline/manual.html> (参照:平成 29 年 11 月 28 日)
- 10) 国立研究開発法人国立環境研究所, “侵入生物データベース”, 国立研究開発法人国立環境研究所ホームページ, <https://www.nies.go.jp/biodiversity/invasive/> (参照:平成 30 年 1 月 4 日)
- 11) 環境省, “外来生物法ホームページ”, <http://www.env.go.jp/nature/intro/> (参照:平成 29 年 2 月 20 日)
- 12) 高橋文ほか (2008) 赤川流域におけるニセアカシア (*Robinia pseudoacacia* L.) の分布拡大と埋土種子の役割, 日本森林学会誌, 90(1), 1-5
- 13) 崔東寿 (2011) 緑化ど・こ・ま・で・き・わ・め・る ニセアカシア (*Robinia pseudoacacia* L.) , 日緑工誌, 36(4), 500
- 14) 鷺谷いづみ監修 (2003) 千曲川・犀川のアレチウリー河川の自然を保全するための外来植物対策ー, 国土交通省北陸地方整備局千曲川河川事務所調査課, 24pp.
- 15) (財) 日本植物調節剤研究協会編 (2008) 自然植生中における外来植物の防除マニュアル (暫定版) ～問題化している外来植物の特徴と防除方法～, (財) 日本植物調節剤研究協会, 12pp.
- 16) 橋本佳延 (2010) 都市河川におけるアレチウリ群落での刈り取りが種組成・種多様性に与える影響, ランドスケープ研究(オンライン論文集), 3, 32-38
- 17) 角野康郎 (2010) オオカワヂシャの生態と分布の現状, 水草研究会誌, 80, 11-19
- 18) 志賀隆ほか (2004) 外来植物オオカワヂシャの生育環境と種子生態, 水草研究会誌, 93, 23-29
- 19) 外来種影響・対策委員会 (2011) 河川における外来種対策の考え方とその事例(改訂版)第 2 版, 財団法人リバーフロント整備センター
- 20) 清水矩宏ほか (2001) 日本帰化植物写真図鑑, 全国農村教育協会, 554pp.
- 21) 宮脇成生ほか (1996) 土壌シードバンクを考慮した個体群動態モデルと侵入植物オオブタクサの駆除効果の予測、保全生態学研究, 1(1), 25-47
- 22) 財団法人リバーフロント整備センター編 (1996) 川の生物図典: Cyclopaedia, 株式会社山海堂, 674pp.
- 23) 群馬大学社会情報学部環境科学研究室 (石川ゼミ) 2010 年度卒業研究論文「発芽・初期生長過程における外来植物の定着能力の実験的評価」, <http://www.si.gunma-u.ac.jp/t/ishikawa/bachelers2010/koumo/index.html> (参照:平成 29 年 2 月 6 日)
- 24) 村中孝司 (2005) 河川敷の侵入者たちーオオブタクサ,シナダレスズメガヤー, 植調, 39(6), 204-217

- 25) 宮脇成生ほか (2010) 千曲川における侵略的外来植物 4 種の侵入範囲予測, 保全生態学研究, 15, 17-28.
- 26) 島瀬頼子ほか (2007) 木曾川の礫河原に侵入した特定外来生物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, 70(5), 467-470
- 27) 浅井元朗 (2015) 植調雑草大鑑, 全国農村教育協会, 357pp.
- 28) 国土交通省国土技術政策総合研究所緑化生態研究室 (2013) 河川管理における外来種対策調査, 国土交通省国土技術政策総合研究所緑化生態研究室報告書 28 集, 19-24
- 29) SAITO, T., et al. (2011) The relationship between alien herb *Coreopsis lanceolata* and soil texture types on gravelly floodplain vegetation in central Japan(日本中部の砂礫質河原の植生における外来草本オオキンケイギクと土性型の関係), 植生学会誌, 28(1), 39-47
- 30) 斎藤ほか (2006) 三峰川下流部河川敷における外来植物オオキンケイギク *Coreopsis lanceolata* 侵入群落の構造と立地環境条件, 植生学会大会講演要旨集, 11, 13
- 31) 百瀬剛ほか (2010) 天竜川上流の堤防法面におけるオオキンケイギクの抑制手法の検討, 日本緑化工学会誌, 36(1), 135-138
- 32) 青木克将ほか (2010) 特定外来生物オオハンゴンソウ (*Rudbeckia laciniata* L.) の防除にむけた森林管理手法の模索, 日本森林学会大会発表データベース, 121, Pa2-23
- 33) 中村昌代ほか (2009) 植物群落組成に基づいたオオハンゴンソウ侵入立地の評価, 雑草研究, vol.53(別), 90
- 34) 長田武正 (1993) 増補日本イネ科植物図譜, 平凡社, 777pp.
- 35) 村中孝司 (2010) 河原を侵略する外来植物シナダレスズメガヤの防除に向けて (種生物学会編「外来生物の生態学 進化する脅威とその対策」), 文一総合出版, 61-75
- 36) 竹松哲夫・一前宣正 (1987) 世界の雑草Ⅲ—単子葉類—. 全国農村教育協会, 1057pp.
- 37) 村中孝司ほか (2001) 鬼怒川砂礫質河原における外来牧草シナダレスズメガヤの侵入と河原固有種の急激な減少: 緊急対策の必要性, 保全生態学研究, 6, 111-122
- 38) 国土交通省四国地方整備局四国技術事務所, “【平成 22 年度版】外来植物ポケットブック”. 国土交通省四国地方整備局四国技術事務所ホームページ, http://www.skr.mlit.go.jp/yongi/duties/research/gairaishu/p_book2011.pdf (参照: 平成 29 年 11 月 28 日)
- 39) 国土交通省, “平成 28 年度河川水辺の国勢調査基本調査マニュアル[河川版]”. 河川環境データベース (河川水辺の国勢調査), http://mizukoku.nilim.go.jp/ksnkankyo/mizukokuweb/system/Download/H28KK_manual_river/H28KK_00.gaiyou.pdf (参照: 2017 年 11 月 2 日)
- 40) 西廣淳 (2015) 湖沼生態系回復と時間, 宮下直・西廣淳編, 保全生態学の挑戦, 一般財団法人東京大学出版会, pp192
- 41) 傳田正利ほか (2013) 特定外来生物アレチウリ抑制のためのアレチウリ埋土種子除去方法の開発, 土木学会論文集 B1 (水工学), 69(3), 135-146
- 42) 竹内安智ほか (1979) アレチウリの生態に関する研究, 雑草研究第 18 回講演会講演要旨, 109-110
- 43) 石川真一ほか (2003) 利根川中流域における外来植物オオブタクサ (*Ambrosia trifida* L.) の分布状況と発芽・生長特性, 保全生態学研究, 8(1), 11-24
- 44) 竹松哲夫・一前宣正 (1987) 世界の雑草 I—合弁花類—. 全国農村教育協会, 712pp.
- 46) 高橋智子ほか (2010) 福井県における特定外来生物オオキンケイギクの分布と生育状況, 雑草研究, 55(別冊), 114
- 47) 小栗ひとみ ほか (2012) 礫河原におけるオオキンケイギク埋土種子の表土はぎとりによる除去効果, ランドスケープ研究, 75(5), 441-444
- 48) 江崎ほか (2014) 特定外来生物オオキンケイギクの防除対策, 雑草研究, 第 53 回大会講演要旨集, 136.
- 49) 中村昌代ほか (2008) 栃木県における特定外来生物オオハンゴンソウの分布様式, 日本生態学会大会講演要旨 (web), 55, p 2-241.
- 50) 近藤哲也ほか (2014) オオハンゴンソウ種子の発芽特性と埋土種子形成, 日本緑化工学会誌, 40(2), 315-323
- 51) 大澤剛士ほか (2009) 特定外来生物オオハンゴンソウの管理方法—引き抜きの有効性の検討—, 保全生態

【引用文献】 本編

- 学研究, 14, 37-43
- 52) 国立研究開発法人土木研究所, “平成 15 年度研究成果「植物の種子は水中でどのような挙動を示すでしょうか?」”, 国立研究開発法人土木研究所自然共生研究センターホームページ, http://www.pwri.go.jp/team/kyousei/jpn/research/m3_h15_7.htm (参照: 平成 29 年 2 月 6 日)
- 53) Naoki Nakayama et al.(2007)Seed deposition of *Eragrostis curvula*, an invasive alien plant on a river floodplain, *Ecological Research*, 22, 696-701
- 54) 北陸地方整備局 千曲川河川事務所 調査課 (2003) 千曲川・犀川のアレチウリ-河川の自然を保全するための外来植物対策, 24pp.
- 55) 北陸地方整備局 千曲川河川事務所ホームページ, <http://www.hrr.mlit.go.jp/chikuma/kankyo/gairaihu/areti3.html#no4> (参照: 平成 29 年 2 月 2 日)
- 56) 独立行政法人農業・食品産業技術総合研究機構 中央農業総合研究センター 東北農業研究センター 九州沖縄農業研究センター 編集・発行 (2013) 麦作・大豆・水稲作の難防除雑草 埋土種子調査マニュアル (第 2 版), 69pp.
- 57) 傳田正利ほか (2010) 河川高水敷掘削による物理的環境変化がアレチウリの初期生育に与える影響に関する研究, *水工学論文集*, 54, 1237-1242
- 58) 東北地方整備局 酒田河川国道事務所ホームページ, http://www.thr.mlit.go.jp/sakata/community/product/akagawa_rebirth/070302/images/haifu.pdf (参照: 平成 29 年 2 月 20 日)
- 59) 中部地方整備局 沼津河川国道事務所ホームページ,
http://www.cbr.mlit.go.jp/numazu/river/saisei/pdf/10shiryu_kentoukai-150715.pdf
http://www.cbr.mlit.go.jp/numazu/river/saisei/pdf/06shiryu_kentoukai-130730.pdf
(参照: 平成 29 年 2 月 20 日)
- 60) 中国地方整備局 浜田河川国道事務所ホームページ, <http://www.cgr.mlit.go.jp/hamada/uploads/photos/5633.pdf> (参照: 平成 29 年 2 月 20 日)
- 61) (財) 河川環境管理財団・河川環境総合研究所 (2012) 河川植生管理論 一堤防植生を除く一, 河川環境総合研究所資料, 第 31 号, 118-132
- 62) 楯慎一郎ほか (2007) 千曲川粟佐地区の試験的河道掘削に関する研究, リバーフロント研究所報告 第 18 号, 15-24
- 63) 畠瀬頼子ほか (2009) 木曾川におけるオオキンケイギク優占群落での礫河原復元のための植生管理の効果, *ランドスケープ研究*, 72(5), 537-542
- 64) 畠瀬頼子ほか (2012) オオキンケイギクが侵入した河川敷における表土はぎとりによる礫河原植生の再生効果, *ランドスケープ研究*, 75(5), 445-450
- 65) 環境省, “日本の外来種対策”, 環境省ホームページ, https://www.env.go.jp/nature/intro/5pr/files/p_ookinkeigiku_zenkoku.pdf (参照: 平成 29 年 2 月 20 日)
- 66) 北海道, “北海道建設部土木工事共通仕様書 (北海道建設部, 平成 29 年 10 月版) p. I - 43”, 北海道庁ホームページ, http://www.pref.hokkaido.lg.jp/ns/jcs/grp/04/sg/h29_2koji_shiyosho/01.pdf
(参照: 平成 29 年 11 月 8 日)
- 67) 関東地方整備局 利根川下流河川事務所ホームページ, <http://www.ktr.mlit.go.jp/tonege/shienn/construction%20machinery/weeding.htm> (参照: 平成 29 年 2 月 20 日)
- 68) 矢野誠一ほか (2012) 特定外来生物オオハンゴンソウの防除について, 平成 24 年度技術研究発表会, <http://thesis.ceri.go.jp/db/giken/h24giken/JiyuRonbun/KK-32.pdf> (参照: 平成 29 年 2 月 20 日)
- 69) 中部地方整備局 木曾川下流河川事務所ホームページ, <http://www.cbr.mlit.go.jp/kisokaryu/kisha/121022/121022.pdf> (参照: 平成 29 年 11 月 9 日)
- 70) 近畿地方整備局, “河川協力団体制度パンフレット”, 近畿地方整備局ホームページ,<http://www.kkr.mlit.go.jp/river/kankyuu/qgl8vl00000008es-att/01kyoupanfu.pdf> (参照: 平成 29 年 5 月 16 日)
- 71) 国土交通省, “河川協力団体制度”, 国土交通省ホームページ, <http://www.mlit.go.jp/river/kankyo/rcg/index.html> (参照: 平成 29 年 2 月 2 日)

- 72) 国土交通省淀川河川事務所, “平成 28 年度 河川レンジャー年間活動計画”, 淀川管内河川レンジャーホームページ, http://www.river-ranger.jp/dtl/file/1604130946_8400.pdf (参照: 平成 29 年 5 月 16 日)
- 73) 国土交通省淀川河川事務所, “点野砂州外来種除去・清掃”, 淀川管内河川レンジャーホームページ, http://www.river-ranger.jp/dtl/file/1501221128_9978.pdf (参照: 平成 29 年 5 月 16 日)