ナルトサワギクの生態的特徴と対策手法

ナルトサワギク *Senecio madagascariensis*　/ キク科　多年生草本　**特定外来生物**

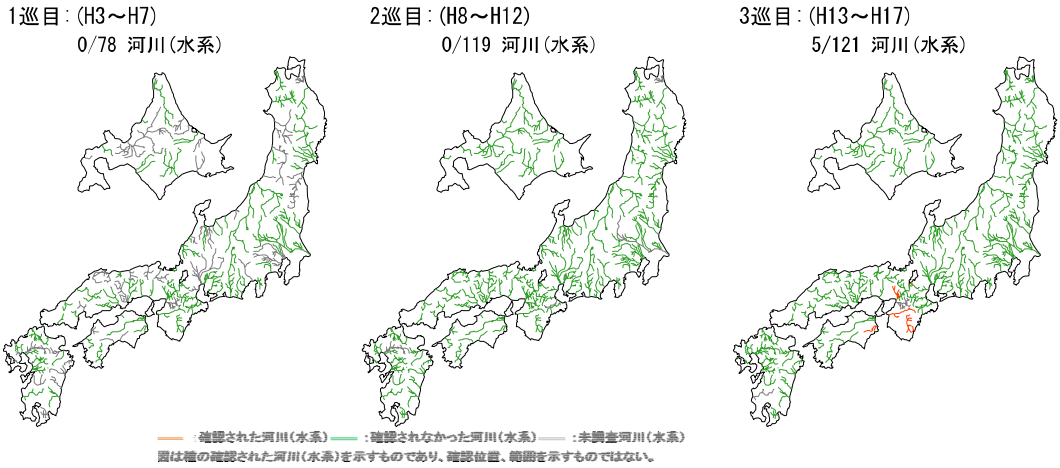
●**原産地域**：マダガスカル [1)]

●**侵入経路**：昭和51年(1976年)に徳島県鳴門市で初確認され、海辺の埋立地の緑化に使われた緑化資材(シロツメクサ・シナダレスズメガヤなど)の種子に混入したと考えられている [2)]。その後、兵庫県や大阪で急速に広がり、近年では本州中部から九州まで分布する [1)]。

※兵庫県淡路島で採集されたものは昭和61年(1986年)にコウベギクとして報告されたが、平成8年(1996年)に本種と同種であるとされた。神奈川県では、近縁の外来種ダイコクサワギク、シンコウサワギクの生育が報告されている。

●**河川における拡大経路**：緑化用の吹きつけ種子として持ち込まれたものが野外に逸出し、河川にも定着したと考えられる。

● ナルトサワギクの確認河川数の経年変化



国土交通省河川局河川環境課(2008)河川水辺の国勢調査 1・2・3 巡目調査結果総括検討．より作成

河川における被害(またはその恐れ)	◎ 他の生物への影響 ・他の植物に届く光を遮ってその生育を阻害するなど、競争により他の植物種を排除し、置き換わる。 ◎ 人間活動への影響 ・有毒なアルカロイドの一種であるセネシオニンやセネシオフィリンなどを含むため、採草地や牧草地に侵入し、飼料に混入した場合、家畜に中毒症状を発生させる恐れが指摘されている。
生育環境	海辺の埋立地、空地、路傍、河川などに生育する[1)]。 中洲に繁茂するナルトサワギク(吉野川) 盛土造成地に侵入した ナルトサワギク(千葉県)
生活史	**発　芽**：　オーストラリアでは、温暖な時期(15～27℃)に発芽し、6～10 週で最初の花が咲くとの知見がある[3)]。明るい条件下で成長がよいとされている[4)]。 **成　長**：　地際で横に倒れ、多数枝分かれして大きな株を作りながら直立し、成長すると高さおよそ 30～70cm になる[1)5)]。成長に伴い、茎は木質化し、剛健となる。 **開　花**：　開花期はほぼ周年で[4)]、2cm 程度の黄色の頭花をつける[5)]。 **結　実**：　1 年を通して結実する[4)]。種子は長さ約 2mm で白い冠毛があり[5)]、風で飛散する。オーストラリアでは、頭花ひとつあたり約 100、一株あたり約 10,000 以上の種子を生産することが知られている[3)]。永続的土壌シードバンクの形成可能性についてはさらなる研究が必要とされる。 小型の個体 花 種子

ナルトサワギクの対策手法

ナルトサワギクについては、生態的特徴や除去に関する情報が十分には得られておらず、対策に際しては事前に十分な検討が必要である。

多年生草本であることから、最も有効な手法は、根ごと抜き取る手法〔手法①〕であると考えられる。ナルトサワギクは根が浅く(吉野川河口中州の砂地で20cm程度)、抜き取りは比較的容易である。地際で刈り取る手法〔手法②〕も考えられるが、広い面積で繁茂している場合などを除き、極力、人手による抜き取りが望まれる。

根は浅く、抜き取りは容易である

ナルトサワギクはほぼ一年中、開花・結実がみられ、群落内には、成長初期の小型の個体から比較的大型の個体までが混在して分布する。除去の際は、開花個体だけでなく、未開花の小型の個体についても留意し、丁寧に抜き取ることが望ましい。

表Ⅲ.11　ナルトサワギクの対策手法一覧

種名	手法No.	手法	概要	実績
ナルトサワギク	①	抜き取り	人手により抜き取る	吉野川 （千葉県,福島県）
	②	刈り取り	刈り払い機などで、刈り取る	実績なし （オオキンケイギクに準じる）

なお、永続的土壌シードバンクを形成する可能性も否定できないことから、除去後も土中に残った種子から発芽し、再び繁茂する恐れがある。従って、抜き取りと刈り取りのいずれにしても、複数年にわたって継続的に実施することが重要である。

ナルトサワギクは特定外来生物に指定されていることから、生体(種子を含む)の移動は法律で禁止されており、除去後の処理においては注意が必要である⇒【Ⅰ　④特定外来生物とは(p.16)】参照。

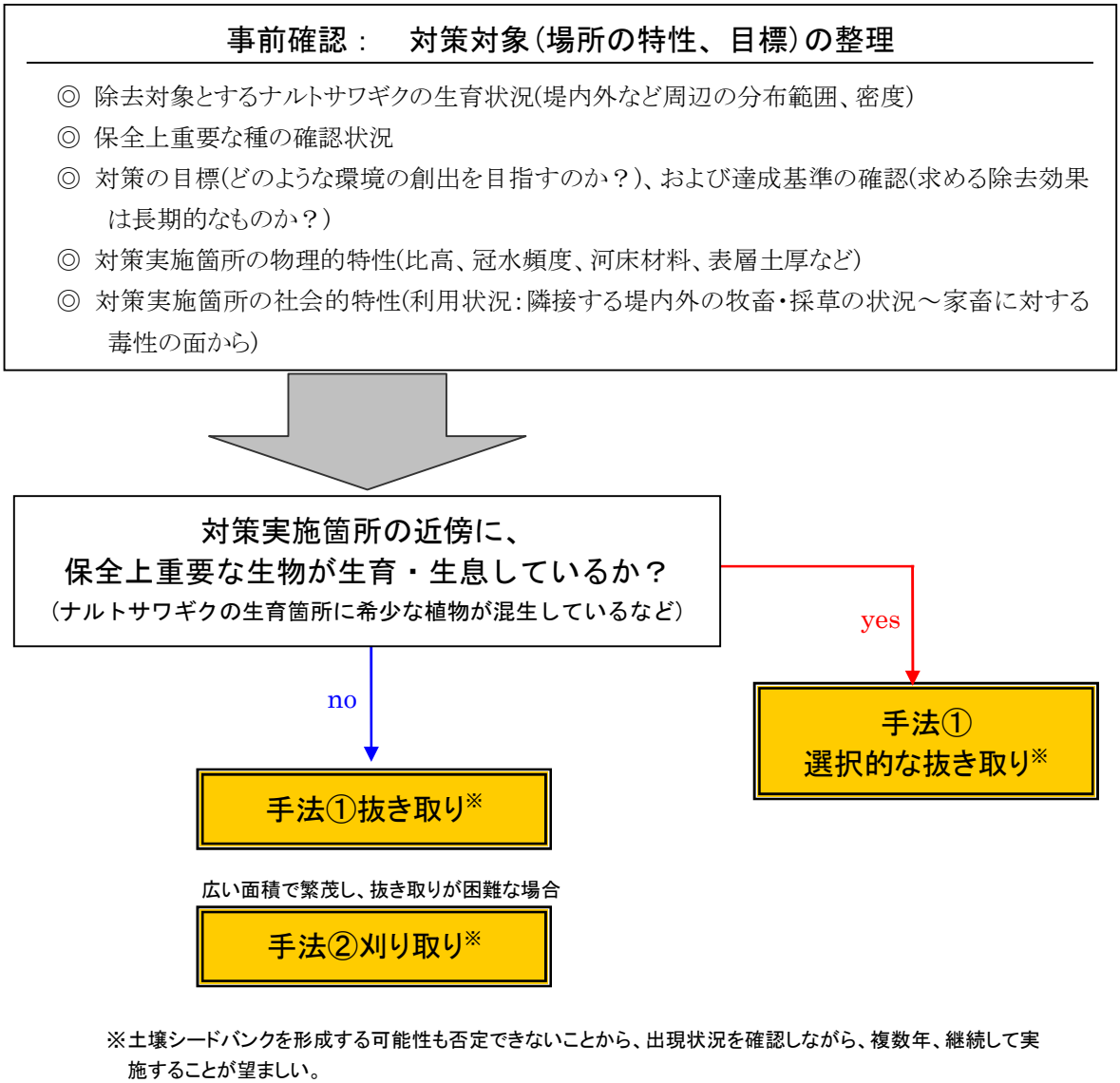
ナルトサワギクは大量の風散布種子をつくり[3)]、分布を拡大すると考えられる。新たに河川で確認された場合は、堤内地も含め、周辺の路傍や造成地などに供給地がある可能性が高いことから、種子や個体の供給源を把握し、併せて除去を行うことが再侵入防止に効果的と考えられる。

今後のナルトサワギクに関する知見の蓄積が期待されるが、対策を実施する際には、専門家の指導を受けるなどして、慎重に取り組む必要がある。

表Ⅲ.12　ナルトサワギク除去の各手法とそれぞれの特徴

手法No.	手法	概要	河川で実施する際の各手法の評価※						長所	短所	留意点	実績
			持続的な効果	技術	コスト（/1回）	汎用性	実績	影響				
①	抜き取り	人手により抜き取る	◎	◎	△	◎	○	◎	■ 技術的に実施が容易 ■ 選択的な抜き取りは、他の生物への影響が低い。	■ 選択的な抜き取りを、年に複数回実施するには、人的コストが高くなる。	■ 土中に種子が残る可能性があるため、対策は複数年継続する。 ■多くの人手を必要とするため、地域連携による方法が望まれる。 ■一年中、冠毛のある種子をつけていることから、抜き取りや運搬時の種子の飛散を防ぐため、植物体は抜き取り後、直ちにビニール製のゴミ袋などに入れ、密封することが望ましい。	吉野川（千葉県）（福島県）
②	刈り取り	刈り払い機などで、刈り取る	△	◎	○	◎	○	○	■ 技術的に実施が容易 ■ 比較的コストが低い。 ■ 選択的に刈り取ることができれば、他の生物への影響を低くすることができる。	■ 個体そのものは除去されないため、翌年以降も成長・開花する。 ■ 保全上重要な種が混生している場合、同時に刈り取ってしまう恐れがある。	■ 土中に種子が残る可能性があるため、対策は複数年継続する。 ■一年中、冠毛のある種子をつけていることから、刈り取りや運搬時の種子の飛散を防ぐため、植物体は刈り取り後、直ちにビニール製のゴミ袋などに入れ、密封することが望ましい。	なし（オオキンケイギクに準じる）

※ 効果：持続的な除去効果の高さ、 技術：その手法の技術的容易さ、 コスト：その手法にかかるコストの高さ、 汎用性：環境の異なるさまざまな場所での適用範囲の広さ、 実績：その手法に関する事例・知見の蓄積の高さ、 影響：その手法が他の生物に及ぼす影響の低さ。



※土壌シードバンクを形成する可能性も否定できないことから、出現状況を確認しながら、複数年、継続して実施することが望ましい。

図Ⅲ.14　ナルトサワギク除去の各手法の選定フロー

■手法①：　抜き取り

【概　要】

ナルトサワギクは多年生草本であり、地下部の根などが残ると再び成長・開花する可能性があるため、できるだけ抜き残しのないよう、スコップや根堀を用いて人手によって根ごと抜き取る。

【適　期】

ほぼ一年中、開花・結実しているため、どの時期の抜き取りも効果があると考えられる。種子の供給を抑制するため、確認後は、できるだけ早期に対策に着手することが望ましい。また、今後、明確な開花・結実のピークに関する情報が得られた場合は、個別に適期を検討していくことが望まれる。

【特記事項】

地下部の根などが残ると再び成長・開花する可能性があるため、抜き残しのないように留意する。混在して生育する未開花の小型個体についても、併せて抜き取ることが望ましい。

根は浅く、細根を多く含む

叢生した大株

ほぼ一年中、冠毛のある種子をつけていることから、抜き取りや運搬時の種子の飛散を防ぐため、植物体は抜き取り後、直ちにビニール製のゴミ袋などに入れ、密封することが望ましい。散布直前の種子が多くついている株などは、植物体を抜き取る前に種子を摘み取ったり、ビニール袋を植物体にそっと被せた後に根元から抜き取ると種子の飛散を防止することが可能と考えられる。

抜き取った株は直ちにビニール袋に入れる

種子の飛散を防ぐため袋は密封する

抜き残しを完全になくすことは困難であること、また、永続的土壌シードバンクを形成する可能性も否定できないことから、根絶には、年複数回かつ複数年にわたって実施することが必要であると考えられる。

抜き取りを年に複数回実施し、かつ複数年にわたって継続的に実施するにはコストがかかる。多くの人手を必要とするため、地域連携による方法が望まれる。

なお、直接、手で触っても害はないが、アルカロイドの一種を含み、毒性を有するため、植物体の汁に触れないよう、軍手、長袖の着用が望まれる。また、抜き取った後も有毒であり、牧草利用される採草地の近くなどでは、飼料中に混入した場合の家畜への毒性が懸念されることから、野積みは避けるべきである[3)]。

■手法②:　刈り取り(広範囲に繁茂し、抜き取りが困難な場合のみ)

【概　要】

広い範囲でナルトサワギクが繁茂し、抜き取りが困難な場合は、刈り払い機などで、地際から刈り取る。

【適　期】

ほぼ一年中、開花・結実しているため、どの時期の刈り取りも効果があると考えられる。種子の供給を抑制するため、確認後は、できるだけ早期に対策に着手することが望ましい。また、今後、明確な開花・結実のピークに関する情報が得られた場合は、個別に適期を検討していくことが望まれる。

【特記事項】

残った土中の根などから再び成長・開花する可能性がある。また、永続的土壌シードバンクを形成する可能性も否定できないことから、土中の種子からも発芽し、再び繁茂することが考えられる。従って、対策は複数年にわたって、継続的に実施することが望まれる。

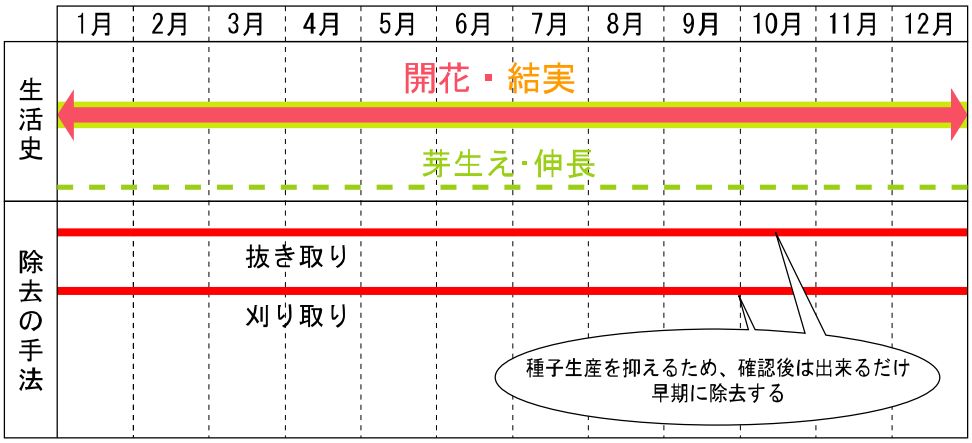
ほぼ一年中、冠毛のある種子をつけていることから、刈り取り時や運搬時の種子の飛散を防ぐため、植物体は刈り取り後、直ちにビニール製のゴミ袋などに入れ、密封することが望ましい。散布直前の種子が多くついている株などは、植物体を刈り取る前に種子を摘み取ると種子の飛散を防止することが可能と考えられる。

保全上重要な種が混生している場合には、それらへの悪影響を避けるため、悪影響を与えない刈り取り時期を検討するか、ナルトサワギクを選択的に刈り取る必要がある。

また、在来植物まで刈り取ってしまうことによって、ナルトサワギクの芽生えや新たな侵入を促進しないよう、注意が必要である。

なお、直接手で触っても害はないが、アルカロイドの一種を含み、毒性を有するため、植物体の汁に触れないよう、軍手、長袖の着用が望まれる。また、刈り取った後も有毒であり、牧草利用される採草地の近くなどでは、飼料中に混入した場合の家畜への毒性が懸念されることから、野積みは避けるべきである[3)]。

刈り取り(イメージ)



図Ⅲ.15　ナルトサワギクの生活史と各対策手法の適期(案)

注)本図は、これまでの知見や観察例から、対象種の生活史および対策適期について、おおよその目安の時期を記入したものである。植物の生活史は地域によって異なること※1※2※3、また、降雪地は積雪期の作業が困難となることなどから、除去の時期の設定においては、本図の考え方を参考にしながら、現地の状況と照らし合わせて検討する。

※1:生活史のラインは文献や野外での観察例に基づき、以下に示す期間を記載している。

【開花】開花が確認される主な期間(開花が続く期間とは異なる)。

【結実】本資料では、「結実し、成熟種子が確認される主な期間」として表示。情報がない場合も多いが、種子散布もほぼ同時期に起こると想定して記載。

【芽生え・伸長】種子からの芽生えとその成長が確認される主な期間。

※2:生活史における点線について

【細い点線】知見・情報が少なく、現時点で想定される期間を記載したもの。

※3:生活史に関する出典文献:1)4)

【引用文献】

1)環境省自然環境局　野生生物課外来生物対策室. 外来生物法ホームページ「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」. <http://www.env.go.jp/nature/intro/>.

2)木下覚・小山博滋・小川誠・太田道人(1999)帰化植物ナルトサワギクの学名. 植物分類・地理 50:243-246.

3)The State of Queensland (Department of Employment, Economic Development and Innovation) 1995-2011. (2009) Fireweed fact sheet.

4)岩崎寛・吉川毅・新村義昭(2005)外来種ナルトサワギクの分布拡大要因:生態的特性とアレロパシー. 第52 回日本生態学会大会講演要旨集 214.

5)清水建美 編集(2003)日本の帰化植物. 平凡社, 東京.

セイタカアワダチソウの生態的特徴と対策手法

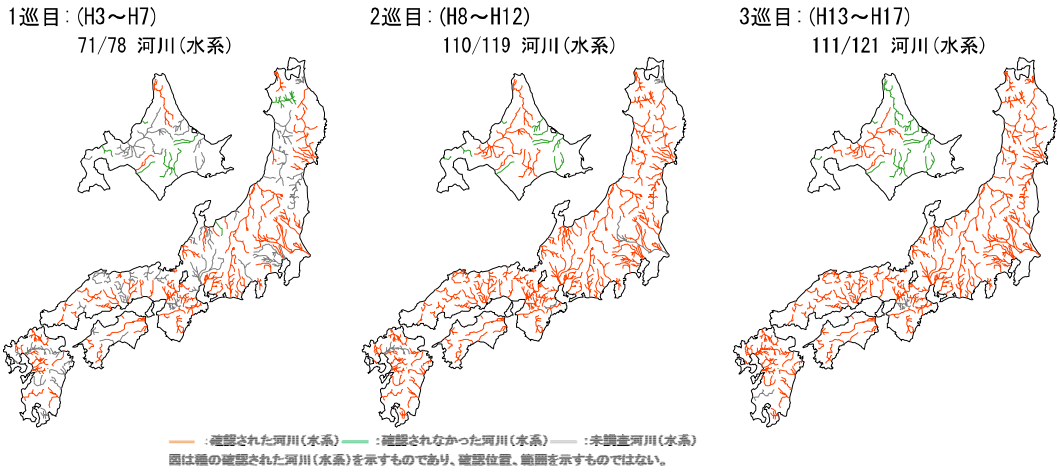
セイタカアワダチソウ *Solidago altissima*　/ キク科　多年生草本　　**要注意外来生物**

●**原産地域**:　北アメリカ [1)]

●**侵入経路**:　明治中期に観賞用などを目的として導入され、1940 年代以降、急速に分布を拡大した [1)]。

●**河川における拡大経路**:　種子は風により散布される。河川においては、種子が風で散布されて地面に落ちた後にも、流水や土砂の移動に伴って広がる可能性があると考えられる。定着すると、地下茎からのクローン成長によって周辺に広がり、群落を形成する。また、地下茎の一部からも再生するため、これらが移動することによっても、広がる可能性がある。

● **セイタカアワダチソウの確認河川数の経年変化**



国土交通省河川局河川環境課(2008)河川水辺の国勢調査 1･2･3 巡目調査結果総括検討. より作成

河川における被害(またはその恐れ)	◎ 他の生物への影響 ・他の植物に届く光を遮ってその生育を阻害するなど、競争により他の植物種を排除し、置き換わる。
生育環境	河原や市街の空き地などでよくみられる。河川では、高水敷に多くみられ、粒径の細かいシルトから粘土質の土壌でよく繁茂する [2)]。 荒川のセイタカアワダチソウ群落
生活史	**発　芽**：　芽生えは小さく、他の植物と見分けるのは難しい。 **成　長**：　春ごろから成長し、夏から秋にかけて草丈 2～3m に成長する。葉は密に互生し、成長するに伴って下の方の葉は枯れる [3)4)]。 **クローン成長**：　地下茎の成長により、分布を拡大する。晩秋(開花のころ)に地下茎の先に新しい芽を形成し、その後、地表に根出葉を広げて越冬する [3)5)6)]。 **開　花**：　開花は 10～11 月ごろ。種子から発芽・成長した個体でも、その年に 100,000 程度の花をつけることがある。0.3cm 程度の黄色の頭花を多数つけた、円錐状の大きな花序(高さ 10～50cm程度)をつける [4)7)]。 成長中期　　頭花　　果実 **結　実**：　虫媒花であり、ハエやハチの仲間などによって花粉が運ばれて結実する。果実は円柱形で汚白色の冠毛があり、風で飛散する。散布された種子の大部分は当年発芽する [7)]。

セイタカアワダチソウの対策手法

セイタカアワダチソウを計画的に除去するには、その成長に関する特性を本書より把握するとともに、対象となる地域での分布などを事前に調べておく必要がある。

セイタカアワダチソウは多年生草本であり、地下茎を何本も伸ばしてその先に新しい芽をつくるクローン成長によって周辺に広がっていく。その一方で、種子が空間的に離れた場所に定着することによっても、分布を広げる。

冬季の地下部。新しい芽がでている(左)　株は地下でつながっている(右)

除去の際に地下茎が残ってしまうと、そこから増えて再び繁茂する。そのため、セイタカアワダチソウを除去する最も有効な手法は、地下茎を残さないように抜き取る手法〔手法①〕と考えられる。

表Ⅲ.13　セイタカアワダチソウの対策手法一覧

種名	手法No.	手法	概要	実績
セイタカアワダチソウ	①	抜き取り	種子生産前に人手により抜き取る	霞ヶ浦
	②	刈り取り	種子生産前に刈り払い機などで、刈り取る	淀川
	③	刈り取り＋表土剥ぎ	刈り取り後に、埋土種子の含まれた表土を剥ぎ取る	実績なし （オオキンケイギクに準じる）
	④	地盤の切り下げ	生育地の地盤を切り下げ、冠水頻度を上げることにより、発芽、および再侵入を抑制する	淀川

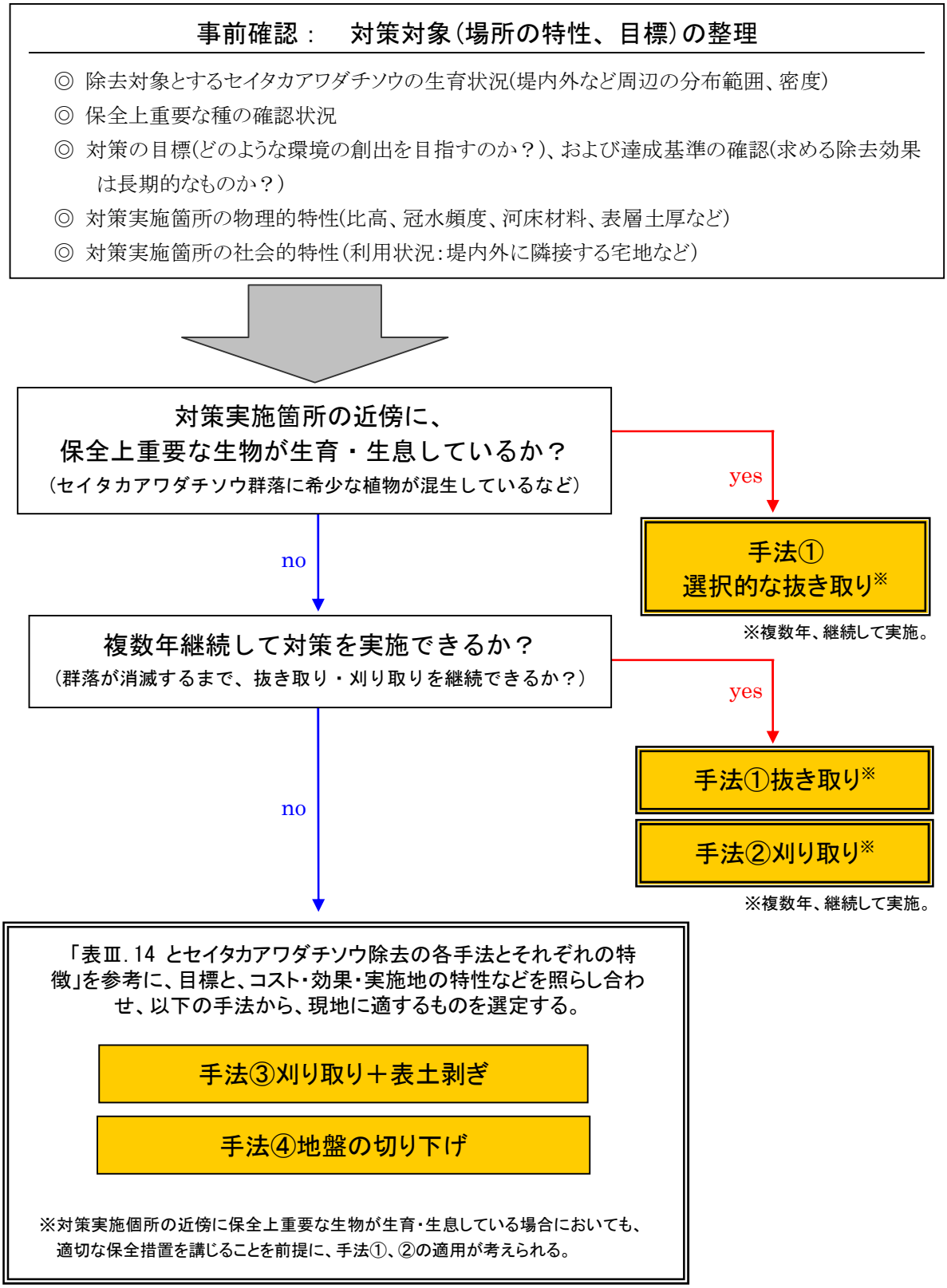
また、抜き取りが困難である場合には、種子が散布される前に刈り取る手法〔手法②〕も考えられる。しかし、刈り取りの場合には、残った植物体から成長して再び繁茂してしまうこともあるため、刈り取り後の再生を抑制するためには、時期・頻度などについて検討が必要である。加えて、残存する地下部から次年度以降も成長・開花するため、次年度以降も対策を計画する必要が生じる。

土中の地下茎と種子を除去するという観点では、表土を剥ぎ取るという手法〔手法③〕も有効であると考えられる。また、根本的な対策として、地盤を切り下げてその生育に適さない環境を創出する手法〔手法④〕も、場合によっては選択肢のひとつとして挙げられる。

表Ⅲ.14　セイタカアワダチソウ除去の各手法とそれぞれの特徴

手法No.	手法	概要	河川で実施する際の各手法の適否						長所	短所	留意点	実績
			持続的な効果	技術	コスト（/回）	汎用性	実績	影響				
①	抜き取り	種子生産前に人手により抜き取る	◎	◎	△	◎	○	◎	■ 技術的に実施が容易 ■ 選択的な抜き取りは、他の生物への影響が低い。	■ 選択的な抜き取りを、年に複数回実施するには、人的コストが高くなる。	■多くの人手を必要とするため、地域連携による方法が望まれる。	霞ヶ浦
②	刈り取り	種子生産前に刈り払い機などで、刈り取る	△	◎	○	◎	○	○	■ 技術的に実施が容易 ■ 比較的コストが低い。 ■ 選択的に刈り取ることができれば、他の生物への影響を低くすることができる。	■ 個体そのものは除去されないため、翌年以降も成長・開花する。 ■ 保全上重要な種が混生している場合、同時に刈り取ってしまう恐れがある。	■地下茎からの再生を抑制するためには、繰り返し除去を実施することが望ましい。	淀川
③	刈り取り ＋表土剥ぎ	刈り取り後に、埋土種子の含まれた表土を剥ぎ取る	◎	△	×	△	○	×	■ 土中に残存する種子、地下茎からの発芽を抑制する効果が期待できる。	■ コストが高い。 ■ 剥ぎ取った土砂の処理に課題が残る(種子を含むため、当該地外への持ち出しは不可である)。 ■ 対策箇所の環境を改変するため、他の生物への影響に留意する必要がある。	■剥ぎ取り後の表土は、天地返しの要領で、施工箇所の下部へ埋め戻す方法がある。 ■剥ぎ取り後の表土処理の可能性として、堆肥化による埋土種子の発芽能力の消失が考えられ、今後検討が必要である。	木曽川におけるオオキンケイギクの事例に準じる
④	地盤の切り下げ	生育地の地盤を切り下げ、冠水頻度を上げることにより、発芽、および再侵入を抑制する	◎	×	×	×	○	×	■ 冠水頻度を上昇させることで、セイタカアワダチソウだけでなく、他の外来植物の生育にも不適な環境が創出できる。 ■ 自然再生として実施することにより、対策実施箇所に生育する在来植物の保全に有効となる。	■ コストが高い。 ■ 対象地の環境を改変するため、生育・生息する在来種への影響を考慮する必要がある。 ■ 施工の計画には、科学的な知見に基づく検討を要する。 ■ 剥ぎ取った表層土の処理に課題が残る(種子を含むため、当該地外への持ち出しは不可である)。	■ 種子生産を抑制するため、花期前に実施する(非出水期)。 ■剥ぎ取り後の表土処理の可能性として、堆肥化による埋土種子の発芽能力の消失が考えられ、今後検討が必要である。	淀川 渡良瀬 本明川

※ 効果：持続的な除去効果の高さ、 技術：その手法の技術的容易さ、 コスト：その手法にかかるコストの高さ、 汎用性：環境の異なるさまざまな場所での汎用性の高さ、 実績：その手法に関する事例・知見の蓄積の高さ、 影響：その手法が他の生物に及ぼす影響の低さ。



図Ⅲ.16　セイタカアワダチソウ除去の各手法の選定フロー

■手法①：　抜き取り

【概　要】

セイタカアワダチソウは多年生草本であり、土中の地下茎が残ってしまうと再び繁茂してしまうので、スコップや根堀を用いて人手により地下茎を残さないように抜き取る。雨の後など、土が湿っている際に引き抜くと効率がよい。

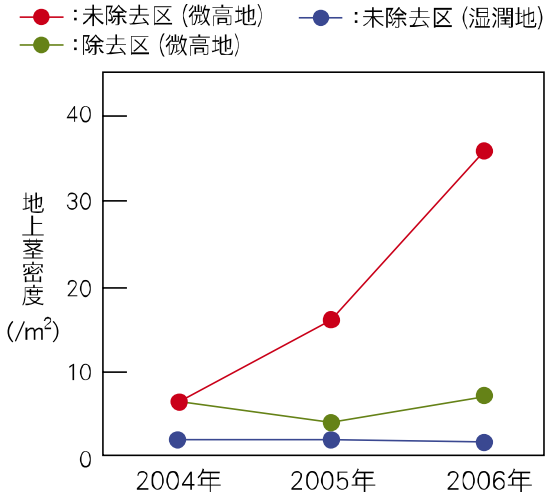
【適　期】

種子散布を防いで次年度以降の繁茂を抑制するためには、セイタカアワダチソウが種子を形成する前(秋ごろまで)に作業を行う。地上部が大きく成長する前(7 月ごろまで)が効率的である。

セイタカアワダチソウの芽生えは小さく、他の植物と見分けるのが難しいので、ある程度成長した株を抜き取るとよい。翌年以降の個体数を抑制するためには、種子生産の前に実施する必要がある。

【特記事項】

霞ヶ浦の事例では、抜き取り除去を実施した 1 年後、2 年後の地上茎密度を調査した結果、比高が高く地面が乾燥しやすい場所では、除去を行わないと 2 年間で 5.7 倍の密度増加が認められた(図Ⅲ.17 赤線)。一方、同様な比高の場所でも除去を行えば、密度の増加が抑制できることがわかった(図Ⅲ.17 緑線)。また、比高が低く湿潤な場所でも、密度はほとんど変化しなかった(図Ⅲ.17　青線)。この結果は、湿地再生事業におけるセイタカアワダチソウの繁茂抑制には、比高の管理が重要であること、除去管理は有効な抑制手段になることを示している[8)]。



図Ⅲ.17　セイタカアワダチソウの地上茎密度の年次変化[8)]より作成

また、永続的土壌シードバンクを形成する可能性もあることから、根絶には、年複数回かつ複数年にわたって実施することが必要であると考えられる。

抜き取りを年に複数回実施し、かつ複数年にわたって継続的に実施するにはコストがかかる。多くの人手を必要とするため、地域の住民などと連携し、抜き取りを実施するのが望ましい。

セイタカアワダチソウの抜き取り(霞ヶ浦)[9)]

■手法②：　刈り取り

【概　要】

刈り払い機などで、地際から刈り取る。

【適　期】

種子散布を防いで次年度以降の繁茂を抑制するためには、セイタカアワダチソウが種子を形成する前(秋ごろまで)に作業を行う。

また、クローン成長を行う多年生草本のため、地下茎からも広がるので、除去時期には検討が必要である。特に刈り取りは、地上部で生産した栄養を地下部に分配した後に実施してしまうと、地下部の栄養を利用して再生してしまうので、夏の早い時期に行うことでクローン成長を抑制する効果があると考えられる。

【特記事項】

残った地下茎などから再び成長・開花する可能性が高い。また、永続的土壌シードバンクを形成する可能性もあることから、土中の種子からも発芽し、再び繁茂することが考えられる。従って、対策は複数年にわたって、継続的に実施することが望まれる。

地下茎からの再生を抑制するためには、繰り返し除去を実施することが望ましい。特に、刈り取りは年 1 回の実施では再び成長して繁茂してしまう。年に 3 回以上実施することで、他の植生への遷移が進むとする研究成果も報告されている[10)]。

また、対策は複数年にわたって、継続的に実施すると効果が高まると考えられる。

保全上重要な種が混生している場合には、それらへの悪影響を避けるため、悪影響を与えない刈り取り時期を検討するか、セイタカアワダチソウを選択的に抜き取る必要がある。また、在来植物まで刈り取ってしまうことによって、セイタカアワダチソウの芽生えや新たな侵入を促進しないよう、注意が必要である。

刈り取り(イメージ)

■手法③：表土の剥ぎ取り

【概　要】

刈り取り後に種子や地下茎を含んだ表土を除去することにより、その後の発芽・再生を抑制する効果が期待できる。

【適　期】

河川の氾濫による災害の恐れが高まる出水期間（およそ 6～10 月）を避けて行うことが望まれる。なお、降雪が考えられる場合などはその時期を避けるなど、現地の状況と照らし合わせて適切な時期を検討する。

【特記事項】

対策の実施箇所において、セイタカアワダチソウの種子および地下茎の含まれる表層土厚を把握する必要がある。

土中の外来植物の種子の拡散を防ぐためには、剥ぎ取った表層土砂の人的な移動は避けるべきである。剥ぎ取り後の表土は、天地返しの要領で、施工箇所の下層へ埋め戻す方法が考えられる。この場合は、みお筋近傍などを除く同一工事範囲内で、発芽を抑制する深度への埋設などの適切な処置が必要である。

なお、種子が含まれていることが明らかである土砂を移動させることは、セイタカアワダチソウの種子を拡散させる恐れがあるため、取り扱いには注意が必要である。

表土の剥ぎ取りによって対策箇所の環境が改変されるため、他の生物への影響に留意する必要がある。保全上重要な生物の生育・生息場所における施工に際しては、移植・移動など何らかの措置をとるか、この手法を用いるべきではない。

また、表土の剥ぎ取りにより、一時的に裸地化するため外来植物の侵入を受けやすくなるだけでなく、施工時に種子が拡散している恐れもあるため、目標とする植生と照らし合わせて、適切な植生管理を行うことが望ましい。

表土の剥ぎ取り（イメージ）

■手法④:　地盤の切り下げ

【概　要】

セイタカアワダチソウが生育する河原の地盤を切り下げ、冠水頻度を増加させることで、その生育に不適な環境を創出する。

併せて、礫質の河原を形成するなどの施工を行うことで、造成した環境に本来みられた生物の生育・生息場所や河川環境を再生する効果が期待できる。

【適　期】

河川の氾濫による災害の恐れが高まる出水期間(およそ6～10月)を避けて行うことが望まれる。なお、降雪が考えられる場合などはその時期を避けるなど、現地の状況と照らし合わせて適切な時期を検討する。

【特記事項】

本来の河川環境と、そこにすむ生物の生育・生息場所を再生する「自然再生」における取り組みのひとつの方法として各地で実施されており、礫河原再生、湿地再生などに関する知見が蓄積されつつある。

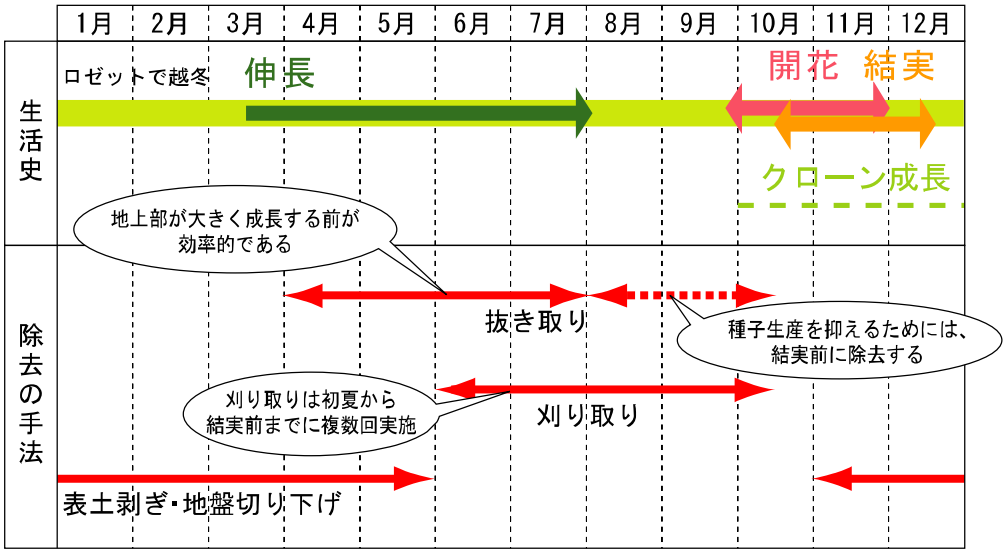
コストが高く、河川工学、生態学の科学的な知見に基づき、実施箇所に合わせた検討が必要である。また、再生を目指す環境の目標を設定するために、実施箇所の経年的な物理的特性(比高、冠水頻度、河床材料、表層土厚など)に関する多くの情報についてあらかじめ整理しておく必要がある。

土中の外来植物の種子の拡散を防ぐためには、剥ぎ取った表層土砂の人的な移動は避けるべきである。剥ぎ取り後の表土は、天地返しの要領で、施工箇所の下層へ埋め戻す方法が考えられる。この場合は、みお筋近傍などを除く同一工事範囲内で、発芽を抑制する深度への埋設などの適切な処置が必要である。

なお、種子が含まれていることが明らかである土砂を移動させることは、セイタカアワダチソウの種子を拡散させる恐れがあるため、取り扱いには注意が必要である。

自然再生事業として実施する場合、周辺で活動している市民団体との連携が考えられる。また、その際、継続的な連携の実現には、シンボルとなるべき種の存在や、行政・市民団体・学識者それぞれの熱意が重要である⇒【Ⅳ　外来植物対策と地域連携(p.169～)】参照。

地盤の切り下げ(イメージ)



図Ⅲ.18　セイタカアワダチソウの生活史と対策手法の適期(案)

注)本図は、これまでの知見や観察例から、対象種の生活史および対策適期について、おおよその目安の時期を記入したものである。植物の生活史は地域によって異なること※1※2※3、また、降雪地は積雪期の作業が困難となることなどから、除去の時期の設定においては、本図の考え方を参考にしながら、現地の状況と照らし合わせて検討する。

※1:生活史のラインは文献や野外での観察例に基づき、以下に示す期間を記載している。

【開花】開花が確認される主な期間(開花が続く期間とは異なる)。

【結実】本資料では、「結実し、成熟種子が確認される主な期間」として表示。情報がない場合も多いが、種子散布もほぼ同時期に起こると想定して記載。

【伸長】多年生草本において、冬季に地上部が枯れた後、地下部から新たな地上部が出現・成長する主な期間。

【クローン成長】地下茎などを伸長させ、分布を拡大させる主な期間。

※2:生活史における点線について

【細い点線】知見・情報が少なく、現時点で想定される期間を記載したもの。

※3:生活史に関する出典文献:3)4)5)6)

【引用文献】

1)環境省自然環境局　野生生物課外来生物対策室. 外来生物法ホームページ「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」. 〈http://www.env.go.jp/nature/intro/〉.

2)リバーフロント整備センター(1996)川の生物図典. 山海堂, 東京.

3)岩瀬徹・川名興・中村俊彦(1992)野外観察ハンドブック 新版 校庭の雑草. 全国農村教育協会, 東京.

4)清水建美 編集(2003)日本の帰化植物. 平凡社, 東京.

5)榎本敬・中川恭二郎(1977)セイタカアワダチソウに関する生態学的研究 第1報 種子および地下茎からの生長. 雑草研究 22:26-31.

6)鷲谷いづみ(2002)セイタカアワダチソウ－旺盛なクローン成長と種子繁殖による完璧な生活史戦略. 遺伝 56(5):12-14.

7)日本生態学会 編集(2002)外来種ハンドブック. 地人書館, 東京.

8)西廣淳・西口有紀・西廣(安島)美穂・鷲谷いづみ(2007)湿地再生における外来植物対策:霞ヶ浦の湖岸植生帯再生地における市民参加型管理の試み. 地球環境 12:65-80.

9)外来種影響・対策研究会(2008)改訂版:河川における外来種対策の考え方とその事例―主な侵略的外来種の影響と対策―. 財団法人リバーフロント整備センター, 東京.

10)服部保・赤松弘治・浅見佳世・武田義明(1993)河川草地群落の生態学的研究Ⅰ. セイタカアワダチソウ群落の発達および種類組成におよぼす刈り取りの影響. 人と自然 2:105-118.

シナダレスズメガヤの生態的特徴と対策手法

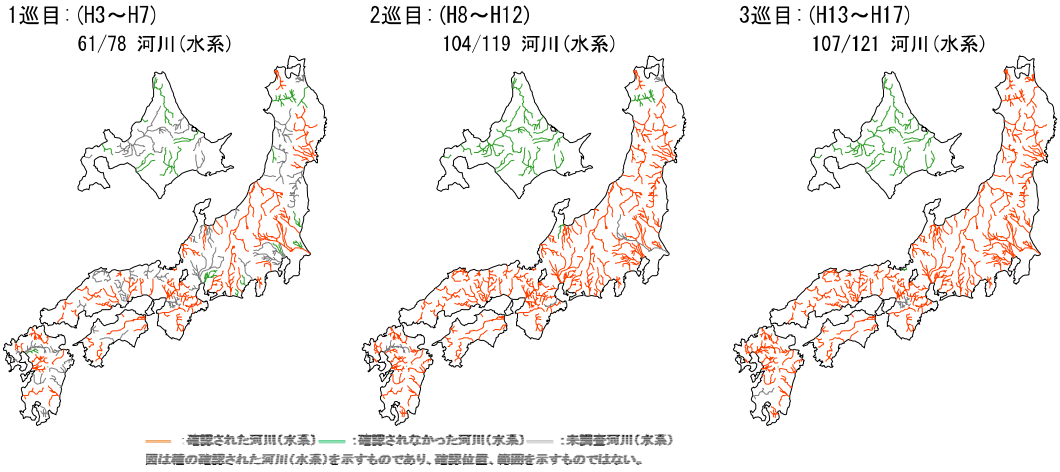
シナダレスズメガヤ *Eragrostis curvula*　/ イネ科　多年生草本　　**要注意外来生物**

●**原産地域**:　南アフリカ [1)]

●**侵入経路**:　昭和34年(1959年)に導入後、斜面の緑化や侵食の防止などに用いられ、周辺へ逸出したと考えられる [2)]。

●**河川における拡大経路**:　河川においては、洪水時に土砂の堆積した場所で多くの実生が確認されており、流水や土砂の移動に伴って分布を広げていると考えられる [3)4)]。また、定着した後は、成長した株からのクローン成長によっても周囲に広がる [5)6)]。

● **シナダレスズメガヤの確認河川数の経年変化**



国土交通省河川局河川環境課(2008)河川水辺の国勢調査 1･2･3 巡目調査結果総括検討. より作成

河川における被害(またはその恐れ)	◎ 他の生物への影響 ・他の植物に届く光を遮ってその生育を阻害するなど、競争により他の植物種を排除し、置き換わる。 ・礫河原に侵入した場合、増水時の水流を妨げて砂の堆積を促進することにより、河床材料を変化させ、河原固有の生物の生育・生息環境を悪化させる。 ◎ 治水・利水への影響 ・株の根元に土砂を堆積させるため、植生の発達や樹林化を助長し、洪水の流下を阻害する。
生育環境	路傍や河原などに生育する。砂質の土壌を好むとされており、鬼怒川や吉野川では、砂礫の河原の中でも、特に粒径の小さい砂やシルトの堆積した場所で生育密度が高いという研究成果が報告されている[7)8)]。 シナダレスズメガヤ群落(鬼怒川) 地上部が消失しても根株より再生する (野火より約１ヵ月後)
生活史	**発　芽**：　鬼怒川中流域では種子散布の直後(8～9 月)に多くの芽生えが確認されている。発芽時期の野外環境を模した実験では、90%を超える種子の発芽が確認されており、発芽率は極めて高いと考えられる[9)]。 **開　花**：　開花期は夏～秋[1)]。 **結　実**：　開花後、果実は熟すと裸出して落ちる[1)]。鬼怒川における種子生産は 7～8 月ごろで、シナダレスズメガヤが比較的高い密度で生育している場所では、1m^{2}あたり約 16,000 粒、最大で約 87,000 粒の種子生産が確認されており(成熟したもの 1 株あたり、平均約 18,500 粒と推定される)、種子生産量は極めて多いと考えられる[9)]。 芽生え期 花期 果序 **成　長**：　草丈およそ 60～120cm の大きな株に成長する[1)]。発芽後 1 年目で種子を生産する株もあり、成長が早い[9)]。 **クローン成長**：　茎の途中に新しいシュート(茎や葉)が形成されていることがあり、茎が倒れるなどしてそのシュートが株周辺に堆積した砂に埋没し、根や茎を発達させながら成長していると考えられる。吉野川では、新しいシュートは低水路付近で多くみられるという報告がある[5)]。

シナダレスズメガヤの対策手法

シナダレスズメガヤを計画的に除去するには、その成長に関する特性や、対象となる地域での分布などを、あらかじめ調べておく必要がある。

シナダレスズメガヤは主に種子により分布を拡大していることから、種子散布前に抜き取るなどして選択的に除去する。

抜き取り個体

シナダレスズメガヤが蔓延した河原

シナダレスズメガヤは発芽後 1 年程度の株であれば、人手により抜き取ることが容易である〔手法①〕。しかし、発芽後数年が経過した株や、株元に土砂が堆積している場合、抜き取りが困難になる。そのため、種子散布前に刈り取る手法も考えられるが、シナダレスズメガヤは多年生草本であるため、地下部を残すと、翌年以降に成長・開花してしまうと考えられる。

表Ⅲ.15　シナダレスズメガヤの対策手法一覧

種名	手法No.	手法	概要	実績
シナダレスズメガヤ	①	抜き取り	種子生産前に人手により抜き取る	鬼怒川, 旭川, 吉野川
	②	表土の剥ぎ取り	刈り取り後に、埋土種子の含まれた表土を剥ぎ取る	鬼怒川
	③	地盤の切り下げ	生育地の地盤を切り下げ、冠水頻度を上げることにより、発芽、および再侵入を抑制する	旭川, 鬼怒川

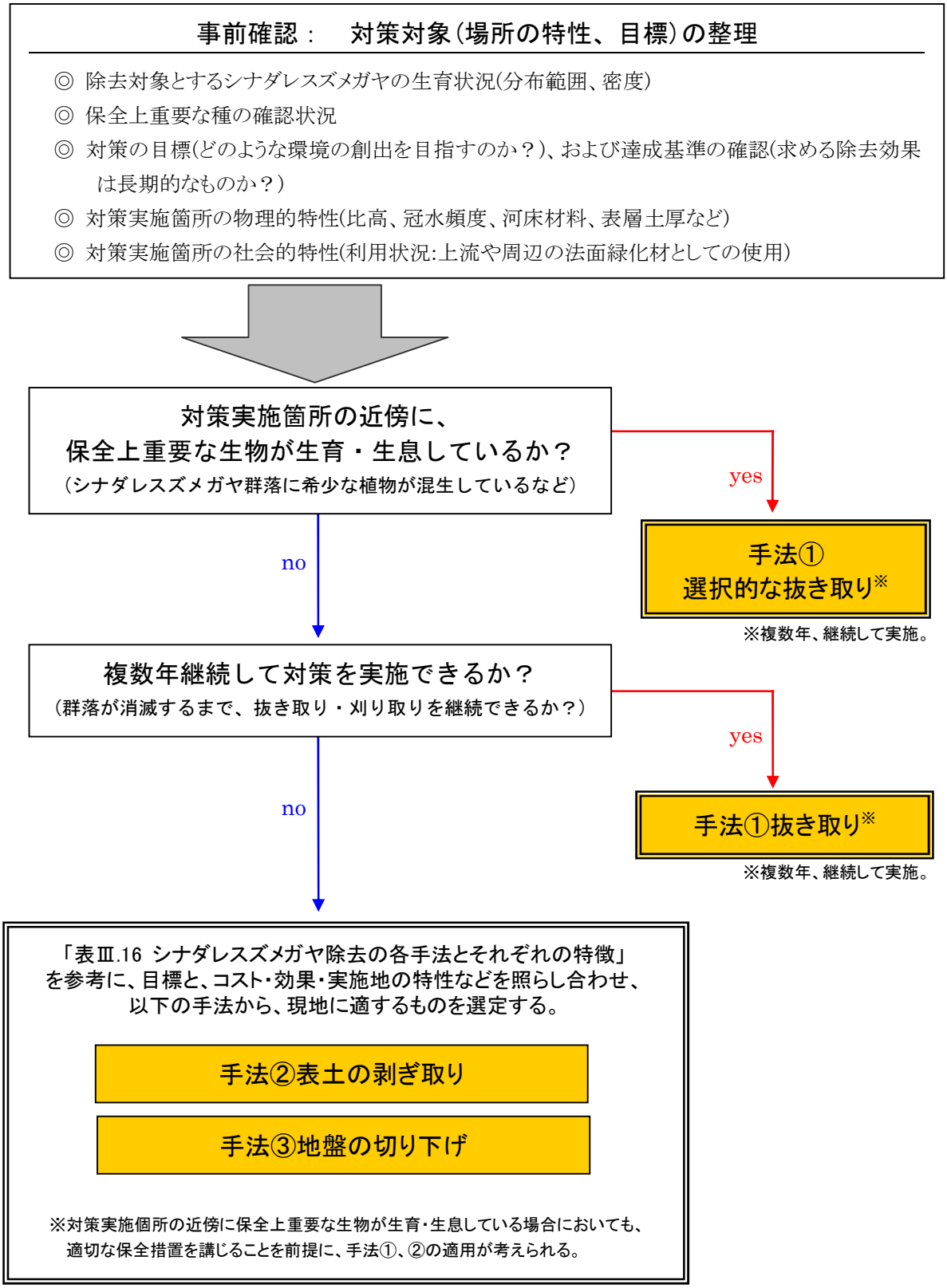
従って、このような場合は、種子の散布前に重機を用いて表土を剥ぎ取り〔手法②〕、シナダレスズメガヤを根茎ごと取り除くことが有効である。

また、シナダレスズメガヤが洪水などの流水に伴って分布を拡大する一方、大規模な出水によっては流失することから、地盤を切り下げる〔手法③〕などして洪水営力を利用した除去や、侵入・定着しにくい河道状態の創出などの検討を行っている例もみられる[10)]。

表Ⅲ.16　シナダレスズメガヤ除去の各手法とそれぞれの特徴

手法No.	手法	概要	河川で実施する際の各手法の適否						長所	短所	留意点	実績
			持続的な効果	技術	コスト（/回）	汎用性	実績	影響				
①	抜き取り	種子生産前に人手により抜き取る	◎	◎	△	◎	○	◎	■ 技術的に実施が容易 ■ 選択的な抜き取りは、他の生物への影響が低い。	■ 選択的な抜き取りを、年に複数回実施するには、人的コストが高くなる。	■多くの人手を必要とするため、地域連携による方法が望まれる。	鬼怒川 旭川 吉野川
②	表土の剥ぎ取り	刈り取り後に、埋土種子の含まれた表土を剥ぎ取る	◎	△	×	△	○	×	■ 土中に残存する種子、地下茎からの発芽を抑制する効果が期待できる。	■ コストが高い。 ■ 対策箇所の環境を改変するため、他の生物への影響に留意する必要がある。	■本種は土壌シードバンクを形成しないため、剥ぎ取り後の表土は、天地返しの要領で、施工箇所の下層へ埋め戻す方法などについての検討が望まれる。	鬼怒川
③	地盤の切り下げ	生育地の地盤を切り下げ、冠水頻度を上げることにより、発芽、および再侵入を抑制する	◎	×	×	×	○	×	■ 冠水頻度を上昇させることで、シナダレスズメガヤだけでなく、他の外来植物の生育にも不適な環境が創出できる。 ■ 自然再生として実施することにより、対策実施箇所に生育する在来植物の保全に有効となる。	■ コストが高い。 ■ 対象地の環境を改変するため、生育・生息する在来種への影響を考慮する必要がある。 ■ 施工の計画には、科学的な知見に基づく検討を要する。	■ 種子生産を抑制するため、花期前に実施する（非出水期）。 ■本種は土壌シードバンクを形成しないため、種子を含む表土をあらかじめ取り置きし、周辺へ埋め戻す方法などについての検討が望まれる。	旭川

※ 効果：持続的な除去効果の高さ、 技術：その手法の技術的容易さ、 コスト：その手法にかかるコストの高さ、 汎用性：環境の異なるさまざまな場所での汎用性の高さ、 実績：その手法に関する事例・知見の蓄積の高さ、 影響：その手法が他の生物に及ぼす影響の低さ。



図Ⅲ.19　シナダレスズメガヤ除去の各手法の選定フロー

■手法①： 抜き取り

【概　要】

人手により根茎ごと抜き取る。侵入初期の株であれば、容易に抜き取ることができる。手鍬を用いると作業効率がよい。

手鍬（ピックマトック）

【適　期】

種子の供給を防ぎ、次年度以降の繁茂を抑制するため、種子散布前に除去すると効果的である。種子散布の時期は地域により異なるため、対象地ごとに検討が必要である。

※ 特にシナダレスズメガヤは種子生産量が極めて多いと考えられるため、種子の供給を防ぐことが重要である。花期は夏～秋といわれるが、関東地方では開花のピークは 6～7 月に確認されているため [1)6)]、4～6 月に実施すると効果的であると考えられる。

【特記事項】

地下部が残ると再び成長・開花するため、できるだけ抜き残しのないように留意して抜き取る。

抜き残しを完全になくすことは困難であること、また、永続的土壌シードバンクを形成する可能性も否定できないことから、根絶には、年複数回かつ複数年にわたって実施することが必要であると考えられる。

抜き取りを年に複数回実施し、かつ複数年にわたって継続的に実施するにはコストがかかる。多くの人手を必要とするため、地域の住民などと連携し、抜き取りを実施するのが望ましい。

シナダレスズメガヤの抜き取り（鬼怒川）

■手法②：表土の剥ぎ取り

【概　要】

大きく成長したシナダレスズメガヤの株が蔓延しており、抜き取りが困難な場合は、重機を用いて表土を剥ぎ取り、シナダレスズメガヤを根茎ごと除去する。

【適　期】

河川の氾濫による災害の恐れが高まる出水期間(およそ6～10月)を避けて行うことが望まれる。なお、降雪地においてはその時期を避けるなど、現地の状況と照らし合わせて適切な時期を検討する。

【特記事項】

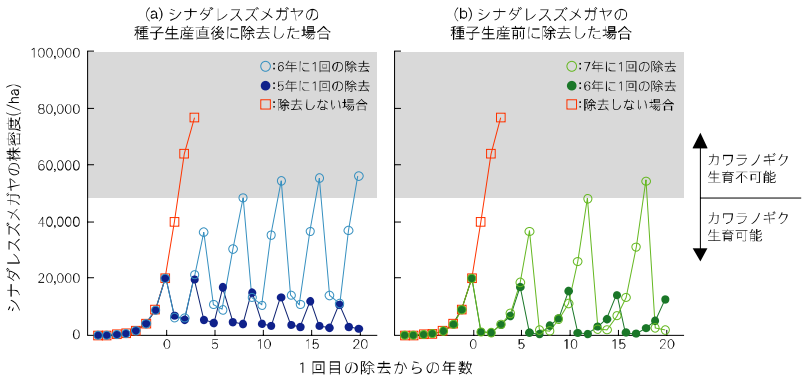
対策の実施箇所において、シナダレスズメガヤの根茎および種子の含まれる表層土厚を把握する必要がある。

また、土中の外来植物の種子の拡散を防ぐためには、剥ぎ取った表層土砂の人的な移動は避けるべきである。剥ぎ取り後の表土は、天地返しの要領で、施工箇所の下層へ埋め戻す方法が考えられる。この場合は、みお筋近傍などを除く同一工事範囲内で、発芽を抑制する深度への埋設などの適切な処置が必要である。

表土の剥ぎ取りによって対策箇所の環境が改変されるため、他の生物への影響に留意する必要がある。保全上重要な生物の生育・生息場所における施工に際しては、移植・移動など何らかの措置をとるか、この手法を用いるべきではない。

また、表土の剥ぎ取りにより、一時的に裸地化するため外来植物の侵入を受けやすくなるだけでなく、施工時に種子が拡散している恐れもあるため、目標とする植生と照らし合わせて、適切な植生管理を行うことが望ましい。

シナダレスズメガヤを河原から除去するためには、除去を継続して実施する。鬼怒川におけるデータを用いた重機による掘削による機械的除去効果についてシミュレーションを行った研究においても、カワラノギクなどの河原固有種の生育適地を回復するためには、5～7年に1回の頻度で除去を実施する必要があることが報告されている[6)11)]。



図Ⅲ.20　シナダレスズメガヤが優占した河原における機械的除去の効果を示すシミュレーションモデル[6,5,11)]

施工前のようす。シナダレスズメガヤが繁茂している。　表土ごと剥いで、シナダレスズメガヤを除した。　土壌中にはシナダレスズメガヤの根が含まれていた。

表土の剥ぎ取りによるシナダレスズメガヤの除去(鬼怒川)[10)]

■手法③：地盤の切り下げ

【概　要】

シナダレスズメガヤが洪水などの流水に伴って分布を拡大する一方、大規模な出水によっては流失することから、生育地の地盤を切り下げ、冠水頻度を増加させることで、その生育に不適な環境を創出する。

併せて、礫質の河原を形成するなどの施工を行うことで、造成した環境に本来みられた生物の生育・生息場所や河川環境を再生する効果が期待できる。

【適　期】

河川の氾濫による災害の恐れが高まる出水期間(およそ6～10月)を避けて行うことが望まれる。なお、降雪が考えられる場合などはその時期を避けるなど、現地の状況と照らし合わせて適切な時期を検討する。

【特記事項】

本来の河川環境と、そこにすむ生物の生育・生息場所を再生する「自然再生」における取り組みのひとつの方法として各地で実施されており、礫河原再生、湿地再生などに関する知見が蓄積されつつある。

コストが高く、河川工学、生態学の科学的な知見に基づき、実施箇所に合わせた検討が必要である。また、再生を目指す環境の目標を設定するために、実施箇所の経年的な物理的特性(比高、冠水頻度、河床材料、表層土厚など)に関する多くの情報についてあらかじめ整理しておく必要がある。

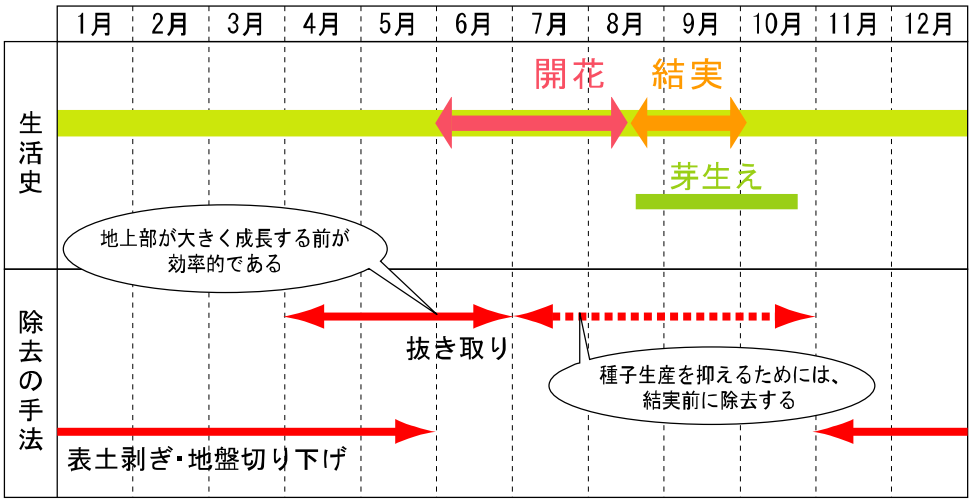
土中の外来植物の種子の拡散を防ぐためには、剥ぎ取った表層土砂の人的な移動は避けるべきである。剥ぎ取り後の表土は、天地返しの要領で、施工箇所の下層へ埋め戻す方法が考えられる。この場合は、みお筋近傍などを除く同一工事範囲内で、発芽を抑制する深度への埋設などの適切な処置が必要である。

なお、種子が含まれていることが明らかである土砂を移動させることは、シナダレスズメガヤの種子を拡散させる恐れがあるため、取り扱いには注意が必要である。

シナダレスズメガヤなどの外来植物を、表層土ごと剥ぎ取る

河原の地盤が高い場所を削り、礫を表面に敷きならす

地盤の切り下げによるシナダレスズメガヤの除去・礫河原の再生(鬼怒川)[12)]



図Ⅲ.21　シナダレスズメガヤの生活史と各対策手法の適期(案)

注)本図は、これまでの知見や観察例から、対象種の生活史および対策適期について、おおよその目安の時期を記入したものである。植物の生活史は地域によって異なること※1※2、また、降雪地は積雪期の作業が困難となることなどから、除去の時期の設定においては、本図の考え方を参考にしながら、現地の状況と照らし合わせて検討する。

※1:生活史のラインは文献や野外での観察例に基づき、以下に示す期間を記載している。

【開花】開花が確認される主な期間(開花が続く期間とは異なる)。

【結実】本資料では、「結実し、成熟種子が確認される主な期間」として表示。情報がない場合も多いが、種子散布もほぼ同時期に起こると想定して記載。

【芽生え】種子からの芽生えが確認される主な期間。

※2:生活史に関する出典文献:1)9)

【引用文献】

1)清水建美 編集(2003)日本の帰化植物. 平凡社, 東京.
2)環境省自然環境局 野生生物課外来生物対策室 外来生物法ホームページ「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」. <http://www.env.go.jp/nature/intro/>.
3)松間充(2004)流水中のシナダレスズメガヤの種子散布について. 平成 15 年度自然共生研究センター研究報告書:77-83.
4)渡辺敏・前野詩朗・藤塚佳晃・宮崎貢・眞田淳二(2006)旭川における礫河原再生と樹林化抑制に関する現地試験による検証. 水工学論文集 50:1201-1206.
5)鎌田麿人・小島桃太郎(2004)河川砂州上でのシナダレスズメガヤの急激な分布拡大をもたらす繁殖様式の可塑性. 第 51 回日本生態学会大会講演要旨集:280.
6)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):16-29.
7)国土交通省四国地方整備局 徳島河川国道事務所(2006)吉野川シナダレスズメガヤ対策(案). 第 5 回吉野川シナダレスズメガヤ対策検討委員会配布資料. < http://www.skr.mlit.go.jp/tokushima/>.
8)村中孝司・鷲谷いづみ(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植物の急激な減少:緊急対策の必要性. 保全生態学研究 6:111-122.
9)村中孝司・鷲谷いづみ(2003)侵略的外来牧草シナダレスズメガヤ分布拡大の予測と実際. 保全生態学研究 8:51-62.
10)外来種影響・対策研究会(2008)改訂版:河川における外来種対策の考え方とその事例―主な侵略的外来種の影響と対策―. 財団法人リバーフロント整備センター, 東京.
11)Muranaka T. & Washitani I.(2004)Aggressive invasion of *Eragrostis curvla* in gravelly floodplains of Japanese rivers: current status, ecological effects and countermeasures, Global Environmental Research 8(2):155-162.
12)国土交通省関東地方整備局 下館河川事務所(2010)H21 鬼怒川礫河原再生検討業務. 第1回 鬼怒川の外来種対策を考える懇談会配布資料.