第二阪和国道における特定外来種の駆除検討について

伊豆野　史皇子[1]

[1] 近畿地方整備局　浪速国道事務所　工務課　（〒573-0094 大阪府枚方市南中振3-2-3）.

生物多様性の観点から、在来生物に被害を及ぼすと考えられる特定外来種が注視されており、今後特定外来種の駆除が顕在化すると予想される．一方で、供用中の第二阪和国道の法面では特定外来種であるナルトサワギクが繁茂し、地元の有識者からもその問題性が指摘されており、道路法面の特定外来種について、今後身近な問題になることが想定される．そこで、供用区間のナルトサワギクの有効な駆除対策の検討、及び現在事業が進んでいる第二阪和国道の未開通区間への侵入防止の対策検討を目的として調査を開始した．調査は2箇年を予定しており、本論文は調査1年目の途中経過をとりまとめたものである．

キーワード　環境，調査，計画，特定外来種

1. はじめに

平成16年に「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」が施行され国としても生態系や人の活動に対して有害な外来種への対策をとる体制づくりが始まった．しかしながら、現状では特定外来種対策に関する情報や有効な対策が十分とられているとはいえない状態である．

このような状況の中、供用中の第二阪和国道の法面では特定外来種であるナルトサワギクが繁茂しており、地元の有識者からその問題性を指摘されている．また、ナルトサワギクについては、国土交通大臣が防除の主務大臣となっていることもあり、第二阪和国道の整備がその分布拡大を助長することがないよう、事業者として努力していく必要がある．

そこで、供用区間のナルトサワギクの有効な駆除対策の検討、及び現在事業が進んでいる第二阪和国道の未開通区間への侵入防止の対策検討を目的として、２箇年の調査（図-1）を開始した．

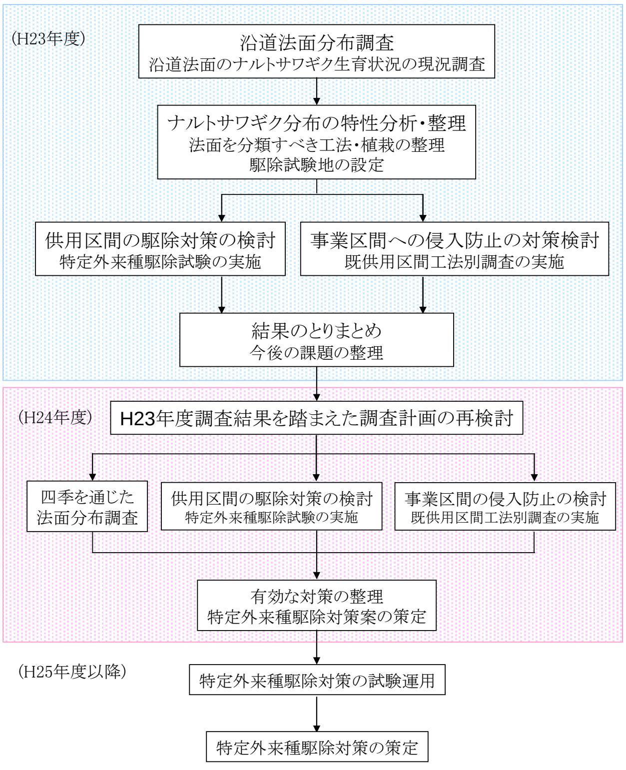

図-1　調査の流れ

2. ナルトサワギクについて

1) ナルトサワギク(写真-1)は、マダガスカル原産のキク科キオン族に分類される一年生または多年生草本であり、高さは0.3～0.7m程度である．1976年に徳島県鳴門市

で確認され、埋立地の緑化に使われたアメリカのケンタッキー州から輸入されたシロツメクサなどの種子に混入していたと考えられている．[2] 鳴門市を中心とする兵庫県、大阪府、和歌山県、徳島県で急速に分布を拡大しており、生物学的にはアレロパシー作用を持っていることが報告され、強い繁殖力により在来植物を駆逐してしまうことが懸念されている．日本においては、平成18年に特定外来種に指定され、今後被害を及ぼすおそれがある場合にはその監視に努めるとともに予防的な防除を行うこと等の適切な目標を定めて防除を実施する必要がある．

写真-1　ナルトサワギクとナルトサワギクの株

3. 沿道法面の分布調査による第二阪和国道におけるナルトサワギクの特性分析

第二阪和国道は、大阪と和歌山をつなぐ国道26号のバイパスとして大阪側から整備が進んでいる。現在は大阪府岬町淡輪まで供用しており、残り和歌山市までの約９ｋｍについて事業中である。その法面にいつ頃ナルトサワギクが侵入したかは不明であるが、[3]少なくとも10年以上前から確認されていたようである．

現在、第二阪和国道全体にナルトサワギクが点在しているが、正確な生育状況については把握できていないため、調査を行うにあたり最初にその生育状況について現況把握を行うこととした．調査範囲は、大阪府阪南市石田ランプ～岬町淡輪ランプ(図-2)とし、沿道法面におけるナルトサワギクの分布の概要を確認するため、写真撮影による調査を実施した．

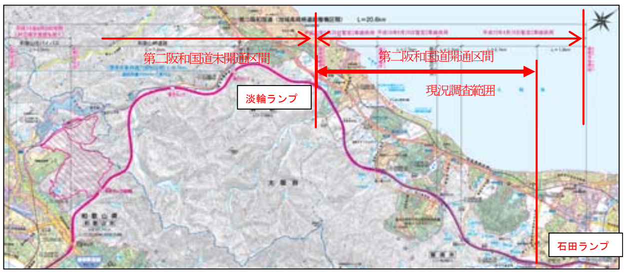

図-2　現況調査範囲図

沿道法面調査の結果、ナルトサワギクが全面的に繁茂している法面からほとんど生育していない法面まで確認され、法面工法、植栽等によって分布の特性が認められた．その分布特性を下記に記す．

①法面工法による分析

・ナルトサワギクは切土法面の厚層吹付けに多い

・コンクリート法枠ブロックではナルトサワギクが著しく多い場所と少ない場所がある

②植栽による分析

・シバやオニウシノケグサが繁茂した法面では工法にかかわらずナルトサワギクが少ない

・イタチハギが植栽されているとほとんど無い

・厚層吹付けでもススキなどが繁茂していると少ない

・メドハギが繁茂した法面では、メドハギが繁茂できていない場所にナルトサワギクが侵入している

③場所による分析

・ナルトサワギクは切土に多く盛土に少ない

・南面・北面など、方角に関係なく生育している

以上のように、現況調査から第二阪和国道におけるナルトサワギクの分布には一定の特徴が見られることが確認されたため、その特徴を踏まえ、H23年度の調査内容を検討することとした．

4. H23年度調査の概要について

既存調査により、ナルトサワギクは日当たりの良い場所を好むであろうこと、[4]酸性土壌では生育しにくいこと等の報告があるが、有効な駆除対策等について明確になっていない．そこで、供用区間のナルトサワギクの有効な駆除対策の検討を行うことを目的として、特定外来種駆除試験を、第二阪和国道の事業中区間へのナルトサワギク侵入防止対策検討を目的として、既供用区間工法別調査を行うこととした．

(1)既供用区間工法別調査

工法や植栽分類によるナルトサワギクの成長抑制効果の有無を確認するため、沿道法面の分布特性をもとに既供用区間の植栽工法を８種類に分類し(表-1)、植栽工法ごとの生育状況の調査を開始した．現地において工法及び植栽を確認し、図面に整理するとともに、今後の推移及び季節別の状況を継続的に観察できるよう方形区(コドラート)を設置した。

表-1　既供用区間工法別分布調査の分類

盛切	工法	細分類（植物による分類等）
切土	吹付け	①オニウシノケグサ優占タイプ
		②ノシバ（低型シバ）優占タイプ
		③イタチハギ植栽タイプ
		④その他
	コンクリート法枠ブロック	⑤草本植栽タイプ
		⑥イタチハギ植栽タイプ
盛土	－	⑦マツなどの植樹植栽
	－	⑧メドハギ植栽

(2)外来種駆除試験

供用区間のナルトサワギクの有効な駆除対策検討のための手法を検討するにあたり、ナルトサワギク自身の成

長抑制の効果検証および、他植物を優占させることでナルトサワギクの勢力を弱めさせる検討を行うこととした．その手法としては、前者の効果検証のために刈取・抜取試験を実施し、後者の検討のために高茎草の播種・根茎植付けを行い、経過をモニタリングすることとした．沿道法面分布調査により、高茎型のイタチハギやメドハギが植栽されている区間ではナルトサワギクの侵入が抑制されていることが確認された．試験区の植栽種として在来種であるメドハギを選定した．

試験区としては、沿道法面分布調査によりナルトサワギクが全面的に繁茂していることが確認された阪南岬トンネルの和歌山側坑口付近（写真-2）を選定した．当該法面において、試験方法、試験時期を変えて９種類のパターンを想定して個々にコドラートを設置し、実験を開始することとした(表-2)(図-3)．また、試験データの信頼性を向上させるため、コドラートを試験パターン毎に３区画設置することとした．

写真-2　試験区のナルトサワギク生育状況(H23.11撮影)

表-2　駆除試験パターン

試験パターン			区画数
①	抜き取り	植栽(メドハギの根茎)	3
②		播種(メドハギ)	3
③		無対策	3
④	刈り取り	植栽(メドハギの根茎)	3
⑤		播種(メドハギ)	3
⑥		１回（2月）	3
⑦		２回（2月、6月）	3
⑧		２回（2月、9月）	3
⑨	無対策		3

図-3　試験区コドラート配置図

5. H23年度調査の結果について

沿道法面分布調査により、第二阪和国道におけるナルトサワギクの分布には一定の特徴がみられることが確認され、その特徴が法面工法や植栽工法に起因する可能性が考えられた．また、既供用区間の箱の浦ランプ付近の法面にナルトサワギクの侵入がきわめて多く、逆に施工後間もない淡輪ランプ付近では少ないことが確認された．ただし、この違いが施工時期によるものか、工法等の別の要因があるのかは現時点では不明なため、今後も引き続き調査をしていく必要があると考えられる．

(1)既供用区間工法別調査の結果

それぞれの工法および植栽タイプの違いによるナルトサワギク生育状況の調査結果を示す(表-3)(写真-3)．工法にかかわらず、イタチハギによるナルトサワギク抑制効果は大きく、樹木の植栽が可能であれば効果が大きいといえる．草本植栽では、オニウシノケグサやメドハギが生育できれば効果があると推測された．しかしながら、植栽当初は効果があっても時間の経過によりナルトサワギクが優勢になっていく可能性も考えられるため、今後の推移を調査する必要がある．

表-3　既供用区間工法別分布調査の評価結果

盛切	工　法	植　　生	ナルトサワギク生育状況
切土	吹付け	①オニウシノケグサ優占タイプ	・オニウシノケグサが密に生育した場所ではナルトサワギクは少ない ・オニウシノケグサが生育できないところにナルトサワギクが侵入している場所が多い
		②ノシバ（低型シバ）優占タイプ	・植栽後間もない箇所ではノシバが優先しているところも見られるが、植栽から時間が経過している箇所はナルトサワギクが優勢になっているところも多い
		③イタチハギ植栽タイプ	・ナルトサワギクはほとんど侵入できていない
		④その他	・混合吹き付けされている箇所では、植栽後間もない箇所で吹き付け種が優先しているところも見られるが、植栽から時間が経過している箇所はナルトサワギクが優勢になっているところも多い
	コンクリート法枠ブロック	⑤草本植栽タイプ	・土嚢詰め植栽タイプ箇所では、他のコンクリート法枠ブロックタイプに比べて顕著にナルトサワギクが多い ・オニウシノケグサが生育している箇所ではナルトサワギクの侵入がほとんど確認されていない箇所がある
		⑥イタチハギ植栽タイプ	・ナルトサワギクはほとんど侵入できていない
盛土	⑦マツなどの植樹植栽		・ナルトサワギクはほとんど侵入できていない
	⑧メドハギ植栽		・メドハギが生育している場所にはナルトサワギクは侵入できていないが、生育できていない場所には侵入している

①オニウシノケグサ優占タイプ
オニウシノケグサが全面的に生育し
ナルトサワギクの侵入はみられない

②ノシバ(低型シバ)優占タイプ
施工間もない箇所で、芝の草丈も高く
ナルトサワギクの侵入が抑制されている

③イタチハギ植栽タイプ
イタチハギが生育している箇所では
ナルトサワギクの侵入が抑制されている

④その他
混合吹き付けがされている箇所では
一概にナルトサワギクの侵入が
抑制されているとは言えない

⑤草本植栽タイプ
土嚢詰めタイプの箇所は
ナルトサワギクの侵入が多く見られる

⑥イタチハギ植栽タイプ
イタチハギが繁茂している箇所では
ナルトサワギクの侵入は見られない

⑦マツなどの植樹植栽
ナルトサワギクの侵入は
ほとんど見られない

⑧メドハギ植栽
ナルトサワギクの侵入は
ほとんど見られない

写真-3　既供用区間工法別分布調査の結果例

(2)特定外来種駆除試験

現時点では、刈取、抜取ともに１度ずつしか実施できていないため、今後継続して調査を行うことが必要である.

刈取時期については結実前が生育地の拡散抑制に効果的であると考えられるが、刈取時期（H23年度当初は2月、6月、9月を想定）や回数を変えて比較調査を行い、駆除対策に一番良い時期を検討することが必要である.

6.　今後の課題について

H23年度は現況調査を行い、特定外来種駆除試験及び工法別法面分布調査を開始したが、年間を通した調査が未了であることから、今後も引き続き調査を行っていくことが必要である．調査を行ううえで今後検討が必要な課題について記す.

(1)分布状況の確認について

本調査は、他の植物の多くが枯れている冬に行ったが、他植物の生育状況とナルトサワギクとの関係性の変化について評価するため、年間を通じて観測していく必要がある.

(2) 既供用区間工法別調査について

事業中区間へのナルトサワギクの侵入防止の対策検討を目的として既供用区間工法別調査を開始したが、どのような法面工法や植栽が事業中区間へのナルトサワギクの侵入防止に一番効果的であるかという結論に達するためには、本調査で得られた課題を基に引き続き調査を行い、検討することが必要になる．その課題を下記に記す.

a)植栽分類による詳細調査

本調査により、イタチハギについてはナルトサワギクへの一定の抑制効果が認められたが、オニウシノケグサのように抑制効果がある場所とない場所とがあることが確認された植物もあった．植栽条件だけでなく、土壌や環境(日照など)等の他の要因が関連することも推測されることから、今後の調査でこれらの環境特性の比較分析も行っていくことが必要である.

b)植物の成長過程について

本調査で植栽試験に用いたメドハギの成長過程とナルトサワギクの生育状況の関連性について観測を続けることで、メドハギがナルトサワギクの成長抑制に効果があるかどうかを確認する必要がある．効果があると確認された場合、メドハギ植栽範囲についてコスト、他の植栽、法面構造を踏まえ検討していく.

c)植栽種の選定について

他植物によるナルトサワギクの成長抑制を期待する一方で、切土のような薄い植栽基盤で成長できる植物は限定されると考えられる．また、外来種よりも在来種の植栽の方が望ましいため、在来種も含めてどの植物が現実的に道路法面に植栽が可能で、ナルトサワギクの成長抑制に効果があるか検討が必要である.

(3)特定外来種駆除試験について

供用区間のナルトサワギクの有効な駆除対策の検討を目的として特定外来種駆除試験を開始したが、現段階では刈取、抜取共に１回ずつ実施したのみでその後の経過を確認できていないため、その効果については考察できる段階にない．下記に記す今後の課題を踏まえて引き続き調査を行うことで、それぞれの試験パターンでの効果検証を実施していきたい.

a)抜取時期、刈取時期の検討について

抜取、刈取をする時期については、結実の前が生育の拡散抑制に効果的であると考えられるが、刈取の場合、根に養分を蓄えさせないことも重要である．地域のナルトサワギクの生育過程を把握したうえで成長を抑制するのに適した時期を分析することが必要である.

b)刈取方法について

ナルトサワギクは基部が木質化しているとともに、茎が地面に接してそこから根を伸ばす傾向がみられるため、通常の法面刈取より作業が困難であった．今後の調査によって、刈取が効果的であると想定された場合、現実的に可能な刈取方法の検討が必要となってくる.

7. H24年度調査の留意点について

H23年度調査の結果と課題をふまえ、H24年度の調査計画を立案して継続した調査を行い、外来種駆除対策を立案していきたい.H24年度に調査を予定している項目について個々に記す.

(1)沿道法面分布調査について

植物の活動期である春から秋にかけて、引き続き調査を継続していくことで、ナルトサワギクと他植物の年間を通した生育状況を把握する．その生育状況を工法別に比較することで、ナルトサワギクの侵入を抑制する要因の抽出を行い、今後の対策に活かしていく.

(2) 既供用区間工法別調査について

工法別に設置したコドラートにおいて、継続したモニタリング調査を続けることで、季節の変化、時間の経過によってナルトサワギクの個体数、植被率等の生育状況がどのように変化していくかを工法別、植栽別にとりまとめる．それにより、工法、植栽によるナルトサワギク抑制効果を定量的に把握する.

(3)駆除試験について

ナルトサワギクは発芽後2か月程度で開花するという報告があるため、開花結実を抑制するために、2ヶ月周期で刈り取りを行う試験区(3回刈り取り試験区、4回刈り取り試験区)を新たに設置する．H23年度から引き続き行う刈り取り調査に加えて、試験方法を多様化させることで、ナルトサワギクの駆除に必要な刈取頻度や刈り取り時期の検証を行う．抜き取り調査については、H23年度に実施した試験区の経過を観察し、必要に応じて実施する.

(4)新たな試みについて

ナルトサワギクは明るい環境を好むため、日陰を形成する植栽工法が効果的と考えられる．そこで、低木性常緑広葉樹の植栽を行い、その効果を確認する.

また、酸性土壌では生育が困難なことが確認されている．そこで、H24年度からの新たな試みとして、客土に酸性土壌を利用するキカレス工法の試験施工を行いたい.在来植物は外来植物に比べ、酸性土壌に対する耐性があるため、緑化に用いる予定であるススキやチガヤは生育が可能である．植物の生態を利用した防除方式であるため、環境にも配慮した工法であると言える.

８．まとめ

2箇年調査の結果をとりまとめ、第二版和国道における特定外来種駆除試験対策案を策定した後、試験運用をしながら本格的な駆除対策の策定を行いたい．その運用により、既供用区間の法面におけるナルトサワギクの駆除及び、事業中区間へのナルトサワギクの侵入が防止されることを期待する.

なお、調査結果によっては駆除対策や施工に費用が必要となり、事業費が上がる可能性もあるため、費用対効果にも配慮して検討を進めることが必要であると考えられる．モニタリング結果や現地調査結果から駆除効果を検証するにあたっては、施工費用を踏まえた上で、駆除効果を定量的に把握し費用対効果の高い工法を選定するよう工夫したい．ただし、道路構造物としての安全性や施工性などの機能を損なわないように留意する必要があるので、総合的な判断が求められる．維持管理に必要なコストの検討も行いつつ、継続可能で現実的な対策を策定できるように引き続き調査検討を行っていく.

参考文献

1)環境省 HP
2)岩崎寛ら(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回日本生態学会退会講演要旨集, p.214
3)徳島県立博物館HP (http://www.museum.tokushima-ec.ed.jp/ogawa/narutosawagiku/default.htm
4)田中淳・　裕美・大藪崇司・藤原道郎・田中賢治・朝日伸彦・杉浦弘毅(2011)土壌特性の違いによるナルトサワギク、セイタカアワダチソウの防除技術の開発、日本緑化工学会紙