

兵庫県淡路島におけるナルトサワギクの分布，生態および有効除草剤の探索

公益財団法人日本植物調節剤研究協会
須藤 健一・穂坂 尚美

はじめに

キク科一年生あるいは多年生雑草のナルトサワギク (*Senecio madagascariensis* Poir.) は、2006年に外来生物法（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）により特定外来生物に指定された。南アフリカあるいはマダガスカル原産とされるナルトサワギクは、オーストラリア、ハワイ、日本、ブラジル、アルゼンチン、ベネズエラ、コロンビア、ウルグアイ、ケニアなどのいくつかの国への侵入が確認され、緑地や採草地などで繁茂し問題となっている (Wijayabandara *et al.* 2022)。日本では主に西日本の緑地に分布し、株化した個体が通年開花し風媒で種子を散布供給するため、発生地周辺の農地や草地にも侵入しつつある。さらに、アレロパシー作用も報告され (Iwasaki 2007)、在来種に対する危険性も高い。また、本植物は有毒なピロリジジナルカロイドを含むため (藤井・橋爪 2005; 黒川 2020)、ヒトや家畜への安全上、防除が急務であるが、これらの植物に対する防除技術を検討する際には、法律に基づいた管理施設や取り扱いが必要であるなど、迅速な検討ができないのが実状である。

植調協会では2018年度より、本草種を対象とした防除技術の開発に着手し、いくつかの結果が得られたので報告する。

兵庫県の淡路島におけるナルトサワギクの分布

ナルトサワギクは、1976年に徳島県鳴門市で発見されてから、徳島県、兵庫県、大阪府、和歌山県でも広がっているのが確認され、その後、福岡県、佐賀県、高知県、香川県、岡山県、奈良県、三重県、滋賀県、静岡県、千葉県、福島県で確認されている (<https://www.nies.go.jp/biodiversity/invasive/DB/detail/81060.html>)。さらに、熊本県の放牧地 (林, 2020 植調協会内部報告)、京都府長岡京市 (<https://www.city.nagaokakyo.lg.jp/0000008701.html>)、愛知県 (山田 2021) でも確認され、2023年2月現在2府12県に及んでいる。

藤原 (2020) は、2007年～2008年に兵庫県の淡路島でダム湖周辺を中心に詳細な分布状況を調査した。それによると1980年代以前に施工されたダム湖周辺ではナルトサワギクの分布がほとんどみられなかったが、1997年以降に施工されたダム湖周辺ではナルトサワギクの優占度の高い群落が多くみられていた。

植調協会でも2019年～2020年に淡路島での発生状況を調査した (図-1)。淡路島島内におけるナルトサワギクの分布は全島で確認され、藤原の報告と大きな違いはなく、南向きに開けたところが多く、道路脇のフリーレーンや切通し法面、圃場法面、休耕地、イベント跡地や放棄された造成地

などで大きな群落が目立ったが、北面や樹林の中では見つけることができなかった。生育場所の土壤水分については、乾いたところから湿潤なところまで適用幅が広いことが指摘されているが (Sindel 2009)、非農耕地で滞留するような環境では生育が劣るようであった。

淡路島島内では、高速道路のパーキングのコンクリートの隙間や建物が取り払われて更地化した箇所、放棄された建物の庭先、さらには標高600mの論鶴羽山の山頂付近の論鶴羽神社の駐車場でも分布が確認された。また、島の北部より南部での発生が明らかに多かった。

Tsutsumi (2011) によると、気象的に淡路島は、徳島県の鳴門海峡を挟んだ地域や大阪府と和歌山県の紀淡海峡を挟んだ地域を含めてナルトサワギクの「suitable」な中心地域とされ、植調協会の調査でも特に淡路島南部での発生が顕著に多いことが確認された。

一方、淡路島ほどではないが分布の可能性が指摘される兵庫県の本州側では、西宮市の武庫川河川敷 (http://plants.minibird.jp/kansai/kansai50/kansai_na/con_na/narutoSawagiku/narutoSawagiku.html) や、尼崎市南初島町の埋め立て地 (<http://kanmita1.com/kan3/ikimono/hana/0744-a.htm>) で確認されている。1954年に加古川市で1983年に神戸市北区で見つけられたコウベギク (横山 1986) は、その後の地域開発や神戸市北区の冬季の低温

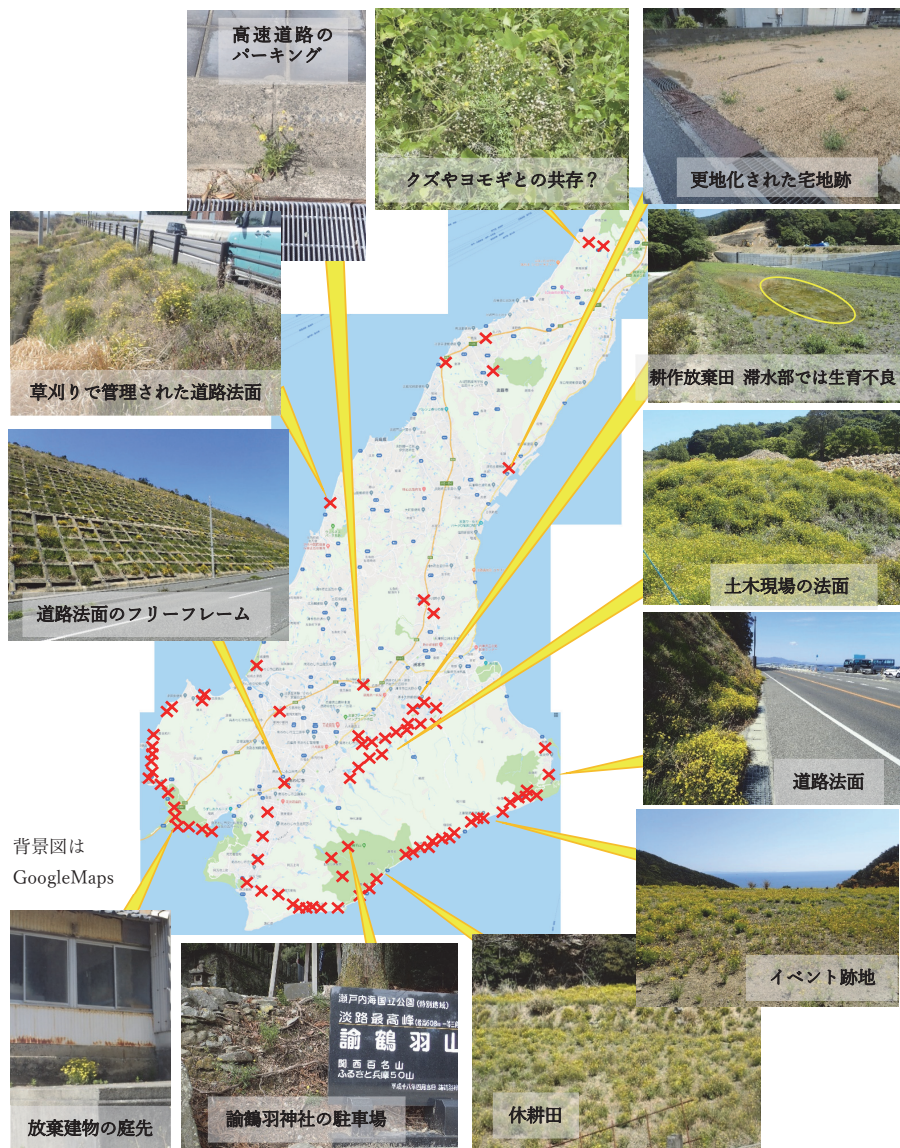


図-1 兵庫県淡路島におけるナルトサワギクの分布確認箇所とその周辺の様子

などでみられなくなっているようである。コウベギクは後にナルトサワギクと同種とされた(木下ら 1999)。

有効除草剤の探索

2018年に、南あわじ市で生育するナルトサワギクを対象に、いくつかの茎葉処理剤の効果について検討した(穂坂ら 2019)。

試験場所は南あわじ市の池塘の2m×50mの範囲で、野生のシカによる食害で残存するナルトサワギクが優占する群落であった。

ナルトサワギクの草高(20cm～60cm)から株ごとにS株(～41cm)、M株(～55cm)、L株(～60cm)に区分し、いずれかの株が1m×1m内に1株ずつ含むように区を設定した。2018年8月1日に全面茎葉処理した。散布水量はいずれも100L/10a、展着剤は無加用で、3反復で行った。処理後、経時的に観察調査を行った。

供試した薬剤と結果を表-1に示した。

処理薬剤の中で、樹木等に適用のあるグリホサートカリウム塩液剤、グルホシネート液剤、アシュラム液剤では、低薬量、高薬量とも処理後15日

目頃には効果が現れ、29日目には全株が枯死した。ビスピリバックナトリウム塩液剤は高薬量では処理後29日目までに効果は完成したが、低薬量区では枯殺しきれなかったM株、L株が回復し、開花に至った。しかし、飼料用トウモロコシや牧草に登録のあるトルピラレート水和剤、フルチアセットメチル乳剤、MDBA液剤ではS株や処理後の早い時期で枯死や白化、黄化、捻転などが認められたが、処理後1か月から2か月が経過するに従って回復してきた。

これらの結果から、飼料畑や採草地にナルトサワギクが入り込んだ時には防除が困難になることから、侵入前や周辺を含めた防除が重要であると指摘された。

周辺に広く繁茂するナルトサワギクを抑制するための一考察

既に述べたように、ナルトサワギクは新規造成地などの解放された土地条件で多発することが知られており、他の既存植生のあるところでは発生が抑制されることも観察されている。しかし、ナルトサワギクから他の植生へと植生誘導するためには、出来るだけナルトサワギクの群落を縮小し、シードソースとしての開花結実を制御する必要がある。そこで、ナルトサワギクの純群落が広がっているところで、出来るだけ長期にわたってナルトサワギクの生育を抑制するための方法について検討した(須藤ら 2022)。

表-1 処理薬剤と処理量および処理後 29 日目の大きさ別の症状

薬剤名・剤型(含有量)	適用作物	薬量(/10a)	S株	M株	L株
無処理	-	-	生育停滞	下位葉夏枯れ	開花
グリホサートカリウム塩(48%)液剤	樹木等	2,000mL	枯死	枯死	枯死
		1,000mL	枯死	枯死	枯死
グルホシネート(18.5%)液剤	樹木等	2,000mL	枯死	枯死	枯死
		1,000mL	枯死	枯死	枯死
アシュラム(37%)液剤	樹木等	3,000mL	枯死	枯死	枯死
		1,000mL	枯死	枯死	枯死
ビスピリバックナトリウム塩(3.0%)液剤	樹木等	1,000mL	枯死	枯死	枯死
		500mL	枯死	黄化	黄化
トルピラレート(10.4%)水和剤	飼料用トウモロコシ	75mL	白化	白化	白化
		40mL	枯死	白化	白化
フルチアセットメチル(5%)乳剤	飼料用トウモロコシ	10mL	枯死	なし	褐変
		5mL	黄化	黄化	黄化
MDBA(50%)液剤	牧草	100mL	捻転	黄化・捻転	黄化
		75mL	捻転	黄化	捻転

注) 穂坂ら 2019 を一部改変。フルチアセットメチル (5%) 乳剤は有効成分投下量をそろえてフルチアセットメチル (2%) 乳剤で代用した。

表-2 試験区の構成 (2020 ~ 2021 年, 有効剤の効果確認)

No.	薬剤名	処理量
1	アシュラム(37%)液剤	600mL/100L/10a(非農耕地)
		3,000mL/100L/10a(法面)
2	グリホサートカリウム塩(48%)液剤	1,000mL/100L/10a
3	塩素酸ナトリウム(60%)水溶剤	10kg/100L/10a
4	塩素酸ナトリウム(50%)粒剤	40kg/10a
5	無処理	-
6	DBN(4.5%)粒剤	15kg/10a
7	DBN(4.5%)粒剤	10kg/10a
8	DBN(3.0%)・DCMU(2.0%)粒剤	10kg/10a

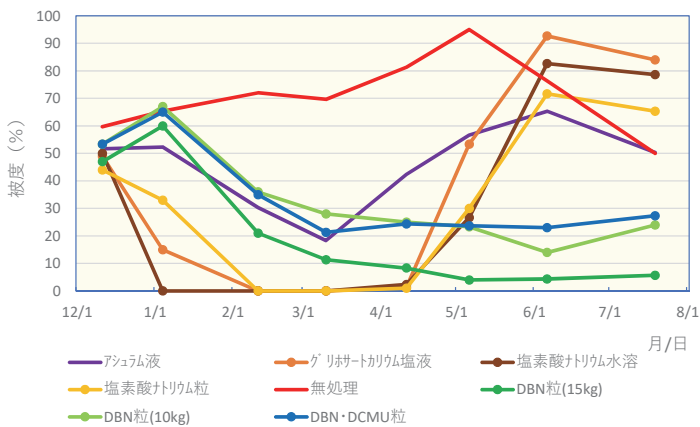


図-2 非農耕地でのナルトサワギクの被度の推移 (2020 ~ 2021 年)

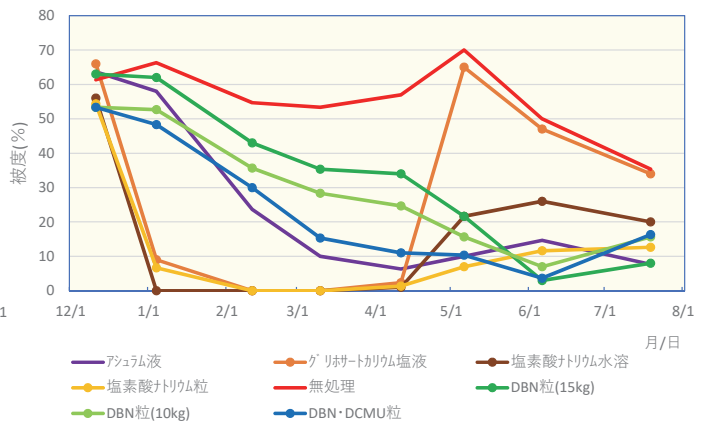


図-3 法面でのナルトサワギクの被度の推移 (2020 ~ 2021 年)

2020 年の冬季から、ナルトサワギクが自然発生する兵庫県洲本市の非農耕地と法面で表-2 に示した薬剤のナルトサワギクに対する効果を調査した。試験区の大きさは非農耕地では 1.9m×

3.5m, 法面では 1.5m×6m で、それぞれ 3 反復で行った。2020 年 12 月 11 日に薬剤を処理し、その後約 1 か月ごとに被度を調査した。

図-2 に非農耕地での、図-3 に法面

での処理後の各区の被度の推移を、図-4 に非農耕地での処理区ごとの時期別の空撮画像を示した。無処理区のナルトサワギクの被度は非農耕地、法面とも試験開始前に平均 60% 程度で

あったが、非農耕地では3月頃まではゆるやかに増加し、法面では55%程度を維持し、その後4月から5月にかけて急速に拡大した。しかし6月に入ると倒伏し始め、倒伏した部分では落葉し、新葉の展開は少なく、花柄も伸長せず、開花数は極端に少なくなった。この傾向は7月以降も続き、8月には被度も10%程度（観察のみで未調査）となり、大半の個体が枯死するに至った。

非農耕地での処理区では、アシュラム液剤区については処理後ゆっくりと被度が減少し3月に最も低くなり、その後増加した。グリホサートカリウム塩液剤、塩素酸ナトリウム水溶剤・粒剤区では、処理後1～2か月でナルトサワギクは完全に枯死した。枯死後の裸地状態は4月頃まで続き、4月以降、新たな実生が一斉に芽生え、6月には被度70%以上となった。DBNを含む3剤区については、処理後1か月ほどはほとんど降雨がなく、DBNによるナルトサワギクへの抑草効果はわずかで逆に開花数の増加などがみられた。しかし1月の終わり頃からナルトサワギクが枯死し始め、その後枯死株の増加とともに被度は減少した。枯死株による裸地化には程度の差はあったが7月頃まで続き、グリホサートカリウム塩液剤や塩素酸ナトリウム水溶剤・粒剤処理区のような裸地での実生の発生は5月頃までは全く認められず、その後の発生もわずかであった。

法面では、アシュラム液剤区について

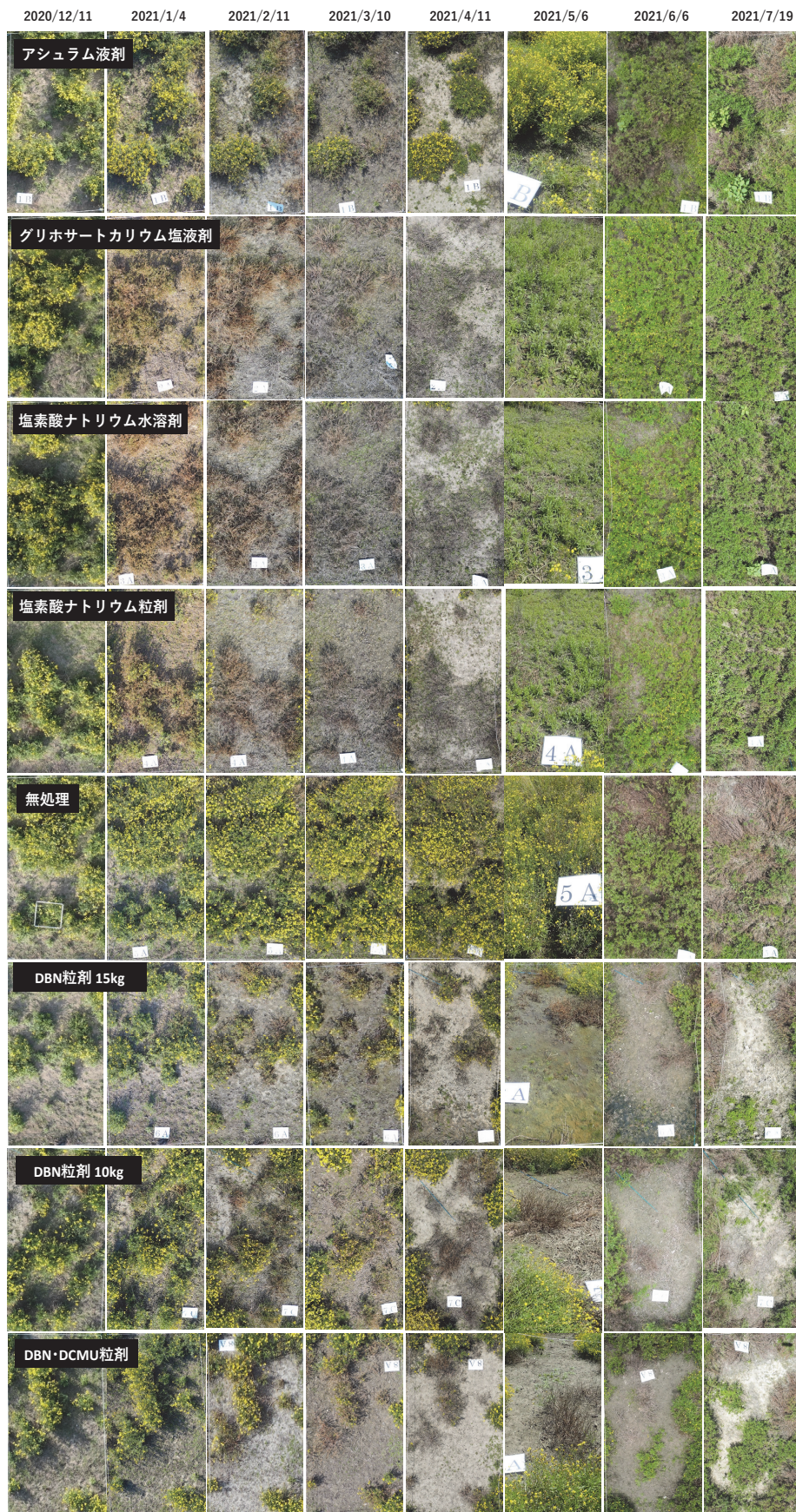


図-4 2021年12月から2022年7月までの各処理区の空撮画像
注) 2021/5/6の画像は空撮できなかったため地上からの撮影で画角が異なる。

表-3 試験区の構成 (2021 ~ 2022 年, 体系防除での実証試験)

	非農耕地 I	非農耕地 II	法面 I	法面 II
面積 (㎡)	560	220	220	70
2021/8/26処理	グリホサートカリウム塩 (48%)液剤 500mL/100L希釈	塩素酸ナトリウム(50%) 粒剤 40kg	グリホサートカリウム塩(48%)液剤 500mL/100L希釈 (草高の高い個体を一部刈り払い)	
2021/11/30処理	-	-	DBN(4.5%)粒剤 15kg	DBN(4.5%)粒剤 10kg
2021/12/16処理	DBN(4.5%)粒剤 15kg	DBN(4.5%)粒剤 10kg	-	-

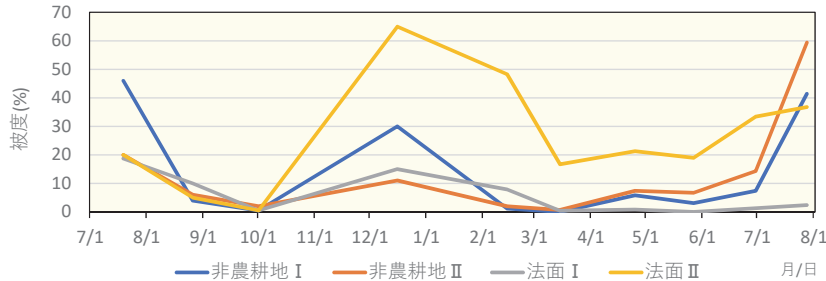


図-5 薬剤を組み合わせる処理した時の非農耕地および法面でのナルトサワギクの被度の推移 (2021 ~ 2022 年)

では、畦畔で使用可能な 3,000mL/100L 処理を行ったところ、翌年の 2 月には被度 26% にまで低下し、3 月には 10% 以下になった。その後もナルトサワギクの被度が増大することはなかったが、ナルトサワギクが枯死した裸地部分でレモンエゴマが多発し、レモンエゴマの被度は 80% から 90% であった。グリホサートカリウム塩液剤、塩素酸ナトリウム水溶剤・粒剤区では、1 ~ 2 か月後にはナルトサワギクは完全に枯死した。その後 4 月以降に新たな実生が認められ、グリホサートカリウム塩液剤区では 5 月以降被度 65% 程度にまで優占し無処理と変わらなくなった。一方、塩素酸ナトリウム水溶剤・粒剤区ではレモンエゴマが優占し、ナルトサワギクの被度は 10% ~ 25% 程度であった。DBN を含む 3 剤区の被度は、処理後減少を続け 6 月には 10% 以下になった。レモンエゴマが優占することはなかった。

これらのことから、9 月初め頃のナルトサワギクの発生密度が比較的低い時期に非選択性の除草剤を処理し、その後、株が目立ってくる 11 月から 12 月の冬季に DBN のような種子の出芽抑制の効果も期待できる剤を組み

合わせることで年間を通じて抑制できるのではないかと期待された。

これらの結果を踏まえ、ナルトサワギクが自然発生する兵庫県洲本市の非農耕地と法面で、夏季の非選択性除草剤の処理、冬季の DBN 粒剤の処理によりナルトサワギクに対する効果を大区画で検討した。

表-3 に試験区面積と処理の概要を示した。

反復は設けなかった。試験開始前の 2021 年 7 月 19 日から 8 月 26 日、12 月 16 日および 2022 年 2 月 14 日から約 1 か月ごとに 2022 年 7 月まで、処理区ごとの被度を調査した。

図-5 に非農耕地と法面での被度の推移を、図-6 に 2022 年 6 月 30 日の非農耕地、法面および無処理区でのナルトサワギクの生育状況の写真を示した。試験開始前 (7 月 19 日) のナルトサワギクの被度は、非農耕地 I で 46% であったが、その他の非農耕地、法面とも約 20% であった。7 月から 8 月にかけてのナルトサワギクはいわゆる「夏枯れ」で、8 月 26 日の被度は 4%~10% と小さくなった。しかし、草高は 35cm 程度あり、「夏枯れ」と思われる個体でも、株の基部では生存して

いるものがあつた。

非農耕地、法面とも 8 月末のグリホサートカリウム塩液剤や塩素酸ナトリウム粒剤の処理により 10 月初めにはほぼ枯死した。12 月 16 日の調査では塩素酸ナトリウム粒剤処理区の非農耕地 II で被度 10% と最も低く、グリホサートカリウム塩液剤処理区の法面 I では被度 15% にまで抑制されていた。

11 月 30 日に法面で、12 月 16 日に非農耕地で DBN4.5% 粒剤を 10kg/10a あるいは 15kg/10a 処理した結果翌年の 2 月から 3 月に各処理区で被度が減少した。その後新たな実生の発生などは少なく、被度が低い状態は 7 月初め頃まで継続した。

まとめ

侵入してしまったナルトサワギクを駆逐するため、手取りや刈り払いなどの物理的防除、除草剤などを使った化学的防除、昆虫や微生物などによる生物的防除、牧草類や他の植生への変換などの耕種防除など様々な防除法が検討されたり実施されたりしている (Sindel 2009; 藤原 2020; 黒川 2022; Wijayabandara *et al.* 2022; 與

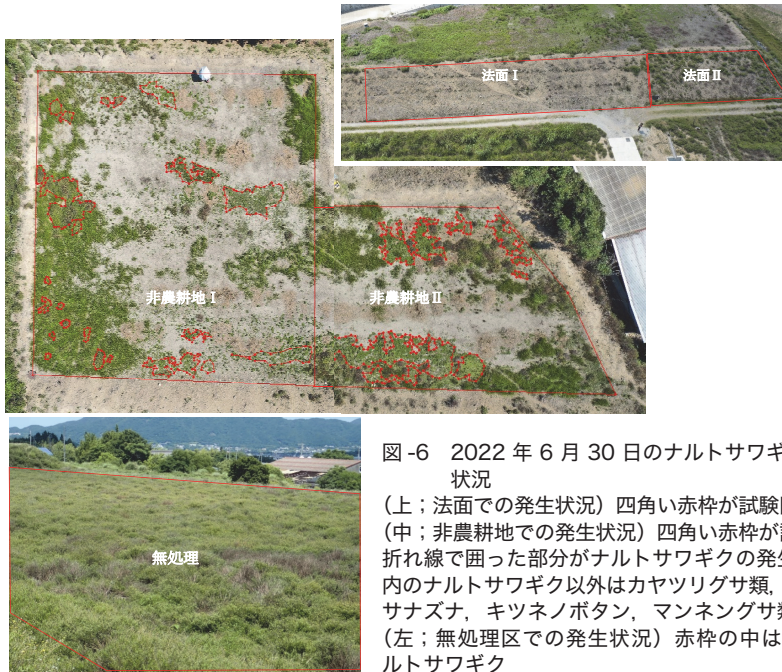


図-6 2022年6月30日のナルトサワギクの発生状況

(上：法面での発生状況) 四角い赤枠が試験区
 (中：非農耕地での発生状況) 四角い赤枠が試験区
 折れ線で囲った部分がナルトサワギクの発生個所 区内のナルトサワギク以外はカヤツリグサ類、カラクサナズナ、キツネノボタン、マンネングサ類など
 (左：無処理区での発生状況) 赤枠の中はすべてナルトサワギク

語 2023)。ナルトサワギクを完全に枯死させることはなかなか困難であるが、繁茂を抑制するための除草剤使用方法としていくつかが示唆された。

まず、作物や植生のある中で生育したナルトサワギクを防除するための方法として、非選択性除草剤のスポット処理を検討し、いくつかの薬剤でナルトサワギクに対して有効な効果が認められた。しかし、適用作物や適用場面は薬剤によって異なり、ナルトサワギクの防除を目的とした今後の適用拡大が望まれる。

次にナルトサワギクの生育を年間通して抑制するための一つの方法として、9月初め頃の夏枯れでナルトサワギクの発生密度が比較的低い時期に塩素酸ナトリウム粒剤の40kg/10a処理やグリホサートカリウム塩液剤の500mL/10aを処理して枯死させ、その後、冬場の実生株が目立ってくる頃にDBN4.5粒剤のような種子の出芽抑制の効果も期待できる剤を10kg～15kg/10a処理するという組み合わせで、ほぼ年間を通して被度10%～15%程度に抑制できる可能性が示された。しかし、塩素酸ナトリウム粒

剤の40kg/10a処理、DBN4.5粒剤の15kg/10a処理はナルトサワギクに対して適用雑草としての登録がなく今後の適用拡大が必要になる。また、これらの薬剤処理区でカヤツリグサ、レモンエゴマ、カラクサナズナ、トキンソウなどの草種の発生がみられたことから、今後、ナルトサワギクの被度の抑制と合わせて、他の草種への植生の変換なども検討していくことが望まれる。

謝辞

2018年の試験については兵庫県淡路県民局南あわじ農業改良普及センターに分布情報をいただき、南あわじ市の奥の内池田主には試験圃場をご提供いただいた。また、2020年から2022年にかけての試験では田中種苗(株)に分布情報をいただき、洲本市の池内農地水管理保全隊に試験圃場をご提供いただいた。ここに記して感謝の意を表する。

引用文献

(本文中のWeb Siteは2023年4月15日に全て確認した)
 穂坂尚美ら 2019. 特定外来生物ナルトサワ

ギクに対する茎葉処理剤の除草効果. 雑草学会第58回大会講演要旨集 p.96.

藤井義晴・橋爪健 2005. 牧草・飼料作物および雑草に含まれる有毒物質と家畜中毒. 牧草と園芸 53 (6), 9-13.

藤原道郎 2020. 特定外来生物ナルトサワギク (*Senecio madagascariensis* Poir.) の生態的特性と兵庫県淡路島における分布状況. 景観園芸研究 21, 23-38.

黒川俊二 2020. PAsを含有するナルトサワギクの畜産へのリスク. 日本草地学会誌 66(1), 23-26.

黒川俊二 2022. ナルトサワギク (*Senecio madagascariensis* Poir.) . 草と緑 14, 30-39.

Iwasaki Yutaka 2007. Study on allelopathic effects of *Senecio madagascariensis* Poiret. Environment Information Science 35(5), 175-180.

木下寛ら 1999. 帰化植物ナルトサワギクの学名・植物分類・地理 50, 243-246.

Sindel B.M. 2009. Fireweed in Australia - Directions for Future Research. Report for the Bega Valley Fireweed Association, New South Wales, Australia, 66pp.

須藤健一ら 2022. 特定外来生物ナルトサワギクに対する数種薬剤による除草効果. 日本雑草学会第61回大会講演要旨集 p.28.

Tsutsumi Michio 2011. Current and potential distribution of *Senecio madagascariensis* Poir. (fireweed), an invasive alien plant in Japan. Grassland Science 57, 150-157.

Wijayabandara K. et al. 2022. Review of the biology, distribution, and management of the invasive fireweed (*Senecio madagascariensis* Poir.). Plants 11, 1-15.

山田由貴 2021. 愛知県内における外来種の生息・生育状況調査. 愛知県環境調査センター所報 49, 35-47.

與語靖洋 2023. 雑草を以て雑草を制す. 植調 56(12), 19-21.

横山雅一 1986. コウベギク *Senecio paludosus* について. 兵庫生物