

令和2年度

自然環境下におけるナタネ類等の生育状況調査
及び遺伝子分析のための種子等のサンプリング業務
報告書

令和3（2021）年3月

一般財団法人 自然環境研究センター

令和2年度 自然環境下におけるナタネ類等の生育状況調査
及び遺伝子分析のための種子等のサンプリング業務報告書

目次

概要	1
Abstract	3
1. 背景と目的	5
2. 河川敷におけるナタネ類の生育状況調査及びサンプリング	7
2-1. 調査方法	7
2-1-1. 調査対象地域	7
2-1-2. 調査対象種	8
2-1-3. 調査方法	9
(1) 調査体制・調査日	9
(2) 生育状況調査	10
(3) 葉・種子等のサンプリング	12
(4) 試料番号の付記	14
2-2. 調査結果	16
2-2-1. 生育状況調査	16
(1) 鹿島地域	17
(2) 四日市地域	26
(3) 博多地域	46
2-2-2. 葉・種子等のサンプリング	54
(1) 四日市地域	55
(2) 博多地域	62
2-3. まとめ	64
2-3-1. ナタネ類の生育状況	64
(1) 鹿島地域	65
(2) 四日市地域	65
(3) 博多地域	65
2-3-2. 試料のサンプリング状況	66
3. 遺伝子流動調査業務への協力	66
4. 引用文献	67

概要

近年、遺伝子組換え生物の利用が行われる一方、遺伝子組換え生物が環境に与える影響についての懸念も高まっている。そこで、遺伝子組換え生物の使用等により生じる生物多様性への影響に関する科学的知見の充実に図るために、除草剤耐性をもつ遺伝子組換えナタネ（セイヨウナタネ (*Brassica napus*) に由来。以下「除草剤耐性ナタネ」という。）の生育等に関するデータの収集を平成 15（2003）年度以降継続的に行ってきた。

平成 20（2008）年度までに農林水産省及び環境省によって行われた調査により、主要なナタネ輸入港である国内の 12 地域（東京、鹿島、千葉、横浜、清水、名古屋、大阪、四日市、神戸、宇野、水島及び博多。その周辺地域を含む）のうち、3 地域（鹿島、四日市、博多）で輸送途中のこぼれ落ち由来と考えられるセイヨウナタネ及び除草剤耐性ナタネが比較的に多く生育していることが明らかになった。平成 21（2009）年度から平成 22（2010）年度にかけて、これらの 3 地域に絞って、セイヨウナタネと交雑可能な近縁種（在来ナタネ (*B. rapa*)、カラシナ (*B. juncea*)) について調査解析を実施した。その結果、四日市地域の河川敷において外部形態的特徴及びフローサイトメトリー分析の結果から、セイヨウナタネと在来ナタネとの雑種とされる個体が確認された。

平成 23（2011）年度には鹿島に 2 か所、四日市に 3 か所、博多に 2 か所の調査地を設定し、河川敷内とそこを通過する橋梁沿いにおいて、セイヨウナタネと交雑する可能性のある種を対象に生育状況の調査を継続して実施している。また、これまでの調査結果から、セイヨウナタネの生育状況の変化は河川敷の土地整備や植生管理状況に大きく左右されることが推察されたため、平成 28（2016）年度以降、調査地である橋梁付近の河川敷の生育環境の変化を把握する目的で定点写真の撮影と植生及び土壌調査も実施している。

令和 2（2020）年度の調査では、セイヨウナタネは鹿島地域を除く 5 か所の調査地で確認され、四日市地域の 3 か所、博多地域の 1 か所では河川敷においても確認された。河川敷におけるセイヨウナタネの分布範囲は、そのほとんどが橋梁付近に限られていた。また、セイヨウナタネの群落の規模は小さく、その個体数は 20 個体以内であった。それに対して、在来ナタネ、カラシナ、ハマダイコンは橋梁の道路沿いではほとんど確認されず、主に河川敷に広く生育していた。在来ナタネは、四日市地域の 2 か所を除く他の調査地の河川敷全てで確認されたが、その群落の規模は比較的小さく、個体数は数個体から 20 個体以内であった。カラシナは全ての調査地の河川敷で確認され、ハマダイコンは四日市地域、博多地域の河川敷で確認された。カラシナとハマダイコンは群落の規模が大きく、河川敷の広範囲に見られ、個体数は数個体から 100 個体以上の幅を持っていた。今年度の調査ではセイヨウナタネとその他のナタネ類との推定雑種は確認されなかった。

これらの結果は、平成 23（2011）年度以降の調査結果と概ね同様の傾向であった。セイヨウナタネの群落数、個体数は、特に四日市地域の河川敷において、年変動が大きい傾向が見られた。また、いずれの年度においてもその生育域は橋梁周辺に集中しており、経年的にも分布は拡大していないことから、セイヨウナタネの個体群は輸送に伴うこぼれ落ち種子によって維持されており、世代交代を行っている可能性は低いと考えられる。以上のことから、現在のところ、除草剤耐性ナタネや、その他のナタネ類との雑種個体群が、野外の生態系において広がる傾向は認められないと考えられた。

また、別途業務において除草剤耐性遺伝子の世代間での流動を調査するため、親世代である葉と、子世代である種子とを採取した。令和2（2020）年度は、除草剤耐性タンパク質分析のための母植物の葉試料を142群落から313試料、種子試料を185群落から430試料、それぞれ採取した。

Abstract

The influence of genetically modified organisms (GMOs) on the environment is a growing concern because of their increased use in recent years. To expand our current understanding of how GMOs affect biodiversity, the Japanese Ministry of the Environment (MOE) has been collecting data regarding the geographical distribution and growing conditions of genetically modified herbicide-tolerant oilseed rape (*Brassica napus*) in Japan since the 2003 fiscal year.

An investigation conducted by the MOE and the Ministry of Agriculture, Forestry and Fisheries from 2003 to 2007 revealed that a relatively large number of *B. napus* plants, including herbicide-tolerant *B. napus*, were found along roadsides near the ports of Kashima, Yokkaichi, and Hakata, three of the 12 major oilseed importing ports (Tokyo, Kashima, Chiba, Yokohama, Shimizu, Nagoya, Osaka, Yokkaichi, Kobe, Uno, Mizushima, and Hakata). These *B. napus* plants undoubtedly grew from imported seeds that had been spilled from vehicles during transportation. From 2009 to 2010, *B. napus* and its related species (*B. rapa* and *B. juncea*) were investigated in those three areas (Kashima, Yokkaichi, and Hakata). Analysis of morphological features and flow cytometry (FCM) of the maternal tissues of the plants found on Yokkaichi riverbanks revealed a possible hybrid between *B. napus* and *B. rapa*.

From 2011 to 2019, a survey was conducted using similar methods at seven study sites in Kashima (2 sites), Yokkaichi (3 sites), and Hakata (2 sites). Populations of *B. napus* and other related species, which were capable of interbreeding with *B. napus*, were examined along riverbanks and roadsides near bridges. Based on the survey results, it was speculated that the growing conditions of *B. napus* were influenced by land development and mowing. Therefore, since 2016, surveys to classify soil texture and vegetation, in addition to fixed-camera observations have been performed along riverbanks at the bridge-crossing points to capture the continuing changes in environmental conditions.

The survey results from 2020 revealed that, *B. napus* were observed along roadsides on bridges at Yokkaichi and Hakata sites. *B. napus* were also observed along riverbanks at the three sites in Yokkaichi and one site in Hakata. The distribution range of *B. napus* along riverbanks was limited under the bridges, or primarily less than 10 m from the bridges. The population sizes were usually small, and most of them were within 20 individual plants. In contrast, *B. rapa*, *B. juncea*, and *Raphanus sativus* var. *raphanistroides* were rarely observed along bridges, but widely grew along riverbanks. *B. rapa* were observed at all sites and their population sizes were relatively small, with most ranging from a few individual plants to 20 or less. *B. juncea* were observed at all sites. *R. sativus* var. *raphanistroides* were observed in Yokkaichi and Hakata, but not in Kashima. The populations of *B. juncea* and *R. sativus*

var. *raphanistroides* were large and widespread, ranging from a few of plants to 100 or more. A possible natural hybrid has not been confirmed in the 2020 investigation.

These results are similar to those observed in the 2011 to 2019 investigations. Large fluctuations in the population sizes and the number of communities among the study years were observed for *B. napus*. In 2020, population sizes and the number of communities decreased along riverbanks of three sites in Yokkaichi area. Also, most of its individuals were found around bridges, which suggested that the populations of *B. napus* were maintained by a supply of seeds that had spilled from transportation vehicles rather than by natural reproduction processes. Therefore, it is unlikely that genetically modified herbicide-tolerant *B. napus* and possible natural hybrids between herbicide-tolerant *B. napus* and its related species including *B. rapa* would spread in natural habitats.

Separately, leaves as maternal tissues and their seeds were collected from *B. napus* and its related species to investigate the intergenerational gene flow of herbicide-tolerance genes. In 2020, 313 maternal samples from 142 populations and 430 seed samples from 185 populations were collected from three sites in Yokkaichi and two sites in Hakata area for herbicide resistant protein analysis.

1. 背景と目的

日本を含む 173 の国及び地域が批准または加入している「生物の多様性に関する条約のバイオセーフティに関するカルタヘナ議定書」¹⁾は、現代のバイオテクノロジーにより改変された生物について、特に国境を越える移動に焦点を合わせ、生物の多様性の保全及び持続可能な利用に悪影響（人の健康に対する危険も考慮したもの）を及ぼす可能性のあるものにおける安全な移送、取扱い及び利用の分野において十分な水準の保護を確保することを目的としている。

そのため、この議定書の実施を確保するために定められた国内法「遺伝子組換え生物等の使用等の規制による生物多様性の確保に関する法律（平成 15 年法律第 97 号）」においては、「遺伝子組換え生物の使用等により生ずる生物多様性影響に関する科学的知見の充実を図る」ことがうたわれており、使用されている遺伝子組換え生物の環境中における生育状況の実態及び生物多様性影響が生ずるおそれについて、データの収集を継続的に行っていくことが必要となっている。

我が国で使用等がされている除草剤耐性ナタネについては、その使用等に先立ち、カルタヘナ法に基づき、「食用又は飼料用に供するための使用、栽培、加工、保管、運搬及び廃棄並びにこれらに付随する行為」について生物多様性影響が生じるおそれがないものと評価され、承認されている。その際、輸送中に種子がこぼれ落ちることによる影響も含め評価がなされているが、実際にこぼれ落ちた種子により生物多様性影響が生ずるおそれがないことを確認するため、本調査により除草剤耐性ナタネの生育状況の把握を行っている。

ナタネ類（主にセイヨウナタネ *Brassica napus*）は主に製油用や加工食品用として大量の種子が海外から輸入されている。ナタネの輸入量は昭和 63 年に年間 166 万トンであったが、平成 9 年に年間 200 万トンを超えて以降、毎年年間 200 万トン以上を記録している²⁾。ナタネの輸入相手国は、主にオーストラリアとカナダであり、このうちカナダからの輸入量は平成 24 年時点で総量の 90%以上と主要な輸入先となっている²⁾。そのカナダにおいては、平成 7 年の時点では栽培される除草剤耐性の遺伝子組換えナタネはわずかであったが、その後毎年ナタネの栽培面積に占める除草剤耐性ナタネの割合が増加し、平成 17 年にはナタネの栽培面積の 95%以上となり、平成 21 年には実に約 98%で除草剤耐性ナタネが栽培されている^{3,4)}。このようなことから、毎年 200 万トン前後の量の除草剤耐性ナタネの種子が輸入されている状況であると考えられる。

ナタネの種子を輸入している主要港湾は全国に 12 港（東京、鹿島、千葉、横浜、清水、名古屋、大阪、四日市、神戸、宇野、水島、博多）ある²⁾。平成 15 年以降、平成 20 年度まで毎年これらの港湾周辺で農林水産省及び環境省によるナタネ類の調査が実施されており、鹿島港、千葉港、清水港、名古屋港、四日市港、神戸港、水島港及び博多港の 8 港湾地域周辺では除草剤耐性ナタネの生育が確認された⁵⁻¹⁰⁾。除草剤耐性ナタネは国内において商業的な栽培は行われておらず、また生育場所が道路脇や国道に隣接する場所に限定されていることから、これらは主に運搬等に伴うこぼれ落ち由来である可能性が高いと考えられた。

セイヨウナタネは自家受粉の他に他家受粉も行うが、平成 17 年度と 18 年度に四日市港の後背地で 1 個体から採取されたナタネ種子の中に、2 種類の除草剤（グリホサートとグルホシネート）のどちらか一方に対して耐性をもつ種子と、両方の除草剤に耐性をもつ種子が含まれて

いる事例が見つかり、2 種類の除草剤耐性ナタネの間で生育中に種内交雑が起きている可能性が考えられた^{7,8)}。これを受けて、平成 19 (2007) 年度と平成 20 (2008) 年度は四日市港の後背地において母植物の組織と合わせて種子が採取され、母植物・種子・実生の分析が行われた。その結果、除草剤耐性ナタネ間及び除草剤耐性ナタネと非除草剤耐性ナタネ間で種内の遺伝子流動が生じていることが確認された^{9,10)}。

また、セイヨウナタネはアブラナ科の他種間との間でも低い確率ながら種間交雑を行うことが知られている。同属のアブラナ属の近縁種であるカラシナ (*B. juncea*) との間では花粉親がセイヨウナタネの場合に交雑し¹¹⁾、自然状態での交雑率は約 3%~4.7%であり^{12,13)}、自家不和合性が強い在来ナタネ (*B. rapa*) との間では自然状態で約 0.4%から 93%と幅があり¹⁴⁻¹⁸⁾ (個体密度やセイヨウナタネとの距離等の環境条件により異なる)、交雑する確率が比較的高いことがわかっている。史料によれば、セイヨウナタネは 16 世紀、カラシナは 12 世紀、在来ナタネは 10 世紀にそれぞれ渡来した古い時代の外来種ではあるが¹⁹⁾、現在国内の河川敷や道路脇等に広く分布しており、除草剤耐性ナタネとの間で花粉を介した遺伝子交流を行う可能性がある。そのため、本事業開始当初からセイヨウナタネ以外に在来ナタネとカラシナについても調査を行ってきた。平成 20 (2008) 年度の調査では、3 種が近接して生育する四日市の河川敷において、在来ナタネに近い形態を持った 1 個体が見つかり、別途実施された解析により除草剤耐性遺伝子を持っていることが分かり、その種子はセイヨウナタネ (2n=38) と在来ナタネ (2n=20) の種間雑種であることが示唆された¹⁰⁾。以後、外部形態及びフローサイトメトリーによる解析の結果、セイヨウナタネと在来ナタネの雑種と推測される個体は四日市の河川敷において断続的に見つかり、平成 22 (2010) 年度には除草剤耐性遺伝子をもつ雑種個体も確認された²⁰⁾。このような事象が新たに確認されるに従い、平成 22 (2010) 年度からは在来ナタネ、カラシナ以外にセイヨウナタネと交雑可能性のある種も対象に加え調査を行っている。

これまでの調査において、異なる除草剤耐性遺伝子を持った除草剤耐性ナタネ間の交配により、種内において除草剤耐性遺伝子の流動が起きていることが確認されたことに加え、除草剤耐性ナタネと他の近縁種との間で交雑が起き、種間雑種において除草剤耐性遺伝子の流動が起きていることも明らかになってきた。現在のところ、セイヨウナタネの分布は橋梁付近に限られ、また種間雑種と推定される個体は散発的に見出されるのみであり、ともに河川敷において群落の分布や規模が拡大する傾向は認められない。さらに、種間雑種を含む、セイヨウナタネ及び在来ナタネ以外の近縁種が除草剤耐性遺伝子をもつことは確認されていないが、今後、野外で組換え遺伝子が流動した個体種が出現し、我が国の生物多様性に影響を与える可能性のあることも考慮して、継続的な調査が必要となっている。

本調査では、現在国内で使用 (主に加工用に輸入) されているナタネ類等を対象として、生物多様性影響につながる現象が生じていないかどうかを把握するため、過去に実施してきた調査結果等を継承、発展させ、生育状況を調査するとともに、別途実施される「令和 2 年度除草剤耐性遺伝子の流動に関する調査・研究業務」(以下「遺伝子流動調査」という。)において遺伝子流動を解析するための葉・種子等のサンプリングを実施した。

2. 河川敷におけるナタネ類の生育状況調査及びサンプリング

2-1. 調査方法

2-1-1. 調査対象地域

セイヨウナタネと近縁のナタネ類を対象とするモニタリング調査地域は、ナタネ輸入港湾のうち鹿島、四日市、博多の3つの港湾地域である。調査地は、これら港湾から搾油工場等への輸送経路となる主要道が、河川敷と交差する橋脚付近を中心に7か所設定されている（表1）。

各調査地の範囲は、道路沿い（橋梁上と接続する主要道路上、及びそれらの法面等）及びそれに交差または並行する河川敷等（低水路、高水敷、流路側の堤防敷）の上流及び下流それぞれ300～500m程度とした。

これらの調査地は、周辺の道路沿いで過去にセイヨウナタネの生育が確認されており、また利根川大橋付近を除いて、河川敷においてもセイヨウナタネの生育が確認されている。四日市地域では平成21（2009）年度から、鹿島と博多地域では平成23（2011）年度からそれぞれほぼ同一の範囲で調査を実施している。

表1 調査地の一覧

調査地域	調査地	橋・道路／河川名	環境
鹿島	小見川大橋付近	小見川大橋/県道44号線	道路沿い
		利根川	河川敷等
	利根川大橋付近	利根川大橋/県道260号線	道路沿い
		利根川	河川敷等
四日市	塩浜大橋付近	塩浜大橋/国道23号線	道路沿い
		内部川	河川敷等
	鈴鹿大橋付近	鈴鹿大橋/国道23号線	道路沿い
		鈴鹿川	河川敷等
	雲出大橋付近	雲出大橋/国道23号線	道路沿い
		雲出川	河川敷等
博多	須恵川橋付近	須恵川橋/国道3号線BP	道路沿い
		須恵川	河川敷等
	御笠川と国道3号線との隣接地	福岡都市高速・国道3号線	道路沿い
		御笠川	河川敷等

2-1-2. 調査対象種

調査対象種はセイヨウナタネを含めて 16 種である（表 2；以下「ナタネ類」という）。また、外部形態上セイヨウナタネとの交雑が疑われる個体を確認した場合は、それらも対象とした（以下「推定雑種」という。）。。

表 2 調査対象種の一覧

平成 15 (2003) 年度～ 平成 22 (2010) 年度	平成 23 (2011) 年度	平成 24 (2012) 年度～ 平成 30 (2018) 年度	平成 31 (2019) 年度 ～令和 2 年 (2020) 年 度
セイヨウナタネ 在来ナタネ カラシナ	セイヨウナタネ 在来ナタネ カラシナ クロガラシ (ハリゲナタネ) (キャベツ) (セイヨウノダイコン) ハマダイコン* (ダイコンモドキ) ノハラガラシ (ロボウガラシ) (オハツキガラシ)	セイヨウナタネ 在来ナタネ カラシナ クロガラシ (ハリゲナタネ) (キャベツ) セイヨウノダイコン ハマダイコン* (ダイコンモドキ) ノハラガラシ (ロボウガラシ) (オハツキガラシ) イヌガラシ* (ハタザオガラシ)	セイヨウナタネ 在来ナタネ カラシナ クロガラシ ハリゲナタネ (キャベツ) セイヨウノダイコン ハマダイコン* (ダイコンモドキ) (シロガラシ) ノハラガラシ (ロボウガラシ) (ミヤガラシ) (オハツキガラシ) イヌガラシ* (ハタザオガラシ)

*印は在来種を示す。

括弧を付した種は、当該期間までに、調査範囲において確認されたことのない種を示す。

このうち、アブラナ属のセイヨウナタネ（別名セイヨウアブラナ）、在来ナタネ、カラシナ（別名セイヨウカラシナ）の 3 種は、古い時代に渡来した外来種と考えられているが¹⁹⁾、現在でも広く栽培されている上、国内の河川敷や道路脇等に広く分布しており、除草剤耐性ナタネとの間で花粉を介した遺伝子交流を行う可能性があることから、環境省が平成 15（2003）年度に調査を開始した当時から毎年調査の対象としている。

その他の 13 種は、上記 3 種と同属のアブラナ属であるクロガラシ、ハリゲナタネ及びキャベツ、アブラナ属と近縁なことが知られるシロガラシ属のシロガラシとノハラガラシ、ダイコン属のハマダイコン、セイヨウノダイコン、ダイコンモドキ属のダイコンモドキ、エダウチナズナ属のロボウガラシ、ミヤガラシ属のミヤガラシ、オハツキガラシ属のオハツキガラシ、イヌガラシ属のイヌガラシ、キバナハタザオ属のハタザオガラシである。ハマダイコンとイヌガラシ以外の 11 種は、主に明治時代以降に作物として渡来または帰化した外来種である。

13 種のうち、イヌガラシ、ハタザオガラシ以外の種は、セイヨウナタネと自然条件下または人工交配で交雑する可能性が示されている^{11, 21)}。イヌガラシとハタザオガラシは、形態上交雑の疑いがある個体の情報があることから、生育状況を把握する目的で、それぞれ対象種に加えたものである。

2-1-3. 調査方法

(1) 調査体制・調査日

以下の調査体制により、表 3 に示した日程で生育状況調査及び別途実施される遺伝子流動調査のための葉・種子等のサンプリングを実施した。ナタネ類の生育状況は花期が視覚的に最も把握しやすいが、推定雑種を認識するためには、花や葉以外で重要な識別点となる果実の形態と合わせて観察する必要がある。そのため、過年度までは主要なナタネ類の花期～果期の移行期である 4～5 月にかけて調査を実施しているが、今年度は、担当官の指示により新型インフルエンザ等対策特別措置法に基づく「新型コロナウイルス感染症緊急事態宣言」が解除された 5 月 25 日以降に調査を実施することとし、5 月 28 日に開始した。

<調査体制>

一般財団法人 自然環境研究センター

//

//

//

大原 佑太： 鹿島、四日市、博多

梅本 巴菜： 鹿島、四日市

田村 紗彩： 鹿島、四日市

森脇 大樹： 鹿島、四日市、博多

表 3 各調査地における調査日 ※調査年はすべて令和 2 (2020) 年度.

調査地域	調査地	調査日	
		生育状況調査及び 1 回目の葉、種子のサンプリング	2 回目の 種子のサンプリング
鹿島	小見川大橋付近 (利根川)	6 月 10 日 (*1)	実施せず (*1)
	利根川大橋付近 (利根川)	6 月 10 日 (*1)	実施せず (*1)
四日市	塩浜大橋付近 (内部川)	6 月 3～4 日	6 月 18 日
	鈴鹿大橋付近 (鈴鹿川)	6 月 2～3 日	6 月 18 日
	雲出大橋付近 (雲出川)	6 月 1～2 日	6 月 18 日
博多	須恵川橋付近 (須恵川)	5 月 28 日	6 月 17 日
	御笠川と国道 3 号線 との隣接地	5 月 28 日 5 月 29 日	6 月 17 日

(*1) 鹿島地域の小見川大橋付近及び利根川大橋付近では、生育状況調査時にセイヨウナタネの生育が確認されなかったことから、葉及び種子のサンプリングは実施していない。

(2) 生育状況調査

①ナタネ類の生育状況調査

ナタネ類の野外における動態を把握するため、ナタネ類の分布位置とともに、群落規模の指標として群落サイズや群落内個体数を記録した。

調査は過年度と同様に、以下に示す方法で実施した。

- ・調査地の橋梁上及びそれに続く道路沿い、橋梁から（御笠川の調査地は起点から）上流・下流の河川敷それぞれ 300～500m の範囲を踏査し、目視及び双眼鏡により対象種を同定した。
- ・群落ごとに番号（任意の連番）を付した上で群落の構成種、種ごとの群落内個体数、群落サイズを記録した。群落内個体数、群落サイズについては、次のような階級で記録した。

＜群落内個体数＞10 以下の場合は数、11～20、21～30、31～50、51～100、100 以上

※個体数が過大評価となるおそれがあるため、セイヨウナタネの実生を含む群落については、実生を除外した個体数を合わせて記録した。

＜群落サイズ＞1 m²未満、1～25 m²、25～100 m²、100 m²以上

※群落の中心付近の位置について GPS を用いて記録した。水域や藪等により踏査が困難な箇所にある群落については、地図上に位置を記録した。

- ・必要に応じて、調査した群落及び対象種の生育状況及び形態を撮影した。

②生育環境調査

過年度の生育状況調査の結果から、河川敷のセイヨウナタネの生育は概ね橋梁付近に限られており、その生育状況は人為的な土地整備やそれに伴う植生変化に大きく左右されていると考えられた。このことから平成 28（2016）年度以降、調査地の橋梁付近の河川敷において、ナタネ類の生育環境のモニタリング調査を実施している。

本調査結果は、セイヨウナタネの生育状況とその経年変化を考察する上で、補足的な情報として扱った。

< 定点写真撮影 >

各調査地の右岸側と左岸側の河川敷において以下のとおり撮影を行った。

- ・ 橋梁直下の高水敷から、河川敷の状況を上流及び下流方向に向けて撮影。
- ・ 堤防上から、橋梁周辺の河川敷の状況を上流及び下流方向から撮影。

< 植生・土壌調査 >

図 1 のとおり、各調査地の河川敷にて、橋梁直下から上流または下流にかけて 2×2m の調査区を 3 か所設置し（これを 1 セットとする）、植生及び土壌の状況を調査した。各調査地のセット数は、右岸側と左岸側の河川敷にてそれぞれ 1～3 セットとした。

調査区内にて、全体の植被率（％）、平均群落高（cm）、優占種（特に植被率の高いものから複数種を記録）、ナタネ類の生育の有無、土壌については粒径の細かさから礫・砂・シルト・粘土（地質学の定義に基づく）を目視と手触りで区分し記録した。なお、調査区は過年度に記録された人工物からの距離に基づき、可能な限り過年度と同じ場所に設置した。

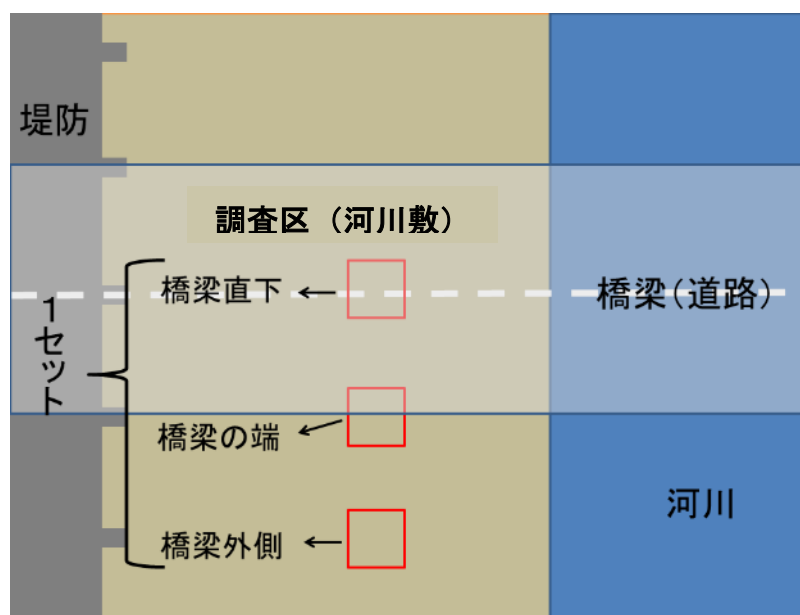


図 1 植生・土壌調査の模式図

赤枠は調査区を示す。

(3) 葉・種子等のサンプリング

別途実施される遺伝子流動調査において、母植物の免疫クロマトグラフによる除草剤耐性タンパク質の検出、推定雑種の判定（フローサイトメトリー解析（染色体数を反映する相対 DNA 量の測定；以下「FCM 解析」という。）、DNA マーカー解析）のほか、種子の免疫クロマトグラフ法による除草剤耐性タンパク質の検出、播種した実生の除草剤耐性の解析及び遺伝子解析等に従事するため、これらの分析試料のサンプリングを実施した。

サンプリング対象種は、調査対象種 16 種のうち、イヌガラシとハタザオガラシを除く、セイヨウナタネと自然条件下または人工交配で交雑する可能性が示されている 14 種である^{11, 21)}。なお、生育状況調査の結果からセイヨウナタネが確認されなかった調査地については、影響把握の重要性が低いことから、サンプリングはしなかった。

葉及び種子は同一個体からサンプリングすることが望ましいため、可能な限り葉及び種子が同時に採取できる個体を選択して行った。葉が採取でき、種子が適期でなかった個体にはナンバータグ（写真 1, 2）を取り付け、個体識別を行ったうえで、2 週間後を目安として採取した。なお今年度に限って、既に枯死しており葉を採取できる個体が含まれないまたは、採取できる個体数の限られる群落では、種子のみ採取する個体を設けた。また、種子の採取が期待できない貧弱な個体や実生個体からなる群落では、葉のみサンプリングする個体を設けた。

なお、過年度の遺伝子流動調査の結果では、平成 28（2016）年度には塩浜大橋付近（内部川）にて、平成 30（2018）年度には雲出大橋付近（雲出川）において、在来ナタネと除草剤耐性ナタネとの交雑が起これ、雑種の後代が生育した可能性が示唆された^{24, 45)}。このことを踏まえ、当該調査地の在来ナタネについては、個体群内及び母植物への除草剤耐性タンパク質の浸透状況をより詳細に把握するため、種子が得られる見込みが少ない個体も含め、より多くの個体からサンプリングするよう努めた。

群落あたりの試料数及び範囲は、対象種ごとに調査・分析に関わる優先順位や、これまでの遺伝子流動調査の結果を勘案して設定した（表 4）。具体的には、除草剤耐性の有無を把握する必要性の高いセイヨウナタネや推定雑種、セイヨウナタネとの自然交雑率の高い在来ナタネを優先して採取する一方、これまでの調査において母植物から除草剤耐性遺伝子が確認されたことのないカラシナ、ハマダイコンなどは相対的に優先順位を低く設定したうえで採取を行った。また、四日市地域のカラシナ及びハマダイコンは、過年度の結果から、橋梁周辺に生育し十分な試料数が得られる傾向が判明しているため、河川敷のサンプリング範囲を比較的狭く設定した。なお、今年度は葉が採取可能な個体が限られていたため、葉の採取可能な在来ナタネについては範囲を設定せず、また葉と種子が両方採取できる個体を優先してサンプリングした。

雑種判定用試料の採取に当たり、平成 28（2016）年度までは FCM 解析用の試料のみを対象として採取してきたが、DNA マーカーによる解析も有効であることが判明した平成 29（2017）年度以降は、DNA マーカー解析用の葉試料も合わせて採取を行っている。今年度調査においては、当該試料として推定雑種に加え、雑種の後代が含まれる可能性の高い四日市地域の在来ナタネの一部も採取対象とした。

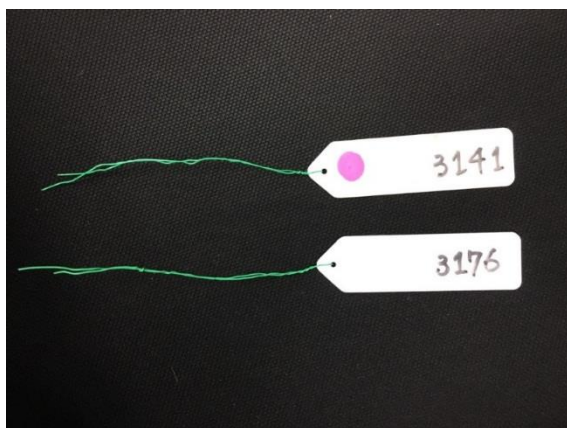


写真1 個体識別に用いたナンバータグ
番号を記入した園芸用ラベルを穿孔しビニール被膜針金を巻きつけたもの。



写真2 ナンバータグを付けた個体

表4 サンプルング対象とする群落及び試料数の上限

生育箇所	対象種	対象地域	対象とする群落の範囲※	1 群落あたりの試料数の上限
道路沿い	全対象種	全調査地域	すべての群落	3 個体
河川敷等	セイヨウナタネ	全調査地域	すべての群落	10 個体
	推定雑種			
	在来ナタネ	鹿島・博多	橋梁から 100m 以内 *	10 個体
		四日市	橋梁から 50m 以内 *	20 個体
	カラシナ	鹿島・博多	橋梁から 100m 以内	3 個体
		四日市	橋梁から 50m 以内	
	ハマダイコン	鹿島・博多	橋梁から 100m 以内	
		四日市	橋梁から 50m 以内	
	その他の対象種	全調査地域	すべての群落	

※影響把握の上では、セイヨウナタネが数多くする生育する橋梁付近の個体を対象とすることが望ましいため、橋梁から一定の距離以内の群落を対象としてサンプルングを実施した。

*葉の試料を採取する個体は、範囲を設定しなかった。

サンプルング調査の方法及び試料の取扱いは次のとおりとした。

①免疫クロマトグラフに用いる葉の試料

- ・表4に示す群落及び個体について、地点番号と個体番号を付した上で、各個体からできるだけ虫食い等のない新鮮な葉を1～2枚程度採取した。
- ・採取した試料は現場で日付、地点番号、個体番号、種名を記した茶封筒に入れた。
- ・シリカゲルを用いて乾燥させたのち、分析機関へ送付した。

②推定雑種の判定に用いる母植物の試料

<FCM解析とDNAマーカー解析を想定したサンプルング>

- ・四日市地域の在来ナタネについて、各個体から葉を採取した。

- ・採取方法は、免疫クロマトグラフ用の試料と同様であるが、双方の解析で使用するため、各個体につき新鮮な葉 2～3 枚を採取した。
- ・試料は保冷バッグ（写真 3）で保管した後、新鮮な状態で翌日までに冷蔵便にて分析機関へ送付した。



写真 3 調査中の保管に用いた保冷バッグ

③種子の試料

- ・ナンバータグを付した個体について、果実（莢）の色や手触り等により、中の種子が熟しているかを確認し、手または剪定ばさみで果柄または果茎の一部を切り取って採取した。
- ・試料数は、ハマダイコンは 50 粒、それ以外は 100 粒を目安にした。
- ・採取した試料は現場で日付、地点番号、個体番号、種名を付し、サンプル袋に入れた。
- ・試料は直射日光の当たらない空調の利いた室内で風乾した。莢が乾燥していない試料は急激な乾燥による種子の破壊を避けるため、新聞紙にくるむなど自然に後熟が進むよう努めた。
- ・乾燥後、クリーニング（莢などの夾雑物を取り除き、種子のみにした状態）を行った後、分析機関へ送付した。



写真 4 生育状況調査



写真 5 種子のサンプリング

(4) 試料番号の付記

サンプリングした試料は、採取時に付した個体番号から表 5 に示す試料番号規則に従い振替を行った。

試料番号は、3 つの数字をハイフン（-）で繋げて個体ごとに独立な番号としたものである。1 番目の数字は種名と採取地点の 2 つの環境別（道路沿い、河川敷等）に対応した番号であり、

本事業開始時から共通して用いている。2 番目の数字は北から南に連番を付した群落番号、3 番目の数字は個体ごとの番号である。例えば、試料番号 1-002-3 は、道路沿いのセイヨウナタネの群落（北から 2 番目の群落）の個体を示す。

なお、7 から 10 までの数字は、過年度や別の遺伝子流動調査において、セイヨウナタネと在来ナタネの雑種個体の群落とダイズ類の群落番号に用いているため、本報告書では使用しない。

表 5 試料番号の説明

種名と採取場所を示す番号	種名	採取場所	採取群落の番号	個体番号
1	セイヨウナタネ	道路沿い	北から南へ昇順	群落ごとの昇順
2	在来ナタネ			
3	カラシナ			
4	セイヨウナタネ	河川敷等		
5	在来ナタネ			
6	カラシナ			
11	ハマダイコン	道路沿い		
12	ハマダイコン	河川敷等		
13	クロガラシ	道路沿い		
14	クロガラシ	河川敷等		
15	ノハラガラシ	道路沿い		
16	ノハラガラシ	河川敷等		
17	イヌガラシ	道路沿い		
18	イヌガラシ	河川敷等		
19	セイヨウノダイコン	道路沿い		
20	セイヨウノダイコン	河川敷等		
21	ハリゲナタネ	道路沿い		
22	ハリゲナタネ	河川敷等		

2-2. 調査結果

2-2-1. 生育状況調査

3 地域の計 7 か所の調査地におけるナタネ類の生育確認群落数を表 6 に示す。

表 6 各調査地におけるナタネ類の生育確認群落数

調査地域	調査地	橋・道路／河川名	環境	セイヨウナタネ	在来ナタネ	カラシナ	ハマダイコン	ノハラガラシ	ハリゲナタネ	イヌガラシ	合計
鹿島	小見川	小見川大橋	道路沿い							1	1
		利根川	河川敷等		1	4				5	10
	利根川	利根川大橋	道路沿い								0
		利根川	河川敷等		5	2				7	14
四日市	内部川	塩浜大橋	道路沿い	7 (7)			3				10
		内部川	河川敷等	5 (5)	16	119	97			8	245
	鈴鹿川	鈴鹿大橋	道路沿い	13 (10)							13
		鈴鹿川	河川敷等	3 (3)		168	19			4	194
	雲出川	雲出大橋	道路沿い	17 (12)		1		1			19
		雲出川	河川敷等	5 (5)		44	7			4	60
博多	須恵川	須恵川橋	道路沿い						5		5
		須恵川	河川敷等	1 (1)	5	15	4				25
	御笠川	国道3号線	道路沿い	4 (3)							4
		御笠川	河川敷等		13	8	44				65

() 内はセイヨウナタネにおける実生のみの群落を除いた群落数を示す。

16 種の対象種のうち、今年度の調査で確認された種はセイヨウナタネ、在来ナタネ、カラシナ、ハマダイコン、ノハラガラシ、ハリゲナタネ及びイヌガラシの 7 種であった。

セイヨウナタネは、4 か所の調査地の道路沿いで確認された。また、四日市地域の全調査地と博多地域の 1 か所の調査地では河川敷においても生育が確認された。

在来ナタネ、カラシナ及びハマダイコンは、それらのほとんどが河川敷に分布していた。在来ナタネは四日市地域の 1 か所の調査地で確認された。カラシナは全ての調査地で確認された。ハマダイコンは四日市地域と博多地域で確認された。カラシナ及びハマダイコンは、特に四日市地域の河川敷で大きな群落が確認されたほか、道路沿いでも僅かに確認された。それに対し、在来ナタネは道路沿いでは確認されなかった。

その他の種として、ノハラガラシは四日市地域の道路沿いの法面でのみ確認され、全体の群落数としては僅かであった。ハリゲナタネは博多地域の 1 か所の調査地でのみ確認され、道路沿いに生育していた。イヌガラシは鹿島地域及び四日市地域の河川敷で確認された。

なお、在来ナタネの群落数は他のナタネ類に比べ過年度より少ない傾向にあったが、開花期や結実性の違いによるものの可能性も考えられた。

以下では、各調査地におけるナタネ類の生育状況について詳述する。

(1) 鹿島地域

鹿島地域で調査地とした小見川大橋付近（利根川）と利根川大橋付近（利根川）の位置を図2に示した。小見川大橋と利根川大橋は河口からそれぞれ27 km、18 kmに位置する。茨城県側には常陸利根川が、千葉県側には黒部川が並行して流れており、利根川大橋調査地の下流で合流する。



図2 鹿島地域の調査地の位置

「地理院地図（電子地形図（タイル）標準地図）」（国土地理院：<https://maps.gsi.go.jp/development/ichiran.html>）をもとに一般財団法人自然環境研究センター作成。作図にはソフトウェア「カシミール3D」を用いた。

①小見川大橋付近（利根川）

<調査地の概況>

調査地は、千葉県香取市の県道 44 号線が通過する道路沿いと、小見川大橋上流・下流約 500m の範囲の河川敷である（写真 6, 7）。県道 44 号線は片道一車線であり、橋上は歩道を伴っている。平成 22（2010）年度以前の調査において、県道 44 号線の道路沿いでは、点々とセイヨウナタネの生育が確認された³⁶⁾。

河川敷は、橋梁から離れると両岸ともヨシ群落が広がっている。左岸側の橋梁付近にはグラウンドがあり、右岸側の橋梁周辺は、一帯が砂利に覆われている（写真 8）。このためナタネ類の生育は、堤防の土手やヨシ群落の縁部など、限られた範囲に見られるのみである。

本調査地は、平成 25（2013）年度は左岸上流の土手法面の一部の改修工事、右岸下流の河川敷は広範囲が土地整備によって植被がほとんど無い状態であったが、平成 27（2015）年度に工事は終了しており、今年度にかけて植被は回復している^{25, 26, 27, 31, 41, 44, 46)}。



写真 6 小見川大橋の橋梁（左岸）



写真 7 小見川大橋の橋梁と右岸の河川敷



写真 8 利根川右岸下流の河川敷

＜ナタネ類の生育状況＞

小見川大橋付近で確認されたナタネ類は、在来ナタネ、カラシナ及びイヌガラシの3種であった（図3）。道路沿いではイヌガラシのみが（図4）、河川敷では3種のいずれも確認された（図5）。

在来ナタネは河川敷において1群落1個体が確認された（写真9）。カラシナは4群落が確認され、高水敷や堤防土手沿いの草地に分布していた。群落内個体数はいずれも5個体以下であった。イヌガラシは6群落が確認された。このうち5群落が河川敷で、1群落が道路上で確認された（写真10）。なお、いずれの種類も、ヨシ等の高茎草本に密に覆われる環境では生育が確認されなかった。



図3 小見川大橋付近(利根川)におけるナタネ類の生育状況

緑色のラインは踏査ルートを表す。千葉県香取市。

「地理院地図（電子地形図（タイル）標準地図）」（国土地理院：<https://maps.gsi.go.jp/development/ichiran.html>）をもとに一般財団法人自然環境研究センター作成。作図にはソフトウェア「QGIS 3.4.6」を用いた。

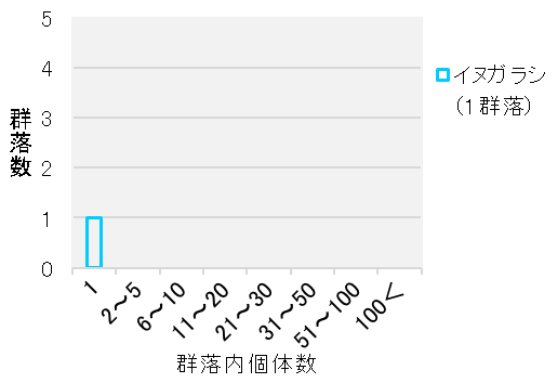


図 4 小見川大橋付近(利根川)の道路沿いにおけるナタネ類の群落内個体数別の群落数

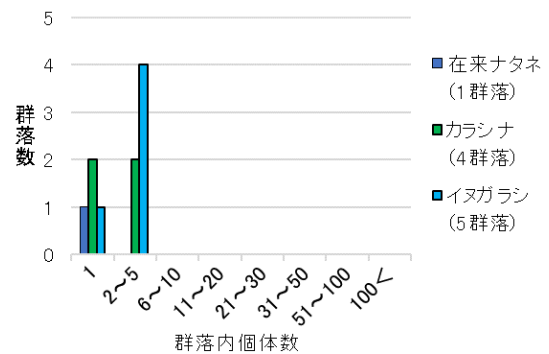


図 5 小見川大橋付近(利根川)の河川敷におけるナタネ類の群落内個体数別の群落数



写真 9 利根川右岸の河川敷に生育する在来ナタネ



写真 10 利根川大橋の歩道に生育するイヌガラシ

＜セイヨウナタネの河川敷における経年変化＞

セイヨウナタネの河川敷での拡散状況を把握するため、過年度と今年度の調査結果を合わせて比較、検討を行った。本調査地では、平成 23 (2011) 年度からほぼ同じ範囲で調査している (25-31, 36, 37, 41, 44, 46)。

河川敷におけるセイヨウナタネの群落数及び総個体数は、他の植物の植被に大きく影響を受けていることがこれまでの調査で明らかとなっている。本調査地では、平成 26 (2014) 年度に行われた土地整備によって、翌年の平成 27 (2015) 年度に個体数が増加した (図 6, 7、写真 11、表 7、)。平成 29 (2017) 年度以降は、今年度も含め、他の植物の植被の回復に伴いセイヨウナタネは確認されていない。なお今年度は右岸側で植生の後退が、土地整備が実施されて以降、はじめて確認された (表 7)。水辺に近い植物が全体的に枯死しているといった状況から、昨年度の大型台風等によって生じた塩害がこの要因のひとつである可能性も考えられた。このような競合種の少ない裸地環境を好み、今後、セイヨウナタネが生育してくる可能性も考えられる。

なお鹿島地域では、荷揚げ港の近傍に搾油工場や飼料工場があることやその輸送方法から、小見川大橋付近にこぼれ落ちるセイヨウナタネの種子の量が他地域に比べて少ないことが推察された。今年度は道路沿いにおいてもセイヨウナタネの生育は確認されていないため、種子のこぼれ落ちは極めて限定的であったと考えられる。

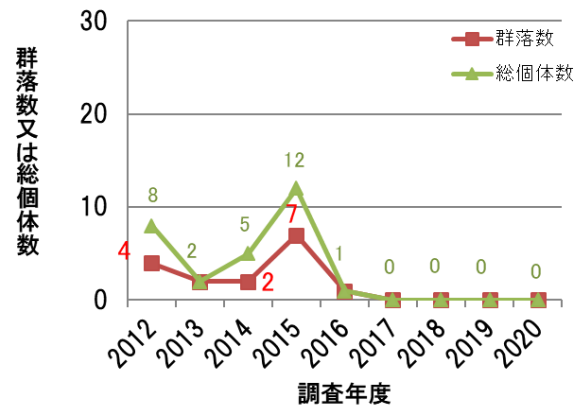


図 6 小見川大橋付近(利根川)の河川敷におけるセイヨウナタネの群落数と総個体数の経年変化

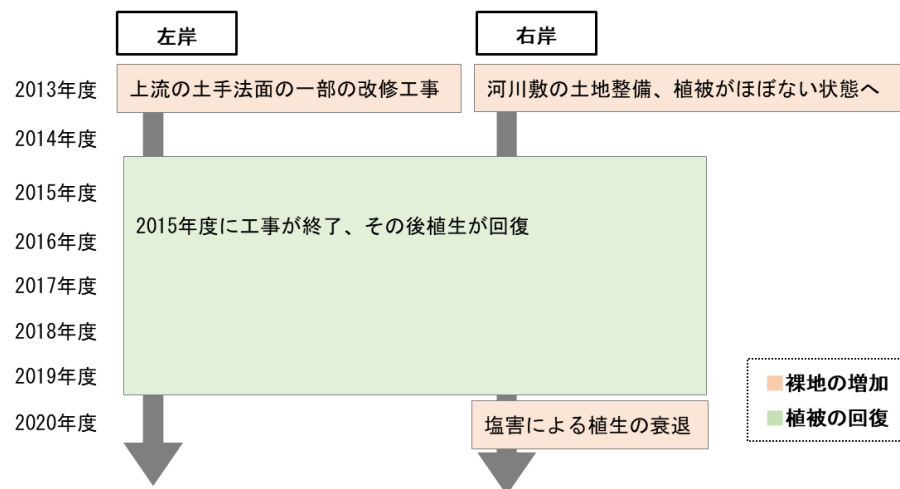


図 7 小見川大橋付近の河川敷の土地整備による植被の変化状況

写真撮影等による定性的な記録及び植生・土壌調査結果から変化が見られた調査年度・範囲を示す。



写真 11 平成 26(2014)年度と令和 2(2020)年度の小見川大橋(右岸橋梁付近)の河川敷の状況

表 7 利根川(小見川大橋)の植生・土壌調査結果

右岸・左岸	セ ット	調 査 区 の 方 向	橋 梁 と の 位 置 関 係	調 査 年 度	被 度 (%)	平 均 植 生 高 (cm)	優 占 種 ※優占していないものの目立って生育していた種類を()内に示す。	土 壌 粒 径 区 分	調 査 区 周 辺 の ナ タ ネ 類 の 生 育	備 考
右岸	1	下流	橋梁直下	2016	8	3	スズメノカタビラ	粘土	-	
				2017	25	10	スズメノカタビラ、ネズミムギ	シルト-粘土	在来ナタネ	
				2018	40	10	ヒエガエリ、オオニワゼキショウ	粘土	在来ナタネ	
				2019	80	10	イネ科sp.、ネズミムギ、シロツメクサ	粘土	-	
				2020	0	0	植生なし	粘土	-	塩害のため?
			橋梁の端	2016	1	4	ヒエガエリ	粘土	-	
				2017	10	10	ネズミムギ、ヒエガエリ	粘土	在来ナタネ	
				2018	50	15	ネズミムギ、シロツメクサ	粘土	-	
				2019	75	5	シロツメクサ、ネズミムギ、ヘラオオバコ	粘土	-	
				2020	0	0	植生なし	粘土	-	塩害のため?
			橋梁外側	2016	3	7	ヒエガエリ	中礫	-	
				2017	8	20	ヒエガエリ	シルト	-	上層に中礫
				2018	25	20	ウラボシチコグサ、ネズミムギ	粘土	-	
				2019	35	8	ヘラオオバコ、コメツブツメクサ	粘土-礫	-	
				2020	1	5	メヒシバ	粘土	-	塩害のため?
左岸	1	下流	橋梁直下	2016	2	5	ヒエガエリ	粘土	-	中礫が混じる
				2017	30	23	ネズミムギ、ヒエガエリ	粘土	-	中礫が混じる
				2018	70	30	ネズミムギ、ヒエガエリ	シルト	-	
				2019	65	20	ネズミムギ	粘土	-	
				2020	70	70	ネズミムギ、ヒエガエリ	粘土	-	
			橋梁の端	2016	25	20	オオニワゼキショウ、ヒエガエリ	中礫	-	中礫30mm程度
				2017	45	25	オオニワゼキショウ、ネズミムギ、ヒエガエリ	砂	-	上層は中礫
				2018	35	30	オオニワゼキショウ、ネズミムギ	シルト	-	
				2019	10	30	ニワゼキショウsp.、ネズミムギ	礫	-	
				2020	80	90	ネズミムギ、チガヤ	シルト	-	
			橋梁外側	2016	4	5	オオニワゼキショウ、ヒエガエリ	中礫	-	
				2017	0	0	-	中礫-砂	-	車道につき、整備されて植被が無くなった
				2018	30	25	ネズミムギ	中礫-砂	-	
				2019	70	15	ネズミムギ、ヨシ	礫-シルト	-	
				2020	70	90	チガヤ、ヨシ	シルト	-	
	2	上流	橋梁直下	2016	75	30	オニウシノケグサ、チガヤ	砂-シルト	-	ウシオハナツメクサ有り
				2017	68	25	オオニワゼキショウ、チガヤ、ムラサキツメクサ、(ハルガヤ)	砂-シルト	-	
				2018	65	20	ネズミムギ	砂-シルト	-	
				2019	50	10	ハルガヤ、チガヤ	砂	-	
				2020	70	80	オニウシノケグサ、ネズミムギ	シルト	-	
			橋梁の端	2016	90	30	ムラサキツメクサ、チガヤ	シルト-粘土	-	
				2017	90	20	チガヤ、ハルガヤ	シルト	-	
				2018	90	20	チガヤ、ハルガヤ	シルト	-	
				2019	90	20	チガヤ、ハルガヤ	シルト	-	
				2020	40	60	オニウシノケグサ、ヘラオオバコ	シルト	-	
			橋梁外側	2016	80	40	チガヤ	シルト-粘土	-	草刈りされている(橋梁直下～端の調査区も同様)
				2017	80	40	チガヤ、ハルガヤ	シルト	-	
				2018	85	25	チガヤ、ナガハグサ	シルト-粘土	-	草刈りされている(橋梁直下～端の調査区も同様)
				2019	85	20	チガヤ、ハルガヤ	シルト	-	
				2020	80	50	オオスズメノカタビラ、チガヤ	シルト	-	

橋梁からの距離別の群落数を図 8 に示す。平成 24 (2012) 年度に橋梁から 100m 以上離れた範囲 (500m 程度下流) で 1 群落 1 個体が、平成 27 (2015) 年度に橋梁から 50～100m の範囲 (約 70m) で 1 群落 1 個体が確認されているが、それら以外の年度においては、いずれも群落の分布は橋梁直下から 10m 未満の範囲に限定されている。

河川敷におけるセイヨウナタネの群落数及び個体数には変動があり、調査年度によっては橋梁から離れた範囲で単発的に確認されたものの、直近の 4 か年度において同様の範囲での生育は確認されておらず、生育範囲を拡散している状況は認められなかった。

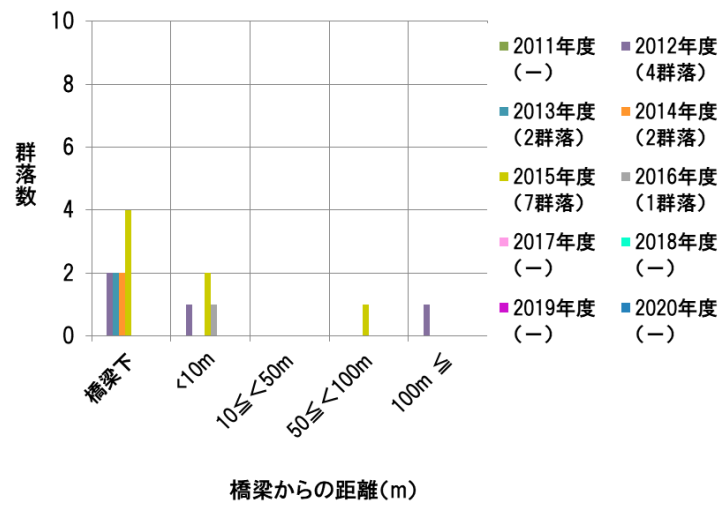


図 8 小見川大橋付近(利根川)の河川敷におけるセイヨウナタネの群落数と橋梁からの距離の経年変化

②利根川大橋付近（利根川）

<調査地の概況>

調査地は、県道 260 号線が通過する利根川大橋付近の道路沿いと、利根川の河川敷上流・下流それぞれ約 300～500m の範囲である。

利根川大橋は片側 1 車線の道路であり、歩道は上流側のみ設けられている。平成 22（2010）年度以前の調査³⁶⁾では、本調査地から北東方向へ 800m 程の地点にある国道 124 号線において、セイヨウナタネの生育が確認されている。

河川敷は舗装されており植生はまばらである（写真 12, 13）。橋梁から離れた未舗装区域にはヨシ群落や、塩性のシオクグ群落などが広く分布しており、ナタネ類はその縁部や堤防の土手などに生育範囲を限られて分布している。



写真 12 利根川左岸の河川敷



写真 13 利根川右岸の河川敷

<ナタネ類の生育状況>

利根川大橋付近で確認されたナタネ類は、在来ナタネ、カラシナ及びイヌガラシの 3 種で、いずれも河川敷に生育しており、道路沿いでは見られなかった（図 9）。

河川敷における各ナタネ類の群落数を図 10 に示す。在来ナタネは 5 群落が確認され、コンクリートの隙間やヨシやオギ等からなる高茎草本群落の辺縁などに点在していた（写真 14）。いずれの在来ナタネも、群落内個体数は 5 個体以下だった。カラシナは 2 群落、イヌガラシは 7 群落がそれぞれ確認された。

<セイヨウナタネの河川敷における経年変化>

平成 23（2011）年度の本調査の開始以降、平成 28（2016）年度に記録されたセイヨウナタネの疑いのある個体（個体が小さく同定不可）を除き、今年度まで生育は確認されていない^{25-31, 36, 37, 41, 44, 46)}。



図 9 利根川大橋付近(利根川)におけるナタネ類の生育状況

緑色のラインは踏査ルートを表す。茨城県神栖市（左岸）及び千葉県香取郡東庄町（右岸）。

「地理院地図（電子地形図（タイル）標準地図）」（国土地理院：<https://maps.gsi.go.jp/development/ichiran.html>）をもとに一般財団法人自然環境研究センター作成。作図にはソフトウェア「QGIS 3.4.6」を用いた。

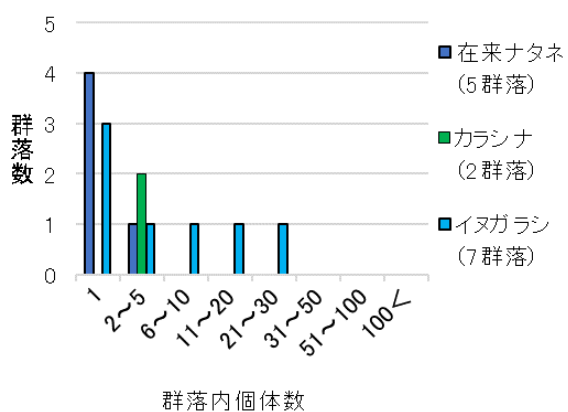


図 10 利根川大橋付近(利根川)の河川敷におけるナタネ類の群落内個体数別の群落数



写真 14 利根川左岸の堤防上に生育するカラシナ

(2) 四日市地域

四日市地域で調査地とした塩浜大橋付近（内部川）、鈴鹿大橋付近（鈴鹿川）及び雲出大橋付近（雲出川）の位置を図 11 に示した。いずれも国道 23 号線が通過する橋梁とその周辺の河川敷である。



図 11 四日市地域の調査地の位置

「地理院地図（電子地形図（タイル）標準地図）」（国土地理院：<https://maps.gsi.go.jp/development/ichiran.html>）をもとに一般財団法人自然環境研究センター作成。作図にはソフトウェア「カシミール 3D」を用いた。

①塩浜大橋付近（内部川）

<調査地の概況>

調査地は三重県四日市市に位置し、国道 23 号線が通過する塩浜大橋沿いと、内部川の上流・下流の約 300～400m の範囲である。調査地の下流側では鈴鹿川に合流する。橋梁上とその歩道沿いでは（写真 15）、調査を開始した平成 16（2004）年度以降、除草剤耐性ナタネが確認されており^{6-10, 20, 22-24, 32-35, 43, 44, 47}、四日市港から松坂市内の搾油工場等への種子の主要な輸送経路と考えられている。

河川敷は、高水敷と低水路の境界に護岸が施されているが、大半は低木や高茎草本からなる草地が占め（写真 16）、ナタネ類が多く生育している。特に右岸下流側は鈴鹿川の左岸部分を含むため面積が広く、ナタネ類の群落規模は大きい。橋梁の直下は裸地に近い状態となっており、毎年セイヨウナタネの生育が確認されている。

平成 25（2013）年度から実施された橋脚の補修工事以降、定期的に土地整備が行われており、植生の後退と回復が繰り返されている。今年度は右岸下流側において、土地整備が行われ、砂利が敷き詰められた。



写真 15 塩浜大橋の橋梁上



写真 16 内部川右岸の河川敷

<ナタネ類の生育状況>

塩浜大橋付近の調査地では、セイヨウナタネ、在来ナタネ、カラシナ、ハマダイコン及びイヌガラシの 5 種が確認された（図 12）。

道路沿いでは、セイヨウナタネとハマダイコンが確認された（図 13）。セイヨウナタネは 7 群落が確認され、道路脇のコンクリート間隙や、法面の縁などに点在していた。群落内個体数はいずれも 5 個体以下と小規模であった。ハマダイコンは歩道脇の土手で 3 群落が確認された。なお平成 26（2014）年度以降、毎年度ほぼ同様の場所で記録されていたノハラガラシは、今年度は確認されなかった。

河川敷では、セイヨウナタネ、在来ナタネ、カラシナ、ハマダイコン及びイヌガラシが確認された（図 14）。セイヨウナタネは 5 群落が確認された。これら 5 群落のうち 3 群落は橋梁下、2 群落は橋梁から 10m 以内に分布していた（図 15、写真 17）。在来ナタネは 16 群落が確認され、低水路から高水敷の泥質地に分布していた。群落内個体数は 5 個体以下と小規模であり、例年に比べて確認された群落数は少なかった。カラシナとハマダイコンは低水路から高水敷、堤防

沿いの土手やグラウンド周辺の草地等に広範囲に分布し、それぞれ 119 群落、97 群落が確認された。群落内個体数は両種とも 1 個体から 100 個体以上と幅があったが、高水敷の安定的な立地には、大規模な群落が多くみられた（写真 18）。なお、いずれの種類のナタネ類も、高茎草本や低木の群落内ではほとんど生育が確認されなかった。



図 12 塩浜大橋付近(内部川)におけるナタネ類の生育状況

緑色のラインは踏査ルートを表す。三重県四日市市。

「地理院地図(電子地形図(タイル)標準地図)」(国土地理院：<https://maps.gsi.go.jp/development/ichiran.html>)をもとに一般財団法人自然環境研究センター作成。作図にはソフトウェア「QGIS 3.4.6」を用いた。

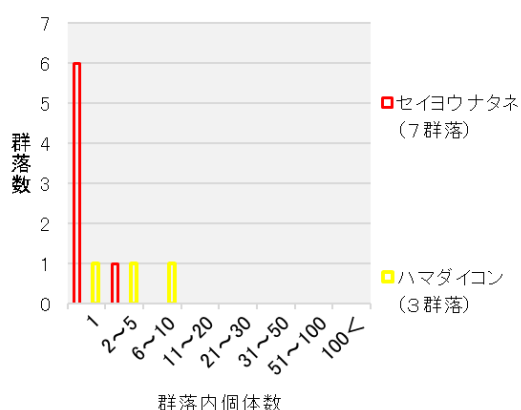


図 13 塩浜大橋付近(内部川)の道路沿いにおけるナタネ類の群落内個体数別の群落数

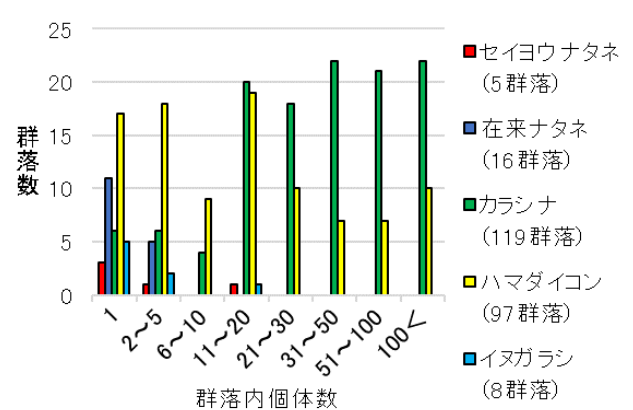


図 14 塩浜大橋付近(内部川)の河川敷におけるナタネ類の群落内個体数別の群落数

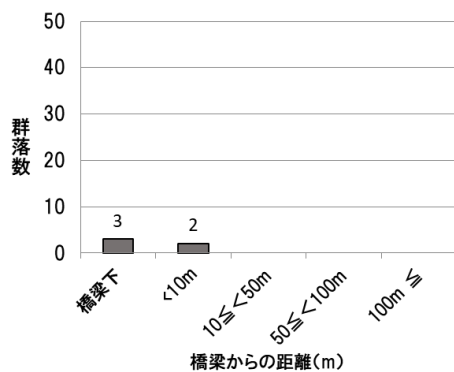


図 15 塩浜大橋付近(内部川)におけるセイヨウナタネの群落数と橋梁からの距離の関係



写真 17 内部川右岸河川敷の橋梁直下に生育するセイヨウナタネ



写真 18 内部川右岸河川敷のグラウンドに広がるカラシナ群落とハマダイコン群落

＜セイヨウナタネの河川敷における経年変化＞

セイヨウナタネの河川敷での拡散状況を把握するため、過年度と今年度の調査結果を合わせて比較検討を行った。塩浜大橋付近においては、平成 20（2008）年度からほぼ同じ範囲が調査されている^{25-31, 36, 37, 41, 44, 46}。

河川敷におけるセイヨウナタネの群落数及び総個体数は、他植物の植被に大きく影響を受けていることがこれまでの調査で明らかとなっている。本調査地では、平成 29（2017）年度以降、増加傾向が認められていたが、今年度は極めて少ない値となった（図 16）。これは、左岸側では平成 27（2015）年度以降大きな土地整備が実施されておらず、植生が回復傾向にあること、右岸側では今年度実施された土地整備によって裸地環境が増加していたが、植物の生育に不適な砂利が敷き詰められていたことが原因であると推察される（表 8、写真 19～20、図 17）。加えて、道路沿いで確認数も過年度にくらべて極めて少ないことから、今年度は輸送に伴う種子のこぼれ落ちそのものが少なかったと考えられる。

橋梁からの距離別の群落数を図 18 に示す。過去の調査では、ほとんどの群落が橋梁から 10m 以内の範囲で記録されている。なお、平成 21（2009）年度、平成 23（2011）年度は橋梁から 100m 以上離れた河川敷（それぞれ右岸の 200m 程度上流及び 250m 程度上流）でそれぞれ 1 群落 1 個

体の生育が確認されているが^{29,30)}、いずれも単年度のみの発生であった。なお、平成 23 (2011) 年度のものは、セイヨウナタネと明確に判断できる個体ではなかった³⁰⁾。

塩浜大橋付近の河川敷において、セイヨウナタネの群落数と総個体数は年度によって大きな変動がみられ、今年度は直近の 2 年間と比較して著しく少なかった。また、ほとんどの群落は橋梁付近に限って分布する傾向がみられた。年度によっては橋梁から離れた範囲で単発的に群落を確認されているものの、いずれも 1 個体と極めて少なく、河川敷においてセイヨウナタネが拡散していく状況は認められない。

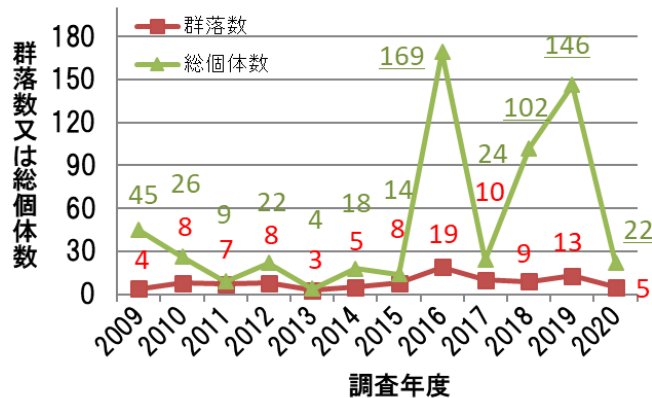


図 16 塩浜大橋付近(内部川)の河川敷におけるセイヨウナタネの群落数と総個体数の経年変化

下線で示した値は群落内個体数クラスの中央値を用いて計算した。

表 8 内部川(塩浜大橋)の植生・土壌調査結果

右岸・左岸	セ ット	調 査 区 の 方 向	橋梁 と の 位 置 関 係	調 査 年 度	被 度 (%)	平均 植 生 高 (cm)	優占種 ※優占していないものの目立って生育していた種類を()内に示す。	土壌粒径 区分	調査区周辺の ナタネ類 の生育	備考
右岸	1	下流	橋梁 直下	2016	13	25	スズメノカタビラ、ネズミムギ	シルト	セイヨウナタネ	
				2017	8	30	ネズミムギ	シルト	-	
				2018	3	30	ネズミムギ	粘土	カラシナ	
				2019	8	10	ネズミムギ、スズメノカタビラ	粘土	カラシナ	前日の降雨で水が溜まっていた
				2020	70	30	ネズミムギ、ヒエガエリ	粘土	-	
			橋梁 の端	2016	7	35	ネズミムギ	粘土	セイヨウナタネ	
				2017	40	30	ネズミムギ	粘土	セイヨウナタネ	
				2018	60	30	ネズミムギ	粘土	カラシナ	
				2019	60	5	ツメクサ、ネズミムギ、オオイヌノフグリ、ナズナ	粘土	セイヨウナタネ、 カラシナ	
				2020	40	30	ギョウギシバ	シルト	-	造成により礫が敷き詰められる
			橋梁 外側	2016	10	20	ネズミムギ、ヒメムカシヨモギ	粘土	セイヨウナタネ	
				2017	65	15	シロツメクサ、スズメノカタビラ	粘土	-	
				2018	85	20	スズメノカタビラ、ネズミムギ	粘土	カラシナ	
				2019	85	4	スズメノカタビラ、シロツメクサ	粘土	セイヨウナタネ、 カラシナ	
				2020	5	5	メヒシバ	シルト	-	造成により礫が敷き詰められる
左岸	1	上流	橋梁 直下	2016	3	30	在来ナタネ、ホソムギ	シルト	在来ナタネ	中礫も混じる
				2017	3	17	ネズミムギ	粘土	セイヨウナタネ	
				2018	20	40	セイヨウナタネ、ネズミムギ	粘土	セイヨウナタネ	
				2019	50	20	ネズミムギ	粘土	セイヨウナタネ	地表面の雨滴浸食が目立つ
				2020	60	60	ネズミムギ	シルト	カラシナ	
			橋梁 の端	2016	18	20	ネズミムギ、ヘラオオバコ	シルト	在来ナタネ	
				2017	15	17	ネズミムギ、(ヘラオオバコ)、(シナダレスズメガヤ)	砂-シルト	-	
				2018	70	20	ニワゼキショウ、シロツメクサ	粘土	-	
				2019	50	30	シナダレスズメガヤ、セイトカアワダチソウ、ニワゼキショウ	粘土	-	
				2020	90	10	セイトカアワダチソウ、シナダレスズメガヤ	砂	カラシナ	
			橋梁 外側	2016	30	35	ネズミムギ	シルト-粘土	在来ナタネ、ハマ ダイコン、カラシナ	
				2017	50	30	ネズミムギ	シルト-粘土	カラシナ	
				2018	95	30	シロツメクサ、ネズミムギ	粘土	-	
				2019	85	20	ヘラオオバコ、セイトカアワダチソウ、ヤハズエンドウ、ヨモギ	粘土	-	
				2020	40	90	セイトカアワダチソウ	シルト	カラシナ	



写真 19 平成 25(2013)年から令和 2(2020)年度にかけての塩浜大橋(左岸橋梁付近)の土地整備・植生回復状況



写真 20 平成 26(2014)年から令和 2(2020)年度にかけての塩浜大橋(右岸橋梁付近)の土地整備・植生回復状況

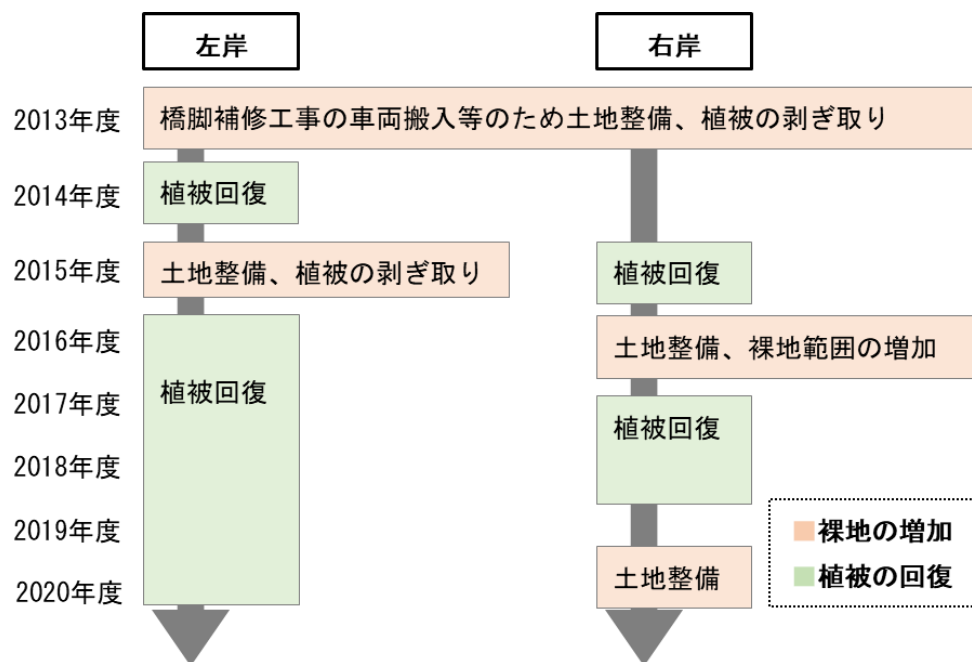


図 17 塩浜大橋付近の河川敷の土地整備による植被の変化状況

写真撮影等による定性的な記録及び植生・土壌調査結果から変化が見られた調査年・範囲を示す。

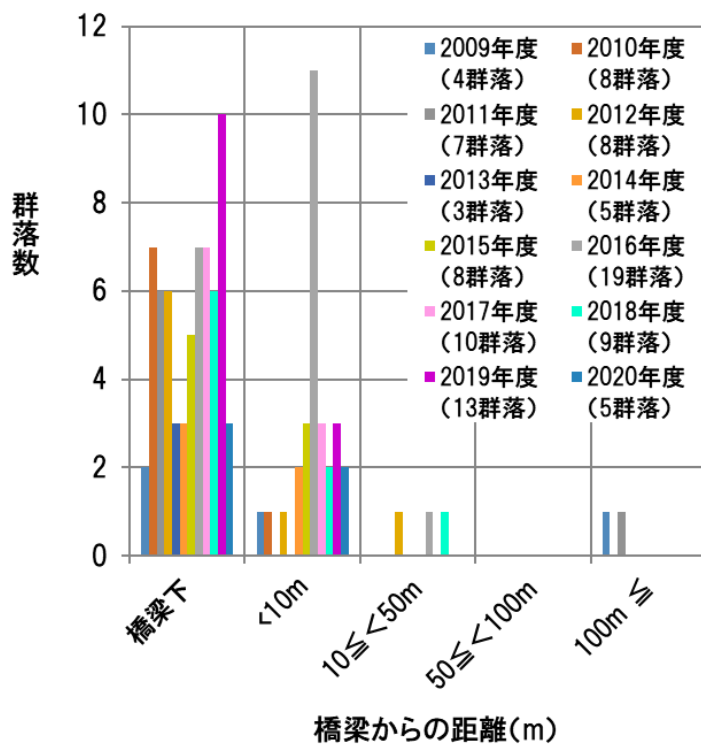


図 18 塩浜大橋付近(内部川)の河川敷におけるセイヨウナタネの群落数と橋梁からの距離の経年変化

②鈴鹿大橋（鈴鹿川）

＜調査地の概況＞

調査地は国道 23 号線が通過する鈴鹿大橋沿いと、その上流・下流それぞれ約 400～500m の範囲である。

河川敷は、ネザサ、オギ、カラシナなどが優占する草地が広範囲にみられる（写真 21）。河床は砂礫が卓越しており、砂州上にはカラシナやツルヨシ等が生育している（写真 22）。

平成 25（2013）年度に橋脚の補修工事に伴う土地整備が行われており²⁷⁾、平成 26（2014）年度に左岸橋梁付近及び右岸の橋梁南側で植被が剥ぎ取られた³¹⁾。平成 27（2015）年度に当該工事は終了しており²⁵⁾、橋梁付近の植生はおおむね回復している。



写真 21 鈴鹿大橋と鈴鹿川の河川敷



写真 22 鈴鹿川右岸の低水路内の砂州

＜ナタネ類の生育状況＞

鈴鹿大橋付近で確認されたナタネ類は、セイヨウナタネ、カラシナ、ハマダイコン及びイヌガラシの 4 種であった（図 19）。

道路沿いでは、セイヨウナタネが確認された（図 20）。セイヨウナタネは 13 群落（うち実生のみの群落が 3 群落）が確認され、道路脇のコンクリート間隙や道路沿いの法面の草地の縁等に生育していた。群落内個体数は 5 個体以下であった。

河川敷では、セイヨウナタネ、カラシナ、ハマダイコン及びイヌガラシが確認された（図 21）。セイヨウナタネは 3 群落が確認され、群落内個体数はいずれも 5 個体以下と小規模であった（写真 23）。確認された 3 群落のうち 2 群落が橋梁下に、1 群落が橋梁から 10m 以内に生育していた（図 22）。カラシナは 168 群落が確認され、橋梁直下を含む河川敷の広範囲に分布していた（写真 24）。群落内個体数は 1 から 100 個体以上までの幅があり、しばしば大きな群落を形成していた。ハマダイコンは 19 群落が確認された。主に高水敷の林縁部や草地に点在しており、群落内個体数は 1 個体から 31～50 個体までの幅があった。イヌガラシは 4 群落が確認された。群落内個体数はいずれも 5 個体以下だった。なお、いずれの種類のナタネ類も、樹林帯の林内や、高茎草本や低木に密に覆われる環境ではほとんど確認されなかった。

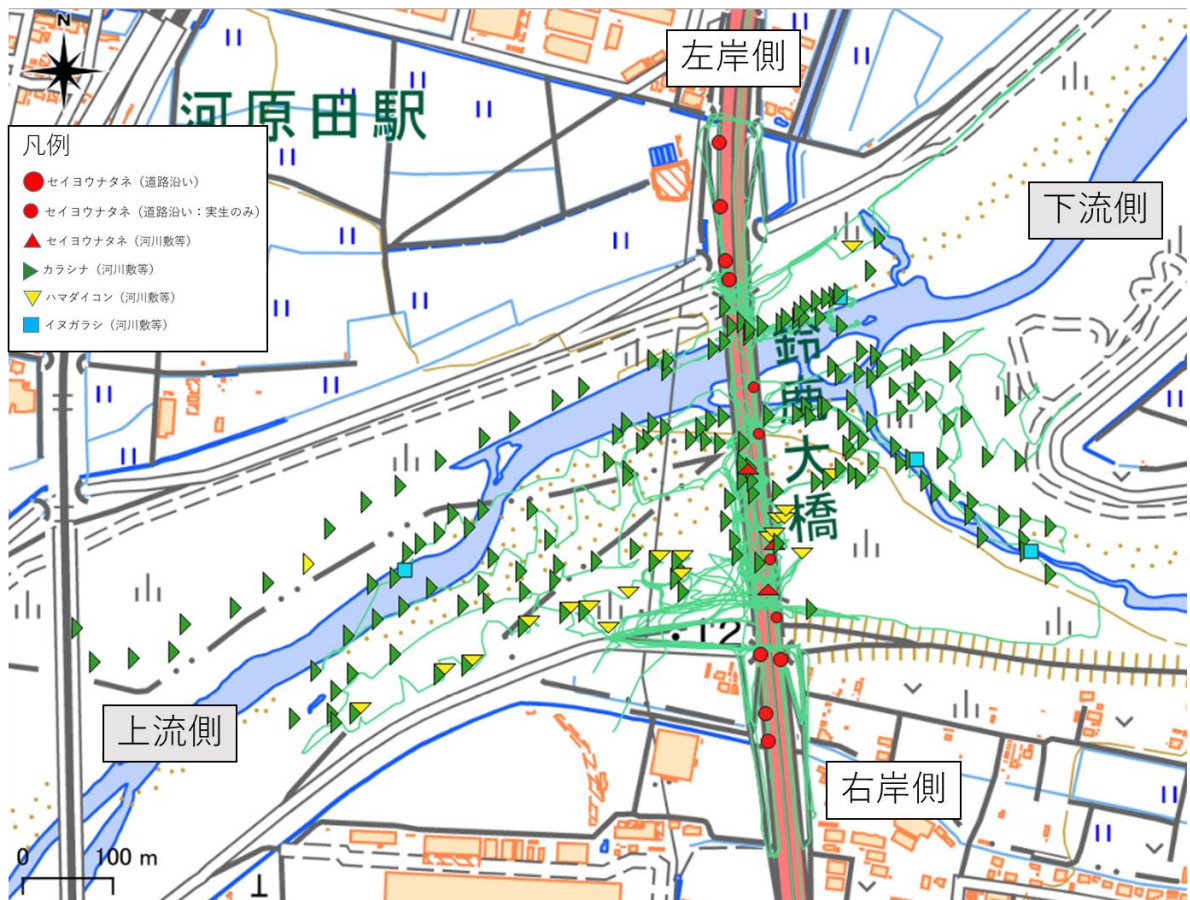


図 19 鈴鹿大橋付近(鈴鹿川)におけるナタネ類の生育状況

緑色のラインは踏査ルートを表す。三重県鈴鹿市（上流側）及び四日市市（下流側）。

「地理院地図(電子地形図(タイル)標準地図)」(国土地理院：

<https://maps.gsi.go.jp/development/ichiran.html>) をもとに一般財団法人自然環境研究センター作成。作図にはソフトウェア「QGIS 3.4.6」を用いた。

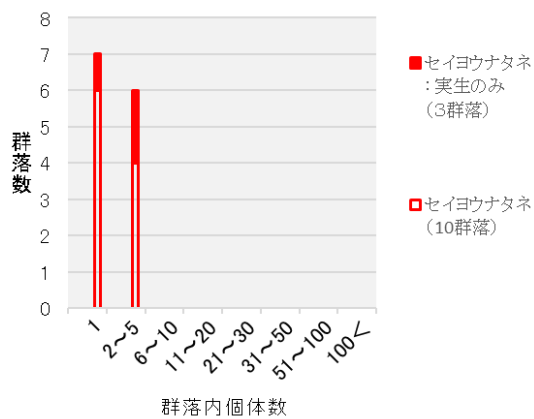


図 20 鈴鹿大橋付近(鈴鹿川)の道路沿いにおけるナタネ類の群落内個体数別の群落数

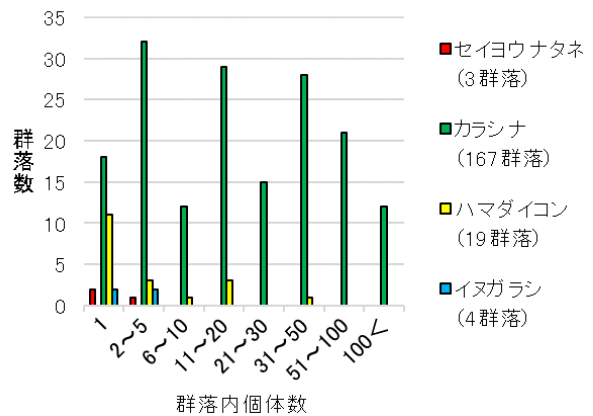


図 21 鈴鹿大橋付近(鈴鹿川)の河川敷におけるナタネ類の群落内個体数別の群落数
ただし、群落内個体数が欠測のカラシナ 1 群落を除く。



写真 23 鈴鹿大橋橋梁の直下に生育するセイヨウナタネ



写真 24 鈴鹿大橋の橋梁下に生育するカラシナ

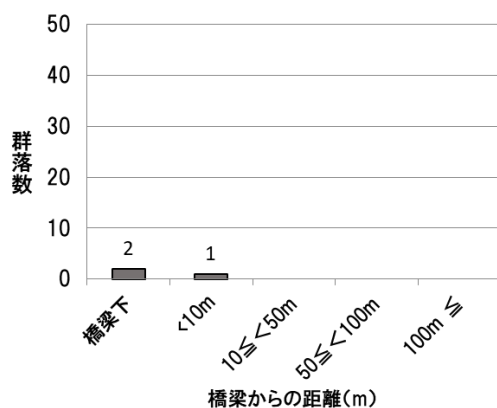


図 22 鈴鹿大橋付近(鈴鹿川)におけるセイヨウナタネの橋梁からの距離と群落数の関係

＜セイヨウナタネの河川敷における経年変化＞

セイヨウナタネの河川敷での拡散状況を把握するため、過年度と今年度の調査結果を合わせて比較検討を行った。鈴鹿大橋付近においては、平成 21（2009）年度からほぼ同じ範囲が調査されている^{25-31, 36, 37, 41, 44, 46}。

河川敷におけるセイヨウナタネの群落数及び総個体数は、他植物の植被に大きく影響を受けていることがこれまでの調査で明らかとなっている。本調査地では、平成 28（2016）年度以降、確認される群落数は減少傾向にあり、今年度は 3 群落 4 個体に留まった（図 23）。これは、平成 26（2014）年度以降、橋梁直下を除き大きな土地整備が実施されておらず、植生が回復傾向にあることが要因と推察される（表 9、写真 25, 26、図 24）。ただし、今年度は右岸上流側で小規模な土地整備が実施されていた。これによる裸地環境の増加はわずかであったが、来年度以降に裸地環境を好むセイヨウナタネの生育が確認、あるいは増加する可能性も考えられる。もとより本調査地の河川敷は、セイヨウナタネによつての好適環境と考えられる砂州（すなわち、他の植物が少ない明るく開けた環境）が広範囲に存在しているため、輸送に伴うこぼれ落ち量が増加した場合、個体数が大幅に増加する可能性がある。

橋梁からの距離別の群落数を図 25 に示す。過年度も含め、ほとんどの群落は橋梁下またはその周辺に分布する傾向が認められた。ただし本調査地においては、平成 27（2015）年度以降、橋梁から離れた範囲でも僅かながらに生育が確認されている^{25, 26, 41, 44, 46}。これらの群落は、すべてが下流側の砂州上に位置していることから、水流により種子が運搬されたものと推察される。ただしこれまでの結果において、これらのセイヨウナタネの群落が翌年度に同じ場所で確認されたことはなく、増水等の攪乱によって世代交代できずに消失していると考えられる。

鈴鹿大橋付近の河川敷では、セイヨウナタネの群落数と総個体数の変動が大きく、今年度は昨年度に比べて大幅に減少していた。本調査地においては、橋梁から離れた範囲でも散発的に群落を確認されているものの、定着する様子は確認されておらず、多くの群落が橋梁下とその周辺に集中していることから、セイヨウナタネが自然環境下で個体群を維持できる十分な世代交代を行っているとは考えにくい。したがって、セイヨウナタネの群落が自然環境下に拡大していく状況は確認されていないといえる。

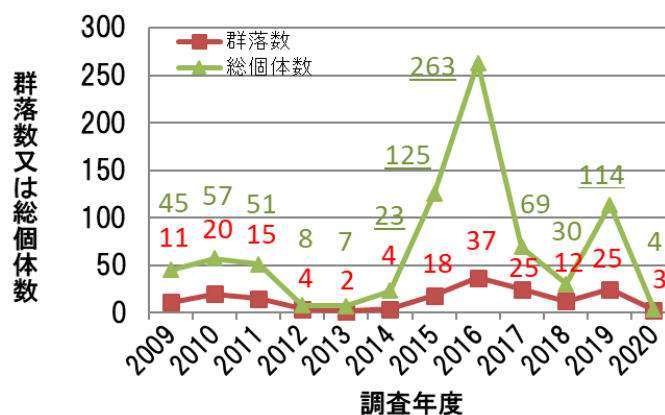


図 23 鈴鹿大橋付近(鈴鹿川)の河川敷におけるセイヨウナタネの群落数と総個体数の経年変化

下線で示した値は群落内個体数クラスの中央値を用いて計算した。

表 9 鈴鹿川(鈴鹿大橋)の植生・土壌調査結果

右岸・左岸	セ ット	調 査 区 の 方 向	橋 梁 と の 位 置 関 係	調 査 年 度	被 度 (%)	平 均 植 生 高 (cm)	優 占 種 ※ 優 占 し て い な い も の 目 立 っ て 生 育 し て い た 種 類 を () 内 に 示 す	土 壌 粒 径 区 分	調 査 区 周 辺 の ナ タ ネ 類 の 生 育	備 考
右岸	1	上流	橋梁直下	2016	0	0	—	砂-シルト	セイヨウナタネ	上層は中礫
				2017	0	0	—	シルト-粘土	—	
				2018	+	15	ネズミムギ	シルト	—	
				2019	1	10	ネズミムギ	シルト	—	上層は中礫
				2020	20	40	ヒエガエリ	砂-シルト	—	造成跡
			橋梁の端	2016	15	10	ネズミムギ、ヒメジョオン	砂-シルト	—	上層は中礫
				2017	25	13	ネズミムギ	シルト-粘土	—	
				2018	50	15	ネズミムギ	粘土	—	
				2019	80	7	ネズミムギ	シルト-粘土	—	
				2020	80	30	ネズミムギ	粘土	—	造成跡
			橋梁外側	2016	1	1	ヨモギ	砂	—	重機の走行の跡有り。
				2017	15	8	オランダミナグサ	シルト	—	
				2018	60	10	ネズミムギ、ヒメコバンソウ、ヘラオオバコ	砂	—	バイクの走行で植被が少なく、調査区を堤防側へ移動
				2019	95	5	ネズミムギ	シルト-粘土	—	バイクの走行で植被が少なく、調査区を上流側へ移動
				2020	20	5	メヒシバ	砂-シルト	—	
	2	下流	橋梁直下	2016	5	20	ネズミムギ	中礫	セイヨウナタネ、カラシナ	
				2017	18	40	シナダレスズメガヤ	中礫-砂	カラシナ	
				2018	55	40	シナダレスズメガヤ、ヨモギ	中礫-砂	カラシナ	
				2019	40	15	ヨモギ	シルト	カラシナ	
				2020	60	70	シナダレスズメガヤ、ヨモギ	シルト	カラシナ	
			橋梁の端	2016	40	45	オギ、シナダレスズメガヤ、ネズミムギ	砂	セイヨウナタネ、カラシナ	
				2017	20	45	オギ、シナダレスズメガヤ、ネズミムギ	中礫-砂	カラシナ	
				2018	55	50	オギ、ヨモギ、ネズミムギ	中礫-砂	—	
				2019	90	25	イネ科sp.、ヨモギ	中礫-砂	—	
				2020	100	120	セイタカアワダチソウ	砂	—	
			橋梁外側	2016	85	60	シナダレスズメガヤ、ネズミムギ、ヤハズエンドウ、ヨモギ	砂	カラシナ	
				2017	90	50	ネズミムギ、(シナダレスズメガヤ)、(ヨモギ)	砂	カラシナ	
				2018	90	60	ヨモギ	砂	—	
				2019	90	25	ヨモギ	砂	—	オギの立ち枯れが多い
				2020	100	160	セイタカアワダチソウ、オギ	砂	—	
左岸	1	上流	橋梁直下	2016	10	30	ネズミムギ	礫	セイヨウナタネ	小礫～中礫
				2017	2	25	ネズミムギ	粘土	—	上層は小礫～中礫2mm以上
				2018	4	40	ネズミムギ、クサヨシ	シルト-粘土	セイヨウナタネ	
				2019	60	20	ネズミムギ	砂-シルト	セイヨウナタネ、カラシナ	
				2020	60	40	クサヨシ	シルト	—	
			橋梁の端	2016	70	15	ネズミムギ、ヤハズエンドウ	砂	—	
				2017	85	15	ネズミムギ、ヘラオオバコ	シルト	—	
				2018	95	40	ヤブカンゾウ、ヨモギ、カタバミ	シルト	—	
				2019	90	10	ネズミムギ、ヘラオオバコ	シルト	カラシナ	
				2020	80	50	クズ、ヨモギ	シルト	—	
			橋梁外側	2016	60	10	コメツブツメクサ、ネズミムギ	粘土	—	上層は中礫
				2017	95	15	コメツブツメクサ、ネズミムギ	シルト	—	
				2018	95	45	ヤブカンゾウ、オギ、ヨモギ	シルト-粘土	—	
				2019	90	30	ネズミムギ、(オオイヌノフグリ)	粘土	—	
				2020	80	70	ヒメジョオン	シルト	—	



2014 年度左岸下流より



2015 年度左岸下流より



2018 年度左岸下流より



2020 年度左岸下流より

写真 25 平成 26(2014)年度から令和 2(2020)年度にかけての鈴鹿大橋(左岸橋梁付近)の土地整備・植生回復状況



2013 年度右岸上流より



2015 年度右岸上流より



2016 年度右岸上流より



2018 年度右岸上流より



2020 年度右岸上流より

写真 26 平成 25(2013)年度から令和 2(2020)年度にかけての鈴鹿大橋(右岸橋梁付近)の土地整備・植生回復状況

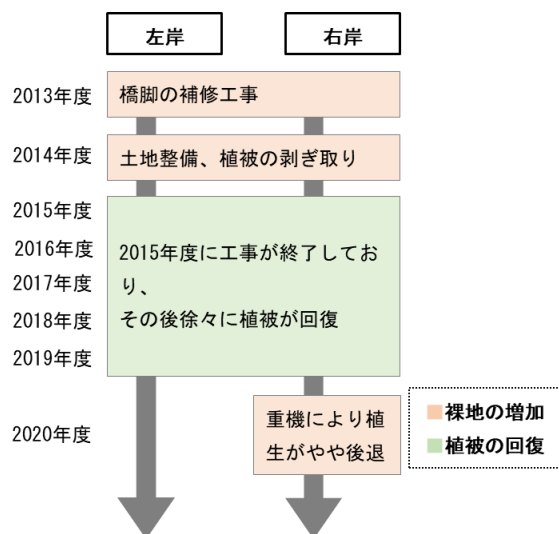


図 24 鈴鹿大橋付近の河川敷の土地整備による植被の変化状況

写真撮影等による定性的な記録及び植生・土壌調査結果から変化が見られた調査年・範囲を示す。

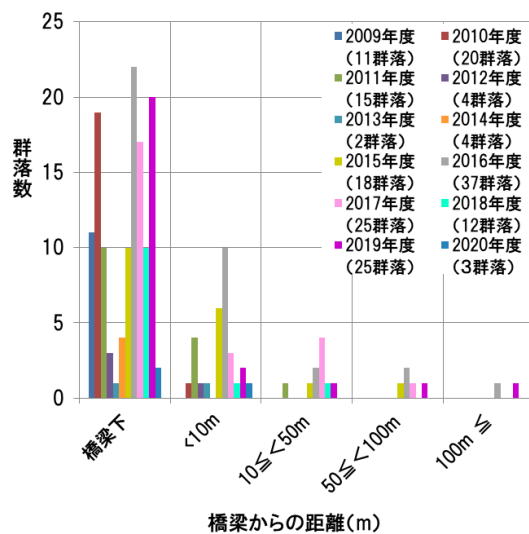


図 25 鈴鹿大橋付近(鈴鹿川)の河川敷におけるセイヨウナタネの群落数と橋梁からの距離の経年変化

③雲出大橋付近（雲出川）

<調査地の概況>

調査地は三重県津市と松阪市の境界に位置し、国道 23 号線が通過する雲出大橋付近（写真 27）と、この橋から上流・下流約 500m の範囲である。

橋梁直下及びその周辺の河川敷は裸地や草地で、ナタネ類の生育がみられる（写真 28）。しかし橋梁から離れた範囲の河川敷は河畔林や竹林、農地が大半を占めており、左岸上流にカラシナがまとまって生育する中州がある他は、ナタネ類の生育はまばらである。

左岸側では平成 26（2014）年度に橋梁下にて土地整備が実施されたが³¹⁾、現在は植生が回復している。一方で右岸側では、繰り返し土地整備が行われており^{25, 29, 41)}、植生の後退と回復が繰り返されている。



写真 27 国道 23 号線沿い及び雲出大橋



写真 28 雲出大橋と雲出川左岸の河川敷

<ナタネ類の生育状況>

雲出大橋付近で確認されたナタネ類は、セイヨウナタネ、カラシナ、ハマダイコン、ノハラガラシ及びイヌガラシの 5 種であった（図 26）。

道路沿いでは、セイヨウナタネ、カラシナ及びノハラガラシが確認された（図 27）。セイヨウナタネは 17 群落（うち実生のみの群落が 5 群落）が確認され、道路脇のコンクリート間隙や排水溝、道路沿いの法面の草地の縁等に生育していた。群落内個体数は 1 個体から 20 個体の幅があった。なお、過年度と同様、排水溝内などには芽生えて間もないセイヨウナタネが複数まとまって生育する様子が目立って確認されたが（写真 29）、これらの多くは個体間の競合等により開花まで至らずに枯死するものと推測される。カラシナとノハラガラシはいずれも左岸下流側の橋梁法面の草地に生育していた。両種とも 1 群落のみ確認された。なおノハラガラシは、雲出大橋周辺では平成 23（2011）年度に初めて確認され、輸入種子に混在していたものがこぼれ落ちたものの可能性が考えられたが、それ以降は毎年度ほぼ同様の場所で確認されていることから、世代交代により群落を維持し、定着しているものと考えられる。

河川敷では、セイヨウナタネ、カラシナ、ハマダイコン及びイヌガラシが確認された（図 28）。セイヨウナタネは 5 群落が記録され、群落内個体数は全て 5 個体以下で、すべてが橋梁直下に分布していた（写真 30、図 29）。カラシナは 44 群落が確認され、河川敷や堤防土手の草地等に広く生育しており、群落内個体数は 1 個体から 100 個体以上まで幅があった。ハマダイコンは

7 群落を確認され、主に左岸下流の堤防土手の草地に分布していた。群落内個体数は 5 個体以下であった。イヌガラシは 4 群落を確認された。

例年、本調査地の橋梁直下は、セイヨウナタネと在来ナタネが同所的に生育しており、雑種の生じる可能性が比較的高い場所である。しかしながら、左岸側の河川敷は土地整備が実施されてから久しく、植生が繁茂しており、セイヨウナタネを含むナタネ類の生育はわずかであった。また右岸側では昨年度実施された土地整備の影響でセイヨウナタネの好む裸地環境は増加していたものの、調査実施の直前に土地整備が実施された影響によるものか、ナタネ類の生育がほとんどみられなかった。加えて、道路沿いにおいても過年度に比べて確認されるセイヨウナタネの群落数、個体数が限られていたことから、輸送に伴う種子のこぼれ落ちそのものが少なかった可能性がある。

なお、橋梁周辺の河川敷は樹林帯に広く覆われているため、ナタネ類の分布は橋梁直下とその周辺に広がる裸地や草地、堤防土手の草地、砂州上等に限られていた。

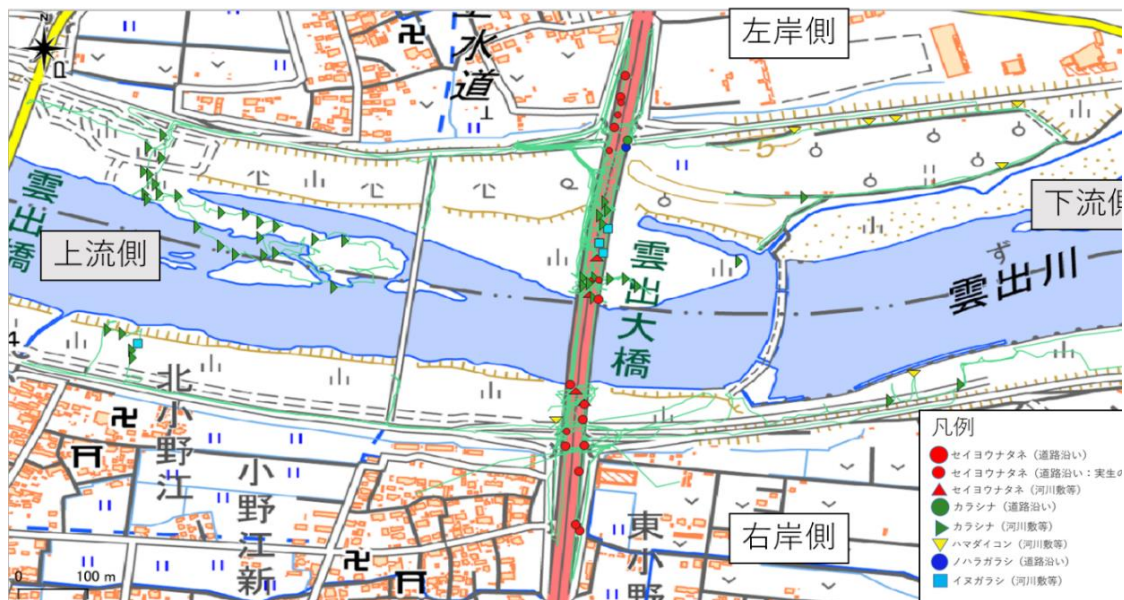


図 26 雲出大橋付近(雲出川)におけるナタネ類の生育状況

緑色のラインは踏査ルートを表す。三重県津市(左岸側)及び松阪市(右岸側)。

「地理院地図(電子地形図(タイル)標準地図)」(国土地理院:

<https://maps.gsi.go.jp/development/ichiran.html>) をもとに一般財団法人自然環境研究センター作成。作図にはソフトウェア「QGIS 3.4.6」を用いた。

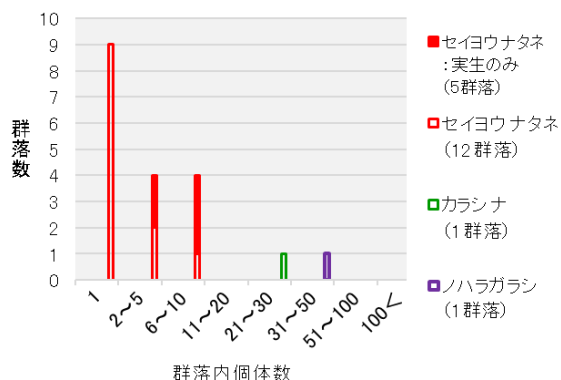


図 27 雲出大橋付近(雲出川)の道路沿いにおけるナタネ類の群落内個体数別の群落数



写真 29 雲出大橋の橋梁上の排水溝内に生育するセイヨウナタネ

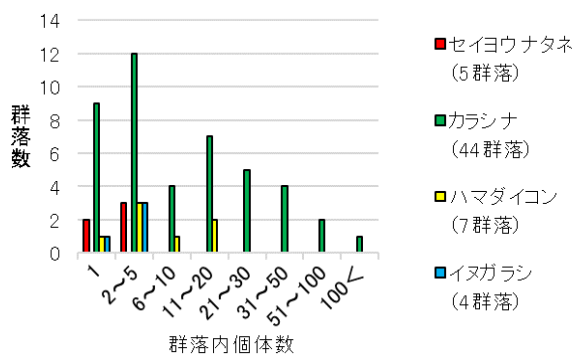


図 28 雲出大橋付近(雲出川)の河川敷における
ナタネ類の群落内個体数別の群落数



写真 30 雲出川河川敷のセイヨウナタネ群落

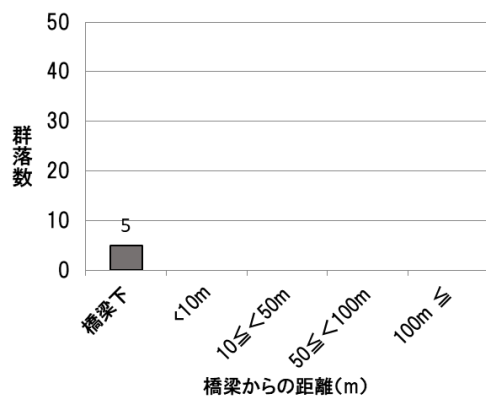


図 29 雲出大橋付近(雲出川)におけるセイヨウナタネの
群落数と橋梁からの距離の関係

＜セイヨウナタネの河川敷における経年変化＞

セイヨウナタネの河川敷での拡散状況を把握するため、過年度と今年度の調査結果を合わせて比較検討を行った。雲出大橋付近においては、平成 21（2009）年度からほぼ同じ範囲が調査されている（25-31, 36, 37, 41, 44）。

河川敷におけるセイヨウナタネの群落数及び総個体数は、他植物の植被に大きく影響を受けていることがこれまでの調査で明らかとなっている。本調査地のセイヨウナタネの群落数、総個体数は年度によって変動が大きい傾向がある（図 30）。本調査地の左岸側は平成 26(2014)年度の土地整備以降、植生が回復傾向にある。一方で、右岸側では定期的に実施される土地整備によって植被の後退、回復が繰り返されており、これに伴ってセイヨウナタネは増減を繰り返しているものと考えられる（図 31、写真 31, 32、表 10）。昨年度も右岸側において土地整備が実施されており裸地環境が増加していたが、セイヨウナタネの確認数は四日市地域の他の調査地と同様に少なかったことから、こぼれ落ちによる種子の供給量が限られていた可能性が高い。

橋梁からの距離別の群落数を図 32 に示す。過年度の傾向を見ると、ほとんどの群落は橋梁下やその周辺に集中するが、平成 21 (2009) 年度に橋梁からの距離が 50～100m (左岸上流約 80m) と 100m 以上 (左岸下流約 150m)、平成 22 (2010) 年度に 100m 以上 (右岸下流約 200m)、平成 23 (2011) 年度に 100m 以上 (左岸下流約 170m)、平成 29 (2017) 年度に 100m 以上 (左岸下流約 180m) と、離れた場所でも生育が確認されている^{29, 30, 37, 41)}。これらはいずれも 1 群落と少なく、またこれまで橋梁から離れた範囲で確認された群落は翌年以降に続けて確認されなかったことから、世代交代をせずに消失したものと考えられる。

本調査地におけるセイヨウナタネは橋梁から離れた範囲で散発的に群落が確認されるものの、多くの群落は橋梁下とその周辺に集中している。また、個体数は年度によって変動が大きく、橋梁から離れた群落の定着は確認されていないことから、セイヨウナタネの群落が自然環境下に拡大していく状況は確認されていないと言える。

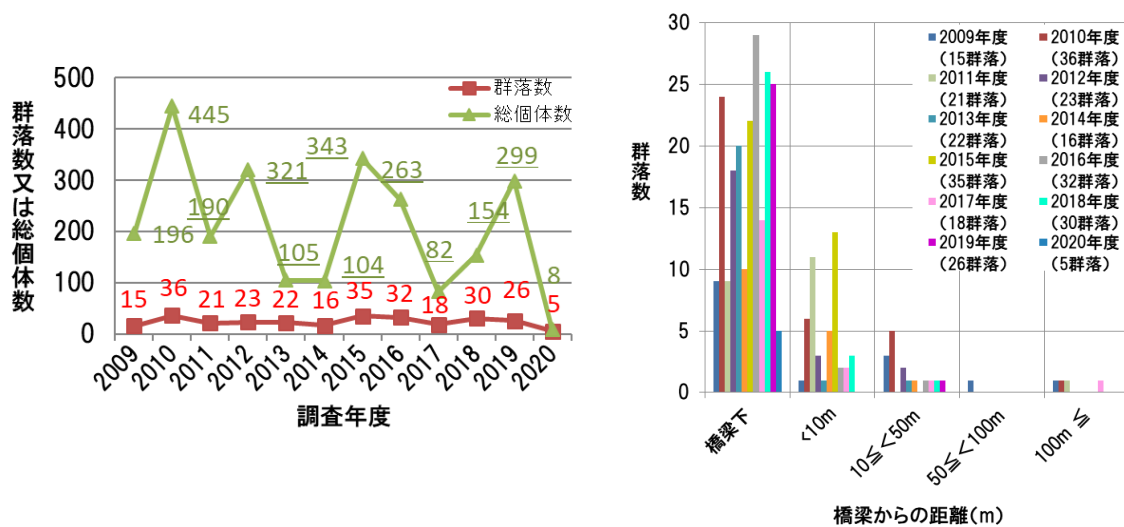


図 30 雲出大橋付近(雲出川)の河川敷におけるセイヨウナタネの群落数と総個体数の経年変化

下線で示した値は群落内個体数クラスの中央値を用いて計算した。

図 32 雲出大橋付近(雲出川)の河川敷におけるセイヨウナタネの群落数と橋梁からの距離の経年変化

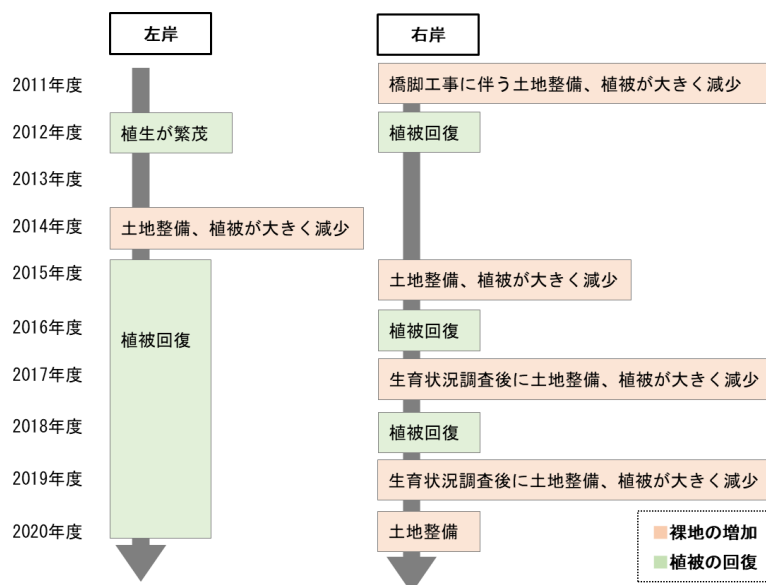


図 31 雲出大橋付近の河川敷の土地整備による植被の変化状況



写真 31 平成 24(2012)年度から令和 2(2020)年度にかけての雲出大橋(左岸橋梁付近)の土地整備・植生回復状況



写真 32 平成 26(2014)年度から令和 2(2020)年度にかけての雲出大橋(右岸橋梁付近)の土地整備・植生回復状況

表 10 雲出川(雲出大橋)の植生・土壌調査結果

右岸・左岸	セ ット	調 査 区 の 方 向	橋梁 と の 位 置 関 係	調 査 年 度	被 度 (%)	平均 植 生 高 (cm)	優 占 種 ※優占していないもの目立って生育していた種類を()内に示す。	土 壌 粒 径 区 分	調 査 区 周 辺 の ナ タ ネ 類 の 生 育	備 考
右岸	1	下流	橋梁直下	2016	35	15	シロガ、ネズミムギ	シルト	セイウナタネ	
				2017	45	50	ネズミムギ	粘土	セイウナタネ	
				2018	65	50	ネズミムギ、イヌムギ	シルト	セイウナタネ	
				2019	65	25	イヌムギ	シルト	セイウナタネ	
				2020	40	20	イヌムギ	シルト	-	
			橋梁の端	2016	60	15	アゼナルコ、ネズミムギ	砂-シルト	セイウナタネ、カラシナ	
				2017	90	45	ヤハズエンドウ、(ネズミムギ)、(ヨモギ)	シルト	-	
				2018	30	50	ナガバギシグサ、カモジグサ	シルト	セイウナタネ	
				2019	90	30	イネ科sp.	砂-シルト	-	
				2020	40	20	スズメノカタビラ、クサイ	シルト	-	
			橋梁外側	2016	35	17	コウガイゼキショウ	シルト	カラシナ	スカキビの枯死体が多い。
				2017	90	50	ヤハズエンドウ、(ヨモギ)	シルト	-	草本の枯死体が多い
				2018	55	35	ヨモギ、スギナ	シルト	-	
				2019	80	20	ヨモギ、(セイタカアワダチソウ、ネズミムギ)	砂	-	
				2020	20	20	シロツメクサ	礫-砂	-	重機により植被が大幅減
	2	上流	橋梁直下	2016	1	4	コウガイゼキショウ	シルト-粘土	セイウナタネ	
				2017	7	10	ネズミムギ	シルト-粘土	セイウナタネ、在来ナタネ	
				2018	+	2	カラシナ	砂	セイウナタネ、カラシナ	
				2019	3	10	イネ科sp.、セイウナタネ	砂	セイウナタネ	
				2020	5	10	カモジグサ	砂	-	
			橋梁の端	2016	30	20	オランダミナグサ、ネズミムギ	砂	セイウナタネ、カラシナ	
				2017	50	18	オランダミナグサ	粘土	セイウナタネ	
				2018	6	8	ネズミムギ、カラシナ	砂	カラシナ	
				2019	30	20	ネズミムギ	砂	セイウナタネ	
				2020	20	20	クズ、スギナ	砂	-	重機により植被が大幅減
			橋梁外側	2016	20	25	オランダミナグサ、ネズミムギ	砂-シルト	セイウナタネ、カラシナ	
				2017	18	15	オランダミナグサ	シルト	カラシナ	
				2018	25	25	ネズミムギ	砂-シルト	カラシナ	
				2019	30	15	シロツメクサ、ネズミムギ	シルト	カラシナ	
				2020	5	10	メヒシバ、クズ	砂	-	重機により植被が大幅減
左岸	1	下流	橋梁直下	2016	60	30	スズメノカタビラ	砂	-	中央が雨滴により浸食。
				2017	60	25	ミゾイチゴツナギ	砂-粘土	-	
				2018	50	30	ミゾイチゴツナギ、イグサ	シルト	セイウナタネ	
				2019	40	20	ミゾイチゴツナギ	砂-シルト	-	
				2020	30	30	ミゾイチゴツナギ、セリ	砂-シルト	-	
			橋梁の端	2016	85	40	ヒメヒオウギズイセン、(オヘビイチゴ)、(スギナ)	-	-	
				2017	65	30	スギナ	シルト	-	折れた竹に被覆されていた
				2018	60	60	ヒメヒオウギズイセン、ドクダミ	シルト	-	
				2019	60	30	ヒメヒオウギズイセン、ドクダミ、イネ科sp.	シルト-粘土	-	
				2020	90	70	ヒメヒオウギズイセン、ドクダミ	シルト	-	
			橋梁外側	2016	95	55	アゼナルコ、セイタカアワダチソウ、ヨモギ	砂	-	
				2017	70	45	イグサ、セイタカアワダチソウ	シルト	-	上層は砂。草本の枯死体が多い
				2018	90	70	セイタカアワダチソウ、ヨモギ	シルト	-	
				2019	60	40	イネ科sp.、ヒメヒオウギズイセン、セイタカアワダチソウ	シルト-粘土	-	枯れた竹に被覆されていた
				2020	80	80	ヒメヒオウギズイセン、ドクダミ	シルト	-	
	2	上流	橋梁直下	2016	95	50	アゼナルコ、ネズミムギ、(スギナ)	シルト-粘土	セイウナタネ	中央が雨滴により浸食。
				2017	80	60	ネズミムギ	粘土	カラシナ	
				2018	95	60	ネズミムギ、ヒメヒオウギズイセン	粘土	カラシナ	
				2019	85	40	ヒメヒオウギズイセン、イネ科sp.	粘土	-	
				2020	90	90	ヒメヒオウギズイセン、クサヨシ	粘土	-	
			橋梁の端	2016	80	27	シロツメクサ、ネズミムギ、ミツバ	シルト-粘土	カラシナ	
				2017	80	30	ネズミムギ	粘土	-	
				2018	95	60	オギ、ヨモギ	粘土	-	
				2019	80	50	セイタカアワダチソウ	粘土	-	草本の枯死体に覆われる
				2020	90	150	セイタカアワダチソウ	粘土	-	
			橋梁外側	2016	95	30	セリ、ヤブマメ	シルト-粘土	-	
				2017	85	30	ヤエムグラ、ヤブマメ	粘土	-	
				2018	90	50	ヨモギ、シロツメクサ、オギ、ネズミムギ	シルト-粘土	-	
				2019	95	20	シロツメクサ	シルト-粘土	-	
				2020	100	120	ヨモギ	シルト	-	
	3	下流	橋梁直下	2016	20	15	ネズミムギ、(コマツヨイグサ)、(ヨモギ)	砂	セイウナタネ、カラシナ	
				2017	27	20	ネズミムギ	砂	カラシナ	
				2018	30	55	ネズミムギ	砂	カラシナ	
				2019	70	30	ネズミムギ	砂	カラシナ	
				2020	70	80	クズ、ネズミムギ	砂	-	
			橋梁の端	2016	50	40	オギ、ネズミムギ、ヨモギ、(チチコグサモドキ)	砂	カラシナ	
				2017	40	45	ヨモギ、(オギ)、(ネズミムギ)	砂	-	
				2018	50	55	ネズミムギ、ヒメヒオウギズイセン、カラシナ	砂	カラシナ	
				2019	25	40	ヨモギ、クコ	砂	カラシナ	
				2020	90	90	クサヨシ、クズ	砂	-	
			橋梁外側	2016	20	50	オギ、ヨモギ	砂-シルト	-	
				2017	85	60	ヨモギ	砂-シルト	-	
				2018	30	40	ネズミムギ	砂	セイウナタネ	
				2019	90	30	ネズミムギ、イネ科sp.、ヨモギ	砂	-	
				2020	100	160	セイタカアワダチソウ、クズ、オギ	砂	-	

(3) 博多地域

博多地域で調査地とした須恵川橋付近（須恵川）と、御笠川と国道 3 号線との隣接地の位置を図 33 に示した。



図 33 博多地域の調査地の位置

「地理院地図（電子地形図（タイル）標準地図）」（国土地理院：<https://maps.gsi.go.jp/development/ichiran.html>）をもとに一般財団法人自然環境研究センター作成。作図にはソフトウェア「カシミール 3D」を用いた。

①須恵川橋付近（須恵川）

<調査地の概況>

調査地は福岡県福岡市東区に位置し、国道3号線博多バイパスの通過する須恵川橋付近と、須恵川の上流・下流約500～600mの範囲の河川敷である。国道3号線では、平成18（2006）年度から平成22（2010）年度及び平成27（2015）年度の調査において除草剤耐性ナタネの生育が確認されている^{8-10, 22, 25, 32}。

河川敷はその多くが舗装されている。上流側では、高水敷から堤防上の土手にナタネ類の生育する草地が遊歩道に沿って帯状に見られる。低水敷では、植物の生育する面積はごく僅かであるものの、カラシナなどを含む草地がみられる（写真33）。

道路沿いの法面には防草シートが施工されており（写真34）、中央分離帯を除き、植物の生育はほとんどない。



写真33 須恵川右岸の橋梁周辺の河川敷



写真34 須恵川橋の道路沿い及び土手を覆う防草シート

<ナタネ類の生育状況>

今年度の調査で確認されたナタネ類は、セイヨウナタネ、在来ナタネ、カラシナ、ハマダイコン及びハリゲナタネの5種であった（図34）。

道路沿いでは、ハリゲナタネが確認された（図35）。ハリゲナタネは5群落が確認され、中央分離帯に生育していた（写真35）。ハリゲナタネは輸入元であるオーストラリアからナタネ類に混入し、移入したものである⁴²。本調査地では、平成30（2018）年度の調査で初めて記録され⁴⁴、今年度も引き続き確認されたことから、世代交代により群落を維持していると考えられる。

河川敷では、セイヨウナタネ、在来ナタネ、カラシナ及びハマダイコンが確認された（図36）。セイヨウナタネは1群落1個体が原田橋付近で確認された（写真36）が、基準となる須恵川橋からは100m以上離れているため、生育場所は河川敷等として記録した。そのほか、在来ナタネは5群落、カラシナは15群落、ハマダイコンは4群落が確認された。いずれの種も、群落のうち半数程度は10個体以下と小規模であったが、カラシナやハマダイコンでは比較的規模の大きな群落も確認された。これらの種は河川敷や堤防土手の草地に点在していた。

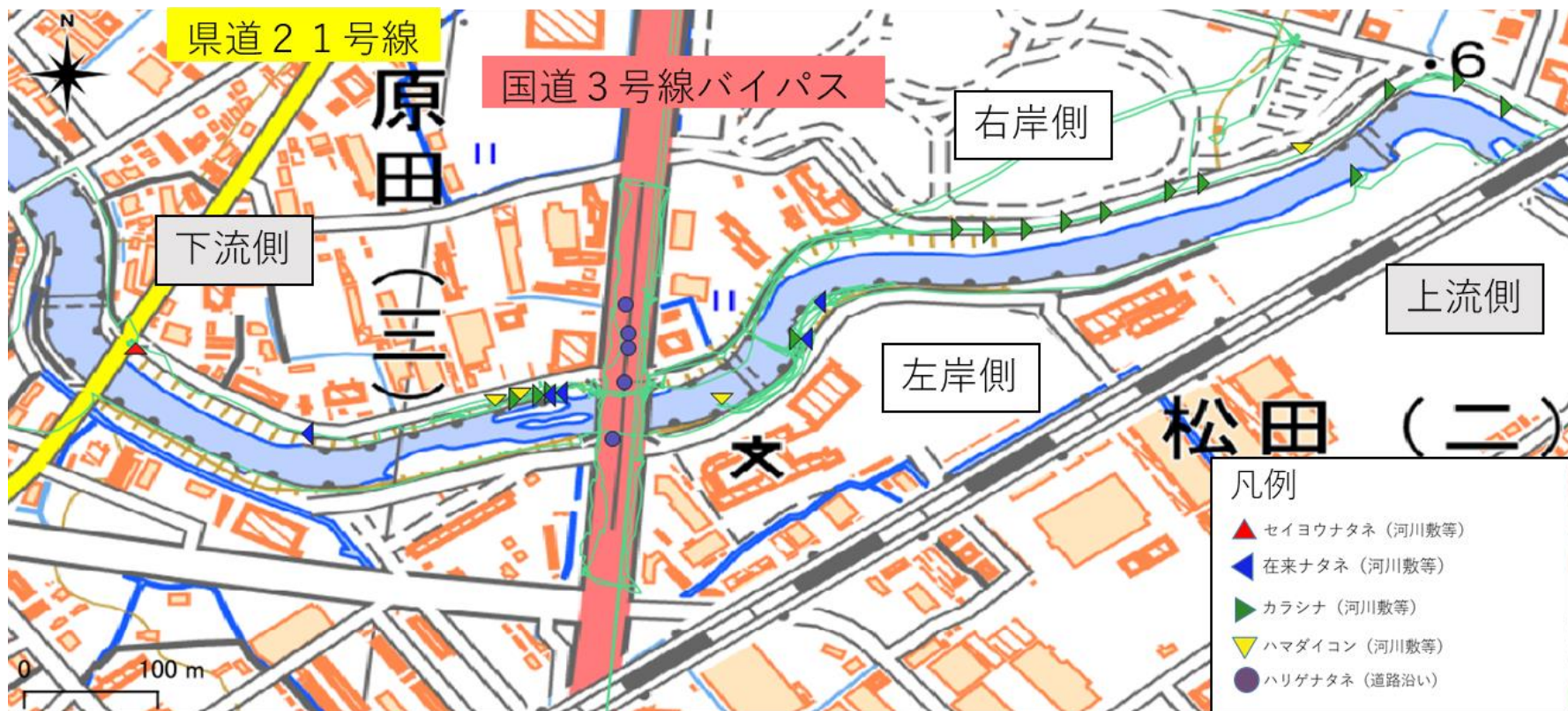


図 34 須恵川橋付近(須恵川)におけるナタネ類の生育状況

緑色のラインは踏査ルートを表す。福岡県福岡市東区。

「地理院地図(電子地形図 (タイル) 標準地図)」(国土地理院：<https://maps.gsi.go.jp/development/ichiran.html>) をもとに一般財団法人自然環境研究センター作成。

作図にはソフトウェア「QGIS 3.4.6」を用いた。

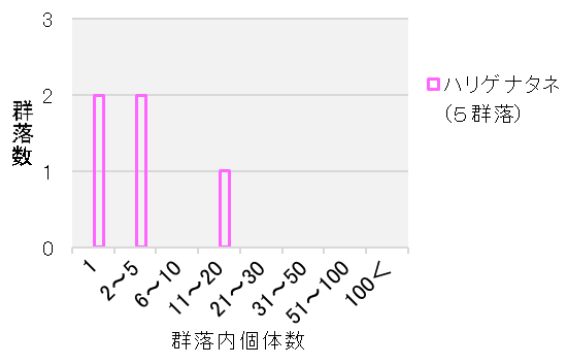


図 35 須恵川橋付近(須恵川)の道路沿いにおけるナタネ類の群落内個体数別の群落数



写真 35 国道3号線の道路沿い(須恵川橋付近)の中央分離帯に生育するハリゲナタネ

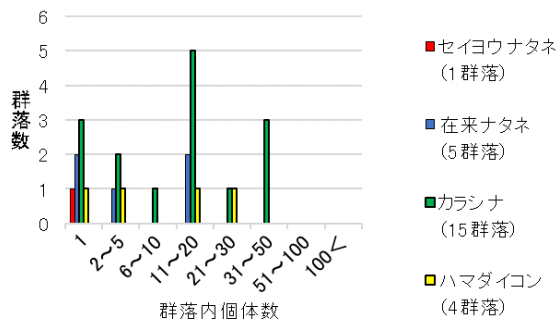


図 36 須恵川橋付近(須恵川)の河川敷におけるナタネ類の群落内個体数別の群落数



写真 36 原田橋付近の堤防上で確認されたセイヨウナタネ

<セイヨウナタネの河川敷における経年変化>

セイヨウナタネの河川敷での拡散状況を把握するため、過年度と今年度の調査結果を合わせて比較検討を行った。須恵川橋付近においては、平成 22 (2010) 年度から河川敷における調査結果が得られており³⁶⁾、平成 23 (2011) 年度からはほぼ同様の調査を実施している^{25-27, 29, 31, 37, 41, 44, 46)}。

群落数と総個体数の経年変化を図 37 に示す。調査を開始した平成 22(2010)年度以降、確認されている群落数、個体数はごく僅かであり、極めて限定的な状態で推移している。

橋梁からの距離別の群落数を図 38 に示す。平成 23(2011)年度は橋梁から左岸上流に約 90m の地点で²⁹⁾、平成 25(2013)年度は 100m 以上の範囲(右岸上流約 250m)²⁷⁾と離れた距離においてそれぞれ 1 群落、平成 27(2015)年度と平成 28(2016)年度には 100m 以上の範囲(右岸下流約 320m)でそれぞれ 2 群落が確認されている^{25, 26)}。今年度確認した群落は、橋梁から 100m 以上離れた地点であった。

他の調査地では、橋梁から離れるに従い、おおむね群落数が減少する結果が得られているのに対し、本調査地は橋梁付近から離れた距離の河川敷においてもあまり頻度が変わらないという特徴がある。須恵川橋の橋梁下は護岸された法面であり、また付近の河川敷に十分な広さが存在しない。このことから、須恵川の河川敷に生育するセイヨウナタネの個体は、他調査地のように橋梁からこぼれ落ちた種子に由来せず、市道が整備されている区域を走行する車輛による二次的な輸送に伴って発生している可能性が高い。しかしながら、橋梁から離れた範囲で確認されたセイヨウナタネの群落は、いずれも定着できずに 1~2 年後には消滅していた。

河川敷におけるセイヨウナタネの群落数と総個体数は極めて少ない、または確認されない状態で推移しており、本種が河川敷において拡散する状況は確認されていないといえる。

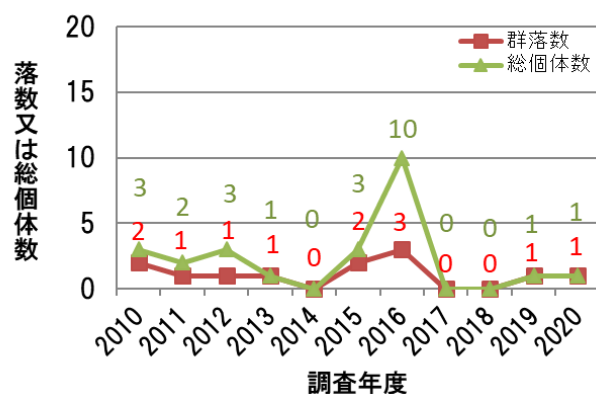


図 37 須恵川橋付近(須恵川)の河川敷におけるセイヨウナタネの群落数と総個体数の経年変化

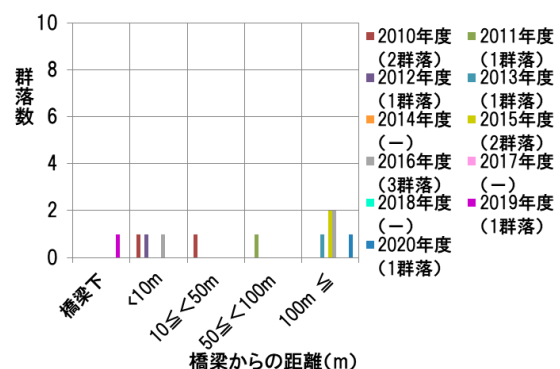


図 38 須恵川橋付近(須恵川)の河川敷におけるセイヨウナタネの群落数と橋梁からの距離の経年変化

②御笠川と国道3号線との隣接地

<調査地概況>

調査地は福岡県大野城市（左岸）と福岡市博多区（右岸）に位置し、前述の国道3号線博多バイパスの道路沿いと、その南側に隣接する御笠川の河川敷、それぞれ長さ約1,000mの範囲である。

御笠川の河川敷のほぼ全面にコンクリート護岸が施されているが、低水路や堤防に沿って草が帯状に広がっており、ナタネ類やイネ科植物等の草本類が生育している（写真37）。

国道3号線沿いには、緩衝帯や植栽枡が多く、植物の生育はまばらである（写真38）。



写真 37 御笠川



写真 38 国道3号線沿いの緩衝帯

<ナタネ類の生育状況>

御笠川と国道3号線との隣接地で確認されたナタネ類は、セイヨウナタネ、在来ナタネ、カラシナ及びハマダイコンの4種であった（図39）。

道路沿いではセイヨウナタネが確認された（図40）。セイヨウナタネは4群落（実生のみの群落1群落を含む）が記録され、緩衝帯や縁石の縁等に生育していた（写真39）。

河川敷では、在来ナタネ、カラシナ及びハマダイコンが確認された（図41）。在来ナタネは13群落が確認された。群落内個体数はすべてが20個体以下と小規模なもので、低水路や右岸側天端などの草地に生育していた。カラシナは8群落が、ハマダイコンは44群落がそれぞれ確認された（写真40）。いずれの種も主に低水路や堤防土手、天端の草地等に生育しており、群落内個体数は1個体から30個体以下の幅があった。

国道3号線では、平成18（2006）年度以降の調査において、除草剤耐性遺伝子をもつセイヨウナタネの生育が点々と確認されてきた^{8-10, 20, 32, 43, 47}。しかし、本調査範囲内における生育数は少なく、平成22（2010）年度以降、極めた限られた状態で推移していた。博多地域においては、荷揚げ港近くの箱崎埠頭に主要な搾油工場や飼料工場があるため、福岡空港より南方に位置する本調査地付近への輸送は、二次的あるいは小規模なものに限られると考えられる。このことが、本調査地付近の道路沿いでセイヨウナタネの群落数が少ないことの原因として挙げられる。

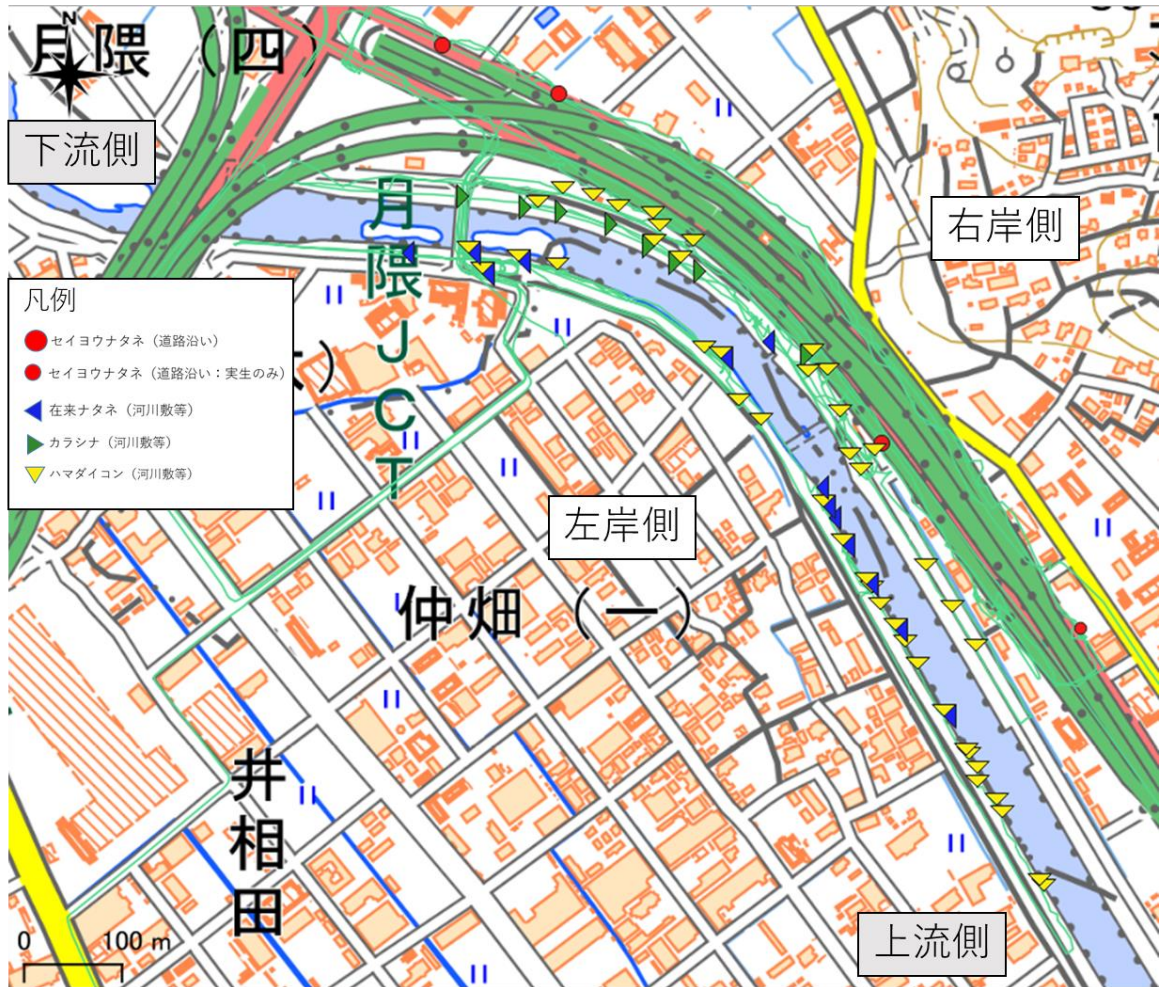


図 39 御笠川と国道 3 号線との隣接地におけるナタネ類の生育状況

緑色のラインは踏査ルートを表す。福岡県大野城市（左岸側）及び福岡県福岡市博多区（右岸側）。

「地理院地図（電子地形図（タイル）標準地図）」（国土地理院：

<https://maps.gsi.go.jp/development/ichiran.html>）をもとに一般財団法人自然環境研究センター作成。作図にはソフトウェア「QGIS 3.4.6」を用いた。

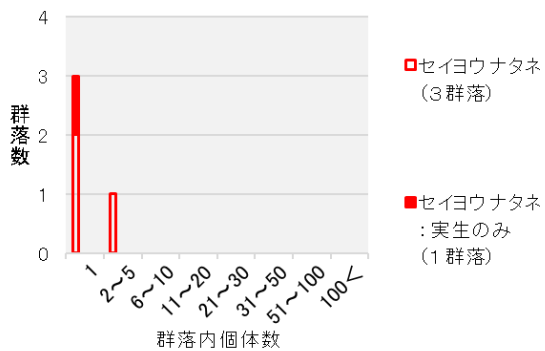


図 40 国道3号線の道路沿いにおけるナタネ類の群落数と群落内個体数との関係

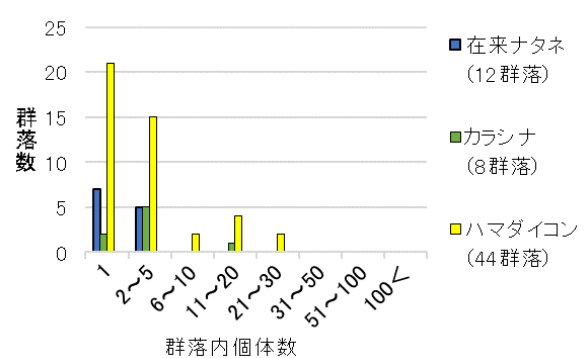


図 41 御笠川の河川敷におけるナタネ類の群落数と群落内個体数との関係

ただし、群落内個体数が欠測の在来ナタネ 1 群落を除く。



写真 39 国道3号線沿いに生育するセイヨウナタネ



写真 40 御笠川河川敷左岸の低水路に生育するカラシナ

<セイヨウナタネの河川敷における経年変化>

これまで河川敷において生育が確認されたのは、平成 23（2011）年度の 1 群落 1 個体のみであり²⁹⁾（図 42）、本調査地においてはセイヨウナタネの群落が河川敷において拡散する傾向は認められない。

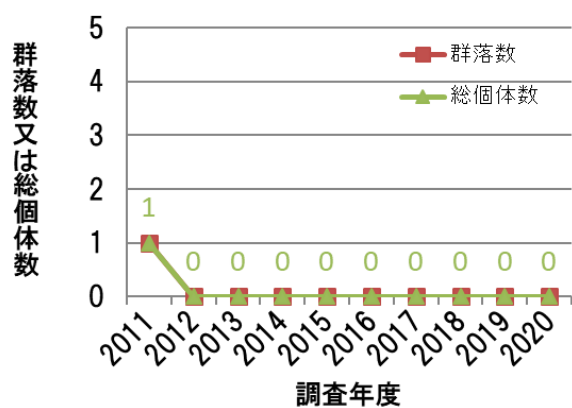


図 42 御笠川の河川敷におけるセイヨウナタネの群落数と総個体数の経年変化

2-2-2. 葉・種子等のサンプリング

各調査地において、母植物の葉等（除草剤タンパク質の検査試料）及び種子の試料を採取した群落数と個体数（ここでは試料数と同義）を表 11 に示す。

＜葉の試料（免疫クロマトグラフ分析）をサンプリングした群落数及び個体数＞

今年度の葉の試料の総数は 142 群落の 313 個体分であった。セイヨウナタネは 23 群落の 41 個体から、在来ナタネは 4 群落の 10 個体から、カラシナは 71 群落の 179 個体から、ハマダイコンは 43 群落の 80 個体から、ノハラガラシは 1 群落の 3 個体から、それぞれ試料を採取した。

今年度は新型インフルエンザ等対策特別措置法に基づく「新型コロナウイルス感染症緊急事態宣言」の発令により調査時期に制約があったことから、葉試料の最適な採取適期を逸し、例年に比べて少ない試料数となった。

＜種子の試料をサンプリングした群落数及び試料数＞

今年度の種子試料の総数は 185 群落の 430 個体分であった。セイヨウナタネは 12 群落の 17 個体から、在来ナタネは 16 群落の 31 個体から、カラシナは 105 群落の 265 個体から、ハマダイコンは 51 群落の 114 個体から、ノハラガラシは 1 群落の 3 個体から、それぞれ試料を採取した。

表 11 葉及び種子のサンプリングを行った群落数・試料数の集計

港湾地域	調査地	環境	群落数・ 試料数	セイヨウ ナタネ		在来 ナタネ		カラシナ		ハマ ダイコン		ノハラ ガラシ		小計	
				葉試料	種子試料	葉試料	種子試料	葉試料	種子試料	葉試料	種子試料	葉試料	種子試料	葉試料	種子試料
鹿島	小見川大橋 (利根川)	道路沿い	群落数											0	0
			試料数											0	0
		河川敷等	群落数											0	0
			試料数											0	0
四日市	塩浜大橋 (内部川)	道路沿い	群落数							3	2			3	2
			試料数							4	5			4	5
		河川敷等	群落数	2	2	1	9	11	42	23	33			37	86
			試料数	13	2	2	11	29	97	50	76			94	186
	鈴鹿大橋 (鈴鹿川)	道路沿い	群落数	6	2									6	2
			試料数	8	3									8	3
		河川敷等	群落数	3	1			54	46	9	4			66	51
			試料数	3	2			140	130	17	6			160	138
	雲出大橋 (雲出川)	道路沿い	群落数	6	3				1			1	1	7	5
			試料数	9	5				1			3	3	12	9
		河川敷等	群落数	4	2			4	11	1				9	13
			試料数	6	3			6	22	1				13	25
博多	須恵川橋 (須恵川)	道路沿い	群落数											0	0
			試料数											0	0
		河川敷等	群落数	1	1	3	3	2	4	3	1			9	9
			試料数	1	1	8	16	4	12	4	1			17	30
	国道3号線 (御笠川)	道路沿い	群落数	1	1									1	1
			試料数	1	1									1	1
		河川敷等	群落数				4		1	4	11			4	16
			試料数				4		3	4	26			4	33
小計		道路沿い	群落数	13	6	0	0	0	1	3	2	1	1	17	10
			試料数	18	9	0	0	0	1	4	5	3	3	25	18
		河川敷等	群落数	10	6	4	16	71	104	40	49	0	0	125	175
			試料数	23	8	10	31	179	264	76	109	0	0	288	412
全体の合計			群落数	23	12	4	16	71	105	43	51	1	1	142	185
			試料数	41	17	10	31	179	265	80	114	3	3	313	430

＜雑種判定のための試料を採取した群落数及び個体数＞

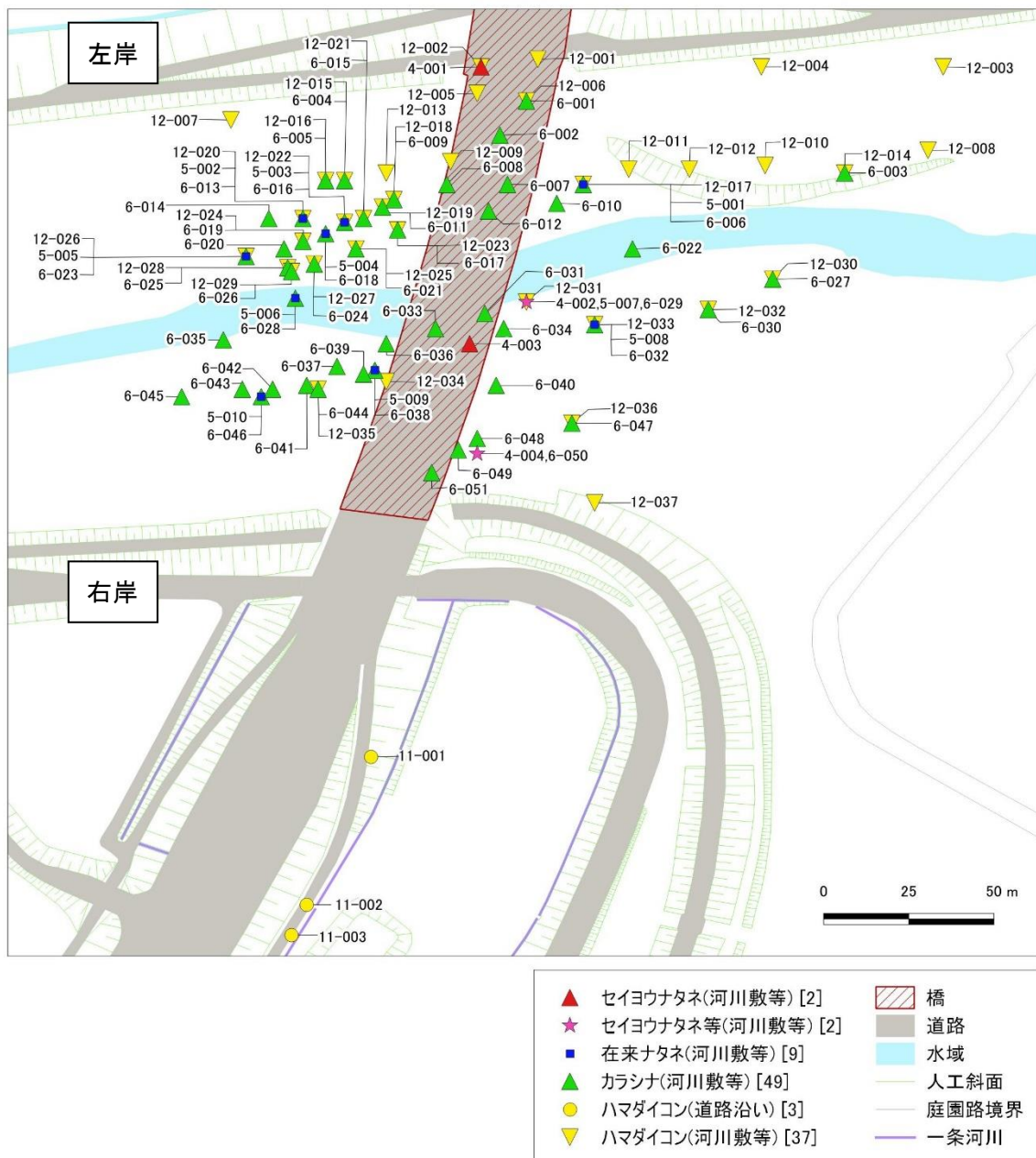
今年度は、いずれの調査地においてもセイヨウナタネとナタネ類との推定雑種は確認されず、サンプリングの対象となる個体は認められなかった。

以下に地域別のサンプリング結果を示す。

(1) 四日市地域

①塩浜大橋（内部川）

サンプリング対象とした群落の位置を図 43 に、また試料の一覧を表 12 に示す。セイヨウナタネ、在来ナタネ、カラシナ及びハマダイコンの 4 種から、葉の試料を 40 群落 98 サンプル、また種子の試料を 88 群落 191 サンプル採取した。



この地図の作成に当たっては、三重県市町総合事務組管理管理者の承認を得て、同組合発行の「2006 三重県共有デジタル地図(数値地形図 2500(道路縁 1000))」を使用した。
作図には Map Info Professional(v10.5)を用いた。

表 12 塩浜大橋付近（内部川）における試料のサンプリング結果（1/2）

群落番号	種名	群落サイズ (m ²)	群落内 個体数	葉 試料 数	種子 試料 数	採取場所	葉試料 採取日	種子試料 採取日
4-001	セイヨウナタネ	<1	1		1	河川敷 橋直下		6月3日
4-002	セイヨウナタネ	1~25	3	3		河川敷 右岸下流側	6月4日	
4-003	セイヨウナタネ	<1	1		1	河川敷 橋直下		6月4日
4-004	セイヨウナタネ	25~100	11~20	10		河川敷 右岸下流側	6月4日	
5-001	在来ナタネ	<1	1		1	河川敷 左岸下流側、低水敷 と高水敷の間の斜面		6月3日
5-002	在来ナタネ	<1	2		1	河川敷 左岸上流側		6月3日
5-003	在来ナタネ	<1	1		1	河川敷 左岸上流側		6月3日
5-004	在来ナタネ	<1	1		1	河川敷 左岸上流側		6月3日
5-005	在来ナタネ	<1	1		1	河川敷 左岸上流側		6月3日
5-006	在来ナタネ	<1	1		1	河川敷 左岸上流側、中洲		6月3日
5-007	在来ナタネ	1~25	2	2		河川敷 右岸下流側	6月4日	
5-008	在来ナタネ	25~100	4		2	河川敷 右岸下流側		6月4日
5-009	在来ナタネ	1~25	2		2	河川敷 右岸上流側		6月4日
5-010	在来ナタネ	<1	1		1	河川敷 右岸上流側		6月4日
6-001	カラシナ	1~25	4		3	河川敷 橋直下		6月3日
6-002	カラシナ	1~25	21~30		2	河川敷 橋直下		6月3日
6-003	カラシナ	<1	1		1	河川敷 左岸下流側、高水敷		6月3日
6-004	カラシナ	25~100	11~20		2	河川敷 左岸上流側、護岸沿 い		6月3日
6-005	カラシナ	100<	51~100		3	河川敷 左岸上流側、護岸沿 い		6月3日
6-006	カラシナ	25~100	11~20		1	河川敷 左岸下流側、低水敷 と高水敷の間の斜面		6月3日
6-007	カラシナ	1~25	100<	3		河川敷 橋直下	6月3日	
6-008	カラシナ	1~25	6		2	河川敷 橋直下		6月3日
6-009	カラシナ	100<	31~50		3	河川敷 左岸上流側		6月3日
6-010	カラシナ	1~25	11~20		1	河川敷 左岸下流側、低水路		6月3日
6-011	カラシナ	100<	100<		3	河川敷 左岸上流側		6月3日
6-012	カラシナ	25~100	100<		2	河川敷 橋直下		6月3日
6-013	カラシナ	100<	100<		3	河川敷 左岸上流側		6月3日
6-014	カラシナ	100<	100<		3	河川敷 左岸上流側		6月3日
6-015	カラシナ	100<	100<		3	河川敷 左岸上流側		6月3日
6-016	カラシナ	100<	100<		3	河川敷 左岸上流側		6月3日
6-017	カラシナ	25~100	51~100		3	河川敷 左岸上流側		6月3日
6-018	カラシナ	100<	100<		3	河川敷 左岸上流側		6月3日
6-019	カラシナ	100<	100<		2	河川敷 左岸上流側		6月3日
6-020	カラシナ	25~100	31~50		3	河川敷 左岸上流側		6月3日
6-021	カラシナ	100<	100<	3		河川敷 左岸上流側	6月3日	6月3日
6-022	カラシナ	25~100	31~50		2	河川敷 右岸下流側		6月4日
6-023	カラシナ	100<	100<		3	河川敷 左岸上流側		6月3日
6-024	カラシナ	25~100	51~100		3	河川敷 左岸上流側		6月3日
6-025	カラシナ	25~100	31~50		3	河川敷 左岸上流側		6月3日
6-026	カラシナ	100<	51~100		3	河川敷 左岸上流側		6月3日
6-027	カラシナ	1~25	11~20	3		河川敷 右岸下流側	6月4日	
6-028	カラシナ	25~100	51~100		3	河川敷 左岸上流側、中洲		6月3日
6-029	カラシナ	25~100	31~50	3		河川敷 右岸下流側	6月4日	
6-030	カラシナ	25~100	31~50		3	河川敷 右岸下流側		6月4日
6-031	カラシナ	<1	11~20		1	河川敷 橋直下		6月4日
6-032	カラシナ	25~100	31~50	3		河川敷 右岸下流側	6月4日	
6-033	カラシナ	25~100	21~30	1	3	河川敷 橋直下	6月4日	6月4日
6-034	カラシナ	25~100	31~50		3	河川敷 橋直下		6月4日
6-035	カラシナ	25~100	31~50		3	河川敷 左岸上流側、中洲		6月3日
6-036	カラシナ	25~100	21~30		3	河川敷 橋直下		6月4日
6-037	カラシナ	25~100	31~50		1	河川敷 右岸上流側		6月4日
6-038	カラシナ	25~100	51~100		3	河川敷 右岸上流側		6月4日
6-039	カラシナ	<1	1		1	河川敷 橋直下		6月4日
6-040	カラシナ	1~25	7	3		河川敷 橋直下	6月4日	
6-041	カラシナ	25~100	21~30		1	河川敷 右岸上流側		6月4日
6-042	カラシナ	25~100	21~30		1	河川敷 右岸上流側		6月4日
6-043	カラシナ	25~100	21~30		1	河川敷 右岸上流側		6月4日
6-044	カラシナ	25~100	51~100		3	河川敷 右岸上流側		6月4日
6-045	カラシナ	<1	1		1	河川敷 右岸上流側		6月4日
6-046	カラシナ	25~100	21~30		2	河川敷 右岸上流側		6月4日
6-047	カラシナ	25~100	31~50	3		河川敷 右岸下流側	6月4日	
6-048	カラシナ	1~25	11~20	3		河川敷 橋直下	6月4日	
6-049	カラシナ	1~25	2	1		河川敷 橋直下	6月4日	
6-050	カラシナ	25~100	11~20	3		河川敷 右岸下流側	6月4日	
6-051	カラシナ	1~25	4		1	河川敷 橋直下		6月4日

群落サイズ区分: <1=1m²未満、1~25=1m²以上 25m²未満、25~100=25m²以上 100m²未満、100<=100m²以上。

表 12 塩浜大橋付近（内部川）における試料のサンプリング結果（2/2）

群落番号	種名	群落サイズ (m ²)	群落内 個体数	葉 試 料 数	種 子 試 料 数	採取場所	葉試料 採取日	種子試料 採取日
11-001	ハマダイコン	<1	1	1		道路沿い 歩道沿い	6月3日	
11-002	ハマダイコン	1~25	6	1	2	道路沿い 歩道沿い	6月3日	6月3日
11-003	ハマダイコン	1~25	5	2	3	道路沿い 歩道沿い	6月3日	6月3日
12-001	ハマダイコン	1~25	11~20	3	1	河川敷 橋直下	6月3日	6月3日
12-002	ハマダイコン	1~25	3	2		河川敷 橋直下	6月3日	
12-003	ハマダイコン	1~25	5		3	河川敷 左岸下流側、高水敷		6月3日
12-004	ハマダイコン	1~25	5	3	1	河川敷 左岸下流側	6月3日	6月3日
12-005	ハマダイコン	1~25	6	3		河川敷 橋直下	6月3日	
12-006	ハマダイコン	1~25	6	1	2	河川敷 橋直下	6月3日	6月3日
12-007	ハマダイコン	<1	1	1	1	河川敷 左岸上流側、堤防沿い	6月3日	6月3日
12-008	ハマダイコン	25~100	100<		3	河川敷 左岸下流側、高水敷		6月3日
12-009	ハマダイコン	1~25	3		2	河川敷 左岸上流側、護岸沿い		6月3日
12-010	ハマダイコン	25~100	51~100		2	河川敷 左岸下流側、高水敷		6月3日
12-011	ハマダイコン	25~100	31~50		3	河川敷 左岸下流側、低水路		6月3日
12-012	ハマダイコン	25~100	31~50		3	河川敷 左岸下流側、高水敷		6月3日
12-013	ハマダイコン	25~100	11~20	3	5	河川敷 左岸上流側、護岸沿い	6月3日	6月3日
12-014	ハマダイコン	25~100	21~30		2	河川敷 左岸下流側、高水敷		6月3日
12-015	ハマダイコン	25~100	11~20	3	3	河川敷 左岸上流側、護岸沿い	6月3日	6月3日
12-016	ハマダイコン	100<	11~20		2	河川敷 左岸上流側、護岸沿い		6月3日
12-017	ハマダイコン	25~100	11~20		2	河川敷 左岸下流側、低水敷と高水敷の間の斜面		6月3日
12-018	ハマダイコン	25~100	21~30	3	3	河川敷 左岸上流側	6月3日	6月3日
12-019	ハマダイコン	25~100	11~20	1	3	河川敷 左岸上流側	6月3日	6月3日
12-020	ハマダイコン	<1	1		1	河川敷 左岸上流側		6月3日
12-021	ハマダイコン	25~100	11~20	1	2	河川敷 左岸上流側	6月3日	6月3日
12-022	ハマダイコン	1~25	2		1	河川敷 左岸上流側		6月3日
12-023	ハマダイコン	<1	1	1	1	河川敷 左岸上流側	6月3日	6月3日
12-024	ハマダイコン	25~100	11~20		3	河川敷 左岸上流側		6月3日
12-025	ハマダイコン	25~100	11~20	2	3	河川敷 左岸上流側	6月3日	6月3日
12-026	ハマダイコン	<1	1		1	河川敷 左岸上流側		6月3日
12-027	ハマダイコン	25~100	11~20	2	3	河川敷 左岸上流側	6月3日	6月3日
12-028	ハマダイコン	<1	1	1	1	河川敷 左岸上流側	6月3日	6月3日
12-029	ハマダイコン	25~100	11~20	2	3	河川敷 左岸上流側	6月3日	6月3日
12-030	ハマダイコン	25~100	21~30	3	3	河川敷 右岸下流側	6月4日	6月4日
12-031	ハマダイコン	25~100	5	2	2	河川敷 右岸下流側	6月4日	6月4日
12-032	ハマダイコン	25~100	31~50	3	3	河川敷 右岸下流側	6月4日	6月4日
12-033	ハマダイコン	25~100	21~30	3	3	河川敷 右岸下流側	6月4日	6月4日
12-034	ハマダイコン	<1	1	1		河川敷 橋直下	6月4日	
12-035	ハマダイコン	<1	1		1	河川敷 右岸上流側		6月4日
12-036	ハマダイコン	1~25	6	3		河川敷 右岸下流側	6月4日	
12-037	ハマダイコン	25~100	11~20	3	2	河川敷 右岸下流側	6月4日	6月4日

群落サイズ区分：<1=1m²未満、1~25=1m²以上25m²未満、25~100=25m²以上100m²未満、100<=100m²以上。

②鈴鹿大橋付近（鈴鹿川）

サンプリング対象とした群落の位置を図 44 に、また試料の一覧を表 13 に示す。セイヨウナタネ、カラシナ及びハマダイコンの 3 種から、葉の試料を 72 群落 168 サンプル、また種子の試料を 53 群落 141 サンプル採取した。

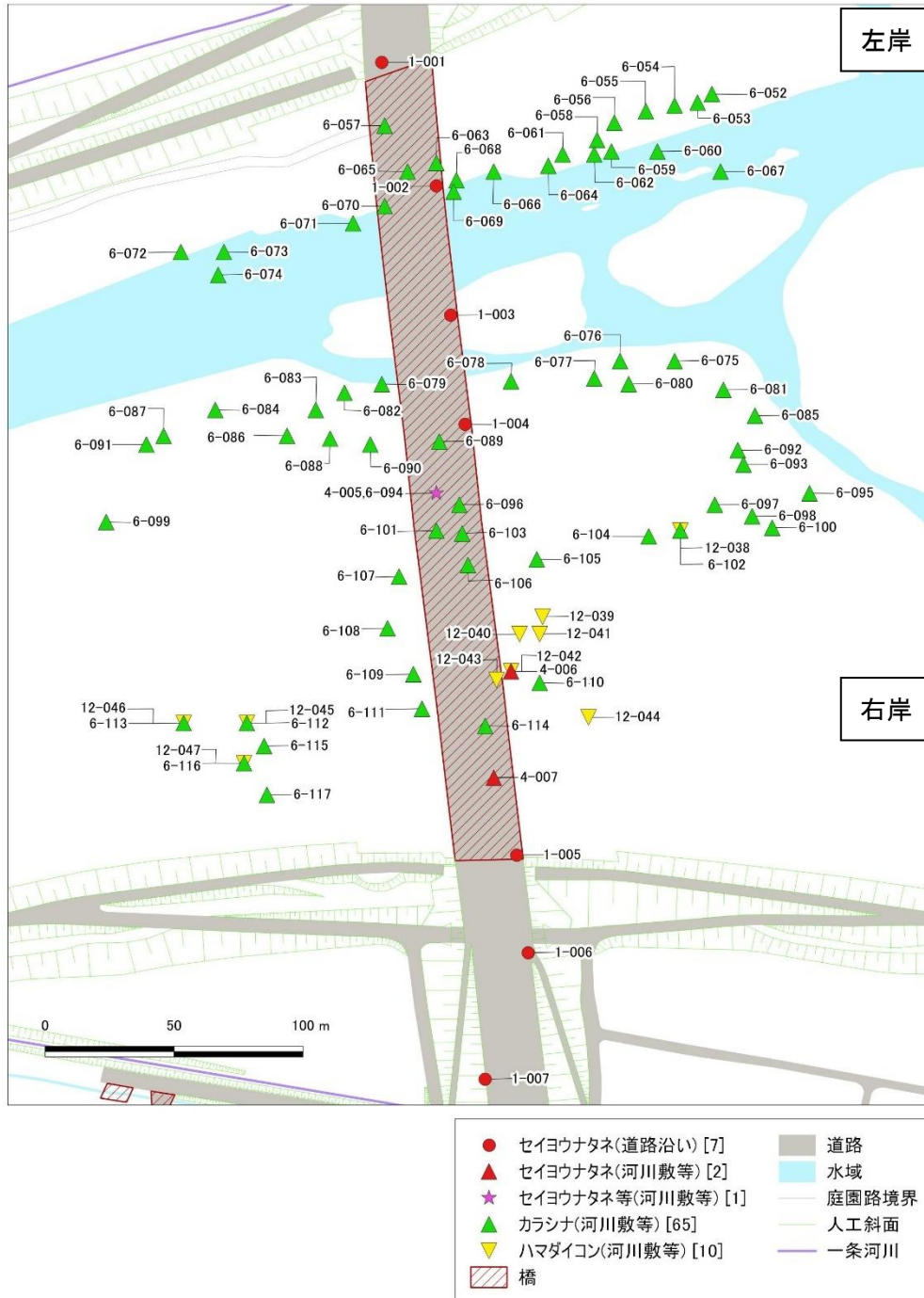


図 44 鈴鹿大橋付近（鈴鹿川）において試料のサンプリングを行ったナタネ類の群落位置

この地図の作成に当たっては、三重県市町総合事務組合管理者の承認を得て、同組合発行の「2006 三重県共有デジタル地図(数値地形図 2500(道路縁 1000))」を使用した
作図には Map Info Professional (v10.5) を用いた。

表 13 鈴鹿大橋付近（鈴鹿川）における試料のサンプリング結果（1/2）

群落番号	種名	群落サイズ (m ²)	群落内 個体数	葉 試 料 数	種子 試 料 数	採取場所	葉試料 採取日	種子試料 採取日
1-001	セイヨウナタネ	1~25	3	1		道路沿い 緑石沿い	6月2日	
1-002	セイヨウナタネ	<1	3	3		道路沿い 排水溝	6月2日	
1-003	セイヨウナタネ	<1	1	1		道路沿い 排水溝	6月2日	
1-004	セイヨウナタネ	<1	1	1		道路沿い 橋の接合部の溝	6月2日	
1-005	セイヨウナタネ	<1	2	1		道路沿い	6月2日	
1-006	セイヨウナタネ	<1	2	1	2	道路沿い	6月2日	6月2日
1-007	セイヨウナタネ	<1	1		1	道路沿い		6月2日
4-005	セイヨウナタネ	1~25	2	1	2	河川敷 橋直下、第三橋脚と 第四橋脚の中央付近	6月2日	6月2日
4-006	セイヨウナタネ	<1	1	1		河川敷 右岸下流側、高水 敷、橋の端	6月2日	
4-007	セイヨウナタネ	<1	1	1		河川敷 橋直下	6月2日	
6-052	カラシナ	100<	51~100	3	3	河川敷 左岸下流側、低水敷	6月3日	6月3日
6-053	カラシナ	100<	51~100		5	河川敷 左岸下流側、低水敷		6月3日
6-054	カラシナ	25~100	51~100		3	河川敷 左岸下流側、低水敷		6月3日
6-055	カラシナ	25~100	31~50	2	3	河川敷 左岸下流側、低水敷	6月3日	6月3日
6-056	カラシナ	100<	51~100	3	3	河川敷 左岸下流側、低水敷	6月3日	6月3日
6-057	カラシナ	1~25	5		3	河川敷 左岸橋直下、堤防と 第一橋脚の間		6月3日
6-058	カラシナ	100<	51~100	2	3	河川敷 左岸下流側、低水敷	6月3日	6月3日
6-059	カラシナ	25~100	11~20	4	4	河川敷 左岸下流側、低水敷		6月3日
6-060	カラシナ	25~100	31~50	3	4	河川敷 左岸下流側、低水敷	6月3日	6月3日
6-061	カラシナ	1~25	5	1	3	河川敷 左岸下流側、砂洲	6月3日	6月3日
6-062	カラシナ	25~100	31~50	1	3	河川敷 左岸下流側、低水敷	6月3日	6月3日
6-063	カラシナ	1~25	21~30	3	3	河川敷 左岸橋直下、低水路	6月3日	6月3日
6-064	カラシナ	25~100	31~50	3		河川敷 左岸下流側、砂洲	6月3日	
6-065	カラシナ	25~100	51~100	3	3	河川敷 左岸橋直下、低水路	6月3日	6月3日
6-066	カラシナ	1~25	11~20	3	2	河川敷 左岸下流側、砂洲	6月3日	6月3日
6-067	カラシナ	1~25	5	1	2	河川敷 左岸下流側、低水敷	6月3日	6月3日
6-068	カラシナ	1~25	6	3		河川敷 左岸下流側、砂洲	6月3日	
6-069	カラシナ	1~25	11~20	3	1	河川敷 左岸橋直下、第一橋 脚の東	6月3日	6月3日
6-070	カラシナ	1~25	51~100	3		河川敷 左岸橋直下、第一橋 脚西側の砂洲上	6月3日	
6-071	カラシナ	1~25	5	2	3	河川敷 左岸上流側	6月3日	6月3日
6-072	カラシナ	1~25	11~20	3	3	河川敷 左岸上流側	6月3日	6月3日
6-073	カラシナ	<1	1	1		河川敷 左岸上流側		6月3日
6-074	カラシナ	<1	2	1	1	河川敷 左岸上流側	6月3日	6月3日
6-075	カラシナ	25~100	100<	3		河川敷 右岸下流側、低水路	6月2日	
6-076	カラシナ	25~100	100<	3		河川敷 右岸下流側	6月2日	
6-077	カラシナ	100<	51~100	3		河川敷 右岸下流側、高水敷	6月2日	
6-078	カラシナ	25~100	31~50	3	3	河川敷 右岸下流側	6月2日	6月2日
6-079	カラシナ	1~25	5	3	3	河川敷 右岸上流側、砂洲上	6月2日	6月2日
6-080	カラシナ	25~100	21~30	3		河川敷 右岸下流側、高水敷	6月2日	
6-081	カラシナ	1~25	4	1	3	河川敷 右岸下流側、低水路	6月2日	6月2日
6-082	カラシナ	1~25	51~100	3		河川敷 右岸上流側、砂洲上	6月2日	
6-083	カラシナ	25~100	31~50	3		河川敷 右岸上流側、砂洲上	6月2日	
6-084	カラシナ	25~100	11~20	3	3	河川敷 右岸上流側、砂洲上	6月2日	6月2日
6-085	カラシナ	25~100	31~50	3	3	河川敷 右岸下流側、低水路	6月2日	6月2日
6-086	カラシナ	25~100	21~30	3	3	河川敷 右岸上流側、低水敷	6月2日	6月2日
6-087	カラシナ	25~100	11~20	3	3	河川敷 右岸上流側、砂洲上	6月2日	6月2日
6-088	カラシナ	1~25	11~20	2	3	河川敷 右岸上流側、低水敷	6月2日	6月2日
6-089	カラシナ	欠測	欠測	3	3	河川敷 橋直下	6月2日	6月2日
6-090	カラシナ	25~100	11~20	3	3	河川敷 右岸上流側、低水敷		6月2日
6-091	カラシナ	1~25	11~20	3		河川敷 右岸上流側、砂洲上		6月2日
6-092	カラシナ	25~100	31~50	3	3	河川敷 右岸下流側	6月2日	6月2日
6-093	カラシナ	100<	100<	3	3	河川敷 右岸下流側	6月2日	6月2日
6-094	カラシナ	25~100	31~50	3	3	河川敷 橋直下、第三橋脚と 第四橋脚の中央付近	6月2日	6月2日
6-095	カラシナ	100<	100<	3	3	河川敷 右岸下流側	6月2日	6月2日
6-096	カラシナ	1~25	6		3	河川敷 橋直下、第三橋脚と 第四橋脚の中央付近		6月2日
6-097	カラシナ	25~100	31~50	3	3	河川敷 右岸下流側	6月2日	6月2日
6-098	カラシナ	25~100	21~30	3	3	河川敷 右岸下流側	6月2日	6月2日
6-099	カラシナ	1~25	6		3	河川敷 右岸上流側、砂洲上		6月2日
6-100	カラシナ	<1	1	1	1	河川敷 右岸下流側	6月2日	6月2日
6-101	カラシナ	1~25	5	2	3	河川敷 橋直下、第三橋脚付 近	6月2日	6月2日
6-102	カラシナ	<1	2		2	河川敷 右岸下流側		6月2日
6-103	カラシナ	1~25	21~30		3	河川敷 橋直下、第三橋脚付 近		6月2日
6-104	カラシナ	<1	1	1		河川敷 右岸下流側	6月2日	
6-105	カラシナ	1~25	11~20	3		河川敷 右岸下流側	6月2日	
6-106	カラシナ	25~100	31~50		3	河川敷 橋直下、第三橋脚付 近		6月2日
6-107	カラシナ	25~100	11~20	3	2	河川敷 右岸上流側、高水敷	6月2日	6月18日
6-108	カラシナ	25~100	11~20	3		河川敷 右岸上流側、高水敷	6月2日	
6-109	カラシナ	1~25	11~20	3		河川敷 右岸上流側、高水敷	6月2日	
6-110	カラシナ	<1	1	1		河川敷 右岸下流側、高水 敷、橋の端	6月2日	
6-111	カラシナ	1~25	7	3		河川敷 右岸上流側、高水敷	6月2日	
6-112	カラシナ	25~100	11~20	3		河川敷 右岸上流側、低水敷	6月2日	
6-113	カラシナ	25~100	11~20	3		河川敷 右岸上流側、高水敷	6月2日	
6-114	カラシナ	<1	9	3	3	河川敷 橋直下	6月2日	6月2日
6-115	カラシナ	1~25	2	2		河川敷 右岸上流側、低水敷	6月2日	
6-116	カラシナ	1~25	8	3		河川敷 右岸上流側、低水敷	6月2日	
6-117	カラシナ	1~25	11~20	3		河川敷 右岸下流側、高水敷	6月2日	

群落サイズ区分: <1=1m²未満、1~25=1m²以上 25m²未満、25~100=25m²以上 100m²未満、100<=100m²以上。

表 13 鈴鹿大橋付近（鈴鹿川）における試料のサンプリング結果（2/2）

群落番号	種名	群落サイズ (m ²)	群落内 個体数	葉 試 料 数	種子 試 料 数	採取場所	葉試料 採取日	種子試料 採取日
12-038	ハマダイコン	<1	1		1	河川敷 右岸下流側		6月2日
12-039	ハマダイコン	1~25	4	3	1	河川敷 右岸下流側、高水敷、竹林の縁	6月2日	6月2日
12-040	ハマダイコン	<1	1	1		河川敷 右岸下流側、高水敷、橋の端	6月2日	
12-041	ハマダイコン	1~25	3	3		河川敷 右岸下流側、高水敷、竹林の縁	6月2日	
12-042	ハマダイコン	<1	1	1		河川敷 右岸下流側、高水敷、橋の端	6月2日	
12-043	ハマダイコン	1~25	7	3	3	河川敷 橋直下	6月2日	6月2日
12-044	ハマダイコン	<1	1	1	1	河川敷 右岸下流側、高水敷、竹林の縁	6月2日	6月18日
12-045	ハマダイコン	25~100	5	3		河川敷 右岸上流側、低水敷	6月2日	
12-046	ハマダイコン	<1	1	1		河川敷 右岸上流側、高水敷	6月2日	
12-047	ハマダイコン	<1	1	1		河川敷 右岸上流側、低水敷	6月2日	

群落サイズ区分：<1=1m²未満、1~25=1m²以上 25m²未満、25~100=25m²以上 100m²未満、100<=100m²以上。

③雲出大橋付近（雲出川）

サンプリング対象とした群落の位置を図 45 に、また試料の一覧を表 14 に示す。セイヨウナタネ、カラシナ、ハマダイコン及びノハラガラシの 4 種から、葉の試料を 16 群落 25 サンプル、また種子の試料を 18 群落 34 サンプル採取した。

表 14 雲出大橋付近（雲出川）における試料のサンプリング結果

群落番号	種名	群落サイズ (m ²)	群落内 個体数	葉 試 料 数	種子 試 料 数	採取場所	葉試料 採取日	種子試料 採取日
1-008	セイヨウナタネ	<1	1	1		道路沿い 中央分離帯	6月2日	
1-009	セイヨウナタネ	<1	6	3		道路沿い 排水溝	6月2日	
1-010	セイヨウナタネ	<1	8	2		道路沿い 排水溝	6月2日	
1-011	セイヨウナタネ	<1	1	1		道路沿い 緑石沿い	6月2日	
1-012	セイヨウナタネ	<1	1		1	道路沿い 緑石沿い		6月2日
1-013	セイヨウナタネ	<1	3		3	道路沿い 橋の外側の土手斜面		6月2日
1-014	セイヨウナタネ	1~25	2	1	1	道路沿い 排水溝のふち	6月2日	6月2日
1-015	セイヨウナタネ	<1	1	1		道路沿い 排水溝	6月2日	
4-008	セイヨウナタネ	<1	2	2		河川敷 橋直下	6月1日	
4-009	セイヨウナタネ	1~25	2	2		河川敷 橋直下	6月1日	
4-010	セイヨウナタネ	<1	2		2	河川敷 橋直下		6月1日
4-011	セイヨウナタネ	<1	1	1	1	河川敷 橋直下	6月2日	6月2日
4-012	セイヨウナタネ	<1	1	1		河川敷 橋直下	6月2日	
3-001	カラシナ	欠測	21~30		1	道路沿い 中央分離帯		6月2日
6-118	カラシナ	1~25	11~20		2	河川敷 橋直下		6月1日
6-119	カラシナ	1~25	11~20		1	河川敷 橋直下	6月1日	6月1日
6-120	カラシナ	<1	1	1	1	河川敷 橋直下	6月1日	6月1日
6-121	カラシナ	<1	2		2	河川敷 橋直下		6月1日
6-122	カラシナ	<1	2	2	1	河川敷 橋直下	6月1日	6月1日
6-123	カラシナ	1~25	6		3	河川敷 左岸下流側		6月1日
6-124	カラシナ	<1	1		1	河川敷 左岸下流側		6月1日
6-125	カラシナ	1~25	21~30		3	河川敷 橋直下		6月1日
6-126	カラシナ	1~25	21~30		2	河川敷 橋直下		6月1日
6-127	カラシナ	1~25	3	2	3	河川敷 左岸下流側	6月1日	6月1日
6-128	カラシナ	1~25	4		2	河川敷 橋直下		6月1日
12-048	ハマダイコン	<1	1	1		河川敷 右岸上流側	6月2日	
15-001	ノハラガラシ	1~25	31~50	3	3	道路沿い 中央分離帯	6月2日	6月2日

群落サイズ区分：<1=1m²未満、1~25=1m²以上 25m²未満、25~100=25m²以上 100m²未満、100<=100m²以上。

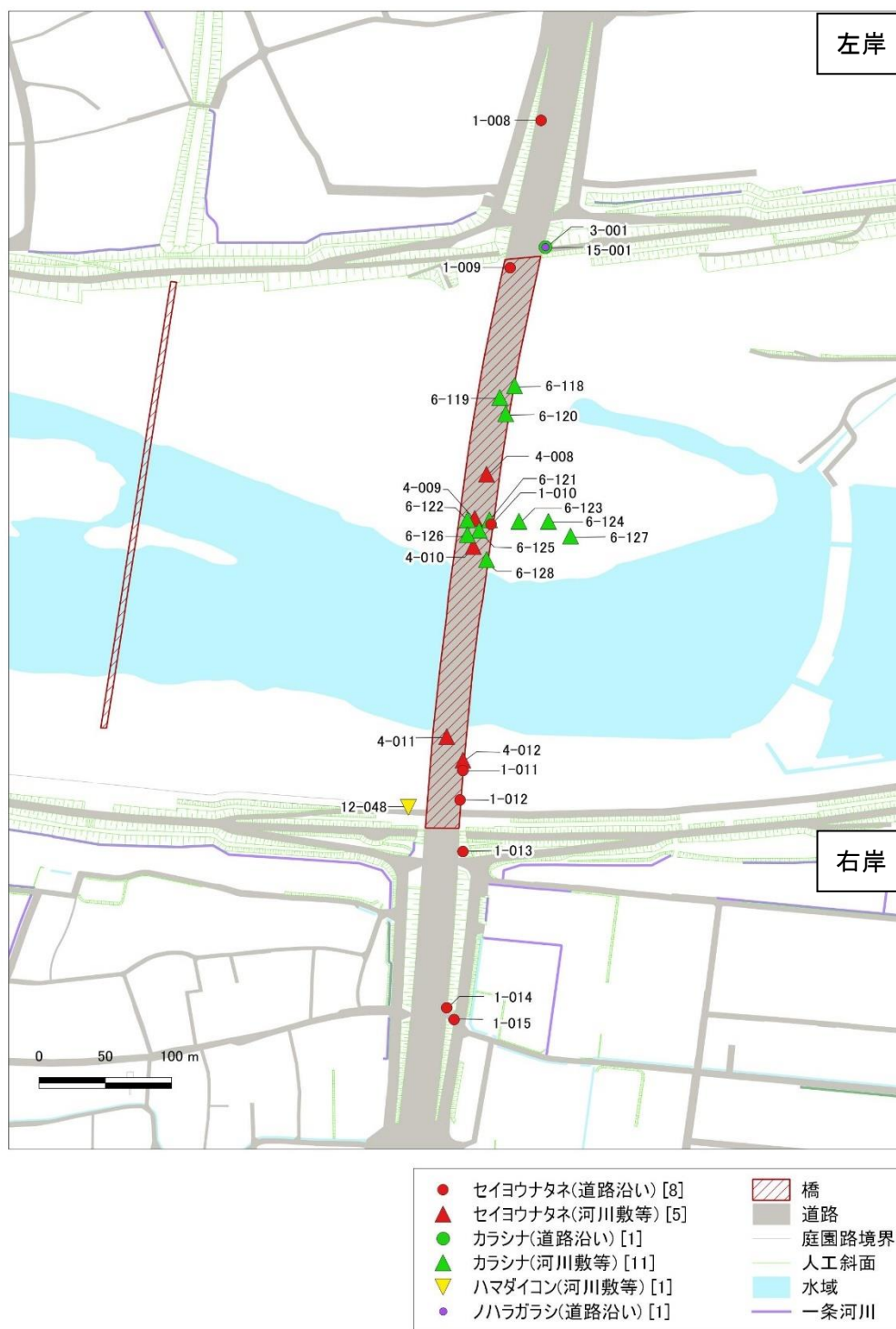


図 45 雲出大橋付近（雲出川）において試料のサンプリングを行ったナタネ類の群落位置

この地図の作成に当たっては、三重県市町総合事務組合管理者の承認を得て、同組合発行の「2006 三重県共有デジタル地図(数値地形図 2500(道路縁 1000))」を使用した
作図には Map Info Professional (v10.5)を用いた。

(2) 博多地域

①須恵川橋（須恵川）

サンプリング対象とした群落の位置を図 46 に、また試料の一覧を表 15 に示す。セイヨウナタネ、在来ナタネ、カラシナ及びハマダイコンの 4 種から、葉の試料を 9 群落 17 サンプル、また種子の試料を 9 群落 30 サンプル採取した。

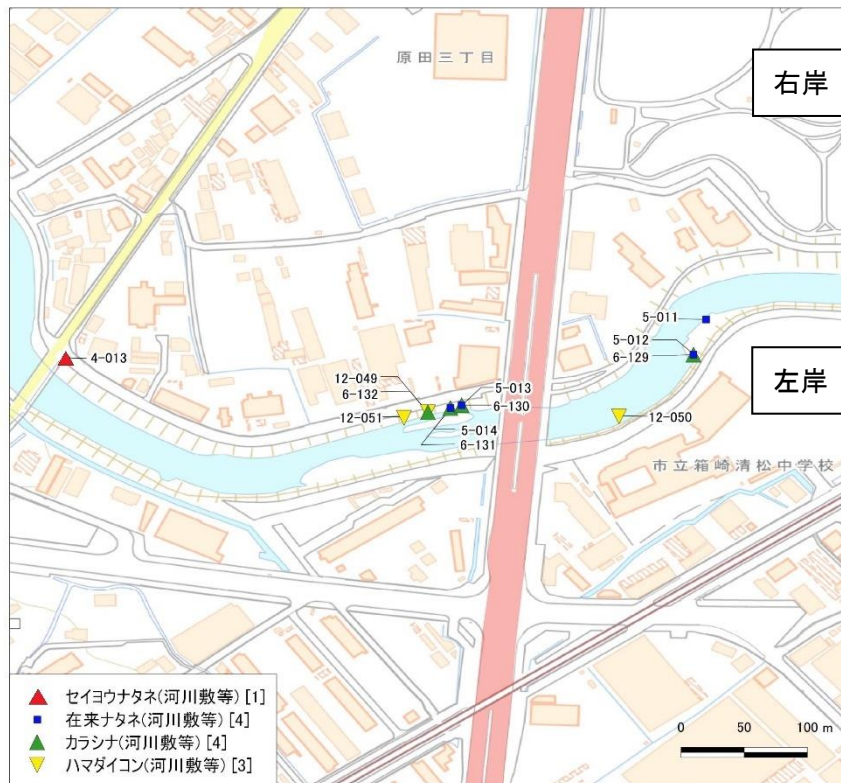


図 46 須恵川橋付近（須恵川）において試料のサンプリングを行ったナタネ類の群落位置
「数値地図 25000（地図画像）」（国土地理院：<https://maps.gsi.go.jp/development/ichiran.html>）をもとに
一般財団法人自然環境研究センター作成。作図には Map Info Professional（v10.5）を用いた。

表 15 須恵川橋付近（須恵川）における試料のサンプリング結果

群落番号	種名	群落サイズ (m ²)	群落内個体数	葉試料数	種子試料数	採取場所	葉試料採取日	種子試料採取日
4-013	セイヨウナタネ	<1	1	1	1	河川敷 右岸下流側、原田橋付近の堤防上	5月28日	5月28日
5-011	在来ナタネ	<1	1	1	1	河川敷 左岸下流側		5月28日
5-012	在来ナタネ	25~100	5	5	5	河川敷 左岸下流側	5月28日	
5-013	在来ナタネ	1~25	11~20	2	14	河川敷 右岸下流側	5月28日	5月28日
5-014	在来ナタネ	<1	1	1	1	河川敷 右岸下流側	5月28日	5月28日
6-129	カラシナ	1~25	5	3	2	河川敷 左岸下流側	5月28日	6月17日
6-130	カラシナ	1~25	11~20	1	4	河川敷 右岸下流側	5月28日	5月28日
6-131	カラシナ	1~25	11~20	3	3	河川敷 右岸下流側		5月28日
6-132	カラシナ	1~25	6	3	3	河川敷 右岸下流側		5月28日
12-049	ハマダイコン	1~25	21~30	2	2	河川敷 右岸下流側	5月28日	
12-050	ハマダイコン	<1	1	1	1	河川敷 右岸下流側、堤防の一番下	5月28日	
12-051	ハマダイコン	1~25	2	1	1	河川敷 右岸下流側	5月28日	5月28日

群落サイズ区分：<1=1m²未満、1~25=1m²以上 25m²未満、25~100=25m²以上 100m²未満、100<=100m²以上。

②御笠川と国道3号線との隣接地

サンプリング対象とした群落の位置を図47に、また試料の一覧を表16に示す。セイヨウナタネ、在来ナタネ、カラシナ及びハマダイコンの4種から、葉の試料を5群落5サンプル採取した。また、種子の試料を17群落34サンプル採取した。



図47 御笠川と国道3号線との隣接地において試料のサンプリングを行ったナタネ類の群落位置

「数値地図25000(地図画像)」(国土地理院: <https://maps.gsi.go.jp/development/ichiran.html>)をもとに一般財団法人自然環境研究センター作成。作図にはMap Info Professional (v10.5)を用いた。

表16 御笠川と国道3号線との隣接地における試料のサンプリング結果

群落番号	種名	群落サイズ(m ²)	群落内個体数	葉試料数	種子試料数	採取場所	葉試料採取日	種子試料採取日
1-016	セイヨウナタネ	<1	1		1	道路沿い 植えマス内		5月28日
1-017	セイヨウナタネ	<1	1		1	道路沿い 植えマスと道路の隙間	5月28日	
5-015	在来ナタネ	<1	1		1	河川敷 左岸護岸沿い		5月28日
5-016	在来ナタネ	<1	1		1	河川敷 左岸側、低水護岸上		5月29日
5-017	在来ナタネ	欠測	2		1	河川敷 左岸側		5月29日
5-018	在来ナタネ	1~25	3		1	河川敷 左岸側		5月29日
6-133	カラシナ	1~25	11~20		3	河川敷 左岸堤防上		5月28日
12-052	ハマダイコン	25~100	7		3	河川敷 左岸護岸沿い		5月28日
12-053	ハマダイコン	<1	1		1	河川敷 左岸側	5月29日	
12-054	ハマダイコン	1~25	4		3	河川敷 左岸堤防上		5月28日
12-055	ハマダイコン	<1	1		1	河川敷 左岸側、低水護岸上		5月29日
12-056	ハマダイコン	25~100	11~20		3	河川敷 左岸堤防上		5月28日
12-057	ハマダイコン	1~25	3		2	河川敷 右岸側	5月29日	5月29日
12-058	ハマダイコン	1~25	5		3	河川敷 左岸堤防上		5月28日
12-059	ハマダイコン	<1	1		1	河川敷 左岸側、堤防上の道路沿い	5月29日	
12-060	ハマダイコン	1~25	11~20		3	河川敷 左岸堤防上		5月28日
12-061	ハマダイコン	<1	1		1	河川敷 左岸堤防上	5月28日	
12-062	ハマダイコン	<1	1		1	河川敷 左岸堤防上		5月28日
12-063	ハマダイコン	25~100	5		3	河川敷 左岸側		5月29日
12-064	ハマダイコン	25~100	11~20		3	河川敷 左岸側		5月29日
12-065	ハマダイコン	1~25	3		1	河川敷 左岸側		5月29日

群落サイズ区分: <1=1m²未満、1~25=1m²以上25m²未満、25~100=25m²以上100m²未満、100<=100m²以上。

2-3. まとめ

令和2年（2020）年度は、調査対象地域の鹿島・四日市・博多の3地域の計7か所の調査地において調査を実施した結果、以下について明らかになった。

2-3-1. ナタネ類の生育状況

- ・全調査地を合わせて、16種の対象種のうちの7種（セイヨウナタネ、在来ナタネ、カラシナ、ハマダイコン、ノハラガラシ、ハリゲナタネ及びイヌガラシ）の生育が確認された。
- ・ナタネ類は、草地や植被の少ない立地など開けた環境に分布しており、ヨシ原や竹林、藪、樹林など被陰される立地ではほとんどみられなかった。
- ・セイヨウナタネは、四日市地域及び博多地域の全調査地で確認された。このうち、四日市地域の全調査地と博多地域の1か所の調査地では、河川敷における生育が認められた。鹿島地域の調査地では、いずれからも確認されなかった。
- ・セイヨウナタネの生育範囲は道路沿いと橋梁付近の河川敷にほぼ限定されていたことから、主に種子の輸送に伴うこぼれ落ちに由来するものと考えられた。河川敷において、セイヨウナタネは橋梁から10m未満の距離に集中して分布しており、また群落の規模はほとんどが数個体と概して小さいものであった。過年度との比較検討から、現在のところ、セイヨウナタネが橋梁から離れた河川敷において拡散及び拡大する傾向は認められない。
- ・在来ナタネは鹿島地域の両調査地、四日市地域の1か所の調査地、博多地域の両調査地におけるそれぞれ河川敷において確認された。なお、本種の確認された群落数は、他のナタネ類に比べ、過年度より少ない傾向があった。
- ・カラシナは全調査地で確認され、それらのほとんどは河川敷の草地や砂礫地、堤防土手の草地などに広く生育していた。群落の規模は大きい傾向があり、場所によっては100個体以上の群落が確認された。一方、道路沿いでの生育は極めて少なく、土手の草地等で僅かに確認された。
- ・ハマダイコンは四日市地域と博多地域の全調査地で確認された。それらのほとんどは河川敷の泥質地や堤防土手の草地等に広く生育し、群落の規模は大きい傾向があり、場所によっては100個体以上の群落が確認された。一方、道路沿いでの生育は極めて少なく、土手の草地等で僅かに確認された。
- ・ノハラガラシは四日市地域の1か所の調査地における道路沿いの土手にて少数の群落が確認された。過年度の調査結果を踏まえると、本種はセイヨウナタネの輸入種子に混在していたものがこぼれ落ちたものである可能性が考えられる。塩浜大橋付近では平成26（2014）年度に、雲出大橋では平成23（2011）年度に初めて確認されて以降、毎年ほぼ同じ地点で確認されていたが、今年度は塩浜大橋付近では確認されなかった。
- ・ハリゲナタネは博多地域の1か所の調査地における道路沿いの中央分離帯において少数群落が確認された。過年度の調査結果を踏まえると、本種は輸入穀物に混入していた種子のこぼれ落ちたものに由来すると考えられる。須恵川橋付近では継続して確認されていることから、定着している可能性が高い。
- ・イヌガラシは鹿島地域及び四日市地域の全調査地で確認され、主にグラウンドのような河川敷の草丈の低い場所や、道路沿いに生育していた。

(1) 鹿島地域

- ・道路沿いではイヌガラシのみ確認され、河川敷では在来ナタネ、カラシナ及びイヌガラシの生育が確認された。
- ・平成 27 (2015) 年度に小見川大橋付近の河川敷において、セイヨウナタネの群落数と総個体数が増加したが、平成 29 (2017) 年度以降は河川敷における生育は確認されず、また増加する傾向も見られなかった。

(2) 四日市地域

- ・道路沿いでセイヨウナタネ、カラシナ、ハマダイコン及びノハラガラシが確認され、河川敷ではセイヨウナタネ、在来ナタネ、カラシナ、ハマダイコン及びイヌガラシが確認された。
- ・セイヨウナタネの群落数は、他地域と比較して道路沿い及び河川敷ともに多かった。
- ・河川敷では、主に、在来ナタネ、カラシナ及びハマダイコンが分布しており、群落数及び個体数も他地域と比較して多かった。
- ・河川敷では、過年度から断続的にセイヨウナタネと在来ナタネとの推定雑種が確認されているが、今年度は確認されなかった。
- ・河川敷におけるセイヨウナタネの生育状況は、調査年度及び調査地によって異なる動向を示しており、年度によって変動が大きい傾向が見られた。今年度と昨年度とを比較すると、すべての調査地で群落数及び総個体数が減少していた。いずれの調査地においてもほとんどの群落は橋梁直下に生育していた。
- ・河川敷のセイヨウナタネにおける生育状況の変動は、橋脚周辺での土地整備に伴う裸地の増加やその後の植生遷移、氾濫の状況、搾油工場への運搬に伴ってこぼれ落ちる種子量の変動のほか、気象条件による生育への影響等が考えられ、このような要因が複合的に組み合わさり生じているものと推測される。
- ・今年度の調査において、セイヨウナタネの生育分布が自然環境下で拡大している状況は確認されなかった。

(3) 博多地域

- ・道路沿いでセイヨウナタネ及びハリゲナタネが、河川敷ではセイヨウナタネ、在来ナタネ、カラシナ及びハマダイコンが確認された。
- ・道路沿いにおけるセイヨウナタネの生育は比較的少なかった。また須恵川橋付近の河川敷では、橋梁から 100m 以上離れた地点で 1 個体が確認された。
- ・在来ナタネ、カラシナ及びハマダイコンは比較的広く分布していたが、河川敷が狭く護岸が多い環境を反映して、各群落の規模は小さかった。
- ・須恵川橋付近では、主要道の通る橋梁から離れた河川敷においてセイヨウナタネの生育が散発的に確認されており、河川敷沿いの道路を経由した二次的な輸送等に伴うこぼれ落ちによる可能性が考えられた。今年度は河川敷から 100m 以上離れた地点で 1 個体が確認されてい

るが、過年度までとは異なる地点であり、世代交代による更新を行っている可能性は低く、自然環境下で拡大している状況は確認されなかった。

2-3-2. 試料のサンプリング状況

- ・セイヨウナタネ、在来ナタネ、カラシナ、ハマダイコン及びノハラガラシの 5 種について、142 群落 313 個体から葉の試料を採取した。また、これらの 5 種のナタネ類について、185 群落 430 個体から種子の試料を採取した。

3. 遺伝子流動調査業務への協力

遺伝子流動調査業務（令和 2 年度遺伝子組換え生物による影響監視調査）の学識経験者意見聴取会に出席し、ナタネ類の生育状況調査及びサンプリング結果について報告を行った。

4. 引用文献

- 1) The Cartagena Protocol on Biosafety (<http://bch.cbd.int/protocol/>)
- 2) 財務省貿易統計 (<http://www.customs.go.jp/toukei/info/index.htm>)
- 3) Beckie, H. J., Harker, K. N., Hall, L. M., Warwick, S. I., Légère, A., Sikkema, P. H., Clayton, G. W., Thomas, A. G., Leeson, J. Y., Séguin-Swartz, G. and Simard, M.-J. (2006) A decade of herbicide-resistant crops in Canada. *Canadian Journal of Plant Science*, 86, 1243-1264.
- 4) Beckie, H. J., Harker, K. H., Legere, A., Morrison, M. J., Seguin-Swartz, G., Falk, K. C. (2011) GM Canola. *The Canadian Experience Farm Policy Journal*, 8 (8), 43-49.
- 5) 独立行政法人国立環境研究所 (2004) 平成 15 年度環境省委託業務 遺伝子組換え生物 (ナタネ) による影響監視調査報告書.
(http://www.bch.biodic.go.jp/download/natane/rapeseed_report15.pdf)
- 6) 独立行政法人国立環境研究所 (2005) 平成 16 年度環境省請負業務 遺伝子組換え生物 (ナタネ) による影響監視調査報告書.
(http://www.bch.biodic.go.jp/download/natane/rapeseed_report16.pdf)
- 7) 財団法人自然環境研究センター (2006) 平成 17 年度環境省請負業務 遺伝子組換え生物による影響監視調査報告書.
(http://www.bch.biodic.go.jp/download/natane/2006report_1.pdf~2006report_4.pdf)
- 8) 独立行政法人国立環境研究所 (2007) 平成 18 年度環境省請負業務 遺伝子組換え生物による影響監視調査報告書.
(http://www.bch.biodic.go.jp/download/natane/2007report_1.pdf~2007report_4.pdf)
- 9) 独立行政法人国立環境研究所 (2008) 平成 19 年度環境省請負業務 遺伝子組換え生物による影響監視調査報告書.
(http://www.bch.biodic.go.jp/download/natane/2008report_1.pdf~2008report_4.pdf)
- 10) 独立行政法人国立環境研究所 (2009) 平成 20 年度環境省請負業務 遺伝子組換え生物による影響監視調査報告書.
(<http://www.bch.biodic.go.jp/download/natane/2009report.pdf>)
- 11) FitzJohn, R. G., Armstrong, T. T., Newstrom-Lloyd, L. E., Wilton, A. D., Cochrane, M. (2007) Hybridisation within Brassica and allied genera: evaluation of potential for transgene escape., *Euphytica*, 158 : 209-230.
- 12) Bing, D. J., Downey, R. K., Rakow, G. F. W. (1996) Hybridizations among *Brassica napus*, *B. rapa* and *B. juncea* and their two weedy relatives *B. nigra* and *Sinapis arvensis* under open pollination conditions in the field., *Plant Breeding*, 115 : 470-3.
- 13) Jørgensen, R. B., Andersen, B., Landbo, L., Mikkelsen, T. R. (1996) Spontaneous hybridization between oilseed rape (*Brassica napus*) and weedy relatives., *Acta Horticulturae*, 407 : 193-200.

- 14) Warwick, S. I., Simard, M.-J., Légère A, Beckie, H. J., Braun, L., Zhu, B., Mason, P., Séguin-Swartz, G., Stewart, C. N. Jr., Stewart, C. N. (2003) Hybridization between transgenic *Brassica napus* L. and its wild relatives: *Brassica rapa* L., *Raphanus raphanistrum* L., *Sinapis arvensis* L., and *Erucastrum gallicum* (Willd.) O.E. Schulz., Theoretical and Applied Genetics., 107 : 528-539
- 15) Lando, L., Amdersen, B., Jørgensen, R. B. (1996) . Natural hybridisation between oilseed rape and a wild relative: hybrids among seeds from weedy *B. campestris* , Hereditas 125 : 89-91
- 16) Allainguillaume, J., Alexander, M., Bullock, J. M., Saunders, M., Allender, C. J., King, G., Ford, C. S., Wilkinson, M. J. (2006) . Fitness of hybrids between rapeseed (*Brassica napus*) and wild *Brassica rapa* in natural habitats., Molecular Ecology 15 : 1175-1184
- 17) Xiao, L., Lu, C., Zhang, B., Bo, H., Wu, Y., Wu, G., Cao, Y., Yu, D. (2009) . Gene transferability from transgenic *Brassica napus* L. to various subspecies and varieties of *Brassica rapa*., Transgenic Research, 18: 733-746
- 18) OGTR (Office of the Gene Technology Regulator, Australian Government) (2011) The biology of *Brassica napus* L. (canola) Ver. 2.1., Canberra, Australia
- 19) 磯野直秀 (2007) 明治前園芸植物渡来年表. 慶應義塾大学日吉紀要. 自然科学 : 42, 27- 58
- 20) 独立行政法人国立環境研究所 (2011) 平成 22 年度環境省請負業務 遺伝子組換え生物による影響監視調査報告書.
(<http://www.bch.biodic.go.jp/download/natane/H22nataneyousa.pdf>)
- 21) Salisbury, P. A. (2002) Genetically modified canola in Australia: agronomic and environmental considerations. Australian Oilseeds Federation
- 22) 独立行政法人国立環境研究所 (2014) 平成 25 年度環境省請負業務 遺伝子組換え生物による影響監視調査報告書.
(http://www.bch.biodic.go.jp/download/natane/H25_natane_hokokusho.pdf)
- 23) 独立行政法人国立環境研究所 (2015) 平成 26 年度環境省請負業務 遺伝子組換え生物による影響監視調査報告書.
(http://www.bch.biodic.go.jp/download/natane/H26_natane_hokokusho.pdf)
- 24) 国立研究開発法人国立環境研究所 (2017) 平成 28 年度環境省請負業務 遺伝子組換え生物による影響監視調査報告書.
(http://www.biodic.go.jp/bch/download/natane/H28_natane_hokokusho.pdf)
- 25) 一般財団法人自然環境研究センター (2016) 平成 27 年度自然環境下におけるナタネ類等の生育状況調査及び遺伝子分析のための種子等のサンプリング業務報告書.
- 26) 一般財団法人自然環境研究センター (2017) 平成 28 年度自然環境下におけるナタネ類等の生育状況調査及び遺伝子分析のための種子等のサンプリング業務報告書.
(http://www.biodic.go.jp/bch/download/natane/H28_natane_sampling.pdf)
- 27) 一般財団法人自然環境研究センター (2014) 平成 25 年度自然環境下におけるナタネ類等の生育状況調査及び遺伝子分析のための種子等のサンプリング業務報告書.

- 28) 財団法人自然環境研究センター (2009) 平成 20 年度自然環境下におけるナタネ類等の生育状況調査及び遺伝子分析のための種子等のサンプリング業務報告書.
- 29) 財団法人自然環境研究センター (2012) 平成 23 年度自然環境下におけるナタネ類等の生育状況調査及び遺伝子分析のための種子等のサンプリング業務報告書.
- 30) 財団法人自然環境研究センター (2010) 平成 21 年度自然環境下におけるナタネ類等の生育状況調査及び遺伝子分析のための種子等のサンプリング業務報告書.
- 31) 一般財団法人自然環境研究センター (2015) 平成 26 年度自然環境下におけるナタネ類等の生育状況調査及び遺伝子分析のための種子等のサンプリング業務報告書.
- 32) 独立行政法人国立環境研究所 (2010) 平成 21 年度環境省請負業務 遺伝子組換え生物による影響監視調査報告書.
(<http://www.biodic.go.jp/bch/download/natane/2010report.pdf>)
- 33) 独立行政法人国立環境研究所 (2012) 平成 23 年度環境省請負業務 遺伝子組換え生物による影響監視調査報告書.
(<http://www.biodic.go.jp/bch/download/natane/H23nataneyousa.pdf>)
- 34) 独立行政法人国立環境研究所 (2013) 平成 24 年度環境省請負業務 遺伝子組換え生物による影響監視調査報告書.
(<http://www.biodic.go.jp/bch/download/natane/H25.5.7.natanehokokusho.pdf>)
- 35) 国立研究開発法人国立環境研究所 (2016) 平成 27 年度環境省請負業務 遺伝子組換え生物による影響監視調査報告書.
(http://www.biodic.go.jp/bch/download/natane/H27_natane_hokokusho.pdf)
- 36) 財団法人自然環境研究センター (2011) 平成 22 年度自然環境下におけるナタネ類等の生育状況調査及び遺伝子分析のための種子等のサンプリング業務報告書.
- 37) 一般財団法人自然環境研究センター (2013) 平成 24 年度自然環境下におけるナタネ類等の生育状況調査及び遺伝子分析のための種子等のサンプリング業務報告書.
- 38) Warwick, S.I., Francis, A., La Fleche, J. (2000) Guide to wild germplasm of *Brassica* and allied crops (tribe Brassiceae, Brassicaceae) 2nd edn. Agriculture and Agri-Food Canada Research Branch Publication, ECORC Ottawa, Canada.
- 39) Simarda, M.-J., Légèrèb, A (2004) Synchrony of flowering between canola and wild radish (*Raphanus raphanistrum*) ., Weed Science, 52 (6) :905-912.
- 40) Warwick, S.I., Francis, A., Mulligan, G. A.: Brassicaceae of Canada Agriculture and Agri-Food Canada Research Branch, Eastern Cereal and Oilseed Research Centre (ECORC) Canadian Biodiversity Information Facility
(<http://www.cbif.gc.ca/eng/species-bank/brassicaceae-of-canada/>)
- 41) 一般財団法人自然環境研究センター (2018) 平成 29 年度自然環境下におけるナタネ類等の生育状況調査及び遺伝子分析のための種子等のサンプリング業務報告書.
(http://www.biodic.go.jp/bch/download/natane/H29_natane_sampling.pdf)
- 42) 浅井元朗, 黒川俊二, 清水矩宏, 榎本敬 (2007) 1990 年代の輸入冬作穀物中の混入雑草種子とその種組成. 雑草研究 Vol. 52 (1) 1-10
- 43) 国立研究開発法人国立環境研究所 (2018) 平成 29 年度環境省請負業務 遺伝子組換え生物による影響監視調査報告書.

- 44) 一般財団法人自然環境研究センター（2019）平成 30 年度自然環境下におけるナタネ類等の生育状況調査及び遺伝子分析のための種子等のサンプリング業務報告書.
- 45) 国立研究開発法人国立環境研究所（2019）平成 30 年度環境省請負業務 遺伝子組換え生物による影響監視調査報告書.
- 46) 一般財団法人自然環境研究センター（2020）平成 31 年度自然環境下におけるナタネ類等の生育状況調査及び遺伝子分析のための種子等のサンプリング業務報告書.
- 47) 国立研究開発法人国立環境研究所（2020）平成 31 年度環境省請負業務 遺伝子組換え生物による影響監視調査報告書.

令和 2 年度
自然環境下におけるナタネ類等の生育状況調査
及び遺伝子分析のための種子等のサンプリング業務報告書

令和 3（2021）年 3 月

業務発注者 環境省 野生生物課 外来生物対策室
〒100-8975 東京都千代田区霞ヶ関 1-2-2
TEL：03-3581-3351

業務受託者 一般財団法人 自然環境研究センター
〒130-8606 東京都墨田区江東橋 3-3-7
TEL：03-6659-6310

リサイクル適正の表示：印刷用の紙にリサイクルできます。

この印刷物は、グリーン購入法に基づく基本方針における「印刷」に係る判断の基準にしたがい、印刷用の紙へのリサイクルに適した材料[A ランク]のみを用いて作製しています。