

遺伝子組換え植物実態調査結果

(平成 21 年～平成 23 年実施分の取りまとめ)

対象植物：ナタネ類

平成 25 年 4 月

消費・安全局 農産安全管理課

目次

1	概要	1
2	調査の趣旨・背景	
(1)	セイヨウナタネに関する基本的な情報について	2
(2)	遺伝子組換えセイヨウナタネについて	3
(3)	輸入港周辺におけるセイヨウナタネの生育について	4
(4)	遺伝子組換え植物実態調査について	4
3	調査方法	
(1)	調査対象	6
(2)	調査対象地域	6
(3)	試料の採取時期	7
(4)	試料の採取方法等	7
(5)	試料の検査方法等	7
4	調査結果	
(1)	平成 21 年度調査結果	9
(2)	平成 22 年度調査結果	9
(3)	平成 23 年度調査結果	9
(4)	平成 21 年度から平成 23 年度までの 3 ヶ年のまとめ	10
5	考察	
(1)	こぼれ落ちの実態及びセイヨウナタネの分布状況について	19
(2)	セイヨウナタネの生育数が多い港でのこぼれ落ちの状況について	24
(3)	飼料用トウモロコシの輸入と遺伝子組換えセイヨウナタネのこぼれ落ちの関係について	30
(4)	遺伝子組換えセイヨウナタネとカラシナ又は在来ナタネとの交雑の有無について	31
(5)	総合的な考察	31
	参考文献	34

1 概要

(1) 調査の概要

平成 21 年から平成 23 年までの 3 ヶ年間、セイヨウナタネとその交雑可能な近縁種であるカラシナ及び在来ナタネの計 3 種（以下これら 3 種を合わせて「ナタネ類」という。）を調査対象植物とし、セイヨウナタネ輸入実績港(※1)と飼料用トウモロコシ(※2)の輸入実績港(※3)との計 18 港において、各陸揚げ地点から概ね半径 5 km 以内を調査対象地域として、遺伝子組換えセイヨウナタネの生育状況や、近縁種との交雑の有無などの実態を調査した。本調査は、平成 18 年度から平成 20 年度までの 3 ヶ年間、ナタネ輸入実績港 12 港において実施した実態調査の継続として、平成 21 年度から規模を拡大し実施している。

(※1) 鹿島、千葉、横浜、清水、名古屋、四日市、大阪、神戸、水島、宇野、博多及び戸畑の計 12 港

(※2) セイヨウナタネの種子は粒が小さいため、飼料用トウモロコシに混入している可能性が指摘されている。

(※3) 釧路、苫小牧、八戸、石巻、鹿児島及び志布志の計 6 港

調査では、それぞれの港の周辺において、ナタネ類が生育している群落を 45 群落選定し、各群落から 8 個体を上限に植物体を採取して、形態的特徴により種を同定した後、除草剤タンパク質の有無を検査した。

(2) 調査結果

- 3 ヶ年間で 1 回以上遺伝子組換えセイヨウナタネが見つかった地域は、調査対象とした 18 港の周辺地域のうち、12 港の周辺地域であった
- 数ヵ年続けて遺伝子組換えセイヨウナタネの生育が確認された調査対象港は 8 港あり、いずれの地域においても、ほとんどの遺伝子組換えセイヨウナタネはトラックが通る道路脇で見つかった
- 数ヵ年続けて遺伝子組換えセイヨウナタネの生育が確認された港の周辺地域であっても、遺伝子組換えセイヨウナタネが生育していた場所は毎年異なっており、同じ場所で継続して見つかることはなかった
- 平成 18 年度の調査開始以降、セイヨウナタネが特に多く見られた 3 港（鹿島港、四日市港及び博多港）の周辺地域について、6 ヶ年分のデータを取りまとめた結果、セイヨウナタネの多くは陸揚げ地点から 2 km までの範囲で生育しており、陸揚げ地点からの距離が遠くなるほどその個体数が減少する傾向が見られた。また、セイヨウナタネが生育していた場所は、道路の縁から 5 m 以内であった
- 遺伝子組換えセイヨウナタネとカラシナ又は在来ナタネとの交雑個体は見つからなかった

(3) 考察

セイヨウナタネの生育していた場所から、これらの個体は輸送中のこぼれ落ちに由来するものであると考えられた。また、遺伝子組換えセイヨウナタネとカラシナ

又は在来ナタネとの交雑個体が見つからなかったことから、遺伝子組換えセイヨウナタネが繁殖して非組換えのナタネ類を駆逐したり、組み換えられた遺伝子が交雑可能な近縁種に広がったりする可能性は低いと考えられた。これらの結果は、平成18年から平成20年までの3ヵ年の調査結果と同様だった。

より信頼性のある調査結果を得るために、環境省で実施している河川敷を中心とした調査(※3)等の結果も参考にしながら、今後も数ヵ年継続して調査を行うこととする。(※3)参考文献(21)～(29)

2 調査の趣旨・背景

(1) セイヨウナタネに関する基本的な情報について

① セイヨウナタネの分類

和名：セイヨウナタネ

英名：oilseed、rape

学名：*Brassica napus* L. (ブラシカ・ナプス)

セイヨウナタネは、アブラナ科 (Brassicaceae 又は Cruciferae) アブラナ属 (*Brassica* 以下「*B.*」と略す。) に属し、同じアブラナ属の *B. rapa* (ブラシカ・ラパ) と *B. oleracea* (ブラシカ・オレラケア) が交雑してできた植物とされている。

② セイヨウナタネの特徴

セイヨウナタネは、種子で繁殖する一年生の植物である。種子は自家受粉で作ることができるが、風や昆虫によって花粉が運ばれて受粉することもある。また、生育に適した温度は品種によって異なるが、概ね 12～30℃の範囲であり、我が国では品種を選ぶことにより、全国で生育可能とされている。

セイヨウナタネは、その近縁種 (生物の分類系統上で関係が近いもの) と交雑が可能である。交雑可能な近縁種としてよく知られているものは、*B. rapa* と *B. juncea* (ブラシカ・ジュンセア) である。

アブラナ属の多くが、野菜や油の原料として利用されており、*B. rapa* に分類される植物には、在来ナタネ、カブ、ハクサイ、コマツナなど、*B. juncea* に分類される植物には、カラシナ、タカナなどがある。

また、セイヨウナタネは、人による肥培管理が行われない道路沿いや空き地などで生育が可能であること、また定期的に攪乱が起こる立地条件でなければ、生育しても、やがて多年生草本や灌木に置き換わることが知られている。

③ セイヨウナタネの利用

セイヨウナタネは、世界で広く栽培されている農作物であり、主に種子から油を採取している。我が国でも、食用油の原料として、昭和30年頃から長年にわたり、カナダなどから輸入している。なお、国内でも食用油の原料として栽培している地域が一部にある。

また、黄色い「菜の花」を咲かせるため、景観用として栽培されている場合もある。

④ セイヨウナタネと近縁の外来種との交雑性

我が国には、セイヨウナタネと交雑可能な近縁の野生種は存在しない。しかしながら、セイヨウナタネと交雑可能な日本に自生する近縁の外来種として、カラシナ (*B. juncea*)、在来ナタネ (*B. rapa*)、クロガラシ (*B. nigra*)、ダイコンモドキ (*H. incana*)、セイヨウノダイコン (*R. raphanistrum*) 及びノハラガラシ (*S. arvensis*) が知られている。

セイヨウナタネとカラシナとの交雑率については、セイヨウナタネが花粉源になる場合やセイヨウナタネとカラシナが近距離に生育している場合は、3～4.7 %と報告されている (Bing et al., 1991; Jorgensen et al., 1996)。また、形成された雑種の花粉稔性は0～28 %との報告がある (OGTR, 2008)。

また、セイヨウナタネと在来ナタネとの交雑率については、0～15.7 % (農業技術体系, 1996)、0.4～1.5 % (Scott and Wikisons, 1998)、0.2 % (Wikinson, et al. 2000)、6.5～7.1 % (Warwick et al., 2003) との報告がある。雑種の生存率は2 %未満との報告がある (OGTR, 2008)。

クロガラシ、ダイコンモドキ、セイヨウノダイコン及びノハラガラシとセイヨウナタネとの交雑については、人工交配や限定された試験環境下において交雑の報告があるものの、交雑により得られた雑種個体の生存率は、カラシナや在来ナタネに比べて低いことが報告されている。(Kerlan et al. 1992; Scheffle and Dale 1994; Bing et al. 1996; Chevre et al. 1996; Lefol et al. 1996a; Lefol et al. 1996b; Downey 1999; Warwick et al. 2003; Chevre et al. 2004)

(2) 遺伝子組換えセイヨウナタネについて

① 遺伝子組換えセイヨウナタネの開発と栽培について

近年、遺伝子組換え技術により、特定の除草剤に対してのみ耐性を持つセイヨウナタネが開発された。これは、特定の除草剤を散布した場合、雑草など他の植物は枯れてしまうが、遺伝子組換えセイヨウナタネだけは枯れないというもので、効率的に除草することができる。

遺伝子組換えセイヨウナタネは、海外で商業的に栽培されている。セイヨウナタネの主な輸入相手国であるカナダでは、1996年(平成8年)に遺伝子組換えセイヨウナタネの作付けが開始され、2009年(平成21年)には栽培面積の9割以上が遺伝子組換えセイヨウナタネになった。

なお、現在までに、環境影響評価が終了し、我が国への輸入を含めた使用等が認められている除草剤耐性の遺伝子組換えセイヨウナタネとしては、除草剤グリホサート、グルホシネート又はブロモキシニルのいずれか1剤に対し耐性を有するもの及びグリホサートとグルホシネートの両方に対し耐性を有するものがある。

② 遺伝子組換えセイヨウナタネ(農作物)の安全性のチェックについて

我が国では、遺伝子組換え農作物の輸入・流通に先立って、遺伝子組換え生物等の使用等の規制による生物の多様性の確保に関する法律(平成15年法律第97号。以下「カルタヘナ法」という。)に基づき、その安全性をチェックしている。具体

的には、遺伝子組換え農作物を栽培しようとする場合や我が国に輸入して流通させようとする場合、あらかじめ品種ごとに、

(i) 食品や飼料としての安全性に問題がないこと

(ii) 運搬時にこぼれ落ちて生育した場合や栽培した場合に我が国の生物多様性に影響を及ぼすおそれがないこと

を科学的に評価・審査し、安全性を確認することが義務付けられている。

(3) 輸入港周辺におけるセイヨウナタネの生育について

農林水産省農林水産技術会議事務局では、セイヨウナタネの輸入港の一つである茨城県鹿島港とその周辺で、平成14年から平成16年にかけて、セイヨウナタネの生育状況について調査(※)を行った。(以下「鹿島港調査」という。)

この鹿島港調査は、平成16年2月のカルタヘナ法の施行にあたって、遺伝子組換え農作物を油糧用などの原材料用として輸入した場合の生物多様性への影響について、どのような評価をすることが適切か、検討するために行われた調査である。

調査の結果、鹿島港周辺で生育しているセイヨウナタネの中に、遺伝子組換えセイヨウナタネが含まれていることを農林水産省として初めて確認した。また、これらの種子及び植物体について、成分分析を行ったところ、カナダより輸入される「カノーラ型」であることが確認された。鹿島港調査の報告書によると、カノーラ型の国内品種としては「キラリボシ」があり、当該品種は山形県で栽培されているが、地理的位置からすると、調査を行った茨城県鹿嶋市付近では栽培されている可能性が低い、との見解であった。

以上の結果から、当該遺伝子組換えセイヨウナタネは、原材料用としてカナダから輸入したセイヨウナタネが生育しているものと推察された。また、鹿島港周辺の道路沿いにセイヨウナタネが見つかったことから、輸入したセイヨウナタネの種子が、運搬時にこぼれ落ちて生育したことが示された。

なお、本調査の結果を受け、農林水産省では平成16年に業界団体宛てに、輸送時のこぼれ落ちを防止する対策を講じること及び輸送経路沿いの清掃に励行することを記載した事務連絡文書を発出した。

(※) 平成14年の調査では、同港の48調査枠のうち25調査枠においてセイヨウナタネの生育が確認され、遺伝子組換え体か否かの検査を実施したところ、種子20点中6点で、植物体7点中2点で遺伝子組換えセイヨウナタネに由来する導入遺伝子が検出された。また、平成15年の調査では、前年の調査でセイヨウナタネの生育が見つかった地点の多くでセイヨウナタネの生育が確認された(遺伝子組換え体か否かの検査は未実施)。調査の詳細は、以下のリンク先を参照。

URL : <http://www.s.affrc.go.jp/docs/press/2004/0629/honbun.htm>

(4) 遺伝子組換え植物実態調査について

① 調査の目的について

我が国で遺伝子組換え農作物を使用等する場合には、カルタヘナ法に基づいて事前に生物多様性への影響を科学的に評価し、影響を生ずるおそれがないと認めた場

合にのみ、その輸入・流通や栽培を認めている。これに加えて、輸入・流通後のモニタリングによって情報収集（開発業者へのヒアリング等）を行っている。これは、当該遺伝子組換え体の生物多様性影響評価に基づいて承認した使用規程やその他の措置が適切であったかを確認するために行うものである。このモニタリングの結果、仮に生物多様性影響が生ずる可能性を示す新たな科学的データなどが得られた場合は、当該遺伝子組換え体について再評価の実施や使用規程の見直し、その他必要な措置を実施することになる。これまでに承認された遺伝子組換えセイヨウナタネが運搬時にこぼれ落ちて生育することについては、輸入・流通前の審査により、生物多様性への影響はないと評価している。しかしながら、鹿島港調査で遺伝子組換えセイヨウナタネの生育が見つかったことに対して、他の輸入港周辺でも生育しているのではないかと、生育範囲が拡大するようなことはないか、交雑可能な近縁種や農作物に影響があるのではないかなどの懸念が示されている。このため、遺伝子組換えセイヨウナタネの生育実態について把握し、国民に広く情報を提供していくことが重要である。

これらを目的として、農林水産省では「遺伝子組換え植物実態調査」（以下「実態調査」という。）によって、輸入港やその周辺の幹線道路等におけるこぼれ落ちや生育の実態の調査を平成 18 年より開始した。

② 調査結果について

本実態調査は、平成 18 年から開始し、その結果については、年度ごとに「中間取りまとめ」として公表してきた。また、平成 18 年から平成 20 年までの調査結果については、解析に資する 3 年分のデータが整ったことから、3 ヶ年調査結果として公表を行った。平成 18 年から平成 20 年までの調査では、

- 3 ヶ年間で比較的遺伝子組換えセイヨウナタネの生育が多かった地域での遺伝子組換えセイヨウナタネの生育は、各年ともほぼ同じ範囲に限られていた
 - 3 ヶ年間で遺伝子組換えセイヨウナタネと、カラシナ又は在来ナタネとの交雑個体は見つからなかった
 - セイヨウナタネの分布状況とセイヨウナタネの輸入量との間にはさほど相関が見られず、運搬方法との間には明確な関係が見受けられた
- といった結果が得られた。

今回、平成 21 年から平成 23 年までのデータが揃ったことから、これらを取りまとめ、ナタネ類の生育状況の推移や、セイヨウナタネの生育が多く確認された港については、平成 18 年から平成 23 年までの 6 ヶ年のセイヨウナタネの生育と陸揚げ地点からの距離及びこぼれ落ちとの関係等を考察し、実態調査の調査結果として公表する。

なお、平成 18 年から平成 20 年までの 3 ヶ年間調査の取りまとめ及び平成 21 年から平成 23 年までの年度毎の調査結果については、以下のリンク先に掲載している。

URL : http://www.maff.go.jp/j/syouan/nouan/carta/c_data/index.html

3 調査方法

(1) 調査対象

セイヨウナタネ (*B. napus*) とセイヨウナタネと交雑可能な近縁種であるカラシナ (*B. juncea*) 及び在来ナタネ (*B. rapa*) の3種 (ナタネ類) (図1) を調査対象とした。



図1 ナタネ類 (左から、セイヨウナタネ、カラシナ、在来ナタネ)

【写真】独立行政法人農業環境技術研究所より提供

(2) 調査対象地域

セイヨウナタネ輸入実績港と飼料用トウモロコシ (※) の輸入実績港との計18港において、各陸揚げ地点から概ね半径5 km以内を調査対象地域 (調査対象地域の地図など詳細は「附属資料」に掲載) として、遺伝子組換えセイヨウナタネの生育状況や、近縁種との交雑の有無などの実態を調査した。本調査は、平成18年から平成20年までの3ヵ年間、ナタネ輸入実績港12港において実施した実態調査の継続として平成21年から規模を拡大し実施している。また本調査は、平成17年度に計画を立て、平成18年から調査を開始しているものを継続しているため、セイヨウナタネの輸入実績は平成16年の貿易統計を基準に、飼料用トウモロコシの輸入実績は平成20年の貿易統計を基準にしている (図2)

(※) セイヨウナタネの種子は粒が小さいため、飼料用トウモロコシに混入している可能性が指摘されている。

【調査対象18港】(注)

鹿島港 (茨城県)、千葉港 (千葉県)、横浜港 (神奈川県)、清水港 (静岡県)、名古屋港 (愛知県)、四日市港 (三重県)、大阪港 (大阪府)、神戸港 (兵庫県)、水島港 (岡山県)、宇野港 (岡山県)、博多港 (福岡県)、戸畑港 (福岡県)、釧路港 (北海道)、苫小牧港 (北海道)、八戸港 (青森県)、石巻港 (宮城県)、鹿児島港 (鹿児島県)、志布志港 (鹿児島県)

(注) ナタネの輸入港は、平成16年財務省貿易統計において輸入の実績があった港を、飼料用トウモロコシの輸入港は、平成20年財務省貿易統計においてナタネ輸入港以外で飼料用トウモロコシを輸入している実績のある港を選定。

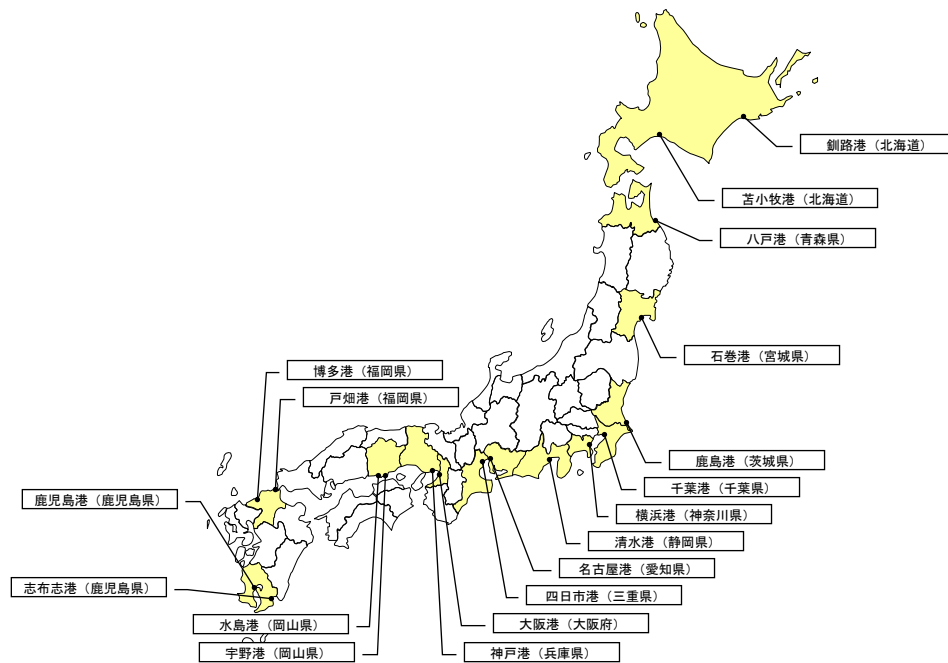


図2 調査対象 18 地域の位置

(3) 試料の採取時期

検査に用いる試料(ナタネ類の茎葉)の採取は試料の状態が最も良い時期を選定し、各年度とも4月から6月までの間に行った。

(4) 試料の採取方法等

試料採取に先立ち、調査対象地域内を車や徒歩で回り、ナタネ類の生育群落を可能な限り把握した。把握した生育群落の中から、試料を採取する群落の数及び場所などを考慮し、調査群落を選定した。その際、各群落の大きさは、1つの群落として判断できる大きさとし、1個体のみでも群落と見なす一方、個体間距離がおおむね10 m以上離れているもの、又は、10 m以内であっても明らかに生育環境が違ふものについては、同じ群落とは見なさず、別の群落として数えた。

調査群落数は、1港あたり45群落とし、把握した生育群落が45を超えた場合は場所が偏らないよう45群落を選定した。

それぞれの調査群落ごとに、個体数(10個体以上確認された場合は概数)及びナタネ類の種名を記録するとともに、1群落あたり8個体を上限にそこに生育するナタネ類個体の茎葉を採取した。

(5) 試料の検査方法等

生育を確認したナタネ類については、個体の形態的特徴により、ナタネ類のうちどの種であるかを同定した。この際、同定が難しい個体が見つかった場合には、独立行政法人農業環境技術研究所の研究者に照会した。同定の結果、調査対象であった場合には、当該個体を採取した。

採取した試料について、分析キットにより組換え遺伝子由来の除草剤耐性タンパク質の有無を検査（※１）した。当該タンパク質が検出された試料については、PCR 法（※２）により組換え由来の除草剤耐性遺伝子の有無を確認し、除草剤耐性遺伝子が検出された個体について、本調査では遺伝子組換え体であると断定した。

（※１）タンパク質の有無の検査

遺伝子組換えセイヨウナタネが特定の除草剤を散布しても枯れないのは、遺伝子組み換えにより導入された遺伝子が、除草剤から受ける生育への影響を回避または阻害する特定のタンパク質を産生していることによる。この除草剤への耐性に関与するタンパク質は、もともとセイヨウナタネが有しているもので無いことから、当該タンパク質が検出されれば、遺伝子が組み換えられている可能性が高い。本実態調査では、ストラテジック・デアグノスティック社製の分析キットを用い、免疫クロマトグラフ法により除草剤グリホサート耐性及び除草剤グルホシネート耐性タンパク質の有無を検査した。

（※２）PCR（Polymerase Chain Reaction：ポリメラーゼ連鎖反応）法

DNA（遺伝子の本体）の複製に関係する酵素（ポリメラーゼ）を用いて、特定の DNA を複製する反応を繰り返し行い、DNA を増幅する方法である。標的の DNA がごく微量であっても検出できるまでの量に増幅することができ、遺伝子の検出や DNA 配列の解析などに広く用いられている。この方法は、特定の DNA 配列のみを選択的に増やすことができるため、組み換えられた DNA の配列が既知であれば、分析試料に含まれる組換え DNA の存在を確認できる。分析は独立行政法人農業・食品産業技術総合研究機構食品総合研究所が開発・設計した方法を用い、グリホサート耐性及びグルホシネート耐性を付与する特異的な DNA 配列の有無を検査した。

4 調査結果

(1) 平成 21 年度調査結果の概要

- ① 18 港の周辺地域で調査し、ナタネ類については 17 港の周辺地域 640 群落の生育が見られた。このうち、セイヨウナタネは 17 港の周辺地域 241 群落、カラシナは 12 港の周辺地域 180 群落、在来ナタネは 11 港の周辺地域 50 群落で見つかった。(表 1～表 4)
- ② セイヨウナタネが生育していた 17 港の周辺地域の 241 群落のうち、8 港の周辺地域 70 群落で遺伝子組換えセイヨウナタネが見つかった。(表 2)
- ③ カラシナ又は在来ナタネと遺伝子組換えセイヨウナタネとの交雑個体は見つからなかった。

(2) 平成 22 年度調査結果の概要

- ① 18 港の周辺地域で調査し、ナタネ類については 17 港の周辺地域 541 群落の生育が見られた。このうち、セイヨウナタネは 15 港の周辺地域 235 群落、カラシナは 14 港の周辺地域 183 群落、在来ナタネは 11 港の周辺地域 84 群落で見つかった。(表 1～表 4)
- ② セイヨウナタネが生育していた 15 港の周辺地域 235 群落のうち、9 港の周辺地域 74 群落で遺伝子組換えセイヨウナタネが見つかった。(表 2)
- ③ カラシナ又は在来ナタネと遺伝子組換えセイヨウナタネとの交雑個体は見つからなかった。

(3) 平成 23 年度調査結果の概要

- ① 当初、18 港の周辺地域で調査を行う予定であったが、2011 年 3 月に発生した東日本大震災の影響のため調査ができなかった石巻港（宮城県）を除く、17 港で調査した。
- ② 調査した 17 港のうち、16 港の周辺地域 548 群落でナタネ類の生育が見られた。このうち、セイヨウナタネは 14 港の周辺地域 223 群落、カラシナは 12 港の周辺地域 222 群落、在来ナタネは 6 港の周辺地域 64 群落で見つかった。(表 1～表 4)
- ③ セイヨウナタネが生育していた 14 港の周辺地域 223 群落のうち、8 港の周辺地域 90 群落で遺伝子組換えセイヨウナタネが見つかった。(表 2)
- ④ カラシナ又は在来ナタネと遺伝子組換えセイヨウナタネとの交雑個体は見つからなかった。
- ⑤ 採取した個体のうち 4 個体については、形態がナタネ類のそれぞれ有する形態的特徴と完全には一致しなかったため、種を同定できなかった。これら 4 個体からは、組換え遺伝子に由来する除草剤耐性タンパク質は検出されなかった。

(4) 平成 21 年度から平成 23 年度までの 3 ヶ年のナタネ類の生育の概要

① セイヨウナタネ

調査対象とした 18 港のうち、釧路港を除く 17 港の周辺地域で生育が見られ、このうち、1 度でも遺伝子組換えセイヨウナタネの生育が確認された地域は、苫小牧港、八戸港、石巻港、鹿島港、千葉港、横浜港、清水港、名古屋港、四日市港、神戸港、宇野港及び博多港の 12 港の周辺地域であった。(表 2)

なお、遺伝子組換えセイヨウナタネは、除草剤グリホサートか、除草剤グルホシネートのどちらか一方に対する耐性遺伝子を持っていたものがほとんどであり、2 種類の除草剤耐性遺伝子を持つ遺伝子組換えセイヨウナタネは、平成 21 年に博多港で、平成 22 年に八戸港で各 1 個体ずつ見つかった。(附属資料「地点情報」を参照)

② カラシナ

1 度でもカラシナの生育が確認された地域は、釧路港、苫小牧港、八戸港及び志布志港を除く 14 港の周辺地域であった。なお、遺伝子組換えセイヨウナタネとの交雑個体は見つからなかった。(附属資料「地点情報」を参照)

③ 在来ナタネ

1 度でも在来ナタネの生育が確認された地域は、釧路港、苫小牧港、八戸港、四日市港及び大阪港を除く 13 港の周辺地域であった。なお、遺伝子組換えセイヨウナタネとの交雑個体は見つからなかった。(附属資料「地点情報」を参照)

④ その他

平成 23 年度の調査で、採取した個体のうち 4 個体(清水港：1 群落 1 個体及び大阪港：1 群落 3 個体)の形態がナタネ類のそれぞれ有する形態的特徴と完全には一致しなかった。

このうち、清水港の 1 個体は、葉の形はカラシナに似ているものの、葉柄が無く、葉の付け根が茎を包み、植物体の表面がロウ質であるといったセイヨウナタネの特徴を持っていたことに加え、花の形が調査対象としているナタネ類のいずれとも異なっていることから、同定不能と判断した。

大阪港の 3 個体は、カラシナとは異なり葉柄が無く、葉の付け根の茎を包む強さからセイヨウナタネの可能性が高いと考えられたが、植物体表面のロウ質が明瞭でなく、セイヨウナタネと断定するに十分でなかったことから、同定不能と判断した。

なお、当該 4 個体のいずれの個体からも、組換え遺伝子に由来する除草剤耐性タンパク質は検出されなかった。

表1 ナタネ類の生育群落数（概要）

（単位：件）

調査対象地域	種類 年度	ナタネ類									合計			
		セイヨウナタネ			カラシナ			在来ナタネ						
		21年度	22年度	23年度	21年度	22年度	23年度	21年度	22年度	23年度	21年度	22年度	23年度	計
1 釧路港周辺		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2 苫小牧港周辺		1	2	10	0	0	0	0	0	0	1	2	10	13
3 八戸港周辺		45	39	9	0	0	0	0	0	0	46	39	9	94
4 石巻港周辺		6	3	0	0	6	0	3	0	0	9	9	0	18
5 鹿島港周辺		31	41	43	4	1	1	0	3	0	52	47	50	149
6 千葉港周辺		13	18	30	2	1	0	1	1	0	45	30	30	105
7 横浜港周辺		9	1	5	12	10	10	3	2	1	34	25	14	73
8 清水港周辺		3	7	0	15	21	24	1	0	1	21	32	28	81
9 名古屋港周辺		9	22	14	16	18	26	3	5	4	45	45	50	140
10 四日市港周辺		38	36	30	3	3	11	0	0	0	51	40	45	136
11 大阪港周辺		1	4	1	19	19	21	0	0	0	20	23	23	66
12 神戸港周辺		10	9	4	18	16	24	4	6	0	44	31	30	105
13 水島港周辺		3	2	2	23	26	31	2	2	0	42	32	38	112
14 宇野港周辺		3	0	1	37	25	31	1	1	0	43	29	34	106
15 博多港周辺		42	41	43	3	3	3	0	2	0	63	55	72	190
16 戸畑港周辺		5	3	16	28	32	38	10	16	12	49	39	46	134
17 鹿児島港周辺		19	7	15	0	2	2	3	1	1	30	11	19	60
18 志布志港周辺		3	0	0	0	0	0	19	45	45	45	52	50	147
計		241	235	223	180	183	222	50	84	64	640	541	548	1,729

（注1）「生育群落数」については、①種類ごとの集計とし、1つの調査群落から、2種類以上のナタネ類の個体が見つかった場合は、種類ごとに1群落として計上。このため、生育群落数の合計は、調査群落数の合計と一致しない場合がある。②また、1つの調査群落から、1種類のナタネ類の個体が複数見つかった場合は、1群落として計上。（「生育群落数」については以下同じ。）

（注2）詳細なデータは「附属資料」に掲載

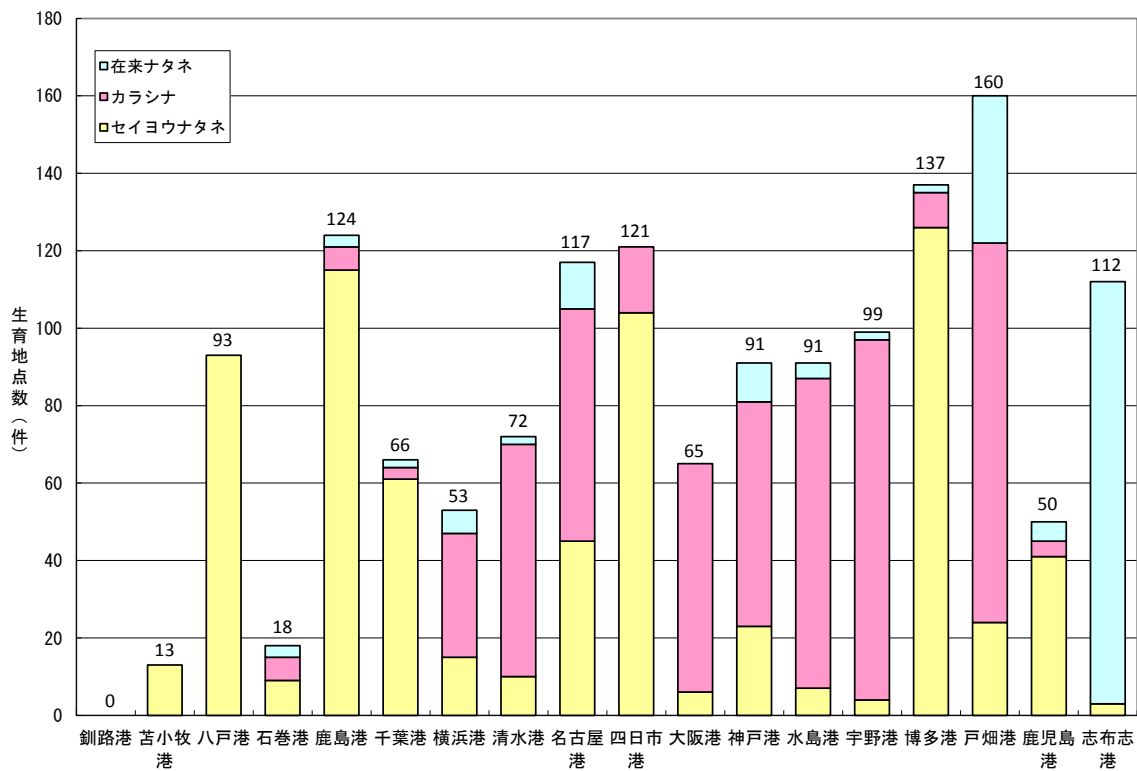


図3 3カ年度のナタネ類の生育群落数

表2 セイヨウナタネの生育群落数

(単位：件)

調査対象	区分 年度	セイヨウナタネ									
							うち遺伝子組換え体				
		21年度	22年度	23年度	計	(平均)	21年度	22年度	23年度	計	(平均)
1	釧路港周辺	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	苫小牧港周辺	1	2	10	13	4	0	1	8	9	3
3	八戸港周辺	45	39	9	93	31	1	2	0	3	1
4	石巻港周辺	6	3	0	9	3	2	0	0	2	1
5	鹿島港周辺	31	41	43	115	38	0	1	0	1	0
6	千葉港周辺	13	18	30	61	20	8	12	22	42	14
7	横浜港周辺	9	1	5	15	5	0	1	1	2	1
8	清水港周辺	3	7	0	10	3	1	3	0	4	1
9	名古屋港周辺	9	22	14	45	15	2	3	3	8	3
10	四日市港周辺	38	36	30	104	35	26	24	27	77	26
11	大阪港周辺	1	4	1	6	2	0	0	0	0	0
12	神戸港周辺	10	9	4	23	8	3	0	2	5	2
13	水島港周辺	3	2	2	7	2	0	0	0	0	0
14	宇野港周辺	3	0	1	4	1	0	0	1	1	0
15	博多港周辺	42	41	43	126	42	27	27	26	80	27
16	戸畑港周辺	5	3	16	24	8	0	0	0	0	0
17	鹿児島港周辺	19	7	15	41	14	0	0	0	0	0
18	志布志港周辺	3	0	0	3	1	0	0	0	0	0
合計		241	235	223	699		70	74	90	234	
(平均)		(13)	(13)	(12)			(4)	(4)	(5)		

(注) 詳細なデータは「附属資料」に掲載

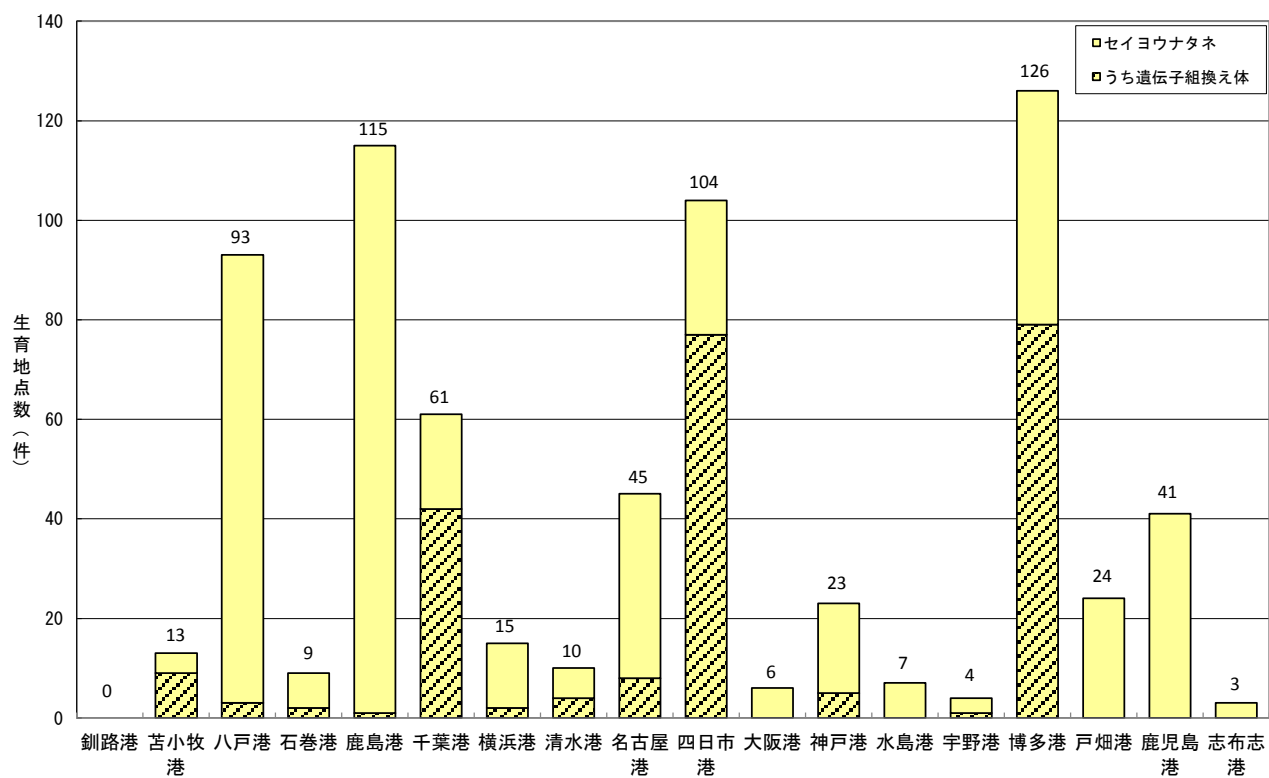


図4 3カ年度のセイヨウナタネの生育群落数

表3 カラシナの生育群落数

(単位：件)

調査対象	年度	21年度	22年度	23年度	計	(平均)
1	釧路港周辺	0	0	0	0	(0)
2	苫小牧港周辺	0	0	0	0	(0)
3	八戸港周辺	0	0	0	0	(0)
4	石巻港周辺	0	6	0	6	(2)
5	鹿島港周辺	4	1	1	6	(2)
6	千葉港周辺	2	1	0	3	(1)
7	横浜港周辺	12	10	10	32	(11)
8	清水港周辺	15	21	24	60	(20)
9	名古屋港周辺	16	18	26	60	(20)
10	四日市港周辺	3	3	11	17	(6)
11	大阪港周辺	19	19	21	59	(20)
12	神戸港周辺	18	16	24	58	(19)
13	水島港周辺	23	26	31	80	(27)
14	宇野港周辺	37	25	31	93	(31)
15	博多港周辺	3	3	3	9	(3)
16	戸畑港周辺	28	32	38	98	(33)
17	鹿児島港周辺	0	2	2	4	(1)
18	志布志港周辺	0	0	0	0	(0)
合計		180	183	222	585	(11)
(平均)		(10)	(10)	(12)		

(注) 詳細なデータは「附属資料」に掲載

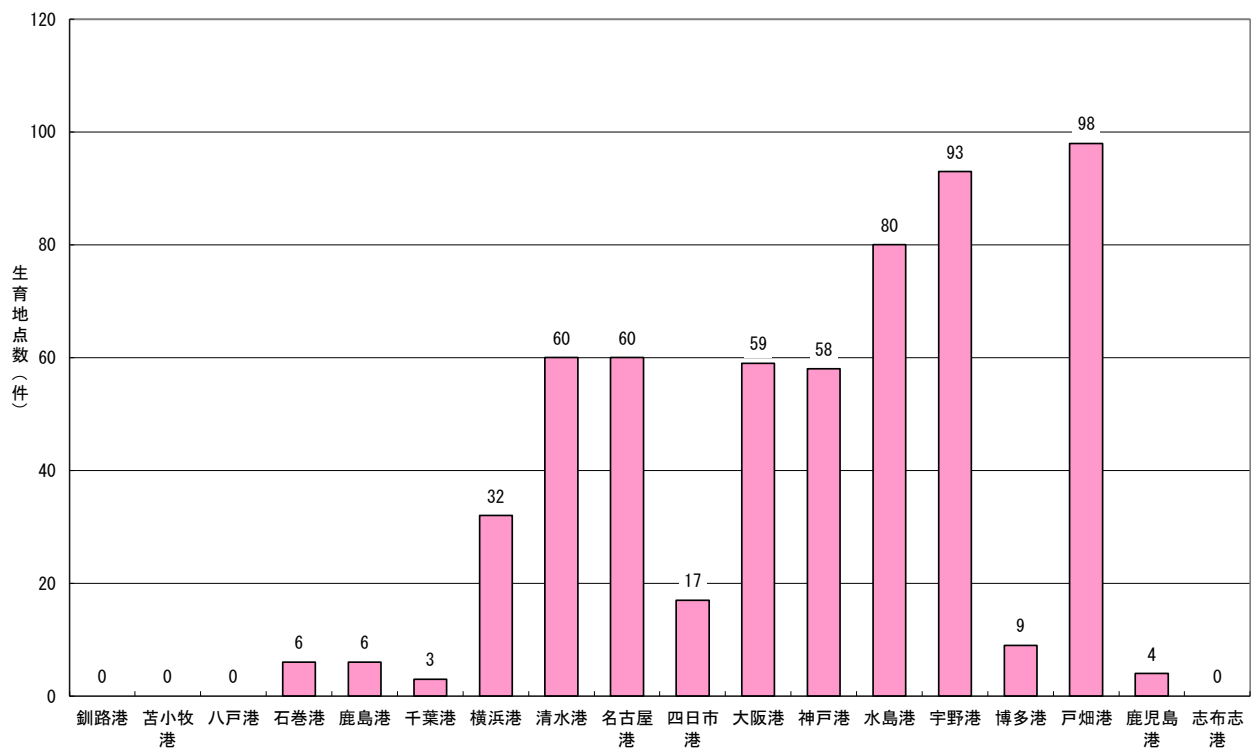


図5 3カ年度のカラシナの生育群落数

表4 在来ナタネの生育群落数

(単位：件)

調査対象 \ 年度		21年度	22年度	23年度	計	(平均)
1	釧路港周辺	0	0	0	0	(0)
2	苫小牧港周辺	0	0	0	0	(0)
3	八戸港周辺	0	0	0	0	(0)
4	石巻港周辺	3	0	0	3	(1)
5	鹿島港周辺	0	3	0	3	(1)
6	千葉港周辺	1	1	0	2	(1)
7	横浜港周辺	3	2	1	6	(2)
8	清水港周辺	1	0	1	2	(1)
9	名古屋港周辺	3	5	4	12	(4)
10	四日市港周辺	0	0	0	0	(0)
11	大阪港周辺	0	0	0	0	(0)
12	神戸港周辺	4	6	0	10	(3)
13	水島港周辺	2	2	0	4	(1)
14	宇野港周辺	1	1	0	2	(1)
15	博多港周辺	0	2	0	2	(1)
16	戸畑港周辺	10	16	12	38	(13)
17	鹿児島港周辺	3	1	1	5	(2)
18	志布志港周辺	19	45	45	109	(36)
合計		50	84	64	198	(4)
(平均)		(3)	(5)	(4)		

(注) 詳細なデータは「附属資料」に掲載

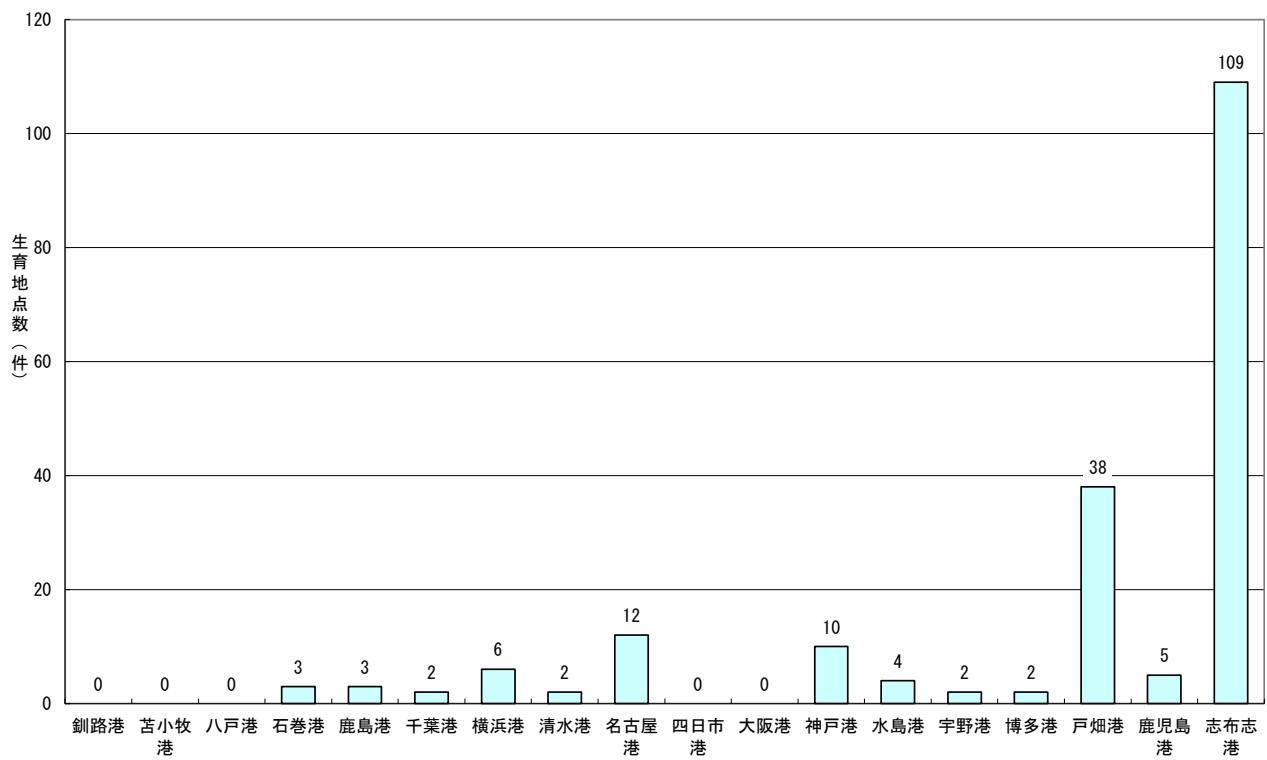


図6 3カ年度の在来ナタネの生育群落数

5 考察

(1) こぼれ落ちの実態及びセイヨウナタネの分布状況について

セイヨウナタネ及び遺伝子組換えセイヨウナタネの生育群落数（表 2）及びナタネ類の生育群落を記した地図情報（附属資料）をもとに、平成 21 年から平成 23 年までのセイヨウナタネ及び遺伝子組換えセイヨウナタネの実態と、その生育範囲の変化について考察した。

① 釧路港（北海道）

釧路港では 3 ヶ年間の調査で一度もセイヨウナタネ並びにカラシナ及び在来ナタネの生育が確認されなかった。

釧路港は本調査で対象としている地域のうち最も北に位置し、6 月中旬から下旬に調査している。そのため、当該地域では 7 月以降でないとナタネ類が生育しない、またはナタネ類の生育の北限を越えていると推察される。

② 苫小牧港（北海道）

セイヨウナタネは毎年生育しており、生育群落数は、平成 21 年は 1 群落、平成 22 年は 2 群落、平成 23 年は 10 群落で、平均 4 群落であった。このうち、遺伝子組換えセイヨウナタネの生育は、平成 22 年は 1 群落、平成 23 年は 8 群落で確認され、平成 21 年は確認されなかった。この結果、セイヨウナタネの生育群落数における遺伝子組換え体の生育群落数の割合は、平成 22 年は 50%、平成 23 年は 80%となった。

セイヨウナタネは、主に陸揚げ地点付近の幹線道路沿いで見つかった。平成 23 年に遺伝子組換えセイヨウナタネが見つかった 8 群落のうち 6 群落は、陸揚げ地点付近であり、残りの 2 地点は、同じ幹線道路が他の幹線道路と交差する、陸揚げ地点から 1.5 km ほど離れた場所であった。

③ 八戸港（青森県）

セイヨウナタネは毎年生育しており、生育群落数は、平成 21 年は 45 群落、平成 22 年は 39 群落、平成 23 年は 9 群落で、平均 31 群落であった。遺伝子組換えセイヨウナタネは、平成 21 年に 1 群落、平成 22 年に 2 群落で見つかり、平成 23 年は確認されなかった。この結果、セイヨウナタネの生育群落数における遺伝子組換え体生育群落数の割合は、平成 21 年は 2%、平成 22 年は 5%となった。

セイヨウナタネのほとんどは、いずれの年度においても、陸揚げ地点付近を走る国道 19 号線沿い及びふ頭内で見つかった。遺伝子組換えセイヨウナタネはふ頭内でのみ見つかった。

④ 石巻港（宮城県）

石巻港については、平成 23 年 3 月に発生した東日本大震災による影響で、平成 23 年度は調査が出来なかった。

セイヨウナタネは、調査を実施した平成 21 年及び平成 22 年とも生育が見つかった。

ており、平成 21 年に 6 群落、平成 22 年に 3 群落であった。このうち、遺伝子組換えセイヨウナタネの生育は、平成 21 年に 2 群落で確認され、セイヨウナタネの生育群落数における遺伝子組換え体生育群落数の割合は、平成 21 年で 33%であった。

セイヨウナタネは、いずれの個体も、陸揚げ地点付近及び石巻湾に注ぐ河原沿いで生育していた。

⑤ 鹿島港周辺（茨城県）

セイヨウナタネは毎年生育しており、生育群落数は、平成 21 年は 31 群落、平成 22 年は 41 群落、平成 23 年は 43 群落で、平均 38 群落であった。このうち、遺伝子組換えセイヨウナタネは、平成 22 年に 1 群落で見つかった。この結果、セイヨウナタネの生育群落数における遺伝子組換え体の生育群落数の割合は、平成 22 年は 3%弱であり、平成 21 年及び 23 年については 0%であった。

セイヨウナタネのほとんどは、各年とも、陸揚げ地点より南側かつ港湾沿いの道路近辺で見つかった。平成 22 年に見つかった遺伝子組換えセイヨウナタネの生育群落（1 群落）もこの範囲内にあった。同群落では前年（平成 21 年）までに遺伝子組換えセイヨウナタネが確認されなかったことから、本個体は、平成 21 年の調査以降に生育したと考えられた。次年（平成 23 年）は同群落で遺伝子組換えセイヨウナタネが確認されなかった。

なお、鹿島港は調査対象港の中でも特にセイヨウナタネの生育が多く確認されていることから、さらに詳細に生育状況を解析することとした（5（2）参照）。

⑥ 千葉港周辺（千葉県）

セイヨウナタネは毎年生育しており、生育群落数は、平成 21 年は 13 群落、平成 22 年は 18 群落、平成 23 年は 30 群落で、平均 20 群落であった。遺伝子組換えセイヨウナタネも毎年生育しており、平成 21 年は 8 群落、平成 22 年は 12 群落、平成 23 年は 22 群落で、平均 14 群落であった（調査対象地域 18 港の全体の平均は 4 群落）。この結果、セイヨウナタネの生育群落数における遺伝子組換えセイヨウナタネの生育群落数の割合は、3 カ年平均で 67%（平成 21 年 62%、平成 22 年 67%、平成 23 年 73%）であった。

セイヨウナタネのほとんどは、陸揚げ地点に近い大通り、陸揚げ地点から大通りを結ぶバイパス及び千葉港に流れ込む河川の下流域で見つかった。

このうち、バイパス沿いでは、3 カ年とも毎年遺伝子組換えセイヨウナタネが確認された。生育していた場所はいずれも、道路沿いの飲食店の出入り口に近い植え込みであった。

また、河川敷では、平成 21 年及び平成 22 年は遺伝子組換えセイヨウナタネの生育が確認されなかったが、平成 23 年は 7 群落で確認された。

なお、千葉港は 3 カ年調査で、セイヨウナタネの群落数に占める遺伝子組換えセイヨウナタネの群落数の割合が年々増加していたことから、その理由について詳細に考察することとした（5（2）参照）。

⑦ 横浜港周辺（神奈川県）

セイヨウナタネは毎年生育しており、生育群落数は、平成 21 年は 9 群落、平成 22 年は 1 群落、平成 23 年は 5 群落で、平均 5 群落であった。遺伝子組換えセイヨウナタネの生育は、平成 22 年及び平成 23 年にそれぞれ 1 群落ずつ見つかった。

セイヨウナタネは、各年とも道路沿いで見つかったが、群落数が少なく、3 ヶ年の調査では生育群落について傾向が把握できなかった。遺伝子組換えセイヨウナタネについては、平成 22 年及び平成 23 年で互いに近接した場所で確認されたが、ともに 1 群落しか確認されなかった。

⑧ 清水港周辺（静岡県）

セイヨウナタネは平成 21 年と平成 22 年に生育しており、生育群落数は、平成 21 年は 3 群落、平成 22 年は 7 群落であった。遺伝子組換えセイヨウナタネは、平成 21 年は 1 群落、平成 22 年は 3 群落で見つかった。

セイヨウナタネのほとんどは、陸揚げ地点を中心とした幹線道路で生育が確認された。このうち、遺伝子組換えセイヨウナタネについては、港湾沿いの道路でのみ生育が確認された。

⑨ 名古屋港周辺（愛知県）

セイヨウナタネは毎年生育しており、生育群落数は、平成 21 年は 9 群落、平成 22 年は 22 群落、平成 23 年は 14 群落で、平均 15 群落であった。遺伝子組換えセイヨウナタネも毎年生育しており、平成 21 年は 2 群落、平成 22 年は 3 群落、平成 23 年は 3 群落で、平均 3 群落であった。

セイヨウナタネのほとんどは、各年とも陸揚げ地点周辺の主要幹線道路（国道 5 号線（名古屋高速 4 号東海線高架下）及び国道 7 1 号線（伊勢湾岸自動車道高架下））及び名古屋湾に流れる川の河川敷で見つかった。このうち、遺伝子組換えセイヨウナタネは、各年度とも主要幹線道路沿いの高速道路インターチェンジ及びジャンクション付近で見つかった。遺伝子組換えセイヨウナタネは、年平均 3 群落見つかったが、2 年以上続けて同じ群落で連続して生育してはいなかった。

⑩ 四日市港周辺（三重県）

セイヨウナタネは毎年生育しており、生育群落数は、平成 21 年は 38 群落、平成 22 年は 36 群落、平成 23 年は 30 群落で、平均 35 群落であった。遺伝子組換えセイヨウナタネも毎年生育しており、平成 21 年は 26 群落、平成 22 年は 24 群落、平成 23 年は 27 群落で、平均 26 群落であった。この結果、セイヨウナタネの生育群落数における遺伝子組換え体の生育群落数の割合は、3 ヶ年平均で 75%（平成 21 年 68%、平成 22 年 67%、平成 23 年 90%）となり、18 港の周辺地域の中で最も高い割合となった。

セイヨウナタネは、陸揚げ地点から国道 6 号線及び国道 23 号線沿いを南へ向かって生育群落が分布していた。また、遺伝子組換えセイヨウナタネの生育群落も同様であった。

なお、四日市港は調査対象港の中でも特にセイヨウナタネの生育が多く確認されていることから、さらに詳細に生育状況を解析することとした（５（２）参照）。

⑪ 大阪港周辺（大阪府）

セイヨウナタネは毎年生育しており、生育群落数は、平成 21 年は 1 群落、平成 22 年は 4 群落、平成 23 年は 1 群落で、平均 2 群落であった。なお、遺伝子組換えセイヨウナタネの生育は見つからなかった。

セイヨウナタネの生育は、住之江通沿い及び夢舞大橋付近に限られ、群落の場所は年により異なっていた。

⑫ 神戸港周辺（兵庫県）

セイヨウナタネは毎年生育しており、生育群落数は、平成 21 年は 10 群落、平成 22 年は 9 群落、平成 23 年は 4 群落で、平均 8 群落であった。遺伝子組換えセイヨウナタネの生育は、平成 21 年は 3 群落、平成 23 年は 2 群落であり、平成 22 年は見つからなかった。

セイヨウナタネの多くは、陸揚げ地点付近の主要幹線道路沿い（国道 573 号線（阪神高速 5 号湾岸線高架下）沿い、国道 43 号線（阪神高速 3 号神戸線）沿い及び国道 2 号線沿い）で見つかり、内陸部でも数ヵ所で生育していた。このうち、遺伝子組換えセイヨウナタネは、国道 573 号線（阪神高速 5 号湾岸線高架下）沿い及び六甲ライナー・アイランド北口駅付近で確認された。

⑬ 水島港周辺（岡山県）

セイヨウナタネは毎年生育しており、生育群落数は、平成 21 年は 3 群落、平成 22 年は 2 群落、平成 23 年は 2 群落で、平均 2 群落であった。なお、遺伝子組換えセイヨウナタネの生育は見つからなかった。

セイヨウナタネは、年により幹線道路沿いで生育していたり、住宅地に生育していたりと、その生育範囲について一定の傾向は見られなかった。

⑭ 宇野港周辺（岡山県）

セイヨウナタネは、平成 21 年は 3 群落、平成 23 年は 1 群落生育しており、平成 22 年は見つからなかった。遺伝子組換えセイヨウナタネは平成 23 年に 1 群落見つかった。

いずれのセイヨウナタネも、陸揚げ地点付近の幹線道路沿いで見つかり、平成 23 年に見つかった遺伝子組換えセイヨウナタネも同様の場所に生育していた。

⑮ 博多港周辺（福岡県）

セイヨウナタネは毎年生育しており、生育群落数は、平成 21 年は 42 群落、平成 22 年は 41 群落、平成 23 年は 43 群落で、平均 42 群落であった。遺伝子組換えセイヨウナタネも毎年生育しており、平成 21 年は 27 群落、平成 22 年は 27 群落、平成 23 年は 26 群落で、平均 27 地点であった。この結果、セイヨウナタネの生育群

落数における遺伝子組換え体の生育群落数の割合は、3ヵ年平均で 63%（平成 21 年 64%、平成 22 年 66%、平成 23 年 60%）であった。

セイヨウナタネの多くは、各年とも、陸揚げ地点付近の幹線道路沿い、特に福岡都市高速道路 1 号線及び 4 号線の下的一般道路沿い及び中央分離帯で見つかった。また、陸揚げ地点から 3.5 km 離れた須崎ふ頭付近でも生育が見つかった。遺伝子組換えセイヨウナタネは、平成 21 年は陸揚げ地点が存在する箱崎ふ頭内で多く、平成 22 年及び 23 年は、箱崎ふ頭及び福岡都市高速道路 1 号線の下を走る一般道沿いで多く見つかった。また、非遺伝子組換えセイヨウナタネと同様に、須崎ふ頭でも 3 年とも見つかった。

なお、博多港は鹿島港及び四日市港と同様、調査対象港の中でも特にセイヨウナタネの生育が多く確認されていることから、さらに詳細に生育状況を解析することとした（5（2）参照）。

⑩ 戸畑港周辺（福岡県）

セイヨウナタネは毎年生育しており、生育群落数は、平成 21 年は 5 群落、平成 22 年は 3 群落、平成 23 年は 16 群落で、平均 8 地点であった。なお、遺伝子組換えセイヨウナタネの生育は見つからなかった。

セイヨウナタネのほとんどは、調査対象地域内の河原沿い又は幹線道路沿いに生育していた。

⑪ 鹿児島港（鹿児島県）

セイヨウナタネは毎年生育しており、平成 21 年は 19 群落、平成 22 年は 7 群落、平成 23 年は 15 群落で、平均 14 群落であった。なお、遺伝子組換えセイヨウナタネの生育は見つからなかった。

セイヨウナタネのほとんどは、国道 225 号線及び国道 226 号線に並行して走る JR 九州・指宿枕崎線の線路内に生育しているものであった。

⑫ 志布志港（鹿児島県）

セイヨウナタネは、平成 21 年に 3 群落の生育しており、平成 22 年及び 23 年は生育していなかった。なお、遺伝子組換えセイヨウナタネの生育は見つからなかった。

セイヨウナタネは、全て陸揚げ地点に隣接する幹線道路沿い及び陸揚げ地点があるふ頭内で生育していた。

(2) セイヨウナタネの生育数が多い港でのこぼれ落ちの状況について

セイヨウナタネの生育が毎年平均して 50 個体以上生育している鹿島港、四日市港及び博多港の 3 港について、平成 18 年から平成 23 年までの計 6 ヶ年のデータを基に、陸揚げ地点からの距離とセイヨウナタネの生育数との関係について分析した。また、こぼれ落ちとの関係を見るため、生育個体が道路縁からどの程度離れているかについても、併せて分析した。なお、生育個体の道路縁からの距離については、個体の採取時に撮影した周辺状況を映した写真、採取地点をプロット地図及びインターネット上の地図サービスを利用し、推計した。

さらに、千葉港については、セイヨウナタネの生育数はそれほど多くないものの、平成 21 年から平成 23 年の 3 年間でセイヨウナタネの生育群落数に占める遺伝子組換えセイヨウナタネの生育群落数の割合が年々増加していたことから、平成 18 年から平成 23 年までの 6 ヶ年間ににおける生育群落数及び生育群落の分布を比較した。

① 鹿島港周辺（茨城県）

鹿島港でのセイヨウナタネの生育は、陸揚げ地点から 1.5 km 以上 2.0 km 未満の範囲で最も多く、6 ヶ年合計 166 個体であった。その範囲を中心に、距離が離れていくほど生育個体数は次第に減少していくが、陸揚げ地点から 3.0 km 以上 3.5 km 未満及び 4.0 km 以上 4.5 km 未満については、生育数が急増するホットスポットが見られた。

3.0 km 以上 3.5 km 未満の範囲には、見通しのよい 1.5 km ほどの直線からカーブに入った直後の信号があり、当該箇所でも多くのセイヨウナタネの生育が見られた。4.0 km 以上 4.5 km 未満の範囲には、入り組んだ小道が多く、その中でも特に交差点付近で多くのセイヨウナタネが生育していた。なお、これらの範囲で生育していた個体は、全て道路の縁から 5 m 以内で見つかったことから、トラック等で運ばれたセイヨウナタネがこぼれ落ちたものと考えられた。

なお、鹿島港周辺は、農林水産省が平成 14 年及び平成 15 年行った調査で最初に遺伝子組換えセイヨウナタネの生育を発見した地域である。当時の調査結果（※）と比較して、過去の 3 ヶ年間（平成 18 年から平成 20 年）の調査結果及び今回の 3 ヶ年間の調査結果で、遺伝子組換えセイヨウナタネが減少した理由は不明である。

表5 陸揚げ地点からの距離とセイヨウナタネ生育数との関係（鹿島港）

陸揚げ地点 からの距離 (km)	6カ年・鹿島港	
	生育個体数	うち遺伝子組換えセイ ヨウナタネの個体数
～0.5	0	0
～1.0	26	0
～1.5	60	8
～2.0	166	0
～2.5	95	0
～3.0	34	0
～3.5	50	1
～4.0	7	0
～4.5	31	0
～5.0	12	0

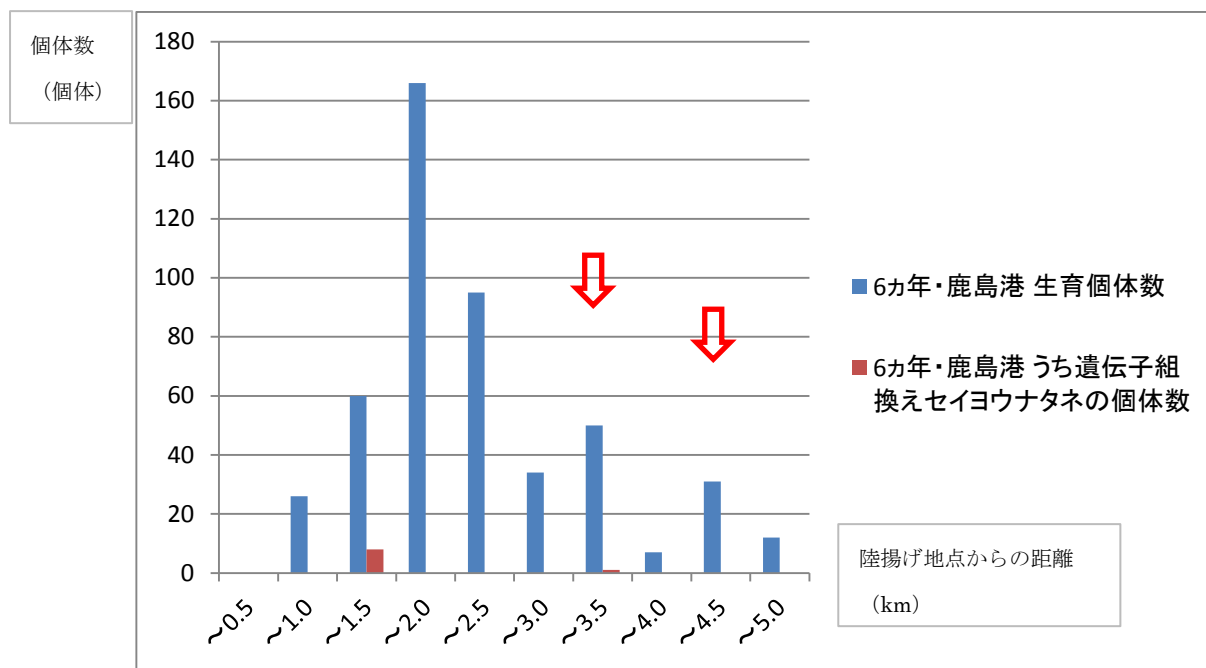


図7 鹿島港におけるホットスポット（赤矢印が該当）

表6 ホットスポット内における生育個体の道路からの距離について

道路からの 距離(m)	生育個体数	うち遺伝子組換えセイ ヨウナタネの個体数
～5 m	26	0
～10 m	0	0
～15 m	0	0
～20 m	0	0
合計	26	0

② 四日市港周辺（三重県）

四日市港でのセイヨウナタネの生育は、陸揚げ地点から 1.0 km 以上 1.5 km 未満の範囲で最も多く、6 ヶ年合計 84 個体（うち遺伝子組換えセイヨウナタネは 57 個体）であった。その範囲を中心に、距離が離れていくほど生育個体数は減少傾向を示すが、陸揚げ地点から 2.5 km 以上 3.0 km 未満の範囲では、生育数が急増するホットスポットが見られた。

2.5 km 以上 3.0 km 未満の範囲では、78 個体（うち遺伝子組換えセイヨウナタネは 46 個体）のセイヨウナタネの生育が見られ、そのほとんどは国道 629 号線沿い（国道 6 号線と国道 23 号線を結ぶ範囲）で生育していた。また、これらの範囲で確認された個体は、全て道路の縁から 5 m 以内に生育していた個体であった。

当該範囲には食品工場 1 箇所、化学工場が 1 箇所所在している。見つかったセイヨウナタネは、陸揚げ地点からこれらの工場へトラック等で物資が運搬される過程で、積み荷あるいはトラックに何らかの理由で付いていたものがこぼれ落ち、それが生育した可能性があると考えられる。なお、当該範囲での生育個体数は、平成 20 年以降は減少していたが、その理由は不明である。

表7 陸揚げ地点からの距離とセイヨウナタネ生育数との関係（四日市港）

陸揚げ地点 からの距離 (km)	6カ年・四日市港	
	生育個体数	うち遺伝子組換えセイ ヨウナタネの個体数
～0.5	1	1
～1.0	15	11
～1.5	84	57
～2.0	43	18
～2.5	45	17
～3.0	78	46
～3.5	37	29
～4.0	20	11
～4.5	24	11
～5.0	15	10

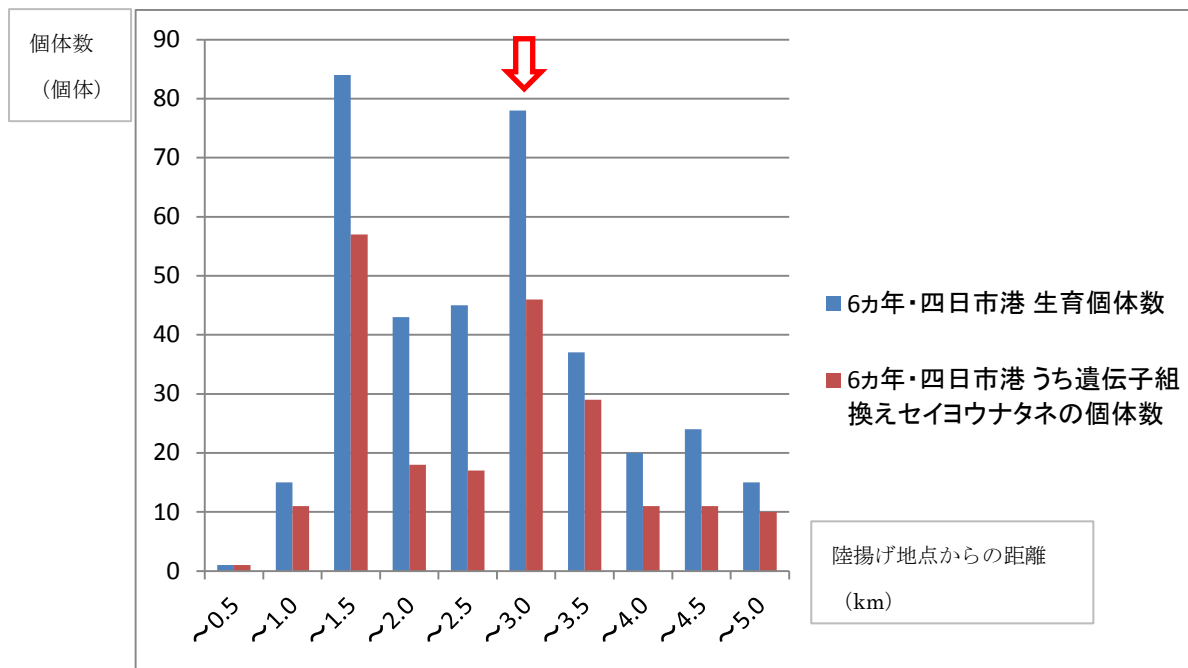


図8 四日市港におけるホットスポット（赤矢印が該当）

表8 ホットスポット内における生育個体の道路からの距離について

道路からの 距離(m)	生育個体数	うち遺伝子組換えセイ ヨウナタネの個体数
～5 m	20	18
～10 m	0	0
～15 m	0	0
～20 m	0	0
合計	20	18

③ 博多港周辺（福岡県）

博多港でのセイヨウナタネの生育は、陸揚げ地点から 1.0 km 以上 1.5 km 未満の範囲で最も多く、6 ヶ年合計 98 個体（うち遺伝子組換えセイヨウナタネは 59 個体）であった。当該港では、上記の範囲にかけて生育個体数が徐々に増えた後、1.5 km より遠くへ離れるとセイヨウナタネの個体数が急激に減少するが、陸揚げ地点から 3.5 km 以上 4.0 km 未満の範囲については、生育数が急増するホットスポットがみられた。

3.5 km 以上 4.0 km 未満の範囲では 63 個体（うち遺伝子組換えセイヨウナタネは 29 個体）のセイヨウナタネの生育が見られ、そのほとんどは須崎ふ頭で生育していた。また、これらの範囲で確認された個体は、全て道路の縁から 5 m 以内に生育していた個体であった。

当該範囲には、飼料工場及び製粉工場が所在し、それらの工場の倉庫やサイロが多くあった。セイヨウナタネのほとんどは、こうした倉庫及びサイロの周辺で生育していた。また、6 ヶ年分の採取地点地図を比較すると、遺伝子組換えセイヨウナタネが確認されたのは、いずれの年においても陸揚げ地点のある箱崎ふ頭と上記の須崎ふ頭及び両ふ頭を結ぶ道路沿いがほとんどであった。

博多港においてはトラック等による輸送で輸入されたセイヨウナタネが両ふ頭内の工場に運ばれており、運送の際に幌かけをしていない場合が多いとの情報がある。このため、当該範囲で見つかったセイヨウナタネは、陸揚げ地点からこれらの工場へトラック等で物資が運搬される過程で、積み荷あるいは何らかの理由で付着していたものがこぼれ落ち、生育したものと考えられる。

表9 陸揚げ地点からの距離とセイヨウナタネ生育数との関係（博多港）

陸揚げ地点 からの距離 (km)	6カ年・博多港	
	生育個体数	うち遺伝子組換えセイ ヨウナタネの個体数
～0.5	60	35
～1.0	72	49
～1.5	98	59
～2.0	15	5
～2.5	25	11
～3.0	15	4
～3.5	20	4
～4.0	63	29
～4.5	9	1
～5.0	0	0

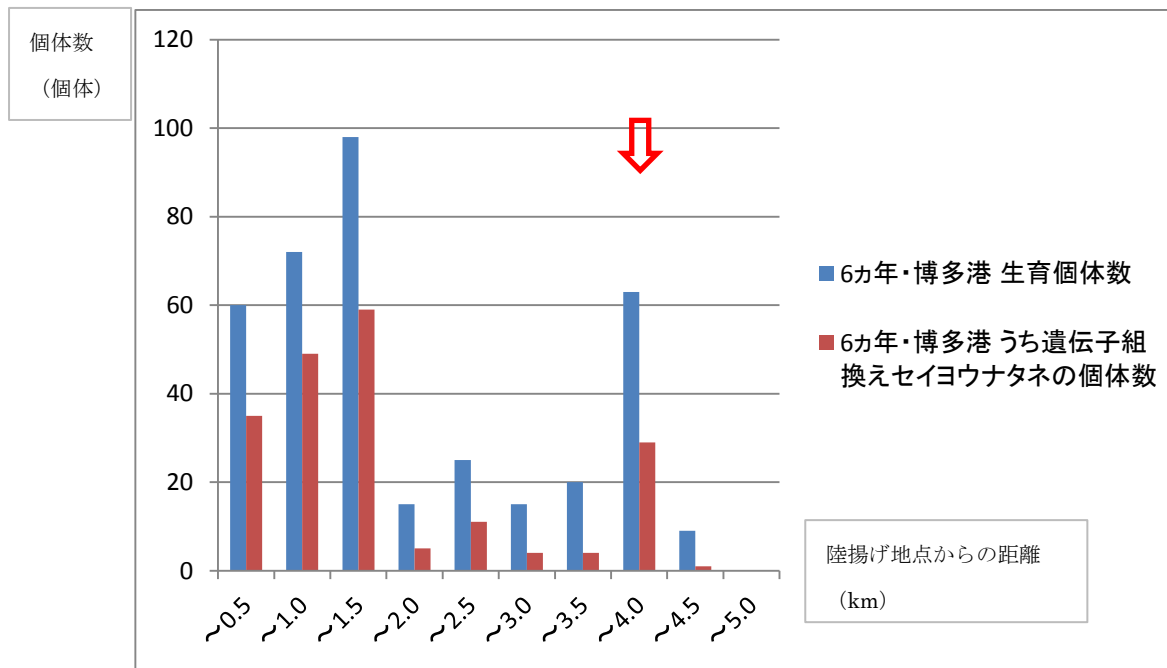


図9 博多港におけるホットスポット（赤矢印が該当）

表10 ホットスポット内における生育個体の道路からの距離について

道路からの 距離(m)	生育個体数	うち遺伝子組換えセイ ヨウナタネの個体数
～5 m	36	12
～10 m	0	0
～15 m	0	0
～20 m	0	0
合計	36	12

④ 千葉港周辺（千葉県）

平成 18 年から平成 23 年までの、セイヨウナタネの生育群落数に占める遺伝子組換えセイヨウナタネの群落数の割合は、平成 18 年から順に、93%、63%、74%、62%、67%、73%であり、年平均 72%であった。このように、平成 21 年から平成 23 年にかけて割合は増加しているものの、その値は年平均に比して突出して高いものではないことから、遺伝子組換えセイヨウナタネの生育群落の増加は複数年にわたる変動の中での一時的なものである可能性が考えられる。

また、遺伝子組換えセイヨウナタネの生育群落は、6 ヶ年とも非遺伝子組換えセイヨウナタネと同様に、そのほとんどが陸揚げ地点に近い大通り及び陸揚げ地点から大通りを結ぶバイパスで見つかった。このうち、同じ地点で数ヶ年連続して確認された生育群落はなかったことから、見つかった遺伝子組換えセイヨウナタネは、特定の場所に定着して世代を繰り返しているものではないと考えられる。

なお、平成 23 年には河川敷でセイヨウナタネの生育が確認された。河川敷は、一般に定期的な攪乱が入り、多年生草本や灌木が生育しにくい上、川の流れにより種子が運ばれることから、今後、同河川敷でセイヨウナタネの生育個体数が増加することも考えられる。

このため、千葉港については、今後、特に同河川敷での生育群落の分布の推移を注視する必要があると考えられる。

（3）飼料用トウモロコシの輸入と遺伝子組換えセイヨウナタネのこぼれ落ちの関係について

セイヨウナタネの種子は粒が小さいため、飼料用の他の穀物に混入し、運搬される可能性が指摘されていた。

このため、セイヨウナタネの輸入港以外に、セイヨウナタネが非意図的に混入するおそれのある、飼料用トウモロコシの輸入実績のある 6 港の周辺地域においても、遺伝子組換えセイヨウナタネの生育が見られるか調査を行った。その結果、釧路港を除く 5 港の周辺地域でセイヨウナタネの生育が確認された。このうち、遺伝子組換えセイヨウナタネの生育は苫小牧港、八戸港及び石巻港の 3 港の周辺地域で確認された。なお、遺伝子組換えセイヨウナタネの生育個体数は、セイヨウナタネの輸入港に比して少なかった。

調査対象とした 6 港の中で、遺伝子組換えセイヨウナタネの生育が確認された 3 港の輸入量の順位は、苫小牧港 5 位、八戸港 2 位、石巻港 6 位となっている（平成 20 年財務省貿易統計参照）。一方、6 港の中で輸入量が最も多かった志布志港では、遺伝子組換えセイヨウナタネの生育は全く確認されず、非遺伝子組換えセイヨウナタネそのものの生育も 3 ヶ年で 3 群落を確認したのみであった。この結果から、平成 18 年から平成 20 年までの 3 ヶ年調査報告書の考察にもあるように、こぼれ落ちの量は輸入量に比例するのではなく、陸揚げ後の運搬方法による部分が大きいと考えられる。

(4) 遺伝子組換えセイヨウナタネとカラシナ又は在来ナタネとの交雑の有無について

今回の3ヵ年調査の結果、カラシナは釧路港、苫小牧港、八戸港及び志布志港を除く14港の周辺地域で、在来ナタネは釧路港、苫小牧港、八戸港、四日市港及び大阪港を除く13港の周辺地域で生育が見つかった。セイヨウナタネは幹線道路付近で多く見つかったのに対し、カラシナや在来ナタネは河川敷沿いでの群生や陸揚げ地点から離れた内陸部での群生が多かった。

調査したカラシナ及び在来ナタネの個体の中には、遺伝子組換えセイヨウナタネが生育していた地点の約600m(※)の範囲内で生育が見られたものもあったが、これらも含め、採取したカラシナ及び在来ナタネについて、組み換え由来の遺伝子がもたらす除草剤耐性タンパク質の有無を検査したところ、除草剤耐性タンパク質は検出されなかった。また、平成23年の調査では、形態が調査対象であるナタネ類のそれぞれ有する形態的特徴と完全には一致しなかったため、種の同定が出来なかった個体が4個体あったが、これらの個体からも組換え遺伝子に由来する除草剤耐性タンパク質は検出されなかった。

このように、3ヵ年の調査では、遺伝子組換えセイヨウナタネとカラシナ又は在来ナタネとの交雑体は見つからなかった。

(※)「第1種使用規程承認組換え作物栽培実験指針」(農林水産省農林水産技術会議事務局長通知)において、遺伝子組換えセイヨウナタネの栽培実験をするときに、隔離距離による交雑防止措置をとる場合は、ナタネ類と600m以上隔離するよう定めていることから、交雑しやすい距離の目安としたもの。

(5) 総合的な考察

日本ではセイヨウナタネの9割以上をカナダから輸入し、カナダでは栽培されているセイヨウナタネの94%が遺伝子組換え体であるとされている(ISAAA年次報告)。国内に輸入されるセイヨウナタネのうち、遺伝子組換え体の割合がどの程度かについて正確なデータはないものの、この状況から、輸入されるセイヨウナタネの8割以上は遺伝子組換え体である可能性がある。

セイヨウナタネの生育が年平均10群落以上見られた各港の周辺地域において、セイヨウナタネの生育群落に占める、遺伝子組換えセイヨウナタネの生育群落の割合を見ると、調査年度によっては8割を超える港もあったが、3ヵ年を平均すれば最も割合が高いところでも8割を超えたところではなかった。

平成21年から23年の3ヵ年調査で生育が確認された遺伝子組換えセイヨウナタネは、そのほとんどが陸揚げ地点付近の幹線道路沿いで確認され、生育場所については調査年度により違っており、数ヵ年通じて同じ場所に定着している群落はほとんど見られなかった。

一方、平成23年には、千葉港の河川敷で7個体の遺伝子組換えセイヨウナタネの生育が確認された。なお、当該河川敷においては、平成22年までセイヨウナタネの生育そのものが確認されていなかった。

平成 18 年から平成 20 年までの 3 ヶ年調査取りまとめ報告書で、輸入港周辺で生育しているセイヨウナタネは、陸揚げ地点からトラック等で運搬される際のこぼれ落ちによるものである可能性が示唆された。そこで、セイヨウナタネの生育が年平均 50 個体以上の鹿島港、四日市港及び博多港において、陸揚げ地点からの距離とセイヨウナタネの生育数との関係について分析した。また、こぼれ落ちとの関係を見るため、生育個体が道路縁からどの程度離れているのかについても、併せて分析した。

分析の結果、いずれの港においても、陸揚げ地点を中心とした半径 2 km 以内にセイヨウナタネの生育数のピークがあり、そこから内陸に離れていくにつれ、個体数は減少していった。しかし、どの港においても、生育個体数が急増するホットスポットが見られた。港によりその内容は異なるものの、

- ・鹿 島 港：見通しのよい直線からカーブに入った直後の信号付近及び入り組んだ小道の交差点付近
- ・四日市港：食品工場及び化学工場周辺を通る国道沿い
- ・博 多 港：飼料工場や製粉工場及びこれら工場の倉庫やサイロ周辺

というように、ホットスポットはトラックの運搬過程にあることが共通していた。さらに、これらのホットスポットで生育していたセイヨウナタネは全て道路の縁から 5 m 以内に生育していた。

以上の結果を整理すると、

- ・セイヨウナタネの群落数が年平均 10 群落以上確認された港の周辺地域において、セイヨウナタネの生育個体数に占める遺伝子組換えセイヨウナタネの生育数が、8 割を越える地域はなかった
- ・遺伝子組換えセイヨウナタネの生育群落は、一定の範囲内で見つかっており、かつその範囲の中で特定の場所に定着している様子はなかった
- ・セイヨウナタネの生育が多く見られた港においては、局所的にセイヨウナタネの生育数が急増する「ホットスポット」があり、それぞれのホットスポットにはナタネのこぼれ落ちが生じやすい要因が確認された
- ・遺伝子組換えセイヨウナタネを含め、セイヨウナタネの生育場所は、道路の縁から 5 m 以内であった

ことが分かった。以上の結果、及び平成 14 年から 16 年にかけて実施した鹿島港調査の結果及び平成 18 年から平成 20 年までの 3 ヶ年調査の結果から、各港の周辺地域で確認された遺伝子組換えセイヨウナタネは、運搬時のこぼれ落ちに由来するものであること、またそれらの個体は生育範囲を拡大していないと考えられた。

次に、遺伝子組換えセイヨウナタネとカラシナ又は在来ナタネとの交雑について考察した。

2 の (1) の②及び④のとおり、セイヨウナタネが属する *B. napus* と、カラシナが属する *B. juncea* 又は在来ナタネが属する *B. rapa* とは、交雑により雑種ができることが知られている。一般的に、異なる種同士が交雑した場合、その子孫は両種の中間的な形態及び性質を示すことが知られている。このため、遺伝子組換えセイヨウナタネとカラシ

ナ又は在来ナタネが交雑した場合、その個体の形態は両種の中間的形質を示し、かつその植物体は検査対象としている組み換え由来の遺伝子を有し、除草剤耐性タンパクを発現するものと考えられる。

そのため、本調査においては、調査対象であるナタネ類について採取の際に種の同定を行い、交雑体である可能性がある、2種類以上の形態的特徴をもつ個体を採取し、組み換え遺伝子に由来する除草剤耐性タンパクを発現するか分析した。その結果、平成 23 年の調査において、種の同定が出来なかったナタネ類が 4 個体あったが、当該個体から組み換え遺伝子に由来する除草剤耐性タンパクは検出されなかった。また、カラシナ又は在来ナタネからも、組換え遺伝子に由来する除草剤耐性タンパクは検出されなかった。

これらの結果から、遺伝子組換えセイヨウナタネが非組換えのナタネ類と交雑する確率は、環境省が実施している遺伝子組換え生物による影響監視調査の結果を考慮しても、文献等で知られている範囲内であると考えられた。

以上より、3 ヶ年調査において得られた結果は、

- 1) 遺伝子組換えセイヨウナタネは、除草剤への耐性など導入された形質以外は、遺伝子組換え体ではないセイヨウナタネと大きな差がなく、生存競争に有利な性質を持っているわけではない
- 2) 遺伝子組換えセイヨウナタネは、遺伝子組換え体ではないセイヨウナタネと同様にカラシナや在来ナタネと交雑するものの、遺伝子組換えでないセイヨウナタネと比べて交雑率が高いわけではない

といった、遺伝子組換えセイヨウナタネを承認する際、生物多様性への影響は低いと判断した内容に沿うものと考えられた。

なお、

- ・平成 23 年に千葉港の周辺地域で、河川敷で遺伝子組換えセイヨウナタネの生育が確認された
- ・横浜港の周辺地域では、生育個体数が少なく、セイヨウナタネの生育の傾向が不明な場所もあった
- ・環境省が実施している遺伝子組換え生物による影響監視調査（※）では、四日市港において平成 22 年に遺伝子組換えセイヨウナタネと在来ナタネとの交雑個体が見つかった

ことから、必要に応じて調査設計の見直し等を行いながら、今後も数ヵ年継続して調査を実施していくこととする。

（※）参考文献(21)～(29)

本実態調査の実施や取りまとめにあたり、独立行政法人農業環境技術研究所の研究者（松尾和人博士、吉村泰幸博士：ナタネ類の同定など）、独立行政法人農業・食品産業技術総合研究機構食品総合研究所の研究者（橘田和美博士、古井聡博士：分析方法の開発・設計など）を始め、多くの皆様方にご協力いただきました。この場を借りてお礼申し上げます。

参考文献

- (1) 生物多様性影響評価書（除草剤グリホサート耐性セイヨウナタネ(*cp4 epsps, gox, Brassica napus* L.) (RT73, OECD UI:MON-00073-7)、2006年3月10日第一種使用規程承認)
(<https://ch.biodic.go.jp/bch/OpenSearch.do>)
- (2) 生物多様性影響評価書（除草剤グリホサート耐性セイヨウナタネ(*cp4 epsps, gox, Brassica napus* L.) (RT200, OECD UI : MON-89249-2)、2006年5月29日第一種使用規程承認)
(<https://ch.biodic.go.jp/bch/OpenSearch.do>)
- (3) 生物多様性影響評価書（除草剤グルホシネート耐性及び雄性不稔セイヨウナタネ(*bar, barnase, Brassica napus* L.) (MS8, OECD UI : ACS-BN005-8)、2006年9月22日第一種使用規程承認)
(<https://ch.biodic.go.jp/bch/OpenSearch.do>)
- (4) 生物多様性影響評価書（除草剤グルホシネート耐性及び稔性回復性セイヨウナタネ（改変 *bar, barstar, Brassica napus* L.）(RF3, OECD UI:ACS-BN003-6)、2007年4月24日第一種使用規程承認)
(<https://ch.biodic.go.jp/bch/OpenSearch.do>)
- (5) 生物多様性影響評価書（除草剤グルホシネート耐性セイヨウナタネ(*pat, Brassica napus* L.) (Topas19/2, OECD UI:ACS-BN007-1)、2007年5月17日第一種使用規程承認)
(<https://ch.biodic.go.jp/bch/OpenSearch.do>)
- (6) 生物多様性影響評価書（除草剤グルホシネート耐性及び雄性不稔及び稔性回復性セイヨウナタネ（改変 *bar, barnase, barstar, Brassica napus* L.）(MS8RF3, OECD UI:ACS-BN005-8×ACS-BN003-6)、2007年8月23日第一種使用規程承認)
(<https://ch.biodic.go.jp/bch/OpenSearch.do>)
- (7) 生物多様性影響評価書（除草剤グルホシネート耐性及び雄性不稔及び稔性回復性セイヨウナタネ（改変 *bar, barnase, barstar, Brassica napus* L.）(MS1RF1, OECD UI:ACS-BN004-7×ACS-BN001-4)、2007年8月23日第一種使用規程承認)
(<https://ch.biodic.go.jp/bch/OpenSearch.do>)
- (8) 生物多様性影響評価書（除草剤グルホシネート耐性及び雄性不稔及び稔性回復性セイヨウナタネ（改変 *bar, barnase, barstar, Brassica napus* L.）(MS1RF2, OECD UI:ACS-BN004-7×ACS-BN002-5)、2007年8月23日第一種使用規程承認)
(<https://ch.biodic.go.jp/bch/OpenSearch.do>)
- (9) 生物多様性影響評価書（除草剤グルホシネート耐性セイヨウナタネ(*pat, Brassica*

- napus* L.) (T45, OECD UI: ACS-BN008-2)、2007 年 11 月 6 日第一種使用規程承認)
(<https://ch.biodic.go.jp/bch/OpenSearch.do>)
- (10) 生物多様性影響評価書 (除草剤ブロモキシニル耐性セイヨウナタネ (oxy, *Brassica napus* L.) (OXY-235, OECD UI: ACS-BN011-5)、2008 年 9 月 18 日第一種使用規程承認)
(<https://ch.biodic.go.jp/bch/OpenSearch.do>)
- (11) 生物多様性影響評価書 (除草剤グリホサート耐性セイヨウナタネ (gat4621, *Brassica napus* L.) (61061, OECD UI: DP-061061-7)、2011 年 4 月 13 日第一種使用規程承認)
- (12) 生物多様性影響評価書 (除草剤グリホサート耐性セイヨウナタネ (gat4621, *Brassica napus* L.) (73496, OECD UI: DP-073496-4)、2011 年 4 月 13 日第一種使用規程承認)
- (13) 生物多様性影響評価書 (除草剤グリホサート耐性セイヨウナタネ (改変 *cp4 epsps*, *Brassica napus* L.) (MON88302, OECD UI: MON-88302-9)、2011 年 8 月 8 日第一種使用規程承認)
- (14) 生物多様性影響評価書 (除草剤グルホシネート及びグリホサート耐性並びに雄性不稔及び稔性回復性セイヨウナタネ (改変 *bar*, 改変 *cp4 epsps*, 改変 *goxv247*, *barnase barstar*, *Brassica napus* L.) (MS8×RF3×RT73, OECD UI: ACS-BN005-8×ACS-BN003-6×MON-00073-7)、2012 年 2 月 7 日第一種使用規程承認)
- (15) 農林水産省農林水産技術会議事務局技術安全課「原材料用輸入セイヨウナタネのこぼれ落ち実態調査」平成 16 年 6 月
(<http://www.s.affrc.go.jp/docs/press/2004/0629/honbun.htm>)
- (16) 平成 16 年 2 月 24 日付け 15 農会第 1421 号農林水産省農林水産技術会議事務局長通知「第 1 種使用規程承認組換え作物栽培実験指針」
(<http://www.s.affrc.go.jp/docs/anzenka/action/pdf/sisin.pdf>)
- (17) 遺伝子組換え植物実態調査結果 (平成 18 年～平成 20 年分)
(http://www.maff.go.jp/j/syouan/nouan/carta/c_data/index.html)
- (18) 「平成 21 年度遺伝子組換え植物実態調査」の結果について
(http://www.maff.go.jp/j/syouan/nouan/carta/c_data/index.html)
- (19) 「平成 22 年度遺伝子組換え植物実態調査」の結果について
(http://www.maff.go.jp/j/syouan/nouan/carta/c_data/index.html)
- (20) 「平成 23 年度遺伝子組換え植物実態調査」の結果について
(http://www.maff.go.jp/j/syouan/nouan/carta/c_data/index.html)
- (21) 平成 15 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、独立行政法人国立環境研究所、平成 16 年 3 月
(http://www.bch.biodic.go.jp/natane_1.html)
- (22) 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、独立行政法人国立環境研究所、平成 17 年 2 月
(http://www.bch.biodic.go.jp/natane_1.html)
- (23) 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、独立行政法人国立環境研究所、平成 18 年 2 月
(http://www.bch.biodic.go.jp/natane_1.html)
- (24) 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、独立

行政法人国立環境研究所、平成 19 年 3 月

(http://www.bch.biodic.go.jp/natane_1.html)

(25) 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、独立行政法人国立環境研究所、平成 20 年 3 月

(http://www.bch.biodic.go.jp/natane_1.html)

(26) 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、独立行政法人国立環境研究所、平成 21 年 3 月

(http://www.bch.biodic.go.jp/natane_1.html)

(27) 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、独立行政法人国立環境研究所、平成 22 年 3 月

(http://www.bch.biodic.go.jp/natane_1.html)

(28) 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、独立行政法人国立環境研究所、平成 23 年 3 月

(http://www.bch.biodic.go.jp/natane_1.html)

(29) 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、独立行政法人国立環境研究所、平成 24 年 3 月

(http://www.bch.biodic.go.jp/natane_1.html)