

## 「平成 27 年度遺伝子組換え植物実態調査」の結果について

### 1 概要

#### (1) ナタネ類

##### ① 調査の概要

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、セイヨウナタネの輸入実績のある 12 港に、セイヨウナタネが意図せず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 3 港を加えた、計 15 港の周辺地域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を調査した。

調査では、各港の周辺地域で生育していたナタネ類を最大 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、形態的特徴により植物体の種を同定し、除草剤（グリホサート又はグルホシネート）に対する耐性を植物体に付与するタンパク質及び当該タンパク質を発現する遺伝子（以下それぞれ「除草剤耐性タンパク質」及び「除草剤耐性遺伝子」という。）の有無により遺伝子組換えされたナタネ類であるかどうか判別した。

なお、平成 27 年度は、調査対象のセイヨウナタネ輸入港において約 238 万トンのセイヨウナタネが陸揚げされている（全輸入量の約 99%）。

##### ② 調査結果

- ・ 調査した 15 港の周辺地域全てにおいて、ナタネ類が生育しており、計 1,215 個体を採取した。
- ・ 15 港の周辺地域のうち 10 港において、除草剤耐性遺伝子（グリホサート耐性又はグルホシネート耐性）を持つ遺伝子組換えセイヨウナタネが計 130 個体発見された。なお、志布志港において、除草剤耐性遺伝子を 2 種類持つセイヨウナタネが 1 個体発見された。
- ・ ナタネ類のうち除草剤耐性遺伝子を持っていたのはセイヨウナタネのみであり、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体は確認されなかった。
- ・ 遺伝子組換えセイヨウナタネの生育場所は、主に幹線道路沿いの植栽帯等であった。

### ナタネ類の調査結果

	採取個体数	うち遺伝子組換え体数
セイヨウナタネ	398	130
カラシナ	606	0
在来ナタネ	211	0
合計	1,215	130

#### ③ 直近7か年の調査結果の検証

平成21年度から27年度までの調査結果を用いて、全調査対象港及び調査対象港ごとの遺伝子組換えセイヨウナタネの生育状況の変化の有無を検証したところ、

- ・ 全調査対象港におけるナタネ類に占めるセイヨウナタネ及び遺伝子組換えセイヨウナタネの割合は、各年度とも同程度であり、遺伝子組換えセイヨウナタネの生育状況が変化しているとはいえなかった。
- ・ 各調査対象港における遺伝子組換えセイヨウナタネの生育は、陸揚げ地点の近傍の道路沿いに限られており、その生育には各年度の連続性がないことから、生育していた遺伝子組換えセイヨウナタネは、主に輸送中にこぼれ落ちた種子に由来し、その生育範囲は拡大していないと考えられた。
- ・ カラシナ及び在来ナタネの生育群落数については、セイヨウナタネ（遺伝子組換えのものを含む。）の生育群落数に応じた変化はなく、また、これまでの調査では遺伝子組換えセイヨウナタネとの交雑体も発見されていないことから、カラシナ及び在来ナタネの生育に遺伝子組換えセイヨウナタネが影響を及ぼす可能性及び除草剤耐性遺伝子がカラシナ及び在来ナタネに移行する可能性は低いと考えられた。

#### (2) ダイズ及びツルマメ

##### ① 調査の概要

ナタネ類と同様、ダイズ及びその交雑可能な近縁種であるツルマメを調査対象植物とし、ダイズの輸入実績のある10港の周辺地域を調査対象地域として、遺伝子組換えダイズの生育状況やツルマメとの交雑の有無などを調査した。

調査では、各港の周辺地域で生育していたダイズ又はツルマメを最大4群落選定し、各群落から8個体を上限に植物体を採取し、形態的特徴により植物体の種を同定し、除草剤（グリホサート）耐性タンパク質及び除草剤耐性遺伝子の有無により遺伝子組換えされたダイズ又はツルマメであるかどうかを判別した。

なお、平成27年度は、調査対象のダイズ輸入港において約306万トンのダイズが陸揚げされた（全輸入量の約97%）。

## ② 調査結果

- ・ 調査した 10 港の周辺地域のうち 3 港でダイズ又はツルマメが生育しており、計 22 個体を採取した。
- ・ 博多港において除草剤耐性遺伝子を持つ遺伝子組換えダイズが 1 個体発見された。
- ・ ダイズ・ツルマメのうち除草剤耐性遺伝子を持っていたのはダイズのみであり、ツルマメと遺伝子組換えダイズとの交雑体は確認されなかった。
- ・ 遺伝子組換えダイズの生育場所は、幹線道路沿いの植栽帯であった。

### ダイズ・ツルマメの調査結果

	採取個体数	うち遺伝子組換え体数
ダイズ	13	1
ツルマメ	9	0
合計	22	1

## ③ 直近7か年の調査結果の検証

平成 21 年度から 27 年度の調査結果を用いて、遺伝子組換えダイズの生育状況の変化の有無を検証したところ、

- ・ これまでの調査で、遺伝子組換えダイズが生育していた調査対象港は、苫小牧港、鹿島港及び博多港であった。このうち、ツルマメも生育していた調査対象港は鹿島港のみであり、複数年続けて遺伝子組換えダイズが生育していた調査対象港は鹿島港及び博多港であった。
- ・ 遺伝子組換えダイズの生育場所は、陸揚げ地点の近傍の道路沿いに限られており、その生育には各年度の連続性がないことから、生育していた遺伝子組換えダイズは主に輸送中にこぼれ落ちた種子に由来し、その生育範囲は拡大していないと考えられた。
- ・ ツルマメと遺伝子組換えダイズが交雑し得るのは鹿島港のみであるが、生育場所が重複していないこと、遺伝子組換えダイズとの交雑体も発見されていないことから、ツルマメの生育に遺伝子組換えダイズが影響を及ぼす可能性及び除草剤耐性遺伝子がツルマメに移行する可能性は低いと考えられた。

## (3) 今後の対応

遺伝子組換え農作物が我が国の生物多様性に及ぼす影響に係る科学的知見を充実させるため、環境省で実施している調査等の結果も参考にしながら、遺伝子組換えセイヨウナタネ及びダイズの個体数、生育範囲及びそれらの近縁種との交雑体数の経年的な変化を今後も継続して調査する予定である。

## 2 調査の趣旨

我が国では、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、遺伝子組換え農作物が与える我が国の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る場合に限り、その輸入や流通を認めている。

農林水産省は、輸入された遺伝子組換えセイヨウナタネによる生物多様性への影響が生じていないことを確認するため、また、遺伝子組換え農作物の生物多様性への影響を懸念する声に応えるため、平成 18 年度より、セイヨウナタネの輸入実績のある港周辺において、遺伝子組換えセイヨウナタネの生育状況やセイヨウナタネと交雑可能な近縁種であるカラシナ又は在来ナタネとの交雑体の有無を調査している。（※ 1）

また、平成 19 年度の環境省の調査（※ 2）において、鹿島港及び水島港において、運搬時にこぼれ落ちた輸入ダイズ由来と思われるダイズ（遺伝子組換えダイズかどうかは未調査）が生育していたことから、農林水産省は、ナタネ類の調査に加え、平成 21 年度よりダイズの輸入量の多い港の周辺地域において、遺伝子組換えダイズの生育状況やダイズと交雑可能な近縁種であるツルマメとの交雑体の有無を調査している。（※ 1）

本年度は、セイヨウナタネの輸入実績がある 12 港に、セイヨウナタネが意図せず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 3 港を加えた、計 15 港を対象にナタネ類の生育実態調査を実施した。また、ダイズの輸入量の多い 10 港を対象にダイズ及びツルマメの生育実態調査を実施した。

（※ 1） 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/torikumi/pdf/keka18\\_20.pdf](http://www.maff.go.jp/j/syouan/nouan/carta/torikumi/pdf/keka18_20.pdf)）

遺伝子組換え植物実態調査結果（平成 21 年～平成 23 年分）

（[http://www.maff.go.jp/j/syouan/nouan/carta/torikumi/pdf/21-23\\_kekka.pdf](http://www.maff.go.jp/j/syouan/nouan/carta/torikumi/pdf/21-23_kekka.pdf)）

「平成 24 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/torikumi/pdf/24\\_kekka.pdf](http://www.maff.go.jp/j/syouan/nouan/carta/torikumi/pdf/24_kekka.pdf)）

「平成 25 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/torikumi/pdf/h25\\_kekka.pdf](http://www.maff.go.jp/j/syouan/nouan/carta/torikumi/pdf/h25_kekka.pdf)）

「平成 26 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/torikumi/pdf/h26\\_houkouku.pdf](http://www.maff.go.jp/j/syouan/nouan/carta/torikumi/pdf/h26_houkouku.pdf)）

（※ 2） 平成 15 年度～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」独立行政法人国立環境研究所

（[http://www.biodic.go.jp/bch/natane\\_1.html](http://www.biodic.go.jp/bch/natane_1.html)）

### 3 調査の方法

#### (1) 調査対象植物

##### ア ナタネ類

セイヨウナタネ (*Brassica napus* L.)、カラシナ (*B. juncea* L.) 及び在来ナタネ (*B. rapa* L.)

##### イ ダイズ及びツルマメ

ダイズ (*Glycine max* (L.) Merr.) 及びツルマメ (*G. soja* Sieb. et Zucc.)

#### (2) 調査対象地域

##### ア ナタネ類

下記のセイヨウナタネ輸入港 12 港 (下線なし) 及び飼料用トウモロコシ輸入港 3 港 (下線あり) の計 15 港において、セイヨウナタネ等の陸揚げ地点から概ね半径 5 km 以内の地域を調査対象地域とした。

苫小牧港 (北海道)、八戸港 (青森県)、  
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)  
及び 志布志港 (鹿児島県)



##### イ ダイズ及びツルマメ

下記の 10 港において、ダイズの陸揚げ地点から概ね半径 5 km 以内の地域を調査対象地域とした。

苫小牧港 (北海道)、鹿島港 (茨城県)、  
千葉港 (千葉県)、東京港 (東京都)、  
横浜港 (神奈川県)、清水港 (静岡県)、  
名古屋港 (愛知県)、神戸港 (兵庫県)、  
水島港 (岡山県) 及び博多港 (福岡県)



#### (3) 採取群落の選定及び試料の採取方法

##### ① 採取群落の選定

調査対象地域内を車や徒歩によって巡回し、可能な限りナタネ類、ダイズ及びツルマメが生育する群落を特定した。また、これらの群落のうち、種の同定、一次・二次分析及び再分析に必要な個体試料の採取が可能な群落を調査群落とした。さらに、調査群落のうち、以下の考え方にもとづき、採取群

落を選定した。

ナタネ類：調査群落数が 45 以下の場合・・・全群落

調査群落数が 45 を超える場合・・・45 群落

ダイズ及びツルマメ：調査群落数が 4 以下の場合・・・全群落

調査群落数が 4 を超える場合・・・4 群落

(採取群落数が 45 又は 4 を超えた場合は、採取群落が偏らないように考慮し、選定した。)

## ② 葉の採取

採取群落ごとに、個体数（多い場合は概数）及び植物種を記録するとともに、1 群落あたり 8 個体を上限に葉を採取した。

## (4) 試料の採取時期

ア ナタネ類

平成 27 年 4 月～6 月

イ ダイズ及びツルマメ

平成 27 年 7 月～9 月

## (5) 試料の分析方法等

- ① 採取した試料について、形態的特徴により植物種を判別し、分析キットにより除草剤耐性タンパク質の有無を判別した（一次分析）。分析キット（ストラテジック・デアグノステック社製）は、免疫クロマトグラフ法により除草剤耐性タンパク質（ナタネ類：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、ダイズ及びツルマメ：除草剤グリホサート耐性）の有無を検知するものである。
- ② 当該分析の結果、除草剤耐性タンパク質が検知された試料については、PCR 法（※3）により除草剤耐性遺伝子の有無を判別し、当該遺伝子が検出されたものを遺伝子組換え植物と判定した（二次分析）。本調査で用いた PCR 法は、ナタネ類では除草剤グリホサート耐性遺伝子 1 種類及び除草剤グルホシネート耐性遺伝子 2 種類、ダイズ及びツルマメでは除草剤グリホサート耐性遺伝子 2 種類の有無を検知するものである。  
(※3) 遺伝子を増幅する方法の一つで、任意の遺伝子配列のみを選択的に増やすことができる方法。この方法により、目的とする遺伝子を有する植物体か否かを判別することができる。
- ③ 一次分析において除草剤耐性タンパク質が検知されなかったセイヨウナタネについて、除草剤耐性タンパク質の含有量が分析キットで検知可能な最小量を下回っていたことにより除草剤耐性タンパク質が検知できなかった可能性を検証するため、無作為に 70 個体を選択し、PCR 法により除草剤耐性遺伝子が検知されないことを確認した（再分析）。

## 4 調査結果

### ア ナタネ類

① ナタネ類は 15 港において計 472 群落発見された。

表 1 のとおり、調査対象港である 15 港の周辺地域で、セイヨウナタネ、カラシナ及び在来ナタネの生育の有無を調査した。その結果、ナタネ類は、各港の周辺地域に 1 種類以上生育しており、全体の群落数は計 472 群落となった。このうち、複数種のナタネ類が生育していた調査対象港は、鹿島港、千葉港、横浜港、清水港、名古屋港、四日市港、大阪港、神戸港、水島港、博多港、戸畑港及び志布志港であった。

博多港では、ナタネ類の生育特定群落数が 60 あり、1 港当たりの調査群落数の上限である 45 を越えたため、無作為に 45 群落を選定した。その結果、全体で 457 群落を調査群落として、植物体を採取した。

表 1 ナタネ類の生育状況(組換え体か否かを問わない)

調査対象地域	生育特定群落数	調査群落数	セイヨウナタネ		カラシナ		在来ナタネ		採取個体数計
			採取群落数	採取個体数	採取群落数	採取個体数	採取群落数	採取個体数	
苫小牧港周辺	11	11	11	14	0	0	0	0	14
八戸港周辺	13	13	13	25	0	0	0	0	25
鹿島港周辺	45	45	33	66	12	61	0	0	127
千葉港周辺	10	10	5	6	4	5	1	1	12
横浜港周辺*	10	10	10	25	1	1	0	0	26
清水港周辺	45	45	7	7	37	67	2	2	76
名古屋港周辺	45	45	26	87	19	61	0	0	148
四日市港周辺	43	43	40	80	3	24	0	0	104
大阪港周辺	24	24	2	2	22	101	0	0	103
神戸港周辺	21	21	3	17	17	54	1	6	77
水島港周辺	36	36	1	1	35	54	0	0	55
宇野港周辺	21	21	0	0	21	31	0	0	31
博多港周辺	60	45	41	48	4	7	0	0	55
戸畑港周辺*	45	45	2	3	42	140	4	16	159
志布志港周辺*	43	43	6	17	0	0	39	186	203
合計	472	457	200	398	217	606	47	211	1215

※同一群落に複数種生育

② セイヨウナタネは、14 港において、計 200 群落発見された。遺伝子組換えセイヨウナタネは、そのうち 10 港において、計 93 群落発見された。

表 2 のとおり、セイヨウナタネは、宇野港を除く 14 港の周辺地域において、計 200 群落（ナタネ類の調査群落数の約 44%）を調査群落とした。いずれの個体もこれまでの調査と同様、幹線道路沿いの歩道や中央分離帯などの植栽帯、舗装道路の隙間等に生育していた。200 群落から計 398 個体のセイヨウナタネを採取した。

遺伝子組換えセイヨウナタネは、苫小牧港、八戸港、鹿島港、千葉港、横浜港、名古屋港、四日市港、神戸港、博多港及び志布志港の 10 港の周辺地域において、計 93 群落（セイヨウナタネ調査群落数の約 47%）から発見された。遺伝子組換え体であると判別された 130 個体（採取したセイヨウナタネの約 33%）のうち、59 個体がグリホサート耐性遺伝子、70 個体がグルホシネート耐性遺伝子を持っており、志布志港において採取した 1 個体が、除草剤耐性遺伝子を 2 種類持っていた。

※ 一次分析において、除草剤耐性タンパク質が検出されなかったセイヨウナタネ 268 個体のうち、多くの遺伝子組換えセイヨウナタネが生育していた調査対象港において採取された個体、特に、遺伝子組換えセイヨウナタネであると判別されたセイヨウナタネの近傍において生育していた個体から 70 個体を無作為に選択し、除草剤耐性遺伝子の有無を判別した。その結果、除草剤耐性遺伝子を有する個体はなかった。



表2 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状況

調査対象地域	採取群落数		採取個体数			
	うち組換え体採取群落数	構成比	うち組換え体数	構成比		
苫小牧港周辺	11	6	54%	14	8	57%
八戸港周辺	13	1	8%	25	1	4%
鹿島港周辺	33	3	9%	66	3	5%
千葉港周辺	5	5	100%	6	5	83%
横浜港周辺	10	1	10%	25	2	8%
清水港周辺	7	0	0%	7	0	0%
名古屋港周辺	26	9	35%	87	9	10%
四日市港周辺	40	33	83%	80	57	71%
大阪港周辺	2	0	0%	2	0	0%
神戸港周辺	3	1	33%	17	7	41%
水島港周辺	1	0	0%	1	0	0%
宇野港周辺	0	0	-	0	0	-
博多港周辺	41	30	73%	48	33	69%
戸畑港周辺	2	0	0%	3	0	0%
志布志港周辺	6	4	67%	17	5	29%
合計	200	93	47%	398	130	33%

③ 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確認されなかった。

表3のとおり、カラシナは、12港の周辺地域において、計217群落（調査群落数の約47%）を調査群落とし、217群落から計606個体を採取した。

在来ナタネは、5港の周辺地域で、計47群落（調査群落数の約10%）を調査群落とし、47群落から計211個体を採取した。

また、横浜港において、セイヨウナタネ（遺伝子組換えセイヨウナタネを含む。）とカラシナ、戸畑港において、セイヨウナタネと在来ナタネ、カラシナと在来ナタネが、志布志港では遺伝子組換えセイヨウナタネと在来ナタネが混成している群落があった。

除草剤耐性タンパク質の有無を分析した結果、採取したいずれのカラシナ及び在来ナタネからも除草剤耐性タンパク質は検知されず、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体は確認されなかった。

表3 カラシナ及び在来ナタネの生育状況

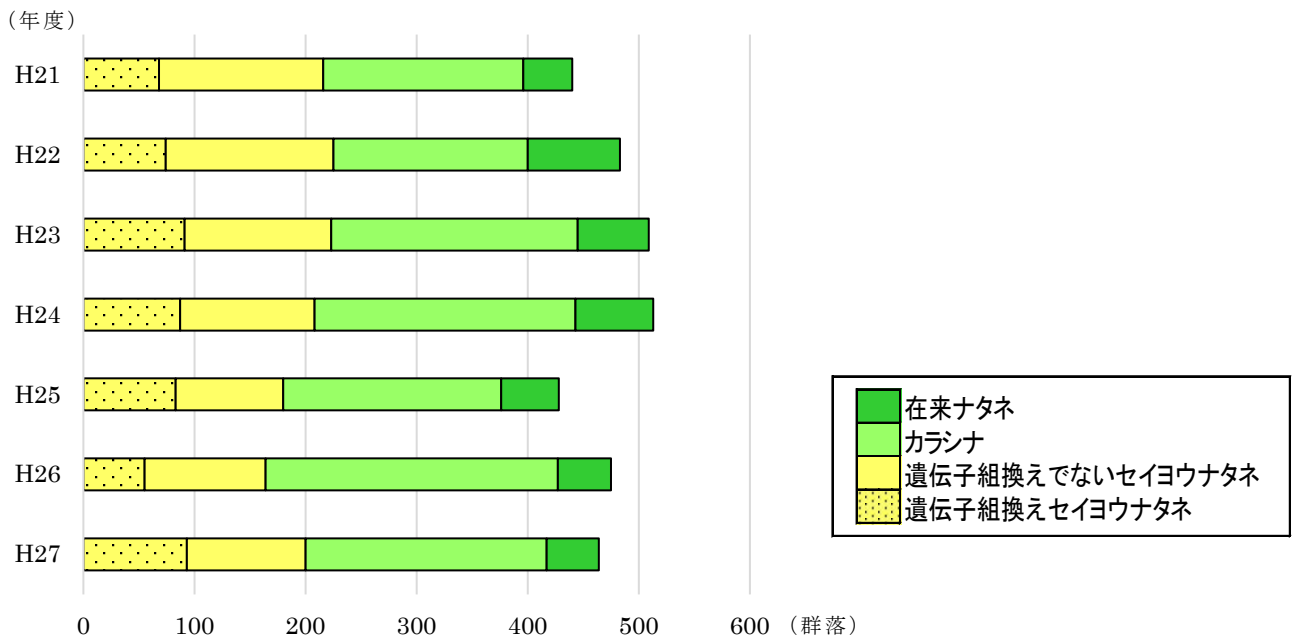
調査対象地域	カラシナ				在来ナタネ			
	採取群落数		採取個体数		採取群落数		採取個体数	
	うち交 雑体採 取群落 数	うち組 換え体 との交 雑体数	うち交 雑体採 取群落 数	うち組 換え体 との交 雑体数	うち交 雑体採 取群落 数	うち組 換え体 との交 雑体数	うち交 雑体採 取群落 数	うち組 換え体 との交 雑体数
苫小牧港周辺	0	0	0	0	0	0	0	0
八戸港周辺	0	0	0	0	0	0	0	0
鹿島港周辺	12	0	61	0	0	0	0	0
千葉港周辺	4	0	5	0	1	0	1	0
横浜港周辺	1	0	1	0	0	0	0	0
清水港周辺	37	0	67	0	2	0	2	0
名古屋港周辺	19	0	61	0	0	0	0	0
四日市港周辺	3	0	24	0	0	0	0	0
大阪港周辺	22	0	101	0	0	0	0	0
神戸港周辺	17	0	54	0	1	0	6	0
水島港周辺	35	0	54	0	0	0	0	0
宇野港周辺	21	0	31	0	0	0	0	0
博多港周辺	4	0	7	0	0	0	0	0
戸畑港周辺	42	0	140	0	4	0	16	0
志布志港周辺	0	0	0	0	39	0	186	0
合計	217	0	606	0	47	0	211	0

④ 遺伝子組換えセイヨウナタネの生育状況に変化は認められなかった。

平成 21 年度から 27 年度の調査結果を用いて、全調査対象港及び調査対象港ごとの遺伝子組換えセイヨウナタネの生育状況の変化の有無を検証した。

全調査対象港の調査結果を年度ごとに比較したところ、図 1 のとおり、ナタネ類に占めるセイヨウナタネの生育割合に変動はあるが、遺伝子組換えセイヨウナタネの生育状況が変化しているとはいえなかった。

図 1 ナタネ類の生育状況の経年変化(全調査対象港)



各調査対象港の調査結果を年度ごとに比較したところ（参考資料「平成 27 年度遺伝子組換え植物実態調査」直近 7 か年の調査結果の検証」参照）、遺伝子組換えセイヨウナタネの生育場所は、例年、陸揚げ地点に近接した道路沿いであることが多く、その生育には各年度の連続性がないことから、生育していた遺伝子組換えセイヨウナタネは、主に輸送中にこぼれ落ちた種子に由来し、その生育範囲は拡大していないと考えられた。また、カラシナ及び在来ナタネの生育群落数について、セイヨウナタネ（遺伝子組換えのものを含む。）の生育群落数に応じた変化はなく、これまでの調査では遺伝子組換えセイヨウナタネとの交雑体も確認されなかったことから、カラシナ及び在来ナタネの生育に遺伝子組換えセイヨウナタネが影響を及ぼす可能性及び除草剤耐性遺伝子がカラシナ及び在来ナタネに移行する可能性は低いと考えられた。

以上のことから、承認した遺伝子組換えセイヨウナタネによる生物多様性への影響は認められなかった。

## イ ダイズ及びツルマメ

### ① ダイズ又はツルマメは3港において、計9群落発見された。

表4のとおり、調査対象港である10港の周辺地域で、ダイズ又はツルマメの生育の有無を調査した。その結果、鹿島港、千葉港及び博多港の周辺地域において、計9群落発見された。いずれの個体もこれまでの調査と同様、陸揚げ地点に近接した幹線道路沿いの歩道や中央分離帯などの植栽帯で生育していた。ダイズ及びツルマメ双方が生育していた調査対象港はなかった。

博多港では、ダイズの生育特定群落数が6群落あり、1港当たりの調査群落数の上限である4群落を超えたため、無作為に4群落を選定し、全体で6群落を調査群落として、植物体を採取した。

表4 ダイズ及びツルマメの生育状況(組換え体か否かを問わない)

調査対象地域	生育特定群落数	調査群落数	ダイズ		ツルマメ		採取個体数計
			採取群落数	採取個体数	採取群落数	採取個体数	
苫小牧港周辺	0	0	0	0	0	0	0
鹿島港周辺	1	1	0	0	1	8	8
千葉港周辺	2	1	0	0	1	1	1
東京港周辺	0	0	0	0	0	0	0
横浜港周辺	0	0	0	0	0	0	0
清水港周辺	0	0	0	0	0	0	0
名古屋港周辺	0	0	0	0	0	0	0
神戸港周辺	0	0	0	0	0	0	0
水島港周辺	0	0	0	0	0	0	0
博多港周辺	6	4	4	13	0	0	13
合計	9	6	4	13	2	9	22

### ② 遺伝子組換えダイズは1港において1群落発見された。

表5のとおり、ダイズは、博多港の周辺地域で、計4群落(調査群落数の約67%)を調査群落とし、4群落から計13個体のダイズを採取した。いずれの個体も、これまでの調査と同様、陸揚げ地点に近接した幹線道路沿いの歩道や中央分離帯などの植栽帯で生育していた。博多港において採取したダイズ13個体のうち、1個体(採取したダイズの約8%)が遺伝子組換えダイズと判別された。当該遺伝子組換えダイズは1種類のグリホサート耐性遺伝子を持っていた。

表5 ダイズの生育群落における遺伝子組換えダイズの生育状況

調査対象地域	採取群落数		採取個体数			
	うち組換え体採取群落数	構成比	うち組換え体数	構成比		
苫小牧港周辺	0	0	-	0	0	-
鹿島港周辺	0	0	-	0	0	-
千葉港周辺	0	0	-	0	0	-
東京港周辺	0	0	-	0	0	-
横浜港周辺	0	0	-	0	0	-
清水港周辺	0	0	-	0	0	-
名古屋港周辺	0	0	-	0	0	-
神戸港周辺	0	0	-	0	0	-
水島港周辺	0	0	-	0	0	-
博多港周辺	4	1	25%	13	1	8%
合計	4	1	25%	13	1	8%

③ 遺伝子組換えダイズとツルマメとの交雑体は発見されなかった。

表6のとおり、ツルマメは、鹿島港及び千葉港の周辺地域において、計2群落（調査群落数の約33%）を調査群落とした。鹿島港と千葉港において採取したツルマメについて除草剤耐性タンパク質の有無を分析した結果、採取したいずれのツルマメからも除草剤耐性タンパク質は検知されず、ツルマメと遺伝子組換えダイズとの交雑体は確認されなかった。

表6 ツルマメの生育状況

調査対象地域	採取群落数		採取個体数	
		うち交雑体採取群落数		うち組換え体との交雑体数
苫小牧港周辺	0	0	0	0
鹿島港周辺	1	0	8	0
千葉港周辺	1	0	1	0
東京港周辺	0	0	0	0
横浜港周辺	0	0	0	0
清水港周辺	0	0	0	0
名古屋港周辺	0	0	0	0
神戸港周辺	0	0	0	0
水島港周辺	0	0	0	0
博多港周辺	0	0	0	0
合計	2	0	9	0

#### ④ 遺伝子組換えダイズの生育状況に変化は認められなかった。

平成 21 年度から 27 年度の調査結果を用いて、遺伝子組換えダイズの生育状況の変化の有無を検証した。

これまでの調査で遺伝子組換えダイズが発見された調査対象港は、苫小牧港、鹿島港及び博多港であり、このうち、ツルマメも生育していたのは鹿島港のみであった（参考資料「平成 27 年度遺伝子組換え植物実態調査」直近 7 か年の調査結果の検証」参照）。

遺伝子組換えダイズの生育地点は、例年、陸揚げ地点の近傍の道路沿いであることが多く、その生育には各年度の連続性がないことから、生育していた遺伝子組換えダイズは、主に輸送中にこぼれ落ちた種子に由来し、その生育範囲は拡大していないと考えられた。

また、ツルマメと遺伝子組換えダイズが交雑し得るのは鹿島港のみであったが、それぞれの生育場所は重複しておらず、ダイズ（遺伝子組換えのものを含む）の生育群落数に応じたツルマメの生育群落数の変化は認められず、これまでの調査では遺伝子組換えダイズとの交雑体も確認されなかったことから、ツルマメの生育に遺伝子組換えダイズが影響を及ぼす可能性及び除草剤耐性遺伝子がツルマメに移行する可能性は低いと考えられた。

以上のことから、承認した遺伝子組換えダイズによる生物多様性への影響は認められなかった。

## 5 今後の対応

遺伝子組換え農作物等が我が国の生物多様性に及ぼす影響に係る科学的知見をより一層充実させるため、環境省で実施している調査等の結果も参考にしながら、ナタネ類、ダイズ及びツルマメとも、遺伝子組換え体の個体数、生育範囲及び近縁種との交雑体数の経年変化について、今後も継続して調査を実施する予定である。

(別紙)

(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.*」とする。) 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、また定期的に環境変化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される。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 (生物の分類系統上で近いもの) 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*)、ノハラガラシ (*S. arvensis*) 及びセイヨウノダイコン (*R. raphanistrum*)が知られている。

セイヨウナタネとカラシナとの交雑率は、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、交雑により得られた雑種個体の花粉稔性は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は、0~15.7% (志賀敏夫, 2001)、0.4~1.5% (Scott and Wilkinson, 1998)、0.1% (Wilkinson, et al. 2000)、6.5~7.1% (Warwick et al., 2003)との報告がある。また、交雑により得られた雑種個体の生存率は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は、人工交配や限定された試験環境下での報告はあるものの、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; Scheffler and Dale 1994; Bing et al. 1996; Chevre et al. 1996; Lefol et al. 1996a; Lefol et al. 1996b; Downey 1989; Warwick et al. 2003; Chevre et al. 2003)。

## (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

1990年代後半、遺伝子組換え技術により、特定の除草剤に対して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、生産者は効率的な除草ができる。

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、2005年(平成17年)から栽培面積の8割を超え、2015年(平成27年)には栽培面積の9割以上を遺伝子組換えセイヨウナタネが占める (ISAAA, 2015)。

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プロモキシルのいずれか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。そのうち、我が国に輸入されている遺伝子組換えセイヨウナタネの多くは、除草剤グリホサート又はグルホシネートに対し耐性を有するものである。

### 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、法律に基づき、



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、あらかじめイベントごとに、

(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) ダイズに関する基本的な情報について

#### ① ダイズの分類

和名：ダイズ

英名：soybean

学名：*Glycine max* (L.) Merr.

栽培種であるダイズ (*Glycine max* (L.) Merr.) の祖先は、細胞学的、形態学的及び分子生物学的知見から、我が国で野生種として自生するツルマメ (*G. soja* Sieb. et Zucc.) と考えられている。

#### ② ダイズの特徴

ダイズは、種子で繁殖する一年生の植物である。受粉は開花前に閉じた花の中で行われるため、自殖性（昆虫や風の助けを借りなくても自家受粉により種子をつくる性質）が高い植物である。また、花粉は約 8 時間で受精能力を失う (Palmer, 2000) ことが報告されている。

生育に適した温度は品種によって異なるが、成長、開花の適温は 25～30℃の間である。また、発芽適温は 30～35℃で、10℃以下の発芽は極めて不良となる。現在までに、氷点下を生き延びることが可能なダイズ品種は存在しない。

USDA（米国農務省）が作成する有害雑草リストにダイズは含まれておらず (USDA, 2006)、これまで我が国においてダイズが雑草化した報告事例はない。

#### ③ ダイズの利用

ダイズは、世界で広く栽培されている農作物であり、加工食品としての利用のほか、種子から搾油した油は食用油として利用され、搾りかすは家畜飼料として利用されている。

我が国では、食用油、家畜飼料、食品、工業原料として用いられ、全国で広く栽培されているが、その多くを米国などから輸入している。なお、ダイ

ズの輸入量は約 306 万トン（2015 年、財務省貿易統計）、国内生産量は約 24 万トン（2015 年、農林水産省作物統計）である。

#### ④ ダイズと近縁野生種との交雑性

我が国には、ダイズと交雑可能な近縁（生物の分類系統上で関係が近いもの）の野生種として、ツルマメが広く分布している。

日本の栽培品種である丹波黒とツルマメ（Gls/93-J-01）を 50 cm 間隔（鉢の中心から隣接鉢の中心間との距離）で、それぞれ 30 個体ずつ交互に植えた場合、その自然交雑率は 0.73 %との報告がある(Nakayama and Yamaguchi, 2002)。

また、除草剤グリホサート耐性遺伝子組換えダイズとツルマメを 5 cm 離して栽培し、ツルマメ個体の収穫種子 32,502 粒を調査したところ、ダイズと自然交雑した交雑種子数は 1 粒であり、この交雑種子はダイズの播種時期をずらして両種の開花最盛期を最も近くした群の 11,860 粒の中から見つかったと報告されている(Mizuguti *et al.* 2009)。

### （４）遺伝子組換えダイズについて

#### ① 遺伝子組換えダイズの開発と栽培について

1990 年代後半、遺伝子組換え技術により、特定の除草剤に対して耐性を持つダイズが開発された。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、遺伝子組換えダイズだけは枯れないというもので、生産者は効率的な除草ができる。

遺伝子組換えダイズは、海外で商業的に栽培されている。ダイズの主な輸入相手国である米国では、1996 年（平成 8 年）に遺伝子組換えダイズの作付けが開始され、2015 年（平成 27 年）には栽培面積の 9 割以上を遺伝子組換えダイズが占める。

なお、現在まで、我が国に輸入されている遺伝子組換えダイズの多くは、除草剤グリホサートに対し耐性を有するものである。

#### ② 遺伝子組換えダイズ（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、法律に基づき、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、あらかじめイベントごとに、

(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。

(5) 参考文献

- Bing, D.J., Downey, R.K., Rakow, F.W. (1991) Potential of gene transfer among oilseed Brassica and their weedy relatives. In: GCIRC 1991 Congress p 1022-1027.
- 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: p470-473.
- Chevre, A.M., Eber, F., Jenczewski, E., Darmency, H., Renard, M. (2003) Gene flow from oilseed rape to weedy species. Acta Agriculturae Scandinavica, Section B, Soil and Plant Science 53: p22-25.
- Chevre, A.M., Eber, F., Kerlan, M.C., Barret, P., Festoc, G., Vallee, P., Renard, M. (1996) Interspecific gene flow as a component of risk assessment for transgenic Brassicas. Acta Horticulturae 407: p169-179.
- Downey, R.K., Robbelen, G. (1989) Brassica species. In: Oil Crops of the World. Robbelen et al. (eds.) McGraw-Hill, New York, p339-362.
- Jørgensen, R.B., Andersen, B., Landbo, L. and Mikkelsen, T.R. (1996). Spontaneous hybridization between oilseed rape (Brassica napus) and weedy relatives. Acta Horticulturae. 407: p193-200.
- Kerlan, M.C., Chèvre, A.M., Eber, F., Baranger, A., Renard, M. (1992) Risk assessment of outcrossing of transgenic rapeseed to related species : I. Interspecific hybrid production under optimal conditions with emphasis on pollination and fertilization. Euphytica 62: p145-153.
- Lefol, E., Danielou, V., Darmency, H. (1996) Predicting hybridization between transgenic oilseed rape and wild mustard. Field Crops Research 45: p153-161.
- Lefol, E., Freury, A., Carmency, H. (1996) Gene dispersal from transgenic crops. II. Hybridisation between oilseed rape and wild Hoary mustard. Sexual plant reproduction 9: p189-196.
- Mizuguti, A., Y. Yoshimura and K. Matsuo. (2009) Flowering phenologies and natural hybridization of genetically modified and wild soybeans under field conditions. Weed Biology and Management 9: p93-96.
- Nakayama, Y. and H. Yamaguchi. (2002) Natural hybridization in wild soybean (Glycine max ssp. soja) by pollen flow from cultivated soybean (Glycine max ssp. max) in a designed population. Weed Biology and Management 2: p25-30.
- OGTR. (2008) The biology of Brassica napus L. (Canola). Version 2. Office of the Gene Technology Regulator (OGTR). Department of Health and Ageing, Australian Government.  
(<http://www.ogtr.gov.au/internet/ogtr/publishing.nsf/Content/riskassessments-1>)
- Palmer, R.G. (2000) Genetics of four male-sterile, female-fertile soybean mutants. Crop Science 40: p78-83.
- Scheffler, J.A., Dale, P.J. (1994) Opportunities for gene transfer from transgenic oilseed rape (Brassica napus) to related species. Transgenic Research 3: p263-278.
- Scott, S.E. and Wilkinson, M.J. (1998). Transgene risk is low. Nature. 393: 320.  
USDA <http://plants.usda.gov/java/noxiousDriver>
- Warwick, S.I., Simard, M.J., Legere, A., Beckie, H.J., Braun, L., Zhu, B., Mason, P., Seguin-Swartz, G., 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. *Theor. Appl. Genet.* 107: p528-539.
- Warwick, S.I., Simard, M.J., Legere, A., Beckie, H.J., Braun, L., Zhu, B., Mason, P., Seguin-Swartz, G., 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. *Theor. Appl. Genet.* 107: p528-539.
- Wilkinson, M.J., Davenport, I.J., Charters, Y.M., Jones, A.E., Allainguillaume, J., Butler, H.T., Mason, D.C., Raybould, A.F. (2000) A direct regional scale estimate of the transgene movement from genetically modified oilseed rape to its wild progenitors. *Molecular Ecology* 9: p983-991.
- 国際アグリバイオ事業団(ISAAA) Brief 51 Global Status of Commercialized Biotech/GM Crops: 2015
- 財務省 貿易統計 <http://www.customs.go.jp/toukei/info/index.htm>
- 志賀敏夫. (2001). “生育のステージと生理, 生態”. 転作全書 第三巻 雑穀. 農文協.p.293-332.
- 農林水産省 作物統計 <http://www.maff.go.jp/j/tokei/kouhyou/sakumotu/>

謝意 :

本調査の実施や検証にあたり、国立研究開発法人農業・食品産業技術総合研究機構農業環境変動研究センター（吉村泰幸博士）にナタネ類の同定など、また、国立研究開発法人農業・食品産業技術総合研究機構食品部門（橘田和美博士）に分析方法の開発・設計など、多々ご協力いただきました。この場をお借りしてお礼を申し上げます。