

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

平成 21 年 3 月

独立行政法人 国立環境研究所

# 遺伝子組換え生物による影響監視調査報告書

## 目次

概要	1
Abstract	2
背景と目的	3
調査体制	5
内容と結果	6
1. ナタネ類とカラシナにおける除草剤耐性遺伝子の流動に関する分析	7
1.1 母植物組織・種子の除草剤耐性タンパク質の調査	7
1.1.1 母植物組織の除草剤耐性タンパク質の調査	9
1.1.2 種子の除草剤耐性タンパク質の調査	42
1.2 実生の除草剤耐性分析	46
1.3 除草剤耐性実生のタンパク質、遺伝子分析	51
2. ナタネ類とカラシナ採集地点図	55
3. 考察	74
3.1 過去の調査結果との比較	74
3.2 2種類の除草剤耐性を有する除草剤耐性ナタネ	76
3.3 在来ナタネ・カラシナとの交雑	77
3.4 分析手法等	80
4. 引用文献	81

## 概要

近年、遺伝子組換え生物の利用が広がる一方、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根強くある。そこで環境省では、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に図るために、除草剤耐性をもつ遺伝子組換えナタネ(以後、除草剤耐性ナタネと呼ぶ; 西洋ナタネ *Brassica napus* に由来) の生育等に関するデータの収集を平成 15 年度以来継続的に行っている。平成 19 年度までに行った調査により、主要な西洋ナタネ輸入港である国内の 12 港湾(鹿島、千葉、横浜、清水、名古屋、四日市、堺泉北、神戸、宇野、水島、北九州および博多。その周辺地域を含む)のうち、除草剤耐性ナタネの生育が確認されたのは鹿島、千葉、清水、名古屋、四日市、神戸、水島および博多の 8 港湾である。

平成 20 年度は、鹿島、清水、名古屋、四日市、博多の 5 つの港湾周辺地域の主要道沿いおよびその直下の河川敷等で採集された西洋ナタネと近縁種(在来ナタネ、カラシナ)の母植物組織(主に葉、サヤ、軸を含む)または種子を用い、除草剤耐性ナタネの分布と近縁種への遺伝子流動の状況を調査した。その結果、5 つの港湾周辺地域の計 155 地点から採集した母植物組織 857 試料のうち、清水港を除く 4 つの港湾周辺地域の 97 地点の 359 試料に除草剤(グリホサート、グルホシネート)耐性タンパク質をもつものが確認された。また、名古屋、四日市、博多の各港湾周辺地域の計 32 地点の母植物から得られた種子 60 試料のうち、四日市、博多の各港湾地域の 26 地点の 38 試料に除草剤耐性を持つものが確認された。

四日市港周辺地域では、平成 17 年度以来 4 年連続して国道 23 号沿いで 2 種類の除草剤耐性を同時に持つナタネ種子が見つかったことから、2 種類の除草剤耐性ナタネ間で交雑が起こっている可能性が考えられた。また、平成 17~19 年度同様、四日市港周辺地域の主要道路が河川と交差する地点の河川敷等で、除草剤耐性ナタネ試料が確認され、平成 20 年度には、除草剤耐性ナタネと在来ナタネの雑種の可能性のあるものも確認された。本調査では、これまで除草剤耐性ナタネの有無を中心に調べてきたところであるが、今後は近縁種への遺伝子流動の可能性、除草剤耐性ナタネ及び雑種の定着の可能性等についても留意して調査を実施していくこととする。

## Abstract

With the increase in the use of genetically modified organisms (GMOs) in the last decade, the influence of GMOs on the environment continues to receive more attention within and outside the global scientific community. In order to collect scientific information regarding the effects of GMOs on biodiversity, data concerned with the presence of herbicide-tolerant genetically modified oilseed rape *Brassica napus* (herbicide-tolerant *B. napus*) has been collected since 2003 in Japan. Among the 12 major oilseed rape import port areas in Japan, Kashima, Chiba, Yokohama, Shimizu, Nagoya, Yokkaichi, Sakai-Senboku, Kobe, Uno, Mizushima, Kita-Kyushu and Hakata, the presence of herbicide-tolerant *B. napus* has been confirmed in 8 of these areas – Kashima, Chiba, Shimizu, Nagoya, Yokkaichi, Kobe, Mizushima and Hakata – following investigations by the Ministry of the Environment, Japan 2003-2007.

In 2008, the distribution of herbicide-tolerant *B. napus* and gene flow to relative species (*B. rapa* and *B. juncea*) were investigated using maternal tissue (leaf tissue, including siliques) and/or seeds collected from *B. napus*, *B. rapa* and *B. juncea* grown along roadsides and riverbanks in the Kashima, Shimizu, Nagoya, Yokkaichi, and Hakata port areas. For maternal tissue, of the 857 samples collected from a total of 155 sites in the 5 port areas, 359 samples from 97 sites in 4 areas (excluding Shimizu) were confirmed to have protein which confers herbicide (glyphosate and/or glufosinate) tolerance. Of the 60 seed samples collected from a total of 31 sites in the Nagoya, Yokkaichi and Hakata areas, 38 samples from 26 sites in the Yokkaichi and Hakata areas were confirmed to be herbicide-tolerant.

In the Yokkaichi area, samples of herbicide-tolerant *B. napus* that are simultaneously tolerant to 2 herbicides have been detected along route 23 for 4 continuous years (2005–2008), suggesting the possibility of outcrossing between two kinds of herbicide-tolerant *B. napus* populations. Moreover, the riverbank sites in the Yokkaichi port area where herbicide-tolerant *B. napus* have been detected from 2005 to 2008 are located at the crossing point of a main road and a river. In 2008, a possible herbicide-tolerant *B. napus* and *B. rapa* hybrid was also detected at the Yokkaichi sites. We are going to continue the investigation thence, with focus on gene flow from herbicide-tolerant transgenic *B. napus* to non-transgenic feral *B. napus* and relative species, and the possibility of persistence of these herbicide-tolerant plants in biodiversity.

## 背景と目的

近年、遺伝子組換え生物の利用が広がる一方、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根強くあり、遺伝子組換え生物の利用にあたっては、適切なリスク評価およびリスク管理がなされることが求められている。

このため、生物多様性条約カルタヘナ議定書に基づく国内法「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）」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」ことが謳われている。本調査は、こうした科学的知見の充実の一環として、遺伝子組換え生物の環境中での生育状況の実態を調査するものである。

平成19年度までの調査によって、いくつかの主要なナタネ輸入港（概ね、都市計画法又は港湾法に基づく臨港地区に相当する）およびその周辺地域（ここでは、港の背後にある近隣の陸地を意味する）の主要道沿いと河川敷で、除草剤耐性をもつ遺伝子組換えナタネ（以後、除草剤耐性ナタネと呼ぶ；西洋ナタネ *Brassica napus* に由来）が生育していることが確認された。これまでにナタネの種子が入国していた国内の12港湾（周辺地域を含む）の中で、農林水産省<sup>1)</sup>および環境省<sup>2)~7)</sup>の行った調査により、除草剤耐性ナタネの生育が確認されたのは鹿島、千葉、清水、名古屋、四日市、神戸、水島および博多の8港湾である。平成16年度に実施された環境省の調査では、千葉、名古屋、四日市および神戸の港湾地域と鹿島港の周辺地域の主要道沿いで除草剤耐性ナタネの生育が確認され<sup>2)</sup>、平成17~19年度の調査では、博多の港湾地域と、千葉、清水、四日市、水島、博多港の周辺地域の主要道沿いおよび河川敷に除草剤耐性ナタネが生育していることが明らかになった<sup>3)~7)</sup>。この3年度の調査で千葉、清水、四日市、水島および博多港の周辺地域にある5つの主要道（うち3つは国道）沿いから除草剤耐性ナタネの種子が発見され、四日市港近くでは1つの国道の3つの橋梁下の河川敷で除草剤耐性ナタネが確認された。これら除草剤耐性ナタネの国内への侵入経路は、国内において商業的な栽培がされていないことから、加工用に輸入された種子の運搬等に伴うこぼれ落ちである可能性が高いと考えられている。さらに、四日市港周辺地域の国道沿いと水島港周辺地域の主要道沿いから2種類（グリホサートとグルホシネート）の除草剤に同時に耐性をもつナタネが発見され、それぞれの除草剤耐性をもつナタネの間で交雑が起きている可能性が考えられた。

西洋ナタネは同種個体間で外部交配を行うと同時に、近縁種である在来ナタネ (*B. rapa*) およびカラシナ (*B. juncea*) との間でも種間交雑を行うことが知られている。これら3種は、いずれも外来種ではあるが、現在は国内の河川敷等（堤防や周辺の水田等を含む）や主要道沿いに広く分布しており、除草剤耐性ナタネとの間で遺伝子交流を行う可能性も考えられる。そのため、過去の調査でも在来ナタネおよびカラシナについても港湾地域とその周辺地域で、種子サンプルの採集とそれらの遺伝子分析を実施しているが、平成19年度までに除草剤耐性遺伝子をもつ在来ナタネおよびカラシナは確認されていなかった<sup>2)~7)</sup>。

そこで、昨年度までの調査に引き続き、ナタネ類等を対象として、生物多様性への影響が生じていないかどうかを監視するため、別途実施された「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のサンプリング業務」で調査されたナタネ類等の生育状況、および採集された遺伝子分析用サンプルを元に<sup>8)</sup>、それらの導入遺伝子の有無

を調べることで自然環境中における導入遺伝子の拡散状況を調査した。また、除草剤耐性ナタネの拡散状況等の生物多様性影響について継続的に監視するため、全国のナタネ輸入港のうち、これまでに除草剤耐性ナタネが確認されているが昨年度調査しなかった鹿島、清水、博多の 3 港湾、および除草剤耐性ナタネが河川敷で確認されている四日市港、その近隣の名古屋港の計 5 港湾の周辺地域を今年度調査対象の港湾とした。

## 調査体制

- 1) ナタネ類<sup>\*1</sup> とカラシナ (*Brassica juncea*)、その他<sup>\*2</sup> の生育状況調査および遺伝子分析のための種子のサンプリング<sup>\*3</sup>

財団法人自然環境研究センター 永津雅人

<sup>\*1</sup> 西洋ナタネ (*B. napus*) と在来ナタネ (*B. rapa*) を指す。

<sup>\*2</sup> ナタネ類・カラシナ間の雑種を指す。

<sup>\*3</sup> 別途、環境省が自然環境研究センターに請負業務を出したものである。

- 2) 除草剤耐性遺伝子の流動に関する分析

独立行政法人国立環境研究所 青野光子

染色体計数協力：国立大学法人宇都宮大学 金子幸雄

フローサイトメトリー協力：独立行政法人農業環境技術研究所 松尾和人

- 3) 報告書の作成

独立行政法人国立環境研究所 青野光子・佐治光

- 4) 学識経験者からのヒアリングの開催

第1回ヒアリング 平成20年11月26日 (於 独立行政法人国立環境研究所)

学識経験者 国立大学法人筑波大学大学院 大澤良

独立行政法人農業環境技術研究所 松尾和人

環境省自然環境局 水谷知生・野田恭子・平野淳

財団法人自然環境研究センター 永津雅人

独立行政法人国立環境研究所 佐治光・青野光子・中嶋信美

第2回ヒアリング 平成21年3月13日 (於 国立大学法人東京大学大学院)

学識経験者 国立大学法人東京大学大学院 嶋田正和

環境省自然環境局 水谷知生・野田恭子・平野淳

財団法人自然環境研究センター 永津雅人

独立行政法人国立環境研究所 佐治光・青野光子

第3回ヒアリング 平成21年3月18日 (於 独立行政法人国立環境研究所)

学識経験者 国立大学法人筑波大学大学院 大澤良

独立行政法人農業環境技術研究所 松尾和人

環境省自然環境局 水谷知生・平野淳

独立行政法人国立環境研究所 佐治光・青野光子

## 内容と結果

### (概 要)

除草剤耐性ナタネ（除草剤グリホサート耐性、除草剤グルホシネート耐性）の種子は主に食用油加工用に日本に輸入されている。昨年度までの本調査等により 8 箇所（鹿島、清水、名古屋、四日市、博多）のナタネの輸入港とその周辺地域で運搬途中にこぼれ落ちた種子に由来すると考えられる除草剤耐性ナタネが確認されている。本年度はナタネの輸入港のうち鹿島、清水、名古屋、四日市、博多の 5 つの港湾周辺地域の主要道沿いおよび港湾周辺地域の河川敷等で採集された西洋ナタネと在来ナタネ、カラシナの種子を用い、除草剤耐性ナタネの分布と遺伝子流動の状況を調査した。本調査では、運搬に伴い除草剤耐性ナタネの種子がこぼれ落ちる可能性が高い港湾周辺地域の主要道沿いと、従来からナタネ類とカラシナが多く生育している河川敷等に分けて現地調査を行った。結果として、ナタネ類とカラシナの母植物組織（主として葉、サヤ、軸を含む）について、5 港湾の周辺地域の計 155 地点から 857 試料（主要道沿いの 138 地点から 634 試料、河川敷等の 17 地点から 223 試料）を採集した。また、種子については、名古屋、四日市、博多の各港の周辺地域の計 32 地点の母植物組織を採取した個体から、60 試料（名古屋 2 地点 2 試料、四日市 29 地点 48 試料、博多 3 地点 10 試料）を採集した。これまでの試料採集において、ナタネ類とカラシナの個体密度は地域間や地域内での差が大きいことがわかっている。

採集したナタネ類とカラシナの母植物組織および種子に対する免疫クロマトグラフ法による検出、種子試料由来の実生への除草剤耐性分析、および耐性実生のタンパク質と遺伝子分析を行った。その結果、母植物組織のうち、清水を除く 4 港の周辺地域 97 地点の 359 試料（主要道沿いの 85 地点から 281 試料、河川敷等の 12 地点から 78 試料）が 2 種類の除草剤耐性タンパク質のどちらか、あるいは両方を持つことを確認した。四日市、博多の 2 港湾の周辺地域で採集した種子試料には、除草剤耐性タンパク質をもつものが含まれていることを確認した。四日市港周辺地域で採集された種子由来の実生では、24 地点から得られた 36 試料（主要道沿いの 19 地点から 24 試料、河川敷等の 5 地点から 12 試料）から採取した種子の実生に除草剤耐性を持つものが含まれていることを確認した。

また、四日市港の周辺地域で、平成 17、18、19 年度に引き続き 2 種類の除草剤耐性を併せ持つナタネが見つかり、除草剤耐性ナタネ間で交雑が起こっている可能性が考えられた。さらに、河川敷等で発見した除草剤耐性ナタネの生育地点は、平成 17、18、19 年度と同様、主要道路が河川と交差する場所にあった（平成 17、18、19 年度とは別地点）。河川敷等のナタネ類とカラシナの生育地が貨物輸送の経路にあたる場合には、こぼれ落ちた除草剤耐性ナタネから近縁種への遺伝子流動が生じる可能性に留意すべきと考えられているが、今年度は、採集時に外見から在来ナタネと推定された母植物から採集した種子試料に、除草剤耐性の試料が含まれていた。この試料の採集地は、西洋ナタネ、在来ナタネ類及びカラシナが混在して生育している河川敷であり、こうした条件下で、除草剤耐性ナタネと在来ナタネとの間で交雑が起こった可能性が考えられる。

# 1. ナタネ類とカラシナにおける除草剤耐性遺伝子の流動に関する分析

## 1.1 母植物組織・種子の除草剤耐性タンパク質の調査

各地点（表1-1および図2-1～2-24）よりナタネ類とカラシナの試料を採集した。まず母植物組織（葉、サヤ、軸）を採集し、一部からは種子も採集した。1個体から採集した母植物組織、種子に各々試料番号を付けた（表1-2）。

各試料を用いて、免疫クロマトグラフ法によるグリホサート耐性タンパク質（*Agrobacterium* sp. CP4由来 5-enolpyruvylshikimate-3-phosphate synthase、以下「CP4 EPSPSタンパク質」）およびグルホシネート耐性タンパク質（phosphinothricin-N-acetyltransferase、以下、「PATタンパク質」）の検出を行なった。本検出法には、試料からのタンパク質精製などの作業が不要であり、粗抽出液を用いた簡単に迅速な検査が可能である。葉の一部、あるいは母植物1試料あたり20粒の種子に適当量（3～4ml）の蒸留水を加え、乳鉢内で磨砕し、粗抽出液を得た。CP4 EPSPSタンパク質検出用テスト紙Reveal® for CP4 (Roundup Ready®) (Neogen, Lansing, MI, USA)とPATタンパク質検出用テスト紙 (TraitCheck™ LL Test Strip, Strategic Diagnostic Inc, Newark, DE, USA) を粗抽出液に浸し、約5分後に反応バンドの出現の有無により粗抽出液中のCP4 EPSPSタンパク質またはPATタンパク質の有無を確認した（図1-1）。

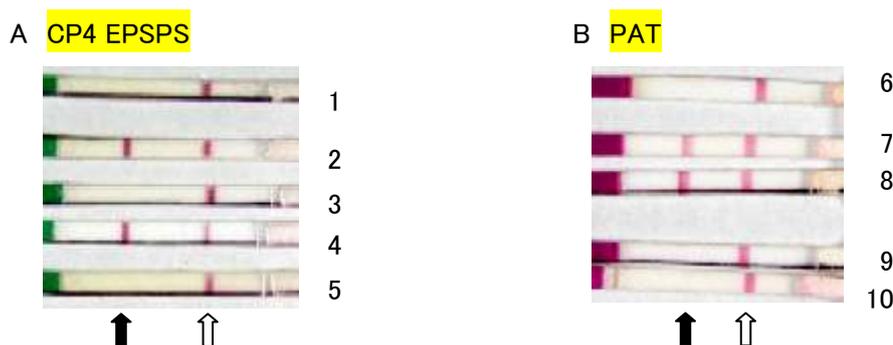


図1-1 免疫クロマトグラフ法によるグリホサート耐性タンパク質 CP4 EPSPS(A)およびグルホシネート耐性タンパク質 PAT(B)の検出の例。

採集した種子から粗抽出液を調整し、CP4 EPSPS または PAT 特異抗体を用いた免疫クロマトグラフ法により CP4 EPSPS タンパク質または PAT タンパク質を検出した。黒矢印:CP4 EPSPS タンパク質または PAT タンパク質と反応した特異抗体のバンドの位置(A では2と4、B では7と8にバンドが認められる)。白矢印:抽出液の移動(図の左から右へ)が完了したことを示すコントロールのバンドの位置。

表1-1 ナタネ類とカラシナの各調査地域における採集地点数と試料数。

地域	道路・河川	道路名・河川名	西洋ナタネ		在来ナタネ		カラシナ	
			地点数	試料数	地点数	試料数	地点数	試料数
鹿島港	道路	国道 124 号線	11	37			1	2
		国道 356 号線	4	28				

地域	道路・河川	道路名・河川名	西洋ナタネ		在来ナタネ		カラシナ	
			地点数	試料数	地点数	試料数	地点数	試料数
鹿島港	道路	県道 44 号線	9	117			1	2
		県道 239 号線	2	4				
		県道 256 号線	2	3				
		その他の道路	6	48				
	河川	利根川	2	21				
	小 計		12	76			2	4
清水港	道路	国道 1 号線	2	6				
		その他の道路	2	5				
	小 計		4	11				
名古屋港	道路	国道 23 号線	3(2)	3(2)				
		県道 55 号線	1	2				
		県道 225 号線	3	4				
		その他の道路	2	4			1	1
	小 計		9(2)	13(2)			1	1
四日市港	道路	国道 23 号線	45(17)	177(21)				
		国道 164 号線	1	9				
		県道 6 号線	1(1)	3(1)				
		県道 114 号線	5(4)	10(6)				
		県道 697 号線	2	15				
		その他の道路	2(1)	19(1)				
	河川	内部川	2(1)	10(2)			2	13
		鈴鹿川	7(1)	54(7)			4	34
		雲出川	4(3)	48(7)	1(1)	3(3)	4*	28
小 計		69(28)	345(45)	1(1)	3(3)	10	75	
博多港	道路	国道 3 号線	17(1)	46(4)				
		国道 201 号線	4	15				
		県道 112 号線	1	1				
		その他の道路	13(1)	73(1)				
	河川	多々良川	1	6			1(1)	6(5)
小 計		36(2)	141(5)			1(1)	6(5)	
総 計			154(32)	768(52)	1(1)	3(3)	14(1)	86(5)

\*うち 1 地点はカラシナのみ採集。他のカラシナの採取地点では、西洋ナタネも採集した。在来ナタネの採集地点では、西洋ナタネ・カラシナも採集した。

( )内はそのうちの種子採集地点数または試料数。空欄は試料を採集していないことを示す。

種の同定が不確かなものも含む。

表1-2 試料番号の詳細。

試料番号(例:1-2-3S)						
個体番号(例:1-2-3)						
採集地点番号(例:1-2)						
種と採集場所 を示す数字	種	採集場所	採集地点 ごとの番号		個体ごとの 番号	試料の種類
1	西洋ナタネ	主要道沿い	北から南へ昇順	同一採集 地点内の 個体ごと	M	母植物組織 (葉・サヤ・軸)
2*	在来ナタネ				S	種子
3	カラシナ				L	種子由来の 実生
4	西洋ナタネ	河川敷等				
5	在来ナタネ					
6	カラシナ					

\*該当する試料は得られなかった。

試料の種類は、M(Maternal plant)が母植物組織、S(Seed)が種子、L(seedLing)が種子由来の実生を示す。

#### 1.1.1 母植物組織の除草剤耐性タンパク質の調査

母植物組織（主に葉。サヤ、軸も含む）を用いた免疫クロマトグラフ法による CP4 EPSPS タンパク質および PAT タンパク質の調査結果を表 1-3～1-10 に示す。各表に種名、試料番号、採集地点の所在地、検出結果、および種子試料採集の有無を示す。種の同定は母植物の形態によって行なった。在来ナタネと思われる母植物（2 個体）は、形態による種の同定が不確かであった（以下、「在来ナタネ？」と表記する）（表 1-8）。CP4 EPSPS タンパク質または PAT タンパク質が検出された試料の結果の欄に+印を記してある。

鹿島、清水、名古屋、四日市、博多の 5 港湾地域において、計 155 地点から採集した 857 試料の西洋ナタネ、在来ナタネ、カラシナの母植物組織について検査を行ったところ、清水を除く 4 港湾の周辺地域の 97 地点から得られた 359 試料に除草剤(グリホサート、グルホシネート)耐性タンパク質が確認された。

#### 西洋ナタネ

154 地点から 768 試料の母植物組織が採集され、そのうち 97 地点の 358 試料に除草剤耐性タンパク質が確認された。うち、CP4 EPSPS タンパク質が 72 地点の 196 試料（主要道沿い 63 地点の 158 試料、河川敷等 9 地点の 38 試料）、PAT タンパク質が 70 地点の 161 試料（主要道沿い 58 地点の 122 試料、河川敷等 12 地点の 39 試料）、CP4 EPSPS タンパク質と PAT タンパク質の両方が博多港地域の主要道沿いの 1 地点の 1 試料で確認された。四日市港地域以外では、主要道

沿いのみで確認された。

### 在来ナタネ

1 地点（四日市港地域の河川敷等）から3 試料（在来ナタネ？2 試料を含む）の母植物組織が採集され、在来ナタネ？の1 試料にCP4 EPSPS タンパク質が確認された。カラシナは、14 地点から86 試料の母植物組織が採集され、除草剤耐性タンパク質は検出されなかった。

表1-3 鹿島港（茨城県）周辺地域の主要道沿いから採集した母植物組織に対する免疫クロマトグラフ法によるCP4 EPSPS タンパク質およびPAT タンパク質の調査結果。

試料番号	採集地	CP4 EPSPS*	PAT*	種子試料**
西洋ナタネ				
1-1-1 M	鹿嶋市	-	-	
1-1-2 M	鹿嶋市	-	-	
1-1-3 M	鹿嶋市	-	-	
1-1-4 M	鹿嶋市	-	-	
1-1-5 M	鹿嶋市	-	-	
1-1-6 M	鹿嶋市	-	-	
1-1-7 M	鹿嶋市	-	-	
1-2-1 M	鹿嶋市	-	-	
1-3-1 M	鹿嶋市	-	-	
1-4-1 M	鹿嶋市	-	-	
1-5-1 M	鹿嶋市	-	-	
1-6-1 M	鹿嶋市	-	-	
1-6-2 M	鹿嶋市	-	-	
1-7-1 M	鹿嶋市	-	-	
1-7-2 M	鹿嶋市	-	-	
1-7-3 M	鹿嶋市	-	-	
1-8-1 M	神栖市	-	-	
1-9-1 M	鹿嶋市	-	-	
1-10-1 M	神栖市	-	-	
1-10-2 M	神栖市	-	-	
1-11-1 M	神栖市	-	-	
1-12-1 M	神栖市	-	-	
1-12-2 M	神栖市	-	-	
1-13-1 M	神栖市	-	-	
1-13-2 M	神栖市	-	-	
1-13-3 M	神栖市	-	-	

試料番号	採集地	CP4 EPSPS*	PAT*	種子試料**
西洋ナタネ				
1-13-4 M	神栖市	-	-	
1-13-5 M	神栖市	-	-	
1-13-6 M	神栖市	-	-	
1-14-1 M	神栖市	-	-	
1-14-2 M	神栖市	-	-	
1-14-3 M	神栖市	-	-	
1-14-4 M	神栖市	-	-	
1-14-5 M	神栖市	-	-	
1-14-6 M	神栖市	-	-	
1-14-7 M	神栖市	-	-	
1-14-8 M	神栖市	-	-	
1-14-9 M	神栖市	-	-	
1-14-10 M	神栖市	-	-	
1-14-11 M	神栖市	-	-	
1-14-12 M	神栖市	-	-	
1-14-13 M	神栖市	-	-	
1-14-14 M	神栖市	-	-	
1-14-15 M	神栖市	-	-	
1-14-16 M	神栖市	-	-	
1-14-17 M	神栖市	-	-	
1-14-18 M	神栖市	-	-	
1-14-19 M	神栖市	-	-	
1-14-20 M	神栖市	-	-	
1-14-21 M	神栖市	-	-	
1-14-22 M	神栖市	-	-	
1-14-23 M	神栖市	-	-	
1-14-24 M	神栖市	-	-	
1-14-25 M	神栖市	-	-	
1-14-26 M	神栖市	-	-	
1-14-27 M	神栖市	-	-	
1-14-28 M	神栖市	-	-	

\* -: 該当する除草剤耐性タンパク質が検出されなかった試料。+: 該当する除草剤耐性タンパク質が検出された試料。

\*\*母植物から種子試料を採集したものは○。

黄色・太字の試料番号: PAT タンパク質が検出された試料。

試料番号	採集地	CP4 EPSPS*	PAT*	種子試料**
西洋ナタネ				
1-14-29 M	神栖市	-	-	
1-14-30 M	神栖市	-	-	
1-15-1 M	神栖市	-	-	
1-15-2 M	神栖市	-	-	
1-15-3 M	神栖市	-	-	
1-16-1 M	神栖市	-	-	
1-16-2 M	神栖市	-	-	
<b>1-16-3 M</b>	神栖市	-	+	
1-16-4 M	神栖市	-	-	
<b>1-16-5 M</b>	神栖市	-	+	
1-17-1 M	神栖市	-	-	
1-17-2 M	神栖市	-	-	
1-18-1 M	神栖市	-	-	
1-18-2 M	神栖市	-	-	
1-18-3 M	神栖市	-	-	
1-18-4 M	神栖市	-	-	
1-18-5 M	神栖市	-	-	
1-18-6 M	神栖市	-	-	
1-19-1 M	神栖市	-	-	
1-19-2 M	神栖市	-	-	
1-19-3 M	神栖市	-	-	
1-20-1 M	神栖市	-	-	
1-20-2 M	神栖市	-	-	
1-20-3 M	神栖市	-	-	
1-20-4 M	神栖市	-	-	
1-20-5 M	神栖市	-	-	
1-21-1 M	神栖市	-	-	
1-21-2 M	神栖市	-	-	
1-21-3 M	神栖市	-	-	
1-21-4 M	神栖市	-	-	
1-21-5 M	神栖市	-	-	
1-21-6 M	神栖市	-	-	
1-21-7 M	神栖市	-	-	
1-21-8 M	神栖市	-	-	

試料番号	採集地	CP4 EPSPS*	PAT*	種子試料**
西洋ナタネ				
1-21-9 M	神栖市	-	-	
1-22-1 M	神栖市	-	-	
1-22-2 M	神栖市	-	-	
1-22-3 M	神栖市	-	-	
1-22-4 M	神栖市	-	-	
1-22-5 M	神栖市	-	-	
1-22-6 M	神栖市	-	-	
1-22-7 M	神栖市	-	-	
1-22-8 M	神栖市	-	-	
1-22-9 M	神栖市	-	-	
1-22-10 M	神栖市	-	-	
1-22-11 M	神栖市	-	-	
1-22-12 M	神栖市	-	-	
1-22-13 M	神栖市	-	-	
1-22-14 M	神栖市	-	-	
1-22-15 M	神栖市	-	-	
1-22-16 M	神栖市	-	-	
1-22-17 M	神栖市	-	-	
1-22-18 M	神栖市	-	-	
1-22-19 M	神栖市	-	-	
1-22-20 M	神栖市	-	-	
1-22-21 M	神栖市	-	-	
1-22-22 M	神栖市	-	-	
1-22-23 M	神栖市	-	-	
1-23-1 M	神栖市	-	-	
1-23-2 M	神栖市	-	-	
1-24-1 M	神栖市	-	-	
1-24-2 M	神栖市	-	-	
1-24-3 M	神栖市	-	-	
1-25-1 M	神栖市	-	-	
1-25-2 M	神栖市	-	-	

\* -: 該当する除草剤耐性タンパク質が検出されなかった試料。+: 該当する除草剤耐性タンパク質が検出された試料。

\*\*母植物から種子試料を採集したものは○。

黄色・太字の試料番号: PAT タンパク質が検出された試料。

試料番号	採集地	CP4 EPSPS*	PAT*	種子試料**
西洋ナタネ				
1-25-3 M	神栖市	-	-	
1-25-4 M	神栖市	-	-	
1-25-5 M	神栖市	-	-	
1-25-6 M	神栖市	-	-	
1-26-1 M	香取市	-	-	
1-26-2 M	香取市	-	-	
1-26-3 M	香取市	-	-	
1-26-4 M	香取市	-	-	
1-26-5 M	香取市	-	-	
1-26-6 M	香取市	-	-	
1-26-7 M	香取市	-	-	
1-26-8 M	香取市	-	-	
1-26-9 M	香取市	-	-	
1-26-10 M	香取市	-	-	
1-26-11 M	香取市	-	-	
1-26-12 M	香取市	-	-	
1-26-13 M	香取市	-	-	
1-26-14 M	香取市	-	-	
1-26-15 M	香取市	-	-	
1-26-16 M	香取市	-	-	
1-26-17 M	香取市	-	-	
1-26-18 M	香取市	-	-	
1-26-19 M	香取市	-	-	
1-26-20 M	香取市	-	-	
1-26-21 M	香取市	-	-	
1-26-22 M	香取市	-	-	
1-26-23 M	香取市	-	-	
1-26-24 M	香取市	-	-	
1-26-25 M	香取市	-	-	
1-26-26 M	香取市	-	-	
1-26-27 M	香取市	-	-	
1-26-28 M	香取市	-	-	
1-26-29 M	香取市	-	-	
1-26-30 M	香取市	-	-	

試料番号	採集地	CP4 EPSPS*	PAT*	種子試料**
西洋ナタネ				
1-27-1 M	香取市	-	-	
1-27-2 M	香取市	-	-	
1-28-1 M	香取市	-	-	
1-28-2 M	香取市	-	-	
1-28-3 M	香取市	-	-	
1-28-4 M	香取市	-	-	
1-28-5 M	香取市	-	-	
1-28-6 M	香取市	-	-	
1-28-7 M	香取市	-	-	
1-28-8 M	香取市	-	-	
1-28-9 M	香取市	-	-	
1-28-10 M	香取市	-	-	
1-28-11 M	香取市	-	-	
1-29-1 M	香取市	-	-	
1-29-2 M	香取市	-	-	
1-29-3 M	香取市	-	-	
1-29-4 M	香取市	-	-	
1-29-5 M	香取市	-	-	
1-29-6 M	香取市	-	-	
1-29-7 M	香取市	-	-	
1-29-8 M	香取市	-	-	
1-29-9 M	香取市	-	-	
1-29-10 M	香取市	-	-	
1-29-11 M	香取市	-	-	
1-30-1 M	香取市	-	-	
1-30-2 M	香取市	-	-	
1-30-3 M	香取市	-	-	
1-30-4 M	香取市	-	-	
1-31-1 M	香取市	-	-	
1-31-2 M	香取市	-	-	
1-31-3 M	香取市	-	-	

\* -: 該当する除草剤耐性タンパク質が検出されなかった試料。+: 該当する除草剤耐性タンパク質が検出された試料。

\*\*母植物から種子試料を採集したものは○。

黄色・太字の試料番号: PAT タンパク質が検出された試料。

試料番号	採集地	CP4 EPSPS*	PAT*	種子試料**
西洋ナタネ				
1-31-4 M	香取市	-	-	
1-31-5 M	香取市	-	-	
1-31-6 M	香取市	-	-	
1-31-7 M	香取市	-	-	
1-31-8 M	香取市	-	-	
1-31-9 M	香取市	-	-	
1-31-10 M	香取市	-	-	
1-31-11 M	香取市	-	-	
1-31-12 M	香取市	-	-	
1-31-13 M	香取市	-	-	
1-31-14 M	香取市	-	-	
1-31-15 M	香取市	-	-	
1-31-16 M	香取市	-	-	
1-31-17 M	香取市	-	-	
1-31-18 M	香取市	-	-	
1-31-19 M	香取市	-	-	
1-31-20 M	香取市	-	-	
1-31-21 M	香取市	-	-	
1-31-22 M	香取市	-	-	
1-31-23 M	香取市	-	-	
1-31-24 M	香取市	-	-	
1-31-25 M	香取市	-	-	
1-32-1 M	香取市	-	-	
1-32-2 M	香取市	-	-	
1-32-3 M	香取市	-	-	
1-32-4 M	香取市	-	-	
1-32-5 M	香取市	-	-	
1-32-6 M	香取市	-	-	
1-33-1 M	香取市	-	-	
1-33-2 M	香取市	-	-	
1-33-3 M	香取市	-	-	
1-33-4 M	香取市	-	-	
1-33-5 M	香取市	-	-	
1-33-6 M	香取市	-	-	

試料番号	採集地	CP4 EPSPS*	PAT*	種子試料**
西洋ナタネ				
1-33-7 M	香取市	-	-	
1-33-8 M	香取市	-	-	
1-33-9 M	香取市	-	-	
1-34-1 M	香取市	-	-	
1-34-2 M	香取市	-	-	
1-34-3 M	香取市	-	-	
1-34-4 M	香取市	-	-	
1-34-5 M	香取市	-	-	
1-34-6 M	香取市	-	-	
1-34-7 M	香取市	-	-	
1-34-8 M	香取市	-	-	
1-34-9 M	香取市	-	-	
1-34-10 M	香取市	-	-	
1-34-11 M	香取市	-	-	
1-34-12 M	香取市	-	-	
1-34-13 M	香取市	-	-	
カラシナ				
3-1-1 M	鹿嶋市	-	-	
3-1-2 M	鹿嶋市	-	-	
3-2-1 M	香取市	-	-	
3-2-2 M	香取市	-	-	

\* -: 該当する除草剤耐性タンパク質が検出されなかった試料。+: 該当する除草剤耐性タンパク質が検出された試料。

\*\*母植物から種子試料を採集したものは○。

黄色・太字の試料番号: PAT タンパク質が検出された試料。

表1-4 鹿島港(茨城県)周辺地域の主要道下河川敷等から採集した母植物組織に対する免疫クロマトグラフ法による CP4 EPSPS タンパク質および PAT タンパク質の調査結果。

試料番号	採集地	CP4 EPSPS*	PAT*	種子試料の有無**
西洋ナタネ				
4-1-1 M	香取市	-	-	
4-1-2 M	香取市	-	-	
4-1-3 M	香取市	-	-	
4-1-4 M	香取市	-	-	
4-1-5 M	香取市	-	-	
4-2-1 M	香取市	-	-	
4-2-2 M	香取市	-	-	
4-2-3 M	香取市	-	-	
4-2-4 M	香取市	-	-	
4-2-5 M	香取市	-	-	
4-2-6 M	香取市	-	-	
4-2-7 M	香取市	-	-	
4-2-8 M	香取市	-	-	
4-2-9 M	香取市	-	-	
4-2-10 M	香取市	-	-	
4-2-11 M	香取市	-	-	
4-2-12 M	香取市	-	-	
4-2-13 M	香取市	-	-	
4-2-14 M	香取市	-	-	
4-2-15 M	香取市	-	-	
4-2-16 M	香取市	-	-	

\* -: 該当する除草剤耐性タンパク質が検出されなかった試料。+: 該当する除草剤耐性タンパク質が検出された試料。

\*\*母植物から種子試料を採集したものは○。

表1-5 清水港(静岡県)周辺地域の主要道沿いから採集した母植物組織に対する免疫クロマトグラフ法によるCP4 EPSPS タンパク質およびPAT タンパク質の調査結果。

試料番号	採集地	CP4 EPSPS*	PAT*	種子試料の有無**
西洋ナタネ				
1-35-1 M	静岡市清水区	-	-	
1-35-2 M	静岡市清水区	-	-	
1-35-3 M	静岡市清水区	-	-	
1-36-1 M	静岡市清水区	-	-	
1-36-2 M	静岡市清水区	-	-	
1-36-3 M	静岡市清水区	-	-	
1-37-1 M	静岡市清水区	-	-	
1-38-1 M	静岡市清水区	-	-	
1-38-2 M	静岡市清水区	-	-	
1-38-3 M	静岡市清水区	-	-	
1-38-4 M	静岡市清水区	-	-	

\* -: 該当する除草剤耐性タンパク質が検出されなかった試料。+: 該当する除草剤耐性タンパク質が検出された試料。

\*\*母植物から種子試料を採集したものは○。

表1-6 名古屋港(愛知県)周辺地域の主要道沿いから採集した母植物組織に対する免疫クロマトグラフ法によるCP4 EPSPS タンパク質およびPAT タンパク質の調査結果。

試料番号	採集地	CP4 EPSPS*	PAT*	種子試料の有無**
西洋ナタネ				
<u>1-39-1</u> M	名古屋市港区	+	-	
<u>1-40-1</u> M	名古屋市港区	+	-	
1-41-1 M	名古屋市港区	-	-	
<b>1-41-2</b> M	名古屋市港区	-	+	
<u>1-42-1</u> M	名古屋市港区	+	-	
<b>1-42-2</b> M	名古屋市港区	-	+	
<u>1-43-1</u> M	名古屋市港区	+	-	
<b>1-43-2</b> M	名古屋市港区	-	+	
<b>1-43-3</b> M	名古屋市港区	-	+	
<b>1-44-1</b> M	名古屋市港区	-	+	
<u>1-45-1</u> M	弥富市	+	-	
1-46-1 M	弥富市	-	-	○
1-47-1 M	弥富市	-	-	○
カラシナ				
3-3-1 M	名古屋市港区	-	-	

\* -: 該当する除草剤耐性タンパク質が検出されなかった試料。+: 該当する除草剤耐性タンパク質が検出された試料。

\*\*母植物から種子試料を採集したものは○。

水色・斜体の試料番号に下線:CP4 EPSPS タンパク質が検出された試料。

黄色・太字の試料番号: PAT タンパク質が検出された試料。

表1-7 四日市港(三重県)周辺地域の主要道沿いから採集した母植物組織に対する免疫クロマトグラフ法による CP4 EPSPS タンパク質および PAT タンパク質の調査結果。

試料番号	採集地	CP4 EPSPS*	PAT*	種子試料**
西洋ナタネ				
<u>1-48-1</u> M	四日市市	+	-	
1-48-2 M	四日市市	-	+	
1-48-3 M	四日市市	-	+	
1-48-4 M	四日市市	-	+	
<u>1-48-5</u> M	四日市市	+	-	
<u>1-48-6</u> M	四日市市	+	-	
<u>1-48-7</u> M	四日市市	+	-	
<u>1-48-8</u> M	四日市市	+	-	
1-48-9 M	四日市市	-	-	
1-48-10 M	四日市市	-	+	
<u>1-48-11</u> M	四日市市	+	-	
1-48-12 M	四日市市	-	+	
1-48-13 M	四日市市	-	+	
<u>1-48-14</u> M	四日市市	+	-	
<u>1-48-15</u> M	四日市市	+	-	
<u>1-48-16</u> M	四日市市	+	-	
1-49-1 M	四日市市	-	+	
<u>1-49-2</u> M	四日市市	+	-	
<u>1-49-3</u> M	四日市市	+	-	
1-49-4 M	四日市市	-	-	
<u>1-49-5</u> M	四日市市	+	-	
<u>1-49-6</u> M	四日市市	+	-	
<u>1-49-7</u> M	四日市市	+	-	
<u>1-49-8</u> M	四日市市	+	-	
<u>1-49-9</u> M	四日市市	+	-	
<u>1-50-1</u> M	四日市市	+	-	○
<u>1-50-2</u> M	四日市市	+	-	
1-50-3 M	四日市市	-	-	
1-51-1 M	四日市市	-	+	○
<u>1-51-2</u> M	四日市市	+	-	
<u>1-51-3</u> M	四日市市	+	-	
1-52-1 M	四日市市	-	+	

試料番号	採集地	CP4 EPSPS*	PAT*	種子試料**
西洋ナタネ				
<b>1-52-2 M</b>	四日市市	-	+	○
<u>1-52-3 M</u>	四日市市	+	-	
1-53-1 M	四日市市	-	-	
<u>1-53-2 M</u>	四日市市	+	-	
1-53-3 M	四日市市	-	-	
1-54-1 M	四日市市	-	-	
<u>1-55-1 M</u>	四日市市	+	-	
<u>1-56-1 M</u>	四日市市	+	-	
<b>1-57-1 M</b>	四日市市	-	+	
<b>1-57-2 M</b>	四日市市	-	+	
<u>1-57-3 M</u>	四日市市	+	-	○
1-57-4 M	四日市市	-	-	○
<b>1-58-1 M</b>	四日市市	-	+	
<u>1-58-2 M</u>	四日市市	+	-	
1-58-3 M	四日市市	-	-	○
<u>1-58-4 M</u>	四日市市	+	-	
<u>1-59-1 M</u>	四日市市	+	-	
<b>1-59-2 M</b>	四日市市	-	+	○
1-59-3 M	四日市市	-	-	
<b>1-60-1 M</b>	四日市市	-	+	○
<b>1-61-1 M</b>	四日市市	-	+	
<u>1-61-2 M</u>	四日市市	+	-	
<u>1-61-3 M</u>	四日市市	+	-	
<u>1-61-4 M</u>	四日市市	+	-	○
<b>1-61-5 M</b>	四日市市	-	+	
<u>1-61-6 M</u>	四日市市	+	-	
<u>1-62-1 M</u>	四日市市	+	-	
<u>1-63-1 M</u>	四日市市	+	-	
<u>1-64-1 M</u>	四日市市	+	-	

\* -: 該当する除草剤耐性タンパク質が検出されなかった試料。+: 該当する除草剤耐性タンパク質が検出された試料。

\*\*母植物から種子試料を採集したものは○。

水色・斜体の試料番号に下線: CP4 EPSPS タンパク質が検出された試料。

黄色・太字の試料番号: PAT タンパク質が検出された試料。

試料番号	採集地	CP4 EPSPS*	PAT*	種子試料**
西洋ナタネ				
<u>1-64-2</u> M	四日市市	+	-	
<u>1-64-3</u> M	四日市市	+	-	
1-65-1 M	四日市市	-	+	
<u>1-65-2</u> M	四日市市	+	-	
1-65-3 M	四日市市	-	+	
1-65-4 M	四日市市	-	+	
1-66-1 M	鈴鹿市	-	+	
<u>1-66-2</u> M	鈴鹿市	+	-	
<u>1-66-3</u> M	鈴鹿市	+	-	
<u>1-66-4</u> M	鈴鹿市	+	-	
<u>1-67-1</u> M	鈴鹿市	+	-	
<u>1-68-1</u> M	鈴鹿市	+	-	○
1-68-2 M	鈴鹿市	-	+	
<u>1-68-3</u> M	鈴鹿市	+	-	○
<u>1-68-4</u> M	鈴鹿市	+	-	
<u>1-69-1</u> M	鈴鹿市	+	-	
<u>1-69-2</u> M	鈴鹿市	+	-	
1-69-3 M	鈴鹿市	-	-	
1-69-4 M	鈴鹿市	-	+	
<u>1-70-1</u> M	鈴鹿市	+	-	
<u>1-70-2</u> M	鈴鹿市	+	-	
1-70-3 M	鈴鹿市	-	+	
1-71-1 M	鈴鹿市	-	+	
<u>1-72-1</u> M	鈴鹿市	+	-	
1-73-1 M	鈴鹿市	-	-	
1-74-1 M	鈴鹿市	-	-	
1-74-2 M	鈴鹿市	-	+	○
1-75-1 M	鈴鹿市	-	-	
1-75-2 M	鈴鹿市	-	+	
<u>1-75-3</u> M	鈴鹿市	+	-	
<u>1-75-4</u> M	鈴鹿市	+	-	
1-75-5 M	鈴鹿市	-	+	
1-75-6 M	鈴鹿市	-	-	
1-75-7 M	鈴鹿市	-	+	

試料番号	採集地	CP4 EPSPS*	PAT*	種子試料**
西洋ナタネ				
<u>1-75-8</u> <u>M</u>	鈴鹿市	+	-	
1-76-1 M	鈴鹿市	-	+	
<u>1-76-2</u> <u>M</u>	鈴鹿市	+	-	
<u>1-76-3</u> <u>M</u>	鈴鹿市	+	-	
1-76-4 M	鈴鹿市	-	-	
1-76-5 M	鈴鹿市	-	+	
1-76-6 M	鈴鹿市	-	-	
1-76-7 M	鈴鹿市	-	-	
1-76-8 M	鈴鹿市	-	+	
1-76-9 M	鈴鹿市	-	+	
<u>1-76-10</u> <u>M</u>	鈴鹿市	+	-	
1-76-11 M	鈴鹿市	-	+	
1-77-1 M	鈴鹿市	-	-	
<u>1-77-2</u> <u>M</u>	鈴鹿市	+	-	
<u>1-77-3</u> <u>M</u>	鈴鹿市	+	-	
<u>1-77-4</u> <u>M</u>	鈴鹿市	+	-	
<u>1-77-5</u> <u>M</u>	鈴鹿市	+	-	
<u>1-77-6</u> <u>M</u>	鈴鹿市	+	-	
1-77-7 M	鈴鹿市	-	-	
<u>1-77-8</u> <u>M</u>	鈴鹿市	+	-	
<u>1-77-9</u> <u>M</u>	鈴鹿市	+	-	
1-77-10 M	鈴鹿市	-	-	
1-78-1 M	津市	-	+	○
1-78-2 M	津市	-	+	
<u>1-78-3</u> <u>M</u>	津市	+	-	
<u>1-78-4</u> <u>M</u>	津市	+	-	
1-79-1 M	津市	-	-	
<u>1-79-2</u> <u>M</u>	津市	+	-	
1-79-3 M	津市	-	+	
1-79-4 M	津市	-	+	

\* -: 該当する除草剤耐性タンパク質が検出されなかった試料。+: 該当する除草剤耐性タンパク質が検出された試料。

\*\*母植物から種子試料を採集したものは○。

水色・斜体の試料番号に下線: CP4 EPSPS タンパク質が検出された試料。

黄色・太字の試料番号: PAT タンパク質が検出された試料。

試料番号	採集地	CP4 EPSPS*	PAT*	種子試料**
西洋ナタネ				
1-79-5 M	津市	-	+	
<u>1-79-6</u> M	津市	+	-	
1-79-7 M	津市	-	+	
<u>1-79-8</u> M	津市	+	-	
<u>1-79-9</u> M	津市	+	-	
<u>1-79-10</u> M	津市	+	-	
1-80-1 M	津市	-	-	
1-80-2 M	津市	-	-	
1-80-3 M	津市	-	+	
1-80-4 M	津市	-	-	
1-80-5 M	津市	-	+	
1-80-6 M	津市	-	-	
1-80-7 M	津市	-	-	
1-80-8 M	津市	-	-	
1-81-1 M	津市	-	-	
1-81-2 M	津市	-	+	○
1-81-3 M	津市	-	+	
1-81-4 M	津市	-	+	
1-81-5 M	津市	-	+	
<u>1-81-6</u> M	津市	+	-	
1-81-7 M	津市	-	-	
1-82-1 M	津市	-	-	○
<u>1-82-2</u> M	津市	+	-	
1-82-3 M	津市	-	-	
1-83-1 M	津市	-	+	○
1-83-2 M	津市	-	-	○
1-84-1 M	津市	-	+	○
1-84-2 M	津市	-	+	○
1-84-3 M	津市	-	+	
1-85-1 M	津市	-	+	
<u>1-86-1</u> M	津市	+	-	○
1-86-2 M	津市	-	+	
<u>1-86-3</u> M	津市	+	-	
<u>1-87-1</u> M	津市	+	-	

試料番号	採集地	CP4 EPSPS*	PAT*	種子試料**
西洋ナタネ				
1-88-1 M	津市	-	+	
1-89-1 M	津市	-	+	
1-89-2 M	津市	-	-	
1-89-3 M	津市	-	+	
<u>1-89-4 M</u>	津市	+	-	
1-89-5 M	津市	-	-	
<u>1-89-6 M</u>	津市	+	-	
1-89-7 M	津市	-	+	
1-89-8 M	津市	-	+	
1-89-9 M	津市	-	+	
1-90-1 M	津市	-	+	
1-90-2 M	津市	-	-	
1-91-1 M	津市	-	-	
1-91-2 M	津市	-	+	
1-91-3 M	津市	-	+	○
<u>1-91-4 M</u>	津市	+	-	
1-91-5 M	津市	-	+	
<u>1-91-6 M</u>	津市	+	-	
1-91-7 M	津市	-	-	
1-91-8 M	津市	-	+	
<u>1-91-9 M</u>	津市	+	-	
<u>1-91-10 M</u>	津市	+	-	○
<u>1-92-1 M</u>	津市	+	-	
1-92-2 M	津市	-	-	
<u>1-93-1 M</u>	松坂市	+	-	
<u>1-93-2 M</u>	松坂市	+	-	
<u>1-93-3 M</u>	松坂市	+	-	
1-94-1 M	松坂市	-	+	○
1-94-2 M	松坂市	-	+	
<u>1-94-3 M</u>	松坂市	+	-	

\* -: 該当する除草剤耐性タンパク質が検出されなかった試料。+: 該当する除草剤耐性タンパク質が検出された試料。

\*\*母植物から種子試料を採集したものは○。

水色・斜体の試料番号に下線: CP4 EPSPS タンパク質が検出された試料。

黄色・太字の試料番号: PAT タンパク質が検出された試料。

試料番号	採集地	CP4 EPSPS*	PAT*	種子試料**
西洋ナタネ				
1-94-4 M	松坂市	-	+	
<u>1-94-5</u> M	松坂市	+	-	
1-94-6 M	松坂市	-	+	○
1-95-1 M	松坂市	-	-	
1-95-2 M	松坂市	-	+	
1-95-3 M	松坂市	-	-	
<u>1-96-1</u> M	松坂市	+	-	
1-96-2 M	松坂市	-	-	
1-96-3 M	松坂市	-	-	
<u>1-97-1</u> M	松坂市	+	-	○
<u>1-97-2</u> M	松坂市	+	-	
<u>1-97-3</u> M	松坂市	+	-	
1-97-4 M	松坂市	-	-	
<u>1-97-5</u> M	松坂市	+	-	
<u>1-97-6</u> M	松坂市	+	-	
<u>1-98-1</u> M	松坂市	+	-	○
1-98-2 M	松坂市	-	-	
<u>1-98-3</u> M	松坂市	+	-	
<u>1-98-4</u> M	松坂市	+	-	
1-98-5 M	松坂市	-	+	
<u>1-98-6</u> M	松坂市	+	-	
1-98-7 M	松坂市	-	-	
1-99-1 M	松坂市	-	+	
<u>1-99-2</u> M	松坂市	+	-	
1-99-3 M	松坂市	-	-	
1-99-4 M	松坂市	-	+	
<u>1-100-1</u> M	松坂市	+	-	
1-100-2 M	松坂市	-	+	○
1-101-1 M	松坂市	-	-	○
<u>1-102-1</u> M	松坂市	+	-	
1-102-2 M	松坂市	-	-	
<u>1-102-3</u> M	松坂市	+	-	
1-102-4 M	松坂市	-	-	
<u>1-102-5</u> M	松坂市	+	-	

試料番号	採集地	CP4 EPSPS*	PAT*	種子試料**
西洋ナタネ				
<b>1-102-6 M</b>	松坂市	-	+	
<u>1-102-7 M</u>	松坂市	+	-	
<b>1-102-8 M</b>	松坂市	-	+	
<b>1-102-9 M</b>	松坂市	-	+	
1-102-10 M	松坂市	-	-	
<b>1-102-11 M</b>	松坂市	-	+	
1-102-12 M	松坂市	-	-	
1-102-13 M	松坂市	-	-	
<u>1-102-14 M</u>	松坂市	+	-	
1-103-1 M	松坂市	-	-	

\* -: 該当する除草剤耐性タンパク質が検出されなかった試料。+: 該当する除草剤耐性タンパク質が検出された試料。

\*\*母植物から種子試料を採集したものは○。

水色・斜体の試料番号に下線: CP4 EPSPS タンパク質が検出された試料。

黄色・太字の試料番号: PAT タンパク質が検出された試料。

表1-8 四日市港(三重県)周辺地域の主要道下河川敷等から採集した母植物組織に対する免疫クロマトグラフ法によるCP4 EPSPS タンパク質およびPAT タンパク質の調査結果。

試料番号	採集地	CP4 EPSPS*	PAT*	種子試料**
西洋ナタネ				
4-3-1 M	四日市市	-	+	
<u>4-3-2</u> M	四日市市	+	-	
<u>4-3-3</u> M	四日市市	+	-	
<u>4-3-4</u> M	四日市市	+	-	
4-3-5 M	四日市市	-	+	
<u>4-3-6</u> M	四日市市	+	-	
4-4-1 M	四日市市	-	+	○
<u>4-4-2</u> M	四日市市	+	-	
4-4-3 M	四日市市	-	-	
4-4-4 M	四日市市	-	-	○
4-5-1 M	四日市市	-	+	
4-5-2 M	四日市市	-	-	
4-5-3 M	四日市市	-	-	
<u>4-5-4</u> M	四日市市	+	-	
4-6-1 M	四日市市	-	+	
4-6-2 M	四日市市	-	+	
4-6-3 M	四日市市	-	+	
<u>4-6-4</u> M	四日市市	+	-	
<u>4-6-5</u> M	四日市市	+	-	
<u>4-6-6</u> M	四日市市	+	-	
<u>4-7-1</u> M	四日市市	+	-	
4-7-2 M	四日市市	-	+	
4-7-3 M	四日市市	-	+	
<u>4-7-4</u> M	四日市市	+	-	
<u>4-7-5</u> M	四日市市	+	-	
4-7-6 M	四日市市	-	+	
4-7-7 M	四日市市	-	-	
4-7-8 M	四日市市	-	+	
4-7-9 M	四日市市	-	+	
4-7-10 M	四日市市	-	+	
4-8-1 M	四日市市	-	+	○
4-8-2 M	四日市市	-	-	○

試料番号	採集地	CP4 EPSPS*	PAT*	種子試料**
西洋ナタネ				
4-8-3 M	四日市市	-	-	○
4-8-4 M	四日市市	-	-	
4-8-5 M	四日市市	-	-	○
4-8-6 M	四日市市	-	-	○
4-8-7 M	四日市市	-	-	○
4-8-8 M	四日市市	-	-	
4-8-9 M	四日市市	-	-	○
4-9-1 M	四日市市	-	-	
4-9-2 M	四日市市	-	-	
4-9-3 M	四日市市	-	-	
4-10-1 M	四日市市	-	+	
4-10-2 M	四日市市	-	+	
<u>4-10-3</u> M	四日市市	+	-	
4-10-4 M	四日市市	-	-	
4-10-5 M	四日市市	-	+	
4-10-6 M	四日市市	-	+	
4-10-7 M	四日市市	-	+	
<u>4-10-8</u> M	四日市市	+	-	
<u>4-10-9</u> M	四日市市	+	-	
4-10-10 M	四日市市	-	-	
<u>4-11-1</u> M	四日市市	+	-	
4-11-2 M	四日市市	-	-	
4-11-3 M	四日市市	-	+	
<u>4-11-4</u> M	四日市市	+	-	
<u>4-11-5</u> M	四日市市	+	-	
4-11-6 M	四日市市	-	-	
<u>4-11-7</u> M	四日市市	+	-	
4-11-8 M	四日市市	-	-	
<u>4-11-9</u> M	四日市市	+	-	

種名に？を付したものは種の同定が不確かな試料であることを示す。

\* -：該当する除草剤耐性タンパク質が検出されなかった試料。+：該当する除草剤耐性タンパク質が検出された試料。

\*\*母植物から種子試料を採集したものは○。

水色・斜体の試料番号に下線：CP4 EPSPS タンパク質が検出された試料。

黄色・太字の試料番号：PAT タンパク質が検出された試料。

試料番号	採集地	CP4 EPSPS*	PAT*	種子試料**
西洋ナタネ				
4-11-10 M	四日市市	-	+	
<u>4-11-11</u> M	四日市市	+	-	
<u>4-11-12</u> M	四日市市	+	-	
4-12-1 M	津市	-	+	
<u>4-13-1</u> M	津市	+	-	
<u>4-13-2</u> M	津市	+	-	
4-13-3 M	津市	-	-	
4-13-4 M	津市	-	+	○
4-13-5 M	津市	-	-	
4-13-6 M	津市	-	+	○
<u>4-13-7</u> M	津市	+	-	○
<u>4-13-8</u> M	津市	+	-	
4-13-9 M	津市	-	+	
4-13-10 M	津市	-	+	
4-13-11 M	津市	-	-	
<u>4-13-12</u> M	津市	+	-	
<u>4-13-13</u> M	津市	+	-	
<u>4-13-14</u> M	津市	+	-	
4-13-15 M	津市	-	+	
4-13-16 M	津市	-	+	
4-13-17 M	津市	-	-	
4-13-18 M	津市	-	-	
4-13-19 M	津市	-	-	
<u>4-13-20</u> M	津市	+	-	
<u>4-13-21</u> M	津市	+	-	
4-13-22 M	津市	-	+	
4-13-23 M	津市	-	+	
<u>4-13-24</u> M	津市	+	-	
4-13-25 M	津市	-	-	
4-13-26 M	津市	-	+	
<u>4-13-27</u> M	津市	+	-	
<u>4-13-28</u> M	津市	+	-	
4-13-29 M	津市	-	-	
4-13-30 M	津市	-	-	

試料番号	採集地	CP4 EPSPS*	PAT*	種子試料**
西洋ナタネ				
4-14-1 M	津市	-	+	○
4-14-2 M	津市	-	+	○
4-14-3 M	津市	-	+	
4-14-4 M	津市	-	-	
4-15-1 M	松坂市	-	+	
4-15-2 M	松坂市	-	+	
4-15-3 M	松坂市	-	+	
4-15-4 M	松坂市	-	+	
<u>4-15-5</u> M	松坂市	+	-	
4-15-6 M	松坂市	-	-	
4-15-7 M	松坂市	-	+	
<u>4-15-8</u> M	松坂市	+	-	
4-15-9 M	松坂市	-	-	
4-15-10 M	松坂市	-	-	
4-15-11 M	松坂市	-	-	○
<u>4-15-12</u> M	松坂市	+	-	
<u>4-15-13</u> M	松坂市	+	-	○
在来ナタネ				
5-1-1 M	松坂市	-	-	○
在来ナタネ？				
<u>5-1-2</u> M	松坂市	+	-	○
5-1-3 M	松坂市	-	-	○
カラシナ				
6-1-1 M	四日市市	-	-	
6-1-2 M	四日市市	-	-	
6-2-1 M	四日市市	-	-	
6-2-2 M	四日市市	-	-	
6-2-3 M	四日市市	-	-	
6-2-4 M	四日市市	-	-	

種名に？を付したものは種の同定が不確かな試料であることを示す。

\* -：該当する除草剤耐性タンパク質が検出されなかった試料。+：該当する除草剤耐性タンパク質が検出された試料。

\*\*母植物から種子試料を採集したものは○。

水色・斜体の試料番号に下線：CP4 EPSPS タンパク質が検出された試料。

黄色・太字の試料番号：PAT タンパク質が検出された試料。

試料番号	採集地	CP4 EPSPS*	PAT*	種子試料**
カラシナ				
6-2-5 M	四日市市	-	-	
6-2-6 M	四日市市	-	-	
6-2-7 M	四日市市	-	-	
6-2-8 M	四日市市	-	-	
6-2-9 M	四日市市	-	-	
6-2-10 M	四日市市	-	-	
6-2-11 M	四日市市	-	-	
6-5-1 M	四日市市	-	-	
6-5-2 M	四日市市	-	-	
6-5-3 M	四日市市	-	-	
6-5-4 M	四日市市	-	-	
6-5-5 M	四日市市	-	-	
6-5-6 M	四日市市	-	-	
6-5-7 M	四日市市	-	-	
6-4-1 M	四日市市	-	-	
6-4-2 M	四日市市	-	-	
6-4-3 M	四日市市	-	-	
6-4-4 M	四日市市	-	-	
6-4-5 M	四日市市	-	-	
6-4-6 M	四日市市	-	-	
6-4-7 M	四日市市	-	-	
6-4-8 M	四日市市	-	-	
6-4-9 M	四日市市	-	-	
6-4-10 M	四日市市	-	-	
6-4-11 M	四日市市	-	-	
6-6-1 M	四日市市	-	-	
6-3-1 M	四日市市	-	-	
6-3-2 M	四日市市	-	-	
6-3-3 M	四日市市	-	-	
6-3-4 M	四日市市	-	-	
6-3-5 M	四日市市	-	-	
6-3-6 M	四日市市	-	-	
6-3-7 M	四日市市	-	-	
6-3-8 M	四日市市	-	-	

試料番号	採集地	CP4 EPSPS*	PAT*	種子試料**
カラシナ				
6-3-9 M	四日市市	-	-	
6-3-10 M	四日市市	-	-	
6-3-11 M	四日市市	-	-	
6-3-12 M	四日市市	-	-	
6-3-13 M	四日市市	-	-	
6-3-14 M	四日市市	-	-	
6-3-15 M	四日市市	-	-	
6-7-1 M	津市	-	-	
6-7-2 M	津市	-	-	
6-8-1 M	津市	-	-	
6-8-2 M	津市	-	-	
6-8-3 M	津市	-	-	
6-8-4 M	津市	-	-	
6-8-5 M	津市	-	-	
6-8-6 M	津市	-	-	
6-8-7 M	津市	-	-	
6-8-8 M	津市	-	-	
6-8-9 M	津市	-	-	
6-8-10 M	津市	-	-	
6-9-1 M	津市	-	-	
6-9-3 M	津市	-	-	
6-9-4 M	津市	-	-	
6-9-5 M	津市	-	-	
6-9-6 M	津市	-	-	
6-9-7 M	津市	-	-	
6-9-8 M	津市	-	-	
6-9-9 M	津市	-	-	
6-9-10 M	津市	-	-	
6-9-11 M	津市	-	-	

種名に？を付したものは種の同定が不確かな試料であることを示す。

\* -：該当する除草剤耐性タンパク質が検出されなかった試料。+：該当する除草剤耐性タンパク質が検出された試料。

\*\*母植物から種子試料を採集したものは○。

水色・斜体の試料番号に下線：CP4 EPSPS タンパク質が検出された試料。

黄色・太字の試料番号：PAT タンパク質が検出された試料。

試料番号	採集地	CP4 EPSPS*	PAT*	種子試料**
カラシナ				
6-9-12 M	津市	-	-	
6-9-13 M	津市	-	-	
6-9-14 M	津市	-	-	
6-9-15 M	津市	-	-	
6-10-1 M	松坂市	-	-	
6-10-2 M	松坂市	-	-	

種名に？を付したものは種の同定が不確かな試料であることを示す。

\* -：該当する除草剤耐性タンパク質が検出されなかった試料。+：該当する除草剤耐性タンパク質が検出された試料。

\*\*母植物から種子試料を採集したものは○。

水色・斜体の試料番号に下線：CP4 EPSPS タンパク質が検出された試料。

黄色・太字の試料番号：PAT タンパク質が検出された試料。

表1-9 博多港(福岡県)周辺地域の主要道沿いから採集した母植物組織に対する免疫クロマトグラフ法による CP4 EPSPS タンパク質および PAT タンパク質の調査結果。

試料番号	採集地	CP4 EPSPS*	PAT*	種子試料**
西洋ナタネ				
1-104-1 M	福岡市東区	-	-	
1-105-1 M	福岡市東区	-	-	
1-106-1 M	福岡市東区	-	-	
1-106-2 M	福岡市東区	-	-	
1-106-3 M	福岡市東区	-	-	
1-107-1 M	福岡市東区	-	-	
1-107-2 M	福岡市東区	-	-	
<u>1-108-1</u> M <sup>2)</sup>	福岡市東区	+	-	
1-109-1 M <sup>2)</sup>	福岡市東区	-	-	
1-109-2 M <sup>2)</sup>	福岡市東区	-	-	
1-109-3 M	福岡市東区	-	-	
1-110-1 M <sup>1)</sup>	福岡市東区	-	-	○
1-111-1 M	福岡市東区	-	+	
1-112-1 M	福岡市東区	-	-	
<u>1-112-2</u> M	福岡市東区	+	-	
<u>1-112-3</u> M	福岡市東区	+	-	
<u>1-112-4</u> M	福岡市東区	+	-	
1-112-5 M	福岡市東区	-	+	
1-112-6 M	福岡市東区	-	-	
1-113-1 M	福岡市東区	-	-	
1-113-2 M	福岡市東区	-	-	
1-113-4 M	福岡市東区	-	-	
1-113-5 M	福岡市東区	-	+	
1-113-6 M	福岡市東区	-	+	
1-113-7 M	福岡市東区	-	+	
1-114-1 M	福岡市東区	-	-	
<u>1-114-2</u> M	福岡市東区	+	-	
1-115-1 M	福岡市東区	-	-	
1-116-1 M	福岡市東区	-	-	
<u>1-117-1</u> M	福岡市東区	+	-	
1-118-1 M	福岡市東区	-	+	
1-118-2 M	福岡市東区	-	+	

試料番号	所在地	CP4 EPSPS*	PAT*	種子試料**
西洋ナタネ				
1-118-3 M	福岡市東区	-	-	
1-118-4 M	福岡市東区	-	-	
1-119-1 M	福岡市東区	-	-	
<b>1-119-2 M</b>	<b>福岡市東区</b>	<b>-</b>	<b>+</b>	
1-119-3 M	福岡市東区	-	-	
1-119-4 M	福岡市東区	-	-	
<b>1-119-5 M</b>	<b>福岡市東区</b>	<b>-</b>	<b>+</b>	
<u>1-120-1 M</u>	福岡市東区	+	-	
<u>1-120-2 M</u>	福岡市東区	+	-	
<u>1-120-3 M</u>	福岡市東区	+	-	
<u>1-120-4 M</u>	福岡市東区	+	-	
1-120-5 M	福岡市東区	-	-	
1-120-6 M	福岡市東区	-	-	
<b>1-120-7 M</b>	<b>福岡市東区</b>	<b>-</b>	<b>+</b>	
<u>1-120-8 M</u>	福岡市東区	+	-	
<u>1-120-9 M</u>	福岡市東区	+	-	
<b>1-120-10 M</b>	<b>福岡市東区</b>	<b>-</b>	<b>+</b>	
<b>1-120-11 M</b>	<b>福岡市東区</b>	<b>-</b>	<b>+</b>	
<u>1-120-12 M</u>	福岡市東区	+	-	
1-120-13 M	福岡市東区	-	-	
<u>1-120-14 M</u>	福岡市東区	+	-	
<u>1-120-15 M</u>	福岡市東区	+	-	
<b>1-120-16 M</b>	<b>福岡市東区</b>	<b>-</b>	<b>+</b>	
<u>1-120-17 M</u>	福岡市東区	+	-	
<b>1-120-18 M</b>	<b>福岡市東区</b>	<b>-</b>	<b>+</b>	
1-120-19 M	福岡市東区	-	-	
<u>1-120-20 M</u>	福岡市東区	+	-	
<b>1-120-21 M</b>	<b>福岡市東区</b>	<b>-</b>	<b>+</b>	

1)サヤ、2)若い軸(無印の M は葉)。

\* -: 該当する除草剤耐性タンパク質が検出されなかった試料。+: 該当する除草剤耐性タンパク質が検出された試料。

\*\*母植物から種子試料を採集したものは○。

水色・斜体の試料番号に下線: CP4 EPSPS タンパク質が検出された試料。

黄色・太字の試料番号: PAT タンパク質が検出された試料。

緑色・斜体で太字の試料番号に下線: CP4 EPSPS タンパク質と PAT タンパク質が検出された試料。

試料番号	所在地	CP4 EPSPS*	PAT*	種子試料**
西洋ナタネ				
1-120-22 M	福岡市東区	-	+	
1-120-23 M	福岡市東区	-	+	
<u>1-120-24</u> M	福岡市東区	+	-	
<u>1-120-25</u> M	福岡市東区	+	-	
1-120-26 M	福岡市東区	-	-	
<u>1-120-27</u> M	福岡市東区	+	-	
<u>1-120-28</u> M	福岡市東区	+	-	
<u>1-120-29</u> M	福岡市東区	+	-	
<u>1-120-30</u> M	福岡市東区	+	-	
<u>1-121-1</u> M	福岡市東区	+	-	
<u>1-121-2</u> M	福岡市東区	+	-	
<u>1-121-3</u> M	福岡市東区	+	-	
1-121-4 M	福岡市東区	-	-	
1-121-5 M	福岡市東区	-	+	
<u>1-121-6</u> M	福岡市東区	+	-	
<u>1-121-7</u> M	福岡市東区	+	-	
1-121-8 M	福岡市東区	-	-	
<u>1-121-9</u> M	福岡市東区	+	+	
<u>1-121-10</u> M	福岡市東区	+	-	
<u>1-121-11</u> M	福岡市東区	+	-	
<u>1-121-12</u> M	福岡市東区	+	-	
1-121-13 M	福岡市東区	-	+	
1-121-14 M	福岡市東区	-	+	
<u>1-121-15</u> M	福岡市東区	+	-	
1-121-16 M	福岡市東区	-	+	
1-121-17 M	福岡市東区	-	+	
<u>1-121-18</u> M	福岡市東区	+	-	
1-121-19 M	福岡市東区	-	+	
1-121-20 M	福岡市東区	-	+	
1-121-21 M	福岡市東区	-	+	
1-121-22 M	福岡市東区	-	-	
<u>1-122-1</u> M	福岡市東区	+	-	
1-123-1 M	福岡市東区	-	-	
<u>1-124-1</u> M	福岡市東区	+	-	

試料番号	所在地	CP4 EPSPS*	PAT*	種子試料**
西洋ナタネ				
1-124-2 M	福岡市東区	-	-	
1-125-1 M	福岡市東区	-	-	
<b>1-125-2 M<sup>2)</sup></b>	福岡市東区	-	+	
<b>1-125-3 M</b>	福岡市東区	-	+	
1-126-1 M <sup>1)</sup>	福岡市東区	-	-	○
1-126-2 M <sup>1)</sup>	福岡市東区	-	-	○
1-126-3 M <sup>1)</sup>	福岡市東区	-	-	○
1-126-4 M <sup>1)</sup>	福岡市東区	-	-	○
1-126-5 M	福岡市東区	-	-	
<u>1-126-6 M<sup>2)</sup></u>	福岡市東区	+	-	
<u>1-126-7 M</u>	福岡市東区	+	-	
1-127-1 M	福岡市東区	-	-	
<b>1-128-1 M</b>	福岡市東区	-	+	
<u>1-128-2 M</u>	福岡市東区	+	-	
<b>1-129-1 M</b>	福岡市東区	-	+	
<u>1-130-1 M</u>	福岡市東区	+	-	
<b>1-130-2 M</b>	福岡市東区	-	+	
<b>1-131-1 M</b>	福岡市東区	-	+	
1-131-2 M	福岡市東区	-	-	
<b>1-131-3 M</b>	福岡市東区	-	+	
<u>1-131-4 M</u>	福岡市東区	+	-	
1-131-5 M <sup>2)</sup>	福岡市東区	-	-	
1-131-6 M <sup>2)</sup>	福岡市東区	-	-	
1-131-7 M <sup>2)</sup>	福岡市東区	-	-	
<u>1-131-8 M<sup>2)</sup></u>	福岡市東区	+	-	
<b>1-131-9 M<sup>2)</sup></b>	福岡市東区	-	+	
<b>1-132-1 M</b>	福岡市東区	-	+	
<b>1-132-2 M</b>	福岡市東区	-	+	

<sup>1)</sup>サヤ、<sup>2)</sup>若い軸(無印の M は葉)。

\* -: 該当する除草剤耐性タンパク質が検出されなかった試料。+: 該当する除草剤耐性タンパク質が検出された試料。

\*\*母植物から種子試料を採集したものは○。

水色・斜体の試料番号に下線: CP4 EPSPS タンパク質が検出された試料。

黄色・太字の試料番号: PAT タンパク質が検出された試料。

緑色・斜体で太字の試料番号に下線: CP4 EPSPS タンパク質と PAT タンパク質が検出された試料。

試料番号	所在地	CP4 EPSPS*	PAT*	種子試料**
西洋ナタネ				
<u>1-132-3</u> M	福岡市東区	+	-	
<b>1-133-1</b> M	福岡市東区	-	+	
<u>1-134-1</u> M	福岡市東区	+	-	
<u>1-134-2</u> M	福岡市東区	+	-	
<b>1-135-1</b> M	福岡市東区	-	+	
<u>1-136-1</u> M	福岡市東区	+	-	
1-136-2 M	福岡市東区	-	-	
<b>1-136-3</b> M	福岡市東区	-	+	
<u>1-136-4</u> M	福岡市東区	+	-	
<u>1-136-5</u> M	福岡市東区	+	-	
<u>1-136-6</u> M	福岡市東区	+	-	
<b>1-137-1</b> M	福岡市東区	-	+	
<u>1-138-1</u> M <sup>1)</sup>	福岡市博多区	+	-	

<sup>1)</sup>サヤ、<sup>2)</sup>若い軸(無印の M は葉)。

\* -: 該当する除草剤耐性タンパク質が検出されなかった試料。+: 該当する除草剤耐性タンパク質が検出された試料。

\*\*母植物から種子試料を採集したものは○。

水色・斜体の試料番号に下線: CP4 EPSPS タンパク質が検出された試料。

黄色・太字の試料番号: PAT タンパク質が検出された試料。

緑色・斜体で太字の試料番号に下線: CP4 EPSPS タンパク質と PAT タンパク質が検出された試料。

表1-10 博多港(福岡県)周辺地域の主要道下河川敷等から採集した母植物組織に対する免疫クロマトグラフ法による CP4 EPSPS タンパク質および PAT タンパク質の調査結果。

試料番号	採集地	CP4 EPSPS*	PAT*	種子試料の有無**
西洋ナタネ				
4-16-1 M	粕屋町	-	-	
4-16-2 M	粕屋町	-	-	
4-16-3 M	粕屋町	-	-	
4-16-4 M	粕屋町	-	-	
4-16-5 M	粕屋町	-	-	
4-16-6 M	粕屋町	-	-	
カラシナ				
6-11-1 M <sup>1)</sup>	粕屋町	-	-	○
6-11-2 M <sup>1)</sup>	粕屋町	-	-	○
6-11-3 M <sup>1)</sup>	粕屋町	-	-	○
6-11-4 M <sup>1)</sup>	粕屋町	-	-	○
6-11-5 M <sup>1)</sup>	粕屋町	-	-	○
6-11-6 M	粕屋町	-	-	

<sup>1)</sup>サヤ(無印の M は葉)。

\* -: 該当する除草剤耐性タンパク質が検出されなかった試料。+: 該当する除草剤耐性タンパク質が検出された試料。

\*\*母植物から種子試料を採集したものは○。

### 1.1.2 種子の除草剤耐性タンパク質の調査

母植物から採集した種子(1 試料当たり 20 粒)を用いた免疫クロマトグラフ法による CP4 EPSPS タンパク質および PAT タンパク質の調査結果を表 1-11~1-15 に示す。各表に種名、試料番号(母植物の番号+S)、採集地点の所在地、各試料全体の採集種子数、検出結果および母植物組織での結果を示す。種の同定、除草剤耐性タンパク質(CP4EPSPS、PAT)の検出結果の表記は母植物組織の場合と同様である。なお、各試料全体の種子数は、試料から 20 粒を取り出して重さを測定し、1 粒あたりの重さを求め、試料全体の重さから推定した数である。

名古屋、四日市、博多の 3 港湾の周辺地域において、計 32 地点(名古屋 2 地点、四日市 28 地点、博多 2 地点)の母植物から得られた種子 60 試料のうち、四日市、博多の 2 港湾の周辺地域の 26 地点から得られた 38 試料に除草剤耐性タンパク質を持つものが確認された。

#### 西洋ナタネの種子試料

32 地点の 52 個体から採集され、26 地点の 36 試料に除草剤耐性タンパク質が確認された。博多港地域では主要道沿いの 2 地点の 2 試料に除草剤耐性タンパク質が確認された。その内訳は、CP4 EPSPS、PAT が各 1 試料であった。また、四日市港地域では 24 地点の 34 試料に除草剤耐性タンパク質が確認された。うち、CP4 EPSPS タンパク質が 11 地点の 13 試料(主要道沿い 9 地点 11 試料、河川敷等 2 地点 2 試料)、PAT タンパク質が 15 地点の 17 試料(主要道沿い 10 地点 10 試料、河川敷等 5 地点 7 試料)、CP4 EPSPS タンパク質と PAT タンパク質の両方が 4 地点の 4 試料(主要道沿い 3 地点 3 試料、河川敷等 1 地点 1 試料)に含まれていた。

#### 在来ナタネの種子試料

四日市港地域の河川敷等の 1 地点の在来ナタネ? 2 個体を含む 3 個体から採集され、そのうち在来ナタネ? から得られた 2 試料で、CP4 EPSPS タンパク質(1 試料)、および CP4 EPSPS タンパク質と PAT タンパク質の両方(1 試料)が確認された。

カラシナの種子試料は、博多港地域の河川敷等の 1 地点の 5 個体から採集され、除草剤耐性タンパク質は検出されなかった。

除草剤耐性タンパク質が検出されなかった母植物から採集した種子で、除草剤耐性タンパク質が検出されたものは、西洋ナタネで 6 試料(1-57-4S、1-83-2S、1-110-1S、1-126-2S、4-8-6S、4-15-11S)、在来ナタネ? で 1 試料(5-1-3S)あった。

また、母植物組織で検出された除草剤耐性タンパク質に加えて、もう 1 種類の除草剤耐性タンパク質が検出されたものが、西洋ナタネで 4 試料(1-81-2S、1-84-1S、1-94-1S、4-15-13S)あった。

表1-11 名古屋港(愛知県)周辺地域の主要道沿いから採集した種子に対する免疫クロマトグラフ法によるCP4 EPSPS タンパク質およびPAT タンパク質の調査結果。

試料番号	採集地	推定種子数	CP4 EPSPS*	PAT*	母植物の結果**
西洋ナタネ					
1-46-1 S	弥富市	663	-	-	M
1-47-1 S	弥富市	941	-	-	M

\* -: 該当する除草剤耐性タンパク質が検出されなかった試料。+: 該当する除草剤耐性タンパク質が検出された試料。

\*\*母植物(M)で除草剤タンパク質が検出されたものの標記は、下記の試料番号の場合と同様。空欄は試料なし。

水色・斜体の試料番号に下線:CP4 EPSPS タンパク質が検出された試料。

黄色・太字の試料番号: PAT タンパク質が検出された試料。

緑色・斜体で太字の試料番号に下線: CP4 EPSPS タンパク質と PAT タンパク質が検出された試料。

表1-12 四日市港(三重県)周辺地域の主要道沿いから採集した種子に対する免疫クロマトグラフ法によるCP4 EPSPS タンパク質およびPAT タンパク質の調査結果。

試料番号	採集地	種子数	CP4 EPSPS*	PAT*	母植物の結果**
西洋ナタネ					
<u>1-50-1</u> S	四日市市	315	+	-	<u>M</u>
<b>1-51-1</b> S	四日市市	304	-	+	<b>M</b>
<b>1-52-2</b> S	四日市市	42	-	+	<b>M</b>
<u>1-57-3</u> S	四日市市	119	+	-	<u>M</u>
<u>1-57-4</u> S	四日市市	273	+	-	M
1-58-3 S	四日市市	312	-	-	M
<b>1-59-2</b> S	四日市市	25	-	+	<b>M</b>
<b>1-60-1</b> S	四日市市	336	-	+	<b>M</b>
<u>1-61-4</u> S	四日市市	146	+	-	<u>M</u>
<u>1-68-1</u> S	鈴鹿市	93	+	-	<u>M</u>
<u>1-68-3</u> S	鈴鹿市	131	+	-	<u>M</u>
<b>1-74-2</b> S	鈴鹿市	145	-	+	<b>M</b>
<b>1-78-1</b> S	津市	286	-	+	<b>M</b>
<u>1-81-2</u> S	津市	218	+	+	<b>M</b>
1-82-1 S	津市	248	-	-	M
<b>1-83-1</b> S	津市	15	-	+	<b>M</b>
<u>1-83-2</u> S	津市	45	+	-	M
<u>1-84-1</u> S	津市	81	+	+	<b>M</b>

試料番号	採集地	種子数	CP4 EPSPS*	PAT*	母植物の結果**
西洋ナタネ					
<b>1-84-2 S</b>	津市	70	-	+	<b>M</b>
<u>1-86-1 S</u>	津市	40	+	-	<u>M</u>
1-87-2 S	津市	146	-	-	-
<u>1-91-10 S</u>	津市	45	+	-	<u>M</u>
<u>1-94-1 S</u>	松坂市	80	+	+	<b>M</b>
<b>1-94-6 S</b>	松坂市	196	-	+	<b>M</b>
<u>1-97-1 S</u>	松坂市	112	+	-	<u>M</u>
<u>1-98-1 S</u>	松坂市	226	+	-	<u>M</u>
<b>1-100-2 S</b>	松坂市	9	-	+	<b>M</b>
1-101-1 S	松坂市	191	-	-	M

\* -: 該当する除草剤耐性タンパク質が検出されなかった試料。+: 該当する除草剤耐性タンパク質が検出された試料。

\*\*母植物(M)で除草剤タンパク質が検出されたものの標記は、下記の試料番号の場合と同様。

水色・斜体の試料番号に下線: CP4 EPSPS タンパク質が検出された試料。

黄色・太字の試料番号: PAT タンパク質が検出された試料。

緑色・斜体で太字の試料番号に下線: CP4 EPSPS タンパク質と PAT タンパク質が検出された試料。

表1-13 四日市港(三重県)周辺地域の主要道下河川敷等から採集した種子に対する免疫クロマトグラフ法による CP4 EPSPS タンパク質および PAT タンパク質の調査結果。

試料番号	採集地	推定種子数	CP4 EPSPS*	PAT*	母植物の結果**
西洋ナタネ					
<b>4-4-1 S</b>	四日市市	119	-	+	<b>M</b>
4-4-4 S	四日市市	316	-	-	M
<b>4-8-1 S</b>	四日市市	149	-	+	<b>M</b>
4-8-2 S	四日市市	158	-	-	M
4-8-3 S	四日市市	79	-	-	M
4-8-5 S	四日市市	14	-	-	M
<u>4-8-6 S</u>	四日市市	114	+	-	M
4-8-7 S	四日市市	228	-	-	M
4-8-9 S	四日市市	130	-	-	M
<b>4-13-4 S</b>	津市	72	-	+	<b>M</b>
<b>4-13-6 S</b>	津市	253	-	+	<b>M</b>
<u>4-13-7 S</u>	津市	138	+	-	<u>M</u>
4-14-1 S	津市	251	-	+	M
4-14-2 S	津市	198	-	+	M
4-15-11 S	松坂市	267	-	+	M
<u>4-15-13 S</u>	松坂市	648	+	+	<u>M</u>
在来ナタネ					
5-1-1 S	松坂市	221	-	-	M
在来ナタネ?					
<u>5-1-2 S</u>	松坂市	339	+	-	<u>M</u>
<u>5-1-3 S</u>	松坂市	101	+	+	M

種名に?を付したものは種の同定が不確かな試料であることを示す。

\* -: 該当する除草剤耐性タンパク質が検出されなかった試料。+: 該当する除草剤耐性タンパク質が検出された試料。

\*\*母植物(M)で除草剤タンパク質が検出されたものの標記は、下記の試料番号の場合と同様。

水色・斜体の試料番号に下線: CP4 EPSPS タンパク質が検出された試料。

黄色・太字の試料番号: PAT タンパク質が検出された試料。

緑色・斜体で太字の試料番号に下線: CP4 EPSPS タンパク質と PAT タンパク質が検出された試料。

表1-14 博多港(福岡県)周辺地域の主要道沿いから採集した種子に対する免疫クロマトグラフ法によるCP4 EPSPS タンパク質およびPAT タンパク質の調査結果。

試料番号	採集地	推定種子数	CP4 EPSPS*	PAT*	母植物の結果**
西洋ナタネ					
1-110-1 S	福岡市東区	137	-	+	M <sup>1)</sup>
1-126-1 S	福岡市東区	73	-	-	M <sup>1)</sup>
<u>1-126-2 S</u>	福岡市東区	112	+	-	M <sup>1)</sup>
1-126-3 S	福岡市東区	36	-	-	M <sup>1)</sup>
1-126-4 S	福岡市東区	66	-	-	M <sup>1)</sup>

<sup>1)</sup>サヤ。

\* -: 該当する除草剤耐性タンパク質が検出されなかった試料。+: 該当する除草剤耐性タンパク質が検出された試料。

\*\*母植物(M)で除草剤タンパク質が検出されたものはなかった。

水色・斜体の試料番号に下線:CP4 EPSPS タンパク質が検出された試料。

黄色・太字の試料番号: PAT タンパク質が検出された試料。

表1-15 博多港(福岡県)周辺地域の主要道下河川敷等から採集した種子に対する免疫クロマトグラフ法によるCP4 EPSPS タンパク質およびPAT タンパク質の調査結果。

試料番号	採集地	種子数	CP4 EPSPS*	PAT*	母植物の結果**
カラシナ					
6-11-1 S	粕屋町	103	-	-	M <sup>1)</sup>
6-11-2 S	粕屋町	143	-	-	M <sup>1)</sup>
6-11-3 S	粕屋町	196	-	-	M <sup>1)</sup>
6-11-4 S	粕屋町	295	-	-	M <sup>1)</sup>
6-11-5 S	粕屋町	342	-	-	M <sup>1)</sup>

<sup>1)</sup>サヤ。

\* -: 該当する除草剤耐性タンパク質が検出されなかった試料。+: 該当する除草剤耐性タンパク質が検出された試料。

\*\*母植物(M)で除草剤タンパク質が検出されたものはなかった。

## 1.2 実生の除草剤耐性分析

採集したナタネ類とカラシナの種子における除草剤耐性タンパク質の有無や導入された遺伝子の同定等の詳細な解析を行うため、種子から発芽させて栽培した実生の除草剤耐性を調べた。種子の分析においてCP4 EPSPS タンパク質またはPAT タンパク質が検出された36試料、および母植物組織でPAT タンパク質が検出されたが種子数が少なかったため種子のタンパク質分析は行なわなかった1試料(1-91-3L)について、数~20粒の種子をガラス温室(特定網室)内に

設置した 910 X 1350 mm のプラスチックケース（1 試料・1 種類の除草剤あたり、2 区画に分割した 1 区画）に播種し、実生を栽培した。

播種後 21 日目と 28 日目に水道水で 400 倍に希釈したグリホサート（ラウンドアップ®マックスロード、Monsanto、Antwerp、Belgium）水溶液（最終濃度約 1.2 g/l のグリホサートカリウム塩）を、910 X 1350 mm のプラスチックケース 1 ケースあたり約 4 l（40.1 kg ae/ha（ae は acid equivalent：酸換算）に相当）散布した。2 回目の除草剤処理後 7 日目に実生の生育状況を観察し、生育しているものをグリホサート耐性個体、枯死しているものをグリホサート感受性個体とした。観察時、健全に生育している個体と枯死した個体の差は明らかで、識別が困難な個体はなかった。

また、グリホサートを散布した実生とは別区画で栽培した実生を用い、播種後 21 日目と 24 日目に水道水で 800 倍に希釈したグルホシネート（バスタ®、Bayer CropScience、Frankfurt、Germany）水溶液（最終濃度約 0.23 g/l のグルホシネート（アンモニウム-DL-ホモアラニン-イソ（メチル）ホスフィネート））を、910 X 1350 mm のプラスチックケース 1 ケースあたり約 4 l（7.5 kg ai/ha（ai は active ingredient：有効成分）に相当）散布した。2 回目の除草剤処理後 3 日目に実生の生育状況を観察し、生育しているものをグルホシネート耐性個体、枯死しているものをグルホシネート感受性個体とした。観察時、生育している個体と枯死した個体の差は明らかで、識別が困難な個体はなかった。

さらに、グリホサート耐性を示した実生にはグルホシネートを散布し、グルホシネート耐性を示した実生にはグリホサートを散布して、2 種類の除草剤耐性をあわせ持つ実生の有無を調査した。また、種子数の少なかった試料（1-59-2L、1-83-1L、1-91-3L、1-100-2L）、および在来ナタネ？の試料（5-1-2L、5-1-3L）については、まず発芽した実生の除草剤耐性タンパク質の有無を調査した後、該当する除草剤への耐性を調査した。

結果を表 1-16 と 1-17 に示す。表中には種名、試料番号（母植物の番号+L）、採集地点の所在地、各試料全体の採集種子数、各除草剤の分析につき播種数・発芽数・耐性個体数、母植物組織および種子の除草剤耐性タンパク質分析結果を示した。

全体で 37 試料の母植物（主要道沿い 25 試料、河川敷等 12 試料。全て四日市港周辺地域）に由来する実生について検査を行なった。

西洋ナタネでは、24 地点の 34 試料から採取した種子の実生に除草剤耐性を有するものが確認された。このうち、主要道沿い 9 地点の 10 試料、河川敷等 1 地点の 1 試料由来の実生にグリホサート耐性を有するものが確認され、また、主要道沿い 11 地点の 12 試料、河川敷等 5 地点の 7 試料由来の実生にグルホシネート耐性を有するものが確認された。さらに、主要道沿い 1 地点の 1 試料由来の実生（1-91-3L）にはグリホサート耐性を示すものとグルホシネート耐性を示すものの両方が含まれ、主要道沿い 1 地点の 1 試料由来の実生（1-94-1L）と河川敷等 2 地点の 2 試料由来の実生（4-8-6L、4-15-13L）にグリホサートとグルホシネート両方に耐性を示すもの（両耐性）が含まれていた。

また、河川敷等の 1 地点で採集された 2 試料の在来ナタネ？の実生がグリホサート耐性を示した。

除草剤耐性タンパク質が検出されなかった母植物のうち、その種子から除草剤耐性タンパク質が検出されたものは西洋ナタネで4試料(1-57-4S、1-83-2S、4-8-6S、4-15-11S)、在来ナタネ?で1試料(5-1-3S)あったが、そのうち2試料では、種子で検出された除草剤耐性タンパク質と実生の除草剤耐性が一致した(1-83-2S/L、4-15-11S/L)。

除草剤耐性タンパク質が検出されなかった母植物のうち1試料では、その種子(1-57-4S)からCP4 EPSPSタンパク質が検出されたが、種子由来の実生(1-57-4L)には、除草剤耐性のものは含まれていなかった。また、種子試料からは除草剤耐性タンパク質が検出されたが、実生は当該除草剤耐性を示さなかった試料があった(1-81-2L、1-84-1L、5-1-3L)。これらは、除草剤耐性タンパク質を持つ種子の割合が少なく、実生の調査に用いた種子中には含まれなかったためと思われる。

一方、母植物から除草剤耐性タンパク質が検出されなかったが、種子ではCP4 EPSPSタンパク質が検出され(4-8-6S)、実生はグリホサート耐性、および両耐性を示したものが1試料(4-8-6L)あった。これは、やはり除草剤耐性タンパク質を持つ種子の割合が少なく、タンパク質の調査に用いた種子中には含まれなかったためと思われる。この試料では、発芽した実生36個体のうち、20個体がグリホサート耐性を示した(そのうち3個体はグルホシネートにも耐性を示した)ことから、母植物がグリホサート耐性だったが、試料の劣化等の理由でCP4 EPSPSタンパク質が検出できなかったと考えられる。

表1-16 四日市港(三重県)周辺地域の主要道沿いから採集した種子のうち除草剤耐性タンパク質が検出されたものの実生の除草剤耐性の分析結果。

試料番号	採集地	種子数	播種数	発芽数	グリホサート 耐性実生数*	播種 数	発芽数	グルホシネート 耐性実生数	母植物 の結果**	種子の 結果**
西洋ナタネ										
<u>1-50-1L</u>	四日市市	315	20	15	15	20	18	0	<u>M</u>	<u>S</u>
1-51-1L	四日市市	304	20	20	0	20	19	15	M	S
1-52-2L	四日市市	42	10	9	0	10	10	4	M	S
<u>1-57-3L</u>	四日市市	119	20	19	19	20	17	0	<u>M</u>	<u>S</u>
1-57-4L	四日市市	273	20	18	0	20	15	0	M	<u>S</u>
1-59-2L <sup>1)</sup>	四日市市	25	4	4	0	4	3	3	M	S
1-60-1L	四日市市	336	20	17	0	20	18	16	M	S
<u>1-61-4L</u>	四日市市	146	20	16	16	20	18	0	<u>M</u>	<u>S</u>
<u>1-68-1L</u>	鈴鹿市	93	20	19	10	20	19	0	<u>M</u>	<u>S</u>
<u>1-68-3L</u>	鈴鹿市	131	20	18	15	20	19	0	<u>M</u>	<u>S</u>
1-74-2L	鈴鹿市	145	20	19	0	20	16	10	M	S
1-78-1L	津市	286	20	17	0	20	19	16	M	S
1-81-2L	津市	218	20	19	0	20	16	16	M	<u>S</u>
1-83-1L <sup>1)</sup>	津市	15	3	3	0	3	3	3	M	S
<u>1-83-2L</u>	津市	45	10	10	5	10	9	0	M	<u>S</u>
1-84-1L	津市	81	20	18	0	20	18	16	M	<u>S</u>
1-84-2L	津市	70	10	10	0	10	10	10	M	S
<u>1-86-1L</u>	津市	40	10	4	4	10	9	0	<u>M</u>	<u>S</u>
<u>1-91-3L</u> <sup>1)</sup>	津市	4	2	2	2	2	2	2	M	
<u>1-91-10L</u>	津市	45	10	10	10	10	8	0	<u>M</u>	<u>S</u>
<u>1-94-1L</u> <sup>1)2)</sup>	松坂市	80	20	14	7(1)	20	10	6	M	<u>S</u>
1-94-6L	松坂市	196	20	17	0	20	17	9	M	S
<u>1-97-1L</u>	松坂市	112	20	20	20	20	18	0	<u>M</u>	<u>S</u>
<u>1-98-1L</u>	松坂市	226	20	17	14	20	18	0	<u>M</u>	<u>S</u>

<sup>1)</sup>まず実生の除草剤耐性タンパク質の有無を調査した後、該当する除草剤への耐性を調査した。

<sup>2)</sup>1 個体が同時にグリホサートとグルホシネートに耐性を示した実生個体を含む試料。

\* ( )内は、うち両耐性を示した実生数。

\*\*母植物(M)、種子(S)で除草剤タンパク質が検出されたものの標記は、下記の試料番号の場合と同様。

水色・斜体の試料番号に下線:グリホサート耐性を示した実生個体を含む試料。

黄色・太字の試料番号:グルホシネート耐性を示した実生個体を含む試料。

緑色・斜体で太字の試料番号に下線:グリホサートとグルホシネートに耐性を示した実生個体を含む

試料。

表1-17 四日市港(三重県)周辺地域の主要道下河川敷等から採集した種子のうち除草剤耐性タンパク質が検出されたものの実生の除草剤耐性の分析結果。

試料番号	採集地	種子数	播種数	発芽数	グリホサート耐性実生数*	播種数	発芽数	グルホシネート耐性実生数*	母植物の結果**	種子の結果**
西洋ナタネ										
<b>4-4-1L</b>	四日市市	119	20	17	0	20	19	15	<b>M</b>	<b>S</b>
<b>4-8-1L</b>	四日市市	149	10	10	0	10	9	9	<b>M</b>	<b>S</b>
<u><b>4-8-6L</b></u> <sup>1)</sup>	四日市市	114	20	18	18(1)	20	18	2(2)	M	<u><b>S</b></u>
<b>4-13-4L</b>	津市	72	10	10	0	10	8	6	<b>M</b>	<b>S</b>
<b>4-13-6L</b>	津市	253	20	18	0	20	20	20	<b>M</b>	<b>S</b>
<u><b>4-13-7L</b></u>	津市	138	20	18	18	20	20	0	<u><b>M</b></u>	<u><b>S</b></u>
<b>4-14-1L</b>	津市	251	20	20	0	20	18	18	<b>M</b>	<b>S</b>
<b>4-14-2L</b>	津市	198	20	17	0	20	12	8	<b>M</b>	<b>S</b>
<b>4-15-11L</b>	松坂市	267	20	16	0	20	19	17	M	<b>S</b>
<u><b>4-15-13L</b></u> <sup>1)</sup>	松坂市	648	20	15	15(1)	20	18	0	<u><b>M</b></u>	<u><b>S</b></u>
在来ナタネ?										
<u><b>5-1-2L</b></u> <sup>2)</sup>	松坂市	339	20	20	20				<u><b>M</b></u>	<u><b>S</b></u>
<u><b>5-1-3L</b></u> <sup>2)</sup>	松坂市	101	58	58	14				M	<u><b>S</b></u>

<sup>1)</sup>1 個体が同時にグリホサートとグルホシネートに耐性を示した実生個体を含む試料。

<sup>2)</sup>まず実生の除草剤耐性タンパク質の有無を調査した後、該当する除草剤への耐性を調査した。

\* ( )内は、うち両耐性を示した実生数。

\*\*母植物(M)、種子(S)で除草剤タンパク質が検出されたものの標記は、下記の試料番号の場合と同様。

水色・斜体の試料番号に下線:グリホサート耐性を示した実生個体を含む試料。

黄色・太字の試料番号:グルホシネート耐性を示した実生個体を含む試料。

緑色・斜体で太字の試料番号に下線:グリホサートとグルホシネートに耐性を示した実生個体を含む試料。

種名に?を付したものは種の同定が不確かな試料であることを示す。

### 1.3 除草剤耐性実生のタンパク質、遺伝子分析

除草剤耐性を示した各試料の実生 2 個体ずつから、葉の組織を適宜サンプリングしてグリホサート耐性タンパク質 (CP4 EPSPS) および遺伝子 (*cp4 epsps*)、グルホシネート耐性タンパク質 (PAT) および遺伝子 (*bar*) の分析を行なった。各試料あたり 2 個体ずつ、2 種類の除草剤耐性タンパク質および遺伝子の分析を行なった。タンパク質の分析は、種子に対して行なったのと同様に、免疫クロマトグラフ法により行なった。遺伝子の分析は、葉から調整したゲノム DNA に対して、PCR (ポリメラーゼ連鎖反応) 法による分析 (図 1-2) と、その際増幅された DNA の塩基配列を決定することにより行なった。PCR のプライマーは、実際に除草剤耐性ナタネに用いられていることが分かっている *cp4 epsps* 遺伝子の内部の配列、EPSPS7 (5'-AAGAACTCCGTGTTAAGGAAAGCGA-3') および EPSPS8 (5'-AGCCTTAGTGTCGGAGAGTTCGAT-3') と、*bar* 遺伝子の内部の配列 *bar7* (5'-ACAAGCACGGTCAACTCCGTAC-3') および *bar8* (5'-GAGCGCCTCGTCATGCGCACG-3') を用いた。PCR 反応は 94°C3 分、(94°C1 分、60°C1 分、72°C2 分) を 35 サイクル、72°C10 分で行なった。DNA 塩基配列の決定は、PCR による増幅産物 (*cp4 epsps* 320bp、*bar* 330bp) をゲルから精製後、EPSPS7 および *bar7* をプライマーとして用い、DNA シーケンサー (PRISM3100、Applied Biosystems、CA、USA) を用いて行なった。

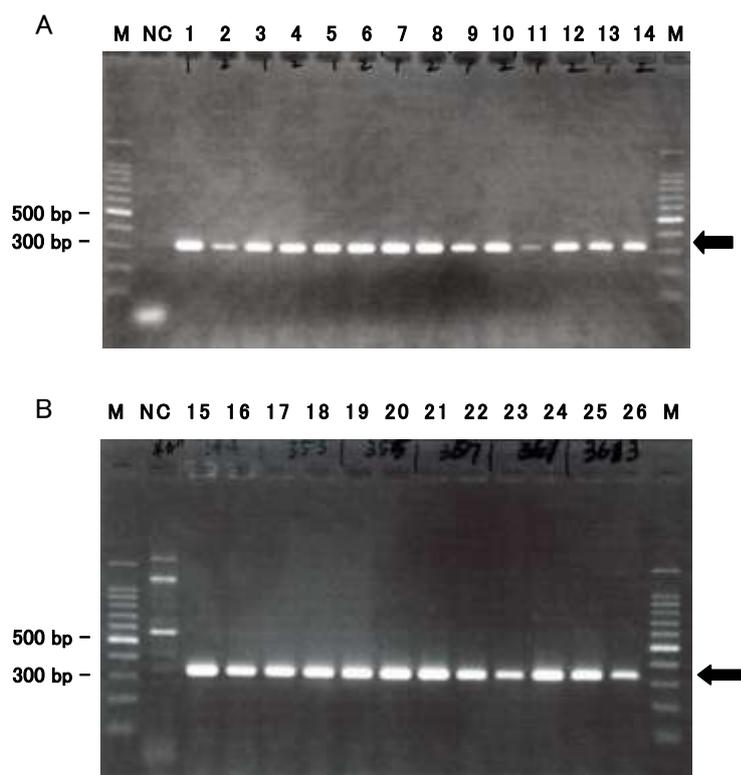


図1-2 PCRによる *cp4 epsps* 遺伝子(A)および *bar* 遺伝子(B)の検出の例。

ナタネ実生の葉からゲノム DNA を抽出し、*cp4 epsps* 遺伝子または *bar* 遺伝子の特異的に検出するプライマーを用いて PCR を行なった。M: 分子量マーカー。NC: 除草剤耐性遺伝子を持たない西洋ナタネゲノム DNA を用いたネガティブコントロール。1 から 14(A) および 15 から 26(B): 除草剤耐性遺伝

子を持つ試料。矢印: *cp4 epsps* 遺伝子(A)および *bar* 遺伝子(B)由来の PCR 産物の位置。

36 試料 (西洋ナタネ 34 試料と在来ナタネ?2 試料) のうち、35 試料由来の実生個体において、それぞれの除草剤耐性に対応する CP4 EPSPS タンパク質・*cp4 epsps* 遺伝子、または PAT タンパク質・*bar* 遺伝子の存在が確認された (表 1-18、1-19)。PCR 産物の塩基配列は、DDBJ に登録されている複数の *cp4 epsps* 遺伝子 (例: 登録番号 I44001) または *bar* 遺伝子 (例: 登録番号 X05822) の塩基配列の一部と完全に一致した。これにより、除草剤耐性ナタネが除草剤耐性遺伝子を持っていることが明らかになった。

表 1-18 四日市港(三重県)周辺地域の主要道沿いから採集した種子由来の除草剤耐性実生の免疫クロマトグラフ法と PCR 法による分析結果。

試料番号	採集地	CP4 EPSPS*	<i>cp4 epsps</i> **	PAT*	<i>bar</i> **
西洋ナタネ					
<u>1-50-1</u> L	四日市市	+	+	-	-
1-51-1 L	四日市市	-	-	+	+
1-52-2 L	四日市市	-	-	+	+
<u>1-57-3</u> L	四日市市	+	+	-	-
1-59-2 L	四日市市	-	-	+	-
1-60-1 L	四日市市	-	-	+	+
<u>1-61-4</u> L	四日市市	+	+	-	-
<u>1-68-1</u> L	鈴鹿市	+	+	-	-
<u>1-68-3</u> L	鈴鹿市	+	+	-	-
1-74-2 L	鈴鹿市	-	-	+	+
1-78-1 L	津市	-	-	+	+
1-81-2 L	津市	-	-	+	+
1-83-1 L	津市	-	-	+	+
<u>1-83-2</u> L	津市	+	+	-	-
1-84-1 L	津市	-	-	+	+
1-84-2 L	津市	-	-	+	+
<u>1-86-1</u> L	津市	+	+	-	-
<u>1-91-3</u> L	津市	+	+	+	+
<u>1-91-10</u> L	津市	+	+	-	-
<u>1-94-1</u> L <sup>1)</sup>	松坂市	+	+	+	+
1-94-6 L	松坂市	+	+	+	+
<u>1-97-1</u> L	松坂市	+	+	-	-
<u>1-98-1</u> L	松坂市	+	+	-	-
1-100-2 L	松坂市	-	-	+	+

1) 1 個体が同時にグリホサートとグルホシネートに耐性を示した実生個体を含む試料。

\*-: 該当する除草剤耐性タンパク質が検出されなかった試料。+: 該当する除草剤耐性タンパク質が検出された試料。

\*\* -: 該当する除草剤耐性遺伝子が検出されなかった試料。+: 該当する除草剤耐性遺伝子が検出された試料。

水色・斜体の試料番号に下線: 実生がグリホサート耐性を示すと共に、実生から CP4 EPSPS タンパク質と *cp4 epsps* 遺伝子が検出された試料。

黄色・太字の試料番号: 実生がグルホシネート耐性を示すと共に、実生から PAT タンパク質と *bar* 遺伝子が検出された試料。ただし、1-59-2L では *bar* 遺伝子は検出されなかった。

緑色・斜体で太字の試料番号に下線: 実生がグルホシネート耐性および/またはグリホサート耐性を示すと共に、実生から CP4 EPSPS タンパク質と *cp4 epsps* 遺伝子および/または PAT タンパク質と *bar* 遺伝子が検出された試料。

表1-19 四日市港(三重県)周辺地域の主要道下河川敷等から採集した種子由来の除草剤耐性実生の免疫クロマトグラフ法とPCR法による分析結果。

試料番号	採集地	CP4 EPSPS*	<i>cp4 epsps</i> **	PAT*	<i>bar</i> **
西洋ナタネ					
4-4-1 L	四日市市	-	-	+	+
4-8-1 L	四日市市	-	-	+	+
<u>4-8-6 L</u> <sup>1)</sup>	四日市市	+	+	+	+
4-13-4 L	津市	-	-	+	+
4-13-6 L	津市	-	-	+	+
<u>4-13-7 L</u>	津市	+	+	-	-
4-14-1 L	津市	-	-	+	+
4-14-2 L	津市	-	-	+	+
4-15-11 L	松坂市	-	-	+	+
<u>4-15-13 L</u> <sup>1)</sup>	松坂市	+	+	+	+
在来ナタネ?					
<u>5-1-2 L</u>	松坂市	+	+	-	-
<u>5-1-3 L</u>	松坂市	+	+	-	-

<sup>1)</sup> 1個体が同時にグリホサートとグルホシネートに耐性を示した実生個体を含む試料。

\*-: 該当する除草剤耐性タンパク質が検出されなかった試料。+: 該当する除草剤耐性タンパク質が検出された試料。

\*\* -: 該当する除草剤耐性遺伝子が検出されなかった試料。+: 該当する除草剤耐性遺伝子が検出された試料。

水色・斜体の試料番号に下線: 実生がグリホサート耐性を示すと共に、実生から CP4 EPSPS タンパク質と *cp4 epsps* 遺伝子が検出された試料。

黄色・太字の試料番号: 実生がグルホシネート耐性を示すと共に、実生から PAT タンパク質と *bar* 遺伝子が検出された試料。ただし、1-59-2L では *bar* 遺伝子は検出されなかった。

緑色・斜体で太字の試料番号に下線: 実生がグルホシネート耐性および/またはグリホサート耐性を示すと共に、実生から CP4 EPSPS タンパク質と *cp4 epsps* 遺伝子および/または PAT タンパク質と *bar* 遺伝子が検出された試料。

種名に?を付したものは種の同定が不確かな試料であることを示す。

1-59-2L (表1-18) は、グルホシネート耐性を示し、PAT タンパク質が検出されたが、*bar* 遺伝子の PCR による増幅産物は得られなかった。この理由は不明であるが、試料中に PCR 反応を阻害する物質が含まれていた可能性や、PCR に用いたプライマーに対応する部分の遺伝子の欠失等の可能性が考えられる。その他の試料では、実生の除草剤耐性と、該当する除草剤耐性タンパク質および遺伝子の有無は全て一致した。

2. ナタネ類とカラシナ採集地点図

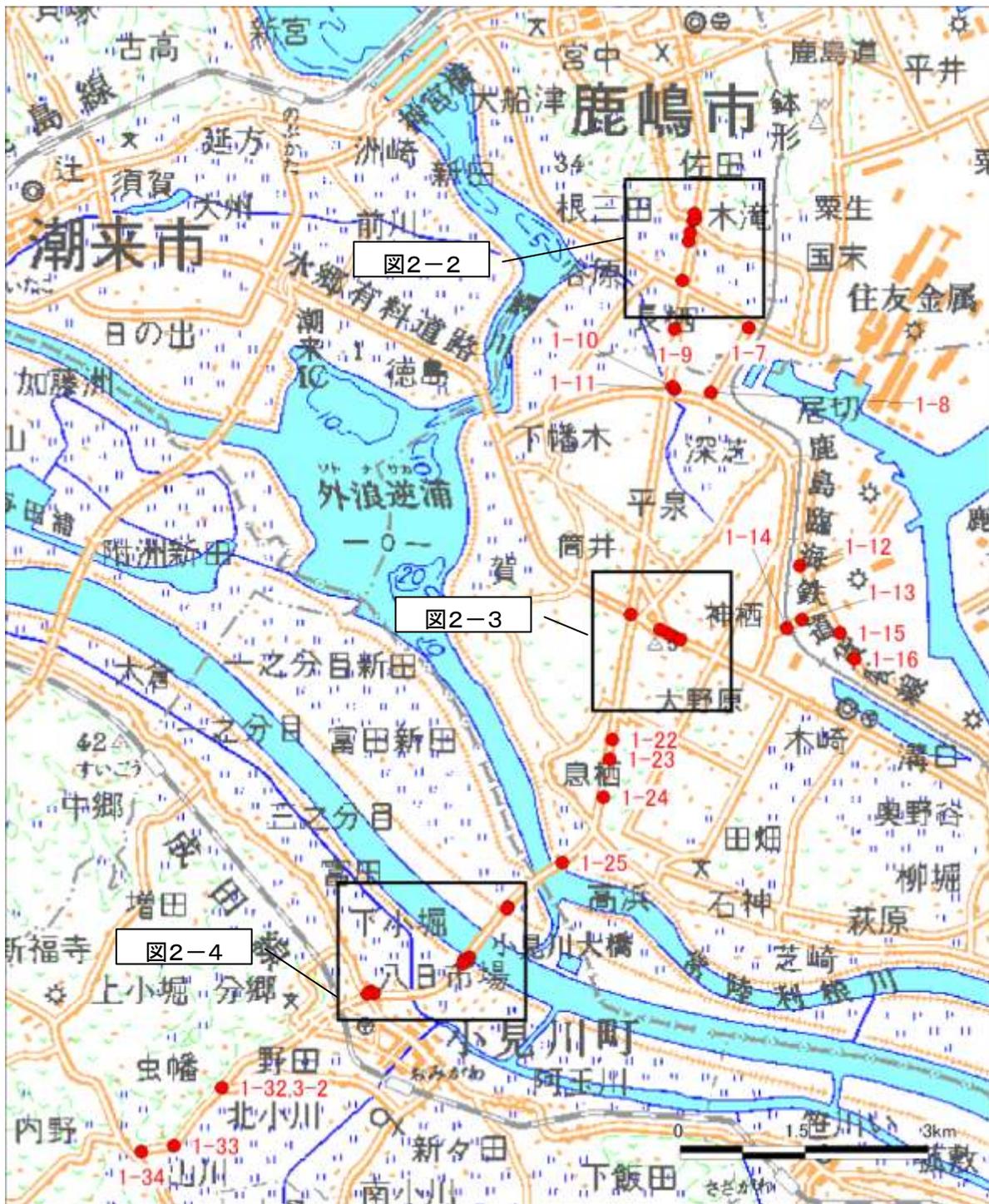


図2-1 鹿島1

「この地図は、国土地理院長の承認を得て、同院発行の数値地図 20000(地図画像)および数値地図 25000(地図画像)を複製したものである。(承認番号 平 20 業複、第 956 号)」



図2-2 鹿島1-1

「この地図は、国土地理院長の承認を得て、同院発行の数値地図 20000(地図画像)および数値地図 25000(地図画像)を複製したものである。(承認番号 平 20 業複、第 956 号)」

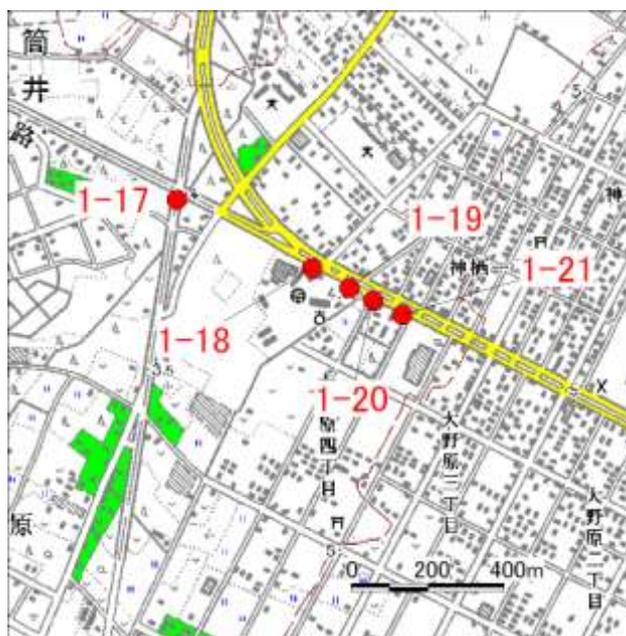


図2-3 鹿島1-2

「この地図は、国土地理院長の承認を得て、同院発行の数値地図 20000(地図画像)および数値地図 25000(地図画像)を複製したものである。(承認番号 平 20 業複、第 956 号)」

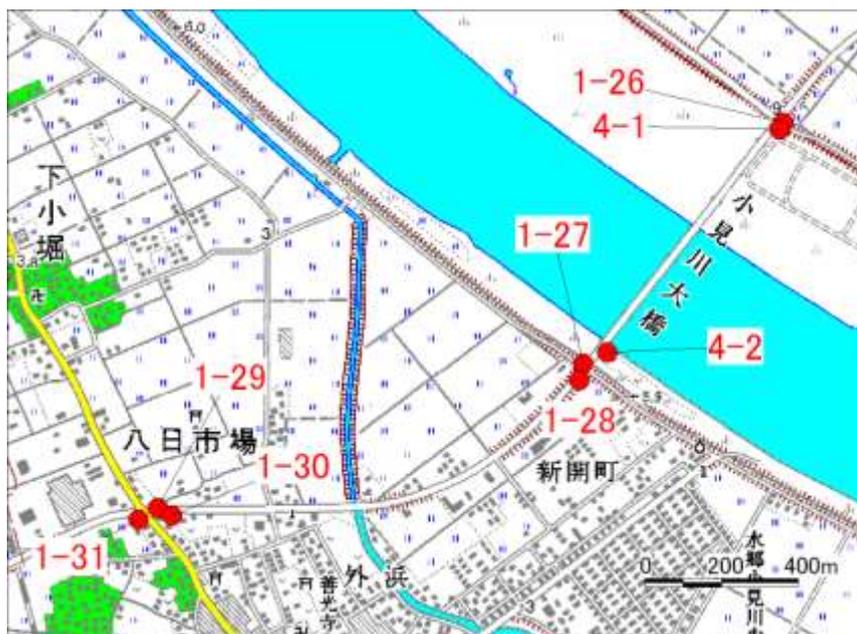


図2-4 鹿島1-3

「この地図は、国土地理院長の承認を得て、同院発行の数値地図 200000(地図画像)および数値地図 25000(地図画像)を複製したものである。(承認番号 平 20 業複、第 956 号)」



図2-5 清水1

「この地図は、国土地理院長の承認を得て、同院発行の数値地図 20000(地図画像)および数値地図 25000(地図画像)を複製したものである。(承認番号 平 20 業複、第 956 号)」

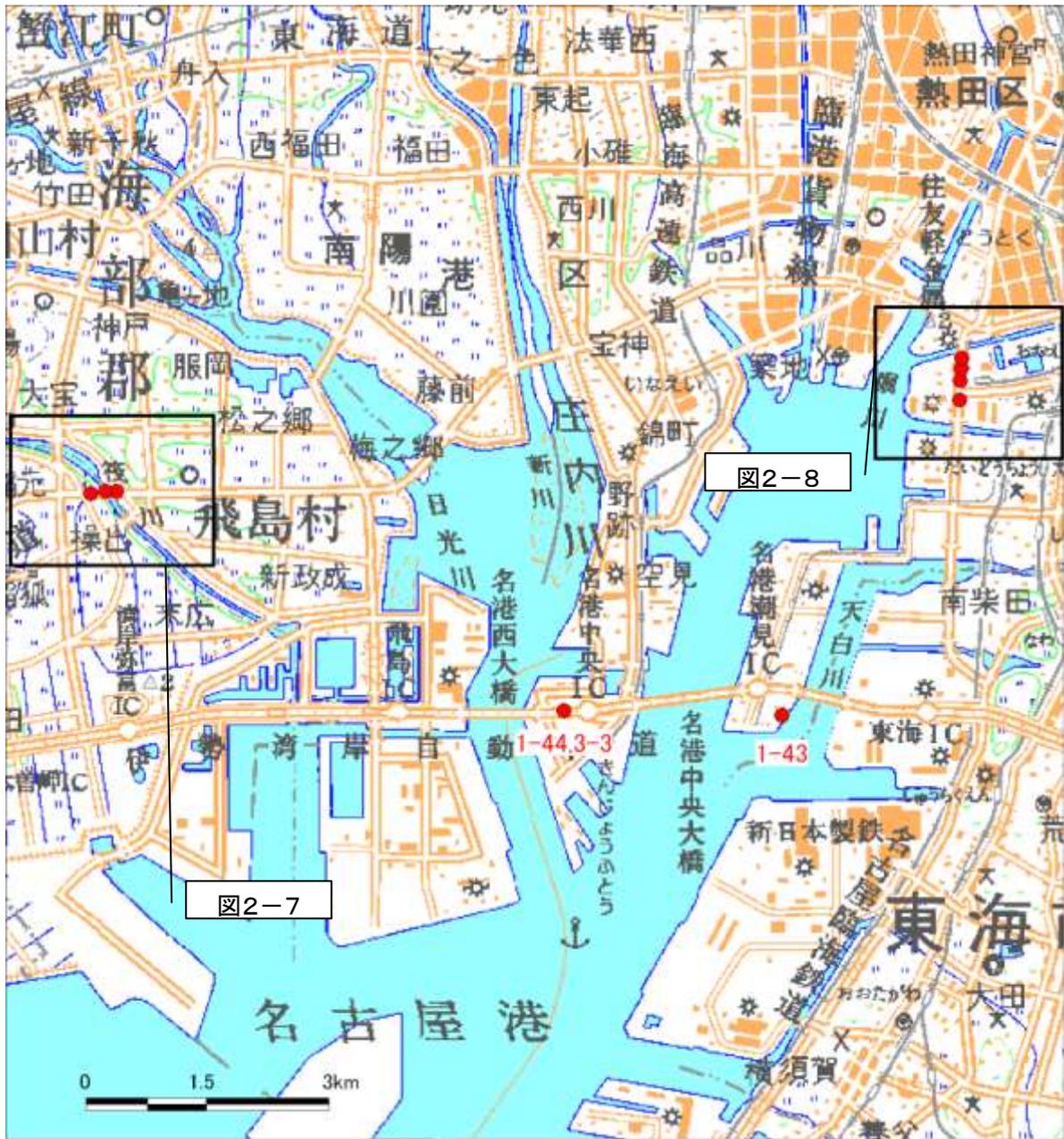


図2-6 名古屋1

「この地図は、国土地理院長の承認を得て、同院発行の数値地図 20000(地図画像)および数値地図 25000(地図画像)を複製したものである。(承認番号 平 20 業複、第 956 号)」



図2-7 名古屋1-1

「この地図は、国土地理院長の承認を得て、同院発行の数値地図 20000(地図画像)および数値地図 25000(地図画像)を複製したものである。(承認番号 平 20 業複、第 956 号)」

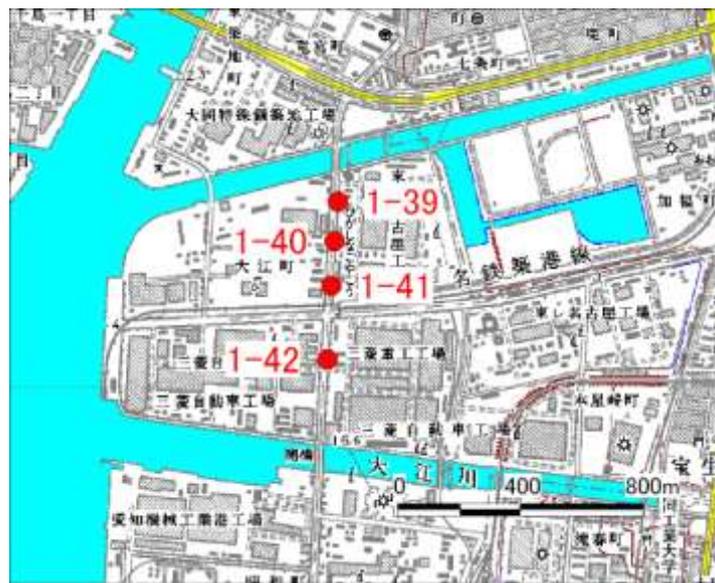


図2-8 名古屋1-2

「この地図は、国土地理院長の承認を得て、同院発行の数値地図 20000(地図画像)および数値地図 25000(地図画像)を複製したものである。(承認番号 平 20 業複、第 956 号)」



図2-9 四日市1

「この地図は、国土地理院長の承認を得て、同院発行の数値地図 20000(地図画像)および数値地図 25000(地図画像)を複製したものである。(承認番号 平 20 業複、第 956 号)」



図2-10 四日市1-1

「この地図は、国土地理院長の承認を得て、同院発行の数値地図 20000(地図画像)および数値地図 25000(地図画像)を複製したものである。(承認番号 平 20 業複、第 956 号)」



図2-11 四日市1-2

「この地図は、国土地理院長の承認を得て、同院発行の数値地図 20000(地図画像)および数値地図 25000(地図画像)を複製したものである。(承認番号 平 20 業複、第 956 号)」

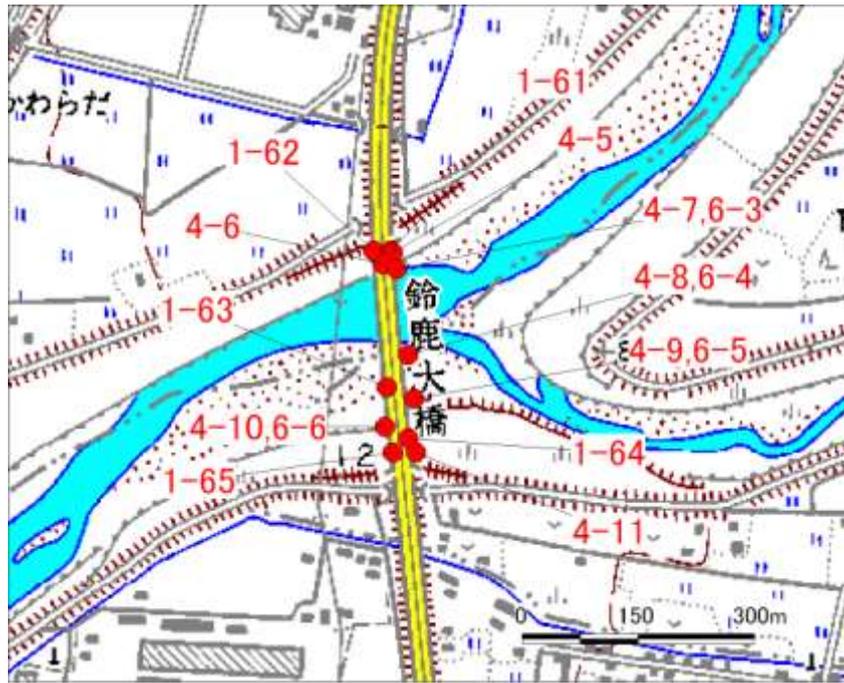


図2-12 四日市1-3

「この地図は、国土地理院長の承認を得て、同院発行の数値地図 20000(地図画像)および数値地図 25000(地図画像)を複製したものである。(承認番号 平 20 業複、第 956 号)」



図2-13 四日市2

「この地図は、国土地理院長の承認を得て、同院発行の数値地図 20000(地図画像)および数値地図 25000(地図画像)を複製したものである。(承認番号 平 20 業複、第 956 号)」



図2-14 四日市2-1

「この地図は、国土地理院長の承認を得て、同院発行の数値地図 20000(地図画像)および数値地図 25000(地図画像)を複製したものである。(承認番号 平 20 業複、第 956 号)」

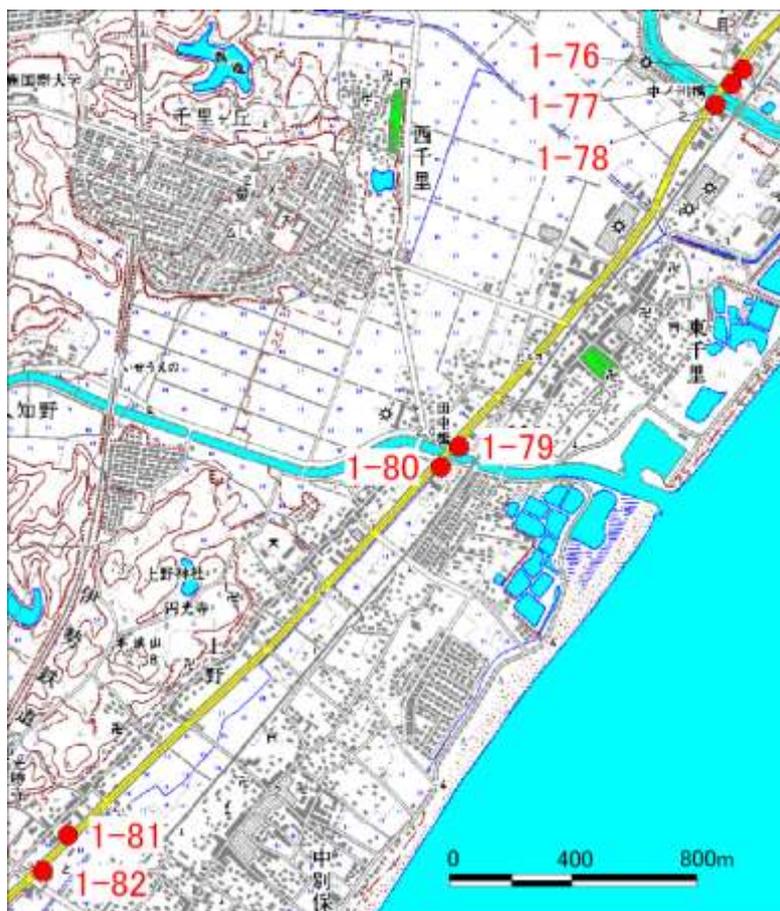


図2-15 四日市2-2

「この地図は、国土地理院長の承認を得て、同院発行の数値地図 20000(地図画像)および数値地図 25000(地図画像)を複製したものである。(承認番号 平 20 業複、第 956 号)」



図2-16 四日市3

「この地図は、国土地理院長の承認を得て、同院発行の数値地図 20000(地図画像)および数値地図 25000(地図画像)を複製したものである。(承認番号 平 20 業複、第 956 号)」



図2-17 四日市3-1

「この地図は、国土地理院長の承認を得て、同院発行の数値地図 20000(地図画像)および数値地図 25000(地図画像)を複製したものである。(承認番号 平 20 業複、第 956 号)」

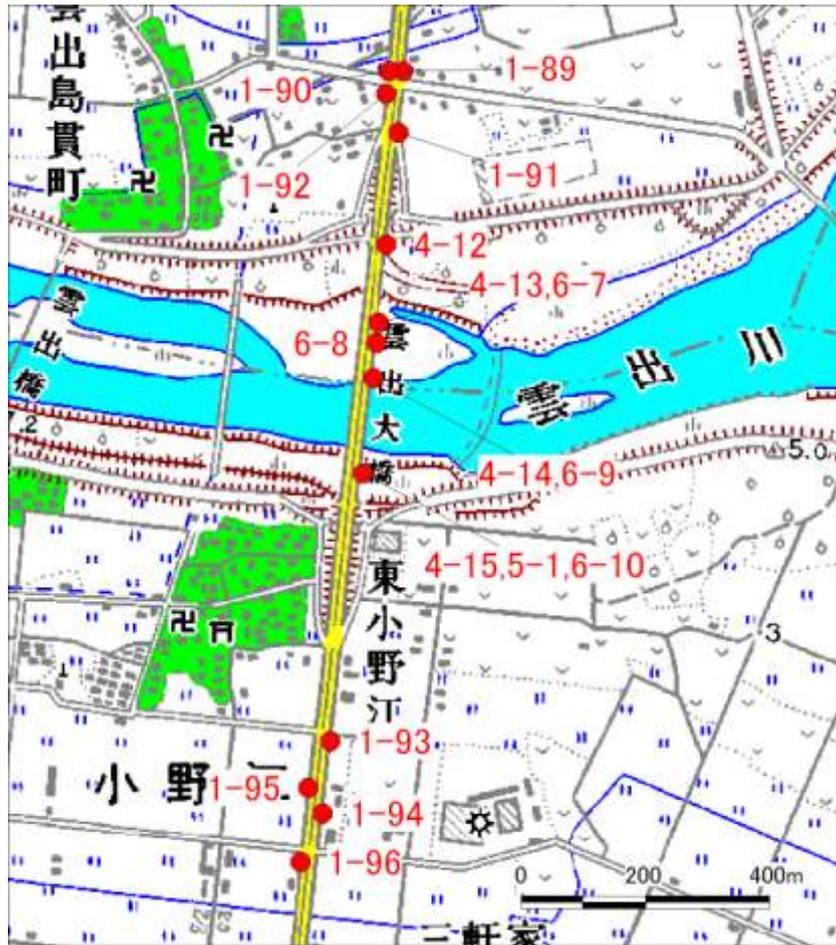


図2-18 四日市3-2

「この地図は、国土地理院長の承認を得て、同院発行の数値地図 20000(地図画像)および数値地図 25000(地図画像)を複製したものである。(承認番号 平 20 業複、第 956 号)」



図2-19 博多1

「この地図は、国土地理院長の承認を得て、同院発行の数値地図 20000(地図画像)および数値地図 25000(地図画像)を複製したものである。(承認番号 平 20 業複、第 956 号)」

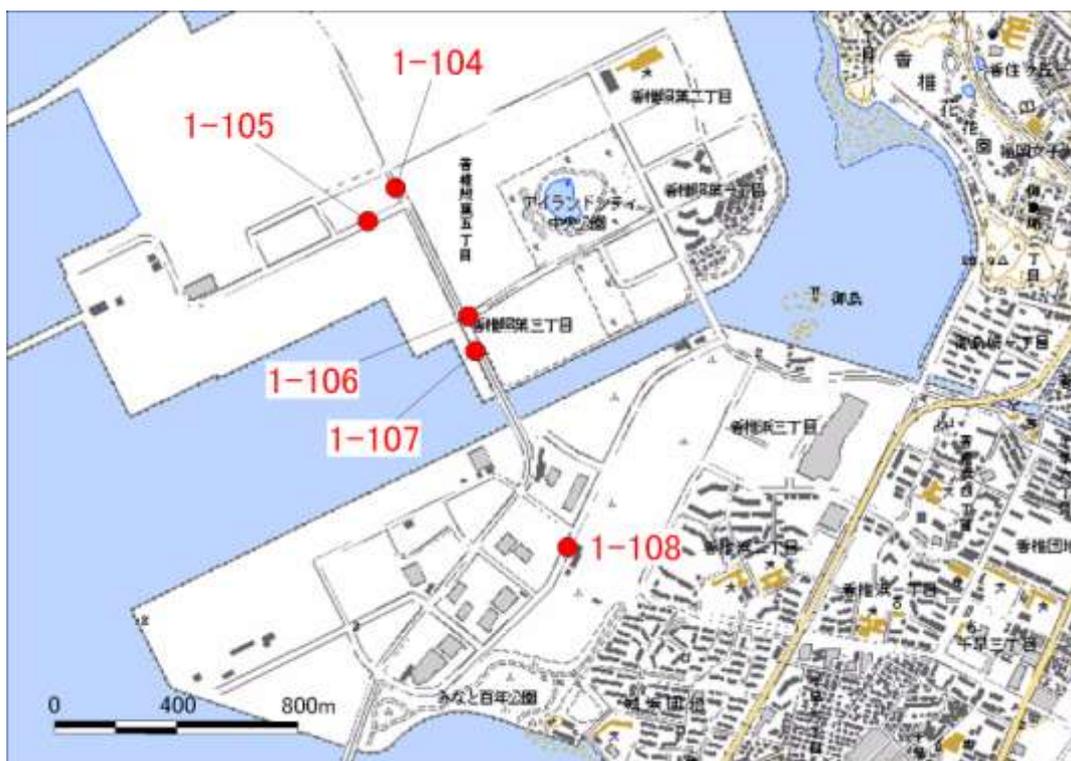


図2-20 博多1-1

「この地図は、国土地理院長の承認を得て、同院発行の数値地図 200000(地図画像)および数値地図 25000(地図画像)を複製したものである。(承認番号 平 20 業複、第 956 号)」

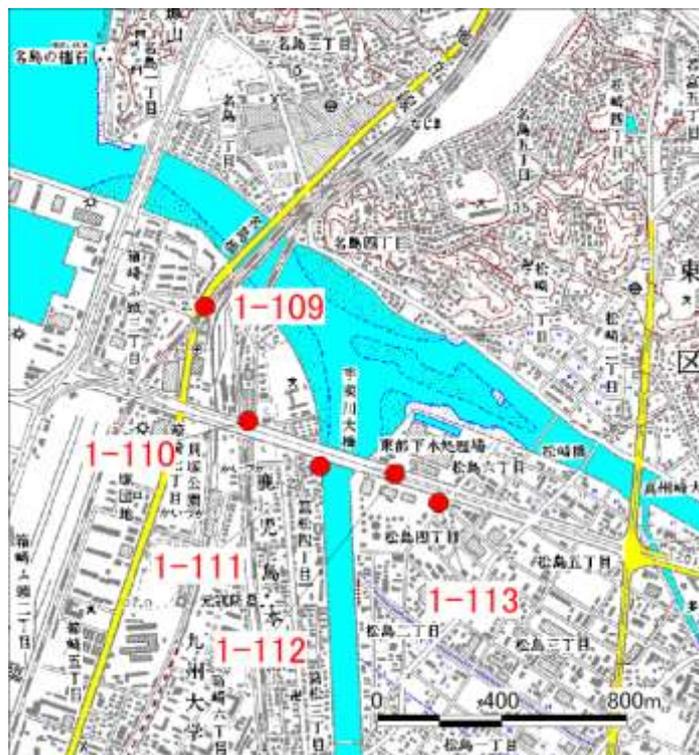


図2-21 博多1-2

「この地図は、国土地理院長の承認を得て、同院発行の数値地図 200000(地図画像)および数値地図 25000(地図画像)を複製したものである。(承認番号 平 20 業複、第 956 号)」

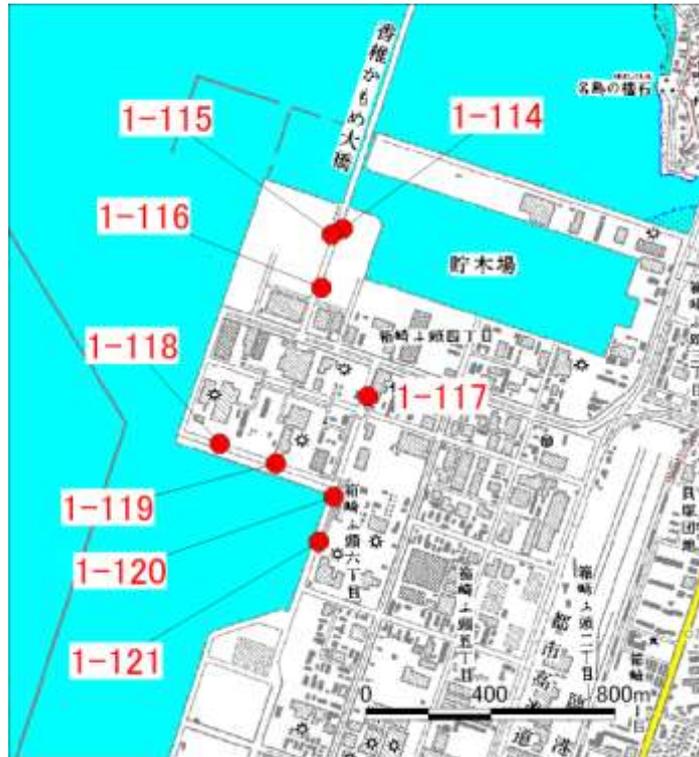


図2-22 博多1-3

「この地図は、国土地理院長の承認を得て、同院発行の数値地図 20000(地図画像)および数値地図 25000(地図画像)を複製したものである。(承認番号 平 20 業複、第 956 号)」

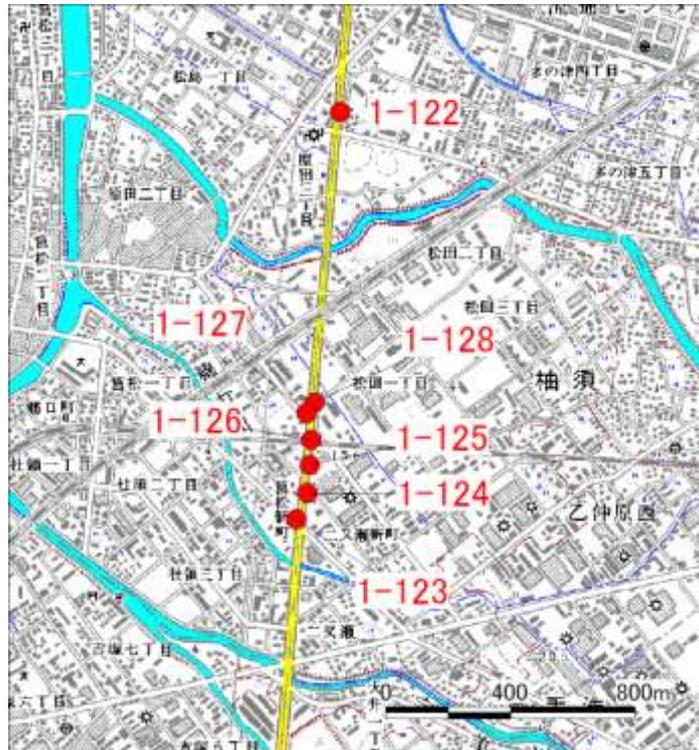


図2-23 博多1-4

「この地図は、国土地理院長の承認を得て、同院発行の数値地図 20000(地図画像)および数値地図 25000(地図画像)を複製したものである。(承認番号 平 20 業複、第 956 号)」

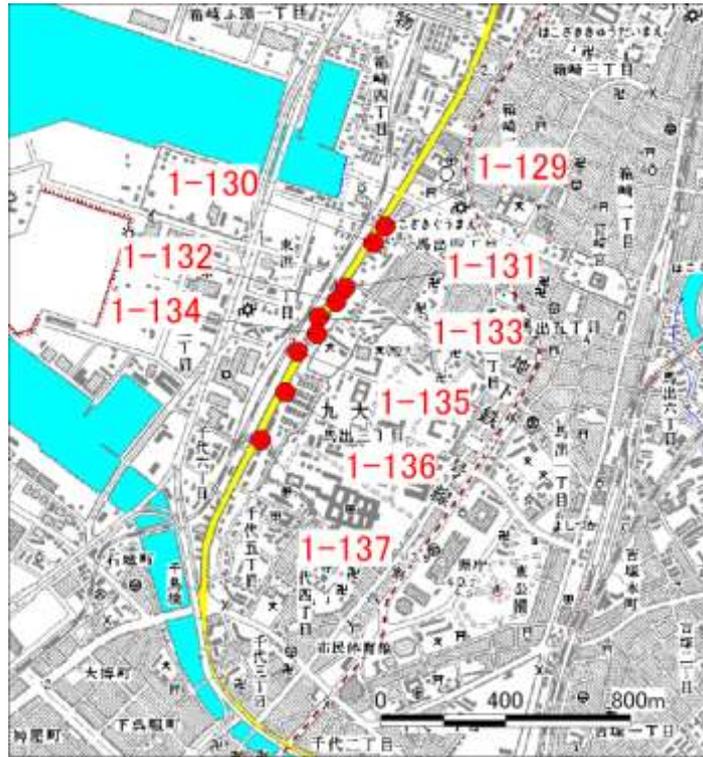


図2-24 博多1-5

「この地図は、国土地理院長の承認を得て、同院発行の数値地図 20000(地図画像)および数値地図 25000(地図画像)を複製したものである。(承認番号 平 20 業複、第 956 号)」

### 3. 考察

#### 3.1 過去の調査結果との比較

本調査は平成 15 年度に茨城県鹿島港近辺と関東地方の河川敷等を対象として予備的に開始され、平成 16 年度（千葉港（千葉県）、横浜港（神奈川県）、名古屋港（愛知県）、四日市港（三重県）、神戸港（兵庫県）の各港湾地域と鹿島港（茨城県）の周辺地域の主要道沿い、および関東地方の河川敷等対象）、平成 17 年度（清水港（静岡県）、四日市港、堺泉北港（大阪府）、水島港（岡山県）、宇野港（岡山県）、北九州港（福岡県）、博多港（福岡県）の各港湾地域・周辺地域と関東地方の河川敷等対象）、平成 18 年度（鹿島港、千葉港、横浜港、清水港、四日市港、博多港の 6 つの港湾の周辺地域の主要道沿い、およびこれらに北九州港を加えた 7 つの港湾の周辺地域の河川敷等を対象）、平成 19 年度（名古屋港、四日市港、堺泉北港、神戸港、宇野港および水島港の周辺地域の主要道沿いと河川敷等）に引き続いて行なわれた。平成 19 年度までの調査において、鹿島港（平成 16 年度）、千葉港（平成 16、18 年度）、清水港（平成 18 年度）、名古屋港（平成 16 年度）、四日市港（平成 16、17、18、19 年度）、神戸港（平成 16 年度）、水島（平成 19 年度）、博多港（平成 17、18 年度）の 8 つの港湾地域や周辺地域の主要道沿いで除草剤耐性ナタネの種子が確認されている。また、平成 17 年度以降には四日市港周辺地域の主要道と河川が交差する橋の直下の河川敷でも除草剤耐性ナタネの種子が確認されている（表 3-1）。

表 3-1 平成 16～20 年度の各港湾とその周辺地域におけるナタネ類およびカラシナの調査実施年度。

港湾名	港湾地域	周辺主要道沿い	主要道直下河川敷
鹿島		<u>16</u> , <u>18</u> , <u>20</u>	16, 18, 20
千葉	<u>16</u>	<u>18</u>	18*
横浜	16	18	18*
清水		17, <u>18</u> , 20	17*, 18
名古屋	<u>16</u>	19, <u>20</u>	19
四日市	<u>16</u> , 17	<u>17</u> , <u>18</u> , <u>19</u> , <u>20</u>	<u>17</u> , <u>18</u> , <u>19</u> , <u>20</u>
堺泉北		17, 19	17*, 19*
神戸	<u>16</u>	19	19*
宇野		19*	17*, 19*
水島		<u>19</u>	17*, 19
北九州	17		17*, 18*
博多	<u>17</u>	<u>18</u> , <u>20</u>	17*, 18, 20

数字は調査年度。太字に下線は除草剤耐性ナタネの試料が確認された年度を示す。\*西洋ナタネの試料が見つからなかった年度を示す。

今年度は、鹿島、清水、名古屋、四日市、博多の各港の周辺地域の計 155 地点から採集した 857 試料の母植物組織のうち、清水を除く 4 港湾の周辺地域 97 地点の 359 試料（母植物）の葉

が2種類の除草剤耐性タンパク質のどちらか、あるいは両方を持つことを確認した。さらに、名古屋、四日市、博多の各港の周辺地域の32地点の母植物から採集した60試料の母植物に由来する種子のうち、四日市、博多の2港湾の周辺地域の26地点から得られた38試料に除草剤耐性を持つものが含まれていることを確認した。

四日市港地域では平成16年度（港湾地域）と平成17、18、19年度（周辺地域の主要道沿いと河川敷等）に続いて5年連続で除草剤耐性ナタネが確認された（平成20年度は主要道沿いおよび河川敷等）。また、鹿島港地域では平成16年度（周辺地域の主要道沿い）、名古屋港地域では平成16年度（港湾地域）、博多港地域では平成17年度（港湾地域）と平成18年度（周辺地域の主要道沿い）に続いて除草剤耐性ナタネが確認された。鹿島および博多港周辺地域の除草剤耐性ナタネは主要道沿いで確認され、河川敷等においては、除草剤耐性ナタネは確認されなかった。これらの港湾では食品加工用等に西洋ナタネの種子が入荷されており、除草剤耐性ナタネの種子が港での搬入や車両による輸送途中などにこぼれ落ち、発芽、生育、結実したものと考えられた。

四日市港周辺地域の国道23号沿いでは、平成17年度以来4年連続で除草剤耐性ナタネが確認された。平成17～19年度にグリホサート耐性の種子が確認された地点（平成17年度の地点1-5<sup>3)</sup>、平成18年度の地点1-48<sup>6)</sup>、平成19年度の地点1-33<sup>7)</sup>）とほぼ同じ地点で、今年度もCP4 EPSPS（グリホサート耐性）タンパク質を持つ葉の試料が確認された（地点1-81と1-82）。

四日市港周辺地域の河川敷等では、平成17年度以来、国道23号線の塩浜大橋（平成19年度）、鈴鹿大橋（平成17、19年度）、雲出大橋（平成18年度）の直下や近傍の地点で除草剤耐性ナタネが確認されており、今年度もこの3つの橋梁下の河川敷で確認された。これは、輸送途中で種子がこぼれ落ち、発芽、生育した可能性が高いと考えられる。

これまでの調査で確認された除草剤耐性ナタネについては、輸送中にこぼれ落ちた種子そのものから発生した個体であるのか、または野外で世代交代をした後代の個体であるのかについては不明である。

### 3.2 2種類の除草剤耐性を有する除草剤耐性ナタネ

母植物組織（葉、サヤ、軸）における各除草剤耐性タンパク質の分析結果から、博多港地域の1試料（1-121-9M）は2種類の除草剤耐性を有する除草剤耐性ナタネであった可能性が示唆された（表1-9）。他に母植物組織から2種類の除草剤耐性タンパク質が検出された試料はなかった。

四日市港では、平成16年度以来毎年調査を行っているが、平成17年度以降4年連続で国道23号沿い（橋梁下の河川敷を含む）において、両耐性（1個体が2種類の除草剤耐性を有する）の西洋ナタネの種子が確認されている。平成17年度に両耐性の種子が確認された1地点<sup>3)</sup>（地点1-6）を中心とすると、平成18年度は北東に約10km離れた1地点<sup>6)</sup>（1-46）、平成19年度は北東に約15km離れた鈴鹿大橋下の近接する3地点<sup>7)</sup>（4-3、4-4、4-5）および南に約14km離れた（雲出大橋の北約1km）1地点<sup>7)</sup>（1-38）、今年度は平成19年度の地点の近傍の鈴鹿大橋下の1地点（4-8）と、南に約15km離れた雲出大橋下（4-15）および近傍（1-94）の互いに500m離れている2地点で確認された。

両耐性を含む試料1-94-1L、4-8-6L、4-15-13Lの母植物の除草剤耐性は、母植物の除草剤耐性タンパク質の分析結果（表1-3、1-5）と種子由来の実生の除草剤耐性の結果（表1-16、1-17）から、それぞれグルホシネート耐性、グリホサート耐性、グリホサート耐性と推察され、各々別な除草剤耐性遺伝子を持つ花粉による交雑で両耐性の個体が生じた可能性が考えられた。

また、雲出大橋近傍の1地点（1-91）では、1個体の母植物から採集した種子由来の実生にグリホサート耐性を示すものとグルホシネート耐性を示すものが含まれていた（表1-12、1-91-3L）が、母植物ではPATタンパク質のみが検出されており、*cp4 epsps* 遺伝子を持つ花粉による交雑によりグリホサート耐性の個体が生じた可能性が考えられた。

このように、2種類の除草剤耐性ナタネの間で生育中に交雑が起きている可能性が考えられた。

### 3.3 在来ナタネ・カラシナとの交雑

四日市港周辺地域の国道 23 号の塩浜大橋、鈴鹿大橋、雲出大橋の下の河川敷のように、河川敷等のナタネ類とカラシナの生育地が貨物輸送の経路に近接している場合には、こぼれ落ちた種子から除草剤耐性ナタネが生育し、隣接して生育している同種または近縁種との交雑が生じる可能性がある。今年度は、雲出大橋下の河川敷の 1 地点 (5-1) において、外見が在来ナタネに見えるが確定できない母植物 2 試料 (5-1-2M、5-1-3M) (写真 3-1) があった。5-1-2M からは CP4 EPSPS タンパク質が検出され、その種子由来の実生 (5-1-2L) はすべてグリホサート耐性であった。5-1-3M からは除草剤耐性タンパク質は検出されなかったが、種子 (5-1-3S) からは CP4 EPSPS タンパク質と PAT タンパク質が検出され、種子由来の実生 (5-1-3L) にはグリホサート耐性を示すものが含まれていた。これらの試料の特徴と分析結果について表 3-2 にまとめた。

写真3-1 採集地点における 5-1-2M(左)と 5-1-3M(右)、茎と葉。



表3-2 在来ナタネ？試料の特徴と分析結果。

地点番号	5-1	
採取場所	四日市港地域(松阪市雲出川)	
採取場所周辺の状況	西洋ナタネ、在来ナタネ、カラシナが入り混じって生育 <sup>1)</sup>	
【母植物】試料番号	5-1-2M	5-1-3M
除草剤耐性タンパク質	CP4 EPSPS	無し
除草剤耐性遺伝子	<i>cp4 epsps</i>	<i>cp4 epsps</i>
【種子】試料番号	5-1-2S	5-1-3S
種子の形態の特徴	黒、大	黒、大小混在
除草剤耐性タンパク質	CP4 EPSPS	CP4 EPSPS、PAT
フローサイトメトリー	1.07±0.03 <sup>2)</sup>	0.76、0.78 <sup>2)</sup>
【実生】試料番号	5-1-2L	5-1-3L
除草剤耐性	20/20 個体にグリホサート耐性	14/58 個体にグリホサート耐性
除草剤耐性タンパク質	グリホサート耐性個体に CP4 EPSPS	グリホサート耐性個体に CP4 EPSPS
除草剤耐性遺伝子	グリホサート耐性個体に <i>cp4 epsps</i>	グリホサート耐性個体に <i>cp4 epsps</i>
染色体数	N.A.	2n=29(グリホサート耐性 4 個体)
フローサイトメトリー	0.98±0.10 <sup>2)</sup>	1.22±0.03 <sup>4)</sup> (上と同個体)
花粉捻性	N.A.	40.3±6.6% <sup>5)</sup> (上と同個体)

N.A.; 試料なし(Not Available)。

<sup>1)</sup>種は外見から判断。

<sup>2)</sup>西洋ナタネ種子で得られた値との比、平均±標準偏差、n=3。

<sup>4)</sup>キャベツ種子で得られた値との比、平均±標準偏差、n=4。

<sup>5)</sup>平均±標準偏差、n=24(花蕾各 6 個)。

染色体数の調査は、播種後約3ヶ月の植物体の根端細胞を用い、フォイルゲン押しつぶし法によって行なった。前処理として、約5~7本の根端を0.02~0.03Mの8-オキシキノリン(関東化学株式会社、東京、日本)(1~2ml)に4℃、4~6時間浸漬した。水洗後、エタノール酢酸(3:1)で固定(4℃、約10時間)した。解離は、1N塩酸(60℃)に7分間浸漬して行い、その後シッフ試薬(亜硫酸フクシン(Merck、NJ、USA))で約1時間染色し、組織を押しつぶした後、光学顕微鏡下(X2000)で染色体数を数えた(宇都宮大学・金子幸雄教授の協力による)。西洋ナタネは2n=38、在来ナタネは2n=20、カラシナは2n=36である。調査した5-1-3Lの4個体は、2n=29であったことから、西洋ナタネと在来ナタネの雑種である可能性が示唆された。

フローサイトメトリーによる核内の相対DNA量の測定は、種子と5-1-2Lでは蛍光色素propidium iodideを含むChopping buffer約0.8ml(1.0% Triton X-100、140 mM 2-mercaptoethanol、50 mM Na<sub>2</sub>SO<sub>3</sub>、50 mM Tris-HCl(pH 7.5)、25 ug/ml propidium iodide、40 mg/ml polyvinyl-pyrrolidone-40、0.1 mg/ml ribonuclease)中で、種子または播種後約1

ヶ月の実生の葉（約 5 X 5 mm）をカミソリで細かく切り、メッシュ蓋付試験管で濾過後、フローサイトメーター（FACSCalibur 3S、Becton Dickinson、NJ、USA）にて蛍光強度を測定した。対照として用いた西洋ナタネ種子から得られた値との比（核内の相対 DNA 量）を得た。今回、西洋ナタネと在来ナタネの F<sub>1</sub> 雑種種子（ハイブリッド種子）では、この比は 0.71-0.76 の値となった（ハイブリッド種子は宇都宮大学・金子幸雄教授より提供）。5-1-2S と 5-1-2L では、西洋ナタネと考えられる、ほぼ 1 に近い比の値であったが、5-1-3S ではハイブリッドで得られた値に近く、ハイブリッド種子である可能性が示唆された。

5-1-3L では、播種後約 4 ヶ月の植物体の葉（約 5 X 5 mm）を約 500 μ l の核抽出液（Nuclei extraction buffer (Partec CyStain UV Precise P)、Partec GmbH、Munster、Germany）中でカミソリで細かく切り、メッシュ蓋付試験管で濾過後、約 3ml の 4'-6-Diamidino-2-phenylindole (DAPI) 染色液（Staining buffer (Partec CyStain UV Precise P)、Partec）に約 30 分間浸漬し、フローサイトメーター（CyFlow Ploidy Analyser、Partec）にて蛍光強度を測定した。対照として用いたキャベツ（*Brassica oleracea*, 2n=18）から得られた値との比（核内の相対 DNA 量）を得た。西洋ナタネと在来ナタネの雑種では、この比は 1.19-1.29 の値となる（農業環境技術研究所・松尾和人領域長の協力による）。今回 4 個体で得られた値から、5-1-3L には西洋ナタネと在来ナタネの雑種が含まれる可能性が示唆された。

花粉稔性は、播種後約 6 ヶ月の植物体から開花前日の花蕾を採取し、エタノール酢酸（3:1）で固定（4℃、約 1 時間）後、スライドガラス上で 2%アセトカルミン 10%酢酸水溶液（ナカライテスク、京都、日本）で染色し、顕微鏡下（X200）で染色・非染色の花粉を花蕾毎に計数して計算した。染色されたものを稔性があるとした。西洋ナタネと在来ナタネの雑種では、花粉稔性（染色された花粉の割合）は 30~50%である（金子幸雄、私信）。5-1-3L の花の花粉稔性から、調べた 4 個体は西洋ナタネと在来ナタネの雑種である可能性が示唆された。

以上の分析の結果、5-1-2M/L は形態異常（在来ナタネの特徴である「茎を抱く葉」がある）を示す西洋ナタネであると推察され、5-1-3S/L には西洋ナタネと在来ナタネの雑種（除草剤耐性）が含まれる可能性が示唆された。また、5-1-3M からは、*cp4 epsps* が検出された。除草剤耐性 在来ナタネは現在、世界的にみてもほとんど使用されていない（モンサントのグリホサート耐性品種 ZSR500、ZSR502、ZSR503 が 1997 年にカナダで認可されたのみ）ことから、5-1-3M はグリホサート耐性を持つ西洋ナタネと在来ナタネの雑種の可能性が高いと示唆された。この試料では、劣化等のために CP4 EPSPS タンパク質が検出されなかったと思われる。

除草剤耐性ナタネの商業栽培が盛んなカナダでは、栽培地の周辺等の自然条件において、西洋ナタネ由来の除草剤耐性遺伝子が在来ナタネに流動することが既に報告されている<sup>9)</sup>。今回、我が国での除草剤耐性遺伝子の在来ナタネへの流動が示唆される結果が得られたことから、今後は、雑種の生じる頻度や雑種の定着可能性などにも留意して調査・分析を行っていくこととする。なお、在来ナタネは、西洋ナタネより古くから日本で栽培されてきたナタネで、ヨーロッパ、ロシア、中央アジア及び中近東に自生し、ヨーロッパが起源の 1 つといわれている外来植物であり（OECD Consensus Document, 1997）、日本産の野生植物ではない。

### 3.4 分析方法等

今年度は、まず各地域で母植物組織（主に葉）の採集を行い、除草剤耐性タンパク質の分析を行なった。次に、四日市港周辺地域を中心に、組織を採集した母植物から種子の採集を行い、昨年度と同様、採集された種子の一部（20粒）を用いて、CP4 EPSPS タンパク質と PAT タンパク質の免疫クロマトグラフ法による調査を行い、その後実生を生育させての除草剤耐性試験およびタンパク質と遺伝子の分析を行った。

昨年度よりも母植物組織の採取部位・採集時期が適切で保存状態がよかったため、母植物組織における各除草剤耐性タンパク質の分析結果と種子、実生の結果の比較によって、除草剤耐性ナタネと耐性でないナタネ類との間で生育中に交雑が起きている可能性についての情報が得られた。

すなわち、1-83-2、1-91-3、1-94-1、4-15-11、4-15-13、5-1-3 の個体由来の試料では、母植物では検出されなかった除草剤耐性を持つ実生が確認され（表 1-18、1-19）、実生の除草剤耐性調査の結果とあわせて、生育中の交雑が起こった（母植物にない除草剤耐性遺伝子を持つ花粉により交雑した）可能性が高いことが示唆された。ただし、4-8-6 のように、実生の除草剤耐性調査の結果から、母植物にも除草剤耐性はあったが、試料の劣化等の理由により除草剤耐性タンパク質が検出されなかったと推定される例もある（表 1-18、1-19）ので、試料の分析結果を精査し、総合的に判断する必要がある。なお、種子で検出された除草剤耐性タンパク質と実生の除草剤耐性の結果が一致しない試料があったが、得られた種子の一部を取り出して種子・実生それぞれの試験を行っており、種子試料全体中、除草剤耐性遺伝子を持つものが含まれる割合が少なかったためこのような結果になったと考えられる。

また、これまでの調査では、ナタネ類とカラシナの種の確認は形態によって行なってきた。今回、種の同定が不確かな試料に除草剤耐性ナタネが含まれていたため、染色体の計数やフローサイトメトリーによる核内の相対 DNA 量の計測、花粉の染色による稔性調査といったさらに精度の高い調査方法を用いて種を推定した。現在、西洋ナタネ・在来ナタネ・カラシナの三者を区別できる分子マーカーが開発されつつあるので、これらを用いて野外に生育するナタネ類とカラシナの種を同定することも検討中である。

#### 4. 引用文献

- 1) 農林水産技術会議事務局技術安全課 「原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>)
- 2) 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\\_16.html](http://www.bch.biodic.go.jp/natane_16.html))
- 3) 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、財団法人自然環境研究センター、平成18年2月 ([http://www.bch.biodic.go.jp/natane\\_17.html](http://www.bch.biodic.go.jp/natane_17.html))
- 4) Saji, H., Nakajima, N., Aono, M., Tamaoki, M., Kubo, A., Wakiyama, S., Hatase, Y. and Nagatsu, M. (2005) Monitoring the escape of transgenic oilseed rape around Japanese ports and roadsides, *Environ. Biosafety Res.*, 4(4), 217-222.
- 5) Aono, M., Wakiyama, S., Nagatsu, M., Nakajima, N., Tamaoki, M., Kubo, A. and Saji, H. (2006) Detection of feral transgenic oilseed rape with multiple-herbicide resistance in Japan, *Environ. Biosafety Res.*, 5(2), 77-87.
- 6) 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\\_18.html](http://www.bch.biodic.go.jp/natane_18.html))
- 7) 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\\_19.html](http://www.bch.biodic.go.jp/natane_19.html))
- 8) 平成20年度環境省請負業務「自然環境下におけるナタネ類等の生育状況調査および遺伝子分析のための種子のサンプリング」業務報告書、財団法人自然環境研究センター、平成21年3月
- 9) Warwick, S. I., Légère, A., Simard, M.-J. and James, T. (2007) Do escaped transgenes persist in nature? The case of an herbicide resistance transgene in a weedy *Brassica rapa* population, *Mol. Ecol.*, 17(5), 1387-1395.
- 10) Consensus Document on the Biology of *Brassica napus* L. (Oilseed rape) No. 7, 1997, OCDE/GD(97)63

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

2009 年（平成 21 年）3 月

独立行政法人 国立環境研究所  
〒305-8506 茨城県つくば市小野川 16-2  
電話： 029-850-2391/2445 FAX: 03-850-2585

この報告書は古紙配合率 70%、白色度 70%の再生紙を使用しています。