

2. 2 グルホシネート耐性遺伝子の流動に関する分析

2. 2. 1 種子を用いた免疫クロマトグラフ法による PAT タンパク質の検出

各地点より採集したナタネ類の種子に対して、免疫クロマトグラフ法による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」）の検出を試みた。前述（46 ページ）のEPSPSタンパク質の検出に用いた同じ粗抽出液（1 試料あたり 5 粒の種子に適当量（2～3 ml）の蒸留水を加え、乳鉢内で磨砕して得た）に検出用テスト紙（TraitCheck™、LL Test Kit、Strategic Diagnostic Inc.、Newark、DE、USA）を浸し、約 5 分後に反応バンドの出現の有無により抽出液中のタンパク質の有無を確認した（図 2-4）。

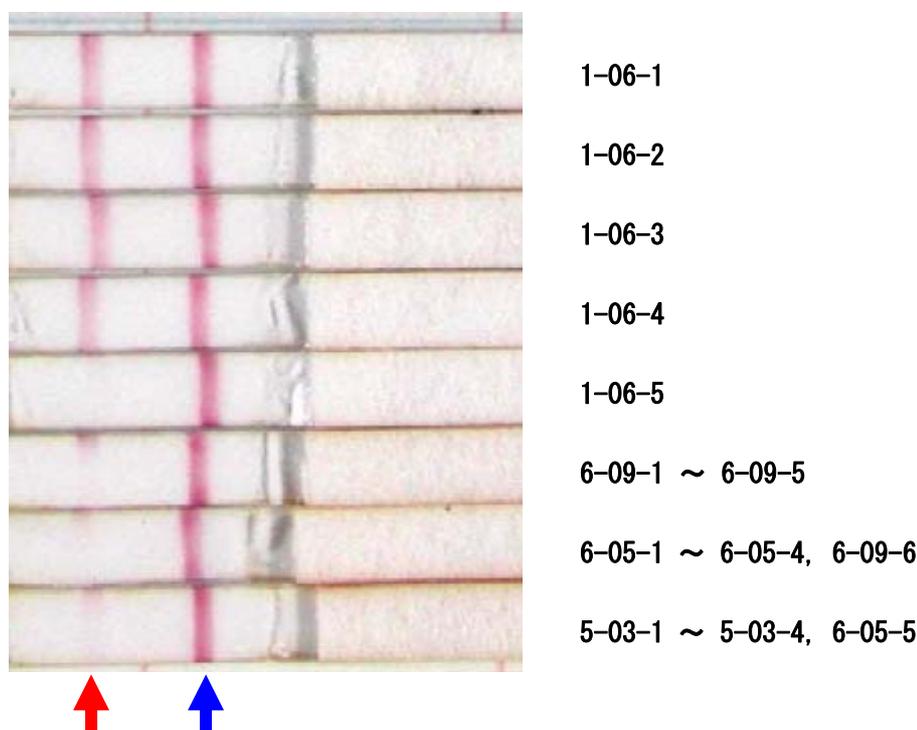


図2-4 免疫クロマトグラフ法によるグルホシネート耐性タンパク質 PAT の検出

採集した種子から粗抽出液を調整し、PAT 特異抗体を用いた免疫クロマトグラフ法により PAT タンパク質の検出を行った。右端の数字は試料番号。

赤矢印： PAT タンパク質と反応した特異抗体のバンドの位置（1-06-1、1-06-2、1-06-3、1-06-4 にバンドが認められる）。テスト紙の上端のみに見られる薄いバンド（6-09-1～6-09-5 等）は擬陽性と思われる。

青矢印： 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。

種子を用いた免疫クロマトグラフ法による PAT タンパク質の検出結果を表 2-14~19 に示す。各表に試料番号、種名、調査地域名、採集地点の所在地、各試料全体の種子数及び検出結果を示す。表中に示した種子数は、各試料から取り出した種子 10 粒の重さを測定し、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。結果の欄に+印を記した試料から、PAT タンパク質が検出された。

表2-14 港湾地域等から採種した西洋ナタネに対する免疫クロマトグラフ法による PAT タンパク質の分析結果

試料番号	種名	地域	所在地	種子数	結果
1-01-1	西洋ナタネ	清水港	静岡市清水区	729	-
1-02-1	西洋ナタネ	四日市港	四日市市	429	-
1-03-1	西洋ナタネ	四日市港	鈴鹿市	468	-
1-04-1	西洋ナタネ	四日市港	鈴鹿市	1412	-
1-05-1	西洋ナタネ	四日市港	安芸郡河芸町	554	-
1-06-1	西洋ナタネ	四日市港	安芸郡河芸町	1214	+
1-06-2	西洋ナタネ	四日市港	安芸郡河芸町	697	+
1-06-3	西洋ナタネ	四日市港	安芸郡河芸町	142	+注 1
1-06-4	西洋ナタネ	四日市港	安芸郡河芸町	844	+
1-06-5	西洋ナタネ	四日市港	安芸郡河芸町	1055	-
1-07-1	西洋ナタネ	四日市港	松阪市	580	+
1-07-2	西洋ナタネ	四日市港	松阪市	927	-
1-07-3	西洋ナタネ	四日市港	松阪市	1028	-
1-07-4	西洋ナタネ	四日市港	松阪市	1059	-
1-08-1	西洋ナタネ	堺泉北港	大阪市平野区	419	-
1-08-2	西洋ナタネ	堺泉北港	大阪市平野区	90	-
1-08-3	西洋ナタネ	堺泉北港	大阪市平野区	247	-
1-08-4	西洋ナタネ	堺泉北港	大阪市平野区	339	-
1-08-5	西洋ナタネ	堺泉北港	大阪市平野区	185	-
1-08-6	西洋ナタネ	堺泉北港	大阪市平野区	394	-
1-09-1	西洋ナタネ	堺泉北港	八尾市	144	-
1-09-2	西洋ナタネ	堺泉北港	八尾市	98	-
1-10-1	西洋ナタネ	堺泉北港	八尾市	287	-
1-11-1	西洋ナタネ	堺泉北港	柏原市	469	-
1-11-2	西洋ナタネ	堺泉北港	柏原市	14	-
1-11-3	西洋ナタネ	堺泉北港	柏原市	148	-
1-11-4	西洋ナタネ	堺泉北港	柏原市	546	-
1-12-1	西洋ナタネ	堺泉北港	柏原市	67	-
1-13-1	西洋ナタネ	北九州港	北九州若松区	219	-
1-13-2	西洋ナタネ	北九州港	北九州若松区	552	-
1-13-3	西洋ナタネ	北九州港	北九州若松区	726	-
1-13-4	西洋ナタネ	北九州港	北九州若松区	277	-
1-13-5	西洋ナタネ	北九州港	北九州若松区	809	-
1-13-6	西洋ナタネ	北九州港	北九州若松区	716	-
1-13-7	西洋ナタネ	北九州港	北九州若松区	132	-

表2-14 のつづき

試料番号	種名	地域	所在地	種子数	結果
1-13-8	西洋ナタネ	北九州港	北九州若松区	219	-
1-13-9	西洋ナタネ	北九州港	北九州若松区	160	-
1-14-1	西洋ナタネ	博多港	福岡市東区	1198	-
1-15-1	西洋ナタネ	博多港	福岡市東区	352	-
1-16-1	西洋ナタネ	博多港	福岡市東区	301	-
1-16-2	西洋ナタネ	博多港	福岡市東区	535	+
1-16-3	西洋ナタネ	博多港	福岡市東区	86	-
1-17-1	西洋ナタネ	博多港	福岡市東区	10	-
1-18-1	西洋ナタネ	博多港	福岡市中央区	249	-

この試料については、EPSPSタンパク質が検出されていた(表 2-1)ため、さらに別の 12 粒の種子について 1 粒ずつ免疫クロマトグラフを行ったところ、2粒でEPSPS、7粒でPAT、2粒でEPSPSとPATの両方のタンパク質が検出され、1 粒ではどちらのタンパク質も検出されなかった。

表2-15 港湾地域等から採種した在来ナタネに対する免疫クロマトグラフ法による PAT タンパク質の分析結果

試料番号	種名	地域	所在地	種子数	結果
2-01-1	在来ナタネ	北九州港	北九州若松区	1077	-
2-01-2	在来ナタネ	北九州港	北九州若松区	915	-
2-01-3	在来ナタネ	北九州港	北九州若松区	1462	-
2-01-4	在来ナタネ	北九州港	北九州若松区	1530	-
2-01-5	在来ナタネ	北九州港	北九州若松区	1238	-

表2-16 港湾地域等から採種したカラシナに対する免疫クロマトグラフ法による PAT タンパク質の分析結果

試料番号	種名	地域	所在地	種子数	結果
3-01-1	カラシナ	堺泉北港	堺市	1039	-
3-01-2	カラシナ	堺泉北港	堺市	571	-
3-01-3	カラシナ	堺泉北港	堺市	651	-
3-01-4	カラシナ	堺泉北港	堺市	593	-
3-02-1	カラシナ	宇野港	玉野市	957	-
3-02-2	カラシナ	宇野港	玉野市	1213	-
3-02-3	カラシナ	宇野港	玉野市	825	-
3-02-4	カラシナ	宇野港	玉野市	790	-
3-02-5	カラシナ	宇野港	玉野市	1315	-
3-03-1	カラシナ	北九州港	北九州若松区	613	-
3-03-2	カラシナ	北九州港	北九州若松区	1303	-
3-03-3	カラシナ	北九州港	北九州若松区	857	-
3-03-4	カラシナ	北九州港	北九州若松区	1724	-
3-03-5	カラシナ	北九州港	北九州若松区	612	-
3-04-1	カラシナ	北九州港	北九州若松区	708	-
3-04-2	カラシナ	北九州港	北九州若松区	1971	-
3-04-3	カラシナ	北九州港	北九州若松区	1024	-
3-04-4	カラシナ	北九州港	北九州若松区	1506	-
3-04-5	カラシナ	北九州港	北九州若松区	2164	-
3-05-1	カラシナ	北九州港	北九州若松区	1169	-
3-05-2	カラシナ	北九州港	北九州若松区	1464	-
3-05-3	カラシナ	北九州港	北九州若松区	810	-
3-05-4	カラシナ	北九州港	北九州若松区	1455	-
3-05-5	カラシナ	北九州港	北九州若松区	955	-
3-06-1	カラシナ	北九州港	北九州若松区	1444	-
3-06-2	カラシナ	北九州港	北九州若松区	2334	-
3-06-3	カラシナ	北九州港	北九州若松区	1786	-
3-06-4	カラシナ	北九州港	北九州若松区	2057	-
3-06-5	カラシナ	北九州港	北九州若松区	1066	-
3-07-1	カラシナ	北九州港	北九州若松区	1398	-
3-07-2	カラシナ	北九州港	北九州若松区	1596	-
3-07-3	カラシナ	北九州港	北九州若松区	1968	-
3-07-4	カラシナ	北九州港	北九州若松区	1468	-
3-07-5	カラシナ	北九州港	北九州若松区	1681	-
3-08-1	カラシナ	博多港	福岡市東区	461	-
3-09-1	カラシナ	博多港	福岡市中央区	200	-
3-09-2	カラシナ	博多港	福岡市中央区	396	-
3-09-3	カラシナ	博多港	福岡市中央区	802	-
3-10-1	カラシナ	博多港	福岡市中央区	1203	-
3-10-2	カラシナ	博多港	福岡市中央区	1027	-

表2-17 河川敷等から採種した西洋ナタネに対する免疫クロマトグラフ法による PAT タンパク質の分析結果

試料番号	種名	地域	所在地	種子数	結果
4-01-1	西洋ナタネ	四日市港	四日市市	361	-
4-01-2	西洋ナタネ	四日市港	四日市市	297	-
4-01-3	西洋ナタネ	四日市港	四日市市	591	-
4-01-4	西洋ナタネ	四日市港	四日市市	496	-
4-01-5	西洋ナタネ	四日市港	四日市市	636	-
4-02-1	西洋ナタネ	四日市港	四日市市	625	+
4-03-1	西洋ナタネ	江戸川	野田市	318	-
4-03-2	西洋ナタネ	江戸川	野田市	290	-
4-04-1	西洋ナタネ	江戸川	野田市	1085	-
4-04-2	西洋ナタネ	江戸川	野田市	617	-
4-05-1	西洋ナタネ	江戸川	野田市	343	-
4-06-1	西洋ナタネ	荒川	上尾市	612	-
4-06-2	西洋ナタネ	荒川	上尾市	847	-
4-06-3	西洋ナタネ	荒川	上尾市	777	-
4-06-4	西洋ナタネ	荒川	上尾市	302	-
4-07-1	西洋ナタネ	荒川	比企郡吉見町	423	-
4-07-2	西洋ナタネ	荒川	比企郡吉見町	707	-
4-07-3	西洋ナタネ	荒川	比企郡吉見町	638	-
4-07-4	西洋ナタネ	荒川	比企郡吉見町	468	-

表2-18 河川敷等から採種した在来ナタネに対する免疫クロマトグラフ法による PAT タンパク質の分析結果

試料番号	種名	地域	所在地	種子数	結果
5-01-1	在来ナタネ	清水港	静岡市清水区	467	-
5-01-2	在来ナタネ	清水港	静岡市清水区	828	-
5-01-3	在来ナタネ	清水港	静岡市清水区	380	-
5-01-4	在来ナタネ	清水港	静岡市清水区	814	-
5-01-5	在来ナタネ	清水港	静岡市清水区	1000	-
5-02-1	在来ナタネ	清水港	静岡市清水区	943	-
5-02-2	在来ナタネ	清水港	静岡市清水区	1283	-
5-02-3	在来ナタネ	清水港	静岡市清水区	977	-
5-02-4	在来ナタネ	清水港	静岡市清水区	1208	-
5-02-5	在来ナタネ	清水港	静岡市清水区	334	-
5-03-1	在来ナタネ	四日市港	四日市市	452	-
5-03-2	在来ナタネ	四日市港	四日市市	672	-
5-03-3	在来ナタネ	四日市港	四日市市	493	-
5-03-4	在来ナタネ	四日市港	四日市市	448	-
5-03-5	在来ナタネ	四日市港	四日市市	468	-
5-04-1	在来ナタネ?	四日市港	四日市市	272	-
5-04-2	在来ナタネ?	四日市港	四日市市	261	-
5-05-1	在来ナタネ	宇野港	玉野市	832	-
5-05-2	在来ナタネ	宇野港	玉野市	660	-
5-05-3	在来ナタネ	宇野港	玉野市	1108	-
5-05-4	在来ナタネ	宇野港	玉野市	475	-
5-05-5	在来ナタネ	宇野港	玉野市	668	-
5-06-1	在来ナタネ	宇野港	玉野市	1077	-
5-06-2	在来ナタネ	宇野港	玉野市	1125	-
5-06-3	在来ナタネ	宇野港	玉野市	1190	-
5-06-4	在来ナタネ	宇野港	玉野市	1328	-
5-06-5	在来ナタネ	宇野港	玉野市	1096	-
5-07-1	在来ナタネ	宇野港	岡山市	992	-
5-07-2	在来ナタネ	宇野港	岡山市	1421	-
5-07-3	在来ナタネ	宇野港	岡山市	1365	-
5-07-4	在来ナタネ	宇野港	岡山市	898	-
5-07-5	在来ナタネ	宇野港	岡山市	826	-
5-08-1	在来ナタネ	水島港	倉敷市	484	-
5-09-1	在来ナタネ	北九州港	北九州若松区	1620	-
5-09-2	在来ナタネ	北九州港	北九州若松区	1514	-
5-09-3	在来ナタネ	北九州港	北九州若松区	1449	-
5-09-4	在来ナタネ	北九州港	北九州若松区	753	-
5-09-5	在来ナタネ	北九州港	北九州若松区	1541	-
5-10-1	在来ナタネ	北九州港	直方市	2199	-
5-10-2	在来ナタネ	北九州港	直方市	1792	-
5-10-3	在来ナタネ	北九州港	直方市	1286	-
5-10-4	在来ナタネ	北九州港	直方市	1664	-
5-10-5	在来ナタネ	北九州港	直方市	2357	-

表2-18のつづき

試料番号	種名	地域	所在地	種子数	結果
5-11-1 ^{※1}	在来ナタネ	北九州港	直方市	1448	-
5-11-2 ^{※1}	在来ナタネ	北九州港	直方市	988	-
5-11-3 ^{※2}	在来ナタネ	北九州港	直方市	928	-
5-11-4 ^{※2}	在来ナタネ	北九州港	直方市	279	-
5-11-5 ^{※1}	在来ナタネ	北九州港	直方市	600	-
5-12-1 ^{※1}	在来ナタネ?	北九州港	直方市	296	-
5-13-1	在来ナタネ	北九州港	直方市	1376	-
5-13-2	在来ナタネ	北九州港	直方市	1863	-
5-13-3	在来ナタネ	北九州港	直方市	2530	-
5-13-4	在来ナタネ	北九州港	直方市	1286	-
5-13-5	在来ナタネ	北九州港	直方市	2436	-
5-14-1 ^{※2}	在来ナタネ	博多港	大野城市	135	-
5-15-1 ^{※2}	在来ナタネ	博多港	筑紫郡那珂川町	205	-
5-15-2 ^{※2}	在来ナタネ	博多港	筑紫郡那珂川町	390	-
5-15-3 ^{※2}	在来ナタネ	博多港	筑紫郡那珂川町	95	-
5-15-4 ^{※2}	在来ナタネ	博多港	筑紫郡那珂川町	741	-
5-15-5 ^{※2}	在来ナタネ	博多港	筑紫郡那珂川町	615	-
5-15-6 ^{※2}	在来ナタネ	博多港	筑紫郡那珂川町	1139	-
5-16-1 ^{※2}	在来ナタネ	博多港	筑紫郡那珂川町	238	-
5-16-2 ^{※2}	在来ナタネ	博多港	筑紫郡那珂川町	428	-
5-16-3 ^{※2}	在来ナタネ	博多港	筑紫郡那珂川町	493	-
5-16-4 ^{※2}	在来ナタネ	博多港	筑紫郡那珂川町	282	-
5-16-5 ^{※2}	在来ナタネ	博多港	筑紫郡那珂川町	528	-
5-16-6 ^{※2}	在来ナタネ	博多港	筑紫郡那珂川町	755	-
5-16-7 ^{※2}	在来ナタネ	博多港	筑紫郡那珂川町	247	-
5-16-8 ^{※2}	在来ナタネ	博多港	筑紫郡那珂川町	203	-

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個体から採取した種子をまとめて1試料とし、1試料あたり15粒を取り出して分析を行った。

※2 1試料あたり10粒を取り出して分析を行った試料。

表2-19 河川敷等から採種したカラシナに対する免疫クロマトグラフ法による PAT タンパク質の分析結果

試料番号	種名	地域	所在地	種子数	結果
6-01-1	カラシナ	清水港	静岡市清水区	884	-
6-01-2	カラシナ	清水港	静岡市清水区	1068	-
6-01-3	カラシナ	清水港	静岡市清水区	1547	-
6-01-4	カラシナ	清水港	静岡市清水区	1445	-
6-01-5	カラシナ	清水港	静岡市清水区	1667	-
6-02-1	カラシナ	清水港	静岡市清水区	1600	-
6-02-2	カラシナ	清水港	静岡市清水区	1337	-
6-02-3	カラシナ	清水港	静岡市清水区	1495	-
6-02-4	カラシナ	清水港	静岡市清水区	1295	-
6-02-5	カラシナ	清水港	静岡市清水区	1995	-
6-03-1	カラシナ	清水港	静岡市葵区	1150	-
6-03-2	カラシナ	清水港	静岡市葵区	1451	-
6-03-3	カラシナ	清水港	静岡市葵区	1009	-
6-03-4	カラシナ	清水港	静岡市葵区	669	-
6-03-5	カラシナ	清水港	静岡市葵区	1064	-
6-04-1	カラシナ	四日市港	四日市市	609	-
6-04-2	カラシナ	四日市港	四日市市	451	-
6-04-3	カラシナ	四日市港	四日市市	1336	-
6-04-4	カラシナ	四日市港	四日市市	337	-
6-04-5	カラシナ	四日市港	四日市市	1048	-
6-05-1	カラシナ	四日市港	四日市市	751	-
6-05-2	カラシナ	四日市港	四日市市	972	-
6-05-3	カラシナ	四日市港	四日市市	781	-
6-05-4	カラシナ	四日市港	四日市市	682	-
6-05-5	カラシナ	四日市港	四日市市	738	-
6-06-1	カラシナ	四日市港	四日市市	730	-
6-06-2	カラシナ	四日市港	四日市市	595	-
6-06-3	カラシナ	四日市港	四日市市	719	-
6-06-4	カラシナ	四日市港	四日市市	892	-
6-06-5	カラシナ	四日市港	四日市市	605	-
6-07-1	カラシナ	四日市港	四日市市	1517	-
6-07-2	カラシナ	四日市港	四日市市	1203	-
6-07-3	カラシナ	四日市港	四日市市	909	-
6-07-4	カラシナ	四日市港	四日市市	1458	-
6-07-5	カラシナ	四日市港	四日市市	926	-
6-08-1	カラシナ	四日市港	鈴鹿市	622	-
6-08-2	カラシナ	四日市港	鈴鹿市	1019	-
6-08-3	カラシナ	四日市港	鈴鹿市	935	-
6-08-4	カラシナ	四日市港	鈴鹿市	704	-
6-08-5	カラシナ	四日市港	鈴鹿市	1418	-
6-09-1	カラシナ	四日市港	鈴鹿市	674	-
6-09-2	カラシナ	四日市港	鈴鹿市	810	-
6-09-3	カラシナ	四日市港	鈴鹿市	694	-

表2-19 のつづき

試料番号	種名	地域	所在地	種子数	結果
6-09-4	カラシナ	四日市港	鈴鹿市	687	-
6-09-5	カラシナ	四日市港	鈴鹿市	1035	-
6-09-6	カラシナ	四日市港	鈴鹿市	806	-
6-10-1	カラシナ	堺泉北港	堺市	408	-
6-10-2	カラシナ	堺泉北港	堺市	1161	-
6-10-3	カラシナ	堺泉北港	堺市	970	-
6-10-4	カラシナ	堺泉北港	堺市	1942	-
6-10-5	カラシナ	堺泉北港	堺市	942	-
6-10-6	カラシナ	堺泉北港	堺市	1835	-
6-10-7	カラシナ	堺泉北港	堺市	1099	-
6-10-8	カラシナ	堺泉北港	堺市	2311	-
6-11-1	カラシナ	堺泉北港	堺市	1162	-
6-11-2	カラシナ	堺泉北港	堺市	2103	-
6-11-3	カラシナ	堺泉北港	堺市	1947	-
6-11-4	カラシナ	堺泉北港	堺市	787	-
6-12-1	カラシナ	堺泉北港	堺市	704	-
6-12-2	カラシナ	堺泉北港	堺市	1090	-
6-12-3	カラシナ	堺泉北港	堺市	687	-
6-12-4	カラシナ	堺泉北港	堺市	858	-
6-12-5	カラシナ	堺泉北港	堺市	1314	-
6-12-6	カラシナ	堺泉北港	堺市	1375	-
6-13-1	カラシナ	堺泉北港	松原市	928	-
6-13-2	カラシナ	堺泉北港	松原市	1274	-
6-13-3	カラシナ	堺泉北港	松原市	1149	-
6-13-4	カラシナ	堺泉北港	松原市	1238	-
6-13-5	カラシナ	堺泉北港	松原市	1195	-
6-14-1	カラシナ	堺泉北港	柏原市	895	-
6-14-2	カラシナ	堺泉北港	柏原市	1338	-
6-14-3	カラシナ	堺泉北港	柏原市	1179	-
6-14-4	カラシナ	堺泉北港	柏原市	2913	-
6-14-5	カラシナ	堺泉北港	柏原市	1274	-
6-15-1	カラシナ	宇野港	玉野市	1202	-
6-15-2	カラシナ	宇野港	玉野市	1085	-
6-15-3	カラシナ	宇野港	玉野市	971	-
6-15-4	カラシナ	宇野港	玉野市	845	-
6-15-5	カラシナ	宇野港	玉野市	1578	-
6-16-1	カラシナ	宇野港	玉野市	1030	-
6-16-2	カラシナ	宇野港	玉野市	743	-
6-16-3	カラシナ	宇野港	玉野市	1392	-
6-16-4	カラシナ	宇野港	玉野市	1526	-
6-16-5	カラシナ	宇野港	玉野市	1740	-
6-17-1	カラシナ	宇野港	玉野市	690	-
6-17-2	カラシナ	宇野港	玉野市	1039	-
6-17-3	カラシナ	宇野港	玉野市	2189	-

表2-19 のつづき

試料番号	種名	地域	所在地	種子数	結果
6-17-4	カラシナ	宇野港	玉野市	966	-
6-17-5	カラシナ	宇野港	玉野市	1005	-
6-18-1	カラシナ	宇野港	玉野市	949	-
6-18-2	カラシナ	宇野港	玉野市	1153	-
6-18-3	カラシナ	宇野港	玉野市	1042	-
6-18-4	カラシナ	宇野港	玉野市	1527	-
6-18-5	カラシナ	宇野港	玉野市	964	-
6-19-1	カラシナ	宇野港	岡山市	1094	-
6-19-2	カラシナ	宇野港	岡山市	1066	-
6-19-3	カラシナ	宇野港	岡山市	1335	-
6-19-4	カラシナ	宇野港	岡山市	1360	-
6-19-5	カラシナ	宇野港	岡山市	1701	-
6-20-1	カラシナ	宇野港	岡山市	1504	-
6-20-2	カラシナ	宇野港	岡山市	810	-
6-20-3	カラシナ	宇野港	岡山市	1034	-
6-20-4	カラシナ	宇野港	岡山市	998	-
6-20-5	カラシナ	宇野港	岡山市	1652	-
6-21-1	カラシナ	宇野港	岡山市	2128	-
6-21-2	カラシナ	宇野港	岡山市	1366	-
6-21-3	カラシナ	宇野港	岡山市	907	-
6-21-4	カラシナ	宇野港	岡山市	1556	-
6-21-5	カラシナ	宇野港	岡山市	1562	-
6-22-1	カラシナ	宇野港	岡山市	1661	-
6-22-2	カラシナ	宇野港	岡山市	1439	-
6-22-3	カラシナ	宇野港	岡山市	1883	-
6-22-4	カラシナ	宇野港	岡山市	1329	-
6-22-5	カラシナ	宇野港	岡山市	1931	-
6-23-1	カラシナ	水島港	倉敷市	1811	-
6-23-2	カラシナ	水島港	倉敷市	1860	-
6-23-3	カラシナ	水島港	倉敷市	1478	-
6-23-4	カラシナ	水島港	倉敷市	1826	-
6-23-5	カラシナ	水島港	倉敷市	1355	-
6-24-1	カラシナ	水島港	倉敷市	1117	-
6-24-2	カラシナ	水島港	倉敷市	555	-
6-24-3	カラシナ	水島港	倉敷市	1050	-
6-24-4	カラシナ	水島港	倉敷市	1259	-
6-24-5	カラシナ	水島港	倉敷市	1457	-
6-25-1	カラシナ	水島港	倉敷市	807	-
6-25-2	カラシナ	水島港	倉敷市	956	-
6-25-3	カラシナ	水島港	倉敷市	2598	-
6-25-4	カラシナ	水島港	倉敷市	955	-
6-25-5	カラシナ	水島港	倉敷市	1491	-
6-26-1	カラシナ	水島港	倉敷市	1981	-
6-26-2	カラシナ	水島港	倉敷市	1653	-

表2-19 のつづき

試料番号	種名	地域	所在地	種子数	結果
6-26-3	カラシナ	水島港	倉敷市	1083	-
6-26-4	カラシナ	水島港	倉敷市	796	-
6-26-5	カラシナ	水島港	倉敷市	1415	-
6-27-1	カラシナ	水島港	新総社市	947	-
6-27-2	カラシナ	水島港	新総社市	1340	-
6-27-3	カラシナ	水島港	新総社市	1191	-
6-27-4	カラシナ	水島港	新総社市	497	-
6-27-5	カラシナ	水島港	新総社市	1654	-
6-28-1	カラシナ	水島港	新総社市	1261	-
6-28-2	カラシナ	水島港	新総社市	532	-
6-28-3	カラシナ	水島港	新総社市	789	-
6-28-4	カラシナ	水島港	新総社市	751	-
6-28-5	カラシナ	水島港	新総社市	1553	-
6-29-1	カラシナ	北九州港	北九州戸畑区	954	-
6-29-2	カラシナ	北九州港	北九州戸畑区	875	-
6-29-3	カラシナ	北九州港	北九州戸畑区	2126	-
6-29-4	カラシナ	北九州港	北九州戸畑区	1975	-
6-29-5	カラシナ	北九州港	北九州戸畑区	1670	-
6-30-1	カラシナ	北九州港	北九州若松区	1065	-
6-30-2	カラシナ	北九州港	北九州若松区	597	-
6-30-3	カラシナ	北九州港	北九州若松区	1103	-
6-30-4	カラシナ	北九州港	北九州若松区	959	-
6-30-5	カラシナ	北九州港	北九州若松区	835	-
6-31-1	カラシナ	北九州港	遠賀郡遠賀町	2311	-
6-31-2	カラシナ	北九州港	遠賀郡遠賀町	2478	-
6-31-3	カラシナ	北九州港	遠賀郡遠賀町	1843	-
6-31-4	カラシナ	北九州港	遠賀郡遠賀町	1536	-
6-31-5	カラシナ	北九州港	遠賀郡遠賀町	2739	-
6-32-1	カラシナ	北九州港	中間市	3108	-
6-32-2	カラシナ	北九州港	中間市	2141	-
6-32-3	カラシナ	北九州港	中間市	984	-
6-32-4	カラシナ	北九州港	中間市	2734	-
6-32-5	カラシナ	北九州港	中間市	1962	-
6-33-1	カラシナ	北九州港	中間市	2288	-
6-33-2	カラシナ	北九州港	中間市	762	-
6-33-3	カラシナ	北九州港	中間市	1616	-
6-33-4	カラシナ	北九州港	中間市	1948	-
6-33-5	カラシナ	北九州港	中間市	2168	-
6-34-1	カラシナ	北九州港	遠賀郡遠賀町	2046	-
6-34-2	カラシナ	北九州港	遠賀郡遠賀町	2716	-
6-34-3	カラシナ	北九州港	遠賀郡遠賀町	2163	-
6-34-4	カラシナ	北九州港	遠賀郡遠賀町	1348	-
6-34-5	カラシナ	北九州港	遠賀郡遠賀町	1869	-
6-35-1	カラシナ	北九州港	遠賀郡遠賀町	2781	-

表2-19 のつづき

試料番号	種名	地域	所在地	種子数	結果
6-35-2	カラシナ	北九州港	遠賀郡遠賀町	4042	-
6-35-3	カラシナ	北九州港	遠賀郡遠賀町	3516	-
6-35-4	カラシナ	北九州港	遠賀郡遠賀町	1874	-
6-35-5	カラシナ	北九州港	遠賀郡遠賀町	1320	-
6-36-1	カラシナ	北九州港	中間市	2139	-
6-36-2	カラシナ	北九州港	中間市	2988	-
6-36-3	カラシナ	北九州港	中間市	4613	-
6-36-4	カラシナ	北九州港	中間市	1613	-
6-36-5	カラシナ	北九州港	中間市	2533	-
6-37-1	カラシナ	北九州港	直方市	2642	-
6-37-2	カラシナ	北九州港	直方市	2009	-
6-37-3	カラシナ	北九州港	直方市	2597	-
6-37-4	カラシナ	北九州港	直方市	2135	-
6-37-5	カラシナ	北九州港	直方市	2504	-
6-38-1	カラシナ	北九州港	直方市	2130	-
6-38-2	カラシナ	北九州港	直方市	1551	-
6-38-3	カラシナ	北九州港	直方市	1652	-
6-38-4	カラシナ	北九州港	直方市	1916	-
6-38-5	カラシナ	北九州港	直方市	1541	-
6-39-1	カラシナ	博多港	糟屋郡粕屋町	1707	-
6-39-2	カラシナ	博多港	糟屋郡粕屋町	873	-
6-39-3	カラシナ	博多港	糟屋郡粕屋町	1466	-
6-39-4	カラシナ	博多港	糟屋郡粕屋町	2717	-
6-39-5	カラシナ	博多港	糟屋郡粕屋町	1295	-
6-40-1	カラシナ	博多港	福岡市東区	1167	-
6-40-2	カラシナ	博多港	福岡市東区	2066	-
6-40-3	カラシナ	博多港	福岡市東区	1479	-
6-40-4	カラシナ	博多港	福岡市東区	1458	-
6-40-5	カラシナ	博多港	福岡市東区	1791	-
6-41-1	カラシナ	博多港	福岡市東区	3402	-
6-41-2	カラシナ	博多港	福岡市東区	3947	-
6-41-3	カラシナ	博多港	福岡市東区	3348	-
6-41-4	カラシナ	博多港	福岡市東区	5446	-
6-41-5	カラシナ	博多港	福岡市東区	3503	-
6-42-1	カラシナ	博多港	糟屋郡粕屋町	5518	-
6-42-2	カラシナ	博多港	糟屋郡粕屋町	3806	-
6-42-3	カラシナ	博多港	糟屋郡粕屋町	3489	-
6-42-4	カラシナ	博多港	糟屋郡粕屋町	1793	-
6-42-5	カラシナ	博多港	糟屋郡粕屋町	5780	-
6-43-1	カラシナ	博多港	福岡市東区	3478	-
6-43-2	カラシナ	博多港	福岡市東区	3277	-
6-43-3	カラシナ	博多港	福岡市東区	2719	-
6-43-4	カラシナ	博多港	福岡市東区	2943	-
6-44-1	カラシナ	博多港	福岡市博多区	1604	-

表2-19 のつづき

試料番号	種名	地域	所在地	種子数	結果
6-44-2	カラシナ	博多港	福岡市博多区	1939	-
6-44-3	カラシナ	博多港	福岡市博多区	2104	-
6-44-4	カラシナ	博多港	福岡市博多区	1512	-
6-44-5	カラシナ	博多港	福岡市博多区	1772	-
6-45-1	カラシナ	博多港	糟屋郡志免町	2840	-
6-45-2	カラシナ	博多港	糟屋郡志免町	3326	-
6-45-3	カラシナ	博多港	糟屋郡志免町	2353	-
6-45-4	カラシナ	博多港	糟屋郡志免町	3040	-
6-45-5	カラシナ	博多港	糟屋郡志免町	4385	-
6-46-1	カラシナ	博多港	福岡市博多区	2523	-
6-46-2	カラシナ	博多港	福岡市博多区	2461	-
6-46-3	カラシナ	博多港	福岡市博多区	2184	-
6-46-4	カラシナ	博多港	福岡市博多区	2384	-
6-46-5	カラシナ	博多港	福岡市博多区	2222	-
6-47-1	カラシナ	博多港	福岡市博多区	1439	-
6-47-2	カラシナ	博多港	福岡市博多区	2302	-
6-47-3	カラシナ	博多港	福岡市博多区	2518	-
6-47-4	カラシナ	博多港	福岡市博多区	1639	-
6-47-5	カラシナ	博多港	福岡市博多区	1718	-
6-48-1	カラシナ	博多港	福岡市南区	1458	-
6-48-2	カラシナ	博多港	福岡市南区	2059	-
6-48-3	カラシナ	博多港	福岡市南区	2320	-
6-48-4	カラシナ	博多港	福岡市南区	2030	-
6-48-5	カラシナ	博多港	福岡市南区	1978	-
6-49-1	カラシナ	江戸川	流山市	1189	-
6-49-2	カラシナ	江戸川	流山市	2497	-
6-49-3	カラシナ	江戸川	流山市	1576	-
6-50-1	カラシナ	江戸川	野田市	1125	-
6-50-2	カラシナ	江戸川	野田市	1059	-
6-51-1	カラシナ	江戸川	野田市	985	-
6-51-2	カラシナ	江戸川	野田市	697	-
6-51-3	カラシナ	江戸川	野田市	1160	-
6-51-4	カラシナ	江戸川	野田市	1063	-
6-52-1	カラシナ	江戸川	野田市	829	-
6-52-2	カラシナ	江戸川	野田市	1340	-
6-52-3	カラシナ	江戸川	野田市	816	-
6-53-1	カラシナ	荒川	上尾市	720	-
6-53-2	カラシナ	荒川	上尾市	1168	-
6-54-1	カラシナ	荒川	比企郡川島町	863	-
6-54-2	カラシナ	荒川	比企郡川島町	723	-
6-54-3	カラシナ	荒川	比企郡川島町	727	-
6-54-4	カラシナ	荒川	比企郡川島町	930	-
6-54-5	カラシナ	荒川	比企郡川島町	1075	-
6-54-6	カラシナ	荒川	比企郡川島町	681	-

表2-19 のつづき

試料番号	種名	地域	所在地	種子数	結果
6-55-1	カラシナ	荒川	比企郡吉見町	699	-
6-55-2	カラシナ	荒川	比企郡吉見町	563	-
6-56-1	カラシナ	多摩川	世田谷区	1233	-
6-56-2	カラシナ	多摩川	世田谷区	1008	-
6-56-3	カラシナ	多摩川	世田谷区	1338	-
6-57-1	カラシナ	多摩川	世田谷区	786	-
6-57-2	カラシナ	多摩川	世田谷区	878	-
6-58-1	カラシナ	多摩川	狛江市	1265	-
6-59-1	カラシナ	多摩川	府中市	890	-
6-60-1	カラシナ	多摩川	府中市	258	-
6-60-2	カラシナ	多摩川	府中市	378	-
6-60-3	カラシナ	多摩川	府中市	557	-
6-60-4	カラシナ	多摩川	府中市	375	-
6-61-1	カラシナ	多摩川	多摩市	319	-
6-61-2	カラシナ	多摩川	多摩市	304	-
6-61-3	カラシナ	多摩川	多摩市	594	-
6-62-1	カラシナ	多摩川	多摩市	295	-
6-62-2	カラシナ	多摩川	多摩市	268	-
6-63-1	カラシナ	相模川	平塚市	200	-
6-63-2	カラシナ	相模川	平塚市	215	-
6-63-3	カラシナ	相模川	平塚市	658	-
6-63-4	カラシナ	相模川	平塚市	260	-
6-63-5	カラシナ	相模川	平塚市	576	-
6-64-1	カラシナ	相模川	平塚市	439	-
6-64-2	カラシナ	相模川	平塚市	557	-
6-64-3	カラシナ	相模川	平塚市	919	-
6-64-4	カラシナ	相模川	平塚市	1150	-
6-64-5	カラシナ	相模川	平塚市	817	-
6-65-1	カラシナ	相模川	厚木市	1352	-
6-65-2	カラシナ	相模川	厚木市	1360	-
6-65-3	カラシナ	相模川	厚木市	846	-
6-65-4	カラシナ	相模川	厚木市	908	-
6-65-5	カラシナ	相模川	厚木市	660	-

博多港と四日市港の港湾地域等から採集した西洋ナタネの種子 20 試料中の 6 試料からと、四日市港周辺の河川敷等から採集した西洋ナタネの種子 6 試料中の 1 試料から PAT タンパク質が検出された。したがって、これらの地域ではグルホシネート耐性をもつ GM ナタネが生育していると推測される。河川敷等から採集した西洋ナタネの種子のうち PAT タンパク質が検出されたのは、四日市港の後背地にある鈴鹿川の河川敷（地点 4-2）で採集した試料であった。この地点は四日市港からの主要な道路である国道 23 号が通る鈴鹿大橋の直下であったことから、輸送の途中でこぼれ落ちた種子から生育した個体が結実していた可能性が高いと考えられる。これ以外の河川敷等から採集した西洋ナタネ、在来ナタネ及びカラシナ並びに港湾地域の在来ナタネ、カラシナでは、PAT タンパク質は全く検出されなかった。また、試料 1-06-3 は、PAT タンパク質及び *bar* 遺伝子とともに、EPSPS タンパク質及び *epsps* 遺伝子を持ち、グルホシネートとグリホサートの両除草剤に耐性のある試料であることが分かった（表 2-20）。

2. 2. 2 実生のグルホシネート耐性分析

本調査で採集されたナタネ類の種子から実生を育て、グルホシネート耐性試験を行った。ガラス温室内に設置した 910 × 1350 mm のバットを 12 区画に分割して、1 区画あたり 20～120 粒（1 試料あたり約 20 粒）の種子を播種し、栽培した。河川敷等から採取した在来ナタネやカラシナの場合は、効率的に検出するため 2～6 試料分をまとめて 1 区画に播種した。まとめて耐性試験を行った場合でも、耐性実生が見られた区画で栽培した試料の残りの種子から改めて実生を栽培し、個別に再試験を行い、耐性試料を特定することが可能である。なお、バットに播種する際には、各試料から 20 粒の重さに相当する数の種子を取り出し播種した。

播種後 28 日目と 31 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 0.23g/l のグルホシネート（アンモニウム=DL-ホモアラニン-イル（メチル）ホスフィナート））を散布した。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、グルホシネート耐性、感受性個体を識別した（図 2-5）。

結果を表 2-20 ～ 25 に示す。表中には試料番号、種名、調査地域名、採集地点の所在地、播種数と発芽数及びグルホシネート耐性分析の結果を示した。耐性分析の結果の欄には、耐性をもつ実生が見られた場合に+印を記し、括弧内に耐性実生の数を示した。播種数よりも発芽数が多い場合があるが、これは種子数を重量から測定しているため、播種数が予測よりも多かったためである。



図2-5 グルホシネート処理した西洋ナタネ

（中央が耐性試料の 1-16-1、播種後 34 日目。その周りには感受性個体であり、枯死している。）

表2-20 港湾地域等から採種した西洋ナタネのグルホシネート耐性及びその他の分析結果

試料番号	種名	地域	所在地	発芽数/播種数	グルホシネート耐性*
1-01-1	西洋ナタネ	清水港	静岡県清水区	18/20	-
1-02-1	西洋ナタネ	四日市港	四日市市	20/20	-
1-03-1	西洋ナタネ	四日市港	鈴鹿市	20/20	-
1-04-1	西洋ナタネ	四日市港	鈴鹿市	19/20	-
1-05-1	西洋ナタネ	四日市港	安芸郡河芸町	19/20	-
1-06-1	西洋ナタネ	四日市港	安芸郡河芸町	24/20	+ (24)注1
1-06-2	西洋ナタネ	四日市港	安芸郡河芸町	14/20	+ (14)
1-06-3	西洋ナタネ	四日市港	安芸郡河芸町	35/58	+ (31)注2
1-06-4	西洋ナタネ	四日市港	安芸郡河芸町	18/20	+ (18)
1-06-5	西洋ナタネ	四日市港	安芸郡河芸町	19/20	-
1-07-1	西洋ナタネ	四日市港	松阪市	19/20	+ (19)
1-07-2	西洋ナタネ	四日市港	松阪市	18/20	-
1-07-3	西洋ナタネ	四日市港	松阪市	20/20	-
1-07-4	西洋ナタネ	四日市港	松阪市	20/20	-
1-08-1	西洋ナタネ	堺泉北港	大阪市平野区	19/20	-
1-08-2	西洋ナタネ	堺泉北港	大阪市平野区	16/20	-
1-08-3	西洋ナタネ	堺泉北港	大阪市平野区	19/20	-
1-08-4	西洋ナタネ	堺泉北港	大阪市平野区	20/20	-
1-08-5	西洋ナタネ	堺泉北港	大阪市平野区	21/20	-
1-08-6	西洋ナタネ	堺泉北港	大阪市平野区	18/20	-
1-09-1	西洋ナタネ	堺泉北港	八尾市	20/20	-
1-09-2	西洋ナタネ	堺泉北港	八尾市	17/20	-
1-10-1	西洋ナタネ	堺泉北港	八尾市	20/20	-
1-11-1	西洋ナタネ	堺泉北港	柏原市	20/20	-
1-11-2	西洋ナタネ	堺泉北港	柏原市	4/4	-
1-11-3	西洋ナタネ	堺泉北港	柏原市	21/20	-
1-11-4	西洋ナタネ	堺泉北港	柏原市	19/20	-
1-12-1	西洋ナタネ	堺泉北港	柏原市	3/20	-
1-13-1	西洋ナタネ	北九州港	北九州若松区	20/20	-
1-13-2	西洋ナタネ	北九州港	北九州若松区	21/20	-
1-13-3	西洋ナタネ	北九州港	北九州若松区	18/20	-
1-13-4	西洋ナタネ	北九州港	北九州若松区	17/20	-
1-13-5	西洋ナタネ	北九州港	北九州若松区	21/20	-
1-13-6	西洋ナタネ	北九州港	北九州若松区	20/20	-
1-13-7	西洋ナタネ	北九州港	北九州若松区	20/20	-
1-13-8	西洋ナタネ	北九州港	北九州若松区	16/20	-
1-13-9	西洋ナタネ	北九州港	北九州若松区	18/20	-
1-14-1	西洋ナタネ	博多港	福岡市東区	21/20	-
1-15-1	西洋ナタネ	博多港	福岡市東区	19/20	-
1-16-1	西洋ナタネ	博多港	福岡市東区	19/20	-
1-16-2	西洋ナタネ	博多港	福岡市東区	19/20	+(17)
1-16-3	西洋ナタネ	博多港	福岡市東区	18/20	-
1-17-1	西洋ナタネ	博多港	福岡市東区	4/4	-

表2-20 のつづき

試料番号	種名	地域	所在地	発芽数／播種数	グルホシネート耐性※
1-18-1	西洋ナタネ	博多港	福岡市中央区	20/20	-

※ +: 耐性実生有り、括弧内の数字は耐性実生数。

注1: 免疫クロマトグラフ法と PCR 法による分析(後述、107 ページ)に使用したグルホシネート耐性をもつ2個体の実生は、どちらもグリホサート耐性ではなかった。

注2: グルホシネート散布に耐性を示した 31 個体の実生を対象に、グリホサート耐性分析(前述、60 ページ)、EPSPS タンパク質の免疫クロマトグラフ法、*epsps* 遺伝子の PCR 法による分析、および塩基配列決定(前述、75 ページ)を行ったところ、うち 7 個体はグリホサート耐性でもあることが分かった。

表2-21 港湾地域等から採種した在来ナタネのグルホシネート耐性及びその他の分析結果

試料番号	種名	地域	所在地	発芽数／播種数	グルホシネート耐性※
2-01-1	在来ナタネ	北九州港	北九州若松区	84/100	-
2-01-2	在来ナタネ	北九州港	北九州若松区	84/100	-
2-01-3	在来ナタネ	北九州港	北九州若松区	84/100	-
2-01-4	在来ナタネ	北九州港	北九州若松区	84/100	-
2-01-5	在来ナタネ	北九州港	北九州若松区	32/100	-

※ +: 耐性実生有り。

表2-22 港湾地域等から採種したカラシナのグルホシネート耐性及びその他の分析結果

試料番号	種名	地域	所在地	発芽数/播種数	グルホシネート耐性※
3-01-1	カラシナ	堺泉北港	堺市	86/100	-
3-01-2	カラシナ	堺泉北港	堺市	86/100	-
3-01-3	カラシナ	堺泉北港	堺市	86/100	-
3-01-4	カラシナ	堺泉北港	堺市	86/100	-
3-02-1	カラシナ	宇野港	玉野市	22/100	-
3-02-2	カラシナ	宇野港	玉野市	22/100	-
3-02-3	カラシナ	宇野港	玉野市	22/100	-
3-02-4	カラシナ	宇野港	玉野市	22/100	-
3-02-5	カラシナ	宇野港	玉野市	22/100	-
3-03-1	カラシナ	北九州港	北九州若松区	85/100	-
3-03-2	カラシナ	北九州港	北九州若松区	85/100	-
3-03-3	カラシナ	北九州港	北九州若松区	85/100	-
3-03-4	カラシナ	北九州港	北九州若松区	85/100	-
3-03-5	カラシナ	北九州港	北九州若松区	80/100	-
3-04-1	カラシナ	北九州港	北九州若松区	80/100	-
3-04-2	カラシナ	北九州港	北九州若松区	80/100	-
3-04-3	カラシナ	北九州港	北九州若松区	80/100	-
3-04-4	カラシナ	北九州港	北九州若松区	80/100	-
3-04-5	カラシナ	北九州港	北九州若松区	39/100	-
3-05-1	カラシナ	北九州港	北九州若松区	39/100	-
3-05-2	カラシナ	北九州港	北九州若松区	39/100	-
3-05-3	カラシナ	北九州港	北九州若松区	39/100	-
3-05-4	カラシナ	北九州港	北九州若松区	39/100	-
3-05-5	カラシナ	北九州港	北九州若松区	64/100	-
3-06-1	カラシナ	北九州港	北九州若松区	64/100	-
3-06-2	カラシナ	北九州港	北九州若松区	64/100	-
3-06-3	カラシナ	北九州港	北九州若松区	64/100	-
3-06-4	カラシナ	北九州港	北九州若松区	64/100	-
3-06-5	カラシナ	北九州港	北九州若松区	65/100	-
3-07-1	カラシナ	北九州港	北九州若松区	65/100	-
3-07-2	カラシナ	北九州港	北九州若松区	65/100	-
3-07-3	カラシナ	北九州港	北九州若松区	65/100	-
3-07-4	カラシナ	北九州港	北九州若松区	65/100	-
3-07-5	カラシナ	北九州港	北九州若松区	84/100	-
3-08-1	カラシナ	博多港	福岡市東区	0/80	-
3-09-1	カラシナ	博多港	福岡市中央区	0/80	-
3-09-2	カラシナ	博多港	福岡市中央区	0/80	-
3-09-3	カラシナ	博多港	福岡市中央区	0/80	-
3-10-1	カラシナ	博多港	福岡市中央区	0/40	-
3-10-2	カラシナ	博多港	福岡市中央区	0/40	-

※ +:耐性実生有り。

表2-23 河川敷等から採種した西洋ナタネのグルホシネート耐性及びその他の分析結果

試料番号	種名	地域	所在地	発芽数/播種数	グルホシネート耐性※
4-01-1	西洋ナタネ	四日市港	四日市市	53/100	-
4-01-2	西洋ナタネ	四日市港	四日市市	53/100	-
4-01-3	西洋ナタネ	四日市港	四日市市	45/60	-
4-01-4	西洋ナタネ	四日市港	四日市市	45/60	-
4-01-5	西洋ナタネ	四日市港	四日市市	45/60	-
4-02-1	西洋ナタネ	四日市港	四日市市	20/20	+ (20)
4-03-1	西洋ナタネ	江戸川	野田市	0/20	発芽せず分析できず
4-03-2	西洋ナタネ	江戸川	野田市	16/20	-
4-04-1	西洋ナタネ	江戸川	野田市	62/100	-
4-04-2	西洋ナタネ	江戸川	野田市	17/20	-
4-05-1	西洋ナタネ	江戸川	野田市	15/20	-
4-06-1	西洋ナタネ	荒川	上尾市	58/100	-
4-06-2	西洋ナタネ	荒川	上尾市	58/100	-
4-06-3	西洋ナタネ	荒川	上尾市	58/100	-
4-06-4	西洋ナタネ	荒川	上尾市	21/100	-
4-07-1	西洋ナタネ	荒川	比企郡吉見町	58/80	-
4-07-2	西洋ナタネ	荒川	比企郡吉見町	58/80	-
4-07-3	西洋ナタネ	荒川	比企郡吉見町	58/80	-
4-07-4	西洋ナタネ	荒川	比企郡吉見町	58/80	-

※ +: 耐性実生有り、括弧内の数字は耐性実生数。

表2-24 河川敷等から採種した在来ナタネのグルホシネート耐性及びその他の分析結果

試料番号	種名	地域名	所在地	発芽数／播種数	グルホシネート耐性※1
5-01-1	在来ナタネ	清水港	静岡県清水区	19/100	-
5-01-2	在来ナタネ	清水港	静岡県清水区	19/100	-
5-01-3	在来ナタネ	清水港	静岡県清水区	19/100	-
5-01-4	在来ナタネ	清水港	静岡県清水区	19/100	-
5-01-5	在来ナタネ	清水港	静岡県清水区	19/100	-
5-02-1	在来ナタネ	清水港	静岡県清水区	70/100	-
5-02-2	在来ナタネ	清水港	静岡県清水区	70/100	-
5-02-3	在来ナタネ	清水港	静岡県清水区	70/100	-
5-02-4	在来ナタネ	清水港	静岡県清水区	70/100	-
5-02-5	在来ナタネ	清水港	静岡県清水区	70/100	-
5-03-1	在来ナタネ	四日市港	四日市市	62/100	-
5-03-2	在来ナタネ	四日市港	四日市市	62/100	-
5-03-3	在来ナタネ	四日市港	四日市市	62/100	-
5-03-4	在来ナタネ	四日市港	四日市市	62/100	-
5-03-5	在来ナタネ	四日市港	四日市市	40/100	-
5-04-1	在来ナタネ?	四日市港	四日市市	46/100	-
5-04-2	在来ナタネ?	四日市港	四日市市	46/100	-
5-05-1	在来ナタネ	宇野港	玉野市	71/100	-
5-05-2	在来ナタネ	宇野港	玉野市	71/100	-
5-05-3	在来ナタネ	宇野港	玉野市	71/100	-
5-05-4	在来ナタネ	宇野港	玉野市	71/100	-
5-05-5	在来ナタネ	宇野港	玉野市	71/100	-
5-06-1	在来ナタネ	宇野港	玉野市	72/100	-
5-06-2	在来ナタネ	宇野港	玉野市	72/100	-
5-06-3	在来ナタネ	宇野港	玉野市	72/100	-
5-06-4	在来ナタネ	宇野港	玉野市	72/100	-
5-06-5	在来ナタネ	宇野港	玉野市	72/100	-
5-07-1	在来ナタネ	宇野港	岡山市	28/100	-
5-07-2	在来ナタネ	宇野港	岡山市	28/100	-
5-07-3	在来ナタネ	宇野港	岡山市	28/100	-
5-07-4	在来ナタネ	宇野港	岡山市	28/100	-
5-07-5	在来ナタネ	宇野港	岡山市	28/100	-
5-08-1	在来ナタネ	水島港	倉敷市	52/100	-
5-09-1	在来ナタネ	北九州港	北九州若松区	47/100	-
5-09-2	在来ナタネ	北九州港	北九州若松区	47/100	-
5-09-3	在来ナタネ	北九州港	北九州若松区	47/100	-
5-09-4	在来ナタネ	北九州港	北九州若松区	47/100	-
5-09-5	在来ナタネ	北九州港	北九州若松区	52/100	-
5-10-1	在来ナタネ	北九州港	直方市	61/100	-
5-10-2	在来ナタネ	北九州港	直方市	61/100	-
5-10-3	在来ナタネ	北九州港	直方市	61/100	-

表2-24 のつづき

試料番号	種名	地域名	所在地	発芽数／播種数	グルホシネート耐性※1
5-10-5	在来ナタネ	北九州港	直方市	73/100	-
5-11-1※2	在来ナタネ	北九州港	直方市	42/80	-
5-11-2※2	在来ナタネ	北九州港	直方市	29/80	-
5-11-3	在来ナタネ	北九州港	直方市	10/80	-
5-11-4	在来ナタネ	北九州港	直方市	6/80	-
5-11-5※2	在来ナタネ	北九州港	直方市	24/80	-
5-12-1※2	在来ナタネ？	北九州港	直方市	17/80	-
5-13-1	在来ナタネ	北九州港	直方市	34/100	-
5-13-2	在来ナタネ	北九州港	直方市	34/100	-
5-13-3	在来ナタネ	北九州港	直方市	34/100	-
5-13-4	在来ナタネ	北九州港	直方市	34/100	-
5-13-5	在来ナタネ	北九州港	直方市	62/100	-
5-14-1	在来ナタネ	博多港	大野城市	1/40	-
5-15-1	在来ナタネ	博多港	筑紫郡那珂川町	37/80	-
5-15-2	在来ナタネ	博多港	筑紫郡那珂川町	36/80	-
5-15-3	在来ナタネ	博多港	筑紫郡那珂川町	9/40	-
5-15-4	在来ナタネ	博多港	筑紫郡那珂川町	64/80	-
5-15-5	在来ナタネ	博多港	筑紫郡那珂川町	52/80	-
5-15-6	在来ナタネ	博多港	筑紫郡那珂川町	43/80	-
5-16-1	在来ナタネ	博多港	筑紫郡那珂川町	18/80	-
5-16-2	在来ナタネ	博多港	筑紫郡那珂川町	65/80	-
5-16-3	在来ナタネ	博多港	筑紫郡那珂川町	4/80	-
5-16-4	在来ナタネ	博多港	筑紫郡那珂川町	21/80	-
5-16-5	在来ナタネ	博多港	筑紫郡那珂川町	38/80	-
5-16-6	在来ナタネ	博多港	筑紫郡那珂川町	63/80	-
5-16-7	在来ナタネ	博多港	筑紫郡那珂川町	39/80	-
5-16-8	在来ナタネ	博多港	筑紫郡那珂川町	49/80	-

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 +:耐性実生有り。

※2 3個体からまとめて採種した試料。

表2-25 河川敷等から採種したカラシナのグルホシネート耐性及びその他の分析結果

試料番号	種名	地域	所在地	発芽数/播種数	グルホシネート耐性※
6-01-1	カラシナ	清水港	静岡県清水区	47/100	-
6-01-2	カラシナ	清水港	静岡県清水区	47/100	-
6-01-3	カラシナ	清水港	静岡県清水区	47/100	-
6-01-4	カラシナ	清水港	静岡県清水区	47/100	-
6-01-5	カラシナ	清水港	静岡県清水区	47/100	-
6-02-1	カラシナ	清水港	静岡県清水区	75/100	-
6-02-2	カラシナ	清水港	静岡県清水区	75/100	-
6-02-3	カラシナ	清水港	静岡県清水区	75/100	-
6-02-4	カラシナ	清水港	静岡県清水区	75/100	-
6-02-5	カラシナ	清水港	静岡県清水区	75/100	-
6-03-1	カラシナ	清水港	静岡市葵区	76/100	-
6-03-2	カラシナ	清水港	静岡市葵区	76/100	-
6-03-3	カラシナ	清水港	静岡市葵区	76/100	-
6-03-4	カラシナ	清水港	静岡市葵区	76/100	-
6-03-5	カラシナ	清水港	静岡市葵区	76/100	-
6-04-1	カラシナ	四日市港	四日市市	46/100	-
6-04-2	カラシナ	四日市港	四日市市	46/100	-
6-04-3	カラシナ	四日市港	四日市市	53/100	-
6-04-4	カラシナ	四日市港	四日市市	53/100	-
6-04-5	カラシナ	四日市港	四日市市	53/100	-
6-05-1	カラシナ	四日市港	四日市市	50/100	-
6-05-2	カラシナ	四日市港	四日市市	50/100	-
6-05-3	カラシナ	四日市港	四日市市	50/100	-
6-05-4	カラシナ	四日市港	四日市市	50/100	-
6-05-5	カラシナ	四日市港	四日市市	62/100	-
6-06-1	カラシナ	四日市港	四日市市	52/100	-
6-06-2	カラシナ	四日市港	四日市市	52/100	-
6-06-3	カラシナ	四日市港	四日市市	52/100	-
6-06-4	カラシナ	四日市港	四日市市	52/100	-
6-06-5	カラシナ	四日市港	四日市市	46/100	-
6-07-1	カラシナ	四日市港	四日市市	38/100	-
6-07-2	カラシナ	四日市港	四日市市	38/100	-
6-07-3	カラシナ	四日市港	四日市市	38/100	-
6-07-4	カラシナ	四日市港	四日市市	38/100	-
6-07-5	カラシナ	四日市港	四日市市	52/100	-
6-08-1	カラシナ	四日市港	鈴鹿市	40/100	-
6-08-2	カラシナ	四日市港	鈴鹿市	40/100	-
6-08-3	カラシナ	四日市港	鈴鹿市	40/100	-
6-08-4	カラシナ	四日市港	鈴鹿市	40/100	-
6-08-5	カラシナ	四日市港	鈴鹿市	38/100	-
6-09-1	カラシナ	四日市港	鈴鹿市	38/100	-

表2-25 のつづき

試料番号	種名	地域	所在地	発芽数/播種数	グルホシネート耐性※
6-09-2	カラシナ	四日市港	鈴鹿市	38/100	-
6-09-3	カラシナ	四日市港	鈴鹿市	38/100	-
6-09-4	カラシナ	四日市港	鈴鹿市	38/100	-
6-09-5	カラシナ	四日市港	鈴鹿市	38/100	-
6-09-6	カラシナ	四日市港	鈴鹿市	50/100	-
6-10-1	カラシナ	堺泉北港	堺市	36/100	-
6-10-2	カラシナ	堺泉北港	堺市	36/100	-
6-10-3	カラシナ	堺泉北港	堺市	36/100	-
6-10-4	カラシナ	堺泉北港	堺市	36/100	-
6-10-5	カラシナ	堺泉北港	堺市	36/100	-
6-10-6	カラシナ	堺泉北港	堺市	33/100	-
6-10-7	カラシナ	堺泉北港	堺市	33/100	-
6-10-8	カラシナ	堺泉北港	堺市	33/100	-
6-11-1	カラシナ	堺泉北港	堺市	33/100	-
6-11-2	カラシナ	堺泉北港	堺市	33/100	-
6-11-3	カラシナ	堺泉北港	堺市	37/40	-
6-11-4	カラシナ	堺泉北港	堺市	37/40	-
6-12-1	カラシナ	堺泉北港	堺市	86/100	-
6-12-2	カラシナ	堺泉北港	堺市	85/100	-
6-12-3	カラシナ	堺泉北港	堺市	85/100	-
6-12-4	カラシナ	堺泉北港	堺市	85/100	-
6-12-5	カラシナ	堺泉北港	堺市	85/100	-
6-12-6	カラシナ	堺泉北港	堺市	85/100	-
6-13-1	カラシナ	堺泉北港	松原市	68/100	-
6-13-2	カラシナ	堺泉北港	松原市	68/100	-
6-13-3	カラシナ	堺泉北港	松原市	68/100	-
6-13-4	カラシナ	堺泉北港	松原市	68/100	-
6-13-5	カラシナ	堺泉北港	松原市	68/100	-
6-14-1	カラシナ	堺泉北港	柏原市	12/100	-
6-14-2	カラシナ	堺泉北港	柏原市	12/100	-
6-14-3	カラシナ	堺泉北港	柏原市	12/100	-
6-14-4	カラシナ	堺泉北港	柏原市	12/100	-
6-14-5	カラシナ	堺泉北港	柏原市	12/100	-
6-15-1	カラシナ	宇野港	玉野市	11/100	-
6-15-2	カラシナ	宇野港	玉野市	11/100	-
6-15-3	カラシナ	宇野港	玉野市	11/100	-
6-15-4	カラシナ	宇野港	玉野市	11/100	-
6-15-5	カラシナ	宇野港	玉野市	11/100	-
6-16-1	カラシナ	宇野港	玉野市	0/100	発芽せず分析できず
6-16-2	カラシナ	宇野港	玉野市	0/100	発芽せず分析できず
6-16-3	カラシナ	宇野港	玉野市	0/100	発芽せず分析できず

表2-25 のつづき

試料番号	種名	地域	所在地	発芽数/播種数	グルホシネート耐性※1
6-16-4	カラシナ	宇野港	玉野市	0/100	発芽せず分析できず
6-16-5	カラシナ	宇野港	玉野市	0/100	発芽せず分析できず
6-17-1	カラシナ	宇野港	玉野市	0/100	発芽せず分析できず
6-17-2	カラシナ	宇野港	玉野市	0/100	発芽せず分析できず
6-17-3	カラシナ	宇野港	玉野市	0/100	発芽せず分析できず
6-17-4	カラシナ	宇野港	玉野市	0/100	発芽せず分析できず
6-17-5	カラシナ	宇野港	玉野市	0/100	発芽せず分析できず
6-18-1	カラシナ	宇野港	玉野市	43/100	-
6-18-2	カラシナ	宇野港	玉野市	43/100	-
6-18-3	カラシナ	宇野港	玉野市	43/100	-
6-18-4	カラシナ	宇野港	玉野市	43/100	-
6-18-5	カラシナ	宇野港	玉野市	43/100	-
6-19-1	カラシナ	宇野港	岡山市	0/100	-
6-19-2	カラシナ	宇野港	岡山市	0/100	-
6-19-3	カラシナ	宇野港	岡山市	0/100	-
6-19-4	カラシナ	宇野港	岡山市	0/100	-
6-19-5	カラシナ	宇野港	岡山市	0/100	-
6-20-1	カラシナ	宇野港	岡山市	5/100	-
6-20-2	カラシナ	宇野港	岡山市	5/100	-
6-20-3	カラシナ	宇野港	岡山市	5/100	-
6-20-4	カラシナ	宇野港	岡山市	5/100	-
6-20-5	カラシナ	宇野港	岡山市	5/100	-
6-21-1	カラシナ	宇野港	岡山市	2/100	-
6-21-2	カラシナ	宇野港	岡山市	2/100	-
6-21-3	カラシナ	宇野港	岡山市	2/100	-
6-21-4	カラシナ	宇野港	岡山市	2/100	-
6-21-5	カラシナ	宇野港	岡山市	2/100	-
6-22-1	カラシナ	宇野港	岡山市	2/100	-
6-22-2	カラシナ	宇野港	岡山市	2/100	-
6-22-3	カラシナ	宇野港	岡山市	2/100	-
6-22-4	カラシナ	宇野港	岡山市	2/100	-
6-22-5	カラシナ	宇野港	岡山市	2/100	-
6-23-1	カラシナ	水島港	倉敷市	63/100	-
6-23-2	カラシナ	水島港	倉敷市	63/100	-
6-23-3	カラシナ	水島港	倉敷市	63/100	-
6-23-4	カラシナ	水島港	倉敷市	63/100	-
6-23-5	カラシナ	水島港	倉敷市	63/100	-
6-24-1	カラシナ	水島港	倉敷市	54/100	-
6-24-2	カラシナ	水島港	倉敷市	54/100	-
6-24-3	カラシナ	水島港	倉敷市	54/100	-
6-24-4	カラシナ	水島港	倉敷市	54/100	-
6-24-5	カラシナ	水島港	倉敷市	54/100	-

表2-25 のつづき

試料番号	種名	地域	所在地	発芽数/播種数	グルホシネート耐性※
6-25-1	カラシナ	水島港	倉敷市	32/100	-
6-25-2	カラシナ	水島港	倉敷市	32/100	-
6-25-3	カラシナ	水島港	倉敷市	32/100	-
6-25-4	カラシナ	水島港	倉敷市	32/100	-
6-25-5	カラシナ	水島港	倉敷市	32/100	-
6-26-1	カラシナ	水島港	倉敷市	52/100	-
6-26-2	カラシナ	水島港	倉敷市	52/100	-
6-26-3	カラシナ	水島港	倉敷市	52/100	-
6-26-4	カラシナ	水島港	倉敷市	52/100	-
6-26-5	カラシナ	水島港	倉敷市	60/100	-
6-27-1	カラシナ	水島港	新総社市	60/100	-
6-27-2	カラシナ	水島港	新総社市	60/100	-
6-27-3	カラシナ	水島港	新総社市	60/100	-
6-27-4	カラシナ	水島港	新総社市	60/100	-
6-27-5	カラシナ	水島港	新総社市	82/100	-
6-28-1	カラシナ	水島港	新総社市	82/100	-
6-28-2	カラシナ	水島港	新総社市	82/100	-
6-28-3	カラシナ	水島港	新総社市	82/100	-
6-28-4	カラシナ	水島港	新総社市	82/100	-
6-28-5	カラシナ	水島港	新総社市	85/100	-
6-29-1	カラシナ	北九州港	北九州戸畑区	32/100	-
6-29-2	カラシナ	北九州港	北九州戸畑区	32/100	-
6-29-3	カラシナ	北九州港	北九州戸畑区	32/100	-
6-29-4	カラシナ	北九州港	北九州戸畑区	32/100	-
6-29-5	カラシナ	北九州港	北九州戸畑区	47/100	-
6-30-1	カラシナ	北九州港	北九州若松区	52/100	-
6-30-2	カラシナ	北九州港	北九州若松区	52/100	-
6-30-3	カラシナ	北九州港	北九州若松区	52/100	-
6-30-4	カラシナ	北九州港	北九州若松区	52/100	-
6-30-5	カラシナ	北九州港	北九州若松区	55/100	-
6-31-1	カラシナ	北九州港	遠賀郡遠賀町	74/100	-
6-31-2	カラシナ	北九州港	遠賀郡遠賀町	74/100	-
6-31-3	カラシナ	北九州港	遠賀郡遠賀町	74/100	-
6-31-4	カラシナ	北九州港	遠賀郡遠賀町	74/100	-
6-31-5	カラシナ	北九州港	遠賀郡遠賀町	63/100	-
6-32-1	カラシナ	北九州港	中間市	58/100	-
6-32-2	カラシナ	北九州港	中間市	58/100	-
6-32-3	カラシナ	北九州港	中間市	58/100	-
6-32-4	カラシナ	北九州港	中間市	58/100	-
6-32-5	カラシナ	北九州港	中間市	74/100	-
6-33-1	カラシナ	北九州港	中間市	55/100	-

表2-25 のつづき

試料番号	種名	地域	所在地	発芽数/播種数	ゲルホシネート耐性*
6-33-2	カラシナ	北九州港	中間市	55/100	-
6-33-3	カラシナ	北九州港	中間市	55/100	-
6-33-4	カラシナ	北九州港	中間市	55/100	-
6-33-5	カラシナ	北九州港	中間市	58/100	-
6-34-1	カラシナ	北九州港	遠賀郡遠賀町	63/100	-
6-34-2	カラシナ	北九州港	遠賀郡遠賀町	63/100	-
6-34-3	カラシナ	北九州港	遠賀郡遠賀町	63/100	-
6-34-4	カラシナ	北九州港	遠賀郡遠賀町	63/100	-
6-34-5	カラシナ	北九州港	遠賀郡遠賀町	96/100	-
6-35-1	カラシナ	北九州港	遠賀郡遠賀町	96/100	-
6-35-2	カラシナ	北九州港	遠賀郡遠賀町	96/100	-
6-35-3	カラシナ	北九州港	遠賀郡遠賀町	96/100	-
6-35-4	カラシナ	北九州港	遠賀郡遠賀町	96/100	-
6-35-5	カラシナ	北九州港	遠賀郡遠賀町	45/100	-
6-36-1	カラシナ	北九州港	中間市	45/100	-
6-36-2	カラシナ	北九州港	中間市	45/100	-
6-36-3	カラシナ	北九州港	中間市	45/100	-
6-36-4	カラシナ	北九州港	中間市	45/100	-
6-36-5	カラシナ	北九州港	中間市	64/100	-
6-37-1	カラシナ	北九州港	直方市	64/100	-
6-37-2	カラシナ	北九州港	直方市	64/100	-
6-37-3	カラシナ	北九州港	直方市	64/100	-
6-37-4	カラシナ	北九州港	直方市	64/100	-
6-37-5	カラシナ	北九州港	直方市	61/100	-
6-38-1	カラシナ	北九州港	直方市	73/100	-
6-38-2	カラシナ	北九州港	直方市	73/100	-
6-38-3	カラシナ	北九州港	直方市	73/100	-
6-38-4	カラシナ	北九州港	直方市	73/100	-
6-38-5	カラシナ	北九州港	直方市	34/100	-
6-39-1	カラシナ	博多港	糟屋郡粕屋町	62/100	-
6-39-2	カラシナ	博多港	糟屋郡粕屋町	62/100	-
6-39-3	カラシナ	博多港	糟屋郡粕屋町	62/100	-
6-39-4	カラシナ	博多港	糟屋郡粕屋町	62/100	-
6-39-5	カラシナ	博多港	糟屋郡粕屋町	80/120	-
6-40-1	カラシナ	博多港	福岡市東区	80/120	-
6-40-2	カラシナ	博多港	福岡市東区	80/120	-
6-40-3	カラシナ	博多港	福岡市東区	80/120	-
6-40-4	カラシナ	博多港	福岡市東区	80/120	-
6-40-5	カラシナ	博多港	福岡市東区	80/120	-
6-41-1	カラシナ	博多港	福岡市東区	56/100	-
6-41-2	カラシナ	博多港	福岡市東区	84/100	-

表2-25 のつづき

試料番号	種名	地域	所在地	発芽数／播種数	ゲルホシネート耐性*
6-41-3	カラシナ	博多港	福岡市東区	84/100	-
6-41-4	カラシナ	博多港	福岡市東区	84/100	-
6-41-5	カラシナ	博多港	福岡市東区	84/100	-
6-42-1	カラシナ	博多港	糟屋郡粕屋町	84/100	-
6-42-2	カラシナ	博多港	糟屋郡粕屋町	65/80	-
6-42-3	カラシナ	博多港	糟屋郡粕屋町	65/80	-
6-42-4	カラシナ	博多港	糟屋郡粕屋町	65/80	-
6-42-5	カラシナ	博多港	糟屋郡粕屋町	65/80	-
6-43-1	カラシナ	博多港	福岡市東区	56/100	-
6-43-2	カラシナ	博多港	福岡市東区	56/100	-
6-43-3	カラシナ	博多港	福岡市東区	56/100	-
6-43-4	カラシナ	博多港	福岡市東区	56/100	-
6-44-1	カラシナ	博多港	福岡市博多区	93/100	-
6-44-2	カラシナ	博多港	福岡市博多区	93/100	-
6-44-3	カラシナ	博多港	福岡市博多区	93/100	-
6-44-4	カラシナ	博多港	福岡市博多区	93/100	-
6-44-5	カラシナ	博多港	福岡市博多区	93/100	-
6-45-1	カラシナ	博多港	糟屋郡志免町	78/100	-
6-45-2	カラシナ	博多港	糟屋郡志免町	78/100	-
6-45-3	カラシナ	博多港	糟屋郡志免町	78/100	-
6-45-4	カラシナ	博多港	糟屋郡志免町	78/100	-
6-45-5	カラシナ	博多港	糟屋郡志免町	78/100	-
6-46-1	カラシナ	博多港	福岡市博多区	91/100	-
6-46-2	カラシナ	博多港	福岡市博多区	91/100	-
6-46-3	カラシナ	博多港	福岡市博多区	91/100	-
6-46-4	カラシナ	博多港	福岡市博多区	91/100	-
6-46-5	カラシナ	博多港	福岡市博多区	91/100	-
6-47-1	カラシナ	博多港	福岡市博多区	66/100	-
6-47-2	カラシナ	博多港	福岡市博多区	66/100	-
6-47-3	カラシナ	博多港	福岡市博多区	66/100	-
6-47-4	カラシナ	博多港	福岡市博多区	66/100	-
6-47-5	カラシナ	博多港	福岡市博多区	66/100	-
6-48-1	カラシナ	博多港	福岡市南区	48/100	-
6-48-2	カラシナ	博多港	福岡市南区	48/100	-
6-48-3	カラシナ	博多港	福岡市南区	48/100	-
6-48-4	カラシナ	博多港	福岡市南区	48/100	-
6-48-5	カラシナ	博多港	福岡市南区	48/100	-
6-49-1	カラシナ	江戸川	流山市	54/60	-
6-49-2	カラシナ	江戸川	流山市	54/60	-
6-49-3	カラシナ	江戸川	流山市	54/60	-
6-50-1	カラシナ	江戸川	野田市	12/40	-

表2-25 のつづき

試料番号	種名	地域	所在地	発芽数／播種数	グルホシネート耐性※
6-50-2	カラシナ	江戸川	野田市	12/40	-
6-51-1	カラシナ	江戸川	野田市	62/100	-
6-51-2	カラシナ	江戸川	野田市	62/100	-
6-51-3	カラシナ	江戸川	野田市	62/100	-
6-51-4	カラシナ	江戸川	野田市	62/100	-
6-52-1	カラシナ	江戸川	野田市	18/60	-
6-52-2	カラシナ	江戸川	野田市	18/60	-
6-52-3	カラシナ	江戸川	野田市	18/60	-
6-53-1	カラシナ	荒川	上尾市	58/100	-
6-53-2	カラシナ	荒川	上尾市	58/100	-
6-54-1	カラシナ	荒川	比企郡川島町	21/100	-
6-54-2	カラシナ	荒川	比企郡川島町	21/100	-
6-54-3	カラシナ	荒川	比企郡川島町	21/100	-
6-54-4	カラシナ	荒川	比企郡川島町	21/100	-
6-54-5	カラシナ	荒川	比企郡川島町	20/80	-
6-54-6	カラシナ	荒川	比企郡川島町	20/80	-
6-55-1	カラシナ	荒川	比企郡吉見町	20/80	-
6-55-2	カラシナ	荒川	比企郡吉見町	20/80	-
6-56-1	カラシナ	多摩川	世田谷区	19/100	-
6-56-2	カラシナ	多摩川	世田谷区	19/100	-
6-56-3	カラシナ	多摩川	世田谷区	19/100	-
6-57-1	カラシナ	多摩川	世田谷区	19/100	-
6-57-2	カラシナ	多摩川	世田谷区	19/100	-
6-58-1	カラシナ	多摩川	狛江市	5/20	-
6-59-1	カラシナ	多摩川	府中市	48/100	-
6-60-1	カラシナ	多摩川	府中市	48/100	-
6-60-2	カラシナ	多摩川	府中市	48/100	-
6-60-3	カラシナ	多摩川	府中市	48/100	-
6-60-4	カラシナ	多摩川	府中市	48/100	-
6-61-1	カラシナ	多摩川	多摩市	44/100	-
6-61-2	カラシナ	多摩川	多摩市	44/100	-
6-61-3	カラシナ	多摩川	多摩市	44/100	-
6-62-1	カラシナ	多摩川	多摩市	44/100	-
6-62-2	カラシナ	多摩川	多摩市	44/100	-
6-63-1	カラシナ	相模川	平塚市	29/100	-
6-63-2	カラシナ	相模川	平塚市	29/100	-
6-63-3	カラシナ	相模川	平塚市	29/100	-
6-63-4	カラシナ	相模川	平塚市	29/100	-
6-63-5	カラシナ	相模川	平塚市	29/100	-
6-64-1	カラシナ	相模川	平塚市	31/100	-
6-64-2	カラシナ	相模川	平塚市	31/100	-

表2-25 のつづき

試料番号	種名	地域	所在地	発芽数／播種数	グルホシネート耐性※
6-64-3	カラシナ	相模川	平塚市	31/100	-
6-64-4	カラシナ	相模川	平塚市	31/100	-
6-64-5	カラシナ	相模川	平塚市	31/100	-
6-65-1	カラシナ	相模川	厚木市	93/100	-
6-65-2	カラシナ	相模川	厚木市	93/100	-
6-65-3	カラシナ	相模川	厚木市	93/100	-
6-65-4	カラシナ	相模川	厚木市	93/100	-
6-65-5	カラシナ	相模川	厚木市	93/100	-

※ +: 耐性実生有り。

全体で 473 試料（港湾地域等 89 試料、河川敷等 384 試料）に由来する実生について試験を行ったところ、四日市港と博多港の港湾地域等から採集した 6 試料及び四日市港周辺の河川敷等から採集した 1 試料の種子から生育した実生がグルホシネート耐性を示した。

2. 2. 3 グルホシネート耐性実生のタンパク質、遺伝子分析

グルホシネート耐性を示した実生を各試料につき 1～3 個体ずつ鉢植えし、生育させつつ、葉の組織を適宜サンプリングして PAT タンパク質及びグルホシネート耐性遺伝子 (*bar* 遺伝子) の分析を行った。PAT タンパク質の分析は、種子に対して行ったのと同様に、免疫クロマトグラフ法による PAT タンパク質の検出を行った。遺伝子分析は葉から調整したゲノム DNA に対して、PCR 法による分析 (図 2-6) 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った。PCR のプライマーは、*bar* 遺伝子の内部の配列、*bar*3 (5'-ACTGGACGGCCGAGTCGACCGT-3') と *bar*4 (5'-TCCGAGCGCCTCGTGCATG--CGCA-3') のセット(増幅産物 173bp)、あるいは *bar*7 (5'-ACAAGCACGGTCAACTTCC--GTAC-3') と *bar*8 (5'-GAGCGCCTCGTGCATGCGCACG-3') のセット(増幅産物 330bp) を用いた。PCR 反応は 94℃ 3分、(94℃ 1分、60℃ 1分、72℃ 2分)を 35 サイクル、72℃ 10分で行った。DNA の塩基配列の決定は、プライマーに *bar*7 と *bar*8 を用いた PCR による増幅産物を精製後、*bar*8 をプライマーとして用い、DNA シーケンサー (PRISM-3100 または PRISM-3700、Applied Biosystems、CA、USA) を用いて行った。

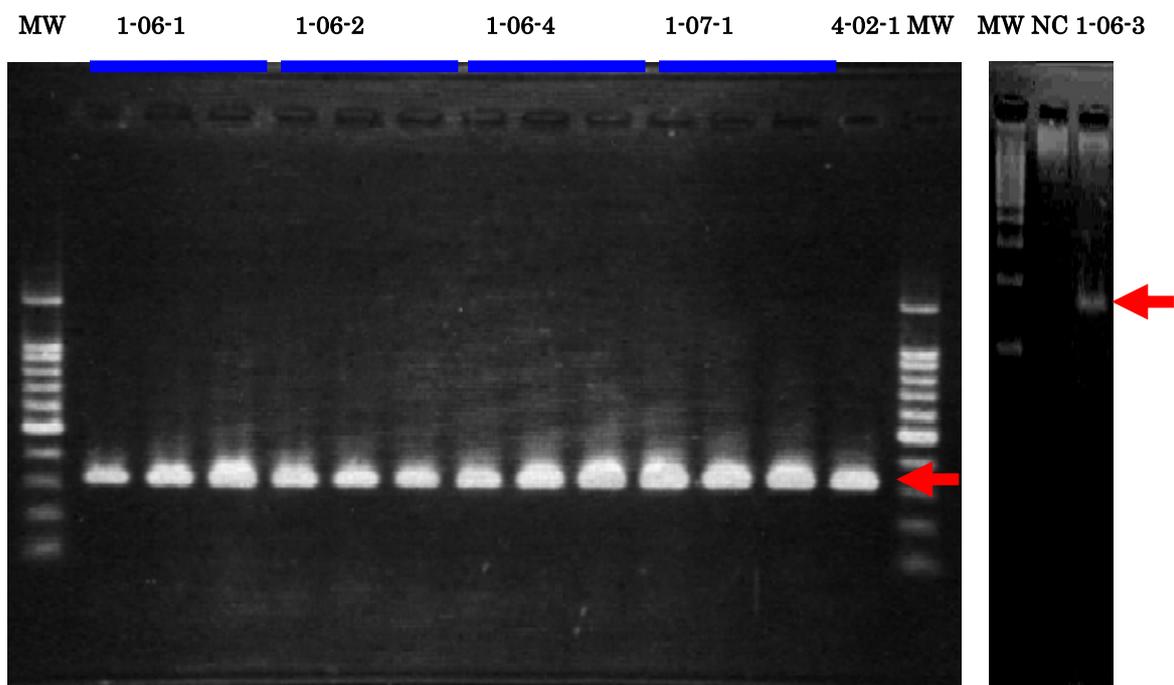


図 2-6 PCR によるグルホシネート耐性遺伝子 (*bar*) の検出

ナタネ実生の葉からゲノム DNA を抽出し、*bar* 遺伝子を特異的に検出するプライマーを用いて PCR を行った。

数字: 試料番号

MW: DNA 分子量マーカー

NC: 野生型西洋ナタネのゲノム DNA

赤矢印: *bar* 由来の PCR 産物の位置

試料 1-06-3 と NC はプライマーに *bar*3 と *bar*4 を用い、他の試料は *bar*7 と *bar*8 を用いた。

その結果、グルホシネート耐性を示した7試料の西洋ナタネのうち、分析に用いた全ての個体において PAT タンパク質及び *bar* 遺伝子の存在とその塩基配列が確認された（表2-26）。PCR 産物の塩基配列は、DDBJ に登録されている *bar* 遺伝子(登録番号 X05822)の塩基配列の一部であった。これにより、確かに *bar* 遺伝子を持ったグルホシネート耐性 GM ナタネがこれらの地域に生育していることが明らかになった。また、試料 1-06-3 は PAT タンパク質及び *bar* 遺伝子とともに、EPSPS タンパク質及び *epsps* 遺伝子を持ち、グルホシネートとグリホサートの両除草剤に耐性の試料であることが分かった。

表2-26 グルホシネート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	種名	地域	所在地	免疫クロマトグラフ法※1	PCR法※2
1-06-1	西洋ナタネ	四日市港	安芸郡河芸町	+	+
1-06-2	西洋ナタネ	四日市港	安芸郡河芸町	+	+
1-06-3	西洋ナタネ	四日市港	安芸郡河芸町	+	+
1-06-4	西洋ナタネ	四日市港	安芸郡河芸町	+	+
1-07-1	西洋ナタネ	四日市港	松阪市	+	+
1-16-2	西洋ナタネ	博多港	福岡市東区	+	+
4-02-1	西洋ナタネ	四日市港	四日市市	+	+

※1 +:PAT タンパク質有り。

※2 +: *bar* 遺伝子有り。

3. 考察

今年度は清水港、四日市港、堺泉北港、水島港、宇野港、北九州港及び博多港の港湾地域等並びに各港湾地域の後背地にある河川敷等に加え、関東地方の4河川の河川敷（多摩川、相模川、江戸川、荒川）から、ナタネ類3種の種子を採集した。その結果、合計117地点から473試料の種子を採集し、そのうちの7地点から採集した12試料にGMナタネの種子が含まれていた。

具体的には博多港の港湾地域と四日市港の主要道路沿い及び四日市港の後背地にある河川敷で、グリホサート耐性とグルホシネート耐性のどちらか、あるいは両方の除草剤耐性をもつGMナタネを確認した。博多港と四日市港では食品加工用等に西洋ナタネの種子が入り込んでおり、GM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。しかしながら、今回確認されたGMナタネの親植物が輸送途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、または既に世代を経て環境中に定着した個体であるのかについては不明である。これらの遺伝子組換えナタネの生育が一時的なものなのか、あるいは継続的なものであるのか、また、継続的なものであれば生育範囲はどのように変わっていくのか、昨年度GMナタネの生育が確認された鹿児島港、千葉港、名古屋港、神戸港¹⁾も含め、今後も港湾地域とその周辺で調査を継続していく必要がある。

また、今年度は四日市港周辺の主要道路脇において、グリホサートとグルホシネートの両除草剤に対し耐性を持つGMナタネの種子が見つかった（試料番号1-06-1と1-06-3）。このことから、2種類のGMナタネの間で交雑が起きている可能性が考えられた。

一方、ナタネ類が従来から生育する河川敷等では、四日市港近くの鈴鹿川河川敷の1地点（地点4-2）に生育していた1個体の西洋ナタネからGMナタネの種子が確認された。しかし、この地点は四日市港周辺の主要道路（国道23号線）と鈴鹿川が交差する鈴鹿大橋の直下であり、輸送途中で種子がこぼれ落ち、発芽、生育、結実した可能性が高いと考えられた。また、この地点に隣接する地点（地点6-7、6-8）で採集したカラシナの種子からは組換え遺伝子及び除草剤耐性は検出されておらず、種間において組換え遺伝子の流動が生じたことを示す結果は得られなかった。これ以外の河川敷等の地点では、西洋ナタネ、在来ナタネ及びカラシナから組換え遺伝子をもつ個体（種子）は確認されなかった。

この事例のように、河川敷等のナタネ類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GMナタネが生育する可能性が高く、かつ同種及び近縁種が隣接して生育しているため、同種間及び近縁種への遺伝子流動が生じる可能性についても留意すべきである。したがって、西洋ナタネの種子の輸入港周辺にあるナタネ類の生育地において、継続的な調査を行う必要がある。

今年度は、採集された種子の一部を用いて、グリホサート耐性タンパク質とグルホシネート耐性タンパク質の免疫クロマトグラフ法による検出を行い（昨年度はグリホサート耐

性タンパク質のみ)、その後実生を生育させての除草剤耐性試験及びタンパク質と遺伝子の分析を行った。少数の種子を用いた免疫クロマトグラフ分析では除草剤耐性遺伝子由来のタンパク質が検出されず、実生の耐性試験によって除草剤耐性が確認された試料が一例あったことから、異なる方法を組み合わせて、効率的かつより信頼性の高い調査を行っていくことが望ましいと考えられた。

本調査で行ったナタネ類3種の生育地点の調査から、ナタネ類の分布と生育状況についての情報も得られた。河川敷等の生育地においては、西洋ナタネを関東地方で、在来ナタネを東海地方以西の地域で、カラシナを調査地域全体で確認しており、これらの範囲が河川敷等におけるナタネ類3種の分布を反映している可能性がある。また港湾地域等でナタネ類は工場周辺の主要道路沿いや歩道脇などの狭い場所に生育することが多く、結果としてその群落サイズは河川敷等と比べて小さく、群落内株数は10株以下の場合が多かった。以上のような、ナタネ類の野外における分布および生育状況に関する情報はGMナタネの拡散と組換え遺伝子の流動現象を監視する上で重要である。一方で、ナタネ類の3種は栽培作物でもあり、特に西洋ナタネは加工用に大量の種子が輸入されており、栽培逸出や搬送途中のこぼれ落ち等による種子の供給源が多く存在する。そのため、これまで生育していなかった場所でも新たに定着する可能性がある。逆に、生育地点が人為の影響を受けやすい場所にあることから、除草作業の時期や回数の変化等により、現在の生育場所が消失することも有り得る。今後、継続調査を実施する際には、それらの点に注意すべきである。

なお、今回の調査ではダイズ及びツルマメの試料は得られなかった。しかし陸揚げ地点周辺でダイズの種子がこぼれ落ちていた港湾もあり、また港湾部にダイズが生育していたとの報告もある³⁾。これらは、西洋ナタネと同様に輸送中にこぼれ落ちた種子由来であると推察され、その生育状況や近縁種であるツルマメへの遺伝子流動の状況について監視を行っていく必要がある。

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年度環境賞請負業務「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)
- 3) 種子ネットホームページ (<http://www007.upp.so-net.ne.jp/Seeds-Network/frame-new.htm>)
- 4) 日向康吉 「菜の花からのたより ―農業と品種改良と分子生物学と―」 裳華房 平成10年

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

2006 年（平成 18 年）2 月

財団法人 自然環境研究センター
〒110-8676 東京都台東区下谷 3 丁目 10 番 10 号
電話: 03-5824-0969 FAX: 03-5824-0970

この報告書は古紙配合率 100%、白色度 70%の再生紙を使用しています。