

資料

遺伝子組換え食品の分析結果
(平成24年度)

大森清美, 清水 碧, 田中由紀子,
関戸晴子, 岸 弘子

Analytical results of genetically
modified foods in Kanagawa Prefecture
(2012)

Kiyomi OHMORI, Midori SHIMIZU,
Yukiko TANAKA, Haruko SEKIDO
and Hiroko KISHI

2012年の世界の遺伝子組換え (GM) 作物の栽培面積は1億7000万ヘクタールとなり、商業栽培が開始された1996年の100倍の増加率に達した¹⁾。日本では食品としての商業栽培は行われていないが、2001年 (平成13年) 4月からGM作物含有食品の表示が義務づけられ、それ以後、安全性審査済みのGM作物については表示の適正を確認するための検査法、安全性未審査のGM作物については食品中への混入の有無を調べるための検査法が、厚生労働省および農林水産省から通知されてきた。そして、2012年11月には、安全性審査済みのGM作物に関する検査は消費者庁が、安全性未審査のGM作物の検査は

厚生労働省が所管することとなり²⁾、各省から検査法が通知された^{2,3)}。神奈川県は平成13年度から食品中の組換え遺伝子について検査を開始しており、平成24年度には60検体の検査を実施した。本報ではその結果について報告する。

平成24年度の検査は、トウモロコシおよび大豆については11月までに完了したため、通知改正前まで適用されていた厚生労働省通知^{4,5)}およびJAS分析試験ハンドブック⁶⁾に従い実施した。コメの検査は12月に実施したため、改正後の通知法³⁾に従った。表1に、検査を実施した品目および試験方法を示した。使用機器類は、既報のとおりである⁷⁾。

安全性未審査組換え遺伝子として、遺伝子組換えトウモロコシのCBH351およびBt10、害虫抵抗性遺伝子組換えコメの63Bt、NNBtおよびCpTIについて、定性試験により食品中への混入の有無を検査した。その結果、検体No.22のコーン茶を除く21検体から得られたDNA試料液は、安全性未審査の組換え遺伝子是不検出であった (表2)。検体No.22は、全てのトウモロコシで検出されるべくトウモロコシ内在性 (陽性対照) 遺伝子のZeinが不検出であったことから、検体No.22から抽出精製されたDNA試料液はCBH351の定性試験に適さないと判断され、検知不能の結果となった。本検体から得られたDNA試料原液の濃度は0.7~2.4ng/ μ Lであり、DNAの吸収スペクトルにみられる260nm付近の極大波長は認められなかった。そこで、DNA抽出精製が困難なトウモロコシ加工品を対象とした既報のDNA抽出精製法⁸⁾を用いて、検体No.22から3抽出を実施した。その結果、DNA試料原液の濃度は13~26ng/ μ Lに増加したが、260nm付近の吸収極大は認められなかった。それらDNA試料原液のままおよびそれぞれ10ng/ μ Lに希釈し

表1 平成24年度 組換え遺伝子検査品目及び試験方法

原料	品目	検体数	試験	試験方法	DNA抽出精製法	組換え遺伝子	内在性遺伝子	
コメ	米粉	5	定性	リアルタイムPCR法	(NIPPON GENE) GM quicker2変法	63Bt/NNBt/CpTI	PLD	
	ビーフン	2						
	ライスペーパー	1						
トウモロコシ	トウモロコシ穀粒	4	定性	PCR- アガロースゲル 電気泳動法	(QIAGEN) DNeasy Plant Mini Kit 法	CBH351/Bt10	Zein	
	コーンスナック菓子	3			(QIAGEN) Genomic-tip 20G Kit 法			
	コーンブレイク	1						
	コーンスープ	1						
	トウモロコシ缶詰	4						
	コーン茶	1						
	トウモロコシ穀粒	4	定量	リアルタイムPCR法	(QIAGEN) DNeasy Plant Mini Kit 法	35S*/GA21	SS II b	
	大豆	大豆穀粒	12	定量	リアルタイムPCR法	(QIAGEN) DNeasy Plant Mini Kit 法	RRS	Le1
豆腐		12	(QIAGEN) Genomic-tip 20G Kit 法					
厚揚げ		10						
	合計	22	定性					
		38	定量					

*Event176, Bt11, T25, Mon810のスクリーニング

たDNA試料液についてPCRを実施したところ、最も高濃度であった26ng/ μ LのDNA試料原液のみZeinの増幅遺伝子が検出された。コーン茶は、トウモロコシのみを原料としていることから、共存食品によるDNAのイオン交換樹脂タイプカラムへの吸着妨害は考えられない。また、コーン茶はトウモロコシの焙煎加工により製造されたものであることから、焙煎過程におけるDNA損傷が、イオン交換樹脂タイプカラムへの吸着を低下させ、DNA収量が極端に低くなった可能性が考えられた。さらには、10ng/ μ LのDNA試料液でもZeinのPCR増幅が認められなかったことから、イオン交換樹脂タイプカラムへの吸着の低下のみならず、焙煎加工によりPCR増幅が可能なDNAは極少量となっていたことが推測された。

安全性審査済みのGM作物については、GM作物およびGM作物不分別の原料を使用した食品には、「遺伝子組換え」および「遺伝子組換え不分別」の表示義務がある。それら以外の食品、すなわち分別生産流通管理（IPハンドリング）の記録が添付されている非組換え作物およびそれを原料とした食品では、遺伝子組換えに関する表示の義務は無く、意図せざる混入として5%を上限として安全性審査済みのGM作物の混入が許可されている。それらの表示が適切に行われているか否かを確認するため、安全性審査済みのGM作物について定量試験を行った。

トウモロコシの安全性審査済み組換え遺伝子である（Event176, Bt11, T25, Mon810およびGA21）の定量試験では、Event176, Bt11, T25, Mon810に共通な配列である35Sプロモーターの定量値および35Sプロモーター配列を含まないGA21の定量値の和から、スクリーニング試験を行うこととされている²⁾。平成24年度

は、4検体のトウモロコシ穀粒について検査を実施した結果、いずれの検体からも35SプロモーターおよびGA21は検出されなかった（表3）。

大豆の安全性審査済み組換え遺伝子であるRoundup Ready Soybean (RRS) の定量試験では、大豆穀粒12検体すべて不検出であったものの、カナダ産6検体およびアメリカ産1検体で、定量下限値（0.5%）⁹⁾未満の微量混入が認められた。大豆加工食品については、厚生労働省通知では定量試験の対象外であるが⁴⁾、大豆加工食品へのGM大豆「非表示」混入に対する消費者の不安が大きいことから、神奈川県では、比較的加工程度が低いと考えられる加工食品については、通知法に準じた定量試験を実施している。その結果において、表示違反が疑われた場合には、原料の大豆穀粒について通知法の定量試験を行い、最終判定を行うこととしている。平成24年度は豆腐および厚揚げの大豆加工食品22検体についてRRSの検査を実施した結果、19検体で定量下限値未満の微量混入が認められた。加工用大豆穀粒でのRRSの微量混入検出率は約6割、また、大豆加工品では8割以上であり、平成18年度以降に高頻度で検出されたRRSの微量混入は、平成24年度も減少する兆しは認められなかった。大豆は世界で最もGM作物の栽培普及率が高く、大豆栽培面積の81%がGM大豆であり、IPハンドリングが行われていても、非GM大豆へのGM大豆の微量混入は避け難い状況にあるものと考えられた。ブラジルや南米諸国では、2種類以上のGM遺伝子を有するスタック品種の大豆が承認され2013年から栽培が開始されるほか、アメリカでは干ばつ耐性遺伝子組換えトウモロコシが初めて承認され2013年から栽培が始まるなど、品種および栽培面積ともGM作物の生産拡大はとどまるところを

表2 平成24年度 組換え遺伝子定性試験結果

No.	品目	原料産地	組換え遺伝子	結果	GMIに関する表示
1	米粉	日本	63Bt/NNBt/CpTI	不検出	記載なし
2	米粉	日本	63Bt/NNBt/CpTI	不検出	記載なし
3	米粉	日本	63Bt/NNBt/CpTI	不検出	記載なし
4	米粉	日本	63Bt/NNBt/CpTI	不検出	記載なし
5	米粉	日本	63Bt/NNBt/CpTI	不検出	記載なし
6	ビーフン	台湾	63Bt/NNBt/CpTI	不検出	記載なし
7	ビーフン	タイ	63Bt/NNBt/CpTI	不検出	記載なし
8	ライスペーパー	ベトナム	63Bt/NNBt/CpTI	不検出	記載なし
9	トウモロコシ穀粒	アメリカ	CBH351/Bt10	不検出	遺伝子組換えでない
10	トウモロコシ穀粒	アメリカ	CBH351/Bt10	不検出	遺伝子組換えでない
11	トウモロコシ穀粒	アメリカ	CBH351/Bt10	不検出	遺伝子組換えでない
12	トウモロコシ穀粒	アメリカ	CBH351/Bt10	不検出	遺伝子組換えでない
13	コーンスナック菓子	記載なし	CBH351	不検出	遺伝子組換えでない
14	コーンスナック菓子	記載なし	CBH351	不検出	遺伝子組換えでない
15	コーンスナック菓子	記載なし	CBH351	不検出	遺伝子組換えでない
16	コーンフレーク	記載なし	CBH351	不検出	遺伝子組換えでない
17	コーンスープ	記載なし	CBH351	不検出	記載なし
18	トウモロコシ缶詰	アメリカ	CBH351	不検出	遺伝子組換えでない
19	トウモロコシ缶詰	タイ	CBH351	不検出	遺伝子組換えでない
20	トウモロコシ缶詰	記載なし	CBH351	不検出	遺伝子組換えでない
21	トウモロコシ缶詰	アメリカ	CBH351	不検出	記載なし
22	コーン茶	大韓民国	CBH351	検知不能	遺伝子組換えでない

知らない¹⁾。今後も非GM作物へのGM作物混入の可能性は高まることが危惧されることから、適切な表示と食品の安全性確保のため、引き続き GM作物の検査と監視

を実施していく必要があるものとする。

(平成25年8月1日受理)

表3 平成24年度 組換え遺伝子定量試験結果

No.	品目	原料産地	組換え遺伝子	結果	GMIに関する表示
1	トウモロコシ穀粒	アメリカ	35S/GA21	不検出	遺伝子組換えでない
2	トウモロコシ穀粒	アメリカ	35S/GA21	不検出	遺伝子組換えでない
3	トウモロコシ穀粒	アメリカ	35S/GA21	不検出	遺伝子組換えでない
4	トウモロコシ穀粒	アメリカ	35S/GA21	不検出	遺伝子組換えでない
5	大豆穀粒	カナダ	RRS	不検出*	IPハンドリングあり
6	大豆穀粒	カナダ	RRS	不検出*	IPハンドリングあり
7	大豆穀粒	カナダ	RRS	不検出*	IPハンドリングあり
8	大豆穀粒	カナダ	RRS	不検出*	IPハンドリングあり
9	大豆穀粒	カナダ	RRS	不検出*	IPハンドリングあり
10	大豆穀粒	カナダ	RRS	不検出*	IPハンドリングあり
11	大豆穀粒	カナダ	RRS	不検出	IPハンドリングあり
12	大豆穀粒	カナダ	RRS	不検出	IPハンドリングあり
13	大豆穀粒	カナダ	RRS	不検出	IPハンドリングあり
14	大豆穀粒	アメリカ	RRS	不検出*	IPハンドリングあり
15	大豆穀粒	アメリカ	RRS	不検出	IPハンドリングあり
16	大豆穀粒	中国	RRS	不検出	IPハンドリングあり
17	豆腐	カナダ	RRS	不検出*	遺伝子組換えでない
18	豆腐	カナダまたはアメリカ	RRS	不検出*	遺伝子組換えでない
19	豆腐	カナダまたはアメリカ	RRS	不検出*	遺伝子組換えでない
20	豆腐	カナダまたはアメリカ	RRS	不検出	遺伝子組換えでない
21	豆腐	記載なし	RRS	不検出*	遺伝子組換えでない
22	豆腐	記載なし	RRS	不検出*	遺伝子組換えでない
23	豆腐	記載なし	RRS	不検出*	遺伝子組換えでない
24	豆腐	記載なし	RRS	不検出*	遺伝子組換えでない
25	豆腐	記載なし	RRS	不検出*	遺伝子組換えでない
26	豆腐	記載なし	RRS	不検出*	遺伝子組換えでない
27	豆腐	記載なし	RRS	不検出*	遺伝子組換えでない
28	豆腐	記載なし	RRS	不検出	遺伝子組換えでない
29	厚揚げ	記載なし	RRS	不検出*	遺伝子組換えでない
30	厚揚げ	記載なし	RRS	不検出*	遺伝子組換えでない
31	厚揚げ	記載なし	RRS	不検出*	遺伝子組換えでない
32	厚揚げ	記載なし	RRS	不検出*	遺伝子組換えでない
33	厚揚げ	記載なし	RRS	不検出*	遺伝子組換えでない
34	厚揚げ	記載なし	RRS	不検出*	遺伝子組換えでない
35	厚揚げ	記載なし	RRS	不検出*	遺伝子組換えでない
36	厚揚げ	記載なし	RRS	不検出	遺伝子組換えでない
37	厚揚げ	記載なし	RRS	不検出*	記載なし
38	厚揚げ	記載なし	RRS	不検出*	記載なし

* RRS定量下限値0.5% (参考文献 9) 未満の微量検出あり

参考文献

- 1) <http://www.isaaa.org/resources/publications/briefs/44/>
- 2) 消費者庁次長通知「安全性審査済みの組換えDNA技術応用食品の検査方法について」(消食表第201号, 平成24年11月16日)(別添) 安全性審査済みの組換えDNA技術応用食品の検査方法
- 3) 厚生労働省医薬食品局食品安全部長通知「安全性未審査の組換えDNA技術応用食品の検査方法について」(食安発1116 第4号平成24年11月16日)
- 4) 厚生労働省医薬食品局食品安全部長通知「組換えDNA技術応用食品の検査方法について」(食安発第0618001号, 平成20年6月18日)
- 5) 厚生労働省医薬食品局食品安全部監視安全課長通知「安全性未審査の中国産米加工品の検知法について」(食安監発0528第1号, 平成24年5月28日)
- 6) JAS分析試験ハンドブック「遺伝子組換え食品検査・分析マニュアル」(農林水産消費技術センター, 平成14年6月)
- 7) 大森清美, 服部愛希, 酒井康宏, 関戸晴子, 岸弘子: 遺伝子組換え食品の分析結果(平成20年度), 神奈川県衛生研究所研究報告, 39, 37-40 (2009)
- 8) 大森清美ほか: トウモロコシ加工食品からのイオン交換樹脂タイプキットを用いたDNA抽出精製法の検討, 食品衛生学雑誌, 49, No.1, 45-50 (2008)
- 9) 米谷民雄: 遺伝子組換え体の検知に関する調査研究, 厚生労働科学研究費補助金 バイオテクノロジー応用食品の安全性確保に関する研究 平成15年度総括・分担研究報告書 (H15-食品-003), 65-97 (2004)