

遺伝子組換え農産物の食品原材料とその加工食品実態調査 (第2報)

【食品衛生室】

岩永 千歳

Investigation of the genetic modified organisms and their processed foods ()

Chitose IWANAGA

Abstract

The survey was carried to detect the recombinant DNA from commercial foods. The forty samples (snack, popcorn, frozen food, cornstarch, corn meal, etc) were purchased in Tottori prefecture. The existence of genetic modified (GM) corn in processed foods was analyzed using polymerase chain reaction (PCR) method. The target of this survey was to detect the gene of GA21, Bt11, Event176, T25 and MON810.

As the result of PCR, the GM corn was detected in 9 of 40 samples. But these samples had no GM display. By this research, it turned out that the foods with non GM display contained GM foods.

1 はじめに

遺伝子組換え作物は、1996年から栽培が開始され、2003年現在、18か国で栽培されている。

栽培面積は、約6770万haを占め、栽培当初の約40倍となっている。そのうち、大豆が61%、トウモロコシが23%を占めている¹⁾。

我が国は、食料の大部分を輸入に頼るとい現状から、遺伝子組換え作物の流入が懸念される。

このような状況を受けて、平成13年から安全性未審査の遺伝子組換え食品の流通が禁止され、遺伝子組換え食品を含む旨の表示が義務化された²⁾。

我が国においては、大豆、トウモロコシ、ジャガイモ、ナタネ、ワタ、テンサイについての安全性審査が行われている。

これにともない、当所では平成15年度から、遺伝子組換え食品の流通実態調査を行っている。平成15年度は、大豆とその加工食品について調査を行い前報で報告した³⁾。今年度はトウモロコシ加工食品について、調査を行った。

おもに、県内流通食品についての遺伝子組換え食品の混入実態及び表示の適否について調査を行った。

遺伝子組換えトウモロコシは平成16年10月現在で、19品種が安全性審査の手続きを経ている。これらのうち検査法の確立されている5品種について検査を行った。

2 方法

厚生労働省通知「組換えDNA技術応用食品の検査方法について」⁴⁾ およびJAS分析ハンドブック⁵⁾にしたがった。

1) 試料

とうもろこし加工品40検体(スナック菓子9件、ポップコーン7件、冷凍食品6件、コーンスターチ4件、スープ3件、缶詰3件、レトルト2件、コーンミール2件、ヤングコーン2件、その他菓子2件)を鳥取県内の販売店から買い上げ試料とした。これらのうち、27件に遺伝子組換え不使用の旨の表示があった。残り13件については、表示がなかった。

2) 試薬・機器

DNeasy Plant Maxi Kit, Genomic tip 20/G, Proteinase K (QIAGEN)
TAE buffer, TE (Nippon gene)

プライマー:

内在性 (SSIb) 遺伝子検知用、GA21 specific検知用、Bt11 specific検知用、Event176 specific検知用、T25 specific検知用、MON810 specific検知用 (Nippon gene)

GM トウモロコシ陽性コントロールプラスミド (Nippon gene)

Agarose S (TaKaRa)

エチジウムブロミド、100 bp ラダーマーカー

(Nippon gene)
 AmpliTaq Gold (Applied Biosystems)
 TaKaRa PCR Thermal Cycler MP (TaKaRa)

ミュージッド 電気泳動装置

3) DNA溶液の調製

各試料ごとにミキサーを用いて粉碎した。缶詰、ポップコーンの素、ヤングコーン及びレトルトは、そのまま粉碎した。スナック菓子及びポップコーンについては、それぞれ2倍及び3倍量の滅菌水を加えて粉碎した。冷凍食品は、1/2倍量の滅菌水を加え粉碎した。

スープ、コーンスターチ及びコーンミールについては、そのまま抽出に供した。

粉碎後の試料からDNeasy Plant Maxi Kit (QIAGEN) またはGenomic tip 20/G (QIAGEN) を用いてDNAを抽出した。

抽出後のDNA溶液の吸光度 (A230, A260, A280) を測定することにより、濃度及び純度の確認を行い、PCR (Polymerase Chain Reaction) に供した。

4) 定性PCR

今回、安全性審査済みの5品種 (GA21, Bt11, Event 176, T25, MON810) の検査を行った。内在性遺伝子の検出には、SSIIb (Starch Synthase IIb) を用いた。

まず、一段階目のPCRとして、プライマー-SSIIb、GA 21、CaMV (Cauliflowermosaic virus 35S promoter) を用いたPCRを行った。CaMVは、Bt11、Event176、T25、MON810をスクリーニングするプライマーである。CaMVプライマーを用いてPCRを行い、バンドが検出された場合は、特異的なプライマーを用いて再度PCRを行うこととした。

5) PCR条件

最終濃度が0.2mM dNTPs、1.5 mM MgCl₂、Ampli Taq Gold 0.0025U / μ l、プライマー各0.5 μ Mとなるようにし、10ng / μ lのDNA溶液を2 μ l加え、総量を25 μ lとした。

DNA濃度が十分量なかったものについては、DNA溶液をそのままPCRに供した。

PCRプログラムは、95 $^{\circ}$ C 10分加熱した後、95 $^{\circ}$ C で30秒、60 $^{\circ}$ C で30秒、72 $^{\circ}$ C で30秒を1サイクルとし、40サイクル行い、72 $^{\circ}$ C で7分間伸長反応した後、4 $^{\circ}$ C に保持した。

ポジティブコントロールには、組換え体特有あるいは内在性のプライマー対の増幅領域をつなぎ合わせて1分子内に導入したプラスミドを用いた。ネガティブコントロールは、DNAを入れないものとプライマーを入れないものを用いた。

PCR反応液の5 μ lを3%アガロースゲルで、TAE泳動バッファーを用いて電気泳動を行い、バンドの有無を確認した。

3 結果及び考察

検査結果をTable 1に示す。とうもろこし加工品40検体から、内在性遺伝子 (SSIIb) を検出したものは、39検体あった。定性PCRで組換え遺伝子を検出したものは9検体 (26%) あった。

これら9検体のうち、組換え使用の表示がしてあるものはなく、6検体に非組換えの任意表示があった。

Table 2に食品別の検出率を示した。コーンミールは2検体のどちらからも検出された。また、コーンミールからは、組換え体5種類のうち4種類が検出された。今回は定量を行っていないので、非意図的混入の許容範囲内にあるのかどうかは不明である。

次に高い検出率を示したのが、スナック菓子で、ついでコーンスターチ、ポップコーンの順になった。

また、スナック菓子1検体から内在性遺伝子を検出することができず、DNA抽出ができなかった。加工食品は、製造工程でのDNAの分解が進み、特に温度や圧力がかかる食品については検出が難しいといわれている⁶⁾。

スナック菓子およびコーンスターチは、十分なDNA量が回収できなかった。加工食品におけるDNA抽出法の検討も必要である。

Table 1 Result of qualitative analysis

No	Food	Result of detection	Extraction method	Display
1	Canned corn	ND	Maxi	Non-GMO
2	Canned corn	ND	Maxi	Non-GMO
9	Canned corn	ND	Maxi	Non-GMO
4	Snacks	ND	Maxi	Non-GMO
7	Snacks	ND	Maxi	Non-GMO
10	Snacks	ND	Maxi	Non-GMO
11	Snacks	ND	Genomic tip	Non-GMO
25	Snacks	ND	Maxi	Non-GMO
26	Snacks	*	Maxi	Non-GMO
31	Snacks	GA21	Maxi	Non-GMO
34	Snacks	MON810	Genomic tip	Non-GMO
35	Snacks	GA21, Bt11, Event176, MON810	Genomic tip	Non-GMO
37	Snacks	ND	Genomic tip	Non-GMO
5	Popcorn	ND	Maxi	Non-GMO
8	Popcorn	ND	Maxi	Non-GMO
21	Popcorn	ND	Maxi	Non-GMO
23	Popcorn	ND	Maxi	Non-GMO
24	Popcorn	ND	Maxi	Non-GMO
36	Popcorn	GA21	Genomic tip	Non-GMO
12	Soup	ND	Maxi	No display
13	Soup	ND	Maxi	No display
40	Soup	ND	Maxi	Non-GMO
3	Cornstarch	ND	Genomic tip	Non-GMO
14	Cornstarch	ND	Maxi	Non-GMO
38	Cornstarch	GA21, Event176, T25, MON810	Genomic tip	No display
42	Cornstarch	ND	Maxi	Non-GMO
16	Frozen food	GA21	Maxi	No display
17	Frozen food	ND	Maxi	No display
18	Frozen food	ND	Maxi	Non-GMO
27	Frozen food	ND	Maxi	No display
28	Frozen food	ND	Maxi	No display
29	Frozen food	ND	Maxi	No display
6	Retort pouch	ND	Maxi	No display
43	Retort pouch	ND	Maxi	No display
30	Cornmeal	GA21, Event176, T25, MON810	Maxi	Non-GMO
39	Cornmeal	GA21, Bt11, Event176, MON810	Genomic tip	No display
15	Others	ND	Maxi	Non-GMO
32	Others	GA21	Maxi	Non-GMO
22	Young corn	ND	Maxi	No display
33	Young corn	ND	Maxi	No display

ND shows the detection of only SSIIb.

The symbol (*) shows no analysis.

Table 2 Detection in processed foods derived from corn

Food	Number of samples	Number of positives	Detection ratio(%)
Canned corn	3	0	0
Snacks	10	3	30
Popcorn	6	1	17
Soup	3	0	0
Cornstarch	4	1	25
Frozen food	6	1	16
Retort pouch	2	0	0
Corn meal	2	2	100
Others	2	1	50
Young corn	2	0	0
Total	40	9	

4 まとめ

- 1) 今回検査した40検体のうち9検体から組換え遺伝子を検出した。
- 2) 9検体のうち、6検体に非組換えの任意表示があった。

- 3) 検出率はコーンミールがいちばん高く、スナック菓子、コーンスターチの順であった。
- 4) 定性のみの検査にとどまっているため、混入率については不明である。
- 5) 抽出DNAが十分量抽出できない品目もあり、今後抽出法を改良していくことも必要と考えられた。

参考文献

- 1) 農林水産省農林水産技術会議事務局技術安全課ホームページ
- 2) 厚生省告示第233号：組換えDNA技術応用食品及び添加物の安全性審査の手続、平成12年5月1日
- 3) 小川美緒他：遺伝子組換え農産物の食品原材料とその加工食品実態調査、鳥取県衛生環境研究所報、44、42-45 (2004)
- 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（一部改正）平成17年5月17日、食安発第0628001号
- 5) (独) 農林水産省消費技術センター：JAS分析試験ハンドブック遺伝子組換え食品検査・分析マニュアル改訂第2版
- 6) 大森清美他：遺伝子組換え食品の分析結果（平成14年度）、神奈川県衛生研究所研究報告、33、111-113 (2003)