

# Application Note

島津アプリケーションノート No.15（ライフサイエンス）



上の写真は単なる食品のイメージであり、遺伝子組換え食品とは関係がありません。

## 遺伝子組換え食品の検査、分析 — MultiNA の活用 —

原田 最之<sup>\*1</sup>  
Y.HARADA

### 1. はじめに

遺伝子組換え農産物（GMO, Genetically Modified Organism）は遺伝子組換え技術によって改変された農産物です。遺伝子組換え技術によって導入される形質(性質)は消費者や生産者にとって望ましいものですが、遺伝子組換え農産物の食品への応用は経験が少なく、多くの国では遺伝子組換え食品の安全性審査が行われています。国内では安全性審査の承認を受けた食品のみが流通するように規制されています。

また、消費者に遺伝子組換え食品を敬遠する傾向があり、国内では遺伝子組換え食品の流通や遺伝子組換え農産物の栽培は一部に限定されています。ただし、海外では遺伝子組換え農産物の栽培が盛んに行われており、遺伝子組換え農産物、加工食品、飼料が多量に流通しています。このように遺伝子組換え食品は我々にとって身近な存在になります。

## 2. 遺伝子組換え農産物について

遺伝子組換え農産物は遺伝子組換え技術によって品種改良された農産物です。遺伝子組換え技術による品種改良は、従来までの交配や人工的な突然変異による農産物の品種改良に比べて人工的に遺伝子を改変できるため、種の壁を超えた遺伝子の導入、品種改良範囲の拡大、改良期間の短縮などのメリットがあります。海外で流通している遺伝子組換え農産物には、栽培性を高めるために害虫抵抗性、ウィルス抵抗性、除草剤耐性、栄養価を高めるために高リシン形質、健康増進のための高オレイン酸形質などが付与されています。ISAAA<sup>1)</sup>の2009年の統計によれば、遺伝子組換え農産物の栽培面積は過去最高の1億3,400万ヘクタールに達しています。

## 3. 遺伝子組換え食品の表示について

食品衛生法、農林物資の規格化及び品質表示の適正化に関する法律（JAS法）<sup>3),4)</sup>において、遺伝子組換え食品として表示が規定されている食品を表1<sup>3),4)</sup>に示します。食品表示が義務づけられているのは、表1の1の(1)に該当する7種類の農産物ならびにその加工食品32群と、表1の2に該当する高オレイン酸大豆、高リシンとうもろこしです。加工工程後に組換え遺伝子またはこれによって生じるタンパク質が検出できない加工食品（表1の1の(2)に該当）は任意表示となっています。加工食品については、その主な原材料（全原材料に占める重量割合が上位3位以内かつ重量割合が5%以上のもの）に表示義務があります。遺伝子組換え食品の表示方法を表2<sup>3),4)</sup>に示します。

遺伝子組換え農産物の占める割合は大豆で77%，とうもろこし26%，なたね21%，わた49%になっています。遺伝子組換え農産物及びこれを含む加工食品を遺伝子組換え食品と呼びます。食品衛生法では遺伝子組換え食品の安全性審査を義務付けており、安全性審査の承認を受けた食品のみが輸入、販売等を許可されています。2010年7月の時点では、じゃがいも8品種、大豆7品種、てんさい3品種、とうもろこし70品種、なたね15品種、わた20品種、アルファルファ3品種の計126品種の遺伝子組換え食品が安全性審査で承認を受けています<sup>2)</sup>。

遺伝子組換え食品の表示では遺伝子組換えと非遺伝子組換えの農産物(食品)の分別取り扱いが非常に重要であり、分別生産流通管理（IPハンドリング、Identity Preserved Handling）が実施されているか、否かをそれぞれ分別、不分別などで記載します。分別生産流通管理に該当するのは、遺伝子組換え農産物と、流通（トラック、サイロ、コンテナ船等）、および加工（加工業者等）の各段階で相互に混入が起こらないよう管理し、そのことが書類等により証明されている場合です。分別生産流通管理を実施しても必ずしも組換え農産物と非組換え農産物の混入が回避できないため、大豆とうもろこしについては分別生産流通管理が適切に実施されている場合に限り、意図せざる5%以下の混入（非遺伝子組換え体に対する遺伝子組換え体の混入）があっても分別生産流通管理が適切に行われていると見なされます。この混入の割合（混入率）の話題については7ページで述べます。

### [参考資料]

- 1) ISAAA(International Service for the Acquisition of Agri-biotech Applications), <http://www.isaaa.org>
- 2) 厚生労働省医薬食品局食品安全部, <http://www.mhlw.go.jp/topics/idenshi/index.html>
- 3) 農林水産省・日本農林規格協会、食品品質表示の早分かり<平成20年7月版>
- 4) 消費者庁・農林水産省、知っておきたい食品の表示<平成21年11月版>

表1 遺伝子組換え食品として表示対象となる食品

1	従来のものと組成、栄養価等が同等のもの	
	(1)農産物及びこれを原料とする加工食品であって、加工後も組換えられたDNAまたはこれによって生じたタンパク質が検出可能な加工食品	
農産物	大豆（枝豆、大豆もやしを含む。）、とうもろこし、ばれいしょ、なたね、綿実、アルファルファ、てん菜	
加工食品群	対象加工食品	対象農産物
1 豆腐油揚げ類		大豆
2 凍豆腐、おから及びゆば		
3 納豆		
4 豆乳類		
5 みそ		
6 大豆煮豆		
7 大豆缶詰及び大豆瓶詰		
8 きな粉		
9 大豆いり豆		
10 1 から 9 を主な原材料とするもの		
11 大豆（調理用）を主な原材料とするもの		
12 大豆粉を主な原材料とするもの		
13 大豆たん白を主な原材料とするもの		
14 枝豆を主な原材料とするもの		枝豆
15 大豆もやしを主な原材料とするもの		大豆もやし
16 コーンスナック菓子		とうもろこし
17 コーンスターク		
18 ポップコーン		
19 冷凍とうもろこし		
20 とうもろこし缶詰及びとうもろこし瓶詰		
21 コーンフラワーを主な原材料とするもの		
22 コーングリッツを主な原材料とするもの（コーンフレークを除く。）		
23 とうもろこし（調理用）を主な原材料とするもの		
24 16 から 20 を主な原材料とするもの		
25 冷凍ばれいしょ		
26 乾燥ばれいしょ		ばれいしょ
27 ばれいしょでん粉		
28 ポテトスナック菓子		
29 25 から 28 を主な原材料とするもの		
30 ばれいしょ（調理用）を主な原材料とするもの		
31 アルファルファを主な原材料とするもの		アルファルファ
32 てん菜（調理用）を主な原材料とするもの		てん菜
	(2)加工後に組換えられたDNA及びこれによって生じたタンパク質が検出できない加工食品（大豆油、醤油、コーン油、異性化液糖等）	
2	従来のものと組成、栄養価等が著しく異なるもの（高オレイン酸大豆・高リシンとうもろこし）	

表2 遺伝子組換え食品の表示方法

	分類	表示例	表示	
1	従来のものと組成、栄養価等が同等のもの			
	(1) 農産物及びこれを原料とする加工食品であって、加工後も組換えられたDNAまたはこれによって生じたタンパク質が検出可能な加工食品 (該当7農産物、32加工食品群)	遺伝子組換え農産物を原材料とし、分別生産流通管理を実施  遺伝子組換え農産物と非遺伝子組換え農産物が不分別の農産物が原材料  非遺伝子組換え農産物を原材料とし、分別生産流通管理を実施	「大豆（遺伝子組換えのものを分別）」、「大豆（遺伝子組換え）」等  「大豆（遺伝子組換え不分別）」等  「大豆（遺伝子組換でないものを分別）」、「大豆（遺伝子組換でない）」等	義務表示  義務表示  任意表示
	(2) 加工後に組換えられたDNA及びこれによって生じたタンパク質が検出できない加工食品（大豆油、醤油、コーン油、異性化液糖等）	「大豆（遺伝子組換え不分別）」、「大豆（遺伝子組換でないものを分別）」等	任意表示	
2	従来のものと組成、栄養価等が著しく異なるもの（高オレイン酸大豆・高リシントうもろこし）	「大豆（高オレイン酸遺伝子組換え）」、「とうもろこし（高リシン遺伝子組換え）」等	義務表示	

#### 4. 遺伝子組換え食品の検査・分析について

遺伝子組換え食品の標準検査・分析方法は、厚生労働省の「組換えDNA技術応用食品の検査方法」<sup>1)</sup>ならびに輸入食品監視指導に関する通知<sup>2)~5)</sup>、農林水産消費安全技術センターによる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」<sup>6)</sup>に掲載されています。これらで検査対象となっている遺伝子組換え食品と検査方法を表3に示します。安全性審査で承認されている遺伝子組換え食品とともに未承認の遺伝子組換え食品が検査対象となっています。

2010年7月の時点で、パパイヤ(55-1), とうもろこし(CBH351), とうもろこし(Bt10), とうもろこし(DAS59132), 米(LLRICE601), 米(Bt), なたね(RT73 *B.rapa*)が安全性審査で未承認となっています。検査は遺伝子組換え体の有無を確認するための定性検査と非遺伝子組換え体に遺伝子組換え体の含まれる割合(混入率)を決定する定量検査に分類できます。定性検査にはラテラルフロー法、定性PCR法、GUS試験法、定量検査には定量PCR法、ELISA法が採用されています。

表3 遺伝子組換え食品の検査方法

食品	組換え遺伝子	検査分類	検査方法	記載資料
パパイヤ(生食用・加工品)	パパイヤ(55-1)	定性検査	定性PCR法、GUS試験法	1)
とうもろこし(穀粒)	とうもろこし(CBH351)		ラテラルフロー法	
とうもろこし(半製品)	とうもろこし(Bt10)		ラテラルフロー法、定性PCR法	
とうもろこし(加工品)	とうもろこし(DAS59132)		定性PCR法	
とうもろこし(穀粒)	とうもろこし( GA21 )		定量PCRまたは定性検査/定量検査	1) 6)
とうもろこし(Event176)	とうもろこし(Bt11)		定量PCR	
とうもろこし(T25)	とうもろこし(Mon810)		定性PCR法/定量PCR法	
大豆	大豆(Roundup Ready Soybean)	定量検査または定性検査/定量検査	定量PCR 定性PCR法/定量PCR法	1) 6)
大豆	CP4EPSPSタンパク質	定量検査	ELISA法	1)
米	米(LLRICE601)	定性検査	定性PCR法	3)
米	米(Bt)			4)
なたね	なたね(RT73 <i>B.rapa</i> )			5)
じゃがいも	じゃがいも(NewLeaf) じゃがいも(NewLeafPlus)			6)

#### [参考資料]

- 1) <http://www.mhlw.go.jp/topics/idenshi/kensa/kensa.html>
- 2) <http://www.mhlw.go.jp/topics/yunyu/kanshi/index.html>
- 3) 食安監発0915002号, 平成18年9月15日
- 4) 食安監発0220002号, 平成19年2月20日
- 5) 食安監発0914第5号, 平成21年9月14日
- 6) [http://www.famic.go.jp/technical\\_information/jashandbook/index.html](http://www.famic.go.jp/technical_information/jashandbook/index.html)

表4にそれぞれの分析法の概要を示します。ELISA法, ラテラルフロー法は抗原抗体反応により検出を行いますので、加熱などによってタンパク質が変性し、抗原性が失われる加工食品の検査には適用できません。DNAはタンパク質に比べ安定性に優れていますが、加熱等による分解、変性をより受けにくくなっています。

これにより標的遺伝子がPCRによって増幅される可能性が高く、定性PCR法は農産物ならびに多くの加工食品の検査に適用できます。また、後で述べますが、定量PCR法による組換え遺伝子の混入率検査は加工食品には適用できません。

表4 遺伝子組換え食品の検査に使用される分析法

分析法	概要
ELISA (Enzyme Linked ImmunoSorbent Assay)法	抗原抗体反応による高い特異性と酵素反応による高感度性を利用し、サンプルに含まれる抗原や抗体を定量分析または定性分析(検出)する方法です。
ラテラルフロー (Lateral Flow)法	イムノクロマト法(Immunochromatography)の一種です。ELISA法と同様に抗原抗体反応を用います。サンプルを試験紙に滴下し、毛細管現象により試験紙上を移動させ、テストラインとコントロールラインへの発色パターンによりサンプル中の抗原の有無を判定します。滴下したサンプルが色素標識化抗原特異的抗体の含浸部分を通過することにより、サンプル中に存在する抗原-色素標識化抗体複合体が生成します。テ스트ラインの領域には抗原特異的抗体が固定化されており、抗原-色素標識化抗体複合体が捕捉されます。サンプル中に抗原が含まれていれば、テ스트ラインとコントロールラインの両者へ色素が吸着し、発色します。サンプル中に抗原が含まれていなければ、コントロールラインのみが発色します。
GUS試験法	遺伝子組換えの指標とするため、 $\beta$ -glucuronidase (GUS) 遺伝子が外来遺伝子とともに導入されることがあります。このような遺伝子組換え体ではGUS遺伝子が同時に発現しており、GUS活性の有無によって遺伝子組換え体の判定が可能です。GUS試験法では、基質である基質である5-bromo-4-chloro-3-indolyl- $\beta$ -D-glucuronide(X-Gluc)を含む反応液を加え、GUS活性により青色を呈するかを確認します。
定性PCR法	PCR (Polymerase Chain Reaction)は試料となるDNAを錆型として、DNAの特定遺伝子領域のみを選択的に増幅させる方法です。増幅したい領域の両端と配列特異的な短い1本鎖DNA(プライマー)とDNA合成酵素(DNAポリメラーゼ)を用いて、サイクル反応(DNA二本鎖の解離→プライマーの結合→DNA合成反応)を繰り返し行うことにより、特定遺伝子領域のみを増幅できます。原理上は1サイクル反応毎に特定遺伝子領域は2倍に増幅されます。定性PCR法ではサンプルから抽出したDNAを錆型として標的遺伝子領域を特異的に増幅するためのプライマーでPCRを行い、得られた増幅産物(PCR産物)の電気泳動分析を行います。抽出したDNAに標的遺伝子領域が含まれれば、標的遺伝子領域に対応するPCR産物が検出されます。
定量PCR法	定量PCR法ではサンプルから抽出したDNAを錆型としてPCRを行うとともに、増幅対象となるPCR産物を特異的に検出するために2本鎖と結合する蛍光化合物(インターフレーティング)や増幅領域の一部を認識する蛍光標識プローブを加えるなどして、サイクル毎に増幅過程をモニターします。得られた増幅曲線を解析することにより、標的遺伝子の量(コピー数)を求ることができます。

定性PCR法による遺伝子組換え食品の分析手順の例を図1に示します。サンプルを粉碎し、抽出キットなどを使用してDNAを抽出します。ライフサイエンス紫外可視分光光度計BioSpec-nanoを用いて、抽出DNAのDNA濃度を求め、所定量の抽出DNAを錆型としてPCRを実施します。得られたPCR産物の電気泳動分析をマイクロチップ電気泳動装置MCE-202 “MultiNA”で行い、標的遺伝子配列に対応するPCR産物の有無を確認します。

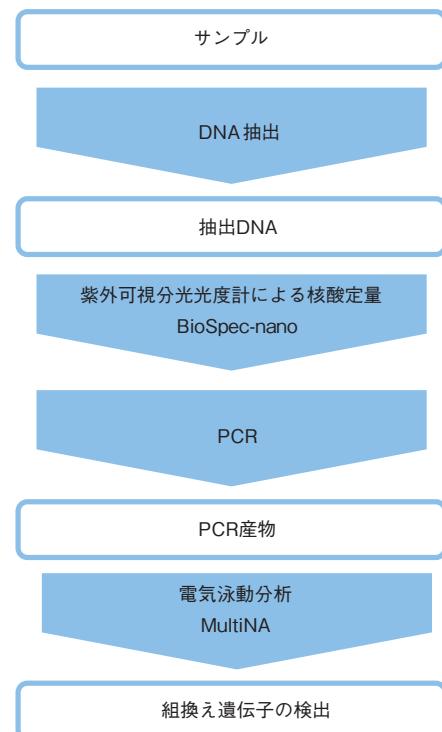


図1 定性PCR法による遺伝子組換え食品の分析手順の例

定性PCR法は分析感度が非常に高いため、抽出DNAに含まれる僅かな組換え遺伝子の検出が可能です。分別生産流通管理での非遺伝子組換え体に対する遺伝子組換え体の混入率の許容値は5 %ですが、混入率が5 %以下であっても定性PCR法で組換え遺伝子が検出されることが多くあります。定性PCRで組換え遺伝子が検出されたときは、さらに定量PCR法で混入率を求めます。定量PCR法ではサンプルから抽出したDNAを錆型として、組換え遺伝子ならびに内在性遺伝子を検出するためのプライマーによりPCRを実施します。

定量PCR増幅曲線の解析により、抽出DNAに含まれる組換え遺伝子ならびに内在性遺伝子の数（コピー数）を求めます。混入率（%）、内標比はそれぞれ式1、式2で定義されます。分別生産流通管理を実施した「遺伝子組換えでないものを分別」または「遺伝子組換えでない」と表示されている食品で、遺伝子組換え体の混入率が5 %を越えた場合は、分別生産流通管理の内容の精査が必要となります。なお、加工食品では組換え遺伝子と内在性遺伝子の分解率が必ずしも一致しないため、正しく混入率を求めるることはできません。

$$\text{混入率} (\%) = \left\{ (\text{組換え遺伝子のコピー数}) / (\text{内在性遺伝子のコピー数}) \right\} \times (1 / \text{内標比}) \times 100 \quad (\text{式1})$$

$$\text{内標比} = (\text{純粋な遺伝子組換え農産物中の組換え遺伝子数}) / (\text{純粋な遺伝子組換え農産物中の内在性遺伝子数}) \quad (\text{式2})$$

## [参考資料]

農林水産消費安全技術センター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」,  
[http://www.famic.go.jp/technical\\_information/jashandbook/index.html](http://www.famic.go.jp/technical_information/jashandbook/index.html)

## 5. 食品の定性PCR法による検査、分析に最適なツールのご紹介

### マイクロチップ電気泳動装置 MCE-202 “MultiNA”

アガロースゲル電気泳動分析は試薬の調合、ゲルの作成、電気泳動、結果の画像取得、後片付けと一連の作業に多くの時間と手間を要します。さらにデータに関しては感度、分離、再現性、定量性など客観性に乏しいものです。

マイクロチップ電気泳動装置MCE-202 “MultiNA”はアガロースゲル電気泳動分析の問題を一挙に解決します。



図2 MultiNA

#### MultiNA の特長

##### 高い分析性能

MultiNAによるマイクロチップ電気泳動分析では、アガロースゲル電気泳動分析と比べて、より優れた感度、分離、再現性、定量性を実現します。

##### 最大120分析まで全自动分析

試料と試薬をセットするだけで、あとは最大120分析まで無人で自動分析できます。分析前処理と分析泳動の並列処理により1分析あたりの時間は僅か約80秒です。<sup>1)</sup>

##### 使い易さを徹底追求

MultiNAによる分析操作は非常に簡便です。分析スケジュールを作成し、あとは試料と試薬をセットしてスタートボタンをクリックするだけです。

##### 分析コストを低減

繰り返し利用可能な高機能マイクロチップがアガロースゲル電気泳動分析と同等以下の安価なランニングコストを実現します。

<sup>1)</sup>DNA標準分析（DNA-1000キット/プレミックス）でマイクロチップを4枚使用時。ただし初期洗浄・後洗浄の時間および初回分析は含みません。

### ライフサイエンス紫外可視分光光度計 BioSpec-nano

PCR反応を成功に導くためには、抽出DNAのDNA濃度確認、OD比（OD260/280）による純度チェックのステップが欠かせません。従来までのセル（キュベット）をベースにした紫外可視分光光度計による分析ではセルの洗浄、乾燥の操作に多くの手間、時間を要していました。

BioSpec-nanoはセルフリー光学系や画期的な自動マウント機構、自動ワイピング機構を搭載し、1~2 μLのサンプルの迅速、簡単な核酸分析を実現しました。1分析に要する時間は僅か15秒であり、ハイスループット分析に対応します。



図3 BioSpec-nano

#### BioSpec-nano の特長

##### ドロップ & クリック分析

サンプルを滴下位置（ターゲット）へドロップしボタンをクリックするだけで、DNA濃度、純度の確認ができます。測定とワイピングは装置が自動で行います。

##### 1~2 μLでの核酸定量

1 μL（光路長0.2 mm）、2 μL（光路長0.7 mm）のサンプル量で分析が可能です。

##### シンプル & クイック分析

プランク測定、サンプル測定、レポートのPDF出力、CSV出力などの基本操作はボタンをクリックするだけで、シンプル&クイックに行えます。

##### 多彩な分析に対応

核酸定量、マイクロアレイ用にラベル化された核酸の定量、OD280法によるタンパク質定量、ラベル化されたタンパク質定量に対応しています。

## 6. MultiNAによる遺伝子組換え食品の定性PCR分析の例

### 6.1 遺伝子組換えとうもろこし(MON810)の分析

遺伝子組換え食品の分析例として、遺伝子組換えとうもろこし(MON810)の分析を紹介します。遺伝子組換え体(MON810)の混入率が0%, 1%, 5%のとうもろこし粉末サンプルからそれぞれDNAを抽出後、各サンプルから抽出したDNAを鋳型とし、とうもろこし内在性遺伝子SSIIb-3検出用<sup>2)</sup>および組換え遺伝子MON810検出用<sup>3)</sup>プライマーによりPCRを行いました。MultiNAによるPCR産物の電気泳動分析の結果を図4に示します。内在性遺伝子SSIIb-3検出用プライマーによるPCR産物の分析では、陰性コントロール以外のすべてのサンプルにおいてSSIIb-3に対応するPCR産物(114bp)が検出されています。

内在性遺伝子SSIIb-3はとうもろこしに固有な遺伝子であり、内在性遺伝子が検出されることを検出されたサンプルに対する定性PCR法による分析が有効であることを意味します。一方、組換え遺伝子MON810検出用プライマーによるPCR産物の分析では、1%および5%混入率のサンプルと陽性コントロールにMON810に対応するPCR産物(113bp)が検出されています。

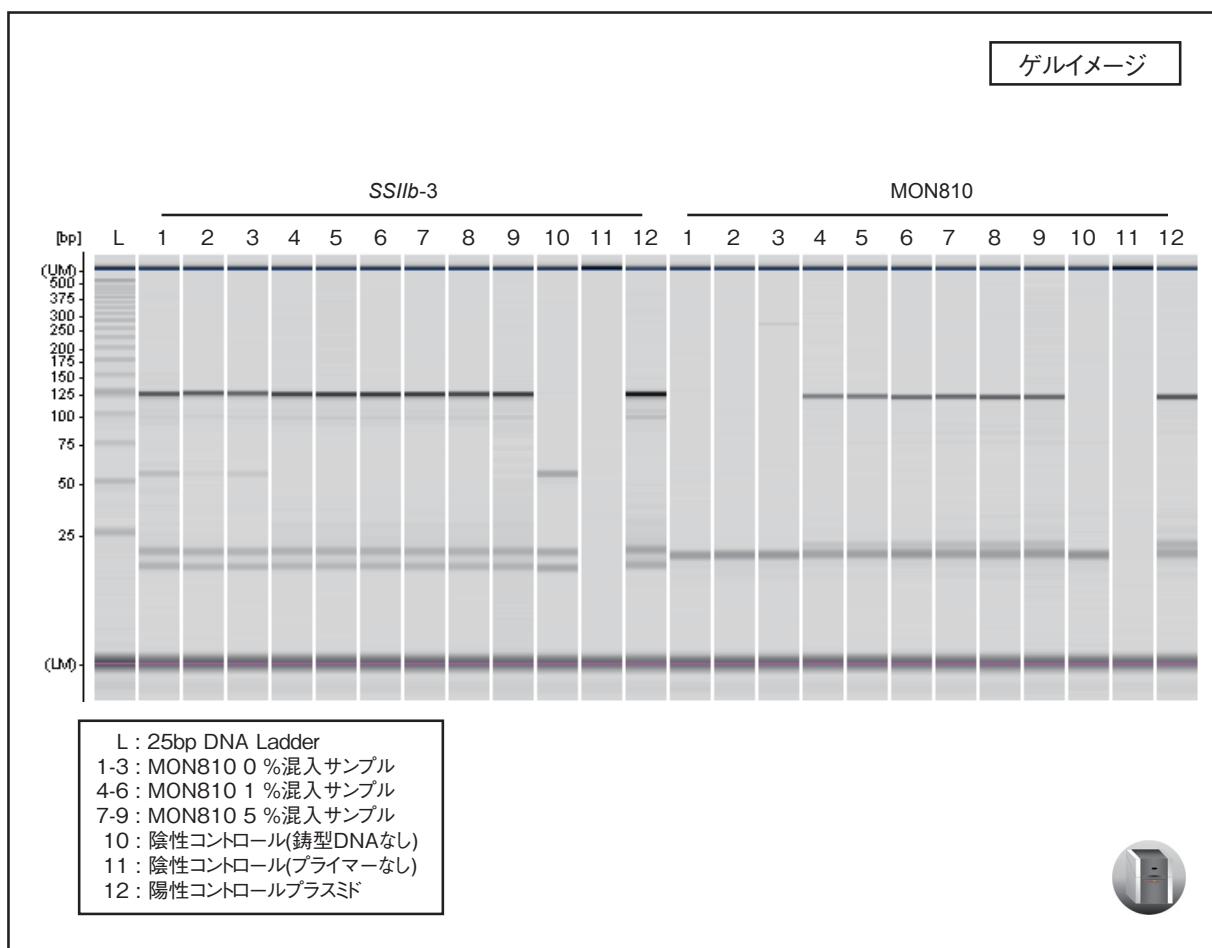


図4 MultiNAによる遺伝子組換えとうもろこし(MON810)の分析

#### [参考資料]

- 島津アプリケーションニュースNo.B29, MCE-202 “MultiNA”を用いた標準分析法による遺伝子組換えトウモロコシの定性分析
- 厚生労働省、組換えDNA技術応用食品の検査方法、<http://www.mhlw.go.jp/topics/identi/kensa/kensa.htm>
- 農林水産消費安全技術センター、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」、[http://www.famic.go.jp/technical\\_information/jashandbook/index.html](http://www.famic.go.jp/technical_information/jashandbook/index.html)

## 6.2 とうもろこし加工食品中の組換え遺伝子(GA21)の検出

とうもろこし加工食品中の定性PCR法による組換え遺伝子の分析例を紹介します。4種類（缶詰コーン2種、ポップコーン1種、コーンスター1種）のとうもろこし加工食品からDNAを抽出し、各々の抽出DNAを鑄型として、とうもろこし内在性遺伝子SSIIb検出用および組換え遺伝子GA21検出用プライマーによりPCRを行いました。次に得られたPCR産物の分析をMultiNAで実施しました。分析結果を図5に示します。内在性遺伝子SSIIb検出用プライマーによるPCRでは、すべての加工食品サンプルならびに陽性コントロールプラスミドにおいてSSIIbに対応するPCR産物（151bp）が検出されました。加工食品由来のサンプルでは加熱によるDNAの損傷が大きく、内在性遺伝子が検出されないことがあります。内在性遺伝子が検出されて

いないサンプルでは、組換え遺伝子は検出不能と判定します。一方、組み換え遺伝子GA21検出用プライマーによるPCRでは、GA21に対応するPCR産物（133bp）は陽性コントロールプラスミドのみで検出され、「遺伝子組換えでない」と表示されている4種の加工食品サンプルでは検出されませんでした。

陰性と陽性コントロールに対するエレクトロフェログラムに示されているように、鑄型量が僅か20コピーの陽性コントロールプラスミドでSSIIb遺伝子（151bp）およびGA21遺伝子（133bp）が明確に検出されています。このようにMultiNAにより遺伝子組換え食品の高感度の定性PCR分析が実現します。

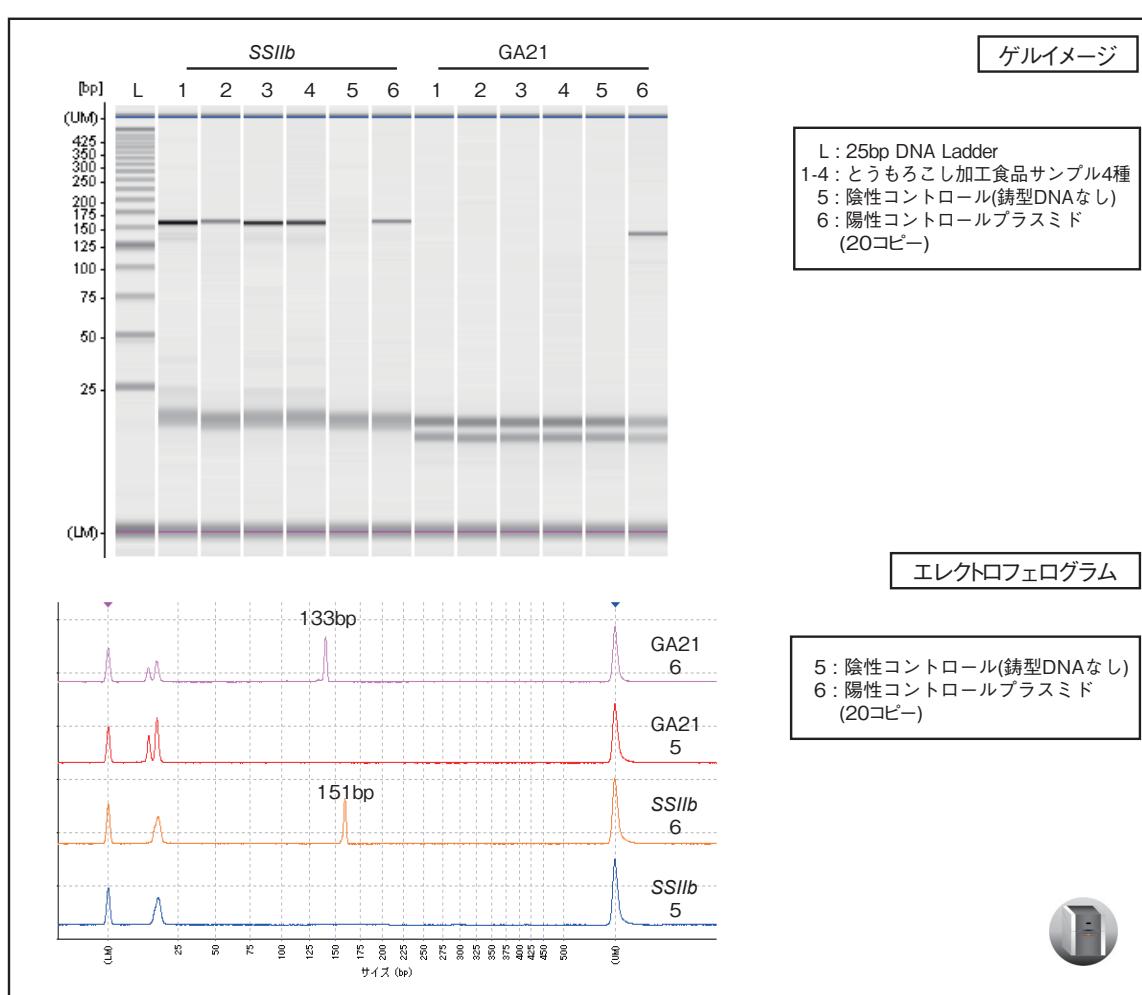


図5 MultiNAによるとうもろこし加工食品中の組換え遺伝子(GA21)の分析

[参考資料]

農林水産消費安全技術センター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」,  
[http://www.famic.go.jp/technical\\_information/jashandbook/index.html](http://www.famic.go.jp/technical_information/jashandbook/index.html)

### 6.3 安全性審査が未承認の遺伝子組換え食品の分析

国内で輸入、流通等が禁止されている安全性審査が未承認の遺伝子組換え食品が海外で流通しているケースがあり、これらを対象とする定性検査（表3）が実施されています。それぞれの検査法に準拠した陽性コントロールプラスミド、プライマーは市販されており、定性PCR法による食品中の組換え遺伝子の分析が可能です。

2010年7月現在で安全性審査が未承認となっている3種の組換え遺伝子、とうもろこし（CBH351）<sup>1)</sup>、パパイヤ（55-1）<sup>1)</sup>、米（Bt）<sup>2)</sup>の分析例を示します。それぞれの陽性コントロールプラスミドを鋳型として、各検査法に記載されている検出用ならびに確認用プライマーでPCRを実施しました。得られたPCR産物をMultiNAで分析し、図6の分析結果を得ました。それぞれの標的遺伝子、プライマーに対応するPCR産物が確認できます。

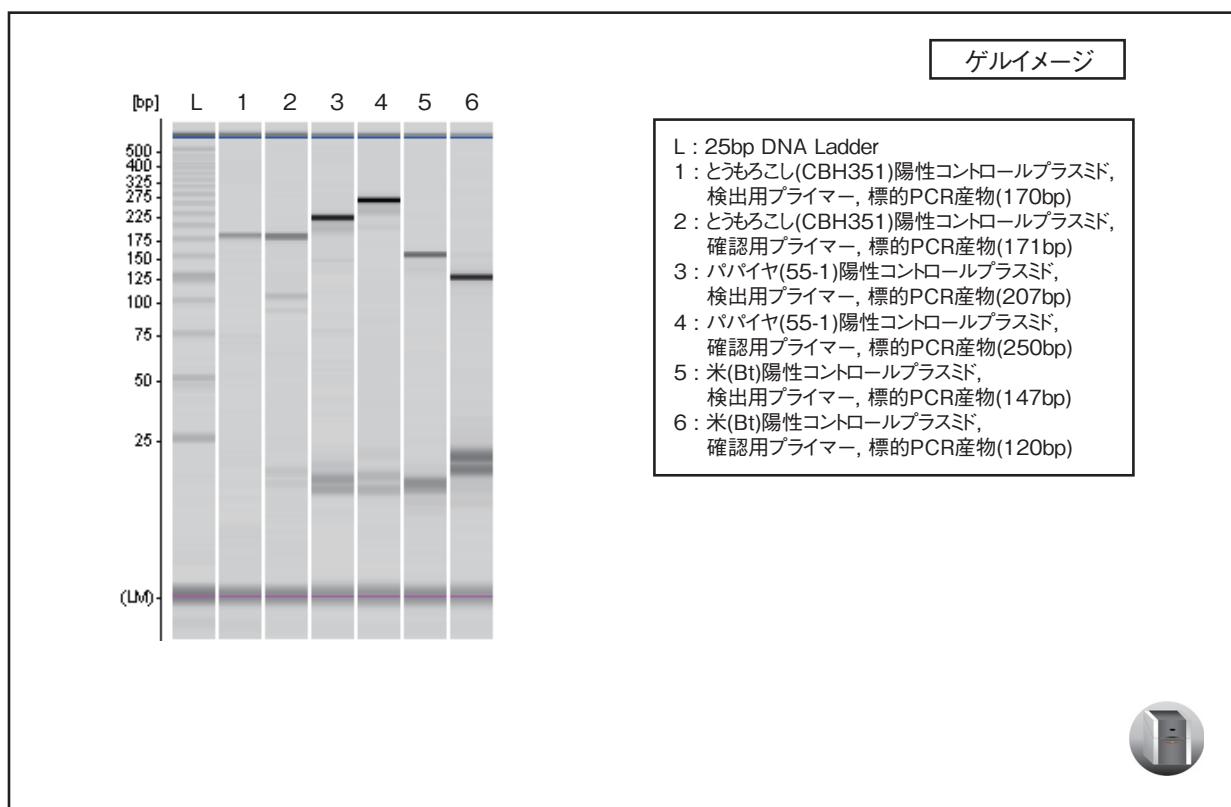


図6 MultiNAによる組換え遺伝子とうもろこし(CBH351)、パパイヤ(55-1)、米(Bt)の分析

#### [参考資料]

- 1) 厚生労働省、「組換えDNA技術応用食品の検査方法」, <http://www.mhlw.go.jp/topics/identshi/kensa/kensa.html>
- 2) 食安監発0220002号, 平成19年2月20日

初版発行 2010年11月

\*本資料は発行時の情報に基づいて作成されており、予告なく改訂することがあります。



島津分析コールセンター

- ☎ 0120-131691(携帯電話不可)
- 携帯電話専用番号 (075) 813-1691

会員制情報サービス「Shim-Solutions Club」にご登録ください。

<https://solutions.shimadzu.co.jp/>

会員制Webの閲覧だけでなく、いろいろな情報サービスが受けられます。