

A: 5'-GTCAGAAGTCTCAGCTACAGC-3'  
 B: 5'-ATCTCAACAGTCTCCACAGGT-3'  
 C: 5'-TCTGCTTATGCCAGTCTTACT-3'  
 D: 5'-ACAGAAGTCCAGCAGGAATAT-3'

遺伝子組み換え大西洋サケを検出できるとしている。A, B はプロモーター側領域で設計されたプライマーで C, D は成長ホルモン遺伝子側領域で設計されたプライマーである。プライマーA と B で 855bp の長さの産物が遺伝子組み換え大西洋サケで増幅され、非遺伝子組み換え大西洋サケでは増幅されない。プライマーA と D によって 333bp の長さの産物が遺伝子組み換え大西洋サケで増幅され、非遺伝子組み換え大西洋サケでは増幅されない。プライマーC と D を使った PCR 産物は非組換え太平洋サケでも増幅される。しかし、大西洋サケゲノム中ではイントロン領域を含むため、このプライマーによって大西洋サケ内在性成長ホルモン遺伝子由来の 344bp の産物と導入遺伝子のマスノスケ成長ホルモン cDNA 由来の 199bp の産物が増幅される。

また、最近 Aqua Bounty Technologies Inc. のホームページが更新され、その中に下記の図 1 が示されている。これは遺伝子組み換え大西洋サケと非組換え大西洋サケの成長を調べた者で、成熟するまでの成長が速いだけで、最終体重は遺伝子組み換え魚と非組換え魚で差がないことを示している。

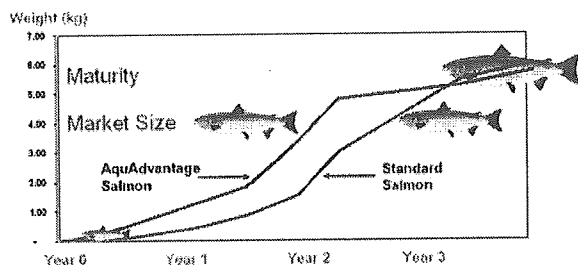


図 1. 遺伝子組み換え大西洋サケと非組換え大西洋サケの成長

<http://www.aquabounty.com/products.html> より

## 2) 中華人民共和国 (中国) における遺伝子組み換え魚の研究

中国における組換え魚類研究の調査は論文とインターネットによって行った。その結果、中国で最も遺伝子組み換え魚類に関して論文を出している機関は中国科学院・水生生物研究所の朱作言 (Zuoyan Zhu) 教授のグループであった。教授の経歴を見ると、英国、米国に留学経験があり、現

在 State Key Laboratory of Freshwater Ecology and Biotechnology の Director を務めている。中国で初めて遺伝子組み換え魚類作出の試みをした人であり、コイ、フナ、ドジョウに成長ホルモン遺伝子を導入した遺伝子組み換え魚を作ることに成功した。これらの仕事は世界的にも遺伝子組み換え魚作出の最初の成功例になる。その後、ソウギョから成長ホルモン遺伝子をクローニングし、その上流にコイのβアクチンプロモーターをつなげた発現ベクターを構築し (CAgcGH)、黄河コイにマイクロインジェクションし、遺伝子組み換えコイを作出した。このコイは発生後 5 ヶ月で平均 2.75Kg に達し、コントロールの最大体重を示す個体より約 2 倍程大きい、ということである。最後に 2005 年に上記の Zhu 教授らのグループである Fu et al. が中国における組換え魚類研究の紹介をした論文が出ているので、紹介したい。

### 2-1) 導入遺伝子の挿入、発現、伝達

中国では 1980 年代にコイを宿主として人の成長ホルモン遺伝子を導入することから研究が始まった。サザンやノーザンの結果これらの導入遺伝子は成体にモザイク状に入っており、生殖細胞に入ったものだけ、次世代に伝達されることを観察した。実験の結果、導入遺伝子の入り方を 3 つに分類した。

- ・機能的挿入 (functional integration)
- ・ひっそりとした挿入 (silent integration)
- ・有害な挿入 (toxic integration)

この中で、機能的挿入がされた場合のみヒト成長ホルモンが発現し、成長促進効果を示した。また、これらの F1 子孫はモザイクのためメンデル遺伝を示さなかった。別の all-fish GH 組換えコイを観察した結果、F1 世代の中に組換え魚が 72% と 88% を示したことから、交配に用いた組換え魚は 2, 3 の染色体上に導入遺伝子が挿入されたことが示された。が、F2 世代の比を観察した結果、1:1 であった (未発表)。F2 世代において組換え魚同士を交配して、導入遺伝子がホモの状態に挿入されている F3 の作出を行った。また、著者らはメタロチオネイン 1 の下流にヒト成長ホルモン遺伝子をつなげた発現ベクターをコイに導入して遺伝子組み換えコイも作出しているが、現在 F4 世代まで継代している。多くの導入遺伝子は 4 世代を超えても確実に伝達されているが、一部、導入遺伝子は再配置、欠損または宿主配列の挿入によって多様性が生じている。F4 世代においても MThGH は適度に成長ホルモンを産生している。し

たがって、数世代の伝達を経ても導入遺伝子は安定的に伝達され、内在性遺伝子として機能していることがわかる。

## 2-2) 組換え魚の成長促進

Zhu によって MThGH (メタロチオネイン 1 の下流にヒト成長ホルモン遺伝子をつなげた発現ベクター) を用いてコイ以外に金魚、ドジョウで組換え魚を作出することに成功していた。

さらに、ソウギョから成長ホルモン遺伝子をクローニングし、その上流にコイの  $\beta$  アクチンプロモーターをつなげた All-fish の発現ベクター (CAgcGH) を構築した。非組換えコイと比較した結果、ふ化後 120 日たった時点でコントロールの非組換えコイ ( $n=359$ ) では最大体重が 1414g、最小体重が 264g であったのに対し、遺伝子組換えコイ ( $n=324$ ) では最大体重が 2750g、最小体重 84g であった。F1 を用いて、ふ化後 80 日後に調べた結果遺伝子組換えコイでは平均 417g でコントロールは平均 260g で、約 60% 成長促進を示した。また、ダントウボウの  $\beta$  アクチンプロモーターに成長ホルモン遺伝子 cDNA をつなげた発現ベクターをダントウボウに導入した遺伝子組換えダントウボウ (autotransgenic blunt-snout bream) も作出し、成長促進効果があることを確かめた。

## 2-3) 遺伝子導入魚の野外飼育試験

武漢近郊の中規模の養殖場 (2ha) で遺伝子組換えコイを飼育試験した。池はネットで囲み、注排水には魚が逃げないように注意して設計した。2000 年春に 2 才魚の遺伝子組換えコイを調べた。成長促進を確認した 200 尾の遺伝子組換えコイから F1 を作った。F1 は 1.67ha の池に放された。同条件で非遺伝子組換えコイも飼育した。6 月から 9 月まで 20 日間毎に各 50 尾ずつサンプリングされ調べられた。体重はコントロールの非遺伝子組換えコイと比較して、各サンプリング時に 80, 55, 77, 60, 42% 大きかった。142 日後の 9 月になって最も大きな遺伝子組換えコイは出荷サイズに達した。コントロールはその大きさになるまでもう 1 年飼育する必要があった。この期間の餌料効率は遺伝子組換えコイ 1.10 であったのに対し、非遺伝子組換えコイは 1.35 であった。

## 2-4) 不妊化遺伝子組換えコイの作出

中国では不妊化するのに 4 倍体と 2 倍体を交配して 3 倍体を作出する方法を利用する。緋ブナと

コイの種間交雑した結果、F3 から f8 まで観察した結果、それらは異質 4 倍体であり、4 倍体の子孫を作る。この異質 4 倍体個体にマイクロインジェクションをし、成長ホルモン遺伝子を導入した異質 4 倍体を作った。この 4 倍体個体と 2 倍体遺伝子組換えコイを交配して 3 倍体を作った。この 3 倍体遺伝子組換えコイは不妊で成長率は高かった。

しかし、環境への安全性を高めるため、より便利な方法を考える必要がある。ゴナトロピン放出ホルモン (GnRHs) は生殖巣の発達に重要な役割をする。従って、GnRHs のアンチセンス配列を挿入した遺伝子組換え魚類を作出すれば、不妊化すると思われる。ニジマスではこのような遺伝子組換えニジマスを作出し、不妊化することに成功している。また、ホルモン処理によって妊性は回復する。中国でもコイ由来の GnRHs cDNA のアンチセンス配列の上流にコイ  $\beta$  アクチンプロモーターをつなげた発現ベクターを作り、成長ホルモン遺伝子導入コイに導入すれば不妊になると思われる。また、ホルモン投与によって妊性も回復すると思われる。

## 2-5) 食品安全性

3 グループのマウスの餌に GH 導入遺伝子組換えコイ、非組換えコイ、生理食塩水をそれぞれ混ぜて 6 週間与えた。その結果、成長特性、血液の生化学検査、12 の組織の組織科学的検査および成長能力に差異はなかった。

## 2-6) 環境に対するリスク評価

2005 年から形態、生活史、行動を非組換え魚と比較する研究を始めた。著者らの予備試験の結果、生殖腺指数 (生殖巣/体重%) は非組換え魚に比べ小さかった。受精率、ふ化率に関して差はなかった。胸腺の発達と胸腺細胞の増殖を促進し、胸腺退化を遅らせた。最近、非組換えコイの雄の中に 6 ヶ月で成熟したコイを見つけた (体重約 1079g)。一方、遺伝子組換えコイは 7 ヶ月たっても (体重約 3143g)、成熟していない。この結果、成長ホルモン遺伝子導入組換えコイは低年齢では成熟しないかもしれないことを示している。

## 2-7) 中華人民共和国における遺伝子組換え魚類に対する規制

以下、簡単に記す。

・ 1993: Safety Administration Regulation on Genetic Engineering

(State Science and Technology Commission of the People's Republic of China)

・ 1996: Safety Administration Implementation Regulation on Agricultural Biological Genetic Engineering (Ministry of Agriculture of the People's Republic of China)

・ 2001: Regulations on Safety of Agricultural Genetically Modified Organisms (Chinese State Council)

・ 2002: Implementation Regulations on the Labeling of Agricultural Genetically Modified Organisms (Ministry of Agriculture of the People's Republic of China)

・ 2002: Health Administration Regulation on Transgenic Food (Ministry of Health)

・ 2002: National Transgenic Biosafety Committee of the People's Republic of China 設立

#### D. 考察

現在、組換え魚類の市場化が最も近いと思われる米国・カナダの事情と中国に関する情報をインターネットと論文によって紹介した。

Aqua Bounty Technologies Inc.が食品化を目指している遺伝子組換え大西洋サケは未だにFDAの許可がおりず、飼育を続けている。3年ごとに世代交代を繰り返しているようなので、現在F5になっている。同組換え魚に関する特許情報には組換え魚を検出するためのプライマーの情報が掲載されており、遺伝子組換え大西洋サケの検出に関しては容易である。最近、同社は遺伝子組換えティラピアも作っていることを報告している。不凍性タンパクのプロモーターを使っていることから、今まで低温で成長の遅かったティラピアが低温でも成長促進を示すことが考えられる。今まで、冬期、加温によって飼育していた地域では加温することなく成長すれば、養殖対象地域が広がる可能性も考えられる。

中国に関しては、魚類遺伝子組換え魚の研究において、最も進んでいた国であったが、最近のサケ・マス類の遺伝子組換え魚の話題に隠れて、忘れられていたような気がする。しかし、実際は米国等と並んで、すでに食品として申請を出していることがわかった。私信であるが、知人の中国人

の研究者に本報告で紹介した朱作言教授に連絡を取って質問してもらったところ、中国は米国の動向を注視しているとのことであった。米国で許可が降りなければ、中国でも許可は出ないであろうとのことであった。

#### E. 結論

米国、カナダにおいて Aqua Bounty Technologies Inc.が食品として申請している遺伝子組換え魚類について、許可はおりていない。また、中国においても食品として遺伝子組換え魚類の安全性評価をしている、との論文が報告された。また、セルフクローニングした autotransgenic の魚も作られているようである。中国からは種苗も生きたまま入る可能性があるので、今後とも開発動向に関して注意が必要である。

#### 参考文献

- 1) Zhu Z., Xu K., Xie Y., Li G. and He L. (1989) A model of transgenic fish. *Scientia sinica B*, 2, 137-155.
- 2) Wang Y., Hu W., Wu G., Sun Y., Chen S., Zhang F., Zhu Z., Feng J. and Zhang X. (2001). Genetic analysis of all-fish growth hormone gene transferred carp (*Cyprinus carpio* L.) and its F1 generation. *Chin. Sci. Bull.*, 46, 1174-1177.
- 3) Zeng Z. and Zhu Z. (2001). Transgenes in F4 pMThGH transgenic common carp (*Cyprinus carpio* L.) are highly polymorphic. *Chin. Sci. Bull.*, 46, 143-147.
- 4) Li X. (2003). Growth-hormone autotransgenic studies in blunt-snout bream (*Megalobrama amblycephala*). PhD thesis. Institute of Hydrobiology, Chinese Academy of Sciences, Wuhan.
- 5) Wu G., sun Y. and Zhu Z. (2003). Growth hormone gene transfer in common carp. *Aquat. Living Resour.*, 16, 416-420.
- 6) Guo Q., Wang Y., Jia W. and Zhu Z. (2003). Transgene for growth hormone in common carp (*Cyprinus carpio* L.) promotes thyus development. *Chi. Sci. Bull.*, 48, 1764-1770.

7) Fu C., Hu W., Wang Y. and Zhu Z.  
(2005). Developments in transgenic fish  
in the People's Republic of China. Rev.  
sci. tech. Off. Int. Epiz., 24(1),  
299-307.

厚生労働科学研究費補助金（食品の安全性高度化推進研究事業）

分担研究報告書

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

リスク・コミュニケーションのあり方に関する研究

分担研究者 長尾 拓 国立医薬品食品衛生研究所長

研究要旨：遺伝子組換え食品のリスク・コミュニケーションのあり方に関して平成 12 年度に行った保健所等に対するアンケート調査結果を受けて、厚生労働省では平成 14 年度から「遺伝子組換え食品の安全性について」というパンフレットを作成して配布している。本年度は本パンフレットに対する一般女性の意見を聴取し、パンフレットの改良のための検討を行うと共に、これまでのリスク・コミュニケーションのあり方に関する研究の成果等を踏まえて、厚生労働省における GM 食品に関するリスク・コミュニケーションのあり方について再検討した。パンフレットに対する一般女性の意見聴取を通じて、かなりやさしく、分かり易く作成したつもりのパンフレットであっても、一般の人には、堅く、詳しく感じられること、字が多いと読む気持ちがなくなることが明らかになった。一方、消費者が求めている情報ニーズと提供情報にずれが見られ、一般消費者の関心が、現在、消費者が直接接する食品に関する具体的な情報を求めているのに対して、提供側は一般的な知識や専門的な情報、正確さを期すための詳細を提供しようとする傾向が強いようであり、一般消費者の目線に立って情報提供することが重要であることが明らかになった。また、情報提供ツールの面でも、インターネットが普及したことから、ホームページとパンフレットの特性を踏まえた効果的な情報提供の必要性が明らかになった。一方、厚生労働省における情報提供やリスク・コミュニケーションの目標は必ずしも明確化にされていないことから、今後は、我が国における GM 食品に対するスタンス、食品安全委員会における情報提供、農林水産省における情報提供も視野に入れ、厚生労働省における GM 食品に関する情報提供及びリスク・コミュニケーションの目標を明確にし、PDCA（plan, do, check, act）のサイクルをまわすことにより、効果的なコミュニケーションを行っていくことが重要であると考えられる。

研究協力者 加藤順子

（株）三菱化学安全科学研究所  
リスク評価研究センター長

研究員 横山織江

（株）三菱化学安全科学研究所  
リスク評価研究センター研究員

1. はじめに

我が国では 1997 年に最初の遺伝子組換え食品（GM 食品）の市場流通が認められ、その後、GM 食品の数は増加し、平成 16 年 6 月 28 日現在、食品としての利用が認められている遺伝子組換え農作物品種の数は 58 件に上っている<sup>1</sup>。GM 食品については、GM 食品かそうでないかを知って食品を選択したいという市民の声や、厚生労働省による安全審査の

義務化の動きを受けて、2001年4月から表示制度が導入された。しかし、市場では依然として、GMであるという表示を見ることはほとんどなく、むしろGMではない、という任意表示ばかりが目につくのが実状である。

厚生労働省はGM食品を推進する立場にはない。また、当初は厚生労働省が行っていたGM食品の安全性審査が内閣府食品安全委員会に移ったことから、現在、厚生労働省の役割はリスク管理に絞られている。厚生労働省はGM食品を推進する立場にないこともあり、GM食品に関して国民に対する直接的な情報提供をあまり行ってこなかった。しかし、平成12年度に全国の保健所および消費生活センターを対象として行ったアンケート調査では、厚生労働省によるわかりやすい情報提供を望む声が大きかった。また、国民との直接的なコミュニケーションの必要性を指摘する意見もかなりあった<sup>2</sup>。

厚生労働省は、そのようなことから、平成14年度に国民向けのパンフレット「遺伝子組換え食品の安全性について」を作成し、平成15年度、16年度と2回改定を行った。本年度はこのパンフレットの再度の改定に際して、改良のための検討を行うとともに、平成13年度以降、厚生労働科学研究費補助金の「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」の中で実施してきた遺伝子組換え食品に関するリスク・コミュニケーションのあり方についての研究成果等を踏まえて、厚生労働省におけるGM食品に関するリスク・コミュニケーションのあり方について再検討した。

## 2. 方法

厚生労働省が作成しているパンフレット「遺伝子組換え食品の安全性について」の改定を機会に、一般女性（30代～50代、7名）

からパンフレットに対する意見を聴取し、その意見をもとに、パンフレット改良にむけての検討を行った。また、そのときに得られた意見、および、平成12年度から昨年度まで、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の中で実施したリスク・コミュニケーションのあり方に関する研究の成果、最近の関連論文を踏まえて、厚生労働省におけるGM食品に対するリスク・コミュニケーションのあり方について再検討した。

## 3. 結果および考察

### (1) パンフレットに関する意見

現在のパンフレットは、下記のような構成になっている。実物を資料1に示す。

1. 遺伝子組換えとはどんなものですか？
2. 遺伝子組換え食品にはどんなものがありますか？どこで作られているのですか？
3. わが国ではどのように安全性のチェックをしているのですか？
  - その1 安全性チェックの仕組み
  - その2 安全性チェックのポイント
  - その3 輸入時の検査
4. 遺伝子組換え食品を食べても大丈夫ですか？
5. 食品を買うときに遺伝子組換え食品を見分けることはできますか？

パンフレットに対して寄せられた全体的な意見および個別の意見は次のとおりである。

#### 全体的な意見

- ▶ 理科の教科書のような硬い感じがする。
- ▶ 全体に字が多すぎて、斜め読みできそうもない、という印象を受けるため、読む気がしない。
- ▶ これなら読まなくてもいい、なにも組換え食品など買わなくてもいい、思ってしまう。
- ▶ ある程度知識のある人を対象にしてい

ると感じる。

- ▶ 上から説明する、という印象を受ける。

#### 個別の意見

- ▶ 「どんなものがありますか」と「いま食品としての安全性が確認されているものには、次のようなものがあります」は一緒にした方がよい。一般的にどんなものがあるか、ではなく、今、日本で食べてもよいことになっているものは何か、それは何に使われているかが知りたい。(p.4-5)
- ▶ どこで作られているのかを示すのに、地図はあまり意味がない。(p.4)
- ▶ 字が多すぎるページがある。(たとえば p.6)
- ▶ コラムの扱いに工夫が必要である。字数が多すぎるもの、重複した感じがするものがある (p.7)。
- ▶ 素人には説明なしではわからない言葉が突然出てくる。(ニューリーフ・プラス、エレベーター、スターリンク)。また、説明の場所と離れているためにわかりにくい言葉がある。(たとえば、IP ハンドリング)
- ▶ 記述の整合性が取れておらず、わかりにくくなっているところがある。「どこで作られているのですか？」で、国内で遺伝子組換え作物の商業栽培はない、と書かれているのに、次のページの、「どんなものにつかわれますか？」に、国産大豆の用途が記してあり、組換え大豆が国内でも栽培されているかのような誤解を生じる。「検査の対象は？」で、審査が終了していないものには品種名が記してあるのに、安全性が確認されているものには品種名がないのでどうなっているのかが良く分からない。

- ▶ 自分たちのほしい情報が必ずしも大きく扱われていない。(たとえば「輸入時の検査」の、検査結果、p.13 のアレルギーに関する情報、p.14-15 の加工食品とその表示の範囲)

- ▶ 必要以上に詳しくて煩雑に感じるものがある (たとえば、「安全性のチェックポイント」の中の、必要に応じた動物試験の要求や再評価に関する記述、「輸入時の検査」の検査体制の詳細)。
- ▶ 問い合わせ先の電話番号があるが、電話を受け付けてくれる時間帯が記述されていない。アレルギーや用途など、詳しい情報の入手先をウェブページのサイトアドレスで示してほしい。

以上の意見を見ると、情報の提供側がかなりわかりやすくやさしく作成したつもりであっても、一般の人には硬く、詳しく感じられること、字が多いと読む気がなくなることがわかる。一方で、説明のない唐突な表現、整合性の不足に対しては敏感であり、不信感を持つ、という意見も聞かれた。また、一般消費者が求めている情報ニーズと提供情報にずれが見られ、一般消費者の関心が、現在、日本で食べてもよいことになっているものとその用途、アレルギーに関する情報、表示に関する情報、許可されていないものの混入を調べる検査の結果等、消費者が直接接する食品に関する具体的な情報にあるのに対して、提供側は一般的な知識や専門的な情報、正確さを期すための詳細を提供しようとする傾向が強い様子が見られた。一般消費者の目線に立って情報提供することが重要であると言える。また、情報提供のツールの面でも消費者と提供者にずれが見られた。今日、食品を日々扱う世代層は、自分のきちんと知りたい情報には、インターネットを通じ、自力でアクセスするようになっている。そのため、中途半端

に詳しい情報をパンフレットで提供するより、「詳しくは・・・へ」とサイトアドレスを示してある方が使いやすいという。インターネットの普及に伴い、パンフレットとウェブページの特徴と役割を意識して、両者を上手に組み合わせて情報提供することの重要性が浮き彫りになった。

(2) これまでの成果および最近の論文を踏まえた検討

これまで6年間にわたるリスク・コミュニケーションのあり方に関する研究内容を以下に示す。

平成12年度:保健所および消費者センターに対するアンケートおよびインタビュー調査

平成13年度:ホームページに関するアイデアの提供

平成14年度:諸外国におけるリスク・コミュニケーション体制の調査

平成15年度:ホームページの改良に関する提案

平成16年度:リスク・コミュニケーションマニュアルの検討および遺伝子組換え食品の評価書の解説

平成13-17年度:パンフレット作成の提案と改良のための提案。

これらの研究を通じて、ホームページやパンフレットでの情報提供に関する具体的提案、情報をわかりやすくするための工夫に関する提案、保健所等における情報ニーズおよび厚生労働省への要望の発掘、リスク・コミュニケーション体制や専門家の訓練の必要性の指摘等を行ってきた。これらの中にはパンフレットの作成やホームページの構成の改良等で部分的に実現したものもある。しかし、ホームページの大幅な改定や表現の変更については実現しなかった。一方、本調査の中で強く

感じられた、リスク・コミュニケーションへの積極的取り組みの必要性と体制の整備については、本調査の結果を踏まえたということではないが、厚生労働省の中に「食の安全に関するリスク・コミュニケーションの在り方に関する研究会」が設置され、「食の安全に関するリスク・コミュニケーションの今後の進め方について」<sup>3</sup>の取りまとめ等、大きな枠組みの中で検討が進められるようになった。その意味で、まだ体制が整備された状態とはいえないが、本調査が開始された時点に比較して、状況は進んでいるといえることができる。

しかし一方、本プロジェクトを通じて今ひとつつかみきれなかったのは、厚生労働省が「遺伝子組換え食品のリスク・コミュニケーション」において、何を目標としており、コミュニケーションの到達点をどう考えているかであった。Codex委員会は2003年に作成された「モダンバイオテクノロジーに由来する食品のリスク分析の原則」<sup>4</sup>の中で、リスク・コミュニケーションとは、「政府、産業、学会、メディア、消費者を含むすべての関心を持つ団体が関与する相互作用を持つプロセス」と記している。これに対し、現時点における厚生労働省のGM食品についての取り組みは情報提供に大きな比重が置かれており、リスク・コミュニケーションとは言えないものである。今後、我が国におけるGM食品に対するスタンス、および食品安全委員会、農林水産省等、GM食品に関与する政府機関のスタンスやリスク・コミュニケーションに対する取り組みに留意した上で、厚生労働省がGM食品について、何を目標としてリスク・コミュニケーションをおこなっていくか、を明確にして対応を行っていることが必要であると考えられる。また、現状で重点が置かれている情報提供についても、何を目標として情報提供をするのか、どのようになったらその目



標が達せられたと言えるのか、が明確にならないと、その作業は効果的なものにはならないであろう。その意味で、情報提供についても、我が国における GM 食品に対するスタンス、食品安全委員会のスタンスと取り組み、農林水産省のスタンスと取り組みを視野に入れ、厚生労働省の立場を踏まえた上での GM 食品に関する情報提供の目標を明確にし、内容や在り方を考えていくことが必要であろう。

### (3) まとめ

平成 12 年度に実施した「バイオテクノロジー一応用食品の安全性確保に関する研究」プロジェクトのリスク・コミュニケーションのあり方に関する研究において、厚生労働省が一般市民や保健所等に対して、遺伝子組換え食品に関する分かりやすい情報を、冊子やホームページを通じて提供することが望まれていることが明らかになった。また、平成 14 年度に実施した調査において、米国、英国、ドイツでは食品の安全性に関するコミュニケーションを担当する部署が存在し、担当者に対する訓練も行われていることが明らかになった。このような状況の中で、厚生労働省は平成 14 年度に「遺伝子組換え食品の安全性について」という一般消費者むけのパンフレットを作成したこと、また、本プロジェクトを越えた厚生労働省の取り組みとして、「食の安全に関するリスク・コミュニケーションの在り方に関する研究会」が設置され、「食の安全に関するリスク・コミュニケーションの今後の進め方について」の取りまとめ作用が開始されていることは大きな進展であるといえる。しかし、パンフレットによる情報提供については、かなりやさしく、分かりやすく作成したつもりであっても、一般女性の意見を聴取したところ、硬い感じがする、字が多すぎる、上から説明するという印象を受ける、という意見が

聞かれた。また、パンフレットとウェブページの役割分担など、情報提供のツールの面も含め、提供する情報における重点の置き方や詳しさが、消費者のニーズとうまくマッチしていないことが明らかになった。また、大きな枠組みの中でのリスク・コミュニケーションの進め方の検討作業はまだ、その途上にある。

一般に、品質のマネジメントシステムでは継続的な改善のために PDCA サイクルを廻すことが重要とされている。この PDCA は計画 (plan)、実施 (do)、チェック (check)、行動 (act) の略であり、まず計画を立て、実施し、その後、効果をチェックして改善していく、というものである。遺伝子組換え食品に関する情報提供においても、PDCA をまわすことにより、ニーズに応える情報提供を行うと共に、提供側が伝えたいことが効果的に伝わるようにすることが必要であると考えられる。また、リスク・コミュニケーションについては、厚生労働省がこの問題に正面から向き合い、その目標を明確化し、体制を整えて対応していくことが重要であると考えられる。

今後、開発途上国等での GM 作物の栽培が進めば、食料の 6 割を海外からの輸入に頼っている我が国<sup>5</sup>では、「遺伝子組換え」表示のある食品を日常的に食べるのが不可避となることも考えられる。そのような場合には、これまで遺伝子組換えを避けていた消費者の疑問に向き合うために、より効果的な情報提供とリスク・コミュニケーションが必要になってくる可能性もある。そのような時にあわてることがないように、現時点から、広い視野と洞察を持って、リスク・コミュニケーションの目標を明確化し、体制を整えて対応していくことが重要であろう。

## 引用文献

---

- <sup>1</sup> : 安全性審査の経た遺伝子組換え食品及び添加物一覧  
(<http://www.mhlw.go.jp/topics/idenishi/list.html>)
- <sup>2</sup> : 加藤順子、吉川肇子：遺伝子組換え食品に対する情報ニーズの検討. 日本リスク研究学会誌, 13:55-60 (2002)
- <sup>3</sup> : 食の安全に関するリスクコミュニケーションの在り方に関する研究会：「食の安全に関するリスクコミュニケーションの今後の進め方について（主な意見の整理）（素案）」平成 17 年 3 月.  
(<http://www.mhlw.go.jp/shingi/2005/03/s0304-7.html>)
- <sup>4</sup> : Principles for the risk analysis of foods derived from modern biotechnology.  
CAC/GL 44-2003
- <sup>5</sup> : 農林水産省：食料自給率の部屋  
(<http://www.maff.go.jp/jikyuuritsu/index.html>)

4. 研究発表  
なし

5. 知的所有権の取得状況  
なし

# 遺伝子組換え食品の 安全性について



厚生労働省医薬食品局食品安全部



—目 次—

1. 遺伝子組換えとはどんなものですか?..... 3
2. 遺伝子組換え食品にはどんなものがありますか?  
どこで作られているのですか?..... 4
3. 我が国ではどのように安全性のチェックをして  
いるのですか?..... 6
  - その1 安全性チェックの仕組み ..... 6
  - その2 安全性チェックのポイント ..... 8
  - その3 輸入時の検査 ..... 10
4. 遺伝子組換え食品を食べても大丈夫ですか? ..... 12
  - 食品としての安全性についての質問—
5. 食品を買うときに遺伝子組換え食品を見分ける  
ことはできますか? ..... 14

# 1

## 遺伝子組換えとは どんなものですか？

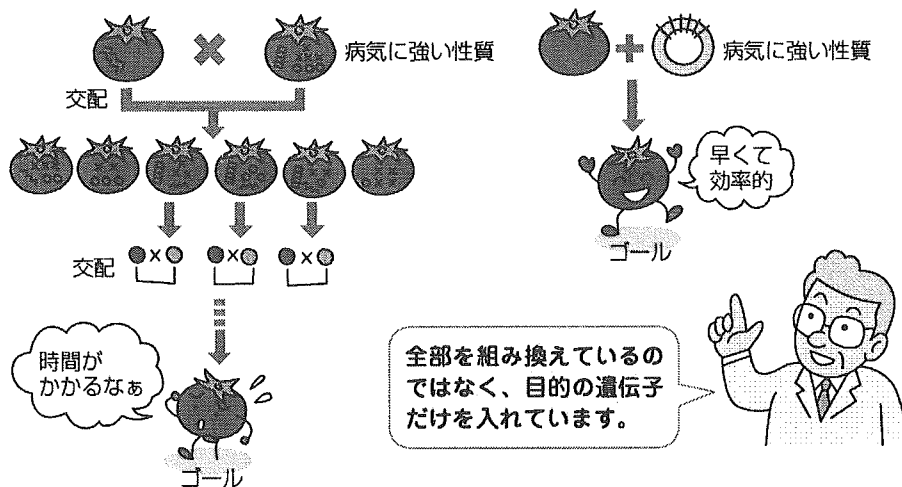
### 遺伝子組換えとは？

生物から有用な性質を持つ遺伝子を取り出し、植物等に組み込むことを遺伝子組換えといいます。

### 従来品種改良とどこが違うの？

遺伝子組換え技術では、目的とする性質を効率よく短期間に改良できる点、組み込む有用な遺伝子が種を超えた色々な生物から得られる点が違います。例えば、病気に強い遺伝子を組み込むことで、病気に強いトマトができます。

※これまでも農作物は「掛け合わせ」等の手法によって遺伝子の組合せを変えることにより品種改良がなされてきました。



### コラム 遺伝子とは？

生物のかたちや特徴を決めているものが遺伝子で、親から子と受け継がれています。あらゆる生物が遺伝子を持っています。植物の花の色や形を決めているのも遺伝子の働きによるものです。

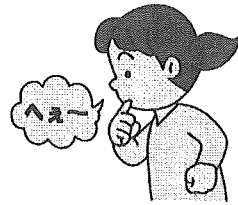
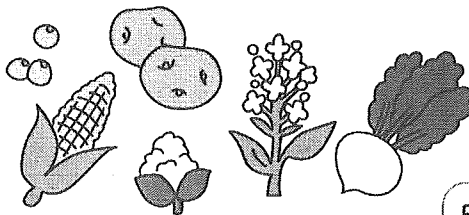
# 2

## 遺伝子組換え食品には どんなものがありますか？ どこで作られているのですか？

### どんなものがありますか？

我が国において安全性が確認され、販売・流通が認められているのは6作物です。

- 大豆
- とうもろこし
- じゃがいも
- なたね
- わた
- てんさい

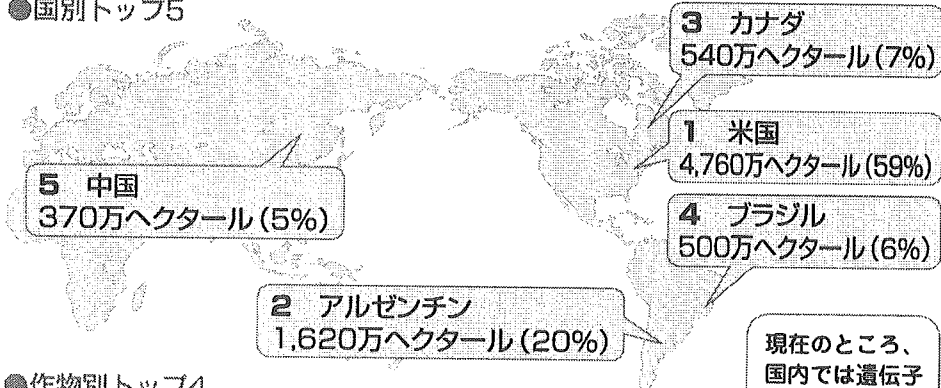


日本の耕地面積の  
10倍以上となります。

### どこで作られているのですか？

遺伝子組換え作物の作付け面積（2004年）全部で8,100万ヘクタール

#### ●国別トップ5

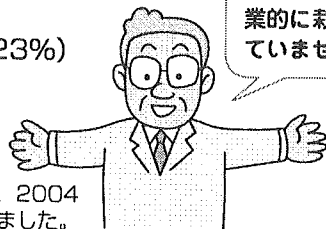


#### ●作物別トップ4

- 1 大豆 4,840万ヘクタール (60%)
- 2 とうもろこし 1,930万ヘクタール (23%)
- 3 わた 900万ヘクタール (11%)
- 4 なたね 430万ヘクタール (6%)

(出典：国際アグリバイオ技術事業団 (ISAAA) 調べ)

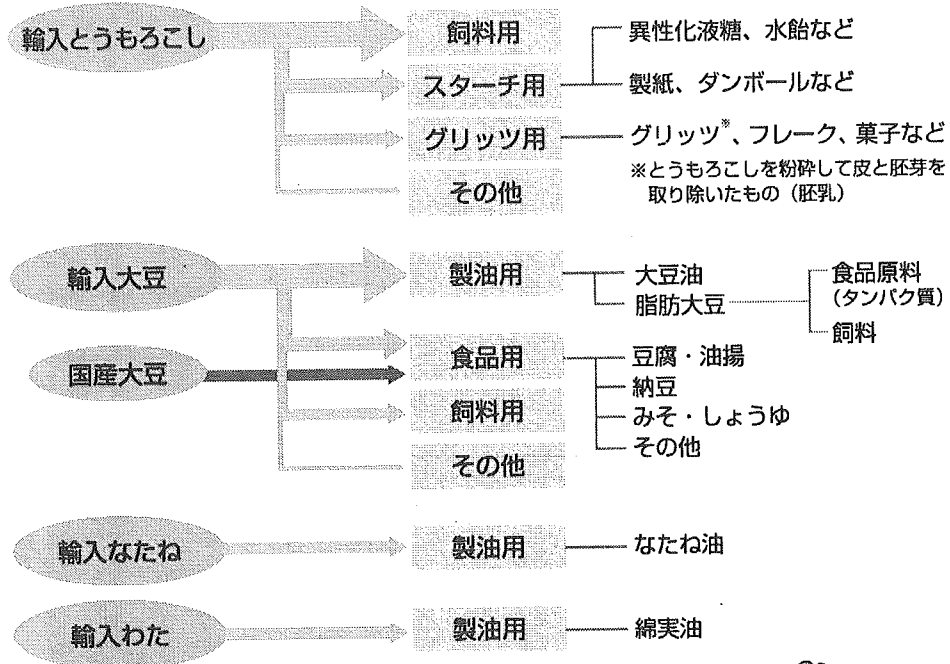
※なおEUIは、これまで慎重な対応をとってきましたが、2004年、5年半ぶりに遺伝子組換え作物の栽培が解禁されました。



現在のところ、国内では遺伝子組換え作物は商業的に栽培されていません。

## どんなものに使われますか？

これらは様々なものに加工されています。



輸入とうもろこしの多くは主に加工用に用いられます。  
大豆、なたねも油を絞る品種が主流になっています。



### コラム

#### 組換え技術を用いるとどんなものができますか？

現在は害虫に強いものなどが中心ですが、最近では、次のような作物（食品）が研究・開発されています。

- 特定の栄養価を高めた作物
- 乾燥・塩害に強い作物 など
- 環境浄化、工業利用などの食用以外の分野でも研究・実用化が進められています。



# 3

## 我が国ではどのように安全性のチェックをしているのですか？

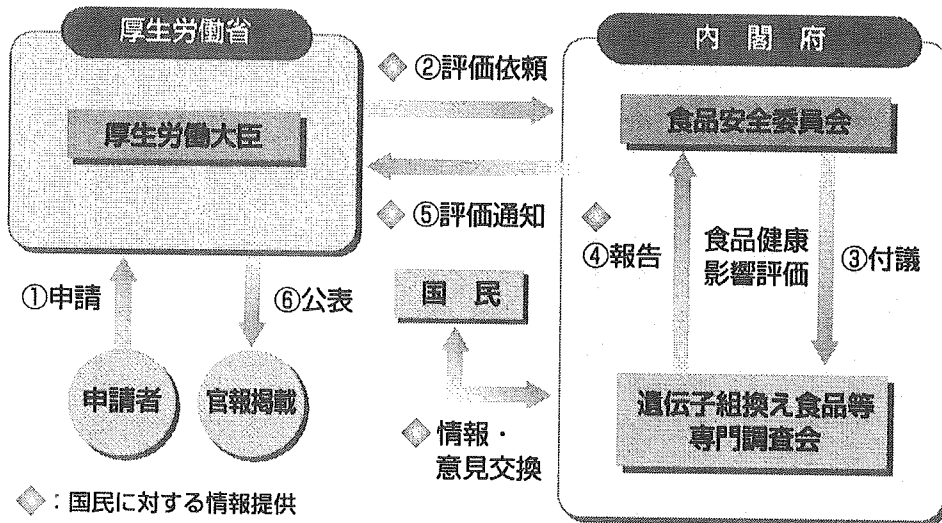
### その1 安全性チェックの仕組み

市場に出ているものは食品としての安全性が確認されたものです。（食べても大丈夫なものです）

安全性は最新の科学的な根拠をもとに判断されています。

厚生労働省に提出された遺伝子組換え食品に係る安全性審査の申請に対し、専門家により構成される食品安全委員会において安全性の評価がなされます。最新の科学的知見に基づく評価の結果、その安全性に問題がないと判断された食品は、その旨が公表されます。

<安全性審査の流れ>



※平成15年6月以前の安全性審査に関する部会報告書などは構成労働省の遺伝子組換え食品ホームページで公開しています。(http://www.mhlw.go.jp/shingi/yakuji.html#shok-bio2)

※平成15年度7月以降の安全性審査（食品健康影響評価）に関する報告書については食品安全委員会ホームページをご覧ください。(http://www8.cao.go.jp/shokuhin/senmon/idensi/index.html)



いま食品としての安全性が確認されているものには、次のようなものがあります。

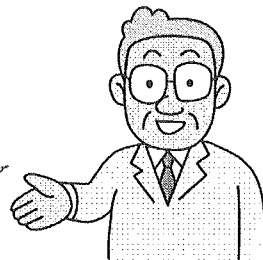
**作物**

- |            |                     |
|------------|---------------------|
| 大豆         | ●特定の除草剤で枯れない        |
| じゃがいも      | ●特定の成分(オレイン酸)を含む    |
| なたね        | ●害虫に強い ●ウィルス病に強い    |
| とうもろこし     | ●特定の除草剤で枯れない        |
| わた         | ●害虫に強い ●特定の除草剤で枯れない |
| てんさい(砂糖大根) | ●特定の除草剤で枯れない        |

**添加物**

- |                 |  |
|-----------------|--|
| キモシン            | ●天然添加物の代替(安定供給)<br>(チーズ製造の際の凝乳酵素で、天然のキモシンは仔牛の第4胃から取る。) |
| $\alpha$ -アミラーゼ | ●生産性の向上  |
| リパーゼ            | ●生産性の向上  |

添加物は、遺伝子組換え微生物により産生されます。



**コラム**

**国際的に共通のルール作りが行われています。**

食品の国際基準を作っているコーデックス委員会のバイオテクノロジー特別部会で、遺伝子組換え食品の安全性評価ガイドラインの作成が行われました。

この部会は2000年から日本がホスト国となり開催しており、2003年までの4年間で組換え植物や組換え微生物の安全性評価のガイドラインなどを作成しました。我が国の安全性評価の基準も、この国際基準に沿ったものとなっています。

**コラム**

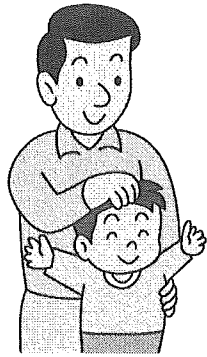
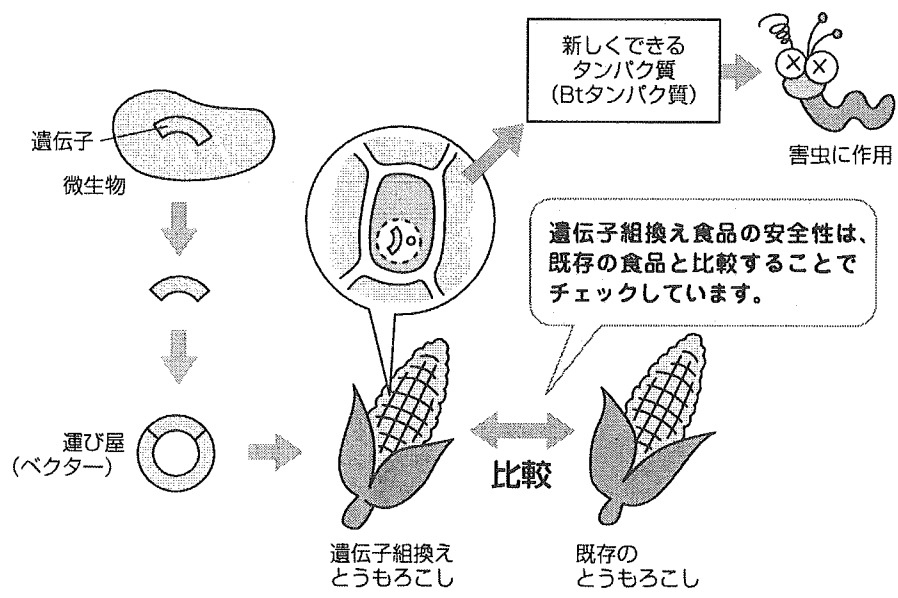
**外国でも同様の安全性チェックが行われています。**

米国、EU(ヨーロッパ連合)、カナダ、オーストラリアなどでも、日本と同様の安全性チェックが行われています。

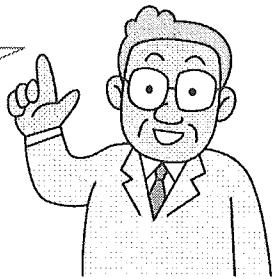
## その2 安全性のチェックポイント

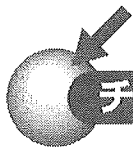
どのような点をチェックしていますか？

### チェックのポイント！



既存の食品と比較して安全性を評価するという考え方は、国際的にも認められています。





## チェックのポイント!

- 組み込む前の作物（既存の食品）、組み込む遺伝子、ベクターなどはよく解明されたものか、食経験はあるか。
- 組み込まれた遺伝子はどのように働くか。
- 組み換えることで新しくできたタンパク質はヒトに有害でないか、アレルギーを起こさないか。
- 組み換えによって意図しない変化が起きないか。
- 食品中の栄養素などが大きく変わらないか。

などについて科学的なデータをもとに評価し、総合的に判断しています。

※なお、以上のデータを総合的に評価しても、なお安全が確認できない場合には、必要に応じて動物を使った毒性試験などを行うこととなります。

※新たな科学的な知見が生じた場合は再評価を行います。

たくさんの項目について資料、データが提出されます。

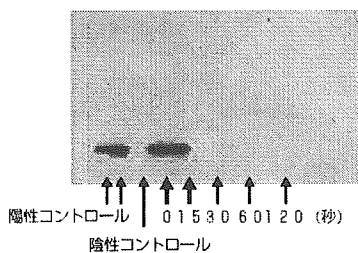


## アレルギーの評価はどのように行っているのですか？

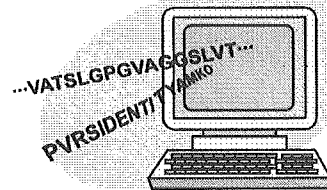
組み込むことによって新しくできたタンパク質がアレルギーを起こさないかチェックしています。具体的には次のことをチェックし総合的に判断しています。

①人の胃液や腸液、加熱処理ですみやかに分解されるか、分析して確認する

胃液での分解例



②既に知られている食物アレルギーとアミノ酸配列の構造が似ていないか、とうことを最新のデータベースで確認する

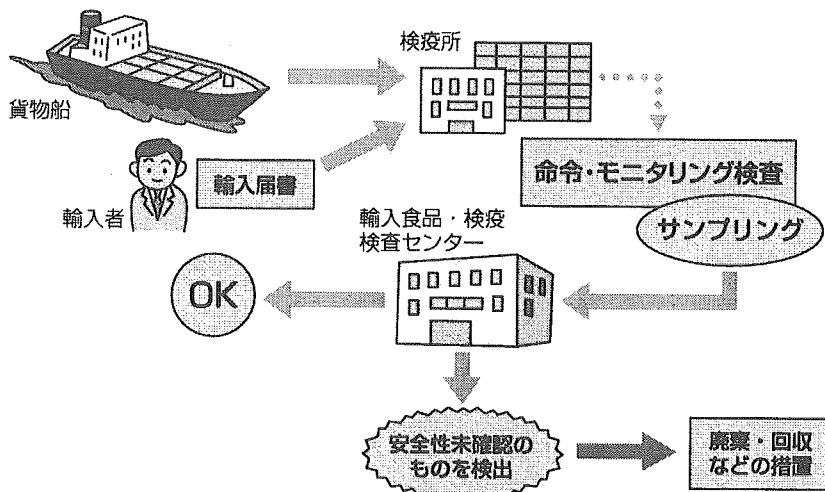


### その3 輸入時の検査

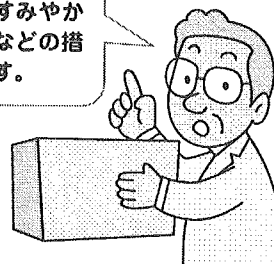
安全が確認されていない遺伝子組換え食品が市場に出回らないようにしています。

輸入時の検査体制

●食品が輸入される際に抜き取り検査を行っています。



検査の結果、問題があった場合には、市場に流通する前にすみやかに回収、廃棄などの措置が取られます。



### 遺伝子組換え食品の輸入時検査について

安全性が確認されていない遺伝子組換え食品が輸入されていないか、遺伝子組換え食品の輸入時の届出が正しく行われているかをチェックするため、平成13年4月から検疫所において輸入時検査を行っています。