

遺伝子組換え食品に関するリスクと認知

徐鳳教

戸塚幸治

畠邦彰

アドバイザー教員 庄司 学 講師

概要 遺伝子技術などの最先端科学技術は、非常に高度な知識を要することから、非専門家にとっては未知性が高くそのリスクが正しく認知されないといった問題がある。そこで、最先端技術の中でも身近な食の分野に関する技術である遺伝子組換え食品に着目し、日本国内の流通状況や人体での消化・吸収メカニズムなどからそのリスクを分析するとともに、アンケートによって遺伝子組換え食品の認知を調査しその分析を行った。

1. はじめに

遺伝子組換え技術は1970年代に開発され、以後その大きなベネフィットから製薬分野や農業分野など様々な分野に技術が適用されるようになった。しかし、生産性や品質の向上等、遺伝子組換え技術には大きなベネフィットがあるが、歴史が浅く未知性が高いことから、その安全性には疑問が残り、人、動物、地球環境への悪影響が懸念されていて、新種のアレルギーの惹起や、強力な新種の害虫や病気の発生、特殊な遺伝子組換え作物が自然界に広がることによる生態系の変化などが発生するといわれている[1]。このような安全性の問題に対して、アメリカやEU、日本などの各国の関係省庁によって食品としての安全性審査や、さまざまな法令の制定が行われている[2]。しかし、それにもかかわらず、遺伝子組換え作物に対して反対している人々やNPO、遺伝子組換え作物の生産を認めない自治体、遺伝子組換え作物を一切使用しない食品メーカーなど遺伝子組換え作物に対して反対の見解を持っている主体も存在し、賛否両論に分かれている。このように、遺伝子組換え技術のような未知性を伴う先端技術は、その普及に伴い、人との係わり合いが重要な問題となっている。

そこで、本研究では、人との係わり合いの仲でも、遺伝子組換え食品のリスクとして人体への影響に着目し、遺伝子組換え食品の生産方法、輸入から消費者に届くまでの経路、消費形態、及び遺伝子組換え技術されたタンパク質の体内での消化・吸収のメカニズムなどを調べることで、遺伝子組換え食品のどのような要素が危険とされ、どのような根拠で安全と判断できるのかを検討する。また、遺伝子組換え食品のリスク認知に関するアンケートを実施し、現状での遺伝子組換え食品の認知を照査するとともに、遺伝子組換え作物のベネフィットやリスクに関する情報を提示しない場合と、情報提示を行った場合でのリスク認知の変化についても調査した。

2. 遺伝子組換え食品の現状

2.1 遺伝子組換え作物

遺伝子組換え作物とは、自然界に存在している害虫駆除や病気や悪天候への耐性などの特性を持っている植物の遺伝子を、他の植物の細胞に人為的に付加することによって生産された作物のことである。

遺伝子組換え技術は、1970年代にアメリカで開発され、その大きなベネフィットからさまざま分野に応用されるようになり、世界中に広まっていた。製薬分野では、生物薬品であるインスリンの大量生産が実現し、農業分野では、病気や害虫に対する耐性の付加や生産性の向上が実現され、1972年には日持ちの良いトマトが製品化されるようになった[3]。

自然界には、害虫、悪天候、除草剤などへの耐性を持っている植物が存在している。そのような植物の遺伝子を大豆やトウモロコシなどの作物の細胞に注入することによって、作物を構成しているタンパク質の性質を変化させ、在来種には存在しなかった特別な性質を持った作物が生産する。なお、遺伝子を作物の細胞に注入する方法には、特殊な細菌を用いるアグロバクテリウム法、細胞壁を溶解した細胞に電氣的刺激を与えて遺伝子を導入するエレクトロポレーション法、細胞壁がついたままの細胞に直接遺伝子を打ち込むパーティクルガン法があり、生産する遺伝子組換え作物ごとに適した方法が適用される[4]。

2.2 日本における遺伝子組換え食品の現状

日本では、一部研究用としての生産されている場合を除けば、遺伝子組換え作物はほとんど生産されておらず、国内で消費されているものの大部分は海外から輸入されたものである。日本への輸入は、大豆、トウモロコシ、ナタネの3品目の遺伝子組換え作物が1996年に初めて輸入され、現在では、ジャガイモ、てんさい、ワタを加えた6品目の61種の遺伝子組換え作物が日本の市場で流通されている[5]。日本国内で食品用として流通及び使用されている遺伝子組換え作物は、厚生労働省による安全性の審査で、「人に有害でないか」、「アレルギーを惹起しないか」、「栄養素などが大きく変化していないか」などの検査を受け安全であると判定された作物である[5]。また、2001年から遺伝子組換え作物の使用が検査によって確認できる食品に対しては、その使用に関する表示がJAS法によって義務付けられるようになった。現行のJAS法[6]では、遺伝子組換え作物を使用している場合には、「遺伝子組換えである」との内容の表記が義務付けられている。また、食品の製造者が流通の段階で、遺伝子組換え作物と遺伝子が組換えられていないものとを意図的に分別していない場合には、「遺伝子組換え不分別」と

の記載が必要とされている。この2つの場合を除けば、遺伝子組換え作物の使用に関する表示義務はなく、使用していない食品への「遺伝子組換えでない」等の表示は任意表示となっている。しかし、混入率が5%未満であれば「遺伝子組換えである」という趣旨の表示は義務づけられていない。

3. 遺伝子組換え作物の生産と流通

3.1 遺伝子組換え作物の流通

現在、日本での遺伝子組換え作物の生産は、研究用以外にはほとんど行われておらず、国内で流通している遺伝子組換え作物の大半は海外から輸入されたものである。日本の市場では、厚生労働省によって認可を受けた大豆、ナタネ、ジャガイモ、トウモロコシ、綿実、テンサイのみが遺伝子組換え作物として輸入され、流通している。そこで、遺伝子組換え作物がどの程度市場に流通しているかについて、大豆を例に挙げて示す。

3.2 大豆の輸入状況と国内消費

大豆の日本の自給率はそれぞれ5%と非常に低く、国内消費の大部分を輸入に依存している。国別の輸入割合に関しては、遺伝子組換えに対して積極的なアメリカからの輸入74.6%と非常に多くなっている[6]。農林水産省によれば、アメリカから輸入されている大豆の中で遺伝子組換えであるものの割合は約50%と推定されている[8]。これらの数字から、国内に流通している大豆の中で、遺伝子が組み替えられている大豆の割合は、少なくとも約35% ($0.95 \times 0.746 \times 0.5$) と推定される。

大豆の国内消費の内訳は、80%が加工用となっており、食料用としては16%が使用されている[9]。なお、ここでの加工用とは、味噌や醤油、糖類、油脂類などの製造に使用されるものや、食用以外を目的とした石鹼製品などの製造に使用されるものの総量を指す。

3.3 遺伝子組換え作物を使用した商品に関する市場調査

日本で流通している遺伝子組換え作物が我々の食卓に届いているかを調査するため、原材料として遺伝子組換え作物を使用した商品が小売店でどの程度販売されているかを調査した。調査対象とした小売店はカスミテクノパーク店(つくば市桜1丁目22番地)で、得られたサンプルはポテトチップス、缶詰、豆腐など計28個である。調査結果は表1の通りであり、原材料が遺伝子組換えであるとパッケージに記載されていたものはなかった。

3.2及び表1で示したような遺伝子組換え作物の流通の現状から考えると、国内には遺伝子組換え作物が3割以上の割合で流通しているのにもかかわらず、身近な商品には「遺伝子組換えである」と表記された食品は存在なかった。しかし、2.2で示したように、日本では遺伝子組換え作物の混入割合が5%未満であれば原材料が「遺伝子組換え作物でない」との表示が可能

となることから、遺伝子組換え作物の流通の現状は、5%未満ではあるが商品に混入している可能性と、食料品以外の加工用や家畜用飼料用として使用されている可能性の2つの可能性が考えられる。大豆においては、遺伝子組換え作物の流通割合が3割以上と非常に高いこと、またパッケージに「遺伝子組換えでない」と表示されている商品から遺伝子組換えタンパク質を検出したとのNP0[12]の検査結果などを考慮すると、これら2つの可能性の中のどちらも無視できない。もし、5%未満で遺伝子組換え作物が食料品に使用されているとすると、我々が無意識のうちに遺伝子組換え作物を摂取している可能性がある。そこで、次章では、遺伝子組換え食品の人体への影響として、遺伝子組換え作物を摂取した場合の体内での消化・吸収のメカニズムについて考察し、そのリスクについて検討する。

表1 遺伝子組換え作物が使用されている商品調査の結果

	大豆	トウモロコシ	ナタネ	ジャガイモ
商品数	9	10	1	8
組換えである	0	0	0	0
組換えでない	9	10	1	6
表示なし	0	0	0	2

4. 人体への影響に関する分析

4.1 リスクの定義

遺伝子とはDNAの機能単位であり、DNAは細胞が必要とするタンパク質の情報を蓄積している。各遺伝子はあるタンパク質の特定の情報を有している。つまり、新たな遺伝子が組み込まれると、新たなタンパク質が生成されることになる。

3章までの結果から、我々は無意識に遺伝子組換え食品を摂取している可能性があることが明らかになった。そのため、遺伝子組換えにより生成された新たなタンパク質が人体に蓄積することによるリスクが懸念される。しかし、具体的にどのような影響が発現するかは生化学の観点からは十分に解明されていない[1]。そこで、潜在的なリスクという観点から、遺伝子組換え食品の摂取による人体の影響に関するリスクとして、以下のような2つの定義を行った。

- 遺伝子組換えのタンパク質を摂取する可能性
- 遺伝子組換えのタンパク質が体内に蓄積される可能性

以上より、次節以降では、タンパク質の分解、合成、消化・吸収のメカニズムを考察するとともに、遺伝子組換えタンパク質の人体への蓄積に関する数値実験を行うものとする。

4.2 タンパク質

タンパク質は、多数のアミノ酸が結合した有機物であり、図1のような化学組成で表される。アミノ酸のアミノ基(NH)とカルボキシル基(CO)の結合をペプチド結合と呼ぶが、タンパク質は多数のアミノ酸がペプチド結合をしているポリペプチドである[13]。

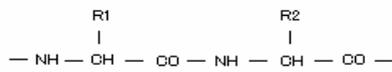


図1 タンパク質

4.2.1 タンパク質の分解と再合成

タンパク質は、図2に示すようにプロテアーゼやカテプシンなどの分解酵素によりペプチド結合が切断され、水と結合することでアミノ酸に分解される。

分解されたアミノ酸のタンパク質への再合成のための情報が書き込まれたm-RNAはDNAから伝達され、これらが核の外に出ると、細胞質にあるリボゾームに結合する。リボゾームでt-RNAによりタンパク質が生成される[14]。

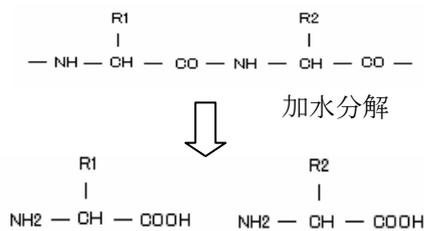


図2 タンパク質分解の過程

4.2.2 タンパク質の消化・吸収

食物中のタンパク質は、胃と腸において4.1.1で示したメカニズムによりアミノ酸に分解され、小腸から吸収される。そして、肝臓に運ばれたアミノ酸は、その一部が述べたメカニズムによりタンパク質に合成され、その他のアミノ酸は血液によって体の各組織に運ばれ、組織タンパク質に合成される。また、ホルモン、血球、免疫物質の形成などにも使用されている。アミノ酸から出る不要になった窒素化合物は肝臓で尿素に変えられ、腎臓を経て尿中に排泄される。また、タンパク質を構成する炭素、水素、酸素はエネルギーとしても利用され、エネルギー消費後に二酸化炭素と水となって排出される。よってタンパク質は再合成された形で体の各組織に蓄積される。

4.2.3 遺伝子組換え食品の消化・吸収メカニズム

遺伝子組換え食品中のDNAは、すい臓の消化酵素の一つである強力なDNA分解酵素や腸管に生息している細菌が分泌する分解酵素によって、腸管の中でDNAを構成している4つの塩基に分解されてしまう。このように分解されれば、単なる栄養素となるので吸収されても問題は無い。たとえ、DNAが腸管で分解されること無く吸収されたとしても、血液中にはDNA分解酵

素が含まれているので組換えられた異常なDNAが細胞に侵襲することは考えられない[15]。一方、遺伝子組換えにより新たなタンパク質が生成されるが、このように新たに生成されたタンパク質に関しては、厚生労働省による安全基準の審査[5]の段階で、「人の胃液や腸液ですみやかに分解されるか」、「既知の食物アレルギーとアミノ酸配列の構造が似ていないか」などのチェックを受けている。全てのタンパク質は20種類のアミノ酸から生成されるので、新しいタンパク質といっても新しいアミノ酸が生成されるわけではない。よって、体内に摂取されても通常の作物と同じメカニズムで消化・吸収されると考えられる。

しかし、BSEに感染した牛の脊髄などを摂取した場合では、タンパク質の一種であり狂牛病の原因とされている異常プリオンが正常にアミノ酸に分解されないまま吸収され、その後脳や神経内に蓄積し、変異型クロイツフェルト・ヤコブ病の原因となってしまう[16][17]。このようにタンパク質が正常にアミノ酸に分解されずに吸収されてしまうことによって人体に悪影響を与えることが稀にはあるが存在することから、次節では組換えタンパク質の蓄積に関する分析を行う。

4.3 組換えタンパク質の体内蓄積に関する数値実験

ここでは、遺伝子組換え食品を摂取した場合に、そこに含まれているアミノ酸に分解されないタンパク質が人体にどの程度蓄積するのかを、モンテカルロ法を用いて計算する。モンテカルロ法とは、乱数を取り扱う技法の総称で、乱数を何度も繰り返し用いて試行実験を行い、多数回の実験結果から普遍性のある共通因子を求める方法である[18]。

そこで、今回のシミュレーションでは、4.2を基にして摂取したタンパク質がアミノ酸に分解されずに体内に蓄積する量を計算した。

図1に本数値実験に際して仮定したモデルを示す。本モデルは、第3章で考察した遺伝子組換え食品の我が国における流通経路に関するモデル（以下、流通経路モデル）と4.2で考察した遺伝子組換え食品の体内への摂取、体内での消化・吸収のメカニズムに関するモデル（以下、消化・吸収モデル）の2つに分かれている。ここでは、1人の日本人が10年間毎日豆腐を1/4丁（75g）食べ続けるという問題設定を行った。その上で、流通経路モデルでは、豆腐の元となる大豆が遺伝子組換え大豆である可能性を3%であると一律に仮定した。これは、3章での調査から、輸入大豆95%の内の75%がアメリカ産であり、その50%は遺伝子組換えであるためである。さらに、加工・食料用96%の内、10%が豆腐に使用される。以上より、3%が豆腐に使用される遺伝子組換え大豆であると推測される。また、摂取したタンパク質がアミノ酸に分解されない確率をpとし0~0.1%の1様乱数と設定した。

図4に本数値実験で計算された、10年間の組換えタンパク質の蓄積量に関するヒストグラムを示す。図4より、アミノ酸に分解されないタンパク質の蓄積量

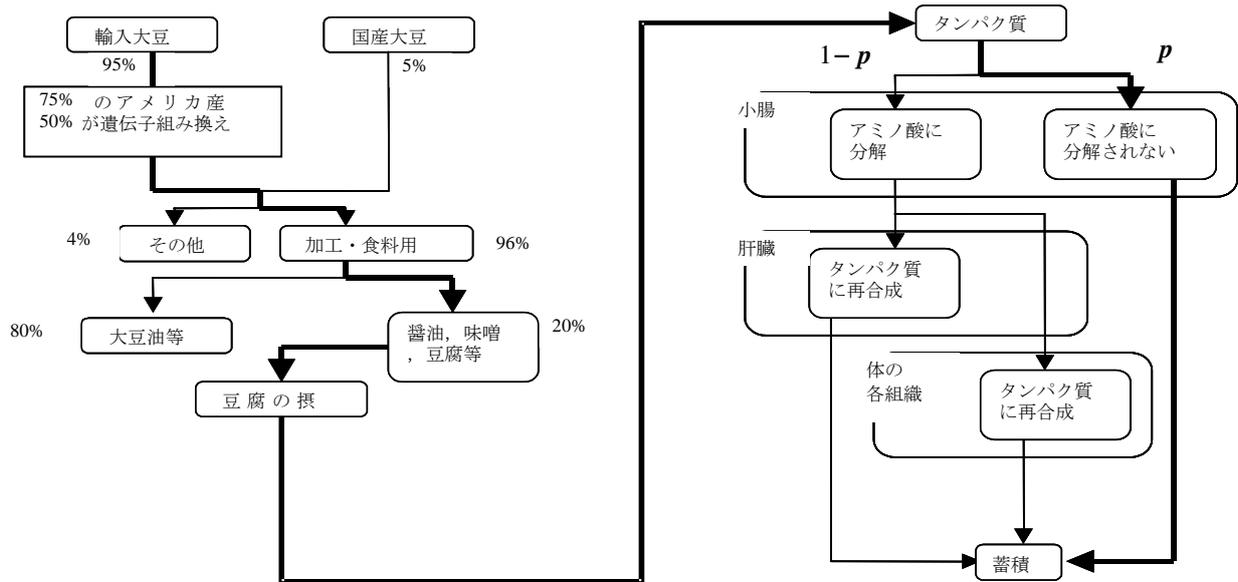


図3 遺伝子組換えタンパク質の人体への蓄積モデル

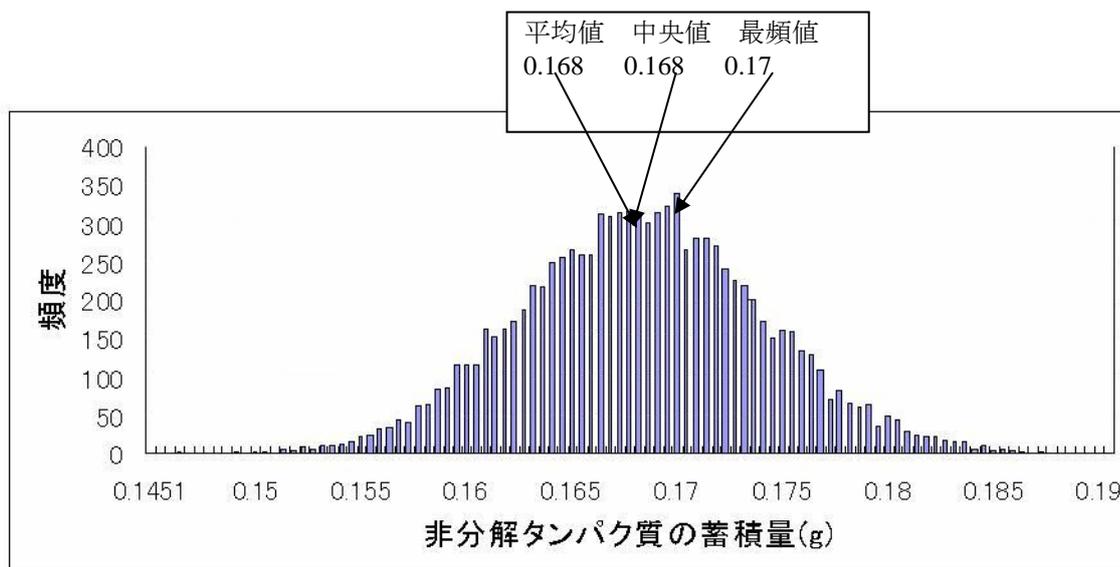


図4 10年間の組換えタンパク質の蓄積量に関するヒストグラム

の最頻値は 0.170g であり、平均値、中央値はそれぞれ 0.168g、0.168g であることがわかる。しかし、4 で述べたようにこれらのタンパク質の蓄積量によって人体に同のような影響があるかは、生化学的な観点から明らかになっていない。

5. 遺伝子組換え食品の認知に関するアンケート調査とその分析

5.1 アンケートの方法と集計結果

遺伝子組換えに関する消費者の認知を分析するため、2005年8月5日から同年9月20日までの間 WEB 上でアンケート調査を行った。アンケートの内容は、遺伝子組換え食品に対するイメージ

(安全性や信頼性など) や社会的貢献度 (生活の役に立つかどうかなど)、将来性等 (遺伝子組換え食品を試してみたいかどうかなど) を回答者に 5 段階で評価してもらった。今回のアンケートでは、数値が高いほど、良いイメージ、または良く当てはまるということを示している。なお、アンケート内容の詳細については付録 1 に提示している。また、本研究では、消費者の現在の認知を調査するだけでなく、遺伝子組換え食品に関するベネフィットやリスクの情報を回答者に与えた場合のリスク認知の変化も同時に調査した。そのために、1 度アンケートに回答してもらった後、遺伝子組換え食品のベネフィットとリスクに関する情報を文

章で提示し、その後、同じ内容のアンケートに回答してもらった。

有効回答数は43人で、性別、年齢、職業の内訳は、表2、表3、表4の通りである。今回の回答者の特徴を見ると性別では男性が約90%を占め、年代では20代が約60%、職業では学生が約60%となっている。今回のアンケートでは、母数が少なく、かつ回答者の属性に偏りがあるという問題があるが、以下ではそれを考慮に入れた分析を行っていく。

5.2 遺伝子組換え食品の認知に関する分析

5.2.1 アンケート分析方法

本研究では、アンケートの集計結果の分析方法として一般的な主成分分析を用いた。主成分分析は、リスク認知に関する先行研究[16]などでも適用されている手法で、多次元のデータを、情報の損失をできるだけ少なくしたまま2あるいは3次元の低次元に縮約する手法である。縮約した後の成分の中で最大の情報量を持つ成分を第1主成分といい、情報量が大きいものから順に第2主成分、第3主成分、...となっていく。なお、本研究では主成分分析を行うツールとしてSPSS(Statistical Package for the Social Science)を用いた[20]。

5.2.2 遺伝子組換え食品のベネフィットとリスクに関する情報を与えなかった場合の認知の分析

表5、表6、表7に遺伝子組換え食品のベネフィットやリスクに関する情報を与える前の集計結果について計算された第1主成分、第2主成分、第3主成分の因子負荷量を示す。因子負荷量とは各基礎データとして用いた変数が、主成分分析により算出された総合指標に対し、どの程度の重みを持っているかを表す。

表2 性別

男性	女性
34人	9人

表3 年齢

10代	20代	30代	40代	50代	60以上
2人	26人	6人	3人	4人	2人

表4 職業

会社員	自営業	研究者	学生	主婦	その他
6人	5人	3人	26人	1人	2人

表5より、第1主成分の軸の中で、正しい、安心、期待等の因子負荷量の係数が大きいことから、第1主成分は遺伝子組換え食品に関する信頼性、安全性を表す軸であると考えられる。

表6より、係数が正の変数では、生産性、栄養、役立つ、貢献度、豊かさの数値が大きく、係数が負の変数では、安全、関心、信頼の数値が大きくなっている。このことから、第2主成分は、物質的な認知と心理的な認知を表しており、回答者の第2主成分のスコアが大きいほど、その回答者は遺伝子組換え食品を物質的な観点から捉えており、スコアが負の値になれば心理的な観点から捉えているといえる。

より、第3主成分は正の係数は味や値段、明るさ等の個人の主観に関する要素の数値が大きく、負の係数は豊かさ、関心等の社会的な側面と考えられる要素の数値が大きくなっていることから、個人や社会的関心に関する軸を表していると読み取ることができる。

5.2.3 遺伝子組換え食品に関するベネフィットやリスクに関する情報を提示した場合の認知の分析

回答者に遺伝子組換え食品に関するベネフィットやリスクに関する情報を提示した後で、情報を与える前と同じアンケートに回答してもらったときの集計結果に対して主成分分析を行った結果の第1主成分、第2主成分、第3主成分を表8、表9、表10に示す。これらから、情報提示前と若干変動があるものの、情報を与えていない場合の第1主成分、第2主成分の軸の意味に関しては同じと考えられる。また、第3主成分も情報提示前と比べると正と負の領域が逆転されているが軸の意味は同じ意味と考えられる。

表5 第1主成分

因子負荷量	
正しい	0.891
安心	0.872
期待	0.863
安全	0.842
恐怖	0.822
試したい	0.807
信頼	0.789
明るさ	0.788
役立つ	0.704
貢献度	0.702
良悪	0.663
わかりやすい	0.596
豊かさ	0.571
生産性	0.537
味	0.343
栄養	0.263
値段	0.137
関心	0.115

表6 第2主成分

因子負荷量	
生産性	0.697
栄養	0.615
役立つ	0.495
貢献度	0.469
豊かさ	0.352
味	0.316
期待	0.124
値段	-0.019
正しい	-0.067
明るさ	-0.125
わかりやすい	-0.134
試したい	-0.147
安心	-0.223
恐怖	-0.252
良悪	-0.293
安全	-0.351
関心	-0.368
信頼	-0.429

表7 第3主成分

因子負荷量	
味	0.637
値段	0.466
明るさ	0.276
恐怖	0.183
栄養	0.118
試したい	0.103
信頼	0.1
安心	0.097
期待	0.07
安全	-0.019
正しい	-0.028
役立つ	-0.112
生産性	-0.168
良悪	-0.197
貢献度	-0.199
わかりやすい	-0.383
豊かさ	-0.395
関心	-0.47

表8 第1主成分

因子負荷量	
安心	0.875
正しい	0.857
期待	0.855
恐怖	0.844
安全	0.84
信頼	0.836
役立つ	0.819
試したい	0.81
良悪	0.789
明るさ	0.785
貢献度	0.715
豊かさ	0.708
わかりやすい	0.685
生産性	0.562
関心	0.5
味	0.492
栄養	0.413
値段	0.121

表9 第2主成分

因子負荷量	
栄養	0.699
生産性	0.621
味	0.53
貢献度	0.443
豊かさ	0.411
役立つ	0.355
正しい	0.181
期待	0.072
関心	0.052
明るさ	-0.051
わかりやすい	-0.103
値段	-0.262
試したい	-0.317
安心	-0.333
信頼	-0.394
安全	-0.396
恐怖	-0.403
良悪	-0.425

表10 第3主成分

因子負荷量	
値段	0.863
関心	0.472
生産性	0.188
貢献度	0.104
栄養	0.104
役立つ	0.054
良悪	0.043
期待	0.018
安全	0.016
試したい	-0.035
明るさ	-0.036
信頼	-0.038
安心	-0.06
豊かさ	-0.094
正しい	-0.115
恐怖	-0.126
味	-0.173
わかりやすい	-0.254

5.2.4 遺伝子組換え食品のベネフィットやリスクに関する情報の提示前後における分析結果の比較

図5, 図6に情報提示前後の第1主成分と第2主成分の回答者のスコアの散布図を示す。スコアとは、縮約する前の各変数と各主成分の相関関係を表す数値である。なお、本研究では、アンケートの母数が少ないため、性別や年齢などの個人属性は考察の対象とはしないものとする。図5を見ると、情報提示前にはデータの散らばりが大きく、図6の情報提示後では第2主成分の値が全体的に負の方向に変化し、データの分布が図中の中央部に偏っていることがわかる。第1主成分の数値が $[-1, 1]$ 、第2主成分の数値が $[-1, 1]$ の範囲内に含まれるデータ数の

割合を求めてみると、情報を与えていない場合では41%であるが、情報を提示した後では53%に増加している。このことから、情報を提示することにより物理的・精神的な側面を表す第2主成分の軸が物理的側面から精神的側面に情報の提示により変わったといえる。

図7に示した情報提示前の第2, 3主成分と

図8に示してある情報提示前後の第2, 3主成分の回答者のスコアの散布図を見ると、情報提示前はデータの散らばりが大きいが情報提示後には、データの散らばりが小さくなり全体的に中央に集まっていることがわかる。また、第2主成分の数値が $[-1, 1]$ 、第3主成分の数値が $[-1, 1]$ の範囲内に含まれるデータ数の割合を求めてみると、情報を与えて

いない場合では 44%であるが、情報を提示した後では 53%に増加している。このことは、ベネフィットやリスクに関する情報を回答者に提示することにより、個人的なばらつきが少なくなっていることがわかる。

今回得られた知見としては、遺伝子組換え食品に関して情報を提示する前には遺伝子組換え食品に関する認知にばらつきがあったが、情報提示した後では、認知のばらつきが少なくなったことがわかる。このことから、ベネフィットやリスクなど遺伝子組換え食品に関する認知がベネフィットやリスクの

情報提示によって変化していることから、消費者は遺伝子組換え食品に対して一定の関心を持っていることがわかる。よって、消費者は遺伝子組換え食品に対して関心があるにもかかわらず、消費者への遺伝子組換え食品に関するリスクコミュニケーションが十分に行われていないと考えられる。よって、遺伝子組換え食品のような高い未知性から危険と認知されているリスク[16]は、より活発な情報提示が必要である。また、このようなリスクコミュニケーションに関しては[21]などの研究がなされており、非常に重要視されている。

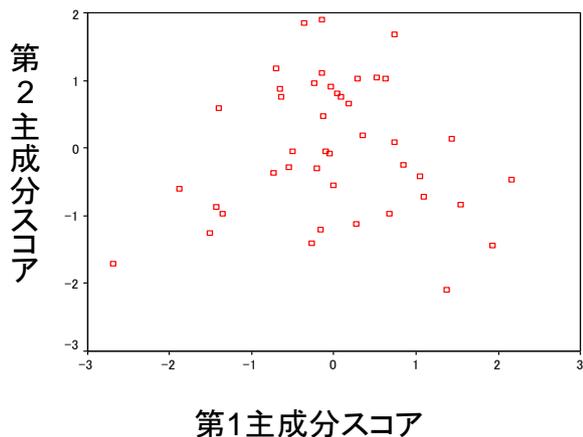


図5 情報提示前の第1,2主成分の回答者のスコア散布図

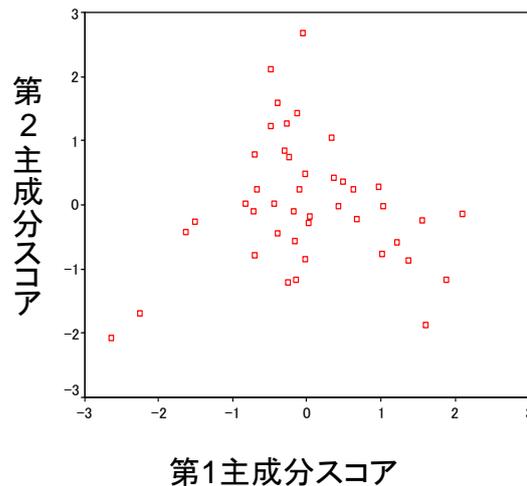


図6 情報提示後の第1,2主成分の回答者のスコア散布図

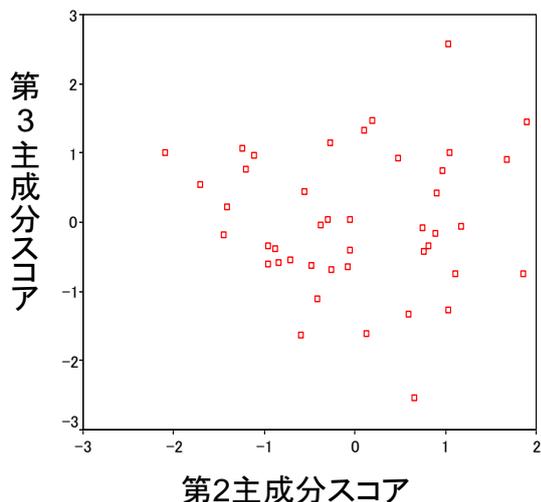


図7 情報提示前の第2,3主成分の回答者のスコア散布図

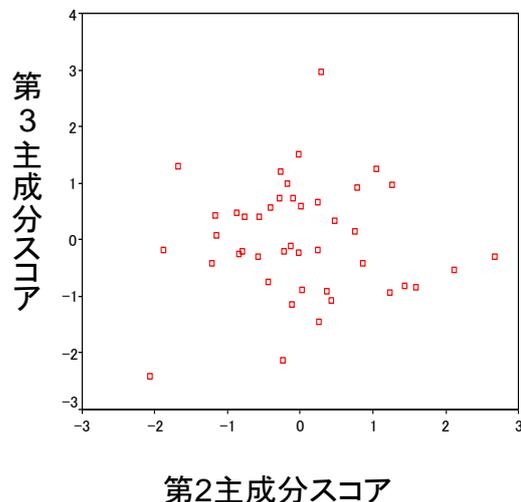


図8 情報提示後の第2,3主成分の回答者のスコア散布図

6. まとめと今後の課題

本研究では、遺伝子組換え食品を対象として取り挙げ、その開発の経緯、現状、日本における流通経路、人体に及ぼす影響、リスクの認知に関して分析を行った。その結果、遺伝子組換え食品の安全性や表示に関する制度の現況を明らかにするとともに、輸入から消費者までの流通経路、消化・吸収によるリスクを定量的に示した。

今回でのアンケート分析では母数が少なく、また回答者の属性にも偏りがあったので、今後はアンケートの回答を幅広い属性の主体から収集し、より高精度な分析を行っていききたい。

参考文献

- [1]. Stella G. Uzogara : “ The impact of genetic modification of human foods in the 21st century: A review” , *Biotechnology Advances* 18 (2000).
- [2]. 庄司学, 橋本一正 : “遺伝子組換え技術における安全性確保のための法・規制システム”, *日本リスク研究発表会第 16 回研究発表会講演論文集 Vol.16 Nov.* (2003).
- [3]. 三瀬勝利 : 遺伝子組換え食品の「リスク」, *日本放送出版協会*(2001).
- [4]. 組換え農作物早わかり Q & A : <http://www.s.affrc.go.jp/docs/sentan/pa/Q-A-MAIN.htm>
- [5]. 厚生労働省遺伝子組換え食品ホームページ : <http://www.mhlw.go.jp/topics/identshi/>
- [6]. JAS 協会 : <http://www.jasnet.or.jp/>
- [7]. 農林水産省食料需給ステーション : <http://www.kanbou.maff.go.jp/www/station/index.htm>
- [8]. 農林水産省消費者の部屋 : <http://www.maff.go.jp/soshiki/syokuhin/heyA/HEYA.html>
- [9]. 平成 15 年度食糧需給表 : <http://www.kanbou.maff.go.jp/www/fbs/fbs-top.htm>
- [10]. 国際アグリバイオ事業団 (ISSA) : <http://www.isaaa.org/>
- [11]. バイテク情報普及会 : <http://www.cbijapan.com>
- [12]. 遺伝子組換え食品いらない : <http://www.no-gmo.org>
- [13]. 神立誠 : タンパク質の知識, 幸書房(1970).
- [14]. HCV の増殖のしくみと未来の治療 : <http://www32.ocn.ne.jp/~sujaku/c-zoushoku-1.html>
- [15]. 遺伝子組換え食品の安全性 : <http://kyoshoku.coop.nagoya-u.ac.jp/kakehashi/9911/16p.html>
- [16]. 変異型クロイツフェルト・ヤコブ病に関する Q&A, : <http://www.mhlw.go.jp/qa/kenkou/vcjd/>
- [17]. 有機農業ワールド : <http://www.hana-ko.co.jp/index.html>
- [18]. 津田孝夫: モンテカルロ法とシミュレーション, 培風館 (1970).
- [19]. Paul Slovic, : “Perception of Risk” , *Science* , Vol.236 pp280-285 (1987).
- [20]. SPSS12.0 による調査方法及び統計分析, Hyongseul 出版社 (2005) .
- [21]. Lynn J.Frewer ,Joachim Scholderer,Lone Bredahl, : “Communicating about the Risks and Benefits of Genetically modified Foods : The Mediating Role of Trust” , *Risk Analysis* Vol.23 No.6 pp.1117-1133 (2003).