

遺伝子組み換え技術の public understanding に対する 遺伝子リテラシー教育の効果

鞠 子 典 子*

Effects of Gene Literacy Education on Public Understanding of Genetic Modification Technology

Noriko MARIKO*

Abstract

The present study aims to examine the improving effects of gene literacy education on negative image of genetic modification technology. Students of three universities with a background in liberal arts/social sciences were targeted in the examination of improving effects. The scope of the examination has a questionnaire survey for positive or negative image of genetically modified food (GM food) and a short lecture (about thirty minutes) of gene literacy referred to merit/demerit and safety/risk of conventional techniques for crop breeding and genetic modification technology. Most of the students do not care a bit about GM food in their daily life and have more negative image of GM food resulting from health risk and less information. Half of the students want to require scientific information for advancing their own understanding of GM food safety/risk. The short lecture is very useful to improve their negative image of GM food.

1 はじめに

2015年現在、先進国のみならず発展途上国を含む約30か国において遺伝子組み換え作物（以後 GM 作物と表記）が生産され、それを上回る国々で遺伝子組み換え食品（以後 GM 食品と表記）が流通している（小泉、2015）。GM 作物の栽培面積は年々増加し続け、2014年現在で2億 ha に迫っており、主要な GM 作物はトウモロコシ、ダイズ、ワタ、ナタネであり、それぞれの栽培面積は2012年現在でトウモロコシ35%、ダイズ81%、ワタ81%、ナタネ30%となっ

ている（小島、2015）。発展途上国で生産される大豆に至っては全体のおよそ70%が遺伝子組み換えによって作られたものになっている。GM 作物・食品の生産や流通が増え続ける理由は、その利用によって農薬使用量の減少や作物収量の増加などの生産者と消費者の双方にメリットがあるためである。

農林水産省が20歳以上の国内居住者を対象にして行った「遺伝子組み換えに関するアンケート」の報告書は、「遺伝子組み換え」という言葉に否定的なイメージを持っている人が75%

*駒沢女子大学 非常勤講師

も存在することを示した（農林水産省、2005）。また、否定的なイメージを持つ人がその理由として挙げた回答の1位と3位は、それぞれ「未知の部分が多い技術だから」「食べた時に悪影響がないか不安だから」であった。多くの市民の意識には遺伝子組み換え技術に対する“漠たる不安や疑念”があるようである。私たちは何かわからないものに対して恐れを持つ習性があり、それによって不安や疑念が生まれる。分子認知科学者の石浦（2016）は「わからない」という自己認識にはいろいろなレベルがあり、難しいものをわかろうとしないという態度から始まって、専門用語の難しさや科学的知識全体の欠如も理由になるとしている。すなわち、漠たる不安や疑念を抱く最大の理由は、遺伝子組み換え技術に対する専門的知識が不足していることだと考えられる。農林水産省のアンケート調査（2005）には、この認識を支持する結果も示されている。例えば、「2004年に日本ではどのくらいの面積で遺伝子組換え作物が農家で栽培されていたと思いますか。」という質問に対して、“栽培されていない”という正しい回答を選んだ人はわずか13%に過ぎなかった。また、「次の作物のうち、どの遺伝子組換え作物が日本で流通していると思いますか。当てはまるものをすべて選んでください」という質問に対しては、まったく流通していない小麦を選んだ人が42%も存在した。これは一般市民が遺伝子組み換えに関する情報を的確に受け取れていないことの表れと見ることができる。

遺伝子組み換え技術に対する“漠たる不安や疑念”を払しょくするには、専門的知識を得るための適切な情報源との接触が必要となる。しかし、農林水産先端技術産業振興センターが実施した2006年のアンケート調査によると、遺伝子組み換え技術、GM作物、GM食品に関する情報の収集頻度に関する質問に対して、「ほと

んど得ていない」、「あまり得ていない」と回答した人は48%を占めたとしている。この調査となった500名の回答者は、農林水産省が主催する「農林水産祭“実りのフェスティバル”」に会場した幅広い年齢層の方が他であり、農作物や食品に対して少なからぬ関心があると推察されるが、それでも半数の人は積極的な情報収集を行っていないことに注視する必要がある。

阿部尚樹ら（2015）が著した「食をめぐるほんとうの話」の第4章の冒頭部分は、専門的知識を得ることの重要性が的確に示されている。本研究の目的を示唆するものでもあるので、以下にその一節を引用する。

—「農薬」「遺伝子組み換え」「放射線」。この3種については、現状、食による健康被害は報告されていません。・・・中略・・・ヒトの健康に問題が生じたという事実報告がない現状では、「科学的に害があるかないか」という証明は困難です。ある日突然、健康被害が発生するかもしれないという漠とした不安は拭えないとしても、それは科学ではありません。単なる憶測にすぎず、科学者の活動とは別の分野です。・・・中略・・・しかし、消費者にとって関心の高い問題であり、日本政府や欧米諸国も継続的な調査研究を行っています。本章では、現時点までの経緯と関係諸機関の対応についてまとめましたので、客観的に情勢を理解する一助にいただければと思います。（原文のまま）—

この一節は、一般市民が遺伝子組み換え技術・GM作物・GM食品における諸問題に対して客観的な判断をするためには的確な科学的知識を身につけることが前提だと説いている。しかし、実際に市民が接することのできる情報には偏りがあるとした意見もある（小島、2016；今井、

2017)。たとえば、半数近くの市民は遺伝子組み換え技術、GM作物、GM食品に関する情報は否定的なものが多いと捉えている実態が報告されている（農林水産先端技術産業振興センター、2006）。さらに、科学的事実について一定の理解はしているものの、経済的、政治的、宗教的問題を抱える市民は感情的に納得しない（承知しない）という状況もあるとする意見もある（石浦、2016）。

遺伝子組み換え技術に関する情報源の偏りがあるのかないのか、この疑念は市民の情報選択に不利益をもたらす可能性がある。なぜなら、多くの科学者は一様に、遺伝子組み換え技術によってつくられた作物や食品は従来の手法で作られてものと比べて危険であるとは言えないとの見解を示しているからである（阿部、2015；今井、2017）。100名を超えるノーベル賞受賞者が同様の見解をまとめた共同声明文が、遺伝子組み換え技術に反対を唱える活動団体に向けて公開書簡として発表されている（ワシントンポスト、2016）。研究機関がGM食品の安全性に関して検証されてきたファクトをまとめた報告書もいくつか公表されている（国際生命科学研究機構バイオテクノロジー部会、2010）。しかし、多くの市民はそのことを知らないようである。それはわが国のメジャーなメディアが積極的に報道しないことが一因である。

市民の情報収集においては憶測を排除した情報源であるのかどうかの判断も重要である（阿部ら、2015）。的確な判断をする際の心構えとしてメディアの質を考えてみる必要がある。その意味で農林水産先端技術産業振興センター（2006）のアンケート調査結果は興味深い。この調査では、情報源の6割以上は「テレビ」と「新聞」であり、講演会・セミナー・勉強会はわずか9%であると回答している。ジャーナリストである小島（2016）は、自身の経験を含

めて、新聞やテレビからの情報には恣意的に操作されたものが多いとしている。著者は必ずしもその意見に賛成しないが、昨今のメディアの偏向報道についての議論を踏まえれば、情報源としての品質について注意を払うべきと考える。しかし、こうしたメディアで取り上げられる情報をもとに、否定的な見解を紹介した啓蒙書が数多く出版されている事実は看過できない状況かもしれない（天笠啓祐、2016；スティーブン・M・ドルーカー、2015）。こうした不確かな情報源からの偏向報道がpublic understandingを歪めている可能性は排除できない。

遺伝子組み換え技術に関する情報は、憶測や先入観に基づいたものではなく、科学的エビデンスに基づいた信頼できる知識でなければならない。米国の分子生物学者であるアラン・マクヒューゲン（2015）は信頼に足る情報源は存在すると言っている。そもそもGM作物・食品の安全性および環境持続可能性は必然的に科学的なテーマであると断定した上で、それらに対するリスクの評価は正当な教育を受けた有資格者による科学的および医学的な専門知識や技術によってなされるべきだとしている。正当な教育を受けた有資格者とは科学的知識と技術を併せ持った人間であり、それは研究所および高等教育機関に身を置く研究者に他ならない。しかし、高等教育機関である大学において、必ずしも信頼に足る教育ができていないわけではない。米国のサザンメイン大学で英語学を教えているマイク・ベンジーラ（2015）は、遺伝子組み換え先進国である米国においてさえ、実際に行われている遺伝子組み換え技術に対する授業は否定的な先入観を植え付ける内容のものが多いことを指摘している。同様のことはわが国の学校教育でも指摘されている。筑波大学遺伝子実験センター長を務めた鎌田博教授（2010）は、内閣府の調査をもとにして、高校での理系科目で

は中立な立場で教育するのに対して、家庭科や社会科のような文系科目では慎重または消極的な立場での教育がなされていると指摘している。こうした学校教育における偏向教育が遺伝子組み換え技術に対してネガティブな世論を再生産していると見るべきである。この悪循環を断つには、技術立国の将来を担う次世代に対する教育の見直しが必要である。

鎌田 (2010) は遺伝子リテラシー (gene literacy) に基づいて教科書とカリキュラムを刷新するべく、教育研究者は必要な努力をすべきだとしている。そこで、本研究では作物育種における従来の技術と遺伝子組み換え技術を対比させた遺伝子リテラシー教育を試みることに、より、より効果的な意識変革をもたらせるのかどうかを検討することとした。この目的を達成するために、遺伝子リテラシーに基づく中立的な育種技術の比較論を提示する講義とアンケートによる意識調査を組み合わせた授業を実施した。授業は著者自身が非常勤講師として勤務する大学で担当する理系科目を対象とした。大学は女子大学2校と共学の大学1校である。この実践的教育により遺伝子組み換え技術に対してネガティブな意識がどの程度ポジティブな意識に変わるのか、大学間の属性の差異にも着目して議論したい。

2 遺伝子組み換え技術の特性と問題点

2.1 作物育種における従来の技術と遺伝子組み換え技術

わが国では、作物に対する品種改良の歴史は明治36年から始まった。近代化へと進みだした当時の明治政府は、農作物、とりわけ主食である米の生産力向上が必要だった。その後も日本は品種改良に力を注ぎ、優れた品種同士を掛け合わせる“交配育種法”を体系化させ、その生産量を向上させてきた。同様に、優れたもの同

士を組み合わせるとより味の良い、そして病気に強い作物を作ることも研究されてきた。長らく主要な育種法として使われてきたが、多くの時間と労力がかかるものであった。

戦後、コバルト60などの放射線源を利用した突然変異育種法が開発された。これは、ガンマフィールドと呼ばれる放射線育種場で作物に放射線を照射し、DNAに突然変異を誘発させて、それまでその作物が本来持たなかった新たな形質を発生させるという育種法である。突然変異育種法では、放射線がDNAの塩基配列に対して与える変化は無作為であるため、交配育種法が難しい作物に新しい有益な遺伝子を作成できるメリットもあった。そのため、現在でも日本国内で作物だけではなく植物などの育種、品種改良がこの方法で行われている。突然変異を誘発するには、コルヒチンなどの化学物質を使う場合もある。しかし、これらの突然変異育種法は対象とする生物自身のDNAのみならず周囲にいる生物（とくに微生物）のDNAを無作為に改変するため、新たな病原菌や有害物質を作る危険性も指摘されている。

遺伝子組み換え技術は1970～1980年代にかけて開発された技術であり、研究者が動植物や微生物からDNAを取り出して、他の生物のDNAと組み換えることを可能にした画期的なものである。それだけに、生命倫理の面や安全性などを問題視する声は開発初期からあったが、少なくともこの技術の発展を主導した米国においては、これまでに遺伝子組み換え技術を利用して作られた有用な製品が人間や他の生物、環境に危害を与えたという事例は報告されていない (アラン・マクヒューゲン、2015)。むしろ、バクテリアにインスリンを生産させたり、作物に耐乾性を与えるなど、人間にとって恩恵の多い技術である。

遺伝子組み換え技術が従来法と違うところは、

従来の交配による育種と遺伝子組換えによる育種

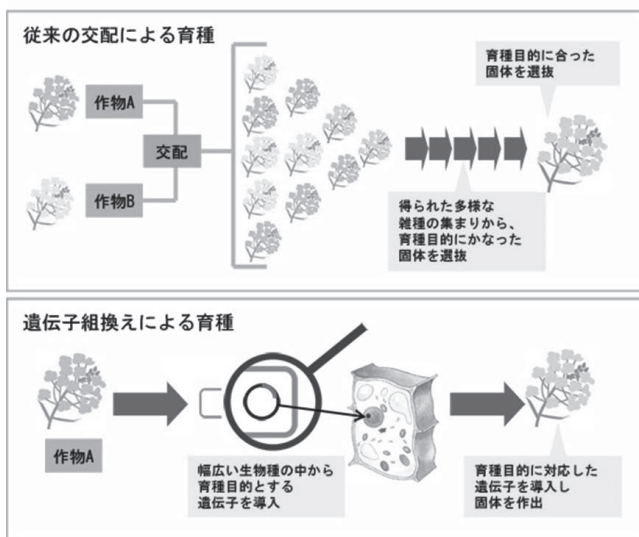


図1 交配育種法（従来の品種改良手法）と遺伝子組み換え技術
 (出典：農林水産省 農林水産技術会議のHP)

あらかじめ機能が分かっている有用な遺伝子を改良対象作物に導入し、少ない時間と労力で新品種を創出できることである（図1）。あらかじめ機能が分かっている有用な遺伝子を使う点は、無作為に突然変異を誘発する従来の技術と比べて、食の安全性という側面から決定的に異なることを強調しなければならない。

遺伝子組み換え技術を用いることで、次のようなメリットも生まれた。一つは、目的とする有用な形質だけを導入できるため、計画的・効率的な品種改良が可能となった点である。これ

は交配育種法が何世代もかけて有用な形質を持つ個体を選抜していく方法と比べて画期的なことである。もう一つは有用な遺伝子を活用できるチャンスが格段に広がった点である。これまでは、同種の作物でしか遺伝子の受け渡しができなかったが、遺伝子組換え技術を用いれば、育種対象となる種と異なる種から取り出した有用な遺伝子を品種改良に役立てることができる。これらのメリットを活用することで、経済的、社会的価値も生まれると期待されている（表1）。たとえば、安価で健康に良いなど、消費者ニー

表1 GM作物・食品におけるメリットとデメリット

確認されているメリット	指摘されている主なデメリット
農薬に使用量が減る	雑草や害虫の薬剤耐性
収量が増えて食糧増産に寄与する	生態系のバランスを崩す
農作業の軽減化	食経験が約20年強と短い
安定した食料供給	組み換え種子の価格が高い
土壌や水の保全	巨大企業による種子供給の独占化

注) 小島 (2015) を改変

ズを満たす作物を提供できることである。また、農薬や肥料をあまり必要としない、育てやすい作物を作ることができるので、生産者である農家にとっても望ましい面がある。今後は、より環境にやさしい作物、さらには食糧問題や燃料問題の解決に貢献するひとつの方策として期待されている。

2.2 GM作物・食品の利用における問題点と対応

1994年になって米国で初めて認可された遺伝子組み換えトマト、フレーバーセーバーが店頭に並んだ。フレーバー・セーバーは果皮が柔らかくなるのが遅いトマトであるので熟してから収穫することを可能にしたが、ビジネスモデルの失敗からまもなくして市場から姿を消した。しかし、GM作物の安全性に対する懸念は見られなかった。その後、水分の少ない組み換えトマトがつかられ、トマトピューレとして英国で販売されたが、1999年には店頭から姿を消した。これらのトマトが市場から消えた理由は、安全性に対する懸念が世の中に広まり始めたからである。

米国では、種やジャガイモ、トウモロコシ、大豆などでも、遺伝子組み換えによって害虫耐性や除草剤耐性をもつ作物が作出されたが、同時に食に対する安全性や生態系への影響などを懸念する風潮が顕在化してきた(表1)。こうした懸念が顕著に表れたのがヨーロッパ、とりわけEU圏内の国々であった。しかし、これらの問題点の根拠となった被害報告や論文に対しては適切な法的対策が取られたり、科学的な反証論文などが提出されてきた(国際生命科学研究所バイオテクノロジー部会、2010)。小島(2015)の著書にはその事例が多く記載されている。

わが国では、1996年に遺伝子組み換え作物7品目を安全と認め、遺伝子組み換え作物が加工

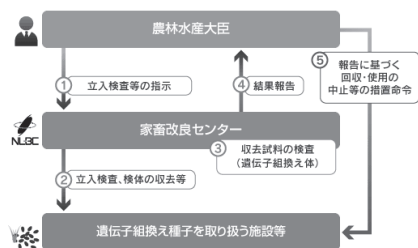


図2 カルタヘナ法に基づく遺伝子組換え体検査のフローチャート
(独立行政法人家畜改良センターHPより)

食品として流通されるようになった。そして、2012年3月時点で8作物169品種、2015年1月現在で8作物299品種が食品としての流通が許可されている(厚生労働省、2012)。流通が拡大した背景には安全性に対する法的な整備が進んだからである。遺伝子組み換え作物に対する安全性は、次の3つの法律によって評価されている。

- 栽培等による生物多様性への影響を評価する「カルタヘナ法」

- 食品としての安全性を審査・確認する「食品衛生法」

- 家畜の飼料としての安全性を審査・確認する「飼料安全法」

これらの法律の概要については本論文では紹介しないが、一例として平成16年に施行された「遺伝子組換え生物等の使用等の規制による生物の多様性の確保に関する法律(通称:カルタヘナ法)」に基づいて遺伝子組換え作物が環境や生態系に与える影響を評価するためのフローチャートを示しておく(図2)。

3 大学生の遺伝子組み換え技術に対する意識調査および科学リテラシー教育の影響調査

3.1 アンケート調査の目的

遺伝子組み換え技術に対する否定的な意識に対して科学リテラシー教育によってどの程度変

化しうるものなのかどうかを確認することを目的として、著者が担当授業を持つ女子大学2校（A大学とB大学）と男女共学の大学1校（C大学）において30分間の講義と9個の質問からなる意識調査を実施した。実施した講義は、従来の品種改良技術（交雑育種法とガンマ線育種法）と遺伝子組み換え技術の特性を比較する内容であった。これにより、講義の前後で遺伝子組み換え技術に対する意識に変化がみられるのかどうかを検討し、遺伝子組み換え技術に科学リテラシー教育の影響について検討することと

した。また、いずれの大学も調査した学部は文系であるものの回答者の属性には違いがみられたので、それが遺伝子組み換え技術に対する意識およびその変化にも反映されるのかどうかも含めて検討した。

3.2 回答者の属性

以下に回答者の属性を示す。大学間で回答者数に差異があること、理系科目に対して関心を持つ学生の割合が異なっていることを踏まえた分析を行う必要がある。

アンケート調査	
調査エリア	東京都
調査対象者	大学生男女
調査規模	570 サンプル

調査対象とした大学と学部	共学/女子大	回答者数	理科系の科目が好きな学生の割合
A大学 家政学部	女子	106	17.9%
B大学 人文学部	女子	83	41.0%
C大学 社会学部・現代福祉学部	共学	381	12.0%

3.3 調査の方法

講義とアンケート調査は、A大学では2017年9月21日、B大学では2017年9月25日、C大学では2017年5月24日に実施した。意識調査の

質問内容は表2の通りである。

なお、遺伝子組み換え技術に科学リテラシー教育の影響について検討するために行った30分間の講義はQ8とQ9との間で行った。

表2 意識調査の質問項目

Q1	食料品を購入する際の最大の関心事項を1つだけ答えてください	13個の選択肢から選択
Q2	現在「遺伝子組み換え食品」に対してどのようなイメージを持っていますか	5段階の選択肢から選択
Q3	そのようなイメージを持つ要因になった最大の情報源を一つ答えてください	15個の選択肢から選択
Q4	「遺伝子組み換え食品」に対して「怖い・悪い」イメージを持つと答えた人は、そのイメージを持つようになった理由を1つだけ答えてください	9個の選択肢から選択
Q5	「遺伝子組み換え食品」の情報に関して信頼性の最も高い情報発信源を一つ答えてください	17個の選択肢から選択
Q6	遺伝子組み換え食品は遺伝子組み換え技術により作られた作物を原料としていますが、あなたは遺伝子組み換え技術についてどの程度理解していますか	5段階の選択肢から選択
Q7	遺伝子組み換え食品に関係する情報を必要としていますか	5段階の選択肢から選択
Q8	遺伝子組み換え食品に関係する情報として最も必要だと思うものを答えてください	9個の選択肢から選択 (複数回答可)
Q9	遺伝子組み換え技術に関する講義を聞いてみて、遺伝子組み換え食品に対するイメージは変わりましたか	5段階の選択肢から選択

3.4 意識調査の結果

Q1の結果：

Q1	全大学 (n=567)	A大学 (n=106)	B大学 (n=83)	C大学 (n=378)
値段	60.1%	52.8%	55.4%	63.2%
賞味・品質保持期間	13.1%	17.0%	14.5%	11.6%
国産品か輸入品か	8.6%	11.3%	6.0%	8.5%
原産地・生産地	6.0%	6.6%	6.0%	5.8%
原材料	4.1%	6.6%	8.4%	2.4%
メーカー名	1.6%	0.9%	2.4%	1.6%
遺伝子組み換え食品か	0.7%	0.0%	1.2%	0.8%
栄養成分やその効果	2.3%	1.9%	1.2%	2.6%
無農薬・減農薬	0.4%	0.0%	0.0%	0.5%
天然か養殖か	0.2%	0.0%	0.0%	0.3%
オーガニック(有機)	1.4%	0.0%	2.4%	1.6%
その他	0.9%	1.9%	2.4%	0.3%
関心事項なし	0.7%	0.9%	0.0%	0.8%

Q 2の結果：

Q2	全大学 (n=568)	A大学 (n=106)	B大学 (n=82)	C大学 (n=380)
良いイメージ	2.5%	0.9%	1.2%	3.2%
どちらかと言えばよいイメージ	8.1%	5.7%	6.1%	9.2%
特に何のイメージも持っていない	37.7%	34.0%	50.0%	36.1%
どちらかと言えば怖い・悪いイメージ	43.1%	51.9%	39.0%	41.6%
怖い・悪いイメージ	8.6%	7.5%	3.7%	10.0%

Q 3の結果：

Q3	全大学 (n=563)	A大学 (n=104)	B大学 (n=83)	C大学 (n=376)
テレビ番組	12.4%	10.6%	13.3%	12.8%
テレビニュース	13.5%	12.5%	7.2%	15.2%
商品パッケージ	5.9%	6.7%	6.0%	5.6%
新聞(広告・記事)	2.1%	0.0%	0.0%	3.2%
友人・知人	3.4%	1.9%	2.4%	4.0%
インターネット	6.0%	1.9%	1.2%	8.2%
「遺伝子組み換え食品」という言葉	24.0%	17.3%	41.0%	22.1%
テレビCM	0.5%	1.0%	0.0%	0.5%
生協	0.4%	0.0%	0.0%	0.5%
雑誌(広告・記事)	0.4%	0.0%	0.0%	0.5%
書籍	1%	0%	0%	2%
セミナー・イベント等	0%	0%	0%	0%
消費者団体	0%	0%	0%	0%
学校教育	21%	39%	11%	18%
その他	9%	9%	18%	7%

Q 4の結果：

Q4	全大学 (n=348)	A大学 (n=68)	B大学 (n=50)	C大学 (n=50)
商品表示にわざわざ「使用していない」と記載されているから	17.8%	19.1%	16.0%	16.0%
長期摂取による人体への影響が不安だから	25.6%	23.5%	4.0%	4.0%
よく知らない・情報が不足しているので	20.4%	11.8%	28.0%	28.0%
「遺伝子を組み換える」という行為のイメージが悪いので	9.5%	8.8%	14.0%	14.0%
自然のものではないので・人工的なものへの嫌悪感から	12.4%	20.6%	12.0%	12.0%
環境・生態系への影響に不安があるので	6.3%	8.8%	8.0%	8.0%
特定の虫や植物に影響を与えるので	1.4%	2.9%	2.0%	2.0%
遺伝子組み換え食品に反対している人・団体がいることから	3.4%	1.5%	4.0%	4.0%
その他	3.2%	2.9%	12.0%	12.0%

Q 5の結果：

Q5	全大学 (n=563)	A大学 (n=105)	B大学 (n=81)	C大学 (n=377)
食品メーカー	13.5%	10.5%	12.3%	14.6%
スーパー等の小売店	3.6%	1.0%	4.9%	4.0%
大学などの研究機関	22.4%	20.0%	22.2%	23.1%
新聞(広告・記事)	3.4%	1.0%	2.5%	4.2%
自治体などの公共機関	3.4%	1.0%	3.7%	4.0%
インターネット	1.8%	1.0%	2.5%	1.9%
バイオテック・遺伝子組み換え食品の専門団体	11.9%	10.5%	30.9%	8.2%
農林水産省	19.0%	26.7%	7.4%	19.4%
生協	1.2%	4.8%	1.2%	0.3%
厚生労働省	7.3%	3.8%	2.5%	9.3%
書籍	1.6%	2.9%	0.0%	1.6%
マスコミ	1.2%	1.0%	2.5%	1.1%
消費者団体	1.6%	2.9%	2.5%	1.1%
教員	4.1%	8.6%	0.0%	3.7%
マスコミなどで出てくる有名人	0.4%	0.0%	0.0%	0.5%
その他	2.8%	1.9%	2.5%	3.2%
評論家	0.9%	2.9%	2.5%	0.0%

Q 6の結果：

Q6	全大学 (n=563)	A大学 (n=105)	B大学 (n=82)	C大学 (n=376)
たいへんよく理解している	3.6%	1.0%	2.4%	4.5%
どちらかと言えば理解している	15.8%	19.0%	8.5%	16.5%
どちらでもない	16.3%	10.5%	14.6%	18.4%
どちらかと言えば理解していない	39.6%	43.8%	28.0%	41.0%
まったく理解していない	24.7%	25.7%	46.3%	19.7%

Q 7の結果：

Q7	全大学 (n=561)	A大学 (n=104)	B大学 (n=82)	C大学 (n=375)
大いに必要としている	13%	12%	12%	13%
どちらかと言えば必要としている	39%	35%	38%	40%
どちらでもない	27%	35%	27%	24%
どちらかと言えば必要としていない	16%	15%	15%	16%
まったく必要としていない	7%	4%	9%	7%

Q 8 の結果：

Q8	全大学 (n=570)	A大学 (n=106)	B大学 (n=83)	C大学 (n=381)
遺伝子組み換え技術(バイオテクノロジー)に関する科学的な知見	20.7%	17.9%	26.5%	20.2%
遺伝子組み換え食品の安全性に関する科学的な知見	60.9%	69.8%	57.8%	59.1%
従来の品種改良技術との違い	20.2%	27.4%	25.3%	17.1%
遺伝子組み換え作物の栽培方法	9.1%	9.4%	18.1%	7.1%
生態系や生物への影響	30.5%	38.7%	47.0%	24.7%
栽培農家からの情報	7.9%	10.4%	10.8%	6.6%
バイオテック・遺伝子組み換え食品の専門団体からの情報	10.2%	13.2%	19.3%	7.3%
食品販売業者からの情報	5.3%	6.6%	7.2%	4.5%
その他	1.4%	1.9%	1.2%	1.3%

Q 9 の結果：

Q9	全大学 (n=532)	A大学 (n=103)	B大学 (n=76)	C大学 (n=353)
大いに変わった	19.2%	9.7%	21.1%	21.5%
どちらかと言えば変わった	55.8%	60.2%	53.9%	55.0%
どちらでもない	15.8%	17.5%	18.4%	14.7%
どちらかと言えば変わっていない	6.4%	10.7%	5.3%	5.4%
まったく変わっていない	2.8%	1.9%	1.3%	3.4%

4 調査結果の分析

Q 1 の結果は大学生が食品を購入する際には最も関心を持つことは、食品の経済面であり、GM 食品であるかどうかはほとんど気にかけていないことを示している。家庭で料理を作る機会が少ない学生にとっては関心が低いが、幅広い年齢層で調査すると関心度がずっと高くなる(農林水産先端技術振興センター、2006)。

Q 2 の結果から、大学生が GM 食品に対してネガティブなイメージを持っていることが分かる。幅広い年齢層でネガティブイメージが存在することは、これまでの多くのリサーチでも指摘されている(農林水産省、2005；農林水産先端技術振興センター、2006)。しかし、大学間で比較すると、B 大学で悪いイメージを持つ学生が42.7%で最も少なかった。他の2校では、10～20%ほど高い値となった。B 大学は理系系科目が好きな学生が他の大学より2倍以上も多くいることと関係があると考えられた。必ず

しも、「理系好き=高い科学リテラシーを持つ」ということではないが、新しい技術に対する肯定的な潜在意識は高いのではないと思われる。

Q 3 では GM 食品に対するイメージを抱くようになった情報源を質問しているが、圧倒的に多いのはテレビというメディアであった。わずかではあるが大学間に差異があり、A 大学では24.1%、B 大学では20.5%、C 大学では28.5%であった。仮に学生が同じような番組を見ていたとすると、得られた情報に対する学生の解釈が違っていったことになる。このことが、理系好きか、文系好きかという属性の違いを反映したものであるなら教育的価値のある結果と言えるが、本論文からは大学間差が小さいのでそれを議論するにはもう少し詳細な調査と分析が必要であろう。

Q 4 では GM 食品に対して悪いイメージを抱くようになった理由を質問しているが、自然のものではないからとか、情報が不足して言う

からなど、あまり客観的な判断基準とは言えない項目を選ぶ傾向があった。この傾向をもたらし背景として情報源が何であるかが問題であるように思われる。Q 5の質問では最も信頼のおける情報源は大学などの研究機関や農林水産省であるとしているが、テレビからの最も多くの情報を得ている学生にとっては、研究機関や農林水産省のような情報源を身近に利用しているとは考えにくい。その影響はQ 6の回答に如実に表れている。遺伝子組み換え技術に対する理解度が不足していると感じている学生は6割を超えていた。興味深いことは理解していないことを明確に受け止めているのはB大学の学生だということである。B大学では実に4人のうち3人が自身の理解度は低いと答えていた。これも、理系好きの学生が多いことと深くかかわっている可能性がある。いずれにせよ、GM食品に対して悪い・怖いイメージを払しょくするには、科学的、客観的な情報源が重要かつ必要であると思われる。

Q 1で食品選びの際にGM食品であるかどうかの意識が極めて低いことが示されたが、Q 7でGM食品に関係する情報が必要かと問うと、5割を超える学生が必要としていると答えた。この割合は大学間でほとんど差異は見られなかった。このことは学生たちが必要であるはずの情報を適切に得られておらず、結果的に関心が希薄になるという悪循環を示しているのでは

ないかと推察される。では、関心を強めるためにはどのような情報が必要であるか、Q 8はそのことを知るための質問であった。学生からの回答で圧倒的に多かったのはGM食品の安全性に関する科学的な知見であった。学生たちがGM食品に対する関心を高め、適切な食品選びをするためには、科学的な知見を欲していることが明確に読み取れる。

最後のQ 9は学生が遺伝子組み換え技術に関する講義を受けたのち、GM食品に対するイメージに変化があったかどうかを問うたものである。何れの大学においても「どちらかと言えば変わった」と回答した学生が最も多く、「大いに変わった」と回答した学生を含めると、全大学で71%であった。

では、GM食品に対するイメージに変化が見られた学生はQ 2での回答内容とどのような関係にあるのか、それを検討した結果が表3に示されている。何れの大学においても「どちらかと言えば怖い・悪いイメージ」と回答した学生が最も多く変化しており、全大学で42%を示した。一方、「良いイメージ」または「どちらかと言えば良いイメージ」と回答した学生は全大学で見ると13.2%しかおらず、大学間でも差異は見られなかった。これより、GM食品に対するイメージの変化の方向性は主としてネガティブなイメージを持つ学生がポジティブなイメージを持つように変化したと推察される。こ

表3 講義後にQ 9で選んだ回答からイメージが変化した回答者数の割合

Q2で選んだ回答	全回答者 (n=507)	A大学 (n=103)	B大学 (n=75)	C大学 (n=329)
良いイメージ	5.1%	1.0%	1.3%	7.3%
どちらかと言えばよいイメージ	8.1%	5.8%	6.7%	9.1%
特に何のイメージも持っていない	34.7%	33.0%	46.7%	32.5%
どちらかと言えば怖い・悪いイメージ	42.0%	52.4%	41.3%	38.9%
怖い・悪いイメージ	10.1%	7.8%	4.0%	12.2%

の調査で学生に提供した講義は、従来の技術と遺伝子組み換え技術の長所と短所をパワーポイントで解説したものであり、できるだけ憶測や偏りのない情報を提供できるよう準備されたものであった。おそらく学生たちは、これまで抱いていたGM食品の安全性に対する漠たる不安や疑念が払しょくされ、できるだけ客観的な評価ができるようになったと考えられる。憶測や偏りのない講義は、GM食品に対して「特に何のイメージも持っていない」と回答した学生のうち8割を超える学生にもポジティブイメージを持つような意識変化をもたらしたと推察される(Q2とQ9の結果より)。「特に何のイメージも持っていない」と回答した学生には、GM食品に対して“適切な判断ができる学生”と“無関心な学生”が混在していると思われる。今回の講義が前者の学生に影響を与えることは十分想定できるが、“無関心な学生”にも影響を与えたとすれば、遺伝子リテラシー教育の意義は大変大きいものと考ええる。

5 おわりに

不足する科学リテラシーを養うためには、幼少期から科学やサイエンスの分野を身近に感じることが大切であると言える。興味のない分野に関して人間は学ぼうとしない。科学が身近なものとして認識されていれば、環境や生物、作物に対しても学ぼうとする意識が生まれてくるのではないだろうか。同時に、指導者である教員の科学リテラシーの向上も重要なポイントになるのではないだろうか。小学校教諭は初等教育ということで、児童の科学リテラシーの形成に大きくかかわってくる非常に重要な立場にいる。彼らの教育によって科学リテラシーの根幹は築かれていくのである。したがって、教える立場である教員、小学校、そして中学校も含め、彼ら自身の科学リテラシーの向上が不可欠であ

るといえる。彼らにはまた、偏った立場で教育をするのではなく、遺伝子組み換え技術に関しては肯定的、否定的、そのどちらの意見も教えることによって、考える力を養うことにつながるのではないだろうか。本論文で示したように、多くの学生にとって遺伝子組み換え作物・食品に関しての情報源の2位は学校の先生からである。身近である教員の教え、考え方は大きく学生の思考に影響を与えている。学校の教員である彼らには偏ることなく、平等に教育をすることを期待したい。

他方、メディアや情報媒体は偏った報道、情報を与えるのではなく、安全性がどのように検査されているのか、従来の方法はどのような技術なのか、正しい知識を送ることが望まれる。現状では、市民への遺伝子組み換え技術に関する情報の発信には偏りが見られる。安全面に問題がある可能性がある。もっと、現在存在する技術以外に選択肢がなければ、従来の技術と新しい技術との客観的な比較をし、自らの判断でどちらかを選択するだけの情報を提供することが最も重要である。本論文で示したように、学生が遺伝子組み換え作物・食品の情報源としてメディアからの情報が非常に大きいと回答しているようにその影響力は大きい。自ら調べ考えられない、それ自体も非常に問題ではあるが、大きな影響力を持つメディア媒体を有効かつ正確に使うことが出来れば遺伝子組み換え作物・食品に対する考え方にも、また日本の食糧問題、品種改良など、こうした問題を考える良いきっかけになるだろう。本研究は遺伝子組み換え技術に関して言えば、従来の技術と遺伝子組み換え技術を公平に享受することにより、バイアスが解かれることが明らかにした点で、有意義な成果を示せたと考ええる。

参考文献

- 阿部尚樹・上原万里子・中沢彰吾 (2015) 「食をめぐるほんとうの話」、講談社現代新書、p.225.
- 天笠啓祐 (2016) 「遺伝子組み換え食品入門【増補改訂版】」、緑風出版、p.188.
- アラン・マクヒューゲン (2015) 「1章 遺伝子組み換え作物は怖くない」、『誤解だらけの遺伝子組み換え作物 (小島正美編)』、pp.153-163.
- 石浦章一 (2016) 「遺伝子組み換えの新しい風」、生物の科学 遺伝、pp.294-295.
- 今井康史 (2017) 「将来90億の人口を支えるためのバイオテクノロジー作物技術—世界とわが国の現状及び課題」、月刊フードケミカル、pp.1-4.
- ステイーブン・M・ドルーカー (2015) 「遺伝子組み換えのねじ曲げられた真実」、守信人訳、日経BP社、p.758.
- 鎌田博 (2010) 「遺伝子組み換え技術の国民的理解に関する調査研究 (概要)」、平成20年度21年度 科学技術振興調整費「重要政策課題への機動的対応の推進」プログラム、p.35.
- 小泉望 (2015) 「遺伝子組み換え植物について知ってください」、筑波大学形質転換植物デザイン研究拠点共同研究、p.17.
- 小島正美 (2015) 「なぜ誤解はいつまでも続くのか」、『誤解だらけの遺伝子組み換え作物 (小島正美編)』、pp.5-48.
- 小島正美 (2016) 「なぜ、組換え作物は理解されないのか—記者が見たニュースの変遷史」、生物の科学 遺伝、pp.316-319.
- 国際生命科学研究機構バイオテクノロジー部会 (2010) 「遺伝子組み換え食品を理解するⅡ」、国際生命科学研究機構、p.53.
- 農林水産省 (2005) 「第4回調査結果 遺伝子組み換えに関するアンケート」、http://www.maff.go.jp/j/syouan/johokan/risk_comm/r_anzen_monitor/h16_4.html (閲覧日2017年9月27日) .
- 農林水産先端技術産業振興センター (2006) 「遺伝子組み換え技術・農作物・食品についての意識調査報告書」、農林水産先端技術産業振興センター、p.47.
- マイク・ベンジーラ (2015) 「遺伝子組み換え作物を知る」、『誤解だらけの遺伝子組み換え作物 (小島正美編)』、pp.200-210.
- ワシントンポスト (2016) 「ノーベル賞受賞者の公開書簡」、https://www.washingtonpost.com/news/speaking-of-science/wp/2016/06/29/more-than-100-nobel-laureates-take-on-greenpeace-over-gmo-stance/?utm_term=.ae632d922c25. (閲覧日2017年9月27日)