

平成 22 年度厚生労働科学研究費補助金（食品の安全・安心確保推進研究事業）
「第 3 世代モダンバイオテクノロジー応用食品等の安全性確保と
リスクコミュニケーションに関する研究」
分担研究報告書（平成 22 年度）

クローン牛の開発の動向と安全性評価

研究分担者 西島 正弘 国立医薬品食品衛生研究所 所長

研究要旨

わが国の体細胞クローン牛研究は、1999 年 11 月の農林水産省による出荷自粛要請以降も継続し、10 年以上にわたり全国的規模で進められてきた。しかしながら、体細胞クローン家畜の生産効率の低さやこの技術に関する国民理解の醸成不足などが問題視され、食品安全委員会による体細胞クローン家畜とその後代の食品健康影響評価が 2009 年 6 月に済んだにもかかわらず、出荷自粛が継続されている。本年度の研究では、これら家畜の生産効率を明らかにするため、1998～2007 年における体細胞クローン牛の生産効率の国内調査を実施した。その結果、1998 年以降の体細胞クローン牛における子牛生産率(5.1～12.6%)、24 時間以上生存した子牛の割合(3.2～9.5%)および6 カ月以上生存した子牛の割合(2.2～7.5%)には、経時的な改善傾向は認められなかった。次に、体細胞クローン家畜の安全性評価が出された後の動向を明らかにするための調査を実施した。その結果、欧州では、体細胞クローンの後代家畜の取扱を巡って欧州議会と欧州委員会との調整が難航していることが判明した。一方、国内の大学生等を対象としたリスクコミュニケーションを実施した結果、体細胞クローン家畜に対する理解浸透が認められた。

協力研究者

渡辺伸也（独立行政法人 農業・食品産業技術総合研究機構畜産草地研究所）

A. 研究目的

2009 年 6 月 25 日、食品安全委員会は、体細胞クローン牛・豚およびその後代に由来する食品の食品健康影響評価の結果を厚生労働大臣に通知した¹⁾。それによって、「現時点における科学的知見に基づいて評価を行った結果、体細胞クローン牛及び豚並びにそれらの後代に由来する食品は、従来の繁殖技術による牛及び豚に由来する食品と比較して、同等の安全性を有すると考えられる」ことが示された。

厚生労働省は、翌日のプレスリリースで、「厚生労働省が所管する食品衛生法は、食品の安全性の確保を通じた国民の健康の保護を目的とする公衆衛生規則です。今般の食品安全委員会の食品健康影響評価により、その安全性については従来の繁殖方法で生まれた動物に由来する食品と同等の安全性を有すると評価されましたので、同法に基づくリスク管理措置を講じることが困難と考えております」という見解を示した²⁾。

一方、農林水産省は、この評価に対するパブ

リックコメントやリスクコミュニケーションにおける国民からの意見等を踏まえ、今後も研究開発が必要であり、現行の技術水準では商業生産への利用が見込まれる状況でないこと等から、体細胞クローン家畜等の研究、生産又は飼養を行う機関に対し、クローン家畜の飼養頭数の変更等を農林水産省に報告すること、生産物は研究機関内で適切に処分すること等を内容とする通知を同年 8 月 26 日に発出した³⁾。この内容は、実質的に、1999 年 11 月以来、農林水産省により要請されている体細胞クローン家畜やその後代の出荷自粛の継続である。この方針を継続した背景としては、体細胞クローン家畜の生産効率の低さとこの技術に対する国民理解の醸成不足が深く関与している⁴⁾。

本年度の研究では、このような状況下の体細胞クローン牛における生産効率の推移と安全性評価を巡る国内外の状況を調査する。

B. 研究方法

(1) 体細胞クローン牛の生産効率

2007 年末までに実施された体細胞クローン胚の移植実績と生産された子牛の生後経過について、2009 年 4 月、全国の関係機関へ調査協力を依頼し、提供された胚移植実績:3264 件、

生産された子牛:301頭のデータを分析した。

(2) 体細胞クローン家畜の安全性評価後の動向

(i) 欧米の動向

関連する情報を文献やインターネットを用いて調査した。

(ii) 筑波大学「バイオeカフェ」におけるリスクコミュニケーション

2010年12月14日、第47回バイオeカフェにおいて、「クローン牛を食べる～食べて考える畜産のこれから～」の講師を務め、体細胞クローン牛に関するリスクコミュニケーションを行った(図1)。併せて、体細胞クローン肥育牛(黒毛和種、去勢、37カ月齢、A4程度)由来肉(焼肉)を52名の参加者(男性33名、女性19名)に試食してもらい、アンケート票の質問事項などに記入してもらい、その結果を取りまとめた。

C. 研究結果および考察

(1) 体細胞クローン牛の生産効率

今回の調査で収集できた胚移植実績の内訳は、1998年:253件、1999年:418件、2000年:428件、2001年:435件、2002年:403件、2003年:411件、2004年:337件、2005年:324件、2006年:149件および2007年:106件であった。

農林水産省生産局が公表している体内胚及び体外胚におけるわが国の胚移植成績⁵⁾(受胎率、分娩率)の過去10年間(1998~2007年)の統計と今回の調査結果とを同じグラフにプロットした。その結果、体細胞クローン胚を移植した場合の受胎率は体内胚のおよそ1/2、体外胚のおよそ3/5であった(図2)。一方、体細胞クローン胚を移植した場合の分娩率は、体内胚のおよそ1/3、体外胚のおよそ1/2であった(図3)。これらの成績より過去10年間の受胎率と分娩率は、ほぼ横ばい状態と判断された。

わが国の体細胞クローン牛生産における流産の発生率も、過去10年間、ほぼ横ばいの状態が続いていた(図4)。体細胞クローン胚を移植した場合、流産が随時発生するため、妊娠の安定期は認められなかった。

生産された体細胞クローン牛の生後経過について、分娩頭数を分母にして求めた値をプロットした、「24時間以上生存」は漸増傾向にあるが、「6カ月以上生存」は漸減傾向であっ

た(図5)。

(2) 体細胞クローン家畜安全性評価の動向

(i) 欧米の動向

現在、米国では、安全であるという食品医薬品局(FDA: Food and Drug Administration)の評価⁶⁾(2008年1月)のもと、特に慎重に対応することが求められている。しかし、法的な規制はされていない。また、オーストラリアは、現実時点で食用になるとは考えにくいという立場に立脚し、特段、何もしていない⁷⁾。

欧州では、2008年7月欧州食品安全機関(EFSA: European Food Safety Authority)において、日本と同じような評価結果が公表されているが⁸⁾、体細胞クローン家畜に対するEU市民の態度には厳しいものがある^{9,10)}。そのような状況を反映し、体細胞クローン家畜とその後代に対する規制について、EUの法令制定に関与している欧州議会(European Parliament)と欧州委員会(European Commission)との間で、後代家畜の取り扱いについての調整が特に難航している¹¹⁾。

欧州議会では、体細胞クローン家畜は、有性生殖により生産されないため、これら家畜に由来する食品は、新食品として規制の対象にするのが妥当としている。さらに、有性生殖により生産された体細胞クローンの後代家畜についても、F₁、F₂、F₃を問わず永代にわたって新食品として規制の対象にすべきと考えている。一方、欧州委員会では、体細胞クローン家畜に由来する家畜に由来する食品については、欧州議会と同様に整理しているが、後代家畜については、有性生殖によって生産されていることから新食品としての規制から除外すべきと考えている。現在までのおよそ3年間、この両者の間の調整が継続されている⁷⁾。

その間、EFSAは、2009年¹²⁾と2010年¹³⁾に、体細胞クローン動物の発生異常の理由やその改善方法、さらには、クローン技術の意義や用途についても評価を行い、欧州議会に答申したが、両者の調整はつかなかった。

欧州委員会は、2010年10月、食品製造のためのクローン動物の取り扱いに関する報告書を提出し、欧州議会への歩み寄りを試みた¹⁴⁾。この欧州委員会が出した報告書では、①EU内で食用動物のためのクローン技術の使用、②

クローン動物の飼養、③クローン動物に由来する食品の流通、④第三国からのクローン動物に由来する精液、胚の輸入へのトレサビリティ制度の創設を暫定的に禁止する一方、たとえば、医療用や研究用のクローン技術の利用は認めている。この内容は、基本的に日本とほぼ同じ内容あるが、5年後に内容を見直すということがわが国のものと異なっている(表1)。欧州議会は、この報告書を拒否した。

2011年2月1日ならびに3月16日の調整委員会でも両者の調整は不調に終わった¹⁴⁾。EUにおける新食品の規則の調整期限は3月30日とされているため、それまでに両者の調整がつかなければ、新食品規制案自体が廃案になる見込である。現在、予定されている3月28日の最終調整の結果が注目される。

(ii) 筑波大学「バイオ e カフェ」におけるリスクコミュニケーション

参加者の年齢は、10代:14名(26.9%)、20代:26名(50.0%)、30代:1名(1.9%)、40代:4名(7.7%)、50代:4名(7.7%)、60代以上:2名(3.8%)、無回答:1名(1.9%)であった(表2)。

職業は、公務員/独法職員:1名(1.9%)、会社員:2名(3.8%)、教員:5名(9.6%)、学生:41名(78.8%)、その他:2名(3.8%)、無回答:1名(1.9%)であった(表3)。

参加者の94.2%(49名)が、今回、体細胞クローン牛肉の試食を初めて体験した。初体験者、経験者の96.2%(50名)が体細胞クローン牛に対する違和感は、[全くない]、[ほとんどない]を選択した(表4)。体細胞クローン牛に対する違和感を感じない人たちの中にも、後代牛に対しては違和感を訴える人が8.0%(4/50)存在していた(表5)。なお、初体験者、経験者の大半が体細胞クローン牛肉を[安ければ買う]と回答した。

これらの傾向は、2009年12月の畜産草地研究所主催の会議(問題別研究会)への参加者51名(公務員・団体職員と研究者などの体細胞クローン研究に関係する人々が主体)を対象として実施した試食アンケート調査の結果とほぼ同じ傾向を示していた¹⁵⁾。この事実、若い世代に対して適切なリスクコミュニケーションを行うことで、彼らが体細胞クローン研究に関係する人々と同等の理解を示すようになることを示唆している。

なお、アンケート票の自由記載欄に記入され

た大学生による主なコメントは以下の通りである。

- 思った通り普通の肉牛と同じでした(男性)。
- アメリカ産の肥育の牛より国産のクローンの方がいいと思います(女性)。
- クローン牛の生産のメリットをもっと伝えて欲しい(男性)。
- このような試食を通じて正しい理解をしたいと思います(女性)。
- このように試食できる機会が増えるとよいと思います(男性)。
- エビジェネティックスの説明をもっとわかりやすく言えないと消費者の納得感につながらないのではと感じました(女性)。
- クローン牛という語感があまりよくないと思う(男性)。

D. 結論

わが国においては、体細胞クローン家畜の生産効率の低さやこの技術に関する国民理解の醸成不足などが問題視されている。そこで、本年度の研究においては、これら家畜の生産効率を明らかにするために、1998年~2007年における体細胞クローン牛の生産効率の国内調査を実施した。その結果、この間の体細胞クローン牛の生産効率における経時的な改善傾向は認められなかった。次に、体細胞クローン家畜の安全性評価が出された後の動向を明らかにするための調査を実施した。その結果、欧州における体細胞クローン家畜への態度には厳しいものがあるが、わが国においては、若い世代(大学生等)に対する適切なリスクコミュニケーションを行うことで、これらの家畜に対する彼らの理解が深まっていく可能性が判明した。

E. 引用文献

- 1) 食品安全委員会：新開発食品評価書「体細胞クローン技術を用いて産出された牛及び豚並びにそれらの後代に由来する食品」，(2009)
http://www.fsc.go.jp/emerg/hyoukasho_shinkaihatu_clone.pdf
- 2) 厚生労働省：「体細胞クローン技術を用いて産出された牛及び豚並びにそれらの後代に由来する食品の安全性について」に係る食品安全委員会からの答申について，(2009)
<http://www.mhlw.go.jp/houdou/2009/06/h>

0626-5.html

- 3) 農林水産省農林水産技術会議：体細胞クローン家畜等の取扱いについて、(2009)
<http://www.s.affrc.go.jp/docs/clone/pdf/tuutian.pdf>
- 4) 鈴木孝子・森田富幸・加納桂次・小平均：体細胞クローン技術の取扱いについて、畜産草地研究所研究資料(2010) 3-4.
- 5) 農林水産省生産局畜産部：牛受精卵移植実施状況(H20年度)(2010)
http://www.maff.go.jp/j/chikusan/sinko/lin/l_katiku/pdf/20juseiran.pdf
- 6) Food and Drug Administration：Animal Cloning: A Risk Assessment (2008)
http://www.fda.gov/cvm/Documents/CloningRiskAssessment_FINAL.pdf
- 7) 鈴木孝子：欧州におけるクローン動物の取扱の情勢、畜産草地研究所資料平成22-7(2011) 1-2.
- 8) European Food Safety Authority：Animal Cloning (2008)
http://www.efsa.europa.eu/EFSA/efsa_locale-1178620753812_1178676923092.htm
- 9) FSA：Animal cloning and implications for the food chain (2008)
<http://www.food.gov.uk/multimedia/pdfs/clonereport.pdf>
- 10) Eurobarometer：Europeans' attitudes towards animal cloning (2008)
http://ec.europa.eu/food/food/resources/docs/eurobarometer_cloning_en.pdf
- 11) Hungarian Presidency of Council of European Union：Novel food regulation held back by the European Parliament (2011)
http://www.eu2011.hu/files/bveu/documents/HunPR.18._17.03.2011_-_Novel_food_regulation_held_back_by_the_European_Parliament.pdf
- 12) European Food Safety Authority：Further Advice on the Implications of Animal Cloning (SCNT) (2009)
<http://www.efsa.europa.eu/en/efsajournal/doc/319r.pdf>
- 13) European Food Safety Authority：Update on the state of play of animal cloning (2010)

<http://www.efsa.europa.eu/en/efsajournal/doc/1784.pdf>

- 14) European Union：Commission favours temporary suspension of animal cloning for food production in the EU (2010)
<http://europa.eu/rapid/pressReleasesAction.do?reference=IP/10/1349>.
- 15) 渡辺伸也：体細胞クローン牛肉に対する試食アンケート調査の結果、畜産草地研究所研究資料(2010) 10:68-69.

F. 健康危険情報

なし

G. 研究発表

1. 論文発表
 - 1) 渡辺伸也：体細胞クローン技術の現状と将来展望に関する主要論点、畜産草地研究所研究資料(2010) 10:62-64.
 - 2) 渡辺伸也：体細胞クローン牛肉に対する試食アンケート調査の結果、畜産草地研究所研究資料(2010) 10:68-69.
 - 3) 渡辺伸也：わが国で生産された体細胞クローン牛およびその後代牛の状況、畜産技術(2011) 670: 27-31.
2. 学会発表
 - 1) Shinya Watanabe: Somatic Cell Cloned Cattle and Their Risk Assessment in Japan. Proceedings of The 14th AAAP Animal Science Congress (2010. 8)
 - 2) Shinya Watanabe, Satoshi Akagi, Masahiro Kaneda, Tamas Somfai, Seiki Haraguchi, Eiji Mizutani, and Takashi Nagai: Investigation of Japanese Consumers' Acceptance Towards Somatic Cell Cloned Cattle by Questionnaire at Foretastes of Beef Derived from a Clone, Proceedings of The 14th AAAP Animal Science Congress (2010. 8)

H. 知的財産権の出願・登録状況

特になし

第47回筑波大バイオeカフェ (since 2006)
 (筑波大学大学院生命環境科学研究科・生物学類サイエンスカフェ)



会場: 筑波大学第3エリア食堂

広く一般対象(市民・学生・院生など)の催しです。
 申し込み不要、参加費100円。

サイエンスカフェは、科学に関する話題を、
 講義室や研究所といった固いところではなく、
 食堂のような肩の凝らない場所で、
 気軽に話そうというものです。日ごろ科学に
 興味を持っている方からそうでない方まで、
 幅広い参加者をお待ちしております！
 バイオeカフェ スタッフ(大学院生、大学生、専攻中！)



世話人代表: 小野道之 miono@sakura.cc.tsukuba.ac.jp

今後の予定: 第48回 1月25日(火), 第49回 2月15日(火)

図1 第47回バイオeカフェ

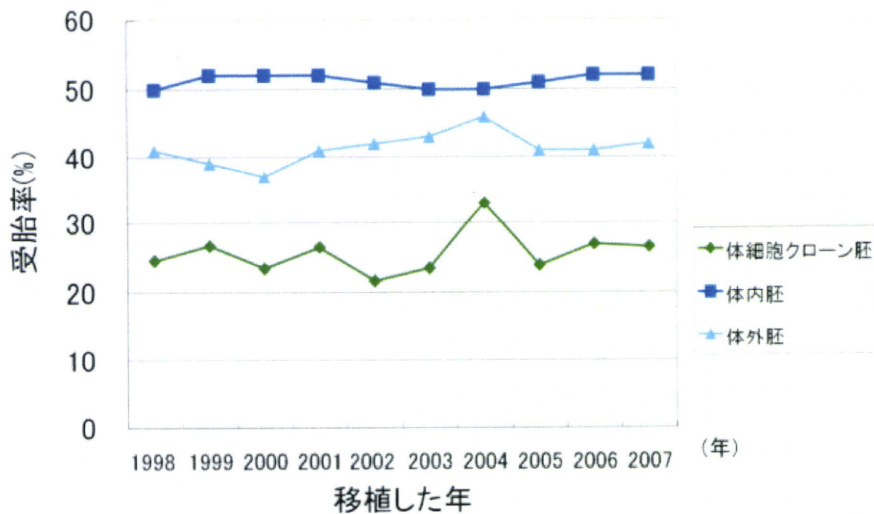


図2 体細胞クローン胚、体内胚及び体外胚を移植した場合の受胎率の推移
 (注) 体内胚及び体外胚のデータは生産局畜産部の公表データ⁵⁾をプロット。

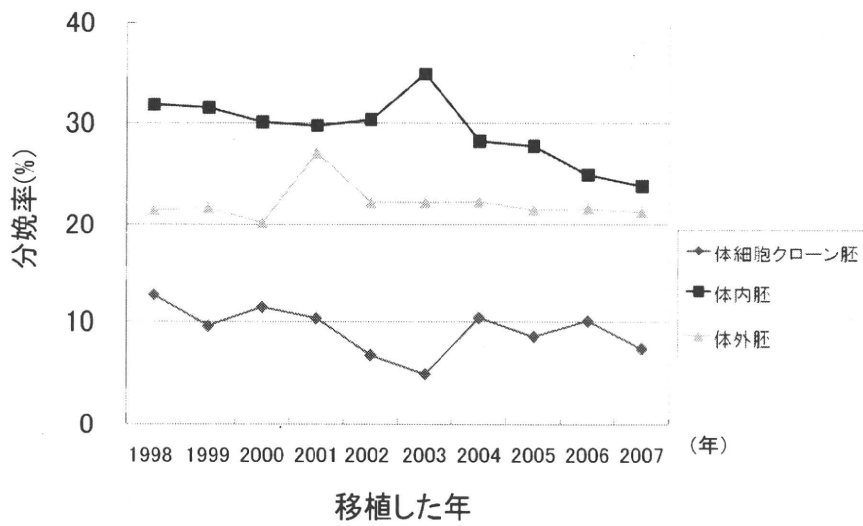


図3 体細胞クローン胚、体内胚及び体外胚を移植した場合の分娩率の推移
 注) 体内胚及び体外胚のデータは生産局畜産部の公表データ⁵⁾をプロット。

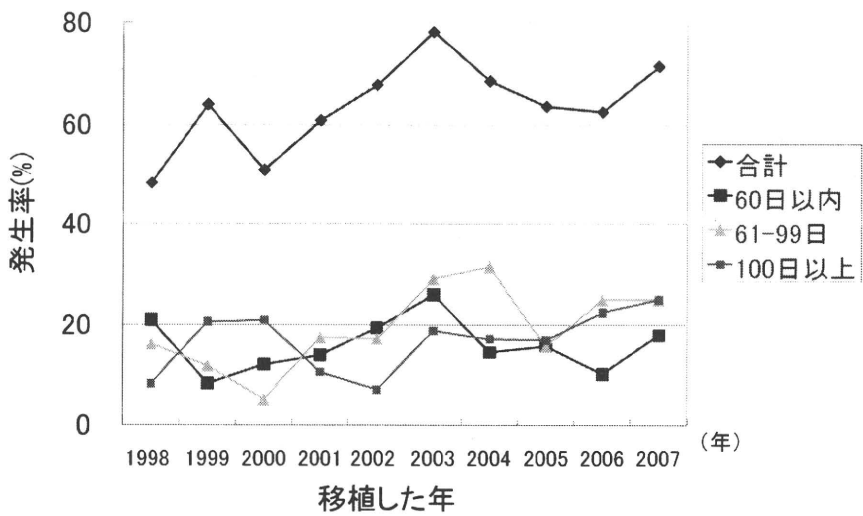


図4 体細胞クローン胚を移植した場合の流産発生率の推移

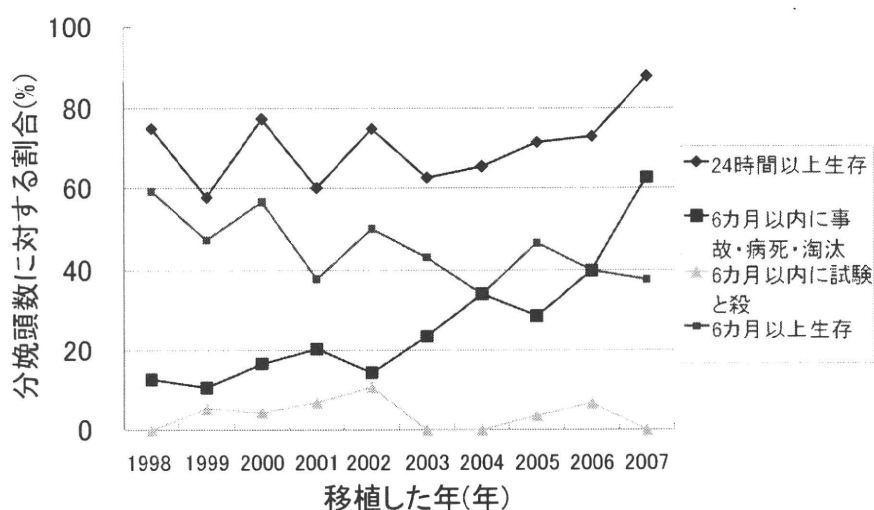


図5 体細胞クローン胚を移植した場合の生後経過の推移

表1 体細胞クローンに対する日本と欧州の姿勢

	日本	欧州委員会の報告書
クローン動物に由来する食品	国内で産生された食品の一般流通は自粛	EU内での生産・流通は禁止(ただし5年度に見直し)
クローン動物の精子・受精卵	国内で産生された精子・受精卵の流通は自粛	EU内での生産禁止(ただし5年度に見直し)
後代動物に由来する食品	国内で産生された食品の一般流通は自粛	規制なし(クローン技術の使用禁止によりEU内では生産できない)
後代動物の精子・受精卵	国内で産生された精子・受精卵の流通は自粛	規制なし(クローン技術の利用禁止により、EU内では生産できない)

(鈴木(2011)⁷⁾より)

表2 「バイオeカフェ」におけるアンケート回答者の年齢層

年齢	女性 (%)	男性 (%)	合計 (%)
10-19	4 (21.1)	10 (30.3)	14 (26.9)
20-29	12 (63.2)	14 (42.4)	26 (50.0)
30-39	0 (0)	1 (3.0)	1 (1.9)
40-49	2 (10.5)	2 (6.1)	4 (7.7)
50-60	1 (5.3)	3 (9.1)	4 (7.7)
60+	0 (0)	2 (6.1)	2 (3.8)
無回答	0 (0)	1 (3.0)	1 (1.9)
合計	19 (36.5)	33 (63.5)	52 (100)

表3 「バイオeカフェ」におけるアンケート回答者の職業

職業	女性 (%)	男性 (%)	合計 (%)
公務員・独法職員	0 (0)	1 (3.0)	1 (1.9)
会社員	0 (0)	2 (6.1)	2 (3.8)
教員	1 (5.2)	4 (12.1)	5 (9.6)
主婦	0 (0)	0 (0)	0 (0)
学生	16 (84.2)	25 (75.8)	41 (78.8)
その他	2 (10.5)	0 (0)	2 (3.8)
無回答	0 (0)	1 (3.0)	1 (1.9)
合計	19 (36.5)	33 (63.5)	52 (100)

表4 「バイオeカフェ」におけるアンケート回答者の感じた「違和感」

違和感	試食経験の区分		合計 (%)
	初体験 (%)	経験済 (%)	
全くない	40 (81.6)	3 (100)	43(82.7)
ほとんどない	7 (14.3)	0 (0)	7 (13.5)
少しある	1 (2.0)	0 (0)	1 (1.9)
すごく感じる	1 (2.0)	0 (0)	1 (1.9)
無回答	0 (0)	0 (0)	0 (0)
合計	49 (94.2)	3 (5.8)	52(100)

表5 「バイオeカフェ」において体細胞クローン牛肉を肯定する人たち*が後代牛に感じた「違和感」

違和感	試食経験の区分		合計 (%)
	初体験 (%)	経験済(%)	
全くない	34 (72.3)	3 (100)	37 (74.0)
ほとんどない	8 (17.0)	0 (2.9)	8 (16.0)
少しある	4 (8.5)	0 (0)	4 (8.0)
すごく感じる	0 (0)	0 (0)	0 (0)
無回答	1 (2.1)	0 (0)	1 (2.0)
合計	47(94.0)	3 (6.0)	50 (100)

* アンケート調査票の「体細胞クローン牛の違和感」において、「全くない」および「ほとんどない」を選択した被験者

遺伝子組換え食品の社会的受容に関する研究

研究分担者 今村 知明 奈良県立医科大学 教授

研究要旨

遺伝子組換え作物・食品に関するリスクコミュニケーションについて、今後我が国で取り組むべき方策に対する示唆を得るため、遺伝子組換え作物・食品に関する消費者意識調査の分析を進めるとともに、消費者との対話型コミュニケーションを試行した。また、海外動向調査として、海外当局へのインタビュー調査等を実施した。

消費者意識調査の分析からは、遺伝子組換え食品に対する消費者の抵抗感が、市場の取引価格と比べても高い傾向にあることが明らかになり、対象とする遺伝子組換え作物の世代によっても消費者の受容性が異なることを把握した。対話型コミュニケーションの試行からは、消費者と専門家の仲立ちをするコミュニケーターの必要性が示唆された。また、海外動向調査からは、欧州における GMO 政策の実態を把握するとともに、リスクコミュニケーションにおける一貫性や重複のない連携や社会科学的観点を取り入れた質的調査の重要性等の示唆が得られた。

協力研究者

御輿 久美子（奈良県立医科大学 講師）

松尾 真紀子（東京大学公共政策大学院
特任研究員）

畠山 華子（東京農工大学連合農学研究科）

② 消費者が GMO 及び GM 食品を忌避する要因や価値観を把握するために、これらの作物や食品に対する消費者の意識を把握する。

③ 先進諸国の取組みを調査し、日本における GMO 及び GM 食品におけるリスクコミュニケーションのあり方への示唆を得る。

A. 研究目的

遺伝子組換え作物（以後、GMO と表記）及び遺伝子組換え食品（以後、GM 食品と表記）に対する国内消費者の意識や受容性の現状を把握し、これを踏まえた適切なリスクコミュニケーションを展開していくことが必要不可欠である。

本研究は、この基礎的な知見を得るために、次の 3 つを目的に実施した。

① GMO 及び GM 食品に対する社会的受容の状況を把握するために、その指標となりうるマスメディアの動向を定量的に把握する。

①については、昨年度の研究において実施した。本研究では、主に②、③について次の 3 つの調査を実施した。

1. GMO・GM 食品に関する消費者意識調査
2. 消費者との対話型コミュニケーション調査
3. 海外動向調査

本稿では、上記 3 つの調査ごとに、研究方法、研究結果、考察を述べ、最後に全体の結論をまとめることとする。

1. GMO・GM食品に関する消費者意識調査

1-B. 研究方法

平成 21 年度の研究において、GMO・GM 食品に関する消費者意識調査として、2 つの web アンケート調査を実施している。ここでは、主に調査の中で把握した GM 食品に対する支払意思額（以後、Willingness To Pay : WTP と表記）について、分析を行った。

2 つの web アンケート調査の概要は以下のとおりである。

(1) 遺伝子組換えに対する抵抗感調査

消費者が GMO 及び GM 食品の「何に」、「なぜ」抵抗を感じるのかを把握することを目的とし、表 1 のとおりに調査を実施した。

表 1 遺伝子組換えに対する抵抗感調査の実施概要

項目	内容
有効回答	1,030 人 ※性別年齢階層別の 10 セグメントに均等割付
方法	web アンケート
実施期間	2010 年 02 月 19 日～2010 年 02 月 22 日
調査項目	①既知のものからの変化に対する抵抗感 ②GM 技術に対する抵抗感 ③GM 食品に対する抵抗感 ④GM 食品に対する WTP

本稿では、調査項目④「GM 食品に対する WTP」に関する分析を行った。この設問では、表 2 に示すいくつかの GM 食品を想定し、非組換え食品との比較による購入意向、及び GM 食品に対する WTP を尋ねた。なお、質問の順番による回答のバイアスを避けるため、調査画面上では、回答者ごとに食品の並びをランダムに表示させた。

表 2 調査で想定した GM 食品

想定される要因		購買対象となる食品			
		植物	動物	微生物	
摂取方法	直接摂取	組換え体 の原形が 分かる 組換え体 の原形が 分からない	組換えト ロコシを 使った、 トウモロ コシの缶 詰	組換えニ トリの鶏 も肉	-
	間接摂取	-	原料に組 換えトウ モコシを 使ったコ ーンフレ ク	組換えニ トリ由来 成分を原 料とした 固形コシ メ	-
			肥料のコ ン油かす の原料に 組換えコ モコシを 使ったト マト	組換えト ロコシを 餌として 育てたニ トリの鶏 も肉	組換え微 生物から 抽出した 酵母を製 造した、 日本産カ マンベ ールチーズ

(2) GMO 世代別抵抗感調査

GMO 世代の違いによる消費者の抵抗感の違いを把握することを目的とし、表 3 のとおりに調査を実施した。

なお、調査では、GMO をその性質の違いから次の 3 つの世代に分類した。

<GMO 世代の分類と各世代の性質例>
第 1 世代:除草剤耐性や害虫抵抗性等の性能を有し、主に生産者のメリットが期待される作物
第 2 世代:栄養成分改変によりビタミン等の含有量が増した、主に消費者のメリットが期待される作物
第 3 世代:耐乾燥等の環境耐性の性能を有し、社会的なメリットが期待される作物

表 3 GMO 世代別抵抗感調査の実施概要

項目	内容
有効回答	1,560人 ※回答者を3つのグループに分ける ※性別年齢階層別の10セグメントに均等割付
方法	web アンケート
実施期間	2010年02月19日～2010年02月22日
調査項目	①GMO・GM食品に対する認識 ②GMOの機能に対する認識 ③GMO世代別の抵抗感 ④GMO世代別のGM食品に対するWTP
対象としたGMOの性質	【第1世代：除草剤耐性】 ・除草剤をまいても枯れなくなるダイズ ・除草剤をまいても枯れなくなるトウモロコシ 【第2世代：栄養成分改変】 ・オレイン酸を多く含んだダイズ ・ビタミンを多く含んだトウモロコシ 【第3世代：乾燥耐性】 ・干ばつ・水不足に強いダイズ ・干ばつ・水不足に強いトウモロコシ

調査では、回答者を3つのグループに分け、グループごとに異なる順番で第1世代～第3世代の各世代に係る質問を尋ねた。本稿では、各グループに対して最初に聞いたGMOの世代に対する回答結果（例えば、グループ1は第1世代の作物に対する回答）を示す。また、各世代の作物に係る質問をする際には、回答者にそれぞれの利点や懸念点に関する情報を提示し、その性質を理解してもらった上で回答を得た。

(3) 第3世代 GMO 抵抗感調査

また、上記の2つのwebアンケートに加えて、本研究では、新たに第3世代GMOに焦点を当てた調査を設計した。

第3世代のGMOは、環境耐性を有し、耐乾燥性や耐塩性により、これまで作物の生育が困難であった環境でも栽培が可能になるなどの効果が期待されている。

一方、遺伝子組換えにより作物に生じる変化は、既に市場に流通している従来のGMOとは大きく異なるもので、作物が環境耐性の特性を得るメカニ

ズムは、現在の科学では明らかにされていない（例えば、「どの遺伝子が」「どのように作用した」結果、作物が乾燥に強くなるのか）。

GMOに対して消費者は漫然とした不安を抱えているのはこれまでの成果からも明らかであるが、新たに研究開発が進められているGMOのこうした情報は、GMOに対する消費者の不安を助長する恐れがある。

そこで、「遺伝子組換えにより作物が環境耐性の特性を得るメカニズムが、科学的に明らかでない」等の情報が、消費者のGMOに対する抵抗感に対してどの程度影響を及ぼすのか把握するために、以下の調査を設計した。

1) 基本的な流れ

第3世代GMOのメカニズムに関する情報をアンケート回答者に提示し、GMO・GM食品に対する抵抗感を回答してもらう。その際、回答者を4つのグループに分け、グループごとに提示する情報量を変化させることで、提示する各情報の消費者のGMOに対する抵抗感に及ぼす影響の大きさを把握する。

2) 提示する情報

グループ①～④の回答者に提示する情報は以下のとおりである。

【全グループ共通】

- ・我が国のGM食品の安全性評価
- ・我が国のGMOの環境影響評価
- ・GMOに対する懸念
- ・環境耐性GMOの性質（メリット/デメリット）

【グループ②、③、④のみに提示】

- ・「作物が環境耐性の特性を得るメカニズムは科学的に明らかでない」ことの説明

【グループ③、④のみに提示】

- ・「従来育種でも時間をかければ、種の掛け合わせにより作ることができる品種であ

る」ことの説明
【グループ④のみに提示】
 ・「従来育種では交配が不可能な生物から抽出した遺伝子も導入できる」ことの説明

3) 設問項目

(2) で示した GMO 世代別抵抗感調査の結果と比較できるよう、設問については同様の項目、形式で行う。

なお、本調査については、調査の実施段階であるため、本稿では調査設計についてのみ記す。実際の設問項目、提示情報等については参考資料に記す。

表 4 第 3 世代 GMO 抵抗感調査の実施概要

項目	内容
有効回答	2,000 人 ※回答者を 4 つのグループに分ける ※性別年齢階層別の 10 セグメントに均等割付
方法	web アンケート
調査項目	① GMO・GM 食品に対する認識 ② GMO の機能に対する認識 ③ GMO 世代別の抵抗感 ④ GMO 世代別の GM 食品に対する WTP
対象とした GMO の性質	【第 3 世代：乾燥耐性】 ・干ばつ・水不足に強いダイズ

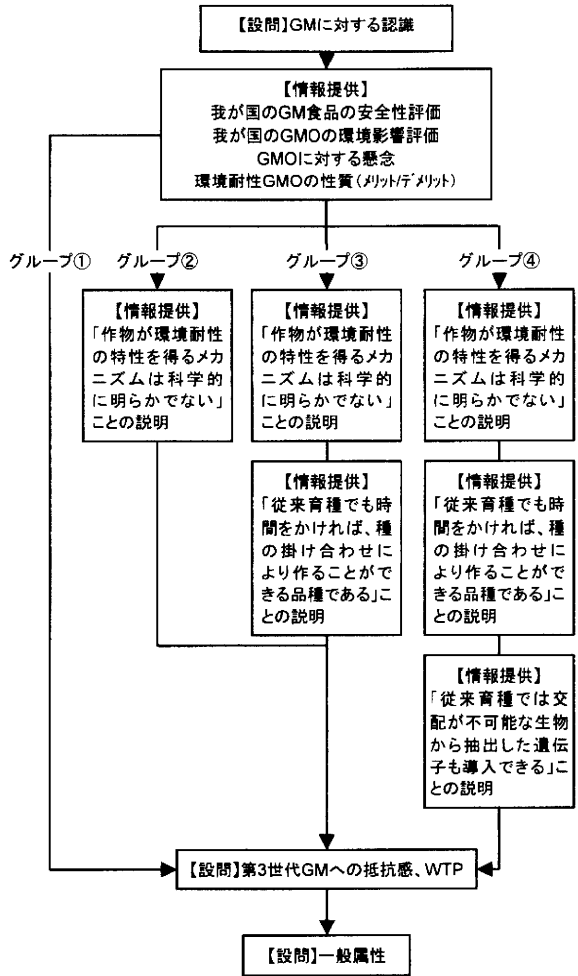


図 1 第 3 世代 GMO 抵抗感調査の流れ

1-C. 研究結果

(1) 遺伝子組換えに対する抵抗感調査

1) GM 食品別の購入意向

「GM 食品が非組換えの食品よりも安い場合に、食べてもよいと思うか」という質問に対して、食べてもよいとする回答者は約 20~40%であり、約 60~80%の人は GM 食品を食べたくないと考えている。一方で、食品の種類によって食べてもよいとする割合は異なり、組換え体を間接的に摂取する食品の受容性は比較的高い結果となった。また「肥料のコーン油かすの原料に遺伝子組換えトウモロコシを使ったトマト」が 45%と最も高く、一方「遺伝子組換えのニワトリの鶏もも肉」は 22%と最も低かった。この 2 食品について χ^2 検定を行った結果、 $\chi^2=120.4$ であり、2 食品の購入意