

厚生労働科学研究費補助金（食品の安全確保推進研究事業）
「新たなバイオテクノロジーを用いて得られた食品の安全性確保と
リスクコミュニケーションのための研究」
総合分担研究報告書

リスクコミュニケーションに関する研究

研究分担者 小泉 望 （大阪府立大学）

研究要旨：

新たなバイオテクノロジーを用いて得られた食品のうち、主としてゲノム編集食品に関する効果的なリスクコミュニケーション手法の確立を目的に Web アンケート調査、国内外の遺伝子組換え食品も含めたコミュニケーション活動の包括的調査、2冊の冊子作成を行った。アンケート調査の結果からは専門家への信頼が鍵因子で、一般回答者の知りたいことと専門家の伝えたいことに強い相関があることから、専門家が伝えたいことを適切な方法で伝えることが重要である。海外では多様なステークホルダーが参画するコミュニケーション活動が行われており、その結果が公開されている。日本の活動でも参考にできる。よりよいコミュニケーションのために作成した平易な冊子、会話形式の Q&A 集をリスクコミュニケーション活動に活用し、その効果を検証することが望まれる。

A. 研究目的

遺伝子組換え食品あるいはゲノム編集技術応用食品（以下、ゲノム編集食品）といった新たなバイオテクノロジーを用いて得られた食品に関して国民、中でも一般の人（専門家でない人）、の疑問や不安が大きいと考えられる。令和元年度にはゲノム編集食品に関する安全性や表示の取扱いルールが決まり、関連する報道も多く見られたが、十分なリスクコミュニケーションが行われ、一般の人の疑問や懸念が解消されたかどうかは定かで無い。また疑問あるいは懸念の内容や専門家と非専門家との間の認識の差も明確で無い。このような状況を考慮し、主にゲノム編集食品を対象としてリスクコミュニケーションを適切に行うために、1) Web アンケート調査、2) 国内外におけるリスクコミュニケーション事例の包括的調査、3) リスクコミュニケーションの場に提供するための冊子2冊の作成を行うことを目的とした。

B. 研究方法

1) Web アンケート調査

一般モニター4,000人、専門家398人を対象としたゲノム編集食品に対する Web アンケート実施した。調査結果について種々の統計解析を行った。

2) 主に海外におけるリスクコミュニケーション

事例の包括的調査

過去5年以内の国内外の遺伝子組換え食品あるいはゲノム編集食品に関するリスクコミュニケーション、サイエンスコミュニケーションの38実施例を Web 検索により抽出した。調査項目は事例名、国名、実施時期、実施名、概要、参考 URL である。さらに、そのうち15事例について詳細な調査を行った。

3) リスクコミュニケーションの場に提供するための冊子の作成

令和元年度はゲノム編集食品および遺伝子組換え食品に関する平易な冊子を作製した。令和2年度はゲノム編集技術で作出された毒を作らないジャガイモ、肉厚のタイ、GABA 高蓄積トマトに関して、消費者、事業者、開発者、行政などの多様なステークホルダーが参加する公開および非公開の座談会を複数回実施した。そこで出た意見、質問を参考に、良く出る疑問を整理した。その疑問に対する分かりやすい答えを用意し、会話形式の冊子の作成に活かした。

C. 研究結果

1) Web アンケート調査の解析

一般回答者4,000人は、登録しているモニターを対象に性別、年齢が均等になるように設定し、専門家398人は学会や研究者コミュニティのメー

リングリストによりボランティアを募った。ゲノム編集を巡る認知、社会受容に関する認識については、一般回答者における認知度は低かったが社会受容に関する否定的な態度も必ずしも高くなかった。専門家コミュニティと一般回答者の間におけるゲノム編集を巡る認識の比較では、規制に関しては一般回答者がゼロリスクを強く求めるのに対して専門家は科学的妥当性を重視した。表示については専門家の半数以上も表示すべきと回答した。ゲノム編集食品が受容されるために重要であることは一般回答者と専門家では異なっており、一般回答者がリスクの有無に強く関心を持っているのに対して、専門家は科学的妥当性、あるいは技術の必要性を挙げた。興味深い結果として、ゲノム編集食品に関して「知りたい事柄」と「伝えたい事柄」に高い共通性が見られた。

一般回答モニターにおけるゲノム編集への意識の因子分析を行い、ゲノム編集食品の社会的受容や専門家の信頼感をめぐる背景について分析したところ、専門家への信頼度が社会受容に大きく貢献することが示された。科学リテラシーが高いことは社会受容につながっているが、一方、Knowledge Difference Score (KDS) が高いことも社会受容にポジティブである傾向も見られた。パス解析を行った結果からは、ゲノム編集食品にネガティブな層は専門家信頼やゲノム編集食品の実食可能性の評価が低くなる傾向にある(図1)。注目すべきは、「農業・食文化価値重視」因子が大きいほど、つまり有機農業や伝統的な食文化などへの関心や評価が高いほど、ゲノム編集食品のリスク関心が高くなる傾向にあることである。しかしながら、「農業・食文化価値重視」は「科学技術肯定」とも正の相関関係があり、「科学技術肯定」は「ゲノム編集食品のベネフィット関心」を引き上げる影響も示された。

2) リスクコミュニケーション事例の包括的調査

英国8事例を筆頭に国内外のコミュニケーション事例38件について調査した。国内は8事例である。国によって状況は異なるものの異なるステークホルダーが参画する対話形式の取り組みが多く、その内容がWebサイト上で公開されている。例えば英国ではEUを離脱することで新しい規制の枠組みを構築できることになるため、王立協会が2017年に市民対話、大規模調査が行われている。ベルギーを中心に行われているCHICというプロ

ジェクトでは、チコリという植物を遺伝子工学の技術を用いて多目的に利用しようという試みを産業、農業、学術、消費者といったステークホルダーが様々な視点から長所、短所について議論することが2019年に行われている。遺伝子組換え食品に否定的な風潮の強い欧州に限らず比較的肯定的に見える米国においても2020年に市民の信頼の獲得と情報提供についての透明性を高めるための取り組みが行われている。日本での取り組みについては情報発信が十分で無いように見受けられる。

3) リスクコミュニケーションの場に提供するための冊子の作成

令和元年度に作成した「新しいバイオテクノロジーで作られた食品について」

<https://www.mhlw.go.jp/content/11130500/000657695.pdf>

に続かたちで「新しいバイオテクノロジーで作られた食品を語る」を作成した。実際に複数回行った座談会や他のプロジェクトでのコミュニケーション活動から抽出したFAQsを整理し、ゲノム編集食品のリスクコミュニケーションに使いやすい冊子を作成した。単なるQ&A集ではなく3人の登場人物(研究者、主婦、高校生)の対話形式を取っており一般の方に身近に感じてもらえるような形式とした。

D. 考察

ゲノム編集食品に関する一般モニター4,000人、ゲノム編集の専門家398人を対象としたWebアンケート調査より、現状ではゲノム編集食品に対する一般モニターの受け止め方は遺伝子組換え食品のようにネガティブではないと思われた。もっとも、ゲノム編集食品に関する知識、関心が低く結果的に「わからない」あるいは「様子見」の姿勢であり、ネガティブな態度として顕在化していないだけかもしれない。また、科学リテラシーはゲノム編集食品の受容と相関はあるが、必ずしも科学リテラシーが上がれば受容度が向上するとは言えないと考えられた。専門家の発言に対する信頼度が受容には重要であると伺えた。専門家が伝えたいことと一般モニターの知りたいことはよく一致しており、専門家はリスクコミュニケーションにおいて伝えたいことを伝えるのが良いが、その伝え方には工夫が必要であると考えられた。

注目すべき点として、従来の農業体系や食文化

価値の重視はゲノム編集食品の受容にネガティブに働く傾向が見て取れた。つまり、ゲノム編集食品を異質なものとしてとらえる価値観がこうした受容の障害につながると考えられる。ゲノム編集技術が品種改良（育種）の一つの手法に過ぎず伝統的な農業体系と競合するものでないことの理解が受容につながる可能性が考えられた。

遺伝子組換え食品の社会受容が困難であることは日本に限らない。特に欧州では日本よりもネガティブに捉えられていることが少なくない。米国でも表示が行われることになるなど、生産が盛んだから社会受容が順調とは必ずしも言えない。このような背景から、世界各国でゲノム編集技術あるいはゲノム編集食品に関して種々のコミュニケーション活動が実施されている。英国は EU を離脱すること、遺伝子組換え食品が非常にネガティブに捉えられてきたことなどから 2017 年に王立協会が中心になり公開討論や意識調査を行い、その結果を公開している。その後も英国では公的機関によるコミュニケーション活動が継続的に行われ、EU では英国に限らず、ベルギー、フランス、ドイツなどでもゲノム編集に関するコミュニケーションが 2018 年から 2020 年にかけて行われている。内容は精査の余地があるが、EU では 2018 年にゲノム編集食品を従来の遺伝子組換え食品と同様に規制するという判決が欧州司法裁判所によってなされてはいるものの、ゲノム編集食品に関するコミュニケーション活動は継続的に行われている。遺伝子組換え食品に比較的寛容な米国あるいはアルゼンチンでもゲノム編集食品に関するコミュニケーション活動が行われている。多くの事例で共通する点は、異なるステークホルダーが参画して多様な視点から議論を行い、その情報を、Web 等を通して多くの人々が共有できる仕組みを取っていることである。この点は日本で行われているコミュニケーション活動の多くと異なる。日本では双方向と言いながらやはり講師と参加者の質疑応答に近いものが多く、活動の結果の共有も充分でない。結果として多くの情報はメディアに依存するが、その情報は両極端の両論併記であることが少なくない。こうした状況を考えれば、日本でも多様なステークホルダーの意見を取り入れるコミュニケーション活動を実施し、その内容を多くの国民が容易に知ることができる仕組みが求められる。YouTube の利用なども検討の余地がある。

上述の多様なステークホルダーの意見を取り入

れる大規模コミュニケーション活動の実施にはやはり限界がある。そこで小規模なイベントの実施が求められ、生協などでは勉強会が行われている。そうした際、あるいはその前段階での資料として分かりやすい冊子が必要であると考えた。また多様な意見を冊子に盛り込むことも考えた。結果として令和元年に必要な最小限の情報を載せた平易な冊子を作り、令和 2 年度は 3 名の登場人物：研究者、その従姉弟である主婦、そしてその娘（高校生）を設定し、会話形式でのゲノム編集食品について Q&A 集を作成した。そのコミュニケーション活動への貢献は今後、この冊子が実際にコミュニケーションの場で使用されることによって明らかとなると考えられる。

E. 結論

現状では日本におけるゲノム編集食品への受容状況は明確でないが、遺伝子組換え食品と比べるとネガティブではないと考えられた。ただし、それは認知度が低く、分からないからともいえる。遺伝子組換え食品の場合は危険情報が先行したが、ゲノム編集食品の場合、そのような状況は見られない。従って、今後の取り組みが重要と考えられる。専門家への信頼が重要な要素であり、一般回答者の知りたいことと専門家の伝えたいことに強い相関があることから、専門家が伝えたいことを適切な方法で伝えることが重要である。また海外のリスクコミュニケーション事例からは、異なるステークホルダーの意見収集とその情報発信が重要と考えられ、専門家を巻き込んだそうした場の創出が求められる。海外の事例調査について今後、その効果等についても検証していく必要がある。

様々なリスクコミュニケーションの場においてゲノム編集食品に関する分かりやすい資料が求められる。本研究で作成した会話形式の資料の効果についても今後検証が必要である。

F. 研究発表・業績

1. 論文発表

- 1 Matsuda, M., Iwata, Y., Koizumi, N., & Mishiba, K.-I. (2020). Zeocin-induced DNA double strand breaks affect endoreduplication and cell size in radish cotyledon epidermis. *Cytologia*, **85**, 245-249.
- 2 Mishiba, K.-I., Nishida, K., Inoue, N., Fujiwara, T., Teranishi, S., Iwata, Y., Takeda, S., &

Koizumi, N. (2020). Genetic engineering of eggplant accumulating β -carotene in fruit. *Plant Cell Reports*, **39**, 1029-1039.

- 3 Mishiba, K.-I., Iwata, Y., Mochizuki, T., Matsumura, A., Nishioka, N., Hirata, R., & Koizumi, N. (2019). Unfolded protein-independent IRE1 activation contributes to multifaceted developmental processes in Arabidopsis. *Life Sci Alliance*, **2**, e201900459.
- 4 Hirata, R., Mishiba, K.-I., Koizumi, N., & Iwata, Y. (2019). Deficiency in the double-stranded RNA binding protein HYPONASTIC LEAVES1 increases sensitivity to the endoplasmic reticulum stress inducer tunicamycin in Arabidopsis. *BMC Res Notes*, **12**, 580.
- 5 Hirohata, A., Sato, I., Kaino, K., Iwata, Y., Koizumi, N., & Mishiba, K.-I. (2019). CRISPR/Cas9-mediated homologous recombination in tobacco. *Plant Cell Reports*, **38**, 463-473.

2. 学会発表

- 1 小泉 望、山口 夕、標葉隆馬 (大阪大学)「日本におけるゲノム編集食品に対する国民の意識：利益、リスク、信頼への関心」、第 62 回日本植物生理学会、令和 3 年 3 月 15 日、島根大学 (オンライン開催)
- 2 小泉 望 (大阪府立大)「ゲノム編集食品に関するパンフレット」、日本植物生理学会、令和 2 年 3 月 19 日、大阪大学 (ポスター発表) ※新型コロナウイルスのため中止、学会としては成立
- 3 小泉 望 (大阪府立大)「ゲノム編集食品の現状と課題」、日本食品微生物学会、令和元年 12 月 20 日、I-site なんば (招待講演)
- 4 小泉 望 (大阪府立大)「科学技術の社会実装のためのコミュニケーション ゲノム編集食品のルール作りを例に」、日本サイエンスコミュニケーション協会、三鷹ネットワーク大学、令和元年 12 月 7 日

G. 健康危険情報

各年度の分担報告書を参照

H. 知的財産権の出願・登録状況

各年度の分担報告書を参照

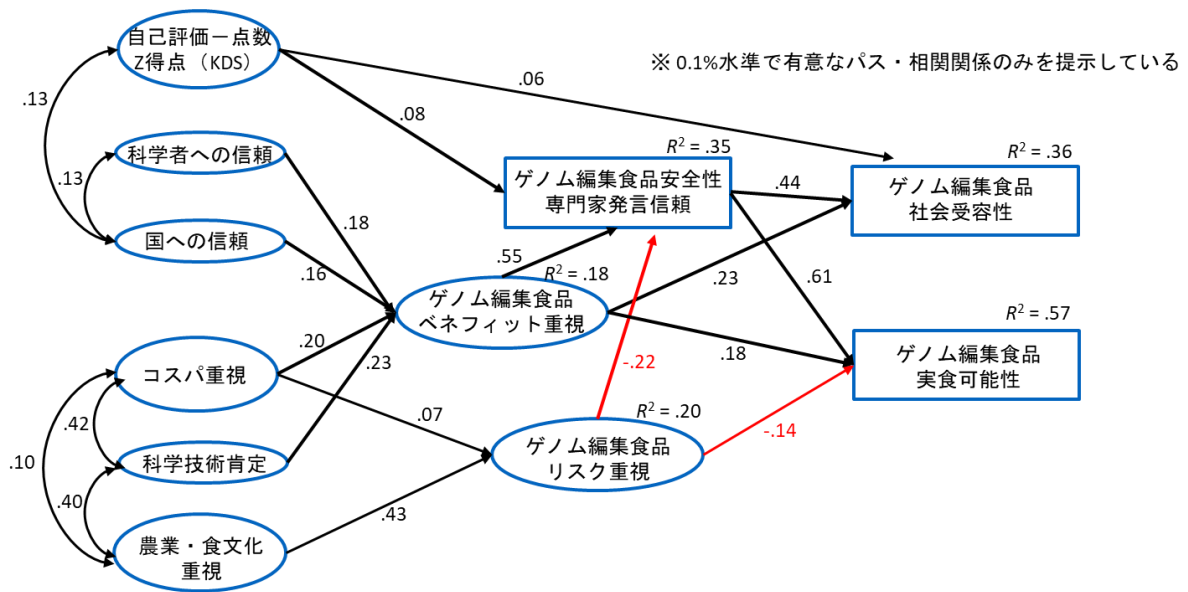


図1 パス解析の結果