

ゲノム編集食品についてのアンケート調査結果

千葉大学大学院 園芸学研究院

調査責任者：矢野佑樹

E-mail: y.yano@chiba-u.jp

調査の概要

新しい育種技術として、狙った遺伝子を改変することができるゲノム編集技術が世界的に注目を浴びている。ゲノム編集は、農作物等の品種改良の時間とコストを大幅に縮小する技術であるため、その普及は生産性や栄養価の向上といった農業における様々な課題の解決に寄与すると期待されている。

他方、ゲノム編集はこれまで安全面や倫理面で様々な議論を呼んできた遺伝子組換え技術と類似する技術であり、そのルールは複雑なものとなっている。そのため、様々な形でリスクコミュニケーションの取組が実施されているが、消費者意識の実態や情報への反応についての資料は少ない。

本調査は、ゲノム編集食品に対する一般消費者の関心や態度、その安全性や届出制度に関する情報への反応を明らかにし、今後の情報提供・コミュニケーションのあり方を検討する際の基礎資料とすることを目的としている。

※本調査は、科学研究費助成事業 基盤研究(C)「新バイオ・植物工場技術に関する効果的な情報提供方法の検討：消費者意識の国際比較」(20K06255)の一環として実施した。

調査対象：全国に在住する20～69歳の一般消費者（（株）インテージの登録モニター）
※性別×年代で均等に割付，除外業種：「マスコミ・広告、新聞・放送業/市場調査」
調査手法：モニターに調査依頼メールを配信し，回答してもらう形のインターネット調査
調査期間：2021年6月21日（月）～2021年6月23日（水）
回収状況：依頼数：6596s，有効回答数：1587s（回収率：24.1%）
調査協力：丸山敦史（千葉大学），堀川晃菜（科学ライター）

回答者の属性

	項目	度数	%	項目	度数	%		
性年代	女性20-29歳	159	10.0%	居住地	関東地方	574	36.2%	
	女性30-39歳	161	10.1%		関西地方	336	21.2%	
	女性40-49歳	158	10.0%		中部地方	247	15.6%	
	女性50-59歳	152	9.6%		九州地方	144	9.1%	
	女性60-69歳	158	10.0%		北海道地方	94	5.9%	
	男性20-29歳	160	10.1%		東北地方	82	5.2%	
	男性30-39歳	158	10.0%		中国地方	78	4.9%	
	男性40-49歳	159	10.0%		四国地方	32	2.0%	
	男性50-59歳	160	10.1%		職業	就業者，週40時間以上	712	44.9%
	男性60-69歳	162	10.2%			就業者，週40時間未満	370	23.3%
教育	中学校卒	42	2.6%	就業者，裁量労働		32	2.0%	
	高校卒，または高卒資格	476	30.0%	無職，求職中		71	4.5%	
	高等専門学校卒	26	1.6%	無職，求職中ではない		256	16.1%	
	専門学校卒	198	12.5%	定年退職，引退		86	5.4%	
	短期大学卒	135	8.5%	学生		59	3.7%	
	大学卒	643	40.5%	その他		1	0.1%	
	大学院卒	67	4.2%					

調査からわかったこと

- ✓ ゲノム編集食品を知っていたのは約25%で、安全確保の手続き（届出制度）まで知っている人は少なかった。その一方で、簡単な説明を提示し、流通の賛否を尋ねたところ、賛成派が反対派を上回る結果となった（賛成派が約6割）。また、反対でも、半数は表示があれば流通してもよいと回答した。
- ✓ 安全性や安全確保の手続き（届出制度）に関する情報を提示したところ、すべて聞いた回答者は全体の47%に留まった。特に、賛否の理由が不明瞭であった人は情報を読み飛ばす割合が高かった。
- ✓ 情報提供で反対から賛成に変化したのは全体の6%で、情報回避率が低いグループの回答者が多かった。一方、賛成から反対に変化したのは3%で、情報回避率が高いグループの人が多かった。

1. ゲノム編集食品に関する知識

図1 ゲノム編集食品の認知度・知識

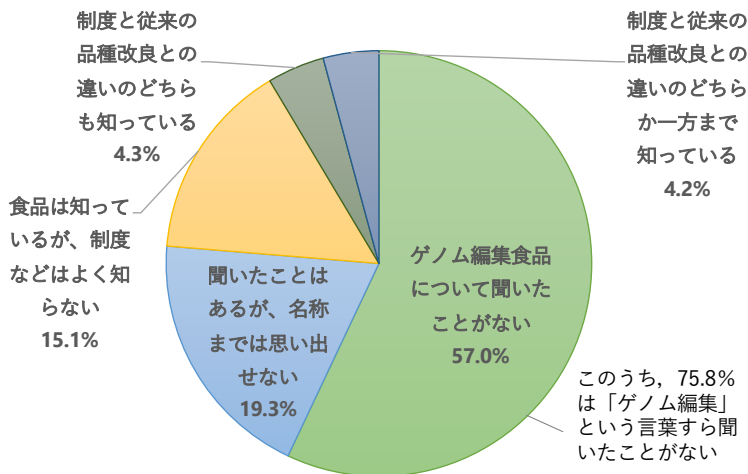


表1 具体的な名称の認知

ゲノム編集食品	% in total
高GABAトマト	13.5%
アレルギー物質が少ない卵	9.6%
毒成分を作らないジャガイモ	9.5%
肉厚のマダイ	7.1%
高オレイン酸大豆	6.9%
シンク能改変イネ	4.2%
その他	0.1%
具体的な名称までは思い出せない	19.3%

- ✓ 回答者の約4人に3人が「聞いたことがない」もしくは「名称までは思い出せない」であった。「食品は知っているが、制度などはよく知らない」は15.1%であり、制度等まで知っている割合は低かった。
- ✓ ゲノム編集食品で一番よく知られていたのは「高GABAトマト」で全体の13.5%が知っていた。次に多かったのは、「アレルギー物質が少ない卵 (9.6%)」と「毒成分を作らないジャガイモ (9.5%)」であった。意外と知られていなかったのは「肉厚のマダイ」, 「高オレイン酸大豆」, 「シンク能改変イネ」で、それぞれ全体の7.1%, 6.9%, 4.2%であった。
- ✓ 名称まで知っており、届出制度まで知っていると回答したのは全体の4.9%, 従来の品種改良との違いまで知っていると回答したのは8.1%, どちらも知っていると回答したのは4.3%であった。

2. 情報収集について

図2 ゲノム編集食品の情報源

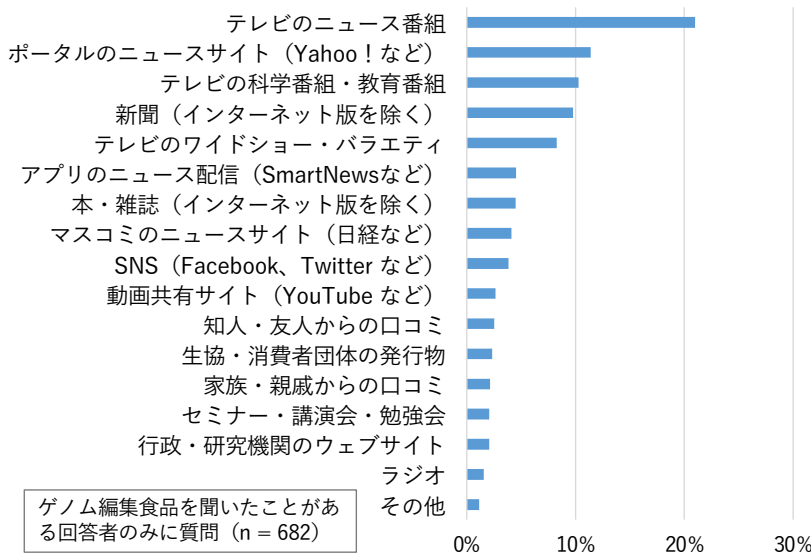
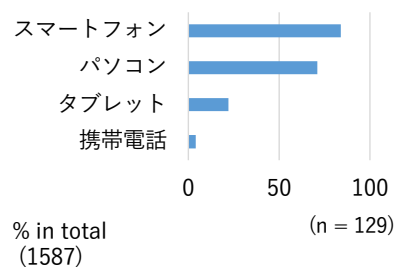


表2 検索経験

検索経験	割合
検索したことがない	81.1%
検索サイトのみ	13.5%
SNSのみ	2.2%
両方	3.2%

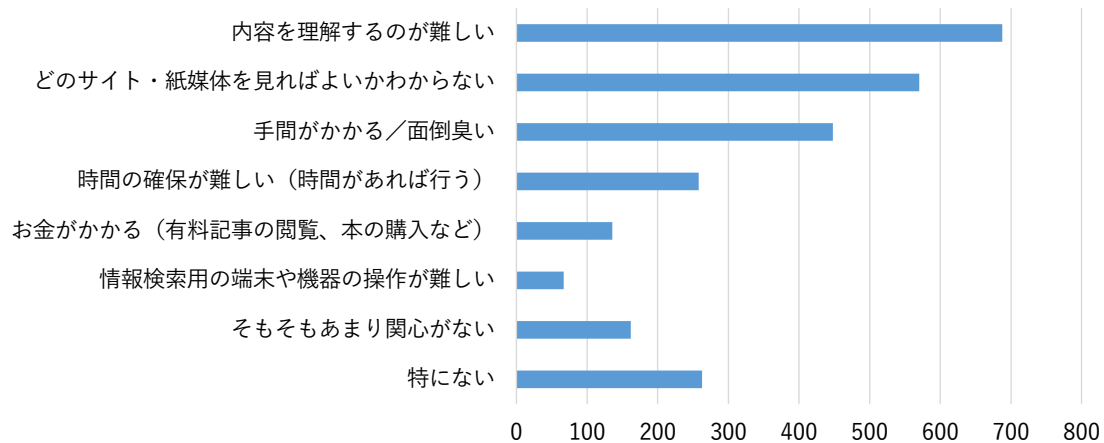
図3 利用デバイス



- ✓ ゲノム編集食品の情報源は、テレビ (ニュース & 科学番組) が圧倒的に多く、次いでポータルニュースサイト (Yahoo! や Google ニュース等), 新聞であった。一方、口コミ、生協・消費者団体の発行物、行政・研究機関のウェブサイト、セミナー・講演会等は少なかった (それぞれ全体の2.5%以下)。
- ✓ ゲノム編集食品について聞いたことがある回答者の中で、検索経験がある人は18.9% (全体の8.1%) であり、その多くはスマートフォンかパソコンを用いて検索サイトで検索していた。

2. 情報収集について

図4 食品安全性に関する情報収集で大変だと感じること n=1587



- ✓ 食品の安全性に関する情報を集める上で大変だと感じることを尋ねたところ（複数回答可）、最も多かったのは「内容を理解するのが難しい（43.4%）」、次いで「どのサイト・紙媒体を見ればよいか分からない（35.9%）」、「手間がかかる／面倒くさい（28.2%）」であった。「情報の真偽を判断するのが難しい」という意見も見られた。
- ✓ 一方、「お金がかかる」や「情報検索用の端末や機器の操作が難しい」と回答した人の割合は比較的少なかった。「そもそもあまり関心がない」もそこまで多いわけではなかった。

3. ゲノム編集食品の流通に対する賛否

図5 ゲノム編集食品流通への賛否（追加情報提供前）

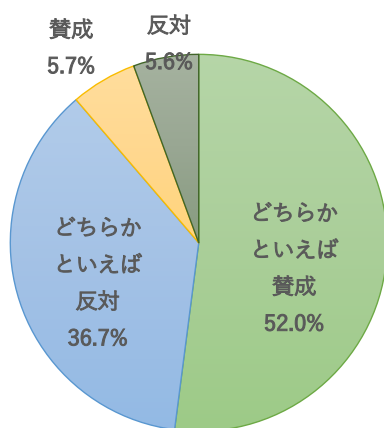
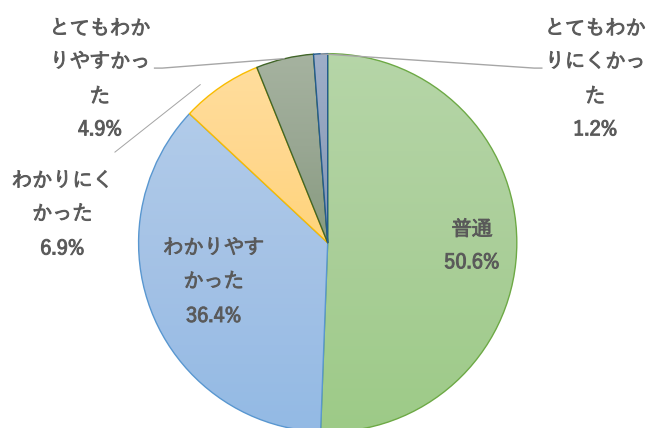


図6 情報①のわかりやすさ



※追加情報は、提示情報②、③、④のこと

- ✓ ゲノム編集食品に関する説明文（情報①：次頁を参照）を提示し、その流通への賛否を尋ねたところ、5.7%が「賛成」、52.0%が「どちらかといえば賛成」と回答した（57.7%の回答者が賛成派）。一方、5.6%が「反対」、36.7%が「どちらかといえば反対」と回答した（42.3%の回答者が反対派）。なお、今回の調査では「どちらともいえない」を含めずに判断してもらった。
- ✓ 情報①のわかりやすさについては、「とてもわかりやすかった」と「わかりやすかった」で41.3%、「普通」も含めると91.9%となった。

情報① ゲノム編集食品とは

以下のゲノム編集食品に関する説明文をよくお読みください。

<ゲノム編集食品とは>

品種改良の新しい技術として注目が集まるのが、「ゲノム編集」です。※1

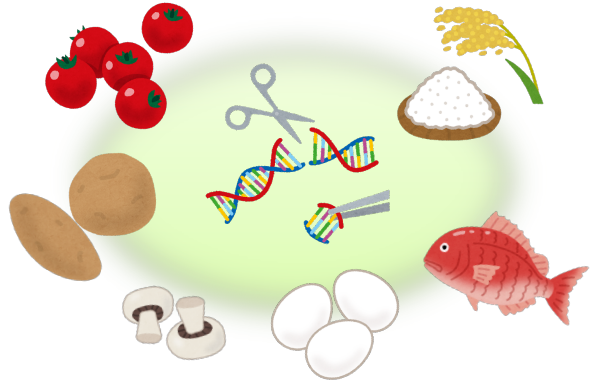
例えば、アレルゲンとなる遺伝子を壊す、ジャガイモの毒素をつくる遺伝子を機能しないようにするなど、ゲノム編集では植物が望ましい性質を持つように遺伝子を変えます。従来の品種改良は商用化まで時間が掛かります（長ければ数十年）。しかし、ゲノム編集ではピンポイントで遺伝子を変えるため、商品化までの時間が短く（1～4年）、大幅なコスト削減が見込まれます。

日本では機能性成分GABAを多く含むトマトがゲノム編集食品として初承認され、早ければ2021年にも流通する見通しです。※2

※1 ゲノムとは各々の生物が持つ遺伝情報の全体のことです。

※2 GABA は血圧上昇抑制効果があります。

開発中のゲノム編集食品のイメージ



✓ この情報を提示した後、ゲノム編集食品の流通に対する賛否（追加情報提供前）に回答してもらった。

3. ゲノム編集食品の流通に対する賛否

表3 流通に賛成の理由 n=916

賛成理由	%
安全な食品が作れるから（アレルギーや食中毒を減らせる）	33.8%
技術の発展や活用は必要だと思うから	15.5%
健康の維持・増進に役立つから	13.5%
効率的でコスト削減が期待できるから	12.7%
特になし／よくわからない	12.4%
なんとなく良さそうだと感じたから	11.8%
その他	0.2%

表4 流通に反対の理由 n=671

反対理由	%
安全性に不安があるから（体に害がありそう）	21.9%
人の都合で遺伝子进行操作するのはよくないと感じるから	20.3%
自然にできるものの方がよいと感じるから（不自然・人工的）	19.4%
受け入れるには判断材料が足りないから（よくわからない）	15.2%
特になし／よくわからない	13.1%
なんとなく嫌だ・怖い	10.1%
その他	0.0%

✓ 賛成の理由としては、「安全な食品が作れるから（アレルギーや食中毒を減らせる）」が賛成派の34%と一番多かった。その他の理由は、「技術の発展や活用は必要だと思うから」、「健康の維持・増進に役立つから」、「効率的でコスト削減が期待できるから」がそれぞれ15%、14%、13%であった。「なんとなく良さそうだと感じたから」と「特になし／よくわからない」を合わせると25%程度であり、賛成理由がよくわかっていない人も多かった。

✓ 一方、反対の理由としては、「安全性に不安があるから（体に害がありそう）（22%）」、「人の都合で遺伝子进行操作するのはよくないと感じるから（20%）」、「自然にできるものの方がよいと感じるから（不自然・人工的）（20%）」が多かった。「受け入れるには判断材料が足りないから」も15%と、迷っている回答者も多少見られた。また、「なんとなく嫌だ・怖い（10%）」と「特になし／よくわからない（13%）」も合わせて23%おり、反対の場合でも理由がよくわかっていない回答者が4分の1程度存在した。

4. 安全性・制度に関する情報への反応

表5 情報獲得意欲/回避率 n=1587

	情報② ゲノム編集食品の安全性	情報③ いらぬ形質の除去	情報④ 安全確保の手続き
ぜひ、詳しく聞いてみたい	11.5%	10.3%	8.4%
簡単な説明なら聞いてみたい	54.0%	49.7%	43.8%
内容が難しそうなので遠慮したい	14.1%	19.3%	24.4%
読むのが大変なので遠慮したい	15.3%	15.8%	18.6%
信頼しているので必要ない	4.7%	4.8%	4.4%
その他の理由で遠慮したい	0.5%	0.3%	0.3%
情報回避率	34.5%	40.1%	47.8%

- ✓ ゲノム編集食品の安全性に関する説明（情報②）を聞いてみたいか尋ねたところ、65.5%が聞いてみたいと回答した。一方、遠慮したいと回答したのは残りの34.5%で、その理由としては「読むのが大変なので」と「内容が難しそうなので」が同程度の割合となり、合わせて29.4%であった。
- ✓ 次に、オフターゲット変異が問題にならない理由（情報③）を聞いてみたいか尋ねたところ、聞いてみたいと回答したのは少し減って約60%となった。一方、約40%が「遠慮したい」と回答し、今回は「内容が難しそうなので」が少し増えて19%、「読むのが大変なので」が16%となった。
- ✓ さらに、安全性確保の手続き（届出制度、安全性審査等）に関する説明（情報④）を聞いてみたいか尋ねたところ、聞いてみたいと回答した割合は更に減り52.2%となった。「遠慮したい」を選択した回答者は48.7%まで増えた。
- ✓ なお、どの情報でも、聞いてみたいと回答した人の多くは「簡単な説明なら」を選んでいた。

情報② ゲノム編集食品の安全性について

以下のゲノム編集食品の安全性に関する説明文をよくお読みください。

<ゲノム編集食品のリスクは？：品種改良と遺伝子の変異>

昔から人は、美味しい、実が多いなど望ましい性質の植物を選んできました。品種のバリエーションを生み出すのはゲノムの「変異」です。自然の突然変異は、紫外線などの刺激でゲノムを構成するDNAが傷つき、修復過程でまれにミスが生じる（元通りにならない）ことで起こります。その確率は10万～100万分の1でめったに起こりません。

120年前には意図的におしべ・めしべを掛け合わせる交配育種が始まり、人工的に突然変異を誘発する方法も開発されてきました。しかし、どこに変異が入るかはランダムで、偶然の産物を持つしかありません。一方、ゲノム編集は狙いを定めて遺伝子を変えることができます。

遺伝子組換え技術との違いは、他の生物に由来する遺伝子を組み込まない点です。もともと、その生物が持つ遺伝子を変えるので、自然に起こり得る変異を計画的に起こしているとみなされ、リスクも従来の品種改良と同等と考えられています。

ゲノム編集と他の育種技術の比較

（くらしとバイオプラザ21、ゲノム編集育種を考えるネットワークの資料をもとに作成）

	交配・突然変異育種	ゲノム編集*	遺伝子組換え
目的	その作物自身の遺伝子のどこかを変異させる	その作物自身の遺伝子の必要な部分だけ変える	他の生物の遺伝子を利用する
特徴	多様な性質が得られるが目的のものが得られない可能性も	望む性質を持つものが確実に得られる（科学的には従来の育種でできたものと同等）	その生物にない特性を付与することで従来の育種ではできないものも作れる
外来遺伝子	なし	取り除くことができる	残る
遺伝子の変異	ランダム・多数	狙った遺伝子の変異	ゲノム中の遺伝子は変化させない
品種改良にかかる時間	長い	短い	短い （認可など手続きに時間要す）

*ゲノム編集については外来遺伝子を入れる場合を除く

ゲノム編集食品の安全性に関する説明を聞いてみたいかを尋ね、聞いてみたい（「ぜひ、詳しく聞いてみたい」もしくは「簡単な説明なら聞いてみたい」）を選んだ回答者にこの情報を提示した。

情報③ いらない形質の除去について

以下の説明文をよくお読みください。

<ゲノム編集食品のリスクは？：意図しない変化とその除去>

遺伝情報はDNAの4塩基 (A,T,G,C) の並び順で指定されています。ゲノム編集ではそのうち狙った遺伝子の部位だけを変えます。

現在よく使われているCRISPR/Cas9(クリスパー・キャスナイン)というシステムでは、CRISPRが特定の20塩基を認識してくつき、Cas9がその先を切ります。20塩基の並び方は1兆通り、つまり1兆分の1の確率で存在する配列を見つけるため、ピンポイントなのです。

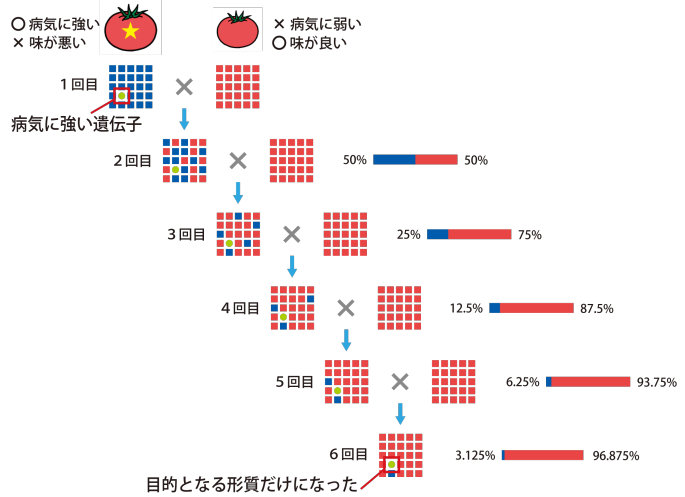
ただし20塩基中1~2塩基だけ違う似た配列を間違えて認識・切断する「オフターゲット変異」がまれに起こります。万が一、そうなっても除去することは可能です。

従来の品種改良でも、意図しない突然変異は頻繁に起きるため、そこから望ましいものだけを選抜する工程があります。ゲノム編集でオフターゲットが生じた場合もゲノム編集を施す前の元の作物と交配(戻し交配※)をして、最終的には目的の変異のみが入ったものを残します。

※戻し交配とは：交雑で作った雑種に対して、最初の親のうち片方を再び交配することです。これを繰り返すことで、目的とする変異のみが入った品種を作ることができます。

安全性を高めるための戻し交配

(出典：ゲノム編集育種を考えるネットワークの資料をもとに作成)



意図しない変化とその除去に関する説明を聞いてみたいと回答した人にこの情報を提示した。

情報④ 安全確保の手続きについて

以下の説明文をよくお読みください。

<安全確保の手続きは？>

食品としての安全性も、環境に対する安全性も、基本的には別の生物由来の「外来遺伝子が残っているか」によって対応が決まります。現在、開発が進むゲノム編集技術は、特定の遺伝子を狙いますが、どんな変異が入るかは自然の運任せのため、従来の交配や突然変異の誘発による育種と同様に「食品としての安全性審査は不要」となります。

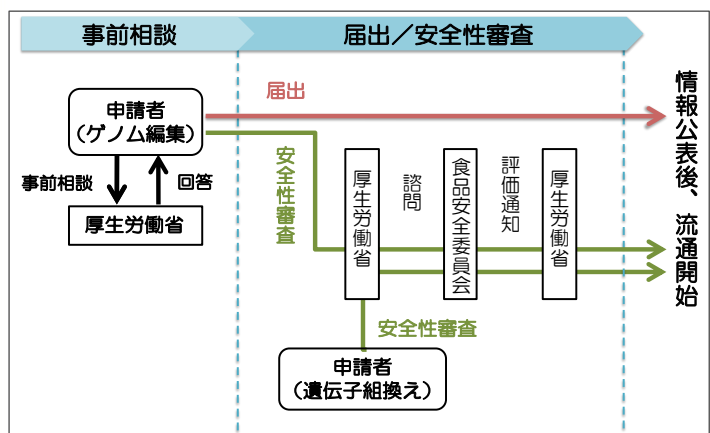
制度としては、開発者はまず厚生労働省に「事前相談」を行い、そこで「届出」のみか、遺伝子組換え食品と同様の安全性審査が必要か判断されます。外来遺伝子が挿入されていない場合も、変更されたDNAに関する情報提供(届出)が求められ、有害物質ができていないか等の確認が行われた上で、WEBで情報公開されます。※

表示についても現状は「任意」で、開発者が知らせたい場合は、独自に表示することが可能です。義務化が難しい理由としては従来育種もゲノム編集も、外から遺伝子が導入されていないものは検証が困難なことが挙げられます。

※事前相談、届出は義務ではありませんが、届け出をせずに販売するといった違反事例を見つけた場合、開発者などの情報はネット上(厚労省のホームページ)に公開されることになっています。

ゲノム編集食品の届出制度等に関するフロー

(厚生労働省の資料をもとに作成)



安全確保の手続きに関する説明を聞いてみたいと回答した人にこの情報を提示した。

4. 安全性・制度に関する情報への反応

図7 情報回避の状況

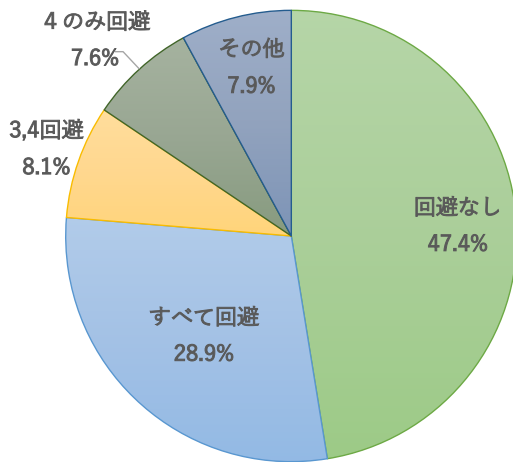
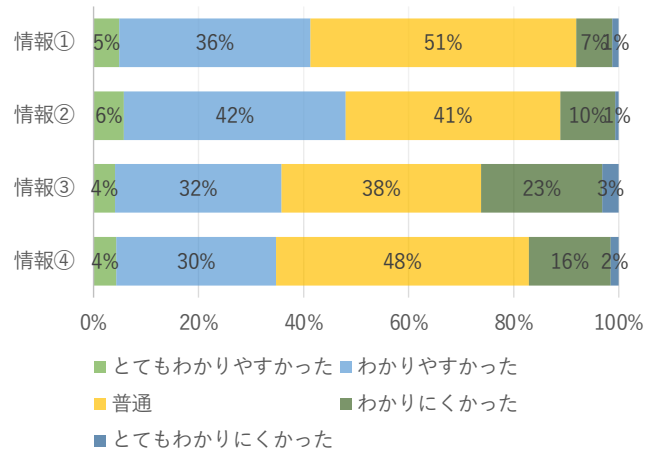


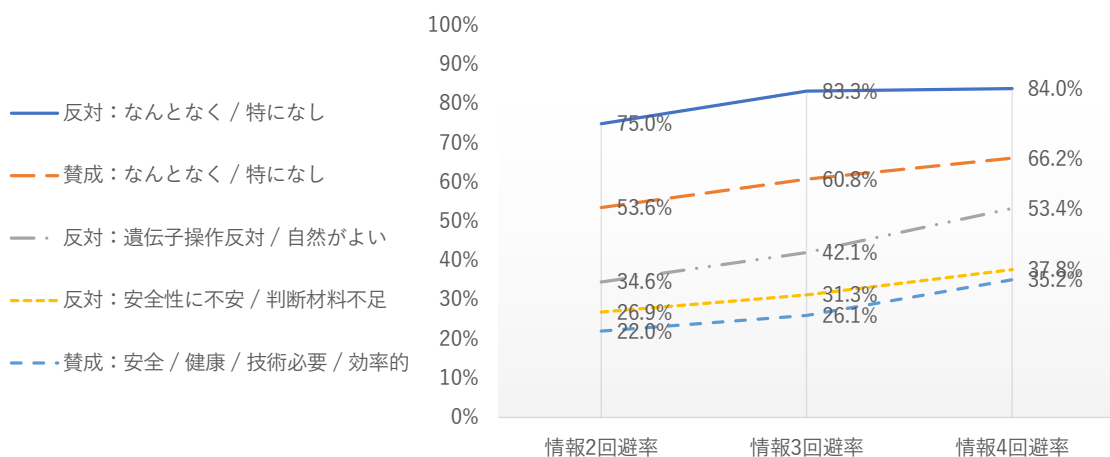
図8 各情報のわかりやすさの内訳



- ✓ 情報②～④をすべて聞いたのが（回避なし）全体の47.4%，すべて聞かなかった（すべて回避）が28.9%であった。部分的な回避が多かったのは、③&④回避と④のみ回避で、それぞれ8.1%，7.6%であった。
- ✓ 説明の内容が「とてもわかりやすかった」と「わかりやすかった」と回答した人の割合が一番高かったのは情報②であり、「わかりにくかった」と「とてもわかりにくかった」と回答した人の割合が高かったのは情報③であった。

4. 安全性・制度に関する情報への反応

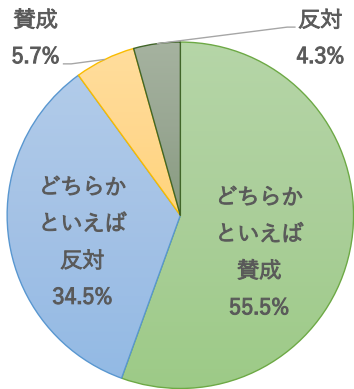
図9 賛否理由別の情報回避率



- ✓ 情報回避率が最も高かったのは、反対で「なんとなく嫌だ・怖い」もしくは「特になし/よくわからない」といった不明瞭な理由を選んだグループであった。次に高かったのは、賛成で不明瞭な理由を選んだグループであった。
- ✓ 一方、理由が明確であったグループは回避率が比較的低く、賛成で理由が明確なグループが一番低かった。反対の理由が「安全性に不安があるから」や「判断材料が足りないから」のグループの回避率はそれとそれほど差はなかったが、僅かに高かった。理由が明確なグループの中で一番高かったのは、反対の理由が「人の都合で遺伝子を操作するのはよくないと感じるから」や「自然にできるものの方がよいと感じるから」であったグループで、途中で聞かなくなる回答者も多かった。

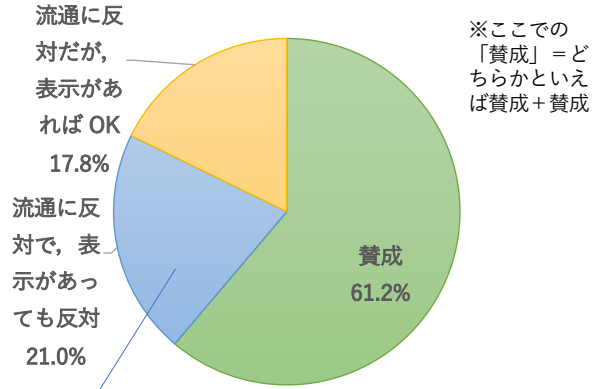
5. 追加情報提供後の賛否の変化

図10 ゲノム編集食品流通への賛否（追加情報提供後）



※追加情報は、提示情報②、③、④のこと

図11 流通への賛否と表示



※ここでの「賛成」=どちらかといえば賛成+賛成

主な理由：「他の生物や環境に何か影響があるかもしれない(135)」, 「なんとなく嫌な感じがする(113)」, 「生命倫理上の問題を感じる(113)」, 「表示が信頼できない(104)」

- ✓ 情報②～④を提示後、もう一度流通への賛否を尋ねたところ、「賛成」が5.7%と変わらず、「どちらかといえば賛成」が55.5%と少し増えた（提示前と比べ、賛成派は61.2%と若干増えた）。「反対」は4.3%と少し減り、「どちらかといえば反対」も34.5%と少し減った（反対派は38.8%と若干減った）。
- ✓ また、表示があれば流通しても良いか尋ねたところ、反対派の46%（全体の17.8%）は、表示があれば流通してもよいと思うと回答した。全体の79%は流通に賛成か、表示があればOKであった。
- ✓ 反対派の54%は表示があっても流通には反対と回答した（全体の21%）。その理由は、「他の生物や環境に何か影響があるかもしれない」が一番多く、次いで「なんとなく嫌な感じがする」、「生命倫理上の問題を感じる」、「表示が信頼できない」となった。

5. 追加情報提供後の賛否の変化

図12 賛否の変化

2回目の賛否	賛成派 (61%)	反対派 (39%) [表示ありならOK 18%] [表示あっても反対 21%]
	賛成→賛成 (55%)	賛成→反対 (3%)
	反対→賛成 (6%)	反対→反対 (36%)
1回目の賛否	賛成派 (58%)	反対派 (42%)
1回目の賛否理由	賛成派：安全/健康 / 技術必要/効率的 (44%) 賛成派：なんとなく / 特になし (14%)	反対派：安全性に不安/判断材料不足 (16%) 反対派：遺伝子操作反対/自然がよい (17%) 反対派：なんとなく/特になし (10%)
立場が変化した割合	3%	10%
情報を全て聞いた割合 (全体で47%)	53% (賛成派全体で) 60%	40% (反対派全体で) 28%
	関心層賛成派	無関心層
	関心層反対派	無関心層

- ✓ 賛成もしくは反対の理由が不明瞭なグループは全体の1/4程度を占めた。明確な理由で賛成したグループは44%、明確な理由で反対したグループは1/3程度を占めた。
- ✓ 賛否の理由が不明瞭なグループは追加情報を聞く割合が低かった。このグループは、最初に反対の場合は賛成に変化する割合が一番低く、最初に賛成の場合は反対に変化する割合が一番高かった。
- ✓ 賛成の理由が明確なグループは情報を聞く割合が最も高く、態度が反対に変化することはほとんどなかった (3%)。
- ✓ 反対の理由が明確なグループはある程度情報を聞く傾向があった。情報を聞いた割合も立場が変化した割合も「反対派：安全性に不安/判断材料不足」が一番高かった。