

特別寄稿

ロールプレイで一般市民から  
多様な意見を引き出す  
「ゲノム編集」をテーマに  
複数の視点で考え方議論する

佐々 義子・真山 武志・田中 利一(くらしとバイオプラザ21)  
村中 俊哉(大阪大学)／小泉 望(大阪府立大学)

『生物の科学 遺伝』 pp.314~320

2020年5月1日発行（奇数月1日発行）第74巻第3回配本  
発行：（株）エヌ・ティー・エス

# ロールプレイで一般市民から多様な意見を引き出す

——「ゲノム編集」をテーマに複数の視点で考え議論する

佐々 義子 *Yoshiko Sassa*

特定非営利活動法人 くらしとバイオプラザ21  
常務理事

村中 俊哉 *Toshiya Muranaka*

大阪大学大学院 工学研究科 生命先端工学専攻 教授  
独立行政法人 理化学研究所 環境資源科学研究所  
客員准教授

真山 武志 *Takeshi Mayama*

特定非営利活動法人 くらしとバイオプラザ21  
専務理事

小泉 望 *Nozomu Koizumi*

大阪府立大学大学院 生命環境科学研究所  
応用生命科学専攻 教授

田中 利一 *Toshikazu Tanaka*

特定非営利活動法人 くらしとバイオプラザ21  
事務局長

一般市民にとって科学技術は基本的に理解しにくく、気軽なはずのサイエンスカフェでも、参加者は率直に発言しにくいことが多い。特に健康や病気に関するテーマでは、理解が難しいと不安が先行し、消極的な姿勢に陥りやすい。一方的な情報提供ではなく、複数の立場の利害関係を体験できるようなツールを使ってロールプレイングすることで、テーマの多面的な理解を深め多様な意見を引き出すことができる。今回、ゲノム編集食品をテーマにしたワークショップでその手法を分析する。

## ① はじめに

ゲノム編集技術を用いた農作物の研究開発が国内外でおこなわれ、日本発の農林水産物の実用化が近づき、国内での規制の枠組みも整ってきてている。筆者らはゲノム編集技術をわかりやすく説明するツール（パワーポイント）を作成したり、ゲノム編集について理解を深め話し合いをしやすくするサイエンスコミュニケーション（以下SC）手

法を開発したりした。本稿では、「ステークホルダー（立場の異なる関係者）会議」と名づけた手法を用いたワークショップを3回開催し、得られ



図1 ステークホルダー会議の会場風景  
(2018年11月11日 サイエンスアゴラ)

特定非営利活動法人 くらしとバイオプラザ21

2002年、バイオテクノロジーをめぐる対話の場づくりをする団体として設立。遺伝子組換え技術、がんゲノム医療、ゲノム編集技術に関するサイエンスカフェ親子実験教室を多数開催。<http://www.life-bio.or.jp/>

た多様な意見をもとに、本SC手法の有効性について検討する。

## 2 背景

新しい科学技術の社会へのソフトランディングを目指すときは、Upstream Public Engagement（早期から多様な関係者が関与する）が有効である（2013）という考え方方が、ナノテクノロジーをめぐって登場した。筆者らはこの考え方を採用し、参加者がゲノム編集技術について知り、考える場の創出を図った。

20年ほど前、遺伝子組換え作物・食品に関する情報発信が一般市民に対しておこなわれたのは、実物が輸入され消費者に届いてからであった。技術への理解が困難で、かつ情報提供が十分におこなわれていないときに、一度は実施しないと決まった遺伝子組換え食品への表示がおこなわれることになった。いまだに安全性審査の仕組みが周知されていないときの表示の方針の転換は、「サイエンスコミュニケーションのボタンの掛け違いの始まり」と今もいわれている。

これらの経験を踏まえて、内閣府第1期戦略的イノベーションプログラムの一環として筆者らは、ゲノム編集技術を応用した食品が市場に出る前の2013年から、ゲノム編集技術に関するサイエンスカフェ（喫茶店などで専門家を交えて一般市民が科学について話し合う、サイエンスコミュニケーションの一形態）をおこなってきた。しかし、実用化前で規制の方向性も決まっていない中での議論は具体性を欠き、一般市民とともに議論を発展させることは難しく、未知の不安があるものは実生活から遠ざけておいた方が無難だというような、新しい科学技術の応用に対して消極的な結論になりやすかった。

そこで、その科学技術に関する複数のステークホルダー（以下、役割）を想定し、それぞれの役割に分かれ、ロールプレイをとり入れてグループディスカッションをおこなう「ステークホルダー会議」という手法を考案し、ゲノム編集を用いた農作物についてともに考え、話し合う機会の創出を試みた。

## 3 手法

ステークホルダー会議の構成は、前半でゲノム編集技術に関する情報提供をおこない、休憩をはさんだ後半はグループに分かれて、質疑応答をしたり、ディスカッションしたりする。質疑応答では個人の考え方で質問し、グループディスカッションでは、グループごとに「生産者」「学校給食調理人」「ポテトサラダ製造販売業者」「消費者」の四つの役割に振り分けられたと想像してメリットやデメリットについて話し合う。最後にはゲノム編集技術を応用した農林生産物を利用するかどうか、YESかNOの意見を話し合って決め、理由とともに発表する。全体の進行は司会者がおこない、グループごとにはファシリテーター（話し合いを促したり、YESかNOの意見を決めたりするときにまとめ役をする）を配置する。

表1にゲノム編集技術を用いて作出される「ソラニンのできにくいジャガイモ」<sup>\*1</sup>を取り上げたステークホルダー会議の時間配分を示す。

\*1 ソラニンはナス科植物の天然毒素で、ステロイド系アルカロイドの配糖体の一種。ジャガイモでは芽や表皮に多く含まれ通常の加熱では失活しない。とくに発芽した芽や綠化した表皮は食中毒を起こすことがある。ソラニンを作るステロイド修飾遺伝子を欠損させるとジャガイモを無毒化できるが、ジャガイモは四倍体なので当該遺伝子すべてを欠損させることはゲノム編集技術で可能となった。旧来の遺伝子操作では外来遺伝子の導入は可能だが、生來の複数の標的遺伝子を破壊することは難しい。

表1 時間配分

導入	5分
話題提供	50分
休憩	5分
グループワーク	
(1) 質問の書き出しと代表質問	50分
(2) 話し合いとグループの意見発表	
まとめ・アンケート記入	10分

- 導入：司会者はプログラムの進め方を説明する。参加者は四つの役割「生産者」「学校給食調理人」「ポテトサラダ製造販売業者」「消費者」の立て札を立てたテーブルに座る。
- 話題提供：講師は「ゲノム編集を含む育種」と「ソラニンができるにくいジャガイモ」に関する話題提供をおこなう。いろいろな作物は無毒化されて利用されているが、ジャガイモは無毒化が難しく、今もソラニンによる食中毒が毎年起こること、毒を除去するためにコストがかかっていることなどをわかりやすく解説してもらう。
- 休憩
- 質疑応答：グループごとに、参加者は各自、質問や意見を書き出し、話し合う。ファシリテーターは参加者を促し、グループとしておこなう質問（代表質問とよぶ）を四つ以内決める。グループのファシリテーターが、グループを代表して質問をおこなう。司会者が他のグループに対し、同じまたは類似の質問がないかを確認した後、講師は回答する。
- 次のグループのファシリテーターは、いまだ出ていない質問をおこない、講師は回答する。
- グループの意見発表：「生産者」「ポテトサラダ製造販売業者」「学校給食調理人」「消費者」のそれぞれの立場に立って、ゲノム編集ジャガイモを使うメリットとデメリットを書き出

ゲノム編集ジャガイモ  
あなたの立場( )

<b>YES</b>	<b>NO</b>
理由	

図2 意見シート

し、話し合い、多数決などによって、グループの意見（ゲノム編集ジャガイモを利用するかどうか）をまとめる。意見シート（図2）に記入し、会場参加者に意見シートを見せながら発表する。

司会者は各グループの意見をファイル化し、液晶プロジェクターで映し出す。

- まとめ：司会者は全グループの意見を紹介し、講師にコメントを求めて、まとめとする。

## 4 結果

### (1) 開催実績

ソラニンができるにくいジャガイモをテーマとしたステークホルダー会議を開催した。開催日、開催場所、参加者（括弧書き）を以下に示す。

- 2018年6月4日 大阪府立大学  
(奈良市立一条高等学校 1年生 40名)
- 2018年11月11日 テレコムセンター  
(サイエンスアゴラ 2018の一般参加者 40名)



- ・2019年11月25日 コープこうべ健保会館  
(コープこうべ 理事・職員ほか 50名)

1グループは4～5名とし、人数が多いときは、一つの役割を「消費者1」、「消費者2」というように2グループ作り、役割は新たに増やさず、グループの数を増やして調整した。情報提供は3回とも大阪大学教授 村中俊哉氏がおこない、サイエンスアゴラ2018では筑波大学教授 大澤良氏が講師として加わった。3ヵ所の司会は筆者が担当した。

グループのファシリテーターについては、大阪府立大学では大阪府立大学の院生、サイエンスアゴラ2018とコープこうべではSCの経験が豊富な人に予め依頼しておいた。

## (2) 質問の概要

各回ともに、各グループから科学的な事項、安全性確認、環境影響、表示など、多岐にわたる質問が発せられた。

### 〈技術、安全性・環境影響〉

- ・本当に食べても安全なのか。
- ・ソラニンが減って、栽培中に害虫やモグラの被害が大きくなったりしないか。
- ・ゲノム編集の後で突然変異が起こりやすくならないのか。
- ・はさみの遺伝子とは何か。

### 〈消費者に関する事項〉

- ・価格はどのくらいか。
- ・おいしいのか。
- ・本当に表示にはできないのか。
- ・ゲノム編集されたかどうかを知りたい人にはどうしたらいいのか。

### 〈そのほか〉

- ・消費者の不安をあおる報道が多いのはなぜか。

- ・10月から事前相談窓口がスタートするなど、唐突感があり、政策上の判断で急がせている感じがするが、会議ではどうだったのか。

最後の四つの質問は2019年10月、厚生労働省、農林水産省に事前相談窓口がスタートした後に開催した、コープこうべでおこなったステークホルダー会議におけるものである。

## (3) 意見の発表

四つの立場からのジャガイモの利用に対するグループごとの意見とその理由が発表され、その場でファイル化し、スクリーンでそれぞれの意見が見えるようにした(図3、図4、図5)。

2018年6月4日に開催したステークホルダー会議(一条高校の1年生が参加)では、YES: NOの数は3:5でNOの方が多かった。これに対して、2018年11月11日に開催したサイエンスアゴラ、2019年11月25日に開催したコープこうべでは、YES: NOはともに6:2でYESと結論づけたグループの方が多かった。

役割	YES	NO
消費者1		値段が高くなる。 食経験がないので不安。
消費者2	手間が省ける。食品ロスが減る。	
生産者1		野生動物に食べられやすい。 消費者の受容に不安。
生産者2		実際に栽培したときにどうなるか、 様子をみたい。
ポテトサラダ 製造販売業者 1		食中毒が起きたときの責任の所在 が不明瞭、消費者の受容に不安
ポテトサラダ 製造販売業者 2	食中毒の心配が減る。 コスト削減。	
学校給食調理 人1		安全性に不安がある。 価格が安定するまでは使いにくい。
学校給食調理 人2	保護者への説明、高価格でも、 食中毒のリスクが減り、 高栄養も期待できる。	

図3 グループごとの意見1(2018年6月4日)

役割	YES	NO
消費者1	保存性向上で庶民が減る。病気に強いものができたら、価格が安くなるかもしれない。栄養価向上が期待できる。	
消費者2		毒のあるジャガイモ混入の不安。味や価格による。
生産者1	付加価値が上がり、高く売れることを前提として、出荷後に分別でき、社会の合意が得られれば使いたい。	
生産者2	毒を作らず、病気に弱いなどのデメリットがなく、消費者が買うなら作りたい。栽培してみて考えたい。	
ポテトサラダ製造販売1		国の動向を見てから。安全性についての判断がはっきりしてから。
ポテトサラダ製造販売2	手間、コスト、リスクを下げるなら。不安はあるが少しづつ導入したい。	
学校給食調理人1	時短、リスク低減。学校給食では起こっている。ただし保護者の理解が必要。	
学校給食調理人2	味やコストが変わらないという前提で、大量に扱うとき手間が省ける。コスト低減。安全でなければ市場にはでないとどうから、市場に出たら全面的に使う。	

図4 グループごとの意見2(2018年11月11日)

役割	YES	NO
消費者1		信頼ができるというメリットはある。輸入されるものの扱いに不安。
消費者2		食料が不足せず、選択可能なら、ゲノム編集ジャガイモは選ばない。社会の変化で考え方方は変わるかもしれない。
生産者1	安全性が担保され、毒がないなら、保存性上のメリットがある。	
生産者2	安定的に効率的生産できる。ブランド化、付加価値向上も期待。	
ポテトサラダ製造販売業者1		人件費削減、歩留まりがいい。味がよければ利用。ゲノム編集という名前がよくない。
ポテトサラダ製造販売業者2	作業コストとフローストの削減。味がよく安全なら利用。	
学校給食調理人1	食中毒リスクが減り、作業量やゴミが削減。安全性が確保され、普通のジャガイモとの混入防止。	
学校給食調理人2	作業量・食中毒リスク削減という、管理面でのメリットがある。	

図5 グループごとの意見3(2019年11月25日)

## 5 考察

### (1) 多様な意見を引き出す

2013～2017年におこなった約40回のサイエンスカフェで、ジャガイモ、トマト、魚のタイなど、ゲノム編集技術で開発中の農林水産物、ゲノム編集技術に対する環境影響評価、食品としての安全性評価などの話題を取り上げてきた。そこで

表2 グループの意見の合計

役割	グループの数	
	YES	NO
消費者	2	4
生産者	4	2
ポテトサラダ製造販売業者	4	2
給食調理人	5	1
合計	15	9

は、技術への期待はあるものの、食べ物としての利用に対しても、予防原則のような考え方をする参加者が多くなり、消極的な雰囲気でサイエンスカフェが終わる場面が見られた。ゲノム編集技術を使った農林水産物はまだ実用化されていないので、参加者は知りえた情報から想像しながらディスカッションをおこなうことになる。筆者らは、話し合いが拡がらないもどかしさを感じ、ステークホルダー会議という、ロールプレイを取り入れたワークショップ手法を考案・実施し、より多様な意見の引き出しを図った。

3ヵ所のステークホルダー会議におけるそれぞれの役割におけるYES-NOの意見は表2のようになつた。ある参加者は、「消費者として自分自身は不安を感じているが、『事業者のグループ』のファシリテーターを担当したので、ビジネス面でのメリットを優先して考えた」と発言しており、ロールプレイを取り入れたことで議論の幅を広げることができたと考える。

### (2) 一定時間内で有効な意見交換をおこなう

一般的に全体で討論するよりはグループディスカッションの方が多くの発言が出やすい。しかし、決められた時間内では、十分な話し合いが難しいことがある。各グループでは予め指導的な立場のある人にファシリテーターを依頼し、ディスカッ

ションの円滑化を図った。

また、それぞれに予定がある参加者にとって、終了時刻を守ることは重要で、この手法を用いるとタイムキーピングがしやすかった。

質問を書き出す「質問・意見メモ」(白), グループでおこなう質問を記入する「代表質問シート」(グリーンの色紙), YES-NOを記入する「意見シート」(ピンクの色紙)は書式を決めて準備し、3枚の用紙を順に記入していくことでグループ内の話し合いのルールを単純化した。

同じ質問が重ならないように、グループからの質問の後には、同じまたは類似の質問がないかをファシリテーターが確認してから講師が回答するようにし、時間の節約を図った。このように確認することで、参加者の多くが共通して抱いている質問かどうかを認識することができた。

全体を2時間に納めるために、情報提供の時間が延びないように講師とよく打ち合わせをおこない、受ける質問の数で時間調整をおこなえるようにした。参加者はいずれも多忙で、終了時刻を守ることは参加者と主催者が共有し、守るべき基本の約束であると考える。

### (3) ファシリテーター・司会者の負担の軽減

質問や意見などは各自、一度、紙に書いてから発言したり、話し合ったりするようにした。書き込み具合が見えるので、ファシリテーターがグループ内での発言を促したり、司会者が各グループの話し合いの進み具合を把握したりするときに役立つ。

また、グループの意見のまとめ方のルール(多数決や話し合いでYES-NOのいずれかにする)を決めてあるので、ファシリテーターが全員の意見を取り入れながらとりまとめる負担を軽減できた。

### (4) 改善すべき事項

2013年ごろは、サイエンスカフェなどでゲノム編集農作物を取り上げても、参加者の発言は感覚的に受容するか否かになりやすく、今後の様子を消極的に見守るという結論になることが多かつた。しかし、消費者、生産者などの役割に立ってディスカッションをする「ステークホルダー会議」では、自分とは異なる立場に立って考え、話し合うことができ、まだ実用化に至らない科学技術に関する幅広い意見を引き出すことができた。ステークホルダー会議は、議論の幅を広げ、自分とは異なる意見を聴き合うために有効な手法であると考える。

### (5) まとめ

これからは、種苗会社、メディアなどの新たな「ステークホルダー」も加えるべきかどうか、ジャガイモ以外の農林水産物に対象を広げるのかなどを検討したい。

今回は情報提供をおこなった村中俊哉氏が生産者やジャガイモを使う食品事業者に関する知見を多く持っていたので、研究に限定されない幅広い情報提供をおこなうことができ、参加者の理解が深まった。ステークホルダー会議をいろいろな場所で、いろいろな人がおこなえるようにするには、情報提供のためのよい教材(技術だけではなく、実用化、規制など幅広く考えるときに役立つ)作成も必要になろう。

ステークホルダー会議はルールが単純で、安価に誰もが企画しやすく、参加者が課題を身近に引き寄せて考えやすいワークショップ手法であると考える。パッケージ化し、より広く活用されるように、さらなる単純化をはかり、改善していきたい。

今後は、ステークホルダー会議を通じて、一般

市民がゲノム編集技術に関する情報を持ち、パブリックコメントを送るなど、この技術の利用について考え、意見を述べる一助になることを期待する。

#### [謝 辞]

本ワークショップの一部は、JST 科学技術コミュニケーション推進事業未来共創イノベーション活動支援、戦略的イノベーション創造プログラム（次世代農林水産業創造技術）により実施された。実施にあたりご尽力下さった、犬伏雅士招聘教授（大阪大学）、

大澤良教授（筑波大学）、山口夕准教授（大阪府立大学）、古山みゆき執行役員・伊藤潤子元理事（コーブこうべ）に感謝申し上げる。

#### [文献]

- 1) 英国王立協会・王立技術アカデミー. Up Stream Public Engagement in nanotechnology (2013).
- 2) ロールプレイを取り入れたSC 手法「ステークホルダー会議」の試行. 第7回日本サイエンスコミュニケーション協会年会予稿集 19 (2018).
- 3) 新しい育種技術をめぐるサイエンスコミュニケーション. 日本サイエンスコミュニケーション協会誌 5(1), 38–39 (2016).



**佐々 義子** *Yoshiko Sassa*

特定非営利活動法人 くらしとバイオプラザ21 常務理事  
筑波大学大学院生命環境科学研究科後期博士課程修了。博士（生物科学）。専業主婦。（一財）バイオインダストリー協会などを経て、現在に至る。神奈川工科大学客員教授。東京大学・東洋大学非常勤講師。

日本科学技術ジャーナリスト会議理事。日本サイエンスコミュニケーション協会理事・事務局長ほか。専門分野は、バイオテクノロジーを中心としたサイエンスコミュニケーション。主な著書に、バイオテクノロジーと社会（放送大学教育振興会、2009）。



**真山 武志** *Takeshi Mayama*

特定非営利活動法人 くらしとバイオプラザ21 専務理事  
1962年、千葉大学薬学部卒業。同年、明治製薬薬品開発研究所入社。1965年、薬剤師、1995年、取締役。1996年、医学博士（昭和大学第一薬理）。1999年、常務取締役。2002年よりくらしとバイオプラザ21専務理事。専門分野は、薬学。Analysis of oral Fosfomycin calcium side-effect after marketing International Journal of Clinical Pharmacology. Therapy and Toxicology 31 (2) 77–82 (1993) を受賞。



**田中 利一** *Toshikazu Tanaka*

特定非営利活動法人 くらしとバイオプラザ21 事務局長  
東京大学文学部西洋史学科卒業後、味の素株式会社入社。国内食品の営業、販売・開発マーケティング担当後、関係会社のコーポレート部門の役員を経て、2017年、現職に至る。現在、事務局長として、サイエンスカフェ、実験教室、セミナー等のイベント企画・運営およびくらしとバイオプラザ21のサイト管理他に従事。



**村中 俊哉** *Toshiya Muranaka*

大阪大学大学院 工学研究科 生命先端工学専攻 教授／独立行政法人 理化学研究所 環境資源科学研究センター 客員主管研究員

京都大学農学研究科後期博士課程修了。博士（農学）。住友化学工業（株）生命工学研究所、地球環境産業技術研究機構、理化学研究所 植物科学研究センター 多様性代謝研究チーム、横浜市立大学 木原生物学研究所などを併任しながら、2010年より現職。ジャガイモ新技術連絡協議会設立発起人。専門分野は、植物代謝工学、ゲノム編集、合成生物学など。



**小泉 望** *Nozomu Koizumi*

大阪府立大学大学院 生命環境科学研究科 応用生命科学専攻 教授

京都大学大学院農学研究科博士後期課程農芸化学専攻。研究指導認定。博士（農学）。カリフォルニア大学サンディエゴ校 文部省在外研究員、奈良先端科学技術大学院大学 遺伝子教育研究センター 助教授などを経て、2009年4月より現職。専門分野は、植物分子育種学。遺伝子組換え作物・食品のリスクコミュニケーションを行い、現在はJST 科学技術コミュニケーション推進事業未来共創イノベーション活動「ゲノム編集の未来を考える会」代表も務める。日本植物細胞分子生物学会奨励賞（2003年）を受賞。主な著書に、誤解だらけの遺伝子組換え作物（共著、エネルギーフォーラム、2015）。