

食のリスクコミュニケーション・フォーラム2020  
『消費者市民のリスクリテラシー向上を目指したリスコミとは』

ゲノム編集食品～新たな育種技術のリスコミ～

『ゲノム編集食品に対する消費者の受けとめ方』

2020.6.28

NPO法人 くらしとバイオプラザ21

佐々 義子

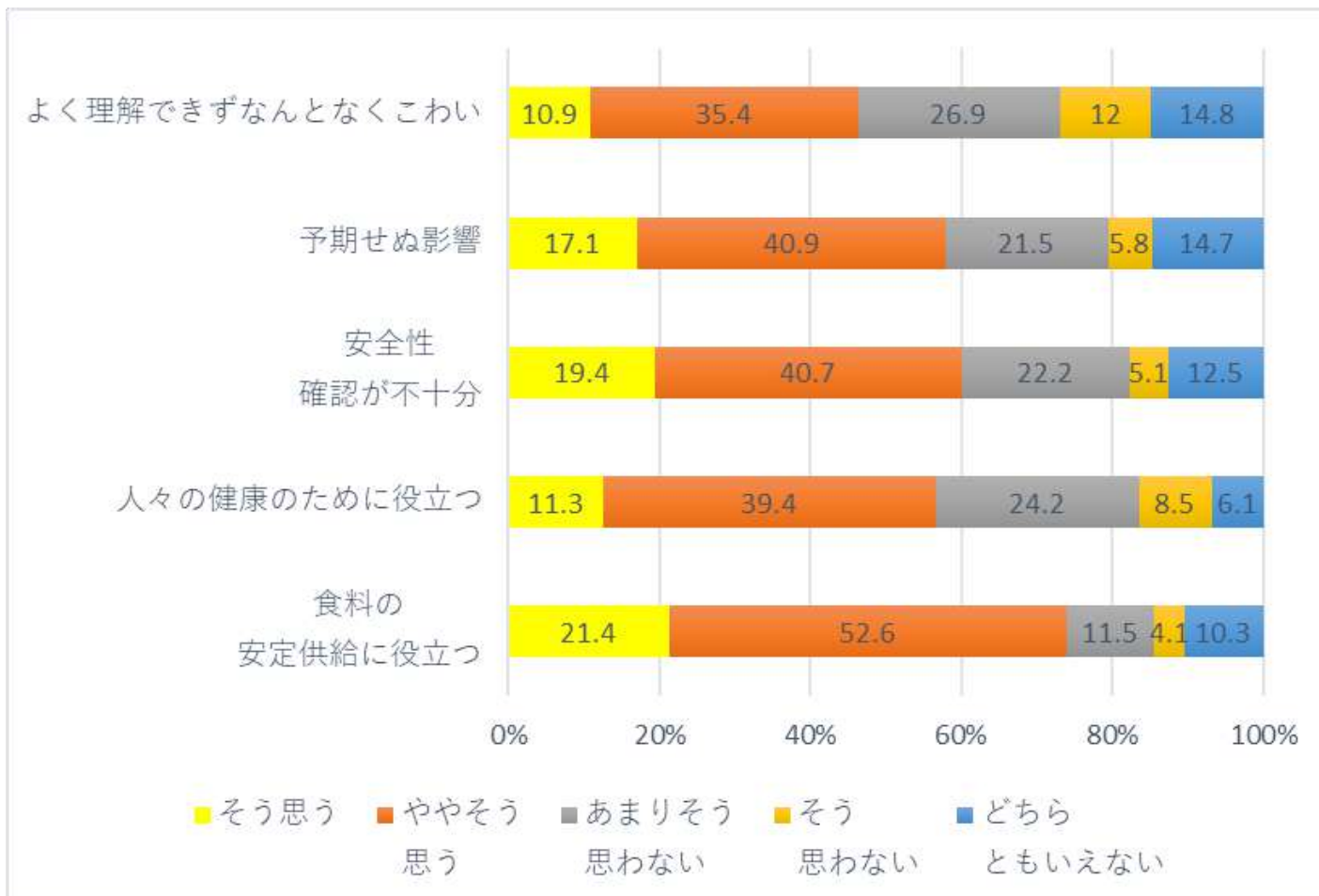
Sassa@life-bio.or.jp

# 目次

1. ゲノム編集への社会的受容
2. ゲノム編集をめぐるいろいろな意見
3. リスクコミュニケーション
4. みんながよく考えるための試み
5. まとめ

# 1. ゲノム編集への社会的受容

# 消費者の印象



三上直之,立川雅司(2019):ゲノム編集作物と市民の視点の重要性:ゲノム編集作物」を話し合う.ひつじ書房. pp7 (一部改変)  
 なお、オリジナルな質問項目に関しては山梨医科大学・山縣然太郎教授のプロジェクト(JSPS 科研費 17019024)に基づくものであり、  
 図表初出は下記の論文による。  
 立川雅司・加藤直子・前田忠彦「ゲノム編集由来製品のガバナンスをめぐる消費者の認識-農業と食品への応用に目して」(2017)  
 『フードシステム研究』、24巻3号: pp251-256

# 慎重派の動き

2019年6月 日本消費者連合

- (理由) ・ 多国籍企業による、食の掌握  
・ オフターゲットの危険

2019年11月 遺伝子組換えいらないキャンペーン、  
日本消費者連合、なのはな生協  
たねっと (たねと食とひと@フォーラム)

- (理由) ・ 環境破壊  
・ 壊してよい遺伝子はない

2019年6月 生活クラブ

- (理由) ・ 生活クラブ消費材10原則による「生命の倫理に反し、企業による支配を招く “食べ物の遺伝子操作” に反対」

## 2. ゲノム編集をめぐるいろいろな意見

## テーマごとに異なる、科学への不信の背景

	政府に対する姿勢	企業に対する姿勢	科学技術に対する姿勢
地球温暖化を疑う人	産業活への規制に反発	自由な経済活動を推進	規制につながる科学に反発
ワクチン接種を拒む人	接種の義務化に反発	巨大企業への不信感	急速な科学の進歩に不安
遺伝子組換え作物を嫌う人	表示の義務化を要求	巨大企業への不信感	急速な科学の進歩に不安
ゲノム編集技術ヒトへの応用を拒む人	研究・開発への規制を要求	巨大企業への不信感	ELSIが配慮されない研究に不安
ゲノム編集技術農林水産分野での応用を嫌う人	表示の義務化を要求	巨大企業への不信感	急速な科学の進歩に不安

# (1) 安全性確認への不安 (遺伝子組換えと共通)

- 長期利用の実績がない

ゲノム編集技術も遺伝子組換え技術と同様に歴史の浅い技術。子孫への影響は未知であり、確率でしか答えることしかできない。

- 安全性確認

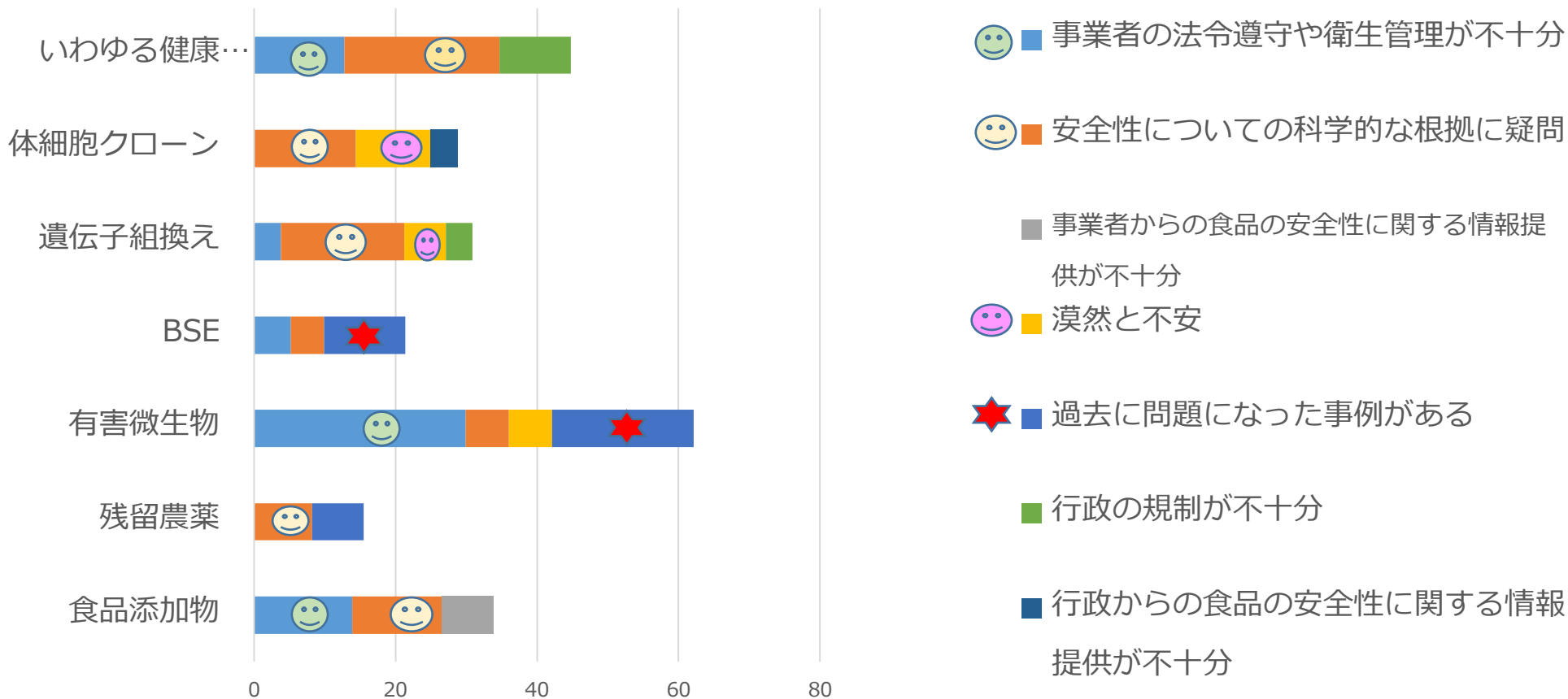
ゲノム編集技術も遺伝子組換え技術も分子生物学的な手法を用いるので、「遺伝子操作は不自然で、育種の期間も短かく、人為的であること」への違和感は消えない。

→従来育種でも遺伝子に変化していることが理解されていない。



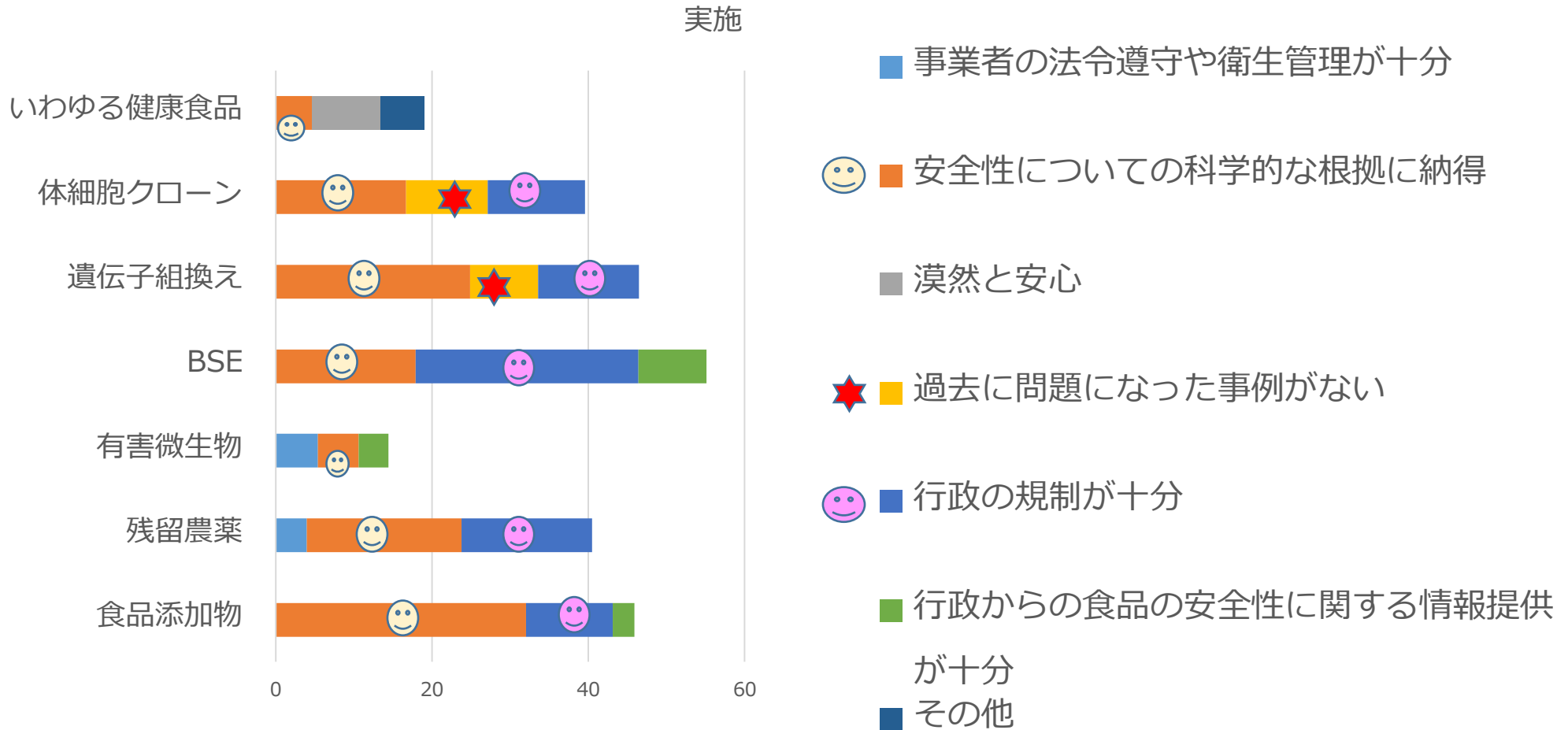
# 不安の理由

2015年度食品安全モニター課題報告「食品の安全性に関する意識などについて」 2016年3月実施



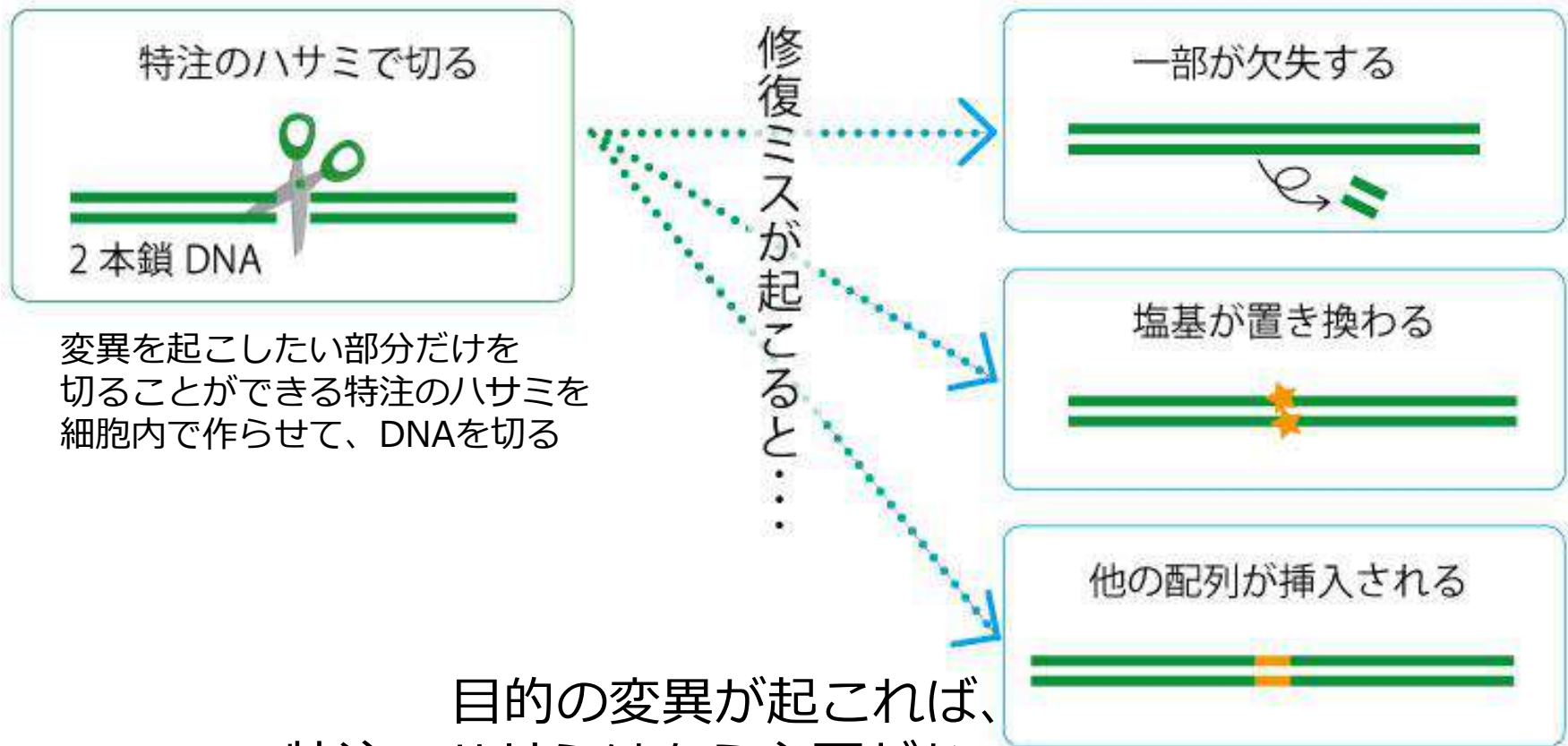
# 安心の理由

2015年度食品安全モニター課題報告「食品の安全性に関する意識などについて」2016年3月



# 育種では、ゲノム編集技術と同じことが行われてきた

設計図が分かっているならば、計画的にDNAの書き換えができるはず。「偶然」を待たなくて良くなる。



目的の変異が起これば、特注のハサミはもう必要がない。

## (2) 届け出制とはノーチェックなのか

- 外来の核酸又は遺伝子が残存しないことが確認されたら届け出制に従う。

自然突然変異と区別がつかないので、届出制となった。ノーチェックではないかという声があるが、事前相談から、慎重なやり取りしながら相談を進められる。

→研究者もそれを望んでいることを伝えたい。

# 事前相談の項目

	事前相談様式		届出様式		公表様式	
	食品	食品添加物	食品	食品添加物	食品	食品添加物
(1) 開発した添加物の品目名及び概要 (利用方法及び利用目的)	○ 必須	○ 必須	○	○	○	○
(2) 利用したゲノム編集技術の方法及び 改変の内容	○ 必須	○ 必須 資料添付	○	○	○	○
(3) 外来遺伝子及びその一部の残存の確 認に関する情報	○ 必須 資料添 付	○ 必須	確認の有無	確認の有無		
規格基準告知委定められた成分規格に適 合していることの確認		○ 必須		確認の有無		確認の有無
(4) 確認されたDNAの変化がヒトの健 康に悪影響を及ぼす新たなアレルゲンの 産生及び既知の毒性物質の増加を生じな いことの確認	○ 資料添 付		確認の有無		確認の有無	
(5) 特定の成分を増加・低減させるため 代謝系に影響を及ぼす改変の有無	○ 資料添 付		○		確認の有無	
(6) 上市予定日	○	○				
(7) 規格基準告示に定められた成分規格 に適合していることの確認		○		○		○
(8) セルフクロニングか、高度精製添 加物ならば届け出不要		○				

### (3) 議論が拙速である

- 議論が十分でないという意見。
- 安全性よりも政治的な判断が重視されたのではないか。
- 2010年代から関連省庁では情報収集と議論を進めてきており、新聞等の一部の科学面では報道もされていたが、日本ではすぐにも食卓に上るような報道、イメージが広がった。

→科学的な議論よりも、リスクコミュニケーションに問題があったのかもしれない。

# 国内の規制ができるまでの流れ

2011年 研究者を対象とする「安全研修会」でNBTをとりあげられる

2012年 日本学術会議でゲノム編集技術に関する講演会を開催

2013年 農林水産省農林水産技術会議事務局に「新たな育種技術研究会」設置

2014年8月 日本学術会議、報告書「植物における新育種技術」を公開

2015年9月 農林水産省「新たな育種技術研究会報告書」を公開

2018年8月 環境省「カルタヘナ法におけるゲノム編集技術など検討会」開始

2019年2月 環境省自然環境局長通知「ゲノム編集技術の利用により得られた生物であってカルタヘナ法に規定された「遺伝子組換え生物等」に該当しない生物の取扱いについて」発出

2018年9月 厚生労働省薬事・食品衛生審議会食品衛生分科会新開発食品調査部会遺伝子組換え食品等調査会において審議開始

2019年3月 薬事食品衛生審議会食品衛生分科会「食品衛生法上の取扱い」とりまとめ

2019年7月2日—12日 厚生労働省、農林水産省、消費者庁「ゲノム編集技術を利用して得られた食品等に関する意見交換会」を共同開催（札幌、仙台、東京、大阪、福岡）

2019年9月19日 厚生労働省大臣官房生活衛生・食品安全審議官決定「ゲノム編集技術応用食品及び添加物の食品衛生上の取扱い要領」と事前相談・届出書式公開。Q&A公開

2019年10月1日 厚生労働省 受付開始

2019年10月9日 農林水産省消費・安全局長通知「農林水産分野におけるゲノム編集技術の利用により得られた生物の生物多様性影響に関する情報提供等の具体的な手続について」発出

## (4) オフターゲット

- CRISPR Cas9では、目印の配列は20数塩基であり、非常によく似た配列を間違えて切る（オフターゲット）可能性は極めて低いですが、ゼロではない。
- これまでの育種はオフターゲットだらけの中から求める形質を得た品種を選抜してきたようなもの。
- 植物におけるオフターゲットは戻し交配で除去される。

→これまでの育種でもオフターゲットは起こっており、その影響のない個体が選ばれてきたことが知られていない。



## (5) 消費者の知る権利

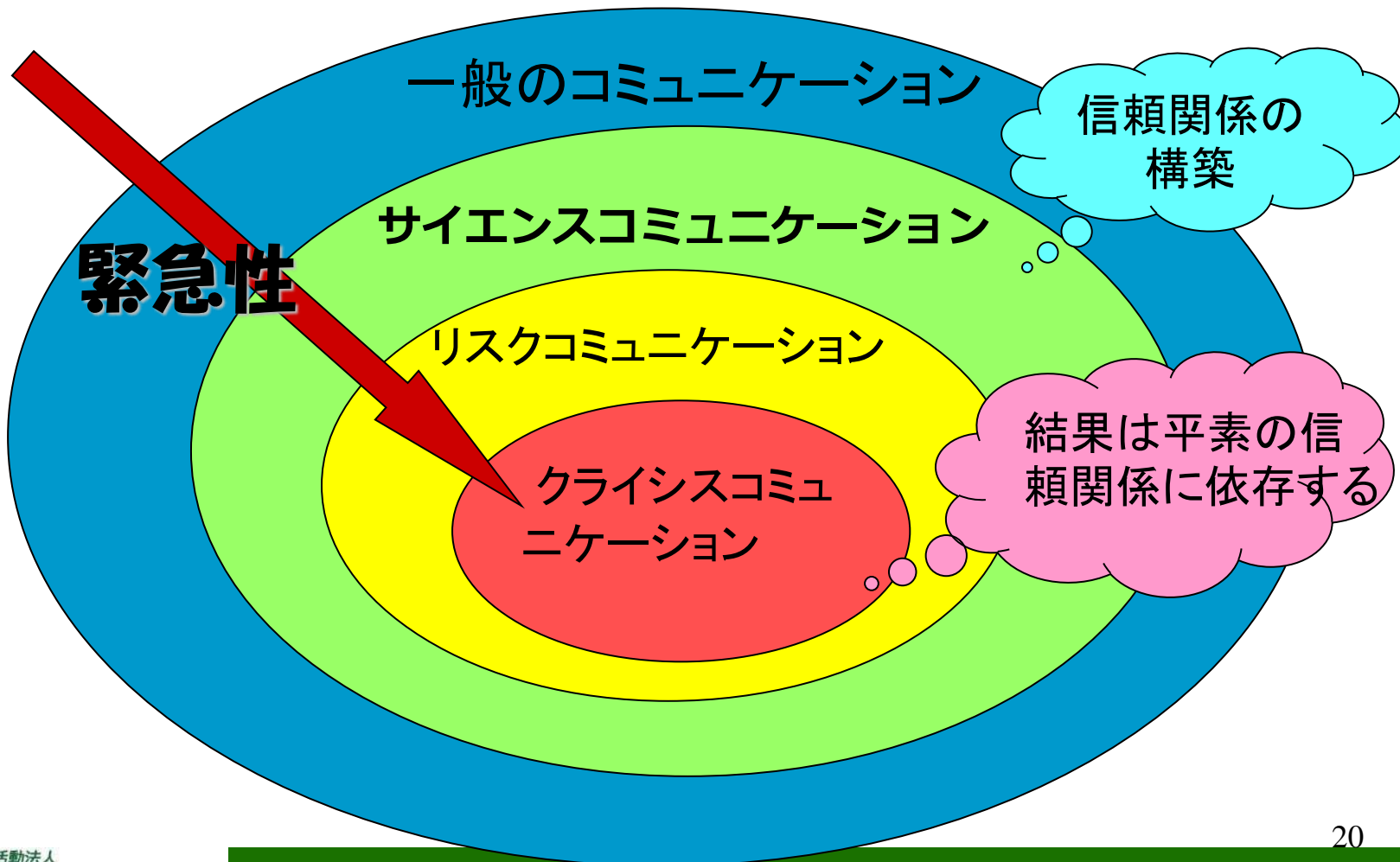
- 新しい技術で開発されたものへの抵抗感
  - ゲノム編集食品に表示を求める人はいるが、自然突然変異と区別ができないことから、法律で表示を義務化することはできない。
  - 消費者の知る権利,選ぶ権利を守る。
  - 開発者は自身が開発したゲノム編集農林水産物なら見分けられるかもしれない。
  - 現在,実用化を目指している日本の研究者・開発者は共通して,この技術によってどのように優れた形質になったかを表示したいと考えている
- 消費者の知る権利は守られる方向にあるのではないか。

## (6) ヒトへの応用

- ゲノム編集技術は医療での応用も期待されている。
- 2018年11月、「中国人科学者・賀建奎氏がゲノム編集技術によって遺伝子を改変した双子のゲノム編集ベビーを誕生させた」
- ヒトにおけるオフターゲットを拡大解釈し、農林水産分野でのリスクを強調する意見。

# 3. リスクコミュニケーション

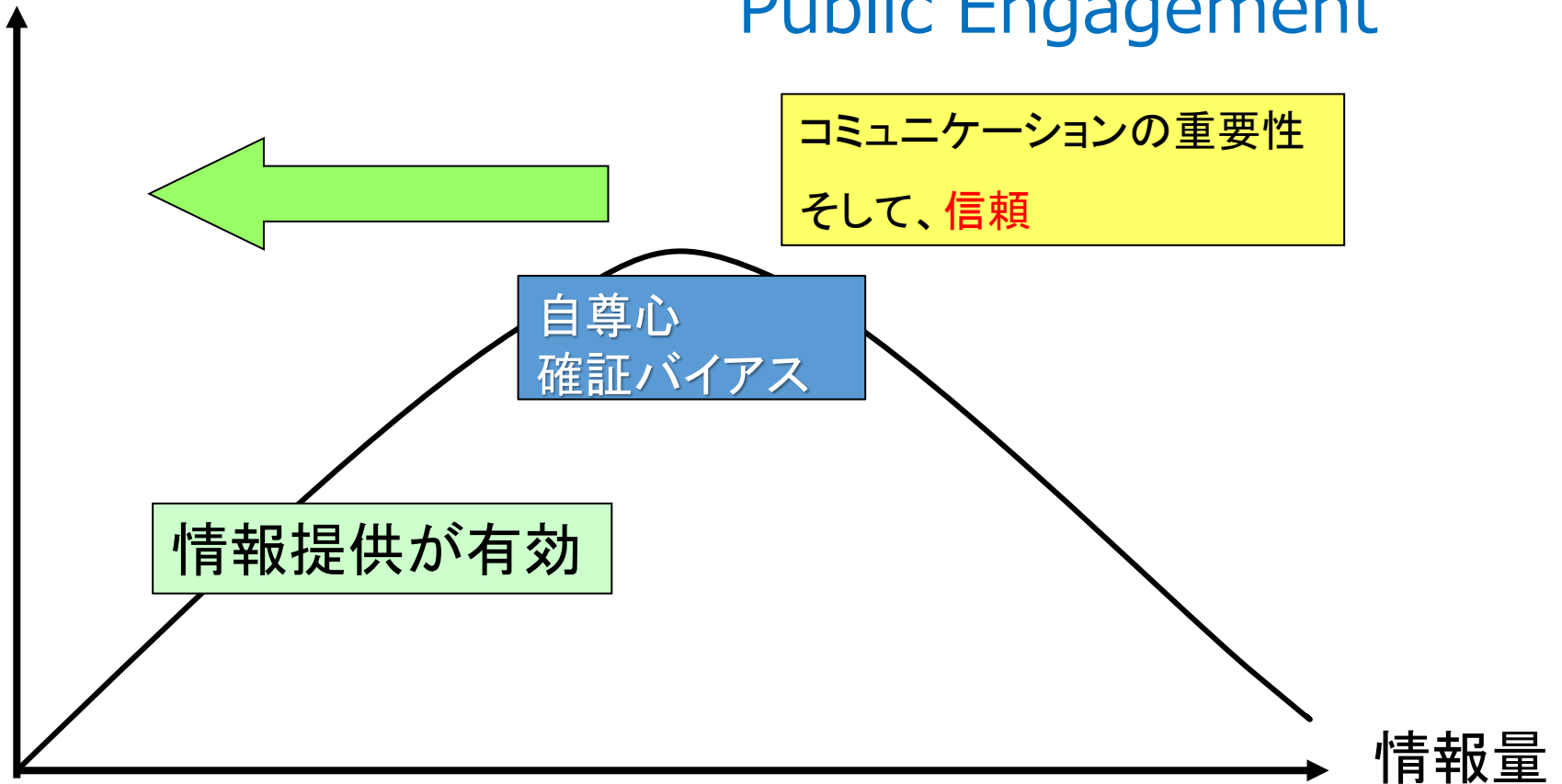
# サイエンスコミュニケーションとリスクコミュニケーション



# 情報量と安心の関係 “欠如モデル”から“市民参加”へ

受容

Public Engagement



# 信頼関係の成立

- 信頼関係が成立する条件
  - 能力への期待
  - 意図への期待（サイエンスコミュニケーションの役割）  
「安全社会から安心社会へ」山岸俊男氏（北海道大学）
- 意見が一致している団体は信用される
- 皆が決定に関わって決めたルールに対し、人々は責任を感じ、結果として実効性が高まる

# 人に影響をあたえるものはなにか

事前の信念（確証バイアス）	信念にあった情報を集めたがる
感情	危険回避のために、他人と感情を素早く共有する
インセンティブ	飴と鞭
主体性	自分で決めたい
好奇心	知りたいことがわかると嬉しい
心の状態	ストレス下ではリスクに挑まなくなる
社会的学習	間違っているとわかっているのに他人の影響を受ける
群集の知恵	多人数に支持される意見は正しいと思う

心理学実験から得られた知見  
科学技術の受容を規定する心理的要因

認知的要因

リスク認知

ベネフィット認知

感情的要因

好き/嫌い

不安

恐れ

怒り

認知+感情的要因

信頼

生命倫理観

田中豊氏（大阪学院大学）作成



# リスクリテラシー測定尺度

要因	概要
ゼロリスク志向	リスクはゼロに近づけるべき。少しでもリスクのある科学技術は全面禁止
リスクとベネフィットのトレードオフ	便利さとリスクを天秤にかけて判断する
リスクとリスクのトレードオフ	ある技術を「用いた時のリスク」と、「用いない時のリスク」を比較して判断する
リスク認知のパラドックス	大きいリスクを除去すると2番目のリスクを過大視しやすい
リスクの基礎知識	リスクの定義、ハザードの定義
リスク認知のバイアス	人工は自然よりリスクが高いというような、決めつけた見方
	「リスク教育のためのリスクリテラシー測定尺度」
	田中豊ら リスク研究学会Vol.29 ,No.4,243-249(2020)

## 4. みんながよく考えるための試み

# 1. ワークショップ「ステークホルダー会議」

- ・ 情報提供（技術＋食品工場、生産者などの情報）
- ・ グループごとに講師に質問する（重複を避ける）
- ・ 様々な立場（ステークホルダー）に立って、技術のメリットとデメリットについて話し合う。
- ・ 立場ごとにYES-NOを決めて発表する。
- ・ YES-NOの結果を可視化する。

## 実施の条件

参加者がその立場に立って考えるための  
情報が十分そろっていること

# ステークホルダー会議

## 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



サイエンスアゴラ2018



「生物科学 遺伝」2020年5月号」314-320 (2020) 28

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。
ホトサタ製造 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
ホトサタ製造 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。	

役割	YES	NO
消費者1		備蓄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、保存性向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。	
ポテサラダ製造販売業者2	作業コストとフードロスの削減。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、作業量やごみが削減。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。	

役割	YES	NO
消費者 1	保存性向上で廃棄が減る。病気に強いものができたら、値段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。	
ポテサラ 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。
ポテサラ 製造販売 2	手間、コスト、リスクを下げられるなら。不安はあるが少しずつ導入したい。	
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だろうから、市場に出たら全面的に使う。	

# 日本生協連合会の考え方

2019年2月12日

厚生労働省医薬・生活衛生局

食品基準審査課新開発食品保健対策室

「ゲノム編集技術を利用して得られた食品等の食品衛生上の取扱い（案）に対する意見」

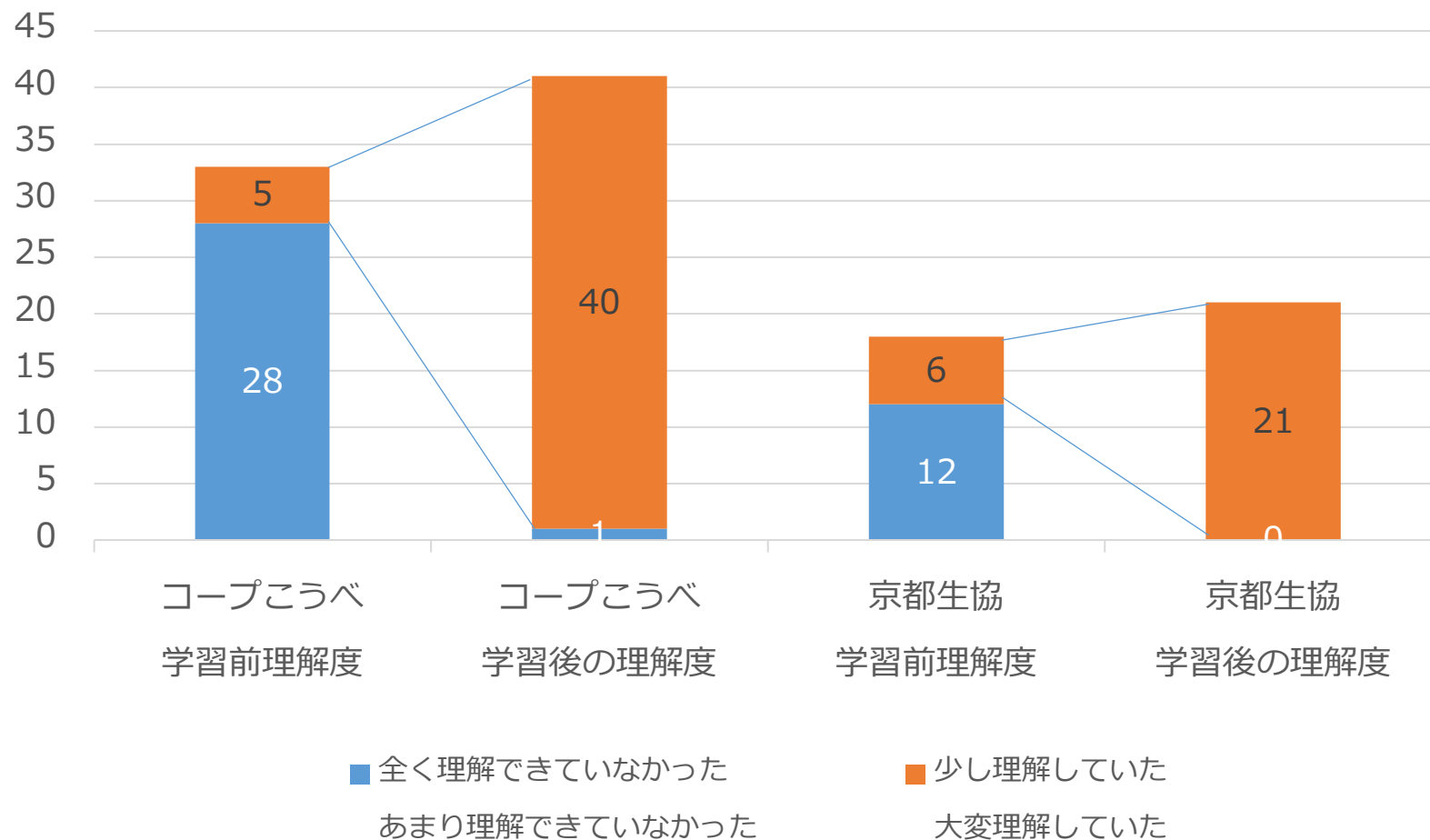
- ①消費者の不安や懸念に応える制度や仕組みにすること
- ②消費者の不安を招くことがないようリスクコミュニケーションを徹底すること
- ③消費者が正しく選択できるようにすること

※「ゲノム編集技術応用食品及び添加物の食品衛生上の取扱要領（案）」  
（2019年7月）後代についての意見などを含む



# ステークホルダー会議前後の 理解度の変化

(単位 人)



# ステークホルダー会議 意見の広がり

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

# ステークホルダー会議のメリット・デメリット

メリット	デメリット
<ul style="list-style-type: none"><li>・ 質問の重複をさける</li><li>・ 立場を変えることで意見の幅が広がる</li><li>・ 結果の可視化</li><li>・ 2時間でとりまとめる</li><li>・ 理解・意識の変化</li><li>・ 参加感がある</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>・ テーマが限定される</li><li>・ 情報提供者の確保</li><li>・ ファシリテーターの確保</li><li>・ 定性的な意見を吸い上げにくい</li><li>・ 40人以上は難しい</li></ul>



## 2. ワークショップ「田の字法」

- SWOTに類似した手法
- 都市計画で使われる



参加者全員が4つの場面をイメージできること

今、よいと思うこと	将来、期待できること
今、問題だと思うこと	将来、不安なこと

## 今、いいこと

- ・限定的な場所 採石場での利用がいい。
- ・事故減少 2人
- ・人的事故の減少
- ・利用者の負担軽減 5人
- ・運転のアシスト 3人
- ・人やものの動きをデータとして扱えるので他のシステムでも迅速に応用できる
- ・高齢者の運転支援

## 将来の期待

- ・高齢者の事故防止
- ・自動車以外への応用
- ・ネットショッピング配達員不足解消
- ・渋滞解消
- ・働き方改革への貢献
- ・事故の減少 2人
- ・物流の活性化・運送業のコスト削減 3人
- ・排出ガス・エネルギー削減
- ・人的要因による事故防止
- ・ドライバーの支援 2人
- ・あおり運転減少

## 今、不安なこと

- ・人間が考えなくなる 退化する
- ・AIが完璧でないから事故発生の不安 2人
- ・センサーの認識限界 天候、犬や猫
- ・自動化システムと現状の技術の乖離 2人
- ・人々の理解
- ・データ取扱い
- ・システム性能情報収集能力の強化 2人
- ・ネットが使えない場所にいったらどうするのか

## 将来、不安なこと

- ・自動車のせいにして責任逃れ 4
- ・今ある車の処分はどうなるのか
- ・システム上のトラブルは避けられない
- ・法整備・インフラ整備必要性和コスト 2
- ・完全自動化に懐疑的（乗用車）
- ・レベル6（人は関与しない）は実現するのか
- ・セキュリティ、AIはどこまで進化できるのか 3人
- ・自動化しない人の問題

### 3. ワークショップ 予備知識が 少ないケース

改良点：

- ・ディスカッションするのに情報量が少なくても**誰でも考えられる**ポイントを絞る
- ・**参加感**を持てるようにする。

例) サイエンスゴラ2019

全員がメッセージカードに記入、読み上げる  
「あなたががんになったらしてほしいこと」  
「がん患者さんに対してできること」



# 対象を広げていくために “場を選ぶ”

例) これまでのステークホルダー会議

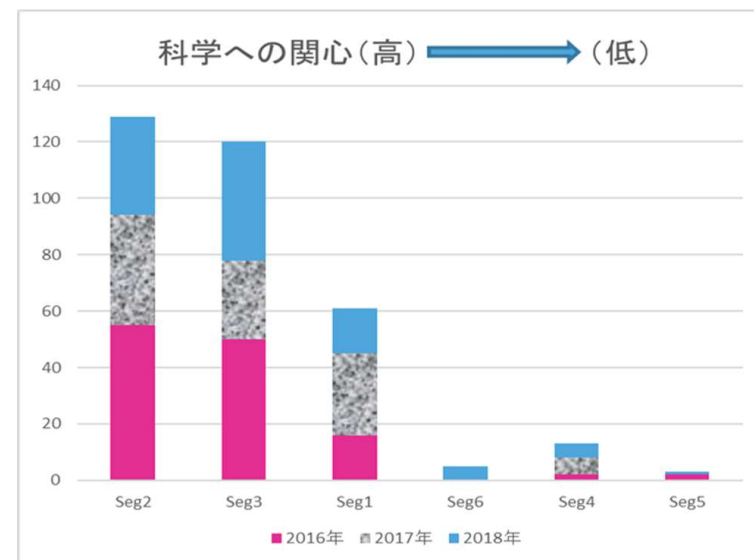
- ・ 高校生、大学院生（高大連携、大学の講義）
- ・ 一般市民（サイエンスアゴラ）
- ・ 生協関係者（生協と共催）

## これからの場づくり

幅広い参加者層を得る→図書館、科学館

親子、子育て層→保育園、子育てNPO

オピニオンリーダー→生協の指導者、メディア



ヴィクトリアンセグメント  
2016-2018年 バイオカフェ参加者

# いかに自分に引き付けて考えてもらうか

## 情報発信の媒体：

- ・ WEB、SNS
- ・ 冊子

## 情報発信と対話の場を作る：

- ・ 情報提供中心 セミナー、講演会
- ・ 参加体験型 見学会、実験教室

各人がよく考えられるように  
例) 全員が対等  
双方向性を高める  
手を動かす  
遠隔イベントの工夫



共考

協働

共創



ご清聴ありがとうございました