

安全性確保の重要性と考え方

大谷敏郎

t.ohtani@japr.or.jp

(公財) 日本植物調節剤研究協会 理事長
(元農研機構理事、前食品総合研究所長)

本日の内容

新たに食品を扱う上での最も重要な安全性についておさらいする。

フードテックの定義：

フードテックとは、拡大する食料需要への対応と環境負荷低減の両立、国内の未利用資源を活用した食品の生産、高齢者など食の制約のある者も楽しめる食のバリアフリーの実現、科学的な栄養管理による健康増進など、多様な食の需要に対応するための新しい技術を指します。

R3補正、R4 フードテックを活用した新しいビジネスモデル実証事業 公募要領より

フードテックの分野例：

- ①細胞農業、②スマート育種、③プラントベースフード、④昆虫ビジネス、
- ⑤ヘルス・フードテック、⑥サーキュラーフード

農林水産省フードテック官民協議会のWT分類より

FoodTech(FT) での安全性の考え方

- FTは、これまでにない技術、未利用の素材、が多い
- どう考えるべきか
 - 「**リスク分析**」の考え方が基本
 - HACCPによる管理
 - 製造者責任、表示の遵守
- 結局
 - **食中毒の防止**が最優先
 - 食品の安全は「**量**」の問題
 - **安全と安心**は異なる

はじめに

わが国はFT(食品産業)にとって理想的な規模・環境

最先端

超高齢社会

ロボット技術・AI
無人製造ライン
高感度分析技術
包材、印刷技術

日本の消費者

グローバルスタンダード化

多様な食材
植物、動物、魚、
昆虫、菌、、、

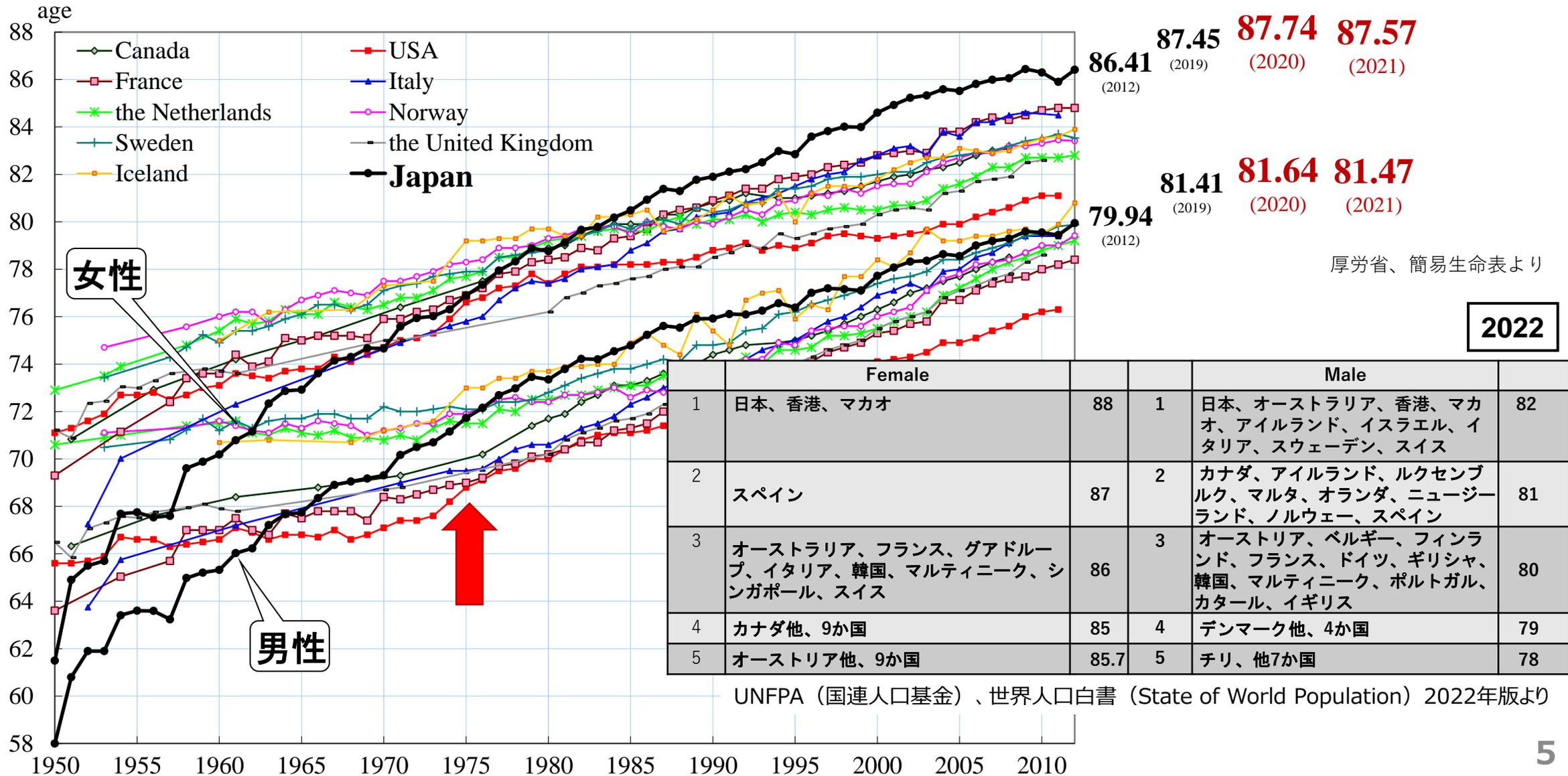
和洋中エスニックと多彩な食
消費者の知識レベルが高い
高品質志向
新食品の理解と受入れ
良いもの-高価格

海外展開

原料・商品の流通
コールドチェーン
確実な配送

食と健康の科学

高い平均寿命



安全と安心は異なる

安全と安心

世の中「**食の安全・安心**」ばかりだが

四字熟語ではありません！ 別ものです！

- ・「**安全安心**」は、四字熟語ではない！
安全は、**科学的事実**に基づいて獲得可能、
安心は、**受け手により**受容の可否が決まる

・情報を出している人や機関が「**信頼**」されなければ、**安心感**は得られない

食中毒の防止が最優先

死者の出た微生物性食中毒事例（2010～2019）

| 時期：発生地域 | 原因微生物 | 原因施設 | 原因食品 | 患者 | 死者 | 摂食者 | 死亡年齢 (人数) |
|--------------------|----------|-------|------------------|-----|----|-----|--------------|
| 2019.1: 奈良県 | ノロウイルス | 仕出屋 | 不明 | 81 | 1 | 184 | 50-59歳 (1) |
| 2017.2: 東京都 | ボツリヌス菌 | 家庭 | 蜂蜜 | 1 | 1 | 140 | 0歳 (1) |
| 2017.8: 群馬県 | 腸管出血性大腸菌 | 飲食店 | 不明 | 11 | 1 | | 1-4歳 (1) |
| 2016.8: 千葉県 東京都 | 腸管出血性大腸菌 | 老人ホーム | きゅうりのゆかり和え | 52 | 5 | 125 | ≥70歳 (5) |
| | | | | 32 | 5 | 94 | ≥70歳 (5) |
| 2012.8: 北海道 | 腸管出血性大腸菌 | 製造所 | 漬物(白菜きりづけ) | 169 | 8 | 不明 | 1-4歳 (1) |
| | | | | | | | ≥70歳 (7) |
| 2011.4: 富山県 | 腸管出血性大腸菌 | 飲食店 | ユッケ | 181 | 5 | 不明 | 5-9歳 (2) |
| | | | | | | | 10-14歳 (1) |
| | | | | | | | 40-49歳 (1) |
| 2011.5: 山形県 | 腸管出血性大腸菌 | 製造所 | 団子及び柏餅 | 287 | 1 | 491 | ≥70歳 (1) |
| 2011.8: 千葉県 | 腸管出血性大腸菌 | 給食 | サンドウィッチ及びローストビーフ | 14 | 1 | 63 | ≥70歳 (1) |
| | | | 生卵入りokra納豆 | | | | |
| 2011.8: 宮崎県 | サルモネラ | 家庭 | 不明 | 3 | 1 | 4 | ≥70歳 (1) |
| 2011.11: 沖縄県 | サルモネラ | 家庭 | | 3 | 1 | 3 | 5-9歳 (1) |

食中毒で会社はつぶれる

1. 焼き肉酒家えびす(焼き肉チェーン) 生レバー

- 1988年創業、石川県金沢市に1号店
- 2008年富山、石川、福井3県で10店舗展開
- 2010年首都圏を含め20店舗に拡大
- 2011年4月下旬、ユッケによる集団食中毒事件発生
- 2011年6月、従業員全員解雇
- 2011年7月8日、廃業

5人死亡のユッケ食中毒から10年、遺族「誰も謝罪にも墓参りにも来ない」

2021/04/27 07:44 読売新聞オンライン

2. 岩井食品(北海道札幌市) 白菜浅漬

- 1961年創業
- 2012年8月7日、食中毒事件発生、死者発生
- 2012年8月14日、原因施設と断定、営業停止処分
- 2012年10月10日、倒産

食中毒で会社はつぶれる

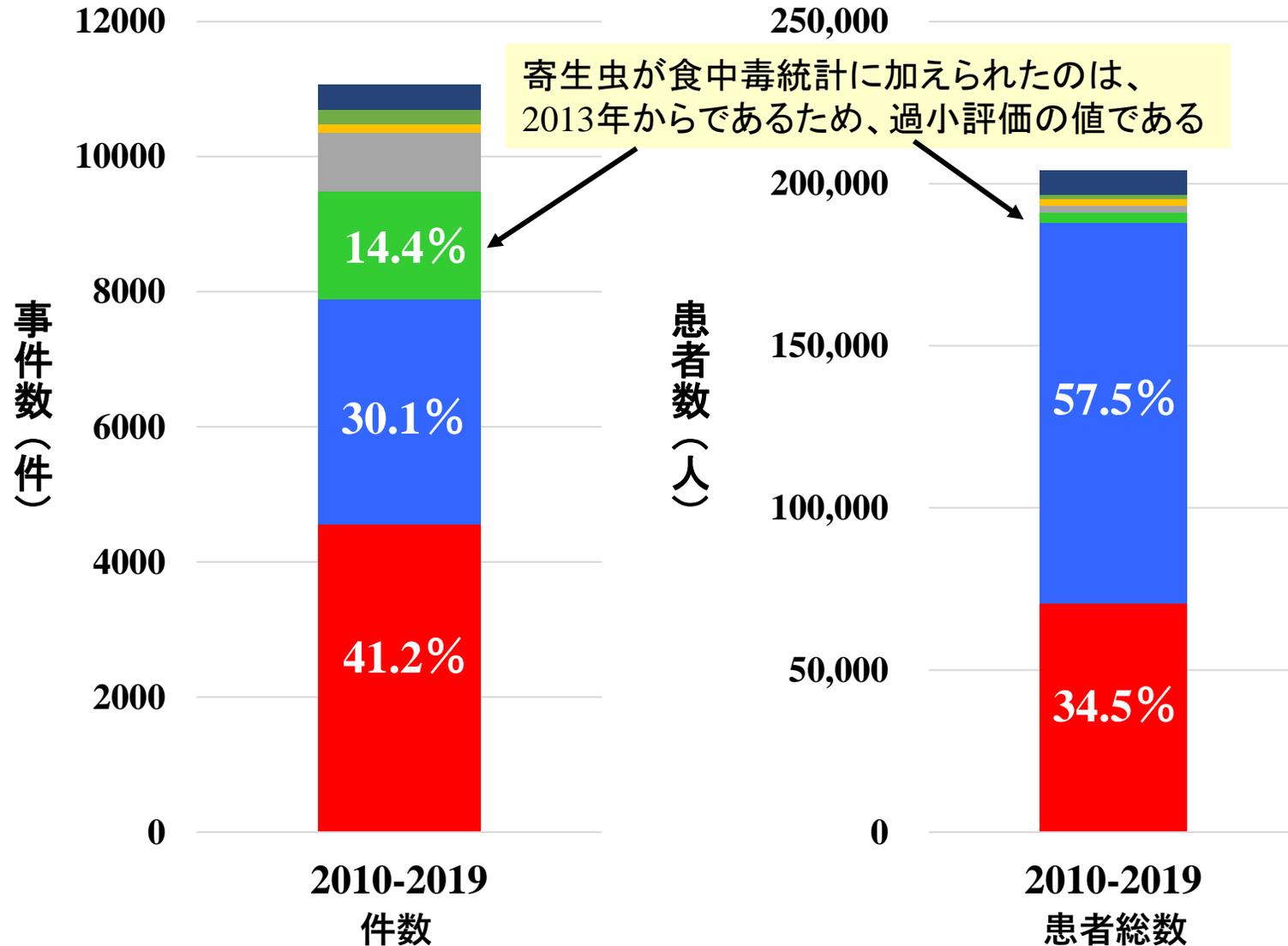


3. 雪印乳業株式会社

- ・1925年(大正14年)創業、総合乳業メーカートップ
- ・グループの総売上1兆円超、従業員4万人
- ・明治乳業、森永乳業をはるかに凌駕。
- ・2000年 **雪印集団食中毒事件** 患者数13,420名(死者なし)
原因病原菌：黄色ブドウ球菌（エンテロトキシンA）、大阪府、兵庫県、和歌山県他
- ・2001年 **雪印食品牛肉産地偽装事件**、雪印食品廃業
- ・2002年～ 事業分割、譲渡、等整理
- ・2003年 日本ミルクコミュニティ(市乳事業)設立
- ・雪印乳業は、乳製品事業(バター、チーズ等)のみ存続
- ・2011年 雪印メグミルク株式会社に統合、従業員5千人

最近10年間の病因物質別の件数及び患者総数

細菌 ■, ウイルス ■, 寄生虫 ■, 自然毒 ■, 化学物質, ■, その他 ■, 不明 ■



食品の安全 (food safety) の定義

「予期された方法や意図された方法で
食べた場合、「その食品が食べた人に**害**を
与えないという保障」 *

害：急性毒性と慢性毒性

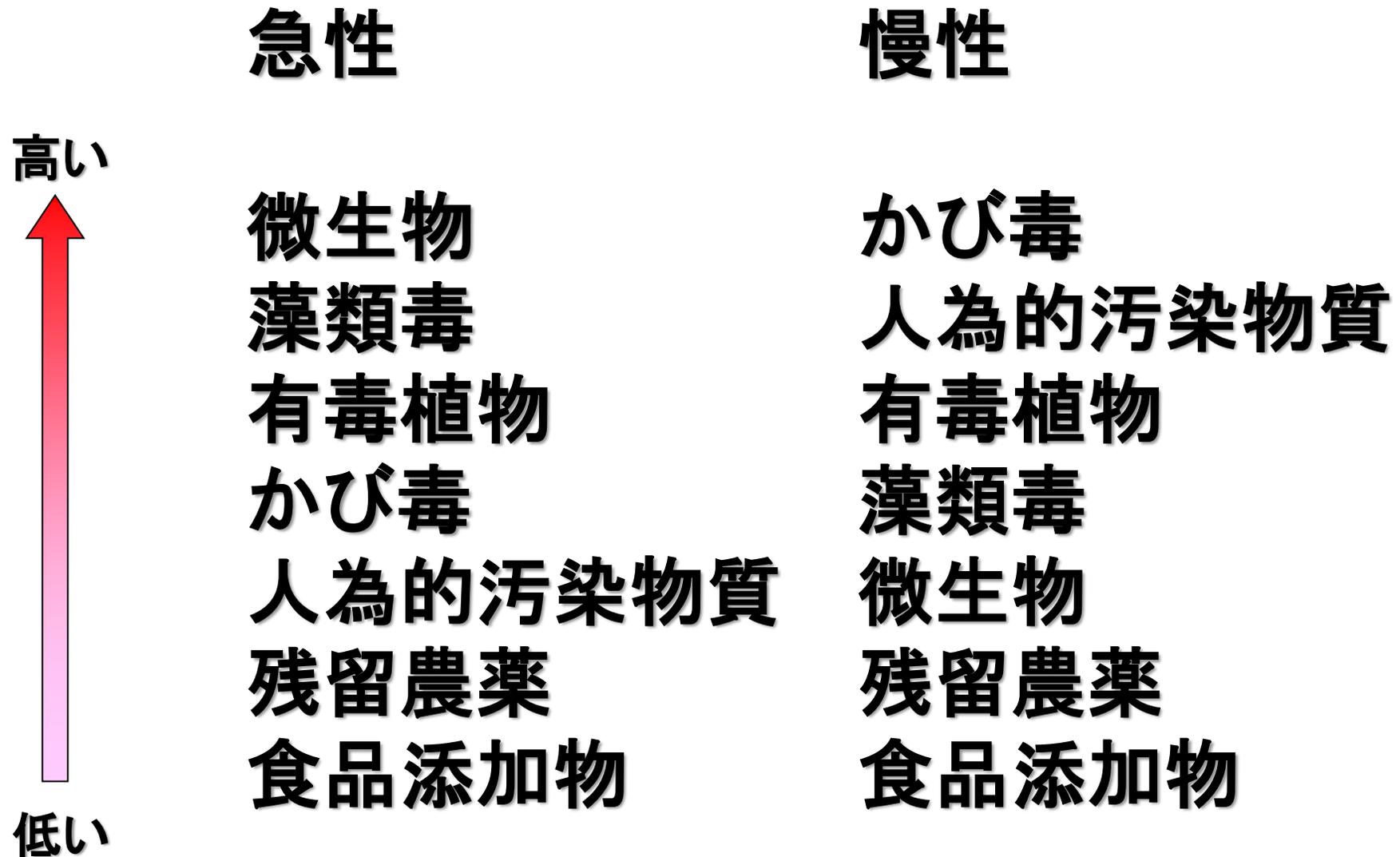
* ;コーデックス (Codex) 委員会の定義

コーデックス委員会は、国際食品規格の作成等を行っている国際的な政府間機関で、消費者の健康の保護、食品の公正な貿易の確保等を目的として、1962年にFAO及びWHOにより設置された。

どのリスクが高い？

残留農薬
かび
食中毒菌
きのこ
食品添加物

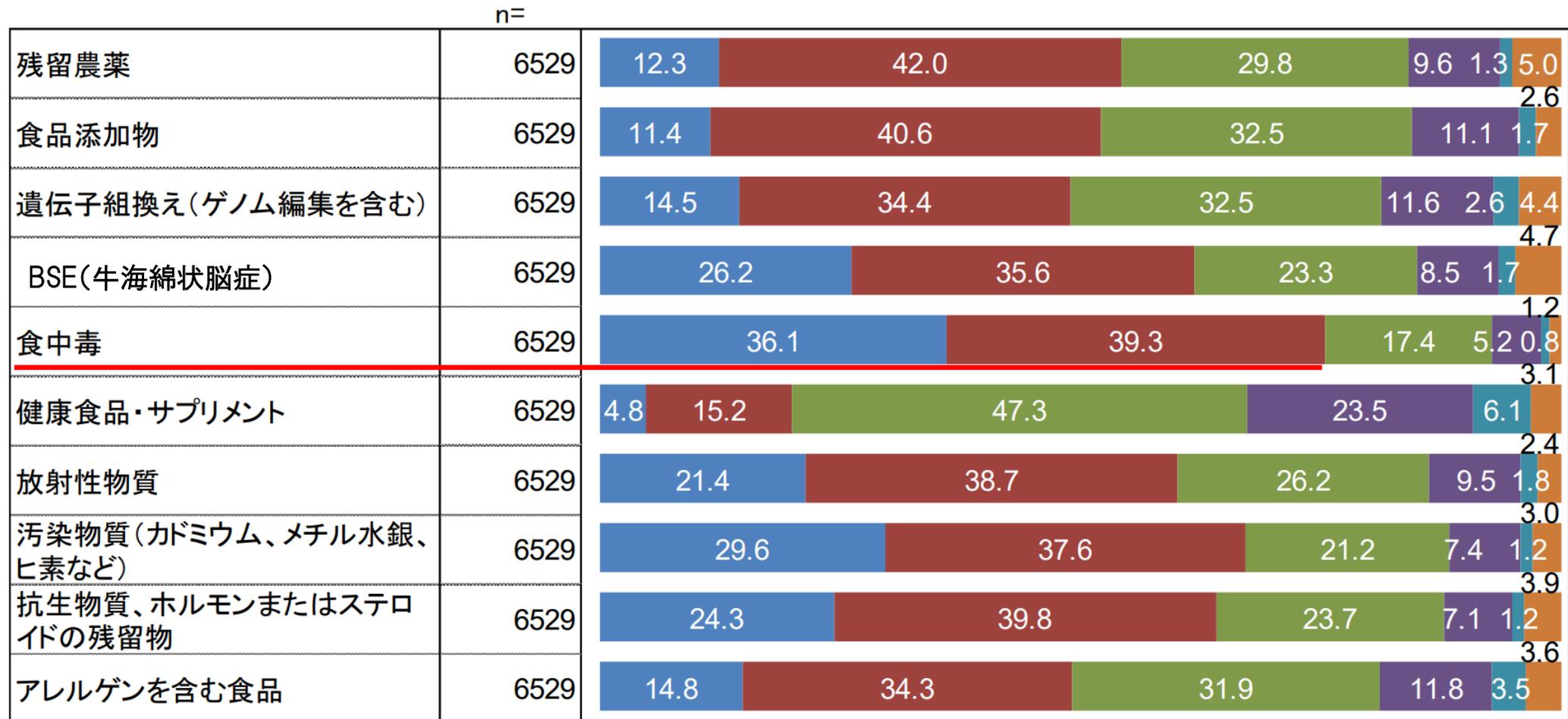
食品由来のリスク（専門家の意見）



食品安全委員会の意識調査から 2021.3

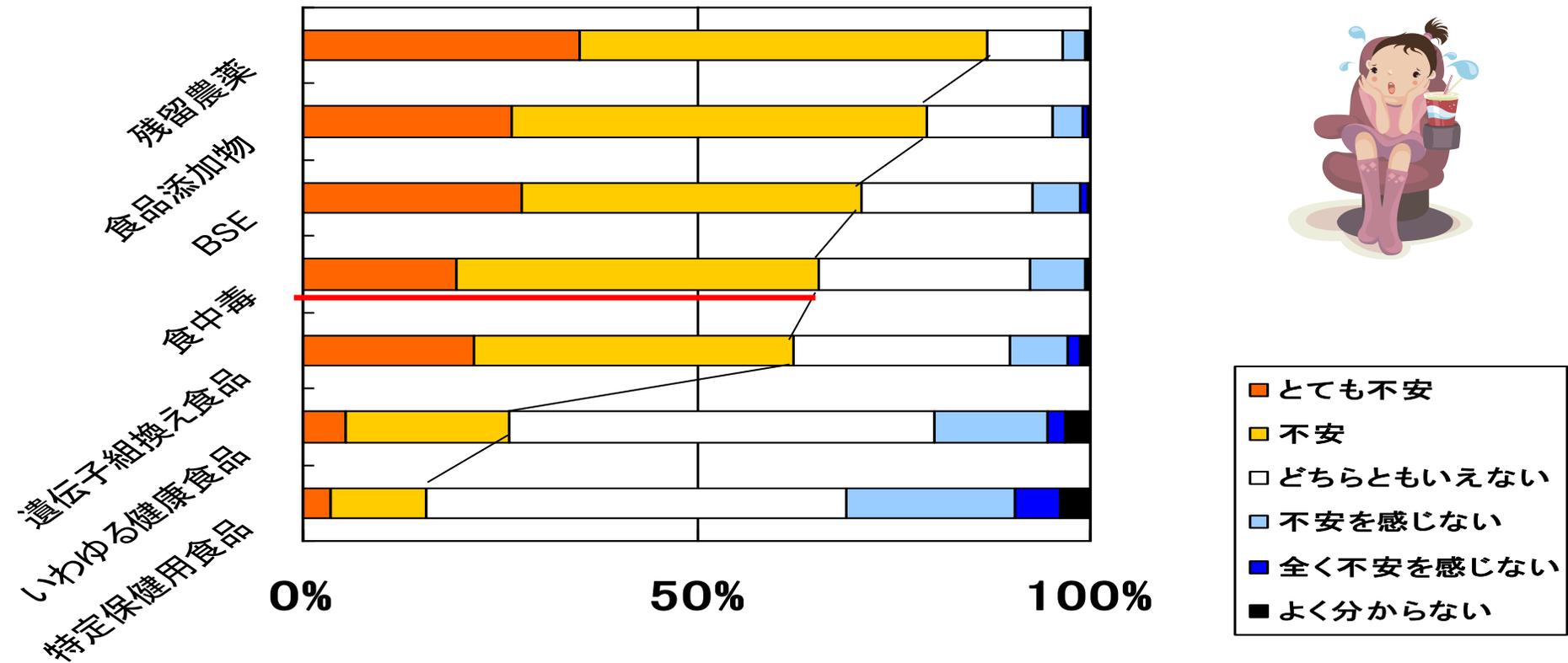
Q3：あなたは次に挙げる食品に関する事柄について、どのくらい不安に感じますか。（それぞれ1つずつ）

■とても不安を感じる ■不安を感じる ■どちらともいえない ■不安を感じない ■全く不安を感じない ■よくわからない (%)



消費者の食品安全に関する認識 2009.1

あなたは、次の事柄にどの程度不安を感じますか？



危害要因の特徴

■ 化学的要因

- ◆ 慢性毒性、急性毒性影響、共にありうる
- ◆ 影響の個人差が比較的小さい
- ◆ 危害要因の毒性は**変化しない**
- ◆ 生産・流通過程の**特定の箇所**で加わる（農薬、添加物）、または**非意図的**に混入する（汚染物質）

■ 生物学的要因

→・**微生物食中毒の防止が最優先**

- ◆ 一般に急性毒性であり、一回の摂取が原因
- ◆ 宿主、病原体ともに**変動性**が高い
- ◆ 食品中に**偏在**することが多い
- ◆ 食品流通過程の**多数の箇所**で混入しうる

リスク分析

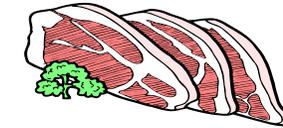
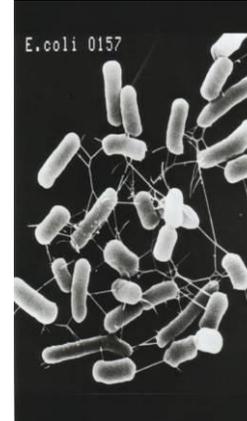
「リスク分析」 - 食品安全を担保する世界共通の考え方 -

食品安全委員会は
何故できたのか？



食生活の多様化、
食品流通の広域化、
国際化の進展

新しい遺伝子操作技術(CRISPR-Cas9)、
ゲノム編集技術など



新たな危害要因の出現
(O157、BSEプリオン等)

BSE(牛海綿状脳症)、日本 2001.9 発見 2013.5 清浄国認定 2017.4 健康牛検査廃止

除草剤の影響を受けないダイズ



遺伝子組換え等の
新たな技術の開発



分析技術の向上

質量分析技術(MS)、網羅的解析など

食生活を取り巻く
状況の変化



食品の安全性確保についての国際的合意

世界各国の経験から、次のような考え方や手段が重視されようになった。
(1990年代後半～)

考え方

- ・国民の健康保護の優先
- ・科学的根拠の重視
- ・関係者相互の情報交換と意思疎通
- ・政策決定過程等の透明性確保

1996.3 英国農業大臣諮問機関 3月20日
v C J Dの患者10人がB S E牛との接触
と関連している可能性が高いとの声明
2001.9.10日本での牛海綿状脳症の疑い
のある牛の報告(農林水産省)

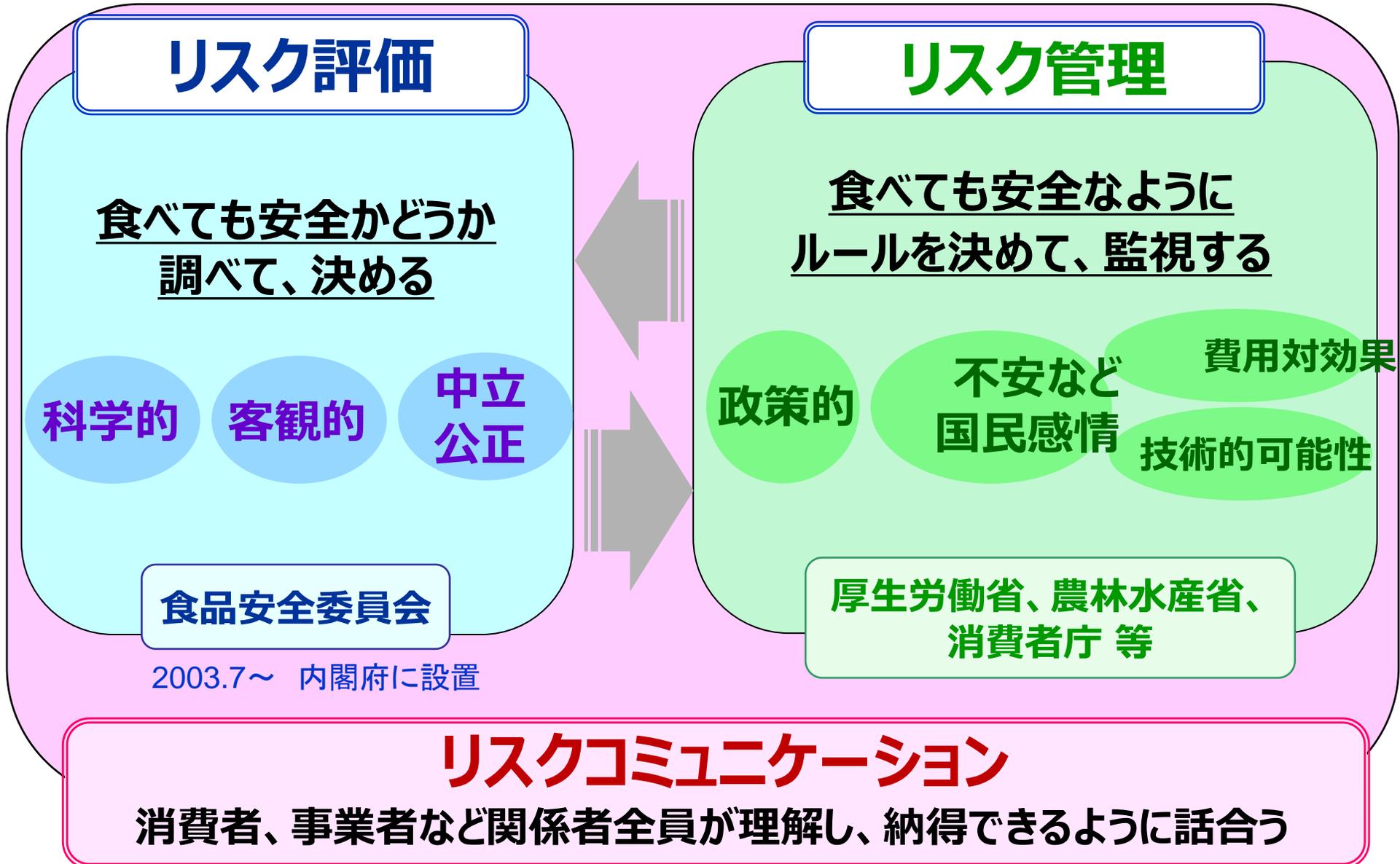
方法

- ・「リスク分析」の導入
- ・農場から食卓までの一貫した対策



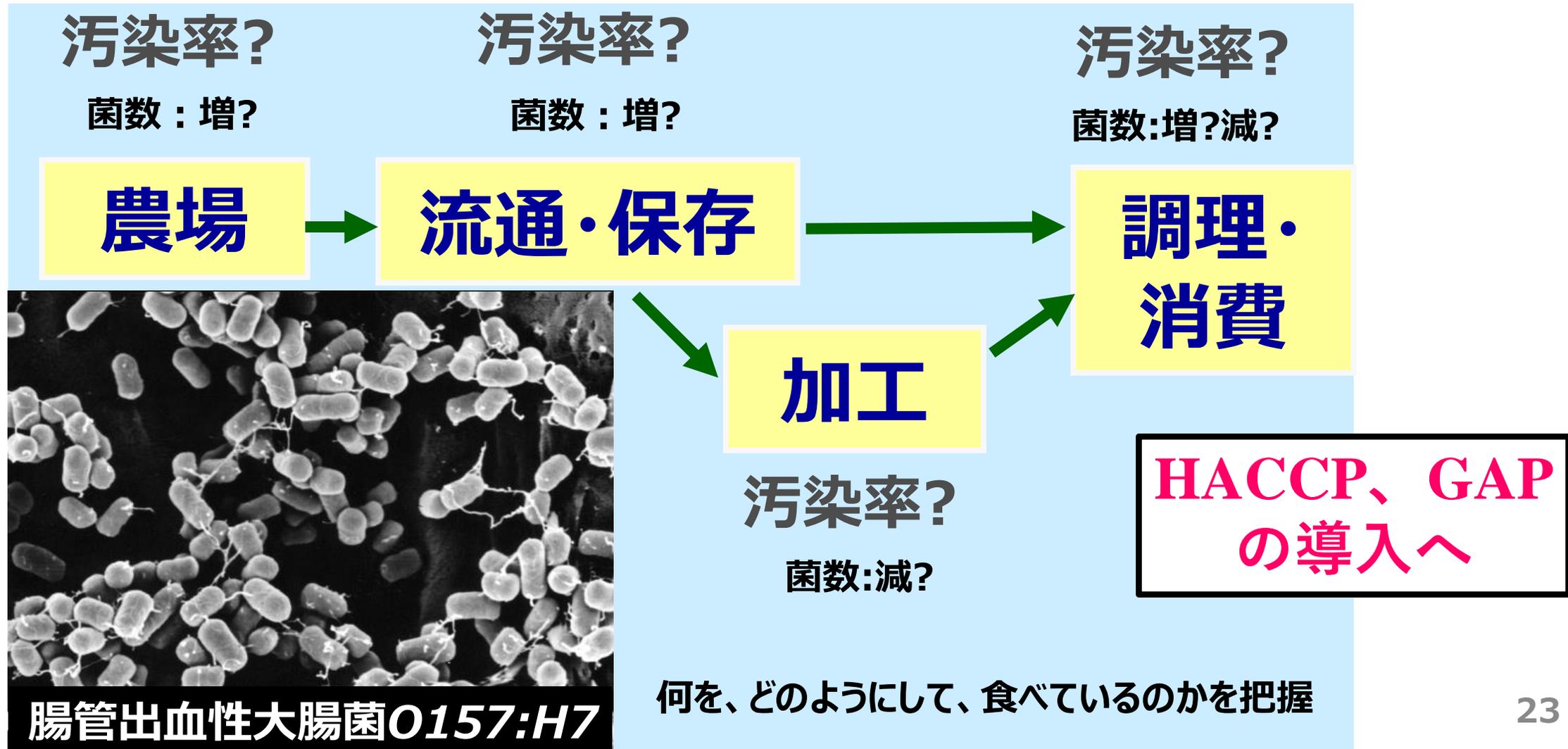
2003年、国際食品規格委員会(Codex, FAO/WHO)

リスク分析 とは



農場から食卓までの一貫した対策

フードチェーン・アプローチ from Farm to Fork
 (一次生産から最終消費までの食品安全)



食品の安全は「量」の問題

毒と薬の違いは量で決まる

全ての物は毒であり、毒なしにはなにもない。
分量のみが、それを毒でない物とする。
Alle Ding' sind Gift und nichts ohn' Gift; allein die Dosis
macht, das ein Ding kein Gift ist.

「全ての物質は毒であり、薬である。量が
毒か薬かを区別する」

例えば、医薬品は
適量を守れば “良薬”
適量を過ぎれば “毒薬”
大事なことは量の見極め！



パラケルスス(1493/94-1541)
ルネサンス初期のスイスの医学者、錬金術師

食品の安全性も量で決まる

「どんなに体に必要な食品であっても、どんなに体に良い食品であっても、完全に安全な食品はない」

ビタミンA：必須栄養素

不足；夜盲症、皮膚乾燥、細菌抵抗力低下

過剰；脱毛、食欲不振、肝障害

水：

不足；脱水症状

過剰；水中毒（疲労感、頭痛、嘔吐、痙攣）



8L

天然物は安全か？

量の問題。抽出精製すれば濃度も純度も高くなる。不均一性も問題。

天然物も化学物質から成る。物質として安全かどうか**重要**。

化学物質も薬なら飲む。効果が明白。量が少ない。
きちんと調べられている。

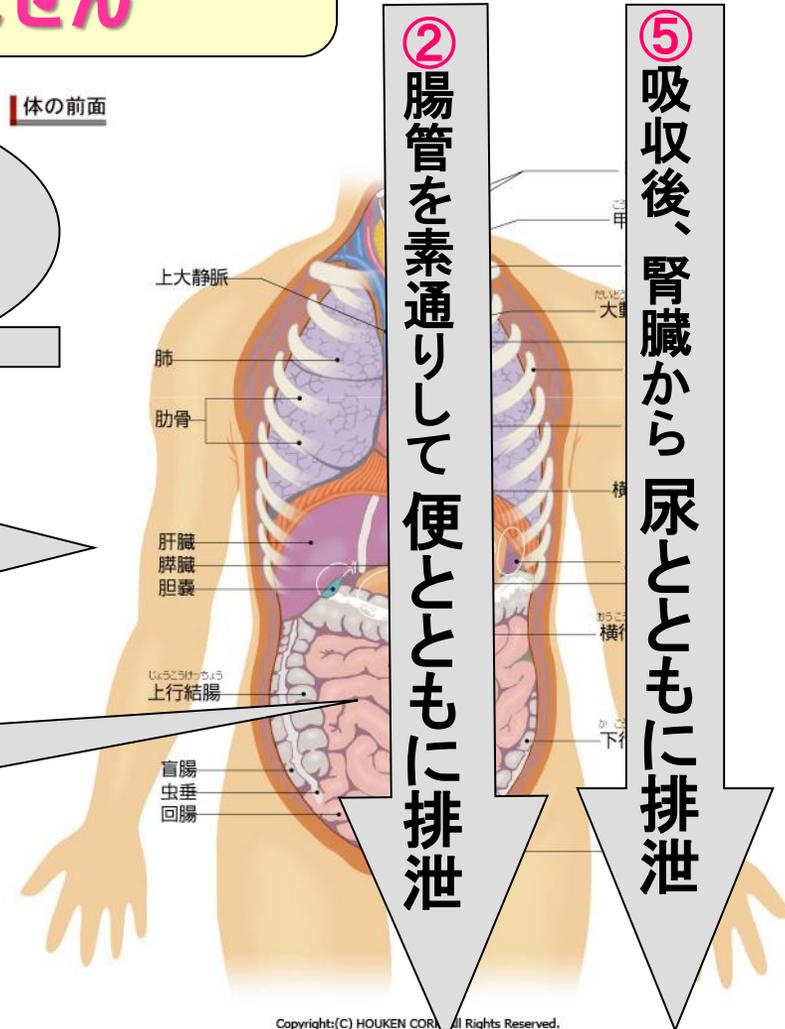
人体に入った化学物質のゆくえ

ヒトの体には、排泄や代謝・分解機能があり、
一定の量までは悪影響が現われません

①食品とともに
口の中へ

④肝臓で代謝・分解・合成される

③腸管から吸収後血中へ
↓
肝臓→心臓→全身へ



化学物質（農薬・食品添加物等）のリスク評価

ヒトが**一生涯、毎日摂取しても**
有害作用を示さない量を決める

- ・動物実験の結果から推定。
- ・十分に余裕を持った値。
(無毒性量 / 安全係数)

「**一日摂取許容量 = ADI**」という。

ADI = Acceptable Daily Intake

安全係数とは？

定義： 動物試験から求められた無毒性量から、ヒトの一日許容摂取量を求める際に用いる係数。

動物からヒトへデータを外挿する際の不確実性を考慮して設定。

- 動物とヒトとの種差を10
- ヒトの個体差を10
- それらを掛け合わせた100 を基本として用いる。



$$\text{ヒトの ADI} = \text{動物実験での無毒性量} \div \text{安全係数} \\ \text{(100)} \\ 10(\text{種差}) \times 10(\text{個体差})$$

※各種動物試験から求められた無毒性量のうち最小のもの

おわりに
－ リスク認知のギャップ －



リスクとつきあう

- 食品を含めどんなものにもリスクがある
- リスクのとらえ方は人によって差がある →安心
- リスクを知り、妥当な判断をするためには科学的な考え方が必要

→情報を鵜呑みにしない努力

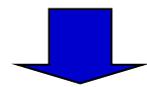
- 例：
- メディアの情報を正確に見分ける。
事実と意見、編集の有無、キャスターのイメージ等
 - フードファディズム (Food Faddism)



食品安全におけるリスクコミュニケーション



どのような評価／管理を行うかを決定する時に関係者
間で情報を共有し、意見を交換すること



説得ではありません

- ・リスク分析に活かしていく
- ・信頼、安心につながる

フードファディズム (Food Faddism)

食べ物や栄養素、健康維持や病気になる影響を
過大に評価したり信じること

- ✓ 科学的知見の拡大解釈・曲解
- ✓ 根拠のない「神話」
- ✓ 有名人の言うことは信じてしまう
- ✓ 明言しない宣伝文句

食品添加物は体に
悪い

カルシウムが不足する
とキレやすくなる

- ×「体に良い食品」・「体に悪い食品」の単純二分化
- ×食品を「万能薬視」、「毒物視」する
- ×「自然」「植物性」は良、「人工」「動物性」は悪

根拠のない説明・宣伝は、信頼失墜！

食品リスクの感じ方

- 食品に残留している量が安全性を左右する

→ ある・なしの方が分かりやすい



- 知らないものや見えにくいものは危険と感じる

→ 実際に患者が発生していても、経験している身の回りのことはリスクと思わない（例：食中毒）

- 危険をおおる情報を知りたがる傾向

- 情報を出している人や機関が「信頼」されれば、安心感が得られるが、「信頼」されなければ、ゼロリスクを求めたがる

最後に

FTを進めるにあたり**留意すべき事項**

FTを進めるにあたり留意すべき事項

農林水産省フードテック官民協議会のWT分類より

| | |
|---------------------------|---|
| <p>①細胞農業</p> | <p>未知の安全性；エピジェネティックな細胞変化 培養液の安全性；動物細胞由来の血清、新たな成長因子 安心；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</p> |
| <p>②スマート育種</p> | <p>安心；遺伝子組換え食品の経験を踏まえた説明、サイエンスコミュニケーション</p> |
| <p>③プラントベースフード</p> | <p>安全・安心；フードファディズム</p> |
| <p>④昆虫ビジネス</p> | <p>安全性；食経験のない「量」の摂取の可能性、アレルギー 安心；サイエンスコミュニケーション、過去の食経験</p> |
| <p>⑤ヘルス・フードテック</p> | <p>安全・安心；過剰摂取、フードファディズム、個人情報管理 事業者の安全確保；表示、風評販売、個人情報管理</p> |
| <p>⑥サーキュラーフード</p> | <p>安全性；循環による未知物質の濃縮 安心；サイエンスコミュニケーション</p> |

ご清聴ありがとうございました



フードテックを活用した新しいビジネスモデル実証に対する支援事業

フードテック オープンイノベーションセミナー

2022.10.31