

食品衛生

• 文献

- 畝山智香子『ほんとうの「食の安全」を考える:ゼロリスクという幻想』化学同人, 2009年
- 畝山智香子『「安全な食べもの」ってなんだろう? 放射線と食品のリスクを考える』日本評論社, 2011年
- 高橋久仁子『「健康食品」ウソ・ホント:「効能・効果」の科学的根拠を検証する』講談社ブルーバックス, 2016年
- 杉山純一(監修)『トレーサビリティって何? —食の安全・食品の安全性確保の為に—』日本食品出版, 2003年

• ウェブサイト

- <https://www.fsc.go.jp/> (食品安全委員会)
 - https://www.fsc.go.jp/hourei/kihonhou_saishin.pdf (食品安全基本法)
 - https://www.fsc.go.jp/koukan/risk-workshop_okazaki_210908/genjyou_mhlw20090908.pdf (「食中毒の現状について」厚生労働省・食中毒被害情報管理室の資料)
- <https://www.nihs.go.jp/dsi/food-info/foodinfonews/index.html> (国立医薬品食品衛生研究所「食品安全情報」)
- <https://elaws.e-gov.go.jp/document?lawid=322AC0000000233> (食品衛生法)
 - <https://www.mhlw.go.jp/stf/seisakunitsuite/bunya/0000197196.html> (H30改正)
- <https://hfnet.nibiohn.go.jp/> (「健康食品」の安全性・有効性情報)
- https://www.mhlw.go.jp/stf/seisakunitsuite/bunya/kenkou_iryuu/shokuhin/syokuchu/
- <https://www.mhlw.go.jp/content/000496802.pdf> (厚生労働省・食中毒調査マニュアル)

人類進化における食品衛生の視点

- 環境から食物として他の生物を確保し摂取するプロセスは、動物として当然
- 人類の特徴
 - 火の使用・発酵等加工技術
 - 燻製・塩蔵・冷蔵等保存技術（+食品添加物）
 - 農耕牧畜養殖（とくに育種や遺伝子組み換え食品）等生産技術
- 生産・加工・保存の拡大にともなって、衛生管理の必要性も拡大→HACCP
- 現代における生産と消費の乖離＝トレーサビリティの必要



食品衛生の基本枠組み

- 食品の管理は，食品を安全に食べられるようにし，食中毒などを起こさないことが基本（食品衛生法）
- 複数の省庁の複数の法律による規定
 - 例）食品表示について，農林水産省所管のJAS法と厚生労働省所管の食品衛生法では規定が異なる。保健機能食品は厚労省所管の健康増進法で規定
 - 消費者庁食品表示課が表示規制事務は一元管理
 - 2013年6月成立，公布された「食品表示法」が2015年4月1日に施行された
- リスク科学の視点から，管理は農水省や厚労省が所管し，2003年5月以降，評価とコミュニケーションは，それらと独立して内閣府に設置された食品安全委員会が所管（食品安全基本法）
- 保健機能食品：食品衛生法（2001年）＋健康増進法（2002年に栄養改善法を廃止して制定），表示そのものは食品表示法（2013年制定，2015年施行）

機能的食品等について

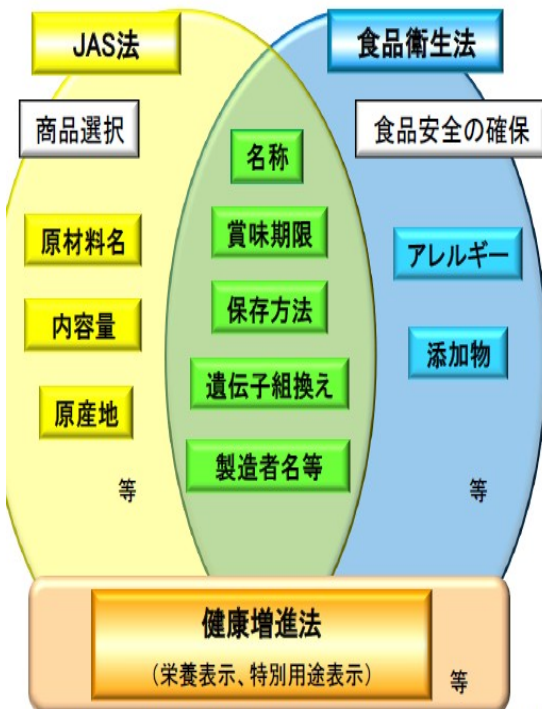
- 厚労省「健康食品」のページ
https://www.mhlw.go.jp/stf/seisakunitsuite/bunya/kenkou_iryuu/shokuhin/hokenkinou/
- 食品の特別の用途や効能についての表示規定＝**健康増進法**第26条～第32条「特別用途表示の許可について」:健康増進法で指定されている食品の総称:**特別用途食品**
 - 「乳児用, 幼児用, 妊産婦用, 病者用等の特別の用途に適するもの」+「食生活において特定の保健の目的で摂取をする者に対し, その摂取により当該保健の目的が期待できる旨の表示(効能表示)」(＝**特定保健用食品**):原則として消費者庁長官の個別認可要
- 市販ベビーフード＝平成8年ベビーフード指針:厚生省→各都道府県知事, 政令市市長, 特別区区長(アレルギー除去食品として特別用途食品認定を受けているものも)
- コーデックス委員会(FAO/WHO合同の国際食品規格委員会)が食品の健康強調表示について議論
→2001年2月26日に薬事・食品衛生審議会の答申
→厚生労働省:2001年4月から, いわゆる健康食品のうち一定の条件を満たすものを「**保健機能食品**」と称する許可→個別認可の**特定保健用食品**+規格基準を満たせば許可や届け出なく成分表示できる**栄養機能食品**「高齢化や食生活の乱れなどにより, 通常の食生活を行うことが難しく, 1日に必要な栄養成分を摂れない場合など, 栄養成分の補給・補完のために利用してもらうことを趣旨とした食品」
- 2014年規制緩和(2015年4月施行):特定保健用食品, 栄養機能食品に加え, **機能的表示食品**(企業が書類を消費者庁に提出し, 形式的に整っていれば企業等の責任において科学的根拠のもとに機能的性を表示できる)も保健機能食品に
- 栄養表示基準:健康増進法第31条の1(細かい)。「**栄養機能食品**」の表示については, 食品衛生法施行規則第5条第1項第1号ユの規定に基づき, 2001年3月27日付け厚生労働省告示(第97号)で規定。食品表示基準全体は食品表示法と内閣府令による
- https://www.caa.go.jp/policies/policy/food_labeling/foods_for_special_dietary_uses/assets/food_labeling_cms206_201218_04.pdf

食品表示について

食品表示に関し、消費者庁(食品表示課)が担当する法律には、次のようなものがある。

- 食品衛生法…………… 飲食に起因する衛生上の危害発生を防止すること
- JAS法…………… 原材料や原産地など品質に関する適正な表示により消費者の選択に資すること
- 健康増進法…………… 栄養の改善その他の国民の健康の増進を図ること
- 米トレーサビリティ法…米穀等の適正かつ円滑な流通を確保するとともに産地情報を伝達すること

JAS法、食品衛生法及び健康増進法の関係



実際の表示例

| | |
|------|--|
| 名称 | スナック菓子 |
| 原材料名 | じゃがいも(遺伝子組換えでない)、植物油脂、食塩、デキストリン、乳糖、たんぱく加水分解物(小麦を含む)、酵母エキスパウダー、粉末しょうゆ、魚介エキスパウダー(かに・えびを含む)、香料、調味料(アミノ酸等)、卵殻カルシウム |
| 内容量 | 81g 賞味期限 この面の右部に記載 |
| 保存方法 | 直射日光および高温多湿の場所を避けて保存してください。 |
| 販売者 | 39 |

※「39」は製造所固有記号

| | |
|---------------------------|----------------------|
| 主要栄養成分 1袋(81g)当たり (当社分析値) | |
| エネルギー | 483kcal 炭水化物 37.6g |
| たんぱく質 | 3.8g ナトリウム 330mg |
| 脂質 | 35.3g 食塩相当量 0.8g |

※栄養表示は任意

※このほか、景品表示法(虚偽、誇大な表示の禁止)、不正競争防止法(不正な競争の防止)、計量法(適正な計量の実施を確保)なども食品表示に関係します。

食品表示法による一元化
(2013.6成立・公布,
2年以内に施行→2015.4.1施行)

* 消費者基本法の基本理念を踏まえて、表示義務付けの目的を統一・拡大(食品を摂取する際の安全性、一般消費者の自主的かつ合理的な食品選択の機会の確保)

* 基本理念・消費者の権利の尊重と消費者の自立の支援・食品生産の現況を踏まえ小規模食品関連事業者への影響に配慮

***2020年4月1日以降に製造・加工・輸入されるクッキーなどの一般加工食品について栄養成分表示が義務化された**

(出典)消費者庁「食品表示企画」https://www.caa.go.jp/policies/policy/food_labeling/
「知っておきたい食品の表示(一般向けパンフレット)」

https://www.caa.go.jp/policies/policy/food_labeling/information/pamphlets/assets/01_s-foodlabelling_202011.pdf

「新たな食品表示制度の完全施行について」

https://www.caa.go.jp/notice/assets/food_labeling_cms101_200401_01.pdf

2015年4月から施行された規定

(https://www.caa.go.jp/policies/policy/food_labeling/food_labeling_act/pdf/130621_gaiyo.pdf)

食品表示法の概要

平成25年6月
消費者庁

食品を摂取する際の安全性及び一般消費者の自主的かつ合理的な食品選択の機会を確保するため、
食品衛生法、JAS法及び健康増進法の食品の表示に関する規定を統合して食品の表示に関する包括的かつ一元的な制度を創設。
(現行、任意制度となっている栄養表示についても、義務化が可能な枠組みとする)

整合性の取れた表示基準の制定
消費者、事業者双方にとって分かりやすい表示
消費者の日々の栄養・食生活管理による健康増進に寄与
効果的・効率的な法執行

目的 消費者基本法の基本理念を踏まえて、表示義務付けの目的を統一・拡大

【新制度】

- ・食品を摂取する際の安全性
- ・一般消費者の自主的かつ合理的な食品選択の機会の確保

【現行】

- ・食品衛生法…衛生上の危害発生防止
- ・JAS法…品質に関する適正な表示
- ・健康増進法…国民の健康の増進

- 基本理念（3条）
- ・食品表示の適正確保のための施策は、消費者基本法に基づく消費者政策の一環として、消費者の権利（安全確保、選択の機会確保、必要な情報の提供）の尊重と消費者の自立の支援を基本
- ・食品の生産の現況等を踏まえ、小規模の食品関連事業者の事業活動に及ぼす影響等に配慮

食品表示基準（4条）

- 内閣総理大臣は、食品を安全に摂取し、自主的かつ合理的に選択するため、食品表示基準を策定
- ① 名称、アレルギー、保存の方法、消費期限、原材料、添加物、栄養成分の量及び熱量、原産地その他食品関連事業者等が表示すべき事項
- ② 前号に掲げる事項を表示する際に食品関連事業者等が遵守すべき事項
- 食品表示基準の策定・変更
～厚生労働大臣・農林水産大臣・財務大臣に協議／消費者委員会の意見聴取

食品表示基準の遵守（5条）

- 食品関連事業者等は、食品表示基準に従い、食品の表示をする義務

指示等（6条・7条）

- 内閣総理大臣（食品全般）、農林水産大臣（酒類以外の食品）、財務大臣（酒類）～食品表示基準に違反した食品関連事業者に対し、表示事項を表示し、遵守事項を遵守すべき旨を指示
- 内閣総理大臣～指示を受けた者が、正当な理由なく指示に従わなかったときは、命令
- 内閣総理大臣～緊急の必要があるとき、食品の回収等や業務停止を命令
- 指示・命令時には、その旨を公表

立入検査等（8条～10条）

- 違反調査のため必要がある場合
～立入検査、報告徴収、書類等の提出命令、質問、取去

内閣総理大臣等に対する申出等（11条・12条）

- 何人も、食品の表示が適正でないため一般消費者の利益が害されていると認めるとき～内閣総理大臣等に申出可
→内閣総理大臣等は、必要な調査を行い、申出の内容が事実であれば、適切な措置
- 著しく事実と相違する表示行為・おそれへの差止請求権
(適格消費者団体～特定商取引法、景品表示法と同様の規定)

権限の委任（15条）

- 内閣総理大臣の権限の一部を消費者庁長官に委任
- 内閣総理大臣・消費者庁長官の権限の一部を都道府県知事・保健所設置市等に委任（政令）

罰則（17条～23条）

- 食品表示基準違反（安全性に関する表示、原産地・原料原産地表示の違反）、命令違反等について罰則を規定

附則

- 施行期日～公布の日から2年を超えない範囲内で政令で定める日から施行
- 施行から3年後に見直す旨規定を設けるほか、所要の規定を整備

（参考）表示基準（府令レベル）の取扱い

- 表示基準の整理・統合は、府令レベルで別途実施（法律の一元化による表示義務の範囲の変更はない。）

【今後の検討課題】

- 中食・外食（アレルギー表示）、インターネット販売の取扱い～当面、実態調査等を実施
- 遺伝子組換え表示、添加物表示の取扱い～当面、国内外の表示ルールの調査等を実施
- 加工食品の原料原産地表示の取扱い
～当面、現行制度の下での拡充を図りつつ、表示ルールの調査等を実施
→上記課題のうち、準備が整ったものから、順次、新たな検討の場で検討を開始
- 食品表示の文字のポイント数の拡大の検討 等

(注)2020年4月10日から、新型コロナウイルスのパンデミックによる食糧需給への影響を考慮し、アレルギー表示や消費期限表示を除き表示基準が緩和されている

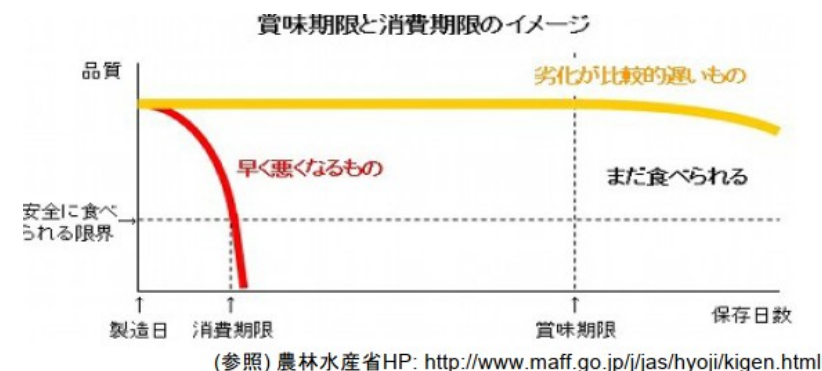
https://www.caa.go.jp/notice/assets/representation_cms214_200410_1.pdf

同じ理由で米トレーサビリティ法も弾力的な運用が認められている

https://www.caa.go.jp/notice/assets/representation_cms214_200410_02.pdf

賞味期限と消費期限

- 消費者庁「食品の期限表示について」
https://www.caa.go.jp/policies/policy/food_labeling/food_sanitation/expiration_date/
- 食品安全委員会用語集から
https://www.fsc.go.jp/yougoshu/kensaku_other.html
- 賞味期限
 - おいしく食べることができる期限(best-before)。この期限を過ぎてもすぐに食べられないということではない
 - 3ヶ月を超えるものは年月で表示し、3ヶ月以内のものは年月日で表示
 - スナック菓子・カップめん・缶詰等
- 消費期限
 - 期限を過ぎたら食べない方がよい期限(use-by date)
 - 年月日で表示
 - 弁当・サンドイッチ・生めん等
- 食品ロス削減と物流業者の働き方改革のため、3ヶ月以上の賞味期限をもつ食品について年月表示化が進められている
<https://www.maff.go.jp/j/shokusan/ryutu/attach/pdf/buturyu-27.pdf>



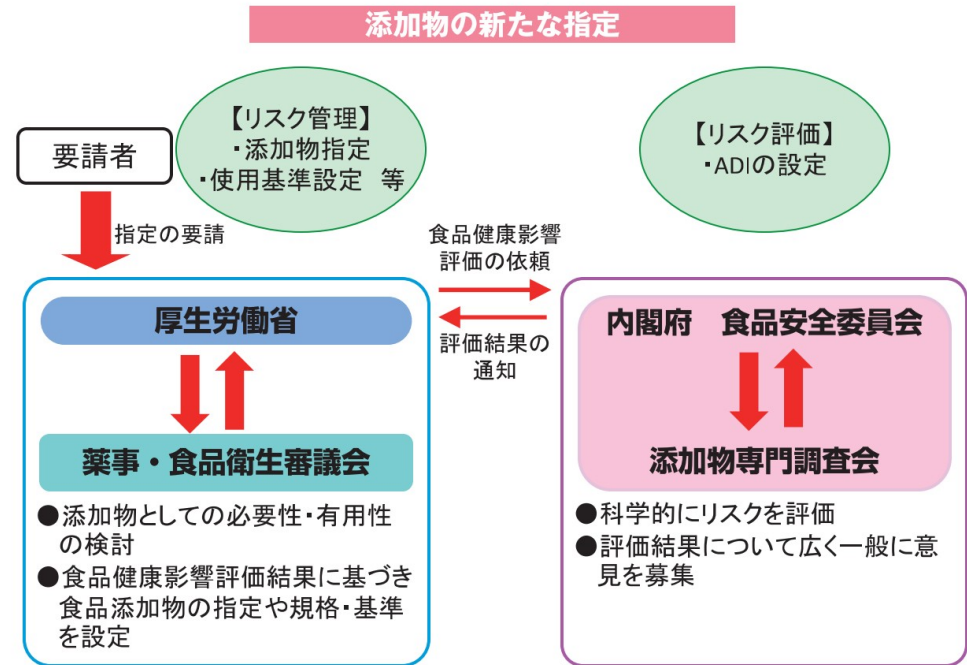
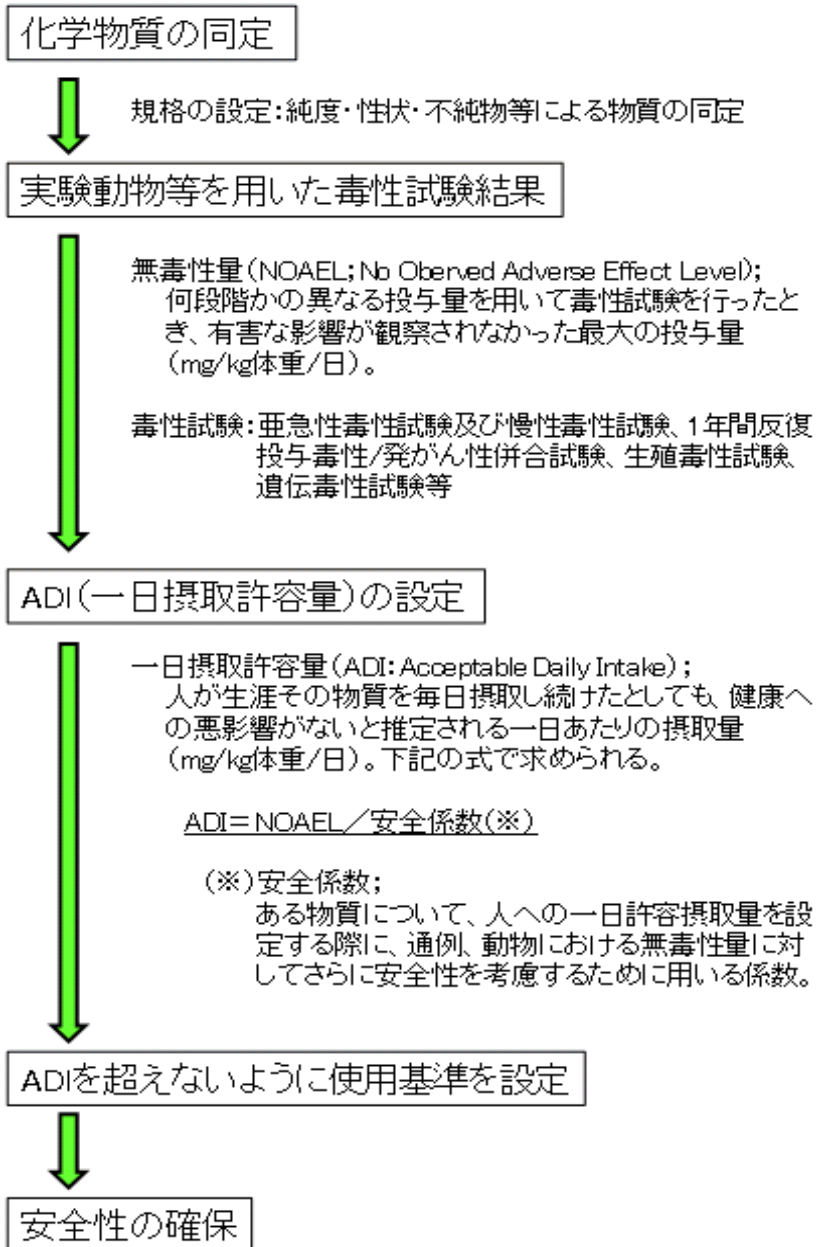
アレルギー物質の表示

- 食品衛生法第19条1項の規定に基づく表示の基準に関する内閣府令(2011年内閣府令第45号「表示基準府令」, 第46号「乳等表示基準府令」)により, 食品流通のすべての段階で表示が義務づけられる
- 消費者庁次長通知別添1
「アレルギー物質を含む食品に関する表示指導要領」
https://www.cao.go.jp/consumer/history/02/kabusoshiki/syokuhinhyouji/doc/130827_shiryuu2-2.pdf
- アレルゲンを含む食品の表示
https://www.caa.go.jp/policies/policy/food_labeling/food_labeling_act/assets/food_labeling_cms101_210317_10.pdf
- 消費者庁次長通知
「アレルギー物質を含む食品の検査方法について」
https://www.cao.go.jp/consumer/history/02/kabusoshiki/syokuhinhyouji/doc/130530_shiryuu2-6-1.pdf
- 消費者庁「アレルギー表示について」
https://www.caa.go.jp/policies/policy/food_labeling/food_sanitation/allergy/pdf/food_index_8_161222_0001.pdf
- 表示の対象
 - 特定原材料(とくに発症数, 重篤度から勘案して必要性の高いもの): えび, かに, 小麦, そば, 卵, 乳, 落花生(7品目)
 - 特定原材料に準ずるもの: あわび, いか, いくら, オレンジ, カシューナッツ, キウイフルーツ, 牛肉, くるみ, ごま, さけ, さば, 大豆, 鶏肉, バナナ, 豚肉, まつたけ, もも, やまいも, りんご, ゼラチン(20品目)
- 2020年4月1日から, 個別の原材料や添加物にアレルゲン表示が義務づけられた
https://www.caa.go.jp/notice/assets/food_labeling_cms101_200401_01.pdf

食品添加物について

- 厚生労働省「食品添加物の安全確保」
<https://www.mhlw.go.jp/content/11130500/000717908.pdf>
 - 食品添加物とは、保存料、甘味料、着色料、香料など、食品の製造過程または加工・保存目的で使われるもの
- 食品衛生法によるルール
 - 原則として厚生労働大臣が指定した食品添加物のみ使用可能(天然物か人工物かによらない)
 - 食品安全委員会の評価を受け、個別に指定する「指定添加物」(ソルビン酸, キシリトール等)466品目(2020.6.18現在, 以下同)
 - 1995年の食品衛生法改正(天然物も添加物に含めた)時点で既に日本で長い間広く使われてきた「既存添加物」(クチナシ色素, 柿タンニン等)357品目
 - 食品に香り付け目的で使われる, 動植物から得られる天然物で, 量も僅かと考えられる「天然香料」(バニラ香料, カニ香料など)約600品目
 - 一般に飲食に供されているもので添加物として使用される「一般飲食物添加物」(各種の果汁, 寒天等)約100品目

食品添加物の安全性確認手続き



<https://www.fsc.go.jp/fsciis/attachedFile/download?retrievalId=kai20210421te1&fileId=210>

食品添加物表示について

消費者庁「食品添加物表示制度をめぐる事情」

https://www.caa.go.jp/policies/policy/food_labeling/meeting_materials/assets/review_meeting_012_190416_0003.pdf

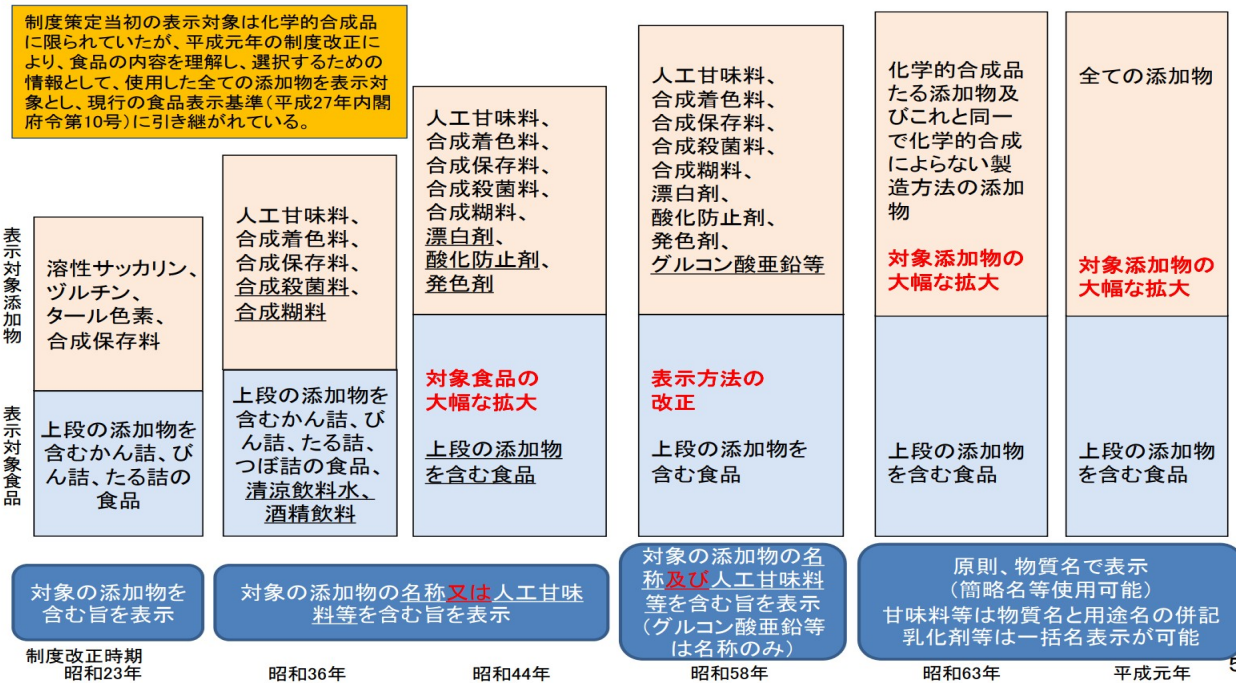
「食品添加物表示制度に関する検討会報告書」

https://www.caa.go.jp/policies/policy/food_labeling/meeting_materials/review_meeting_003/pdf/food_labeling_cms101_200331_01.pdf

「食品添加物表示に関するマメ知識」

https://www.caa.go.jp/policies/policy/food_labeling/food_sanitation/food_additive/assets/food_labeling_cms204_210408_01.pdf

食品添加物表示制度の拡大の推移(概要)



食品添加物表示の基本的考え方及び表示例

- 食品表示法に基づく食品表示基準により、食品関連事業者等が販売する食品に表示を義務付け。
- 加工食品については、原則として、使用した全ての添加物の物質名の表示を義務付け。
- 物質名は、一般に広く使用されている名称を表示することも可能。
- 甘味料等の特定の用途に使用された添加物は、物質名だけでなく用途名の表示(用途名併記)を義務付け。
- 香料、乳化剤等の目的で使用された添加物は、個々の物質名に代えて機能等を一括して表示することも可能(一括名表示)。
- 加工助剤若しくはキャリアーオーバーに該当する場合又は栄養強化の目的で使用された場合(一部の食品を除く。)、表示は不要。
- 生鮮食品については、表示対象の食品を限定し、使用した添加物の表示を義務付け。
- 設備を設けて飲食させる場合には、添加物の表示は不要。

食品添加物は、原材料と明確に区分して、食品中の添加物に占める重量の割合の高いものから順に表示する。

(表示例)

| 生鮮食品 (個別的義務表示) | | 加工食品(横断的義務事項) | |
|-------------------|---|---------------|---|
| 名称 | 豆菓子 | 名称 | 洋生菓子 |
| 原材料名 | 落花生(国産)、米粉、でん粉、植物油、しょうゆ(小麦・大豆を含む)、食塩、砂糖、香辛料 | 原材料名 | 卵(国産)、砂糖、生乳、植物油脂、クリーム、カラメルソース、ゼラチン/乳化剤、pH調整剤、増粘多糖類、香料 |
| 添加物 | 酸味料、甘味料(サッカリンナトリウム)、着色料(カラメル、紅麴、カロチノイド) | 内容量 | 130g |
| 内容量 | 50g | 賞味期限 | 2019年8月5日 |
| 賞味期限 | 欄外下部に記載 | 保存方法 | 要冷蔵(10℃以下) |
| 保存方法 | 高温多湿をさけて保存してください。 | 販売者 | △△△株式会社 |
| 販売者 | △△△株式会社 〒000-0000 | 製造所 | △△△市△△△1-2-3 |
| | △△△市△△△ 製造所固有記号は欄外下部に別記 | | ○○○有限会社 |
| | | | ○○○市○○○5-6-7 |

防かび剤
チアベンダゾール

防かび剤
フルジオキシニル

甘味料

- **チクロ**(シクロヘキシルスルファミン酸ナトリウム)
 - 1957年から砂糖の30倍の甘さのある人工甘味料として食品添加物として承認され広く利用
 - 米国で発がん性がレポートされ、1969年に食品添加物としての認可取り消し+チクロを含む清涼飲料水などを回収決定→倒産する会社も
 - 発がん性には否定的なレポートも多く、認可している国も珍しくないのに、輸入食品で見つかり問題になることもある
- **サッカリン**
 - 砂糖の500倍の甘さ、吸収されないのでダイエット向きと言われた
 - 発がん性レポートで使用制限、チューインガムにのみ使われている
- **アスパルテーム(C₁₄H₁₈N₂O₅)**
 - 現在の製法は味の素の特許。食品添加物。
 - ほとんど吸収されない人工甘味料。砂糖の約200倍の甘さ。
- **エリスリトール(C₄H₁₀O₄)**
 - 砂糖の60-80%の甘さ。発酵食品に含まれる糖アルコールで、歯垢分解効果があるため、ガムやのど飴によく使われる
 - 添加物ではなく食品扱い。
- **キシリトール(C₅H₁₂O₅)**
 - 砂糖の97%の甘さ。白樺やトウモロコシの芯から製造。むし歯にならない。食品添加物。
- **ブドウ糖果糖液糖**
 - 高フルクトースコーンシロップともいう。広く使われているが、肥満の原因とする報告が多い
 - 添加物でなく食品扱い

食中毒

<https://www.mhlw.go.jp/topics/bukyoku/iyaku/syoku-anzen/dl/iryoku-pamph.pdf>



◎STEP1に関して以下の様式を提出してもらうことがあります。

食中毒患者等届出表

(はがき大)

| | |
|--|------------------------------|
| 1 病名 | 5 患者等氏名 |
| 2 発病年月日時 年 月 日 午前 時 午後 時 | 6 生年月日 明大昭平 年 月 日 (歳) |
| 3 診断(検案) 年 月 日 午前 時 午後 時 | 7 患者等所在地 |
| 4 診断方法 イ 菌検査(菌型) ロ 血清検査 ハ 臨床決定 ニ その他 | 8 備考 |
| 医師住所 (施設名・所在地) | 医師 氏名印 |

◎ 食品衛生法

第58条

食品、添加物、器具若しくは容器包装に起因して中毒した患者若しくはその疑いのある者（以下「食中毒患者等」という。）を診断し、又はその死体を検案した医師は、直ちに^{※2}最寄りの保健所長にその旨を届け出なければならない。（関係条文 第73条）

※2 「直ちに」とは、食中毒の場合、「24時間以内」となっています。

食中毒の原因による分類

- 食品成分自体が有害
 - 植物性自然毒:キノコの毒など
 - 食物アレルギー:卵, 小麦, 蕎麦, 魚介類など
 - タンパク質が変質すると症状が悪化する場合がある
- 食品成分が変質または相互反応して有害化
 - 化学的変質(過酸化脂質など)
 - 同時に食べた複数の物質が胃で反応(二級アミンと亜硝酸によるニトロソアミン生成など)
 - 加熱調理による発がん物質生成(アクリルアミドなど)
- 食品の外因性汚染→次へ

食品の外因性汚染の分類

- 有害生物によるもの

(参考動画: <https://www.youtube.com/watch?v=LyerWjm6Nq4>)

- 細菌性(感染型, 毒素型), ウイルス性(主にロタとノロ)
- 原虫, 寄生虫による
- マイコトキシンによる(カビ毒)
- 食物連鎖による魚介類の毒

- 化学物質によるもの

- 有害重金属
- 難分解性有機化合物
- 農薬及び動物用医薬品

- 東南アジアでは農薬使用量が増え、野菜の残留農薬が問題となっている
<https://doi.org/10.1016/j.envsci.2015.07.017>
<https://doi.org/10.4314/tjpr.v20i7.24>

- 放射性物質

- 食品の製造・消費過程における混入

細菌性食中毒

• 感染型

- 細菌が腸上皮で増殖して炎症を起こすこと自体が症状を起こすものと、腸管内で細菌が産生したエンテロトキシンが症状を起こすものがある
- 腸炎ビブリオ食中毒, サルモネラ食中毒, 大腸菌性下痢(毒素原性大腸菌を除く), カンピロバクター食中毒等
 - <https://www.youtube.com/watch?v=q4cpx0u3si8>
 - https://www.youtube.com/watch?v=_lpa1YpUCAM
- 一般に食前加熱により防げる
- ウェルシュ菌は加熱で芽胞の発芽が促進され, 嫌気状態になるため, 加熱後放置により増えて感染リスクが上がる
- ハチミツ摂取による乳児ボツリヌス症(2017年, 日本では28年振りに発症し, 初の死亡例となった)は腸管内でのボツリヌス菌の増殖による

• 毒素型

- 飲食物中で増殖した菌が産生した毒素(胃で分解されないタイプ)を摂取することで発生
- 食前加熱は無効な場合が多い
- ブドウ球菌, (嘔吐型)セレウス菌, **ボツリヌス菌**(瓶詰めなど嫌氣的に長期保存された食品で増殖)

カビ毒による食中毒

- 数種類のカビが特定の生育環境条件下で代謝・生成する毒素であるマイコトキシンによって起こる
- マイコトキシンは世界の穀物(豆類やトウモロコシ)の25~50%を汚染しているという報告あり
- 最強の発がん物質アフラトキシンは主に熱帯・亜熱帯で *Aspergillus flavus* というカビによって生産され, 日本では輸入農産物から10 ppb以上のアフラトキシンB1が検出されると通関させない
- 温帯・寒帯の赤カビ病菌(麦類やトウモロコシにつく)が産生するフザリウムトキシン
- 麦や豆につく *A. ochraceus* というカビが産生するオクラトキシンも毒性が強い。

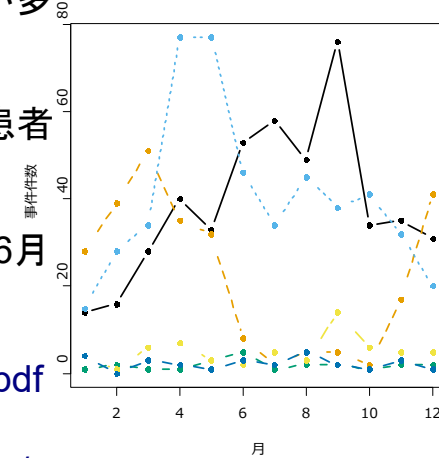
自然毒による食中毒

- 動物性食中毒: シガテラ, フグ毒 (tetrodotoxin), 貝毒 (saxitoxin) など, 。シガテラは有毒鞭毛藻から始まる食物連鎖で南洋の大型肉食魚に蓄積したシガトキシンにより起こる。フグ毒は細菌が産生してフグに蓄積。卵巣, 肝臓, 腸, 皮膚に多いので, 都道府県ごとにフグ調理師免許制度とフグ調理施設の届出制度が設けられている(福岡県や山口県は「ふぐ処理師」)。
- 植物性食中毒: ジャガイモの芽 (ソラニン), 青梅 (シアン化合物), トリカブト (アルカロイドの一種), ドクセリ (チクトキシン) など。毒キノコの中毒もこれに分類される

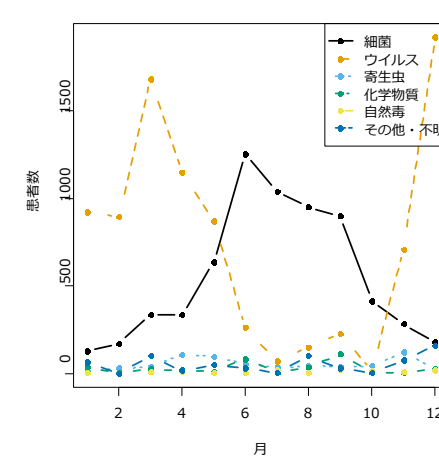
食中毒の月別パターン

- 事件数も患者数も、冬はウイルス(ほぼすべてノロウイルス), 夏は細菌性が多かったが、近年通年型に近づく。9月は毒キノコによる自然毒中毒が増加
- 2020年はCOVID-19パンデミックの影響か食中毒発生件数が例年より少なかった(とくにアニサキス, ノロウイルス, カンピロバクターなど減少。ただし患者数は例年並み)。
<https://www.mhlw.go.jp/content/11121000/000756178.pdf>
- 2021年は寄生虫の件数が多かった。患者数は4月のウイルス(主にノロ)と6月の細菌(主に腸管出血性以外の病原性大腸菌)が多かった
- (参考)食中毒の変遷(栄研MODERN MEDIA 57巻7号座談会)
https://www.eiken.co.jp/uploads/modern_media/literature/MM1107_02.pdf
- 厚生労働省資料は下記URLから入手可能
https://www.mhlw.go.jp/stf/seisakunitsuite/bunya/kenkou_iryuu/shokuhin/syokuchu/04.html

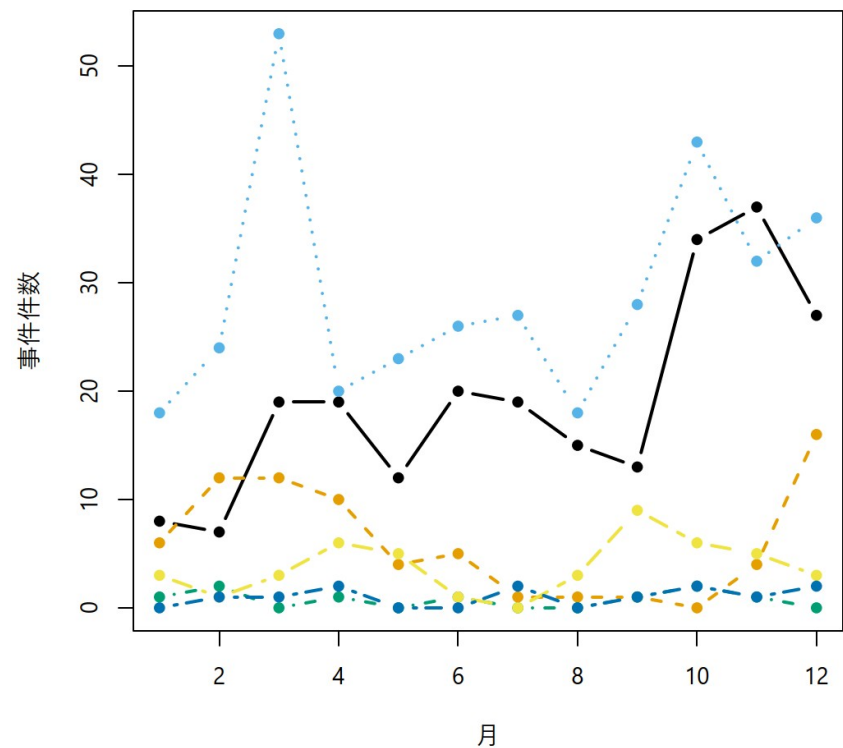
2018年病因別食中毒発生件数の月次推移



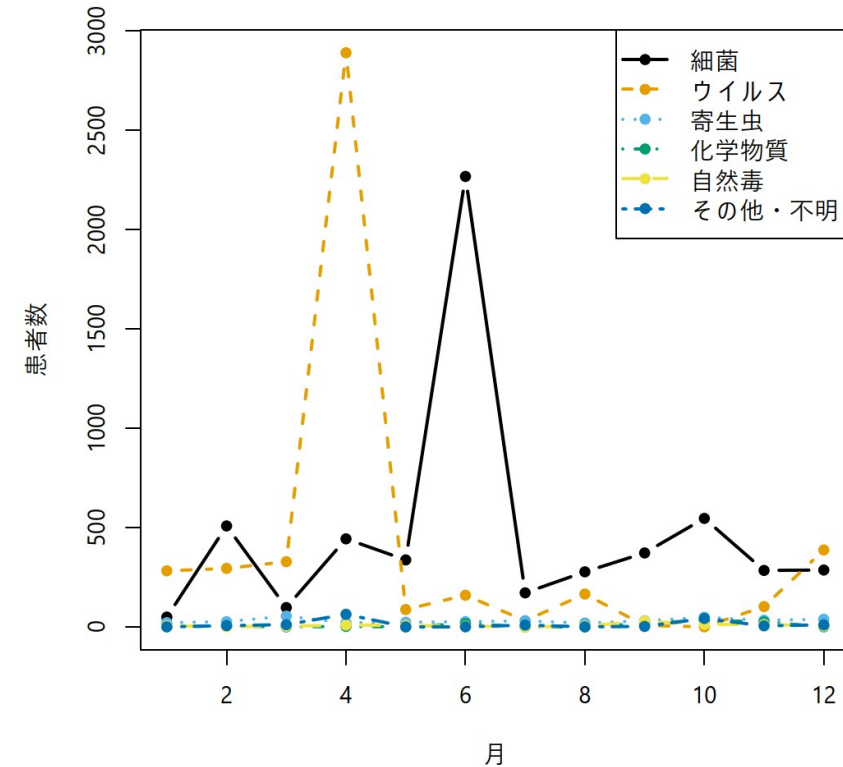
2018年病因別食中毒患者数の月次推移



2021年病因別食中毒発生件数の月次推移



2021年病因別食中毒患者数の月次推移



環境汚染化学物質による食品汚染

- 砒素や水銀，カドミウムなどが飲料水や食物を汚染して，それを摂取することで起こる。
- 慢性中毒の例
 - 近年のインドやバングラデシュ，台湾などの深井戸の飲料水による砒素中毒
 - かつての富山県神通川流域での「カドミウム米」摂取による慢性カドミウム中毒
 - メチル水銀が蓄積された魚介類を食べたことによる水俣病，第二水俣病（特定の汚染源がなくても，食物連鎖の上位にいるマグロやカジキはメチル水銀濃度が高い）
- 急性中毒の例
 - 概ね事故か犯罪。PCBによるカネミ油症など

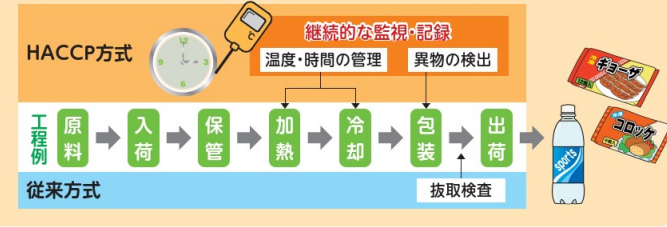
食品の製造・消費過程における汚染

- 異物混入
 - 動物性異物, 鉱物性異物, 化学物質等
 - 消費者からの苦情が多いのは毛髪
- 容器包装材, 食器成分の溶出
 - ガラス, ホウロウ引きの顔料などのPb, Cd
 - プラ容器包装からの可塑剤
- 製造工程における混入
 - カネミ油症事件でライスオイル製造中, パイプの穴から漏れたPCBが混入。1000名以上の患者, 死者8名
 - 余剰牛乳をタンクに戻していた配管の黄色ブドウ球菌汚染により低脂肪乳を飲んだ1万人以上の嘔吐や下痢

総合衛生管理製造過程とHACCP

- 食品衛生法第7条の3「製造又は加工の方法及びその衛生管理の方法について食品衛生上の危害の発生を防止するための措置が総合的に講じられた製造又は加工の工程をいう」
- 実際には、HACCP (Hazard Analysis and Critical Control Point)(日本では「ハサップ」と発音。危害分析・重要管理点システムと訳される)による衛生管理及びその前提となる施設設備の衛生管理等を行うことにより、最終的な食品の検査ではなく、総合的に衛生が管理された食品の製造又は加工の工程を意味
- HACCPは元々、NASAの宇宙食管理から出発(宇宙に食物をもっていくには究極のセキュリティが要求される)。手順が厳密
- 厚生労働省にHACCP情報のまとめサイトがある
https://www.mhlw.go.jp/stf/seisakunitsuite/bunya/kenkou_iryuu/shokuhin/haccp/
- 「食品の製造過程の管理の高度化に関する臨時措置法」(1998年から5年予定だったが3回延長, 4回目は内容も改正され10年延長)
 - HACCP支援法
<https://www.maff.go.jp/j/shokusan/sanki/haccp/>
- 2021年6月1日からすべての食品等事業者に衛生管理計画策定義務づけ(大規模事業者にはHACCPに基づく衛生管理を義務化)
<https://www.mhlw.go.jp/content/11130500/000662484.pdf>

原材料の受入から最終製品までの各工程ごとに、微生物による汚染や異物の混入などの危害を予測した上で、危害の防止につながる特に重要な工程を連続的・継続的に監視し、記録することにより、製品の安全性を確保する衛生管理手法です。
 これまでの最終製品の抜き取り検査に比べて、より効果的に安全性に問題のある製品の出荷を防止できるとされています。



HACCPによる衛生管理

https://www.mhlw.go.jp/file/06-Seisakujouhou-11130500-Shokuhinanzentu/haccp_leafb_24.pdf

手順に沿ってHACCPに挑戦してみよう! (HACCPの7原則 12手順)

手順1

まずは、みんなで話し合いましょ! 製品のすべての情報が集まるように各部門の担当者が参加しましょ。

HACCPチームの結成だ!

分らないところは、外部に相談したり、書籍を参考にすることも可能です。

手順2

次は、自分たちが作っている商品がどんなものか、書き出してみましょ。

| 製品管理表 | 内 容 |
|--------|-----|
| 製品名称 | |
| 原材料の種類 | |
| 製造工程 | |
| 包装形態 | |
| 容器包装 | |
| 消費期限 | |
| 保存方法 | |
| 製造場所 | |
| 製造方法 | |
| 品質管理 | |
| 衛生管理 | |
| 安全管理 | |
| 環境管理 | |
| その他 | |

- 製品の名称及び種類
- 原材料の名称・添加物の名称
- 製品の特性 (Aw, pH等)
- 包装形態、単位、量
- 容器包装の材質
- 消費期限あるいは賞味期限、保存方法

手順3

この商品は、どうやって食べるもの? 誰が食べる? 商品が誰にどのように食べられるのかを書き出しましょ。

(例)

- 加熱して食べるものか。そのまま食べるものか。
- 一般の消費者が食べるのか。病人、乳幼児、高齢者等が対象の商品なのか。など

書き出してみるとよく分かるな。

手順4

商品の作り方を書いてみましょ。

原材料の受入から保管、製造・加工、包装、出荷までの一連の流れを書いてみましょ。

| 主原料 | 水 | 調味料 | 包装材 |
|-----|----|-----|-----|
| 受入 | 受入 | 受入 | 受入 |
| 保管 | 保管 | 保管 | 保管 |
| 製造 | 製造 | 製造 | 製造 |
| 加工 | 加工 | 加工 | 加工 |
| 包装 | 包装 | 包装 | 包装 |
| 出荷 | 出荷 | 出荷 | 出荷 |

温度、時間等も書き込むといいですね。

手順5

手順4で作った製造工程図を現場でよく確認して、違っているところは直しましょ。

急遽冷却なのに薄層してる!!

作業動線が変わってる!

生産量が増えて作業の人員が増えている!

生産速度が上がると、うまく成型できなかった!!

現場を確認すると実際と違っている部分がよくわかります。

手順6 [原則1]

製造工程ごとにどのような危害要因*が潜んでいるか考えてみましょ。

*「危害要因」というのは、健康に悪影響をもたらす原因に陥るものを言っただけ。

| No. | 工程 | 1. 重大な危害要因 | 2. 3. 4. 5. 6. 理由 | 3. 4. 5. 6. 理由 | 重要管理点 (CCP) あり? |
|-----|----|------------|-------------------|----------------|-----------------|
| 1 | 受入 | | | | |
| 2 | 保管 | | | | |
| 3 | 解冻 | | | | |
| 4 | 仕込 | | | | |
| 5 | 加熱 | Yes | 加熱不足により生存可能性がある | 適切な温度と時間で管理する | Yes |
| 6 | 冷却 | | | | |

「危害要因」には、有害な微生物以外にも、化学物質や硬質異物があります。

手順7 [原則2]

健康被害を防止する上で特に嚴重に管理しなければならない工程を見つめましょ。

| 原材料/工程 | 1. 重大な危害要因 | 2. 3. 4. 5. 6. 理由 | 3. 4. 5. 6. 理由 | 重要管理点 (CCP) あり? |
|--------|------------|-------------------|----------------|-----------------|
| 加熱 | Yes | 加熱不足により生存可能性がある | 適切な温度と時間で管理する | Yes |

原材料や製造環境に由来し、健康被害を引き起こす可能性のある危害要因を予防、除去または低減するための工程はどこか。

例) ● 加熱殺菌工程
 ● 冷却工程
 ● 金属異物検出工程 等

うちの製品は、十分温度と時間で殺菌する加熱工程が重要だ。

手順8 [原則3]

手順7で決めた工程を管理するための基準を決めましょ。

この基準を達成しないと安全が確保できなくなります。

| 工程 | 内 容 |
|-----------|---------------------------|
| 殺菌 | |
| 危害要因 | 病原微生物の残存 |
| 発生要因 | 加熱温度と時間の不足により病原微生物が残存する |
| 管理手段 | 適正な加熱温度・時間で管理する |
| 管理基準 (CL) | 殺菌槽内 〇°C以上、△分以上に保つ |
| モニタリング方法 | 担当者は□分ごとに装置の温度と時間を確認、記録する |

基準は色や形状など必ずしも数値である必要はありません。

手順9 [原則4]

手順8で決めた基準が常に達成されているかを確認しましょ。

例)

- オープンや殺菌槽などの温度と時間
- 冷却装置の温度
- 金属探知機の精度

目標確認でもいいんだ。

手順10 [原則5]

工程中に問題点が発生した場合、修正できるように事前に改善方法を決めておきましょ。

- 基準を達成しなかった製品を区分けする
- 機械等の故障の原因を特定し、復旧させる
- 温度計やタイマー等の校正をする
- 基準を満たせなかったものは廃棄などを行う

改善した記録を見直すと、品質の安定化やクレームの減少に役立てられそう。

手順11 [原則6]

ここまでのプランが有効に機能しているか見直しましょ。

- 重要な工程の記録を確認
- 温度計やタイマーの校正の確認
- 問題が起きた際の改善措置
- 製品検査との確認
- 一連の流れに修正が必要か

定期的に、日頃の作業が適正に実施されているか、記録をみて確認してみよう!

手順12 [原則7]

各工程の管理状況を記録しましょ。HACCPを実施した証拠であると同時に、原因を追究するための手助けとなります。

今使っている作業日報を少しアレンジして記録をとることもできますよ。

今ある記録を見直して不足している項目を加えよう!

HACCPは、この7原則12手順を繰り返し行い、少しずつ内容を改善し、向上させ継続的に取り組むことが大切です。
 食品を衛生的に製造・加工するためには、①計画 (Plan) を作成し、②計画に沿って製造・加工を実行 (Do) し、③業務の実績が計画に沿っているかどうか確認 (Check) し、④実績が計画に沿っていない部分を調べて処置する (Act) という4段階 (PDCA) を行い、最後の「処置 (Act)」を次のサイクルにつなげ、1周ごとに内容を向上させ継続的に改善していくこと (PDCAサイクル) が重要です。

2013年のHACCP支援法改正

(出典：https://www.maff.go.jp/j/shokusan/sanki/haccp/pdf/haccp_gaiyou_1504.pdf)

改正の内容

- ① HACCP導入に必要な施設整備を金融支援（長期低利融資）の対象とする現行制度に加え、その前段階の衛生・品質管理の基盤の整備（高度化基盤整備※）のみに取り組む場合も新たに支援の対象化（運用開始は平成26年6月）。

※ 高度化基盤整備の具体的内容としては、いわゆる一般的衛生管理に関する事項や、工場における衛生・品質管理の取組を円滑に実施できるような食品事業者のあり方(コンプライアンス、従業員への衛生教育等)について、食品の種類ごとにその製造実態に即して具体的な取組事項を定めている。

- ② ①のように、HACCP導入に一気に取り組むのではなく、中小の食品事業者が経営実態に応じて段階を踏んだ取組を着実に進められるよう、本法の有効期限を平成35年6月30日まで（10年間）延長。なお、施行後5年を目途として施行状況を確認し、適切にHACCP導入を推進。

- ③ HACCP義務付け等の国際的動向を踏まえ、「国が定める基本方針はHACCP導入が輸出促進に資することとなるよう配慮して定める」旨を法律上明記。

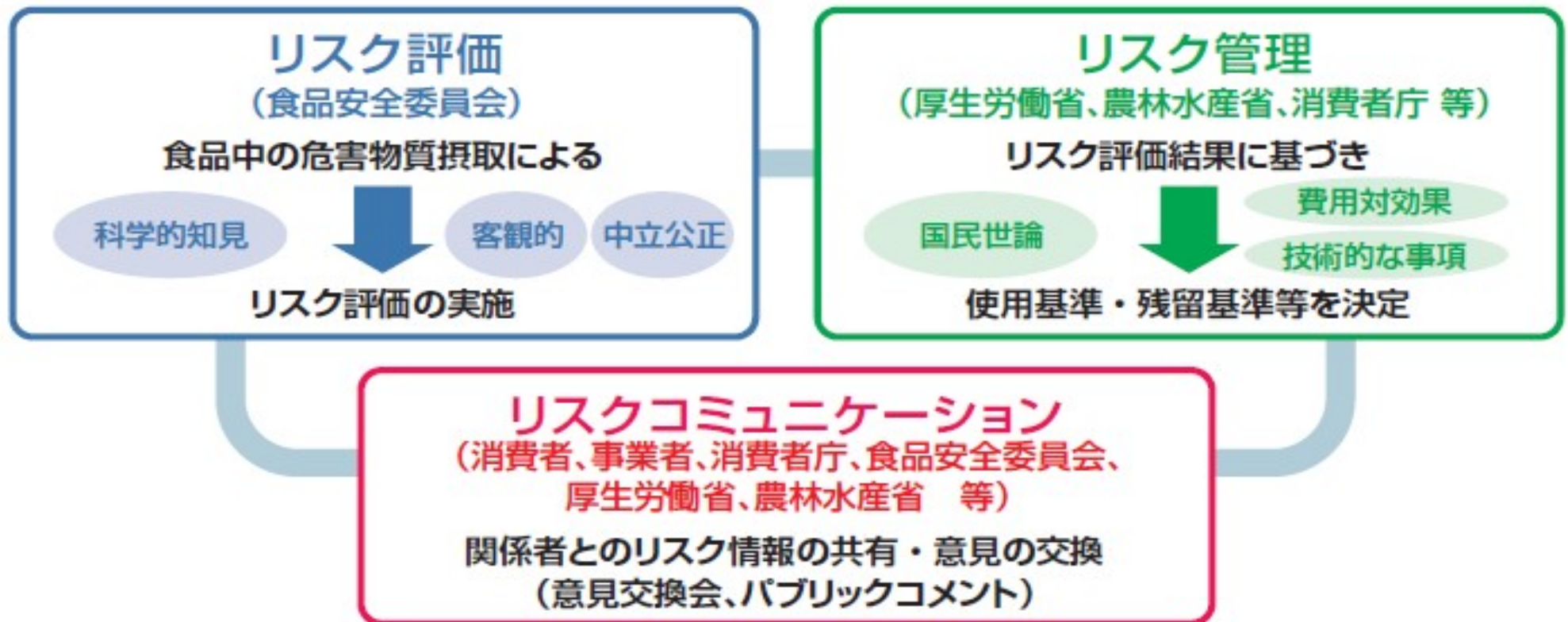
1

(3)改正HACCP支援法のイメージ



食品安全委員会の思想

リスク分析の3つの要素



リスク分析:どんな食品にも**リスクがあるという前提**で、リスクを科学的に評価し、適切な管理をすべきとの考え方

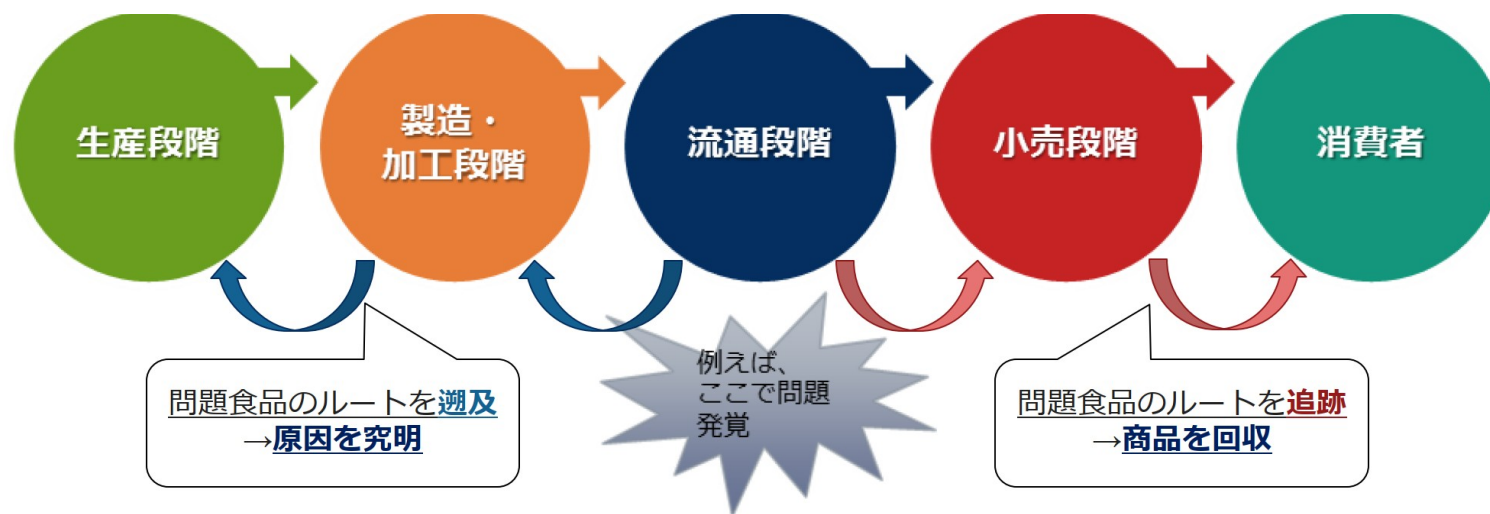
トレーサビリティ(traceability)

- HACCPによって安全な食品を製造しても、人々の口に入るまでに長い経路がある。消費から生産へ追跡できる(traceable)必要
<https://www.maff.go.jp/j/syouan/seisaku/trace/>
 - (例)青果ネットカタログ。2002年8月23日に一般公開され、2003年1月から、イオングループ、コープこうべ、大地を守る会の協力で実施中の、消費者参加による大規模な実用化実験。
 - 消費者にとっては便利。今後、要求は高まると思われる。RFIDチップ付き包装のような技術によりコストも低下するであろう。
- 狩猟採集生活をしていた頃から自給自足農業をしていた頃まで、人間の社会でも生産と消費は切り離されていないのが普通だったので、トレーサビリティという問題はなかった。
- 都市生活をする「消費者」の出現によって、生産と消費が切り離された。大規模流通によって切り離された生産と消費をつなぐものだが、何らかの基準で取捨選択された情報だけがつながれている

- 国際的には、**食品のトレーサビリティ**は、「生産、加工及び流通の特定の一つ又は複数の段階を通じて、**食品の移動を把握すること**」と定義されています(コーデックス2004)。
- 具体的には、食品の移動ルートを把握できるように、生産、加工、流通等の各段階で**商品の入荷と出荷に関する記録等を作成・保存**しておくことです。
- 食品事故等の問題があったときに、**食品の移動ルートを書類等で特定**し、遡及・追跡して、**原因究明**や**商品回収等**を円滑に行えるようにする仕組みです。

トレーサビリティ参考資料

- EUの食品トレーサビリティサイト <http://www.foodtraceability.eu/>
 - 消費者用, 流通業者用, 公衆衛生担当部局用, 等々, 対象者によって異なる情報を提供。動画あり
- FAO "Food Traceability Guidance" <http://www.fao.org/3/i7665e/i7665e.pdf>
- IFT Global Food Traceability Center
<https://www.ift.org/global-food-traceability-center>
- 農林水産省のトレーサビリティ関係サイト
<https://www.maff.go.jp/j/syouan/seisaku/trace/>
<https://www.maff.go.jp/j/syouan/seisaku/trace/attach/pdf/index-120.pdf>
- 動画 https://www.youtube.com/watch?v=_g_wHFu2Yi0



(注) 食品トレーサビリティは、食品の移動ルートを把握することであり、食品の生産方法や原料の原産地等を、食品への表示や書類等で情報提供する取組とは異なります。

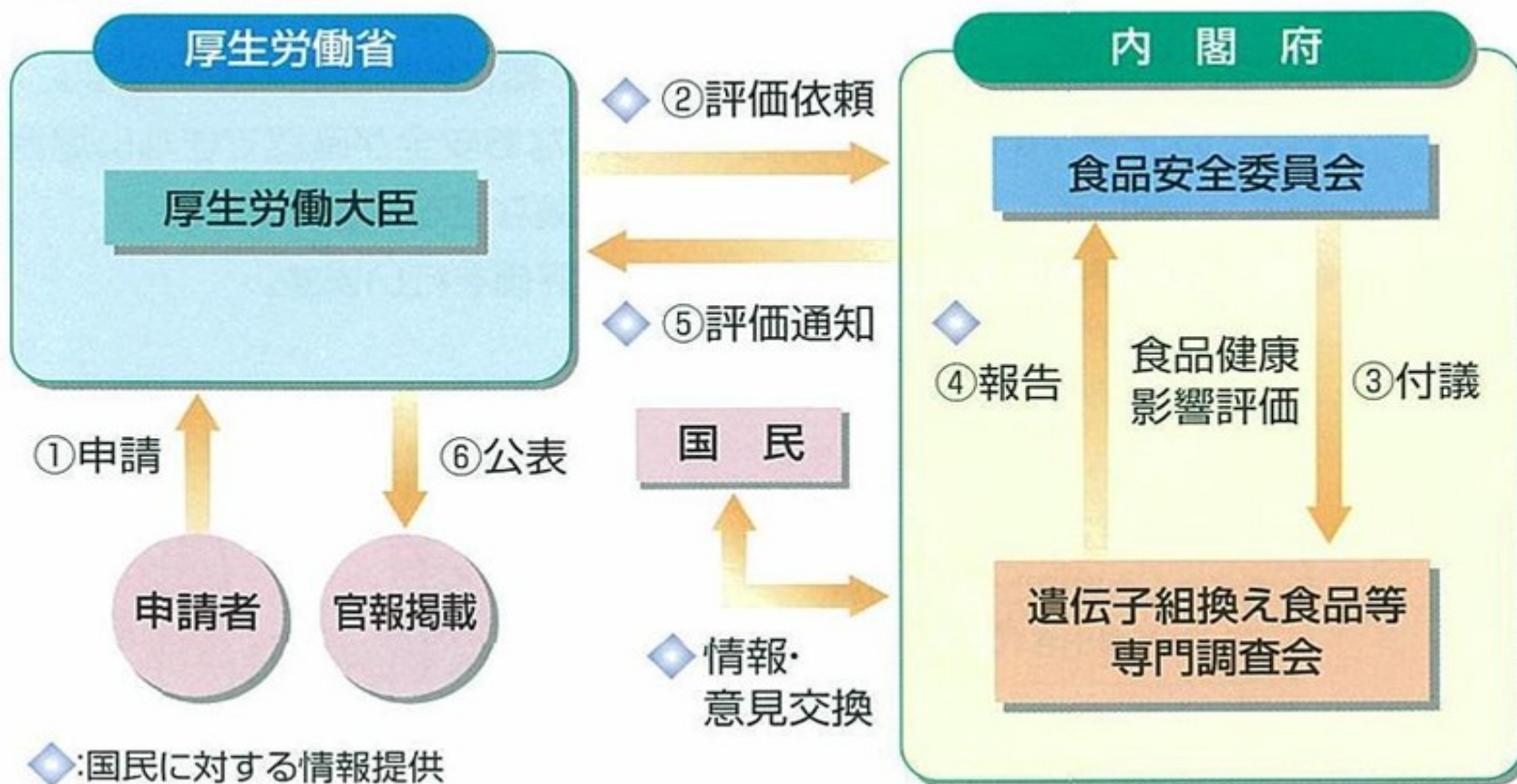
遺伝子組換え食品(GM Food)

- 遺伝子組換え技術を応用して得られた食品。人為交配による育種でも自然に遺伝子の組換えが起きる場合と異なるのは、(1)種の壁を越えて他の生物に遺伝子を導入することができること、(2)品種改良の範囲を大幅に拡大できること、(3)期間が圧倒的に短いこと
- 食品そのもの(但し綿も含む)と添加物。
- 遺伝子組換え技術については、生産者、消費者、技術開発者等、立場によってポイントが違うことを意識すべき。
- 内閣府食品安全委員会・遺伝子組換え食品等専門調査会
 - <https://www.fsc.go.jp/senmon/idensi/>
 - 安全性評価基準(種子植物について、微生物について、等、別々に定められている)
 - https://www.fsc.go.jp/senmon/idensi/gm_kijun.pdf
 - https://www.fsc.go.jp/senmon/idensi/gm_shokuhin_biseibutu_kijun.pdf
 - 挿入遺伝子の安全性、挿入遺伝子により産生されるタンパク質の有害性の有無、アレルギー誘発性の有無、挿入遺伝子が間接的に作用して他の有害物質を産生する可能性の有無、遺伝子を挿入したことにより成分に重大な変化を起こす可能性の有無、等
 - 2001年4月1日以降、安全性審査を受けていない遺伝子組換え食品又は原材料に用いた食品は、輸入、販売等を法的に禁止
- 米国は規制に消極的。ヨーロッパ諸国は警戒姿勢(EU議会では遺伝子組換え作物(Genetically Modified Organismを略してGMOと書く)や遺伝子組換え食品についてトリーサビリティの必要性が提案され、2002年秋に採択されている)。

安全性審査の仕組み

https://www.mhlw.go.jp/stf/seisakunitsuite/bunya/kenkou_iryuu/shokuhin/identshi/anzen/anzen.html

<安全性審査の流れ>



厚生労働省パンフレット

<https://www.mhlw.go.jp/content/11130500/000657810.pdf>

5 | ゲノム編集食品

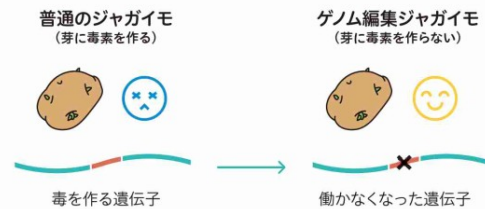
6 | 遺伝子組換え技術

7 | 遺伝子組換え食品

8 | さまざまな育種技術

毒素のないジャガイモ

ジャガイモの芽や緑色の部分には天然毒素が含まれています。ゲノム編集により、毒素を作る遺伝子を働かなくさせ、毒素を作らないジャガイモを効率的に作ることができます。



この他、日本国内では、下の例のようなゲノム編集作物や水産物の研究開発が行われています。

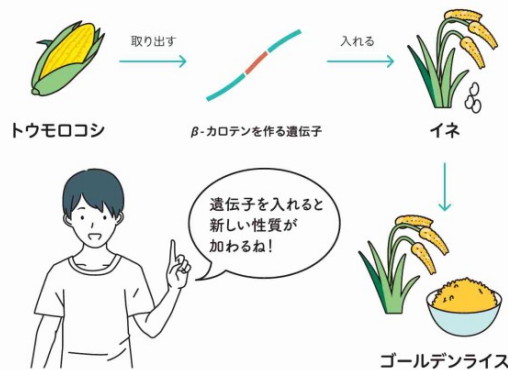


国外では

アメリカでは変色しにくいマツシールームやオレイン酸を多く含む大豆などが開発されています。

遺伝子組換え作物は、ほかの生物から取り出した遺伝子をゲノムに組み込むことで作られます。その結果、その作物は新しい性質を持つようになります。

特定の除草剤に強い作物や害虫に強い作物などがこの方法で開発され、海外では1996年から実用化されています。



ゴールデンライス

トウモロコシから取り出した遺伝子を組み込んで作られたイネ（ゴールデンライス）は、ビタミンAの素となるβ-カロテンをコメに多く含みます。ゴールデンライスは、発展途上国で問題となっているビタミンA欠乏症を解決するために開発されました。

現時点において日本国内では、遺伝子組換え作物の商業栽培は行われていませんが、アメリカなどから除草剤に強い作物や害虫に強い作物が、加工用や飼料用として輸入されています。

輸入食品を監視する検疫所では、安全性が確認されていない遺伝子組換え食品が市場に出回らないように監視や指導が行われています

国内で主に流通・消費されている遺伝子組換え作物

| | 主な性質 | 主な用途 |
|--------|---------------------|------------------------------|
| 大豆 | ● 除草剤に強い | ● 大豆油 ● 飼料 |
| とうもろこし | ● 害虫に強い ● 除草剤に強い | ● コーン油 ● 飼料 ● 異性化糖 ● デンプン |
| なたね | ● 除草剤に強い | ● なたね油 |
| わた | ● 害虫に強い | ● 綿実油 |

人類は交配や突然変異による育種でさまざまな作物を生み出してきました。ゲノム編集や遺伝子組換えなどの新しいバイオテクノロジーも育種技術のひとつです。

交配
異なる品種をかけ合わせることで、ゲノムが混じり合いさまざまな性質が得られる。

さまざまな色や形のトマト

従来の突然変異
自然あるいは放射線照射などによる突然変異によって、異なる性質が得られる。

病気に強いなし

ゲノム編集による突然変異
人工酵素を使って、狙ったDNA配列に突然変異を起こし、計画的に性質を変える。

毒素を作らないジャガイモ

遺伝子組換え
他の生物の遺伝子をゲノムに組み込み、計画的に性質を変える。

除草剤に強いなたね

2021年3月12日現在、「安全性審査の手続を経た旨の公表がなされた遺伝子組換え食品及び添加物」は食品325品種、添加物49品目（わたしは食用ではないが「食品」に含まれている）

<https://www.mhlw.go.jp/content/11130500/000752819.pdf>

農林水産省「遺伝子組換え農作物の利用状況」

<https://www.naro.affrc.go.jp/archive/nias/gmogmo/information/general.html>

- サイトトップに「意外と知られていませんが、日本にも多くの遺伝子組換え作物が輸入され、利用されており、私たちの毎日の食卓を支えているといっても過言ではありません」と書かれている
- 世界の作付面積合計は2014年で日本の国土面積の5倍弱
- そもそも栽培種は人為的な品種改良の産物であることを強調し、従来の交配による育種に比べて遺伝子組み換え作物はターゲットを絞った効率の良い品種改良であるというスタンス。
 - 期待として医療や工業への利用，不良環境でも生育できる作物，農薬使用量を減らしても病虫害被害を受けない作物，環境修復に役立つ作物を挙げ，懸念として食べたときの安全性，野生生物への生態影響を挙げている。
 - 食べたときの安全性については実質的同等性など科学的な知見に基づいて審査しパスしたもののみ流通（ホワイトリスト方式）
- 安全性審査・認可は食品の他に樹木，カイコ，飼料及び飼料添加物
- 国内での栽培認可は2013年5月現在で以下。商業栽培はバラのみ
 - 隔離圃場での栽培実験：イネ，トウモロコシなど10作物，81件
 - 一般的な使用（栽培，流通，加工等）の承認：トウモロコシ，パパイヤ，バラなど9作物，118品種

WHOの食品安全性サイト

- <https://www.who.int/health-topics/food-safety/>
 - 2015年の世界保健デーのテーマ「食品の安全性」の動画 (<https://www.youtube.com/watch?v=8saaEsV0Th4>)
 - 作業領域
 - 食品由来の疾病
 - 食品衛生→HACCPと健康教育(ビデオ教材参照)
 - 食品工業
 - 微生物のリスク
 - 化学物質のリスク
 - 国際食品規格(Codex Alimentarius)
 - INFOSAN(食品安全当局の国際ネットワーク)
 - 抗生物質耐性(家畜飼養における抗生物質濫用抑制を含む)
 - 人獣共通感染症と環境(生鳥市場でのH5N1やH7N9インフルエンザ伝播の防止など)
 - 栄養と食糧確保(食品安全との統合を目指して)

WHO5つの鍵(日本語紹介サイト)

<http://www.nihs.go.jp/dsi/food-info/microbial/5keys/who5key.html>

<https://www.youtube.com/watch?v=Ndp-y6fVWP0>

- Good Hygiene Practice(優良衛生規範)の実施
 - 多くの食品由来疾患の原因となる病原体の伝播を予防
 - 政府、業界および消費者すべてが安全な食品を保証する責任を共有
- 「食品をより安全にするための5つの鍵」(2001年)
 - 1.清潔に保つ
 - 2.生の食品と加熱済み食品とを分ける
 - 3.よく加熱する
 - 4.安全な温度に保つ
 - 5.安全な水と原材料を使用する
- 食品衛生の専門家、教師および他の興味を持つ機関向けの、食品取扱者や学校の生徒を含んだ一般消費者を教育するための基本的トレーニングマニュアル(2004年, WHO) = 「食品安全を家庭に持ち帰ろう」という「5つの鍵」マニュアル
 - 1.種々のレベルの受講者を対象とした一般的な食品安全トレーニング教材を作成する際の骨子を提供する、
 - 2.各国における社会的、経済的及び文化的な違いに基づき、この基礎的な教材をいかに適応させ得るかについての指針を示す