

残留農薬について学ぼう！

農薬の安全性を確保するための食品安全委員会の役割

～残留農薬の安全性の評価について～

～関係省庁と連携した食品の安全性の確保～

内閣府食品安全委員会 委員長代理
FAO/WHO残留農薬合同会議(JMPR)：毒性専門委員
浅野 哲 Satoshi Asano

食品安全基本法制定の背景となった国際的な合意

Codex委員会で世界各国の合意により取り入れられ、定着してきた

考え方

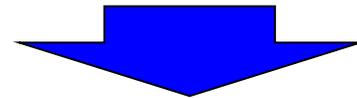
- 消費者の健康保護の優先
- 科学的根拠の重視
- 関係者相互の情報交換と意思疎通
- 政策決定過程等の透明性確保

方法

- 「リスクアナリシス」の導入
- 農場から食卓まで(Farm to Forkの一貫した対策 (フードチェーンアプローチ))



国際食品規格委員会(Codex,FAO/WHO)



- 2003年
- 食品安全基本法の制定
 - 食品安全委員会の設置

参考: CODEX委員会の概要

- コーデックス委員会は、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、1963年にFAO(国連食糧農業機関: Food and Agriculture Organization of the United Nations)及びWHOにより設置された国際的な政府間機関であり、国際食品規格(コーデックス規格)の策定等を行っています(我が国は1966年より加盟)。
- コーデックス委員会の下に、計28部会(休会中の部会も含む)が設けられており、部会は、加盟国の中から選ばれたホスト国が運営しており、会議は通常ホスト国で開催されています。
- 加盟国: 188カ国*、1加盟機関(EU)**
- 事務局: FAO本部(ローマ)

*) 2024年1月現在

***) 2003年6月の第26回総会で、加盟機関としてはじめて欧州共同体(EC)が承認されました。なお、2009年12月のリスボン条約の発効により、欧州連合(EU)がECの権限を継承しました。

- 食品添加物、汚染物質、動物用医薬品、農薬、有害微生物の安全性の評価については、以下の専門家会合において検討されています。これらの会合はコーデックス委員会とは独立した機関であり、専門家が個人として参加します。
 - [1] 食品添加物、汚染物質及び動物用医薬品
FAO/WHO合同食品添加物専門家委員会(JECFA)
 - [2] 農薬
FAO/WHO合同残留農薬専門家会合(JMPR)
 - [3] 有害微生物
FAO/WHO微生物学的リスク評価専門家会合(JEMRA)

日本の食品安全を守る仕組み

- 食品安全基本法
 - BSE(牛海綿状脳症:2001年9月)を契機として
 - 2003年5月に食品安全基本法制定
- 内閣府に食品安全委員会を設立 2003年7月
 - 食品の安全性確保において国民の健康保護が最も重要である
 - リスク評価とリスクコミュニケーションをおこなう
- リスクアナリシスの原則(国際的な取り組み)
 - Hazard: ヒトの健康に有害影響を及ぼすおそれがある食品中の物質又は食品の状態のこと
 - Risk: 食品中にハザードが存在する結果として生じるヒトの健康への悪影響が起きる可能性(確率)と影響の程度
- 日本の食品安全を守る仕組み→<https://www.fsc.go.jp/>

食品安全委員会の構成

食品安全委員会

委員長：山本 茂貴・微生物学

委員：浅野 哲・毒性学

委員：祖父江友孝・公衆衛生学

委員：頭金 正博・化学物質（代謝・動態）

委員：杉山 久仁子・消費者意識・消費行動（調理科学）

委員：松永 和紀・リスクコミュニケーション

委員：小島 登貴子・食品の生産・流通（生物有機化学）

専門調査会

○企画等

○添加物

○動物用医薬品

○器具・容器包装

○汚染物質等

○微生物・ウイルス

○農薬第一

○農薬第二

○農薬第三

○農薬第四

○農薬第五

○プリオン

○かび毒・自然毒等

○遺伝子組換え食品等

○新開発食品

○肥料・飼料等

ワーキンググループ

○栄養成分関連添加物WG

○薬剤耐性菌に関するWG

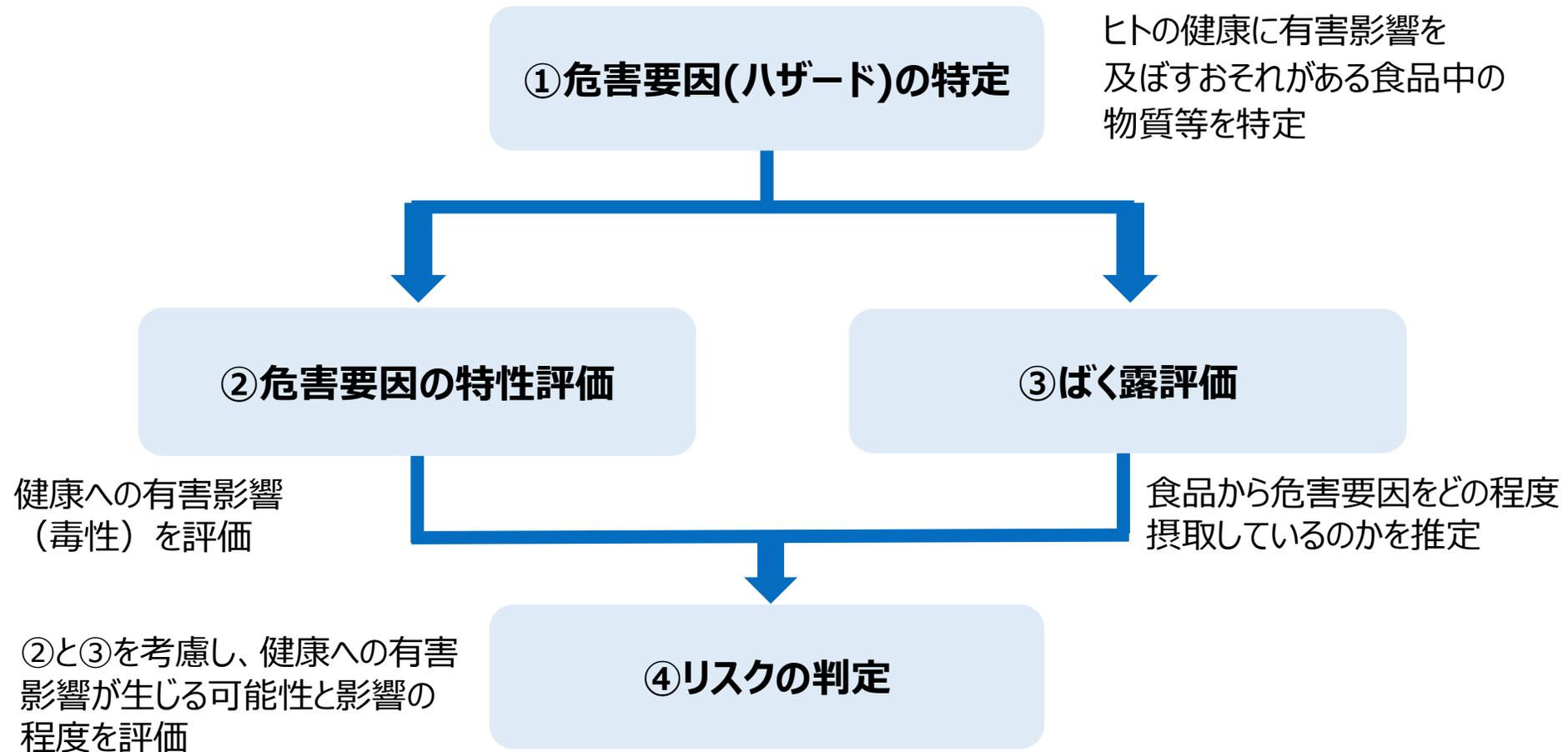
○評価技術企画WG

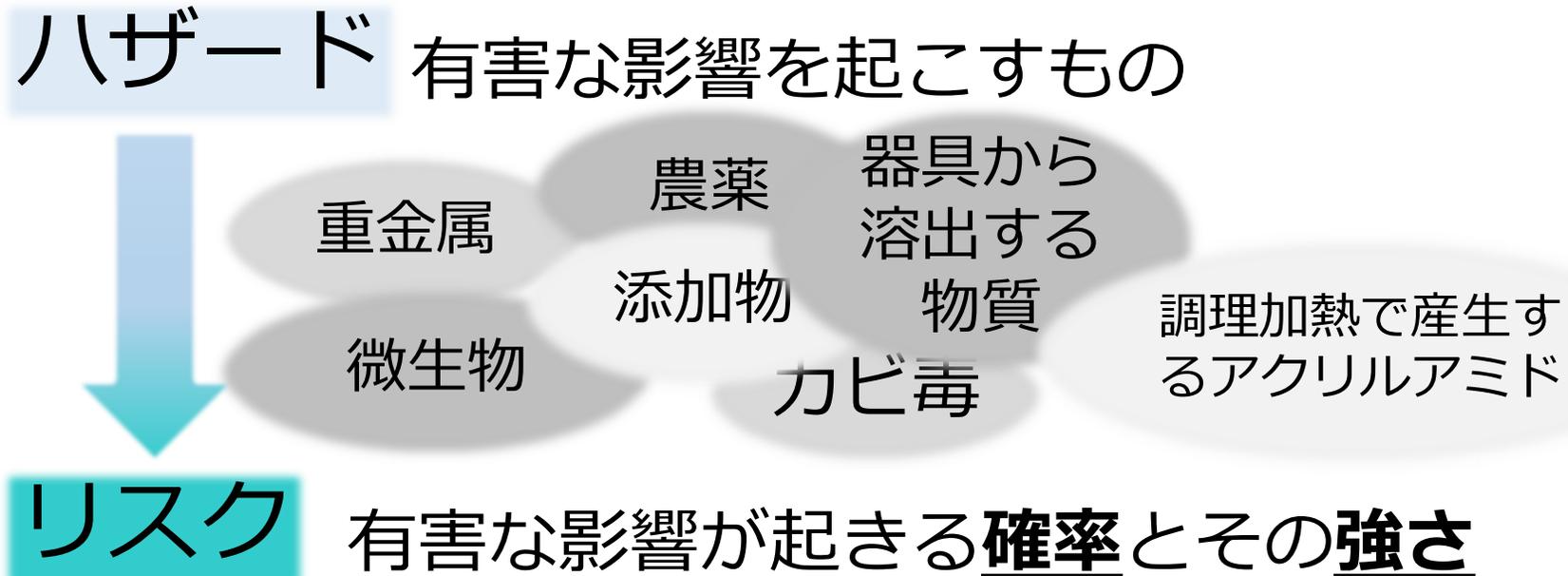
○有機フッ素化合物（PFAS）WG

ワーキンググループは、新しいハザードの迅速に対応できるように必要に応じて立ち上げる

リスク評価（食品健康影響評価）とは

食品中に含まれる有害物質などを摂取することにより、どのくらいの確率でどの程度の健康への悪影響が起きるかを科学的に評価すること





$$\text{ハザード} \times \text{摂取量} = \text{リスク}$$

普段、口にしているものでも量が増えると有害になる



健康に
異常なし

限りなく
無害に近い



体を
こわす

有害

砂糖がある

食品であり、糖は
生体に必要な成分

×

食べる

適量であればリスクは限りなく低いが、取りすぎはリスクが高まる

「砂糖は無害、農薬は有害」という二者択一ではない

砂糖も農薬も

「使う量によって、有害にも無害にもなる」

(リスクが大きくなったり小さくなったりする)

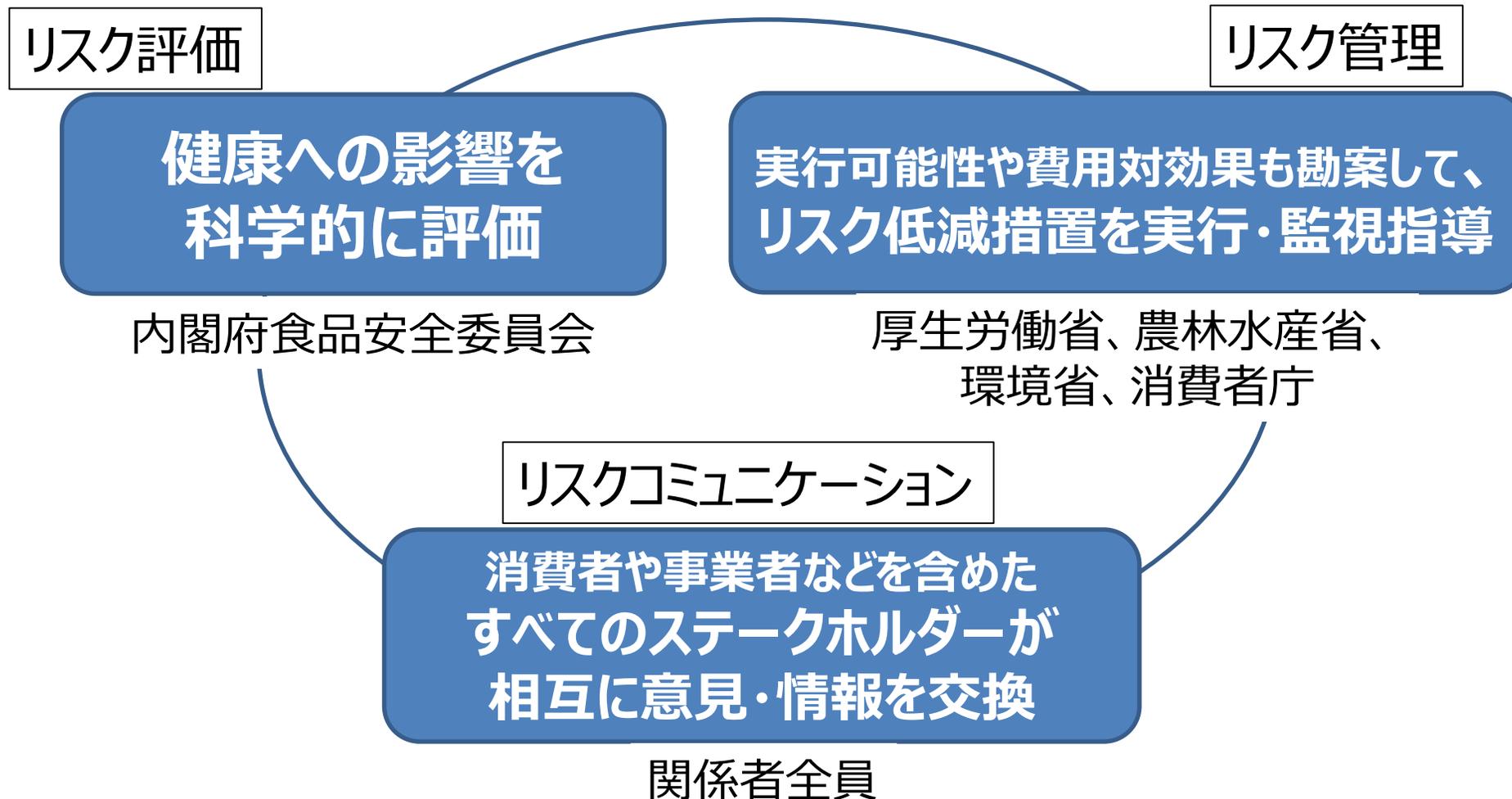
多くの化学物質は、
使う量をきちんと決めて使えば、安全

(リスクとうまく付き合える)

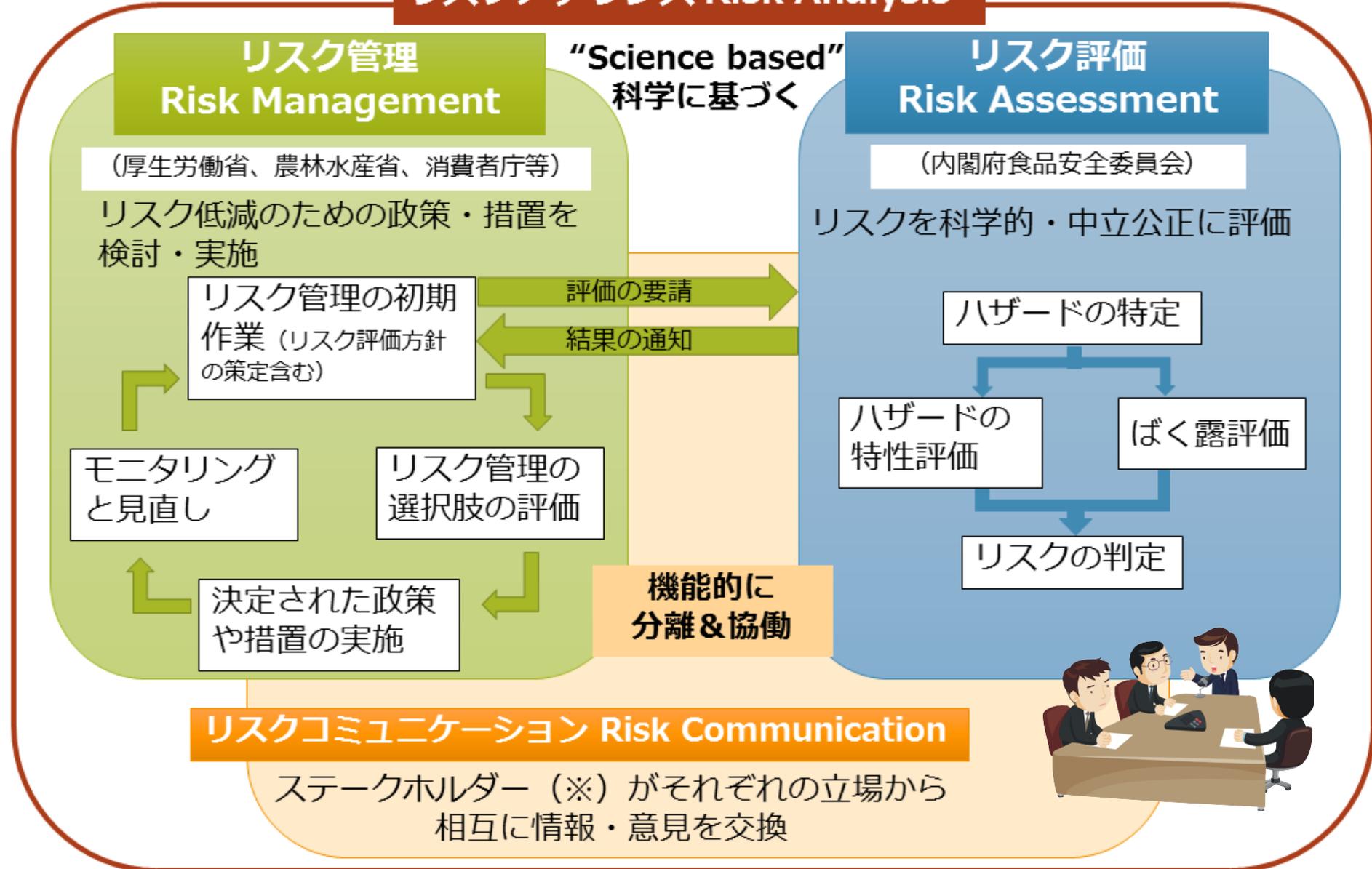


パラケルスス
(スイスの医学者、錬金術師、1493-1541)

食品の安全を守る仕組み(リスクアナリシス)



リスクアナリシス Risk Analysis



※：利害関係者

(Food safety risk analysis A guide for national food safety authorities (WHO/FAO 2006) 等を基に作成)

食品の安全性に関する用語集 (食品安全委員会事務局)

食品安全委員会の20年間の取組と成果

- 食品安全基本法に基づくリスクアナリシスの枠組みの中で、リスク評価業務を実施するとともに、評価方法の確立・公表を行ってきた。

	食品安全委員会の取組と成果(令和5年4月1日現在)
添加物	● 添加物の食品健康影響評価を302件実施し、添加物の指定、使用基準の改正等に貢献した。
農薬	● 農薬の食品健康影響評価を1,220件実施し、食品の残留農薬基準の設定・見直し等に貢献した。
汚染物質	● 汚染物質の食品健康影響評価を70件実施し、食品の規格基準の設定や普及啓発、調査・研究等に貢献した。
プリオン	● BSEプリオンによる人への影響を評価し、国内での発生防止に貢献。
食中毒原因微生物等	● 腸管出血性大腸菌、サルモネラ属菌、カンピロバクター等の微生物等の評価を実施し、規格基準等に反映に貢献。
薬剤耐性菌	● 薬剤耐性菌による影響等を評価し、管理措置の設定に貢献。
遺伝子組換え食品等	● 遺伝子組み換え食品等の食品健康影響評価を359件実施し、遺伝子組み換え食品等の安全確保等に貢献。
新開発食品等	● いわゆる「健康食品」に関する報告書のとりまとめや食品安全委員会が自ら実施した食品に含まれるトランス脂肪酸に係る食品健康影響評価等によって、具体的なメッセージを発信し、消費者の理解の向上に貢献。

これまでのリスク評価（食品健康影響評価）実績



20周年記念誌P2より
2022年12月31日現在

農薬の安全性評価

1. 残留農薬のリスク評価における食品安全委員会の任務

- 農薬と残留農薬
- 農薬登録の全体像
- ADIとARfDの算出
- ばく露評価とは

2. 農薬の再評価とは

- 農薬の再評価の目的
- 再評価で用いられるデータと評価の留意点

3. まとめ

農薬登録の全体像

-なぜ農薬を使うのか

農作物を病害虫から守り、品質の良い農作物を効率よく安定的に生産し、市場に供給するために農薬が使われる。

農薬使用の目的

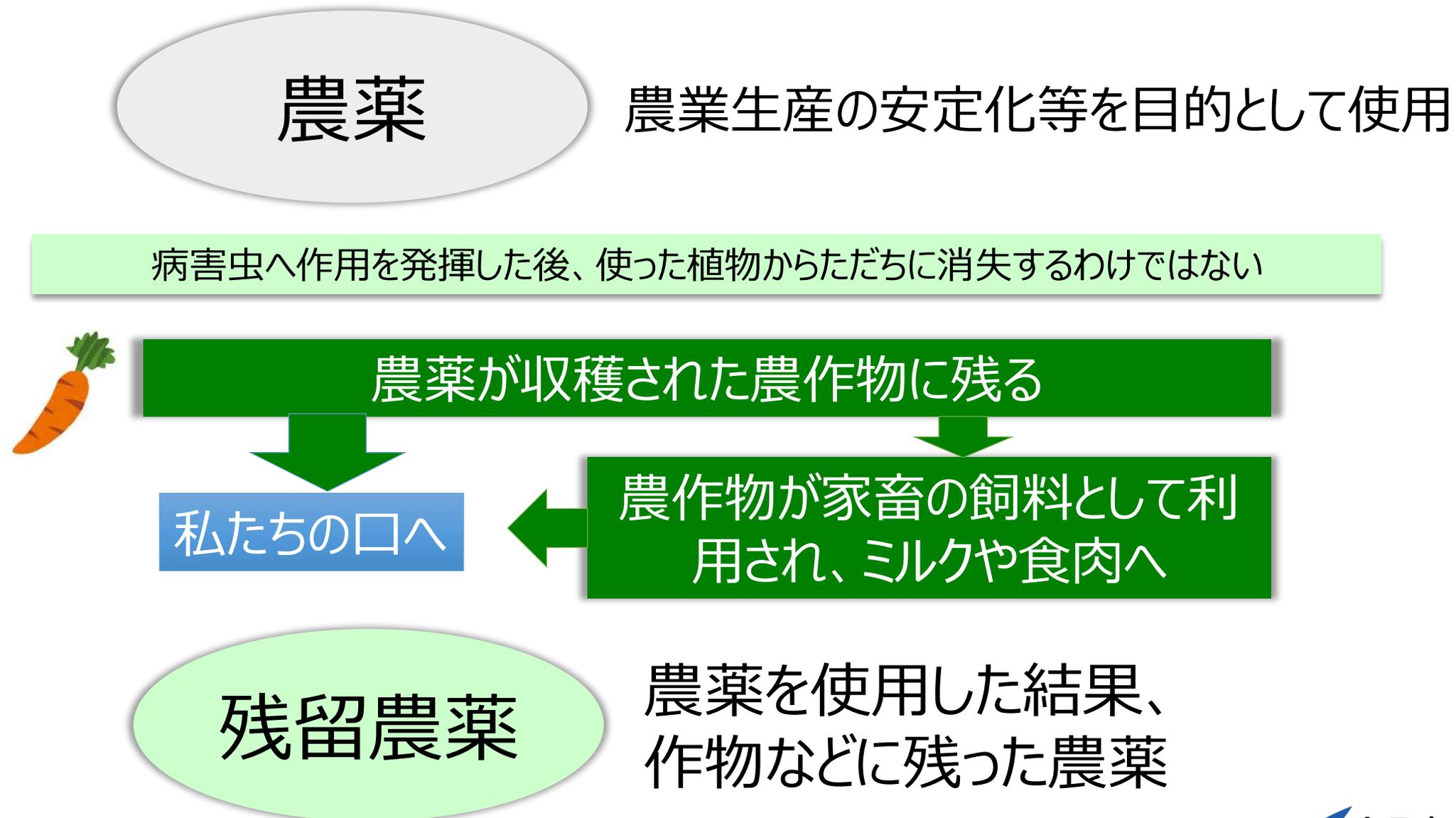


害虫の被害を受けたリンゴ

- 農作物を病害虫等の被害から保護し、**品質・収穫量を確保**
- 手作業に比べ、雑草防除に要する**労働力を軽減**
- 種無ぶどうの生産、果実の肥大促進等による**農作物の価値の向上**
- デオキシニバレノールなどの**かび毒によるリスクを低減**

つまり

**品質のよい農作物を効率よく生産し、
安定して市場に供給するため。**



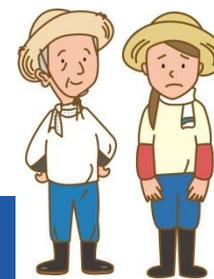
農薬登録の全体像－農薬による影響への対応

農薬を使用することによる、農薬を使用する人への影響、農薬の残留による消費者への影響、環境に対する影響が考えられ、これらへの対応が必要。

3つの安全を確保

① 生産者（＝農薬使用者）の安全

食品安全委員会



② 農薬が使用された農作物を食べた者の安全



③ 環境（生活環境動植物等）に対する安全

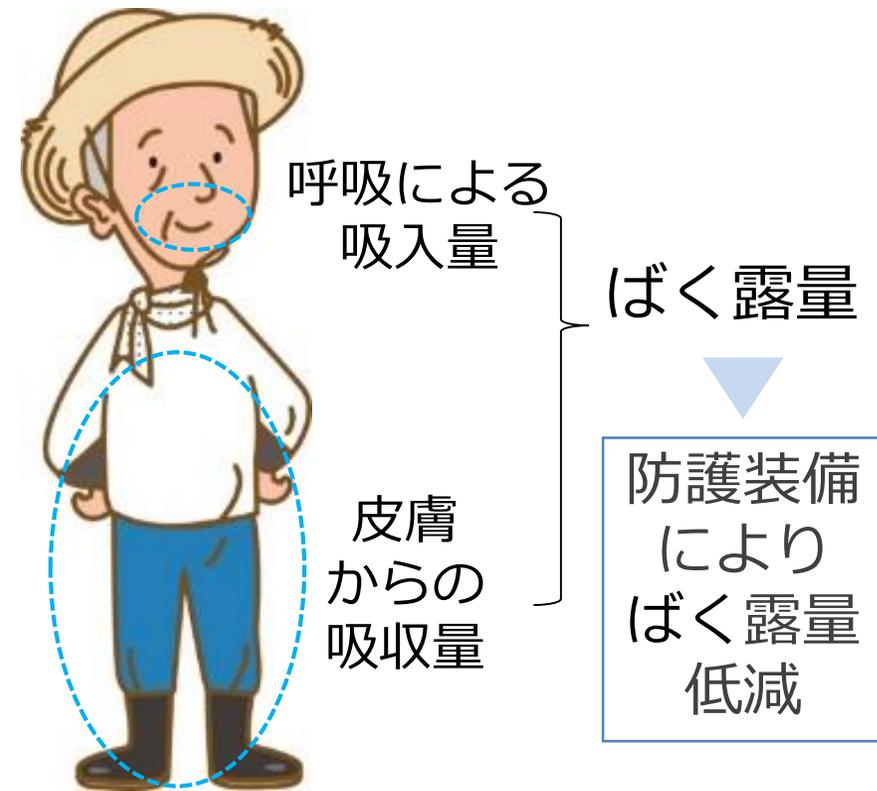


使用者や生活環境動植物への影響等の農薬の安全性に関する審査の充実
-農薬使用者への影響

農薬の毒性の強さだけでなく、使用方法によって異なるばく露量も考慮した評価を導入。

農林水産省

- 農薬の毒性の強さだけでなく、使用方法によって異なる**ばく露量**も考慮した評価を導入。
- 防護装備の着用等により、ばく露を軽減。



使用者や生活環境動植物への影響等の農薬の安全性に関する審査の充実 -養蜂などへの影響

養蜂に用いるミツバチが直接農薬を浴びた場合の影響に加え、農薬を浴びた花粉や花蜜の巣への持ち帰りによる、巣内のミツバチへの影響も評価。

農林水産省

既存の評価のばく露経路

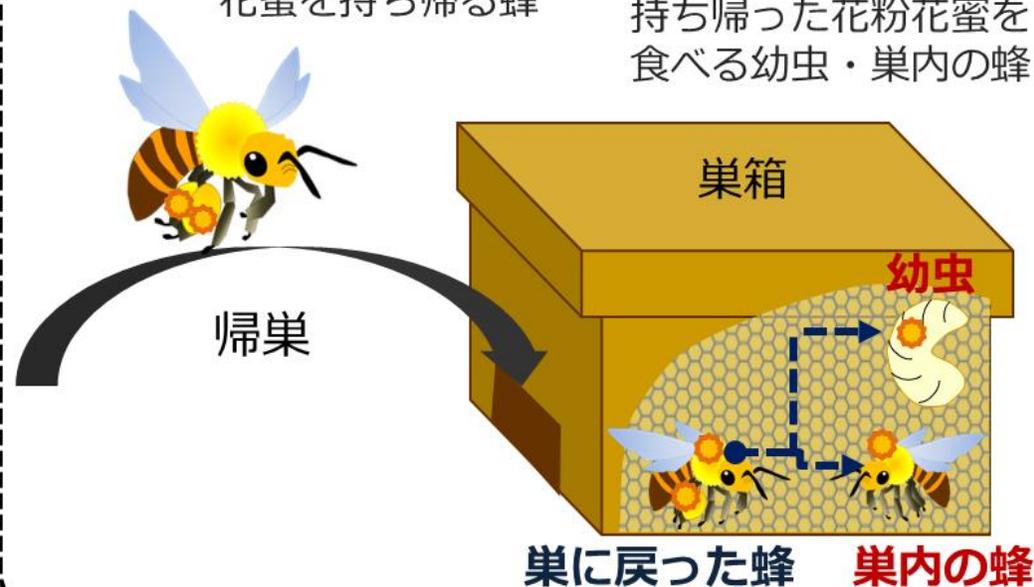
- ・ 農薬を直接浴びた蜂
- ・ 農薬を浴びた花粉・花蜜に接触した又はこれらを食べた蜂



新たな評価で想定するばく露経路

農薬を浴びた花粉・花蜜を持ち帰る蜂

持ち帰った花粉花蜜を食べる幼虫・巣内の蜂



使用者や生活環境動植物への影響等の農薬の安全性に関する審査の充実
-生活環境動植物への影響

評価の対象となる動植物を、従来の水域の動植物から、水草と陸域の動植物(鳥類、野生ハナバチ類)を含む生活環境動植物に拡大。

環境省



+



農薬登録の全体像－農薬の登録制度

農薬は様々な試験成績に基づき、申請された使用方法における審査を行い、安全と認められる農薬だけを登録。定められた使用方法の遵守を使用者に要求。

試験の実施

メーカー負担で、信頼性が高い試験施設において、毒性、作物への残留、環境影響等に関する様々な試験を実施

農薬の登録

国が審査し、申請された使用方法に従って使用した場合に**安全と判断したもののみ登録**

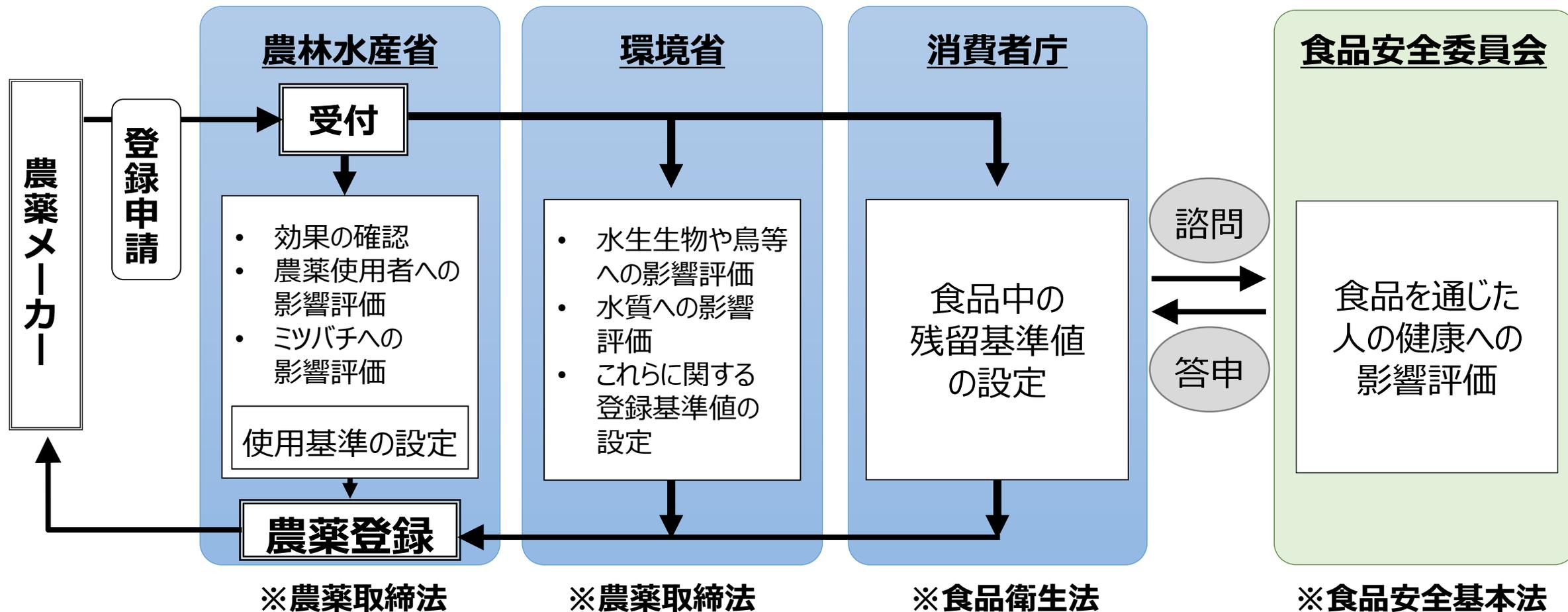
登録されていない農薬は使えない

使用方法の遵守

登録された農薬を**定められた使用方法に従って使用**

農薬登録の全体像-農薬登録制度に関する省庁と役割

安全性が確認された農薬だけを登録するために、関係省庁が連携して取り組んでいる。



農薬の毒性評価と残留基準値の関係

毒性の評価

申請者

各種毒性試験を実施

- ・急性毒性試験
- ・亜急性毒性試験
- ・慢性毒性・発がん性試験
- ・生殖発生毒性試験
- ・遺伝毒性試験
- ・その他の試験 等

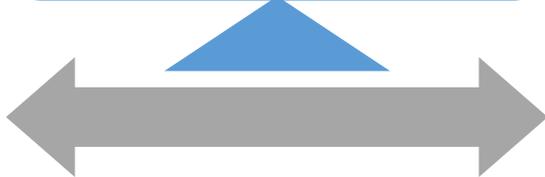
食品安全委員会

毒性試験の結果から
無毒性量等々を評価

食品安全委員会

無毒性量に安全係数を除して
許容一日摂取量 (ADI)
急性参照用量 (ARfD) 等を設定

推定総摂取量等とADI等を
考慮して**リスク**を判定し、
食品ごとの**残留基準値**を設定



残留基準値の設定

申請者

使用方法を設定
(希釈倍率、対象作物、使用時期など)

申請者

作物残留試験を実施
(最も高濃度となる使用条件で作物ごとに)

消費者庁

食品ごとの**残留基準値 (案)**を設定

消費者庁

食品 A の残留基準値	×	食品 A の推定摂取量
食品 B の残留基準値	×	食品 B の推定摂取量
⋮		⋮
食品 Z の残留基準値	×	食品 Z の推定摂取量

推定総摂取量

食品ごとの残留基準値 (案) ※と推定摂取量
から**推定総摂取量**等を試算

※ 残留基準値 (案) のほか、作物残留試験の平均値等を使用することがある

毒性評価のゴール

長期摂取によるリスクの評価

一生涯摂取し続けたとしても(=長期摂取量)
有害影響(毒性)が**認められない量**

許容一日摂取量 (体重 1 k g あたり)

Acceptable Daily Intake : **ADI**

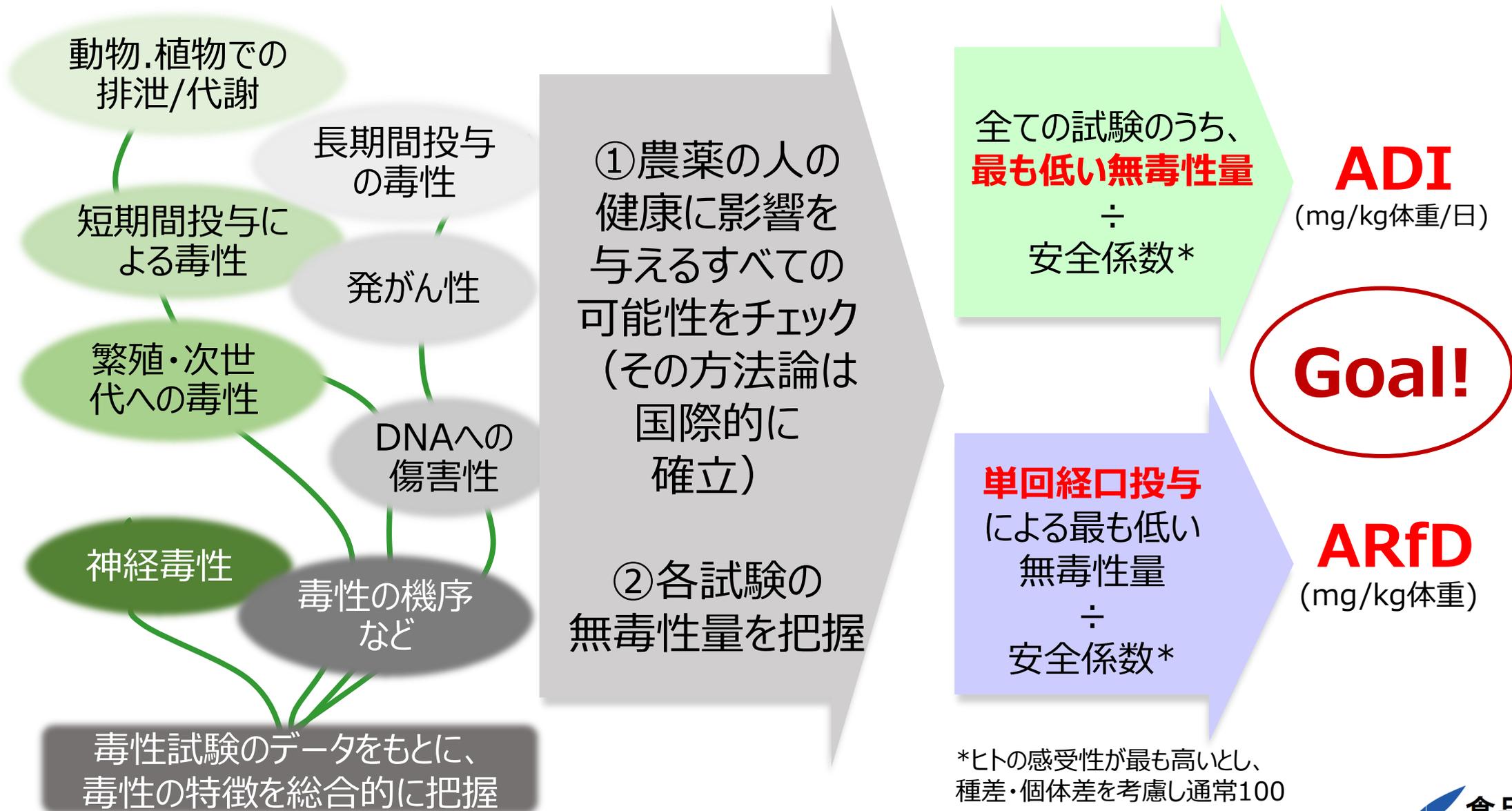
短期摂取によるリスクの評価

一度に大量の食品を摂取したとしても(=短期摂取量)
有害影響(毒性)が**認められない量**

急性参照用量(体重 1 k g あたり)

Acute Reference Dose : **ARfD**

毒性試験データからADI/ARfDを導くまで



毒性を判断するデータは？

申請者(農薬メーカー)から提出
→実験動物を用いた毒性試験のデータが主

後ほど
詳しく解説



提出されたデータ一式

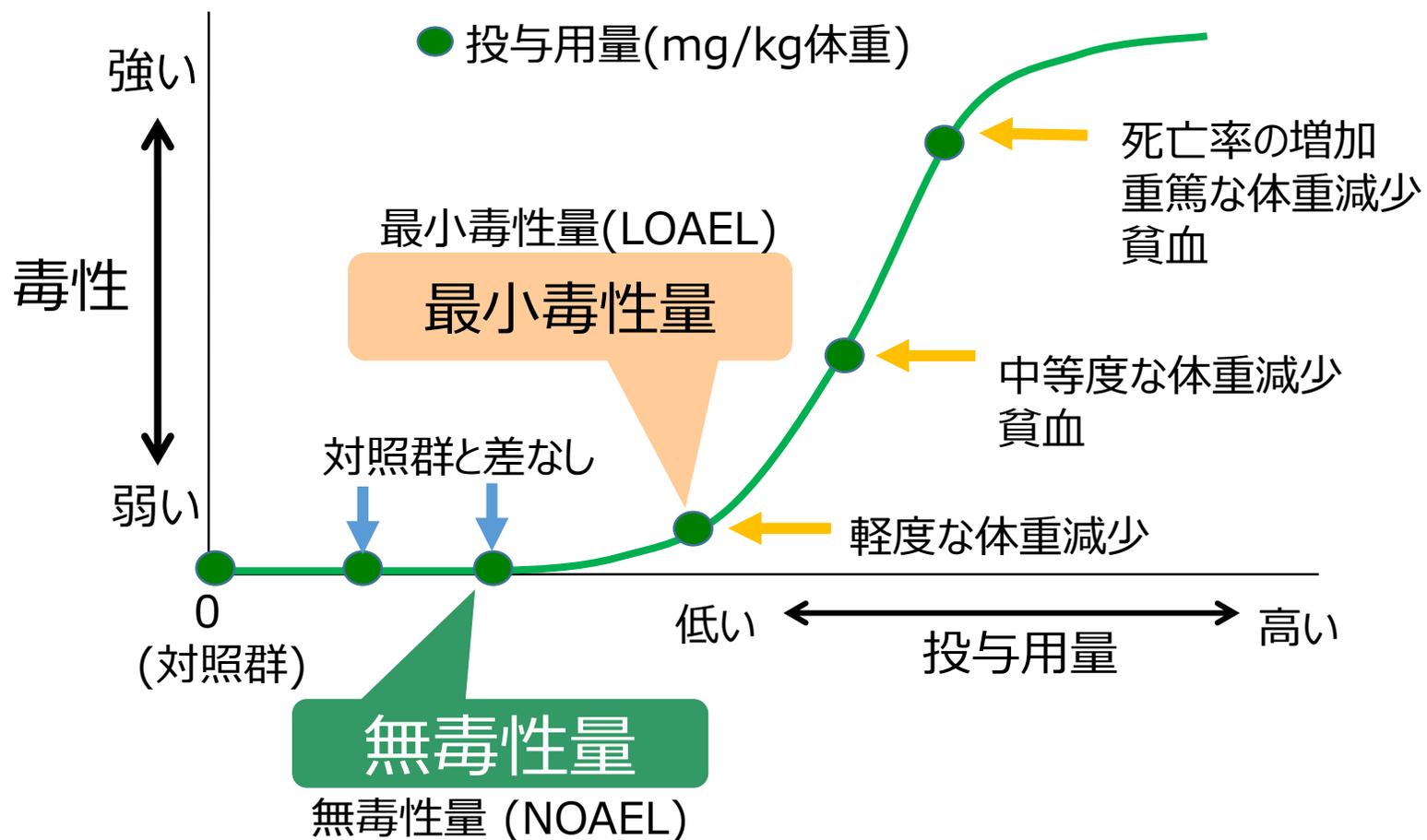
リスク評価者がデータに求めるもの

- リスク評価に使用できる質の高いデータ
- データの質を第三者が保証していること
- 生データまで確認できること
- 教育・訓練された者により作成
- 精度管理・分析結果が正しい操作で実施

毒性が認められない量を求めるとは？

- 全ての毒性について用量反応関係を確認し、無毒性量を決定
- その中から一番小さい無毒性量（何ら有害作用が認められない量）を決定

用量-反応曲線

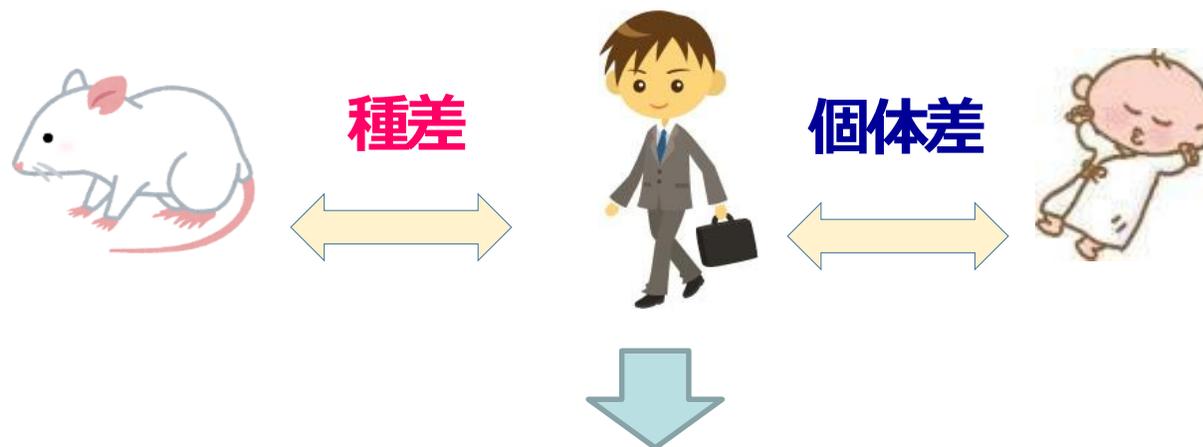


許容一日摂取量 (ADI) の設定

無毒性量 (NOAEL) : 実験動物を用いた毒性試験において、何ら有害作用が認められない用量レベル

÷

安全係数 (SF) : 動物データからヒトにおける安全性を確保するための係数
(種差と個体差を勘案して100が一般的)



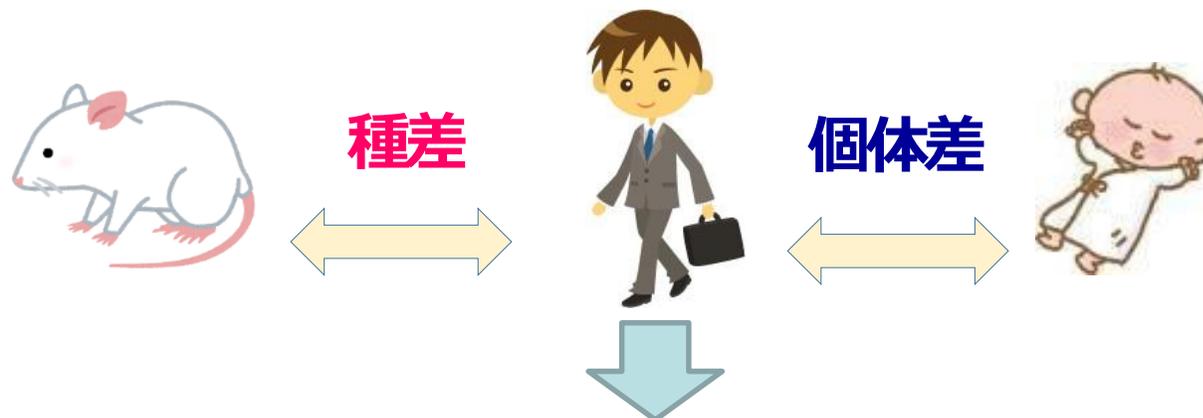
許容一日摂取量 (ADI) : ヒトが一生涯、毎日摂取しても有害作用を示さない量

急性参照用量 (ARfD) の設定

無毒性量 (NOAEL) : 実験動物を用いた毒性試験において、急性の有害作用が認められない用量レベル

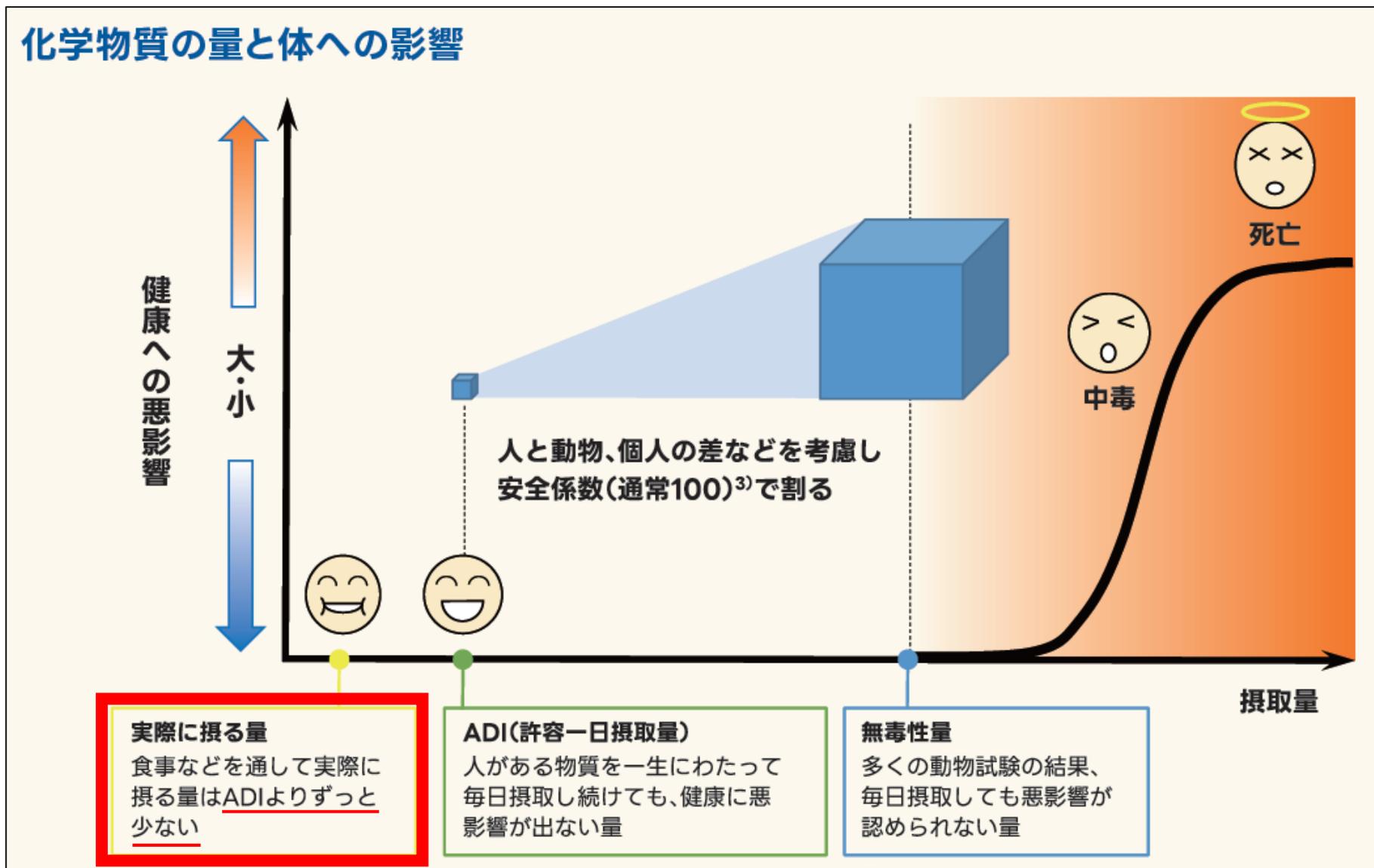
÷

安全係数 (SF) : 動物データからヒトにおける安全性を確保するための係数
(種差と個体差を勘案して100が一般的)



急性参照用量 (ARfD) : ヒトが24時間またはそれより短時間に摂取しても有害作用を示さない量

実際の農薬摂取量は？



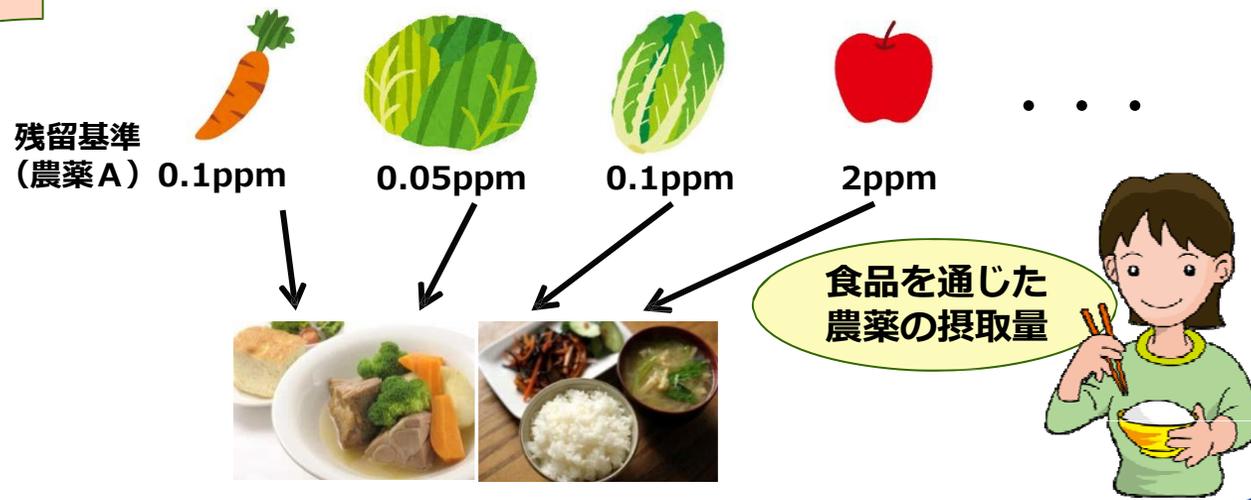
ばく露（摂取量）評価（残留基準値の確認）



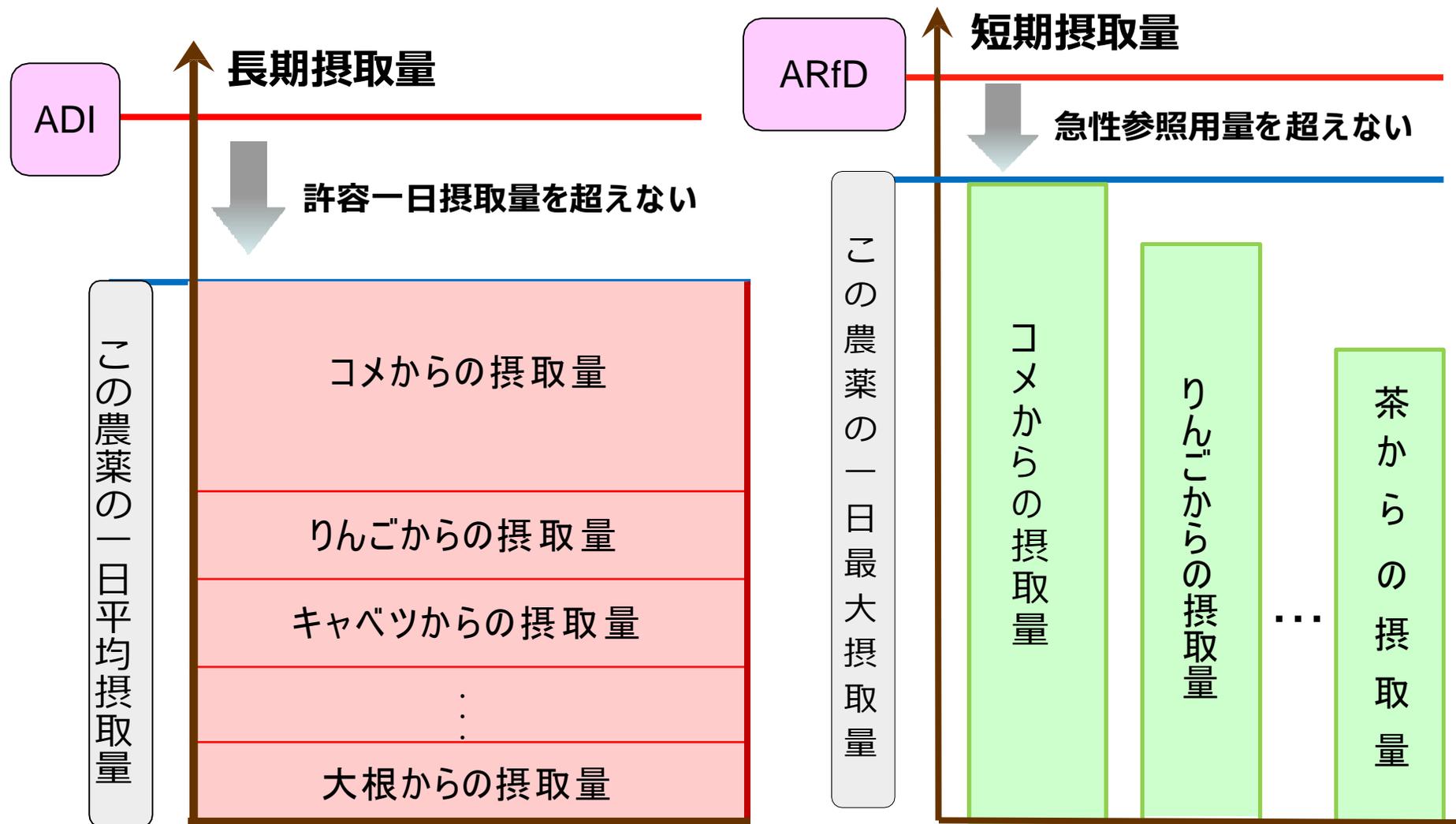
- 国民平均のほか、**幼小児、妊婦、高齢者**といった各集団ごとの摂取量を調査
- 一日の**平均的な摂取量**のほか、**一度にたくさん食べる場合の摂取量**を調査

これら調査結果に基づき、残留基準を設定した場合の農薬の摂取量を推定。

* ADIやARfDを超えないことを確認



ばく露 (摂取量) 評価 (残留基準値の確認)

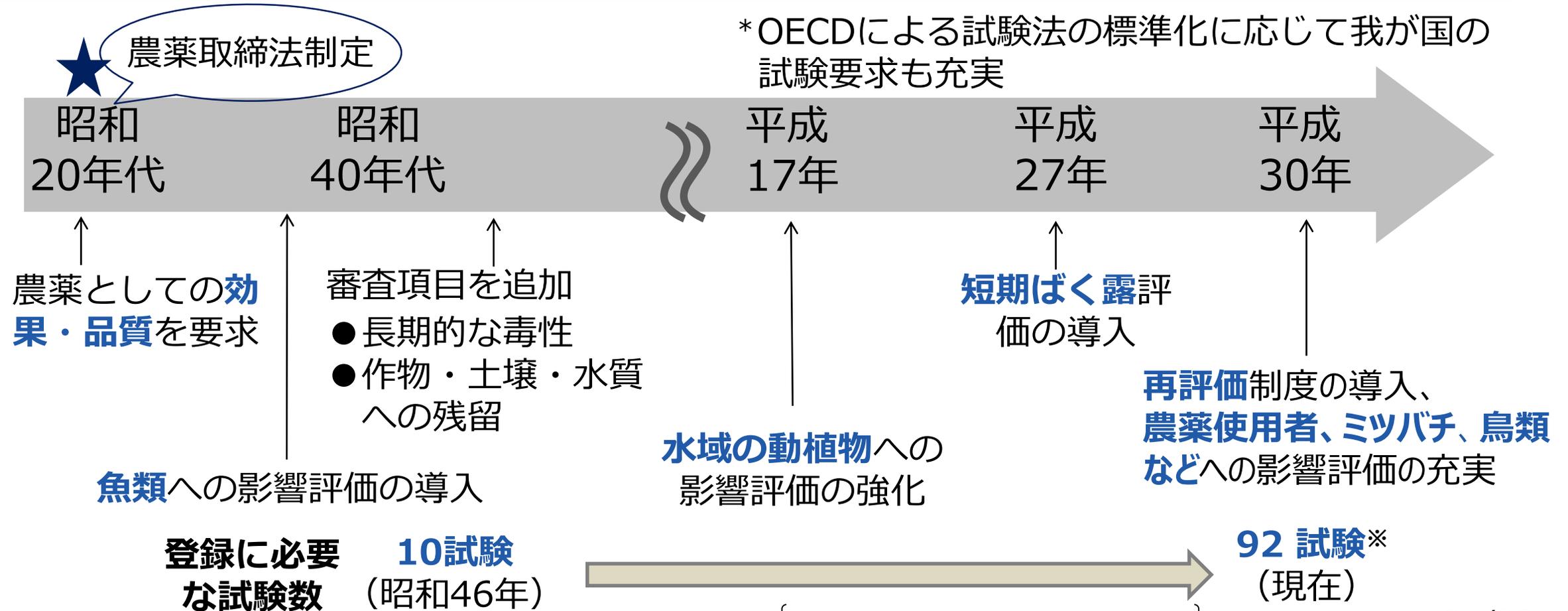


2. 農薬の再評価とは

- 農薬の再評価の目的
- 再評価で用いられるデータと評価の留意点

農薬の再評価制度 -農薬登録制度の変遷

農薬取締法が制定された当初は粗悪な農薬の販売防止と食糧増産が目的。社会的要請に応じて、環境影響、健康への影響を含めて管理できるよう順次改正。



*OECDによる試験法の標準化に応じて我が国の試験要求も充実

※農薬の使用方法等からみて合理的な理由がある場合は、一部の試験を省略可能

平成30年（2018年）に農薬取締法が改正され、令和3年度から農薬の再評価を開始。食品の安全確保のためのPDCAの体制を構築。

- 科学の発展により蓄積される、農薬の安全性に関する**新たな知見や評価法の発達**を効率的かつ的確に反映できる農薬登録制度への改善が必要
- 農薬に係る規制を、**安全性の向上、国際的な標準との調和、最新の科学的根拠に基づく規制の合理化**、の観点から見直し



① **再評価制度**の導入

② 農薬の安全性に関する**審査の充実**

・農薬使用者 ・ミツバチ ・生活環境動植物

農薬の再評価制度－再評価制度の概要

登録されている全ての農薬について最新の科学的知見に基づき15年毎に安全性等の再評価を行う。

- 既に登録されている全ての農薬について、定期的（15年毎）に**最新の科学的知見**に基づき、安全性等の**再評価**を行う仕組みを導入
- 農薬の**安全性に関する科学的知見を収集**し、必要な場合には**随時、登録の見直し**を実施
- 再評価では、メーカーに対して**最新の試験法等**に則った**データの提出**を要求
- 国は農薬の安全性に関する**科学的知見を収集・分析**

食品安全委員会における農薬専門調査会の構成

食品安全委員会

委員長：山本 茂貴・微生物学

委員：浅野 哲・**毒性学**

委員：祖父江友孝・公衆衛生学

委員：頭金 正博・化学物質（代謝・動態）

委員：杉山 久仁子・消費者意識・消費行動（調理科学）

委員：松永 和紀・リスクコミュニケーション

委員：小島 登貴子・食品の生産・流通（生物有機化学）

専門調査会

- 企画等
- 添加物
- 動物用医薬品
- 器具・容器包装
- 汚染物質等
- 微生物・ウイルス

- 農薬第一**
- 農薬第二**
- 農薬第三**
- 農薬第四**
- 農薬第五**

- プリオン
- かび毒・自然毒等
- 遺伝子組換え食品等
- 新開発食品
- 肥料・飼料等

ワーキンググループ

- 栄養成分関連添加物WG
- 薬剤耐性菌に関するWG
- 評価技術企画WG
- 有機フッ素化合物（PFAS）WG

最も評価件数が多い農薬の評価は
5つの専門調査会（57名の専門委員等） に対応している

農薬の再評価－農薬の登録時に必要な試験成績

農薬を登録するためには、効果や作物への害、健康への影響、農作物への残留、土壌や動植物への影響など多くの試験結果が専門家により評価される。

- ① 雑草や病害虫等に対する**効果**、**農作物の生育に対する害**に関する試験
- ② **毒性**に関する試験（人の健康に対する影響）
（急性経口毒性、皮膚感作性、皮膚刺激性、眼刺激性、遺伝毒性、発がん性、繁殖毒性、発生毒性、発達神経毒性、急性神経毒性など）
- ③ 農作物等への**残留**に関する試験
- ④ 土壌や生活環境動植物等の**環境への影響**に関する試験
（土壌への残留、土壌中の動態、魚類・甲殻類・ミツバチ等への影響など）

最新の科学に基づき、一貫性を持って評価するための指針や考え方を、常にアップデートし、整理
→農薬の安全性評価のための指針を作成

1. 残留農薬に関する**食品健康影響評価指針**（2021年4月一部改訂）
残留農薬のリスクを評価するための基本的な考え方。
2. 毒性試験での**有害影響の判断**に関する考え方（2021年2月22日策定）
数多くの毒性試験の結果を一貫性をもって判断するための有害影響の判断のしかたを具体的に示したものの。
3. 食品健康影響評価に**必要なデータの考え方**（2018年3月19日策定）
評価はリスク管理機関から提出されたデータを用い、最新の科学的水準で行う。
4. コリンエステラーゼ阻害作用を有する農薬の取扱いについて(2020年5月20日策定)
残留農薬の食品健康影響評価における ChE 活性阻害の取扱いについて整理した。
5. 公表文献の取扱い（2021年3月18日策定）
公表文献（動物試験、疫学研究等）の取扱いに関する基本的考え方、手順等を明確化したもの。

農薬の再評価制度－農薬の再評価に係る優先度の基準

農薬の再評価に係る優先度は、我が国で多く使われているもの、許容一日摂取量等が低いものが高い。2021年度より、優先度Aのものから順次実施。

優先度	基準
優先度A (126成分)	我が国で多く使われているもの
優先度B (57成分)	使用量は少ないが許容一日摂取量等が低いもの
優先度C1 (157成分)	その他の農薬
優先度C2 (69成分)	2006年以降に評価・登録され、登録が比較的新しいもの
優先度D (171成分)	生物農薬及び植物検疫用途農薬 等



2021年度から開始し、国内での使用量が多い農薬から順次実施
 (初年度：グリホサート、ネオニコチノイド系農薬など14有効成分が対象)

3. (再)評価にどのような試験データが使われるのか

リスク評価に使う毒性試験データに大切なこと

申請者(農薬メーカー)
から提出
→実験動物を用いた
毒性試験のデータが主

試験データの**質の確保**

- 内容が信頼できる
- 繰り返しても同じ結果が出る
- 試験データの詳細まで辿ることができる

資料の量が
多いただけ
ではありません

堅牢性

一定の技能を有する
者が誰でも、同等の
結果が得られる

透明性

第三者を含めた誰で
も、後で試験プロセス
の詳細を確認できる

一貫性

一定の技能を有する
者が誰でも、同じ手
順で試験をする

評価を支える試験データの質と信頼性を確保するために

- 試験を実施する機関が守るべき基準

Good Laboratory Practice (GLP) に適合した施設

および人で実施された試験であること

十分な試験実施能力

- ・人：能力・資格、教育訓練
- ・機器：管理・点検

明確な手順に従って正
確に記録

- ・標準作業手順書、
試験計画書、実施記録

第三者が記録を見て
左記を確認

- ・信頼性保証部門、資料の記録

- 国際的に認められた共通の試験方法

OECDの試験法ガイドラインに準拠した試験であること

国や試験施設が異なっても、科学的に妥当な結果を得る

- ・試薬、機器、動物の種類・数、試験設計、手順、報告・・・

科学的に妥当な試験結果として信頼性が高く、各国規制当局が受入

まとめ

【農薬の安全確保】

- 農薬は申請された使用方法における安全性の審査を行い、**安全と認められる農薬だけが登録され、使用できます。**
- 農薬の安全を確保するために、**関係省庁が連携**して取り組んでいます。

【食品安全委員会が果たす役割】

- **国民の健康保護が最重要**との基本的認識のもと、**科学に基づき中立公正に**、消費者が食品を通じて摂取する農薬について、どのような毒性があるかを評価し、健康への悪影響が生じない摂取量を設定します。

【再評価の意義】

- **農薬の安全性の一層の向上**のため、既存の農薬について、最新の科学的知見に基づき安全性を評価する**再評価を2021年度より開始**しています。
- 再評価は、**国内での使用量が多い農薬から**順次実施しています。

まとめ

【再評価に使用する試験データ】

- 評価の目的に適合した試験設計で、誰がやっても同じ結果になることを保証できる施設で実施された試験のデータが、適切に評価する上で不可欠です。
- 再評価では、農薬の登録後に様々な研究で得られた最新の知見をとりこぼすことなくカバーするため、**申請者から提出される試験データ**に加え、第三者の学術論文（**公表文献**）も活用します。その際、**評価の目的に適合し、結果が信頼できる**ものであることが必須です。

【一貫性・透明性のある評価を行うために】

- 食品安全委員会は、最新の科学に基づき毒性試験データを評価するための**指針や考え方を公表し、常にアップデート**しています。また、専門家による総合的な判断を行います。
- **公表文献の収集・選定**の透明性を確保するため、**手続きを明確化**しています。
- 評価に有益な公表文献についてはリスク管理機関からの提出のみならず、**国民の皆さまからの情報・意見募集**に加え、食品安全委員会の専門家による提供も含めて、検討します。

参考：食品安全委員会の情報発信（SNS等）

- 食品安全委員会HP <https://www.fsc.go.jp/>
- X(旧Twitter) https://twitter.com/FSCJ_PR
- Facebook <https://www.facebook.com/cao.fscj>
- Youtube <https://www.youtube.com/@user-px2zp7dq6o/featured>



フォロー、チャンネル登録をお願いします！