

食品におけるリスクアナリシスについて ～食品添加物を題材にして～



平成30年7月17日
内閣府食品安全委員会事務局

食品の安全とは

◆食品が「安全である」とは

「予期された方法や意図された方法で
作ったり、食べたりした場合に、
その食品が
食べた人に害を与えないという保証」

（Codex「食品衛生に関する一般原則」

General Principles of Food Hygiene CAC/RCP 1-1969 ）

食品の安全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るようになった。 (2003年 国際食品規格委員会 (Codex,FAO/WHO))

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

方法

- 「リスクアナリシス」の導入
- 農場から食卓までの一貫した対策

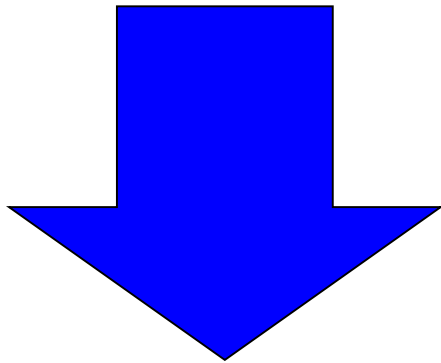
(参考)WTO・SPS協定第5.1項

加盟国の食品安全性に関する措置は、関連国際機関 (Codex Alimentarius Commission) によって確立されたリスクアセスメントの手法を使った、人へのリスク評価に基づいていなければならない。

我が国の食品安全行政の基本

基本原則

- 消費者の健康保護の最優先
- リスクアナリシス手法の導入
(科学的根拠の重視)



- 食品安全基本法の制定
- 食品安全委員会の設置

(平成15年7月)

手段

- 農場から食卓まで(フードチェーン)の一貫した対策
- リスクアナリシス手法の導入

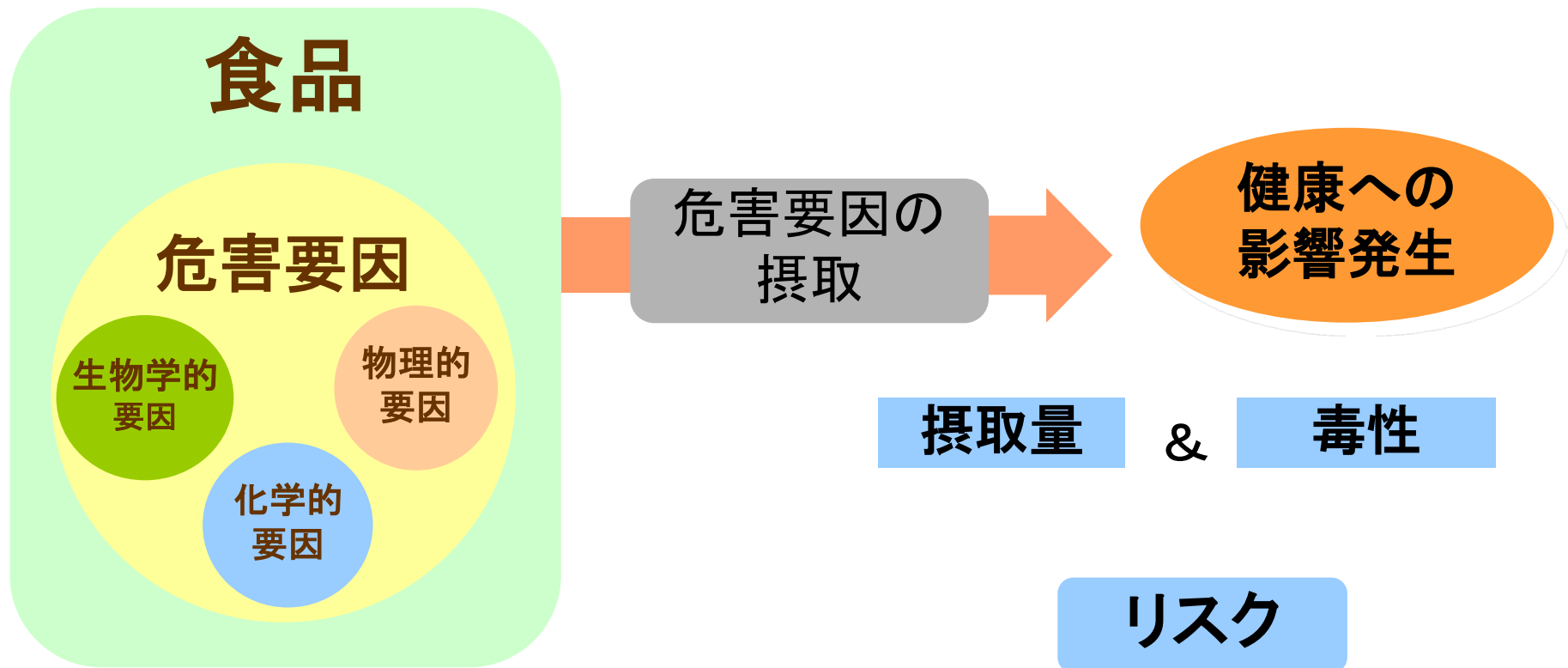


後始末より未然防止

食品のリスクとは

食品中の危害要因(ハザード)を食べたときに人の健康に悪影響が起きる可能性とその度合い

(ハザードの摂取量とハザードの毒性の程度)



食品の安全性に関する用語集(食品安全委員会事務局)

食品中の様々なハザードの例

有害微生物等

- 腸管出血性大腸菌O157
- カンピロバクター
- リステリア
- サルモネラ
- ノロウイルス
- 異常プリオンタンパク質等
- 肝炎ウイルス

環境からの化学物質

- カドミウム
- メチル水銀
- ダイオキシン
- ヒ素
- 放射性物質 等

意図的に使用される物質に由来するもの

- 農薬や動物用医薬品の残留
- 食品添加物 等

加工中に生成される化学物質

- アクリルアミド
- クロロプロパノール 等

物理的危険要因

- 異物混入
- 物性(餅等) 等

その他

- 健康食品
- サプリメント 等

自然毒

- きのこ毒
- ふぐ毒
- シガテラ 等

どんな食品も絶対安全とはいえない

ソラニン



調理の際に除去

1cm

ジャガイモ中にはソラニン（グリコアルカロイド）という毒物が含まれている。
芽に多いが、皮や中身にもある。

ジャガイモの部位	グリコアルカロイド含量 (mg/kg)
<u>皮をむいたイモ</u>	46
皮	1430
芽	7640
<u>葉</u>	9080

トリプシンインヒビター



加工の際に失活

トマチン

商品化されている大果系トマト



トマトの原種

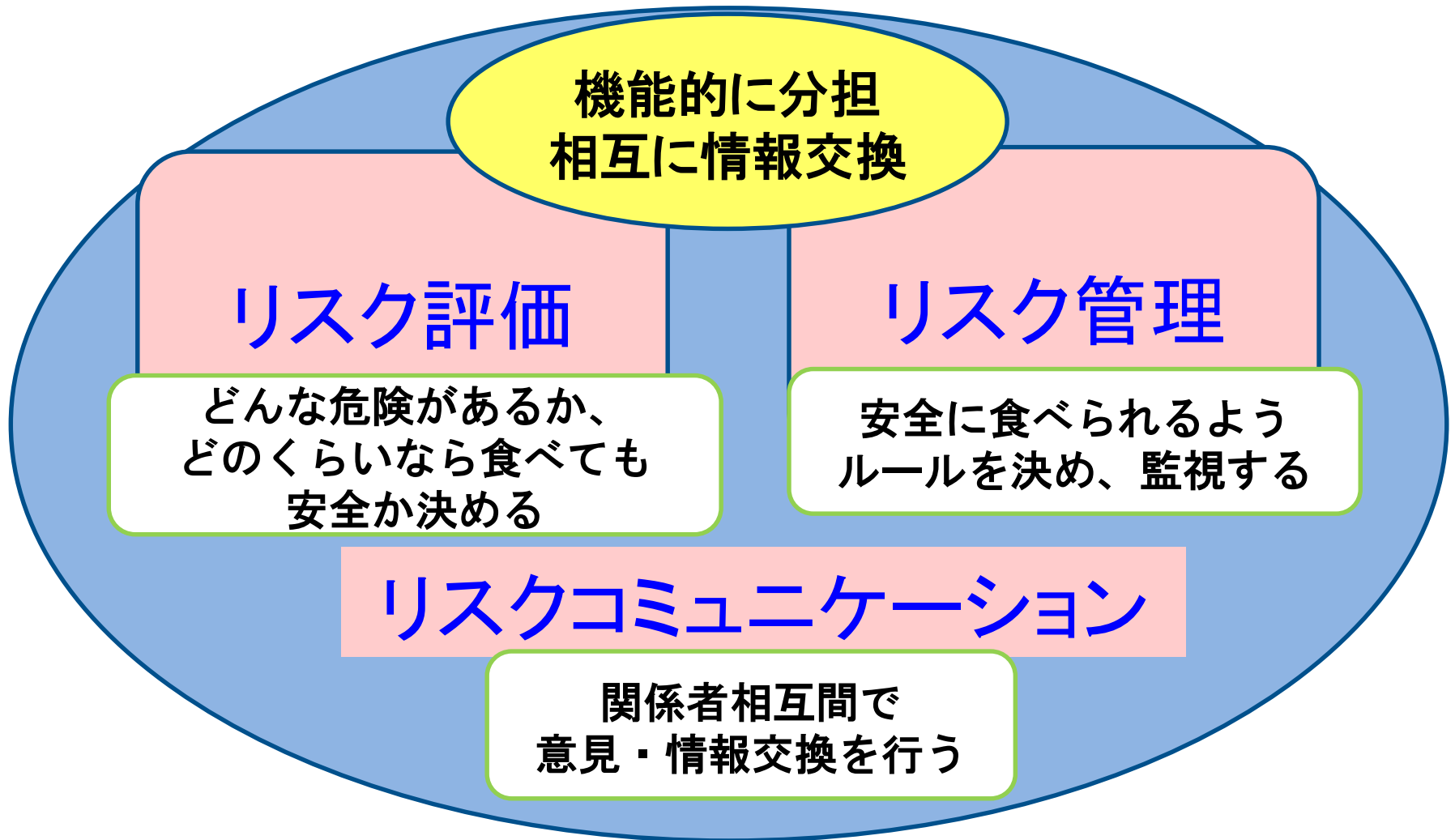


トマト野生種



育種で低減化されている

リスクアナリシスとは



プロセスは3要素からなる (WHO/FAO, 1995):

食の安全に携わる各省庁の関係

食品安全委員会

リスク評価

- ・ハザードの同定
- ・ADIの設定、
- ・リスク管理施策の評価

科学的

中立公正

情報収集
・交換

諸外国・
国際機関等

リスク
コミュニケーション
関係者全員が意見交換し
、相互に理解を深める

評価の
要請

評価結果の
通知

農林水産省（リスク管理）

- ・農薬使用基準の設定
- ・動物用医薬品使用基準の設定
- ・検査、サーベイランス、指導等

厚生労働省（リスク管理）

- ・残留基準値(MRL)の設定
- ・検査、サーベイランス、指導等

環境省

- ・環境汚染物質
の基準の設定
等

消費者庁

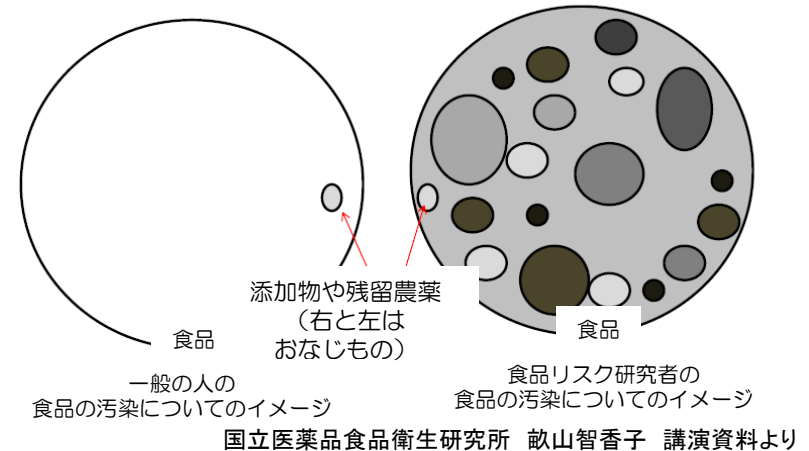
- ・アレルギー
等の表示
等

政策的 費用対効果 技術的可能性 ステークホルダー

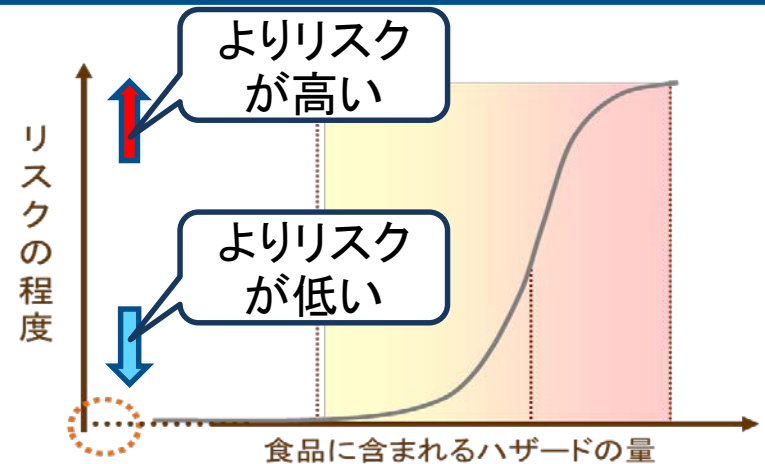
リスクアナリシスの基本的考え方

絶対安全という食品はない！

食品のリスクについてのイメージ



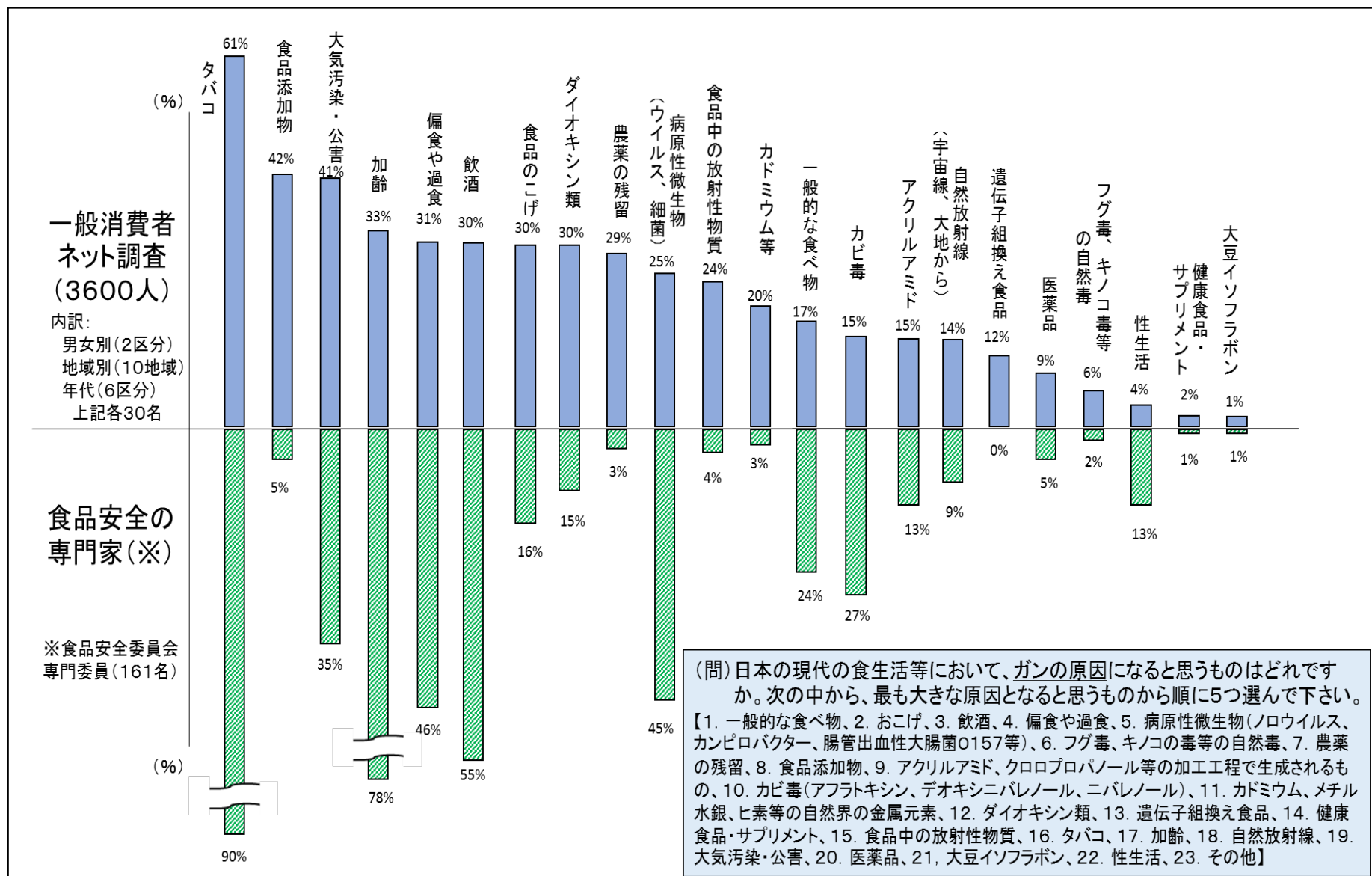
食品の安全は量の問題！



リスク評価にもとづいて、リスクを管理する

食品添加物はガンの原因なの？

日本の現代の食生活等においてガンの原因になると思うもの



(参考) がんを防ぐための新12か条

1. たばこは吸わない
2. 他人のたばこの煙をできるだけ避ける
3. お酒はほどほどに
4. バランスのとれた食生活を
5. 塩辛い食品は控えめに
6. 野菜や果物は不足にならないように
7. 適度に運動
8. 適切な体重維持
9. ウイルスや細菌の感染予防と治療
10. 定期的ながん検診を
11. 身体の異常に気がいたら、すぐに受診を
12. 正しいがん情報でがんを知ることから

資料: 公益財団法人「がん研究振興財団」

食品添加物ってどんなもの？

食品添加物の定義

食品添加物は、食品衛生法では、次のように定義されています。

（食品衛生法第4条第2項）

添加物とは、食品の製造の過程において又は食品の加工若しくは保存の目的で、食品に添加、混和、浸潤その他の方法によって使用する物

食品添加物はどんなものに使われているの？

○ 食品の形を作る

例：豆乳を凝固させて豆腐を作るための豆腐用凝固剤

○ 食品に独特の食感を持たせる

例：ゼリーやプリンของ食感を持たせるゲル化剤

○ 食品の味をよくする

例：甘味料、酸味料、苦味料、うま味などをつける調味料、香料

○ 食品の品質を保つ

例：保存料：食品中の微生物やカビの繁殖を防ぐ

酸化防止剤：油などの酸化による変質を防ぐ（油脂の多い食品に使用）

防かび剤：果物でのカビの発生を防ぐ（主にかんきつ類に使用）

日持向上剤：保存料や酸化防止剤ほど効果が強くないが、短期間、品質を保つ目的で使用

○ 食品の栄養成分を補う

例：強化剤のビタミン類、ミネラル 等

食品添加物の歴史

ヨーロッパでは、昔から「岩塩」を使ってハムやソーセージを作っていた。

理由は？

岩塩を使うと、おいしそうな色になって風味が良くなるだけでなく、ボツリヌス菌による食中毒が起きにくくなることを、昔の人は経験から知っていた（岩塩には硝酸塩が含まれている）。

食品添加物に関する規制

日本では、「食品衛生法」等で次のようなルールが定められています。

・使用できる添加物 は？

→ 原則として厚生労働大臣が指定したのだけです。これは、天然物であるかどうかに関わりません。未指定の添加物を製造、輸入、使用、販売等することはできません。（ただし、「既存添加物」、「天然香料」、「一般飲食物添加物」は例外）

・品質や使用量 は？

→ 食品添加物には、純度や成分についての規格や、使用できる量などの基準が定められています。

・食品への表示 は？

→ 原則として、食品に使用した添加物は、すべて表示しなくてはなりません。
表示は、物質名で記載され、保存料、甘味料等の用途で使ったものについては、その用途名も併記しなければなりません。表示基準に合致しないものの販売等は禁止されています。
なお、食品に残存しないもの等については、表示が免除されています。

（厚生労働省ホームページより抜粋）

食品添加物の種類

種類	定義	例	品目数※	備考
指定添加物	食品衛生法第10条に基づき、厚生労働大臣が定めたもの	ソルビン酸、キシリトールなど	454品目	リスク評価が必要
既存添加物	平成7年の法改正の際に、我が国において既に使用され、長い食経験があるものについて、例外的に指定を受けることなく使用・販売等が認められたもの。既存添加物名簿に収載	クチナシ色素、柿タンニンなど	365品目	安全性に問題があるもの、使用実態のないものは消除
天然香料	動植物から得られる天然の物質で、食品に香りを付ける目的で使用されるもの	バニラ香料、カニ香料など	約600品目	指定制度の対象外
一般飲食物添加物	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もの	イチゴジュース、寒天など	約100品目	

(厚生労働省ホームページより)

※平成28年10月6日現在の品目数

食品安全を担保するために

(食品添加物のリスク評価について)

リスク評価はどのように行われるのか

- 危害要因は何か
- 動物実験から有害作用を知る
- 動物実験等から無毒性量（NOAEL）
を推定する
- 安全係数（不確実係数）（SF）を決める



一日摂取許容量（ADI）を設定する

無毒性量(NOAE)

NOAEL: No Observed Adverse Effect Level

動物を使った毒性試験において何ら有害作用が認められなかった用量レベル

各種動物(マウス、ラット、ウサギ、イヌ等)のさまざまな毒性試験において、それぞれNOAELが求められる。

(妊娠中の胎児への影響などについても試験を実施)

例

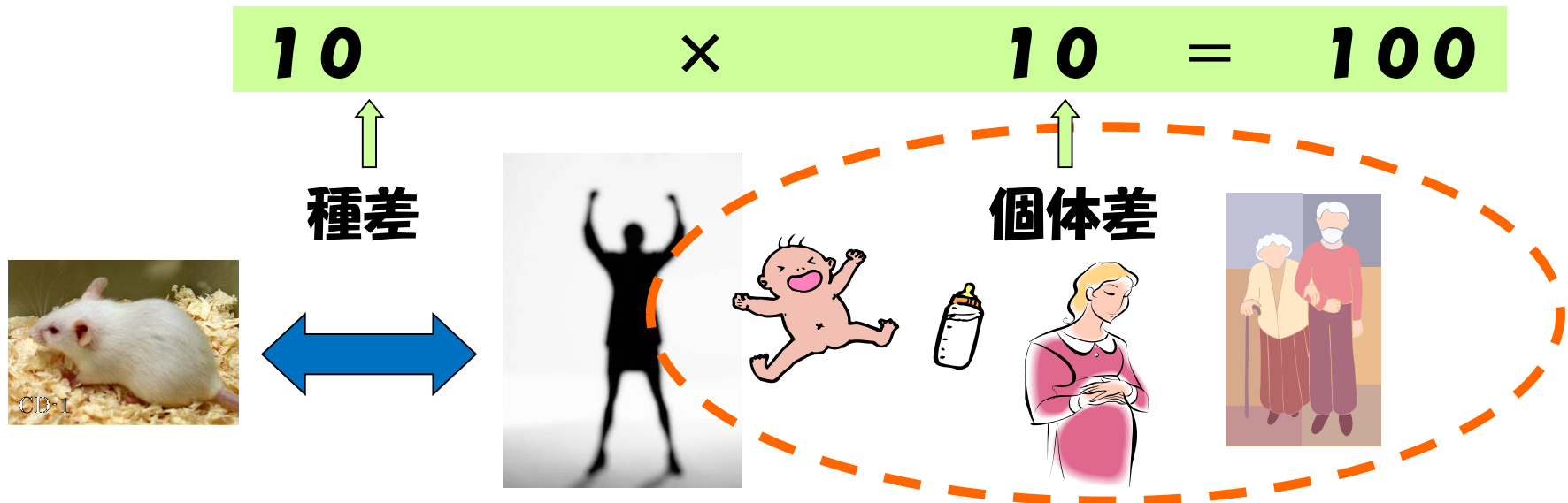
動物種	試験	無毒性量
ラット	2年間慢性毒性試験	0.1mg/kg 体重/日
ラット	亜急性神経毒性	0.067mg/kg 体重/日
イヌ	慢性毒性試験	0.06mg/kg 体重/日
マウス	発がん性試験	0.67mg/kg 体重/日
ラット	2世代繁殖試験	0.1mg/kg 体重/日
ウサギ	発生毒性試験	0.2mg/kg 体重/日

全ての毒性試験の中で最も小さい値をADI設定のためのNOAELとする

安全係数 (SF:Safety Factor)

様々な種類の動物試験から求められたNOAELからヒトのADI を求める際に用いる係数。

動物からヒトへデータをあてはめる際、通常、動物とヒトとの種差を10、ヒトとヒトとの間の個体差を10として、それらを掛け合わせた100を用いる。



一日摂取許容量とは (ADI : Accceptable Daily Intake)

ヒトがある物質を毎日一生涯にわたって摂取しても健康に悪影響がないと判断される量

「体重1kgに対する1日当たりの量(mg/kg体重/日)」で表示される。

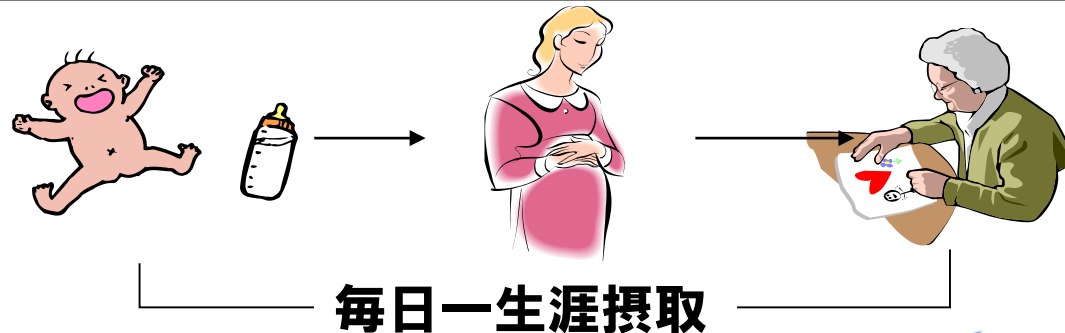
動物と人間との差や、子供などの影響を受けやすい人など個人差を考慮して「安全係数」を設定し、NOAELをその安全係数で割って、ADIを求める。

$$\text{ADI} = \text{NOAEL} \times \div \text{安全係数 (SF)}$$
$$(0.0006 = 0.06 \div 100)$$

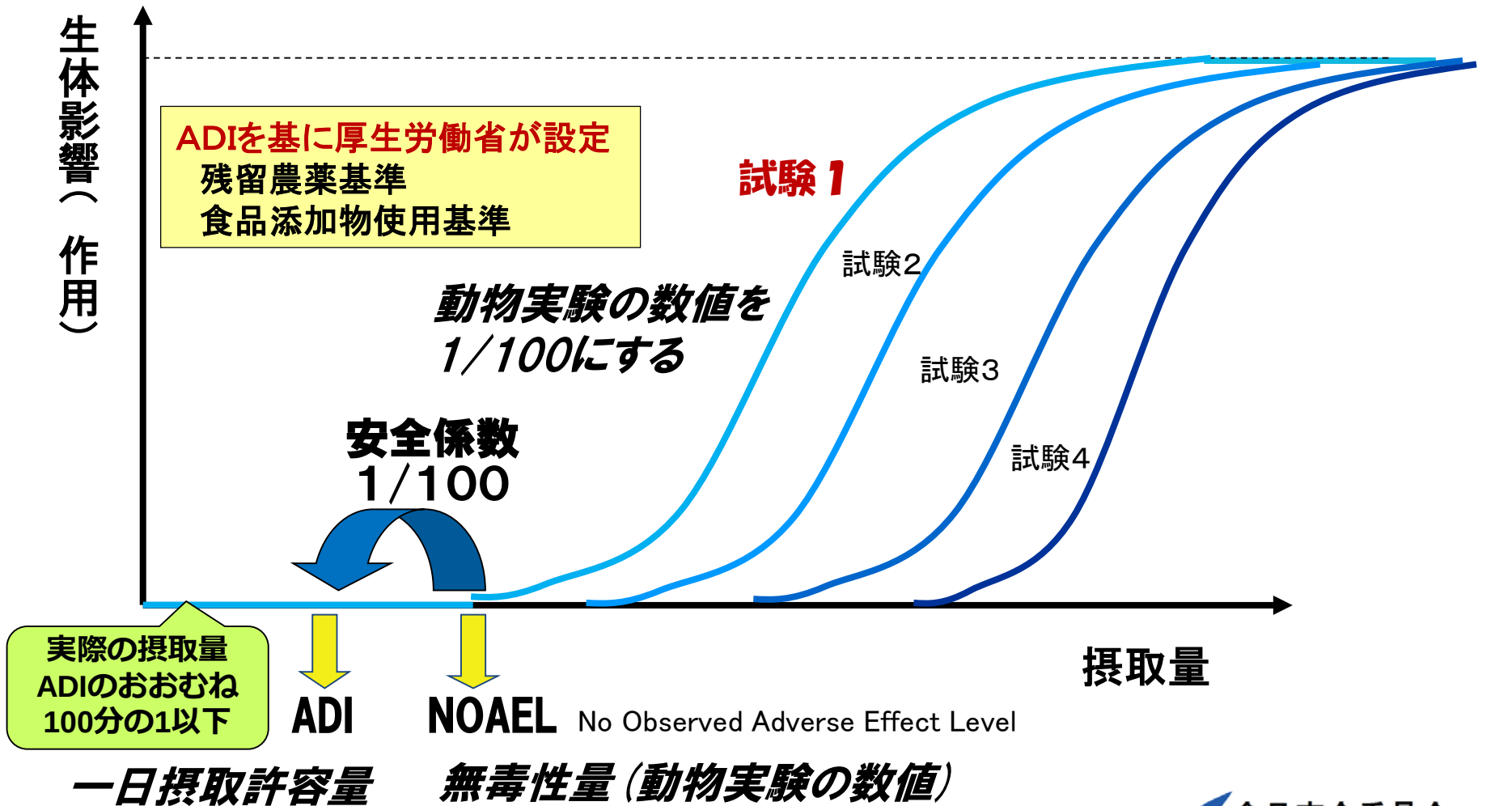
※各種動物試験から求められた無毒性量のうち最小のもの



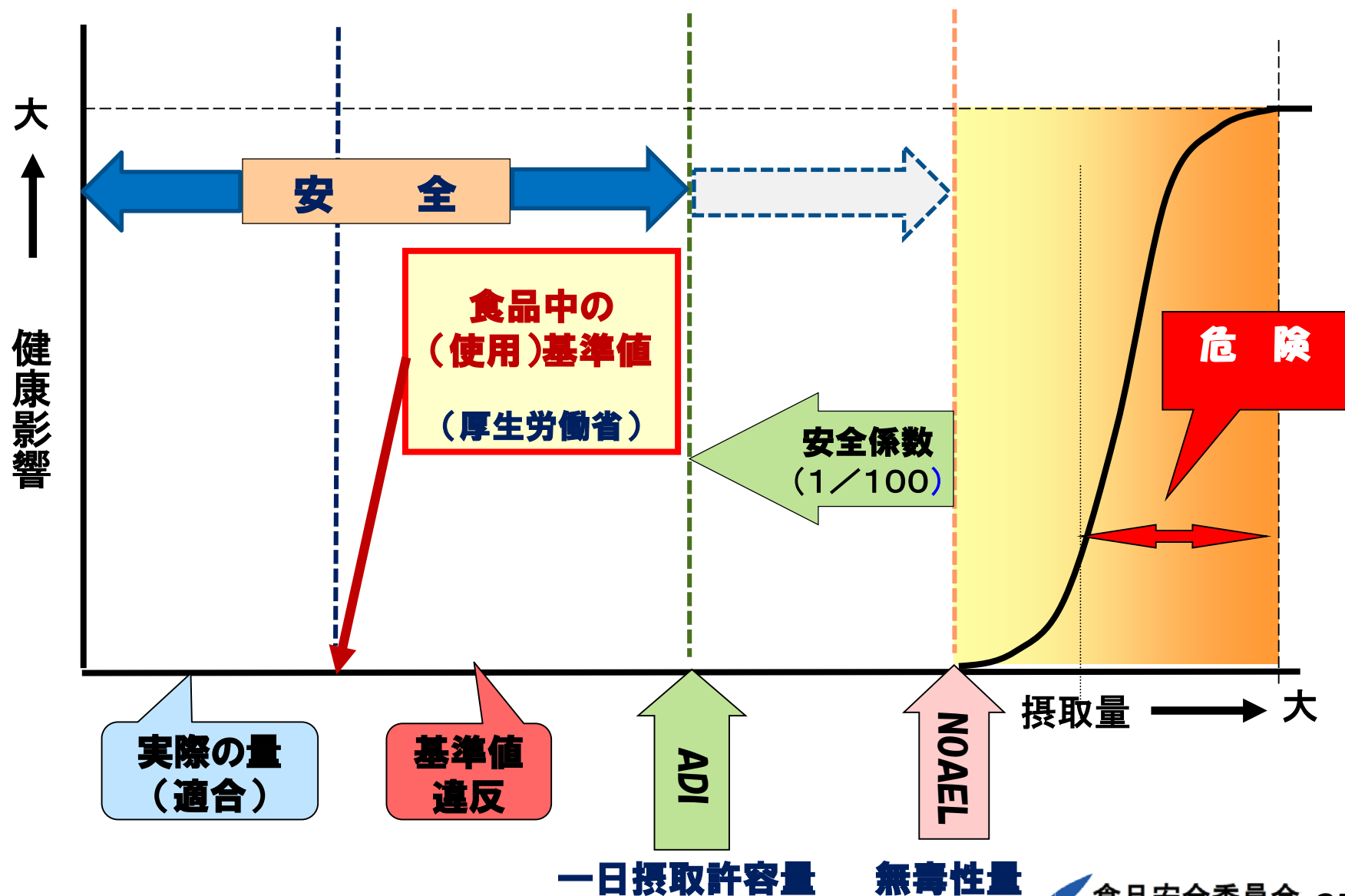
ADI
一日の食品



無毒性量、一日摂取許容量、 実際の摂取量の関係（概念図）



(参考) 化学物質の量と作用の関係



それでもいろいろ気になります

食品添加物の摂取量はどのくらい？

食品添加物一日摂取量調査



マーケットバスケット方式 (Market Basket method)

国民栄養調査等を基に、全国6カ所で食品を購入。購入した8つの食品群(調味料・嗜好飲料、穀類、いも・豆類・種実類、魚介・肉類等)に分け、食品群ごとに食品添加物を分析し、含有量を求め、国民の平均的食品喫食量を乗じて、それらの総和から、1人が1日に食べる食品添加物の量を推定する。

一日摂取量調査の流れ



(参考)一日摂取許容量(ADI)と一日摂取量との比較

食品添加物の種類		ADI (mg/kg体重/ 日)	1人あたりの 1日摂取許容量 (日本人の平均体重 58.6kgの場合) (mg/人/日)	日本人1人 あたりの平均 1日摂取量 (mg)	対ADI比 (%)
保存料 ※1	安息香酸	5	293	1.194	0.41
	サッカリン類	3.8	223	0.112	0.05
甘味料 ※2	アセスルファムK	15	879	1.357	0.15
	赤色102号	4	234	0.005	0.00
着色料 ※1	黄色4号	10	586	0.129	0.02

出典:

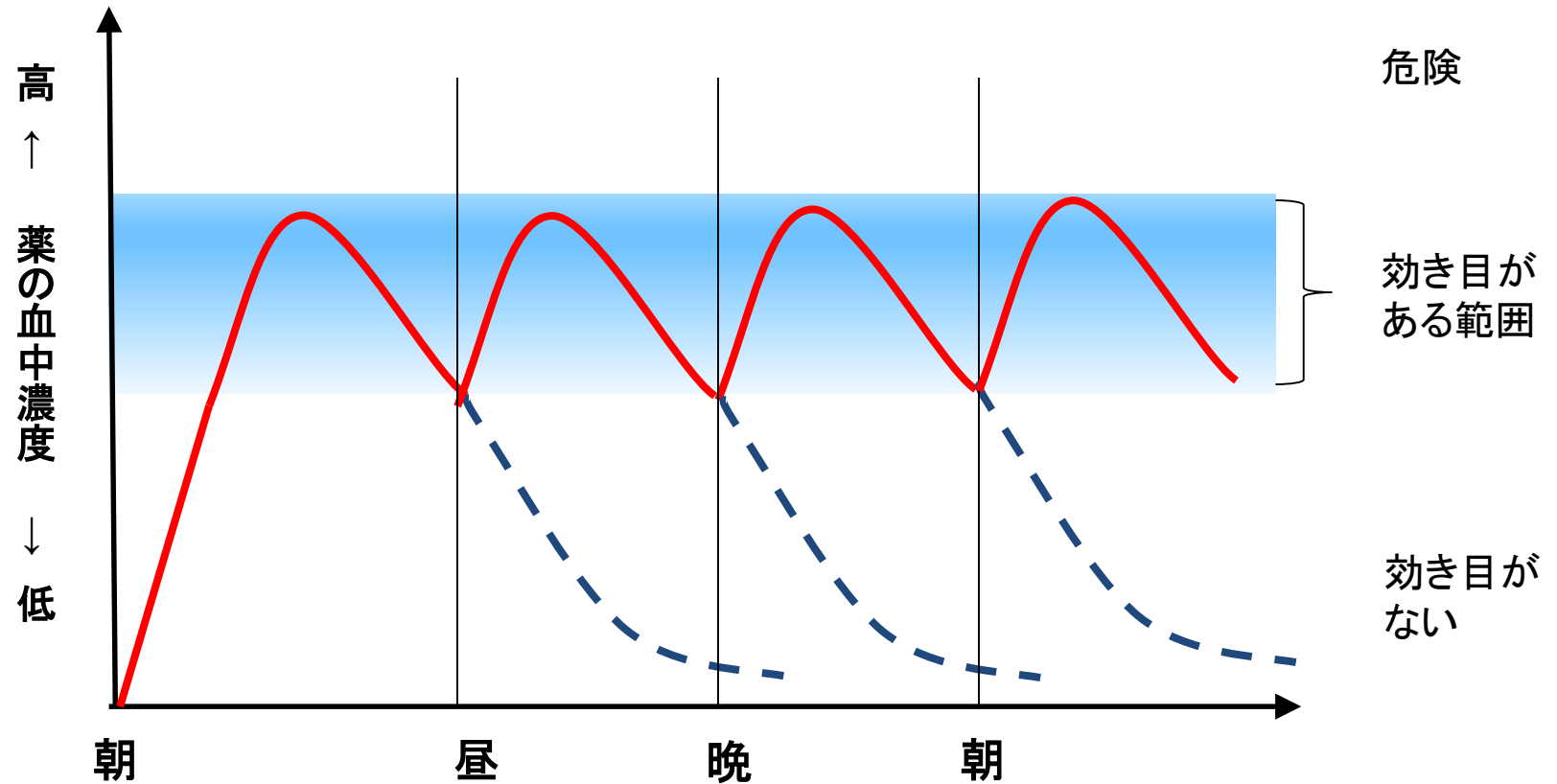
※1:「平成28年度マーケットバスケット方式による保存料及び着色料の摂取量調査結果について」(厚生労働省)より

※2:「平成27年度マーケットバスケット方式による甘味料の摂取量調査結果について」(厚生労働省)より

※3: サッカリン、サッカリンナトリウム及びサッカリンカルシウムの総量

(参考) 食品添加物は体への蓄積が不安？

薬の服用と効果のイメージ



細胞機能に作用のある薬でも代謝・分解・排出される

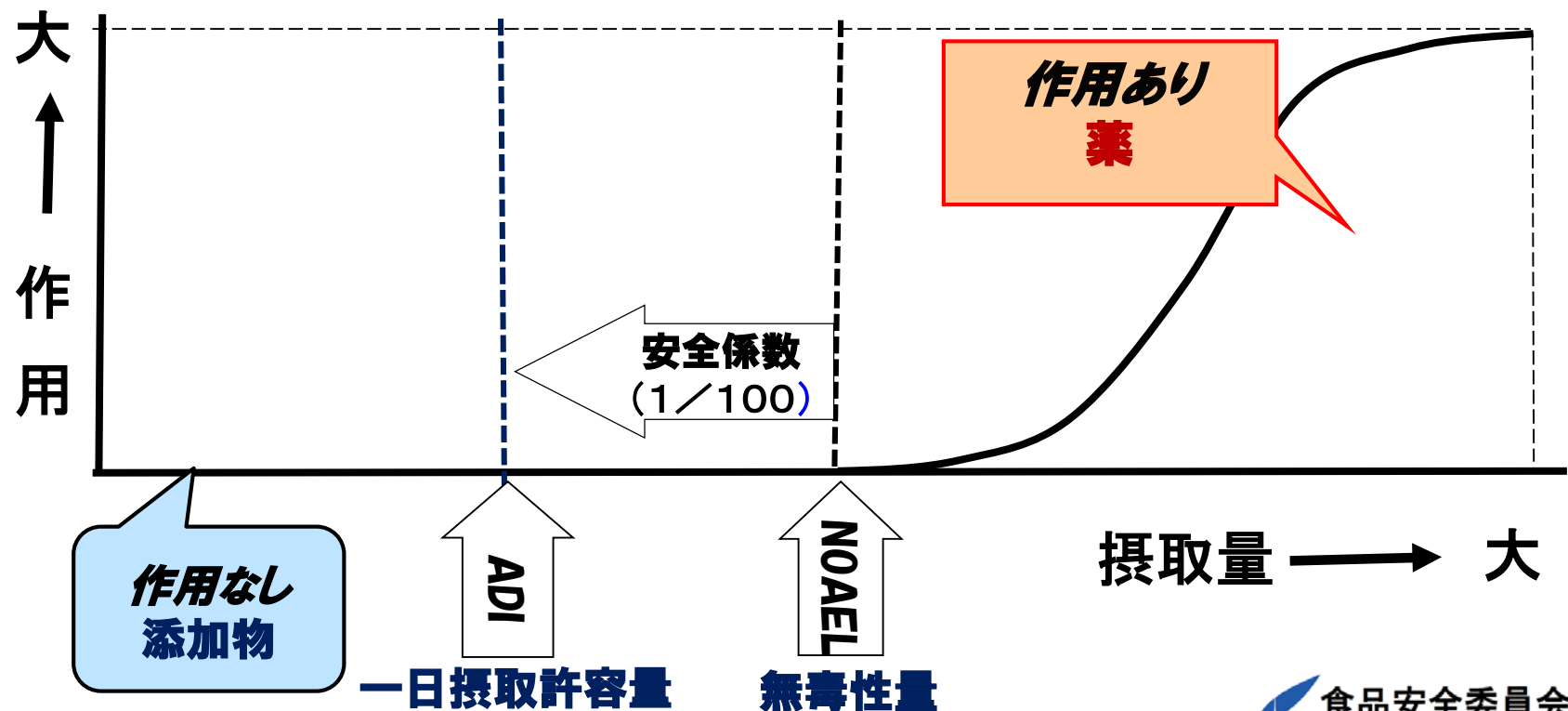
(参考) 食品添加物は複合作用が不安？

◇薬の場合はあり得る

- ・細胞機能に作用する量の化学物質を複数与えようとする時に相互作用が起こることがある（拮抗作用、相互作用、相乗作用）

◇食品添加物の場合は基準の範囲内では心配ない

- ・細胞機能に作用しない量の化学物質をいくつ与えても何の作用も現れない



1. 調査の背景

……食品添加物の複合影響について最新の科学的知見を収集・整理し、食品添加物の複合影響が現状どのように評価され、複合影響の可能性についてどのように考えるべきかを整理することを試みた。

2. 調査結果

……文献調査により国内外における食品添加物の複合影響に関する研究事例等を調査し、複合暴露による健康影響の可能性について調べた。複合作用の範囲としては、①体外における添加物同士の相互作用(化学反応)と②複数の添加物が体内に摂取された後の相互作用(特に相乗作用)に着目した。

①については、食品添加物同士の化学反応により発がん物質が生成する事例がいくつか知られている(例:清涼飲料水中のアスコルビン酸と安息香酸の反応によるベンゼンの生成¹⁾ものの、現状の摂取レベルから見て健康影響のリスクは著しく低いと米国をはじめとする諸外国の機関により評価されている。

②についても、添加物の組み合わせは無数にあるものの、実際に問題となりうる事例はほとんどなく、肝臓、腎臓等に影響を与える可能性が理論的に考えられる添加物の組み合わせについて評価した海外の研究でも、現状の摂取レベルから見て問題ないとの結論であった。

以上のことから、食品添加物の複合暴露による健康影響については、多数の添加物が使用されていても、実際に起こりうる可能性は極めて低く、現実的な問題ではなく、理論的な可能性の推定にとどまるものである。ただちにリスク評価を行う必要のある事例も現時点ではなく、個々の添加物として評価されている影響を超えた複合的な影響が顕著に出ている事例は見出されなかった。

現在、食品添加物はADIの考え方を基本として個別に安全性が審査されているが、複合影響の可能性を検討する際にもこのアプローチは有効であり、個々の食品添加物の評価を十分に行うことで、食品添加物の複合影響についても実質的な安全性を十分確保することが可能であると考えられた。

殺菌過程の有無が影響

千葉県及び東京都の老人ホームにおいて、同一の給食事業者により平成28年8月下旬に提供された「きゅうりのシソふりかけ和え」を原因とするO157による食中毒が発生（患者数84名、うち死者10名）

有症者発生施設① きゅうり流水洗浄→スライス→ふりかけと和える→冷蔵保管

有症者発生施設② きゅうり流水洗浄→スライス→塩もみ→ふりかけと和える
→冷蔵保管

有症者非発生施設① きゅうり流水洗浄→次亜塩素酸ナトリウム溶液漬け込み（40ppm5分）
→流水洗浄（20～30分）→スライス→塩もみ→ふりかけと和える
→冷蔵保管

有症者非発生施設② きゅうり流水洗浄→スライス→加熱（沸騰水で3～5分加熱）
→流水冷却→ふりかけと和える→冷蔵保管

少しは安心できたでしょうか

リスクとつきあうには？

- 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
- あるリスクを減らすと別のリスクが増す
 - リスク間のトレードオフ、リスクとベネフィット
- リスクを知り、妥当な判断をするためには努力が必要
 - 科学知識を身につける努力
 - メディアの情報の正確性を見分ける努力
 - 事実と意見、編集の有無、キャスターのイメージ等に影響されていないか
 - 情報を批判的に読み取る努力
 - あらゆる情報を一度批判的に考える



学校給食衛生管理基準(平成二十一年文部科学省告示第六十四号)

第3 調理の過程等における衛生管理に係る衛生管理基準

(2) 学校給食用食品の購入

③ 食品の選定

一 食品は、過度に加工したものは避け、鮮度の良い衛生的なものを選定するよう配慮すること。また、有害なもの又はその疑いのあるものは避けること。

二 有害若しくは不必要な着色料、保存料、漂白剤、発色剤その他の食品添加物が添加された食品、又は内容表示、消費期限及び賞味期限並びに製造業者、販売業者等の名称及び所在地、使用原材料及び保存方法が明らかでない食品については使用しないこと。

また、可能な限り、使用原材料の原産国についての記述がある食品を選定すること。

三 保健所等から情報提供を受け、地域における感染症、食中毒の発生状況に応じて、食品の購入を考慮すること。

食品衛生法(昭和二十二年法律第二百三十三号)

第二章 食品及び添加物

第六条 次に掲げる食品又は添加物は、これを販売し(不特定又は多数の者に授与する販売以外の場合を含む。以下同じ。)、又は販売の用に供するために、採取し、製造し、輸入し、加工し、使用し、調理し、貯蔵し、若しくは陳列してはならない。

- 一 腐敗し、若しくは変敗したもの又は未熟であるもの。ただし、一般に人の健康を損なうおそれがなく飲食に適すると認められているものは、この限りでない。
- 二 有毒な、若しくは有害な物質が含まれ、若しくは付着し、又はこれらの疑いがあるもの。ただし、人の健康を損なうおそれがない場合として厚生労働大臣が定める場合においては、この限りでない。
- 三 病原微生物により汚染され、又はその疑いがあり、人の健康を損なうおそれがあるもの。
- 四 不潔、異物の混入又は添加その他の事由により、人の健康を損なうおそれがあるもの。

食品衛生法施行規則(昭和二十三年七月十三日厚生省令第二十三号)

第一条 食品衛生法(昭和二十二年法律第二百三十三号。以下「法」という。)第六条第二号ただし書の規定による人の健康を損なうおそれがない場合を次のとおりとする。

- 一 有毒な又は有害な物質であつても、自然に食品又は添加物に含まれ又は附着しているものであつて、その程度又は処理により一般に人の健康を損なうおそれがないと認められる場合。
- 二 食品又は添加物の生産上有毒な又は有害な物質を混入し又は添加することがやむを得ない場合であつて、かつ、一般に人の健康を損なうおそれがないと認められる場合。

食品安全委員会の情報発信

内閣府

食品安全委員会ホームページ

<http://www.fsc.go.jp/>

食品安全委員会や意見交換会等の資料、様々な情報を掲載しています。

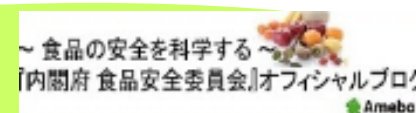
大切な情報は「重要なお知らせ」に掲載しています。

公式
Facebook



<https://www.facebook.com/cao.fscj>

オフィシャル
ブログ



<http://ameblo.jp/cao-fscj-blog>

食品安全に関する話題や、食品を通じて健康に被害を及ぼす恐れのある情報などを、迅速に提供しています。

メールマガジン

食品安全 e-マガジン



<http://www.fsc.go.jp/e-mailmagazine/>

	主な内容	配信日
ウィークリー版	各種会議の開催案内、概要	毎週水曜日
読み物版	食の安全に関する解説	毎月中・下旬
新着情報	ホームページ掲載の各種会議等の開催案内、パブリックコメント募集	ホームページ掲載日 (19時)

広報誌



食品安全委員会運営状況報告に基づき、食品安全委員会の取組を、写真や図表等も交えて、わかりやすく冊子にまとめ、広く情報提供

ご清聴ありがとうございました。

食品安全委員会[HPから情報をダウンロード](#)して業務に[ご活用ください](#)。

また、もし、よろしければ、[メールマガジン](#)、[Facebook](#)への[登録](#)をお願いします！