

食品安全リスクコミュニケーター育成講座
平成28年6月16日

リスクアナリシスと リスクコミュニケーション



内閣府 食品安全委員会 事務局 情報・勧告広報課
リスクコミュニケーション専門官 武元民雄

発足の経緯

- 日本でのBSE確認(平成13年9月)を契機に
食品安全行政を見直し
- 食品安全基本法(平成15年7月1日施行)に
基づき、同日、内閣府に設置
 - ・ 科学的知見に基づき、客観的かつ中立公正に食品に関するリスク評価を行う
 - ・ リスク評価の結果や、食品安全に関する科学的な基礎知識について、情報発信や、関係者間での情報・意見の交換を行う(リスクコミュニケーション)

各省庁との連携

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

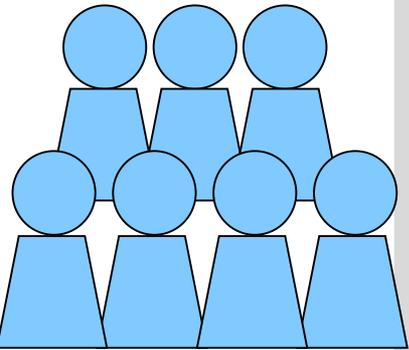
政策的 費用対効果 技術的可能性 ステークホルダー

食品安全委員会の構成

食品安全委員会は7人の委員から構成。

食品安全
委員会委員

7名



事務局

1 2 専門調査会

企画等(企画・緊急時対応・リスクコミュニケーション)

化学物質系：農薬、添加物など

生物系：微生物・ウイルスなど

新食品系：遺伝子組換え食品など

専門委員：約200名

局長、次長、総務課、情報・勧告広報課、
評価第1課、評価第2課、
リスクコミュニケーション官、評価情報分析官

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るようになった。

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

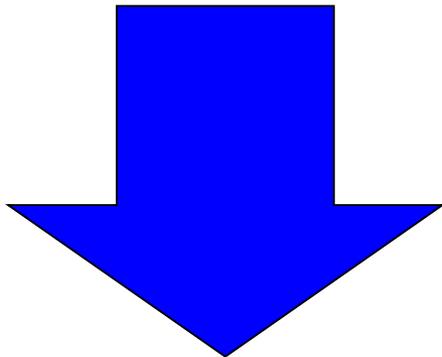


2003年、国際食品規格委員会(Codex, FAO/WHO)

我が国の食品安全行政のあり方

【基本原則】

- 消費者の健康保護の最優先
- リスク分析の導入
(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)

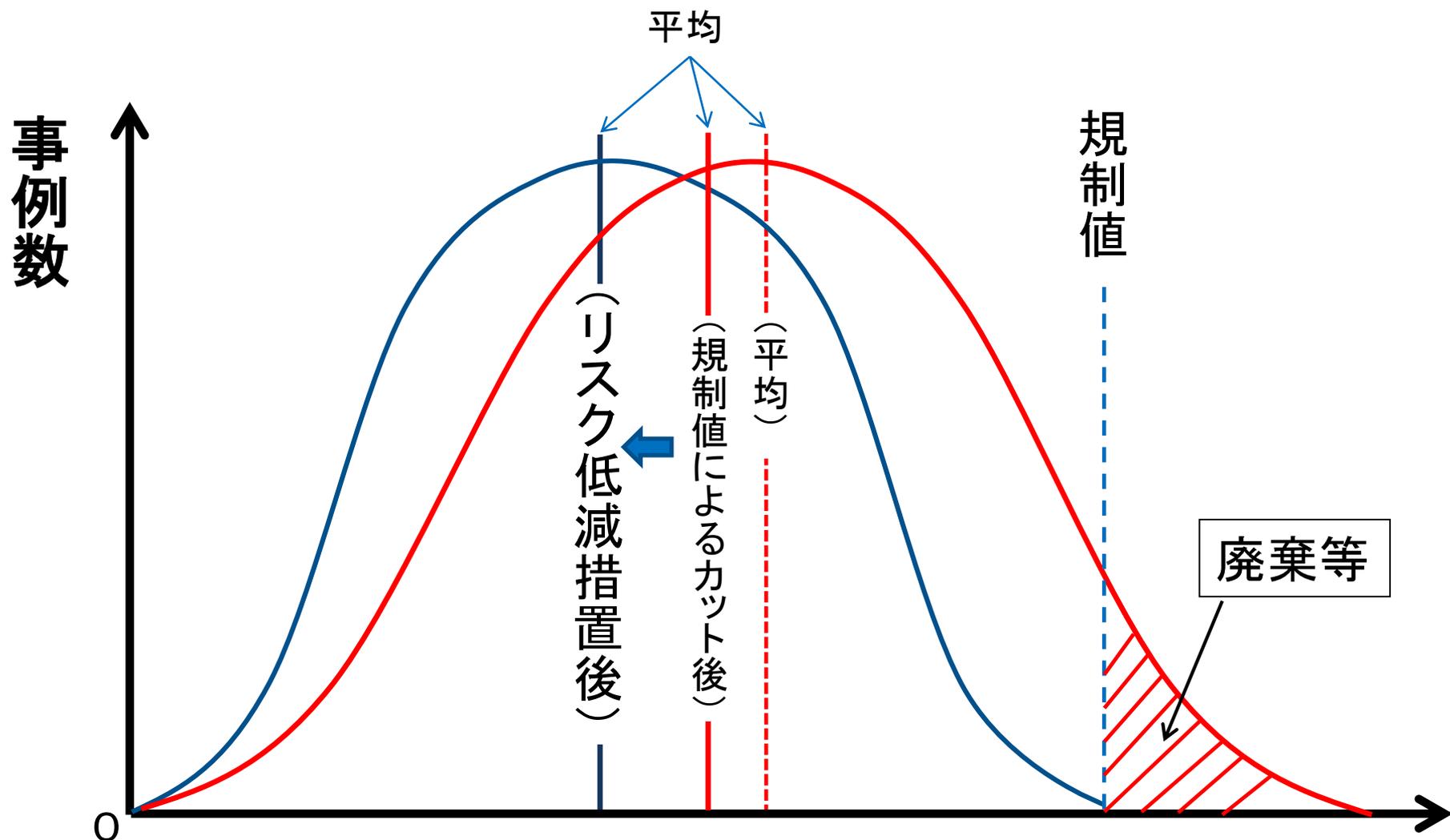
手段

- 農場から食卓まで(フードチェーン)の一貫した対策
- リスク分析の導入



後始末より未然防止

規制及びリスク低減措置の効果（イメージ）



リスク低減措置により全体が左側にシフトする。濃度

農場から食卓までの安全確保の徹底

フードチェーン

生産段階

加工・流通段階

生産者

農畜水産物

食品

消費者

国産品

農林水産省

(国産農林水産物等の生産、流通及び消費の改善を通じた安全確保)

(農薬取締法等による国内の生産
資材の規制等)



厚生労働省

(国内流通食品の監視)

輸入品

輸出国

農業部局



輸出検査
担当部局

厚生労働省

(輸入検疫の実施)

食の安全とは、

- ・食品の確保
- ・その食品の安全性の確保

から成る

食品の安全

◆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 ）

食品についての「安全」と「安心」の関係

■ 「安全」 = 「安心」 ではない

安全

科学的評価により決定

客観的



信頼

- ・ 行政、食品事業者等の誠実な姿勢と真剣な取組
- ・ 消費者への十分な情報提供

安心

消費者の心理的な判断

主観的

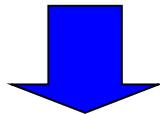
ハザードとは??

ハザード(危害要因)

健康に悪影響をもたらす可能性を持つ食品中の生物学的、化学的または物理学的な物質・要因、または食品の状態

リスクとは??

食品中にハザードが存在する結果として生じる健康への悪影響が起こる確率とその悪影響の程度の関数



実際にはハザードの毒性とハザードの体内への吸収量によって決まる

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

自然毒

- きのこ毒
- ふぐ毒
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

環境からの汚染物質

- カドミウム
- メチル水銀
- ダイオキシン
- ヒ素
等

加工中に生成される汚染物質

- アクリルアミド
- クロロプロパノール
等

物理的危険要因

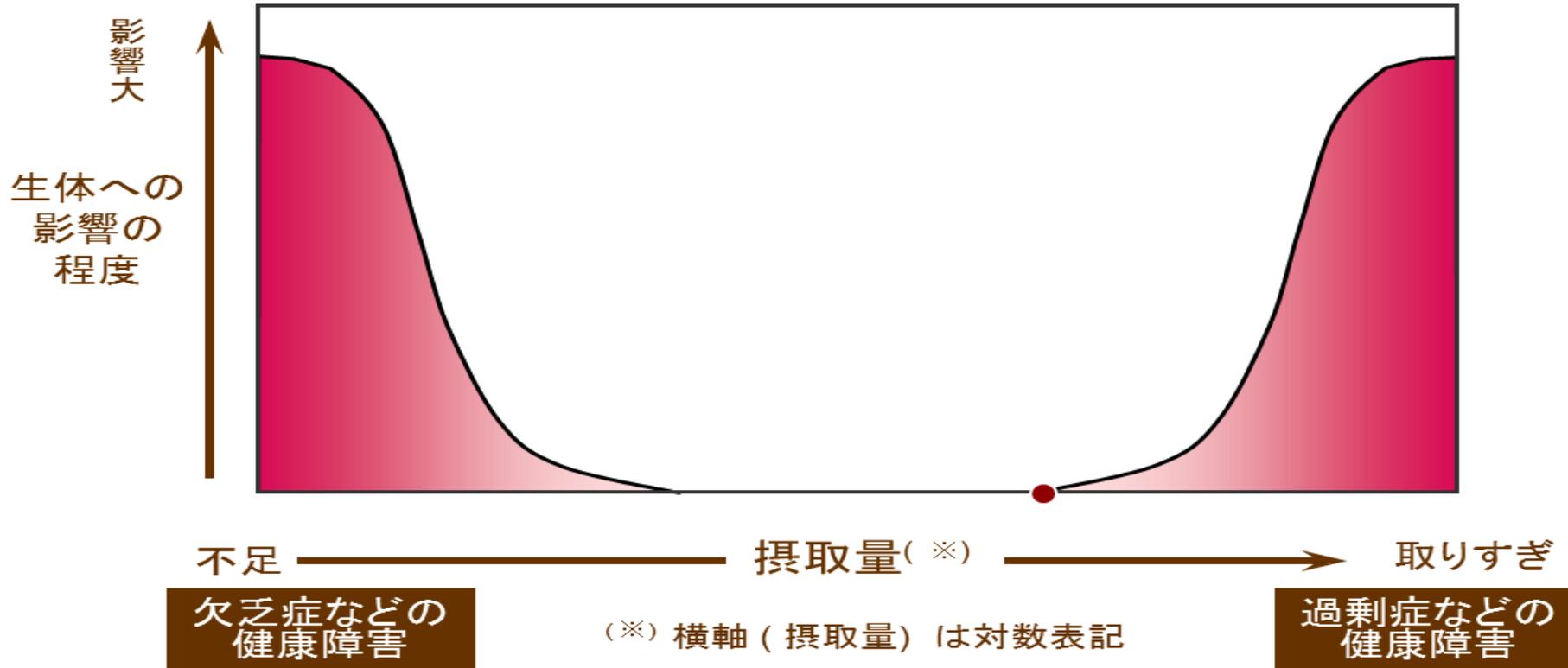
- 放射性物質
等

その他

- 健康食品
- サプリメント
等

リスクアナリシスの考え方

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

食品の安全性は量で決まる

	不足	適量	過剰
ビタミンA (必須栄養素)	夜盲症、 感染症に対する 抵抗力の低下 ※1	600-2,700 μ g RAE/日 (成人男性) ※2	全身の関節や骨の痛み、 皮膚乾燥、脱毛、 食欲不振 ※1
水 (生体に必要)	脱水症状		水中毒 (頭痛、嘔吐、痙攣等： 5時間で約8リットルを飲み、 死亡した例あり。)

出典:※1 ファクトシート(食品安全委員会)

※2 日本人の食事摂取基準(2015年版)推定平均必要量～耐受上限量(18～69才)

天然由来の方が安全？

「天然だから」、「食経験があるから」、安全とされているようだが、天然由来の方が安全性が高いというわけではない

例えば、医薬品は
適量を守れば “良薬”
適量を過ぎれば “毒薬”

“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”



パラケルスス

(スイスの医学者、錬金術師、1493-1541)

大事なことは毒性の限界値の見きわめ！

リスクアナリシス

- リスク評価、リスク管理、リスクコミュニケーションの3つの要素からなるプロセス

リスクアナリシスの原則

- リスクアナリシスはリスク評価、リスク管理、リスクコミュニケーションというはっきりと区別できる三種類の要素で構成される構造的なアプローチでなければならない。
- すべての入手可能な科学的データに基づかなければならない。
- 一貫性をもって適用されなければならない。
- 透明で開かれており、文書化されなければならない。
- 新しい科学的データが入手できた場合には、適宜再評価、再検討しなければならない。
- 不確実性及び変動性を明確に考慮に入れなければならない。

出典: CAC. 2003. Working principles for risk analysis for application in the framework of the Codex Alimentarius。

コーデックス委員会等における「リスクアナリシス」の枠組み

リスク管理

【初期作業】

- 食品の安全性に関する問題の特定
 - ・有害微生物・化学物質等に関する情報収集
 - ・食品中の含有実態調査 等
- リスクアセスメントポリシーの決定
- リスク評価の依頼

- リスク評価の結果を踏まえた検討
 - ・実現可能な政策・措置の選択肢の評価・決定

政策・措置の実施

- モニタリングと再評価
 - ・実施した政策・措置の有効性の評価
 - ・有効でない場合、リスク評価等を見直し

リスク評価

- ①ハザードの同定
 - ・化学的、生物的、物理的要因？..
- ②バザード特徴付け
 - ・どのような影響？
 - ・確率は？..
- ③暴露評価
 - ・どのくらい摂取？
 - ・経路は？..
- ④リスク判定

すべての関係者の間で情報・意見を相互に交換
【リスクコミュニケーション】

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



許容一日摂取量 (ADI) を設定する

無毒性量 (NOAEL)

(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

(メチドホスの例)

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。



許容一日摂取量とは

(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。

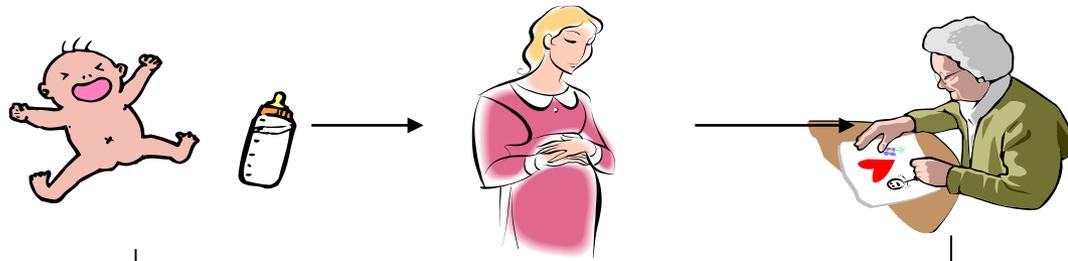
動物と人間との差や、子供などの影響を受けやすい人など個人差を考慮して「安全係数」を設定し、NOAELをその安全係数で割って、ADIを求める。

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

※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

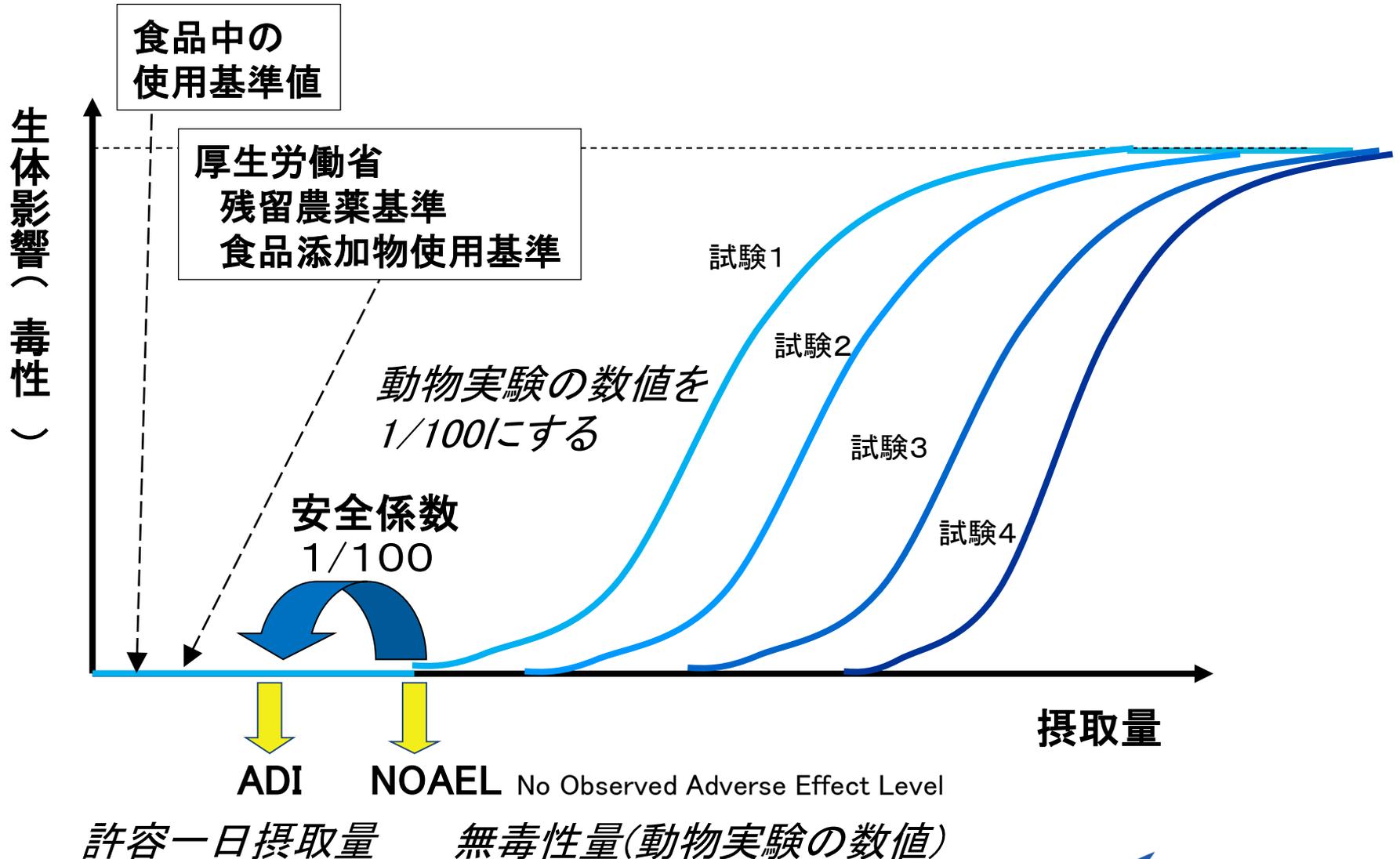


ADI
一日の食品



毎日一生涯摂取

無毒性量、許容一日摂取量、使用基準値の関係



リスクコミュニケーション

- リスクアナリシスの全課程において、リスクそのものの、リスク関連因子や認知されたリスクなどについて、リスク評価やリスク管理に携わる人、消費者、産業界、学会や他の関係者の間で、情報や意見を交換すること
- これはリスク評価で見出された事実やリスク管理の決定事項の説明も含まれる

リスク情報提供の7大原則

- 1. 国民を協力者として受け入れ参加させる**
目標は、知識ある国民を養成することであり、国民の不安を払拭したり行動を変えることではない
- 2. 慎重に計画を立て、努力の結果を評価する**
目標、聴衆、媒体が異なれば違った行動が必要である
- 3. 国民の特定の不安に耳を傾ける**
国民はしばしば統計や細かい事実より、信用、信頼性、能力、公正さ、共感により関心を持つ
- 4. 正直、素直、公明正大な態度をとる**
信用及び信頼を得るのは難しい。それらは一度失えば、再び獲得することはほとんど不可能である
- 5. 信頼できる情報源と協力する**
組織間の対立や意見の相違は、国民とのコミュニケーションを一層困難にする
- 6. マスメディアの要望を満たす**
マスメディアは、通常、リスクよりも政治、複雑よりも単純、安全よりも危険に関心を示す
- 7. 明瞭に思いやりを込めて話す**
病気、傷害、死亡などを悲劇として認めることを妨げるような努力をしてはならない。
国民はリスク情報を理解しても、行政とは意見が一致しないかもしれない：一部の人はそれだけは満足しないだろう

(Covello 及びAllen, 1988: 山田友紀子訳)

リスク認知に関する要素（その1）

国民によるリスクの程度の認知は、数字で示されるデータ以外の多くの要素の影響を受ける。

- 自発的なものと感じられるリスクは、押し付けられたと感じられるものより受け入れ易い。
- 自分で制御・管理が可能と感じられるリスクは、他人によって制御・管理されていると感じられるリスクより受け入れ易い。
- 明らかに利益があると感じられるリスクは、全然または少ししか利益を感じられないものよりも受け入れ易い。
- 国民に公平に及ぶと感じられるリスクは、国民に不公平に及ぶと感じられるよりも受け入れ易い。

（Fischhoff 他 1981：山田友紀子訳）

リスク認知に関する要素（その2）

- 自然由来であると感じられるリスクは、人為的と感じられるものより受け入れ易い。
- 統計に基づいていると感じられるリスクは、突発的と感じられるものより受け入れ易い。
- 信用できる源から起こっていると感じられるリスクは、信用できない源から感じられるものよりも受け入れ易い。
- 熟知していると感じられるリスクは、経験がない、または外来であると感じられるリスクよりも受け入れ易い。
- 大人に影響すると感じられるリスクは、子供に影響すると感じられるものよりも受け入れ易い。

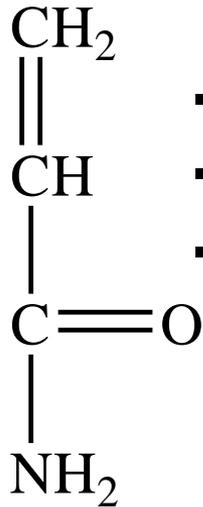
(Fischhoff 他 1981:山田友紀子訳)

(最近の食品安全委員会の評価より)

加熱時に生じるアクリルアミドの食品健康影響
評価及び低減対策について

アクリルアミド

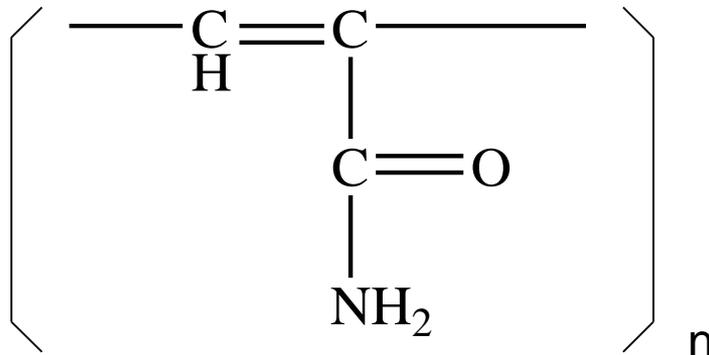
アクリルアミド



- ・白色の固体、無臭
- ・ポリアクリルアミドの原料
- ・発癌性がおそらくある

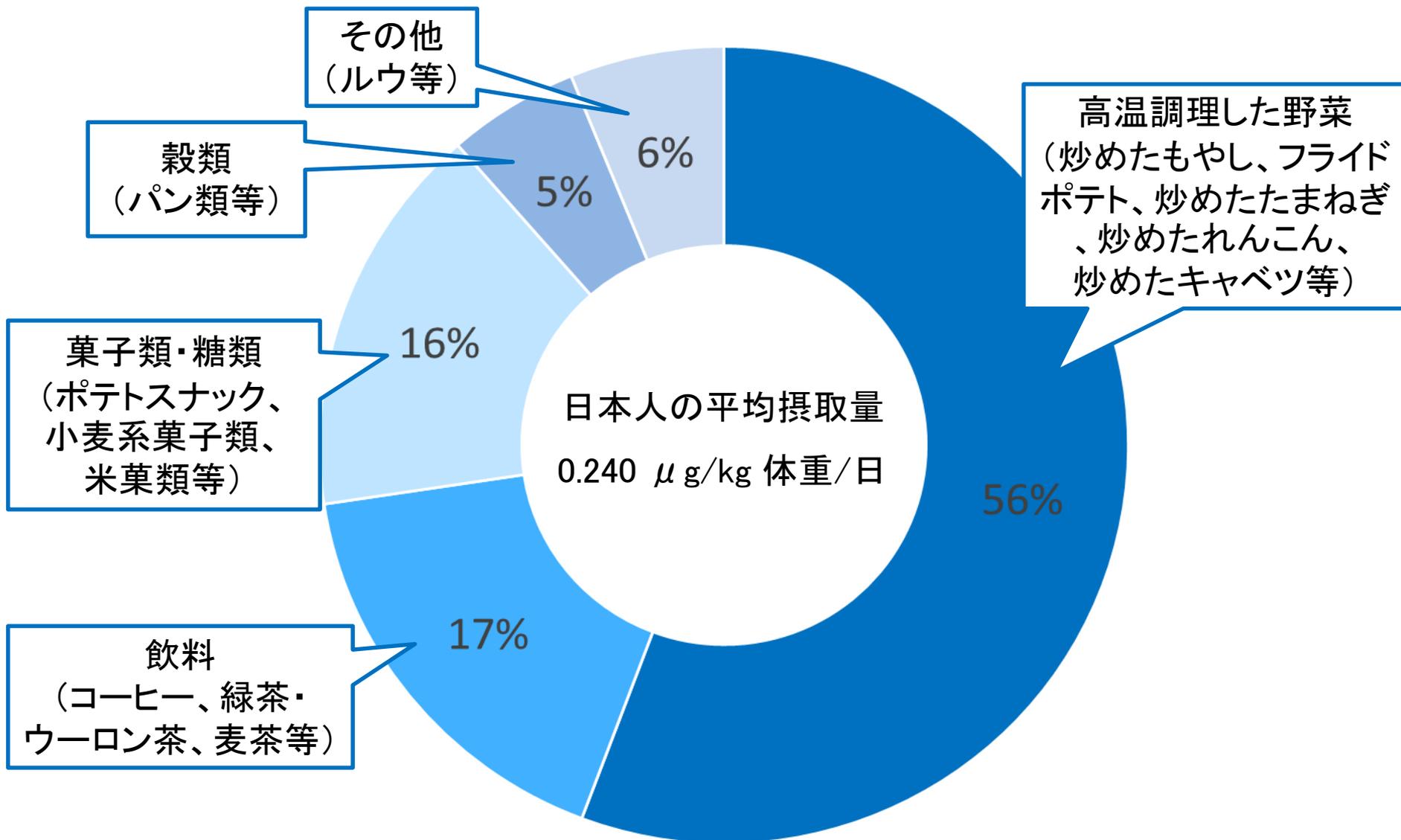
食品中に
アクリルアミドが
存在することを確認
(2002年)

ポリアクリルアミド (接着剤、塗料)



アスパラギンと還元糖を120°C以上で加熱すると生成

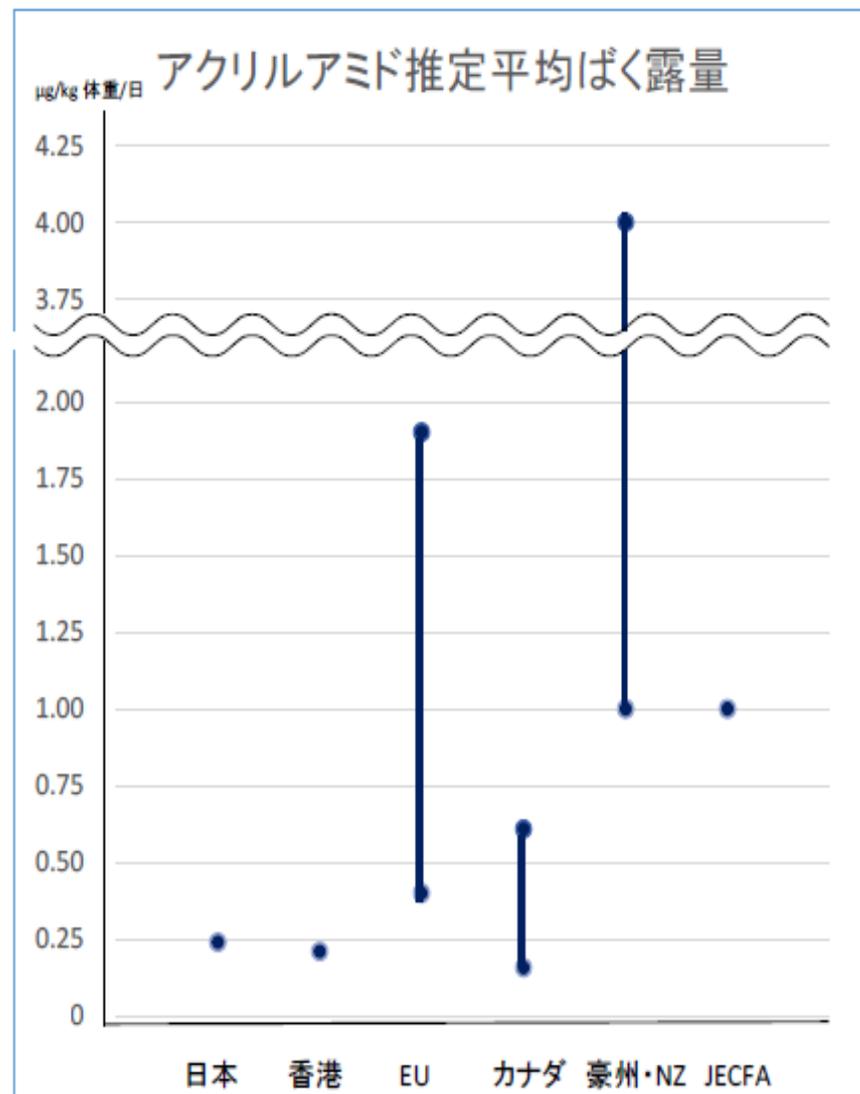
日本人の推定ばく露量(アクリルアミド)



各国の推定ばく露量(アクリルアミド)

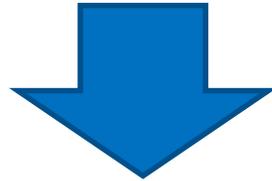
アクリルアミド推定平均ばく露量 (μg/kg 体重/日)

日本(2015年)	0.240
香港(2013年)	0.21
EU(2015年)	0.4~1.9
カナダ(2012年)	0.157~0.609
オーストラリア・ニュージーランド (2014年)	1~4
国際機関(JECFA)(2011年)	1



アクリルアミドのリスク評価

アクリルアミドは遺伝毒性を有する発がん物質



評価方法

いき値の設定ではなく、ばく露レベルとの幅を示すことができる**MOE**^[※]を用いることが適切であると判断。

MOE (Margin of Exposure)とは



ばく露マージン(MOE)って？

MOEは、私たちが摂取している量と、動物実験で影響があった量がどれくらい離れているかという指標。

$$\text{MOE} = \frac{\text{動物実験で10\%がんを増やす摂取量 (BMDL}_{10}\text{)}}{\text{ヒトの食品からの体重1kg当たりの摂取量}}$$

平均的な日本人の
アクリルアミド摂取量：
0.24 $\mu\text{g}/\text{kg}$ 体重/日

動物実験で
10%がんを
増やす摂取量：
170～300
 $\mu\text{g}/\text{kg}$ 体重/日
(BMDL₁₀)

その差
(MOE)は
約千倍

※1万倍以下が対策の必要とされる目安

アクリルアミドのリスク評価

非発がん影響（神経に対する影響等）

極めてリスクは低い。

発がん影響

- ・動物実験等 : 遺伝毒性を有する発がん物質
- ・ヒト対象の研究: 摂取量とガンの発生率に一貫した傾向なし

⇒ ヒトにおける健康影響は明確ではないが、動物実験の結果及び日本人の推定摂取量に基づき、公衆衛生上の観点から懸念がないとは言えない

ALARA (as low as reasonably achievable) の原則に則り、できる限りアクリルアミド摂取量の低減に努める必要がある。

ALARAの原則

- 国際的に汚染物質の基準値作成の基本となっている、食品中の汚染物質を“無理なく到達可能な範囲でできるだけ低くすべき (ALARA: As Low As Reasonably Achievable)”であるという考え方

人が任意に使用する農薬、食品添加物、動物用医薬品等には適用されない

アクリルアミドの低減法

- ・食材を長時間高温で揚げたり炒めたりしない
- ・野菜類は下茹でしたり、加熱前に水にさらす

一部の事業者はアクリルアミド低減に取り組んでいる

アクリルアミド：アスパラギナーゼ（食品添加物）で分解する

還元糖：じゃがいもの低温貯蔵はしない

加熱：必要以上に高温で長時間処理しない

野菜をはじめとする様々な食品をバランスよくとることが大切

ご清聴ありがとうございました

食品安全委員会は、様々な方法で、食品の安全に関する情報をお知らせしています。

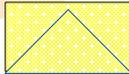
内閣府

食品安全委員会ホームページ

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」又は「お知らせ」に掲載しています。

メールマガジン

食品安全e-マガジン



	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	火曜日
読み物版	食の安全に関する解説、委員随想	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)

公式

Facebook



オフィシャル ブログ

～ 食品の安全を科学する ～
『内閣府 食品安全委員会』オフィシャルブログ
Ameba

季刊誌



食品健康影響評価の解説、食品安全委員会の活動の紹介、子供向けの記事（キッズボックス）等