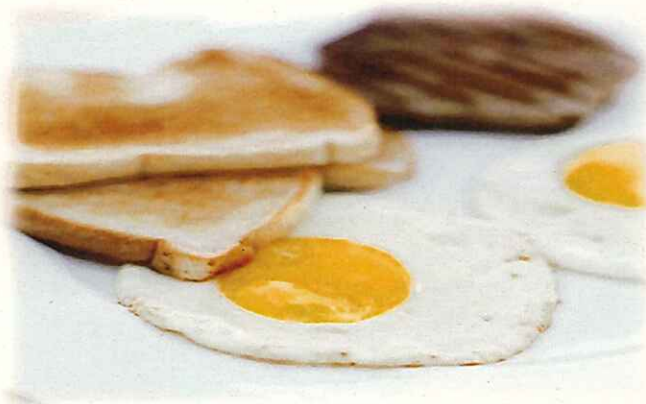




食べ物の基礎知識

食品の安全と安心をつなぐもの



A 食べ物の基本

人はなぜ食べるか
農場から食卓まで
農場と肥料・農薬
加工・保存・加熱
食品添加物

B 食品安全の基本

食品の安全に絶対はない
リスク分析とは
安全と安心

A 食べ物の基本

人はなぜ食べるか

独立栄養生物

植物、光合成細菌

作る

様々な有機物
脂質、アミノ酸、タンパク質

酸素

糖

太陽エネルギー

光合成

二酸化炭素

従属栄養生物

動物、細菌、カビ、酵母

使う

様々な有機物・糖

酸素

呼吸

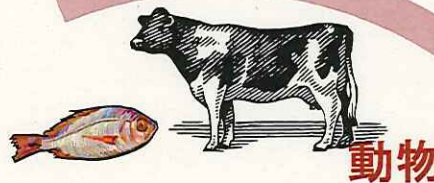
エネルギー

様々な生命活動

二酸化炭素

生産者
植物

(作物)



動物



ヒト



分解者

食物連鎖、食物網

ヒトは、従属栄養生物である。他の生物を食べなければならない。

食品の4要素（3機能）

栄養

エネルギー（カロリー）: ヒトはエネルギーを作り出せない
糖質、タンパク質、脂質

必須成分: ヒトは必要成分をすべては作りだせない
タンパク質（必須アミノ酸）、脂質（必須脂肪酸）
微量栄養素（ビタミン、ミネラル）

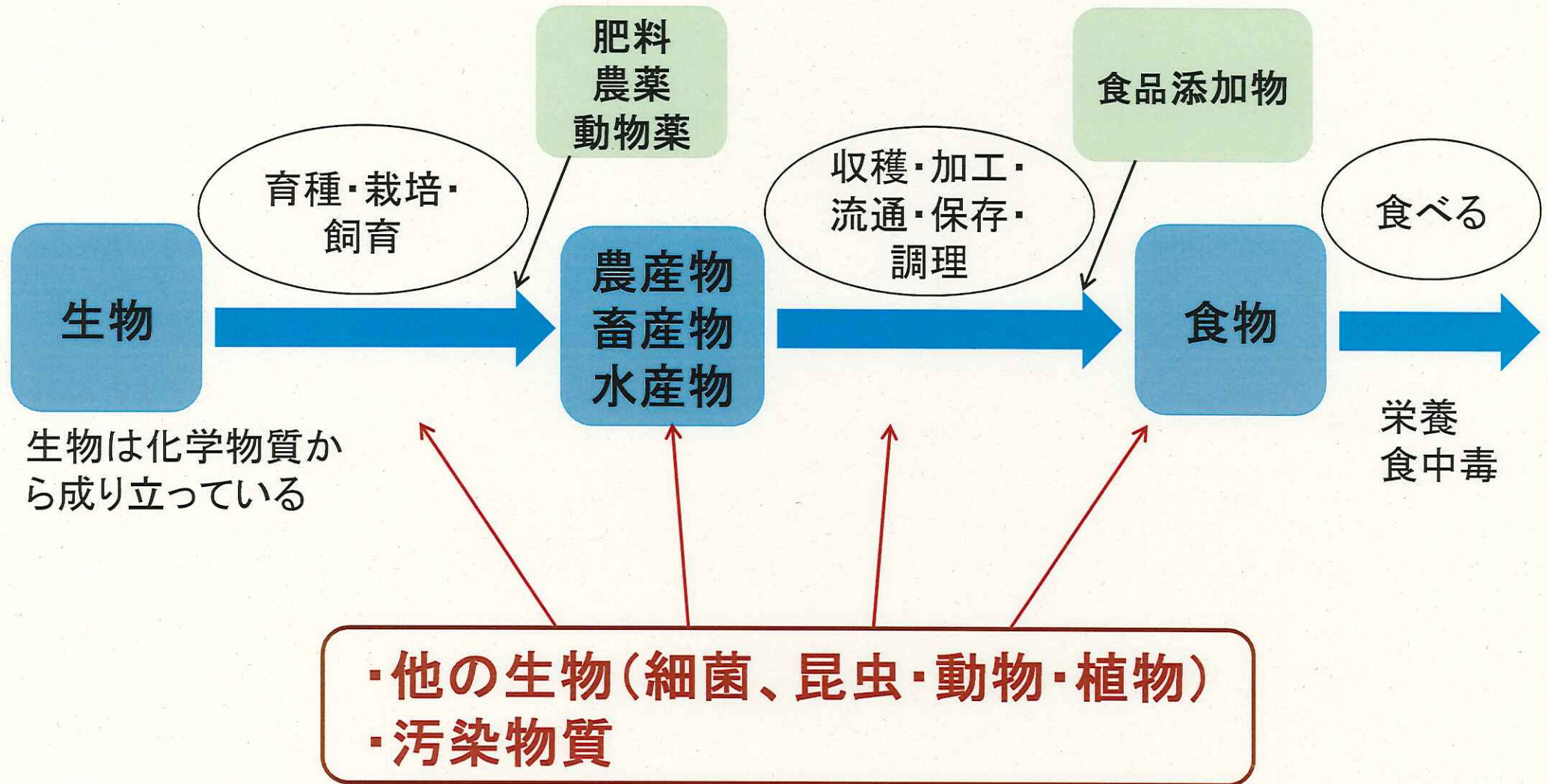
+

安全性

嗜好性

生体調節

農場から食卓まで



凶作と飢饉

・農薬、化学肥料のない時代

寛永の飢饉
(1641-42年)

大雨、洪水、干ばつ、虫害、冷害 ⇒ 餓死者 5-10万人
酒造禁止、うどん・そば、豆腐の製造販売禁止、木綿・ナタネの栽培禁止

元禄の飢饉
(1695年)

新田開発、人口増大、市場経済の発展、米の商品化、多収量米、流通、東北地方冷害、江戸回米

享保の飢饉
(1732年)

ウンカ(蝗害) ⇒ 西日本「田の水の色醤油のごとし」 鯨油、祈祷・虫送り
餓死者 ~1万人、回米(東日本豊作)

天明の飢饉
(1783年)

冷害による大凶作 ⇒ 大量死 東北だけで30万人以上、米騒動
田沼意次→松平定信(寛政の改革)備荒貯蓄

天保の飢饉
(1832-38年)

冷害による度重なる凶作 ⇒ 餓死者・疫病者 10万人以上(奥羽)
二宮尊徳、大塩平八郎の乱(江戸回米を糾弾)

・現代

平成5年の大冷害
(1993年)

戦後最大の米の不作、低温、日照不足、台風
全国作況指数が74、東北作況指数は56、冷害とイモチ病、こしひかり
⇒ 飢饉にならず(餓死者なし)
社会的要因(食生活、流通、情報)、農業技術(肥料、農薬)

近世の飢饉、吉川弘文館(2007)参考

飢人地藏尊由来

飢人地藏尊は上川端町と東中洲の一角とをつなぐ水車橋畔に祀られている。

享保十七、八、九年（西暦一七三二～一七三四年）に亘る所謂「享保の大飢饉」は二百六十年の今日まで幾多の惨話悲話を残している。

当時飢饉の為に食物がなくなれた人々の遺骸を集めて葬り後人が石の地藏尊一基をきざり、其の場所に建て毎年八月二十三、四両日上川端町一、二、三の組が施主となって盛大な施餓鬼供養を行なっている。

当時博多の人口

男 一万一千五十四人

女 八千四百六十二人

の約三分の一の六千人が死亡したと言う驚くべき数字が、この大飢饉の大惨状を物語っている。



食に関する問題で何が一番大切な

生命、生存の維持



安定的、経済的、かつ安全な食料供給の維持継続



そのためには、

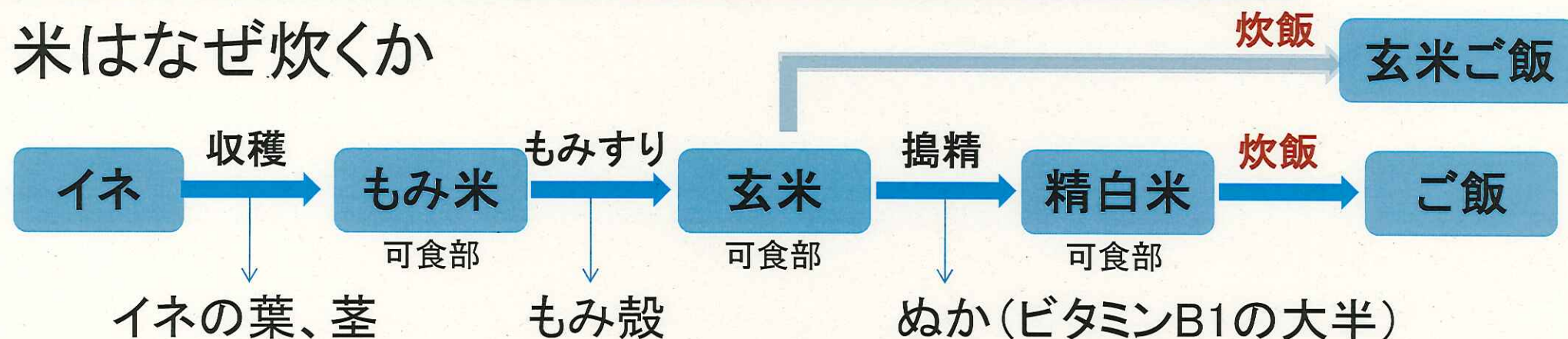
伝統的知恵、肥料、農薬、食品添加物、遺伝子組換え技術などの各種科学技術やあらゆる手段を使用する必要がある



新しい技術や物質を含め安全性は常に確認が必要

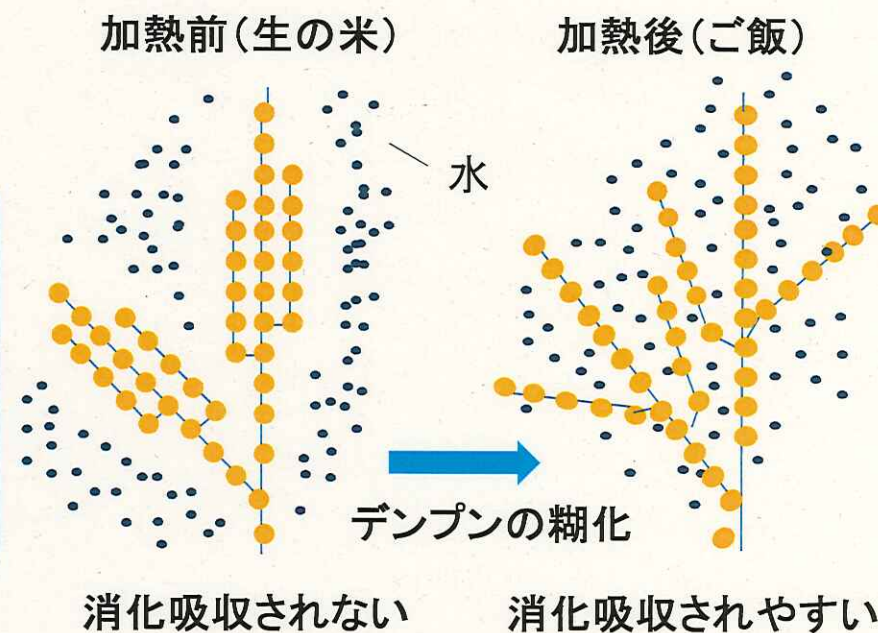
イネからご飯へ

米はなぜ炊くか



米はエネルギー源
エネルギーの元はデンプン
生のデンプン(生の米)は消化吸収されない
加熱して初めて消化酵素の作用を受ける
パンを作るときにも必ず焼く(加熱する)

加熱には殺菌効果もある



豆と安全性

大豆はいい食品か

大豆は、タンパク質リッチ、リシンも多い
(コメにリシンは少ない)



But

生の大豆を家畜に食べさせると栄養不良になる

Why?

大豆には動物に悪影響を及ぼす物質が
種々入っている

植物は動物に食べられるために生きて
いるのではない

植物は走って逃げられない

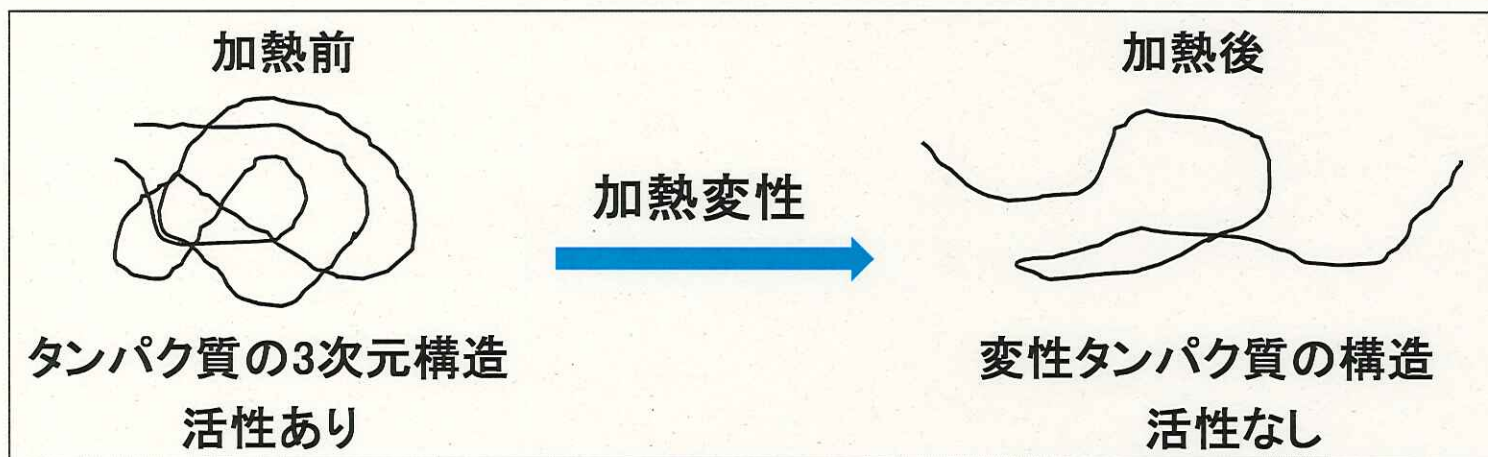
トリプシンインヒビター
(消化不良を起こす)
レクチン
(赤血球凝集素)

加工、調理法の重要性

伝統的大豆食品には**すべて加熱工程**がある

大豆の有害成分(トリプシンインヒビター、レクチン)の
主なものは**タンパク質**

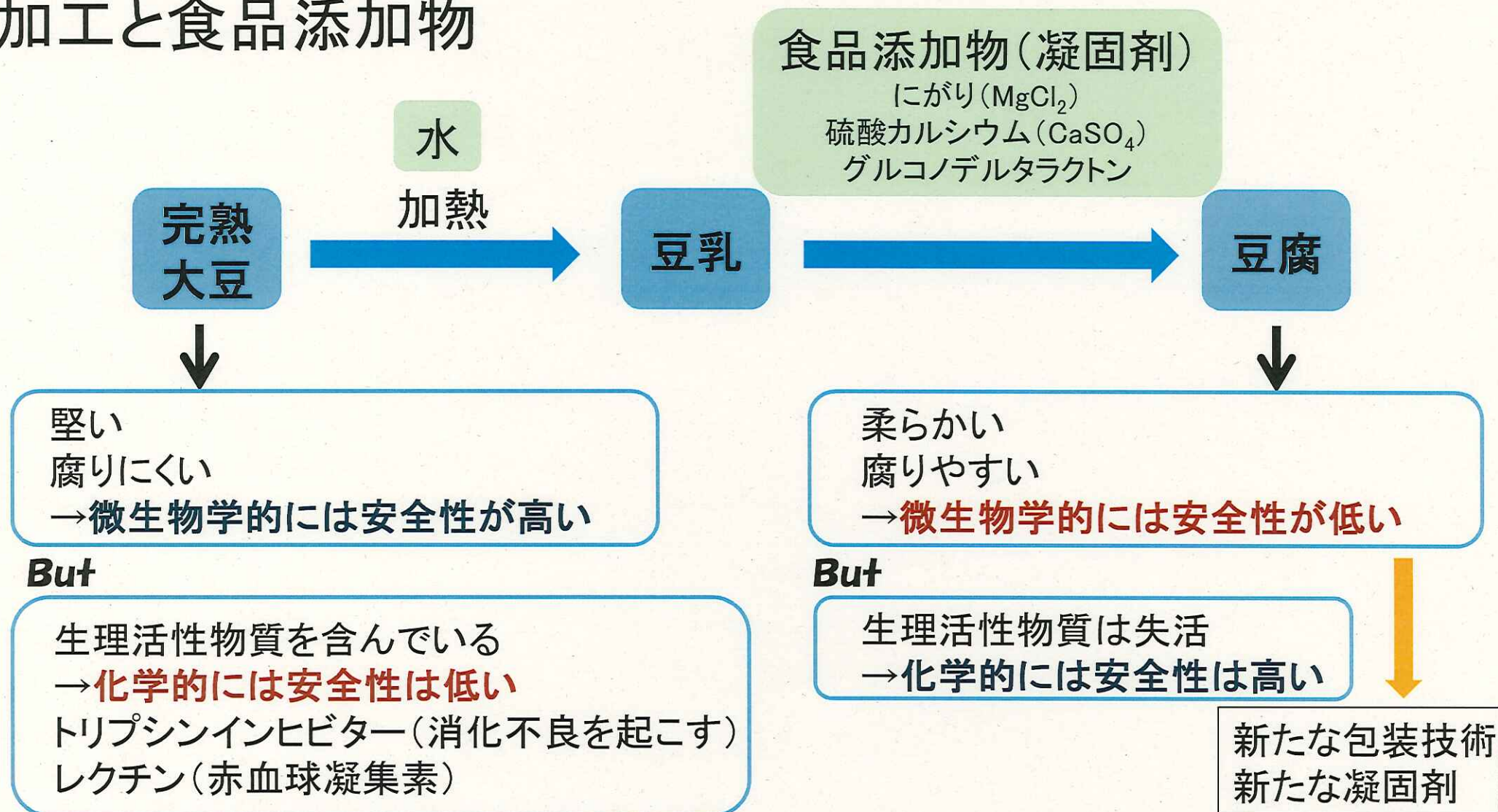
タンパク質は加熱すると構造が変わる
→有害作用(活性)がなくなる(**失活**)



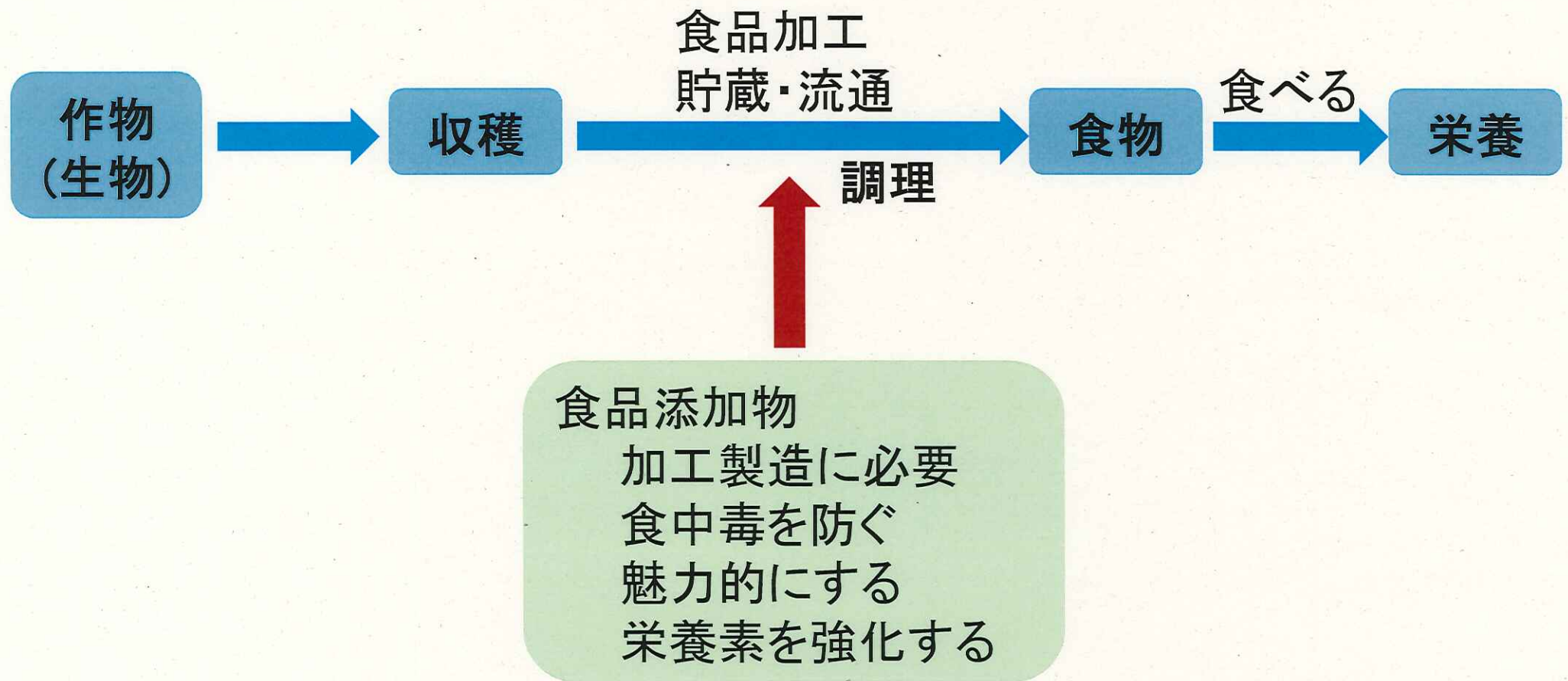
cf. 加熱しても失活しないもの

大豆から豆腐へ

加工と食品添加物



食品添加物とは



食品加工の目的

- 可食化 食べられる部位を集める
食べやすくする
消化性を向上する
毒性を減らす
- 貯蔵 一年中収穫できない
- 嗜好性 おいしくないと食べない
- 便利性 調理済み食品
情報

B 食品の安全性の基本的考え方

食品の安全に絶対はない

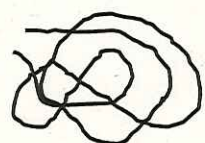
全ての食べ物は化学物質からできている

人間、動物、植物、微生物 皆、化学物質からできている。
加工貯蔵調理の過程で新たな成分もできる。

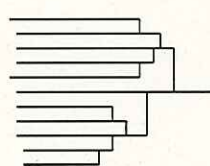
〔人工合成物(人間が作った化学物質)
天然物(自然界に存在する化学物質)〕

しょう油

大豆や小麦の成分(化学物質)が変化してできた調味料



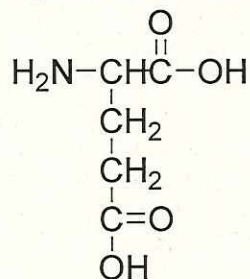
タンパク質
(化学物質)



デンプン
(化学物質)

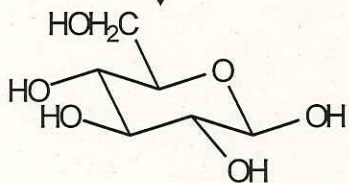
↓ 麴の酵素

種々のアミノ酸



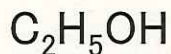
グルタミン酸(化学物質)

↓ 麴の酵素

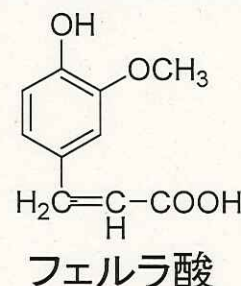
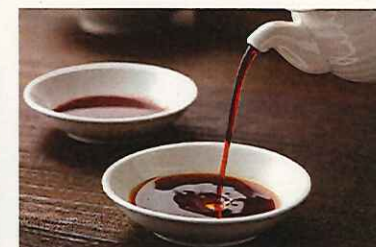


グルコース(化学物質)

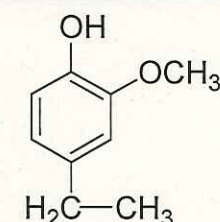
↓ 酵母の働き



エタノール
(化学物質)



醸造中の
化学変化



4-エチルグアヤコール
醤油香気成分
(新たな化学構造)

しょう油に含まれる香味成分(化学物質)

グループ名	化合物	グループ名	化合物	グループ名	化合物
炭化水素	38種	フェノール	17種	含N化合物	8種
アルコール	30種	フラン	16種	含S化合物	15種
エステル	45種	ラクトン	10種	チアゾール	4種
アルデヒド	24種	フラノン	5種	テルペン	3種
アセタール	5種	ピロン	5種	その他	3種
ケトン	24種	ピラジン	30種		
有機酸	26種	ピリジン	7種		

(醸造物の成分、日本醸造協会)



食品安全委員会
Food Safety Commission of Japan

食品の安全に絶対はない

ハザード

化学的要因
生物学的要因
物理的要因

危害要因

人の健康に悪影響を及ぼす原因となる可能性のある食品中の物質
あるいは状態

リスク

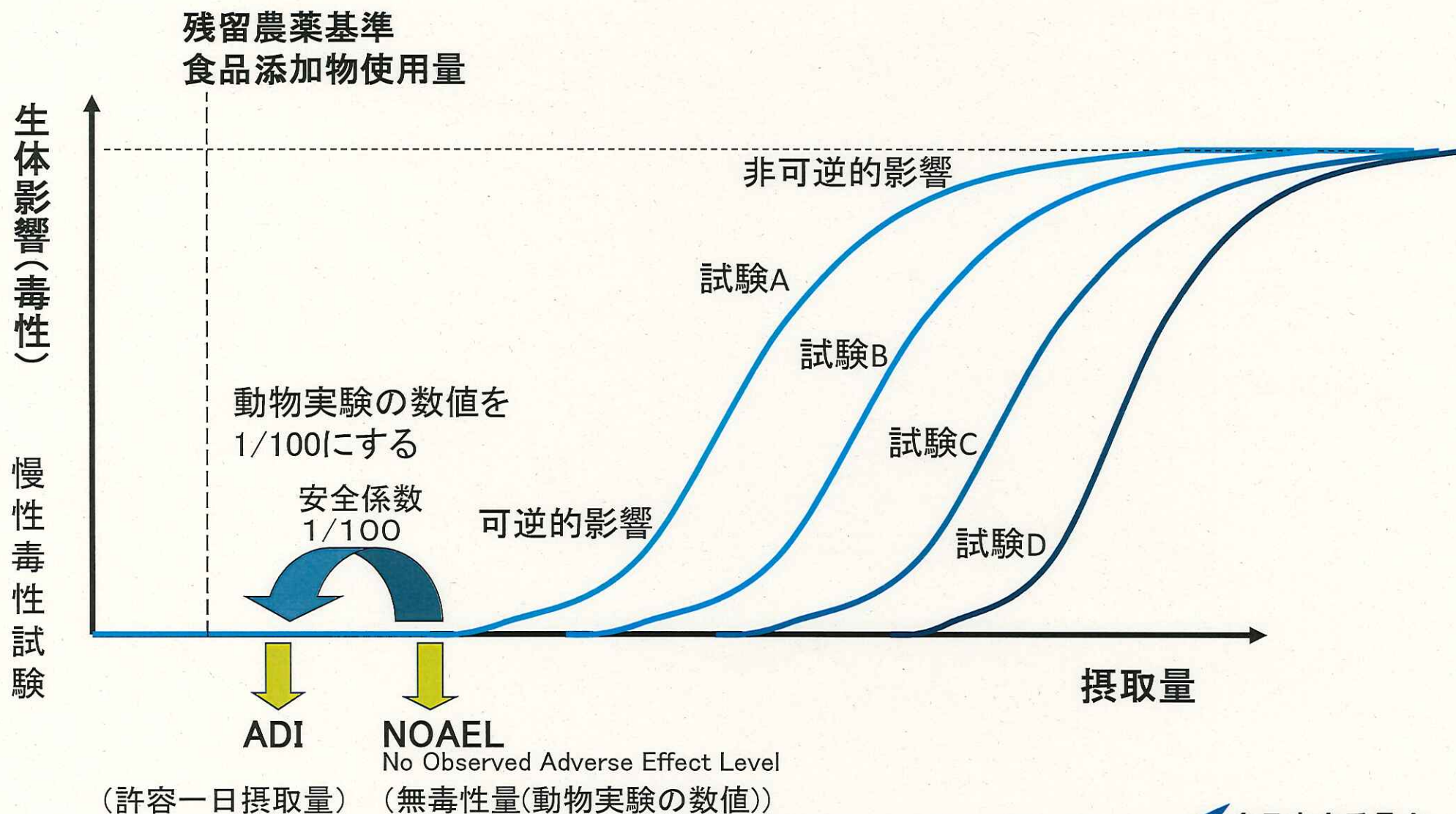
食品中にハザードが存在する結果として生じる人の健康に悪影響が
起きる可能性とその程度
健康への悪影響が発生する確率と影響の程度

リスク分析

リスク評価、リスク管理、リスクコミュニケーションの3つの要素からなる過程

食品中に含まれるハザードを摂取することによって人の健康に悪影響及ぼす可能性がある場合、その発生を防止し、またそのリスクを低減するためのもの

どんなものも毒か毒でないかは量で決まる



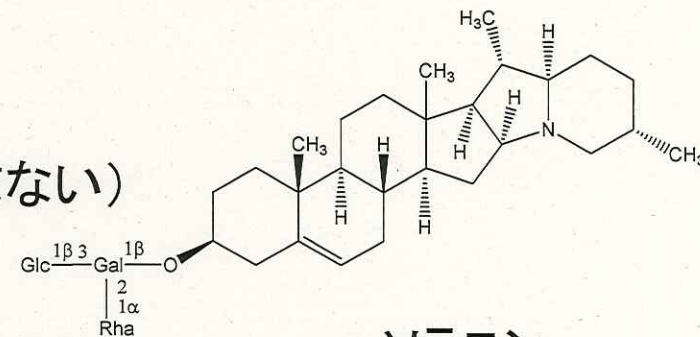
少量の毒物は問題ない

ジャガイモ 一般的に安全な食品、重要な食資源
エネルギー源(デンプン)
ビタミンCの供給源 (穀類や豆はビタミンCを含まない)
ミネラル(カリウム)

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)
皮をむいたイモ	46
皮	1430
芽	7640
葉	9080

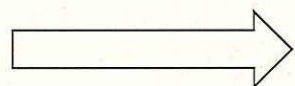
J. Agr. Food Chem., 46, 5097 (1998)



α-ソラニン

アセチルコリンエステラーゼ阻害物質
(殺虫成分)
加熱により減少しない

「ソラニンやチャコニンを50 mg (0.05 g) 摂取すると症状が出る可能性があり、150 mg～300 mg (0.15 g～0.3 g) 摂取すると死ぬ可能性があります」
(農林水産省HP)



摂取量が重要

ジャガイモを食べることは問題ない。
しかし
ジャガイモばかり大量に食べることはよくない。

タマネギが食品添加物だったら

Thomson, M. et al.; Effects of aqueous extract of onion on the liver and lung of rats. Journal of Ethnopharmacology, 61, 91-99 (1998).

ラットにタマネギ抽出物 50mgタマネギ相当/kg, 500 mgタマネギ相当/kg
毎日経口および腹腔内投与 4週間

↓
病理組織学検査

経口 500 mg/kg 肝臓に空胞化と変性の兆候、細胞間隙の拡大等
 50 mg/kg 変化なし

↓
NOAEL 50 mg/kg,
LOAEL 500 mg/kg

↓ 安全係数100とすると

ADI 0.5 mg/kg

↓ 体重50 kgとすると

25 mg/人

→ カレー5割、シチュー2割、サラダ3割とすると

カレーへの使用基準は

$25 \times 0.5 \times 0.8 = 10 \text{ mg}$ 以下

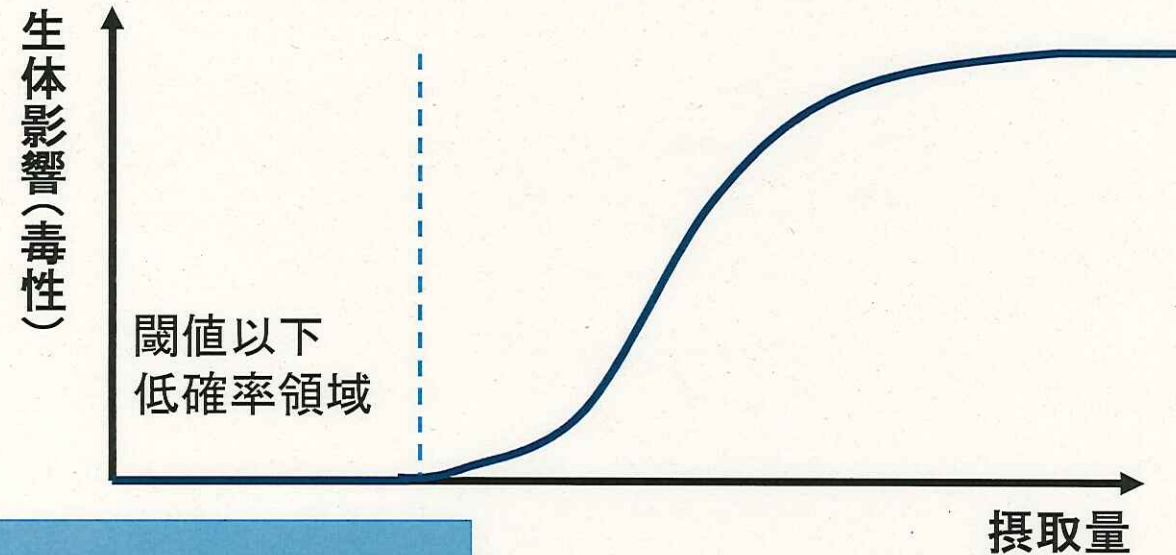
サラダへの使用基準は

$25 \times 0.3 \times 0.8 = 6 \text{ mg}$ 以下

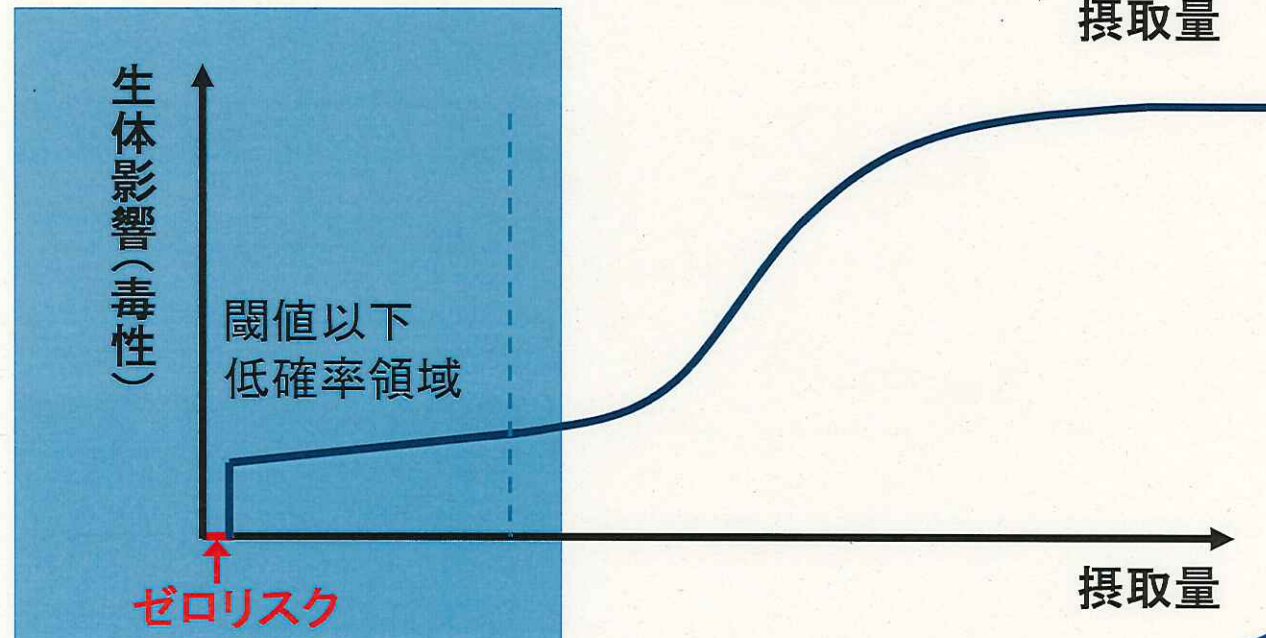
ほんとうの「食の安全」を考える 畝山智香子著

人間の認識とのギャップ

実験事実

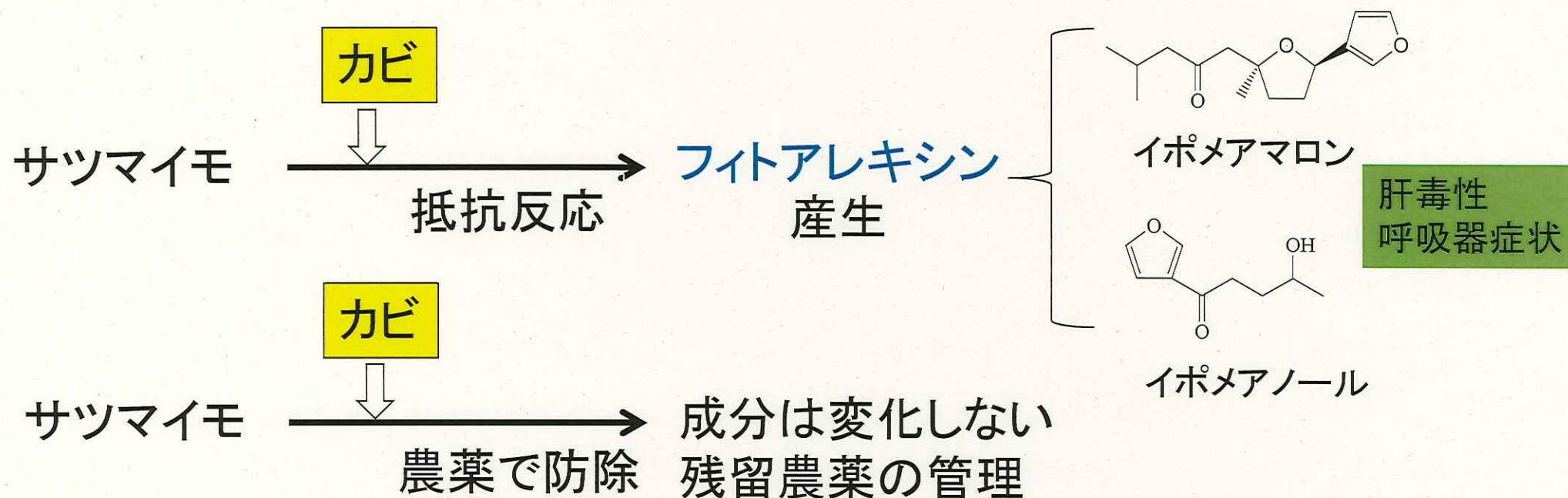


イメージ



自然なら安全か

サツマイモ ヒルガオ科サツマイモ属
一般的に安全な食品、重要な食資源
エネルギー源(デンプン)
ビタミンCの供給源 ミネラル(カリウム) 食物繊維に富む
ソラニンなどのグリコアルカロイドは作らない



安全と安心、リスクとは

安全の要素（科学、事実）

- 1 物質の毒性 人の健康に及ぼす危害の大きさ
- 2 物質の摂取量 人が摂取する確率、ハザードの発生頻度

$$\text{リスク} = 1 \text{ 物質の毒性} \times 2 \text{ 物質の摂取量}$$

安心の要素（信頼）

リスクコミュニケーション（情報交換）
情報開示
長年の実績
ベネフィット

規制、監視、罰則 →
安全性をそのものを向上しない
安全性を保証するもの、安心代

科学的とは

客観性
再現性
定量性
柔軟性
整合性

その時点において到達されている水準
の科学的知見に基づいて評価を行う。
（食品安全基本法）

リスクと付き合う

- ・食品を含めどんなものにもリスクがある
→ **ゼロリスクはあり得ない。**
- ・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
→ 科学的な考え方を身につける努力、教育
→ 情報、メディアを鵜呑みにしない、絶対視しない努力

○×的考え方はダメ(100%安全、100%危険)
改良改善の努力
フードファディズム (Food Faddism) への注意
複数の情報にあたる

リスクのモノサシ（相対化）

死因別10万人当たりの死亡者概数(単位:人)

悪性新生物(がん)	283		
心疾患(高血圧性を除く)	155		
肺炎	99	結核	1.7
脳血管疾患	98	煙、火災など	1.1
老衰	41	インフルエンザ	0.4
自殺	23	食中毒(1960年)	0.23 (218/0.943億人)
腎不全	19	食中毒(1980年)	0.020 (23/1.17億人)
自然災害(東日本大震災含)	17	食中毒(2011年)	0.0088 (11/1.26億人)
肝疾患	13	食中毒(2000年)	0.0032 (4/1.26億人)
糖尿病	12	落雷	0.0016 (2/1.26億人)
高血圧性疾患	5.6	食中毒(2010年)	0 (0/1.26億人)
交通事故	5.3	(遺伝子組換え作物)	(0)
胃潰瘍及び十二指腸潰瘍	2.5	(食品添加物)	(0)

出典:厚生労働省 人口動態調査、食中毒統計調査

まとめ

- ・ヒトは食べなければ生きて行けない
- ・食べる以上ゼロリスクはない
- ・食べるまでには長い工程がある
- ・あらゆる段階で、出来る限り安全を保つ
- ・リスクとハザードの違い
- ・安全を考えるときには量や確率の概念が大切
- ・安全は科学、安心は信頼