



食品添加物のコト —嫌われものの正体—



国立医薬品食品衛生研究所

食品添加物部

穂山 浩

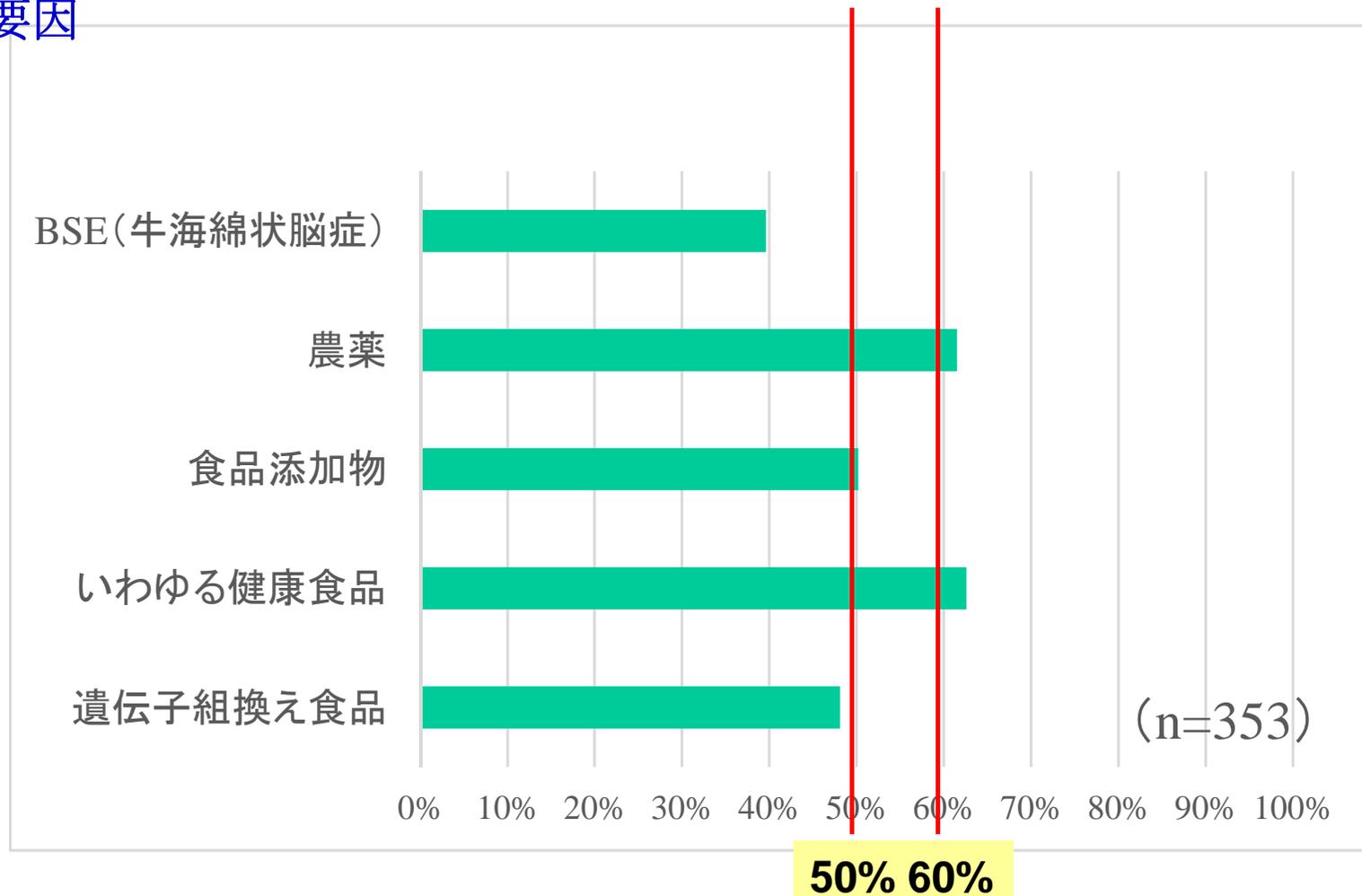


食品安全モニター課題報告 「食の安全性に関する意識等について」の結果
(食品安全委員会 平成25年実施)

危害要因に対する不安の程度

食品の安全性の観点から感じている不安の程度(「非常に不安である」「ある程度不安である」)

危害要因



食品添加物は昔から使われていた!!!

食物を保存したり、加工したり、調理する際に
添加されるもの、として昔から使用されてきた。

- ◆ 梅干しに紫蘇で赤い色をつける
- ◆ クチナシで栗に黄色い色をつける
- ◆ 豆乳にニガリを加えて豆腐を作る
- ◆ 小麦粉にかんすいを加えて中華麺を作る
- ◆ ハムやソーセージに天然の硝酸塩を加えて、色や風味をよくし、保存性も高める
- ◆ 牛乳に牛の胃の粘膜にある酵素を加えてチーズにする



食品添加物の大原則

指定および基準改正の基本的な考え方(H8年厚生省指針)

食品添加物は人の健康を損なう恐れがなくかつその使用が消費者に何らかの利点を与えるもの。安全性、有効性が科学的に評価されること。

1. 有用性がないと添加物ではない（有効性）
2. 使ってよい添加物は決められている（指定制度）
－ それら以外は使ってはいけない －
3. 添加物の品質が決められている（規格・基準）
4. 添加物は科学的に安全性が確認されている（安全性評価）
5. 添加物は食べる量が決められている（使用基準）
－ 何でも大量に食べると毒－
6. 実際に食べ過ぎていないか確認している（摂取量調査）

第1条 有用性がないと添加物では

ない(有用性)

食品添加物ってどんなもの？

食品添加物の役割

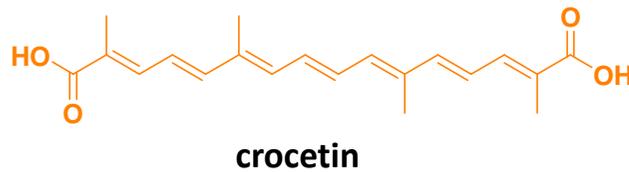


1. 食品の**製造**や**加工**のために必要な製造用剤
→ **加工食品**を作る。
2. 食品の**風味**や**外観**を良くするための甘味料、着色料、香料など
→ **食品**を魅力的にする。
3. 食品の**保存性**を良くする保存料、酸化防止剤など
→ **食中毒**を防ぐ。
4. 食品の**栄養成分**を強化する栄養強化剤
→ **栄養**を強化する。

クチナシ色素



クチナシ黄



ネギトロ巻

調味料（アミノ酸等）、pH調整剤、酸化防止剤（V.C、V.E）、香料、着色料（クチナシ）、甘味料（ソルビット、ステビア）、酸味料、保存料（ソルビン酸K）
 消費期限 開封後1ヶ月以内
 保存温度 10℃ ~ 15℃
 国産米使用

100g当り

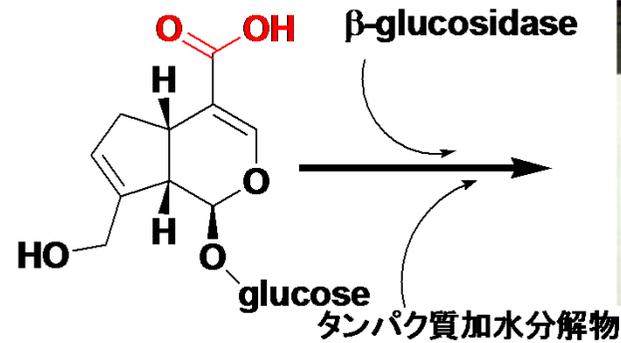
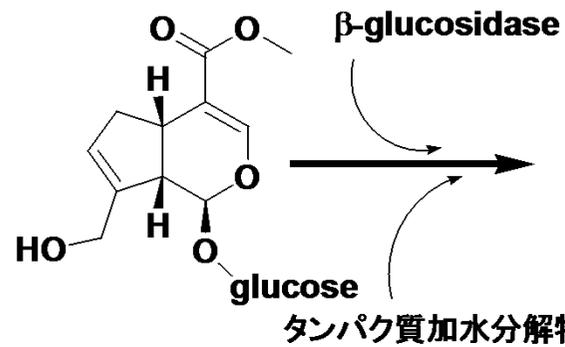
(円)

内容量

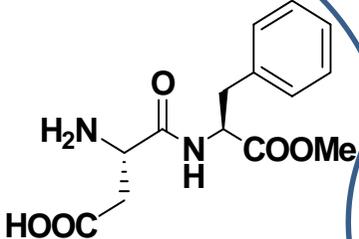
(g)

値段(円)

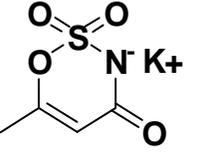
クチナシ赤・青



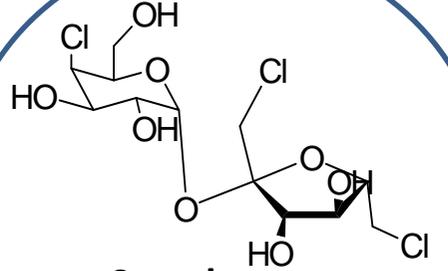
甘味料



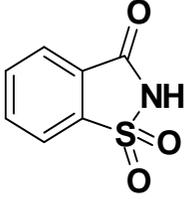
Aspartame
アスパルテーム
x200



acesulfame K
アセスルファムK
x200



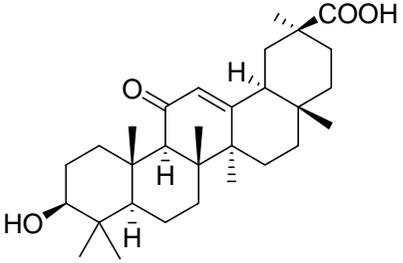
Sucralose
スクラロース
x600



Saccharin
サッカリン
x600

人工甘味料

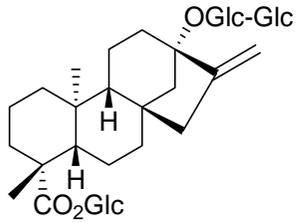
ゼロカロリー飲料に使われている



glycyrrhizic acid
(カンゾウ抽出物) x600



甘草



stevioside
(ステビア抽出物) x300



ステビア

砂糖	砂糖	砂糖
39g	65g	108g
355ml	500ml	1000ml

(x数値は8%砂糖液の甘みに対する比を示している。)

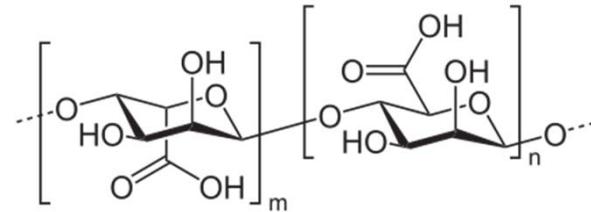
増粘安定剤

アラビアガム



アラビアゴムノキ又はその同族植物の分泌液を乾燥して得られたもの。主成分はガラクトース、アラビノース、ラムノース、グルクロン酸から構成される**多糖類**である。ガムシロップ、水彩絵の具、切手の糊等に用いられている。

アルギン酸

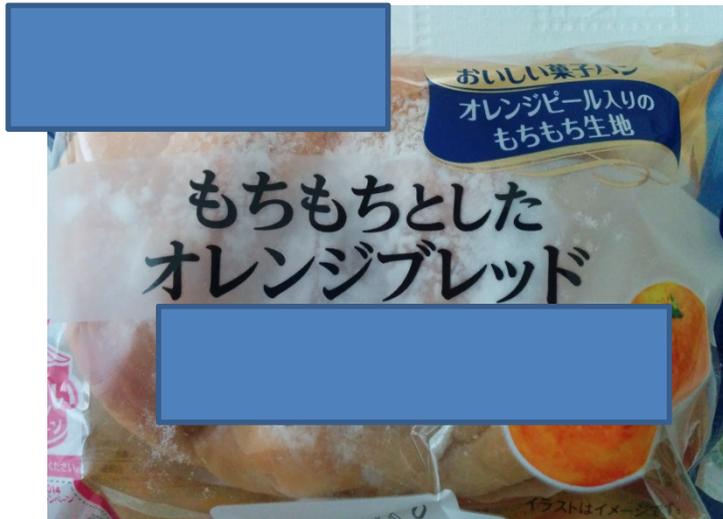


コンブ等の褐藻類から得られる。主成分はマンヌロン酸とグルロン酸が直鎖に結合した**高分子多糖類**である。カルシウムイオンと結合するとゲルを形成する。スープ飲料やゼリーのゲル化の他に、アルギン酸塩は医療の分野でも用いられている。



人工いくら

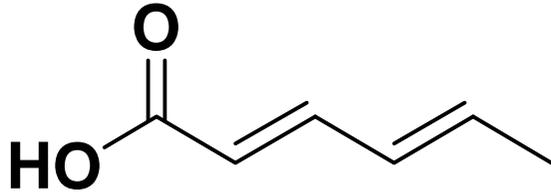
日本人は食感にこだわりがある。



ひえふわ, もちっと
もちぽによ



保存料

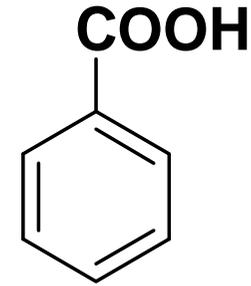


sorbic acid
ソルビン酸



ナナカマド *Sorbus aucuparia*

もともとはナナカマドの未熟な種子より得られた。現在は合成品が使用されている(指定添加物)。カリウム塩が主に用いられる。酸性側でカビ、酵母、好気性菌に対して静菌効果を持つ。



benzoic acid
安息香酸



エゴノキ *Styrax benzoin*

もともとはエゴノキの樹脂成分(安息香)より発見された。現在は合成品が使用されている(指定添加物)。酸性側でカビ、酵母、好気性菌に対して静菌効果を持つ。

20℃6日経過時



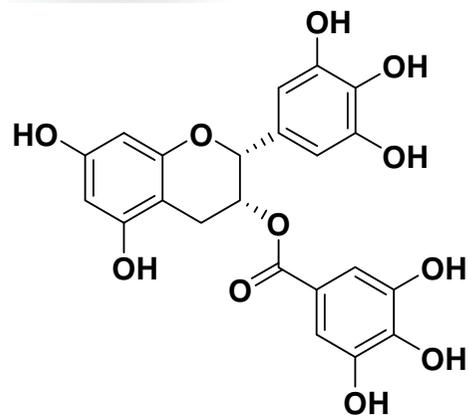
ソルビン酸添加品



無添加品

酸化防止剤

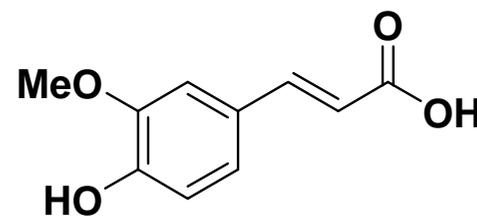
チャ抽出物



epigallocatechin gallate

「茶」より抽出して得られる。カテキン類を多く含み、酸化防止機能が高い。

フェルラ酸 γ-オリザノール



ferulic acid

γ-オリザノールは米糠から得られた米糠油を抽出して得る。フェルラ酸は殆どの植物に存在するが、工業的にはγ-オリザノールを加水分解することで得られる。

2012年10月 朝日新聞報道

腸管出血性大腸菌O157感染

○1997年関東南部および東海地域
腸管出血性大腸菌O157感染

カイワレダイコンによる食中毒の発生

○2011年 富山県を中心
腸管出血性大腸菌O111
焼肉チェーン店の複数店舗での生肉の喫食
による集団食中毒が発生

○2011年 ヨーロッパ及び北米
腸管出血性大腸菌O104感染
7月までにヨーロッパおよび北米の計16カ国合
せて患者4,075名および死亡者50名が報告

発芽野菜のひとつであるフェヌグリークスプラウト
の汚染

2012年(124) 10月4日(木) 朝日新聞 朝刊 7面 1
2012年(124) 10月1日 朝日新聞 夕刊 1面 4版 2段

北海道で被害が広がった白菜の浅漬けによる腸管出血性大腸菌O-157集団食中毒で、入院していた80代の女性が28日、感染による多臓器不全で死亡した。集団食中毒の死者は計8人になった。食中毒の患者は道外7人を含め169人となっている。

札幌市保健所は28日、食中毒の原因について、製造工程での消毒が不十分だったためと結論付けた。

殺菌剤処理
を十分行っていないことが原因

浅漬け工場87%指導
厚労省公表 殺菌などに問題
白菜の浅漬けを原因 血性大腸菌O157の
とする北海道の腸管出血性大腸菌O157の
集団食中毒を受け、厚

生労働省は一日、浅漬 衛生管理面で指導を受
二月以降に順次実施さ
けを製造する全国の二 けたとの中間結果を取
れ、九月十四日時点で
千八百八十二施設に自 りまとめ、公表した。
治体が立ち入り調査 され、それによると、立ち
し、全体の87%に当 入り調査は北海道の集
る千九百九十四施設が 団食中毒が発生した八
このうち、指導内容
別では「殺菌が実施さ
れていないか、殺菌の
記録がない」が千七百
二十九施設で、「出荷
前に大腸菌などの付着
の有無を確認する自主
検査をしていないか、
記録がない」が千四百
九十六施設、「定期清
掃など施設内の衛生管
理が適正に行われてい
ないか、記録がない」
が千四百八十八施設な
どとなっている。

浅漬け、9割殺菌記録なし
厚労省、全国の施設調査
短時間の作業を短縮して、中心温度を90度未満に保
つた際の腸管出血性大腸菌O157感染、厚生労働省は、
大腸菌O157で殺菌を施した記録が、一日の作業が8月
の調査対象の全 残っていないことが、施設立ち入り調査した。
国の衛生管理施設設立 一日、厚生労働省のまと

病の発生で報告された、は、衛生管理が適正に行 改められた。この日、北海道の腸管出血性
O157の発生は、製造工程 8割の施設で確認され、
月本が調査した。浅漬けの衛生管理は、
を調査し記録がない、分岐点の手前で
た。調査対象の1、分岐点の手前で
た。1991施設のうち、塩素消毒を
た。1991施設のうち、塩素消毒を
込むと腸管出血性

1万人に食中毒症状
【ベルリン篠田航】ドイツ東部
ザクセン州などで9月25日以降、計
約1万人の生徒・児童が下痢や嘔吐
などの食中毒症状を訴える事態にな
っている。国立ロベルト・コッホ研
究所によると、発症者が出た学校や
幼稚園には同じ業者が給食を納入し
ており、給食に「ロウイルスなどが
混入した疑いがあるという。独メデ
ィアは「ドイツで過去最大の食中毒
事件」と伝えている。
独、給食が原因か

浅漬け製造施設
殺菌の不備76%
厚労省調査
全国の浅漬け製造業者の
うち8割近くに食材の殺菌
上の不備があることが、厚
生労働省による立ち入り調
査でわかった。製造施設の
清掃や室温など衛生管理の
不備も6割に上った。厚労
省は漬物の衛生管理を定め
た通知を改正し、浅漬けの
原材料の塩素消毒や温度管
理の指導を強化する。
白菜の浅漬けによる腸管出
た。1488施設を指導し
(阿部彰彦)

第2条 使ってよい食品添加物は決められている

- それら以外は使ってはいけない -

(指定制度)

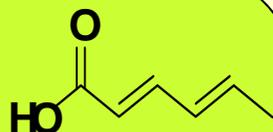


食品衛生法第10条

人の健康を損なうおそれのない場合として厚生労働大臣が薬事・食品衛生審議会の意見を聴いて定める場合を除いては、添加物(天然香料及び一般に食品として飲食に供されている物であって添加物として使用されるものを除く。)並びにこれを含む製剤及び食品は、これを販売し、又は販売の用に供するために、製造し、輸入し、加工し、使用し、貯蔵し、若しくは陳列してはならない。

食品添加物 (Type of Food Additives)

平成7年食品衛生法改正以前に使用されていた天然添加物



指定添加物

現在446品目

(2015.2.20)

ソルビン酸、
キシリトールなど



指定添加物以外



既存添加物

当初489品目

124品目が消除

現在365品目

(2011.5.6)

クチナシ色素、柿タンニン
など

天然香料



バニラ香料、カニ香料など
約600品目

http://www.ffcr.or.jp/zaidan/FFCRH_OME.nsf/pages/list-nat.flavors

一般飲食物 添加物



イチゴジュース、寒天など
約100品目

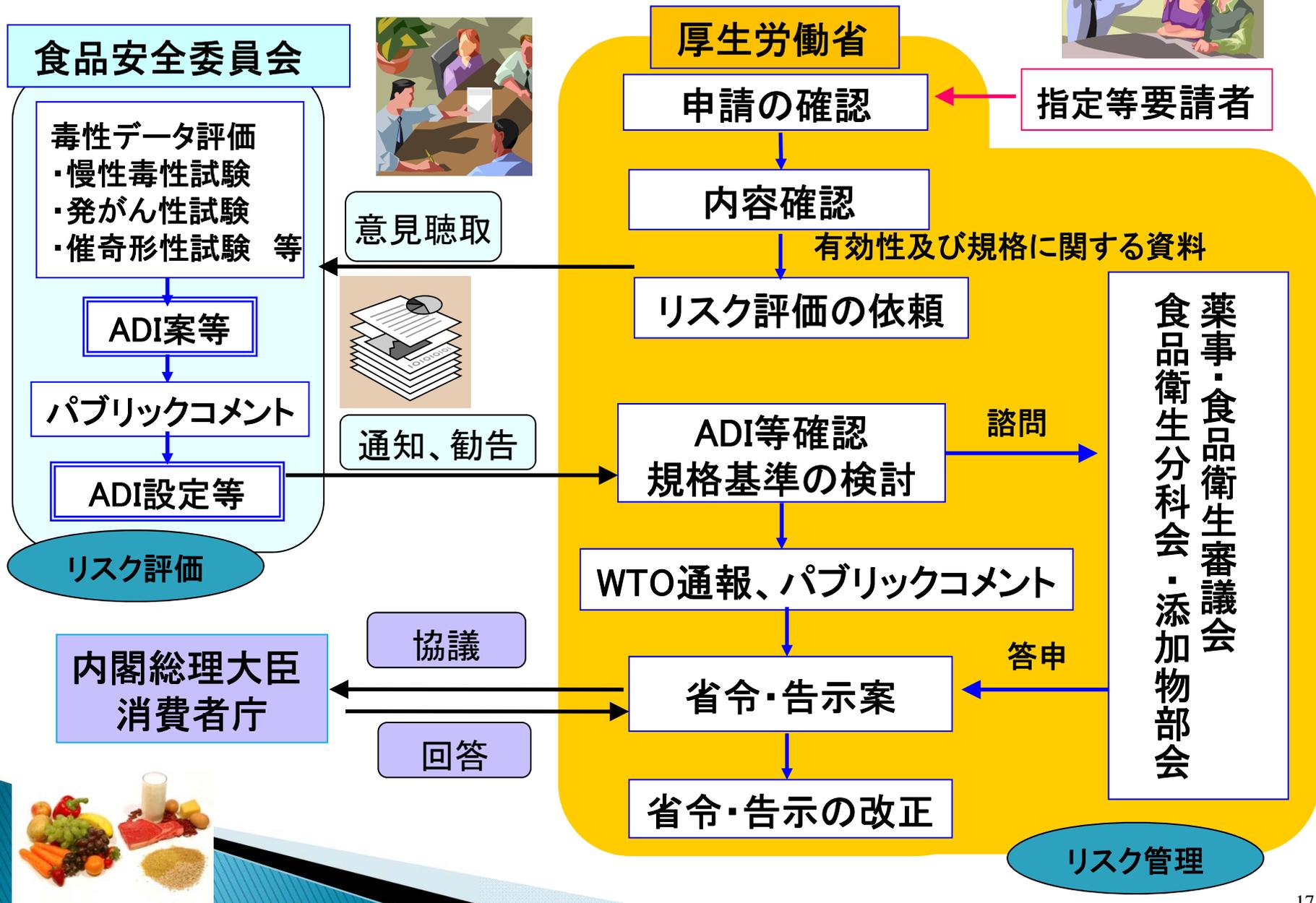
2015年2月 446品目が指定されている。

合成添加物及び天然添加物

平成7年(1995年)食品衛生法改正で範囲を天然添加物にも拡大された。

食品添加物の指定の流れ

(平成21年9月以降)



第3条 添加物は科学的に安全性
が確認されている(安全性評価)

どんな食品も絶対安全とはいえない



ソラニン

調理の時に除去

トリプシンインヒビター



加工の時に除去



キャッサバ

青酸化合物

加工の時に除去

商品化されている大果系トマト



トマチン

トマトの原種

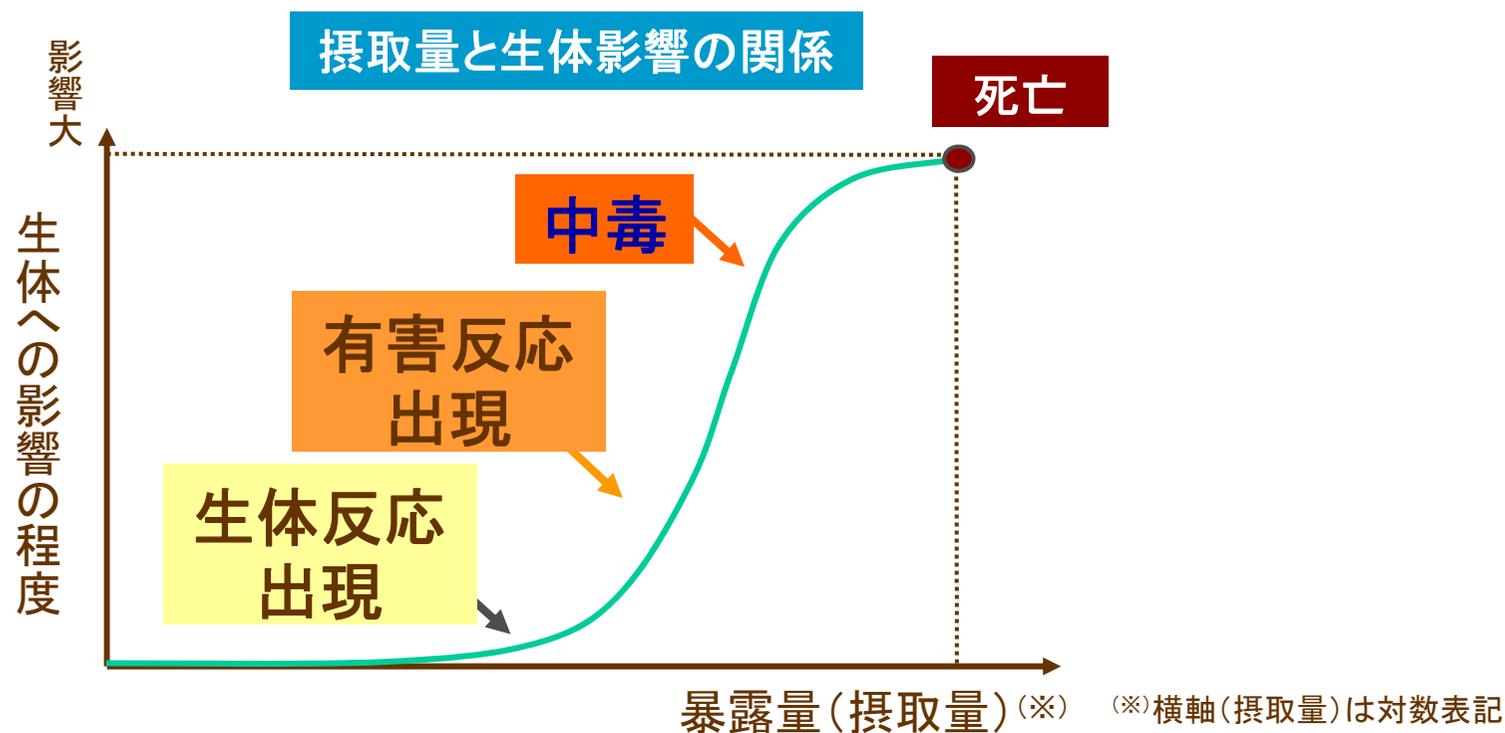
トマト野生種

育種で低減化されている

量について考えよう

塩や水、添加物も、食べる量によっては、**有害**にも**無害**にもなる
どのような食品も、**度を超して大量に食べると健康を害する**
《どのくらいの量なら体に影響を与えないかを知って、食べる必要がある》

安全な食品や添加物があるのではなく、**安全な量**があるだけ



人体に入った化学物質のゆくえ

我々の体には、排泄や代謝・分解機能があり、
一定の量までは**悪影響が現われません**

①食品とともに
に口の中へ

④肝臓：代謝・解毒・胆汁を作る

③腸管：吸収後血中→
肝臓→心臓→全身へ

②腸管を素通りして排泄

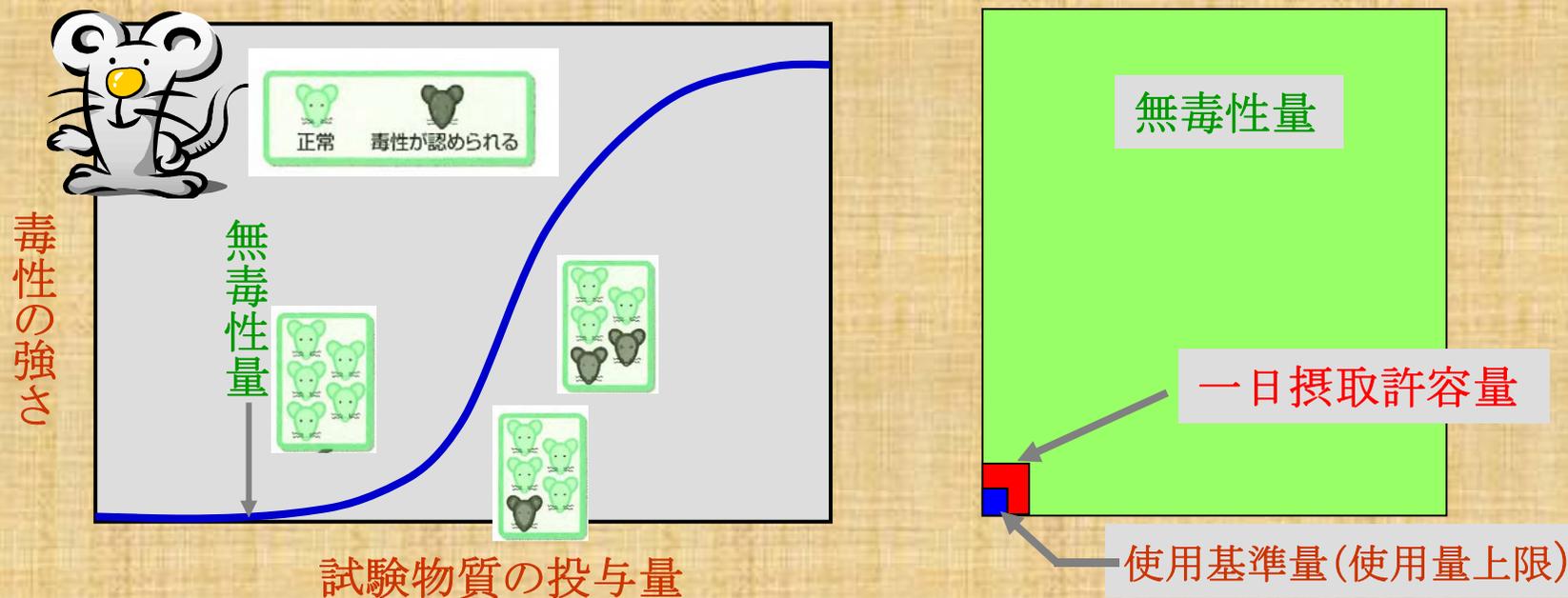
⑤吸収後腎臓から尿と一緒に、または
胆汁を経由して便と一緒に排泄

一日摂取許容量(ADI)の設定の方法

一日摂取許容量(Acceptable Daily Intake, ADI): 人が生涯にわたって毎日摂取し続けても、健康に影響をおよぼさない量

無毒性量(No-Observed Adverse Effect Level, NOAEL): 動物実験で有害な作用を示さない量

ADI = 動物実験から得られた無毒性量(NOAEL) ÷ 安全係数
安全係数 = 動物とヒトの違い(種差) × ヒトの個人差(個体差)
(一般にそれぞれ10として安全係数を100とする)



無毒性量を決めるための動物実験等

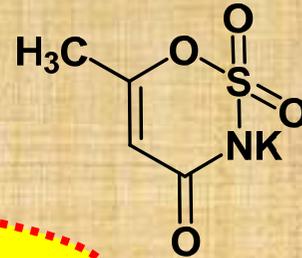
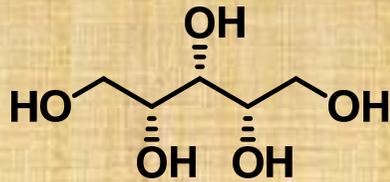
さまざまな動物実験のデータを利用

- **単回投与毒性試験** (急性毒性)
1回の投与で短期間に出る毒性
- **反復投与毒性試験** (亜急性(28, 90日)、慢性(1年間))
長期間の投与で出る毒性
- **繁殖毒性試験**
実験動物2世代にわたる生殖機能や新生児の生育への影響
- **発生毒性試験** 妊娠中の動物に投与した際の胎児への影響
- **発がん性試験** 悪性腫瘍の発生・促進の毒性
- **体内動態試験** 体内での吸収、分布代謝、排泄などの試験
- **遺伝毒性試験** (変異原性試験) DNAや染色体に変化を与えるか
- **一般薬理試験** 等



第4条 添加物の品質が決められている

(規格・基準)



食品衛生法第11条



厚生労働大臣は、公衆衛生の見地から、薬事・食品衛生審議会の意見を聴いて販売の用に供する食品若しくは添加物の製造、加工、使用、調理若しくは保存の方法につき基準を定め、又は販売の用に供する食品若しくは添加物の成分につき規格を定めることができる。

食品衛生法第11条 食品又は添加物の基準及び規格



食品・添加物等の規格基準 (昭和34年12月28日厚生省告示第370

←食品、添加物、器具及び容器包装の規格及び基準、食品衛生試験法(昭和23年)

規格値の設定及び試験法の確立に関する研究

品質や使用量は？

規格・基準



→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。

成分規格

有効性、安全性に関し、同等とみなすことができる一定の品質を保証するためのもの
規格値及び試験法を設定

製造基準

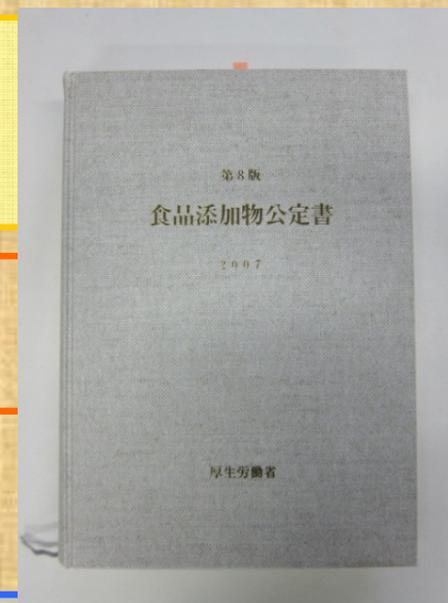
食品添加物及び食品添加物の製剤を製造するときに守らなければならない基準

保存基準

保存条件に関する基準

使用基準

食品添加物及び食品添加物の製剤を使って食品を作る際に守らなければならない対象食品や量に関する基準



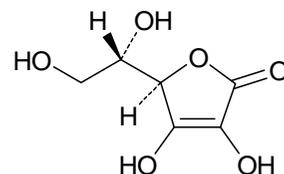
(例示)



L-アスコルビン酸

L-Ascorbic Acid

ビタミンC



$C_6H_8O_6$

分子量 176.12

(5*R*)-5-[(1*S*)-1,2-Dihydroxyethyl]-3,4-dihydroxyfuran-2(5*H*)-one [50-81-7]

含 量 本品を乾燥したものは、L-アスコルビン酸($C_6H_8O_6$) 99.0%以上を含む。

性 状 本品は、白～帯黄白色の結晶又は結晶性の粉末で、においがなく、酸味がある。

確認試験 (1) 本品 0.1g にメタリン酸溶液(1→50) 100ml を加えて溶かした液 5ml に、液がわずかに黄色を呈するまでヨウ素試液を滴加する。この液は、硫酸銅溶液(1→1,000) 1 滴及びピロール 1 滴を加えて水浴中で 50～60℃で 5 分間加温するとき、青～青緑色を呈する。

(2) 本品の水溶液(1→100) 10ml に 2,6-ジクロロフェノールインドフェノールナトリウム試液 1～2 滴を加えた液は、青色を呈し、その色は直ちに消える。

純度試験 (1) 比旋光度 $[\alpha]_D^{20} = +20.5 \sim +21.5^\circ$ (1g, 新たに煮沸し冷却した水, 10ml, 乾燥物換算)

(2) 融点 187～192℃

(3) 重金属 Pb として 20 μ g/g 以下(1.0g, 第 1 法, 比較液 鉛標準液 2.0ml)

(4) ヒ素 As_2O_3 として 4.0 μ g/g 以下(0.50g, 第 1 法, 装置 B)

乾燥減量 0.40%以下(減圧, 3 時間)

強熱残分 0.10%以下

定量法 本品を乾燥し、その約 0.2g を精密に量り、メタリン酸溶液(1→50) 50ml を加えて溶かし、0.05mol/L ヨウ素溶液で滴定する(指示薬 デンプン試液)。

0.05mol/L ヨウ素溶液 1ml=8.806mg $C_6H_8O_6$



第5条. 添加物は食べる量が決められている* (使用基準)

- 何でも大量に食べると毒-

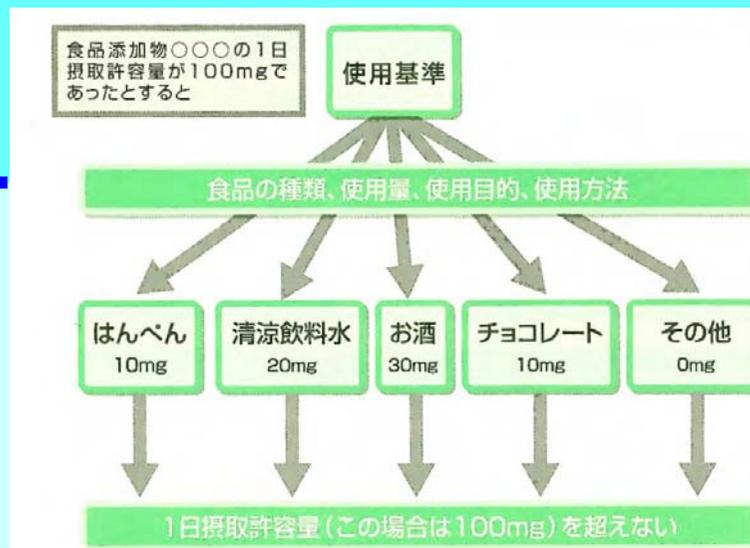


使用基準

- ・ 食品添加物の品目ごとに使う食品が決められている
- ・ 一日摂取許容量(ADI)に基づき、日本人の各食品の摂取量などを考慮した上で、使用対象食品や最大使用量などを決める
- ・ 使用基準の上限量を添加しても、ADIを十分下回る量しか摂取しないようになっている

摂取量がADIを超えないように下記を制限する

- ① 使用できる食品の種類
- ② 食品に対する使用量や使用濃度
- ③ 使用目的
- ④ 使用方法



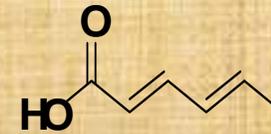
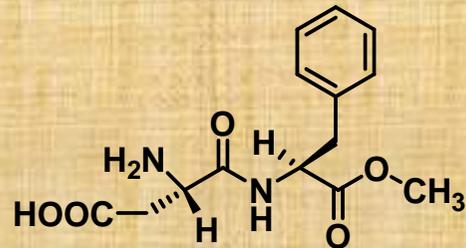
食品添加物の使用基準の例



物質名	対象食品	使用量	使用制限	用途
グリチルリチン酸 二ナトリウム	しょう油、みそ			甘味料
スクラロース	菓子・生菓子 チューインガム ジャム など その他の食品 特別用途食品	1.8g/kg以下 2.6g/kg以下 1.8g/kg以下 0.58g/kg以下 許可量		甘味料
リン酸一水素カ ルシウム	チューインガム	Caとして10% 以下	食品の製造・加工 で必要不可欠及び 栄養目的に限る	ガムベー ス
過酸化水素			最終食品完成前 に分解又は除去	殺菌料
β -カロテン			こんぶ類、食肉、 鮮魚介類、野菜等 に使用しないこと	着色料
ジフェニル	グレープフルー ツ、レモン、 オレンジ類	0.070g/kg 未満	貯蔵・運搬用容器 に入れる紙片に浸 潤させて使用する	防かび 剤



第6条 実際に食べ過ぎていない か確認 (摂取量調査)



食品添加物の一日摂取量調査

食品添加物の安全性確保の体系



今日のまとめ

1. リスクのない食品はありません。
(天然由来でも、合成でも同じ)
2. リスクの有無や程度は食品を摂取する
量次第。(過剰に取り過ぎるとどんなもの
でも有害です。)
3. 食品添加物は通常の食事からとる量では、
健康影響の出ない量で使用されています。
また、実際に摂取している量は影響の出る
量に比べて極めてわずかです。