

## 食品添加物の安全性について

1. 食品添加物とは？
2. 食品添加物のリスク評価
3. 食事からの食品添加物の摂取量
4. 添加物はなぜ嫌われるのか？
5. 食品添加物の複合影響



大妻女子大学 食物学科 食安全学研究室

堀江正一

1

## 食品添加物使用の歴史

### ●天然物質の食品添加物的な利用

- 塩漬け（食塩：保存）
- 梅干し（シソ：着色）
- 豆腐（にがり：凝固）
- 赤飯（小豆：着色）
- 笹団子（笹葉：保存）

### ●天然化合物から合成化合物へ

食塩による肉の塩蔵は、保存加工法として特にヨーロッパなどで古くから行われてきた。この加工法の歴史の中で岩塩を使用すると保存性が向上するばかりでなく、肉の色調や風味が向上することが経験的に知られ、岩塩が広く利用されてきた。科学の進歩により、岩塩によるこの効果は、岩塩に含まれる硝酸塩が肉汁中の微生物により亜硝酸塩になることが解明された。また、発色剤である亜硝酸塩は、食中毒の原因となるポツリヌス菌の発育阻止効果もある。<sup>2</sup>

## 食品添加物の定義と安全性評価

- 第4条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をいう
- 第10条：人の健康を損なう恐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聞いて定める場合を除いては、添加物は製造又は使用してはならない。



食品衛生法第4条，第10条

- 添加物に関する食品健康影響評価指針  
(食品安全委員会，平成22年5月)
- 食品添加物の指定及び使用基準改正に関する指針  
(厚生労働省，平成8年3月)

## 食品添加物指定の基本的考え方

1. 安全性が実証又は確認されたもの（国際的に安全性評価が終了し，汎用されている）
2. 使用の有効性が実証又は確認されたものであり，且つ使用が消費者にとって利点があること
3. 既存の添加物と比較して，同等以上か別の効果を発揮するもの
4. 原則として，化学分析により，食品に添加した添加物が確認できること

4

## 食品添加物の有効性（使用目的）

### ●食品添加物の種類と用途

1. 食品の製造、加工に必要（製造用剤、乳化剤、膨張剤、豆腐用凝固剤）劣悪な食品をごまかす場合は除く
2. 食品の品質低下の防止（保存料、殺菌料、酸化防止剤、防かび剤）消費者を欺瞞するおそれがある場合を除く
3. 食品の嗜好性を高める（着色料、発色剤、甘味料、調味料、香料）
4. 栄養価を高める（栄養強化剤）

5

## 添加物の使用基準と成分規格

### ●使用基準

1. 食品添加物の安全性評価→1日摂取許容量の設定  
（食品安全委員会）
2. 1日摂取許容量に準拠して→使用基準を設定  
（厚生労働省）

いろいろな食品を摂取しても、食品添加物の合計が1日摂取許容量を超えないように、食品添加物が使用できる食品の種類、使用量、使用目的及び使用方法を制限

### ●成分規格

添加物の純度や不純物の上限値を設定→品質確保

6

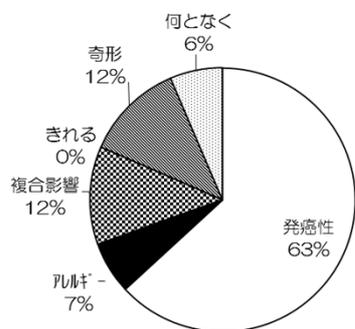
## 食品添加物の分類と指定数

指定添加物	434品目
既存添加物	365品目
天然香料	約600品目
一般飲食物添加物	約100品目

(平成25年5月15日現在)

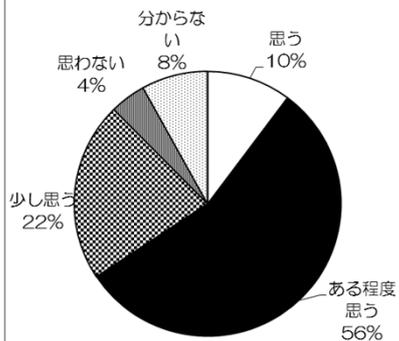
### 食品添加物について何が不安ですか

食品添加物について何が不安ですか？



### 発癌性がある添加物が使われていると思いますか？

発癌性がある物が使われていると思いますか？

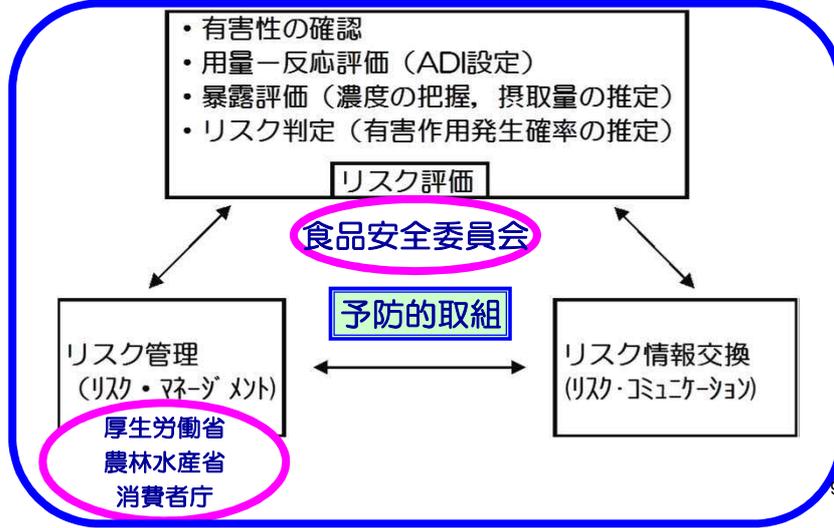


大妻女子大学食物学科 1~4年生200名

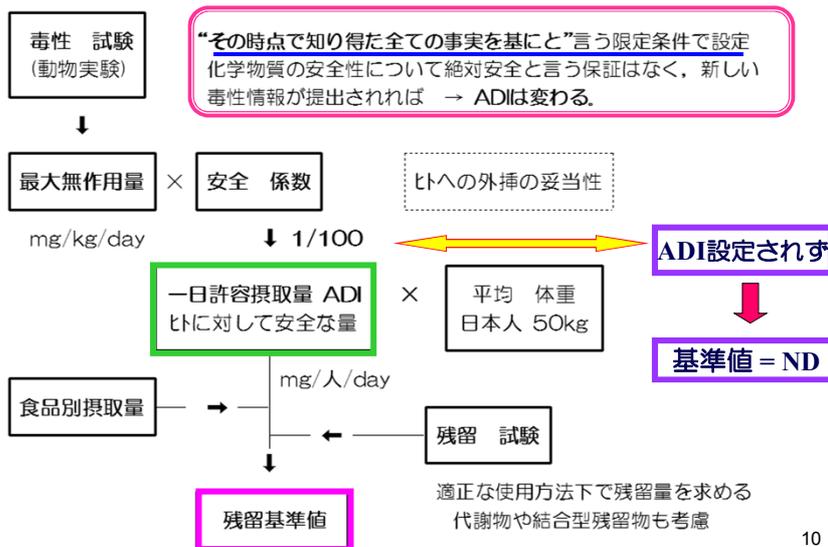
8

# リスクアナリシス（国内）

人に危害が及び前にリスクを予測し，被害を未然に防ぐ手法



# 使用基準，残留基準値設定プロセス

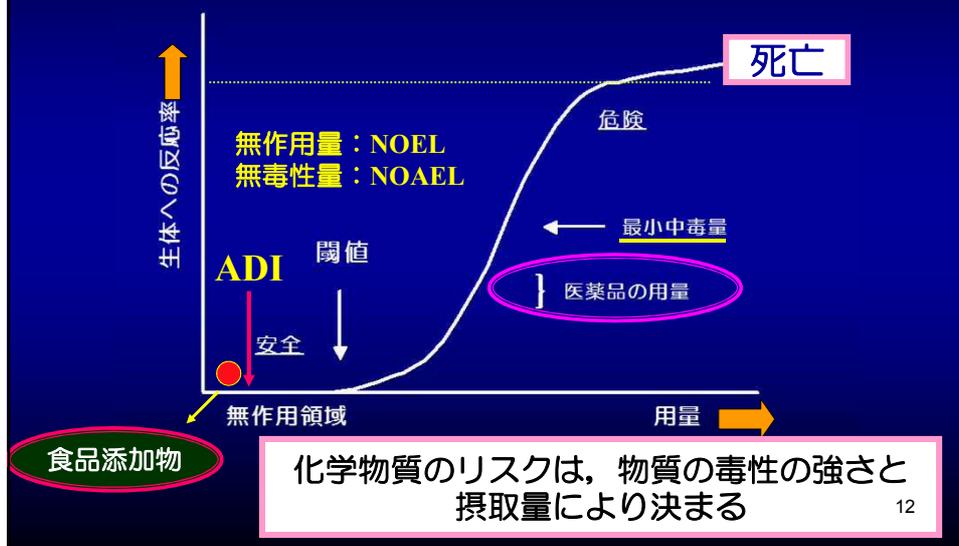


## 実験動物等を用いた各種毒性試験

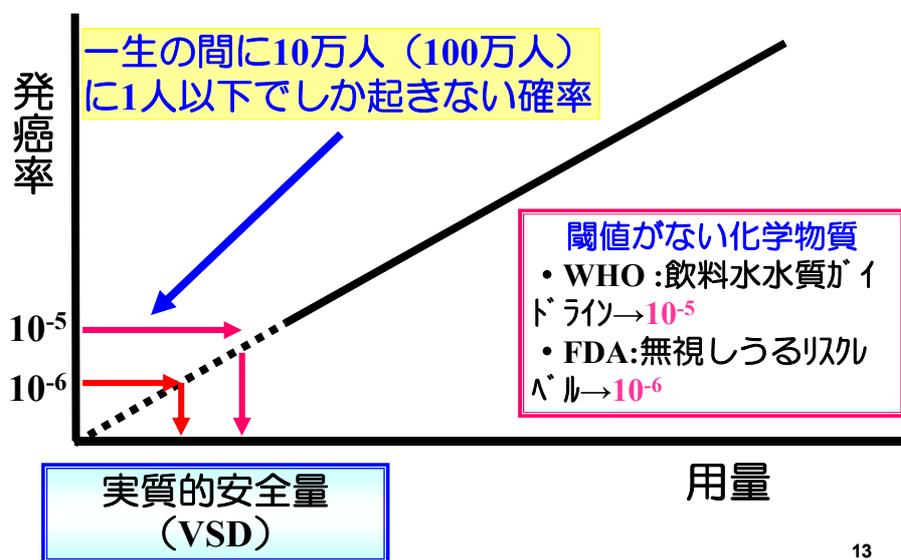
- 一般毒性試験
    - 短期（急性）毒性試験  
（経口，経皮，吸入，皮膚感作性等）
    - 長期（慢性）毒性試験
  - 特殊毒性試験
    - 繁殖（生殖毒性）試験
    - 催奇形性試験
    - 発ガン性試験
    - 変異原性試験
    - 抗原性（アレルギー-原性）試験
    - 代謝試験
- 代表的な実験動物
- ・ラット
  - ・マウス
  - ・ウサギ
  - ・サル
  - ・モルモット
  - ・ニワトリ
  - ・イヌ

11

## 化学物質：用量-反応曲線 （化学物質は摂取量により害を及ぼす）

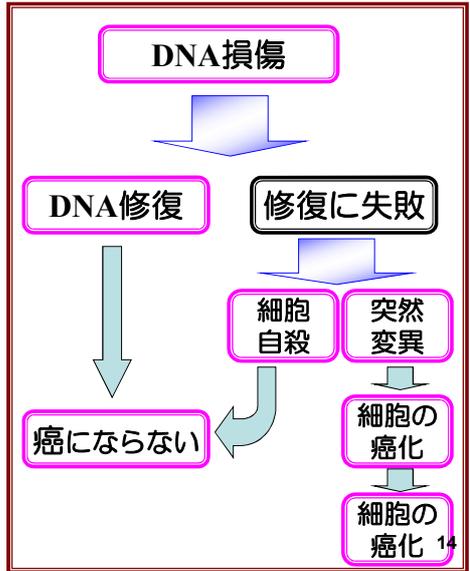
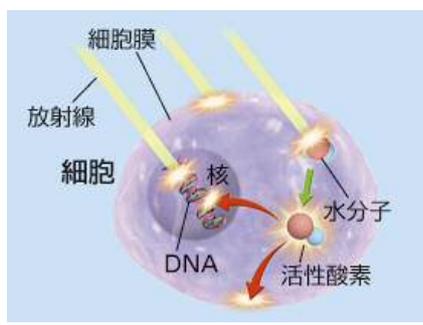


## DNA 障害性物質の安全性基準



13

## DNA 障害性物質の影響



## 安全係数（不確実係数）

動物を用いた各種毒性試験



動物実験で得られた無毒性量（NOAEL）

× 安全係数（1/100）

個体差の影響（1/10）  
種差の影響（1/10）

妥当性？

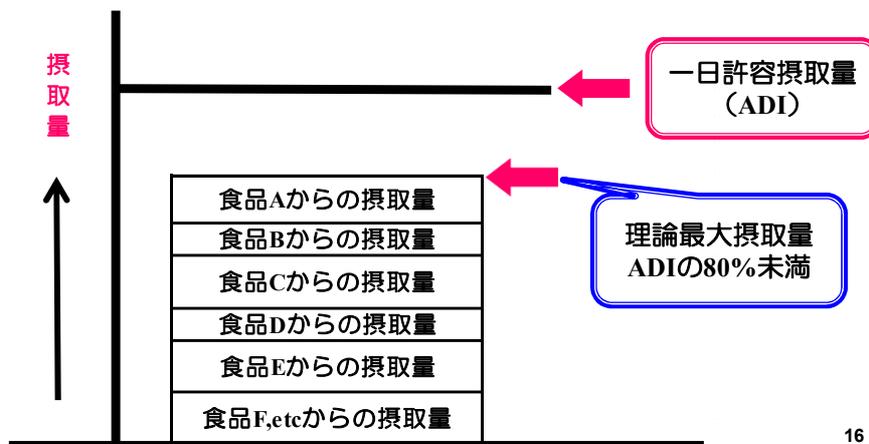


一日許容摂取量（ADI）

15

## 基準値設定の考え方

いろいろな食品を摂取しても、食品添加物の合計が1日摂取許容量を超えないように、食品添加物が使用できる食品の種類、使用量、使用目的及び使用方法を制限



16

## 食品添加物の一日摂取量調査

- 消費者の食品添加物に対する不安感が極めて高いことから、日常の食生活からどの程度食品添加物を摂取しているかを調査（1976-2000）
- 陰膳方式  
日本人の代表的な献立を7日分作成し、これに基づき調理して、各1日分をミキサーで攪拌混合して試料とする。  
→ 献立により添加物の摂取量が大きく変動。
- マーケットバスケット方式  
個別食品毎（群）の分析データから一日摂取量を算出（国民健康栄養調査に基づく）

17

## 化学物質の曝露評価

（トータルアイテム調査：代表的な曝露評価法）

食品群名	平均摂取量(g)
1群 米類	149.9
2群 穀類・芋類	168.4
3群 砂糖類・菓子類	32.7
4群 油脂類	18.1
5群 豆類	66.5
6群 果実類	115.8
7群 緑黄色野菜類	105.6
8群 その他の野菜類・海草類	205.5
9群 調味料・嗜好品類	186.5
10群 魚介類	88.7
11群 肉類・卵類	120.4
12群 乳類	135.0
13群 その他の食品	5.4
14群 飲料水	600.0
1398.5(水は除く)	



18

## 食品添加物の一日摂取量調査

国民健康・栄養調査による食品摂取量を参考に市場で流通している食品を購入する。次いで、通常行われている調理方法に準じて調理を行った後、各食品群に含まれている食品添加物を分析する。最後に、測定値と食品の喫食量から添加物の摂取量を求める。

対象物質名	一日摂取量 (mg/人)	一日摂取許容量 (ADI,mg/kg体重)	日本人の平均一日当たりの許容 摂取量(mg/日)	摂取量のADIに占 める割合(%)
食用赤色2号	0.006	0.5	25	0.02
食用黄色4号	0.469	7.5	375	0.13
亜硫酸	0.154	0.7	35	0.44
ソルビン酸	13.56	25	1250	1.08
アスパルテーム	5.853	40	2000	0.29
アセスルファムK	0.736	15	750	0.10
サッカリンNa	0.648	5	250	0.28
キシリトール	70.098	特定せず		
ソルビトール	1052.95	特定せず		

厚生労働省食品添加物一日摂取量調査資料より作成 (平成14, 15年度調査)

## 生産量統計を基にした食品添加物 摂取量の推定

対象物質名	生産量 (kg)	摂取量 (kg)	一日摂取量 (mg/人/日)	ADI (mg/人/日)	摂取量のADIに 占める割合(%)
アスパルテーム	200,000	160,000	3.46	2,000	0.17
食用赤2号	1,950	1,560	0.034	25	0.14
食用赤102号	30,000	23,940	0.516	200	0.26
安息香酸	280,000	224,500	4.81	250	1.92
ソルビン酸	2,034,400	1,627,600	34.8	1,250	2.78
BHT	20,000	16,000	0.34	15	2.27
BHA	10,000	8,000	0.17	25	0.68
OPP	0	0	0	10	

(出典：食品安全委員会(生産量統計：日本添加物協会平成17年3月31日)<sub>20</sub>)

## 食品添加物の推定一日摂取量

日本人の食品添加物摂取量

	検査項目	総摂取量	添加物由来
A群食品添加物	47	80~120mg/日	80~120mg/日
食品の常在成分でない添加物			
B群食品添加物	160	9.26g/日*	2.30g/日*
食品の常在成分である添加物			

\*：加工食品群由来

総摂取量－天然由来（食品由来）＝食品添加物由来

9.26g-6.86g=2.30g

伊藤善志男ら，日本食品化学会誌，2，54（1995），5，178（1998）

21

## 化学物質による健康障害

1890年：田中正造，国会で足尾鋇毒事件を質問

1953年：この頃から水俣市で水俣病発生

1955年：森永ヒ素ミルク事件発生

1957年：富山県神通川流域でイタイイタイ病

1962年：サリドマイド被害が問題化（被害者＝約5千人）

●レイチェル・カーソン（サイレント・スプリング）で農薬汚染警鐘

1965年：新潟県阿賀野川流域で第二水俣病発生

1968年：PCBによるカネミ油症発生

1969年：DDT，BHCの製造中止

1975年：●有吉佐和子，小説「複合汚染」

1996年：●ミア・コルボ「奪われし未来」刊行，

日本においても内分泌かく乱化学物質問題が大きな問題となる。

22

## 水俣病



環境汚染による食物連鎖により引き起こされた人類史上最初の病気。1956年水俣市で発生が確認 “Minamata Disease”  
中毒症状：中枢神経障害（運動障害，言語障害，視野狭窄等）

## Rachel-Carson 「沈黙の春」



- 農薬が野生生物の生態に引き起こす有害作用を科学小説「沈黙の春」(Silent Spring, 1962)の中で告発.
- この問題を契機に環境保護庁(EPA)が設立

DDTの危険性と禁止によるマ  
ラリア患者激増→見直し 24

## 化学物質の複合汚染の影響



1975年出版

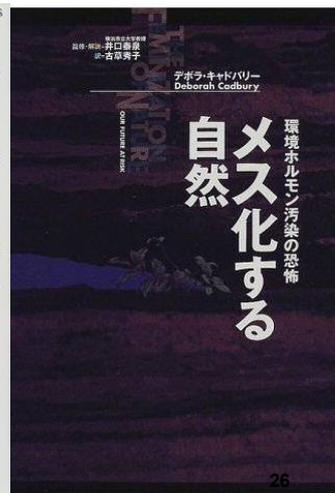
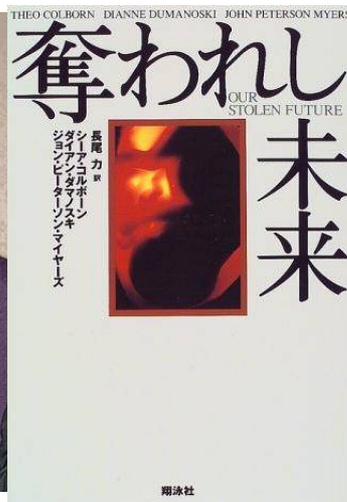


1931~1984

- 環境破壊，環境汚染問題について社会に警鐘
- 農薬や化学肥料使用が農産物や生態系に与える悪影響
- 合成保存料，合成着色料など食品添加物使用の危険性
- 自動車排気ガスの危険性
- 合成洗剤使用の人体及び生態系への悪影響

25

## 内分泌かく乱化学物質



26

## 食品添加物の安全性見直し

- 1948.1.1：食品衛生法施行
- 1966.4：食用赤1号，赤101号指定取消
- 1966.7：食用色素7種使用禁止（赤4,5号，  
橙1,2号，黄1,2,3号）
- 1968.7：ブドウ糖使用禁止
- 1969.10：チロシン（チロシンNa）使用禁止
- 1974.9：AF2指定削除
- 1976.2：色素赤2号発癌の疑い（FDA）日本，JECFA  
で再試験 = 陰性，日本，EU等で使用。

科学の進歩

一部団体により，現在でも有害性が懸念されている物質  
食用色素赤2号，OPP，過酸化水素，臭素酸K，BHAなど

27

## 食品添加物の複合影響（I）

### (1) 体外での添加物同士の相互作用

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



現在の摂取レベルではリスクは無視できる

28

## 食品添加物の複合影響（Ⅱ）

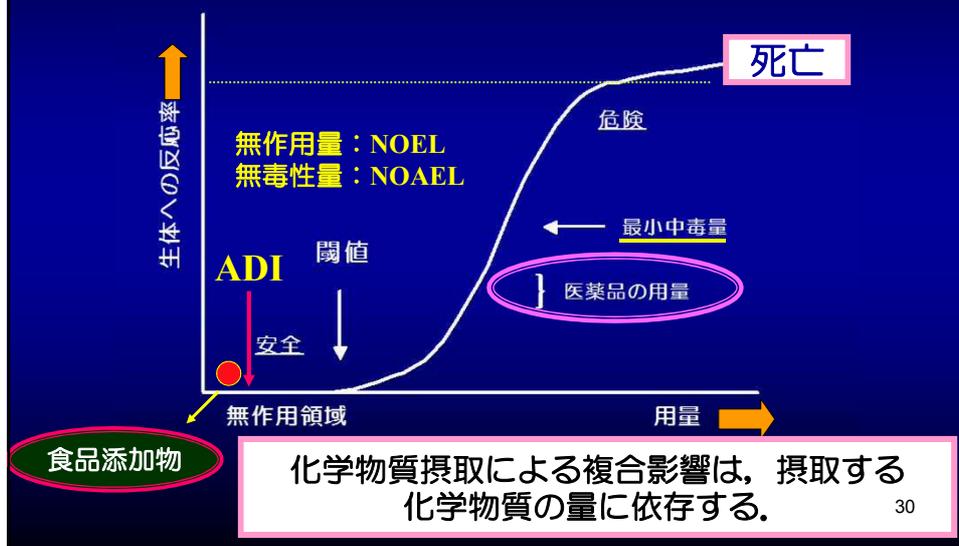
(2) 体内に摂取された複数の添加物同士の相互作用（特に相乗作用）→報告なし

### 食品と医薬品の例

- (A) 牛乳とテトラサイクリン系抗生物質  
乳中のCaと抗生物質が結合→難吸収性
- (B) お茶と鉄剤  
お茶中のタンニンと鉄剤が結合→難吸収性
- (C) グレープフルーツと降圧剤  
降圧剤の代謝酵素阻害→低血圧症状

29

## 食品中の化学物質の複合影響

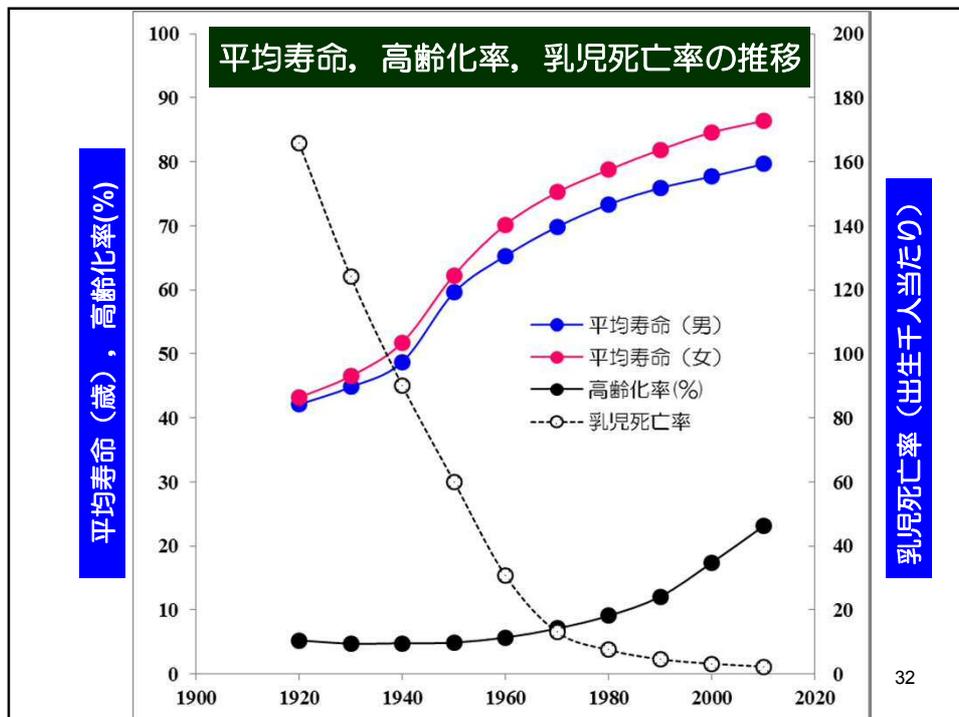


## 日常生活で起こりうる生涯リスク

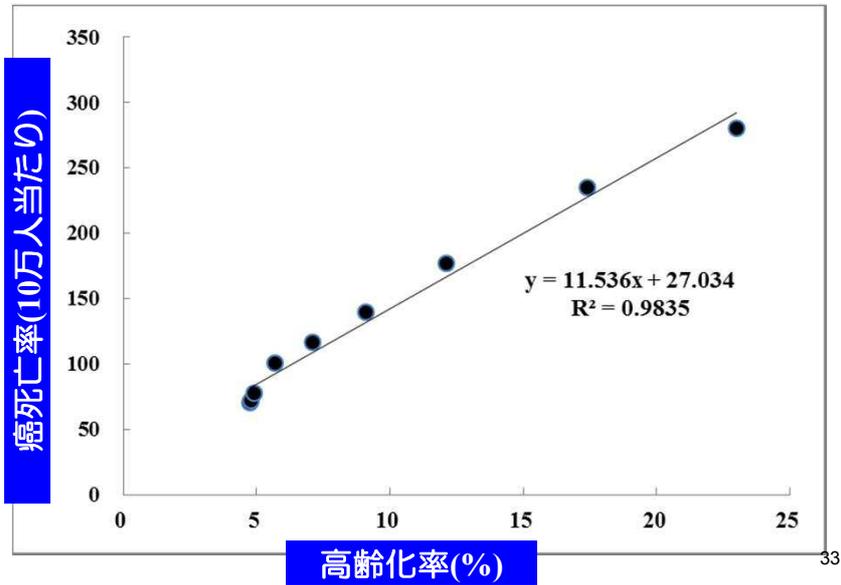
	死亡数/年	生涯リスク	危険の程度
全 癌	352,000	228,900	極端に高いリスク
自 殺	31,560	20,513	非常に高いリスク
交通事故	5,740	3,730	高いリスク
火 災	1,159	753	低いリスク
殺 人*	850	552	
いんげん*	815	509	
水難事故**	450	292	非常に低いリスク
食中毒*	6	3.9	極端に低いリスク
落 雷*	12	7.8	

生涯リスク：100万人当たり，国民衛生の動向，警察白書等

\*：最近10年間の平均， \*\*平成21年6-8月間

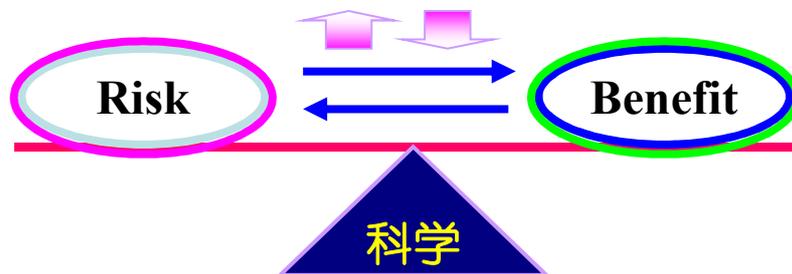


## 高齢化率と癌死亡率の相関



## 食の安全性確保について

理想：有害なものが全く入っていない  
現実：有害なものは健康に障害が出ない程度に減らす



「ものをこわがらな過ぎたり，こわがり過ぎたりするのはやさしいが，正当にこわがることはなかなかむつかしい」寺田寅彦

34