

# 農薬はどうして必要？

- ◆ 食の安全と安心
- ◆ 農薬のイメージ
- ◆ 病害虫・雑草防除と農薬
- ◆ 生態影響評価
- ◆ リスクのはなし

山本廣基（大学入試センター）

食品に関するリスクコミュニケーション（2015/11/9 さいたま市）

# 「食の安全」が大きな関心事に

- ◆ 食生活の環境が大きく変化
  - 食品流通の複雑化と広域化
  - 外食の一般化、加工食品・調理済の食材の普及  
産地、賞味(消費)期限、原材料、トレーサビリティ、…
- ◆ 豊かな食生活、健康志向の高まり
  - 珍しいもの、美味しいものがブランド化
  - サプリメントの摂取、依存  
メディアの報道、商品宣伝の多さ、…

「食の安全」に対する関心が大きいわりには、食の安全の確保のために必要な仕組み・取り組み(有害物質の評価・管理等といった、食の安全に影響を与える要因に対するリスク管理など)についての関心は？

# 安全・安心な食品のイメージ

- ◆ 農薬や化学肥料を使わず自然な状態で育った野菜は体に良い
- ◆ 有機農産物は無農薬、無化学肥料だから安全・安心
- ◆ 無農薬・無添加の天然・自然の食品は割高だけど健康に良い
- ◆ 農薬や添加物などの**化学物質**は身体に悪い
- ◆ 「有機〇〇」、「オーガニック〇〇」は美味しく、栄養価も高い
- ◆ 国産の食品は輸入食品より安全

## 食品に関する施策情報など

厚生労働省のHP ホーム > 政策について > 分野別の政策一覧 > 健康・医療 > 食品

[http://www.mhlw.go.jp/stf/seisakunitsuite/bunya/kenkou\\_iryuu/shokuhin/index.html](http://www.mhlw.go.jp/stf/seisakunitsuite/bunya/kenkou_iryuu/shokuhin/index.html)

## 食品の健康影響評価など

内閣府食品安全委員会のHP

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

# 化学物質とは？

- ◆ 化学物質とは、「物質」のことで、化学的側面（構成元素および化合物等）に注目した際の呼び名      法律の定義      「元素及び化合物をいう」（労働安全衛生法）
- ◆ 毒性の有無や、天然物なのか人工物なのかは問わない  
「化学物質を含まない安全な食品」などというように『人為起源で有害な物質』という意味に（しばしば意図的に）誤用されることがある
- ◆ Chemical Abstracts 誌で使用される化合物番号(CAS No.)が付けられた化学物質の数は約3,000万種、うち工業的に生産されているものは約10万種、世界で年間1,000t以上生産されるものは5,000種程度
- ◆ 無機化学物質と有機化学物質  
有機化学物質（化合物）      炭素を含む化合物で、炭酸化合物以外のもの  
有機物(化合物)    **organic** matter(compound)      無機物    **inorganic** matter

環境省HP 化学物質などの環境リスクについて(市民, 子ども, 専門家向けのページがある)  
<http://www.env.go.jp/chemi/communication>

# 農薬のイメージ

- ◆ 虫を殺し、草を枯らす農薬が残留している食べ物が人の体にいいわけがない
- ◆ ごくわずかな量でも長期間摂取していると蓄積していつか影響がでる
- ◆ ずっと使っていると土がダメになり健康な植物が育たない
  - 不健康な作物を食べてると不健康な体になる
- ◆ 農家は自分たちが食べるものには農薬を使わない
- ◆ 農薬や化学肥料を使って育てた作物は栄養価が低くて不味い
  - 有機農産物は無農薬、無化学肥料だから安全で美味しい
- ◆ 農薬汚染で田んぼの生き物がほとんどいなくなった

# 病害虫・雑草防除の必要性

## ◆ 農耕地の生態系は自然の生態系と全く違う

- 単一植物の集約的栽培
- 自然の遷移(移り変わり)を起こさせないように管理
- 収穫物を農地の外に持ち出す

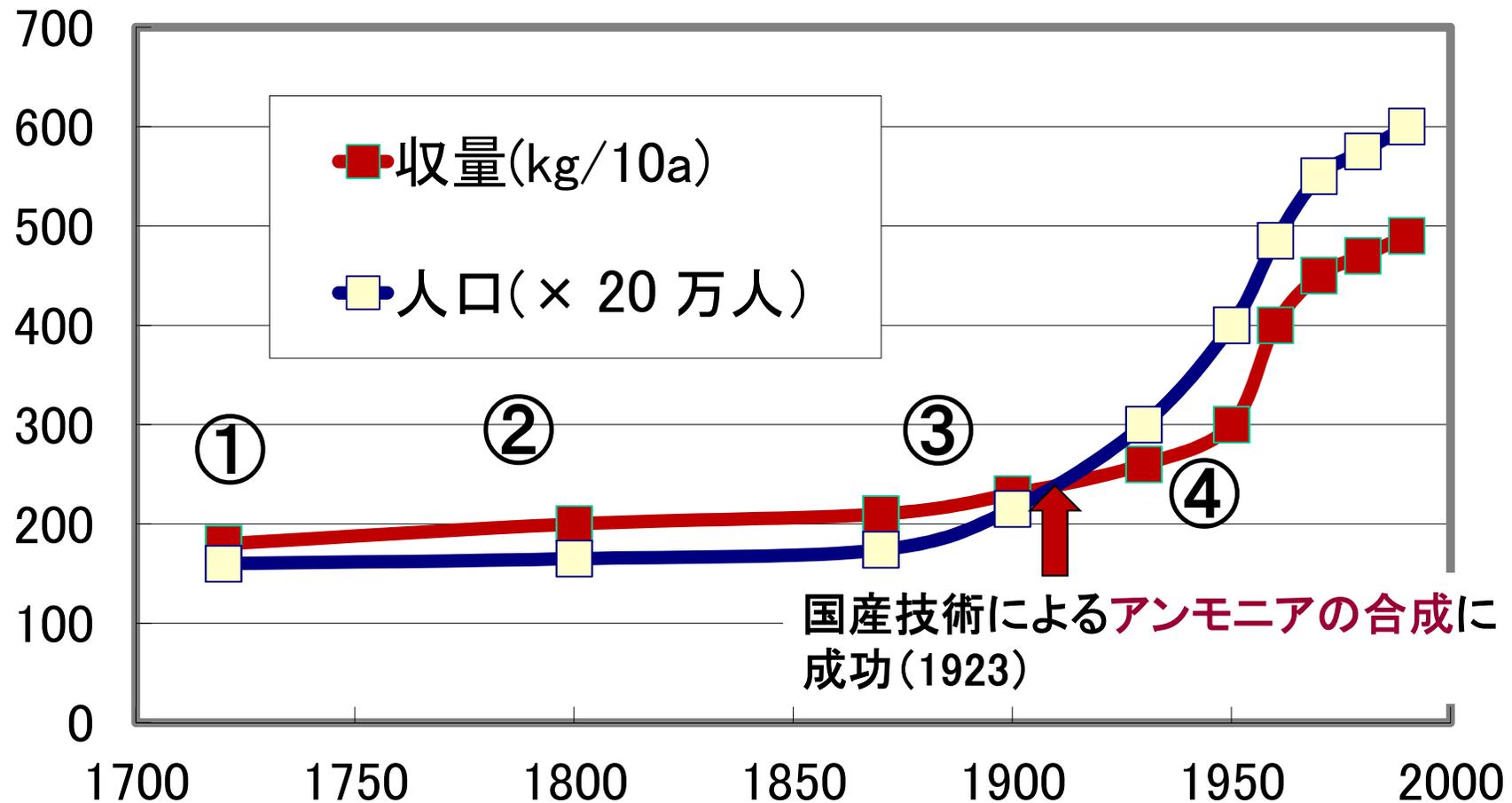
## ◆ 栽培植物は自然の植物とは全く違う

- 育種・選抜されてきた(収量、味覚、栄養学的見地)
- 原種の生息環境とかけ離れた環境で栽培されている

→ 病害虫・雑草に侵されやすい

→ その防除に**生物的、物理的、耕種的方法**(土作り、輪作体系の導入、抵抗性品種の利用、栽培環境の適正化などの栽培方法の改善)などでは不十分だった

# 日本の人口と水稲収量の推移



① ウンカとの戦いと神頼み

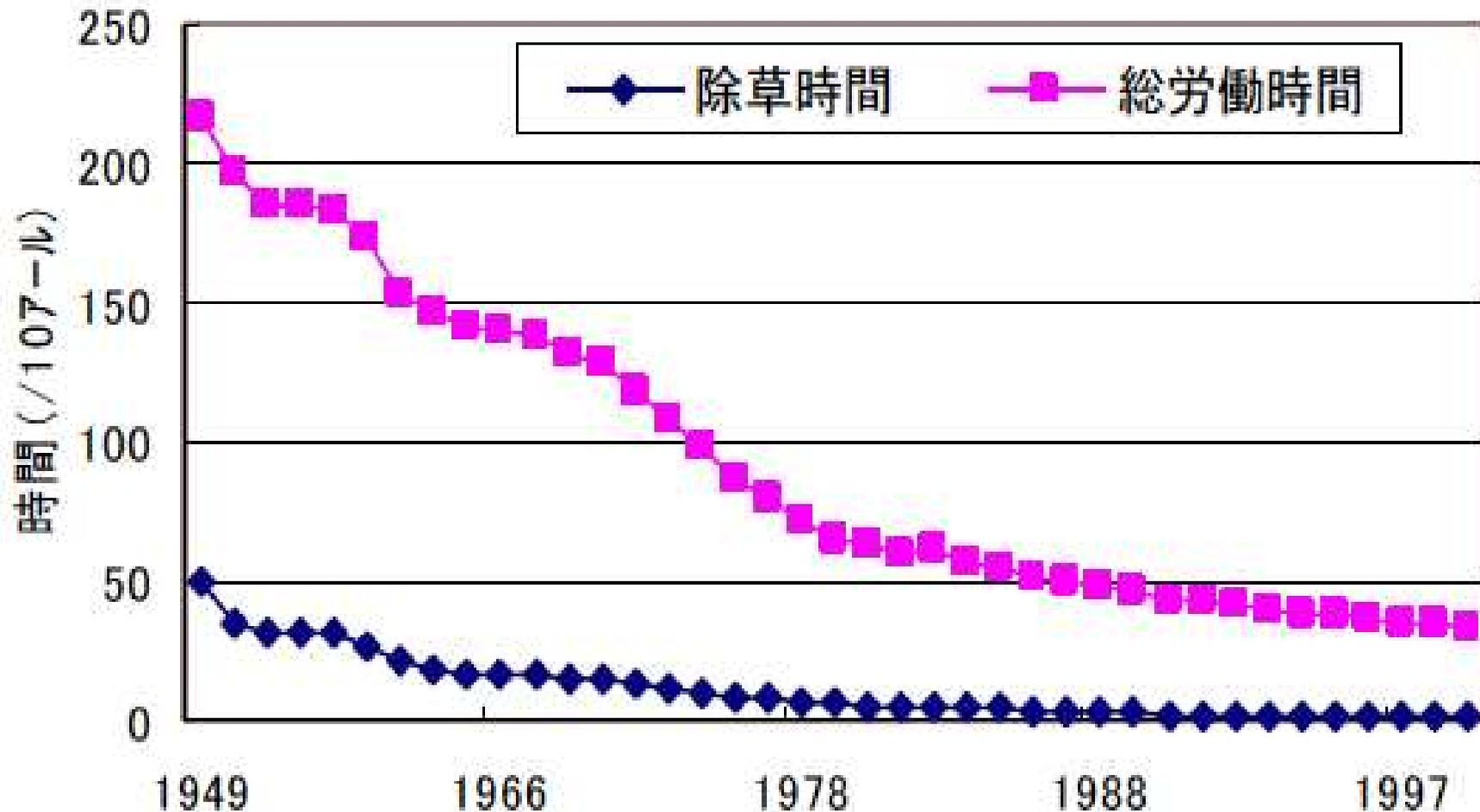
② 注油法による防除

③ 天然物・無機化合物の利用

④ 有機化合物の登場

# 水稲作における労働時間の推移

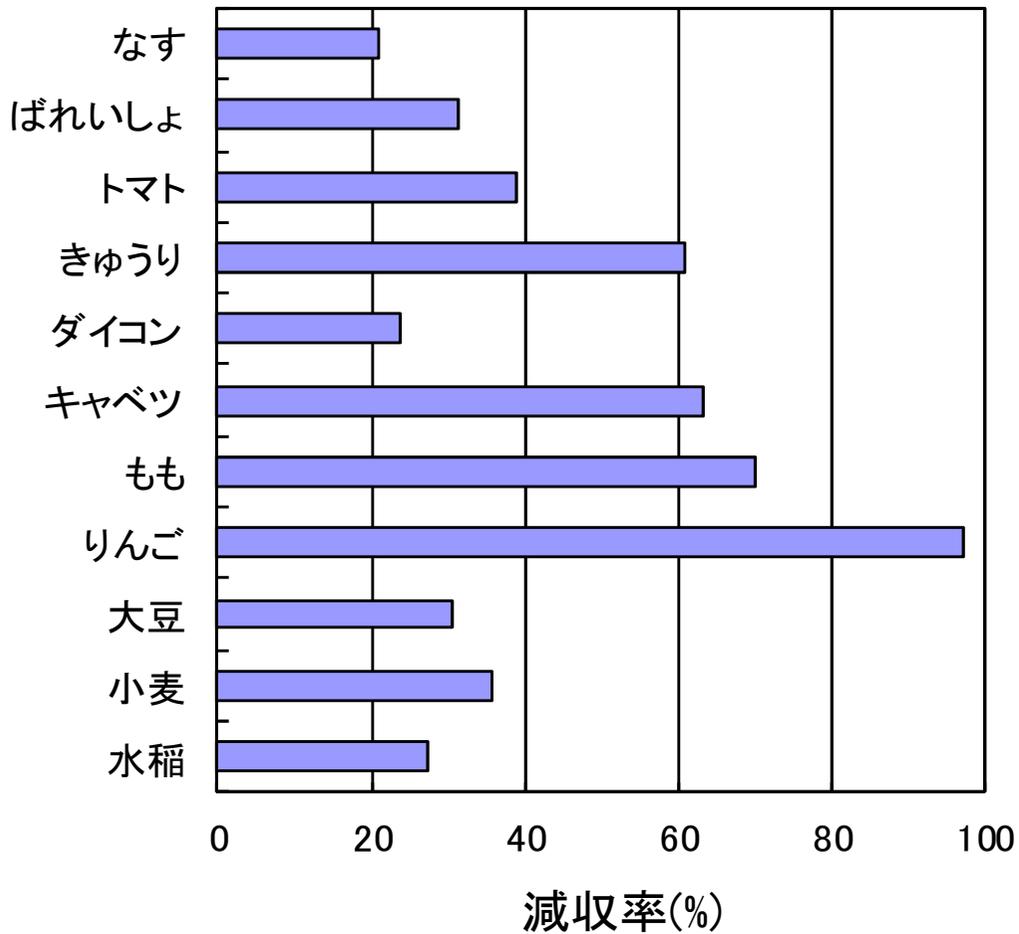
(日本植物調節剤研究協会)



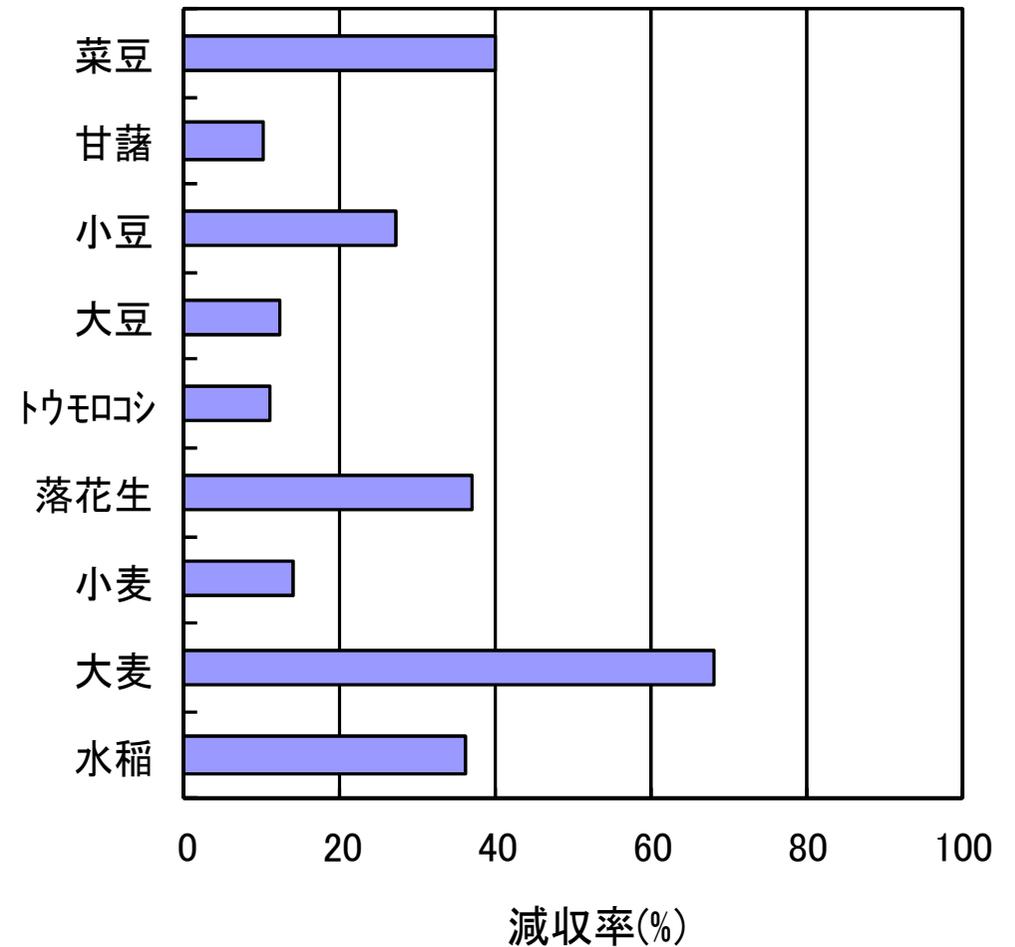
⇒ 余剰労働力が工業やサービス業に向けられた

# 農薬を使わなかったら (日本植物防疫協会)

## 病害虫等による作物の減収率



## 雑草による作物の減収率



# 農薬の定義、種類

## 農薬取締法第一条の二

「農薬」とは、農作物(樹木及び農林産物を含む。以下「農作物等」という)を害する菌、線虫、だに、昆虫、ねずみその他の動植物又はウイルス(以下「病害虫」と総称する)の防除に用いられる殺菌剤、殺虫剤その他の薬剤(その薬剤を原料又は材料として使用した資材で当該防除に用いられるもののうち政令で定めるものを含む)及び農作物等の生理機能の増進又は抑制に用いられる成長促進剤、発芽抑制剤その他の薬剤をいう。

2 前項の防除のために利用される天敵は、この法律の適用については、これを農薬とみなす。

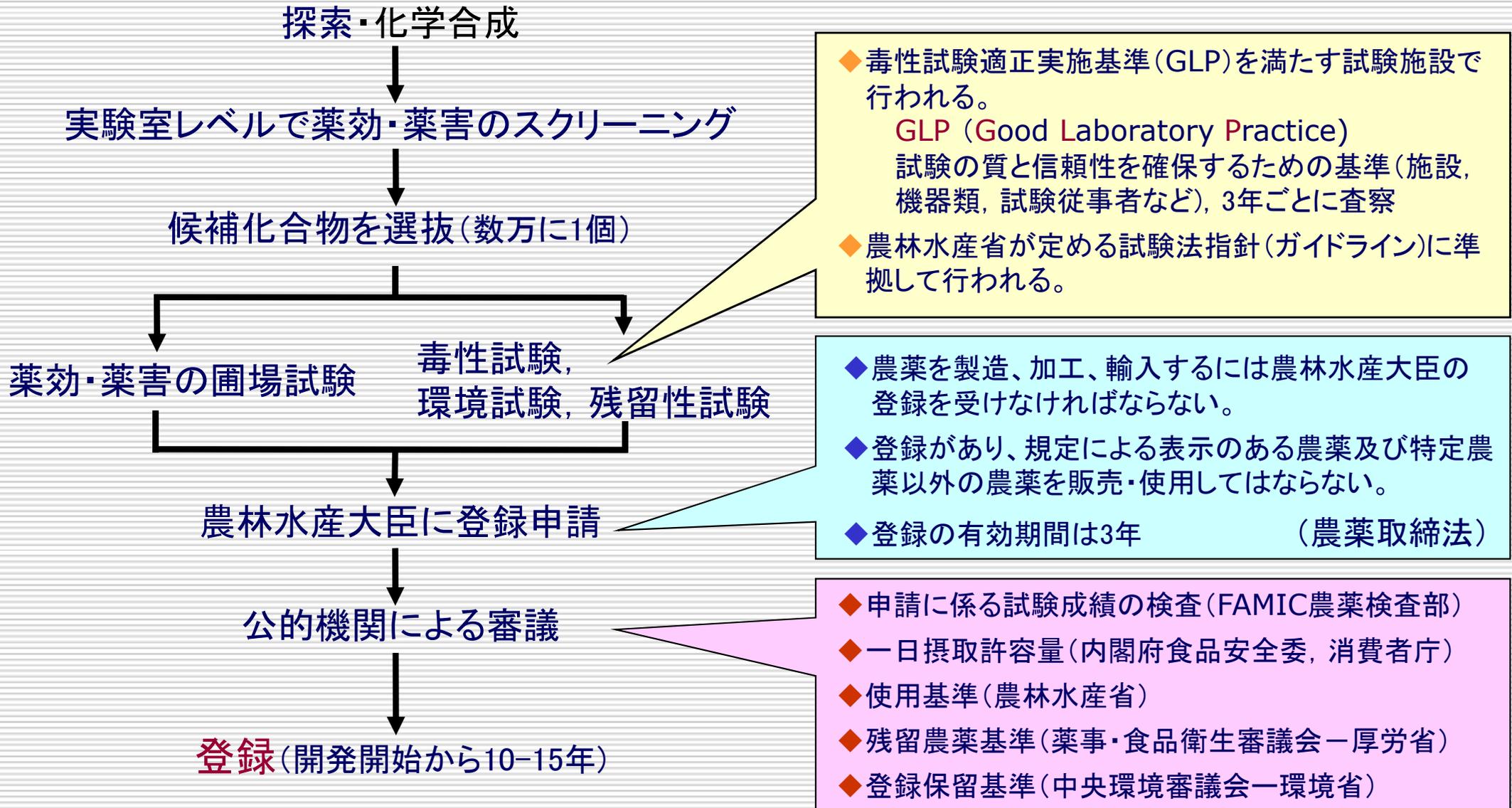
|         |                   |                             |
|---------|-------------------|-----------------------------|
| 農作物等に使用 | 病害虫・雑草等の防除に用いる薬剤  | 殺虫剤、殺菌剤、除草剤、交信かく乱剤など        |
|         | 作物の成長調整に用いる薬剤     | 発根促進剤、着果促進剤、無種子果剤など         |
|         | 病害虫・雑草等の防除に利用する天敵 | 寄生バチ、テントウムシ、カブリダニ類、昆虫ウイルスなど |

その原材料に照らし農作物等、人畜及び水産動植物に害を及ぼすおそれがないことが明らかなものとして農林水産大臣及び環境大臣が指定する農薬(以下「特定農薬」という。) 農薬取締法第二条

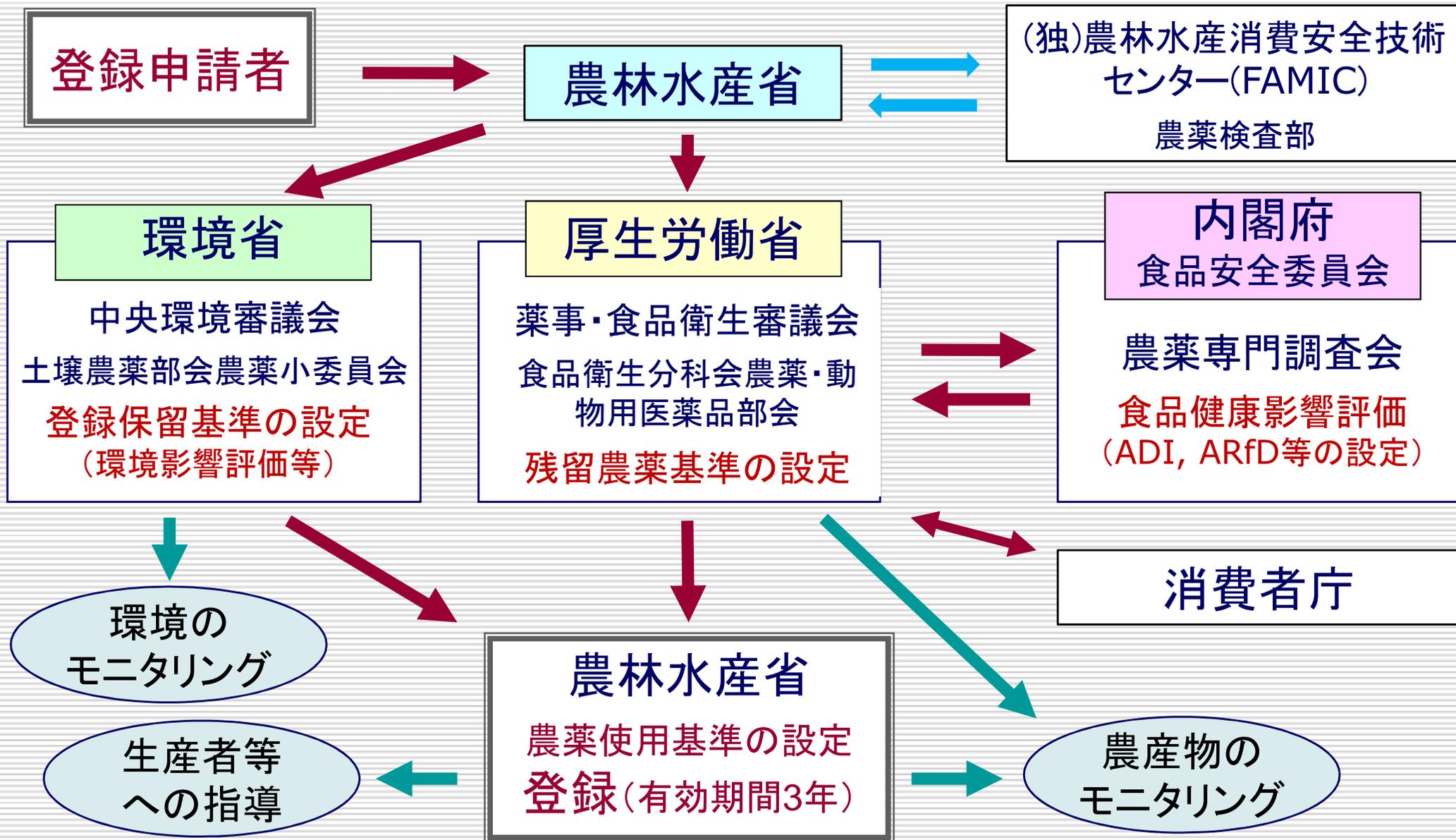
# 農薬の安全性確保のために

- ◆ **作物**に対する安全性を確保するために  
薬効・薬害試験
- ◆ **取扱い者**の安全性を確保するために  
急性毒性試験、刺激性試験など
- ◆ **消費者**(農産物)の安全性を確保するために  
慢性毒性試験、発がん性試験、繁殖毒性試験など  
これらの結果から**最大無毒性量(NOAEI)**を求める  
 $\text{NOAEI} \times \text{安全係数} = \text{1日摂取許容量(ADI, mg/kg/day)}$   
 $\text{ADI} \times \text{人の体重55.1kg} = \text{ヒト1日摂取許容量}$
- ◆ **環境**に対する安全性を確保するために  
土壌残留試験、環境生物への影響試験など

# 農薬として登録されるまで



# 農薬登録までの評価の流れ



# 環境関連の評価試験 (FAMIC農薬検査部)

## ◆水産動植物

- 魚類急性毒性 (2-7-1-1,2)
- ミジンコ類急性遊泳阻害 (2-7-2-1,2)
- ミジンコ類繁殖(2-7-2-3)
- ヨコエビ急性毒性(2-7-5)
- ユスリカ幼虫急性毒性(2-7-6)
- 藻類成長阻害性(2-7-7)

## ◆水産動植物以外の有用生物

- ミツバチ急性毒性 (2-8-1)
- 蚕急性毒性 (2-8-2)
- 天敵昆虫等影響 (2-8-3)
- 鳥類経口投与 (2-8-4-1)
- 鳥類混餌投与 (2-8-4-2)

( )内の数字は試験指針No.

## ◆環境中挙動

### 土壤中運命

- 好氣的湛水土壤 (2-5-1)
- 好氣的土壤 (2-5-2)
- 嫌氣的土壤 (2-5-3)

### 水中運命

- 加水分解 (2-6-1)
- 水中光分解 (2-6-2)

### 水質汚濁性試験 (2-10-1)

### 作物残留性試験(3-1-1)

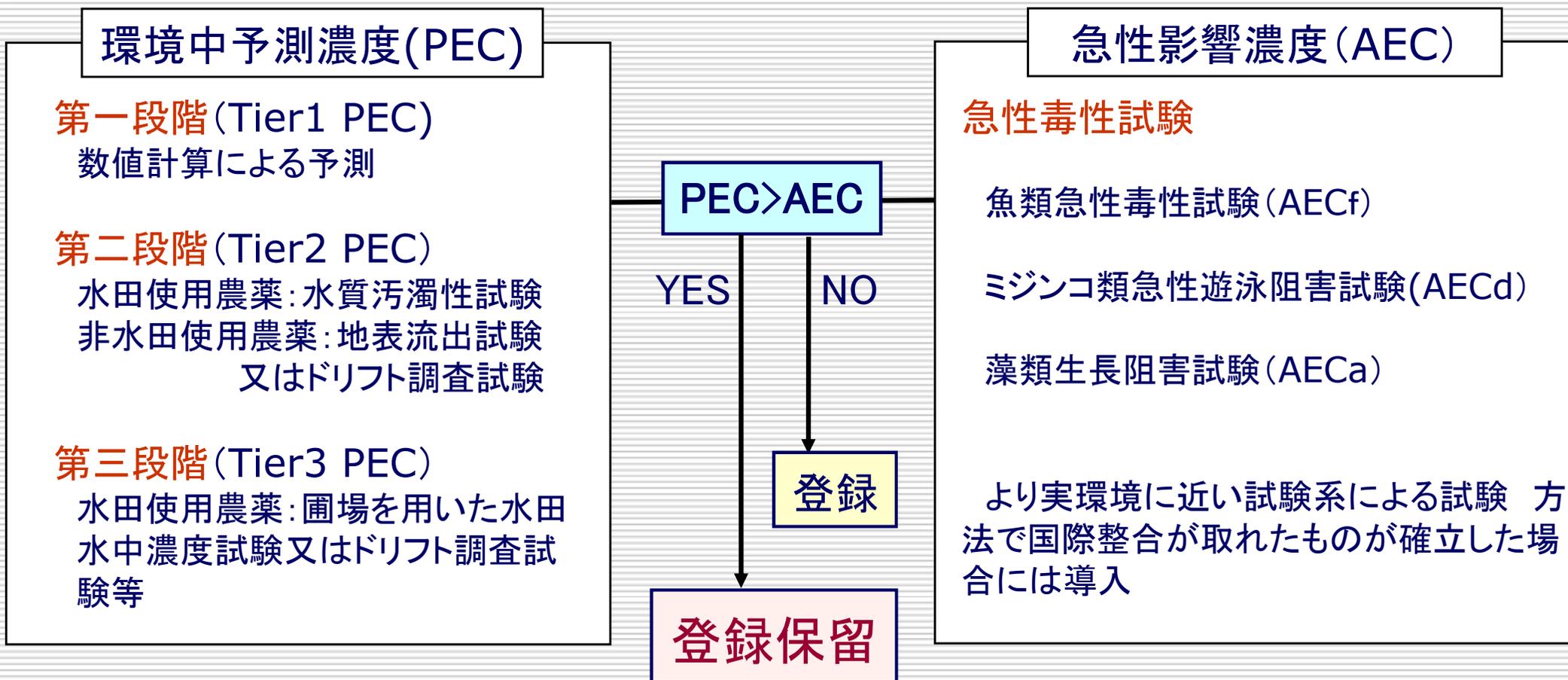
### 土壤残留性試験

- 容器内 (3-2-1-1)
- ほ場 (3-2-1-2)

### 環境中予測濃度算定試験 (2-11-1,2,3,4,5)

<http://www.acis.famic.go.jp/stuchi/TG13-3986.pdf>

# 生態影響評価 (登録保留基準値設定の考え方)



|               |  |        |
|---------------|--|--------|
| 魚類急性毒性濃度      | $96\text{hr-LC50} \times 1/10 (1 \sim 1/10)$ | = AECf |
| ミジンコ類急性遊泳阻害濃度 | $96\text{hr-EC50} \times 1/10 (1 \sim 1/10)$ | = AECd |
| 藻類生長阻害濃度      | $72\text{hr-EC50} \times 1$                  | = AECa |

# 消費者の心理 (リスクコミュニケーションを行うにあたって)

- ◆ 正体の分からない(理解できない)ものに不安を感じる(フロイト)
- ◆ 新しい経験のないものを警戒する → 生存にとって重要
  - 同じものでも見慣れると警戒が薄れる 人工合成の添加物 ↔ 天然の添加物
- ◆ 「危ない」という不安情報は売れるが、「安全」情報は売れない
  - 「危険情報」は聞き逃すと大変なことになるかもしれないが、「安全情報」は聞き逃しても危害は及ばない(生存にとって重要な本能的な思考)
  - 売れる情報ばかりを流すマスコミとそれに乗じる似非専門家の存在
- ◆ 新しい技術は自分にとってのメリットが明確であることが重要
  - **メリットを的確に伝える工夫**が必要
- ◆ 安全情報を100%理解するのに必要な科学の知識を、全ての消費者に求めるのは現実的ではない
  - 社会の**科学リテラシー**、**リスクリテラシー**を上げるといっても限度がある
  - ただ、そのための活動は必要であり重要であるが**時間はかかる**

# リスク分析 (リスク推定, リスク管理, リスク評価, 便益評価)

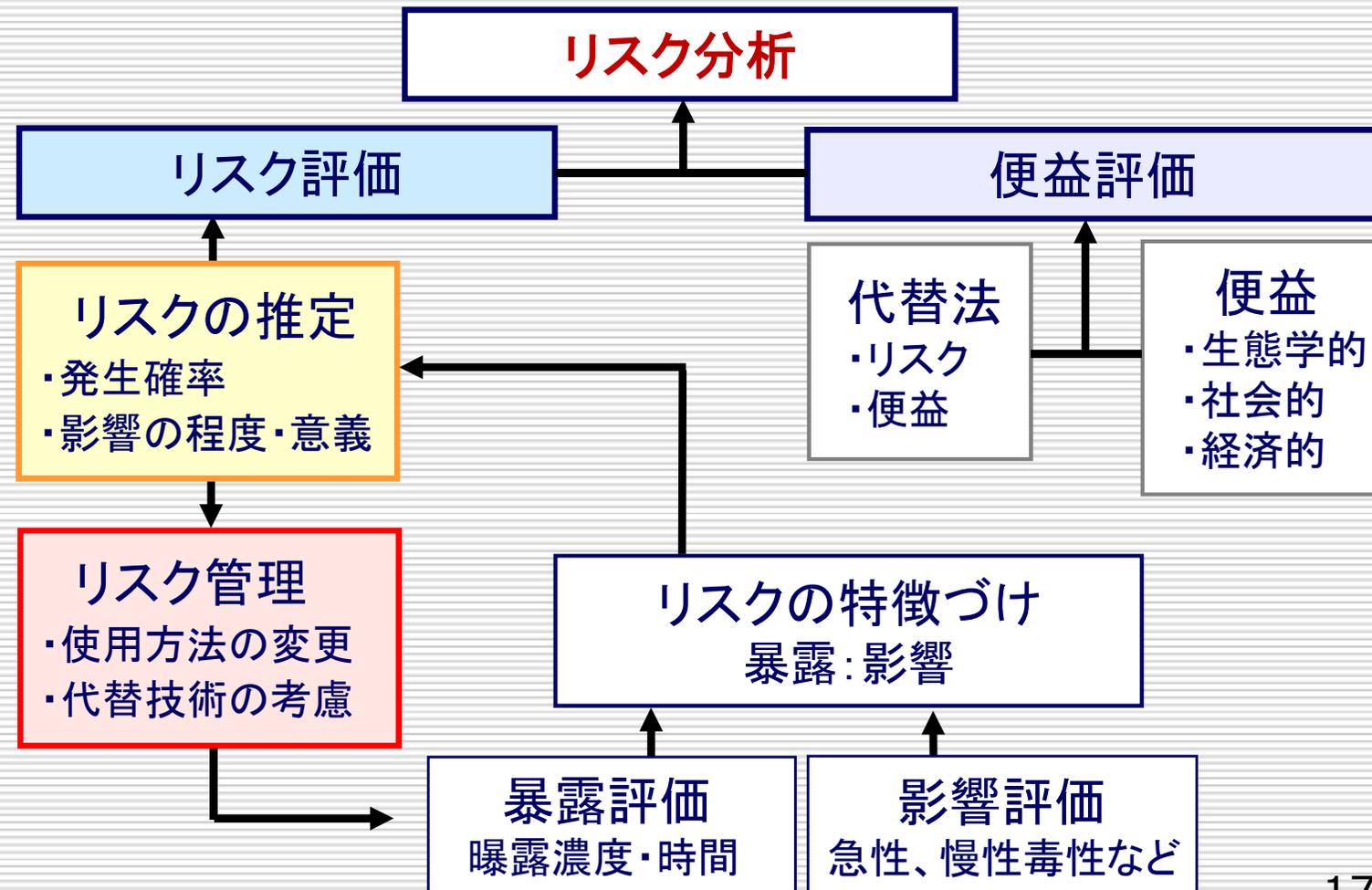
- ◆ **リスク**とは〇〇にとっての有害事象が起こる確率と深刻度(有害の程度×暴露)を表す。
- ◆ **リスク分析**では, 代替技術のリスク, 便益をも加味し, 総合的に考える必要がある。

## ◆リスクコミュニケーション (情報・意見交換)

- ・リスクの評価者
- ・リスクの管理者
- ・消費者
- ・事業者、学界
- ・その他関心を有する者

の間でリスクとリスクに関する要因, リスクの捉え方についての情報や意見を双方向で交換すること

リスク評価結果やリスクの管理措置を含む



# リスク？

リスクは**あるかないか**ではなく、**大きいか小さいか**

**リスク** → × 危険なこと（広辞苑 リスク ①危険、②保険者の…）  
→ ○ 有害なことが起こる確立と深刻度

**リスク** =  
毒性(ハザード) × **暴露量**

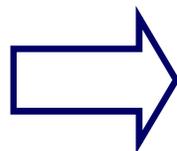
**毒性** 化学物質の持っている性質の一つ  
(同じ生物種でも化学物質が違えば違う)  
(同じ化学物質でも生物種が違えば違う)

- ◆ **毒性**(ハザード)の大きさと**リスク**の大きさは直接関係がない
- ◆ あるリスクを回避 → 別のリスクが発生 (**リスクのトレードオフ**)
- ◆ リスク**ゼロ**はありえない リスクをできるだけ小さくするために → **リスク管理**

○○は身体によい？

●●は身体に悪い？

重金属, …, 食品添加物, 残留農薬,



**量**について考えていない

(**検出**されることと**影響**があることは別)

# 食の安全と安心

## 安全と安心は全く別物

- ・安全は科学的客観的ことから
  - ・安心は主観的な心の状態  
心理的状况によって著しく異なる
- 「安心」とは安全についての信頼感？

## 食べるものが必要量ある

- ・農林水産省HP「食料自給率の部屋」  
<http://www.maff.go.jp/j/zyukyu/index.html>
- ・農林水産省HP「安全で健やかな食生活を送るために」  
<http://www.maff.go.jp/j/fs/index.html>

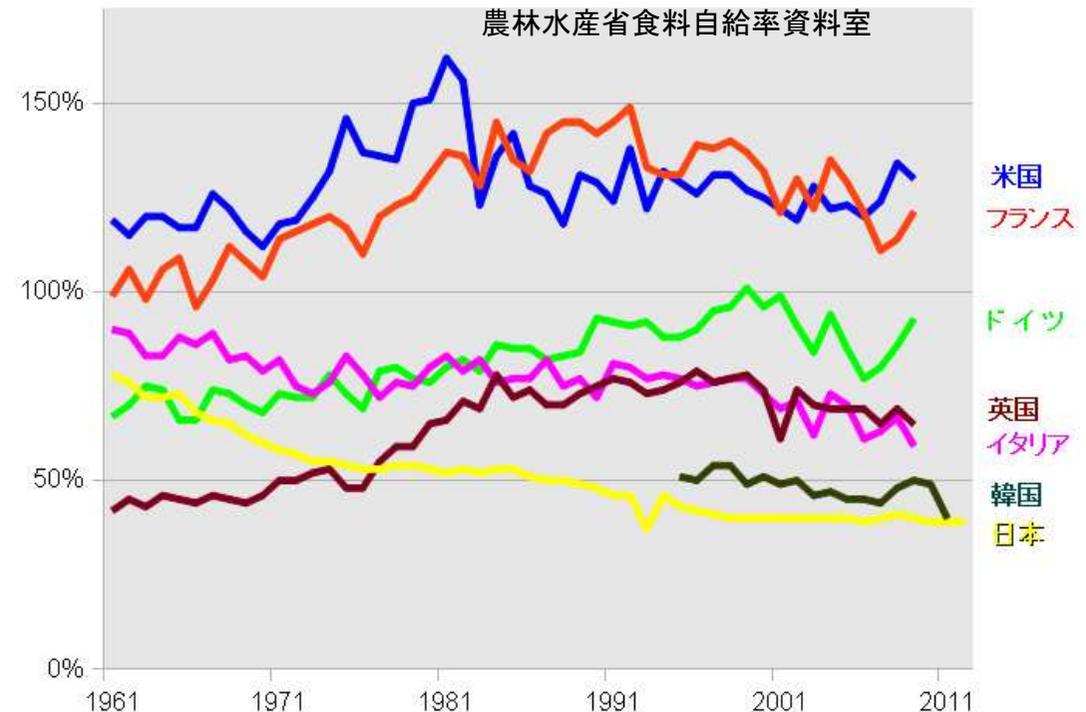
## 食についての確かな情報

高橋久仁子「フードファディズムーメディアに惑わされない食生活」  
中央法規出版 ISBN978-8058-3004-8, 2007

松永和紀「メディアバイアスーあやしい健康科学とニセ科学」  
光文社 ISBN 978-4-334-03398-9, 2007

松永和紀『踊る「食の安全」ー農薬から見える日本の食卓』  
家の光協会 ISBN 4-259-54693-7, 2006

各国の食料自給率の推移 熱量ベース



厚生労働省のHP > 政策について > 分野別の政策一覧 > 健康・医療 > 食品

[http://www.mhlw.go.jp/stf/seisakunitsuite/bunya/kenkou\\_iryuu/shokuhin/index.html](http://www.mhlw.go.jp/stf/seisakunitsuite/bunya/kenkou_iryuu/shokuhin/index.html)

内閣府食品安全委員会のHP

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

## 食品全般に関するページ

## 関連ホームページのURL

農林水産省HP >食料自給率の部屋

<http://www.maff.go.jp/j/zyukyu/index.html>

農林水産省HP >消費屋の部屋

<http://www.maff.go.jp/j/heya/index.html>

農林水産省HP >組織・政策>消費・安全>安全で健やかな食生活を送るために

<http://www.maff.go.jp/j/fs/index.html>

厚生労働省のHP >政策について>分野別の政策一覧>健康・医療>食品

[http://www.mhlw.go.jp/stf/seisakunitsuite/bunya/kenkou\\_iryou/shokuhin/index.html](http://www.mhlw.go.jp/stf/seisakunitsuite/bunya/kenkou_iryou/shokuhin/index.html)

内閣府食品安全委員会のHP >食品健康影響評価(リスク評価)

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

## 農薬に関するページ

農林水産省HP >消費者の部屋>農薬コーナー

<http://www.maff.go.jp/j/nouyaku/index.html>

農林水産消費安全技術センター(FAMIC)HP >農薬>農薬の基礎知識

<http://www.acis.famic.go.jp/index.htm>

環境省HP >水・土壌・地盤・海洋関係の保全>農薬対策関係

<http://www.env.go.jp/water/nouyaku.html>