

# 生物有機化学 I (農薬の化学と科学)

## 第1回概論



(出所 : bayer agrochem : COURIER AGROCHEM 2nd issue 1999, p12-13)

# 収穫の減少

- 農業の開始
  - » 特定の植物種を広い面積で単一栽培  
＝生態系の破壊
- 収穫を阻むもの
  - » 虫，寄生微生物，雑草
- 不安定な農業生産がもたらすもの
  - » 食糧不足，飢饉，社会不安



(出所：農薬を使用しないで栽培した場合の病害虫等の被害に関する調査報告：社団法人 日本植物防疫協会)

<http://www.jppn.ne.jp/nishokubo>



(出所：農薬を使用しないで栽培した場合の病害虫等の被害に関する調査報告：社団法人 日本植物防疫協会)

<http://www.jppn.ne.jp/nishokubo>

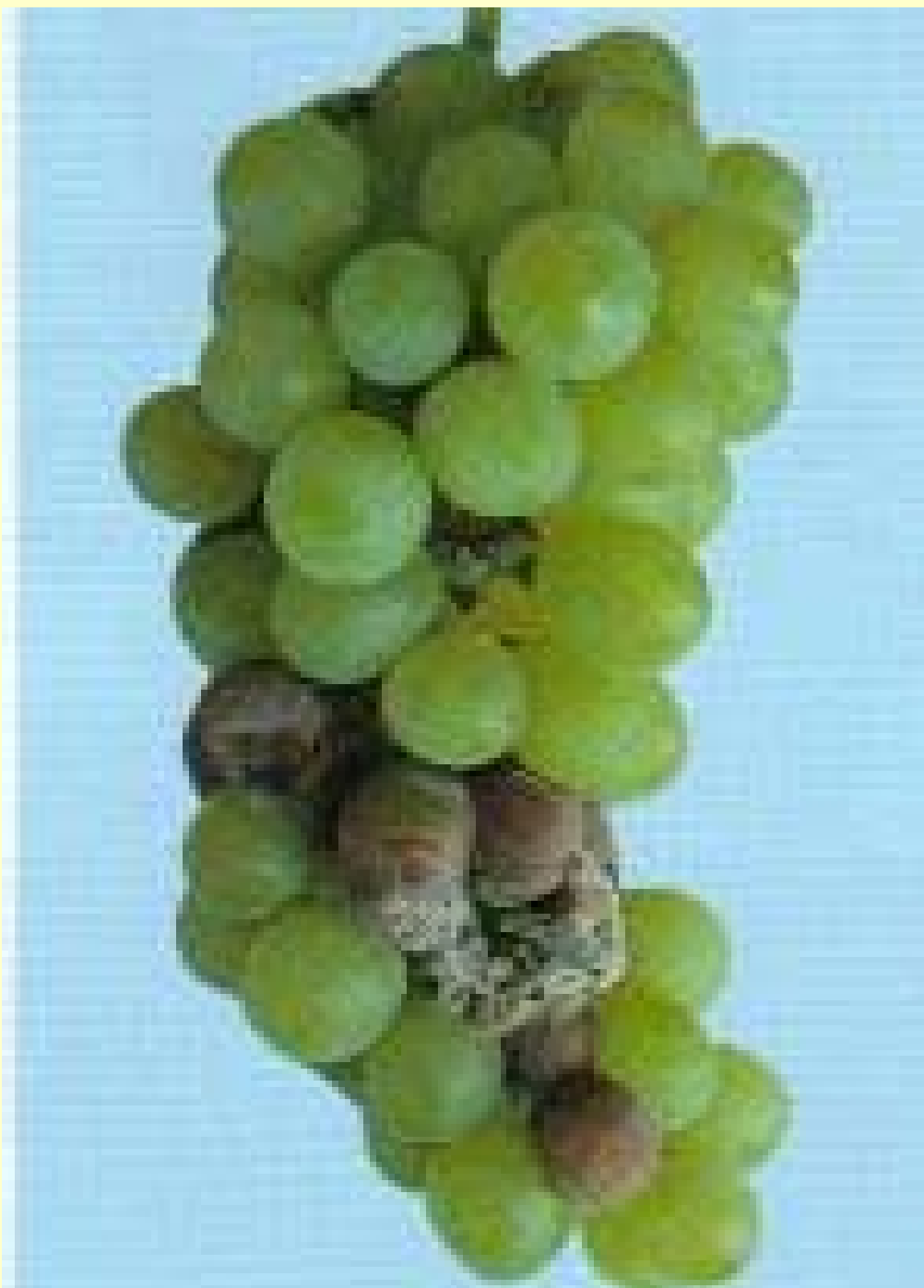


葉いもち



穂いもち

(出所：技術資料オリブライト1キロ粒剤 1999 p14：塩野義製薬(株))



灰色カビ病





# 対策の歴史

- 虫おい， 魔除け
- 注油法（1670？）
  - » 水田に油を浮かべイネにとまっているウンカをたたき落とす
- 石灰， 硫黄， 人尿， 草木煎じ汁
  - » ボルドー液（石灰＋硫酸銅）
  - » 除虫菊， タバコ， デリス（ロテノン）

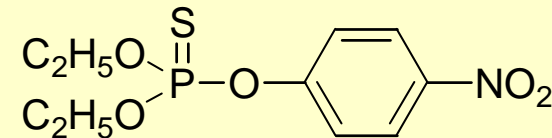
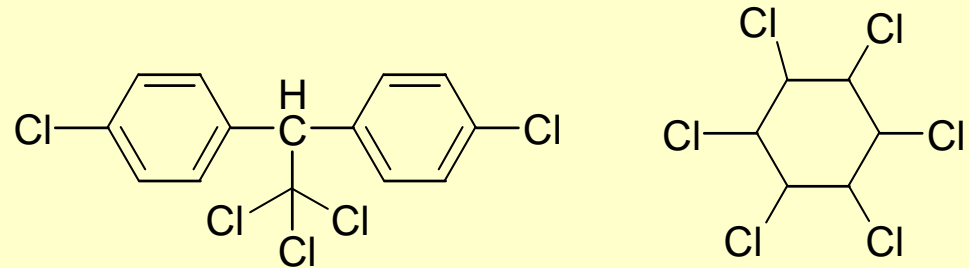


注油驅除（大藏永常『除蝗錄 全』 1826）

# 合成農薬の登場

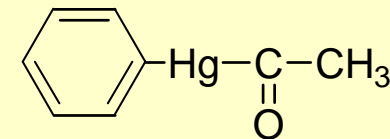
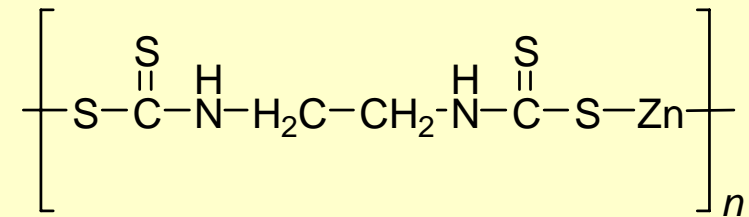
- 殺虫剤

- » DDT (1938)
- » BHC (1941)
- » パラチオン (1944)



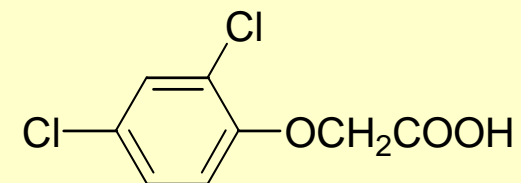
- 殺菌剤

- » ジチオカーバメート (1934)
- » 有機水銀剤 (1934, 日本)



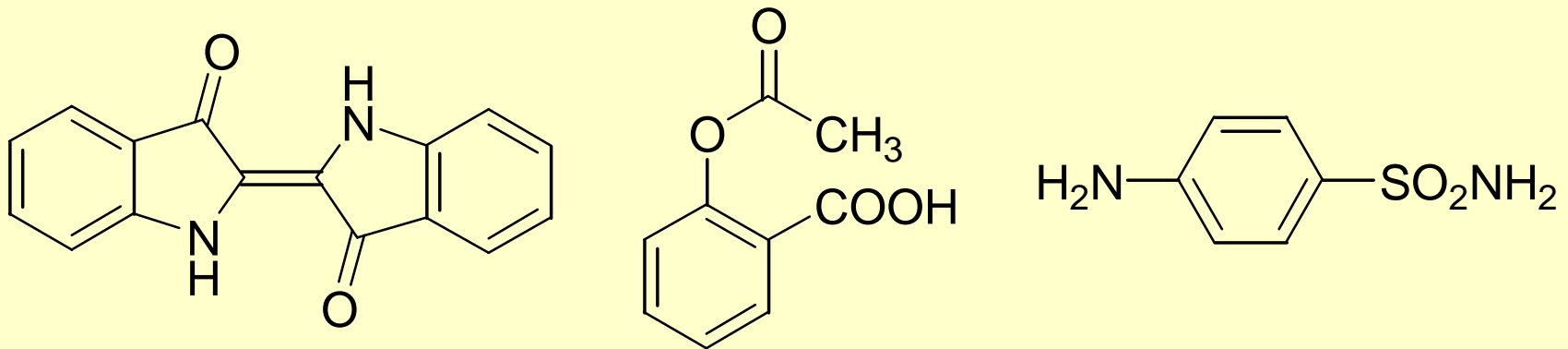
- 除草剤

- » 2,4-D (1944)

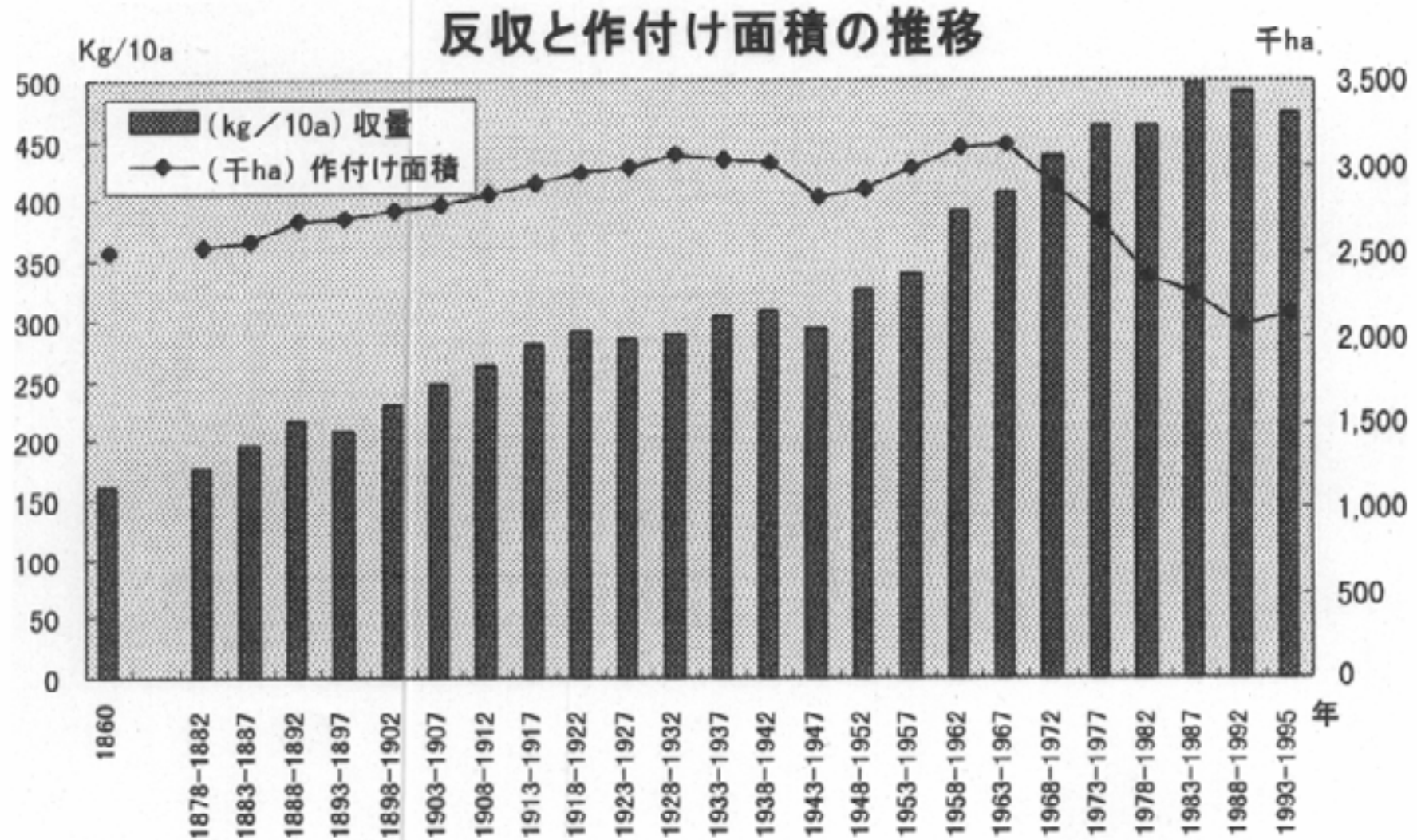


# 合成農薬の登場

- 背景＝化学の発展
  - » インジゴ (1890)
  - » アスピリン (1899)
  - » サルファ剤 (1930s)




# 生産性の向上



(出所：藤浪嘩：農薬のビジネス動向とこれからの研究開発  
1998 p6：住化技術情報センター)

## 合成農薬と化学肥料の寄与

# 問題点

- 強い毒性
    - » 誤用事故
  - 環境汚染
    - » 残留性
    - » カーソン「沈黙の春」
  - 抵抗性病害虫の出現
- 
- 改善進む

「無農薬ホップを100%  
使用しているあたりに、  
こだわりを感じました」

(30才・男性)

サッポロプロイのモニターキャンペーン「味の、ご意見番」に、  
こんな感想をいただいた時、私たちは、プロイをつくり上げるために  
費やした手間と汗が、いっぺんに報われたような気がしました。  
それだけプロイの「無農薬ホップ100%使用」には特別な思いがあります。  
最高級と言われるフラインアロマホップを  
無農薬で栽培するために、私たちは、  
中国は天山山脈の麓で十年以上の歳月を重ねてきました。  
そして、この豊かなホップを通常の2倍、と贅沢に使うことで、  
プロイは、これまでにない、うま味をはじめて引き出すことができました。  
本物のうまさとともに、ぜひ私たちの想いも味わってみてください。

味わえる、味がある。

芳醇の生  
サッポロプロイ



ついに2億本、突破です！

〔発泡酒〕350ml ¥145 / 500ml ¥195 / 1000ml ¥384

※この数字はあくまで目安です。各店舗の在庫状況により異なります。詳しくは各店舗にお問い合わせください。

なお「味の、ご意見番」キャンペーンでは、引き続き皆様のご意見を募集しております。  
詳しくはインターネット、または店頭パンフレットをご覧ください。

# 農薬とは何か

- 農薬取締法
  - » 1948年制定, 1971年大幅改定, 2003年改正
- 登録制
  - » 勝手に作って販売することはできない



# 農薬の定義

「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（略）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。

## 農薬の定義（続き）

- 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。

# 農薬の用途

- 作物の保護
  - » 虫害, 病気, 雑草
- 作物の生長調節
  - » 生長促進, 生長抑制

# 農薬の分類

- 用途
  - » 殺虫剤
  - » 殺菌剤
  - » 除草剤
  - » 植物生長調節剤
  - » 殺鼠剤
  - » 誘因剤

# 農薬の分類

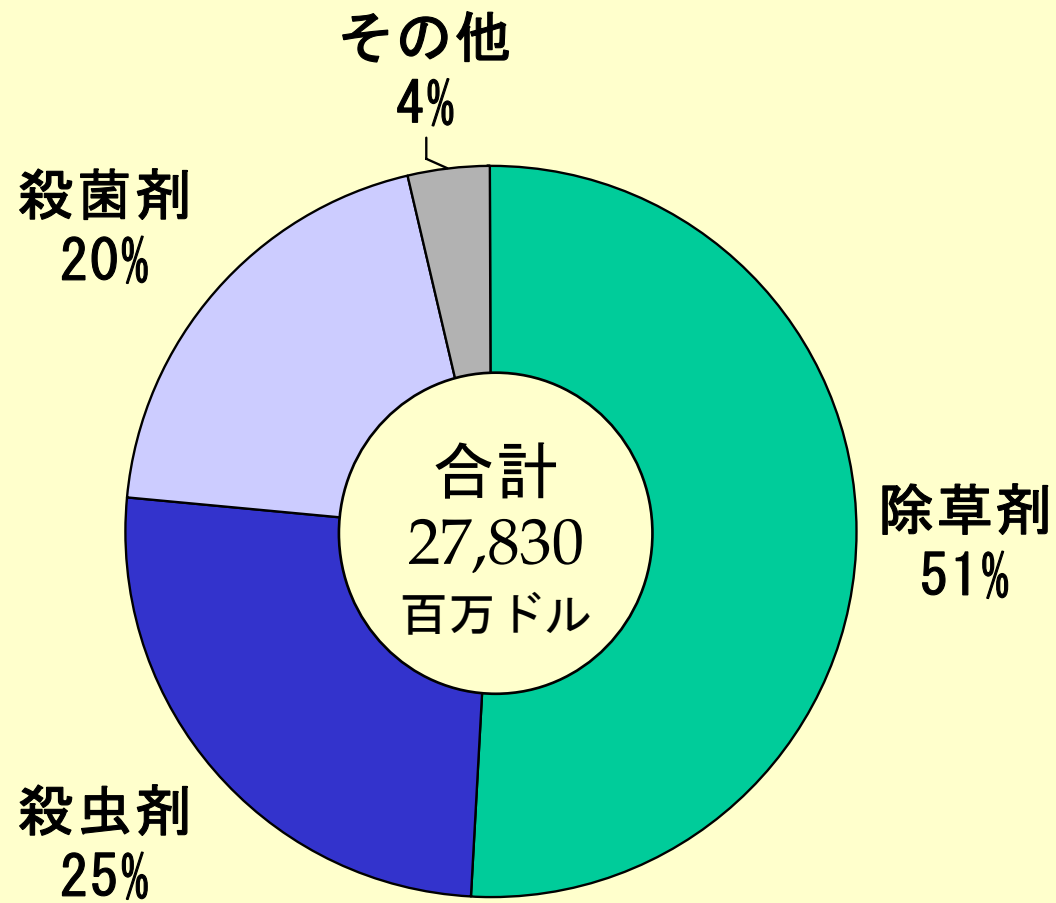
- 剤型
  - » 粉剤
  - » 水和剤
  - » 乳剤
  - » 粒剤
  - » フロアブル
  - » 薫煙剤

# どのくらい使われているか

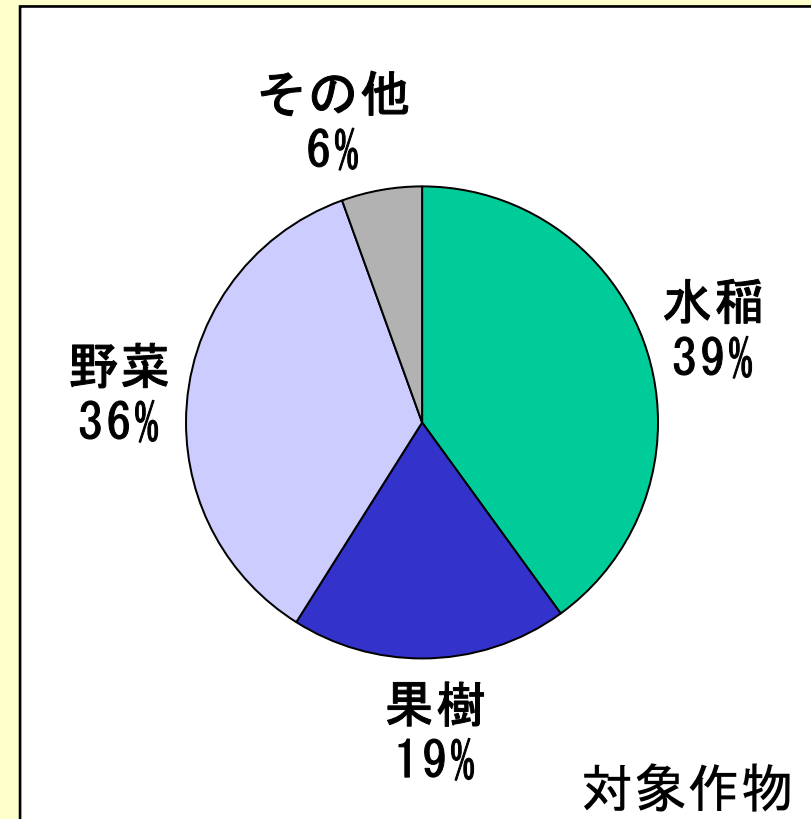
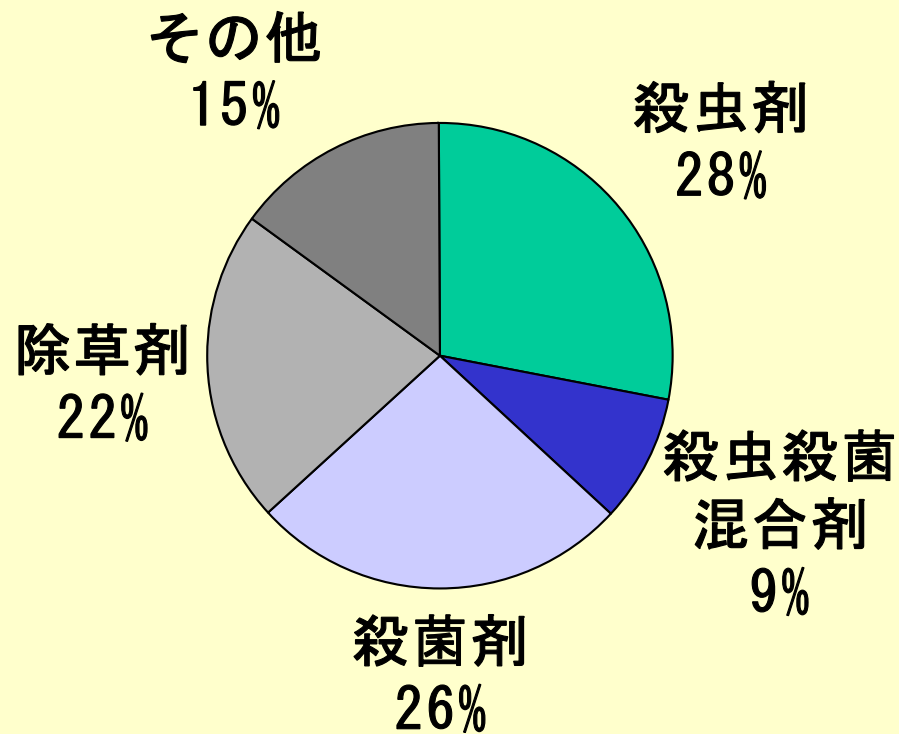
- 全売上高（1995年データ）
  - » 303億ドル
  - » 内訳

殺虫剤	29%
殺菌剤	19%
除草剤	47%
その他	5%

# 世界の農薬売上高（2000年）



# 日本における農薬使用量



1999年農薬工業会データ



# なぜ農薬は使われるのか

- 病害虫による収穫の減少を防ぐ
  - » 栽培中
  - » 収穫後
- 労働の軽減
- ✓ 公衆衛生, 防疫

# 無農薬栽培による収量の減少

殺虫剤殺菌剤を  
使わないと

作物	減収率
イネ	35%
キュウリ	94%
リンゴ	90%
キャベツ	41%

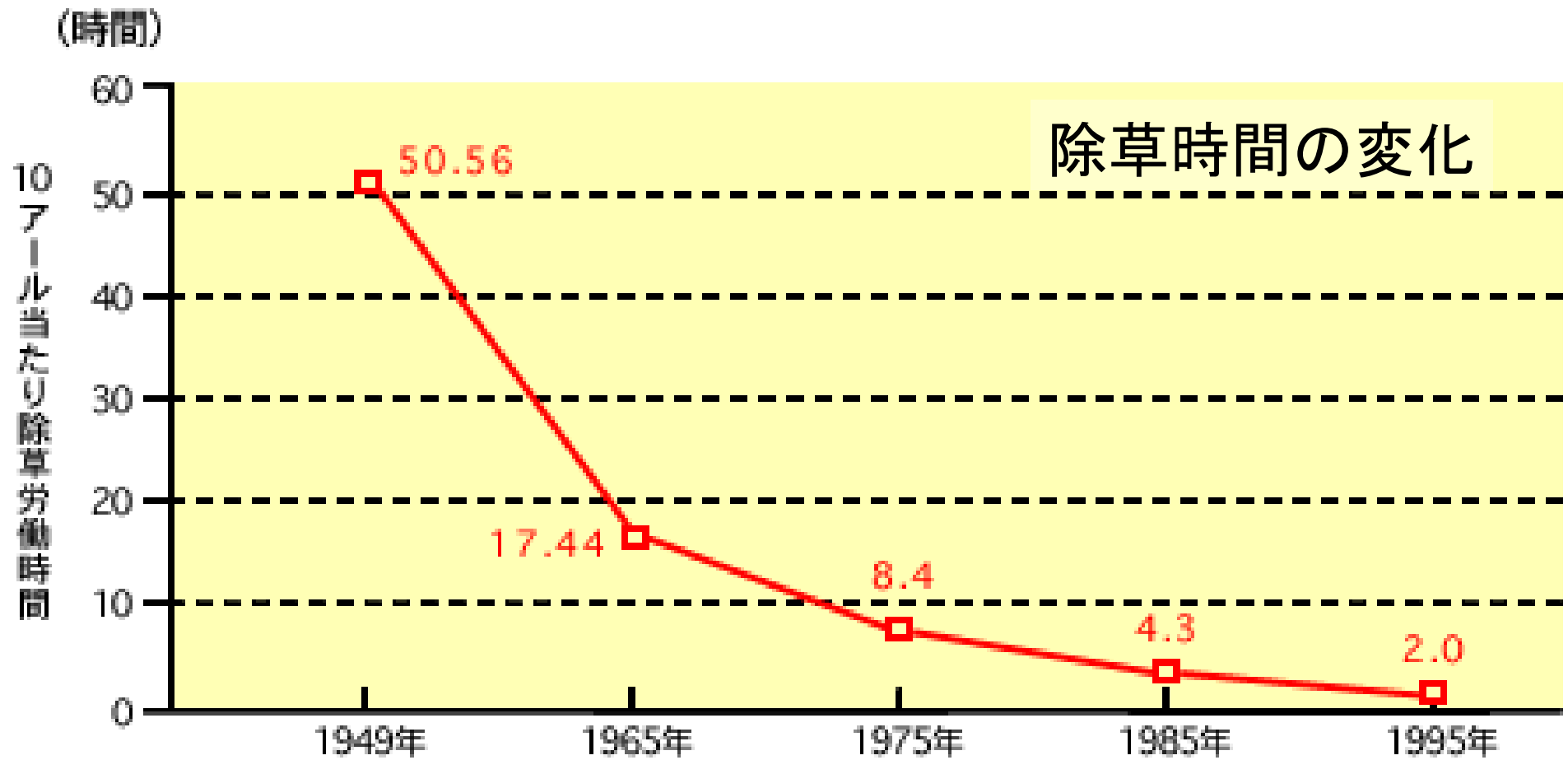
(農水省)

除草剤を使わないと

作物	減収率
イネ	36%
オオムギ	68%
落花生	37%
アズキ	27%

(日本植物調節剤研究会)

# 労働の軽減



(出所 : 10アール当たり除草労働時間 : [http://www.jcpa.or.jp/qa/qa4/02\\_03.html](http://www.jcpa.or.jp/qa/qa4/02_03.html))

# 公衆衛生の向上

➤ 衛生害虫が媒介する病気

» マラリア

– カ

» チフス

– シラミ

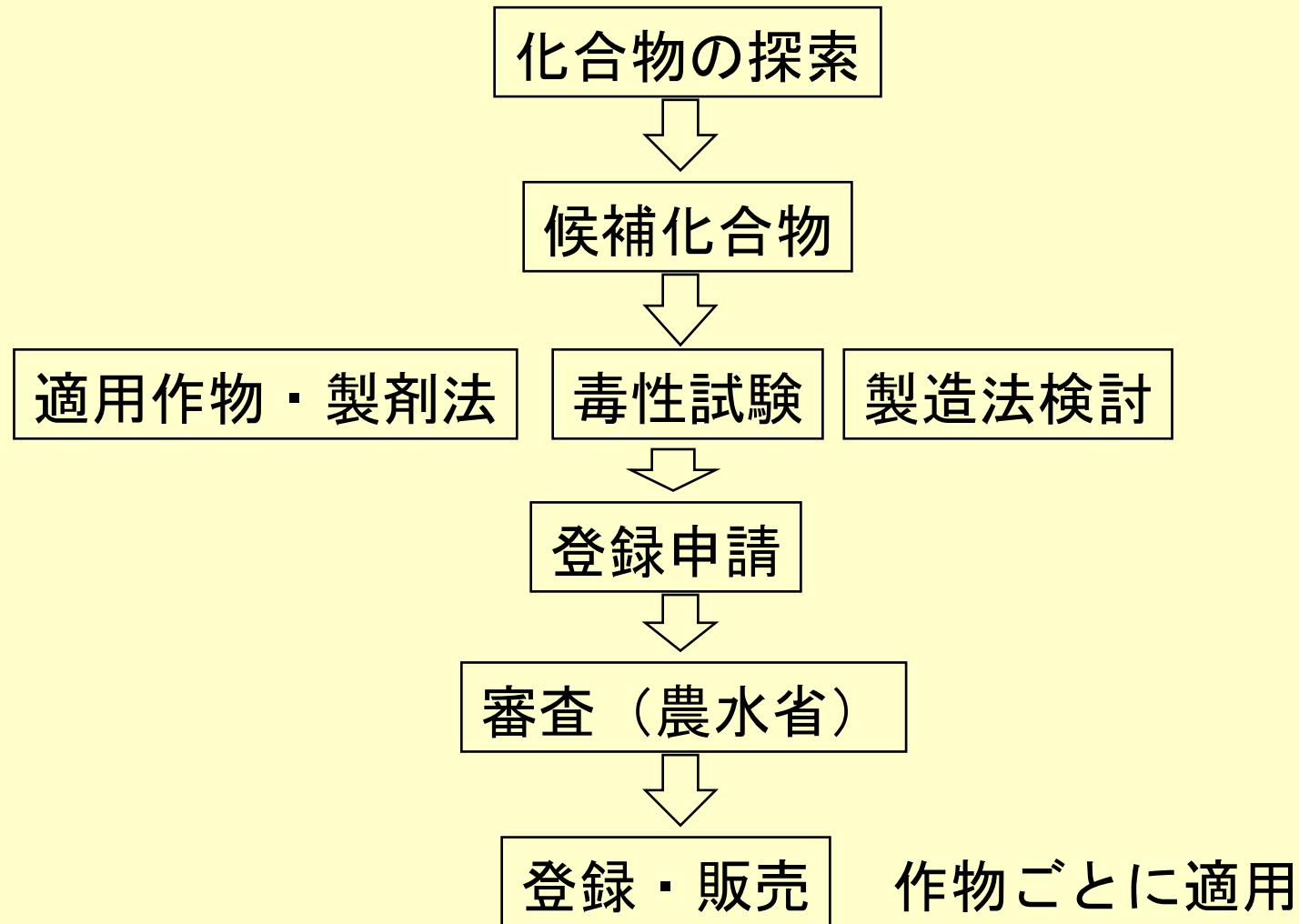
» ペスト

– ネズミ, ノミ

スリランカのマラリア患者とDDT

年	患者数	DDT
1946	2,800,000	使用前
1963	110	使用后
1968	1,000,000	1964中止後

# 農薬ができるまで



# 再登録

- 3年ごとに再登録をおこなう
  - » 科学・技術の進歩とともに安全性を見直す
  - » チェック機能
- 再登録しないと失効
  - » 毒性, 効果, コスト
  - » 事実上の使用中止

# 農薬の安全使用

- 残留基準
  - » 毒性試験の結果に基づき作物ごとに設定
- 安全使用基準
  - » 残留基準以下となるよう使用方法・回数を決定
- 環境中（水中，土壤中）残留基準

# 残留基準をどのようにして決めるか

- ADI（許容1日摂取量，体重1キロあたり）
- 作物から摂取する量の合計がADIを越えない
  - » 使用による作物残留量
  - » 作物摂取推定量



# 農薬の作用

- 神経伝達の阻害（虫）
- 成分合成の阻害（菌，草，虫）
- エネルギー代謝の阻害
  - » エネルギー源の合成阻害（草）
  - » エネルギー獲得の阻害（菌，草）
- 成長調節攪乱（草，虫）
  - » ホルモン作用の阻害
- 個体間の交信の攪乱（虫）

# 農薬について考えるべきこと

- 人畜毒性？
- 抵抗性
- 生態系への影響
- 化石エネルギーへの依存？

# 参考書

- 山下恭平他「新版農薬の科学」文永堂出版
- 本田博他「新農薬学概論」朝倉書店
- 日本農薬学会編「農薬とは何か」植物防疫協会
- 深海浩「変わりゆく農薬」化学同人
- 栗原紀夫「豊かさと環境」化学同人

# 参考になるホームページ

- 農薬ネット

- » <http://www.nouyaku.net>

- » リンク集