

# 除草剤と光合成

---

# 植物の特性

---

- ◆ 炭酸同化=光合成
  - 炭水化物の合成
    - でんぶん
    - セルロース
- ◆ (必須)アミノ酸の合成

# 光合成

---

- ◆葉緑体

- ◆明反応

- チラコイド

- 光のエネルギーで水を分解し, ATP(エネルギー)とNADPH(還元力)をつくる

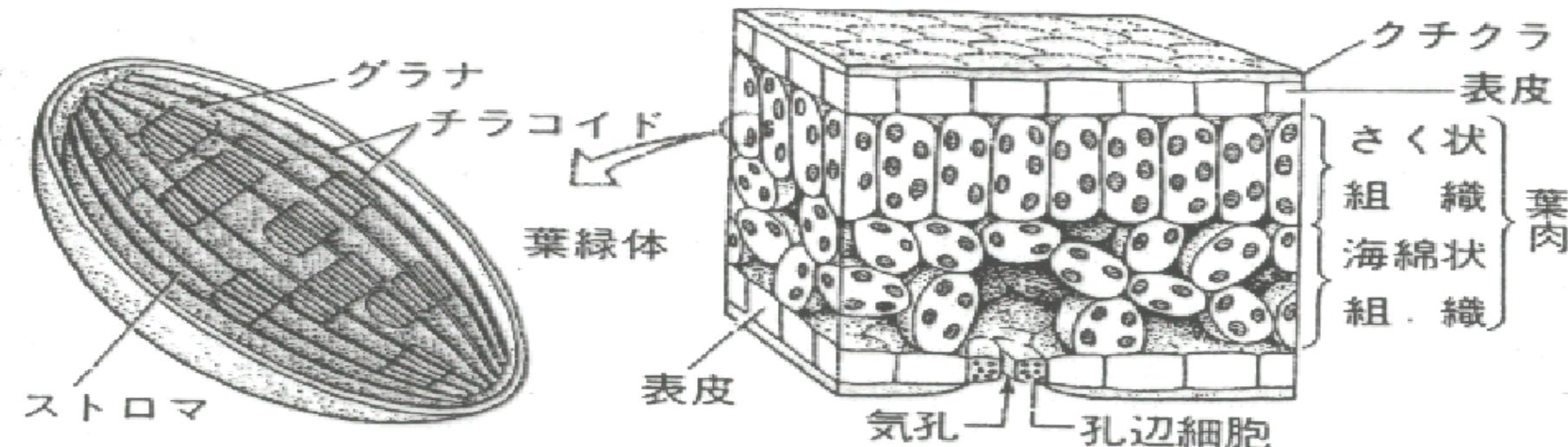
- ◆暗反応

- ストロマ

- ATP とNADPHを使って,  
二酸化炭素から炭水化物をつくる

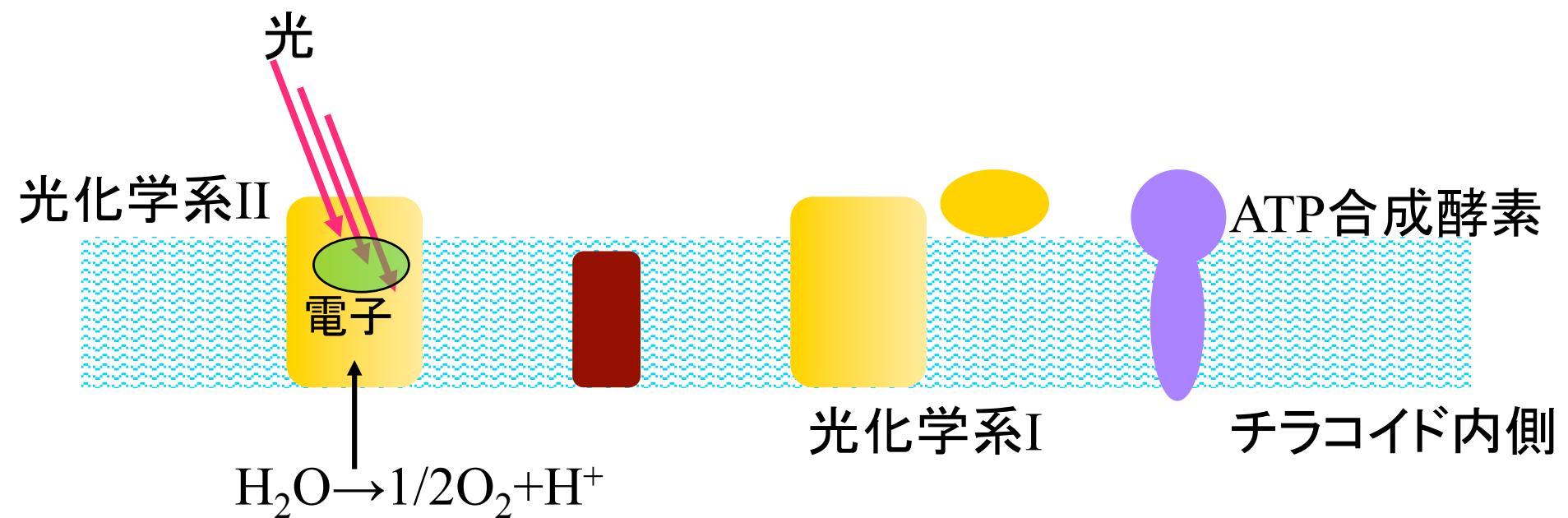
# 光合成

## ◆葉緑体



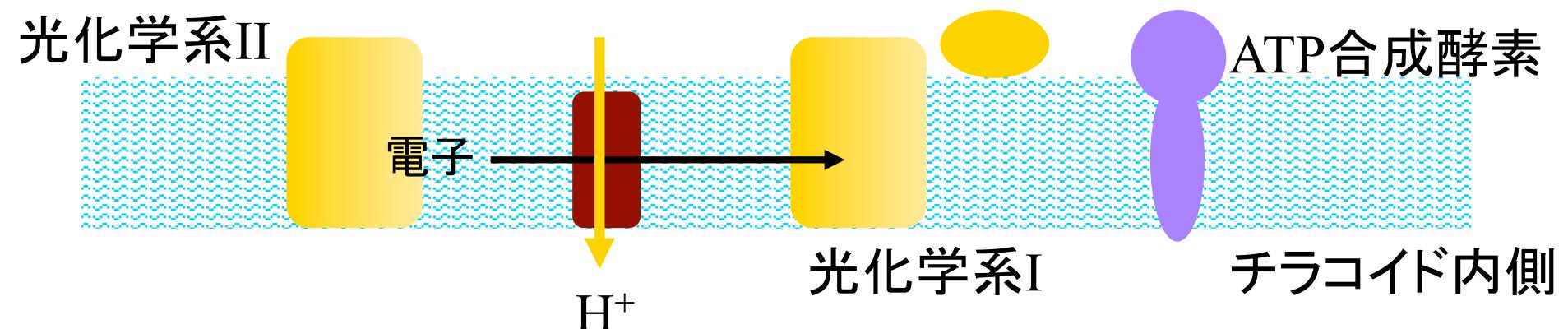
(出所：チャート式新生物IB・II p113, 数研出版, 1995)

# 明反応1



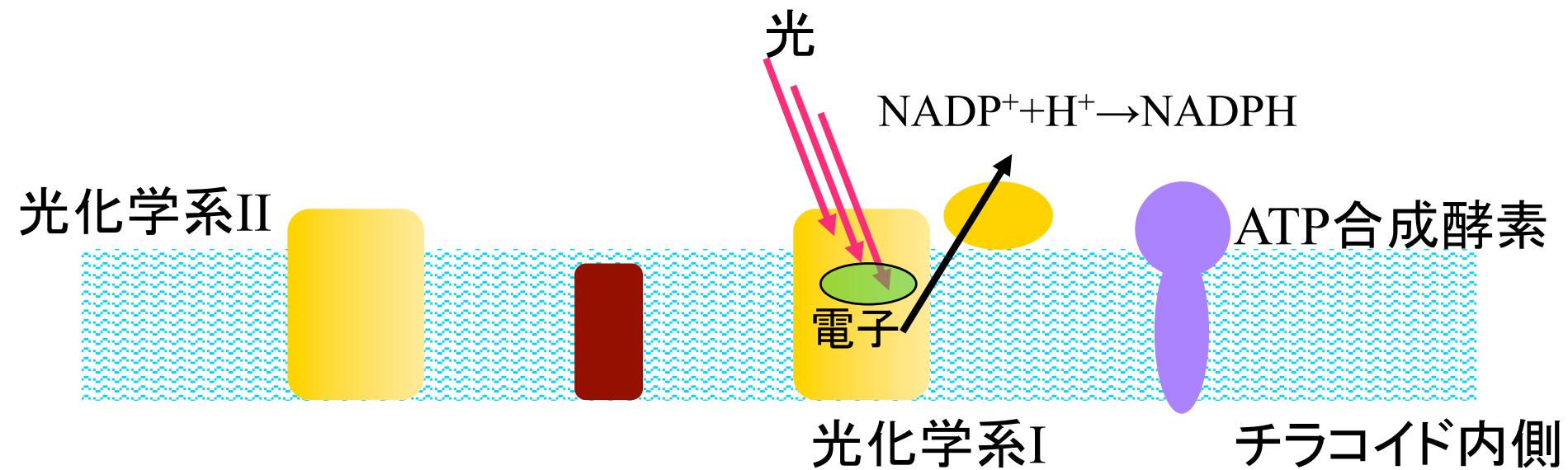
- ① クロロフィルが光を吸収し活性化
- ② 活性化したクロロフィルが水を酸化
- ③ 水は電子を放出して、酸素とプロトンに

# 明反応2



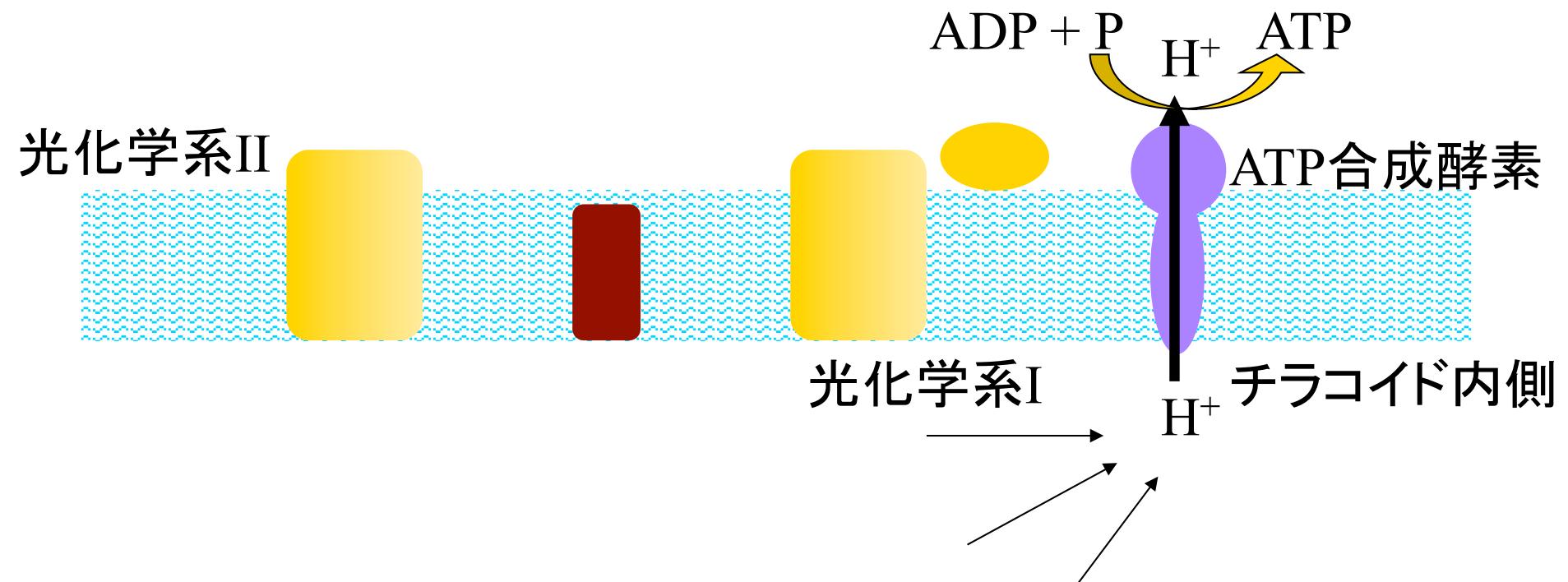
電子が電子伝達系を流れる  
間にチラコイドの中にプロトン  
が取り込まれる

# 明反応3



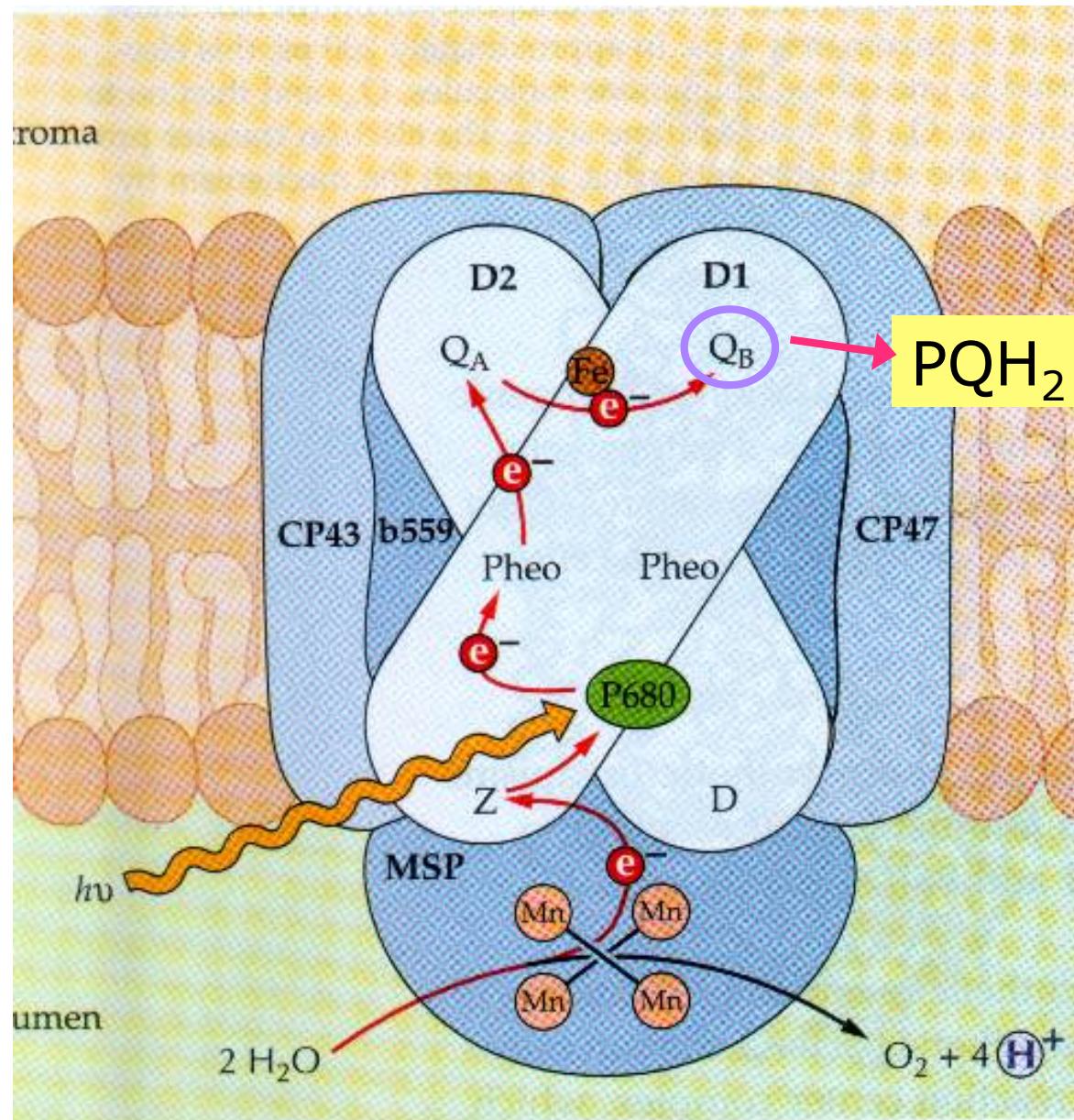
- ① クロロフィルが光を吸収し電子を活性化
- ② 活性化された電子がNADPを還元し  
NADPHが生成

# 明反応4



チラコイド膜内にたまつたプロトンが外へ放流され  
ATPが合成される

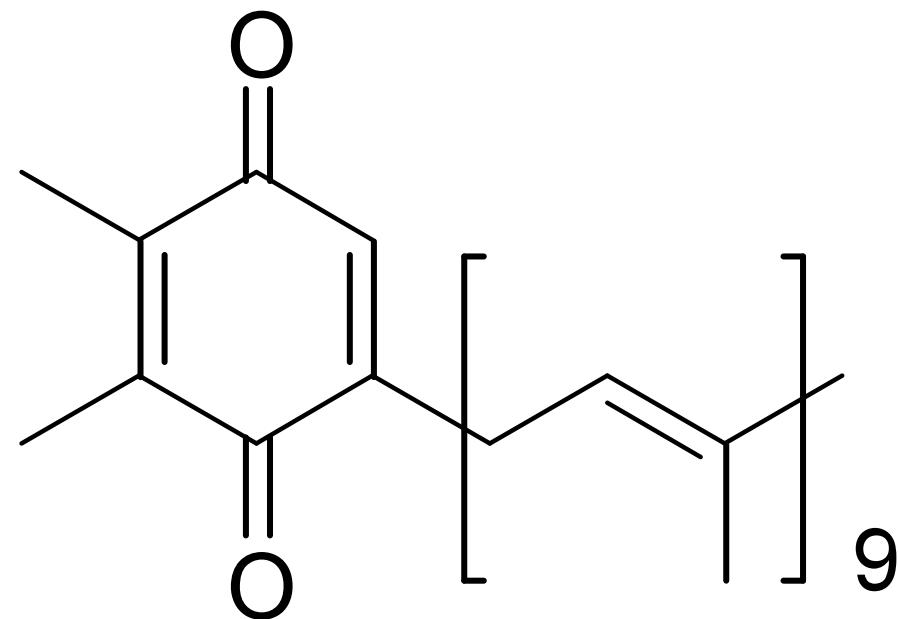
# 光化学系II



biochemistry and  
molecular biology of  
plants p586, fig12.12,  
american society of plant  
physiologists

# PQ: プラストキノン

---



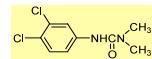
---

本当はあぶない光合成

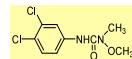
# 光合成電子伝達阻害剤

## ◆ 尿素系

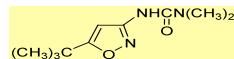
• D1タンパクに結合



DCMU (diuron)  
(ムギ類, 豆類, 茶)



リニュロン  
(野菜, ムギ類, 豆類)

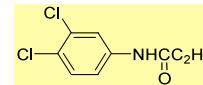


イソウロン(サトウキビ, 非農耕地)

# 光合成電子伝達阻害剤

## ◆ 酸アミド(アニリド)系

- D1タンパクに結合

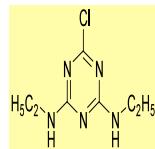
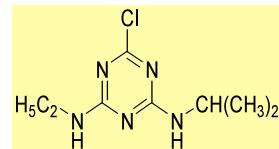


プロパニル(DCPA)  
(水稻)

# 光合成電子伝達阻害剤

## ◆トリアジン系

- D1タンパクに結合



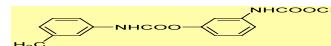
アトラジン  
(トウモロコシ)

シマジン  
(ムギ, トウモロコシ)

# 光合成電子伝達阻害剤

## ◆ フェニルカーバメート系

- D1タンパクに結合

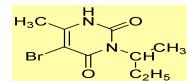


フェンメディファム  
(テンサイ)

# 光合成電子伝達阻害剤

## ◆ ウラシル系

- D1タンパクに結合



ブロマシル  
(ミカン, 非農耕地)

レナシル  
(テンサイ, サツマイモ)

# 光合成電子伝達阻害剤

---

## ◆作用

- 電子伝達阻害
  - 光合成不能
  - 炭水化物の枯渇？
- 吸収した光エネルギーで酸素が還元される→活性酸素の生成
- 細胞膜の破壊

# 活性酸素の生成

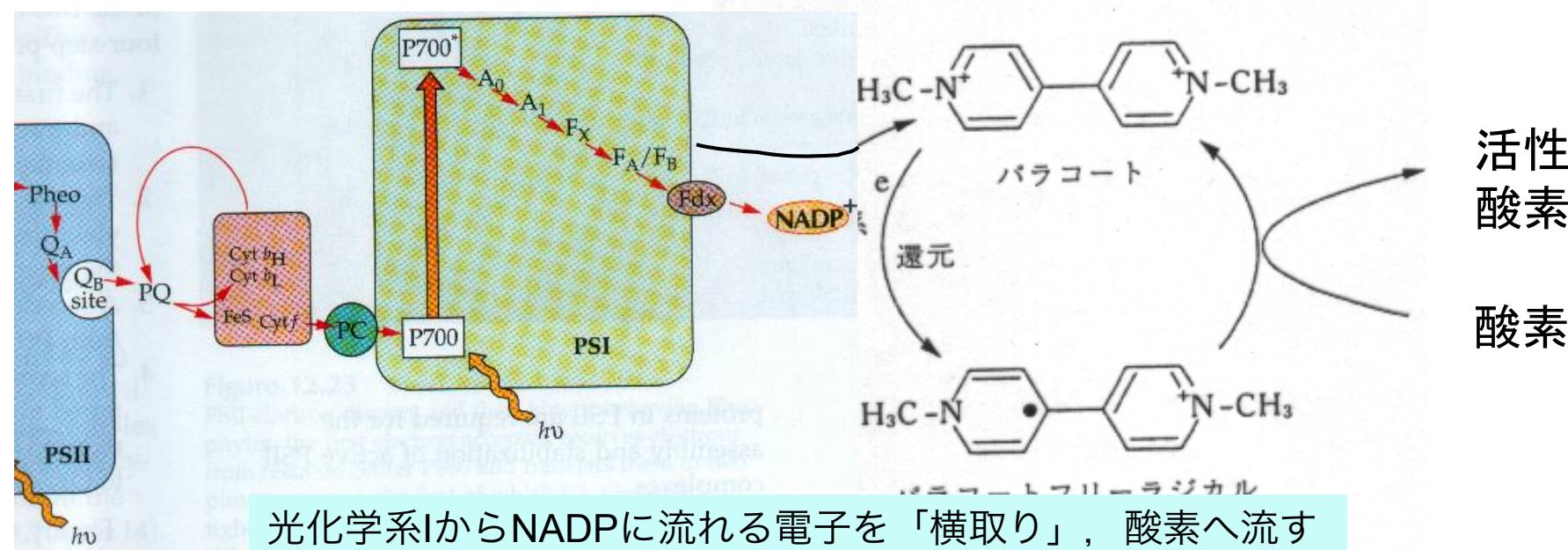
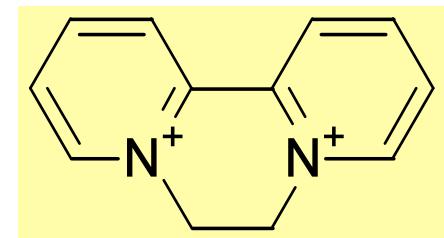
## ◆ ビピリジウム系

➤ パラコート

➤ ジクワット

- 光照射下で殺草作用

- 非選択性

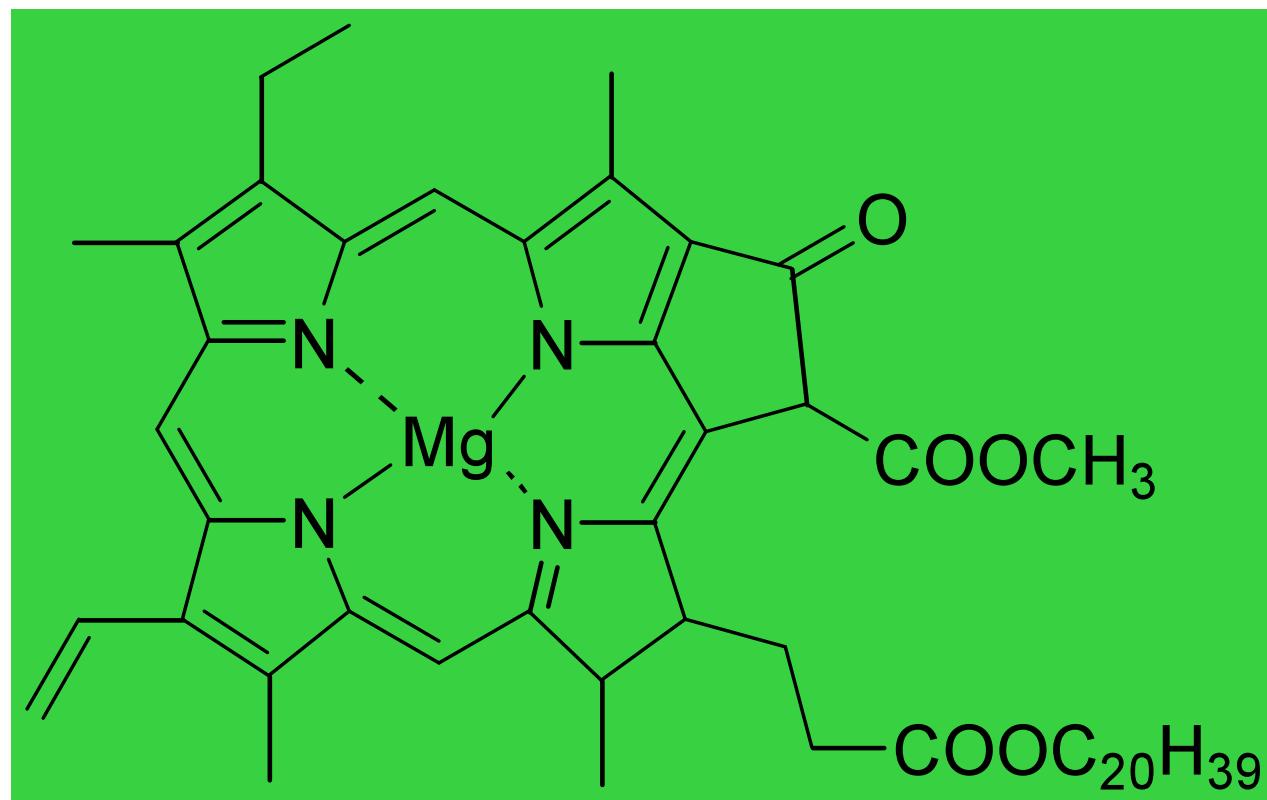


# 光合成には色素が必要

---

- ◆ クロロフィル
- ◆ カロチノイド

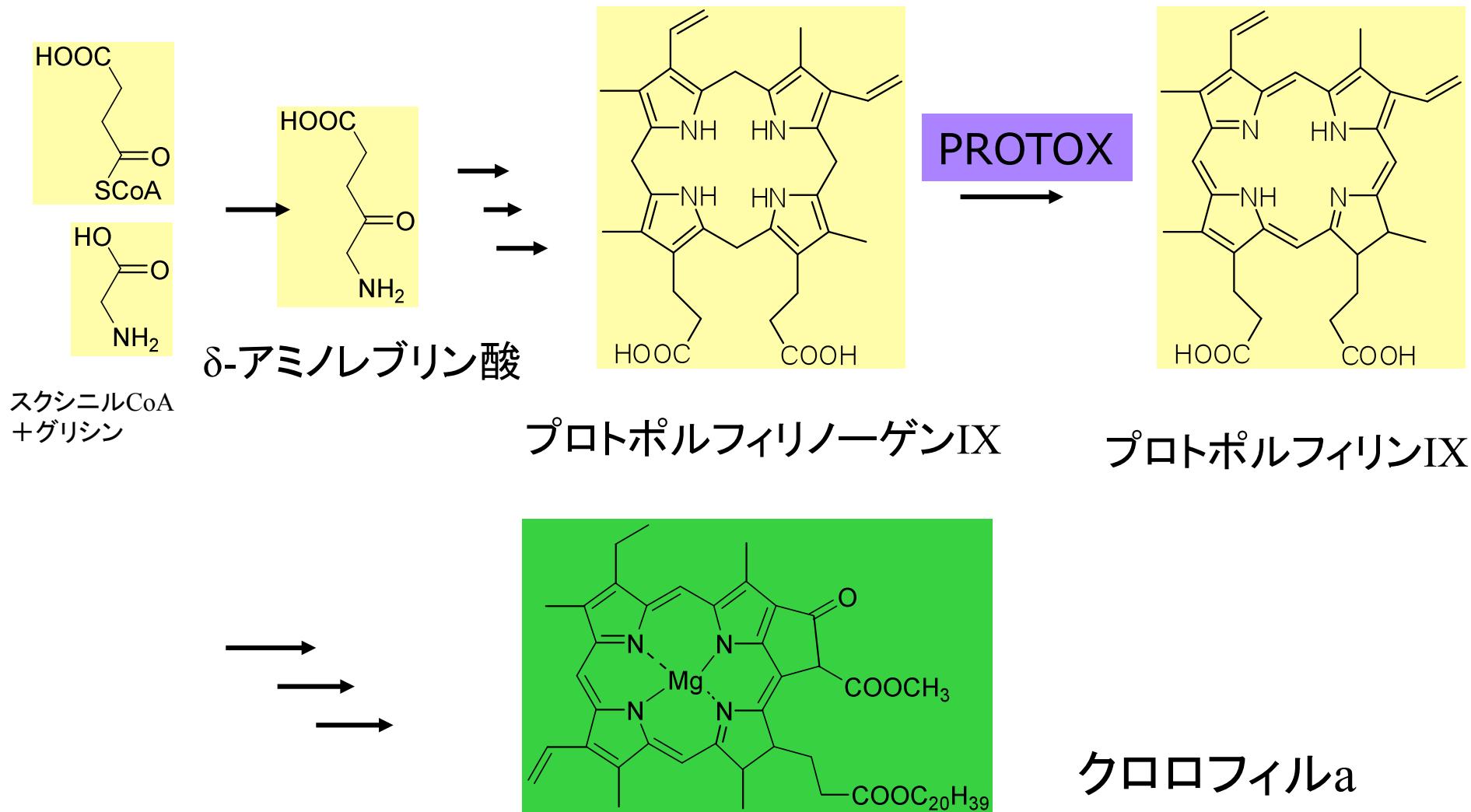
# クロロフィル



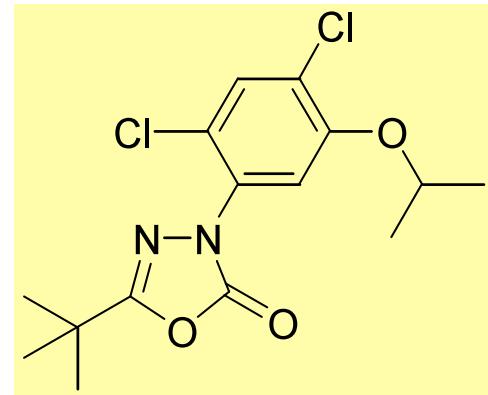
# ポルフィリン

# クロロフィルの生合成

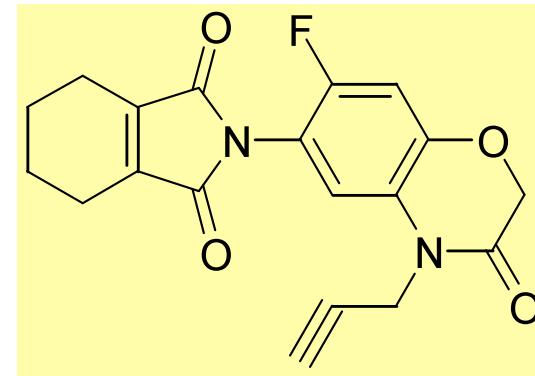
V基礎生化学第2版 446ページ参照



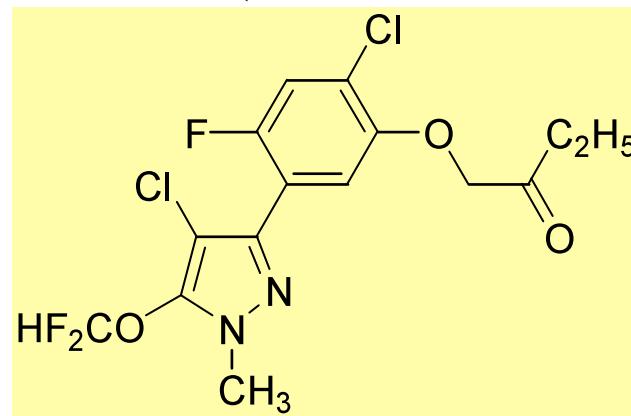
# Protoporphyrinogen IX oxidase (Protox) 阻害剤



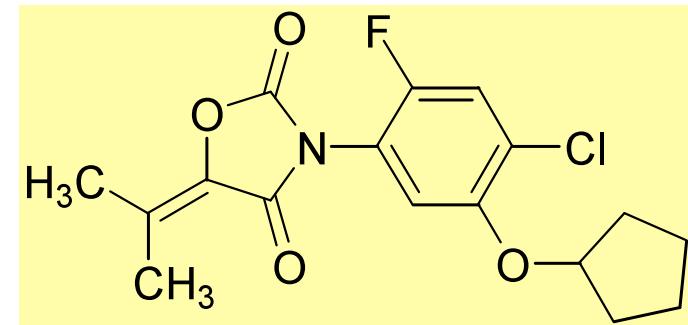
オキサジアゾン  
(水稻)



フルミオキサジン  
(ダイズ)

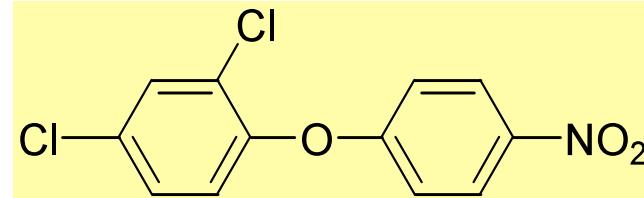


ピラフルフェン(水稻)

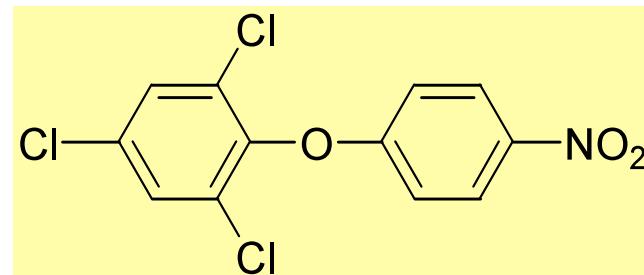


ペントキサジン  
(水稻)

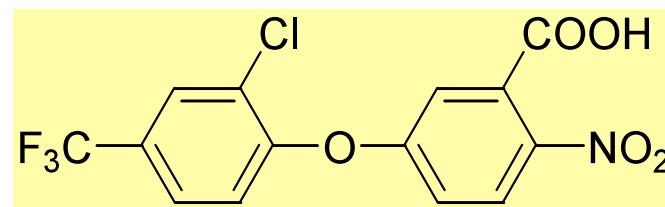
# ジフェニルエーテル系除草剤



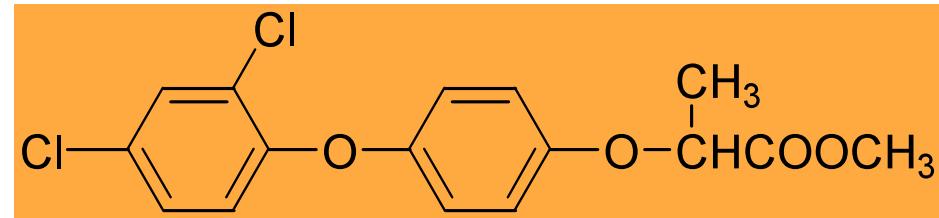
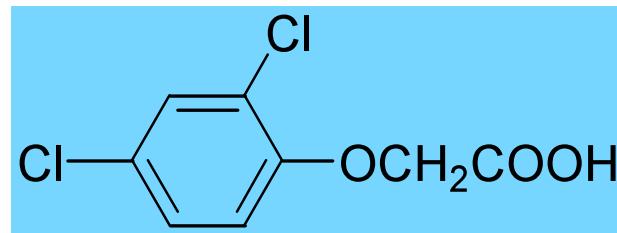
ニトロフェン(NIP, 水稻)



クロルニトロフェン(CNP, 水稻)



アシフルオルフェン(ダイズ)



# Protox阻害と活性酸素の発生

---

- ◆ プロトポルフィリノーゲンIXの蓄積
  - 細胞質への漏出
- ◆ プロトポルフィリンIXへ酸化
  - 自動酸化？あるいは細胞質内酸化酵素？
- ◆ 光を吸収して、エネルギーを酸素に渡す（光増感作用）
- ◆ 活性酸素（一重項酸素）の生成
- ◆ 細胞膜の損傷

作用の発現に光が必要（光要求性）



除草剤処理前



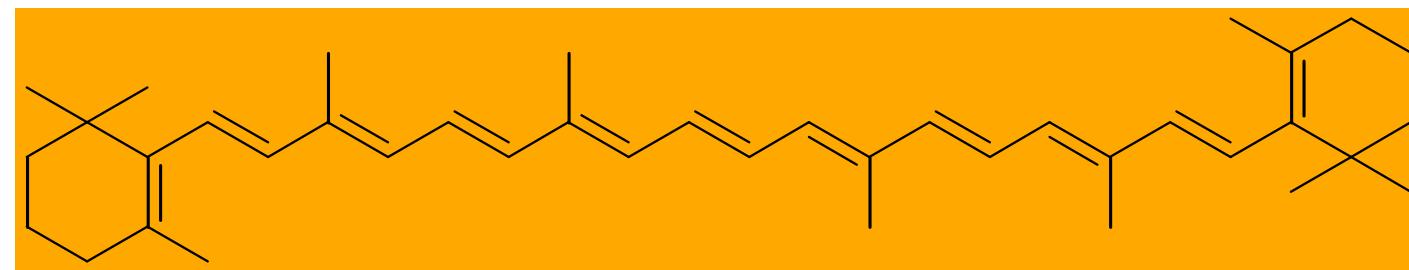
処理後

## ナシ畠の下草管理

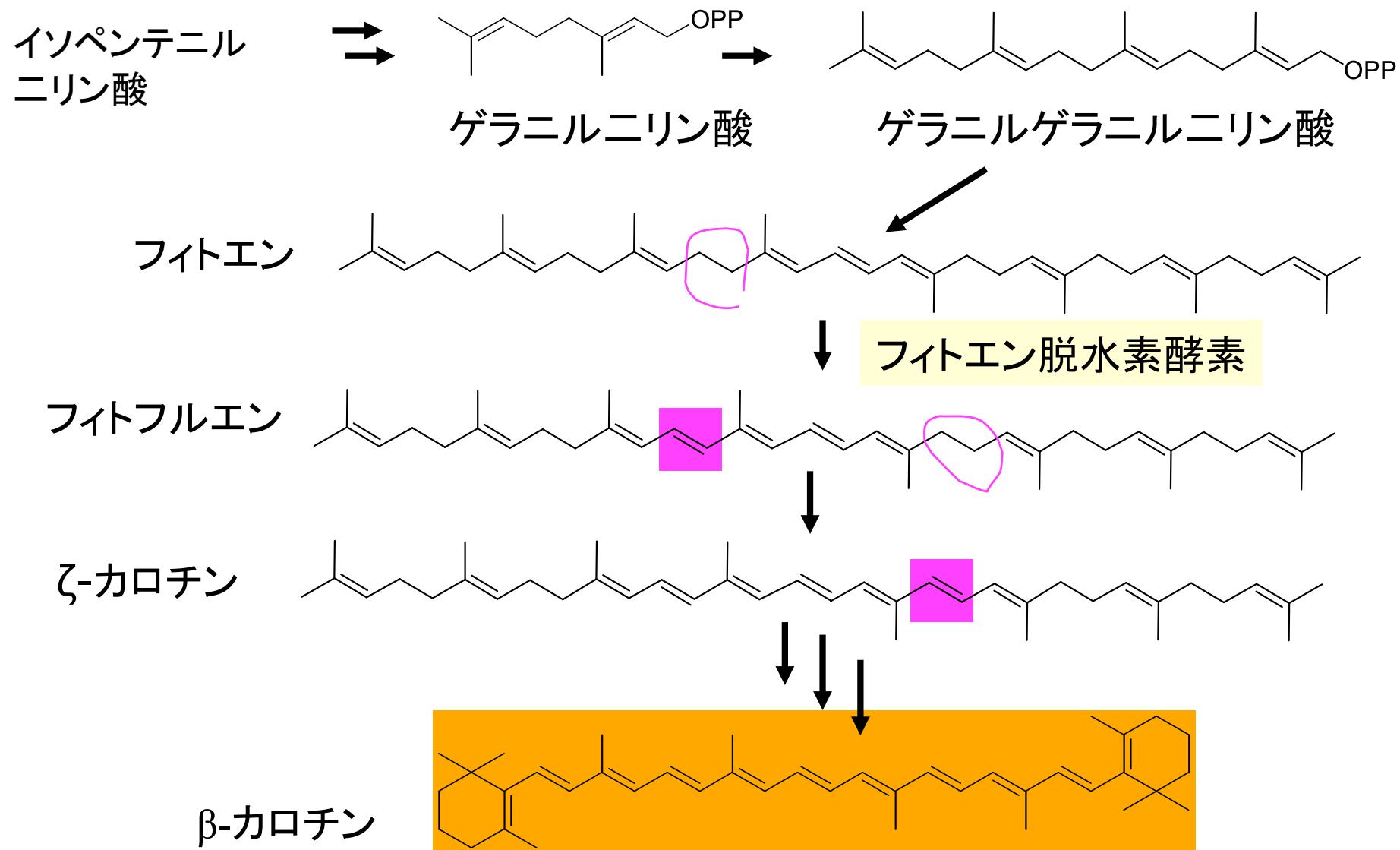
日本農薬(株)提供

# カロチノイド

---



# カロチノイドの生合成

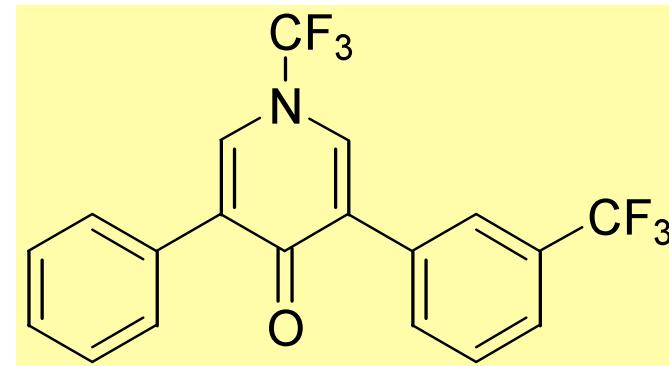


# 力口チン合成阻害剤

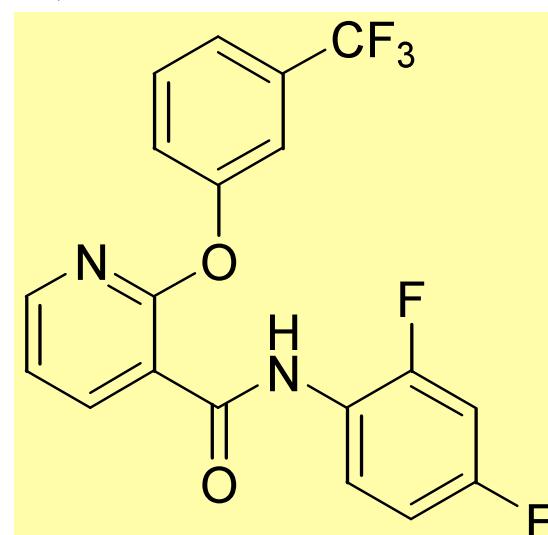
- ◆ フイトエン脱水素酵素を阻害



ノルフルアズロン  
(綿, ダイズ)

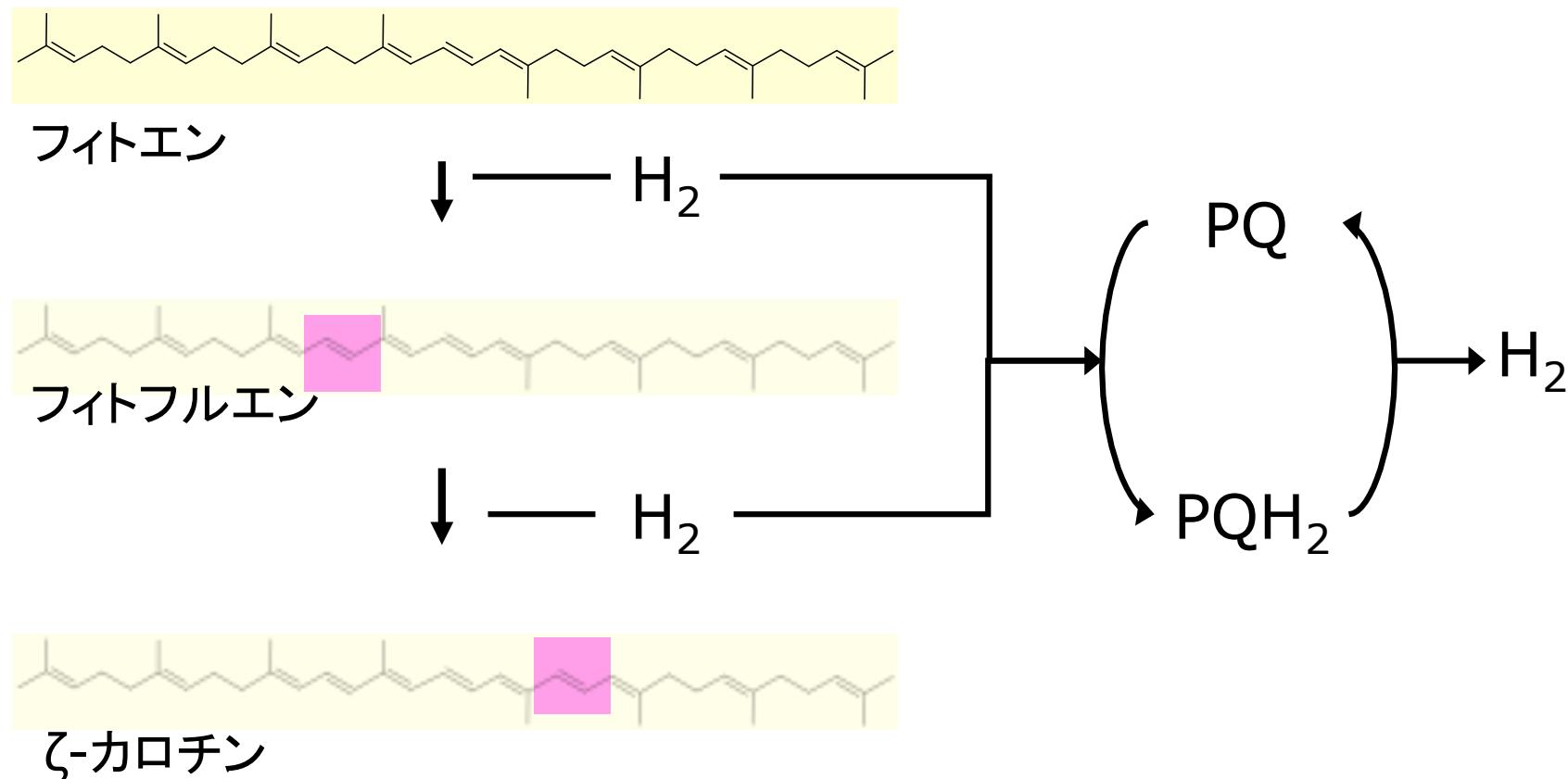


フルリドン  
(綿)



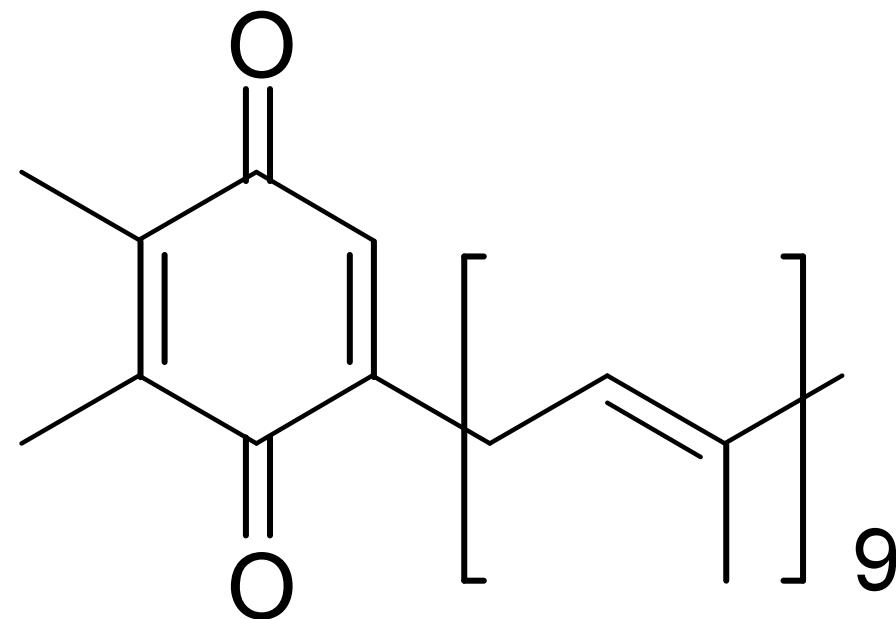
ジフルフェニカン  
(ムギ類)

# カロチノイド合成とプラストキノン

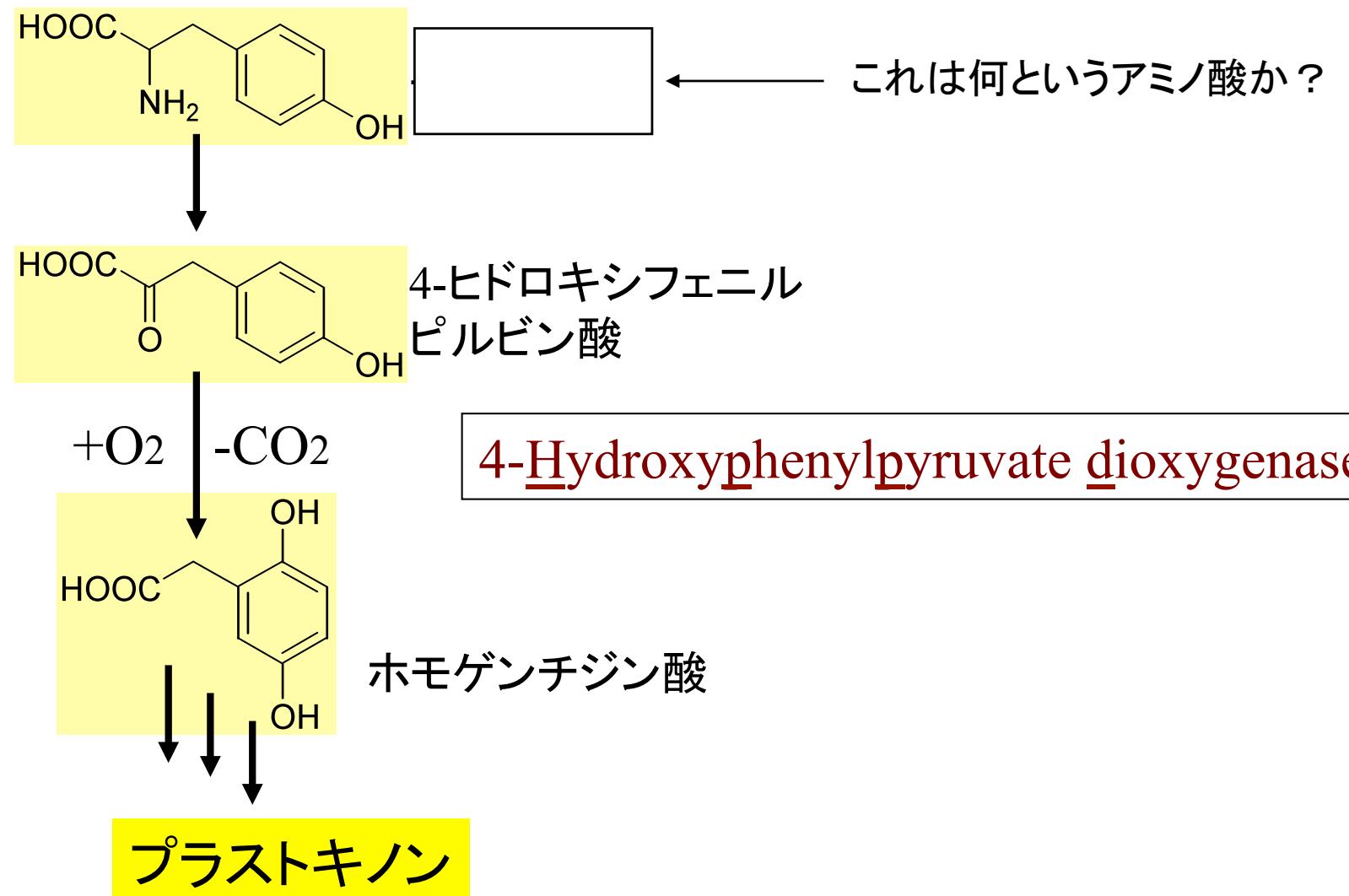


# プラストキノン

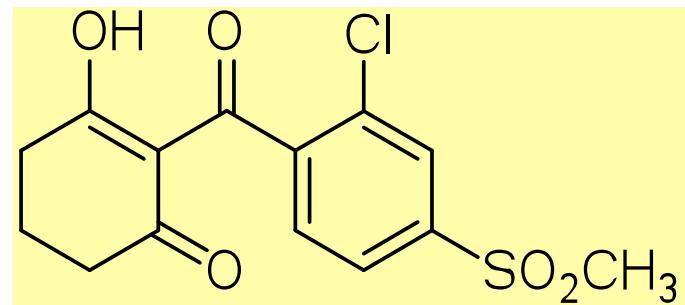
---



# プラストキノンの生合成

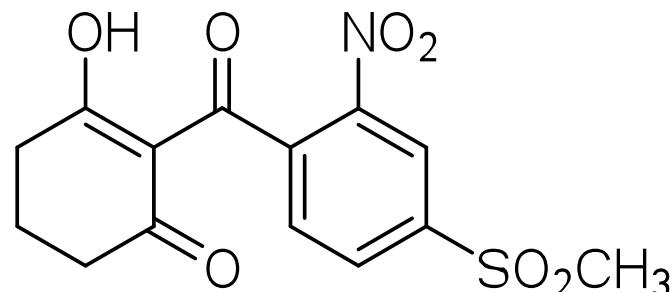


# HPPD阻害剤

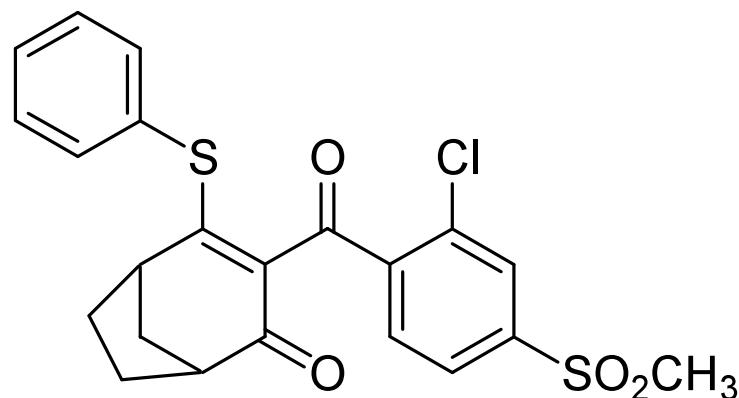


sulcotrione

(トウモロコシの  
広葉・イネ科雑草)

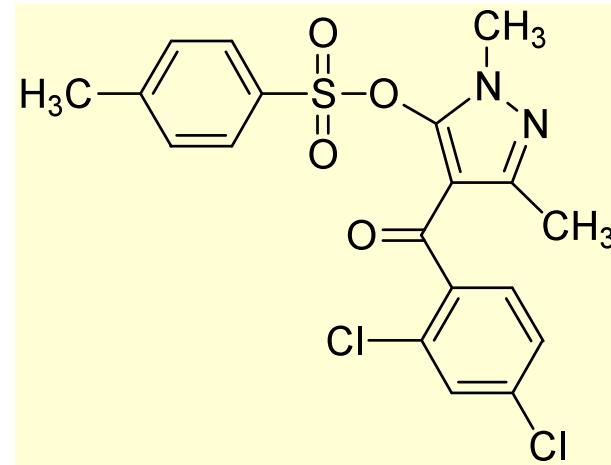


mesotrione

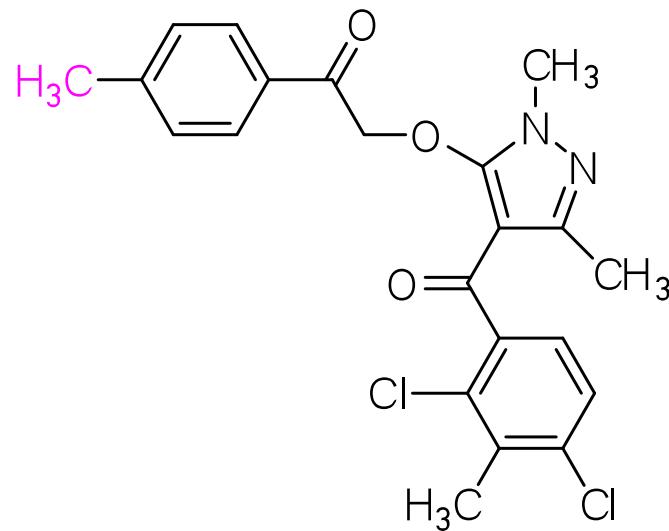
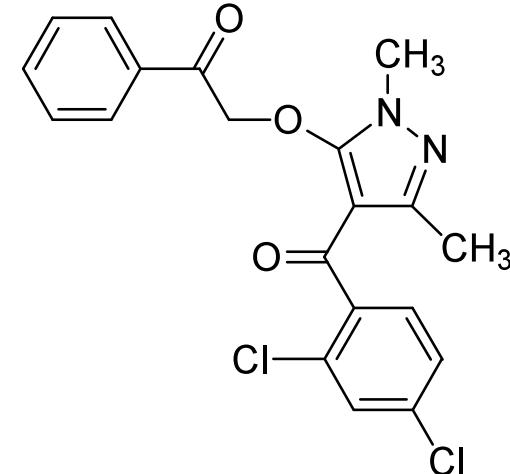


benzobicyclon

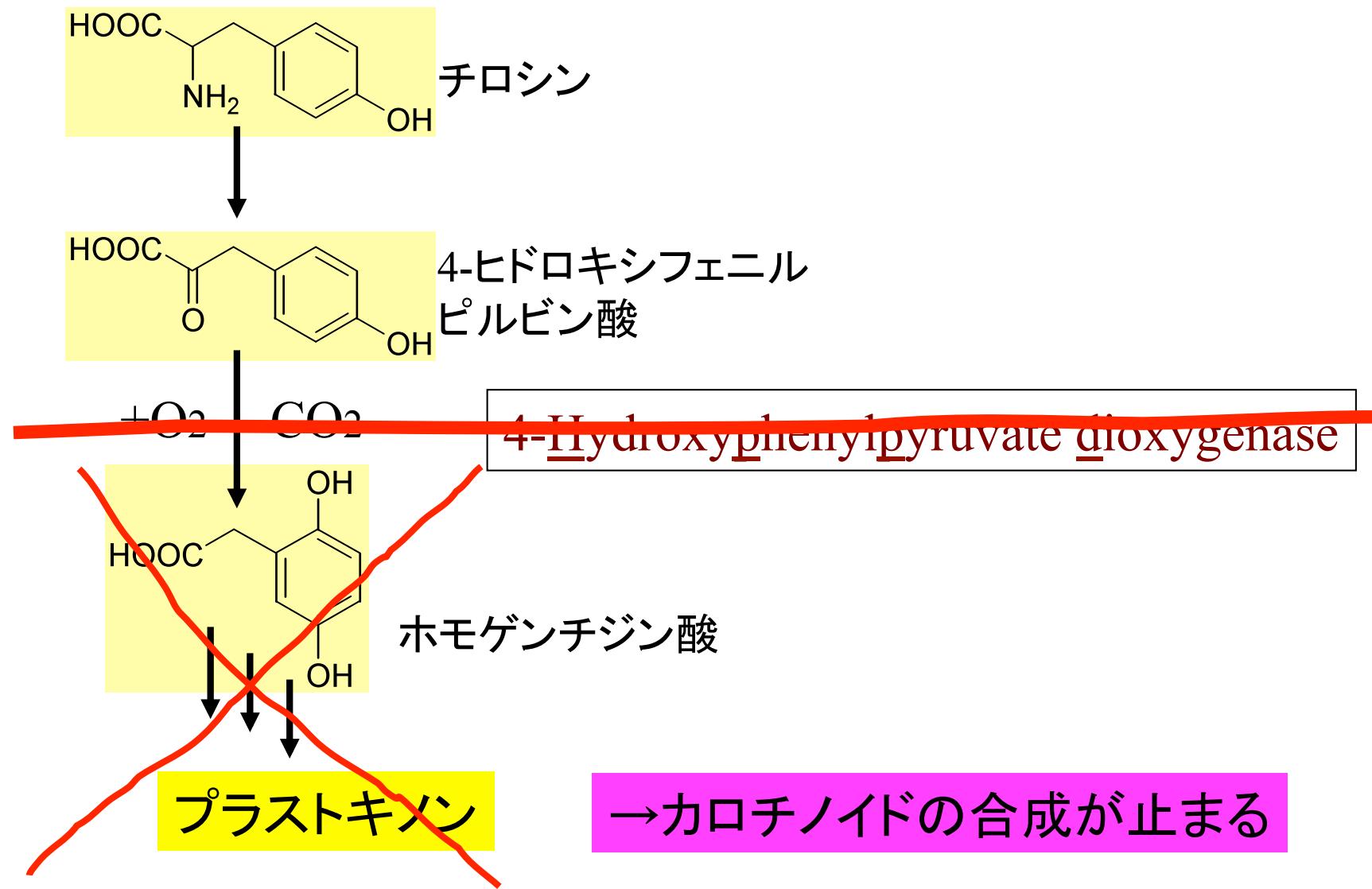
# HPPD阻害剤



ピラゾレート  
(水稻)



# プラストキノンの生合成



# カロチノイドの合成がとまると. . .

