

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
 - でんぷん
 - 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

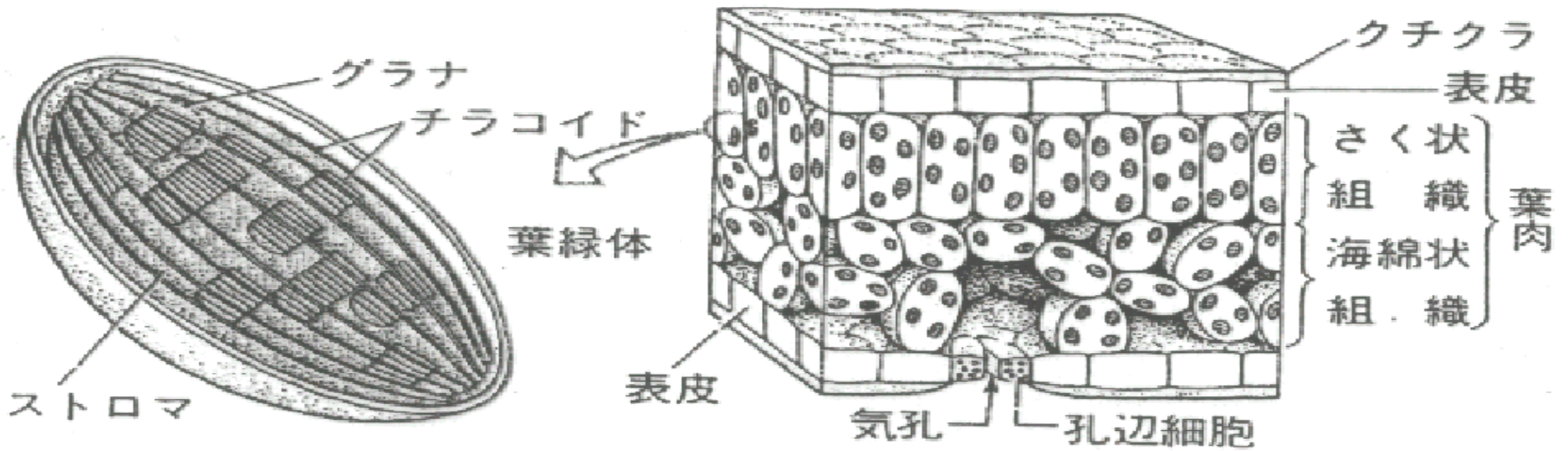
- ◆ 暗反応

- 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

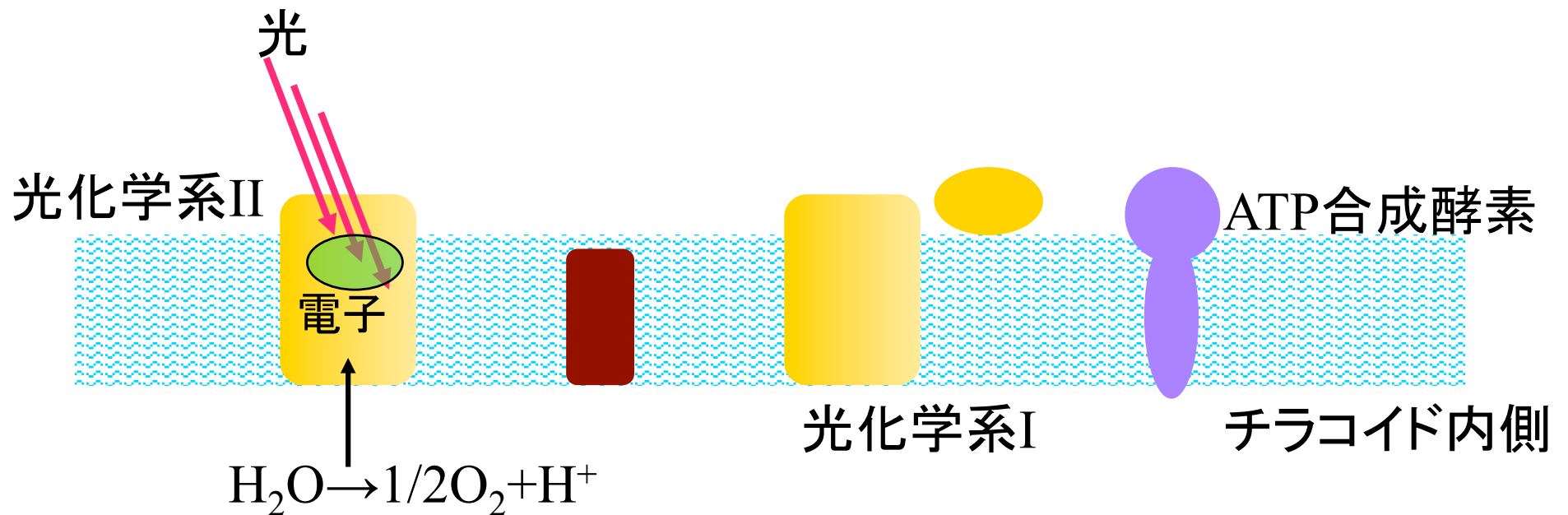
光合成

◆葉緑体



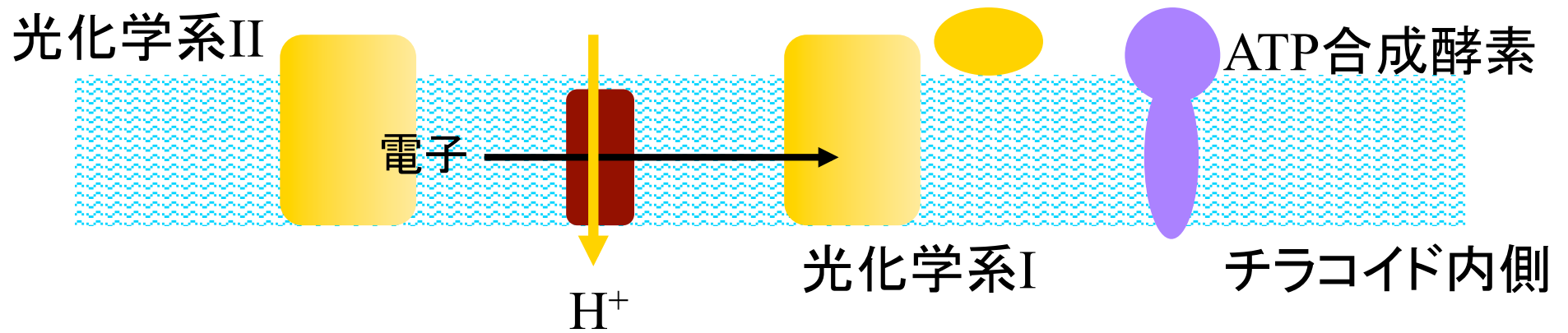
(出所：チャート式新生物IB・II p113, 数研出版, 1995)

明反応1



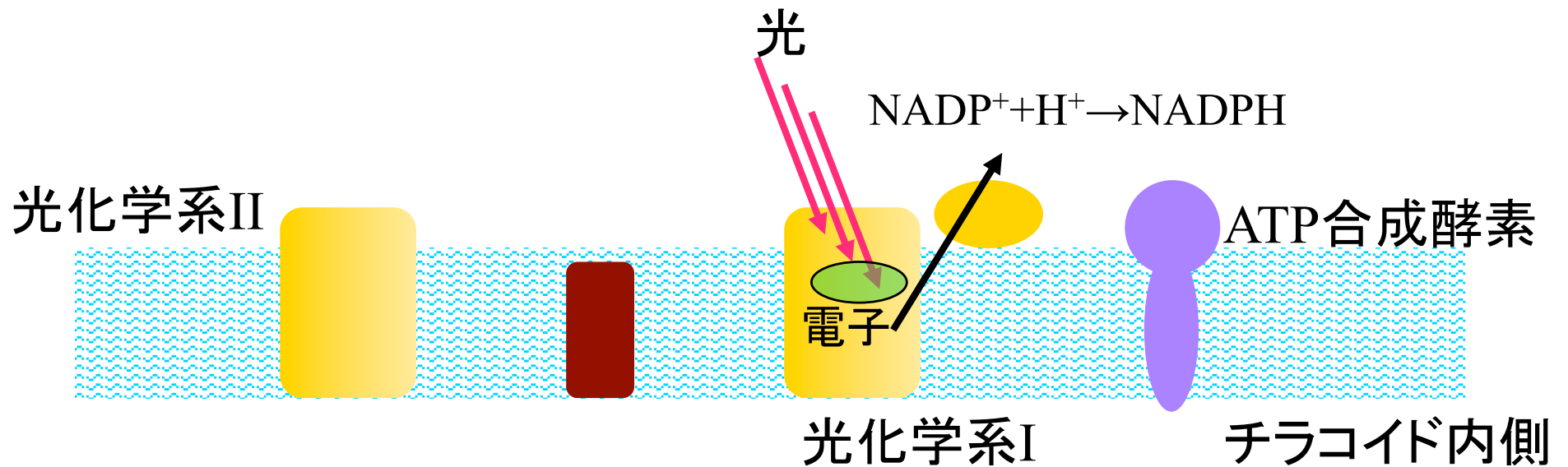
- ① クロロフィルが光を吸収し活性化
- ② 活性化したクロロフィルが水を酸化
- ③ 水は電子を放出して、酸素とプロトンに

明反応2



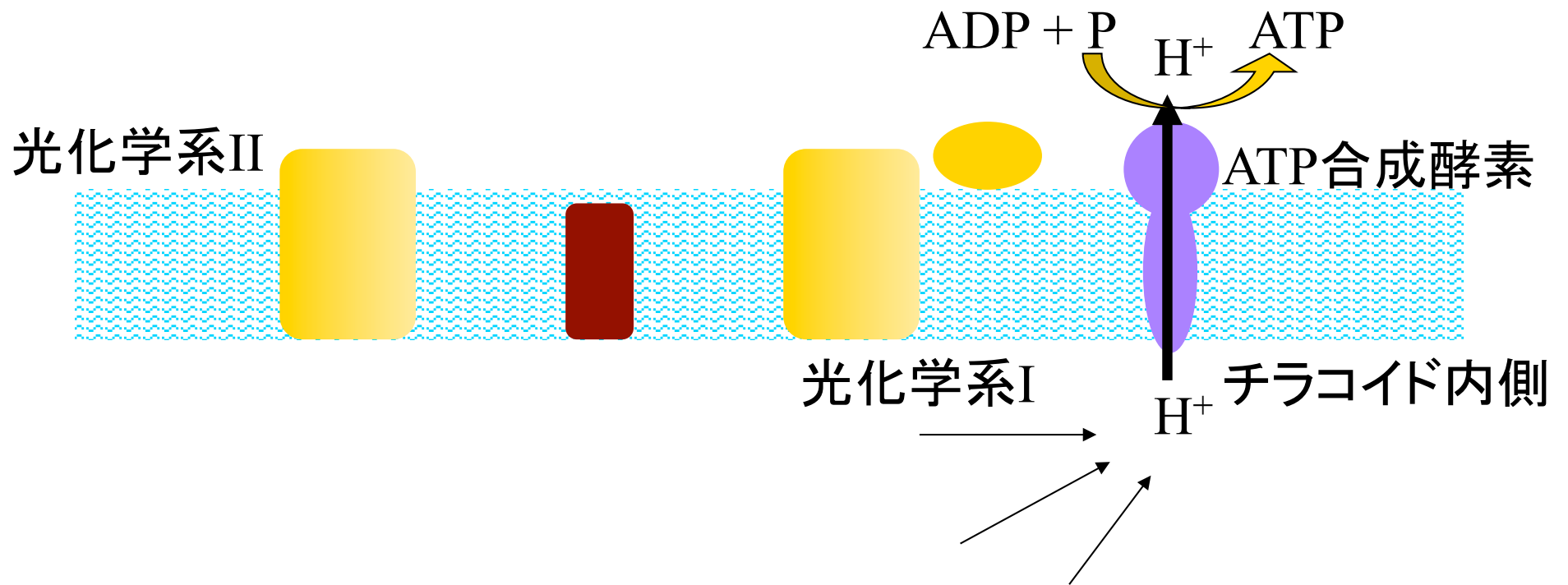
電子が電子伝達系を流れる
間にチラコイドの中にプロトン
が取り込まれる

明反応3



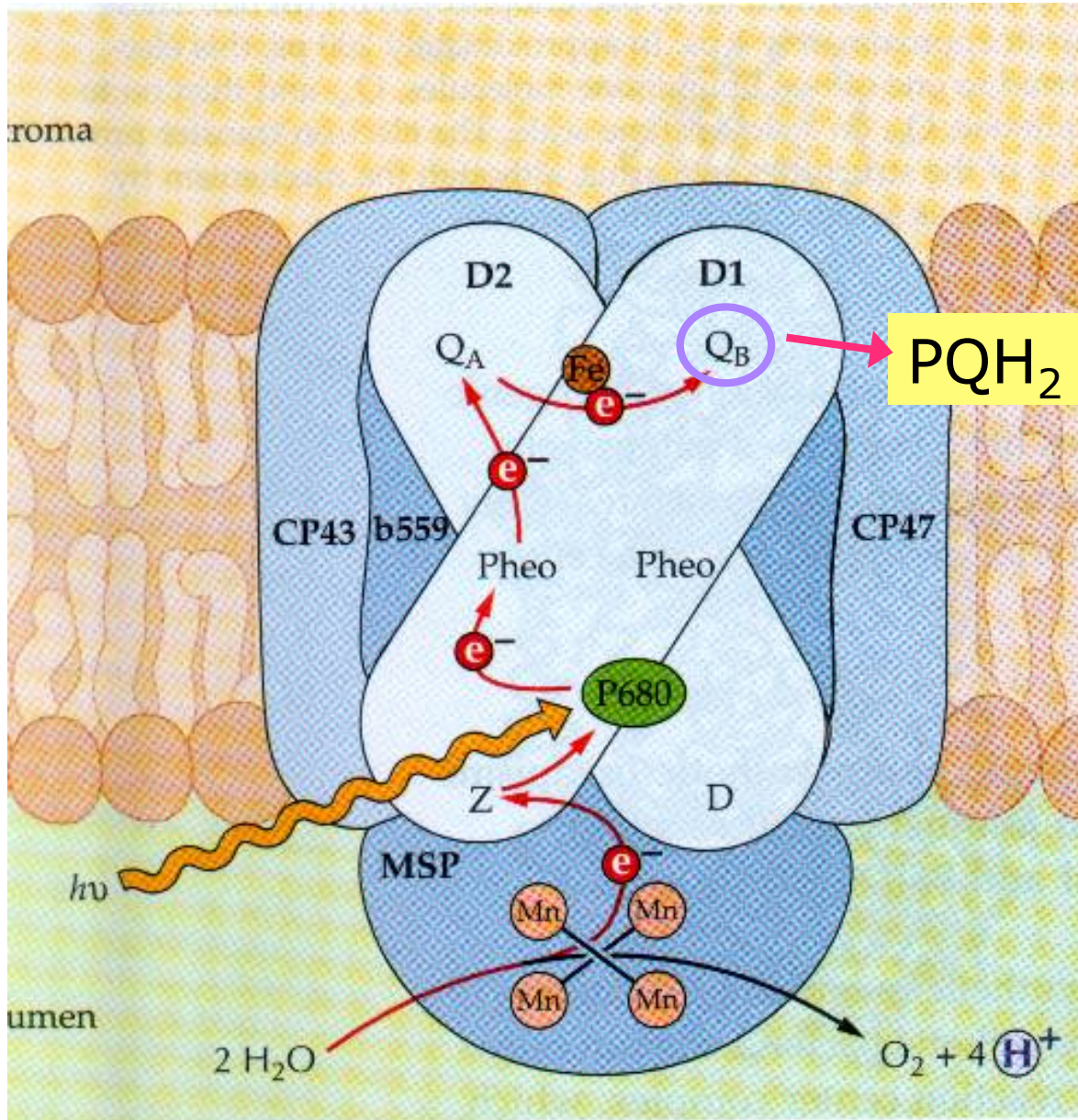
- ① クロロフィルが光を吸収し電子を活性化
- ② 活性化された電子がNADPを還元しNADPHが生成

明反応4



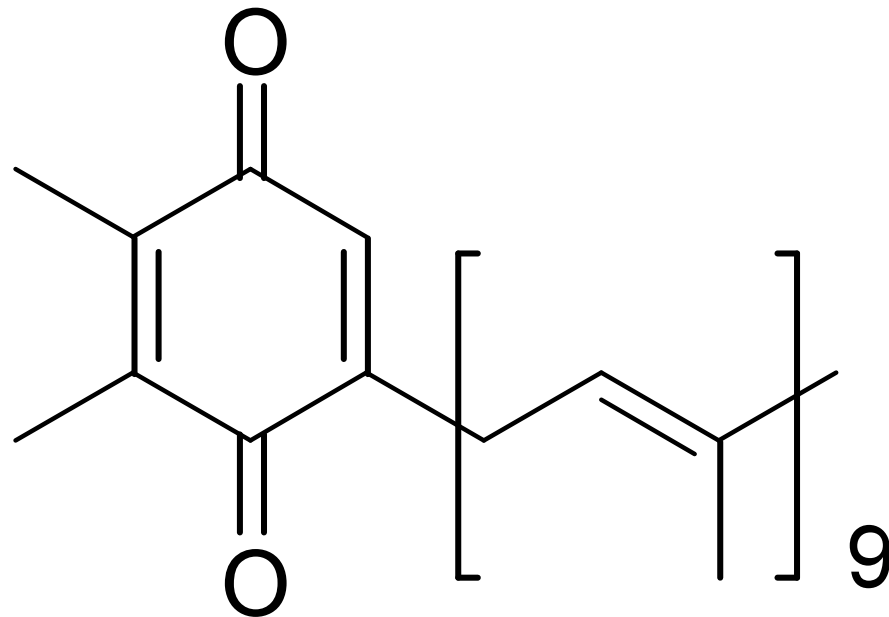
チラコイド膜内にたまったプロトンが外へ放流され
ATPが合成される

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

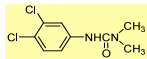


本当はあぶない光合成

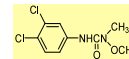
光合成電子伝達阻害剤

◆ 尿素系

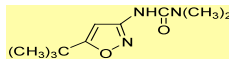
• D1タンパクに結合



DCMU (diuron)
(ムギ類, 豆類, 茶)



リニュロン
(野菜, ムギ類, 豆類)

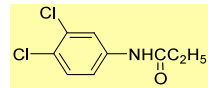


イソウロン(サトウキビ, 非農耕地)

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

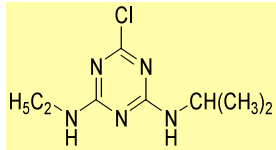


プロパニル(DCPA)
(水稻)

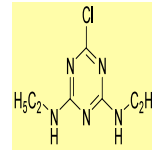
光合成電子伝達阻害剤

◆ 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)

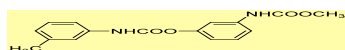


シマジン
(ムギ, トウモロコシ)

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

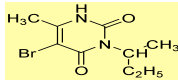


フェンメディファム
(テンサイ)

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

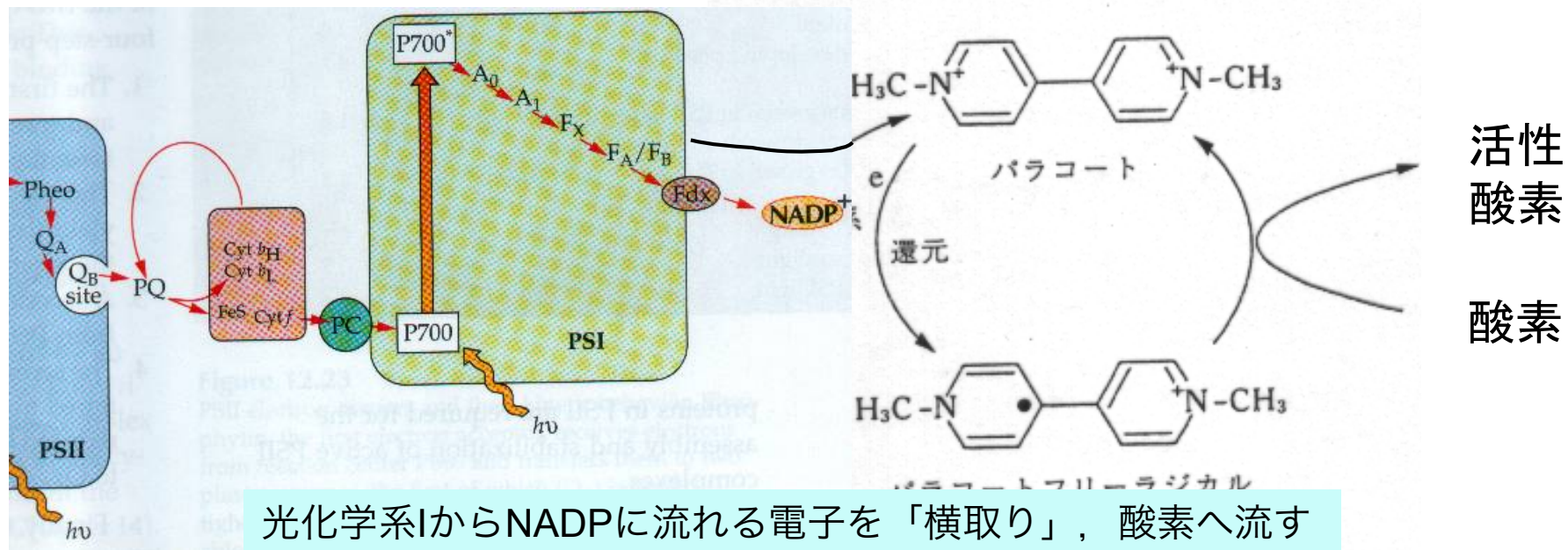
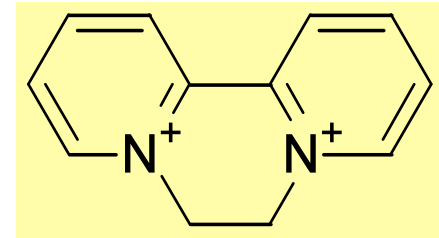
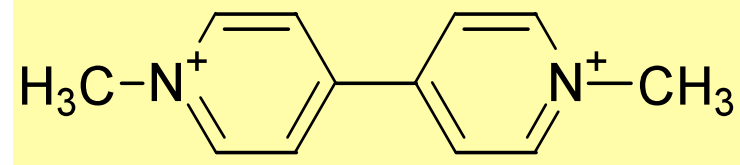
◆作用

- 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

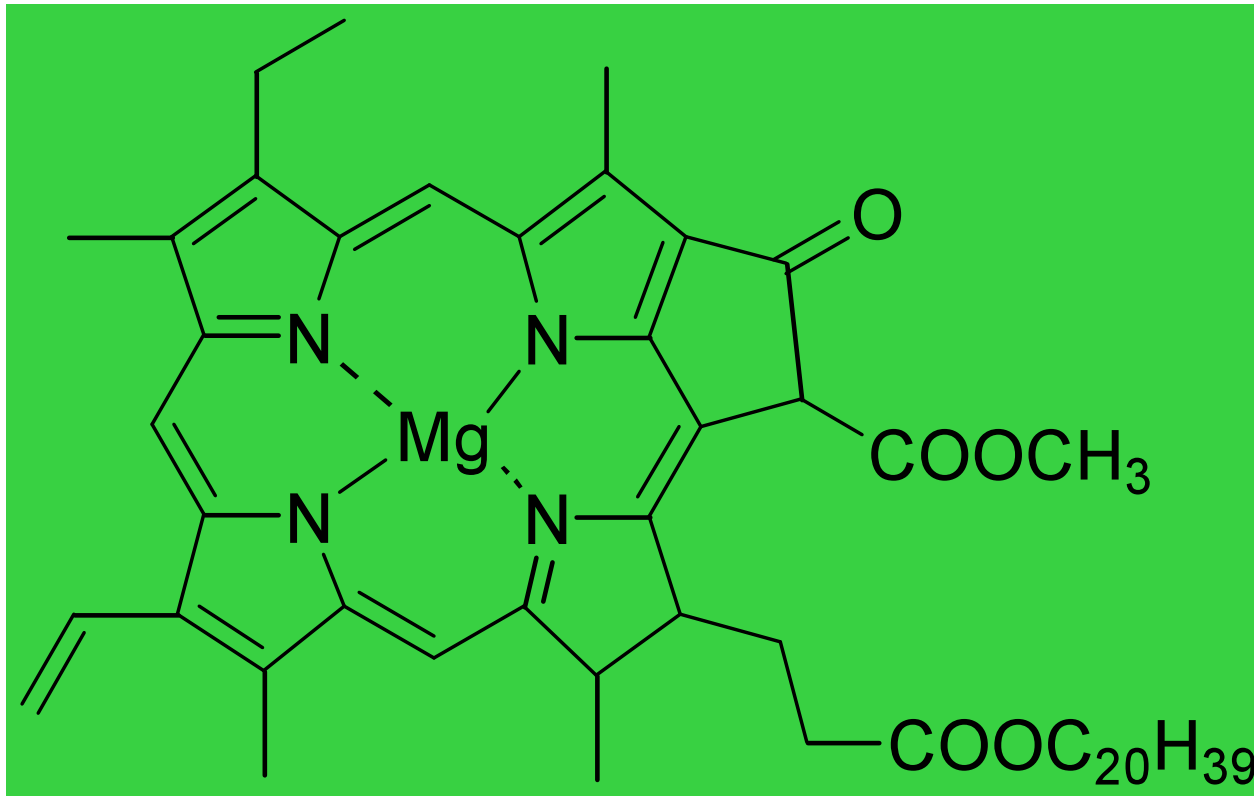
- パラコート
- ジクワット
 - 光照射下で殺草作用
 - 非選択性



光合成には色素が必要

- ◆ クロロフィル
- ◆ カロチノイド

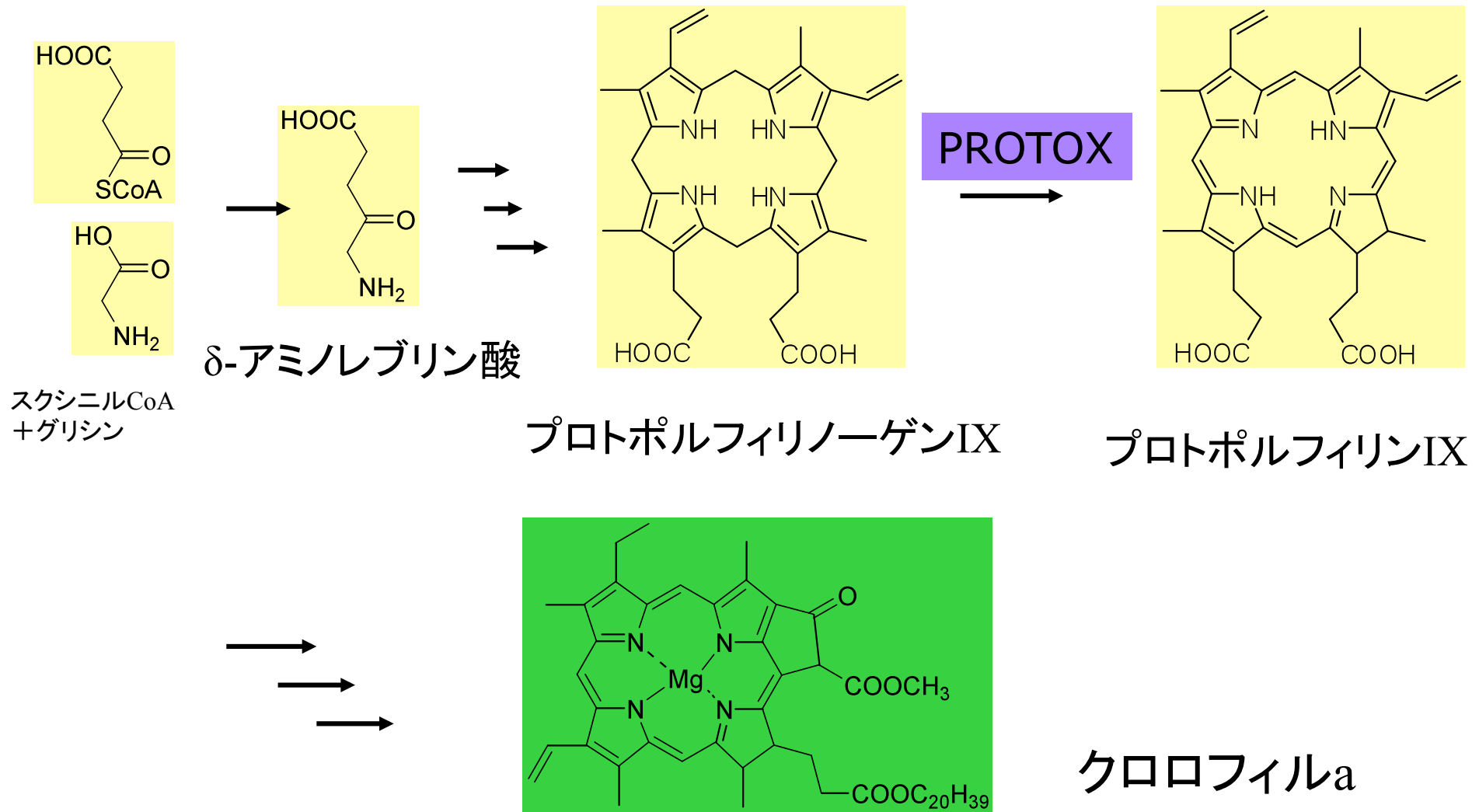
クロロフィル



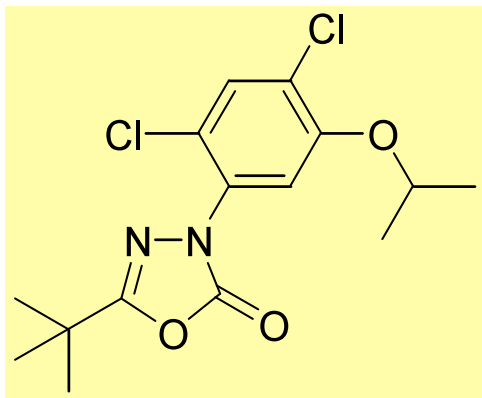
ポルフィリン

クロロフィルの生合成

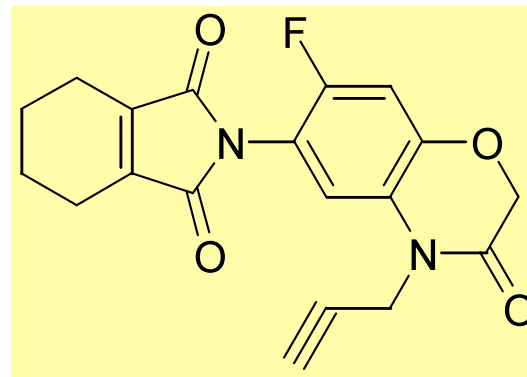
V基礎生化学第2版 446ページ参照



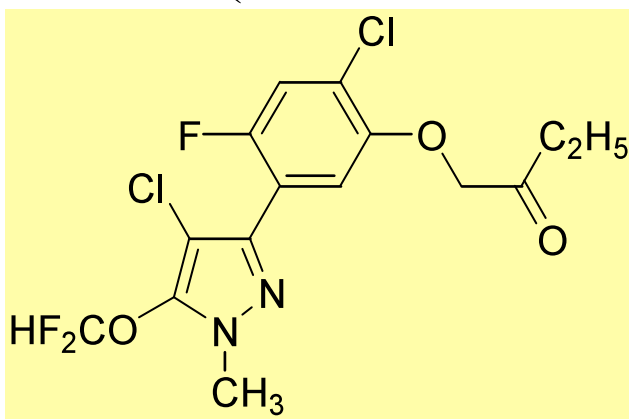
Protoporphyrinogen IX oxidase (Protox) 阻害剤



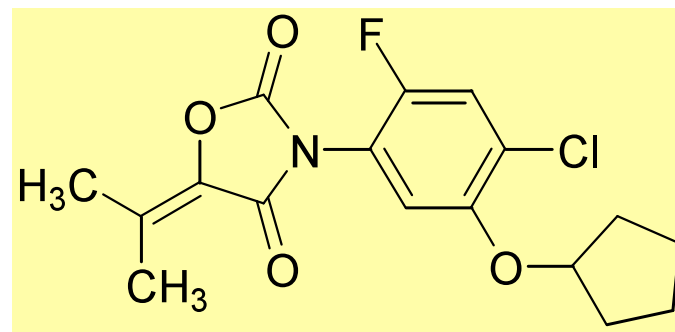
オキサジアゾン
(水稲)



フルミオキサジン
(ダイズ)

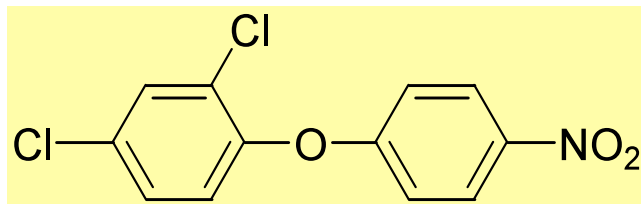


ピラフルフェン(水稲)

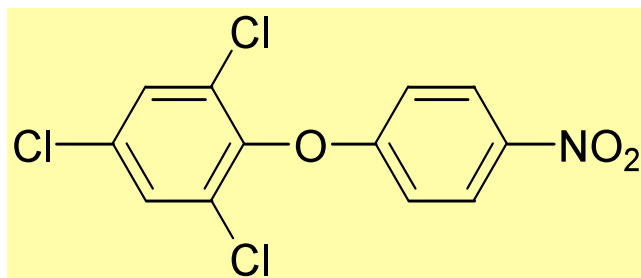


ペントキサゾン
(水稲)

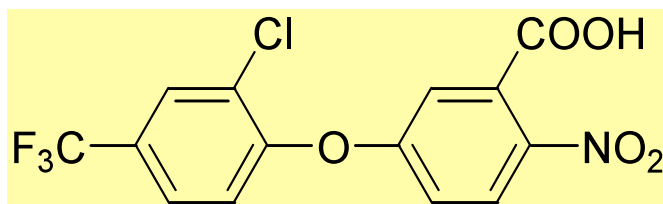
ジフェニルエーテル系除草剤



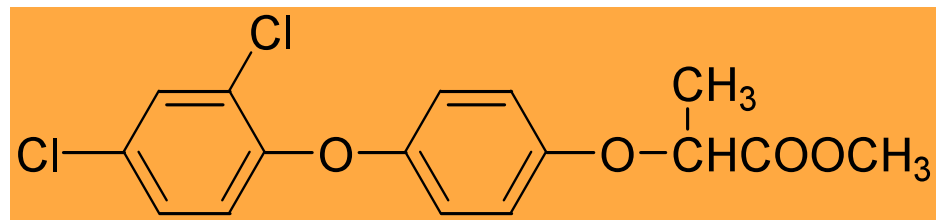
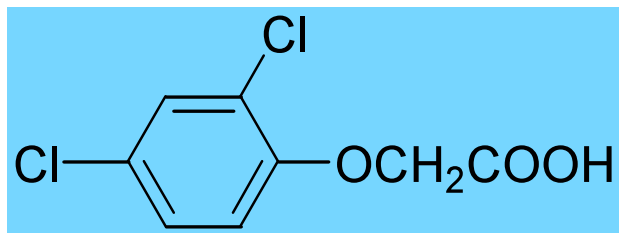
ニトロフェン(NIP, 水稲)



クロルニトロフェン(CNP, 水稲)



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

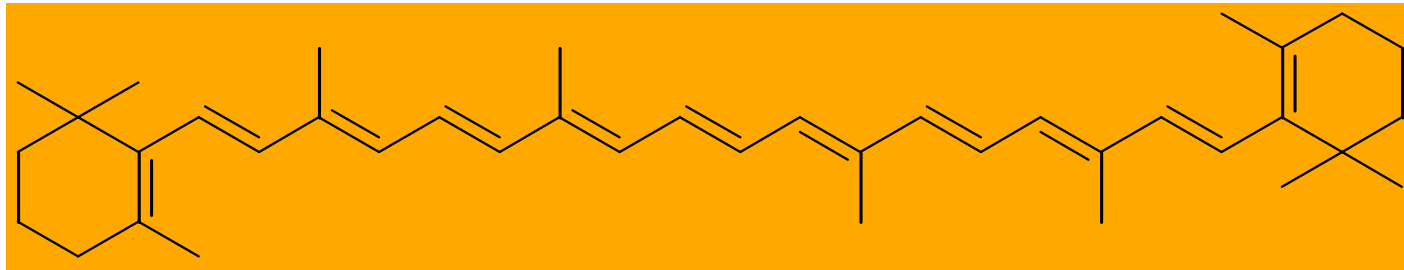


処理後

ナシ畑の下草管理

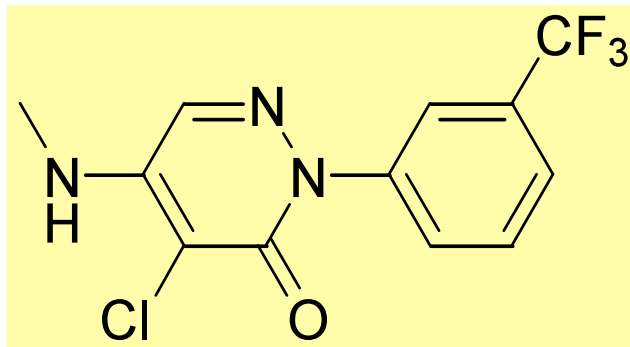
日本農薬(株)提供

カロチノイド

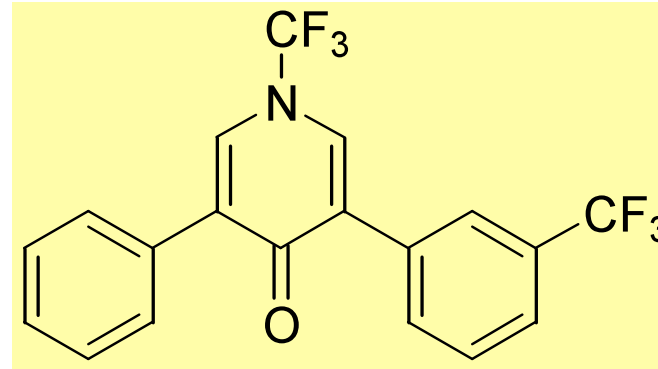


カロチン合成阻害剤

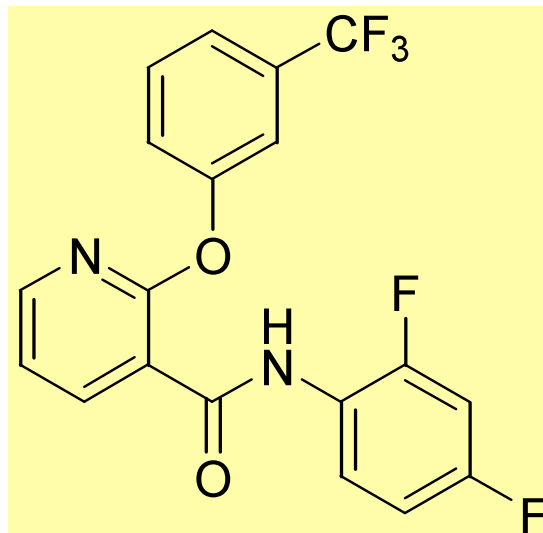
◆ フィトエン脱水素酵素を阻害



ノルフルアズロン
(綿, ダイズ)

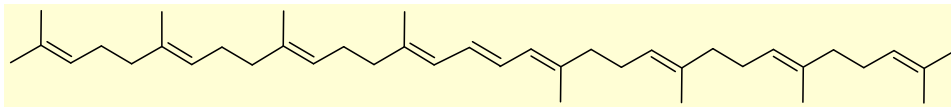


フルリドン
(綿)

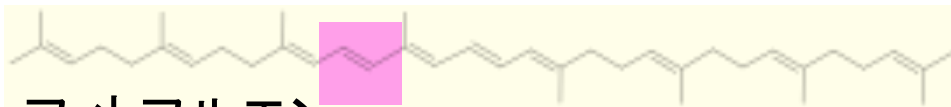
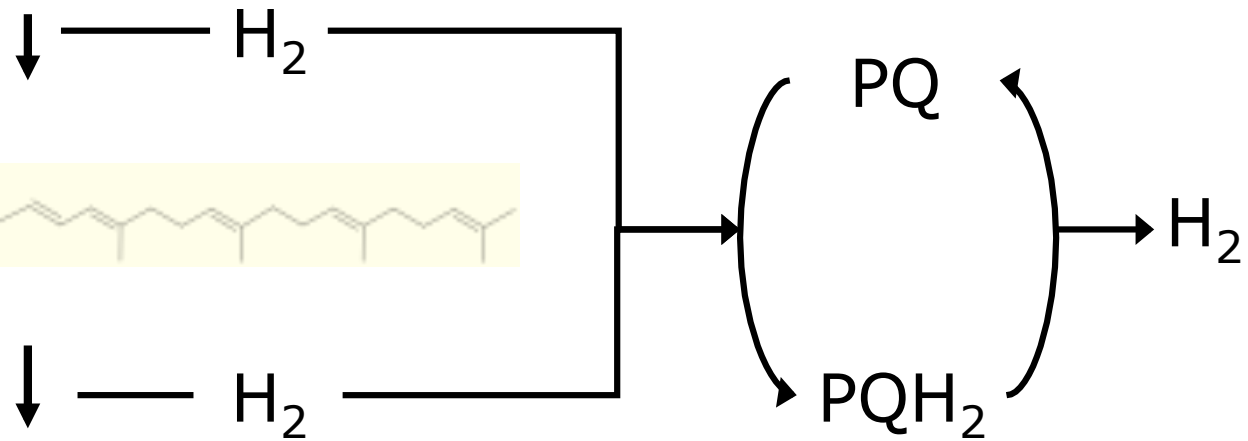


ジフルフェニカン
(ムギ類)

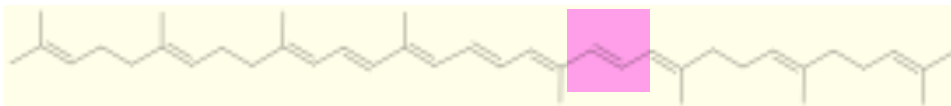
カロチノイド合成とプラストキノン



フィトエン

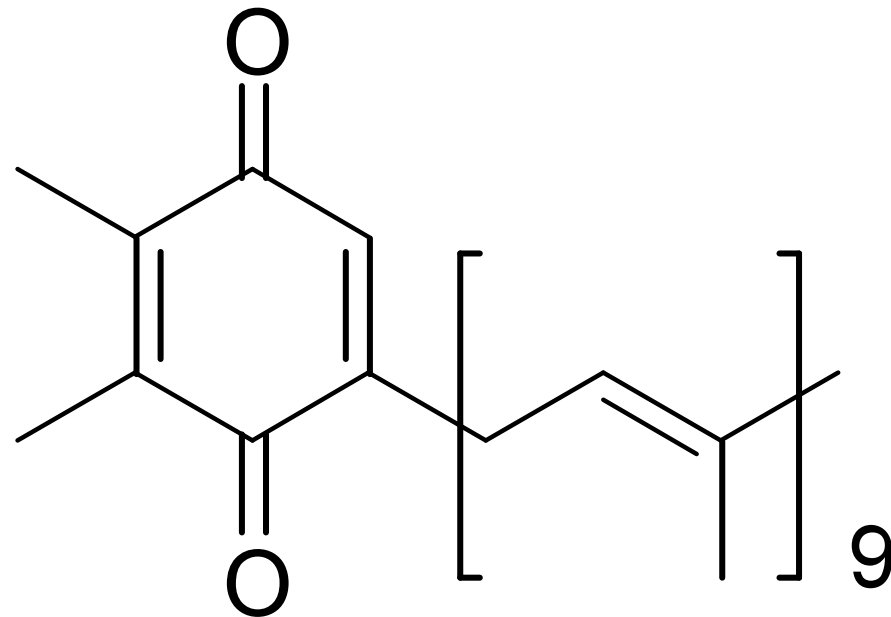


フィトフルエン

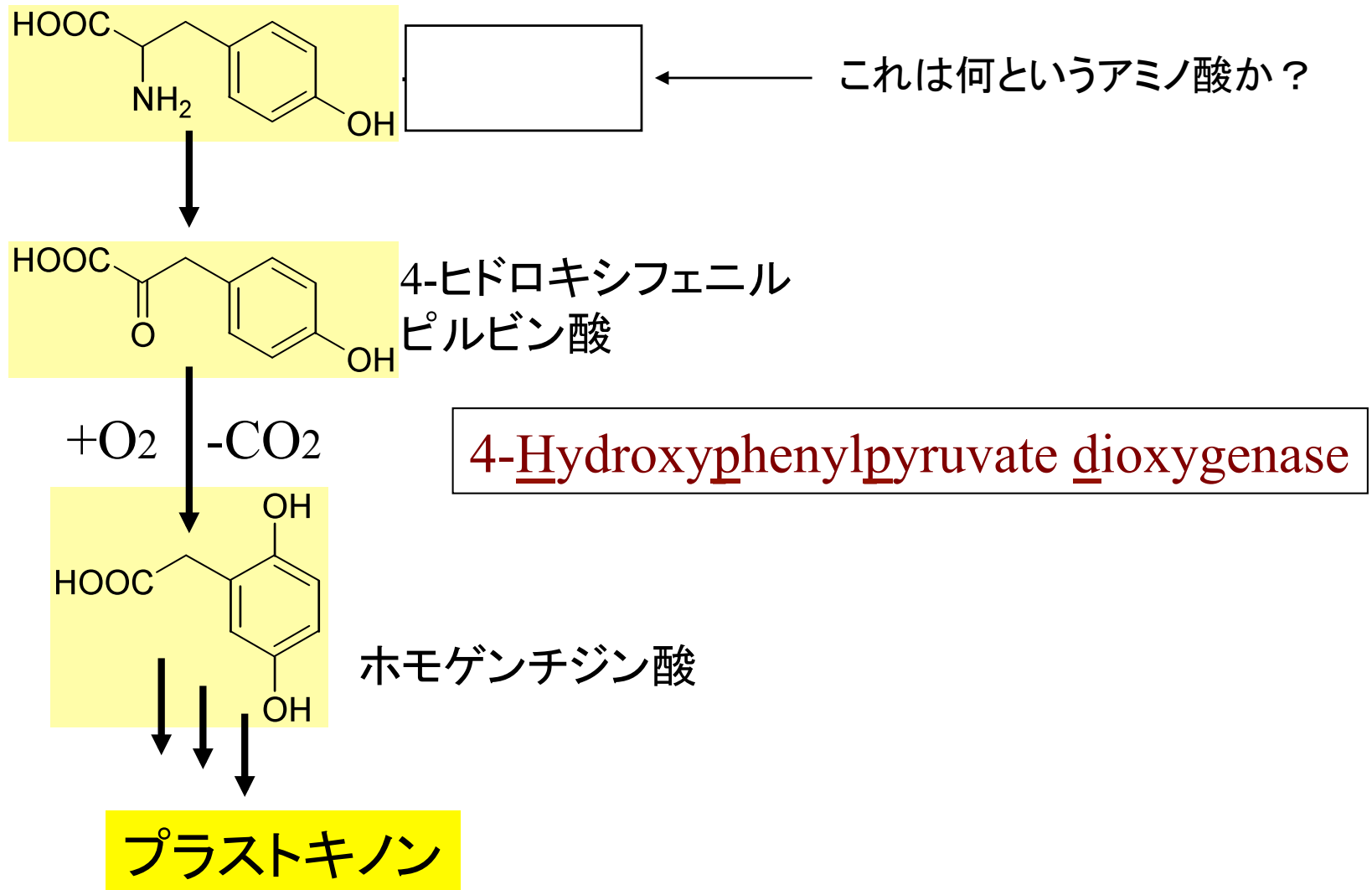


ζ-カロチン

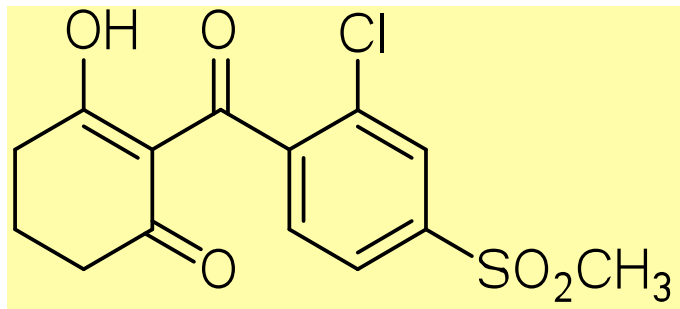
プラストキノン



プラストキノンの生合成

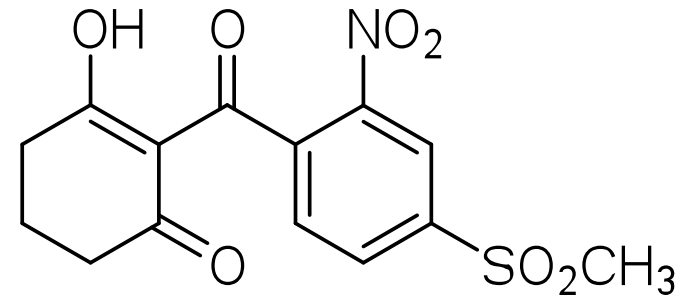


HPPD阻害剤

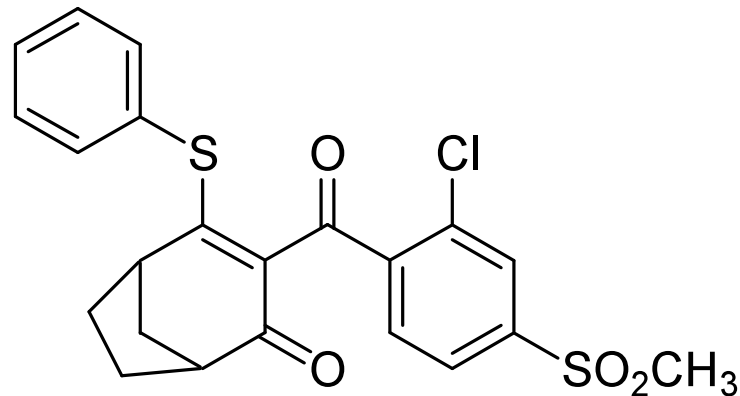


sulcotrione

(トウモロコシの
広葉・イネ科雑草)

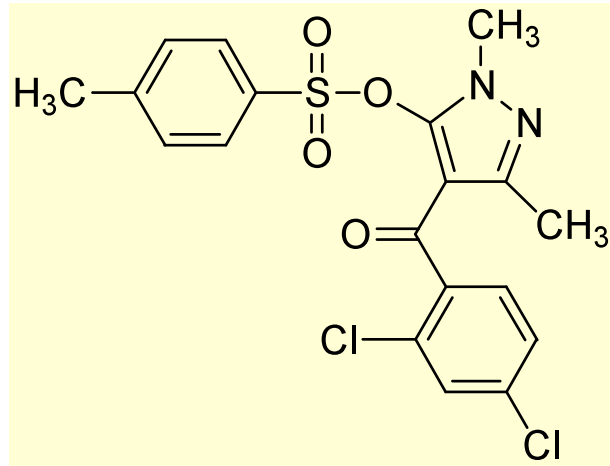


mesotrione

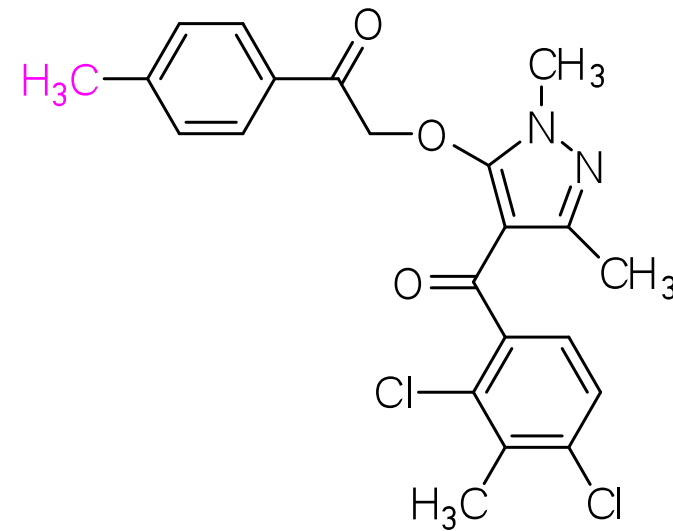
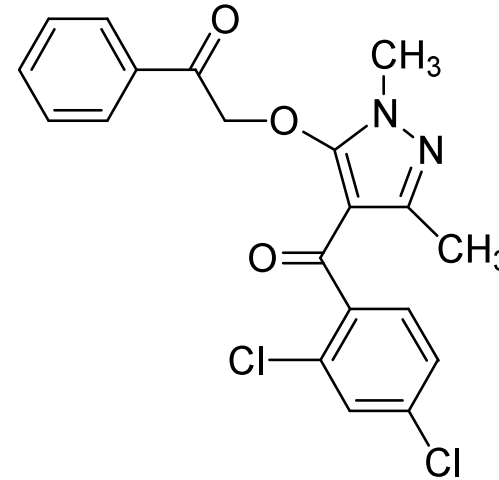


benzobicyclon

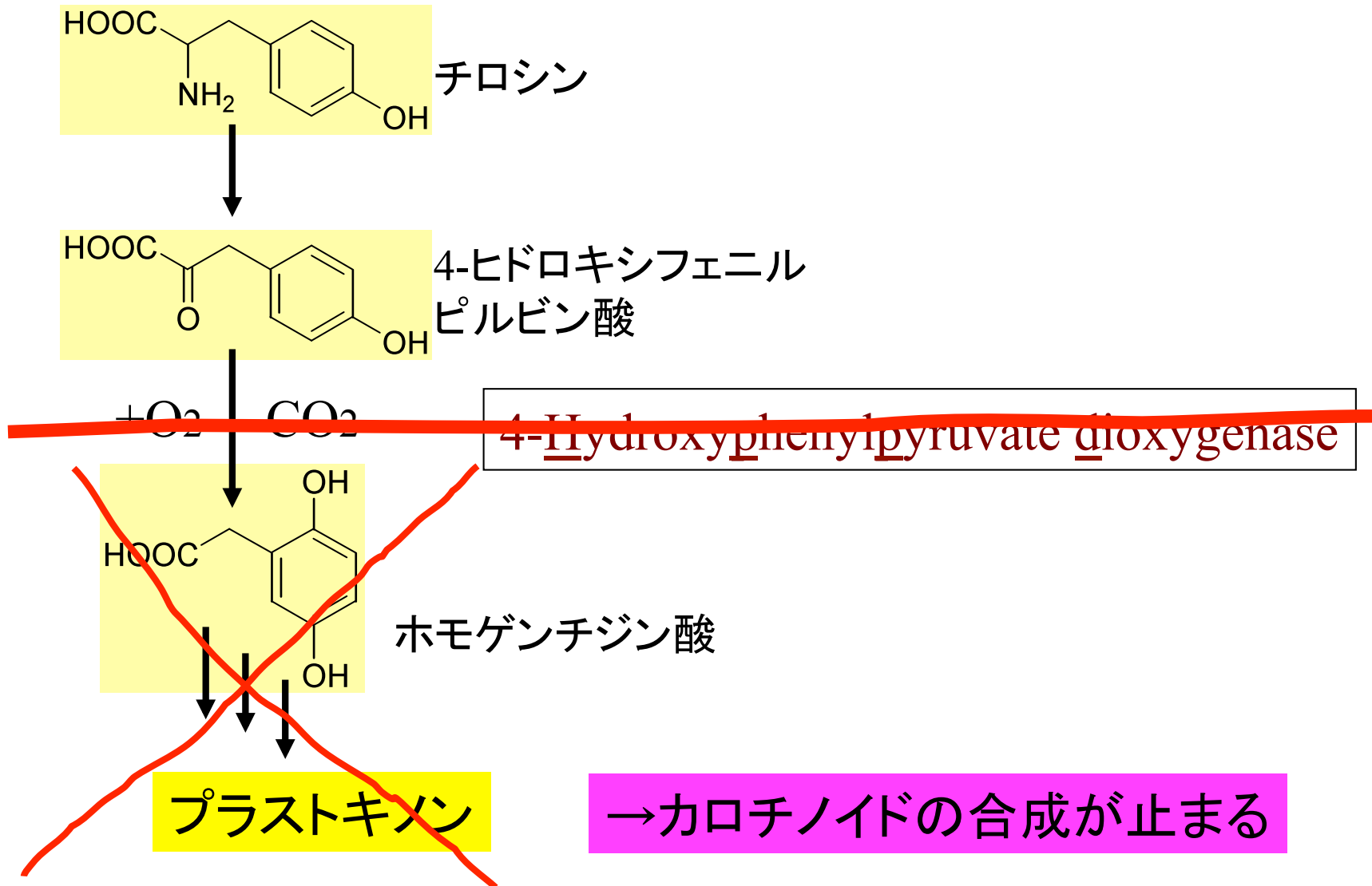
HPPD阻害剤



ピラゾレート
(水稲)



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...



http://www.omafra.gov.on.ca/english/crops/facts/herbinjury_gallery/corn_isoxaflutole.htm