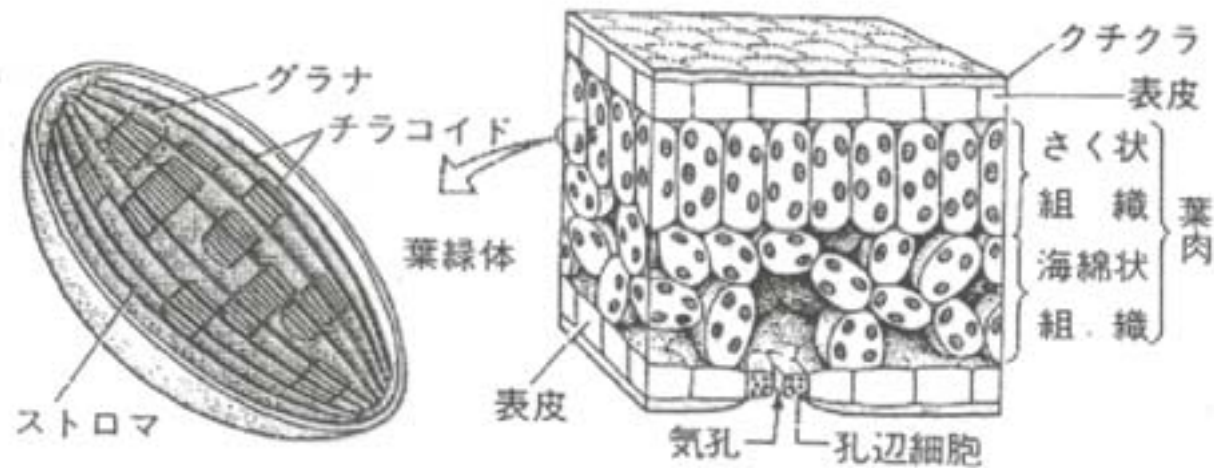


植物の特性

- ◆ 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

- ◆ 光エネルギーを化学エネルギーに変換
- ◆ 化学エネルギーで二酸化炭素を還元
 - 二酸化炭素 → 炭水化物
- ◆ 葉緑体



(出所：チャート式新生物IB・II p113, 数研出版, 1995)

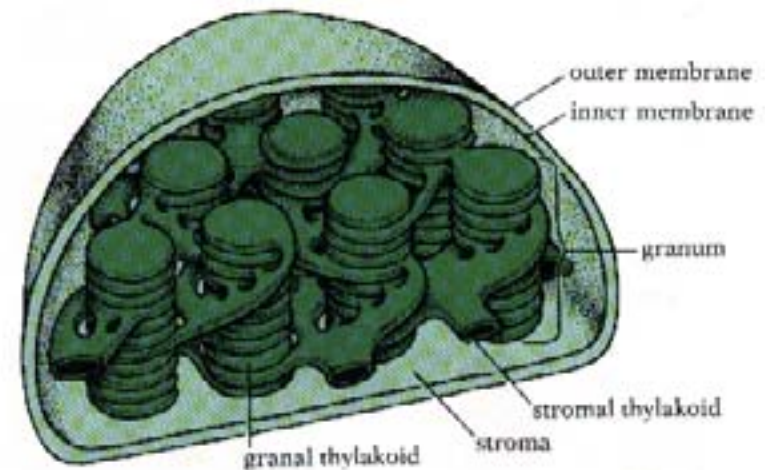
明反応と暗反応

◆ 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

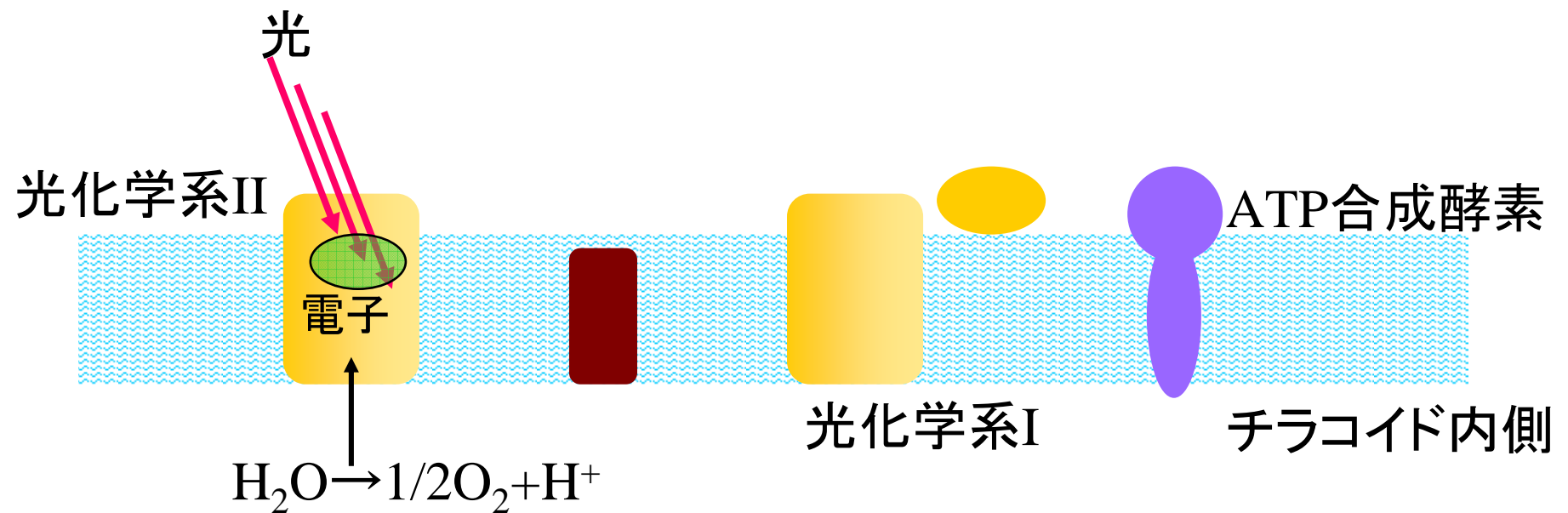
◆ 暗反応

- 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



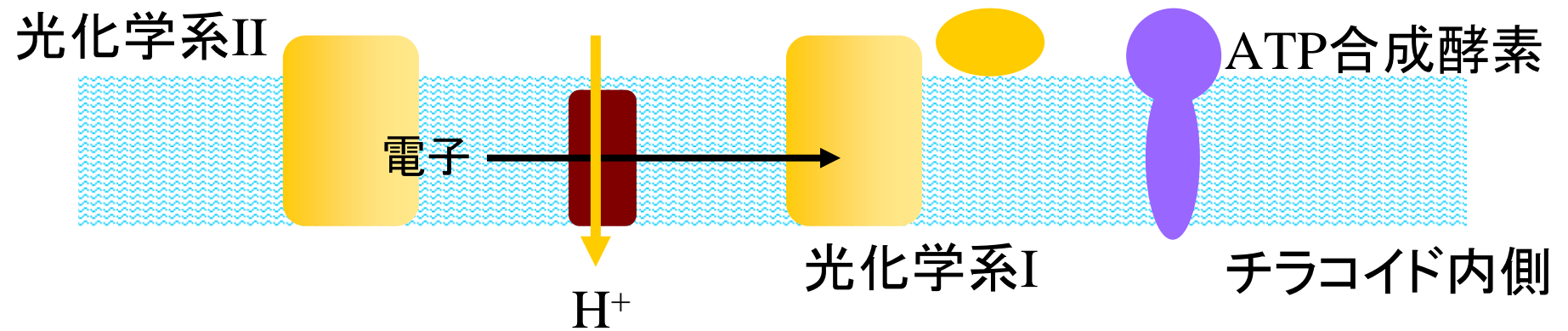
出所：<http://ghs.gresham.k12.or.us/science/ps/sci/ibbio/cellenergy/photosynnotes/photosyn/lightrxns2.htm>

明反応1



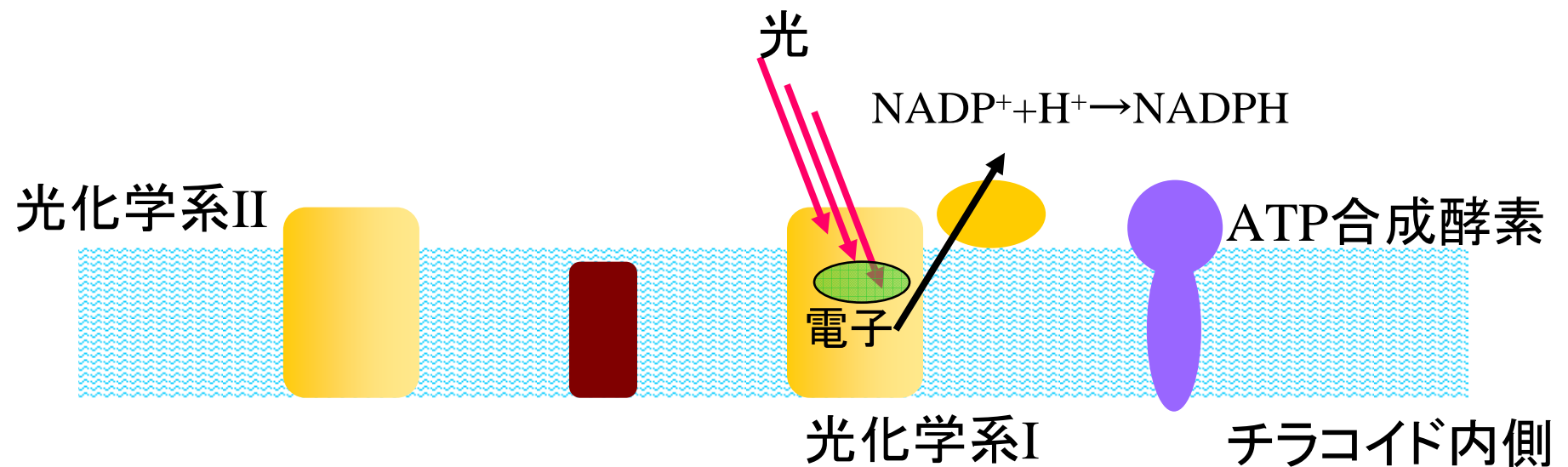
- ① クロロフィルが光を吸収し活性化
- ② 活性化したクロロフィルが水を酸化
- ③ 水は電子を放出して, 酸素とプロトンに

明反応2



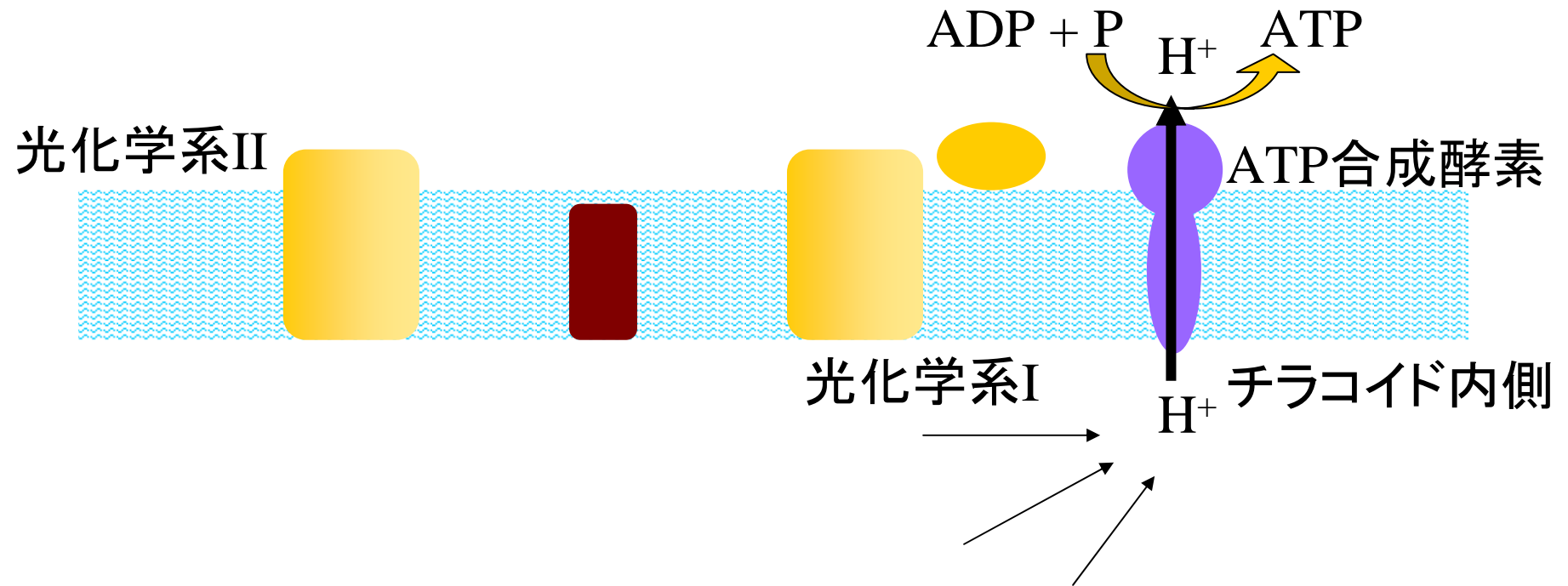
電子が電子伝達系を流れる
間にチラコイドの中にプロトン
が取り込まれる

明反応3



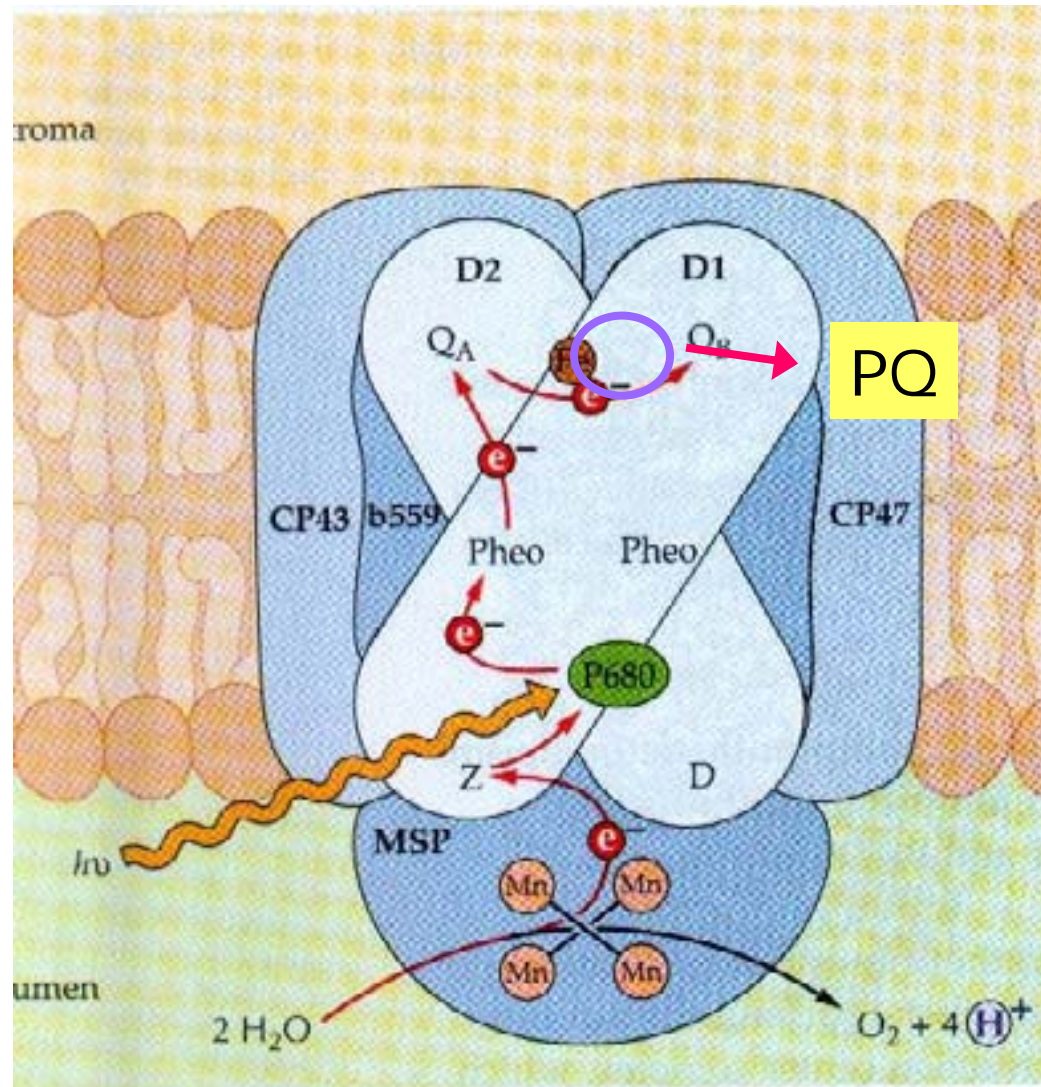
- ① クロロフィルが光を吸収し電子を活性化
- ② 活性化された電子がNADPを還元し
NADPHが生成

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

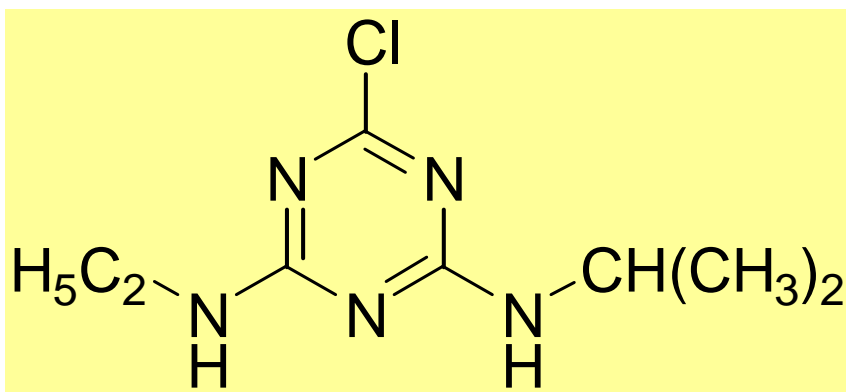
光化学系II



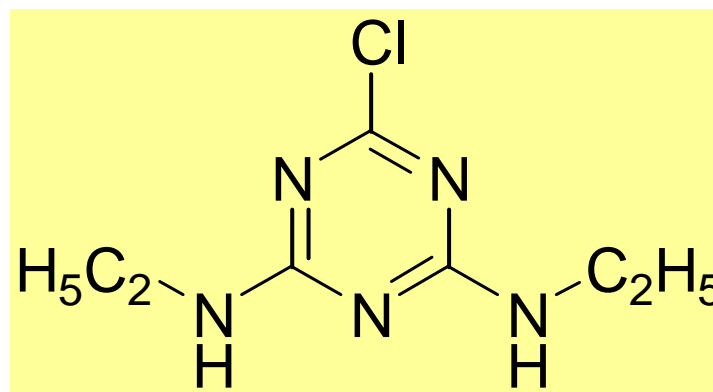
(出所 : biochemistry and molecular biology of plants p586, fig12.12, american society of plant physiologists)

光合成電子伝達阻害剤

◆ トリアジン系



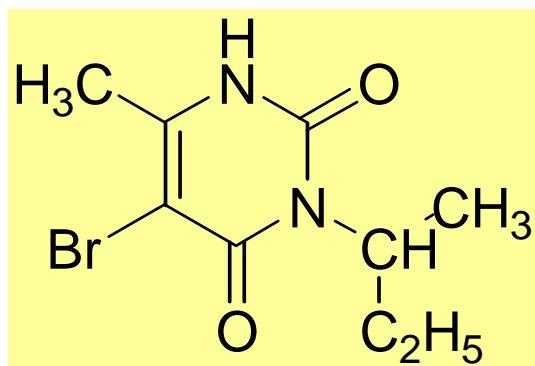
アトラジン
(トウモロコシ)



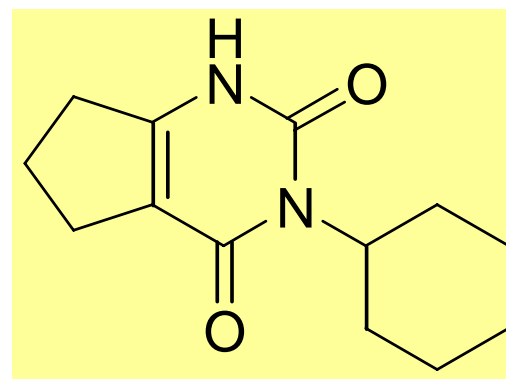
シマジン
(ムギ, トウモロコシ)

光合成電子伝達阻害剤

◆ ウラシル系



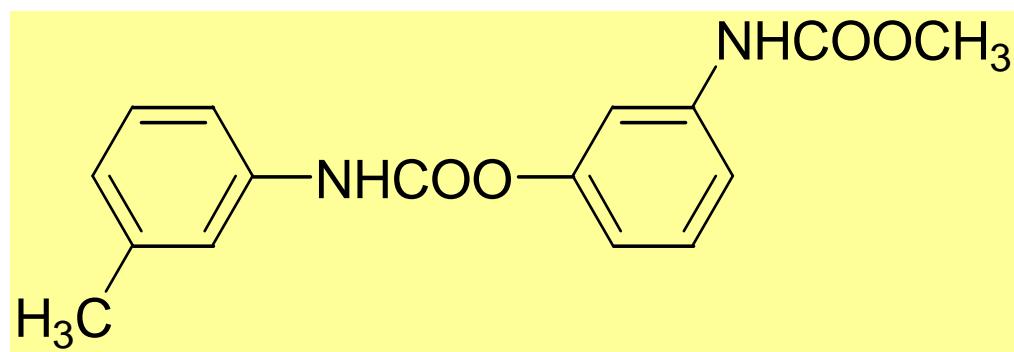
ブロマシル
(ミカン, 非農耕地)



レナシル
(テンサイ, サツマイモ)

光合成電子伝達阻害剤

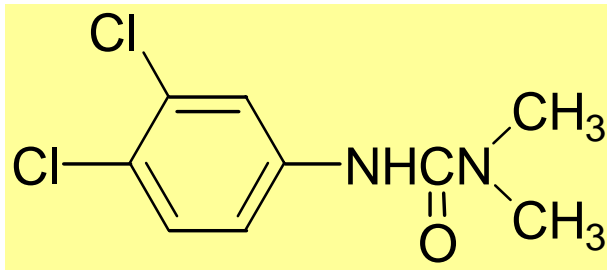
◆ フェニルカーバメート系



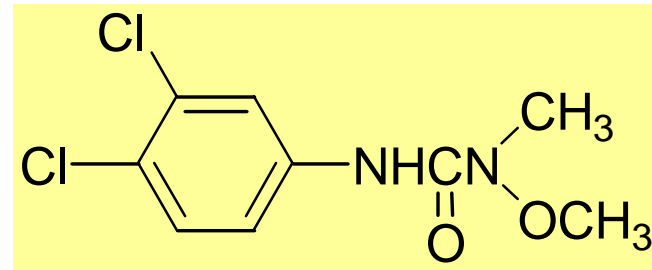
フェンメディファム
(テンサイ)

光合成電子伝達阻害剤

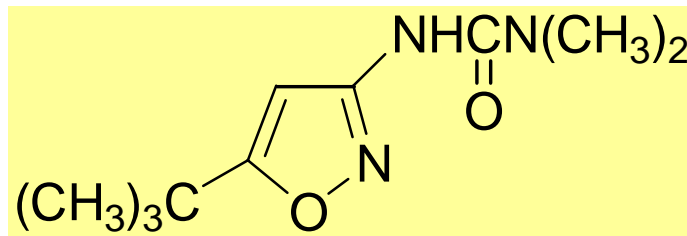
◆ 尿素系



DCMU (diuron)
(ムギ類, 豆類, 茶)



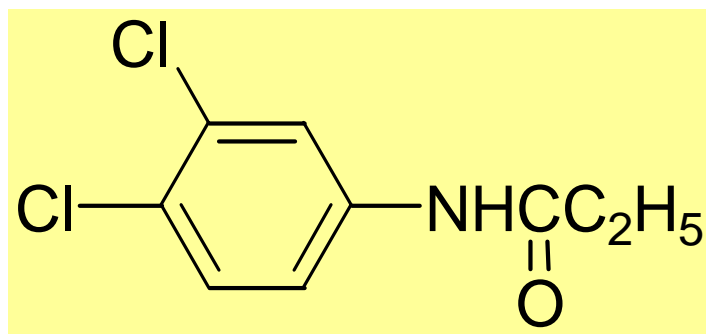
リニュロン
(野菜, ムギ類, 豆類)



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



プロパニル(DCPA)
(水稻)

光合成電子伝達阻害剤

- ◆ 光化学系IIの電子伝達を阻害
 - 光を吸収したクロロフィルのエネルギーが酸素を活性化
 - 活性酸素の生成
 - 膜脂質の酸化, 細胞膜の破壊

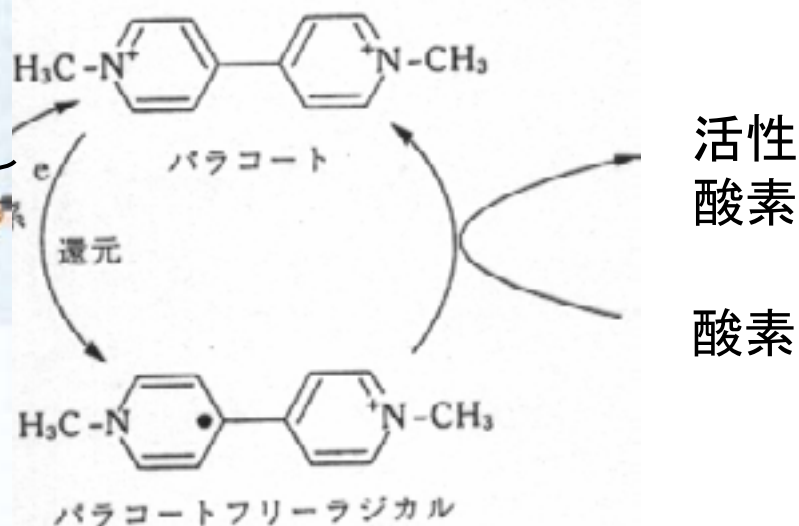
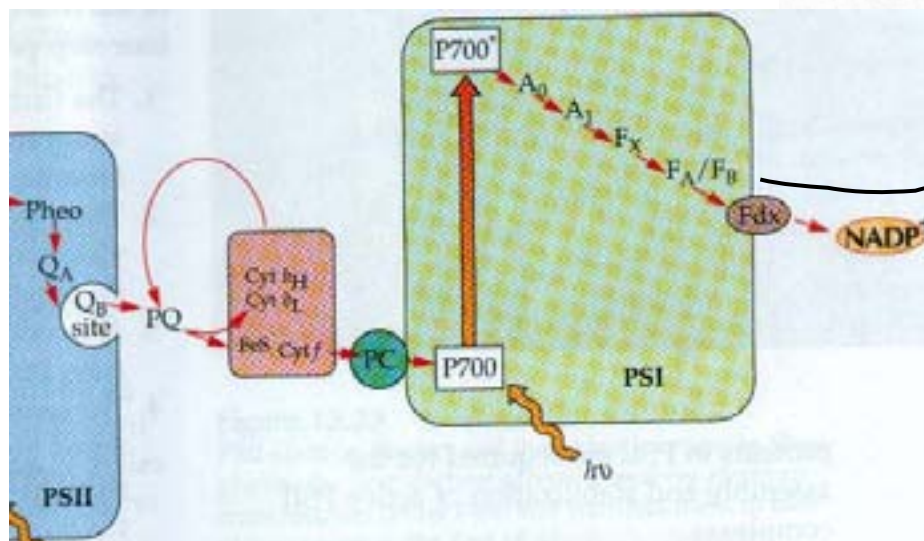
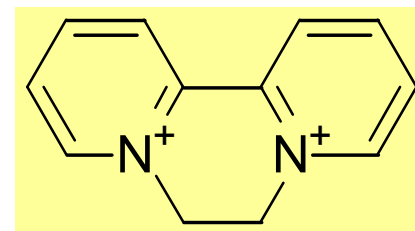
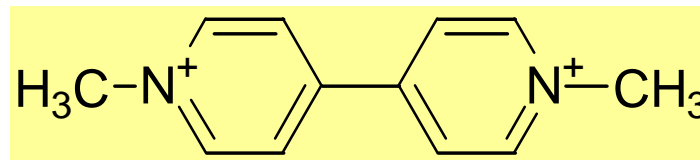
活性酸素の生成

◆ ビピリジウム系

➤ パラコート

➤ ジクワット

- 非選択性, 速効性
- 土壤に吸着して速やかに不活性化.



(出所: biochemistry and molecular biology of plants p595, fig.12.22(A), american society of plant physiologists)

(出所: 新農薬学 p59, 図10, ソフトサイエンス社, 1975)

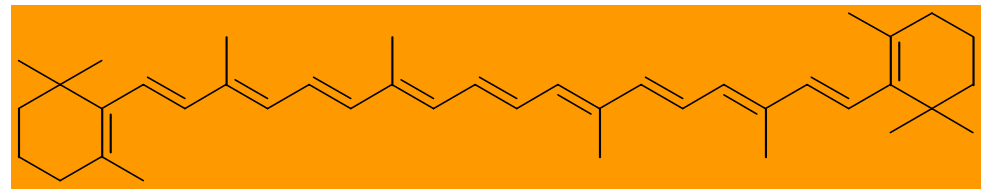
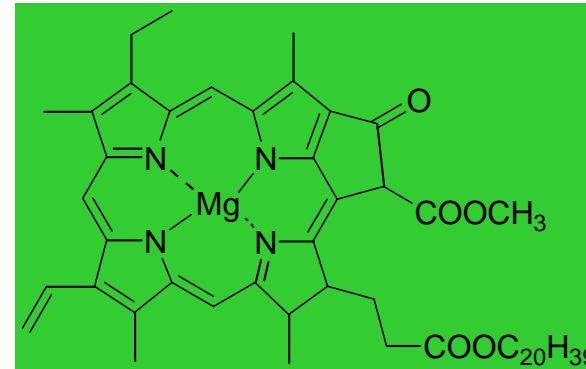
世界の農薬ベスト10 (2002)

1	glyphosate	4,705
2	imidacloprid	920
3	azoxystrobin	472
4	malathion	412
5	kresoxim-methyl	408
6	paraquat-dichloride	405
7	fipronil	366
8	pendimethalin	350
9	acephate	330
10	2,4-D	325

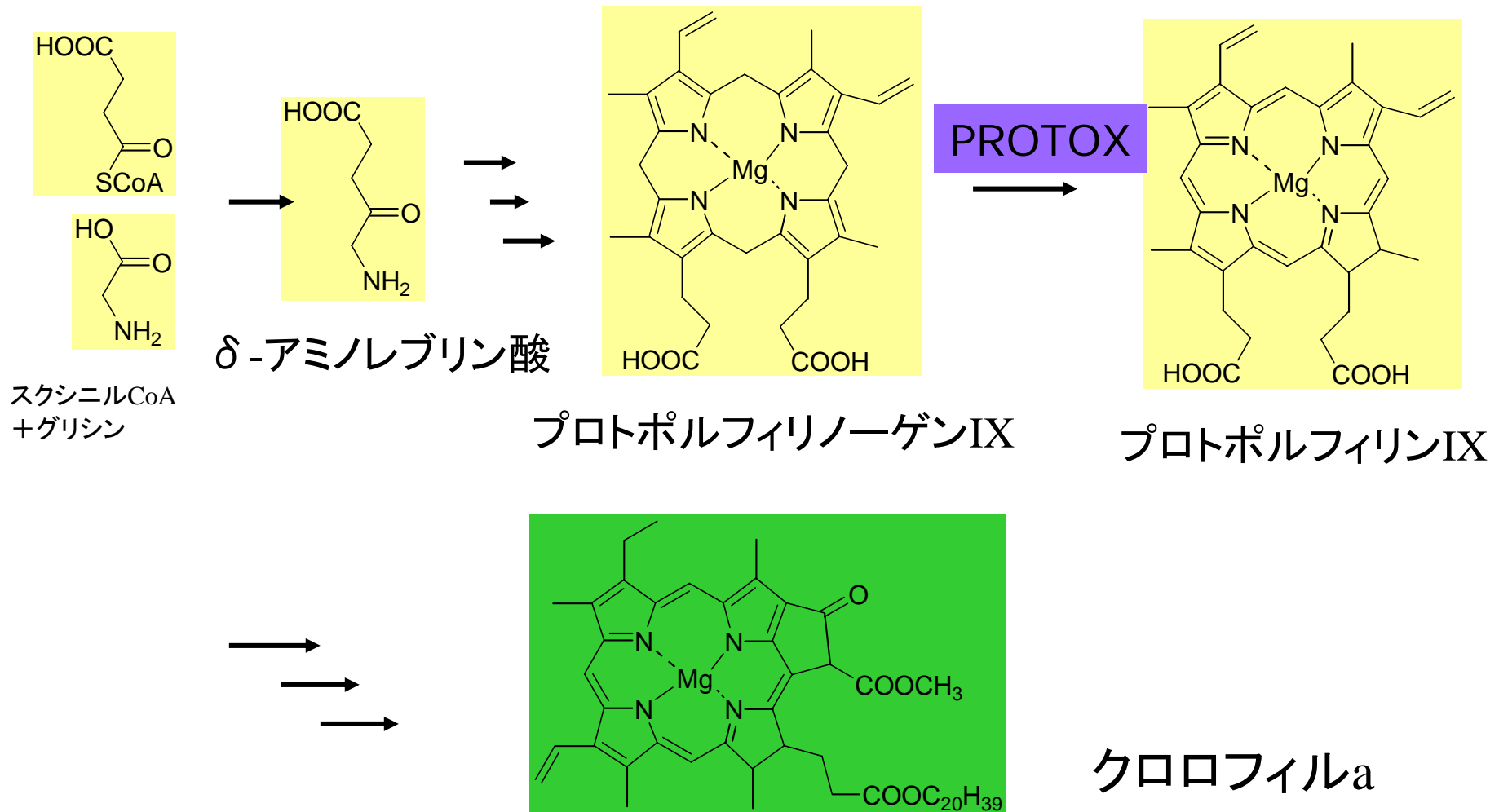
単位
百万ドル

色素

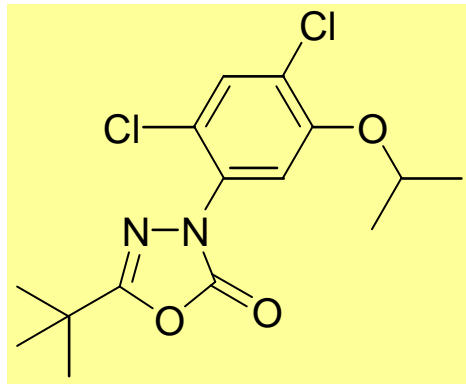
- ◆ クロロフィル
 - 光吸収
- ◆ カロチノイド
 - クロロフィルの保護
 - 吸収補助



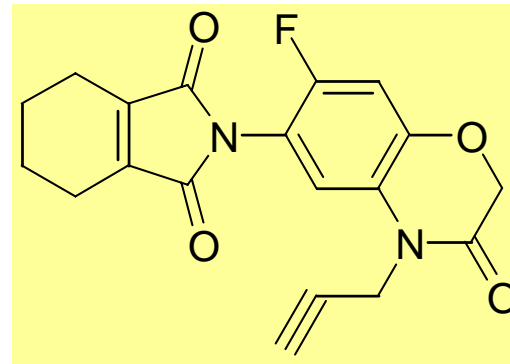
クロロフィルの生合成



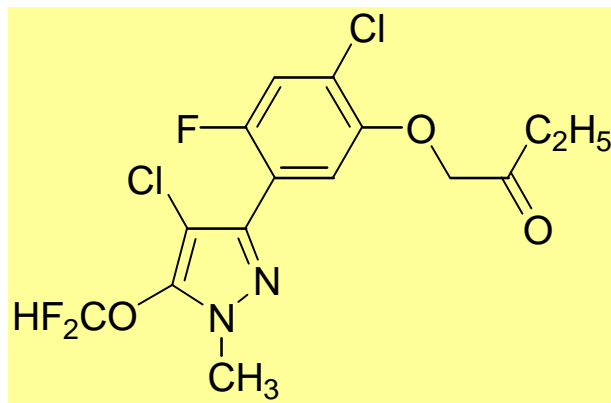
Protox阻害剤



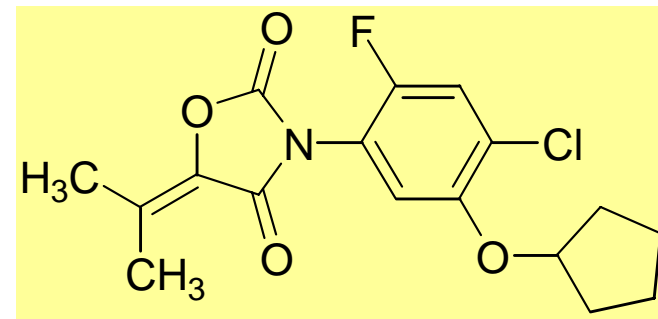
オキサジアゾン
(水稲)



フルミオキサジン
(ダイズ)

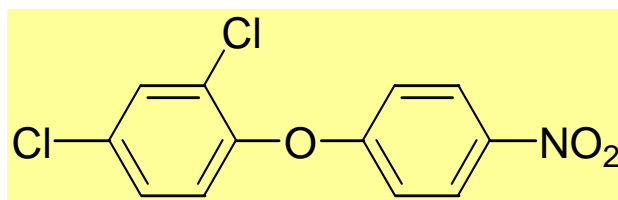


ピラフルフェン(水稲)

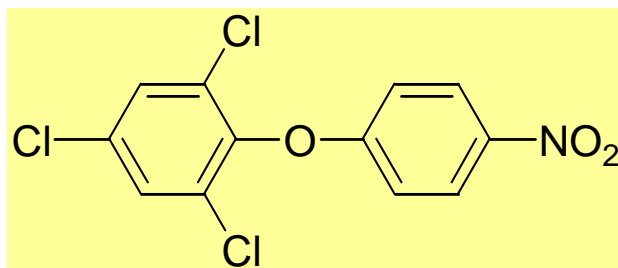


ペントキサゾン
(水稲)

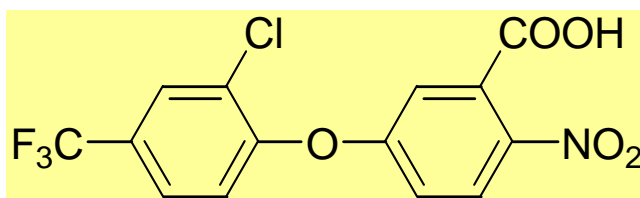
ジフェニルエーテル系除草剤



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、酸素を還元(光増感作用)
- ◆ 活性酸素の生成
- ◆ 細胞膜の損傷



除草剤処理前



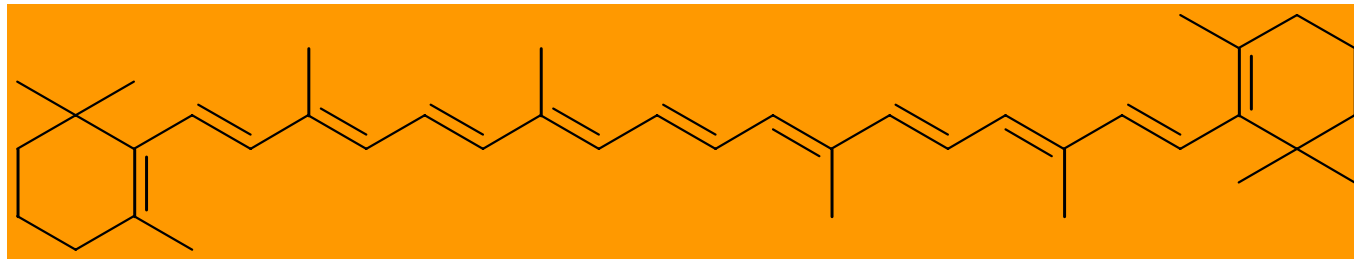
処理後

ナシ畑の下草管理

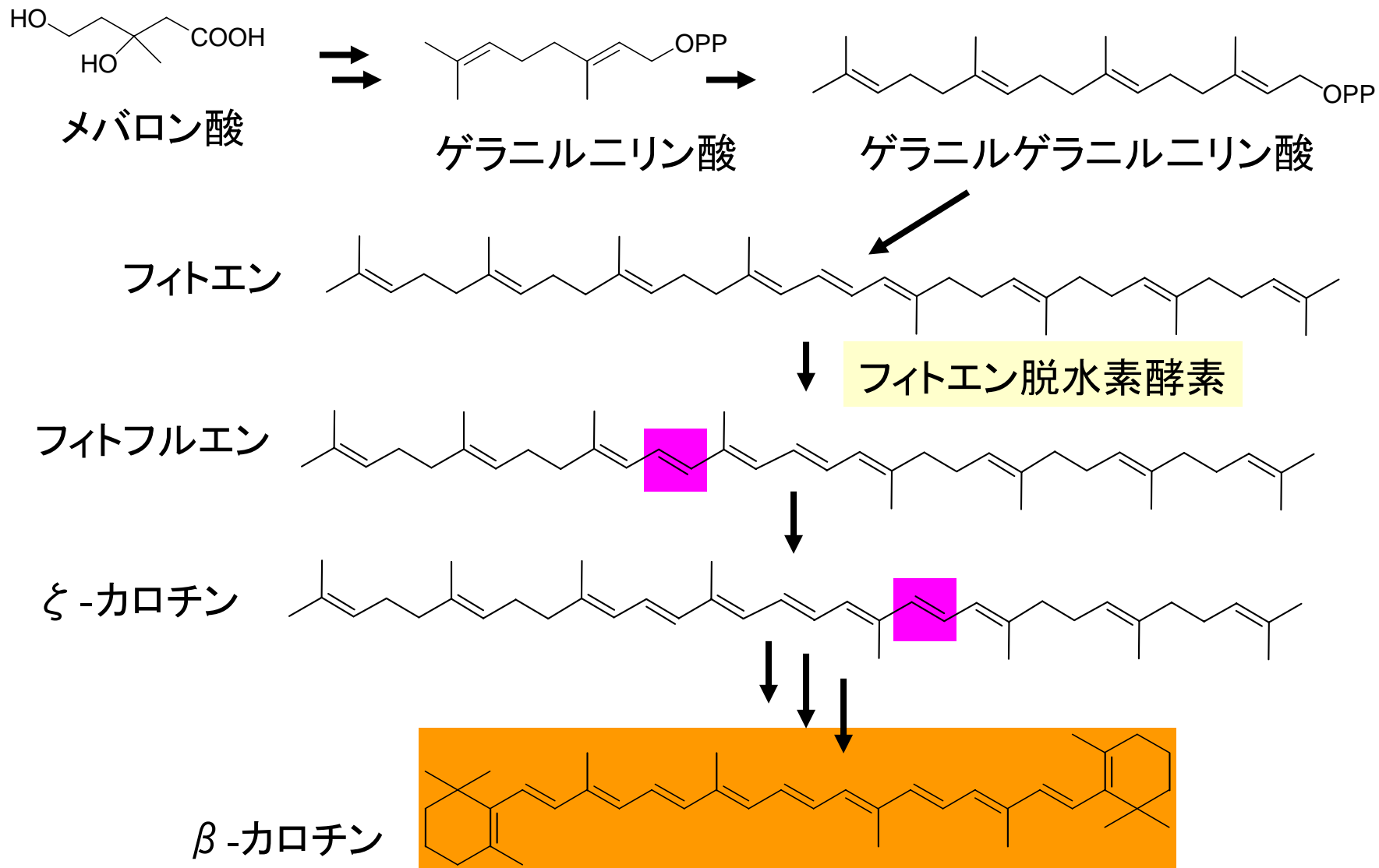
(出所：日本農薬研究所提供)

カロチノイド

- ◆ 光吸収補助
- ◆ クロロフィルの保護

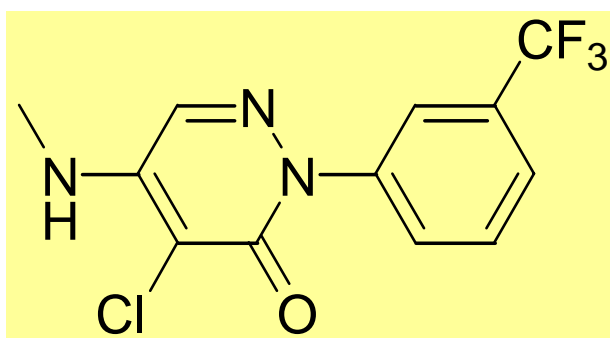


カロチノイドの生合成

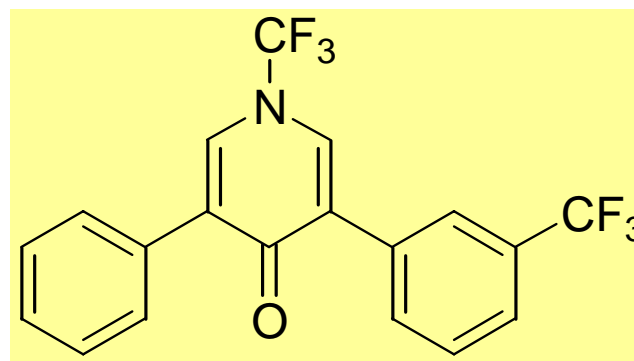


カロチン合成阻害剤

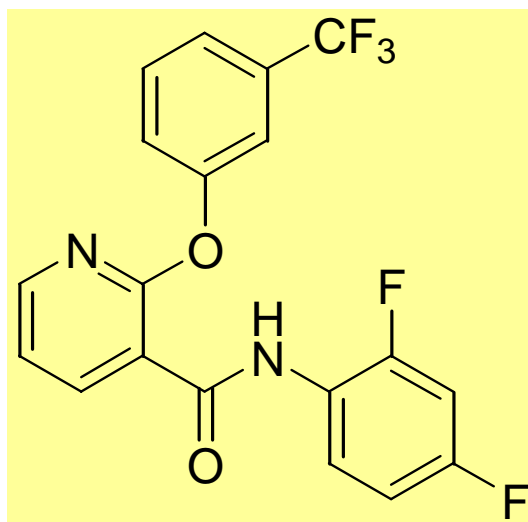
◆ フィトエン脱水素酵素を阻害



ノルフルアズロン
(綿, ダイズ)



フルリドン
(綿)

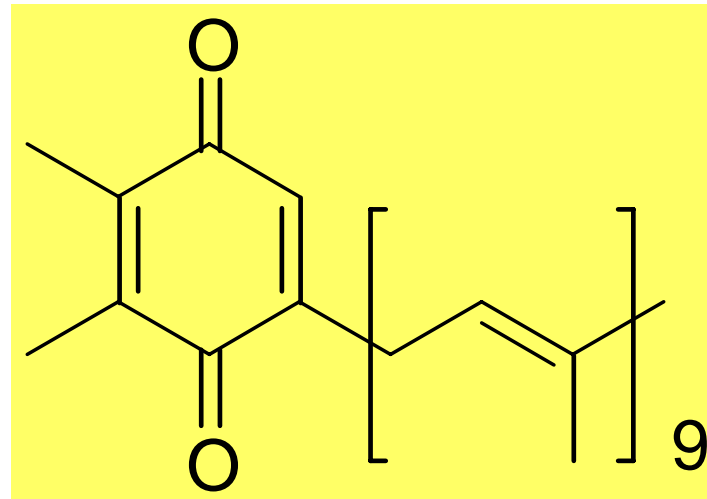


ジフルフェニカン
(ムギ類)

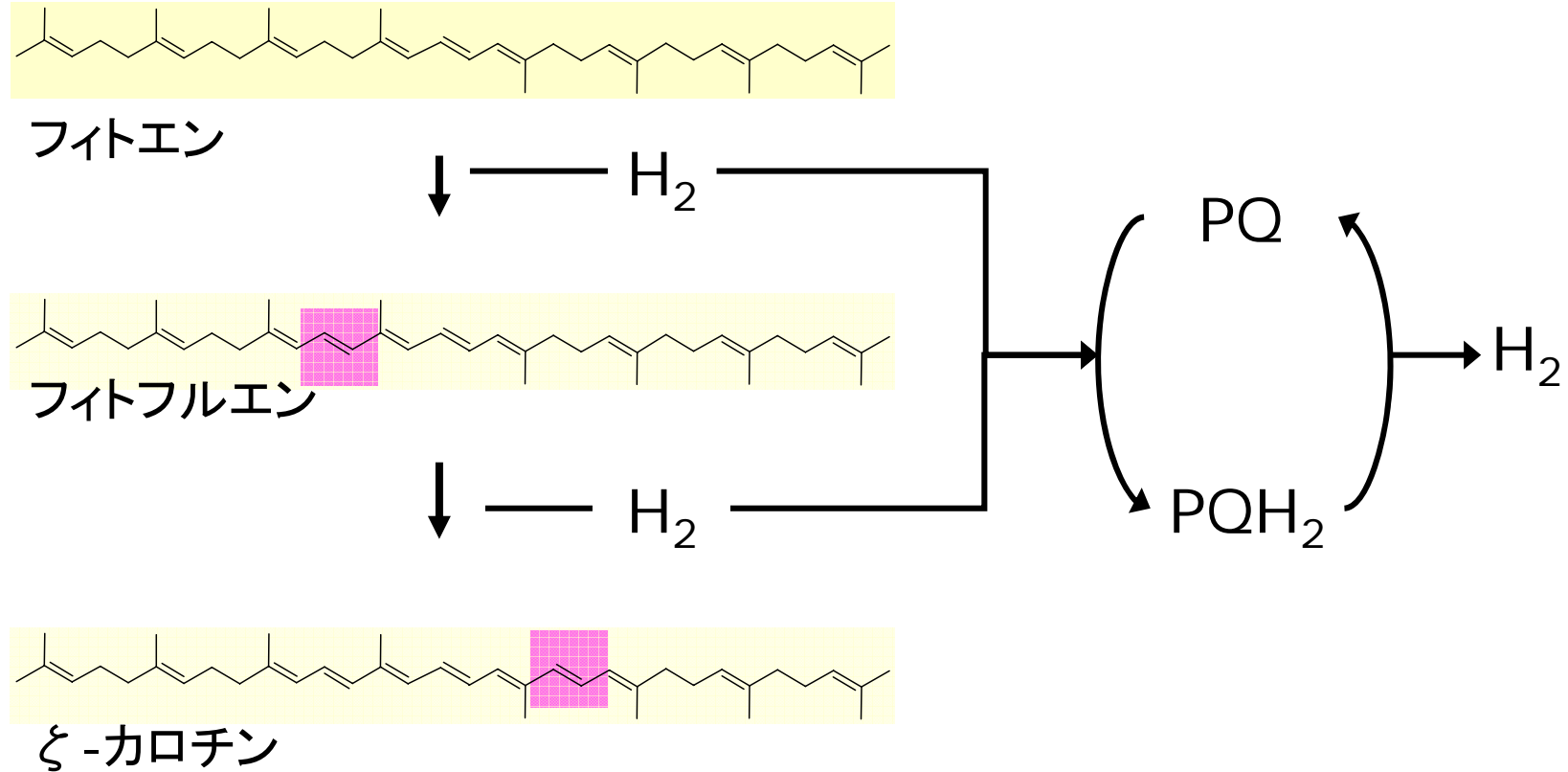
プラストキノン

◆ 酸化還元

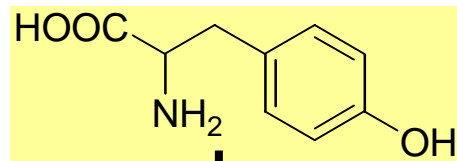
- 電子伝達
- カロチノイド合成



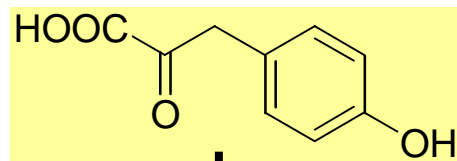
カロチノイド合成とプラストキノン



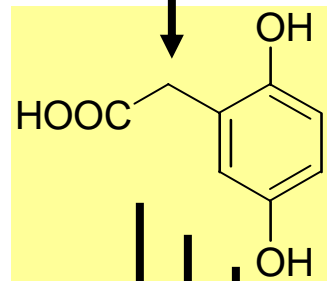
プラストキノンの生合成



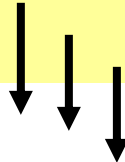
チロシン



4-ヒドロキシフェニル
ピルビン酸



ホモゲンチジン酸



4-Hydroxyphenylpyruvate dioxygenase

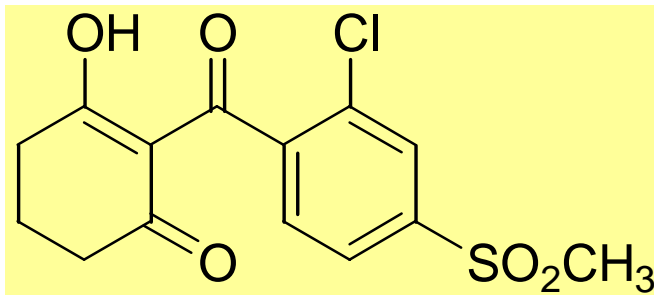
HPPD阻害剤

プラストキノン生合成阻害

→ カロチノイド生合成阻害

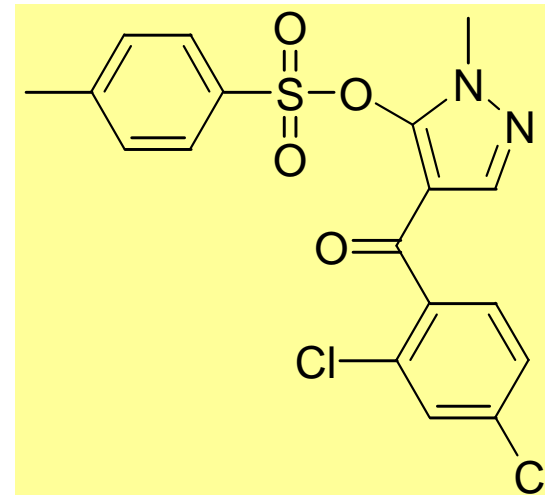
→ クロロフィル光酸化

→ 白化・枯死



sulcotrione

(トウモロコシの
広葉・イネ科雑草)



ピラゾレート
(水稻)