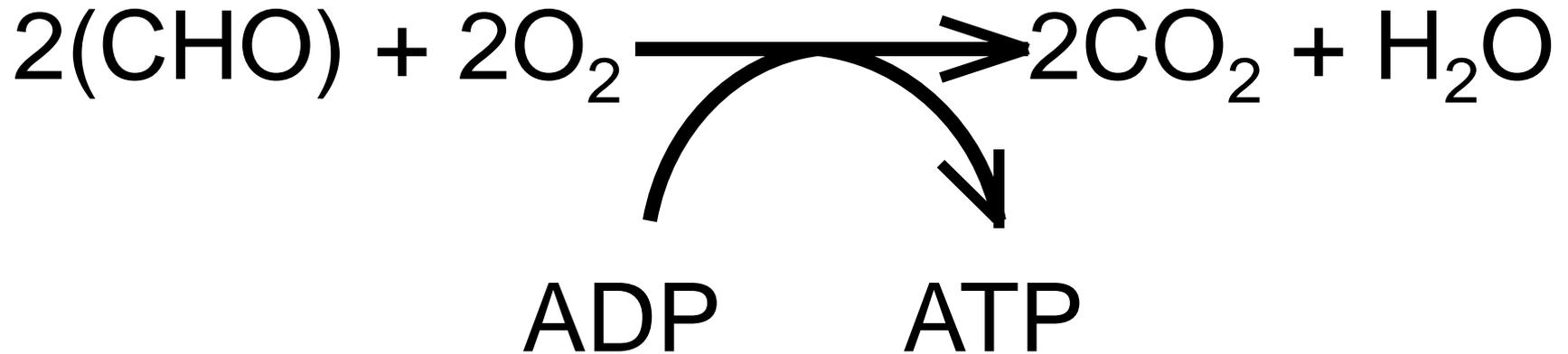


光合成

山岸明彦

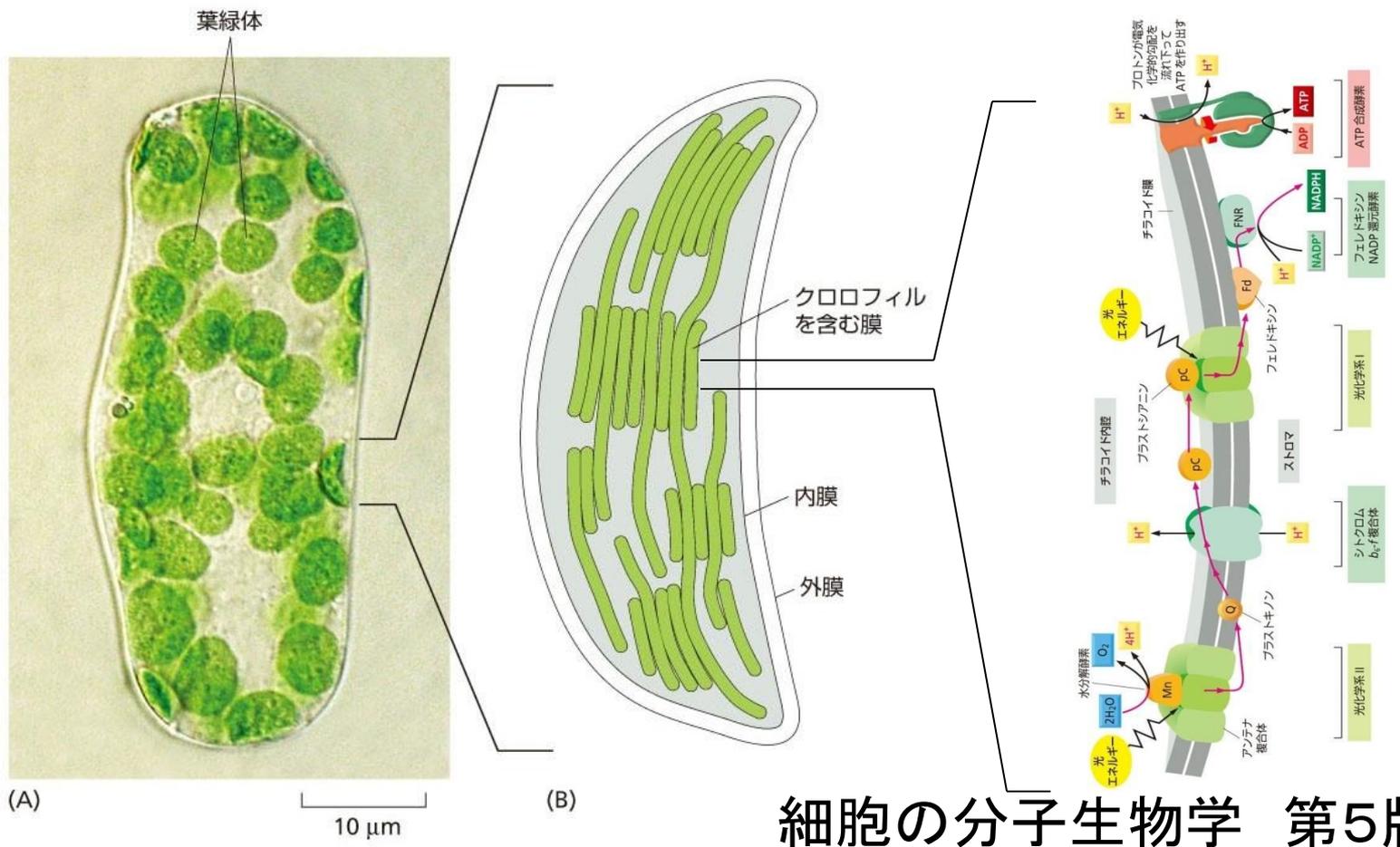
東京薬科大学・生命科学部

酸素で呼吸する生物(動物)
タンパク質合成に必要なATPは
糖を酸化するエネルギーで作成

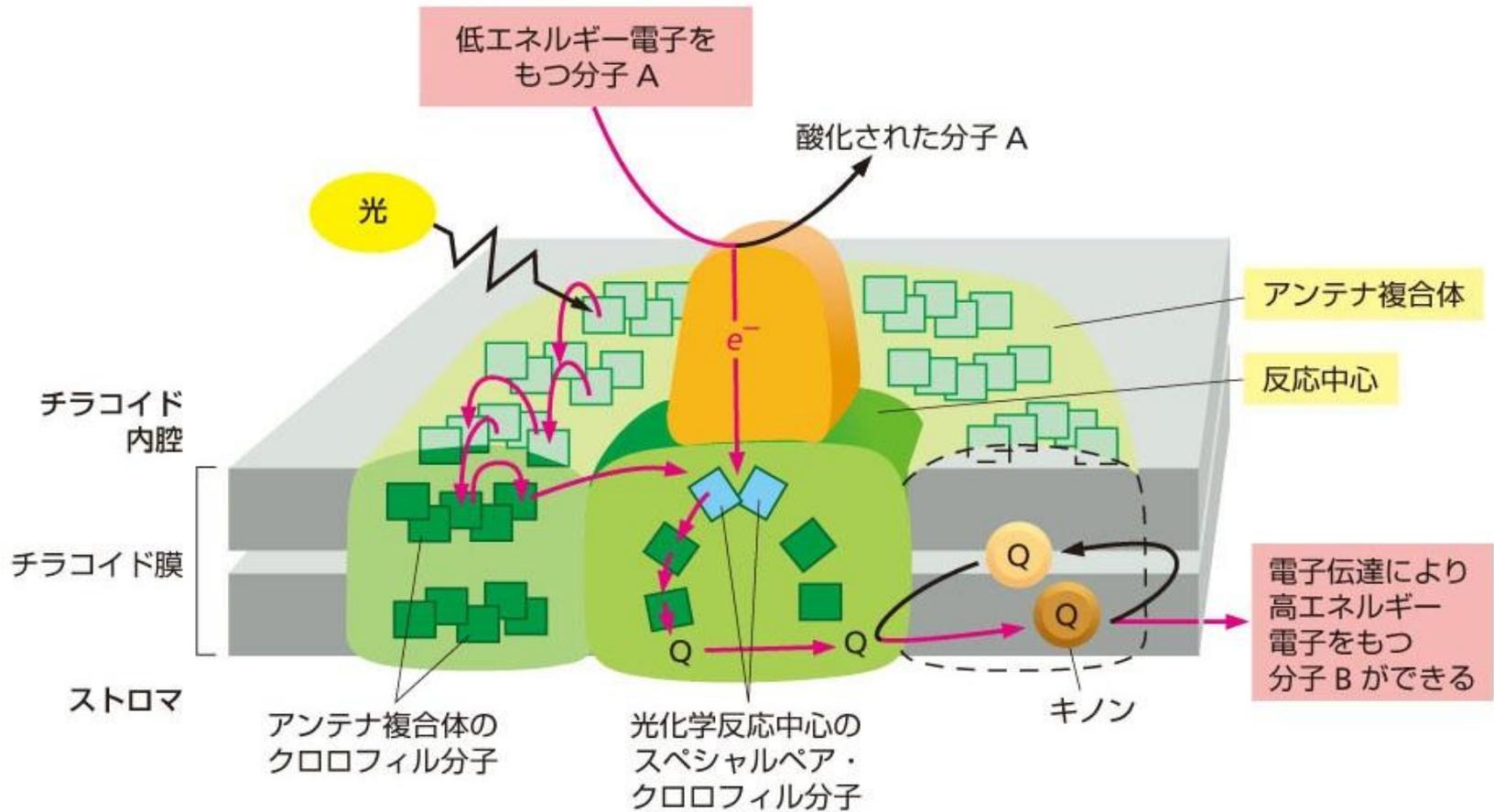


生物は自由エネルギー(ATP)を使う。

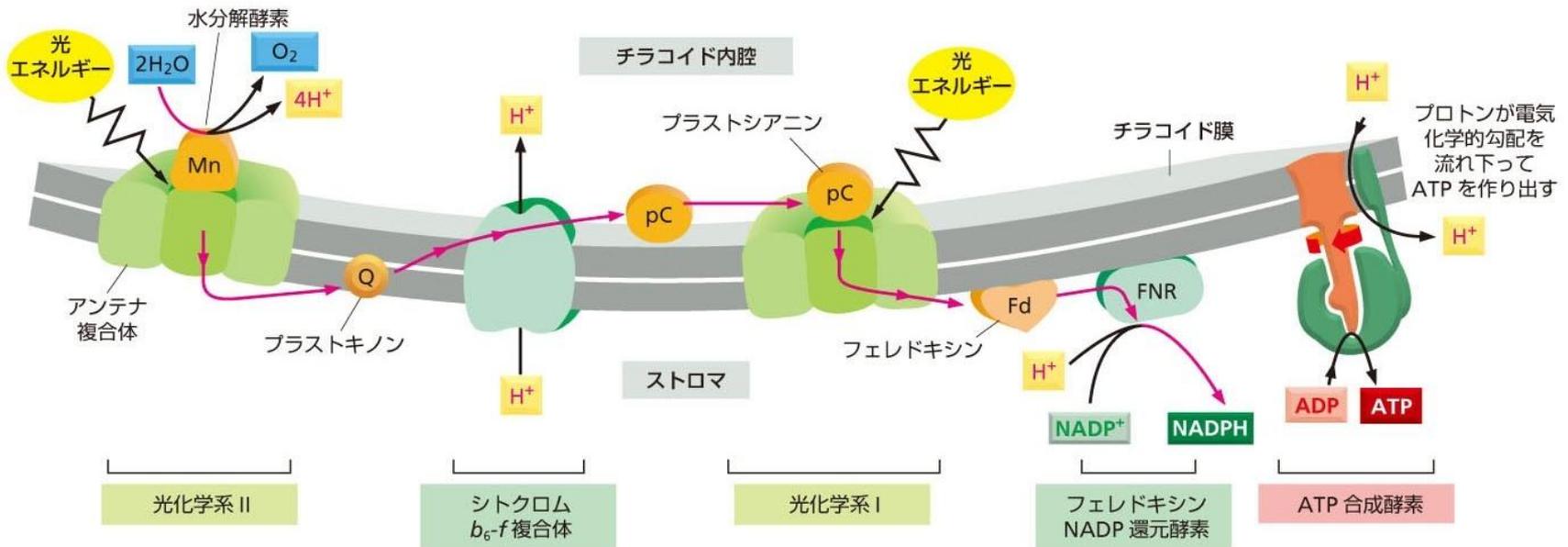
光合成でのATP生産は 葉緑体クロロフィルを含む膜で起きる



励起状態の転移と電子放出



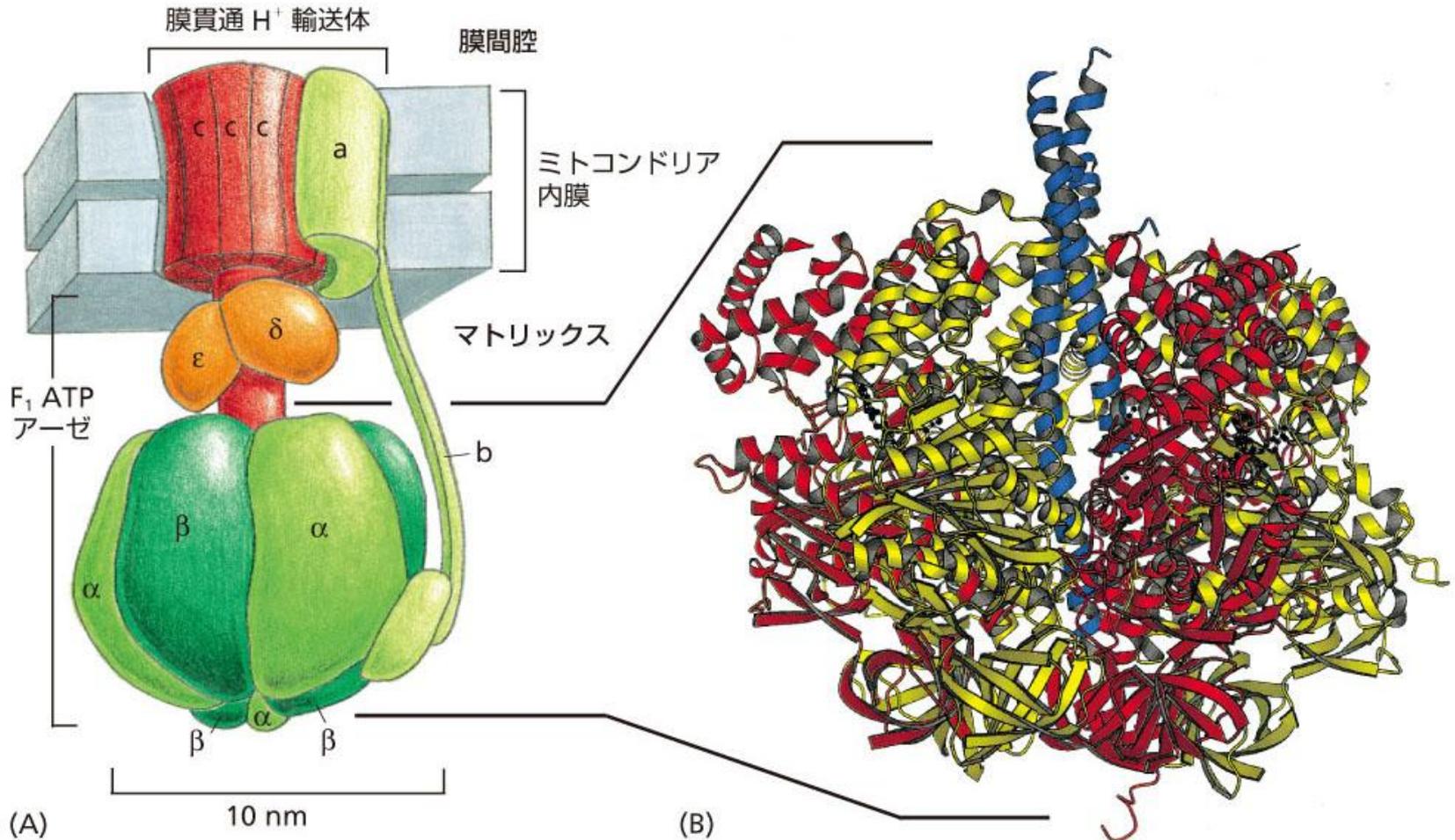
電子のエネルギーから ATPと水素(還元力: NADPH)



水の水素が
残った酸素発生

NADPHに移動
途中で H^+ の移動(ATP生産)
細胞の分子生物学 第5版

H⁺からATP合成

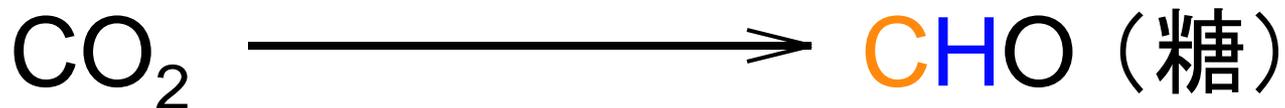


すべてをまとめると
光エネルギーと水の水素で炭素を還元

光エネルギー



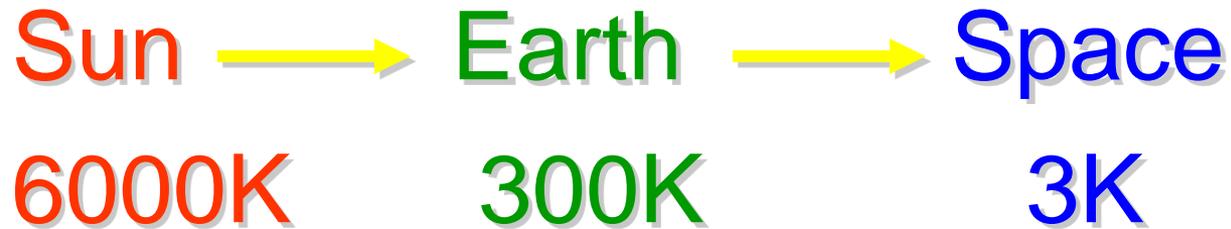
ATP + NADPH



光合成のまとめ

光エネルギーを糖にためる

クロロフィルが光吸収するためにはクロロフィルの温度は低温

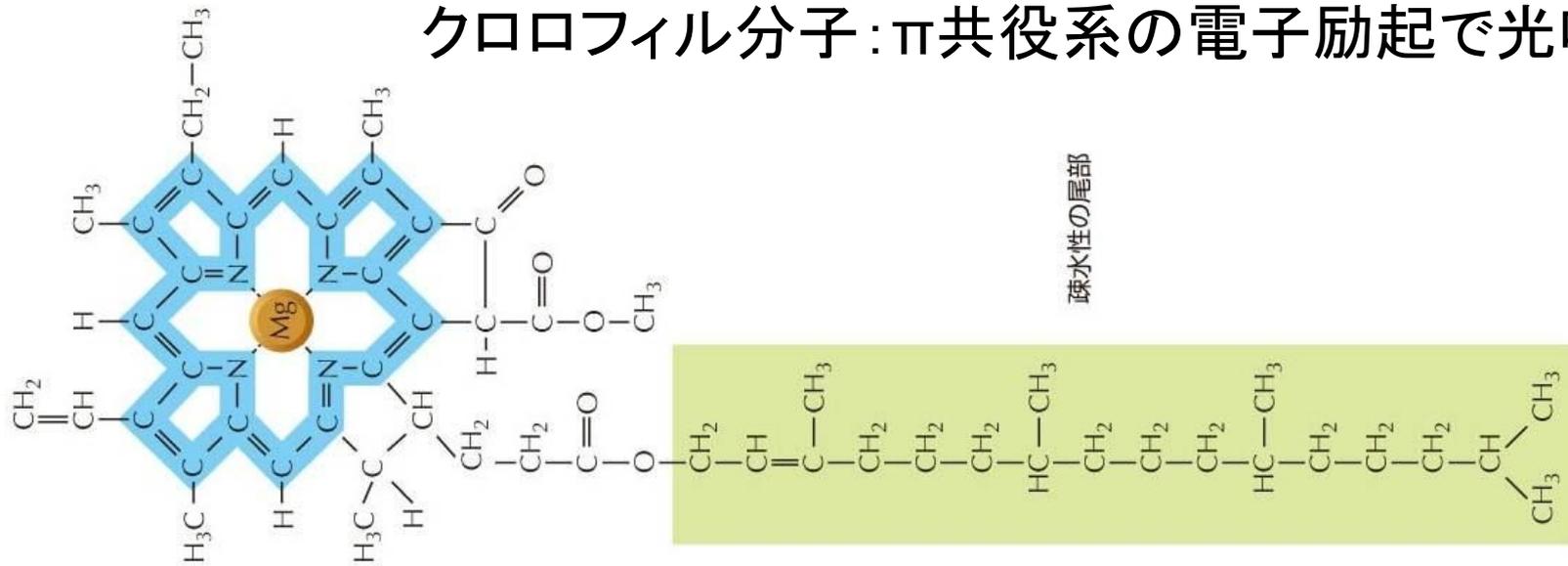


$$\Delta G = Q/T_L - Q/T_H$$

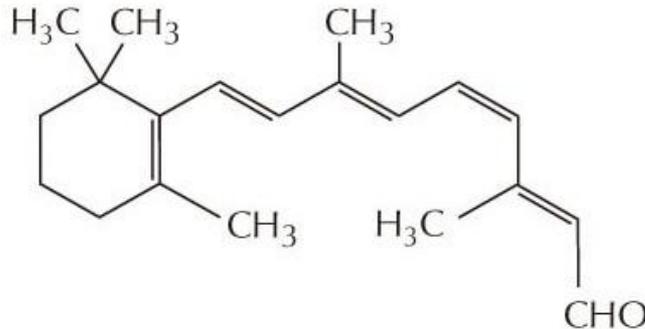
光合成のためには
太陽と低温の宇宙が必要。

様々な光合成とレッドエッジ

クロロフィル分子： π 共役系の電子励起で光吸収

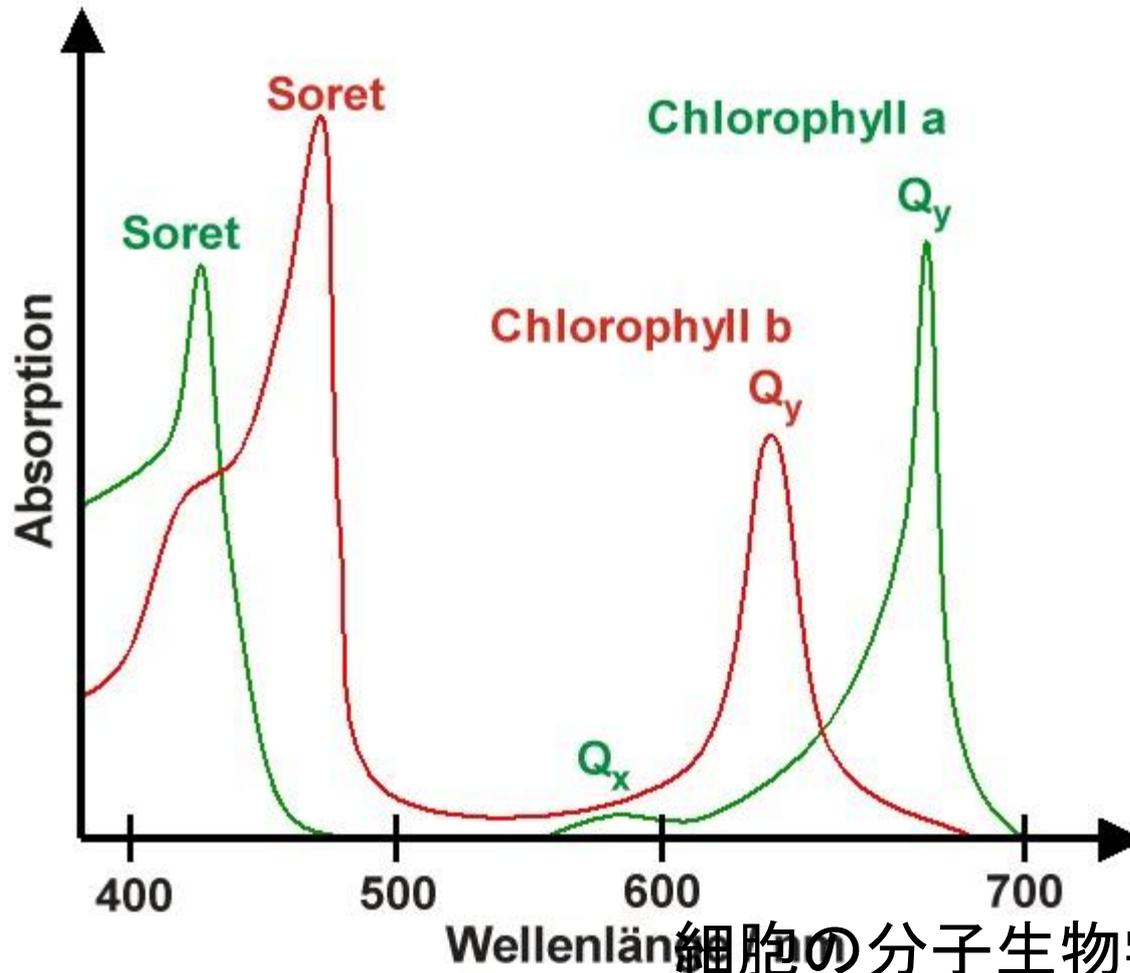


光吸収は2重結合が有ればよい レチナール



細胞の分子生物学 第5版

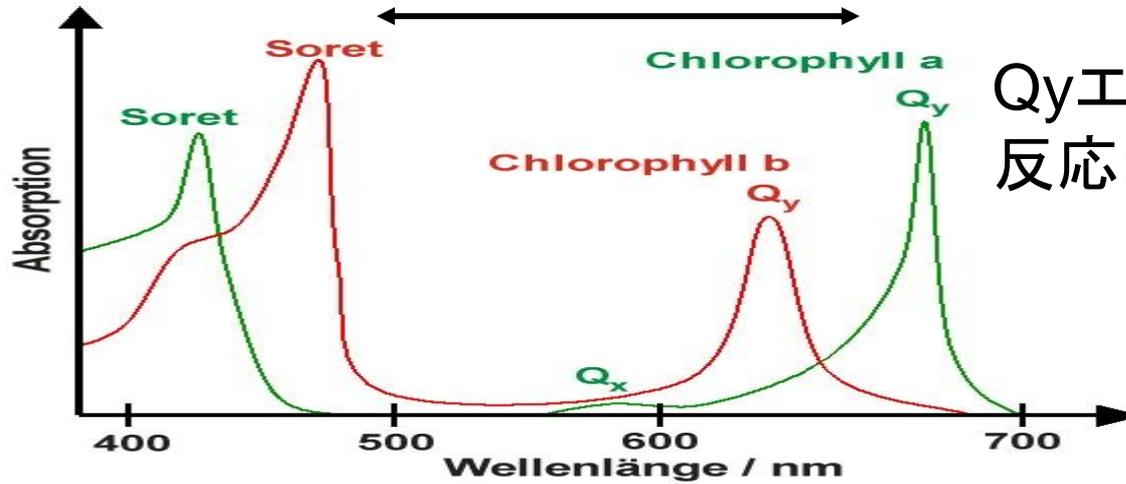
クロロフィルのスペクトル



クロロフィルのスペクトル

補助色素でこの間の光も吸収利用

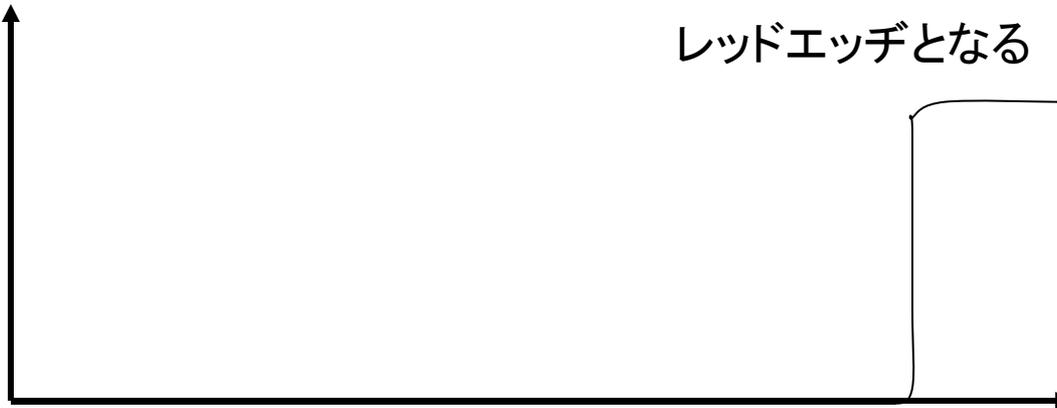
吸光度
 $= -\text{Log}T$



Q_yエネルギーを
反応に利用

T透過度(反射率)

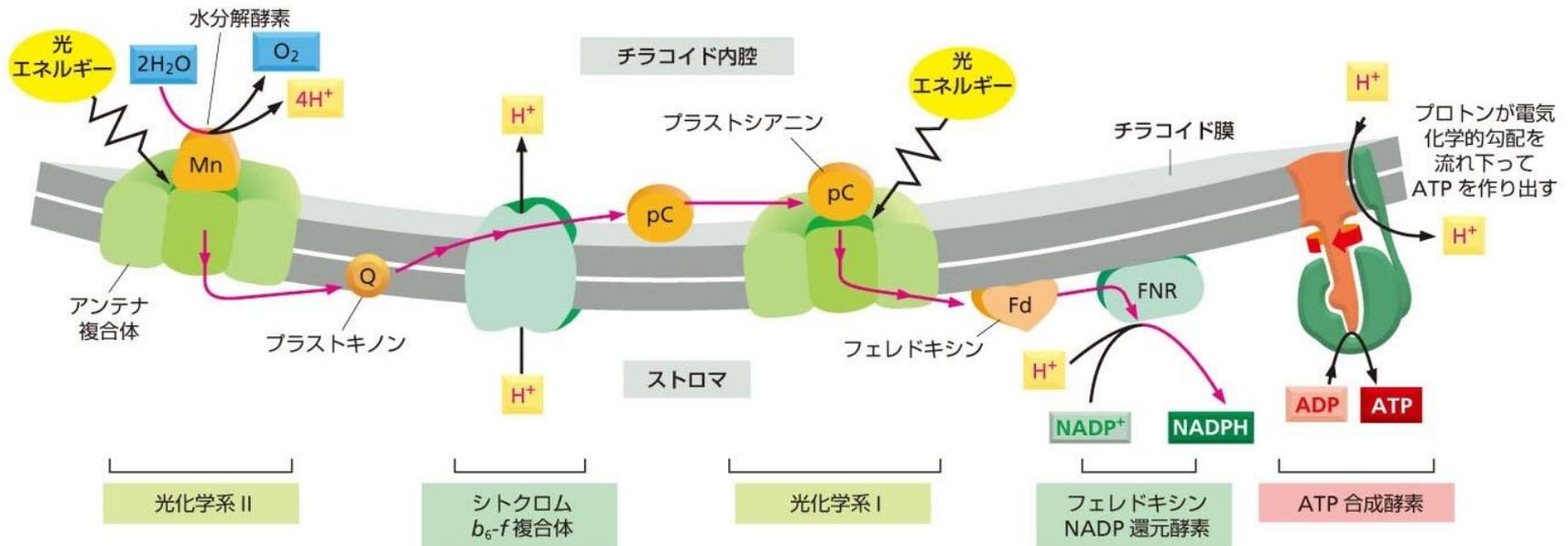
レッドエッジとなる



Qy 反応に必要なエネルギー

- NADPの還元 - 0.32 eV
- 水の分解 0.82 eV
- 光合成は光子680nm(1.7eV)を2個直列で
利用している
- 光子を3個直列で利用する？

光化学系IとIIの2カ所で光をつかう



水の水素が
残った酸素発生

NADPHに移動
途中で H^+ の移動(ATP生産)
細胞の分子生物学 第5版

光合成細菌（非酸素発生型）

- 水以外を水素源とすれば

– H_2S - 0.22 eV

実際には800-900nmの光を使っている。

参考文献

- Bruce Alberts (著), Julian Lewis (著), Martin Raff (著), Peter Walter (著), Keith Roberts (著), Alexander Johnson (著), 中村 桂子 (翻訳), 中塚 公子 (翻訳), 宮下悦子 (翻訳), 松原 謙一 (翻訳), 羽田 裕子 (翻訳), 青山 聖子 (翻訳), 滋賀 陽子 (翻訳), 滝田 郁子 (翻訳), 2010 : 細胞の分子生物学 第5版, ニュートンプレス