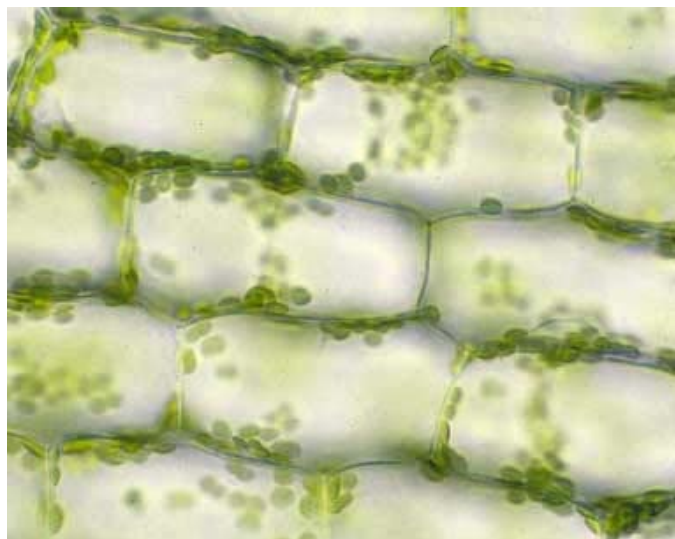
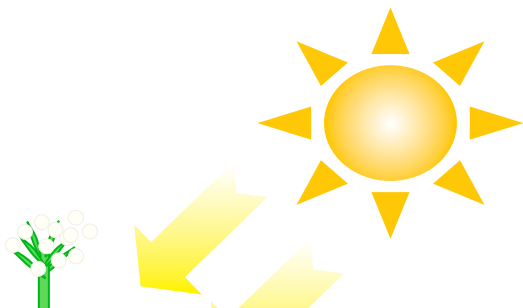


光合成生物の巧みな生存戦略 ～光を見て光を食べる～

成川礼（静岡大学理学部生物科学）

光合成って？

植物

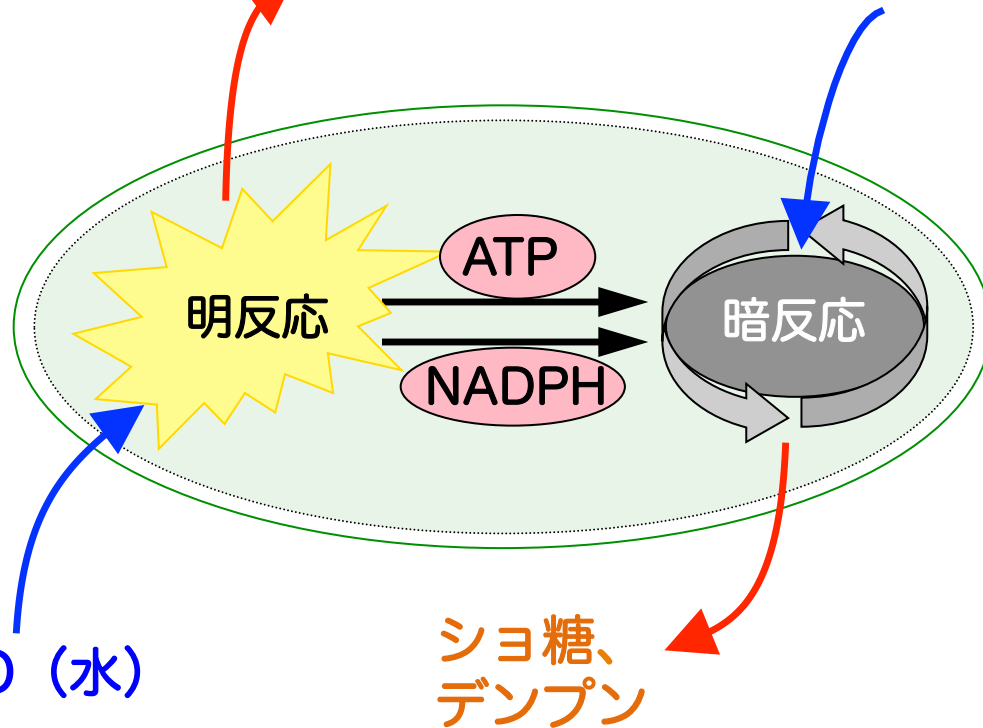


<http://www.doctortee.com/dsu/tiftickjian/bio100/photosynthesis.html> より

葉緑体

O_2 (酸素)

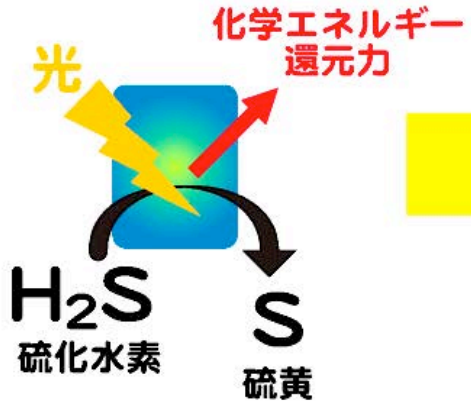
CO_2
(二酸化炭素)



光合成が地球を変えた！

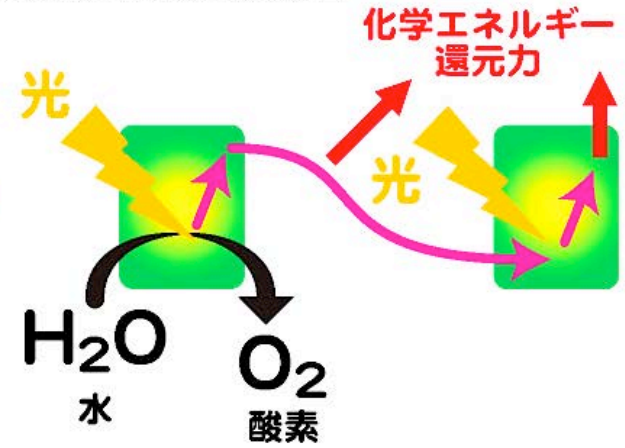
光合成装置の進化

太古の光合成装置
(今も現存)

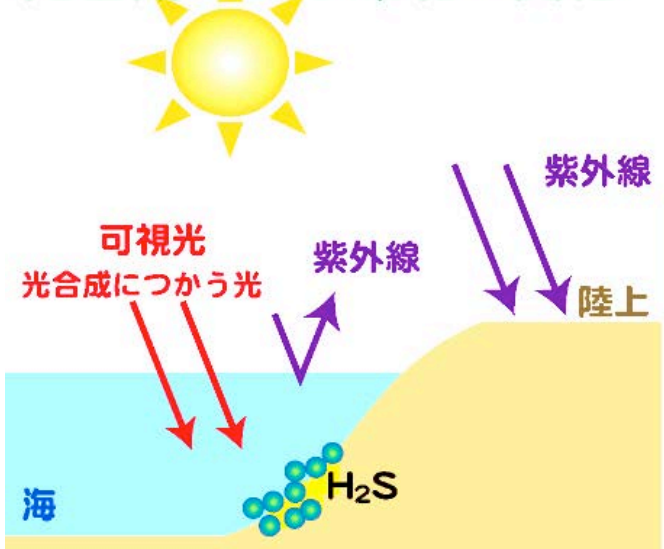


水から酸素を発生
光化学系を2つ連結

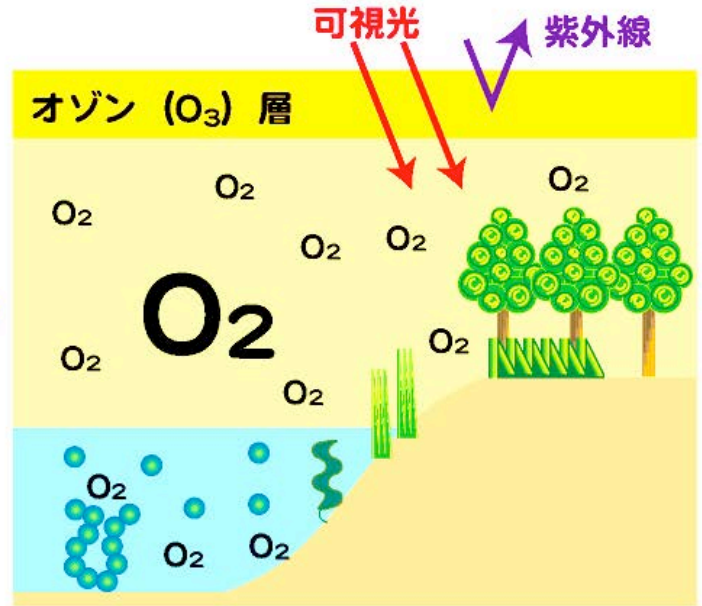
酸素発生型光合成装置



光合成による環境の変化

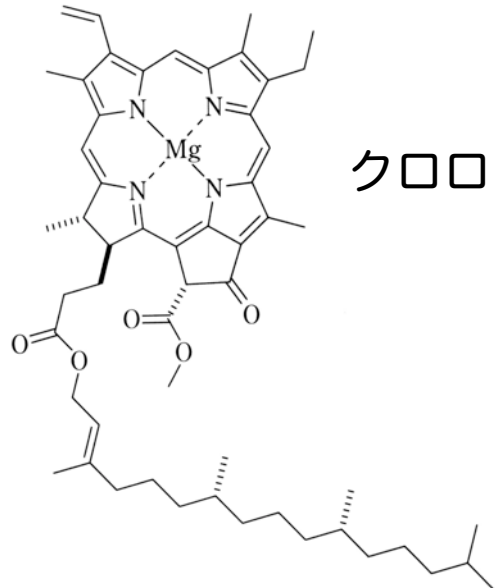
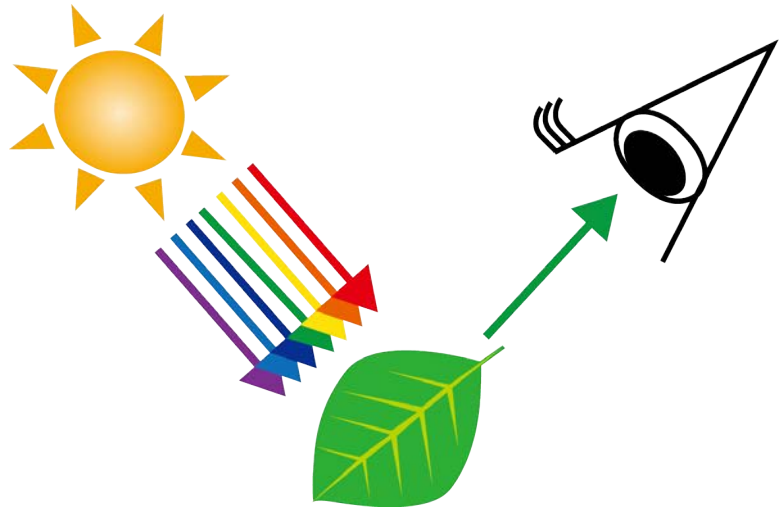


生物が陸上に進出
酸素濃度上昇

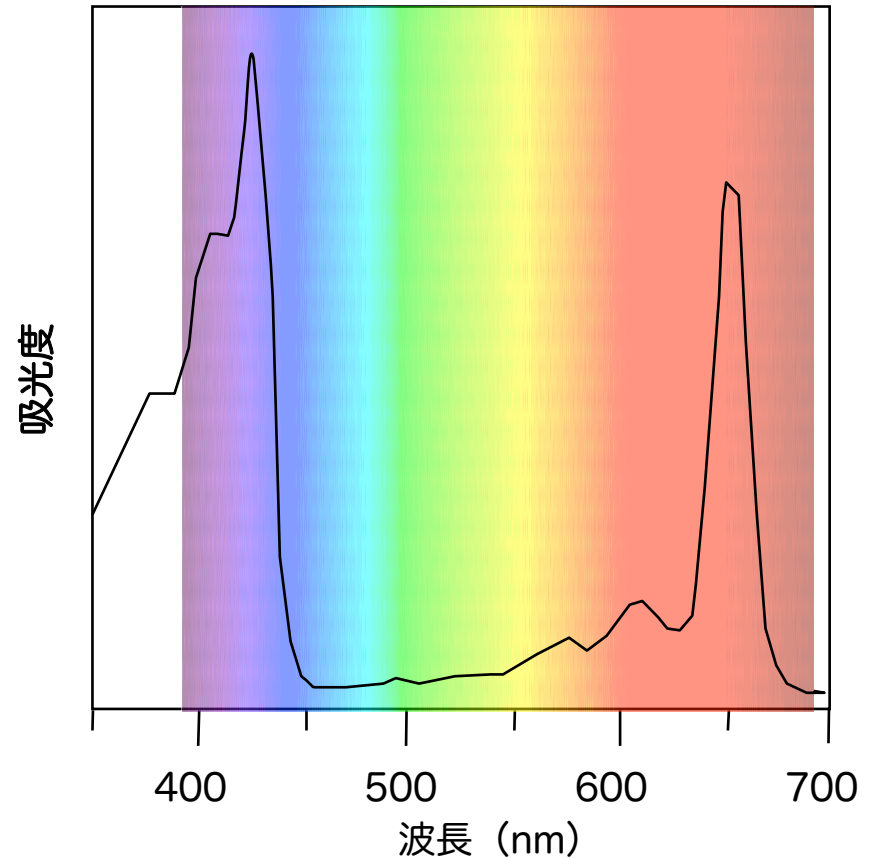


葉っぱはなぜ緑色に見えるのか？

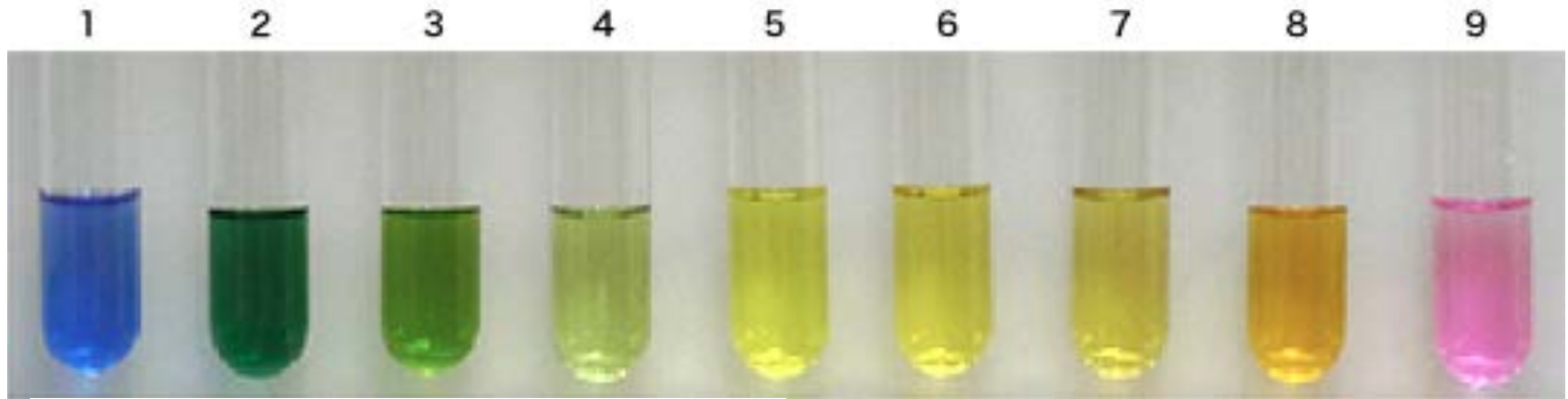
光合成に使われている葉緑素（クロロフィル）は赤い光と青い光を主に吸収し、緑の光をあまり吸収しない！



クロロフィルa



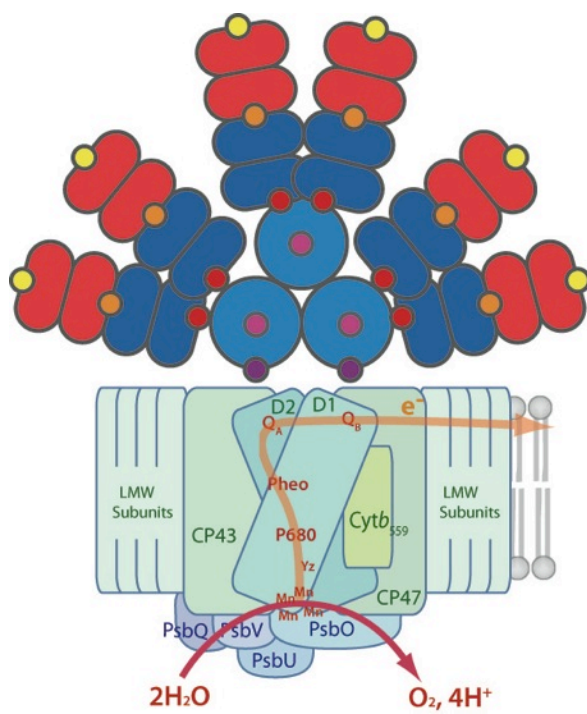
陸上植物は緑の葉っぱを光合成に利用しているが、海で光合成する生き物はどうだろう？



様々な光を吸収する色素が存在し、生物毎に色素の種類が異なる！光合成生物によって、
「光の色の好み」が異なる！

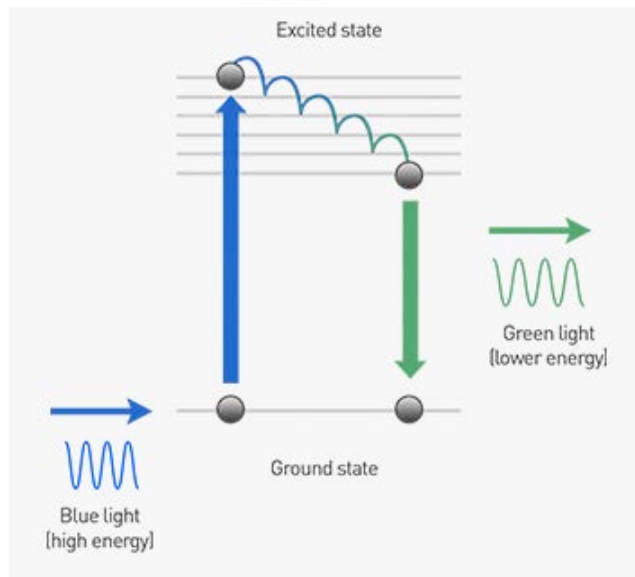
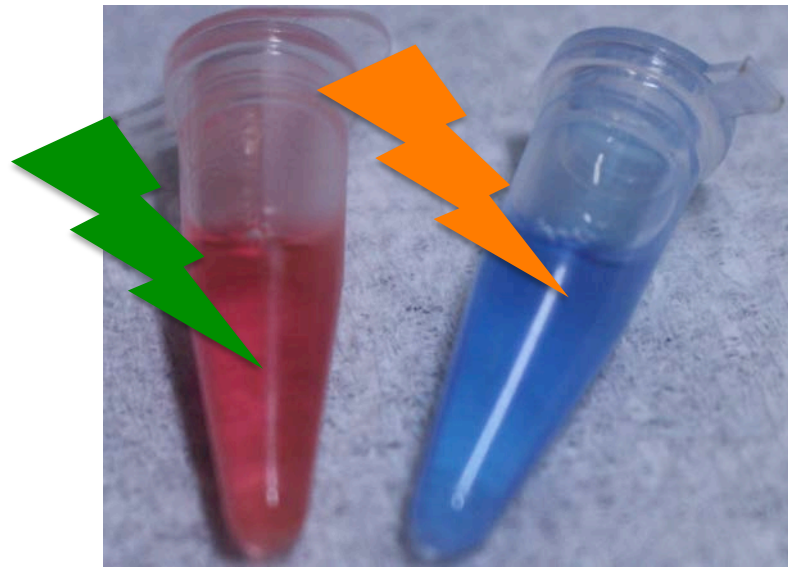
日本植物学会のホームページより
(<http://bsj.or.jp/topics/02/>)

どうやって光を集めて、クロロフィルにエネルギーを伝えるか？

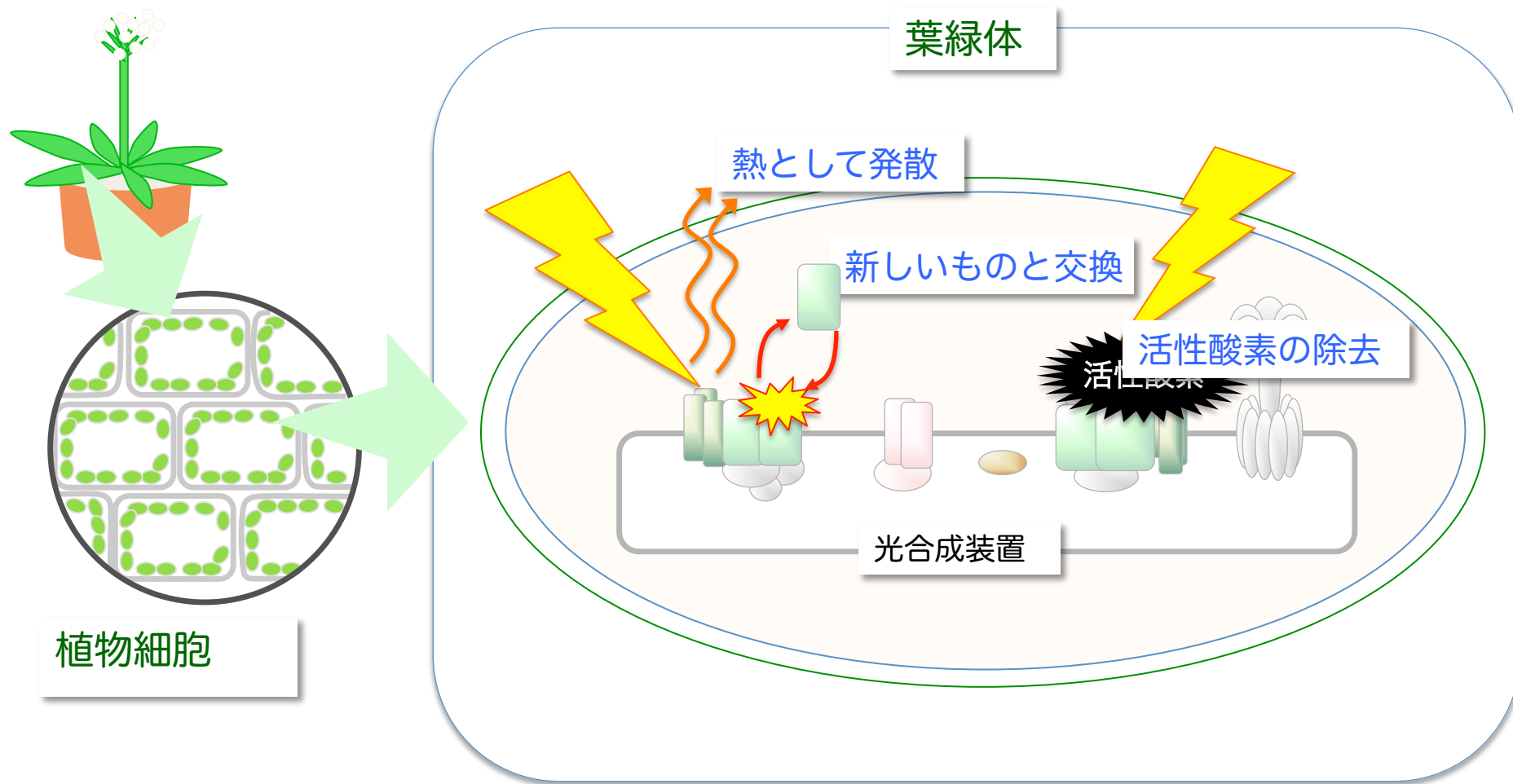


フィコエリスリン
↓
フィコシアニン
↓
アロフィコシアニン
↓
クロロフィル

フィコエリスリン フィコシアニン



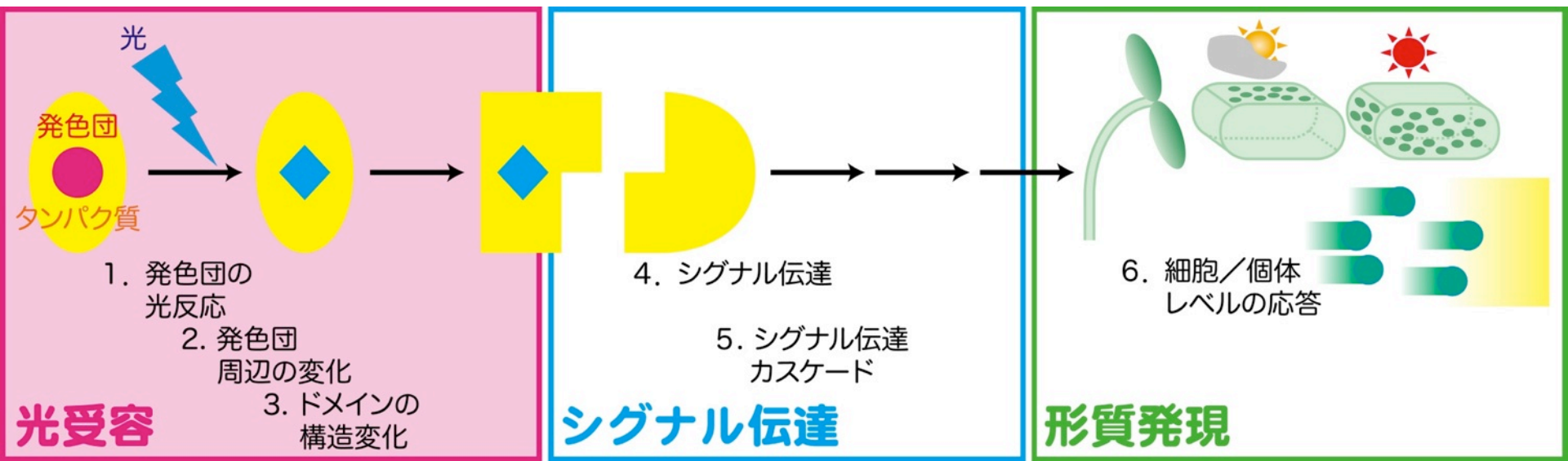
光が光合成生物を傷つける？



→光合成生物によって、「**光の強さの好み**」が異なる！

光合成生物が光を見る仕組みを理解しよう

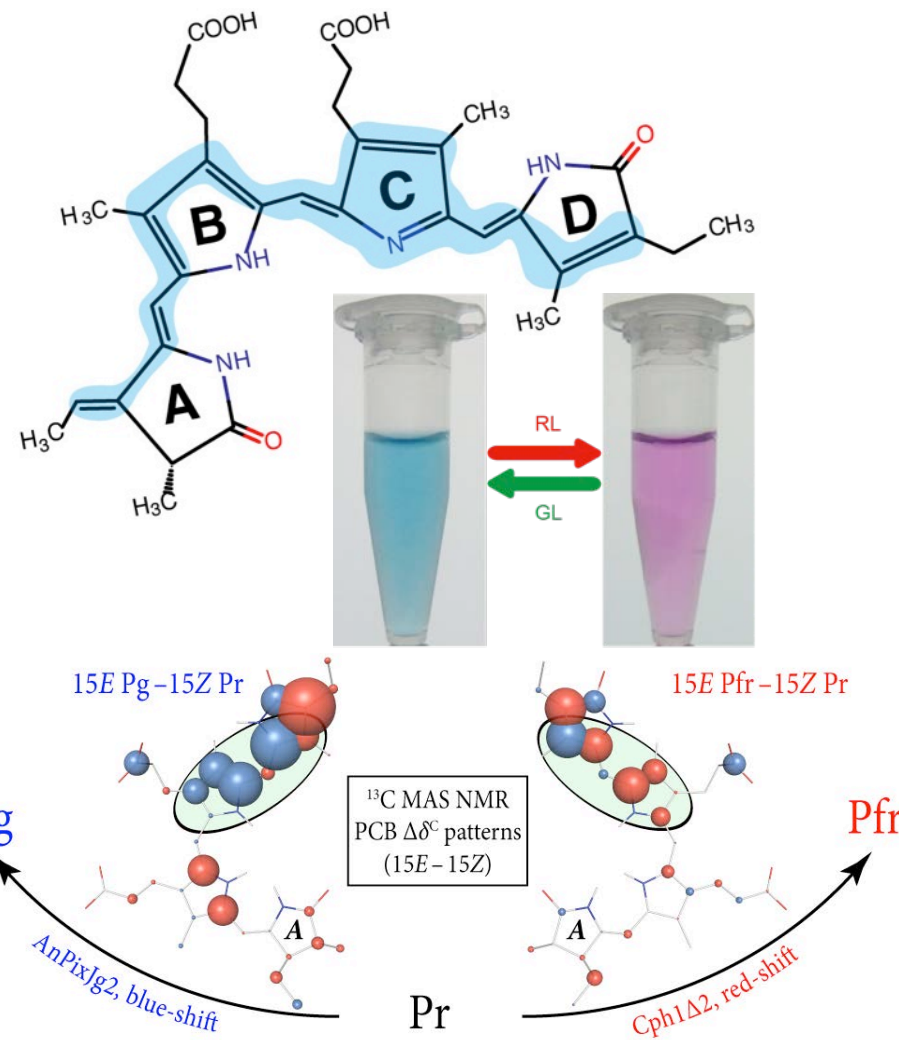
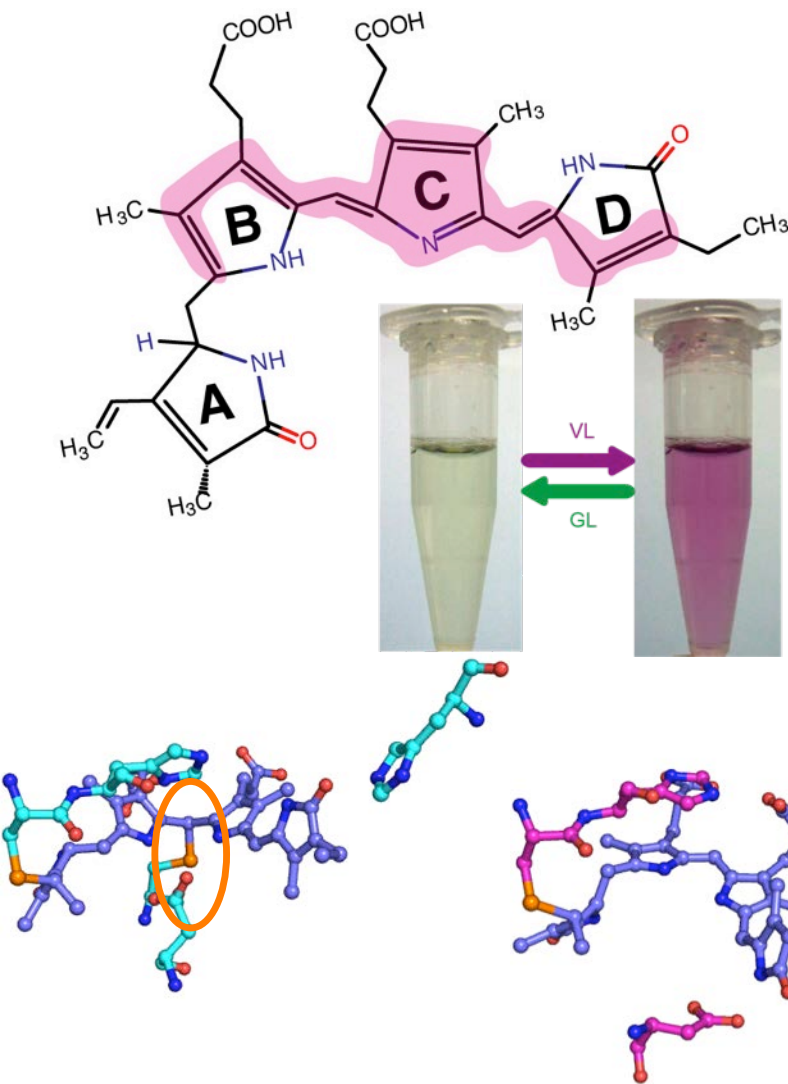
光応答システムのモデル



光センサーの主要な二つのタイプ: B/G & R/G型

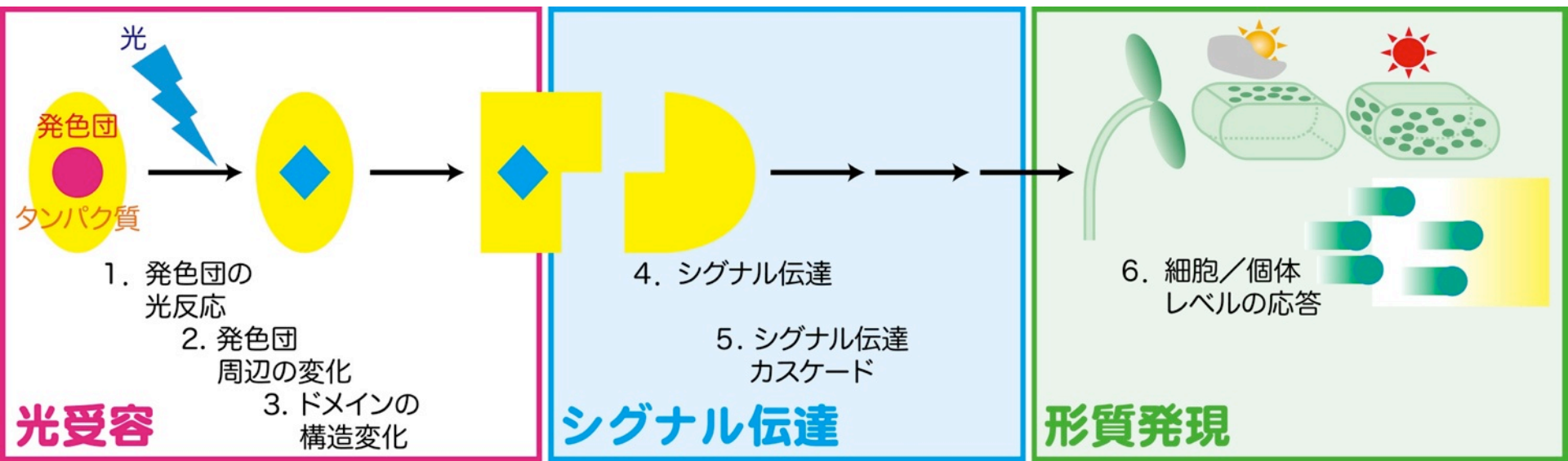
B/G型: フィコビオロビン (PVB)

R/G型: フィコシアノビルン (PCB)



Narikawa et al. (2008) *JMB*, Narikawa et al. (2011) *PCP*, Narikawa et al. (2013) *PNAS*, Burgie et al. (2013) *Structure*, Song et al. (2015) *J. Phys. Chem. B*

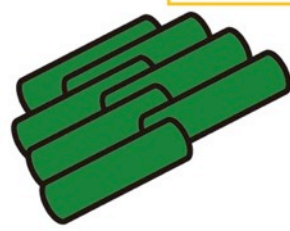
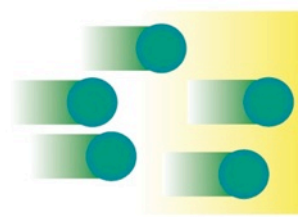
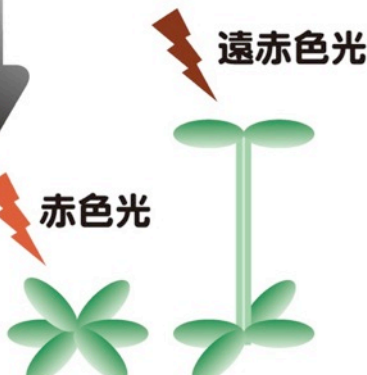
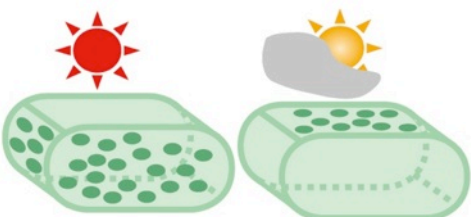
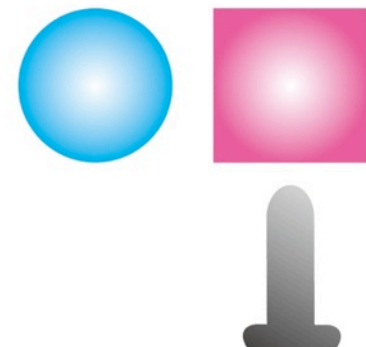
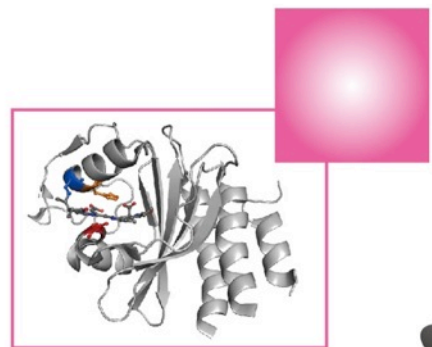
光応答システムのモデル



陸上植物とシアノバクテリアの光応答戦略の比較

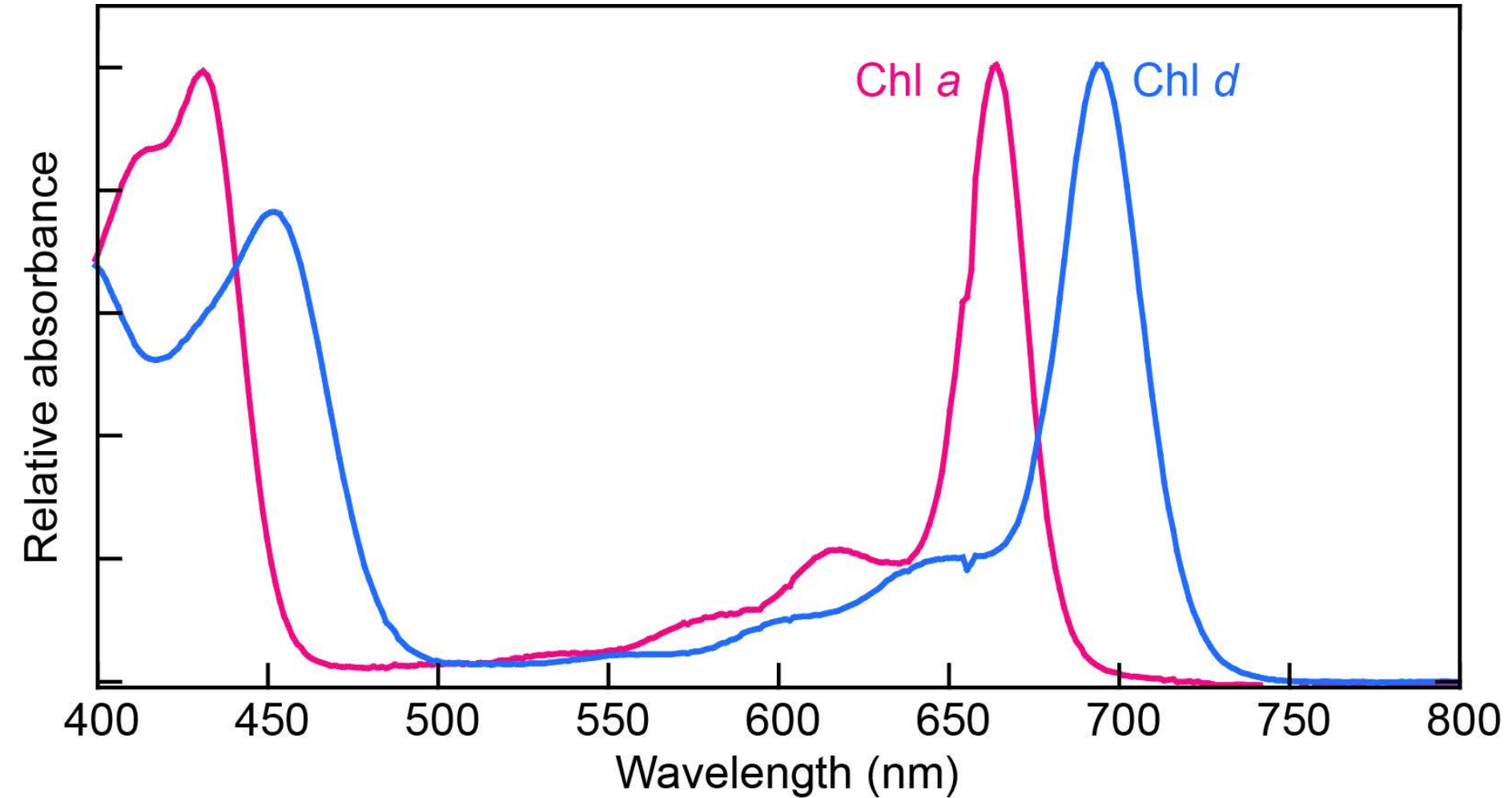
陸上植物

シアノバクテリア



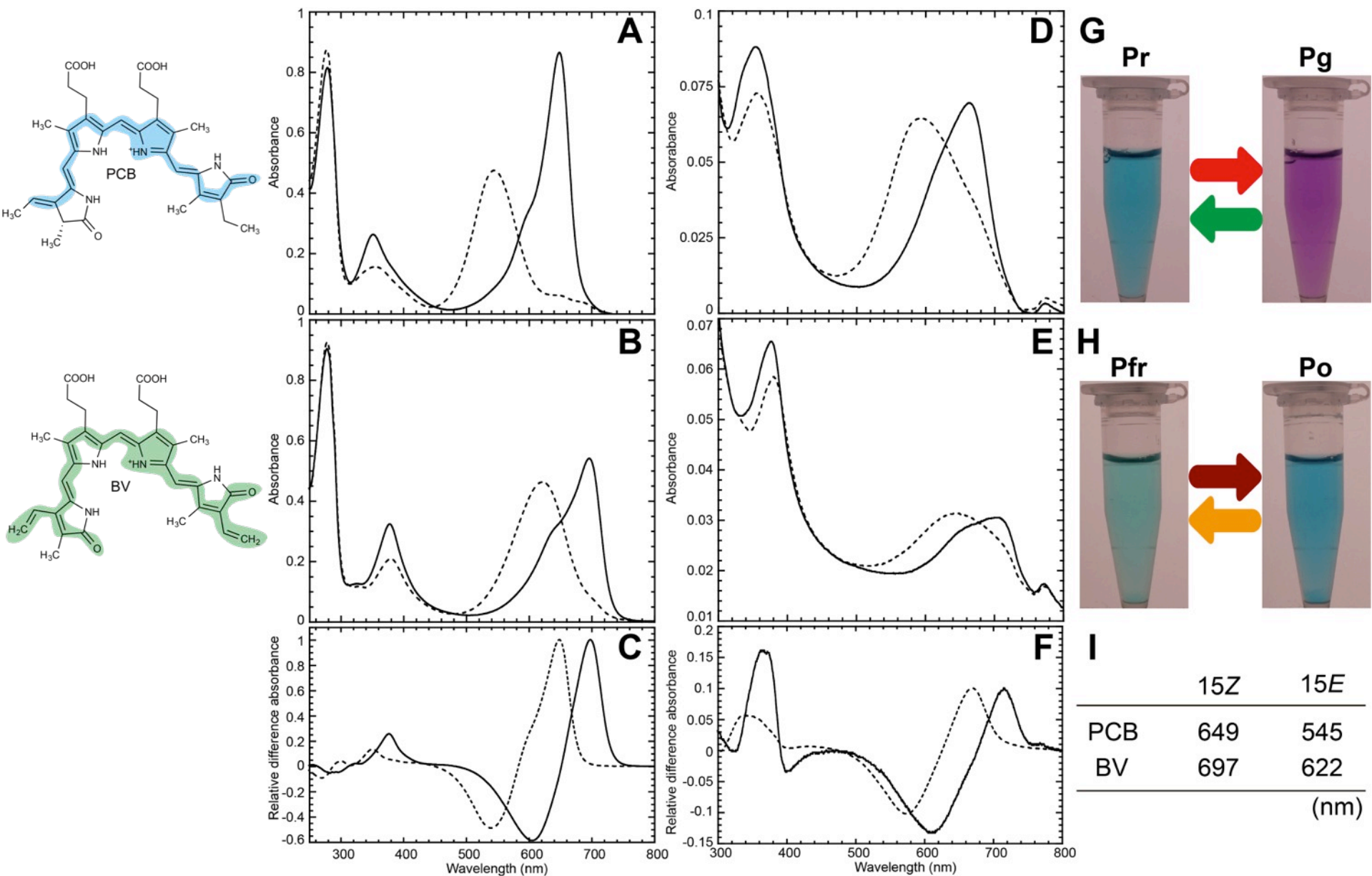
フィトクロム シアノバクテリオクロム フラビン結合型青色光受容体

新規のシアノバクテリオクロムを探索するために:
Chl *d*を持つシアノバクテリア *Acaryochloris*に着目



→ *Acaryochloris* はChl *a*を持つ通常のシアノバクテリアに比べて、
長波長の光を感知する光センサーを持つのかもしれない！

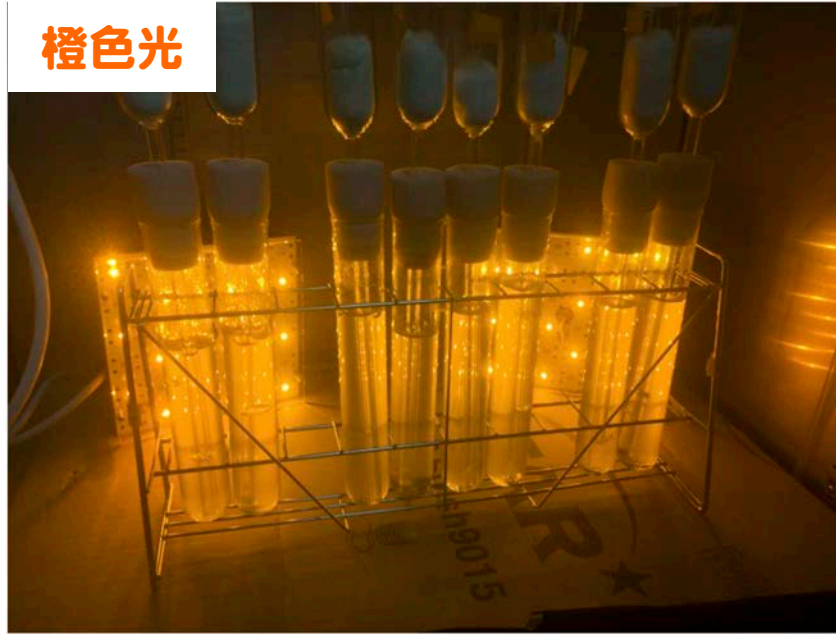
Acaryochlorisの光センサーは、遠赤色光を感知することができる！



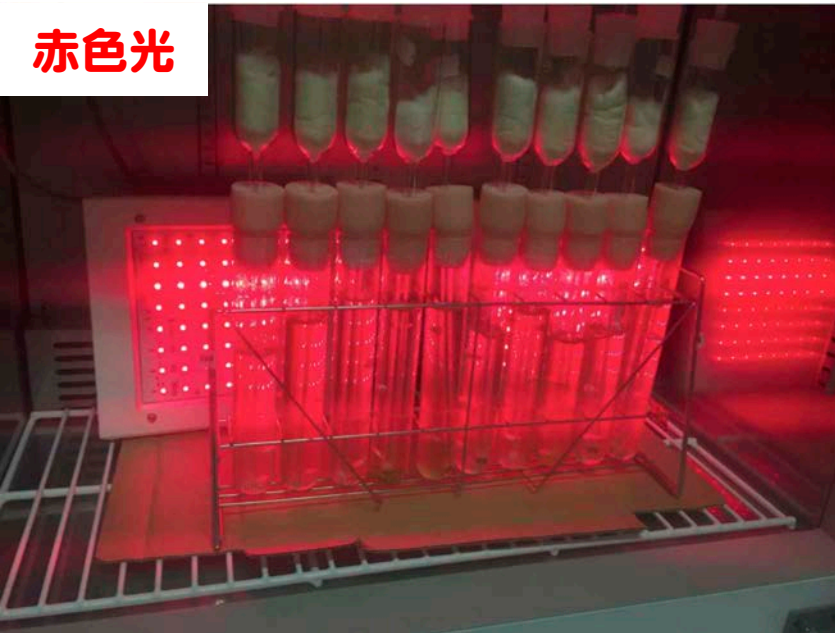
*Acaryochloris*の光質応答・光量応答を探索

遠赤色光、赤色光、橙色光の単色光で*Acaryochloris*を培養

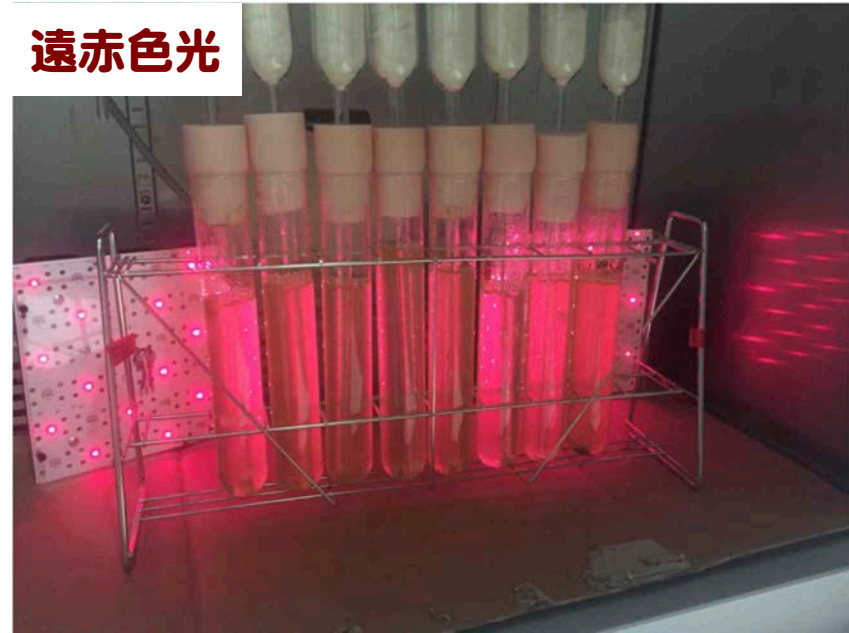
橙色光



赤色光



遠赤色光



それぞれの光条件で、細胞がどのように変化したかをモニター

