



筑波大学
University of Tsukuba



白岩善博 教授 鈴木石根 教授

植物代謝生理学研究室

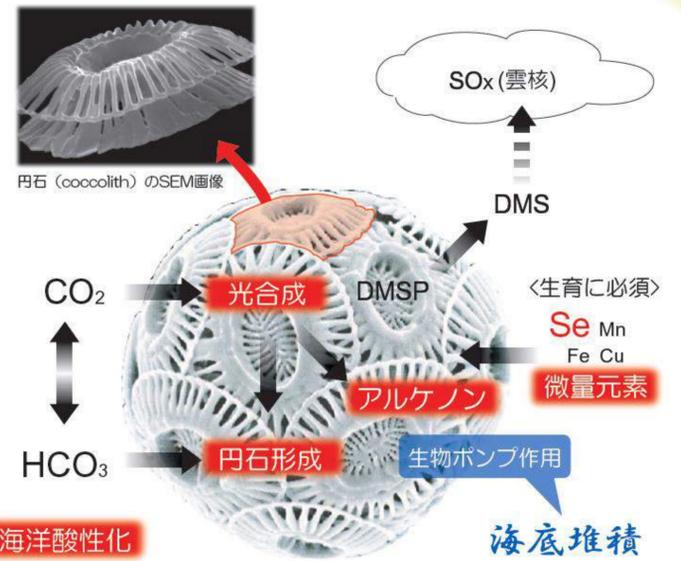
Laboratory of Plant Physiology and Metabolism

基礎：藻類の光合成炭素代謝・栄養塩吸収機構・環境応答機構の解明

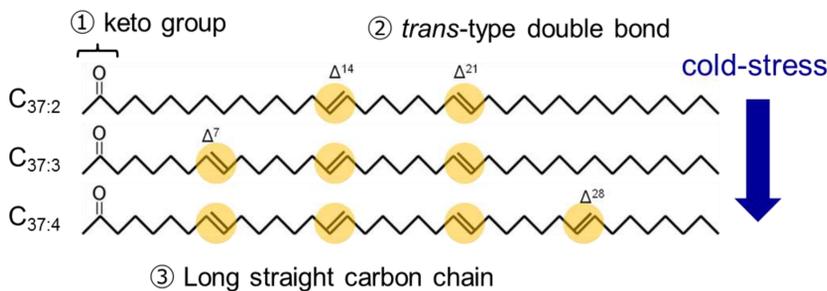
応用：藻類を利用した物質生産の向上・バイオ燃料の生産

円石藻 *Emiliania huxleyi*

円石藻エミリアニアは、海洋に生息する単細胞藻類です。円石藻は生育にともない、**光合成と石灰化により海洋のCO₂を固定**します。また、“ブルーム（水の華）”と呼ばれる大規模増殖を引き起こします。そのため、地球規模の炭素循環に大きな影響を及ぼす重要な生物です。また、円石藻は二回の細胞共生を経て生まれた植物であり、緑色植物とは異なる細胞構造や代謝経路を持ちます。しかし、光合成炭素固定をはじめ、**円石藻の代謝機構はほとんど明らかになっていません**。そこで、私たちは円石藻の様々な代謝経路の解析を行っています。



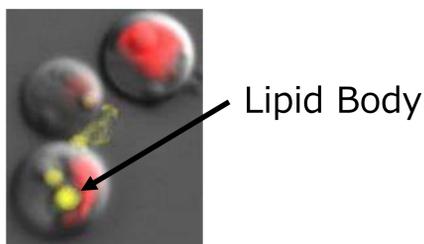
円石藻のユニークな脂質アルケノンの代謝解析



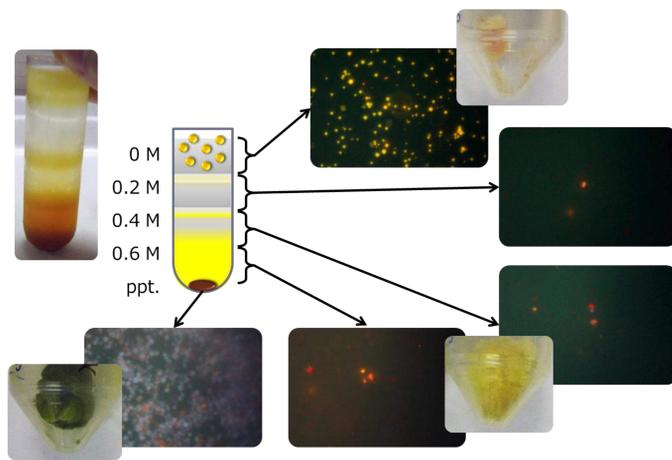
アルケノンは直鎖の不飽和ケトンであり、低温ストレスによりその不飽和度を増す。



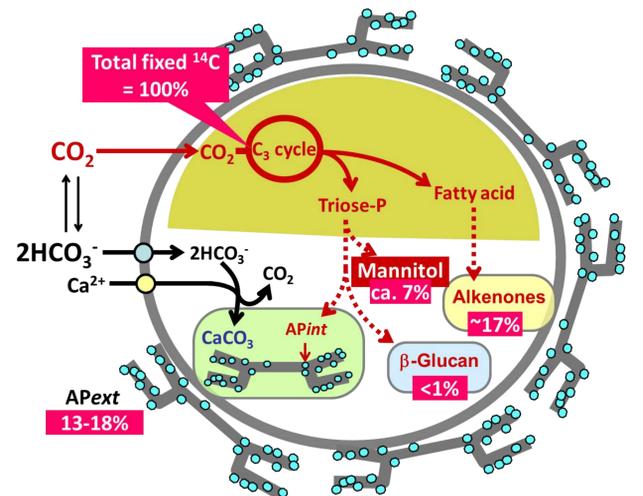
Emiliania huxleyi homepage
<http://www.soes.soton.ac.uk/staff/tt/eh/satbloompics.html>



協力：東京大学 河野重行研究室
黄色：Nile Redによる中性脂質の染色
赤色：クロロフィルの自家蛍光

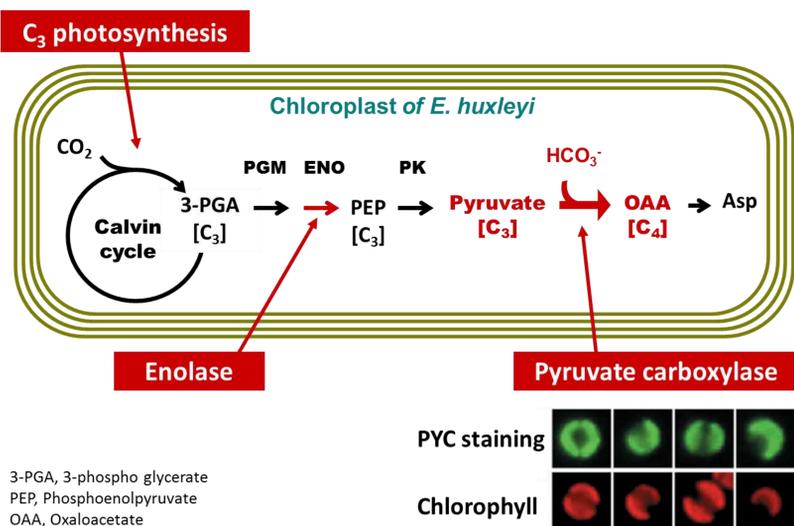


Lipid Bodyのショ糖密度勾配法による単離



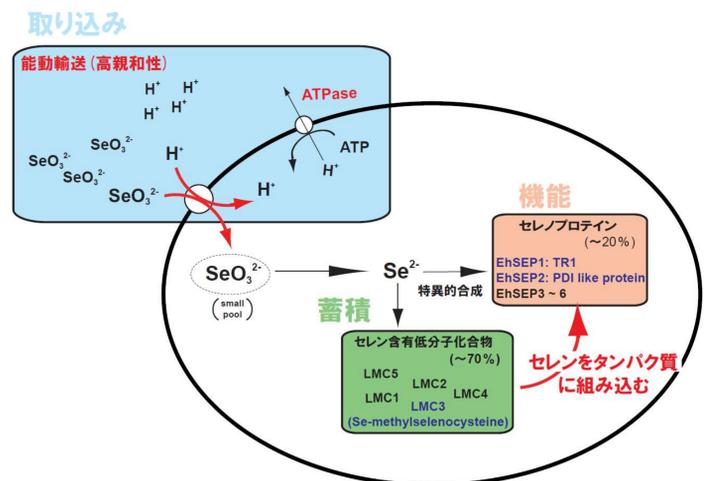
多糖（β-グルカン）ではなく、アルケノンや低分子化合物を蓄積する。

円石藻の初期代謝産物の解析



円石藻は、陸上植物が持たない代謝経路を持つ。
(葉緑体エノラーゼやピルビン酸カルボキシラーゼなど)

円石藻のセレン代謝機構の解析



陸上植物の様にセレンを**無毒化して蓄積**。また、それらセレン含有化合物から**セレンプロテイン**を合成する。他にも、亜セレン酸に特異的な取り込み機構を持つ。

ラン藻 *Synechocystis* sp. PCC 6803

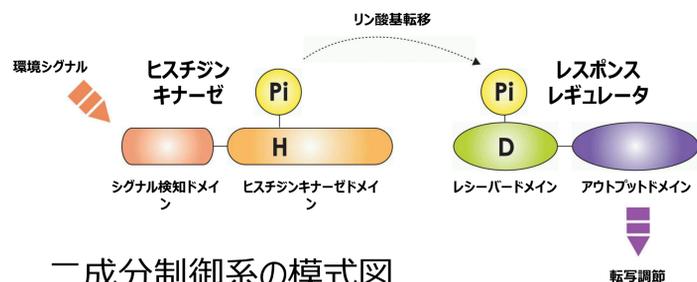
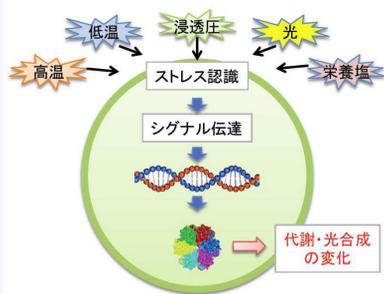
ラン藻は地球史上で初めて、酸素発生型光合成を行った生物であり、植物がもつ葉緑体の起源となった生物である。私たちはラン藻がもつ環境シグナル伝達系である「**二成分制御系**」についての研究や、二成分制御系を利用したラン藻の代謝経路の改変などを行っています。



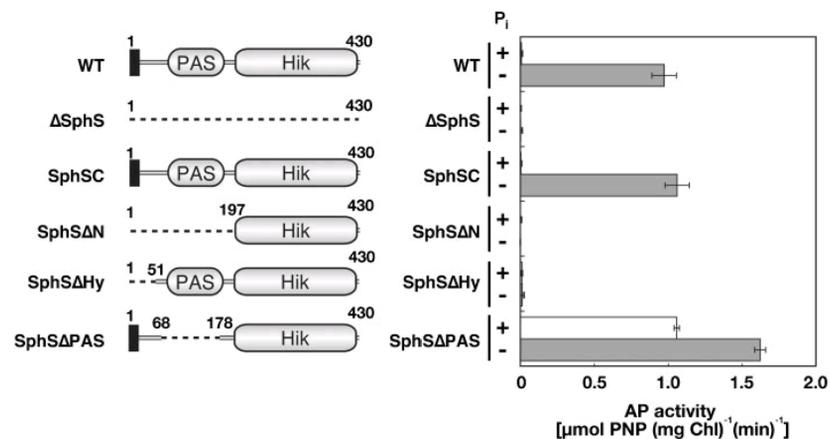
ラン藻培養株



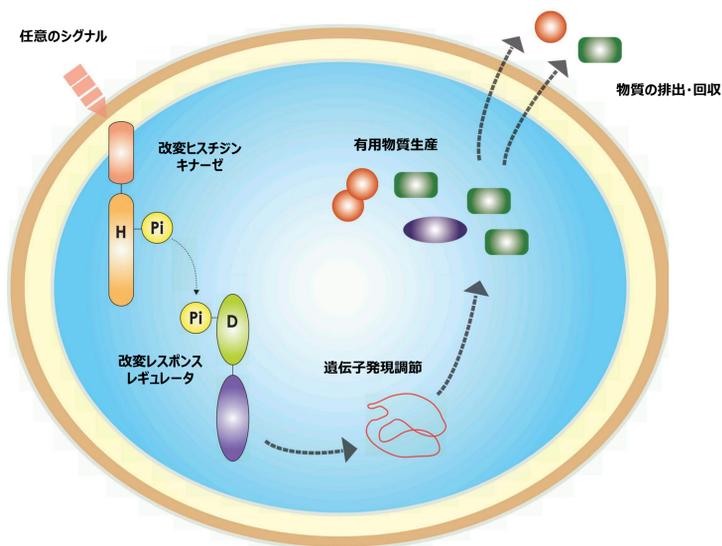
ラン藻の環境応答・シグナル伝達系の研究



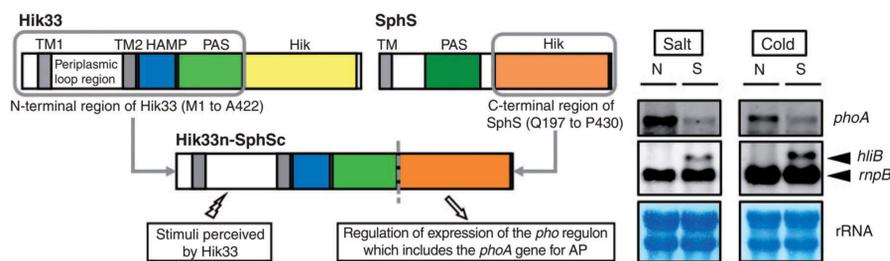
二成分制御系の模式図



二成分制御系の環境ストレスセンサーであるヒスチジンキナーゼの機能解析を行っています。



二成分制御系を改変して、有用物質生産・回収のための代謝経路のON/OFFスイッチの構築を試んでいます。

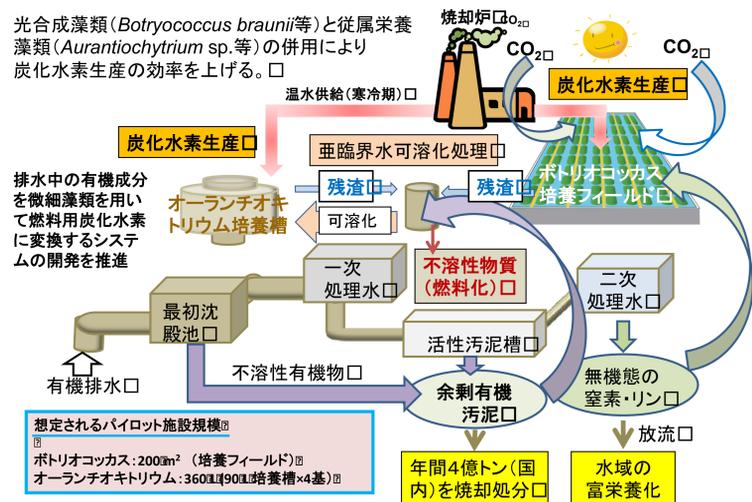


シグナル受容ドメインを他のヒスチジンキナーゼのものに入れ替えたキメラセンサーを作成して、シグナル受容の分子メカニズムの解明や、機能未知なヒスチジンキナーゼの解析を進めています。

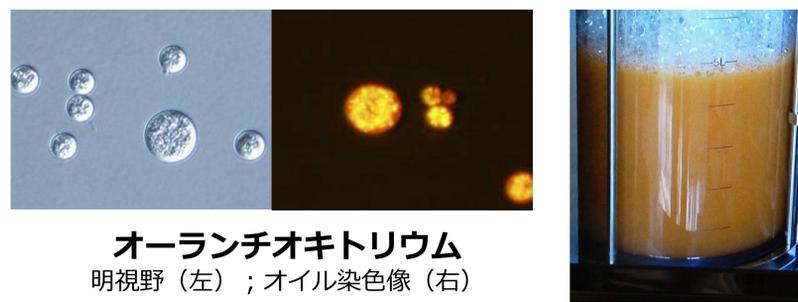
ラビリンチュラ類 *Aurantiochytrium*

オーランチオキトリウムとは、無色ストラメナールであるラビリンチュラの1種である。**従属栄養性生物**であり、光合成は行わず、有機物を分解してオイルを生産する高密度培養ができる。

藻類を用いた炭化水素生産の実証研究



『東北復興次世代エネルギープロジェクト』
廃棄有機物(4億トン/年)を優先的に活用して**炭化水素(石油系オイル)**を生産、さらに高増殖藻類で生産したバイオマスをも有機物資源として供給、**20%を炭化水素に変換**する



オーランチオキトリウム
明視野(左); オイル染色像(右)



『つくば国際戦略総合特区』

つくば市内の**耕作放棄地**の転用等により**ボトリオコッカス**大量生産大規模実証実験を実施。大学構内に設置されたプラントで**オーランチオキトリウム**の大量培養を実施