

環境生態学部門 (理工学研究科・生命科学部門)

准教授 日原 由香子



研究テーマ: 光合成生物の環境応答の分子生物学的研究

多くの光合成生物は運動能力を持たないため、環境変動に対して、自らの光合成系などを作りかえることで対処する順化応答のメカニズムを発達させている。光、栄養などの環境因子の変動がどのように検知され、どのように順化応答が行われるのか、原核光合成生物シアノバクテリアを用いて解析を進めている。

シアノバクテリアの強光応答メカニズムの解明

シアノバクテリアを弱光下から強光下に移すと、過剰な光エネルギーの吸収を避けるために、光合成関連タンパク質の量が減少する、光合成系で生じる活性酸素を除去するシステムが増強される、などの順化応答が見られるが、これらの応答に先立ち、遺伝子発現レベルで大きな変動が起きていることを、DNAマイクロアレイ解析により明らかにした(図1)。現在、光強度の変化に応答して遺伝子発現を制御する調節因子の単離同定を進めている。

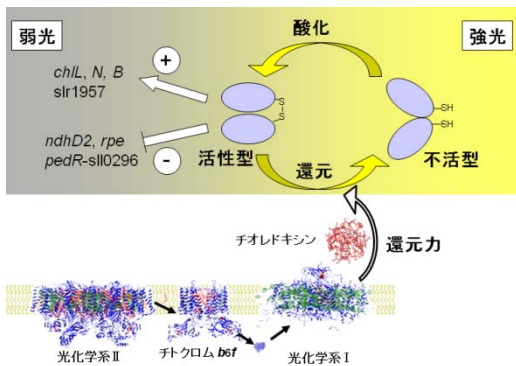


図2 光合成電子伝達活性と遺伝子発現の関係

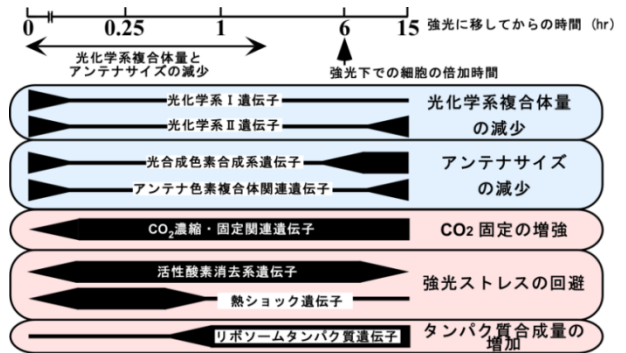


図1 強光下で見られる順化応答と遺伝子発現の関係

光合成電子伝達依存的な調節に関わる転写因子の探索

光合成電子伝達活性の変動によって、遺伝子発現のパターンは大きく影響を受ける。これまでに、この制御に関わる転写因子としてPedRを同定し、光合成電子伝達鎖からの還元力を受け取る調節タンパク質チオレドキシシンが、PedRと相互作用して、その活性制御に関わることを見出した(図2)。現在、光合成電子伝達依存的に働く他の転写因子の探索を進めている。

主要な論文

- 1) Horiuchi M., Nakamura K., Kojima K., Nishiyama Y., Hatakeyama W., Hisabori T., and **Hihara Y.**, The PedR transcriptional regulator interacts with thioredoxin to connect photosynthesis with gene expression in cyanobacteria. *Biochemical Journal*, **431**,135-140 (2010).
- 2) Takahashi T., Nakai N., Muramatsu M., and **Hihara Y.**, Role of multiple HLR1 sequences in the regulation of the dual promoters of the *psaAB* genes in *Synechocystis* sp. PCC 6803. *Journal of Bacteriology*, **192**, 4031-4036 (2010).
- 3) Seino Y., Takahashi T., and **Hihara Y.**, The response regulator RpaB binds to the upstream element of photosystem I genes to work for positive regulation under low-light conditions in *Synechocystis* sp. Strain PCC 6803. *Journal of Bacteriology*, **191**,1581-1586 (2009).
- 4) Muramatsu M., Sonoike K., and **Hihara Y.**, Mechanism of downregulation of photosystem I content under high-light conditions in the cyanobacterium *Synechocystis* sp. PCC 6803. *Microbiology*, **155**, 989-996 (2009).

これまでの主要外部資金

文部科学省科学研究費補助金(若手研究B)

- 1) シアノバクテリアの強光順化における転写制御機構の解明, 2008-2010, [320万円]
- 2) シアノバクテリアにおける光合成電子伝達鎖のレドックス検知機構の解明, 2005-2007, [350万円]
- 3) シアノバクテリアの順化応答における光化学系 I 遺伝子群の転写調節機構の解析, 2002-2004, [340万円]