

琉球大学学術リポジトリ

〔COE研究員研究概要〕 水流が白化からサンゴを救う？

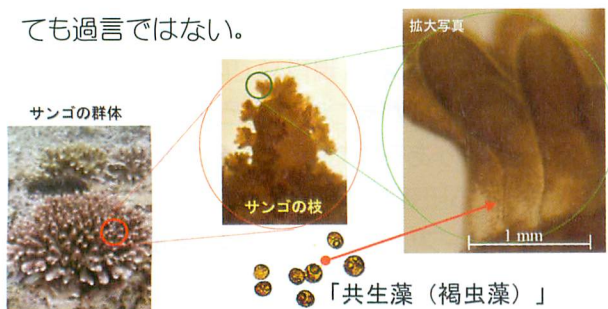
メタデータ	言語: 出版者: 琉球大学21世紀COEプログラム 公開日: 2009-05-21 キーワード (Ja): キーワード (En): 作成者: 中村, 崇 メールアドレス: 所属:
URL	http://hdl.handle.net/20.500.12000/10059

— COE研究員研究概要 —

水流が白化からサンゴを救う？

中村 崇 (遺伝子の多様性研究グループ・2005年4月～2007年3月)

私たちがサンゴ礁の海で普段目にする多様なサンゴの体内には、光合成をおこなう渦鞭毛藻類の仲間である褐虫藻 (*Symbiodinium* spp.) が高密度で細胞内共生しており (図)、サンゴの生存は褐虫藻が行う光合成によって支えられているといっても過言ではない。



しかし、極端な環境の変化にさらされたサンゴではストレスによって褐虫藻やその光合成色素のほとんどを失ってしまい、「白化」してしまう。褐虫藻の光合成に依存した生き方をしているため、白化したままのサンゴは長期間生き続けることができない。白化現象の記録は、2000年までには500件以上となり、その被害は地球上のほぼすべてのサンゴ礁域に及んでいる。その一方、具体的・効果的な対策は依然見つかっていない。

さまざまな研究から、高水温時に起きる、褐虫藻の光合成異常が白化の原因の一つであることが分かってきた (Takahashi et al. 2004)。さらに最近の研究では、褐虫藻が過剰な光や高水温環境によってストレスを受けると、葉緑体の酸素発生部位にエネルギーが過剰供給される状態となってしまう、活性酸素等が生成されるという事がわかっている。これらは様々な生体防御反応系を介して、毒性が強く、透過性の高い過酸化水素などになる。

海水の流れはサンゴ礁における主要な環境要素のひとつであり、サンゴを取り囲む「海水」は、私たちが生きていく上で必要不可欠な「大気」にあたる。例えば、潮流や波の動きが海底地形の影響しあうことで、サンゴ礁池 (サンゴ礁の内側の浅瀬) 内の流れの強い場所での流速は 30cm/s 以上になる一方で、流れが停滞した場所では 1cm/s 以

下となる。海水の流動とサンゴの代謝物排出・取り込みの速度は密接な関係をもっており、流れ→浸透効率の上昇→スムーズな物質のやりとり→サンゴの代謝 (呼吸/光合成) の促進といった関係が成り立つ。そのため、水流の速度に応じてサンゴの光合成・呼吸が活発化することが考えられた。屋外水槽において、白化が起こる高水温下 (日平均 30°C) での斃死率を比べてみると、流れが停滞した状態 (<3cm/s) では 2 週間以内の死亡率が 100% になるのに対して、流れの速い実験区 (50cm/s) での死亡率が 0% であった (Nakamura & vanWoesik 2001)。この事は何を意味しているのか？ 例えば、ストレスを受けた状態のサンゴの体内で、毒性の高い代謝物が大量に生成された場合、水流が停滞した状態では、体表付近の海水中に排出され続けた代謝物質が除去されず、体外への排出が困難となる。この状態が続けばサンゴは死亡する。また、群体周囲の海水から必要な物質を取り込む必要がある場合には、その物質が不足しがちになってしまうことが考えられる。

すでに自然環境下での、ストレスによるサンゴ白化が水流によって抑制される (Lenihan et al. 2008)、水流によって回復が促進される事 (Nakamura et al. 2003) などが報告されている。植物では、過剰な光によって光合成が逆に傷害をうける「光阻害」時に生成される活性酸素、光合成機構や細胞の破壊を引き起こす現象が示されている。これら一連の現象がサンゴにおいて起きていることが考えられる。そこで、強い光によって褐虫藻の光合成が受けるストレスに対して、水流が与える影響を調べた。光合成活性変化を測定したところ、枝状サンゴの一種であるコクビモドリイシ (*Acropora digitifera*) では、一定の水流 (20cm/s) を与えた状態では弱い水流 (<3cm/s) を与えた状態に比べて光阻害の程度が少ないことが判明した (Nakamura et al. 2005)。これら一連の研究により、水流→光阻害抑制→白化抑制という繋がりがみえてきた。