

平成29年度石西礁湖協議会WG 2018/2/17

石西礁湖サンゴの白化の生理学的状態と環境ストレスへの適応

静岡大学 グリーン科学技術研究所・創造科学技術大学院

カサレト ベアトリス・鈴木 款・鈴木利幸

石西礁湖の10年間の目標では、環境負荷を積極的に軽減することが重要な課題として位置づけられている。オニヒトデ等による食害及び病気への対応や赤土、排水対策等の「攪乱要因の除去」が掲げられている。本調査研究の目的は「攪乱要因の除去」の推進に寄与する科学的知見を集積するため、石西礁湖内で増加している「サンゴの病気」「サンゴの白化のバクテリアによる加速」「サンゴの白化時の生理学的状態」をテーマに陸域由来の環境荷との関係を調査研究している。病気や白化に感染したサンゴとオニヒトデや貝類等のサンゴ捕食生物に共通する陸起源のバクテリアの存在が確認され、サンゴ捕食生物がバクテリアの媒介者としてサンゴの病気や白化の発生に影響している。サンゴが水温上昇や水質悪化等のストレスに対抗するために出す粘液等の有機物やアンモニア等がバクテリアの増殖を促すだけでなく、同時に藍藻や微細藻類の繁殖を促進している。30℃以上のストレス下で、かつ傷ついたサンゴは炭水化物、脂質、タンパク質を大量に放出する。藻類の付着によりサンゴの生命維持システムの機能は停止しているように観察されるが、実際には藻類や藍藻が付着したサンゴでも褐虫藻が残存している場合がある。死滅という判定は観察だけでは難しい。サンゴの白化現象に関して、体内で機能を失った褐虫藻には、細胞が萎縮し色が濃くなった異常な形態（凝縮）の細胞と、正常な細胞と同サイズでありながら色素が失われた（退色）細胞が見られ、その細胞内ではクロロフィル *a* が光毒性のないシクロエノールに分解されていることを明らかにした。これまで知られていた『サンゴから褐虫藻が逃げる』という現象は白化時に限らず普段から行われている通常の生理活動であり、高温ストレス状態ではサンゴ体内でクロロフィルの無毒化を伴う褐虫藻の分解が起こり、サンゴへの活性酸素のダメージが軽減されている。しかしサンゴの種によって2つの異常な褐虫藻の出現に違いがみられることも確認した。エダコモンサンゴ (*Montipora digitata*) では凝縮した褐虫藻が多く退色したものは稀であるが、ハナガサミドリイシ (*Acropora nasuta*) やハマサンゴ (*Porites lutea*) では凝縮した細胞は見られず退色したものが主であった。異なるサンゴの白化へのプロセスと耐高水温や活性酸素発生によるサンゴ細胞へのダメージとその後の回復の速さには違いがある。エダコモンサンゴ (*Montipora digitata*) がハナガサミドリイシ (*Acropora nasuta*) やハマサンゴ (*Porites lutea*) に比べて白化の後の回復が速い原因は凝縮した褐虫藻のサンゴによる消化による餌の補給がより迅速である可能性がある。白化の原因は高水温だけでなく、バクテリアの関与、サンゴの飢餓状態からの回復が複雑に関与している。白化はサンゴが高水温下での被害者として、なすすべがない状態と考えられてきたが、研究により白化時のサンゴの飢餓状態の改善、餌の供給、抗酸化物質をどう増やすか、新たな研究段階に進んでいる。大事なことは白化や病気を起こしていても、あるいは微細藻類が表面に繁殖していてもサンゴ内の正常な褐虫藻は残存し、回復の機会を温存している場合がある。観察だけではサンゴの死滅を判断できない。サンゴの生存、死滅、回復の可能性等の科学的な判断基準が必要である。