

15. OTEC 放流水によるサンゴ白化抑制効果の数値シミュレーション

星久保孝盛・〇多部田茂・水野勝紀（東京大学）

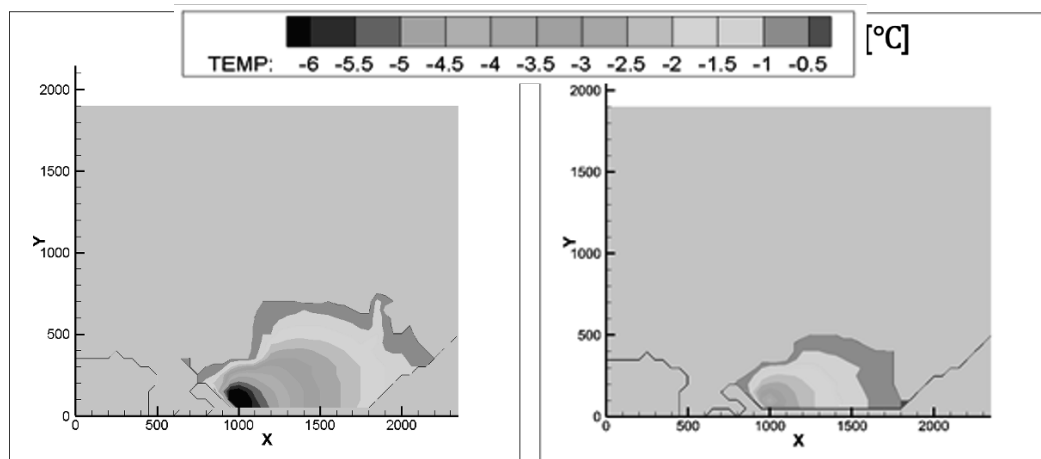
1. 目的と方法

サンゴの減少は世界各地で報告されており深刻な問題であるが、減少の原因の一つとして、海水温の上昇による白化現象が挙げられている。一方、亜熱帯から熱帯海域における海洋再生可能エネルギーとして、海洋の深層水と表層水の温度差を利用して発電する海洋温度差発電（OTEC: Ocean Thermal Energy Conversion）が期待されている。OTECの適地である熱帯・亜熱帯地域の表層水は一般的に高水温・貧栄養であるのに対し、OTEC放流水は、低水温・富栄養・低 pH という深層水の性状を持つため、環境中の水質を変化させ、海洋生態系へ影響を与えることが懸念される。特にサンゴの生息環境としては、富栄養や低 pH は好ましくないことが知られている。一方で、低水温である OTEC の放流水はサンゴの白化を抑制する効果を及ぼす可能性もある。本研究では、OTEC からの放流水によるサンゴへの影響を数値シミュレーションで予測し、放流方法を工夫することによってサンゴの白化抑制に利用できる可能性について検討した。OTEC では通常放流による急激な水質変化の影響を避けるため、発電に使用した後、表層水と深層水を混合して放流

する方法が一般的であるが、この方法だと放流水は表層水より高栄養塩、低 pH となりサンゴには好ましくない。そこで、表層水と深層水を混合せず、熱交換のみを行い、水温を下げた表層水を表層に放流し、深層水は深層に放流する。この放流方法は、深層水の低水温を利用するとともに、富栄養な深層水を表層に放流しないため、サンゴへの悪影響を低減できる可能性がある。数値シミュレーションには亜熱帯浅海域の 3 次元物理・生態連成モデルを用いた。非静水圧近似で流れ場を計算する MEC model を使用し、プランクトンや栄養塩などの濃度変化を計算する浮遊生態系モデルと pH 等を計算する化学平衡モデルを結合したモデルを用いた。

2. 結果

久米島北東部の沿岸 2 km×2.5 km の範囲を対象海域とし、大規模な白化がおこった 2016 年夏季の条件下で、OTEC からの放流水による水質変化のシミュレーションを行った（図）。1MW 級 OTEC で発電後に、深層水と熱交換した表層水を浅海域に放流することにより、周辺海域のサンゴ白化抑制効果を見込める可能性があることがわかった



(a)表流水と深層水を 1:1 で混合

(b)表流水と深層水を 50%熱交換

図：OTEC 放流水による海底面上における水温低下