

8. OTEC の海洋深層水汲み上げ水による表層水温の低下 — 沖縄東方海域でのシミュレーション —

○高山勝巳¹、井上興治²・大内一之²

(¹いであ(株)、²海ロマン 21)

1. はじめに：

海洋温度差発電(以下 OTEC と省略)で深層から汲み上げた冷水を表層に放出した場合に、海洋環境にどのような影響を及ぼすのか、3次元の数値モデルを使ってシミュレーション実験をした。

2. 使用モデルと条件設定：

本研究では、九州大学応用力学研究所で開発された3次元海洋モデルの沖縄・南西諸島領域版(通称 DREAMS_EP)を使用した。モデルの水平解像度は約1.5kmメッシュ、鉛直層数は114層あり、全ての格子点上における水温、塩分、流速が1時間毎に出力される。この海洋モデルは、気象データ(気象庁GPV)と親モデル(DREAMS_M)から得た海洋環境情報(潮汐成分を含む)で駆動される。実験期間は2020年の夏季(7~9月)を対象とし、上記の条件で計算されたシミュレーション結果を“基準実験”とした。

もう1つの実験として、沖縄東方の海域に10万kW相当の発電量を想定したOTECプラントを3基仮想設置(設置点は図のx印参照)する。各プラントでは水深800mから日量2,400万トンの深層水を汲み上げ、表層20mの水(日量6,000万トン)と混合させて、合計8,400万トンの混合水を水深20mに放出させる。それ以外の条件は“基準実験”と同様である。このシミュレーション結果を“OTEC実験”とした。この両実験の結果を比較することで、OTECによる冷水放出の影響とその時空間的な広がりを調べることができる。

3. 結果：

図には水深30m付近における夏季期間を平均したOTEC実験の水温から基準実験の水温を差し引いた水温差分布を示している。プラント付近で

OTEC実験が基準実験より0.1~0.5°C水温低下しているが、水温低下が見られる海域は広範囲に及ぶ。沖縄東部海域は定常的な海流が存在するわけではなく、水温低下する海域は時空間的に大きく変化する。図中の黒枠内の水深30m付近の領域で水温差の平均を1時間毎に計算したとき、瞬間最大0.07°Cの水温低下が8月中旬頃にみられた。しかし、計算を実施した2020年は当該海域に複数の台風が通過し、その海水混合の影響によって8月中旬以降の水温低下は顕著で無かった。本実験の冷水放出深度は20mであるが、両実験の水温差が最も顕著に見られたのは水深30m付近であった。放出水の密度が周囲の海水密度と中立となる水深が30m付近であったためである。

OTECの深層水放出で亜表層水温が低下するシミュレーション結果については、台風勢力を制御する内閣府のタイフーンショット計画の適用方法の1つとして注目されている。

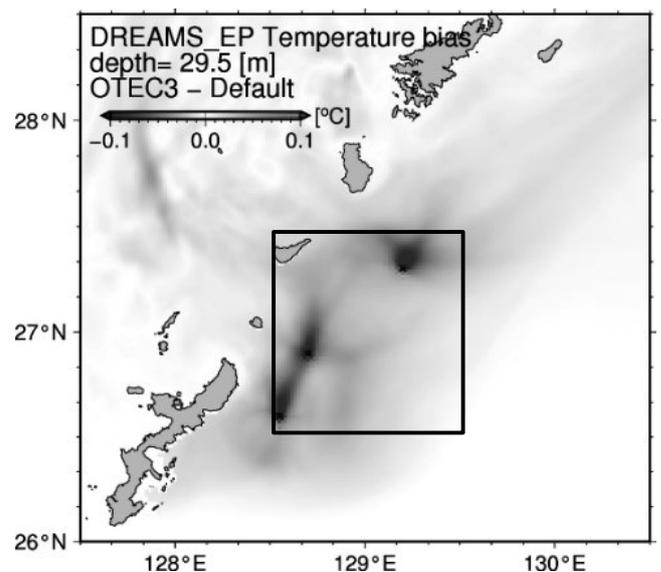


図: OTEC 実験と基準実験の30m深における2020年夏季の水温差の夏季期間平均分布