

# 気候変動がワカメ養殖場の栄養塩濃度に及ぼす影響の将来予測

○ 筧 茂穂<sup>1</sup>, 佐々木 実紀<sup>2</sup>, 西川史朗<sup>3</sup>, 若松 剛<sup>4</sup>, 石川 洋一<sup>3</sup>, 内記 公明<sup>5</sup>, 瀬川 叡<sup>6</sup>  
(<sup>1</sup>水産機構東北水研, <sup>2</sup>日本エヌ・ユー・エス(株), <sup>3</sup>JAMSTEC, <sup>4</sup>ナンセン環境リモートセンシングセンター, <sup>5</sup>岩手県内水面水産技術センター, <sup>6</sup>岩手県水産技術センター)

## 1. はじめに

ワカメ養殖はノリ養殖に次ぐ収穫量を有する重要な海藻養殖業であり, 岩手県・宮城県で全体の約7割の生産を占めている。ワカメ養殖において, 保苗・本養成期(秋季:9月~11月)や収穫期(春季:1月~4月)に水温, 栄養塩が大きく変動すると, 芽落ちや品質低下等の影響が生じる。ワカメに及ぼす水温や栄養塩の影響は海洋の成層構造と密接に関わっており, そこには海面の熱や淡水のフラックスが強く影響する。今後気候変動に伴う海面フラックスの変化により, 成層強度や成層の形成・破壊時期のずれが生じ, ワカメの生育に影響が発生することが予想される。

本件研究では, 現在・将来の海面フラックスを用いて, 栄養塩供給・枯渇一次元モデル(Kakehi et al. 2018)でワカメ養殖が可能な栄養塩濃度となっている期間を現在と将来で比較し, 気候変動がワカメ養殖に及ぼす影響を評価する。

## 2. 方法

栄養塩供給・枯渇鉛直一次元モデル(Kakehi et al., 2018)に与える水温, 塩分, 栄養塩濃度の初期値として, 秋の栄養塩供給計算では, 2016年および2017年の9月に岩手県水産技術センターにより実施された測点OZ10の観測結果を用い, 春の栄養塩枯渇計算では, 2017年および2018年3月に船越湾で東北区水産研究所と岩手県水産技術センターが共同で行った観測結果を用いた。栄養塩供給・枯渇鉛直一次元モデルに与える海面フラックスは, NCEP/DOEの総熱フラックス(短波長放射+

長波長放射+顕熱+潜熱)および降水である。将来(21世紀中期:2031~2050年の気候値および21世紀末:2086~2100年の気候値)の海面フラックスとして, MRIモデルのRCP8.5シナリオの総熱フラックスと降水を同モデルの現在気候値(1996~2005年の気候値)からの偏差をNCEP/DOEのフラックスに加算して与えた(文部科学省気候変動適応技術社会実装プログラム(SI-CAT)で作成)。計算は2ヶ月先まで行い, 水温変化および栄養塩濃度変化について現実の海面フラックスのみでの計算(NCEP/DOEのみで駆動)と比較した。

## 3. 結果

秋季の計算では, 水温および硝酸態窒素濃度の時間変化とともに, 現在と将来の差はほとんどなかった。ワカメ養殖の開始の目安とされる硝酸態窒素濃度が $20\mu\text{g/L}$ を越えるタイミング(栄養塩供給日)は, 2016年の計算では21世紀中期および21世紀末とも3日早まった。2017年の計算における栄養塩供給日は, 21世紀中期で5日, 21世紀末には15日早まった。春季の計算では, 21世紀中期における水温上昇が著しかった。21世紀末の水温は, 現在とほぼ同じかわずかに低かった。栄養塩が枯渇(=0 $\mu\text{g/L}$ )するタイミングは, 2017(2018)年の計算では, 21世紀中期で8(12)日, 21世紀末で3(1)日早かった。

21世紀中期・21世紀末の気候値ではなく, 各年の海面フラックスで駆動したケースでは, 21世紀中期よりも21世紀末の方が栄養塩供給日・枯渇日の変動が大きくなり, 初期値によってはその差が有意なものもあった(Fig.

1). このことは、21世紀末では21世紀中期に比べ、極端現象が起きやすくなり、養殖管理が難しくなる可能性を示すものである。

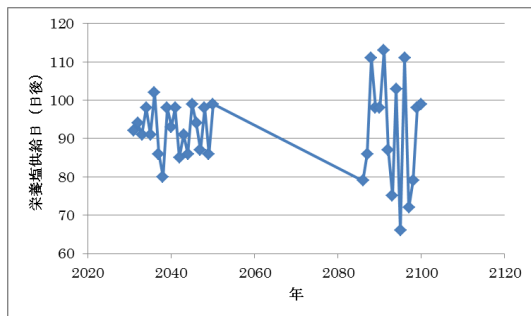


Fig. 1 2017年9月の栄養塩分布を初期値とし、各年の海面フラックスで駆動した栄養塩供給日の比較.

## 謝辞

本研究は環境省「平成31年度地域適応コンソーシアム北海道・東北地域事業委託業務」の一環として実施しました。

## 引用文献

Kakehi, S., Naiki, K., Kodama, T., Wagawa, T., Kuroda, H., Ito, S. I. (2018) Projections of nutrient supply to a wakame (*Undaria pinnatifida*) seaweed farm on the Sanriku Coast of Japan. *Fisheries Oceanography*, 27(4), 323-335. doi:10.1111/fog.12255