

水産業を対象とした気候変動の影響把握と将来予測

水産資源研究所 水産資源研究センター 底魚資源部、社会・生態系システム部、海洋環境部
水産技術研究所 環境応用部門 沿岸生態システム部、水産大学校 海洋生産管理学科

研究の背景・目的

1. 気候変動による水産業への影響が各地域で顕在化しています。特に近年の東北地方太平洋側では、水温が著しく上昇すると共に南方系の魚介類の漁獲量が急増している地域があります。その一方で、シロザケ、サンマなどの冷水性魚類の漁獲量の減少や養殖業の地域的な収量低下も生じています。
2. 各地域で顕在化してきた気候変動による水産業への影響が今後、各地域の漁業・養殖業においてどこまで拡大するか、どの程度まで適応可能であるかを把握することが重要となっています。
3. 本課題では、これまでの水産業への気候変動の影響と対応を整理すると共に、今後の気候変動への適応を目指し、主要な水産業における将来予測と想定される適応策の効果を温暖化レベル（産業革命以降の全世界の平均気温の上昇℃）別にまとめました。

研究成果

1. 近年、日本各地で漁獲される魚種の組成が大きく変化しています。そこで、このような状況は過去にも経験した変動なのかを探るため、1894年（明治27年）から現在までの魚種別都道府県別漁獲量統計を用い、様々な魚種の漁獲量の重心位置の経時的変化を調べ、その周期性や海洋環境との関係性を明らかにしました^{1), 2)}。ブリの事例では、近年、漁獲量の重心が北東に移動していますが、1920年代や1960年代にも北東に移動した時期があり、生物の分布の変化と共に主産地も変化する状況を把握することができました（図1）。このように近年様々な魚種で北日本での漁獲が増えていますが、明治・大正時代にも似たような状況があったことから、気候変動への適応策のヒントが過去の漁業活動から得られるかもしれないことを見出しました。
2. 次に将来の影響について紹介します。サンマは資源量の減少によって各国の漁獲量が減少しています。中でも日本では高水温によって日本近海の漁場面積が縮小し、漁獲量の減少率が特に大きくなっています。そこで将来の気候シナリオに基づく

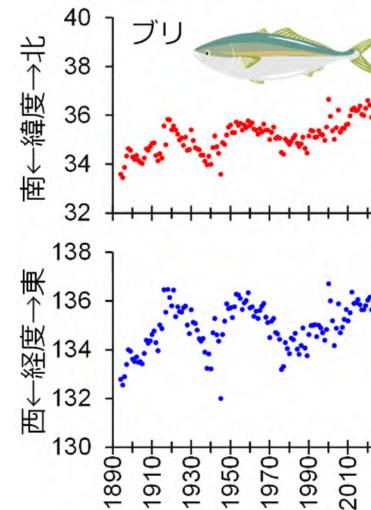


図1. ブリにおける漁獲量の重心の変化
各年の都道府県の漁獲量のバランスから重心となる緯度経度座標1点を求めました。

水温データセットを用い、適水温範囲からサンマの漁場面積を予測したところ、温暖化レベルが2℃程度では、近年と大きな違いは見られませんが、温暖化レベルが4℃では初漁期の9月にはほとんど漁場が形成されないと予想されました。漁期後半の11月にはその影響は小さいと予想されており、主漁期が遅くなる傾向が示されました。

3. 近年、東北地方太平洋側では回遊性種に加えて、暖水性の沿岸性種・底魚類も増加しており、今後の変化が注目されます³⁾。そこで、東北地方太平洋側における海流系（黒潮、親潮）の特徴も考慮して底魚類の将来予測を行いました⁴⁾。当海域の気候変動による底魚類の影響特性として、ヒラメ等の浅海域の暖水性種は分布域が北上する傾向が強いのにに対し、キチジ等深海性種では水深が深くなる傾向が強いことも示されました。
4. 養殖業への影響は産地によっても異なります。ワカメは鳴門海域（瀬戸内海）と三陸海域が主産地ですが、気候変動による影響や有効な適応策が産地によって異なることが示されました⁵⁾。鳴門海域（瀬戸内海）では温暖化レベルが4℃まで進行すると、生長が現在の78%に低下すると予想されました⁶⁾。しかし、高温耐性品種を用いることで、

生長の低下を92%に抑えられることも示されました(図2)。一方、三陸海域では鳴門海域よりも水温が低いため、温暖化レベルが4℃でも生長への影響が小さいことが示されました⁷⁾。ただし、収穫時期が2ヶ月程度早期化するため、収穫スケジュールの変更など、鳴門海域とは異なる適応策が必要であることが示されました。

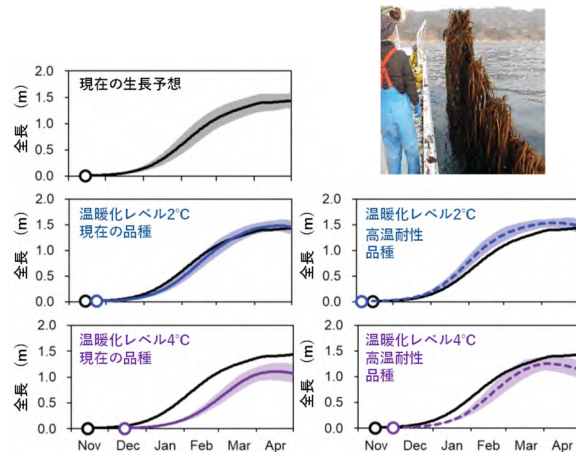


図2. 瀬戸内海における養殖ワカメの生長への温暖化の影響

上段：現在の環境下での生長（黒実線）予想

中段：温暖化レベル2℃の環境下での生長予想

下段：温暖化レベル4℃の環境下での生長予想

中下段の左図は現行品種（紫実線）、右図は高温耐性品種（紫点線）

*生長は全長（m）で示し、現在の生長（黒線）との比較も合わせて示した

5. 岩礁藻場では高水温に起因する磯焼けが各地で報告され、あわび類等の磯根資源への影響が懸念されています。三陸海域では今後の水温上昇によってコンブ藻場からアラメ藻場に移行し、温暖化レベルが2℃ではエゾアワビの分布密度が半分程度、温暖化レベルが4℃になると10%未満に低下すると予想されました⁴⁾。ただし、アラメ藻場では稚貝放流による増殖効果が高いことから、稚貝放流によって影響を大きく改善（分布密度の減少を約50%に改善）できる可能性も示されました。
6. 以上のように、主要な漁業・養殖業において温暖化レベルが2℃では影響が限定的であるものの、それ以上温暖化が進むと影響が顕著になると予想されました⁴⁾。また、地域によっても影響や適応策が異なり、気候変動に対して脆弱な地域・業種がある一方で、影響に対し頑健な地域・業種がある事も示せました⁸⁾。なお、水産業を取り巻く社会・経済状況が変化していることに加え、温暖化

によって海洋環境の変化も複雑になってきています。そのため、気候変動への水産業の対応はさらに困難になるとの指摘もあります⁹⁾。

用語解説

温暖化レベル：産業革命前と比べた時の全世界の平均気温の上昇幅（℃）です。有効な対策を取らない場合、今世紀末に温暖化レベルが4℃に達するとされています。

アウトカム

1. 本研究の結果は、気候変動適応法に定められている気候変動に関する国の総合的評価（気候変動影響評価報告書）や地方自治体が定める地域気候変動適応計画の基礎データとして活用されます。
2. 本課題で得られた成果の一部は水産白書の特集でも取り上げられ、行政施策に利用されると共に広く国民に還元されています。
3. 気候変動が水産業に及ぼす影響を具体的に示すことで、国民の理解の下に、積極的な緩和策・適応策の推進が図られることが期待されます。
4. 本課題における公開情報は下記の通りです。
 - 1) Watari et al. (2024) <https://doi.org/10.3389/fmars.2024.1265907>
 - 2) 亘 真吾 (2024) アクアネット, 27 (9), 44-49.
 - 3) 筧 茂穂・成松庸二 (2024) 地球環境, 29 (1), 71-82.
 - 4) 令和6年度水産学会春季大会 水産環境保全委員会シンポジウム要旨集（日本水産学会水産環境保全委員会 (2024) Nippon Suisan Gakkaishi, 90 (5), 486-489.として概要報告）
 - 5) Kakehi et al. (2025) https://doi.org/10.1007/978-981-96-2436-2_7
 - 6) Onitsuka et al. (2024) <https://doi.org/10.1007/s10811-024-03291-1>
 - 7) Kakehi et al. (2024) <https://doi.org/10.1007/s10811-024-03382-z>
 - 8) S18 最終報告書 (2025) : <https://adaptation-platform.nies.go.jp/external/s-18/ccap-jp/wp-content/uploads/2025/04/799aa767c8a8cde43a7614b7dc0e2a91.pdf>
 - 9) 木所英昭 (2024) 地球環境, 29 (1), 61-69.