

[成果情報名] 北上期（夏期）におけるクロマグロ来遊時期と海面水温の関係

[要 約] 北上期におけるクロマグロの漁獲確率と水温の関係についてロジスティック回帰分析を行ったところ、漁獲確率が 0.2、0.5、0.8 となる水深 1m の水温は、それぞれ 17.2℃、19.6℃、22.2℃であることがわかった。

[部 署] 山形県水産試験場・海洋資源調査部

[連絡先] TEL:0235-33-3150

[成果区分] 指

[キーワード] クロマグロ、来遊時期、海面水温、拡張版日本海海況予測システム（JADE2）、ロジスティック回帰分析

---

### [背景・ねらい]

山形県においてクロマグロは夏期の北上期と秋期以降の南下期に漁獲され、北上期における来遊時期については、漁場水温との関係（工藤 2014）や、新潟県の漁獲量との関係（河内 2015）が示されている。そこで、北上期における来遊時期と海面水温の関係について漁獲確率の観点から分析し、来遊時期の目安となる海面水温を明らかにした。

### [成果の内容・特徴]

1. 山形県漁業協同組合の漁獲統計より、漁獲量が増加した平成 16 年から（図 1）、漁獲規制が実施される前年の平成 26 年までのはえ縄漁業及び一本釣り漁業について、日別のクロマグロ漁獲尾数を集計した。
2. クロマグロは水温躍層が発達する夏期は主に表層を遊泳するため（Kitagawa et al. 2000）、拡張版日本海海況予測システム（国立研究開発法人水産研究・教育機構、以下 JADE2）の過去再現水温から、北緯 38° 35' ~ 39° 20'、東経 139° 00' ~ 139° 30'（図 2）の水深 1m の水温を取得した。
3. クロマグロの適水温は 14~20℃とされるため（伊藤 2004）、海面水温が 14℃に到達した日から、来遊が完了したとみなされる、1 日あたりの漁獲尾数が最多となった日までを解析区間とした（表 1）。
4. 1. で集計したはえ縄もしくは一本釣りが出漁した日のうち、クロマグロの漁獲があった日を 1、出漁したがクロマグロの漁獲がなかった日を 0 とする二値データを算出し、水温との関係を確認したところ、水温が上昇するに従って漁獲確率が高くなっていった（図 3）。そのため、漁獲確率を目的変数、海面水温を説明変数として一般化線形混合モデル（GLMM:Generalized Linear Mixed Model）によるロジスティック回帰分析を行った。また、ランダム効果（0 を平均とした標準偏差で算出される）として年を指定した。解析には、統計解析環境 R のパッケージ lme4 に含まれる関数 glmer() を使用した。
5. 分析結果は以下のとおりであった。
$$\text{logit}(y) = \ln(y/1-y) = -10.889 + 0.554x + r \quad (\pm 1.086) \quad (p < 0.001)$$
※y は漁獲確率、x は水温、r はランダム効果（±標準偏差）を示す。
6. 分析結果から、漁獲確率が 0.2 となる水温は 17.2℃、0.5 となる水温は 19.6℃、0.8 となる水温は 22.2℃であった（図 4）。

### [成果の活用面・留意点]

1. JADE2 は 3 か月先までの予測水温を公表しているため、JADE2 による予測水温をもとに北上期の来遊時期を予測可能である。クロマグロの来遊予測を発信することで、効率的な操業に役立てられる。

[具体的なデータ]

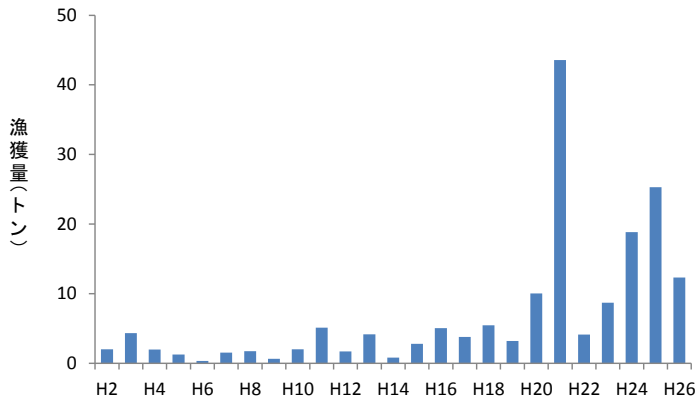


図1 クロマグロ漁獲量 (1~8月) の推移

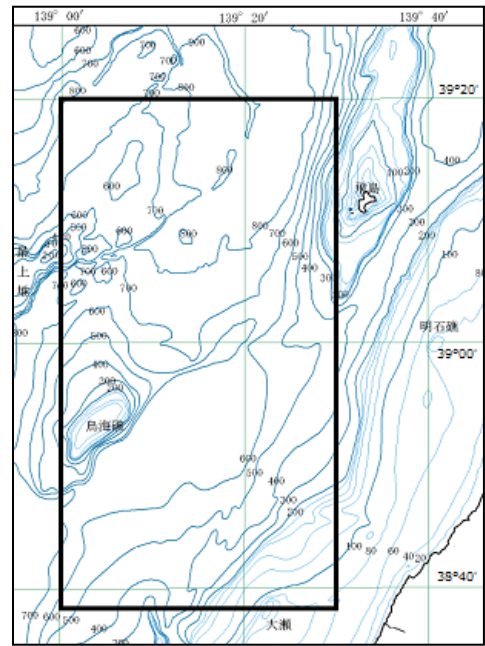


図2 海面水温の取得範囲

表1 平成16年から平成26年における1日あたりの最多漁獲尾数

年	H16	H17	H18	H19	H20	H21	H22	H23	H24	H25	H26
日付	7/29	7/14	7/5	7/29	7/21	7/21	8/19	7/25	7/16	6/26	7/6
漁獲尾数(尾)	119	84	30	74	129	595	121	288	358	200	62
水温(°C)	25.3	21.4	19.9	23.4	24.8	21.3	27.1	24.0	23.3	22.6	21.9

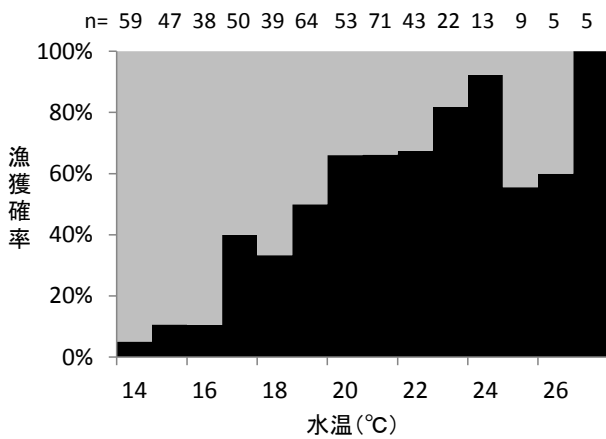


図3 漁獲確率と水温の関係

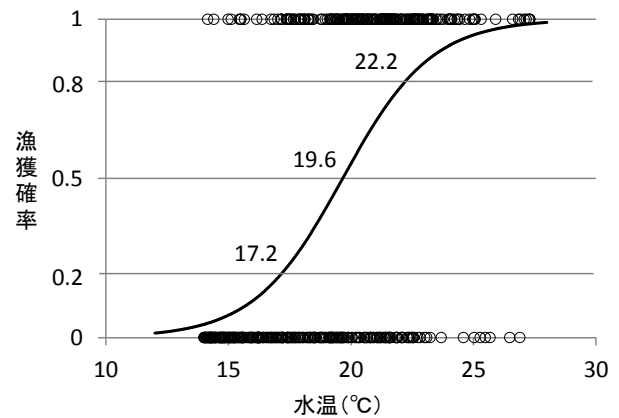


図4 ロジスティック回帰分析結果 (図中の数字は水温)

[その他]

研究課題名：大型クロマグロの漁場形成要因の解明

予算区分：県単

研究期間：平成30年度（平成28～30年度）

研究担当者：齋藤 哲

発表論文等：なし