

[報告] 最近の道東海域におけるマイワシまき網漁業の動向

－夏季の高水温の影響について

Recent trends on the sardine purse seine fishery off Kushiro, Hokkaido

- The impacts of high water temperature in summer

藤井 棕子¹⁾ 矢野 泰隆²⁾ 和田 時夫³⁾

Ryoko Fujii Yasutaka Yano Tokio Wada

1)水産情報部 2)海洋事業部 3)会長

要旨：

近年、道東海域では夏季に顕著な高水温状態が続くなかで、夏～秋季にまき網漁業によりマイワシが多獲されている。まき網漁業への高水温の影響を把握するため 2019～2021 年を対象にまき網船団の操業資料を解析し、漁期前半の 6 月下旬～8 月上旬の漁場位置や漁獲水温と海面水温分布の関係を検討した。3 カ年とも漁場は釧路以東の沿岸部を中心に形成されたが、2021 年が最も東寄りかつ沿岸寄りに形成され、漁獲水温の上昇も顕著で、海面水温の分布や 2021 年夏季の記録的な高水温とも一致した。近年、北方四島水域や隣接する公海域でのロシアや中国によるマイワシの漁獲量が急増しており、夏季の高水温がマイワシ魚群の道東海域を超えた移動を促進していることが推察された。また、漁況を判断するにあたり、黒潮系暖水塊や親潮などの水塊配置の状況や、TAC 制度に基づく資源管理上の制約にも考慮が必要であることが示唆された。

キーワード：報告、漁海況、マイワシ、まき網漁業、道東海域、水温

1. はじめに

北海道の襟裳岬から根室半島にかけての北海道東部の沿岸～沖合域（道東海域）では、マイワシ資源やマサバ資源の高水準期には、夏から秋季にかけてわが国固有数のまき網漁場が形成されてきた。道東海域におけるまき網漁業は、1959 年に 1 船団により行われた試験操業にはじまる。¹⁾その後、出漁船団数を増やしながらかつて 1975 年まではさば類（主にマサバ）を対象として、1976 年以降はマイワシを対象に操業が行われ、1983～1988 年には毎年 100 万トン以上のマイワシが漁獲された。マイワシ資源の減少にともない 1992 年に実質的な操業は一旦途切れたものの、マサバ太平洋系群の増加にともない 2012 年以降さば類を対象とした操業が再開された。しかしながら本格化することはなく、マイワシ太平洋系群の増加にともない 2014 年頃からマイワシの漁獲量が増加し、2016 年以降はマイワシ主体の操業が続いて

いる。^{2)～5)}

わが国周辺の海面水温は、地球温暖化の影響を受けて 2020 年以前の 100 年間で 1.16℃上昇している。⁶⁾また、冬季の季節風や熱帯域の対流活動や太平洋十年規模振動（Pacific Decadal Oscillation: PDO）などの北太平洋内部の水温変動の影響により 10 年規模の変動が卓越する。⁷⁾こうしたなかで、道東海域の海面水温は 2000 年代～2010 年代前半にやや低下したものの、2015 年以降に急激に上昇したことが指摘されている。⁸⁾加えて、2021 年 7 月の平均海面水温は 17.7℃であり、記録的な高水温であったことが報告されている。⁹⁾これらは、1980 年代を中心とするかつてのマイワシの豊漁期には見られなかった現象であり、最近の道東海域のまき網の漁況にも影響を及ぼしていることが考えられる。

本報告では、道東海域におけるまき網漁業によるマイワシ対象の操業が本格化した 2019 年以降を対象に日別船団別の操業データを解析し、旬別の漁獲

量、延べ出漁船団数、投網回数、1 網当たり漁獲量の変化を解析し、最近の操業パターンの特徴を明らかにした。また、漁期前半の 6 月下旬～8 月上旬を対象に、漁場位置や漁獲水温の時間変化と海面水温の水平分布との関係を検討し、まき網漁業への高水温の影響について考察した。

2. 資料と方法

現在、道東海域では 6 月 25 日以降 10 月 31 日までを区切りとして、24 船団を上限に大中型まき網漁業の操業が行われ、毎日定時に船団間で漁況についての相互連絡が行われている。

マイワシ太平洋系群の増加に対応した道東海域およびその周辺での漁獲状況を検討するため、水産研究・教育機構による資源評価結果¹⁰⁾に基づき、資源が増加を始めた 2010 年から集計・評価が行われている 2020 年までのマイワシ太平洋系群の資源量、北方四島周辺でのロシアの漁獲量、北海道沖の公海域での中国の漁獲量の年変化を検討した。また、北海道立総合研究機構中央水産試験場の資料⁴⁾に基づき、道東海域のまき網漁業による 2010～2021 年のマイワシ漁獲量を検討した。

最近の道東海域のマイワシまき網漁業の漁期を通じた操業状況を把握するため、漁獲量が 20 万トンを超え、漁期を通して操業が行われている 2019～2021 年の船団別の操業資料に基づき、旬別に漁獲量、延べ出漁船団数、投網回数を集計し、1 網当たり漁獲量を計算した。投網回数の集計に当たっては、漁獲がなかったものを含む全ての投網を対象とした。

後述するように、漁獲量や延べ出漁船団数、投網回数の変化から、8 月中旬を境に漁期を明瞭に前後に分けることができた。このため、漁期前半の 6 月下旬～8 月上旬を対象に、各年の半月毎の漁場位置（投網位置）と日別網次別の漁獲水温（網船に装備されている電気水温計による投網時の水温）を集計した。また 7 月下旬の海面水温分布により漁期前半の漁況を代表させることとし、漁業情報サービスセンターが人工衛星や漁船等からの情報に基づき毎日作成しているわが国周辺の海面水温分布図に基づき

7 月下旬の道東海域の海面水温分布図を作成した。これと漁場位置や漁獲水温を比較し、漁況への海面水温の影響を検討した。

3. 結果

3.1 マイワシの資源動向と漁獲状況

図 1 に、2010 年以降のマイワシ太平洋系群の資源量、道東海域のまき網漁業、北方四島周辺でのロシア漁業および北海道・三陸沖の公海域での中国漁業によるマイワシ漁獲量の変化を示した。資源量は 2010 年には 33 万トンであったが、2014 年に 100 万トンを超えて急速に増加した。2018 年には 300 万トンに達したが、その後は 350 万トンで頭打ちとなっている。道東海域のまき網による漁獲量は、2011 年の 2 千トンから資源量の増加とともに増加を続けてきたが、2019 年以降は 23 万トン前後で横ばい傾向にある。一方、北方四島周辺でのロシアによる漁獲量は、2016 年には 7 千トンであったが、その後は系群全体の資源量や道東海域のまき網漁獲量の増加を上回る勢いで増加し、2020 年には 31 万トンに達している。また、公海域での中国による漁獲量も 2017 年に 1 万トンを記録して以降資源量に比例して増加し、2020 年には 9 万トンに達している。

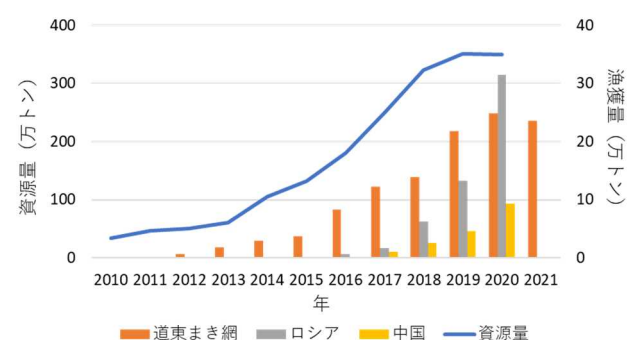


図 1 2010 年以降のマイワシ太平洋系群の資源量、道東海域まき網漁獲量、ロシアおよび中国による漁獲量の経年変化

3.2 道東海域のマイワシまき網漁業の漁況経過

図 2 に、2019～2021 年の各年について、旬別のマイワシ漁獲量、延べ出漁船団数、投網回数と 1 網

当たり漁獲量を示した。各年とも6月下旬の漁期開始後7月には延べ出漁船団数や投網回数が増加し、漁獲量も増加した。しかし8月上旬にはこれらは大きく低下し、2019年・2021年においては8月中旬には操業が一旦途切れた。2020年も8月中旬の操業は8月20日のみであり、実質的な操業の再開は8月下旬であった。このことから、8月中旬を境に漁期は前後に分かれ、漁期前半（6月下旬～8月上旬）は延べ出漁船団数や投網回数が漁期後半（8月下旬～10月下旬）に比べて少ないため漁獲量も伸びず、この傾向は2019年・2020年でより顕著であった。

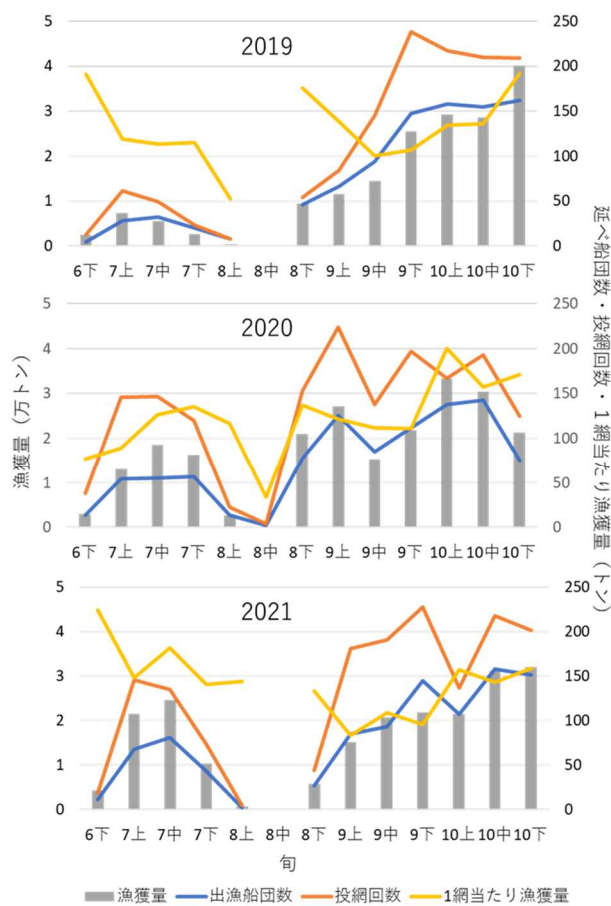


図2 2019～2021年の道東海域のマイワシまき網漁業における漁獲量、延べ出漁船団数、投網回数と1網当たり漁獲量の旬変化

2019年・2021年には、1網当たり漁獲量は漁期初めの6月下旬で最も高く、その後8月上旬に向かって低下する傾向が伺われた。一方、2020年は6月下旬以降7月下旬にかけて上昇した。また、各年とも

概ね9月下旬以降で出漁船団数・投網回数とも高水準で安定し、漁期末に向かって漁獲量および1網当たり漁獲量ともに増加する傾向を示した。この傾向は、特に2019年・2021年で顕著であった。

3.3 漁期前半の漁場形成の特徴と水温との関係

2019～2021年の各年について、漁期前半（6月下旬～8月上旬）における半旬別の投網位置の変化を図3に示した。各年とも、道東海域の東側沿岸を中心に漁場が形成され、特に2021年は、より東寄るかつ沿岸寄りの海域で操業が行われた。2020年は他の2年に比べて漁場域が広く沖合（南側）にも形成された。各年とも漁期の進行とともに漁場が東方へ

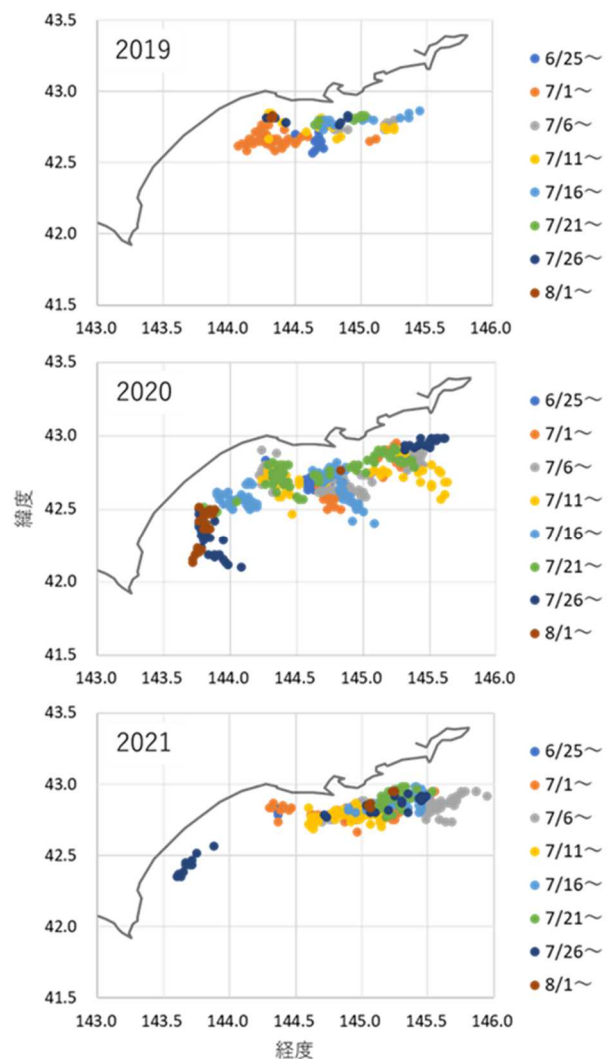


図3 2019～2021年の道東海域のマイワシまき網漁業における漁期前半（6月下旬～8月上旬）の半旬別の漁場（投網位置）の変化

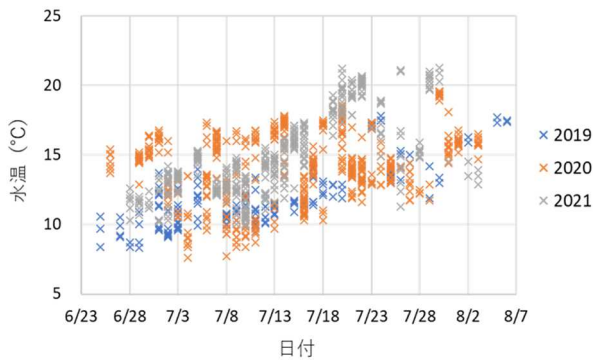


図4 2019～2021 年の道東海域のマイワシまき網漁業における漁期前半（6 月下旬～8 月上旬）の日別網別の漁獲水温の変化

一方向に移動するような分布状況は認められなかった。一方、2020 年は7 月中旬以降、2021 年は7 月末に十勝沖にも漁場が形成された。

図4 に、2019～2021 年の各年について、漁期前半の日別網別の漁獲水温（投網時の水温）の変化を示した。2019 年は、漁期が進むにつれて水温が 10℃前後から 17℃前後に上昇した。これに対し 2020 年は、漁場の広がり（図3）に対応して漁獲水温の幅も広く、漁期を通じて 10～17℃の範囲にあり概ね横ばいで経過した。2021 年は、漁期の進行にともなう水温の上昇が最も顕著であり、特に7 月上旬から中旬にかけて 10～15℃から 15～20℃に上昇し、検討した3 カ年で最も高かった。7 月下旬および8 月上旬には、さらに沿岸域に近づき 15℃前後あるいはそれ以下の水温域でも操業が行われた。

図5 に、2019～2021 年の道東海域における7 月下旬の海面水温の分布を示した。2019 年・2020 年は水温 15℃以下の水域が沿岸部を釧路沖およびその西まで伸びていた。その外側には東経 145 度を中心に水温 18℃以上の水域が北上したものの、その東側では顕著な暖水の接近は見られず、特に 2020 年には 18℃以下の水域が北緯 41 度近くまで広がっていた。一方、2021 年は、沿岸部の水温 15℃以下の水域は厚岸湾以東（東経 145 度以東）に限られるとともに、水温 18℃との間での前線構造が北方四島水域におよび、その沖合域には 20℃以上の水域が広がった。

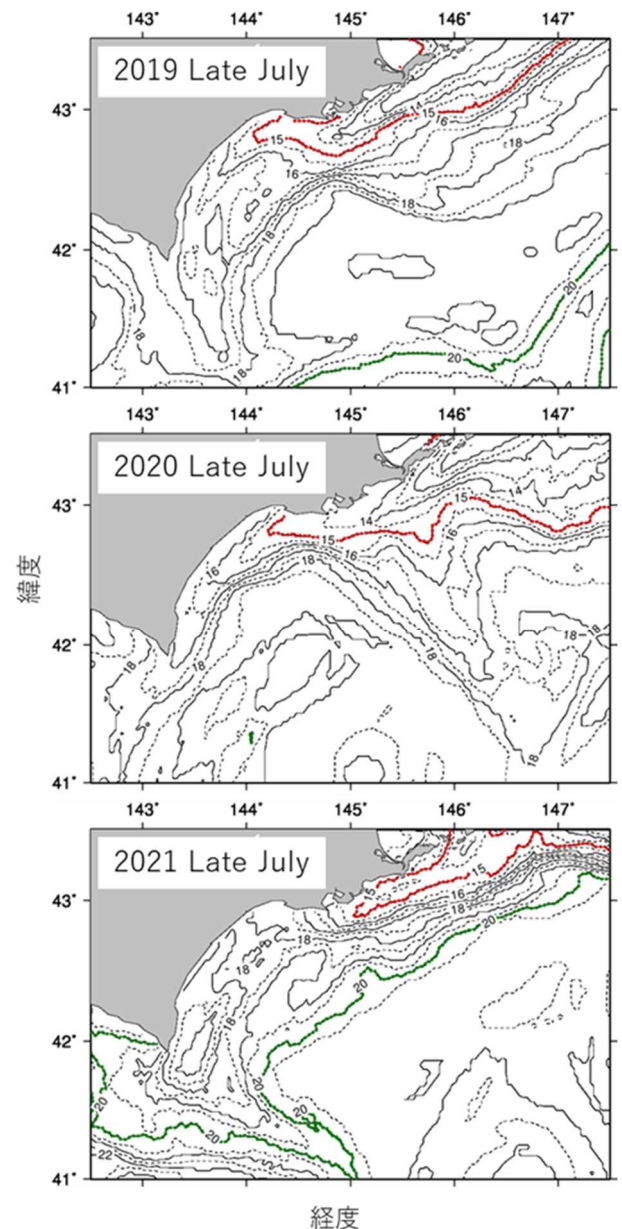


図5 2019～2021 年の道東海域における7 月下旬の海面水温分布

4. 考察

マイワシ太平洋系群には、黒潮周辺でふ化後、本邦沿岸域で成長し、沿岸漁場で漁獲対象となる沿岸加入群と、黒潮によって東方へ移送され、本邦近海から東経 165～170 度におよぶ黒潮親潮移行域で成長して道東～千島列島東方沖の亜寒帯域で夏季の索餌期を過ごし、秋冬季に南下して漁場に参加する沖合加入群がある。¹⁰⁾沖合加入群の索餌回遊の範囲は資源量水準によって大きく変化し、1980 年代の

高水準期には、三陸～道東沖から千島列島東方沖の天皇海山付近～西経域に達した。¹⁰⁾近年は、資源の増加にともない、ロシアの漁獲量が急増するとともに（図 1）に、索餌期における亜寒帯水域での未成年魚の分布量が増加している。¹⁰⁾

道東海域のまき網漁業においては 1976～1992 年にも 7～10 月にマイワシが多獲されている。1976～1984 年の漁況について、本報告と同様に船団別の操業資料に基づき解析した結果¹¹⁾によれば、今回の結果のように 8 月に漁況が著しく低調になることはなく、初漁期である 7 月には漁場は海域全域に分散して形成され、8 月に入り沿岸域に移動することが通例であった。一方で、漁獲水温は概ね 10～17℃の範囲にあり 20℃を超えることは少なく、今回の解析結果とほぼ同様であった。また、気象庁による釧路沖の海面水温の長期変化傾向のデータ¹²⁾によれば、1976～1984 年の釧路沖の夏季の海面水温の年平均偏差は、-0.60～1.59℃（平均 0.05℃）であり、近年（2015～2020 年）の 0.38～2.94℃（平均 1.82℃）と比べて、平均で 1.77℃低めであった。

以上のマイワシ太平洋系群の回遊パターン、1970 年代～1980 年代における道東海域のマイワシまき網漁況や海況を踏まえると、2019～2021 年の 8 月における漁況の低下や操業の中断（図 2）の背景として、近年は道東海域の海面水温が高めで経過するため魚群が早めに北上し、初漁期から漁場が釧路以東の沿岸域に集中すること、さらにより北方あるいは東方へ移動することにより道東海域の魚群が薄くなったことが推察される。特に 2021 年は、7 月の海面水温の平均値が 17.7℃⁹⁾で、図 4 に示された 2019 年・2020 年の漁獲水温の上限値（17～18℃）並みであった。このため、海面水温の分布（図 5）に対応して漁場が両年に比べて沿岸寄りかつ東側に形成され（図 3）、魚群の道東海域外への移動が一層促進される状況にあったと考えられる。

一方、Miyama *et. al.*¹³⁾は、2010～2016 年にかけて北海道・東北沖で、黒潮由来の暖水渦により親潮の南下が妨げられたために毎年夏に水温上昇（海洋熱波）が発生し、これが北海道太平洋側におけるブ

リの漁獲量増加につながったことを指摘している。また矢野¹⁴⁾は、道東海域における 2019～2021 年の夏季の高水温現象を検討し、2019・2020 年には黒潮系の暖水塊が、2021 年には日照などの気象要因が影響したことを報告している。したがって、道東海域や北方四島水域、これに隣接する公海域におけるマイワシの分布・回遊や漁場形成を考える上では、黒潮系の暖水塊の有無や親潮の南下の程度などの水塊配置も重要な要因である。

さらに、8 月中旬の低調な漁況の背景として、従来から、この時期の東北海域でのさば漁が好調であればそちらに向かうことがある。また、マイワシに対する漁獲可能量（TAC）が設定されているなかで、道東海域のまき網漁業においても期間や船団単位で漁獲量の調整が行われること、お盆（8 月中旬）にあわせて市場の休業や乗組員の休養が行われるなどの要因も無視できないと思われる。今後の道東海域におけるまき網漁況を考える上では、海面水温の変動や水塊配置などの海況に加え、隣接する海域におけるまき網漁況や、資源管理や労働条件などの社会的な要因も考慮する必要があるだろう。

5. 謝辞

まき網操業データを含む資料や情報のご提供と本報告への使用をお許しいただくとともに、まき網漁業の実態について貴重なコメントをいた北海道まき網漁業協会の日景郁雄専務理事に感謝申し上げる。また、この報告をとりまとめるにあたり貴重なご助言をいただいた JAFIC の渡邊一功水産情報部長、谷津明彦博士並びに酒井光夫博士に御礼申し上げます。

引用文献

- 1) 佐藤祐二: 8. 道東・三陸沖漁場, 107-121, イワシ・アジ・サバまき網漁業, 日本水産学会（編）, 恒星社厚生閣, 1977.
- 2) 全国まき網漁業協会: まき網の主漁獲対象である浮魚資源の特徴, 2022/1/28.
<http://zenmaki.or.jp/abmakiami.html>
- 4) 北海道立総合研究機構中央水産試験場: 2021 年

- 度資源評価結果 マイワシ（北海道周辺海域），
2022/1/28.
https://www.hro.or.jp/list/fisheries/research/central/section/shigen/48_sardine_2021.pdf
- 5) 北海道立総合研究機構中央水産試験場: 2021 年度資源評価結果 サバ類（太平洋海域），
2022/1/28.
https://www.hro.or.jp/list/fisheries/research/central/section/shigen/49_scomba_2021.pdf
- 6) 気象庁: 海面水温の長期変化傾向（日本近海），
2022/1/28.
https://www.data.jma.go.jp/gmd/kaiyou/data/shindan/a_1/japan_warm/japan_warm.html
- 7) 吉田久美ほか: 日本近海における海面水温の十年規模変動，海の研究, 29(2), 19-36, 2020. doi: 10.5928/kaiyou.29.2_19.
- 8) Kuroda, H *et al.*: Unconventional sea surface temperature regime around Japan in the 2000s-2010s: Potential influences on major fisheries resources, *Frontiers in Marine Science*, 7, 574904, 2020.
<https://doi.org/10.3389/fmars.2020.574904>
- 9) 気象庁: 臨時診断表 日本海、北海道南東方で記録的に高い海面水温, 2022/1/28.
https://www.data.jma.go.jp/kaiyou/shindan/rinji/2021/01/rinji_hisst_202107.html
- 10) 水産研究・教育機構: 令和 3（2021）年度マイワシ太平洋系群の資源評価 FRA-SA2021-SC01-1.
http://www.fra.affrc.go.jp/shigen_hyoka/SCmeeting/2019-1/detail_maiwashi_pac_202108_quickVer.pdf
- 11) 和田時夫: 道東海域におけるまき網対象マイワシ資源の来遊動態に関する研究, 北水研報, 52, 1-138, 1988.
- 12) 気象庁: 海面水温の長期変化傾向（釧路沖），
2022/1/28.
https://www.data.jma.go.jp/gmd/kaiyou/data/shindan/a_1/japan_warm/cfig/data/areaJ_SST.txt
- 13) Miyama, T *et.al.*: Temperature of the Oyashio region in summer in 2010-2016, *Frontiers in marine science*, 7: 576240.
doi: 10.3389/fmars.2020.576240
- 14) 矢野泰隆: 2021 年夏季の道東海域の水温変動について, JAFIC テクニカルレビュー, 1. 26-32, 2022.

(2022 年 2 月 15 日受理、Ser. No. 3)