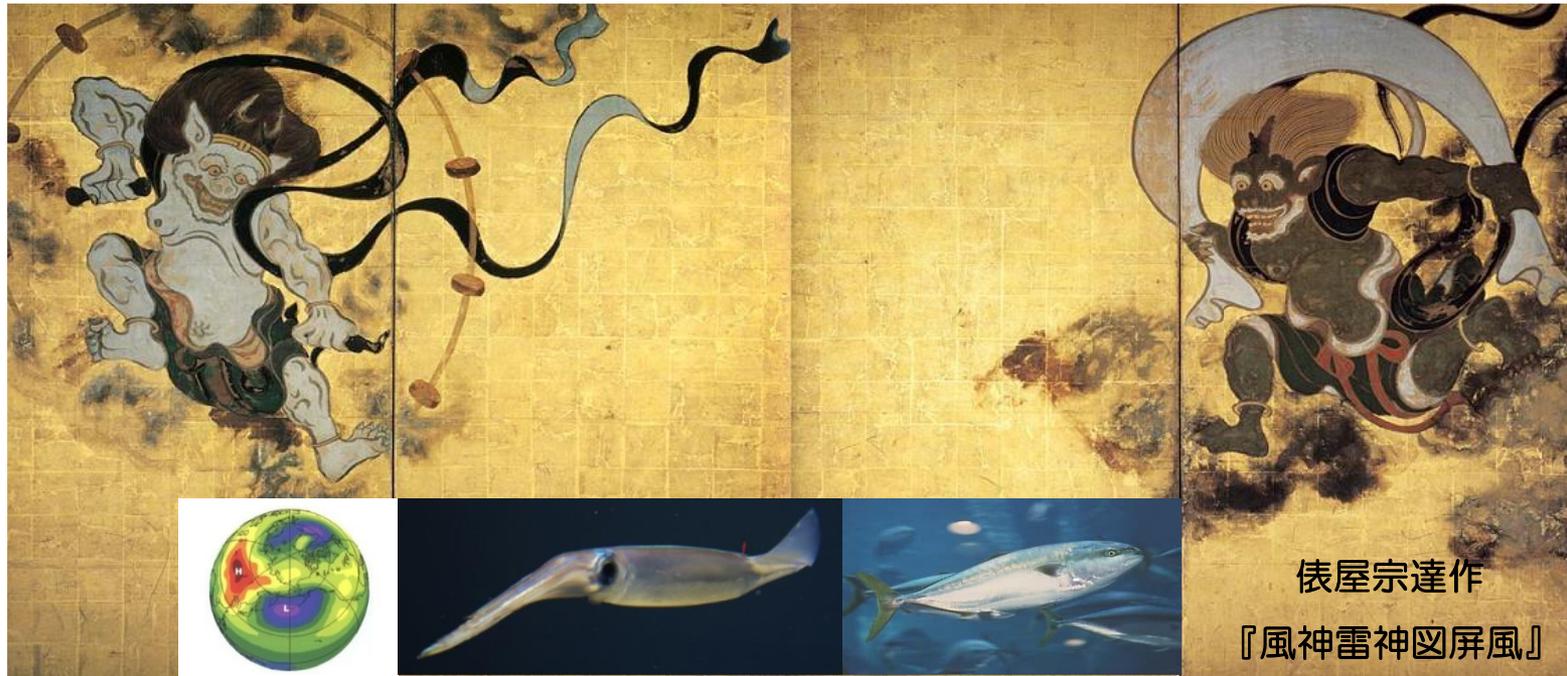


昨年の海洋での出来事と冷水性赤潮



アラスカ湾では、海水温の上昇（**Marine Heat Wave:海の熱波**）に伴ってマダラの産卵場の消滅が起きた！

Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences

Home About Us Journals Books Compilations Open Access Authors Librarians Societies

Home > Journals > Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences > List of Issues > Volume 0, Number ja, > Loss of spawning habitat and pre-recruits of Pacific cod during a Gulf of Alaska heatwave

Article

TOC Next »

Loss of spawning habitat and pre-recruits of Pacific cod during a Gulf of Alaska heatwave

Benjamin Jeffrey Laurel; Lauren A. Rogers

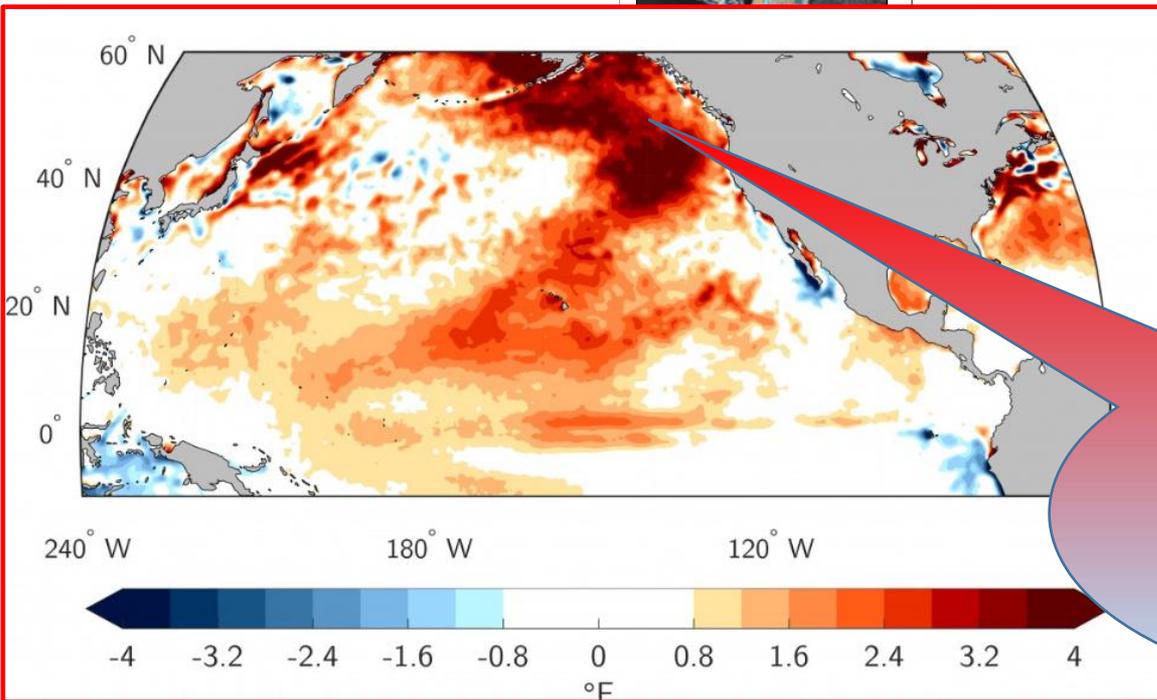
PDF (694 K)

PDF-Plus (464 K)

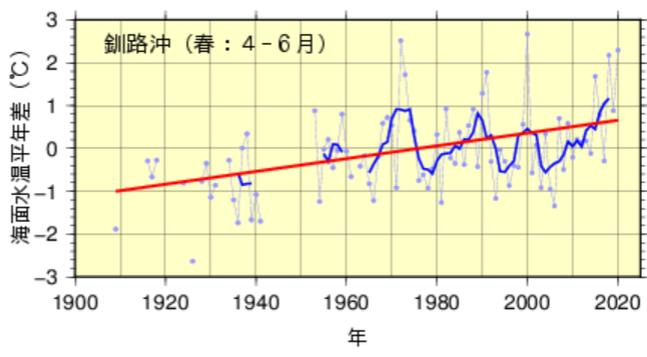
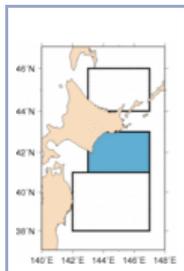
January 2020.

Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences, <https://doi.org/10.1139/cjfas-2019-0238>

Pacific cod (*Gadus macrocephalus*) stocks in the Gulf of Alaska experienced steep, unexpected declines during a unprecedented 3 yr marine heatwave (i.e., 'warm blob') from 2014 to 2016. This decline in productive potential was reduced during this period, evidenced by a lack of spawning habitat demonstrating narrow thermal hatch success (3–6 °C), and a loss of spawning habitat and correlations with pre-recruit time series. With the onset of an El Niño event (2015–16), the marine heatwave (2014–16) and the loss of spawning habitat were likely



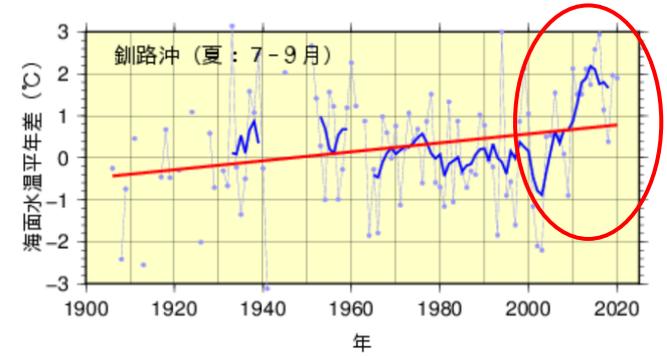
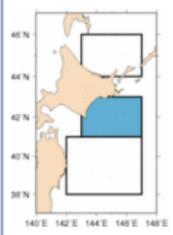
アラスカ湾の「海の熱波」(2019年夏)



上昇率(°C/100年)
+1.50±0.66

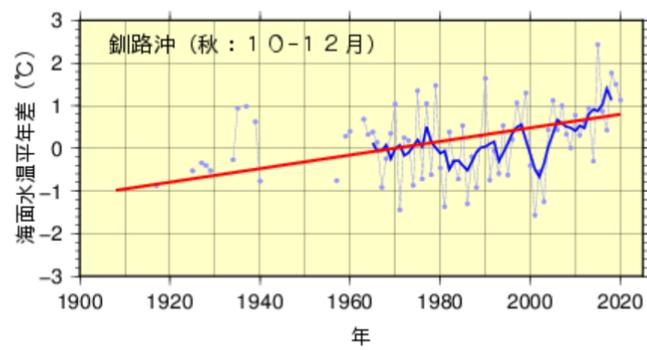
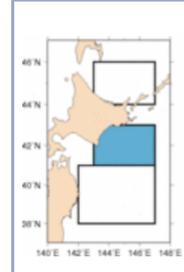
道東沖（えりも～根室沖） の海面水温の過去100年間 の推移

- 海水温は、四季を通して、上昇が続いている
- 過去100年間で、春1.50°C、夏1.07°C、秋1.59°C、冬1.66°C上昇

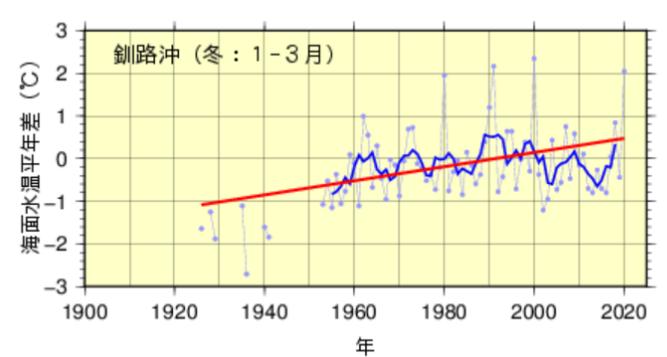
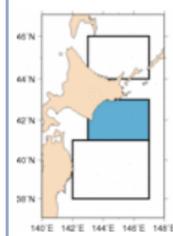


上昇率(°C/100年)
+1.07*±0.86

- 夏（7-9月）の海水温は、2003年から2019年の間に、約2°Cも上昇！



上昇率(°C/100年)
+1.59±0.83



上昇率(°C/100年)
+1.66±0.78

Monthly mean SSTs for Oct. 2021.

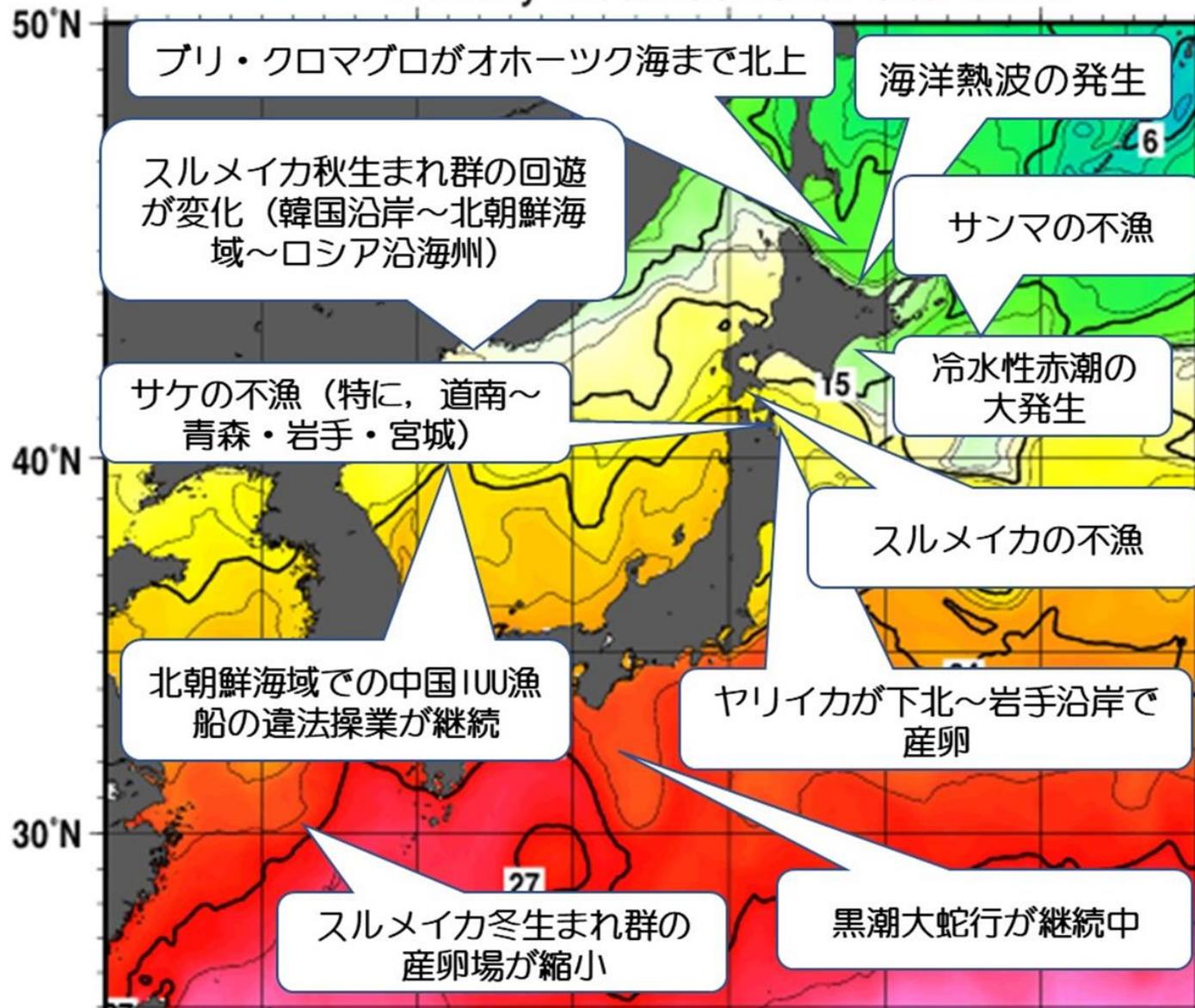
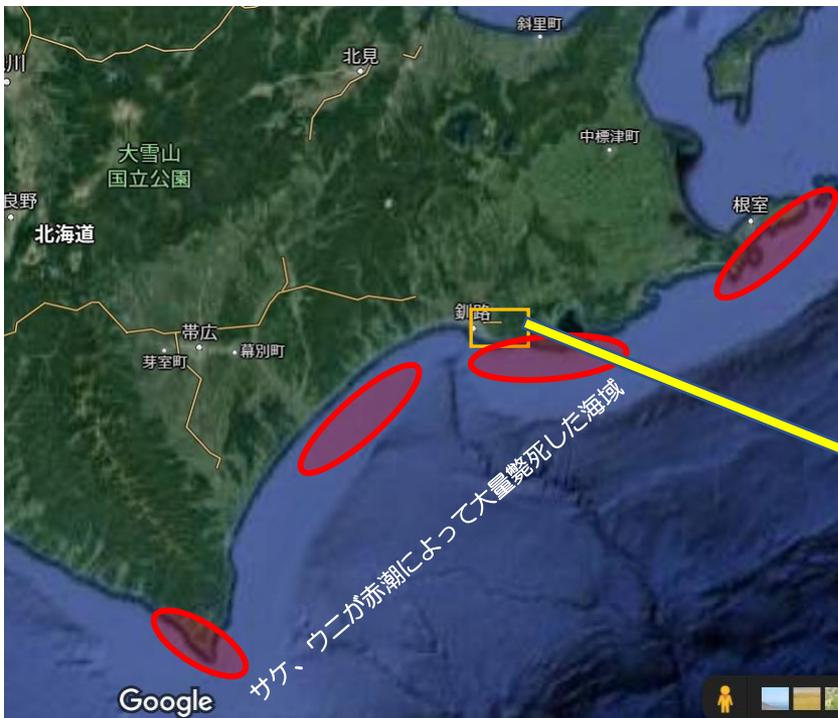


図. 2021年に日本を取り巻く海で起きた主な出来事
(背景は、2021年10月の海面水温分布図：気象庁HP)

道東～えりも周辺～日高沿岸の沿岸域で赤潮の発生

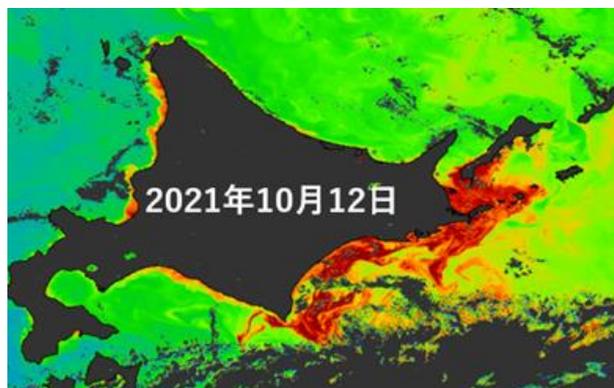


赤潮

出典：フリー百科事典『ウィキペディア (Wikipedia) 』

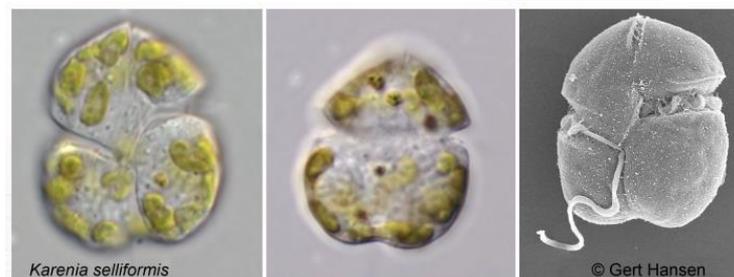


瀬戸内海での赤潮。手前は水面に浮かんだ死んだ魚（2017年）。



JAXAサイトのしきさい
衛星SGLIクロロフィル画

衛星画像提供：(株) グリーン&ライフ・イノベーション



Karenia selliformis

© Gert Hansen

Karenia selliformis

Description *Karenia selliformis* strain GM94GAB from the Gulf of Gabès, Tunisia

Author Hansen, Gert

JPG file - 376.32 kB - 2 511 x 937 pixels ⓘ

added on 2009-04-17

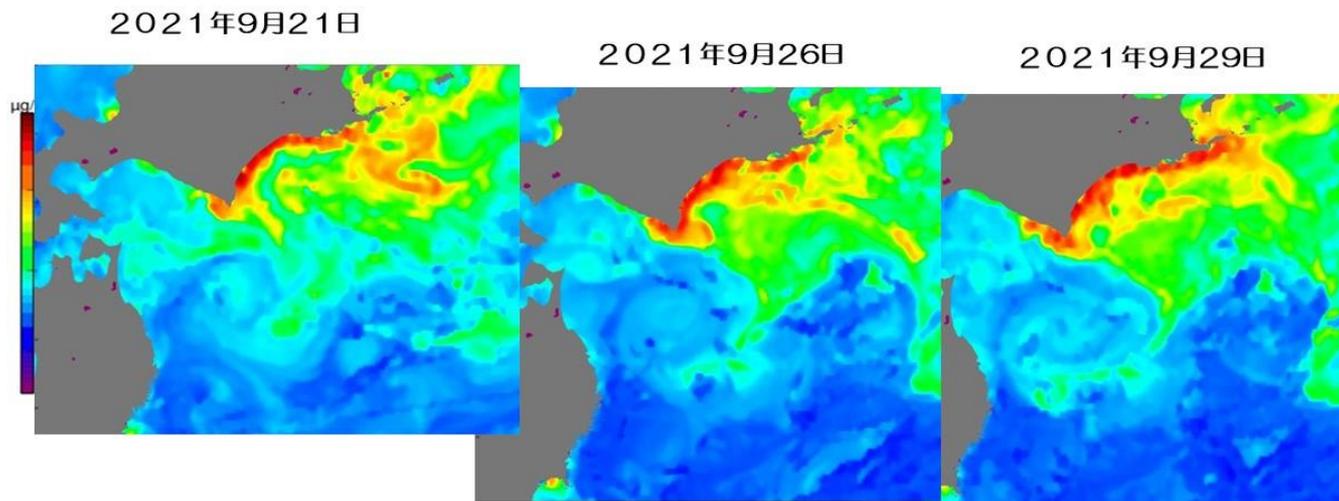
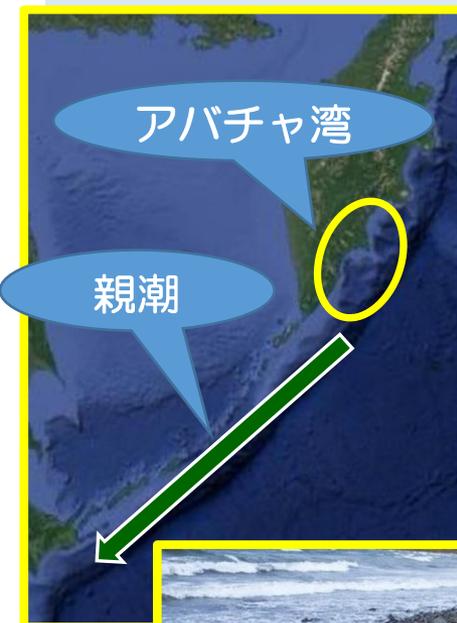
1 343 views

WoRMS taxa

Karenia selliformis A.J.Haywood, K.A.Steidinger & L.MacKenzie, 2004 ★ checked Hansen, Gert 2009-04-17

カレニア・セリフォルミス (*Karenia selliformis*)

- 9月21日、26日、29日の衛星画像から、道東沿岸のクロロフィル濃度の高い海域が徐々に日高沿岸へと広がっていることに注意（ただし、赤い色の部分の多くは秋に増殖する珪藻類と河川からの濁水！赤潮の原因となるカレニア属の分布・濃度は、この画像からは判断できない）
- 今のカレニア赤潮は複数種確認され、**主要種はカレニア・セリフォルミス、昨年カムチャッカ南東部のアバチャ湾で発生した赤潮との関連性が高い**
- **沿岸でのカレニア増殖は、沖の親潮内での珪藻類の増殖と異なり、表層の栄養塩枯渇と躍層の強化が要因**
- **昼間は海面近く、夜は水深20mまで沈む（これが、ウニ大量死亡の原因！）**



ロシア漁業ニュースヘッドライン

2020年9月下旬、カムチャッカ半島南東部のアバチャ湾沿岸で水棲生物の大量死。主要学術機関、当局機関の様々な調査結果をもとに、ロシア科学アカデミーは、赤潮の発生が原因と断定、これを発表した。

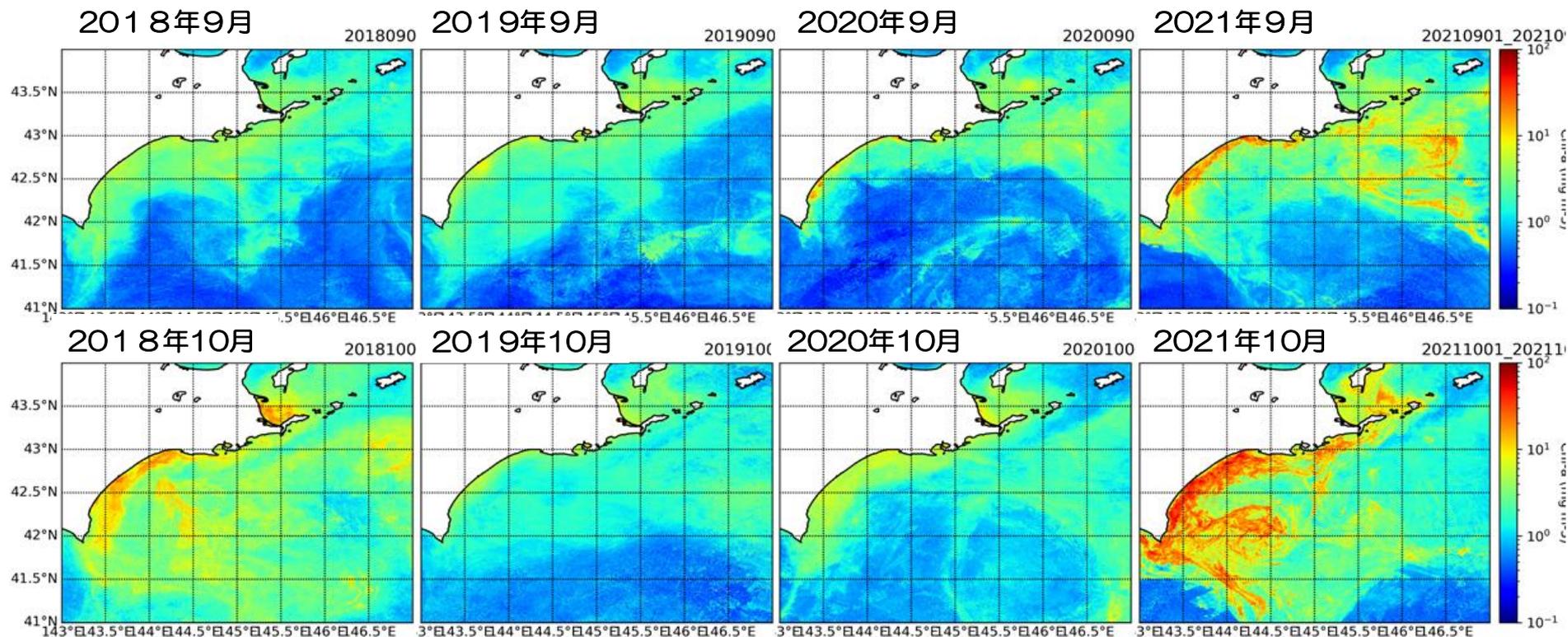
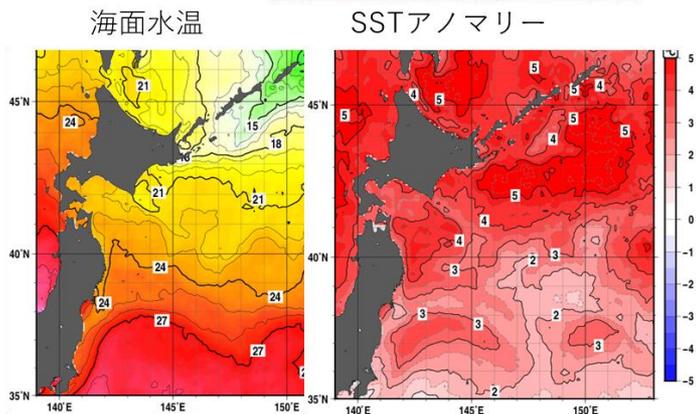


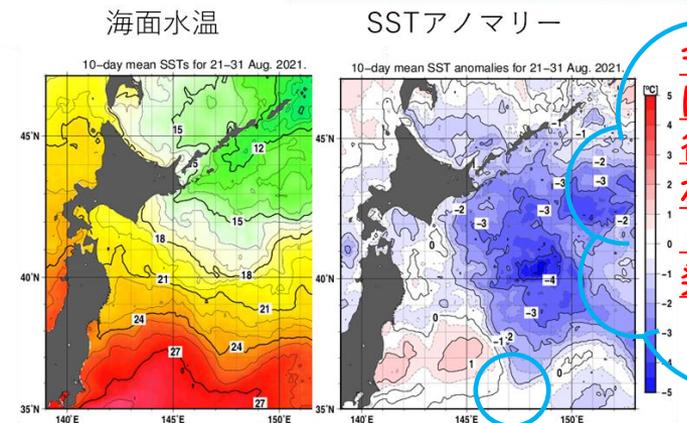
図. 2018年~2021年9月・10月の道東のクロロフィル分布の衛星画像(2021年9月, 10月の道東沿岸~沖合のクロロフィル濃度が最も高く, この中の沿岸に赤潮発生域が存在する).
 データソース: JAXA「しきさい」のクロロフィルa濃度の月平均値(月に数枚のデータ使用).
 画像提供: 石坂丞二教授(名古屋大学宇宙地球環境研究所)

- 8月初旬までの「海洋熱波」によって、オホーツク海までブリ、クロマグロが回遊するほど高水温であった
- ただし、8月中旬以降は、オホーツク海高気圧が張り出し、海面冷却が進んだ。海面水温は一気に低下した
- **水深10mの塩分分布（下図）では、宗谷暖流が根室海峡、国後海峡を経て、道東沿岸を南下中**
- **10月末には、えりも以南の津軽暖流水塊と宗谷暖流由来の沿岸水がつながる可能性あり**

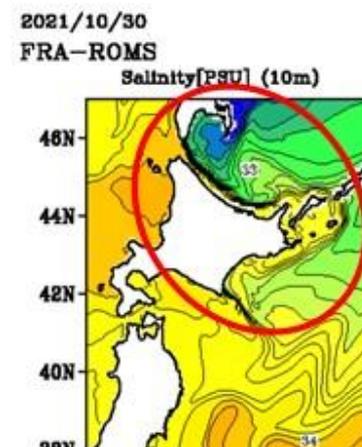
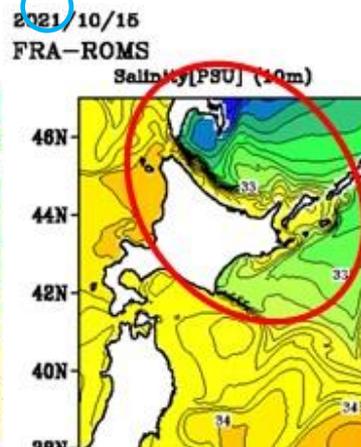
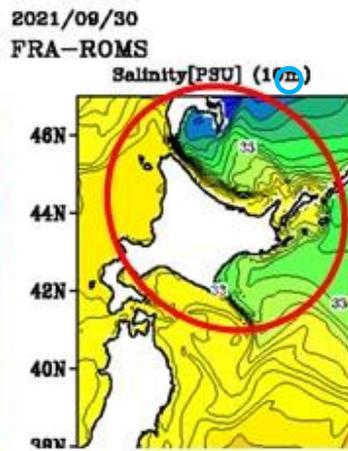
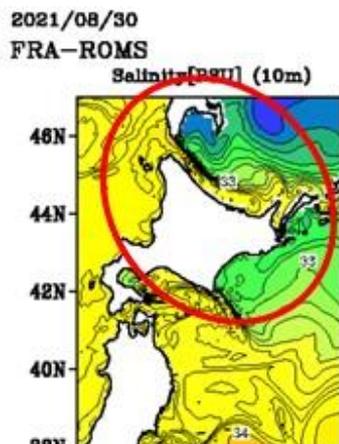
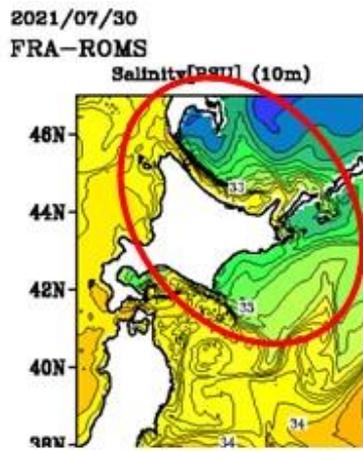
2021年7月下旬 海洋熱波の兆候あり？



2021年8月下旬 一気に海面水温は低下！



今回のカレニア属による赤潮は、宗谷暖流、親潮、これに沿岸水が混合した道東沿岸域で発生した可能性が高い

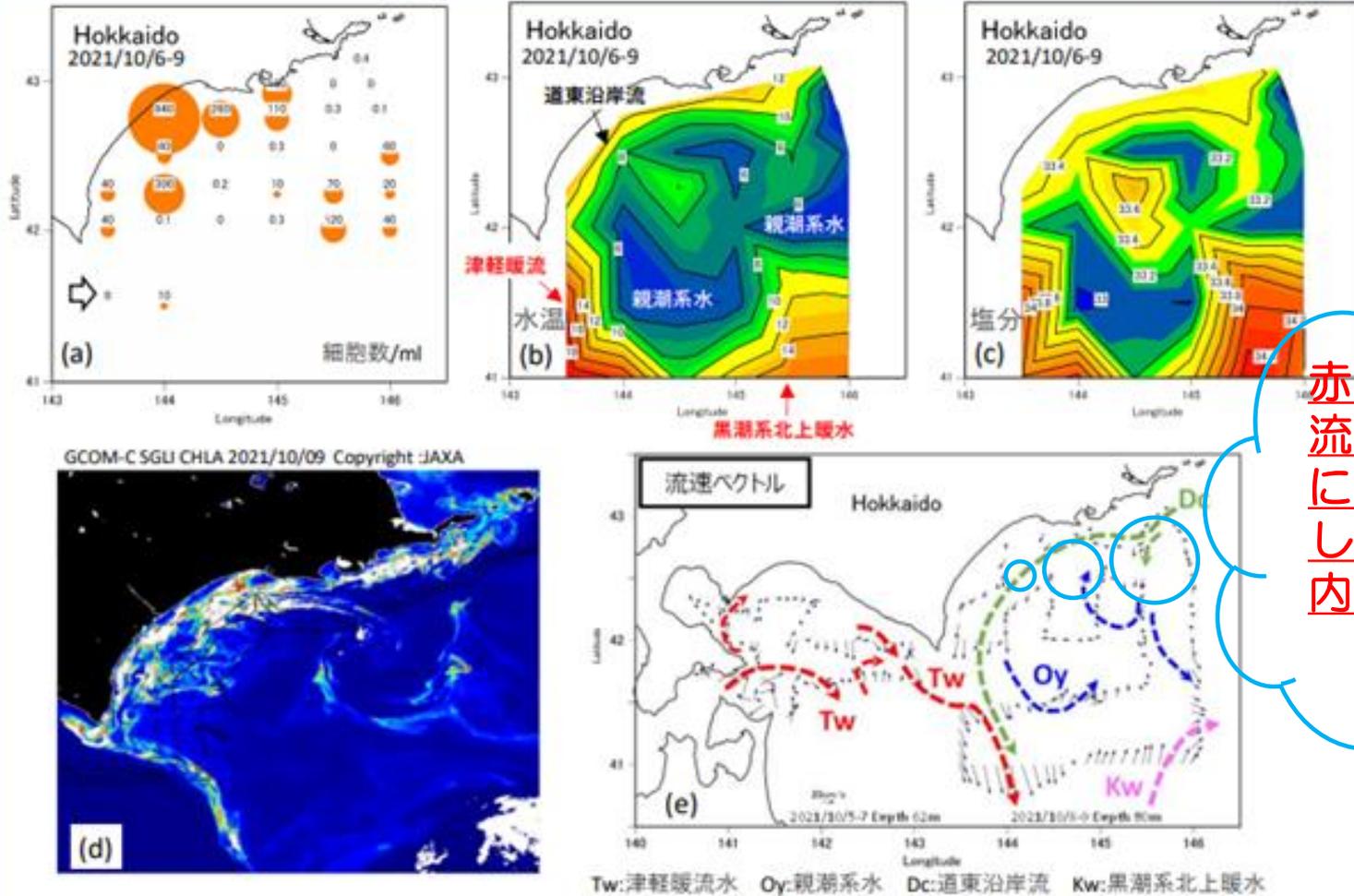


道東太平洋赤潮プランクトン情報（臨時）

2021/10/18

中央水産試験場 海洋環境グループ

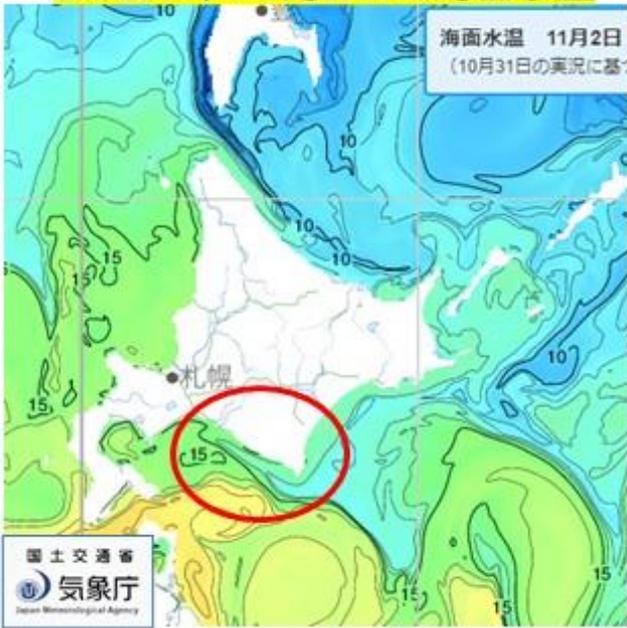
カレニア属は道東太平洋の広範囲に出現



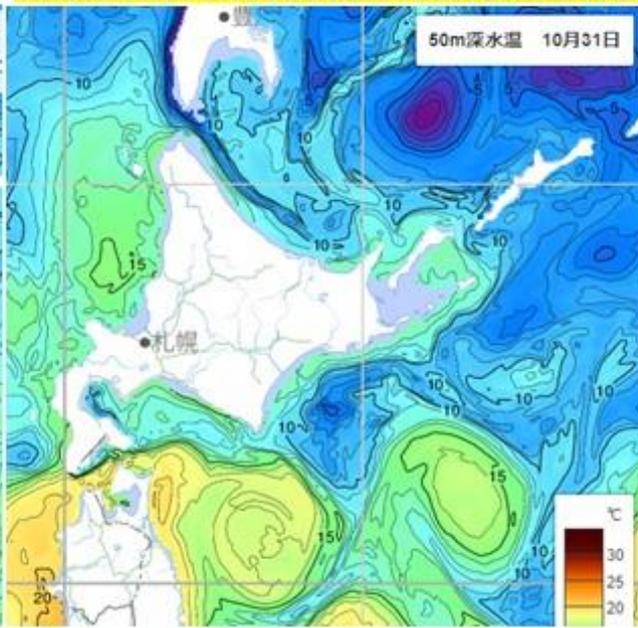
赤潮は、宗谷暖流、親潮、これに河川水が混合した道東沿岸流内で発生した可能性が高い

図1 2021年10月上旬における (a) 表面水中のカレニア属出現細胞数、(b) 50m深水温 (c) 50m深塩分、(d) 衛星クロロフィルa量の水平分布、および (e) 流速ベクトルの水平分布と海流の模式図。

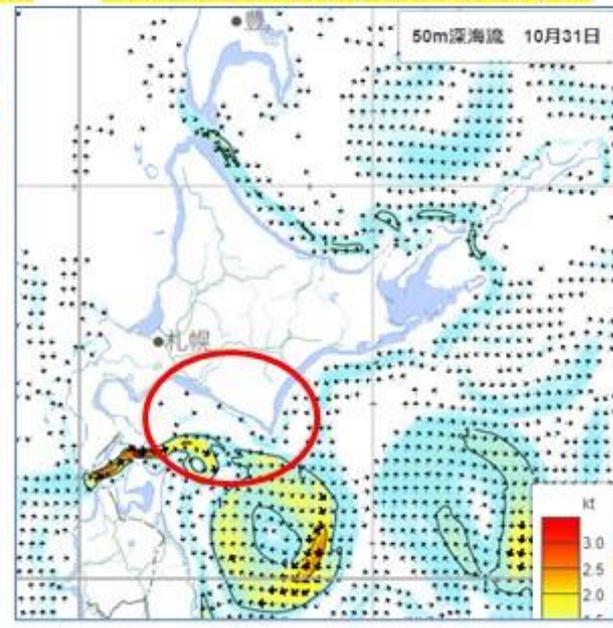
2021年11月2日の海面水温



2021年10月31日の水深50m水温



2021年10月31日の海流



- 11月2日の道東沿岸流は14°Cで、えりもから日高沿岸に差し込んでいる（えりも沿岸～日高湾沿岸で赤潮が続く）
- オホーツク海沿岸～知床周辺～道東は、宗谷暖流および道東沿岸流が、沿岸域を覆っている。
- 今年度の秋には、道東沿岸流域内で沈んだカレニア属の休眠胞子が存在する場合には、再発生の警戒が必要！
- 関係機関による赤潮発生のメカニズム、沿岸～陸棚の海洋生物への影響の解明が不可欠

わか国周辺の水産資源の現状を知るために



水産資源調査・評価推進委託事業
我が国周辺水産資源事業

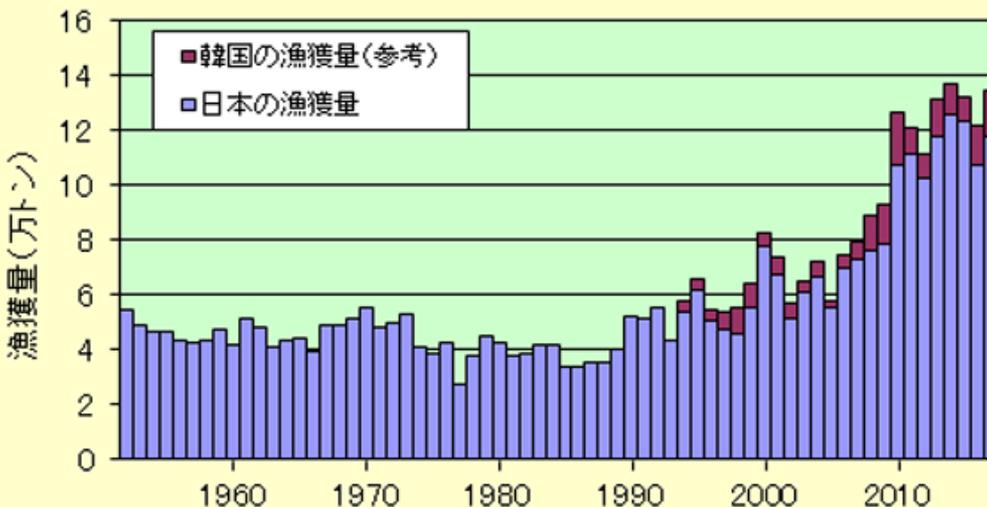
標準和名 ブリ

学名 *Seriola quinqueradiata*

担当水研 日本海区水産研究所
中央水産研究所



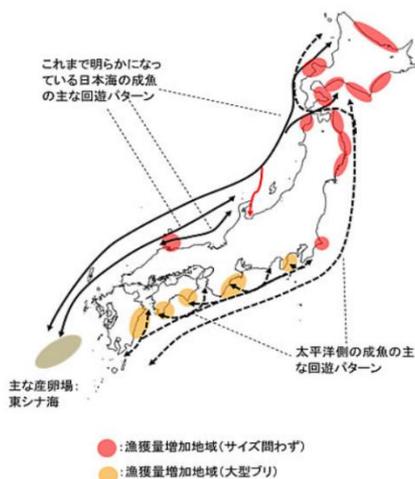
ブリの分布域と産卵場



*韓国の漁獲量は1994年以降を示した



南かやべの定置網で漁獲されたブリ
(2020年10月15日)

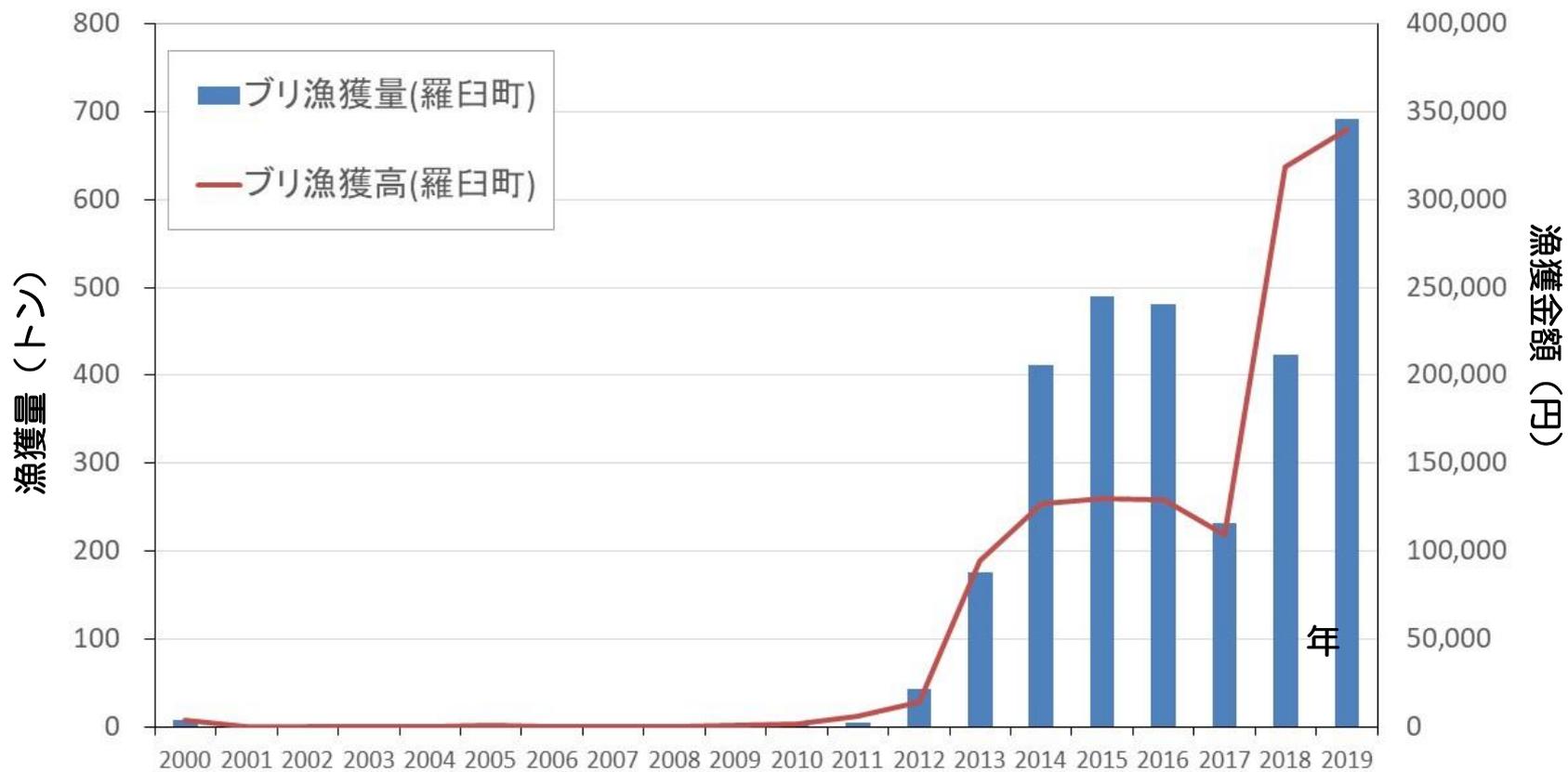


出典: 井野ら(2008)および久野ら(2018) 水産海洋研究82号
「ブリの移動回遊生態(太平洋側)」を元に作成

図10 日本周辺のブリ成魚の回遊パターンと、漁獲量の増加地域

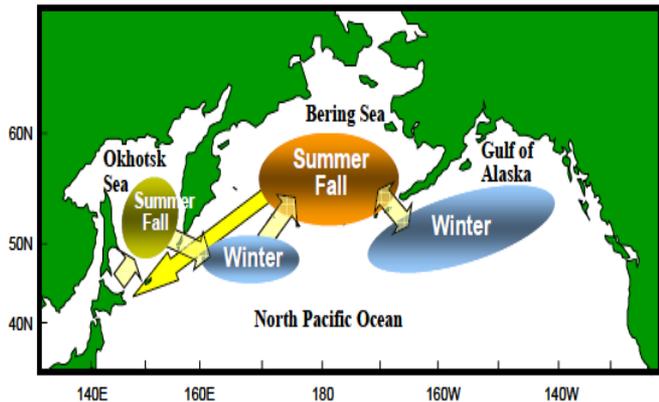
*日本周辺のブリ成魚の回遊パターンと、漁獲の増加地域

*漁獲の急激な増加地域は、北海道沿岸！



2000年以降の羅臼町でのブリの漁獲量と漁獲金額

サケの回遊尾数の減少が継続中！



サケの遺伝解析に基づいた日本系サケの回遊経路 (Urawa, 2004)

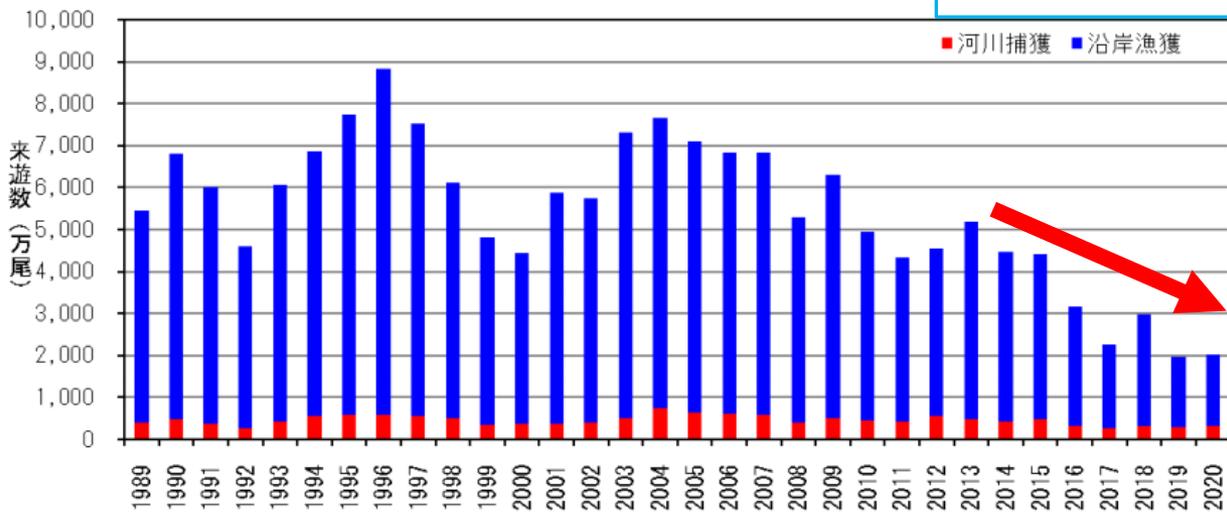
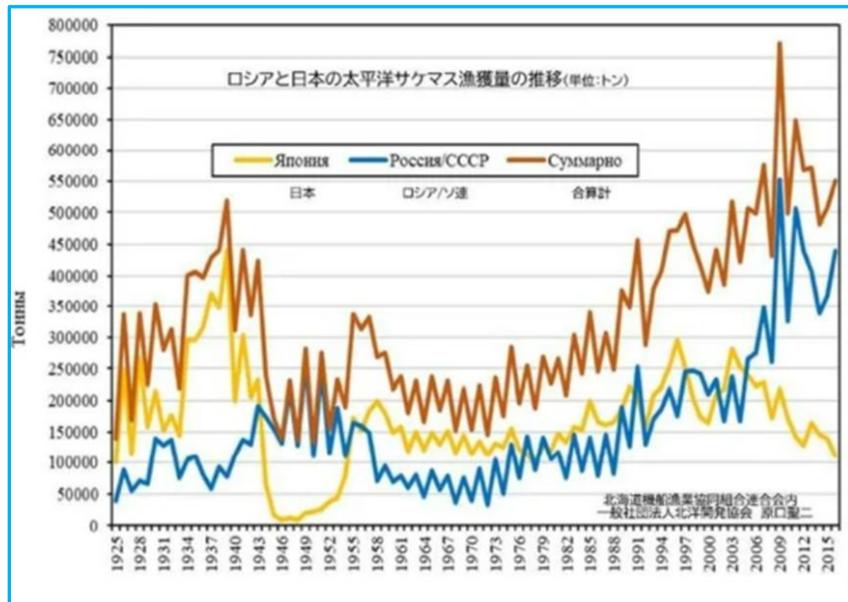
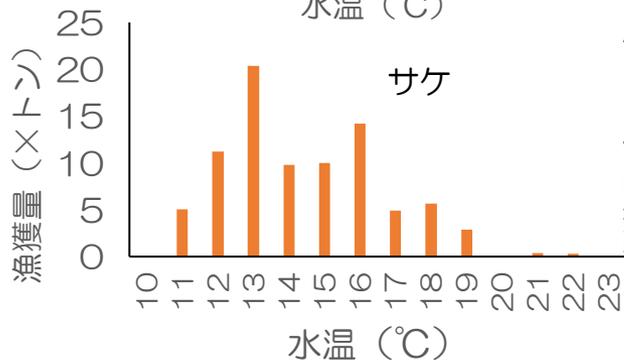
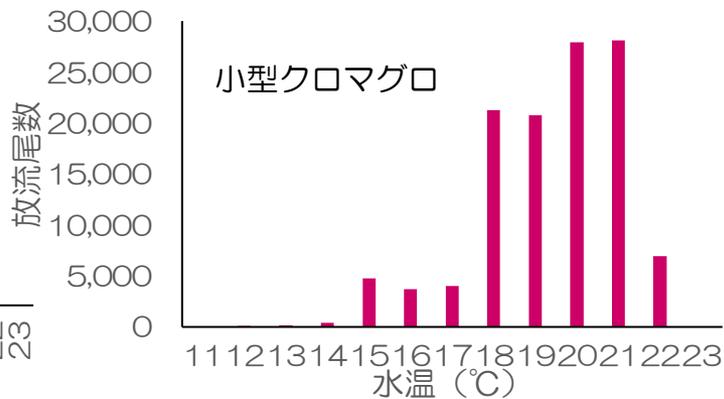
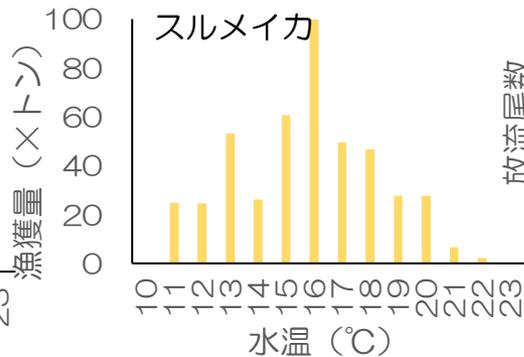
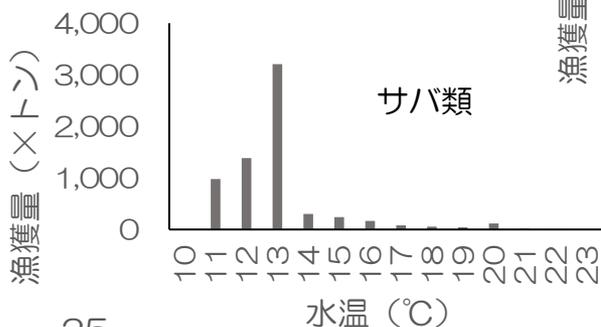
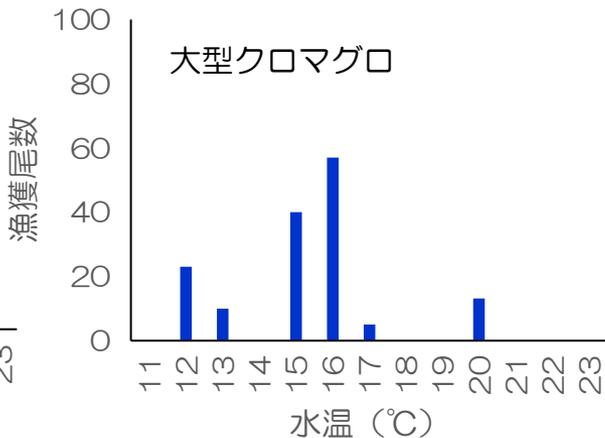
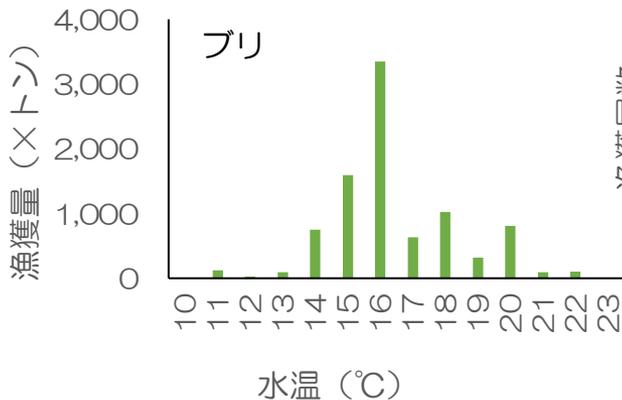
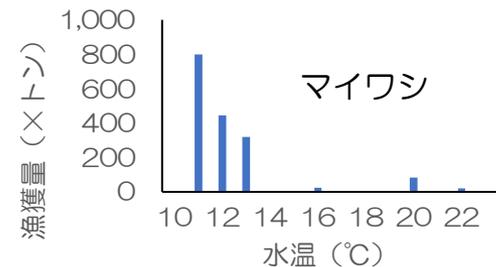


図1. 8月1日～1月31日までのサケ全国来遊数 (累計値). 2020年は速報値.

国立研究開発法人水産研究・教育機構
北海道区水産研究所 さけます生産技術部

- ロシア海域ではオホーツク海北部・カムチャッカ系が増加
- アムール系を含むサハリン以南と日本の漁獲量が2000年代以降減少中！

➤ **明らかに温暖化の影響と認識 (ロシア)**



2020年の南かやべ沿岸の定置網で漁獲された主要種の漁獲量と水温の関係（函館市南かやべ地区木直町の定置網に設置した水温計（水深10m）の水温を使用）

沿岸漁業の課題解決に向けて（えりもの事例）

えりも岬周辺海域の旬別海面水温の変化（1982年～2020年）

	9月上旬	9月中旬	9月下旬	10月上旬	10月中旬	10月下旬	11月上旬	11月中旬	11月下旬	12月上旬
1982	19	18	16.5	15.5	14.5	13.5	12.5	12	10	8.5
1983	19	17.5	16.5	15	14	12	12	10.5	10	8.5
1984	17	16.5	16	13.5	13	11.5	11	9.5	8.5	7.5
1985	18.5	18	17	16	16	14.5	13.5	12.5	11.5	8.5
1986	18.5	18.5	18	17	16	14.5	12	11.5	9	6.5
1987	19	20.5	17.5	16	15.5	14.5	12	11.5	10	9
1988	18	17.5	17.5	16.5	15	13.5	11.5	11	10.5	9
1989	18.5	17.5	16	16	15	14	12.5	12	10.5	10
1990	20	19.5	17.5	17.5	16.5	15.5	14.5	13	13	12.5
1991	18	17	16	15.5	14	13	12	10	9.5	8.5
1992	17.5	15	14.5	13.5	13	12.5	12.5	12	10	9
1993	17	17	15.5	15	14.5	12.5	11	11	10	9.5
1994	21	20	18.5	17	16.5	15.5	15	13.5	12	10.5
1995	17.5	17	16.5	16	15	14	12.5	12	12	11.5
1996	17.5	17.5	17.5	16	15	14	13	11.5	10.5	9
1997	18	17.5	16.5	15.5	14	12.5	12	11.5	11.5	10
1998	20	19.5	18	17	16.5	15.5	14.5	13.5	11.5	9.5
1999	20.5	20	18	17	16	14	13	12	11.5	10.5
2000	19.5	19	18.5	18	16	14	12.5	10.5	9	8
2001	19	17.5	16.5	16	14.5	13.5	12	10.5	10.5	8.5
2002	18	17.5	17.5	17	16	15	12	10	9.5	8.5
2003	18	16.5	16	15	14	12.5	13.5	12.5	11.5	9
2004	18	18	17.5	17	16	14.5	13	12.5	11.5	10
2005	21	20	18.5	17.5	17	15.5	15	14	12	10.5
2006	21	20.5	18.5	17.5	16	14	13.5	13	11.5	9.5
2007	19	19	18	17	14.5	13.5	12.5	11	9	8.5
2008	19	19	17	15	14.5	13.5	12	11	8.5	8.5
2009	15	16	16	15	13	12	11.5	10.5	9.5	8.5
2010	21	18	17.5	17	16.5	14.5	13.5	12	10.5	10.5
2011	19.5	19	17	15.5	14.5	13	12.5	11.5	9.5	8
2012	21	21	20	19	17	14.5	12.5	11	9.5	8.5
2013	20	19	18	17	15.5	13.5	12	10.5	9	8
2014	20	18.5	17	16	14	13	11.5	10	9	7.5
2015	19	18.5	18.5	15.5	14	12.5	12	12	11.5	10.5
2016	20.5	20.5	19.5	17.5	15	12.5	11.5	10	9	7.5
2017	17.5	17	16	15	14	13	12	10.5	9.5	8.5
2018	18	17	17	17	15.5	14.5	13.5	13	10.5	10
2019	20	19	17.5	17	15	14.5	13.5	11	10	9
2020	21	21	18	18	15.5	14	14	12	11.5	10

- 定置網に入網するサケの多い水温範囲は10℃以上、18℃未満
- 9月の水温が18℃以上の年は、1998年以降増加し、2010年以降は「ほぼ毎年」
- 9月漁獲のサケ早期群の漁獲減の主な要因！
- 11月下旬では年変化が少なく、9.5℃～12℃の範囲。漁期を延長してもサケ漁獲増はない
- ブリ、クロマグロが重なっており、今後混獲が多くなる：**活×による高鮮度化**
- サケ前期群の漁獲の減少は継続すると推定
- ゼニガタアザラシへの影響も今後検討が必要