

[解説] 海水温上昇による仙台湾と三陸沿岸の魚種交替

Fish species alternation by sea water temperature rises around Sanriku coast, Japan

高橋 清孝¹⁾

Kiyotaka Takahashi

1)東北出張所

要旨：

年間平均海面水温は、北半球で2014～2020年に、仙台湾湾口に位置する田代島で2018～2021年に急上昇した。この間、石巻魚市場では暖水性魚種が増加し一部は新たな重要資源になった。一方、冷水性魚種は減少し、漁獲の不安定化や激減など深刻な影響をもたらしている。増加した暖水性の9魚種は以下の3つに分類される。①ブリとサワラは分布範囲を拡大し、三陸沿岸を含め全国的に増加している。②マアジ、タチウオ、マダイ、ガザミ、ヤリイカは全国的に減少しているが、仙台湾周辺で急増し、本格的な産卵を開始している。③マダコとウルメイワシは全国的に減少傾向だが、仙台湾などでは当歳の小型個体が加入し増加している。一方、冷水性魚類のサケ、イカナゴ、オキアミ、スルメイカの4種は漁獲が激減あるいは極端に不安定化している。特に仙台湾・三陸のサケと仙台湾のイカナゴは2019～2021年に壊滅状態に陥った。

キーワード：解説、漁海況、海水温上昇、温暖化、魚種交替、三陸沿岸

地球温暖化に伴い海水温が上昇し、全国各地で海水魚の魚種組成が変化しつつある。¹⁾特に、千葉県～青森県の東北海区沿岸と周辺海域は、暖水性魚類と冷水性魚類の両方が生息・来遊し多様な魚種が多獲され水揚量が多いことから、漁業への影響が懸念されている。²⁾また、マイワシやスルメイカなどでは10年規模の魚種交替現象が北太平洋の海面水温の変動の指標である「太平洋十年規模振動(PDO)」と関連することが知られているが、2000年以降はこの関係が成立しなくなっている。³⁾

著者は2012～2021年に漁業情報サービスセンター(JAFIC)東北出張所に勤務し、この間、石巻魚市場へ水揚された魚介類の観察・計測調査と合わせて、東北海区の魚市場における主要魚種の水揚量を調査してきた。これまで得られた結果から、1)新たに出現した暖水性魚種、2)北方へ回遊範囲を拡大した魚種、3)仙台湾で繁殖を開始した魚種、4)当歳魚が増えて漁獲が増加した魚種、5)激減した冷水性魚種に着目して主要魚種の近年の動向を整理し報告する。

1. 使用したデータ

海水温データは気象庁⁴⁾、JAFIC「エビスくん」(海象・気象情報提供システム)、宮城県水産技術総合センター「みやぎ水産NAVI」⁵⁾から引用した。石巻魚市場では2012～2021年に毎週3～4回水揚魚を観察・撮影し、主要魚種の体長・体重計測を行い、集積した写真やデータを使用した。東北・北海道太平洋の魚市場における水揚量はJAFIC水揚データベース「おさかなひろば」と水産庁統計魚種別漁獲量⁶⁾を利用した。

2. 急上昇した海水温

1890年から2020年までの世界の平均気温は100年あたり0.75℃上昇している。特に2014年以降の上昇が激しく、2020年までの7年の年間平均気温は2014年以前の120年をすべて上回っている。⁴⁾これに伴い、海水温も上昇し、とりわけ、北半球では急上昇し2014～2020年の年間平均水温は2013年以前の最高水温を0.2～0.5℃上回り、未曾有の高水温が7年間続いた。しかし、海面水温は単調に増加し

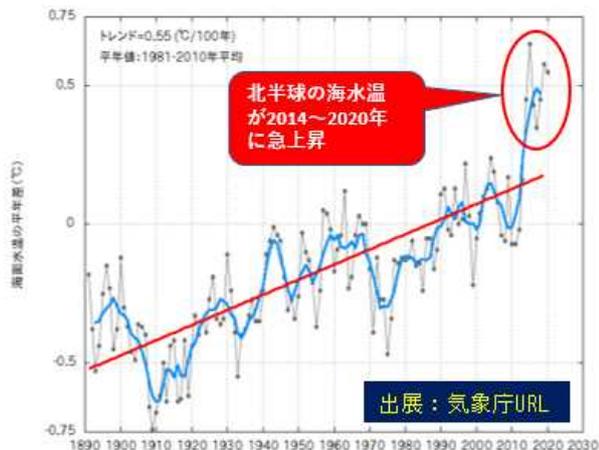


図1 北半球の平均海面水温
(1891～2020年、気象庁)

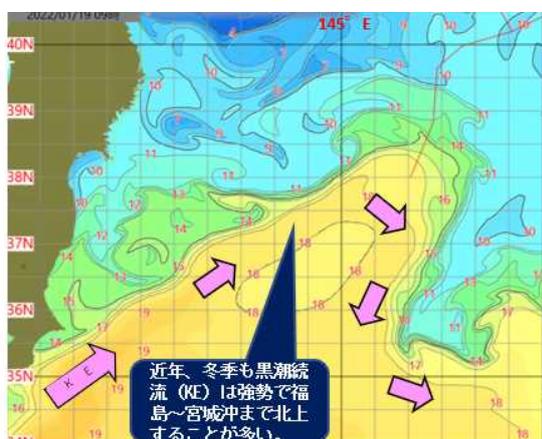


図2 冬季の東北海域海面水温図
(JAFICエビスくん、沿岸海況図、2022/1/19を
改変、→：黒潮主流)

た訳ではなく (図 1)、例えば東経 135～160 度・北緯 25～30 度の冬春季海面水温平均は、2000～2014 年に寒冷化し、2015～2016 年に水温ジャンプ (急激な温暖化) が生じた。³⁾ これにより、水温が急上昇した黒潮の流路に近接する九州～房総沿岸や、周年通して勢力を強めている北上暖水が接近する茨城～宮城沿岸周辺では、海況が一変した。また、黒潮は九州～東海地方の近海を進み、房総半島からは黒潮主流となって通常、東方へ流去するが、近年は勢いを増して冬季も福島～宮城沖へ北上することが多くなった (図 2)。また、黒潮主流から分岐する北上暖水が三陸～北海道近海まで北上するようになった。これらのため、仙台湾湾口の宮城県田代島では、2018～2021 年の平均海面

水温が平年に比べ 0.8°C 程度上昇する (図 3) など、周辺海域で海水温が大幅に上昇した。

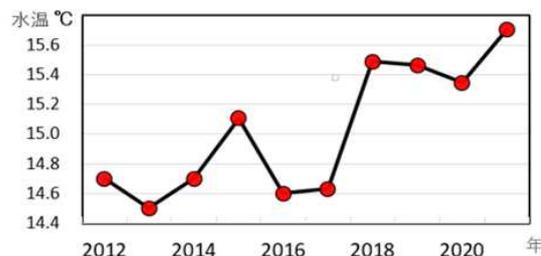


図3 田代島の年間平均水温 (2012～2021年)
(みやぎ水産NAVIより, 2016年8/2～9/2は欠測)

3. 進行する魚種交替

宮城県石巻地区は親潮系冷水が接近する三陸沿岸と黒潮系暖水が流入する仙台湾に接しているため、冷水性と暖水性両方の魚種が水揚げされる。の中には分布の北限と南限に近い魚種が多く、これらは海水温上昇の影響を受けやすい。このため、これまで希少だったもの魚種が急増して一躍水揚げの主体になったり、これとは逆に、季節により水揚げの主体だった魚種が激減して漁業が壊滅したりするなど、魚種交替と言える現象が急激に進行している。

3.1 新たに出現した暖水性魚種

表 1 に 2016～2021 年に著者が石巻魚市場では初
表1 石巻魚市場で初確認した魚類 (2016～2021年)

No	魚種	確認月日	漁場	漁法	益田 ⁶⁾ 1984	酒井 ⁷⁾ 1986	中坊 ⁸⁾ 2000	座間 ⁹⁾ 2001	中坊 ¹⁰⁾ 2018
1	スマ	2016/10/24	仙台湾	定置網	×	-	×	-	×
2	ホウライウミヘビ	2016/11/4	仙台湾	定置網	×	-	×	-	-
3	ハガツオ	2018/9/27	仙台湾	定置網	×	○	×	○	○
4	タカノハダイ	2018/12/6	仙台湾	定置網	×	-	×	○	○
5	コブダイ	2019/3/22	仙台湾、 金華山沖	定置網 刺 網	×	-	○	○	○
6	ツムブリ	2019/9/11	仙台湾	定置網	×	○	×	○	○
7	チカメキントキ	2019/9/12	仙台湾	定置網	×	○	×	○	×
8	オアカムロアジ	2019/9/26	仙台湾	底曳網	×	○	×	○	○
9	アカヤガラ	2019/10/24	仙台湾	定置網	×	○	×	○	○
10	ハリダシエビス	2019/12/19	仙台湾	定置網	×	-	×	-	×
11	クエ	2020/1/15	石巻湾	小型定置網	×	-	×	-	×
12	カゴマトウダイ	2020/4/2	金華山沖	底曳網	×	-	×	-	-
13	オニテングハギ	2020/9/8	石巻市田 代島	定置網	×	-	×	-	-
14	テングダイ	2020/9/17	仙台湾沖	小型底曳網	×	○	×	○	○
15	ツバメウオ	2020/10/14	石巻市田 代島	定置網	×	○	○	○	○
16	コショウダイ	2021/10/21	石巻湾	小型定置網	×	-	○	○	×
17	アイゴ	2021/10/27	仙台湾	定置網	○	○	○	○	○
18	ダイナンウミヘビ	2021/12/16	金華山沖	沖合底曳網	×	-	×	-	×

橙色セル: No1、2、10、11、12、13、18の7魚種は参考図鑑^{6, 7, 8, 9, 10)}に記載された分布範囲に含まれていなかった。

○: 宮城県で確認済み、×: 宮城県は分布域に含まれない、-: 記載なし

めて観察した18魚種を、漁獲した漁場や漁法と共に記載した。この中の7魚種、スマ、ホウライウミヘビ、ハリダシエビス、クエ、カゴマトウダイ、オニテングハギ、ダイナンウミヘビ（図4）については、漁獲位置が参考図鑑の分布域北限より明らかに北方であった。7, 8, 9, 10, 11) 魚市場関係者からの



図4 石巻魚市場で初めて確認した魚類（2016～2021年）

聞き取り結果からも、石巻魚市場ではこれまでほとんど水揚が無かったことから、これらの7魚種は新たに石巻近海に分布するようになったと判断された。特に、2019年12月～2020年9月の9か月間にはハリダシエビス、クエ、カゴマトウダイ、オニテングハギが集中的に確認された。2019～2020年には田代島の定置水温が極めて高温で経過しており（図3）、この間、仙台湾周辺は強勢な北上暖水が接近し、暖水性魚類が来遊しやすい環境にあったと考えられる。

3.2 北方へ回遊範囲を拡大した魚種



図5 大海区分分

近年、一部の暖水性魚類は優れた遊泳能力を活かし、海水温が上昇した北方の海域へ分布域を拡大した。図5の大海区分図¹²⁾で示される北海道太平洋海区や太平洋北区にはブリが、太平洋中区や太平洋北区にはサワラが本格的に索餌回遊するようになった。

ブリ：全国的には1990年代から増加し、2011年から北海道太平洋北区で水揚が見られ、その後も全国的に漁獲量が増大している（図6-1、2）。東北海区の4港では大量発生が見られた2010年から増加し、¹³⁾その後、2015年まで15,000トン前後に増加し、2016年以降も10,000トン前後の高水準を維持している（図6-3）。

サワラ：全国的には2000年から増加し（図7-1）、日本海西区、東シナ海区、瀬戸内海区を中心に高水準を維持している（図7-2）。東北海区では2014年から石巻を中心に増加し、高価な魚であるため重要魚種として大切に扱われている（図7-3）。なお、紙面の都合により図7～16の大海区別漁獲量の凡例を省略したので、図6-2と図19の凡例を参照していただきたい。

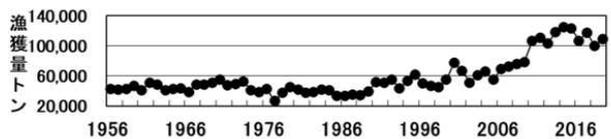


図6-1 ブリ全国漁獲量（1956～2019年、水産庁）

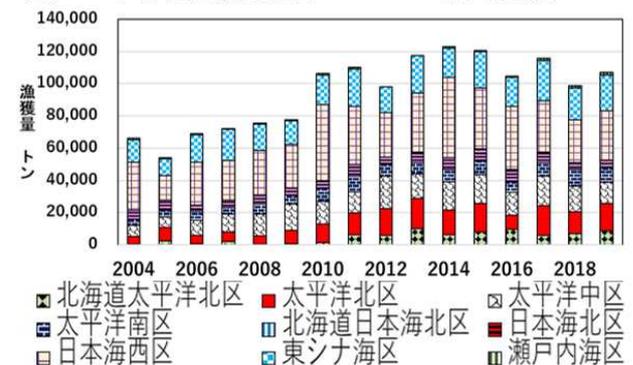


図6-2 大海区別ブリ漁獲量（2004～2019年、水産庁）

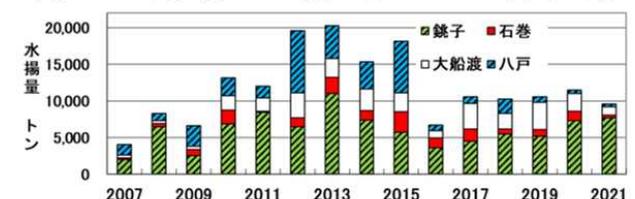


図6-3 東北4港のブリ水揚量（2007～2021年、おさかなひろば）

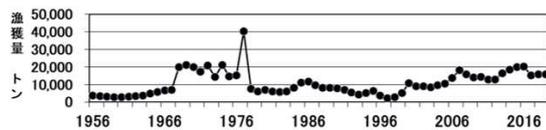


図7-1 サワラ全国漁獲量 (1956～2019年、水産庁)

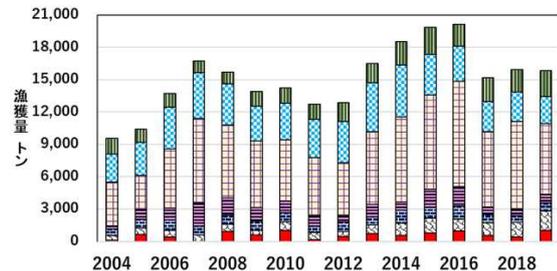


図7-2 大海区別サワラ漁獲量 (2004～2019年、水産庁)

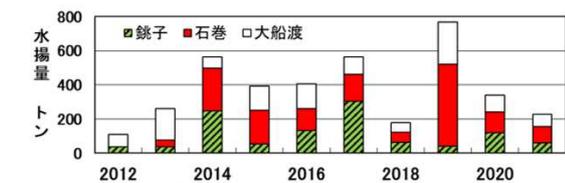


図7-3 東北4港サワラ水揚量 (2012～2021年、おさかなひろば)

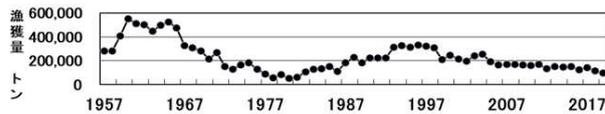


図8-1 マアジ全国漁獲量 (1956～2019年、水産庁)

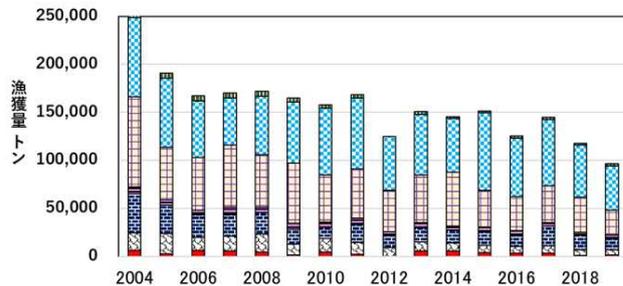


図8-2 大海区別マアジ漁獲量 (2004～2019年、水産庁)

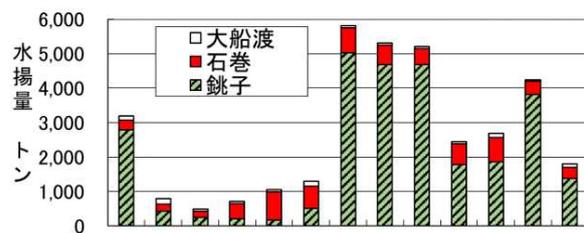


図8-3 東北3港マアジ水揚量 (2009～2021年、おさかなひろば)

3.3 仙台湾などで繁殖を開始した魚種

暖水性の5魚種が仙台湾～三陸沿岸周辺で産卵するようになった。これらのうち、マアジ、タチウオ、マダイ、ガザミは夏季に仙台湾で産卵し、秋から冬に当歳の小型個体が、ヤリイカは冬季に産卵し初夏から小型イカが出現するようになった。これらは、周辺の定置網、底曳網、刺網などにより漁獲され、石巻魚市場などへ水揚されている。

マアジ：全国的には1990年代後半から減少が続く(図8-1)、これまで主産地だった日本海西区を初め、東シナ海区や太平洋南区で著しく減少している(図8-2)。東北海区では2015年から増加し、最近では銚子と石巻へ2,000～5,000トンが水揚されている(図8-3)。仙台湾では2013年以降、6月に体重500g前後の抱卵親魚が大量に来遊し、産卵するようになった(写真1-①)。2021年10～12月には尾叉

長10cm前後の当歳魚が定置網で混獲され(写真1-②)、大量の新規加入魚が確認された。

タチウオ：全国的には1970年代から減少を続け

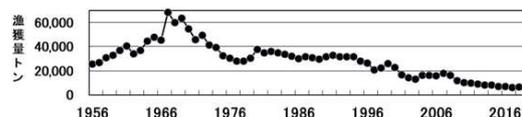


図9-1 タチウオ全国漁獲量 (1956～2019年、水産庁)

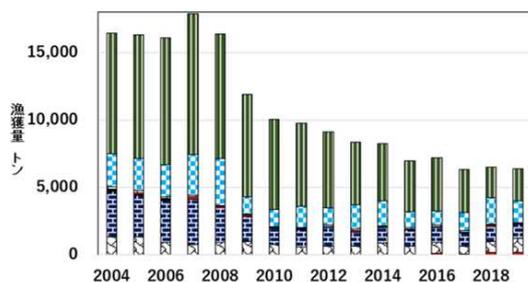


図9-2 タチウオ大海区別漁獲量 (2004～2019年、水産庁)

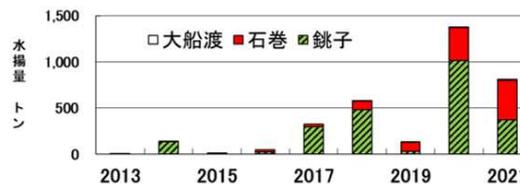


図9-3 東北3港タチウオ水揚量 (2013～2021年、おさかなひろば)



写真1 マアジ抱卵親魚と当歳幼魚
①親魚 (2017/7/3、体重500g前後)、②当歳魚 (2021/11/17)



写真2 タチウオ抱卵親魚と当歳幼魚
①: 抱卵親魚2017/7/3、②: 当歳魚、2021/11/17

ている(図9-1)。これまで主産地だった瀬戸内海区を初め、東シナ海区や太平洋南区で減少が著しい(図9-2)。東北海区の銚子と石巻では2017年から増加し、2000年には約1,500トンが水揚げされた(図9-3)。石巻では2016年から本格的な水揚げが始まり、特に2020年に急増し、仙台湾では遊漁船も好漁であった。

2020年から7~8月に体重1~2kgの抱卵親魚が大量に来遊し(写真2-①)、11~12月には肛門前長10~16cm・体重10~50gの幼魚が定置網へ大量に入網するようになった(図2-②)。

マダイ: 全国の漁獲量は1972年まで20,000~27,000トンを維持していたが、その後減少し、1979

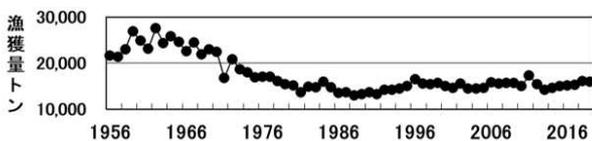


図10-1 マダイ全国漁獲量 (1956~2019年、水産庁)

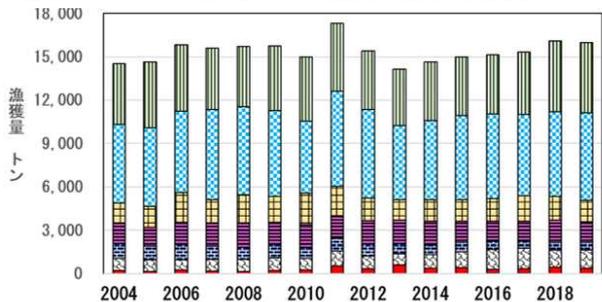


図10-2 大海区別マダイ漁獲量 (2004~2019年、水産庁)

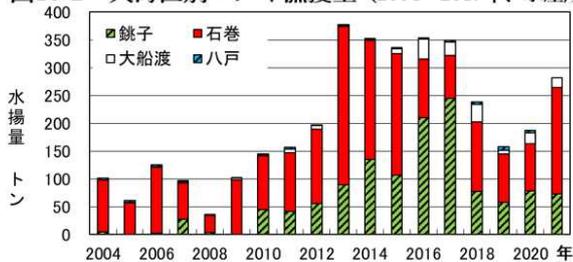


図10-3 東北4港のマダイ水揚量 (2004~2021年、おさかなひろば)

年以降は15,000トン前後で推移してきた(図10-1)。

瀬戸内海区と東シナ海区の漁獲量が6~7割を占め、近年の漁獲量は安定している(図10-2)。東北海区4港の水揚量を見ると、2013~2017年に銚子と石巻で急増し、2018~2020年は減少したが2021年に再び増加した(図10-3)。2016年以降は大船渡でも増加し、漁場範囲が拡大した。



写真3 マダイ抱卵親魚
(2021/5/24、底曳網が漁獲、石巻魚市場)

石巻魚市場では毎年6~8月に底曳網や定置網が体重2~4kgの抱卵親魚を水揚げし(写真3)、2021年10~12月には全長3~10cmの当歳魚が定置網で混獲された。したがって、仙台湾周辺で産卵し、再生産していると推定される。

ガザミ: 全国の漁獲量は1980年代に5,000トンを上回ったが、その後は減少を続け、近年は2,000トン前後の低水準で推移している(図11-1)。漁獲の主体である瀬戸内海区と太平洋中区で激減したのに対し、太平洋北区は2013年から増加し2018年には全国の5割を占めた(図11-2)。仙台湾で漁獲されるガザミの水揚げ港である石巻では、2012年以前の水揚量は皆無に近かったが、2013年から突然本格的な水揚げが始まり、2015~2018年の4年間は各年300トン以上を水揚げし国内最大の水揚げ港になった(図11-3)。その後も120~211トンの水揚げを維持している。

2015~2020年には8~9月に外仔を抱えた抱卵親ガニが大量に水揚げされ、大量産卵が確認された(写

真 4)。松島湾や仙台湾ではガザミの再生産による新規加入が確認されている。¹⁴⁾ 2021 年には漁業者の申し合わせにより、抱卵親ガニの水揚げが禁止され、新資源の管理が始まった。

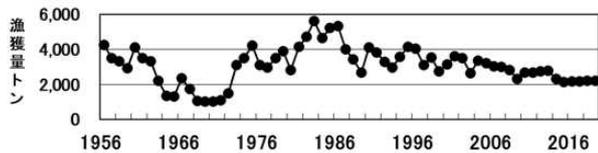


図11-1 ガザミ全国漁獲量 (1956～2019年、水産庁)

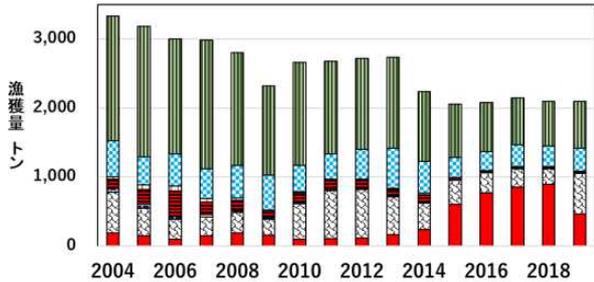


図11-2 大海区別ガザミ漁獲量 (2004～2019年、水産庁)

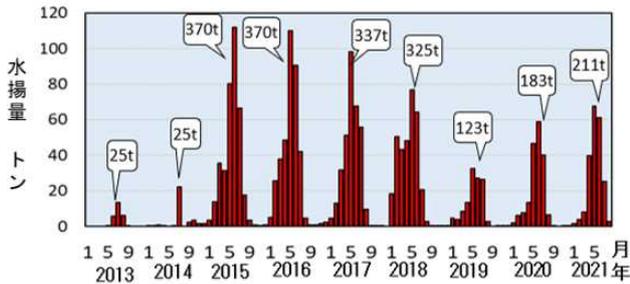


図11-3 石巻魚市場のガザミ水揚量 (2013～2021年、おさかなひろば)

ヤリイカ： 1978～2019 年における太平洋系群の合計漁獲量は 1,000～5,000 トンと大きく変動し



写真4 仙台湾で漁獲された抱卵ガザミ (2019/7/19、→抱卵ガザミ)

てきた (図 12-1)。漁獲の主体である茨城県以北の

太平洋北部の漁獲量は 2004～2011 年に 800～3,200 トンで推移したが、2012 年に急増し 2012～2019 年は 2,100～4,000 トンの高水準を維持している (図 12-2)。¹⁵⁾ 2013 年からは宮城県沿岸～沖合で操業する底曳網が石巻へ大量にヤリイカを水揚げするようになった (図 12-3)。底曳網は 6 月から体重 50～100g の小型個体を水揚げし、産卵期の冬季は体重 100～200g の中小型主体だが体重 200～300g の大型個体も混じる (写真 5)。宮城県沿岸で産

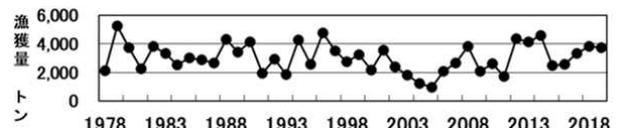


図12-1 太平洋系群ヤリイカ漁獲量 (1978～2019年、水研教育機構)

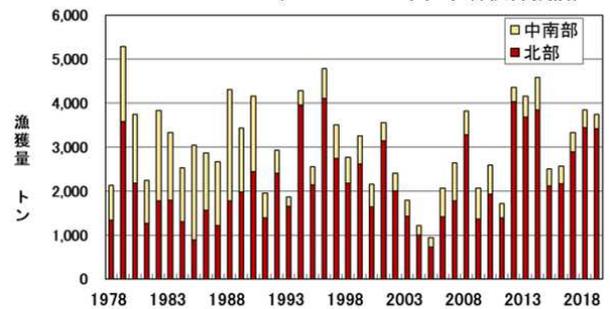


図12-2 太平洋系群ヤリイカ海区别漁獲量 (1978～2019年、水研教育機構)

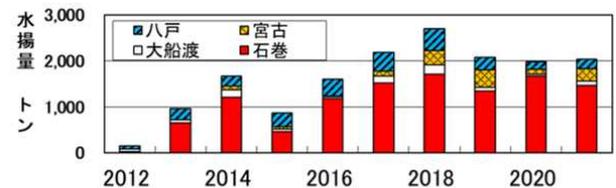


図12-3 東北4港ヤリイカ揚量 (2012～2021年、おさかなひろば)

卵し、ふ化したヤリイカが周辺海域で生育している



写真5 冬季に漁獲される200g前後のヤリイカ大型個体 (2022/1/24、沖合底曳網が仙台湾沖で漁獲)

ものと推定される。

ヤリイカ（太平洋系群）の主産卵場は鹿島灘であるが2014年には仙台湾湾口の網地島周辺で産卵が確認されている。¹⁶⁾ 石巻のヤリイカ水揚量は急増しており、特に2016年以降は1,000t以上を維持している（図12-3）。一方、房総～常磐の底曳網は産卵期の1～5月にヤリイカを漁獲するが、¹⁷⁾ 2016年以降の水揚量は常磐沖で200t前後、房総沖で400t前後で推移し¹⁵⁾ 2015年以前に比べ増加していない。これらのことから、仙台湾周辺では、鹿島灘から北上する従来からの来遊資源に加えて、近年は仙台湾周辺海域でふ化した稚魚が新規加入することで、資源が急増し高水準を維持するようになったと推定される。

3.4 当歳が増えて漁獲が増加した魚種

ウルメイワシとマダコは、仙台湾や三陸沿岸で本格的な産卵が確認されていないものの、小型個体が毎年継続して来遊し、比較的高水準の水揚が維持されるようになった。

ウルメイワシ： 1956～2010年の全国漁獲量は20,000～60,000トンの間で変動したが、2011年に急増し2011～2019年は60,000～100,000トンで推移している（図13-1）。東北3港では銚子の水揚量が7～9割を占めるが、2014年以降、石巻で水揚が

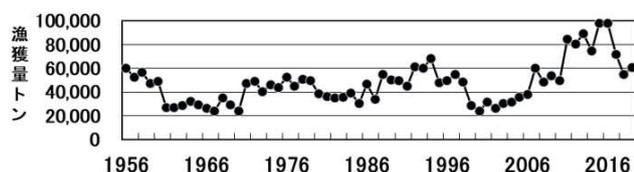


図13-1 ウルメイワシ全国漁獲量（1956～2019年、水産庁）



図13-2 東北3港ウルメイワシ水揚量（2012～2021年、おさかなひろば）



写真6 定置網が混獲したウルメイワシ当歳魚（2021/12/2、金華山周辺定置網）

始まり、2016年からは大船渡でも少量だが水揚されるようになった（図13-2）。2019年以降は、10～12月に体長10cm前後の幼魚が定置網へ大量入網するようになり、当歳魚の来遊が増加している（写真6）。ウルメイワシの産卵場は土佐湾～関東近海とされており、¹⁸⁾ 当歳魚と成魚が黒潮と北上暖水を利用して来遊すると考えられる。

マダコ：全国的には2009年から減少傾向にあり、特に主産地の明石など瀬戸内海では不漁傾向が続いている（図14-1）。太平洋北部の漁獲量にはミズダ

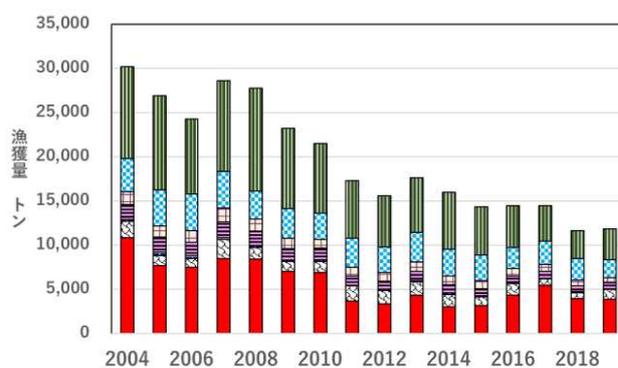


図14-1 大海区別マダコ漁獲量（2004～2019年：水産庁漁獲統計）



図14-2 東北3港マダコ水揚量（2012～2021年：おさかなひろば）

コなどが含まれ、マダコの動向を正確には反映して

いない。2012年以前の石巻の水揚量は極めて少量であったが、2013年から本格的な水揚が見られるようになった(図14-2)。2017年には突発的に600トンの水揚し、その後も150~300トンの高水準を維持している。

マダコの主産卵場は鹿島灘周辺であり、ここで発生した幼体が北上暖水により福島~三陸沿岸へ運ばれ、冬までに体重1kg以上に成長し、11~12月に水温が低下すると南下して産卵場へ向かう。¹⁹⁾ 近年、北上暖水が強勢であるため、来遊量が増加し高水準の漁獲が維持されている。一部のマダコは冬季も南下せずに牡鹿半島~三陸沿岸周辺に残留し産卵しているとの推測もあるが、確かめられていない。

3.5 激減した冷水性魚種

サケ(シロザケ): 全国の沿岸漁獲量は人工ふ化放流などにより1980年代まで急増したが、1998年以降減少に転じ、2004年以降は急激に減少、2016年からは過去最低水準を低迷している(図15-1)。太

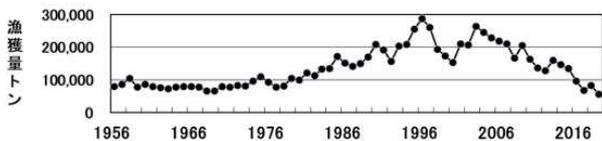


図15-1 サケ全国漁獲量 (1956~2019年、水産庁漁獲統計)

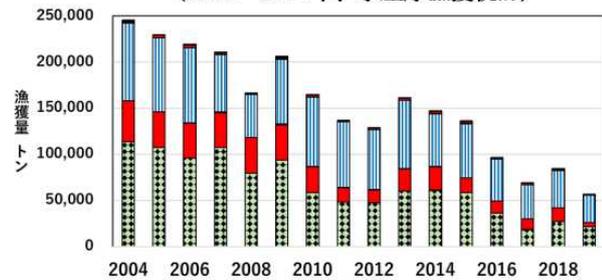


図15-2 大海区別サケ漁獲量 (2004~2019年、水産庁)

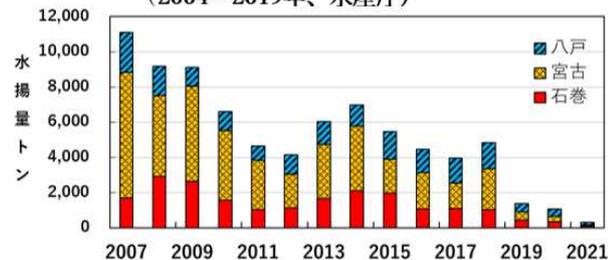


図15-3 東北3港サケ水揚量 (2007~2021年、おさかなひろば)

平洋北区の漁獲量は2010年に激減し(図15-2)、東

北各港の水揚量は2010年以降低迷し、2019~2021年には壊滅状態に陥った(図15-3)。

宮城県では2010年前後に11月以降沿岸へ回帰する後期群が壊滅状態に陥り、²⁰⁾10月中~下旬に来遊する前期群は2019年以降激減した。サケ漁獲量は、主産地の北海道と太平洋東北沿岸で激減しているが、高緯度に位置するロシアやアラスカでは増加傾向にある。²¹⁾

イカナゴ: 全国水揚量は1977年から減少、2011年以降は豊漁期の1/5程度の50,000トン以下の低水準に陥っている(図16-1)。2016年には、主産地である兵庫県や大阪府などの大阪湾と愛知県や三重県の伊勢湾で壊滅し、2019年に宮城などの仙台湾では壊滅状態に陥った(図16-2)。仙台湾ではイカナゴシラスのコウナゴが特産品として有名だが、2019~2021年に水揚が皆無になってしまった(図16-3)。

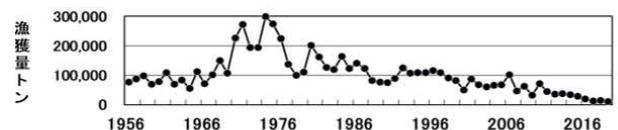


図16-1 イカナゴ全国漁獲量 (1956~2019年：水産庁漁獲統計)

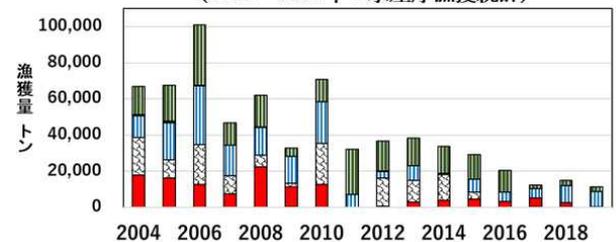


図16-2 大海区別イカナゴ漁獲量 (2004~2019年：水産庁)

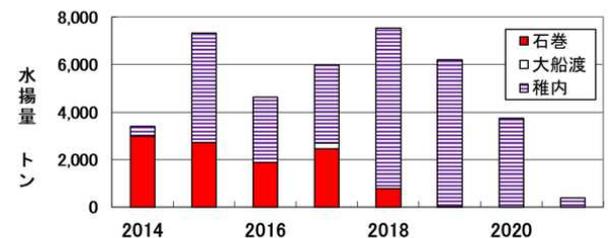


図16-3 東北・北海道3港のイカナゴ水揚量 (2014~2021年：おさかなひろば)

イカナゴは海水温が15°Cを超えると海底の砂の中に潜り、餌を食べずに夏眠し、秋が深まり15°C以下になると浮上して餌を食べ始める。²²⁾したがって、夏に海水温が極めて上昇、あるいは高水温が長期化すると大量死する可能性がある。2019~2021年に

底曳網と棒受網によるメロウド（イカナゴ成魚）の漁獲が皆無であったことから、2018～2019年に成魚が壊滅状態に陥ったと考えられる。

ツノナシオキアミ（イサダ、オキアミ）：主に岩手県と宮城県沖で2～4月に曳網で漁獲する。2001年以降減少し、特に2011年以降、不漁が続いている（図17-1）。2020年には3月上旬に漁場が形成され

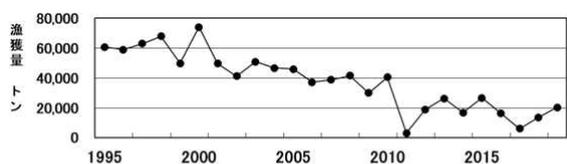


図17-1 オキアミ全国漁獲量
(1956～2019年：水産庁)

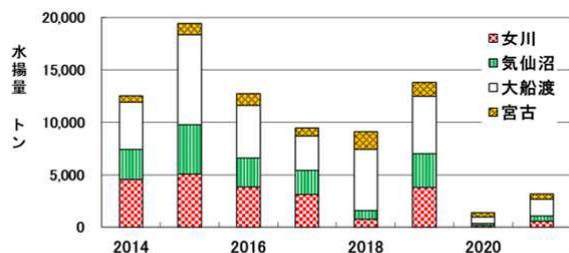


図17-2 東北4港オキアミ水揚量
(20014～2021年：おさかなひろば)

たものの、親潮が3月中旬以降、青森沖へ北上したため1～2週間しか操業できず、水揚量は過去最低に落ち込んだ（図17-2）。ツノナシオキアミとイカナゴを多くの魚が主食としており、両種の減少によ

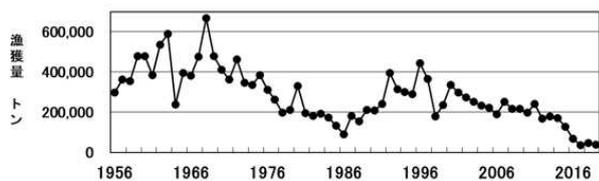


図18-1 スルメイカ全国漁獲量
(1956～2019年：水産庁)

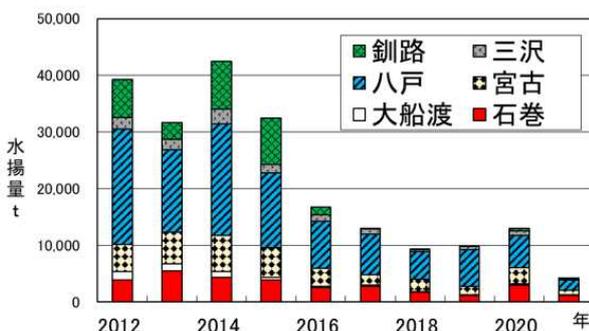


図18-2 東北・北海道6港スルメイカ水揚量
(20012～2021年：おさかなひろば)

る魚類資源への影響が懸念される。

スルメイカ：全国漁獲量は1968年の670,000トンをピークに減少し始め、1973年以降はほぼ400,000トン以下で推移し、2016年以降は10万トン以下の低水準が続いている（図18-1）。東北・北海道の主要港である釧路、八戸、宮古、石巻などでは2016年以降、極端な不漁に陥っている（図18-2）。

なお、スルメイカは一般的には暖水性浮魚とされているが、ブリとは異なり以前からサハリンや千島列島付近の北方まで索餌回遊していたことから、本論では冷水性魚種とした。

4. まとめ

北半球の平均海水温は、2014～2020年の7年間にこれまで経験したことのない上昇率を示した。この間、黒潮統流は夏季に三陸～北海道沖へ北上し、冬季にも福島～宮城沖へ北上して（図2）、周辺の海水温を急上昇させた。これにより、東北海域沿岸では多くの暖水性魚種が来遊し、中には繁殖を成功させた魚種もある。

仙台湾や金華山周辺で漁獲された魚種の中には、希少な暖水性魚種が多くみられた。2016～2021年には、図鑑などで記載された従来の分布域の北限を超えて漁獲された7魚種が確認された。この分布北上は、強勢な北上暖水が接岸し、亜熱帯性魚種が来遊しやすくなっていたと考えられる。

また、漁獲量が急増し重要な水揚魚種となった暖水性魚種も多い。これらは回遊範囲や繁殖などの

表2 水揚が増加している暖水性魚種

No	魚種	特徴	主な漁場	主な漁法	
1	ブリ類（ワラサ、イナダ、ワカナ）	大回遊し全国的に増加傾向	仙台湾・三陸沿岸～近海	巻網、定置網	
2	サワラ		仙台湾、三陸沿岸	定置網・底曳網	
3	タチウオ	仙台湾周辺で繁殖を開始、継続	仙台湾、追波湾	定置網・底曳網	
4	マアジ		仙台湾・三陸沿岸～近海	定置網・底曳網	
5	マダイ		仙台湾、三陸沿岸	定置網・底曳網	
6	ガザミ		仙台湾	刺網、カゴ漁	
7	ヤリイカ		仙台湾・三陸沿岸～沖合	底曳網・定置網	
8	マダコ		夏～秋の高水温期に来遊	仙台湾、三陸沿岸	カゴ漁
9	ウルメイワシ			仙台湾	定置網

生態的特徴により3つに分類された(表2)。第1グループは、ブリとサワラで、全国的に資源は高～中水準を維持しており、¹⁸⁾ 遊泳力が強く回遊範囲が広く、ブリ類は北海道、サワラは青森以南に分布域を拡大した。東北海区には冬季の低水温期を除いて来遊し、定置網などで漁獲される。広範囲に回遊し好適環境で索餌するため、資源量は安定しているが、海況変化に伴い地域によって来遊量が変動することがある。

第2グループは、仙台湾などで漁獲が増加したマアジ、タチウオ、マダイ、ガザミ、ヤリイカである。これら5種は仙台湾やその周辺で繁殖を開始し、幼稚魚や幼体も周辺海域で生育するため、新規加入個体が毎年水揚げされている。今後も有望だが、冬季の海況により繁殖の成否が影響を受けるので年変動に注意する必要がある。

第3グループは、ウルメイワシとマダコで、仙台湾～三陸沿岸で産卵は確認されていないが、当歳の小型個体が毎年確認されるようになった。いずれも、南から遊泳力の弱い幼体の段階で来遊する。したがって、漁獲量は北上暖水の強弱によって影響を受けるのでやや不安定である。今後、仙台湾などで越冬し繁殖に持続して成功すれば、さらに漁獲が増大する可能性がある。

一方、仙台湾～三陸の冷水性魚類には激減している魚種が多い。サケとイカナゴは海水温の異常な上昇により、稚魚期を含めた若齢期に減耗し、親魚集団が壊滅した結果、漁獲量が極端に減少してしまった(表3)。サケの減少は全国で発生しているが、ロシアやアラスカなど高緯度海域ではむしろ増加傾向あるいは高水準を維持している。²¹⁾ さらに、日本のサケ稚魚の減耗要因として、餌生物の減少やマサバなどの資源増大による捕食の影響も考えられている。³⁾ また、イカナゴは主産地の大阪湾、伊勢湾、仙台湾が相次いで壊滅状態に陥ったが、北海道では好漁が続いている。これらは冷水性魚類の好適漁場が北上している典型的な事例と言える。

ツノナシオキアミは、2～3月に宮城沖まで南下する親潮の縁辺部で漁場が形成される。この親潮の南

表3 水揚が減少している冷水性魚種

No	魚種	特徴	主な漁場	主な漁法
1	サケ	稚魚放流後、北洋で成長し、3～5年後に母川へ回帰する。	仙台湾、三陸沿岸	定置網
2	イカナゴ	主に仙台湾で産卵、成長し、高水温時に砂に潜り夏眠する。主に春季に発生するコウナゴ(稚魚)を漁獲する。	仙台湾	火光利用敷網、棒受網
3	ツノナシオキアミ(イサダ)	2～4月に南下する親潮の縁辺部に漁場が形成される。	三陸近海	曳網
4	スルメイカ	5～6月に小型イカが三陸沿岸～近海を北上し、7～12月に釣や底曳網で漁獲される。	仙台湾・三陸沿岸～近海	釣、底曳網、定置網

下期間が近年短縮し、漁場形成が不安定になっている。²³⁾ さらに、ツノナシオキアミが減少し、²⁴⁾ 海況悪化との相乗効果により不漁年が多くなり漁獲が不安定化していると考えられる。

スルメイカ(太平洋側での漁獲主体である冬季発生系群)は東シナ海と日本海で産卵するが、その資源量は近年極端に減少しており、特に東北・北海道太平洋沿岸で減少が著しい。スルメイカが減少した原因は、近年の産卵期の局所的な寒冷化による産卵場の縮小にともなう稚仔の生残率の低下、および黒潮勢力拡大と水温上昇で幼生の北上ルートが遮断されたためと考えられている。^{25,26)} 一方、三陸～北海道沖へ北上しオキアミなど冷水性プランクトンを主餌料にしている²⁷⁾ ことから、冷水性プランクトンの減少も関係している可能性があり、今後の検討が必要である。

2014～2020年における石巻の水揚動向を見ると、暖水性の9種は、いずれも、2013年以前に比べ高水準で推移した。これに対し、冷水性の4種では、7年間低水準で推移したが、後半の2018～2020年にサケ、イカナゴ、オキアミは壊滅状態に陥った。2018～2020年には田代島の平均海面水温が連続して急上昇し(図3)、この影響が特に深刻だったと推察される。

全国の大海区別全魚種合計漁獲量は2004～2019年の16年間に全ての海区で減少し、2019年の全国漁獲量は3,228,428トンに留まり、2004年との比較では72.5%と大幅に減少した(図19)。特に、北海

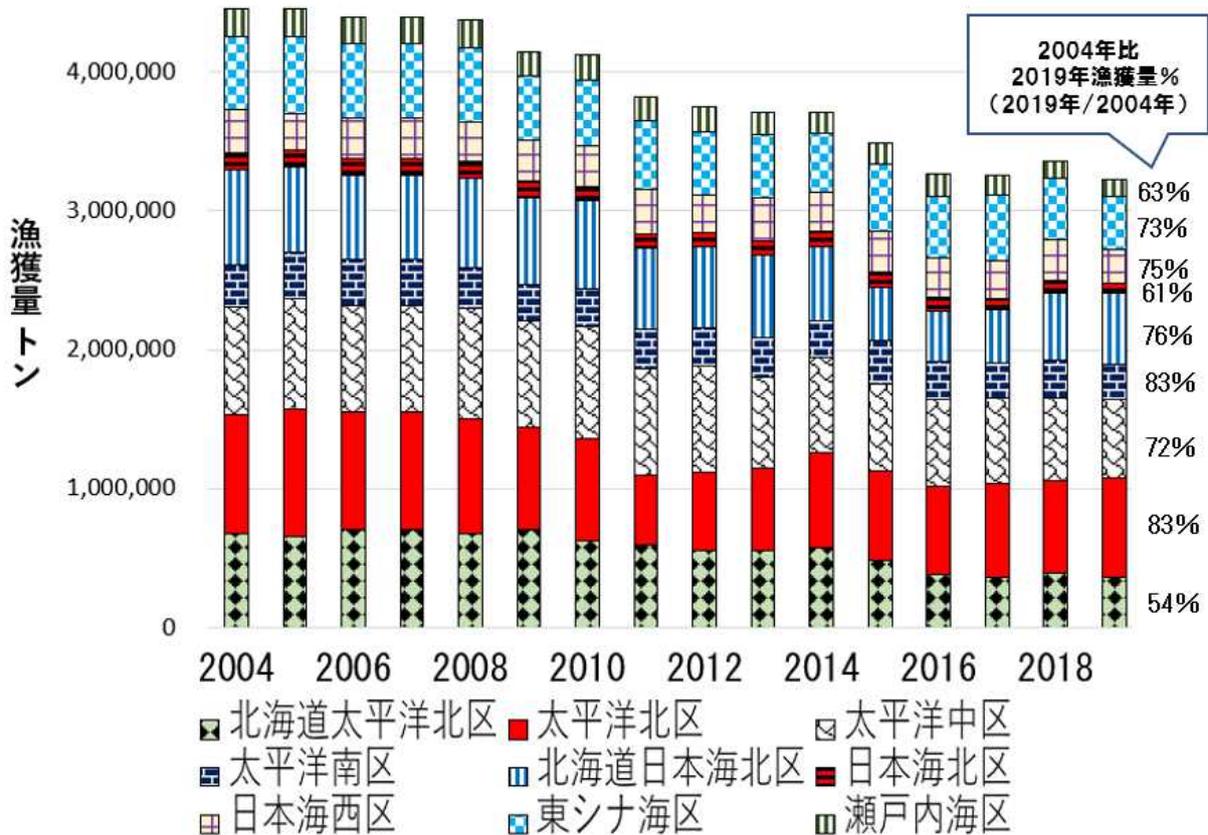


図19 大海区別全魚種合計漁獲量 (2004～2019年：水産庁)

道太平洋北区は2004年比54%と最も減少し、一方、太平洋北区は83%と減少率が最も低かった。北海道太平洋北区はサンマ、スルメイカ、サケの冷水性魚種に加えてサバ類が激減し、ブリの水揚量が増加したものの、全体の水揚量は大幅に減少した。これに対し、太平洋北区ではサンマ、スルメイカ、サケ、イカナゴ、オキアミなど冷水性魚種は同様に大きく減少したが、2013年以降はサバ類とマイワシの水揚量が増加し、加えて多くの暖水性魚種の水揚量が増加したことにより、減少幅が圧縮したと考えられる。特に、三陸と仙台湾からの漁獲物が水揚される石巻では、サバ類を含む暖水性魚種の増加により水揚量が維持されている。

今後は冷水性底魚の動向にも注意が必要である。特に南限に近く比較的浅所に生息し回遊範囲が狭い魚種が影響を受けやすいと考えられる。すでに、マガレイは減少し始めており、28) 他にも懸念される魚種としてエゾイソアイナメなどがあげられる。また、親潮と共に南下する多くの魚類、例えばババガ

レイ、スケトウダラ、サクラマスなども、長期的には影響を受ける可能性がある。

三陸周辺海域では暖水性魚種も冷水性魚種も変動期の最中にある。漁業の安定化を図るためには、ち密なモニタリングなどに基づく資源管理と適切な情報共有が不可欠と考えられる。

5.謝辞

石巻魚市場における魚類調査では佐々木茂樹社長と丹野大治専務はじめ多くの職員の方々にご協力いただいた。各種水揚データの収集に際してはJAFICの緑川聡氏と石山なな子氏にご支援いただいた。本稿のとりまとめに際しては、JAFICの谷津明彦博士と酒井光夫博士に助言をいただいた。ご支援いただいた皆様に厚くお御礼申し上げます。

参考文献

- 1) 喜田 潤：地球温暖化が引き起こす海水温上昇と漁業の関係～日本海でサワラ漁獲量増，スル

- メイカ激減～, 水産界, 3, 55-57, 2020.
- 2) 水産総合研究センター: 水産資源ならびに生息環境における地球温暖化の影響とその予測, 2014, 2022/1/20.
<https://www.fra.affrc.go.jp/kseika/ondanka/>
- 3) 水産庁: 第1回不漁問題に関する検討会資料, 2021, 2022/1/26.
https://www.jfa.maff.go.jp/j/study/attach/pdf/furyou_kenntokai-6.pdf
- 4) 気象庁: 2022/1/10.
https://www.data.jma.go.jp/kaiyou/shindan/sougou/html_vol2/1_1_1_vol2.html
- 5) 宮城県水産技術総合センター: 2022/1/13.
<https://suisan-navi.pref.miyagi.jp/>
- 6) 水産庁: 海面漁業生産統計-調査確報, 2022/1/13.
<https://www.maff.go.jp/j/tokei/kouhyou/kokusai/attach/pdf/index-56.pdf>
- 7) 益田 一・尼岡邦夫・荒賀忠一・上野輝彌・吉野哲夫: 日本産魚類大図鑑, 東海大学出版会, 370, 1984.
- 8) 酒井敬一: 魚類図鑑, 南三陸の沿岸漁, 志津川町, 179pp, 1986.
- 9) 中坊徹次: 日本産魚類検索, 全種の同定 第二版, 東海大学出版会, I-866pp, II-867pp, 2000.
- 10) 座間 彰: 宮城県の魚類相, 自費出版, 153pp, 2011.
- 11) 中坊徹次: 小学館の図鑑, 日本魚類館, 524pp, 2018.
- 12) 水産庁: 大海区分図, 2022/1/10.
<https://www.maff.go.jp/tohoku/stinfo/toukei/nenpo66/attach/pdf/index-5.pdf>
- 13) 高橋清孝: 定置網主要魚種の動向-東北海区を中心として, ていち, 123, 1-9, 2013.
- 14) 矢倉浅黄: 仙台湾におけるガザミの漁獲と生態について, 宮城水産研報, 21, 9-14, 2021.
- 15) 水産研究・教育機構: 令和2(2020)年度ヤリイカ太平洋系群の資源評価, 2021, 2022/1/10.
<http://abchan.fra.go.jp/digests2020/details/202080.pdf>
- 16) 増田義男: 宮城県沿岸域で漁獲されたヤリイカの日齢と成長, 水産海洋研究, 81, 36-42, 2017.
- 17) 茨城水試: 令和元年漁期の底びき網漁業の漁模様, 水産の窓, 2-10, 2020.
- 18) 水産庁: 令和2年度魚種別資源評価(119魚種), 2021, 2022/1/10,
<http://abchan.fra.go.jp/digests2020/index.html>
- 19) 秋元義正: マダコの生態 I - 漁獲量の変動と移動, 福島水試研報, 6, 11-19, 1981.
- 20) 高橋清孝: 前期・後期サケ来遊資源と種苗放流の諸問題, 北日本漁業, 42, 24-28, 2014.
- 21) 帰山雅秀: 水辺の自然再生共同 WEB シンポジウム講演要旨, 2020.
https://www.shinaimotsugo.com/ivent/sinpo_top/sinpo_top.html
- 22) 佐伯光広・稲田真一・小野寺毅・小野寺恵一: 長期的な気象・海況変化に伴う仙台湾におけるイカナゴの資源状況, 宮城水産研報, 17, 17-27, 2017.
- 23) 漁業情報サービスセンター東北出張所: 2020年オキアミの漁獲動向, 東北海域漁海況情報, 2254号, 2021.
- 24) 矢倉浅黄: 宮城県近海における水塊変動とツノナシオキアミ漁獲量について, 宮城水産研報, 18, 59-62, 2018.
- 25) 桜井泰憲: スルメイカの資源変動に影響を与える巨大卵塊の消長, 海洋と生物, 43, (3), 246-252, 2021.
- 26) 桜井泰憲: 気候変化と水産資源(北日本の事例), 月刊海洋, vol.53 (in press).
- 27) 沢村正幸: 道南周辺のスルメイカは何を食べているか, 試験研究は今, No.840, 1-2, 道総研, 2018.
- 28) 岡村悠梨子・鈴木貢治: 仙台湾におけるマガレイの資源量推定, 宮城水産研報, 20, 2020.
(2022年2月15日受理、Ser. No. 1)