

研究分野	4 水産資源の持続的利用に関する技術開発	部 名	漁業資源部
研究課題名	(1) 漁業生産に影響を与える海況変動に関する研究		
予算区分	受託（漁場形成・漁海況予測事業費、海洋資源管理事業費） 県単（管理運営費）、県単（漁ろう試験費）		
試験研究実施年度・研究期間	令和元年度～令和5年度		
担当	（主）児玉 琢哉（副）佐藤 俊昭		
協力・分担関係	国立研究開発法人水産研究・教育機構（水産資源研究所、水産技術研究所）、 東京大学大気海洋研究所、各県東北ブロック水産研究機関、一般社団法人 漁業情報サービスセンター		

<目的>

本県海域には津軽暖流水、親潮水、沿岸親潮水、黒潮系暖水が流入し、その季節的・経年的変動は漁船漁業及び養殖業に大きな影響を及ぼす。例えば、春季に親潮系冷水（親潮水及び沿岸親潮水）が南偏して長期的に本県沿岸に5℃以下の水温帯が接岸する異常冷水現象は、養殖ワカメの生産量減などにつながる。そこで、漁業指導調査船での海洋観測、定地水温観測、人工衛星画像などから得られる海洋観測データから本県の漁業生産に影響を及ぼす海況変動の兆候を捉えるとともに、今後の予測を行い、水産情報配信システム「いわて大漁ナビ」等により漁業者に広報することで、計画的な漁業生産活動に貢献する。

<試験研究方法>

1 沿岸域及び沖合域の海況モニタリング

漁業指導調査船「岩手丸」（以下、「岩手丸」という。）による定線海洋観測（黒崎定線（40.0 N）、トドヶ埼定線（39.5 N）、尾崎定線（39.3 N）、椿島定線（38.9 N））を毎月1回実施し、その結果を情報発信した。

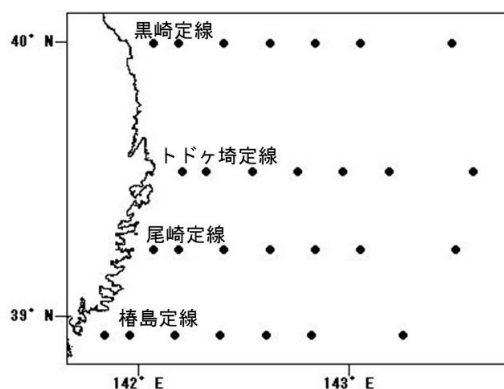


図1：岩手丸沿岸海洋観測定点図

2 既存の海況予測システムの運用及び精度検証

- (1) 岩手丸による定線海洋観測データを用いて、水産研究・教育機構が開発した「統計的水温予測モデル」により、1ヵ月後の10m深及び100m深の水温を予測した。
- (2) 「統計的水温予測モデル」について、予測値算出の基準となる水温データ区間を変更したモデルを作成し、平成29年1月～令和元年12月の二乗平均平方根誤差（RMSE）を算出し、精度検証した。モデルのデータ区間は、現行モデル（昭和41～平成22年）に対して①昭和42～平成28年、②昭和47～平成28年、③昭和52～平成28年、④昭和57～平成28年、⑤昭和62～平成28年とした。

$$RMSE = \left(\frac{1}{N} \sum_{i=1}^N (Fi - Ai)^2 \right)^{\frac{1}{2}}$$

Fi：予測値、Ai：実測値、N：データ数

3 漁況予測手法（ケガニ、コウナゴ）の改良及び広報

(1) ケガニ

漁業指導調査船「北上丸」（以下、「北上丸」という）によるカゴ調査を11月11日及び27日に釜石沖160～190m深で実施した。北上丸のカゴ調査における甲長別採捕尾数、160m深水温、および前年度漁期中の民間船CPUE（1日1隻あたりの平均漁獲量）から、一般化線形モデルにより漁期中のCPUEを予測した。

(2) コウナゴ

春季の海況がコウナゴの水揚量の変化に及ぼす影響について、コウナゴ水揚量と水温及び流向流速の関係を検討した。コウナゴ水揚量は、水産情報配信システムにより平成7～令和元年の県内5市場（久慈、宮古、山田、釜石、大船渡）について、年別に集計した。水温は、岩手丸の定線海洋観測資料のうち、平成7～令和元年の2～5月の黒埼定線（県北部）及び椿島定線（県南部）の0～20海里10m深の平均値を用い、各月における平均値と平成7～令和元年の月別平均値の差を偏差とした。流向流速は、運用版FRA-ROMSの平成15～令和元年の2～5月、10m深の各月の平均値を用い、領域を県北部（北緯40度から41度、東経142度から143度の海域）と県南部（北緯38度から39度、東経141度から142度30分）とした。コウナゴ水揚量の推移から上位3か年と下位3か年を選び、それぞれの年の水温偏差及び流向流速の共通点と相違点を整理した。

4 新規魚種（ホタテラーバ等）の漁況予測手法の検討

(1) 岩手県沿岸域におけるホタテラーバの来遊予測

運用版FRA-ROMSの流向流速データを用いた粒子追跡実験により、親潮前線にホタテラーバが取り込まれることが本県への来遊の重要な条件であることが明らかとなっていることから、親潮の指標として本県海域の4月の100m深水温（運用版FRA-ROMS）と唐丹湾におけるラーバ付着数の単回帰モデルを作成した。このモデルによる平成30年の実績は、県南部海域で予測を大きく下回る結果となったことから、運用版FRA-ROMSよりも水平解像度が高い高解像度版FRA-ROMSの流向流速データを用いて原因究明のための追試験を行った。追試験は平成15～令和元年を解析期間とし、各年2～7月の上旬、中旬、下旬に陸奥湾口及び噴火湾口から10m深に固定して粒子を放流した。県南部海域への到達粒子数は、陸奥湾口及び噴火湾口から放流30日以内に、北緯38.9～39.35度、東経142度以西を通過したものを計数した。また、年別に放流粒子数に対する来遊粒子数の割合（来遊成功率）を求めた。

(2) ツノナシオキアミ

計量魚群探知機自動解析システムを北上丸にも整備し、資源量把握調査の体制を整えた。

5 水産情報配信システム「いわて大漁ナビ」による情報提供

広報の指標として、水産情報配信システム「いわて大漁ナビ」のアクセス数を調べた。

<結果の概要・要約>

1 沿岸域及び沖合域の海況モニタリング

令和2年度の海洋観測の概要は以下のとおりである。データは表1及び表2に示した。

《表面水温》

- ・ 10海里以内の表面水温は4～23℃台、20～50海里は1～25℃台で変動した。最高水温は9月、最低水温は翌1～3月に観測した。平年差は、4～10月は高め、11～翌1月は低めの傾向であった。

《100m深水温》

- ・ 100m深水温は、10海里以内は4～16℃台、20～50海里は1～11℃台で変動した。最高水温は10海里以内では10～11月、20～50海里では4月～5月及び10～12月に観測した。最低水温は、10海里以内では翌2～3月、20～50海里では7～8月及び11～12月、翌3月に観測した。平年差は、4～8月は高め、10～翌3月は低めの傾向であった。

各月の概況については以下のとおりである。なお、観測結果については、メールにより漁業関係者に向けて発信するとともに、当所Web ページ (https://www2.suigi.pref.iwate.jp/download/dl_i_research01) にも掲載し周知した。

- (1) 4月 10 海里以内の表面水温は2～3℃程度高め、100m深は2～4℃程度高め

沿岸 10 海里以内の表面水温は8～9℃台であった。5℃以下の水温帯は、表面、100m 深とも分布がみられなかった。沿岸 10 海里以内の年間偏差は、表面では2～3℃程度高め、100m深は2～4℃程度高めであった。10 海里より沖は、表面、100m深ともに、沖合域に行くにつれ高めとなっており、特に県北部沖から県中部沖の 30 海里以遠では5～6℃程度高めであった。

- (2) 5月 10 海里以内の表面水温は年間並み、100m深は1～2℃程度高め

沿岸 10 海里以内の表面水温は8～9℃台であった。5℃以下の水温帯は表面では分布がなく、100m 深では県中部沖及び県南部沖 70 海里に分布していた。10 海里以内の年間偏差は、表面では年間並み、100m 深では1～2℃程度高めであった。10 海里より沖は、表面では県北部沖から県中部沖の 30 海里以遠で1～2℃程度高め、100m深では県北部沖及び県南部沖 20 海里以遠で3～4℃程度高めであった。

- (3) 6月 10 海里以内の表面水温は11～13℃台で、年間並み

沿岸 10 海里以内の表面水温は11～13℃台であった。5℃以下の水温帯は表面では分布がみられず、100m深では県北部沖から県南部沖の 70 海里に分布がみられた。10 海里以内の年間偏差は、表面では年間並み、100m深では1～2℃程度高めであった。10 海里より沖は、表面では県北部沖から県中部沖 50 海里以遠、県南部沖の 40 海里以遠で1℃程度低め、100m深では県北部沖から県中部沖 20～50 海里で3～4℃程度高めであった。

- (4) 7月 親潮の波及により、40 海里以遠の 100m深水温は年間より1～2℃程度低め

沿岸 10 海里以内の表面水温は15～19℃台であった。5℃以下の水温帯は表面では分布がみられず、100m深では県北部沖 30～50 海里、県中部沖から県南部沖 40～70 海里に分布していた。

10 海里以内の年間偏差は、表面では1～3℃程度高め、100m深では県北部沖から県中部沖で1～2℃程度高めであった。10 海里より沖は、表面では県北部沖から県中部沖 20～30 海里で3℃程度高め、100m 深では40 海里以遠で1～2℃程度低めであった。

- (5) 8月 50 海里までの表面水温は18～19℃台で、年間並み

沿岸 10 海里以内の表面水温は18～19℃台であった。5℃以下の水温帯は表面では分布がみられず、100m深では県南部沖 40 海里以遠に分布していた。

10 海里以内の年間偏差は、表面では概ね年間並み、100m深では県北部沖及び県南部沖で1～2℃程度高めであった。10 海里より沖は、表面では県北部沖 50 海里以遠、県中部沖から県南部沖 30 海里以遠で1℃程度低めであった。100m深では県北部沖 20 海里で5℃程度高め、県南部沖 50 海里では5℃程度低めであった。

- (6) 9月 10 海里以内の表面水温は21～23℃台で、年間より1～3℃程度高め

沿岸 10 海里以内の表面水温は21～23℃台であった。5℃以下の水温帯は、表面では分布がみられず、100m深では県北部沖の東経 144° 30' 付近と 146° 00' 付近に分布がみられた。

10 海里以内の年間偏差は、表面では1～3℃程度高め、100m深では県北部沖から県中部沖で1～3℃程度低めであった。10 海里より沖は、表面では県北部沖から県南部沖 20～30 海里で3℃程度高め、100m 深では県中部沖から県南部沖 50 海里以遠で2～3℃程度高めであった。

- (7) 10月 10 海里以内の表面水温は18～20℃台で、年間並み～1℃程度高め

沿岸 10 海里以内の表面水温は18～20℃台であった。5℃以下の水温帯は、表面、100m深ともに分布がみられなかった。

10 海里以内の平年偏差は、表面では県北部沖及び県南部沖で1℃程度高めであったほかは平年並みであった。100m深では県北部沖から県中部沖で1～3℃程度低め、県中部沖から県南部沖で1～2℃程度高めであった。10 海里より沖は、表面では県中部沖から県南部沖で1～2℃程度高め、100m深では県中部沖30 海里で最大4℃程度高めであった。

- (8) 11 月 親潮の波及により、表面水温は最大3℃程度、100m深水温は最大7℃程度低め

沿岸10 海里以内の表面水温は13～15℃台であった。5℃以下の水温帯は、表面では分布がみられず、100m深では県北部沖から県南部沖10～40 海里に分布がみられた。

10 海里以内の平年偏差は、表面では県北部沖から県南部沖で平年並み～2℃程度低めであった。100m深では県北部沖で平年並み、県中部沖から県南部沖では1～7℃程度低めであった。10 海里より沖は、表面では2～3℃程度低め、100m深では2～7℃程度低めであった。

- (9) 12 月 10 海里以内の表面水温は平年並み、20～50 海里では1～3℃程度低め

沿岸10 海里以内の表面水温は11～13℃台であった。5℃以下の水温帯は、表面では分布がみられず、100m深では県北部沖の40～50 海里に分布がみられた。

10 海里以内の平年偏差は、表面では県北部沖から県南部沖で平年並み、100m深では県中部沖で1～3℃程度低め、県北部沖及び県南部沖で平年並みであった。10 海里より沖は、表面では20～30 海里で広く1～3℃程度低め、100m深では県北部沖30～50 海里で2～7℃程度低め、県南部沖20～50 海里で2～4℃程度低めであった。

- (10) 1 月 親潮の波及により、表面水温は最大5～6℃程度平年より低め

沿岸10 海里以内の表面水温は4～9℃台であった。5℃以下の水温帯は、表面では県北部沖20～30 海里、県中部沖5～10 海里、県南部沖40 海里に分布がみられた。100m深では県北部沖30 海里に分布がみられた。

10 海里以内の平年偏差は、表面では県中部沖で1～4℃程度低めのほかは平年並みであった。100m深では県中部沖で1～2℃程度低めのほかは平年並みであった。10 海里より沖は、表面では県北部沖20～30 海里、県南部沖30～50 海里で3～6℃程度低めであった。

- (11) 2 月 10 海里以内の表面水温は7℃台で、平年より県中部沖でやや高め、県南部沖でやや低め

沿岸10 海里以内の表面水温は7℃台であった。5℃以下の水温帯は、表面、100m深ともに分布がみられなかった。

10 海里以内の平年偏差は、表面では県中部沖で1℃程度高め、県南部沖で1℃程度低めであった。100m深では県中部沖で1℃程度高めであった。

- (12) 3 月 10 海里以内の表面水温は6～7℃台で、平年より1～2℃程度高め

沿岸10 海里以内の表面水温は6～7℃台であった。5℃以下の水温帯は、表面、100m深ともに県北部沖20～50 海里に分布がみられた。

10 海里以内の平年偏差は、表面では県北部沖から県南部沖で1～2℃程度高め、100m深では県北部沖から県南部沖で1℃程度高めであった。10 海里より沖は、表面では県北部沖20～50 海里で1～2℃程度低め、県中部沖10～30 海里で2℃程度高めであった。100m深では、県中部沖20～50 海里で1～2℃程度高めであった。

令和３年度岩手県水産技術センター年報

表１：岩手丸海洋観測の表面及び100m深の月別定点別水温（℃）

表面 10海里内 実水温	黒埼定線			トドヶ埼定線			尾埼定線			樺島定線		
	0海里	5海里	10海里	0海里	5海里	10海里	0海里	5海里	10海里	0海里	5海里	10海里
R2.4月	9.1	8.6	8.5	8.9	8.9	8.9	8.1	8.8	9.6	8.3	8.3	8.7
5月	9.3	9.2	8.9	9.3	9.2	9.1	9.7	9.3	9.3	9.5	9.7	9.7
6月	12.8	12.4	12.4	11.7	12.5	12.6	12.5	11.7	13.1	13.1	12.7	12.6
7月	17.7	17.3	15.5	17.8	17.8	19.0	18.5	15.9	16.2	18.4	17.6	16.9
8月	18.6	19.0	18.4	18.8	18.7	19.0	19.4	18.6	19.0	19.4	18.8	19.1
9月	22.7	22.5	22.7	22.2	22.9	23.1	21.7	21.5	22.0	22.5	22.4	22.1
10月	19.7	20.1	19.9	19.1	18.8	18.8	19.8	20.0	20.1	20.1	20.0	20.0
11月	15.3	15.5	15.5	15.5	15.2	13.2	15.4	15.5	15.1	15.6	15.7	15.7
12月	13.1	13.0	12.7	13.8	13.7	11.3	13.3	13.3	12.8	13.0	13.2	13.4
R3.1月	8.7	9.1	9.0	8.4	4.2	4.2	8.6	8.5	7.9	9.9	9.5	8.8
2月	7.3	7.2	7.3	7.4	7.7	7.7	7.2	7.2	7.2	7.5	7.3	7.2
3月	7.4	7.9	7.9	7.4	7.6	6.8	7.3	7.5	7.3	7.6	7.5	7.5

表面 20～50海里 実水温	黒埼定線				トドヶ埼定線				尾埼定線				樺島定線			
	20海里	30海里	40海里	50海里	20海里	30海里	40海里	50海里	20海里	30海里	40海里	50海里	20海里	30海里	40海里	50海里
R2.4月	10.1	10.8	11.1	10.3	8.8	10.3	10.9	11.1	8.8	9.5	9.9	10.1	9.5	9.9	8.3	9.4
5月	8.8	8.2	10.5	9.9	9.4	10.5	11.0	10.2	9.1	10.7	10.5	10.5	9.9	9.8	9.9	9.4
6月	11.4	12.1	11.6	11.1	12.9	13.1	12.9	12.1	12.7	12.7	12.9	12.9	13.7	13.9	12.1	12.5
7月	18.5	19.0	18.2	19.0	19.9	19.8	19.3	19.4	17.9	18.7	18.1	18.2	17.6	17.3	18.4	18.4
8月	17.8	18.9	19.0	19.0	19.2	19.6	19.2	19.7	19.2	19.9	19.7	19.6	19.6	19.9	19.9	20.3
9月	23.9	23.8	21.7	22.7	24.5	24.3	24.3	24.7	24.4	23.8	23.4	24.7	23.4	25.3	24.3	24.9
10月	17.4	18.1	18.5	18.6	19.4	18.8	20.2	20.9	20.3	20.1	20.3	19.8	18.1	18.5	19.1	19.6
11月	12.8	13.6	13.5	13.2	11.6	12.9	11.8	13.8	11.5	14.5	13.9	12.3	13.5	12.6	13.3	12.2
12月	12.3	10.5	9.9	9.5	12.2	11.3	9.7	11.5	12.0	11.5	12.1	11.8	11.4	11.1	11.4	13.0
R3.1月	3.3	3.3	5.9	5.1	7.2	6.0	7.1	7.2	7.3	3.7	7.7	4.9	8.7	8.2	3.5	7.6
2月																
3月	1.7	3.3	2.6	3.8	6.9	7.7	7.7	7.0	8.1	8.5	8.6	7.7	6.3	5.4	7.2	7.2

100m深 10海里内 実水温	黒埼定線		トドヶ埼定線		尾埼定線		樺島定線	
	5海里	10海里	5海里	10海里	5海里	10海里	5海里	10海里
R2.4月	8.5	8.6	9.5	9.0	9.6	8.9	8.4	8.2
5月	8.4	8.3	9.1	8.5	9.3	8.8	9.9	9.5
6月	9.9	9.8	9.9	9.5	9.5	9.5	9.9	9.9
7月	10.9	10.4	11.5	9.1	10.4	9.5	11.3	10.7
8月	11.8	12.1	10.7	7.8	11.3	9.6	12.5	13.2
9月	8.6	9.1	10.3	6.5	14.1	11.1	14.5	13.9
10月	13.2	8.4	10.4	9.1	16.4	14.4	16.7	13.1
11月	15.7	15.1	8.3	4.7	15.3	13.2	12.6	13.3
12月	12.8	12.2	11.1	8.7	14.0	11.9	13.9	13.3
R3.1月	9.1	8.9	6.8	6.5	8.1	7.0	9.8	9.1
2月	7.7	7.5	8.1	7.7	7.6	7.4	7.7	7.7
3月	8.0	8.1	7.8	6.2	7.7	6.4	7.7	7.5

100m深 20～50海里 実水温	黒埼定線				トドヶ埼定線				尾埼定線				樺島定線			
	20海里	30海里	40海里	50海里	20海里	30海里	40海里	50海里	20海里	30海里	40海里	50海里	20海里	30海里	40海里	50海里
R2.4月	9.4	10.3	10.9	10.8	8.5	9.8	9.7	9.9	9.4	10.2	9.9	7.2	8.3	10.5	8.6	8.0
5月	9.4	8.0	8.0	9.7	8.5	7.8	8.5	5.3	8.5	7.4	7.1	6.9	10.3	9.5	9.8	9.7
6月	8.7	9.2	9.9	8.5	9.9	10.7	10.1	9.3	9.2	9.6	9.7	8.8	8.4	8.4	8.9	8.4
7月	8.7	4.0	6.2	1.9	8.2	6.0	4.9	3.4	6.7	6.3	5.2	4.1	7.1	6.6	5.6	5.4
8月	11.9	7.2	7.1	5.9	6.7	7.1	9.4	7.1	7.2	10.2	5.5	3.2	8.7	5.0	4.7	1.8
9月	9.3	8.8	8.1	8.1	7.5	7.6	7.6	8.6	8.3	7.7	7.8	10.6	9.1	9.1	8.5	10.5
10月	7.3	8.0	5.8	6.2	7.8	8.4	8.3	9.6	10.5	11.9	8.4	10.8	11.8	8.1	8.5	8.5
11月	8.9	5.4	10.7	6.8	2.7	3.7	6.7	7.8	6.5	5.8	3.6	8.1	10.2	2.8	3.6	6.3
12月	11.6	7.5	5.3	2.8	10.8	8.9	6.5	9.2	10.8	11.1	10.0	9.6	10.3	7.5	6.4	9.0
R3.1月	5.6	4.5	6.2	6.0	7.7	6.3	5.9	7.0	6.8	7.5	7.3	5.8	8.9	7.3	6.4	7.3
2月																
3月	3.6	4.1	4.1	3.7	6.9	7.9	7.6	7.0	6.3	7.6	7.4	7.7	5.0	5.4	5.1	6.5

令和3年度岩手県水産技術センター年報

表2：岩手丸海洋観測の表面及び100m深の月別定点別平年差

平 年 差	+5℃以上	
	+3℃～+4℃台	
	+1℃～+2℃台	
	±0.9℃以内	
	-1℃～-2℃台	
	-3℃～-4℃台	
	-5℃以下	

表面 10海里内 平年差	黒埼定線			トドヶ埼定線			尾埼定線			樺島定線		
	0海里	5海里	10海里	0海里	5海里	10海里	0海里	5海里	10海里	0海里	5海里	10海里
R2.4月	2.1	2.2	2.5	2.0	2.8	3.8	1.3	2.5	3.6	1.0	1.2	1.8
5月	-0.3	0.1	0.0	0.0	0.0	0.7	0.5	0.1	0.3	-0.1	0.2	0.7
6月	0.3	0.1	0.5	-0.5	0.2	0.7	0.7	-0.2	1.0	0.5	0.3	0.2
7月	2.4	1.9	0.1	2.8	2.2	2.9	3.1	0.3	0.3	2.5	1.7	1.1
8月	-0.9	-0.7	-1.2	0.0	-0.8	-0.7	0.5	-0.6	-0.8	-0.2	-0.7	-0.6
9月	1.8	1.8	2.2	1.4	1.9	2.3	1.0	0.7	1.1	1.1	0.9	0.5
10月	0.5	1.0	1.3	-0.1	-0.2	0.1	0.9	1.0	1.3	0.5	0.4	0.4
11月	-0.8	-0.5	-0.2	-0.7	-1.1	-2.5	-0.8	-0.8	-1.0	-1.1	-1.2	-1.1
12月	-0.1	-0.1	-0.3	0.4	0.3	-1.8	-0.1	-0.2	-0.6	-1.0	-1.0	-0.9
R3.1月	-0.4	0.1	0.0	-0.8	-4.9	-4.3	-0.6	-0.7	-1.1	-0.1	-0.7	-1.5
2月	-0.1	-0.1	0.4	0.1	0.7	1.3	-0.1	-0.2	-0.1	-0.9	-1.0	-0.9
3月	1.1	1.8	2.1	1.5	2.2	1.7	1.1	1.4	1.4	0.7	0.7	0.8

表面 20～50海里 平年差	黒埼定線				トドヶ埼定線				尾埼定線				樺島定線			
	20海里	30海里	40海里	50海里	20海里	30海里	40海里	50海里	20海里	30海里	40海里	50海里	20海里	30海里	40海里	50海里
R2.4月	5.5	6.2	6.6	5.9	3.6	4.8	5.8	5.0	3.2	4.2	4.2	3.8	3.5	4.0	2.4	3.3
5月	0.9	0.5	3.0	2.0	1.3	2.0	2.2	1.2	0.8	1.9	1.4	1.3	1.2	0.6	0.4	0.3
6月	-0.1	0.6	-0.1	-1.2	0.2	-0.2	-0.6	-1.6	0.4	-0.7	-0.7	-0.8	0.9	0.4	-2.0	-1.5
7月	3.0	3.6	2.3	3.1	3.9	3.3	2.5	2.3	1.6	2.2	1.5	0.9	1.2	0.3	1.0	1.2
8月	-1.7	-0.6	-0.6	-1.0	-0.8	-0.9	-1.9	-1.5	-0.8	-0.9	-1.6	-1.9	-0.7	-1.1	-1.2	-1.0
9月	3.6	3.2	1.0	1.7	3.5	3.0	2.9	3.1	3.2	2.5	1.9	3.1	1.8	3.6	2.4	2.8
10月	-0.6	0.2	0.4	0.3	1.0	0.5	1.7	2.2	1.9	1.6	1.4	0.7	-1.3	-0.9	-0.6	0.0
11月	-2.1	-1.1	-1.4	-1.5	-3.5	-2.2	-3.2	-1.4	-3.9	-0.9	-1.6	-3.2	-3.0	-3.5	-2.6	-3.8
12月	0.0	-1.9	-2.1	-2.8	-0.7	-1.6	-3.4	-1.7	-0.8	-1.5	-1.0	-1.6	-2.7	-2.6	-2.0	-0.7
R3.1月	-4.6	-4.1	-1.7	-2.3	-1.2	-2.4	-1.7	-2.0	-1.4	-5.0	-1.6	-4.6	-1.1	-1.6	-6.1	-2.7
2月																
3月	-2.3	-1.0	-2.2	-1.3	1.7	1.6	0.9	0.0	2.7	2.6	1.7	0.4	0.0	-1.0	0.8	0.3

100m深 10海里内 平年差	黒埼定線		トドヶ埼定線		尾埼定線		樺島定線	
	5海里	10海里	5海里	10海里	5海里	10海里	5海里	10海里
R2.4月	2.0	2.2	3.4	4.3	3.5	3.1	2.2	2.0
5月	0.6	0.8	1.8	2.4	1.5	2.1	2.7	2.0
6月	0.6	0.9	1.3	3.1	0.3	1.3	0.8	0.9
7月	0.4	1.0	1.9	2.1	-0.1	0.2	0.5	0.3
8月	0.7	2.8	0.8	-0.1	-0.2	-0.3	0.0	1.4
9月	-3.9	-1.0	-1.1	-2.8	1.1	0.0	0.4	0.5
10月	-1.3	-3.9	-2.4	-1.6	2.4	1.8	2.1	-0.8
11月	0.9	1.3	-5.9	-7.6	0.2	-0.5	-2.7	-1.5
12月	-0.3	-0.3	-1.6	-3.4	0.8	-0.7	0.2	-0.1
R3.1月	0.0	0.1	-2.1	-1.6	-1.2	-1.8	-0.4	-0.8
2月	0.1	0.1	0.9	1.5	-0.2	-0.1	-0.4	-0.3
3月	1.4	1.4	1.5	0.3	1.4	0.3	0.9	0.7

100m深 20～50海里 平年差	黒埼定線				トドヶ埼定線				尾埼定線				樺島定線			
	20海里	30海里	40海里	50海里	20海里	30海里	40海里	50海里	20海里	30海里	40海里	50海里	20海里	30海里	40海里	50海里
R2.4月	4.6	6.1	6.5	6.7	4.1	5.3	5.6	5.1	4.2	5.4	5.0	2.2	3.2	5.8	3.8	3.0
5月	3.5	2.5	3.1	4.7	3.4	2.6	3.4	0.1	3.0	2.1	1.7	1.6	4.2	3.8	4.5	4.5
6月	2.6	3.3	4.5	2.7	4.1	4.5	3.6	3.2	3.4	3.7	3.5	2.4	1.0	1.7	2.9	2.4
7月	3.1	-1.1	1.1	-2.8	1.9	-0.6	-1.6	-2.3	0.2	0.9	-0.4	-2.0	-0.5	-0.4	-0.9	-1.4
8月	5.4	1.3	1.3	0.7	0.3	0.5	2.5	-0.2	0.3	3.4	-1.2	-3.8	0.0	-2.3	-2.9	-5.7
9月	2.3	3.1	1.9	1.9	0.7	1.1	1.0	2.1	0.7	1.4	1.4	3.6	-1.1	1.9	1.4	2.6
10月	-1.8	0.7	-1.8	-1.5	-0.4	0.7	0.8	1.4	1.3	4.1	0.3	2.3	0.4	-1.4	-0.7	-0.2
11月	-2.3	-4.4	0.8	-2.6	-7.5	-4.9	-3.0	-1.4	-4.7	-4.3	-6.0	-0.9	-2.8	-7.9	-6.7	-4.0
12月	0.5	-3.0	-4.9	-7.7	-0.1	-1.8	-4.7	-2.3	-0.3	0.1	-0.8	-1.9	-2.7	-4.5	-4.8	-2.8
R3.1月	-2.0	-2.9	-0.9	-1.1	-0.1	-1.9	-2.1	-1.6	-1.4	-1.0	-1.7	-3.2	-0.5	-1.8	-2.8	-1.9
2月																
3月	-1.2	-0.6	-0.8	-1.6	1.3	1.6	1.3	0.2	0.7	2.2	1.0	1.0	-1.0	0.0	-0.3	0.7

2 既存の海況予測システムの運用及び精度検証

海域別、月別の RMSE（2乗平均平方根誤差）を表3に示した。現行モデルと作成した5つのモデルの RMSE は黒埼5海里で低く、沖合にいくにつれ高くなる傾向があった。加えて、5つのモデルは尾埼、椿島の沿岸域でも RMSE が高くなっていた。また、③のモデルは、どの海域、月でも他のモデルと比べて RMSE が大きくなる傾向があった。

(1) 水温予測システムによる沿岸水温の予測と広報

予測は11回行い、海洋観測結果と併せて広報した。予測誤差は、10m深、100m深ともに沿岸10海里以内は低く、沖合では高く、また1～3月、8～12月に高くなる傾向があった。

(2) 水温予測システムの精度検証

作成した5つのモデルの比較について、RMSE が現行モデルより小さく、精度向上が図られた月が2/3以上であった海域とモデルは、黒埼5海里及び10海里の⑤（10/12ヶ月、9/12ヶ月）、トドヶ埼20～50海里の⑤（8/12ヶ月）であった。一方、それ以外の海域では、RMSE が現行モデルより小さくなった月が2/3以上あるモデルはなく、全体として精度向上は図られなかった。

表3：海域別、月別の現行モデル及び作成した5つのモデルのRMSE

黒埼	5 海里					
	現行	①	②	③	④	⑤
1 月	0.821	0.976	0.894	1.192	0.863	0.638
2 月	0.414	0.220	0.321	0.690	0.288	0.373
3 月	1.035	0.760	0.947	1.074	0.956	0.764
4 月	0.435	0.581	0.444	0.439	0.357	0.206
5 月	0.985	0.850	0.719	0.900	0.757	0.713
6 月	0.563	0.663	0.663	0.664	0.607	0.438
7 月	1.016	1.233	1.286	1.283	1.168	1.218
8 月	1.407	1.338	1.313	1.273	1.291	1.198
9 月	2.990	2.979	3.045	3.227	2.888	2.753
1 0 月	1.775	2.005	2.003	2.211	1.954	1.887
1 1 月	1.675	1.725	1.497	2.124	1.413	1.389
1 2 月	2.201	2.159	2.208	1.770	2.042	1.986

トドヶ埼	5 海里					
	現行	①	②	③	④	⑤
1 月	0.747	1.256	1.126	1.631	0.880	0.471
2 月	1.151	1.266	1.346	2.586	1.395	1.433
3 月	1.784	0.877	1.139	2.556	1.207	1.584
4 月	0.198	0.614	0.448	1.652	0.334	0.521
5 月	1.129	0.910	0.831	2.469	0.869	1.214
6 月	0.461	0.627	0.468	1.546	0.481	0.511
7 月	0.840	0.479	0.391	2.032	0.606	1.276
8 月	2.110	3.074	3.037	2.332	2.907	2.154
9 月	1.548	2.051	1.942	0.982	1.856	0.750
1 0 月	2.896	2.437	2.589	2.999	2.791	2.815
1 1 月	2.371	2.844	2.762	1.197	2.654	1.995
1 2 月	2.400	1.780	1.895	2.676	1.757	2.081

尾埼	5 海里					
	現行	①	②	③	④	⑤
1 月	0.909	1.039	1.042	11.127	1.451	1.227
2 月	1.364	1.379	1.730	11.783	2.280	2.105
3 月	0.710	1.286	1.133	9.230	1.426	1.422
4 月	0.896	1.151	1.659	10.249	1.988	1.811
5 月	1.111	1.732	2.080	9.664	2.280	2.163
6 月	0.344	1.388	2.070	9.980	2.400	2.080
7 月	0.454	3.909	3.420	12.034	4.608	4.685
8 月	2.228	4.660	4.492	13.000	5.366	5.505
9 月	1.230	5.879	5.916	15.377	7.242	7.035
1 0 月	1.516	4.647	4.433	13.078	6.171	6.319
1 1 月	2.235	2.446	2.110	12.726	2.630	2.995
1 2 月	2.163	3.615	3.104	15.424	3.818	3.577

椿島	5 海里					
	現行	①	②	③	④	⑤
1 月	0.740	0.226	0.781	10.399	0.902	0.658
2 月	0.954	0.874	1.502	11.292	1.620	1.431
3 月	0.995	1.580	1.118	9.266	1.325	1.163
4 月	1.406	1.568	1.927	10.803	2.542	2.335
5 月	0.958	1.616	1.862	9.010	2.141	1.894
6 月	0.421	2.054	2.143	9.656	2.423	2.189
7 月	0.796	4.323	5.092	13.327	5.289	5.284
8 月	1.001	4.341	5.263	13.247	5.585	5.854
9 月	1.797	6.669	7.306	16.416	8.004	7.944
1 0 月	1.607	5.094	5.557	13.685	5.976	6.257
1 1 月	1.615	3.853	4.603	14.076	4.800	5.366
1 2 月	2.895	3.997	4.677	16.240	4.962	4.812

	10海里					
	現行	①	②	③	④	⑤
0.717	0.906	0.700	1.610	0.693	0.430	
0.979	0.922	0.949	1.588	1.077	1.061	
1.398	1.324	1.508	1.152	1.432	1.310	
0.808	0.976	0.975	0.705	0.977	0.735	
1.056	0.817	0.630	0.448	0.689	0.643	
0.959	1.023	0.920	1.057	0.849	0.743	
1.349	1.210	1.138	0.735	1.101	1.189	
2.249	2.211	2.171	2.617	1.748	1.638	
5.650	5.677	5.476	6.112	5.039	4.805	
1.980	2.582	2.608	2.806	2.448	2.452	
1.985	2.109	1.942	3.098	1.804	1.687	
1.691	1.875	1.919	1.819	1.824	1.757	

	20～50海里					
	現行	①	②	③	④	⑤
2.134	3.457	3.261	3.561	3.017	3.354	
2.070	1.980	1.913	3.836	1.906	2.088	
2.663	2.142	2.346	4.249	2.368	2.121	
1.558	1.499	1.429	3.536	1.419	1.621	
3.342	4.489	4.386	3.387	4.396	4.587	
2.632	5.182	5.126	2.925	4.981	5.611	
2.934	2.900	2.803	3.221	2.810	2.801	
2.011	5.658	5.496	3.673	5.184	6.098	
3.722	7.194	7.077	5.583	6.707	7.312	
3.292	5.119	5.053	4.674	4.858	5.104	
3.626	6.658	6.499	2.983	6.312	6.889	
3.949	4.516	4.570	5.225	4.591	4.702	

	10海里					
	現行	①	②	③	④	⑤
0.747	1.204	1.115	6.940	1.048	0.896	
1.151	0.501	0.803	6.911	0.924	0.589	
1.784	1.188	1.453	6.351	1.664	1.725	
0.198	1.477	1.293	6.605	1.312	1.806	
1.129	3.816	3.580	3.614	3.494	2.951	
0.461	4.130	3.857	3.374	3.846	3.505	
0.840	2.012	2.229	6.778	2.232	3.210	
2.110	2.329	2.237	4.278	2.031	1.626	
1.548	6.069	5.991	4.684	5.811	5.408	
2.896	4.156	4.246	5.959	4.367	4.525	
2.371	3.203	3.189	3.600	3.215	2.414	
2.400	3.934	4.008	7.699	3.980	4.146	

	20～50海里					
	現行	①	②	③	④	⑤
3.034	2.810	2.800	10.732	2.801	2.886	
2.054	2.087	2.285	10.325	2.404	2.562	
2.047	2.285	2.556	9.402	2.699	2.580	
2.364	2.192	2.106	9.503	2.559	2.280	
3.863	3.681	3.474	7.521	3.480	3.408	
2.007	2.226	2.359	6.062	2.282	2.205	
4.270	3.926	4.114	11.364	3.976	4.261	
5.029	4.951	4.584	8.829	4.699	4.852	
4.651	5.359	5.175	4.631	4.556	4.581	
2.768	3.215	3.208	7.473	3.277	3.189	
3.713	4.230	4.030	7.039	3.713	3.686	
4.452	4.444	4.273	10.329	4.301	4.148	

	10海里					
	現行	①	②	③	④	⑤
0.602	0.574	0.489	10.429	0.573	0.410	
1.660	1.769	1.447	11.069	2.165	1.990	
1.025	1.358	1.149	8.437	1.142	1.226	
0.254	1.142	0.634	9.429	1.122	0.906	
1.295	1.002	0.945	8.447	1.128	1.224	
0.925	1.139	1.147	9.037	1.405	1.039	
2.647	2.957	2.864	10.021	2.914	2.817	
2.688	4.018	3.950	11.988	4.592	4.448	
1.562	4.723	4.020	13.344	5.377	5.300	
1.030	4.497	4.054	12.661	3.911	4.078	
1.484	2.821	2.269	12.516	2.405	2.249	
2.275	3.011	2.407	14.664	2.398	2.277	

	20～50海里					
	現行	①	②	③	④	⑤
2.209	2.036	2.297	9.129	2.285	2.200	
2.301	2.370	2.690	9.013	2.619	2.303	
1.783	2.240	2.094	6.874	2.015	2.017	
2.800	2.871	3.508	9.455	3.446	3.227	
1.794	1.856	2.125	7.334	2.549	2.424	
2.202	2.557	2.281	6.031	2.411	2.302	
4.284	4.189	4.511	9.337	4.504	4.587	
4.291	3.977	4.355	9.278	4.199	4.486	
4.811	4.940	4.632	6.270	4.608	4.700	
3.494	3.939	3.630	6.649	3.825	3.834	
3.710	3.099	3.000	6.425	3.399	3.594	
5.434	5.189	5.248	10.093	5.126	4.989	

	10海里					
	現行	①	②	③	④	⑤
0.922	0.633	0.712	9.638	0.817	0.599	
1.429	1.141	1.331	10.020	1.361	1.003	
1.293	1.382	1.107	8.386	1.206	1.170	
1.147	1.166	1.821	10.067	2.438	1.912	
1.053	1.649	1.803	8.050	2.098	1.836	
0.357	1.484	1.660	8.610	1.869	1.474	
1.089	3.628	4.437	11.989	4.647	4.681	
0.696	2.629	3.253	10.660	3.566	4.031	
0.386	4.455	4.980	13.190	5.535	5.462	
1.369	4.589	4.596	11.882	5.090	5.403	
1.367	2.946	4.241	13.173	4.490	4.798	
2.688	3.308	3.955	14.526	3.779	3.638	

	20～50海里					
	現行	①	②	③	④	⑤
1.616	2.593	2.687	2.297	2.964	3.111	
2.316	2.677	2.840	2.727	3.088	3.055	
1.657	1.606	1.730	1.703	1.718	1.704	
2.811	3.739	3.756	3.403	3.631	3.508	
1.989	2.383	2.227	2.376	2.380	2.291	
1.685	2.753	2.608	2.693	2.528	2.475	
3.300	4.618	4.681	4.542	4.734	4.947	
2.908	4.795	4.985	5.062	5.217	5.482	
3.673	5.072	5.286	4.907	5.748	5.562	
2.740	3.547	3.513	3.318	3.771	3.886	
2.185	2.329	2.343	2.713	2.462	2.373	
2.207	3.408	3.440	2.650	3.500	3.611	

※ 現行：現行モデル、①～⑤：各改良モデルを表す。RMSE が現行モデルより低くなった箇所に色を付けた。

※ 各モデルのデータ区間：現行モデル（昭和41～平成22年）

試作モデル ①昭和42～平成28年 ②昭和47～平成28年 ③昭和52～平成28年

④昭和57～平成28年 ⑤昭和62～平成28年

3 漁況予測手法（ケガニ、コウナゴ）の改良及び広報

(1) ケガニ

令和2年度の漁期前調査において採捕されたケガニは9尾と、前年度を大きく下回った。しかし、観測された160m深水温は、3.93℃（前年-11.25℃）、9.11℃（前年-3.55℃）であり、平成23年度以降2番目に低く、またその海況が継続すると予測されたことから、深部に分布しているケガニが岸寄りに移動し、令和2年漁期の漁獲量は前年を上回ると予測した（図2）。しかし、実際の漁獲量は予測を下回った。

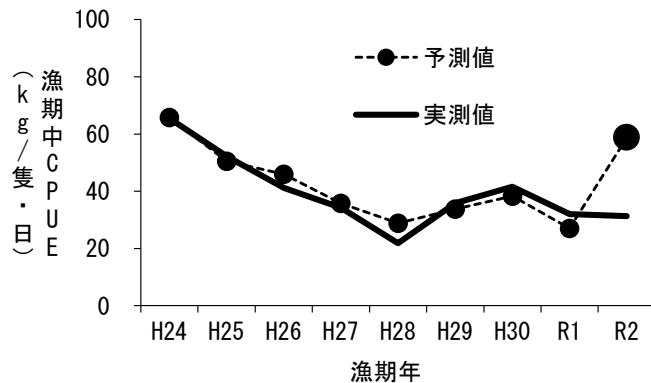


図2：漁況予測モデルにより推定した漁期中 CPUE
実線は実測値、破線は予測値を示す。

(2) コウナゴ

コウナゴ水揚量の上位3か年は、平成8年、平成9年、平成29年で（以下、上位3か年）であった（図3）。この上位3か年の水温偏差は、県北部の2月、3月は平年並み～高め、4月、5月は平成29年の4月を除いて平年並み～低めだった。県南部では、2月、3月は高めだったが、4月、5月には明瞭な傾向はなかった。水揚量の増減には盛漁期前の2月、3月の水温偏差に特徴があり、高めの場合は増加、低めの場合は減少する傾向があった。

一方、流向流速は、上位3か年のうちデータがある平成29年の県北部では2月、3月は北向き、4月、5月は南西及び南東であった。また、県南部は4月が北向き、2月、3月、5月は南西向きであった。また、下位3か年において県北部の2～5月は南西または南東向きであり、県南部では月毎に流向流速が変化した（図4）。

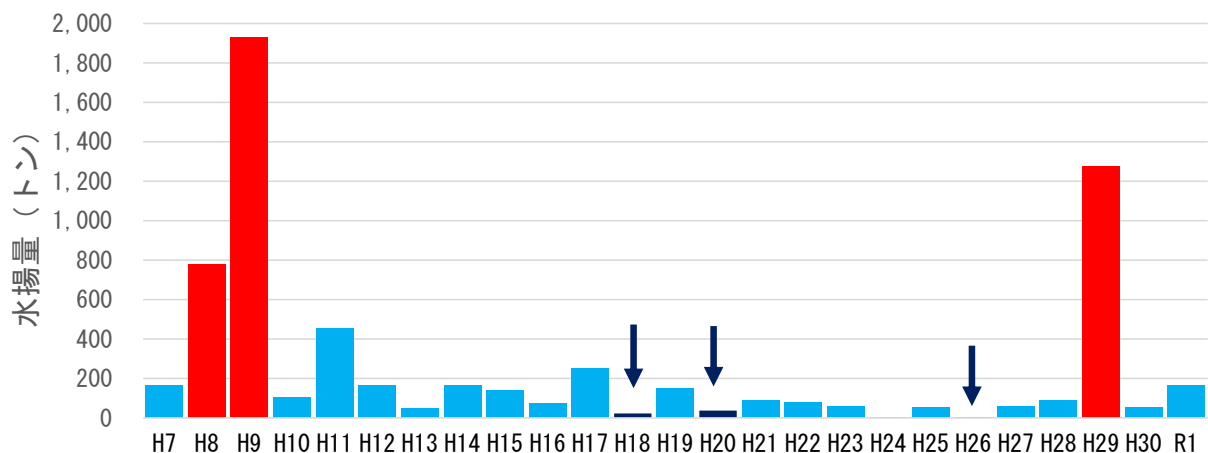


図3：コウナゴ水揚量の推移 いわて大漁ナビよりデータ抽出
棒グラフが赤い年は「水揚量上位3か年」、青矢印で示した年は不漁年を表す。

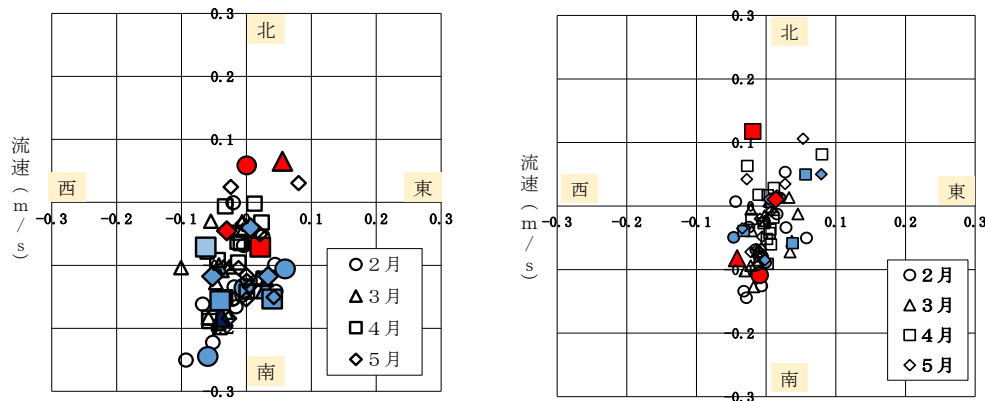


図4：2月から5月の県北部海域（左）、県南部海域（右）の水平流向流速

赤のプロットはコウナゴ水揚量上位年の平成29年、青のプロットは水揚量下位3か年の平成18年、平成20年、平成26年を表す。

4 新規魚種（ホタテラバ等）の漁況予測手法の検討

(1) 岩手県沿岸域におけるホタテラバの来遊予測

県南部海域へのホタテラバ来遊成功率（到達数/放流数）は三陸沿岸の南下流が強まると高まる関係がみられ、その経年変化は、平成15～平成26年は5～16%の範囲で推移していた。一方、平成27年以降は5%以下と低く、平成30年のシミュレーション結果では多くの粒子が黒潮系暖水の影響を受け、沖合域に拡散していた（図5、図6）。

本県沿岸における親潮前線の接近と津軽暖流の南下はホタテラバの来遊に重要であるが、両者が順調であっても、黒潮系暖水が沿岸域に強く波及するような年は、県南部を中心に採苗不振になると考えられた。

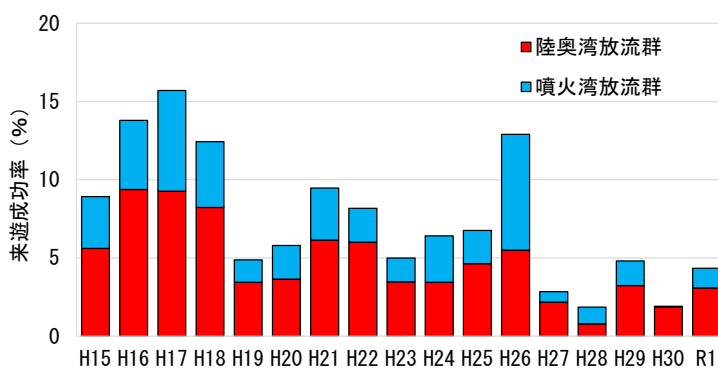


図5：県南部海域への来遊成功率の経年変化

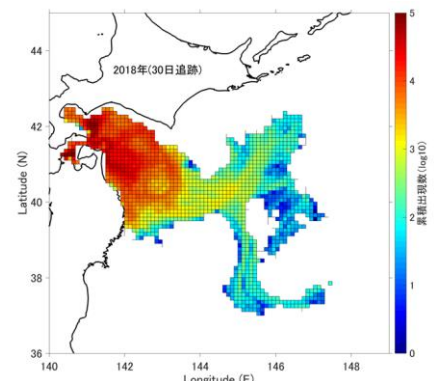


図6：来遊成功率が低かった平成30年における放流後30日間の粒子の累積出現分布図

(2) ツノナシオキアミ

岩手丸及び北上丸に整備した「計量魚群探知機自動解析システム」により、4月以降に実施した全ての調査船調査でツノナシオキアミのリアルタイムモニタリングを行った。

両船により収集された魚探反応データは、水産技術研究所との連携により、魚探反応以外のノイズデータを除去した後に、ツノナシオキアミとそれ以外の生物のデータに分離され、当所にフィードバックされた（図7）。

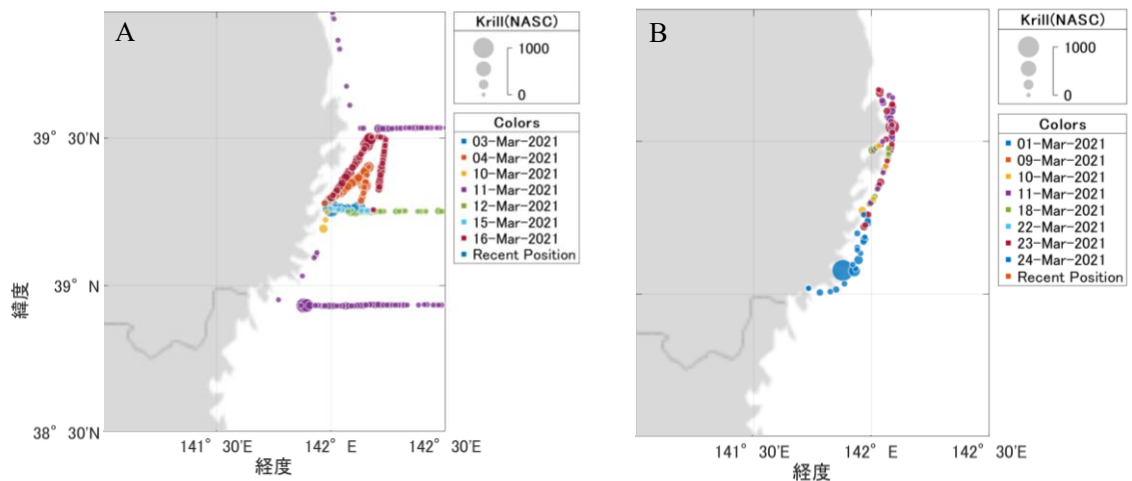


図7 岩手丸 (A) 及び北上丸 (B) により収集された魚探反応データ
両船に収集された魚探反応データは、ツノナシオキアミとそれ以外の反応データに分離される。
図A・Bのデータは、4月調査時のツノナシオキアミと推測される反応データの位置を示し、円の
の大きさはその反応強度の強さを示す。

5 水産情報配信システム「いわて大漁ナビ」による情報提供

各湾の定地水温、県内13魚市場の市況、人工衛星画像等を本システムによりインターネットで情報発信した。平成23年度は震災の影響で4～9月にシステムが停止したためアクセス数が大きく減少したが、平成24年度以降、年々アクセス数は増加しており、令和2年度は6,029,957件のアクセス（前年度5,613,638件）があった（図8）。

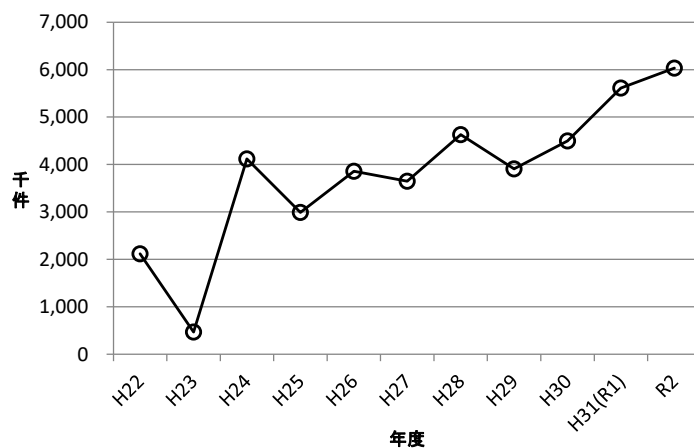


図8 水産情報配信システム「いわて大漁ナビ」のアクセス数（ページ数）の推移

＜今後の問題点＞

- 1 調査船等による海洋観測と迅速な広報を継続する必要がある。
- 2 5つのモデルの精度検証を行い、黒埼5海里及び10海里で精度向上が図られたが、それ以外の海域ではRMSEが現行モデルより高くなり、全体として精度向上が図られなかった。また、尾崎以南でRMSEが高くなるという新たな問題が出てきたことから、今回行った機械的にデータ区間を切る方法ではない手法を検討する必要がある。
- 3 ケガニ漁況予測について、これまで行ってきた水温や調査船調査結果を用いた予測手法で予測が外れており、コウナゴについては、近年、予測が外れる年が散見されているので、両者ともその要因を検討する必要がある。
- 4 ホタテラーバについては、概ね予測モデルが確立されたので、今後、別課題での運用・広報が必要である。ツノナシオキアミについては、漁場予測に向けて、岩手丸・北上丸に整備した「計量魚群探知機自動解析システム」によるモニタリングを継続し、さらなる分布量の時空間変化のデータ蓄積を行う必要がある。

＜次年度の具体的計画＞

- 1 海洋観測の実施と、速やかな結果の広報の継続。
- 2 これまでの海洋観測データを精査するとともに、各魚種の漁獲変動や気候変動との関係を解析してデータ区間を設定する方法で予測モデルの改良を行う。
- 3 従来の手法で予測が困難となった原因を分析するとともに、新たなパラメータとして流向流速データを組み込んだ予測手法を検討する。
- 4 ツノナシオキアミは、漁場予測手法の確立に向けて、計量魚探データの蓄積を進める。その他、漁況予測の新規対象魚種の探索及び予測手法を随時検討していく。

＜結果の発表・活用状況等＞

- 1 広報等
海況速報（岩手県水産技術センターWeb、岩手日報（毎週））
定線海洋観測の結果報告（県漁連及び各漁協へのメール配信、岩手県水産技術センターWeb（毎月））
水温予測情報（0海里観測定点10m深、5～50海里観測定点100m深）岩手県水産技術センターWeb（毎月）
冷水情報（異常冷水警報）（岩手県水産技術センターWeb、各水産部の普及指導員を通じての広報）
ワカメ養殖情報（岩手県水産技術センターWeb）
衛星画像、定地水温、県内13魚市場の水揚げデータ（水産情報配信システム「いわて大漁ナビ」（毎日更新））
- 2 その他（研修会、報告会、相談会での発表等）
佐藤 海況について（令和2年度いわて水産アカデミー講義）
児玉 漁海況情報の利活用（令和2年度いわて水産アカデミー講義）
児玉 陸奥湾及び噴火湾起源のホタテラーバの輸送に関する粒子追跡実験（令和2年度東北ブロック水産海洋連絡会）
佐藤 春季の岩手県海域の海況とコウナゴの水揚げ量について（令和2年度東北ブロック水産海洋連絡会）
児玉 海洋環境変動とホタテガイ養殖（水産海洋学会 第7回三陸海域の水産業と海洋研究集会）
児玉 近年の海洋環境について（資源管理型沿岸漁業者協議会）
佐藤・児玉 海況の見通しについて（岩手県ワカメ共販ブロック会議）