

研 究 分 野	1 漁船漁業の円滑な再建と持続可能な資源利用による経営安定支援	部 名	漁業資源部
研 究 課 題 名	(1) 海況変動を考慮した漁海況予測技術の開発		
予 算 区 分	受託 (海洋資源管理事業費) 国庫 (先端技術展開事業費) 県単 (管理運営費)		
試験研究実施年度・研究期間	平成 11 年度～平成 25 年度		
担 当	(主) 山野目 健 (副) 小川 元		
協 力 ・ 分 担 関 係	独立行政法人水産総合研究センター東北水産研究所、青森県、宮城県、福島県、茨城県、千葉県の各水産研究機関、JAFIC、北海道大学水産学部		

<目的>

調査船、自動定地観測計、人工衛星などから得られる水温のデータを総合的かつ多目的に解析し、海況予測の精度向上を目指すとともに漁況予測へ応用することを目的とする。

<試験研究方法>

- 1 漁業指導調査船岩手丸で海洋観測を毎月 1 回 (1 月は欠測) 行い、海洋観測結果を公表した。
- 2 長年蓄積されている海洋観測結果を多変量解析により処理し、短期的な水温予測手法を開発するとともに予測結果を情報として発信した。
- 3 平成 24 年度は最新のデータを用いて、全観測定点の 100m 深の 1 か月後の水温予測精度を検証し、本県海域の水温予測には自己回帰モデルあるいは類似年モデルが適していることを示した。平成 25 年度はワカメの刈り取り時期の調整、貝毒発生予測、サケ適正放流時期の検討、ホタテラーバの採苗時期に有益な情報になり得る 10、20、50m 深水温の予測精度を検証した。
- 4 水産情報配信システム (いわて大漁ナビ) により海洋観測の結果や県内 13 魚市場の市況情報、人工衛星から得られた海洋データを情報処理し、FAX、インターネット、携帯電話を通じて漁業関係者及び県民に対し情報提供を行った。

<結果の概要・要約>

- 1 岩手県地先の海況 (100m 深水温の概況)
 - (1) 4 月 親潮系冷水は大きく後退し、北上暖水が県中部から県南部に波及
5℃以下の水帯は、全域分布は見られず、県中部を除く距岸 10 海里以内が概ね平年並みのほかは 1～8℃高めとなっていた。
 - (2) 5 月 依然として親潮系冷水が強勢で、表面、100m 深とも水温は低め
5℃以下の水帯は、県北部から県中部沖合 5 海里～東経 144° 30' 付近と県中部沖合 10～30 海里から県南部沖合 20 海里付近にかけて分布し、県北部沖合 5～50 海里から県中南部沖合 20 海里付近、県南部 10～30 海里付近が 1～4℃程度低め、県中部沿岸 10 海里以内と県南部 40～50 海里付近が 1℃程度高めのほかは平年並となっていた。
 - (3) 6 月 表面、100m 深とも全域で水温は高め、表層には北上暖水が波及
5℃以下の水帯は、黒崎沖 70 海里付近、椿島沖 20 海里付近と 70 海里付近に分布し、沿岸 10 海里以内の全域が平年並み、椿島沖 20 海里付近が 5℃程度低めのほかは 1～6℃程度高めとなっていた。
 - (4) 7 月 全域顕著な水温躍層が形成されるが依然として親潮系冷水が波及
5℃以下の水帯は、黒崎沖 70 海里付近から県中南部沖 20～70 海里付近に分布し、県北部から県中部沖の 10 海里以内が 2℃程度高め、県中部沖 20 海里以東が 1～4℃程度低めのほかは概ね平年並みとなっていた。
 - (5) 8 月 親潮系冷水の波及で沖合表層と下層に大きな水温差
5℃以下の水帯は、黒崎沖合 30～50 海里付近から椿島沖合 30～50 海里付近にかけてと黒崎沖合 70 海里付近に分布し、県北部沖合 20 海里以内と県南部沖合 20 海里以内が平年並みのほかは概ね 1～4℃程度低め

- となっていた。
- (6) 9月 各定線で水温躍層が顕在化。東経 143° 以西の 50m 以深に親潮系冷水が波及
5°C以下の水帯は、黒崎沖 30～50 海里付近から尾崎沖 20～50 海里付近および黒崎沖からトドヶ崎沖にかけての 145° 50′ 以東に分布し、県北部沖合 20 海里以西および県南部沿岸 10 海里以内が平年並みのほかは概ね 1～4°C低めとなっていた。
- (7) 10月 表面水温は依然高め、100m 以深には親潮系冷水が波及
5°C以下の水帯は、県北部沖合 20～50 海里付近と県南部沖合 30 海里付近に分布し、県北部沖合 10～50 海里から県南部沖合 20～50 海里にかけて 1～7°C程度低め、県中部沖合 30～50 海里付近が 2～4°C程度高めのほかは平年並みとなっていた。
- (8) 11月 北上暖水の影響で沖合水温は依然高め、全域鉛直混合が進行
5°C以下の水帯は分布が見られず、県中部から県南部沖合 20 海里以内が 1～3°C程度低め、県北部沖合 10～50 海里から県中部沖合 30～50 海里および県南部 40～50 海里が 1～8°C程度高めとなっていた。
- (9) 12月 県南部沖合に黒潮系暖水波及し水温は高め
5°C以下の水帯は、分布が見られず、県北部沖合 5～40 海里から県中部沖合 10～20 海里にかけて 1～4°C程度低め、県中南部以南が 1～4°C程度高めとなっていた。
- (10) 1月 トドヶ崎沖 10 海里表層に親潮系冷水確認
5°C以下の水帯は、100m 深では分布が見られず、全定線とも距岸 10 海里以内が 1～2°C程度低め、20 海里以東が 1～3°C程度高めとなっていた。
- (11) 2月 県中部以南に北上暖水が波及し、表面、100m 深とも水温は高め
5°C以下の水帯は、分布が見られず、表面水温と同じで黒崎沖合 20 海里以内から椿島沖合 10 海里以内が平年並みのほかは 1～3°C高めとなっていた。
- (12) 3月 親潮系冷水が強勢 県北部沿岸には沿岸親潮が波及
5°C以下の水帯は、黒崎沖合 10～50 海里に分布し、黒崎沖合全域が 1°C低め、トドヶ崎沖合 10～40 海里から椿島沖合 0～50 海里にかけて 1～3°C高めとなっていた。

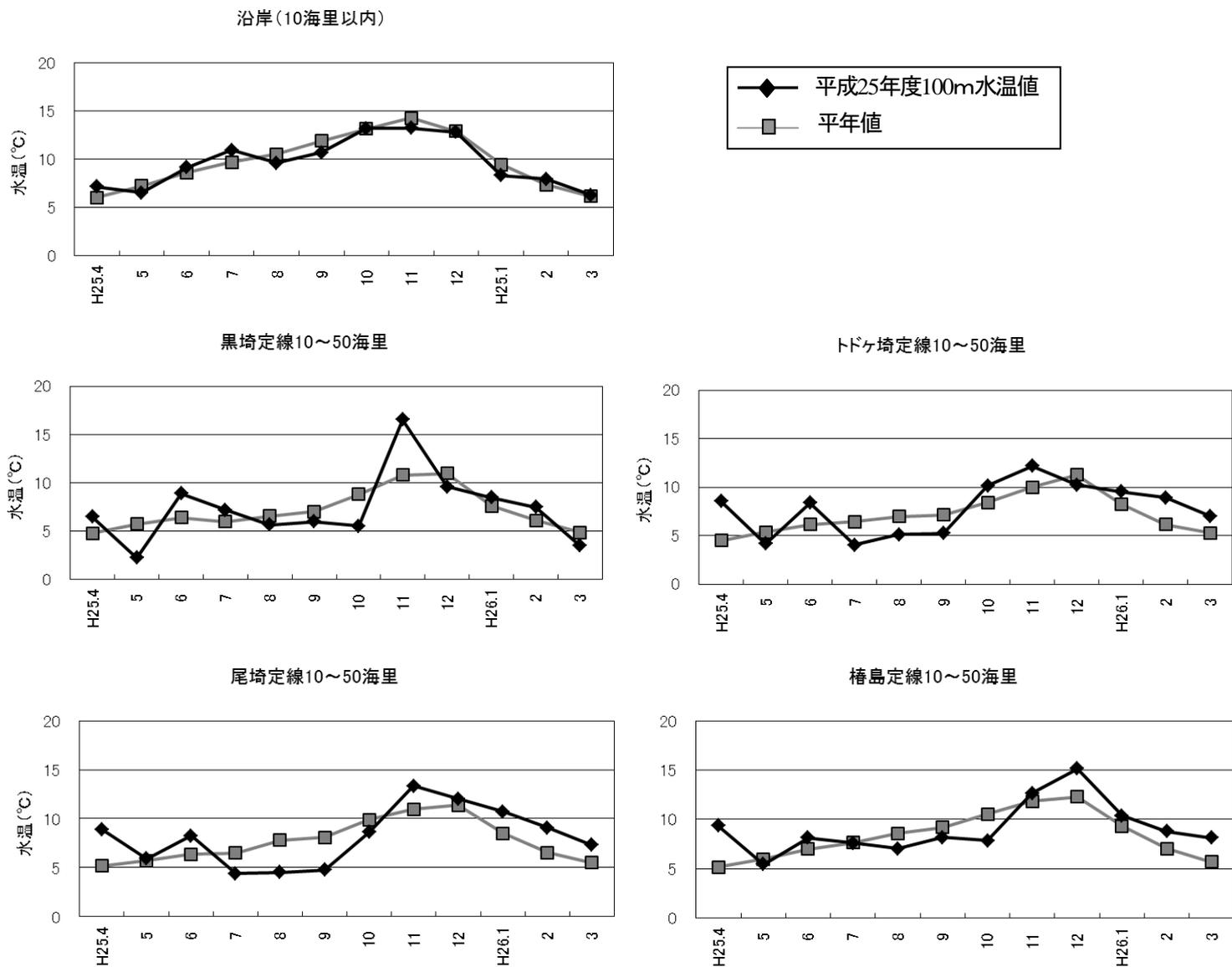


図1 海洋観測による月別海域別100m深平均水温の推移

2 統計的手法を用いた短期的水温予測の実施

平成 24 年度までは平成 15 年 12 月までのデータを用いて、本県 50 海里以内の海域を類似性のある 8 つの海域に区分し、本県海域において最も精度の高い偏差持続モデルで翌月の 100m 深水温を予測し、広報していた。最新のデータを用いて予測モデルの精度を再検証した結果、主成分スコア自己回帰モデルの精度が最も高かったことから（詳細については平成 24 年度東北ブロック水産海洋連絡会報を参照されたい）平成 25 年 5 月以降、定点ごとの翌月の 100m 深水温予測に改訂し、一般向けに広報した。

3 統計的手法を用いた短期的水温予測方法の再検討

水温予測は自己回帰モデルと偏差持続モデルを用いて 10m 深、20m 深、50m 深の水温予測の精度を検証した。また、平年値と実測値の差も合わせて検討した。

(1) 主成分スコア自己回帰モデル

【方法】

10m は 1966 年 1 月～2010 年 12 月、20m は 1968 年 1 月～2010 年 12 月、50m は 1966 年 1 月～2010 年 12 月までの観測値をもとに、月別の年平均値を算出し、定点ごとの偏差時系列データセットを作成した。各水深とも偏差時系列データセットについて 3 か月移動平均を用いて主成分分析を行った。第 1～2 主成分のスコア時系列データに自己回帰モデルを適用して、2011 年 2 月～2013 年 10 月までの約 3 年間のデータをさかのぼって 1 か月後の予測値を算出した。予測精度の検証は予測値と当月の実測値（予測値－実測値；24 定点、各 31 か月、計 868 実測値）を比較することにより行った。自己回帰モデルの次数は赤池情報量基準を最小にする次数とした。

(2) 偏差持続モデルによる予測

【方法】

前月の平年偏差が翌月も持続すると仮定した偏差持続モデルを用いて、2011 年 2 月～2013 年 10 月までの約 3 年間のデータをさかのぼって 1 か月後の予測値を算出し、実測値と比較（予測値－実測値）した。

(3) 年平均値と差

【方法】

10m は 1966 年 1 月～2010 年 12 月、20m は 1968 年 1 月～2010 年 12 月、50m は 1966 年 1 月～2010 年 12 月までの観測値をもとに、月別の年平均値を算出し、2011 年 2 月～2013 年 10 月の実測値と比較（平年値－実測値）した。

【結果と精度評価】

表 1 10m 深水温予測結果の概要

	誤差(°C)	誤差標準偏差	誤差絶対値平均(°C)	誤差1°C未満の割合(%)	誤差3°C以上の割合(%)
自己回帰モデル	-0.12	2.68	1.94	40.1	21.5
偏差持続モデル	-0.03	3.35	2.38	34.0	26.7
平年値との差	-0.35	2.60	2.01	33.4	22.0

表 2 20m 深水温予測結果の概要

	誤差(°C)	誤差標準偏差	誤差絶対値平均(°C)	誤差1°C未満の割合(%)	誤差3°C以上の割合(%)
自己回帰モデル	-0.10	2.92	2.17	35.8	24.3
偏差持続モデル	-0.02	3.65	2.68	30.1	33.3
平年値との差	-0.20	2.74	2.13	31.3	25.5

表 3 50m 深水温予測結果の概要

	誤差(°C)	誤差標準偏差	誤差絶対値平均(°C)	誤差1°C未満の割合(%)	誤差3°C以上の割合(%)
自己回帰モデル	0.06	2.75	2.04	36.4	22.8
偏差持続モデル	0.03	3.37	2.51	29.3	30.8
平年値との差	0.11	2.77	2.17	31.0	26.3

10m深、20m 深、50m 深それぞれについて、自己回帰モデルと偏差持続モデルによる予測値と実測値の差、および平年値と実測値の差の概要を表 1～3 に示した。自己回帰モデルと偏差持続モデルを比較すると、誤差標準偏差と誤差絶対値平均は全ての水深で自己回帰モデルが小さかった。自己回帰モデルと平年値との差を比較すると、誤差標準偏差と誤差絶対値平均は、20m 深では平年値との差が、50m 深では自己回帰モデルがそれぞれ小さく、判然としない結果となった。しかしながら、自己回帰モデルは、誤差 1℃未満の割合が最も高く、3℃以上の割合が最も低かったことから岩手県海域の 100m 以浅の水温予測モデルも自己回帰モデルが適していることが示された（詳細については平成 25 年度東北ブロック水産海洋連絡会報を参照されたい）。

4 岩手県水産情報配信システム「いわて大漁ナビ」による情報提供システムの運用

岩手県水産情報配信システム「いわて大漁ナビ」により定地水温、市況、人工衛星海表面水温画像等の情報をインターネット、携帯電話、FAXで情報発信したところ、平成 25 年 4 月～平成 26 年 3 月末日で WEB が約 2,779,302 件、スマートフォンは 190,747 件、携帯電話が 20,164 件、FAX が 157 件のアクセス数（ページ数）があった（図 2）。

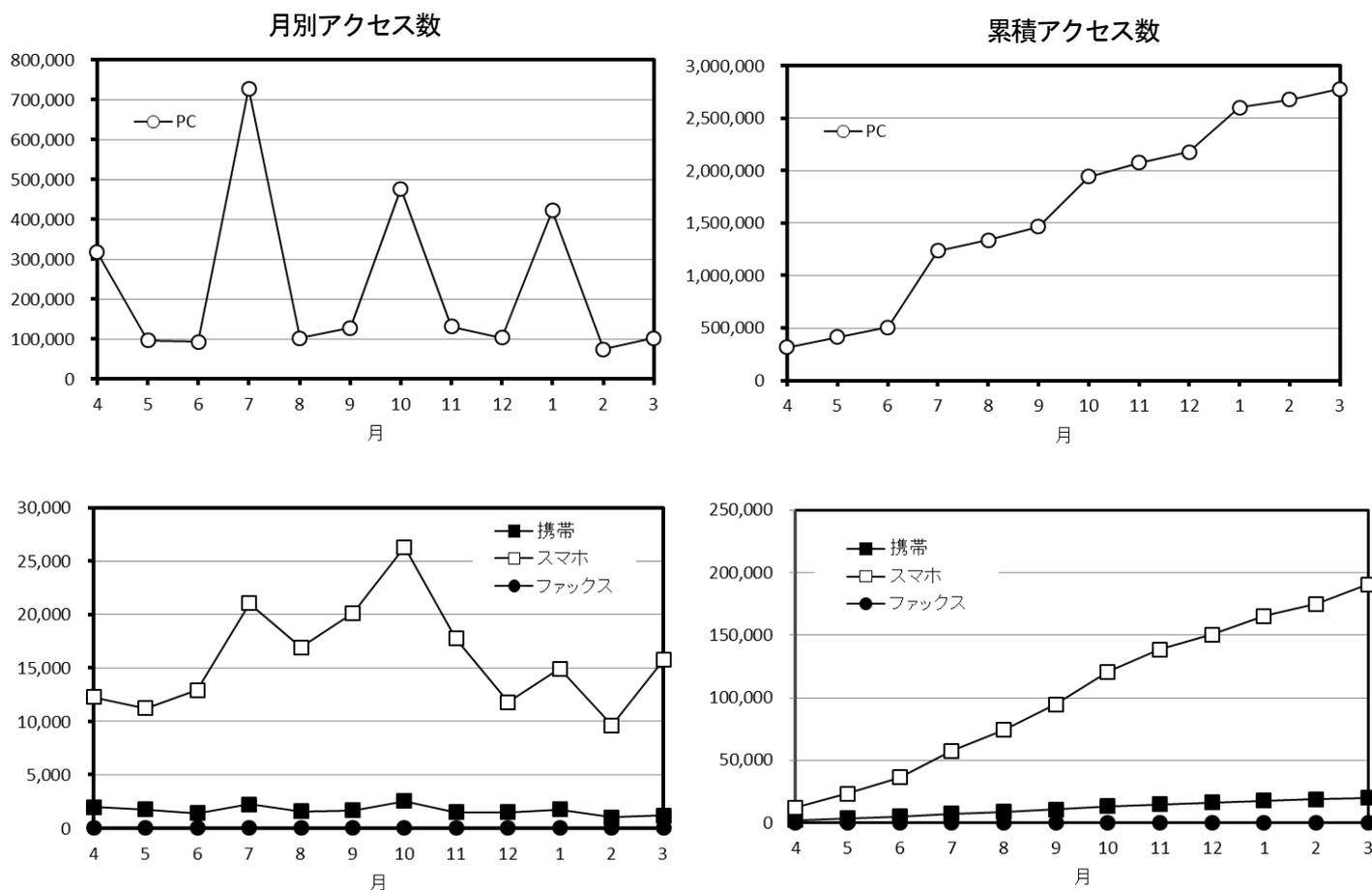


図 2 平成 25 年度水産情報配信システム「いわて大漁ナビ」の月別のアクセス数と累計の推移

＜今後の問題点＞

- 1 沿岸水温予測モデルの精度向上。
- 2 定線観測を今後も継続してモニタリングし、岩手県海域の水温変動を適切に捉え広報していく必要がある。

＜次年度の具体的計画＞

- 1 観測結果の類似した過去の例を検索し、事象の特異さを把握するとともに、類似年に発生した事象と比較する。
- 2 沿岸栄養塩と沖合環境との関係を検討し、栄養塩予測モデル開発の見通しをつける。
- 3 湾内水温の予測モデルの検討。

＜結果の発表・活用状況等＞

- 1 海洋観測結果の広報（毎月）
- 2 水温予測情報の広報（毎月）
- 3 ホームページ、携帯電話、FAXでの衛星水温画像、市場調査データの公表（毎日更新）
- 4 岩手県海域の100m以浅の水温予測手法の検証：東北ブロック水産海洋連絡会平成25年11月
- 5 平成25年の海況の特徴：平成25年度漁業士会久慈支部漁船漁業情報交換会 平成26年1月
- 6 平成25年度（第63回）サンマ等小型浮魚資源研究会議：平成26年3月