

気仙沼湾水温予測の精度調査について

中川 憲一(仙台管区气象台 地球環境・海洋課)

1. はじめに

仙台管区气象台は宮城県水産技術総合センター気仙沼水産試験場（以下、気仙沼水試）と連携し、ワカメ養殖漁業に資するために、平成26年度に異常天候早期警戒情報（以下、早警）の気温予測ガイダンス（大船渡）を利用した6～12日先の7日間平均の沿岸水温（気仙沼湾岩井崎）を予測する方法を開発し、気仙沼水試で運用が始めた。気仙沼水試が発行するワカメ養殖通報に岩井崎の水温予測値が掲載されている（中川ほか（2018））。

この予測式については、今年6月に早警の運用が終了し、2週間気温予報と早期天候情報の運用が開始されたため、これまでの早警の気温予測ガイダンスデータ（7日間平均）から、2週間気温予報の気温予測ガイダンスデータ（5日間平均）へ利用データを更新する必要がある。このため、気仙沼水試と連携して8～12日先の予測式（5日間平均）を作成し直し、9月下旬からのワカメ養殖通報に水温予測値が掲載されている。また今回、より先の予測も可能なので、気仙沼水試と調整し12～16日先の予測式も作成した。今回の更新の利点の一つとして、2週間気温予報のガイダンスデータが毎日更新されるため、より最新のデータを水温予測に利用できることが挙げられる（早警のガイダンスデータは週2回の更新）。

本調査では、今回作成した岩井崎の水温予測式の精度検証を行った。岩井崎の位置を図1に示す。

2. 使用データと調査方法

水温観測データは、岩井崎観測点（水温測定深1m、10時）の観測データ（日毎）を使用した。気温予測データは、大船渡の2週間気温予報の気温予測ガイダンスデータ（平均気温：5日間平均）を使用した。今回の岩井崎の水温予測式は、2006～2016年の9～12月の岩井崎の水温観測値（前日までの5日間平均値）と大船渡の平均気温の予測値（8～12日先または12～16日先の5日間平均値：2週間気温予報のハインドキャストデータ）を説明変数とし、岩井崎の8～12日先または12

～16日先の水温観測値を目的変数として、それぞれ重回帰分析を行い求めた（MOS方式）。本調査では予測精度について2017年9～12月のデータを用いてRMSE（2乗平均平方根誤差）を算出し検証を行った。また、これまでの早警を利用した予測式の精度との比較も行った。7日間平均と5日間平均という違いや予報対象期間の違い等があり単純な比較はできないが、参考として行った。



図1 岩井崎の位置

(地図出典：国土地理院地図データを加工)

3. 使用データと調査方法

水温観測データは、岩井崎観測点（水温測定深1m、10時）の観測データ（日毎）を使用した。気温予測データは、大船渡の2週間気温予報の気温予測ガイダンスデータ（平均気温：5日間平均）を使用した。今回の岩井崎の水温予測式は、2006～2016年の9～12月の岩井崎の水温観測値（前日までの5日間平均値）と大船渡の平均気温の予測値（8～12日先または12～16日先の5日間平均値：2週間気温予報のハインドキャストデータ）を説明変数とし、岩井崎の8～12日先または12～16日先の水温観測値を目的変数として、それぞれ重回帰分析を行い求めた（MOS方式）。本調査では予測精度について2017年9～12月のデータを用いてRMSE（2乗平均平方根誤差）を算出し検証を行った。また、これまでの早警を利用した予測式の精度との比較も行った。7日間平均と5日間平均という違いや予報対象期間の違い等があり単純な比較はできないが、参考として行った。

4. 結果と考察

まず早警の予測式（6～12日先）と2週間気温予報（8～12日先、12～16日先）の予測式について、2017年9～12月におけるRMSEを月ごとに計算した（図2）。図2をみるとRMSEは早警と2週間気温予報ともに9月と10月は0.5℃前後と比較的良好な精度であったが、11月と12月は1℃前後でやや精度が低下していた。

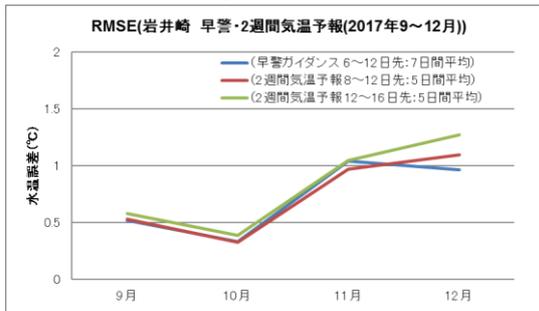


図2 岩井崎のRMSE(月別 早警の気温ガイダンスと2週間気温予報 2017年9, 10, 11, 12月)

両者に精度の差は殆ど無く、更新後も予測精度はおおむね維持できていると言える。

また2週間気温予報で比較すると、8～12日先より12～16日先の方がRMSEの値が大きく、気温の予測精度自体の低下により、水温の予測精度が低下している可能性が考えられる。

次に、2週間気温予報の水温予測式について、8～12日先と12～16日先の予測値（青線）と実際の観測値（赤線）の推移をみる（図3と図4：ともに5日間平均）。9～10月では予測値が観測値をある程度追隨しているのに対し、11～12月ではあまり追隨できていない傾向があり、結果として図2のような予測精度となっていることがわかる。また、8～12日先（図3）と12～16日先（図4）を比較すると、12～16日先の方は予測値の変動が鈍く、より追隨できていない傾向がある。

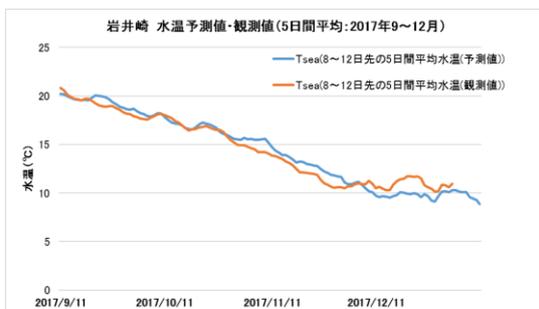


図3 岩井崎 8～12日先の水温予測値（青線）と観測値（オレンジ線）（2017年9～12月）

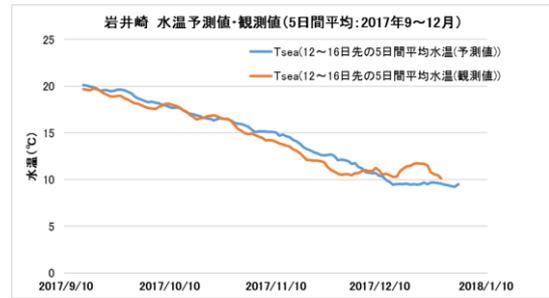


図4 図3に同じ。但し12～16日先

また、11～12月の予測精度が9～10月より低下することについて、要因を考察すると、季節進行とともに、次第に混合層が厚くなることで気温の変化に対する水温の応答が鈍くなる（期間を通じて一つの予測式を使う場合、結果的に予測値と観測値の差が開いてくる）ことが要因の一つとして考えられる。

5. まとめ

岩井崎の水温予測式について、これまでの早警の気温予測ガイダンスデータ（7日間平均）から、2週間気温予報の気温予測ガイダンスデータ（5日間平均）へと予測式の更新を行い、精度検証を行った。

予測精度は、9月と10月は0.5℃前後と比較的良好く、11月と12月は1℃前後でやや低下しているが、早警とは同程度の予測誤差で、精度はおおむね維持できていることがわかった。

参考文献

中川憲一 福田義和 金子秀毅 中村寛 中村 辰男 (2018)：東北地方の養殖漁業のための沿岸水温予測方法の紹介. 測候時報, 85, 13-29.