

気象データを加味した新たな水温予測モデルの開発

高坂祐樹・扇田いずみ

目 的

当研究所では 2010 年の異常高水温を受けて、陸奥湾海況自動観測システム(通称ブイロボ)のデータを使用し経験的水温予測システムによる自己回帰モデル(以下、経験的モデル)を開発した。しかし、2012 年、2013 年に発生した異常高水温はいずれも 2010 年とは異なるパターンであり、未経験の環境変動にも対応可能な新たな水温予測モデルの必要性が生じた。

本研究はブイの海洋観測データのほか、気象庁等の他データとの複合的な解析による、これまで経験したことのない環境変動にも対応可能な新しい水温予測モデル「気象連動型水温予測モデル」(以下、気象モデル)を開発し、経験的モデルと併用しより精度の高い水温予測を行う。

材料と方法

1. 使用データ ブイロボ(平館、青森、東湾)の水温、気温、水温平年値(1985 年～2013 年の平均値)、気象庁(青森地点)の平均気温の半旬平均値
2. データの期間 1985 年～2013 年
3. 分析方法 気象庁の気温、東湾ブイの気温で回帰分析
東湾ブイの気温、各ブイの水温、水温平年値で重回帰分析

結果と考察

1. 気象庁の気温と東湾ブイの回帰分析

気象庁の青森の気温と東湾ブイの気温について、2～8 月の昇温期と 9～3 月の降温期にわけて単回帰分析を行ったところ、ともに 2 次式の回帰式が得られ、相関を表す決定係数が 0.99 と高かった。このため、気象庁の気温予報から東湾ブイの気温予測が可能となり、これを用いてより未来の水温予測を行えるようになった。

2. 東湾ブイの気温、各ブイの水温、水温平年値の重回帰分析

水温 3 ブイ 4 層分の 12 項目と気温 1 項目の計 13 項目について、Excel VBA マクロを用いて 3,888 通りの重回帰分析を行い、それぞれの回帰式を得た。これにより、多少データが欠測しても別のデータと予測式を用いて予測を行うことが可能となった。

3. 実測値との比較

重回帰分析で得られた 2 半旬先の水温予測式と経験的モデルによる予測値と実測値を、高水温となった 2012 年 7～9 月と 2014 年 7～9 月で比較した結果を図 1-1、1-2 に示した。

2012 年は経験的モデルよりも気象モデルのほうが当てはまりは良かった。この要因としては、2012 年の高水温は気象による影響が大きかったため気象モデルの当てはまりが良く、また水温のピークが例年より遅かったため、平年の周期に忠実な経験モデルの誤差が大きくなったと考えられた。一方で 2014 年はどちらのモデルも同程度の当てはまりであった。この年は気象よりも外海水の影響が大きかったこと、水温のピークが例年より早かったことなどから、両モデルとも当てはまりがあまりよくなかったと推察された。

4. 気象モデルと経験的モデルの併用

それぞれの回帰分析で得られた予測式による気象モデルと経験的モデルを併用した「水温予測エンジ

ン」を開発し、そのシステムにより算出された水温予測値を当所が運営・管理している「海ナビ@あおもり」(<http://www.aomori-itc.or.jp/uminavi/index.html>)でリアルタイムに発信している(図2)。なお「水温予測エンジン」は特許の取り扱い案件であることから、具体的な記載は割愛する。

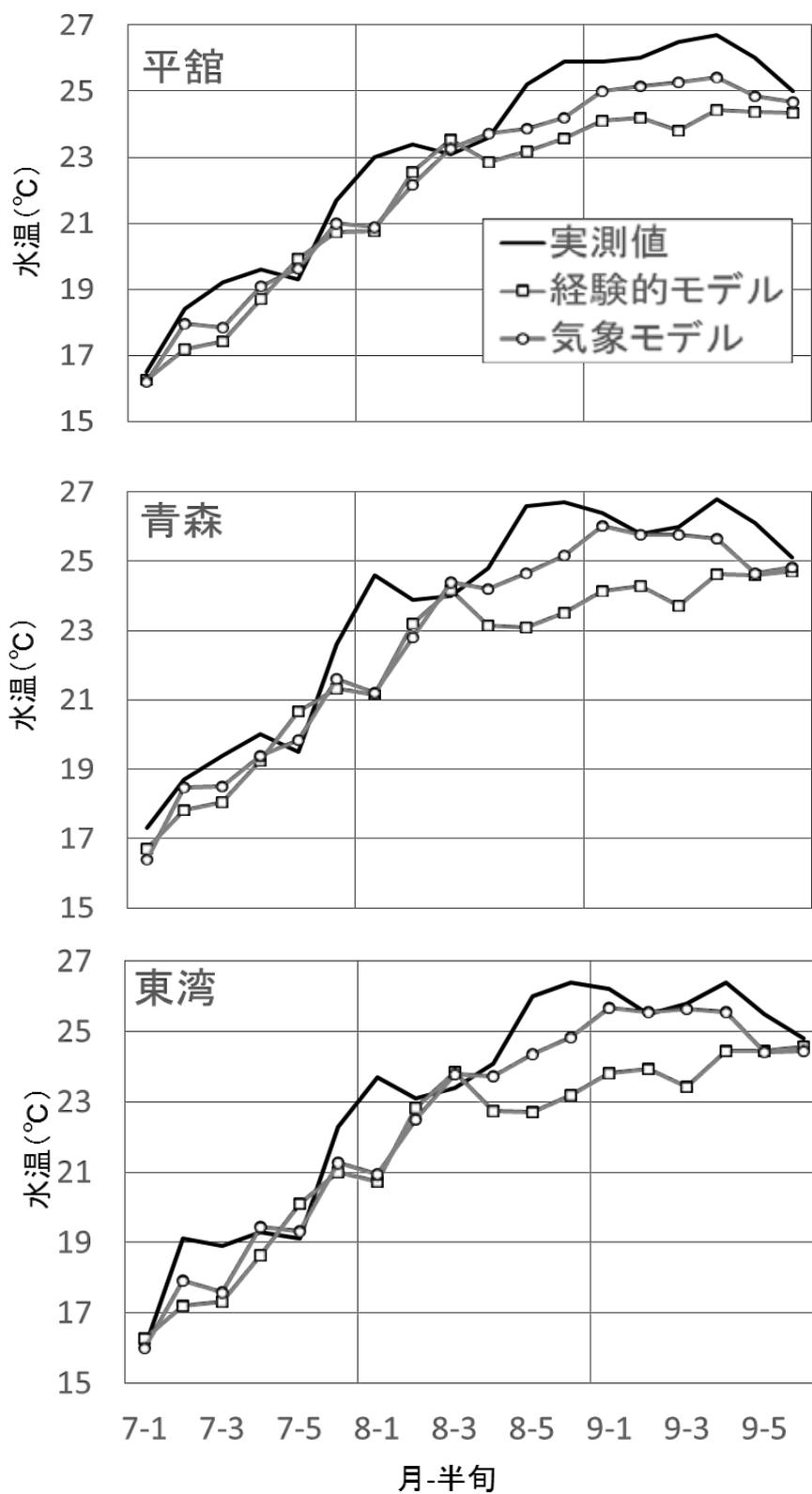


図 1-1. 各モデルの 2 半旬先の予測値と実測値の比較 (2012 年)

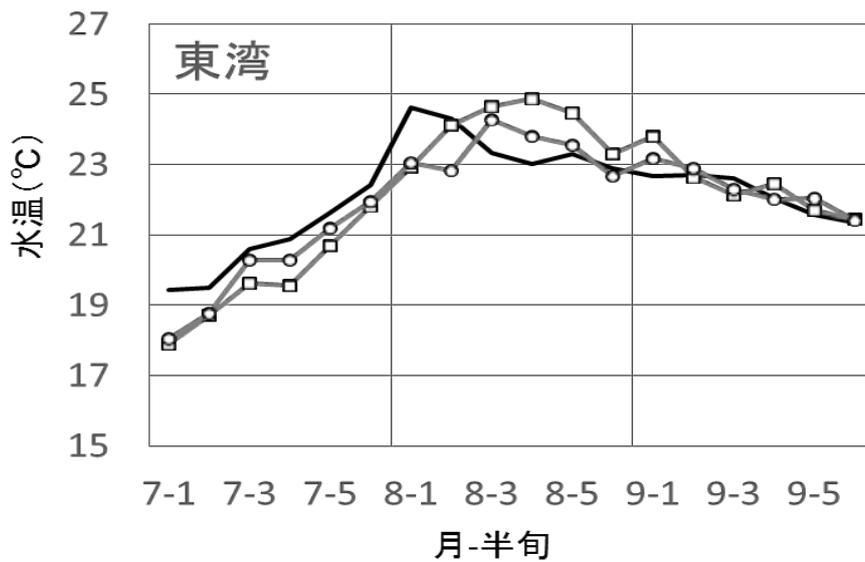
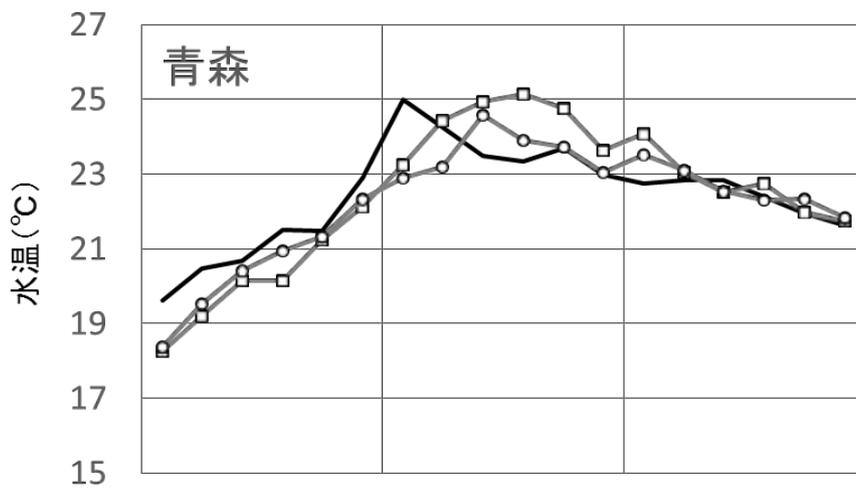
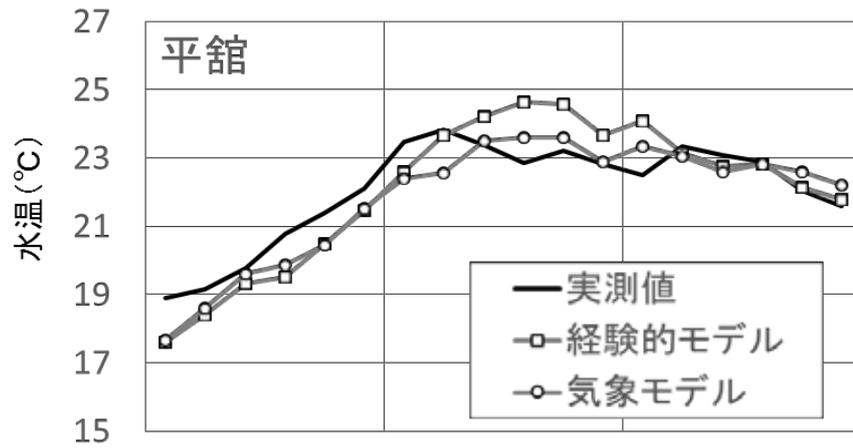


図 1-2. 各モデルの 2 半旬先の予測値と実測値の比較 (2014 年)

水温予測

水温予測エンジン(特許出願中)によるリアルタイムのブイロ半旬別水温の予測値です。予測値はページ下部の現在の予測精度をご理解いただいたうえで活用してください。

ブイロ半旬予測水温

	月日	平館 1m	平館 15m	平館 30m	平館 底層	青森 1m	青森 15m	青森 30m	青森 底層	東湾 1m	東湾 15m	東湾 30m	東湾 底層	東湾 気温
実測	1月26-31日	10.6	10.6	10.6	10.3	8.8	8.8	8.6	8.1	5.0	5.0	5.0	5.0	-
予測	2月1-5日	9.8	9.9	10.1	9.9	8.0	8.2	8.2	8.0	4.6	4.7	4.8	4.8	0.7
	2月6-10日	9.2	9.4	9.6	9.6	7.4	7.7	7.8	7.8	4.4	4.5	4.5	4.7	-
	2月11-15日	8.8	8.9	9.2	9.1	6.9	7.2	7.3	7.4	4.3	4.3	4.1	4.5	-
	2月16-20日	9.0	9.0	8.8	8.8	7.0	6.7	6.9	7.0	4.1	4.0	4.0	4.3	-
	2月21-25日	8.8	8.8	8.8	8.5	6.8	6.8	6.8	6.9	3.9	3.8	3.8	3.9	-
	2月26-29日	8.7	8.7	8.7	8.4	6.8	6.8	6.8	6.7	3.8	3.9	3.9	4.0	-
		はなはだ低い	かなり低い	やや低い	平年並み	やや高い	かなり高い	はなはだ高い						

予測水温グラフ

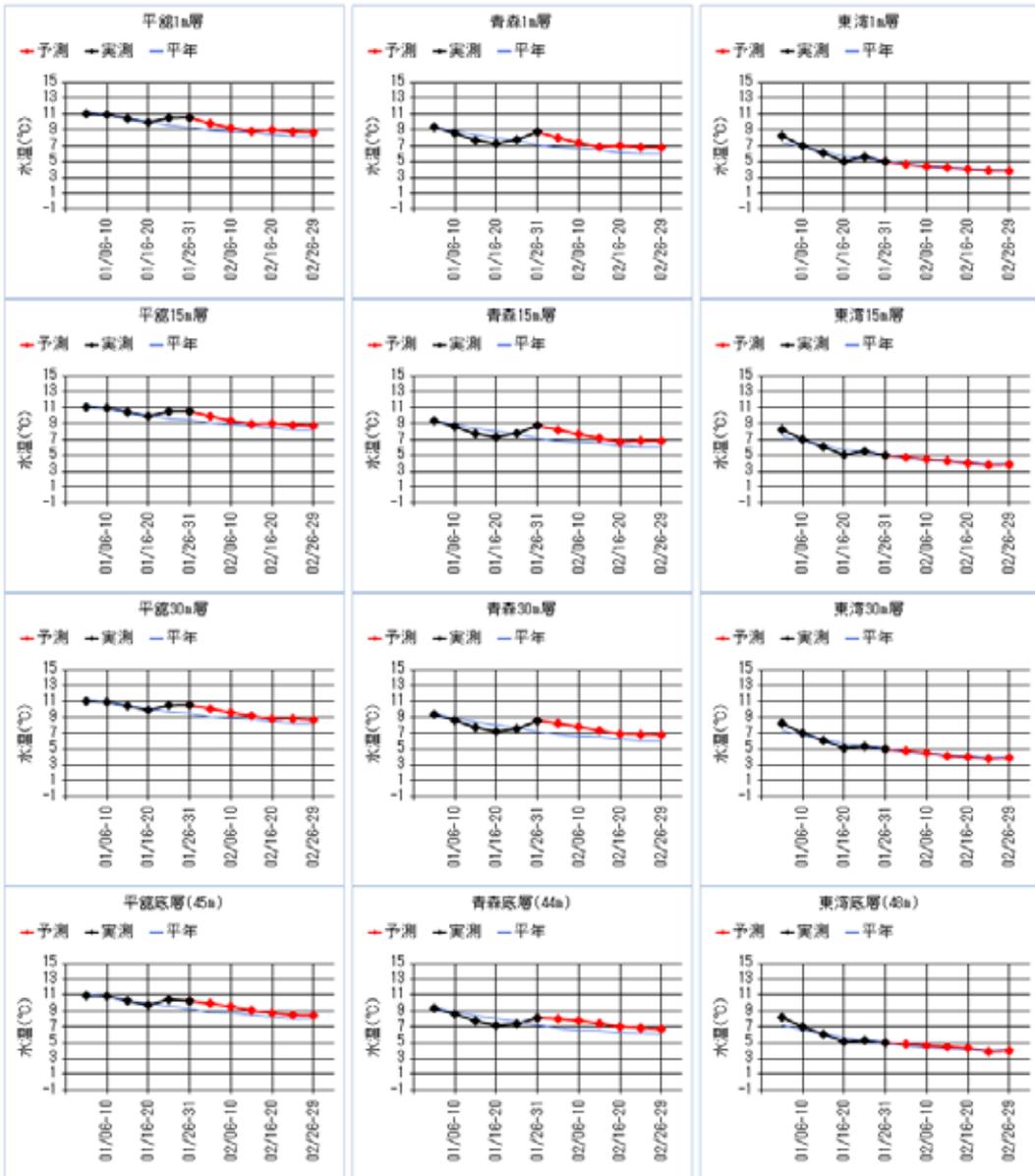


図 2. 海ナビ@あomorいの水温予測画面