

# ほたてがい高水温被害回避対策事業

## (養殖漁場内の環境調査)

扇田 いずみ

### 目 的

2010 年夏季の陸奥湾異常高水温時に特にへい死被害の大きかった沿岸の養殖漁場に観測機器を設置し、流向流速、溶存酸素及び水温の状況を把握する。その内、水温については沖合の陸奥湾海況自動観測システム(通称パイロボット)のデータとの関係を解析し、パイロボットデータから養殖漁場内の環境を推定する方法を確立する。

### 材料と方法

1. 観測期間 2011 年 7 月から観測を開始し、現在も継続中
2. 観測点 青森市奥内、野辺地町、むつ市浜奥内の 3 地点(図 1)における養殖漁場内の沿岸側の定点と沖合側の定点で計 6 定点

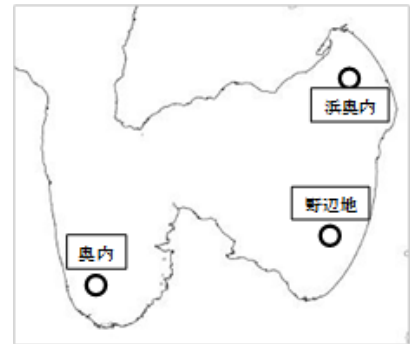


図 1 観測地点

3. 観測項目
  - (1) 流向流速 メモリー式流向流速計 INFINITY-EM(JFE アドバンテック社)による毎時観測を実施
  - (2) 溶存酸素 メモリー式溶存酸素計 COMPACT-DOW(JFE アドバンテック社)による毎時観測を実施
  - (3) 水温 メモリー式水温計 HOB0 U22 ウォーターテンププロ v2(米国オンセットコンピュータ社)による毎時観測を実施

### 結 果

#### 1. 流向流速

流向流速観測は、観測点の中層と底層で実施した(表 1)。ここで、観測点の中層はホタテガイ養殖施設の垂下水深を想定している。

表 1 流向流速観測層

設置地先	場所	観測層(m)				
奥内	沿岸側		11		16	
	沖合側				16	30
野辺地	沿岸側				16	24
	沖合側		12			34
浜奥内	沿岸側	10			15	
	沖合側	10				20

#### (1) 各地区の特徴

図 2-1 に 3 地点の中層、図 2-2 に 3 地点の底層での日別合成平均流向流速を示した。

奥内では、沿岸側の中層、底層で夏季に強い南下流が頻繁に発生した。これは、湾口部からの外海水流入の影響と考えられる。9 月中旬以降は南下流も弱まり 5cm/s 以下の流れがほとんどであった。沖合側では南東または北西に向かう流れがほとんどであり、5cm/s 以下の流れがほとんどであった。

野辺地では、沿岸側、沖合側ともに汀線に沿うような北東又は南西方向に向かう流れがほとんどで、底層は 5cm/s 以下の流れが多く、沖合の中層では特に夏季に速い流れがみられた。また、沖合の中層と底層

では流向が逆転する現象がみられた。

浜奥内では、夏季に北西から北北西又は南東に向かう流れが多く、野辺地と同様に地形的な影響がうかがえた。9月以降は北又は南方向に向かう流れが多くみられた。また沿岸側は夏季に流速が速く、沖合側の底層では9月下旬から10月に流速が速くなった。

陸奥湾における夏季の表層水平循環流は、西湾・東湾の南側で時計回り、西湾・東湾の北側で反時計回りの渦流<sup>1)</sup>であるが、奥内では中層、底層で南、野辺地では底層で北東に向かう、表層循環流とは逆に向かう流れが観測された。

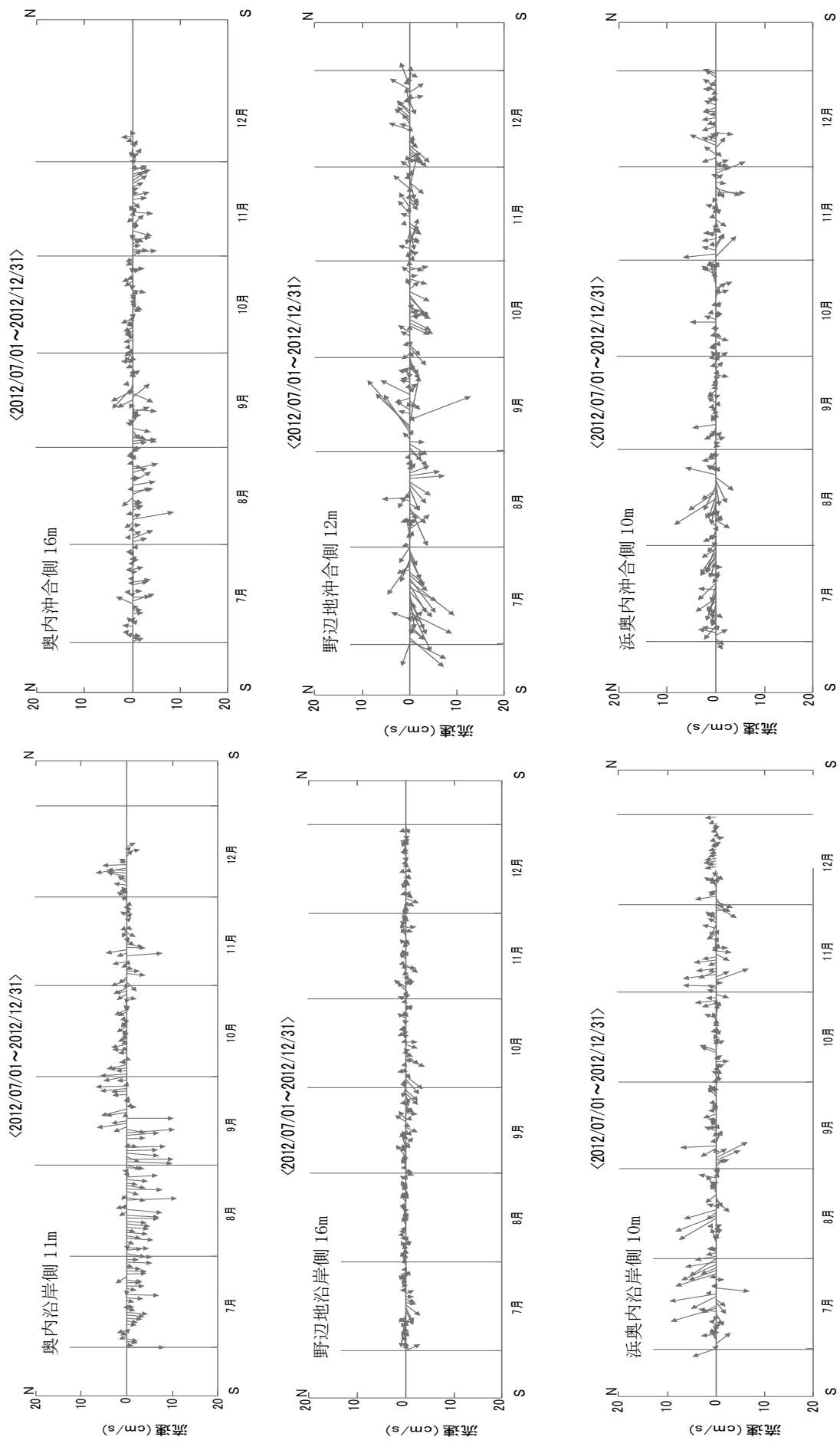


図 2-1 各地点中層での日別合成平均流向流速

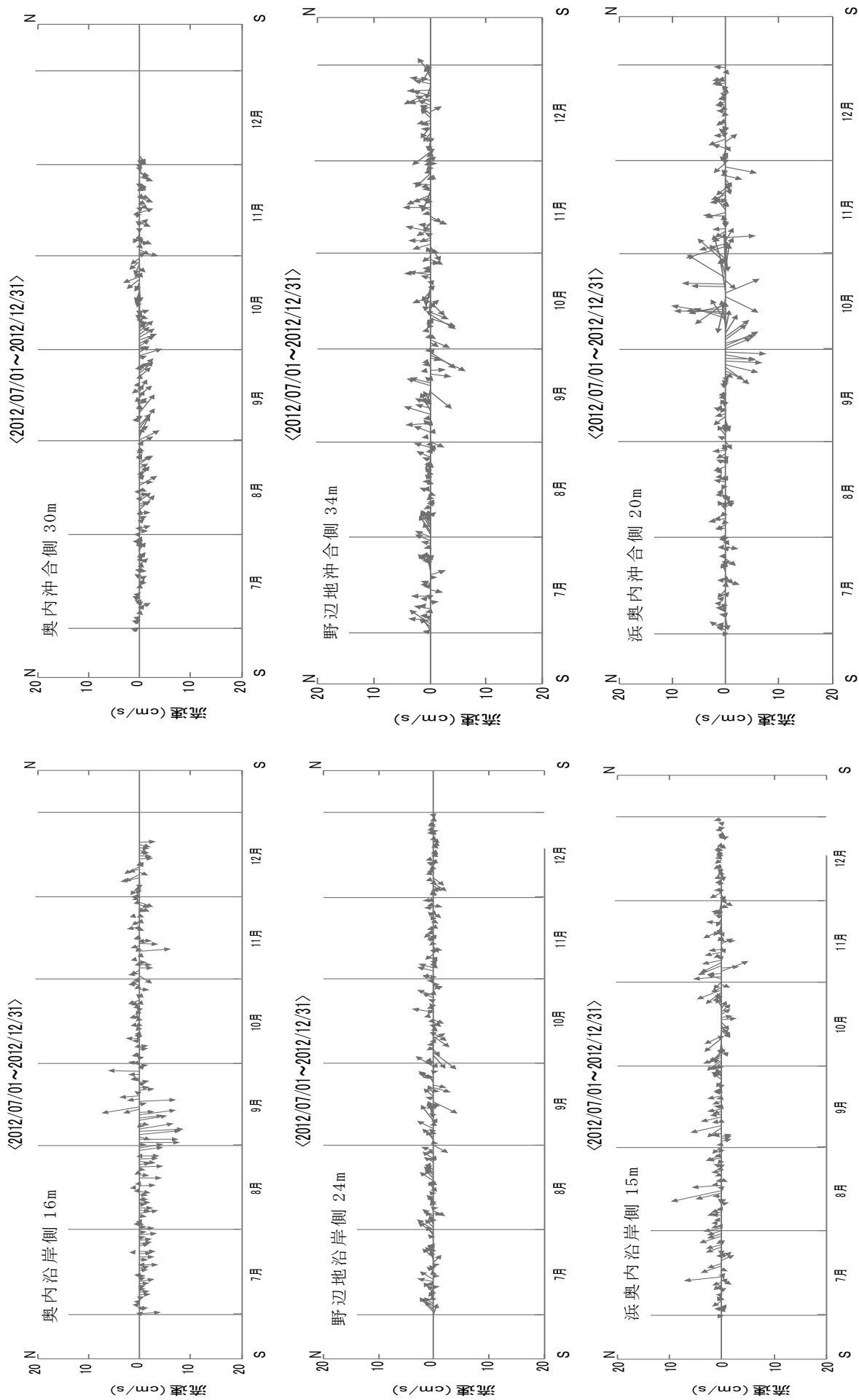


図 2-2 各地点底層での日別合成流向流速

(2)2011 年度との比較

図 3-1 に 3 地点の中層、図 3-2 に 3 地点の底層の 2011 年と 2012 年の日別合成平均流速を示した。

中層では、8 月に 2011 年のほうが速い流れが多くみられた。10 月以降は 2012 年のほうが速い流れが多くなった。

底層では、奥内と野辺地は、8 月は 2011 年のほうが速い流れが多く、9 月以降は同程度または 2012 年のほうが速い流れが多くみられた。浜奥内は 2012 年に沖合側で 9 月下旬～11 月上旬にかけて 5cm/s 以上の特に速い流れが観測された。

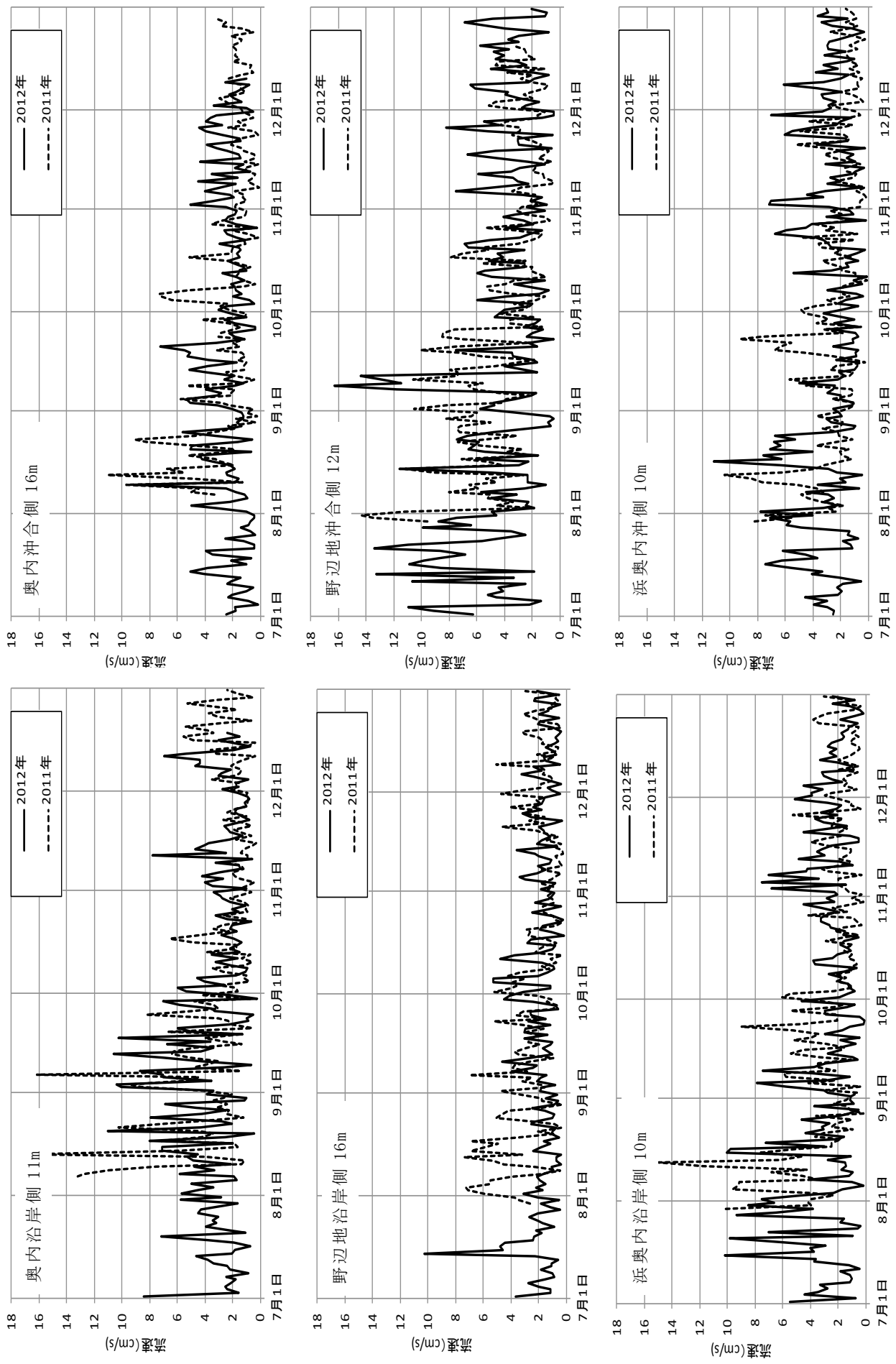


図 3-1 各地点中層の日別合成平均流速の年比較

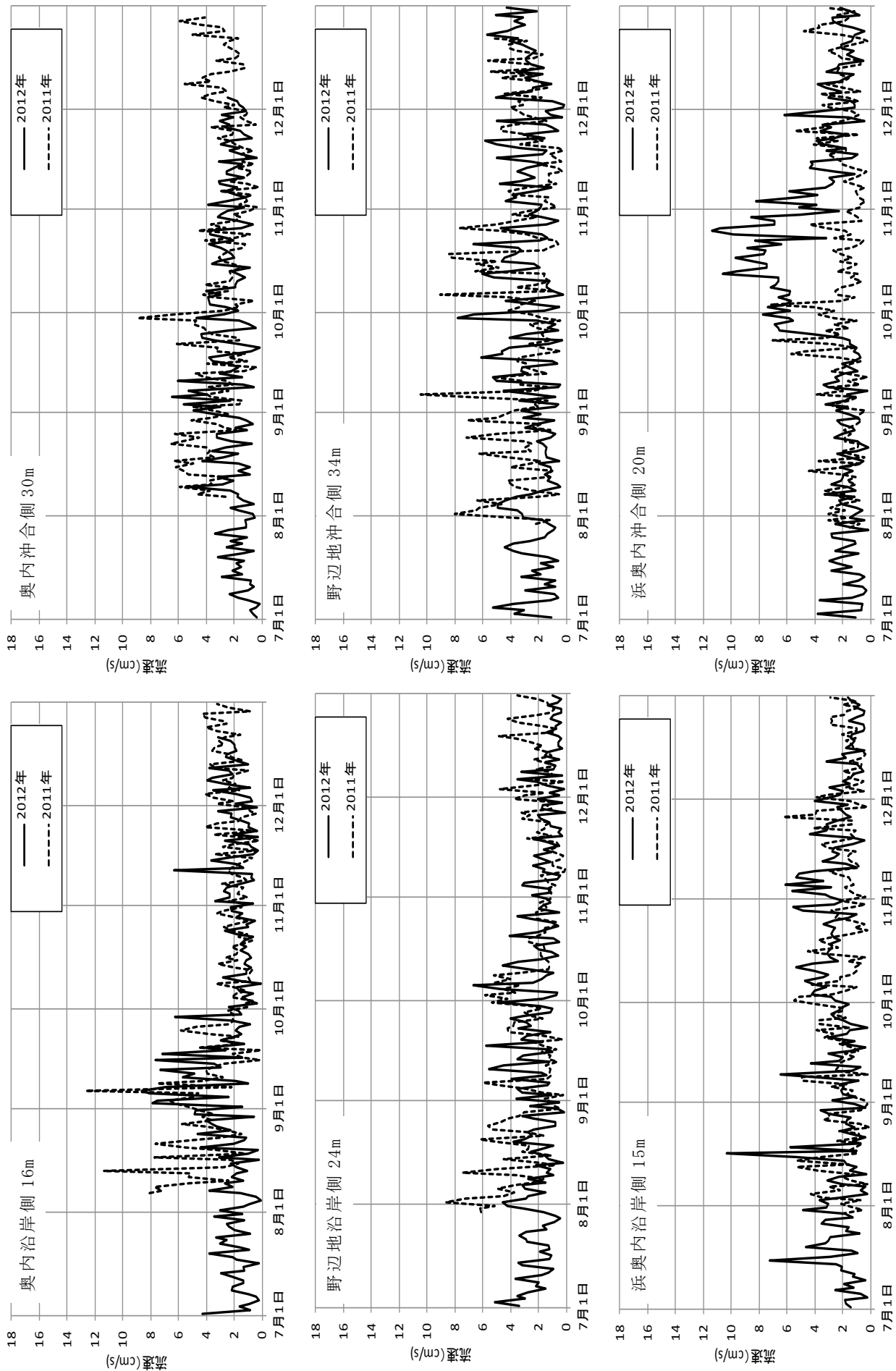


図 3-2 各地点底層の日別合成平均流速の年比較

## 2. 溶存酸素

溶存酸素観測は、表2のとおり、観測点の沖合側における底上1m層で実施した。

図4に各地点の溶存酸素の日平均推移を示した。2011年と同様に、3地点共に8月下旬から低下し、9月から10月にかけて最低値となり、鉛直混合が開始した10月下旬以降は回復する季節変動を示した。また、野辺地地点でのみ、水産用水基準4.3mg/Lを下回る日が16日間あった。

表2 溶存酸素観測層

設置地先	場所	観測層(m)
奥内	沖合側	33
野辺地	沖合側	40
浜奥内	沖合側	26

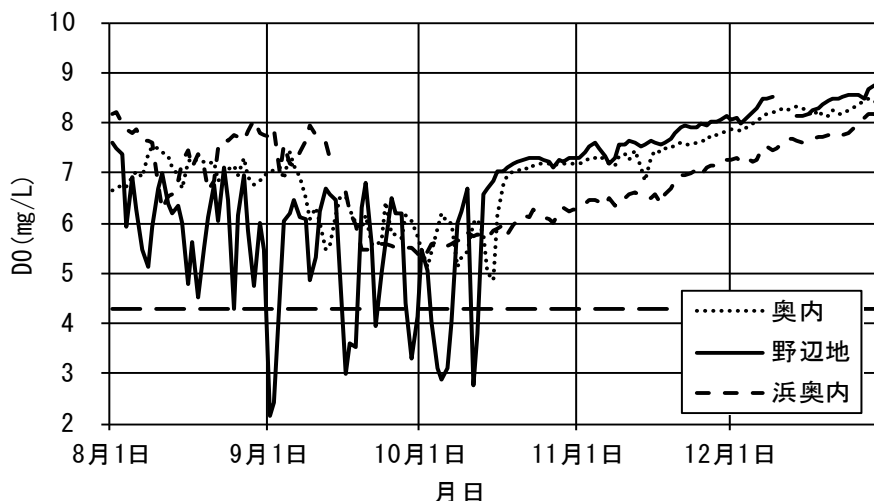


図4 各地点での溶存酸素推移

※破線は水産用水基準 4.3mg/L

## 3. 水温

水温観測は、観測点の表層と中層、底層で実施した(表3)。流向流速と同様に観測点の中層はホタテガイ養殖施設の垂下水深を想定している。

図5-1に各地点の水温の日平均推移を示した。なお、野辺地沿岸側1m層は水温計流失のため欠測である。

全地点で表層から水温が上昇し始め、中層、底層の順に昇温した。最高水温は浜奥内沿岸側、沖合側1m層の27.6℃であった。水温は水深によって差はみられたが、沿岸側、沖合側による差はみられなかった。

図5-2に各地点の中層、底層の水温と各地点に最も近いブイロボット(青森ブイ、東湾ブイ)の水温の日平均推移を示した。奥内沿岸側20m層は一時期青森ブイの15m層の水温を上回ることもあったが、概ね青森ブイの15m層と30m層の水温の中間の水温で推移していた。野辺地沖合側30m層では、7月上旬と8月中旬～下旬に東湾ブイ30m層を最大で3.3℃上回った。浜奥内沖合側15m層では7月上旬～中旬と8月上旬に東湾ブイ15m層を最大で2.9℃下回り、地点によってブイロボットとの関係性が異なると考えられる。

今後もデータを蓄積し、ブイロボットとの関係性の検討を続ける。

表3 水温観測層

設置地先	場所	観測層(m)			
		1	15	18	20
奥内	沿岸側				20
	沖合側	1			
野辺地	沿岸側	1			28
	沖合側	1	15		30
浜奥内	沿岸側	1		18	
	沖合側	1	15		

## 引用文献

- 1) 矢幅 寛・磯田 豊・吉田 達・小坂 善信(2009)陸奥湾における表層水平循環流の季節変化. 北海道大学水産科学研究彙報, 59, 59-65.



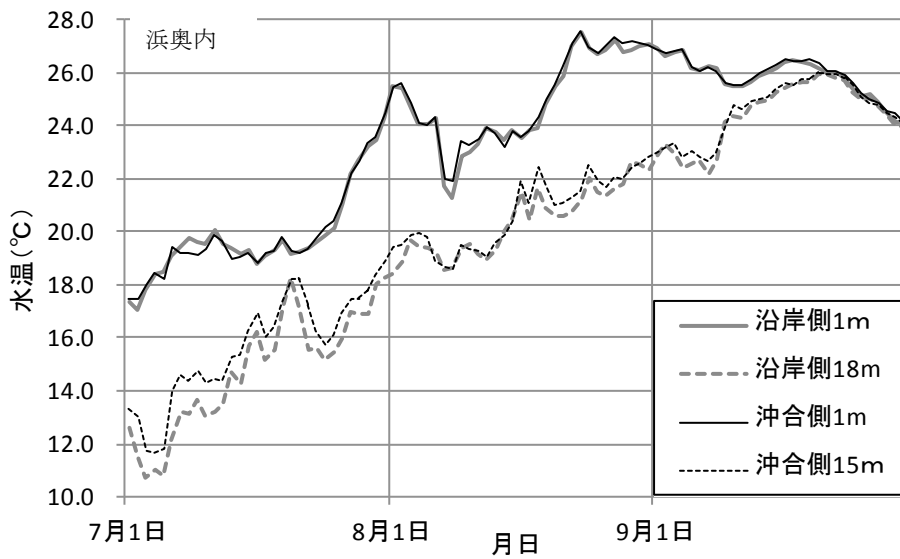
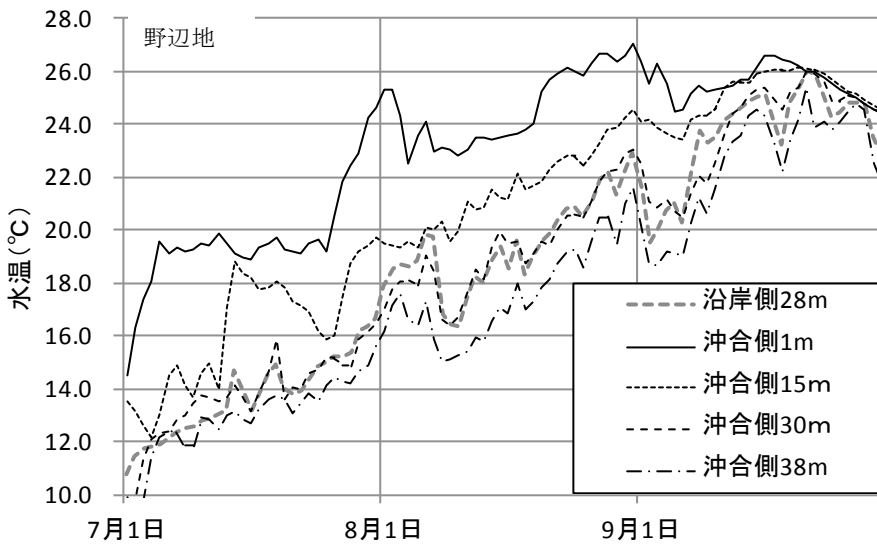
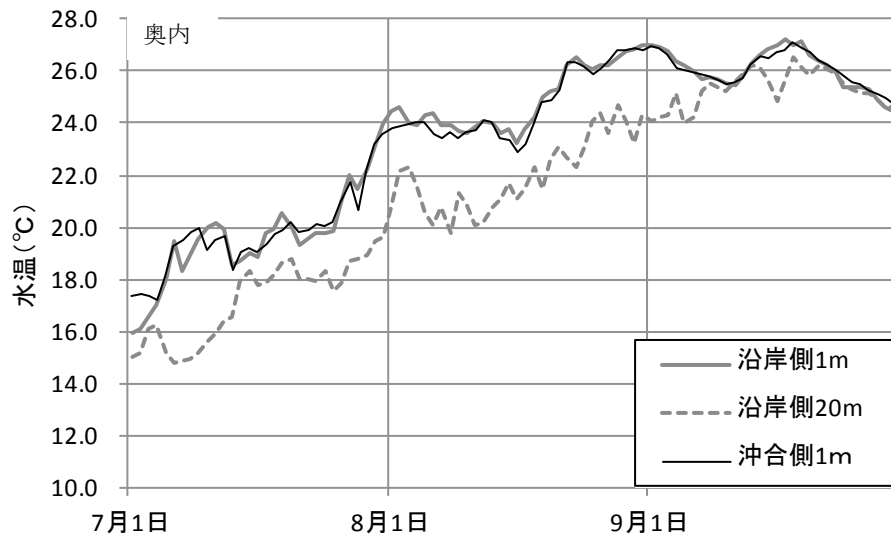


図 5-1 各地点での水温推移

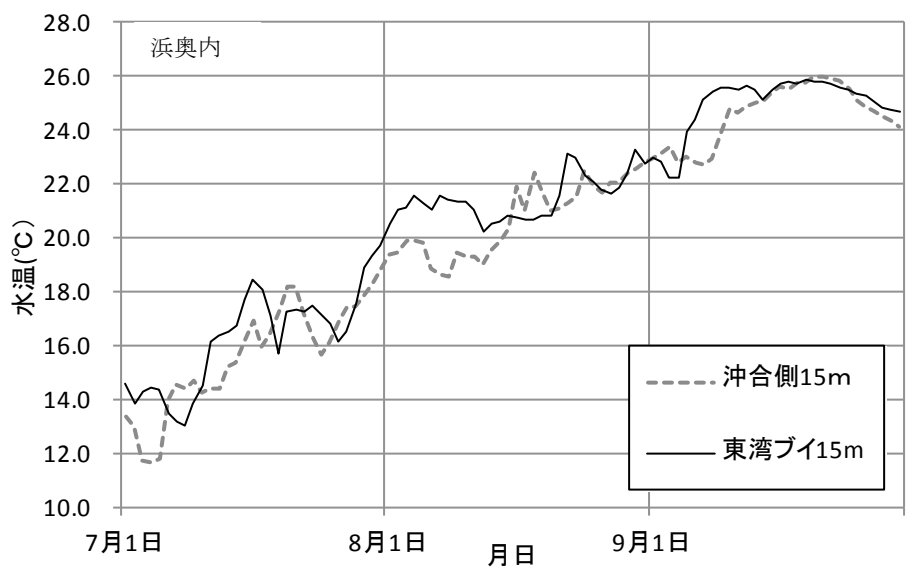
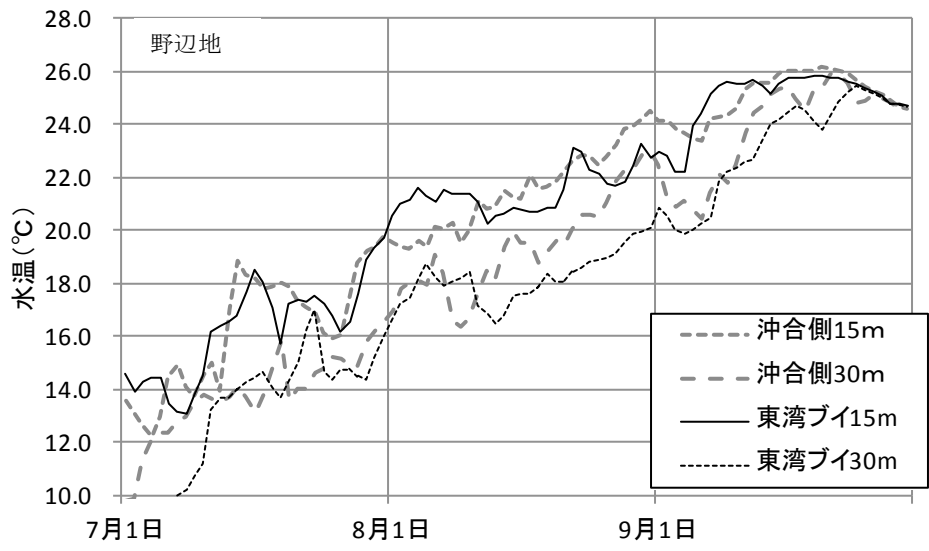
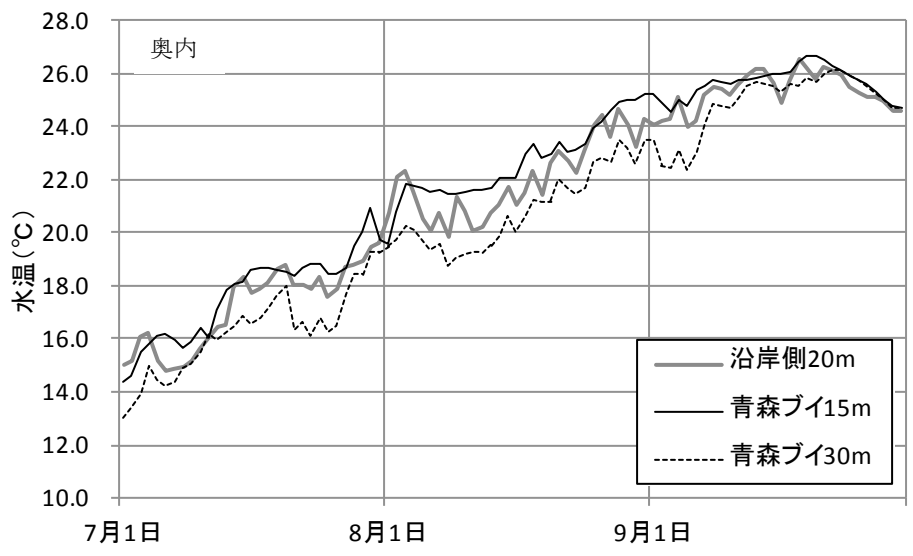


図 5-2 各地点とブイロボットの水温推移