

研究課題名 若狭湾沖の流動変動に関する研究

兼田淳史 (福井県立大学)

大西徹 (福井県立大学)

森本昭彦 (愛媛大学)

1. 研究目的

若狭湾内東部に位置する小樟 (ここのぎ, 水深 60m 程度) では、水温が 2001 年から計測されている (図 1 左)。水温の計測は、定置網が行われる 5~10 月頃まで毎年行われており、その例として 2017 年に測定された海面下 10m と 50m の水温を示した (図 1 右)。図のように、海面下 10m の水温は細かい変動を伴いながら真夏に最大となった一方で、海面下 50m の水温は表層の季節変化とは異なり、夏季に低下していた。このような傾向は 2017 年だけではなく他の年でも多く認められたことから、若狭湾では夏季に底層水温を低下させる現象が発生していると推察された。

この若狭湾底層での夏季の水温低下現象の発生には、対馬暖流域からの水平的な熱輸送が大きく関わっていると推察されるが、その実態は明らかになっていない。本研究は、若狭湾底層の水温変動と対馬暖流域の流動変動の関連を明らかにすることを目的として実施した。

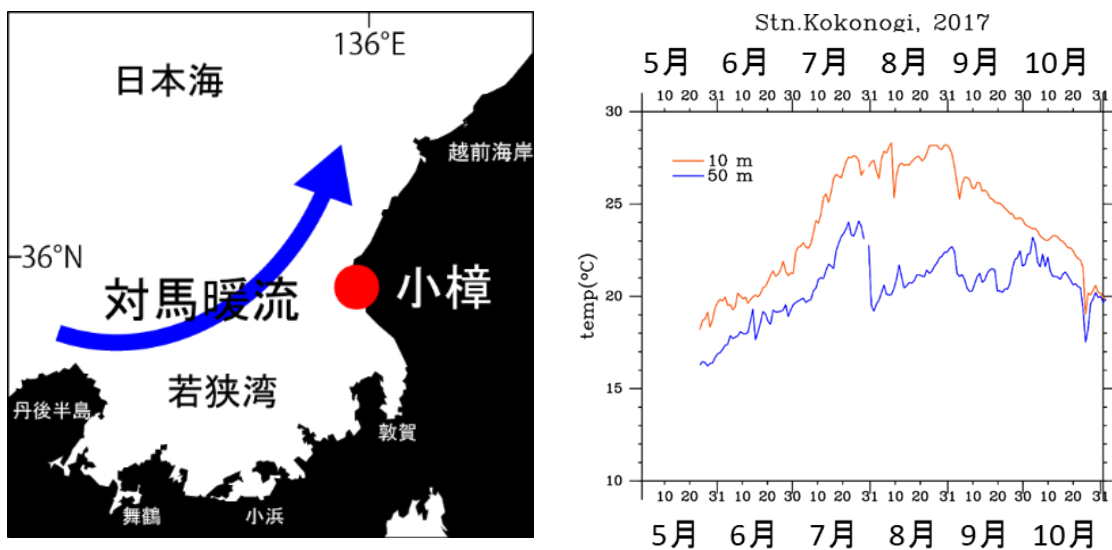


図 1：若狭湾および水温の測点である小樟の位置 (左). 2017 年の小樟の水温時系列 (上、海面下 10m、下、海面下 50m). 下層の水温は夏季に低下していた.

2. 研究内容

福井県立大学と福井県水産試験場は湾内の複数の測点で水温を測定しており、小樽でも 2001 年から水温が計測している。ここでは、小樽で計測された海面下 10m と 50m の水温データを分析した。

一方、若狭湾の沖合の流動構造を把握するデータとして、衛星海面高度計データを用いた。海面高度計データは RADS が提供しているサイト (<http://rads.tudelft.nl/rads/rads.shtml>) からダウンロードした。(図 2 には利用した海面高度計データの起動の一例を示している。) Ito et al. (2014) が日本海の研究で用いた分析方法を参考にして、日本海中部海域の 5 日おきのグリッドデータを作成し、海面高度の変化や地衡流計算を仮定した沖合の流動を調べた。

また、本研究では 30 日以上、季節変動以下の変動成分に着目することとし、水温および海面高度のデータから季節変動成分および 30 日以下の変動成分を除去したデータセットを作成し、分析した。

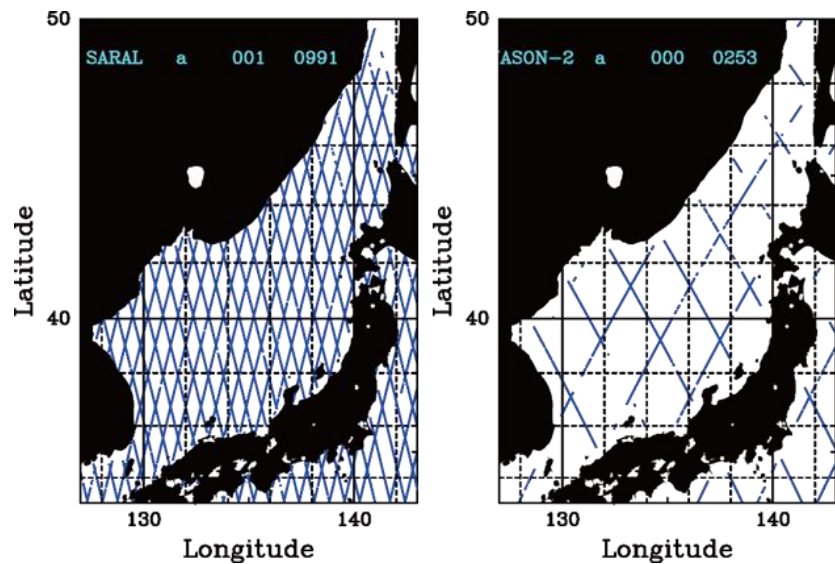


図 2 : RADS からダウンロードした海面高度データの軌跡の例.

3. 研究成果

図 3 には、季節変動および 30 日以下の変動成分を除去した 2016 年の鷹巣の水温と若狭湾沖の海面高度の時系列を示している。図のように、水温が一時的に低下（上昇）したとき、沖合の海面高度も低下（上昇）する傾向が確認でき、全ての期間ではないものの、他の多くの期間で同様の傾向を確認することができた。

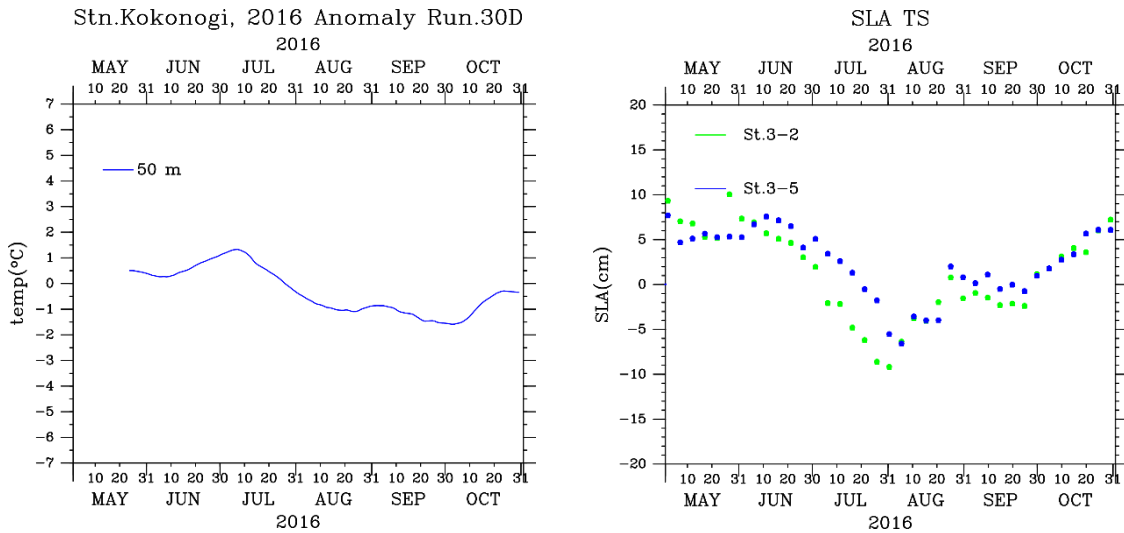


図 3 : 2016 年 5-10 月の小樟の海面下 50m の水温変動 (左) と越前沖の海面高度の時系列. 共に、季節変動と 30 日以下の変動成分を除去している。海面高度の時系列の測点の位置は、図 4 の地図上に示している (St.3-2 (緑) と 3-5 (青))。

そこで、上で述べた「小樟の底層水温が低下 (上昇) するときに、海面が低下 (上昇) する沖合いの海域」を特定するため、小樟の底層水温と海面高度との相関を全グリッドで計算し、その結果を分布図にして示した (図 4)。その結果、若狭湾から越前海岸の沖で、正の相関があることが明らかとなった。

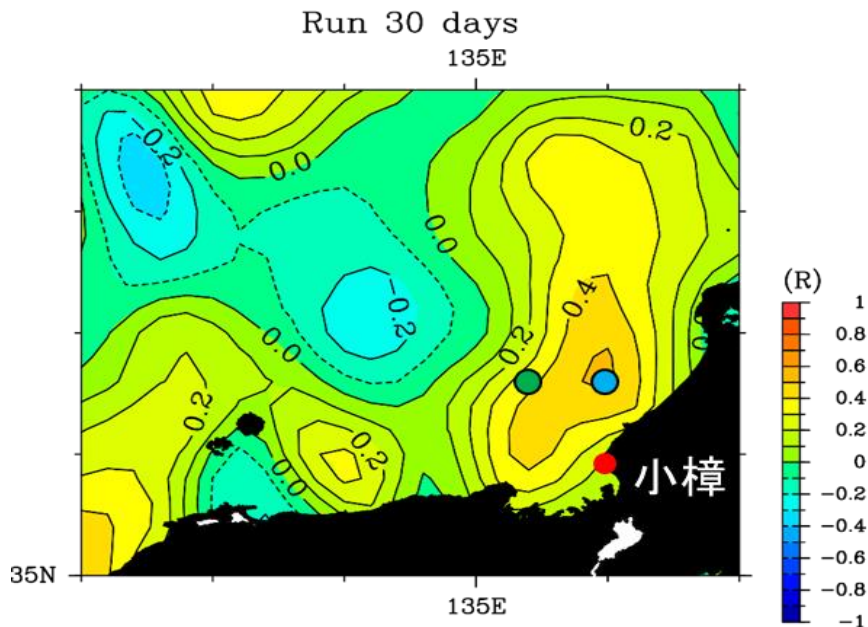


図 4 : 小樟の底層水温 (海面下 50m) と海面高度の相関. 若狭湾沖合の緑丸と青丸は図 3 の St3-2、3-5 の位置をそれぞれ示す。

また、図 5 には底層水温が低下した時の沖合いの海面高度分布の例として、2016 年 7 月 30 日の状況を示している。若狭湾沖合に大きな冷水が存在を示唆する海面高度の低い場所があり、その冷水南端の前線が若狭湾沖まで張り出したとき、湾内底層の水温が低下していたことがわかる。これらの結果から、若狭湾冷水域の接岸が若狭湾底層水温の変動に影響を与えていたと考えられた。

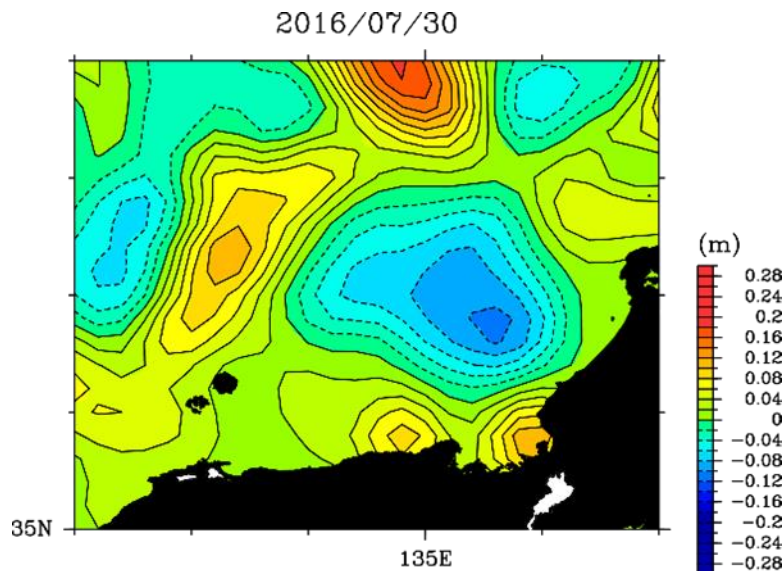


図 5：若狭湾内の水温低下時（2016 年 7 月 30 日）の海面高度の分布

4. 今後の課題

若狭湾とその沖合いのデータ解析から、底層への冷水の進入過程や冷水進入を左右する条件を明らかにするとともに、日本海中部の広域データ解析から、若狭湾での冷水進入現象発生のトリガーとなる対馬暖流域の流動構造について解明する必要がある。

5. 成果発表

大西徹・兼田淳史・桂田慶裕・森本昭彦・伊藤雅、若狭湾の水温変動と沖合の流動変動の関連性の検討。海洋学会 2018 年度秋季大会、東京海洋大学、東京都、2018 年 9 月 26 日