

2014年2-3月下北半島冷水接岸時の津軽海峡の海況について

渡邊 修一、佐々木 建一、脇田 昌英、田中 義幸、吉川 泰司、山本 秀樹
津幡 圭介、柳谷 敏典

(独立行政海洋研究開発機構むつ研究所)

1. はじめに

2014年春季に津軽海峡下北半島側で30年ぶりに約1月に渡って冷水が観測され、魚介類への影響が報じられた。過去に数年程度の間隔で春先に三陸・常磐海域の水温が例年と比べ著しく低温化する現象は1984年までかなりの頻度で観測されたため漁業への影響の観点から社会的に高い関心をもたられ、多くの調査が行われてきた(奥田・武藤, 1986)。しかし、異常冷水の発生に関わる複雑な気象・海洋変動の仕組みについてまだ十分な理解に達していない。

海洋研究開発機構むつ研究所では2002年から下北半島津軽海峡側にある関根浜港で水温の測定を、また、2010年からは北海道大学水産科学院との連携協定のもとで津軽海峡東口付近を中心に津軽海峡域の環境変動を捉える海洋観測を実施している。これらの観測から2014年2-3月にかけて下北半島沿岸域に冷水が広がった時の津軽海峡の海洋構造についていくつかの知見を得たので報告する。

2. 2014年2-3月の津軽海峡の海況

津軽海峡は中央付近に200m以深のくぼ地を持つ。このくぼ地は尻屋崎から延びる尻屋開脚と恵山岬の間を抜け太平洋の大陸斜面に繋がっている。例年、津軽暖流はこのくぼ地に沿うように海峡の下北半島側を日本海から太平洋へ流出し、津軽海峡東方へ暖水を輸送する。一方、冬季に津軽海峡東口の北側には親潮系の水塊が観測される。

下北半島津軽海峡側に位置する関根浜港外で2002年から表面水温を観測している(図1)。関根浜港外の表面水温は8月末に25度付近の極

大値となり、3月初めに約7度の極小値をとる季節変動を示している。2010年にむつ湾で異常高温による漁業被害が出たときには25度以上の水温が9月以降に観測されている。2014年2月下旬から3月下旬にかけては例年の極小値をさらに約4度下回る冷水が観測されている。この異常な冷水は4回の極小値を持ちながら約1月間続き、3月末に例年とほぼ同じ傾向に戻っている。



図1. 下北半島津軽海峡側に位置する関根浜港外で2002年からの観測によって得た表面水温の季節変動

2014年2月末に北海道大学水産学部練習船「うしお丸」を用いて尻屋一恵山岬間(図2)で海洋観測を実施した。その結果を結果を図3に2010年、2012年の2月とともに示す。2010年、2012年は尻屋岬側に比較的高温で塩分の高い津軽暖流(水温8~9°C、塩分33.8~34)が表層から底層まで確認される。一方、恵山側表層に低温・低塩(水温3°C以下、塩分33以下)の沿岸親潮が見られる。しかし、2014年は表層低温・低塩の沿岸親潮は恵山側から尻屋岬側まで広がり、表面付近では津軽暖流系の水塊が見られなかった。2014年の尻屋岬側の100m以深は2010年、2012年と異なり、比較的高塩であるが

例年と比べて低温（水温 3-4°C、塩分、33.8~34）の水塊が占めていた。

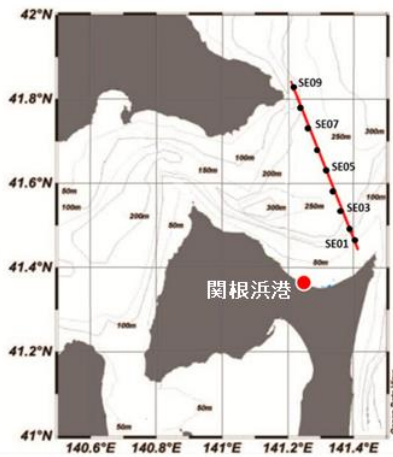


図 2. 北海道大学水産学部練習船「うしお丸」で実施した尻屋一恵山岬間観測点及び関根浜港外での表面水温観測点位置

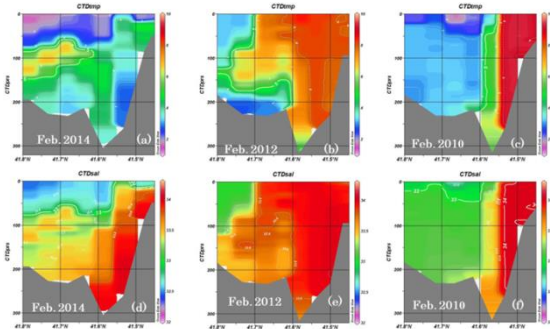


図 3. 尻屋一恵山岬間で北海道大学水産学部練習船「うしお丸」によって得た温度・塩分の断面分布

上段 (a,b,c) に温度、下段 (d,e,f) に塩分を、また、左から 2014 年 (a,d)、2012 年 (b,e)、2010 年 (c,f) の結果を示しました。各図の右側が尻屋崎沖、左側が恵山岬沖の観測となる。暖色系が高温、高塩を、寒色系が低温、低塩を示している。

3. 尻屋岬側 100m 以深に高塩・低温水の起源の推定

2014 年に尻屋沖合 100m 以深で観測された高塩・低温水の起源を探るために津軽海峡内で得られた温度・塩分を 2013 年秋に啓風丸によって

実施された 1308 航海観測結果及び 2011 年冬期に行われた A-line の結果と比較するために観測値とともに図 4 の TS 図 (図 4) に落とした。

2014 年の表層に広がった低温・低塩 (水温 3°C 以下、塩分 33 以下) の水塊は津軽海峡東口の観測結果から 2010 年、2012 年に比較し塩分が約 2 少なく、密度が小さくなっている。

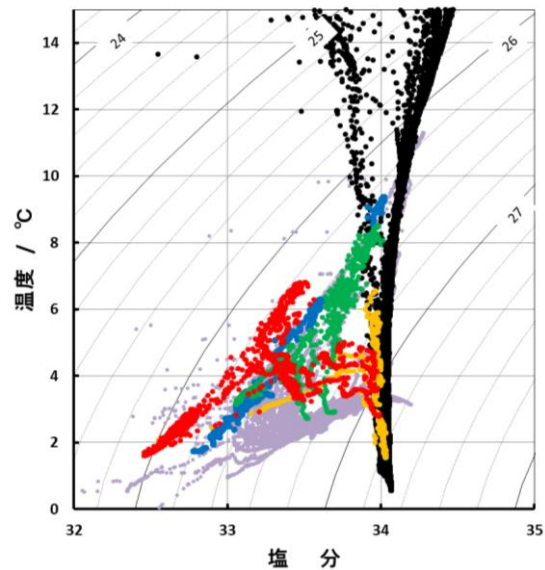


図 4. 2010 年、2012 年、2014 年の冬季津軽海峡の水塊構造

2014 年尻屋一恵山観測間の CTD で得た結果を赤で、2012 年を緑で、2010 年を青で示した。なお、2014 年の大間一函館間の結果を黄色で追記した。日本海の観測結果として啓風丸によって行われた 2013 年秋の 1308 航海観測結果 (500m 以浅、http://www.data.jma.go.jp/gmd/kaiyou/db/vessel_obs/data-report/html/ship/cruisedata.php?id=KS1308) 及び北太平洋の水塊を示すために 2011 年に行われた A-line で観測結果 (400m 以浅、http://tnfri.fra.affrc.go.jp/seika/a-line/a-line_data.html) をそれぞれ黒と紫で示した。

2014 年尻屋沖合 100m 以深で観測された高塩・低温水 (水温 3-4°C、塩分、33.8~34) は日本海での観測値の上にプロットされる。また、

2014年2月の大間—函館間で観測値ともほぼ一致する。A-lineの塩分観測値は塩分34付近では温度がかなり狭い範囲に分布し、津軽海峡内での観測値とは十分な一致をしていない。この比較から2014年尻屋沖合100m以深で観測された高塩・低温水の起源は日本海に求められ、日本海固有水の特徴をもっていると思われる。

4. 冷水の下北半島側への流入要因

奥田・武藤(1986)は1984年の異常冷水の特徴と発生要因として沿岸親潮の勢力が強く、津軽暖水の水温が低く、かつ流量が小さいことをあげている。

津軽海峡を通過する水量については深浦—函館の潮位差で推定される(西田他,2003)。2014年2-3月の深浦—函館の潮位差は例年と比べて大きく変わらない。この結果からは津軽海峡を通過する流量が例年より少ないとは推定し難い。

2010年、2012年は日本海から流入する津軽暖流が津軽海峡の内で見られる海水と大きく密度が異なるため下北半島側を表層から下層まで占め、通過している。しかし、2014年の日本海から津軽海峡へ流入する水の水温は例年より低く、密度が大きいため深い層を通過している。日本海ら太平洋へ輸送される水塊が表面付近を占めることができないために北海道側に見られる例年より無度が小さい沿岸親潮系水は広がり易く、その結果として冷水が長期に渡って関根浜港外でも観測されたと考えられる。この状況を図4に示す。

なお、海洋短波レーダー(試験中)の観測結果の結果によると関根浜港外で冷水温が観測されなくなった時期と津軽暖流の流路が見え始めた時と時期が一致しており、本稿の推論を指示している。

謝辞

本研究は北海道大学水産科学研究院及び青森県産業技術センターとの連携協定のもとで行った。関係各位に感謝する。特に、北海道大学水産学

部練習船「うしお丸」船長はじめ乗組員の方々には尻屋—恵山間及び大間—函館間の観測実施に際し、多くの支援をいただいた。

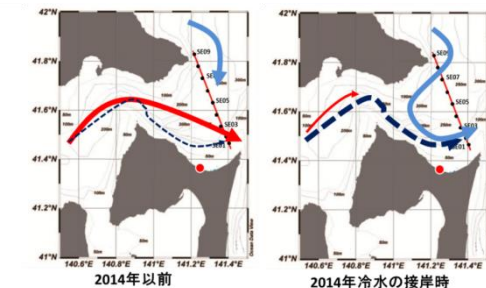


図4. 2014年時と他の年の津軽海峡内の水の動きの概念図(推定)

赤は対馬暖流を起源とする津軽暖水、紺は日本海の垂表層(深い層)に見られる日本海固有水と思われる水塊の流れ、淡青は低塩・低温の水(沿岸親潮)の流れを示します。線の太さは流量の大小を概念的に示している。

文献及びデータの出典

1. 奥田邦明・武藤清一郎(1986) 東北海区の異常冷水の特徴とその発生要因. 水産海洋研究報 50(3)、231-238.
2. 独立行政法人水産総合研究センター A-line Monitoring CTD Data
http://tnfri.fra.affrc.go.jp/seika/a-line/CTDdata/CTD_comb/HK1101.txt 及び
http://tnfri.fra.affrc.go.jp/seika/a-line/CTDdata/CTD_comb/HK1103.txt
3. 気象庁 海洋気象観測船による海洋・会場気象観測資料 2013年秋季啓風丸1308航海CTD-XCTDデータ
http://www.data.jma.go.jp/gmd/kaiyou/db/vessel_obs/data-report/html/ship/cruisedata.php?id=KS1308
4. 西田芳則・鹿又一良・田中伊織・佐藤晋・高橋進吾・松原久(2003)津軽海峡を通過する流量の季節・経年変化. 海の研究 12, 487-499.