

三陸沿岸における水平微細構造の季節変動

○伊藤幸彦・堤英輔・坂本天・石川和雄・柳本大吾・干場康博・永田俊・田中潔（東京大学大気海洋研究所）、長谷川大介（水産機構・資源研）、増永英治（茨城大）、金子仁（海洋研究開発機構）

三陸沿岸海域は、津軽暖流、親潮および黒潮系暖水塊が季節的に入り会い、水塊が複雑に分布することが知られている。水温・塩分の総観的な分布やその季節変動は各県の沿岸定線観測等により良く記述されており、そのデータに基づく水塊の経験的な識別方法等も確立されている（e. g., 田中ほか, 2019）。一方、水塊の境界に形成される前線や、付随する水平微細構造の実態が十分に理解されているとは言えない。また季節変動は未解明のままである。そこで本研究では、三陸沿岸に形成される前線と水平微細構造の実態解明を目的として 2018-2019 年に 4 回の船舶観測を実施した。

学術研究船新青丸 KS-18-8（2018 年 7 月）、19-4（2019 年 3 月）、19-7（同 5 月）、19-20（同 10 月）の 4 回、大槌湾沖の観測線において調査を実施した。いずれの航海でも、湾口から沖合までの観測線の往復観測を実施した。岸から沖向きに 6 knot で航走しながら Underway CTD（UCTD: JFE Advantech 社の ASTD102 プローブを使用, Hasegawa & Mitarai）観測、沖から岸向きは随時停船しながら乱流計観測（VMP250: Rockland Scientific International 社）を実施した。UCTD 観測では、0.4-1.7 km の間隔で表層から海底直上もしくは水深 300 m までのプロファイルを取得した。水温・塩分は断面構造および TS 特性を調べたほか、wavelet 解析によって変動の水平スケール分布を検討した。

2019 年 3 月の観測では、表層に低温・低塩分の沿岸親潮が流入し、水平的な勾配はやや小さかったが、表層と亜表層の高温・高塩分水の間に形成される成層や、陸棚縁辺から発生していると思われる内部潮汐の構造が明瞭に捉えられた。5 月の観測は時期としては 3 月と 5 週間程度しか離れていなかったものの、様相は大きく変化していた（図 1）。陸棚縁辺から岸側には高温・高塩分か比較的一様な津軽暖流が存在していたが、すぐ沖合側には水温 1°C 以下の冷水を核とする親潮水が存在していた。水温勾配が最も大きい領域の範囲は 2-3 km で、これまでの観測で捉えられたことのない、極めて急勾配の前線であった。2019 年 10 月は津軽暖流が沿岸を広く覆っていたが、沖合の親潮域から程塩分水の微細な貫入構造が認められた。Wavelet 解析は前線および微細構造のスケールを明瞭に捉えた。変形半径は 3、5、7、10 月にそれぞれ 1-2、3-4、4-5、6-7 km であったが、5-10 月に形成された前線の最小スケールは圧力、密度面座標の両方でこれより小さく、サブメソスケール現象の発達が認められた。沿岸付近の 1.75-3.5 km 帯の塩分変動は、圧力座標において等密度面座標より十分大きく、このスケールでは内部波による密度面の上下動の影響が大きいことが示唆された。一方、これ以上のスケールでは圧力/密度面座標の差異は小さかった。

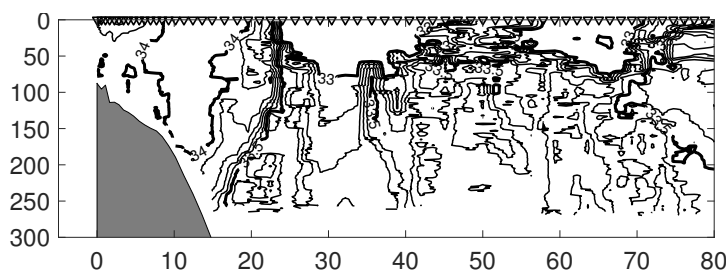


図 1. 2019 年 5 月の塩分東西断面。縦軸は深度 [dbar]、横軸は沿岸側の観測点からの距離 [km]