

若鷹丸による最先端観測機器を用いた漁場環境調査

資源環境部海洋動態グループ 田中雄大・長谷川大介・奥西武・金子仁

津軽海峡は、三陸沖や道南沖での浮魚類（マサバなど）の漁場形成にとって重要な津軽暖流水の供給源であり、流出してくる津軽暖流水の性質や太平洋側への張り出し具合の変動など、多くの研究が行われてきました。一方で、津軽海峡を通過する海水が、海峡内でどのように変質し、太平洋側へと流出しているのかなど、不明な点も多く残されています。

我々は、平成29年9月に東北区水産研究所の漁業調査船若鷹丸を用いて、津軽海峡内を横断する観測を行い、海峡を通過する海水の変質過程を調査しました（図1）。

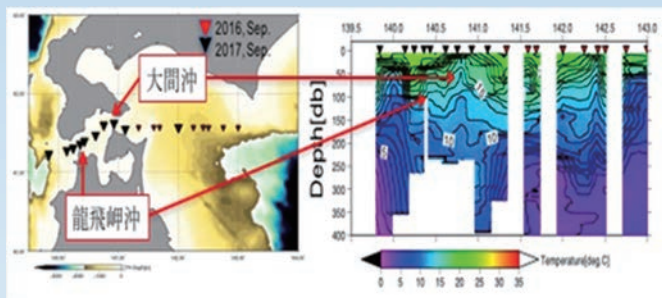


図1：津軽海峡横断観測（左）で得られた水温の断面分布（右）

図1は、津軽海峡を横断する観測線上での水温の断面分布です。青森県の龍飛岬沖にある浅瀬や大間沖で、水温の分布が大きく変化している様子が確認されました。これらの海域の下流側では、水温の分布が上下でより一様となっていることから、上層と下層の海水が乱流混合（以下、「混合」）によって一様化していると考えられます。

そこで、水中の混合強度を直接測定できる乱流計（図2）を用いて、どのくらい強い混合が生じているかを調べました。その結果、外洋域沖合よりも100倍以上強い混合が、この海域で生じている事が分かりました。



図2：海水の混合強度を測定する鉛直微細構造観測器（通称：乱流計）

この強い上下方向の混合が生じている海域において、魚群探知機の画像を見ると、図3のように、波高が約100mに及ぶ大きな波（「内部波」と呼ばれる水中を伝播する波）が見られました。このような大きな内部波は、海流や潮汐流が、津軽海峡のように海底地形が急激に変化する海域を通過する際に発生すると考えられます。そして、発生や伝播する過程で強い混合や湧昇（下層から上層へ海水が湧き上がる現象）を引き起こす事が知られています。

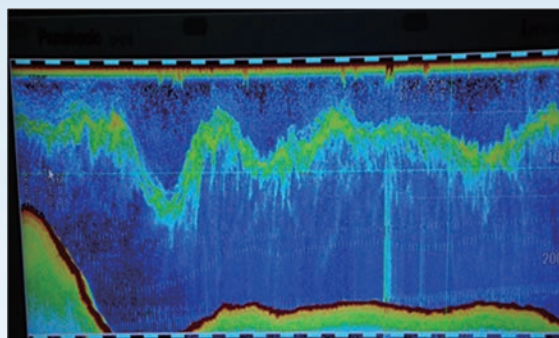


図3：若鷹丸の魚群探知機が捉えた津軽海峡内で発生する大きな波（内部波）

こうした内部波に伴って生じる上下方向の混合や湧昇は、下層に豊富に存在する窒素やリンなどの栄養塩を、光が届く表層へ持ち上げる事が可能です。

栄養塩は、植物プランクトンの光合成生産を高め、ひいては捕食者である動物プランクトンや浮魚類などの水産資源の多寡にも影響します。

我々は、この津軽海峡での混合や湧昇によって、どれだけの栄養塩が下層から持ち上げられ、三陸沖・道南沖へと輸送されているかを評価する事が重要だと考えています。

また、津軽海峡から太平洋へ流出した津軽暖流水が、冷たい親潮水や黒潮系暖水などどのように混合し、植物プランクトンの生産や浮魚類等水産資源変動・漁場形成などに寄与するかを明らかにする事は、津軽暖流水研究の出口となります。好漁場は、異なる性質を持った海水が混ざり合う潮目に形成されると言われます。東北区水産研究所では、若鷹丸による観測に加えて自律式の観測ロボットである水中グライダーを3台運用し、三陸沖や道南沖で見られる潮目での混合過程・生物生産維持過程の解明に取り組んでいます。水中グライダーは、海水や植物プランクトンの分布を細かい空間間隔（約3km）で捉え、潮目での詳細な混合過程・生産構造を調べる事ができると期待されています。

平成29年7月の若鷹丸航海で投入した乱流計付き水中グライダーによる調査では、津軽暖流と親潮が接する襟裳岬沖から伸びる高クロロフィルa帯を横断観測しました（図4）。今後は、異なる性質を持った海水がどのように混合し、この海域での栄養塩供給や生物生産維持に寄与しているかを明らかにしていきます。

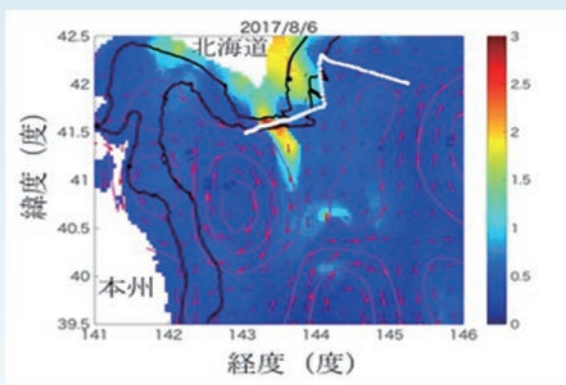
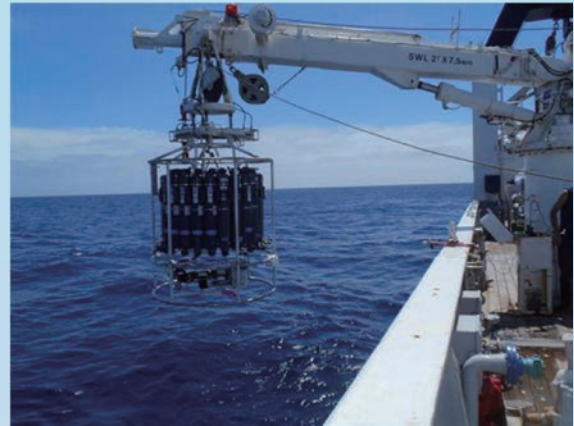


図4：背景色は、衛星海面クロロフィルa濃度（植物プランクトン量の指標、単位： $\mu\text{g/l}$ ）
 白点は、8/6時点での水中グライダーの軌跡
 等値線は、海面高度偏差（単位：m）

主な観測機器

『CTD』
 （conductivity-temperature-depthmeter）

水温・塩分・水深を計測する観測装置



『水中グライダー』

水中を飛行するグライダーのように自立航行し、海水中の水温、塩分、溶存酸素、クロロフィル濃度などを観測する装置

