

Argo フロートデータを用いた南大洋における密度比の分布の研究

○根本萌由・吉田次郎・嶋田啓資・根本雅生

(東京海洋大学大学院 海洋科学技術研究科)

キーワード：二重拡散対流、Turner angle、Argo フロート

1.はじめに

南大洋は全球スケールの水塊の形成・変質が起こる海域である。水塊の形成・変質には、種々の混合過程が寄与すると考えられている。南大洋では、その形成・変質において二重拡散対流が重要な役割を担っていることが期待されるが、観測が困難なこともあり、詳細には不明な点が多く残っている。

これまでの南大洋における二重拡散対流に関する研究は Levitus 等の平滑化された気候値データや、WOCE データセット等の Snap shot 的なデータを用いて行われており、時間変動は十分に理解されていない。

そこで本研究では、南大洋に展開されている Argo フロートにより得られた水温・塩分データから、密度比及び Turner angle を求め、二重拡散対流の activity の季節変動の特徴を調べた。また、推進力を持たずに 3~4 年間に海流に依存して漂流する Argo フロートの特性を利用して、フロートの長期追跡も試みた。

2.データ

本研究において、水塊間の二重拡散対流の activity のマッピングには、2002 年 3 月から 2007 年 4 月までの間に南緯 40 度から南極大陸に到る海域に存在した Argo フロートから得られたデータを使用した。各データは、表層から 2000m までの水温・塩分のデータと、そのプロフィールの得られた年月日、緯度経度から成っている。

まず、Argo フロートから得られた水温・塩分のデータを 3 次の Spline 補間により 1db ごとに内挿し、次に国際海水状態方程式により密度(σ_θ)を計算した。求められた値を用いて、二重拡散対流の activity の指標となる密度比及び Turner angle(Tu)を計算した。

また、Argo フロートの追跡のために、南緯 50 度以南の海域で概ね 1 年以上を漂流した Argo フロートを抽出した。各フロートに対し、水温、塩分、 σ_θ 、 Tu のそれぞれの時間変化を調べた。

3.結果

本研究では、二重拡散対流の activity の季節変動を調べるため、まず海盆間の比較を行った。その結果、それぞれの海盆での季節変動はあまりないが、海盆ごとに密度比の分布に特徴があることがわかった(図 1)。さらに、水塊間での二重拡散対流について調べたところ、季節変動があるのは温度躍層上部であることがわかった。activity の季節変動はあまりなく、年間を通して finger 型対流の傾向が見られるのは、AAIW と SAMW の境界と、CDW と AABW の境界であった。大西洋セクターのみ、NADW と AAIW の境界に年間を通して diffusive 型対流の傾向が見られた(図 2)。

フロートの軌跡を調べたところ、殆どが東西方向の移動をしていることがわかった。多くのフロートが東向きの流れを捉えていたが、南極大陸沿岸(南緯 70 度付近)では、西向きの流れを捉えていたものもあった。南北方向の移動をしたものは、南米大陸などの岸沿いや海底の浅い海域の海流に乗って漂流したり、一時渦を通過する以外には見られなかった。

東西方向の移動をしたフロートからは、フロートごとにどのような水塊を通過したのかを調べた。また、同一の水塊に乗ったまま漂流したと思われるフロートに関しては、その水塊中での各特性の時間変化を述べた(図 3)。

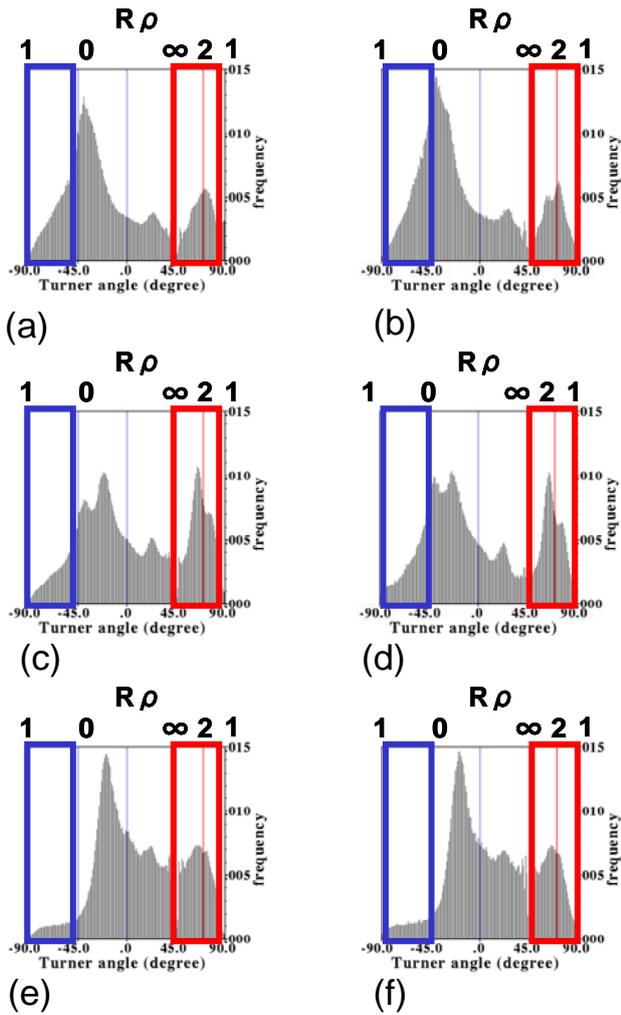


図1 海盆別の Tu ヒストグラムの季節変化。
 (a)大西洋夏、(b)大西洋冬、(c)インド洋夏、
 (d)インド洋冬(e)太平洋夏、(f)太平洋冬。

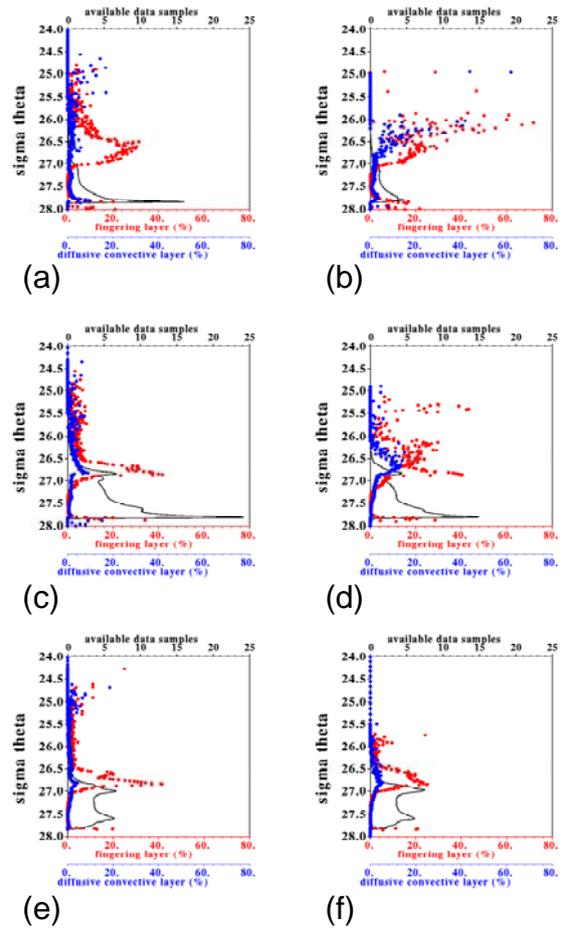


図2 海盆別の Tu モード値の季節変化。
 (a)大西洋夏、(b)大西洋冬、(c)インド洋夏、
 (d)インド洋冬(e)太平洋夏、(f)太平洋冬。

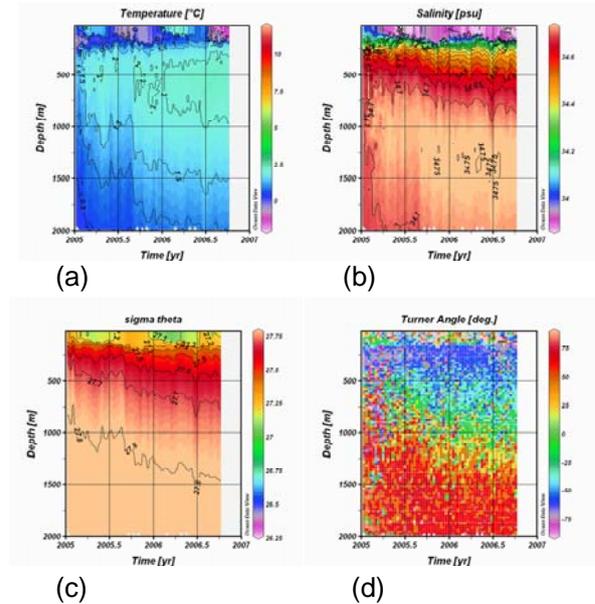


図3 フロート ID1900481 の経時変化の図。(a) 水温、(b)塩分、(c) σ_θ 、(d) Tu_o