

機関番号：12601

研究種目：若手研究 (B)

研究期間：2009 ～ 2010

課題番号：21740340

研究課題名 (和文) 黒潮暖水塊の挙動特性と物質輸送に果たす役割

研究課題名 (英文) Behavior of Kuroshio warm-core rings
and their role in material transport

研究代表者

伊藤 幸彦 (ITO H SACHIIHIKO)

東京大学・大気海洋研究所・准教授

研究者番号：80345058

研究成果の概要 (和文)：

黒潮暖水塊の挙動特性と物質輸送に果たす役割を明らかにすることを目的とし、黒潮・親潮続流域を対象に既往資料の解析と現場観測を実施した。衛星海面高度の解析から、黒潮暖水塊を含む各種中規模渦の分布および力学特性を定量的に示した。また、渦中心付近の鉛直プロファイルを精査し、黒潮暖水塊の上層に存在する暖水核の下部には、低温・低塩分の冷水核が存在することを明らかにした。

研究成果の概要 (英文)：

Analyses on various archived data and in situ observations were conducted to clarify behavior of Kuroshio warm-core rings and their role in material transport. Based on satellite sea surface height data, we quantified the distribution and characteristics of various mesoscale eddies in the Kuroshio-Oyashio extension region. Investigation on vertical profiles near the center of the rings revealed the occurrence of cold and fresh water anomalies in the intermediate layer below the warm water of the rings.

交付決定額

(金額単位：円)

	直接経費	間接経費	合計
2009 年度	1,800,000	540,000	2,340,000
2010 年度	1,600,000	480,000	2,080,000
年度			
年度			
年度			
総計	3,400,000	1,020,000	4,420,000

研究分野：海洋物理学

科研費の分科・細目：地球惑星科学 ・ 気象・海洋物理・陸水学

キーワード：暖水塊・中規模渦・物質輸送

1. 研究開始当初の背景

(1) 黒潮続流に起源を持ち、東北～北海道の沖合に存在する高気圧性の中規模渦、黒潮暖水塊は、亜熱帯循環系の水塊および生物相を保持し、北太平洋の亜熱帯・亜寒帯循環間の熱や物質交換に大きな役割を果たしている。

(2) ところが、これら黒潮暖水塊を含め、この海域の中規模渦の分布、力学構造、物質輸

送機能についての定量的な知見は得られていなかった。

2. 研究の目的

そこで本研究では、黒潮暖水塊を含め、黒潮・親潮続流域に分布する中規模渦の分布、挙動特性および物質輸送機能を明らかにすることを目的とし、既往資料の解析と現場観測により研究を実施した。

3. 研究の方法

(1) 衛星海面高度データ (1992-2009 年) から、中規模渦を検出し、渦の分布、強度、半径、および存続期間を調べた。

(2) 上記手法により検出された高気圧渦中心付近における水温・塩分プロファイルデータを解析した。

(3) 単一の暖水塊に長期間存続したプロファイリングフロートデータから、渦構造の時間的发展を調べた。

4. 研究成果

(1) 1992 年から 2009 年までの衛星海面高度解析の結果、高気圧渦、低気圧渦が黒潮続流、日本海溝および千島・カムチャツカ海溝や前線帯に沿った海域に偏在していることがわかった (図 1)。海溝や前線から離れた海域では西進傾向が顕著であったが、海溝および亜寒帯前線では北～北東向きの移動傾向が見られた。

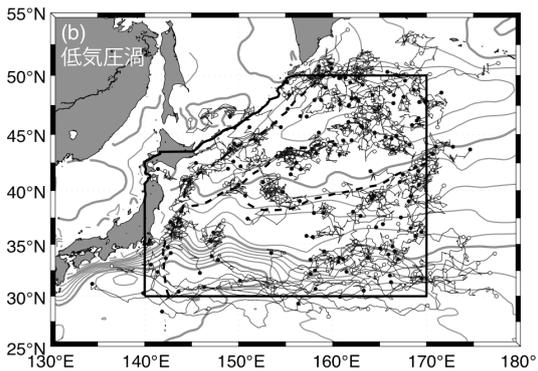
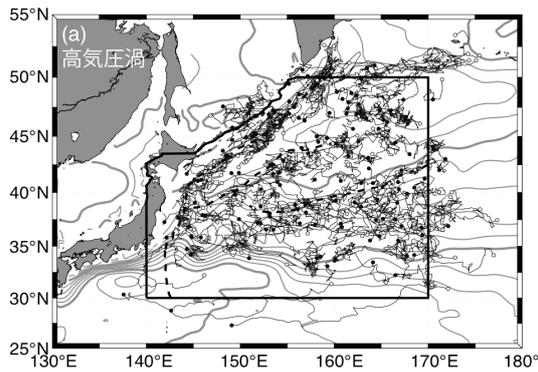


図 1. 1 年以上存続した渦の軌跡: (a) 高気圧渦、(b) 低気圧渦 (白丸が始点、黒丸が終点)。背景の灰線は平均の力学的海面高度。

(2) (1) で検出された高気圧渦の中心付近の水温・塩分プロファイルを解析した。黒潮・親潮続流域では、上層に暖水核を有する暖水性の高気圧渦と、冷水核を有する冷水性高気圧渦が存在し、それぞれ海溝中心部と縁辺に多く分布していた。また、暖水性高気圧渦の暖水各の下部には、 $26.7\sigma_\theta$ の密度帯を中心として低温・低塩分の偏差が存在していた (図 2)。この構造は、黒潮系の暖水核とオホーツク海系の冷水核がアライメント (異なる層に存在する渦同士の結合過程) によって結合している可能性が示唆された。

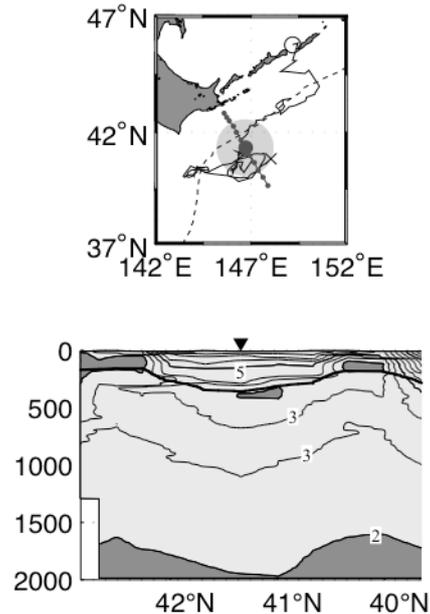


図 2. 観測された暖水性高気圧渦の例: (上) 軌跡、渦位置と観測線、(下) 水温断面

(3) 暖水塊内に 1 年以上存続した 2 つのプロファイリングフロートの観測から、黒潮系の暖水塊が周辺水と相互作用しながら北上していく様子を詳細に記述した (図 3)。 $26.5\sigma_\theta$ までの主に大気の影響を受けて変動し、冬季には 300m 以上の深い混合層が形成されていた。一方、 $26.5\sigma_\theta$ 以深では直接的な大気の影響は見られなかった。中層の等密度面は長期的には浅化していたが、短期的には層厚の増大を伴って冷却化しており、オホーツク海系水の影響が示唆された。

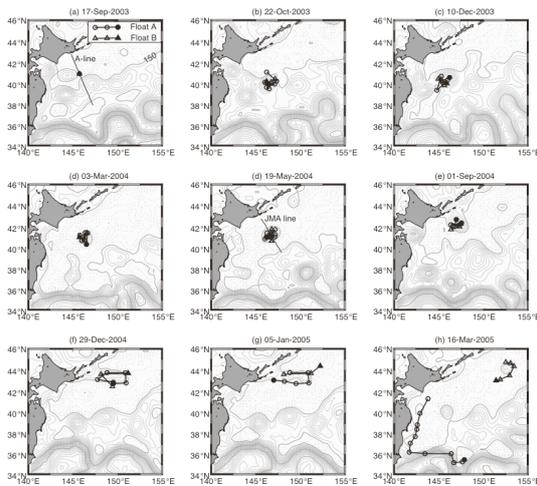


図 3. プロファイリングフロートの軌跡。背景は絶対海面高度。

5. 主な発表論文等

(研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線)

[雑誌論文] (計 7 件)

1, S. Itoh, Y. Shimizu, S-i. Ito, and I. Yasuda, 2011: Evolution and Decay of a Warm-Core Ring within the Western Subarctic Gyre of the North Pacific, as Observed by Profiling Floats, *J. Oceanogr.*, 67, DOI 10.1007/s10872-011-0027-2 (査読有)

2, Itoh, S., T. Saruwatari, H. Nishikawa, I. Yasuda, K. Komatsu, A. Tsuda, T. Setou, and M. Shimizu, 2011: Environmental variability and growth histories of larval Japanese sardine (*Sardinops melanostictus*) and Japanese anchovy (*Engraulis japonicus*) near the frontal area of the Kuroshio, *Fish. Oceanogr.*, 20, 114-124. (査読有)

3, Itoh, S. and I. Yasuda, 2010b: Water mass structure of warm and cold anticyclonic eddies in the western boundary region of the subarctic North Pacific, *J. Phys. Oceanogr.*, 40, 2624-2642. (査読有)

4, Itoh, S., I. Yasuda, T. Nakatsuka J. Nishioka, and Y. N. Volkov 2010 : Fine- and microstructure observations in the Urup Strait, Kuril Islands, during August of 2006. *J. Geophys. Res.*, 115, C08004, doi:10.1029/2009JC005629 (査読有)

5, Itoh, S. and I. Yasuda, 2010a: Characteristics of mesoscale eddies in the Kuroshio-Oyashio Extension regions detected from the distribution of the sea surface height anomaly. *J. Phys. Oceanogr.*, 40, 1018-1034. (査読有)

[学会発表] (計 4 件)

1, 伊藤 幸彦, 北海道沖を北上する高気圧渦の構造・水塊特性変動, 2010年度日本海洋学会秋季大会, 2011年9月7日, 東京農業大学オホーツクキャンパス

2, S. Itoh, Warm and cold -core anticyclonic eddies in the western subarctic North Pacific, North Pacific Marine Science Organization, 2010年10月29日, Oregon Convention Center

3, S. Itoh, Characteristics of mesoscale eddies in the Kuroshio - Oyashio Extension Region detected from the distribution of the sea surface height anomaly, North Pacific Marine Science Organization, 2009年10月23日, Jeju International Convention Center

6. 研究組織

(1) 研究代表者

伊藤 幸彦 (ITOH SACHIHIKO)

東京大学・大気海洋研究所・准教授

研究者番号：80345058

(2) 研究分担者

()

研究者番号：

(3) 連携研究者

()

研究者番号：