

開 催 趣 旨

須賀利雄

東北大学大学院理学研究科

1998年8月19・20日、東京大学海洋研究所大槌臨海研究センターにおいて、標記のシンポジウムを開催した。このシンポジウムは、主として北太平洋亜寒帯域を対象とする研究発表・討論・情報交換のための開放的な雰囲気の研究集會として1981年以来開催されてきた一連のシンポジウムに連なるもので、今回は18回目にあたる。講演件数は12件、参加者は20機関から54名にのぼる盛會となった。

近年、北太平洋亜寒帯域、とくに沿岸域・縁辺海域が北太平洋全体の中層までのベンチレーションに重要な役割を果たしていることが認識されてきた。そのような問題に取り組む複数の国際的な研究プロジェクトも進行中である。本シンポジウムでは、必ずしもそれらのプロジェクトを中心に据えはしないが、そのような背景・視点を踏まえた議論を目指していた。

以下の講演要旨をみてのとおり、研究発表のテーマは

多岐にわたった。個々の講演については要旨を参照して頂きたい。各講演内容に関する議論はもちろんのこと、要旨には陽に現れてはいないが、講演相互の関連に着目した議論・情報交換が活発に行われた。企画の意図どおり、各機関・研究者が進めている研究を国内外の研究の動向に照らして位置づける機会、また今後研究を進展させる上で有用な情報の交換、あるいはそのような情報の所在を確認する機会を提供することができた。総合討論では、次回のシンポジウムも引続き同じ主題のもとに開催されるよう努めることが確認された。

おわりに、本研究集會への参加者各位、開催と円滑な運営に多大なご尽力を頂いた乙部弘隆博士をはじめとする大槌臨海研究センター職員の方々、ならびに東京大学海洋研究所共同利用掛の関係各位に心よりお礼申し上げます。

水塊の定量的取り扱いについて（レビュー）

須賀利雄

東北大学大学院理学研究科

近年、高精度・高解像度のデータの蓄積が進んだことや、気候システムの研究からの要請などにより、より定量的な水塊解析が求められている。この問題を扱った最新の論文（Tomczak, M., 1999: Some historical, theoretical and applied aspects of quantitative water mass analysis, *J. Mar. Res.*, in press）を簡単に紹介した。この論文の目的は、水塊に関する用語・概念を整理し明確に定義すること、および既存の解析手法を検討し新たな手法を提案することであり、著者の呼びかけで開催された1997年のIAMAS/IAPSO総会のワークショップ“Water Mass Analysis as a Tool for Climate Research”における議論を踏まえた内

容となっている。

水塊を、ひとまず、ある特定の海域に起源をもち、共通の形成過程を経た海水と定義し、その生活史を「形成（formation）」、「合併（consolidation）」、「加齢（aging）」、「消失（decay）」という過程で記述する理論的枠組を示した。その上で、伝統的なTSダイアグラムをn次元パラメータ空間に拡張し、パラメータ空間における一点（水型、water type）と、標準偏差で代表したそのまわりの広がりとによって、水塊の数学的定義を試みた。このように定義した水塊の形成から消失までを定量的に扱う手法について論じた。

海洋データの品質管理プログラムの開発とその混合水域への適用

小熊幸子・鈴木亨・永田豊

（財）日本水路協会 海洋情報研究センター

海洋情報研究センター（Marine Information Research Center, MIRC）では昨年度、和歌山県水産試験場のデータをもとに、現場用海洋データ品質管理ソフトウェア（名称：POD-QC）を開発した。今年度はそれを用いて、三陸沖の混合水域と日本南岸の黒潮流域のデータについて、より高度な品質管理（Quality Control, QC）を試みる。三陸沖のデータには、主に岩手県水産試験場（以下

岩手県水試と略記）のデータを使用する。

三陸沖は、暖流である黒潮と津軽暖流、そして寒流である親潮とが会合し互いに混ざり合う海域である。その混合過程において暖水塊・冷水塊の存在は無視できないが、これらの局所的且つ一時的な現象が、水温・塩分などの水塊特性を、周囲の海域に比べてより複雑なものにしている。現在のQCは、「 3σ check」など標準偏差をし

きい値として用いた統計学的処理が主流である。LevitusによるWorld Ocean Database 1998 (WOD98)もその方法を採用し、海域や水深によってしきい値の設定を変えるなどの工夫をしている。しかし、海盆スケールで値を一定に設定したために、それより小さな空間スケールの海域特性は無視したものとなっている。よって、三陸沖のように海域内での変化が大きいと、しきい値によって弾かれる数値が多発するおそれがある。

実際に岩手県水試のデータを、WOD98の値をQCのしきい値に用いているPOD-QCにかけた結果、海面付近の密度逆転、WOD98のしきい値をはみでる水温勾配が見られた。しかし、これらの抽出された値が本当に「場違い」のものであるのかを判定するには、三陸沖の海域特

性を反映した新たなしきい値を設定する必要がある。そこでMIRCでは、岩手県水試のデータを用いて三陸沖の水温・塩分の季節変化などを調べ、より適切なしきい値の設定を試みる。また、その値をもとに岩手県水試以外の水産試験研究機関のデータについてもQCを実施し、まとめてメッシュデータにする予定である。三陸沖は北太平洋の塩分極小層として特徴づけられる北太平洋中層水 (North Pacific Intermediate Water, NPIW) の形成域として注目される海域でもある。この度のQCによってできるより細かなメッシュの三陸沖のデータが、NPIWの形成過程などの解明に役に立つのではないかと考えている。

黒潮の輸送する水塊についての研究—気象庁定線観測資料を用いて—

後藤 聡・須賀利雄・花輪公雄

東北大学大学院理学研究科

黒潮は北太平洋亜熱帯循環系の主要水塊を運ぶが、それらをどこでどれだけ取り込むかは、まだはっきりと解っていない。黒潮が流れるにつれ、その運ぶ海水特性や、海水特性ごとの輸送量をどのように変化させるかに注目しながら、主要水塊の黒潮加入域や黒潮・黒潮再循環系の循環構造の解明を本研究の目的としている。

気象庁は、黒潮を横切るいくつかの測線で定線観測を25年以上にわたっておこなってきた。その結果は日本海洋データセンターによって広く配布されている。本研究では、この気象庁定線観測資料のうち、空間的、時間的に充実している3測線 (東シナ海: KB・都井岬沖: KD・潮岬沖: KF) の各層観測資料を用いた。これらの資料から季節別にポテンシャル水温・塩分・溶存酸素について平均場を作成した。作成した平均場から力学計算をほどこし地衡流 (KB線では800 db, 他の2測線では

1000 dbを無流面と仮定した) を求め、ポテンシャル水温-塩分階級ごとの輸送量とポテンシャル密度ごとの輸送量を出した。

結果として次の事が解った。1) ポテンシャル密度 $25\sigma_\theta$ より軽い階級の水は輸送量にそれほど変化は無いが、冬季には流れに従い急激に重くなる様子を表した。この変質は大気による効果と、混合による効果のいずれが卓越しているかは示していない。2) $25\sigma_\theta$ より重い密度階級の輸送量変化はKB・KD線間で輸送量はほぼ一様に増えていた。3) KD・KF線間での亜熱帯モード水に対応する密度階級 ($25.0\sim 25.4\sigma_\theta$) では、先の定線間とほぼ同量の輸送量の増加があったが、北太平洋中層水に対応する密度階級 ($26.6\sim 27.0\sigma_\theta$) ではほとんど輸送量に変化はなかった。

北太平洋中層水の形成に対するオホーツク海の意義

小林大洋

京都大学大学院理学研究科

北太平洋中層水 (NPIW) の塩分極小構造は、黒潮水と親潮水がそれぞれの流量の比で混合することにより形成され、海面フラックスの影響は小さいと考えられている。そのため、観測データから黒潮と親潮の流量 (もしくはその比) を推定することができれば、NPIWの形成プロセスを再現することができることを示している。また、このモデルをオホーツク海の影響を受けていない海域の観測データに適用し、現実的なケースと比較することにより、NPIWの形成に対するオホーツク海的重要性を明らかにすることができる。

観測される等密度層の厚さの鉛直構造から、観測結果と矛盾しない黒潮/親潮の流量および混合比を推定でき

るモデルを考案した。さらに親潮水としてオホーツク海の影響を受けないカムチャツカ半島沿岸域の観測データを与えた場合には、黒潮水との混合水には明瞭な塩分極小構造は出現せず、NPIWの形成にはオホーツク海の寄与が不可欠であることが明らかとなった。

千島列島を通じた海水交換により、オホーツク海は親潮中層の塩分を低下させると同時に、中層部の等密度層の厚みを増加させる。それぞれの変質作用がどのようにNPIW形成に作用するのかを調べた結果、NPIWを構成する塩分極小層は等密度層の厚みが増す効果によって形成されており、親潮水の低塩化効果はほとんど作用していないことが明らかになった。