

川合英夫(南海水研)

宇田道隆(東水大)

佐藤 栄(東海水研)

1. 黒潮の理化学的研究の総観と方向

増 沢 讓太郎 (気象庁海洋気象部)

与えられた題目について総括的な解説を試みることは、とうてい筆者のよくするところではない。そこで、まず黒潮の調査について筆者が日頃感じていることを一つ二つのべる。それから、戦後の観測で明らかになつた黒潮に関する特性の一例として、その断面構造の一特徴を説明し、さらに、予想外に知識の明確でない現象の例として、黒潮海流系の季節変化をやや具体的に述べることにする。

過去の黒潮調査を率直に反省してみると、資料の多い割合にそれから引き出された知識の方は必ずしも豊富だとはいいがたいであろう。また湾流と比較して、黒潮の方が明らかに多量の観測資料をもつているが、西岸境界流の特性に関する知識に対して、果してどちらがより多く貢献してきたであろうか。黒潮調査と湾流調査とは、歴史的にいつて質的な相違があるから上述の問に対する答はそう簡単ではないだろう。筆者の間違つた見方かもしれないが、過去の黒潮調査の中には、計画立案の折にすでに科学的立場がわきに押しやられて、調査目的が不明瞭になつた場合もあつたように思われる。そのために、その時点においてもあまり役に立たない資料を累積させたにすぎないような調査もなかつたといいきれないように思われる。

過去の黒潮調査の質的内容は、上述のように必ずしも充分満足すべきものではないが、何といてもその歴史は古く継続的であるから、これらの資料を新しい観点から再検討すれば、黒潮の経年変動などについて、今まで気づかなかつた点が明らかになる可能性があるだろう。このようなことは湾流の資料からはあまり期待されないもので、黒潮のルーチン観測のたまものといえよう。いたずらに新奇を追わず、伝統を生かした調査にもそれなりの評価が下されるべきである。

また、気象・海流の顕著な異常現象が世間一般にも注目され、それが黒潮海流系の変動とも関連のありそうなきには、黒潮調査もまた世の関心を集め、その経費なども容易に得られやすい。しかし、いうまでもないことだが、異常現象は正常状態の充分な知識があつてはじめて正しく理解されるものである。ところが、このような目立たない不断の調査に対しては、とかく充分な認識が与えられないように思う。これは海洋学の問題ではなく、科学技術行政のゆが

みというべきかもしれないが、調査研究者の側にも全く責任がないといえるだろうか。

戦後の黒潮調査にはG E KやBTなどの駆使をはじめ観測技術の向上によつて、黒潮の海流としての特性がかなり明らかになつてきた。例えば、黒潮の断面構造についての知識は戦後の調査によつて質的に向上した。ここでは黒潮断面の一典型として、1959年11月凌風丸が 144° E線にそつて観測した結果をとりあげた。このような一般概念は、単に海洋物理関係者ばかりでなく、黒潮と関連した問題を取扱う人々にも共通概念としてもたれるべきものと思う。この断面の詳細についてはすでに別に発表したから(増沢、1964)、ここでは省略する。

次に黒潮海流系の流速と流量の季節変化についてふれたい。これは、黒潮調査は長い歴史をもつているのだから、当然わかつていてよさそうに思われるが、実際にはあまり明確な知識のないことの一例であろう。

黒潮の成因が風であろうと、熱塩作用であろうと、これらの作用には明らかに季節変化があるから、黒潮にも何らかの季節の変化を期待するのはごく自然であろう。いくつかの理論はその可能性を明らかにしている。また、あまり内容のはつきりしない表現であるが、わが国では一般に黒潮勢力の消長というようなことがよくいわれる。そして、これにも何らかの季節変化があるものと何となく考えられているように思う。ここでは、平均流速あるいは流量を一つの目安として、黒潮の季節変化の一端を紹介することにする。

まず、黒潮の起源となる北赤道海流を含む西太平洋赤道海流系の季節変化から始まる。WYRTKI(1961)は各種の資料を総合して、 140° E線上の赤道海流系の季節変化に関する模式図を作つた。これによれば、北赤道海流は流幅も流速も冬大きく、夏小さい。赤道反流は大体これと反対の年変化を示す。さらに、彼は台湾東方の黒潮の平均流速には、5月に極大、11月に極小となる年周期変化のあることを図示した。

次に、黒潮海流系中もつとも資料の多い日本南海の季節変化についてのべよう。G E K資料の統計結果によれば(増沢、1960; 宇田、1964)、黒潮の最大流速は夏大きく秋小さい傾向がみえる。これに対して、四国沖における1940年の資料を解析した市栄(1954)によれば、平均地衡流速は7月に一次極大、2月に二次極大、4月に一次極小、11月に二次極小となる変化を示す。また1952—53年潮岬沖における一連の観測から地衡流量を計算した結果(増沢、1954)によれば、春と秋に極大、夏と冬に極小となる半年周期変化らしきものが認められた。しかし、PAVLOVA(1964)が日本近海の黒潮資料を集計して求めた地衡流量の季節変化は場所によつてかなりの差がみられ、共通なことは3月の流量が最小であることである。

次に、黒潮海流系の一つである対馬海流の例として、朝鮮海峡における日高・鈴木(1950)と宮崎(1952)の計算結果をあげる。前者は同海峡西水道においてマルグレスの式により平均

地衡流速を求めたもので、後者は全断面において地衡流量を求めたものである。両者とも3月頃を極小、9月頃を極大とする年周期の変化がはつきり認められるが、これは海水の比容の年変化を反映しているように見える。

以上略述したいくつかの結果から、何かまとまつた考えを導き出すことはむずかしいように見える。さらに注意したいのは、上に引用した諸研究の結果は撰択された資料や計算方法などに大きく依存していることである。したがつて、結論だけを単純に比較して、性急に一般概念をひき出そうとするのは避けるべきであろう。結局、黒潮海流系の季節変化は今のところ一言で表現できるようなものとはなつていないといえよう。今後既存資料を注意深い処理方法によつて解析するとともに、季節変化の存在を確かめることを目的とした系統的調査を実施すべきであろう。このために、どんな観測が有効であるかについて、理論および実際の両面から徹底的な検討がなされることが望ましい。

以上黒潮の季節変化をとりあげたのであるが、黒潮海流系について空間的、時間的に各種のスケールの変動と、それらの間の相互関係、およびそれらの変動を支配する要因をつきとめることは、今後の黒潮研究の一方向であろう。このような調査研究は単に海洋物理学者の興味を満足させるだけのもので、実際面にたずさわるものにはあまりにもアカデミックだという意見もある。しかし、筆者は海況予想などのためにも、この方向の調査研究が決して迂遠な道であるとは思わない。研究者や観測者がおかれている立場によつて、その研究や観測の目指す方向を常に意識してゆくべきであることはいうまでもないが、問題によつては、基礎的調査研究が応用面に直結していることを忘れるべきではあるまい。

最後に、本文中には多くの暴論や偏見があると思うので読者の叱正を仰ぎたい。

引用文献

- 日高孝次・鈴木皇(1950); 対馬海流の永年変化について. 日本海洋学会誌, 6, 1-4
市栄誉(1954); On the variation of oceanic circulation(VI).
気象庁欧文年報, 25, 185-217
増沢讓太郎(1954); On the Kuroshio south of Shiono Misaki
of Japan. 気象庁欧文海洋報告, 6, 25-33.
増沢讓太郎(1960); Statistical characteristics of the Kuroshio Current. 気象庁欧文海洋報告, 12, 7-15
増沢讓太郎(1964); A typical hydrographic section of the Kuroshio Extension. 気象庁欧文海洋報告, 16, 21-30
宮崎道夫(1952); 日本海の熱経済〔海況予想の研究1〕. 北海道区水産研究所研究報告,

4, 1-54.

PAVLOVA, YU. V. (1964); Seasonal variation of the Kuroshio Current. *Okeanologiya*, 4, 625-640.

宇田道隆 (1964); On the nature of the Kuroshio, its origin and meanders. 日高教授選暦記念海洋学論文集, 89-107.

WYRTKI, K. (1961); Physical oceanography of the South-east Asian Waters. *Naga Report*, Vol.2, pp.195.

2. 増沢氏の講演に対する論議

庄 司 大太郎 (海上保安庁水路部)

増沢氏から、我が国の行つてきた黒潮の観測について、組織的でなく目的がはっきりしないために労力の割りに成果が少いとお叱りを蒙つた。黒潮、特に本州南方海域の観測に力をそそいで来た水路部のものとして、誠に痛いところであり、我々もまたそれに同感である。しかしながら一言弁明をいわせて貰えるならば、特に水路部の場合、非常に実用的な点に目的があつたし、また現在もそうであるということである。つまり我々の仕事の第一の目標は黒潮が現在どこに、またどの位の早さで流れているかを知ることにあつたしまた今もそうなのである。勿論、現在の我々の実力ではこの広く大きな黒潮をつかまえることは不可能であり、従つて仕事が結局中途半端で、何もはっきりした結果が得られないという非難となるわけで、従つてこの限られた力がある所に集中したり、より基礎的なところに一時力をそそいでみたり、いろいろのやりくりが必要となつて来る。ここに我々の悩みがあるわけである。この所を察して頂きたいということである。

黒潮がどこにあり、どの位の早さで流れているかを知るために水路部で今行つていることを簡単に説明して *Discusser* の責を果したいと思う。第一に観測船は月2回の割合で本州南方の黒潮の位置を決めることを目標としている。これには海上保安庁の巡視船も協力している。しかし冬季の観測は船が小さいこともあつて困難が多いので、昨年末漸く実用的になつた、航空輻射温度計を使つて、観測船の代りに飛行機を使うことを計画し、今年度から本格的に実施する予定である。勿論飛行機からは流速は分らないが、冬季、黒潮の位置を決めるには充分のようである。

この月2回の観測は1960年から始まつたのであるが1959~1964年の遠州灘冷水塊の変化の様相を相当よく観測し得たと考えている。