

9 海況予測のための知見

特に冷水南下を予知するための手法について

久保 治 良

Haruyoshi Kubo

Some Informations for Prediction of Water Mass Variation in Kashima-Nada
Related to The Prediction of Cold Water Mass

はじめに

北原(1918)は“魚群は潮目に集まる”という法則を発見し、その後潮目の研究が盛んになり、UDA(1938)の有名な研究がなされた。

異水塊が接すれば、そこには潮目が形成され、特に鹿島灘のように黒潮系水と、親潮系水とが直接接する海域では顕著な潮境が形成される。

ここで潮境—魚群の関連を研究するに当っては、冷水の侵入が問題となり、これを予測することは重要な課題である。

海況予測は古くは東北における冷害対策の一環として、気象庁が中心になり夏期の海況を予測することから始まった(竹内, 1957)。

戦後は気象庁、水産庁が夫々独自の立場で海況予測をするようになったが、予測は総観的なものであって、沿岸域の漁場を予測するためには、あまり参考になっていないくらいがあった。そこで地方水試では地先の海況を予測するようになってきた。

この報告は、当水試で実施してきた2, 3の予測の手法(特に冷水の南下を予測する手法)について報告することを目的としている。

常磐南部から鹿島灘への親潮系水の直接の侵入が見られるのは冬・春期(1~6月)であり、この時期は沿岸重要魚類の越冬・産卵期として重要であることは知られている(渡部, 1975)。このような時期に冷水が当海域へ侵入してくることは、生物に対して与える影響が大であろうことを推測することは難くない。

当海域における冷水と漁況との関係については、堀(1975)、山崎ら(1976)の報告がある。

本報告に使用した資料は、当水試が毎週刊行している「海況速報」のうち1972年から1980年までの9ヶ年分および東北区水産研究所が毎月刊行している「東北海区漁場海況概報」、漁業情報サービスセンター刊行の「漁海況速報」1963年~1980年のうち2月、10月の100m深水温分布図が載っているものである。

結果と考察

◎2月の100m深水温位置からその後の親潮系水南下を予測

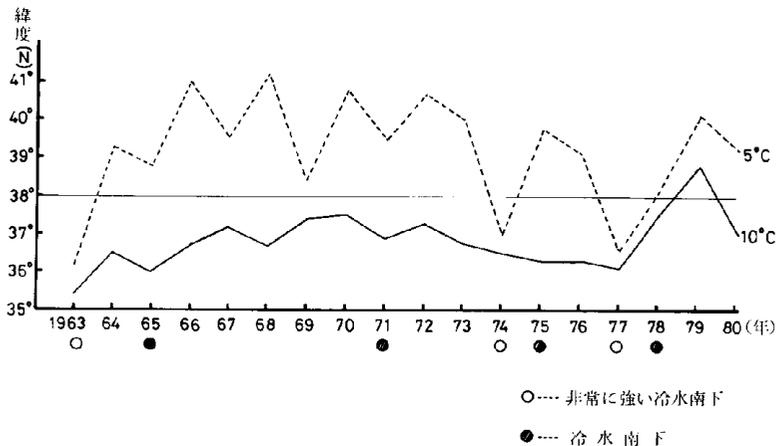
冬期の冷水南下には、北から南へと時間的なずれ(Time lag)がある(久保, 1975)。常磐南部海域に冷水の侵入が見られるのは2月中旬以降(1963年, 1975年は2月中旬以前)であり、

2月上旬では冷水の先端（100 m 深水温 5℃）は常磐北部から三陸近海にある。

第1図は2月の100 m 深水温 5℃および10℃の先端位置をプロットしたものである。1963年から1980年の18年間で、常磐南部海域まで冷水が南下したのは、1963年、1965年、1971年、1974年、1975年、1977年、1978年、の7回があり、そのうち1963年、1974年、1977年の3回は非常に強いものであった。ここで冷水が強いとは、当海域において、100 m 深水温が5℃以下で、その面積が広い場合を定義づけた。

この図から次のような傾向があるといえる。

- (1) 2月の100 m 深水温 5℃の先端位置が37°N以南にあり、しかも100 m 深水温 10℃の先端位置との間隔が接近している時は強い冷水の南下がある（1963年、1974年、1977年）。
- (2) 2月の100 m 深水温 10℃の先端位置が36.5°N以南にある時は冷水の南下がある（(1)の年、1965年、1975年）。
- (3) 2月の100 m 深水温 5℃の先端位置と100 m 深水温 10℃の先端位置との間隔が接近している時は冷水の南下がある（(1)の年、1978年）。



第1図 2月5℃、10℃最南端位置（100 m 層）。

◎ 10月の100 m 深水温 5℃の先端位置から翌年2月の100 m 深水温 5℃の先端位置を予測
 函館海洋気象台では東北海区における冬期（2～3月）と夏期（8月）の中冷水の面積には正の相関があることから、冬期中冷水の面積より夏期の親潮第1分枝の広がりを予想している（小村、1975）。また、親潮第1分枝の南下流量は冬期と夏期では正の相関を示しているため、冬期の南下流量から夏期の南下流量を予測できるとしている（小村、1975）。

第2図は東北海区における144°E以西での10月の100 m 深5℃の先端位置と翌年2月のそれとの関係を示したものである。縦軸に10月の位置、横軸に2月の位置がとってあり、両者は高い正の相関を示している（相関係数 $r = 0.83$ $N = 17$, 回帰直線式 $y = 0.62x + 16.55$ ）。この手法は当海域への冷水南下を予測するのに時々使用されている（久保、1977, 1979, 1980）。

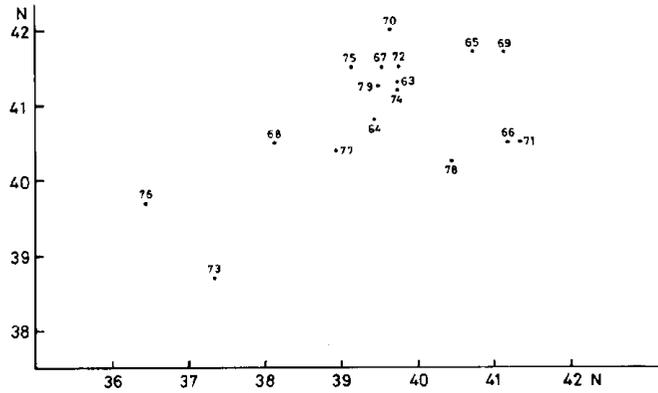
この図より、10月に冷水が北にある年は翌年の2月にも冷水は北にあり、10月に冷水が南下

している年は、翌年の2月にも冷水は南下している傾向があるといえることができる。

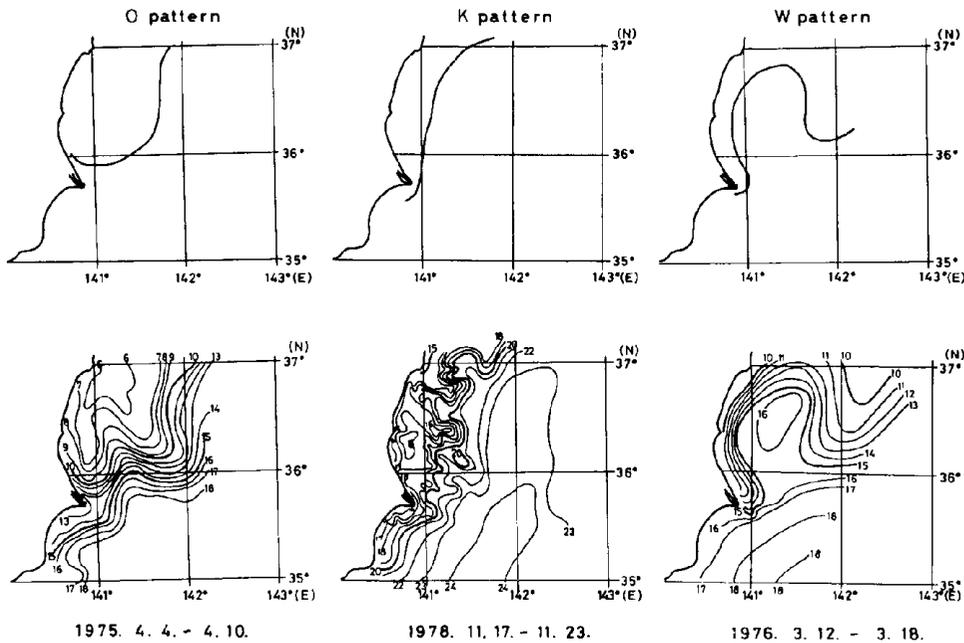
◎前年の海況パターンから翌年の海況パターンを予測

海況のパターンから海況を予測する方法は、函館海洋気象台が冬期の暖水塊の分布パターンから夏期の暖水域の広がりを予測するための手法として用いている（函館海洋気象台，1975，小村，1975）。

第3図は当水試刊行の「海況速報」の表面水温分布図からフロントの位置により海況を3つのパターンに分類したものである。Oパターンは低温水が舌状に当海域へ侵入している場合（冷水舌型）であり，Kパターンはフロントが南北に形成されている場合（黒潮分派型）である。Wパターンは南から暖水が舌状に張り出している場合（暖水舌型）である。これについては筆者ら（1981）がすでに発表してある。



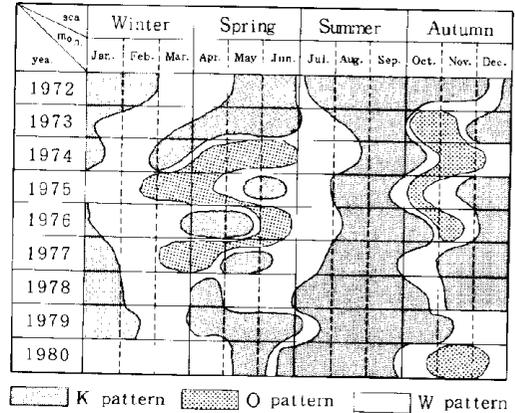
第2図 10月と翌年2月の5°C（100m深）の南端位置の関係，図中の数字は10月の年次。



第3図 海況パターンの分類（模式図（上）と実際例（下））。

第4図は上記海況パターンの年間変動サイクルを示したもので、すでに発表した図(1981)に1979年、1980年を付加したものである。

これを見ると、秋期にOパターンが出現した年の翌年の冬・春期にはOパターン(冷水の侵入)が出現し、秋期にOパターンが出現しない年の翌年の冬・春期には、Oパターンが出現していない。このことは、前記の10月の100m深5℃の先端位置と、翌年2月の100m深5℃の先端位置とが高い相関があることと一致している。これより秋期にOパターンが出現した年の翌年の冬・春期にはやはり、Oパターン(冷水の侵入)が出現するであろうという予測ができる。



第4図 模式的にみた海況パターンの変動年間サイクル。

◎黒潮大蛇行の消滅から東北海区の親潮系水の南下を予測

二谷(1969)は紀州・遠州沖の冷水塊の沖側を迂回する黒潮流路の蛇行状態(冷水塊の出現場所、規模、持続期間)より黒潮流路をA、B、C、D、Nの5型に分類した(第5図)。このうちA型の時の冷水塊は特に大型で、持続も長くなっており、消滅期の移行順序はA→C→D→Nとなるとしている。

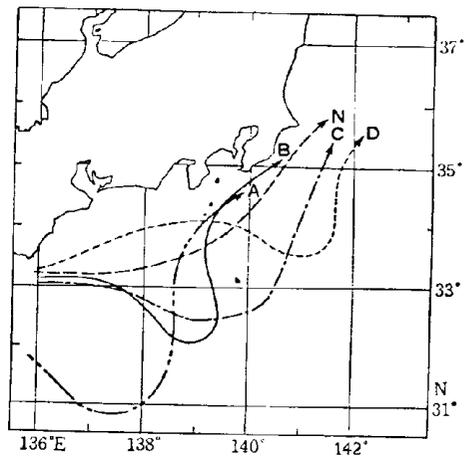
増沢(1965)はこのような大型冷水塊の消滅期には、冷水塊内の水が北方の親潮系冷水と連なり、関東南方海域に異常低温が発生する可能性のあることを示唆している。

表は1944年以降の黒潮大蛇行の消滅と東北海区冷水優勢年とを対比させたものである。黒潮大蛇行の消滅は岡田(1978)、東北海区冷水優勢年は宇田(1969)、東北水研(1974)より抜萃したものであり、1969年以降のものには、海況図等から筆者が選定したものもある。

この表を見ると次のような傾向のあることが分かる。

- (1) 東北海区の冷水優勢年は2年連続する。
- (2) 黒潮大蛇行の消滅が冬・春期ならば、東北海区の冷水優勢年もその年に出現する。
- (3) 黒潮大蛇行の消滅が夏・秋期(7~12月)ならば、東北海区冷水優勢年は、その翌年に出現する。

1974年以降の東北海区の冷水優勢年は黒潮大蛇行の消滅とは関係がないようではあるが、1975年は大蛇行が始まった年であり、その後1980年までこれが持続していた。しかし、1977年5月には一時的に大冷水塊が切離し、蛇行がなくなった時期があった。



第5図 伊豆諸島近海での黒潮流路蛇行の型の分類(吉田昭三, 1961; 二谷, 1969を包括)。

増沢(1965)も“C型冷水塊はA型冷水塊の消滅期にはだいたいいつでも出現するようであるから、将来もこのような時期には、1963～64年と同様な異常現象が発生することを予期して対処すべきであろう”と述べている。

結論

資料を時系列または、統計解析した結果、冷水の南下については、東北海区において次のような傾向のあることが分かった。

- (1) 2月の100 m深水温5℃の先端位置が37°N以南にあり、しかも、100 m深水温10℃の先端位置との間隔が接近している年は強い冷水の南下がある。
- (2) 2月の100 m深水温10℃の先端位置が36.5°N以南にある年は冷水の南下がある。
- (3) 2月の100 m深水温5℃の先端位置と100 m深水温10℃の先端位置との間隔が接近している年は冷水の南下がある。
- (4) 10月の100 m深水温5℃の先端位置と翌年2月の100 m深水温5℃の先端位置とは高い正の相関がある。
- (5) 秋期の鹿島灘の海況パターンが○パターンになると、翌年の冬・春期の海況パターンも○パターンとなる。
- (6) 東北海区の冷水優勢年は2年連続する。
- (7) 黒潮大蛇行の消滅と東北海区の冷水優勢年とは関係が深い。
 - (a) 黒潮大蛇行の消滅が冬・春期ならば、東北海区の冷水優勢年もその年に出現する。
 - (b) 黒潮大蛇行の消滅が夏・秋期ならば、東北海区の冷水優勢年はその翌年に出現する。

おわりに

本論のように時空間的に異なった現象が、互いに関係のあることは、統計解析等によって分かるが、何故にそれ等の現象が関係しているのかということについては、推論の域を脱していない。従って、このような関係が生じるための起因についての調査研究を行なわないうかぎり、これ以上の進歩は期待できない。

今後は時空間的に異なった現象が何故に関係づけられるのかといったような機構の解明が急がれるところである。

本報告をまとめるにあたり、原稿の校閲を御願ひした當場場長渡辺徹氏、東海区水研技官友定彰氏に感謝いたします。また有益な御意見を聞かせていただいた関東・東海ブロック水産海洋連絡会のメンバーの諸氏に感謝いたします。終りに作図の労をわづらわした小林広美嬢に感謝いたします。

黒潮大蛇行の消滅と東北海区冷水優勢年との対比。

黒潮大蛇行消滅年月	東北海区冷水優勢年(冬春期:1~6月)
1944年前半?	→ { 1944年 1945年
1952年4月頃(準)	→ { 1952年 1953年
1955年12月頃	→ 1956年
1963年5月頃	→ { 1963年 1965年
1969年12月頃(準)	→ { 1971年 1974年 1975年
1977年5月頃・冷水塊切離	→ { 1977年 1978年
1980年8月	→ { 1981年 1982年}?
(準).....準大冷水塊(B型冷水塊)	
(注) 1969年(準)を二谷(1969)はA'型と呼びB型よりもっとA型に近い形としている。	

参考文献

- 北原多作, 1921, 海洋研究 漁村夜話, 大日本水産会.
- UDA Michitaka, 1938, Researches on "Siome" or current rip in the seas and Oceans. Geophys. mag. Vol. 11 No. 4.
- 竹内能忠, 1957, 海況予想の現状と将来の問題, 日本近海海況予想研究報告, 気象庁海洋気象部, 1~13.
- 増沢護太郎, 1965, 黒潮の蛇行—本州南方の冷水塊—, 科学, 35(11), 588~593.
- 宇田道隆, 1969, 異常海況と水産防災, 共立出版, 44~54.
- 三谷頼男, 1969, 最近数年の黒潮の変動について, 水産海洋研究会報, 14, 13~18.
- 東北区水研, 1974, 昭和49年の異常冷水について(号外), プリント資料.
- 久保治良, 1975, 昭和49年の冷水について, 昭和49年の冷水と漁況への影響, 茨城水試7~27.
- 小村久美男, 1975, 東北海区海況予想について, 第25回東北海区海洋調査技術連絡会議事録, 26~28.
- 函館海洋气象台, 1975, 夏季混合域の予想, 第27回海況予想打合せ資料.
- 堀義彦, 1975, 冷水と漁況, 昭和49年の冷水と漁況への影響, 茨城水試, 29~44.
- 渡部泰軸, 1975, 温帯沿岸回遊性魚類の再生産と環境, 海洋学講座15, 東大出版会, 129~145.
- 山崎達男, 高瀬英臣, 石川弘毅, 大方昭弘, 藤富正毅, 1976, 冷水と漁況, 昭和50年の冷水と漁況への影響報告, 茨城水試, 22~53.
- 茨城水試, 1977, 昭和52年度第2回長期予報会議資料.
- 岡田正実, 1978, 黒潮の大蛇行歴(1854~1977)と潮汐観測, 号外海洋科学, 1(2), 81~88.
- 東海区水研, 1979, 長期漁況予報, 東海区, 50, 19~22.
- 茨城水試, 1980, 昭和55年度第2回長期予報会議資料.
- 久保治郎, 友定彰, 1981, 鹿島灘の海況—V 表面水温からみた近年の海況パターンの変動について, 本誌, 茨城水試, 89~101.