海洋構造解析技術実用化試験事業

高橋進吾・今村　豊・油野　晃

はじめに

青森県海域の海洋構造は、対馬（津軽）暖流、親潮および暖水塊等に支配され、短期・中長期的に複雑に変動し、イワシ、サバ類、スルメイカ等の浮魚類の漁場形成や沿岸域の生産力に大きな影響を及ぼしている。本事業では、超音波式流向流速計（以下「ADCP」という）を用いて海流データを迅速かつ組織的に収集・解析するための技術開発およびADCPデータと調査船による海洋観測データ、衛星情報等をあわせて青森県沿岸・沖合域の的確な海況の把握と海況予測に資するための技術開発を行うことを目的としている。

今年度は、データ解析の基礎となる高精度なADCPデータの取得継続と、これまでに蓄積されたデータから各水塊ごとの特徴等を再整理した。

材料と方法

参加機関

（太平洋）岩手県水産技術センター・宮城県水産研究開発センター・福島県水産試験場・茨城県水産試験場、東北区水産研究所（指導機関）

（日本海）秋田県水産振興センター・山形県水産試験場・福井県水産試験場・京都府立海洋センター、日本海区水産研究所（指導機関）

検討会

事業推進上の問題点の摘出と対策、成果の取りまとめと活用方法などの事業の円滑な推進に必要な事項について総合的な検討を行うため、各海域の担当水試が年1～2回分担し検討会を開催する。

調査内容

1　調査項目

日本海・太平洋の各定線（図1）において、漁海況予報事業に準ずる一般海洋観測とADCPによる流向流速観測を行った。各調査船に搭載している流向流速測定システムは表1のとおりである。

表1　各調査船の流向流速測定システム

調査船名	ADCP機種名	航法装置	CTD機種名
東奥丸（140トン）	JRC JLN-615	JRC JLR-4200	FSI社製ICTD
青鵬丸（ 65トン）	RD-10201300	JRC JLR-7700	Sea-bird社製SBE-9plus
開運丸（208トン）	RD-9HP075P	FURUNO GP-500	Sea-bird社製SBE-911plus
	JRC JLN-615	JRC JLR-6000	

※JRC：日本無線(株)、FURUNO：古野電気(株)、RD：RDｲﾝｽﾄﾙﾒﾝﾂ社

2　流向流速データ収録環境設定

2－1　3層式ADCP

観測深度は、開運丸・東奥丸とも10m・50m・100mの3層に設定し、データ収録間隔は、8分平均のデータを1分毎にFDに収録した。

2－2　多層式ADCP

開運丸では、測定層厚16m（最大観測水深約650mまで、層数40層）に設定し、データ収録間隔は、3分平均のデータを3分毎にMOに収録した。

青鵬丸では、測定層厚8m（最大観測水深約250mまで、層数32層）に設定し、データ収録間隔は、1分平均のデータを1分毎にMOに収録した。

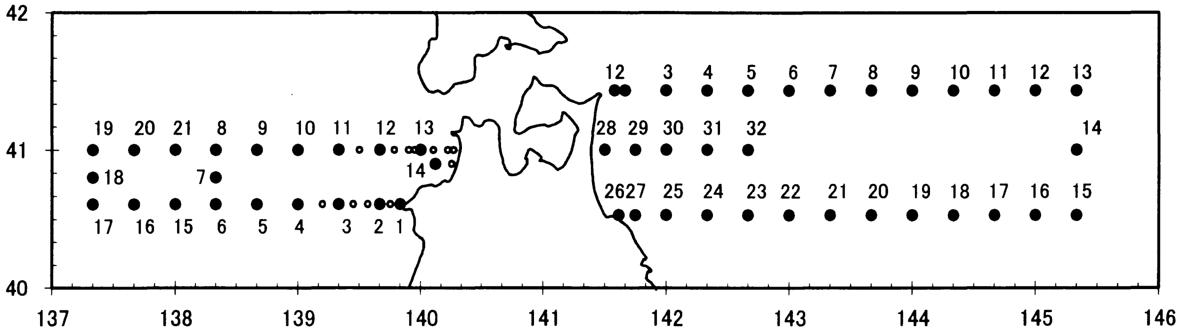

図1　青森県海洋観測定線図（日本海、太平洋）

結果と考察

流向流速データ収録状況

平成14年4月から平成15年3月までの流向流速データの収録状況を表2～3に示した。

日本海では、東奥丸と青鵬丸により1月を除く年11回の海洋観測を行いデータを収録した。

東奥丸は、9月・11月・3月の沖合定線調査のデータに不具合がみられたが、原因は特定できなかった。その後の観測で不具合はみられなかったので、海上模様等の影響の可能性が考えられた。

青鵬丸では、7月・8月・10月に調査を行ったが、各調査とも平均データのファイルが途中から収録されない不具合がみられた。そのうち8月は半分以上収録されていたが、その他はほとんど収録されていなかった。業者に確認したところ、収録ソフトのバグの可能性が大きいとのことであったが、その他の調査では正常に収録されており、原因は特定できなかった。

太平洋では、東奥丸と開運丸により年4回の海洋観測を行いデータを収録した。

開運丸は7月頃から機器の不具合が発生したため、8月はデータ収録ができなかった。修理後の12月のデータは特に問題がなかったが、3月は再び不良となった。異常な設定ファイルを読み込んだ可能性が考えられるが、原因は特定できなかった。

表2　日本海におけるデータ収録状況

No.	調査月	調査期間	調査船	ADCP 機種名	測定層	収録状況
1	4月	2002. 4. 4- 5	東奥丸(140t)	JRC JLN-615	3層(10・50・100m)	良好
2	5月	2002. 5. 1- 2	東奥丸(140t)	JRC JLN-615	3層(10・50・100m)	良好
3	6月	2002. 5.29-30	東奥丸(140t)	JRC JLN-615	3層(10・50・100m)	良好
4	7月	2002. 7. 3- 4	青鵬丸(65t)	RD-10201300	多層(8mごと)	不良
5	8月	2002. 7.29-30	青鵬丸(65t)	RD-10201300	多層(8mごと)	良好
6	9月	2002. 9. 2- 3	東奥丸(140t)	JRC JLN-615	3層(10・50・100m)	不良
7	10月	2002.9.30-10.1	青鵬丸(65t)	RD-10201300	多層(8mごと)	不良
8	11月	2002.11.14-16	東奥丸(140t)	JRC JLN-615	3層(10・50・100m)	不良
9	12月	2002.12. 2- 3	東奥丸(140t)	JRC JLN-615	3層(10・50・100m)	良好
10	2月	2003. 2. 8- 9	東奥丸(140t)	JRC JLN-615	3層(10・50・100m)	良好
11	3月	2003. 3. 5- 7	東奥丸(140t)	JRC JLN-615	3層(10・50・100m)	不良

表3　太平洋におけるデータ収録状況

No.	調査月	調査期間	調査船	ADCP 機種名	測定層	収録状況
1	6月	2002. 6.15-18	東奥丸(140t)	JRC JLN-615	3層(10・50・100m)	良好
2	8月	2002. 8.23-28	開運丸(208t)	RD-9HP075P	多層(16mごと)	(故障)
				JRC JLN-615	3層(10・50・100m)	
3	12月	2002.11.30-12. 3	開運丸(208t)	RD-9HP075P	多層(16mごと)	良好
				JRC JLN-615	3層(10・50・100m)	
4	3月	2003. 3.11-14	開運丸(208t)	RD-9HP075P	多層(16m)	不良
				JRC JLN-615	3層(10・50・100m)	

収録した流向流速データの処理

1　補正処理

1－1　3層式ADCP

系統誤差補正ソフトを使用し、各調査で収録された比較的良好なデータについて補正処理を行った。日本海、太平洋ともこれまでと同様に、対地モードで補正した方が良好な傾向を示した。

1－2　多層式ADCP

青鵬丸は8月のみのデータであったが、これまでと同様に水温分布等から特に誤差補正は必要ないものと考えられた。

開運丸は、昨年度設定ファイルを見直したため、12月は比較的良好に収録された。青鵬丸と同様に、水温分布等から特に誤差補正は必要ないものと考えられたが、正常に収録された事例が少ないので、今後もデータ蓄積の充実を図っていく必要があろう。

海況の特徴等について

1　日本海

1－1　対馬暖流の沿岸分枝と沖合分枝の流れ

青森県沖は、対馬暖流が岸寄りに収束することから、その勢力等を把握しやすい海域と言われている。そこで、1999年～2001年の5月～8月に観測された艫作崎線（40-36.6N線）における塩分の鉛直分布（図2）から、対馬暖流の沿岸分枝と沖合分枝の特徴等について考察した。

（沿岸分枝）

8月頃から水深約30m～200mにみられる高塩分水（塩分34.2～34.5台）は、沖合域の高塩分水に比べて分布水深が深く、また岸寄りに分布の中心（塩分の極大）が存在し、かつ塩分極大値も高いこと等から、沿岸域を比較的ゆるやかに流れてきたものと推察される。

各年の8月の出現状況をみると、1999年は陸岸側から138-40E付近（分布最大水深約200m）、2000年は陸岸側から138-40E付近（分布最大水深約230m）、2001年は陸岸側から139-10E付近（分布最大水深約100m）にかけて分布がみられた。この高塩分水は12月頃までみられ、分布の中心（塩分の極大）がしだいに深くなり、12月には水深150m付近まで沈みこんでみられる。なお、この高塩分水の出現域の流れ（主に100m層）は、比較的弱い傾向（0.5ノット程度）にあった。

（沖合分枝）

5月～7月頃に水深約0m～75mにみられる高塩分水（塩分34.2～34.3台）は、沿岸域の高塩分水に比べて分布水深が浅く、かつ極前線付近に分布し、また出現も早いこと等から、比較的沖合域を流れてきたものと推察される。

各年の出現状況をみると、1999年は7月に138-40E～139-20E間、2000年は5月と6月に138-20E付近、2001年は5月に139-20E付近、6月に138-40E～139-20E間、7月に139-20E付近に分布がみられた。7月以降では、9月～10月にも定線の西端付近の水深約50m付近（表層は低塩分水が分布）にみられる時があったが、それ以降は、観測定線の範囲では捉えることができず不明であった。なお、この高塩分水の出現域の流れ（主に10m・50m層）は、比較的強い傾向（1ノット強）にあった。

2　太平洋

昨年と同様の方法で各水塊ごとの分類を行い（図3）、その特徴等を再整理した。

○津軽暖流　3月・　6月（冬季～春季）沿岸づたいに流れ、流れは弱い。＝沿岸モード
　　　　　　8月・12月（夏季～秋季）大きく張り出し渦状の流れで、流れは強い。＝渦モード

○親　　潮　3月・6月・8月　比較的ゆるやかな流れ（0.5ノット前後）
　　　　　　12月　やや強い傾向（1ノット弱程度）

○暖水塊　時々出現がみられる黒潮から切り離されて北上した水塊（均質な海水の広がり）
　　　　　1997年8月の例：1～2ノット強の時計回りの環流
　　　　　2002年6月の例：1ノット強の流れ（暖水塊の北縁部）

○暖水波及　時々出現みられる黒潮から派生した流れ
　　　　　　2001年12月の例：1ノット前後の比較的強い流れ

これまでの過去６ヶ年のデータから、日本海、太平洋における各水塊ごとの特徴等について、ある程度は把握できたものと思われる。

今後もデータ蓄積を継続しながら、流況と海況の関係を精査し海況予測技術の精度向上に役立てていきたい。

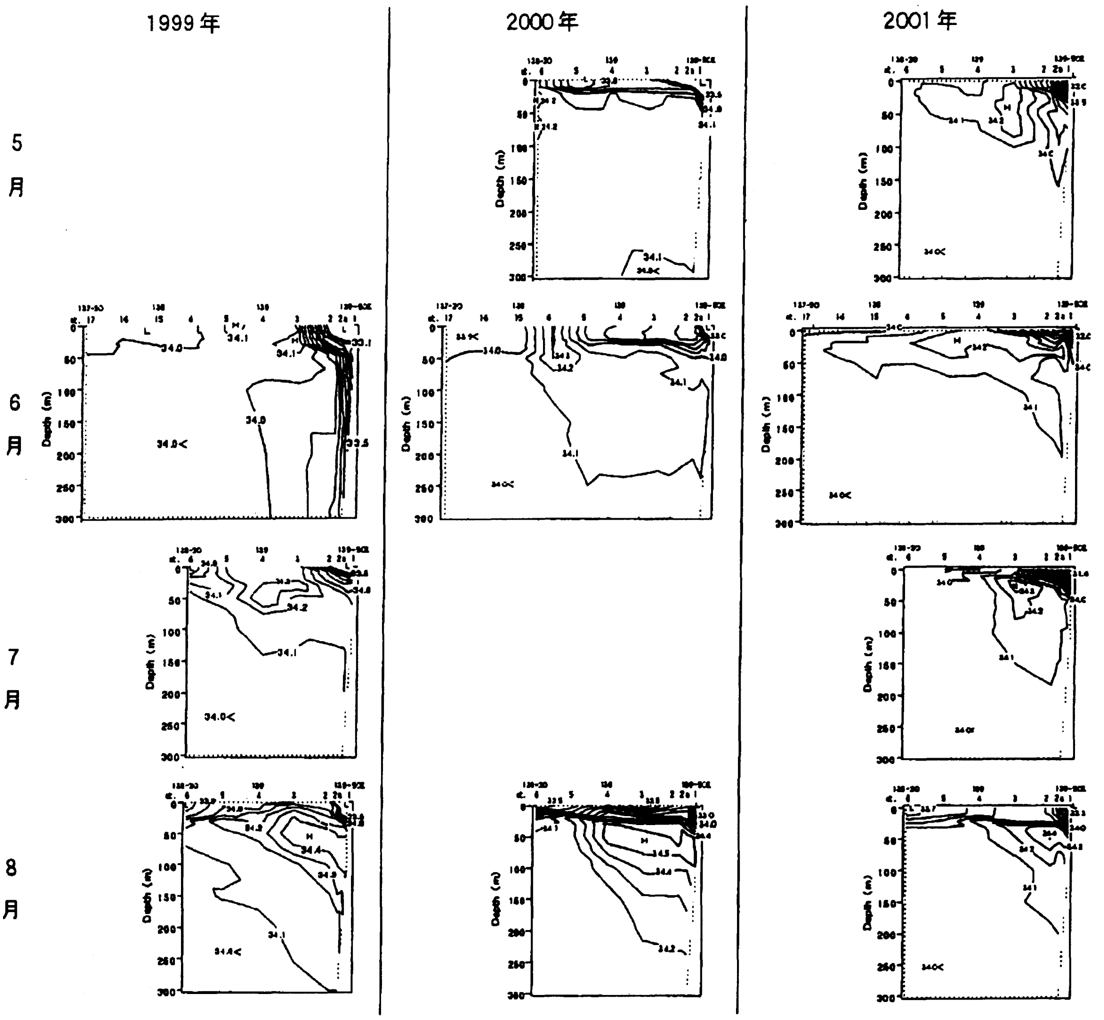

図２　鱸作崎線（40-36.6N 線）における塩分鉛直分布
（上から５月・６月・７月８月、左図から 1999 年・2000 年・2001 年）

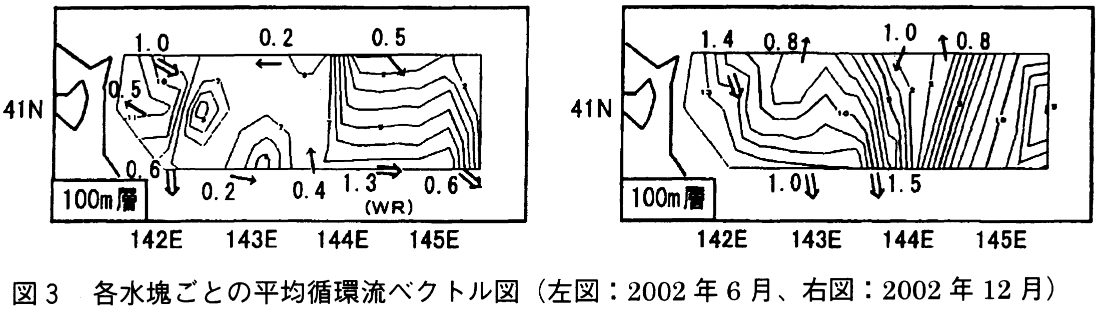

図３　各水塊ごとの平均循環流ベクトル図（左図：2002 年６月、右図：2002 年 12 月）
※数値は平均流速値、単位：ノット