

# 津軽暖流の流量調査

(青函交流プロジェクト)

高橋進吾・今村 豊

## はじめに

津軽暖流の絶対流量の測定手法を確立し、季節・経年変動等を把握することを目的に青函交流プロジェクトの共同研究として1993年から函館水試と共同で調査が開始された。

今年度もこれまでと同様の方法でデータの収集・蓄積を図ったので、その概要を報告する。

## 材料と方法

津軽暖流の水深別流向流速の測定は、青鵬丸 (RD社製)、東奥丸 (JRC社製) および開運丸 (RD社製・JRC社製) に搭載された超音波式流向流速計 (以下「ADCP」という。) を使用し、図1に示す海峡西口・東口の観測定線について24時間50分の4往復横断観測を行った。また、海洋構造を把握するため各調査 (西口7定点、東口5定点) で任意の1横断時にCTDによる海洋観測を行った。

観測水深は、3層式ADCP (JRC社製) による西口定線では10 m・50 m・90 m層に、東口定線では10 m・50 m・100 m層に、多層式ADCP (RD社製) では層厚8 mごとに設定した。

津軽暖流の流量は、3層式ADCPと青鵬丸の多層式ADCPでは流向流速データの定線垂直方向成分から定点間ごとの水深別平均流速を求め、断面積との積により算出した。開運丸の多層式ADCPでは収録ソフトで自動的に計算される1横断ごとの値 ( $\Sigma Q$ ) を使用した。

なお、海流の勢力として把握するためには、潮流成分 (日周潮・半日周潮流) を除去した平均的な流れとして捉えることが必要であり、そのため潮流成分を除去した流量 (流速) の算出は、4往復で得られた8回分のデータを平均することで求めた。

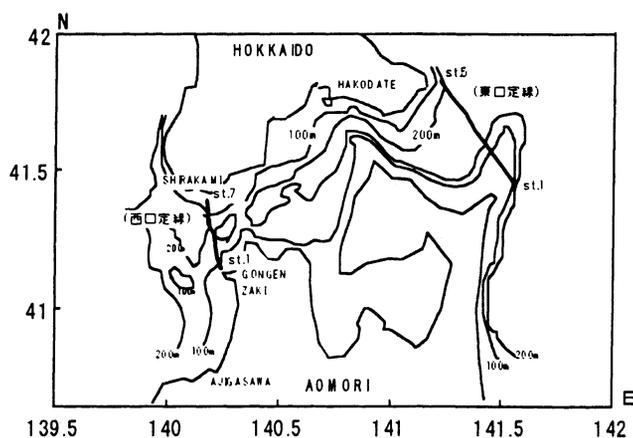


図1 津軽暖流流量調査定線図

※本報告は函館水試との共同調査の一部である。北海道側の担当者は次のとおり。

函館水試：西田芳則・鹿又一良・三橋正基、中央水試：田中伊織

## 結果と考察

### 流向流速データ収録状況

ADCPによる4往復横断観測は、表1のとおり各試験船により年6回行った。

このうち海峡西口での12月と2月は、観測途中から時化模様となったため途中で調査を中止した。

また11月には函館水試と海峡東西の合同調査の予定だったが、時化が続き中止となった。

表1 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
(海峡西口)						
1	7月	2001. 7. 25-26	青鵬丸(65t)	RD-10201300	多層(8mごと)	良好
2	9月	2001. 9. 25-26	東奥丸(140t)	JRC JLN-615	3層(10・50・100m)	良好
3	12月	2001. 12. 12	東奥丸(140t)	JRC JLN-615	3層(10・50・100m)	良好
4	2月	2002. 2. 14	東奥丸(140t)	JRC JLN-615	3層(10・50・100m)	良好
(海峡東口)						
1	4月	2001. 4. 24-25	開運丸(208t)	RD-9HP075P	多層(8mごと)	良好
				JRC JLN-615	3層(10・50・100m)	良好
2	8月	2001. 8. 24-25	開運丸(208t)	RD-9HP075P	多層(8mごと)	良好
				JRC JLN-615	3層(10・50・100m)	良好

### 西口定線

津軽暖流の流量は、7月が1.75Sv (1Sv=1×10<sup>6</sup> m<sup>3</sup>/s)、9月が1.99Svであった。

これまで得られた津軽暖流の流量を図2に示したが、今年度の夏季の流量はやや多めで推移したものと思われる。

海峡西口における津軽暖流の変動については約9ヶ年に及ぶデータ蓄積から、その特徴等についてある程度整理できたものと思われるので、今後は新たに、海峡内における暖流水の変質状況と流れとの関連性等について検討できればと考えている。

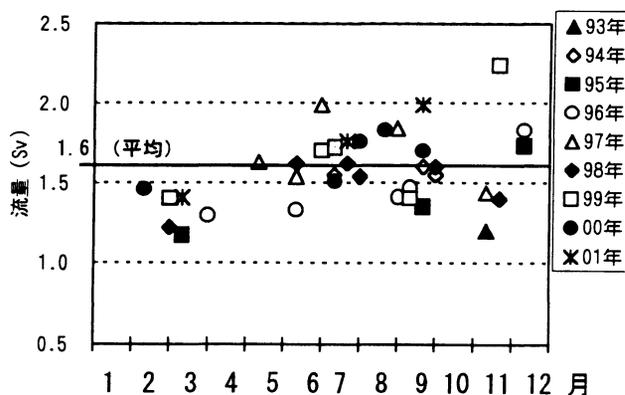


図2 潮流成分を除去した津軽暖流流量の季節変化(西口定線)

### 東口定線

今年度は非成層期(4月)と成層期(8月)の2回調査を行った。流量の算出方法や結果については検討事項等があるが、多層式ADCP収録ソフトで算出された値( $\Sigma Q$ )から求められた津軽暖流の流量は4月が2.01Sv、8月が2.45Svであった。8月は昨年同時期と比べて約0.5Sv多い流量であった。

各調査における1横断毎の流量と水位差(深浦-函館間)の時間変化、平均流速の鉛直分布および水温・塩分分布を図3に示した。平均流速の強流部は、4月は青森側の陸棚斜面上にみられたが、8月は海峡中央~やや青森寄りにみられた。また4月は表層~底層までほぼ一樣な流れであったが、8月は表層ほどより強い流れとなっており、海峡西口と異なり時期により流れの構造に違いがみられた。

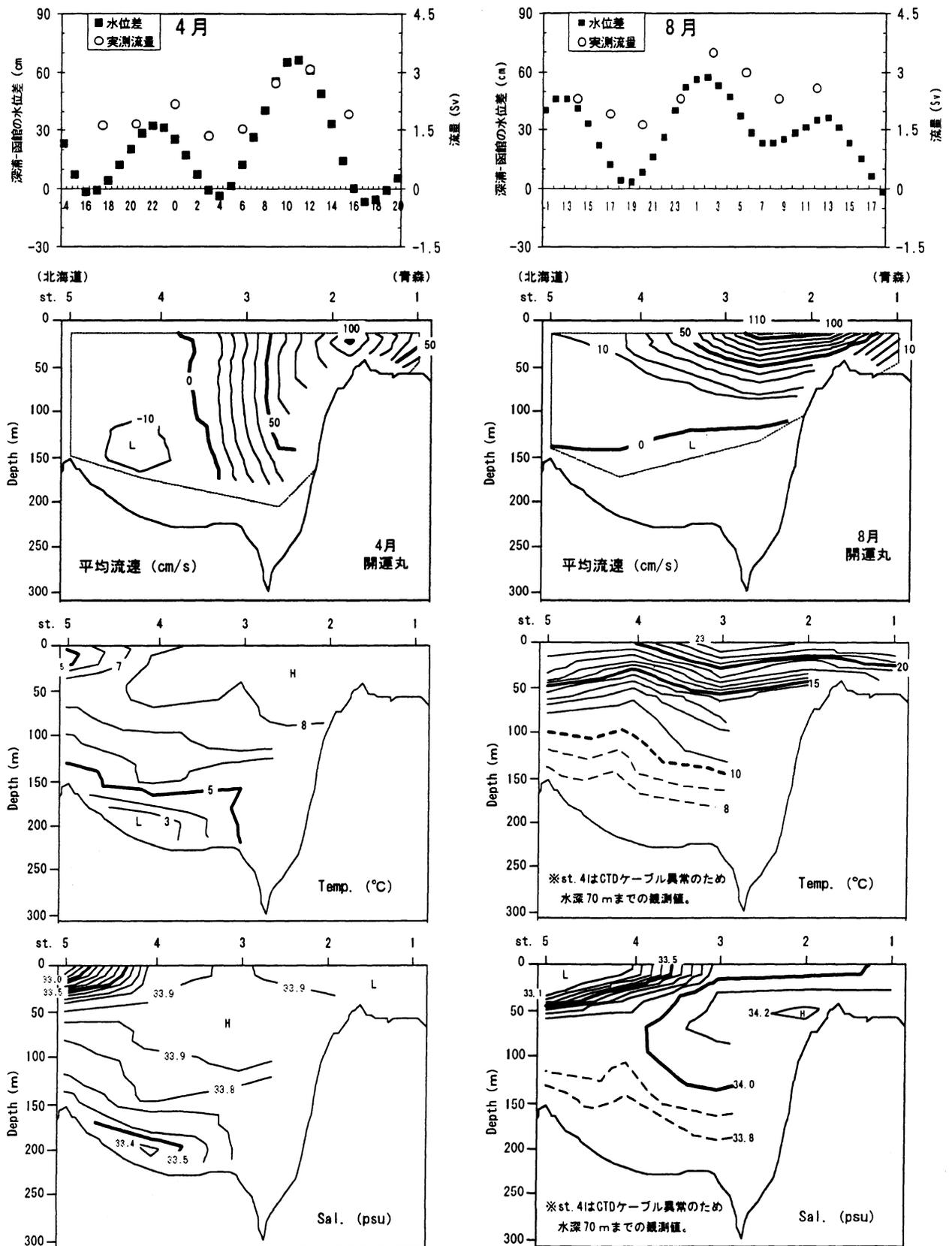


図3 海峡東口定線における4往復横断調査結果（左図4月、右図8月の結果）

※上図から、1横断毎の流量と水位差（深浦-函館間）の時間変化、平均流速の鉛直分布（東向流を正、西向流を負）、水温分布・塩分分布の図。

海峡東口における各横断ごとの流量の変化は、西口と同様に水位差の変化と比較的対応していることから、海峡東西ともほぼ同位相で変化しているものと推察され、東口においても津軽暖流の変動を把握できるものと考えられる。しかし、実測流によって得られる流量は、流速に断面積を乗じて求めていることから、断面積の大きい東口の方が多く算出されるため、単純には西口と東口の流量は比較できないと考えられるので、現時点では東口におけるデータをもう少し蓄積していく必要がある。

一方、東口において4往復横断調査を行う利点は、前述の理由から津軽暖流の変動を把握できるであろうことと、津軽暖流が太平洋に流出してからの動向（通称「沿岸モード」や「渦モード」といわれる流出形態など）等との関係をみるうえで意義深いことであると思われる。

これらのことから、今後は東口における4往復横断調査に重点を置きながら、津軽暖流の変動等の把握に努めていきたい。

## 謝 辞

深浦および函館の毎時の水位データは函館海洋气象台から提供していただいた。ここに記して感謝申し上げます。

## 文 献

西田芳則・鹿又一良・田中伊織・松原久・佐藤晋一・高橋進吾（1999）津軽暖流の流量変動．第48回東北海区海洋調査技術連絡会議事録，45-47