

## 山口県沖合海域における地衡流近似

渡辺 俊輝

山口県外海水産試験場

## はじめに

山口県の沖合海域には好漁場が形成され、様々な漁法により浮魚、底魚類が漁獲されている。また、当海域は対馬海流の日本海への入口にあたることから、海洋学的にも非常に注目されている。

当水試は、本県川尻岬沖からウル山に至る海域を、定期観測線(川尻岬NW線)(図1)として、昭和39年から月1回程度の各層観測を行い、水温・塩分のモニターを続けている。これらの水温・塩分値を用い、力学計算により間接的に海洋中の流れの場を求めてきた。しかし、これは無流面の仮定の上で求められる相対流速のため、絶対流速を表すものではない。また、実際には潮流や吹送流などの地衡流以外の流れの影響が強いと考えられるため、地衡流近似の精度は低いと考えられる。河野(1993)は、川尻岬NW線断面において、潮流成分を除いた流れの場について記述している。今後は、潮流成分の誤差を見積もることが重要であると考えられるが、その前に、当海域において、地衡流近似の誤差を定量的に把握することが必要であると考え、その解析を行った。

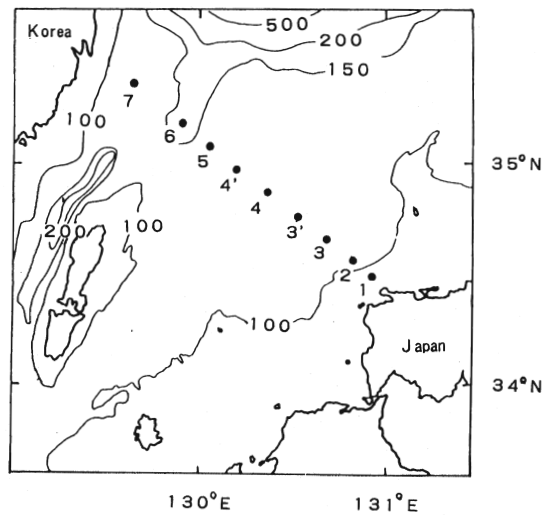


図1 観測線図.

## 資料と方法

平成4年6月1日～3日に山口県漁業調査船黒潮丸で行った、川尻岬NW線の各層観測資料および航海中に超音波式流速計(ADCP:日本無線 JLN616)により測得した資料を解析した。ADCPの測定深度は、10m・50m・70mの3層とし、4分平均値を10分間隔で出力したものをを用いた。

まず、各層資料から地衡流速(VG)を求めた。なお力学計算には、塩分の誤差は大きく影響しないと考え、未補正の塩分値を使用した。次に、実測流速と地衡流速の比較を行うために、実測流速を測点断面に対して垂直であり、かつ平均の流れとなるような成分に分解し、それを平均実測流速(V0)とした。地衡流近似の誤差(E)は、次式のとおり、

平均実測流速の鉛直シアーと地衡流速の差により求めた。誤差の計算は、10-50m層(A層)と50-70m層(B層)の2層について行った。

$$E = \frac{\partial V_0}{\partial Z} - \frac{\partial V_G}{\partial Z}$$

各層の平均誤差( $\bar{E}$ )は、次式により求めた。

$$\bar{E} = \sqrt{\frac{\left(\frac{\partial V_0}{\partial Z} - \frac{\partial V_G}{\partial Z}\right)^2}{N}}$$

なお、今回は機器の誤差については考慮せずに解析を行った。

## 結 果

### (1) 実測流速

ADCPにより得られた実測流速のベクトル図(10m層, 50m層, 70m層)を各々図2a, b, cに示す。各層とも川尻岬沖に南西流, 韓国よりの沖合に強い北東流がみられる。

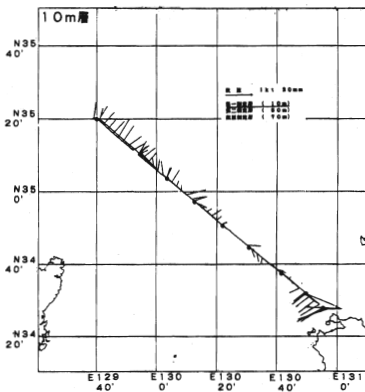


図2a 10m層  
実測流速ベクトル図。

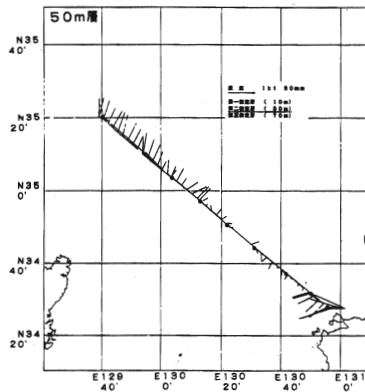


図2b 50m層  
実測流速ベクトル図。

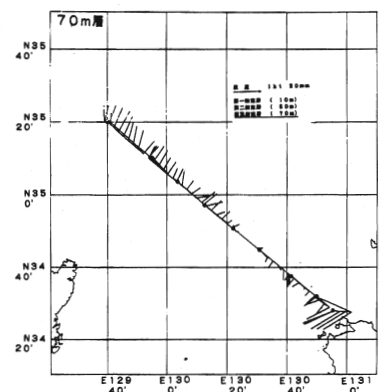


図2c 70m層  
実測流速ベクトル図。

### (2) 鉛直断面

水温の鉛直断面図を図3aに示す。st. 1の沿岸域は表層から低層まで、18℃で一様であるが、沖合へ向かうにつれ水平勾配が強くなる。st. 3-4にかけて勾配は緩やかになるが、再びst. 7付近で勾配が強くなる。st. 6-7の100-150m層には、冷水域の存在が窺える。

塩分の鉛直断面図を図3bに示す。50m以浅の海域では、st. 7を除いて34.3~34.4を示している。またst. 3-6の75m以深には、34.5以上の高塩分水が分布している。

地衡流の鉛直断面図を図3cに示す。st. 3'-4, st. 6-7の間に南西流が存在している。

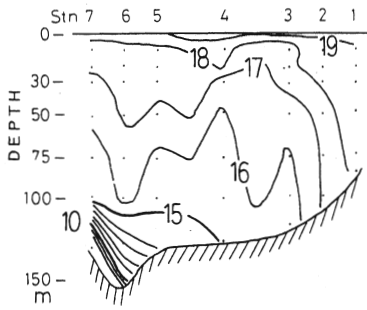


図3a 水温鉛直断面図  
(コンター間隔は, 1°C).

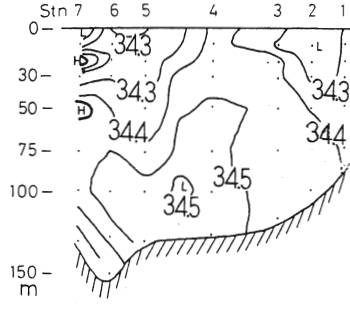


図3b 塩分鉛直断面図  
(コンター間隔は, 0.1).

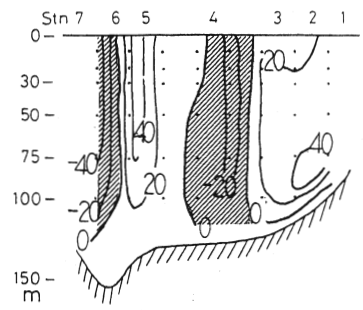


図3c 地衡流速鉛直断面図  
(コンター間隔は, 20cm/s,  
斜線の分は, 紙面裏から  
表へ向かう流れを表す).

### (3) 鉛直シアーと地衡流速近似の誤差

A層とB層において, 平均実測流速と地衡流速の鉛直シアーを算出した. その結果を表1に示す. 2層の鉛直シアーの分布をみるため, 散布図(図4a, b)を作成した. 表1および散布図から, A層ではst. 2-3, st. 3-3'に, B層ではst. 2-3', st. 4-4'にシアーの強い流れが流れていることがわかる. また, 2層とも平均実測流速の方がシアーの値が小さかった.

A層とB層の地衡流速近似の誤差および平均誤差の算出結果についても, 表1に示す. 地衡流速近似の誤差は, A層ではst. 2-3およびst. 3-3', B層では st. 1-2およびst. 4-4'において値が大きかった. A層の平均誤差は $20.89 \times 10^{-4}/s$ , B層のそれは $31.92 \times 10^{-4}/s$ となり, B層の方が値が大きかった. 地衡流速近似の誤差の頻度分布図を図5a, bに示す. 2層とも誤差は,  $0 \sim 20 \times 10^{-4}/s$ の間に多く分布していることがわかる.

表1 流速鉛直シアー, 地衡流速近似の誤差及び平均誤差.

station	10-50 m			50-70 m		
	error	$\partial V_o / \partial Z$	$\partial V_G / \partial Z$	error	$\partial V_o / \partial Z$	$\partial V_G / \partial Z$
st1-2	-1.29	10.55	11.84	-47.89	5.65	53.54
st2-3	-29.06	4.75	33.81	-11.36	25.50	36.86
st3-3'	-34.86	-13.78	21.08	-2.15	-5.90	-3.75
st3'-4	16.86	8.22	-8.64	-35.00	-17.48	17.52
st4-4'	21.41	-0.90	-22.31	63.48	38.35	-25.13
st4'-5	23.34	17.63	-5.71	-11.26	-12.35	-1.09
st5-6	10.55	12.73	2.18	17.83	12.60	-5.23
st6-7	-5.44	8.10	13.54	-5.08	12.10	17.18
R.M.S	20.89	10.79	17.75	31.92	19.21	26.22

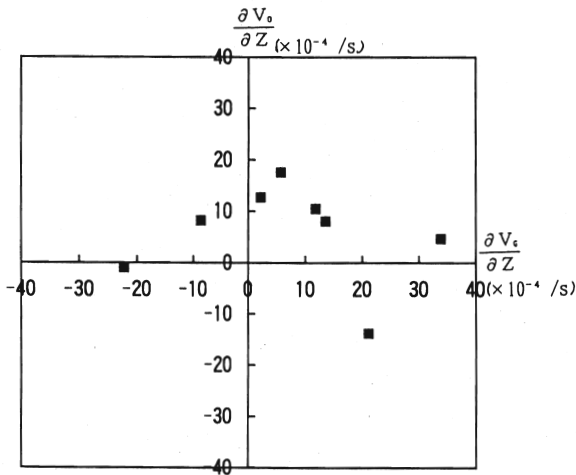


図4a 10-50 m(A層)流速鉛直シア分散図.

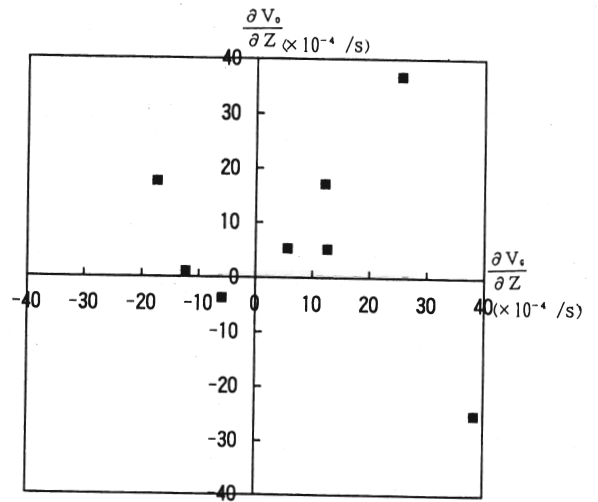


図4b 50-70 m(B層)流速鉛直シア分散図.

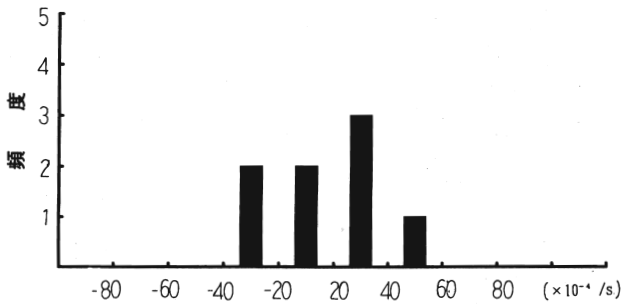


図5a 10-50 m(A層)  
地衡流近似の誤差の頻度分布図.

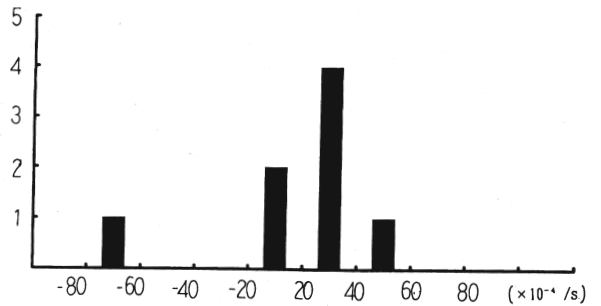


図5b 50-70 m(B層)  
地衡流近似の誤差の頻度分布図.

## 考 察

A層とB層の間には、地衡流近似の誤差の明瞭な差はみられなかった。このことは、非地衡流成分がA層だけではなく、その下のB層まで存在していることを示唆しているものと考えられる。今後は、他の月や他海域の資料について解析を行い、非地衡流成分の季節的な変化、海域による違いおよび非地衡流成分が影響する深さについて検討する必要がある。

## 参考文献

河野光久(1993) 対馬海峡における流速および流量の経月変動. 水産海洋研究, 57, 219-230.

## 謝 辞

沖合定線観測において、多大な努力をしていただいた、山口県外海水産試験場調査船黒潮丸の乗組員皆様に深く感謝する。