

## 由良川河口域流況調査

山崎哲也, 渡辺健志, 田賀 傑 : 第八管区海上保安本部海洋情報部海洋調査課

### Current observations at the mouth of Yura river

Tetsuya YAMAZAKI, Takeshi WATANABE, Masaru TAGA  
Hydrographic and Oceanographic Department, 8th R. J. C. G. Hqc.

#### 1 背景

平成15年夏季に、由良川河口で青少年2名が流され亡くなる事故が発生した。

写真1からも由良川の河口は狭く（平成16年7月調査でおよそ90m），そこを渡ろうとして起きた事故である。そこで、河川水の影響下にある河口域の流況及び河川水の勢力範囲を調査し、漂流予測のための基礎資料を得ることとした。

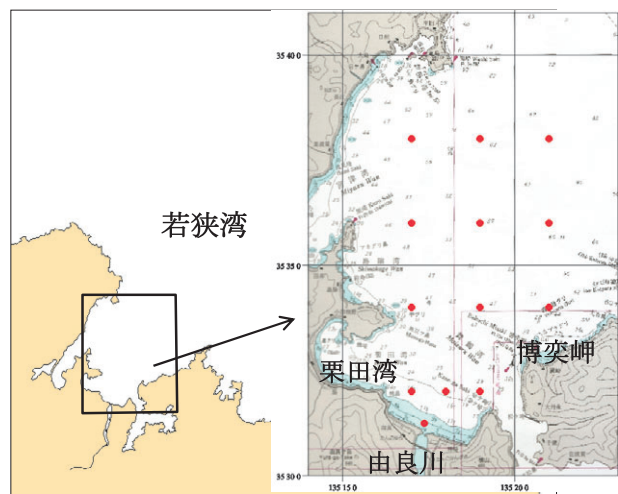
本稿では、調査の概要と結果を紹介する。

#### 2 調査項目・概要

河川水の影響下にある河口域の流況を把握するために、漂流ブイ（株式会社ゼニライトブイ製、オーブコムシステム対応型漂流ブイ及びDGPS漂流ブイ）観測を平成16年6月9, 30日, 7月14, 22, 27日,



写真1 由良川河口  
Photo.1 The mouth of Yura river.



第1図 調査海域  
Fig.1 Observation Area

8月24日に、由良川河口で実施した。同時に、河川水の勢力範囲を知るために、1mごとの水温・塩分（アレック電子株式会社製、メモリー STD AST-1000）観測を平成16年6月9, 30日, 7月14, 27日, 8月24日に、由良川河口から沖合にかけて行った。観測点を第1図に示す。また、河川流量と河川水の影響範囲について考察するため、上流域（福知山地域気象観測所）の降水量と、調査海域近傍の宮津地域気象観測所の風データを収集した。なお、流速は漂流ブイの移動速度とした。

#### 3 参加機関等

第八管区海上保安本部 海洋情報部  
舞鶴海上保安部

所属 巡視艇「ゆらかぜ」及び搭載艇

灯台見回り船「まいひかり」及びゴムボート  
 京都大学フィールド科学教育研究センター舞鶴水産  
 実験所

所属 実習調査研究船「緑洋丸」

4 調査結果

(1) 平成16年6月9日調査(調査の前3日間降水あり, 風は第2図参照)

河口西岸から漂流ブイを放流した. 写真2は漂流観測中のブイの様である.

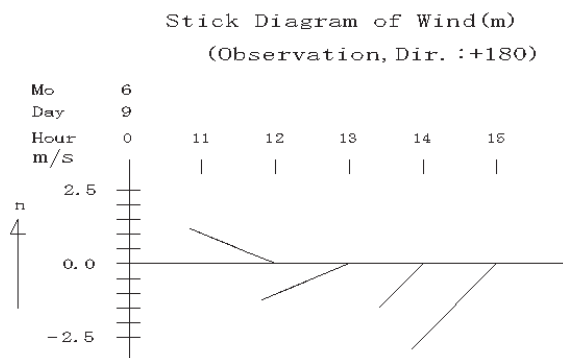
漂流ブイは, 北東へ移動(この時最速で0.99kn, 平均0.51kn)した後, 南東から南西に向きを変えた. 風は当初, 東南東3m/s, 1回目変針時に北東2m/s, 2回目変針時に北東4m/sで, 風の影響下で漂流ブイが流れる結果となった(第3図).

また, 表層から深層にかけての1mごとの水温・塩分観測(以降STD観測)から, 漂流ブイは河川水

の影響下で漂流した(第4図).

これらの結果から, 風速2m/s程度でもブイの流跡は風の影響を強く受けることがわかり, 次回からは, ブイに対する風応力の影響を除くとともに, 水深1mあたりまでの流れをとらえるよう, ドローグを取り付けることにした.

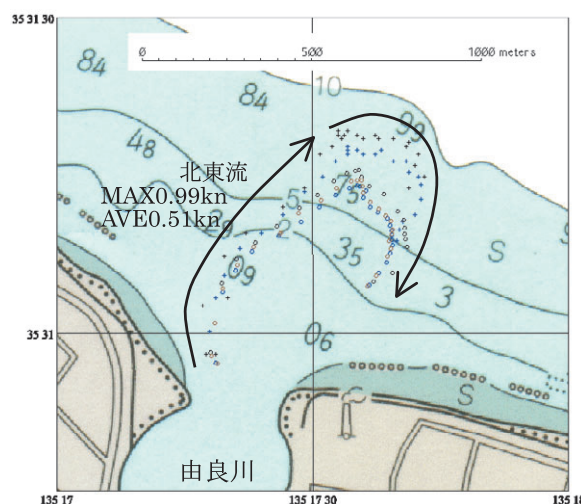
(2) 平成16年6月30日調査(調査日前の数日間降水あり, 風は第5図参照)



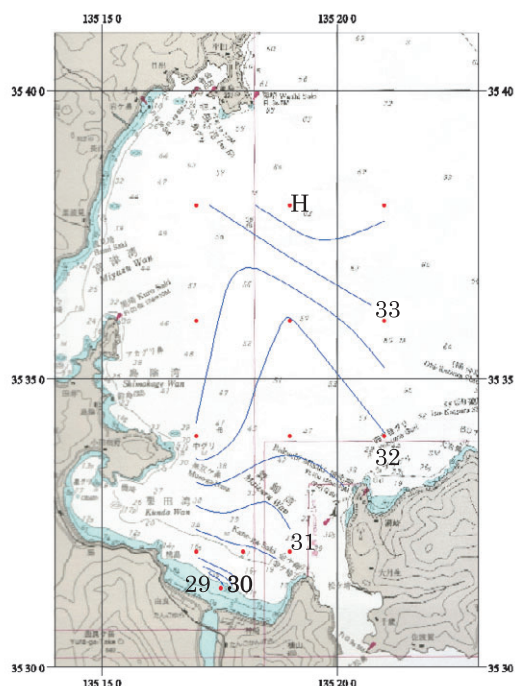
第2図 風向, 風速(平成16年6月9日)  
 Fig.2 Stick Diagram of Wind (June 9, 2004).



写真2 漂流中のブイ  
 Photo.2 Observation by Drift buoy.



第3図 漂流ブイの航跡(平成16年6月9日)  
 Fig.3 Tracks of Drift buoys (June 9, 2004).



第4図 表面塩分分布(平成16年6月9日)  
 Fig.4 Distribution of salinity at surface(June 9, 2004).

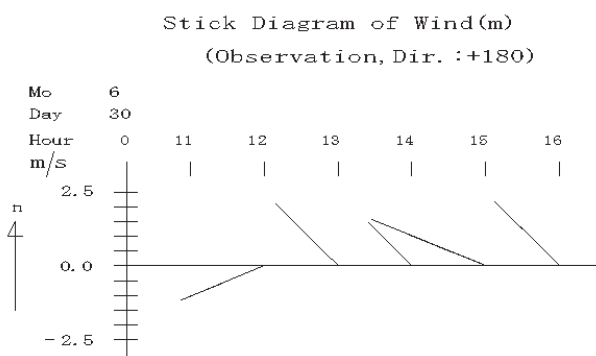


写真3 漂流ブイ  
Photo.3 Drift buoy.

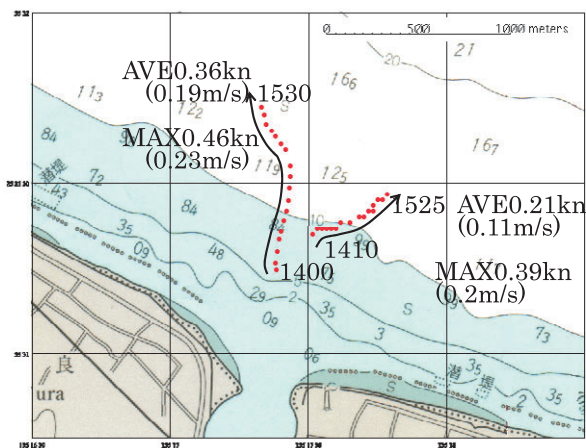
写真3のとおり、漂流ブイにドローグを装着し漂流させた(断面積比0.14で、漂流予測計算ではおおよそ救命胴衣未着用者の係数)。

河口から700m沖合でブイを2個放流した。漂流ブイは扇状に漂流した。1個は北(最速で0.46kn, 平均0.36kn)に流れ、もう1個は東北東(最速で0.39kn, 平均0.21kn)に流れた(第6-1図)。

また、STD観測から、



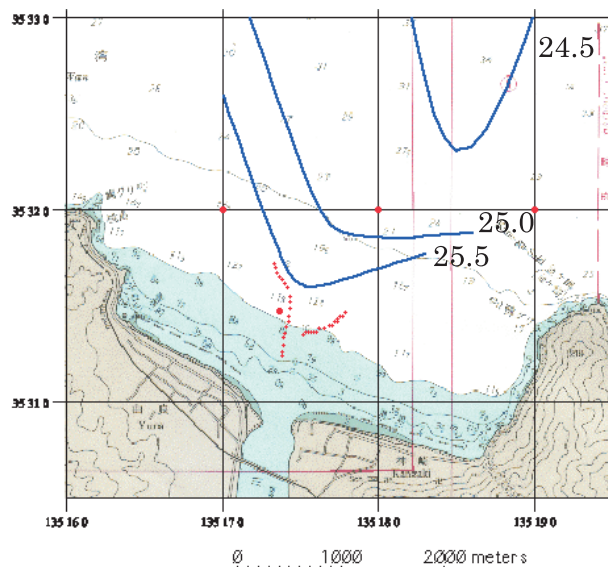
第5図 風向, 風速(平成16年6月30日)  
Fig.5 Stick Diagram of Wind (June 30, 2004).



第6-1図 漂流ブイの航跡(平成16年6月30日)  
Fig.6-1 Tracks of Drift buoys (June 30, 2004).

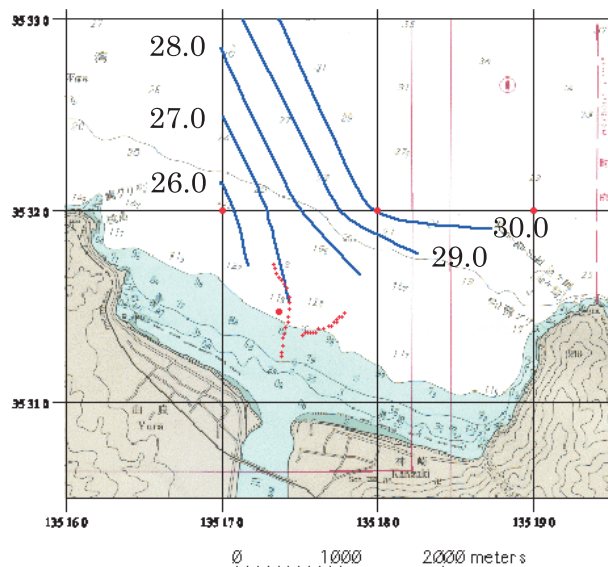
漂流ブイは河川水の影響下で、水温及び塩分水平分布の等値線に沿って流れた(第6-2~7図)。

漂流ブイは、北へ流れたブイが、東北東へ流れたブイより流速が速いこと、また、数日前から直前ま



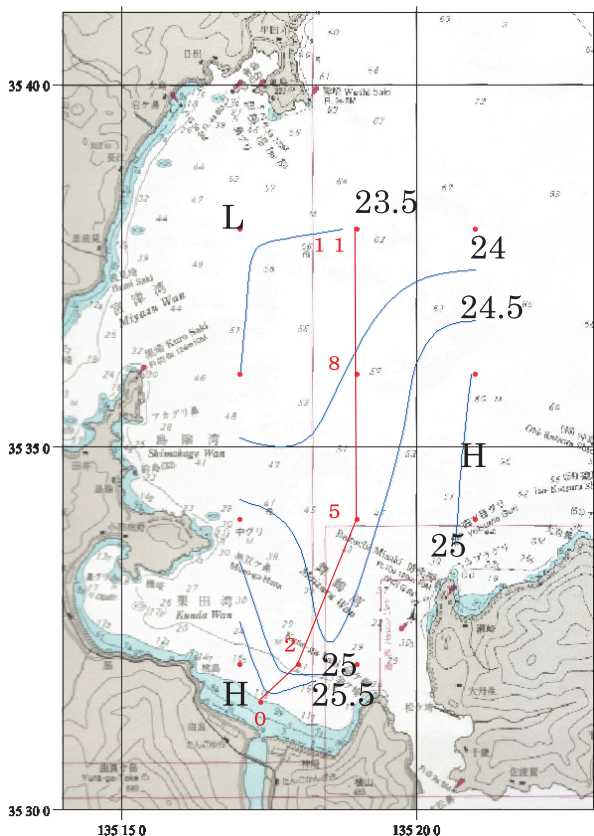
第6-2図 表面水温分布と漂流ブイの航跡  
(平成16年6月30日)

Fig.6-2 Distribution of temperature at surface and Tracks of Drift buoys (June 30, 2004).

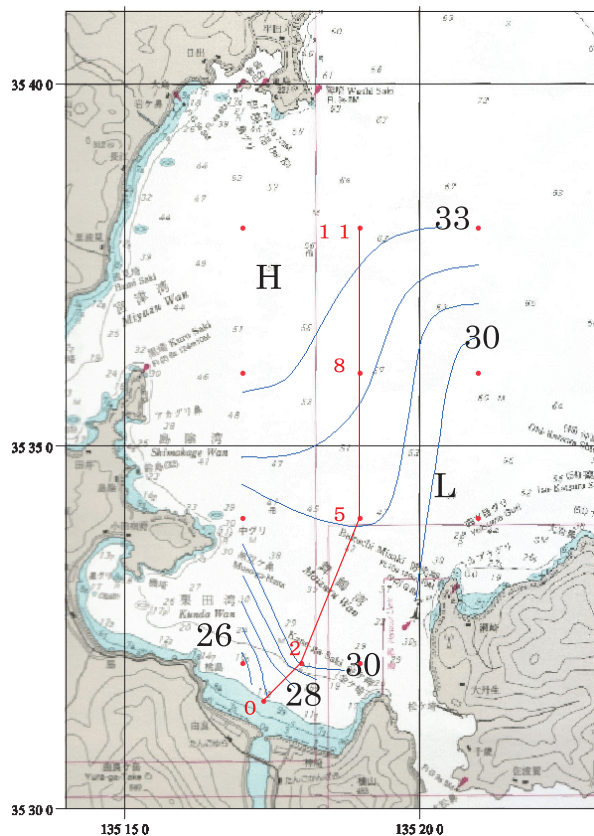


第6-3図 表面塩分分布と漂流ブイの航跡  
(平成16年6月30日)

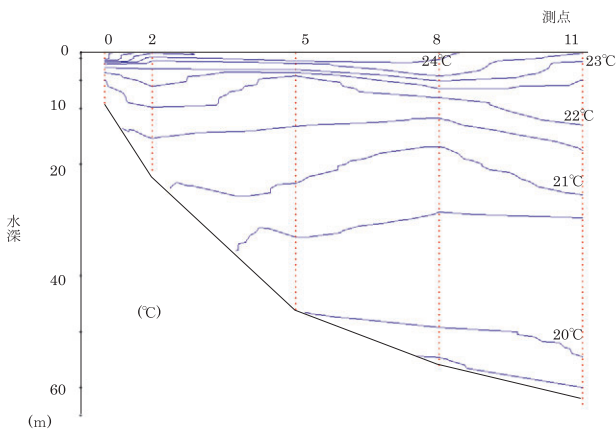
Fig.6-3 Distribution of salinity at surface and Tracks of Drift buoys (June 30, 2004).



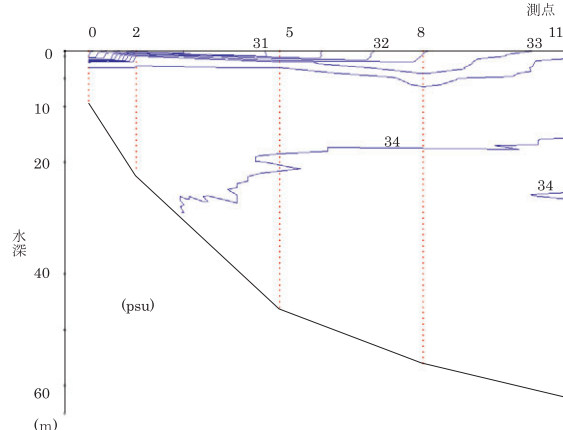
第 6-4 図 表面水温分布 (平成16年 6 月 30 日)  
Fig.6-4 Distribution of temperature at surface  
(June 30, 2004).



第 6-6 図 表面塩分分布 (平成16年 6 月 30 日)  
Fig. 6-6 Distribution of salinity at surface  
(June 30, 2004).



第 6-5 図 鉛直水温分布 (平成16年 6 月 30 日)  
Fig.6-5 Distribution of temperature at vertical  
(June 30, 2004).

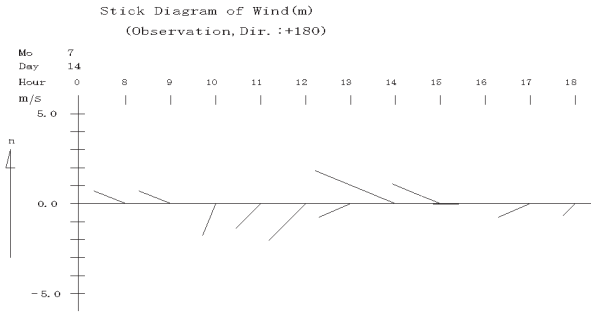


第 6-7 図 鉛直塩分分布 (平成16年 6 月 30 日)  
Fig.6-7 Distribution of salinity at vertical  
(June 30, 2004).

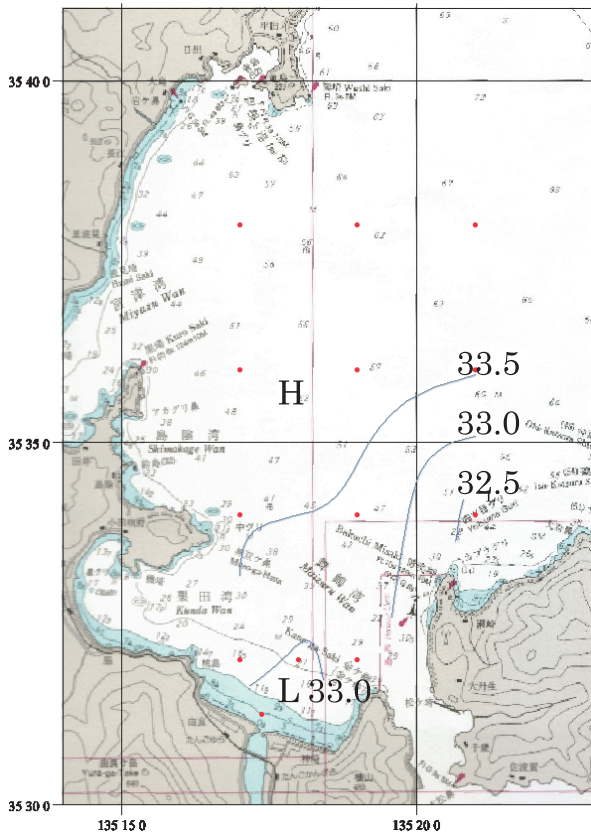
で降水があったことから、河川流が沖合 (第 6-4, 6 図の測点 5) まで影響していたと推測できた。

(3) 平成16年 7 月 14 日調査 (調査日の前数日間降水なし, 風は第 7 図参照)

ブイを前回と同位置に投入した。投入時の条件は降水が数日ないため河川水の影響は弱く塩分濃度が高い (第 8 図)。また、風向きがおおよそ 90 度北寄りに変わり、数時間迷走する結果となった。その後、風



第7図 風向, 風速 (平成16年7月14日)  
Fig.7 Stick Diagram of Wind(July 14, 2004).



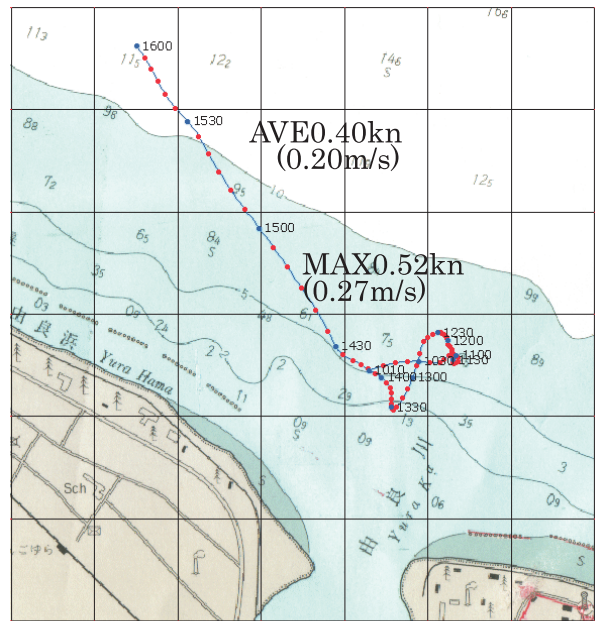
第8図 表面塩分分布 (平成16年7月14日)  
Fig.8 Distribution of salinity at surface  
(July 14, 2004).

向きが東南東方に変わり, 北西へ移動した (第9図).

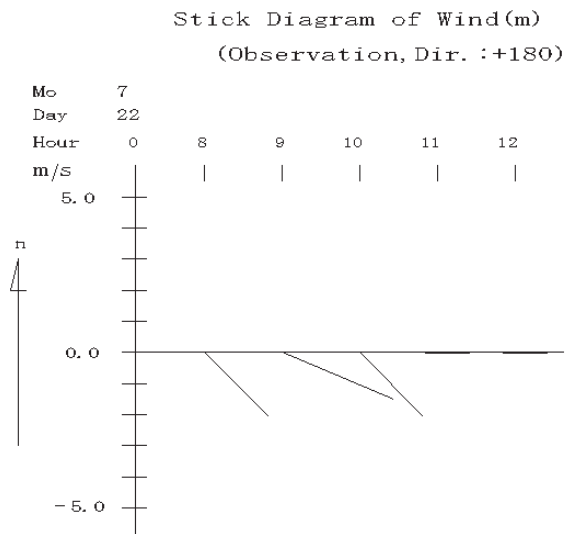
(4) 平成16年7月22日観測 (調査日の前数日間降水なし, 風は第10図参照)

漂流ブイを搭載艇により河口の最狭部より上流域で, 50mの幅に3個放流した. 最狭域で最速0.74kn, 平均0.42knで西海岸に沿って流れ, 回収時には, 幅100mの扇状となった (第11図).

また, 汀線をDGPS (漂流ブイを使用) により測



第9図 漂流ブイの航跡 (平成16年7月14日)  
Fig.9 Tracks of Drift buoys(July 14, 2004).

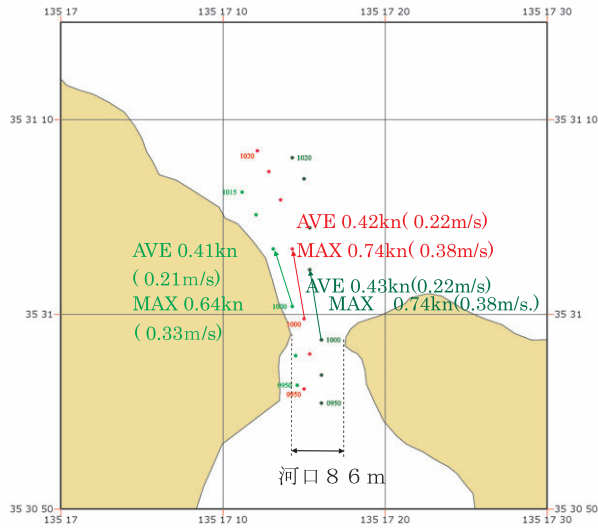


第10図 風向, 風速 (平成16年7月22日)  
Fig.10 Stick Diagram of Wind(July 22, 2004).

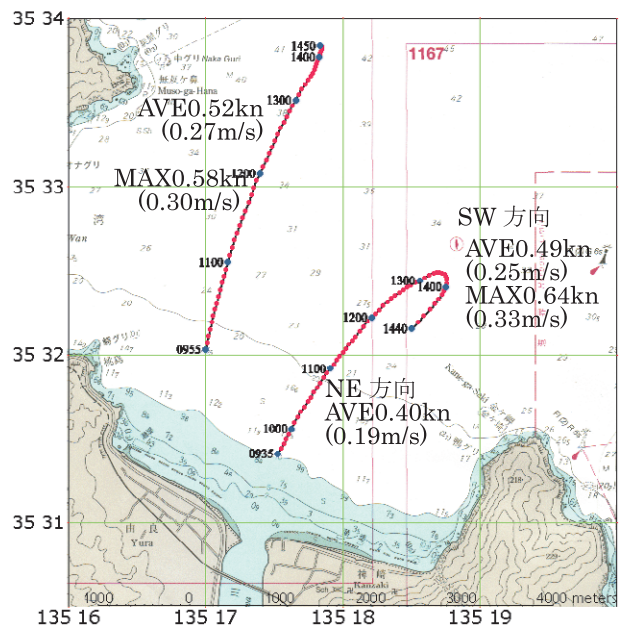
量した結果, 最狭部の幅は86mであった.

(5) 平成16年7月27日調査 (調査日の前10日間程降水なし, 風は第12図参照)

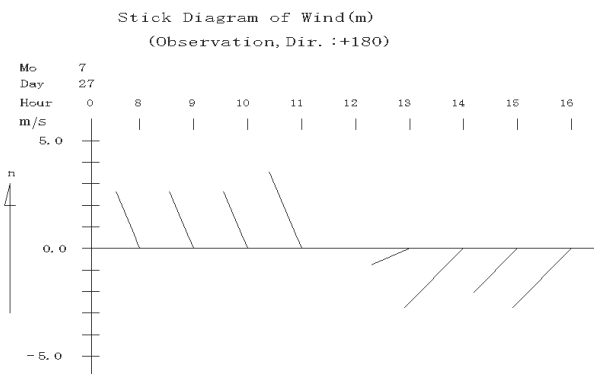
漂流ブイを河口の北800mと, その北西1400mで放流した. 2個とも丹後海から抜けるコースをたどっていたが, 風向きが北東に変わると1個は風の影響



第11図 漂流ブイの航跡 (平成16年7月22日)  
Fig.11 Tracks of Drift buoys(July 22, 2004).



第13図 漂流ブイの航跡 (平成16年7月27日)  
Fig.13 Tracks of Drift buoys(July 27, 2004).



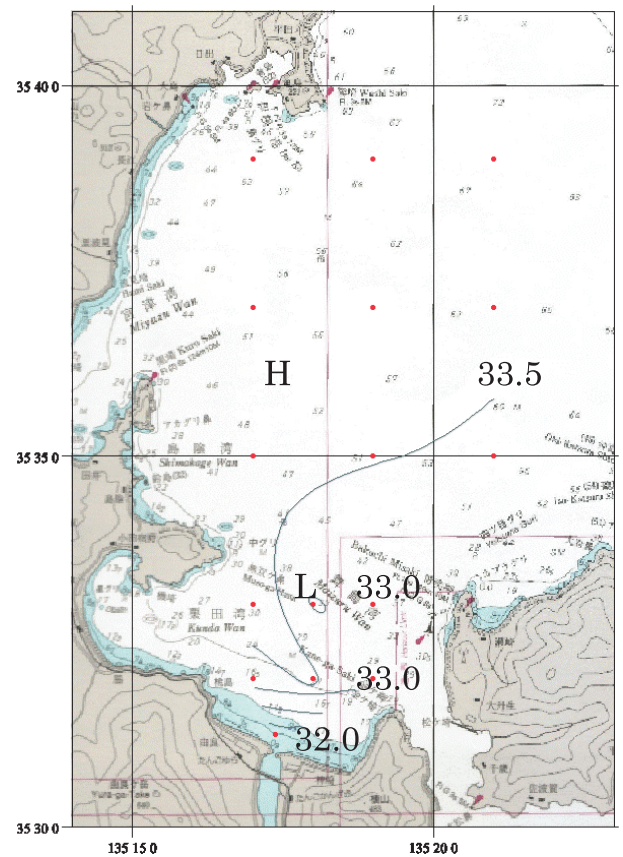
第12図 風向, 風速 (平成16年7月27日)  
Fig.12 Stick Diagram of Wind(July 27, 2004).

を受け風下に、もう1個は速度を弱めながらもそのまま流れた (第13図)。

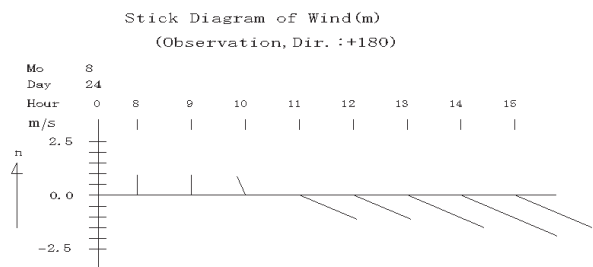
また、STD観測のデータは、降水がないと河川水の沖合への影響が弱いことを示していた (第14図)。

(6) 平成16年8月24日調査 (調査日の前日降水あり, 風は第15図参照)

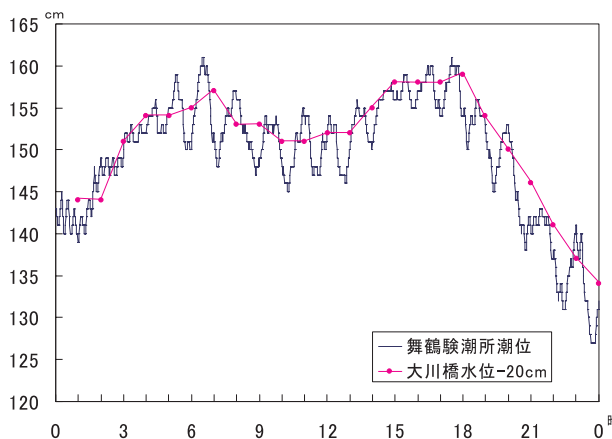
漂流ブイを前回の放流地点である、河口から800mの位置を中心に東西500m間隔で3個流した。漂流ブイは、前回と同方向へ扇状に、最速0.73kn, 平均0.44knで流れたが、風向きが西北西に変わると風の影響を受けて風下へ流れた (第16図)。



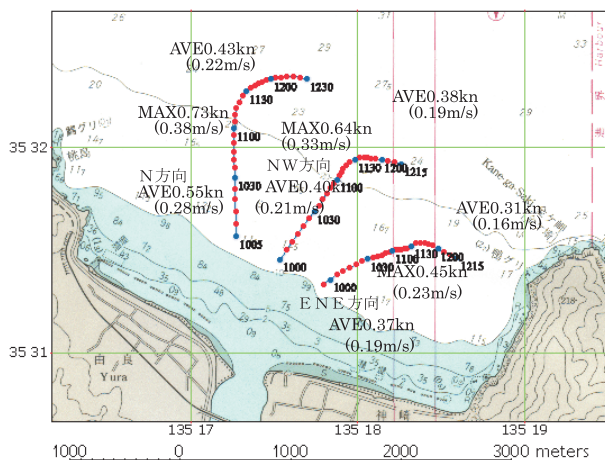
第14図 表面塩分分布 (平成16年7月27日)  
Fig.14 Distribution of salinity at surface (July 27, 2004).



第15図 風向, 風速 (平成16年 8月24日)  
Fig.15 Stick Diagram of Wind(August 24, 2004).



第17図 大川橋水位データ (平成16年 7月22日)  
Fig.17 Data of water level at the Okawabashi (July 22, 2004).



第16図 漂流ブイの航跡 (平成16年 8月24日)  
Fig.16 Tracks of Drift buoys(August 24, 2004).

また、観測当初大川橋水位観測所（河口から約7 km上流）のデータが高い時に流量が増し流速が早くなると考えていたが、舞鶴験潮所のデータと比較（第17図）したところ潮汐による昇降運動がみられたことから、この昇降が河口の流速にどう影響しているかも併せて調査する必要がある。

謝 辞

本調査は、第八管区海上保安本部舞鶴海上保安部 また京都大学フィールド科学教育研究センター舞鶴水産実験所の協力を得て実施することができました。両機関に感謝の意を表します。

5 まとめ

今回の調査は、本部所有の機器（今回使用した機器）でどのように河川域を調査するかを模索することも複眼にあった。一般的に潮流の小さな沿岸海域では、海水の上を河川水が拡がるため、漂流ブイによって拡がりを調査し、併せてSTD観測をすることで鉛直層も調査する計画で実施した。

今回の漂流ブイ調査では流量が少なかったため、河川水が扇状（同心円的）に拡がった結果がでたが、これは河口域の流速が小さかったためであると思慮される。

今後の課題として、調査海域を河口域に絞り込み、観測点を密にした調査、及び、流量が大きい（河口域の流速が大きい）噴流時の調査を実施する。

参 考 文 献

気象庁電子閲覧室（気象データ検索）：  
<http://www.data.kishou.go.jp/index.htm>  
国土交通省水文水質データベース：  
<http://www1.river.go.jp/>