### 2009 年夏季の伊万里湾における流動特性および水質動態に関する現地観測

長崎大学工学部 学生会員〇松本 健太郎 長崎大学工学部 学生会員 平 智樹 長崎大学工学部 学生会員 坂口 誠人 長崎大学工学部 正会員 多田 彰秀 長崎大学工学部 正会員 鈴木 誠二

#### 1. はじめに

閉鎖性の強い内湾である伊万里湾では、養殖業に伴う餌散布等により富栄養化が進行し、大小様々な赤潮の発生が問題となっている。また、それらに起因した漁獲量の減少も深刻化しており、富栄養化への対策や赤潮の抑制が早急に解決すべき課題となっている。

このような背景を踏まえ、本報では伊万里湾における赤潮発生のメカニズムを解明するための基礎的知見を得る目的で、2009年夏季に湾内の流動特性および水質動態の現地観測を実施したので、その結果について報告する。

# 2. 現地観測の概要

現地観測は、2009年8月6日と同年8月12日に図 -1 に示す観測点および観測ライン上で行われた。すなわち、8月6日には、A-line および D-line を対象に避避音波ドップラー流速計(ADCP)を用いて曳航観測を行い、満潮時、下げ潮最強時、干潮時および上げ潮最強時の流況特性を把握した。なお、船の速度は5ノットであり、ほぼ一定であった。また、8月12日には多項目水質計(JFE アレック(株)製Model-AAQ1183)を用いて、D-lineの中間に位置するD3点およびE1~E8点の計9地点で上げ潮時に水温、塩分、DO、pH、クロロフィル-a および濁度等の計測を行った。さらに、E2、E5、E8の3点では表層、中層、下層で採水調査も実施した。なお、採水試料の化学分析は、(社)長崎県食品衛生協会で実施された。

#### 3.観測結果と考察

坂口ら<sup>1)</sup> は、E2~E5 点の全層において、下げ潮最強時に西向きの流れおよび上げ潮最強時に東向きの流れの出現が、青島と津崎鼻の間から流出入する海水の影響を強く受けていると報告している。この点を明らかにするため、本報では A-line および D-lineで ADCP を用いた曳航観測を実施した。

図-2は、D-line における下げ潮最強時および上げ

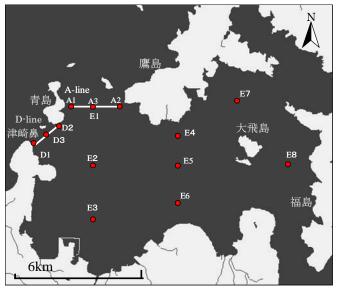


図-1 伊万里湾の概略図

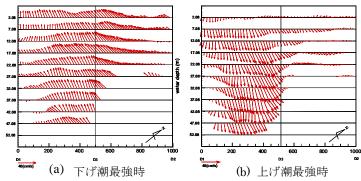


図-2 流速ベクトルの鉛直分布(D-line)

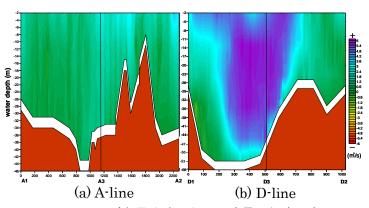


図-3 下げ潮最強時における流量の鉛直分布

表-1 断面流量比

	①A-line(m³/s)	②D-line(m³/s)	流量比:②/①
満潮時	-635.4	-2602.0	4.1
下げ潮最強時	5352.2	8304.8	1.6
干潮時	1133.6	4634.8	4.1
上げ潮最強時	欠測	-8468.1	

潮最強時の流速ベクトルの鉛直分布を示す。下げ潮 最強時の航行距離 200~600m 区間の流速ベクトルに 着目すれば、表層から底層にわたって西向きの流れ となっている。一方, 航行距離 700~1000m 区間では 南西方向の流れが出現しており、青島(図-1)の影響を 受けたものと判断される。

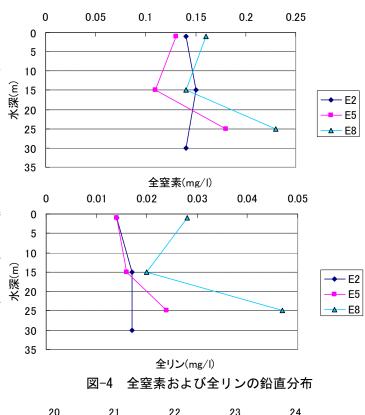
図-3 は、下げ潮最強時の A-line および D-line に沿 った鉛直断面内の流量分布を示しており, 湾外への 流出流量を正として算定されている。図より、D-line 上においては、断面中央部からの流出が卓越してい ることが確認できる。また、表-1 には各観測時の断 面流量および断面流量比を示す。D-line 上の断面流 量は、満潮・干潮時に Aóline の流量の約4倍、下げ 潮最強時には約1.6倍となっている。言い換えれば、 A-line より D-line 上での海水交換が卓越しているも のと考えられる。

図-4 は、採水調査の結果に基づく全窒素と全リン の鉛直分布を示したものである。図中の◆, , は, それぞれ E2,E5,E8 点に対応している。図より, E2,E5 地点に比べて, E8 地点での全窒素および全リンは高 い値を示していることが分かる。さらに, E8 地点の 水深 25m では, 両濃度ともに最大の値を示している。 これは、E8 地点の水深が約 25.3m であり、底泥から の栄養塩の溶出等が影響しているものと考えられる。 さらに、E8 地点は湾口部から最も離れた場所に位置 するとともに、周囲を多くの島に囲まれているため、 海水交換が顕著でなく,物質輸送を支配する流動が 停滞していることに依るものと考えられる。

図-5 は、E2.E5.E8 地点における ,および水温の鉛 直分布を示す。E5,E8 地点の水深 5~10m において, 水温および ょともに成層が形成されている。一方, E2 地点では明確な成層を確認することができない。 これは、上述したように E2 地点が湾口部(青島~津 崎鼻を結ぶ D-line)に近く、活発な海水交換の影響を 受けたためと判断される。

## **4.** おわりに

本報では、伊万里湾における赤潮発生のメカニズ ムを解明するため、2009年夏季に湾内の流動特性お よび水質動態の現地観測を実施した。その結果、青 島と津崎鼻を結ぶ湾口部で海水交換が卓越している ことが明らかとなった。さらに、湾奥の E8 地点付近



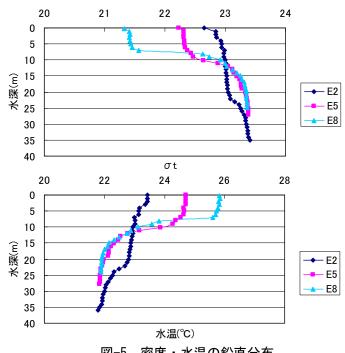


図-5 密度・水温の鉛直分布

では流動が弱く, 湾口部と比較して物質輸送が顕著 でないことが示唆された。

### 参考文献

1) 坂口誠人・多田彰秀・鈴木誠二・平智樹:伊万里 湾における流動特性および水質動態に関する現地観 測, 土木学会第 64 回年次学術講演会講演概要集, 2009.