

広島大学工学部	正会員	川西 澄
水産庁南西海区水産研究所		内田 卓志
同上		松山 幸彦
広島大学工学部	正会員	余越 正一郎

1. はじめに

懸濁粒子の移動速度を測定する ADCP からは流速とともに懸濁粒子の散乱強度のデータが得られる。外洋では散乱強度データをプランクトン量やその移動と関係づけた研究があるが¹⁻²⁾、浅海域ではこのような研究例はほとんど見当たらない。本研究は広島湾北西部の玖波湾における観測から散乱強度と濁度の比較を行い、ADCP による濁度分布の測定可能性を検討し、玖波湾における濁度と植物プランクトン分布の特長について報告する。

2. 方法

観測は1996年10月30日10:18~16:07にかけて広島湾厳島の南西海域（玖波湾）において行った（図—1）。使用した ADCP は米国 SonTek 社製の浅海用設置型 ADCP で、超音波の周波数は1.5 MHz である。ADCP のセンサーヘッドは海底直上に固定し、層厚0.5 m、2分平均のデータを PC のハードディスクに連続記録した。海底に最も近い測定層の高さは約0.8 m である。また、センサーヘッドにはコンパス・2軸傾斜センサとともに、水温と圧力センサが組み込まれており、これらのデータも同時に収録される。ADCP のエコーレベルを濁度に変換するため、散乱光式濁度計（北斗理研, MA1001 型）を鉛直方向に移動させ、濁度の鉛直分布を測定するとともに、定期的に採水を行い、植物プランクトンの細胞密度とクロロフィル *a* の濃度測定をあわせて行った。

海水中の散乱体による超音波の散乱強度 I_A は ADCP のエコーレベルに音波の伝播損失（音波の拡がり）と海水の吸収）を補正して求められる。海水中の音波の吸収率 α の値は1 MHz 以下の場合、Francois & Garrison³⁾ の式によって求められるが、1.5 MHz の場合にもこの式がそのまま使える保証はない。そこで、本研究では濁度計の値 I_O と I_A の差の2乗平均値が最小になるよう吸収率 α の値を決定した。すなわち、

$$\sum_i \{I_O(z_i)/I_O(z_0) - I_A(z_i, \alpha)/I_A(z_0, \alpha)\}^2 \Rightarrow \text{Minimum.} \quad (1)$$

上式によって決定した α の値は0.59 dB/m で、Francois & Garrison の式を1.5 MHz に適用した結果とほとんど同じであった。図—2に I_A から求めた濁度と散乱光式濁度計の測定値の鉛直分布を示す。両者の一致は良好であり、ADCP のエコーレベルから濁度分布が測定可能であることがわかる。

3. 結果

図—3に流速の東方成分 u と北方成分 v の経時変化を示す。平均化時間は8分である。サイドローブ干渉のため、水面から水深の10%程度の領域は測定できない。図—3に示しているのは水深の12%を取り除いた範囲である。おおむね上げ潮時は北西に、下げ潮時は南東に流れているが、底面に近づくにつれて潮流楕円の長軸の向きは南北方向に向きを変え、扁平度も小さくなっている。

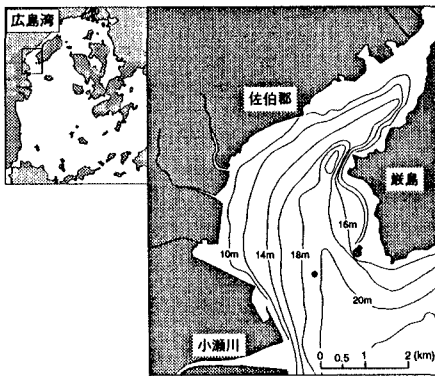
図—4 (a) は I_A から求めた濁度分布の経時変化を示したものである。海底からの高さ $z = 5 \sim 10$ m で最も濁度が低く、底と水面付近で濁度が高くなっている。底面付近の高濁度は流速の経時変化からわかるように、底泥の浮遊による。一方、上層の濁度は植物プランクトン量に関係していると考えられる。図—4 (b)(c) は採水によって得られた植物プランクトンの細胞密度と *chl-a* の濃度分布を示したものである。図中の丸印は採水点を示している。12:30には中層でも植物プランクトンの量が增大しており、短時間の間にかなり植物プランクトンの鉛直分布が変化していることがわかる。図—4 (a) からはこうした傾向は読みとれない。底層における植物プランクトンの量は少ないので、最下層の濁度を浮遊泥濃度とみなし、Rouse 分布を仮定して、浮遊泥の影響を除いてみたのが、図—4 (d) である。12時~13時にかけて10 m 付近の濁度が前後の時間の濁度より大きくなっており、植物プランクトン分布と対応していることがわかる。

キーワード：濁度、植物プランクトン、ADCP、浅海域、内湾

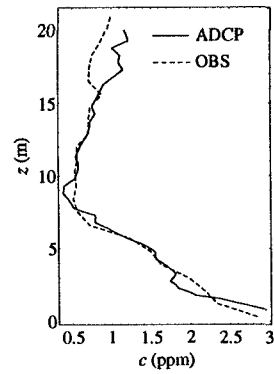
〒739 東広島市鏡山1-4-1 TEL 0824-24-7817 FAX 0824-22-7149

〒739-04 広島県佐伯郡大野町丸石2-17-5 TEL 0829-55-0666 FAX 0829-54-1216

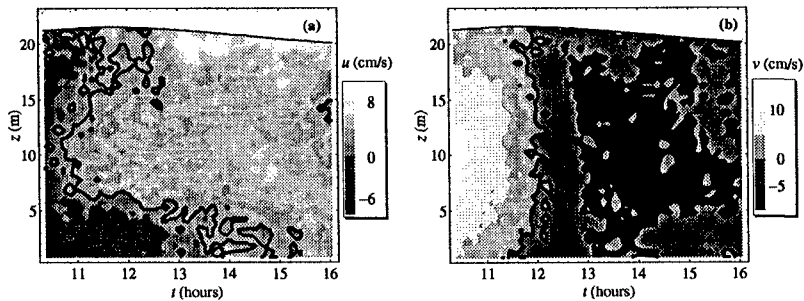
〒739 東広島市鏡山1-4-1 TEL 0824-24-7816 FAX 0824-22-7149



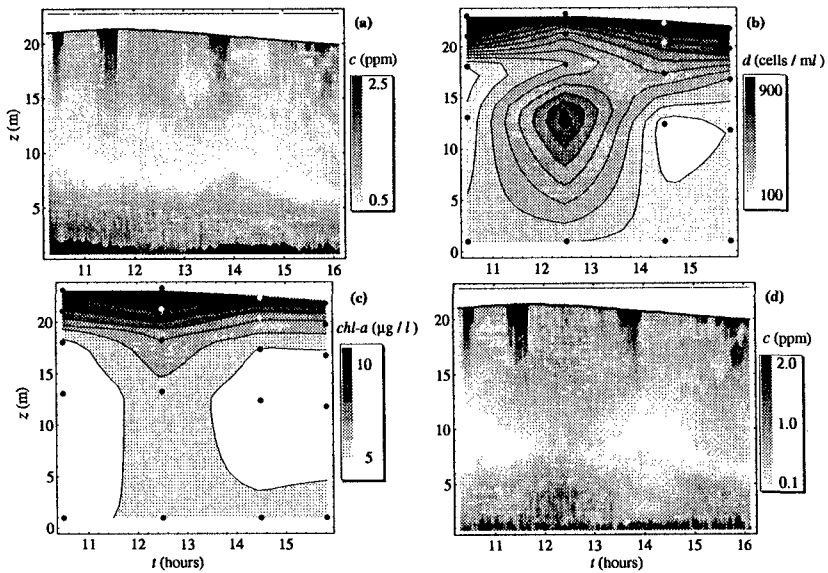
図—1 観測地点



図—2 濁度の鉛直分布



図—3 流速の経時変化；(a) 東方成分 (b) 北方成分



図—4 ADCPによる濁度分布と植物プランクトン分布；(a) I_A から求めた濁度
(b) 植物プランクトン細胞密度 (c) $chl-a$ 濃度 (d) 浮遊泥の影響を除いた濁度

参考文献

- 1) Flagg, C. N. & S. L. Smith, Deep-Sea Research, **36**(3), 455-474, 1989. 2) Kanemo, A., et al., J. Phys. Oceanogr., **52**, 655-674, 1996. 3) Francois, R. E. & G. R., Garrison, J. Acoust. Soc. Am. **72**(6), 1879-1890, 1982.