

岡山県沿岸海域における潮流特性

岡山大学 学生会員 ○西村 健志
 岡山大学 正会員 大久保賢治
 岡山大学 正会員 齋藤 光代

1. はじめに

音響ドップラー流速分布計データを最大限に活用する解析法で岡山沿岸海域における流速・濃度鉛直分布則、抵抗則及び浮遊砂輸送量について検討した。対象海域では底質細粒化が進み、防波堤等構造物裏で潮当りが悪化した場所でヘドロ化もみられる。こうした泥分の堆積は洪水の翌年に顕著であり、冬季は潮流によって深部に移動する。

2. 観測結果

観測地点は岡山県東部日生諸島南端大多府島南海域で、潮流卓越成分は東西方向、上げ潮が西向き（負値）、下げ潮は東向きである。

観測点における2013年12月上旬～2014年1月上旬の約30日間（60潮汐）連続多層潮流記録から求めた各流速成分（底上1/3水深）鉛直平均値で分級、各クラスの加速時・減速時を合わせて平均した流速分布を対数+直線則に適合させたものを図-1に示す。水深全体で適合のよい上げ潮初期段階は東北東10kmにある千種川河口流出水の淡塩成層で対数+直線則にシフトしていると考えられる。同様のことは水島海域高梁川河口域でも下げ潮最強時の対数+直線則として観測されている。図-1で半水深以浅の理論値の乖離は10cm/s以下、吹送流では風速3m/s以下にあたる。また水深12m地点の深水波であれば波長6m以下、周期2秒以下、波高6cm以下の海況に対応する。

クラス毎の流速分布を加速時と減速時に分けて比較したものを図-2に示す。また抵抗則として比較すれば図-3のようになり底面摩擦損失係数は下げ潮で増加し、基本的に上げ潮の平均流速は、下げ潮のそれより大きくなる。この特徴は水島でも同様であり、考えるべきことは瀬戸内海東部北岸の西向き流れが東向きの流れより強いという事実である。すなわち30日間の潮汐残差流として反時計廻りの水平循環流が浮上する。

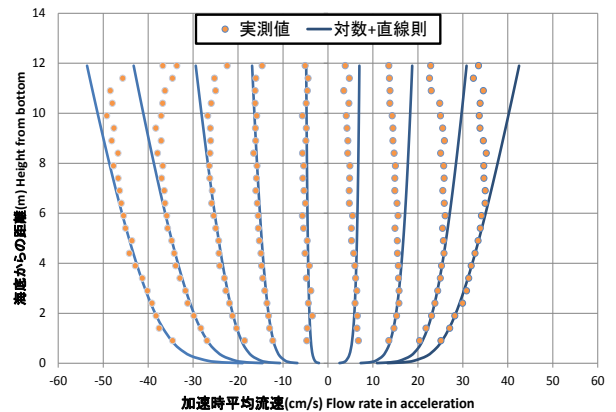


図-1 加速時平均流速鉛直分布

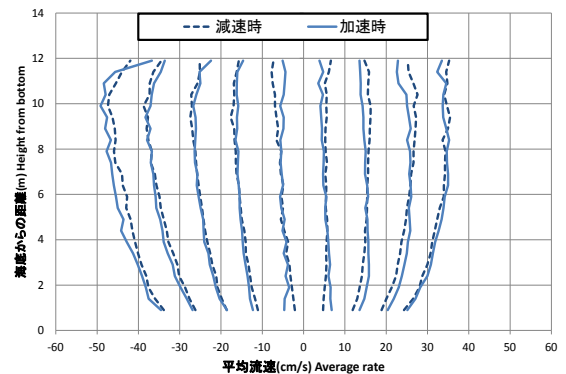


図-2 流速鉛直分布(加速・減速分け)

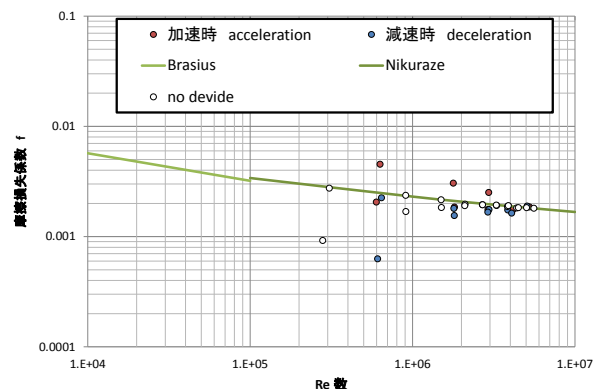


図-3 ムーディ図(底面摩擦係数)

キーワード 対数則, 対数+直線則, 潮汐残差流, 底面摩擦係数, 浮遊砂濃度分布

連絡先 〒700-8530 岡山市北区津島中三丁目1番1号 岡山大学大学院環境生命科学研究科

T E L 086-251-8841

3. 浮遊砂濃度分布

反射強度が濃度に比例するとし、各クラス流速分布に対応する反射強度分布を求め、底上 0.9m 基準値で無次元化した相対濃度分布を図-4 に示す。指数型から Rouse 型及び板倉・岸型、その中間型が含まれる。

Rouse 式に限れば、べき指数（ラウスパラメータ）は 0.4~0.55 の範囲にあり、摩擦速度 0.7~1.3cm/s から沈降速度 0.1~0.3cm/s, Stokes 式より粒径 45 μ m 前後と推定される。

しかし、Rouse 式で半水深から下層を適合させると上層が過大、上層を合わせると下層が過小評価になる。これは流速分布の上半部が風や波の影響で減少することによとも考えられるが、板倉・岸式なら、極表層以外の比較的広範囲で適合度をあげることができる。この場合、ラウスパラメータは半減し、粒径も 30 μ m まで減少する。以上のことから対数則（～ラウス分布）と対数+直線則（～板倉・岸式）が 1 潮汐に混在することが時系列データ全体を見渡すことで明らかになった。

平均流速の等しい加・減速時の濃度分布は、かなり対応することが示されたが、次に流速 V_e をかけた浮遊砂フラックスの分布として加・減速時を比較するため加減速のフラックス差を図-5 に示す。加速時に浮上した浮遊砂は細粒で緩やかに沈降・残留するため減速時フラックスが過大に評価され、フラックスの差は流速と逆向きになることがある。

また濃度フラックスを鉛直積分すると図-6 になる。積分濃度は加・減速で大きく変わらないが、上げ潮・下げ潮流最強前後は、上記の理由で平衡状態から外れる。この傾向は流速が高い上げ潮の方がより顕著である。積分濃度の時間変化率は沈降フラックスに相当し、図-7 では 30/6=5 dB/hr 程度である。

濃度分布×南北流速 V_n のフラックス分布を図-8 に示した。底上 4m（1/3 水深）で沈降束を受け北向き水平フラックスが発生することがわかる。これが顕著であるのは主流 V_e の絶対値が 20cm/s 以下に緩む転流前後であり、その地点の海底地形による下層濁水密度流の形態に近いと考えられる。

4. まとめ

冬季の潮流観測値を主流平均流速で分級、二次流・反射強度も同じ分級で観測値の有効活用を図った。流速・濃度分布、抵抗則、さらに浮遊砂輸送量に関しては理論値との比較や吹送流・下層密度流の関与する機構についても一歩解明に近づいたと考えられる。

参考文献

大久保（2003）：土木学会夏季講習会 B コース，岡山。

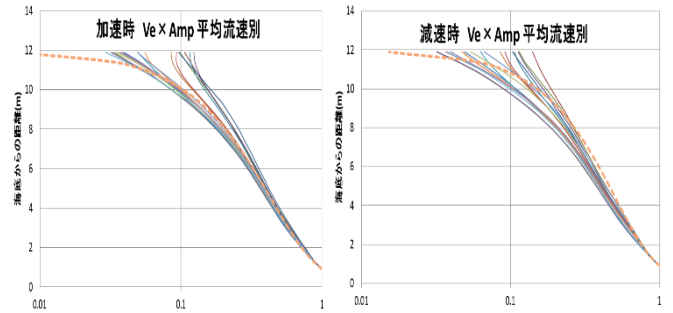


図-4 相対濃度鉛直分布

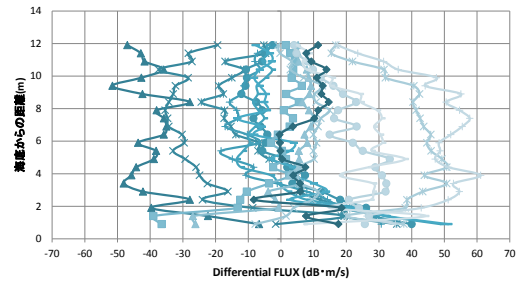


図-5 加速・減速の差分フラックス
淡色：上げ潮； 濃色：下げ潮

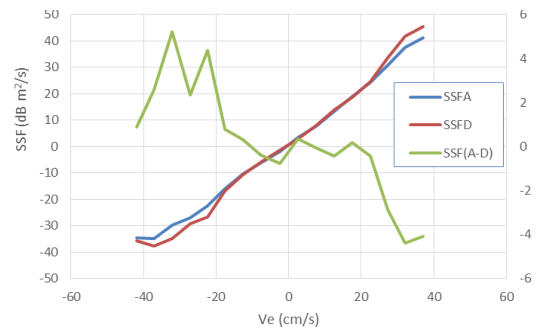


図-6 東西方向の浮遊砂フラックス積分

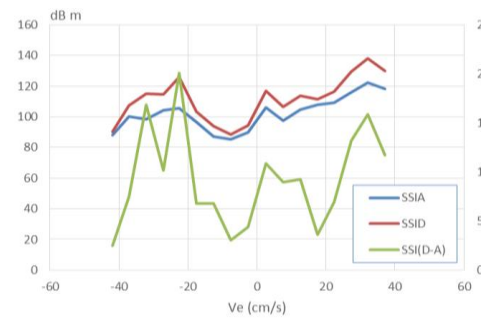


図-7 浮遊砂濃度の鉛直積分

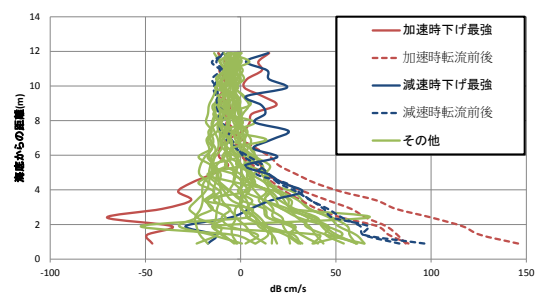


図-8 南北方向の浮遊砂フラックス分布