

## 沿岸における流速及び懸濁物の鉛直分布

岡山大学大学院自然科学研究科 大久保賢治

瀬戸内海は流れの速い瀬戸と緩い灘が交互に並んで多島海特有の複雑流動場が形成される。地形は変化に富み場所によっては掃流力も高く潮汐過程で混合が促進されるために熱成層は通常弱いと考えられている。浅海底高濁層の形成に係わる潮汐過程，潮流流速と懸濁物相対濃度分布から海底摩擦速度や沈降速度，相当粒径を推定した。浅海底高濁層は潮流場による底質移動と考えられ，ADP 観測から非成層または潮流最強時に対数則（ ， ），一般潮流時とくに成層時は水深規模の対数 + 直線則（ 土砂濃度， 塩分， 塩分成層）が成立する。

表-1 潮流観測で得た流速鉛直分布

番号	実施月	地点名			
	1999/11	児島・釜島東	岡山	ADP	海砂利余水
	1999/12	日生・鹿久居島南	岡山	ADP	
	2001/9	メグナ河・橋上流	Bangladesh	CEM	弱感潮域
	~2002/7	中海・中浦水門	島根	ADP*	通年データ
	2002/9	児島湾・河口沖	岡山	CEM	河口域

をつぎの粗面型対数則あるいは対数 + 直線則に回帰して図-1 に示す。

$$u/u_* = k^{-1} \ln(z/k_s) + 8.5 \quad \dots\dots\dots(1)$$

$$u/u_* = k^{-1} \{ \ln(z/k_s) + \alpha(z - k_s) / L \} + 8.5 \quad \dots\dots\dots(2)$$

日生，児島，中浦水門の相当粗度  $k_s$  には 0.9mm，33mm 及び 200mm を用いた。粗滑に応じて無次元高さは 3 オーダーに分散，5 地点の流速係数は概ね 15 ~ 35 の範囲に分布している。

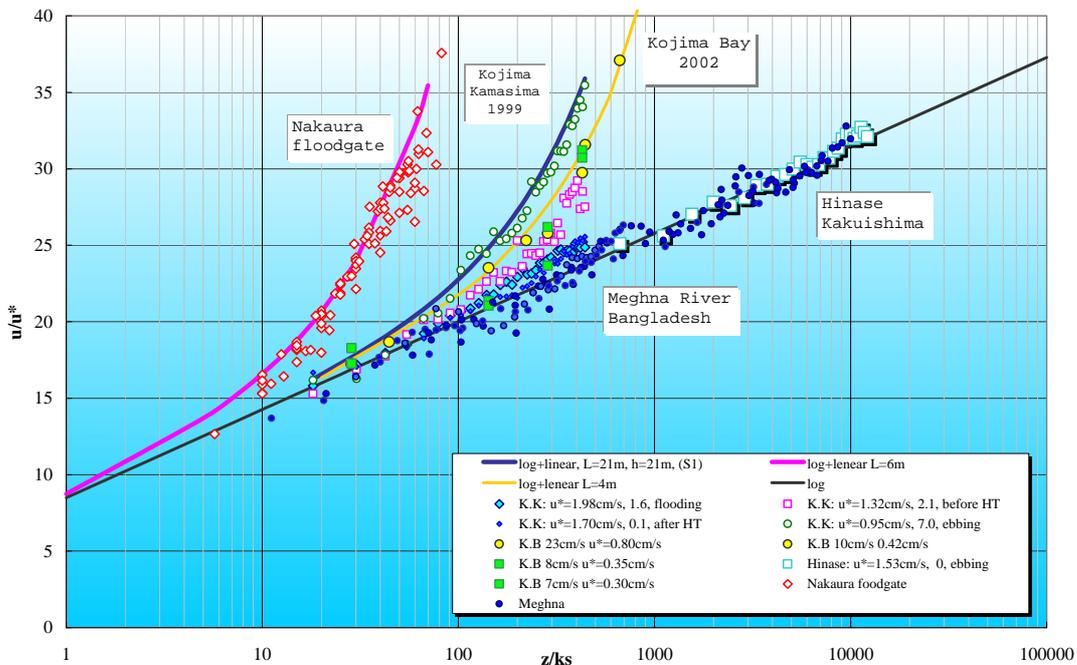


図-1 対数則または対数+直線則への適合

浮遊砂濃度分布は Itakura・Kishi 式

$$C/C_a = [\{(h-z)/(h-a)\}^{1+\phi_2} (a/z)]^2 \quad \dots\dots\dots (3)$$

$$\phi_2 = \alpha h/L, \quad L = u_*^3 / k\sigma g w_0 \bar{c} \quad \dots\dots\dots (4)$$

で与える．ここに  $\alpha$  と  $L$  は成層安定度に伴う速度勾配の増大を決める Monin-Obukhov 係数とその長さ， $a=0.05h$ ， $\rho_s, \rho$ ：浮遊砂と水の密度， $\bar{c}$ ：平均濃度である．Rouse 式は上式で  $\phi_2=0$  ( $L=$ 無限大)に相当し，形式的に  $\alpha=0$  (対数則)で得られる．SN 比に音響径路に沿う水の吸収とビーム断面拡大に伴う損失を補正後の児島・日生の濃度分布を図-2、図-3 に示す．

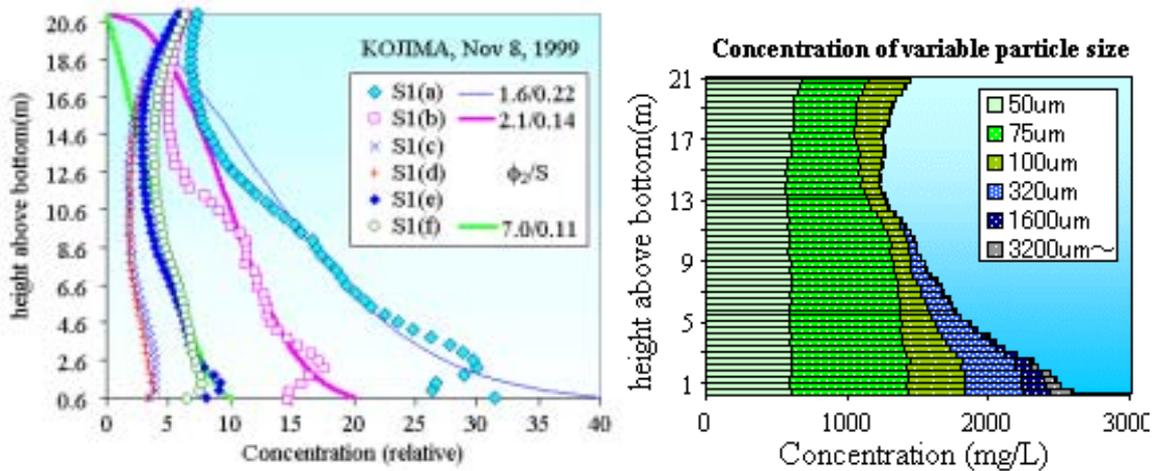


図-2 相対濃度分布及び粒度分布推定例

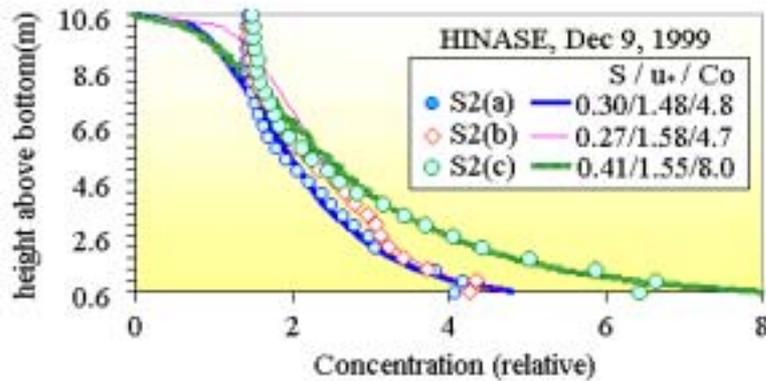


図-3 相対濃度分布

対数 + 直線則がみられた児島では板倉・岸の濃度分布で底面近傍 2 m 層に基準点濃度と 25 ~ 35%の乖離が生じた．一方，対数則が成立つ日生の Rouse 分布のそれは 15 ~ 20%であった．理由として，反射強度が散乱体粒径に強く依存することが考えられる．1.5MHz 超音波では，散乱体サイズ  $\lambda$  の感度  $r$  は，超音波波長  $\lambda_0 = 320 \mu\text{m}$  に対する感度  $r_0$  に対し，次のようになる．

$$r/r_0 = (\lambda/\lambda_0)^2 \quad (\lambda < \lambda_0), \quad r/r_0 = (\lambda/\lambda_0)^{-0.5} \quad (\lambda > \lambda_0) \quad \dots\dots\dots (5)$$

すなわち，相対感度は  $32 \mu\text{m}$  に対し 1% ，  $32,000 \mu\text{m}$  では 10%になる．