

瀬戸水域における底質の粒径分布*

中田 英昭**・平野 敏行***

Grain size distribution of the bottom sediment in a narrow passage and approaches in the Seto Inland Sea

Hideaki NAKATA** and Toshiyuki HIRANO***

Abstract

The Seto Inland Sea is divided into several bays and seas by narrow passages which are called "Seto's" in Japanese. The hydrographic conditions in such passages have a significant effect on the transport of various materials between the semi-enclosed seas. In this paper, we have described the grain size distribution of the bottom sediment in the Mekari-Seto, a narrow passage located in the central part of the Seto Inland Sea, and discussed the sediment transport in this region in relation to the hydrographic conditions.

The distribution of the sediment in the Mekari-Seto was characterized by the decrease of grain size from the fast current areas where the strong tidal current dominates to its surroundings; the median diameter distribution of the sediment had close connection with the distribution of the average speed of the tidal current during a tidal cycle.

The amounts of the remains of bivalves and flaky minerals such as mica in the coarse fraction of the sediment were large in some surrounding stations where the accumulation of fine sediment was observed. The use of microscopic examination of coarse fraction of the sediment seems to be effective for differentiating the stagnant environment.

A great variety of sedimentary environments in the Seto region will contribute to providing various habitats for benthic organisms. The transport processes of suspended materials from fast current areas to the surrounding comparatively stagnant areas seem to have a major role in the feeding of suspension-feeders such as small crustaceans which are mainly distributed in between these two areas.

1. はじめに

瀬戸内海のように、比較的開けた湾・灘が潮流の著しく発達する海峡や瀬戸（以下、瀬戸水域と称する）によって結ばれている海域では、各湾・灘間の物質の輸送に瀬戸水域の水理的な構造が極めて重要な役割を担っている。著者らは、このような視点から、これまで瀬戸内海中央部安芸灘と備後・燦灘を結ぶ芸予多島水域に位置する布刈瀬戸（Fig. 1）において、漂流ゴミ等の放流・追

跡、染料拡散実験、更に周年にわたる濁度調査を行い、瀬戸水域における濁り物質の巻きあげ・沈積等の挙動や収支に、瀬戸水域の輸送場の水理的な特性が重要なかわりを持つことを示してきた（中田・平野, 1976; 1978; 1987）。本研究は、布刈瀬戸においてこれまでに得られた底質調査資料（主として底泥の粒径分布に関する資料）にもとづき、こうした濁り物質の挙動やそれにかかわる輸送場の特徴をより平均的にとらえることを試みたものである。

瀬戸内海全域の底質あるいは堆積物の分布に関しては既に幾つかまとまった報告があり（塩沢ほか, 1979; 井内, 1982; 谷本ほか, 1984）、瀬戸水域の底質は、中央粒径 $Md\phi=0\sim 2$ ($\phi = -\log_2 d$, d は粒径 mm) の粗い砂質によって主に占められていることが記されている。しかしながら、従来から汚染物質の影響の検出という点

* 1989年3月1日 受理

** 東京大学海洋研究所 Ocean Research Institute University of Tokyo, 1-15-1, Minamidai, Nakano, Tokyo 164, Japan

*** 東海大学海洋学部 Faculty of Marine Science and Technology, Tokai University, 3-20-1, Orido, Shimizu, Shizuoka 424, Japan

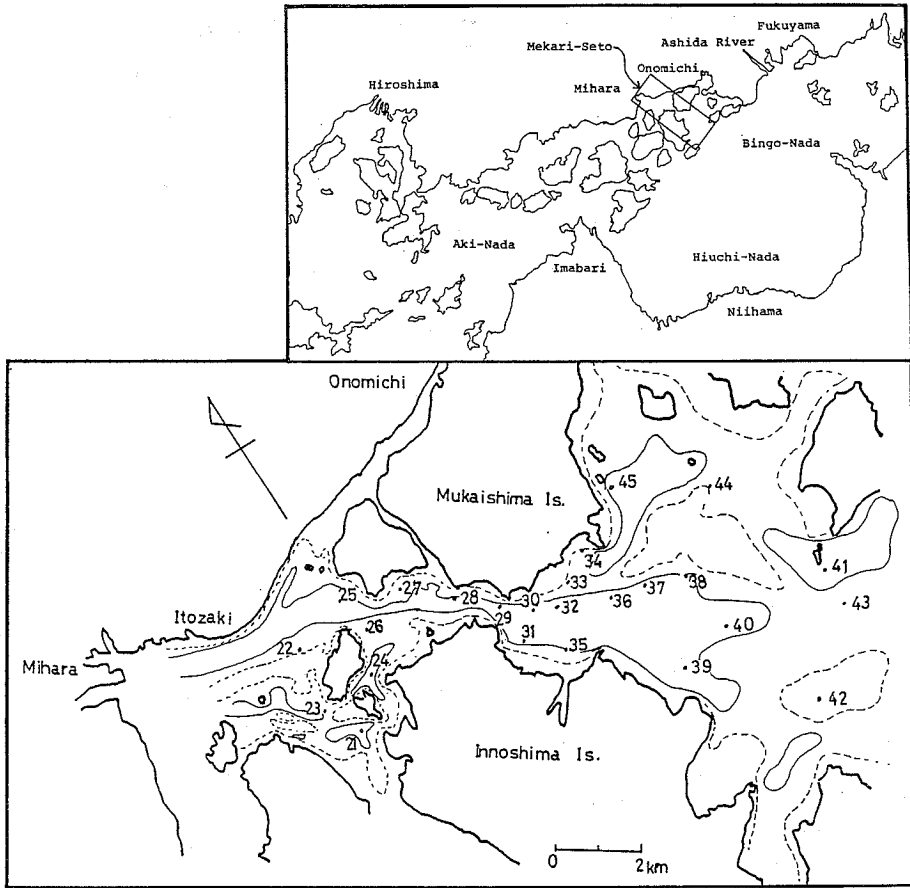


Fig. 1. Map of the Mekari-Seto, showing the stations where the samplings of bottom sediment were conducted on 2-3 September 1975.

で、底質調査の重点は停滞性の強い灘水域におかれており、瀬戸水域内の底質分布の詳細については調査資料がこれまで極めて少ない。一方、布刈瀬戸周辺における菊池・向井（1970；1971）のベントス調査結果によれば、潮流の速い主流部では生物量は少ないものの、それに面した瀬戸の縁辺部には小型甲殻類などのベントスが質・量ともに豊富に分布しており、マダイ等の成育の場として高い価値を持っていることが推察されている。また、布刈瀬戸周辺の瀬にはイカナゴが産卵・夏眠のため来遊することが知られているが、その生息域は、底質の粒径、貝殻混入率等の性状に大きく規定されている（井上ほか、1967）。瀬戸水域における底質特性とそれにかかわる輸送場の水理特性を明確にしておくことは、こうした側面からも極めて重要性が高いと考えられる。

2. 資料と方法

本研究では、布刈瀬戸における既存の底質調査資料（1975年9月2～3日に実施）*1と、その後1982年8月28～29日に実施した砂粒組成分析を含む底質調査の結果を、あわせて資料として用いた。それぞれの調査地点をFig. 1, Fig. 2に示す。布刈瀬戸は、向島と因島間に位置する幅1キロ程度の瀬戸で、主流部の潮流速は最強時には約3ノットを示す。瀬戸の水路は北西から南東方向に開けており、主流部の水深は20m以上（最深部は40～50m）となっている（中田・平野、1978参照）瀬戸の北西部は比較的狭く細長い形状を有し、島や浅瀬など

*1 日本水産資源保護協会ほか（1976）：本州四国連絡架橋漁業影響調査報告，9，132-154。

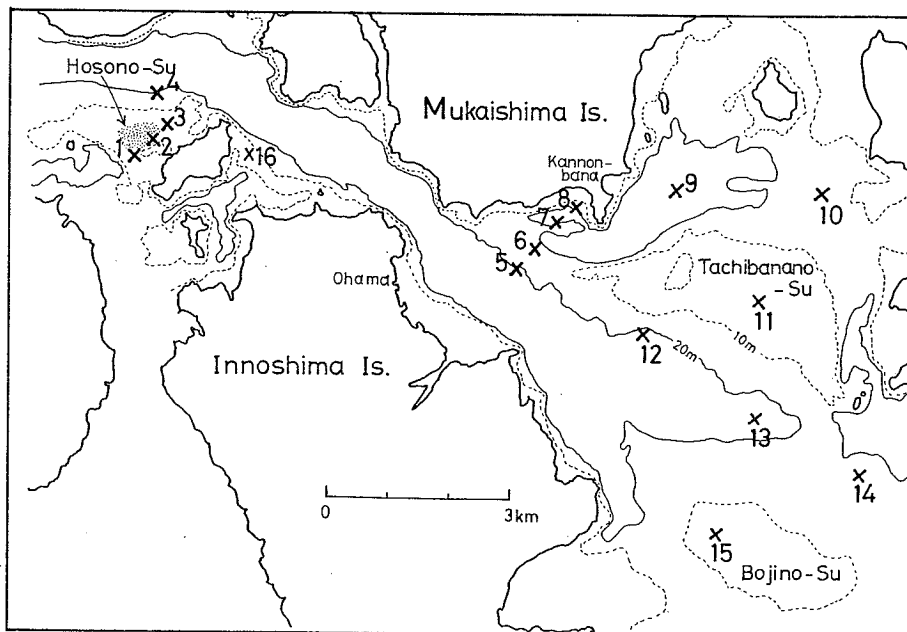


Fig. 2. Stations where the samplings of bottom sediment were conducted on 28-29 August 1982.

海底の起状に富んでいるのに対して、南東部は水路が扇形に広がり、主流部を除けば比較的浅い。

1975年の調査では、底質分布の概況をとらえるため、瀬戸の北西部から南東部にかけて配置された合計25地点 (Stn. 21~Stn. 45, Fig. 1) 採取した底泥について、粒度組成と強熱減量の分析 (それぞれ、JISA1204, 環境庁水質保全局「底質分析方法」による) が行われた。主流部に近い測点 (Stns. 29~32, 38) での採泥には、港研式採泥器、その他にはスミスマッキンタイヤー型採泥器 (Stns. 22, 24~28, 33, 36, 37, 39, 41, 45) とKK式柱状採泥器 (Stns. 21, 34, 35, 40, 42~44) が使用されている (柱状採泥器使用の場合には、表層から5 cm 採取, Stn. 23のみは潜水して採泥)。本研究では、この粒度分析の結果にもとづいて、底質の中央粒径、粘土・シルト含有率、更には平均粒径、淘汰度及び歪度の分布の特徴について検討を行った。なお、平均粒径 (M_z)、淘汰度 (S_o 、粒度分布の標準偏差にあたる) 及び歪度 (S_k 、粒度分布の中央粒径からの偏りを示す、細粒部に偏る場合はプラス、逆はマイナス、偏りが少ないほど $S_k=0$ に近い) は、それぞれ以下に示した FOLK and WARD (1957) の計算式によって求めた。^{*2}

$$M_z = (\phi_{16} + \phi_{50} + \phi_{84}) / 3$$

$$S_o = (\phi_{84} - \phi_{16}) / 4 + (\phi_{95} - \phi_5) / 6.6$$

$$S_k = (1/2) [(\phi_{16} + \phi_{84} - 2\phi_{50}) / (\phi_{84} - \phi_{16}) + (\phi_5 + \phi_{95} - 2\phi_{50}) / (\phi_{95} - \phi_5)]$$

一方、1982年8月28~29日の調査では特に瀬戸主流部から縁辺部にかけての底質環境の変化を詳細に調べること重点をおき、Fig. 2 に示した16地点でスミスマッキンタイヤー型採泥器を用いて、表層約2 cm の底泥を採取し (Stn. 16 だけは8月21日に採泥)、粒度組成及び砂粒組成の分析に供した。砂粒組成分析は、顕微鏡下で査定が可能な砂粒子についてその組成を調べ、粒子の起源 (生物性、砕屑性、残留性など) や運搬形態 (現地性、浮遊懸濁運搬態、掃流運搬態など) 別に底質粒子を類別するもので、その場所の堆積環境を知る方法の一つとして有用と考えられている (SHEPARD and MOORE, 1954; 水産庁, 1980)。ここでは粒径0.074mm (細砂) 以上の粒径の砂粒子について分析を行った。

Stns. 1~4はマダイ幼稚魚の滞留域となっている (矢野ほか, 1969) 布刈瀬戸北西部の細ノ州 (図中の陰影部) 周辺の島かげから主流部にかけて、Stns. 5~8は南東部観音鼻周辺の主流部から沿岸にかけて、それぞれ底質変化を細かくとらえようとして設けた地点であり、Stns. 9

^{*2} 計算式中の ϕ は ϕ スケールで表した粒径、例えば ϕ_{16} は累積粒径頻度曲線の16%にあたる ϕ の値。

～15は潮流速が弱まる瀬戸南東部での底質の空間的な相違を調べるための地点である。また、Stn. 16 (中瀬)はこの水域におけるイカナゴの生息場として重要な場所の一つとして知られており (井上ほか, 1967), その底質特性について比較検討するため測点に加えた。

なお、布刈瀬戸における潮流速分布に関しては、海上保安庁の海図第6206号 (三原瀬戸及付近潮流図) を資料として用いた。

3. 結果

3-1. 粒径分布の概況

1975年9月の調査で得られた底質の中央粒径 (mm) 及び粘土・シルト (粒径 74.5μ 以下の粒子) 含有率 (%) の分布を Fig. 3 に示した。中央粒径値が最も大きいのは、瀬戸狭窄部 (Stn. 29) より若干南東側 (Stn. 30) で、その位置は南東部沖合の百島、横島、弓削島の円弧状線と向島・因島とでつくられる扇形状地形の要の部分に相当している。瀬戸南東部では、中央粒径値は瀬戸中央から遠ざかり水深が浅くなるにつれて小さくなっており、その変化の様子は等深線の分布にほぼ対応してい

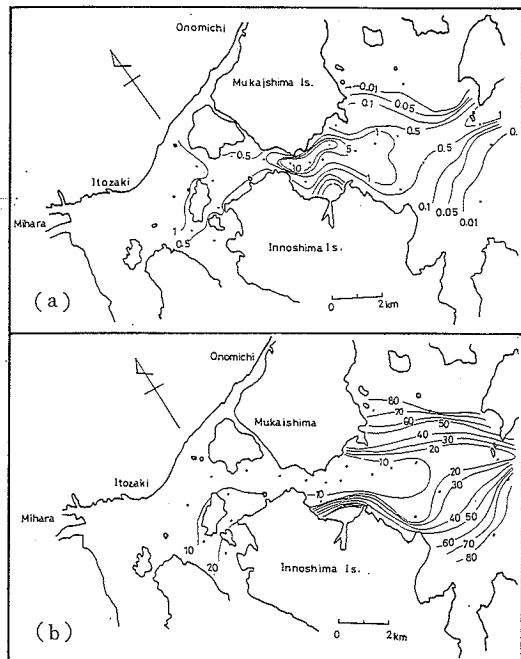


Fig. 3. Contour diagrams of the median diameter in mm (a) and the percentage of fine mud (materials finer than 0.074 mm) (b) in the Mekari-Seto.

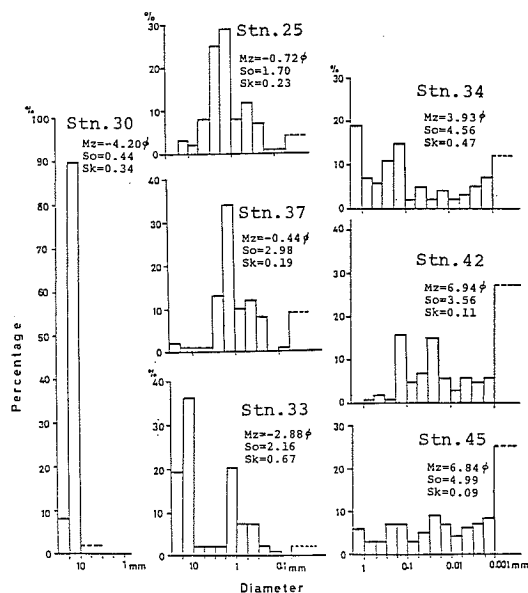


Fig. 4. Representative histograms of frequency distribution of the grain size from the Mekari-Seto sediment.

る。一方、北西部では南東ほど大きな中央粒径値の空間的な変化はみられない (Fig. 3a)。粘土・シルト含有率の分布 (Fig. 3b) も、瀬戸の北西部 (Stns. 22～28) と南東部の主流域では、数%から20%程度であるのに対して、南東部の瀬戸縁辺域では含有率が70%以上を示すところが多くみられ、等含有率線は主流域に沿ってその左右に平行に走っている。

次に Fig. 4 には、布刈瀬戸において得られた粒径分布の代表例をヒストグラムで示した。それぞれのヒストグラムには平均粒径 (M_z), 淘汰度 (S_o), 歪度 (S_k) の値が付記されている。瀬戸のほぼ中央に位置する Stn. 30 では、大半が $10\sim 25\text{ mm}$ の粒子で占められており、図には示されていないが Stn. 29 でもこれと同様の傾向がみられた。また、Stn. 25 は瀬戸の北西部、Stn. 37 は瀬戸の南東部の主流域の代表的な分布型を示しており、いずれも $1\sim 2.5\text{ mm}$ の中央粒径に頻度が集中している。Stn. 33 には、Stn. 30 と Stn. 37 のモードが両方も存在し、瀬戸中央のレキ質から砂質に移行する水域の粒度分布を特徴づけている。これらに対して、南東部の瀬戸縁辺部では、 $1\sim 2.5\text{ mm}$ の粗い粒子のほか、その細粒側にもモードが出現し、(Stn. 34), 1μ 以下の微細粒子の占める割合が急速に大きくなり (Stn. 42), モード

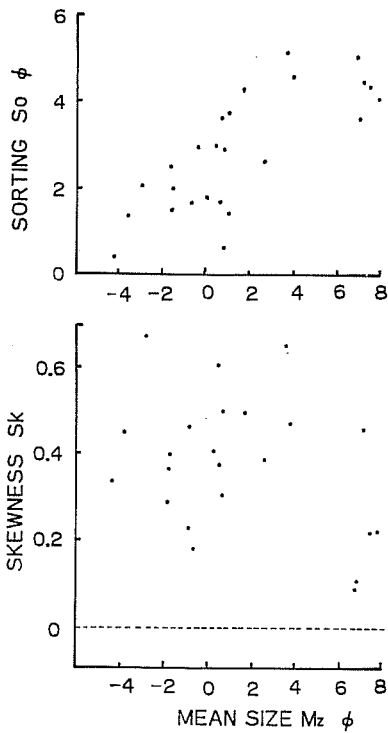


Fig. 5. Scatter plot of sorting (S_o) versus mean size (M_z) (upper) and skewness (S_k) versus mean size (M_z) (lower).

の明らかでない矩型の分布を示す傾向が強まる。(Stn. 45)。

淘汰度 (S_o) は、瀬戸水域の海水流動や地形の複雑さを反映して全体に大きめの値を示しているが (淘汰が悪い), Fig. 5 から明らかなように、平均粒径が大きいほど相対的には淘汰が良くなる傾向がみられる。これは、流速の大きい瀬戸の主流部ほど流動が相対的に斉一で、沈積する粒子の粒径の変動が小さいことを表わしている。瀬戸縁辺域では逆に、潮流速の急激な減少に対応して潮流による粒径のふるい分けの効果が弱まると共に、沿岸地形の影響による地域的な流動変化などのため、沈積する粒子の粒径分布の幅が広がることを示している。平均粒径が $\phi = 6$ 以上 (粒径 0.0156mm 以下) になると (Stns. 35, 42-45), 粒径分布はいくぶん対称型 ($S_k=0$) に近くなるが、その他の地点では歪度はプラス、すなわち細粒側に尾を引いた粒径分布を示している (Fig. 5)。

更に、Fig. 6 には布刈瀬戸における底質の強熱減量 (IL) と微細砂泥 (粒径 100μ 以下) の比率との関係を示す。瀬戸水域の底泥には貝殻混じりの試料が多く、これらが IL の分析値に影響を与えるため測定結果は大きくばらついている。しかしながら、調査記録において貝殻がほとんど含まれていない瀬戸南東部の砂泥～軟泥質の地点 (Stn. 35 及び、Stns. 39~45, 図中に測点番号を付記) に限れば、両者の間には明らかに正の相関が認められる。この関係はまた、図中に示したように、北森 (1963) が瀬戸内海のいくつかの内湾において過去に報告したものとほぼ一致しており、布刈瀬戸南東部の縁辺域では、粘土・シルト分の沈積に対応して有機物の沈積も進んでいることを示すものと考えられる。

3-2. 潮流速分布との対応

Fig. 3 に示した中央粒径の分布などから推察されるように、布刈瀬戸における底質の粒径分布は、基本的には瀬戸の潮流速の空間的な変化に伴うふるい分けの効果としてとらえられる。そこで次に、粒径分布と潮流速との対応関係について具体的な検討を試みた。河川のような一方向の流れについては、POSTMA (1967) 等によって底層流速とその流速値で堆積する粒子の粒径との間に一般的な関係が求められているが、潮流のように流向や流速が時間的に変化する場合には、流速の大きさ (例えばその最大値) とあわせてその持続時間が重要な要素になるものと考えられる。ここでは、その意味で一潮時間の潮流速の平均値にまず注目して検討を行った。

Fig. 7 には、布刈瀬戸における潮流速分布の概況を示す。これをさきの中央粒径などの分布 (Fig. 3) と対比

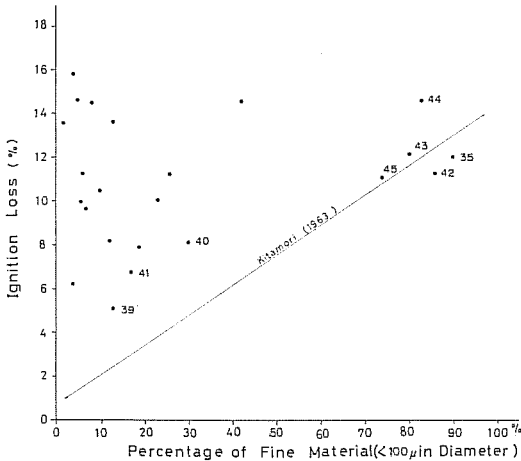


Fig. 6. Relation between the ignition loss (%) and the percentage of the materials finer than 0.1mm in diameter. Numerals indicate the numbers of the stations where very few shells were observed in the sediment samples.

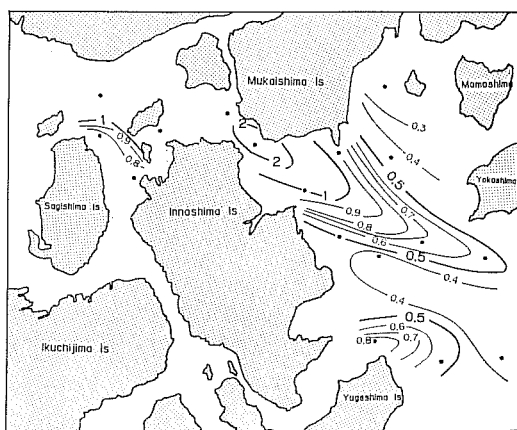


Fig. 7. Distribution of the average speed (kt) of the tidal current during a tidal cycle in the Mekari-Seto.

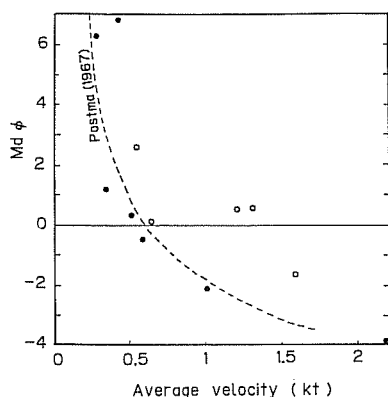


Fig. 8. Relation between the average speed (kt) of the tidal current and the median diameter ($Md\phi$) of the sediment in the Mekari-Seto. The broken line in the figure indicates the deposition velocity (lowest transport velocity) estimated by POSTMA (1967). ○: northwestern part, ●: southeastern part.

してみると、瀬戸の北西部では、島かげになるような所を除けば潮流速が概して大きく（1～2ノット）、細かい砂泥粒子（ Md 0.5mm 以下）の堆積はほとんど認められないこと、それに対して瀬戸の南東部では、潮流速が0.3～0.4ノットに小さくなる縁辺域において微細な粒子の堆積傾向が急速に強まることが分かる。

Fig. 8は更に、採泥地点付近で平均潮流速のデータが得られている北西部5地点（Stns. 21～24, 28）と南東

部7地点（Stns. 29, 36, 39～41, 44, 45）について、潮流速と $Md\phi$ との関係をプロットしてみたものである。必ずしも同一の地点で得られたデータではないこと、また使用されたデータの多くが比較的潮流速の大きい瀬戸の主流域に近い点に限られていることなどに留意する必要があるが、南東部では、両者の間に極めて明確な対応関係がみられることが分かる。しかもその関係は、図中にあわせて示した POSTMA (1967)による堆積限界流速（deposition velocity）の推定結果ともよく一致している。北西部では点のばらつきがやや大きく、両者の対応は南東部ほど明確ではない。

3-3. 砂粒組成

Fig. 9には、Stns. 1～4（上段）及び Stns. 5～8（下段）における砂粒組成の分析結果を示した。いずれについても、瀬戸主流部の縁辺（Stn. 4, Stn. 5）から縁辺部（Stn. 2, Stn. 8）に向かって、わずかの空間スケールで粘土・シルト分の比率が急速に増大していることがわかる。布刈瀬戸の砂粒は全体的な傾向として、石英・長石などの碎屑性掃流運搬堆積物の割合が大きい、瀬戸縁辺部（Stn. 2, Stn. 8）では、周辺に比べて雲母など浮遊懸濁運搬態のもの（Ⅲ、黒色の部分）や二枚貝等の生物の遺骸を含む現地性堆積物（Ⅰ）の比率が高くなっている。特に、雲母などの比率の増加は、これらの水域でとりわけ浮遊性の懸濁粒子の堆積が進行していることを示している。

一方、Fig. 10は Stns. 9～16について分析結果を同様に図示したものである。瀬戸主流部の縁辺（20m以浅）で急速に粘土・シルト分の比率が高まるがこの図からも分かる。ことに、Stn. 10, Stn. 15ではその傾向が顕著で、砂粒組成においても、さきの Stn. 2や Stn. 8と同じく、碎屑性浮遊懸濁運搬態や現地性の堆積物の占める比率がきわめて高い。また、イカナゴの生息場にあたる Stn. 16の底泥は、粒径1～0.5mmに明確なモードを持つ碎屑性掃流運搬態の砂粒子で占められている。この粒径モードは、これまでに井上ほか（1967）が提示したイカナゴの好む粒径区分（2～0.5mm）に相当している。

4. 考察

一般に、内湾・内海域における底質の粒径分布は、海底の地形・地質、海水流動等をよく反映する（例えば、大木・早坂, 1983）。布刈瀬戸において得られた粒径分布も、この海域の複雑な地形等の影響を受けその様相は単純なものではないが、基本的には、潮流速による粒径

瀬戸水域における底質の粒径分布

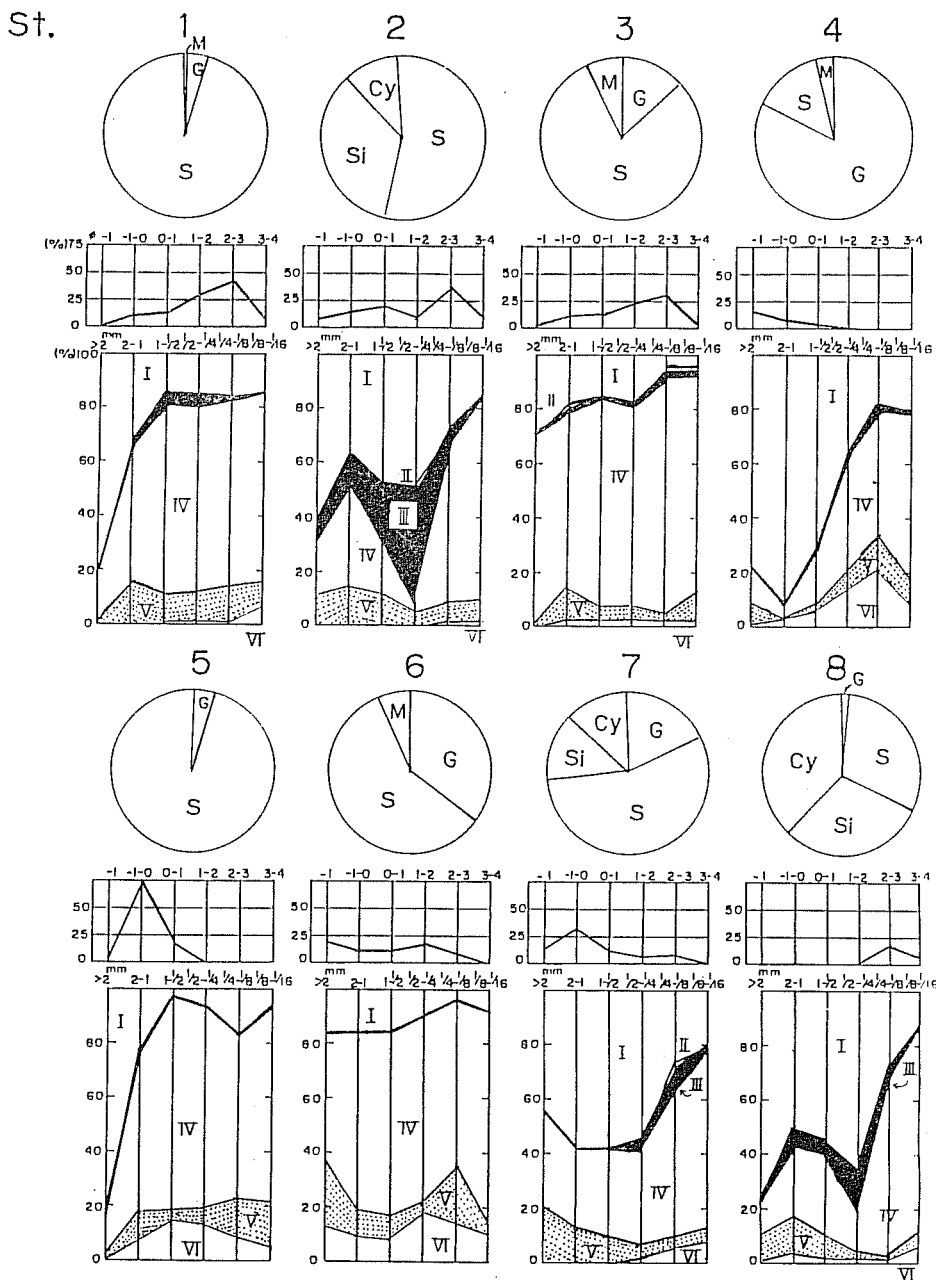


Fig. 9. Sedimentary environments around the Hosono-Su area (Stns. 1-4) and the Kannonbana area (Stns. 5-8) in the Mekari-Seto as indicated by the coarse fraction method (refer to Japan Fisheries Agency, 1980). G, S, Si and Cy in the upper circle graph indicate the percentages of gravel, sand, silt and clay, respectively. The graph in the middle indicates the percentage of each coarse fraction. The graph in the bottom indicates the percentages of sieved materials which were categorized as follows; I: Authigenic (biogenic) sediment (bivalves, barnacles, etc.), II: Biogenic sediment transported in the suspension mode (diatoms, etc.), III: Terrigenous sediment transported in the suspension mode (mica and other flaky minerals, etc.), IV: Terrigenous sediment transported in the saltation and traction mode (quartz, feldspar, etc.), V: Residual sediment (rock fragments, etc.), VI: Residual sediment (oxidized minerals, etc.).

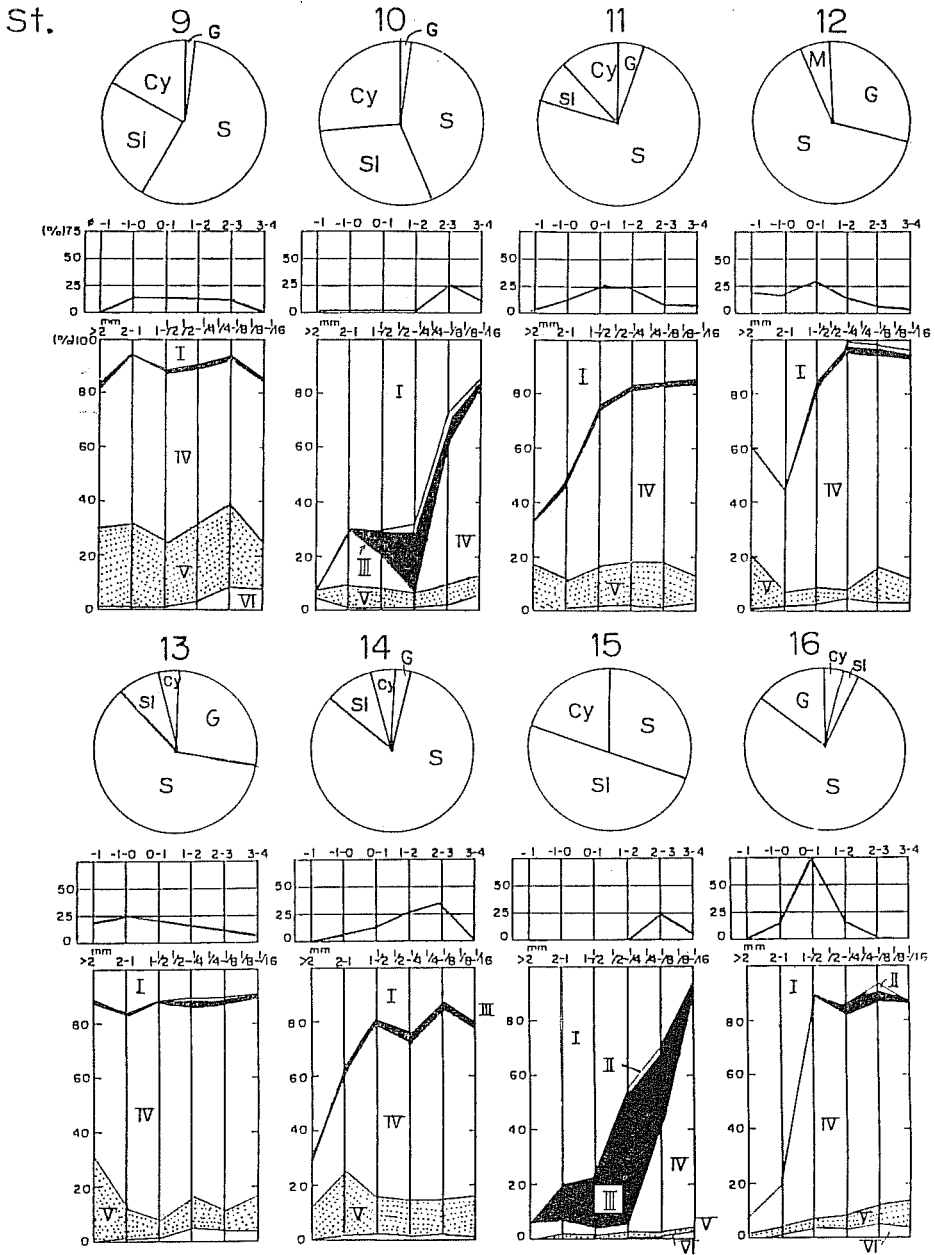


Fig. 10. Sedimentary environments in the southeastern part of the Mekari-Seto as indicated by the coarse fraction method. Legends are the same as in Fig. 9.

のふるい分けが大きな役割を果たしているものと考えられる。すなわち、潮流の強い瀬戸の主流部で巻き上げられた砂泥は、周辺域ごとに水路が急に開ける南東部の瀬戸縁辺域に運ばれ、そこで潮流速の減少の割合に応じて淘汰され沈積する。瀬戸南東部の平均潮流速と底質の中央粒径値の間に、POSTMA (1967) の示した限界堆積流速と堆積粒子の粒径との関係に類似した関係が認められたことは (Fig. 8)、この考えをある程度裏付けている。瀬戸の北西部では、水路が南東部に比べて細長く潮流速の減少が相対的に小さいことに加えて、海底地形等に起因する湧きあがり (中田・平野, 1978) による底泥の巻きあげの効果が大きいいため、粘土・シルトの沈積がきわめて少なく、また粒径分布も比較的単調なものになっている (Fig. 3) ものと推察される。

上述のような、瀬戸からその開口部にかけての潮流による粒径ふるい分けの過程は、更に一般的に、瀬戸内海海峡・瀬戸部から灘部にかけての底質粒径分布の機構としてとらえることができる。井内 (1982) は堆積学の視点から、瀬戸内海の表層堆積物の分布に海峡部を中心とした細粒化現象が認められることを指摘し、その原因として海峡部の潮流による堆積物の侵食・再移動の可能性に言及している。そこで、これまでに整理されている瀬戸内海の平均大潮期の潮流図 (藤原, 1981) をもとに、瀬戸内海東部海域 (芸予多島水域—大阪湾) について、平均潮流速 (一潮時間の流速絶対値の平均値) の分布図 (Fig. 11) を作成し、井内 (1982) が示した底質の中央粒径値の分布 (第 8 図, 井内, 1982) と対比してみた。

Fig. 11 から、芸予多島域の海峡部、備讃瀬戸、明石・鳴門海峡、紀淡海峡などから周辺の灘部に向かって、潮流速が急速に弱まっている様子が伺えるが、これらは各海域における底質の中央粒径の細粒化によく対応している。また、陰影を付した潮流速 0.3 ノット以下の水域は、いずれも $Md \phi 6$ 以上 (粒径 0.0156mm 以下) のシルトの主な堆積域とほぼ一致している。これらは、瀬戸内海における底質粒子の分布が、海峡部での巻き上げと輸送の結果を大きく反映していることを示している。灘水域内の底質粒子の輸送に関しては、潮流速そのものの強弱に加えて、灘規模の循環流 (柳・樋口, 1980) など流れの分布構造との係わりも含めた検討が今後必要であろう。

一方、瀬戸の縁辺部のうち、向島沿岸観音鼻付近 (Stn. 8)、向島東方の袋状の水域 (Stn. 10) および坊地ノ洲 (Stn. 15) では、粘土・シルト分の堆積傾向がきわめて顕著であることが分かった (Figs. 9, 10)。これらの水域の底質の砂粒組成では、雲母など浮遊懸濁運搬態の堆積物が、他の水域に比べてきわめて高い比率を占めている点も注目される。また、これらの水域はこれまでの濁度調査結果において、夏季に底層で浮泥等の沈積の影響の顕著に認められた水域 (中田・平野, 1987) とほぼ一致しており、沿岸地形等の影響を受けて海水がとりわけ停滞しやすいことを示すものと推察される。Stn. 10 及び Stn. 15 付近は、大潮期の最強流時に瀬戸中央部を通過した海水が転流時に到達する水域に位置することから (Fig. 3-1, 中田・平野, 1976)、こうした

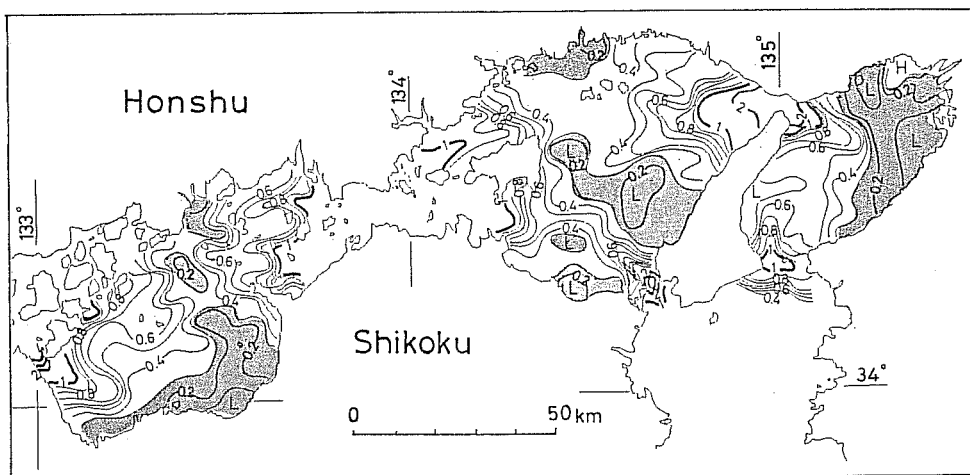


Fig. 11. Distribution of the average speed (kt) of the tidal current during a tidal cycle in the eastern part of the Seto Inland Sea. The calculation of the average speed is based on the tidal current charts published by FUJIWARA (1981).

流動特性も、強流時に巻き上げられ輸送される懸濁物の沈積を促す要因になっているのであろう。

MUKAI (1974) は、布刈瀬戸南東部における二枚貝の分布を、この水域の「瀬戸」的環境と「灘」的環境と関連づけながら記述することを試みている。それによれば、ここで瀬戸縁辺域として取り扱った水域の多くは、砂混じり泥質の「灘」的環境 (Nsm) に該当する。瀬戸水域の環境条件に対する応答の仕方は、生物種によって様々であるが、以上に述べてきたような空間的に変化に富む瀬戸水域の底質環境は、泥分を主体とした灘水域に比べてはるかに多様な対応の仕方を可能にしているといえよう。菊池・向井 (1970; 1971) はまた、瀬戸の主流部に面した砂底から泥底への移行部が、小型甲殻類などの生息にきわめて重要であることを指摘している。恐らく、これら懸濁物食の生物にとっては、懸濁物を巻き上げ輸送する瀬戸の主流部から、流れがやや緩慢でむしろ懸濁物を捕捉・沈積させる傾向の強い瀬戸の縁辺部への懸濁物等の輸送の過程が、それらの生息に重要なかわりを持つことが推察される。今後更に、こうした輸送過程の詳細について検討を進めることが必要である。

細ノ洲 (Stn. 2) では、Fig. 9 に示したように、浮遊懸濁運搬態の比率が周辺に比べて極めて高く、瀬戸南東部の縁辺域と同じく微細な懸濁粒子の沈積傾向が強いことが推察される。粘土・シルト分の比率が南東部 (Stns. 8, 10, 15) ほど高くはないのは、さきに述べた瀬戸北西

部での湧きあがり等の影響に加えて、この水域の水深が極めて浅い (大潮期には干出) ことによるのであろう。懸濁粒子の集積機能は、この水域にマダイ幼稚魚を滞留させる (矢野ほか, 1969) 要因の一つになっているものと考えられる。

砂粒組成分析を通じて得られる堆積物の質的な側面に関する情報は、底質の粒径分布にかかわる輸送場の水理的な特性を検討する上で有用である。浮遊懸濁運搬態の懸濁物の堆積傾向は、海水の停滞度や物質集積機能の指標としてとりわけ重要と考えられる。浮遊懸濁運搬態の比率の高い Stns. 2, 8, 10, 15 ではまた、現地性 (生物性) の堆積物 (I) の比率も高くなっているが (Figs. 9, 10), これは主に二枚貝類の遺骸の増加に対応している。Fig. 12 には、現地性堆積物の中で卓越している二枚貝類とフジツボ類の遺骸の比率相互の関係を図示した。潮流速の大きい瀬戸の主流部に位置する Stns. 5, 12, 4 などでは、フジツボ類が相対的に高い比率を占めており、縁辺部では次第に二枚貝の比率が高まっていることが分かる。浮遊懸濁運搬態の堆積物の比率の高い測点 (◎で表示) では、二枚貝の比率が高く、フジツボ類の遺骸はほとんど出現しない。これらは両生物種の生息条件等の相違に由来するものと考えられるが、潮流速による底質粒子の淘汰の過程にも対応しているようで興味深い。今後、これらの生物性粒子の起源とのかかわりについて検討を進める必要がある。

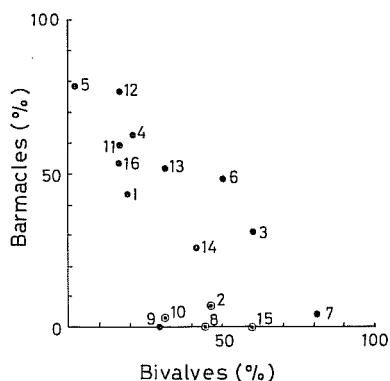


Fig. 12. Relation between the percentages of bivalves and barmacles in the biogenic sediment (coarse fraction: 0.25–2.0 mm in diameter). Numerals indicate the station numbers. ◎: Stations where the percentages of the terrigenous sediment transported in the suspension mode were larger than 10%.

謝辞: 本研究で解析に用いた資料は、本州四国連絡架橋漁業影響調査の一環として実施された底質調査で得られたものである。調査計画の立案・実施に際して、ご協力いただいた東京水産大学 中村 充教授 (当時、水産工学研究所) 並びに日本海区水産研究所 杉浦健三企画連絡室長 (当時、南西海区水産研究所) に深く感謝の意を表す。本研究を進めるにあたって、数々の便宜をはかっていただいた本州四国連絡架橋公団及び日本水産資源保護協会の方々、瀬戸内海の潮流に関する解析資料をお送りいただいた中国工業技術試験所 藤原建紀博士、更に、資料解析、原稿作成、作図等にご協力いただいた白石みよ子、宮嶋良子、吉田典子、中田慶子の各氏に厚くお礼申し上げる。なお、1975年9月、1982年8月の現地調査は、それぞれ新日本気象海洋株式会社、芙蓉海洋開発株式会社に委託実施したものである。

文 献

- FOLK, R. L. and W. C. WARD (1957) Brazos River bar: A study in the significance of grain size parameters. *J. Sediment. Petrol.*, **27**, 3-26.
- 藤原建紀 (1981) 瀬戸内海における海水交流. 海の気象, **27**, 1-19.
- 井内美郎 (1982) 瀬戸内海における表層堆積物分布. 地質雑, **88**, 665-681.
- 井上 明・高森 茂樹・国行 一正・小林 真一・仁科 重巳 (1967) イカナゴの漁業生物学的研究. 内海区水研報, **25**, 1-135.
- 菊池泰二・向井宏 (1970) 備後灘北部沿岸域の底生生物群集の研究. JIBP-PM 昭和43年度報告, 131-132.
- 菊池泰二・向井宏 (1971) 備後灘北部沿岸域の底生生物群集の研究, II. 尾道水道付近の底生動物. JIBP-PM 昭和44年度報告, 92-96.
- 北森良之介 (1963) 瀬戸内海とその近接水域の沿岸における底生生物群集の漁業学的研究. 内海区水研報, **21**, 1-90.
- MUKAI, H. (1974) Ecological studies on distribution and production of some benthic animals in the coastal waters of central inland sea of Japan. *J. Sci. Hiroshima Univ.*, Ser. B, Div. 1, **25**, 1-82.
- 中田英昭・平野敏行 (1976) 瀬戸水域における海水の交流・交換について. 水産海洋研究会報, **29**, 7-14.
- 中田英昭・平野敏行 (1978) 瀬戸水域における染料拡散実験. 水産海洋研究会報, **32**, 1-14.
- 中田英昭・平野敏行 (1987) 瀬戸水域における濁度変動. 水産海洋研究会報, **51**, 313-322.
- 大木公彦・早坂祥三 (1983) 鹿児島湾の底質と地形—特に底質からみた鹿児島湾内の海水の動きについて—. 沿岸海洋研究ノート, **21**, 1-10.
- POSTMA, H. (1967) Sediment transport and sedimentation in the estuarine environment. In, *Estuaries*, ed. G. H. LAUFF, AAAS, 158-179.
- SHEPARD, F. P. and D. G. MOORE (1954) Sedimentary environments differentiated by coarse-fraction studies. *Bull. Am. Ass. Petrol. Geol.*, **38**, 1792-1802.
- 塩沢孝之・川名吉一郎・星加 章・谷本照己・滝村 修 (1979) 瀬戸内海の底質. 中国工試報, **4**, 1-24.
- 水産庁 (1980) 昭和54年度漁業改良復旧基礎調査 (砂粒組成分析) 報告書 内浦湾 (噴火湾), 55p.
- 谷本照己・川名吉一郎・山岡到保 (1984) 瀬戸内海における底質の粒度組成と有機物. 中国工試報, **21**, 1-11.
- 柳 哲雄・樋口明生 (1980) 瀬戸内海の恒流. 沿岸海洋研究ノート, **16**, 123-127.
- 矢野 実・井上 明・国行 一正・高森 茂樹・仁科 重巳 (1969) 瀬戸内海備後灘におけるマダイ幼魚期の分布と生長. 南西海区水研報, **1**, 75-85.