

宮崎県沖日向灘大陸棚の底質と CHN 組成*

鎌田 泰彦・近藤 寛

長崎大学教育学部地学教室
(昭和55年10月31日受理)

Bottom Sediments and CHN Content of the Continental
Shelf of Hyuga-nada, off Miyazaki Prefecture, Japan

Yasuhiko KAMADA and Hiroshi KONDO

Department of Geology, Faculty of Education,
Nagasaki University, Nagasaki, Japan
(Received Oct. 31, 1980)

Abstract

The continental shelf of Hyuga-nada, off Miyazaki Prefecture has an average width of about 20 km. The depth at the shelf break are 130—140 m in the northern area and 160—170 m in the southern area. The bottom sediments of the shelf are classified into three sediment types according to the grain size distribution, namely Sand (Ⅱ), Transition sand (Ⅲa) and Mud (Ⅲ). The distribution of these sediment types are shown in Figure 5.

The average content of organic carbon, total hydrogen and total nitrogen in the 42 bottom sediment samples of the Hyuga-nada shelf are 0.34, 0.25 and 0.052 %, respectively. The average of total content of C, H and N is 0.625 %. The bottom sediment of the inner shelf of the northern area has less than 0.3 % of carbon and 0.05 % of nitrogen contents. On the other side, the inner shelf sediments of the southern area have more than 0.5 % of carbon and 0.07 % of nitrogen contents. The C/N ratio ranges from 3.33 to 8.20 with an average of 6.12. This value is slightly less than 7.0 which is taken from the Atlantic continental margin of the United States.

* 日本地質学会西日本支部・関西支部合同四国例会 (於徳島大学教養部) にて講演 (昭和55年10月10日)

はじめに

海底堆積物に認められる種々の組成は、常に沈積海域の海洋学的要因や、後背地の地理的・地質学的要因を反映して特徴づけられる。従って、堆積物の組成の解析により、堆積物を支配する永年の海況特性や地域的な地理・地質的条件などが総合された形としてとらえられるものと考えられる。現世堆積物の組成とそれに働く環境要因との因果関係が充分明らかになれば、Uniformitarianism (斎一説) の立場から、地質時代に形成された堆積岩の堆積環境を把握する有力な手掛かりがつかめる筈であり、これまで多くの総合的な研究組織による業績が公表されてきた (TRASK ed., 1939; SHEPARD, PHLEGER and van ANDEL ed., 1960)。

筆者らは、昭和52年度より3か年間、文部省科学研究費 (一般研究B) を受け、主として九州周辺の種々異なる堆積環境における大陸棚堆積物の研究を続けてきた (鎌田, 1980)。

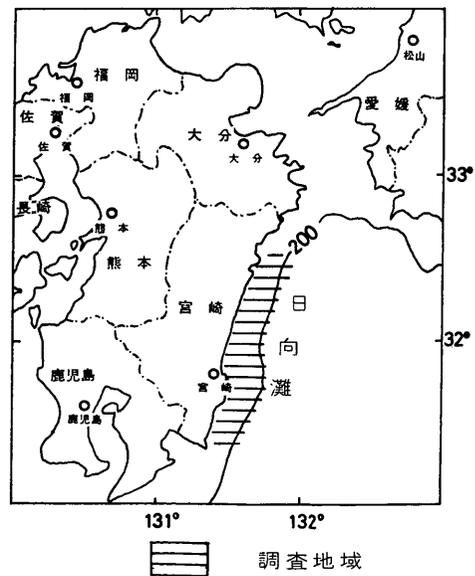
昭和53年10月には、宮崎県沖日向灘において、大陸棚を東西に横切る6本の測線上の42地点の底質試料を採取し、粒度・砂粒・有機物などの組成分析を行ない、とくに粒度組成によって設定される堆積物型と CHN 組成との対応による底質の地域性の識別を試みた。

日向灘大陸棚は九州南東部に隣接し、典型的な大陸棚的海底地形をもち、海況としても黒潮の外洋性暖水の北上に対し、九州本土から流入する河川水の影響を受けた沿岸水の発達もある。従って、海況と底質との対応を追究するのにふさわしい海域として本調査・研究を実施したものである (第1図)。

I 日向灘大陸棚の概況

宮崎県沖日向灘大陸棚は、南北に延びる海岸線にはほぼ平行して帯状に発達し、幅員はほぼ 20km である (海上保安庁, 1975)。大陸棚の外縁深度は、北部の都農沖では130~140 m, 南部の日南市沖では160~170m であり、その外側はゆるやかに大陸斜面に移行し、日向海盆に達する。大陸棚の平均勾配は、北部では1/130 ($0^{\circ}26'$), 南部では1/118 ($0^{\circ}29'$) である。また北部では内側の傾斜が外側より緩やかであるが、南部の日南市沖では内側の方が外側よりも急である。

宮崎市青島沖では、50m等深線が東方に張出し、その内側にウミヤノ瀬や小戸ノ瀬などの基盤の高まりがある。また、北部の日向市沖の外縁部付近には、タカヤマカカリ、チャワンバチ、コブカリ、ゲンコツ、オキノセ、シモノセなどと呼ばれる漁礁となる様な隆起部が漁業関係者によって知られているが、地質学的な調査は充分行なわれていない様である。



第1図 調査地域位置図

1952年より1960年に至る間の日向灘の海洋観測結果より平年型海況を想定してみた場合、沖合暖水（黒潮）の影響の表われ方として、次の3つの型が繰り返されていると考えられている（用正，1965）。すなわち、

- (1) 都井～油津沖と都農～土々呂沖に強く表われ、沿岸水は宮崎沖に張出し、凸型の海況を呈する。
 - (2) 都井～油津沖に影響を与えた暖水は更に北上して、都農～土々呂沖に突込んだ分派と合体し、沿岸水を南から押上げて扇型海況を呈す。
 - (3) 更にその勢力を北部まで拡げることにより、沿岸水の南下を促し、平行型の海況を呈す。
- それぞれの型の時間的推移は不規則で、例えば凸型海況を呈する期間が比較的長く、扇型海況の期間が短く、直ちに平行海況に移行するが如きである。

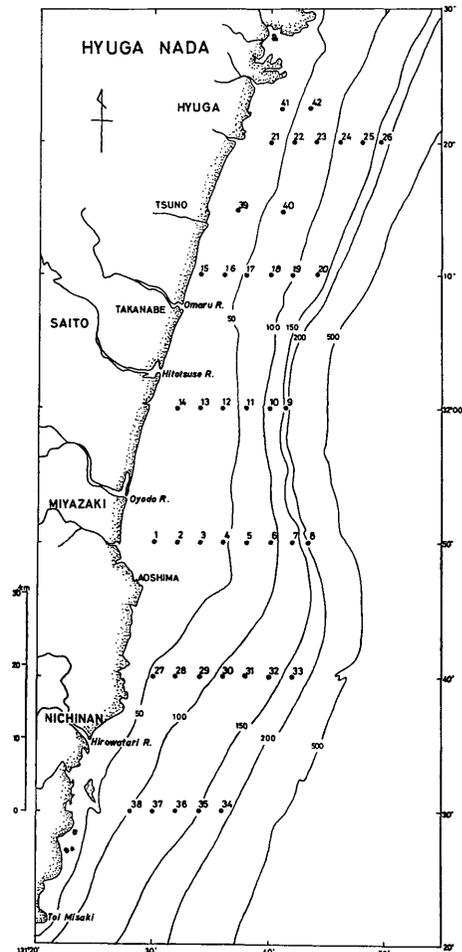
II 底質試料の採取と分析法

日向灘大陸棚の底質試料の採取は、昭和53（1978）年10月17～20日に、宮崎県水産試験場調査船“たちばな”（44.75 t）（杉本博船長）によって行なった。採泥地点は、北緯31°30′より32°20′間の大陸棚上に、緯度10′間隔の6本の東西測線上において2′刻みに設け、水深200mまでの42地点の底質試料を採取した。採泥器はスミス・マッキンタイヤ型（採取断面積1/10m²）を使用した（第2図）。

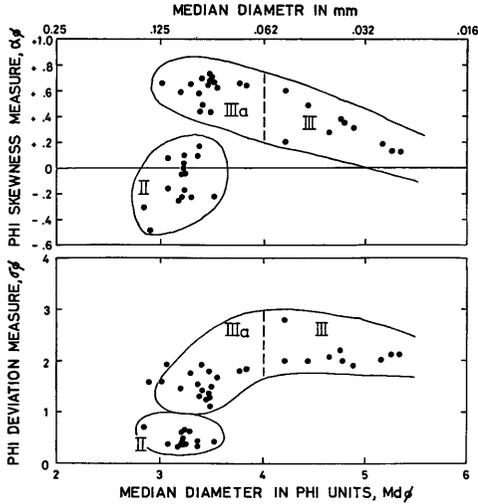
採取試料は実験室内では5℃以下の冷蔵庫に保存し、粒度分析には生試料を、また有機物分析には60℃で24時間乾燥後、磁製乳鉢で粉碎して粉末試料を作り、5% HCl 処理を行なったものを用いた。粒度分析においては、泥質部はピペット法、砂質部は篩分法を用いた。底質試料中に含まれて有機炭素（C）、全水素（H）、全窒素（N）の測定にはCHNコーダー（柳本製作所 YANACO-MT-500 S型）による乾式燃焼法を用いた。

III 粒度組成

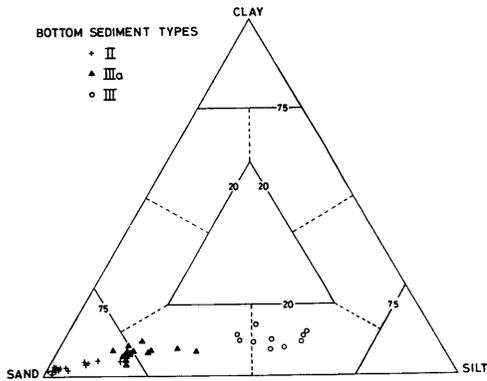
日向灘大陸棚の42地点は、主として砂質～シルト質堆積物よりなり、その中央粒径値（Md）は3～5φ付近に集中する。Mdφに対する分級度（σφ）と対称度（αφ）との相関をとると、およそ3つの集団（group）が認められる（第3図）。その1群は、Mdが3.0～3.5φ付近にあり、分級度が1.0以下に



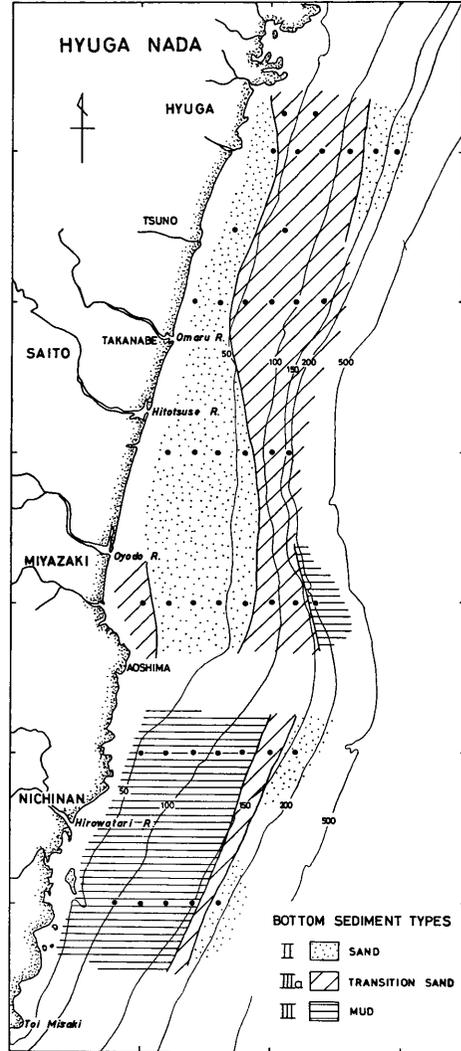
第2図 宮崎県沖日向灘大陸棚底質試料採取地点



第3図 日向灘大陸棚堆積物の粒度分布と堆積物型



第4図 Sand-silt-clay ratio による堆積物の区分



第5図 日向灘大陸棚堆積物の分布

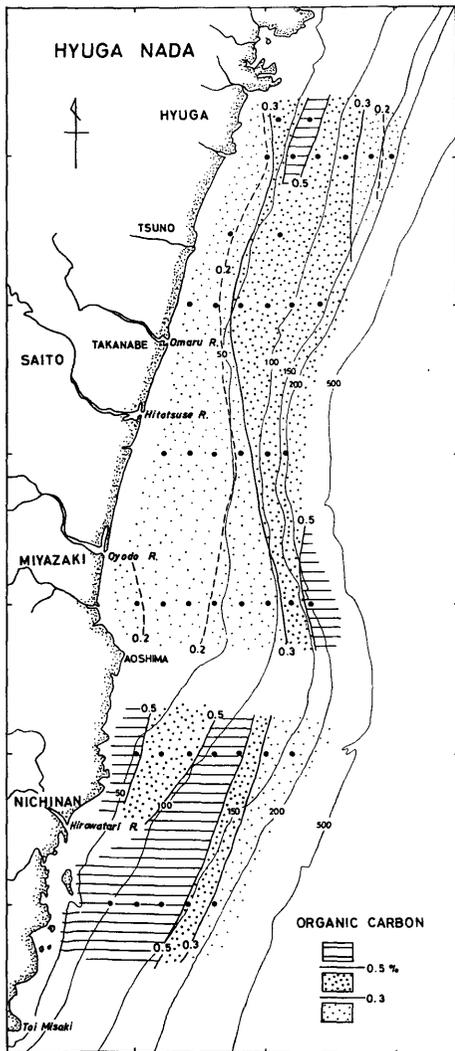
集中する分級のよい細砂集団であり、対称度では $\alpha\phi$ が0付近にあって正規分布を示すが、一部にやや負の値も含まれている。これとは少し離れて、Md が3.0～4.0 ϕ の範囲にあって、 $\sigma\phi$ が1～2の間に集まる比較的分級の悪い細砂集団と、Md が4.0～5.5 ϕ 間のシルト質であって、 $\sigma\phi$ が2.0付近に集まる集団とが連続する。対称度の $\alpha\phi$ では、粗粒部で著しく正であるが、Md が細粒に向うに従い次第に0に近づき、対称分布型に移行する傾向が見られる。

このような粒度分布の傾向は、多くの浅海堆積物において一般的に認められるものであり、INMAN and CHAMBERLAIN (1955) の Sediment type (堆積物型) にあてはめると、砂質からシルト質に向けて識別されるII, IIIa, IIIの3つの型にそれぞれ相当する。具体的な堆積物の名称を与えると、II型は砂(Sand)、III型は泥(Mud)であり、その中間のIIIa型は“漸移砂” Transition sand)といえることができる。Sand-silt-clayの三角座標においては、II型は砂に、IIIa型は砂～シルト質砂に、III型の大部分が砂質シルトで一部がシルト質砂に含まれる(第4図)。

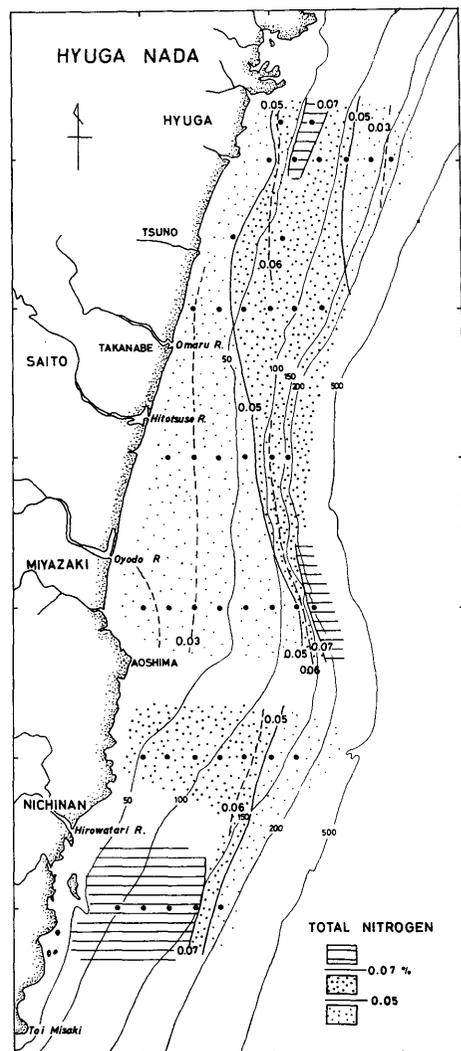
日向灘大陸棚における堆積物型の分布は、青島沖測線より北部と、日南市沖の海域とで異なっている（第5図）。北部地域では、沿岸部にⅡ型、沖合部にⅢa型が分布する。最北部の陸棚外縁部には再びⅡ型の砂が分布するが、青島沖では外縁では更に細かになりⅢ型の泥となる。これに対し、南部地域では、大陸棚の大部分はⅢ型の泥で占められ、外縁部に至って砂質となり、Ⅲa、Ⅱ型の砂質堆積物に移行する。本調査地域の南限より南の志布志湾周辺海域の底質については大嶋他（1978）によって調査されているが、Ⅲ型の砂質シルト質堆積物の分布は南方に向かって次第に縮まり、都井岬東方10km附近で閉塞することが知られる。

南北両地域の境界付近の測線を欠いているため、底質分布を連続させることは現段階ではできない。

IV CHN含有量



第6図 日向灘大陸棚堆積物の有機炭素量(%)



第7図 日向灘大陸棚堆積物の全窒素量(%)

日向灘大陸棚における42地点の底質試料に含まれる有機炭素C, 全水素H, 全窒素Nの含有量の平均値は, それぞれ 0.34, 0.25, 0.052 %である。C, N量が最大値をとる堆積物は日南市沖の St. 36 にあり, その値は 0.61 および 0.082%である。また, CHN 総量の平均値は 0.625%であり, やはり St. 36 において最大値の 0.992%を示す。

この海域の底質におけるC, N量の分布を見ると, 青島沖を境として南部地域に含有量が高く, 北部地域で低いという特徴が認められる(第6, 7図)。

北部地域においてC量の0.3%以下, N量の0.05%以下の底質は, 宮崎沖においては沖合の水深100m付近に達するが, 北上するに従い次第に収束して日向市付近では最も岸に寄っている。宮崎沖の測線上では, St. 2 においてC量の0.11%, N量の0.025%ときわめて低い値をとるが, 陸棚外縁部において増加し, 最も沖合の St. 8 ではそれぞれ0.60, 0.081%と急増する。日向市沖では大陸棚中央部にC, N量の多い所があり, St. 22 において最大値の 0.56, 0.070%を示しているが, 沖合に向って減少する傾向を示し, 陸棚外縁部の St. 26 では 0.16, 0.028%と小さい値をとっている。

南部地域の日南市沖の底質はC, N量に富んでいるが, 陸棚外縁部では減少する。鶴戸崎沖の測線における大陸棚の内側に, St. 28, 29の様にC量において0.5%以下の低い値の部分もある。外縁部を越えた St. 33, 34のC量は共に0.23%という最も低い値をとっている。

V CHN 含有量と堆積物型

日向灘大陸棚の底質試料の粒度分析の結果, 堆積環境を反映する3つの堆積物の集団が識別されるのは, 前述の通りである。堆積環境とCHN量との関係を調べるために, 各堆積物型ごとのCHN量の平均値と範囲を示す(第1表)。

CHN含有量は, 粗粒な堆積物であるII型において最も少なく, IIIaからIII型へと細粒になるに従い増加するが, 増加する割合はC, H, Nのそれぞれで異なっている。すなわち, IIIaとIII型の堆積物中のC量は, II型のそれと比較してそれぞれ2.2倍と3.1倍であり, H量についてはIIIaとIII型ではほぼ等しく, II型のそれの1.4倍となっている。また, N量はII型に比べ, IIIaとIII型でそれぞれ1.6倍, 1.9倍となっている。このため, C/N比(炭素率)は, 堆積物型のII~IIIa~III型の順に, 4.65~6.68~7.56の様に変化する。

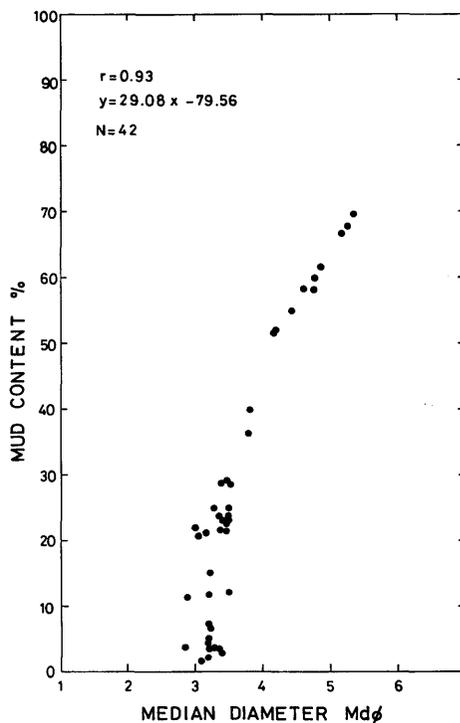
第1表 日向灘大陸棚堆積物の各堆積物型における炭酸カルシウム量, 粒度組成, CHN 組成(平均値および範囲)

堆積物型 (試料数)	CaCO ₃ content %	Md φ	Mud content %	Elementary composition %			Total C H N %	Org. C Total N
				Organic C	Total			
					H	N		
II型 (16)	11.76 7.09-25.35	3.20 2.85-3.52	7.25 1.51-20.83	0.17 0.09-0.27	0.20 0.16-0.24	0.036 0.025-0.048	0.407 0.277-0.527	4.65 3.33-7.30
IIIa型 (16)	10.59 5.11-15.60	3.44 3.01-3.83	25.99 21.07-39.97	0.38 0.22-0.56	0.27 0.21-0.31	0.057 0.038-0.073	0.684 0.383-0.930	6.68 5.71-8.07
III型 (10)	11.45 9.23-14.33	4.76 4.19-5.34	60.06 52.01-69.07	0.53 0.45-0.61	0.28 0.25-0.30	0.070 0.059-0.082	0.879 0.769-0.992	7.56 6.81-8.20
全試料 (42)	11.24 5.11-25.35	3.66 2.85-5.34	26.96 1.51-69.07	0.34 0.09-0.61	0.25 0.16-0.31	0.052 0.025-0.082	0.625 0.277-0.992	6.12 3.33-8.20

VI CHN 含有量と含泥量

一般に堆積物中の砂質部は鉱物粒（石灰質生物遺骸も含む）よりなり、泥質部には鉱物の微粒子の他に、有機物や粘土鉱物を含んでいるので、CHNなどの有機元素組成などと堆積物の粒度組成との関係を知る際には、堆積物の性質を表わす代表値として、統計的係数よりも含泥量（%）を用いる方がむしろ実用的である（鎌田・近藤・津留，1979）。また、堆積物の粒度組成の代表値としてよく用いられる中央粒径値 Md は、砂質で分級の良いⅡ型堆積物と、泥質で分級の悪いⅢa型の堆積物の区別をつけることはできない。しかし、中央粒径値と含泥量（%）とは相関が高い。従って、ここでも底質試料の含泥量とCHN量との相関を求めて検討する（第8図）。

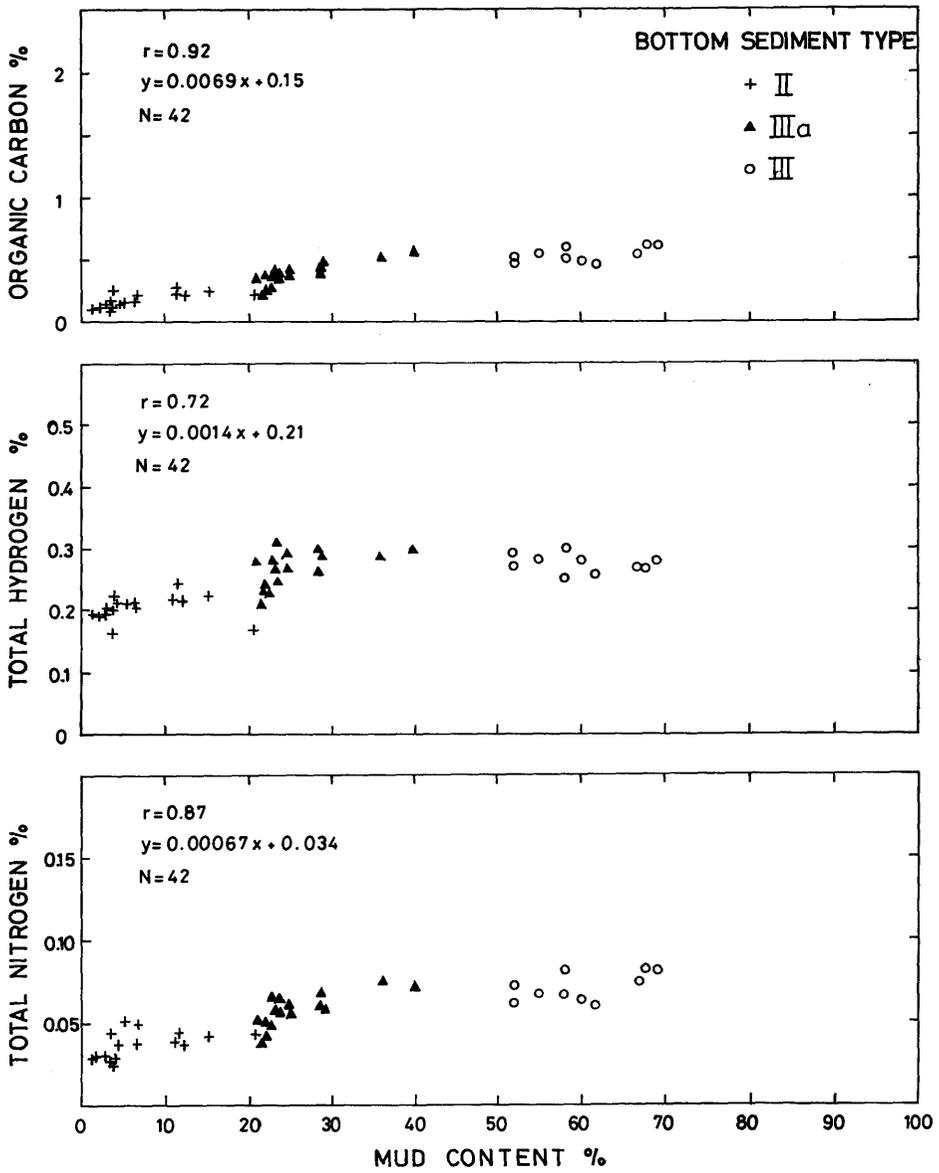
含泥量に対し、C、H、N量は正の相関をもち、相関係数はそれぞれ0.92、0.72、0.87であり、最も高い相関はC量との間に認められる。Ⅱ、Ⅲa型の堆積物に比べ、Ⅲ型では含泥量の増加にともなうC、H、N量の増加は少ない（第9図）。



第8図 日向灘大陸棚堆積物の中央粒径値 (Mdφ) と含泥量 (%) との関係

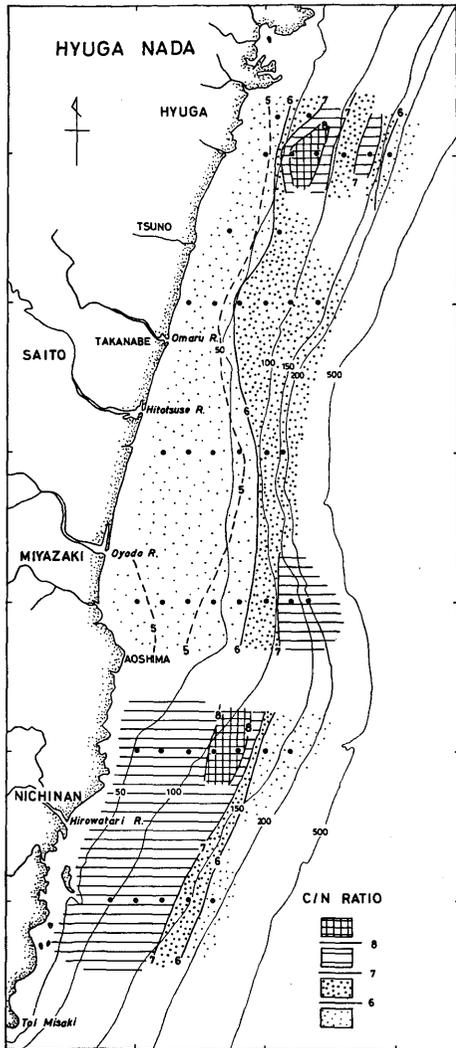
第2表 日向灘宮崎沖大陸棚堆積物より分離した粘土の各堆積物型におけるCHN組成(平均値および範囲)

堆積物型 (試料数)	Elementary composition %			Total CHN %	Org. C Total N
	Organic C	Total			
		H	N		
Ⅱ型 (16)	3.92 2.89—4.87	1.07 0.97—1.16	0.568 0.447—0.673	5.560 4.307—6.720	6.91 6.07—8.04
Ⅲa型 (16)	4.04 3.53—4.39	1.06 0.91—1.13	0.527 0.456—0.585	5.623 4.918—6.036	7.68 7.21—7.98
Ⅲb型 (10)	4.05 3.82—4.25	1.07 1.02—1.11	0.515 0.490—0.560	5.633 5.396—5.891	7.87 7.55—8.22
全試料 (42)	4.00 2.89—4.87	1.06 0.91—1.16	0.540 0.447—0.673	5.600 4.307—6.720	7.43 6.07—8.22



第9図 日向灘大陸棚堆積物における含泥量(%)に対する有機炭素, 全水素, 全窒素含有量(%)

VII C/N 比 (炭素率)



第10図 日向灘大陸棚堆積物のC/N比 (炭素率)

青島沖の測線より北部地域では、宮崎市沖の70m以深と、高鍋・都農・日向沖の50m以浅における底質試料中のC/N比は、調査地域内で最も低い値の3.31~5.71の範囲にある。その沖合ではC/N比が6~7の分布が広がるが、日向沖の測線上のSt. 22とSt. 23とではそれぞれ8.00と8.07の高い値を示す。また陸棚外縁部のSt. 26では5.71で再び低い値となる。宮崎市沖の測線の陸棚外縁部のSt. 7と8におけるC/N比は、それぞれ7.55と7.41であって、他よりやや高い(第10図)。

青島沖より南の南部地域では、北側の測線のSt. 30とSt. 31とが、それぞれ8.06と8.20の高いC/N比をもつのを除けば、他は7.40~7.63の範囲にある。陸棚外縁部では低く、6.81~5.35の範囲にある。

C量とN量とは正の高い相関を示し、0.96の相関係数をもつ(第11図)。42地点の底質試料のC/N比の平均値は6.12であり、堆積物型ごとの平均値は、II, IIIa, III型についてそれぞれ4.65, 6.68, 7.56となっている。

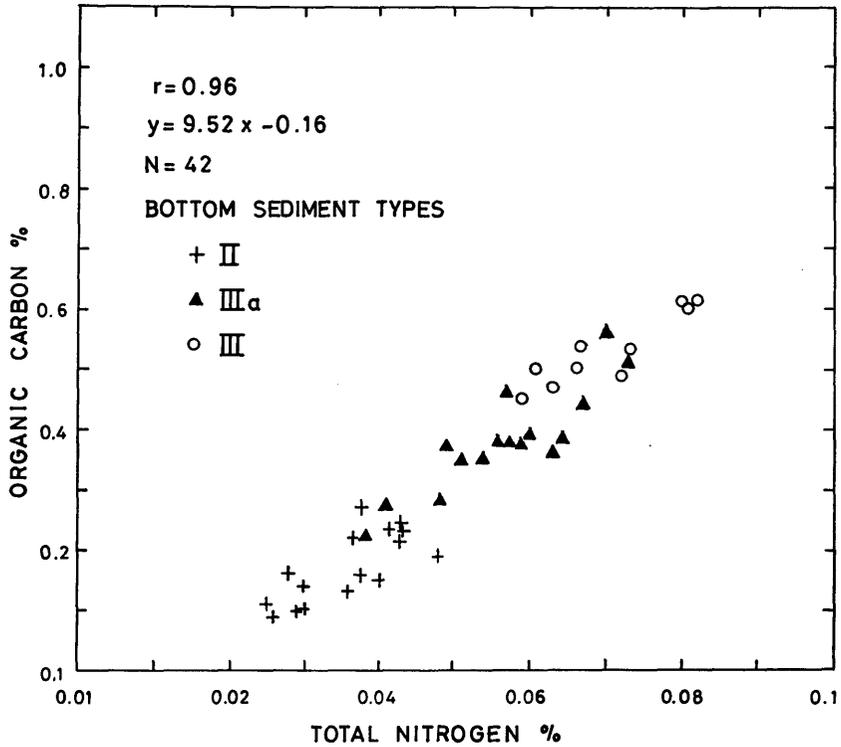
VIII 粘土分中のCHN組成

堆積物試料から水簸により分離した 4μ 以下の粘土分には、粘土鉱物と共にそれに吸着した有機物や凝集または粒状有機物で構成されている。これらは、海水中に懸濁した有機物と粘土鉱物とが、共に吸着・凝集を起し、沈積して生成されたものと考えられる所から、

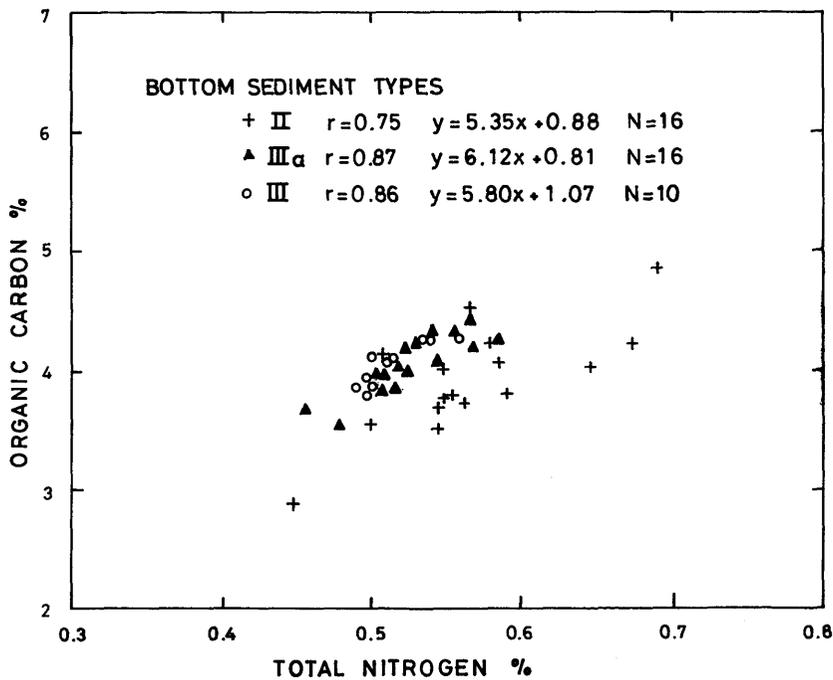
粘土分中のCHN組成の測定も行なった。

II型の堆積物より分離した粘土分中のC量は、IIIa, III型中の粘土のC量に比べ低い値を示す。N量は、II→IIIa→III型の順に少なくなり、それぞれ0.568, 0.527, 0.515%と変る。粘土分の量が増加するのに伴い、C量は僅かに増加し、N量は減少する変化が認められる(第2表)。

粘土分中のCとN量との関係を示すC/N比は、6.91の平均値をもつII型堆積物と、7.68と7.87との平均値をもつ相類似するIIIa, III型とは明瞭に識別できる(後述)(第12図)。



第11図 日向灘大陸棚堆積物における有機炭素量と全窒素量との関係



第12図 日向灘大陸棚堆積物の粘土分中の有機炭素量と全窒素量との関係

IX CHN 組成に関する考察

(1) CHN含有量

駿河湾内においては、河口近くの底質は、陸より搬入される有機物残骸が沈積するため、沖合よりも有機物量が多いと報告されている（浜口・太田・板谷・島田, 1953）。しかし、日向灘地域においては、大淀川や一ツ瀬川などの様な大きな川の河口域で、必ずしもCHN量が多いという傾向は認められない。これらの河川は太平洋の開けた海に直接注ぐため、運搬された微細な堆積粒子は河口付近に定着せず、沖合に運び去られるのであろう。沿岸部の底質が、比較的粗粒なⅡ型の砂質堆積物であることもこれを裏付ける。

宮崎市沖の St. 1 の底質は含泥量が高く、有機物量にも富んでいるが、これは青島の岬の北側に生ずる潮目に起因する泥質堆積物の堆積機構（星野, 1952）による現象と考えられる。日南市沖の泥質堆積物の広い分布域に有機物の高い含有量のあるのは特徴的である。

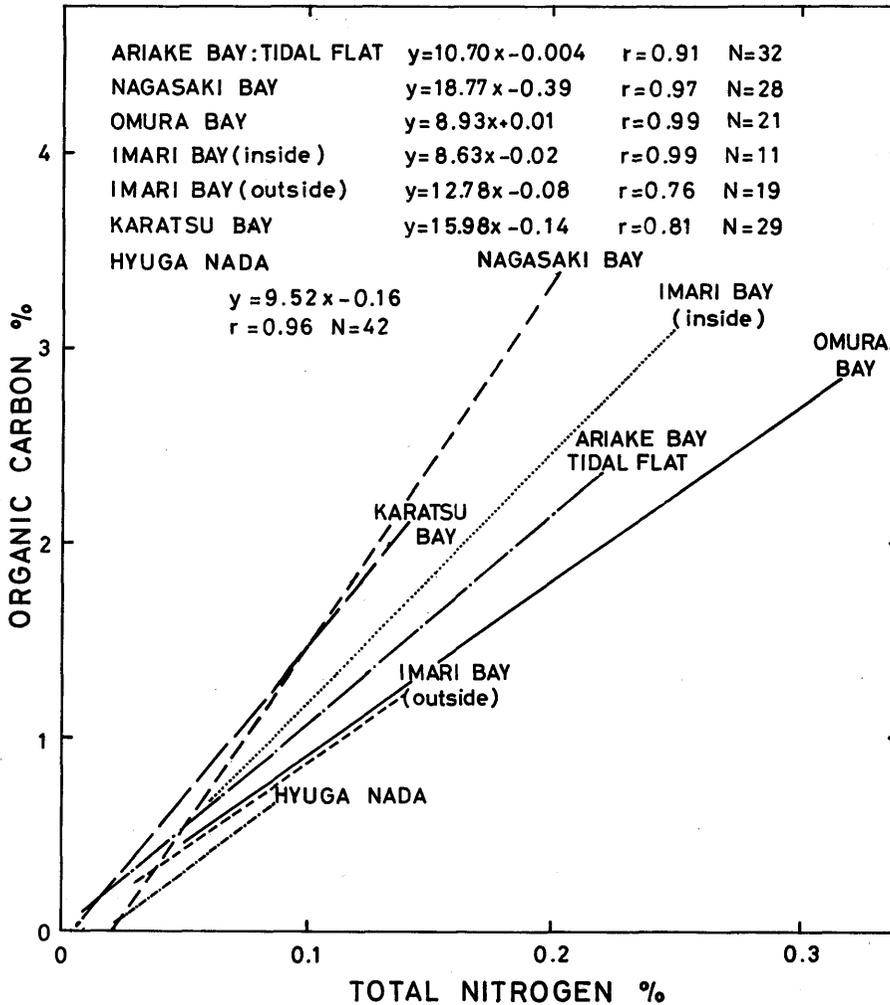
日向灘大陸棚堆積物におけるC, N量の平均値（%）を、日本近海におけるいくつかの海域の堆積物と比較する。日向灘堆積物のC量の0.34%と、N量の0.052%は、駿河湾（浜口・太田・板谷・島田, 1953）のそれぞれ0.64%, 0.14%, 若狭湾（湾外）（太田, 1954）の1.39%, 0.23%と、大和堆（太田, 1954）の0.93%, 0.17%などと比べ低い値をもつ。また九州北西部の内湾である大村湾と伊万里湾（鎌田・近藤・堤, 1980）のC量, N量はそれぞれ2.17%と0.24%および0.29%と0.19%であり、はるかに高い値をもつ。しかし、北アメリカ大西洋大陸棚堆積物においては、一般にC量0.5%以下, N量は0.05%以下といわれる（EMERY and UCHUPI, 1972）。従って、日向灘の堆積物のC, N量はほぼ大陸棚の一般的な値に近いといえる。

TRASK (1939) は、有機物粒子と細粒の無機粒子が類似した沈降速度をもつことを指摘し、ある地域の有機物含有量は、海水中からの有機物供給量および有機物を沈積させる海水の流速にあることを述べている。また、INMAN and CHAMBERLAIN (1955) も供給される堆積物や運搬作用の相違の結果として、堆積物型の識別を論じている。日向灘大陸棚においても、堆積物型ごとにCHN量に明瞭な相違が知られ、堆積物型の識別で示された南北に延びる帯状分布の特徴は、CHN量の分布においても類似した状態としてとらえられる。

(2) C/N比（炭素率）

日向灘大陸棚堆積物におけるC/N比の平均値6.12は、EMERY and UCHUPI (1972) が指摘している北アメリカ大陸縁辺部の堆積物における7.0と比べるとやや低い値である。日本近海では、駿河湾（浜口・太田・板谷・島田, 1953）の堆積物の平均値の4.6より高く、若狭湾の湾外の6.3や大和堆の5.8（太田, 1954）に類似している。しかし、九州北西部の内湾である大村湾の8.90や、伊万里湾の12.30（湾外のみでは8.41）（鎌田・近藤・堤, 1980）と比較すればはるかに低い（第13図）。

本地域のC/N比の範囲は3.33~8.20であり、Ⅱ型堆積物では4.65で低いが、C, N量が増加するⅢaとⅢ型では、それぞれ6.68と7.56と高くなる。この様に粗粒より細粒の堆積物へと移行するのに従い、C, N量が増加し、C/N比も高くなる傾向が多く例によって知られている。その原因として有機物の供給源の相違、運搬過程における分級作用、沈積後のバクテリアなどの働きによる変質作用などの、種々の理由が考えられるが、その論議は改めて別報において述べる予定であり、ここでは測定値による比較のみを掲げておく。



第13図 九州北西部内湾と日向灘大陸棚堆積物における有機炭素量と全窒素量との関係

(3) 粘土分中の C/N 比

堆積物の運搬は、砂粒の跳躍運搬とシルトや粘土の懸濁状態の運搬とがある。Ⅲa型の堆積物は著しく分級が不良であり、正の値の対称度 ($\alpha\phi$) をもつが、粘土分中の C/N 比をⅢ型のそれと比べると、それぞれ平均値において7.68と7.87と互にきわめてよく類似する。このことは、泥質堆積物中に含まれる粘土分が、外洋中では懸濁状態で運搬される際に、有機物粒子も同様な条件で鈹物性碎屑粒子に伴って行動することを暗示する。九州北西部の内湾における砂・シルト・粘土の各粒度別堆積物中に含まれる C/N 組成や C/N 比についての検討は別報にて報告する (近藤, 1981)。

X ま と め

(1) 宮崎県沖日向灘大陸棚は、幅員はほぼ 20km を有し、その外縁深度は北部で 130~140 m、南部で 160~170m となる。この海域では、沖合に黒潮が北上し、沿岸には季節により凸状に張出す沿岸水が発達する。

(2) 大陸棚の 6 本の東西測線上の 42 地点の底質試料の粒度分布により、細砂質の II 型、砂質シルト質の III 型、および両者の間の漸移的な III a 型が識別された。これらの堆積物型は南北方向に帯状分布するが、北部地域では大陸棚の内側に砂質の II 型、外側に泥質の III a 型の堆積物が分布する。これに対し南部地域では、内側が泥質の III 型が、また外側には II 型の砂質堆積物が分布する。

(3) 日向灘大陸棚の底質における C、N 量の分布は、堆積物の場合と同様に、宮崎市沖より北部と日向沖の南部とで相違する。北部地域における大陸棚の内側では、C 量は 0.3% 以下、N 量は 0.05% 以下であるが、南部地域では大陸棚内側は、C 量 0.5% 以上、N 量 0.07% 以上の底質が広く分布する。

(4) CHN 量は、粗粒から細粒の堆積物 (II 型から III 型) へ向うに従い増加する。C 量は含泥量に対して最も高い正の相関が認められる。

(5) C/N 比 (炭素率) の平均値は 6.12 (範囲は 3.33~8.20) を示す。各堆積物型における C/N 比の平均値は、II 型が 4.65、III a 型が 6.68、III 型が 7.56 となっている。III a と III 型の堆積物の粘土分における C/N 比の平均値は、それぞれ 7.68 と 7.87 という近似値をとり、粘土分の起原が同じものであることが考えられる。

〔謝 辞〕

本研究を進めるに当り、農林水産省西海区水産研究所の浅見忠彦・井上尚文両技官には、調査計画を立案する当初から種々御教示を賜わった。また現地の底質調査に際しては、宮崎県水産試験場の堀家博場長、用正文男第一科長、児玉幹夫漁業環境科長、調査船“たちばな”の杉本博船長および乗組員一同には、調査上の便宜を計って頂く他、調査水域の海況についての御指導を頂いた。ここにお世話になった諸氏に深厚なる謝意を表したい。

本研究は、昭和 53 年度文部省科学研究費 (一般研究 B—No.248029) によって行なわれたもので、付記して関係当局へ感謝する次第である。

参 考 文 献

- EMERY, K. O. and UCHUPI, E. (1972): Western North Atlantic Ocean: Topography, rocks, structure, water, life and sediment. Amer. Assoc. Petrol. Geol., Mem., 17, 1—532.
- 浜口 博・太田直一・板谷実平・島田正子 (1953): 深海底土の化学的研究 (その 15) 海底土中に於ける有機物の分布 (第 1 報) 駿河湾の海底土について 日本化学雑, 74, 10, 764—770.
- HOBSON, L. A. and MENZEL, D. W. (1969): The distribution and chemical composition of organic particulate matter in the sea and sediments off the east coast of South America. Limnol. Oceanogr., 14, 740—747.
- 星野通平 (1952): 日本近海大陸棚上の泥質堆積物について 地質雑 58, 677, 41—53.
- INMAN, D. L. and CHAMBERLAIN, R. K. (1955): Particle-size distribution in nearshore sediments. *Finding Ancient Shorelines*, 106—129.
- 海上保安庁水路部 (1975): 海底地形図 日向灘 (1/200,000) 海の基本図 6355.

- 鎌田泰彦 (1980) : 西日本周辺大陸棚の堆積物とベントスの定量的研究 昭和54年度文部省科学研究費 (一般研究 B) No.248029 研究成果報告書 1—28.
- ・近藤 寛・津留美恵子 (1979) : 有明海沿岸の干潟堆積物の予察的研究 長崎大教育自然科学研
報 30, 75—92.
- ・———・堤 由美子 (1980) : 九州北西部伊万里湾・大村湾の底質と CHN 組成 同上 31,
63—82.
- 近藤 寛 (1981) : 九州北西部における内湾堆積物の CHN 組成 同上 32, 115—126.
- 大嶋和雄・井内美郎・木下泰正・横田節哉・村上文敏・小野寺公児・野原昌人・青木市太郎・有田正史
(1978) : 志布志湾および周辺海域の底質 昭和52年公害特別研究報告書 (通産省工業技術院) 56, 3
—33.
- 太田直一 (1954) : 深海底土の化学的研究 (その20) 海底土中における有機物の分布 (第3報) 若狭湾外及
び大和堆附近の海底土について 日本化学雑 75, 2, 121—124.
- SHEPARD, F. P., PHLEGER, F. G. and van ANDEL, T. H. ed. (1960) : *Recent Sediments,
Northwest Gulf of Mexico*. 1—394. Amer. Assoc. Petrol. Geol., Tulsa, Oklahoma.
- TRASK, P. D. ed. (1939) : *Recent Marine Sediments. A Symposium*. 1—736. Amer. Assoc.
Petrol. Geol., Tulsa, Oklahoma.
- (1939) : Organic content of recent marine sediments. *Recent Marine Sediments*, 428
—453.
- 用正文男 (1965) : 水温分布より見た日向灘の海況型について 宮崎県沿岸漁業指導所試験報告 24, 1—
16.

付表 1 日向灘大陸棚堆積物の粒度組成

Station	Depth m	CaCO ₃ content %	Mdφ	Statistical measures				Gravel-Sand-Silt- Clay ratio				Mud content %	Name of Sediment SHEPARD,1954	Sediment Type
				TRASK, 1932		INMAN, 1952		Gravel	Sand	Silt	Clay			
				So	Sk	$\sigma\phi$	$\alpha\phi$							
1	27	5.11	3.48	1.35	0.97	1.19	0.44	0.01	78.51	18.39	3.09	21.48	Sand	IIIa
2	28	14.32	3.28	1.25	0.99	0.64	-0.23	0.08	96.27	1.81	1.85	3.65	Sand	II
3	38	8.77	3.37	1.20	0.95	0.37	0.17	0.00	96.93	1.37	1.71	3.07	Sand	II
4	47	8.83	3.52	1.25	1.01	0.44	-0.22	0.05	87.99	8.44	3.52	11.96	Sand	II
5	70	9.72	3.36	1.22	0.96	0.42	0.10	0.03	96.15	1.70	2.13	3.83	Sand	II
6	93	10.11	3.38	1.49	1.03	1.34	0.45	0.05	78.05	17.83	4.07	21.91	Sand	IIIa
7	170	10.82	3.01	1.55	0.73	1.54	0.56	0.40	77.71	16.63	5.27	21.98	Sand	IIIa
8	190	10.87	4.76	3.26	0.45	2.24	0.38	0.00	41.68	43.87	14.45	58.32	Sandy silt	III
9	180	9.74	3.40	1.85	0.49	1.95	0.70	0.00	71.21	18.84	9.92	28.79	Silty sand	IIIa
10	108	9.82	3.29	1.48	0.82	1.77	0.65	0.00	75.03	16.28	8.70	24.98	Sand	IIIa
11	62	13.91	3.21	1.25	1.08	0.62	-0.04	0.47	87.80	7.49	4.24	11.73	Sand	II
12	42	11.16	3.20	1.18	1.03	0.38	-0.23	0.36	95.18	2.27	2.19	4.46	Sand	II
13	32	10.72	3.19	1.17	1.02	0.37	-0.23	0.14	97.54	2.09	0.23	2.32	Sand	II
14	25	10.84	3.09	1.23	1.06	0.41	-0.16	0.09	98.41	0.43	1.07	1.51	Sand	II
15	21	10.02	3.22	1.25	1.07	0.45	-0.17	0.55	95.88	2.01	1.56	3.57	Sand	II
16	36	8.14	3.22	1.17	1.00	0.41	-0.04	0.00	94.75	2.90	2.34	5.25	Sand	II
17	54	12.39	3.40	1.37	0.87	1.43	0.59	0.12	76.52	17.58	5.78	23.36	Sand	IIIa
18	81	10.47	3.55	1.71	0.62	1.69	0.63	0.05	71.30	21.95	6.71	28.66	Silty sand	IIIa
19	110	12.09	3.50	1.35	0.90	1.50	0.67	0.08	74.86	18.04	7.01	25.05	Silty sand	IIIa
20	128	11.86	3.37	1.38	0.84	1.55	0.59	0.00	76.29	16.83	6.89	23.71	Sand	IIIa
21	36	7.23	3.23	1.16	1.00	0.40	0.01	0.00	93.45	4.34	2.21	6.55	Sand	II
22	66	10.30	3.83	2.31	0.35	1.85	0.64	0.00	60.03	33.31	6.66	39.97	Silty sand	IIIa
23	90	10.94	3.47	1.81	0.55	1.81	0.62	0.09	70.79	21.98	7.15	29.13	Silty sand	IIIa
24	134	15.60	3.19	1.42	0.91	1.48	0.59	0.11	78.83	13.26	7.81	21.07	Sand	IIIa
25	140	25.35	2.90	2.02	2.05	1.54	-0.48	6.95	81.75	8.03	3.27	11.30	Sand	II
26	198	21.52	2.85	1.32	1.03	0.74	-0.30	0.74	95.43	1.54	2.30	3.84	Sand	II
27	54	13.29	4.64	2.95	0.57	2.09	0.28	0.00	41.93	50.72	7.35	58.07	Sandy silt	III
28	73	10.12	4.87	2.85	0.61	1.94	0.31	0.00	38.32	53.61	8.07	61.68	Sandy silt	III
29	90	10.13	4.78	2.94	0.53	2.01	0.36	0.00	46.32	49.57	10.11	59.98	Sandy silt	III
30	104	10.77	4.43	2.82	0.38	2.00	0.49	0.00	45.06	45.59	9.36	54.95	Sandy silt	III
31	125	11.99	4.19	2.80	0.29	2.02	0.60	0.00	47.99	41.99	10.02	52.01	Silty sand	III
32	137	11.43	3.45	1.33	0.89	1.28	0.65	0.07	77.24	17.17	5.52	22.70	Sand	IIIa
33	160	9.97	3.24	1.29	0.98	0.66	0.10	0.09	84.60	10.98	4.32	15.30	Sand	II
34	180	10.54	3.06	1.80	1.20	1.94	0.08	0.67	78.51	16.60	4.22	20.83	Sand	II
35	150	12.66	4.20	4.01	0.53	2.79	0.20	0.40	47.58	40.70	11.32	52.02	Silty sand	III
36	135	14.33	5.26	3.11	0.84	2.13	0.13	0.03	32.14	56.59	11.25	67.84	Sandy silt	III
37	120	9.23	5.34	3.13	0.86	2.12	0.13	0.00	30.93	56.94	12.14	69.07	Sandy silt	III
38	98	11.11	5.16	2.98	0.78	2.01	0.18	0.00	33.39	57.10	9.51	66.61	Sandy silt	III
39	70	12.98	3.47	1.32	0.88	1.33	0.68	0.00	76.73	17.01	6.26	23.27	Sand	IIIa
40	34	7.09	3.22	1.20	1.02	0.47	0.03	0.00	93.25	5.16	1.60	6.75	Sand	II
41	45	7.30	3.48	1.32	0.87	1.33	0.70	0.03	76.34	17.56	6.06	23.63	Sand	IIIa
42	75	8.50	3.77	2.16	0.39	1.82	0.66	0.00	63.86	28.72	7.42	36.14	Silty sand	IIIa

付表2 日向灘宮崎沖大陸棚堆積物のCHN組成

Station	Elementary composition %			Total C H N %	Org. C Total N
	Organic C	Total			
		H	N		
1	0.22	0.21	0.038	0.468	5.79
2	0.11	0.18	0.025	0.315	4.40
3	0.13	0.19	0.030	0.350	4.33
4	0.21	0.21	0.037	0.457	5.68
5	0.24	0.22	0.043	0.503	5.58
6	0.27	0.23	0.041	0.541	6.59
7	0.37	0.24	0.049	0.659	7.55
8	0.60	0.30	0.081	0.981	7.41
9	0.44	0.26	0.067	0.767	6.57
10	0.39	0.27	0.060	0.720	6.50
11	0.21	0.24	0.043	0.493	4.88
12	0.13	0.21	0.036	0.376	3.61
13	0.10	0.19	0.030	0.320	3.33
14	0.10	0.19	0.029	0.319	3.45
15	0.09	0.16	0.027	0.277	3.33
16	0.15	0.21	0.040	0.400	3.75
17	0.38	0.27	0.057	0.707	6.67
18	0.38	0.29	0.059	0.729	6.44
19	0.35	0.29	0.054	0.694	6.48
20	0.38	0.31	0.056	0.746	6.79
21	0.16	0.21	0.037	0.407	4.32
22	0.56	0.30	0.070	0.930	8.00
23	0.46	0.29	0.057	0.807	8.07
24	0.35	0.28	0.051	0.681	6.86
25	0.27	0.22	0.037	0.527	7.30
26	0.16	0.20	0.028	0.388	5.71
27	0.50	0.25	0.066	0.816	7.58
28	0.45	0.26	0.059	0.769	7.63
29	0.47	0.28	0.063	0.813	7.46
30	0.54	0.28	0.067	0.887	8.06
31	0.50	0.29	0.061	0.851	8.20
32	0.28	0.23	0.048	0.558	5.83
33	0.23	0.22	0.042	0.492	5.48
34	0.23	0.17	0.043	0.443	5.35
35	0.49	0.27	0.072	0.832	6.81
36	0.61	0.30	0.082	0.992	7.44
37	0.61	0.28	0.080	0.970	7.63
38	0.54	0.27	0.073	0.883	7.40
39	0.39	0.28	0.064	0.383	6.09
40	0.19	0.20	0.048	0.438	3.96
41	0.36	0.25	0.063	0.673	5.71
42	0.51	0.29	0.073	0.873	6.99

付表3 日向灘大陸棚堆積物より分離した粘土分のCHN組成

Station	Elementary composition %			Total C H N %	Org. C Total N
	Organic C	Total			
		H	N		
1	4.06	1.04	0.546	5.646	7.44
2	3.77	1.00	0.564	5.334	6.68
3	4.08	1.02	0.585	5.685	6.97
4	4.22	1.07	0.582	5.872	7.25
5	4.02	1.06	0.546	5.626	7.36
6	4.20	1.05	0.569	5.819	7.38
7	3.84	1.01	0.506	5.356	7.59
8	4.23	1.06	0.560	5.850	7.55
9	3.53	0.91	0.478	4.918	7.39
10	4.22	1.12	0.585	5.925	7.21
11	3.83	1.02	0.593	5.443	6.46
12	3.78	1.14	0.549	5.469	6.89
13	3.92	1.20	0.646	5.766	6.07
14	4.21	1.05	0.673	5.933	6.26
15	2.89	0.97	0.447	4.307	6.47
16	3.51	1.06	0.544	5.114	6.45
17	3.88	1.01	0.516	5.406	7.52
18	3.96	1.05	0.504	5.514	7.86
19	3.96	1.09	0.506	5.556	7.83
20	3.64	1.01	0.456	5.106	7.98
21	3.68	1.07	0.545	5.295	6.75
22	4.20	1.07	0.531	5.801	7.91
23	4.29	1.08	0.542	5.912	7.92
24	4.39	1.08	0.566	6.036	7.76
25	4.48	1.08	0.568	6.128	7.89
26	4.87	1.16	0.690	6.720	7.06
27	3.90	1.02	0.503	5.423	7.75
28	4.05	1.04	0.511	5.601	7.93
29	3.82	1.08	0.496	5.396	7.70
30	3.94	1.07	0.497	5.507	7.93
31	4.08	1.11	0.515	5.705	7.92
32	4.03	1.07	0.517	5.617	7.80
33	3.80	1.14	0.553	5.493	6.87
34	4.10	1.03	0.510	5.640	8.04
35	4.22	1.09	0.533	5.843	7.92
36	4.25	1.10	0.541	5.891	7.86
37	4.11	1.07	0.500	5.680	8.22
38	3.90	1.04	0.490	5.430	7.96
39	4.16	1.08	0.522	5.762	7.97
40	3.53	1.03	0.500	5.060	7.06
41	3.99	1.10	0.525	5.615	7.60
42	4.29	1.13	0.556	5.976	7.72