

美保湾・隠岐東南海域および中海における
水底砂質堆積物の鉱物組成

丸山修司*

Mineral Composition of Sandy Sediments of the Japan
Sea San'in Coasts and Lake Naka-umi

By

Shūji MARUYAMA

Abstract

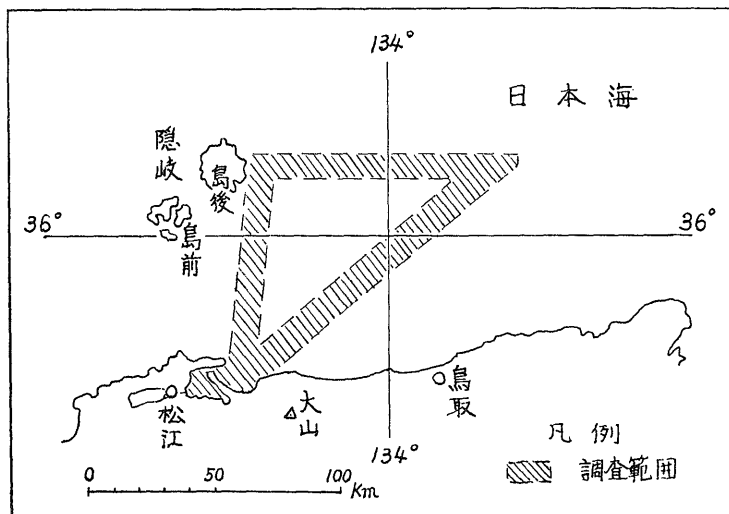
The mineral composition was microscopically analyzed on the sandy sediments from the bay and shelf area off the San'in Coasts together with those of beach sands and subsurface Quaternary sands in the lake Naka-umi. In general, the sands are composed of mineral grains of quartz, feldspar, mica, hornblende and pyroxene and also of lithic fragments of granitic and andesitic (dioritic) rocks. The composition varies from the bay area to shelf area and also from the eastern part to western part in the bay area. The genesis of this compositional differentiation is discussed in relation to topography, geology, current etc.

1. まえがき

水域の堆積学的研究を目的として、昭和41年以来、水野篤行^{注1)}らにより宍道湖ならびに中海の調査が実施されており、また昭和43年8月4～8日には、東京大学海洋研究所の研究船淡青丸の共同利用研究計画の一環とし

て、美保湾および隠岐諸島東方海域の調査が実施された。筆者は第1図に示すように、中海・美保湾および隠岐諸島東方海域（以下では美保湾前面海域とよぶ）の調査に参加し、堆積物の鉱物組成を研究する部門を担当した。

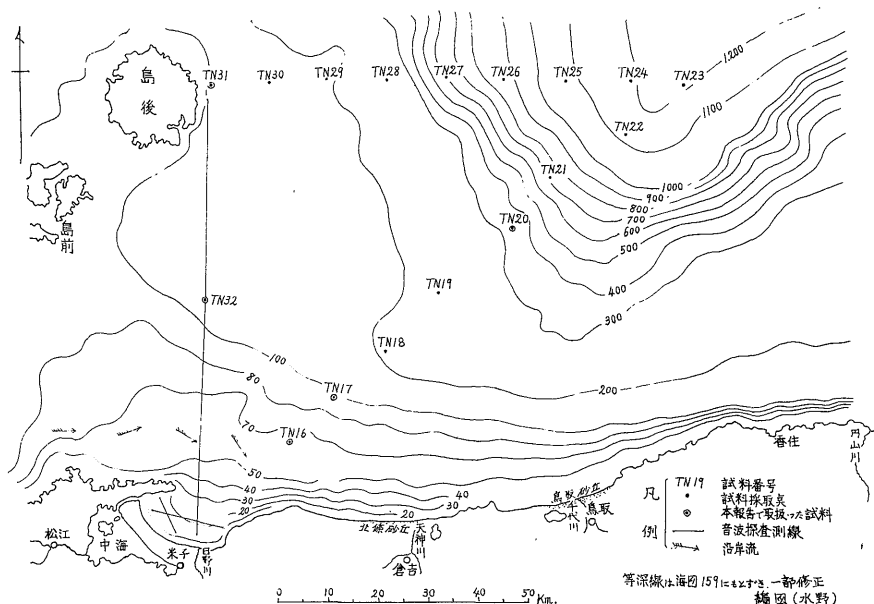
上記研究の総括成果については水野篤行らによって別に発表される予定であるが、筆者は上記の調査の結果得



第1図 調査位置図

* 鉱床部

注1) 地質部



第2図 美保湾・隠岐東南海域調査位置図

られた海底堆積物の鉱物組成から、各堆積物間の相互関係および周辺地域の地質状況との関連性等について比較検討したので、ここに取りまとめて報告する。

美保湾および同前面海域の調査に関し、共同利用として種々の便宜を賜った東京大学海洋研究所ならびに淡青丸の関係者各位に、深く感謝の意を表するものである。

2. 沿岸陸域の地形・地質概況 (小林貞一, 1962, 島根県, 1963, 鳥取県, 1966)

美保湾は第2図に示すように、北西側は標高540mを最高としてほぼ東西方向に延びる島根半島(宍道半島)に、南東側は1,731mの大山火山の北麓に、南西側は米子から境港へと北西方に延びる弓ヶ浜(夜見浜)砂嘴(幅4~5km)にと、3方をとりこまされ、北方に開口部をもつ海湾であり、湾内南東部(砂嘴の基部付近)に日野川が流入し、砂嘴の北端と島根半島との間の境界水道(幅300~500m)によって中海へと連なる。

本調査海域の南方沿岸の、日野川川口から東の兵庫県城崎町の円山川川口にいたる約130kmの海岸線には、天神川(倉吉市付近)・千代川(鳥取市付近)の2河川が流入する。天神川川口付近には延長約15km、最大幅約1.5kmの北条砂丘、千代川川口付近には延長約13km、最大幅約2kmの鳥取砂丘が、それぞれ大規模な砂丘地帯をなして広がる。

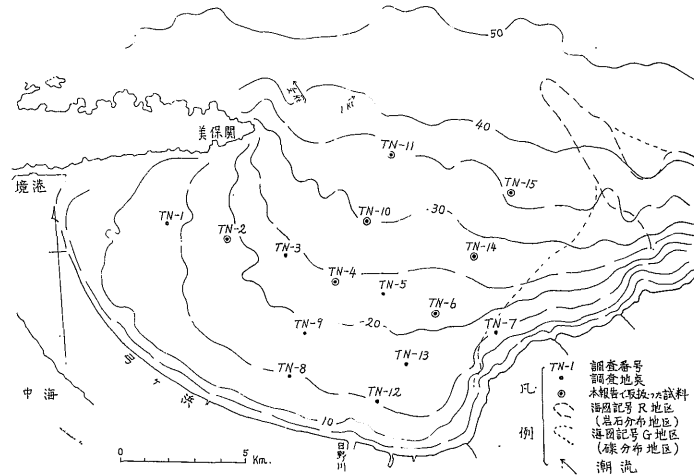
その間の海岸線は、日野川~天神川間では大山火山の北部山裾が、天神川東方と千代川東方の両地区では標高100m内外の小山地在が、直接、海岸線に迫り、凹凸に富む海岸線を形成している。

島根半島の東端部には、第三系中新統・鮮新統に属する流紋岩質各種岩層が、礫岩・砂岩・頁岩類を伴い、ほぼ東西方向の走向を示して分布し、一部には複輝石または普通輝石安山岩質岩層および橄欖石粗面玄武岩等も分布する。

大山火山は第四紀洪積世に10数回の噴火・噴出によって形成されたと考えられており、本地方に広く分布する花崗岩質岩石を基盤として、両輝石安山岩・黒雲母角閃石安山岩・両輝石安山岩、黒雲母角閃石安山岩・角閃石黒雲母安山岩の各岩石岩層が順次重なっている。

大山火山以東の沿岸陸域には、本地方の基盤となる花崗岩質岩石が広く分布するほか、鳥取市北西の地区には古第三系および中新統の流紋岩質諸岩層、鮮新統の両輝石・角閃石安山岩質岩層等も分布し、鳥取市以東の地区には閃緑岩・玢岩・安山岩とともに中新統の流紋岩質・安山岩質の諸岩層が分布する。

弓ヶ浜砂嘴は第四紀中後期に美保湾から中海を分断する状態のもとに形成されたと考えられるもので、含礫砂層・砂混り粘土を含む砂層などの砂質堆積物によって構成され、一部には小規模な旧砂丘が存在する。



第3図 美保湾内調査位置・概況図

本調査海域に流入する主な河川のうち、日野・天神の2河川は大山火山の東西両側を流れ、大山火山堆積物の分布地域のほか、花崗岩質岩石の広い分布地域を流域とし、上流では古第三系の安山岩質・流紋岩質岩層と三群変成岩類に属する千枚岩類・粘板岩等の分布地域を流域とする。

千代・円山の2河川は、中・下流においては花崗岩質岩石と新第三系との分布地域を流域とするほか、上流地域ではチャート・泥岩・砂岩等の非変成古生層と三群変成岩類の分布地域を流域とする。

隠岐諸島は島根半島の北方約50kmに位置し、島後・中島・西島・知夫里島の諸島と数10の小島からなる。

これらの島々には、黒雲母花崗岩・花崗斑岩および片麻岩類からなる基盤岩上に、第三系中新統・鮮新統の輝石安山岩類・流紋岩質各種岩層および礫岩・砂岩・頁岩の諸岩層が分布し、鮮新世・更新世の活動と思われるアルカリ粗面岩・橄欖石玄武岩・黒雲母輝石粗面岩等も分布する。

3. 調査方法と地形・地質概況

3.1 美保湾および同前面海域

美保湾および美保湾前面海域では、研究船淡青丸が所持する円筒形ドレッジ・柱状採泥器・トロール網・転倒採水器・測深器・音波探査機などの各種調査機器を適宜使用して調査がおこなわれ、第2図に示すように32地点で地質試料採取がなされるとともに、一部の地点では水温測定・水試料の採取および底引トロール作業が実施された。また隠岐島後東方～美保湾間(約96km)および美保湾内での2測線(約15km・約8km)の計3測線(延

119km)では海上音波探査も実施された。

第2図は既存の海図と今回の測深結果から、本調査海域の海底地形の概況をあらわし、調査地点・調査測線の位置を示したものである。

美保湾前面の海底には水深60m内外および水深200m内外と、2段の海底平坦面が存在し、両平坦面は西半域で幅広く、東半域では幅狭くなるが、とくに水深200m付近の平坦面は、北東方から南南西へとさかのぼる海底谷の末端部が、丁度東半域に入りこむことから、その幅が大幅に狭くなっている。

この海域の表層部堆積物は、水深400m以深ではシルト混り粘土、水深400～100m地帯では砂混りシルト、100m以浅では中粒砂～細粒砂からなっている。

隠岐・島根半島間に実施された音波探査記録によれば、この地域には厚さ20～40mの新期堆積物が分布し、その下位には厚さ数10mを単位とする堆積岩層と推定される地層が、200m以上の厚さで、緩やかな褶曲構造を示して分布している。これらの岩層は、おそらく第三系あるいは、一部に洪積統を含むものと推定される。

美保湾内の海底表層部堆積物は、東半部では粗粒砂、西半部ではシルト混り細粒砂からなる。

美保湾東端部の大山北麓沿岸の極浅海地帯(幅1.5～3.0km)は、調査地点TN7で確認されたように、岩盤あるいは岩塊分布地帯となる。また、海図注2)によれば、湾口部東端海岸付近からR記号(岩石)の分布が北西方へと延び、その離岸距離は約9kmにおよび、第3図に図示した形態となる。

3.2 中海地区

注2) 海図 no.1172, 大社港至鳥取港, 1/20万。

中海地区の調査は、エクマンバーン採泥器・柱状採泥器等によつておこなわれ、約300地点で湖底の表層部堆積物試料が採取され、その一部では底層水の試料も採取された。また12地点では船上簡易試錐調査がおこなわれ、湖底下数mから10数mまでの柱状地質試料が採取された。

中海の湖底は水深6~7mの平坦面が主体となる盆状地形を呈し、全域的に青黒~灰緑色のシルト混り淤泥が厚さ数10cm~数mで堆積している。その下位には沖積

~洪積統のシルト・砂・礫あるいは玄武岩・第三系等が分布する。

4. 試料

4.1 試料の選定と処理

今回実施した鉱物組成の検討は、堆積物を構成する主要鉱物を対象として、鉱物組合せ状態を明らかにし、各地点・各地区の特長・相互間の関連性等を把握し、堆積環境・堆積機構等の考察および海域における鉱産資源の

第1表 美保湾周辺水域における砂質堆積物の検討試料一覧

地区	試料番号	採取地 (地点番号)	水深	採取方法	関連図
美保湾前面海域	TN16	N 35°38.2' E 133°34.7' (TN16)	66m	円筒型ドレッジ	第2図
	TN17	N 35°42.8' E 133°40.4' (TN17)	96m	同上	
	TN20	N 36°00.6' E 134°04.1' (TN20)	356m	柱状採泥器	
	TN31	N 36°15.9' E 133°24.9' (TN31)	105m	円筒型ドレッジ	
	TN32	N 35°53.3' E 133°23.8' (TN32)	130m	同上	
美保湾内	TN 2	N 35°31.5' E 133°19.0' (TN 2)	40m	円筒型ドレッジ	第3図
	TN 4	N 35°30.6' E 133°22.0' (TN 4)	22m	同上	
	TN 6	N 35°30.1' E 133°24.6' (TN 6)	21m	同上	
	TN10	N 35°32.0' E 133°22.7' (TN10)		同上	
	TN11	N 35°33.4' E 133°23.3' (TN11)	32m	同上	
	TN14	N 35°31.3' E 133°25.5' (TN14)	26m	同上	
	TN15	N 35°32.7' E 133°26.4' (TN15)	35m	同上	
中海 (試錐)	NB-2-31	大根島遅江東方約0.5km (NB 2)	湖底下 3.4m	試錐コア	第4図
	NB-4-27	大根島馬渡東方約1.2km (NB 4)	湖底下 1.8m	同上	
	NB-8-22	中海北端角手南西約0.8km (NB 8)	湖底下 2.5m	同上	
	NB-8-28	同上 (NB 8)	湖底下 3.2m	同上	
	NB-12-55	中海東南部細井湾内 (NB12)	湖底下 5.4m	同上	
	NB-12-62	同上 (NB12)	湖底下 6.3m	同上	
	NB-12-99	同上 (NB12)	湖底下11.6m	同上	
	NB-12-146	同上 (NB12)	湖底下19.05m	同上	
弓ヶ浜砂嘴地域	大篠津海岸	大篠津北東海浜汀線	地 表	表面部代表試料	第4図
	夜見町海岸	夜見町北東海浜汀線	//	同上	
	皆生海岸	皆生北西海浜汀線	//	同上	
	日野川	日野橋下川床	//	代表試料	
	崎津砂丘	葭津北東旧小砂丘	//	同上	
	下栗島砂丘	下栗島東方旧砂丘南端部	//	同上	

検討上の基礎資料作成を目的とした。

試験試料は、鉱物組成の検討を偏光顕微鏡下で同定・計測することから、第1表に示した22地点26試料の砂質堆積物とした。

このうち、美保湾前面海域のTN20は砂混りシルトであるが、大陸棚斜面での堆積物の性状を知ることを目として加え、また、弓ヶ浜砂嘴地域の日野川川床・弓ヶ浜汀線部および砂嘴地域中の旧砂丘等の各堆積物の試料は、水野篤行等が宍道湖・中海地区の周辺地域の地質概況を調査した（昭和41年）際に採取したものであり、各種検討の基礎資料の一つとしてあつかった。

これら砂状・粉状の試料は、試料中の鉱物組成が変化しないように配慮しながら合成樹脂で固結した後、顕微鏡観察用薄片を作製したが、薄片作製の過程で、カリ長石の判定に便なように、弗化水素酸とコバルチ亜硝酸ナトリウムによる腐蝕・着色試験をおこなった。

4.2 鉱物の同定と組成の計測

今回実施した顕微鏡観察用薄片での鉱物組成の検討には、薄片上に設定した距離・間隔各1mmの方眼線の交点に位置する砂粒について、一試料について200~300粒の割合で、その鉱物種の同定・分類をおこなった。

また、その計数処理には次の方法をとった。

本調査海域の砂質堆積物には多くの岩石片が含まれていた。同定のさいに、組織・構造から岩石片と判断されるものほかに、異種の鉱物および同種鉱物でも双晶以外の異なった方位の、片羽状態で存在する砂粒は岩石片とした。同時に、これらの岩石片は、その供給源を考える上から、完晶質のものおよび細かい等粒状の石英・カリ長石・斜長石等からなるものは花崗岩質岩石片とし、それ以外のものは一応安山岩質岩石片と、大きく2分した。

変質鉱物は、鉱物組成の検討上では、変質前の原鉱物に復元して取り扱うべきであるが、多くの場合には、原鉱物の判定が困難であり、変質作用のおこなわれた時期と場所が明確でないため、最終産物である変質鉱物のままの形で鉱物組成を算定した。また本地区には斜長石を主とした無色鉱物がソーシュライト化・絹雲母化・カオリン化および緑泥石化等の諸変質作用をうけたもの、あるいは雲母を主体とする有色鉱物が緑泥石化作用をうけたもの等が存在するが、本検討では緑泥石化したものを独自に取りあつかい、他の変質作用によるものは全て粘土化として整理した。

5. 鉱物組成概要

本地域の海浜や海底の砂質堆積物は石英・長石類の無

色鉱物と岩石片とが主体となり、有色鉱物と砂鉄粒・貝殻片粒等を混える。これらの構成物質のうち、主な鉱物種の性状を述べると下記となる。

多くの石英粒は微細な気泡・液泡と思われる物をゴミ状に含むが、波動消光を示すものは少ない。斜長石は集片双晶を示すものが多く、累帯構造を示すものは乏しい。カリ長石は正長石が少なく、曹長石と思われるものの中にカリ長石が薄く縞状を呈するものが多い。また微斜長石構造を示すものも少量存在する。有色鉱物は黒雲母・角閃石・単斜輝石・斜方輝石からなり、かんらん石はほとんど存在しない。岩石片は前記のように花崗岩質岩石片と安山岩質岩石片とに区分したが、安山岩質岩石片には緑泥石化・粘土化・絹雲母化等の変質作用をうけたものが多少存在する。

次に各地区ごとの鉱物組成状況を述べる。

5.1 美保湾内（第3図・第2表参照）

美保湾内については、TN2（湾内西部）・TN4（湾内中央部）・TN6（湾内東部）・TN10・TN11（湾口中央部）・TN14・TN15（湾口東部）の計7地点の試料によって検討した。

その結果によれば、湾内の表層部堆積物は、石英砂16%内外・斜長石砂30%内外・カリ長石砂6%内外・有色鉱物砂7%内外・岩石片砂27%内外等からなる。

これら湾内表層部堆積物を構成鉱物種別に分布傾向を見ると下記となる。

石英砂を20%以上含む堆積物はTN10・TN11（湾口中央部）からTN4（湾内中央部）へと広がる。

斜長石砂を30%以上・安山岩質岩石片砂を20%以上含む堆積物はTN15・TN14（湾口東部）・TN6（湾内東部）と、大山北麓海岸線沿いに分布する。このうちTN14・TN6の両地点（湾内東部）はカリ長石が4%以下の低含有率を示すことでも特徴づけられる。

花崗岩質岩石片砂と安山岩質岩石片砂は、おおむねマイナスの相関関係で分布し、安山岩質岩石片を20%以上含む堆積物はTN15・TN14・TN6およびTN10と、湾内東部から湾口中央部へと分布するのに対して、花崗岩質岩石片を10%以上含む堆積物はTN4・TN2と湾内中央部から湾内西部にかけて分布する。なおTN11（湾口中央部）も花崗岩質岩石片を10%近く含む堆積物となるが、この地点はむしろ前面海域の堆積物との関連性が深いと推察される。

粘土化・絹雲母化・緑泥石化等の変質作用を受けた砂粒は、TN2（湾内西部）に含有率17%と多く含まれ、TN10（湾口中央部）・TN14（湾内東部）の両地点では斜長石の粘土化あるいは絹雲母化した砂粒の存在が目立

つ。 地には、砂鉄粒が5~7%の含有率を示す堆積物が分布
 なお、TN10 (湾口中央部)・TN4 (湾内中央部)の両 することは記憶しておくべき現象の一つである。

第2表 山陰・美保湾内海底表層部堆積物の鉱物組成

試料番号	TN2	TN4	TN6	TN10	TN11	TN14	TN15	
採取地点	N 35°31.5' E133°19.0'	N 35°30.6' E133°22.0'	N 35°30.1' E133°24.6'	N 35°32.0' E133°22.7'	N 35°33.4' E133°23.3'	N 35°31.3' E133°25.5'	N 35°32.7' E133°26.4'	
水深	40m	22m	21m		32m	26m	35m	
中央粒径値		φ 2.02 (0.246mm)	φ 3.40 (0.094mm)	φ 3.78 (0.072mm)	φ 2.5 (0.176mm)	φ 3.48 (0.089mm)	φ 1.62 (0.325mm)	(平均)
石英	10.5	19.0	22.0	24.5	26.0	14.5	10.0	(16.68)
斜長石	25.5	30.0	37.5	18.0	27.0	30.5	38.0	(29.50)
カリ長石	9.5	7.5	4.0	8.5	8.0	2.5	1.0	(5.85)
雲母	5.0	1.5	1.0	1.0	1.0	1.5	1.0	(1.71)
角閃石	5.0	3.0	3.0	2.5	1.5	2.5	0.5	(2.59)
斜方輝石	—	0.5	5.0	0.5	3.0	1.5	—	} (2.43)
単斜輝石	0.5	1.0	2.5	0.5	0.5	1.0	0.5	
花崗岩質岩石片	11.0	13.5	3.0	4.5	9.5	7.5	6.5	
安山岩質岩石片	12.5	13.0	24.0	20.5	15.0	23.5	35.0	
鉄鉱物粒	1.5	5.5	0.5	7.5	1.5	3.0	0.5	
貝殻片	1.5	0.5	1.5	—	4.0	2.5	5.0	
	グロコナイト?		チタナイト					
	0.5		1.0					
緑泥石化	6.5	2.0	1.0	2.0	1.5	2.0	—	
粘土化	10.5	3.0	3.0	9.0	1.0	6.0	—	
泥	—	—	1.0	1.0	0.5	1.5	1.0	
計	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	

第3表 山陰・美保湾前面 (隠岐群島東方) 海域海底表層部堆積物の鉱物組成

試料番号	TN16	TN17	TN20	TN31	TN32	
採取地点	N 35°38.2' E133°34.7'	N 35°42.8' E133°40.4'	N 36°00.6' E134°04.1'	N 36°15.9' E133°24.9'	N 35°53.3' E133°23.8'	
水深	66m	96m	356m	105m	130m	
中央粒径値	φ 2.30 (0.203mm)	φ 2.48 (0.179mm)		φ 2.6 (0.164mm)	φ 2.88 (0.135mm)	(平均)
石英	26.0	32.5	29.0	9.0	37.0	(26.70)
斜長石	23.0	18.5	17.0	11.0	12.0	(16.30)
カリ長石	10.5	10.5	7.5	11.0	11.0	
雲母	—	—	1.0	—	0.5	
角閃石	2.0	—	1.0	—	0.5	(0.7)
斜方輝石	1.5	1.0	—	—	—	(0.5)
単斜輝石	0.5	2.0	0.5	1.0	0.5	(0.9)
花崗岩質岩石片	13.0	12.0	3.5	14.0	5.0	(9.50)
安山岩質岩石片	17.5	9.0	0.5	18.0	3.0	
鉄鉱物粒	0.5	1.5	1.0	2.0	1.0	
貝殻片	2.5	6.0	13.5	14.0	9.0	
緑泥石化	0.5	4.5	3.0	7.0	7.0	
粘土化	2.5	0.5	19.5	10.0	11.5	
泥	—	2.0	3.0	3.0	2.0	
計	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	

5.2 美保湾前面海域 (第2図, 第3表参照)

美保湾前面海域では, 美保湾の北東方, 大山北麓前面の TN 16・TN 17・TN 20の3点, 隠岐島後東方の TN 31および隠岐~美保湾間の TN32の2点, 計5地点5試料を検討した。なお TN20は砂混りシルトであったが, 大陸棚斜面に位置することから, 比較のために検討に加えた。

TN20を除いた4試料は水深130m以浅に位置し, 石英砂27%内外・斜長石砂16%内外・カリ長石砂10%内外・有色鉱物砂3%内外・岩石片砂17%内外等からなり, 美保湾内堆積物よりも石英・カリ長石の含有率が高い。

これら, 本海域の表層堆積物を構成鉱物種ごとに分布傾向を見ると下記となる。

石英砂は TN17 (大山北麓前面)・TN32 (隠岐・美保湾間)の両地点, すなわち, 水深100m付近の棚上に30%以上の含有率を示し, 大陸棚斜面の TN20でも29%の含有率となる。

長石類は, カリ長石が全域的に10%内外の含有率を示し, 斜長石は TN 16 (大山北麓前面)の含有率23%を最高として, TN 17および TN 20へと漸減する。

岩石片の砂粒は TN 16 (大山北麓前面)・TN 31 (隠岐島後東方)と, 離岸距離が15km以内の各地点は含有率30%以上となるが, その他の地点では減少する。花崗岩質岩石片砂は含有率が13%内外と4%内外との2段階に分かれ, 海岸から遠距離の地点で安山岩質岩石片砂よ

り多く含まれる。安山岩質岩石片砂は岸に近い TN 16・TN 31地点が15%以上の含有率を示すが, その他点では多くない。

5.3 弓ヶ浜砂嘴地域 (第4図, 第4表参照)

この地区の試料は東から西へと, 汀線部堆積物の試料を皆生・夜見町・大篠津の3地点, 砂丘表層部堆積物試料を下栗島・崎津の2砂丘から, さらに日野橋際の日野川川床堆積物試料と, 6地点6試料を検討した。

弓ヶ浜現海浜汀線部の堆積物は石英30~40%, 斜長石7%内外, カリ長石17%内外, 岩石片砂30~40%等からなり, 美保湾内の海底表層部堆積物より石英・カリ長石・岩石片砂粒の含有率が一般に高い。

これら, 皆生 (東部)・夜見町 (中部)・大篠津 (西部)の汀線部表層堆積物を相互に比較すると, 中央粒径値が東部 ($\phi 0.30=0.87\text{mm}$) から西部 ($\phi 1.46=0.363\text{mm}$)へ, 漸次細粒化し, 石英砂の含有率が東から西に漸増傾向を示すのに対して, カリ長石砂と花崗岩質岩石片および安山岩質岩石片砂粒の含有率は漸減傾向を示す。

旧砂丘堆積物は中央粒径値が $\phi 2.35 (0.196\text{mm})$ を示し, 弓ヶ浜汀線部堆積物より細粒で, その前面の海底表層部堆積物より粗粒である。

構成物質は, 石英28%内外・斜長石18~27%・カリ長石3%内外・岩石片砂粒38%内外等からなる。構成上の特徴として, 石英・斜長石および安山岩質岩石片を主とする岩石片砂粒の3物質で全体の85%以上をしめ, 変質

第4表 弓ヶ浜砂嘴地域堆積物の鉱物組成

試料呼称略号	大篠津海岸	夜見町海岸	皆生海岸	日野川 (日野橋)	崎津砂丘	下栗島砂丘
採取地点	大篠津北東 海浜汀線	夜見町北東 海浜汀線	皆生北西 海浜汀線	日野橋下川床	霞津北東砂丘 代表試料	下栗島東方砂丘 代表試料
中央粘径値	$\phi 1.46$ (0.363mm)	$\phi 1.10$ (0.466mm)	$\phi 0.30$ (0.812mm)		$\phi 2.35$ (0.196mm)	$\phi 2.35$ (0.196mm)
石英	44.5	33.5	25.0	17.5	26.0	31.0
斜長石	6.0	8.5	7.5	4.5	27.0	18.5
カリ長石	15.0	17.0	18.5	15.5	2.5	4.5
雲母	1.0	1.0	0.5	—	—	1.5
角閃石	0.5	0.5	—	—	1.5	3.5
斜方輝石	—	—	—	—	1.5	2.0
単斜輝石	—	1.0	—	—	—	0.5
花崗岩質岩石片	26.5	28.5	32.0	36.0	10.5	9.0
安山岩質岩石片	4.5	9.5	15.0	26.5	30.0	27.5
鉄鉱物粒	1.0	0.5	1.0	—	1.0	1.5
貝殻片	—	—	0.5	—	—	0.5
その他	粘土化1.0	—	—	—	—	—
計	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
備考	岩石片31.0	岩石片38.0	岩石片47.0	岩石片62.5	岩石片40.5	岩石片36.5

作用をうけた鉱物粒がほとんど含まれないこと等があげられる。

日野川下流、日野橋際の川床の砂質堆積物は花崗岩質岩石片砂粒36%、安山岩質岩石片砂粒26.5%、石英17.5%、斜長石4.5%、カリ長石15.5%等からなる。

この鉱物組成は、弓ヶ浜海浜およびその前面の海底表層部等の堆積物にくらべて、岩石片、特に花崗岩質岩石片砂粒の含有率が高く、石英の含有率に対するカリ長石の含有率が大きく、さらに有色鉱物と変質作用をうけた

鉱物がほとんど認められない等の特徴が目立つ。

5.4 中海地区 (第4・5図, 第5表参照)

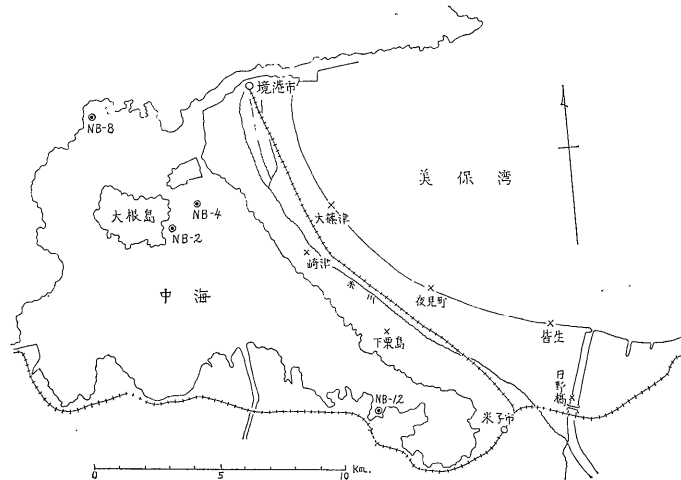
本地区の試料は、NB2・NB4・NB8 およびNB12の4試錐地点から採取した柱状試料中から砂質試料、8試料を選定した。

各試錐地点を第4図に、地質柱状図を第5図に示した。

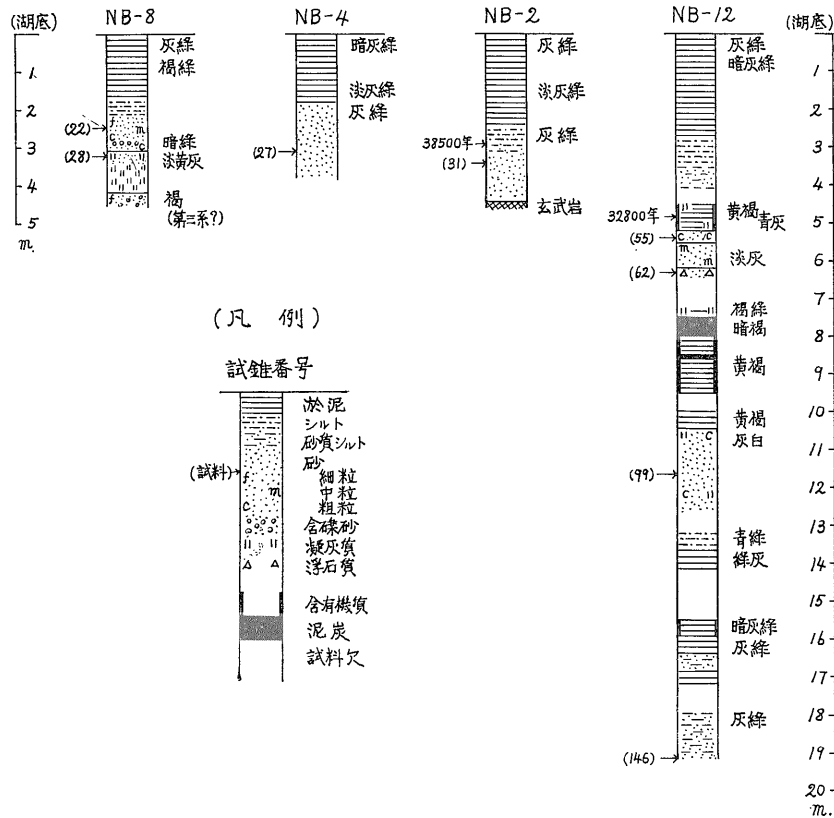
試料NB-2-31は、玄武岩上に直接して堆積する砂層の最上部試料に当り、上位の砂質シルト層中に含まれ

第5表 山陰・中海新期湖底堆積物の鉱物組成

試錐地点番号	NB 2	NB 3	NB 8		NB12				
試料番号	31	27	22	28	55	62	99	146	平均
石英	9.0	16.0	12.4	8.5	25.0	36.0	3.5	2.5	(11.87)
斜長石	12.5	29.5	34.3	69.5	36.0	24.0	57.5	70.5	(40.16)
カリ長石	1.0	1.0	—	—	2.0	4.0	4.0	—	
雲母	0.5	2.0	—	—	—	3.0	2.0	0.5	
角閃石	3.0	2.0	1.9	7.5	4.0	6.0	6.5	1.5	
斜方輝石	—	1.0	0.9	—	—	—	0.5	—	
単斜輝石	—	—	1.4	0.5	—	—	—	—	
花崗岩質岩石片	1.0	3.5	1.0	3.5	20.0	10.0	2.0	1.0	(4.62)
安山岩質岩石片	3.5	43.0	0.5	3.0	3.0	—	21.5	22.5	
鉄鉱物粒	0.5	0.5	2.9	3.5	1.0	1.0	2.0	0.5	
貝殻片	66.0	—	16.7	—	—	2.0	—	—	
緑泥石化	—	0.5	15.2	1.0	—	1.0	—	—	
粘土化	—	1.0	1.4	1.5	9.0	11.0	0.5	1.0	
泥	3.0	—	11.4	1.5	—	1.0	—	—	
計	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	



第4図 中海・弓ヶ浜砂礫地域試料採取地点図



第5図 中海地区試核模式柱状図

た炭質物の年令測定^{注3)}結果は3,850年±140年とされている。

試料 NB 4-21 は灰緑色砂層中の試料で、その砂層の上位には直接、湖底から続くシルト混りの泥層が堆積する。

試料 NB 8-28 は浮石質砂層の試料で、後記の NB12-99試料と岩層が似ており、その下方は漸次凝灰質堆積物となり、第三系とおもわれる含礫緑色細粒砂岩層上に堆積する。

試料 NB 8-22 は前記 NB 8-28 試料の直上に堆積した含礫中～細粒砂層中の一部に当る。

試料 NB12-146 は湖底下 19.05m の孔底試料で、洪積統の灰緑～暗緑色シルト質砂の試料である。

試料 NB12-99 は上記 NB12-146 試料の上位、湖底下 13m 付近から上方に堆積する粗鬆な灰白色凝灰質粗粒砂層の試料である。この上方には、漸移関係で泥・炭質シルト堆積物が重なり、その中に夾在する泥・炭薄層(厚さ 10cm 内外)の年令測定結果は、湖底下 8.5m 付近の

注3) 学習院大学理学部、木越邦彦の¹⁴C年代測定による。

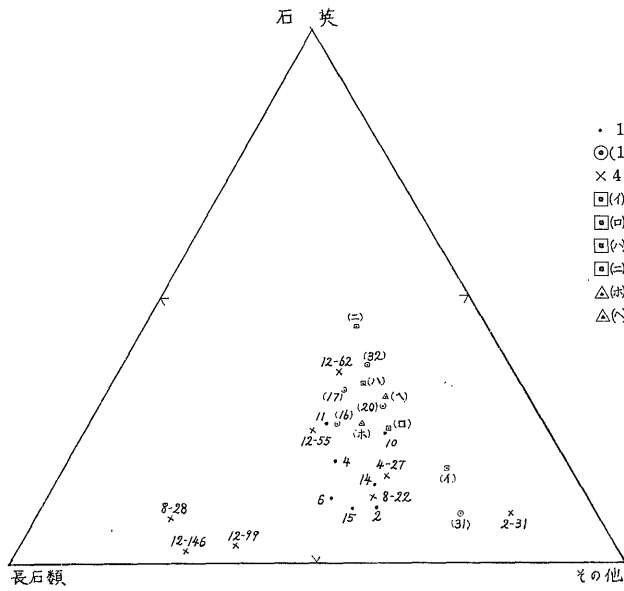
ものが 29,100年±2,600年、湖底下 7.5m 付近のものは 32,800年以前とされた。

試料 NB12-62 は上記泥炭質堆積物の上位に堆積する凝灰質砂層中の浮石質粗粒砂層部の試料である。

試料 NB12-55 は上記 NB12-62 試料の上位の粗粒砂層部の試料である。

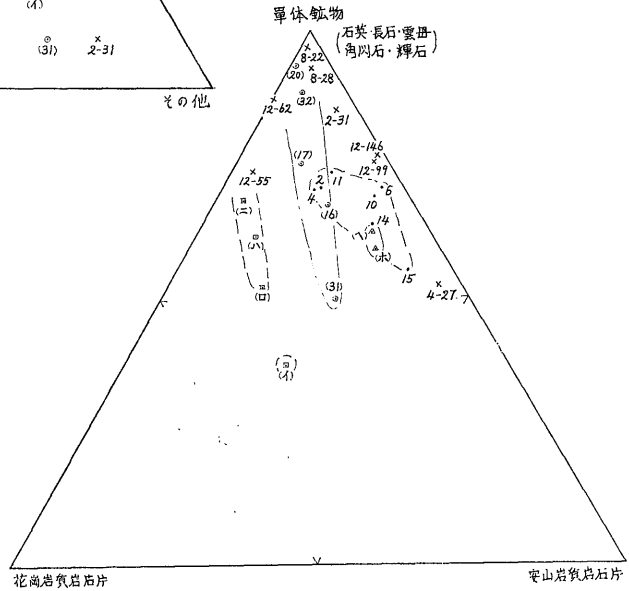
これら各試料の鉱物組成を表記したのが第5表であり、中海湖底下堆積物は石英 2.5～25%、斜長石 12.5～70%、花崗岩質岩石片砂粒 1～5%、時には 20%、安山岩質岩石片砂粒 0.5～42% と、主体となる鉱物種とその構成比率が大幅にかわる。

鉱物組成上の傾向としては、斜長石の含有率が石英の含有率の 3 倍以下のものと、7 倍以上のものとの 2 型態が存在し、後者の石英が少なく斜長石が多いものは試料 NB 8-28・NB12-99・NB12-146 と、すべてが中海縁部部の柱状試料の下部(深部)に存在する。

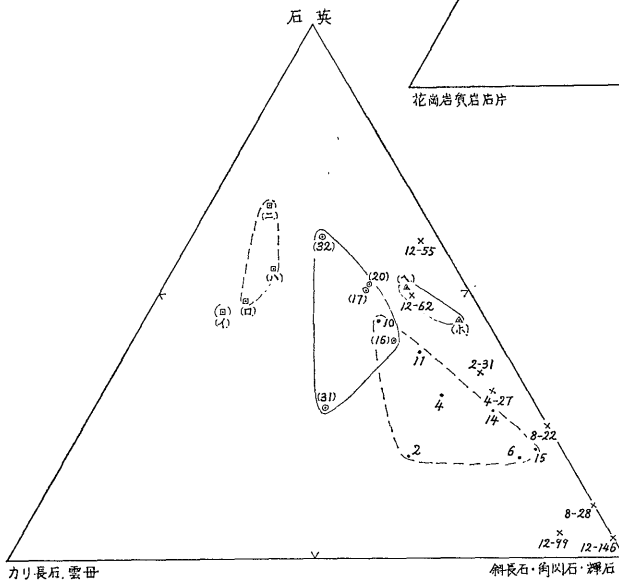


第 6 図

- 凡 例
- ・ 10 美保湾内海域試料
 - ◎(17) 美保湾前面海域試料
 - × 4-27 中海試錐試料
 - (4) 日野川川床堆積物試料
 - (□) 皆 生
 - (▽) 夜見町 汀線部堆積物試料
 - (△) 大篠津
 - △(△) 崎 津
 - △(△) 下栗島 旧砂丘堆積物試料
- (第 6・7・8 図共通)



第 7 図



第 8 図

6. 考 察

本調査地域に分布する新期砂質堆積物が、石英・斜長石・カリ長石・雲母・角閃石・輝石の6種の造岩鉱物砂粒と、花崗岩質・安山岩質の両岩石片との8物質を共通の構成物質とすることは、これまでに述べた。

ここでは、各堆積物の性質をあきらかにするとともに、各地点・各地区間相互の関連性を求め、堆積機構・基盤地質との関係等の考察をおこなう。

6.1 各堆積物の性質

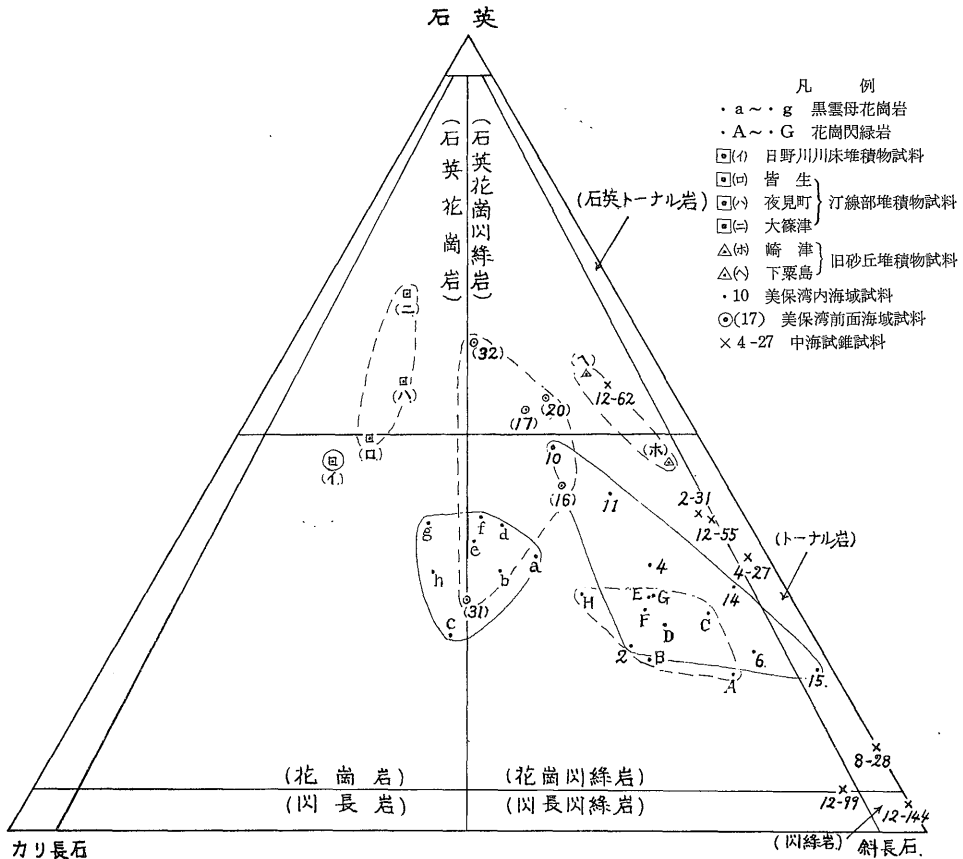
本調査地域に分布する新期砂質堆積物の構成成分を、石英・長石・その他に3分し、砂岩としての性格的位置付けを求めたのが第6図である。

この図によれば、一部には、NB 8-28・NB 12-99・NB 12-146等のように長石類が濃集し、NB 2-31のようにその他(特に貝殻片)が濃集した砂層もあるが、本地域の砂質堆積物の大半は石英・長石・岩石片の3者を主体とする一混成砂岩の性格一であることがわかる。

なお、美保湾内のTN10およびTN 4の両地点付近の表層部堆積物には、鉄鉱物砂粒が、鉱物組成上からも5.5~7.5%含まれることが注目される。

第7図は岩石片の含有状態から、各堆積物の性質を求めたもので、3端成分として花崗岩質岩石片・安山岩質岩石片および一般造岩鉱物(石英・長石・雲母・角閃石・輝石)砂を取り、各堆積物の構成状態を図示したものである。

この図によれば、日野川川床と弓ヶ浜汀線部の堆積物中では花崗岩質岩石片が、弓ヶ浜旧砂丘と中海湖底下の堆積物中では安山岩質岩石片が、卓越的に存在し、美保湾および美保湾前面の海底堆積物中では両岩石片がほぼ相なかばして含まれるが、大火山堆積物分布地区周辺では、安山岩質岩石片が卓越する等と、地区ごとに含有・分布状態が異なることがわかる。また、花崗岩質岩石片の分布傾向のうち、弓ヶ浜汀線部堆積物中で東から西へと漸減することは、堆積機構と経過を暗示するようであり、安山岩質岩石片の含有率の変化が、花崗岩質岩石片のそれより大幅となる傾向が認められる。



第 9 図
29-(247)

第6表 島根県東部地域の花崗岩類・鉱物組成

	Sam. No.	Pl	Kf	Qx	Hb	Bt	Others	Kf+Qx	Maf. tot	Total	Tot. pts.	第9図 の 号
Gd	6412-17	61.2	9.5	17.0	4.2	7.5	0.6	26.5	12.3	100.0	2549	a
	5908-302	54.0	17.6	19.8	2.7	5.2	0.7	37.4	8.6	100.0	2305	b
	6412-15	53.5	8.5	23.1	5.4	8.8	0.8	31.6	15.0	100.1	2780	c
	5908-303	51.7	13.4	22.7	4.7	6.9	0.6	36.1	12.2	100.0	3103	d
	60F-49	51.6	13.1	27.5	0.9	5.6	1.3	40.6	7.8	100.0	2828	e
	6412-16	50.4	14.8	25.2	3.2	5.8	0.7	40.0	9.7	100.1	2749	f
	6412-9	48.2	12.3	25.8	5.5	7.3	0.9	38.1	13.7	100.0	2740	g
	6412-349	44.3	17.1	29.6	2.7	5.3	0.9	46.7	8.9	99.9	2628	h
Gb	5907-32	39.9	25.1	33.8		1.0	0.2	58.9	1.2	100.0	1542	A
	5907-61	36.2	28.9	32.0		2.4	0.5	60.9	2.9	100.0	2293	B
	5907-31	35.4	38.8	24.4		1.3	0.2	63.2	1.5	100.1	2509	C
	5907-163	33.7	26.3	37.8		1.9	0.3	64.1	2.2	100.0	1461	D
	5907-147	32.2	30.6	35.6		0.9	0.6	66.2	1.5	99.9	1832	E
	5907-55	31.2	27.8	38.8		1.7	0.6	66.6	2.3	100.1	2326	F
	5907-48①*	26.2	34.3	38.6		0.8	0.2	72.9	1.0	100.1	1337	G
	5907-53**	30.0	36.4	32.5		0.8	0.3	68.9	1.1	100.0	2813	H

* 2meters from the contact with two-mica granite, weakly sheared, and then potassium added.

** Fine-grained biotite granite of a veinlet, 10cm in width.

石原舜三, 島根県東部の花崗岩類とモリブデン鉱床の地質的位置, 地質学雑誌, 72巻, 12号より転載

なお、隠岐島後東方 TN 31地点では花崗岩質岩石片と共に、多量の安山岩質岩石片が含まれるが、その原因としては、周囲の地質状況等から、第三系の影響が反映したものと考えたい。

第8図は堆積物中の鉱物砂の性格を見るために、3端成分として石英、カリ長石と雲母、斜長石・角閃石・輝石を取り、それらの構成比を求めたものである。

この図によれば、本地域の堆積物中の鉱物砂は、性格上から各地区、各堆積形態ごとにまとまる傾向があり、各地区間相互の関係は前記、岩石片上に認められた相互関係とほぼ一致した傾向を示す。

第9図は、これら各地点、各地区における鉱物砂の構成状態を適切に表現する一つの方法として、JOHANSENの深成岩類の分類法に、本地域の堆積物の鉱物組成をあてはめたもので、図中には判断の規準として本地域に基盤岩として広く分布する黒雲母花崗岩と閃雲花崗閃緑岩の鉱物組成を石原舜三の研究結果から引用、併記した(第6表参照)。

この図に示された本地域堆積物中の砂の性質は前記第8図とほぼ同じ傾向となり、下記のように、地区ごとの堆積物の性質が認められる。

日野川川床……………花崗岩的

弓ヶ浜汀線部……………石英花崗岩的

美保湾前面海域……………石英花崗閃緑岩的

美保湾内海域……………花崗閃緑岩的

弓ヶ浜砂嘴旧砂丘……………石英花崗閃緑岩～トータル岩的

中海湖底下堆積物……………トータル岩～閃緑岩的

なお、第9図中で特筆すべき事項は、TN 31地点の堆積物の石英と長石類との均衡が黒雲母花崗岩のそれと一致し、また TN 2地点のものが閃雲花崗閃緑岩のそれと一致することである。

これまでの検討結果によってわかった本調査地域の砂質堆積物の性質の概要を列記すると下記となる。

(1) 本地域の砂質堆積物の大半は、石英・長石・岩石片の3者が混在する一混成砂岩的性質を示す。

(2) 本地域の砂質堆積物は、堆積物を構成する上で主体となる石英と長石との間の均衡状態が、石英花崗岩的組成から閃緑岩的(安山岩的)組成にいたる、幅広い範囲の性質を示す。

(3) 本地域の砂質堆積物は、岩石片と砂との性質的变化が、同一傾向のもとに変動し、性格的相違は地区・堆積形態の違いによって顕著となる。

(4) 日野川下流の川床堆積物は、現在、花崗岩的性質が、安山岩的性質よりも卓越する。

(5) 弓ヶ浜汀線部堆積物は石英花崗岩的性質を示し、東部から西部へ、カリ長石と岩石片の含有率が漸減し、

石英が漸次濃集する。

(6) 美保湾内の表層部堆積物は、全般的に花崗閃緑岩的性質を示すが、湾口中央部では前面海域の堆積物と同性質となり、また湾内東部の陸岸沿いでは安山岩質岩石片の含有率が高まると共に、トータル岩的性質を示す。

(7) 美保湾前面海域の表層部堆積物は石英花崗閃緑岩～花崗閃緑岩的性質を示すが、隠岐島後東方(TN31)および大山火山堆積物分布地区沖合(TN16)では花崗岩質岩石片に勝る量の安山岩質岩石片を含む。

(8) 中海湖底下堆積物はトータル岩～閃緑岩(安山岩)的性質を示すが、一部には安山岩質岩石片をほとんど含まず、石英花崗閃緑岩的性質を示すものも存在する。

(9) 弓ヶ浜砂嘴地域の旧砂丘堆積物は多量の安山岩質岩石片を含み、現在の海底表層部堆積物と、中海湖底下堆積物との中間的性質を示す。

6.2 堆積機構・堆積過程等について

次に、これら砂質堆積物の性質上から見た、本地域の堆積機構・基盤地質等に関する2, 3の考察を述べる。

a) 美保湾前面海域の海底地質と堆積機構

美保湾から隠岐諸島の間の実施した音波探査によれば、海底下10～20m以深に、厚さ100m以上の規模で堆積岩層と推定されるものの分布が記録され、それらが第三系あるいは一部に洪積統を含む第三系、と推察されることは前記した。

また、表層部堆積物は石英花崗閃緑岩的性質を示すが、TN31地点だけが特に安山岩質岩石片を多く含み、黒雲母花崗岩的傾向を示すことも前記した。

このTN31の特徴的な組成に対して、他の各地点での表層堆積物が石英花崗閃緑岩的性格と、石英の含有率がより高いことは、これらの地点の表層堆積物の堆積時に石英砂の濃集作用があったか、または他の地域からの石英砂の供給を受けることが必要となる。

本地域は西方隣接海域から花崗岩質岩屑の供給を受ける可能性もあるが、これを確認するには多くの困難な問題が残る。

b) 美保湾とその前面海域の堆積物

両地区の海底表層部堆積物は、美保湾前面海域のものが石英花崗閃緑岩的性質を示し、美保湾内のものが花崗閃緑岩的性質を示すこと、および、美保湾東方の大山火山堆積物分布地区周辺海域のものは安山岩質岩石片を多量に含み、トータル岩的性質を示すこと等は前記した。

これら石英花崗閃緑岩的性質の堆積物と花崗閃緑岩的性質の堆積物との境界線は、TN10・TN11・TN16等の各地点付近であり、美保湾湾口中央部から(大山火山堆積物分布陸域)湾口東岸の北方沖合(離岸距離約12km)

へと連なる。

前面海域の堆積物と似た性質の表層堆積物が美保湾湾口中央部に入り込み、トータル岩的性質の堆積物が美保湾東方陸岸沿いに限定分布することは、島根半島沖合を東方に向かって3/4節程度で流れる沿岸流の一部が美保湾北方で南に向きをかえ、陸岸～湾内へと向かうこと(海上保安庁, 1936・1937)、および、本地では晩秋から初春にかけて北西方からの季節風が卓越する等の海況・気象が大きな素因となる、と推察される。

また、この変移帯は、時に応じて移動することが考えられるため、新期堆積物中での両者の関係は漸移関係またはインターフィンガーの形態で移化するものと推察される。

c) 弓ヶ浜汀線部堆積物の性質

日野川下流域の川床堆積物が花崗岩的性質を示し、弓ヶ浜汀線部堆積物が東部から北西部へと漸次細粒化すると共に、安山岩質岩石片とカリ長石が漸減し、石英花崗岩的性質化すること、および、本地域の海況・気象は美保湾前面海域を東流する沿岸流の一部が湾内に流入する形勢を示し、冬期を最盛期として北西方からの季節風が卓越すること等については既に前記した。

上記の海況・気象と湾奥が西方に入りこむ地形形態から、美保湾内には時計廻り方向の湾内漂流が発生し、湾奥の弓ヶ浜海浜部には西方へと物質を運ぶ掃流状の波浪作用が存在するものと推測される。

前述した弓ヶ浜汀線部堆積物の粒度組成・鉱物組成上の変化は、これらの湾内環境によって形成されたものであろうし、また弓ヶ浜砂嘴そのものも、おそらく、同様の環境下で形成されたと推察される。

なお、汀線部堆積物の性質の変動に認められた安山岩質岩石片と花崗岩質岩石片との挙動上の相違および汀線部堆積物とその前面海底の堆積物との性質の相違の原因、経過等については、諸環境と堆積機構等をさらに詳細に検討し、解明することから、順次その詳細が明確化するものと思われる。

d) 中海湖底下堆積物と弓ヶ浜砂嘴地域中の旧砂丘堆積物

中海湖底下堆積物が閃緑岩～トータル岩～石英トータル岩質石英花崗閃緑岩的性質と、幅広い性格を示すことは前記した。

これら堆積物の性質を閃緑岩的性質とトータル岩～石英花崗閃緑岩的性質とに2大分し、各試料の存在位置を見ると、NB8-28・NB12-99・NB12-146等は各試錐地点の深部に位置し、閃緑岩的性格を示すのに対して、NB2-31・NB4-27・NB8-22・NB12-55・NB12-62等

と、現在の湖底を構成する淤泥質堆積物の直下に分布する砂質堆積物はトータル岩～石英花崗閃緑岩の性質となり、堆積時期・堆積層準の違いによる性質の相違が感受される。

なお、試錐NB8の、深部の試料NB8-28は凝灰質であり、浅部の試料NB8-22も他の地点の同層準と思われるものよりもトータル岩の性質が強く、この試錐地点が島根半島近くに位置し、第三系の影響を受けていることを示すようである。また試錐NB12では、性質の違う浅部と深部との砂質堆積物の間に、絶対年令測定結果が29,100年内外といわれる泥炭質堆積物が夾在する。

弓ヶ浜砂嘴地域にある旧砂丘堆積物は安山岩質岩石片を多く含み、石英トータル岩に近い石英花崗閃緑岩～花崗閃緑岩の性質を示し、安山岩質岩石を多く含む点では美保湾内堆積物と同性質となるが、構成砂の性質面では中海湖底下堆積物の性質に似る。

この性質は、これら各堆積物相互の関連性を暗示すると推察されるが、その詳細は明らかでない。

む す び

本検討では調査海域の堆積過程・堆積機構および海底鉱物資源等の検討に役立つ資料を得ることを最終的な目標として、本地域の砂質堆積物の構成物と構成状態の把握につとめた。

その結果、これらの砂質堆積物は石英・長石・雲母・角閃石・輝石等の鉱物砂と、花崗岩質および安山岩質の岩石片とを共通的な構成物質とし、中海湖底下堆積物の一部に長石類の砂が60～70%をしめる長石質砂層の存在も認められるが、大半のものは石英・長石・岩石片の3者からなる混成状砂層と呼ぶべき堆積物であることがわかった。

また、本地域の堆積物構成上で主体となる石英・長石・岩石片の構成傾向として、岩石片上では花崗岩質岩石片と安山岩質岩石片との含有比率の相違、石英・長石

間では石英・カリ長石・斜長石の構成状態での相違等が認められ、石英花崗岩質から閃緑岩あるいは安山岩質へと、順次、各地区・各堆積形態を単位としつつ、性質の相違が存在することがわかった。

なお、この各地区・各堆積形態の中には、一部に、他の地区の性質へと漸移的な、あるいは特異な性質等を示す堆積物の分布も認められる。

今回は、これら各地点・各地区の堆積物の性質を明確化すると共に、周辺の地形・地質および本地域の気象・海況等を考えあわせ、本地域の各堆積物の堆積経過・堆積機構等について考察を進めたが、全般的に、資料が不十分なため、十分な進展は得られなかった。

なお、美保湾内の一部の表層部堆積物中には、5.5～7.5%の出現濃度で鉄鉱物砂粒を含む堆積物の分布が確認された。この砂鉄含有状況を重量%に換算すると10%以上となるので、この種堆積物の存在は資源面からも注目すべきものである。

引用文献

- 石原舜三 (1966) : 島根県東部の花崗岩類とモリブデン鉱床の地質学的位置, 地質学雑誌, vol. 72, no. 12
- JOHNSSEN (1931) : Descriptive Petrography of Igneous Rocks. I, p. 141～159.
- 海上保安庁 (1936) : 海図1172, 大社港至鳥取港, 1/20万
- 海上保安庁 (1937) : 海図133, 出雲海岸, 1/10万
- 小林貞一 (1962) : 日本地方地質誌, 中国地方, 朝倉書店
- 岡田博有 (1968) : 砂岩の分類と命名, 地質学雑誌, vol. 74, no. 7
- 島根県 (1963) : 島根県地質図
- 鳥取県 (1966) : 鳥取県地質図, 同説明書