



Title	海洋底質の化學的研究：第4報 北海道北西海域における海底土の化學的組成について
Author(s)	加藤, 健司; KATO, Kenji
Citation	北海道大學水産學部研究彙報, 2(2), 134-144
Issue Date	1951-09
Doc URL	https://hdl.handle.net/2115/22710
Type	departmental bulletin paper
File Information	2(2)_P134-144.pdf



海洋底質の化學的研究

第4報 北海道北西海域における海底土の化學的組成について

加 藤 健 司 (無機化學海藻化學教室)

CHEMICAL STUDIES ON MARINE DEPOSITS.

IV. ON CHEMICAL COMPOSITION OF BOTTOM SAMPLES OF SEA TO THE NORTHWEST OF HOKKAIDO ISLAND.

Kenji KATO

(Faculty of Fisheries, Hokkaido University)

Bottom materials of sea to the northwest of Hokkaido Island, were analysed systematically. The following results were obtained:

- 1) Mean values analysed with chemical components in bottom samples were obtained as follows: SiO_2 59.86%, Al_2O_3 12.99%, CaO 2.14%, MgO 2.98%, Fe_2O_3 4.42%, MnO 1.03%, P_2O_5 0.13%, Ignition loss 9.42%. These values might indicate the best features of hemipelagic deposits.
- 2) In this area, abundant contents of MnO in deposits were especially remarkable.
- 3) Of each chemical component, the relation between the content and the depth of water of the sediment was discussed. As to SiO_2 and CaO , the contents may decrease with the depths, while, of Al_2O_3 , MnO and P_2O_5 , increase. And it seemed the content of Fe_2O_3 , may give minimum value in the area of about 700 m depth.
- 4) In general, the mineralogical compositions of these bottom samples seem similar to each other.

1 緒 論

現在までの研究によれば、海底を構成する底質の種類は比較的少く、10種内外であるが、この海底堆積物は通常次の3種に大別することが出来る。

1. 浅海堆積物 (Shallow-water Deposits)
2. 亞洋性堆積物 (Hemipelagic Deposits)
3. 遠洋性堆積物 (Pelagic Deposits)

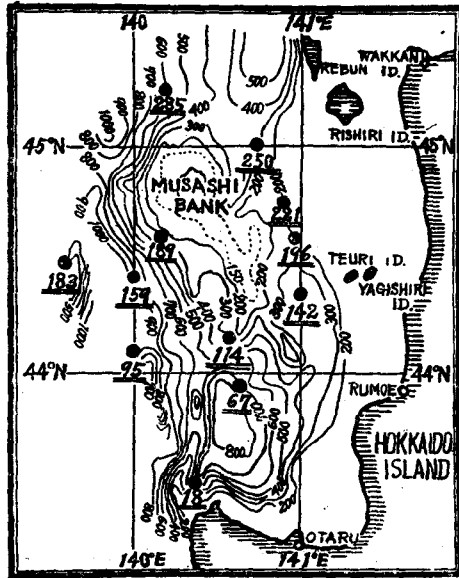
浅海堆積物は汀線より陸棚 (Continental Shelf) 外縁の沈澱物で、主に陸性 (Terrigenous)、即ち河川の沖積物や海洋からの波浪、沿岸流により運ばれたものが、その主要部分をなしている。亞洋性堆積物は主に陸斜 (Continental Talus) の沈澱物で、陸地より搬入せられたものゝ大部分は既に沈積し

去り、そのうち特に微粒な泥土がこゝに於て沈降し、海水中で生じた生物の遺骸と相混じて緻密な泥質をなしている。遠洋性堆積物は大洋の大部分の深海底を蔽う軟泥で、陸地には無關係な眞洋性 (Eupelagic) である。

本研究の対象とした北海道北海域とは、所謂「北部日本海深海魚田」と稱せられる南北 $43^{\circ}19'N \sim 45^{\circ}24'N$ 、東西 $141^{\circ}17'30''E \sim 139^{\circ}24'E$ に及ぶ武蔵堆を中心とした水深約 150~1,200 米の海域を指す。底質は泥質及び砂泥質の陸性堆積物 (Terrigenous Deposits) で、浅海性と亞洋性の兩者の特色を示している。また變化に富む海底形態と海潮流などが底質の性状にも大きく影響している。而して本海域の海底形態及び底質の性状の概要については既に著者等⁽¹⁾ によつて報告され、その漁場の環境要因としての意義について検討された。また本海域の海底地形や、海潮流の如き海洋學的環境が海底土に含まれる有機質の分布状態に如何に反映するかについても研究し、その結果については前報⁽²⁾ に於て發表しておいた。

日本海の底質の化學的組成に関する研究は極めて少く、最近濱口博士⁽³⁾ によつて發表された研究

Fig. 1. Chart of stations.



を除いては殆どその例が稀である。殊に北部日本海
の海底土に関しては殆ど報告がないので、茲に昭和
24年夏季の深海魚田調査に際して採取した底質試料
について化學分析を行つた結果を報告し、大方の参
考に供したい考えである。

2 分析試料

前報と同じ試料で、昭和 24 年夏季北部日本海深
海魚田調査に際し、本學部練習船「おしよる」丸
(506 吨) で採取したものである。本研究に於ては、
前の有機質分析に供した底質試料 96 個中より 8 個
に 1 個の割合で無作為抽出した 12 個の試料につい
て主なる無機成分の系統分析を試みた。これら 12
個の底質試料の性状の概要と、その採泥地點をそれ
ぞれ第 1 表及び第 1 圖に掲げた。

Table 1. Botton samples of sea to the north-west of Hokkaido Island (July~Aug. 1949)

Number	Latitude	Longitude	Depth of water (m)	Character of Bottom Sample	
				Color	Structure
18	$43^{\circ}30'24''$	$140^{\circ}22' 0''$	648	dark green	mud
67	$43^{\circ}55'48''$	$140^{\circ}34'54''$	710	green	"
95	$44^{\circ} 3'30''$	$139^{\circ}59'24''$	950	greyish green	"
114	$44^{\circ} 8'18''$	$140^{\circ}25'18''$	430	green	"
142	$44^{\circ}20' 0''$	$140^{\circ}50'54''$	320	"	"
159	$44^{\circ}23'12''$	$139^{\circ}57' 0''$	920	"	"
183	$44^{\circ}24'12''$	$139^{\circ}28'18''$	746	greyish green	muddy sand
189	$44^{\circ}34'12''$	$140^{\circ} 6' 6''$	320	dark green	"
196	$44^{\circ}34' 6''$	$140^{\circ}55'36''$	200	"	sandy mud
221	$44^{\circ}43'54''$	$140^{\circ}49'24''$	220	"	"
250	$45^{\circ} 0' 0''$	$140^{\circ}44'18''$	340	green	mud
285	$43^{\circ}13'12''$	$140^{\circ} 9'18''$	600	"	"

3 分析 方 法

海底土の無機成分の系統的分析を行うにあつては、京大石橋教授が西南太平洋の深海底土⁽⁴⁾及び朝鮮西海岸の浅海底土⁽⁵⁾に對して實施した分析法と、東大塩入教授による土壤の系統的微量分析法⁽⁶⁾とを折衷した方法を用いた。即ち多量成分については前者に準じた重量法を、少量成分については後者に準じて有機試薬其他を利用した容量法を採用して分析したが、その概要は第2表に掲げた通りである。

先ず、風乾試料を瑪瑙乳鉢でよく粉碎し、 $105\pm 5^{\circ}\text{C}$ の電氣乾燥器中で約2時間乾燥した後、塩化カルシウム乾燥器中で放冷したものを分析に供した。かかる粉末乾燥試料 0.3~1.0g を精確に秤量し、熔融助劑 ($\text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{K}_2\text{CO}_3$) とよく混合して白金坩堝で熔融を行つて各成分を可溶化した後、塩酸 (1:1) を加えて溶解する。この際マンガンの存在により白金坩堝が侵される危険があるので、塩酸を加える前にアルコール數滴を加えて還元しておく。この溶液を重湯煎上で蒸發乾涸を繰返し、珪酸を結晶化せしめた後、少量の塩酸を加え稀釋して濾過する。残渣 (R_1) は熱湯でよく洗滌し、濾液に塩素の反應なきに至らしめる。濾液及び洗液は相合して、以下の系統分析の供試溶液とする。この際の残渣 (R_1) は坩堝で灼熱秤量した後、弗化水素酸と硫酸で處理して珪酸を除き、再び灼熱秤量して、その減量を以て珪酸の量とした。なお残留せる不純物は塩酸に溶解し、母液に加える。

供試溶液 (F_1) に臭素水を加えて Fe^{++} を酸化する。過剰の臭素を追出しアムモニヤ水で中和した後、鐵の多量に存在しているのを利用し、A. Mittash 法⁽⁷⁾を用いて、炭酸アムモンと醋酸アムモンを加えて鐵を塩基性醋酸塩となし、同時に磷酸を磷酸鐵として共沈せしめ、アルミニウム以下の諸元素より分離する。かくて分離せられた沈澱 (P_2) には、磷酸の全部、鐵の大部分及びアルミニウムの一部を含むので、先ず磷酸を鐵及びアルミニウムより分離するため、これを硝酸に溶解し、モリブデン酸アムモンを用いて磷酸を沈澱せしめて濾過し、2% 硝酸アムモン溶液及びアセトンで洗滌し、常溫で乾燥した後、一定量の N/20 苛性曹達溶液に溶解し、残留せる苛性曹達を N/20 塩酸で滴定して P_2O_5 を定量した。⁽⁸⁾

濾液 (F_2) 中の鐵とアルミニウムを過剰のモリブデン酸アムモンより分離するには、メチルレッドを指示薬として、塩化アムモンの存在に於て、アムモニヤ水で注意して中和し、鐵及びアルミニウムを水酸化物として沈澱せしめて濾別する。沈澱 (P_3) は塩酸に溶解し、濾液 (F_3) と相合して、表に示した様に常法によつて、それぞれ鐵及びアルミニウムを分離定量した。

斯様にして鐵、アルミニウム及び磷酸を除いた濾液 (F_3) は濾液 (F_3) と相合し、微アルカリ性として加温して硫化水素を通じ、硫化マンガンを沈澱させる。沈澱 (P_4) を稀塩酸に溶解し、醋酸曹達及び少量の亞硫酸を加え、フェノールフタレンを指示薬として、アムモニヤ水でアルカリ性となし、稀醋酸を加えて醋酸々性とする。これを 70°C に加温し、2% オキシキノリン・アルコール溶液を加えて暫時重湯煎上で加温し、生じたマンガンのオキシキノリン塩 $\text{Mn}(\text{C}_9\text{H}_6\text{ON})_2$ を濾過洗滌する。この沈澱は不安定なため、マンガンの定量は容量法⁽⁶⁾に依つた。即ち沈澱 (P_4) を 8~10% 塩酸に溶解し、これに約 N/30 臭素酸カリに臭化カリを溶解した液を徐々に小過剰に加え、次に 20% 沃化カリ約 1~5c.c. を加え、過剰の臭素のため遊離した沃素を N/50 チオ硫酸曹達溶液で滴定し、過剰の臭素を定量する。この時の反應は次の如し。

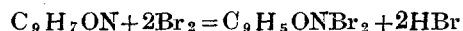
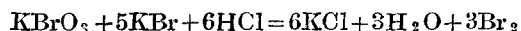
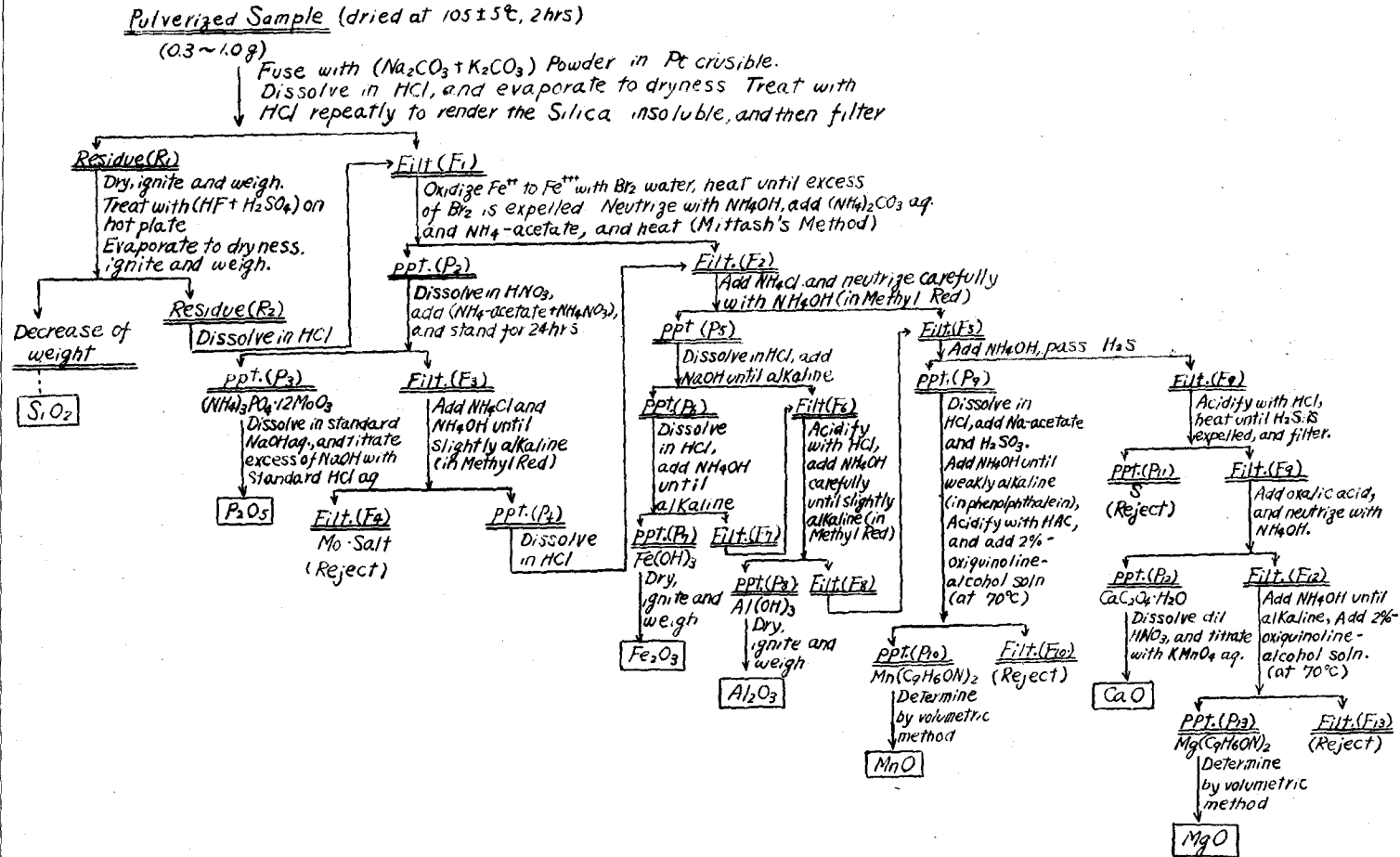


Table 2. Systematic Method of Chemical Analysis on Marine Deposits.



斯くて MnO が定量される。

濾液 (F₉) に塩酸を加えて加熱し、硫化水素を追出した後、生じた硫黄を濾別し、濾液に稀酸を加え、アムモニヤ水で中和し、稀酸カルシウムを沈澱させる。約1時間放置後濾過し、沈澱を稀硝酸に溶解し、遊離した稀酸を N/10 過マンガン酸カリ溶液で滴定して、CaO を定量した。

濾液 (F₁₁) はアムモニヤ水を加えてアルカリ性となし、70°C に加温し、2% オキシキノリン・アルコール溶液を加え、マグネシウムのオキシキノリン塩を沈澱させる。約20分放置して濾過洗滌した後、塩酸に溶解してマンガンの場合と全く同様な容量法によつて、マグネシウムを定量した。

なお、Na₂O 及び K₂O についても、別に試料 0.3~0.5g を採り、分析を試みたが充分信頼すべき値を得ることが出来なかつたので省略する。

4 分析結果及び考察

以上の分析法に基いて、海底土の化学分析を行い第3表に示す如き結果を得た。また、第4表はこれらの分析値より各化学成分の原子比を算出したものである。

Table 3. Chemical compositions of Bottom samples. (%)

Number	SiO ₂	Al ₂ O ₃	CaO	MgO	Fe ₂ O ₃	MnO	P ₂ O ₅	Ignition loss
18	55.92	16.94	1.66	2.57	3.45	0.46	0.18	13.32
67	57.05	17.11	1.13	2.06	3.35	0.63	0.13	13.54
95	54.61	12.63	2.52	3.54	7.17	2.48	0.16	11.39
114	56.04	12.82	2.31	4.35	3.72	1.36	0.13	11.21
142	55.91	9.77	2.18	2.89	4.79	1.80	0.09	11.29
159	58.23	17.15	1.08	2.47	3.82	0.18	0.14	11.71
183	64.69	10.85	1.52	3.09	3.08	1.72	0.13	7.30
189	66.31	8.38	2.46	1.51	3.45	0.23	0.12	4.60
196	64.51	11.58	2.75	2.65	5.86	1.27	0.12	5.32
221	65.66	10.70	1.98	5.02	5.48	0.52	0.10	5.51
250	60.69	14.46	2.22	2.33	4.65	0.17	0.10	7.31
285	58.74	13.46	2.85	3.23	4.17	1.54	0.13	10.48
Average	59.86	12.99	2.14	2.98	4.42	1.03	0.13	9.42

Table 4. Atomic Ratio of the components.

Number	Si	Al	Ca	Mg	Fe	Mn	P	Si/Al	Fe/Mn
18	0.9311	0.3323	0.0297	0.0637	0.0432	0.0065	0.0025	2.80	6.67
67	0.9499	0.3357	0.0203	0.0510	0.0420	0.0089	0.0018	2.83	4.70
95	0.9093	0.2478	0.0450	0.0879	0.0898	0.0349	0.0022	3.63	2.57
114	0.9331	0.2514	0.0411	0.1080	0.0466	0.0192	0.0018	3.71	2.65
142	0.9398	0.1916	0.0389	0.0716	0.0600	0.0253	0.0013	4.91	2.37
159	0.9695	0.3365	0.0192	0.0613	0.0479	0.0025	0.0019	2.89	1.97
183	1.0771	1.2128	0.0449	0.0766	0.0386	0.0242	0.0019	5.06	2.08
189	1.1041	0.1644	0.0439	0.0374	0.0432	0.0033	0.0017	6.72	2.48
196	1.0741	0.2278	0.0490	0.0658	0.0734	0.0179	0.0017	4.72	4.27
221	1.0532	0.2099	0.0352	0.1245	0.0687	0.0073	0.0015	5.02	4.74
250	1.0105	0.2836	0.0385	0.0579	0.0583	0.0024	0.0014	3.56	4.24
285	0.9780	0.2640	0.0508	0.0800	0.0522	0.0217	0.0018	3.70	2.92
Average	0.9941	0.2548	0.0380	0.0740	0.0553	0.0145	0.0018	3.90	3.47

北海道北西海域は武蔵堆を始めとし、多くの浅堆群や海峯が聳立し、また石狩灣口沖合には海底盆地が陥没しているなど、海底地形は極めて變化に富んでいる。これに伴い、海況⁽⁹⁾も甚だ複雑である。即ち北上する對馬暖流は武蔵堆に衝突して、その周縁を迂回北上し、また沿岸近くには石狩川、天塩川等北海道本島より流入する河川水により稀釋された沿岸水が蟠居している。斯くの如く複雑な環境條件が海底土の化學的性質に如何に反映するかは極めて興味深い問題であつて、前報に於ては海底土の有機質の分布状態について種々の考察を行つたが、茲に於ては上述の分析結果より、海底土を構成する無機成分の地球化學的變移を、主として水深の變化と關連して考察して見ることにする。

A) 無機成分含量と水深との關係:-

第2~9圖は各無機成分の百分率と水深との關係を示し、第10, 11圖はそれぞれ Si/Al 及び Fe/Mn (ともに原子比) と水深との關係を示したものである。また、本海域の海底土の平均化學組成を、他の研究者によつて發表された各種の海洋底質の化學組成と比較するため、それらの分析結果を第5表に一括した(但し、一部は濱口博士⁽¹⁰⁾の報告より轉載させて頂いたものである)。

(1) SiO₂ の含量 (第2圖):-

第5表に於て明かなように、一般的には陸地に近接した陸性堆積物は陸地よりの礦物質が未だ充分海底風化をうけていないので、陸地を遠く離れた遠洋性堆積物に比し SiO₂ の含量が大で、陸地を遠ざかり水深を増すに伴い、その含量を減少し、Pelagic の特性を増して行く。E. M. Thorp⁽¹¹⁾ 等が北西大西洋及びカリビヤ海の底質を分析した結果では、大體水深 1,800 米位までは SiO₂ は殆ど變換なく一定で、それ以深より急速に激少しているが、本海域の場合 (150~1,000 米深) も第2圖に示し

Table 5. Comparison with the contents of chemical components in various marine deposits. (%)

Devision ⁺	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃ (FeO 0.84)	MnO ₂ (*MnO)	MgO	CaO	P ₂ O ₅	Classification
1	54.48	14.94	8.66 (FeO 0.84)	1.21	3.31	1.96	0.30	Red Clay (Pacific, Atlantic)
2	52.45	16.05	8.26	1.12	3.35	2.44	0.44	Red Clay (North Pacific)
3	50.77	20.76	10.94	2.01	3.03	1.72	0.28	"
4	57.05	17.22	5.07	0.12*	2.17	2.04	0.21	Terrigenous mud (Blue mud, green mud)
5	61.77	15.37	7.00	0.82	2.32	4.03	0.30	Blue mud (Japan Deep)
6	59.86	12.99	4.42	1.03*	2.98	2.14	0.13	Terrigenous Deposits (Japan S.a)
7	69.96	10.52	3.47	0.06*	1.41	2.17	0.18	Mississippi silt.

- +
- 1) F. W. Clark : "The Data of Geochemistry", U.S. Geol. Survey, Bull. 770, 5 Ed. Washington (1924)
 - 2) H. Hamaguchi : Jour. Chem. Soc. Japan. Vol. 63, (1941), 1,689~1,694.
 - 3) M. Ishibashi and Y. Harada : Jour. Chem. Soc. Japan, Vol. 59, (1932), 569.
 - 4) G. Steiger : in 1).
 - 5) H. Hamaguchi : Jour. Chem. Soc. Japan. Vol. 63, (1941), 1,700~1,903.
 - 6) K. Kato : in this paper.
 - 7) G. Steiger : in 1).

Fig. 2. SiO₂

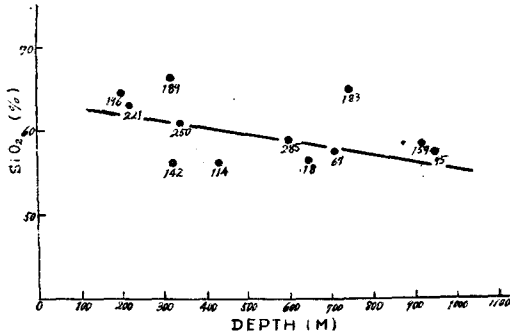


Fig. 4. Fe₂O₃

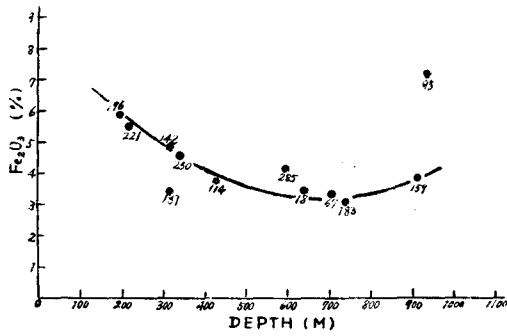


Fig. 6. MgO

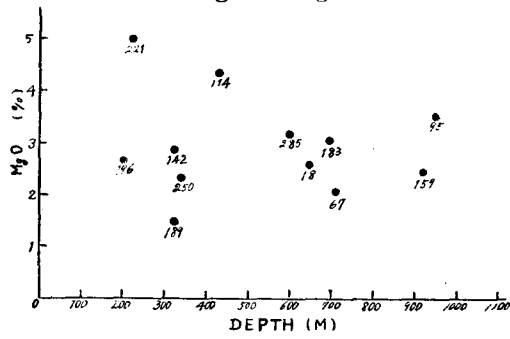


Fig. 8. P₂O₅

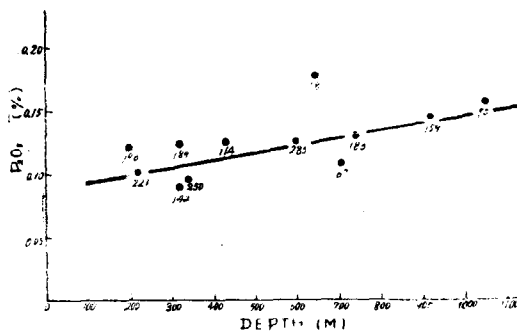


Fig. 3. Al₂O₃

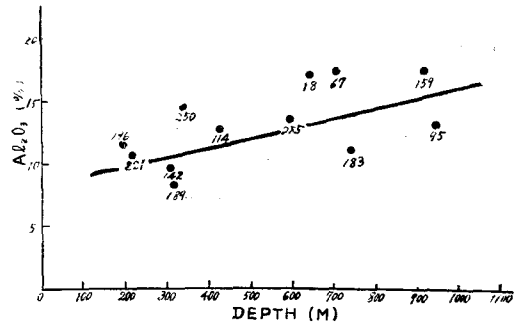


Fig. 5. MnO

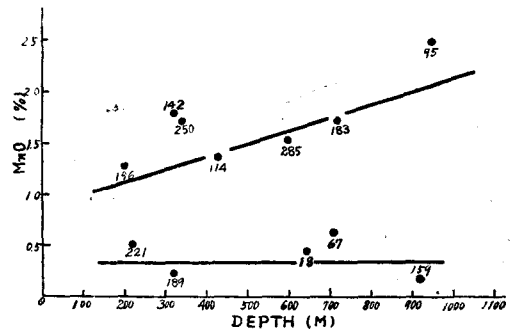


Fig. 7. CaO

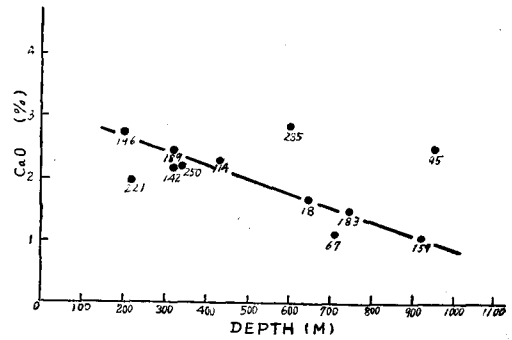


Fig. 9. Ignition Loss

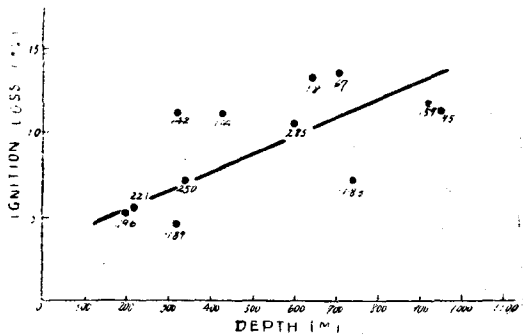


Fig. 10. Si/Al (Atomic Ratio)

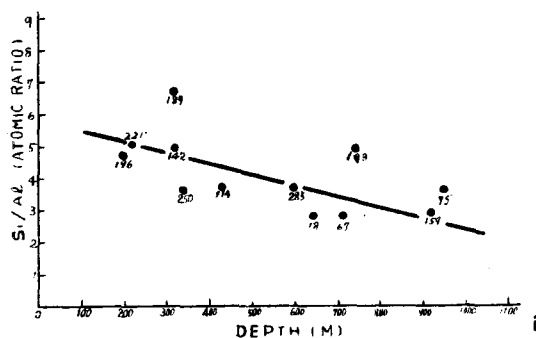
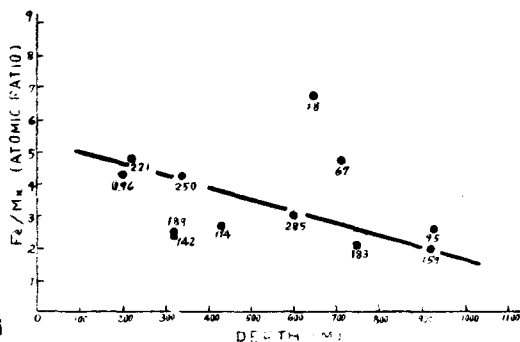


Fig. 11. Fe/Mn (Atomic Ratio)



た様に水深を増すにつれて僅かながら減少の傾向が認められる。また 59.86% なる平均値は他の研究者のデータと比較して Hemipelagic Deposits として妥当な値を示していると考えてよからう。

(2) Al_2O_3 の含量 (第3圖):-

第5表に於て、 Al_2O_3 の含量は大體水深と共に増加の傾向があるように見えるが、本海域に於ても第3圖に示した如く僅かながら増加の傾向が認められる。これは陸地より搬入された微小な泥質、殊にアルミニウムの水酸化物のコロイド状のものが、途中海洋固有の影響を受けて沈積したものと考えられるが、また SiO_2 や CaO が海底の化学的風化作用によつて、溶出減少したため、相対的に Al_2O_3 の含量が増加した様なかたちを示したものとも考えられる。

(3) Fe_2O_3 の含量 (第4圖):-

Fe_2O_3 は Terrigenous から Pelagic になるにつれて、増加の傾向が認められ、ミシシッピー三角洲の沈泥中の含量 3.47% なるに比し、石橋、原田兩氏⁽⁵⁾ の北太平洋の Red Clay の分析値は 10.94% なる平均値を與えている。この傾向は Al_2O_3 と全く同様で、コロイド状になつた水酸化鐵が酸化的環境と海水中の電解質の影響のため凝結沈積して行くためであろう。しかし、本海域に於ては水深 600~700 米までは反つて減少し、約 700 米以深から増加に轉じている。これは本海域の底質中には有機含量多く海底に還元的环境が形成されるため、沈積してくる鐵は還元され海水中に回歸して行く量が多く、沿岸近くでは、有機質量と反比例して減少する。かゝる鐵は陸地を離れ海洋性が増すに伴い、酸化され或は膠質學的に凝結され漸次沈積して行く。この様な現象は沖合の對馬暖流水系に於て顯著になり、この溶離と沈積の平衡の轉移點が 700~800 米深の海區に於て認められる。而してそれより以深の沖合に於ては Fe_2O_3 の沈積が進行し、含量は増加の傾向に轉ずる。Thorp⁽¹¹⁾ も ($Fe_2O_3 + Al_2O_3$) の含量は 100~2,000 米までは僅かに減少し、それ以深では大きく變動しながら増加する傾向を認めている。

(4) MnO の含量 (第5圖):-

本海域に於てはマンガンの濃縮が顯著で、 MnO の含量は平均 1.03%、最大 2.43% なる多量を示している。かゝる多量のマンガンの沈積は本海域の海底土の化學組成の一つの大きな特色と云えるであろう。この顯著なマンガンの沈積は日本海深海の海底土の特色であることは、濱口博士⁽⁸⁾ も指摘し、日本海中央部の深海底土に於て 4% に及ぶ著量のマンガンの堆積も認めている。一般的には第5表に示した様に、水深と比例してマンガンの沈積が増す傾向が認められる。第5圖について本海域に於けるマンガンの沈積状態を見るに、0.5% 内外の普通沈積區と、1% を超す濃密沈積區とに分けて考えることが出来る。普通區は本海域の水深區間では水深によつて殆ど明かな變動を示さないが、

1%以上の濃密区は水深と共に増加の傾向を認めることが出来る。

かゝる濃密区は存在はまた北海道西岸に於ける海成の軟マンガン鉱山の分布と関連して考察すると甚だ興味深いものがある。即ち北海道西岸には瀬棚郡メツブ鉱山、奥尻島、島牧郡島牧村湯ノ澤鉱山などがあるが、殊にメツブ鉱山は沈澱性マンガン鉱で、鮫の歯の化石や、鯨の耳石などがマンガン鉱中に包蔵されて産出することである。かゝる旺盛なマンガンの濃縮機構は不明であるが、濱口博士⁽¹²⁾が南太平洋の海底土につき、マンガンとラヂウムの量の間の関係を實測して兩者の間に略々直線的関係のあることを示し、ラヂウムの濃縮機構に於て鐵及びマンガン、殊にマンガンが重要な役割を果していることを明かにしたが、これと関連して本海域の底質の放射性元素の研究は甚だ興味ある結果が得られるのではないかと期待される。

(5) MgO の含量 (第6圖):-

第5表によれば、一般には MgO の含量は水深の増加と共に僅かながら増加の傾向がある様に見えるが、第5圖の本海域の海底土の場合は水深との相関性の存在を指摘することは困難であつた。

(6) CaO の含量 (第7圖):-

第5表に於て各種の海底土の CaO 含量を比較するとき、犬吠岬沖の日本海溝中の底質(5)が4%を超す値を示しているのを除いて、他はすべて2%内外の値を示し、大きな變動は認められない(しかし、西北大西洋及びカリビヤ海の海底土⁽¹¹⁾は2000米以深において CaCO₃ の沈積が激増しているのが認められている)。本海域においては余り明瞭ではないが、CaO は寧ろ水深の増加に伴い減少している傾向が認められる。

(7) P₂O₅ の含量 (第8圖):-

本海域の海底土の P₂O₅ 含量は平均0.13%で、他の研究者の値に比し小さな値を示しているが、その原因については明かでない。或は本研究において磷酸の定量に容量法を用いたために割合小さい値が得られたのではないかとも思われるが、各研究者とも P₂O₅ の定量に問題の残つていないことを認めているので、明かに断定は致しかねる。しかし、著者の分析の結果においても、第8圖に掲げた様に、水深の増加と共に僅かに P₂O₅ の含量の増加が認められる様である。この傾向は他の研究者のデータが水深と正相関的傾向を示しているのと、大體同じ傾向をもつていと見てよからう。

(8) 灼熱減量 (第9圖):-

灼熱減量は前報の分析値を轉載したものである。この値は前報に於ても指摘した通り、必ずしも有機質を代表するとは限らず、熱分解する重炭酸塩、炭酸塩、或は硫化物などの酸根のほか、膠狀珪酸その他の粘土礦物に結合している所謂結合水の含量により大きく變動するので、灼熱減量はまた海底のコロイド化の程度と比例するとも考えることが出来よう。而してこの灼熱減量は水深と正相関的に土増加している。

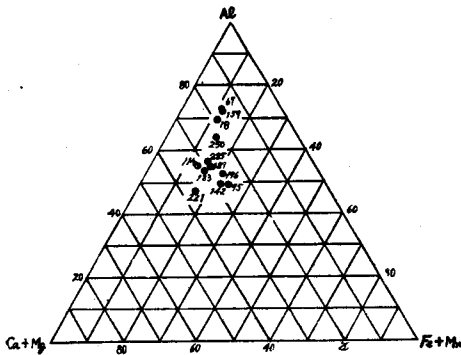
(9) Si/Al 及び Fe/Mn (原子比) (第10, 11圖):-

Si/Al は水深の増加に反比例して減少の傾向が認められ、陸岸を遠く離れるほど海底風化による粘土化の進行を示している。Fe/Mn も水深とは逆に減少しているが、これは Fe の減少と Mn の増加とに基くものであろうが、深海底に於ては Fe/Mn の値の分散は接近し、一定の値に歸納して行く傾向がある様である。これは鐵及びマンガンが深海底の固有の酸化還元的環境に應じて、その溶離凝結平衡が一定の関係をとる傾向を示唆するものと解釋出来よう。

B) 本海域の海底土(亞洋性堆積物)の礦物學的組成:-

以上の考察によつて、本海域の海底土は、亞洋性堆積物としての典型的性質を有していることが判

Fig. 12. Mineral Composition of Bottom Materials.



。而して、この亞洋性堆積物の礦物學的組成を考察するために、各試料における Al, Ca+Mg, Fe+Mn の原子數を算出し、この3つの和が100になる様にこれを三角平面圖に記入すれば第12圖の如くなる。

第12圖によれば、著者の分析した12個の海底土は互に極めて相似た礦物學的組成を有することは明瞭である。かゝる事實は複雑な海底地形と海況に拘らず略々一定の海底風化作用が進行していることを示すものとして興味深い。

5 總 括

1) 所謂「北部日本海深海魚田」と稱せられる北海道北西海域(150~1,200米)より採取せる底質試料12個について、無機成分の系統的化學分析を行つた。

2) 分析法はまずアルカリ熔融により各成分を可溶化した後、多量成分については重量法を、其他の少量成分については有機試薬其他を利用した容量法により系統的に定量した。

3) 化學分析の結果、 SiO_2 59.86%, Al_2O_3 12.99%, CaO 2.14%, MgO 2.98%, Fe_2O_3 4.42%, MnO 1.03%, P_2O_5 0.13%, 灼熱減量 9.42% なる平均値を得た。これらの値は他の研究者が各種の海底土について行つた分析結果と比較して、本海域の海底土の化學組成が亞洋性堆積物(Hemipelagic Deposits)として典型的な組成をもつてゐることを示す。

4) 本海域の海底土の化學成分のうちで、特に注目を惹くのはマンガン含量の著しく大きいことである。これは日本海深海底土の化學組成の一特色とも思われるが、北海道西岸に多數のマンガン鑛山の存在する點と併せ考えると興味がある。

5) 海底土の各化學成分が陸地からの巨離或は水深などによつて如何に Pelagic な影響をうけるかを考察するために、各成分含量と水深との相關性を検討した。即ち

I. SiO_2 及び CaO は水深を増すに伴い、海底に於ける化學的風化作用により溶出減少する。

II. これに對して Al_2O_3 及び P_2O_5 は僅かに増加の傾向を示している。

III. Fe_2O_3 は700米位までの沿岸水域に於ては、水深を増すにつれて減少するが、陸地を遠く離れた700米以深の海域では Fe_2O_3 の沈積濃縮が旺になり、増加に轉ずる。

IV. MnO は1%以上の多量の MnO を含む區域では水深と共に増加の傾向が認められるが、0.5%以下の區域に於てはその傾向は明瞭ではない。

V. MgO の含量と水深との相關性は明かではない。

6) 本海域の海底土の礦物學的組成を考察するため Al, Ca+Mg, Fe+Mn の原子比について三角平面圖を記入したが、各地點の値が大體集中し、極めて相似た礦物學的組成を有することが明かとなつた。

終りにのぞみ、本研究に際し御援助を賜つた鈴木昇教授並に化學分析に協力を惜しまなかつた東北海區水産研究所奥田泰造君に深甚の謝意を表す。なお、本研究の費用の一部を文部省科學研究費に

仰いだ。

6 文 献

- (1) 加藤健司、奥田泰造 (1950): 北海道北西海域漁場の環境要因としての海洋底質について。北部日本海深海魚田調査報告、(昭和24年度夏季)、15~32頁 (小樽、北部日本海深海魚田調査協會)
- (2) 加藤健司 (1951): 海洋底質の化學的研究、第3報、北海道北西海域における海底腐植の分布について。北大水産學部研究彙報、第2卷、第1號、10~30頁。
- (3) 濱口博、太田直一 (1951): 深海底土の化學的研究 (其の15)、日本海底土の化學組成。日本化學會第4年會講演、707。
- (4) 石橋雅義、原田保男 (1938): 海洋に關する化學的研究 (第2報) 太平洋深海底土、所謂 Red Clay 及び Radiolarian Ooze の化學的組成に就て。日化、第59卷、569頁。
- (5) 石橋雅義 (1940): 水底土に關する化學的研究 (第2報)、農化、第17卷、67~70頁。
- (6) 森田修二 (1948): 「土壤化學、第5編、土壤膠質化學」38~46頁、(東京、養賢堂)
- (7) Treadwell-Hall (1935): "Chemical Analysis, Vol II" pp. 159~160 (New York)
- (8) 石橋雅義 (1946): 「基礎容量分析法、上卷」207~209頁 (東京、富山房)
- (9) 福富孝治他9名 (1950): 昭和24年夏季に於ける北海道北西沖の海洋調査 (第1報)、北部日本海深海魚田調査報告 (昭和24年夏季)、33~78頁、(小樽、北部日本海深海魚田調査協會)
- (10) 濱口博 (1941): 深海底土の化學的研究 (其10)、深海底土の化學的組成 (第3報)、日化、第63卷、1,689~1,698頁。
- (11) E. M. Thorp (1931): Descriptions of Deep Sea Bottom Samples from the western north Atlantic and the Caribbean Sea. Bulletin of the Scripps Institution of Oceanography of the University of California, Technical Series, Vol 3, No. 1, pp. 1~31.
- (12) 濱口博 (1938): 深海底土の化學的研究 (其一)、深海底土のラヂウム含量 (第1報)、日化、第59卷、171~177頁。

(水産科學研究所業績 第81號)