

太平洋の鉄・マンガン団塊 (4)

N.S. スコルニャコーバ (SKORNJAKOVA)

P.F. アンドルシチェンコ (ANDRUSHCHENKO)

盛谷智之 訳

鉄・マンガン団塊中の鉄およびマンガン含有量の地域的分布の規則性

太平洋の海底域における団塊中の鉄・マンガンおよび微量元素の含有量の分布を研究する目的で 特殊な地球化学的分布図が作成された (第 121~126 図参照)。これらの図を作成するさい ソ連で実施した化学分析の値 (第 60 表参照) とメロー (MERO 1962 1965) の蛍光 X線分析および化学分析のデータを利用した (第 120 図参照)。

団塊の化学組成について得られたデータの再現性を評価するため いくつかの測点で 2つの別々の団塊 あるいは 2つの平均供試料の分析を行なった。これらの分析結果は第 63 表にあげた。それから大多数の場合 1つの測点内においては別々の団塊の化学組成が十分近似することがわかる。その上 各元素の含有量にみられるばらつきは 任意の地域にとって固有の値の範囲内にある。このように これらの分析データは団塊の化学組成の海底面分布の変化の一般的規則性を定めるのに利用することが十分可能である。太平洋の団塊中のマン

ガン含有量は 1.7 から 42.3%の間を上下し 圧倒的大部分の場合 15~30% 平均 21.06% である (第 64 表)。

ここに示した図 (第 121 図) は マンガンの鉱石級濃集度の海底面分布の規則性をあらわしている。この規則性の本質は 団塊中のマンガン含有量が太平洋の縁辺から中央部に向かって増大すること その極大濃集部が大洋中央部から東と南東方向にずれていることにある。

図上には並以上のマンガン含有量の 2つの広大な区域が 太平洋の北熱帯地域と南東部に区別される。ここではマンガンの含有量は通常 20% をこえ しかもその極大濃度の部分は東部の区域寄りに分布している。30% をこすマンガン含有量はカリフォルニア半島にそす地域 ("ピチャージ" 4265 測点) と ガラパゴス諸島の南 ("アルバトロス" 4711 4658 4660 の各測点) の団塊にみられる。

太平洋の赤道帯と縁辺地域では 団塊中のマンガン含有量は減少する。しかも そのもっとも顕著な低下は太平洋の北部と西部に特徴的である。赤道帯では含有量は 15~20% まで低下する。同じような値は南太平

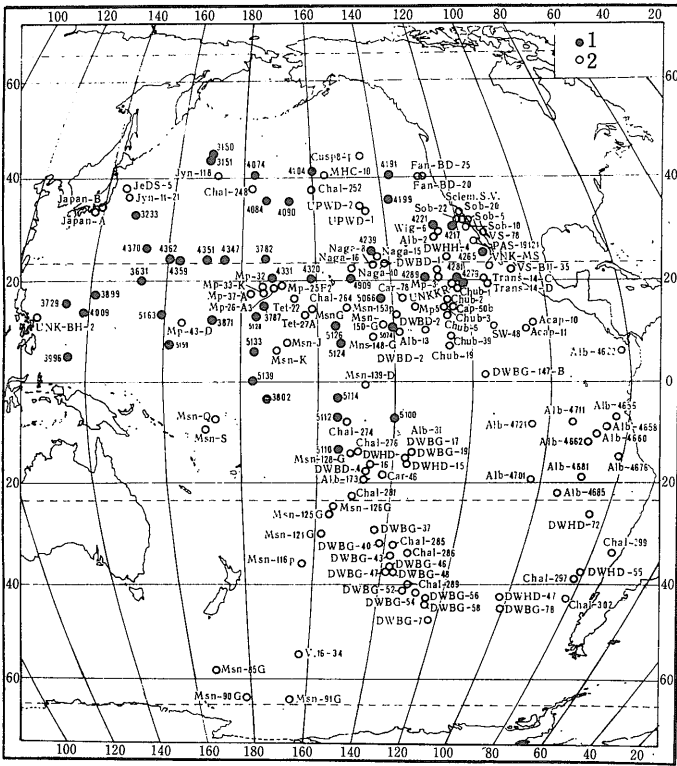
第 63 表 太平洋の鉄・マンガン団塊の化学組成 (重量%)

	Si	Ti	Al	Fe	Mn	Mg	Ca	Ni	Co	Cu
4191*	9.49	0.62	2.81	11.51	16.06	14.05	1.74	0.48	0.29	0.21
4191**	13.39	0.49	4.27	9.5	16.5	—	1.43	0.58	0.22	0.36
4199***	10.28	0.64	3.64	13.07	14.23	1.18	1.56	0.38	0.12	0.31
4199**	12.9	0.65	4.92	13.0	10.4	—	1.14	0.33	0.29	0.29
4217***	9.17	0.45	3.44	14.04	15.22	1.11	1.93	0.43	0.13	0.21
4217**	10.93	0.49	4.18	11.2	16.7	—	1.34	0.74	0.15	0.45
4239***	15.68	0.30	5.36	5.17	12.49	0.90	1.27	0.46	0.10	0.43
4239**	13.36	0.45	9.2	4.7	7.0	—	0.69	0.44	0.14	0.45
4289***	9.60	0.42	4.29	9.24	19.84	1.29	2.17	0.83	—	0.50
4289**	7.29	0.65	3.86	8.7	21.8	—	1.51	1.10	0.33	0.91
4351*	6.06	0.60	2.63	11.91	20.22	1.81	1.77	0.53	0.46	0.38
4351***	5.92	0.67	2.40	13.24	20.69	1.43	1.73	1.09	0.39	—
4359*	7.17	0.70	3.11	14.59	16.08	1.64	1.58	0.41	0.36	0.29
4359***	6.76	0.59	3.12	14.52	17.10	1.28	1.70	0.48	0.25	—
DWBD—4*	0.52	1.04	0.56	11.47	23.81	1.65	2.88	0.31	1.52	0.064
DWBD—4***	0.70	1.11	0.37	12.6	23.2	—	3.14	0.58	1.53	0.095
DWHD—15*	5.84	0.65	2.82	12.83	19.09	2.02	2.02	0.81	0.49	—
DWHD—15**	7.38	0.29	4.55	8.1	20.3	—	2.0	1.17	0.12	1.07
DWHD—47**	5.65	0.37	2.63	9.6	24.5	—	1.55	1.02	0.13	0.59
DWHD—47	4.90	0.37	3.41	9.51	24.2	2.18	2.08	1.07	0.22	0.20

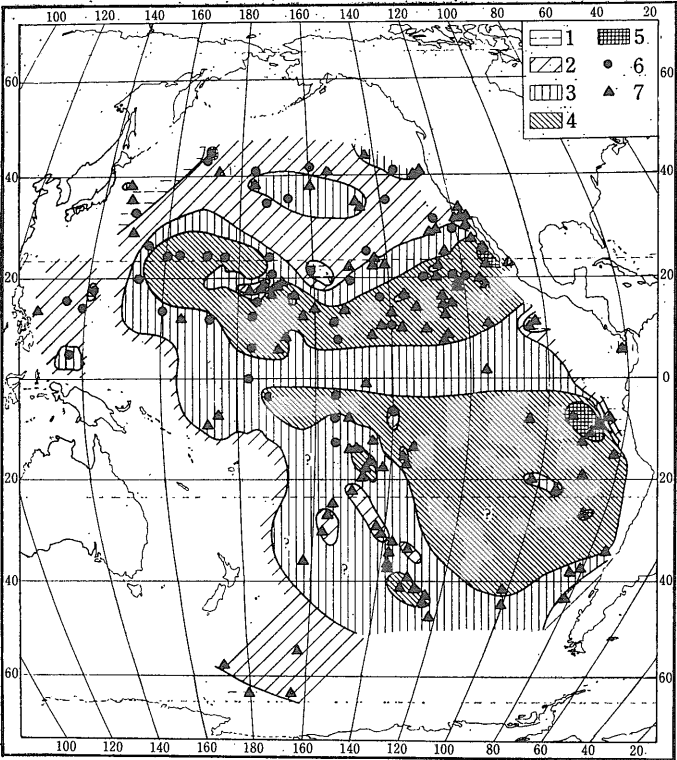
* ソ連科学アカデミー海洋研究所で行なわれた化学分析

** メロー (MERO) が行なった蛍光 X線分析

*** ソ連科学アカデミー IGEM で行なわれた化学分析



第120図 団塊の化学分析が行なわれた測点の位置図 (1—ピチャージ号調査測点 2—諸外国の調査測点)



第121図 鉄・マンガン団塊のマンガン含有量の分布(%) 1—<10: 2—10~15: 3—15~20: 4—20~30: 5—>30: 6—7—マンガンの定量が行なわれた測点(6—ピチャージ測点 7—諸外国の調査測点)

洋海盆と北東太平洋海盆の中央部の両者にみられる。太平洋の北部と西部の広大な地域そして東部の縁辺地域ではマンガン含有量が10~15%およびそれ以下におちる。マンガンの最小濃度(<5%)はフィリピン海盆、ハワイ諸島および中央アメリカ周辺の鉄団塊および鉄・マンガン団塊中にみとめられる。

太平洋の団塊中の鉄の含有量は0.83から21.7%の間にあり平均11.97%である。鉄の濃度別の存在頻度をあげた第65表は多くの場合研究された試料中での鉄の含有量が5から15%の間にありそして10~15%の範囲に頻度の極大部をもつことを示している。

鉄の含有量の分布(第122図)はマンガンの場合とほとんど正反対の傾向を示す。Fe含有量は太平洋の縁辺域から中央遠洋域に向かって減少する。鉄の最低濃度(5~10%)域は太平洋の北熱帯部および南東部(カリフォルニア半島およびガラパゴス諸島の南)のマンガンの最大含有量の地帯にみられる。

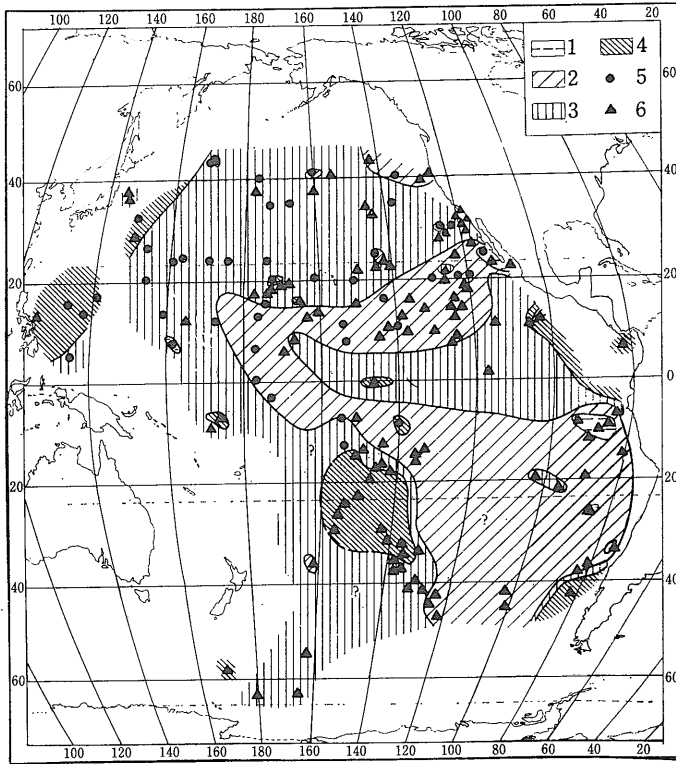
縁辺地域では鉄の含有量は増大する。10%をこえる濃度(10~15%)は太平洋

第64表 太平洋の団塊中におけるマンガンの各濃集度の存在頻度

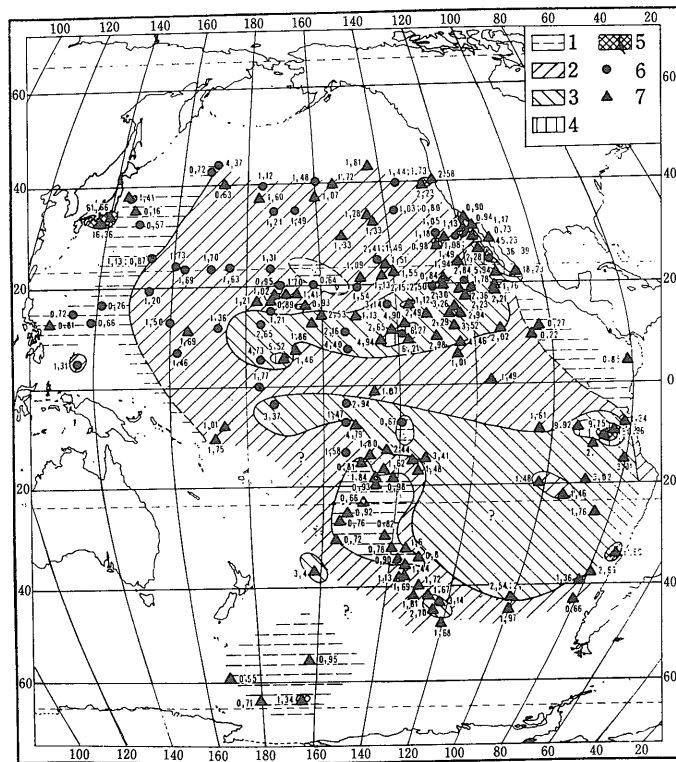
濃集度(%)	試料数	存在頻度(%)
<5	2	1.4
5-10	9	6.6
10-15	27	20.0
15-20	44	32.6
20-30	47	35.8
30-40	5	3.7
>40	1	0.8

第65表 太平洋の団塊中におけるマンガンの各濃集度の存在頻度

濃集度(%)	試料数	存在頻度(%)
<5	9	6.1
5-10	45	36.0
10-15	56	44.8
15-20	14	11.3
>20	1	0.8



第122図 鉄・マンガン団塊中の鉄含有量の分布(%) 1—<5 : 2—5~10 : 3—10~15 : 4—>15 : 5—6— 鉄の定量が行なわれた測点 (5—ビチャージ調査 6—諸外国の調査)



第123図 鉄・マンガン団塊中のMn/Fe比 1—<1 : 2—1~2 : 3—2~5 : 4—5~10 : 5—>10 (6—ビチャージ測点 7—諸外国の調査測点)

の北部と西部の広大な地帯および南太平洋海盆に特徴的である。またこれと似た値が赤道帯でもみられることは興味深い。

鉄の最高含有量(15%以上)は太平洋中央地域の大陸および島寄りにみられる。ここでは Mn/Fe 比の値が1以下の鉄団塊・鉄・マンガン団塊がおもに発達する。例えば 団塊の Fe 含有量はフィリピン海盆で18.4~19.4% 南アメリカ・中央アメリカの海岸にそう地帯で15~19.4% マルキーズ島地域で 18.2% ツアモツ・ソシエテ・ツプアイ諸島地域およびそれらに接する南太平洋海盆の部分で 15.5~21.7% のようである。

このようにして 団塊中の鉄とマンガンの含有量が十分規則的にそして一般に互いが逆向きに変化し そのさいマンガンの最大濃度は大洋の遠洋域へ 反対に鉄のそれは縁辺および沿島部にそれぞれ接近して分布することが確証される。このことは団塊の Mn/Fe 比の値によっても説明される(第123図)。

太平洋の団塊中における Mn/Fe 比はふつうは1より大きく 平均して 1.92であるのに対して 母層となる遠洋性堆積物のそれは平均 0.14である。

大洋の縁辺帯および沿島帯では Mn/Fe 比は1より小さい(最小で0.16)。興味深いのは 類似の値(1より小さい)が 現世の縁海成および湖成の団塊に固有なことである。太平洋の中央遠洋域の団塊は高い Mn/Fe 比の値によって特徴づけられている。北熱帯域の団塊の Mn/Fe 比は平均3.26 (1.7~6.27) 南東部では 3.20 (1.46~9.92) である。Mn/Fe 比の最大値(30~50まで)はまれに存在する。それらはカリフォルニア地域 ガラパゴス諸島南方地域の団塊 および本州南方の浅海性団塊に対して定められている。

団塊状鉱石および母層堆積物中における鉄とマンガンの含有量の比

堆積性鉱石生成過程を理解するためにはマンガン鉱石および鉄・マンガン鉱石がどのように形成されるかを解明することが重

要である。太平洋の堆積物中における分散状のマンガンの分布(16章)そしてまた Mn/Fe 比を検討することによりマンガンの濃度が一般に遠洋域に向かって高まることが明らかにされた。大多数の場合の団塊の形成の場となっている遠洋性赤色粘土および炭酸塩質堆積物中ではマンガン含有量は通常 0.2%より大きく多くの地域で 1~3%に達している。遠洋性堆積物中での Mn/Fe 比は縁辺地域の軟泥の場合の 0.079 に対して 0.14 である。前に大洋における団塊状鉱石形成過程の場も同じ方向に寄って分布していることが示された。団塊および堆積物中のマンガン含有量の分布図を比較すると、鉱石質マンガン団塊は通常大洋堆積物中の並以上に高まった含有量を背景にして形成されていることが示される。實際上太平洋における鉱石形成過程は遠洋性堆積層中での萌芽的な鉱石の生成を背景に進行するものである。

しかし堆積物中でのマンガンの鉱石質含有量と分散状含有量の間には直接的な関係は存在しない。例えば太平洋南東部の団塊の最大濃度(20~30%)は赤色粘土および炭酸塩堆積物中における分散状マンガンのいちじるしく高まった含有量(1~3%)を背景にして形成されている。他方太平洋北熱帯域では鉱石の同様な濃度が赤色粘土中の 0.3~0.7%および放散虫軟泥中の 0.1~0.3%という分散状マンガン含有量に対応している。

赤道帯では炭酸塩質沈殿物中のマンガン含有量が 0.5~0.1%のもとで団塊中のマンガン濃度は 15~20%まで低下しているが太平洋北部および西部では 10~15%という鉱石の濃度が沈殿物中での 0.2~0.5%のマンガン含有量を背景にして形成されている。最後に太平洋北部の縁辺地域の陸源粘土質軟泥中ではマンガン含有量が続成的作用的“吸い込み”によってときに 1~1.5%をこえる酸化堆積物の厚層を除くと団塊は一般に存在しないかあるいはそのマンガン含有量が極端に低い(<10%)という特徴がある。

堆積物および団塊中の鉄の含有パーセントの図を比較すると同じようにその分散濃度と鉱石級濃度との間に直接的な関係がみられないことがわかる。

マンガンおよび鉄の鉱石級濃度の分布を理解する上で非常に興味深いのはその濃度の(クラーク)係数(マンガンや鉄の堆積物中の含有量に対する団塊中の含有量の比)である。太平洋の北部および北西部の赤色粘土中の団塊ではマンガン濃度のクラーク数は通常 30~55で鉄のそれは 2~3.5であり北亞熱帯および熱帯

地域ではマンガンの場合は 20~40 鉄の場合は 1.7~2となっている。マンガン濃度のクラーク数は放散虫軟泥中の団塊では 40~60まで増加する。太平洋南東部ではマンガンと鉄の濃度のクラーク数は顕著に減少しそれぞれ 10~20 1~1.5となっている。太平洋南部の温帯地域ではそれは再び増加してマンガンが 30~40 鉄が 2~3となっている。マンガンの濃度の最大値(80~100)は太平洋最東端のカリフォルニア沿岸やガラパゴス諸島周辺の団塊中に見出される。

上にあげたデータから鉄およびマンガンの鉱石級濃度の分布を規定するのは堆積物中の分散状の鉄とマンガンの初生含有量というよりむしろ沈積作用と続成作用の環境だということが容易にわかる。

太平洋では鉱石形成過程の場は外洋地域に引き寄せられて分布している。その過程がもっとも強まるのは堆積速度が最小のつまり希薄化に働く陸源および生物源物質の供給が最小のもっとも陸から離れた遠洋域においてである。そのような地域は太平洋の北熱帯地域や南東部である。同じ場所へ団塊中のマンガンおよび若干の微量元素の最大濃度域も寄っている。太平洋の縁辺地域では堆積速度が増加するにつれ鉱石形成過程は弱まりそして萌芽的な状態にある。この場合には細粒の鉄団塊および鉄・マンガン団塊が形成される。それと同じことは堆積速度の大きい赤道帯においてもみられる。

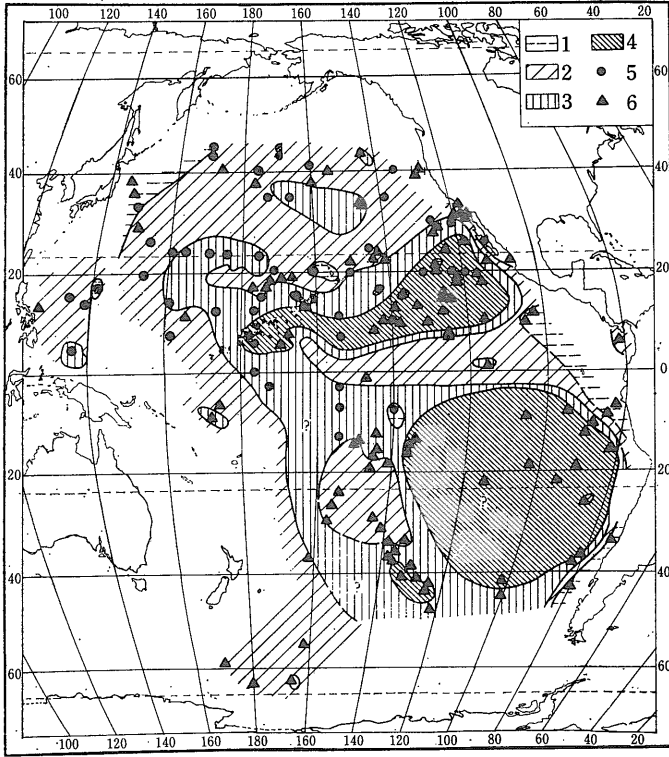
団塊中の鉄とマンガンの濃度が一般に相反する分布関係にあることは両元素の沈積および続成過程における異なる地球化学的移動性によってかまたは堆積速度のちがいで規定されている。

太平洋の団塊中における微量元素含有量の地域的分布

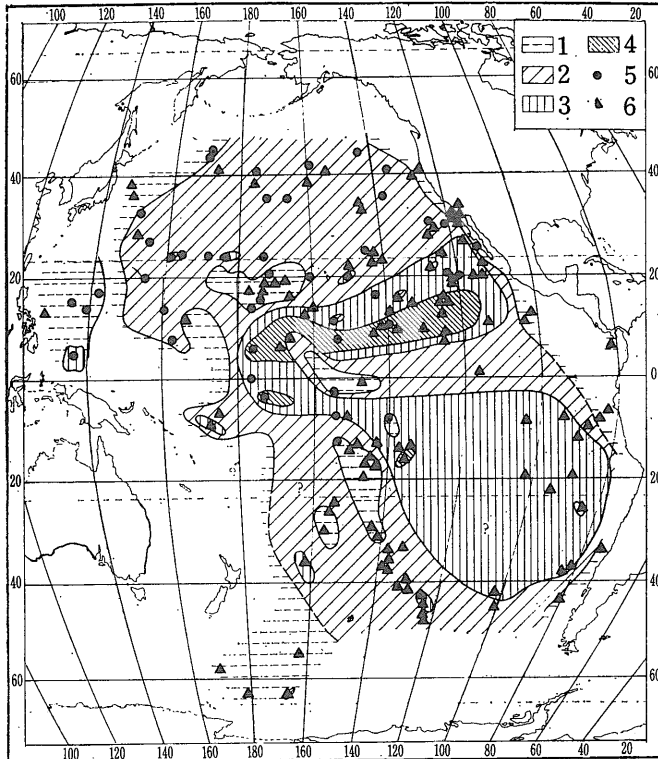
第60表にあげた微量元素の含有量の変動範囲は団塊中でのその含有量がかかなり変化することを証明している。ニッケル・コバルト・銅・亜鉛・モリブデン・鉛の分布図は微量元素含有量的地域的变化の規則性を研究するのに役立つ。ここでは団塊中でもっとも高い濃度をもつニッケル・銅・マンガンの分布を検討してみよう。

団塊中のニッケル含有量は 0.036~1.54% 平均0.66%である。それは太平洋の縁辺部から中央部に向かって増加する。その高濃度(0.5~1.0%)は熱帯地方中央太平洋海盆および太平洋南東部に存在する。そのさい極大値(1%以上)は太平洋北熱帯地方の東部地域および太平洋南東部に位置する(第124図)

大洋縁辺地域ではニッケルの含有量は減少する。太平洋北部および西部の広大な地帯は 0.2~0.5%の濃



第124図 鉄・マンガン団塊中のニッケル含有量の分布(%) 1—<0.2: 2—0.2~0.5: 3—0.5~1.0: 4—>1.0: 5—6— ニッケルの定量が行なわれた地点(5—ビチャージ調査 6—諸外国の調査)



第125図 鉄・マンガン団塊中の銅含有量の分布(%) 1—<0.2: 2—0.2~0.5: 3—0.5~1.0: 4—>1.0: 5—6— 銅の定量が行なわれた地点(5—ビチャージ調査 6—諸外国の調査)

度で特徴づけられる。類似の値は赤道地方の東部および ツアモツ・ソシエテ・ツブアイ諸島地域の団塊にみられる。最小濃度(<0.2%)は大洋最縁地域と若干の島の付近にみられる。

団塊中の銅は0.01%から1.9%(平均0.42%)の含有量で存在する。太平洋の海底面における団塊中の銅含有量の分布(第125図)にはニッケルおよびマンガンの分布と多くの共通点がみられる。銅の最小量は大洋最縁地域および島の付近に存在する。その含有量は大洋外洋部で増加し、しかも高い濃度帯はニッケルの場合よりもさらに狭まって存在し、そして東に寄っている。銅の最大含有量(0.5~1%)の地帯は北熱帯地域、中央部および南東部地域に分布している。極大濃度(1.0~1.9%)は放散虫軟泥帯に属している。

大洋赤道帯の北・西・東部および南太平洋海盆では銅の含有量は0.2~0.5%まで低下している。0.2%以下の含有量は最縁地域、島付近の地域および中央太平洋海嶺地域にみられる。

ニッケル・銅・マンガンの分布が互いに似ていることは、これらの元素の緊密な関係を証明している。同様な規則性がモリブデンと亜鉛の分布にも特有なことは興味深い。Co・Pb・Tiはちがった分布図式を示す。

団塊中のコバルトの濃度は痕跡量から1.52%まで変動し、平均で0.31%である。コバルトの海底面分布図(第126図)はある程度鉄のそれに似ているが、同時に本質的なちがいもある。一方ではその最大濃度域が大洋中央部の島の付近に局在し、大部分の最縁地域では含有量が減少することである。他方では鉄と同様にコバルトの含有量が北北西および西方から東南東に向かって、北部での0.2~0.3%から南東部での0.1~0.2%まで全般的に低下していることである。

コバルトの最大濃度(1%以上)はマーシャル諸島地域(1.0%)とソシエテ諸島地域(1~1.54%)に存在する。高濃度

(0.5~1.0%)域はまた 太平洋中央海嶺 天皇海山 ツプアイ ソシエテ諸島 および南太平洋海盆に接する部分 などにみられる。 どの地域でも団塊中の鉄の含有量はふつう10%をこえるが 鉄とコバルトの最高濃度域は地域的に合致しない。 比較的高いコバルトの含有量 (0.3~0.5%) の部分はまた 北熱帯地域にも属している。

その他の地域ではコバルトの濃度は0.3%をこえない。太平洋北部と西部では それは団塊の鉱石質物質の 0.2~0.3%を そして赤道および南東部の地域では 0.2~0.1%をそれぞれ占めている。 類似およびより小さい値(0.1%)は最縁辺地域にたいしても特徴的である。 最小値(<0.1%)は東端部の団塊中にみられる。

これと似た団塊中の濃度の海底面分布図を示すのはチタンと鉛である。 それらの元素にとっても 最高含有量が島の付近に偏し やや高い含有量が北北西および西部の地域寄りに分布することが特徴的である。 そのさい 一方では鉄とチタンが 他方ではコバルトと鉛がそれぞれほとんど同一の分布図を与えている。

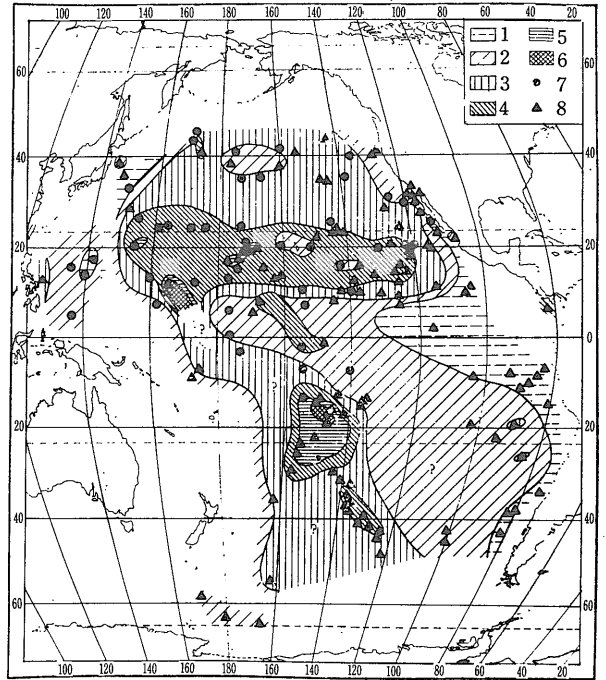
ゴールドベルグ (GOLDBERG 1954) とクラウスコッフ (KRAUSKOPF 1956) のデータによると 微量元素は大洋中で不飽和の状態にある。 海水中からそれらを抽出する主要な機構は おそらく $Fe \cdot Mn \cdot Al_2O_3$ のゲルまたは凝結した碎屑源珪酸塩泥土による これらの元素の吸着である。 同様に生物もこれらの元素を海水中から抽出するのにいくらかの役割を演ずる。 このことはとくに 団塊中の銅の最高濃度が放散虫軟泥帯に偏することによってうまく立証されている。

ゴールドベルグ (GOLDBERG) は ニッケル・コバルト・銅および他の一連の元素の地球化学的特性を研究し それらの堆積物中での濃集は マンガンと鉄のコロイドが海水中から両元素を選択的に吸収する能力に関連すると説明した。

団塊中の Mn および Fe にたいする コバルト・ニッケル・亜鉛・モリブデンおよび銅の相関図は マンガンとニッケル・銅・亜鉛およびモリブデンとが正の相関にあることを立証している。 得られた正の相関の一般的特徴と 元素の含有量の値の変動範囲を示すため これらの相関図のうちの若干のもの すなわち Mn-Ni Mn-Cu Cu-Ni の図をあげた (第127図)。

団塊中の微量元素の海底面分布の特徴によって 2つのグループを区別することができる。

第1のグループは ニッケル・銅・亜鉛・モリブデンなど そ



第126図 鉄・マンガン団塊中のコバルト含有量の分布 (%) 1—<0.1; 2—0.1~0.2; 3—0.2~0.3; 4—0.3~0.5; 5—0.5~1.0; 6—>1.0; 7—8— コバルトの定量が行なわれた測点 (7—ビチャージ調査 8—諸外国の調査)

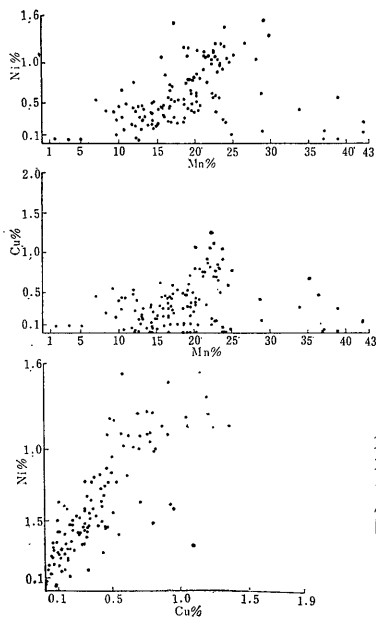
の高い濃度部分が大洋の最遠洋地域にあり その分布がほとんど完全にマンガンの分布の規則性に一致するものである。

第2のグループは その最大濃度部分が太平洋中央部の島付近の地域に局在するもので コバルト・鉛およびチタンなどである。 その平面分布は鉄の分布と若干似ている。

団塊中の微量元素の分布の一般的特徴は その濃集部分が大洋遠洋域の多量の団塊が濃集する地域に寄っていることである。 縁辺地域ではその濃度は明白に低下する。 さらに 既存のいくつかの堆積物中の微量元素の分析データから判断するかぎり これらの元素の鉱石級濃集部の形成は 堆積物中におけるその並以上の含有量を背景に生じている。

微量元素の平面分布の規則性は 多分 運搬過程における地球化学的移動性(移動の形態) 沈殿機構および一般的堆積環境などによって規定されるものであろう。 上に検討した団塊中におけるマンガンと微量元素の分布の規則性 また堆積物中での鉄とマンガンの分布についてのデータから 微量元素の起源について若干の一般的考察を行なうことができる。

ヴェデポール (WEDEPOHL 1960) は 地球化学的バランスの計算にもとづいて 太平洋の遠洋性堆積物がマ



第127図
太平洋の団塊中における Mn/Ni Mn/Cu Ni/Cu の相関

マンガと微量元素にいちじるしく富むことは 火山噴気による供給に関連があるとした。火山過程が(陸源物質の供給とともに) 極端に遅い堆積速度をもつ大洋の遠洋性堆積物のマンガによる富化におそらく影響を及ぼすだろうという結論は この元素の平面分布の規則性の解析にもとづいて前(第16章)に述べたとおりである。このような結論は団塊の化学組成や構造の解析からも支持される。

これまでみてきたように コバルト・鉛およびチタンについては 高濃度の部分が(大洋中央において)火山島や火山起源の海山に偏在する特徴をもち このことは団塊のこれらの元素による富化におよぼす火山過程の影響を直接的に立証している。

団塊中のニッケル・銅・亜鉛・モリブデンの海底面分布の規則性は これらの元素の供給源を直接判断するには役立たない。だが同時に ニッケル・銅・亜鉛・モリブデンの高濃度が低い堆積速度とマンガンの最大濃度の部分に一致することは マンガンに対すると同じ供給源がそれらの元素にも特徴的だという推定を可能にする。このようにして 大洋成団塊中の Mn・Fe および微量元素の濃集の供給源について語る場合には 鉱石物質の陸源性の運び込みとならんで 現在あるいは最近の火山活動をもつ地域における海底噴気によるそれらの供給を考慮に入れねばならない。海底噴出の火山砕屑物質の風化もまた 一連の元素の供給源の1つであろう。そのさい多分 化学元素の各々の供給源は 大洋のそれぞ

れの大きな地域にとって一様でなく そして相当程度に一般的堆積条件 とくに堆積速度によって調節されているのであろう。

結 論

団塊の化学組成と鉱物組成およびその分布の規則性の研究から その構造 形成条件および海底での鉱石形成過程の特殊性について若干の結論をみちびくことができる。鉄・マンガ団塊の地域的分布は堆積条件 なかでも堆積速度によって規定される。鉱石生成過程は大洋の遠洋地域の 有機物質の含有量がわずかしかない酸化堆積物の環境で 極端に低い堆積速度の地域にもっとも顕著にあらわれている。

大洋の遠洋地域にはマンガと微量元素の極大濃度の部分が存在する。鉄の含有量は 大洋縁辺および島付近の地域で増加する。ここでは Mn/Fe 比は通常1より小さく 主要鉱石帯でその値が3をこえるのとくらべ対照的である。団塊中の Mn と Fe 濃度分布が逆の関係にあることは 沈積過程および続成過程で両元素が異なる地球化学的移動性をもつことに関連している。

大洋におけるマンガの鉱石級濃度の目立った特徴はそれが堆積物中の並以上の含有量を背景にして すなわち 萌芽的鉱石生成条件のもとで生じていることである。太平洋の鉄・マンガ団塊は 全微量元素群(Co・Ni・Cu・Pb・Mo・Sr・V・Zn・Zr および他の若干の元素)の高い含有量で特徴づけられている。これらのうち Ni・Co・Cu・Mo・Pb・Zn の分布の規則性が研究された。これらの元素は その分布の特徴から 2つのグループに分けることができる。

第1のグループは ニッケル・銅・亜鉛・モリブデンからなり その高濃度の部分が大洋の最遠洋地域に偏在している。その分布の規則性はマンガのそれに非常によく似ている。

第2のグループをつくるのは コバルト 鉛などその最大濃度の部分が大洋中央地域の海底隆起部あるいは島のまわりに位置するような元素である。

団塊の鉱石物質は主としてサイロメレーン鉱と轟石まれにバーネス鉱からなる。鉄酸化物の主要な鉱物は加水針鉄鉱で まれに赤鉄鉱が存在する。

成因的指標によって 鉱石質団塊生成物のつぎのような組織の型を識別することができる：

- a) 平行状一層理状・貝殻状一層理状組織で 沈積一続成過程において形成され そして鉱石物質がその上に沈殿する岩石の変質は伴わないもの

- b) 樹枝状・偽魚卵状・偽団塊状の組織で ガラス質火山岩・火山砕屑岩および火山性堆積岩の交替的置換によって生じたもの
- c) 環状の組織で 火山源あるいは火山一堆積性の多様な砕屑片の置換のさい生じ そしてそのいちじるしい変質を伴うもの
- d) 個々の鉱石縞の複雑なコロフォーム構造をもつ 同心状一縞状および 有律状一帯状の組織で 非鉱石質砕屑物のはげしい変質過程 複合組成のゲルの形成およびその引続く結晶化に関連している。

団塊の組織と構造の特性の詳細な研究は 団塊が続成作用の生成物であることを証明している。それが水一堆積物帯で堆積物中の鉱石物質の初生的に高い含有量を背景に生成されていること また底岩の露岩や凝灰物質の板状体の上に厚い鉄・マンガン鉱皮が存在することは 団塊を沈積一続成生成物とみなすことを可能にする。

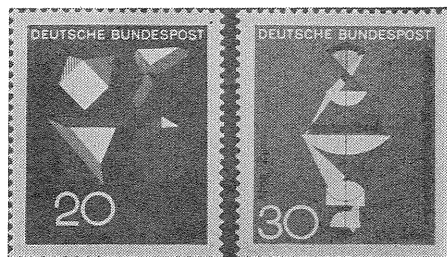
団塊は底層水や軟泥水からのコロイド状鉱石物質の直接的沈殿の結果形成される。

団塊の生成過程はコロイド化学的な本性をもち そしてそれに含まれる砕屑物質の交替的置換を伴う 鉱石物質の結合と結晶化の過程である。

鉱石物質はおもに水酸化物の懸濁物と溶液のかたちで搬入される。核の砕屑物の組成中に含まれ 岩石の変質過程において再配列作用をうけるマンガンと鉄は 副次的な役割しかもたない。大洋への鉱石物質の供給とその堆積物中での濃集は結局のところ 陸上での風化過程と結びついている。これとならんで 火山噴気または海底での火山性物質の風化によって供給される鉱石物質の部分についても 考慮に入れる必要がある。

(訳者は 地質部)

地 学 と 切 手



科学と技術の進歩—科学顕微鏡100年とハルツ鉱山1000年記念切手

P. Q.

西ドイツは 1964年から科学と技術の進歩シリーズを発行している。これはそのひとつとして 1968年1月に水圧機150年と共に 平版印刷 3種1組で発行されたものである。

30ペニヒは顕微鏡の構造図と共に アッペとツァイスの名が記されている。1866年にアッペがツァイス社に入社して2人がコンビを組んだ。このことは「カール・ツァイス社110年」に述べた。

20ペニヒはハルツ鉱山1000年を記念している。ハルツ山地は西ドイツの北部にあって 北西—南東方向に57

マイル 幅20マイル 古来風光明媚で知られ ハイネのハルツ紀行で名高い。中央には ブロッケン山(海拔3,806フィート)があり これが最高峰でファウストその他いろいろの意味で有名である。地質はほとんどがデボン系で 南東部では その下位にカンブリア系からシルル系が露れる。南西縁には石炭系から二畳系が分布する。ブロッケン山は花崗岩である。全体が古生代末の造山運動であるヘルシニアン造山帯に属し ヘルシニアンの名自体も ハルツの古語ヘルシンに由来するという。

ハルツ山地の鉱業は 10世紀半ばからあったと伝えられ 1000年の年数もこれによるのであろう。北東のクラウスタールとセントアンドレアベルグがその主要な中心地である。クラウスタールでは 下部石炭系中に銀を含んだ鉛の鉱脈が豊富である。金は少量であるがほかに銅 鉄 硫黄 明ばん 砒素なども産出するという。セントアンドレアベルグでは 1926年頃に立坑はすでに海面下2,700フィートに達していた。その他ハルツ山地では大理石 花崗岩も採石されている。

鉱業に関係ないが ハルツ地方での最後の熊は1705年に ヤマネコは 1817年に殺され その後狼も姿を消した。切手には方鉛鉱(PbS)と閃亜鉛鉱(ZnS)の結晶が2形づつ画かれている。