

やさしい地質学

②

地球の姿

小村幸二郎

1. 地球の形と大きさ

もし貴方が「地球はどのような形をしていますか」と誰かに質問されたら 恐らくあなたは「楕円体です」と答えるでしょう。そして 日頃 地学に興味をもっている貴方は もう少し詳しく答えた方がよさそうだと思いますら きっと「極半径約6,357km 赤道半径約6,378kmの回転楕円体です」と答えるに違いありません。ところが むかし 私たちの祖先は「地球は平らで 陸地は海の上に頭を出している島だろう」と考えていました。が 科学的知識が進むにつれて 地球の形をこのように考えると どうも都合の悪いことが次から次に出てきました。たとえば もし地球がそのような形をしているならば「海が一番端っこでは海水は大きな滝となって落下しているに違いない」が「落下した海水はそれからどこへいくのだろうか」などと疑問を抱く一方 これまでの考えから抜け出しきれないで「今に海水も湖や川の水も流れ去ってしまい 私たちは死に絶えるのではなからうか」などとたいへん心配しました。このような疑問や心配が 当時の人たちに 科学する心を強く植え付けたのです。

当時の人たちは 水が無くなって死ぬようなことになつてはたいへんですから 本当に水が無くなるのか 無くならないのかを知るために いろいろと自然の現象について注意深く観察するようになりました。そして 沖へ沖へと出ていく船がだんだん海の彼方へ沈んで行くように見えたり 月蝕※(Lunareclipse)が白い円盤の上に黒い円盤を動かすように見えたりするのは 地球が丸いからではなからうかと 考えるようになったのです。

※ 月蝕 月が地球の影の中に入る現象

ここまで考えるようになればもうしめたもので 後はどのようにして地球が丸いことを確かめるかです。ところが 16世紀のはじめに きわめて偶然に 地球が

丸い形をしていることがわかったのです。こう書きますと 記憶のよい皆さんは“ははあん”とうなずかれることでしょう。

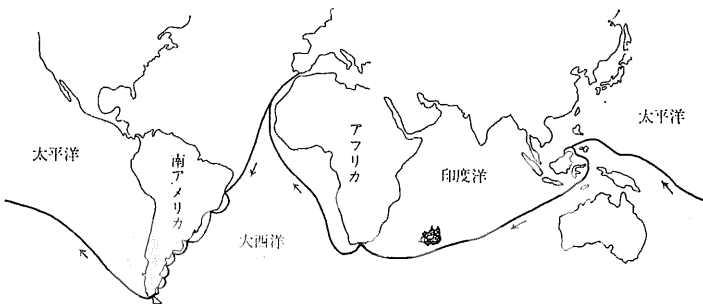
そうです。ここでいよいよマゼランが登場してきます。インドへ行って一もうけをしようと考えたポルトガルのマゼランは ばく大な財宝を夢みて 1519年9月20日に 船団を仕立ててスペインの港から航海の途に着き 西へ西へと進んで行ったのです(第5図)。

ところが 行けども行けども 海ははてしなく広がり 瀑音とどろく滝もなく 1522年9月6日に もとの港に帰り着いてしまったのです。そこでマゼランは 航海日誌をいろいろと検討し考えた末 地球が丸いことを証明したのです。しかし 地球は大きくて表面がごぼこりしているので 直接にモノサシをあてて測ったり 地球から遠く離れて 観察することができませんので 真の地球の形はまだわかっていないのです。でも 多くの人たちが強く関心をもっている宇宙開発が進めば 人工衛星から地球を測量したり その衛星の軌道を正しく測定することなどによって 近い将来にきっと 真の地球の姿がわかることでしょう。

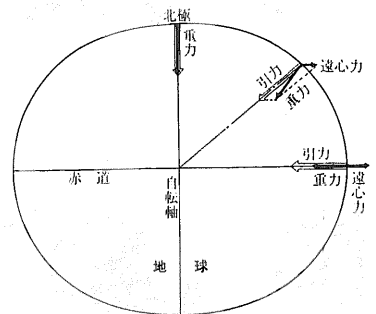
地球の形についてはこれまでいろいろな方法で検討されてきましたが その2 3の例を挙げてみましょう。もし地球が完全な球体であるならば 地球上のどの点においても重力※1 Gravity の強さは同じはずですが 実際に測定してみますと 極点 Pole より赤道※2 Equator の方へいくにしたがって次第に小さくなっていきます。

※1 重力 地球上の物体は地球の方へ向かってその質量に比例した力を受けている この力を重力という

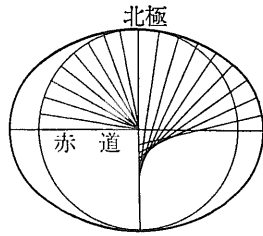
※2 赤道 地球の中心を通り自転軸に直角な平面と地表面との交わる線



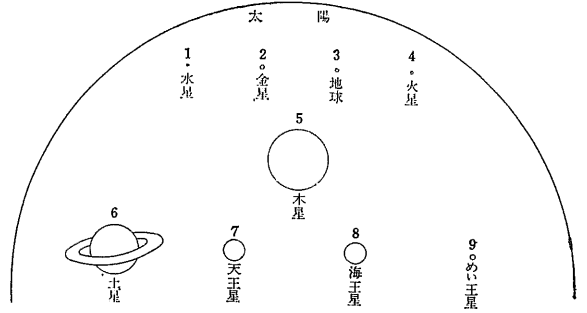
第5図 マゼランが通った航路



第6図 地球の運動と重力との関係



第7図
地球の形と曲率半径との関係
地球が完全な球形をしていれば地表の任意の点における垂線はすべて地球の中心を通る(図の左半部)が楕円体であるため各点における垂線は中心をはずれる



第8図 惑星の大きさの比較

惑星	直径 (km)	質量($\times 10^{24}$ 億トン)	比重	重力 (cm)	自転時間
水星	4847.474	360	5.6	391.220	時?分
金星	12246.505	4920	5.2	880.244	20 ?
地球	12756.776	6000	5.5	978.049	23 56
火星	6761.091	660	4.0	391.220	24 37
木星	142875.891	1908000	1.3	2445.123	9 50
土星	121189.372	570000	0.7	1075.854	10 16
天王星	49751.426	90000	1.4	978.049	10 45
海王星	52302.782	102000	1.3	978.049	15 40
冥王星	2551.355	600	?	?	?

第2表 惑星の規模その他一覧表

これは 後でも述べるように 赤道半径の方が極半径よりも大きいことを意味し 北極と南極とを結ぶ線を軸として回転しているので 赤道に近くなるにしたがって遠心力が強くなるために 重力が相殺されるからなのです(第6図). また 地球の表面に 適当な地点を極点から赤道までの間 等間隔にとり 各点で垂線を立てると地球が完全な球体であれば これらの垂線はすべて地球の中心を通り 垂線間の角度はすべて同じになりますが楕円体であれば 長軸に近づくに従って垂線間の角度は次第に大きくなり 垂線は地球の中心からはずれていきます(第7図). このようなことやその他いろいろの方法で調べた結果 地球が赤道付近で少しふくらんだ楕円体であることがわかったのです.

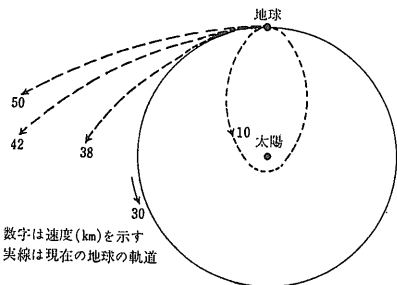
さてそれでは地球はどの位大きいのでしょうか. これまでにわかっているところでは おおよそ第2表に示したような値が得られています. そしてこれを他の天体と比べてみますと 第8図および第2表のようになります. もっとも科学は目まぐるしく進歩していますので 地球の大きさや形などについても 新しい資料によって 少しずつ書き改められていくことでしょう.

2. 地球の運動

私たちは 地球が南北両極点を結ぶ線を軸として ぐるぐる回りながら (自転※1 Rotation) 太陽のまわりを回っている (公転※2 Revolution) ということや 1自転に要する時間が1日 1公転に要する時間が1年だということを知っています.

※1 自転 天体(物体)が自体内にある 点または 軸のまわりに回転する現象

※2 公転 天体が自体外にある 点または 軸のまわりに回転する現象



第9図
惑星の公転速度と軌道との関係

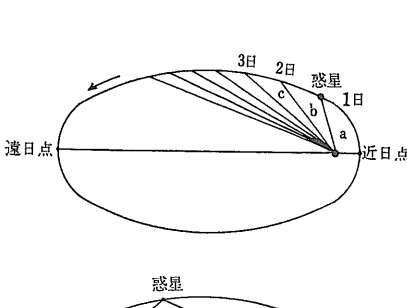
しかし 実際には 1自転に要する時間は23時間56分04秒9 1公転に要する時間は365日6時間9分10秒ほどです. そして地球は 円に近い軌道を描きながら太陽のまわりを公転しているのです(第9図).

16世紀から17世紀のはじめにかけて活躍した天文家の一人にティヒョ・ブラーヘというデンマークの貴族出身の人がいました. この人の死後 その弟子のケプラーという人は 惑星の運行について研究し 前人未踏のすばらしい発見をしました. それは

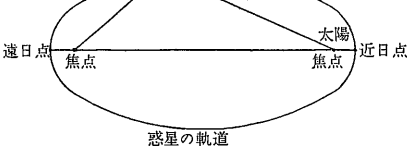
- ① 惑星は 太陽と惑星をむすぶ直線が 一定の間には一定の面積をおおっていくように運動する (第10図)
- ② 惑星は太陽を一つの焦点とする楕円上を運動する (第11図)
- ③ 惑星の楕円軌道の長径の3乗は公転同期の2乗に比例する

というもので ケプラーの法則と呼ばれています.

また 今からおよそ170年前に ドイツのボーデという学者が 大きな惑星の軌道の大きさの関係は一定の法則があると発表して 世人の注目をあびました. これはボーデの法則と呼ばれるもので その内容は 「0 3 6 12 24 48 96 192...」という数 (3以下は2倍づつになっている) のそれぞれに4を加えるとその数値はそれぞれの惑星の軌道の長軸に正比例している」ということです. 仮に地球の公転軌道の軸の長さを10とし 他の惑星の軌道の長軸の長さをこれとの割合いで出して ボーデの法則と比べてみますと第3表のようになります. 両者がよく似ていることがわかります. ところが 当時 火星と木星との



第10図
惑星の運動と時間との関係(ケプラーの法則) 惑星は一定時間に一定面積をおおうように運動するたとえば図の近日点の位置から1日と記した位置に到達するに要する時間と1日の点から2日の点に到達するに要する時間とは同じ またa, b, c それぞれの面積はすべて同じである



第11図
惑星の軌道と太陽との関係(ケプラーの法則)

惑星	軌道の長軸の比	ボーデ数
水星	3.9	4
金星	7.2	7
地球	10	10
火星	15.2	16
?	?	28
木星	52.0	52
土星	95.4	100
天王星	191.9	196
?	?	388
?	?	768

第3表
惑星の軌道の長軸の比とボーデ数との比較(天体と宇宙から) 火星と木星との間のボーデ数28に相当するものとしてすでに小惑星(セレス)が発見されている

間にあるボーデ数28に相当する惑星が知られていなかったので 天文に興味をもっている人たちが この28に相当する惑星を見出そうと努力し ついに1801年1月1日にセレスと呼ばれる小惑星を発見したので ボーデの名は一躍天下にとどろきわたりました。

その後 ボーデの法則を用いて新惑星を発見しようとする努力が続けられ 海王星や冥王星が見つかったのですが これらの軌道の大きさはそれぞれ301と395でボーデ数とかなり異なっていたので ボーデの名も下り坂になってしまいました。しかし もしかしたら ボーデ数388に相当するのが冥王星で 768に相当するのが海王星かもしれない。これについては現在でもはっきりした解答はまだ出されていないようですが 万有引力の法則とは直接に関係のないボーデの法則を海王星や冥王星以外の惑星の軌道の大きさにあてはめることができるという事実を どう説明づけたらよいのでしょうか? ボーデの法則が理論的に正しく否定されないかぎり「宇宙に浮ぶ天体は 万有引力の法則以外の未知の法則によっても支配されているのかもしれない」というナゾを解くことはできないのです。

だいぶ長々とナゾ問答めいたことを書いてきましたが さて あなたは 地球がどの位の速さで公転しているかをご存じですか? 地球は太陽からおよそ150,000,000kmはなれ ほぼ円に近い楕円を描きながら公転しているのですから 軌道延長を1公転に要する時間で除した数値が公転速度になります。軌道延長は 軌道を円とみなせば 地球と太陽との距離を半径とする円の円周に相当しますから $2\pi r$ の公式によって

$$2 \times 3.14 \times 150,000,000 = 942,000,000(\text{km})$$

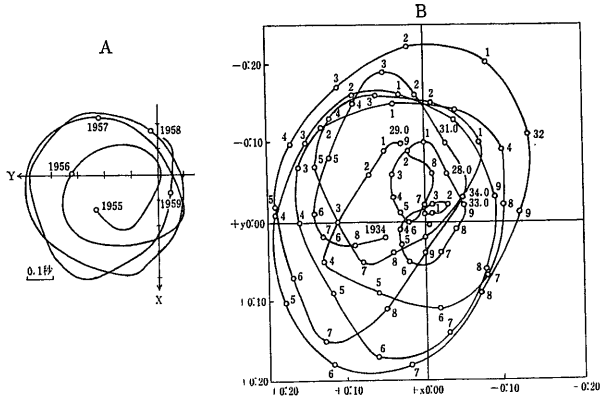
公転速度は これを1公転に要する時間で除せばよいのですから

$$942,000,000 \div 365 \text{日} 6 \text{時間} 9 \text{分} 10 \text{秒} = 29.866(\text{km/秒}) \approx 30 \text{km/秒}$$

となります。これを時速にすると 107,517.6km/時となり 近いうちに新東海道線を走る 日本が誇る超特急の速さ(200km/時として)のなんと537.6倍に当たるのです。

もし 地球の公転速度が 何かの理由で急に遅くなり たとえば 20数km/時またはそれ以下になったとしたら どうなるでしょうか。この場合 公転軌道はおそらく細長い楕円形となって 公転に要する時間は短くなり 1公転に1度は必ず太陽に著しく接近するはずですから(第9図) 地球上の生物は 太陽が放つ強烈な熱と光のために 一たまりもなく死滅してしまうことでしょう。

また 公転速度が現在よりも相当速くなったとしたら その軌道は現在よりもずっと大きい楕円形となり(第9図) 公転に要する時間も長くなり 1公転に1度は太陽から非常に遠く離れることになるので その時には地球上の生物は 想像もおよばないようなひどい寒さに耐えきれずに 乏しい光の中に死んでゆかなければならなくなるに違いありません。このように考えてみますと 地球が上に述べたような周期で運動していることは その上に生活している私たちにとっては 実にありがたいことだといえましょう。いかに科学が発達しようとも 地



第12図 北極の移動をふす図 A ○印はその年ののはじめの位置(地球のふしぎから) B 岩手県水沢の緯度観測所で研究された北極の移動図(天体と宇宙から)

地球	火星	木星	土星	天王星	海王星
N ₂ , 625,000	CO ₂ , 440	CH ₄ , 15,000	CH ₄ , 35,000	CH ₄ , 220,000	CH ₄ , 370,000
O ₂ , 168,000	N ₂ O < 200	NH ₃ , 700	NH ₃ < 250	O ₃ < 0.1	
CO ₂ , 220	CH ₄ < 10		O ₃ < 0.1	SO ₂ < 0.01	
CH ₄ , 1.2	C ₂ H ₆ < 2		SO ₂ < 0.01		
N ₂ O, 0.4	C ₂ H ₄ < 1				
O ₃ , 0.3	NH ₃ < 2				
	O ₃ < 0.05				
	SO ₂ < 0.003				

第4表 惑星の大気の組成(数値は標準気圧温度の条件での量cm)
(木星形の H, He は省略)(図説地球の歴史付表から作成)

球の運動を狂わせて 私たちを死に追いやるようなことだけはしないで欲しいですね。

地球が自転軸を中心にして自転していることについてはおわかりいただけたと思いますが この自転軸は決して安定しているわけではなく 絶えず少しずつ移動しているようです。 私たちが肉眼でよく見ることのできる北極星※ Polar star が移動しているようにみえるのは北極星自体が移動しているのではなくて 地球の自転軸が移動しているからなのです(第12図)。

※北極星 小熊座α星の別名で 本来は北極直上にもっとも近い肉眼的に顕著な星にあてられている名称 現在の北極星は北極から約1°5'へだたっているが 次第に近より西暦2100年頃にはこの距離が0°27'位になり 数100年後には離れすぎて 北極星としての資格を失うだろうといわれている たとえば 竜座のα星は 現在は北極から25°ばかり離れているが 約5600年前には北極星だった そして約5600年後にはケフェウス座のα星が北極星になるだろうといわれている

自転軸が地球ごと移動しているということは 約2000年前に ギリシャのヒパルコスという人によって発見されましたが 今から約70年前にはこの軸が地球内部でも移動しているということが ドイツで発見されました。

この人たちがどのようにして地軸が移動していることを証明したかについて詳しく述べれば よく納得していただけるのですが 長くなりますので 詳しい説明を省略して 移動の方向・量などを示して(第12図) 先へ進むことにしましょう。

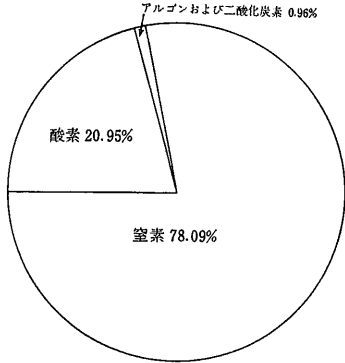
3. 地球の姿

私たちは 生まれてから後ある期間内は 自分がいつどこで生れたかを知りません。 でも ある程度成長して 物心つくようになると 自分の両親や身の回りの人たちから いつどこで生まれたかを教えられて 自分の誕生についてのいろいろのことを知ることができます。そして そのことは 自分が生まれたところや 現在住んでいるところの市役所や村役場などに 正しく記録さ

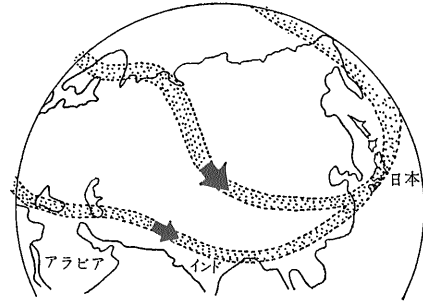
れ残されているので 必要なときには いつでも知ることが出来るわけです。 でも 地球についてはそのような記録があるわけではありませんので もし その年令を知ろうと思えば 何かの方法で計算するほかないわけです。 地球の年令を知るためには 古くからいろいろの方法が多くの人たちによってこころみられてきましたが このごろは 放射能を利用して計算する方法がよく用いられています。 たとえば ウラン U²³⁸ やトリウム Th²³²は 長い年月の間に少しずつこわれて ついには 特別の鉛 Pb²⁰⁶と Pb²⁰⁸とに変わってしまいますので こわれていく速さ(ある一定の量から一定期間内に生じる特別の鉛の量)と現在の特別な鉛の量とがわかれば この両者から計算して年令を出すことができるのです。

ウラン U²³⁸に例をとってみますと 1トン(1,000,000グラム)の U²³⁸がこわれるばあい 1年間に約¹/₇₄₀₀グラムの Pb²⁰⁶が生じるといわれています。 ですから この Pb²⁰⁶が 地球が誕生した時にはなくて その後 U²³⁸がこわれたために生じたのだと仮定し 現在の Pb²⁰⁶の量を調べて これから逆算すれば 地球の年令を推定することができるはずですが。 このようにして算出された地球の年令は 40億年から50億年の間だろうといわれています。 誕生以来 私たちの想像もおよばないような長い年月を経てきた地球については まだまだわかっていないことや多くのふしぎなことがあるのですが その表面は いったい どのようになっているのでしょうか。 あなたは 地球の表面が陸地と海とこれらをおおっている空気の間からなっていることを よくご存じでしょう。 でも 「地球の表面に このような性質を異にする部分がなぜどのようにしてできたのですか」とだれかに質問されたら あなたは何と答えますか? この問題については いろいろの人によっていろいろの説明がなされていますが 地球の誕生についてももっとも信用されている説を出したシュミットは 「放射性元素がこわれるばあいに発散する熱が 10億年位蓄積されて 1,000~1,500°Cの高温になり 地球内部から原始地球の岩石 Rock よりなる部分 水よりなる部分 空気よりなる部分の分立が行なわれた」と説明しています。 そして 大惑星の大気のおもな成分となっている水素 メタン アンモニアなどが地球の大気中にあまり含まれていないのは 地球が高温状態にあった時期にこれらが失われたからだということです(第4表)。

種々のガス体の混合物である空気の占める部分は 気圏 Atmosphere と呼ばれ 地表からおよそ800km 上空まで達しているといわれています。 そして気圏は 空気が絶えず動いている対流圏 Troposphere と その上



第13図
乾燥空気の成分
を示す概念図



第14図 放射能チリを含んで日本をおそうジェット気流
(地球のふしぎから)

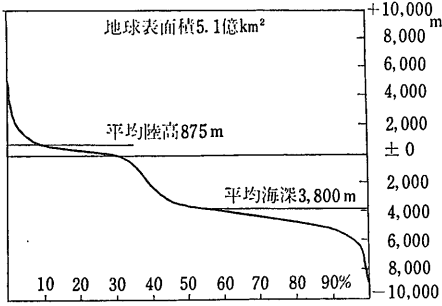
にあって地表からの物理的影響を受けず静かな成層圏 Stratosphere とに区別されます。対流圏と成層圏との境の高さは一定ではなく南極や北極地方では地上約7km 赤道地方では約17kmといわれていますが冬は夏よりも一般に高くなるようです。私たちは気圏があってこそ生きていくことができこれから受けるめぐみは数えきれないほどですが一方気圏によって生活をおびやかされるのが少なくありません。これについても詳しく述べたいところですがあまり詳しく書くくと長くなりまた気象の説明になりかねませんので空気の大まかな成分とその割合いとを第13図に示して先へ進むことにしましょう。

でもここでどうしても書いておいた方がよいと思われることが一つあります。それは「核爆発実験の谷間」と呼ばれている日本に「放射能チリのたまり場」といわれるほど多量の放射能チリがなぜ降ってくるかということです。核爆発実験は平和を祈る人々の願いをよそに繰り返して繰り返して行なわれてきました。そしてそのおそろしい被害のために全国民のそして妻や子の祈りもむなしく皮フを焼かれ肉や骨をむしばまれて死んでいかなければならなかった人人がいるのです。そのようなおそろしい害をもたらしたものは核爆発実験と そのために生じた放射能チリを運んできた気流なのです。この気流はとくに「ジェット気流」と呼ばれ名のように30日間で地球を一まわりするほどの速さで西から東へ向かって流れています(第14図)。そして日本より西の方では北と南の二つの流れに分かれていますがこの二つの流れはちょうど日本の上空で合流する性質をもっているのです。ですからたとえばS国やA国で核爆発実験を行ない そのために生じた放射能チリ(死の灰と呼ばれている)がうまい具合にこのジェット気流にのりますとこの気流によって東へ東へと運ばれて日本の上空で大量に降るようになるわけです(第14図)。

地球の表面は陸地(岩石によって構成されているので岩石圏 Lithosphere と呼ばれている)と海(水圏 Hydrosphere 一湖川氷河地下水などを含む)とからなり面積約5.1億km²で陸地と海との広さの割合いは29.2:70.8(1:2.4)となっています。そして陸地の最高点はおおよそ9,000m 海の一番深い所は11,000m以上に達し陸地の平均の高さは約875m 海の平均の深さは約3,800mとなっています。今仮に陸地をけずって海を埋め表面を平らにしたとしたらどうなるのでしょうか? そのばあい陸地はすべて海中に沈み地球の表面は深さ約2,690mの海ですっかりおおわれてしまうのです。現在の陸地では高さ500m以下の地帯が全陸地の約52%もあり5,000m以上の部分はわずか0.5%程度しかありません。一方海について見ますと深さ3,000mか6,000mら位の所が全体の75%を占め7,000m以上の深さの部分はきわめて少なく局部的に分布しています(第15図)。ではなぜに地球の表面にこのようなでこぼこができそのでこぼこが同じような割合いでないのでしょうか。これについては現在私たちが住んでいる日本列島について説明した方がわかりやすいと思いますので9月号で説明することにしましょう。

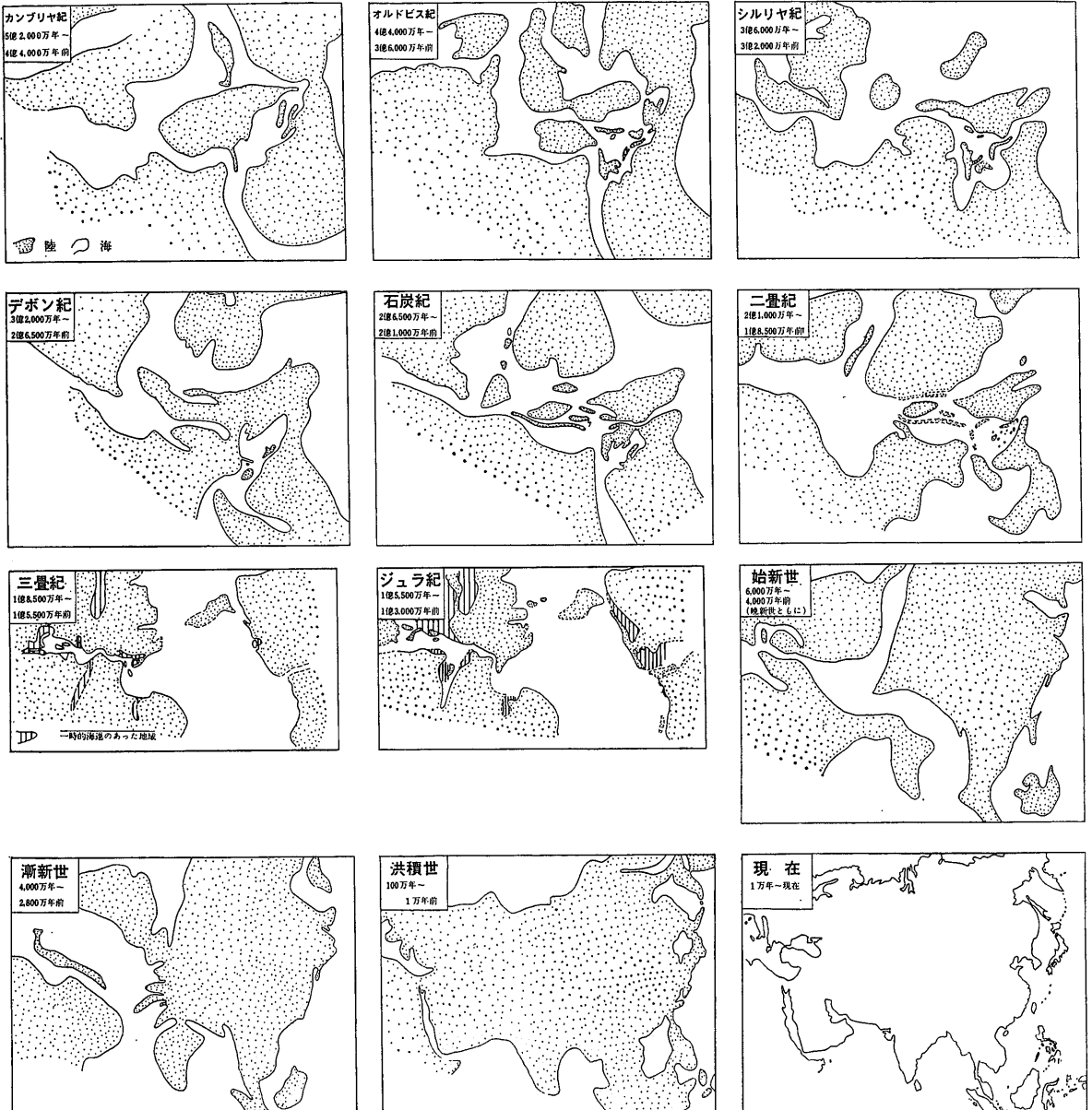
先に陸地と海との割合について述べましたがあなたはそこを読んで現在でも陸地が隆起したり沈んだりしているのだから陸地と海との割合は絶えず変わっているはずではないかと思われたにちがいません。そうです短い時間の中でみれば地球上の変化はなかなかわかりにくいのですが長い時間のモノサシではかれば陸地と海との割合はものすごく変わっているのです。地球の歴史を地質学上区別したばあい第5表に示したような時代に区別されるのですが陸地と海との割合は第16図に示したように各時代ごとに大きく変化しながら現在のようになっているのです。ではなぜそのように変化するのでしょうか。これに

第15図 地球表面における陸と海の割合

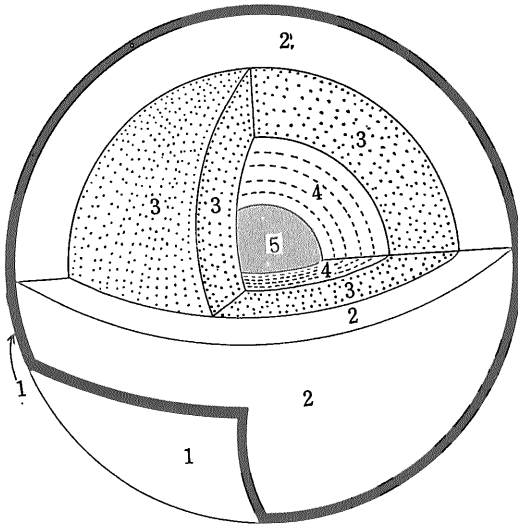


時 代	岩石の絶対年令			
	年 前	年 間		
新世代	第四紀 { 沖積世 洪積世	1 万~現在	1 万	
		100万~1万	100万	
	第三紀 { 新第三紀 { 鮮新世 中新世 漸新世 古第三紀 始新世 晩新世	1200万~1100万	1100万	
		2800万~1200万	1600万	
		4000万~2800万	1200万	
	6000万~4000万	2000万		
	中生代	白亜紀	1億3000万~6000万	7000万
ジュラ紀		1億5500万~1億3000万	2500万	
三畳紀		1億8500万~1億5500万	3000万	
二畳紀		2億1000万~1億8500万	2500万	
石炭紀		2億6500万~2億1000万	5500万	
古生代		デボン紀	3億2000万~2億6500万	5500万
		シルリヤ紀	3億6000万~3億2000万	4000万
	オルドビス紀	4億4000万~3億6000万	8000万	
	カンブリア紀	5億2000万~4億4000万	8000万	
原生代		8億~5億2000万	2億8000万	
始生代		26億~8億	1.8億	

第5表
時代区分と
各時代の岩
石の絶対年
令



第16図 時代別にみた陸と海との分布の変化(地球の歴史から)



第 17 図 地球の内部の構造

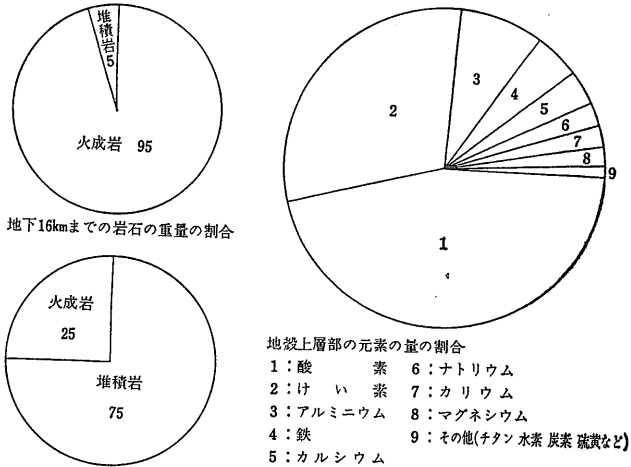
- 1. 地殻 (2.6~3.2g/cm³)
 - 2. 重いマグマ質岩体の部分 (5~7g/cm³)
 - 3. 核の外殻
 - 4. 核
 - 5. 核の内部
- 注 () 内は密度 (10~11 g/cm³)

についてはいろいろの説が出されていますが この変化も地球内部の状態と密接に関係して起こるのですから やはり理解しやすいように次号で述べることにします。

陸地や海については 私たちの生活とのむすびつきから見て もっともっと説明しなければならぬことがたくさんあるのですが 紙数の都合で それらのほとんどを割愛しなければなりませんので これまで述べてきたことだけでは とても理解していただけないのではないかと思います。 と思いますが ご了承下さい。

一方地球の内部はどのようになっているのでしょうか。 先に地球の平均密度は5.525g/cm³ですと述べましたが 私たちがひごろ見なれている岩石の密度はおおよそ2.7g/cm³で前者の約半分しかありませんから 当然地球の内部には密度の非常に高い部分があるだろうと考えられますし 事実そうになっているのです(第17図)。 それでは地球の内部には なぜ 密度の異なる部分がそれぞれ ほぼ一定の厚さで分布するようになったのでしょうか。 これについてはいろいろの説があるのですが

現在の段階では「地球内部の構造は 地球を構成する諸物質が長年にわたる運動の過程で それを形造る元素や化合物の密度にもとづいて配分されたり 温度や圧力の影響をうけてそれぞれ分離することによって形成され その中心部にもっとも重い物質が集まった」と理解していれば 大きな間違いはなさそうです。 そしてそれぞれの厚さは 第18図に示したように 地震の時に起こる震動の伝わる速さやその状態などによって間接的に知られるのです。 地球内部を構成する各部分のうち 私たちの生活と直接に関係をも



地下16kmまでの岩石の重量の割合

地表における岩石分布の面積の割合

- 地殻上層部の元素の量の割合
- 1: 酸 素
 - 2: け い 素
 - 3: アルミニウム
 - 4: 鉄
 - 5: カルシウム
 - 6: ナトリウム
 - 7: カリウム
 - 8: マグネシウム
 - 9: その他(チタン 水素 炭素 硫黄など)

第 18 図 地殻上層部の岩石元素の分布

っているもっとも外側の部分は 地殻 Earth crust と呼ばれていますが いったい どのようなものからできているのでしょうか。

草や木を別にして 岩石だけについて調べるために世界各地の代表的な岩石について分析した結果第18図に示したように 地殻の約99%がわずかに8種類の元素によって占められていることがわかりました。 そしてこれを岩石におきかえてみますと 火成岩※1 Igneous rock と堆積岩※2 Sedimentary rock との比率は 地殻の表面での面積比は約25:75ですが 地下16km までの重量比は逆に95:5となっています。 なぜに両者の比率が地表と内部とでこのように逆になるかということは 堆積岩のでき方を考えることによって 容易におわかりいただけると思います。

※1 火 成 岩 地球の内部にあるとろとろにけた高温の流動体 (これを地質学のことばでは岩漿 Magma と呼ぶ) からできた岩石

※2 堆 積 岩 岩石のかけらや生物のイガイなどがたまってできた岩石

さあ これで私たちの住む地球の姿については大まかなことがおわかりいただけたことと思いますが 紺碧の海に突じよ紅蓮の炎を吹きあげる海底火山 地震 土地の沈下や隆起など あなたがよくご存じのように 地球は一時もじっとしてはいないのです。 四季とりどりの美しい景色と 秀れいな富士山で知られる私たちの日本も 地球の進化の過程で創り出された表面紋様に他ならないのですが いったい どのようにして いつごろ形造られたものなのでしょうか? (筆者は 鉱床部金属課)