

3 地殻の構造とその進化

出席者

- 湊 正雄 = 北海道大学理学部教授
- 舟橋三男 = 北海道大学理学部教授
- 井尻正二 = 東京医科歯科大学講師
- 星野通平 = 東海大学海洋学部教授
- 藤田至則 = 東京教育大学理学部助教授

山脈には空間的な規則性がある

- 造山運動のなりたち
- 造山運動の発生から消滅まで
- 三つの造山運動と地球の進化
- 大洋地殻をめぐって
- グリンタフ造山運動
- 地殻の進化 月と地球と
- 地下資源とは何か
- 地殻と人間社会

山脈には空間的な規則性がある

地殻・マントル・核

編集 本日は、われわれ人間生活の基盤となっている地殻について、その構造や運動の概要のところをいろいろとお伺いしたいと思います。最初に湊先生からお願いいたします。

湊 地球の内部というのは、簡単に言うと大体三つに分かれています。図1-1にみるように、三層になっていて、そのまん中のところを核といいます。その核をとり巻いて、ちょうど卵の黄身に対して白身があるようにマントルと言われる部分がある。マントルは、上部マントルと下部マントルとに分けられていますが、核と下部マントルの境は、大体地表から2,900 kmぐらいのところ。そして白身の厚さ、つまりマントルの厚さは、上下あわせて2,850 kmぐらいといわれています。

これからみんなで話す地殻というのは、卵のちょうど一番外側の、殻にあたる部分というふうに考えていただければいい。非常に薄いものでして地球の大きさから言えば、ごく表面的な、き

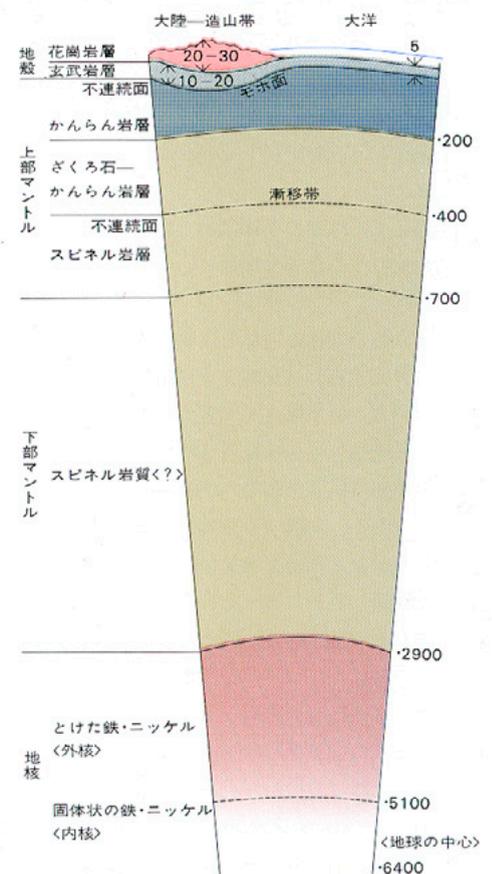
わめて薄い層ということになります。しかし、そこが人間をはじめ生物の生活の舞台でもあるし、結局のところ一番大事なところなわけです。大陸地殻と大洋地殻とはちょっと違っている。この地殻というのは、海をつくっている地殻 = 大洋地殻と、大陸をつくっている地殻 = 大陸地殻とでは、ちょっと様相がちがいます。図1-2には、大洋地殻と大陸地殻を区別して示していますが、ごらんのように、まず厚さが非常に違う。海洋の地殻は10 km以下ですが、大陸のほうは大体40 km内外で、厚いところでは60 kmから70 kmにもなります。もう一つの違いは、大洋地殻には、花こう岩層がないということです。これは地震探査によって伝わるP波の速度により、速度層の断面をつくってみることで判断しているわけです。花こう岩層と呼ばれているものは、大陸の地殻に限られていて大洋の地殻にはない。そういうことになっております。それで、大洋地殻と大陸地殻というように分けて考える。大洋地殻のほうは、あとで星野さんからお話しがあると思いますので、私はまず大陸地殻について簡単に説明します。

表1・1 - 地質年代表(相対年代と絶対年代)

相対年代		絶対年代 〈百万年〉	
新生代	現世〈沖積世〉	0.01	
	第四紀	2	
	更新世〈洪積世〉	7	
	新第三紀	鮮新世	26
		中新世	38
	第三紀	漸新世	54
		古第三紀	65
		始新世	136
	中生代	白亜紀	190
		ジュラ紀	225
三畳紀		280	
古生代	ペルム紀〈二畳紀〉	345	
	石炭紀	395	
	デボン紀	430	
	シルル紀	500	
	オルドビス紀	570	
	カンブリア紀		

●注1 絶対年代は、今から何年まえ、をしめす
●注2 なお、代に相当する地層は界、紀に相当する地層は系、世に相当する地層は統という。そのさいは、この表が地質系統表とよばれる。

図1・1 - 地球の断面



安定帯と造山帯

大陸地殻をよく見ますと、それは二つの単元に分けられます。一つは造山帯、もう一つが安定帯と言われているものです。安定帯というのは、古生代以降に造山運動というもののなかった地域をいいます。そういう約束ごとがあるわけですが、古生代以前 始生代、原生代には、そういう地域でも造山運動がたくさんあったんですが、いま見ると静かなところなんです。静かといっても上がったたり下がったりの運動が全くないわけではありません。ただ著しい地震や火山活動などはないという程度です。

ところでいま、造山帯とか造山運動という言葉を使いましたが、この機会にちょっとおことわりしておきますが、だいたい地質関係の用語は、時間のスケールが違いすぎて日常的な感覚ではピンとこない、その上、ときどき変にむずかしい言葉がとびだしてくるというような感じをいただかれておまして、一般の人々にはまだあまりなじまれておりません。造山といえば、山ができる、たとえば昭和新山ができることのように簡単に考えておられる向きもあるのですが、

しかし、これは造山運動とはいいません。ところが最近のように、地球的規模での環境問題やあるいは資源問題、または地震などのいろいろな災害の問題がでますと、どうしても地質関係の用語がいろいろな方面で使われだしてまいります。ところが、こういった用語の使われ方をきいておきますと、どうも正しい内容で使われているとは限りません。

そんなわけですから、今日は、最初にまず地質年代表を表1-1にあげておきます。この表の中の名称もなかなかなじみにくいようですが笑)、じつはこの名称の中には、長年にわたる世界の地質学者の努力の過程が反映されております。人間の社会でも、その社会構造の発展段階に応じて、原始・古代・中世・近代・現代と区分しますが、それと同じように地球の歴史でも、標準化石とよばれる生物の進化段階の特徴に応じて地層を区分します。18世紀の始めごろまでは世界中の地層は、化石を含む地層と化石を含まない地層とに大別されていて、化石を含まない地層を始原層とよんでいたのですが、その後の研究がすすむにつれて始生代と原生代とに分け

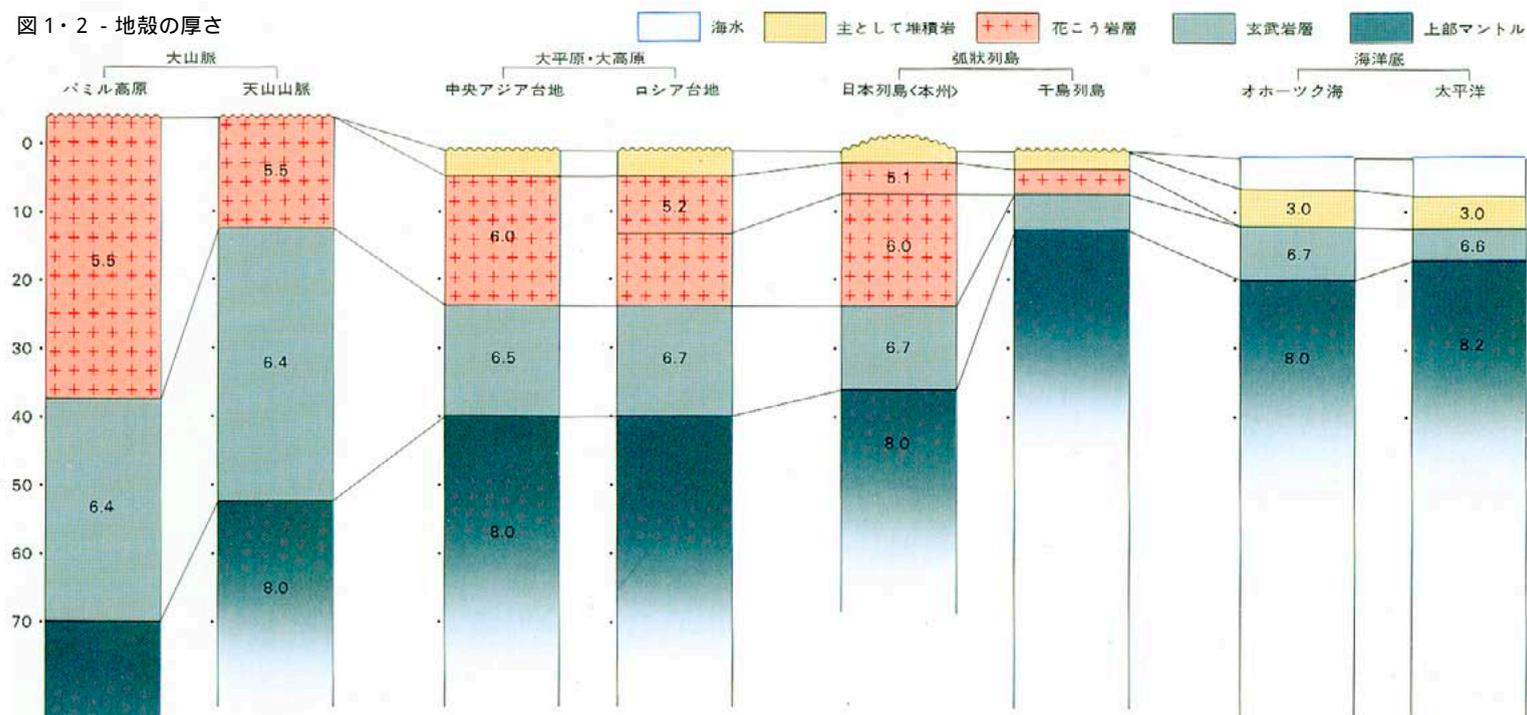
られました。また同様に、化石を含む地層についても、古生代・中生代・新生代に区分できるようになってきたわけです。

造山運動というのは、地球上に何回となくくり返しおこなっているのですが、この表には3つに大別してあります。そしてさきほども申しましたように、古生代以降に造山運動があった地域を造山帯とよぶのです。

山脈における空間的な規則性

それで造山帯の方から話しますと、一般の方々は、地殻なんていうものは非常にでたらめで、その構成や分布に何の規則性もないように思われているようですが、造山帯を解析してみますと、人体の解剖学的な原則と同様の原則が存在するんです。たとえば、人体でいえば肺や心臓の位置、あるいは背骨の位置というものは、どこにあるかきまっています。それと同じようにどの造山帯をとりましても、一定の規則性があるのです。図1-3に日高山脈とヨーロッパアルプスの断面図を示しますが、ごらんのように、造山帯のまん中のところには花こう岩があり、その中心帯からややはずれて変成帯、次にフリ

図1・2 - 地殻の厚さ



●注 数字はP波<地震波>の速度<km/sec>