

地質標本館だより

「プレートテクトニクス」

本 座 栄 一 (海洋地質部)
Eiichi HONZA

はじめに

「プレートテクトニクス」は地質標本館2階 向かって左側の第3展示室の生活と地質現象の大形円筒形カプセルのなかにあり 3面マルチの映像とその反対側にある日本列島島弧の縦断面と日本海溝を中心とする立体地形模型によって展示されている。映像はプレートテクトニクスの解説が中心で 断面及び立体模型は島弧におけるプレート論の1試論に基づき展示されている。

プレートテクトニクスは比較的若い地球科学の学問分野と考えられているが その基は1910年代のアルフレッド ウェゲナーによって提唱された大陸漂移説に端を発している。1950年代のランコーンとブラケットのヨーロッパ・アフリカ両大陸 及び南北アメリカ両大陸の岩石の古地磁気測定による大陸漂移説の復活 1960年代初めのヘストとティーツによる海洋底拡大説を経て 1960年代後半の地球表面上の地学現象が各プレート間の相互作用として扱えられるというプレートテクトニクス説へと発展してきている。

地質標本館の展示構成を考え始めた1970年代半ばは 丁度 プレートテクトニクス説が発展し 世界的に定着し始めた時期である。従って当時のプレートテクトニクス説は 本質的には古来からの説に基づいているとはいえ 細部には未だ不完全なところもあるという状況であった。展示に関して最も考慮したことは このような発展段階にある理論をどのように展示として表現すれば良いかということであった。

展示について

どのような展示になっているか紹介しよう。地熱や活断層などの展示を見終えて 円筒形カプセルに入ると光電管が検知し 三面マルチの映像とナレーションの作動が開始し 続いて反対側の壁面にある 日本列島を例とした縦断面図に灯がともり その下の日本列島周辺の立体地形模型では海洋底がベルトになっていて回転し 日

本海溝に向かい移動し 海溝にあたかも沈み込むようになっていく。

三面マルチ映像は写真1 日本列島周辺断面図は写真2 であるが これらを解説する目的で順を追って以下のナレーションを聞くことができる。

以下に写真1のナレーションをあげておく。カッコの番号はナレーションに対応した図面である。

「広大な宇宙の数多い星の光のなかには30億光年のかあなたの光もあります(1b, 2abc)。その宇宙の片隅にある銀河系のなかに冷たいガス状星雲が生長して(3abc) 太陽とそれを取りまく太陽系の惑星群ができ(4abc) その1つとして地球が誕生しました(5b)。長い間にだんだんと固まり 現在の地球の形ができてきました(5c)。

やがて内部の放射性物質から熱がでて 中心部が熱くとけて殻を作りました(5a)。この熱のはげ口として マントルに対流が起りましたが この流れは川の流れと違って 固い岩石が1年に数センチメートルといった ゆっくりと動く流れです(6b)。

地球の表面に薄く分布する陸は 最初 バンゲア大陸と呼ばれる1つの大きな大陸だったので(7a) 今から3億年位前にこの中にマントル対流のわき出し口ができて別れていきました(7bc)。

ほうら 南北アメリカ大陸とユーラシア大陸が離れていきますね。インド大陸はオーストラリア大陸と一緒にアフリカ大陸の南の方から別れていきます(8c)。

大陸が離れていくところに新しい海底ができていきます(9abc)。湧き出し口は大洋中央海嶺と呼ばれる海底の1大山脈です。新しい海底ができるだけでは地球は風船玉のようにふくらんでしまいますね。この対流のもぐり込み口はどこでしょう。そうです 海溝がそのもぐり込み口です(10c)。

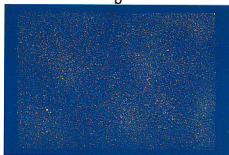
大洋中央海嶺で新しくできた海底は表面50kmから100km位の深さまで その下にくらべて固い性質があり 1枚の板のようになっています(10a)。この板ができた日も

a

b

c

1



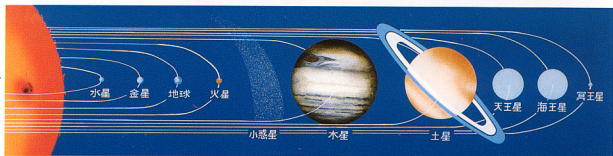
2



3



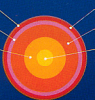
4



5

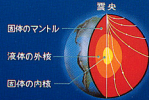
地球断面

地殻
中間層
外核部
外部マントル
内部マントル
内核部



地球の断面(核の成長)

震央
固体のマントル
液体の外核
固体の内核



—ほぼ13,700km—

6

マントル対流と大陸移動(断面)



a

パンゲア大陸 2億年前



b

ローラシア・ゴンドワナ大陸の分裂 1億8000万年前

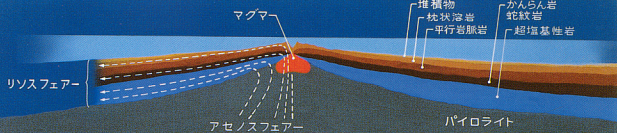


c

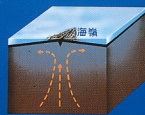
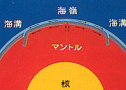
大陸移動 1億3500万年前



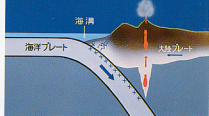
大陸移動 6500万年前



プレート(断面)



海溝(断面)



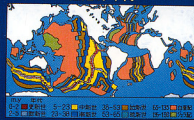
海洋プレートの湧き出し口ともぐり込み口



プレート(平面)



海底の年代



7

3

9

0

1

2

ぐり込んだりするところ つまり大洋中央海嶺や海溝のところでは押されたり 引張られたりする力が働いて地震が起きたり 火山が噴き出したり地面が隆起したりします(10b)。

このように 地球表面に敷きつめた板 つまりプレートの境界でいろいろな活動が引き起こされますが(11a)これらの活動をプレートテクトニクスと呼びます(12b)。

次に日本のまわりでどのような現象がみられるか 裏側の断面図等でみてみましょう(背面の断面図写真2)。

日本列島の前面には 北から千島海溝 日本海溝 伊豆・小笠原海溝 南海トラフ 琉球海溝と多くの海溝があり 太平洋プレートの一大めぐり込み口となっています。これは東北日本を横断する断面図ですが 太平洋プレートがめぐり込むことによって 日本海溝ができ もぐり込む力に押されて日本列島が変動帯となり 地震が起きたり 火山が噴火したりしています。

地震はもぐり込む太平洋プレートの上面に沿うところと押されている日本列島に起きます。火山は主に陸地のある地点に沿って その内側に起きます。これは太平洋プレートがもぐり込む時の摩擦熱によって生じたものといわれています。1億年前には日本列島の南半分はシベリア大陸と接続していた それがある時期に開いて日本海ができたといわれています。

プレートテクトニクスにより 弧状列島あるいは島弧と呼ばれる日本列島がどのように作られ 現在どのようになっているか わかっていただけたことでしょうか。

反省とあともがき

プレートテクトニクスが発展し 定着しだした時に展示を作成したことは前述のとおりであるが そのために細部にわたってみると 一部に間違っているところもあると考えられる。例えば大陸の漂移で 中国大陸は幾つかの古陸が集合したものと考えられている。又 パシフィック大陸の分裂と漂移もある。しかしながら これらには今もって不明な点も残っている。

一方 島弧に関しては 日本海が開いたのはもっと新しく 1500万年前ではないかという意見が有力である。海洋プレートの沈み込みによって 2次的に背弧に熱対流が起る断面が展示されているが いつでも背弧海盆が形成されるというのではなく 島弧を含めた大陸縁域に引張力場が形成されるという条件が必要である。これは筆者らの試論の段階であり 未だ 証明されているわけでも 定説となっているわけでもない。地質標本

館に試論あるいは仮説を展示するというには大きな抵抗がある。しかしながら 他に定説もなく 又 省略すると 日本という国土の成り立ちにふれないことになり 物足りなさが残る。他の展示方法を考えたが 良いアイデアも浮かばず 時間切れで踏み切ってしまった。自論を出してしまったため その後も暗中模索である。良いアイデアをお持ちの方はぜひとも申し出てください。

映像のなかでプレート論の後半で1枚の絵の説明が長くなっている。又 最後に細かい絵を写しすぎていて3面マルチ映像の効果が充分にでない。

島弧の断面図のなかで地震と火山のランプが不規則に点滅するように考えたが 設計上無理があるとのこととそうにならなかった。又 下の模型の海洋底に一部色が塗られていないところがある。この模型は実際の日本海溝周辺の海底地形を基にして作ったため 幾つかのベルトに分けざるを得なかったが もう少し模型化してわかり易くした方が スマートな模型になったかもしれない。

標本館あるいは博物館の良い点は実物がみられ 又 模型をとおしてその構成 起因が説明されていることであらう。従って ここに展示されているプレートテクトニクスのように 映像中心の展示は安易な方法とも考えられ これは映像室でも良く 又 テレビの特別番組としても見られるわけである。ただ 3面マルチの映像ということで 幾らかその効果が現われていると考えられる。実物を見て手で触れ 模型を見てボタン等で作動してみるとから理解が深まり 本で読んだり テレビで見るのとは違った感動を呼ぶのではないだろうか。プレートテクトニクスには定説となっていなかった部分も多く 映像中心としてしまったが 近い将来には本来あるべき形へと変えていくことが期待される。その場合もなるべくわかり易くして 模型の作動時間やナレーションを短くした方が良からう。映像のナレーションをお願いした声優に読んでもらい 吹き込みをした後に ねんのために内容がわかり易いかどうか質問したところ「わからない」との返事であった。私なりにわかり易く書いたつもりであったが この返事はショックであった。

最後に展示のオリジナル資料を提供していただいた神戸信和地質標本館長 筆者の意を表現し 展示とする努力をされた標本館設立関係者 筑波移転関係者に謝意をささげます。