

地球の歴史

地球の歴史の記録

地球も一つの星であることは、初めにお話した通りですが、この広い宇宙のなかには、幾十億どころでなく幾百億にも上るたくさんの星があるのです。しかしそのなかに地球と同じように生物がすんでいる星があるかといえば、それはもちろんだれにもわかっていません。現在の私たちは生物がいる星といえば、地球のほかには知っていないのです。そういえば、地球には、生物が生きてゆくのに必要な水や、空気や、そのほかの食物もあり、気候も適当になっていますが、これだけのつごうのよい条件をそなえている星は、ほかにはなかなかないでしょう。

さて、地球上に生物はすんでいます、その生物に非常にたくさんの種類のものがあることはだれも知っている通りです。生物を大別すれば、植物と動物とになりますが、植物にも動物にもかぞえきれぬほどのいろいろな種類があります。同じ動物にしても、バクテリアのような眼に見えない小さなものや、象やクジラのような大きいものもあり、水の中に住んでいる魚や、貝類や、空を飛ぶ鳥もあれば、また水にも陸にもいられる蛙のようなものもあります。

植物でも同じことで、その種類の多いことは、驚くべきほどです。ところで、このようにさまざまな動物や植物がいつ頃から地球上にあらわれてきたかということは、考えてみればおもしろい問題にちがいないでしょう。地球の大昔は火のたまのように熱かったとすれば、そんな時代には、今見るような生物のすんでいられるはずはないのですから、それよりずっと後になって、生物ができてきたにちがいないのですし、また

最初はごく原始的なものであったが、だんだんと時代がたつにつれて発達してきたのにちがいないのです。人間にしても昔から今になるまでその知識がどれだけ進んでいるかは測り知れないほどなので、それと同じように生物もだんだんに進化してきたのでした。ですから、そのありさまをよくしらべてゆくと、これはまことにおもしろいことにちがいないのです。

さて、しかし生物が進化してきたありさまをどうしてしらべたらよいのでしょうか。幾億年も昔に生きていた人間はないのですから、そんなこともわかるはずもないように思われるのですが、ところが自然というものは実におもしろいもので、そういう古い昔の記録を、ちゃんと或る形で、今の人たちにわかるように残しておいてくれるのです。それがあるからこそ、生物がどんなふうに進化してきたかということもわかるのですし、またそれぞれの生物のすんでいた時代の地球のありさまが、どんなであったかもわかるのです。つまりそれから私たちは地球の歴史を知ることができるのです。なんとありがたいことではないでしょうか。それでは、そこに残っている記録というのが、何であるかといえ、それはいろいろな地層のなかにある化石なのであって、それがいわば歴史をつづる文字の役目をしているのであります。

一体に、古い地層は地下の深い場所にあるのですから、そういう下の方から上へと、いろいろ残されている化石をさがし出してゆくと、そこに古い時代のことだんだんわかってくるのであります。この自然に残された歴史の書物を次に皆さんのまえに、くりひろげてみることにしましょう。

地球の昔の時代わけ

生物を中心にして考えてゆけば、今までお話してきた地球の生き立ち、その間に起ったいろいろな活動のありさまなどは、つまり生物のすんでいたぶたいなのでありますから、そのぶたいのありさまが変わるにつれて、生物自身も変ってこないわけにはゆかないのです。それで生物の化石をしらべてゆけば、それが生きていた頃の地球のありさまもそこからわかってくるということになるのです。さて、今までそのようにして、学問の上でしらべられた結果から、地球の古い昔を時代わけをしてみると、およそ次のようになるのです。

1、 星時代

2、 無生時代

岩石期

海洋期

3、 始生代 2.003.000.000 年前

4、 原生代 1.453.000.000 年前

5、 古生代

カンブリア紀 553.000.000 年前

オルドイス紀 448.000.000 年前

シルル紀 381.000.000 年前

デボン紀 354.000.000 年前

石炭紀 309.000.000 年前

二畳紀 223.000.000 年前

6、 中生代

三疊紀	185.000.000 年前
ジュラ紀	157.000.000 年前
白堊紀	125.000.000 年前

7、 新生代

第三紀	6.000.000 年前
第四紀	2.000.000 年前

横に書いてある数字は、それぞれの時代の始まったとみられる年代を示したものです。さて、このうちの最初にある星時代というのは、地球がまだ熱くてどろどろにとけていた頃の時代で、その頃はもちろん生物はいなかったにちがいありません。それから次の無生物時代になっても、やはり生物はいなかったのも、そのうちの岩石期というのは、地球の表面に岩石がやっとかたまりかけた時代であって、その温度は摂氏1500度くらいもあったとみられ、従って炭酸や水などは、すべてガスのありさまで大気中にあったのです。

無生物時代の後半の海洋期という頃になると、温度もよほどさがり、水も液体になって地球の表面の低いところにたまるようになったのです。これがつまり海のできはじめとみてもよいのでしょう。そうしていろいろたいせきした物質が、結晶などをつくり始めるようになったのです。

この星時代、無生物時代をへてから、始生代にはいると、そこでだんだんに生物があらわれ始めたとみられるので、その後のことを、次に順を追ってお話してゆくことにします。

始生代

生物のでき始めは、いずれにしてもごくかんたんな組織をもったものにちがいがなかったので、一つの細胞からできている単細胞生物というのがそれでしょう。バクテリアやアメーバのようなものが、それに属するので、最初には地球上にそういう生物がいっぱいひろがったのであろうと思われれます。しかしそのような単細胞生物は化石としていつまでも残るといふわけにはゆきません。また何かの痕跡がその頃は残っていたかもしれませんが、それもあまりに古い時代なのですから、その後地層が変質してしまっていて、まるでわからなくなってしまうのです。とにかく、このような生物のなごりは、今では全くわかりません。

しかし、それにしても始生代といえ、上に記した年代でわかるように、5～6億年もながく続いたのですから、その間に生物もよほど進化してきているのです。

それで始生代の生物として、現に見つけ出されているのは、フィンランドや、スウェーデンのこの時代の地層の中にあるもので、2～15センチメートルくらいの、化石であります。これは、大体球のような形をしていて、下の方がやや平らで、上側にすじがはいっていて、ハマグリのような貝ににているのです。



始生代の化石でコリシウムと呼ばれています。フィンランドで発見されたものです。

原生代

始生代の生物の記録は、このようにずいぶんぼんやりしていて、よくわからないのですが、その次の原生代になると、それがよほどはっきりしてきます。それでもなおたしかに生物であったとみられるものはいくらかもないのです。もともと、生物のからだは、すべて有機質といって、炭素、水素、酸素、窒素などからつくられているのです。このほかにも硫黄、カルシウム、燐などを幾らかは含んでいますが、そういう生物が死んで水の底や、または土の下に長い年月の間うずまっていると、それがだんだん分解して、おもには炭素が残るのです。石炭などはそうしてできてくるのですが、もっと古い頃のものは、ほとんど炭素だけになってしまって、鉛筆のしんなどにする石墨というものができるのです。ところが、時としては生物は、そのようにして炭にならないうちに、硅酸がしみ込んでゆくと、それが生きていたときの形のままでかたい石となってしまいます。これを化石というのであります。このほかに貝がらやサンゴがらのように初めから石灰質であるものは、いつまでもそのまま残ることができますし、また動物の歯などはやはりそのまま保存されます。それで、すべてこのような生物のかたみが古い地質から出てくるときには、後から石になったものだけにかぎらないで、どれでもそれらを化石と呼んでいるのです。

そこでもう一度原生代の話にもどることにしますと、この時代には前にもいったように、生物のそのままの形としてはほとんど残っていないのですが、ヨーロッパやアメリカの所々には、原生代の地層の中に、たしかに生物の集まりからできたと思われる石墨の層が発見されるので

す。



原生代の化石。ニューファウンドランドで発見されたものでアスピデラと呼ばれています。

アメリカの原生代の地層の中から発見された円ばん状の化石は、たしかに生物の遺骸には違いありませんが、それがなんだかはよくわかりません。またその層の中には土にうずまきのもようのあるものがよく発見されるのですが、これは藻の生えている湖水や沼の底の土に、藻がうまっているのと非常によく似ているので、それから考えると、原生代にも藻の類があったにちがいないと推察されるのであります。



上図は石灰藻の一種です。
下図に示した湖沼の底の塊まりとどこかよく似たところがあります。

いずれにしても、この原生代の頃に、ようやく陸と海との区別ができたと思われるので、そうして水の流れによって水成岩が盛んにでき始めたのであります。しかし地殻はまだごく薄く、地下の活動がずっと盛んで、それで月の引力などによって、どうかすると薄い地殻がやぶれて、岩しようがふき上ったりしたのです。ちょうど、だいふくもちを強い火であぶると、もちの皮の薄いところからあんがふき出してくるのと同じようなありさまで、ですから生物も水のなかや、または水岸にだけすんでいたのでありましょう。

古生代

古生代となると、生物にとってはずっとつごうのいい環境になっているので、いろいろな生物のありさまがはっきりと現われています。古生代は今から約5億5千万年前あたりから始まっているので、前の始生代や原生代からは十数億年もすぎているのですから、その間に生物もよほど進化してきて、そうして種類もふえたのにちがいありません。

古生代は、前にあげた表にもあった通りに、これをいくつにも分けていますが、その初期にあたるカンブリア紀には節足動物の類がとても盛んにいたのです。そのなかでも、三葉虫類といわれるものが、その当時には世界のいたるところの海にたくさんいたのです。これはその後全くなくなってしまったのですが、ヨーロッパの所々や、インド、中国、韓国、シベリヤの一部、オーストラリア、アメリカなどにその化石をふくんでいる地層がたくさんにあるのです。同じく三葉虫といっても、その種類はかなり多かったので、これはすでに動物としてかなり発達したもののなのです。

カンブリア紀には、このほかにも腕足類のシャミセンガイというのが、ずいぶんたくさんいたのです。この貝は今でも現存しているので、海岸へゆけば、それがえられます。

このほかには、節足動物のなかで、甲殻類のマレラや、エビに似ているヒメノカリスや、またはカブトガニに似た化石もあり、海綿類の化石なども見つけ出されています。最もめずらしいのは、あの骨なしのクラゲやナマコなどもその頃さかんに発達したので、それらがやはり化石として残っています。



カンブリア紀のクラゲの化石を横に断った図。

これらの動物のほかに、植物もだんだんに発達し、なかでも海そうの類にはかなりの種類ができあがりました。

カンブリア紀の後には、オルトイス紀とシルル紀とがそれに続いています。この両紀での生物はカンブリア紀のときほどちがっていません。ただいくらかはからだの構造がととのってきているので、三葉虫にしても腕足類にしてもよほどたくさんにいたらしく、そのほかには、石灰モの類も見られます。現在見られる貝殻類に属する殻もそこにはいろいろ残っています。

ところで、オルドイス紀になって、とくべつに新しくあらわれたことからは何かといえば、この時代になって初めて魚が現われてきたということです。これは大いに注目すべき事実なのでありまして、それ以前には、魚類はまるでいなかったのです。このオルドイス紀にいた魚のうろこが北アメリカや、南アジアで発見されているのですが、しかしそれらはごく不完全ないぶつにすぎないのです。ほんとに魚類が発達したのは、それよりも、もっと後の時代になるのです。

古生代のうちでは、カンブリア紀からシルル紀までは、そのありさまが大体にているので、これを古生代前期ともいっております。

魚類の天下

古生代前期には、今お話したように、魚類はわずかにそのへんりんを示したというだけにすぎませんが、古生代後期になると、つまりデボン紀以後になると、魚類がさかんに発達して、その種類や数もなかなかたくさんになってきました。世界の各地で、とくに北アメリカや、北ヨーロッパからは、その時代の魚類の化石がずいぶん発見されています。しかし、魚類とはいっても、今日見るような魚類とは、よほどちがっているのです。魚類にはせきずいがある、それが以前の動物とちがっているのですが、この時代のもものでは、まだ本当の骨格の形をしていないので、おもには外側の骨格だけができあがり、それでよろいのように自分の身体をつつんでいます、からだのなかの骨はやはり軟骨にとどまっているのです。

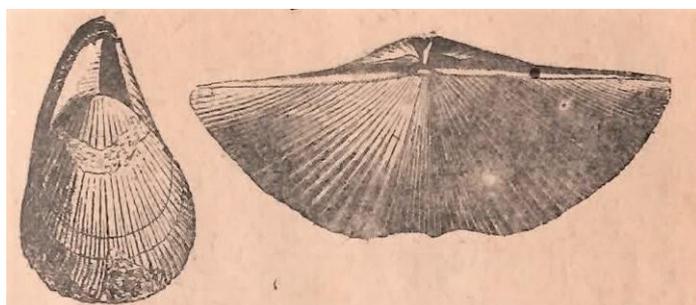


デボン紀の化石からその頃の魚類の有様を想像して描いた図です。

デボン紀のもう一つのとくちょうは、世界のいたるところに、サンゴの類が非常に繁茂したことです。それとともに、腕足類、つまり貝類が、よほど発達して、そうしてどこにも広くひろがったのです。

そのかわりに、古生代前期は大いにはびこった三葉虫類などはほとん

どいなくなってしまったのですから、生物が時代と共に変わってゆくありさまが、これらによってよくわかるのであります。



右の図はデボン紀の腕足類の中の代表的なもので石燕と呼ばれています。左の図は腕足類の中で奇妙な形をしているものです。

陸上植物の繁茂

デボン紀には盛んに地殻の昇降が起り、その結果として、山脈ができたり、またその末期になると、火山の活動が、非常に盛んになったのでした。皆さんもよく知っているように、植物は空気中の炭酸ガスをすって同化作用を行い、それを自分の養分として育ててゆくのですが、地球の上に火山の活動が盛んになると、その噴火の煙の中には炭酸ガスがかなりたくさんにふくまれているのですからそれで空気中に炭酸ガスが多く含まれることになります。ですから、火山の活動が盛んになったということは、つまり植物の生存につごうのよいことになるのです。

それで実際にデボン紀の終りに近くなると、陸上に盛んに植物が繁茂するようになり、ヨーロッパや、アジアやアメリカはもちろんのこと、北は北極近くまで、そうして南は、オーストラリア、ニュージーランドあたりまでもいたる所に大森林が現われたのでした。この大森林がその後になって化石となったのが、今日所々で地面のなかからほり出してい

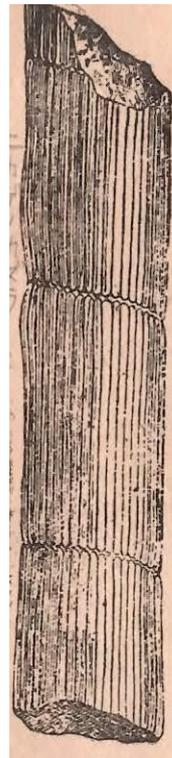
る石炭なのだと考えられているのです。もっとも日本でとれる石炭は、これよりもっと新しい時代の植物からできたのですが、韓国や満州にはこの時代の石炭があり、中国の北部、ことに山西省の大同には、ほとんどむじんぞうといわれるほどに、この時代の石炭があるのです。



石炭紀の時代に草木が生いしげって大きな森林をつくった有様を想像した図です。

このような植物の大繁茂はデボン紀から、その次の石炭紀まで続いているのですが、しかしこの時代の植物は、今日のものとはよほど種類をことにしていて考えられています。

この時代にあった植物のおもなものは、まずトクサの類で、それもしかし今日のトクサやスギナのような小さなものではなく、高さが30メートルもあるすばらしく大きいものであったのですから、なんと驚かれるではありませんか。次にたくさんあったの



上：石炭紀の鱗木の一種の破片
左：石炭紀のとくさ

は石松類であります。これは、今日のヒカゲノカズラに似たものですが、それも大きくて、そのうち最も巨大なのは、ウロコ木といって高さが80メートルもあったというのです。こんな大きな木は今ではまるで見られないでしょう。また種類のたくさんあったのは、シダ類で、これも非常に大きく、形はワラビに似ているのです。しかし、ワラビのように葉のうらについている胞子がなく、別に種子があって繁殖するのです。そのほか今のソテツに似ていて、けんのような葉をした巨大なものもあったのです。

デボン紀の次の石炭紀は、実にデボン紀の終り頃から繁茂し出した植物の全盛期であって、それが次の二畳紀まで続き、大体は植物の種類も同じでありました。とにかくこの時代は、すばらしい植物の世界であったわけです。石炭紀のこのような大森林のようすをしらべてみると、たいがいは水のじくじくするような湿地に繁茂していたのでした。それでも、その葉を見ると、ちょうど現在沙漠地方に生えている植物と同じように、葉の肉が厚く、気孔が深い溝のなかにかくされて保護されているのです。これはちょっと見ると、いかにもふしぎに思われるのです。なぜといえばそれほど水分の多い所にしげっいながら、その葉は水分のない沙漠にある植物と同じだということからなのです。しかしそのわけをしらべてみれば、別にふしぎではなくなるのです。つまりその頃にはそういう湿地の水はよほどたくさんに塩分を含んでいたもので、そのような水は、植物にはごく少ししか吸収されないからです。ですから湿地に育ちながら、水のないのと同じようになるのです。それならその頃には、なぜそれほど水に塩分があったかといえば、陸と海とのさかいがはっきり

していなかったので、それで水のなかに海と同じように塩分を含んでいたのです。

石炭紀以後の動物

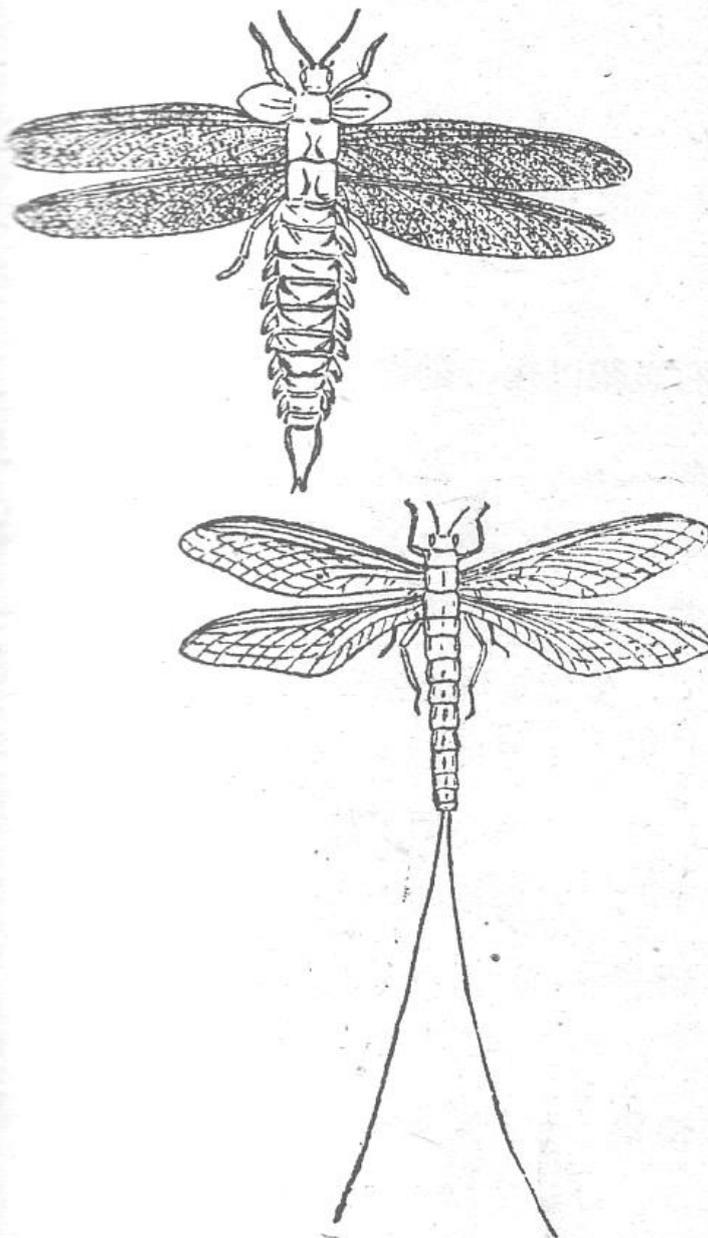
海に住んでいた動物は、この時代にはますます進化していましたが、陸上でも至るところに大森林が現われてきたので、そこで動物のうちにも、この新しい環境のなかにすんで、生活をいとなむものがだんだん出てきたのであります。すでにシルル紀の終りの頃には、サソリのようなものや、クモの類が陸上にすんでいたのが知られているのですが、石炭紀の大森林がさかえてくると、そこにこん虫の類が現われてきました。



石炭紀のく
もの一種

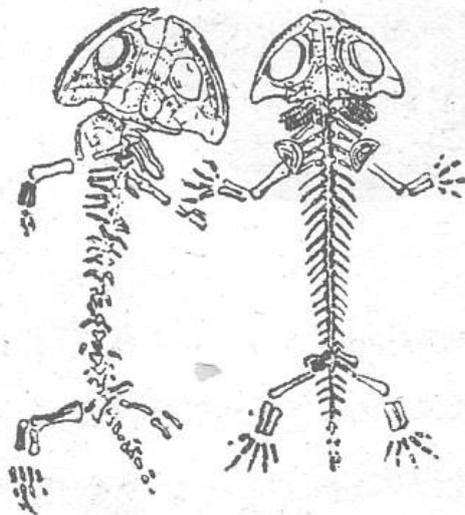
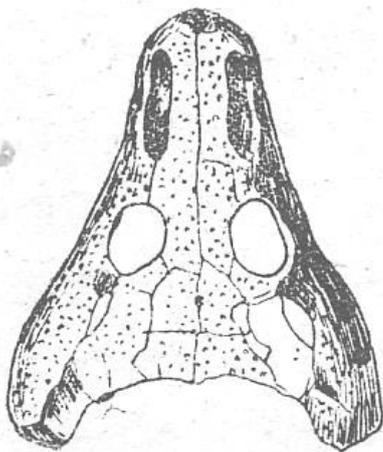
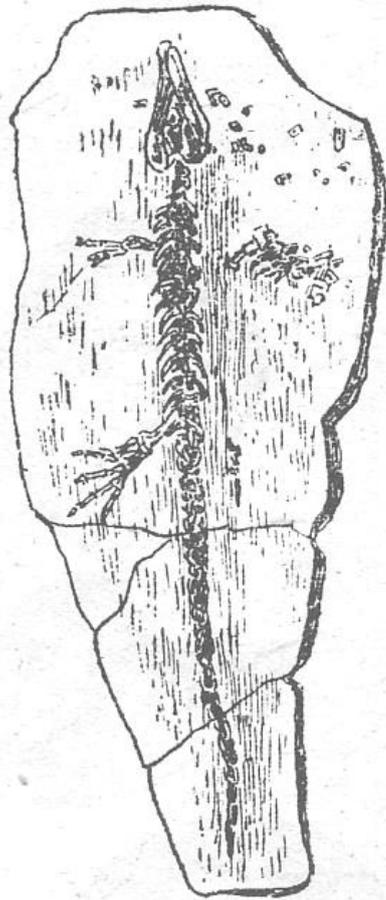
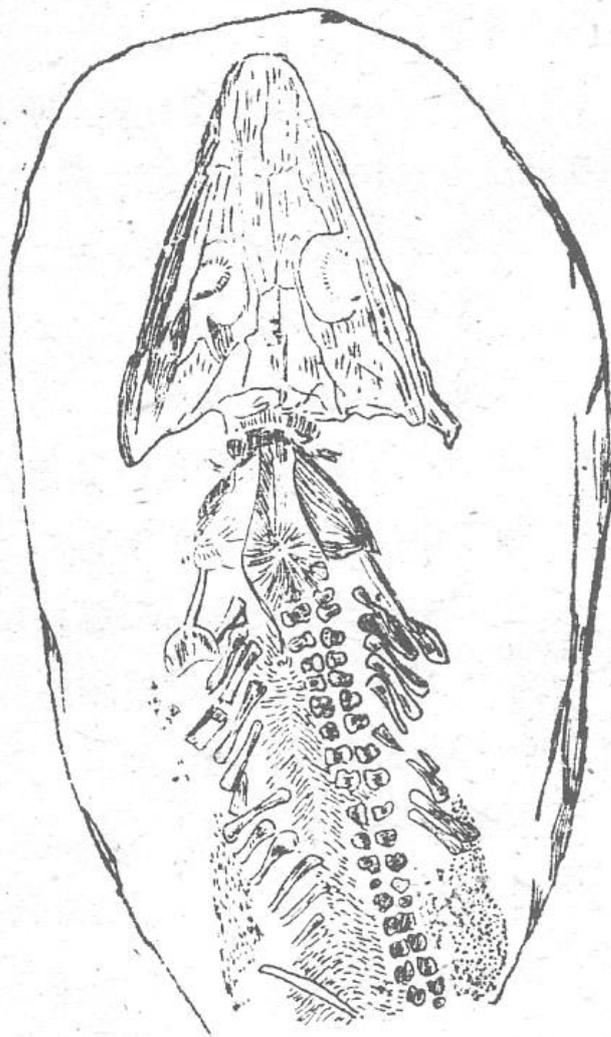
た。石炭紀のこん虫のなかで、最もいちじるしいものはトンボ類、古網翅類、全鎌類などです。最初のトンボ類のなかには、はねをひろげると、その幅が半メートル以上もある大きいのがありました。しかし今日見られるチョウのように美しい色のはねをもったこん虫はまだいなかったのです。なぜなら、その頃には、草木の花にしても、まださほど美しい色のものがなかったもので、こん虫にしてもそれに応ずる進化をとげていなかったのです。

またその頃の水のなかの動物を見わたしてみますと、デボン紀にさかりの絶頂にあった魚類は、石炭紀となってだんだんに外側が軟かくなり、それに引きかえて体内の軟骨は次第にかたくなって、それだけ進歩はしたにちがないのですが、その勢いは以前ほどでなくいくらかづつおとろえてきました。魚類はもちろん水の中にだけすんでいますが、石炭紀になって大森林のある湿地



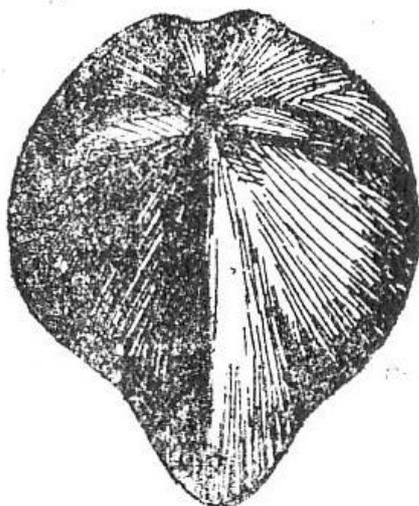
石炭紀の昆蟲のうちのおもなもの。上は古網翅類。下は全鎌類の一種です。

があらわれると、そういう所にも生活することのできる両棲類ができてきました。イモリ、サンショウウオなどの類がそれで、これが次の二畳紀にかけて全盛をきわめました。それは陸上にも水中にもすむことができて、大いにつごうがよいからであります。

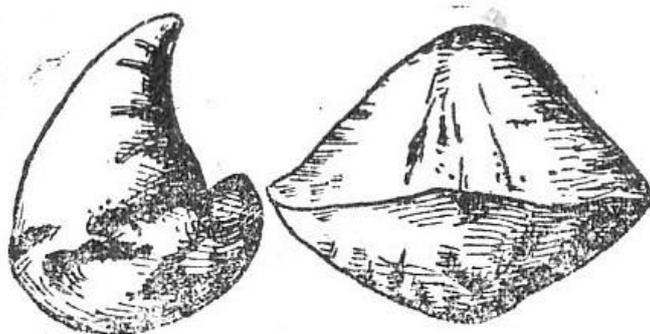


右の上は石炭紀、そのほかは二疊紀の兩棲類です。

ところが二畳紀の終り頃になると、大きな爬虫類が現われてきたので、ワニの類などもそれに属するのですが、この頃はまだその初まりで、やがてそれがたくさんにふえて地球の上のいたるところにはびこり出したのは、よほど後の中生代になってからのことです。石炭紀から二畳紀にかけて海のなかでは単細胞動物の有孔虫類と腕足類の貝とが最も優勢でありました。このほかに二枚貝類巻貝類、海ユリ類、サンゴなども繁栄して、これらがついには海底に沈殿して石灰岩をつくり、今では



石炭紀から二畳紀にかけて現われた腕足類の図。



その石灰岩が所々に山のようになっています。実際に有孔虫類に属する紡錘虫はこの時代には、どこの海にもはびこっていたらしく、その殻でできた石灰岩や大理石はロシアや地中海のまわりのイタリーや小アジア、インド、中国、韓国、日本などの太平洋沿岸のいたるところに見られます。またサンゴや海綿も広く分布していました。北上山脈や阿武隈山脈から今でもサンゴの化石が出ますが、それはいずれもこの時代のものであります。

古生代の終末

さきにお話したように、石炭紀にはデボン紀から引きつづいてはげしい火山の活動があり、その結果として、大森林時代が現われたのですが、それほどの大森林も二畳紀になるとおとろえはじめ、植物の種類もだんだんと変化して、次の中生代の植物に変わってきたのです。というのは、それまでは地球の温度もかなり高く、それにつれて造山作用などもずいぶん盛んであったのですが、これが二畳紀になると、だんだんに冷えてきたばかりでなくかえって反対に赤道地方に氷河ができるというほどな寒冷の気候がおそってきたからであります。その結果として、一時はあれほど盛んであった三葉虫もこのとき全くたえてしまいました。また紡錘虫類のような単細胞の下等動物はどんな気候にでも生きのびられそうなものですが、それさえもやはり二畳紀の終りの寒冷の時代にまるでほろびてしまってあとかたもなくなり、ただ石灰石や大理石として、そのもようを石のなかにとどめることになってしまいました。

最も変化しがたいと思われる腕足類、つまり貝類にしても、そのときには、よほど生活が苦しくなったとみえて、へんな形に変わってしまいました。

これでもみてもわかるように、古生代の終り頃には、急な天変地異があいついで起ったのですが、それが一段落つくと、やがて静かな落ちついた中生代に移っていったのであります。



二畳紀の終りに奇妙な形になってしまった腕足類。右はインドで左は日本で発見されたもの。