

やさしい地質学

③

日本列島の生いたち

小村幸二郎

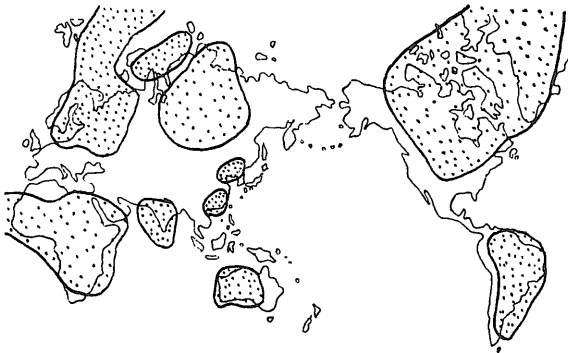
1. 地球の神代時代

私たちが自分の氏・素性を知るために家系図や親セキ関係などについてよく調べるように日本列島の生いたちについて知るためには日本列島の誕生以前に起こったいろいろの事件や環境などについてもう少し検討してみる必要があります。

地球の一番外側を構成している地殻ができてから現在までの間を地質学の上で地質時代 (Geological times) と呼びます。そしてそのはじめにあたる始生代 (Archaean era) や原生代 (Proterozoic era) は次のカンブリア紀 (Cambrian period) よりも前の時代という意味で先(前)カンブリア紀 (Pre-Cambrian period) と呼ばれています。なぜこのように区別されたかといいますと後で述べますように始生代や原生代はさしずめ地球の神代時代にあたりカンブリア紀以後は有史時代に相当するからなのです。

私たちがもつ歴史のうち神代時代と呼ばれている時代についてはその当時に文字がなかったので当時のことを詳しく書きとどめた書物もなく私たちはある程度の史実とその後に書かれた書物とによって想像するよりほかはありません。現在の知識では始生代や原生代についてはこれと同じようなことがいえるのです。

始生代や原生代の地層は日本ではみられません大陸地方のあちこちにまるで中世紀の騎士が用いた楯のような形に分布しています (第19図)。そしてこのような地帯はこれらの地層の分布の形の上から楯状地 (Shield) と呼ばれています。これらの地層については研究が進められているのですがこれらの地層ができた始生代や原生代の状態についてはまだよくわかっ



第19図 世界の楯状地 (図説・地球の歴史から)

ておりません。それは当時のようすを私たちに教えてくれる文字に相当する化石* (Fossil) がこれらの地層からあまり見出されないからなのです。ですから始生代や原生代は私たちの歴史のはじめにあたる神代時代と同じように今もなお神秘の扉にとざされたまま私たちの知識のななかおよばない深い謎につつまれているといえるでしょう。

*化石 洪積世 Diluvial age およびそれ以前に生息していた動物や植物の遺物および動物のはった跡足跡 波の跡などのように残された印象 化石は それを含む地層の時代を決める場合にもっとも有力な手がかりになる

2. 地球の有史時代のはじめ

神秘の扉にとざされた神代が26億年以上も続いた後地球はいよいよ有史時代をむかえました。そしてその一番はじめが古生代 (Pal(a)ozoic era) のカンブリア紀なのです。この時代の地球はちょうど芝居の幕あきに似て宇宙というとほうもなく大きい劇場の地球という舞台にそれまでどっしりとたれ下がっていた先カンブリア紀の幕がしずしずと上がりこれまで姿を見せなかったいろいろの海棲生物たちがスター気取りで登場しました。そして地球の表面の姿も生物たちもまるで古典音楽のたえなる調べにのってまわり舞台で音もなく舞うように静かにそしてゆっくりと新しい時代へ向かって進化していきました。

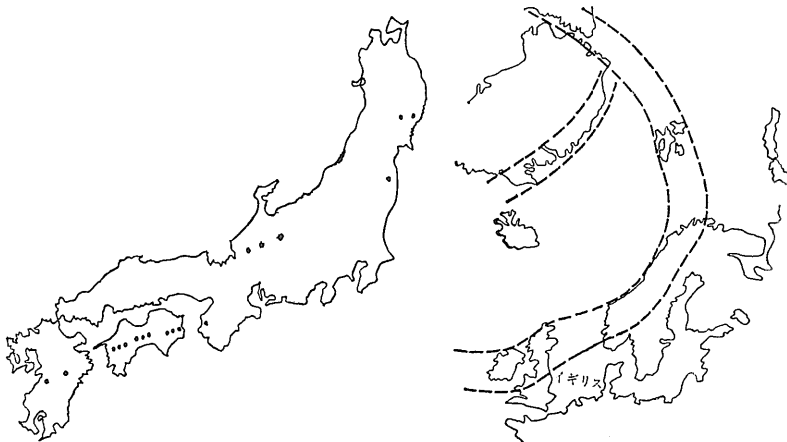
古生代の第2番目はオルドビス紀 (Ordovician period) です。オルドビスという名はローマ帝国時代にイギリス南部のウェールズ地方に住んでいたオルドビス族の名にちなんでつけられました。この時代の地層は以前は次のシルリア紀 (Silurian period) の地層の下部と見なされていましたがいろいろと検討された結果三葉虫 (Trilobite) と呼ばれる節足動物の仲間の Ceratopyge という種族が現われたときをオルドビス紀のはじまりとするのが適当だということになりその後独立して取り扱われるようになりました。

この時代の陸と海との分布のありさまはカンブリア紀のそれとほぼ同じでしたが生物の世界はカンブリア紀に生息していたものが進化したりそれまでみられ

なかったニューフェイスが登場したりして なかなかにぎやかになってきました。 始生代からオルドビス紀までの間にできた地層は 日本ではみられませんので その間日本がどのような状態にあったかということはよくわかりませんが お隣の朝鮮や中国およびその他の国には かなり広く分布しています(第19図)。 それで日本の地質学者たちは 日本列島の誕生の秘密をつきとめるために 日本に最も近い朝鮮や中国に分布しているこれらの地層について 詳しく調査研究することを強く望んでいるのですが あなたもよくご存じのように 現在日本とこれらの国との間は いろいろの事情で 行き来することがよいではありませんので 現地に行って調査することがむずかしいのです。 それで 次のシルリア紀以後に起こったできごとや地層について詳しく検討しこれらによって日本列島の生いたちを追究していかなければなりません。 人類共通のしあわせのためにありそして発達していく科学の世界に 国と国との考え方のちがいによる壁が存在するという事は ともすれば人類の破滅をまねくおそれがあるだけに 早くなくなってほしいものです。

3. 地球の若がり

オルドビス紀に続くシルリア紀の名は イギリス南部に住んでいた シルル族の名にちなんでつけられました。 この時代はゴトランド紀(Gotlandian period)と呼ばれることがあります。 この名のみなものになったスウェーデンのゴトランドでは この時代の地層は完全には発達していないので このように呼ぶのは適当ではないという人もいます。 地層に名前をつけるばあいその時代あるいは時期に堆積した地層が 完全かつ典型的な堆積状態を示している 標的場所の名をとるのがふつうですから やはりゴトランド紀と呼ぶのは 適当ではないように思われます。 シルリア紀には 筆石(Graptolite)と呼ばれる特徴のある海棲生物がいました



第20図 日本におけるシルリア・デボン系の分布(図説・地球の歴史から)

第21図 北ヨーロッパのカレドニア造山帯(図説・地球の歴史から)

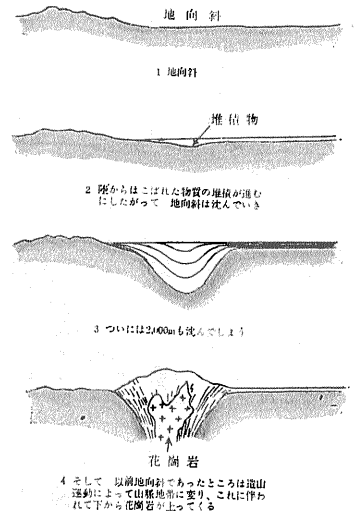
が そのうちで単軸型(Monograptus)として区別されているものが現われてから死滅するまでの約3000万年の間をシルリア紀として取り扱うことになっています。 この時代に入ると これまでみられなかった 魚類や植物などが現われました。 そしてこの時代の地層が 現在 日本列島で見られる一番古い地層として取り扱われているのです。(第20図)

日本のシルリア紀の地層については 研究がじゅうぶんには進んでいませんので まだはっきりしたことはわかっていませんが 最近では シルリア紀中期以後の堆積層で 従来シルリア紀の地層として取り扱われていた地層の多くは つぎのデボン紀(Devonian period)のものであろうと考えられています。 この時代の終わりがろイギリスから北アメリカにわたる地帯(第21図)に カレドニア造山と呼ばれる大事件(造山運動: Orogenic movement)がおこりました。

* 造山運動

岩石体の変形・相対的垂直変化あるいは相対的水平変化を地殻運動(Diastrophism)といい 大陸の全部または大部分に影響をおよぼす運動を造陸運動(Epeirogenic movement)広い区域にわたって行なわれる緩慢な垂直の上昇または下降運動で 造陸運動に比べて 局部的に行なわれ 主として山脈の構成に関係のある運動を造山運動という

このような運動は ソ連のバイカル湖付近や中国でも同じ時期に行なわれています。 それまでの海底は 陸から砂や泥が運びこまれるにしたがって 次第に沈んでいく まるで舟のような形をした盆地状の いわゆる地向斜(Geosyncline)となっていてところが少なくありませんでした。



第22図 カレドニア造山運動模式図

* 地 向 斜 地球表面の大規模の沈降地帯 多くは大規模の堆積地帯で 堆積物が多くなるにしたがって徐々に沈降する

そして大規模の地向斜地帯は カレドニア造山によって シルリア紀の終わりごろにもものすごい力をうけてもり上がり 山脈地帯に変わり その下部にできた花崗岩(みかげ石 Granite) も徐々にもり上がってきました(第22図)。この大事件は まるで王政に苦しむ善良な国民による革命に似て 地球に若々しい生命を与え それまでの古いものをどんどん追いやって 今日見られるような地球をつくる大きな原動力となったのです。

カレドニア造山はデボン紀に入って最高潮に達しました。そしてデボン紀は魚の時代(Age of fish)と呼ばれるほどいろいろの魚たちが現われました。でもこの時代の魚は 私たちが日ごろ食べている魚とはだいぶ異なっていて まるでヨロイ・カブトに身をかためたようにいかめしい格好をしていました。今から数10年前までは 北海道の一部の川に この時代の魚の名残りをとどめた大形の魚がみられましたが 今では死滅してしまったものと思われます。

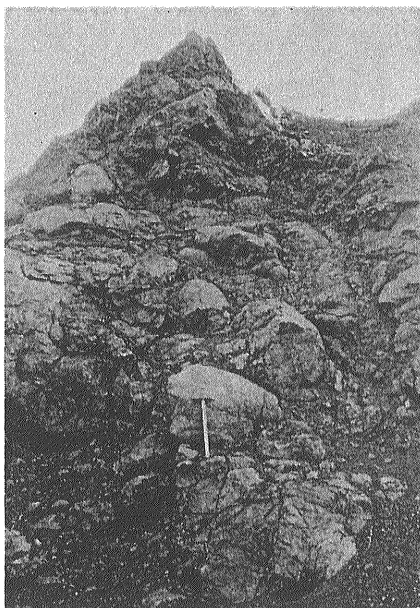
古生代第5番目の石炭紀(Carboniferous period) ころから日本列島の姿が少しづつわかってきます。これまで日本列島は 地向斜の状態にあり 総体的には10km以上も沈みました。もっとも 場所によってはときどき海面からよつきりと頭を出すことがあったのですがそれも間もなく沈んだようです。また このころ海底では 地殻運動に関係して火山活動(Volcanic activity) がさかんに行なわれていました。日本が海中に沈んでい

たことや海底で火山活動が行なわれていたことがどうしてわかるのか」とおっしゃるのですか? それは そのころできた地層をよく調べますと その中に海中に生息していた生物の化石が含まれていたり 火山活動によって海中に噴き出された熔岩(Lava) や火山岩屑(Volcanic detritus) などの火山噴出物(Volcanic product) が含まれていることなどによってわかるのです。このような熔岩のうち それが海底火山の活動によって海底に流出したことを示すものとして まるで枕をならべたような構造をなしている枕状熔岩(Pillow lava)があります(第23図)。北海道の根室付近で「車石」と呼ばれているものは 典型的な枕状熔岩として有名です。

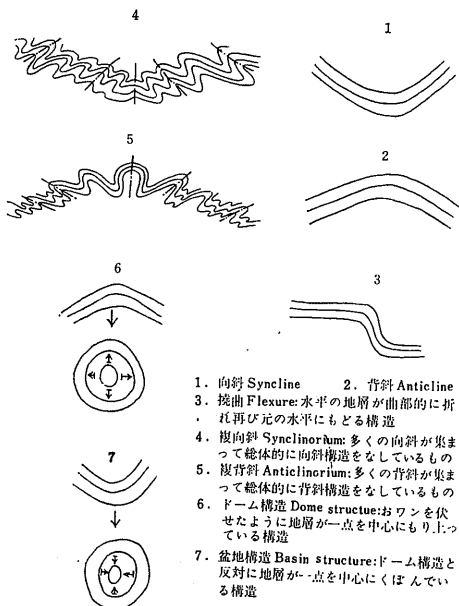
輝緑凝灰岩(Schralstein)と呼ばれている暗緑色または赤色の岩石は 古生代や後で述べる中生代の海底火山活動によって噴出した物質が堆積してできたものですが 日本でも古い地層中に多量にみられ 当時の海底火山活動のはげしさを示していますが 火山国として世界に名高い日本の火山活動は すでに この当時には芽生えていたわけです。

4. 日本列島の胎動

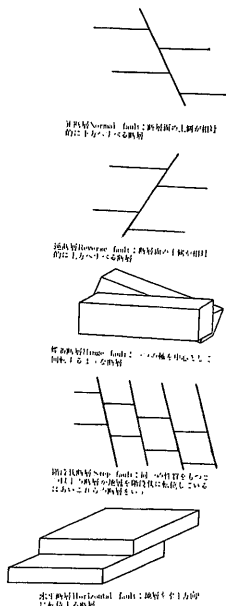
古生代最後の二疊紀(Permian period)のころ 日本列島はまだ海中にあって そのなかばころまでは 火山活動がさかんに行なわれていました。そして海はこの時代のなかばころから 少しづつ浅くなって陸に変わっていく傾向にあったのです。この時代には 古生代の生物が生きながらえていたのですが 一方 次の中生代(Mesozoic era)に全盛をほこった爬虫類(Reptilia)



第23図 枕状熔岩 Pillow Lava (北海道常呂郡 国力鉱山の鉄マンガン鉱床の下盤)



第24図 褶曲構造の基本型

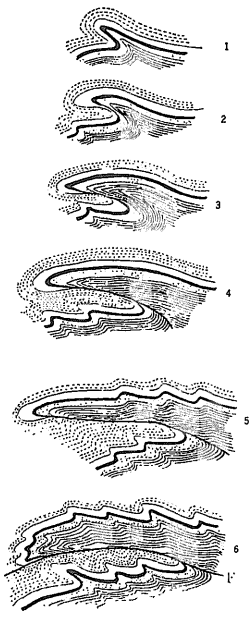


第25図 断層の基本型

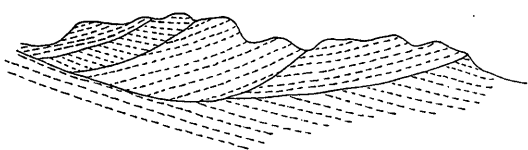
顕花植物 (Phanerogamae) などがぼつぼつ姿を見せはじめました。そして パリスカン造山と呼ばれる大変動が起こって これまで陸化の傾向にあった地域は方々でもり上がって山脈地帯に変わり 地球の表面はさらに大きく変貌したのです。この造山運動は古生代の終わりを告げる鐘の音に似て これをかぎりに 約3億3000万年続いた古生代の歴史は ついにその幕をとじたのです。が この造山運動は日本列島にどのような影響をおよぼしたのでしょうか。

それまで海底にねむり ときどき手足をのびして誕生の時をまっていた日本列島付近は 二疊紀の終わりがくになると 急にさわがしくなってきました。というのは このころになると パリスカン造山によって 方々で地盤がはげしくゆれ動き 海底がどんどんもり上がってきたからなのです。

そのために それまで割合いに平らに海底に積っていた地層は ものすごく強い圧力を受けて 押し曲げられたり (褶曲 Folding) (第24図) ずたずたに断ち切られたり (断層 Fault) (第25図) 地層を構成している岩石がそれを構成している鉱物 (Mineral) の再配列によって姿を変えたり (変成作用*₁ Metamorphism による変成岩 Metamorphic rock の形成) しました。そして部分的には 横から加わった力が余って地層がほかの地層の上に押しかぶさったり (押しかぶせ構造 Nappe structure) (第26・27図) さらに力が余って押しかぶさった面がちぎれたり (押しかぶせ断層 Overthrust) しました。またこのようなはげしい力にともなわれて 地下深いところにあったマグマ*₂ (Magma) が上がってきて はげしくゆれ動く部分に入りこみました。



第26図 褶曲より押しかぶせ構造が形成される過程を示す模式図と特殊な押しかぶせ構造



第27図 鱗片状構造 Imbricate structure (押しかぶせ構造の一種)



第28図 秋吉台付近の押しかぶせ構造(小沢(明))

*₁ 変成作用 岩石の化学成分・構造・組織・鉱物成分などを変えて 新しい種類の岩石を生じさせる作用で 後で述べるマグマの貫入によって それに接する部分が熱の影響をうけて新しい鉱物の組み合わせを作る熱変成作用 (Thermal metamorphism) と低温度の下で機械的に岩石を変形したり 高温の下でヒズミが働いて変形作用が行なわれる 動力変成作用(Dynamo-metamorphism) とに大別される

*₂ マグマ 火成岩の源である熔融状態にある造岩物質で 主成分中不揮発性のは SiO₂ Al₂ O₃ Fe₂O₃ FeO MgO CaO Na₂O K₂O 揮発性のは H₂O (これが主) CO₂ CO H₂ N₂ A SO₂ SO₃ S Cl₂ F₂ NH₃ 等である

このような現象は 日本でも あちこちで見られます。たとえば 鐘乳洞 (Limestone cave) で有名な山口県の秋吉台には 大規模の押しかぶせ構造があるといわれています (第28図) この時代にできた花崗岩は瀬戸内海や四国・近畿・中部地方などに現われています。また 岩石公園として有名な埼玉県の長瀬や静岡・和歌山・四国などに広く分布している三波川結晶片岩(Sambagawa crystalline schist) もパリスカン造山運動の影響をうけてきたといわれています。これまで海底に横たわっていた日本列島は このパリスカン造山運動によって上に述べたようないろいろの変動を受けながら ようやくその姿を海上にあらわす態勢をととのえました。「あらしの後のしずけさ」のことわざのように 地球をはげしくゆり動かしたパリスカン造山運動が終わった後には割合におだやかな時代が訪れました。そして人生にたとえればそのなかばにあたる中生代をむかえ その第1番目の三疊紀 (Triassic period) になって いよいよ日本列島が誕生するわけですが これについては次号に述べることにします。 (筆者は鉱床部)