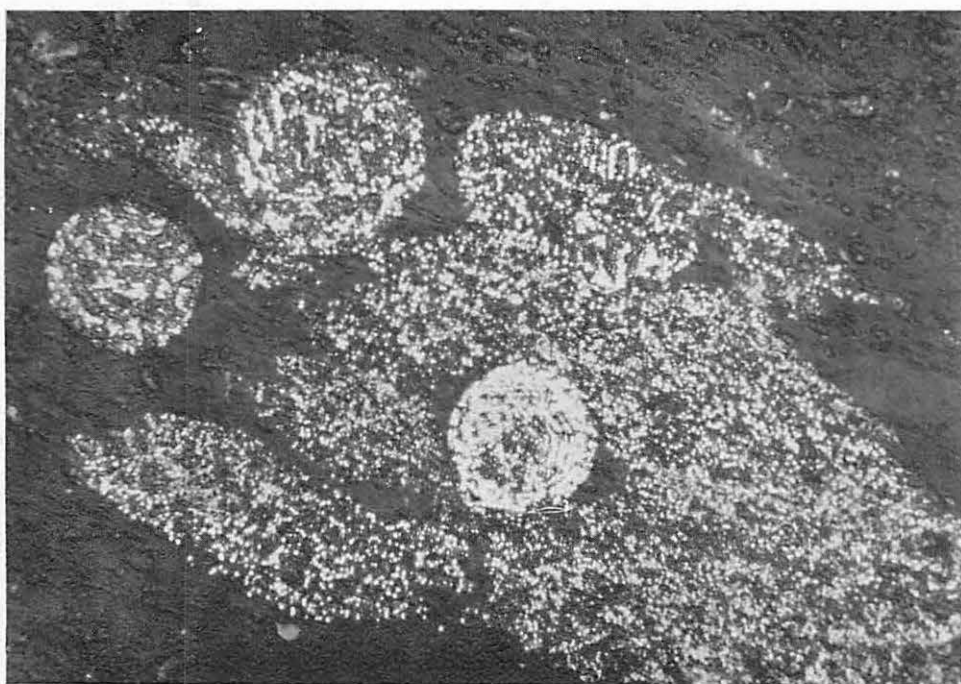


岩手の地学

第 11 号

1979



岩手県地学教育研究会

表紙の写真

—— フラムボイド状黄鉄鉱の反射顕微鏡写真 ——

黄鉄鉱はありふれた鉱物で、地質学的に様々の条件の所に晶出する。そのうちで、堆積作用と同時に晶出する、球状のフラムボイド状結晶はめずらしいものの一つである。

還元性の堆積盆内では、嫌気性細菌が繁殖し、鉄は可溶性の2価のイオンとなっている。そのためイオンと鉄が結合して黄鉄鉱(FeS_2)が生じやすくなる。生じた黄鉄鉱結晶のあるものは、(おそらく何らかの特定の条件下では)1ミクロン以下の微細な6面体結晶となり、個々の結晶はある程度以上の大きさに成長しないで、集合して球状体となる。これがフラムボイド状結晶である。

写真は、宮城県から岩手県にかけての北上山地に分布する二疊紀登米(とよま)層中のものである。微細粒結晶とフラムボイド状結晶が見事にとらえられている。宇宙空間で、星雲の中から星が誕生する姿のようでもある。

参考文献：遠藤祐二ほか(1973), 地調月報, vol. 24, p. 113 ~ 121。

目 次

気象衛星“ひまわり”の食について	竹内 峯	1
授業日誌「どうして地かくの変動がおこるか」		
— 大陸移動からプレート・テクトニクスまで — 田中吉兵衛		4
三陸海岸と海底地形	杉山 了三	12
宮守村達首部地域の接触変成岩	平野博子・藤原郁夫・片田正人	19
盛岡市付近の火山灰層序の概要		
— 火山灰編年学の紹介をかねて —	大上 和良・土井 宣夫	28
北上市黒岩呉竹産楠瀬フローラについて	村井 貞允	33
宮古～田野畑地域の露頭写真	佐藤利美・大上和良・片田正人	38
天 文 雑 記	横沢 一男	43
夏期大学「新しい気象」教室について	山内 淳一	47
クラブの近況	遠野高校理研部地学班	52
地学ニュース（昭和53年4月～昭和54年3月）		54

気象衛星“ひまわり”の食について

東北大学理学部 竹内 峯

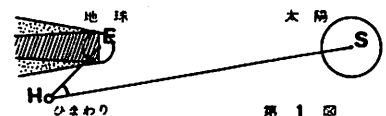
毎日、テレビの7時のニュースの後に、人工衛星“ひまわり”から写した日本付近の様子が出ます。“ひまわり”は、地球の自転周期と同じ24時間で地球を一周するように打ち上げられた人工衛星で、地球の赤道上的ある場所から見ると、いつも自分の頭の上に“ひまわり”がいるというようにしてあるわけです。ですから、そこから、斜め下、北の方向にあたる日本へカメラを向けると、いつでも高い上空から見た雲の様子が写し出されるのです。

ここまでは、常識として皆さんの頭のなかにも入っているところだと思いますが、その“ひまわり”が地球の影の中に入るという話を聞きました。言われて見れば、月が地球の影の中に入ることがあるのですから（月食）、“ひまわり”も地球の影の中に入ることがあって当然のように思われます。それにしても、どんな時に、どれぐらいの時間、“ひまわり”は地球の影に入るのでしょうか。それを、どうして計算するのでしょうか。そうしたことを、少し考えてみたいと思います。

まず、“ひまわり”から見た地球の大きさと、太陽の大きさとを、それぞれ考えてみました。“ひまわり”と地球の中心の間の距離を知るために、理科年表を調べてみますと、これが約42000kmでした。地球は球ではないのですが、仮りに半径6370kmの球としますと、三角法から、地球は、視半径8.7度の円盤状に見えることが分かります。これは、月や太陽を地球上から見た場合の大きさの30倍以上です。見た感じも相当大きいと思いますし、これなら、“ひまわり”から見ての日食は、相当起きるのではないかという見当がついてきます。

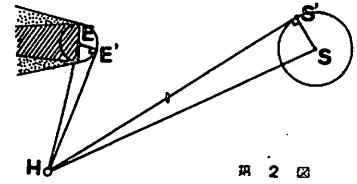
ところで、こうした広がりをもって見える天体の食を考えるときには、天文学の言葉でいう部分食（一部分だけ、かくされている）と皆既食（すっかり見えない）との区別をしなければなりません。そのことが、以下の計算をややくしくするわけです。計算の細かなところには、さしあたって関心のない方は、以下ずっと飛ばして、結論のところだけ読んでくださってかまいません。

“ひまわり”から見ての日食、すなわち、地球の影に人工衛星“ひまわり”が入るようすの詳しい計算の基本になるのは、“ひまわり”から見ての地球と太陽のそれぞれの位置関係ですが、特に大事なものは、“ひまわり”から見ての地球と太陽の間のへだたり（角距離）です。“ひまわり”の位置をH、地球の中心の位置をE、太陽の中心の位置をSとしたときの角EHSの大小が問題となるわけです。（第1図参照）



H, E, Sの3点を通る平面を考えることにします。第2図を見て下さい。この平面は、その時その

時によって、地球の赤道面や黄道面と斜めになったりしますが、この面の上で考えることにします。第2図で、 HE' は円Eへの接線で、 HS' は円Sへの接線です。角 EHE' が、“ひまわり”から見た地球の視半径、角 SHS' が、“ひまわり”から見た太陽の視半径になります。



(1) $\text{角}EHS > \text{角}EHE' + \text{角}SHS'$

この場合は、“ひまわり”から見て、地球と太陽は離れていますから、食は起きません。

(2) $\text{角}EHS = \text{角}EHE' + \text{角}SHS'$

この場合は、“ひまわり”から見て、地球と太陽が接触して見えます。

(3) $\text{角}EHS < \text{角}EHE' + \text{角}SHS'$

この場合は、太陽の一部分または全部が地球にかくされることとなります。このような場合は、もっと詳しく考えると、さらに以下のような場合に分けてみるができます。

(3 a) $\text{角}EHE' - \text{角}SHS' < \text{角}EHS < \text{角}EHE' + \text{角}SHS'$

少しややこしいですが、考えてみて下さい。これは、太陽の一部分だけが地球にかくされている場合に相当します。

(3 b) $\text{角}EHE' = \text{角}EHS + \text{角}SHS'$

これは、太陽の姿が、地球にかくされてしまった瞬間か、地球の向う側から現われてくる瞬間に相当します。

(3 c) $\text{角}EHE' > \text{角}EHS + \text{角}SHS'$

これは、太陽が、地球にまったくかくされてしまっている場合になります。

以上の5通りの位置関係があることがわかれば、あとは、その時その時の3つの角の大きさが計算できさえすれば、“ひまわり”から見て太陽と地球の関係がどうなっているか、すぐ知ることができるわけです。

現実の“ひまわり”と地球と太陽との関係を見てみますと、

$$\text{角}EHE' = 8.69 \text{度}$$

$$\text{角}SHS' = 0.27 \sim 0.26 \text{度} \text{ (季節によって少し変化する)}$$

ですから、角 SHS' のことはあまり重視しなくともよいように思われますが、一応、先にあげた5つの場合について数字を入れてみますと、

(1) $\text{角}EHS > 8.96 \text{度}$

(2) $\text{角}EHS = 8.96 \text{度}$

(3 a) $8.96 \text{度} > \text{角}EHS > 8.42 \text{度}$

(3 b) $\text{角}EHS = 8.42 \text{度}$

(3 c) $\text{角}EHS < 8.42 \text{度}$

というような数字になります。

ところで、ひとつ大事なことは、“ひまわり”は、いつも赤道上にいるように打上げているので、“ひまわり”から見るとその逆に、地球の中心はぼく天の赤道の方向にあることになります。しかし、太陽の方は、地球の赤道面と地球の公転面が23.4度傾いているために、“ひまわり”から見ると季節によって、天の赤道面から南北にそれぞれ23.4度の範囲内で離れて見えることになります。したがって、角EHSが8.96度よりも小さくなることは、夏至や冬至の近くにはありません。“ひまわり”の食は、春分や秋分の頃にしか起きないことが分ります。

“ひまわり”が一番長時間地球の影に入っているのは、“ひまわり”から見て太陽の中心が地球の中心と重なるように通りすぎていくときです。その時、太陽の中心は、食が始まる時（角EHS = 8.96度）から、食が終わるとき（もう一度、角EHS = 8.96度になる）まで、ぼく、まっすぐに（ぼく大円上を）を動くでしょうから、太陽が地球にかくされている時間は、“ひまわり”から見て太陽が $8.96 \times 2 = \text{約}18$ 度動く時間に相当します。“ひまわり”は、いつも東経140度の赤道の上空付近にいるように打上げているので、“ひまわり”から見ると太陽は、やはり1日に24時間で地球のまわりを1周しているように見えるわけですから、18度動くために要する時間は、 $18 \div (360 \div 24) = 1.2$ 時間すなわち約72分ということになります。

ところで、“ひまわり”は、本当にいつも正確に東経140度の赤道上にいるのでしょうか。実際には、さまざまな要因があって、赤道上空から南北に動くようです。あまり赤道上空から離れると、「静止衛星」でなくなってしまうのですが、理科年表には0.8度位離れるとあります。これは、太陽の視直径の1.6倍にもなるので、“ひまわり”の居場所を正しく知らないと、何時、“ひまわり”が地球の影に入るのか分かりません。

“ひまわり”の食のことを調べてどんな実用上の意味があるかという点、“ひまわり”に太陽の光があたらなくなると、積んである太陽電池が電気をつくらなくなるので、関係者にとっては大事なことです。最大1.2時間の発電ストップに対して、何らかの対策がなければなりません。“ひまわり”では、日光にあたっている間電池に電気を貯えるとともに、地球の影に入っている間は最低限必要な電力以外はスイッチを切って、節約をするのだそうです。何でもないことのようにですが、“ひまわり”を打上げる前に、地球の影に入るかどうか、予め考えた関係者の慎重さには感心します。もっとも、人工衛星が地球の影に入るのは、最初のスプートニク以来常識なので、関係者にとっては常識的な心配りだったのでしょう。こういう実際に使うものの場合、経験の蓄積が決定的だと思われませんが、この“ひまわり”の食も頭の中だけの考えでは気がつくことが難しいことの、ひとつの例のように思いました。

この原稿を書く際に、仙台電波高専の中島敬三氏と話し合いました。教育センターの横沢一男氏が目を通して、手を入れて下さいました。厚く感謝します。

授業日誌 「どうして地かくの変動がおこるか」

—大陸移動説からプレート・テクトニクスまで—

岩手大学教育学部附属中学校

田中 吉兵衛

1 なぜ「大陸移動説からプレート・テクトニクスまで」なのか

昭和56年度より実施される学習指導要領では、それまで中2「流水のはたらきと地層」と中3「地かくの変化と地表の歴史」との大項目に分かれていたものが、中3「地かくとその変動」の大項目で、まとめて扱うようになる。

その中で、特に「内容の指導に当たっては、地域の環境や学校の実態を生かし、自然の事物・現象について直接経験を重視し、自然を調べる能力の育成及び基本的な概念の形成が無理なく行なわれるように配慮する」ことが期待されている。

より具体的には「学校の近くに地層の観察に適した露頭がないときは、遠足の機会などを積極的に利用することなどが望まれている。」

現在行なわれている地質的領域の授業は、とすれば、「時間・空間の制約」「指導力の問題」等で、“お話し”、“スライド”、“16mm”の学習で終ることが多い。そんな中で、身近な自然を経験させることは、重要なことの1つである。

私自身も、私たちの学校のまわりの地質的現象を眼で見、手で触れ、足で歩くようにしている。が、一方で、それら身近な現象にだけ一面的に働きかけ、結論や説・法則を断片的に引き出させてはいはまいかという反省も持つ。もし、そうだとすれば、直接経験はさせてはいても、子どもたちに見通しも与えずに、所せんは、押しつけているにすぎないのではないかと反省する。

子どもたちが生き生きと、岩石を、地層を観察し、自分が教室の内で獲得した知識や概念を駆使し、それまで自分が描いていたイメージと異なる（より発展・深化し、転移力のある）イメージをつくり上げ、更に学び進もうとする力をつけたい。

そういう力は、子どもたち自身が、自分で見て、触れて、歩く身近な現象を見通せる力から生まれてくるだろうと考える。

見通せる力を育成するもの1つとして、「科学史的学習」を考える。他の領域にくらべて、体系化されている事柄の少ない地質的領域ではあるが、現在、確認されている基本的な概念は、かつて、激しい論争や検証が行なわれてきているものである。これらの論争を、科学史的学習として「間接経験」させることで、問題になった点、地質的現象と矛盾する点等を明らかにし、それらが総合され、

統一され、発展をとげ、現在確認されている概念に至った過程を、子どもたちなりに獲得できるのではないだろうか。

そのようにして獲得したイメージを武器として、断片的に現われてくる事象、現象を、大ざっぱな体系の内で見通せる力を持てるようになるのではないだろうか。

以上述べたような視点から、私は、中3で扱う「地かくとその変動」で、「どうして地かくの変動がおこるのか」という、誰でもが持つ疑問に対して「大陸移動説」から「プレート・テクトニクス」までを、科学的に学習してみた。

勿論、「プレート・テクトニクス」に対する批判なり、アンチテーゼがあることも知っての上のことである。私の力不足があり、より正しいらしいとか、確からしいとかの判断ができないので、これらの批判、アンチテーゼがあるということも子どもたちに紹介し、その上で、これまでの科学史上の発見とか、提案とかを学習してみた。

2 使用した学習プリントの内容

地かくの変動の証拠になることがらや、地かくの変動によってできる地形について学習してきました。

そして、大ざっぱな「地かく変動の要因」も、自分の考えつくままに発表してもらいました。その中に、「マントル対流」とか、「大陸移動説」とかという言葉を使って発表している人もありました。

君たちが言っていた「大陸移動説」とか、「マントル対流説」という“壮大な仮説”を立てるようになるには、科学者たちは、どのような自然の事実をもとにしてたのだろう。君や君の班の人たちが、その当時の科学者になったつもりで、考えを発表しあおう。

1 1602年、イギリスの偉大なる思想家フランシス＝ベーコンが出版した本「ノヴム・オルガヌム」に、世界地図をつくっているうちに、ある重大なことに気づいたとの指摘がありました。その重大なこととは、ある大陸とある大陸の海岸線に信じられないような一致点があるということです。

ベーコンが目にした大陸は、どことどの大陸だと思いますか。

2 このベーコンの指摘に対して、さまざまな仮説が立てられました。その中で、1912年アルフレッド＝ウェゲナーの提案した「大陸移動説」が、調査と資料が不足していたとは言え、最大の輝きをはなっていました。

ウェゲナーは、かって、地球上の大陸は1つにまとまっていたと言うのです。彼は、この原始の超大陸を「パンゲア」と名づけました。このパンゲアが今から2億3000万年前から分裂をはじめ、現在のようになったというのです。

君の班の人たちの知恵を寄せ集め、現在の地形図を参考にしながら、ウェゲナーの考えた「パンゲ

ア」を大たんに描いてみましょう。

3 ウェゲナーのこの説を裏付けるために、彼は、どんな証拠を探そうとしたでしょうか。君がウェゲナーになったつもりで考えてみましょう。

4 「大陸移動説」を提唱したウェゲナーも、移動する原動力について合理的な説明ができず、学界から、その説を葬り去られ、1930年、不遇な最後をとげました。

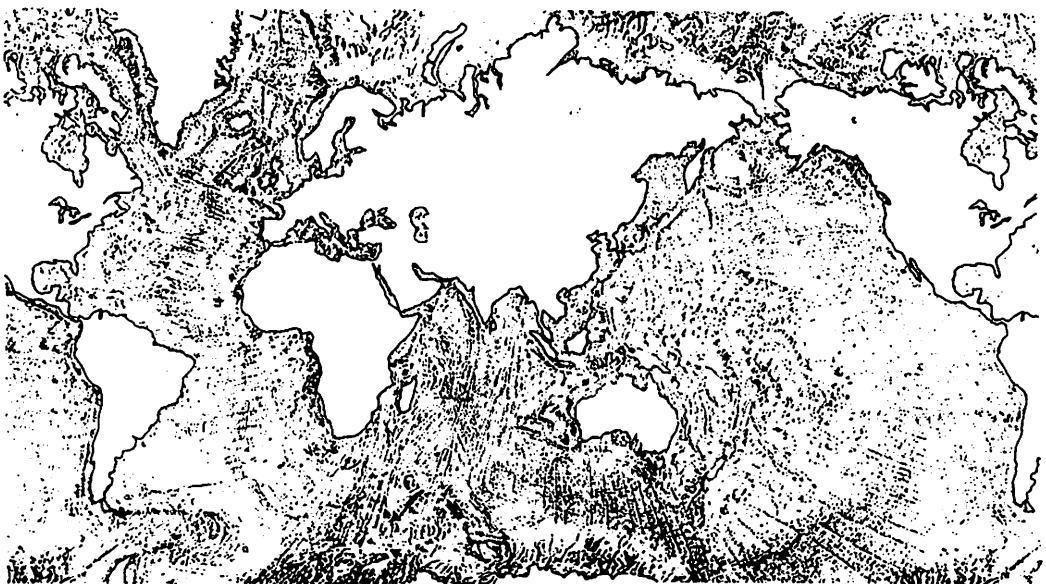
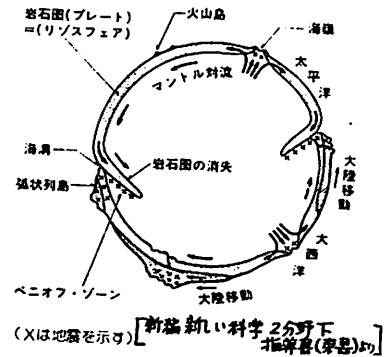
しかし、その後、イギリスのジェフリーズとホームズによって仕立てあげられた「マントル対流説」は、学界から反論されることなく生きのび、この「マントル対流説」が、移動する原動力を説明するための有力な武器となり、「大陸移動説」も、よみがえりました。

固体であるマントルが、マントル内の温度や密度が一定でないために、右の図に示すように、ごくゆるやかな流れがおこるといいます。

固体なのに、どうして、ゆるやかな流れがおこるのでしょう。“なるほどなあ”と思うような説明をしてみましょう。

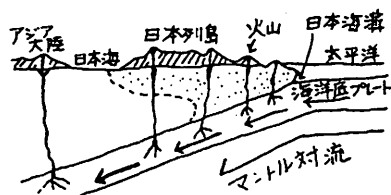
5 「マントル対流説」が正しいらしいと言うには、マントルの“ふき出し口”や“もぐり込み口”のような事実を探さなければなりません。

アメリカのディーツとヘスによって、1961～1962年に、海洋底にそれが見つかると言われました。次の海底の地形図をみて、海底のどんなところか言ってみよう。



6 ディーツとヘスは、海洋底にある海底山脈や海底山脈から遠ざかれば遠ざかるほど、海洋底の岩石のできた年代は古いという事実から「海洋底拡大説」を唱えました。

マントルのふき出し口からふき出したマントル物質が 100 kmほどの厚みを持ったプレート（地殻とマントル上部のかたい岩石層）として、ベルトコンベアのように海底山脈から左右におし出され移動していき、もぐりこみ口にもぐりこむというのです。



その後、地震波の研究などから、1968年に、マッケンジー、モーガン、ル・ピションたちによって「プレート・テクトニクス説」としてまとめられた。

「プレート・テクトニクス説」を日本列島にあてはめてみると、右上の図のようになるそうです。日本付近をもぐりこみ口とする海洋底プレートのふき出し口は、どのへんだと考えればよいですか。5の海底の地形図から探してみましょう。

7 ベーコンが指摘したことからはじまり「プレート・テクトニクス説」に至るまで350年余もかかっています。

補充資料（「日本列島99の謎」諏訪彰・サンポウブックス p. 108～p. 123）も読んでおこう。

そして、君たちに“手紙”を書いてほしいのです。「大陸移動説」や「マントル対流説」「海洋底拡大説」「プレート・テクトニクス説」は、完全な理論と言えないし、これらの理論を批判している科学者たちも少なくありません。が、現在、地かくの変動について仮説的に述べた総括的な考え方としては、知っておく価値もあると思います。そこで、これらの説や理論を、君たちの後輩にもわかるように“手紙”を書いて下さい。

※ 「プレート・テクトニクス説」への批判

批判している人たちの中に、ソ連のペロウソフ、日本では藤田至則・鈴木尉元さんがいます。この人たちは「海洋化作用説」を唱えています。「プレート・テクトニクス説」で証拠としてあげている事実の中に、必ずしも「プレート・テクトニクス説」では説明できないことが含まれているというのです。

詳しいことは、君たちが高校へ行ったときに学習すると思いますので、ここでは、深くはふれません。

3 子どもたちの書いた“手紙”は・・・

その1 入門「大陸移動説」 中村誠著・さし絵 定価5500円 田中出版

第1章 -地球の六大陸は1つの大陸だった!! -

みなさんは、この地球が太陽のまわりをまわり、地球自身も回転していることは知っていますね。大地が、わずかずつではあるが移動していることを知っていますか？

さて、みなさんが世界地図をながめた時に、ある地点（海岸線）が、ピッタリ合いそうなどころはないだろうか。図1のように。そして、全世界が1つの大陸となっているように。



そのことを発見したのが、ドイツのウエゲナーです。その大陸が分裂をはじめたのは、今から2億3千万年前あたりからのことです。

その根拠もあるのです。それは、地層、化石、動物、植物などの分布によりわかります。図2のように。

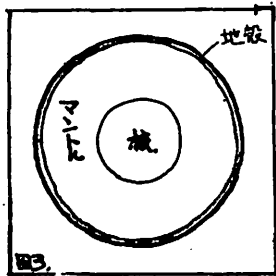


第2章 -なぜ大陸は、分裂したのか？-

もとは1つだったということは、今までの説明でわかってもらえたらろう。

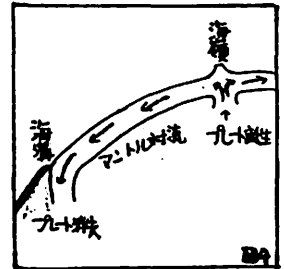
ところで、なぜ分裂してしまったのだろう。それは、地球の内部（図

3）のマントルというところが、わずかずつではあるが、大規模に対流しているのである。



さて、マントル対流とは、どういうことなのでしょう。

マントルは固体です。しかし、時がたてば変形します。あめ玉と同じなのです。そのマントルがゆるやかではあるが、流れているのです。



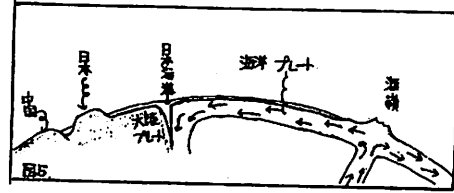
地球の中では、中心へ行けば行くほど重い物質があります。これは、ビンに水と油と空気をいれて、よくふって、しばらくおくと重

い順に、水、油、空気というふうにわかるのと同じことです。

ということは、マントル対流の地表に近いところは、大陸を頭に向けて移動しているのです。対流をしているということは、内からふき出してくる部分と、内へ入っていくところがあるのですが、マントルにも、そこはあるのです。

マントルがふき出してできた地形を海嶺といい、しずんでできたものを海溝といいます。（図4）そして、地殻とマントル上部の岩石層100kmあまりのところをプレートといいます。このような考えをプレート・テクトニクス理論といいます。これによると、海嶺から遠ざかれば遠ざかるほど古い時代のものだというのです。わかりますか？ つまり、マントル対流が原動力となり、プレート・テクトニクスにより、大陸を移動させたのです。

日本は、世界でも有数の地震国ですね。今でもしょっちゅう起っています。では、その原因は？



実は、プレートによるものなのです。日本の太平洋岸に日本海溝がありますね。そこへ

東南太平洋にある海嶺からでてきたマントル物質がプレートとなり、両側へ分けられすすんでくるが、北西方向に進んでくる部分がやってきて沈みこんでいくのです。(図5)

- ① 海洋プレートが大陸プレートの下にもぐりこむために先端がちぢみ、引きずりこまれ沈降する。
- ② さらに続くと大陸プレートの先端が変形する。
- ③ 変形の限界をこえると、大陸プレートの先端部分が破壊するとき大部分は、最初の状態にもどる。このときに地震となる。

わかりますか。

Part II は後ほど。

その2 中学1年生のための理科シリーズ □ 加藤容子著

諸君!! 君たちは、現在の地球の大陸が今まで何億年もの間に今のようなアメリカ大陸、ユーラシア大陸、オーストラリア大陸、アフリカ大陸、南極大陸が、今の位置にあるかわかりますか。

今のような地球ができるには、長い自然の営みがあったのです。もちろん、今は、もう終わっているというのではなく、今でも、行なわれているのです。

自然の営みとは何かというと、大陸が移動しているということです。何億年も昔は、地球上の大陸は1つであったのです。

その根拠を説明しましょう。

昔(といっても1911年のことです)ウェゲナーという学者がいました。ウェゲナーは、かつて地球上の大陸は1つにまとまっていて、この超大陸(パンゲアと名付けました)は、2億3千万年前から分裂をはじめ、現在のようになったということです。

なぜ、このような説が立案されたかということ、ウェゲナーは

- ・南アメリカ大陸とアフリカ大陸の西海岸の共通性。
- ・西アフリカと南アメリカの動植物相の一致。

という2つの事実から引き出したのです。もう少し、具体的に説明してみましょう。

ウェゲナーは、海岸線だけでなく、大陸棚の一部に注目して、大陸棚は海洋底の一部ではなく、大陸の一部だということです。また、現存する動植物の大洋を越えた広がりばかりではなく、発見される化石の分布も、南アフリカ大陸とブラジルの2ヶ所のみで発見され、他では、地球上のどこからも掘り出されていない事実を発見しました。更に、古い巨大な岩石のブロックがアフリカと南アメリカにあり、両大陸をつなぎ合わせると、この岩石のブロックもつながってしまう、という状況証拠になったので

す。

さて、証拠を上げてても、肝じんな大陸を移動させたパワーは何であったのでしょうか。

ウェゲナーは「大陸移動説」を原動力の面で合理的な説明ができなかったために、学界からその説を葬り去られ、不遇な最後をとげました。しかし、近年「大陸移動説」は「海洋底拡大説」「プレート・テクトニクス」を原動力とされて、若干の修正を加えて生き返りました。(天国のウェゲナーもよろこんでいることでしょう。)

地球は、地表から約2900kmの所まで、つまり、地殻(図①)のみならず、その下のマントルが固体であるということは疑う余地もありません。そんなマントル内でも、ごくゆっくりとした対流が生じ得るというのです。

急に、固体が流動していて、対流しているなどと言われても“エッ”と思うでしょう。例を上げてみましょう。“あめ candy”を例にとってみます。冷え固まったあめは、金づちでたたくと、あっけなくわれてしまいます。これは、他のものにしてもそうでしょう。たとえ、金づちでたたいて、すぐに割れなくても多かれ少なかれ、変形されるでしょう。しかし、図②のように、長い時間をかけて力を加えると曲がったり、へこんだりします。マントル物質もそれと同じで、地震波に対しては弾性体としての性質を示しますが、長い地質時代にわたって作用し続ける外力に対しては、粘性流体としての性質を示すらしいです。理由は、マントル内の温度や密度が均一でないためだそうです。

次に「海洋底拡大説」というのを説明してみましょう。

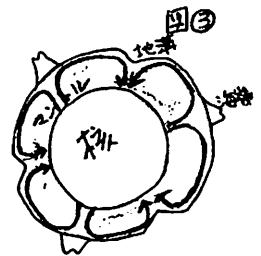
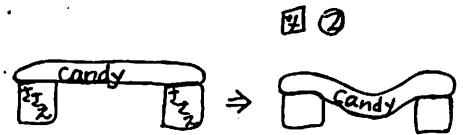
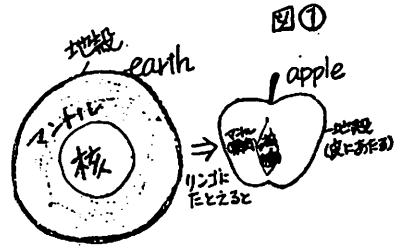
アメリカが地震計を配置し、観測をはじめました。ところがこのいわゆる世界標準地震観測網は、まず、地震の震央が大西洋をほぼ南北に走る細い地帯にそって分布していることをつきとめました。又、この大西洋中央海嶺という海底の山脈の位置に一致しています。そして、それは全体として、ほぼ線上になっています。

更に、大西洋底の岩石は、東西両方向とも中央海嶺＝地震帯に近ければ近い程、生成年代が新しく、遠ければ遠いほど古いことがわかりました。しかも、これと同様なことが、大西洋以外の太平洋・インド洋などの他の海底についても確認されたのです。

このような地震帯の発見と海洋底岩石の生成年代の規則的分布などの発見は、従来のさまざまな知識と組み合わせられて「海洋底拡大説」としてまとめられました。

さて、なぜ地溝(沈降しているところ)と海嶺(隆起しているところ)ができたのかというと、それは、マントルが対流しているからです。

海嶺内の地溝がふき出し口で、マントルが入り込んでいくところは、海嶺を左右に引っぱり込むため、引き裂かれ、地溝ができたというのです。(図③)



だから、マントルは、ベルトコンベアのように中央海嶺から左右におし出され移動しているので、遠ざかれば遠ざかるほど、成立年代が古くなるのです。

海洋底拡大説（プレート・テクトニクス説の前身）は、大陸移動説とマントル対流説とを結びつけ、この2つの仮説に基づいて、大陸や海洋底の生成・発達を説明しようとするものです。

これらの仮説から、「プレートが生産される場所、またプレートとプレートが衝突する場所などのプレートの境い目で、火山活動、地震活動や造山運動が起こる」という、いかにも都合よく、もっともらしく、地球上で展開された、さまざまなきごとを統一的に説明できるのです。

4 お わ り に

この学習の内容も、私の気負もあって、子どもたちにとって、わかりにくかったところもあったようで、反省させられる。

しかも、現在行なわれている「プレート・テクトニクス」をめぐる論争についても、十分に学ぶことなく子どもたちに提示してしまったこともある。

しかし、現在わかっている範囲内で、地震の発生、火山活動の源などを、ある程度、角度づけし、統一的に把握するには、有効であったことも確かである。

その中で、私自身の「すくい」であったのは、この授業をしていった子どもたちが、今春、高校へ行き、地学の学習をしたときの感想を語ってくれた時のことであった。今年の6月頃のこと、

「大陸移動説とか、マントル対流説とか、プレート・テクトニクスとか、中学校で学んで、手紙に書いたことが、今も役立っているんだよ。あの時も、おもしろいなと思ったけど、今、高校でも、同じようなことを、更に詳しくやっているんだけど、先生の話しを聞いていても、なんとなくわかりやすいの。おかげで、落ちこぼれずに済みそうだよ。」（高橋知穂）

今後、私自身の力を高め、科学史的学习の観点その他を探りたいと思いますが、このような授業または内容について、諸先輩方のご批判・ご指導のほど、よろしくお願ひしたいと思います。

参 考 図 書

諏訪 彰 『日本列島99の謎』 サンポウ・ブックス 1975

地学団体研究会編 『新地学教育講座5 地球内部の物理・化学』 東海大学出版会 1977

T・H ジョーダン（竹内均訳）『大陸の深部構造』 サイエンス日本語版

日本経済新聞社 1979

大塚 誠造・小林学編著 『中学校新教育課程の解説—理科』 第一法規 1977

三陸海岸と海底地形

種市高校 杉山 了三

I はじめに

種市町は三陸海岸の北部にあって、八戸から久慈にかけて直線的に連なる海岸の中央に位置する。ここは「南部潜水」の発祥の地として名高い。潜水技術は種子島にポルトガル人の漂着によってもたらされた鉄砲伝来に似て、明治30年に名古屋丸(2000トン)が種市町平内(種市高校の所在地)の海岸に座礁したことに起因している。翌31年に名古屋丸解体のために房州から潜水夫数名がやって来た。彼等から学んだ種市の若者達が独自の南部潜水を築きあげたのである。

先人の逞しい精神を受け継ぐ種市高校水中土木科生は新しい科学技術と結合し今や海洋開発をめざしている。

種市丸(30.40トン)は水中土木科の潜水作業実習船ではあるがその他に沿岸海洋観測実習も可能とされていて、海水の温度や流れの測定、採水や採泥、海底地形調査の各種機器を搭載している。この度、種市丸を運航し種市町沖の海底地形をまとめたので紹介することにしたい。この海域の海底地形は地学の実習帳「岩手県版」29頁掲載の海図よりその概略を知れるが、本稿はこの地形に対する解説でもある。また種市沖の海底地形は三陸海岸の主体をなすリアス式海岸地形およびその海底地形と深い繋がりを有するものであることから従来のリアス海岸に係わる研究をまとめるとともに今後の課題を若干述べたい。

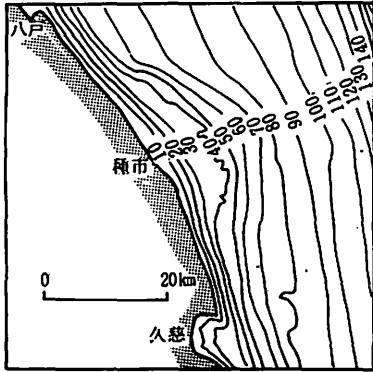
尚、本稿の作成にあたり東海大学の星野通平教授、岩手大学の井上雅夫助教授、教育センターの横沢一男先生から貴重な助言を賜った。心から感謝申し上げる。

II 種市沖海底段丘

大陸周縁に発達する大陸棚は地形学上のみならず資源開発上注目されてもう久しい。大陸棚とは低潮線から続くなだらかな地形で、大陸斜面に移行する傾斜の変換点(大陸棚外縁)までをいう。大陸棚外縁水深は-100mより浅い場合もあれば-200mより深い場合もあって多様であるがこれは成因に
関係したことだといわれている。⁽¹⁾

三陸海岸における大陸棚の概略を第1図に示したが、地球全体を通じて大陸棚の幅は平均70 kmというのに比べて発達は弱い。八戸・久慈間および金華山以南にはその発達を見るものの、中間のリアス海岸域は極めて狭く、大陸棚外縁水深も不明確なところが多い。

種市丸での調査の結果、種市沖の大陸棚は三つの段丘地形で構成されていることがわかった。(第2図)



第2図 種市沖等深線図

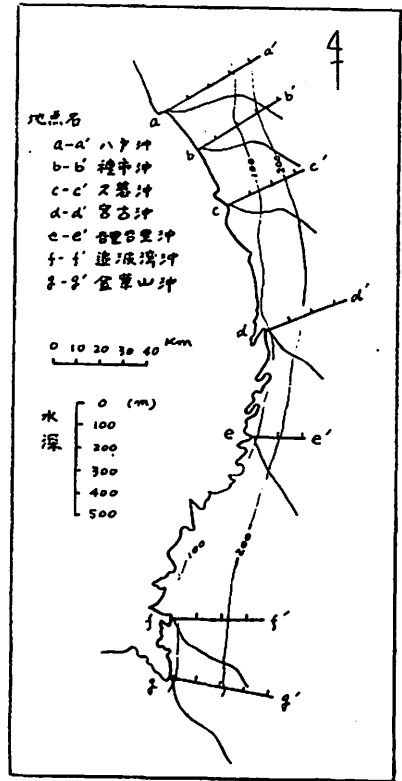
三つの段丘地形は日本周縁で確認されているものと(1)同様のものであるがその地域性を生かして浅い方から種市沖海底段丘I・II・IIIと名称を与えた。(表1)

表 1

種市沖海底段丘区分	分 布 水 深
I	- 20 m 付 近
II	- 30 m ~ - 40 m
III	- 80 m ~ - 120 m

(1) 後者の場合は-30 m前後といわれている。もっとも岩盤に対しては波浪作用による浸食能力の限界であり、堆積物に対しては攪乱させる限界の深さであって意味合は異なるものがある。

この面を海図上から判読することはむずかしいが音響測深機の記録紙には鮮明に現われる。海底の様子を少々述べるが、種市丸での潜水実習はこの面の深さになることが多い。潜水してみると海底は沈水以前に陸上浸食を受けた跡と思われる溝が幾重にも走っていて、そこに立っていると波浪の影響で流れる溝に沿った往復流のため体が流されるようになる。岩盤にはウニ・ホヤ・アビが付着して天然の養殖場である。溝の底には巨礫が散乱しているが間もなく砂に移化する。岩盤から砂に移化する場合もある。砂の表面は漣痕が形づくられている。多分この砂に移化するところがWave baseの目安と考えてよいものであろう。普通は泥に移化する深さ(Mud line)をWave baseの示標としている(2)ようであるがこの海域では流れが早いせいとかまた泥質物質を多量に供給する河川が無いせいとか底質に

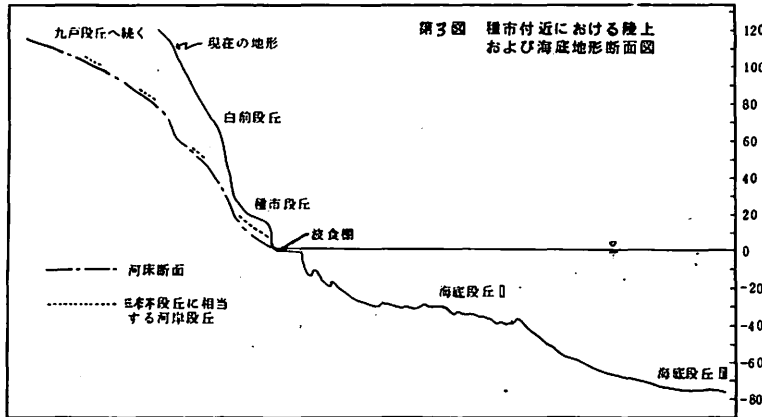


第1図 三陸海岸の大陸棚

種市沖海底段丘Iは現在の波浪が形成した面である。波浪作用が海底の底質に影響を及ぼす限界の深さをWave base(波浪作用限界水深)と呼んでいる。Wave baseは底質が岩盤の場合と砂粒ないし泥の場合では水深に差がある。前者の場合は約-10 m,

泥が分布しないためMud line を適用できない。

種市沖海底段丘Ⅱは岩盤の露出も多く起伏も大きいが全体で5Kmの幅をもつ顕著な面である。筆者はこの深さでの潜水経験をもたないが、水中土木科の職員のベテランダイバーから聞くところによると、その底質は砂であったが「ウミサボテン」(別名かもしれないが)が群生していて異様な光景であるらしい。



第3図 種市付近における陸上および海底地形断面図

第3図を見ていただきたい。

海底段丘Ⅱは陸上の河岸段丘にスムーズに連続する。河岸段丘は八戸浮石層のみを被覆していて、八戸方面に発達する三本木段丘に相当するものである。三本木段丘構成層の花粉分析の結果(3)はPinus - Picea - Abiesの構成であって現在よりも気候は寒冷で海水面が低かった

頃の堆積物であることが知られている。即ち調べられた後氷期の海水準曲線は約12000年前のところで一時停滞しているし、八戸浮石層の年代も 12700 ± 260 Y. B. P⁽⁴⁾でほぼ同年代のものである。従ってこの面は約12000年前の-30~-40m海水準低下期に形成されたものといえる。

種市沖海底段丘Ⅲは-80~-130mの深さにあって岩盤の露出は少なく、殆んど全域を貝殻礫がおおっているところである。この面が形成された時代は洪積世末期のウルム氷期最大海水準低下期であると考えられている。岩手県におけるこの時代を示す地層は花泉層である。花泉層の哺乳動物化石群は中国大陸のマンモス動物群と深いつながりがあるという。-130mの海水準低下によって海峡は陸橋化し大陸間の動物の移動を可能にしたことは周知のとおりである。同時に種市沖海底段丘Ⅲを形成した時代でもある。

以上述べてきた海底段丘(Ⅱ・Ⅲ)をリアス海岸域の海底地形と比較して表2に示した。

Ⅲ リアス海岸との関係

「種市の海岸もリアス海岸ですか」と生徒に問われたことから始まって、さてリアス海岸とは何ぞやと校内の先生方と話し合った覚えがある。三陸海岸はリアス海岸で有名であるのに三陸海岸の種市には入江が無いというのが生徒の疑問であった。その生徒にうまく答えてやれなかった苦い経験がある。

海岸地形は、隆起海岸、沈降海岸、中性海岸、合成海岸と垂直運動を目安として分類されるが、地殻運動の激しい本邦では合成海岸に属しているという。従って、入江が多いから沈降海岸であるとか海岸段丘があるから隆起海岸であると一概に決めることができないということである。

表2. 三陸海岸における海岸地形と海底地形の対比

水深 (m)	宮古以南の湾	野田湾・久慈湾	久慈～種市～八戸	形成年代
-30～-40	沈溺谷 小杉(1958)はこの水深にベンチを確認している	沈溺谷の末端 沈水三角州の形態、より下の谷を埋積していると思う	種市沖海底段丘 Ⅱ (浸食平坦面)	八戸浮石層噴出期 ⁽¹⁾ に相当する 約12,700年前
-100～-120	沈溺谷の末端	大陸棚外縁につながる平坦地形	種市沖海底段丘 Ⅲ	花泉層の寒冷期化石が示す時代 ⁽²⁾ 約2万年前のウルム氷期最大海水準低下期

Ⓔ (1) 八戸浮石の年代 12,700 ± 260 Y. B. P (大池1964)

(2) 花泉の寒冷期化石が示す時代 28,070 + 1,250 (-1,100) Y. B. P
(関東ローム研究会・信州ローム研究会1962)

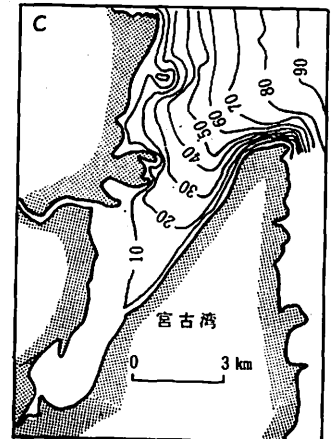
三陸海岸で確かめてみよう。

入江を有しリアス海岸といえるのは久慈湾以南であり、久慈以北は海岸段丘が発達する直線的海岸で地形上異なることは一目瞭然である。

リアス海岸は陸上谷が沈水して形成したものであるから谷は海底まで追跡できる。沈溺谷は大陸棚上または大陸棚外縁付近で消え、大陸斜面を刻む海底峡谷とは性質を異にするものである。前者を海谷、後者を洋谷と呼び区別されている。

宮古湾の場合(第4図)は-90mないし-100mまで谷を追跡できる。谷の終わるところを沈溺谷の末端というがこれは旧河川の下刻の基準即ち旧汀線の位置に対応できるものである。海岸段丘の段丘面と段丘崖の傾斜の変換点が旧汀線であることと同様の意味をもっている。

日本列島周縁のリアス海岸の沈溺谷の原形はウルム氷期最大海水準低下期に形成されたもので、その後の海水準で埋積された谷もあって沈溺谷末端水深は、-90～-120m, -40～-80m, -20m 以浅と三形態であってこれはまた大陸棚上の三つの段丘に対比されている。⁽⁵⁾



第4図 宮古湾等深線図(海図No.54より)

表 3. 三陸海岸の沈溺谷末端水深 (m)

湾名	水深	湾名	水深	湾名	水深	湾名	水深
久慈湾	30	両石・釜石湾	120※	大船渡湾	100	追波湾	100※
野田湾	30	唐・丹湾	100	広田湾	100※	女川湾	100~120※
宮古湾	90~100	吉浜湾	120	気仙沼湾	90~100	鮫浦湾	100~120
山田湾	120※	越喜来湾	120	小泉湾	90~100		
大槌湾	120※	綾里湾	120	志津川湾	90~100		

このデータは海図No 5 4 石巻湾至宮古湾, No 7 1 釜石港至山田港, No 7 2 金華山至津軽海峡から求めたものである。尚※印のあるものは星野通平(1964)によって求められたものである。

三陸海岸の沈溺谷の末端水深を表3にまとめたが、殆んどが大陸棚外縁付近まで延びていてウルム氷期に形成された谷が原形のまま沈水しているといえる。久慈湾と野田湾の場合は異なっているが、これは後氷期の海水準上昇に伴って-30m以深の谷が埋積されたことによると思われる。後背地の地質が宮古以南では硬い白亜系や古生界であるのに対し久慈・野田両地域には比較的軟質な上部白亜系や古第三系が分布するという因果関係が見られる。

再度表2を見ていただきたい。海底に段丘があろうが、谷があろうが同様の海水準変化の過程を経てきていることがわかる。では、一方ではリアス海岸となり他方ではリアス海岸とならなかった原因はどこにあるのだろうか。リアス海岸に係わる研究を表4にまとめてみた。

大よそ谷の形成時期と谷の沈溺機構について意見の相違が見られるものの谷の沈溺機構に関しては氷河制約説にのっとった海水準変化によることに落ち着くに到っているといえる。

海岸地形とくにその屈曲性と背後の地質との相関関係を見いだしたのは大塚弥之助氏(1933)である。即ちリアス海岸の発達する所は硬い岩石が分布し屈曲度($\frac{L-D}{D}$)も大きい値を示すということである。Dとは海岸線上に中心をおき半径10kmの円の直径であり、Lは円内の海岸線の総延長である。同氏によると $\frac{L-D}{D}$ の値は、八戸付近で0.12、久慈で0.29、宮古で0.67~1.15となっている。軟い地質では河川による下刻に対し側壁の崩壊が激しいだろうし、波浪に接しては岬の浸食や谷の埋積が甚しくリアス地形時代を早々に終えるであろうし、硬い地質ではその逆で谷の残存性は高いといえる。また入江の形態は地質構造線の方向ないし深成岩体の配置等によっても規制されていることも考慮に入れる必要があろう。

定量的な値や地質学的な証拠は今後に待つとしても、もう一つ考えたいことがある。

海岸線上5km半径内におけるリアス海岸域の岬には300~500mの山地が迫り海底は、-100~-120mの深さに達するのに対し、久慈以北では陸上で200~300m、海底で-60~-70mとなる。海底と陸上の差、即ち起伏量は前者と後者の間に100m以上の差が出てくる。この差はウルム氷期以前の地殻の隆起量に関係したことでなかろうか。三浦修氏(1966)が三陸海岸で100m以上の

表 4. リアス海岸に係わる研究

研究者 (年)	谷の形成時期	谷が海底に沈んだ機構
(6) (7) 大塚 弥之助 (1931, 1933)	下部洪積統上部の先志摩層(下末吉層に対比されるもの)堆積後の相対的隆起による浸食地形従って洪積世末期	ユースタチック運動の可能性も考えた(1931)が洪積世末～沖積世初期の周縁部の曲隆運動による沈降とした(1933)
(8) 多田 文男 (1938)		大沈降により, リアス海岸が形成された後小隆起をうけた
星野 通平 (1964, 1970)	ウルム氷期の最盛期(海水準の最大低下期)	ウルム氷期最盛期以後の海水準による。-90～-120 mに沈溺谷の末端をもつ三陸沖は谷の原形をよく残し, その後の海水準変化に対応した浸食・堆積によって原形が変えられた沈溺谷もある
(9) 吉川 虎雄 (1964)	ウルム氷期以前しかも海成段丘形成以前	西南日本外帯のリアス海岸では地形の概形をつくった曲隆運動によって, その周縁部が沈降し, リアス海岸の原形がつくられ後氷河性海面変化の影響を受けた
(10) 三浦 修 (1966)	第三紀末～第四紀初期	100 m以上の陸地の相対的隆起, その間に河川の下刻, 海進による谷の埋積が繰返され, 最終的にウルム氷期の海退海進でリアス海岸が強調された

隆起量を想定しているように, 隆起量によって谷の深さが規制され, 最終的にウルム氷期最大海水準低下によって下刻の下限が定まりその後の海水準の上昇で今日に到ったと思われる。

IV むすび

種市沖海底地形の説明からリアス海岸との係わりについて述べた。リアス海岸のみならず地形は地学と地理の共通領域にありながらも時間の関係上あまり深入りすることなく通過してしまいがちな分野である。本県は日本における第1級のリアス海岸を有していることもあってこれを教材として生かすことも大切かと思う。

本文中で触れたようにリアス海岸は第四紀地史の産物として扱う必要がある。即ち, 氷河の消長に起因する古気候の変化, 古地理の変遷, それに伴う古動植物の移動を背景に発達史的にとらえることによ

って生徒の興味関心を高めるのではなからうか。

尚、本稿の一部は岩手県潜水作業実習船種市丸調査報告書(1979)の中で述べたことでもあるの
で付記しておく。

参 考 文 献

- (1) 星野通平(1971) 浅海地質学 東海大学出版会 東京 445pp
- (2) " (1955) 泥線について 堆積学研究 10, 3-6
- (3) 竹内貞子(1970) 青森県上北地域および秋田県米代川流域の上部洪積層の花粉分析
地質雑 76, No.3. 151-158
- (4) 大池昭二(1964) 八戸浮石層の絶対年代 地球化学70, 38-39
- (5) 星野通平(1964) 日本列島周縁のリアス海岸 日高教授還暦記念号 479-485
- (6) 大塚弥之助(1931) 日本列島の沖積期初期の海岸線の変化とその沿岸陸棚に発達する沈
溺谷に関する時代的考察 地評 7, 447-458
- (7) " (1933) 日本の海岸線の発達に関するある考え 地理評 9 1-25
- (8) 多田文男(1938) リアス海岸に現われた隆起地形 地理評 14 558-569
- (9) 吉川虎雄(1964) 日本のリアス海岸 第四紀研究 3 290-296
- (10) 三浦修(1966) 三陸海岸気仙沼付近の海岸段丘 東北地理18 116-122

宮守村達曽部地域の接触変成岩

平野博子・藤原郁夫・片田正人

この報文は、藤原・平野の昭和52年・53年に提出した卒業論文をもとに、片田が解説したものである。

地質学の中でも、変成岩岩石学は、一般の人々にとっては最も親しみにくい部門らしい。化石や火山岩のような派手なテーマでないため、卒業論文などでも最も敬遠されていたようである。しかし変成岩は、地質学の中では鉱物学に次いで、比較的早く近代化した部門であり、それなりに論理的に組立てられており、鏡下の姿もまことに美しい。一步踏み込むと、捨てがたい魅力を感じる分野である。

ここではこういった啓蒙の意味も加えて、ごく基本的なところから筆を進めてみたいと思う。これを機会に、変成岩に興味の眼を向けてくれる人が増してくれば幸いである。

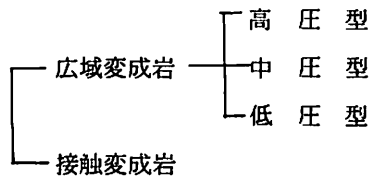
まず、I章で変成岩の観察・研究の、おもに一般的なプロセスを記述し、II章で具体的に、達曽部の分布岩を紹介しよう。

I 変成岩の観察・研究のプロセス

A 変成岩の分類

変成岩研究の最大の目的の1つは、その変成岩が、どのような地質学的条件の所に生じたのか、その変成作用はどのような物理的条件下で、進行したのかを知るということである。

まず、どの教科書にもものっていることであるが、形成条件の差によって、変成岩は次のように分類される場合が多い。



ある変成岩が、この分類のどれに属するかをあらかじめ知れば、その変成岩を生じた場の大よその地質学的・物理学的条件を頭に描くことができる。

ただしここで注意を要するのは、広域変成岩と接触変成岩というのは、対等なものを、2区分したのではないことである。たとえば、“動物と植物”とか“中学生と小学生”というような価値の同等なものとの並列ではない。分布の広さをも、成因をも、岩相変化からも、両者のうち広域

変成岩の方が圧倒的に大きな注目をひいている。

たとえば分布をみると、広域変成岩は巾100km、長さ1000kmという単位で分布するのに対して、接触変成岩は一般に、深成岩体の縁にそって巾数kmほどの範囲内に分布するにすぎない。しかも広域変成岩は、場所によっては、接触変成岩と同様の変成岩（ホルンフェルス）を包含している場合もみられる。また広域変成岩は、地殻内の大変改である造山運動によって形成されたという重大な意味をもっているのに対し、接触変成岩の存在は、地質学的意味はそれほど大きなものではない。花崗岩など深成岩体があれば、接触変成岩は、小規模ながら必然的に伴うものだからである。

B 接触変成岩の特徴、とくに達曽部付近のものについて

接触変成岩は以上のように“地質学的”には目立たない存在ではあるが、逆の見方をすると、変成作用の原因がはっきりしているからこそ、規模は小さくても、成因に曖昧さを残した広域変成岩とは区別されて並べられているのである。

それに、卒業論文や地質見学会のように、比較的短期間に岩石学入門の勉強するためには、接触変成岩は、格好の対象である。とくに、南部北上山地の下部二疊紀層や石炭紀層は、化学組成が極めて多岐にわたっているため、これを源岩とした接触変成岩には、紅柱石・クロリトイド・ざくろ石・董青石・直閃石・珪線石など非常に多種の「変成鉱物」が見られ、鏡下の鉱物勉強のためにも最適である。また、この地域の変成岩分布帯では、かなり高温のところまで温度分布が広がっているため、これから述べる変成分帯など基礎的なプロセスによる追求もやり易い。このような意味で達曽部の接触変成帯は、日本全国的に見ても、得がたいフィールドの1つだと言える。

この地域の変成岩は、現埼玉大学の関陽太郎博士（1957）によるすぐれた研究がある。この論文の優秀さに気後れがするのかわ、この地方の変成岩研究は、その後必ずしも進まなかった。しかし、地元のわれわれとしては、このフィールドをそのままにしておくのはもったいないので、同博士のフィールドを北方に延長して調査し、これによって遠野花崗岩の西側の接触変成帯の全体像の概略をつかむことができた。まだまだ未熟な段階に止っているけれども、ここで一応われわれの成果を公表したいと思う。

さて、達曽部の接触変成岩は、遠野花崗岩の南西縁に沿って分布しており、何度もいうように形成の地質学的意味に関しては、あまり問題は残されていない。そこで次の段階として、何度位の温度で、地下何km位の深さで生じたのか、という具体的な形成条件に挑戦してみなければならない。そのためにはやはり、基本的に、古典的な研究方法から始めていくのが常道である。以下その研究方法のいくつかを説明しよう。

C 変成鉱物

変成岩研究の最も重要な作業は、変成鉱物の種類を決めることから始まる。

しかし、ここで1つの疑問が生じる——ある高い温度条件で、ある鉱物が生じ、それが再び冷

却し地表に露出してきたとき、その鉱物は、熱力学的にいえば、低温・低圧条件で安定な鉱物に移り変わるはずである。もしそうならば変成作用の温度・圧力条件を正しく指示する鉱物は現在の変成岩には残っていないはずではないか——。

ところがよくしたやので、変成岩中の化学反応は、種々の理由によって、低温から高温に向かう時はスムーズに進行するが、高温から低温に向かう時は、スムーズに進まないのが常である。それだからこそ、高温・高圧で生じたダイヤモンドやヒスイなどは、永久的にその輝きを失わないのである。いい変えると、変成岩中に存在する鉱物は、変成岩が達した最高の温度・圧力条件を、化石のように保存している。これは大変に都合のよい事実である。

D 変成分帯

深成岩体の周りに分布している変成岩は、当然のことながら、花崗岩に近い所ほど高温条件下にあった、つまり高い「変成度」に達していた。したがって外側から花崗岩に近づいていくと、比較的低温で安定な鉱物から、高温で安定な鉱物が順次現われて来る。岩石化学的というならば、低温で安定な鉱物が、鉱物間で化学反応をおこして、高温で安定な鉱物を新たに生じていく。たとえば、白雲母は比較的低温で安定であるが、ある温度に達すると、黒雲母と反応して堇青石やFe-Mg ざくろ石を生ずる。もっと高い温度では、白雲母の存在は不安定となり、石英と反応して珪線石に変わる。この堇青石や珪線石を生じ始めた地点をたどっていくと、花崗岩体の境界にほぼ平行した一本の曲線が描けるはずである。この線を「アイソグラッド」という。上の場合は、堇青石アイソグラッド・珪線石アイソグラッドと呼ばれる。そして、アイソグラッドを地質図に何本も正確に引くと、上からみた変成帯の温度構造の断面が見通せるわけである。このようにアイソグラッドによって変成帯をいくつかに分割することを、「変成分帯」という。そして堇青石アイソグラッドの高温側の帯を「堇青石帯」、珪線石のそれを「珪線石帯」など鉱物名を付して呼ぶこともある。

変成分帯は、前世紀の終わり頃にはすでに、イギリスの岩石学者によって、スコットランド高原の広域変成帯で始められていた。そしてその後、世界中のあらゆる種類の変成帯で行なわれるようになった。

E 変成相

変成分帯をして、各帯に属する鉱物の種類を知ると、それらの鉱物の理論的な安定領域にもとづいて、変成岩形成時の温度・圧力条件を知ることが可能になる。しかし実際には、1つや2つの鉱物で、温度・圧力条件をそんなに簡単に限定できるものではない。そこで、一般には、各帯全体の鉱物群を知り、鉱物組み合わせによってその帯の形成条件をさぐっていくのが普通の進路である。単一の鉱物の存在によって形成条件をさぐるよりも、いくつかの鉱物の組み合わせによってさぐる方が、より正確な知識の得られることが多い。その際、Alの多い岩石、Feの多い岩石、Caの多い岩石など源岩の化学組成に応じて、再結晶する変成鉱物の種類がそれぞれ異なっているから、なるべく多種類の

岩石を観察しなければならない。それらの鉱物群を知ったところで「変成相」という概念が登場する。

変成相を始めて提案したのが、フィンランドのエスコラであって、彼は、今世紀の始めころいくつかの異った鉱物群に、「緑色片岩相」「角閃岩相」「輝石ホルンフェルス相」などという名称を付けて(これらの名称は、すでに他の人によって用いられていたものを集めたので、統一された名になっていない)、各変成相が形成された温度条件や圧力条件を、相対的にではあるが決定した。いいかえると、温度と圧力を縦軸と横軸にとったグラフ内を、10個ほどの変成相で分割したのである。これは極めてすぐれた提案であって、ある変成岩が、どのような物理的条件下で生じたのかを“具体的に”知る第一歩になった。現在でもこの提案は、本質的にはほとんど変更なく教科書に載せられている。

それと同時に、変成相に関するもう1つ重要なことがある。現在では代表的な変成相の定義はほぼ完成し、その変成相に含まれる鉱物群は、すでに、かなりくわしく知られている。もし、1つの変成相の中で、従来知られていたのとは異なった鉱物が出現したときは、その鉱物は、その変成相の中で安定に存在していなかったものと予想される。不安定な組み合わせの鉱物群を知ること、場合によってはかなり重要な問題になることがある。

F, ACF 図・AKF 図

変成相を知ることとは変成分帯とならんで、変成岩の調査・研究に必ず通過しなければならない関門であるが、ここへ行くまでに、もう1つ重要な考察が残されている。それは、どのような化学組成の岩石(源岩)中に、どのような変成鉱物が生ずるかを知ることである。具体的に言うと、泥岩・砂岩・苦鉄質凝灰岩・石灰岩など、異なった岩石中に生ずる変成鉱物がそれぞれどのようなものであるかを、理論的に検討することである。そのために生まれた重要な図示法が「ACF図・AKF図」である。これは天才的な岩石化学者、ノールウェーのゴールドシュミットが、今世紀の始め、約20才の若さで最初に提案したものである。彼は今世紀前半の最大の岩石学者・岩石化学者になるべき人であったが、ユダヤ人であったため、ナチスの迫害を受け、自己の研究を完成することなく死亡した。岩石学界最大の痛恨事であった。それから今までの記述で明らかのように、近代変成論は、スコットランド、フィンランド、ノールウェーなど、北欧の岩石の研究から生まれている。興味あるニュースである。

さて岩石を化学分析してその値をACF図などにプロットすると、化学組成の差によってプロットされる場所が異なり、それぞれ出現する鉱物を予測することが可能である。

それから次の段階として、別の利用法がある。それは、変成分帯した、ある1つの帯や1つの変成相中に出現する鉱物群を、読者に見て理解させるための図として用いることである。たとえば、ある地方のある変成相では、泥岩・砂岩・苦鉄質凝灰岩・石灰岩などの中に生じた変成鉱物群は、それぞれ何と何であるかを、1つの図の中でわかりやすく示すのに用いられる。科学論文は記述の簡略化を尊ぶ故に、分析値によるくわしい議論はなくても、この用法はしがしば採用されている。その例は第3図に示されるが、三角形図内のC頂点に近い所が石灰岩、中央あたりF頂点よりの所が、苦鉄

質凝灰岩，AとF頂点の間あたりが泥岩，泥岩と苦鉄質岩との間あたりが多く、砂岩や花崗岩類，F頂点に近い所がFeの多い泥岩や砂岩である。

G 変成岩の観察

以上，変成岩の観察，研究の基本的プロセスを極く簡略に説明したが，これからいよいよフィールドに踏み込むことにしよう。この時の基本的姿勢は——実は地質学のどの部門にも通用することであるが——1) 露頭をよく見ること。自動車やバイクに乗りながらの調査はしないこと。2) 1つの露頭からも，色の違った部分など多数のサンプルを取ること。そのため各サンプルには，枝番号など異なった番号を付し，サンプリングした部分は，スケッチなどで野帳に書きとめておくこと。ラベルを書くこと。3) できるだけ多くの薄片を作り，薄片内の鉱物は，すべて鑑定すること。

このように書くと，大変面倒なプロセスを要求されているようで，とくに上記のうちで3)が大変のように思われるであろう。しかし実際には，精神的な側面をも考慮するならば，むしろ逆に，3)よりも1)の方がむずかしいようにみえる。最近の雰囲気では，乗物を捨てて足で歩くのは，精神力が必要である。

要するに，イ) 露頭も薄片も隅から隅まで観察すること。ロ) サンプリング地点を明確に記録すること。ハ) サンプルと薄片の整理をきちんとすること，という誰でも知っている岩石観察法を実行すれば，事は自然に進行していくものである。

II 達首部地域の接触変成岩

A 源 岩

接触変成岩になってはいっても，達首部地域では，本来の地層の構造や外観はほとんど変化がないから，源岩としての地質図を作ることができる（ここでは地質図は省略する）。この付近の地層は二疊紀初期のものが主である。前述のように，この地層の岩相は極めて多様であって，この点は，変成岩研究にとって非常に好都合である。比較的せまい地域内に泥岩・細粒砂岩・粗粒砂岩・礫岩・石灰岩・不純石灰岩・苦鉄質凝灰岩などが露出する。泥岩にはAl，Feに富むラテライト質のものが特徴的であるし，砂岩には砂鉄層がみられる。雲の上山では，戦争中にこの砂岩から鉄を採掘しようとした記録がある。このようなわけで，この地域の変成岩源岩の化学組成は，ACF図のほとんど全面をおおうほど，成分変化に富んでいる。

B 変成分帯

変成分帯をするには，源岩の種類を一定にしておかなければならない。この地域では，泥岩の分布が最も広く，しかも多種の変成鉱物を含むから，泥岩起源の変成岩を変成分帯の基準尺度としよう。（第1図）

接触変成帯は、まず黒雲母アイソグラッドからはっきりし始める。これより外側にも、泥岩中に白雲母・緑泥岩が、苦鉄質凝灰岩中に緑泥石・エピドートなどが生じている。これらの鉱物は、接触変成作用でも生じ得るし、もっと低い温度条件下の別の変成作用でも生じ得る。ここでは詳細ははぶくが、大半は問題の接触変成作用以前から存在していた可能性が強い。そのため、この接触変成作用で生じた鉱物が黒雲母アイソグラッドより外側にどの程度存在するのかわからない。しかし一応、記載の必要上、黒雲母アイソグラッドより外側をⅠ帯とし、黒雲母アイソグラッドより内側、つまり黒雲母帯をⅡ帯としよう。黒雲母を生じ始めると、岩石はわずかに堅くなり、チョコレート色を帯びてくる。

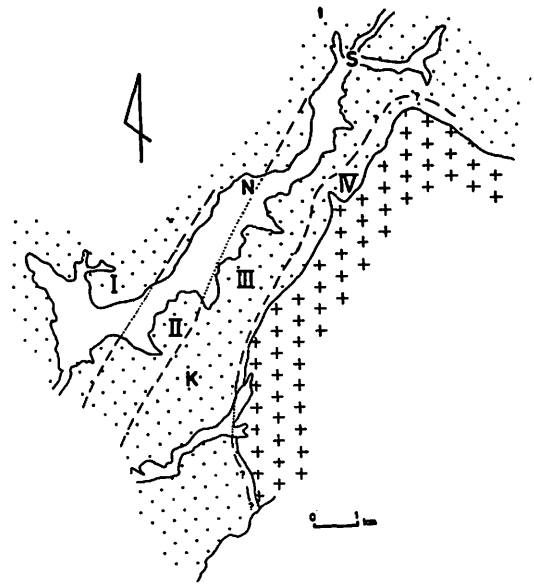
黒雲母アイソグラッドから1 kmほど花崗岩に向かって進むと、やがて0.5~2 mmほどの斑状の鉱物（斑状変晶）が見られるようになる。斑状の鉱物は、紅柱石・クロリトイド・堇青石・Fe-Mn ざくろ石である。このうち、紅柱石の産出例が最も普遍的で、この鉱物のアイソグラッドが一番はっきりしている。したがってここでは紅柱石アイソグラッドから次の帯、すなわちⅢ帯=紅柱石帯に入ることとしよう。この帯では、変成鉱物の種類が急に多くなる。

ついで、花崗岩に接した200~500 m以内のところに珪線石アイソグラッドがあり、Ⅳ帯=珪線石帯が狭い範囲に発達する。珪線石は、普通は肉眼では見出しにくい鉱物であるが、この地域では、時に長さ約数mmの針状結晶を認めることができる。

以上が泥岩起源の変成岩の変成分帯である。これと同じように段階的に、多様の鉱物が出現する地層が、苦鉄質凝灰岩である。しかしこの地層は分布が少ないため、この中の鉱物を分帯の基準にすることは、あまり適当ではない。

C 変成度上昇に伴う鉱物種類の変化

以上のようにこの接触変成帯は、3本のアイソグラッドによって4帯に分帯されるのであるが、ある鉱物が、この4帯のうちどの帯とどの帯に安定に存在するのかわかるのを図示したのが、鉱物変化図（第2図）である。この図では泥岩と苦鉄質凝灰岩の場合を挙げた。苦鉄質凝灰岩の場合は、推定事実も含んでいる。



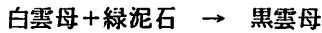
十字：遠野花崗岩，点：古生層，白色：第四紀層，Ⅰ～Ⅳ：変成分帯した各帯，S：白石，N：中齊，K：雲の上山

第2図 I~IV帯の鉱物変化

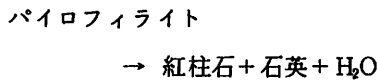
ここに挙げた鉱物の外に、関(1957)は、この南方地域で、Ⅲ・Ⅳ帯に相当する変成度の所に、カミングトン閃石その他の鉱物の存在も報告している。また、われわれの薄片内には種類が決定できなかった鉱物も若干存在した。

ここで今回の変成分帯の基準となった鉱物間の重要な化学変化をもう一度まとめて、簡略化した方程式で示すと、以下ようになる。

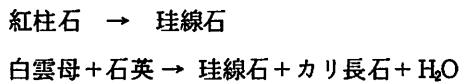
まず、黒雲母は、白雲母と緑泥石から生ずる。



紅柱石は、やはり低変成度の部分に存在していたパイロフィライト、またはそれに近い種類の粘土鉱物から生ずるといわれている。



珪線石は、紅柱石から生ずる場合と、白雲母から生ずる場合がある。



最後に論ずるように、この地域では、上記2つの反応のうち、2番目の反応によって珪線石が生ずらしい。

D, A C F 図

上の鉱物変化図を根拠にして、ACF図を書くと、第3図のようになる。この図には、カミングトン閃石も加えてある。

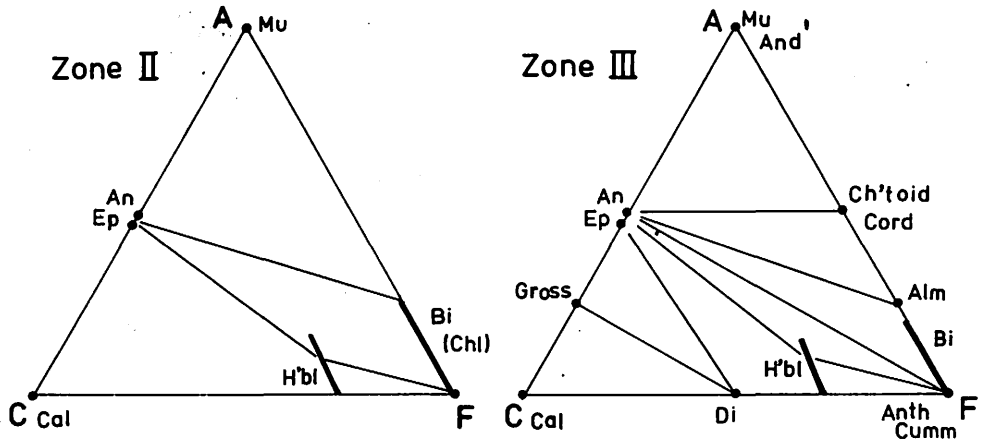
この図に示されたうちで、クロリトイド・直閃石・カミングトン閃石・Fe-Mnざくろ石は、他地域の多くの接触変成岩中にはあまり産出しないもので、かなり特殊な鉱物である。これらの鉱物は、その分子式を調べてみれば解るが、FeおよびAlの多い変成岩に出現しやすい。最初に述べたように、ラテライト質泥岩や砂鉄燄など、この地域には、FeやAlに富む地層が多いため、このような珍しい鉱物が出現するのである。

一方、どこの接触変成帯でも普通見られる董青石の産出例が比較的少ない。それは、岩石のFeが多く、Fe/Mg比が大きいためであろう。教科書を見ると、岩石のFe/Mg比が大きい時は、Fe-Mnざくろ石が多くみられ、Fe/Mg比が小さいと同じ帯で董青石が多くみられると記述されている。達曽部の変成岩は、この予想通りの鉱物組合せを示している。

		I	II	III	IV
Mudstone	Pl		-----		
	Mu				
	Bi				
	Ch'toid			-----	
	Anth			-----	
	Cord			-----	
	And			-----	
	Alm			-----	
	Sill				-----
Mafic Tuff	Chl		-----		
	Ep				
	H'bl				
	Di				
	Gross				

Pl:斜長石, Mu:白雲母, Bi:黒雲母, Ch'toid:クロリトイド, Anth:直閃石, Cord:董青石, And:紅柱石, Alm:Fe-Mnざくろ石, Sill:珪線石, Chl:緑泥石, Ep:エピドート, H'bl:ホルンブレンド, Di:透輝石, Gross:Ca-ざくろ石

第3図 II, III帯の ACF図



IV帯では、白雲母 (Mu) が消失して珪線石が現われる。直閃石 (Anth) も消失するのかもしれない。An : 灰長石, Cal : 方解石

E 変成相

変成相は、教科書にある例を参照してあてはめればよい。それによると、I帯は緑色片岩相、II帯は角閃岩相低変成部、III帯は同相中変成部、IV帯は同相の高変成部である。もし、もう少し変成度が上がって紫蘇輝石が出現すると、輝石ホルンフェルス相になると思われるが、ここではそこまでは達していない。

F 変成作用の温度・圧力条件

最後に、今回の観察、研究の最終目的の1つである変成作用が進行した際の温度・圧力の値を探ってみよう。

まず、よく知られているように紅柱石や堇青石を含む変成相は、比較的低压で生ずるものである。珪線石を含む変成相の存在は比較的高温を指示している。つまり全域は比較的低压下のものであり、花崗岩に近い所は、かなり高温の所まで達していた変成帯であることがわかる。

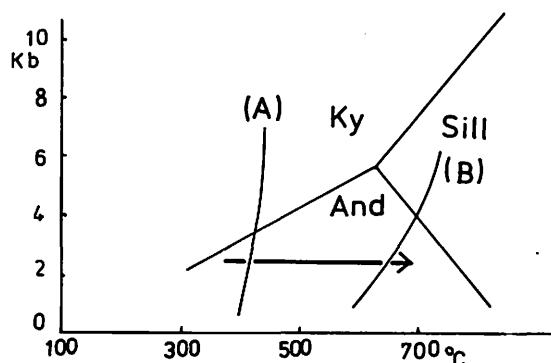
それでは、どの位の圧力か、という点を、珪線石の形成条件によって調べてみよう。

珪線石の晶出には、2種の経路が考えられる。それは上にのべたが、紅柱石の分解による場合と白雲母の分解による場合である。1つの鉱物が分解して他の鉱物になる場合、顕微鏡下でその途上の経過が見られる場合が多い。もし最初の経過を経たのであれば紅柱石の、2番目の経過であれば白雲母の、結晶の一部または全体を置き換えて(交代して)珪線石が生じている現象が見出されるにちがいない。達曽部の場合、白雲母を交代している珪線石は多くの薄片にみられるが“確実に”紅柱石を交

代して生じた珪線石はほとんど認められない。

ところで、白雲母→珪線石、紅柱石→珪線石の反応曲線は、傾斜が異なり、第4図で示されるように、約700℃、4 kb付近で交じわっている。したがって上記のどちらの反応が先に進んだかによって、4 kbより高压であったか低圧であったかを判断することが可能である。達曽部の場合は、白雲母を交代した反応だけが進んでいるから、4 kb以下である。つまり、変成帯全体は、矢印のような温度・圧力条件の所を進んだと結論することができる。この圧力は深さに直すと10km程度である。温度は紅柱石→珪線石の反応が進んでいない点から見て最高700℃程度であったろう。なお紅柱石アイソグラッドは、約400℃である。

第4図 達曽部接触変成岩の温度・圧力条件



A:パイロフィライト→紅柱石+石英+H₂Oの反応曲線、B:白雲母+石英→珪線石+カリ長石+H₂Oの反応曲線、3直線は、紅柱石・珪線石・藍晶石の間の反応曲線、矢印が、達曽部接触変成岩の変成作用の経路

今まで比較的単純な理論で記述してきたが、上述の温度・圧力の数字の推定には、未解決の点もあって、詳しく研究すると若干値が変わってくるかも知れない。しかし温度・圧力の推定方法は、やはり、このような方法論をとることが多い。

1980年～1985年の日本で見られる日月食

日食 1981. 5. 31 部分食(カスピ海～バイカル湖～カラフトで皆既食)

東北地方でのおよその時間帯は11時50分～14時20分

1985. 5. 20 部分食

東北地方でははじめから終わりまで見られるが、関東以西では日出帯食となる。

月食	食始	皆既始	皆既終	食終	食分
1982. 1. 10	3:09	4:14	5:38	6:43	1.35
1982. 12. 30	18:41	19:53	20:59	22:11	1.20
1985. 5. 5	3:11	4:22	月没後	月没後	1.23
1985. 10. 29	1:01	2:22	3:04	4:25	1.07

注) 月食はどこでも同じ時刻に同じ現象がおこる。

盛岡市付近の火山灰層序の概要

—— 火山灰編年学の紹介をかねて ——

岩手大学工学部 大上 和良
日本重化学工業(株) 土井 宣夫

はじめに

日本列島は火山国といわれるぐらい火山が多く、日本国中が火山灰で覆われているといっても過言ではありません。

一方、第四紀には氷期に関連した段丘地形が良く発達し、段丘の上に乗る火山灰の層序と段丘の形成について関東地方で関東ローム層と多摩川沿いの段丘との関係が示す様に密接に関連し、その状態はほとんどの教科書に引用されています。

火山灰は広い分布範囲をもつため、重要な鍵層として利用され、近年九州の始良カルデラが噴出した火山灰(始良火山灰, AT)などは青森県の弘前まで追跡されております。

したがって広域におよぶ地層の対比には非常に役立っています。特に第四系の研究では、詳細な対比が地史の復元に不可欠で、火山灰編年学(テクロクロノロジー)なしでは研究が進まない状態にあります。

また最近注目されて来ている活断層の認定にも火山灰層に時間面を入れることでその活動度を知る重要な役割をはたしています。

したがって関東地方をはじめ各地に分布する代表的火山についての火山灰層序が確立されつつありますが、岩手県下の火山灰層序は調査、研究の途上にあります。ここでは現在までに明らかにされた盛岡市を中心とする火山灰の層序について紹介したいと思います。

I 盛岡市付近に分布する火山灰

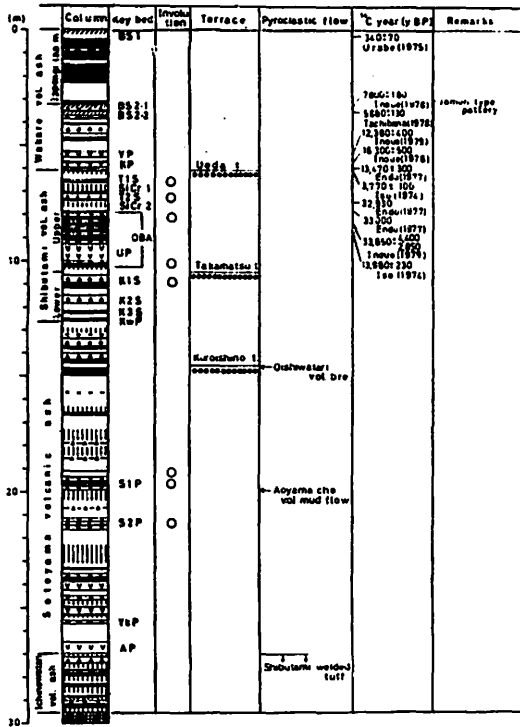
北上低地帯の北部に位置する盛岡市およびその北部地域には古生界、鮮新統の盛岡夾炭層および下部洪積統の堆積物を基盤として各種の火山降下物が累重しています。

北上川流域の地形・地質についての研究は古くから行なわれていますが、火山灰層序をとり入れた段丘の研究としては中川ら(1963 a, b)によるものが最初であり、唯一のものでした。ここではこの研究の後、私達や他の人達によって編まれた火山灰層序を総括して述べることにします。

北部北上低地帯に分布する火山灰層は下位より一ノ渡火山灰、外山火山灰、渋民火山灰および分火山灰に層序区分され、各火山灰は不整合の関係にあります。また火山灰中には数枚の火砕流が介在しています。(第1図)

各火山灰の概略は次のようです。

第1図 盛岡市付近に分布する火山灰の模式総合柱状図



1 一ノ渡火山灰

本層は盛岡市東方、一ノ渡に模式的に分布します。本火山灰は磯(1976)が外山火山灰としたものの下部にあたるものを分離、再定義(大上・土井, 1978)したもので、主に風化したスコリア質火山灰からなり、砂状火山灰を夾む岩相から構成されています。現在までの所、本火山灰の分布は模式地に限られており、詳細は検討中の段階にあります。模式地での層厚は6 m。

2 外山火山灰

本層は外山ダム西方2 kmの尾根に模式的に分布しています。模式地のある北上山地の平坦な尾根部のほか、雫石盆地、北上川流域、平館盆地などに広く分布し、これらの地域では一ノ渡火山灰を欠いて下位層に不整合で重

っています。近年、東大更には全層序が観察できる大露頭ができています。

主に黄褐色～褐色の風化したスコリア質火山灰層からなり、数枚の浮石層を介在する岩相をしています。浮石層中、特徴的な5枚のものが記載され、下位より赤坂浮石(AP)、御庭田浮石(OP)、横道沢浮石(YoP)、四十四田第2、第1浮石(S2P, S1P)と命名されています。模式地での層厚は13 m。

3 渋民火山灰

玉山村渋民駅付近に模式的に分布している。

下位の火山灰を不整合に覆い、岩手山東麓のほか、雫石盆地、平館盆地などに広く分布しています。黄褐色の火山灰を主とし、河岸段丘との関係から上下に2分され、上下層中には特徴的な浮石、スコリア層が介在しています。現在までの所、そのほとんどが命名、記載されさらに給源火山についても検討されています。それらは下位より川口浮石(KwP)、加賀内第3、第2、第1スコリア(K3S, K2S, K1S)、生出黒色火山灰(OBA)、雪浦浮石(UP)、滝沢第2、第1スコリア(T2S, T1S)と呼ばれるものです。模式地付近の層厚は4 m。

4 分 火 山 灰

滝沢村付近に模式的に分布している。

下位の渋民火山灰を不整合に覆い、現地地形面に沿った分布状態をしています。

本層の下部には顕著な2枚の浮石層があり、上部は一本木火山礫部層（磯，1976）と呼ばれる砂状火山灰，スコリアおよび火山礫を主体とする岩相をなしています。

介在する浮石層は下位より小岩井浮石（KP），柳沢浮石（YP），堀切浮石（HP）の3枚が命名，記載されています。

模式地付近の層厚は1～1.5 m。

II 火山灰層と段丘の関係

火山灰の層序区分と段丘の形成時期については関東ロームと段丘区分の上に立ってその編年が行われたため整然としているのに対して、当地域では段丘区分と火山灰層序は必ずしも一致していません。

盛岡市東部および渋民付近の北上川左岸には段丘が良く発達し、盛岡付近では高位から黒石野段丘、高松段丘、上田段丘に区分されています。これら段丘と火山灰層との関係は第1図に示した様に、黒石野段丘は外山火山灰の上部以後の火山灰に、高松段丘は渋民火山灰上部、さらに上田段丘は分火山灰以後の火山灰に覆われるという関係にあります。これより火山灰を鍵層として各地の段丘の明瞭な対比が可能となっています。

III 鍵火山灰層

第1図の柱状図に示した鍵火山灰層は岩相的に明瞭な特徴をもつもので、火山灰の追跡および対比に重要なものです。この鍵火山灰層を追跡し、層厚の変化を調べることによって第2図に示した様な等層厚線図が描かれ、その火山灰の給源火山が判明します。

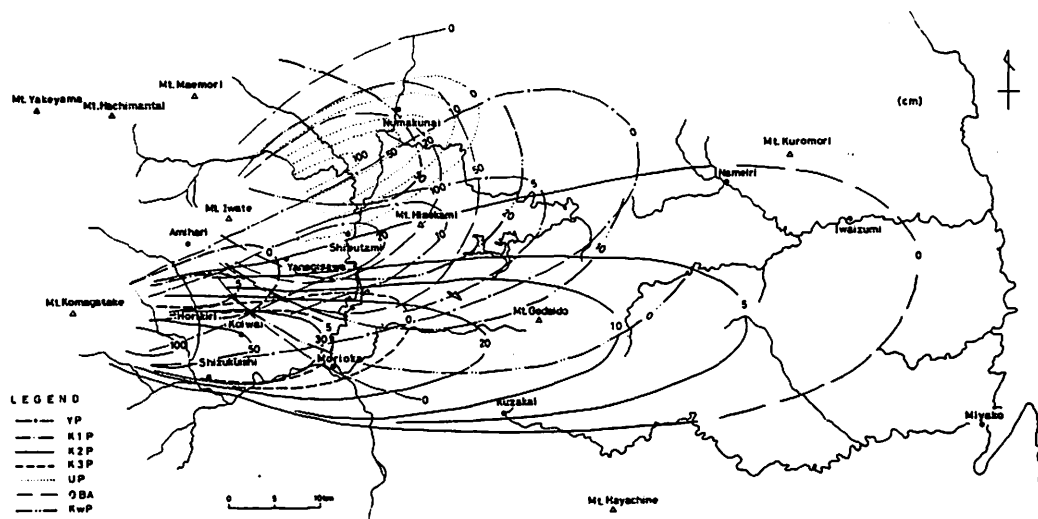
外山火山灰以前の火山灰層については現在追跡中の段階で概略的な把握にとどまっていますが、渋民火山灰以後の火山灰層については、ほとんどの鍵火山灰層が追跡されています。以下に鍵火山灰層の主要なものについて紹介します。

1 渋民火山灰中の鍵火山灰層

a 川口浮石（KwP）

本火山灰は渋民火山灰の最下部に位置する浮石層で、松尾村から盛岡市に分けての広い範囲にわたって分布するため重要な浮石層です。俗称“アワバミ”といわれる様に黄褐色の極めて淘汰の良い浮石からなります。給源火山は八幡平火山群またはその西方の焼山と考えられます。（第2図）

第2図 各鍵火山灰層の等層厚線図，記号は本文参照



b 生出黑色火山灰 (OBA)

本火山灰は17 fall units 以上の降下火山碎屑物の総称で，青灰色砂状火山灰，浮石，スコリアおよび褐色火山灰から構成されています。基底部に茶色の砂状火山灰があり，岩手山北東部ではこの上に後述の雪浦浮石がのっています。給源火山は岩手山。

c 雪浦浮石 (UP)

生出黑色火山灰下部に位置し，白色の発泡の良い浮石から構成され，岩手山東麓部では150cmを越える厚さを持ち，浮石の粒径も11cmを越えるものが含まれています。給源火山は岩手山。

2 分火山灰中の鍵火山灰層

a 小岩井浮石 (KP)

分火山灰の最下位にある浮石層で岩相上3層(K1P, K2P, K3P)に区分されます。主体はK2Pで秋田駒ヶ岳の山体付近では数fall unitsの浮石から構成されています。本浮石は分級の良い赤褐色を呈し，分布も第2図に示す様に広範囲におよぶ所から重要な鍵火山灰層です。給源火山は秋田駒ヶ岳。

b 柳沢浮石 (YP)

本浮石層は小岩井浮石のすぐ上位に位置していますが、岩手山の東麓部では小岩井浮石が欠除して、本浮石が波民火山灰の最下位部となっています。俗称“オレンジ・パミス”といわれる様に、黄味の強い明るい黄橙色の発泡の良い浮石からなっています。小岩井浮石よりやや北東よりに分布し、給源火山は秋田駒ヶ岳です。

IV 火山灰中に認められる周氷河現象

各成層した火山灰は一見平坦な層理面をもって累重しているように見えますが、ある特定の火山灰層が著しく波曲したり、膨縮したり、ちぎれたりしている現象が観察されることがあります。これは寒冷気候下における凍結・融解の作用によるもので、“インボリューション”と呼ばれています。この現象は氷期の存在と時期を知る重要な手掛りとなります。

当地域で特に著しいインボリューションが発達する火山灰層は波民火山灰中の滝沢第1, 第2スコリア(T 1, 2 S)で“おどりスコリア”と呼ばれるほどです。

第1図には現在までに測定・公表された¹⁴Cによる火山灰の年代が書き入れてあります。この年代とインボリューションの発達する火山灰を対応させてみると判る様に、T 1 Sがヴルム氷期の最盛期にあたっていることが理解されると思います。

あ と が き

現在までに確実となった火山灰層序を簡単に紹介しましたが、最近の調査では第1図に示した火山灰の下に数枚の火山灰層と段丘が見い出されている所です。したがってこれからも新しい火山灰が次々と発見されるのではないかと考えております。県下の火山灰編年は緒についた所であり、数多くの未解決の事が残されています。第四系の発達史を解明するためには一日も早く火山灰層序を確立する必要があります。会員の皆様の近くで火山灰の良い露頭、新たな露頭が作られた折にはご連絡下さい。

文 献

- 磯 望 (1976), 北上山地西北部における斜面物質移動, 日本地理学会講演要旨6, P. 110~111。
- 中川久夫, 石田琢二・佐藤二郎・松山 力・七崎 修(1963a), 北上川上流沿岸の第四系および地形 — 北上川流域の第四紀地史(1) —, 地質雑, V. 69, P. 163 ~ 171。
- , 岩井淳一・大池昭二・小野寺信吾・森由起子・木下 尚・竹内貞子・石田琢二(1963b), 北上川中流沿岸の第四系および地形 — 北上川流域の第四紀地史(2) —, 地質雑, V. 69, P. 219 ~ 227。
- 大上和良・土井宣夫(1978), 北部北上低地帯の鮮新 — 更新両統の層序について, 岩大工研報, V. 31, P. 63 ~ 79。

北上市黒岩呉竹産稲瀬フローラについて

岩手大学工学部 村井貞允

まえがき

花巻市東部より水沢市東部へかけて分布する稲瀬層からの植物化石については、これまで木下尚 (MS, 1947), 中田剛ほか (1971), 藤原郁夫ほか (1977) があるに過ぎず、また本層から産する珪化木については、村井貞允 (1972) の報告がある。

今から10余年も前のことだったと思うが、当時石鳥谷町八重畑中学校教員の八重樫某氏が、北上市黒岩地内の採石場から採集したという一つの植物化石を持参され、鑑定を求められた。鑑定の結果それが *Cunninghamia protokonishii* (ムカシランダイスキ) であった旨筆者のメモ帳に記されている。また産地については、黒岩の農協から一寸南東へ入ったところにある採石場ということであった。その後しばらくして、現地を訪れ、付近を探してみたが、遂に化石産地は発見できなかった。

時は流れ、たまたま「岩手の地学」第9号に、藤原郁夫ほか、和賀・北上市周辺の地質案内(1)の中で、北上市呉竹産の植物化石のことについて紹介しているので、ここにあるいは先に八重樫某氏のいう化石産地かも知れないと、昨年の初夏の頃採集に出かけてみた。

今度はその場所はすぐ分かった。巾30m、奥行25m、高さ約20mの2段になった旧採石場である。上段の崖の上方に成層部があり、恐らくこれが植物化石層だろうと見当をつけ右側から上って行ったが、下が6mもあるオーバーハングした崖の上、幸いつかまる木があったので何とか作業もやれたが、全く生命がけである。上の方から刺がして行くと矢張り見つかった。しかし大部分が鑑定にたえぬ破片で、しかも稀にしか見つからない。その上折からの強風で切り崩した岩片は砂塵となって舞い上がり、充分目も明けられない有様で、思うような採集は出来なかったが、一応結果を報告しておきたい。

ともかく付近には、このほかには旧採石場がないところから、八重樫某氏の採集した個所と、この旧採石場とは同一個所と判断するしかない。

I 過去の産出記録

1947年に木下尚が、江刺市藤里の伊手川河岸から、*Sequoia semperuirens* ENDL, *Liquidambar formosana* HANCE, *Carpinus* cf. *laxiflora* BLUME, *Phyllites* sp. を報告している。また稲瀬層より珪化木を産出することはかなり古くから知られており、特に江刺市岩谷堂付近や同市藤里付近には多く見られ、藤里幕内地内愛宕山にある愛宕神社境内の直立大

珪化木は、村井貞允(1972)により *Taxodioxydon sequoianum* GOTHAN とされ、県内では特別天然記念物根反の大珪化木に次ぐ大きさの直立する珪化木で、県の天然記念物に指定されている。また中田剛ら(1971)は、「江刺の地学」の中に、岩谷堂前田町産植物化石として、*Quercus* spp. 岩谷堂重染寺産として *Metasequoia* sp. の写真をのせている。

次いで藤原郁夫ほか(1977)は、北上市呉竹の旧採石場から採集した植物化石のスケッチを掲げ、*Carpinus* sp. か *Fagus* sp. であろうとしているが、葉の先端部、葉縁部、基脚部等肝心の部分が欠けており、正確な鑑定は不可能なものようである。

II 産地、産出状況と種類

植物化石産地は、珊瑚橋を渡り桜木町を経て館で国道107号線から分かれ、北上川沿いに東北へ黒岩、更木へ通ずる道をたどると、右側に安山岩や安山岩質火砕岩から成る崖が400m程続く。この崖の終点から、5万分の1や2万5千分の1の地形図にはないが水田と山の境を根岸へ通ずる道路があり、これを約100m入った所にある。旧採石場であるため極めて分かり易い。

藤原郁夫らによると、ここは14・5年前まで採石が行われたということであるが、岩質、埋蔵量などの地質条件などのため、余り採掘しないで中止したものらしい。

植物化石は地表から約2m下の、厚さ約35cm程の層状を成す暗灰紫色安山岩質凝灰岩中に包蔵される。採集された資料も少なく鑑定にたえるものは更に少ないが、検出された種類を列挙すれば第1表に示す通りである。この植物化石をフローラ(植物群)とよぶには余りにも少ない種数であるが、今後増加する可能性が大きく、これの産出層の名を取ってあえて稲瀬フローラとよぶことにする。

第1表 呉竹産稲瀬フローラ

Gymnospermae (裸子植物門)

Coniferae (球果植物綱)

Taxodiaceae (スギ科)

※ *Cunninghamia protokoni shii* TANAI (ムカシランダイスギ)

Angiospermae (被子植物門)

Dicotyledoneae (双子葉植物綱)

Myricaceae (ヤマモモ科)

Myrica ? sp. (ヤマモモ?の一種)

Betulaceae (カバノキ科)

Carpinus sp. (シデの一種)

C. subyedoensis KONNO (イヌシデ) (Bractlet)

Hamamelidaceae (マンサク科)

Liquidambar cf. *japonica* SUZUKI (ニッポンフウ近似)

Theaceae (ツバキ科)

Camellia protojaponica HUZIOKA (ムカシツバキ)

Phyllites sp. (所属不明種)

注 ※印は八重樫某氏採集

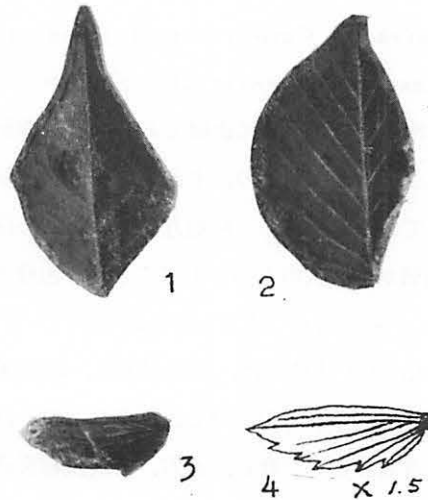
このように、八重樫某氏の採集した種類を加えても、6科6属7種を数えるに過ぎない。

III 考 察

稲瀬フローラの構成種には、*Cunninghamia protokonishii*, *Liquidambar* cf. *japonica*, *Camellia protojaponica* のような特徴種を含んでいる。

Cunninghamia protokonishii は、現在台湾山脈の海拔 1,300 ~ 1,800 m の森林中に繁茂する *C. konishii* HAYATA と区別出来ないもので、本邦では下部中新世より上部鮮新世(関西地方では洪積世)まで産出するが、岩手県では下部中新世の四つ役層、上部中新世の雫石盆地の舁沢層や安代町の田山層から産出している。

図1 数種の植物化石写真とスケッチ



1 *Camellia protojaponica* HUZIOKA

2 *Carpinus* sp.

3 *Carpinus subyedoensis* KONNO

4 *Carpinus subyedoensis* KONNO (× 1.5)

(復元スケッチ)

Liquidambar cf. japonica は五裂する葉を有するフウで、現在アメリカの東部から南東部さらにメキシコなど中米地方へかけて分布する *L. stylaciflua* L. (モミジバフウ) や、小アジア南西地方に分布する *L. orientalis* MILL. に似ている。また化石種では福島県の壺山層(下部中新世)や、岩手県の四つ役層から産出する *L. japonica* に似るが、保存状態が悪く同定するには至らない。本邦各地の新第三系より報告されている *L. mioformosana* TANAI は三裂葉であるので、容易に区別出来る。

Camellia protojaponica は現生する *C. japonica* と区別出来ない。現生種は太平洋岸では岩手県の陸中海岸中部まで、日本海岸では青森県まで分布が知られ、日本の暖帯を代表する樹種とされている。*C. protojaponica* は、本邦では下部中新世から上部鮮新世までの地層から報告されているが、岩手県では四つ役層、舩沢層から知られている。

Carpinus subyedoensis は現生の *C. tschonoskii* MAXIM. = *C. yedoensis* MAXIM. と区別出来ないものである。*C. subyedoensis* は本邦では中部中新統ないし上部鮮新統から知られているが、岩手県では四つ役層から知られるのみで、舩沢層からは見つかっていない。*C. tschonoskii* は東北地方中部以南の本州、四国、九州の山地に繁茂している。

このように、稲瀬フローラの中には *Cunninghamia*, *Liquidambar*, *Camellia* といった暖帯ないし亜熱帯的要素が含まれ、当時の気候は現在よりかなり温暖であったことを示しており、また構成種はいずれも喬木で、山地斜面の植生を示すものようである。

一方、本フローラを、これまで岩手県内から報告された化石植物群、特に構成種の多い四つ役フローラ(1975, 村井貞允 MS) と雫石盆地舩沢層産御所フローラ(1962, 村井貞允) との比較検討を試みると、*Cunninghamia protokonishii*, *Camellia protojaponica* は双方から産出しているが、*Liquidambar japonica* と *Carpinus subyedoensis* は四つ役フローラだけに共通しており、稲瀬フローラが御所フローラよりは遥かに四つ役フローラに近縁であることは確かである。

また北上山地の西縁部には、新第三紀下部中新世の、主として陸成層一部海成層として発達する地層が、新第三系の基底を成して発達しており、一戸、二戸地方のものは四つ役層、北上、江刺地方のものは稲瀬層とよばれている。これら両層が同時代のものであることは、包蔵される海棲動物化石群から北村信ら(1959)によって指摘されている。また一方岩石学的研究を行っている八島隆一・生出慶司(1966)によれば、四つ役層中の火山岩や火砕岩は、角閃安山岩、普通輝石シソ輝石角閃安山岩、普通輝石シソ輝石安山岩、無斑晶状安山岩より成るのに対し、稲瀬層中のそれは、普通輝石シソ輝石安山岩、普通輝石シソ輝石角閃安山岩、普通輝石シソ輝石玄武岩、曹灰長石玄武岩より成り、後者で玄武岩を含む点でやや相違するが、時代的には同時代のものと考えているようである。

今後稲瀬層中の植物化石をさらに多数しゅう集して、古生態学的研究を行うと共に、他地域のフローラと対比してみる必要がある。

主 要 参 考 文 献

- 木下尚 (1947) 岩手県水沢近傍の地質について (MS) 東北大地質学教室卒論
- S. ENDO (1950) On the Fossil *Carpinus* from Japan and Korea. Short Papers.
IGPS No 2
- 早川典久 ほか (1954) 岩手県地質説明書 I 北上山地西縁より背梁山地に亘る地域の新第三系の
地質 岩手県
- 遠藤誠道 (1955) 日本化石植物図鑑 産業図書
- 北村 信 (1959) 東北日本における新第三紀造山運動について 東北大地古邦文報告 49 号
- T. TANAI (1961) Neogene Floral Change in Japan Jour. Fac. Sci. Hokkaido
Univ. Ser. IV, Geol. Miner. Vol. XI, No 2
- S. MURAI (1962 ~ 63) Geology and Paleobotany of the Shizukuishi
Basin, Iwate Prefecture, Japan (Part I ~ Part II-3).
Rep. Tech. Iwate Univ. Vol. 15, No 1 - Vol. 16, No 2
- S. ENDO (1962) On the Genus *Carpinus* with Descriptions of Two
New Species. Trans. Proc. Paleont. Soc. Jap. NS. No 47
- 八島隆一・生出慶一 (1966) 東北日本における中新世初期の火山作用と変質作用 東北日本のグリ
- ンタフ変動 地団研専報 12
- S. MURAI (1968) On the Genus *Liquidambar* in Iwate Prefecture.
Tech. Rep. Iwate Univ. Vol. 3, No 3
- 中田 剛ほか (1971) 江刺の地学 江刺市教材センター・江刺市理科教育研究会
- 村井貞允 (1972) 藤里の珪化木 岩手の自然 (名勝と天然記念物を訪ねて) 岩手県文化財愛護協
会
- 藤原郁夫・藤原哲嗣・橋本英明・川上雄司 (1977) 和賀・北上市周辺の地質案内 岩手の地学
第 9 号

宮古 ～ 田野畑地域の露頭写真

佐藤利美・大上和良・片田正人

岩手県には大変興味深い岩石や地層があちこちにみられ、宮古市からその北方にかけても見学コースとしては最適な露頭が点在している。今回はそのうち5地点の露頭をあげて紹介するが、それに先だつてこの地方に分布する地層を地史的に列挙してみよう。

まず北部北上山地のほぼ全面に、古生代二疊紀から中生代白亜紀にかけて優地向斜性の堆積物が堆積した。最後の白亜紀層（小本・原地山層）は火山岩を多量に伴ない、現在の海岸に沿って帯状に分布している。

その火山岩の活動直後、宮古花崗岩など多くの花崗岩類が広範囲に貫入し、上記の堆積岩、火山岩に接触変成作用を与えた。やがて宮古花崗岩が地表に露出しはじめた頃、海進が起り、火山岩、花崗岩類を不整合に覆って宮古層群が海岸地域に堆積した。

第三紀になると、浄土ヶ浜、門神岩、閉伊崎などに分布する火山岩類が活動した。

1 宮古層群と宮古花崗岩の不整合

旧宮古气象台の下にみられる有名なこの不整合は、今ではほんの一部がみられるだけになってしまった。草の間に顔を出した丸味を帯びた露岩が宮古花崗岩、それを覆うのが宮古層群の基底礫岩（羅賀層）である。前記のように、宮古花崗岩の貫入時代は、原地山層堆積後、宮古層群堆積前である。浄土ヶ浜付近の原地山層は明らかにホルンフェルス化している。原地山層と羅賀層の間の時間的間隔は数100万年（以内）と推定されるが、実はこんな“せまい”範囲内におさまってしまう花崗岩は、日本ではここだけである。

したがって、放射性同位元素による花崗岩の年代測定を日本で始めて行なった時に、どの研究室でも、ここの試料を標準的試料の1つとして利用した。

2 宮古層群と下位層間の斜交不整合

この不整合は田ノ畑村ハイベの海岸で観察される。下位層（左下）は砂岩、粘板岩から構成される上部三畳系腰廻層でN10°W、60°Wの走向、傾斜を示し、東上位の逆転層となっており、その上に宮古層群の基底礫岩（羅賀層）がNS、30°Eの走向、傾斜をもって覆っている。

この著しい斜交不整合は大島造山運動の結果生じたので、この様な明瞭な斜交不整合が観察できる露頭はこの海岸が唯一の所となっている。（K：腰廻層、R：羅賀層、U：不整合面、D：腰廻層の層理

方向)

3・4 原地山層と羅賀層（宮古層群）との間の断層

浄土ヶ浜からトンネルを抜けて鰯の浜に行く途中でみられる断層である。写真の洞窟の右側が原地山層、左側が羅賀層である。断層面の走向は約N 70°Eで南に約80°傾いている。

・ 原地山層は変成作用を受けていて岩質が固そうに見えるが、実際は原地山層の方が巾2～3mにわたって破碎されている。（写真4の矢印：断層面）

5 田ノ畑海岸に分布する宮古層群

本層群は宮古線（Aptian～Albian）として日本の下部白亜系上部統の標式層となっている。下位より羅賀層、田ノ畑層、平井賀層、明戸層に層序区分され、全体の層厚は約200mである。

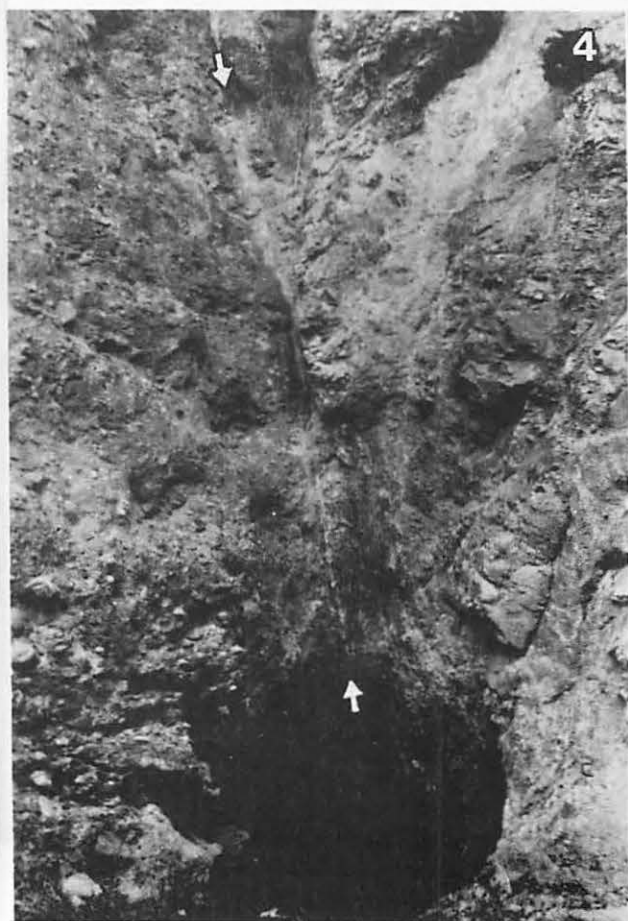
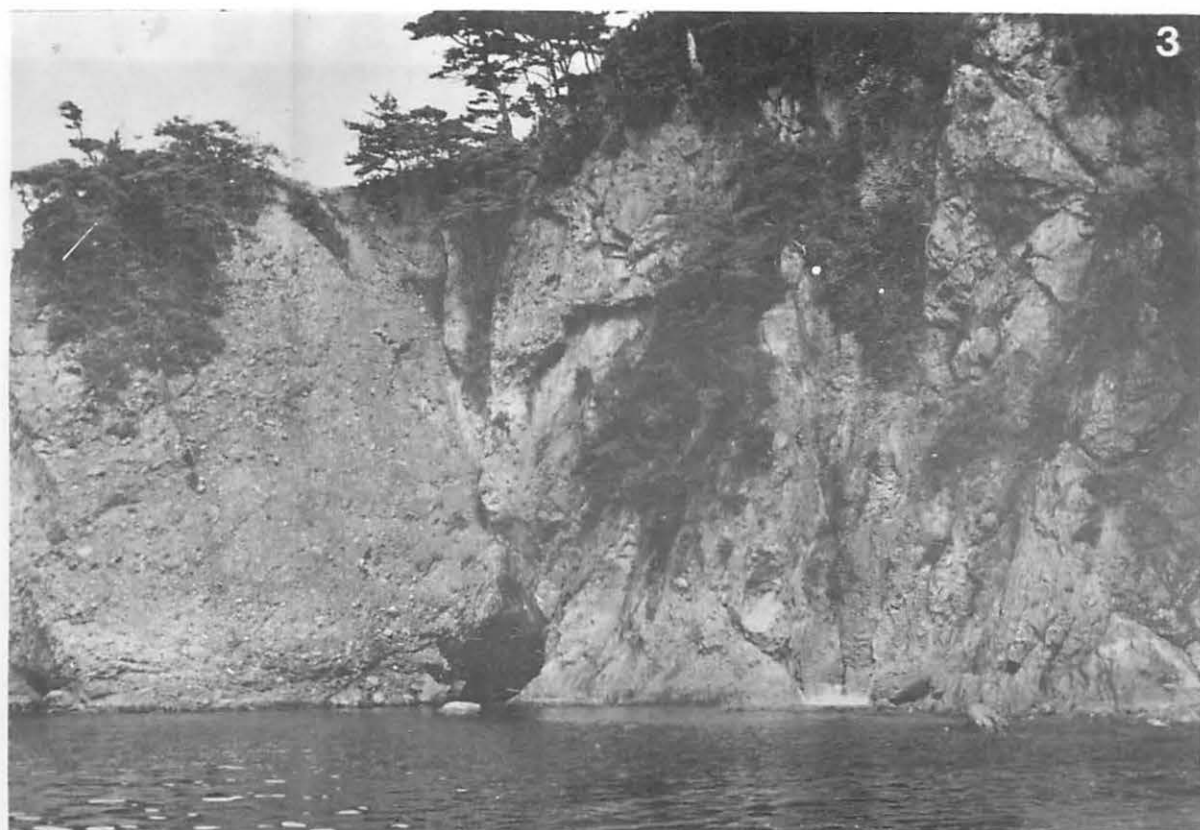
現在国の天然記念物の指定をうけ化石、岩石の採集は禁止されているが、上位の3層からはアンモナイトをはじめ二枚貝、巻貝、ペレムナイト、ウニなど軟体動物の化石を主とした多種の化石を豊富に産出する。また北方の羅賀地区には大型有孔虫（Orbitolina）を多く含むオルビトリナ砂岩の堆積がある。

写真はハイペの北岸に分布する宮古層群で、中央よりやや左の位置にある小沢が下位層との不整合が観察できる露頭である。（K：腰廻層、R：羅賀層、T：田ノ畑層、H：平井賀層）

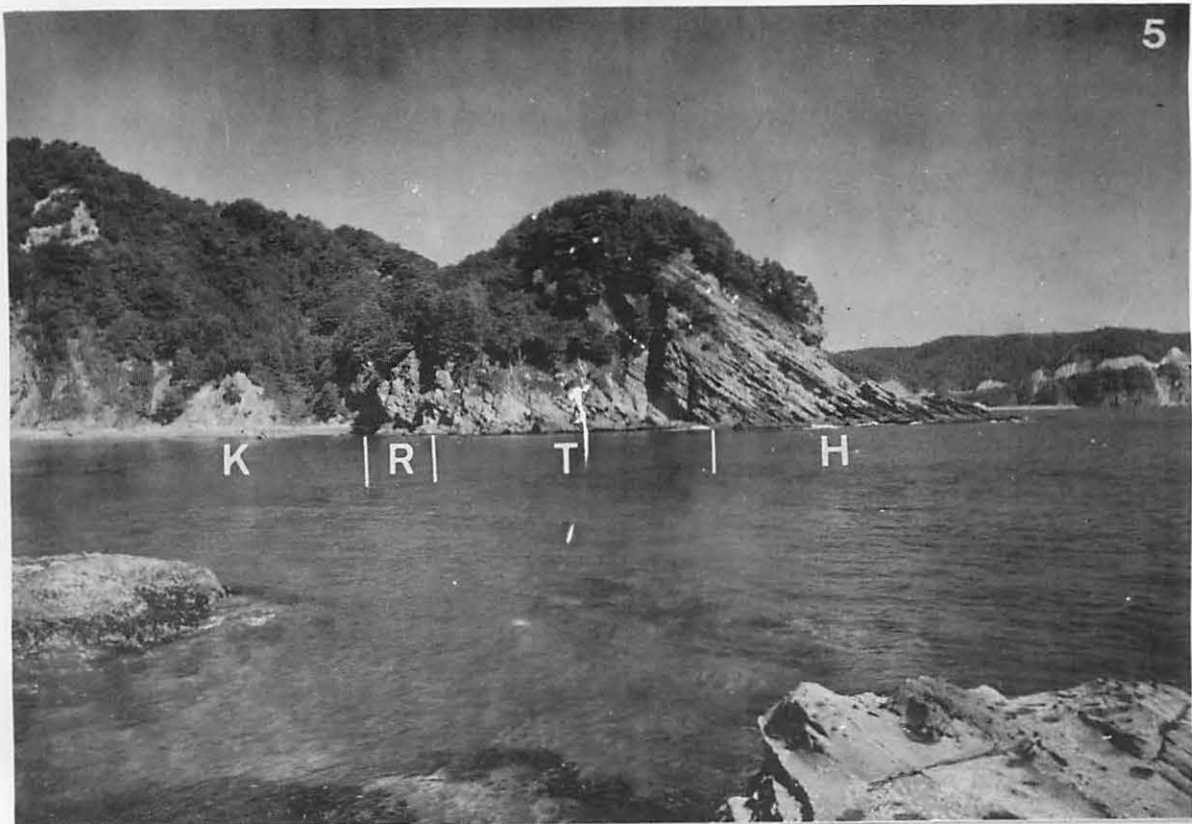
6 門神岩の捕獲岩

宮古西方、国道沿いの門神岩は、良く知られた浄土ヶ浜の岩石と同質の珪長質火山岩で、両者は同時期に活動したものと思われる。そして門神岩の一部には捕獲岩が多く含まれることで知られている。それは写真のように礫岩に非常に似ている。捕獲岩片の大半は、すでに固化していた自分自身の一部を引きちぎってきた同源捕獲岩であるが、壁岩に由来する外来捕獲岩も多数みられる。たとえば、宮古花崗岩類や、泥岩、チャートなどの堆積岩類である。写真の白色のものが主に花崗岩類、黒色が泥岩、灰色が同源捕獲岩とチャートなどである。なお、捕獲岩の多い部分のマトリックスは暗色である。





5



6



天文雑記

岩手県立教育センター 横沢一男

1 ニュートンの誕生日

ニュートンの誕生日について、「アイザック・ニュートンは1642年12月25日リンカーンシャーのウールショープに生れ……」(㊸)というのと、「ニュートン 1643. 1. 5 - 1727. 3. 31」(㊹)というもの、さらには、1642. 1. 5 という考えもある。この3つの誕生日の謎には、ユリウス暦からグレゴリオ暦への改暦の時期、および、年初がいつかという2つの事柄が関係している。

「(前略)この10日間のくるいはユリウス暦の不完全なためにおきたと考え、これを調整するため、ローマ法王グレゴリオ13世は命令を発して10日を切りすて、1582年の10月4日の翌日を10月15日として春分の日が3月21日になるようにし、再びこのようなくるいがないように閏のおき方を改めた。これが、現在全世界で使われているグレゴリオ暦である。」(㊺)。しかし、このとき世界中の国々で一斉に暦の切りかえが行われたわけではない。暦法そのものが科学であっても、改暦の施行には宗教がからんでいる。「この改暦は当時太陽暦を用いていたスペイン、ポルトガル、ポーランドなどカソリック教国ではただちにこれにしたがったが、新教徒はなかなかこれにしたがわなかったが19世紀初め頃までにはグレゴリー暦を用いるようになった。ロシア、ギリシヤ、バルカン半島の正教徒は最後までユリウス暦を捨てなかったが1920年前後にはこれを採用した」(㊻)という状況にあった。

また、年初についても、日本では、一月、二月……と月を呼ぶので年の始めは“一月一日”に決まっているという感じがするが、ジャニュアリー、フェブラリー……には、特別に、1、2……という意味があるわけではない。一般に、東洋の立春正月の考え方対して、西洋では本当の春を年の始めとする思想があるが、西洋の年初には降誕年初(12/25)、割礼年初(1/1)、ベネチア年初(3/1)受胎告知年初(3/25)などがあつた。新しい年が3月1日に始まると考えれば変な感じもするが、これらの日付は、それぞれDec/25, Jan/1, Mar/1, Mar/25であるから(日本風なら、しわす/25, むつき/1, やよい/1, やよい/25となる)、新しい年はMar/1(やよい/1)に始まると考えればよい。

イギリスのグレゴリオ改暦は1752年であり、また、当時のイギリスの年初はMar/25であつたので「ウエストミンスター・アベ-に眠るニュートンは、いまだに『私の生れは1642年デセムバー25日です。いいえ旧暦です。新暦なら1643年ジャニュアリー4日というのでしょうか、私はイギリス人ですから、1642年ジャニュアリー4日というのでしょうかね』と、日本の文化産業の担い

手の、百科事典の編集者からの電話問い合わせの答えに忙殺されていると思う」(㊤ 広瀬秀雄)
さて、お宅の百科事典にはどう書いてあるのでしょうか。

筆者独白 アレ？ ジャニュアリー4日と㊤の1.5とは1日ずれてるぞ。広瀬さんまちがえたのかな？ いや、デセンバ-25日はグレゴリオ暦では1月4日のはずだが……。さてよ、デセンバ-はユリウス暦では30日かな？ いやちがう、エ-ト、1700年はユリウスではうるうで、グレゴリオは平年だったが、これが関係あったかな。違うな、では？ ハテ？

2 2人のカッシーニ

ニュートンは、1678年プリンシピアに地球短軸回転楕円体説を発表し、あわせて、リシェ-の経験に対する説明を与えた。ところが、「17世紀、フランスではルイ14世のころ、子午線を正確にはかることがおこなわれ、カッシーニ(D. Cassini. 1748 ~ 1845年)およびその子は、パリから北ダンケルクまでの距離を測量して、子午線1°の長さを56960トアズとし、パリから南コリウルまでの子午線1°の値を57097トアズと発表した」(㊤)ことから、子午線1°の長さは南のほうが長いことになり、地球が長軸回転楕円体である可能性がでてきた。ニュートンとカッシーニのどちらが正しいかを確認するため、「1735年になると、フランス学士院は、ほぼ赤道に近い北緯1.5°の南アメリカのペルーにブ-ゲ-を隊長とする遠征隊を送り、1736年にはスカンジナビア半島のラブラント地方にクレ-ローやモーペルチュエ-らを送り、北緯6.5°の地域の測定を行いました」(㊤) 測定結果の数値は省略するが、結局ニュートンの考えが正しいことが判明した。

ところで、㊤と㊤を比べてみると、1748年に生れたカッシーニの測量結果を1735年に確認したことになり、「ナヌ？」といたいところである。「さて、どちらが誤りか？ カッシーニは2人いたのかな？ いや、その子、といっているから3人いたのかな？ それとも生没の年に100年の誤りがあるのかな？」などと考えながらカッシーニを探してみた。すると「カッシーニ家は父子相伝でパリの天文台長の職を継ぎ、ジオバンニ・ドメニコ・カッシーニ(1625 - 1712)からジャック(1677 - 1756)、セザル・フランソワ(1714 - 1784)、ジャック・ドメニク(1748 - 1845)と4代176年にわたってフランス天文台の重鎮をなした」(㊤)ことがわかった。一方、「デアシおよびジャック・カッシーニの父子が1683 - 1718年に……」(㊤)という記述もあり、どうやら㊤は初代と4代をとりちがえたらしいということで納得した。

なお、理科年表(東京天文台、丸善)には「1735 - 41 ラブラントおよびペルーでのフランスの測量により、地球が短軸回転楕円体であることを確認」と記載されている。

3 中国の星座名

岩手大学の井上雅夫先生のところで中国の天文学の本を見せていただいた。小学生向けの色刷りの絵や漢字ばかりが何ページも並んでいる本もあるが、絵と文を見比べていると、なんだか少し中身が分るように思えてくる。もっとも、今の中国では簡体字を用いており、「陽」の字を表わす文字は、こざとへんに日という字をつくりにしたもので、まごついたりする点が多いが、「太陽的家族」というほうが「The Solar System」というタイトルよりなじみやすいように思われる。

ここでは、わかりやすい例として中国の星座名を紹介したい。お借りしたのは「青年自学叢 天文知識 1976年 上海人民出版社」の400ページほどの本であるが、巻末の星図からなじみのありそうなものをとりあげ、簡体字は日本の漢字(?)に直してお目にかけることとする。

A 日本でも同じものを用いるもの(理科年表の星座名にあるもの)

小熊 大熊 獵犬 双子 小犬 大犬 三角 海豚 天秤 獅子

B 見当がつきそうなもの(日本名は後出)

天龍 御夫 天琴 牧夫 巨蟹 天兔 金牛 鯨魚 白羊 双魚

飛馬 宝瓶 人馬 天鷹 巨蛇 蛇夫 天蝸 長蛇 后髮

C 説明が必要なもの

仙王(ケフェウス) 仙后(カシオペヤ) 仙女(アンドロメダ) 英仙(ペルセウス)

天鵝(はくちょう) 武仙(ヘルクレス) 獵戸(オリオン) 室女(おとめ)

D まぎらわしいもの

(中国の)麒麟=(日本の)いっかくじゅう, (中国の)鹿豹=(日本の)きりん

Bの答(日本の星座名)

りゅう, ぎょしゃ, こと, うしかい, かに, うさぎ, おうし, くじら, おひつじ, うお, ベガス, みずがめ, いて, わし, へび, へびつかい, さそり, うみへび, かみのけ

4 ギネスブックによれば

ある小学校で星座指導をしたときのこと、始まる前のお茶など頂戴しているところへ4年の学年主任の先生がニコニコと近寄って来られ、「子どもたちに一生懸命勉強させたいと思って、天文についての質問を出させましたのでよろしくお願いします」といって30枚ほどの紙を置いて行った。見ると各班ごとにいくつかの質問が並んでいる。「ジョーダンじゃないよ、時間も限られた中で、しかも、もうすぐ始まるというのに」と思いながら、もうお茶どころでなくて目を通した。

◦星座はいくつありますか。 ◦いちばん近い星は、なんという名前ですか。

◦太陽の温度は何度くらいですか。それはどのようにして測るのですか。 などのようなものならば、携行している理科年表や「天文の基礎教室」(土田嘉直 昭和48年 地人書館)などの助けを借りて答えることができるが、

○星には宇宙人がいますか。 ○どうして北斗七星には星が七つあるのですか。という質問には、
なんとか答えることができるにしても、首をひねらされて、

○星は どうして ひかる のですか。 の問いには機構をきいているのかな。まさか星が光る意義を問
うているのではあるまいな。などというよんなことまで考えさせられる。

○いちばん大きな星の名前はなんといひますか

○地球からいちばん遠い星はなんという名前ですか。それは、どれくらい遠くにありますか。とい
う質問にはお手あげとなる。範囲を限定したり、「今どうなっているかは分りませんが……」と前置
きして答えることになるが、天文の世界記録（いや宇宙記録）が登録され発表される仕組みでないの
で、「いちばん～なのは？」式の質問に具体的に、根拠をもって答えようとするとなかなか困難なことが多い。

たとえば、「いちばん質量の大きい星」について、手元にある本十冊以上を調べて、ようやく次の
ものを見つけたが、これとて、今日でも新記録であるかどうかの自信は無い。

「現在知られているもっとも重い星はHD 47129で（中略）、この星はスペクトルO 8型の2つの高
温星からなり（中略）、各分星の質量は太陽質量の7.5倍ぐらいと考えられているが6.5倍ぐらいの
可能性もある」（⑩）

世界記録の登録としてはギネスブックが有名であるが、同書1979年版（昭和54年6月第14刷
講談社）を見ると、自然、宇宙、科学の世界、という項があった。このうち、宇宙の項から見出しを
いくつか拾うと、「最も古い隕石」、「最も明るい火星」、「最も深いクレーター」、「最大の黒点」
「最も接近した彗星」、「劇的な惑星直列」、「最も温度の低い星」、「最も長い名前の星」「クエ
ーサー」などがある。

そのうちに、「理科年表によれば……」という代りに、「ギネスブックによれば……」と答えてみ
ようかと考えている。

- ④ 新版新天文学講座12天文学の歴史 P 78 昭和40年 恒星社
- ⑤ (同上) P 82
- ⑥ 理化学辞典第3版 P 989 1971年5月20日第1刷 岩波書店
- ⑦ 地学教育基礎講座Ⅱ地球上層篇 P 108 昭和38年 ダイヤモンド社
- ⑧ 天文・宇宙の辞典 P 163 昭和53年 恒星社
- ⑨ 自然選書 年・月・日の天文学 広瀬秀雄 P 157 昭和48年 中央公論社
- ⑩ 地学教育講座第14分冊地球の形と大きさ P 12 1966年9月10日第9刷 福村出版
- ⑪ 岩波科学の本7地球をはかる 古在由秀 P 35 1973年 岩波書店
- ⑫ 新地学教育講座1地球 P 10 1976年 東海大学出版会
- ⑬ 20世紀の天文学2星の世界 P 140 1965年 白楊社

追記 ニュートンの誕生日

理化学辞典第3版第7刷（1976年4月5日）には、「ニュートン1643. 1. 4 - 1727. 3. 31」
となっている。これにて、一件落着。

夏季大学「新しい気象学」教室について

花巻南高 山内 淳一

日本気象学会が、新しい気象学の普及をめざして、主として小、中、高校の地学、理科担当教師、一般愛好者及び学生を対象として、標記の教室を開講して、今年で13回目を数えます。

地学教育の分野で最も立遅れているのは、気象の分野ではないかと思うのですが、日本気象学会が、気象教育に身を入れ出し、重い腰を上げたのが、昭和42年からで、毎年夏休み中の7月下旬か8月上旬に開講されております。

第6回(47年)までは講師の先生方の都合で、夕方より行なわれていたようですが、第7回(48年)からは昼に行なわれるようになりました。

私の手元に講義録は、第2回より第12回までのがありますが、私が参加したのは第6回(47年)、第9回(50年)、第10回(51年)、第11回(52年)と4回程ですので、それらに関してその一端を紹介したいと思います。

第6回(47年)は参加者30数名で、ほとんどが東京の中、高校の先生方と少数の学生でした。講義内容は「環境汚染特集」で興味深いものでしたが、素人で浅学の私にとっては講義レベルが高過ぎて、半分も理解しがたいものでした。その後は受講者へのアンケート調査や要望によって、講義内容もわかりやすくなってきたようです。第9回(50年)、10回(51年)、11回(52年)は「学校における気象教育特集」でありましたので、第6回と比較すると参加者数は60名を超えるようになり、北は北海道から南は九州までと全国から参加がありました。実習実験も加わり、研究者が中、高校の教育内容に理解を示して来たことがわかるものでした。

4、5日間、気象庁に通い、時にはお天気相談所や気象協会に顔を出し資料探しをするのも夏休みの研修の一つだと思います(自己負担ではなかなか毎年というわけにも行きませんが……)。猛暑の折とはいえ、会場の気象庁講堂は冷房完備です(今年は参加していませんので、この省エネルギー時代にはどうしましたことか……)。

開講の案内は、日本気象学会機関誌「天気」の5月号に掲載されます。最近は日本地学教育学会誌「地学教育」にも掲載されるようになったようです。

講師は第一線の一流の気象学者ばかりですので、夏休みを利用して参加してみてもと思います。こんな内容で紹介になりますかどうか……。

主 催 日本気象学会
 後 援 気象庁, 東京都教育委員会, 日本地学教育学会, 地人書館
 場 所 気象庁講堂
 受 講 料 教員 3,300 円, 日本気象学会員, 日本地学教育学会員 3,000 円
 (54年度)

申 込 先 東京都千代田区大手町1-3-4
 気象庁内, 日本気象学会事務局

尚, 講義録のみの希望者は1部1,000円です。

参考までに, これまでの講義テーマは以下の通りです(第1回は省略)。

回	年月/日	講 義 テ ー マ	
2	43 7/22	地球大気開発計画	小 倉 義 光(東 大)
		気象衛星の現状と将来	土 屋 清(気 象 庁)
	/23	大気大循環論と思想的基盤	広 田 勇(東 大)
		南極の気象	清 野 善兵衛(気 象 庁)
	/24	山岳気象	中 村 繁(気 象 庁)
		メソ気象	島 田 守 家(")
	/25	植物と気象	丸 山 栄 三(")
高層天気図		宮 沢 清 治(")	
/26	台 風	田 村 邦 雄(")	
	天気予報	倉 嶋 厚(")	
/27	航空と気象	杉 本 豊(東 航 気)	
	海洋と気象	半 沢 正 男(気 象 庁)	
3	44 7/21	上から見た気象学	渡 辺 和 夫(気 象 研)
		超高層の大気	関 口 理 郎(気 象 庁)
	/22	季節風について	倉 嶋 厚(")
		気象と人間	神 山 恵 三(気 象 研)
	/23	大気乱流	伊 藤 昭 三(気 象 庁)
		ヨットと気象	馬 場 邦 彦(日本水産)
	/24	天気予報	竹 永 一 雄(気 象 庁)
雲と雨の物理学		内 田 英 治(気 象 研)	
/25	長期予報	久保木 光 熙(気 象 庁)	
	気候変化	土 屋 徹(気 象 研)	
/26	数値予報	新 田 尚(気 象 庁)	

回	年月/日	講義テーマ	
	44 7/26	都市気候	河村 武(気象庁)
4	45 7/20	気象観測入門 レーザー・レーダー	篠原 武次(") 内藤 恵吉(気象研)
		/21 航空気象 人工衛星より見た雲	中山 章(東管気) 岡林 俊雄(気象庁)
	/22 天気予報 数値予報	藤 範 晃雄(") 吉田 泰治(")	
	/23 集中豪雨 長期予報	竹内 衛夫(気象研) 和田 英夫(気象庁)	
	/24 放射能による大気汚染 気象と生活	葛城 幸雄(気象研) 藤井 幸雄(気象庁)	
	/25 気象庁見学 人工衛星による大気温度測定 気象学史入門	嘉納 宗靖(気象研) 根本 順吉(気象庁)	
	5	46 7/29	地震予知 環境汚染
/30 天気予報 長期予報			光野 一(") 朝倉 正(")
/31 数値予報 台風の人工制御		植村 八郎(") 藤原 美幸(気象研)	
8/ 1		航空気象 ロケット高層気象	伊藤 博(気象大) 清水 逸郎(気象庁)
/ 2		実験気象学 海洋と気象	駒林 誠(気象大) 前田 総之助(東大)
/ 3		気象と民俗学 1970年代の気象	渡辺 次雄(理科大) 根本 順吉(気象庁)
6		環境汚染特集	
	47 7/24	大気大循環と汚染物質 気候変動と人為的原因	菊池 幸雄(気象大) 根本 順吉(気象庁)
		/25 対流圏の汚染 燃焼による空気成分の変化	川村 清(気象研) 当合 万寿夫(")
	/26	海洋汚染 人工放射能による大気汚染	杉浦 吉雄(") 葛城 幸雄(")

回	年月/日	講 義 テ ー マ	
	47 7/27	放射観測による大気汚染の現状 都市汚染に対する大気拡散研究	藤本文彦(高層台) 伊藤昭三(気象協会)
	/28	都市地域大気汚染 大気汚染物質の測定法	大喜多敏一(公衆衛生院) 天谷和夫(工業技術院)
	/29	公害資源研究所見学 局地気象と大気汚染 大気汚染予報について	河村武(気象庁) 粕谷光雄()
7	台風特集		
	48 7/30	台風的一生 台風の観測	竹永一雄(気象庁) 門脇俊一郎()
	/31	台風のメカニズム 台風の予報	山岬正紀(気象研) 杉浦茂(気象庁)
	8/ 2	台風災害 台風と積雪の人工制御	奥田穰(気象研) 藤原美幸()
	8	気候変動特集	
	49 7/29	気候変動の総論	高橋浩一郎(前気象庁長官)
	/30	気候変動の実態 古気候学	朝倉正(気象庁) 土屋敬(気象研)
	/31	気候を理解する基礎 気候変動の原因論	片山昭() 内田英治(気象庁)
	8/ 1	気候変動の影響 見学	根本順吉()
9	学校における気象教育特集		
	50 8/ 4	学校における気象教育のあり方	高橋浩一郎(前気象庁長官)
	/ 5	初, 中等教育における気象学 大気汚染観測と整理	斎藤実(気象大) 河村武(気象研)
	/ 6	気象の実験 "	佐粧純男() 田中豊顕()
	/ 7	気象のカリキュラムの実際と指導	高井浩深(上野高)
10	学校における気象教育特集		
	51 7/27	最近の気象学と気象事業 明日の気象(映画)	小平信彦(気象研)
	/28	全球的にみた大気の流れ	松野太郎(東大)

回	年月/日	講 義 テ ー マ	
	51 7/28	気象と病気 マグニチュード7.9(映画)	藤 卷 時 男(慶応病院)
	/29	新しい天気予報 気象と社会 気象とコンピューター(映画)	増 田 善 信(気 象 庁) 根 本 順 吉(埼 玉 大)
	/30	気象の観測 気象庁見学	山 田 三 朗(気 象 庁)
1 1	学校における気象教育特集		
	52 7/26	人工衛星 静止気象衛星	土 屋 清(宇宙開事) 山 下 洋(気象衛セ)
	/27	高低気圧の構造と天気図 高層天気図(実習)	矢 花 和 一(気 象 大) " (")
	/28	大気境界層の気象 微気象・小気候の観測と資料整理	島 貫 陸(東 学 大) 原 島 宏 昌(八王子四中)
	/29	理科教育の中の気象(パネルディスカッション) 気象庁見学 映 画	伊 藤 久 雄(都立教育研)他
	1 2	学校における気象教育特集	
	53 7/25	豪 雨	二 宮 洸 三(気 象 研)
	/26	渦巻について 気象資料の見方と解析(気象資料の整理)	木 村 竜 治(東 大) 河 村 武(筑 波 大)
	/27	" "	" (") 矢 花 和 一(気 象 大)
	/28	ひまわりの写真に見る気象現象	山 下 洋(気象衛セ)
1 3	日本の天気特集		
	54 7/24	衛星写真から見た日本の天気	山 下 洋(気象衛セ)
	/25	大気大循環と日本の天気 小気候・局地気象(含む実習)	荒 川 正 一(気 象 大) 田 宮 兵 衛(筑 波 大)
	/26	天気図の見方と利用法	能 登 正 之(気 象 庁)他
	/27	極地の気象 映画と気象教育に関する懇談会	川 口 貞 男(極 地 研) 伊 藤 久 雄(都教育研)他

ク ラ ブ の 近 況

遠野高校理研部地学班

我が遠高理研部地学班は古くからあったらしいが、実質的な活動は5年前から始まり、まだ5歳の若年クラブである。現在、部員数は3年生1名、2年生5名の計6名で、3時40分から6時までの正規のクラブ時間、昼休み時間の他、夕方8時から10時ごろまで、あるいは一晩とまりかけでの時間を利用して、太陽黒点のスケッチ、流星観測、惑星スケッチ、天体写真の撮影などを行っている。

太陽黒点は、1976年6月ごろに極小をむかえ、今度の極大は今年(1979年)の末から来年(1980年)の春にかけてとみられており、現在黒点数がかなり増えてきている。太陽黒点のスケッチは、データとしてはいいのだがそれをいかせないでいるため、どのようにまとめていくかが今後の課題である。

我がクラブの活動の中心は流星観測であるが、流星が出現するのはいつでも一様なわけではなく、日、時間によって、その数に増減がみられる。その中で、年に何回か特に出現が顕著の日がある。そういうときの流星の経路をみると、たくさんの流星が天球上のある星座の1点から、まわりに放射するように出現していることがわかる。このように出現する流星全体が流星群と呼ばれており、その1点(放射点)のある星座の名をとって命名され、その点を輻射点といっている。

同じ流星群に属する流星の軌道は互いに似ているが、それらの流星群の軌道の中で、ある特定の彗星の軌道要素とたいへんよく似ているものがある。両者の軌道がよく似ているということは、通常、流星群中の流星体がその彗星から生じたことを意味するものと考えられている。

地球は太陽のまわりを秒速30kmで公転しているため、流星は地球の前面つまり、朝方の地方に多くみられることになる。我々は通常、午前0時から2時ごろ観測している。

具体的な観測方法としては、流星が流れたならば前もって用意している記録用紙に、流れた時刻、流れていた時間、明るさ、みかけの速さ、色などを記録し、星図に流れた経路を書き込んでいくのである。その後、流星群の特徴をまとめたり、輻射点を求める。

1年を通して数10の流星群があるが、その中で毎年観測しているのは、こと座、みずがめ座、ペルセウス座、ふたご座、おとめ座、さそり座、りゅう座などの各流星群である。特に現在疑問を抱いていることは、10月初旬にぎょしゃ座付近を輻射点にもつ流星群があるらしいということである。このことについて少しくわしくのべてみたいと思う。

10月の8日~10日にかけて γ Dra (ジャコビニ)群を観測していると、 γ Draの群よりもAur(ぎょしゃ座)付近を輻射点とする流星が多いことが数年前から気づかれており観測をつづけてきた。1978年も γ Dra群の観測、そしてそのAur付近に輻射点があるらしい流星群が本当にあるかどうか、その輻射点はどこか、特徴はどうであるかを確かめようと観測を行った。Aur付近に輻射点があるらしい流星群の、1975年から1978年の観測結果としては、1時間平均3~7個の群所属流星が確認され、群

であると思われる。輻射点には広がりが見られ、多くは ω Aurにあるが、 β Aur付近や136Tau付近にみられる分枝と合わせて3つに分かれていた。特徴としては、速さは速く、光度が2～3等級のもので、地球に対する運動速度が大きく、流星物質が小さいと思われる。色は白色が圧倒的に多いが、時々黄色に近いものもみられ、痕をもつ流星も多かった。

今後は、二点間に分かれ、写真を用いての観測で、より正確な記録を得、具体的な軌道、運動の方向、速さなどを求めていきたい。また、この流星についてなんらかのデータを御持ちの方は連絡願いたいと思う。

我がクラブは天候に左右されやすく、まだ不安定であるので晴れた日をのがさずに観測時間を確保していくとともに、曇天の時の時間をよりよく活用するようにしていきたい。

昭和53年度行事等報告

- 昭和53年度岩手県地学教育研究会総会は、53年6月21日午後1時より教育センター地学実験室で行われた。
- 宮守野外巡検は、53年8月6、7日に行われた。(会誌10号参照)
- 講演会「有珠火山の噴火について」 講師北海道大学勝井義雄教授、54年1月18日、岩手大学教育学部において開催。
- 会誌10号発行
- 会報32号発行
- 委員会4回開催

昭和53年度決算報告

〔収入〕	〔支出〕
繰越金 200,250	会誌10号印刷代 150,000
会費 123,500	通信費 25,330
会誌代 48,300	総会費 1,020
広告料 60,000	事務費 6,000
預金利子 17,864	巡検費 17,400
<u>計 449,914</u>	謝礼 10,000
昭和54年度へ繰越金	払込料 1,080
239,084円	<u>計 210,830</u>

昭和54年度予算

〔収入〕	〔支出〕
繰越金 239,084	会誌11号印刷代 150,000
会費 60,000	通信費 30,000
会誌代 50,000	総会費 5,000
広告料 50,000	事務費 15,000
預金利子 10,000	巡検費 30,000
<u>計 409,084</u>	謝礼 30,000
	地学教育懇談会 10,000
	払込料 700
	予備費 138,384
	<u>計 409,084</u>

地学ニュース

(昭和53年4月～昭和54年3月)

4 月

- 1日 農作物気象災害防止対策本部を農政本部内に設置。
- 3日 仙台管区気象台発表：桜の開花が2月の寒波の影響で、東北南部では5日、北部では3日ぐらい遅れると、3月20日の開花予想を修正。
- 6日 午後10時55分ごろ東北地方の一部に地震。震源地は宮城県沖、深さ40km。
52年7月に打ち上げられた静止気象衛星「ひまわり」が5ヶ月間の試験運用を終え実用段階に入る。
- 7日 日本時間8日午前7時1分、日本初の実験用中型放送衛星、米国にて打ち上げ。
- 13日 米海洋大気圏局太陽観測所が1974年以来最大の規模の爆発をキャッチ。磁気嵐を警告。
- 16日 午前9時58分と同10時30分の2回、大船渡市で弱い地震。
- 24日 夜、有珠山にごく小規模の水蒸気爆発。洞爺湖温泉街に少量の降灰。
- 25日 火山噴火予知連現地総合観測班発表：有珠山の地震エネルギーは既に8割を放出、今後新山の隆起も約30mで終息。8月頃には火山活動は著しく沈静化する。

5 月

- 8日 鹿児島県種子島の海岸で数千年前の砂火山の化石群を発見。
- 13日 盛岡最高気温22℃、今年最高。
- 15日 午前2時41分ごろ東北地方の太平洋岸に地震。震源地岩手県沖、深さ約40km。盛岡震度3。
北海道の樽前山(1,024m)で33年ぶりに小規模な水蒸気爆発。
- 16日 午後、東北地方北部を中心に2回の地震。震源地青森県東方沖、深さ約40km。
- 18日 朝、新潟県妙高高原に大規模な地すべり。
- 22日 米国、金星無人探査機「パイオニア1号」打ち上げ。遠地点66,600km、近地点150kmの長楕円軌道、金星の初の人工衛星になる予定。

6 月

- 4日 栗駒・五葉・駒ヶ岳山開き。
- 5日 午前9時ごろ火星と土星が最も接近。約15年に1回おこる。
函館海洋気象台が海水の長期予報発表：親潮の勢力強く、北海道・東北の一部に冷害の恐れあり。

- 9日 大船渡気温 29.9℃ (+9.2℃), 一関 29.8℃, 宮古 28.6℃, 盛岡 27℃。
- 10日 今年初の真夏日。花巻 31.4℃, 盛岡 30.4℃ (+8.2℃), 一関 29.8℃ (+6.1℃), 大船渡 27.1℃ (+6.1℃)。
- 12日 宮城沖地震。午後5時6分と14分に2回目の地震M7.5。震源地宮城県沖約100km, 日本海溝の西側, 深さ約40km。大船渡・仙台・石巻震度5, 盛岡・一関・宮古・秋田4, 青森・函館3。津波は午後5時40分すぎ大船渡19cm, 宮古18cmの第一波。被害(19日まで), 死者27人, 負傷者698人, 被害金額は東北5県で570億円。
- 13日 梅雨入り。
- 14日 午後8時34分, 東北・北海道・関東・中部地方で地震。震源地宮城県沖100km, 深さ40km, M6。21回目の余震。福島震度4, 大船渡・宮古・盛岡・一関・石巻3。
- 16日 午前零時3分, 東北・関東で地震。震源地宮城県沖, 深さ40km。
午後2時33分と7時15分, 東北・関東に弱い地震。震源地三陸はるか沖, 深さ40km。
1回目, 福島震度2, 仙台・盛岡・東京1, 2回目, 仙台・石巻1。
- 17日 6月としては気象台開設以来の最高気温, 金沢で36.1℃。
- 19日 花巻 32.7℃, 今年最高を記録。
午後4時30分, 東北東部で地震。12日の地震の余震。震源地宮城県沖, 深さ40km。一関震度3, 大船渡・石巻2, 盛岡・宮古1。
- 20日 午後6時, 6月として15年ぶりに台風3号が長崎県西彼杵半島に上陸。
- 21日 江刺市藤里地区で宮城沖地震の影響とみられる水田陥没。被害面積50ha。
午後7時54分, 東北・関東に地震。震源地宮城県沖, 深さ40km。大船渡震度4, 仙台・盛岡・宮古・一関3。
- 28日 午前4時10分, 東北・関東に地震。震源地福島県東方はるか沖, 深さ40km。福島震度2, 盛岡・宮古1。

7 月

- 4日 午前11時41分, 大分・宮崎を中心に九州全体に地震。震源地宮崎県北部, 深さ120km。大分・宮崎震度4, 熊本・佐賀・延岡・高知3。
- 5日 花巻 32.3℃, 盛岡 32.0℃ (今夏最高), 一関 31.5℃, 大船渡 29.5℃, 宮古 26.5℃, 久慈 29.0℃。
九州北部・中国地方梅雨明け。
- 7日 ワシントン発: 冥王星にも衛星を発見。また冥王星の直径は水星よりも小さいことがわかる(6,800km→2,400~2,880km)。衛星の直径800~900kmで19,200kmの軌道を6.3日で1周している。同一周期で冥王星も自転。
- 8日 東北地方梅雨明け。平年より17日, 昨年より14日早い。25日間で5番目の記録。7月上

旬に梅雨が明けたのは初めて。から梅雨型で6月平均気温は32年ぶりの異常高温。

- 16日 午前2時45分北海道と東北の一部に地震。震源地浦河沖、深さ60km。浦河震度4、広尾3、帯広2、根室・盛岡・宮古1。
- 23日 高温少雨の天候づく。盛岡の雨量、6月133mm(平年120mm)、7月24日まで7.5mm(平年173mm)、4~7月270.5mm(平年480mmの56%)。北上川をはじめ県内河川の流量大きく減少。
- 25日 花巻35.2℃、一関34.9℃、宮古31.2℃、盛岡地方今月に入って史上4番目、17回目の真夏日。
- 26日 花巻36.9℃、盛岡・一関35.4℃。水不足深刻化。
- 27日 花巻36.2℃、盛岡34.8℃、史上3番目、7日連続19回目の真夏日。
- 30日 盛岡35.3℃、宮古30.4℃。

8 月

- 1日 干ばつ被害広がる、被害額23億円。
史上最高の暑い夏、7月平均気温25.2℃。
台風7号三陸沖を北上、関東南部に強い雨。上陸の恐れあり。
- 2日 台風7号午後三陸沖に抜ける。
北上川の流量赤信号。48年の大渇水に迫る。石淵・田瀬両ダム水位下がる。
花巻38.1℃、盛岡36.6℃。
- 3日 夜、慈雨ちよっぴり、10mm前後。
酒田で40.1℃、史上3番目。
- 5日 当分の間本降りは望めない。干ばつによる被害さらにふえ40億円。野菜などの3万t。
- 8日 石淵・湯田両ダム稲作のため緊急放流。
夕方から県南部に恵みの雨。水沢地方50mm。
米国の金星探査機「パイオニア2号」打ち上げ。
紫波町で夕方からの集中豪雨、日詰商店街水びたし。
- 10日 欧州も異常気象。北部で豪雨、南部で熱風、ロンドンでは冷雨。
- 16日 午後5時5分有珠山爆発。
史上最大のマンモスの遺体をシベリアで発見。キバの直径25cm。
- 20日 小型の台風11、12号が西日本に接近。
午後8時半銀河系観測ロケット「カッパー9M型64号」打ち上げ。
- 22日 地震予知連絡会によると御前崎で異常沈降が続く。

9 月

- 4日 午後、台風15号紀伊半島に接近。
- 10日 午後、宮古で突然真夏日31.6℃。
- 15日 午後4時すぎ台風18号、山口県下関北部に到達。九州では死者行方不明者5名。
- 16日 台風18号熱帯低気圧に変わる。
午後2時、東大宇宙航空研究所では第6号科学衛星「EXOS - B」ミュー3H型3号機打ち上げ。
- 29日 午後6時13分、青森県西津軽郡に地震、震度4。

10 月

- 3日 気象庁の2代目富士山レーダーが完成。直径5m、1分間に5周。北は北海道南部から南は九州東部まで半径800kmの探知能力をもち、世界一の気象レーダー。
9年ぶりの部分日食。盛岡では午後3時20分すぎ欠け始め、最大食分直径の約40%。
- 6日 夜から7日朝にかけ八甲田山山頂に初雪。
- 9日 アマチュア天文家藤川繁久さんが羽根田利夫さんに次いで新彗星を発見。赤経10時23分45秒、赤緯プラス5度24分、しし座とろくぶんぎ座の境近くで光度10.5~11等。
- 14日 小型の台風24号南西諸島に多量の雨をもたらしながら北上。次第に東に向きを変え那覇へ接近。
- 20日 青森県西津軽郡に2回の地震。午前6時22分に震度3、同23分に震度2。
- 24日 夜、有珠山麓の洞爺湖温泉が雨のため泥流に襲われ、死亡2人、行方不明1人、負傷者2人、家屋全壊1、半壊2、床上浸水68、床下浸水270。

11 月

- 2日 米カリフォルニア工科大学、天王星の輪の撮影に成功。
- 20日 東京都西多摩郡五日市町で300万年前の古代象ボンビフロンスの骨の化石発掘。

12 月

- 1日 天気予報の精度を高め気候変動の予測に役立てるため、世界各国が協力し全地球規模で1年間気象観測を行う「第1回地球大気開発計画世界天候実験」がスタート。
鳥海山麓北側由利原高原で緑色凝灰岩層中に天然ガス鉱床を発見、1日35,000m³。
- 6日 エトロフ島を震源地とする地震。盛岡震度4、八戸・宮古3。
- 8日 午前1時22分(県中央部)、同3時37分(福島県沖)、同7時49分(伊豆大島付近)に軽い地震。宮古・大船渡震度2、盛岡1。
- 10日 米国の金星探査機「パイオニア2号」金星大気圏に突入。
- 19日 午後7時頃から雪が降り、盛岡では初積雪となる。

1 月

- 3日 午後11時44分頃地震。震源地宮城県沖、深さ80 km。大船渡震度2、盛岡1。
- 8日 盛岡で最高気温11.1℃を記録、1月の気温として観測史上第2位。
- 9日 盛岡で最低気温6.5℃を記録、観測史上第1位の暖かさ。
- 12日 盛岡で最高気温-1.1℃、今冬初めての真冬日。
- 15日 米中・西部で大寒波、シカゴ-28.3℃。
- 16日 午前4時10分地震、震源地宮城県沖、深さ60 km。盛岡・大船渡震度2、宮古・石巻1。
午後6時50分、イランでM7の地震。

2 月

- 3日 午後5時47分、太平洋岸で地震。震源の深さ60 km。宮古・大船渡震度2。
- 5日 昨年千葉県安房郡で発見された化石の貝殻は頭足類「タコブネ」と判明。
- 7日 日本で世界初のミリ波使用衛星通信実験用の静止通信衛星「あやめ」を打ち上げ。
- 10日 「あやめ」失敗、行方不明。
- 12日 真冬の強風（盛岡で瞬間最大速度31.2 m），各地に被害。
- 20日 午後3時33分、東北・北海道で地震。震源地は三陸はるか沖。震源の深さ40 km。盛岡・帯広震度3。
- 21日 2月の気温として盛岡気象台開設以来最高の14.4℃を記録。
我国初のエックス線天文衛星「はくちょう」打ち上げ。
- 26日 北米大陸で北米としては今世紀最後の皆既日食。

3 月

- 3日 米国の宇宙探査機「ボイジャー1号」が木星の衛星イオの軌道周辺に硫黄帯を発見。
- 7日 「ボイジャー1号」が木星の周囲に環があることを発見。
- 12日 「ボイジャー1号」がイオに地球以外の天体で初の活火山を発見。

今回も多数の原稿があつまり、本誌も無事発行することができました。つきましては今後投稿される方は、以下の点に御留意下さい。

1. 本文の鉛筆書きはなるべくさけて、ペン書きにして下さい。
2. 図は、黒インクを使用し、本文中にはり付けしないで、別の用紙に書いてお送り下さい。コピー使用の場合は、鮮明なものをお願いいたします。

会 長	橋 行 一			
副 会 長	高 橋 維 一 郎			
監 査 員	村 井 貞 允			
	井 上 雅 夫	大 上 和 良	片 田 正 人	
	菊 地 喜 雄	佐 藤 二 郎	佐 藤 利 美	
	鈴 木 正 人	多 田 元 彦	田 中 吉 兵 衛	
	榎 田 博	横 沢 一 男	吉 丸 尚 志	

(五十音順)

岩手の地学 第11号

昭和54年11月30日印刷 昭和54年12月5日発行

編集兼発行者 岩手県地学教育研究会

〒020 盛岡市上田三丁目18-33 岩手大学教育学部地学教室内

電話 盛岡23-5171(内線2430) 振替 盛岡2022番

印刷所 佐藤タイプ社

〒020 盛岡市西下台町4-43 電話22-9939

一眼レフのパイオニア!
超接写から天体撮影まで
小型軽量システムの

アサヒペンタックス

●ペンタックス特約販売店

岩判カメラ

盛岡・材木町3-10 TEL (220497)・(518367)

—地学の学習と研究に—

- ポラスター P O - K I 型
(簡易偏光顕微鏡) P O - K II 型
- ポラビジョン P V - 120 型
(特許・偏光投影機) C P V - 120 型
- ポラステレオ S T P - 1 ~ 3 型
(偏光実体顕微鏡) P M - 1 ・ 2 型

地学用光学器械専門メーカー

有限会社 北辰光器製作所

〒168 杉並区久我山3-29-27 TEL (03) 334-7959

ニチカ (日本地科学社) の

標本、模型、野外用具、切断研磨機

オリンパス光学工業株式会社

偏光顕微鏡

オリンパス岩手県サービスステーション

有限会社 佐川屋器械店

盛岡駅前通り9番5号 TEL (0196) 22-4365

目で見てわかる地震波モデル実験装置

地球モデル実験装置

ご希望の方には資料お送りしますので
お申込みください

地学研究用切断機&研磨機



〒113 東京都文京区湯島1-1-10 (かくたビル)
Tel東京 (03) 251-0727 (代表)

—岩手県代理店—

さし・はかり・ます 気象計器 製図用品
各種試験機 測量機械 カシオ計算機
リコー感光紙 リコピー複写機

計量器岩手県知事登録認可店

株式会社 いさごだ商店

盛岡市中ノ橋通1丁目1番23号
Tel 0148 振替口座盛岡 822番

機 マルイ

日本光学工業株式会社

東京光学機械株式会社

70年の伝統が生み出す……

東書の教科書

小学校用 新編 新しい理科
中学校用 新編 新しい科学
高等学校用 { 精選物理 I・精選化学 I
物理 I・II 化学 I・II
生物 I・II 地学 I・II

東京書籍株式会社東北支社

仙台市中央1丁目2-3 第一ビル
TEL 0222-25-8458~9



ピック型ハンマー

(ナイロン柄) 600g, 850g (ナイロン柄) 600g, 800g, 850g



チゼル型ハンマー

G.L.コンパス

[Geological
Compass]



高度計 5000m*



地質研究, 測量関連機材一式

岩本産物商会

東京都渋谷区代々木1-26-1
〒151 ☎ 03(379)3466-8

スライドからムービーまで
 カメラから顕微鏡まで
 すべての撮影分野で
 ご満足のいただける材料を
 お届けいたします。

ニコン顕微鏡岩手県特約店

田口写真機店

盛岡市本町通1-7-8 TEL52-2222(代)

一高 ショッピングセンター	水沢駅前店	仙北店	本町店(本社)	松園店	サンビル店	盛岡駅店
(6)3225	(3)6363	(5)0180	(5)2222	(5)1626	(5)1151	(2)6241

代理店

日本光学工業(株).....NIKON 偏光顕微鏡
 (株)マルト 試料作製機器
 日精(株) 地質地形標本
 (有)岩本鉍産物商会..... 各種鉍物切断研磨

株式
会社

成瀬器械

盛岡市上田一丁目14番 (一高前) TEL (24)5936(代)

「二戸の地学」

二戸、一戸地域の地質

地学指導資料、遠足、

日曜ハイキングコースに

※三陸近海底質図4枚組

※海底地図USA、太平洋、
 インド洋、南極、北極外

理化学機器・技術科用品・視聴覚教材・事務機器



株式
会社

成瀬盛岡店

盛岡店 盛岡市高松1丁目13番17号 (理科部)
 TEL代表62-1055 市外局番(0196)

取引銀行 岩手銀行上田支店

宮古店 宮古市本町1番41号 (書籍部)
 新町店 宮古市新町2番14号 (事務機部)