

わが国の黒鉍(式)鉍床について

③

北 卓 治

はじめに

全国の地学ファンの皆さん 明けましておめでとうございます。 昨年黒鉍々床の①および②で(121号および124号)定義および分布・成因論の解説などを読んでいただきましたが 今回は①(121号)で「ほぼ同一層準に胚胎する見透しがたっています」と少しふれておきました胚胎層準についてお話しします。 またこのことに密接に関連する鉍床生成前後の火成活動についても少しふれるつもりです。 この問題はたとえば「黒鉍々床はこれこれの時代の地層に胚胎する」などという表面的なことをお話ししてもさっぱり意味がありません。 できれば「グリーン・タフ地向斜の発生から解体という事件のどの位置を占めて生成されているか」というあたりまで掘り下げてみたいと考えています。 ところがそうしますと必然的に地向斜の形成・発展・地背斜・解体の詳細について深入りせざるを得ないわけですが 黒鉍々床の各項目全体のバランスの問題もあり困っていました。 ところがまったく幸いにも地質部の大沢穠さんが最近この紙上で「グリーン・タフについて」ご紹介することになりました。 大沢さんはもう10年以上もグリーン・タフの上を地下足袋で歩き回り 関係した地質図幅も優に10枚を越すのではないかと 思われるベテランです。 皆さん大沢さんのグリーンタフ読本に期待して下さい。 そのようなわけですから私はその詳細については大沢さんにおまかせすることにして この解説記事の最後に予定している「グリーン・タフ構造発達史からみた黒鉍々床の成因」という項に必要な程度をお話することにしたと思います。

いま私の机の上には たくさんの文献資料といっしょに 黒鉍々床の121号・124号が開いてあります ときどき読み返しながらかれを書いています 脱線・余談が多いのに自分ながらあきれかつ皆さんに申し訳ないと思いました。 それですからたとえばこれを読んでいただいている一人の別所文吉先生(在金沢)あたりからいつかミナリが落ちてくるかと恐ろたるものがあります。 黒鉍々床の成因に関して 海底におけるまだ固まらないブヨブヨのヘドロの状態を云々する考え方がありますが 私が別所先生のもとへと蒙古の張家口(カルガン)目指して渡って行った若年の頃が ちょうどまだやわらかいヘドロのような気持を持っていたにちががなく その当時

ついてしまったクセで いまだに心の支えのようになってかしくもいつ怒鳴られるかわからない という気持から抜け切れません。 古い地質やさんと一杯やりますと だれでも必ずそのような話をされ 何かの意味でどうてい頭の上らない先生・先輩を一人ぐらい持っていたようです。 時代が変わったといえそれまでかもしれません。 最近の地質調査所や大学をみていますと ものすごくこわいとか 徹底的に他人の世話をするとか いう人が少なくなっているような気がします。 またまた脱線ですが自分でよく考えてみますと 私はこの雑文に引きずられて昨年八月以降 モノ書きを続けているようです。

4. グリーン・タフ地向斜の一生

本論に入るまえにグリーン・タフに関する歴史的なものを簡単にお話します。 このことに関しては私も124号②で年代表を作り ふれたつもりでしたが 相当抜けていてお話になりません。 たとえば新しいところで1953年に有名な「将棋倒し構造」を発表された東京教育大学の藤田至則さんが落ちていたりしていました ですから今度はグリーン・タフ研究会(1954年)より出されている文献集その他を参照したりしました。

グリーン・タフの研究を歴史的にみますと 1930年前後まではそれを単なる緑色の凝灰岩をはさむ地層としてながめていたようですが その後1930年より1940年にかけて 地質学的特長やその地域性などに注目されたようです。 これらの詳細につきましては再版の際年代表に追加したいと思っています。 さてグリーン・タフが本格的に地向斜の観点から論ぜられるようになったのはやはり私が年代表に書きました1954年～1956年のグリーン・タフ総合研究の成果がまとまりかけた頃からのようです。 この総合研究のねらいは各地に分散していたグリーン・タフ研究者を 地向斜の歴史の解明という一つの目標に究合することになりましたが それがみごとに結実して これ以来各地の基本的な知識が総合されかつ初めて地向斜地史を編むことができるようになりました。 その後この問題の焦点は 1960年の地球科学50—51号における『日本列島の構造発達史とくにグリーン・タフ時代を中心として』において集約されており ますように グリーン・タフ地向斜の発生にさかのぼってアルプス造山との比較におけるその性格論が中心になっ

て現在に至っている状態です(第3・4表参照)。東京大学の山下昇さんは「グリーン・タフに象徴される新第三紀の運動は パリスカン造山(古生代の終りころの)・アルプス造山(中生代の終りから新生代にかけて)などとならべてとり扱うほどの大きな意味をもつものでその最大の根拠はグリーン・タフ地向斜のできかたの特異性です」と述べられています。ちょっと聞きずてにできない気になる言葉がでてきましたね。山下さんは特異性といわれましたがどのように変っているのでしょうか。この問題はグリーン・タフ地向斜がどうしてできたかというその発生に原因があるようです。ではこれからそのお話をすることにしましょう。

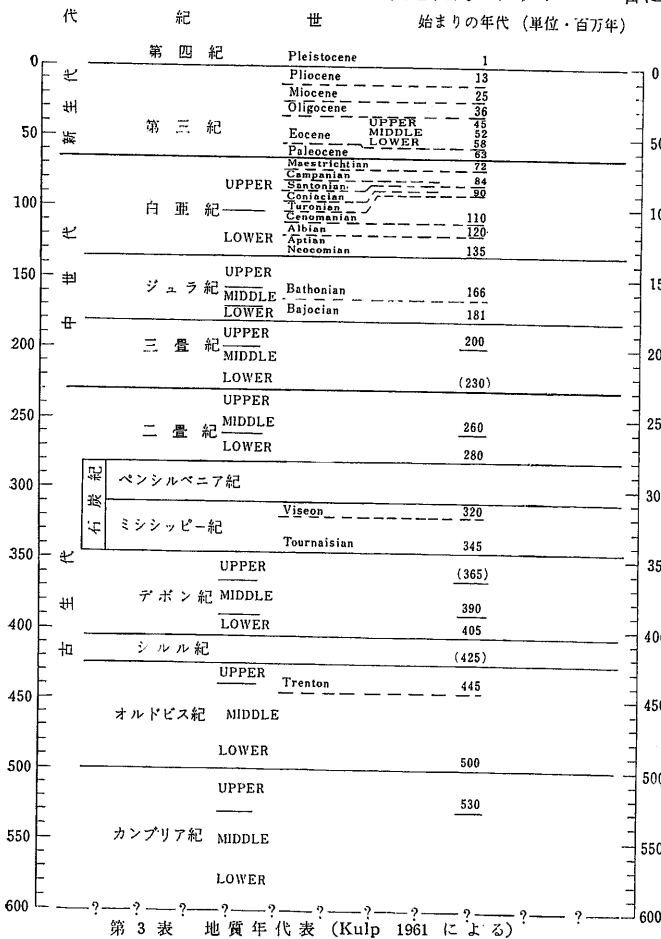
発端

東京経済大学の井尻正二先生は「以前グリーン・タフ地域を歩かれて「グリーン・タフ造山はちょっと変だな」と思われたそうです。それは昔から外国の構造地質学の教科書に地球の上にはクラトージェン(すでに造山運動が終って安定化した場所)と地向斜(不安定な場所である)ということはお話しましたね)ができ造山運動がくり返されるにつれていわば同心円的にクラト

ージェンが広がってゆき そのまわりの地向斜はだんだん小さくなってきたと書いてあります。その説のとおりグリーン・タフ地向斜ができるとしますとそれは太平洋側すなわち地質構造区分の上からいう外帯側にのみ見られるはずで、ところが121号第1図でおわかりのようにグリーン・タフ地域はそのほとんどが日本海側すなわち内帯側に限って分布して外国の構造地質学の教科書どおりにはなっていません。

日本についてももう少し具体的にお話しますと地球科学50—51号において西南日本新生代研究グループがつぎのような点を指摘しています(第9図参照)。すなわち四万十造山は古生代以後アジア大陸が太平洋に向かって前進的に拡大していった一連の運動の一環であり四万十造山帯はその前線として新第三紀以前に形成されたものです。これに対して新第三紀以降のグリーン・タフ造山はすでに固化していた古い陸地の内部に生じた深い断裂に起因するものと思われます。以上で皆さんにもよくおわかりいただけたことと思いますがグリーン・タフ地向斜はこれまでの運動の法則のようなものを無視して新第三紀に入ってから突然できた深い深い割れ目に端を発しているようです。もっとも井尻先生はこれ

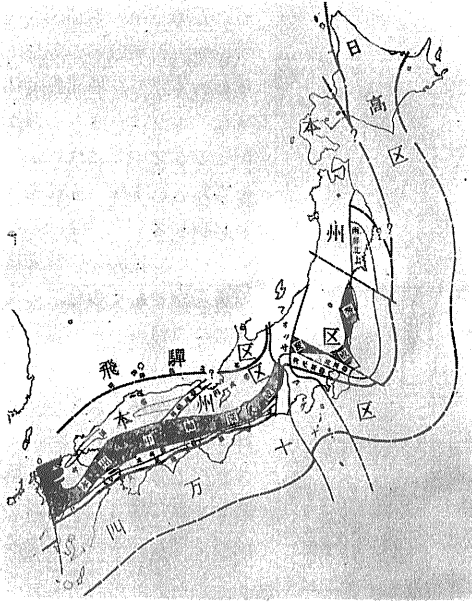
に対して外国の古い教科書に書かれていたことすなわちクラトージェンが同心円的に広がるという考え方自体を再検討する必要があるのかもしれないとも述べておられます。皆さんなにごとに対してもこれはおかしいのではないかといい気持ちをもつことの大切さを教わりましたね。さてしからは深い深い割れ目は何に原因してできたのでしょうか。この疑問は非常に大きな問題につながっていますがこのことに関して井尻先生は「第三紀における太平洋が陥没のときの割れ目ではないだろうか」と新しい大きな問題提起をされています。少しわき道にそれるようですがこの太平洋問題に関しては井尻先生が考えられた陥没という説に対して「それは初めからまだ大陸になったことのない地域」ではないのかとする反対の説もあります。いずれにしても太平洋の波をじかに受けているわれわれが解決に向かって努力しなければならぬ問題のようです。このことに関しては私もその会員の一人で



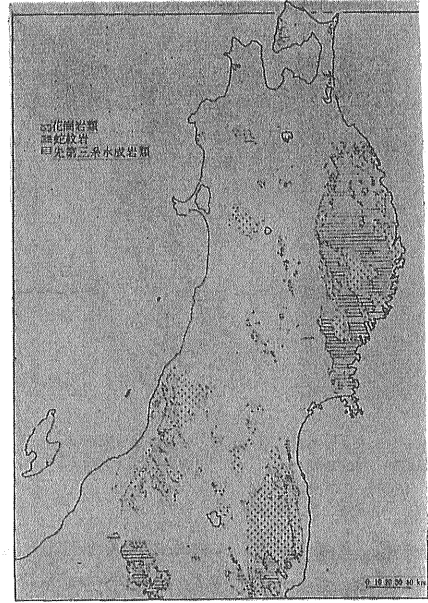
第3表 地質年代表 (Kuip 1961 による)

造山運動の段階	昇降運動	地向斜地塊物の一生	表層部の現象 (地殻と水との相互作用)	火山活動
地塊斜	一般的隆起 地塊運動	消滅 ①Q層 ②基盤への転化・融合	一般的侵蝕	陸上火山 (中～酸性)
造山運動 (隆起)	激しい隆起	地塊の ①一般の完全隆起 ②広域変成作用 ③堆積物 ④深成作用	激しい侵蝕と局部的堆積	
地向斜	一般的沈降	地向斜地塊物の発生と成長	一般的堆積	造山火山 (塩基性)

第4表 標式的な造山運動 (1960 山下昇)



第9図 中・古生界を中心にしてみた日本列島の地質構造区分(1960 山下昇)



第10図 東北地方グリーン・タフの基盤岩分布(1959 北村信)

ある「地学団体研究会」において 今後10年がかりのテーマとしてこれに取り組むことになっています。

さて本題にもどりまして グリーン・タフ地向斜の発端について簡単にお話しましたが つぎはその形成期より解体期までの いわばグリーン・タフ構造発達史とでもいべきものを具体的にお話しようと思います。 その場合121号第1図でおわかりのように グリーン・タフの分布が東北日本に圧倒的に優勢であり かつ黒鉱々床の大半がそこに集中していますので 東北日本を中心にお話をすすめたいと思います。 そしてそのほかの北海道西南部・西南日本あるいはフォッサマグナに関しては グリーン・タフのお話を一応終ってから 代表的な層・塊状黒鉱々床の周辺の層序を簡単にご紹介する際にふれてゆきたいと思っています。 グリーン・タフに関する調査・研究は 121号①でもお話しましたように古くから多くの人々によっておこなわれていますので 文献も非常に数多くあり したがっている意見・主張も分かれています。 これを皆さんにわかりやすく取りまとめ しかも黒鉱々床との関連性を強調するために少し無理な点はありましたが 第5表のような要領でお話をすすめたいと思っています またこのグリーン・タ

フ地向斜の段階性は 添付した多くの付図でもおわかりのように ほぼ背陵山脈地域を中心にして 東西ですべての事柄が対立的に働いていますので この地域性の考え方を横軸にとってお話してゆきたいと思います。 東北地方各地の層序対比に(第8表)秋田大学の藤岡一男先生の対比表をおかりしました。 藤岡先生は分階基準に植物・有孔虫・貝の化石を挙げておられますので 普段化石などあまりごらんになる機会のない皆さんに 層序とのつながりをもたせながら 一目で3種類の化石を見ていただけるようにそれらの写真をのせました。 実は私も今度はじめて全部についてみたような不勉強ぶりです。 これらの化石を選んでいただき かつ資料を提供して下さいましたのは 植物化石については 当所燃料部の 尾上享さん で 有孔虫については やはり燃料部の 福田理さん 貝化石については 地質部の 水野篤行さん です(どうも有難うございました)。

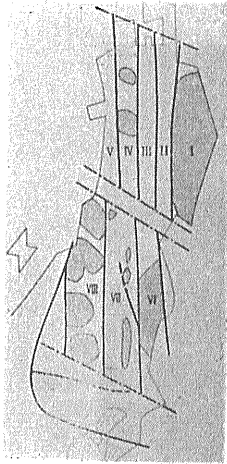
グリーン・タフ 地向斜の形成期

順序としてまず基盤(第10図参照)のことを少しお話しますが 東北地方のグリーン・タフを永く研究されていた東北大学の北村信さん によりますと 全般的にみて

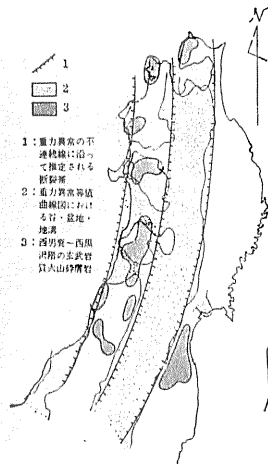
第5表 グリーン・タフ 地向斜の段階性

(時代)	(おもなできごと)
(4) 解体期…(鮮新世 鮎川~脇本)	{脇本末期には埋没期になり地向斜運動は終止
(3) 地背斜期…(鮮新世 脇本~中新世 北浦)	{粗粒堆積物で特長つけられるグリーン・タフ地向斜全体が上昇隆起の時期・深成岩の進入
(2) 発展期…(船川~女川)	{厚い頁岩の堆積で特長つけられる本格的な沈降の時期・最大沈降が数1,000mにおよぶ
(1) 形成期…(西黒沢~台島~門前~赤島)	{グリーン・タフ海浸が全域的に急激に拡大した時期}{プロビライト・グリーン・タフが勢よく噴き出した時期}

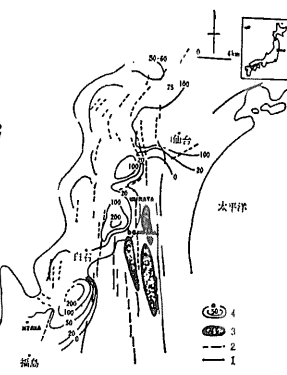
{玄武岩・玄武岩質安山岩の活動 陸域・海域での大陥没 酸性火山岩の活動
玄武岩・玄武岩質安山岩の活動(黒鉱々床の生成) 構造性・カルデラ性小陥没・酸性火山岩の活動



第11図A 予想される東北日本の
基盤岩類の地塊構造
(1960 山下昇)
(地質構造区分)



第11図B 重力異常と深部断層帯
(1960 生出慶司ほか)

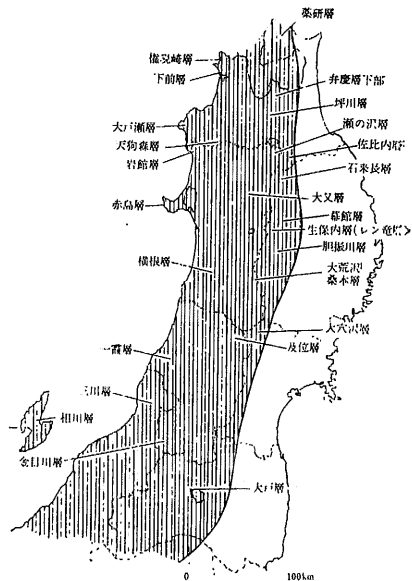


第12図B 東北北日本中央部における
中新世の断層帯と堆積盆との
関係
1: 断層と拗曲 2: 推定断層
3: 台島階における非グ
リーン・タフ堆積盆地 4:
台島~女川階の堆積盆地
(1960 藤田至則)

ついて NW~SEの方向性をもった先第三系の構造的長が羽越地向斜形成前の地形上であらわれていて 地向斜解体後の今日よりはっきりと浮かび上がってきたのではないかと考えておられます 先に発端の項でお話しました『深い割れ目』については1956年に北海道大学の**浅正雄さん**その他により具体的に『盛岡-白河線』という NNE~SSW 性のグリーン・タフ形成に関係したものがあげられています(第11図参照)。グリーン・タフ地向斜に沈降期がおとずれた場合でも沈降が一樣におこなわれるのではなくて

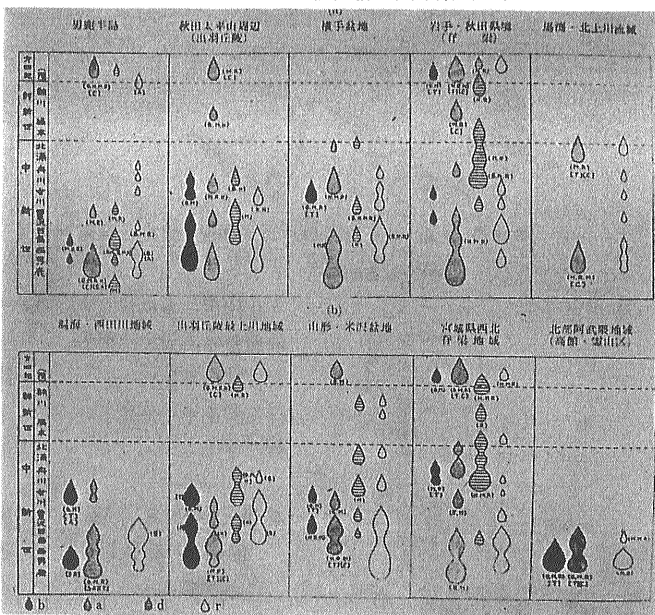
東北地方の先第三系は 主として粘板岩・チャート・輝緑凝灰岩および石灰岩などの水成岩類(化石により二疊系とわかっているものと 無化石でいわゆる古生層とされているものがあります)とこれら貫く花崗閃緑岩類からなっています。局部的には黒雲母片岩・角閃片岩・硬砂岩およびホルンフェルスもみられます これらの地域的な分布をみますと 一般的に水成岩類は北部および南部に多く分布し(とくに北海道西南部のグリーン・タフの基盤は古生層が広く露出しています)中部地域は(阿武隈山脈——山形県の朝日嶽あるいは新庄盆地~猪苗代湖間)ほとんどが花崗閃緑岩類です(グリーン・タフと基盤の関係で最もたいせつなことは後に詳しくできますが 基盤の構造がグリーン・タフの積成盆を大きく規制していることです。また黒鉱々床についてみれば 基盤が古生層であるか花崗閃緑岩類であるかということは 探鉱に直接大きく影響がありますから『基盤か』といて軽く思わないでよく読んで下さい) 基盤先第三系には顕著な二つの方向性があります その一つは背陵山脈のような NNE~SSW で もう一つはこれと斜交する NW~SE の方向です。これらのうち NW 系のは前者に比較してより顕著にあらわれているといえます。北村さんは青森-秋田県境より福島-山形-新潟県境までの間に この方向性の構造を五カ所ほど強調されていますが 同様にこの方向を主張された方はほかにもあります。すなわち東京教育大学の**大森昌衛さん**は 1954年に『石巻-鳥海山構造帯』として基盤構造と第三系の関係を論じておられますし 東北大学の**生出慶司・大沼晃助さん**たちは1960年に『相馬-鶴岡線(幅20km) および松島-一本庄帯(幅40km)』を報告されています。北村さんはこのNW系の構造形成に

地塊をなして落ち込んだり したことが考えられています(第12図B参照)。 この場合これまで述べました NNE~SSW 性のものとNW~SE性の断層あるいは深部裂罅などが組み合わせあって地塊化をおこなっているわけです。深い割れ目あるいは地塊と地塊の間の断層帯から 激しい勢いでグリーンタフが噴き出し そしてこの部分より沈降が始まったわけです。これで基盤あるいは基盤の構造についてのお話を終り いよいよグリーン・タフに入ります。 第5表に表現しませんでした が グリーン・タフ地向斜全体をながめると 中新世(門前階より北浦階まで)は**沈降の時代**であり 鮮新世(脇本階~鮎川階)は**隆起の時代**といわれています(藤岡先生の層序対比表には 北浦・脇本に相当するところに天



第13図 東北地方赤島階変質安山岩類(プロビライト)の分布
(1963 藤岡一男)

第6表 各地域の火山活動(第三紀花崗岩を除く)

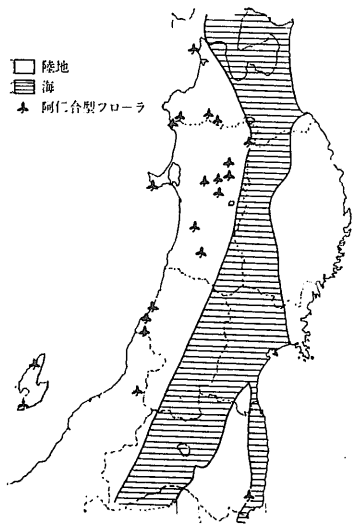


b: basalt a: andesite d: dacite r rhyolite
 [T] Tholeiite series [C] Calc-alkali rock series
 [A] Alkali-rock series [S-A] Sub-alkali rock [O] Olivine
 [M] monoclinic pyroxene
 [R] rhombic pyroxene
 [H] hornblende
 [B] biotite } phenocryst (1960 生出慶司)

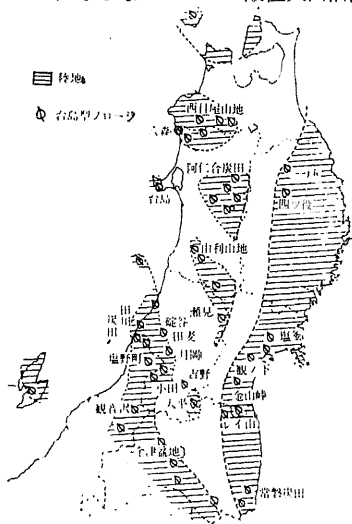
徳寺階・笹岡階を使っておられます。もちろんその方がよいのですが 従来女川～船川～北浦～脇本と呼びならして覚えておられる方が多いので 私はあえてこれを使ってみました。

これから地向斜形成期としてお話する部分は その中新世を象徴する大規模・本格的な沈降に移りかけるところまでです。この期の特長を一口で表現しますと なんとといっても プロピライト(基性安山岩類)およびグリーン・タフの噴出でしょう。第13図でおわかりのように 赤島のプロピライトは 北上・阿武隈の両基盤付近まで一様に分布している この場合は東西の対立がみられません。ところがこれが門前・台島期になりますと海・陸の分布は(第14図A・B参照) NNE～SSW の方向(すなわちこれが本州弧とかいわれるものです)をとって分かれるようになります。すなわち現在一番高い山をつくっている背陵山脈がこの当時は一番深い海になっていて ここに厚い地層が堆積しました。またその両側すなわち現在の北上・阿武隈山地および日本海沿岸付近は陸地があったように考えられています。海と陸地の中間地帯は半淡半鹼型の化石を産するような環境が考えられ このようなことが原因となって グリーン・タフ地域の地層に東西の対立が生まれてくるわけです。このようにして形成された地層をさらに詳しくみますと 熔岩や角礫性の岩石が大量に集中している部分があったりします。この原因について藤田至則さんは(第12図A参照)前にお話しました二方向の断裂帯が交った部分にそれが分布することを解明しておられます。ですからこの断裂帯の交差部を離れてゆくにつれて岩相が変化するわけです。このことがいわゆる「グリーン・タフは横の変化が激しい」といわれる原因の一つにもなるわけです。この期の火山活動(第6表参照)としてお話しおかなければなら

いことは 初期のプロピライトの活動に対応する台島～西黒沢の酸性火山活動(流紋岩)です。これはやや全域にみられる大量な活動で その後に第5表にも書きましたように構造的あるいはカルデラ性小陥没を経て玄武岩・玄武岩質安山岩の活動をともなっています。この期の後半にグリーン・タフ海域は急激にしかも広い地域にわたって拡大したことが 化石の研究から裏付けられています。この原因の一つには急激な沈降をもたらした構造運動が考えられ ここに藤岡先生も指摘されておられるように 優勢な黒鉱々化作用がみられるわけです。この酸性火山活動→構造的・カルデラ性陥没構造⇔黒鉱



第14図A 東北地方門前階(中新世初期)の水盆分布(北村・藤岡)

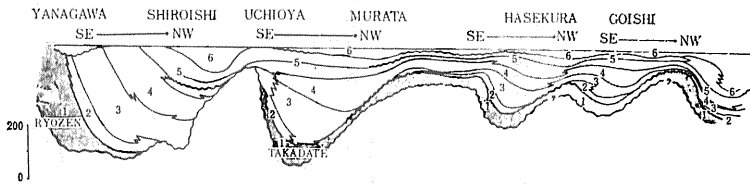


第14図B 東北地方台島型フローラの分布(1963 藤岡一男)

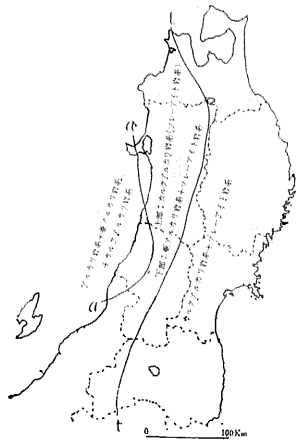


- 1 非グリーン・タフ堆積区
 - 2 基盤
 - 3 グリーン・タフ内陸部(層厚100m単位)
 - 4 グリーン・タフ堆積区
 - 5 グリーン・タフ地向斜中心部
- 黒太線はグリーン・タフ分布より推定した断裂帯

第12図A 断裂帯と堆積区 (1960 藤田至到)



第15図 東北 表日本における中新統-鮮新統の堆積形態 (1960 藤田至則)
 1: グリーン・タフ 2~5: 中新統 6: 中新-鮮新統 矢印: 堆積盆地の移動方向(将棋倒し)



第16図 東北地方の中新世岩石区 (1963 宮城 一男)

として「女川の珪質頁岩・船川の黑色頁岩」ということを書きましたが この頁岩の堆積を主体とした沈降運動がみられ この期の特色となっています。グリーン・タフ地向斜が 形成期より解体期を通じて このような本格的な沈降をおこなったのは この期のみです。それは場所により異なりますが 最大数1,000mにもおよぶものです。この期で最も注目しなければならないことは 多くのグリーン・タフ研究者によって主張されかつ認められているところの**堆積盆地の移動**です。これは具体的には南東より 北西への移動ですがこれに加えて同時に 南南西より北北東への傾動運動が 北村信さん・藤田至則さんその他の方々によって解析されています。前にお話しました藤田さんの 地層の将棋倒し構造も この堆積盆の沈降と移動に支配される堆積の形式について 論ぜられたものです(第15図参照)。これについて少しご紹介します。グリーン・タフ地向斜全体について この将棋倒し構造をあてはめてみますと 決して単調な構造ではなく 第15図に示したようなものです。すなわち相対的に独立した各盆地は それぞれ独自の将棋倒し構造をもちながらも同時に地向斜全体を通していても やはり南東から北西へと将棋倒しをおこなっている ということではまた地層の のびの方向 つまり盆地の方向と直交する方向に倒している

々化作用→玄武岩・玄武岩質安山岩の活動など一連の事件については あとでまた詳しく述べます。

グリーン・タフ地向斜の発展期

形成期後半で海城が広がったわけですが この期に入ってから121号①でグリーン・タフのお話をしました際に 油田地質やさんがつけたニックネーム

あらわれたか という点について少し具体的にお話しますと この移動-沈降(深化)の影響は 単に堆積盆・堆積物にあらわれるばかりでなく 深化の量の規模に比例して 火成活動の質・量にもよくその結果があらわれています。

すなわち東方地域においては 台島～西黒沢より引き続いて この期の初期より末期まで 酸性～中性の火成活動が(流紋岩・深成岩類・石英安山岩等)主体をなしてみられるに反して 堆積盆が移動しながら かつ深化していった と考えられている西方地域には それに対応する結果として 火成活動の質とその量において 東方との相違が大きくあらわれています。すなわちここには 東方地域においてはきわめて少ない 粗粒玄武岩～玄武岩類がきわめて大量に しかもこの期のほぼ全期間を通じてみられるわけです。繰り返しますと 構造運動と火成活動の対応関係が 堆積盆の沈降 深化の度合という現象を通じて 東方地域と西方地域の対立として(第16図) よくあらわれているといえましょう。この粗粒玄武岩～玄武岩類につきましては 新潟大学の茅原一也さんおよび山形大学の今田正さんなどによってよく研究されていますが これらは大量かつ広区域に分布しているにもかかわらず その岩質はほぼ均一です。この生成機構につきましては 前にお話しました環境などから 沈降にともなう深部裂隙によって その深さから進入したものであろう と考えられています。さらにこの期で述べておかなければならないことは 含油層の堆積がおこなわれたことです。船川期で堆積は最大に達しましたが また一方では つぎの地背斜期へ移るような気配も 堆積盆がせばめられてゆく という現象でみえはじめています。

グリーン・タフ地向斜の地背斜期

グリーン・タフに関するものを読みますと よくグリーン・タフ造山とか 地向斜の分化期とか という言葉にぶつかります。それらはみなこの地背斜期に当たるものといえます。これらの言葉であらまし想像されたことでしょうか 前期で堆積がその極に達して その後半ではそろそろ あちらこちらで部分的に隆起現象がみえは

ものなのです。藤田さんはさらにこの堆積の理論によって 地向斜中心部の地下地質についても予想されています。話が少し前後しましたがここでさきほどお話しました西方への傾動運動-堆積盆の西方移動という現象が 結果としてどのように

じめました。部分隆起というのは前にお話しましたやはり地塊運動ですが沈降にしても隆起にしても断裂帯を境にした地塊運動が関係するように考えられています。しかしこの期に入りますと東北日本全体すなわちグリーン・タフ地向斜全体が上昇運動の渦中に入っているわけです。形成期で一番深い海として堆積の場であったとお話した背陵山脈が最も大きく隆起しはじめます。そのために堆積盆は前期よりさらに西方へ押しやられてしまいましたが全体として上昇隆起していますのでこの期の堆積物のほとんどは浅海層が多いようです。またこの期の地層には礫層の発達がいちじるしいことも隆起現象を説明する材料になっています。さらにこの期の古地理図をみますとどなたのをとつても背陵山脈付近に湖沼地域として点々と堆積盆がみられるにすぎません。この内陸湖盆付近にこの期の火成活動として石英安山岩が広く分布していますが熔岩の少ないこと外来礫(頁岩・花崗岩・変質安山岩・緑色凝灰岩)を多量にもつことなどを特長としています。また熔結凝灰岩を形成して陸上での噴出であることを物語っています。この酸性火成活動に引き続いてこのような地域には陸域・海域をとわず陥没構造が著しく発達しています。このような陥没構造の分布は東北日本に限らずやや広域にみられるようですがその形成時期については中新世最後期すなわち地背斜期の最中にあたる変動期のようなようです。またこの構造の形成に引き続いて玄武岩～玄武岩質安山岩の活動が報告されています。形成期の項で同じようなことがありましたね。

グリーン・タフ地向斜の解体期

この期の海域は前期に比べてもさらに西方へ移動し内陸にもきわめてわずかの湖盆を残すばかりになっています。またこの期時に一時全域的に海水準が上昇した事件が知られていますがこのため北上山脈西麓は瀉となって海水が入ってきました。この期の後半はほとんど全域は陸化していますが新潟地域では最大沈降量(2,000m+)を示しています。また太平洋側の仙台でも一時海浸が知られていますが脇本末期にはほとんど地向斜運動は終っていたといえましょう。

以上東北日本におけるグリーン・タフ地向斜の一生についてきわめて簡単に話しましたがこれらの地史のなかのどの部分に各地の代表的な黒鉱々床は胚胎するのでしょうか。

胚胎層準のお話に入るまえに宿題になっていた陥没構造に少しふれたいと思います。現在代表的な層状黒鉱々床が第四系の分布する平野の直下あるいはそのすぐ周辺に密集していることはよく知られている事実です。

グリーン・タフ地向斜の地背斜期でお話しました鮮新世の陥没構造が日本における第四系の堆積盆を決定していることはこれまたよく知られています。そして私はグリーン・タフ地向斜の形成期における酸性火成活動→陥没構造⇄黒鉱々化作用→玄武岩質岩石の活動など一連の事件が地背斜期のそれと不安定な変動期におけるできごとである点ならびに運動の形式に共通性がみられる点などできわめてよく類似していることを述べましたがこれら両者の(陥没地の)分布についてはもうおわかりのようにほぼ地域的に一致しているようです。これらの事実をどのように結びつけて説明したらよいかと考えていますが皆さんに教えていただきたいと思っております。

5. 黒鉱々床の胚胎層準

西南北海道の黒鉱々床から東北～関東(山梨県の宝鉱床・静岡県の須崎鉱床)および山陰の黒鉱々床まで(島根県・鰐淵・鶴峠・石見の各鉱床)一応全国各地の代表的な28黒鉱々床についてそれを胚胎している地層の層序一覧表を第7表のように作ってみました。

表を作るに当りまして私が一度でも現地を歩いている鉱床の周辺についてはその資料を使いましたがそうでないものにつきましてはおもに木下亀城先生の『本邦の黒鉱々床1944』および『黒鉱研究会資料・同和鉱業開発部1964』その他を使わせていただきました。

ごらんになっていただい おわかりのようにそのほとんどが西黒沢階に入っています。もっともこのことは今度私がこの作業を行なってはじめてわかったことではありません。当所の大町北一郎さんが1959年に『日本の層状金属鉱床討論会』においてすでにその可能性を発表しておられますしまた1961年にはさらに日本鉱業協会黒鉱々床研究委員会でも『鉱床を胚胎する層序名一覧表』を作って同様の結果を得ております。

ただ当時と最近では黒鉱々床探査に格段の人と費用をかけておりますので新しい資料がいくつか追加されています。たとえば秋田県北部において前回124号で紹介いたしましたようにものすごい数の試錐がおこにわれていてその岩芯を使って層準決定に有効な手段も進歩してきています。この点につきましては後に福田理さんより『黒鉱々床と有孔虫化石』と題しまして黒鉱探査にもまたその成因解明につきましてもためになるお話がありますからご期待下さい。さてこれまで関東・山陰などの黒鉱々床の胚胎層準につきましてはグリーン・タフの本場である東北地方から離れているせいもありまして何となく手がつきませんでした。私は以下の文献あるいは助言などによりまして

は陥没構造による異状堆積を考えております。またそれに引き続いてみられる玄武岩質岩石の活動については前にお話しましたグリーン・タフ地向斜の発展期において沈降域にみられる「広域性玄武岩」とその構造地質学的意義を同一に考えられないのでしょうか。

〔E〕と〔F〕の答えは第7表より皆さんが読んでみて下さい。つぎに基盤が花崗岩かあるいは花崗岩+古生層の条件の場合について、鉱床の下盤の様子に注意してみますと明瞭な酸性火山岩がみられずに凝灰岩あるいは凝灰角礫岩である場合が(どちらでもない場合も含めて)ほとんどです。この一致がなにを意味するかにつきましては、ややじゅうぶんに考えたいと思っています。

さらにこの条件に鉱種の要素を加味してみますと、基盤が花崗岩であって、鉱床の下盤に明瞭な酸性火山岩を欠く場合には、石膏を主体にした鉱床が多いという結果がでました。

胚胎層準のみお話すつもりでしたが、西黒沢のきわめて短い間に、これだけの仕事を軽くやっつけてける大地は本当に偉大だと思いませんか。私のお話はこれで終わりますが、次回は層状鉱床と脈状鉱床の関連性についてお話しします。ではこのへんで、前にお約束しました福田さんのお話を、お願いすることにしましょう。

黒鉱鉱床と有孔虫化石という一見無縁なものを並べたようにみえますが、最近小坂鉱山内の岱鉱床の上盤から数種の有孔虫化石が発見されて以来、秋田県北部付近の黒鉱鉱床に近い層準から有孔虫化石が続々発見され、ようやく探鉱関係者が注目するようになりました。現在これらの化石については、関係会社の依頼に応じて

東北大学・秋田大学・石油資源開発KKなどの専門家によって研究がなされています。最近私は秋田県北部で黒鉱鉱床の探鉱状況を観察しましたが、その際関係会社の現地における事業所で、既存の資料および一部のサンプルを検討する機会を得ました。その結果、今後の探鉱を効果的に進める上に貴重と思われる事実を見出しましたので、簡単に紹介したいと思います。

同和松峯鉱床・日鉱釈迦内鉱床・三菱松峯鉱床などが発見された大館盆地の北部では、第四系の下に不整合に横たわる新第三系の層序が、多数の試錐の結果、大局的に見ると上位より凝灰岩類、泥岩、凝灰岩類、泥岩、凝灰角礫岩類、流紋岩類、泥岩および凝灰岩類となっていることが知られています。ここでは流紋岩類は連続性のある大きい岩体だけを示しましたが、黒鉱鉱床はこの流紋岩類の上に重なる凝灰角礫岩類の上盤側に発達し、上位の泥岩におおわれています。また、下位の泥岩の下にも相当な厚さの新第三系があるようですが、そ

の岩質および基底については、現在まったく試料を欠いています。有孔虫化石は以上に述べた3枚の泥岩のすべてから発見されていますが、とくに興味深いのは三菱松峯鉱床の下位の泥岩より産出するのものです。これについて見ると、10数種以上に及ぶ有孔虫の半分以上は重要な浮遊性有孔虫を含む石灰質有孔虫からなっていて、残りが *Cyclammina japonica* その他の *Cyclammina* 属を含む砂質有孔虫です。これらの材料から判断されるこの泥岩の堆積環境は、どちらかといえば公海性の暖かい海の泥帯(mud belt)ですが、多少閉じた形の還元環境の要素も見られます。中でも重要なものは、浮遊性有孔虫の *Globorotalia cf. foysi* であって、これから男鹿半島の西黒沢層の下部の *Operculina-miogypsina* 帯に対比される泥岩であることがわかりました。流紋岩類の上に発達する中位の泥岩は有孔虫化石に富み、現在までは発見されたものの大半はこの泥岩のもので、この泥岩からは約20種の有孔虫が知られていて、その大部分は重要な浮遊性有孔虫を含む石灰質有孔虫からなっています。そして砂質有孔虫はわずか3種にすぎません。石灰質有孔虫の中には、明瞭な暖流の主標となる *Amphistegina radiata* が含まれています。これらの材料から、この泥岩の堆積環境は完全に公海性の暖かい海の外浅海帯(Outer neritic zone)であったと判断されます。中でも重要な浮遊性有孔虫は *Globorotalia praemenardii* であって、その右巻き殻と左巻き殻の比率から、この泥岩の層準は先に述べた *Operculina-miogypsina* 帯よりは上位と考えられ、この泥岩も、下位の泥岩と同様に、暖かい海の堆積物であるところから、この泥岩までを西黒沢階のものとすることが妥当であろうと考えます。小坂鉱山内の岱鉱床の上盤の「鉄石英」の中から報告されたものも、この中位の泥岩の層準に近いものと思われ、地質状況から判断して、石灰質有孔虫の大半は溶け去ってしまったものと判断されるので、堆積環境の的確な判定はできません。上位の泥岩については資料が不足しており、これまでに知られている有孔虫は10種足らずですが、その全部が砂質有孔虫です。とくに重要なことは、女川層から船川層の下半部にかけて多産する *Spinisigmoinella compressa* が相当量含まれていること、および *Cyclammina japonica* その他の *Cyclammina* が多量に含まれていることです。これらの材料から判断されるこの泥岩の堆積環境は、閉じた形の海の還元性のところであって、深度については明確なことはいえませんが、恐らく200 m前後と思われ、また他の地質学的資料も含めて総合的に判断すれば、この泥岩の下位の凝灰岩類から女川階に属するものと考えられます。



藤岡 教授

今後の探鉱に当たっては 物理探査および各種の検層を含む坑井内の諸測定を活用するとともに コアや掘屑の調査に有孔虫を主とする組織的な微化石の調査を加えるべきであろうと考えます。これまで各関係会社で行なわれてきた微化石の調査は 試料の処理方法等に関してまちまちのように思われますので 早急にこれを統一するとともに その結果を適当な機関に集めて 総合的な判断を下し得るような体制の確立されることが望ましいと考えます。

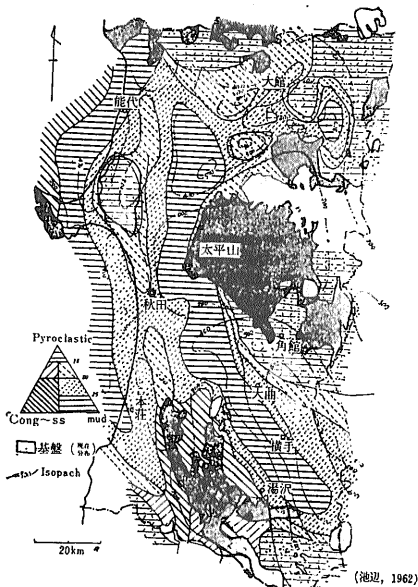
藤岡一男先生は 一昨年 『第10回全国鉱山探査現場担当者会議』 に出席されて 特別講演として『グリーン・タフ地域の地質』というお話をされました。

その要旨は鉱山地質の13巻62号にあります。内容につきましては 油徴のようにグリーン・タフ地域の全般にわたる先生の豊かなご経験が にじみ出ておりまして 私のような鉱床専攻の者には 非常に役に立つグリーン・タフ読本と思いました。実はこれまで私が書きました グリーン・タフ地向斜のお話も 先生・井上武先生・大森昌衛さん・山下昇さん・北村信さん・藤田至則さん・松本隆さん・生出慶司さんほか(卒業年次順)の方々の書かれたものの切り張りです。石油資源の池辺穰さ

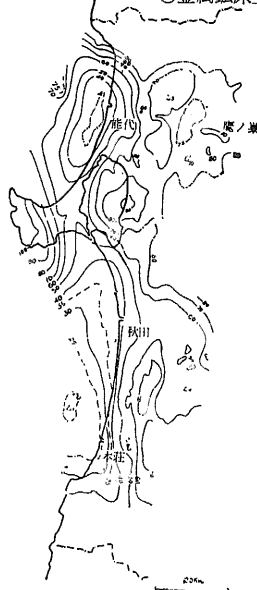
以上に述べたことで重要な点は この地域の黒鉱鉱床が公海性の堆積物の間に胚胎すると判断されることであり さらにこれは黒鉱鉱床の賦存を予想できる地域が広く平野部に拡大するという可能性を示すことです。したがって

ん・地質調査所の福田理さん・大沢穰さん・水野篤行さん・尾上享さんなどの助言を得まして 書き上げたわけです。本来ですと私としては一番頼りになるはずの谷正己さんは 昭和38年夏より 特別研究・金属鉱床密集地域の広域調査研究における『北秋田探題』になってしまいました。顔さえみるのも珍しいくらいに多忙なものですから しかたありません。藤岡先生の『グリーン・タフ地域の地質』を ぜひなんども読まれることを皆様におすすめします。探査関係者のために非常に 親切に書いていただいていると思えましたので 入手できない方もおられるかと考えまして 黒鉱探査に關係の深い部分のみ抜いてのせてみました。

- ①東北地方における黒鉱の分布をみると グリーン・タフ地域の西黒沢階に胚胎しているものが たしかに多いがまだ属準の明確でないものもあり そのうち西黒沢階より上下位層の疑いあるものもある 西黒沢の地層は一般に化石にとむので扱いやすい
- ②西黒沢後期の石英安山岩～流紋岩の活動はたしかに鉱化作用に関連する
- ③第三紀完晶岩は主として石英閃緑岩で 西黒沢期の所産とみられるものが多く これまた鉱床に関連をもっている 西黒沢後期の火成岩は鉱床探査上とくに注意を要する
- ④女川層は広域斉一岩相を呈し 油田においては重要な石油母層であるが 金属鉱床では黒鉱・鉱脈胚胎層の上盤をなすことが多い 鉱床探査に当って 西黒沢階と女川階の境界を現地で定めなければならない際は 両岩とも泥岩相の場合は次の点に注意すべきである 女川階の基底は海緑石砂岩である場合が多い ただし凝灰岩が基底である場合は海緑石砂岩はないか 凝灰岩の上位の泥岩中にある 西黒沢階の泥岩に有孔虫化石がないということはほとんどない 逆に放散虫や珪藻の化石が多いのは女川階に属する 両階を通じて沈降を続けたところでは 両階の間には多くの場合 中間帯(30m 以下)がある
- ⑤金属鉱床生成に関連する火成活動は酸性岩である といわれているが 各時階ごとに流紋岩噴出または貫入があるにもかかわらず 特定の活動のみに鉱床が関連することは 火成活動と鉱床生成の両者を同時に支配する 地質運動にさかのぼって考えなければならないことを示すものであろう
- ⑥天徳寺階の火成活動で特筆すべきことは 森山火山岩類(安山岩石英安山岩)と同時期一連の火成活動である これらのうち 酸性岩(完晶岩も含めて)鉱化作用に関連するものがある
- ⑦現在の私共の知識では グリーン・タフ地域の鉱床生成期に2つのピークがあるとみてい



第17図A 秋田地方西黒沢階の岩相変化と 願厚変化(1962 池辺)



第17図B 秋田 油田 プーゲー異常図(1959 池辺)

ているが 各時階ごとに流紋岩噴出または貫入があるにもかかわらず 特定の活動のみに鉱床が関連することは 火成活動と鉱床生成の両者を同時に支配する 地質運動にさかのぼって考えなければならないことを示すものであろう

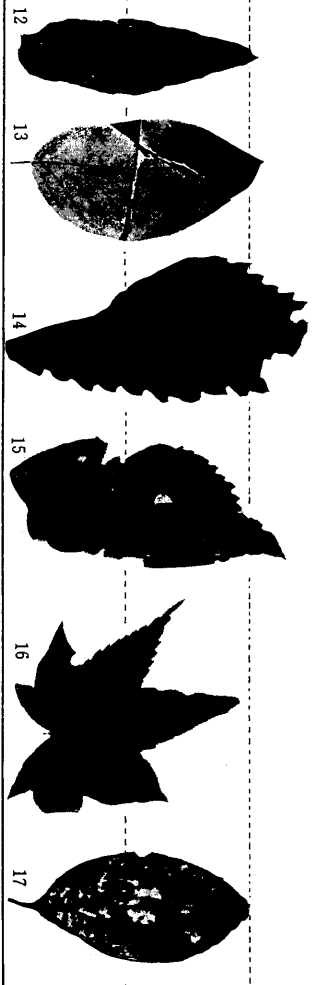
- ⑥天徳寺階の火成活動で特筆すべきことは 森山火山岩類(安山岩石英安山岩)と同時期一連の火成活動である これらのうち 酸性岩(完晶岩も含めて)鉱化作用に関連するものがある
 - ⑦現在の私共の知識では グリーン・タフ地域の鉱床生成期に2つのピークがあるとみてい
- 一つは西黒沢後期より女川初期にいたる間の本格的地向斜運動の始まる時期であり この時期に浅熱水型鉱床の大部分は生成されたものと思われる 関連火成活動は 長木変質火成岩類の酸性岩類であるようである したがってこの時期の隆起基盤とその周縁地域が探鉱対象域である(第17図A・B 参照) 次のピークは前者に比し規模は小さいようである。(つづく)

(筆者は鉱床部)

植 物 (1965 尾上 亨)

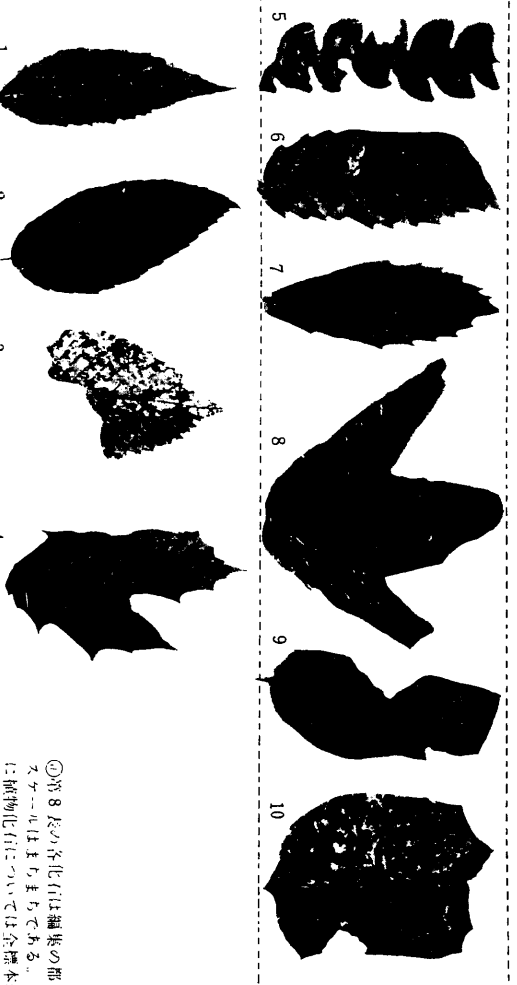
時代	分 階		基 準	進 歩 層	秋 田 県	岩 手 県	青 森 県	北 海 道	山 形 県	福 島 県	新 潟 県										
	古 生 物	植 物																			
第 四 紀	E	新 玉 型 フロ ー	新 玉 型 フロ ー	新 玉 型 フロ ー	西 瀧	大 東 目 屋	大 東 目 屋	瀧 棚	船 形 折 渡	和 泉 藤 崎	魚 沼										
												鮮 新 世	船 川 階	天 德 寺 階	天 德 寺 階	天 德 寺 階	天 德 寺 階	天 德 寺 階	天 德 寺 階	天 德 寺 階	天 德 寺 階

右に示す A: Katsalia, E: Ephedra, C: Massilia, B: Sprossmoellina, D: Uvigerina, 群集

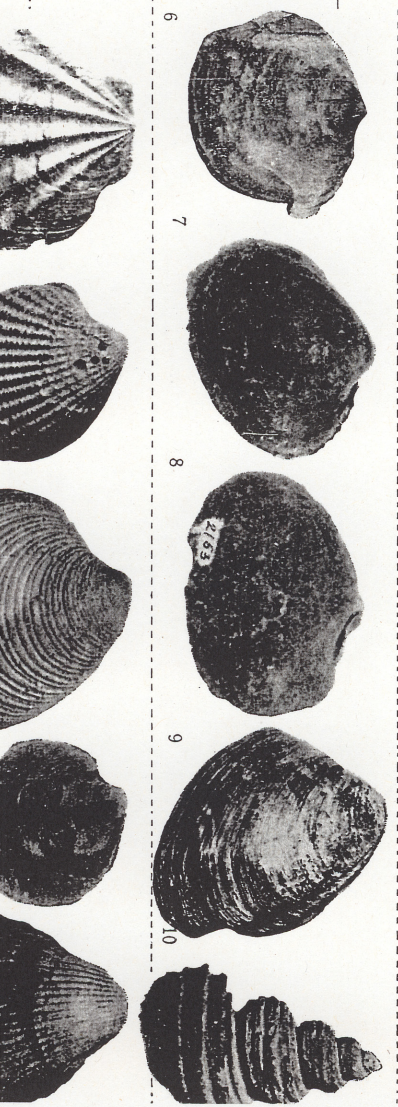
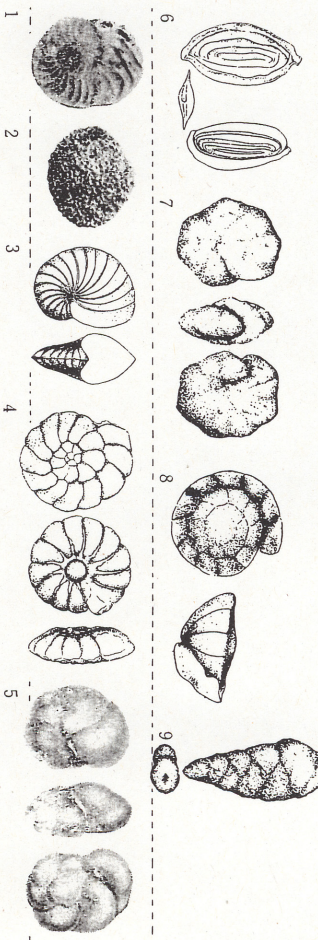
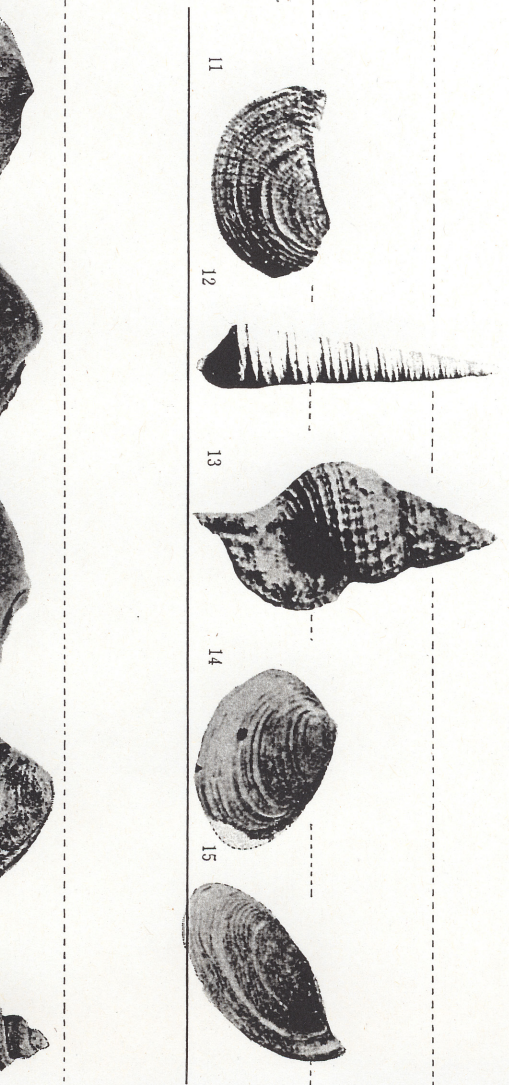
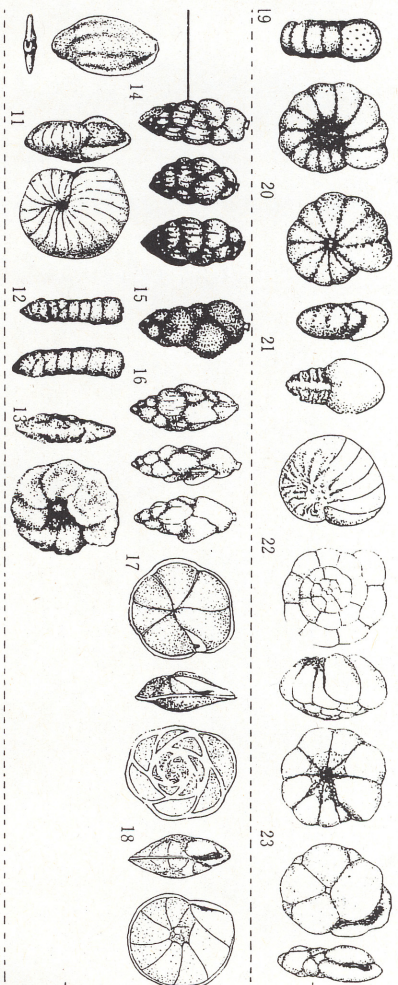


- 1 *Carpinus japonica* Tsun. 山 楓 (中部内産)
- 2 *Fagus spongiosa* Heer 赤 松 (中部内産)
- 3 *Ulmus appendiculata* Heer 赤 松 (中部内産)
- 4 *Acer rostratum* Oishi et. Huzarika 赤 松 (中部内産)
- 5 *Comptonia nuttallii* (Nashiro) 赤 松 (中部内産)
- 6 *Castanea uvertii* Heer 赤 松 (中部内産)
- 7 *Quercus amburensis* Kishimoto 赤 松 (中部内産)
- 8 *Liquidambar styraciflua* var. *Chamoy* 赤 松 (中部内産)
- 9 *Cinnamomum japonense* Mori 赤 松 (中部内産)
- 10 *Saxifraga hirculus* Mori 赤 松 (中部内産)
- 11 *Fagus spongiosa* Heer 赤 松 (中部内産)
- 12 *Prinosyris japonica* Tsun. 赤 松 (中部内産)
- 13 *Fagus prostrata* Mori 赤 松 (中部内産)
- 14 *Quercus macrocarpa* Mori 赤 松 (中部内産)
- 15 *Castanea uvertii* Heer 赤 松 (中部内産)
- 16 *Acer rostratum* Oishi et. Huzarika 赤 松 (中部内産)
- 17 *Trigonotis pseudopaniculata* Tsun. et Oishi 赤 松 (中部内産)

注 和名はその産地と異なることを示す。



⑧第8長の各化石は細葉の部分
スケールははらちらちである。と
に植物化石については全標本の
より縮小されているから、特に⑧
⑨、⑩は長さにおいて約半
になっている。



- 1 *Operculina complanata japonica* Hanzawa.
- 2 *Molgopsina kotoi* Hanzawa.
- 3 *Nonion kitaharawense* Fukuta.
- 4 *Ruditia tochiyensis* Uchida.
- 5 *Glabrorudina falsi harisamensis* Le Roy.
- 6 *Spirrosigmatalinella compressa* Matsunaga.
- 7 *Haplrophragmoides rangi* Asano.
- 8 *Cypridium orbicularis dohrbigny*.
- 9 *Plectina nipponica* Asano.
- 10 *Milamiania elisogensis* Asano and Iinomata.
- 11 *Cyclammina japonica* Asano.
- 12 *Martiniolittella commata* (Dohrbigny).
- 13 *Haplrophragmoides compressa* Le Roy.
- 14 *Ungerina subpergrina* Cushman and Kleinpell.
- 15 *Ungerina proboscidea* Schwager.
- 16 *Angulogerina hughesi* (Galloway and Wislizenus).
- 17 *Epistominella pulchella* Hasezima and Marthaschi.
- 18 *Cassidulina kashiwazakensis* Hasezima and Marthaschi.
- 19 *Cribroplutonium guboi* (Asano).
- 20 *Ephidium hughesi formosum* Cushman.
- 21 *Nonion manopukutense* Otsuka.
- 22 *Ruditia japonica* Hada.
- 23 *Cassidulina japonica* Asano and Nakamura.

- 1 *Plectonon kumetai* (Yokoyama) 北 空 堀 田 大 正 明 九 曲 扇 (中 部 中 高 標) 北 空 堀 田 大 正 明 九 曲 扇 (中 部 中 高 標)
- 2 *Venericardia suganensis* Nomura 北 空 堀 田 大 正 明 九 曲 扇 (中 部 中 高 標) 北 空 堀 田 大 正 明 九 曲 扇 (中 部 中 高 標)
- 3 *Dorsina kurobuchi* Yokoyama 北 空 堀 田 大 正 明 九 曲 扇 (中 部 中 高 標) 北 空 堀 田 大 正 明 九 曲 扇 (中 部 中 高 標)
- 4 *Isostia obanensis* Nomura 北 空 堀 田 大 正 明 九 曲 扇 (中 部 中 高 標) 北 空 堀 田 大 正 明 九 曲 扇 (中 部 中 高 標)
- 5 *Trachycardium shikokense* (Yokoyama) 北 空 堀 田 大 正 明 九 曲 扇 (中 部 中 高 標) 北 空 堀 田 大 正 明 九 曲 扇 (中 部 中 高 標)
- 6 *Littoridinella* sp. 北 空 堀 田 大 正 明 九 曲 扇 (中 部 中 高 標) 北 空 堀 田 大 正 明 九 曲 扇 (中 部 中 高 標)
- 7 *Serrinea lapponica* (Dohrbigny) 北 空 堀 田 大 正 明 九 曲 扇 (中 部 中 高 標) 北 空 堀 田 大 正 明 九 曲 扇 (中 部 中 高 標)
- 8 *Thracia kurosenensis* Nomura 北 空 堀 田 大 正 明 九 曲 扇 (中 部 中 高 標) 北 空 堀 田 大 正 明 九 曲 扇 (中 部 中 高 標)
- 9 *Thracia kishida* Genda 北 空 堀 田 大 正 明 九 曲 扇 (中 部 中 高 標) 北 空 堀 田 大 正 明 九 曲 扇 (中 部 中 高 標)
- 10 *Acetabularia japonensis* Nomura and Zimbo 北 空 堀 田 大 正 明 九 曲 扇 (中 部 中 高 標) 北 空 堀 田 大 正 明 九 曲 扇 (中 部 中 高 標)
- 11 *Trachycardium* sp. 北 空 堀 田 大 正 明 九 曲 扇 (中 部 中 高 標) 北 空 堀 田 大 正 明 九 曲 扇 (中 部 中 高 標)
- 12 *Thracia sashimuraensis* Yokoyama 北 空 堀 田 大 正 明 九 曲 扇 (中 部 中 高 標) 北 空 堀 田 大 正 明 九 曲 扇 (中 部 中 高 標)
- 13 *Trachycardium* sp. 北 空 堀 田 大 正 明 九 曲 扇 (中 部 中 高 標) 北 空 堀 田 大 正 明 九 曲 扇 (中 部 中 高 標)
- 14 *Thracia* sp. 北 空 堀 田 大 正 明 九 曲 扇 (中 部 中 高 標) 北 空 堀 田 大 正 明 九 曲 扇 (中 部 中 高 標)
- 15 *Voluta nobilis* Yokoyama 北 空 堀 田 大 正 明 九 曲 扇 (中 部 中 高 標) 北 空 堀 田 大 正 明 九 曲 扇 (中 部 中 高 標)