

講演要旨 (第165回)*

特集 新第三期堆積盆の形成史とテクトニクス —フォッサマグナ及び東北日本—

掛川—南部フォッサマグナ西縁地域における 新第三紀堆積盆の変遷

杉山雄一・下川浩一

前期中新世の後期から中期中新世の初期 (N. 6-N. 8) にかけて、掛川地域では浅海性の (大陸棚—大陸斜面上部を示す) 有孔虫や貝化石を含む三笠層群が堆積した。一方、ほぼ同じ頃、より東の大井川東岸地域では、主として海底地すべり堆積物からなる大井川層群及びその相当層が堆積した。大井川層群堆積区の北西—北側には地形的高まりが存在し、この部分が断続的に隆起・崩壊することにより、海底地すべり堆積物が形成された。大井川層群堆積区の南東部からフォッサマグナにかけての地域では、N. 8 頃を中心に大規模な玄武岩質の海底火山活動が生じた。海底に噴出した玄武岩溶岩にはさまれる泥岩からは深海性の有孔虫化石が発見されている。この事実は、N. 8 頃には大井川層群堆積区からフォッサマグナにかけての地域が深海域であったことを示している。また、このような火山活動によって海底に新たな火山性的高まりが形成され、その上に礁性の石灰岩が堆積したところもあった。

このような N. 6-N. 8 にかけての掛川—南部フォッサマグナ地域の堆積環境は、現在の遠州灘から駿河湾にかけての海域の環境と類似しており、次のような堆積場の対比が可能と思われる。

中期中新世の中頃になると、掛川地域では堆積の中断が生じた。続く中期中新世の終り頃から鮮新世には、N. 6-N. 8 の時代に比べて堆積の場をやや南に移して、相良

層群及び掛川層群が堆積した。第四紀になると、堆積場の中心はさらに南西に移動し、現在の遠州海盆に至っていると考えられる。

相良層群の堆積期には、同層群の堆積区と南部フォッサマグナ地域との間には顕著な地形的高まりは存在しなかったと思われる。しかし、後期鮮新世の掛川層群の堆積期には、相良付近に女神背斜などの地形的高まりが形成され、これが西側の堆積盆と東側の南部フォッサマグナ地域とを隔てていたと考えられる。このような地形的高まりは、第四紀に南—南東側へ移動・拡大し、現在の御前崎海脚へ発密したと考えられる。

一方、南部フォッサマグナ地域では、少なくとも後期中新世以降、富士川谷の地域に南北方向のトラフ状の沈降域があったと考えられる。この沈降域には主として北東方の関東山地や東方の丹沢山地から大量の碎屑物が供給され、数千mに達するタービダイト、砂岩、礫岩層などが堆積した。沈降の中心は時代とともに西から東へ移動し、後期中新世には静岡付近に位置していたものが第四紀の初めには蒲原付近にまで移動した。そして、現在では、更にその東側の駿河トラフから富士川東岸地域に移っている。このような沈降域の東への移動に伴って、西側のより古い時代の沈降域は隆起域に転じていったと考えられる。

(環境地質部)

信州の中新世—鮮新世構造運動

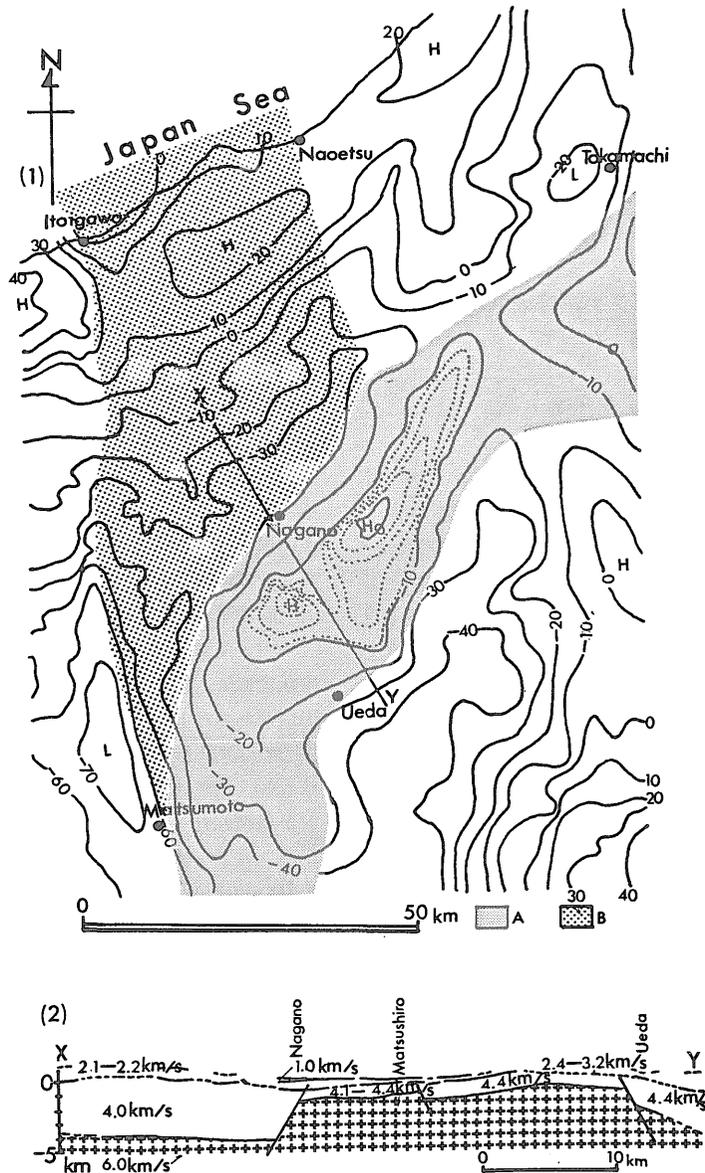
加藤 碩一

1. はじめに

北部フォッサマグナの南越・北信地域において現在の

西←堆積盆 (fore arc basin)	高まり (fore arc ridge)	斜面 (Slope)	深海域→東 (deep-sea area)
N.6-N.8 三笠層群堆積区 (掛川地域)	大井川層群堆積区の北 西側にあった地形的高 まり	大井川層群堆積区—南部フォッサマグナ地域	
現在	遠州海盆, 石花海海 盆	御前崎海脚, 石花海堆 積など	駿河トラフ

* 昭和59年4月19日本所において開催の研究発表会



第1図 (1)北部フォッサマグナ地域の主力異常図(単位は mgal. 点線は 2 mgal ごとの等値線)
 A : 中央隆起帯, B : 西頸城一大峰活傾動地塊
 (2)X-Y 断面の速度構造図 (河野, 1982 及び ASANO *et al.*, 1969 に加筆)

活構造運動を含む地殻変動や地震活動を規制する主要な構造単元は、第1図に示される西頸城一大峰活傾動地塊と中央隆起帯である。ここでは、とくに後者の構造運動を中心に本地域の新第三紀地史を最近の知見をふまえて紹介する。

2. 中央隆起帯の形状と構造

中央隆起帯は飯島(1962)によって提唱された中新世以

降の顕著な隆起域で、北東-南西～北-南に新第三紀の石英閃緑岩-玢岩を中心とする貫入岩類が帯状に分布することに由来する。最近の地球物理学的資料の蓄積によりその構造が明らかとなってきた。第1図(1)は、河野(1982)による中部地方の重力異常図の一部を簡略化し加筆したものである。中央隆起帯は、全体として負の異常が卓越するが、相対的には、十日町南方、須坂、松代周

辺において異常値の高まりがみられ、かつそれらの等値線の分布形状は、中央隆起帯のそれと調和的である。X-Yは、ASANO *et al.* (1969)による爆破地震動の観測々線を示し、得られた地下の速度構造図に加筆したものである。これから、少なくとも現在本地域において中央隆起帯の両端部は断層に境されてブロック化していること、新第三紀石英閃緑岩類ないし先新第三紀の基盤花崗岩類が地表下1 km 近くまで分布しており、本地域の著しい隆起を裏づけていることがわかる。

3. 中央隆起帯の新第三紀における構造発達史

本地域の最下位層は、従来初期中新世として知られたいわゆるグリーンタフからなる守屋一内村層である。この上位に、主に黒色頁岩からなる中期中新世の別所層、さらに主に砂質泥岩及び砂岩泥岩互層よりなる青木層が重なる。最近、守屋層から *Miogypsina* が発見されたのをはじめ(松丸ほか, 1982)、多くの化石の産出が報告され、その結果守屋一別所期の海が一連のもので中期中新世(16-15Ma)ある可能性が強く指摘されるようになってきた。一方、別所層中部に内村層起源と思われる安山岩礫が含まれること(田口, 1983)、別所累層上部一青木累層最下部礫岩中に石英閃緑岩礫が含まれること(飯島他, 1956; 加藤, 1980)は、まだ検討の余地はあるが、グリーンタフ礫や黒色頁岩角礫が青木層に含まれることには異論がないので、中央隆起帯の隆起陸化は少なくとも中期中新世後半には始まっていたとみなせる。この隆起は様に生じたのではなく、ドーム状ないしブロック状の小隆起部が複合していくような形で石英閃緑岩一玢岩などの貫入を伴いつつ上昇が進行していったものと思われる。たとえば別所層も堆積中心がいくつか存在し、青木層堆積時においては、上田付近では現在の千曲川流域を中心に海峡状に沈降域が残っていた。この時期の中央隆起帯の隆起に伴って、別所層及び青木層下部に弱い褶曲変形がみられ、その軸部への玢岩の貫入など局地的な造構運動が知られ、別所フェーズの運動と称されている(小林, 1957)。さて、中央隆起帯全般の上昇陸化が完成したのは、次の後期中新世になってからである。この時期には中央隆起帯及びそれ以東は陸化し、小諸層群などの陸成層を堆積し、一方、西側は、小川層及びそれ以降鮮新世にいたる粗粒の浅海性碎屑岩類を堆積した。以後、一貫して中央隆起帯は陸化上昇を続けるが、後期中新世後半(6-7.5 Ma)にその西縁部に裾花層といわれる酸性火山岩の活動、さらに鮮新世(4.4-5.5 Ma)には聖山火山岩類の中性一塩基性火山岩の活動が知られている(紙数の関係で、文献は省略する。なお、本地域のテクトニクスについては別途報告する予定である)。(環境地質部)

東北地方油田地域における地下深部の地質構造

大沢 穠^{*1)}・土谷信之^{*1)}・栗田泰夫^{*2)}・池辺 穰^{*3)}・荒川洋一^{*4)}・鯨岡 明^{*3)}・小松直幹^{*4)}・鶴飼光男^{*3)}

深度1,000-3,600mの100本以上の試掘井のデータを使用し、地表のデータを加えて、秋田県能代北方から山形県鶴岡付近に至る地域の地下深部の地質構造、特に北由利衝上断層系について述べる。

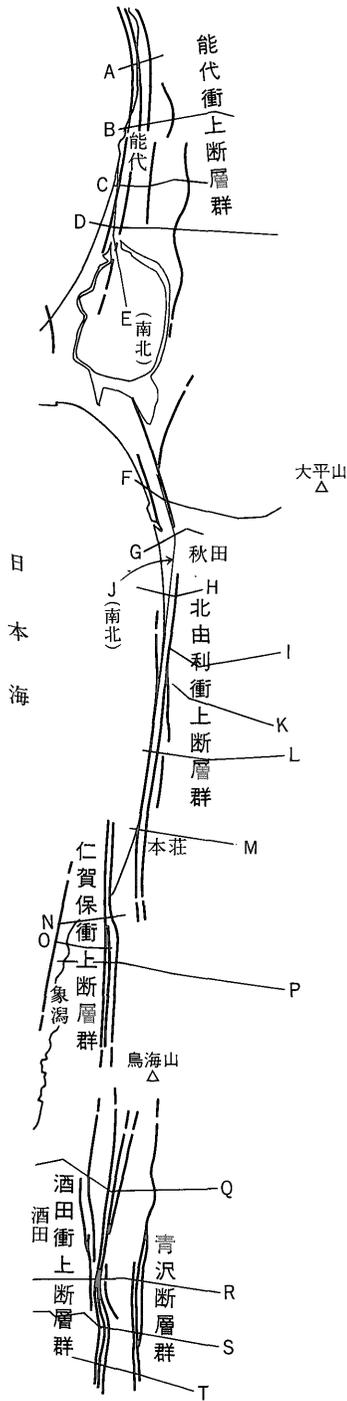
本地域はいわゆる“油田褶曲方向”，すなわちN-S性の褶曲及び断層が卓越している。地表部では地層の傾斜がゆるく、多くの場合30°以下である。しかしながら、試掘井のデータによれば、地下深部で急傾斜を示す事が多く、所により垂直、ときに地層が逆転している。また、地層は地表部では10°内外の西に傾く同斜構造を示しているが、地下深部では明瞭な向斜及び背斜の構造が認められる。

試掘井データ及び地表データによれば、日本海沿岸沿いに延長200 km、幅10-15 kmの北由利衝上断層系が確認され、この断層系は出羽丘陵の西縁帯をかくするものである(第1図)。北から南に向って、能代衝上断層群・北由利衝上断層群・仁賀保衝上断層群・酒田衝上断層群などからなる。能代衝上断層群は断層による最大変位量2,500 mであって、女川層から鮎川層までの地層の厚さが大きく変化する。すなわち、地層の厚さは西側で2,000-4,000 m、最大4,500 mであるのに対し、東側で1,000-1,500 mとごく薄い。東側の地層の岩相は西側に比べて粗粒である。北由利衝上断層群は断層による最大変位量3,000 mであって、女川層から鮎川層までの地層の厚さが、西側で2,000-3,000 m、最大3,500 mであるのに対し、東側では1,200-1,700 mと薄い。ここでも、東側の地層の岩相は西側に比べて粗粒である。上述の2つの断層群は天徳寺層の堆積時に形成され始め、現在に及ぶ活断層であろう。仁賀保衝上断層群及び酒田衝上断層群は断層による最大変位量が各々1,800 mと2,000 mであって、上述の2つの断層群よりやや若い時期から形成され始めたと考えられ、これらも活断層であろう。しかしこの2つの断層群を境として堆積物の厚さ及び内容に大きな変化が認められない。

(^{*1)} 地質部・^{*2)} 環境地質部・^{*3)} 石油資源開発株式会社・^{*4)} 帝国石油株式会社)

秋田・山形油田第三系堆積盆地形成期の
火山活動

土谷 信之



第1図 東北地方日本海側に発達する北由利衝上断層群

1. はじめに

秋田・山形日本海沿岸地域に分布する油田第三系堆積盆地は、中新世中期西黒沢期の活発な火山活動に引き続いて形成された。この火山活動はいわゆる bi-modal 火山活動で特徴づけられ、日本海沿岸部では玄武岩を主とし、脊梁山地では酸性火山岩を主としている。西黒沢階の地層にまで達した試掘井資料によると、秋田・山形堆積盆の下位に膨大な量の玄武岩が伏在していることが明らかになった。このことはこの玄武岩火山活動が予想以上に大規模であったことを示す。講演では、この玄武岩類の火山地質学的・岩石学的性質を紹介し、堆積盆地形成史における意義について述べる。

2. 玄武岩類の分布と岩相及び岩石学的性質

本地域の堆積盆下に分布する西黒沢期の地層は、大潟玄武岩部層・砂子淵層及び青沢層などの玄武岩からなる地層が主体を占めている。これらの地層の周辺に泊川泥岩部層及び権現山層など黒色泥岩を主とする地層が分布している。玄武岩を主とする地層が地表に露出している例としては、秋田県五城目町及び山形県八幡町付近が代表的である。これらの地域の玄武岩は枕状溶岩やハイアロクラスタイトを主としており、大部分が海底火山活動の産物である。五城目町付近の玄武岩の産状は海底火山体の一断面を示していると考えられる。火山体は起伏に富み、黒色泥岩は火山体縁辺の低い部分に堆積している。一方、高まりの部分は黒色泥岩だけでなく、女川層によっても埋め尽されず、直接船川層に覆われることもある。これら火山体の高まりは、西黒沢階の岩層分布からみて、南北ないし北東-南西方向に配列している。この方向は玄武岩層を貫く多くの小岩脈の方向と一致し、西黒沢期の東北日本における最大引張応力軸(佐藤ほか、1982)に直交している。

玄武岩の活動は女川期まで続けられたが、噴出岩は少なくなった。しかし、西黒沢期末期から女川期前期にかけてドレライトの貫入が活発に行われ、黒色泥岩の発達している地域で特に大きな岩床をなしている。

西黒沢階の玄武岩溶岩・西黒沢階を貫くドレライト及び女川階を貫くドレライトは、いずれも高アルカリソレライトを主とし、高 Al_2O_3 、低 TiO_2 、低 K_2O である。海洋底玄武岩と比較すると、中央海嶺の岩石より拡大背

弧海盆の岩石に類似している。

3. 玄武岩火山活動と堆積盆の形成

西黒沢期の黒色泥岩に含まれる底生有孔虫群集は北里(1983)のC群集に属するものが多い。従って、これらの泥岩の多くは、深度1,000-2,500 m程度の海底で堆積したことを示し、玄武岩火山体の周辺がかなり深い海底であったことを示している。西黒沢期に膨大な玄武岩が噴出したにもかかわらず、深い海域が広がったことは、火山活動に伴って急速な沈降が行われたことを示唆する。この火山活動は東西引張応力下において、東北日本弧と日本海との境界部に当たる場所で行われている。また、火山活動の時期は日本海が拡大したとされるN8-9(林田・島居, 1984)に引き続いた時期である。従って、このような火山活動は現在の島弧—海溝系では、活動的拡大背弧海盆にもとめられると考えられる。この場合、本地域の油田第三系堆積盆は、背弧海盆として形成されたものと考えられる。(地質部)

東北地方における後期中新世—鮮新世のカルデラ群

栗田 泰夫

東北日本内帯に特徴的な、いわゆる“油田褶曲方向”を示すN-S性の褶曲・断層は、主として第四紀に形成されたものであり、より以前の後期中新世—鮮新世には、大村(1936)によって出羽変動と呼ばれた造陸・造盆地運動があった。出羽変動は、現在の奥羽脊梁山脈を頂点とする一大背斜構造を形成したもので、隆起・陸化した地域には多くの堆積湖盆が発生した(北村, 1959・1963)ことが知られている。これらの堆積湖盆は、いずれも直径数km-20 kmで、内部には厚い火砕流堆積物と湖成堆積物が見られ、負の重力異常を示し、ときに環状断層を伴うことから一種のカルデラであると考えられる。

堆積湖盆の1つである川舟カルデラは、直径7×9 kmの環状断層を伴う陥没カルデラであり、内部の層序は、下位より高下川層(カルデラ陥没角礫岩)、赤沢溶結凝灰岩(カルデラ内火砕流堆積物)、楢倉山層(土石流堆積物)、川舟層(湖成堆積物)、高平山流紋岩(後カルデラ溶岩流)、黒森山デイサイト(後カルデラ溶岩円頂丘)に区別される。最下位の高下川層はshatter brecciaになった陥没基盤である。より上位に位置する赤沢溶結凝灰岩と楢倉山層は、それぞれ、カルデラ陥没をもたらした単一の噴火サイクルからなる火砕流堆積物、及び、カルデラ壁の後退に伴う土石流堆積物である。これら3層の一

連の層序は、カルデラ形成前に表層の破壊があり、その後環状断層を通じての火砕物質の放出と基盤の陥没によるカルデラの形成があり、最後に断層崖の崩壊によるカルデラの拡大があったことを示している。荒牧(1969)の分類に従えば、川舟カルデラはバイアス型カルデラに類似した特徴を多く持っている。

第1図は、東北地方中部における後期中新世—鮮新世のカルデラと推定される堆積湖盆の分布を示したものである。カルデラは八幡平付近、栗駒山付近及び蔵王山付近に群をなして分布しており、また、それらの分布域は後期中新世—鮮新世の隆起域とよく一致している。このことは、ドーム状隆起と陥没が一連の現象であることを示しており、バイアス型カルデラの存在を強く示唆している。村岡・長谷(1980)は重力異常の特徴によってカルデラの分類を試みているが、それに従えば、鍋底型の負の重力異常を示す虎毛山カルデラ・鬼首カルデラはバイアス型カルデラに、じょうご型の負の重力異常を示す向町カルデラはクレーターレーク型カルデラに分類できる。このように、後期中新世—鮮新世はさまざまなタイプのカルデラの形成に示されるように、火山活動の活発な時代であり、水平造構応力の弱いこの時代に造陸・造盆地運動をもたらしたものは、大量の酸性マグマの上昇によるダイアビルであったと考えられる。

東北日本の火山活動は、2-5 Ma B. P. と15-17 Ma B. P. に活発であり(藤岡, 1983)、このうち前者は後期中新世—鮮新世の多数のカルデラの形成時期と一致している。後者は台島—西黒沢期の大規模な酸性火山活動の時期と一致しており、ここでも多数のカルデラが形成された可能性が高い(KOUDA and KOIDE, 1978)。しかしながら、台島—西黒沢期には酸性火山活動に伴って海進が生じている。この時代は、古地磁気の偏角の変化(工藤・松田, 1982; 林田・伊藤, 1983; 当舎, 1984)から推定される日本海の拡大時期と一致しており、強い引張応力場での地殻の伸張が、沈降をもたらしたものと考えられる。

以上の結論を合わせて東北日本の新第三紀テクトニクスを要約すると次のとおりである。

- ・台島—西黒沢期：酸性火山活動を契期とした日本海の拡大。
- ・女川期：穏やかな火山活動・構造運動。
- ・船川期—天徳寺期：酸性火山活動と、それに伴う隆起運動。(環境地質部)



第1図 東北地方における後期中新世—鮮新世のカルデラ群 1. 環状構造の明瞭なカルデラ, 2. 環状構造の不明瞭なカルデラ, 3. 後期中新世の陸域, 4. 鮮新世の陸域. K. 川舟カルデラ, T. 虎毛山カルデラ, O. 鬼首カルデラ, M. 向町カルデラ

津軽・下北両半島の新第三系

上村不二雄

津軽半島と下北半島のあいだでは、新第三系は多くの点でかなり対照的である。

津軽半島では、北のNW-SE方向のドーム構造、四ツ

滝及び母衣月の両ドーム構造を中心として、秋田地方の門前及び台島階に相当する地層が分布しているが、下北半島では欠けている。同じく西黒沢から船川階に相当する地層も津軽半島では厚い。しかし、下北半島では西黒沢階後期の流紋岩やデイサイトの火山岩類は厚いが、堆積岩類は薄い。このことは下北半島西岸の下北海岸断層を境とする差別的沈降を意味している。北浦階以降、N-S方向の隆起が始まり、堆積盆地は分化した。さきの

四つ滝、母衣月両ドーム、下北半島の基盤岩類を囲む緩いドームなどNW-SE方向のドーム構造は、各時期を通じて隆起しており、流紋岩やデイサイトなどの火山活動はこのドームの形成と関係がある。

平館海峡は、蟹田海岸断層と下北海岸断層にはさまれた第四紀の沈降帯で、この南の青森平野では第四紀の堆積物とみられるルーズな砂礫層が数100 mに渉って認められる。このことは青森平野が第四紀に入って両断層に挟まれた伸張応力の場にあったことを意味している。しかし現在は、三角点改測の結果からみて、この平野はE-W方向の圧縮応力の場であり、さきの両断層がそれぞれ西及び東に傾斜している逆断層であることもこれを裏付けている。即ち青森平野と平館海峡は、第四紀前紀には伸張、後期には圧縮各応力場であったと云える。

新第三紀の構造運動も、これと同じように前期は主として伸張応力の場とした下北海岸断層などN-S方向の構造を境とする差別的沈降を生じた。また後期は主として圧縮応力の場としてN-S方向の背斜や逆断層が形成されたものであろう。(地殻熱部)

北海道渡島半島南部の第三系と地質構造

秦 光男

渡島半島南部の第三系は、黒松内一函館低地帯を境として東部と西部に区分され、東部は東北地方の脊梁山脈地域の北方延長部にあたり、西部は羽羽丘陵地域の延長部に相当する。

第三系は下位から、先福山期、福山期、吉岡期、訓縫期、八雲期、黒松内期及び瀬棚期の各堆積期に大別される。

先福山期の堆積物は、流紋岩溶結凝灰岩を主とする上ノ国酸性火砕岩類とされるもので、南西部の上ノ国地域の狭い範囲に分布している。この火砕岩類は、上位の福山層に不整合に覆われていることと、フィッシュ・トラック年代が26.7 Maであり、男鹿半島の門前階の赤島層など漸新世の火山活動の一つとして位置付けられる。

福山期の地層は、西部の日本海側に南北方向に広く分布し、主として変質安山岩溶岩・同質火砕岩からなり、ところによって玄武岩及び流紋岩の活動を伴っている。また、多くの地域で溶結凝灰岩の発達が見られ、その大半は陸成層で上ノ国や太櫓地域では石炭層を挟有している。化石は冷温性の阿仁合型植物群で特徴づけられ、その年代は松前地域で23.1 Ma, 24.2 Ma, 太櫓地域で24.0 Maという値が出されており、主部は前期中新世初

期にあたり、小泊半島の権現崎層に対比される。

吉岡期の地層は、吉岡層、湯の岱層、関内層などで、温暖性の台島植物群及び暖海系の八尾一門ノ沢動物群の化石を産出する地層であって、道南地域にはじめて明瞭な海進がおよんだ時期といえる。この堆積盆地は福山期の堆積層の内側に、南北方向の狭長な凹地として形成されており、この時期には東西方向の引張りの応力場であったものと考えられる。

訓縫期は、さきの吉岡期の狭長な海域から東方へと広域に海が発展していくと同時に海底火山活動が活発に行なわれ、“グリントフ”を厚く堆積した時期にあたる。厚さ1,000 m以上もの堆積物をもつ沈降盆地の中心は北部の訓縫—今金地域と南部の松前地域にあって、中部では、浅海成の薄い堆積物(大安在川層)が分布している。なお、東部地域はこの時期から堆積をはじめている。化石は、台島型植物群、八尾一門ノ沢動物群のほかBlow(1969)のN.8からN.9 zoneに相当する有孔虫を産出しており、東北地方の西黒沢階にあたる。

八雲期の地層の主部は、“硬質頁岩”で特徴づけられる堆積物からなり、北部の寿都—狩場山周辺、中部の相沼地域にはハイアロクラスタイトを主体とする安山岩火砕岩を伴っている。また、亀田半島地域ではドレライト、デイサイトの活動が顕著である。八雲期は東北地方の女川階から船川階にかけての時期に相当する。

黒松内期の地層は、珪藻質泥岩と安山岩のハイアロクラスタイトを主体とする“黒松内型集塊岩層”の分布が顕著である。これらの火砕岩類は、亀田半島北部から積丹半島にかけて広く発達している。黒松内期の時代は有孔虫及び珪藻化石からその主部は鮮新世にあたる。

瀬棚期の地層は、主として黒松内一函館低地帯を中心とし、中央部の八雲—瀬棚地域では西方へ湾入する分布を示している。この時期の堆積物は主として浅海成の砂岩層からなるが、南部の知内火山岩類あるいは北部の写万部山火山岩類など輝石安山岩を主体とする火山活動も認められる。化石は大桑万願寺動物群集を伴う瀬棚動物群で代表されるもので、その時代は鮮新世末—更新世と考えられる。

地質構造は、東北地方と同様に断層・褶曲構造ともに南北方向を示しており、これらの完成は瀬造期以降といえるが、発展課程からみると前—中期中新世の堆積盆地が拡大する時期では東西方向の引張りの場であって、その後、基盤の地塊化した昇降運動を伴う東西方向の圧縮の場に転じたものと考えられる。なお、本地域では地塊化運動が顕著であって、上昇地塊の境界部には南北方向をとる高角度な衝上性の断層が多く地域で形成されて

いる。

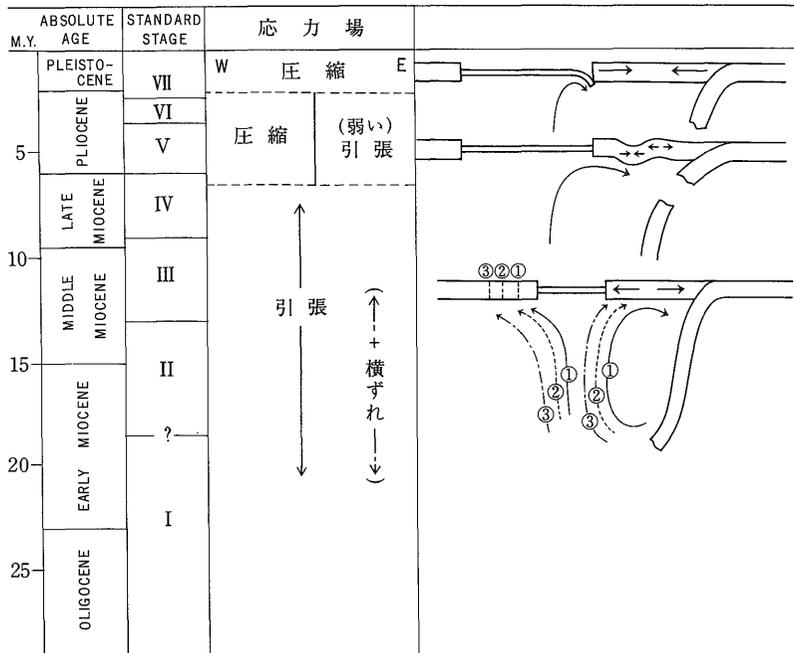
(地質部)

東北部グリーンタフ地域の構造運動

藤井敬三

東北日本北部のグリーンタフ地域の層相、層厚、火成活動の特徴より、東から西に5つの構造区分ができる。漸新世末期よりの地史を検討してみると、東北日本北部は約6 MA までは地角斜的沈降を伴う引張りの場(東縁では横ずれを伴う)にあった。約6 MA より約2 MA にかけては、日本海沿岸地域と一部の地域では沈降が弱まったが、その他の地域では隆起に転じ、特に背梁山脈地域は地背斜化し、背梁山脈を境として、その東側には引張り、西側には出羽変動により圧縮の場へ変った。約2 MA 以降には、ほぼ全域が隆起し、全域が圧縮の場となった(第1図)。しかし、これまで本地域の応力場は約6 MA 以前の引張りの場より、約6 MA より現在まで圧縮の場に急激に変化したと考えられてきた。最近の側火山、岩脈、鉞脈より推定される応力場と考え合せて、約6 MA、約2 MA を境として応力場の相違が認められる。そこで、どうゆう営力でこのような応力場が形成されるかを検討するために、引張力、地殻下の垂直力、横圧力(く

いちがい断層及び座屈褶曲)及び横ずれにより予想される堆積盆・断裂・褶曲の形態及び方向とそれらの組み合わせの形態及び方向などについて、これまでの力学モデルに基づく計算・実験結果及び実際の観察結果を整理した。これらの結果とグリーンタフ地域の等層厚線、構造形態及び方向、主応力線の配置などとの対比から、少なくとも約15 MA から約6 MA までは引張力による引張りの場であり、約6 MA より約2 MA までは地殻下に生ずる垂直力による引張りりと圧縮の共存の場であり、約2 MA より現在は横圧力によるくいちがい断層が生ずる圧縮の場にある。結論として、グリーンタフ地域のテクトニクスは、漸新世—中新世初期のプレートの沈み込みに関し、この時期の地層の状況が把握しにくいので予想しにくい。中新世初—中期には、東北日本弧はチリー型からマリアナ型の沈み込みの場となり、縁海が発達した。地殻下の溶融物は縁海の拡大に寄与し、太平洋のスラブの角度は高角となった。時代をへるとともに島弧と太平洋スラブとの接点は次第に太平洋側に移動することになり、少なくとも約15MAにははっきりした引張の場が生じ、次第に沈降していった。後期中新世には、成長し、垂れ下ったスラブは折れた。約6 MA には、縁海の拡大が止むとともに、縁海の拡大に寄与していた溶融物は島弧の下に入り込む、島弧を持ち上げる作用をすると



第1図 東北日本北部の応力場の変遷とプレート沈み込みの変化

講演要旨(第165回)

ともに、その動きが地殻の波動を起し、島弧内に圧縮と sphere を沈み込ませる原動力となり、太平洋スラブの沈み込みとあいまって、東北日本全体を圧縮の場にした。
引張りの共存の場を作り出した。この島弧の下にもぐり込む溶融物の流れは、約 2 MA より縁海下の new litho- (燃料部)