

# グリーン・タフ(緑色凝灰岩)

⑤

大澤 穠

## 4. グリーン・タフ地域の新第三紀の構造発達史

東北地方のグリーン・タフ地域の新第三紀の構造発達史を初めて総括したのは北村信助教授(1959)である。同助教授は東北大学理学部地質学古生物学教室研究邦文報告第49号に“東北地方における第三紀造山運動について—奥羽脊梁山脈を中心として—”を発表したがとくにすばらしい論文であるので詳しく紹介することにする。

第1章で北村助教授が長年にわたり研究された脊梁山脈秋田・岩手県境地域の地質とくに新第三系の層序および地質構造について詳述している。第2章で東北地方中央部の新第三系の層位について第3章で東北地方における新第三紀造山運動について述べているが本論文の重要な部分は第3章である。

北村博士は東側より北上河谷地域 脊梁山脈地域 内陸盆地々域および日本海沿岸地域の4地域に東北地方の新第三系を7つの時階(I~VII)に分けて述べている。

**I時階**(ほぼ門前期に対比される): 東北地方全域にわたり塩基性の火山岩および火山砕屑物で特徴づけられている。脊梁山脈の大荒沢層・生保内層などはとくに高度の変朽安山岩化作用をこうむっている。出羽丘陵地域でも大又層や及位層の1部もかなり変朽安山岩化作用をこうむっているが西男鹿層群の安山岩類はあまり変朽安山岩化作用はこうむっていない。同様に北上河谷地域の稲瀬層などはほとんど変朽安山岩化作用をこうむっていない。脊梁山脈の大荒沢層にはしばしば海成淤泥岩(Siltstone)を挟み海棲貝化石が産出しており脊梁山脈一帯のこの時階の火山活動は海底下で行なわれたものと考えられる。

**II時階**(ほぼ台島・西黒沢期に対比される): 脊梁山脈および出羽丘陵に発達する緑色凝灰岩類の大部分はこの時階を代表するものである。脊梁山脈では黒色淤泥岩をしばしば挟み海棲貝化石とハダカイワシなどの深海魚の化石を産しこの時階の堆積物はほとんどが海成層で1部では深海底の堆積を思わせるものもある。内陸盆地以西の地域では下半部は阿仁合型植物群 台島型植物群および台島動物群を産する陸成より半鹹半淡の環境下の堆積物で代表され引続き上半部は浅海性の堆

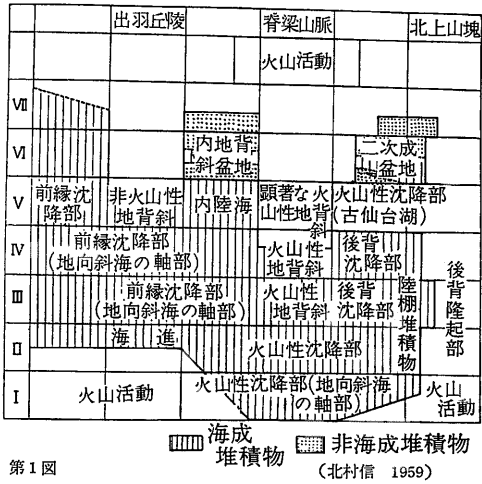
積物で代表されている。上半部は *Miogyopsina Operculina* の有孔虫および須郷田動物群を産するので特徴づけられている。一方北上河谷地域では全く緑色凝灰岩を介せず粗粒砕屑物を主としている。

この時階では脊梁山脈は緑色凝灰岩と淤泥岩に富む地向斜型の堆積物で代表され北上河谷地域は浅海~頻海あるいは海岸に近い湿地帯の堆積物で代表され出羽丘陵より日本海沿岸の地域では陸性より半鹹半淡の環境をへて後半になってはじめて海侵をこうむったような堆積物によって代表されている。

**III時階**(ほぼ女川期にあたる): 東北地方全域に最も海域が広がった時期でおもに硬質淤泥岩によって特徴づけられている。脊梁山脈地域ではII時階後半より引続いて酸性~中性の火山岩の活動が活発であったため火山砕屑物および粗粒の砕屑物が優勢であった。しかし脊梁山脈の中でも比較的火山活動の劣勢でしかもそのため隆起(地向斜内の隆起)の少ない地域では山内層・坂本層などのよう淤泥に富む地層が堆積した。また内陸盆地以西のように淤泥岩が優勢でしかも厚く堆積している地域には玄武岩・粗粒玄武岩などの熔岩・岩床が多い。このような東西方向の岩相の変化は地層の厚さの上でもよくみられ第5図に示したとおりSand-shale Ratio 1の破線が同時に300mの等層厚線(Isopach)となり東西にかなり湾曲はしているが脊梁山脈付近を境にして東西地域が対比的となっていることでも明らかである。さらにこの東西方向への岩相の変化は含有化石にもよくあらわれている。

**IV時階**(ほぼ船川期にあたる): この時階は黒色淤泥岩で特徴づけられるが全地域を通じて最も岩相・含有化石の変化が著しく各地域の特徴を北村博士は述べている。

**V時階**(ほぼ天徳寺期にあたる): この時階においては東西方向への岩相の変化のみではなくもはや堆積盆地の相違ない古地理的条件の相違がはっきりとあらわれてきている。日本海沿岸地域の北浦層・天徳寺層・桂根層などは浅海性外洋型の堆積物よりなり内陸盆地域では(とくに新庄盆地)内湾型の堆積物および亜炭層を夾在する頻海性の堆積物よりなっている。脊梁山脈地



域より北上河谷地域南部にかけては 花山層・三途川層などの湖沼性堆積物および石英安山岩とその火山碎屑物を主とする地層によって代表されている。

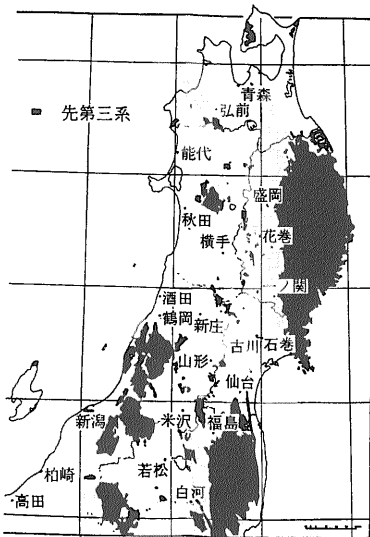
**VI時階およびVII時階：**ごく局部的に分布しており省略する。

北村博士はI～V時階までは中新世を代表し VI・VII時階は鮮新世を代表すると考え I時階およびII時階下半部が下部中新統 (Burdigalian) に II時階上半部よりIV時階までが中部中新統 (Helvetion) に V時階が上部中新統 (Trotonian Sarmation) に相当すると述べている。

北村博士は東北地方の新第三系は地向斜型の堆積物によって構成されており 北上山塊・阿武隈山塊以西の地域は同一海域下で形成されたものではあるが この海域内で地向斜的沈降を示す地帯が 時間の推移とともに東より西へ移行してゆき これより相 (Phase) をずらして追いかけるように 地背斜的性格の隆起・上昇の地帯が おなじく南北に細長い地帯をなして東から西へ移動したものであることを明らかにした。このような地向斜の発展経緯と地背斜の発展経緯を模式的に第1図に示す。

**(1) 地向斜形成前の特性**

地質構造の章にてふれたが 第2図に示したように先第三系の分布には2つの配列の方向性がみられる。その1つは脊梁山脈・出羽丘陵というような羽越地向斜の主要構造方向 NNE～SSW であり

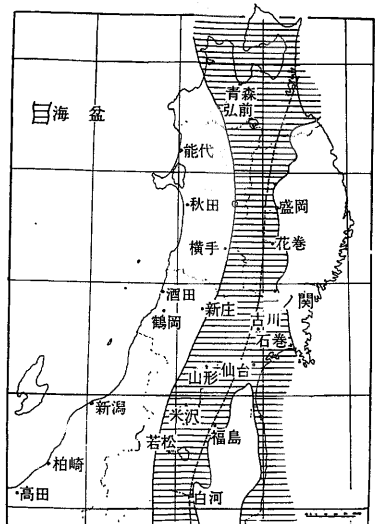


第2図 東北地方の先第三系の分布図 (北村 1959)

他の1つの方向はそれらと斜交する NW～SE の方向であって 後者は基盤岩類の分布の上で明瞭にあらわれている。本地向斜内の堆積物よりみると NNE—SSW 方向の構造方向が地向斜の形成より解体後の今日の地形的配列までをも支配する主構造要素であり これに斜交する NW—SE の方向性は先第三系の基盤岩類のもつ構造方向で1種の断裂的性格をもったものと考えられる。すなわち NW—SE の幾つかのほぼ平行に雁行(北より南に行くにつれて NNW～SSE ないし NS 性になる)した構造で しかもそれぞれの断層に挟まれた地塊はたえず NE 方向に傾動する性格をもっていたもので 今日でも同じような傾動を非常に緩慢に行なっているものと考えられる。このような動きを反映しつつ羽越地向斜がその上にもう1つの新しい方向性をもって発展していった。

**(2) 地向斜形成期**

中新世初期にあたり 北上山塊・阿武隈山地西縁部を結ぶほぼ南北の線 (盛岡—白河線) 以西に陥没が生じ同時に I 時階で代表される著しい初期の火山活動が生じた。これと相前後して東方よりの海侵をこうむり 脊梁山脈地域以東北上・阿武隈山地以西は第3図に示したような海域となった。北上・阿武隈西縁地域は陸域～頻海域～浅海域の環境下で堆積が行なわれた。脊梁山脈地域は沈降と火山活動の最も著しかった地域で 基性火山岩類の活動は主として海底下で行なわれ 火山活動の間隙をぬって黒色淤泥岩の堆積も行なわれ 火山碎屑物の供給・堆積の速度と沈降の速度が平衡を保ちつつ大荒沢層 生保内層などの堆積を行なった。内陸盆地々域以西の大部分の地域は未だほとんど本格的な海侵をこうむらず火山活動は陸上で行なわれ 西男鹿層群および大又層を堆積させた。阿仁合植物群の繁茂した山岳地帯が阿仁炭田付近一帯にすでに存在していた。



第3図 東北地方の古地理図—I時階 (北村 1959)

### (3) 地向斜発展期初期

第3図の海域は II時階に入って次第に西方へ広がり内陸盆地以西の地域も低位湿地帯となり 山岳地帯では阿仁合型植物群を 低地帯では台島型植物群を堆積しときには海水準の上昇に伴って半鹹半淡の環境を繰返しつつ台島層・阿仁合層などを堆積した。 脊梁山脈地域はすでに海域下にあったことや 院内層基底部に海棲貝化石を産出する主寝坂砂岩部層が存在することなどよりみて 海侵が東方より次第に西方へ訪れて行きつつあったことが考えられる。 脊梁山脈では火山活動を継続しつつ沈降を続け ぼう大な緑色凝灰岩と黒色淤泥岩を堆積させ 大石層・国見層・小出川層などの大部分が形成された。 沈降の速度と堆積物の供給の速度の均衡が破れ 国見層の深海魚で示されるような深い地向斜内の海溝が第4図に示されるように発達したのもこの時期である。 北上河谷地域においては 海岸線の移動はあまりなく 沈降の量も少なく 北上・阿武隈両地塊の比較的安定な陸棚上の環境を保ちつつ堆積を行なった。 II時階後半に入るや脊梁山脈の全域にわたって活発な酸性岩類の火山活動が生じ 大石層上部に相当する流紋岩類およびそれに伴った緑色凝灰岩類が厚く堆積した。 この火山活動を契期として脊梁山脈地域は沈降速度を減じ次第にこの地域は浅海化しはじめた。 同時に 地向斜的沈降帯は次第に西方へ移動し また脊梁山脈以西にも第2次的な沈降帯が生じた(第1図)。 これに反し内陸盆地以西の地域は II時階後半になってはじめて東よりの全域的海侵をこうむり *Miogyopsina Operculina* などの有孔虫を伴う西黒沢層・須郷田層を堆積した。 これらは浅海性の堆積物で層厚も薄く これらの地域では本格的地向斜の形成はまだ開始されていなかった。 脊梁山脈と内陸盆地の間の地域は それ以西の地域に比して海侵は早く訪れ II時階前半期よりはじまり II時

階後半期には淤泥の多い堆積物よりなって西小沢層などを堆積させている。 II時階下部と上部の間にある不整合はこの海浸時の海岸地形や その当時の火山活動などの古地理的条件を反映しているものと解される。

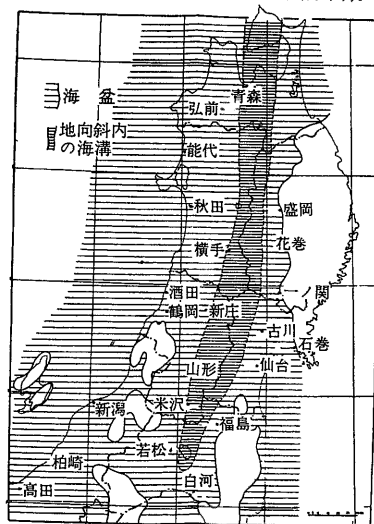
### (4) 地向斜発展期中期

いわゆる羽越地向斜の最も発展した時期で 当時の海域は第5図に示した通りである。 また この時期の淤泥質の堆積物は出羽丘陵付近で最も厚く 横手盆地西部では1,000 mを越える厚さが確かめられている。 日本海沿岸地域では西するにしたがい かつて厚さを減じまた 内陸盆地以東の地域ではさらに薄くなり しかも粗粒砕屑物や火山砕屑物の量が多くなっている。 この時期の沈降の量と堆積物の岩相の変化を示すために第5図に Sand-Shale Ratio <1 の地域と Sand-Shale Ratio >1 の地域を区別し さらに Pyroclastic-Clastic Ratio >1 の地域を区別した。 また Sand-Shale Ratio =1 の線が同時にIII時階の地層の300 mの等層厚線ともなっている。 これによってみると 最大の地向斜的沈降帯は出羽丘陵にあって 前の時期に地向斜的沈降地帯であった脊梁山脈およびその西縁部は浅海域で沈降量の少ない地帯に変わって しかも比較的火山砕屑物の多い地帯となっている。

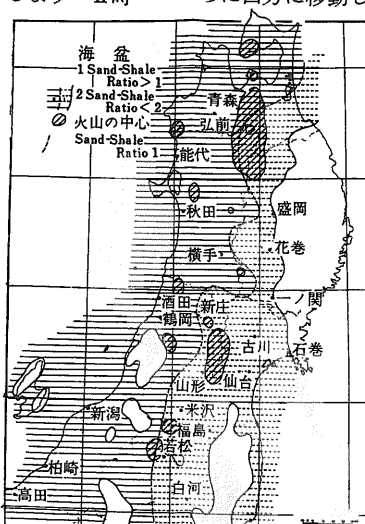
### (5) 地向斜発展後期

地向斜の発展は西方地域でなお継続されIV時階の船川層は 秋田県和田盆地より本荘市にかけて1,800 mをこえる厚さになっている。 すなわち 最大の地向斜的沈降を示す地帯はIII時階よりさらに西方へ移動していることが知られる。 内陸盆地以東の地域は著しく浅海化し第6図に示したように Sand-Shale Ratio =1 の線はさらに西方に移動した。 II時階の後半ないしIII時階に酸

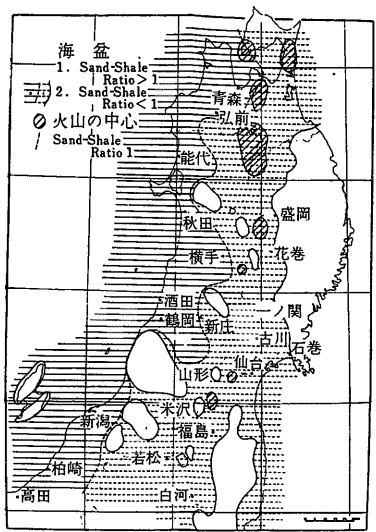
性の火山活動を契期として地向斜的隆起帯へ転化しはじめた脊梁山脈は 男助層などの堆積をもたらした酸性の火山活動を引き続き行ないつつ地背斜化しIII時階後半よりIV時階にかけて1部海面上にその姿をあらわし 局部的不整合や東西の岩相・含有化石の対比などを生ぜしめる原因ともなっていた。 脊梁山脈東部の第2次的沈降帯は西方地域の沈降帯とは比較にならないが back deep 的存在となってIV時階の堆積物によって埋積され 次第に浅海化していった。



第4図 東北地方の古地理図—II時階 (北村 1959)



第5図 東北地方の古地理図—III時階 (北村 1959)



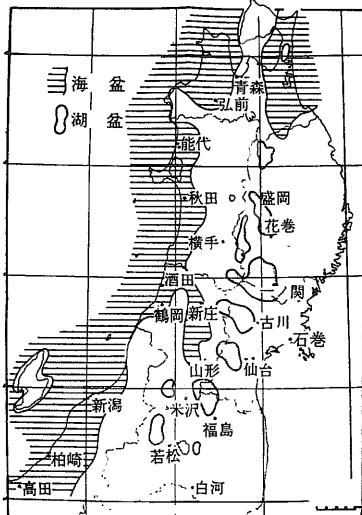
第6図  
東北地方の古地理図—IV時  
階  
(北村 1959)

第6図に示した Sand-Shale Ratio=1の線が第5図の場合よりさらに東西方向に湾曲しているがこれは基盤岩類の配列の方向NW~SEの方向と一致しこれら地向斜内の堆積物が堆積している間にも基盤岩類の地塊がNEへ傾動していたため地向斜内の沈降帯および隆起帯がほぼNNE~SSWの方向をもって上下動を行なったさいにはお互いに干渉してさらに極端にあらわれてきたものと考えられる。したがって同じNNE~SSWの沈降帯の中でも沈降量の大きい場所と少ない場所が交互にあらわれ堆積速度の差によって幾つかの海盆地的形態の誕生も期待され同じ隆起帯の中でも海面上に早く姿をあらわす場所と未だ海底下にある場所とが生ずる結果となる。以上のように地向斜発展後期は同時に地向斜分化の時期でもあり地域によっては(脊梁山脈地域)背斜的造山期のはじまりでもあった(第1図)。

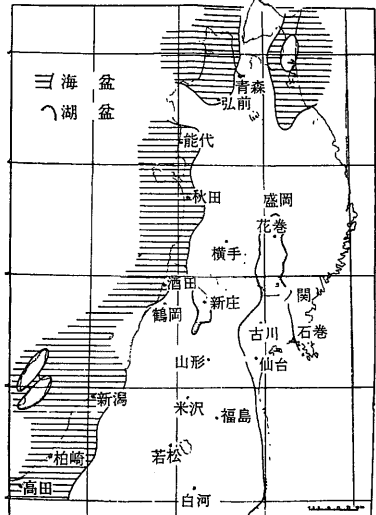
(6) 地向斜解体期(造山期)

地向斜の分化は地背斜的造山運動の発端でもあり地向斜内の沈降帯が時間の経緯と共に東より西に移動するにつれてそれに引き続いて地向斜の分化~地背斜的造山運動を行なう地帯が同じくこれを追うように東から西へ移動していたと考えられる。脊梁山脈の地背斜的造山運動はすでにIII時階より行なわれIV時階においては酸性火山岩類の噴出と相まって最盛期にあったがV時階に入っても

火山活動は消滅してもなお上昇運動を継続していた。出羽丘陵はIV時階後半より地背斜的隆起帯の性質に転化しV時階に入って火山活動は伴わなかったが完全に地背斜化し日本海沿岸地域と内陸盆地々域間に隆起帯となって海面上に姿をあらわすにいたった。しかし隆起量の比較的少ない地帯を経て内陸盆地内に残された湾入と外洋との連絡は保たれていた。新庄盆地は盆地状低位湿地帯となり夾亜炭層を堆積させていた。脊梁山脈地域の東西縁辺部では石英安山岩類の噴出がなお継続されその火山活動に伴う地盤の降下が生じ西方海域よりは全く孤立した幾つかの湖盆(古仙台海盆)が形成されていた。この時期の古地理図は第7図に示した。脊梁山脈および出羽丘陵が地向斜内で地向斜分化の要因となり引き続き地背斜的隆起帯へ転化したために堆積盆地の変形あるいは急速な堆積環境の変化を将来しIV時階上部やIV時階とV時階の間に不整合関係をもたらした。しかし脊梁山脈のように火山活動の中心が脊梁山脈の東西両縁部に少しづつ移動しつつV時階に入っていく地域では一連の火山碎屑物が堆積しているのみで不整合らしき境界を認めることは不可能となっている地域も当然あらわれている。ついでVI時階においては海域はさらに西方へ移動し第8図に示したように内陸盆地より完全に後退するにいたった。日本海沿岸地域も前期よりさらに一層分化し新庄盆地は湧かない湖沼となって孤立し夾亜炭層を堆積させた。脊梁山脈地帯では再び火山活動を生じ地背斜的隆起運動を継続し埋積された古仙台海盆の東側に沈降帯を生じ堆積が行なわれた。その後脊梁山脈および出羽丘陵の地背斜化は急速に進行し周辺部地域の地層の褶曲構造の成長も一増促進してゆき海域は現在の海岸線と接近した。VII時階の堆積物は現在では非常に限定された分布を残しているにすぎない。その後脊梁山脈地域で



第7図 東北地方の古地理図—V時階  
(北村 1959)



第8図 東北地方の古地理図—VI時階  
(北村 1959)

第1表 秋田油田地域の層序的分類 (池辺 1962)

時代	時 階		標準層序		
	階名	起 号	男鹿半島	秋田市周辺	
第4紀	潟西階	IX	潟西層	寺内層	
	鮮新世	鮭川階	VIII	鮭川層	鮭川層
		笹岡階	VII	笹岡層 (上部)	笹岡層
	3	天徳寺階	VI (VIu)	天徳寺層 (中下部)	天徳寺層 (上部)
		船川階	V (Vu)	船川層 (下部)	船川層 (上部)
	女川階		IV	女川層	女川層
	中新世	西黒沢階	III	西黒沢層	砂子淵層 (III)
台島階		II	台島層	大倉又層	
先第3紀	基盤		花崗岩類	花崗岩類	

第2表 秋田油田地域の第三紀層の対比表 (池辺 1962)

地 域	男鹿半島	能代北東部	大館花輪	積成盆地	阿仁合地区	太平山	山 周 辺	由利-出羽	青森山地
IV	潟西層	潟西層	潟西層	潟西層	潟西層	寺内層	寺内層	寺内層	寺内層
VII	胎木層	笹岡層	笹岡層	笹岡層	笹岡層	笹岡層	笹岡層	笹岡層	笹岡層
		天徳寺層	天徳寺層	天徳寺層	天徳寺層	天徳寺層	天徳寺層	天徳寺層	天徳寺層
V	船川層	船川層 (下部)	船川層 (下部)	船川層 (下部)	船川層 (下部)	船川層 (下部)	船川層 (下部)	船川層 (下部)	船川層 (下部)
		船川層 (上部)	船川層 (上部)	船川層 (上部)	船川層 (上部)	船川層 (上部)	船川層 (上部)	船川層 (上部)	船川層 (上部)
IV	女川層	女川層	女川層	女川層	女川層	女川層	女川層	女川層	女川層
III	西黒沢層	西黒沢層	西黒沢層	西黒沢層	西黒沢層	西黒沢層	西黒沢層	西黒沢層	西黒沢層
II	台島層	台島層	台島層	台島層	台島層	台島層	台島層	台島層	台島層
I	門前層	門前層	門前層	門前層	門前層	門前層	門前層	門前層	門前層
基盤	花崗岩類	花崗岩類	花崗岩類	花崗岩類	花崗岩類	花崗岩類	花崗岩類	花崗岩類	花崗岩類

は ふたたび石英安山岩～安山岩の新期火山活動が活発化し 褶曲およびそれにとまなる断層が完成され 今日みられるような地質構造を形成するにいたったものと考えられる。

井上武教授は1960年 長年の研究成果をまとめ 秋田油田地域の含油第三系積成盆の成立・発展について発表された。 第1項で含油新第三系の基盤 第2項で含油第三系と火成活動 第3項で地質構造の所で1部紹介した積成盆の発展の3項に分け詳述している。 秋田油田地域における含油第三系およびその基盤グリーン・タフの火成層序学的研究 (秋田大学鉱山学部地下資源開発研究所報告第23号)を参照されたい。

藤田至則博士(1960)は広い視野にたつて東北日本のグリーン・タフ地相の古地理的・造構造史の変遷の法則性について論述されている。 紙面の都合上割愛したが地球科学 50—51号を是非読みたい。

池辺穰博士は石油資源開発株式会社および帝国石油株式会社の調査および試掘の資料を基とし 大学・研究所などの資料等を収集して研究され 秋田油田地域における含油第三系の構造発達と石油の集積について (秋田大学鉱山学部地下資源開発研究所報告第26号)の論文を公表した。 この論文の付図はとくにすばらしく よみごたえのある文献の1つである。 池辺穰博士は男鹿半島および秋田市周辺山地の層序を標準として 秋田油田に発達する地層の時階区分を第1表のように定めた。 また説明に便のため 門前階より潟西階までの時階にI～IXの記号を併用することにした(第2表)。 次に池辺穰博士の構造発達史について述べる。

### (1) 基盤岩類と基盤構造

積成盆の基盤は古生層の地域が多いと考え 積成盆と積成盆の間を区切る沈降しない地域は花崗岩が基盤をなすところが多いのではないかと考えられる。 すなわち第三系の積成盆は その後の火成活動などによりもちろん大きく影響されるが 基盤岩の構造と種類によって大きく支配されているものと考えられる。 そして積成盆の分布は 堆積盆地の両側を限る南北性の方向と 基盤岩類の北西—南東の構造線方向の2つの方向で区切られた平行4辺形によって決められたようである。

### (2) I 階 (門前階)

門前階の岩相はほとんどが粗面岩質安山岩ないし変質安山岩からなり わずかにそのほかの火山岩類と水成岩を挟有している。 新第三紀になって はげしい火成活動をともなって陸地が沈降し海が侵入した。 1部の島を残して大部分の地域に海が侵入したと考えられるが はげしい引きつづく火山噴出により 火山岩が多量に累積した地域はたちまち海面上に露われて陸化し 門前階後期には海の形態は 陸と海とが入りこんだ多島海あるいは入り海状になったと推定される。 海は北上山地の北と南から侵入し 大陸は日本海方面に後退した。 門前階後期には火成活動が一時弱まってきた。 その時に海岸マールとして残されていた場所に阿仁合夾炭層のごとき石炭を挟有する堆積岩が発達し 外海に近い秋田・岩手県境北部では 貝やウニ化石を含む黒色泥岩が堆積した。 気候は比較的寒冷であったことは阿仁合型植物群によって示される。

### (3) II 階 (台島階)

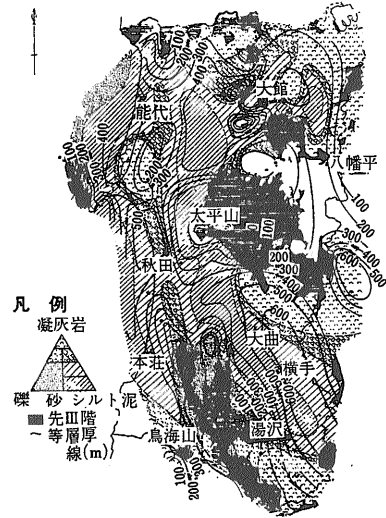
門前階末期に休止した火山活動は 台島階に再び活動をおこした。 台島階の火山噴出物は石英安山岩または

流紋岩を主とし 門前階よりは酸性の火山岩が多く 噴出規模は門前階より小さかった。火山噴出は主として海底で行なわれたが 陸上あるいは陸に近いところで噴出したとみられるものもかなり多い。門前階末期に残された水域を中心として堆積が始められ 次第に水域は広められたが 内湾的な環境は大部分の地域で最後まで残された。初期の火成活動は門前階ほど著しくなく 全域を被覆するようなものではなかった。火山活動が行なわれつつも 通常の堆積岩が発達したところが多いが 夾炭泥岩や砂礫岩などの沿海性 浅海性のものが多く 気候は前階と異なり 台島型植物群および海棲化石によって示されるように温暖となった。東部地域の脊梁山地以東は門前階と整合であり 黒色泥岩をはさむので門前階から引き続き海であったと推定できる。門前階および台島階の時代は未だ地向斜的積成盆は生まれず 火山噴出物の累積差による凹凸面の凹所を埋めた堆積物といえる。すなわち I～II階は秋田油田含油第三系堆積盆地の生成期である。

(4) III階 (西黒沢階)

西黒沢階の基性の火山活動 すなわち 砂子淵相の噴出から始まると同時に急激に海侵が進み ほぼ全域が海に覆われるにいたった。この玄武岩質の火山噴出がその後の積成盆の形成に重要な役割をはたしているものと考えられる。西黒沢階の堆積は台島階末に残された凹所の堆積から始まり ほぼ全域をおおい 中期頃からは沈降する積成盆が明瞭になり 地向斜的積成が始まった。西黒沢階の海は南から侵入した暖流系の海流の証拠をたたくん有している。第9図は砂子淵相を除く西黒沢階の層厚の変化と岩相の分布を示したものであるが 浅海性の海底礁上の堆積物は砂礫相となり 下位層を不整合におおっている。海底凹地形の場所には泥相を堆積したと考えられ 等層厚線に示されるように 地層の厚さの変化はある程度地向斜的積成が始まったことをあらわしている。西黒沢階の沈降の最も大きな地域は 大曲一横手の線から栗駒山の北を岩手県に通ずる NNW—SSEの方向のもので 層厚 600m に達している。次に秋田市付近と能代南方のもので 層厚 400～500m に達する。大館市と鷹巣町の間およびその南方にある厚さ 800mの2つの地域は 堆積中の沈降量が大きかったのではなく本階初期の砂子淵相の累積量の差による海底の凹所地形をうめた堆積物である。凝灰岩相で占められる地域は巨視的にみればNW—SE ないし WNW—ESEの方向性があり 基盤の方向性に関係している。

(5) IV階 (女川階)



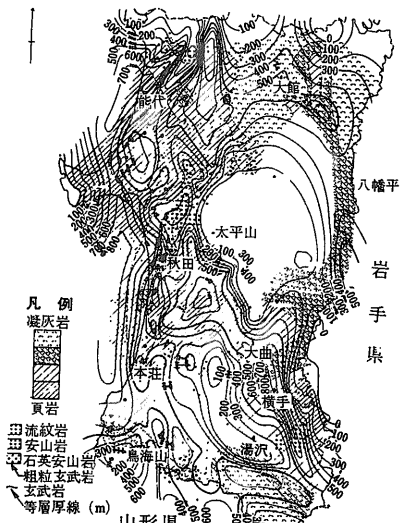
第9図 III階の層厚と岩相の変化 (池辺 1962)

女川階の岩相は特徴的な硬質頁岩または珪質頁岩で 基底に海緑石を含有することが多いが 一般に整合に西黒沢階の堆積物をおおっている。第10図は女川階の層厚と岩相の変化を示したものであるが 西黒沢階に比し 積成盆ははっきりとあらわれ 規模が大きくなり 地向斜的積成がいちじるしくなっている。積成盆と積成盆の間には沈降量が小さいため 堆積の薄い微沈降の地域が存在し 積成盆の沈降する運動に対して 相対的には隆起するような作用をしている。池辺雅博士はこれを微沈降地域あるいは微沈降帯と呼ぶことにした。大きな積成盆は秋田沖・和田・横手・能代沖・鷹巣西方の各地域にあり その方向は西黒沢階のものよりも南北性に近づいている。岩相は大部分が頁岩 または頁岩と凝灰岩の互層する地域で占められるが 北秋田東部地域と秋田・山形県境東部の地域は ほとんど全層が凝灰岩になっており これらの凝灰岩区は西黒沢階から引き続いてる区域である。堆積盆の縁辺 あるいは沈降の谷のような場所から 玄武岩・粗粒玄武岩・安山岩・石英安山岩が噴出または貫入した。流紋岩は主として隆起する傾向の地域に活動したようである。

(6) V階 (船川階)

女川階とは ほぼ全域で整合であるが 岩相は両者の漸移相をわずかに挟むのみで 非常に顕著に変わるのが特徴である。それ以後には女川層の岩相や漸移相的岩相が全くみられないことは 女川階から船川階に変動なしに海の環境が急に変化したことを示している。第11図は船川階の層厚と岩相の変化を示したものである。女川階から引き続いて沈降量は大きく 層厚の最大は 1600mを越える。層厚 1000mを越える積成盆には

大曲西方の和田盆・秋田沖盆・能代沖盆・鷹巣西方の積成盆などがある。一方 それらの積成盆を区切る微沈降地域では層厚 300m 以下となっている。これはこの時期に沈降の大きい場所と小さい場所との差が著しかったことを示している。女川階から活動を続けた安山岩類の噴出は 船川階まで続いたところが多い。船川階中—後期に 太平山花崗岩体そのほかの基盤岩の著しい上昇をともなって 石英安山岩を主とする火山噴出がはげしく起り 堆積盆地の形状が著しく変えられた。すなわち 船川層上部は太平山基盤花崗岩を中心とした地域奥羽脊梁山地周辺地域 北秋田地域などの上昇運動の著しかった地域では 含礫質 砂質となり 基底は不整合を示すところが多い。これらの地域では岩相 化石相の変化がはなはだしくなっているが 一方油田地域などの堆積盆地中央部では この運動による岩相 化石相の差はほとんどなく この運動時期を地層中に見出すことはむずかしい。しかし この時期の基盤上昇の運動と火成活動は油田褶曲を起させたものであって この構造運動の前と後の堆積盆地の変化をみることはきわめて重要なことである。池辺穰博士は船川階を 2 分し層厚と岩相の変化を示した。第 12 図 (V<sub>L</sub> 亜階) をみると大曲西方の和田積成盆はシルト岩相により占められており有孔虫化石は余り深くないことを指示し 沈降する積成盆ではあるが 海は比較的浅かったことを示している。太平山周辺から北秋田にかけての層厚の 0m 線は堆積量が僅少で大部分の範囲は堆積しなかった地域と推定できる。V<sub>L</sub> 亜階の積成盆は横手盆などでは女川階より縮小されているが 一般に沈降水量は大となっており 積成盆の位置はほぼ変化なく 女川階の積成盆から引き続き構成された地域である。太平山西方および鷹巣西北方では女川階から本階に引き続いた安山岩類の累積のため沈降が止まり 次代には微沈降から隆起地域に移行した。

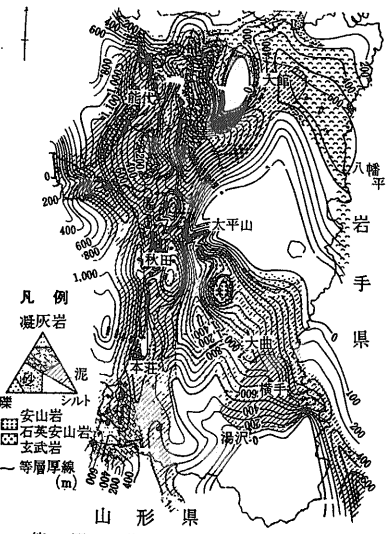


第 10 図  
IV 階の層厚と  
岩相の変化  
(池辺 1962)

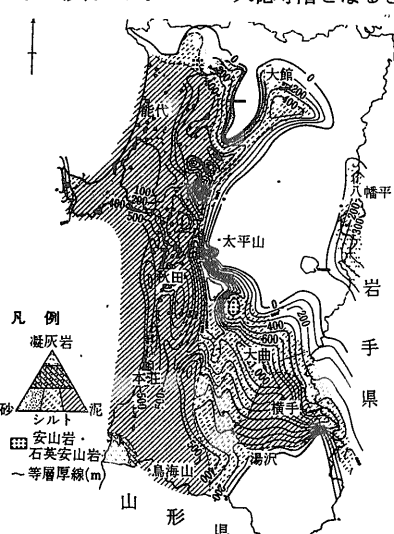
全般に火成活動は少なく 田沢湖東方地域をのぞいては岩相はほとんど泥岩またはシルト岩であって 静穏な時階であったことを示している。V<sub>U</sub> 亜階においては 石英安山岩を主とする火成活動により 北秋田地方—帯は凝灰岩相となり その縁辺および能代・男鹿・秋田沖・本荘沖に凝灰岩と互層する地帯が発達し 隆起地帯の縁辺には礫岩相が分布している。横手東方および奥羽脊梁山脈地域には湖状の入り海が残り 花山層 三途川層を堆積したが これらにも石英安山岩の発達が著しい。V<sub>L</sub> 亜階に隆起地帯であった大館東方地域には 八幡平北方を中心とする凹地が生じ 北方から海が侵入して 主として火山噴出物からなる遠部層が堆積した。油田地域では積成盆が分化し 八橋 秋田沖を最も顕著として背斜褶曲による地層の厚さの変化が認められ始めた。

(7) VI 階 (天徳寺階)

天徳寺階となると奥羽脊梁地域は隆起して完全に陸化し 堆積盆地は津軽地方や岩手県と分離し 西方に急激にせばめられた。天徳寺階は V<sub>L</sub> 亜階と V<sub>U</sub> 亜階の 2 つに分けられる。V<sub>L</sub> 亜階には能代沖と秋田沖の積成盆が最も大きな沈降地域となり 鷹巣西方および和田の 2 積成盆が東に残存した。東方の隆起運動にともない V<sub>L</sub> 亜階初期には隆起帯縁辺に安山岩および石英安山岩の活動があり それに由来した集塊岩 凝灰岩が多い。このような不安定な状態で堆積が始まったので 隆起と沈降の境界斜面地



第 11 図 V 階の層厚と岩相の変化  
(池辺 1962)



第 12 図 VI 亜階の層厚の岩相の変化  
(池辺 1962)

第3表 東北日本の油田地域の層序対比表(池辺 1962)

時代	時 階		山形県(池辺1954)	新庄地方	新庄地方	新庄地方	
	階名	記号					
第3紀 中新世	鮮 鱈 川	VIII	鶴ヶ坂層	庄内層群	船形層群	魚沼層群	
	笹 岡	VII	鳴沢層	常禪寺層	折渡層	灰爪層	
	天 德 寺	VI <sub>1</sub>	丸山層	桶山層	藁口層	西山層	
		VI <sub>2</sub>			大林層		
	船 川	V <sub>1</sub>	舞戸層	北俣層	小平層	椎谷層	
		V <sub>2</sub>			畑 層		
	女 川	IV	赤石層		古口層	寺泊層	
			大童子層	草薙層	草薙層	七谷層	
	西 黒 沢	III	田ノ沢層	青沢層	大滝泥岩	津川層	
	台 島	II	藤倉層	田川層群	金山層群	鹿瀬層	
門 前	I	天狗森層	豊浦層群	及位層群	日出谷層		

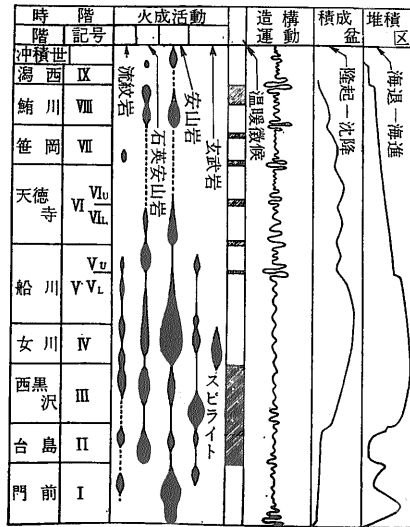
帯には砂泥互層帯が著しく発達した。砂の供給は基盤の隆起によるが その集積には海流が大きく影響したものと考えられる。VI<sub>2</sub> 亜階は堆積区や積成盆の規模はVI<sub>1</sub> 亜階とほとんど大差なく また火成活動もなく安定した堆積の時代であった。

(8) VII 階(笹岡階)

顕著な造構運動が起って天徳寺階から笹岡階に移った。その運動は太平山山塊をはじめ 今までの隆起地帯は低陸地から かなりの山塊に成長したと共に 背斜構造も成長した。また今まで褶曲の明瞭でなかった場所にも背斜が生じた。海は天徳寺階よりさらにせばめられて全般に浅くなった。顕著な積成盆は能代沖と秋田沖にあって前階と変りがない。背斜群帯の成長が進み また八郎潟の西に申川油田の背斜の形成が明瞭になった。笹岡階には火成活動はほとんどなく 非常に安定した時代であって 互層の発達も少なく 沈降しながらも海は次第に全般に浅くなり 末期には全地域が砂相でおおわれるようになった。

(9) VIII 階(鱈川階)

笹岡階当時の海よりはるかにせばめられ 全般に内湾的の堆積環境となったのが鱈川階の堆積区であり 全地域に砂相を堆積した。鱈川階は油田褶曲を完成させた大きな造構運動により終わった。鱈川階の地層は主として下部に凝灰質岩相が多いので 本階前期には火成活動が著しかったと推定されるが 噴出源は主として陸上にあつたと考えられる。次のIX階(瀧西階)は第四紀であるので省略する。

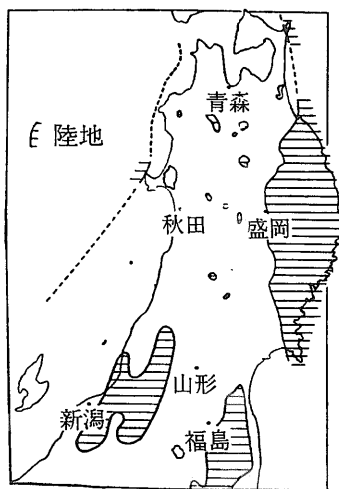


第4表 東北日本の油田地域の地殻変動一覽表 (池辺 1962)

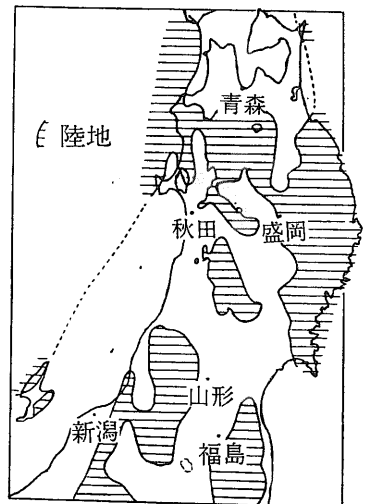
池辺穰博士(1962)はさらに広く 東北地方の油田地域を主とする新第三紀の堆積区の変遷を述べているので その要約を紹介する(第3表・第4表)。

門前階(I階)においては広範囲に火山噴出が起り それらの熔岩 集塊岩 凝灰岩の堆積区は第13図のように広いが 海はきわめて浅く それらの火山噴出物の累積により 海底火山はたちまち海面にあらわれたところが多かったため 熔結凝灰岩の発達著しい。後期には火成活動が弱まったが その時期には東半部に海が残り 西部は潟または湖となって夾炭層を堆積したところが多い。

台島階(II階)初期には再び火山噴出が激しく起り 後期には門前階とは多少異なる場所に潟または湖が残り 再び海侵が進んで多島海状の堆積区となって台島階は終わった。台島階の堆積区(第14図)は門前階よりせまい



第13図 I 階の堆積区 (池辺 1962)



第14図 II 階の堆積区 (池辺 1962)



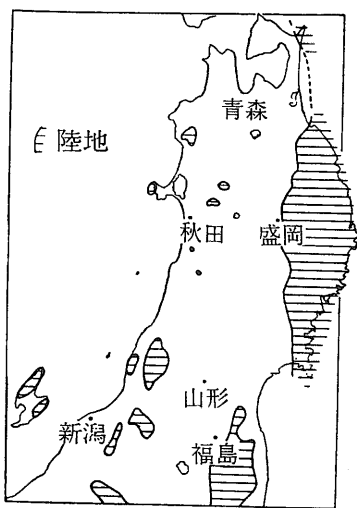
が 両者は同じような海退 海侵を繰り返した。しかしこの繰り返しは基盤の隆起沈降の運動によるものではなく両階とも 基盤は全般に次第に沈降している時代であったのであるが 1時に多量の火山噴出物が累積したため陸化が進んだものと考えられる。

西黒沢階(Ⅲ階)初期に塩基性の火山噴出が広い範囲に起こって 積成盆の範囲を決定した。台島階末期の多島海状の海から急激に海侵が進み 堆積区は第15図に示すように広がって 西黒沢階末期から女川階が最大海侵の時期となり 積成盆は西黒沢階から形成されはじめた。すなわち 地向斜的積成は西黒沢階中期から始まったのである。

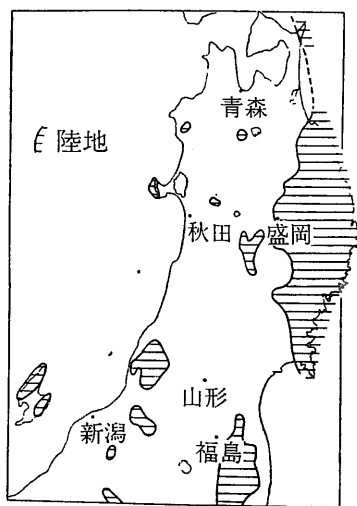
女川階(Ⅳ階)の堆積区は第16図のように広く 積成

盆は厚い地層を堆積したが 一方には 東部に少しづつ基盤が隆起しはじめ 奥羽脊梁地域では島状に堆積しなかった区域が現われる。

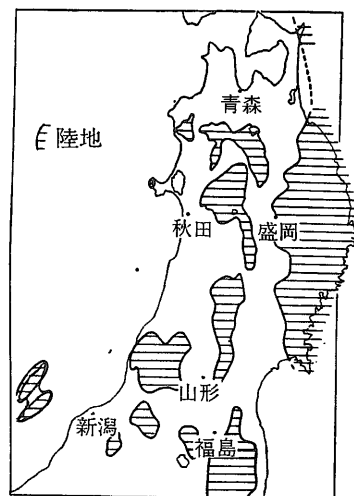
船川階(V階)には積成盆においては厚さ1,500mを越える地層を堆積したが 東盤の基盤の隆起が進み大きな島がいくつか生まれた。V<sub>U</sub>亜階前の著しい造構運動を示すため 第17図にV<sub>L</sub>亜階 第18図にV<sub>U</sub>亜階の堆積区を示した。船川階は積成盆において最大の沈降をした時期であるが 基盤山地の上昇地運動が時を同じくして船川階に起こった。近接した場所で隆起と沈降が同時に起こり 両者が相対的な運動となって 油田形成に大きな役割を演じたのである。天徳寺階(VI階)の堆積区は第19図のように 日本海側にV<sub>U</sub>亜階より押しせばめられ 中央部にさらに隆起して東北日本の



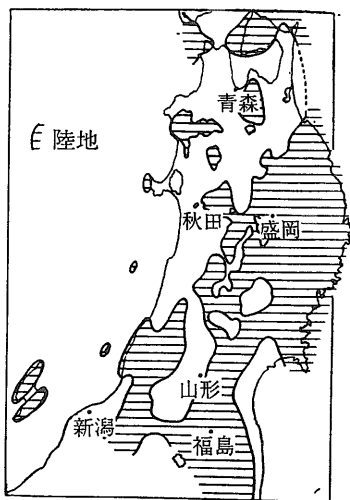
第15図 Ⅲ階の堆積区(池辺 1962)



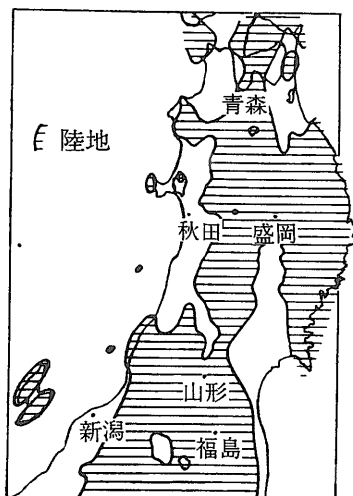
第16図 Ⅳ階の堆積区(池辺 1962)



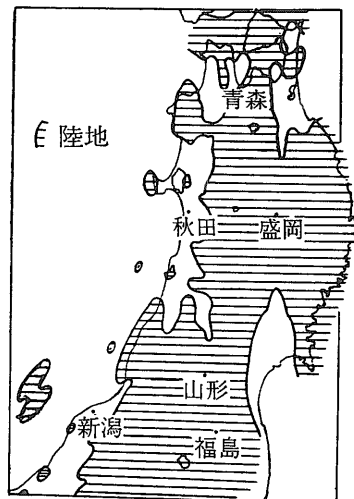
第17図 V<sub>L</sub>亜階の堆積区(池辺 1962)



第18図 V<sub>U</sub>亜階の堆積区(池辺 1962)

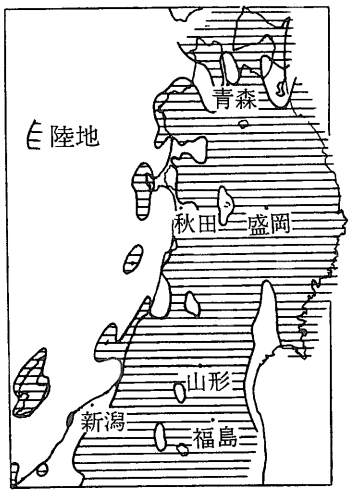


第19図 Ⅵ階の堆積区(池辺 1962)



第20図 Ⅶ階の堆積区(池辺 1962)

脊骨がはっきりしてきた。 笹岡階（Ⅶ階）ではこれがさらに進み第20図のような堆積区となり 鮎川階（Ⅷ階）では第21図のように ところどころに湾入を残すのみで現在の日本海の海岸線に近似した線まで海が後退した。 第4表は構造発達と堆積区の変遷を総合して東北地方の油田地域の地殻変動を一覧表にあらわしたものである。 門前階 台島階および西黒沢階の造構造運動は地向斜的堆積盆地を形成するまでの はげしい火成活動を伴う地向斜生成期の運動であり この時期の火山碎屑岩類が いわゆる“グリーン・タフ”と呼ばれているものの主体をなしている。 船川階後期（Ⅴ<sub>下</sub>階）から後の断続的な造構造運動は 堆積盆地を縮小する基盤上昇運動で 褶曲構造の形成をもたらしたものである。 背斜褶曲は船川階後期からはじまり つぎつぎに背斜が生まれ 断続的な運動により成長して鮎川階末に完成した。 積成盆の沈降量は女川階～船川階に最大を示し 船川階後期から急激に減少した。 堆積区は西黒沢階末期に最も広がり 船川階以後次第にせばめられ 鮎川階末にほとんど陸化した。 以上要するに 東北地方の含油第三系の堆積盆地は次の3つの段階に大きく分けられる。 すなわち 門前階～西黒沢階前期を地向斜生成期 西黒沢階後期～船川階中期を地向斜的積成期 船川階後期～



第21図  
Ⅶ階の堆積区  
(池辺 1962)

鮎川階を地向斜解体期とみることができる。 以上池辺 獲博士の学説を紹介した。

岩佐三郎博士(1962)によって青森県津軽地方を総括されたが 紙面の都合上割愛したので 石油技術協会誌 第27巻第6号を参照されたい。 (筆者は地質部)

地学と切手



磐梯朝日  
国立公園

堀内 恵彦

山形・福島・新潟の三県下にわたり総面積 1896.61km<sup>2</sup>の雄大な山岳公園で 出羽三山から朝日岳に至る地区 飯豊山塊地区 吾妻火山群と猪苗代地区の3地区に分かれ この地域内の山岳は いずれもが東北地方の名山です。

出羽三山 といわれるのは 標高1,970mのアスピーテ式火山の月山を中心として湯殿山 羽黒山を合わせたの呼称で 昔から加賀の白山 吉野の大峯山とともに信仰の霊場として有名です。

朝日連峯 は東北アルプスとも呼ばれ 原始的な高山性山岳地で 大朝日岳(海拔1,870.3m)を主峰に北に続く高山の集団で 日本海からの季節風の影響で 高山植物も多く見られます。 西南部の三面川上流は 三面郷と呼ばれ 平家の落人といわれる人々の生活する秘境で 原生林地域にカモシカ 熊 テン ムササビ等が生息し 自然動物園の観があります。 また未開発の地下資源も多くあるといわれています。

飯豊山塊 は飯豊山(海拔2,105m)を中心とした深山を思わせる山岳で 飯豊山頂には飯豊神社の奥宮があり 信仰の山としてにぎわいます。 またこの雪渓と高山植物も有名です。 北端部の国鉄米坂線沿線には関郷三泉といわれる温泉地帯があります。

磐梯・吾妻・安達太良 の三山を中心とした地帯は 日本有数の火山群地帯で 風光明媚の地として 付近に散在する温泉群とともに行楽に好適の地です。 吾妻山は東中西の3地区に大別され 山と温泉に加えてスキーの適地でもあり 夏冬を通して利用されます。 安達太良山は東麓に岳西麓には沼尻の温泉をかかえ 山頂からの景色は雄大です。 磐梯山は会津富士とも呼ばれ 明治21年の爆発で山体の大部分が飛散しこれらの岩屑が付近の河川をせき止め 檜原三湖をはじめ多くの湖沼ができ 裏磐梯と呼ばれる景勝地が作られました。

猪苗代湖 は磐梯の南にある陥没湖で 魚類は水質の関係でほとんど生息しませんが その風景は定評があります。 豊富な水量は発電・かんがいに使われています。

この公園は各所に温泉が豊富ですから一年を通じて行楽・探勝に利用することができます。 切手は昭和27年10月18日に 5円(吾妻小富士) 10円(大朝日岳) 14円(磐梯山) 24円(月山)の4種類。 昭和38年5月25日に 5円(朝日連峯「以東岳」) 10円(檜原湖からの磐梯山)の2種が発行され 公園指定は昭和25年9月5日です。

(筆者は元所員現科学技術情報センター)