

グリーン・タフ(緑色凝灰岩)

④

大澤 穠

3. グリーン・タフ地域の新第三紀の地質構造

東北地方のグリーン・タフ地域の大構造は NS 性の盛岡—白河ラインとほぼ平行した NS 性構造方向(油田褶曲方向)が顕著であり NS 性の褶曲構造や断層が多いしかしながらこれと斜交する NW—SE 性構造方向をみのがすことはできない。この NW—SE 性の構造方向について初めて指摘したのは 大森昌衛助教授(1954)であって 石巻—鳥海山構造帯と命名した(第1図)。

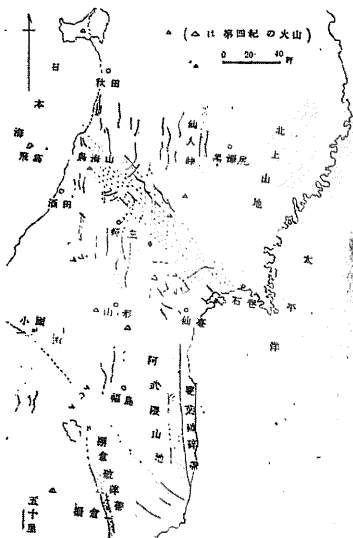
同じ頃 田口一雄助教授(1954・1962)(第2図)その後 舟山祐士教授(1955・1961) 藤岡一男教授(1958)(第3図) 北村信助教授(1958・1959・1963) 藤田至則博士(1960) 生出慶司博士・大沼晃助博士(1960) 井上武教授(1960)などが 次々にこの構造が東北地方のグリーン・タフ地域の構造発達史上で 重要な意義を有すると述べている。次にこの内から 2・3 について紹介する。

生出慶司博士および大沼晃助博士(1960)は 湊教授・八木教授・舟橋教授によって地殻深層に原因を有しグリーン・タフ地向斜の形成に関与した断層の表現であるといわれた盛岡—白河線と平行な 2 つの構造線を想定した。そしてこれら構造線によって分けられた 4 つの地帯を 西から羽越区 出羽区 奥羽区 および北上・阿武隈区と呼んでいる。さらに 陸羽区のほぼ中央部に互いにほぼ直交する構造系(NW方向とNE方向)から

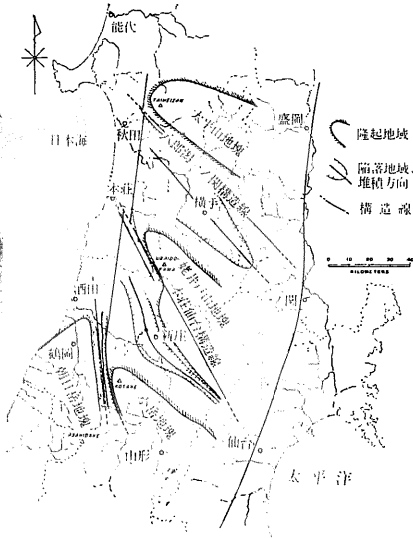
なる 40 km 幅の構造帯を松島一本荘帯と呼んでいる。(第2報の第8図・第9図・第12図を参照せられたい)この構造帯は陸羽区という独自の沈降帯のなかに独自に芽生えた造山性の隆起帯と考えている。この構造帯とほぼ一致する位置に 田口一雄助教授(1961)は本荘—仙台構造帯を考え その意義について述べている。

井上武教授(1960)は含油第三系積成盆の堆積環境沈積量ならびに火成活動は基盤岩層の構成ならびに構造とともに 主要構造線の運動に強く支配されていると述べている。そしてその構造線はNW方向の基盤延長方向 NS の油田構造方向およびEWの潜在基盤運動方向の3つである(第4図)。最後のEW方向について寒風—森吉線と呼び 男鹿半島・八郎潟・五城目東方・阿仁合の4地区についてその性質を詳述している。その性質は全体として上下地盤運動によるもので 各時階に不整合や海域の浅化がみとめられ ときに著しい削剝現象を伴う。火成岩の分布も南北地域の相違があり 森山火山岩のような特異な貫入岩の発達を伴っている。井上教授はそのほか色々の特色をのべ 寒風—森吉線にほぼ平行し南北にほぼ等間隔に配列する鳥海山—及位線および青森・秋田県境の田代岳—和田線をあげている。

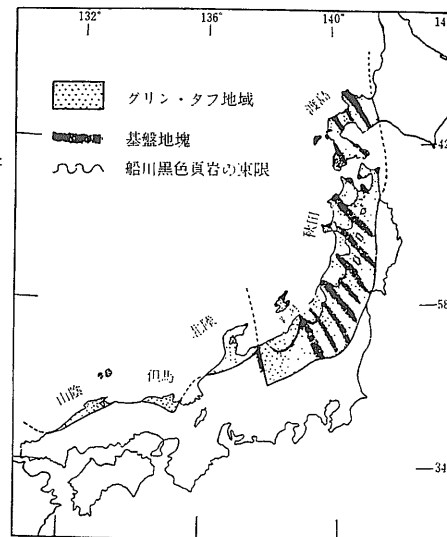
北村信助教授(1963)は東北地方グリーン・タフ地域の基盤岩類の分布と 第三系の構造図(第5図)を検討した結果 尾太—盛岡構造線 八郎潟—一ノ関構造線 本



第1図 東北地方を横断する断層分布(大森1954)

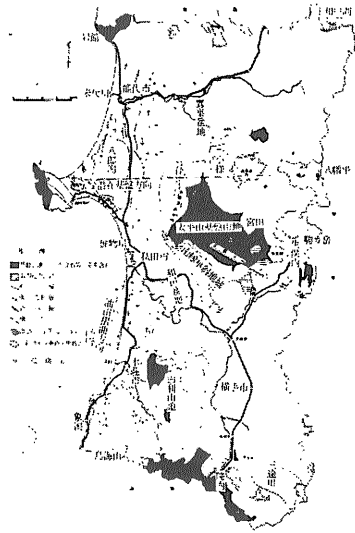


第2図 第三紀堆積盆の骨組み(田口1962)



第3図 内帯日本のグリーン・タフ地域(藤岡1958)

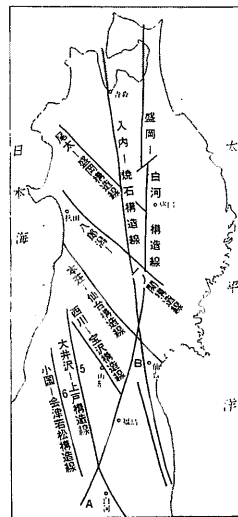
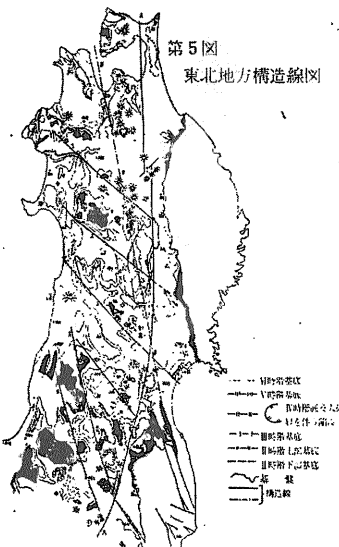
莊一仙台構造線 などの6つのNW—SE性の基盤構造が伏在していることを推定した(第6図・第7図)。これらの基盤構造の断裂線は地表において直接観察することはできないが 基盤岩類の配列・第三系の層相変化層厚変化および堆積盆地の分化の様式を大きく規制している。また これらの構造線はNE側にすぐ接近して基盤岩の分布があり 同時にSW側にすぐ接近してVI時階(筆者の船川期)まで引続いて堆積を行なった堆積盆地が存在しているという共通した特長をもっている。II時階(筆者の台島・西黒沢期)よりVI時階にいたるまでに グリン・タフ地域全体にひろがった海域は 次第に東方より西方に移行していったことは たしかであるにもかかわらず これらのNW—SE性の構造線に近接した堆積盆地個々の動きは たしかに 次第に堆積の中心がNEへと変化して行く性質をもち ところによっては より若い時代の堆積物がNEに向って下位層をoverlap している。このような例は鷺巣盆地・和田盆地・横手盆地・新庄盆地などで著しい。これは明らかに断層によって分割された基盤地塊がそれぞれNE方向に向って傾動していたことを物語っている。さらに これらの構造線を特長づけているものに IV時階よりV時階にかけての石英安山岩質ないし流紋岩質火山活動の中心部と それに引続いて生じた陥没地の分布がある。しかも基盤岩類が露出している側すなわち傾動地塊の隆起した縁に直接基盤をおおって発達している場合が多い。次にこれらの基盤岩類の傾動地塊の運動機構について考えてみると それぞれの地塊がSWに上昇し NWに沈降するように運動しているので 1つの地塊は回転運動をしていることになる。したがって 各地塊を分割している断層は 地下深い所まで直線的に入っているのではなく 抛物線状の曲線を描いていると考えられる。北村助教は岩手県焼石岳南方胆沢川支流に超塩基性岩類



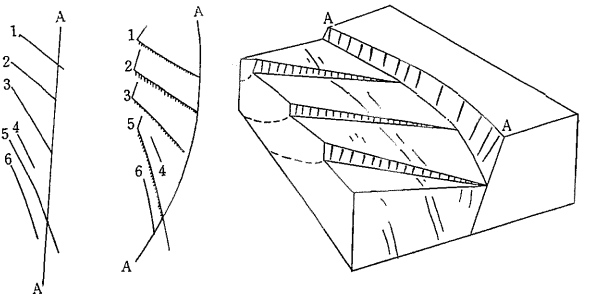
第4図 秋田油田地域の地質構造概略図 (井上1960)

が存在すること 青森平野西限を画する入内断層が第三系の構造発達に非常に大きく影響を及ぼしていること およびこれら岩石と断層の位置が阿武隈東縁の構造線の延長上にあることなどから入内—焼石岳構造線を考えた。北村信助教(1963)はグリーン・タフ地域第三系の構造発達に関係している3つの構造方向を整理しながら構造発達史の基本となった造構運動を述べている。

(1) NNW—SSE 構造方向: この構造方向は北上・阿武隈山地のみでなく 本州地向斜の方向で 阿武隈山塊の東西両縁を画する構造線がそのままグリーン・タフ地域下に潜在している。1つは阿武隈山地東縁を決定づけている入内—焼石岳構造線で 第三系堆積中にも堆積後も動いていて 第三系の構造を複雑化している。ほかの1つは西縁を決定づけているもので 棚倉破砕帯に相当し グリーン・タフ地域では大井沢—上戸構造線であって 著しい圧砕帯を伴い 第三系堆積中は次に述べるNW—SE方向の構造線と全く同じ動きを行なっている。NNW—SSE構造方向は最も古く 古生代地向斜の地背斜方向と考えられ 白紀後期の造山運動で断層となったものと考えられる。NW—SE性の断層



第6図 基盤構造線図 (北村1963)



第7図 盛岡—白河構造線と地塊運動との関係 (北村1963)

第 1 表 津軽・北秋田地域の新第三系の層序表
(平山・大沢・角・盛谷 1961)

	津 軽 地 域	北 秋 田 地 域	対 比
含油新第三系	東目屋層 (シルト岩・砂岩、 100~200m)	薄井沢層および前山川層 (砂岩・礫岩、200m+)	臨本
		小比内沢層 (シルト・砂岩、150~400m)	天徳寺
第三系	祖馬基塊岩層 (300~700m)	藤琴川層 (黒色泥岩・酸性凝灰岩・ 安山岩、80~750m)	船川
	榎木平層 (泥岩、 250m+)		
系	榎内川層 (泥岩・酸性凝灰岩、 150~400m)	岩谷層 (硬質頁岩・砂岩・安山岩、 200~1,000m)	女川
	湯口山層 (泥岩・酸性凝灰岩、 150~500m)	早口川層 (酸性凝灰岩・泥岩・玄武 岩、100~1,500m)	西黒沢 — 台島
凝灰岩	黒石沢層 (安山岩・火山礫凝灰石 【砂層岩を伴う】) 150~1,500m)		
	藤倉川層 (安山岩熔岩・火山礫凝灰岩、300~800m)		門前
	先新第三系		

および NS (NNE—SSW) 方向の盛岡白河構造線に切られている。

(2) NW—SE 構造方向：この構造方向の役割は継続的な NE 方向への傾動で 第三系の岩相変化・層厚変化・堆積盆地の分化様式の規制・IV 時階より V 時階にかけての酸性火山活動の位置づけおよびその特殊性の決定などであり さらに現在の地形にまでもその影響を与えている。

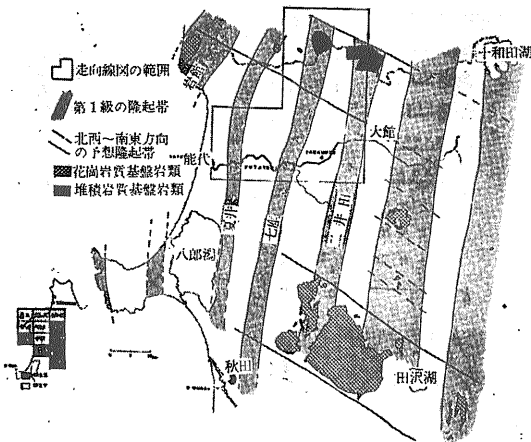
(3) NS (NNW—SSW) 構造方向：おそらく中新世初期に形成されたもので 西傾斜の正断層でグリーン・タフ地域を規制したものであり さらに第四紀の火山分布をも規制したものである。この正断層は多くの平行した副断層を伴った Y 字型断層で東より西へ順次基盤の階段状沈下を生じたため 第三系の地史においてみられるように東より西へ海域および沈降帯が移動したと考えられ この運動は第三系グリーン・タフに直接つながる運動である。盛岡—白河構造線といわれる正断層は形成後第三紀全

第 2 表 津軽・北秋田地域の地質構造の特長 (平山・大沢・角・盛谷 1961)

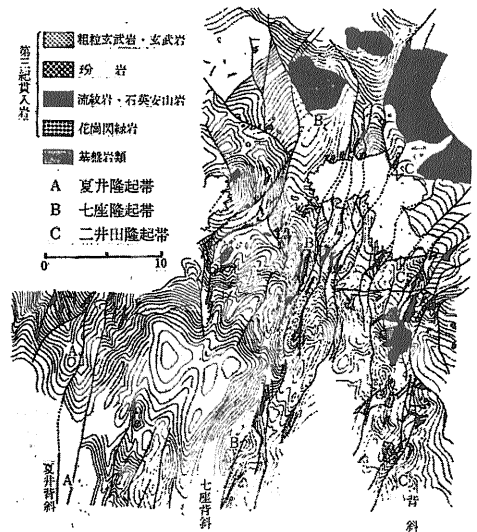
	第 1 級の隆起帯	第 2 級の隆起帯	第 3 級の隆起帯
各隆起帯間の間隔	1.5 Km ±	第 1 級隆起帯のほぼ中に生ずる	第 2 級隆起帯の間に 2~3 コ生ずる
南北方向の連続距離	7.0 Km +	2.0 Km ±	1.0 Km ±
隆起の開始期	黒石沢層～早口川層の堆積期	岩谷層堆積期	藤琴川層中部の堆積期、この中には堆積作用にはほとんど影響を与えていないものもあり、さらに後期になって隆起を開始したものもあるようである
大成活動との関係	酸性から塩基性につながる各種の貫入岩が多く、この隆起帯の両側で大成活動の激しきや時期が異なる	第 1 級のものとほぼ同じ	貫入岩は非常に少ない
重力異常との関係	連続性にともむ正の重力異常帯を形成する	連続性にともむ、弱い正の重力異常帯を形成する	正の重力異常帯としてあらわれないことはほとんどない
基盤岩類の露出	あり	なし	なし

期を通じて彎曲を行なったために あるいは本州全体が彎曲を行なったために この一大正断層の内側にあった 基盤の変形は主として 1・2 の古きずの運動を導き基盤地塊の傾動が行なわれた このさい内側ほど強い変形をうけ 盛岡—白河構造線に近いほど変形の値 (傾動による隆起・沈降の差) は少なかった。(第 7 図)

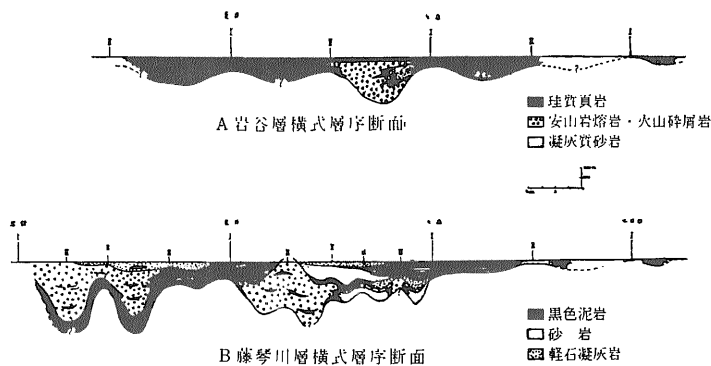
以上 東北地方グリーン・タフ地域の大地構造について述べたが 次に各地域の地質構造に関するデータを 2・3 紹介する。北村信助教授 (1959) は脊梁山脈秋田・岩手県境地域の地質構造をもっとも大きく支配しているものは 脊梁山脈を構成している 1 大背斜構造であると述べている。さらに その西部にある平鹿盆地を特長づけた割倉山背斜も同じく本地域の地質構造を支配するものである。これらの背斜構造と密接な関係をもった NS 性の断層あるいは NS 性の小褶曲構造によって本地域の地質構造が完成されている。同助教授 (1963) はさ



第 8 図 北秋田—西津軽の地質構造 (平山・大沢・角・盛谷 1961)



第 9 図 走向線図 (平山・大沢・角・盛谷 1961)



第10図 岩谷層と藤琴川層の模式層序断面図 (平山・大沢・角・盛谷 1961)

らに広域に東北地方グリーン・タフ地域を大観してみると脊梁山脈を中間として 西側地域ではほぼNSに並列した褶曲軸をもった褶曲構造がその特長となっているに反し 東側地域は地層の傾斜ゆるく 長軸をもつ褶曲構造は少なく しかもほとんどが水平に近いゆるやかな波曲構造のみで代表されている。このような構造形態の対立は 第三紀を通じての昇降運動の地史的な経緯によって形成されたと述べている。

平山次郎技官は角清愛技官 盛谷智之技官および筆者らとともに共同研究を行なった北秋田地方から西津軽地方にかけてグリーン・タフ地域の地質構造について研究し1961年(太平洋 No. 2)に見解を発表した(第1表 第2表 第8図 第9図 第10図)。この地域の地質構造はほぼNS方向とNW—SE方向の軸をもつ波曲の組合せからなっている。青森県側にはNW—SE方向の構造が 秋田県側にはNS性の構造が卓越している。NS性の褶曲構造はその規模に応じて3段階に区分できる。高次のものほど空間的な連続性と堆積作用に影響をおよぼす時間的な持続性が大きく さらに重力異常・火成活動・基盤の分布などとの関連性が著しい。その諸特長を総括すると第1表の通りである。まず 第1級の背斜構造は地形的には西から能代・二ツ井・鷹巣・大館の諸盆地をへだてる丘陵部に一致し NS性に著しい連続性をもってつらなる正の重力異常帯と完全に一致している。雁行状に配列するこれらの背斜構造をNSにつらねた隆起部を西から岩館・夏井・七座・二井田隆起帯と命名した(第8図)。現在までの調査範囲で最も連続性の大きいものは 二ツ井・鷹巣両盆地をへだてる七座隆起帯で 北は秋田・青森県境付近から南は秋田市東方まで70km以上にわたって追跡できる。これら各隆起帯の軸間距離は15~20kmの間にほぼ一定しているのが特長である。これらの隆起帯は黒石沢層~早口川層堆積時にすでに活動を開始しているもようで火山噴出

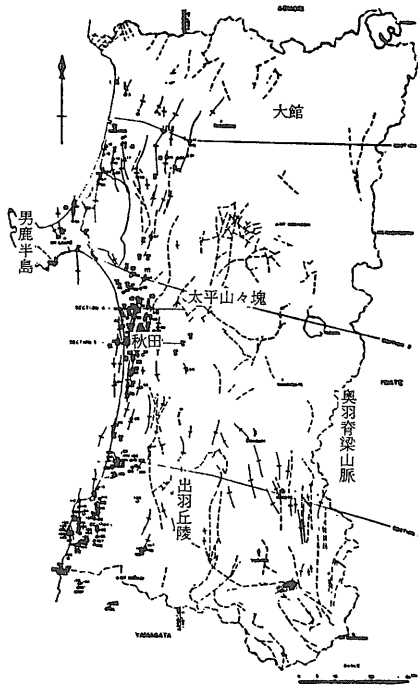
物の量や岩質がこれを境にして著しく変化する。これらの隆起帯はその後も活動を続け 上位の含油第3系の岩相や層厚に大きな影響をあたえている。またこれらの隆起帯には大きな断裂と それに密接にともなう各種の貫入岩が多い。さらにこの地域の先新第三系はほとんどこの第1級隆起帯内に分布する。

つぎに 第2級隆起帯として分類したものは 上記の第1級隆起帯のほぼ中間に 後者に比べて連続性とほぼしく

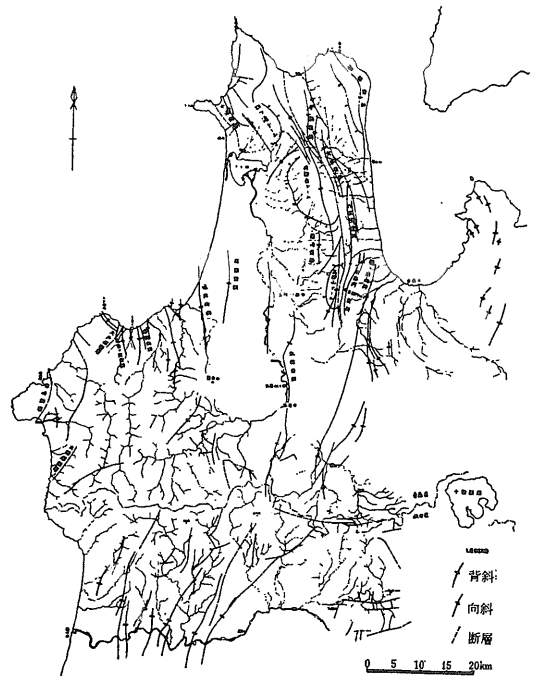
最大20km前後である。これらの隆起帯をつくる背斜は途中で一たん盆地底にもぐったのち再びその延長部に顔を出すといった具合に断続的な分布をとる。また重力異常も第1級隆起帯のものに比べて連続性とほぼしく 盆状部の負異常によって中断されている。この隆起帯の活動は岩谷層堆積時(女川層にほぼ相当する)にはじまり 堆積物は隆起部でうすく 沈降部で厚くなる傾向を示す。ことに 火山岩の噴出をとまなう七座背斜の西側ではその傾向が一層顕著にあらわれている(第9図・A)。またこの背斜帯にも各種の火山岩の貫入岩体などが多い。

さいごに 第3級隆起帯としたものは 上記の第1級・第2級の各隆起帯にはさまれる区域に1~2生ずる小さな背斜群で 現在の油田地域に2~3kmごとにあらわれる小型の背斜の大部分をふくんでいる。このような背斜群は延長も短く 大てい10km以下で重力分布にもほとんど反映していない。この隆起帯は藤琴川層(船川層相当層)中部から堆積作用に影響しはじめ 前の隆起帯の場合と同様に隆起部で地層がうすくかつ粗くなる傾向がみられる(第9図・B)。この第3級隆起帯の堆積作用に対する影響は 藤琴川層にもっとも著しく 上位の小比内沢層や前山川層ではあまり目立たない。これら各級の隆起帯は第四紀までひきつづき活動を継続していることが段丘の発達に反映している。すなわち米代川ぞいにひろく発達する河岸段丘は向斜部で広く 背斜部でせまくかつ高くなる傾向がある。

つぎにほぼEWの軸をもつ波曲についてみると 秋田・青森県境付近にはほぼNW—SE方向の先新第三系の分布帯があり 南方の太平山一田沢湖付近にも同様の方向性をもつ先第三紀花崗岩帯の分布帯がみられる。さらに この2つの基盤分布帯の間に これよりも幾分規模の小さい隆起帯が分布している(第8図)。このような隆起帯にも さきのべたNS性隆起帯と同様に一定の間隔と その規模による段階 花崗閃緑岩をはじめと



第11図
秋田油田地域の
構造分布図
(池辺1962)



第12図
津軽地方の構造
分布図
(岩佐 1962)

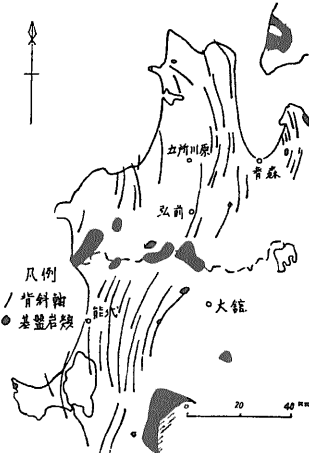
する各種の貫入岩との関連性が存在するようである。

なお この地域には小坂・花輪・尾去沢・花岡・太良・尾太などの金属鉱山が群集し いわゆる内日本内帯鉱床区の1部を形成しているが その大部分が上記のNS性の第1級隆起帯とNW-S E方向の隆起帯の交又する地域に分布している。このことは中新世の前～中期からの継続的隆起と それにともなう大型の裂かとのマグマの形成に関連して金属鉱床が生じたことを示唆するものであろう。

池辺穰博士(1962)は秋田県全域の地質構造について総括し 第11図に示した。奥羽脊梁山地 太平洋山々塊 出羽丘陵 男鹿半島などの基盤隆起地帯はNS性およびNW-S E方向の断層が多く発達する。これは基盤構造の支配を受け 地塊運動によって生じたものである。背斜のほとんど全部がほぼNS性方向に発達する。これは積成盆の短軸の方が火山噴出や基盤隆起などによって生じる横圧力が強く影響するため 堆積区や積成盆の長軸の方向に褶曲軸が生じるからである。また積成盆の規模の大きいものの周辺に多くの背斜構造があり それらが褶曲度も大となっている。秋田油田地域には沈降する積成地域と 隆起する基盤上昇地域の2つの異なる性質の区域があって 基盤上昇はNW-S E方向とNS方向の2つの基盤運動方向による地塊運動により隆起しこの運動が積成盆の形成を決定し 褶曲をもたらしたのである。秋田油田の背斜はほぼEW方向に積成盆

と微沈降帯との中間の境界斜面に 船川階後期から形成されはじめて発達し 大積成盆の周辺の背斜に油田が集中的に発達しているのである。

岩佐三郎博士(1962)は青森県津軽地方の地質構造について大観し 青森・秋田県境地域でEW性の断層とNS性の断層が とくに基盤岩類をかこみモザイク状を示すが そのほかの地域では断層構造は褶曲構造と同様にほぼNS性を示して分布すること 褶曲構造は津軽半島背梁部と鱒が沢周辺地域に集中的にみられ その両地域にはさまれた津軽平野はほとんど褶曲構造のみとめられない地域に相当することがその特性としてあげられる(第12図)。また フォッサ・マグナ以北の裏日本油田地域の褶曲構造は大局的には現海岸線の方向に一致するものであるが 秋田中部より津軽地方にかけて“逆S字”



第13図 津軽・北秋田地方の背斜構造と基盤分布略図(岩佐 1962)

状分布は その各々の構造方向の転位個所に基盤岩類の分布あるいは潜在基盤岩類の存在が予想され これらの基盤岩類が褶曲造構造運動の抵抗体として こまかい運動方向の転位をきめたものとみられる(第13図)。

(筆者は地質部)