

55(521.14)(084.32M50)(083)

地域地質研究報告

5万分の1地質図幅

青森(5)第51号

羽 後 浜 田 地 域 の 地 質

大沢 穠・鯨岡 明・栗田春夫

昭 和 60 年

地 質 調 査 所

位置図



()は1:200,000図幅名

目 次

I. 地 形	1
II. 地質概説	3
II. 1 研究史	3
II. 2 地質の概要	7
II. 3 地 史	10
III. 第三系	12
III. 1 西男鹿層耕	12
III. 2 西黒沢層	12
III. 3 小谷沢層	13
III. 4 女川層	14
III. 5 能代沖安山岩	16
III. 6 船川層	16
III. 7 天徳寺層	17
IV. 第四系	21
IV. 1 笹岡層	21
IV. 2 中沢層	22
IV. 3 潟西層	22
IV. 4 橋本層	26
IV. 5 砂丘堆積物	27
IV. 6 後背湿地堆積物及び谷底低地堆積物	29
IV. 7 砂浜堆積物	29
IV. 8 埋立地	29
IV. 9 八郎潟干拓地	30
IV. 10 産業廃棄物処理地	30
IV. 11 中・上部第四系の地下地質	30
V. 地質構造	32
V. 1 概 説	32
V. 2 褶 曲	32
V. 3 断 層	33
VI. 地 震	37
VII. 応用地質	41
VII. 1 概 説	41
VII. 2 申川油田	41

VII. 3 橋本油田	45
VII. 4 美野ガス田	47
文献	47
Abstract	54

図・表目次

第 1 図 羽後浜田図幅地域の地形分類図	2
第 2 図 東北地方油田地域の地殻変動一覧図	4
第 3 図 羽後浜田図幅地域の地質総括図	7
第 4 図 羽後浜田図幅地域付近の地質略図	8
第 5 図 秋田油田地域の地質断面図	11
第 6 図 申川海岸から宮沢海岸のルートにおける天徳寺層の柱状図	18
第 7 図 天徳寺層の古地磁気層序及び浮遊性微化石層序	20
第 8 図 天徳寺層の試料採取位置図	21
第 9 図 潟西層の柱状図	26
第 10 図 橋本層の層相・層位関係及び変形構造	28
第 11 図 旧八郎潟の底質図	30
第 12 図 試掘井中大潟 AK-1 における中・上部第四系の柱状図	31
第 13 図 羽後浜田図幅地域周辺の地下地質構造を示すパネルダイヤグラム	32-33
第 14 図 羽後浜田図幅地域周辺の地質断面図測線の位置図	32-33
第 15 図 羽後浜田図幅地域周辺の東西方向の地質断面図	32-33
第 16 図 羽後浜田図幅地域周辺の南北方向の地質断面図	32-33
第 17 図 羽後浜田図幅地域南東部及び船川図幅地域北東部における潟西段丘面の変形構造	33
第 18 図 北由利衝上断層群付近の地質断面図	34
第 19 図 能代衝上断層群付近の地質断面図	35
第 20 図 試掘井萱刈沢 SK-1 付近の地質断面図	36
第 21 図 羽後浜田図幅地域付近の主な被害地震の分布図	38
第 22 図 1810 年文化男鹿地震の被害状況及び地震に伴う地殻変動	39
第 23 図 1939 年男鹿地震に伴う五明光及び釜谷地付近の地変の分布図	40
第 24 図 1983 年日本海中部地震による地盤の液状化に伴う五明光から玉の池に至る地域の 滑落崖の分布図	40
第 25 図 申川油田・橋本油田及び美野ガス田付近の地下構造図	42
第 26 図 申川油田北部地質断面図	43
第 27 図 申川油田中部地質断面図	44
第 28 図 橋本油田地質断面図	45

第 29 図	美野ガス田地質断面図	46
第 1 表	秋田地域含油第三系標準層序表	5
第 2 表	八郎潟の地史の要約	6
第 3 表	小谷沢層中の化石	14
第 4 表	天徳寺層中の浮遊性微化石	19
第 5 表	中沢層中の軟体動物化石(1)	23
第 6 表	中沢層中の軟体動物化石(2)	23
第 7 表	中沢層中の底生有孔虫化石	24
第 8 表	羽後浜田図幅地域及び周辺地域における中・上部第四系層序区分及び対比表	25
第 9 表	羽後浜田図幅地域における上部第四系層序区分の変遷	25
第 10 表	潟西層中の軟体動物化石	27
第 11 表	潟西層中の底生有孔虫化石	28
第 12 表	秋田市付近における砂丘堆積物の層序区分	29
第 13 表	申川断層及び美野断層における断層変位基準面の垂直変位量	36

羽後浜田地域の地質

大沢 穠*・鯨岡 明**・栗田泰夫***

羽後浜田地域の地質調査研究は、昭和59年度特定地質図幅の研究として行われたものである。地質全般、特に地質断面図は、秋田県・出光石油開発株式会社・新潟石油開発株式会社・日本海洋石油資源開発株式会社・男鹿石油開発株式会社・石油公団・石油資源開発株式会社及び帝国石油株式会社（A・B・C順）のボーリング及び地震探鉱による資料を使用して作成した。重力測定資料については帝国石油株式会社の提供を受けた。なお、石油資源開発株式会社探鉱部長鶴飼光男氏・同社総合課長齋藤博氏・同社生産部開発グループ相馬昭氏・帝国石油株式会社探鉱部長小松直幹氏・出光石油開発株式会社技術部長小沢不眠夫氏・同社地質課長渡辺雅治氏から資料提供に加え、貴重な助言及び協力を頂いた。厚く感謝する。

地質図上に併記した等重力線図は、帝国石油株式会社より提供を受けた重力測定資料を物理探査部中井順二技官が編集したものである。岩石薄片製作は技術部安部正治及び木村朗の両技官によって行われた。本研究の取りまとめは、執筆を含めて全体の総括・第三系及び下部第四系は主として大沢が行い、中・上部第四系及び地震については栗田が、応用地質は鯨岡が分担した。

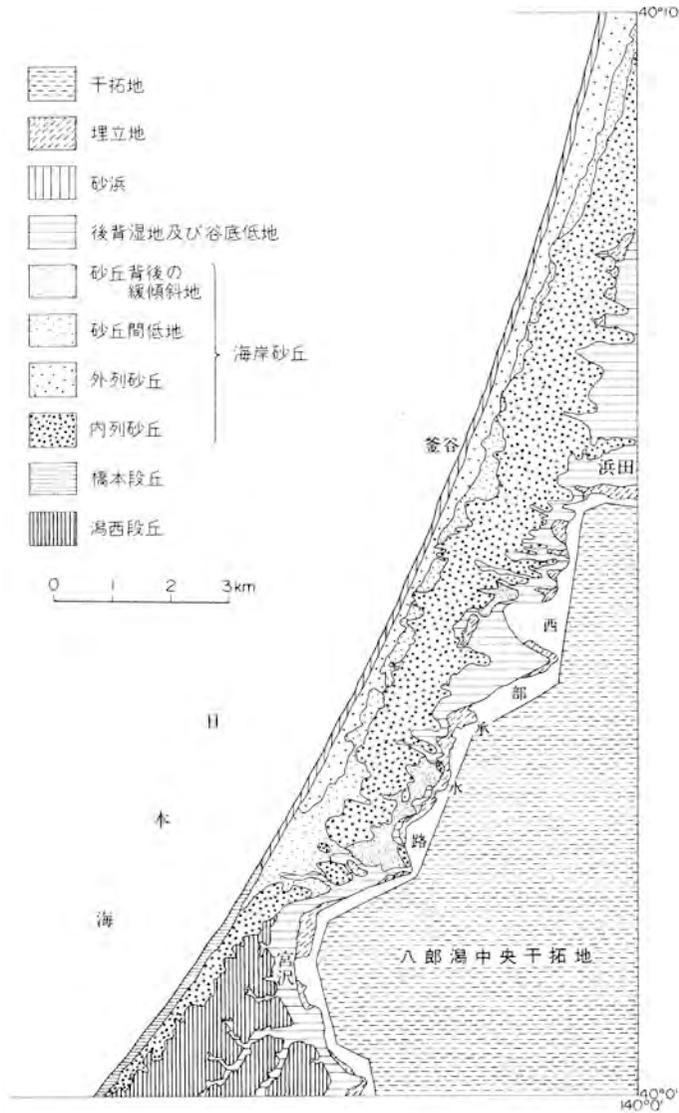
I. 地 形

羽後浜田図幅地域は、秋田県北西部の日本海沿岸地域に位置し、男鹿半島北東方の北緯 $40^{\circ}0' - 40^{\circ}10'$ 、東経 $139^{\circ}45' - 140^{\circ}0'$ の領域を占めている。行政区画上は、能代市・山本郡八竜町・南秋田郡若美町及び同郡大潟村に属している。陸域は、本図幅地域の東端部から東寄りの南端部にあって、約4分の1の地域を占めている。地形的には、この陸域は本州と男鹿島をつなぐ陸繋砂州・陸繋島である男鹿島及び潟湖であった旧八郎潟の、それぞれの一部に当たる。本図幅地域の残り、約4分の3の地域は日本海である。

本図幅地域の陸域の地形は、大きく、潟西段丘・橋本段丘・海岸砂丘・後背湿地及び八郎潟干拓地に分けられる(第1図)。これらの多様な地形は、第四紀中・後期の断層・褶曲運動と氷河性海面変動及び季節風の営力、そして大規模開発に伴う地形改変によって形成されたものである。

潟西段丘は、本図幅地域東寄りの南端部を占め、段丘面の原面の保存がよい海成段丘である。段丘面は南関東の下末吉面に対比されている。段丘面の高度は、申川では標高60mと高く、東へ向かって次第に低くなり、土花では標高10mである。天徳寺層及び潟西層から構成されており、段丘面は潟西層の堆積面である。本段丘には、北西-南東及び北東-南西に伸びる2方向の水系からなる格子状水系が発

*地質部 **石油資源開発株式会社(昭和59年度地質調査所併任) ***環境地質部



第1図 羽後浜田図幅地域の地形分類図

達しているが、その成因は詳しくは分かっていない。

橋本段丘は、日本海沿いの狭い地域を占め、いわゆる縄文海進に伴って形成された海岸段丘である。段丘面の高度は、申川海岸では標高12mと高く、これより離れるにしたがって低くなり、宮沢海岸では6mである。本段丘は天徳寺層・湯西層及び橋本層から構成されており、段丘面は橋本層の堆積面である。一般に、本段丘面は厚さ2-6mの砂丘砂に覆われている。

海岸砂丘は、本図幅地域東端部の日本海沿いを占め、主として本州と男鹿島をつなぐ陸繋砂州の上に

発達している。釜谷地以北では、幅 1-2km と広いが、それ以南では幅 200-600m と狭い。海岸線に平行する 2 列の横列砂丘からなり、内列砂丘・外列砂丘・砂丘間低地及び砂丘背後の緩傾斜地に分けられる。内列砂丘は、一般に幅 1-2km、比高 40-60m で、西北西-東南東に伸びる峰と谷が発達している。外列砂丘は、一般に幅 200-600m、比高 5-10m である。砂丘間低地は、内列砂丘と外列砂丘の間に位置する平坦地で、幅 150-400m、標高は 5m 前後である。砂丘背後の緩傾斜地は、内列砂丘の風下側（東南東）に位置する緩-微傾斜地で、1939 年及び 1984 年の地震に際して地盤の液状化に伴う表層地すべりを起こした地域である。

後背湿地は、海岸砂丘と旧八郎潟の間を占める低湿地で、一般に標高 5m 以下である。海岸砂丘との間には、沼沢地が点在している。後背湿地においては、明治以後、埋め立てによる新田開発が盛んに行われてきた。

八郎潟干拓地は、本図幅地域南東端部を占め、旧八郎潟を干拓し陸化した地域の一部である。標高は、一般に -1m から -4m で、盛り土を施した総合中心地付近だけが幾分高く 0-2m である。旧八郎潟の一部は、淡水化されて、承水路として残されている。

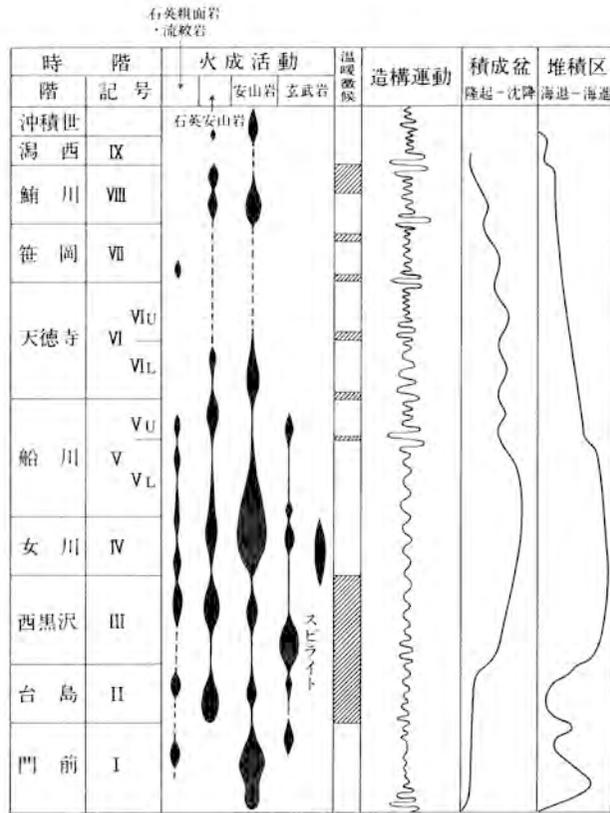
II. 地質概説

II. 1 研究史

羽後浜田図幅地域の地質は、緑色凝灰岩地域特有の第三系及びこれを被覆する第四系から構成されている。本図幅地域及び付近一帯の地質は、千谷(1930)の研究論文が公表され、新生界の層序・地質構造などが初めて解明された。

その後、池辺(1962)は石油会社の長年にわたる調査成果を取りまとめ、第 2 図のように東北地方油田地域の地殻変動について総括された。門前階・台島階及び西黒沢階各前期の造構造運動は地向斜的堆積盆地を形成するまでの、激しい火成活動を伴う地向斜生成期の運動であり、この時期の火砕岩類がいわゆる“グリーンタフ”と呼ばれているものの主体をなしている。船川階後期から後の断続的な造構造運動は、堆積盆地の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始まり、次々に背斜が生まれ、断続的な運動により成長して鮪川階末に完成した。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、船川階以後次第に狭められ、鮪川階末にほとんど陸化した。以上要約すると、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積成期、船川階後期-鮪川階を地向斜解体期と見ることができる。北里(1975)は男鹿半島上部新生界の地質と年代について、新しい見解を述べた。また、最近、米谷(1983)は秋田油田地域の標準層序を、浮遊性有孔虫化石分帯に基づいて第 1 表のように取りまとめた。

日本海沿岸地域に北由利衝上断層群があることについて初めて報告したのは、岩佐ほか(1957 MS.) である。その後、藤岡ほか(1976)によって詳しく公表された。また、池辺ほか(1979)によって、酒田衝上断層群が庄内層群(更新世中・後期)を切っていることが確認された。更に日本海沿岸地域に能代衝上



第2図 東北地方油田地域の地殻変動一覧図(池辺, 1962)

断層群(大沢ほか, 1983, 1984a, b)及び仁賀保衝上断層群(大沢ほか, 1982)の存在することが分かった。これら断層群を総括して, 北由利衝上断層系(大沢ほか, 1984b)と命名した。鮮新世後期-第四紀は, 強い圧縮応力場となり, 日本海沿岸沿いに延長200kmに達する北由利衝上断層系が形成された(大沢ほか, 1984a)。また, 能代衝上断層群は延長30km以上に達し, 本断層群によって付近の地層が著しく転位している。衝上面の傾斜は浅い所では70-80°Eであるが, 深くなるに従い低角度(45°内外)となる。本断層群は更新世後期, 恐らくそれ以後まで動いている。能代衝上断層群は3-4(5?)条のN-S性断層からなり, 断層帯の幅は2-5kmである(大沢ほか, 1984b, 1985)。

本図幅地域の段丘及び段丘堆積物, すなわち潟西層及び橋本層については, 大橋(1930), 藤岡(1965, 1973), 藤岡・高安(1965), 狩野(1968), 太田(1968), 太田ほか(1968), Huzioka *et al.* (1970), 藤岡ほか(1973), 今泉(1977), 白石(1982)及び潟西層団体研究グループ(1983)によって研究がなされた。

潟西層については, 大橋(1930)によって最初に研究がなされ, 第四系と考えられた。その後, 藤岡(1965), 藤岡・高安(1965)によって潟西層は釜谷地層の上に不整合に重なることが明らかにされ, 陸水成層であると考えられた。一方, 太田(1968)及び太田ほか(1968)は, 潟西層を海成段丘堆積物とみな

第2表 八郎潟の地史の要約(藤岡, 1965)

時代	対海面昇降	砂州・砂丘と八郎潟	相応段丘面	火山噴火	
現世 (沖積世)	現在	上昇(10-20m) 海進	砂州・砂丘の発達 (現在の八郎潟生成) <i>Corbicula</i> 湖	10m 海岸段丘面	
	土師・須恵時代	上昇(10m) 海進	砂州・砂丘発達 (北西トンボロ完成, 潟化傾向) <i>Rhaeta</i> 湾	20m 海岸段丘面	寒風山噴火(?)
	統縄文・弥生時代	上昇(20m) 海進	砂州・砂丘形成 <i>Macoma</i> 湾 貝塚	40m 海岸段丘面	寒風山噴火降灰
	縄文後期	上昇(20m) 海進(?)	砂州・砂丘(?) <i>Ostrea</i> 湾 貝塚	60m 海岸段丘面	寒風山噴火
	縄文中期	上昇			
	縄文前期 縄文早期	上昇 海進			
更新世 (洪積世)	潟西階		潟西湖(内陸淡水湖盆, 潟西層の堆積)	110m段丘面	噴火(?)
	釜谷地期	上昇 海進			

脇本層までの各層を不整合に覆うシルト岩を笹岡層と考え、先笹岡期に褶曲を伴う造構運動があったと述べた。

本図幅地域を含む男鹿半島一帯における最新期の地殻変動は、大橋(1930)によって初めて述べられ、段丘の隆起の状況が地域によって異なることが指摘された。その後、狩野(1968)、太田ほか(1968)、加藤・渡部(1976)、今泉(1977)、活断層研究会(編)(1980)、白石・潟西層団体研究グループ(1981)、衣笠ほか(1981)及び潟西層団体研究グループ(1983)によって、第四紀中・後期の地層及び地形面の変形について精力的に研究がなされた。その結果、男鹿半島及び東部の潟西地域が継続的に傾動隆起していることが明らかになった。

東北地方の日本海沿岸地域における歴史地震については、今村(1921)によって総括的な研究がなされた。その後、AWATA and KAKIMI(1985)は、出羽丘陵及び日本海沿岸地域における第四紀地殻変動と歴史地震の発生の規則性について述べた。1810年文化男鹿地震及び1939年男鹿地震と第四紀地殻変動との関係については、大橋(1928)及び今泉(1977)によって研究された。

II. 2 地質の概要

羽後浜田図幅地域は、東北地方緑色凝灰岩地域のうちの日本海沿岸地域に属している。本図幅地域の地質は、緑色凝灰岩地域特有の第三系及びこれを被覆する第四系から構成されている。これらのうちの一部が地表に分布している。本図幅地域の地質を総括して第3図に、また、本図幅地域付近の地質略図を第4図に示す。

第三系は、下位から西男鹿層群・西黒沢層・小谷沢層・女川層・能代沖安山岩・船川層及び天徳寺層に分けられる。西男鹿層群・西黒沢層及び小谷沢層は、いわゆる“緑色凝灰岩”であって、それ以外は、いわゆる“含油第三系”及び同時期の火山岩類である。

西男鹿層群は第三系の最下位を占めて、本図幅地域南西部の地下に分布している。変質輝石安山岩溶岩及び同質火砕岩を主とし、まれに凝灰質泥岩を挟んでいる。層厚は600m以上である。

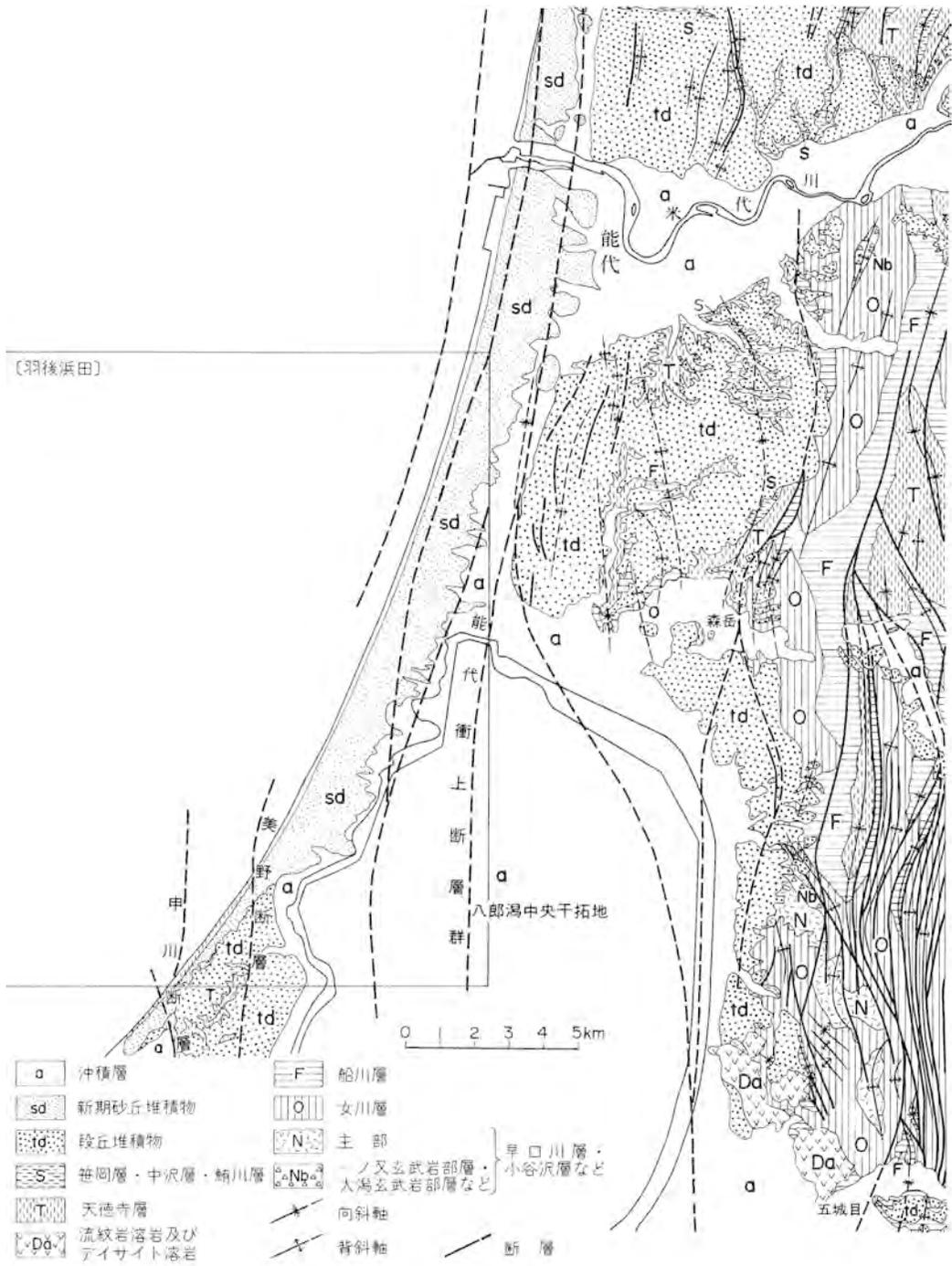
西黒沢層は西男鹿層群を不整合に被覆して、本図幅地域南西部の地下に分布している。泥岩及び酸性凝灰岩を主とし、玄武岩火砕岩を挟んでいる。層厚は200-300mである。

小谷沢層は上述の西黒沢層と同時異相であって、本図幅地域東半部の地下に分布している。玄武岩溶岩・同質火砕岩・泥岩及び酸性凝灰岩からなり、層厚は200-700mである。

地質時代	層序	模式図	岩質	備考	
第四紀	完新世	沖積層・砂丘堆積物・段丘堆積物など	砂・泥・礫	能代衝上断層群	
	更新世	中沢層 (50-150)	砂岩 酸性凝灰岩		
		笹岡層 (100-600)	砂岩・シルト岩 酸性凝灰岩		
第三紀	鮮新世	天徳寺層 (350-1,400)	シルト岩(砂岩を伴う) 酸性凝灰岩	大桑・万願寺動物化石群 西黒沢層を示す有孔虫化石	
		船川層 (400-1,000)	酸性凝灰岩 暗灰色泥岩(砂岩を伴う)		
	中新世		女川層 (400-700)		酸性凝灰岩 硬軟互層 硬質泥岩(酸性凝灰岩・砂岩を伴う)
		能代沖安山岩	輝石安山岩		
		西黒沢層 (200-300)	油緑石砂岩 泥岩・酸性凝灰岩 玄武岩溶岩 玄武岩火砕岩		
	漸新世	小谷沢層 (200-700)	下層不明		変質輝石安山岩溶岩・火砕岩
		西男鹿層群 (600+)			

() : 層厚(m)

第3図 羽後浜田図幅地域の地質総括図



第4図 羽後浜田図幅地域付近の地質略図
 藤岡(1959)；長谷・平山(1970)；大沢・須田(1978, 1980)；大沢ほか(1984)；大沢ほか(1985)；
 本報告及び著者らの未公表資料から編集した。

女川層は西黒沢層及び小谷沢層を整合に被覆して、本図幅地域のほぼ全域の地下に分布している。主として硬質泥岩からなり、酸性凝灰岩及び砂岩を挟んでいる。上部は、いわゆる“硬軟互層”を示し、基底部に、ときに海緑石砂岩を伴っている。層厚は400-700mである。本層中から魚鱗・魚骨・*Sagarites chitanii* MAKIYAMA 及び珪藻化石を産する。大型化石に乏しく、有孔虫化石も貧困である。

能代沖安山岩は、女川層堆積時に噴出したもので、本図幅地域北西部の地下に分布している。輝石安山岩溶岩及び同質火砕岩を主とし、玄武岩火砕岩を伴っていて、厚さ500m以上である。

船川層は女川層を整合に被覆して、本図幅地域のほぼ全域の地下に分布している。主として暗灰色泥岩からなり、酸性凝灰岩・砂質凝灰岩・酸性火山礫凝灰岩及び砂岩を挟んでいる。層厚は400-1,000mである。本層中には *Sagarites chitanii* MAKIYAMA が比較的普通に含まれ、大型化石に乏しい。放散虫及び珪藻化石は女川層に比べて少ないが、これに反して有孔虫化石が多くなる。

天徳寺層は船川層を整合に被覆して、本図幅地域のほぼ全域の地下(一部地表)に分布している。主としてシルト岩からなり、酸性凝灰岩・砂質凝灰岩・凝灰質砂岩及び砂岩を挟んでいる。層厚は350-1,400mである。船川層に比較して全般に化石が多くなる。有孔虫化石・石灰質ナンノプランクトン化石・放散虫化石及び珪藻化石を多産する。

第四系は笹岡層・中沢層・潟西層・橋本層・後背湿地堆積物及び谷底低地堆積物・砂丘堆積物・砂浜堆積物と中・上部第四系に分けられる。

笹岡層は天徳寺層を整合に被覆して、本図幅地域のほぼ全域の地下に分布している。主として砂岩及びシルト岩からなり、酸性凝灰岩及び砂質凝灰岩を挟んでいる。層厚は100-600mである。本層からいわゆる“大桑・万願寺動物化石群”といわれる貝化石を多産する。

中沢層は笹岡層を整合に被覆して、本図幅地域北東端部の地下に分布している。軟弱な砂岩を主とし、酸性凝灰岩及び砂質凝灰岩を挟んでいる。層厚は50-150mである。本層の下部から貝化石を産する。

潟西層は天徳寺層を不整合に被覆して、本図幅地域東寄りの南端部に分布している。砂・泥及び礫を主とし、ときに亜炭を伴っている。潟西段丘の構成層である。層厚は8-22m若しくはそれ以上である。本層基底部から軟体動物化石及び底生有孔虫化石を産する。

橋本層は天徳寺層及び潟西層を不整合に被覆して、本図幅地域東寄りの南端部に分布している。砂及び礫を主とし、泥炭を伴っている。橋本段丘の構成層である。層厚は1.5-3.5mである。

砂丘堆積物は本図幅地域北東端部から東寄りの南端部に分布し、砂からなる。層厚は最大50m以上である。

後背湿地堆積物及び谷底低地堆積物は本図幅地域東部に分布し、砂・泥及び礫を主とし、泥炭を伴っている。砂浜堆積物は本図幅地域東部の日本海沿いの海岸に分布し、主として砂からなり、礫を伴っている。

II. 3 地 史

羽後浜田図幅地域周辺のデータを加えて、本図幅地域の第三紀-第四紀の地史について考察する¹⁾。

漸新世-中新世初期の西男鹿層群²⁾(宮城, 1958)の堆積時には、本図幅地域南西部・南隣船川図幅地域西西部及び南西隣戸賀図幅地域東東部で、多量の変質輝石安山岩溶岩及び同質火砕岩の噴出があった。火山活動は休止することなく行われ、ほとんど陸源砕屑岩の堆積がなかった。この間に変質玄武岩溶岩及び同質火砕岩が少量噴出した。火山活動の中心部では700-900mの厚い堆積が行われたが、中心部から周縁部に行くに従い次第に薄くなる。

その後、中新世中期に本図幅地域南西部で西黒沢層³⁾を、東東部で小谷沢層を堆積した。本図幅地域南西部・南隣船川図幅北西部及び南西隣戸賀図幅地域北東部で泥岩・砂岩・礫岩及び酸性凝灰岩の薄層(厚さ20-300m)を堆積した。これに対して、本図幅地域東東部・東隣森岳図幅地域ほぼ全域・南隣船川図幅東東部及び南東隣五城目図幅地域ほぼ全域では、玄武岩溶岩及び同質火砕岩の多量の噴出があり、火山活動の休止時に泥岩・酸性凝灰岩、ときに砂岩を堆積した。試掘井が大潟玄武岩部層中で終わっているのは、はっきりしないが、火山活動の中心部であった大潟村(旧八郎潟)では厚さ500m以上と推定される。台島-西黒沢階(藤岡ほか, 1981)上半部の泥岩中に含まれる底生有孔虫化石群から見て、陸棚外縁-漸深海(outer shelf-upper bathyal)の環境を示している。

以上小谷沢層までがいわゆる“緑色凝灰岩”であって、以下女川層からがいわゆる“含油第三系”となる。台島-西黒沢階(藤岡ほか, 1981)上半部の堆積時から女川階堆積時前頃までに構造運動⁴⁾があった。この構造運動に関係して秋田・青森県境地域(大沢ほか, 1983)・秋田県中部太平洋山地域(藤岡ほか, 1977; 大沢ほか, 1981)などで、いわゆる“第三紀花崗岩類”が侵入したと考えられる。秋田油田地域の含油第三系の堆積盆の規模については、石和田ほか(1977)によれば、第5図に示すように日本海海岸線から西方に約40kmで堆積盆の周縁部となる。堆積盆の最大沈降部すなわち中心部は、日本海海岸線から西方に約20kmの所にあり、堆積盆の形は非対称であったと述べられている。

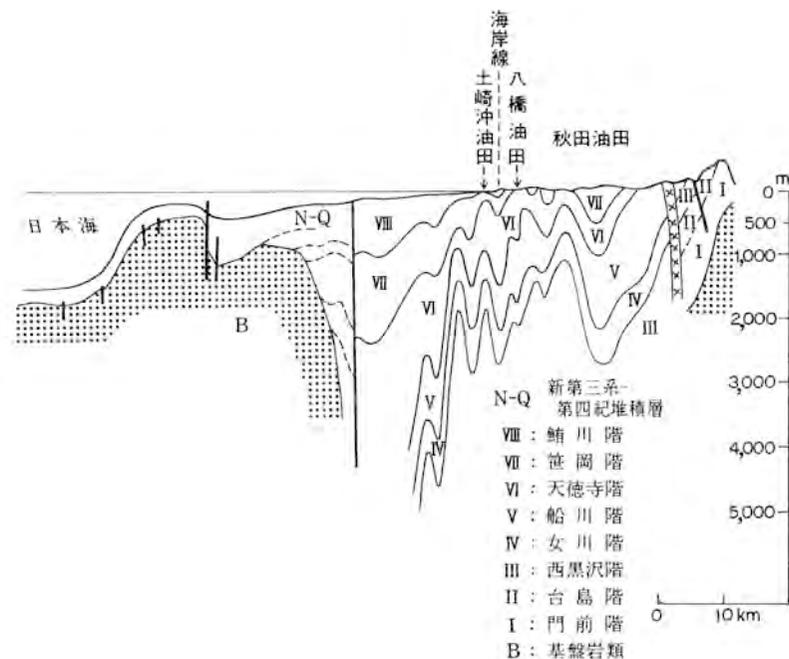
中新世中期の女川層は数100mの厚さに達する広域斉一岩相の硬質泥岩からなる。還元的な停滞水域環境での堆積物で石油母層となっている。この時期の海は寒流系の内海で、古日本湾(浅野・高柳, 1966; 藤岡, 1972)と呼ばれている。女川階には台島-西黒沢階後半部に比べて、堆積盆の規模が大きくなり、沈降が著しくなった。堆積盆と堆積盆との間に沈降量が少ないため堆積物の薄い微沈降地域あるいは微沈降帯ができた。堆積盆の長軸の方向は、台島-西黒沢階後半部の堆積時よりもN-S性に近づいている。本図幅地域内について見ると、全域に硬質泥岩を主とする厚層を堆積した。大局的に見て、本図幅地域西部及び南東部では層厚が400-500mと比較的薄い、ほかでは500-700mと厚い。北東隣能

1) 秋田県全体若しくは、より広域にわたる地域の構造発達史については、北村(1959, 1963)、池辺(1962)、藤岡(1963)、大沢(1963)などの論文がある。なお、東北地方北部-中部の緑色凝灰岩地域の地質一般について大沢(1968)によって総括され、上述の論文を含めて解説されている。

2) 赤島層を除く西男鹿層群の年代は、鈴木(1980)によれば、 31.5 ± 1.7 Ma, 27.1 ± 1.3 Ma, 25.5 ± 1.1 Ma及び 25.1 ± 1.0 Maの数値を示している。このことから、漸新世-中新世初期と推定した。

3) 樋口ほか(1972)によって、西黒沢階の岩相・化石相の広域的变化が詳しく述べられている。

4) 角ほか(1966)によるIIIないしIV(西黒沢階末期)の構造運動及び大沢ほか(1971)による川尻凝灰岩部層堆積時末期から小繋沢層堆積時にかけての川尻構造運動(大沢ほか, 1979)にほぼ当たる。



第5図 秋田油田地域の地質断面図（石和田ほか，1977）

代図幅地域南西部では800mに達する所があり，そこが1つの堆積盆の中心部であった．本図幅地域北西部の堆積盆の周縁部若しくは微沈降帯では輝石安山岩溶岩及び同質火砕岩を主とする能代沖安山岩が噴出した．

次の中新世後期－鮮新世前期の船川層は，最大層厚1,600mに達する広域斉岩相の暗灰色泥岩からなる．池辺(1962)が述べているように，女川期は最大の海浸の時期であり，船川期は最大の沈降の時期である．女川層と船川層の岩相は，両者の間に硬軟互層からなるわずかな漸移相を挟むのみで，非常に顕著に変わっている．沈降量が大きく，層厚1,000mを超える堆積盆が数地区で見られる．一方これら堆積盆と堆積盆との間に微沈降帯がある．本図幅地域内について見ると，全域に暗灰色泥岩を主とする厚層を堆積した．大部分の所での層厚は400-700mであるが，本図幅中北部では800-1,000mの厚層を堆積した．北東隣能代図幅地域南西部の西端寄りに堆積盆の1つの中心部があり，ここでは950-1,200m，ところにより1,200m以上の厚層を堆積した．

次の鮮新世後期（一部更新世前期）の天徳寺層は，最大層厚1,500mに達し，シルト岩を主とする．堆積盆全体の大きさは船川層堆積時より小さくなる．本図幅地域内について見ると，ほぼ全域にシルト岩を堆積した．堆積盆の中心部が2,3あり，本図幅地域中北部・本図幅地域申川油田一帯及び本図幅地域北東端－東隣森岳図幅地域北西端部から北東隣能代図幅地域南西部に至る一帯である．ここでは最大1,400mに達する厚層を堆積した．本図幅地域内の油田褶曲方向(N-S性)の褶曲及び断層を形成した運動は主として天徳寺層堆積時から始まり，それ以後現在まで続いている．

次の更新世前期の笹岡層の堆積盆は、天徳寺層の堆積盆より小さくなり、中心部の厚さも最大800mと薄くなる。本図幅地域内について見ると、主として砂岩からなり、100-600mの比較的薄層を堆積した。引き続き中沢層と呼ばれる軟弱な砂岩を主とする50-150mの薄い堆積物を堆積した。その後、潟西層・橋本層・後背湿地堆積物及び谷底低地堆積物・砂丘堆積物・砂浜堆積物などを堆積した。

III. 第三系

III. 1 西男鹿層群

西男鹿層群(命名：半沢(1954)。その後、宮城ほか(1956)によって詳しく内容の記載が行われた)

西男鹿層群は、第三系の最下位を占めて、本図幅地域南西部の地下に分布し、主として変質輝石安山岩溶岩及び同質火砕岩からなる。

模式地 南西隣戸賀図幅地域内男鹿半島西岸一帯である。

層厚及び岩相 模式地での層厚600m以上である。変質輝石安山岩溶岩及び同質火砕岩を主とし、まれに凝灰質泥岩を挟む。かんらん石普通輝石ドレライトに貫かれている。

層位関係及び化石 層位関係は本層群より下位の地層まで達する試掘井がないので、はっきりしない。未だ化石が発見されていない。

III. 2 西黒沢層

西黒沢層(命名：大塚, 1936)

西黒沢層は、本図幅地域南西部の地下に分布し、主として泥岩及び酸性凝灰岩からなる。

模式地 南隣船川図幅地域内男鹿半島北岸西黒沢付近一帯である。

層厚 200-300mである。

岩相 泥岩及び酸性凝灰岩を主とし、玄武岩火砕岩を挟んでいる。泥岩は暗灰色-灰色、塊状、ときに無層理、凝灰質、女川層のものに比べて、軟質である。酸性凝灰岩と互層をなし、明瞭な層理を示す。酸性凝灰岩は緑色-淡緑色、やや軟弱で、軽石質なものがある。ほかに安山岩-玄武岩火砕岩を挟んでいる。基礎試錐「野石沖」のデータ(阿竹, 1973)によれば、深度2,240-2,506m間に潜在し、暗灰色泥岩及び泥岩と凝灰岩の互層からなる。

層位関係 本図幅地域内では地下に潜在しているのはっきりしないが、南隣船川図幅地域内男鹿半島北岸西黒沢付近一帯では、下位層と不整合である(藤岡, 1959)。

化石 基礎試錐「野石沖」のデータ(阿竹, 1973)によれば、深度2,240-2,250m間で*Globorotalia cf. praescitula*を産する。南隣船川図幅地域内で、台島型植物化石群・有孔虫*Operculina*, *Miogypsina*及び*Globorotalia*群集・海生貝・*Aphrocallistes*などの化石を多産する(藤岡, 1959, 1973; 藤岡ほか, 1973)。

Ⅲ. 3 小谷沢層

小谷沢層こやのさわ(命名：井上(1957)・藤岡・高安(1965))によって詳しく内容の記載が行われた。その後、大沢ほか(1985)が構成内容について再定義を行った)

小谷沢層は、本図幅地域東半部の地下に分布し、主として玄武岩類・泥岩及び酸性凝灰岩からなる。

模式地 南東隣五城目図幅地域北西端部琴丘町小谷沢付近である。地表に露出していない。試掘井西鶴川SK-1(石油資源開発株式会社, 1966, 東隣森岳図幅地域西端部)・試掘井中大潟AK-1(秋田県, 1970)などで認められる。

分布及び層厚 本図幅地域東半部の地下に分布している。地下深度は300-3, 500mである。層厚については、下位層まで試掘井が掘られていないのははっきりしないが、恐らく、200-700mであろう。

岩相 小谷沢層は、主として玄武岩類・泥岩及び酸性凝灰岩からなる。岩質により、泥岩及び酸性凝灰岩を主とする主部及び玄武岩類を主とする大潟玄武岩部層とに分けられる。両者は指交関係を示すが、大局的に見て上部に主部が多く、中部及び下部に大潟玄武岩部層が多い。

主部

主部は泥岩及び酸性凝灰岩を主とし、砂岩、ときに礫岩を挟んでいる。層厚は100-300mである。泥岩は暗灰色-灰色、塊状、凝灰質である。硬質で女川層のものと区別困難なものがある。酸性凝灰岩は淡緑色-灰白色、やや軟弱、軽石質である。

大潟玄武岩部層

大潟玄武岩部層(命名：大沢ほか, 1985)の模式地は西隣森岳図幅地域西端部大潟村の試掘井西鶴川SK-1 深度615-1, 088m間である。層厚は200-500m(所により700m?)である。大局的に見て大潟村(旧八郎潟)内及びその北方延長部で厚く、ここに西黒沢階の玄武岩の火山活動の1つの中心部があったと考えられる。

本部層は玄武岩溶岩及び同質火砕岩を主とし、泥岩・酸性凝灰岩などを挟んでいる。玄武岩溶岩は暗青色-暗灰色、堅硬で変質されている。試掘井のサンプルが少ないのではっきりしないが、恐らく枕状溶岩があり、ハイアロクラスタイトが伴われていると推定される。玄武岩火砕岩は暗青色-濃緑色、一般に角礫と基質との膠結度がよく、二次鉱物に置換されている。

本図幅地域南東部の試掘井中大潟AK-1のデータ(秋田県, 1970)によれば⁵⁾、深度1, 538-1, 604.4m間に潜在している。緑色砂質凝灰岩及び暗青灰色玄武岩質凝灰岩を主とし、深度1, 555-1, 575m間に灰褐色泥岩を挟んでいる。深度1, 590m以深では一段と火山質となり、深度1, 603.0-1, 603.8mのコアーによると晴青紫色玄武岩及び赤褐色玄武岩質凝灰岩である。東隣森岳図幅地域南寄りの西端部の西鶴川SK-1のデータ(石油資源開発株式会社, 1966a)によれば、深度615-1, 216.7m間に潜在している。かんらん石玄武岩溶岩及び同質火砕岩を主とし、酸性凝灰岩・少量の泥岩などを挟んでいる。

層位関係 本図幅地域内の地表に下位層が分布しておらず、試掘井も本層中で終わっている。したがって下位層との関係は不明である。

5) 原調査の記載を尊重し、できるだけ原文どおりにした。以下同様である。

第3表 小谷沢層中の化石(藤岡・高安, 1965)

有孔虫化石

Miogyopsina Kotoi HANZAWA*Globigerina* cf. *bulloides* d'ORBIGNY*Sigmoilina* sp.*Spirosigmoilinella compressa* MATSUNAGA*Martinottiella bradyana tarukiensis* (ASANO)*Haplophragmoides* sp.*Bathysiphon* sp.*Pullenia* sp.*Discorbis* sp.*Uvigerina* sp.

貝化石

Propeamussium tateiwai KANEHARA*P.* sp.*Astarte* sp.*Protothaca* sp.*Adamnestia* sp.*Fusitoriton* sp.*Dentalium yokoyamai* MAKIYAMA

産地：東隣森岳図幅地域内琴丘町入通南西の小沢

化石 試掘井中大湯 AK-1(秋田県, 1970)の深度1,550m及び1,560mで, *Globigerina* cf. *bulloides*, *Globigerina incompta*, *Globigerina woodi* などの浮遊性有孔虫が認められた。なお, 深度1,550mで *Florilus kidoharaense*, *Pararotolia tochiensis* などが検出された。試掘井中申川 SK-1のデータ(石油資源開発株式会社, 1980)によれば, 深度2,400-2,450m間で, *Sigmoilopsis schlumbergeri*(SILVESTRI), *Hopkinsina sinboi* MATSUNAGA, *Pullenia bulloides*(d'ORBIGNY), *Gyroidinoides sordanii*(d'ORBIGNY), *Globigerina* sp.などを産し, いわゆる *Hopkinsina* 群集に多産する共通種が見られる。なお, 東隣森岳図幅地域南部で第3表に示すような有孔虫化石及び海生貝化石を産する。したがって本層は西黒沢層に対比される。

III. 4 女川層

女川層(命名：外山(1925)が「女川珪質頁岩層」, 大橋(1930)が「女川珪質頁岩」と呼んだ。また, 千谷(1930)によって女川層と命名された)

女川層は西黒沢層及び小谷沢層を被覆して, 本図幅地域のほぼ全域の地下に分布している。主として硬質泥岩からなる。本層は秋田油田含油第三系の代表的地層であって, 女川層を構成するものは, いわゆる「硬質頁岩(Hard shale)」と呼ばれている。

模式地 南隣船川図幅地域内男鹿半島南岸女川付近一帯である。

分布及び層厚 本図幅地域のほぼ全域の地下に分布している。層厚は400-700mである。

岩相 女川層は主として硬質泥岩⁶⁾からなり、全域にわたって酸性凝灰岩を挟んでいる。ときに砂岩を挟み、硬質泥岩との互層をなす。本層の上部は、いわゆる硬(女川岩相)軟(船川岩相)互層を示す。ときに海緑石砂岩を基底部に伴っている。

硬質泥岩は、珪質で非常に明瞭な板状層理を有し、凝灰質の砂岩及び酸性凝灰岩を挟む。この板状層理は数 cm 単位で頻りに繰り返す白黒の縞状構造による。黒色部は暗灰色一帯褐色の緻密、堅硬、珪質の泥岩からなる。珪質の泥岩は非常に微細な葉理を有し、ときに燧石^{ひうち}レンズを挟む。白色部は黒色部に比べやや粗粒で、同じように微細な葉理を有し、風化が進むと灰白色を示し、やや凝灰質である。白黒の両帯は風化部で非常に対照的な色調を示す。板状あるいは角片状の破片は砕け易く、割れ口は貝殻状断口を示す。硬質泥岩には上記のものほかに、暗灰色、塊状、硬質-やや軟弱なものまであり、一般的に見て層理明瞭である。ときに無層理に近く、船川層のものに酷似するものもある。酸性凝灰岩は灰白色-白色、軟弱、軽石質、ときに砂質である。厚さ数 10cm- 数 m で数層準に挟まれ、鍵層として追跡できる。砂岩は暗青色-暗灰色、細粒-中粒、凝灰質である。

本図幅地域中南部の基礎試錐「野石沖」のデータ(阿竹, 1973)によれば、深度 1,527-2,240m 間に潜在し、暗褐色硬質頁岩からなり、凝灰岩を挟んでいる。本図幅地域南東部の試掘井中大渦 AK-1 のデータ(秋田県, 1970)によれば、深度 988-1,538m 間に潜在している。下部は主として淡緑色緻密質凝灰岩及び砂質凝灰岩からなり、灰褐色泥岩及び褐色硬質泥岩をしばしば挟む。部分的にこれらが互層状をなす所がある。上部は暗灰褐色泥岩及び同硬質泥岩からなり、灰白色-灰色ベントナイト質凝灰岩及びシルト質凝灰岩をしばしば挟んでいる。下位ほど硬質、緻密質となり、まれに炭酸塩岩類を挟んでいる。

層位関係 下位の西黒沢層及び小谷沢層と整合である。本図幅地域内では本層及びその下位層が露出していないので、層位関係が不明である。しかしながら、東隣森岳図幅地域南端部琴丘町鹿渡南東方及び南隣船川図幅地域男鹿半島北岸西黒沢付近で、本層の硬質泥岩が下位層を整合に被覆する露頭が見られる。この硬質泥岩中若しくはその基底部に海緑石砂岩を有する。

化石 本層中から魚鱗・魚骨・Sagarites chitanii MAKIYAMA 及び珪藻化石を産する。大型化石に乏しく、有孔虫化石も貧困である。基礎試錐「野石沖」のデータ(阿竹, 1973)によれば、深度 1,540-1,630 m 間で *Bulimina* cf. *pupoides* を産する。試掘井中大渦 AK-1 のデータ(秋田県, 1970)によれば、深度 1,080m 以浅で、特徴種として *Gyroidina sordanii*, *Praeglobobulimina* cf. *pupolides*, *Praeglobobulimina kamedaensis*, *Globobulimina* cf. *auricalate*, *Cassidulina* cf. *sublinbata*, *Cassidulina* cf. *yabei*, *Cassidulina* cf. *norcrossi*, *Volvulinaria* cf. *sadonica* 及び *Nodosaria* sp. を、随伴種として *Bulimina nipponica*, *Hopkinsina morimachiensis* などが検出される。試掘井中申川 SK-1 のデータ(石油資源開発株式会社, 1980)によれば、深度 1,500-1,540m 間で、*Haplophragmoides* sp., *Cribrostomoides renzi* (ASANO), *Cribrostomoides* cf. *subglobosum* (SARS), *Cyclamina japonica* ASANO, *Cyclamina* cf. *ezoensis* ASANO などの砂質種を産する。また、*Praeglobobulimina kamedaensis* (MATSUNAGA), *Globobulimina auriculata* (BAILEY) を多産する。

6) 非常に珪質で、珪質岩と呼ばれるものが多い。Kano(1979)による研究がある。

Ⅲ. 5 能代沖安山岩

能代沖安山岩(新命名)

能代沖安山岩は、女川層堆積時に噴出したもので、本図幅地域北西部に分布し、主として輝石安山岩溶岩及び同質火砕岩からなる。

模式地 本図幅地域北西部試掘井能代沖 SI-1 深度 1,340m 以深である。

厚さ 500m 以上

岩相 輝石安山岩溶岩及び同質火砕岩を主とし、玄武岩火砕岩を伴っている。試掘井能代沖 SI-1 のデータ(日本海洋石油資源開発株式会社・出光日本海石油開発株式会社, 1973)によれば、俎山火山岩類と同じ岩質である。

層位関係 女川層の堆積時に噴出したものである。

Ⅲ. 6 船川層

船川層(命名: 外山(1925)が「船川黒色頁岩層」と呼んだ。その後、千谷(1930)によって船川層と命名された)

船川層は女川層を被覆して、本図幅地域のほぼ全域の地下に分布している。主として暗灰色泥岩からなる。本層は秋田油田含油第三系の代表的地層であって、船川層を構成するものは、いわゆる「黒色頁岩(Black shale)」と呼ばれている。

模式地 南隣船川図幅地域内男鹿半島南岸船川付近一帯である。

分布及び層厚 本図幅地域のほぼ全域の地下に分布している。層厚は400-1,000m である。

岩相 主として暗灰色泥岩からなり、酸性凝灰岩・砂質凝灰岩及び、所により酸性火山礫凝灰岩と砂岩を挟んでいる。暗灰色泥岩は塊状、無層理で、ときに層理を示し、粘土質ないしシルト質、ときに砂質である。新鮮な部分は黒色-暗灰色であり、風化すると灰白色-黄白色となり、50-10cm の不規則な塊状、または2-3cm のもろい小角片に割れる。その露出面が硫黄様粉末に覆われていることがある。酸性凝灰岩及び砂質凝灰岩は灰白色-白色、軽石質、ときに砂質である。本層の下部及び上部に、北東隣能代図幅地域及び東隣森岳図幅地域の下部七座凝灰岩部層及び上部七座凝灰岩部層に属すると考えられる暗灰色泥岩を挟む酸性火砕岩があるが、各々の層厚は数 10m 以下である。

本図幅地域中南部の基礎試錐「野石沖」のデータ(阿竹, 1973)によれば、深度 1,036-1,527m 間に潜在し、暗灰色泥岩及び砂質凝灰岩の互層からなる。本図幅地域南東部の試掘井中大渦 AK-1 のデータ(秋田県, 1970)によれば、深度 447-984m 間に潜在している。下部は暗灰色褐色緻密質泥岩からなり、淡灰白粘質泥岩及び泥灰岩をわずかに挟んでいる。上部は主として灰色-暗灰色凝灰質泥岩からなり、灰白色ベントナイト質凝灰岩・砂質凝灰岩及び泥灰岩を挟んでいる。

層位関係 下位の女川層と整合である。本図幅地域内に露出していないので、層位関係は不明であるが、隣接図幅地域内で整合であることがよく分かる。

化石 本層中には *Sagarites chitanii* MAKIYAMA が比較的普通に含まれ、大型化石に乏しい。放散虫及び珪藻化石は女川層に比べて少ないが、これに反して有孔虫化石が多くなる。基礎試錐「野石沖」のデータ(阿竹, 1973)によれば、深度1,000-1,510m間は *Cyclammina cancellata*-*Multifidella nodulosa* 群集帯である。また深度1,300-1,470m間で *Spirosigmoilinella compressa* を産する。試掘井中大潟AK-1のデータ(秋田県, 1970)によれば、深度460-600m間で底生有孔虫の優勢種として、*Praeglobbulimina pupoides*, *Globbulimina auriculata*, *Multifidella nodulosa* 及び *Multifidella communis* を産する。浮遊性有孔虫としては深度460-600m間で、*Orbulina universa* を産する。試掘井中申川SK-1のデータ(石油資源開発株式会社, 1980)によれば、深度1,200m以浅で *Cribrostomoides* cf. *subglobosum* (SARS), *Martinottiella communis* (d'ORBIGNY), *Goessella schencki* ASANO などの砂質種を主として産する。深度1,220-1,480m間で *Spirosigmoilinella compressa* MATSUNAGA, *Martinottiella communis* (d'ORBIGNY)などを産する。

III. 7 天徳寺層

天徳寺層(命名:大村(1928)。その後、渡辺(1932)によって「天徳寺灰色頁岩」、大塚(1936)により「天徳寺砂質頁岩層」と呼ばれた)

天徳寺層は船川層を被覆して、本図幅地域のほぼ全域の地下(一部地表)に分布している。主としてシルト岩からなる。本層は女川層及び船川層が広域斉一相を示すのに比べ、その堆積相が地域的变化に富んでいる。本層は藤岡(1965, 1973)及び藤岡ほか(1973)の「北浦層」の一部及び「脇本層」の一部に相当する。また、北里(1975)及びOKADA(1979)の「船川層」の一部・「北浦層」及び「脇本層」の一部に相当する。

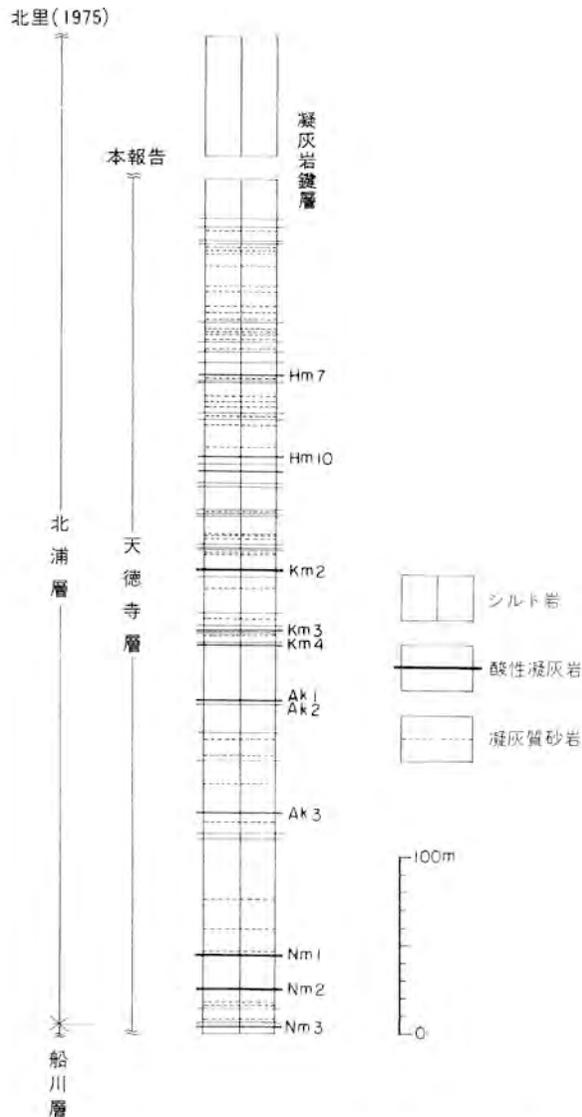
模式地 秋田市天徳寺付近であって、本図幅地域内では申川海岸から宮沢海岸に至る日本海沿岸の海食崖でよく見られる。

分布及び層厚 本図幅地域のほぼ全域の地下に分布している。申川海岸から宮沢海岸に至る日本海沿岸及び八ッ面付近で地表でわずかに露出している。層厚は350-1,400mである。試掘井東申川SK-1のデータ(石油資源開発株式会社, 1967a)によれば1,400m以上に達する。多くの個所での層厚は、350-900mである。地表に露出している上述の個所では、露出している限りにおいて層厚500m内外である。

岩相 天徳寺層はシルト岩を主とし、酸性凝灰岩・砂質凝灰岩・凝灰質砂岩及び砂岩を挟んでいる(第6図)。シルト岩は青灰色-暗灰色、塊状で風化すると、不規則な塊状に割れ、船川層のように細片化しない。所により生痕が見られる。酸性凝灰岩及び砂質凝灰岩は、灰白色-白色、軟弱、軽石質、ときに砂質-シルト質、シルト岩中に挟まれていて、厚さ数cm-2mであって、厚さに変化する。凝灰質砂岩及び砂岩は暗灰色-青灰色-灰白色、ときにシルト質、細粒-中粒であり、シルト岩中に挟まれている。厚さは数cm-1m、所により厚くなる。上位に行くに従い多くなり、笹岡層中の砂岩と区別できなくなる。

本図幅地域中南部の基礎試錐「野石沖」のデータ(阿竹, 1973)によれば、下部天徳寺層⁷⁾(深度668-

7) 下部天徳寺層の一部は筆者らの船川層に含まれる。以下同じ。



第6図 申川海岸から宮沢海岸のルートにおける天徳寺層の柱状図。北里(1975)を簡略化

1,036m間)は青灰色-暗灰色泥岩及び凝灰岩の互層からなり、上部天徳寺層(深度270-668m間)は帯緑灰色-青灰色泥岩からなり、凝灰岩を挟んでいる。

層位関係 下位の船川層と整合である。本図幅地域内には船川層が露出していないので、層位関係が不明である。しかしながら、隣接地域内で整合であることがよく分かる。

化石 本層中から浮遊生有孔中化石・石灰質ナンノプランクトン化石・放散虫化石及び珪藻化石が検出されている(第4表・第7図及び第8図)。北里(1975)によれば、これらの化石群集の優勢種はいずれも寒冷種である。有孔虫化石によれば、本層下部に *Globoquadrina asanoi* Top datum (1.9Ma, TSUCHI ed.,

第4表 天徳寺層中の浮遊性微化石(北里, 1975, 1979)

浮遊性有孔虫

- Globigerina bulloides* d'ORBIGNY
G. pachyderma (EHRENBERG)
G. incompta CIFELLI
G. quinqueloba (NATLAND)
G. calida praecalida BLOW
Globigerinoides ruber (d'ORBIGNY)
Globoquadrina asanai MAIYA, SAITO and SATO
G. kagaensis MAIYA, SAITO and SATO
G. himiensis MAIYA, SAITO and SATO

石灰質ナンノプランクトン

- Coccolithus peragicus* (WALLICH) SCHILLER
Cyclococcolithus leptoporus (MURRAY and BLACKMAN) KAMPTNER
Gephyrocapsa spp.
Syracosphaera sp.
Braarudosphaera bigelowi (GRAN and BRARUD) DEFLANDRE

放散虫

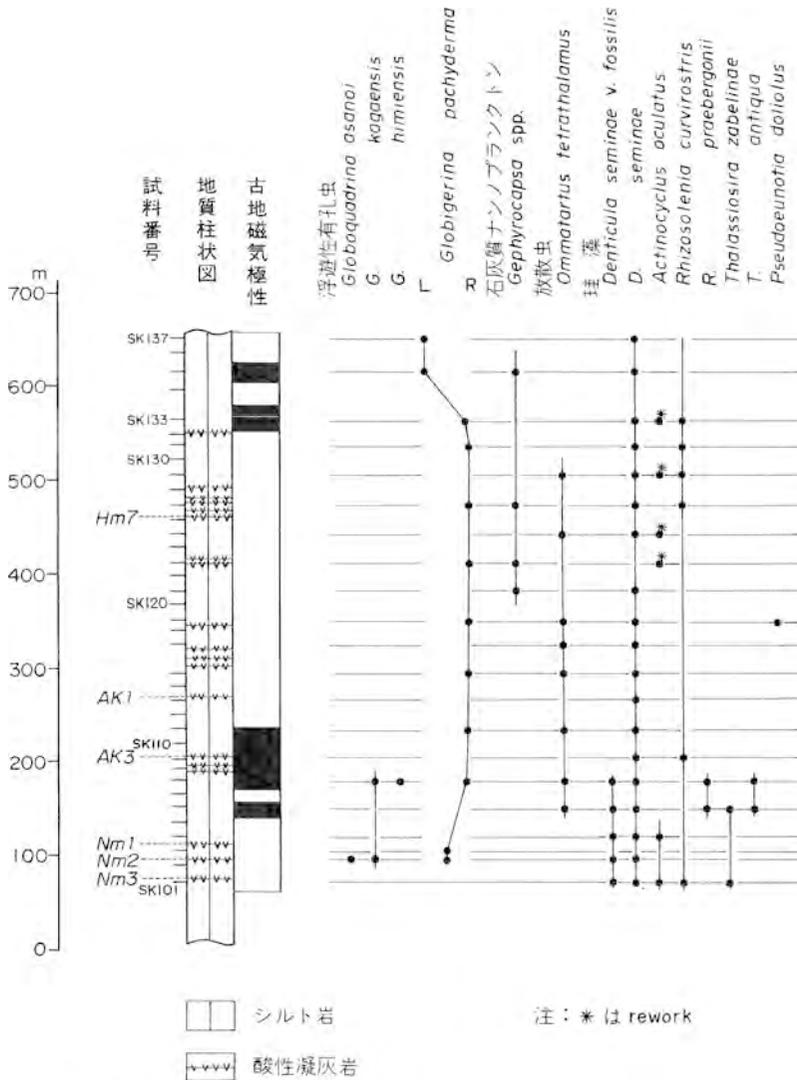
- Ommatartus penultimus* (RIEDER)
O. tetrathalamus (HAECKEL)
Stichocorys peregrina (RIEDER)

珪藻

- Denticulopsis seminae* SIMONSEN and KANAYA
D. seminae var. *fossilis* SCHRADER
Actinocyclus oculatus JOUSE
A. ochotensis JOUSE
Rhizosolenia praebergonii MUCHINA
R. curvirostris JOUSE
Thalassiosira Zambelinae JOUSE
T. antiqua (GRUN) CLEVE
Pseudoeunotia doliolus (WALL) GRUN
Coccinodiscus pustulatus

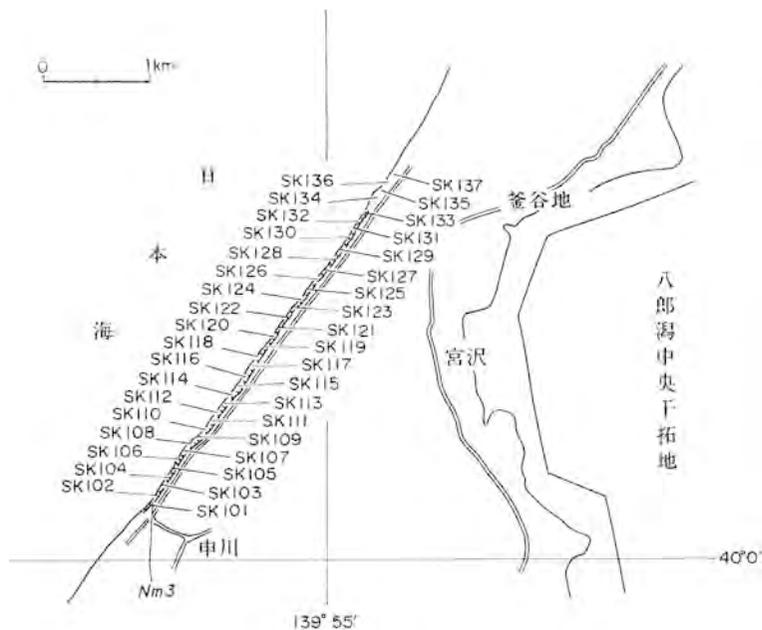
産地: 若美町中川-宮沢海岸

1981)が, 本層上部に *Globigerina pachyderma* DS horizon (1.2Ma, TSUCHI ed., 1981)が認められる。珪藻化石によれば, 本層下部は *Denticulopsis seminae* var. *fossilis* Zone (2.48-1.75Ma, TSUCHI ed., 1981)に, 本層中・上部は *Actinocyclus oculatus* Zone (1.75-0.97Ma, TSUCHI ed., 1981)に属している。本図幅地域中南部の基礎試錐「野石沖」のデータ(阿竹, 1973)によれば, 深度750-990m間は *Globobulimina auriculata*-*Multifidella nodulosa* 群帯及び Lower *Globovalia inflata* 帯であり, 深度740m以浅は *Islandiella-Uvigerina akitaensis* 群帯である。試掘井中申川 SK-1 のデータ(石油資源開発株式会社, 1980)によれば, 深度200-340m間は, 上部は *Uvigerina* spp., *Cassidulina norcrossi* CUSHMAN, *Epistominella pulchella* HUSEZIMA and MARUHASHI, *Oridorsalis umbonatus* (REUSS)などの石灰質群集で, 下部は *Cribrostomoides* cf. *subglobosum* (SARS), *Martinottiella communis* (d'ORBIGNY)などの砂質種を共存する混合群集である。深度360-420m間は *Melonis pompilioides* (FICHEL and MOLL), *Melonis nicobarense* (CUSHMAN), *Bolivinita quadrilatera*



第7図 天徳寺層の古地磁気層序及び浮遊性微化石層序（北里，1979による）
試料採取位置は第8図に示す。古地磁気極性は白が逆磁極帯、黒が正磁極帯である

(SCHWAGER), *Globbulimina auriculata* (BAILEY), *Miliammina echigoensis* ASANO and INOMATA, *Cribrostomoides* cf. *subglobosum* (SARS), *Martinottiella communis* (d'ORBIGNY)などを多産する砂質種と石灰質種の混合群集である。特徴種の *Globorotalia inflata* を産する深度460-620m間は *Cribrostomoides* cf. *subglosum* (SARS), *Martinottiella communis* (d'ORBIGNY), *Miliammina echigoensis* ASANO and INOMATA, *Globbulimina auriculata* (BAILEY), *Valvulineria sadonica* ASANO, *Cassidulina norcrossi* CUSHMAN, *Uvigerina* spp., *Epistominella pulchella* HUSEZIMA and MARUHASHI などの砂質種と石灰質種の混合群集である。浮遊性の *Globorotalia inflata* が消滅する。



第8図 天徳寺層の試料採取位置図(北里, 1975)
SK101-SK137は第7図の試料番号に対応

古地磁気層序(第7図及び第8図)によれば、本層は“マツヤマ逆磁極期”に対比され、本層下部の正磁極帯は“オールドバイ亜期”に対比される(北里, 1975)。また、本層上部の正磁極帯は“ハラミオ亜期”に対比される可能性がある(北里, 1975)。

IV. 第四系

IV. 1 笹岡層

笹岡層(命名:大村(1928)。その後、渡辺(1932)によって「笹岡砂岩頁岩」と呼ばれた。本層は藤岡ほか(1969)によって再定義された)

笹岡層は、天徳寺層を被覆して、本図幅地域のほぼ全域の地下に分布していて、主として砂岩及びシルト岩からなる。

模式地 秋田市笹岡付近である。

分布及び層厚 本図幅地域のほぼ全域の地下に分布している。層厚は100-600mである。

岩相 笹岡層は砂岩及びシルト岩を主とし、酸性凝灰岩及び砂質凝灰岩を挟んでいる。砂岩は暗灰色-青灰色、細粒-中粒、塊状のものが多く、軟弱で、しばしば斜層理を示す。凝灰質及びシルト質のものがある。シルト岩は青灰色-暗灰色、塊状のものが多く、軟弱、砂質なものもある。所により、砂岩よ

りシルト岩を主とする。

本図幅地域中南部の基礎試錐「野石沖」のデータ(阿竹, 1973)によれば, 深度 163-270m 間に潜在し, 灰色-青灰色砂質シルト岩からなる。

本図幅地域南東部の試掘井野石 SK-3 のデータ(石油資源開発株式会社, 1967a)によれば, 深度 210-545m に潜在している。青灰色-灰色砂質シルト岩を主とし, 一部灰色細粒砂岩を挟むことがある。

層位関係 下位の天徳寺層と整合(一部不整合)である。本図幅地域内に露出していないので, 層位関係は不明である。しかし, 東隣森岳図幅地域内で整合である。

化石 本層から貝化石が普遍的に産出するほか, 有孔虫化石及び珪藻化石を産する。貝化石は, いわゆる“大桑・万願寺動物化石群”に属するものである。基礎試錐「野石沖」のデータ(阿竹, 1973)によれば, 深度175m以深は *Islandiella-Uvigerina akitaensis* 群帯である。

IV. 2 中 沢 層

中沢層(命名: 大沢ほか, 1984b)

中沢層は, 笹岡層を被覆して本図幅地域北東端部の地下に分布していて, 軟弱な砂岩を主とする。

模式地 東隣森岳図幅地域内の能代市中沢から犬伏を経て犬伏東方に至る沢の流域一帯である。

分布及び層厚 本図幅地域北東端部の地下に分布し, 層厚は 50-150m である。

岩相 中沢層は砂岩を主とし, 酸性凝灰岩及び砂質凝灰岩を挟んでいる。砂岩は淡黄灰色, ときに青灰色-暗灰色, 塊状, 軟弱, 細粒-中粒, 凝灰質で非常に淘汰がよい。東隣森岳図幅地域北西端部の試掘井浜浅内 SK-1 のデータ(石油資源開発株式会社, 1959)によれば, 深度 392-504m 間に潜在していて, 青灰色の細粒-中粒の砂岩からなる。

層位関係 下位の笹岡層と整合である。大沢ほか(1985)によれば, 東隣森岳図幅地域中北部で, 笹岡層最上部の細-中粒砂岩を本層の軟弱な砂岩が整合に被覆している。

化石 本層の下部から, 第 5 表及び第 6 表に示すような貝化石群集を産する。これらの貝化石は, 寒流系で浅海性, 細砂-礫質底の環境を示している。また, 本層からは, 第 7 表に示すような底生有孔虫群集が検出された。

IV. 3 瀉 西 層

瀉西層(命名: 大橋, 1930)

瀉西層(第 8 表)は, 天徳寺層を不整合に被覆して, 本図幅地域東寄りの南端部に分布している。主として砂・泥及び礫からなる。瀉西段丘の構成層である。また, 温暖な気候下における高海面期⁸⁾の沿岸成堆積物であって, 南関東の下末吉層相当層である (瀉西層団体研究グループ, 1983)。本層は, 藤岡・高安(1965), 藤岡(1973), 藤岡ほか(1973), 北里(1975)及び OKADA(1979)の「釜谷地層」及び「瀉西層」の大部分に相当する(第 9 表)。

8) この時期の海進は, 下末吉海進(12-14 × 10⁴y B. P. 太田・成瀬, 1977)である。

第5表 中沢層中の軟体動物化石(1) (大沢ほか, 1985)

斧足類

Yoldia johanni DALL
Anadara amacula (YOKOYAMA)
Porterius dalli (SMITH)
Glycymeris yessoensis (SOWERBY)
Limopsis tokaiensis YOKOYAMA
Chlamys cosibensis (YOKOYAMA)
Mizuhopecten tokyoensis (TOKUNAGA)
M. yessoensis (JAY)
M. yessoensis yokoyamae MASUDA
Pecten albicans (SCHRÖTER)
Mytilus sp.
Solamen diaphana (DALL)
Astarte borealis SCHUMACHER
Venericardia ferruginea CLESSIN
Anisocorbula venusta (GOULD)

腹足類

Puncturella nobilis A. ADAMS
Leptothyra sangarensis (SCHRECK)
Turritella nomurai KOTAKA
T. fortilirata SOWERBY
Euspira pila (PILSBRY)
Neverita didyma (RÖDING)
Eunaticina papilla (GMELIN)
Pyrene burchardi (DUNKER)
Tritonalia adunca SOWERBY
Tritia luteola (SMITH)
Olivella fabula (MARRATT)
Antiplanes contraria (YOKOYAMA)
Ophiodermella miyatensis (YOKOYAMA)
O. pseudopannus (YOKOYAMA)
Phalium strigosum (GMELIN)
Cryptonatica janthostomoides (KURODA and HABE)

掘足類

Detalium octangulatum DONOVAN

産地：東隣森岳岡幅地域内山本町中沢 同定：高安泰助

第6表 中沢層中の軟体動物化石(2) (大沢ほか, 1985)

斧足類

Saccella sp.
Acila insignis (GOULD)
Porterius obliquatus (YOKOYAMA)
Arca boucardi JOUSSEAUME
Bathyarca kyurokuzimana (NOMURA et HATAI)
Barbatia stearnsii (PILSBRY)
Glycymeris yessoensis (SOWERBY)
G. pilsbryi (YOKOYAMA)
Limopsis tokaiensis YOKOYAMA
Mizuhopecten yessoensis (JAY)
Limatula japonica A. ADAMS
Monia radiata (SOWERBY)
Venericardia ferruginea CLESSIN
Carditella toneana (YOKOYAMA)
Astarte borealis SCHUMACHER
Mercenaria stimpsoni (GOULD)
Placamen tiara (DILLWYN)
Fabulina nitidula (DUNKER)
F. miyatensis (YOKOYAMA)
Anisocorbula venusta (GOULD)
Myadora japonica HABE

腹足類

Notoacmea concinna (LISCHKE)
N. schrenkii (LISCHKE)
Puncturella fastigata A. ADAMS
P. nobilis A. ADAMS
Propebela yokoyamai ONOYAMA
Boreotrophon beringi DALL
Brachytoma japonica (SMITH)
Cryptonatica janthostomoides (KURODA et HABE)
Plicifusus plicatus (A. ADAMS)
Tritia acutidentata (SMITH)

掘足類

Detalium octangulatum DONOVAN

産地：東隣森岳岡幅地域内能代市下中沢 同定：高安泰助

模式地 若美町野石から、南隣船川岡幅地域の鶴ノ木を経て、南部の樽沢へと至る瀧西段丘東縁の段丘崖である。

分布及び層厚 宮沢・八ッ面及び申川付近に分布している。層厚は、露出している限りにおいて8-22m若しくはそれ以上である。試掘井のデータによれば、八ッ面では48mである。大局的に見て、西から東へ向かって地層は厚くなっている。

第7表 中沢層中の底生有孔虫化石 (藤岡・高安, 1965)

<i>Rotalia papillosa</i> DONOVAN
<i>R. beccari</i> (LINNAEUS)
<i>R. nipponica</i> ASANO
<i>Elphidium advenum</i> (CUSHMAN)
<i>E. fax barbaransis</i> NICOL
<i>E. cf. fabum</i> (FICHEL and MOLL)
<i>E. hughesi foraminosum</i> CUSHMAN
<i>Eponides frigidus</i> (CUSHMAN)
<i>E. karsteni</i> (REUSS)
<i>Cibicides lobatulus</i> (WALKER and JACOB)
<i>G. reftugenes</i> (MONTFORT)
<i>G. pseudoungerianus</i> (CUSHMAN)
<i>Planulina wuellerstorfi</i> (SCHWAGER)
<i>Pseudonion japonica</i> ASANO
<i>Polistomellina discorbinoidea</i> YABE and HANZAWA
<i>Reussella haizumeensis</i> ASANO
<i>Quinqueloculina</i> spp.
<i>Gaudryna quadrangularis</i> BAGG
<i>Cassidulina subglobosa</i> BRADY
<i>Discorbis opercularis</i> (d'ORBIGNY)
<i>Discoplavinulina bradyi</i> (CUSHMAN)
<i>Sigmoidella kagaensis</i> CUSHMAN and OZAWA
<i>Guttulina</i> spp.

産地：東隣森岳国領地域内山本町中熊沢

岩相 潟西層は、主として砂・泥及び礫からなり、ときに亜炭を伴う(第9図)。最上部は厚さ1-1.5 mの風化土壌となっている。砂は細-中粒でよく淘汰されており、弱い平行層理が発達している。浅黄色を示す。泥は砂質で、ときに亜炭質である。礫は円礫で、花崗岩・安山岩・流紋岩及び泥岩の細-中礫を主としている。礫はおおむね新鮮であるが、一部は表面のみ赤く風化している。

本層下部は、弱い層理を示す砂からなり、ときに砂質泥の薄層を挟んでいる。基底部には、しばしば細礫からなる薄い礫層が発達している。この基底礫層は、貝化石を多産し、“釜谷地相”(潟西層団体研究グループ, 1983)と呼ばれている。本層中部は、主として泥及び砂質泥の互層からなり、ときに亜炭質となり、亜炭を伴うこともある。層厚は2-8mである。本層上部は、主として塊状もしくは弱い層理を示す砂からなり、土花付近では砂と細-中礫の互層からなる。層厚は5-8mである。

風化土壌の直下に発達する厚さ1.5-4mの塊状砂には、白色の軽石細片が多く含まれている。また、本層の堆積面から7-9m下位には、ときに、厚さ10数cm-20cmで白色-薄ピンク色の洞爺火山灰(Toya)(町田ほか, 1984)が挟まれている。

八ッ面東方の試掘井八ッ面SK-1のデータ(石油資源開発株式会社, 1970)によれば、深度0-48m間に潜在しており、細-中礫を主としており、軽石質細粒砂を挟んでおり、基底部には貝化石を多く含んでいる。

第8表 羽後浜田図幅地域及び周辺地域における中・上部第四系層序区分及び対比表

地域 地質時代	男鹿半島西部 (白石ほか, 1981)	男鹿半島中部 (加藤・渡部, 1976)	羽後浜田図幅地域 本報告(大沢ほか1985)		
更新世			後背湿地及び河床堆積物	砂丘堆積物	
			橋本層		
	後期	相川段丘(構成層)			
		潟西段丘(構成層)			
	中期	下真山段丘(構成層)*	潟西層	潟西層*	
			安田層*		
	前期	上真山段丘(構成層)	傾斜不整合C		
		金ヶ崎段丘(構成層)	鮎—傾斜不整合B		
		金ヶ崎高位段丘(構成層)	川層—傾斜不整合A		
			脇本層		

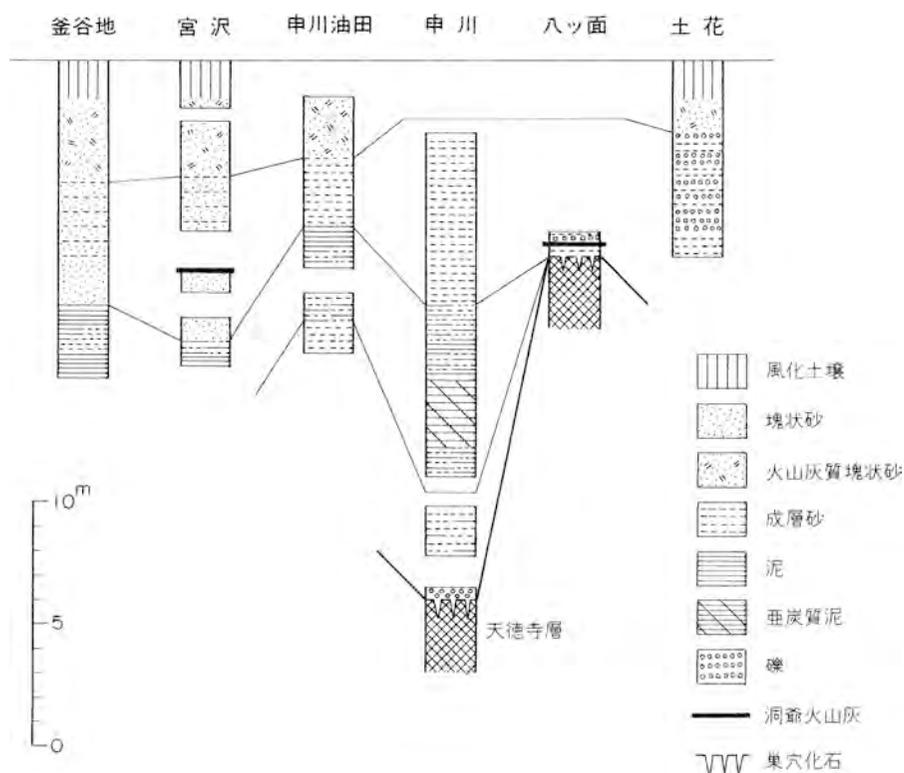
* 洞爺火山灰を挟む地層

第9表 羽後浜田図幅地域における上部第四系層序区分の変遷

藤岡 高安 (1965)	潟西層団体研究 グループ (1983)	本報告 (大沢ほか, 1985)
潟西層	橋本段丘 堆積物	橋本層
釜谷地層	潟西層	潟西層

層位関係 下位の天徳寺層を傾斜不整合で被覆している。ハッ面付近では基盤の高度が高く、本層の下部を欠いて、中・上部が直接下位の天徳寺層を覆い、アバットしている。基盤の表面には、穿孔性二枚貝の巢穴化石が見られる。

本層は洞爺火山灰を挟むことから、南隣船川図幅地域の安田海岸における安田層及び潟西層(加藤・渡部, 1976; 宮内ほか, 1984)、及び東隣森岳図幅地域の潟西層及び古期砂丘堆積物(大沢ほか, 1985)に対比される(第8表)。



第9図 潟西層の柱状図

化石 本層基底部の“釜谷地相”から、第10表に示す軟体動物化石及び第11表に示す底生有孔虫化石が産出する。軟体動物化石は、申川化石動物群(大塚, 1941)と呼ばれており、温暖な海域における上部浅海帯の種が優勢である(HUZIOKA et al., 1970; 渡部, 1977)。

IV. 4 橋本層

橋本層(新命名)

橋本層は、天徳寺層及び潟西層を不整合に被覆して、本図幅地域東寄りの南端部に分布している。主として砂及び礫からなる。橋本段丘の構成層であり、完新世の縄文海進に伴って形成された地層(白石, 1982)である。本層は、白石ほか(1981)及び白石(1982)の橋本段丘構成層と一致し、藤岡・高安(1965)、藤岡(1973)及び藤岡ほか(1973)の「潟西層」の一部に相当する。

模式地 若美町の宮沢海岸から申川海岸を経て、南隣船川図幅地域の男鹿市の橋本海岸へと至る橋本段丘の段丘崖である。

分布及び層厚 模式地の宮沢海岸から申川海岸に至る地域にのみ分布する。層厚は1.5-3.5mである。

第10表 潟西層中の軟体動物化石 (藤岡・高安, 1965)

斧足類

- Acila insignis* (GOULD)
Anadara subcrenata LISCHKE
Area boucardi JOUSSEAUME
Striarca interplicata (GRABAU et KING)
Glycymeris yessoensis (SOWERBY)
G. albolineata (LISCHKE)
Pseudogrammatodon dalli (SMITH)
Chlamys nipponensis KURODA
C. swiftii (BERNARDI)
Chama reflex REEVE
Monia machrochisma (DESHYES)
Astarte borealis SCHUMACHER
Cardita leana (DUNKER)
Dosinia japonica (REEVE)
Mercenaria simpsoni (GOULD)
Placamen tiara (DILLWYN)
Protothaca adamsi (REEVE)
Anisocorbula venusta (GOULD)
Zirfaea subconstricta (YOKOYAMA)
Puncturella nobilis A. ADAMS
Acmaea pallida (GOULD)
Tugari gigas (v. MARTENS)
T. vadososinuata (YOKOYAMA)
Leptothyra amusitata (GOULD)
Tectonatica janthostomoides KURODA et HABE
Neverita didyma (RÖDING)
Neptunea cumingii (CROSSE)
Fusitriton oregonensis (REDFIELD)
Tritia acutidentata (SMITH)
Mitrella boucardi (DUNKER)
M. tenuis (GASKOIN)
Searlesia modesta (GOULD)
Clavus jeffereysi (E. A. SMITH)
Brachytoma japonica (SMITH)
Hiponix conicus SCHUMACHER
Ringicula niinoi NOMURA
Cingula mundana YOKOYAMA
Moerella nishimurai KURODA et HABE

腹足類

- Alvania asura* (YOKOYAMA)
A. concinna A. ADAMS
A. sadoensis YOKOYAMA
Propebela yokoyamai ONOYAMA
Turbonilla misella YOKOYAMA
Assimineia japonica v. MARTENS
Acteocina gordonis (YOKOYAMA)
Coleophysis minima (YOKOYAMA)
Clathrofenella reticulata (A. ADAMS)
Hydroides reticulatus (YOKOYAMA)
Velutina takatensis (YOKOYAMA)

産地：若美町釜谷地海岸

岩相 橋本層は、主として砂及び礫からなり泥炭を伴う(第10図)。最上部は厚さ0.3-0.5mの腐食土壌となっている。砂は細-中粒、軟弱で塊状、もしくは弱い層理が発達している。礫は本層の基底部に発達しており、層厚は0.1-1m、一般に0.3m以下である。礫は細-中礫、ときに大礫を混じえ、安山岩及び流紋岩の円礫からなる。礫は新鮮である。泥炭は砂質であり、申川海岸において本層上部に発達している。

層位関係 下位の天徳寺層及び潟西層を不整合で被覆する。本層は、天徳寺層を傾斜不整合で被覆するが、その不整合面は平坦である。潟西層との不整合関係は釜谷地海岸で見られ、不整合面はおおむね平坦であるが、一部には深さ0.3-0.5mの溝状の窪みが見られる。本層は、薄い腐食土壌を挟んで砂丘堆積物のうち上部の新砂丘砂に覆われることから、古砂丘砂(縄文晩期)に対比される可能性が大きい。

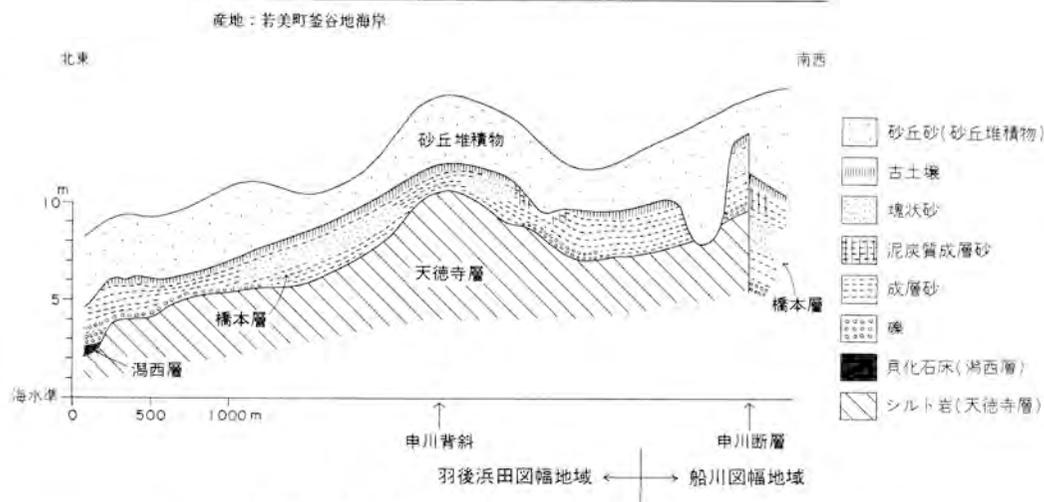
化石 南隣船川図幅地域の橋本海岸において、本層の泥から、*Quercus* 及び *Fagus* を主とし *Cryptomeria*・*Carpinus*・*Fraxinus*・*Juglance* 及び *Gramineae* などを伴う、温暖な気候を示す花粉化石が検出されている(白石, 1982)。また、本層基底部に挟在した木片化石から $6,320 \pm 50y. B. P.$ 及び $4,560 \pm 140y. B. P.$ の ^{14}C 年代が得られている(白石, 1982)。

IV. 5 砂丘堆積物

砂丘堆積物は、本図幅地域北東端部から東寄りの南端部に分布し、海岸砂丘を構成している。本堆積物は西北西の季節風によってもたらされた飛砂からなり、斜交葉理が発達している。淘汰のよい中-粗粒砂を主とする。

第11表 潟西層中の底生有孔虫化石 (藤岡・高安, 1965)

<i>Elphidium fax barbarensis</i> NICOL
<i>E. advenum</i> (CUSHMAN)
<i>E. cf. fabum</i> (FICHTEL et MOLL)
<i>E. hughesi foraminosum</i> CUSHMAN
<i>Rotalia ozawai</i> ASANO
<i>R. papillosa</i> BRADY
<i>R. ketienziensis</i> (ISHIZAKI)
<i>Eponides karsteni</i> (REUSS)
<i>E. nipponicus</i> (HUSEZIMA et MARUHASHI)
<i>Poroeponides cribroconcameratus</i> ASANO et UCHIO
<i>Discopulvinulina bradyi</i> (GUSHMAN)
<i>Quinqueloculina akneriana</i> d'ORBIGNY
<i>Q. elongata</i> NATLAND
<i>Q. lamarckiana</i> d'ORBIGNY
<i>Q. seminula</i> (LINNAEUS)
<i>Bolvinia robusta</i> BRADY
<i>Guttulina cf. regina</i> (BRADY, PARKER et JONES)
<i>Uvigerina akitaensis</i> ASANO
<i>Spiroculina corrugata</i> CUSHMAN et TODD
<i>Cibicides cf. refulgens</i> (MONTFORT)
<i>Nonionella pulchella</i> HADA
<i>Cassidulina japonica</i> ASANO et NAKAMURA



第10図 橋本層の層相・層位関係及び変形構造

南隣船川図幅地域橋本海岸から羽後浜田図幅地域宮沢海岸に至るルート

本堆積物は、内部に挟まれる古土壤によって、下位の古砂丘砂と上位の新砂丘砂に2分される。

古砂丘砂は、内列砂丘の主体をなすほか、潟西段丘を被覆する砂丘の一部を構成している。層厚は最大50m以上である。軟弱な淡黄色の中-粗粒砂からなり、顕著な斜交葉理が発達している。古砂丘砂を被覆して古土壤が発達しており、その層厚は最大0.5m前後である。

新砂丘砂は、外列砂丘・砂丘間低地及び砂丘背後の緩傾斜地の主体をなすほか、橋本段丘を被覆する

砂丘及び潟西段丘を被覆する砂丘の一部を構成している。また、内列砂丘の表面を薄く覆っている。層厚は1-8m若しくはそれ以上である。非常に軟弱な灰白色の中-粗粒砂からなり、弱い斜交葉理及び平行葉理を示す。層厚10-20cmの古土壌を挟むことがある。

南南東方の秋田図幅地域における砂丘堆積物（第12表）との対比によれば、古砂丘砂及びそれを覆う古土壌の形成期は、それぞれ縄文晩期及び続縄文-弥生時代⁹⁾である。また、新砂丘砂及びそれに挟まれる古土壌の形成期は、それぞれ弥生時代-現在及び古墳時代¹⁰⁾である。

第12表 秋田市付近における砂丘堆積物の層序区分（藤岡，1965）

新期砂丘砂
腐食土（土師・須恵器含有）
中期砂丘砂
腐食土（続縄文・弥生器含有）
古期砂丘砂（縄文晩期）
土壌（縄文中期遺物含有、縄文中・後期？）
潟西層

IV. 6 後背湿地堆積物及び谷底低地堆積物

旧八郎潟周辺の後背湿地及び潟西段丘を下刻した谷の河床には、砂・泥及び礫からなり泥炭を伴う非常に軟弱な堆積物が分布している。砂は塊状で緑灰色の細-中粒砂からなる。しばしば新砂丘砂に漸移する。泥は、蓮沼などの沼沢地の周辺に分布し、砂質・泥炭質で、しばしば泥炭を挟む。礫は、釜谷地以南で砂の中に点在して多く見られ、円礫で、花崗岩・安山岩及び流紋岩の細-中礫からなる。この礫は、恐らく潟西層中の礫が再堆積したものであろう。

IV. 7 砂浜堆積物

砂浜堆積物は、日本海沿いの海岸に分布しており、主として細-粗粒の砂からなり、礫を伴う。宮沢海岸以北では、幅100-150mの広い砂浜海岸を形成している。一方、宮沢海岸以南では、本堆積物は、天徳寺層のシルト岩からなる隆起波食棚を薄く覆っており、ときに本堆積物を欠いて隆起波食棚が直接露出していることもある。

IV. 8 埋立地

八郎潟湖岸及び後背湿地の沼沢地では、明治以後、新田開発のための埋立てが盛んに行われてきた（八竜町史編纂委員会，1968）。これらの埋立てには、海岸砂丘の砂が用いられた。地質図には、新旧の地形図の重ね合わせによって知ることができた1914年以後の埋立地を示した。

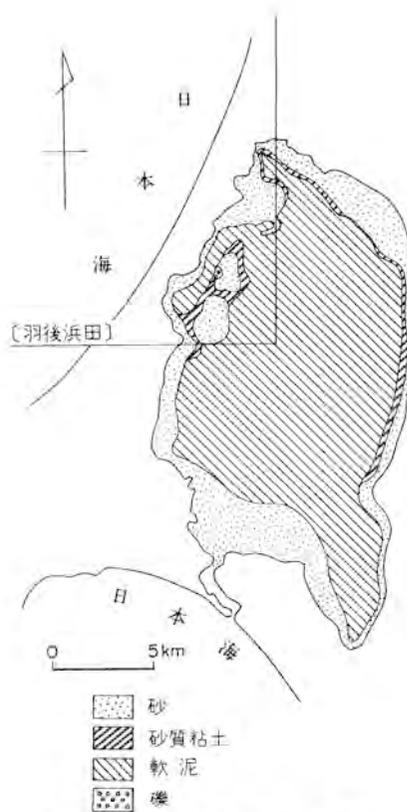
9) B. C. 900-400年頃の寒冷期(坂口，1984)に相当する。
10) A. D. 200-700年頃の寒冷期(坂口，1984)に相当する。

IV. 9 八郎潟干拓地

旧八郎潟は、かつては面積222km²で、琵琶湖に次ぐ日本第2の湖であった。1957年から始まった国営干拓事業は、中央干拓地(156.4km²)と周辺干拓地(15.6km²)を合わせて172.0km²に及ぶもので、1976年に完了した。この干拓によって旧八郎潟の3分の2が陸化された。本図幅地域には、中央干拓地のうち北西部の約4分の1が含まれている。

干拓地の一部、本図幅地域南東端部の総合中心地付近は、盛り土が施されて標高0-2mの微高地となっている。大潟村の集落のほぼすべては、この微高地上に立地している。

旧八郎潟の底質は、主として軟泥からなり、周縁部のみ砂からなっていた(第11図)。本図幅地域南東端部の総合中心地付近には福米沢バリヤーと呼ばれる微高地があって、これは砂質粘土・砂及び礫からなっていた(狩野, 1968)。



第11図 旧八郎潟の底質図(狩野, 1968)

IV. 10 産業廃棄物処理地

本図幅地域北東端部、黒岡北方の砂丘間低地には、大規模な産業廃棄物処理地がある。ここは、秋田県北東部大館地域の花岡鉱山及び釈迦内鉱山から総延長68.1kmの埋設パイプラインによって輸送されて来る鉱滓の最終処理場となっている。1968年から輸送が始まり、1983年末までに運び込まれた鉱滓の量は436,000t(乾燥重量)である。

IV. 11 中・上部第四系の地下地質

試掘井のデータによれば、海域を含めた本図幅地域東半部には、深度0から100-400mの間に、泥・砂及び礫からなり炭質物を伴う堆積物が潜在している。

本図幅地域南東端部の試掘井中大潟AK-1(秋田県, 1970)のデータ(第12図)によれば、深度0-220m間に泥・砂及び礫からなる堆積物が潜在している。深度90-220m間は泥を主とし、砂及び細-中礫を伴っている。礫から砂・泥へと上方細粒化していく三つの堆積サイクルが認められる。深度0-90m間は砂・礫及び泥からなり、深度40-50m間に貝化石を多く含んでいる。試掘井野石SK-3(石油資源開

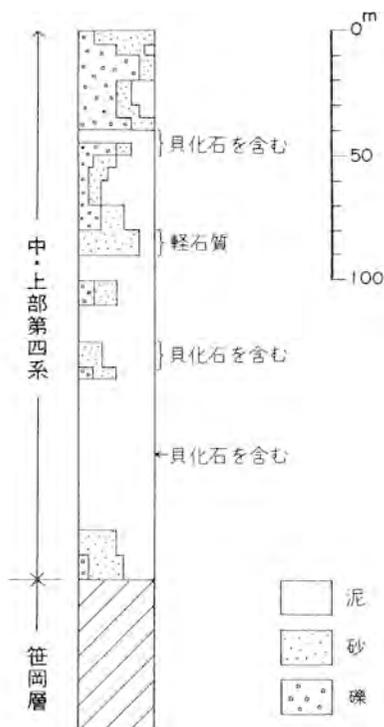
発株式会社, 1967a) のデータによれば, 深度 0-210m 間に砂・礫及び泥からなる堆積物が潜在している. 深度 40m 付近に貝化石を多く含んでいる. 試掘井美野 SK-1 (石油資源開発株式会社, 1971) のデータによれば, 深度 0-136m 間に砂・礫及び泥からなる堆積物が潜在している. 深度 32-136m 間は粗粒砂及び細礫からなり, 泥を伴い, 貝化石を多く含んでいる. 深度 32m 付近は円磨された細礫と粗-極粗粒砂からなり, 非常に多量の貝化石を伴っている. 深度 0-32m 間は砂・細礫及び泥からなる. 試掘井東美野 SK-1 (石油資源開発株式会社, 1972) のデータによれば, 深度 0-202m 間に砂・礫及び泥からなる堆積物が潜在している. 深度 20-202m 間は細-粗粒砂・泥及び細-中礫からなり, 下部には亜炭を挟んでいる. 深度 0-20m 間は軟弱な砂及び礫からなる. 深度 176-202m 間は底生有孔虫の *Cribronion clavatum*-*Buccella inusitata*-*Cassidulina yabei* Zonule に含まれる. また, 深度 20-202m 間の地層は東へ 6° 傾斜している.

本図幅地域北東部の黒岡 SK-1 (石油資源開発株式会社, 1957a) のデータによれば, 深度 0-300m 間に砂・泥及び礫からなる堆積物が潜在している.

本図幅地域東半部の海域における試掘井のデータによれば, 深度 0m から 300-400m 間に泥・砂及び礫からなり, 貝化石及び炭質物を多く含む堆積物が潜在している. これらの堆積物は, 中沢層及び同層より下位の地層を不整合に被覆している.

本図幅地域東端部の海岸砂丘の地下地質は, 三位 (1960, 1966) によって取りまとめられている. それによれば, 海水準下 50m 付近までの表層部の地質が明らかにされており, 主として厚い細粒砂からなり, 礫及び泥を伴っている. また, 泥炭及び火山灰を挟んでおり, 泥には *Macoma* 及び *Trapezium* などの内湾性貝化石が多く含まれている. 釜谷地におけるボーリングコアの海水準下 46m の部分から採取された泥炭から, $24,300 \pm 1,150$ y B.P. の ^{14}C 年代が得られている. また, 同ボーリングの海水準下 51m の地点から *Trapezium liratum* (REEVE) が産出した.

以上の堆積物は, 層相及び化石から, 潟西層及びそれより上位の地層, 及び南隣船川図幅地域の鮪川層 (加藤・渡部, 1976) などの中・上部第四系に対比される可能性が大きい.



第12図 試掘井中大潟 AK-1 における中・上部第四系の柱状図

V. 地 質 構 造

V. 1 概 説

羽後浜田図幅地域を含む東北地方緑色凝灰岩地域のうちの日本海沿岸地域は、いわゆる“油田褶曲方向”(N-S 性)の褶曲及び断層が卓越している。褶曲構造は、N-S 性で連続性が良く、ほとんど全域の地下で見られる。多数の試掘井のデータによれば、地表若しくは地下浅部で緩傾斜の褶曲も、地下深部で急傾斜を示すことが多い。褶曲構造の形成は、船川層堆積時に始まっている。そして、大部分の褶曲は、天徳寺堆積時からそれ以後現在までの長い期間に形成された。地表若しくは地下浅部に比べ地下深部で急傾斜(ときに 70° 以上)を示すことは、長い期間かかって形成されたことを示している(池辺, 1962; 藤岡ほか, 1976, 1977; 大沢ほか, 1977, 1984a, b, c, 1985)。大塚(1942)、粟田(1983)及び大沢ほか(1984b)が述べているように水準点変動の解析によれば、現在も褶曲構造が成長していて、背斜部が向斜部に比べて相対的に隆起する傾向を示している。

断層は、前述したようにN-S 性方向を示すものが多い。多数の試掘井のデータによれば、上位層でほとんどずれていない断層でも、下位層に行くに従い垂直変位量が大きくなる傾向を示している。このことは、北由利衝上断層系などの大断層が天徳寺層堆積時からそれ以後現在までの長い期間をかけて形成されたことを示している(池辺, 1962; 藤岡ほか, 1976, 1977; 大沢ほか, 1977, 1984a, b, c, 1985)。第13図・第14図・第15図及び第16図は本図幅地域周辺の地下地質構造と地下地質断面図を示す。第17図に示すように潟西段丘面が変形しており、新しい時期まで動いていることが分かる。

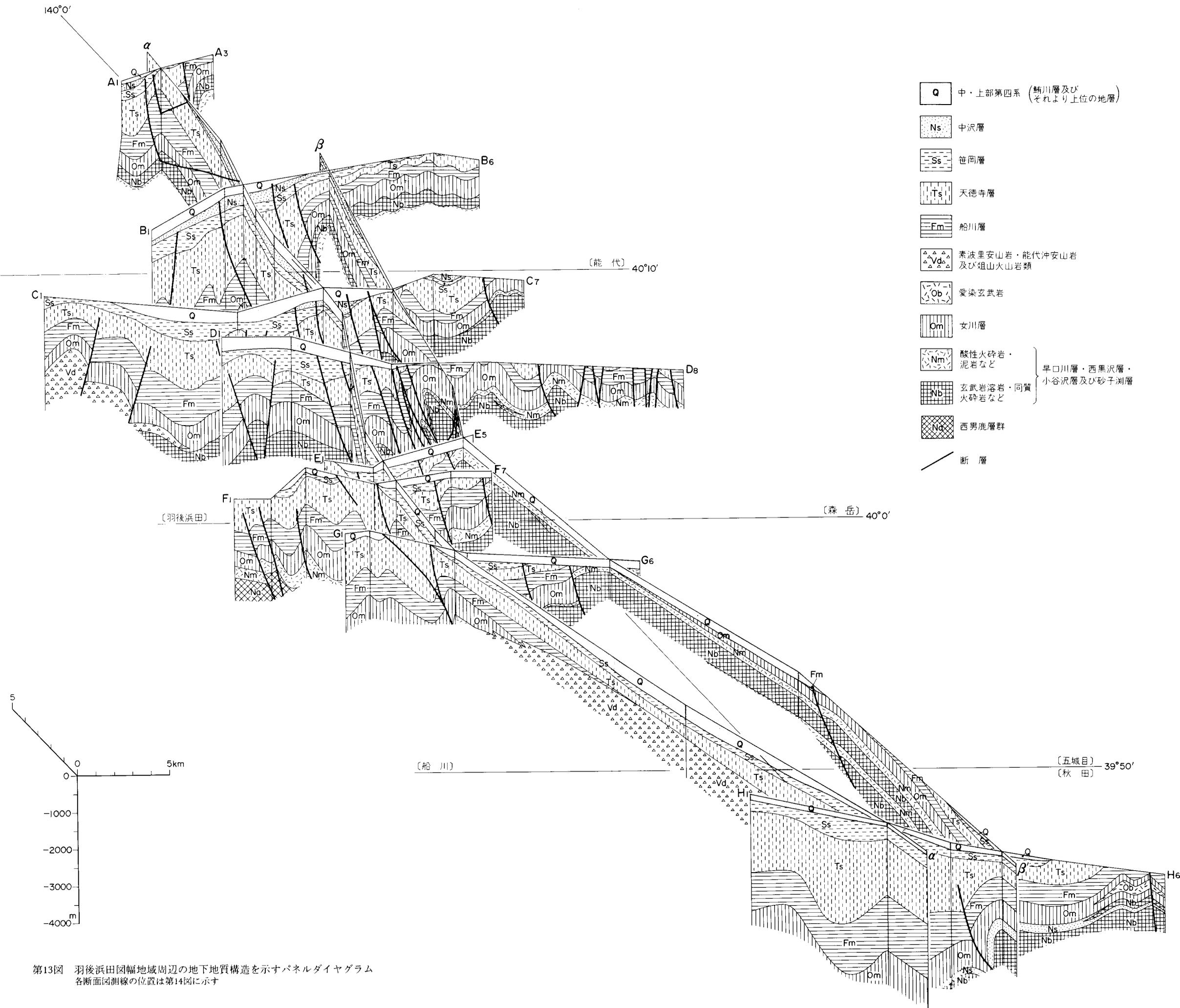
V. 2 褶 曲

羽後浜田図幅地域の褶曲構造は、いわゆる“油田褶曲方向”(N-S 性)を示している。その代表的なものは申川背斜・美野背斜及び大潟背斜である。

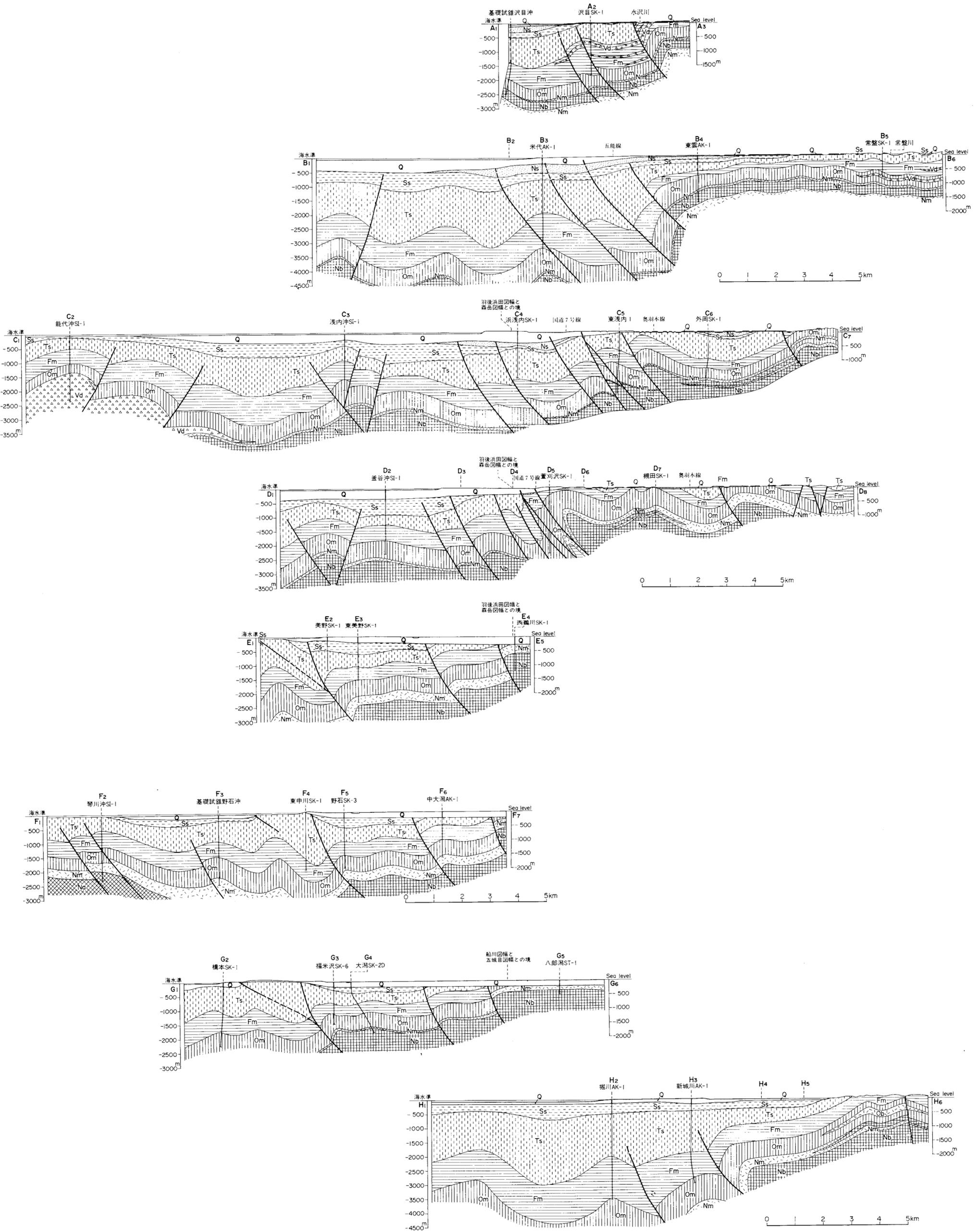
申川背斜(命名: 藤岡, 1959) 本背斜は、本図幅地域南東部若美町申川北方海域から申川・南隣船川図幅地域中石付近を経て男鹿市鮪川東方に至るN-S 性の背斜構造である。翼部の傾斜は第26図及び第27図に示すように、 $40-45^{\circ}$ であって、延長約8kmである。

美野背斜 本背斜は、本図幅地域南東部若美町美野北方から宮沢を経て南隣船川図幅地域内に延びる延長約10.5kmのN-S 性の背斜構造である。傾斜は西急東緩であって、西翼部は $70-80^{\circ}$ で垂直に近く、東翼部は水平に近い。いわゆる“八郎潟隆起帯”の肩に当たっている。

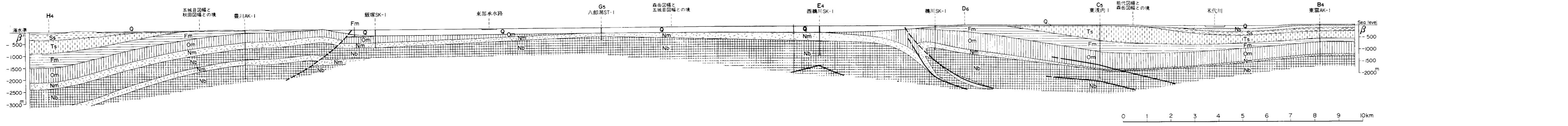
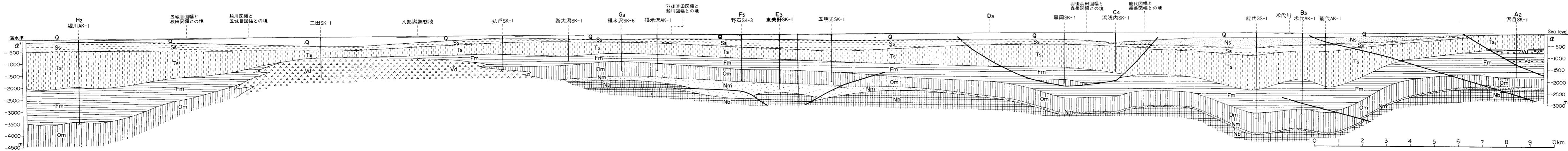
大潟背斜 本背斜は、本図幅地域北寄り東端部の八竜町浜田付近から大潟村中心部を経て南隣船川図幅地域内に延びる延長約15kmのN-S 性の背斜構造である。傾斜は西急東緩と考えられる。



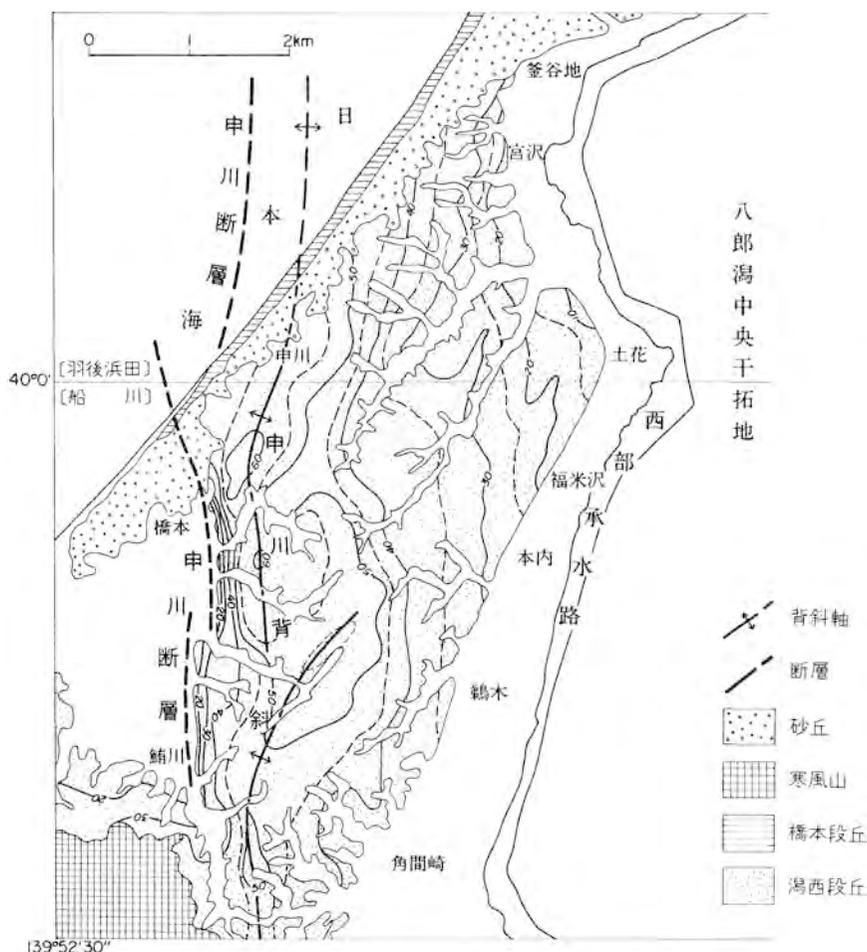
第13図 羽後浜田図幅地域周辺の地下地質構造を示すパネルダイヤグラム
各断面図測線の位置は第14図に示す



第15図 羽後浜田図幅地域周辺の東西方向の地質断面図 凡例は第13図と同じ



第16図 羽後浜田図幅地域周辺の南北方向の地質断面図 凡例は第13図と同じ

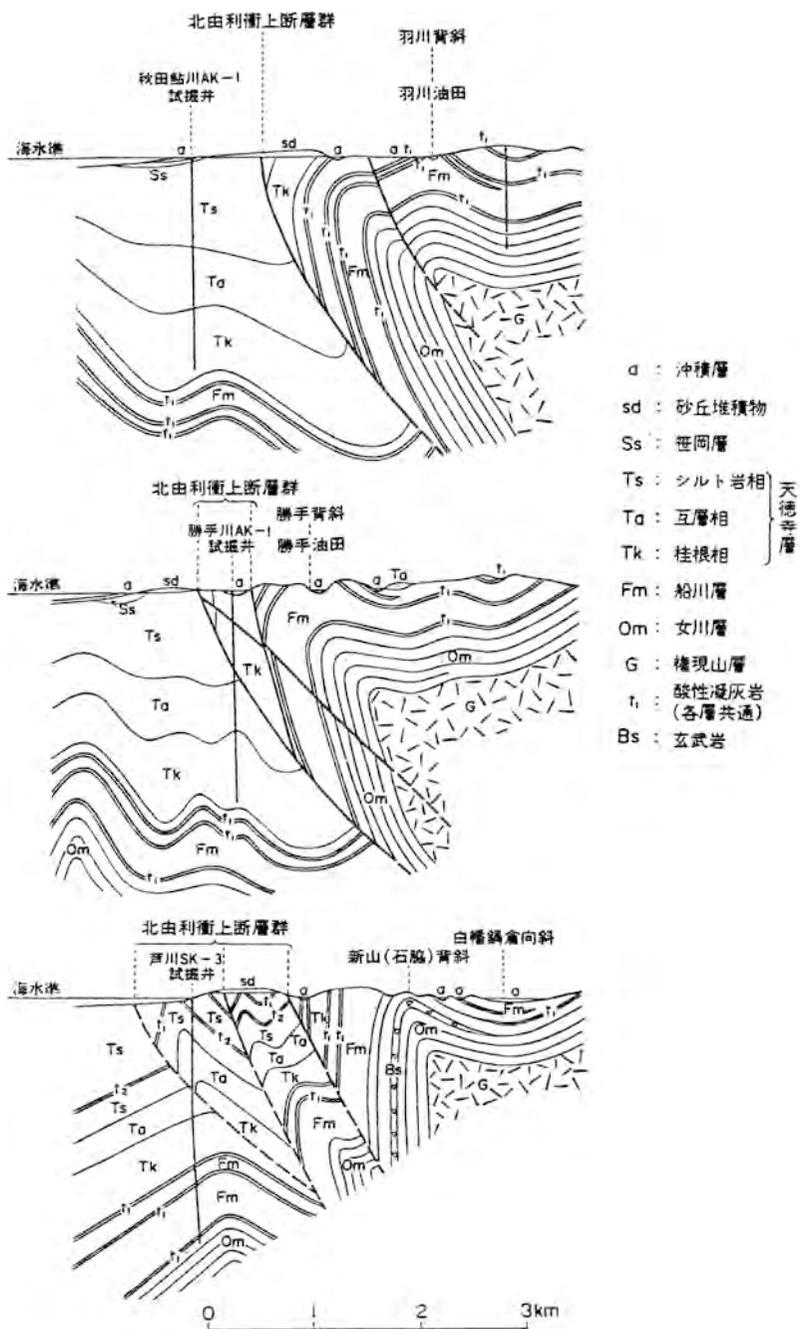


第17図 羽後浜田図幅地域南東部及び船川図幅地域北東部における湯西段丘面の変形構造
接縫面の等高線は10m間隔

V. 3 断層

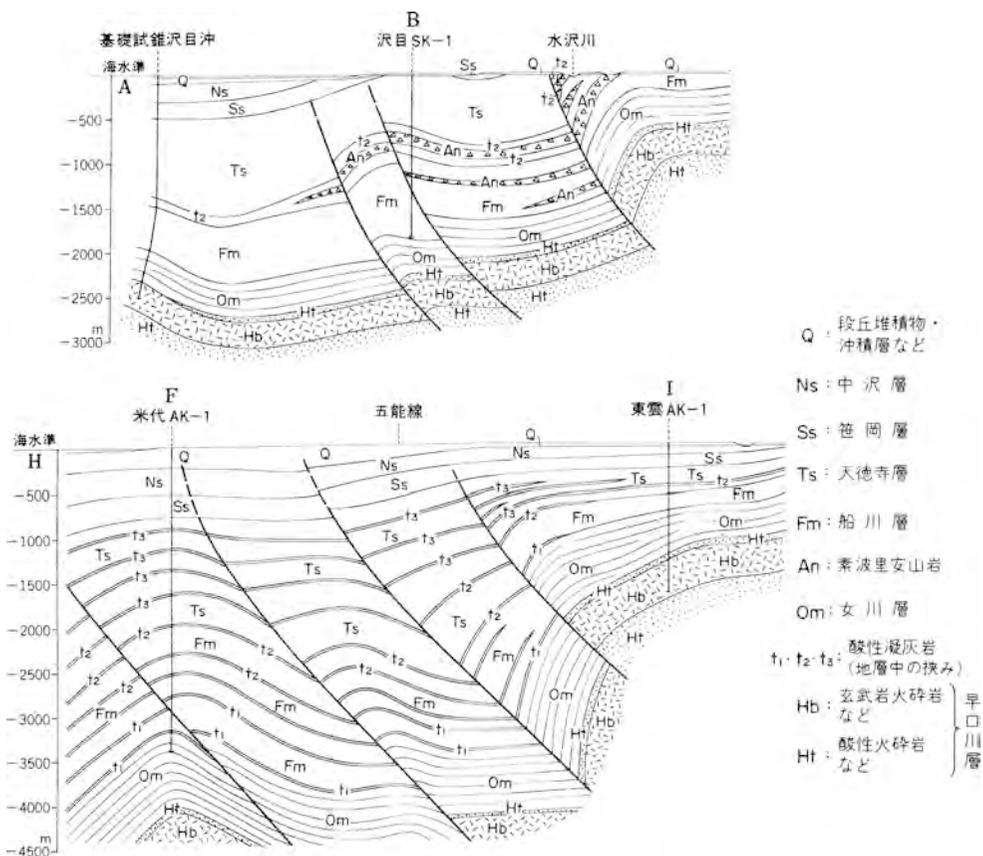
羽後浜田図幅地域には油田褶曲方向(N-S性)を示す断層が多数認められ、その代表的なものは能代衝上断層群・美野断層及び申川断層である。

能代衝上断層群(命名：大沢ほか，1983) 本断層群は、秋田県中部及び南部の日本海沿岸沿いをほぼN-Sに走る北由利衝上断層群(第18図)などとともに北由利衝上断層系(命名：大沢ほか，1984b)を構成している。現在までに確認されている所では、秋田県八森町中浜付近及びその西方海域から、北東隣能代図幅地域西部・東隣森岳図幅地域西部・本図幅地域東部・南隣船川図幅地域東部・南東隣五城目図幅地域西部を経て秋田県秋田市市街地付近一帯に至るN-S性の延長65km以上の大衝上断層群である。



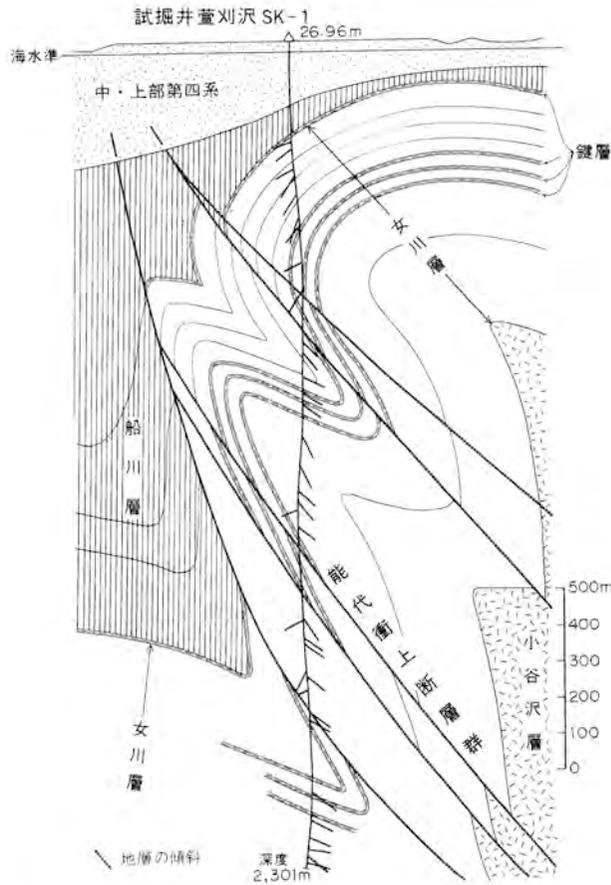
第18図 北由利衝上断層群付近の地質断面図
 (藤岡ほか, 1976; 大沢ほか, 1977)

羽後和田岡幅地域西部及び本荘岡幅地域西部



第19図 能代衝上断層群付近の地質断面図 (大沢ほか, 1984b). 北東隣能代図幅地域西部

北東隣能代図幅地域北西部では第19図に示すように女川層と船川層との境界付近の垂直変位量が最大約2,000m以上に達する。上位層ほど垂直変位量が少なくなる。衝上面の傾斜は浅い所では65-75°Eであるが、深くなるに従い低角度となると推定される。次に、北東隣能代図幅地域南西部(第19図)では、女川層と船川層との境界付近の垂直変位量が最大約3,000m以上に達する。この垂直変位量は地下浅部に行くに従い少なくなる。断層面の傾斜は浅い所では60-75°Eであるが、深度3,000m付近で低角度(50°E)となる。更に深い所では45°内外となると推定される。東隣森岳図幅地域北西部の地質断面図A-Dの所では、女川層と船川層との境界付近の垂直変位量が最大1,900m以上に達する。断層面の傾斜は50-60°Eであって、浅い所で70°E以上、深い所で45°E内外の低角度となると推定される。地質断面図E-Gの所では、試掘井荻刈沢SK-1のデータ(石油資源開発株式会社, 1969)(第20図)によれば、女川層と船川層との境界付近の垂直変位量が最大1,600m以上に達する。断層面の傾斜は浅い所では70-80°Eであるが、深くなるに従い低角度(45°内外)となる。地層の転位が著しく、女川層の同じ酸性凝灰岩が数回繰り返して、試掘井で見いだされる。本図幅地域南東部の地質断面図G-J及びK-Qの所では、女川層と船川層との境界付近の垂直変位量が最大1,500m以上である。断層面の傾斜は浅い所で



第20図 試掘井萱刈沢 SK-1 付近の地質断面図 (大沢ほか, 1985), 東隣森岳岡幅地域西部

第13表 申川断層及び美野断層における断層変位基準面の垂直変位量

断層名	変位基準面	垂直変位量 (m)
申川断層	波食棚	≥1.5?
	八郎湯湖底	≥1
	橋本段丘面	≥3
	橋本層基底	>4
	湯西段丘面	>60
	笹岡層基底	>300
	天徳寺層基底	600
	船川層基底	500
美野断層	湯西段丘面	0
	笹岡層基底	0
	天徳寺層基底	1,200

65-75°Eであるが、深くなるに従い低角度(45°内外)となる。能代衝上断層群は3-4(5?)条のN-S性断層からなり、断層帯の幅は2-6kmである。

^{よしの}**美野断層** 本断層は本図幅地域内若美町美野ガス田北西方から野石西方・南隣船川図幅地域内潟西ガス田西方を経て、その南方に至るN-S性の延長約11km以上の逆断層である。地層転位の見掛上の落差が少なく、試掘井データがないのではっきりしないが、恐らく東傾斜(浅い所で70°内外、深い所で低角度)の逆断層と推定している。第四紀の後半になって活動が衰え、更新世後期には活動を停止していると考えられる(第13表)。本断層は広義の能代衝上断層群に属する最も東に位置する断層である可能性が強い。

^{さるかわ}**申川断層**(命名：藤岡，1959)

本断層は本図幅地域内若美町申川油田北西方から南隣船川図幅地域橋本油田東方を経て男鹿市鮪川に至るN-S性の延長約9km以上の低角度(30-40°E)の、美野断層から第四紀後半になって派生した断層である。なお、本断層は1810年文化男鹿地震の震源断層と推定されている(大橋，1928)。

VI. 地 震

本図幅地域が位置する東北地方日本海沿岸の一帯は、歴史的に地震活動が活発な地域で、「奥羽西部の地震帯」(今村，1921)と呼ばれてきた。Awata and Kakimi(1985)は、出羽丘陵と日本海を画する北由利衝上断層系とその延長上に位置する断層において、17世紀以後、現在までに8つの地震が連鎖的に発生したと考えた。また、地震予知連絡会は、「歴史時代にM7級の被害地震が発生している。最近地震活動が活発化しており、男鹿半島に北西上がりの地盤傾動がみられる」との理由から、本図幅地域を含む一帯を特定観測地域「秋田県西部・山形県西北部」に指定している。

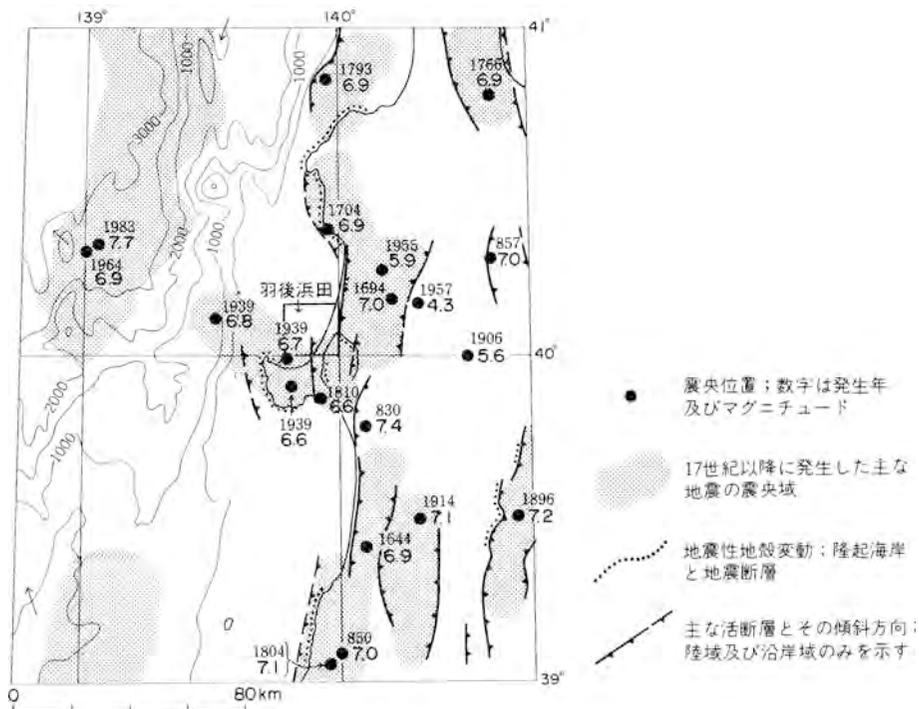
第21図は、本図幅地域周辺における主な地震の震央域と地震の発生年及びマグニチュード(M)を示した図である。このうち、本図幅地域において被害が記録された主な地震¹¹⁾は次のとおりである(宇佐美，1975などによる)。

1694年6月19日(元禄7年5月2日) 震央、北緯40.2°・東経140.2°;M7.0 出羽丘陵北端部に発生した地震である。北東隣能代図幅地域の能代で被害が大きかった。八郎潟北東岸の湖底が、長さ7km、幅60-650mにわたって隆起した¹²⁾。更に、米代川河口付近の水位が低下したことが記録されており(能代市史編纂委員会，1959)、そこでも隆起があったらしい。これらの地殻変動から、本地震に際して能代衝上断層群が活動した可能性が大である。また、本地震の震央域は、北東隣能代図幅地域及び東隣森岳図幅地域を合わせた地域に相当する(Awata and Kakimi，1985)。

1810年9月25日文化男鹿地震(文化7年8月27日) 震央、北緯39.9°・東経139.9°;M6.6 男鹿半島東部に発生した地震である。「男鹿地震記」(文部省震災予防評議会(編)，1941)によれば、被害は現在の男鹿市東部及び若美町を中心として、八竜町・天王町の一部及び能代市の一部の、比較的狭い地域に集中した(第22図)。家屋全壊1,018戸・同半壊400戸・同大破387戸及び同焼失5戸であった。また、

11) 震源・震央及びマグニチュードは、宇佐美(1975)・宇津(1982)及び気象庁(1984)による。

12) 「出羽国秋田領并郡色分目録」(秋田県立博物館蔵，整理No. 357-6001)に図示されている。



第21図 羽後浜田図幅地域付近の主な被害地震の分布図(大沢ほか、1985)

死者は57名、負傷者は122名であった。八郎潟西岸の、現在の若美町払戸から福川及び鶴ノ木を経て松木沢に至る地域の湖岸が、約1m(3尺)隆起した。「適産調」(永田芳藏、1977)によれば、この時に隆起した土地は、「潟端」及び「起上」などと呼ばれている。大橋(1928)は、被害の分布及び地殻変動から、申川断層¹³⁾が震源断層であると考えた。申川断層以東の日本海沿岸、宮沢海岸付近には海水準より1-1.5m高い隆起海食棚が見られるが、本地震に際して隆起したものかも知れない。

1939年5月1日男鹿地震 震源、北緯40.13°・東経139.52°・深さ0km、北緯39.95°・東経139.8°・深さ0km及び北緯39.92°・東経139.82°・深さ0km；M6.8、M6.7、及びM6.6 男鹿半島西部に発生した地震である。被害は、住家全壊479戸・同半壊858戸・死者27人及び負傷者52人であった。本図幅地域では、住家全壊25戸及び同半壊219戸で、釜谷地・五明光及び芦崎で被害が大きかった。釜谷地北方(現在の玉の池及び石田川原)及び五明光では、砂丘背後の緩傾斜地において地盤の液状化に伴う地すべり(lateral spreading)と考えられる地変(第23図)が発生し、大きな被害が生じた。この地すべりによって、釜谷地北方の集落及び五明光の集落は地盤とともに最大3.5m水平移動し(大塚、1939)、沈下した(宮

13) 大橋(1928)は鮎川断層と呼んだ。

部・武井, 1939). 本地震に伴って小津波が発生し, 秋田市の土崎港の験潮記録によれば, 第1波の波高は17cmであった. 本地震に際して男鹿半島の西岸が40-50cm隆起しており(今村, 1941), 男鹿半島西方沖の日本海に, 北北西に伸びる, 東傾斜で逆断層性の震源断層が推定されている(今泉, 1977).

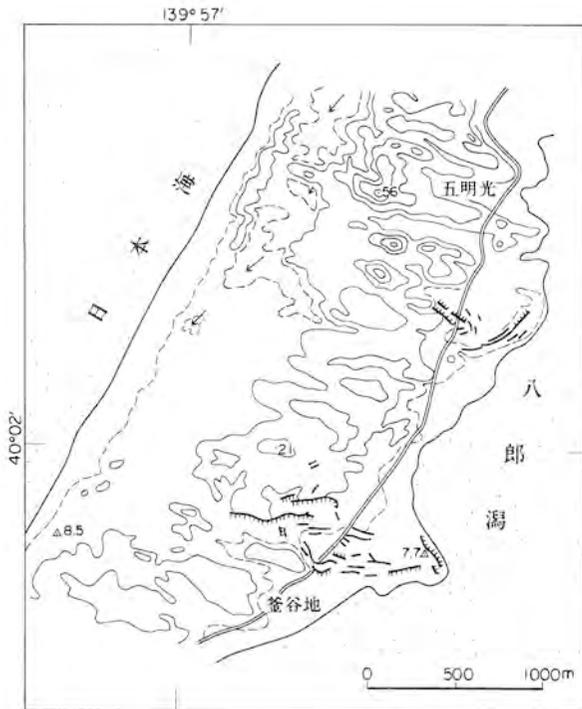
1964年5月7日青森県西方沖地震 震源, 北緯40.33°・東経139.00°・深さ0km; M6.9 能代市沖約100kmの日本海の, 佐渡海嶺北部に発生した地震である. 被害は概して軽微であったが, 八郎潟北西部ではやや顕著な被害が生じた. 仙台管区气象台(1967)によれば, 本図幅地域では浜田から宮沢にかけての地域で, 地盤の液状化による被害が生じ, 住家半壊1戸及び住家及び非住家一部損壊17戸であった. 玉の池及び芦崎では, 地盤の液状化に伴って小規模な地すべりが発生したらしい. また, 八郎潟干拓地西部承水路堤防でも被害が生じ, 最大1.7m沈下した. 本地震に伴って小津波が発生し, 験潮記録による波高は, 秋田市の土崎港及び男鹿市の船川港では19cmであった.

1964年6月16日新潟地震 震源, 北緯38.35°・東経139.18°・深さ30km; M7.5 新潟県粟島付近の日本海に発生した地震である. 地盤の液状化及び津波によって, 新潟県及び山形県の日本海沿岸地域に大きな被害が生じた. 被害は, 住家全壊1,960戸・同全焼290戸・同半壊6,640戸・死者26人及び負傷者447人であった. 本図幅地域では玉の池及び石田川原で地盤の液状化が発生したが, 目立った被害は生じなかった(気象庁, 1965). 本地震に伴う津波の遡上高は, 震源地に近い新潟県の北部では最高5mにも達した. 男鹿市の船川港における験潮記録によれば, 津波の高さは, 最高で平均海面上2.4mであった(気象庁, 1965).

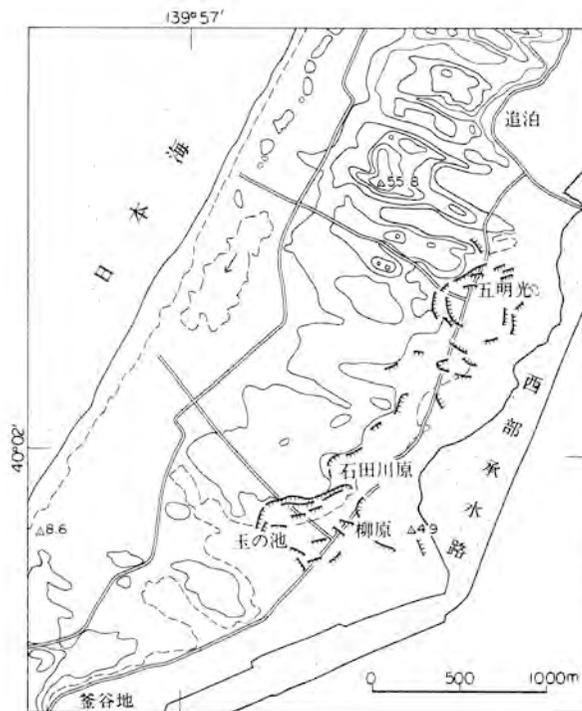
1983年5月26日日本海中部地震 震源, 北緯40.36°・東経139.08°・深さ14km; M7.7 能代市西方沖約100kmの日本海の佐渡海嶺北端部に発生した地震である. 大津波及び地盤の液状化によって, 秋田・青森両県の日本海沿岸地域で被害が大きく, 住家全壊1,584戸・同半壊3,515戸・死者104人及び負傷



第22図 1810年文化男鹿地震の被害状況及び地震に伴う地殻変動
白抜き陸域は, 沖積層の分布地域



第23図 1939年男鹿地震に伴う五明光及び釜谷地付近の地変の分布図
(大塚, 1939を簡略化した)
等高線の間隔は10m。太い実線及びケバは滑落崖とその落下側を示す



第24図 1983年日本海中部地震による地盤の液状化に伴う五明光から玉の池に至る地域の滑落崖の分布図
(筆者らの資料及び、山崎・栗田(1983)及び白石(1984)の資料による)
等高線の間隔は10m。太い実線及びケバは滑落崖とその落下側を示す

者324人であった。本図幅地域内では、玉の池・石田川原及び五明光において地盤の液状化に伴う表層地すべりが発生し(第24図)、大きな被害が生じた(山崎・栗田, 1983)。遠藤ほか(1984)によれば、この地すべりによる地塊の水平移動量は最大5mであった。更に、芦崎・大口及び浜田においても、地盤の液状化及びそれに伴う小規模な地すべりによって被害が生じた。また、後背湿地の水田では、地盤の液状化によって噴砂及び浮き苗などの被害が生じた。本地震に伴う大津波は日本海沿岸の各地に大きな被害を与えた。検潮記録によれば、能代港における最大波高は3.5mに達した(渡辺ほか, 1984)。また、本図幅地域の海岸における津波の遡上高は、平均海面上6-7mであった(首藤ほか, 1984)。

VII. 応用地質

VII. 1 概説

羽後浜田図幅地域は、東北地方緑色凝灰岩地域のうちの秋田油田地域に属し、地表及び地下にいわゆる“含油第三系”が広く分布している。したがって、古くから探鉱され、最大深度3,050mに達する多数の試掘井が掘られた。その結果、数箇所^{さく}で油田及びガス田が発見され、申川油田・橋本油田及び美野ガス田として稼行されている。

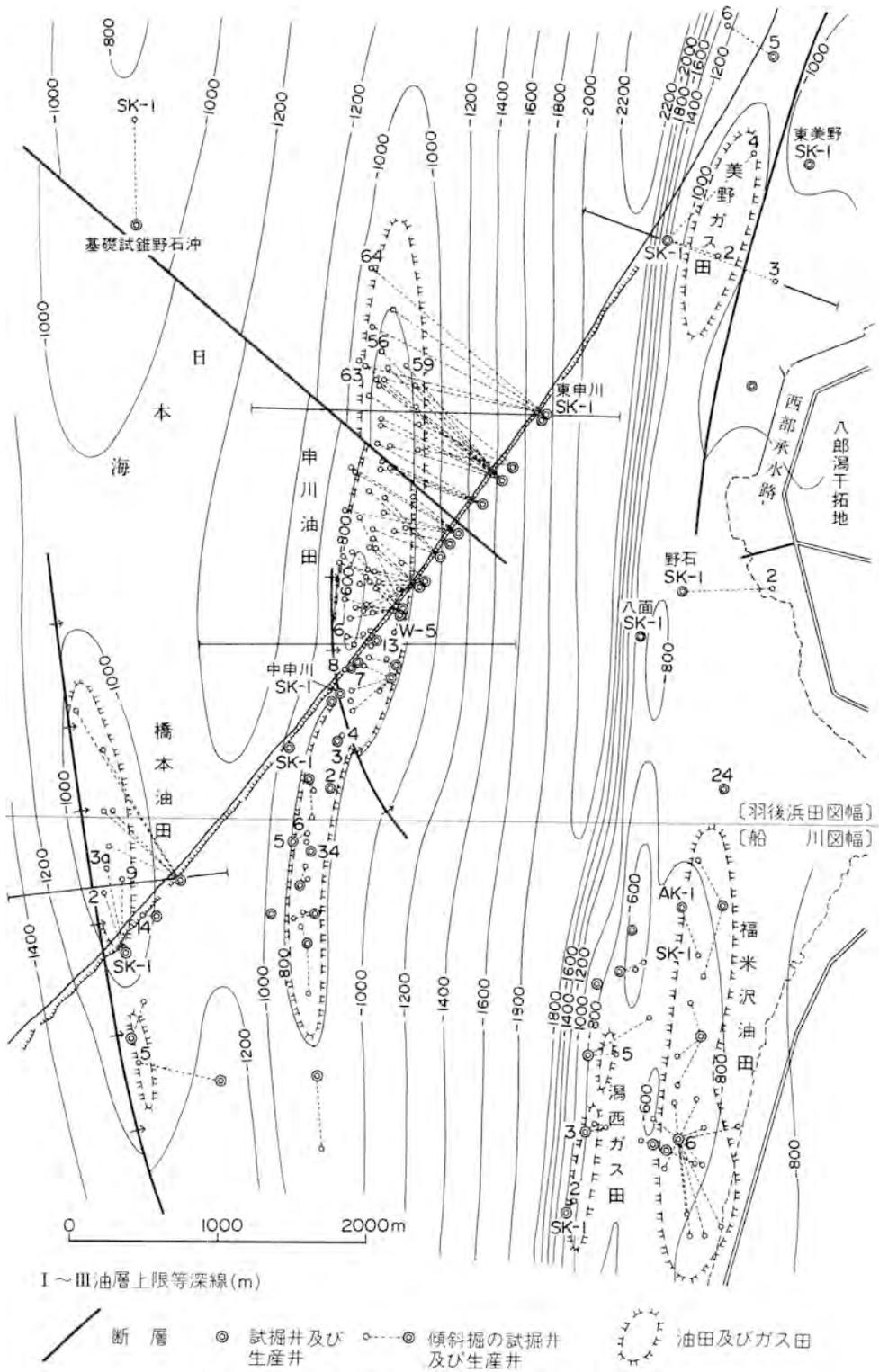
VII. 2 申川油田

申川油田は、本図幅地域南東部から南隣船川図幅地域北東部に至る若美町申川一帯に位置し、油田北半部は日本海海域に伸びている。昭和59年現在、石油資源開発株式会社により稼行されている。

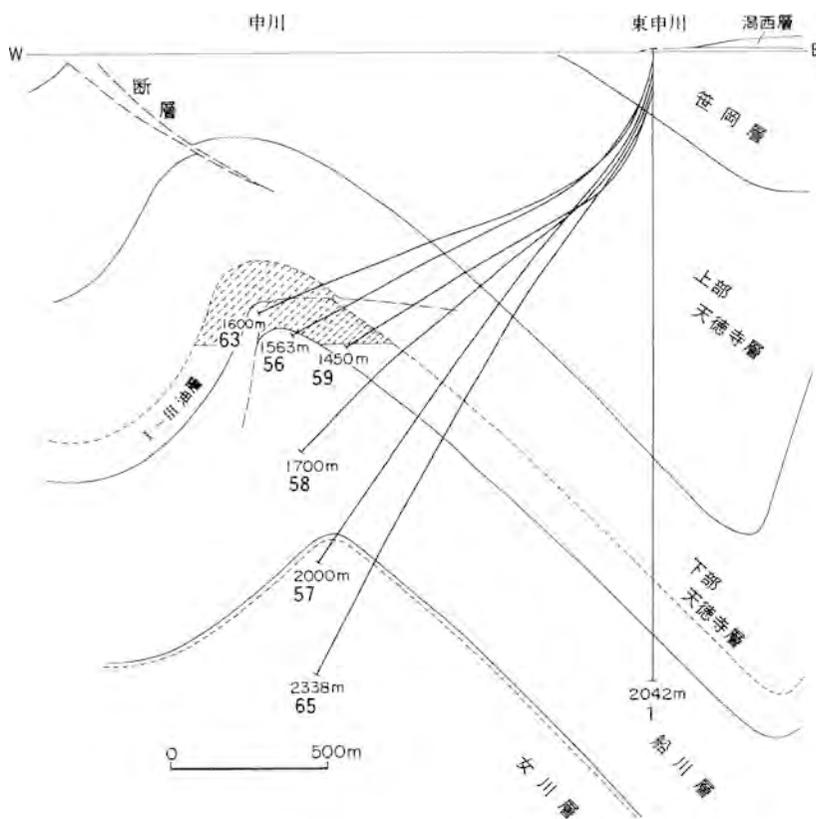
本油田の沿革については、本油田を胚胎する^{さくかわ}申川背斜が古くから知られていた。昭和5年旭石油株式会社が申川集落周辺の地表背斜軸上に上総掘で深度275mまで掘さくしたが、わずかな油・ガス徴を認めたのみで廃坑している。その後、昭和29年までに日本鉱業株式会社・地質調査所・帝国石油株式会社などによって、地表調査及び重力探鉱が行われた。更に、石油資源開発株式会社によって昭和31年に地表調査及び地震探鉱が、昭和32年に申川沖の重力探鉱などが実施された。

これらの諸調査の結果、申川背斜には陸域部及び海域部にそれぞれ極隆部が推定され、かつ西急東緩型であることが判明したので、昭和32年11月、申川部落周辺の地表背斜軸の東方約100mの地点で申川SK-1号井が石油資源開発株式会社により試掘された。この坑井は西翼急傾斜帯に掘り込む結果となり、深度1,500mで掘止め廃坑された。引き続き翌年の昭和33年5月から申川SK-1号井の南東400mに申川SK-2号井が掘さくされ、下部天徳寺層及び船川層中に多くの油徴を認め、船川層最上部が仕上げられ、申川油田発見の端緒となった。その後、試掘はSK-8号井まで続けられ、SK-6号井で船川層中部のIX層が仕上げられ、日産原油20kl、ガス2,000m³が得られた時点で開発の目途がついた。

一方、これらの試掘に並行して、昭和34年男鹿半島北部沿岸部の海上地震探鉱(スパーカー法)が同じく石油資源開発株式会社により行われ、申川背斜の北方延長部の大要が判明した。申川SK-8号井までの試掘は女川層までの探鉱を目的としたが、大半は予定深度に達しないうちに良好な油層に逢着して掘



第25図 中申川油田・橋本油田及び美野ガス田付近の地下構造図



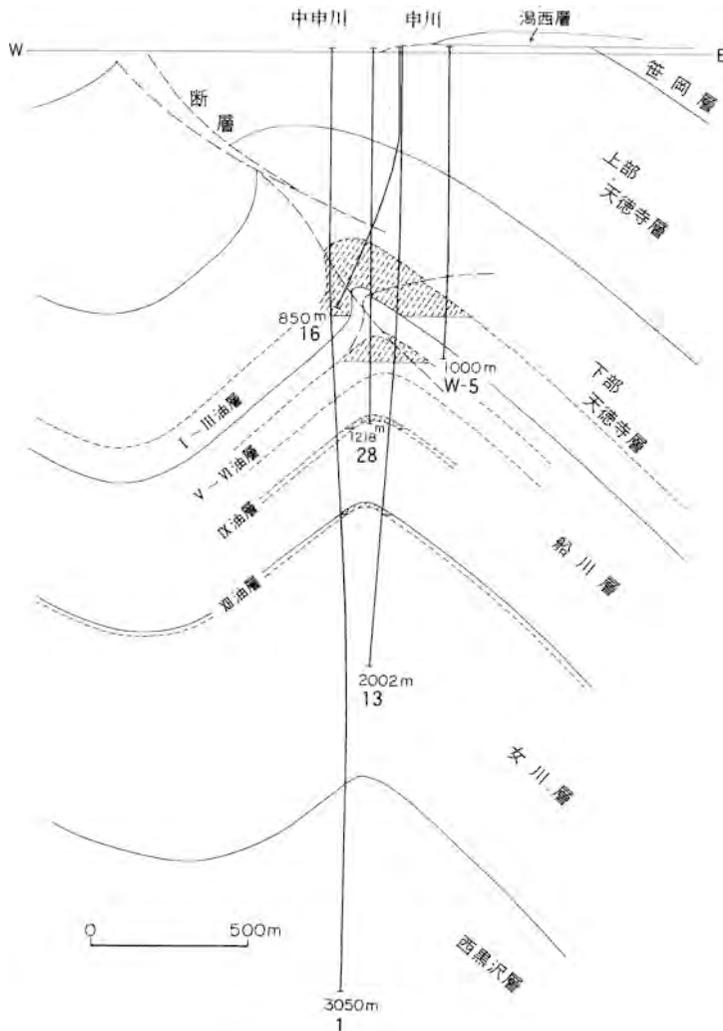
第26図 申川油田北部地質断面図

止めになっており、女川層の探鉱が残されたまま開発に移行した。その後、昭和35年に北部極隆部でSK-13号井、昭和37年に南部極隆部でSK-34号井が掘さくされ、女川層中部までの探鉱が行われた。更に、昭和55年に油田中部において中申川SK-1号井が深度3,050mまで掘さくされ、西黒沢層までの探鉱が行われた。

本油田付近の地質は、下位から西黒沢層・女川層・船川層及び天徳寺層¹⁴⁾からなる。本油田の貯留層はI-XII層である。そのうち主要なものは、下部天徳寺層の下部に発達する凝灰質砂岩及び暗灰色シルト質泥岩の互層からなるI、II a、II b及びIII油層と、船川層中部から上部に発達する凝灰岩からなるV、VI及びIX油層である。これら貯留層は各坑井間の対比が容易で連続性に富んでいる。開発井は貯留層ごとに坑井間隔200-250mで掘さくされた。油田北半部の海域部の開発は、海岸からの高傾斜掘により行われ、最北端のSK-64号井では、最大坑芯傾斜が75°にも達している。

本油田を形成する地質構造(第25図・第26図及び第27図)は、背斜構造であって、断層によって地塊化されている。申川集落の西の地表で認められる申川背斜西翼の衝上断層は、油層より浅い位置にある。この衝上断層の下に油田中部を北から南東に横切る南西落ちの衝上断層により、本油田は大きく南と北

14) 応用地質の章での天徳寺層最下部は、本報告の船川層中に含めている。



第27図 申川油田中部地質断面図

とに区分されている。北部には背斜東翼で水平に現れる大きく湾曲した逆断層があり、集油ブロックを異にしている。この断層は背斜形成初期のもので、一番古い断層と考えられる。更に、北部には北東落ちの胴切断層があり、集油ブロックを細分している。

昭和45年より北部において下部天徳寺層中の貯留層に水攻法による原油の二次回収が石油資源開発株式会社により計画され、15坑の圧入井によって海水が油層に圧入されている。更に、最近ケミカル攻法による原油の二・三次回収のフィールドスタディが石油公団と同社との共同で行われている。

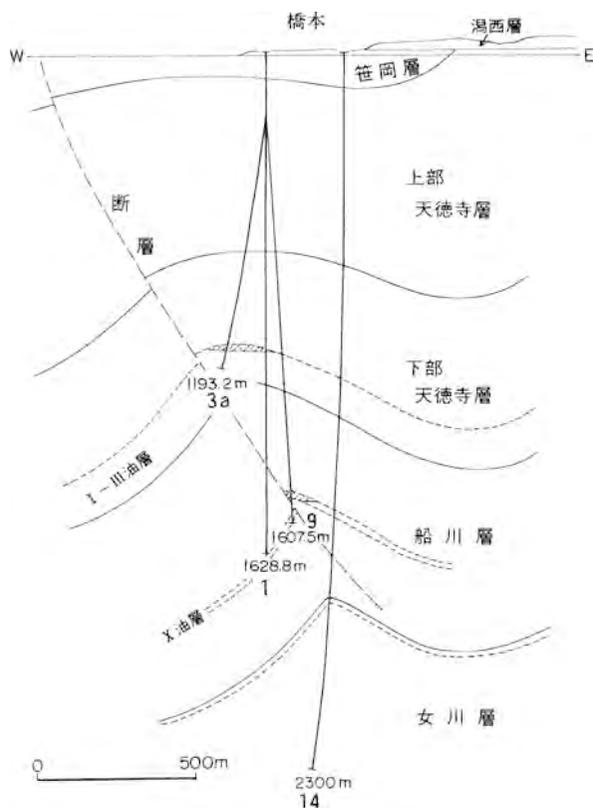
これまでに本油田に掘さくされた坑井数は、水攻法を含め92坑であり、そのうち生産井が69坑である。生産開始は昭和34年で、最大年産量は昭和40年の原油約10.5万kl、ガス約1,530万m³である。その

後、減退を始めたので昭和41年からのガスリフト採油法、昭和45年からの水攻法による回収率の向上、更に昭和56年からのフラクチャリング法による生産性の改善などが実施され、現在ではピーク時に近い生産能力にまで回復している。昭和58年までの累計生産量は原油約154万kl、ガス約18,000万m³に達している。

Ⅶ. 3 橋本油田

橋本油田は、本図幅地域南東部から南隣船川図幅地域北東部に至る男鹿市五里合橋本付近に位置している。油田主要部は日本海海域に伸びている。昭和59年現在、石油資源開発株式会社により稼行されている。

本油田は申川油田の発見に刺激されて、昭和34年申川南方地震探鉱が石油資源開発株式会社により行われ、申川背斜の西方約1.5kmに申川背斜に併走する背斜構造が発見された。また同年同社により行われた男鹿半島北部沿岸部の地震探鉱(スパーカー法)により、本構造は海域部に極隆部を有することが判明した。これらの調査結果に基づいて昭和37年10月橋本集落の海岸で橋本SK-1号井が石油資源開発

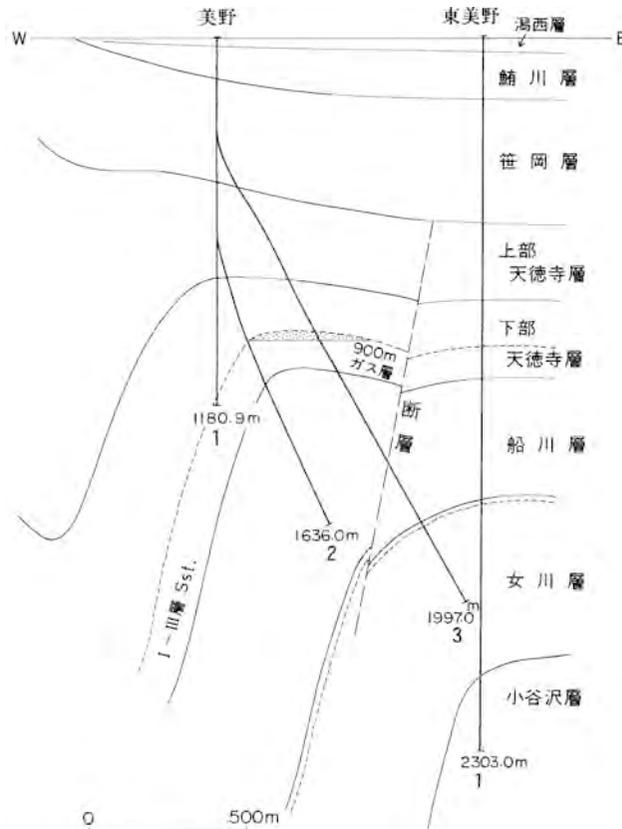


第28図 橋本油田地質断面図

株式会社により試掘された。同井は深度1,628.8mで物理検層を行った結果、申川油田と同じ貯留層の発達を確認されたが、西翼急傾斜帯で、かつ南沈降部であったため廃坑となった。引き続き橋本SK-2号井が海域部傾斜掘により試掘され、申川油田のⅠ層相当層で日産原油15kl、ガス600m³が得られ、本油田の発見となった。その後、本地域南部の試掘井橋本SK-5号井により申川油田のⅩ層相当層が成功し、開発に移行した。油田部においてSK-14号井によって深度2,300mまで掘さくされ、女川層までの探鉱が行われた。昭和43年油田北方海域4.5kmにおける通商産業省の基礎試錐「野石沖」によって、西黒沢層までの調査が実施された。

本油田の地質は、下位から女川層・船川層・天徳寺層及び笹岡層からなる。本油田の貯留層は、申川油田と全く同じで、対比も非常に容易で生産性も変わらない。しかし、集油は申川油田のⅠ層、Ⅱa層及びⅩ層に限定されている。本油田を形成している地質構造(第25図及び28図)は、申川背斜に類似し、西翼部に衝上断層を伴う西急東緩型である。しかしながら、その規模は申川構造より小さい。

昭和58年までに本油田には14坑井が掘さくされ、そのうち8坑が生産井として成功している。生産開始は昭和38年で、最大年産量は昭和39年の原油約6,000klである。累計生産量は原油約4万kl、ガス約240万m³である。



第29図 美野ガス田地質断面図

Ⅶ. 4 美野ガス田

美野^{よしの}ガス田は、本図幅地域南東部の若美町美野付近に位置している。昭和59年現在、石油資源開発株式会社により稼行されている。

本ガス田は、福米沢油田の西側に併走する八ッ面^{やっ おもて}背斜の北方延長部において掘さくした美野試掘井により発見されたものである。昭和46年末SK-1号井、引き続き枝掘によりSK-2号井を掘さくしたが、いずれも下部天徳寺層以下で地層が西に急傾斜していたので廃坑し、更にSK-3号井を枝掘した。本井は昭和47年1月深度1,997mで掘止められ、下部天徳寺層下部の900m層で当時秋田県内で最大級のガス井(日産ガス約5万m³)として成功した。その後、SK-6号井までの3坑の試掘井及び東美野SK-1号井が試掘されたが、美野ガス田は予期した規模にまで発展しなかった。東美野SK-1号井は深度2,303mまで掘さくし、小谷沢層上部まで探鉱されている。

本ガス田の貯留層は、申川油田のⅠ-Ⅲ層に相当し、軽石及び細円礫を含む砂岩で軟弱である。本ガス田を形成する地質構造(第25図及び第29図)は、美野構造で西急東緩である。西翼は垂直に近く、東翼は水平に近い、いわゆる“八郎瀉隆起帯”の肩に当たっている。昭和47年から生産を開始した本ガス田の最大年産量は、昭和48年のガス約400万m³である。昭和58年までの累計生産量はガス約2,300万m³であり、原油は伴っていない。

(追記)

本稿脱稿直後、昭和60年5月、筆者のひとり鯨岡 明が急逝した。本研究報告が彼の最後の公刊物となった。

文 献

- 秋田県(1964) 福米沢 AK-1 号井試掘完了報告(MS.).
 ———(1965) 能代 AK-1 号井試掘完了報告(MS.).
 ———(1967) 米代 AK-1 号井試掘完了報告(MS.).
 ———(1968) 東雲 AK-1 号井試掘完了報告(MS.).
 ———(1970) 中大瀉 AK-1 号井試掘完了報告(MS.).
 ———(1975) 豊川 AK-1 号井試掘完了報告(MS.).
- 浅野 清・高柳洋吉(1966) 化石有孔虫からみた日本海域の古地理. 日本海域の地学的諸問題, p. 29-35.
- 阿竹宗彦(1973) 第Ⅱ編基礎調査2試錐調査2, 3基礎試錐. 日本の石油鉱業と技術, 石油技術協会, p. 128-174.
- 粟田泰夫(1983) 出羽丘陵の第四紀地殻変動. 日本第四紀学会講演要旨集, 13, p. 140-141.
- AWATA, Y. and KAKIMI, T. (1985) Quaternary tectonics and damaging earthquakes in northeast Honshu,

- Japan. *Earthq. Predict. Res.*, vol. 3, p. 231-251.
- 千谷好之助(1930) 秋田北部油田の地質に就きて. 地質学雑誌, vol. 37, 付録特別号, p. 732-739.
- 遠藤秀典・宇野沢 昭・桂島 茂(1984) 沖積低地の地盤災害に関する研究. 昭和58年(1983年)日本海中部地震に関する緊急調査報告書, 科学技術庁研究調整局, p. 235-257.
- 藤岡展价・大口健志・米谷盛寿郎・臼田雅郎・馬場 敬(1981) 東北裏日本地域における台島-西黒沢期の堆積物について. 石油技術協会誌, vol. 46, p. 159-174.
- 八竜町史編纂委員会(1968) 八竜町史. 八竜町, 655p.
- 半沢正四郎(1954) 東北地方(日本地方地質誌). 朝倉書店, 344p.
- 長谷紘和・平山次郎(1970) 五城目地域の地質. 地域地質研究報告(5万分の1地質図幅), 地質調査所, 46p.
- 樋口 雄・荒木直也・高橋 清・藤岡展价(1972) 西黒沢層の岩相・化石相分布と石油地質学考察. 石油技術協会誌, vol. 37, p. 185-193.
- 平山次郎・角 清愛(1963) 5万分の1地質図幅「鷹巣」及び同説明書. 地質調査所, 90p.
- 藤岡一男(1959) 5万分の1地質図幅「戸賀・船川」及び同説明書. 地質調査所, 61p.
- (1963) グリーンタフ地域の地質. 鉱山地質, vol. 13, p. 358-375.
- (1965) 八郎潟の地史. 八郎潟の研究, p. 31-51.
- (1968) 秋田油田における出羽変動. 石油技術協会誌, vol. 33, p. 283-297.
- (1972) 日本海の生成期について. 石油技術協会誌, vol. 37, p. 233-244.
- (1973) 男鹿半島の地質. 日本自然保護協会調査報告, no. 44, p. 5-34.
- ・大沢 穠・池辺 穰(1976) 羽後和田地域の地質. 地域地質研究報告(5万分の1地質図幅), 地質調査所, 65p.
- ・————・高安泰助・池辺 穰(1977) 秋田地域の地質. 地域地質研究報告(5万分の1地質図幅), 地質調査所, 75p.
- ・高安泰助(1965) 八郎潟周辺の地質及び地形. 八郎潟の研究, p. 2-30.
- HUZIOKA, K., TAKAYASU, T. and MATOBA, Y. (1970) The Kamayachi Formation (Pleistocene), Oga Peninsula, Northeast Japan. Jour. Min. Coll. Akita Univ., ser. A, vol. 4, p. 35-40.
- 藤岡一男・高安泰助・的場保望・大口健志・秋田大学鉱山学部鉱山地質学教室(1973) 秋田県男鹿半島地質図(5万分の1). 日本自然保護協会調査報告, no. 44, 日本自然保護協会.
- ・————・————・佐々木詔雄(1969) 秋田油田の天徳寺層・笹岡層の標式地における層位関係. 秋田大学鉱山学部地下資源開発研究所報告, no. 37, p. 17-40.
- 池辺 穰(1962) 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, no. 26, p. 1-59.
- (1968) 新潟県魚沼地方を中心とした新生代後期構造発達史. 地質学論集, no. 2, p. 43-47.
- ・岩佐三郎(1963) 秋田油田の新第三系. 化石, no. 5, p. 98-104
- ・大沢 穠・井上寛生(1979) 酒田地域の地質. 地域地質研究報告(5万分の1地質図幅), 地質調査所, 42p.

- 今泉俊文 (1977) 男鹿半島の地殻変動と地震. 東北地理, vol. 29, p. 35-44.
- 今村明恒 (1921) 奥羽西部の地震帯. 震災予防調査会報告, no. 95, p. 1-102.
- (1941) 昭和14年5月1日の男鹿地震に伴へる陸地変形. 地震, vol. 13, p. 207-215.
- 井上重一・荒川洋一 (1958) 青森県・秋田県および山形県下の油田ガス資料蒐集報告, 東北地方天然ガス開発利用調査報告. 石油技術協会, p. 428-527.
- 井上 武 (1957) 秋田県における *Miogypsina* の新産地. 地質学雑誌, vol. 63, p. 495.
- ・藤岡一男・高安泰助 (1956) 秋田油田における荷背凝灰岩の検討. 石油技術協会誌, vol. 21, p. 79-84.
- 石和田靖章・池辺 穰・小川克郎・鬼塚 卓 (1977) 東北日本堆積盆地の発達様式についての一考察—太平洋側と縁海側との比較—. 藤岡一男教授退官記念論文集, p. 1-7.
- 岩佐三郎・鶴飼光男・吉田義孝・黒坂秀雄 (1957) 「由利」地質調査報告. 石油資源開発株式会社社内報告 (MS.).
- KANO, K. (1979) Deposition and diagenesis of siliceous sediments of Onnagawa Formation. *Sci. Rept. Tokoku Univ.*, ser. 3, vol. 14, p. 135-189.
- 狩野豊太郎 (1968) 秋田県北部沿岸地帯の第四系. 秋田大学鉱山学部地下資源開発研究所報告, no. 36, p. 1-81.
- 潟西層団体研究グループ (1983) 男鹿半島東部潟西地域における潟西層. 地球科学, vol. 37, p. 69-80.
- 加藤万太郎・渡部 晟 (1976) 男鹿半島安田海岸における鮎川・潟西層の構造と堆積環境について. 秋田県立博物館研究報告, no. 1, p. 56-65.
- 活断層研究会 (編) (1980) 日本の活断層—分布と資料. 東京大学出版会, 東京, 363p.
- 衣笠善博・山崎晴雄・大沢 穰 (1981) 秋田・山形地域活構造図 (1:200,000). 構造図6, 地質調査所. 気象庁 (1965) 昭和39年6月16日新潟地震調査報告. 気象庁技術報告, no. 43, 230p.
- (1984) 地震月報, 昭和58年5月. 気象庁, 173p.
- 北村 信 (1959) 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)—. 東北大学理学部地質学古生物学教室邦文報告, no. 49, p. 1-98.
- (1963) グリーン・タフ地域における第三紀構造運動. 化石, no. 5, p. 123-137.
- 北里 洋 (1975) 男鹿半島上部新生界の地質および年代. 東北大学地質学古生物学教室研究邦文報告, no. 75, p. 17-49.
- (1979) 男鹿半島 (1). 日本の新第三系の生層序及び年代層序に関する基本資料, IGCP-114, national working group of Japan, p. 69-70.
- 町田 洋・新井房夫・宮内崇裕 (1984) 北日本を広くおおう洞爺火山灰. 日本第四紀学会講演要旨集, 14, p. 81-82.
- 米谷盛寿郎 (1978) 東北日本油田地域における上部新生界の浮遊性有孔虫層序. 日本の新生代地質, 池辺展生教授記念論文集, p. 35-60.
- (1983) 秋田地域含油第三系標準層序表. 石油鉱業便覧, 石油技術協会, p. 703.
- MII, H. (1958) Coastal sand dune evolution of the Hachiro-gata, Akita Prefecture. *Saito Ho-on Kai Mus.*

Res., Bull., no. 27, p. 7-22.

- 三位秀夫(1960) 八郎潟の沖積層. *Sci. Rep. Tohoku Univ.*, 2nd ser., (Geol.), spec. vol., no., 4 p. 590-598.
- (1966) 沖積世における海岸砂州の発達過程. *第四紀研究*, vol. 5, p. 139-148.
- 宮部直巳・武井柳吉(1939) 昭和14年5月1日男鹿島地震の地変に就て. *地震研究所彙報*, vol. 17, p. 638-649.
- 宮城一男(1958) 男鹿半島緑色凝灰岩層の層位学的岩石学的研究(第3報) — 台島層について —. *地質学雑誌*, vol. 64, p. 195-206.
- 宮内崇裕・町田房洋・新井房夫(1984) 洞爺火山灰による北日本の海成段丘の対比とその意義. *日本第四紀学会講演要旨集*, 14, p. 83-84.
- 文部省震災予防評議会(編)(1941) 増訂大日本地震資料. vol. 3, 鳴鳳社, 東京, 945p.
- 永田芳蔵(1977) 若美町誌 資料編. 若美町, 1, 018p.
- 日本海洋石油資源開発株式会社・出光日本海石油開発株式会社(1973) 昭和48年度能代沖SI-1試掘完了報告(MS).
- ・出光石油開発株式会社(1977a) 昭和52年度浅内沖SI-1試掘完了報告書(MS).
- ・———(1977b) 昭和52年度釜谷沖SI-1試掘完了報告書(MS).
- ・男鹿石油開発株式会社(1979) 昭和53年度琴川沖SI-1試掘完了報告(MS).
- 能代市史編纂委員会(1959) 能代市史稿, 第四輯, 近世一下編(一). 能代市, 316p.
- 大橋良一(1928) 文化七年の男鹿地震と鮎川断層. *地理学評論*, vol. 4, p. 190-207.
- (1930) 男鹿半島の地質. *地質学雑誌*, vol. 37, 付録特別号, p. 740-754.
- OKADA, Y. (1979) Stratigraphy and Ostracoda from Late Cenozoic strata of the Oga Peninsula, Akita Prefecture. *Jrans. Proc. Palaeont. Soc. Japan*, N. S., no. 115, p. 143-173.
- 大村一蔵(1928) 石油地質学概要(18). *地球*, vol. 9, p. 303-310.
- (1933) 裏日本石油地帯に於ける地殻変動の影響. *石油技術協会誌*, vol. 1, p. 19-26.
- (1936) 秋田油田の地質について. *石油時報*, no. 695, p. 9-16.
- 太田陽子(1968) 旧汀線の変形からみた第四紀地殻変動に関する2・3の考察. *地質学論集*, no. 2, p. 15-24.
- ・貝塚爽平・菊地隆男・内藤博夫(1968) 時代を異にする汀線高度の比較による地殻変動の考察. *第四紀研究*, vol. 7, p. 171-181.
- ・成瀬 洋(1977) 日本の海成段丘—環太平洋地域の海面変化・地殻変動の中での位置づけ—. *科学*, vol. 47, p. 281-292.
- 大塚弥之助(1936) 秋田県由利郡の高瀬川凝灰岩層. *地質学雑誌*, vol. 43, p. 697-706.
- (1939) 昭和14年5月男鹿半島地震の地変. *地震研究所彙報*, vol. 17, p. 650-660.
- (1941) 本荘・黒沢尻間の新第三紀化石動物群. *石油技術協会誌*, vol. 9, p. 85-95.
- (1942) 活動している褶曲構造. *地震*, vol. 14, p. 46-63.
- 大沢 穠(1963) 東北地方中部における新第三紀造山運動, 火成活動および鉱化作用(第1報 新第三紀の火成活動について). *岩石鉱物鉱床学会誌*, vol. 50, p. 167-184.

- 大沢 穠(1968) グリーン・タフ(緑色凝灰岩). 地下の科学シリーズ14, ラティス, 東京, 231p.
- ・舟山裕士・北村 信(1971) 川尻地域の地質. 地域地質研究報告(5万分の1地質図幅), 地質調査所, 40p.
- ・池辺 穰・荒川洋一・鯨岡 明・小松直幹・鶴飼光男・土谷信之・栗田泰夫(1984a) 東北地方日本海沿岸地域及び出羽丘陵地域の地質断面. 日本地質学会第91年学術大会講演要旨, p. 506.
- ・————・————・土谷信之・佐藤博之・垣見俊弘(1982) 象潟地域の地質(酒田地域の一部, 飛島を含む). 地域地質研究報告(5万分の1地質図幅), 地質調査所, 73p.
- ・————・平山次郎・栗田泰夫・高安泰助(1984b) 能代地域の地質. 地域地質研究報告(5万分の1地質図幅), 地質調査所, 91p.
- ・加納 博・丸山孝彦・土谷信之・伊藤雅之・平山次郎・品田正一(1981) 太平山地域の地質. 地域地質研究報告(5万分の1地質図幅), 地質調査所, 69p.
- ・鯨岡 明・栗田泰夫・高安泰助・平山次郎(1985) 森岳地域の地質. 地域地質研究報告(5万分の1地質図幅), 地質調査所, 69p.
- ・大口健志・高安泰助(1979) 湯沢地域の地質. 地域地質研究報告(5万分の1地質図幅), 地質調査所, 64p.
- ・須田芳朗(1978) 20万分の1地質図幅 「弘前および深浦」. 地質調査所.
- ・————・(1980) 20万分の1地質図幅 「秋田及び男鹿」. 地質調査所.
- ・高安泰助・池辺 穰・藤岡一男(1977) 本荘地域の地質. 地域地質研究報告(5万分の1地質図幅), 地質調査所, 55p.
- ・土谷信之・栗田泰夫・池辺 穰・荒川洋一・鯨岡 明・小松直幹・鶴飼光男(1984c) 東北地方油田地域における地下深部の地質構造(講演要旨). 地質調査所月報, vol. 35, p. 437-438.
- ・————・角 清愛(1983) 中浜地域の地質. 地域地質研究報告(5万分の1地質図幅), 地質調査所, 62p.
- 坂口 豊(1984) 日本の先史・歴史時代の気候. 自然, no. 460, p. 18-36.
- 石油開発公団(1969) 昭和43年度天然ガス基礎調査基礎試錐 「沢目沖」 調査報告(MS.).
- 石油公団(1968) 基礎試錐 「野石沖」 調査報告(MS.).
- 石油資源開発株式会社(1957a) 黒岡SK-1号井試掘完了報告(MS.).
- (1957b) 鶴川SK-1号井試掘完了報告(MS.).
- (1959) 昭和33年度浜浅内SK-1号井試掘報告書(MS.).
- (1962a) 橋本SK-1号井試掘完了報告(MS.).
- (1962b) 二田SK-1号井試掘完了報告(MS.).
- (1963) 飯塚SK-1号井試掘完了報告(MS.).
- (1964) 宮沢SK-1号井試掘完了報告(MS.).
- (1965) 福米沢SK-6号井試掘完了報告(MS.).
- (1966a) 西鶴川SK-1号井試掘完了報告(MS.).

- 石油資源開発株式会社(1966b) 大潟SK-2D号井試掘完了報告(MS.).
- (1967a) 野石SK-3号井試掘完了報告(MS.).
- (1967b) 東申川SK-1号井試掘完了報告(MS.).
- (1968) 野石沖SK-1号井試掘完了報告(MS.).
- (1969) 萱刈沢SK-1号井試掘完了報告(MS.).
- (1970) 八ッ面SK-1号井試掘完了報告(MS.).
- (1971) 美野SK-1・2D・3D号井試掘完了報告(MS.).
- (1972) 東美野SK-1号井試掘完了報告(MS.).
- (1980) 中申川SK-1号井試掘完了報告(MS.).
- 仙台管区气象台(1967) 昭和39年5月7日青森県西方沖地震調査報告. 験震時報, vol. 30, no. 4, p. 17-29.
- 白石健雄(1982) 秋田県男鹿半島における完新世段丘(橋本段丘)堆積物中の木片および釜谷地層中の貝殻の¹⁴C年代. 地球科学, vol. 36, p. 51-54.
- (1984) 1983年日本海中部地震による秋田県若美町北部の地盤現象. 秋田大学教育学部研究紀要(自然科学), no. 34, p. 139-151.
- ・潟西層団研究グループ(1981) 男鹿半島における安田層の分布と安田期の構造運動について. 秋田大学教育学部研究紀要(自然科学), no. 31, p. 60-73.
- 首藤伸夫・岩崎敏夫・中村武弘・後藤智明・小川由伸・力石国男・塚茂樹・浅田宏・石井千万太郎・松富英夫(1984) 各地の津波痕跡高, 東北地方. 1983年日本海中部地震による災害の総合的調査研究, 自然災害科学総合研究班, p. 90-101.
- 外山四郎(1925) 秋田県男鹿半島に発達せる第三紀層. 北光, no. 20.
- 角清愛・藤井敬三・上村不二雄・大沢穠・盛谷智之・平山次郎(1966) 広域調査の結果からみた大館地域の黒鉾層準の性格. 日本鉾山地質学会第16回総合討論会資料2, p. 83-106.
- 鈴木達郎(1980) 男鹿半島第三紀火山岩類に関する fission track 年代. 地質学雑誌, vol. 86, p. 441-453.
- 高安泰助(1964) 貝類化石群による秋田油田地域の第三系層序. 化石, no. 18, p. 18-25.
- 帝国石油株式会社(1955) 浜口R6坑井資料(MS.).
- (1976) 東浅内-1坑井資料(MS.).
- TSUCHI, R., ed. (1981) *Neogene of Japan—its biostratigraphy and chronology—*. IGCP-114, national working group of Japan, 140p.
- 鶴飼光男(1973) 申川油田・橋本油田・美野ガス田. 日本の石油鉾業と技術, 石油技術協会, p. 17-21.
- 宇佐美龍夫(1975) 日本被害地震総覧. 東京大学出版会, 東京, 327p.
- 宇津徳治(1982) 日本付近のM6.0以上の地震および被害地震の表: 1885-1980年. 地震研究所彙報, vol. 57, p. 401-463.
- 渡辺久吉(1932) 日本地質鉾産誌, 第1編地質編第4章新生界第1節第三系(二)新第三系(新成統). 地

質調査所, p. 92-152.

渡辺偉夫・岡田正実・横田 崇・網野正明(1984) 検潮記録と津波波高に関する研究. 昭和58年(1983年)日本海中部地震に関する緊急調査報告書, 科学技術庁研究調整局, p. 35-147.

渡部 晟(1977) 若美町福野北方における釜谷地層産貝化石. 秋田自然史研究, no. 9, p. 4-7.

山崎晴雄・栗田泰夫(1983) 日本海中部地震の緊急調査. 地質ニュース, no. 347, p. 7-14.

QUADRANGLE SERIES

SCALE 1 : 50,000

Aomori (5) No. 51



G E O L O G Y
OF THE
UGO-HAMADA DISTRICT

By

Atsushi ŌZAWA, Akira KUJIRAOKA and Yasuo AWATA

(Written in 1985)

(ABSTRACT)

The Ugo-Hamada district is located in the northern part of Akita prefecture, and is represented by the northern part of the Akita Oil Field. This district is underlain by a thick sequence of Oligocene to Holocene sediments and volcanics. A summary of the stratigraphic sequence of this district and its surrounding areas is shown in Table 1.

TERTIARY

The Tertiary sequence in this district is divided into the Nishioga Group, Nishikurosawa Formation, Koyanosawa Formation, Onnagawa Formation, Noshirooki Andesite, Funakawa Formation and Tentokuji Formation in ascending order.

Nishioga Group: The group is latent in underground of the southwestern part of the mapped district. The group consists largely of altered pyroxene andesite lava and its pyroclastic rock, with a small amount of tuffaceous mudstone. Most of the volcanic rocks were subjected to conspicuous alteration. The group is more than 600 m thick.

Nishikurosawa Formation: The formation, unconformably underlain by the Nishioga Group, is latent in underground of the southwestern part of this district. It is composed mainly

Table 1 Summary of stratigraphic sequence

Geologic Age		Stratigraphy		
Quaternary	Holocene	Alluvium, sand dune and terrace deposits		
	Pleistocene	Nakazawa Formation		
		Sasaoka Formation		
Tertiary	Pliocene	Tentokuji Formation		
		Fudakawa Formation		
	Miocene	Noshirooki Andesite	Onnagawa Formation	
		Nishikurosawa Formation	Koyanosawa Formation	
		Nishioya Group		
	Oligocene	Nishioya Group		

of mudstone and acid tuff intercalating basalt pyroclastic rock. The formation ranges in thickness from 200 to 300 m.

Koyanosawa Formation: The formation is latent in underground of the eastern half of this district. It consists largely of basalt lava, its pyroclastic rock, mudstone and acid tuff. The formation varies from 200 to 700 m in thickness. The formation yields Middle Miocene fauna, and can be correlated to the Daijima and Nishikurosawa Formations of Oga Hantō (Peninsula), the type-locality of the Neogene in Japan.

Onnagawa Formation: The formation, conformably overlies the Nishikurosawa and Koyanosawa Formations, is latent in underground of this district. It is composed mainly of hard mudstone intercalating acid tuff and sandstone. Glauconite sandstone frequently occurs at the base of the formation. The formation ranges in thickness from 400 to 700 m. The hard mudstone contains fossils of *Sagarites chitanii* MAKIYAMA and diatoms, rarely yielding foraminiferas.

Noshirooki Andesite: The andesite is contemporaneous with the Onnagawa Formation. It is latent in underground of the northwestern part of this district. The andesite consists chiefly of pyroxene andesite lava and its pyroclastic rock. Thickness of the andesite is more than 500 m.

Funakawa Formation: The formation conformably underlain by the Onnagawa Formation, is latent in underground of this district. It is constituted largely of dark gray mudstone intercalating acid tuff, sandy tuff, acid lapilli tuff and sandstone. The formation ranges in thickness from 400 to 1,000 m. The formation commonly yields *Sagarites Chitanii* MAKIYAMA. Siliceous fossils such as diatoms and radiolarians are less common than in the Onnagawa Formation, whereas foraminiferal fossils are more abundant.

Tentokuji Formation: The formation, conformably overlies the Funakawa Formation, is mainly latent in underground of the mapped district. It is composed mainly of bluish gray siltstone intercalating acid tuff, sandy tuff, tuffaceous sandstone and sandstone. The formation ranges in thickness from 350 to 1,400 m. The formation commonly yields foraminiferas, radiolarians and diatoms.

QUATERNARY

The Quaternary sediments are divided into the Sasaoka, Nakazawa, Katanishi and Hashimoto Formations, Sand dune deposits, and Alluvium in ascending order.

Sasaoka Formation: The formation, conformably underlain by the Tentokuji Formation, is latent in underground of this district. It consists largely of sandstone and siltstone, intercalated with acid tuff and sandy tuff. The formation varies in thickness from 100 to 600 m, and yields the Onma-Manganji fauna.

Nakazawa Formation: The formation, conformably overlies the Sasaoka Formation, is latent in underground of the northeastern part of the mapped district. It is made up mainly of sandstone intercalating acid tuff and sandy tuff. They are weakly indurated. The formation ranges in thickness from 50 to 150 m.

Katanishi Formation: The formation, unconformably underlain by the Tentokuji Formation, is distributed in the southeastern part of this district. It is terrace deposits in the late Pleistocene, made up mainly of sand, mud and gravel, intercalated with lignite. The formation varies in thickness from 8 to 22 m.

Hashimoto Formation: The formation, unconformably overlies the Tentokuji and Katanishi Formations, is narrowly distributed in the southern part of the mapped district. It is terrace deposits in the Holocene, composed mainly of sand and gravel intercalating peat. The formation ranges in thickness from 1.5 to 3.5 m.

Sand dune deposits: The deposits is developed in the eastern part of this district. The deposits are made of sand, ranging 50 m in maximum thickness.

Alluvium: The alluvium is developed in the eastern part of the mapped district. It is made up mainly of sand, mud and gravel, intercalated with lignite.

GEOLOGIC STRUCTURE

This district is characterized by prevalence of N-S trending faults and folds which began to grow in the late Pliocene. Their growth has been accelerated during the Quaternary.

Folds: Numerous N-S trending folds are found in this district. The fold trend prevails throughout the Akita Oil Field on the Japan Sea coast. Subsurface data reveal that the inclination of the fold wings frequently increases downward.

Faults: A number of longitudinal faults parallel or subparallel to the fold axes are found in this district. Most of the displacement along the faults has been presumably achieved from the early Pleistocene. The Noshiro Thrust Faults are representative of the longitudinal faults. The Noshiro Thrust Faults are a part of a great thrusts running along the Japan Sea coast for about 200 km, which are designated as the Kitayuri, Nikaho and Sakata Thrust Faults in the southern extension. The Noshiro Thrust Faults are traceable from south to north throughout the mapped district. The subsurface data of the drill well show the maximum apparent throw of the faults attaining as much as about 1,600 m, and the inclination decreasing downward from 80° to 45° or less. The Sarukawa Fault is still active at present.

EARTHQUAKES

The district had experienced large earthquakes frequently. The Bunka Oga earthquake of M6.6 on Richter scale hit the district in 1810 associated with the movement of the Sarukawa Fault, and tremendous damages were reported. In and around the district, many shocks happened in 1794, 1939, 1964 and 1983, however, damages are known less than those of the earthquake in 1810.

ECONOMIC GEOLOGY

Since the petroleum-yielding formations are latent in underground of this district, a number of exploration boreholes has been drilled, some reaching as deep as 3,050 m. The Sarukawa Oil Field, Hashimoto Oil Field and Yoshino Gas Field are worked at the present time.

文献引用例

大沢 穠・鯨岡 明・粟田泰夫 (1985) 羽後浜田地域の地質. 地域地質研究報告 (5万分の1地質図幅), 地質調査所, 57 p.

BIBLIOGRAPHIC REFERENCE

ŌZAWA, A., KUJIRAOKA, A. and AWATA, Y. (1985) *Geology of the Ugo-Hamada district*. With Geological Sheet Map at 1:50,000, Geol. Surv. Japan, 57 p. (in Japanese with English abstract 4 p.).

昭和 60 年 10 月 24 日 印 刷

昭和 60 年 10 月 28 日 発 行

通商産業省工業技術院 地 質 調 査 所

〒305 茨城県筑波郡谷田部町東1丁目1-3

印刷者 小 宮 山 一 雄

印刷所 小 宮 山 印 刷 工 業(株)

東京都新宿区天神町78

©1985 Geological Survey of Japan