

55(521.14)(084.32M50)(083)

地域地質研究報告

5万分の1地質図幅

秋田(6)第38号

## 矢島地域の地質

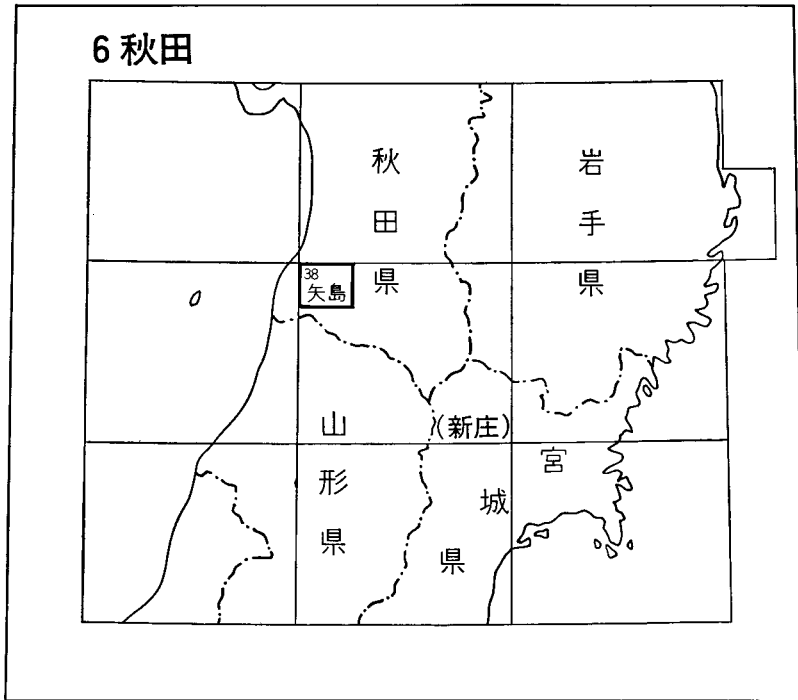
大沢 穠・片平忠実

中野 俊・土谷信之・栗田泰夫

昭和 63年

地 質 調 査 所

位置図



## 目 次

I. 地 形	1
II. 地質概説	4
II. 1 研究史	4
II. 2 地質の概要	8
II. 3 地史	12
III. 先第三系	16
IV. 第三系	16
IV. 1 山内層	16
IV. 2 大築層	17
IV. 3 鹿ノ爪層	18
IV. 4 八塩沢川層	20
IV. 5 青沢層	22
IV. 6 畑村層	29
IV. 7 須郷田層	36
IV. 8 女川層	39
IV. 9 薬師山玄武岩	46
IV. 10 青沢層・畑村層・須郷田層及び女川層を貫くドレライト	48
IV. 11 船川層	49
IV. 12 天徳寺層	51
V. 第四系	55
V. 1 笹岡層	55
V. 2 西目層	58
V. 3 鳥海火山噴出物	59
V. 3. 1 由利原岩屑なだれ堆積物	61
V. 3. 2 白雪川岩屑なだれ堆積物	64
V. 3. 3 奥山岩屑なだれ堆積物	65
V. 3. 4 御嶽土石流堆積物	66
V. 3. 5 象潟岩屑なだれ堆積物	66
V. 4 段丘堆積物	67
V. 5 沖積低地堆積物	69
V. 6 河床堆積物	69
VI. 地質構造	70
VI. 1 褶曲	70

VI. 2 断層	71
VII. 地震	72
VII. 応用地質	74
VIII. 1 由利原油・ガス田	74
文献	77
Abstract	83

### 図・表・図版目次

第1図 矢島図幅地域の地形区分図	2
第2図 矢島図幅地域の接峰面図	3
第3図 秋田県本荘盆地東部の新第三系層序区分	5
第4図 東北地方油田地域の地殻変動一覽図	6
第5図 矢島図幅地域の地質総括図	8
第6図 矢島図幅地域及び周辺地域の地質略図	9
第7図 西男鹿階の岩相	12
第8図 台島 - 西黒沢階下部の岩相	13
第9図 台島 - 西黒沢階中部及び上部の岩相	14
第10図 北隣本荘図幅地域南端部の本荘市大築付近で見られる大築層の酸性火砕岩	18
第11図 八塩山周辺の八塩沢川層及び畑村層柱状図	20
第12図 北隣本荘図幅地域西部試掘井石脇SK-1付近の地質断面図	22
第13図 由利原ガス田の青沢層の模式断面図及びぶどう石・パンペリー石の出現深度	23
第14図 由利原SK-9D号井の深度1,700-2,000m間における変成鉱物出現図	23
第15図 東由利町畑村付近で見られる畑村層の酸性火砕岩	30
第16図 鳥海町大栗沢東方の畑村層の玄武岩塊状溶岩	31
第17図 鳥海町赤沼付近で見られる畑村層の玄武岩枕状溶岩	32
第18図 太倉玄武岩部層中の溶岩 (GSJ R37771) 及び青沢層を貫くドレライト (金浦AK-1) に含まれる輝石及びかんらん石の化学組成	33
第19図 東由利町大吹川東方の道路で見られる須郷田層の砂岩及び礫岩	36
第20図 放散虫化石による須郷田層・女川層及び船川層の生層序対比図	38
第21図 由利町柴倉山南方で見られる女川層の硬質泥岩	45
第22図 由利町柴倉山南東方で見られる船川層の暗灰色泥岩	50
第23図 矢島町沢内川上流で見られる天徳寺層のシルト岩	54
第24図 西目町田高北方で見られる西目層の砂層	59
第25図 鳥海山北麓の鳥海火山噴出物の分布略図	60
第26図 由利町上屋敷西方約0.5kmの道路沿いで見られる由利原岩屑なだれ堆積物の露頭	62

第 27 図	矢島町谷地沢南方約 1.0 km の地点で見られる由利原岩屑なだれ堆積物の岩塊相	63
第 28 図	仁賀保町釜ヶ台東方 0.6 km の道路沿いで見られる熱雲堆積物の本質岩片	63
第 29 図	本図幅地域南西端部白雪川沿いで見られる白雪川岩屑なだれ堆積物とそれを覆う 沖積低地堆積物	65
第 30 図	仁賀保町上坂南方で見られる象潟岩屑なだれ堆積物の流れ山地形	66
第 31 図	西目付近の沖積低地堆積物基底の等高線図	70
第 32 図	矢島図幅地域付近の地下地質構造を示すパネルダイアグラム	70-71
第 33 図	矢島図幅地域付近の地質断面測線の位置図	70-71
第 34 図	矢島図幅地域付近の東西方向の地質断面図	70-71
第 35 図	矢島図幅地域付近の南北方向の地質断面図	70-71
第 36 図	本荘市石沢川沿い鳥田目付近に見られる女川層及び鳥田目断層群	72
第 37 図	矢島図幅地域付近の主な被害地震の分布図	73
第 38 図	由利原油・ガス田の模式地質断面図	75
第 39 図	由利原油・ガス田における青沢層の玄武岩類上限構造図	76
第 1 表	秋田油田に発達する地層の時階区分	5
第 2 表	秋田地域含油第三系標準層序表	7
第 3 表	山内層及び鹿ノ爪層溶岩の化学組成	17
第 4 表	西隣象潟図幅地域内の青沢層中のドレライト（金浦 AK-1）の造岩鉱物の代表的 化学組成	24
第 5 表	試掘井東由利原 AK-1 深度 2,502 m 地点のパンペリー石の代表的化学組成	25
第 6 表	青沢層の玄武岩及び同層を貫くドレライトの化学組成	26-27
第 7 表	試掘井東由利原 AK-2 の青沢層中の有孔虫化石	29
第 8 表	太倉玄武岩部層の溶岩の化学組成	33
第 9 表	太倉玄武岩部層溶岩（GSJ R37771）中の造岩鉱物の代表的化学組成	34
第 10 表	畑村層の台島型植物化石	35
第 11 表	須郷田層の動物化石	37
第 12 表	須郷田層の動物化石	39
第 13 表	須郷田層・女川層及び船川層中の放散虫化石	40
第 14 表	須郷田層の有孔虫化石	41
第 15 表	須郷田層の有孔虫化石	42
第 16 表	須郷田層の有孔虫化石	43
第 17 表	須郷田層の有孔虫化石	44
第 18 表	女川層上部の海生貝化石	46
第 19 表	試掘井東由利原 AK-2 の女川層中の有孔虫化石	47
第 20 表	女川層を貫くドレライトの化学組成	49

第 21 表	船川層の底生有孔虫化石	51
第 22 表	試掘井東由利原 AK-2 の船川層中の有孔虫化石	52-53
第 23 表	試掘井東由利原 AK-2 の天徳寺層中の有孔虫化石	56-57
第 24 表	笹岡層の軟体動物化石	58
第 25 表	笹岡層の底生有孔虫化石	59
第 26 表	鳥海火山噴出物及び段丘堆積物の区分と対比表	61
第 27 表	象潟岩屑なだれ堆積物に関する $^{14}\text{C}$ 年代値	67
第 I 図版	1 山内層の紫蘇輝石普通輝石安山岩	
	2 鹿ノ爪層の紫蘇輝石普通輝石安山岩	
第 II 図版	1 八塩沢川層の変質溶結凝灰岩	
	2 八塩沢川層の無斑晶安山岩	
第 III 図版	1 青沢層のかんらん石玄武岩	
	2 青沢層の無斑晶玄武岩	
第 IV 図版	1 畑村層の流紋岩	
	2 畑村層の酸性溶結凝灰岩	
第 V 図版	1 太倉玄武岩部層のかんらん石普通輝石ドレライト	
	2 太倉玄武岩部層のかんらん石玄武岩質安山岩	

## 矢島地域の地質

大沢 穠\*・片平忠実\*\*・中野 俊\*・土谷信之\*・粟田泰夫\*\*\*

矢島地域の地質調査研究は、昭和60年度及び昭和61年度特定図幅の研究として行われたものである。本研究報告は、著者らの資料を基に、石油資源開発株式会社の未発表試・資料を使用もしくは参照して作成した。なお、地質断面図は秋田県・石油資源開発株式会社・帝国石油株式会社及び山形県(A・B・C順)の試掘井のデータを使用して作成した。また、秋田大学鉱山学部高安泰助名誉教授・的場保望教授・大口健志助教授・相田吉昭博士・石油資源開発株式会社常務取締役白石辰己氏・総合課長森田謙宏氏・裏日本地域担当主査佐賀 肇氏・瀬能 修氏・帝国石油株式会社探鉱部長菊地芳郎氏から資料提供に加え、貴重な助言及び協力を頂いた。鳥海火山噴出物に関しては、神戸大学宇井忠英助教授・尾上秀司氏及び仁賀保高等学校加藤万太郎氏に御教示を受けた。上記の各氏に厚く感謝する。

岩石の化学分析の一部は、元所員加藤甲壬氏、岩石薄片製作は技術部宮本昭正・安部正治・佐藤芳治・野神貴嗣及び木村 朗の各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は大沢が、第三系と第四系の一部は大沢・片平・土谷及び中野が、鳥海火山噴出物は中野が、地形・段丘堆積物・地震などは粟田が、由利原油・ガス田は片平がそれぞれ担当した。

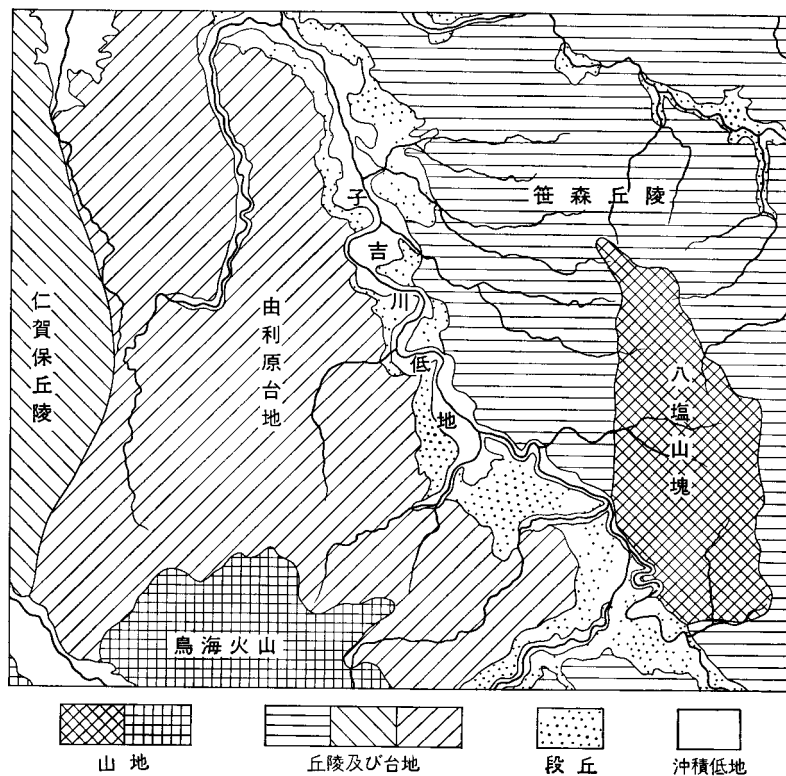
### I. 地 形

矢島図幅地域は、北緯 $39^{\circ}10' - 39^{\circ}20'$ 、東経 $140^{\circ}0' - 140^{\circ}15'$ の範囲にあり、出羽丘陵中央部の鳥海山北麓に位置する。行政区画上は、秋田県南西部の由利郡由利町及び矢島町の大半と、同郡西目町・仁賀保町・象潟町・東由利町及び鳥海町、本荘市、雄勝郡羽後町のそれぞれ一部を含んでいる。

本地域の地形は、子吉川を境界にして大きく異なっている。すなわち、そこを境界として北東側はやや急峻な早期壮年期地形を示す起伏に富む山地・丘陵であるのに対し、南西側は穏やかな起伏を示す鳥海火山山麓の台地及び丘陵となっている。本地域の地形は第1図に示すように、八塩山塊・笹森丘陵・子吉川低地・由利原台地・鳥海火山及び仁賀保丘陵に区分できる。第2図に本地域の接峰面図を示す。

**八塩山塊** 本地域の南東部を占める、南北10 km、東西4 kmの広がりななす地壘状もしくは傾動地塊状の急峻な山塊である。標高は400-700 mで、東縁の八塩山(713.4 m)を最高点とする。東から西に向かって次第に高度を下げる。東縁は八塩山断層によって限られており、比高300-400 mの幾分開析された断層崖が発達する。また西縁は鳥目断層群によって限られており、断層崖が発達し、三角末端面が見られる。山塊を構成する主な地層は、八塩沢川層及び畑村層である。最高点の八塩山は、畑村層の比較的硬い溶結凝灰岩及び弱溶結火砕岩からなり、残丘状に突出した地形を形成している。分水嶺は

\*地質部 \*\*石油資源開発株式会社(昭和61年度地質調査所併任) \*\*\*環境地質部



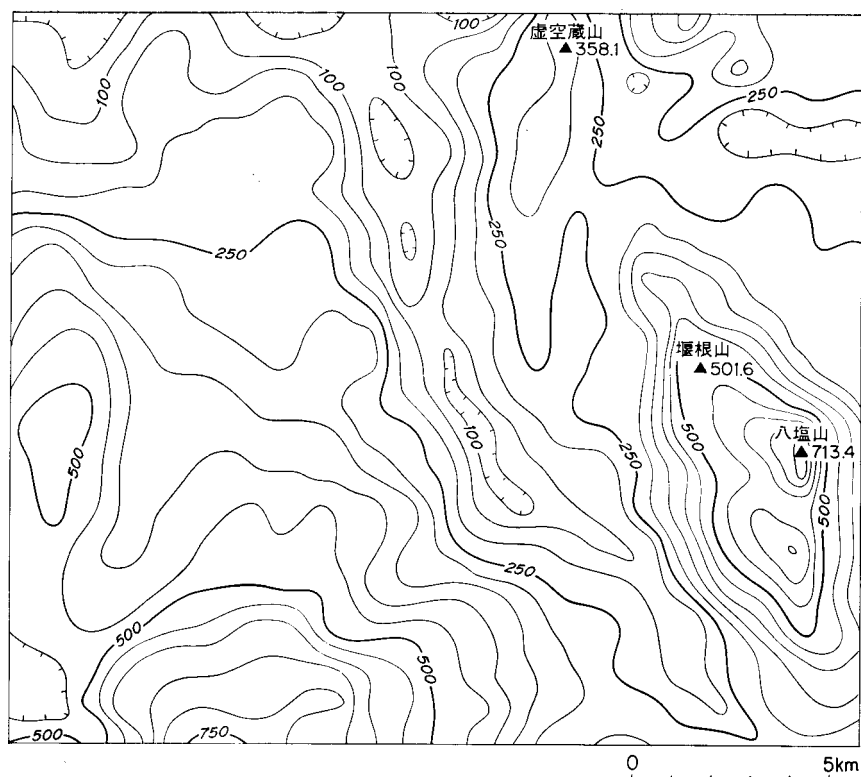
第1図 矢島幅地域の地形区分図

著しく東に片寄って南北に延びており、これより東方及び西方に流下する河川は深いV字谷を刻んでいる。山塊の縁辺部には地すべり地形が発達する。

**笹森丘陵** 本地域の東部を占めて、子吉川右岸に広がる丘陵である。標高は、一般に200-300mで定高性を有する。特に、鳥田目断層群以東の丘陵は、標高200m前後で、定高性を保ち、主として畑村層・須郷田層及び女川層から構成される。これらの地層は緩い波曲を示すため、起伏は比較的緩やかである。水系は樹枝状をなし、河川沿いには谷底低地と段丘が発達する。一方、鳥田目断層群及びそれより西の地域は、標高150-350mで、幾分急峻な地形を呈する。この地域は、主として女川層及び船川層からなる。特に、虚空蔵山から南に連なる標高300m以上の峰々からなる高まりは、鹿ノ爪層・畑村層及び女川層から構成されている。河川の多くはこの高まりを横断して東から西へ流下し先河谷を形成している。笹森丘陵には、ほぼ全域にわたって多数の地すべり地形が発達する。しかし、この丘陵地北西端部の天徳寺層及び笹岡層から構成される地域には、顕著な地すべり地形は認められない。

**子吉川低地** この低地には南東から北西に向かって子吉川が流れ、その沿岸には数段の河成段丘と谷底平野が発達している。河成段丘は主として段丘面の連続性及び堆積物の層相に基づいて、8段の段丘に区分される。すなわち、高位の段丘から高位Ⅰ段丘・同Ⅱ段丘・同Ⅲ段丘・同Ⅳ段丘・同Ⅴ段丘・中位段丘・低位Ⅰ段丘及び低位Ⅱ段丘である。このうち、矢島より上流に発達する高位Ⅳ段丘は、子吉川及び鶯川を流下した奥山岩層なだれ堆積物及び御嶽土石流堆積物に覆われている。子吉川の河川勾配は





第2図 矢島図幅地域の接峰面図 1km方眼による。等高線は50m間隔、数字は標高(m)

矢島より上流では平均1000分の13と大きく、一方、矢島より下流では平均1000分の3と小さい。このため、谷底平野は河川勾配の小さい矢島より下流域に広く発達している。

**由利原台地** 鳥海火山北麓に広がる台地である。標高は150-500m、北部では標高150m以下である。本台地の南部では鳥海火山に向かって次第に高度を上げ、鳥海火山の成層火山体に続いている。台地の西縁は、東から西に向かって緩く傾き下がり、釜ヶ台断層によって限られている。この台地は、船川層・天徳寺層・笹岡層及び西目層などの比較的軟弱な泥岩及び砂岩からなる。その表面の大部分は、由利原岩屑なだれ堆積物に薄く覆われている。台地には小規模な波状の起伏が発達するが、これは熱雲堆積物の堆積面と考えられる。一部には、岩屑なだれ堆積物が構成する流れ山と考えられる小起伏も認められるが、不明瞭である。台地の西南端部の仁賀保丘陵に隣接する、南北約7km・東西約1-2kmの凹地は、象潟岩屑なだれ堆積物に覆われており、そこでは新鮮な流れ山が多数認められる。台地を流れる河川の谷密度は低く、鶯川・荒沢川・沢内川・鮎川・西目川はいずれも深いV字谷を形成する。これらのV字谷の側壁及び台地の周縁部には、地すべり地形が多数発達する。なお本台地の中央部から南南西部にかけて、大谷池断層にそって南北性の長さ約7km、東落ちで、比高約10-20mの低断層崖が発達する。

**鳥海火山** 南隣鳥海山図幅地域を中心に広がる標高2,237mの成層火山である。山頂部には北北西に

開いた馬蹄形カルデラが形成されており、その下部にはアバランシュバレー (Avalanche valley)<sup>1)</sup> が発達する。本図幅地域の南端には成層火山体の一部が含まれるが、その大部分は笹岡層・西目層を薄く覆う由利原岩層なだれ堆積物から構成されている。また、本図幅地域南西端部の白雪川流域の谷底低地は上述のアバランシュバレーの一部である。

**仁賀保丘陵** 本図幅地域西縁部から西隣象潟図幅地域の東縁部に分布する南北約 15 km、東西約 3-4 km の狭長な丘陵である。丘陵の南部及び中部では標高 500 m であるが、これより北に向かって高度を低下し、北端部では 100 m 以下となる。丘陵は、天徳寺層・笹岡層及び西目層などの比較的軟弱なシルト岩・砂岩及び砂から構成され、その地表面の大部分は、由利原岩層なだれ堆積物に薄く覆われている。その東縁部には、釜ヶ台断層に沿って南北に延びる、東へ緩く湾曲した比較的新鮮な撓曲崖が発達する。この撓曲崖の斜面の傾斜は、丘陵中部から南部では傾斜は 15-20° であるが、北部では 8-15° と緩やかである。また撓曲崖の比高は、100-200 m である。一方、西縁部には、仁賀保衝上断層群に沿う断層崖が発達しているが、この断層崖は、多数の地すべりなどによって著しく開析されている。丘陵頂部の平坦面には、熱雲堆積物の堆積面と考えられる波状の小起伏が認められるほか、地すべり地形の後背亀裂あるいは低断層崖と考えられる長さ約 0.5-3 km の南北性の崖地形が多数発達する。

## II. 地質概説

### II. 1 研究史

矢島図幅地域の地質は、緑色凝灰岩地域特有の第三系及び第四系と、鳥海火山噴出物から構成されている。

本図幅地域の第三系及び第四系(鳥海火山噴出物を除く)の地質については、村山(1922, 1934)による秋田県矢島油田及び7万5千分の1「本荘」図幅と、三土(1938)による秋田県仁賀保油田が公表され、新生界の地質層序・地質構造などが、初めて明らかになった。村山(1934)は、地質層序について、下位から上位に向かって、高瀬川凝灰岩(院内統)・女川頁岩・船川頁岩(以上男鹿島統)・細越頁岩・桂根砂岩及び頁岩・脇本砂質頁岩(以上由利統)及び鮎川砂岩(鷹巣統)に分けた。また、地質構造について、いわゆる“油田褶曲方向”(N-S性)を示すことが、村山による地質図によく表現されている。この時期には緑色凝灰岩についての層序区分が行われなかったが、それより上位の含油第三系の地質層序区分は、大局的に見て現在も採用されている。その後、大塚(1936)は高瀬川凝灰岩を上・下部に分け、上部を須郷田凝灰質泥質砂岩層と呼び、それぞれを男鹿半島の台島階及び双六階に対比した。更にその後、片山(1941)は高瀬川凝灰岩を上部層・中部層及び下部層に分け、それぞれを須郷田層・高瀬川層 M<sub>2</sub> 帯及び同層 M<sub>1</sub> 帯と呼び、それらの間に軽度の不整合があるとした。

その後、畠山(1954)によって、新第三系についてより精度の高い研究が行われ、第3図のように層序区分が行われ、各層の関係は整合であると考えた。KUTSUZAWA and KIM(1966)は、鳥田目断層

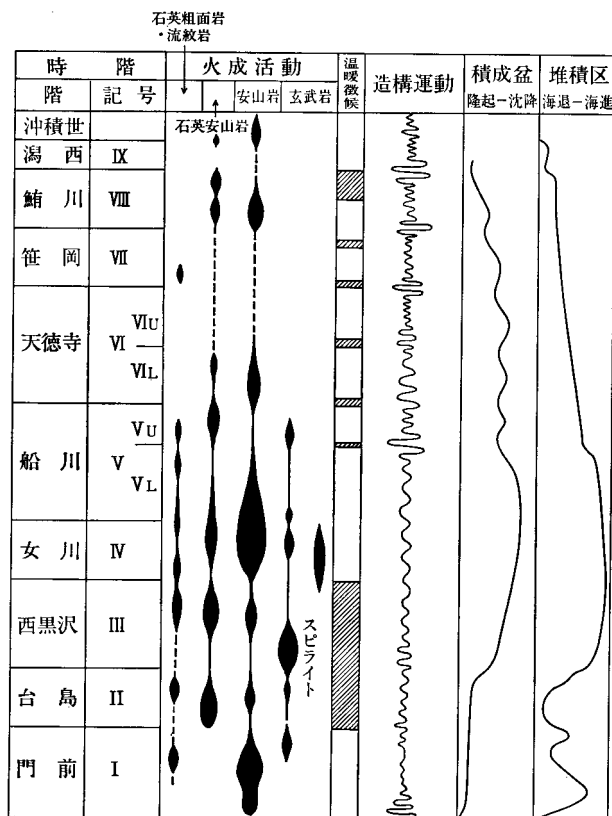
1) 馬蹄形カルデラの下部に発達する平底型の谷地形。これは、高速で流下した岩層なだれなどの侵食作用により形成されたと考えられている。

層群	層	層厚 (m)	柱状図	主要岩質		
下	須郷田層	上部 50 100 下部 50 100		凝灰質細粒砂岩 凝灰質中粒砂岩 礫質粗粒砂岩(硅化木・重炭) 凝灰質頁岩・砂岩互層 細～中礫岩		
	畑村層	上部 200 中部 80 下部		綠色凝灰岩(硅化木) 凝灰質砂岩・頁岩(硅化木・重炭) 砂質小礫岩 石英粗面岩質凝灰岩・綠色凝灰岩(重炭)		
群	鹿ノ爪層	上部 400 中部 320 下部		安山岩熔岩・集塊岩 安山岩質角礫凝灰岩 安山岩熔岩・集塊岩		
		日住山層群	大築層	上部 50 200 中部 50 150 下部 50 100		角礫質綠色凝灰岩 石英粗面岩質石質凝灰岩 凝灰質頁岩・砂質頁岩互層(重炭) 石英粗面岩質石質凝灰岩 小～中礫岩
			山内層	300+		安山岩熔岩・集塊岩 安山岩質角礫凝灰岩 安山岩熔岩

第3図 秋田県本荘盆地東部の新第三系層序区分(畠山, 1954)

第1表 秋田油田に発達する地層の時階区分(池辺, 1962)

時代	時階		標準層序			
	階名	記号	男鹿半島	秋田市周辺		
第四紀	潟西階	IX	潟西層	寺内層		
第三紀	鮮新世—中新世	鮪川階	VIII	鮪川層	鮪川層	
		笹岡階	VII	脇本層(上部)	笹岡層	
				脇本層(中下部)	天德寺層(上部)	
		天德寺階	VI	(VIU)	北浦層	桂根層(下部)
		船川階	V	(VU)	船川層	船川層(上部)
				(VL)		船川層(下部)
		女川階	IV	女川層	女川層	
		西黒沢階	III	西黒沢層	鶉養層(IIIU) 砂子湖層(IIIS)	
台島階	II	台島層	大倉又層			
門前階	I	門前層 赤島層	萩形層 大又層			
先第三紀	基盤		花崗岩類	花崗岩類		



第4図 東北地方油田地域の地殻変動一覽図(池辺, 1962)

について研究した。杵沢(1963)は、本図幅地域及び東隣の浅舞図幅地域の地質研究を行い、畑村層とその下位層との間に田代不整合があると考えた。同じ頃、池辺(1962)は、石油会社社内報告などの業績を取りまとめて、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研究した(第4図及び第1表)。池辺(1962)によれば、門前階・台島階及び西黒沢階各前期の造構造運動は地相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相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。なお、池辺(1962)によれば、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-西黒沢階前期を地相斜生成期、西黒沢階後期-船川階中期を地相斜積成期、船川階後期-鮪川階を地相斜解体期とみることができる。なお、TAGUCHI(1962)による秋田・山形県境地域地質図(本図幅地域を含め5万分の1地形図にて数葉の範囲)は、現在の知識からみても、大局がよく表現された労作である。

最近、地質調査所の地域地質研究報告(5万分の1地質図幅)の各地域の研究成果、すなわち藤岡ほ

か (1976, 1977)・池辺ほか (1979)・大沢ほか (1977, 1982, 1984b, 1985, 1986) 及び土谷ほか (1984) が発表された。その成果の1つとして、日本海沿岸地域で能代衝上断層群・北由利衝上断層群・仁賀保衝上断層群・酒田衝上断層群などが確認された。これら断層群を総括して北由利衝上断層系と名付けた (大沢ほか, 1984a)。大沢 (1986) 及び大沢ほか (1984a) によれば、北由利衝上断層系は、日本海沿岸沿いに延長 200 km, 幅 10-15 km にわたり確認されている。北由利衝上断層群は、断層による最大垂直変位量 3,000m であって、女川層から鮎川層までの地層の厚さが断層を境として、大きく変化する。すなわち、西側で 2,000-3,000 m, 最大 3,500 m であるのに対し、東側で 1,200-1,700 m と薄い。なお、東側の地層の岩相は西側に比べて粗粒である。本断層群は、天徳寺層の堆積時に形成され始め、現在に及ぶ活断層である。仁賀保衝上断層群の最大変位量は 1,800 m と少なく、これも活断層である。鮮新世後期-第四紀は、強い圧縮応力場となり、上述の断層系が形成された。北由利衝上断層系は、矢島図幅地域西部の地下に潜在している。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 2 表のように取りまとめた。なお、土谷 (1987) は上述の 5 万分の 1 図幅に関連して東北地方日本海側の台島-西黒沢期玄武岩類について分布・産状及び岩石学的研究を行い、幾つかの新知見を示した。すなわち、玄武岩類は日本海側の油田地帯を中心に広く分布し、非常に厚い。なおかつ、当時の沈降盆地で形成され、海底火山体としての産状を明瞭に示している。

加藤 (1985) は、子吉川沿岸の矢島周辺に分布する河岸段丘について、低位のものから河岸段丘 I 面・河岸段丘 II 面及び河岸段丘 III 面に 3 分した。このうち、後 2 者は島海火山から由来した泥流堆積物に

第 2 表 秋田地域含油第三系標準層序表 (米谷, 1983)

地質時代	標準層序 (階)	地層名	最大層厚 (m)	岩相	BLOW (1969)	浮遊性有孔虫帯	底生有孔虫帯	大形化石		
漸新世 中新世 鮮新世 MA 1.7 MA 5.1	更 新 世	潟西層	70	砂岩, レキ, 粘土	N.23			大形化石 Makigama chitanii 大森一方向動物群 Turritella otukai Turritella andersensis 河川型植物群 台島型植物群 Miogypsina kotoi Desmostylus japonicus Operculina complanata japonica, 門ノ沢動物群		
		鮎川層	300	砂岩, レキ岩泥岩		<i>Globigerina pachyderma</i> (sinist.) ~ <i>Globigerina incompta</i> Zone	<i>Criboelphidium yabei</i> Zone			
	笹岡層	脇本層	豆蔵岩層	700	(砂岩) 砂質シルト岩					
			上部天徳寺層	700	シルト質泥岩, 灰色泥岩	N.22	<i>Globigerina pachyderma</i> (sinist.) ~ <i>Globigerina quinqueloba</i> Zone		<i>Uvigerina akitaensis</i> ~ <i>Epistominella pulchella</i> Subzone	
	下部天徳寺層	北桂根層	下部天徳寺層	600	砂岩, 暗灰色泥岩互層	N.19	<i>Globigerina pachyderma</i> (dext.) ~ <i>Globorotalia orientalis</i> Zone		<i>Uvigerina subpergrina compressa</i> Zone	<i>Fragilobulimina pupoides</i> ~ <i>Martinottiella communis</i> Subzone
		上部七凝岩層				N.18	<i>Globorotalia ikebei</i> ~ <i>Orbulina universa</i> Zone		<i>Miliammina echigoensis</i> Zone	
	船川層	船川層	上部①	1400	① 黒色泥岩 ② 凝灰岩	N.17	<i>Barren Planktonic Foraminifera</i> Zone		<i>Spirosgimmoimella compressa</i> Zone	
			下部		黒色泥岩	N.16			<i>Martinottiella communis</i> Subzone	
	女川層	女川層	下部七凝岩層	700	(凝灰岩) 硬質頁岩	N.15			<i>Barren Benthic Foraminifera</i> Zone	
						N.14	<i>Globorotalia pseudopachyderma</i> ~ <i>Globigerina woodi</i> Zone			
	西黒沢・台島	西黒沢・台島	①	① 800 ② 580 ③ 1000	① 暗灰色泥岩, 砂岩, レキ岩 ② 凝灰岩, 凝灰角レキ岩, 砂岩, レキ岩, 泥岩 ③ 暗灰色泥岩, 凝灰角レキ岩, レキ岩	N.11	<i>Globorotalia peripherocula</i> ~ <i>Globorotalia mossii</i> Zone		<i>Hopkinsina mortimachiensis</i> Zone	
			②		N.10	<i>Globorotalia peripheroronda</i> ~ <i>Globorotalia quinquecostata</i> Zone				
	門前層	門前層	台島②層	③ 1000	変朽安山岩, 凝灰角レキ岩, 凝灰角レキ岩, レキ岩	N.9	<i>Globigerinoides sicannus</i> ~ <i>praegrabalina glomerata</i> currea Zone			
③			N.8							
先第三紀	(基盤)			花コウ岩, 古生層						

覆われるとされた。一方、東海大学海洋学部海洋資源学科（1985）は、子吉川沿岸の河岸段丘を、高位段丘群・中位段丘群・低位段丘群及び最低位段丘群に4分した。このうち、加藤（1985）の河岸段丘Ⅲ面に相当すると考えられる中位段丘群は、泥石流堆積物及び古赤色土に覆われることを認めた。本図幅地域北西部の西目盆地に分布する沖積低地堆積物について、東北農政局計画部（1985）は、電気探査及び試掘井の掘さくを行った。

鳥海火山の地質に関する研究は、中島（1906）に始まった。その後、鳥海火山本体に関しては、ONUMA（1963）・柴橋（1973）などがあるが、最近、林（1984）により詳細な地質図がまとめられた。本図幅地域内及び西隣象潟図幅地域内に分布する北麓のいわゆる“泥流”堆積物についての研究は、水野（1962）などから始まった。このうち、新しい堆積物であるいわゆる“象潟泥流”に関しては、加藤（1977, 1978）及び大沢ほか（1982）により、約2,600-3,000年前に形成されたことが明らかになった。その後、この新しい堆積物に関して、山本・只隈（1983）・Ui and YAMAMOTO（1984）などにより詳しく研究されているが、詳細は公表されていない。加藤（1984, 1985）は、本図幅地域西部の由利原一帯に広く分布する古いいわゆる“泥流”について、約20,000年前の堆積物であると報告している。

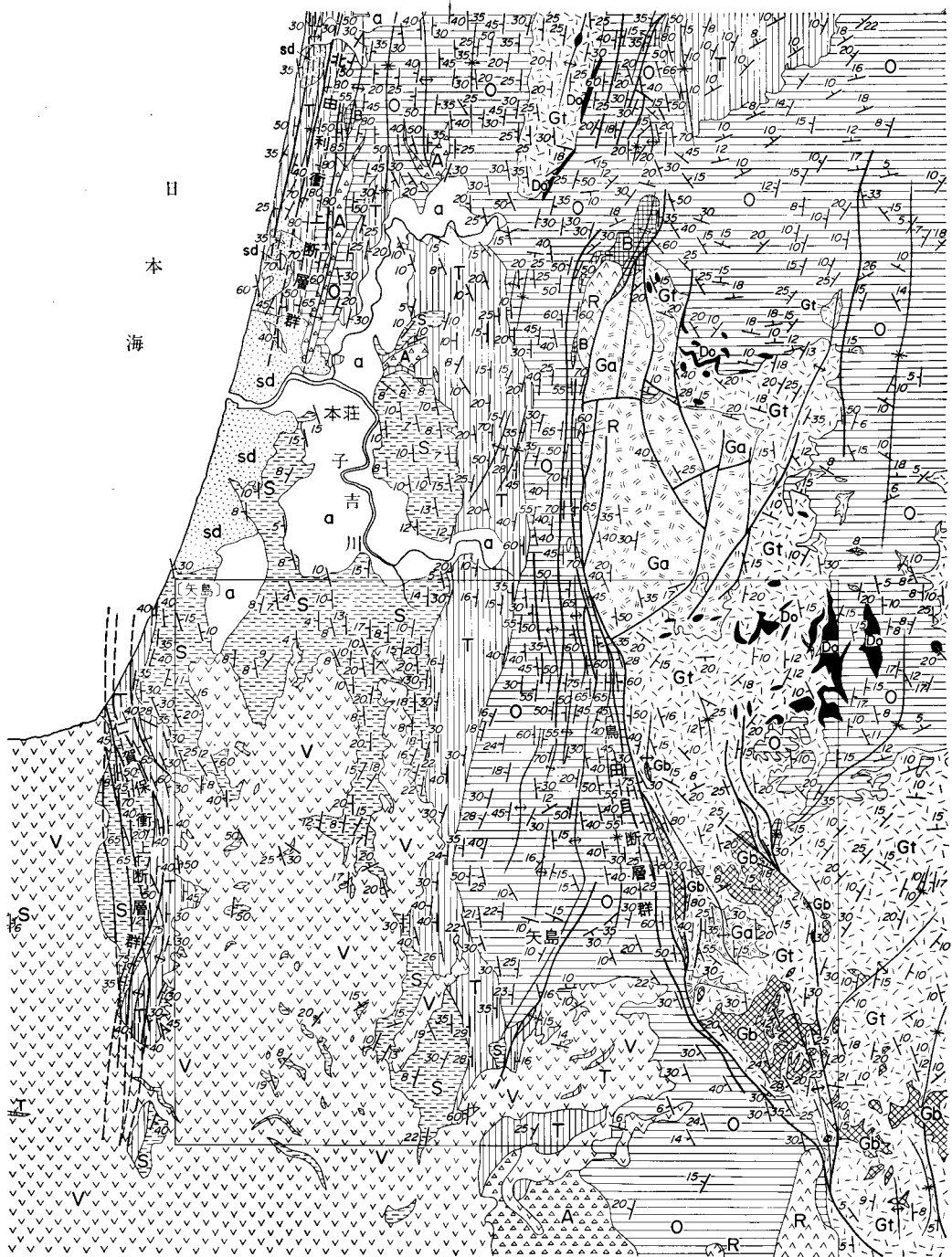
## II. 2 地質の概要

矢島図幅地域は、東北地方緑色凝灰岩地域のうちの、一部が日本海沿岸地域、一部が羽根丘陵地域に属する。本図幅地域の地質は、緑色凝灰岩地域特有の第三系及び第四系と、鳥海火山噴出物からなる。

地質時代		層 序	模 式 図	岩 質	備 考	
第四紀	完新世	鳥海火山噴出物	河床堆積物及び沖積低地堆積物 段丘堆積物	岩層なだれ堆積物など 礫・砂・泥 礫(砂泥を伴う)	大桑・万願寺動物化石群  薬師山玄武岩 } ドレライトの貫入 台島型植物化石 } 太倉玄武岩部層  阿仁合型植物化石	
	更新世	西目層(100-400)		砂・礫(泥炭を伴う)		
		笹岡層(200-500)		砂岩(シルト岩・酸性凝灰岩・砂質凝灰岩・礫岩を伴う)		
第三紀	鮮新世	天徳寺層(500-1,300)		シルト岩(砂岩・酸性凝灰岩・砂質凝灰岩を伴う)		
		船川層(300-700)		暗灰色泥岩(酸性凝灰岩・砂質凝灰岩・砂岩を伴う)		
		女川層(200-550)		硬質泥岩(酸性凝灰岩・砂岩を伴う)		
	中新世	青沢層	須郷田層(100-300)	泥岩・酸性火砕岩		砂岩・礫岩を主とする
		(700-1,500)	畑村層(200-700)	玄武岩溶岩・同質火砕岩		酸性火砕岩など 玄武岩溶岩・同質火砕岩
		八塩沢川層(450-700)	鹿ノ爪層(300-450)	輝石安山岩溶岩・同質火砕岩・酸性火砕岩		輝石安山岩溶岩・同質火砕岩
		大築層(250-400)	山内層(300-500)			酸性火砕岩(泥岩・礫岩・砂岩を伴う) 変質輝石安山岩溶岩・同質火砕岩
漸新世						
先第三紀		花崗閃緑岩		角閃石黒雲母花崗閃緑岩		

( ) : 層厚(単位: m)

第5図 矢島図幅地域の地質総括図



- |           |         |           |                       |            |                       |  |     |
|-----------|---------|-----------|-----------------------|------------|-----------------------|--|-----|
| <b>a</b>  | 沖積層     | <b>R</b>  | 流紋岩                   | <b>Ga</b>  | 入塩沢川層・鹿爪層<br>・大梁層・山内層 |  | 断層  |
| <b>sd</b> | 砂丘堆積物   | <b>B</b>  | 玄武岩                   | <b>30/</b> | 地層の走向及び傾斜             |  | 背斜軸 |
| <b>V</b>  | 鳥海火山噴出物 | <b>Do</b> | ドレライト                 |            |                       |  | 向斜軸 |
| <b>S</b>  | 西目層・笹岡層 | <b>O</b>  | 船川層・女川層               |            |                       |  |     |
| <b>T</b>  | 天徳寺層    | <b>Gt</b> | 権現山層・須郷田層<br>・畑村層・青沢層 |            |                       |  |     |
| <b>A</b>  | 安山岩     | <b>Gb</b> |                       | 玄武岩        |                       |  |     |

第6図 矢島岡幅地域及び周辺地域の地質略図

本図幅地域の地質を総括して第5図に、また、本図幅地域付近の地質略図を第6図に示す。本図幅地域東部の地下に、第三系の基盤をなす花崗岩類が潜在している。

第三系<sup>2)</sup>は、下位から山内層・大築層・鹿ノ爪層・八塩沢川層・青沢層・畑村層・須郷田層・女川層・薬師山玄武岩・船川層及び天徳寺層に分けられる。須郷田層までが、いわゆる“緑色凝灰岩”であり、女川層からが、いわゆる“含油第三系”及び同時期の火山岩類である。

山内層は、第三系の最下位を占めて、本図幅地域中北部にわずかに分布している。層厚は300-500 mである。変質輝石安山岩溶岩・同質火山角礫岩・凝灰角礫岩及び火山礫凝灰岩を主とし、凝灰岩を挟んでいる。非火山性砕屑岩を伴っていない。化石は発見されていない。本層は、秋田県男鹿半島の潮瀬ノ岬砂礫岩を除く門前層(藤岡, 1959)及び同半島の赤島層を除く西男鹿層群(半沢, 1954; 宮城, 1958)に対比される。

大築層は、山内層を不整合に被覆して、本図幅地域中北部にわずかに分布している。層厚は250-400 mである。酸性凝灰岩及び火山礫凝灰岩を主とし、泥岩・礫岩及び、ときに酸性溶結凝灰岩と砂岩を伴っている。本層の下部から阿仁合型植物化石を産する。本層は男鹿半島の広義の台島層(宮城, 1958)下半部にほぼ対比される。台島-西黒沢階下部である。

鹿ノ爪層は、大築層を整合に被覆して、本図幅地域北東部にわずかに分布している。層厚は300-450 mである。輝石安山岩溶岩・同質凝灰角礫岩・火山礫凝灰岩・火山角礫岩及び凝灰岩を主とし、玄武岩溶岩、ときに畑村層のものと酷似している酸性火砕岩を伴っている。非火山性砕屑岩を伴っていない。化石は発見されていない。本層は、男鹿半島の広義の台島層(宮城, 1958)下半部にほぼ対比される。台島-西黒沢階下部である。

八塩沢川層は、鹿ノ爪層の同時異相であって、本図幅地域南東部にわずかに分布している。層厚は450-700 mである。輝石安山岩溶岩・同質凝灰角礫岩・火山角礫岩・酸性火山礫凝灰岩・凝灰角礫岩及び溶結凝灰岩を主とし、酸性凝灰岩・礫岩などを伴っている。化石は発見されていない。本層は、男鹿半島の広義の台島層(宮城, 1958)下半部にほぼ対比される。台島-西黒沢階下部である。

青沢層は、畑村層及び須郷田層の同時異相である。本層は八塩沢川層を整合に被覆して、本図幅地域の西部及び中部の地下に広く分布している。層厚は700-1,500 mである。玄武岩溶岩・同質火山角礫岩・凝灰角礫岩・火山礫凝灰岩及び凝灰岩を主とし、泥岩及び畑村層のものと同じ酸性火砕岩を伴っている。泥岩及び酸性火砕岩は、主として本層最上部(層厚0-100 m)で見られる。本層最上部から底生有孔虫化石及び浮遊性有孔虫化石を産する。本層は、男鹿半島の広義の台島層(宮城, 1958)上半部及び西黒沢層(藤岡, 1959)にほぼ対比される。台島-西黒沢階中部・上部である。

畑村層は、鹿ノ爪層及び八塩沢川層を整合に被覆して、本図幅地域東部に広く分布している。層厚は200-700 mである。酸性凝灰岩・火山礫凝灰岩・凝灰角礫岩・玄武岩溶岩及び同質火砕岩を主とし、デイサイト溶岩・酸性溶結凝灰岩・安山岩火砕岩・砂岩及び泥岩を伴っている。本層中から珪化木や、比較的保存の良い台島型植物化石を多産する。本層は、男鹿半島の広義の台島層(宮城, 1958)上半部にほぼ対比される。台島-西黒沢階中部である。

須郷田層は、畑村層を整合(一部不整合)に被覆して、本図幅地域東部に分布している。層厚は100-

2) 天徳寺層の一部は第四系であるが、便宜上第三系の所で記述する。



300 mである。砂岩及び礫岩を主とし、酸性凝灰岩・火山礫凝灰岩・玄武岩火砕岩及び泥岩を伴っている。本層中から台島型植物化石・海生貝化石及び有孔虫化石を多産する。本層は、男鹿半島の西黒沢層（藤岡，1959）にほぼ対比される。台島-西黒沢階上部である。

女川層は、青沢層及び須郷田層を整合に被覆して、本図幅地域東半部の地表及び西半部の地下に広く分布している。層厚は200-550 mである。硬質泥岩を主とし、酸性凝灰岩及び砂岩を伴う。本層の最上部は、硬軟互層からなる。本層中から魚鱗・魚骨・*Sagarites chitanii* MAKIYAMA・放散虫化石及び珪藻化石を産する。ときに、海生貝化石を産し、有孔虫化石は貧困である。

薬師山玄武岩は、女川層の堆積時に噴出したもので、本図幅地域中北部にわずかに分布している。層厚は0-40 mであって、玄武岩火砕岩からなる。

船川層は、女川層を整合に被覆して、本図幅地域中部の地表及び西部の地下に広く分布している。層厚は300-700 mである。暗灰色泥岩を主とし、酸性凝灰岩・砂質凝灰岩及び砂岩を伴っている。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（ごく一部不整合）に被覆して、本図幅地域の西半部の地表及び地下に分布している。層厚は500-1,300 mである。シルト岩を主とし、砂岩・酸性凝灰岩及び砂質凝灰岩を伴っている。本層は、船川層に比較して全般的に化石が多くなる。海生貝化石及び*Sagarites chitanii* MAKIYAMAを産し、有孔虫化石を多産する。

第四系は、下位から笹岡層・西目層・鳥海火山噴出物・段丘堆積物・沖積低地堆積物及び河床堆積物に分けられる。鳥海火山噴出物及び段丘堆積物の区分及び対比を第26表に示す。

笹岡層は、天徳寺層を整合（一部不整合）に被覆して、本図幅地域西半部の地表及び地下に分布している。層厚は200-500 mである。砂岩を主とし、シルト岩・酸性凝灰岩・砂質凝灰岩及び、ときに礫岩を伴っている。本層中からは、いわゆる“大桑・万願寺動物化石群”といわれる寒流系（親潮型）浅海性貝化石を多産する。また、有孔虫化石を産する。

西目層は、笹岡層を不整合に被覆して、本図幅地域西部の地表及び地下に分布している。層厚は100-400 mである。砂及び礫を主とし、泥炭を伴っている。本層は、秋田県男鹿半島の鮪川層（藤岡，1959）にほぼ対比される。

鳥海火山噴出物は、女川層・船川層・天徳寺層・笹岡層・西目層及び段丘堆積物（一部）を不整合に被覆して、本図幅地域南西半部に分布している。主として安山岩岩塊とその細粒物を主体とした岩屑なだれ堆積物からなり、熱雲堆積物及び土石流堆積物を伴っている。古いものから新しいものに向かって、由利原岩屑なだれ堆積物（層厚30-80 m）・白雪川岩屑なだれ堆積物（層厚10-30 m）・奥山岩屑なだれ堆積物（層厚10-30 m）・御嶽土石流堆積物及び象潟岩屑なだれ堆積物に分けられる。象潟岩屑なだれ堆積物は、東隣象潟図幅地域で最大層厚120 mあり、約2,600-3,000年前に流れ下ったものである。

段丘堆積物は、子吉川沿岸・石沢川沿岸・鮎川沿岸などに河岸段丘群を形成して分布している。古い高位のものから、高位Ⅰ段丘堆積物（層厚10-15 m）・高位Ⅱ段丘堆積物（層厚5-8 m）・高位Ⅲ段丘堆積物（層厚1 m以上）・高位Ⅳ段丘堆積物（層厚約5 m）・高位Ⅴ段丘堆積物（層厚5 m以下）・中位

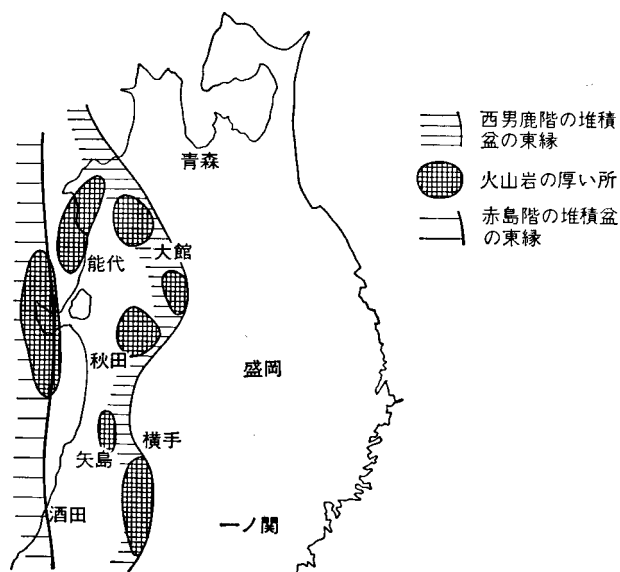
段丘堆積物（層厚 2-8 m）・低位Ⅰ段丘堆積物（層厚 3-6 m）及び低位Ⅱ段丘堆積物（層厚 3-5 m）に分けられ、主として礫からなる。

沖積低地堆積物及び河床堆積物は、子吉川流域・白雪川流域などの谷底低地及び本図幅地域北西端部西目付近に分布している。層厚は 5-30 m であって、礫・砂及び泥からなる。

## Ⅱ. 3 地 史

矢島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<sup>3)</sup>。

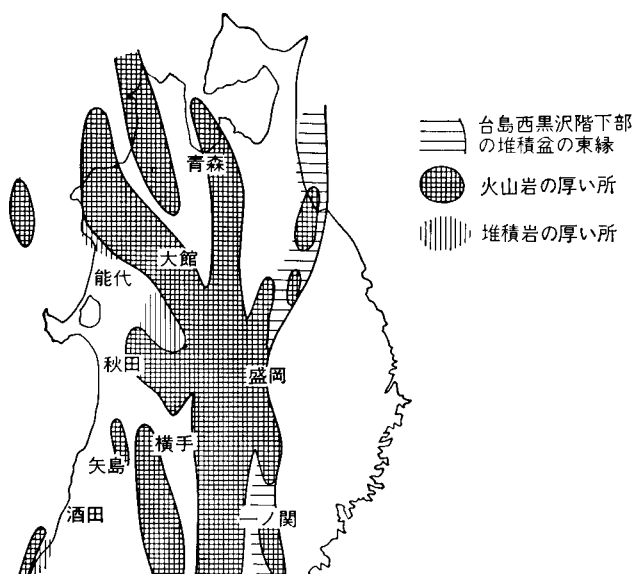
漸新世-中新世前期頃の西男鹿階<sup>4)</sup>堆積時には、第7図に示すように日本海沿岸地域及び出羽丘陵地域（一部内陸盆地地域）で変質輝石安山岩溶岩及び同質火砕岩を主とする火山活動が始まった。西男鹿階の堆積時は終始火山活動が行われ、変質輝石安山岩溶岩及び同質火砕岩、ところにより少量の玄武岩溶岩及び同質火砕岩を噴出し、堆積時の末期に少量のデイサイト-流紋岩溶岩及び同質火砕岩を噴出した。火山活動の休止時にごく少量の泥岩などの非火山性碎屑岩を堆積した。海生化石が未発見であり、溶結凝灰岩を伴っていることから、浅海域-陸域の環境であった。火山体の中心部で厚さ 1,000 m に達する火山が数か所にあり、これら火山は NW-SE 方向及び N-S 方向の断裂帯に沿って噴出した。次に本図幅地域付近について見ると、山内層堆積時には、北隣本荘図幅地域南部東寄りから本図幅地域北部東寄りに至る地区で、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、非火山性碎屑岩の堆積がなかった。火山活動の中心部では、最大層厚 500 m 以上の厚い火



第7図 西男鹿階の岩相（大沢，1986）

3) 秋田県全体若しくは、より広域にわたる地域の地質層序及び構造発達史については、北村（1959，1963）、池辺（1962）、TAGUCHI（1962）、藤岡（1963a）、大沢（1963，1968，1986）、OHGUCHI（1983）などの論文がある。なお、本図幅地域付近一帯の広域にわたる地質図については、大沢ほか（1980，1988）がある。

4) 宮城（1958）による西男鹿層群から赤島層を除いたものである。



第8図 台島-西黒沢階下部の岩相 (大沢, 1986)

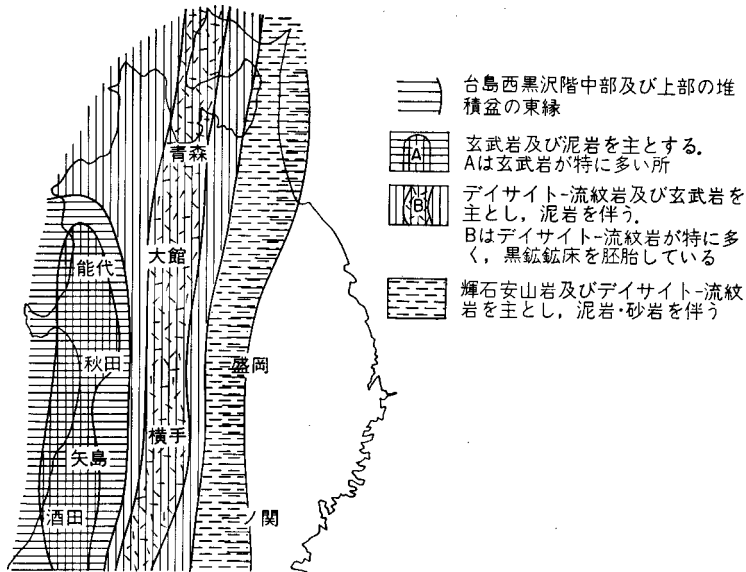
山噴出物が堆積した。

台島-西黒沢階下部堆積時について見ると、第8図に示すように、中新世前期の約2,200万年前頃から、堆積盆の規模が東に向かって広がり、日本海沿岸地域から北上川河谷地域まで及んだ。西男鹿階の堆積時に比べて、泥岩・砂岩などの非火山性碎屑岩を多く堆積した。地域による差を生じ、輝石安山岩溶岩及び同質火砕岩を主とし、玄武岩溶岩・同質火砕岩及び泥岩を伴う地域と、秋田県阿仁合炭田のように泥岩・砂岩・礫岩などの非火山性碎屑岩の多い地域とがある。前者はほぼ全域に及んでいる。火山体の中心部が厚さ800mに達する火山が10数か所にあり、これら火山はNW-SE方向及びN-S方向の断裂帯に沿って噴出していて、数列が認められる。ここでは溶結凝灰岩を伴い、海生貝化石・冷温系の阿仁合型植物化石(ところにより、温暖系の台島型植物化石)などを産し、海域-陸域の環境であった。後者は内陸盆地地域以西に限られ、厚いところでは500mに達する非火山性碎屑岩を堆積した。ここでは冷温系の阿仁合型植物化石を多産し、浅海-陸域の環境であった。

次に本図幅地域付近について見ると、大築層の堆積時には、北隣本荘図幅地域南部東寄りから本図幅地域北部東寄りに至る地区で、酸性火山岩類の噴出が見られ、酸性凝灰岩及び火山礫凝灰岩を堆積した。火山活動の休止時には、泥岩・礫岩及び砂岩を堆積した。厚いところで400mであった。この時期の初め頃の気候が比較的冷温であったことが、阿仁合型植物化石によって分かる。鹿ノ爪層及び八塩沢川層の堆積時には、再び輝石安山岩溶岩及び同質火砕岩が噴出した。同時に酸性火砕岩を堆積した。なお、少量であるが玄武岩溶岩及び同質火砕岩を噴出している。非火山性碎屑岩はごく少ない。

台島-西黒沢階中部及び上部堆積時<sup>5)</sup>について見ると、第9図に示すように、中新世前期の約1,800万年前頃から、堆積盆の規模がほぼ同じであるが、非火山性碎屑岩が多くなると同時に、玄武岩、特にデイ

5) 樋口ほか(1072)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。



第9図 台島-西黒沢階中部及び上部の岩相 (大沢, 1986)

サイト-流紋岩の火山岩が多量となる。大局的に見て、東から西に向かって非火山性碎屑岩が多くなり、地域による火山岩の種類組合せの違いが明瞭となる。青森県側を除く日本海沿岸地域及び出羽丘陵地域では、多量の玄武岩溶岩及び同質火砕岩を噴出し、地区により泥岩の厚層を堆積した。ごく局部的にデイサイト-流紋岩溶岩及び同質火砕岩を噴出した。上述の玄武岩は、試掘井のデータによれば最大の厚さ1,500 m以上に達している。ほぼN-S方向に並ぶ6-7個の火山があり、この火山と火山との間に最大層厚500 m以上の泥岩などの非火山性碎屑岩を堆積した。枕状溶岩を伴っていることや、海生貝化石及び有孔虫化石を多産することから、海域の環境であった。ところにより、温暖系の台島型植物化石を産し、初期の頃、陸域の環境であった地区もあるが、後期にはここでも海域の環境となった。内陸盆地地域及び脊梁山脈地域西半部では、多量のデイサイト-流紋岩溶岩及び同質火砕岩と、玄武岩溶岩及び同質火砕岩とが同じ場所で噴出し、バイモーダル火山活動を示している。火山活動の休止時に薄層の泥岩を堆積した。上述の玄武岩の最大の厚さは500 m以下である。なお、デイサイト-流紋岩溶岩は、多くの場合溶岩円頂丘を形成し、常にその火砕岩を多量に伴っていて、ここに黒鉱鉱床を胚胎している。温暖系の台島型植物化石・海生貝化石・有孔虫化石などを多産し、溶結凝灰岩を伴っていることがあり、大部分海域、一部陸域の環境であった。

次に本図幅地域付近について見ると、青沢層・畑村層及び須郷田層の堆積時には、大局的に見て、西から東に向かって岩相及び層厚が大きく変化している。本図幅地域の西部及び中部の青沢層は、玄武岩溶岩及び同質火砕岩が大部分で、上部(層厚0-100 m)に泥岩・酸性凝灰岩及び火山礫凝灰岩が見られる。ここでは、終始海域で最大層厚1,400 m以上に達する玄武岩溶岩及び同質火砕岩の噴出があった。最後に泥岩及び酸性火砕岩を堆積した。これと対照的に、本図幅地域の東部の畑村層は酸性火砕岩を、須郷田層は砂岩及び礫岩を主としている。ここでは、前半期に層厚200-700 mの酸性火砕岩・玄武岩溶

岩及び同質火砕岩を、後半期に層厚100-300 mの砂岩及び礫岩の非火山性砕屑岩を噴出もしくは堆積した。前半期は浅海域-陸域の環境であったが、後半期になると、海域の環境となった。

台島-西黒沢階上部堆積時末期、すなわち中新世中期頃の約1,500万年前頃から次の女川階堆積時初期にかけて、広域に構造運動があった。この運動によって、第三紀花崗岩類の大規模な広域にわたる火山-深成作用があった。

女川階堆積時について見ると、中新世中期の約1,400万年前頃から、急に火山活動の規模が小さくなり、数100 mの厚さに達する広域一岩相の硬質泥岩の堆積が始まった。なお、西から東に行くに従い、砂岩がより多く堆積した。日本海沿岸地域及び出羽丘陵地域では、層厚300-1,000 mのほとんど硬質泥岩のみからなる厚層を堆積した。能代沖や秋田-本荘沖では最大層厚1,000 mに達している。微沈降区では輝石安山岩溶岩及び同質火砕岩を噴出した。内陸盆地地域及び一部の脊梁山脈地域では、前述の地域より砂岩及び酸性火砕岩を多く堆積した。層厚200-700 m、多くのところでは500 m以下である。輝石安山岩溶岩及び同質火砕岩のほか、デイサイト-流紋岩溶岩及び同質火砕岩を噴出した。大部分海域の環境であったが、内陸盆地以東の一部では浅海域-陸域の環境であった。女川階堆積時には、堆積盆の中心が日本海沿岸地域にあった。本図幅地域付近について見ると、女川層の堆積時には大部分のところで層厚400-550 mの硬質泥岩を主とする非火山性砕屑岩の海成層を堆積した。なお、本図幅地域北東部の微沈降区では、層厚200-300 mと薄い。

船川階堆積時について見ると、中新世後期の約1,000万年前頃から、わずかに漸移相を挟むのみで岩相が急に変化し、最大層厚1,600 mに達する広域一岩相の暗灰色泥岩の堆積が始まった。西から東に行くに従い砂岩が多く堆積した。日本海沿岸地域及び出羽丘陵地域では層厚400-1,600 mの暗灰色泥岩(一部砂岩)からなる厚層を堆積した。能代沖・秋田-本荘沖・能代南東方・秋田南東方などでは、最大層厚1,200-1,600 mに達している。微沈降区では輝石安山岩溶岩及び同質火砕岩を噴出した。有孔虫化石を多量に産し、海域の環境であった。内陸盆地地域及び以東の地域では、前半の時期に厚さ100-500 mの砂岩・暗灰色泥岩などを海域に堆積した。なお、後半の時期に厚さ100-450 mの砂岩・デイサイト-流紋岩火砕岩(一部溶結凝灰岩)などからなる湖成層を堆積した。船川階堆積時には堆積盆の中心が日本海沿岸地域にあった。日本海側で広く見られる油田褶曲構造の形成は、船川階堆積時に始まったと考えられる。本図幅地域付近について見ると、船川層の堆積時には大部分のところで層厚300-700 mの暗灰色泥岩を主とする非火山性砕屑岩からなる海成層を堆積した。

天徳寺階堆積時について見ると、鮮新世初期の約500万年前頃から、堆積盆全体の大きさが船川階堆積時より急に小さくなった。最大層厚1,500 mに達するシルト岩の堆積が始まった。内陸盆地地域及び以東の大部分が陸化し、脊梁山脈地域を中心として玉川溶結凝灰岩などと呼ばれるデイサイト-流紋岩の火砕岩の大量噴出が更新世まで続いた。日本海沿岸地域及び出羽丘陵地域西部では層厚300-1,500 mのシルト岩(一部砂岩)が海域に堆積した。なお、弘前盆地・新庄盆地などの内陸盆地地域でも堆積した。能代沖及び秋田-本荘沖では最大層厚1,500 mに達し、ここに堆積盆の中心があった。油田褶曲構造の形成が進むと同時に、N-S性の北由利衝上断層系の形成が始まった。本図幅地域付近について見ると、天徳寺層の堆積時には、本図幅地域西部及び中部で層厚500-1,300 mのシルト岩を主とする非火山性砕屑岩からなる海成層を堆積した。本図幅地域西部から西隣象潟図幅地域東部にかけて1つの堆積

盆の中心があり、最大 1,300 m の厚層を堆積している。

その後、更新世初期頃から更に堆積盆が小さくなり、細分化され、笹岡階及び鮪川階の砂岩・砂・礫などを堆積した。本図幅地域付近の笹岡階堆積時について見ると、本図幅地域西半部・西隣象潟図幅地域などで層厚 200-500 m の砂岩を主とする海成層を堆積した。なお、次の西目層の鮪川階堆積時について見ると、本図幅地域西部・西隣象潟図幅地域などで陸水化した堆積盆に淡水成と考えられる砂などが厚さ 50-450 m 堆積した。

その後、更新世中期頃から、鳥海火山の活動が始まり、本図幅地域南西半部で熱雲堆積物及び土石流堆積物を伴う岩屑なだれ堆積物が堆積した。主な河川などに沿って段丘堆積物などが形成された。その後、約 3,000 年前南隣鳥海山図幅地域内の東鳥海馬蹄形カルデラから膨大な量の象潟岩屑なだれが北方に向かって流れ出した。

### III. 先 第 三 系

先第三系は、本図幅地域の第三系の基盤をなし、本図幅地域東部の地下に分布していて、花崗閃緑岩からなる。本図幅地域東部から東隣浅舞図幅地域一帯に至る地域の、畑村層及びときに須郷田層の礫（大きさ 5-15cm）として多数取り込まれているので、地下に分布していると推定した。本岩は礫の岩質から灰白色、中粒、堅硬で、角閃石黒雲母花崗閃緑岩である（21 頁を参考）。

### IV. 第 三 系

#### IV. 1 山 内 層

やまうち

山内層（命名：畠山，1954）

山内層は、第三系の最下部を占めて、本図幅地域の中北部にわずかに分布していて、変質輝石安山岩溶岩及び同質火砕岩からなる。

**模式地** 本図幅地域中北部秋田県本荘市山内北方の石沢川沿いである。

**分布及び層厚** 本図幅地域中北部の本荘市阿多良瀬から山内付近に至る石沢川沿岸沿いにわずかに分布している。本層より下位の岩層が露出していないので、層厚ははっきりしない。北隣本荘図幅地域などのデータを合わせ考えると、層厚は 300-500 m と推定される。

**岩相** 山内層は、主として変質輝石安山岩溶岩・同質火山角礫岩・凝灰角礫岩及び火山礫凝灰岩からなり、凝灰岩を挟んでいる。非火山性碎屑岩を伴っていない。変質輝石安山岩溶岩は、青緑色-暗灰色、やや斑状-斑状、塊状、緻密、堅硬であって、節理を示す。ときに自破砕状をなし、自破砕溶岩となる。火砕岩は、濃緑色-緑色、堅硬で、拳大（ときに牛頭大）の本質火山岩塊及び大豆大の本質火山礫を多量に有している。角礫と基質とは、非常に良く膠結されている。一般的にみて、層理は不明瞭であるが、ときに淘汰を受けて、わずかに層理を示す。

代表的な岩石を鏡下で見ると、次のとおりである。

第3表 山内層及び鹿ノ爪層溶岩の化学組成

No.	1	2	3	4	
Sample No.	Y S 85103	Y S 85105	H J 85001	Y S 86055	
G S J R	40102	40103	37765	40104	
SiO <sub>2</sub>	59.02	51.13	57.67	52.23	1 : 紫蘇輝石普通輝石安山岩 溶岩 (山内層) 本荘市山内北西 1 km 国道沿い 2 : かんらん石玄武岩 溶岩 (鹿ノ爪層) 本荘市山内東方 1.5 km 国道沿い 3 : 紫蘇輝石普通輝石安山岩 溶岩 (鹿ノ爪層) 本荘市鳥田目 (本荘図幅地域南縁) 4 : かんらん石玄武岩 溶岩 (鹿ノ爪層) 本荘市虚空蔵山山頂南方 0.5 km * : 全鉄を Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> で示す. Ig. Loss : 灼熱減量分析者 : 土谷信之 (ガラス円板法による蛍光 X線分析)
TiO <sub>2</sub>	0.89	1.62	1.19	1.79	
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	16.67	15.86	16.44	16.23	
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> *	6.97	8.93	7.33	9.09	
MnO	0.12	0.12	0.15	0.13	
MgO	2.24	4.78	2.97	3.33	
CaO	5.86	7.15	6.31	7.67	
Na <sub>2</sub> O	3.71	3.25	3.43	3.53	
K <sub>2</sub> O	1.65	1.26	1.87	1.38	
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	0.22	0.49	0.37	0.58	
Ig. Loss	2.06	3.98	1.70	2.96	
Total	99.41	98.57	99.43	98.92	

(変質) 紫蘇輝石普通輝石安山岩 溶岩 本荘市山内北西方 1 km 国道沿い SiO<sub>2</sub> 59.02% G S J R 40102 (Y S 85103) 第 I 図版 1

斑晶 : 斜長石・普通輝石・紫蘇輝石

斜長石は中性長石-曹灰長石に属し, 大きさ 0.3-3.0 mm, 著しい累帯構造を示し, 新鮮である. 普通輝石は大きさ 0.3-1.2 mm, 新鮮である. 紫蘇輝石は大きさ 0.3-1.8 mm, 一部緑泥石に置換されている.

石基 : 斜長石・単斜輝石・斜方輝石・ガラス・鉄鈹

ガラス基流晶質組織を示し, 一部変質している.

上記の岩石の化学組成を第3表に示す.

変質輝石安山岩 溶岩 本荘市石沢大滝付近 (北隣本荘図幅地域南部) (大沢ほか, 1977)

斑晶 : 斜長石・輝石・かんらん石 (?)

石基 : 斜長石・輝石・ガラス・鉄鈹

填間状-間粒状組織を示し, 著しく変質している.

**層位関係及び化石** 本層は第三系の最下位を占めていて, 化石は発見されていない. 本層は岩質及び層位関係から, 秋田県男鹿半島の潮瀬ノ岬砂礫岩を除く門前層 (藤岡, 1959) 及び同半島の赤島層を除く西男鹿層群 (半沢, 1954; 宮城, 1958) に対比される. 門前層 (藤岡, 1959) の年代は, 鈴木 (1980) によれば, 31.5 ± 1.7 Ma, 25.5 ± 1.2 Ma 及び 25.1 ± 1.0-1.1 Ma の数値を, また, 雁沢 (1987) によれば, 29.8 ± 6 Ma 及び 23.7 ± 0.7 Ma の数値を示している. このことから, 本層の年代について, 漸新世-中新世前期頃と推定した.

## IV. 2 大 築 層

おおやな  
大築層 (命名 : 畠山, 1954)



第10図 北隣本荘図幅地域南端部の本荘市大築付近で見られる大築層の酸性火砕岩

大築層は、山内層を被覆して、本図幅地域の中北部にわずかに分布していて、主として酸性火砕岩からなる。

**模式地** 北隣本荘図幅地域内秋田県本荘市大築付近一帯であって、本図幅地域内では本荘市虚空蔵山南南東方の沢沿いでよく見られる。

**分布及び層厚** 本図幅地域中北部の本荘市虚空蔵山東方及び阿多良瀬東方の山稜でわずかに分布している。層厚は250-400 mである。

**岩相** 酸性凝灰岩及び火山礫凝灰岩を主とし、泥岩・礫岩及び、ときに酸性溶結凝灰岩と砂岩を伴っている。酸性凝灰岩及び火山礫凝灰岩は、緑色-淡緑色、やや堅硬で、火山礫を有する。一般的にみて、層理を示す(第10図)。ときに軽石質である。泥岩は暗灰色-灰色、塊状、凝灰質及び砂質であって、まれに亜炭の薄層を有する。本層の基底部に山内層を構成する火山岩と同質の円礫(人頭大)を有する礫岩が発達している。

**層位関係及び化石** 下位の山内層を不整合に被覆している。本層の基底礫岩は厚さ0-30 mで、厚さの変化が著しい。大沢ほか(1977)によれば、北隣本荘図幅地域中南端部の本荘市大築付近の砂質泥岩から、*Picea ugoana* HUZIOKA, *Pinus* sp. 及び *Betula* sp. の比較的保存の良い阿仁合型植物化石を産する。本層は、秋田県男鹿半島の広義の台島層(宮城, 1958)下半部にほぼ対比され、台島-西黒沢階下部である。

### IV. 3 鹿ノ爪層

かのつめ  
鹿ノ爪層(命名: 島山, 1954)

鹿ノ爪層は、大築層を被覆して、本図幅地域北東部にわずかに分布する。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** 北隣本荘図幅地域内の大内町上川大内鹿ノ爪南西の沢であって、本図幅地域内では東由利町奥ヶ沢北方の石切場でよく見られる。

**分布及び層厚** 本荘市山内北東方及び東由利町奥ヶ沢北方に分布している。層厚は300-450 mである。

**岩相** 輝石安山岩溶岩及び同質火砕岩を主とし、玄武岩溶岩、ときに酸性火砕岩を伴っている。非火山性砕屑岩を伴っていない。山内層に比べて、一般的に見て、変質の程度が弱い。安山岩溶岩は、青緑色-暗青色-暗灰色、やや斑状-斑状、緻密、堅硬であって、節理を示す。自破碎化されて自破碎溶岩となっていることがある。厚さは数-30 mである。安山岩火砕岩は凝灰角礫岩・火山礫凝灰岩・火山角礫岩及び凝灰岩からなる。濃緑色-緑色-暗灰色、本質火山岩塊を、本質火山礫を有する凝灰質物質が充填している。角礫と基質とはよく膠結されている。層理が不明瞭であるが、ときに淘汰を受けて明瞭な層理を示す。玄武岩溶岩は、暗緑青色-暗青灰色-暗灰色、緻密、堅硬で、節理を示す。酸性火砕岩は、畑村層のものと同じである。

本層の代表的岩石を鏡下で見ると、次のとおりである。

紫蘇輝石普通輝石安山岩 溶岩 本荘市鳥田目東方 0.5 km (本荘図幅地域南縁) GSJ R 37765 (HJ 85001) 第 I 図版 2

斑晶：斜長石・普通輝石・紫蘇輝石

斜長石は曹灰長石に属し、大きさ 0.2-1.0 mm、新鮮である、普通輝石は大きさ 0.2-1.0 mm、一部緑泥石に置換されていることがある。紫蘇輝石は大きさ 0.2-2.2 mm、一部緑泥石に置換されている。

石基：斜長石・単斜輝石・ガラス・鉄鈹

ガラス基流晶質組織を示し、一部変質している。

上記の岩石の化学組成を第 3 表に示す。

かんらん石玄武岩 溶岩 本荘市山内東方 1.5 km 国道沿い GSJ R40103 (Y S85105)

斑晶：かんらん石・斜長石

かんらん石は大きさ 0.4-0.8 mm、完全に緑泥石、鉄鈹及びビディングス石に置換されている。斜長石は曹灰長石に属し、大きさ 0.4-0.8 mm、少量で、累帯構造を示し、新鮮である。

石基：斜長石・単斜輝石・斜方輝石・かんらん石・鉄鈹

填間状組織を示し、一部緑泥石などに変質している。

上記の岩石の化学組成は第 3 表に示す。

かんらん石玄武岩 溶岩 本荘市虚空蔵山南方 0.5 km GSJ R40104 (Y S86055)

斑晶：かんらん石

かんらん石は大きさ 0.3-1.0 mm、完全に緑泥石に置換されている。

石基：斜長石・単斜輝石・鉄鈹・ガラス

ガラス基流晶質-填間状組織を示し、一部変質している。

上記の岩石の化学組成を第 3 表に示す。

**層位関係** 下位の大築層を整合に被覆している。

**化石** 本層中からいまだ化石が発見されていない。木村（1986）によれば、K-Ar法で19.0 Maと20.9 Maである。本層は、秋田県男鹿半島の広義の台島層（宮城，1958）下半部にほぼ対比される。台島 - 西黒沢階下部である。

#### IV. 4 八塩沢川層

八塩沢川層（新命名）

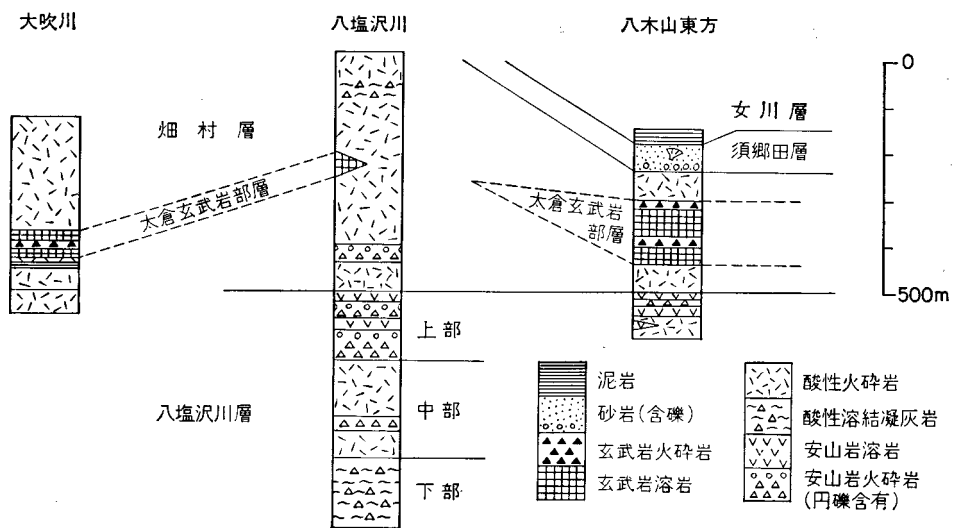
八塩沢川層は、本図幅地域南東部にわずかに分布し、輝石安山岩溶岩・同質火砕岩及び酸性火砕岩を主とする。

**模式地** 本図幅地域南東部矢島町八塩沢川沿いである。

**分布及び層厚** 矢島町八塩沢川沿い一帯・鳥海町赤沼東方などに分布している。層厚については、本層より下位の地層が露出していないのではっきりしない。地表データ及び試掘井矢島AK-1のデータ（秋田県，1987）から見て、450-700 mと推定される。

**岩相** 八塩沢川層は、輝石安山岩溶岩・同質火砕岩及び酸性火砕岩を主とし、無斑晶安山岩溶岩・礫岩及び砂岩を伴う（第11図）。岩質及び層準により、酸性溶結凝灰岩を主とする下部，酸性火山礫凝灰岩及び凝灰角礫岩を主とする中部と，輝石安山岩溶岩・同質凝灰角礫岩及び火山角礫岩を主とする上部とに分けられる。下部は層厚150 m以上，中部は層厚180-200 m，上部は層厚130-150 mである。

下部は，酸性溶結凝灰岩を主とし，酸性火山礫凝灰岩・凝灰角礫岩及び凝灰岩を伴っている。酸性溶結凝灰岩は緑色-淡緑色-灰白色，堅硬-やや堅硬，溶結凝灰岩特有の扁平な本質及び石質岩片を含み，弱い層理を示す。ほかの火砕岩は，下記の中部的のものと同じである。



第11図 八塩山周辺の八塩沢川層及び畑村層柱状図

中部は、酸性火山礫凝灰岩及び凝灰角礫岩を主とし、酸性凝灰岩・安山岩凝灰角礫岩・火山角礫岩などを伴っている。酸性火砕岩は緑色-淡緑色-灰白色、堅硬-やや堅硬、火山礫及び火山岩塊を有し、軽石質である。層理が明瞭なものがある。安山岩火砕岩は、下記の上部のものと同じである。ときに、弱く溶結している。また、薄い安山岩溶岩を挟んでいる。

上部は、輝石安山岩溶岩・同質凝灰角礫岩及び火山角礫岩を主とし、無斑晶安山岩溶岩・火山礫凝灰岩及び礫岩を伴っている。輝石安山岩溶岩は青緑色-暗青色-暗灰色、斑状、緻密、堅硬であって、ときに自破砕状になっている。溶岩の厚さは、数-30 mで側方への連続性がよい。輝石安山岩火砕岩は濃緑色-緑色-暗灰色を示し、本質火山岩塊を、本質火山礫を有する凝灰質物質が充填している。角礫と基質とはよく膠結されている。礫岩は、上述の溶岩と同質の巨礫-小礫からなり、円礫-半円礫である。

本図幅地域中央部の試掘井矢島 AK-1 のデータ<sup>6)</sup> (秋田県, 1987) によれば、深度 1,322-2,005 m 間に潜在している。深度 1,504-2,005 m 間はデイサイト火砕岩を主とし、安山岩火砕岩、ごく少量の硬質の泥岩を挟む。また、弱溶結していることがある。2,005 m の掘止め付近では、大きさ 0.4 cm 前後の角閃石黒雲母花崗閃緑岩の岩片が取り込まれている。上述の火砕岩は有色鉱物として黒雲母及び輝石を含んでいる。深度 1,322-1,504 m 間は輝石角閃石安山岩溶岩からなる。

本層の代表的岩石を鏡下で見ると、次のとおりである。

#### 輝石安山岩 溶岩 鳥海町赤沼北東 1.5 km GSJ R40105 (Y S85044)

斑晶：斜長石・普通輝石

斜長石は曹長石-中性長石に属し、大きさ 0.3-1.5 mm、累帯構造及び虫食状構造を示す。普通輝石は大きさ 0.3-0.6 mm、少量で、一部緑泥石及び炭酸塩鉱物に置換されている。

石基：斜長石・単斜輝石・鉄鉱・ガラス

ガラス基流晶質-毛氈状組織を示す。

#### 酸性溶結凝灰岩 矢島町八塩沢川中流林道沿い GSJ R40107 (Y S85017) 第Ⅱ図版 1

結晶：斜長石・石英・黒雲母・鉄鉱

斜長石は大きさ 1 mm 以下、著しく曹長石などに変質している。石英は大きさ 1 mm 以下、破片状結晶が多いが、一部融食形を呈する。黒雲母は大きさ 1.2 mm 以下、褐色多色性を示すが、ほとんど緑泥石などに変質している。鉄鉱は大きさ 0.3 mm 以下。そのほか、緑泥石などに変質した苦鉄鉱物仮像が認められる。また、酸性火山岩の岩片を含む。

基質：多数の微小岩片・結晶を含む火山ガラスからなる。変質した軽石片を含む。また、再結晶し球果状に消光する部分も認められる。

ユータキシティック構造を呈する。

#### 無斑晶安山岩 溶岩 矢島町八塩沢川上流林道沿い GSJ R40106 (Y S85015) 第Ⅱ図版 2

斑晶：斜長石

斜長石は曹長石に属し、大きさ 0.3-1.5 mm、少量、一部緑泥石などに置換されている。

石基：斜長石・単斜輝石・鉄鉱・ガラス

毛氈状-ガラス基流晶質組織を示し、変質している。

**層位関係** 本層の下位層が露出していないので、不明である。

6) 秋田県 (1987) の報告書に、著者らの見解を加えて記述した。

**化石** 本層中からいまだ化石が発見されていない。岩質及び層位関係から見て、鹿ノ爪層にほぼ対比されると考えられる。本層は、秋田県男鹿半島の広義の台島層（宮城，1958）下半部にほぼ対比される。台島 - 西黒沢階下部である。

#### IV. 5 青 沢 層

青沢層（命名：鯨岡，1953）

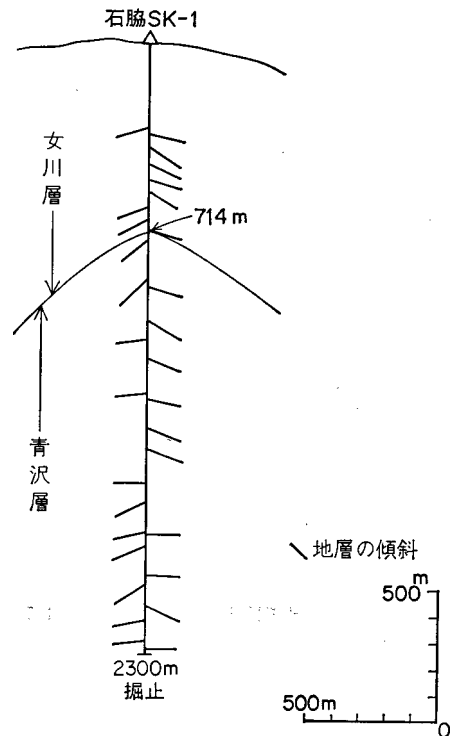
青沢層は、八塩沢川層を被覆して、本図幅地域の西部及び中部の地下に広く分布している。主として玄武岩溶岩及びその火砕岩からなる。

**模式地** 山形県八幡町青沢東方一帯であって、本図幅地域内では試掘井東由利原 AK-1 の深度 1,661.5-2,306 m 間である。

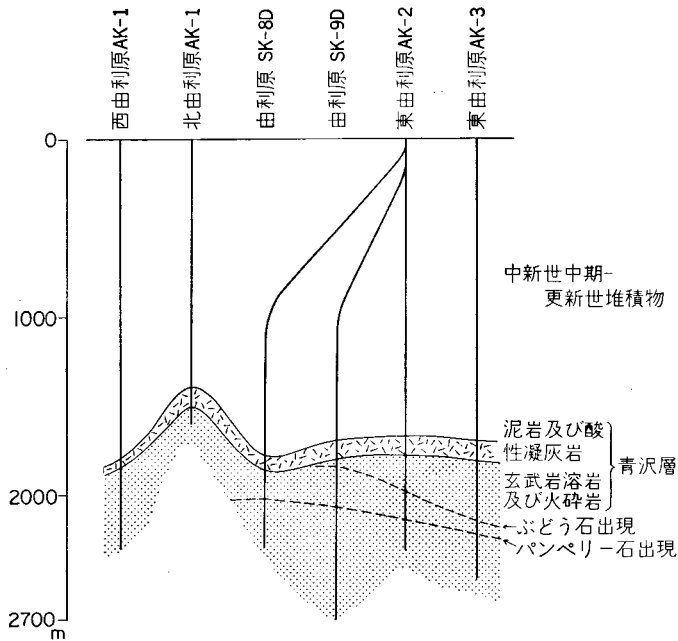
**分布及び層厚** 本図幅地域西部及び中部の地下に分布している。層厚は 700-1,500 m である。本図幅地域西部での試掘井は、すべて青沢層中で掘止めとなっている。したがって最大層厚は不明である。しかし、北隣本荘図幅地域南西部の試掘井石脇 SK-1 のデータ（石油資源開発株式会社，1987）（第 12 図），青沢層の模式地である南々隣大沢図幅地域及びその南隣清川図幅地域のデータ（大沢ほか，1986）から見て、最大層厚 1,500 m 以上に達すると考えられる。

**岩相** 青沢層は、主として玄武岩溶岩及び同質火砕岩からなり、泥岩及び酸性火砕岩を伴っている。なお、ドレライトに貫かれている。岩質及び層準により、玄武岩を主とする主部と、泥岩及び酸性火砕岩からなる最上部とに分けられる。主部は最大層厚 1,400 m 以上であり、最上部は 0-100 m である。

主部は玄武岩溶岩及び同質火砕岩からなり、まれに泥岩を挟む。玄武岩溶岩は枕状溶岩及び塊状溶岩からなる。枕状溶岩は暗緑青色-暗青色-暗灰色、緻密、堅硬で、枕状溶岩特有の放射状の節理や急冷縁が見られる。また気泡の多い枕状溶岩は玄武岩が水底で噴出したことを示している。塊状溶岩は暗緑青色-暗青色-暗灰色、緻密、堅硬、均質で、その周縁部が水冷破碎され、気泡が多い。これら溶岩は、多孔質のものが多く、少なくとも 10 数枚以上認められる。各々の溶岩の厚さは数-40 m であり、場所により 50 m 以上である。玄武岩火砕岩は、火山角礫岩・凝灰角礫岩・火山礫凝灰岩及び凝灰岩からなる。火山角礫岩及び凝灰角礫岩は、急冷縁をもち発



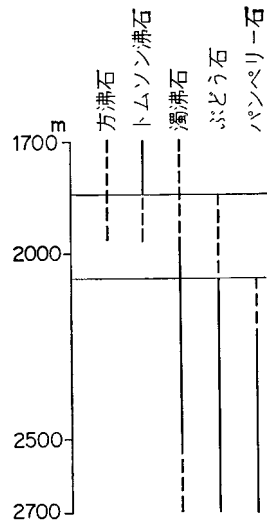
第12図 北隣本荘図幅地域西部試掘井石脇SK-1 付近の地質断面図  
試掘井の位置は第33図に示す



第13図 由利原ガス田の青沢層の模式断面図及びぶどう石・パンペリー石の出現深度

泡した角礫を有する。水冷破碎によって生じたことを示しており、CUCUZZA SILVESTRI (1963) の定義によるハイアロクラスタイトに含まれる。火山礫凝灰岩及び凝灰岩は、ときに層理を示し、発泡した火山礫を有することがある。泥岩は、暗灰色-灰色、層理が明瞭なものから、塊状、無層理のものまでである。数層準に挟まれ、確認された厚さは約 1.0-1.5 m である。

最上部は泥岩及び酸性火砕岩からなる。岩質及び層準により、泥岩からなる上半部(厚さ 0-25m)と、酸性火砕岩を主とし、所々に泥岩を挟む下半部(厚さ 0-80 m)とに分けられる。上半部を欠いて、上述の下半部を女川層が被覆している場所もある。泥岩は、暗灰色-灰色、層理明瞭なものから、塊状、無層理のものまでである。ときに硬質で、女川層のものと肉眼では区別困難なものがある。酸性火砕岩は軽石凝灰岩を主とし、火山礫凝灰岩を伴っている。軽石凝灰岩及び火山礫凝灰岩は、緑色-淡緑色、やや軟弱、ときに火山礫を有し、軽石質である。一般に層理明瞭である。デイサイト質であって、ときに黒雲母を有する。土谷ほか(1986)によれば、本層中からぶどう石及びパンペリー石が見いだされていて、ぶどう石・パンペリー石相の変成作用を受けたと考えられる(第13図及び第14図)。



第14図 由利原 SK-9D 号井の深度 1700-2700 m 間における変成鉱物出現図

本図幅地域中央部の試掘井矢島 AK-1 のデータ (秋田県, 1987) によれば<sup>7)</sup>, 深度 457.5-1,322 m 間に潜在している。深度 500-1,322 m 間は, 暗灰-暗赤-灰緑-暗緑色のかんらん石玄武岩-輝石玄武岩からなる。深度 773 m 以深では, 石基が粗粒で, 斜長石斑晶が目立たない。枕状溶岩-塊状溶岩, 一部は貫入岩があるかもしれない。最下部に淡灰-赤褐色の火山性砂岩及び珪質細粒凝灰岩を挟んでいる。深度 773 m 以浅では, 石基が細粒-ガラス質で, 比較的大きな斜長石斑晶を有する。気泡はほぼ球形, 小形 (径 0.1-0.5 mm) で極めて多い。全体として水冷破碎された火砕岩を主とする。深度 457.5-500 m 間は, 暗褐-褐-淡褐色 (硬質) 泥岩を主とし, 淡褐色ベントナイト質凝灰岩を挟んでいる。本図幅地域西部由利町上屋敷東方の試掘井東由利原 AK-2 のデータ (秋田県, 1983) によれば, 深度 1,661.5-

第 4 表 西隣象潟図幅地域内の青沢層中のドレライト (金浦 AK-1) の造岩鉱物の代表的化学組成

鉱物	普通輝石		ビジョン輝石		斜長石	
	C	R	1	2	C	R
SiO <sub>2</sub>	50.26	51.44	52.00	51.80	50.24	54.45
TiO <sub>2</sub>	0.91	0.84	0.32	0.32	0.04	0.00
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	3.12	1.29	0.64	0.71	30.51	28.27
Cr <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	0.49	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> *	—	—	—	—	0.96	0.79
FeO**	7.16	12.27	21.65	22.29	—	—
MnO	0.30	0.54	0.86	0.82	0.16	0.11
MgO	16.03	15.64	19.26	18.15	0.05	0.04
CaO	20.90	17.74	4.99	5.75	14.55	11.01
Na <sub>2</sub> O	0.29	0.27	0.09	0.10	3.26	5.27
K <sub>2</sub> O	0.00	0.01	0.01	0.02	0.06	0.12
Total	99.46	100.04	99.82	99.97	99.84	100.06
	0 = 6				0 = 8	
Si	1.875	1.932	1.967	1.967	2.302	2.462
Al <sup>IV</sup>	0.125	0.057	0.029	0.032	} 1.648	} 1.507
Al <sup>VI</sup>	0.013					
Ti	0.025	0.024	0.009	0.009	0.001	
Cr	0.015					
Fe <sup>3+</sup>	—	—	—	—	0.033	0.027
Fe <sup>2+</sup>	0.223	0.386	0.685	0.708	—	—
Mn	0.009	0.017	0.027	0.026	0.006	0.004
Mg	0.892	0.876	1.086	1.028	0.003	0.003
Ca	0.835	0.714	0.202	0.234	0.714	0.533
Na	0.021	0.020	0.006	0.007	0.290	0.462
K		0.001	0.001	0.001	0.004	0.007
Total	4.033	4.026	4.012	4.012	5.001	5.005

分析者: 土谷信之 (EPMA 分析)

C: 核部 R: 縁部 \* 全鉄を Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> で計算 \*\* 全鉄を FeO で計算

7) 原調査の記録を尊重し, できるだけ原文どおりにした。以下同様である。

2,306 m間に潜在している。深度1,780-2,306 m間は、発泡した岩片を含む緑-暗灰-紫黒色の玄武岩火砕岩を主とし、深度2,100 m以深では所々に溶岩を挟んでいる。最下部にドレライトが認められる。また、ときに暗褐色硬質泥岩を挟んでいる。深度1,668.5-1,780 m間は、淡灰色の泥質-砂質凝灰岩を主とする。深度1,690-1,710 m間では緑色の塩基性凝灰岩が優勢となる。また、深度1,680-1,690 m間及び1,715-1,755 m間に暗褐色硬質泥岩を所々に挟んでいる。深度1,661.5-1,668.5 m間は、淡灰色凝灰質泥岩からなり、後述の暖海性有孔虫化石群集 (*Hopkinsina* 群集) を産する。北隣本荘図幅地域南西部本荘市石脇北方の試掘井石脇SK-1のデータ(石油資源開発株式会社, 1987)によれば、深度714-2,300 m間に潜在している。深度2,281-2,300 m間は、暗緑色の気泡を含む玄武岩溶岩である。深度2,078-2,281 m間は、安山岩溶岩を主とし、玄武岩を伴う。安山岩溶岩は、灰色-緑灰色、細粒で、肉眼で長石の変質した白い斑点が見られる。玄武岩は、暗緑灰色で気泡が少なく、一部はドレライトと考えられる。深度1,432-2,078 m間は、玄武岩溶岩及び凝灰角礫岩を主とし、暗緑灰色-暗灰色、一部茶褐色で気泡が後述の部分に比べて少ない。深度714-1,432 m間は、玄武岩火砕岩を主とし、緑灰色-暗緑灰色で、発泡している。

本層の代表的岩石を鏡下で見ると、次のとおりである。なお、青沢層中のドレライトの造岩鉱物の化学組成を第4表に、パンペリー石の化学組成を第5表に、青沢層中の玄武岩及びドレライトの化学組成を第6表に示す。

第5表 試掘井東由利原 AK-1 深度 2,502 m 地点のパンペリー石の代表的化学組成

No.	1	2	3
SiO <sub>2</sub>	36.63	36.93	36.74
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	23.05	24.72	21.90
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	9.75	7.20	11.56
MnO	0.10	0.15	0.16
MgO	2.02	2.14	2.03
CaO	21.65	21.35	21.32
Na <sub>2</sub> O	0.0	0.0	0.01
K <sub>2</sub> O	0.0	0.0	0.01
H <sub>2</sub> O	6.47	6.50	6.47
Total	99.67	98.99	100.20
	O=49		
Si	11.862	11.914	11.901
Al <sup>IV</sup>	0.138	0.086	0.099
Al <sup>VI</sup>	8.660	9.314	8.263
Fe <sup>3+</sup>	2.375	1.748	2.817
Mn	0.027	0.041	0.044
Mg	0.975	1.029	0.980
Ca	7.512	7.380	7.400
Na	0.0	0.0	0.006
K	0.0	0.0	0.004
Total	31.549	31.512	31.514

H<sub>2</sub>O の値は理想化学式から推定  
分析者：土谷信之 (EPMA 分析)

第6表 青沢層の玄武岩及び同

No.	1	2	3	4	5	6	7	8
SiO <sub>2</sub>	45.19	47.01	46.68	47.44	46.47	49.21	48.06	48.36
TiO <sub>2</sub>	1.01	0.96	1.05	1.02	1.03	0.96	1.11	1.08
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	16.06	15.79	15.01	15.41	16.19	15.80	17.26	16.14
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	9.28*	8.48*	9.34*	8.91*	8.52*	9.29*	8.75*	5.65
FeO								3.10
MnO	0.13	0.12	0.15	0.14	0.12	0.12	0.18	0.15
MgO	7.94	7.13	7.78	7.47	7.31	6.76	7.61	6.66
CaO	8.54	8.60	9.13	9.22	9.45	7.41	8.86	9.04
Na <sub>2</sub> O	2.19	2.78	2.04	1.96	2.22	4.84	2.25	3.28
K <sub>2</sub> O	0.45	0.28	0.44	0.35	0.24	0.03	0.24	0.70
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	0.15	0.16	0.16	0.15	0.16	0.15	0.18	0.16
H <sub>2</sub> O <sup>+</sup>								2.41
H <sub>2</sub> O <sup>-</sup>								2.49
CO <sub>2</sub>								0.62
Ig. Loss	8.53	8.07	7.54	7.57	7.88	5.11	5.17	
Total	99.47	99.38	99.32	99.64	99.59	99.68	99.67	99.84

1: 斜長石斑状かんらん石玄武岩 溶岩 北由利原SK-1 D 深度 2123.5 m

2: 普通輝石かんらん石玄武岩 溶岩 北由利原SK-1 D 深度 2125.4 m

3: 普通輝石かんらん石玄武岩 溶岩 北由利原SK-1 D 深度 2136.1 m

4: 普通輝石かんらん石玄武岩 溶岩 北由利原SK-1 D 深度 2137.1 m

5: 普通輝石かんらん石玄武岩 溶岩 北由利原SK-1 D 深度 2140.05 m

6: 無斑晶玄武岩 (スピライト) 枕状溶岩 由利原SK-9 D 深度 2173 m

7: かんらん石玄武岩 (スピライト) 枕状溶岩 由利原SK-9 D 深度 2254 m

8: かんらん石玄武岩 溶岩 由利原SK-9 D 深度 2257.8 m

\*: 全鉄を Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> として測定 Ig. Loss: 灼熱減量

分析者 8及び11: 加藤甲壬 (湿式), 8・11・15以外すべて: 土谷信之 (ガラス円板法による蛍光 X 線分析)

普通輝石かんらん石玄武岩 溶岩 由利町試掘井北由利原-1D 深度 2,137.1 m

斑晶: 斜長石・かんらん石・普通輝石

斜長石は亜灰長石-曹灰長石に属し, 大きさ0.4-1.5 mm, 累帯構造を示す, かんらん石は大きさ0.5-2.5 mm, 完全に緑泥石・沸石などに置換されている。普通輝石は大きさ0.3-0.5 mmの微斑晶で新鮮である。

石基: 斜長石・単斜輝石・鉄鈦・ガラス

填間状組織を示す。

上記の岩石の化学組成を第6表に示す。

かんらん石玄武岩 溶岩 由利町試掘井西由利原 AK-1 深度 2,299.2 m 第三図版1

斑晶: 斜長石・かんらん石

斜長石は曹灰長石に属し, 大きさ0.4-1.2 mm, ときに累帯構造を示し, 新鮮である。かんらん石は大きさ0.4-1.8 mm, 完全に緑泥石・沸石・炭酸塩鈦物などに置換されている。

石基: 斜長石・単斜輝石・ガラス・鉄鈦

填間状-ハイアロオフィティック組織を示す。

上記の岩石の化学組成を第6表に示す。



## 層を貫くドレライトの化学組成

9	10	11	12	13	14	15	16
49.27	47.48	46.72	50.53	44.82	49.20	50.25	46.96
1.03	1.07	1.03	0.97	0.98	0.98	1.44	1.27
15.92	16.25	17.25	16.28	16.20	14.93	14.80	16.69
7.97*	9.66*	5.42	7.41*	8.67*	8.51*	4.92	8.37*
		3.16				4.30	
0.10	0.12	0.14	0.11	0.15	0.17	0.18	0.17
7.99	6.76	7.85	6.40	8.39	8.88	6.41	7.82
3.93	9.77	8.69	6.41	7.52	6.23	9.92	9.00
4.85	1.93	2.02	5.12	3.85	4.05	2.50	2.46
0.98	0.06	0.14	0.36	0.50	0.81	0.38	0.53
0.12	0.15	0.18	0.17	0.07	0.09	0.42	0.28
		2.39				2.53	
		4.59				2.08	
		0.23					
6.57	6.39		5.57	8.20	5.26		6.55
98.73	99.64	99.81	99.33	99.35	99.11	100.13	100.10

- 9: 普通輝石玄武岩 (スピライト) 枕状溶岩 由利原SK-8D 深度 2061.5 m  
 10: かんらん石玄武岩 溶岩 西由利原AK-1 深度 2298.1 m  
 11: かんらん石玄武岩 溶岩 西由利原AK-1 深度 2299.2 m  
 12: 玄武岩 (スピライト) 枕状溶岩 東由利原AK-1 深度 1856.9 m  
 13: 変質かんらん石普通輝石ドレライト 東由利原AK-2 深度 2303.6 m  
 14: 変質かんらん石普通輝石ドレライト 東由利原AK-3 深度 2503.8 m  
 15: かんらん石普通輝石ドレライト 金浦AK-1 深度 2609 m (大沢ほか, 1982)  
 16: かんらん石普通輝石ドレライト 仁賀保AK-1 深度 3508.7 m (象潟凶幅地域内)

かんらん石玄武岩 溶岩 由利町試掘井由利原 SK-9D 深度 2,257.8 m

斑晶: 斜長石・かんらん石

斜長石は大きさ 0.5-1.0 mm, 大部分緑泥石などに置換されている。かんらん石は大きさ 0.5-1.0 mm, 完全に緑泥石及び炭酸塩鉱物に置換されている。

石基: 斜長石・単斜輝石・鉄鉱・ガラス

ハイアロオフィティック-充填状組織を示す。

上記の岩石の化学組成を第 6 表に示す。

無斑晶玄武岩 (スピライト) 枕状溶岩 由利町試掘井由利原 SK-9D 深度 2,173 m 第三図版 2

斑晶: 斜長石・かんらん石

斜長石は大きさ 0.4-1.2 mm, 虫食状構造を示し, 少量で, 緑泥石・パンペリー石などに置換されている。かんらん石は大きさ 0.5-1.5 mm, 少量, 完全に緑泥石・パンペリー石などに置換されている。

石基: 斜長石・単斜輝石・ガラス・鉄鉱

ハイアロオフィティック組織を示し, パンペリー石・ぶどう石・沸石などを生じている,

上記の岩石の化学組成を第 6 表に示す,

普通輝石かんらん石玄武岩 溶岩 矢島町試掘井矢島 AK-1 深度 832.0 m

斑晶：斜長石・かんらん石・普通輝石

斜長石は大きさ 0.3-1.3 mm, 緑泥石・曹長石などに置換されている。かんらん石は大きさ 0.3-1.0 mm, 完全に緑泥石・鉄鉱などに置換されている。普通輝石は大きさ 0.4 mm 以下, 小型, 少量, 新鮮である。

石基：斜長石・輝石・鉄鉱・ガラス

填間状組織を示し, 多孔質である。

**層位関係** 下位の八塩沢川層を整合に被覆している。

**化石** 本層中から有孔虫化石を産する。試掘井矢島 AK-1 のデータ (秋田県, 1987) によれば, 深度 460-525 m 間は, *Hopkinsina morimachiensis*-*Gyroidina orbicularis* 亜帯である。*Hopkinsina morimachiensis*, *H. nanataniensis* *Gyroidina orbicularis*, *Praeglobobulimina kamedaensis*, *P. pupoides*, *Planulina wuellerstorfi*, *Pullenia bulloides* などの深海性の石灰質底生有孔虫が多量に産する。砂質種としては *Cribrostomoides* spp., *Martinottiella communis*, *Spirosigmoilinella compressa*, *Sigmoilopsis schlumbergeri* などが産するが, 個体数はあまり多くない。また, *Globorotalia miozea miozea*, *G. miozea conoidea*, *G. praemenardii*, *G. peripheroronda*, *G. quinifalcata*, *Globigerina praebulloides*, *Orbulina universa*, *O. suturalis* *Globoquadrina venezuelana* などの温暖な海流の流入を示す浮遊性有孔虫が多産する。このような有孔虫群集は西黒沢階に典型的に認められるものである。浮遊性有孔虫群集から見て, 本亜帯は BLOW (1969) の N.10 に相当する。試掘井東由利原 AK-2 のデータ (秋田県, 1983) によれば, 第7表のような有孔虫化石を産する。深度 1,660 m 以深は *Hopkinsina morimachiensis* 帯である。深度 1,880m は *Hopkinsina morimachiensis* 亜帯で, *H. morimachiensis*, *Martinottiella communis* などをわずかに産する。深度 1,660-1,665 m 間は *Pullenia bulloides*-*Gyroidina orbicularis* 亜帯である。*Pullenia bulloides*, *Gyroidina orbicularis*, *Planulina* sp., *Hopkinsina sinboi*, *Cibicides malloryi*, *Bulimina* cf. *inflata*, *Praeglobobulimina kamedaensis*, *Sigmoilopsis schulumbergeri*, *Spirosigmoilinella compressa*, *Martinottiella communis* などを産する典型的 *Hopkinsina* 群集である。浮遊性も *Globorotalia miozea*, *Globigerina praebulloides* などの特徴種が検出される。

本図幅地域西部由利町下屋敷北方の試掘井北由利原 AK-1 のデータ (秋田県, 1979) によれば, 深度 1,460-1,480m は, *Hopkinsina morimachiensis* 帯の *Pullenia bulloides*-*Gyroidina orbicularis* 亜帯である。*Pullenia bulloides*, *Melonis pompilioides*, *Gyroidina orbicularis*, *Cibicides* cf. *ungerianus*, *Cribrostomoides* cf. *subglobosum*, *Martinottiella communis*, *Spirosigmoilinella compressa* などを産し, 砂質及び石灰質の混合群集である。底生, 浮遊性種ともに産出頻度は少数であるが, *Globorotalia miozea*, *G. quinifalcata* などの暖海性の特徴種を産する。本図幅地域西部由利町上屋敷南々東方の試掘井東由利原 AK-3 (秋田県, 1984) によれば, 深度 1,850-1,940 m 間は, *Hopkinsina morimachiensis* 帯の *Hopkinsina sinboi*-*Gyroidina orbicularis* 亜帯である。劣勢ながら, *Hopkinsina sinboi*, *Gyroidina orbicularis*, *Spirosigmoilinella compressa*, *Orbulina universa*, *Globigerina praebulloides* などの *Hopkinsina* 群集の特徴種が検出される。また, 比較的放散虫の産出が多い。

本層は, 上述の化石から見て, 秋田県男鹿半島の広義の台島層 (宮城, 1958) 上半部及び西黒沢層 (藤岡 1959) にほぼ対比される。台島 - 西黒沢階中・上部である。

第7表 試掘井東由利原 AK-2 の青沢層中の有孔虫化石  
同定：石油資源開発株式会社

帯 及 び 亜 帯	Hopkinsina mor. Z.						Hopk. mor.			
	Pull. bul. Gyr. or.	N. F.								
有孔虫化石名	深 度 (m)	1665	1680	1700	1720	1740	1760	1780	1880	1900
Total population of planktonic forams.		204	0	0	0	0	0	0	2	0
<i>Globigerina</i> sp.		108							2	
<i>Globigerina woodi</i> JENKINS		4								
<i>Orbulina univversa</i> d'ORBIGNY		12								
<i>Orbulina suturalis</i> BRONNIMAN		4								
<i>Globigerina praebulloides praebulloides</i> BLOW		48								
<i>Globigerinoides trilobus</i> (REUSS)		8								
<i>Globigerinoides</i> sp.		12								
<i>Globorotalia miozea</i> FINLAY		8								
Total population of benthonic forams.		384	N.F.	N.F.	N.F.	N.F.	N.F.	N.F.	9	N.F.
<i>Epistominella pulchella</i> HUSEZIMA & MARUHASHI		4								
<i>Cribrostomoides cf. subglobosum</i> (SAR)		16								
<i>Lagena</i> spp.		4								
<i>Sphaeroidina cf. compacta</i> CUSHMAN & TODD		16								
<i>Dentalina setanaensis</i> ASANO		4								
<i>Globobulimina auriculata</i> (BAILEY)		20								
<i>Martinottiella communis</i> (d'ORBIGNY)		36							2	
<i>Praeglobobulimina pyrula spinescens</i> (BRADY)		8								
<i>Pullema bulloides</i> (d'ORBIGNY)		48								
<i>Spirosigmoinella compressa</i> MATSUNAGA		52								
<i>Cribrostomoides</i> sp.		12								
<i>Sigmioilopsis schlumbergeri</i> (SILBESTRI)		8								
<i>Praeglobobulimina kamedaensis</i> (MATSUNAGA)		56								
<i>Bulimina cf. inflata seguenza</i>		28								
<i>Gyroidinoides cf. sordani</i> (d'ORBIGNY)		4								
<i>Hopkinsina sinboi</i> MATSUNAGA		4								
<i>Planulina</i> sp.		32							1	
<i>Cibicides malloryi</i> MATSUNAGA		4								
<i>Pullenia cf. apertula</i> CUSHMAN		4								
<i>Fursenkoina complanata</i> (EGGER)		4								
<i>Pyrgo</i> sp.		4								
<i>Gyroidina orbicularis</i> d'ORBIGNY		16								
<i>Hopkinsina morimachiensis</i> MATSUNAGA									5	
<i>Hopkinsina nanataniensis</i> MATSUNAGA									1	

#### IV. 6 畑 村 層

畑村層 (命名：畠山，1954)

畑村層は、鹿ノ爪層及び八塩沢川層を被覆して、本図幅地域の東部に広く分布している。主として酸性火砕岩・玄武岩溶岩及び同質火砕岩からなる。

**模式地** 本図幅地域北東部秋田県東由利町畑村付近の石沢川沿いである。

**分布及び層厚** 東由利町畑村付近の石沢川沿いから南に向かって、由利町・矢島町及び東由利町の町境の沼山・堰根山一帯・矢島町八塩沢川・八塩山一帯・羽後町軽井沢付近などを経て、鳥海町酢々内付近に至る地区に分布している。層厚は200-700 mである。本図幅地域北東端部及び東端部では、厚さ200-400 mで薄い。そのほかの大部分の地区では、厚さ400-600 m、鳥田目断層群に切られる矢島町軽井沢一帯・八塩沢川沿い一帯・鳥海町栗沢一帯などでは、層厚600-700 mである。

**岩相** 畑村層は、岩質及び層準により、酸性火砕岩を主とする主部と、玄武岩溶岩及び同質火砕岩を主とする太倉<sup>たいくら</sup>玄武岩部層とに分けられる。太倉玄武岩部層は、主部の下部から中部に挟まれており、主部と同時異相である（第11図）。

#### 1) 主部

主部は、酸性凝灰岩・火山礫凝灰岩及び凝灰角礫岩を主とし、流紋岩溶岩・酸性溶結凝灰岩・安山岩火砕岩・砂岩及び泥岩を伴っている（第15図）。酸性火砕岩は、緑色-淡緑色、やや軟弱、火山礫を有し、軽石質である。一般に層理明瞭である。酸性溶結凝灰岩は淡褐色-淡緑色、ガラス質、細かい岩片を有し、堅硬である。主部の上部に挟まれている。矢島町・東由利町及び羽後町の町境の八塩山付近一帯で見られる。溶結凝灰岩の分布する地区では、周辺の酸性火砕岩が半溶結となり、かなり硬質の岩相である。流紋岩溶岩は、灰色-灰白色、塊状、堅硬であって、変質している。本図幅地域北東部由利町柴倉山南方の沢の最上流でわずかに露出している。安山岩火砕岩は、赤褐色-帯褐緑色-緑色、やや軟弱で、層理が明瞭なことが多い。砂岩は、暗灰色、細粒-中粒、やや軟弱、凝灰質である。泥岩は、暗灰色-灰色、塊状、凝灰質である。砂岩及び泥岩は、上述の各種の火砕岩中に挟まれ、厚さ数10 cm-数 mで、連続性に乏しい。流紋岩溶岩及び溶結凝灰岩を鏡下で見ると、次のとおりである。



第15図 東由利町畑村付近で見られる畑村層の酸性火砕岩

流紋岩 溶岩 由利町八塩山南南東 1.5 km GSJ R40108 (Y S86041 a) 第IV図版 1

斑晶：石英・斜長石・カリ長石

石英は大きさ0.2-1.4 mm, ときに融食形や破片状の形状を示す。斜長石は大きさ0.2-1mm, 著しく変質している。カリ長石は大きさ0.2-1 mm, 不規則な形状を示すことが多い。

石基：石英・長石・鉄鈦・雲母(?)

石基の結晶は大きさ0.2 mm以下。変質再結晶が著しい。また一部球果構造が認められる。微晶質組織を示す。

酸性溶結凝灰岩 矢島町八塩山山頂南東 0.5 km GSJ R40109 (YS85073) 第IV図版 2

結晶：斜長石・石英・カリ長石(?)・鉄鈦

斜長石は大きさ0.2-1.5 mm, 虫食い状に曹長石に置換され、丸味を帯びている。石英は大きさ0.2-0.5 mm, カリ長石は大きさ0.2-1 mmである。そのほか、緑泥石などに変質した苦鉄鈦物仮像を含む。鉄鈦は大きさ0.4 mm以下である。また、微晶質酸性火山岩片を含んでいる。

基質：不規則な形状のガラス片及び軽石片からなる。ガラスはわずかに再結晶し、球果状に消光する。明瞭な溶結構造を示す。

## 2) 太倉玄武岩部層

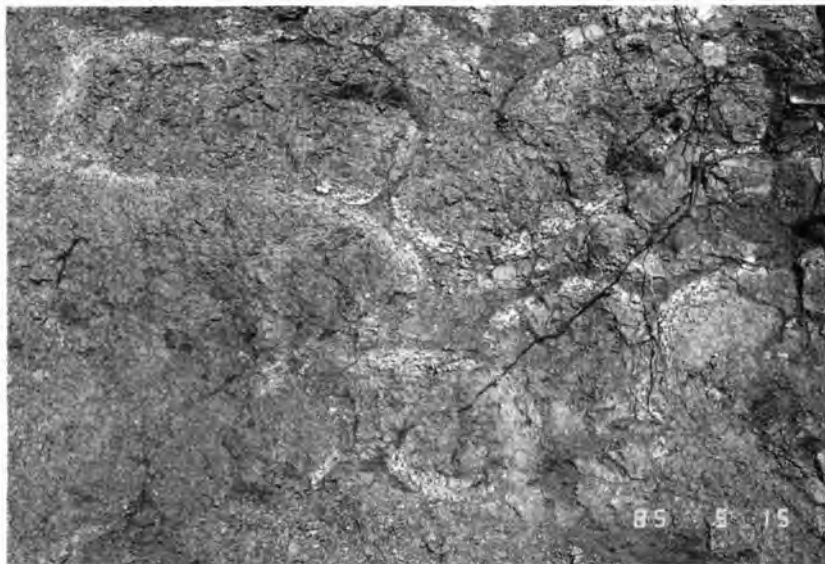
太倉玄武岩部層 (命名：大沢ほか, 1979)

模式地は東隣浅舞図幅地域内羽後町仙道太倉南西方一帯であって、層厚0-300mである。大局的に見て、西方に向かって厚くなる。

太倉玄武岩部層は、玄武岩溶岩・同質凝灰角礫岩及び火山角礫岩を主とし、玄武岩火山礫凝灰岩・凝灰岩を伴い、所により酸性火砕岩を挟んでいる。玄武岩溶岩は、塊状溶岩及び枕状溶岩がある。塊状溶岩は暗緑青色-暗青色-暗灰色、緻密、堅硬、しばしば発泡している(第16図)。枕状溶岩は第17図に示すように、鳥海町赤沼付近で見られる。暗緑青色-暗青色-暗灰色、緻密、堅硬で、枕状溶岩特有の放射



第16図 鳥海町大栗沢東方の畑村層の玄武岩塊状溶岩



第17図 鳥海町赤沼付近で見られる畑村層の玄武岩枕状溶岩

状の節理や急冷縁が見られ、水底で噴出したことを示している。後述の青沢層中のものに比べて、多孔質のものが少なく、各々の溶岩の厚さは数-50 mである。玄武岩火砕岩は、暗緑青色-暗青色-暗灰色を示し、しばしば酸化して、赤褐色を帯びている。ときにスコリアを有する。一部急冷縁をもつ角礫を有し、水冷破碎によって生じたことを示している。角礫の配列が一定方向に並び、また細粒火砕岩が分級化され、層理を示すことがある。酸性火砕岩は主部のものと同じである。代表的玄武岩溶岩を鏡下で見ると、次のとおりである。

かんらん石普通輝石ドレライト 溶岩粗粒相 鳥海町大栗沢東方 1.5 km GSJ R37771 (YS85033)  
第V図版 1

主成分鉱物：斜長石・普通輝石・かんらん石

斜長石は曹灰長石に属し、大きさ0.4-1.8 mm, 累帯構造を示し、新鮮である。普通輝石は大きさ0.2-1.0 mm, 新鮮である。かんらん石は大きさ0.2-1.0mm, 一部緑泥石に置換されているが、比較的新鮮である。

オフィティック（-充填状）組織を示す。

上記の岩石の化学組成を第8表に、鉱物の化学組成を第9表及び第18図に示す。

かんらん石玄武岩 溶岩 鳥海町姥ヶ懐東方 2 km GSJ R37774 (YS85052)

斑晶：かんらん石・斜長石

かんらん石は大きさ0.3-0.6 mm, 完全に緑泥石に置換されている。斜長石は曹灰長石に属し、大きさ0.3-0.4 mm, 少量である。

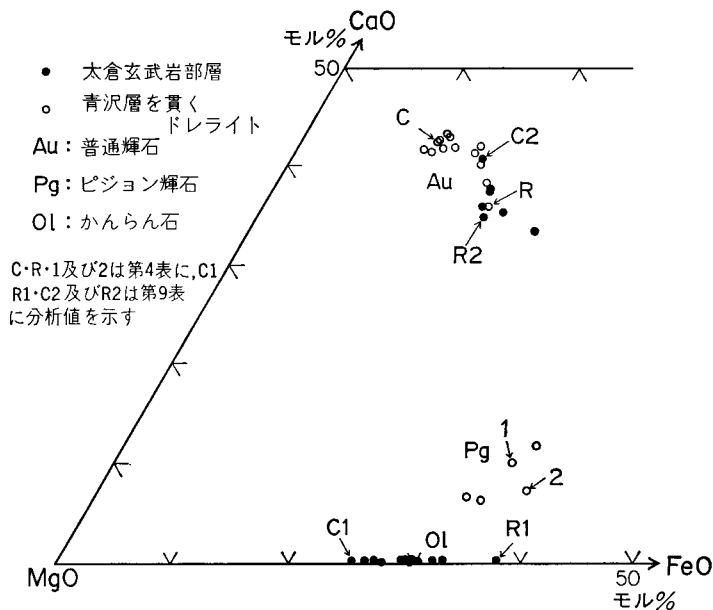
石基：斜長石・単斜輝石・鉄鉱・ガラス

ハイアロオフィティック-充填状組織を示す。

第8表 太倉玄武岩部層の溶岩の化学組成

No.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Sample No.	YS85022	YS85082	YS85026	YS85035	YS85033	YS85045	YS85055	YS85052	YS85051	YS85112
GSJ R	37767	37768	37769	37770	37771	37772	37773	37774	37775	37776
SiO <sub>2</sub>	48.16	53.50	50.24	49.62	51.29	47.81	50.83	46.87	51.81	52.90
TiO <sub>2</sub>	2.13	0.91	2.10	1.69	1.94	2.02	2.06	2.02	2.00	1.73
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	16.86	15.82	16.78	18.78	16.30	17.81	16.52	16.57	16.68	15.78
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> *	10.17	9.08	9.16	7.91	10.60	7.95	9.25	10.02	9.55	9.70
MnO	0.17	0.18	0.14	0.04	0.15	0.15	0.17	0.11	0.12	0.13
MgO	5.23	7.63	5.26	4.72	6.03	5.95	5.27	5.25	4.54	5.79
CaO	8.25	8.82	8.53	6.76	8.05	8.60	8.64	8.95	8.41	7.78
Na <sub>2</sub> O	3.14	2.32	3.23	3.38	3.11	3.00	3.17	2.90	3.29	2.96
K <sub>2</sub> O	0.99	0.77	0.95	1.17	1.00	0.43	0.78	0.31	1.04	1.15
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	0.71	0.12	0.68	0.44	0.63	0.68	0.68	0.70	0.63	0.50
Ig. Loss	5.07	1.82	3.55	6.00	1.73	6.42	3.17	5.95	2.67	2.23
Total	100.88	100.97	100.62	100.51	100.83	100.82	100.54	99.65	100.74	100.65

- 1: かんらん石玄武岩 溶岩 東由利町大吹川南西2 km  
 2: かんらん石玄武岩 溶岩 矢島町新荘妻ノ神  
 3: かんらん石普通輝石ドレライト 溶岩粗粒部 東由利町大吹川源流  
 4: かんらん石玄武岩 溶岩 鳥海町大栗沢東方0.5 km  
 5: かんらん石普通輝石ドレライト 溶岩粗粒部 鳥海町大栗沢東方1.5 km  
 6: かんらん石玄武岩 溶岩 鳥海町赤沼北東0.5 km  
 7: かんらん石玄武岩 溶岩 鳥海町姥ヶ懐北東2 km  
 8: かんらん石玄武岩 溶岩 鳥海町姥ヶ懐東方2 km  
 9: かんらん石普通輝石ドレライト 溶岩粗粒部 鳥海町八木山東方2 km  
 10: かんらん石紫蘇輝石普通輝石ドレライト 溶岩粗粒部 鳥海町酢々内北東0.5 km  
 \*全鉄を Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> として測定 Ig. Loss: 灼熱減量 分析者 土谷信之 (ガラス円板法による蛍光X線分析)



第18図 太倉玄武岩部層中の溶岩 (GSJ R37771) 及び青沢層を貫くドレライト (金浦 AK-1) に含まれる輝石及びかんらん石の化学組成

第9表 太倉玄武岩部層溶岩 (GSJ R37771) 中の造岩鉱物の代表的化学組成

鉱物	かんらん石		普通輝石		斜長石	
	C 1	R 1	C 2	R 2	C	R
SiO <sub>2</sub>	37.83	35.97	50.05	50.69	54.10	56.46
TiO <sub>2</sub>	0.00	0.00	1.82	1.72	0.03	0.19
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	0.06	0.03	2.96	2.28	28.40	26.76
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> *	—	—	—	—	0.50	0.69
FeO**	23.53	33.26	10.04	12.12	—	—
MnO	0.34	0.46	0.28	0.34	0.02	0.00
MgO	38.35	30.30	14.67	15.62	0.08	0.07
CaO	0.19	0.14	19.62	16.75	11.65	9.86
Na <sub>2</sub> O	0.02	0.00	0.40	0.29	4.50	5.40
K <sub>2</sub> O	0.00	0.00	0.00	0.00	0.28	0.45
Total	100.32	100.16	99.84	99.81	99.56	99.88
	0 = 4		0 = 6		0 = 8	
Si	0.988	0.989	1.877	1.902	2.457	2.545
Al <sup>IV</sup>	} 0.002	} 0.001	0.123	0.098	} 1.520	} 1.422
Al <sup>V</sup>			0.008	0.002		
Ti			0.051	0.048		
Fe <sup>3+</sup>	—	—	—	—	0.017	0.023
Fe <sup>2+</sup>	0.514	0.765	0.315	0.380	—	—
Mn	0.007	0.011	0.009	0.011	0.001	—
Mg	1.493	1.242	0.820	0.874	0.005	0.005
Ca	0.005	0.004	0.788	0.673	0.567	0.476
Na	0.001	—	0.029	0.021	0.396	0.472
K	—	—	—	—	0.016	0.026
Total	3.010	3.012	4.020	4.009	4.980	4.975

\* 全鉄を Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> で計算

\*\* 全鉄を FeO で計算

分析者：土谷信之 (EPMA 分析)

C1・C2・C：核部 R1・R2・R：縁部

上記の岩石の化学組成を第8表に示す。

かんらん石玄武岩 溶岩 矢島町妻ノ神 GSJ R37768 (YS85082) 第V図版2

斑晶：かんらん石

かんらん石は大きさ0.4-0.5 mm, 外縁部を単斜輝石が取り囲んでいる。緑泥石及びビイディングス石に置換されている。

石基：斜長石・単斜輝石・斜方輝石・鉄鉱・ガラス

毛氈状-塊間状組織を示し、ほとんど変質していない。

上記の岩石の化学組成を第8表に示す。



第10表 加村層の台島型植物化石 (久国, 1981, MS.)

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<i>Osmunda</i> sp.				○						
<i>Torreya</i> sp.						○				
<i>Metasequoia occidentalis</i> (NEWBERRY) CHANEY				○						○
<i>Comptonia naumanni</i> (NATHORST) HUZIOKA				○	○	○				
<i>Juglans shanwangensis</i> HU et CHANEY									○	
<i>Carya miocathayensis</i> HU et CHANEY									○	
<i>C.</i> sp.									○	
<i>Pterocarya</i> sp.			○							
<i>Carpinus stenophylla</i> NATHORST				○						
<i>Castanea</i> sp.						○				
<i>Cyclobalanopsis huziokai</i> TANAI				○						
<i>C.</i> sp.		○				○				
<i>Quercus miovariabilis</i> HE et CHANEY							○			
<i>Ulmus elegantior</i> NATHORST	○									
<i>Zelkova ungeri</i> (ETTINGSHAUSEN) KOVATS				○		○				
<i>Parrotia fagifolia</i> (GOEPPERT) HEER										○
<i>Alangium aequalifolium</i> (GOEPEERT) KRYSHTOFOVICH and BORSUK	○				○					
<i>A.</i> sp.										○
<i>Diospyros minor</i> HUZIOKA						○				
<i>D.</i> <i>nordquisti</i> NATHORST				○						
<i>Cyperacilis</i> sp.								○		

1: 堰根山西方 2: 堰根山西方 3: 土湯沢北西方 4: 堰根山西方 5: 堰根山西方  
6: 堰根山北方 7: 貝喰東方 8: 貝喰東方 9: 堰根山北東方 10: 村木北方

層位関係 下位の鹿ノ爪層及び八塩沢川層とは、整合である。

化石 本層の砂岩・泥岩及び酸性凝灰岩中から珪化木や、比較的保存の良い台島型植物化石を多産する (第10表)。

本層は、秋田県男鹿半島の広義の台島層 (宮城, 1958) 上半部にほぼ対比される。台島-西黒沢階中部である。

#### IV. 7 須郷田層

須郷田層（命名：大塚（1936）によって、須郷田凝灰質泥質砂岩層と呼ばれた。その後、片山（1941）によって須郷田層と命名された）

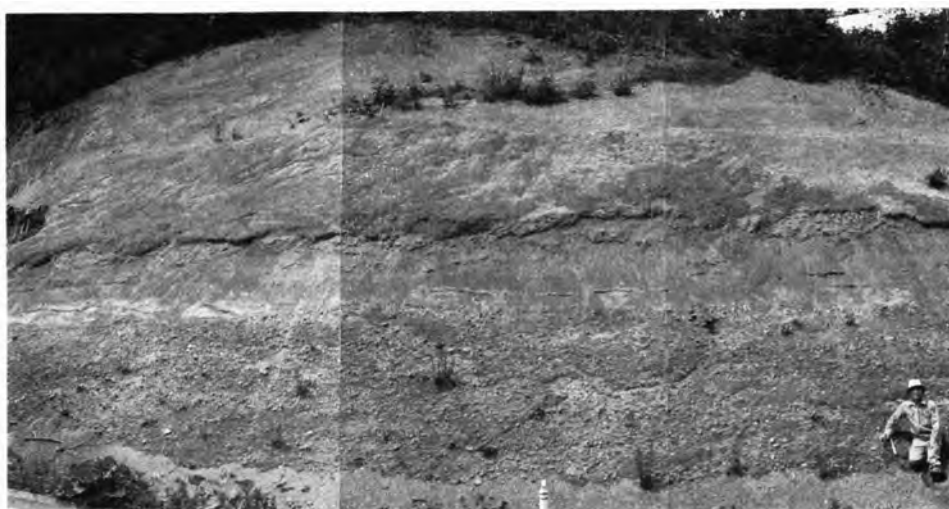
須郷田層は畑村層を被覆して、本図幅地域東部に分布していて、主として砂岩及び礫岩からなる。

**模式地** 東隣浅舞図幅地域内の東由利町須郷田付近であって、本図幅地域内では東由利町大琴付近の石沢川沿いで見られる。

**分布及び層厚** 東由利町大琴付近一帯から同町大吹川付近一帯に至る地区に分布している。ほかに、鳥田目断層群に沿って、その東側に小面積分布している。層厚は100-300 mである。

**岩相** 須郷田層は、砂岩及び礫岩を主とし、酸性凝灰岩・火山礫凝灰岩・玄武岩火砕岩及び泥岩を伴っている（第19図）。砂岩は暗灰色、風化すると赤褐色を帯び、細粒-粗粒、やや軟弱、凝灰質、ときに礫質であって米粒大-大豆大の円礫を有する。礫を有する砂岩と、礫のごく少ない砂岩とが互層し、明瞭な層理を示す。ときに植物化石の破片及び炭質物を有する。礫岩は砂岩より少なく、淘汰が悪く乱堆積を示し、下位の各層から由来した大小様々な円礫-半円礫（径2-30 cm、ときにそれ以上）を有し、礫とその充填物との膠結度は一般的に見てよくない。充填物は砂質-やや凝灰質である。礫岩は上述の砂岩と互層をなし、明瞭な層理を示す。酸性凝灰岩及び火山礫凝灰岩は、畑村層中のものと同じであって、薄層として挟まれる。西方に向かって多くなり、鳥田目断層群近くの本層は、所により上述の酸性火砕岩を主とする。泥岩は暗灰色-灰色、塊状、凝灰質であってごく少なく、薄層として挟まれ、連続性に乏しい。玄武岩火砕岩は凝灰角礫岩及び火山角礫岩を主とし、青沢層中のものと酷似する。

**層位関係** 下位の畑村層を整合（一部不整合）に被覆している。両層の境界付近は漸移することが多



第19図 東由利町大吹川東方の道路で見られる須郷田層の砂岩及び礫岩

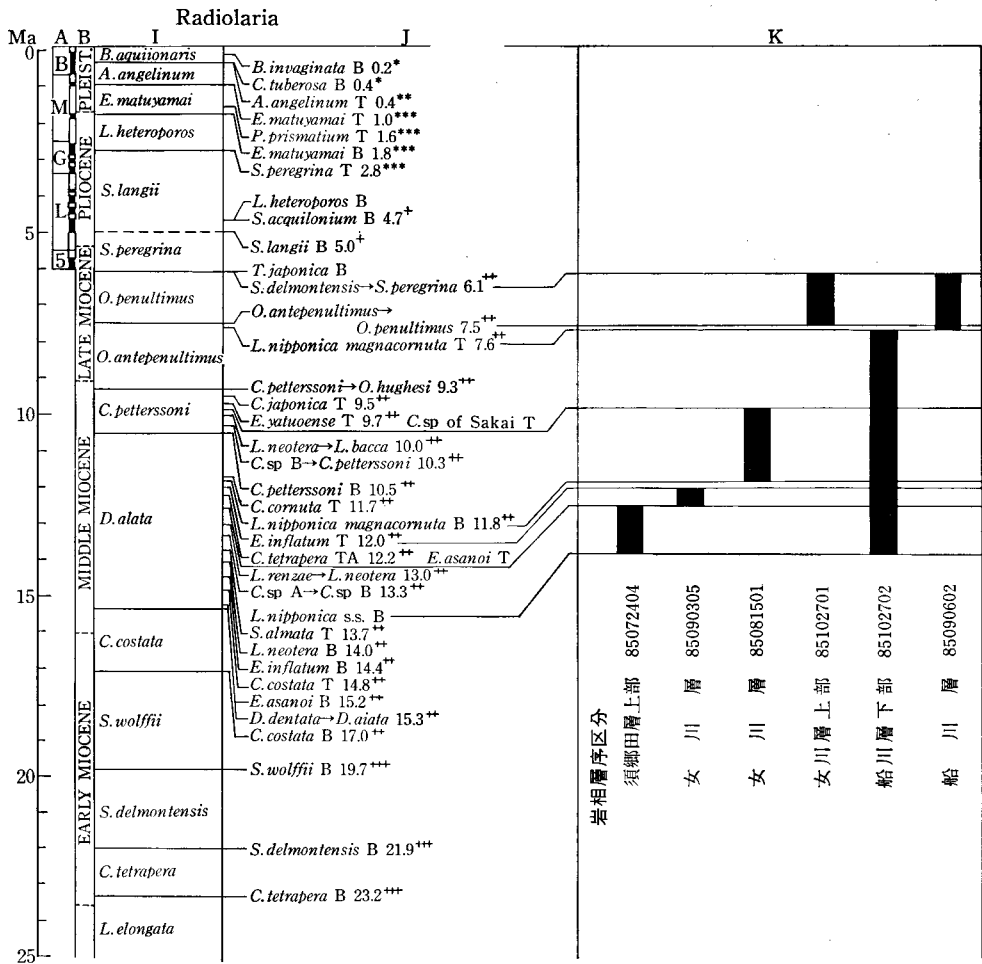
第11表 須郷田層の動物化石 (瀬能, 1986, MS.)

species/sample locality	1	2	3
MOLLUSCA			
Pelecypoda			
<i>Saccula</i> sp.	*		
<i>Anadara makiyamai</i> HATAI and NISHIYAMA	*		
<i>A.</i> cf. <i>ogawai</i> (MAKIYAMA)	*		
<i>Glycymeris?</i> sp.	*		
<i>Crassostrea gravitesta</i> (YOKOYAMA)	*		
<i>Pillucina</i> sp.	*		
<i>Crassatellites suyamensis</i> OINOMIKADO	*		*
<i>Tracycardium (Vasticardium) ogurai</i> (OTUKA)	*		*
<i>Clinocardium shinjinese</i> (YOKOYAMA)	*		
<i>Lutraria</i> sp.	*		
<i>Macoma izurensis</i>	*		
<i>Cultellus izumoensis</i> YOKOYAMA	*		
<i>Leukoma itoigawae</i> TSUDA	*		
<i>Pitar</i> cf. <i>itoi</i> MAKIYAMA	*		
<i>P.</i> cf. <i>semeliformis</i> SHUTO	*		
<i>Dosinia (Phacosoma) nomurai</i> OTUKA	*		
<i>Paphia suzuensis</i> MASUDA	*		
<i>Liocima</i> sp.	*		
<i>Callista chinensis</i> (HOLTEN)	*		
<i>Cyclina japonica</i> (YOKOYAMA)	*		
<i>Clemetia popyracea</i> (GRAY)	*		
<i>Mya cuneiformis</i> (BOHM)	*		
<i>Panomya simotomensis</i> OTUKA	*		
<i>Panope nomurai</i> KAMADA	*		
Scaphopoda			
<i>Fissidentalium</i> cf. <i>yokoyama</i> (MAKIYAMA)			*
Gastropoda			
<i>Sinum ineptum</i> (YOKOYAMA)	*		
<i>Neverita coticaeze</i> (MAKIYAMA)	*		
ARTHROPODA			
Crustacea			
<i>Balanus</i> sp.	*	*	
VERTEBRATA			
Chondrichthyes			
shark tooth	*		

同定：高安泰助

1, 2：大吹川集落南西方

3：八塩ダム



第20図 放散虫化石による須郷田層・女川層及び船川層の生層序対比図  
 (漸能, 1986, MS.)  
 A : Geomagnetic polarity time scale. B. Brunhes ; G Gauss ; L Gilbert ; 5, Epoch 5.  
 B : Geologic age.  
 I : Radiolarian zones after RIEDEL and SANFILIPPO (1978) and SARAI (1980)  
 J : Datum levels and their approximate ages (Ma) (after TSUCHI *et al.* 1981)  
 K : 岩相層序区分と各サンプルの示す時代

いが、一方、本層の最下部に基底礫岩を有し、畑村層を不整合に被覆している。東隣浅舞図幅地域内には、畑村層を欠くところがあり、そこでは飯沢層（鹿ノ爪層相当層）を本層が不整合に被覆している。

**化石** 本層中から海生貝化石<sup>8)</sup>（第11表及び第12表）、放散虫化石（第20図及び第13表）及び有孔虫化石（第14表・第15表・第16表及び第17表）を産する。

本層は、秋田県男鹿半島の西黒沢層（藤岡, 1959）にほぼ対比される。台島 - 西黒沢階上部である。

8) 秋田油田地域の新第三系及び第四系の貝化石については、高安ほか（1986）によって詳しく研究されている。

## 第12表 須郷田層の動物化石 (久岡, 1981, MS.)

## PELECYPODA

*Saccella* sp.*Mixuhopecten kimurai murayamai* (YOKOYAMA)*M. k. ugoensis* (HATAI and NISIYAMA)*M. yamasakii* (YOKOYAMA)*Placopecten nomurai* MASUDA*Atrina (Servatrina)* sp.*Chlamys ishidae* MASUDA*C. kaneharai* (YOKOYAMA)*C. cf. kaneharai* (YOKOYAMA)*Palliolum pechami* (GABB)*Crassostrea gravitesta* (YOKOYAMA)*Lucinoma acutilineata* (CONRAD)*Venericardia siogamensis* NOMURA*Vasticardium ogurai* (OTUKA)*V.* sp.*Eucrassatella osawanoensis* (TSUDA)*Solen* sp.

## GASTROPODA

*Cryptonatica* sp.*Tectura* sp.*Turritella* sp.

## SCAPHOPODA

*Fissidentalium yokoyamai* (MAKIYAMA)*Dentalium* sp.

## BRACHIOPODA

?

## PISCES

*Galeocерdo aduncus* AGASSIZ

同定: 高安泰助

産地: 酢々内西方 船打場北西方及び黒淵南西方

## IV. 8 女川層

おんながわ女川層 (命名: 古くは男鹿半島に模式的に発達する珪質頁岩に対して, 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, 青沢層及び須郷田層を被覆して, 本図幅地域東半部の地表及び西半部の地下に広く分布していて, 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** 秋田県男鹿半島南岸女川付近であって, 本図幅地域内では由利町柴倉山南方の沢でよく見られる。

**分布及び層厚** 本荘市鳥田目付近から南に向かって, 由利町柴倉山一帯・大砂川一帯・矢島町子吉川

第13表 順郷田層・女川層及び船川層中の放散虫化石 (瀬能, 1986, MS.) 同定: 相田吉昭

1: 仲ノ沢山 (順郷田層上部)

2: 桧葉山北方 (女川層)

3: 桧葉山東方 (女川層)

4: 上ノ平北東方 (女川層上部)

5: 十二ヶ沢東方 (船川層下部)

6: 十二ヶ沢川 (船川層)

species / sample locality	1	2	3	4	5	6
<i>Didymocyrtis mamifera</i> (HAECKEL)	2					
<i>D. laticonus</i> (RIEDEL)	3	1				
<i>D. antepenultima</i> (RIEDEL and SANFILIPPO)						1
<i>D. penultima</i> (RIEDEL)				5		
<i>D. sp. C of SAKAI</i>			3			
<i>D. sp. D of SAKAI</i>				2		1
<i>D. spp.</i>	5			15	2	4
<i>Diantus hughesi</i> (CAMPBELL and CLARK)				1		1
<i>D. didymus</i> (EHRENBERG)				2		
<i>D. sp. B of SAKAI</i>			4			
<i>D. sp. C of SAKAI</i>				2	2	
<i>D. sp. D of SAKAI</i>				3	1	1
<i>Hexalonche spp.</i>				2		1
<i>Hexachontium spp.</i>					1	
<i>Periphaena spp.</i>				1		1
<i>Axoprunum spp.</i>	3					
<i>Xiphospira spp.</i>			1	3		
<i>Pylospira sp.</i>			1			
<i>Stylatractus sp.</i>			2			
<i>Lithocarpium spp.</i>	24	4	70	1		
<i>Spongocore spp.</i>			1			
<i>Rhopalodictyum spp.</i>	5		1	12		
<i>Spongodiscus spp.</i>	*			30		
<i>Stylodictya sp.</i>	*		19			
<i>Collosphaera spp.</i>			16	1		2
<i>Eucyrtidium anormalum</i> (HAECKEL)					1	
<i>E. asanoi</i> SAKAI	3					
<i>E. calvertense</i> MARTIN	16		1	1		
<i>E. cienkowskii</i> HAECKEL group	4				1	1
<i>E. diaphanes</i> SANFILIPPO and RIEDEL	1					
<i>E. inflatum</i> KLING	99	23				
<i>E. yatsuoense</i> (NAKASEKO)	1					
<i>E. spp.</i>					1	
<i>Lithopera renzae</i> (s.s.) SANFILIPPO and RIEDEL	4	96				
<i>Cyrtocapsella tetrapera</i> (HAECKEL)	27			1		
<i>C. cornuta</i> (HAECKEL)	1					1
<i>C. japonica</i> (NAKASEKO)				4		
<i>Stichocorys armata</i> (HAECKEL)	26					
<i>S. delmontensis</i> (CAMPBELL and CLARK)	29			17	24	16
<i>S. spp.</i>	29			5		12
<i>Calocyctetta cf. caepa</i> MOORE	1					
<i>C. sp.</i>	3					
<i>Lamprocyris cf. margatensis</i> (CAMPBELL and CLARK)	2					
<i>Theocorys redondoensis</i> (CAMPBELL and CLARK)		1	10	4	8	
<i>T. japonica</i> (NAKASEKO)				32	1	5
<i>Anthocyrtidium ehrenbergi</i> (s.l.) STOHR				1		1
<i>Theocalyptra davisiana davisiana</i> (EHRENBERG)	1				28	26
<i>T. davisiana cornutoides</i> KLING			198			
<i>Lychnocanoma nipponica nipponica</i> (NAKASEKO)	3	8				
<i>L. nipponica magnicornuta</i> SAKAI			40			
<i>L. sp.</i>	2				1	
<i>Cornutella sp.</i>	1					
<i>Lipmanella spp.</i>			2			
<i>Gondwanaria sp.</i>	1		6	1	1	
<i>Acanthodesmiidae spp.</i>	1	1	7			3
Total	297+	134	382	146	72	77

第14表 須郷田層の有孔虫化石 (久国, 1981, MS.)

Benthonic Foraminifera	
<i>Angulogerina kokozuraensis</i> ASANO	30
<i>Astrononion</i> sp. aff. <i>A. umbilicatum</i> UCHIO	5
<i>Bolivina marginata masudai</i> ASANO	9
<i>B.</i> cf. <i>catanensis</i> SEGUENZA	9
<i>B.</i> sp. A	1
<i>B.</i> sp. B	8
<i>Buccella</i> sp.	3
<i>Bulimina striata</i> d'ORBIGNY	1
<i>Cassidulina</i> cf. <i>sublimbata</i> ASANO and NAKAMURA	7
<i>C.</i> cf. <i>yabei</i> ASANO et NAKAMURA	2
<i>C.</i> spp.	3
<i>Cibicides tanai</i> IWASA and KIKUCHI	24
<i>C.</i> sp. A	32
<i>C.</i> spp.	3
<i>Elphidium</i> spp.	7
<i>Fissurina</i> spp.	4
<i>Fronicularia</i> sp.	1
<i>Fursenkoia</i> sp.	1
<i>Gavelinopsis hatakeyamai</i> IWASA and KIKUCHI	9
<i>Gyroidina orbicularis</i> d'ORBIGNY (?)	2
<i>Hanzawaia tagaensis</i> ASANO	3
<i>Lagena apiopleura</i> LOEBLICH and TAPPAN	1
<i>Melonis pompilioides</i> (FICHTEL et MOLL)	2
<i>Nodosaria longiscata</i> d'ORBIGNY	2
<i>Nonion</i> sp.	1
<i>Pseudononion</i> sp.	1
<i>Stilostomella lepidula</i> (SCHWANGER)	1
<i>S.</i> sp.	5
<i>Uvigerina proboscidea</i> SCHWANGER	4
Planktonic Foraminifera	
" <i>Globigerina</i> " spp.	167
<i>Globorotalia peripheroronda</i> BANNER et BLOW	14
<i>G.</i> <i>quinigalcata</i> SAITO et MAIYA	22
Total benthonic Foraminifera	181
Total planktonic Foraminifera	203
Amount of sample (40 g.....x)	1/256
Benthonic foraminiferal number (in 1 g)	1158
Planktonic foraminiferal number (in 1 g)	1299
Ratio of planktonic Foraminifera (%)	53

sample no. 81081201 loc. 船打場北東方  
 同定: 的場保望

第15表 須郷田層の有孔虫化石 (久国, 1981, MS.)

Benthonic Foraminifera	
<i>Alabamina japonica</i> (ASANO)	3
<i>Amphicoryna</i> sp.	2
<i>Angulogerina kokozuraensis</i> ASANO	61
<i>Anomalina glabrata</i> CUSHMAN	1
A sp.	4
<i>Astacolus</i> sp.	2
<i>Astrononion</i> sp. aff. <i>A. umbilicatum</i> UCHIO	12
A. cf. <i>hamadaense</i> ASANO	3
<i>Baggina notoensis</i> ASANO	1
<i>Bolivina marginata masudai</i> ASANO	7
B. cf. <i>catanensis</i> SEGUENZA	21
B. sp. A	6
B. sp. B	9
<i>Buccella</i> sp.	12
<i>Cassidulina</i> cf. <i>sublimbata</i> ASANO and NAKAMURA	8
C. spp.	7
<i>Cibicides pseudoungerianus</i> (CUSHMAN)	2
C. <i>tanai</i> IWASA and KIKUCHI	49
C. sp. A	85
<i>Discorbitula</i> spp.	2
<i>Elphidium</i> spp.	11
<i>Epistominella pulchella</i> HUSEZIMA and MARUHASI (?)	1
E. (?) sp.	1
<i>Fissurina</i> sp.	1
<i>Gavelinopsis hatakeyamai</i> IWASA and KIKUCHI	6
<i>Gyroidina orbicularis</i> d'ORBIGNY (?)	3
G. sp.	1
<i>Hanzawaia tagaensis</i> ASANO	3
<i>Lagena</i> sp.	1
<i>Melonis pompilioides</i> (FICHTEL et MOLL)	1
<i>Nodosaria longiscata</i> d'ORBIGNY	1
N. <i>tosta</i> SCHWAGER	1
<i>Oolina costata</i> (WILLIAMSON)	3
<i>Pullenia bulloides</i> d'ORBIGNY	1
P. sp.	1
<i>Stilostomella lepidula</i> (SCHWANGER)	7
S. sp.	20
<i>Uvigerina proboscidea</i> SCHWAGER	3
Planktonic Foraminifera	
" <i>Globigerina</i> " spp.	199
<i>Globorotalia birnageae</i> BLOW	1
G. <i>mayeri</i> CUSHMAN et ELLISOR	2
G. <i>peripheroronda</i> BANNER et BLOW	11
G. <i>quinifalcata</i> SAITO et MAIYA	32
G. <i>scitula praescitula</i> BLOW	1
G. sp.	1
Total benthonic Foraminifera	363
Total planktonic Foraminifera	247
Amount of sample (40 g.....x)	1/128
Benthonic foraminiferal number (in 1 g)	1162
Planktonic foraminiferal number (in 1 g)	790
Ratio of planktonic Foraminifera (%)	40

sample no. 81081801 loc. 船打場北方

同定: 的場保望



第16表 須郷田層の有孔虫化石 (久国, 1981, MS.)

Benthonic Foraminifera	
<i>Angulogerina kokozuraensis</i> ASANO	18
<i>Anomalina glabrata</i> CUSHMAN	4
A. sp.	1
<i>Astrononion</i> sp. aff. <i>A. umbilicatum</i> UCHIO	8
<i>Bolivina marginata masudai</i> ASANO	4
B. cf. <i>catanensis</i> SEGUENZA	7
B. sp. A	3
B. sp. B	5
<i>Buccella</i> sp.	7
<i>Cassidulina</i> cf. <i>sublimbata</i> ASANO and NAKAMURA	14
C. spp.	4
<i>Cassidulinoides</i> sp.	1
<i>Cibicides</i> sp. A	21
C. spp.	24
<i>Chilostomella</i> sp.	1
<i>Discarbitula</i> sp.	1
<i>Ehrenbergina</i> sp.	1
<i>Elphidium</i> spp.	4
<i>Epistominella</i> sp.	1
<i>Fissurina</i> sp.	1
<i>Fursenkoina</i> sp.	2
<i>Glabratella</i> sp.	2
<i>Globobulimina</i> sp.	1
<i>Gyroidina orbicularis</i> d'ORBIGNY (?)	2
<i>Hanzawaia tagaensis</i> ASANO (?)	1
<i>Heronallenia</i> sp.	1
<i>Pullenia</i> spp.	3
<i>Stilostomella lepidula</i> (SCHWAGER)	1
<i>Uvigerina proboscidea</i> SCHWAGER	3
Planktonic Foraminifera	
" <i>Globigerina</i> " spp.	78
<i>Globorotalia birnageae</i> BLOW	6
G. <i>peripheroronda</i> BANNER et BLOW	17
G. <i>quintalcata</i> SAITO et MAIYA	32
G. sp.	2
G. spp.	19
Total benthonic Foraminifera	146
Total planktonic Foraminifera	154
Amount of sample (40 g.....x)	1/128
Benthonic foraminiferal number (in 1 g)	469
Planktonic foraminifera number (in 1 g)	493
Ratio of planktonic Foraminifera (%)	51

sample no. 81082801 loc. 船打場南西方  
同定: 的場保望

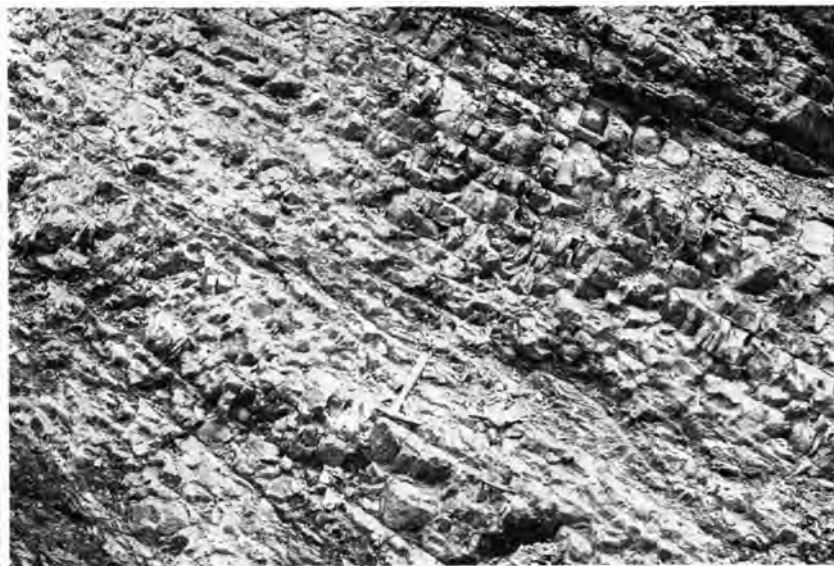
第17表 須郷田層の有孔虫化石 (久国, 1981, MS.)

Benthonic Foraminifera	
<i>Angulogerina kokuzuraensis</i> ASANO	30
<i>Amphicorya</i> sp.	2
<i>Anomalina</i> sp.	1
<i>Astrononion</i> sp. aff. <i>A. umbilicatum</i> UCHIO	4
<i>Baggina notoensis</i> ASANO	1
<i>Bolivina</i> cf. <i>catanensis</i> SEGUENZA	35
<i>B. marginata masudai</i> ASANO	3
<i>B.</i> sp. B	8
<i>Buccella</i> sp.	4
<i>Cassidulina</i> spp.	26
<i>Cibicides pseudoungerianus</i> (CUSHMAN)	5
<i>C.</i> sp. A	18
<i>Epistominella pulchella</i> HUSEZIMA and MARUHASI (?)	1
<i>Elphidium</i> spp.	8
<i>Fursenkoina</i> spp.	5
<i>Gyroidina orbicularis</i> d'ORBIGNY (?)	1
<i>Nonion</i> sp.	2
<i>Pullenia</i> sp.	1
<i>Quinqueloculina</i> spp.	2
<i>Uvigerina proboscidea</i> SCHWAGER	3
Planktonic Foraminifera	
" <i>Globigerina</i> " spp.	71
<i>Globigerinoides trilobus</i> (REUSS)	1
<i>Globorotalia peripheroronda</i> BANNER et BLOW	4
<i>G. quinifalcata</i> SAITO et MAIYA	14
<i>G. scitula praescitula</i> BLOW	1
Total benthonic Foraminifera	160
Total planktonic Foraminifera	91
Amount of sample (40 g.....x)	1/32
Benthonic foraminiferal number (in 1 g)	128
Planktonic foraminiferal number (in 1 g)	73
Ratio of planktonic Foraminifera (%)	36

sample no. 81100702 loc. 黒淵南西方  
同定: 的場保望

東方一帯などを経て、鳥海町子吉川沿いに至る地区に広く分布している。本図幅地域西半部の鳥海火山噴出物に被覆されている地区の地下にも広く分布している。そのほか、本図幅地域北東端部の東由利町にもわずかに分布している。層厚は200-500 mである。北東端部の東由利町では200-300 mで薄い。そのほかの大部分の地区では、400-550 mである。

**岩相** 女川層は、主として硬質泥岩からなり、全地域にわたって酸性凝灰岩を挟んでいる。非常に珪質で、珪質岩と呼ばれるものが多い (KANO, 1979)。大小の泥灰岩 (石灰質-苦灰質) の団塊を有する。ときに砂岩を挟み、硬質泥岩との互層を示す。本層の最上部は暗灰色泥岩を挟んでいて、いわゆる硬 (女



第12図 由利町柴倉山南方で見られる女川層の硬質泥岩

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、珩質で非常に明瞭な板状層理を示し、凝灰質の砂岩及び酸性凝灰岩を挟む (第21図)。この板状層理は数 cm 単位で頻繁に繰り返す白黒の縞状構造による。黒色部は暗灰色-帯褐灰色の緻密、堅硬、珩質の泥岩からなる。珩質の泥岩は非常に微細な葉理を有し、ときに燧石<sup>ひうち</sup>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は非常に対照的な色調を示す。板状あるいは角片状の碎片に碎け易く、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10 cm-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。

本図幅地域中央部の試掘井矢島 AK-1 のデータ (秋田県, 1987) によれば、深度0-457.5 m 間に潜在している。深度457.5-500 m 間は、暗褐-褐-淡褐 (硬質) 泥岩を主とし、これに接して、かんらん石ドレライト (深度339.5-457.5 m) が認められる。深度260-339.5 m 間は、暗褐-褐-淡褐硬質泥岩を主とし、上部に (帯褐) 白色泥灰岩、中部に (緑) 灰色の硬質でない泥岩、基底部に灰白色細粒-シルト質凝灰岩を挟んでいる。深度220-260 m 間は、暗褐色硬質泥岩と灰色玄武岩質シルト質-砂質凝灰岩からなる。深度138-220 m 間は、暗褐-褐色硬質泥岩を主とし、淡褐色硬質泥岩を挟む。深度0-138 m 間は、暗褐-褐色硬質泥岩を主とし、中部に (緑) 灰色の硬質でない泥岩及び灰色シルト質-泥質凝灰岩 (少量) を挟み、下部は淡褐色硬質泥岩が多い。本図幅地域西部由利町上屋敷東方の試掘井東由利原 AK-2 のデータ (秋田県, 1983) によれば、深度1,284.5-1,661.5 m 間に潜在している。主として帯褐暗灰色硬質泥岩及び灰褐-淡褐色珩質泥岩からなり、所々に青灰色の砂質-泥質凝灰岩及び泥灰岩を挟んでいる。

**層位関係** 下位の青沢層及び須郷田層とは整合である。須郷田層との層位関係は、北隣本荘図幅地域内大内町上川大内岩野目沢揚ノ上から福沢間の道路沿いと沢沿いとでよく観察される。須郷田層最上部の凝灰質細粒砂岩の上に、本層基底の海緑石砂岩が明瞭に整合に重なっている（大沢ほか，1977）。

**化石** 本層から魚鱗・魚骨・*Sagarites chitani* MAKIYAMA・放射虫化石（第20図及び第13表）及び珪藻化石を産する。普通、大型化石に乏しいのが本層の特徴であるが、第18表のような海生貝化石をときに産する。有孔虫化石は貧困である、米谷（1983）によれば、浮遊性有孔虫は、*Globorotalia pseudopachyderma*-*Globigerina woodi* Zoneであり、底生有孔虫は、*Spirosigmoilinella compressa* Zone 下部で *Barren Benthonic Foraminifera Zone* である。

試掘井矢島 AK-1 のデータ（秋田県，1987）によれば、深度 20-440 m 間は *Spirosigmoilinella compressa* 帯である。深度 140-440 m 間は、N. F.-R. F. であって、本亜帯は全般的に有孔虫化石に乏しく、*Cribrostomoides* 属、*Cyclammina* 属、*Martinottiella communis* などの砂質種がわずかに産出することで特徴付けられる。しかし、深度 220-240 m 間で *Praeglobobulimina pyrula*, *P. pupoides*, *P. pacifica* *Uvigerina proboscidea* などの石灰質底生種と浮遊性種の *Globigerina bulloides* を産する。深度 20-120 m 間は、*Spirosigmoilinella compressa*-*Martinottiella communis* 亜帯である。*Spirosigmoilinella compressa* のほかに *Martinottiella communis*, *Cribrostomoides sublobosum*, *C. renzi*, *C. spp.*, *Cyclammina spp.* などの深海性の砂質有孔虫を産することで特徴付けられる。浮遊性有孔虫及び石灰質底生有孔虫は全く産出しない。

試掘井東由利原 AK-2 のデータ（秋田県，1983）によれば、第19表のような有孔虫化石を産する。*Spirosigmoilinella compressa* 帯である。深度 1,400-1,640 m は、N. F.-R. F. であって、上位亜帯に多産する *Cribrostomoides sp.* をわずかに産するのみで貧化石帯である。深度 1,540 m 以深には、*Spirosigmoilinella compressa*, *Sigmoilopsis schlumbergeri*, *Hopkinsina sinboi* などの *Hopkinsina* 群集の特徴種がわずかに産する。深度 1,380 m 以浅は、*Cribrostomoides sp.*-*Dorothia sp.* 亜帯である。*Cribrostomoides sp.* を多産し、*C. renzi*, *Dorothia sp.*, *Martinottiella communis* などを共存する砂質群集で、全体に産出個体数が少ない。

第18表 女川層上部の海生貝化石（久国，1981，MS.）

*Cryptonatica sp.*  
*Culltellus (?) sp.*  
*Macoma sp.*  
*Nassarius sp.*  
*Palliolum peckhami (GABB)*  
*Paphia euglypta (PHILIPPI)*

産地：大水口南東方・小菅野東方・名高山北東方及び田中北方  
 同定：高安泰助

#### IV. 9 薬師山玄武岩

薬師山玄武岩（命名：大沢ほか，1977）

薬師山玄武岩は、女川層の堆積時に噴出したもので、本図幅地域北端部東寄りにわずかに分布し、玄武岩火砕岩からなる。

**模式地** 北隣本荘図幅内大内町及位北西方であって、本図幅地域内では本荘市柳生南方でわずかに露

第19表 試掘井東由利原AK-2の女川層中の有孔虫化石  
 同定：石油資源開発株式会社

帯 及 び 垂 帯	Spirosigmoinella compressa Zone													Hopkinsina mor. Z.																						
	有 孔 虫 化 石 名	深 度 (m)	Cribrost. sp.- Dor. sp. Z.		N. F. — R. F.										Pull. bul. Gyr. or.																					
Total population of planktonic forams.			0	1300	0	1320	0	1340	0	1360	0	1380	0	1400	0	1440	0	1460	0	1480	0	1500	0	1520	2	1540	0	1560	2	1580	2	1600	0	1620	0	1640
Globigerina sp.																							2		2									1		
Total population of benthonic forams.	31		32		8		13		12		N.F.		N.F.		5		4		2		12		22		5		35		12		3		8		43	
Cassidulina norcrossi CUSHMAN																											1									
Cribrostomoides cf. subglobosum (SAR)				1																			8	1	1	1	1	1	1	2	4					
Uvigerina spp.																							1		5	1										
Sphaeroidina cf. compacta CUSHMAN & TODD																										2	1									
Globobulimina auriculata (BAILEY)			2	1																																
Martinottiella communis (d'ORBIGNY)	1		2	3	1																						9				1	12				
Pullenia bulloides (d'ORBIGNY)																										1	2									
Cyclammina japonica ASANO			1																									1								
Dorothia sp.	2	5		2																																
Cibicides sp.																												2								
Spirosigmoinella compressa MATSUNAGA	1																							3		9	2			3	23					
Cribrostomoides sp.	23	22	3	7	11							3	4	1	9	5	2	1	6	2	2	1														
Cribrostomoides renzi (ASANO)	2	1																																		
Sigmoilopsis schlumbergeri (SILBESTRI)																											2	1							3	
Goesella sp.	1	1																																		
Nodosaria vertebralis (BOTSCH) fragment	1			1																																
Valvulineria cf. sadonica ASANO				1																																
Cibicides cf. pseudoungerianus (CUSHMAN)																	2																			
Gyroidinoides cf. sordanii (d'ORBIGNY)																	1																			
Hopkinsina simboi MATSUNAGA																										1		1								
Nonionellina cf. grateroupi (d'ORBIGNY)																										3										
Planulina sp.																																				

出している。

層厚 0-40 m

岩相 模式地では玄武岩溶岩が見られるが、ここではごく薄く、玄武岩凝灰角礫岩のみからなる。暗青色-暗灰色、火山岩塊を火山礫を有する凝灰質物質が充填している。一般に角礫と基質との膠結度がよくない。代表的な火山岩塊を鏡下で見ると、次のとおりである。

普通輝石かんらん石玄武岩 本荘市柳生南方約1 km GSJ R40110 (YS85101)

斑晶：斜長石・かんらん石・普通輝石

斜長石は曹灰長石に属し、大きさ0.3-2.0mm、新鮮である。かんらん石は大きさ0.3-1.2mm、完全に炭酸塩鉱物・鉄鉱などに置換されている。普通輝石は大きさ1.0mm内外、少量である。

石基：斜長石・輝石・ガラス・鉄鉱

ハイアロオフィティック組織を示し、変質している。

#### IV. 10 青沢層・畑村層・須郷田層及び女川層を貫くドレライト

ドレライトは、青沢層・畑村層・須郷田層及び女川層を貫いていて、主として本図幅地域西半部の地下及び北東部に分布している。本図幅地域西半部の多数の試掘井のデータによれば、青沢層中の玄武岩溶岩及び同質火砕岩を貫いて、恐らく岩脈状をなすと推定される。なお、本図幅地域北東部では畑村層・須郷田層及び女川層を貫いていて、多くの場合岩脈状をなすが、女川層中では一部岩床状をなす。ドレライトの貫入時期については、青沢層堆積時のものと、女川層の堆積時のものとがあると推定した。本岩の代表的岩石を鏡下で見ると、次のとおりである。

かんらん石普通輝石ドレライト 由利町試掘井東由利原 AK-2 深度 2,303.6 m

主成分鉱物：斜長石・普通輝石・かんらん石

斜長石は大きさ 0.4-1.5 mm, ほぼ完全に緑泥石・沸石・パンペリー石・ぶどう石などに置換されている。普通輝石は大きさ 0.4-3.0 mm, 新鮮である。かんらん石は大きさ 0.4-2.0 mm, 完全に緑泥石などに置換されている。

上記の岩石の化学組成を第 6 表に示す。

かんらん石普通輝石ドレライト 仁賀保町試掘井仁賀保 AK-1 深度 3,508 m (象潟図幅地域東部)

主成分鉱物：斜長石・普通輝石・かんらん石

斜長石は曹灰長石に属し、大きさ 0.3-1.5 mm, 累帯構造を示す。普通輝石は大きさ 0.2-0.6 mm, 一部緑泥石に置換されている。かんらん石は大きさ 0.2-0.8 mm, 完全に緑泥石・沸石などに置換されている。オフィティック-填間状組織を示す。

上記の岩石の化学組成を第 6 表に示す。

普通輝石かんらん石ドレライト 矢島町試掘井矢島 AK-1 深度 400 m

主成分鉱物：斜長石・かんらん石・普通輝石

斜長石は曹灰長石に属し、大きさ 0.3-0.5 mm, 緑泥石などに一部置換されている。かんらん石は大きさ 0.3-1.3 mm, 完全に緑泥石・鉄鉱などに置換されている。普通輝石は大きさ 0.2-1.0 mm, やや新鮮である。これら鉱物はオフィティック組織を示す。

普通輝石かんらん石ドレライト 東由利町宿南東方 GSJ R40111 (YS85109)

主成分鉱物：斜長石・かんらん石・普通輝石

斜長石は曹灰長石に属し、大きさ 0.3-1.0 mm, 累帯構造を示し、新鮮である。かんらん石は大きさ 0.3-2.5 mm, 一部緑泥石に置換されているが、比較的新鮮である。普通輝石は大きさ 0.2-0.6 mm, 新鮮である。オフィティック-填間状組織を示す。

上記の岩石の化学組成を第 20 表に示す。

第20表 女川層を貫くドレライトの化学組成

No.	1	2
Sample No.	YS 85109	YS 85141
GSI R	40111	40112
SiO <sub>2</sub>	48.19	49.75
TiO <sub>2</sub>	0.89	0.83
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	13.97	16.59
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> *	9.86	8.19
MnO	0.13	0.12
MgO	11.25	7.73
CaO	7.99	9.66
Na <sub>2</sub> O	2.04	2.31
K <sub>2</sub> O	0.63	0.69
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	0.17	0.14
Ig. Loss	4.75	4.04
Total	99.87	100.05

1: 普通輝石かんらん石ドレライト 東由利町宿南東方

2: かんらん石普通輝石ドレライト 東由利町黒沢北方1km

\*: 全鉄を Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>として測定 Ig. Loss: 灼熱減量

分析者: 土谷信之 (ガラス円板法による蛍光X線分析)

かんらん石普通輝石ドレライト 東由利町黒沢北方1km GSI R40112 (YS85141)

主成分鉱物: 斜長石・普通輝石・かんらん石

斜長石は曹灰長石-亜灰長石に属し、大きさ0.3-0.6mm、累帯構造を示し、新鮮である。普通輝石は大きさ0.2-0.5mm、新鮮である。かんらん石は大きさ0.3-1.0mm、完全に緑泥石に置換されている。

オフィティック-塊間状組織を示す。

上記の岩石の化学組成を第20表に示す。

## IV. 11 船川層

みなかわ

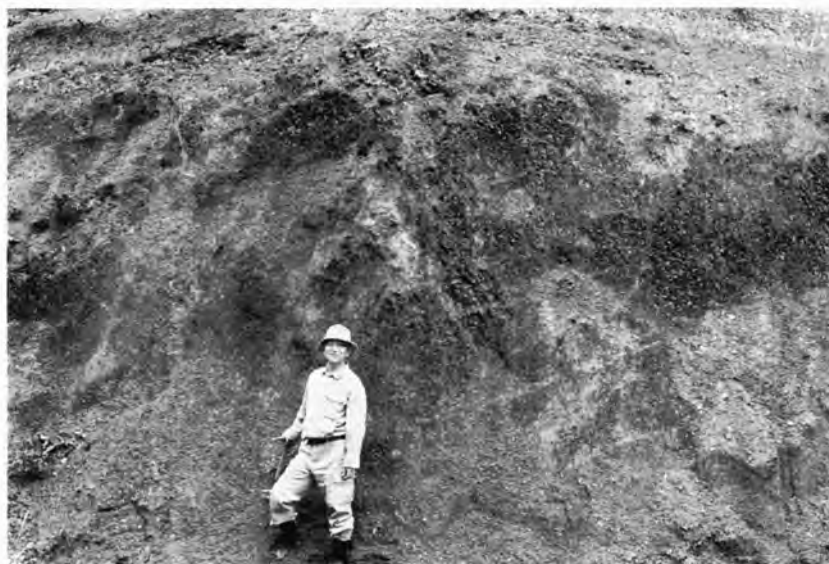
船川層 (命名: 男鹿半島で外山 (1925) が「船川黒色頁岩層」と呼んだ。その後、千谷 (1930) によって船川層と命名された)

船川層は、女川層を被覆して、本図幅地域中部の地表及び西部の地下に広く分布していて、主として暗灰色泥岩からなる。本層は女川層と同様に、秋田油田含油第三系の代表的地層である。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** 秋田県男鹿半島南岸船川付近であって、本図幅地域内では由利町柴倉山南方の沢でよく見られる。

**分布及び層厚** 本荘市石沢川沿い一帯から南に向かって、由利町前郷東方・矢島町矢島一帯などを経て、鳥海町下直根付近に至る中部地区に広く分布している。本図幅地域西部の鳥海火山噴出物に被覆されている地区の地下にも広く分布している。層厚は300-700mである。大部分の地区では、400-600mである。

**岩相** 船川層は、主として暗灰色泥岩からなり、酸性凝灰岩・砂質凝灰岩及びところにより砂岩を挟んでいる (第22図)。暗灰色泥岩は塊状・無層理で・粘土質ないしシルト質である。新鮮な部分は黒色-



第22図 由利町柴倉山南東方で見られる船川層の暗灰色泥岩

暗灰色であるが、風化すると灰白色-黄白色となり、5-10 cm の不規様な塊状、又は2-3 cm のもろい小角片に割れる。その露出面は硫黄状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、軟弱、軽石質、ときに砂質である。厚さ数10 cm-5 m、ときに地域的に厚さを増し、50 m以上に達する。船川層上部では泥岩も灰色（天徳寺岩相）味を強く帯びている。船川層下部では、大型、球状の泥灰岩の団塊を含んでいる。

本図幅地域西部由利町上屋敷東方の試掘井東由利原AK-2のデータ（秋田，1983）によれば、深度715-1,284.5 m間に潜在している。深度1,264.5-1,284.5 m間の青灰色、泥質の凝灰岩は、秋田県北部の下部七座凝灰岩部層（大沢ほか，1984b）に対比されると考えられる。深度715-1,264.5 m間は暗灰色-帯褐暗灰色緻密泥岩からなる。深度910-1,169 m間に6枚の貯留層が挟まれ、岩相は粗粒砂、含礫粗粒砂岩、灰白色砂質-シルト質凝灰岩である。

層位関係 下位の女川層と整合である。女川層上部の硬軟互層を経て、本層の暗灰色泥岩となる。本層と下位の女川層とは漸移関係を示す。

化石 本層中には*Sagarites chitani* MAKIYAMAが比較的普通に含まれ、大型化石に乏しい。放射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（第21表）。米谷（1983）によれば、船川層下部では浮遊性有孔虫は*Barren planktonic Foraminifera Zone*であり、底生有孔虫は*Spirosigmoilinella compressa Zone*上部で*Spirosigmoilinella compressa-Martinnottiella communis Subzone*である。船川層上部では浮遊性有孔虫は*Globorotalia ikebei-Orbulina univera Zone*であり、底生有孔虫は*Miliammina echigoensis Zone*である。

試掘井東由利原AK-2のデータ（秋田県，1983）によれば、第22表のような有孔虫化石を産する。深度1,060 m以深では*Spirosigmoilinella compressa*帯である。深度1,140 m以深では*Cribros-*



第21表 船川層の底生有孔虫化石 (久国, 1981, MS.)

Agglutinated Foraminifera	
<i>Cyclamina pusilla</i> BRADY	4
" <i>Haplophragmoides</i> " sp. aff. <i>H. emaciatum</i> (BRADY)	6
" <i>H.</i> " sp.	1
<i>Martinottiella</i> sp.	3
Calcareous Foraminifera	
<i>Angulogerina kokozuraensis</i> ASANO	1
<i>Cassidulina norcrossi</i> CUSHMAN (?)	1
<i>Globobulimina</i> spp.	3
<i>Pullenia</i> (?) sp.	1
<i>Sphaeroidina bulloides</i> d'ORBIGNY	2
<i>Uvigerina</i> sp. aff. <i>U. akitaensis</i> ASANO	18
Total agglutinated Foraminifera	14
Total calcareous Foraminifera	26
Amount of sample(40 g.....x)	1/1

sample no. 80100201 loc. 矢島東方  
 同定: 的場保望

*tomoides* sp.- *Dorothia* sp. 亜帯である。 *Cribrostomoides* sp. を多産し, *C. renzi*, *Dorothia* sp., *Martinottiella communis* などを共存する砂質群集である。 深度 1,060-1,120 m 間は, *Spirosigmoilinella compressa*-*Martinottiella communis* 亜帯である。 特徴種の *Spirosigmoilinella compressa* の連続出現するところで上位帯と区分した。 上位帯の特徴種である *Miliammina echigoensis* が *Spirosigmoilinella compressa* の出現と同時に消滅する。 深度 680-1,040 m 間は, *Miliammina echigoensis* 帯である。 深度 920-1,040 m 間は, *Cribrostomoides* cf. *subglobosum*-*Martinottiella communis* 亜帯である。 *Cribrostomoides* cf. *subglobosum*, *Martinottiella communis*, *Saccharina fragilis*, *Miliammina echigoensis* などを主とする砂質群集で, 石灰質種は急減する。 浮遊性も石灰質種と同様に少なくなり, 本亜帯以下には全く検出されない。 深度 900 m 以下は, *Uvigerina* spp.-*Martinottiella communis* 亜帯である。 *Cribrostomoides* cf. *subglobosum*, *Martinottiella communis*, *Globobulimina auriculata*, *Uvigerina* spp., *Cassidulina norcrossi*, *Valvulineria sadonica*, *Sphaeroidina* cf. *compacta* などを多産する砂質と石灰質種の混合群集で上位帯との群集変化が極めて大きい。 深度 860-900 m 間は, *Spirosigmoilinella compressa*, *Dorothia* sp., *Cribrostomoides* sp., *C. renzi* など下位層の特徴種を産し, 二次堆積の混入が見られる。 深度 820-840 m 間で *Globorotalia ikebei* が検出された。 また, 深度 760-820 m 間は, *Bulimina nipponica* 及び *Orbulina* 属を特徴的に産する。

#### IV. 12 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

第22表 試掘井東由利原AK-2の船川層中の有孔虫化石 同定：石油資源開発株式会社

帯 及 び 垂 帯	Miliammina echigoensis Zone														Spirosigmoinella compressa Zone														
	Uvig. spp. - Mart. com. Z.														Cribrost. cf. subg. - Mart. com. Z.				S. com. - Mart. com.				Cribrost. sp. - Dor. sp. Z.						
有孔虫化石名	720	740	760	780	800	820	840	860	880	900	920	940	960	980	1000	1020	1040	1060	1080	1100	1120	1140	1160	1180	1200	1220	1240	1260	1280
Total population of planktonic forams.	112	152	72	68	72	61	32	18	4	6	0	0	5	4	3	1	0	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
<i>Globigerina</i> sp.	88	84	40	28	36	32	24	12	4	4			5	4	3	1			2										
<i>Globigerina bulloides</i> d'ORBIGNY	20	36	8	20	24	12		4		2									1										
<i>Globigerina pachyderma</i> (EHRENBERG) (dex.)	4	8	4	4	8		4																						
<i>Globoquadrina</i> sp.	4	8																											
<i>Orbulina universa</i> d'ORBIGNY	20	4	12	4		(2)	2												1										
<i>Globoquadrina asanoi</i> MAIYA, SAITO & SATO			4																										
<i>Globoquadrina himiensis</i> MAIYA, SAITO & SATO			4																										
<i>Orbulina suturalis</i> BRONNIMAN			4			(1)																							
<i>Globorotalia ikebei</i> MAIYA, SAITO & SATO						16	(2)																						
Total population of benthonic forams.	680	812	564	736	536	444	464	239	277	284	16	139	168	159	199	106	234	133	133	107	59	48	69	21	59	68	136	57	43
<i>Cibicides ungerianus</i> (d'ORBIGNY)		24			4	8				2				1	1														
<i>Cassidulina norcrossi</i> CUSHMAN	44	52	60	44	32	28	24	12	2	8				3	1	3		1	1		1				1				
<i>Epistominella pulchella</i> HUSEZIMA & MARUHASHI	60	104	60	28	24	32	28	8	6	2				1	1	1												1	
<i>Trifarina kokozuraensis</i> (ASANO)		16	8	8	4												2												
<i>Cribrostomoides cf. subglobosum</i> (SAR)	68	44	80	104	56	92	64	32	64	42	1	21	38	34	45	26	72	32	22	23	8	4	4		1				
<i>Uvigerina</i> spp.	164	316	144	284	232	104	152	58	30	44	4	27	13	8	21	18	10	17	8	7	3	3	2		1	1	1	1	
<i>Cibicides pseudoungerianus</i> (CUSHMAN)	16	16	12	8	16	4	4	2	4	2				1	1	1	1												
<i>Islandiella japonica</i> (ASANO & NAKAMURA)	12	12	4	4						2	2					2	2												
<i>Globocassidulina subglobosa</i> (BRADY)	4	4			4																								
<i>Buccella frigida</i> (CUSHMAN)	4																												
<i>Melonis pacificam</i> (CUSHMAN)		4	4		4																								
<i>Lagena</i> spp.		8																											
<i>Fissulina</i> spp.	4	4	8	4	4	4	4	2					1					1											
<i>Pullenia apertula</i> CUSHMAN	4	4	4				2		2																				
<i>Oridorsalis umbonatus</i> (REUSS)	4	12	12	4	12	4	12		2						1														
<i>Stainforthia exilis tenuata</i> (CUSHMAN)		4																											
<i>Valvulineria sadonica</i> ASANO	36	16	20	12	12		4	2	2					1	1			1											
<i>Sphaeroidina cf. compacta</i> CUSHMAN & TODD	20	4	4	16	32	8	44	8	6	8	1	5	2	1	1	1	6		1						1				
<i>Quinqueloculina</i> spp.	12	8		4	4																								
<i>Cribronion clabatum</i> (CUSHMAN)	48																												
<i>Melonis pompilioides</i> (FICHEL & MOLL)		12		16	4			2	2										1										
<i>Bolivinita quadrilatera</i> (SCHWAGER)		4				4																							
<i>Lenticulina</i> sp.		4	4																										



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、本図幅地域西半部の地表及び地下に分布していて、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、その岩相が地域的变化に富んでいる。

**模式地** 秋田県秋田市天徳寺付近であって、本図幅地域内では矢島町沢内川沿い一帯でよく見られる。

**分布及び層厚** 本荘市館付近から南に向かって、由利町川西付近・矢島町川辺西方・同町矢島南西方などを経て、鳥海町湯ノ沢付近一帯の地区に分布している。なお、鳥海火山噴出物に被覆されている西部地区にも地下に広く分布している。層厚は500-1,300 mである。地表に露出している所では500-800 mであるが、鳥海火山噴出物に被覆されている地区のうちの一部、例えば試掘井釜ヶ谷AK-1(秋田県, 1978)によれば、厚さが1,300 m以上に達する。

**岩相** 天徳寺層は、主としてシルト岩からなり、砂岩・酸性凝灰岩及び砂質凝灰岩を挟んでいる(第23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。砂岩は暗灰色-青灰色、細粒-中粒、軟弱、しばしば斜層理を示す。上部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。酸性凝灰岩及び砂質凝灰岩は、灰白色-白色、軟弱、軽石質、ときに砂質である。厚さ数10 cm-数 m、ときに10 m以上である。

本図幅地域西部由利町上屋敷東方の試掘井東由利原AK-2のデータ(秋田県, 1983)によれば、深度120-715 m間に潜在している。本層下部(深度230-715m)は、帯緑灰色シルト質泥岩及び暗灰色泥岩からなる。由利原浅層上部(I-III層)及び浅層下部(IV-V層)の各貯留層は細粒砂及び軽石と軽石質凝灰岩である。本層上部(深度120-230 m)は、帯緑灰色シルト岩及び帯緑灰色シルト質泥岩からなる。



第23図 矢島町内川上流で見られる天徳寺層のシルト岩  
優白部はラミナの発達した凝灰質シルト岩

**層位関係** 下位の船川層と整合である。

**化石** 船川層に比較して全般的に化石が多くなり、肉眼的にもよく識別される。海生貝化石及び *Sargarites citanii* MAKIYAMA を産する。有孔虫化石を多産する。米谷（1983）によれば、天徳寺層下部では、浮遊性有孔虫は *Globigerina pachyderma*(*dext*)-*Globorotalia orientalis* Zone であり、底生有孔虫は *Uvigerina subperegrina* Zone 下部で *Praeglobulimina pupoides*-*Martinottiella communis* Subzone である。天徳寺層上部では、浮遊性有孔虫は *Globigerina pachyderma*(*sinst.*)-*Globigerina quinqueloba* Zone であり、底生有孔虫は *Uvigerina subperegrina* Zone 上部で *Uvigerina akitaensis*-*Epistominella pulchella* Subzone である。これら有孔虫化石から、本層の地質時代が更新世前期にかかると考えた。

試掘井東由利原 AK-2 のデータ（秋田県，1983）によれば，第 23 表のような有孔虫化石を産する。深度 680 m 以深は *Miliammina echigoensis* 帯の *Uvigerina* spp.-*Martinottiella communis* 亜帯である。深度 140-660 m 間は，*Uvigerina akitaensis* 帯である。深度 420-660 m 間は *Melonis nicobarense*-*Bolivinita quadrilatera* 亜帯である。上位亜帯に産する種とともに *Melonis pompilioides*, *M. nicobarense*, *Bolivinita quadrilatera* などの特徴的に多産する。浮遊性は，*Globorotalia inflata* を産し，暖海流の影響下にあったものと考えられる。深度 140-400 m 間は，*Trifarina kokozuraensis*-*Uvigerina* spp. 亜帯である *Uvigerina* spp., *Trifarina kokozuraensis*, *Cassidulina norcrossi*, *Epistominella pulchella* など半深海性の石灰質種を多産する。outer neritic に相当する群集構成である。浮遊性の産出は，*Globigerina* 属を主とする。深度 220 m 以深では *G. pachyderma* が右巻優勢となり，劣勢ながら *Globorotalia inflata* が検出されることから，暖海流の支配下にあったと考えた。

## V. 第四系

### V. 1 笹岡層

笹岡層（命名：大村（1928），その後，渡辺（1932）によって「笹岡砂質頁岩」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，本図幅地域西半部の地表及び地下に分布していて，主として砂岩からなる。

**模式地** 秋田県秋田市笹岡付近であって，本図幅地域内では由利町鮎川沿い一帯でよく見られる。

**分布及び層厚** 由利町鮎川沿い一帯・矢島町荒沢付近一帯・西目町西目川中流西方一帯などに分布している。小露頭であるが，由利町大谷池南方に点々と分布している。層厚は 200-500 m である。

**岩相** 笹岡層は主として砂岩からなり，シルト岩・酸性凝灰岩及び砂質凝灰岩を挟み，ときに礫岩を伴っている。砂岩は，暗灰色-青灰色，細粒-中粒，軟弱であって，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，軟弱，砂質のものがある。酸性凝灰岩及び砂質凝灰岩は，灰白色-白色，軟弱，軽石質，ときに砂質である。厚さは数 10 cm-3 m であるが，と

第23表 試掘井東由利原AK-2の天徳寺層中の有孔虫化石 同定：石油資源開発株式会社

帯 及 び 垂 帯	M.A.No.2 G.inf.													No.3 Grt. inf. bed										G. ikeb.						
	Uvigerina akitaensis Zone																							Miliammina echigoensis Zone						
	Trifarina kok. - Uvigerina spp. Z.													Melon. nic. - Bolivin. qud. Z.										Uvig. spp. - Mart. com. Z.						
有孔虫化石名	深度 (m)																													
	140	160	180	200	220	240	260	280	300	320	340	360	380	400	420	440	460	480	500	520	540	560	580	600	620	640	660	680	700	
Total population of planktonic forams.	13	100	3	2	96	13	26	59	11	9	8	5	0	1	97	5	10	80	8	15	112	54	4	54	0	0	2	6	18	
<i>Globigerina incompta</i> CIFELLI	7	8		1	14	1	4	3						8																
<i>Globigerina quinqueloba</i> NATLAND	1	16		6										1																
<i>Globigerina</i> sp.	1	16	1	16	2	4	15	1	1								4	1	16	6								5	10	
<i>Globigerina bulloides</i> d'ORBIGNY	4	48	1	38	5	10	17	6	5	8	4			56	2	7	20	6	12	40	16	3						1	6	
<i>Globigerina pachyderma</i> (EHRENBERG) (Sin.)		12	2	4	2												4													
<i>Globigerina pachyderma</i> (EHRENBERG) (dex.)				14	5	6	20	2	1		1			32	2	12	2	1	56	8	1					2		2		
<i>Globorotalia inflata praeinflata</i> MAIYA, SAITO & SATO				4					2	1				(1)	3	28		1		14										
<i>Globigerina woodi</i> JENKINS																	1													
<i>Globorotalia inflata</i> spp.																	12			6										
<i>Globoquadrina kagaensis</i> MAIYA, SAITO & SATO																				4		2								
Total population of benthonic forams.	40	668	83	99	274	125	69	139	352	160	232	185	17	115	1480	113	159	784	604	76	1192	308	34	342	29	60	59	131	402	
<i>Cibicides ungerianus</i> (d'ORBIGNY)	1	20	3	2	2	7		4	4		1	1	4	40	1	1	8	4	24	14	2	18	2	1	2	1				
<i>Cassidulina yabei</i> ASANO & NAKAMURA	1	32									2									8	2	2							4	
<i>Cassidulina norcrossi</i> CUSHMAN	4	76	11	27	30	9	9	19	62	27	22	19	6	1	64	11	6	16	66	4	72	18	1	18	3	1	4	12	24	
<i>Epistominella pulchella</i> HUSEZIMA & MARUHASHI	10	72	20	22	86	39	21	41	102	24	18	39	5	12	56	10	18	20	36	12	144	38	4	56	3	16	10	13	54	
<i>Trifarina kokozuraensis</i> (ASANO)	7	240	16	22	36	8	1	13	52	34	44	41	1	1	32	3	36	30	12	8	2	4	4					1		
<i>Cribrostomoides</i> cf. <i>subglobosum</i> (SAR)	1																			2						1			6	44
<i>Uvigerina</i> spp.	16	144	24	13	84	48	35	53	50	31	126	60	3	84	920	75	116	528	342	39	608	142	5	122	4	21	24	62	152	
<i>Ammonia</i> sp.	4																													
<i>Cibicides pseudoungerianus</i> (CUSHMAN)	4	2	5	16	4	1	16	2	4	1				5	32	3	4	4	6	1	16	8	6	4	2	1	5	3	6	
<i>Islandiella japonica</i> (ASANO & NAKAMURA)	36	1		6	5	2	10	8	8	2	3			2	88		1	4	4	1	8	6	2	4	5	3	2	1	6	
<i>Globocassidulina subglobosa</i> (BRADY)	24	1	1	2				2	8	4	8													2	2	2	1	2		
<i>Buccella frigida</i> (CUSHMAN)	4	2						2	2								2	1						4	2	3	1			
<i>Melonis pacificam</i> (CUSHMAN)	4																												2	



きに10 m以上に達する。礫岩は、下位層から由来する大小の礫を有し、分級淘汰が悪く、軟弱である。連続性に乏しく、基底部に局部的に見られる。

**層位関係** 笹岡層は下位の天徳寺層と整合である。しかし、多数の試掘井のデータ及び矢島町谷地沢南東方の地表のデータからみて、一部不整合であると考えた。

**化石** 天徳寺層以下の各層に普通に見られた海綿 *Sagarites chitanii* MAKIYAMA 及び底生砂質有孔虫化石は認められない。本層中から海生貝化石を多産し、いわゆる“大桑・万願寺動物化石群”（大塚，1939）といわれている。特に多産する北隣本荘図幅地域南部の本荘市万願寺のものを第24表に示した。合わせて同市万願寺の底生有孔虫化石を第25表に示す。

## V. 2 西目層

西目層（命名：三土，1938）

西目層は、笹岡層を被覆して、本図幅地域西部の地表及び地下に分布し、主として砂及び礫からなる。

**模式地** 本図幅地域内の西目町であって、同町田高北方で見られる（第24図）。

**分布及び層厚** 西目町一帯・由利町鮎川上流・矢島町木境神社西方一帯などで見られる。層厚は100-400 mである。

**岩相** 西目層は、主として砂及び礫からなり、泥炭を挟んでいる。砂は暗灰色-灰白色、細粒-中粒、すこぶる軟弱、弱凝固であって、ときに凝灰質及び泥質のものがある。砂岩と呼べないほどルーズなものである。礫は円礫が多く、礫種は安山岩が多い。両者が互層をなし、しばしば斜層理を示す。ときに、粗悪

第24表 笹岡層の軟体動物化石（大沢ほか，1977）

### Pelecypoda

- Ennucula nipponica* (SMITH)  
*Acila (Truncacila) insignis* (GOULD)  
*Nuculana (Thestylela) yokoyamai* (KURODA)  
*Yoldia (Cnesterium) notabilis* YOKOYAMA  
*Arca boucardi* JOUSSEAUME  
*Porterius dalli* (SMITH)  
*Anadara (Scapharca) satowi ommaensis* OTUKA  
*Anadara (Anadara) amicula* (YOKOYAMA)  
*Glycymeris vestita* (DUNKER)  
*G. yessoensis* (SOWERBY)  
*Pectunculina oblonga* (A. ADAMS)  
*Limopsis tokaiensis* YOKOYAMA  
*Modiolatus (Modiolusia) nitidus* (REEVE)  
*Chlamys cosibensis* (YOKOYAMA)  
*C. nipponensis* KURODA  
*Mizuhopecten kurosawaensis* (YOKOYAMA)  
*Polynemamussium intuscostatum* (YOKOYAMA)  
*Limatula kurodai* OYAMA  
*L. sp.*  
*Astarte (Tridonto) borealis* (SCHMACHER)  
*A. (T.) alaskensis* DALL  
*Cyclocardia ferruginea* (CLESSIN)  
*Clinocardium ciliatum* (FABRICIUS)  
*C. bilowi* (ROLLE)  
*Nemocardium (Keenaea) samarangae* (MAKIYAMA)  
*Mercenaria chitaniana* YOKOYAMA  
*M. yokoyamai* MAKIYAMA  
*Spisula (Mactromeris) voyi* (GABB)  
*Fabulina iridella* (v. MARTENS)  
*Myadora japonica* HABE  
*M. reveana* SMITH  
*Pandora (Heteroclidus) pulchella* (YOKOYAMA)

### Gastropoda

- Puncturella fastigiata* A. ADAMS  
*Umbonium (Suchium) akitanum* SUZUKI  
*U. (S.) giganteum* (LESSON)  
*Leucotina gigantea* (DUNKER)  
*Tachyrhynchus venustellus* YOKOYAMA  
*Turritella (Neohaustator) saishuensis* YOKOYAMA  
*T. (N.) saishuensis motidukii* OTUKA  
*Bittium yokoyamai* OTUKA  
*Boreoscala yabei echigonum* KANEHARA  
*Lunatia pila ovata* (SOWERBY)  
*Neverita (Glossaulax) didyma* (RÖDING)  
*Tectonatica janthostoma* (DESHAYES)  
*T. tugaruana* NOMURA and HATAI  
*Sinum sp.*  
*Siphonalia cf. fusoides* (REEVE)  
*Ocenebra adunca* (SOWERBY) subsp.  
*Fusitriton oregonensis* (REDFIELD)  
*Reticunassa festiva* (POWYS)

本荘市万願寺  
 同定：高安泰助





第24図 西目町田高北方で見られる西目層の砂層

な泥炭の厚さ数 cm 内外の薄層を伴う。ときに、灰白色 - 白色のすこぶる軟弱な酸性凝灰岩及び砂質凝灰岩が見られ、厚さ 2 m 以下である。

**層位関係** 下位の天徳寺層及び笹岡層と不整合である、矢島町荒沢一帯で本層が笹岡層を欠いて天徳寺層を被覆している。岩質及び層位関係から、秋田県男鹿半島の鮭川層（藤岡, 1959）にほぼ対比される。

### V. 3 鳥海火山噴出物

鳥海火山噴出物は、新第三系・笹岡層及び西目層を不整合に被覆して、本図幅地域南西半部の子吉川以西に広く分布している（第25図）。それらは安山岩岩塊とその細粒物などを主体としたいわゆる火山岩屑（大沢ほか,

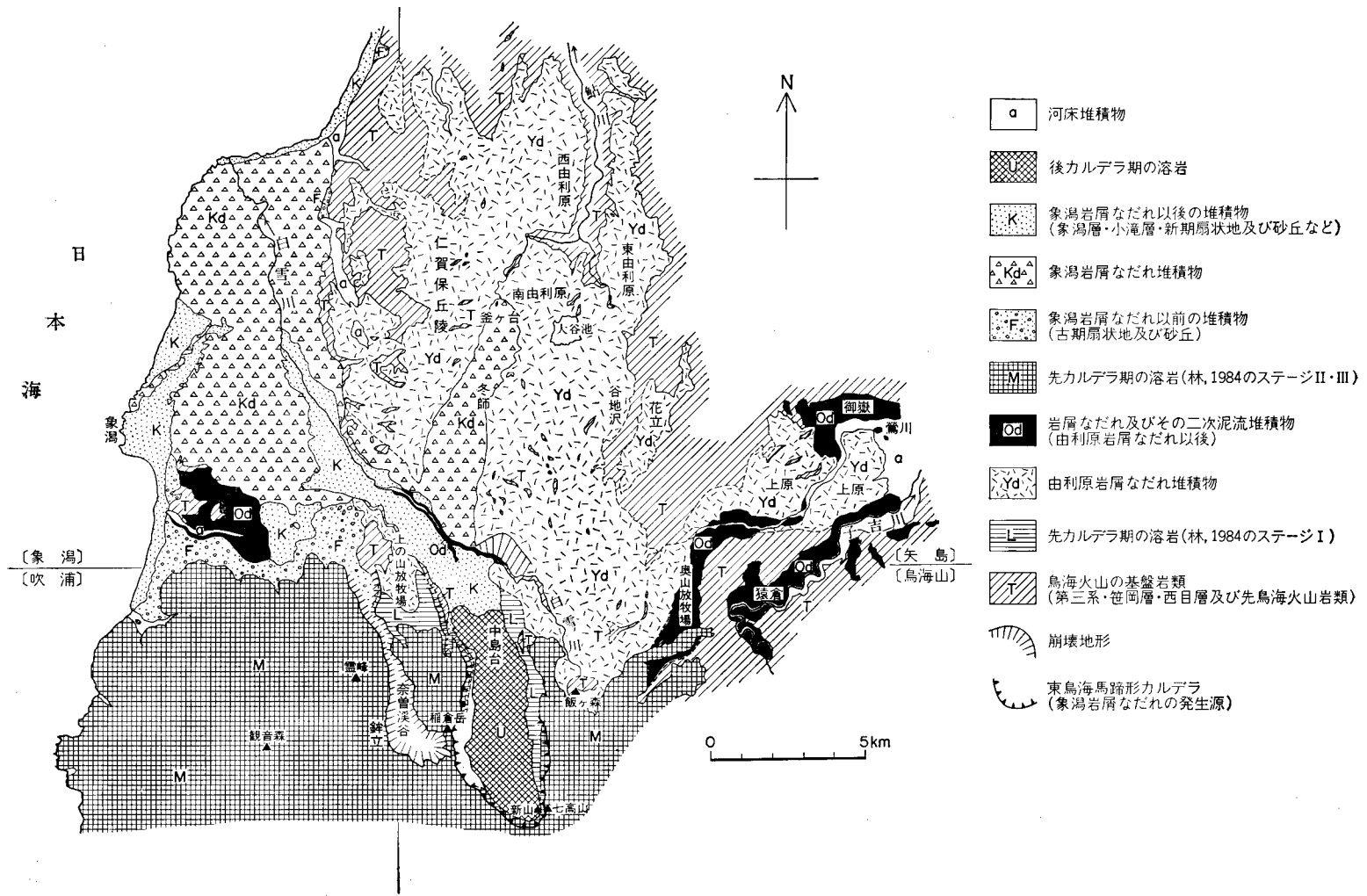
1982）で従来は泥流堆積物と呼ばれていた（例えば、水野, 1962）が、その多くは岩屑なだれ<sup>9)</sup>（debris

### 第25表 笹岡層の底生有孔虫化石（大沢ほか, 1977）

- 
- Dentalina siribesiensis* ASANO  
*Buliminella elegantissima* (d'ORBIGNY)  
*Bolivina decussata* BRADY  
*Angulogerina kokozuraensis* ASANO  
*Buccella frigida* (CUSHMAN)  
*B.* *inuitata* ANDERSEN  
*Elphidium advenum* (CUSHMAN)  
*E.* *clavatum* CUSHMAN  
*E.* *subarcticum* CUSHMAN  
*E.* *subgranulosum* ASANO  
*Cassidulina japonica* ASANO  
*C.* *norcrossi* CUSHMAN  
*C.* *sublimbata* ASANO and NAKAMURA  
*C.* *yabei* ASANO and NAKAMURA  
*Pseudononion japonicum* ASANO  
*Hanzawaia nipponica* ASANO  
*Cibicides pseudoungerianus* (CUSHMAN)
- 

本狂市万願寺  
 同定：的場保望

9) ドライアバラシユ（荒牧, 1979）、岩屑流（三村ほか, 1982）と同義。本報告では三村（1985）の提言に従い、「岩屑なだれ」を用いる。



第25図 鳥海山北麓の鳥海火山噴出物の分布略図 大沢ほか(1982), 林(1984)及び本報告に基づき編集した

avalanche) 堆積物である。このうち、仁賀保町釜ヶ台から冬師南方にかけて分布する2,600-3,000年前の岩屑なだれ堆積物を象潟岩屑なだれ堆積物、南隣鳥海山図幅地域内奥山放牧場付近及び子吉川沿いに分布するものを奥山岩屑なだれ堆積物、白雪川沿いに分布するものを白雪川岩屑なだれ堆積物、最も分布面積が広く最も古いものを由利原岩屑なだれ堆積物と呼ぶ。また、由利原高原一帯には由利原岩屑なだれ堆積物とともに熱雲堆積物と判断される堆積物も分布するが、露出が悪く明瞭な識別ができないことが多いため、由利原岩屑なだれ堆積物として一括する。完新世の象潟岩屑なだれ堆積物には明瞭な流れ山地形が認められるが、他の岩屑なだれ堆積物の流れ山は開析されており不明瞭である。

第26表に鳥海火山噴出物と、子吉川沿いを中心に分布する段丘堆積物の層位関係を示す。最も下位の由利原岩屑なだれ堆積物は最高位の段丘堆積物（高位I段丘堆積物）よりも古く、奥山岩屑なだれ堆積物及び御嶽土石流堆積物は高位IV段丘堆積物を覆っているのが確認されている。また、白雪川岩屑なだれ堆積物の層準は不明であるが、本報告では奥山岩屑なだれ堆積物と同じ時代の堆積物として扱う。

鳥海火山の活動史は、林（1984）により大きく3つのステージに分けられる。最古期のステージIは古期成層火山体の活動期、ステージIIは主として西鳥海火山（主に南西隣吹浦図幅地域内）の活動期、ステージIIIは東鳥海火山の活動期である。象潟岩屑なだれの発生はステージIIIにおいてである（林，1984）。しかしながら、林（1984）は本図幅地域内に分布する火砕物に関してはほとんど言及していない。このため、林（1984）の火山活動史と本図幅地域内の噴出物との関係は明確ではないが、林（1984）の「奥山火砕流堆積物」は奥山岩屑なだれ堆積物の一部、「白雪川火砕流堆積物」は由利原岩屑なだれ堆積物の一部であると考えられることから（第25図及び林（1984）の第2図参照）、象潟岩屑なだれ以外の岩屑なだれは林（1984）のステージIに相当する時期に発生したと推定される。

### V. 3. 1 由利原岩屑なだれ堆積物

由利原岩屑なだれ堆積物は、仁賀保丘陵から由利原一帯、上原などに広く分布し、基盤の笹岡層及び西目層などを不整合に覆っている。層厚が薄く、また、台地の平坦面を形成しているために、台地の側端崖以外では露出が悪く、西隣象潟図幅地域（大沢ほか，1982）では単に火山岩屑として扱われていた。本岩屑なだれ堆積物は全体が単一の岩屑なだれによるものかどうかは不明であり、また土石流堆積物や熱雲堆積物と思われる露頭もあるが、子吉川及び白雪川の間には挟まれる高原を覆っているものを総称して由利原岩屑なだれ堆積物と呼ぶ（第25図）。

本堆積物の層厚は、由利町鮎川上流上屋敷西方約0.5 km 地点（第26図）で約

第26表 鳥海火山噴出物及び段丘堆積物の区分と対比表

地質時代	鳥海火山噴出物	段丘堆積物
完新世	象潟岩屑なだれ堆積物	沖積低地堆積物
更新世		低位II段丘堆積物
		低位I段丘堆積物
		中位段丘堆積物
		高位V段丘堆積物
新世	御嶽土石流堆積物	
	奥山岩屑なだれ堆積物 白雪川岩屑なだれ堆積物	
		高位IV段丘堆積物
		高位III段丘堆積物
		高位II段丘堆積物
高位I段丘堆積物		
	由利原岩屑なだれ堆積物	



第26図 由利町上屋敷西方約0.5 km の道路沿いで見られる由利原岩屑なだれ堆積物の露頭  
露頭の堆積物は厚さ約10 mで、ここではほとんど基質相からなる

60 m であり、鮎川の左岸、西由利原台地の側端崖でも最大 80 m に達する（多数の試掘井のデータによれば、厚さ 30-80 m である）。また、南由利原南方など沢沿いでは本堆積物に覆われて基盤の笹岡層が露出しているのが十数か所で確認されている。なお、本堆積物の薄いところは地質図上では省略してある。

本堆積物は安山岩溶岩の岩塊・礫及びその細粒物質からなるが、基盤の砂岩及びシルト岩のブロック・破片、河床礫なども含む。このうち、主に安山岩溶岩の巨大な岩塊からなる部分は宇井・荒牧（1985）の岩塊相に相当し、円磨されていない安山岩岩片・河床礫（丸味を帯びる）・基盤岩岩片などとそれらの間を埋める細粒物質からなる部分は宇井・荒牧（1985）の基質相に相当する。

岩塊相の各々の岩塊は長径数 10 cm から最大 10 m 以上で、内部は不規則な割れ目により破碎されており（第27図）、ほとんどほぐれかかって引き伸ばされている場合もある。また、露頭が小さく岩塊相のみからなる露頭は溶岩の露頭のように見えることもあるが、内部には不規則な破碎構造が発達しており、通常の溶岩の露頭とは区別できる。また、基盤の笹岡層及び西目層のブロック（最大数 m 大）が取り込まれて変形していたり内部に断層が発達していることも多い。

基質相は“泥流”状の見かけを呈し、淘汰が悪い。岩塊相からほぐれた角ばった岩片から、かなり円磨された岩片まで円磨度は様々で、また岩種も様々であるが、多くは鳥海火山起源の安山岩溶岩の岩片である。明らかな河床礫が存在することもある。基盤の末固結堆積物の小片も多い。

本堆積物の基質相は膠結度が良く、細粒物質がほとんど風化している点で、また、岩塊相（第27図）を構成する岩石が角閃石を含まない安山岩である点でも、角閃石斑晶をしばしば含む安山岩の岩塊からなる象潟岩屑なだれ堆積物とは区別される。

地形的には流れ山は不明瞭であり、上位にローム層（熱雲堆積物に関連した堆積物？）が確認できる



第27図 矢島町谷地沢南方約1.0kmの地点で見られる由利原岩屑なだれ堆積物岩塊相  
上が岩塊相で、下が基質相である。岩塊相は溶岩のブロックからなり、破碎構造がよく見られる



第28図 仁賀保町釜ヶ台東方0.6kmの道路沿いで見られる熱雲堆積物の本質岩片  
急冷節理をもち、高温であったことを示す。基質は粘土化している

場合が多い。

仁賀保丘陵や南由利原などでは、熱雲堆積物であると判断される露頭がある。層厚は5m以下である。第28図のように表面に急冷節理を持つ岩片が存在するなどの理由により、熱雲堆積物であると考えられる。一部では岩屑なだれ堆積物を不明瞭に覆っている。構成物は岩塊及びその細粒物質である。岩塊は直径2m以下の安山岩の角礫である。細粒物質はローム又は粘土化した火山灰を主体としており、

岩屑なだれ堆積物の基質相の細粒物質との区別は困難である。また、岩片自体も風化が著しく、岩屑なだれによるものであるのか熱雲によるものであるのか判然としないことが多い。露頭が少なく、露出状況も悪いため、この堆積物は岩屑なだれ堆積物の一部である可能性もあり、ここでは由利原岩屑なだれ堆積物として一括する<sup>10)</sup>。

今回の調査では、岩屑なだれ堆積物の基質相中から木片が得られたので、2個の試料につき<sup>14</sup>C年代測定が行われた。

- 1) 測定値：40,480 ± 5,470  
 - 3,230 y.B.P.

測定番号：GaK-12140

測定者：学習院大学 木越邦彦

採取場所：由利町西由利原

北緯 39° 16′ 36″

東経 140° 03′ 58″

- 2) 測定値：32,680 y.B.P.

測定番号：GaK-12141

測定者：学習院大学 木越邦彦

採取場所：由利町東由利原放牧場北

北緯 39° 16′ 56″

東経 140° 05′ 11″

<sup>14</sup>C年代の測定限界を考慮すると、以上の2試料の測定結果は測定限界に近く、加藤（1984）の<sup>14</sup>C年代とは一致しない。第26表の段丘堆積物と本堆積物の関係などからすると、本堆積物の形成は更新世中期と考えられ、上記2試料の測定結果は信頼限界を超えていると解釈してよい<sup>11)</sup>。

### V. 3. 2 白雪川岩屑なだれ堆積物

白雪川岩屑なだれ堆積物は、本図幅地域南西端、白雪川両岸のみに露出する。上位の沖積低地堆積物に覆われ（第29図）、一部では笹岡層の砂岩を覆っている。Ui *et al.*（1986）のShirayukigawa Debris Avalanche Depositsは本堆積物に相当する。層厚は10-30 m以上であるが、一般に10-20 mである。全体としては基質相が卓越するが、安山岩岩塊からなる岩塊相の存在により、土石流（泥流）ではなく岩屑なだれ堆積物であると判断される。基質相は安山岩岩塊・火山礫及びそれらの細粒物質からなり、膠結度は象潟岩屑なだれ堆積物よりも良く、より古い堆積物である。本堆積物は由利原岩屑なだれ堆積物を切って発達するアバランシュバレー（仁賀保丘陵と上の山放牧場の間、第25図）の谷底に分布することから、由利原岩屑なだれ堆積物よりも新しいと判断される。本堆積物はこのアバランシュバレーの形成に関係した堆積物であるのかどうかは判断できない。

10) 加藤（1984）によると、由利原一帯を覆う火山性ドライアバランシュ（本報告の岩屑なだれ）の活動は一回で、それに伴い融雪による泥流が発生した。その後引き続いて火砕流が発生した、とされるが、そのように判断した根拠は示されていない。

11) 加藤（1984）は本堆積物の基底部から木片を採取し、19,780 ± 540 y.B.P. (GaK-10173) の<sup>14</sup>C年代測定結果を報告している。加藤（1984）の<sup>14</sup>C年代は本堆積物の基底部のものではなく地すべり堆積物の基底部から採取したものであると推定される。



第29図 本図幅地域南西端部白雪川沿いで見られる白雪川岩屑なだれ堆積物とそれを覆う沖積低地堆積物

白雪川と赤川との合流点にはスコリア流堆積物が露出する。これは、本堆積物の下位の地層の可能性もあるが、ほかに露頭が確認できず、本堆積物の岩塊相として本堆積物に含める。

### V. 3. 3 奥山岩屑なだれ堆積物

奥山岩屑なだれ堆積物は、南隣鳥海山図幅地域内奥山放牧場付近から鶯川に沿った地域及び子吉川沿い猿倉南方からオノ神にかけて分布する（第25図）。両者は同一層準の堆積物であるのかは不明であるが、後者は奥山放牧場付近を通過した後、子吉川になだれ落ち、子吉川を堰き止めたと考えられること、及び二次泥流（本報告の御嶽土石流）堆積物と段丘堆積物との関係から、両者は同一層準であると判断される。層厚は奥山放牧場付近で20 m以上、その下流の金ヶ沢付近で10 m以下、子吉川沿いでは最大30 m以上に達する。

本堆積物は、鳥海山図幅地域内奥山放牧場付近にて不明瞭な起伏地形を持つ平坦面を形成する。そこから鶯川沿いに平坦面が所々に認められる。子吉川沿いにも、猿倉南方から下流にかけて平坦面が続くが、いずれも上原付近の由利原岩屑なだれ堆積物が覆う台地にアバットしている。

金ヶ沢付近での御嶽土石流堆積物（後述）との区別は、地形的に起伏があることにより岩屑なだれ堆積物とし、堆積物の層厚が2-5 m程度で表面地形が平坦である場合は土石流堆積物であるとするが、両者は漸移的なものである。子吉川沿いでは両者の区別は明確でない。

本堆積物は岩塊相及び基質相からなる。岩塊相は安山岩溶岩の岩塊及びその破碎された岩片からなり、基質相は安山岩岩塊、火山礫及びそれらの細粒物質を主体としている。膠結度はやや良い。林（1984）は奥山放牧場付近の本堆積物を「奥山火砕流堆積物」と命名したが、安山岩岩塊からなる岩塊相の存在から、岩屑なだれ堆積物であると判断される。林（1984）によると、「奥山火砕流堆積物」は鳥海火山のステージIに属する。

#### V. 3. 4 御嶽土石流堆積物

御嶽土石流堆積物は、奥山岩屑なだれの二次泥流堆積物であり、矢島町御嶽・田沢付近及び鳥海町貝沢・郷具付近に分布し、平坦面を形成している。田沢北方では高位IV段丘堆積物を覆っている。確認できる層厚は、金ヶ沢北方で2-5 m であるが、末端部では1 m 以下となる。貝沢南方では10 m 以上と考えた。本堆積物と岩屑なだれ堆積物の基質相との区別は困難であるが、本堆積物には岩塊相が認められない。直径1 m 以下の安山岩を主体とした火山岩の岩塊（円礫-角礫）が多く、河床礫も認められる。その間を砂質ないし泥質の細粒物質が埋めている。膠結度はやや良く、極めて淘汰が悪い。

#### V. 3. 5 象潟岩屑なだれ堆積物

象潟岩屑なだれ堆積物は、本図幅地域内では南西部の白雪川から仁賀保町冬師・釜ヶ台にかけて、由利原岩屑なだれ堆積物を被覆して分布する。地形的に流れ山が顕著で（第30図）、鳥海山図幅地域内の東鳥海馬蹄形カルデラ（第25図）の形成をもたらした山体崩壊による岩屑なだれ堆積物である。加藤（1977）及び大沢ほか（1982）の象潟泥流堆積物に相当する。堆積物の主体は西隣象潟図幅地域内に広く分布するが、崩壊源より直進し、比高100 mを超える谷壁を持つ谷からあふれ出したものが本図幅地域内に分布している（第25図）。冬師・釜ヶ台付近の堆積物が象潟図幅地域内に分布するものと同一層準であることは、加藤（1977）により初めて指摘された。

本堆積物中には多くの埋れ木が含まれており、 $^{14}\text{C}$ 年代測定がしばしば行われている（第27表）。本堆積物の形成年代は、加藤（1977, 1978）によると約2,600年前、大沢ほか（1982）によると約3,000年前である。象潟図幅地域では最大層厚は120 m であるが（大沢ほか, 1982）、本図幅地域内では確認されていない。“流れ山”は冬師・上坂より南方で顕著であるが（第30図）、釜ヶ台付近にも幾つか存在



第30図 仁賀保町上坂南方で見られる象潟岩屑なだれ堆積物の流れ山地形  
遠方にかすんで見えるのは、東鳥海馬蹄形カルデラ



第27表 象潟岩屑なだれ堆積物に関する  $^{14}\text{C}$  年代値  
(2と9は上位の堆積物中の試料, それ以外は基質相に含まれる木片によるもの)

	$^{14}\text{C}$ 年代 (y.B.P.)	試料採取地点 ( )内は5万分の1 地形図名	試料*	文献	測定番号***
1	1,420±100	(象潟)象潟町横岡	杉の根株, 斧の跡あり	加藤 (1977, 1978)	GaK-6589
2	2,370±60	(象潟)象潟町一丁目塩越	上位の海成粘土層中の カキ殻	角田 (1985)	N-4744
3	2,400±100	(矢島)仁賀保町冬師	泥炭層中の埋れ木	山浜・東海大鳥海山 調査団 (1986)	GaK-12391
4	2,430±110	(象潟)象潟町上狐森	小枝	大沢ほか (1982)	GaK-9312
5	2,480±90	(象潟)金浦町大竹	埋れ木	山浜・東海大鳥海山 調査団 (1986)	GaK-12390
6	2,570±100**	(象潟)象潟町舟岡	木片	加藤 (1977, 1978)	GaK-6588
7	2,640±65	(象潟)象潟町一丁目塩越	表皮に近い辺材	角田 (1985)	N-4743
8	2,730±100	(矢島)仁賀保町釜ヶ台	杉の巨木	加藤 (1977, 1978)	GaK-6587
9	2,760±140	(矢島)仁賀保町冬師	上位の泥炭層中の小枝	大沢ほか (1982)	GaK-9308
10	2,990±100	(矢島)仁賀保町冬師	杉の大木の外側	大沢ほか (1982)	GaK-9309
11	3,000±110	(矢島)仁賀保町釜ヶ台	埋れ木	山浜・東海大鳥海山 調査団 (1986)	GaK-12392
12	3,250±150	(象潟)金浦町前川	杉の木片	大沢ほか (1982)	GaK-9311
13	3,940±150	(象潟)象潟町横岡	巨木の根	大沢ほか (1982)	GaK-9310

\*: 原著の記載による

\*\* : 加藤 (1977) では 2,571±100

\*\*\* : GaK- は学習院大学木越邦彦氏, N- は日本アイソトープ協会峰村明彦氏測定

する。

流れ山の内部は安山岩岩塊を主体とした岩塊相よりなる。西隣象潟図幅地域では海岸線沿いや採石場において流れ山の内部構造がよく観察できるが、本図幅内では露出は良好でない。本堆積物の基質相は、安山岩岩塊・火山礫及びそれらの細粒物質からなり、由利原・白雪川岩屑なだれ堆積物のものに比べると、膠結度が悪く容易にくずれる。また、大沢ほか (1982) によると、流れ山上にはローム層が被覆しておらず、この点でも由利原岩屑なだれ堆積物との区別がつく。

山本・只隈 (1983)・山本ほか (1984) によると、象潟図幅地域内を含めて象潟岩屑なだれ堆積物全体では、比高 5-40 m、長径 10-400 m の流れ山が 300 以上存在する。岩塊相と基質相の量比、基質相中の岩片の粒度分布と、給源 (東鳥海馬蹄形カルデラ) からの距離変化との間には相関性はみられないという。

#### V. 4 段丘堆積物

段丘堆積物は、子吉川沿岸を主とし、石沢川沿岸及び鮎川沿岸などに河岸段丘群を形成して分布している。主として礫層からなり、古土壌に覆われる。これらの段丘群は、段丘面の連続性と開析の程度、構成する堆積物の層相、特に堆積物の風化の程度、及び表面を覆う古土壌の層厚に基づいて、8段に区分できる。すなわち、高位のものから、高位Ⅰ段丘・高位Ⅱ段丘・高位Ⅲ段丘・高位Ⅳ段丘・高位Ⅴ段丘・中位段丘・低位Ⅰ段丘及び低位Ⅱ段丘に区分できる。

高位段丘群はそれらを構成する堆積物が著しい赤色風化を被っており、くさり礫を多く含むこと、及

び赤色土<sup>12)</sup>に覆われていることから、最終間氷期以前の更新世中期に形成されたものとする。また、中位段丘は段丘面がよく保存されており、その堆積物が弱いながらも赤色風化を被っている最も低位の段丘であることから、更新世後期の最終間氷期に形成されたものとする。なお、本報告における高位段丘群・中位段丘及び低位段丘群は、矢島付近における加藤（1985）の河岸段丘Ⅲ面・河岸段丘Ⅱ面及び河岸段丘Ⅰ面にそれぞれほぼ相当する。

**高位Ⅰ段丘堆積物** 子吉川沿岸の土倉及び下川内付近に分布する。段丘面と谷底低地との比高は90-100 m であり、段丘面は開析されている。堆積物の層厚は、10-15 m であり、赤色風化を受けた中礫-大礫を主とする礫層からなる。礫種は安山岩・凝灰岩及び泥岩であり、凝灰岩礫及び泥岩礫はくさり礫となっている。礫の間は少量の砂及び泥によって充填されている。最大層厚4mの火山灰質赤色土に覆われている。

**高位Ⅱ段丘堆積物** 子吉川沿岸の土倉から笹子川沿岸の上川内にかけて分布するほか、子吉川下流の東鮎川付近にも分布する。段丘面と谷底低地との比高は80 m であり、段丘面は開析されている。堆積物の層厚は5-8 m であり、赤色風化を受けた中礫-大礫を主とする礫層からなる。礫種は安山岩・凝灰岩・泥岩であり、礫はくさり礫となっている。礫の間は少量の砂及び泥によって充填されている。厚さ1.5 m 以上の火山灰質赤色土に覆われている。

**高位Ⅲ段丘堆積物** 子吉川沿岸の土倉及び矢島に分布する。段丘面と谷底低地との比高は60 m であり、段丘面は開析されている。堆積物の層厚は1m 以上であり、赤色風化を受けた中礫-巨礫を主とする礫層からなる。礫の間は少量の砂及び泥によって充填されている。火山灰質赤色土に覆われていると推定されるが、露頭では確認できなかった。

**高位Ⅳ段丘堆積物** 子吉川沿岸の東鮎川から矢島付近にかけて分布するほか、石沢川沿岸の柳生・山内及び大琴付近に分布する。段丘面と谷底低地との比高は、子吉川沿岸では40-50 m、石沢川沿岸では20-30 m であり、段丘面はやや開析されている。堆積物の層厚は約5 m であり、赤色風化を受けた中礫-大礫を主とする礫層からなる。礫種は安山岩を主とし、泥岩及び流紋岩礫を伴う。泥岩礫はくさり礫となっている。礫の間は少量の砂及び泥によって充填されている。一般に、厚さ2 mの火山灰質赤色土に覆われる。矢島南方では、本堆積物は、鶯川沿いに流下した奥山岩層なだれ堆積物及びその二次泥流である御嶽土石流堆積物に直接覆われている。なお、下川内より上流の子吉川沿岸においても、奥山岩層なだれ堆積物及び御嶽土石流堆積物に覆われて、本堆積物が広く分布していると推定されるが、露頭では確認できなかった。

**高位Ⅴ段丘堆積物** 子吉川沿岸の下川内でのみ分布する。段丘面と谷底低地との比高は40-50m であり、段丘面はあまり開析されていない。堆積物の層厚は5 m 以下であり、赤色風化を受けた中礫-大礫を主とする礫層からなる。礫種はすべて安山岩からなり、礫はくさり礫にはなっていない。礫の間は少量の砂及び泥によって充填されている。厚さ1.5 mの赤色土に覆われる。

**中位段丘堆積物** 子吉川沿岸の東鮎川から笹子川沿岸の上川内にかけて分布する。段丘面と谷底低地との比高は20-30 m であり、段丘面は比較的新鮮である。堆積物の層厚は2-8 m もしくはそれ以上で

12) 赤色土は、主として最終間氷期に風化・生成した古土壌の残存物であり、東北地方では中期更新世に形成された高位段丘及びそれより古い地形面に分布する（松井，1987）。

ある。風化してその一部が赤褐色化した中礫-大礫を主とする礫層からなり、砂層及び泥炭層を伴う。礫種は安山岩・泥岩及び流紋岩であり、泥岩礫はくさり礫となっている。礫の間は少量の砂及び泥によって充填されている。一般に、厚さ1.5 mの赤褐色土に覆われる。鶯川下流の下川内及び子吉川上流の上川内では、本堆積物は鳥海火山から流下したと考えられる厚さ5 mの土石流堆積物に覆われる。

**段位Ⅰ 段丘堆積物** 子吉川沿岸・笹子川沿岸及び石沢川沿岸などに広く分布する。段丘面と谷底低地との比高は、子吉川下流の東鮎川では5mであるが、下直根付近では20mと上流ほど大きくなる。段丘面は新鮮であり、しばしば支流の崖錐性扇状地面に連続する。堆積物の層厚は3-6mであり、中礫-大礫を主とする礫層からなる。礫種は、子吉川流域では安山岩及び泥岩であり、特に右岸の地域では、泥岩礫が多い。安山岩礫は新鮮であるが泥岩礫の多くは風化して軟弱になっている。礫の間は少量の砂及び泥によって充填されている。厚さ1mの黄褐色土に覆われている。

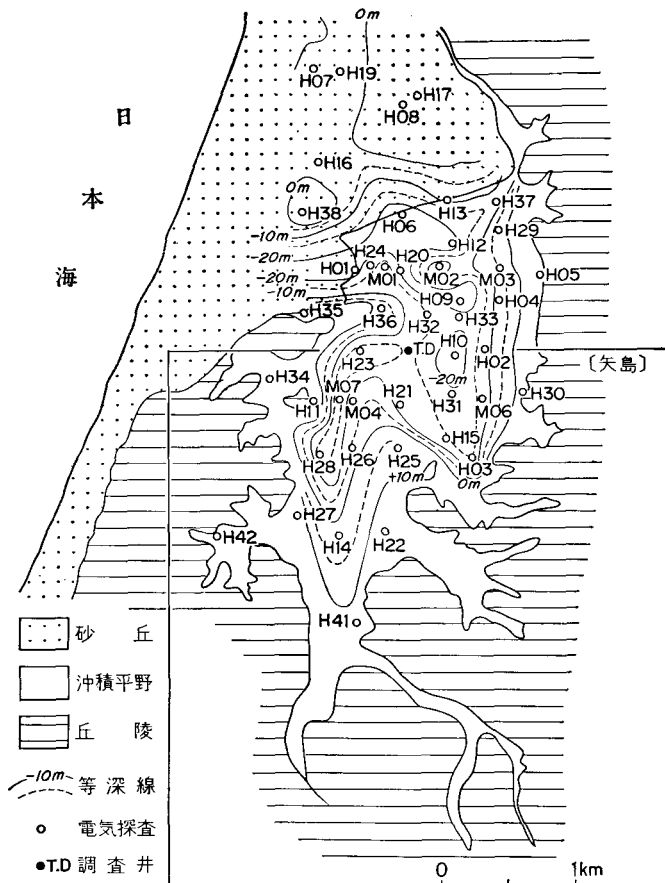
**低位Ⅱ 段丘堆積物** 子吉川流域に分布する。段丘面と谷底低地との比高は3-5 mであり、段丘面は新鮮である。堆積物の層厚は3-5 mもしくはそれ以上であり、中礫-大礫を主とする新鮮な礫層からなる。礫の間は少量の砂及び泥によって充填されている。礫種は主として安山岩であり、泥岩礫を伴う。厚さ50 cmの黒色土に覆われている。

## V. 5 沖積低地堆積物

沖積低地堆積物は、子吉川流域の谷底平野に広く分布するほか、その支流である鮎川及び笹子川の流域、及び石沢川流域の谷底平野に分布する。また鳥海火山から北西に延びる白雪川流域のアバランシュバレーである谷底平野及び西目付近の潟湖跡にもやや広く分布する。礫・砂及び泥からなる。子吉川流域の川辺及び矢島付近に分布する本堆積物は、層厚5-10 m、ときにそれ以上であり、主として砂礫層からなり、シルト層を伴う（秋田県，1982）。白雪川流域に分布する本堆積物は、層厚6 mであり、鳥海火山から由来した安山岩の大礫-巨礫を主とする礫層からなり、ときに直径2 m以上の安山岩礫も含む。西目付近に分布する本堆積物（第31図）は完新世砂丘によって閉塞された潟湖とその周辺の低湿地に堆積したものである。最大層厚は30mであり、少量の砂及び細礫を含むシルト層からなる（東北農政局計画部，1985）。

## V. 6 河床堆積物

河床堆積物は、主として子吉川の河床及び白雪川の河床に分布し、礫及び砂を主とし、泥を伴っている。子吉川の川床では、矢島より下流においては砂及び泥を主とし、それより上流では中礫-巨礫大の円礫を主とする。特に上川内より上流では礫径が大きく鳥海火山から由来した安山岩の大礫-巨礫を主とする。白雪川の川床では、主として鳥海火山から由来した安山岩の巨礫からなる。



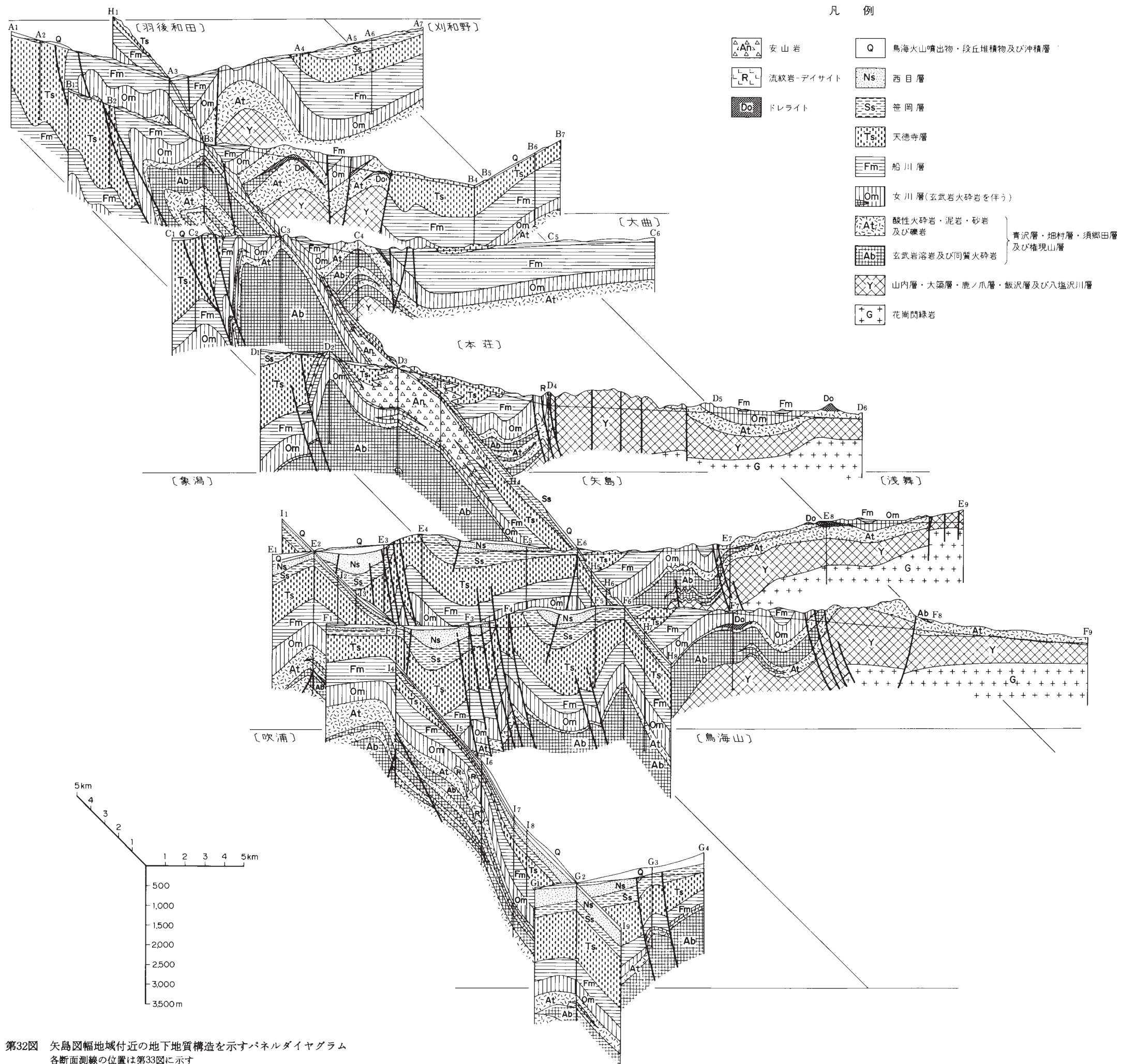
第31図 西目付近の沖積低地堆積物基底の等高線図  
(東北農政局計画部, 1985)

## VI. 地質構造

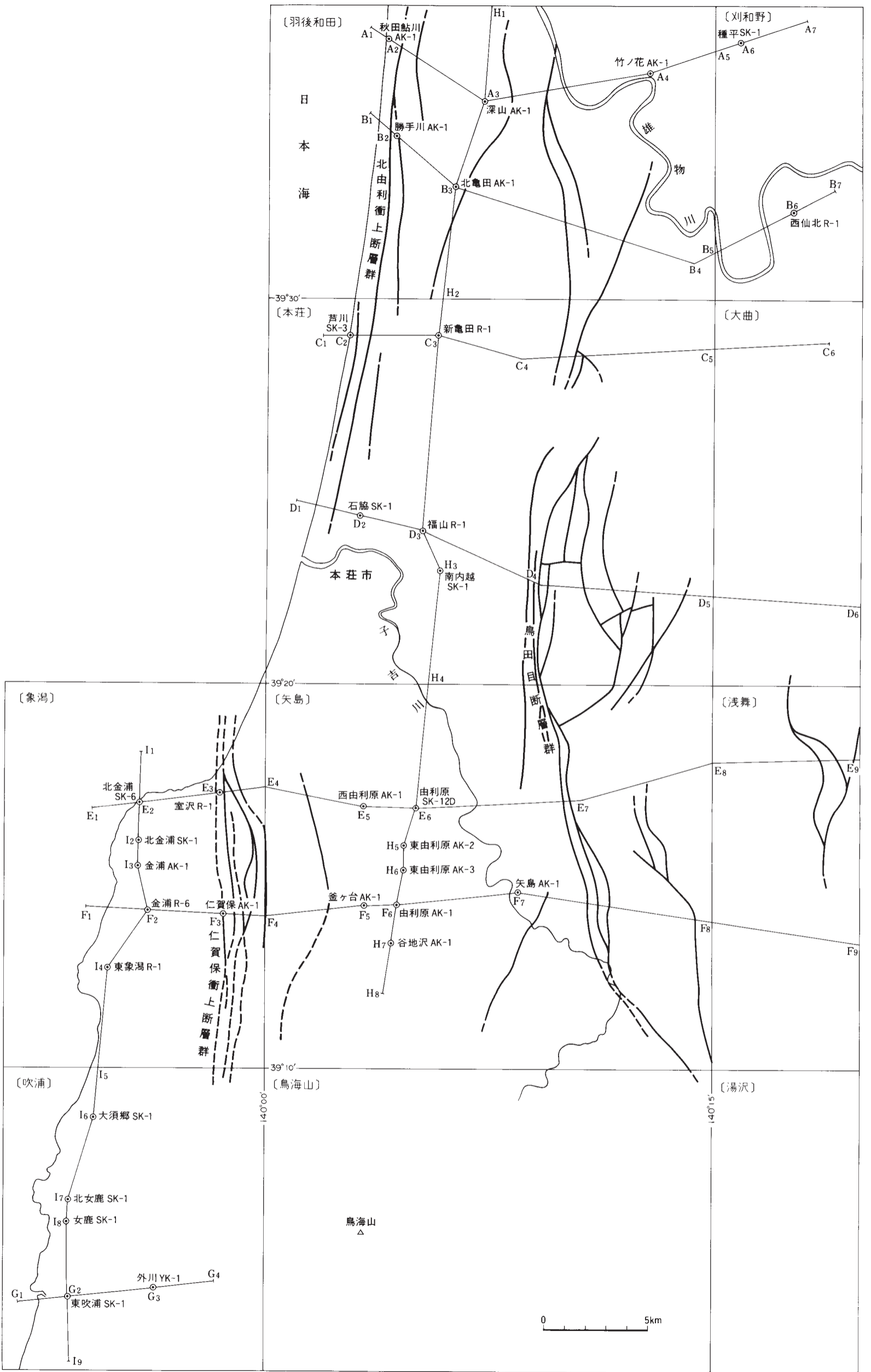
矢島図幅地域は、東北地方緑色凝灰岩地域のうちの、一部が日本海沿岸地域、一部が出羽丘陵地域に属している、いわゆる“油田褶曲方向”(N-S性)の褶曲及び断層が卓越している。第32図・第33図・第34図及び第35図は、矢島図幅地域及びその付近の地下地質構造と地質断面図を示す。褶曲構造の形成は、船川層堆積時に始まっている。そして、天徳寺層堆積時からそれ以後現在までの長い期間に形成された。主な断層群は天徳寺層堆積時からそれ以後現在までの長い期間をかけて形成されたと考えた。

### VI. 1 褶曲

矢島図幅地域には油田褶曲方向(N-S性)を示す褶曲構造がよく見られ、その代表的なものは西から東に向かって、西目向斜・由利原背斜・矢島複背斜・新庄向斜及び八塩沢川背斜である、

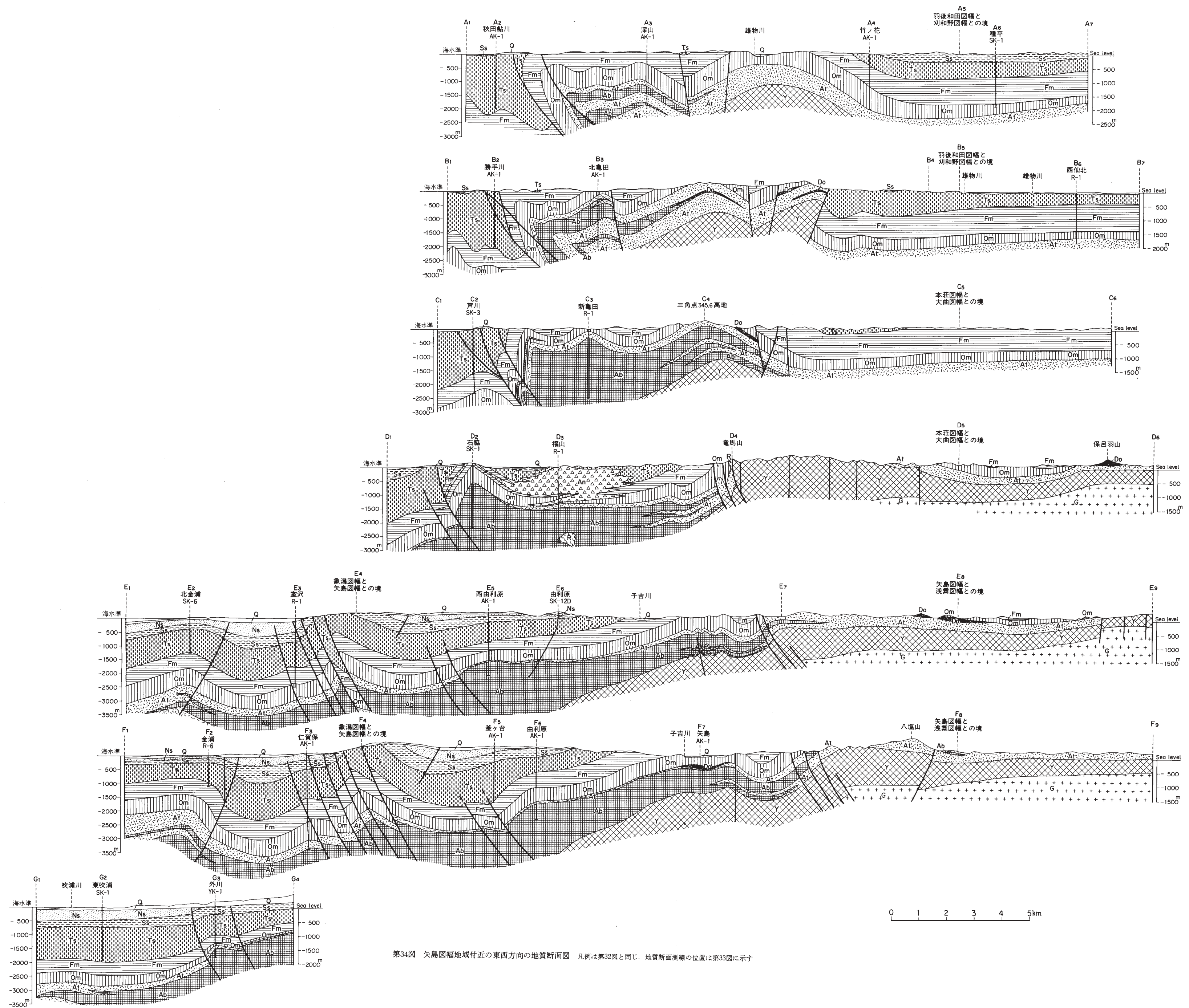


第32図 矢島図幅地域付近の地下地質構造を示すパネルダイアグラム  
各断面測線の位置は第33図に示す



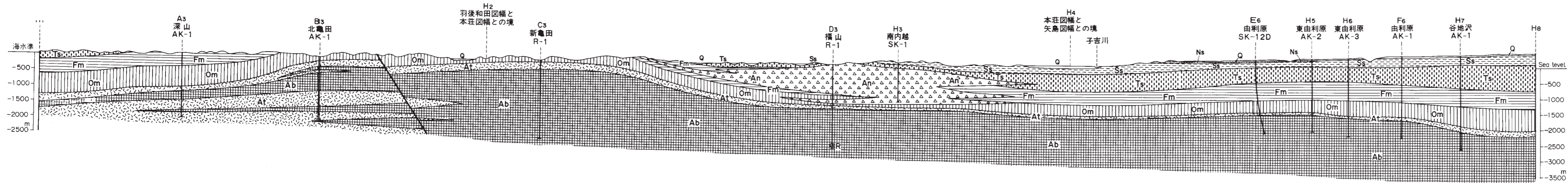
第33図 矢島図幅地域付近の地質断面測線の位置図 秋田県 (AK)・石油資源開発株式会社 (SK)・帝国石油株式会社 (R) 及び山形県 (YK) のデータを使用した



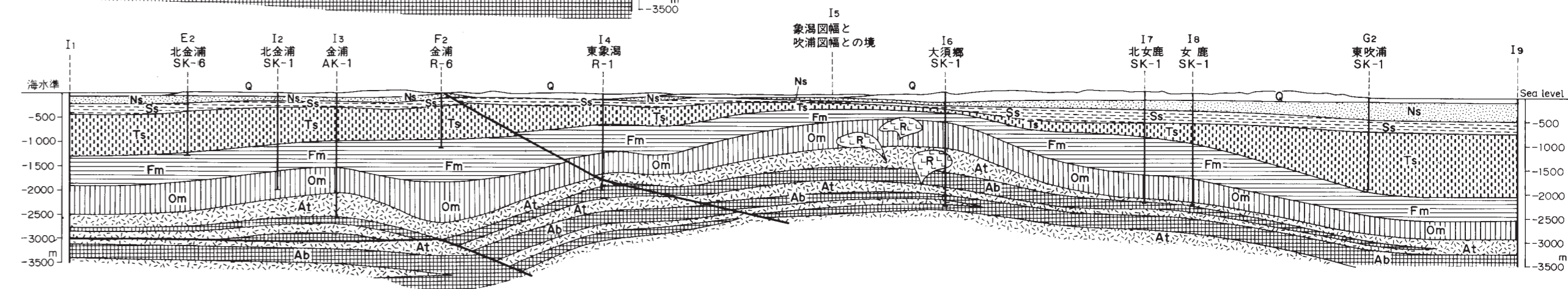


第34図 矢島図幅地域付近の東西方向の地質断面図 凡例は第32図と同じ。地質断面測線の位置は第33図に示す





第35図 矢島図幅地域付近の南北方向の地質断面図 凡例は第32図と同じ。地質断面測線の位置は第33図に示す





**西目向斜**（命名：三土・1938） 西目向斜は、本図幅地域北西端部の西目町西目付近から湯保を経て西目川中流に至るN-S性の延長約5.3 kmの西目層中の向斜構造である。両翼部とも4-15°、ときに20°の緩傾斜を示している。

**由利原背斜**（新命名） 由利原背斜は、本図幅地域西部の由利町鮎川流域の地下に位置し、緩い傾斜の背斜構造を示す（第39図）。

**矢島複背斜**（新命名） 矢島複背斜は、本図幅地域北端部本荘市鳥田目西方付近から由利町柴倉山・大砂川・矢島町矢島駅付近を経て同町熊ノ子沢東方に至るN-S性の延長約15 kmの3-4の背斜軸を有する複背斜構造である。主として女川層中の複背斜構造である。翼部の傾斜は、北部では多くの場所で50-90°（部分的に逆転している）である。南部に行くに従い緩くなり、15-30°、ところにより15°以下の緩傾斜を示す。北部では地層の擾乱が著しく、背斜軸が断層となっている。

**新莊向斜**（新命名） 新莊向斜は、本図幅地域北端部東寄り本荘市虚空蔵山南方から矢島町新莊付近に至るN-S性の延長約10 kmの船川層中の向斜構造である。両翼部とも30-50°の傾斜を示し、矢島町新莊付近以南で緩傾斜となり、はっきりしなくなる。

**八塩沢川背斜**（新命名） 八塩沢川背斜は、本図幅地域北東部由利町金山東方から矢島町軽井沢東方・八塩沢川上流・鳥海町赤沼東方三角点572.0 m地点などを経て同町酢々内付近に至る延長約15 kmの八塩沢川層及び畑村層中の背斜構造である。本背斜は、大局的に見てNNW-SSE方向を示し、翼部は15-30°の緩傾斜である。

## VI. 2 断層

矢島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西から東に向かって、仁賀保衝上断層群・釜ヶ台断層・大谷池断層・北由利衝上断層群・鳥田目断層群及び八塩山断層がある。その他、上記の断層などより古い時期に形成されたNE-SW方向の断層（本図幅地域北部東寄りの地区）及び、連続性の少ないN-S性の断層が認められる。

**仁賀保衝上断層群**（命名：大沢ほか，1982） 仁賀保衝上断層群は、日本海沿岸地域をほぼN-Sに走る延長約200 kmの北由利衝上断層系（大沢ほか，1984a）に属し、西隣象潟図幅地域東部及び本図幅地域西端部で認められる。恐らく、山形県庄内平野東側の酒田衝上断層群（池辺ほか，1979）の延長部に当たる。本断層群は西隣象潟図幅地域東部の仁賀保町平沢北北東から小国・院内油田・横森・桂坂油田・本図幅地域西端部・象潟町横岡などを経て、南西隣吹浦図幅地域北東端部に至り、延長約20 km以上に達する。本断層はN 0-30° E、又はWを示す4-6本の傾斜60-75° Eのほぼ平行した断層であって、地下深部で傾斜45° Eとなると推定される。本断層群の分布地の幅は約2.0-2.5 kmである。地表及び試掘井のデータによれば、青沢層から西目層まで切っついて、断層付近では地層が急傾斜（50-90°）し、しばしば地層が逆転している。本断層群の形成は、天徳寺階初期に始まり、少なくとも西目層堆積後の時期まで及んでいる。

**釜ヶ台断層**（新命名） 釜ヶ台断層は本図幅地域西部の西目川から南西部の白雪川に至る延長約12 km以上に達するN-S性の断層であって、恐らく西に傾斜している。由利原岩屑なだれ堆積物は、断

層の上盤側（西側）に沿って幅約 1-1.5 km にわたって東へ下降する撓曲構造を示し、本断層によって 100-200 m の上下変位を受けている。釜ヶ台より南では、本断層は象潟岩層なだれ堆積物に覆われているが、同堆積物の変形は認められない。

**大谷池断層（新命名）** 大谷池断層は釜ヶ台断層の東約 2.5 km に並行して、大谷池北方から扇谷地溜池に至る延長約 7 km の断層であって、恐らく西に傾斜していると考えられる。本断層によって由利原岩層なだれ堆積物は、約 10-20 m 東落ちの上下変位を受けている。

**北由利衝上断層群（命名：藤岡ほか，1976）** 北由利衝上断層群は、北由利衝上断層系（大沢ほか，1984a）に属し、N-S 性で東傾斜で延長約 35 km 以上に達し、北隣本荘図幅地域西部及び北北隣羽後和田地域で地表で認められる。本図幅地域内に、その延長部が伸びているが、地表部では、はっきりしない。由利原台地の地下に潜在し、第 34 図の試掘井西由利原 AK-1 西方及び試掘井釜ヶ台 AK-1 付近の断層が、本断層群の延長部に当たると推定した。

**鳥田目断層群（命名：KUTSUZAWA *et al.*, 1966）** 鳥田目断層群は、北隣本荘図幅地域北東部大内町及位付近から本荘市竜馬山・本図幅地域同市鳥田目・由利町金山西方・矢島町軽井沢・同町新荘・鳥海町栗沢付近を経て、南東隣湯沢図幅地域北東部に至る延長約 35 km 以上に達する逆断層である。本断層群は N 0-40° E 又は W を示す 2-4 本のほぼ平行した断層からなる。鹿ノ爪層・八塩沢川層・畑村層・須郷田層・女川層及び船川層を切っていて、断層付近で地層が急傾斜（60-90°）し、しばしば地層が逆転している（第 36 図）。地層転位の見掛落差はほとんどない所もあるが、最大 800 m 以上である。

**八塩山断層（新命名）** 八塩山断層は、本図幅地域北東部東由利町高屋付近から同町須郷・八塩山・羽後町軽井沢西方などを経て鳥海町酢々内東方に至る延長約 15 km の西傾斜の逆断層である。畑村層及び須郷田層を切っている。地層転位の見掛落差はほとんどない。

## VII. 地 震

本図幅地域が属する出羽丘陵及び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



第 36 図 本荘市石沢川沿い鳥田目付近に見られる女川層及び鳥田目断層群（大沢ほか，1977）

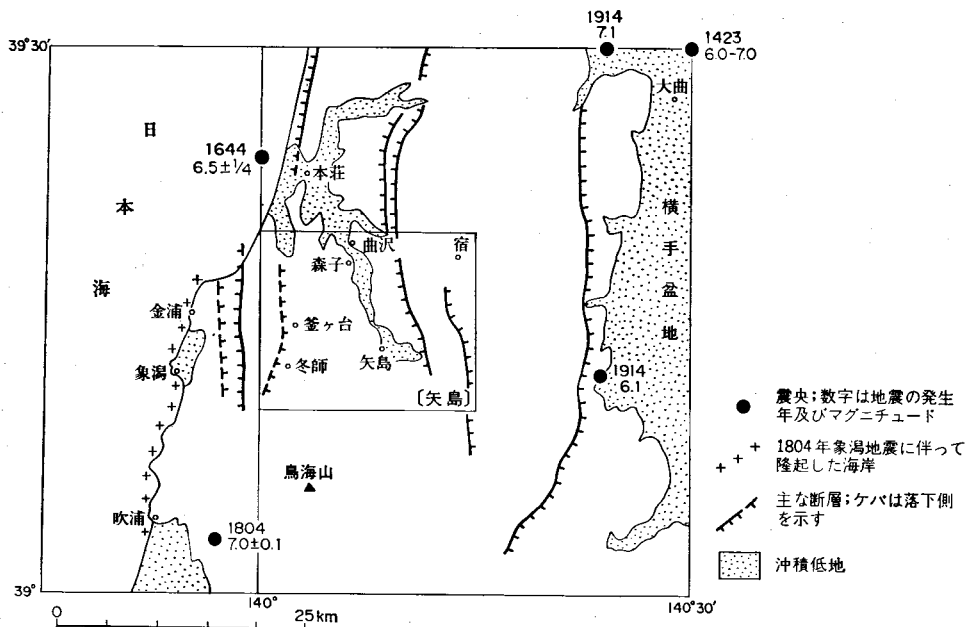
部の地震帯」(今村, 1921)と呼ばれている。また, 地震予知連絡会は, 「歴史的にM7級の被害地震が発生しており, 最近地震活動が活発化しており, 男鹿半島に北西上がりの地盤傾動がみられる」との理由から, 本地域を含む一帯を特定観測地域「秋田県西部・山形県北部」に指定している。

本地域とその周辺においても, 1804年の象潟地震を始めとして幾つかの被害地震が知られている(第37図)。以下には, 主として宇佐美(1987)・今村(1921)に基づいて, それらの被害地震の概要を記述する。なお, 地震の震央及びマグニチュード(M)は宇佐美(1987)<sup>13)</sup>による。

**1423年11月23日**(応永30年10月11日) 震央, 北緯 $39.5^{\circ}$ ・東経 $140.5^{\circ}$ ;  $M$  6.0-7.0。「角館火災地震年譜」によれば, 「三日三夜地震い人畜死傷し, 建物の倒壊多数, 併し角館ではさまで動かず」という。新庄の古老覚書によると言われ, 詳細は不明である。

**1644年10月18日**(正保元年9月18日) 震央, 北緯 $39.4^{\circ}$ ・東経 $140.0^{\circ}$ ;  $M$   $6.5 \pm 1/4$ 。本荘では城郭が大破し, 家屋が倒れ死者があり, 市街も多く焼失した。石沢でも家屋が倒壊して死者があり, 院内では地裂け水が湧出した。金浦では家屋28戸が倒壊し, 山々が無制限に痛んだという。象潟の野史伝説によれば, 大津波が起こり117人が溺死したといわれるが, 今村(1921)はこの伝説については疑問視している。しかし, 宇佐美(1987)はこの地震の震央を本荘沖の日本海に推定している。なお, 本地域における被害を伝える史料は発見されていない。

**1804年7月10日**(文化元年6月4日) 震央, 北緯 $39.05^{\circ}$ ・東経 $139.95^{\circ}$ ;  $M$   $7.0 \pm 0.1$ 。象潟を中心



第37図 矢島図幅地域付近の主な被害地震の分布図  
震央位置及びマグニチュードは宇佐美(1987)による

13) 震央及びマグニチュードは, 宇佐美(1075)の「資料日本被害地震総覧」を改訂した宇佐美(1987)の「新編日本被害地震総覧」による。

として、金浦北方から吹浦に至る日本海沿岸の地域に約 1-2 m の隆起（平野ほか，1979）をもたらし、象潟湖を陸化させた地震である。被害地域は本荘から鶴岡にまで及び、記録された死者は約 400 人、全壊家屋は約 8,000 戸であった。本地域では、潟保において家屋全壊 60 戸、同半壊 35 戸、死者 4 人の大きな被害があったほか、釜ヶ台では家屋 2 戸、冬師では同 1 戸がそれぞれ全壊した。更に、矢島周辺でも家屋 13 戸が半壊した。

**1914 年 3 月 15 日** 震央、北緯 39.5°・東経 140.4°；*M* 7.1。震央付近の横手盆地の大曲付近とその西方の雄物川沿いの地域で被害が大きく、家屋の全壊率が 50% を超える地域があった。全体で家屋全壊 640 戸、同半壊 575 戸、死者 94 人、負傷者 324 人の被害を生じた。本地域でも森子・曲沢及び宿において家屋 4 戸が全壊した。本震の 13 日後の 3 月 28 日に笹森丘陵南東縁の北緯 39.2°、東経 140.4° を震央として *M* 6.1 の最大余震が発生した。

## VIII. 応用地質

矢島図幅地域には、緑色凝灰岩地域特有の第三系及び第四系が広く分布しているので、古くから油やガスの試掘が行われていた。その結果、由利原油・ガス田が発見された。本図幅地域には湯ノ沢温泉がある。角（1975）によれば、湯ノ沢温泉は本図幅地域南端部鳥海町猿倉湯ノ沢に位置し、泉温 48° C、湧出量 155.4l/分、pH 7.6-8.6 の重曹温泉である。なお、本図幅地域北東部の東由利町奥ヶ沢北方に石切場がある。奥ヶ沢北方付近の地質は鹿ノ爪層の輝石安山岩溶岩を主とし、この岩石を採石している。

### VIII. 1 由利原油・ガス田

由利原油・ガス田は、本図幅地域西部の由利原台地に位置し、昭和 61 年現在も石油資源開発株式会社によって試掘が行われているが、昭和 59 年 12 月から一部の油・ガス層からの生産を開始している。

本油・ガス田が位置する由利原台地地域は、西方の院内油田及び桂坂油田のある仁賀保地域に隣接しているので、石油胚胎の可能性が高いものと考えられ、昭和 30 年代に石油資源開発株式会社などによって地表調査が行われた。しかし、同地域は鳥海火山噴出物に覆われていること及び、地表に分布する地層が緩い西傾斜の同斜構造を示していたためその後の探鉱活動が立ち遅れていた。

本地域の探鉱活動が本格化したのは、昭和 40 年代に入ってからで、昭和 40 年に地質調査所によって構造試錐由利原 ST-1 号井（深度 1,502 m）が掘削され、下部天徳寺層に貯留岩として良好な砂岩層の発達認められたことが契機となった。これを契機にして、昭和 45 年以後秋田県と石油資源開発株式会社との共同あるいは石油資源開発株式会社単独で由利原台地一帯の物理探鉱を実施するとともに試掘を進めた。

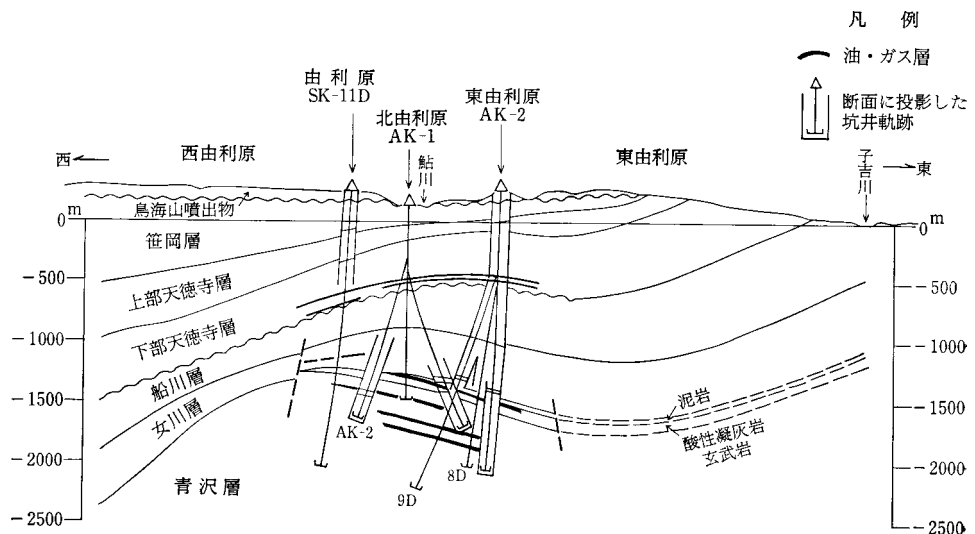
その結果、昭和 50 年に由利原台地の南部に掘削された由利原 AK-1 号井（深度 2,610 m）で下部天徳寺層の砂岩に含ガス田が発見され、昭和 51 年にその構造上位で掘削された由利原 SK-1 号井（深度 800 m）によって産ガスに成功した。これが“浅層”と呼ばれている下部天徳寺層の油・ガス層発見の経緯である。以後同層を対象として 6 坑の試掘井を掘削し、4 坑で成功をおさめた。

一方、昭和53年には本地域の北部で掘削された北由利原 AK-1号井（深度1,604 m）で西黒沢期緑色凝灰岩層上部のデイサイト凝灰岩（青沢層最上部）からコンデンセートを伴うガスの産出に成功した。同層準からの産ガスは、秋田県で初めてのことである。次いで、昭和56年に東由利原 AK-1号井（深度2,003 m）でデイサイト凝灰岩の下位に厚く発達している玄武岩類（青沢層主部）中に油・ガス田が発見された。以後現在に至るまで青沢層を対象に試掘が続けられている。昭和59年には当初からの主要探鉱対象層準であった女川層からも産ガスに成功した。

由利原油・ガス田付近の地質は、下位から上位に向かって青沢層・女川層・船川層・下部天徳寺層・上部天徳寺層・笹岡層・西目層及び鳥海火山噴出物からなる。その内で油・ガス層を形成しているのは、青沢層・女川層及び下部天徳寺層の各層であり、それぞれの貯留岩の岩相は次のとおりである。青沢層では最上部のデイサイト凝灰岩（A層）がガス層を形成し、主部の厚さ900 mを越す玄武岩類（B I - III層）が油・ガス田を形成している。女川層では凝灰質砂岩及び割目のある泥岩が油・ガス田（On-I・II層）を形成している。下部天徳寺層では最下部の砂岩及び凝灰質砂岩がガス層（I - IV層、一部で油層）を形成している。今までのところ、下部天徳寺層は本地域南東部で、青沢層及び女川層は本地域北部で油・ガス層を形成していることが確認されている。

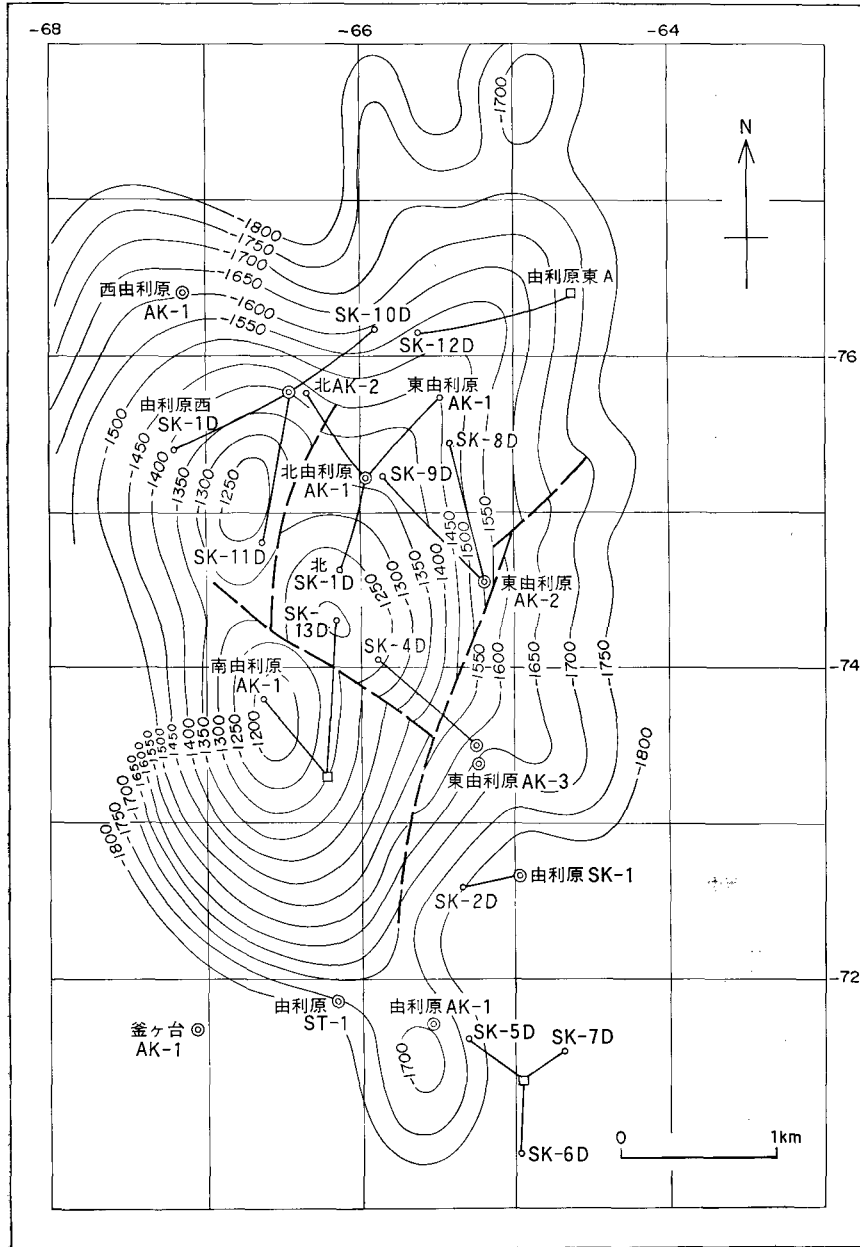
本油・ガス田を形成する地質構造は背斜構造である。地表では笹岡層が緩く西に傾斜する同斜構造をなしているが、地下では下位の地層の背斜の形態が明瞭となる。下部天徳寺層では大谷池西方で極隆部を形成し、N-S方向の長軸を有する背斜構造となっている。一方、船川層以下は、天徳寺層基底の不整合によって、上位層とは構造の形態や極隆部の位置が異なっている。全体としてドーム状の背斜構造で、下屋敷付近及びその西方に極隆部を形成している。青沢層上限では、火山岩噴出時の地形的高まりとその後形成された断層により地塊化されている（第38図及び第39図）。

昭和61年12月までに本油・ガス田で掘削された坑井は29坑であり、地質調査所の構造試錐1坑を含め



第38図 由利原油・ガス田の模式地質断面図  
第38図 由利原油・ガス田の模式地質断面図

すべて試掘である。そのうち本地域南部の下部天徳寺層のガス層及び中央部の青沢層の油・ガス層の一部から昭和59年12月以来生産を行っている。青沢層の油・ガス層の一部はテスト生産の段階である。昭和61年6月末現在までの累計生産量は原油約 $21.5 \times 10^3 \text{kl}$ 、ガス約 $12,087 \times 10^3 \text{m}^3$ である。



第39図 由利原油・ガス田における青沢層の玄武岩類上限構造図

## 文 献

- 秋田県— (1965) 昭和39年度竹ノ花 AK-1号井試掘完了報告書 (MS.).
- (1969a) 昭和43年度子吉川 AK-1号井試掘完了報告書 (MS.).
- (1969b) 昭和43年度秋田鮎川 AK-1号井試掘完了報告書 (MS.).
- (1970) 昭和44年度勝手川 AK-1号井試掘完了報告書 (MS.).
- (1972) 昭和46年度深山 AK-1号井試掘完了報告書 (MS.).
- (1973) 昭和47年度金浦 AK-1号井試掘完了報告書 (MS.).
- (1974a) 昭和48年度仁賀保 AK-1号井試掘完了報告書 (MS.).
- (1974b) 昭和48年度北亀田 AK-1号井試掘完了報告書 (MS.).
- (1975) 昭和49年度谷地沢 AK-1号井試掘完了報告書 (MS.).
- (1976) 昭和50年度由利原 AK-1号井試掘完了報告書 (MS.).
- (1978) 昭和52年度釜ヶ台 AK-1号井試掘完了報告書 (MS.).
- (1979) 昭和53年度北由利原 AK-1号井試掘完了報告書 (MS.).
- (1980) 昭和54年度北由利原 AK-2号井試掘完了報告書 (MS.).
- (1981) 昭和55年度西由利原 AK-1号井試掘完了報告書 (MS.).
- (1982) 昭和56年度東由利原 AK-1号井試掘完了報告書 (MS.).
- (1983) 昭和57年度東由利原 AK-2号井試掘完了報告書 (MS.).
- (1984) 昭和58年度東由利原 AK-3号井試掘完了報告書 (MS.).
- (1985) 昭和59年度南由利原 AK-1号井試掘完了報告書 (MS.).
- (1987) 昭和61年度矢島 AK-1号井試掘完了報告書 (MS.).
- 荒牧重雄 (1979) 噴火の様式. 岩波講座地球科学, 7, p. 72-78.
- 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.
- BLOW, W. H. (1969) Late middle Eocene to Recent planktonic foraminiferal biostratigraphy, in BRÖNNIMANN, P. and RENZ, H. H. eds., *Proc. 1st Internat. Conf. Planktonic Microfossils*, E. J. Brill, Leiden, I, p. 199-422.
- 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.
- CUCUZZA SILVESTRI, S. (1963) Proposal for a genetic classification of hyaloclastites. *Bull. Volc.*, vol. 25, p. 315-321.
- 藤岡展价・大口健志・米谷盛寿郎・白田雅郎・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.
- 雁沢好博 (1987) 東北日本弧内帯の白亜紀-第三紀火山岩のフィッション・トラック年代-奥尻島・男鹿半島・朝日山地-. 地質学雑誌, vol. 93, p. 387-401.
- 半沢正四郎 (1954) 東北地方 (日本地方地質誌). 朝倉書店, 344p.
- 畠山 昭 (1954) 秋田県本荘盆地東部の新第三系. 地質学雑誌, vol. 60, p. 171-184.

- 林 信太郎 (1984) 鳥海火山の地質. 岩鉱, vol. 79, p. 249-265.
- 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.
- 平野信一・中田 高・今泉俊文 (1979) 象潟地震 (1804年) に伴う地殻変動. 第四紀研究, vol. 18, p. 17-30.
- 久国浩之 (1981) 矢島地域の地質. 秋田大学鉱山学部鉱山地質学教室卒業論文 (MS.).
- 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, 61 p.
- (1963a) グリーンタフ地域の地質. 鉱山地質, vol. 13, p. 358-375.
- (1963b) 阿仁合型植物群と台島型植物群. 化石, p. 5, p. 39-50.
- (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.
- ・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, 65 p.
- ・————・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・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.
- 一九裕二・並川貴俊 (1988) 昭和62年度鳥海山周辺総合87班. 石油資源開発株式会社社内報告 (MS.).
- 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.
- IKEBE, Y. and MAIYA, S. (1981) Akita and Niigata Areas, in TSUCHI, R., ed., *Neogene of Japan - its biostratigraphy and chronology -*. IGCP-114 National Working Group of Japan, Shizuoka, p. 68-75.
- 池辺 穰・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, 42 p.
- 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.
- 岩佐三郎・鵜飼光男・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 the Onnagawa Formation. *Sci. Rept. Tohoku Univ.*, ser. 3, vol. 14, p. 135-189.
- 片山 勝 (1941) 本荘・横手間の第三紀層. 石油技術協会誌, vol. 9, p. 93-105.
- 加藤邦弘・佐賀 肇 (1985) 昭和59年度東北総合84班 (その5, 6) 矢島地域. 石油資源開発株式会社社内報告 (MS.).



- 加藤万太郎 (1977) 鳥海山北西麓, 象潟泥流の分布と形成時代について. 秋田地学, no. 26, p. 10-14.
- (1978) 秋田県の第四紀層の<sup>14</sup>C年代と象潟泥流について. 秋田博研報, no. 3, p. 56-63.
- (1984) 鳥海山北麓, 由利原の形成年代と火砕流について. 日本地質学会第88年学術大会講演要旨, p. 348.
- (1985) 矢島の自然調査報告書, 地質関係調査報告書, 矢島町, 22p.
- 木村勝弘 (1986) 層位関係と放射年代からみた男鹿, 秋田と本荘-湯沢地域の中・下部第三系の年代層位区分. 北村信教授記念地質学論文集, p. 167-173.
- 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造山運動. 化石, no. 5, p. 123-137.
- 沓沢 新 (1963) 中新世における“田代不整合”の意義(その1)-出羽丘陵・横手盆地西縁部の地質-. 地質学雑誌, vol. 69, p. 421-436.
- KUTSUZAWA, A. and KIM, C. (1966) On the structural analysis of the Toridame fault. *Jour. Mining Coll. Akita Univ.*, ser. A, vol. IV, p. 35-51.
- 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.
- ・新保久弥・村田勇治郎・佐藤富人・笹川清一・一ノ瀬鉄郎・讃良紀彦 (1972) 裏日本油田地域における浮遊性有孔虫層序. 石油技術協会誌, vol. 37, p. 371-374.
- 松井 健 (1987) 土壌. 日本第四紀地図解説, 東京大学出版会, 東京, p. 51-56.
- 三村弘二 (1985) 八ヶ岳・葦崎岩屑流. 月刊地球, vol. 7, p. 379-384.
- ・河内晋平・藤本丑雄・種市瑞穂・日向忠彦・市川重徳・小泉光昭 (1982) 自然残留磁気からみた葦崎岩屑流と流れ山. 地質学雑誌, vol. 88, p. 653-663.
- 三土知芳 (1938) 秋田県仁賀保油田(大日本帝国油田第三十三区)地形及地質図, 同説明書. 地質調査所, 73p.
- 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.
- 水野 裕 (1962) 鳥海山麓の火山噴出物とその地形について. 東北地理, vol. 14, p. 103-106.
- 村山賢一 (1922) 秋田県矢島油田(大日本帝国油田第19区)地質及地形図, 同説明書. 地質調査所.
- (1934) 7万5千分の1地質図幅及び同説明書. 地質調査所, 38 p.
- 中島欽三 (1906) 鳥海火山地質調査報文. 震災予防調査会報告, no. 52, p. 1-32.
- OHGUCHI, T. (1983) Stratigraphical and petrographical study of the Late cretaceous to Early miocene volcanic rocks in northeast inner Japan. *Jour. Mining Col. Akita Univ.*, ser. A, vol. VI, p. 189-258.
- 大橋良一 (1930) 男鹿半島の地質. 地質学雑誌, vol. 37, 付録特別号, p. 740-754.

- 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.
- (1935) 日本石油地の区分. 石油時報, no. 684, p. 1-11.
- (1936) 秋田油田の地質について. 石油時報, no. 695, p. 9-16.
- ONUMA, K. (1963) Geology and petrology of Chokai volcano, northeastern Japan, Part I, Geology and petrography. *Jour. Jap. Assoc. Min. Petrol. Econ. Geol.*, vol. 50, p.1-20.
- 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.
- OTUKA, Y. (1936) Pliocene mollusca from Manganji in Kotomo-mura, Akita Prefecture, Japan. *Jour. Geol. Soc. Japan*, vol. XLIII, p. 726-736.
- 大塚弥之助 (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.
- (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, 231 p.
- (1986) 4.2 グリーンタフ, 現代地学要説. 朝倉書店, p. 106-115.
- ・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, 40 p.
- ・広島俊男・駒沢正夫・須田芳朗 (1988) 20万分の1地質図幅「新庄及び酒田」. 地質調査所.
- ・池辺 穰・荒川洋一・鯨岡 明・小松直幹・鶴飼光男・土谷信之・粟田泰夫 (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・粟田泰夫・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, 91 p.
- ・片平忠実・土谷信之 (1986) 清川地域の地質. 地域地質研究報告 (5万分の1地質図幅), 地質調査所, 61 p.
- ・鯨岡 明・粟田泰夫・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, 69 p.
- ・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 (1980) 20万分の1地質図幅「秋田及び男鹿」. 地質調査所.
- ・角 清愛 (1961) 5万分の1地質図幅「羽前金山」及び同説明書. 地質調査所, 66 p.
- ・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.
- 大沢 穠・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.
- 斉藤雄一・一丸裕二・高山 将 (1987) 昭和61年度由利原北方総合86班. 石油資源開発株式会社 (MS.).
- 石油資源開発株式会社 (1958a) 昭和32年度種平SK-1号井試掘完了報告書 (MS.).
- (1958b) 昭和32年度南内越SK-1号井試掘完了報告書 (MS.).
- (1958c) 昭和32年度北金浦SK-1号井試掘完了報告書 (MS.).
- (1959) 昭和33年度北金浦SK-6号井試掘完了報告書 (MS.).
- (1963) 昭和37年度東吹浦SK-1号井試掘完了報告書 (MS.).
- (1975) 昭和49年度芦川SK-1号井試掘完了報告書 (MS.).
- (1976) 昭和50年度大須郷SK-1号井試掘完了報告書 (MS.).
- (1977) 昭和51年度由利原SK-1号井試掘完了報告書 (MS.).
- (1979) 昭和53年度女鹿SK-1号井試掘完了報告書 (MS.).
- (1980) 昭和54年度北由利原SK-1D号井試掘完了報告書 (MS.).
- (1982) 昭和56年度北女鹿SK-1号井試掘完了報告書 (MS.).
- (1983) 昭和57年度由利原SK-8D号井試掘完了報告書 (MS.).
- (1984) 昭和58年度由利原SK-9D号井試掘完了報告書 (MS.).
- (1985) 昭和59年度由利原SK-12D号井試掘完了報告書 (MS.).
- (1987) 昭和61年度石脇SK-1号井試掘完了報告書 (MS.).
- 瀬能 修 (1986) 秋田県矢島北東地域の地質. 秋田大学鉱山学部鉱山地質学教室卒業論文 (MS.).
- ・高安泰助 (1986) 秋田県矢島北東地域の地質 (講演要旨). 石油技術協会誌, vol. 51, p. 352-353.
- 柴橋敬一 (1973) 鳥海火山の地質学的研究. 山形県の地質と資源, p. 7-16.
- 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 (1975) 日本温泉・鉱泉一覽. 地質調査所, 134 p.
- 角田清美 (1985) 秋田県・象潟海岸の泥流丘の<sup>14</sup>C年代. 地球科学, vol. 39, p. 389-392.
- 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.
- TAGUCHI, K. (1962) Basin architecture and its relation to the petroleum source rocks development in the region bordering Akita and Yamagata Prefectures and the adjoining areas, with the special reference to the depositional environment of petroleum source rocks in Japan. *Sci. Rep. Tohoku Univ.*, ser. 3, vol. 7, p. 293-342.

- 高安泰助・小笠原憲四郎・増田孝一郎・的場保望（1986）秋田油田地域新第三系・第四系貝類化石図鑑．高安泰助教授退官記念会，310 p.
- 帝国石油株式会社（1964）西仙北1号井試掘調査報告書（MS.）．
- （1966）室沢1号井試掘調査報告書（MS.）．
- （1967）東象潟1号井試掘調査報告書（MS.）．
- （1984）新亀田-1号井試掘調査報告書（MS.）．
- （1985）福山-1号井試掘調査報告書（MS.）．
- 東北農政局計画部（1985）鳥海山周辺の地質と地下水．97 p.
- 東海大学海洋学部海洋資源学科（1985）子吉川南部地区農業用地下水調査報告書．鳥海山周辺の地質と地下水．東北農政局計画部，p. 21-62
- 土 隆一編（1981）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〔続編〕IGCP-114 NATIONAL WORKING GROUP OF JAPAN，124 p.
- 土谷信之（1987）東北日本海側の台島-西黒沢期玄武岩についての予察．構造地質研究会誌，no. 32，p. 103-106.
- ・大沢 穠・池辺 穰（1984）鶴岡地域の地質．地域地質研究報告（5万分の1地質図幅），地質調査所，77p.
- ・———・佐賀 肇・岡本金一（1986）秋田県南部台島-西黒沢期における火山活動と変成作用．日本地質学会第93年学術大会講演要旨，p. 148.
- 宇井忠英・荒牧重雄（1983）1980年セントヘレンズ火山のドライアバランシュ堆積物．火山第2集，vol. 28，p. 289-299.
- ・———（1985）火山活動に伴う崩壊-岩屑流．月刊地球，vol. 7，p. 374-378.
- UI, T. and YAMAMOTO, H.（1984）Debris avalanche and associated deposits of Chokai volcano, Japan. *EOS*, vol. 65, p. 1149.
- , ——— and SUZUKI-KAMATA, K.（1986）Characterization of debris avalanche deposits in Japan. *J. Volcanol. Geotherm. Res.*, vol. 29, p. 231-243.
- 宇佐美龍夫（1975）資料日本被害地震総覧．東京大学出版会，327 p.
- （1987）新編日本被害地震総覧．東京大学出版会，434 p.
- 渡辺久吉（1932）日本地質産誌，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.
- 山形 県（1970）昭和44年度外川YK-1号井試掘完了報告書（MS.）．
- 山浜 裕・東海大鳥海山調査団（1986）鳥海山北麓，泥流堆積物の堆積年代．日本地質学会第93年学術大会講演要旨，p. 98.
- 山本 浩・只隈和博（1983）鳥海火山北麓のドライアバランシュ堆積物．日本地質学会第90年学術大会講演要旨，p. 337.
- ・宇井忠英・只隈和博（1984）鳥海火山象潟岩屑流堆積物．日本地質学会第91年学術大会講演要旨，p. 350.

# QUADRANGLE SERIES

SCALE 1 : 50,000

**Akita (6) No.38**



## GEOLOGY

OF THE

## YASHIMA DISTRICT

By

Atsushi ŌZAWA, Tadami KATAHIRA, Shun NAKANO,  
Nobuyuki TSUCHIYA and Yasuo AWATA

(Written in 1987)

---

### ABSTRACT

The Yashima district is located in the southern part of Akita Prefecture, and is represented by the southern 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.

### PRE-TERTIARY

The Pre-Tertiary rocks which are latent in underground of the eastern part of the district are composed of hornblende-biotite granodiorite.

### TERTIARY

The Tertiary sequence in this district is divided into the Yamauchi, Ōyana, Kanotsume, Yashiozawakawa, Aosawa, Hatamura, Sugota, Onnagawa, Funakawa

and Tentokuji Formations in ascending order. The Yamauchi, Ōyana, Kanotsume, Yashiozawakawa, Aosawa and Hatamura Formations are composed mainly of volcanic rocks. On the other hand, the Sugota, Onnagawa, Funakawa and Tentokuji Formations consist mainly of sedimentary rocks.

*Yamauchi Formation* The formation, the lowermost part of the Tertiary, is found in the northern part of this district. This formation consists of altered pyroxene andesite lava and its pyroclastic rock. Almost all these volcanics show dark greenish purple colour owing to alteration such as chloritization and carbonatization. The formation can be correlated with the Nishioga Group of the Oga Peninsula, the type locality of the Tertiary System in Japan.

*Ōyana Formation* The formation, unconformably underlain by the Yamauchi Formation, is narrowly distributed in the northern part of this district. It is composed mainly of acid tuff and lapilli tuff intercalating mudstone, conglomerate and sandstone.

Table 1

Geologic Age		Stratigraphy		
Quaternary	Holocene	Chōkai volcanic products	River bed deposits	
			Alluvial lowland deposits	
			Terrace deposits	
	Pleistocene	Nishime Formation (100 to 400)		
		Sasaoka Formation (200 to 500)		
Tertiary	Pliocene	Tentokuji Formation (500 to 1,300)		
		Funakawa Formation (300 to 700)		
		Onnagawa Formation (200 to 550)		
	Miocene	Aosawa Formation (700 to 1,500)	Sugota Formation (100 to 300)	
			Hatamura Formation (200 to 700)	
		Yashiozawakawa Formation (450 to 700)	Kanotsume Formation (300 to 450)	
			Ōyana Formation (250 to 400)	
	Oligocene	Yamauchi Formation (300 to 500m)		
Cretaceous	Hornblende-biotite granodiorite			

( ) thickness in meter

Almost all these volcanics show pale greenish colour. This formation yields fossils of the Aniai-type Flora such as *Picea ugoana* HUZIOKA, *Pinus* sp. and *Betula* sp. The formation can be correlated with the lower part of the Daijima and Nishikurosawa Formations of the Oga Peninsula.

*Kanotsume Formation* The formation, conformably underlain by the Ōyana Formation, is narrowly distributed in the northeastern part of this district. It consists largely of pyroxene andesite lava and its pyroclastic rock intercalating basalt lava and acid pyroclastic rock. The formation can be correlated with the lower part of the Daijima and Nishikurosawa Formations of the Oga Peninsula.

*Yashiozawakawa Formation* The formation is narrowly distributed in the southeastern part of this district. Its age is contemporaneous with that of the Kanotsume Formation. It is composed largely of pyroxene andesite lava, its pyroclastic rock and acid pyroclastic rock intercalating conglomerate. The formation can be correlated with the lower part of the Daijima and Nishikurosawa Formations of the Oga Peninsula.

*Aosawa Formation* The formation, conformably underlain by the Yashiozawakawa Formation, is latent in underground of the western and middle parts of this district. It consists mainly of basalt lava and its pyroclastic rock intercalating mudstone and acid pyroclastic rock. Almost all these volcanics show dark greenish colour. This formation yields fossils of foraminifera. The formation can be correlated with the middle and upper parts of the Daijima and Nishikurosawa Formations of the Oga Peninsula.

*Hatamura Formation* The formation, conformably underlain by the Kanotsume and Yashiozawakawa Formations, is widely distributed in the eastern part of this district. It is composed mainly of acid tuff, lapilli tuff, tuff breccia, basalt lava and its pyroclastic rock intercalating dacite lava, acid welded tuff, andesite pyroclastic rock, sandstone and mudstone. Almost all these volcanics show pale greenish colour. This formation contains the Daijima-type Flora and silicified woods. The formation can be correlated with the middle part of the Daijima and Nishikurosawa Formations of the Oga Peninsula.

*Sugota Formation* The formation, conformably (partly unconformably) underlain by the Hatamura Formation, is distributed in the eastern part of this district. It is made up mainly of sandstone and conglomerate intercalating acid tuff, lapilli tuff, basalt pyroclastic rock and mudstone. This formation yields the Daijima-type Flora, molluscan and foraminifera fossils. The formation can be correlated with the upper part of the Daijima and Nishikurosawa Formations of the Oga Peninsula.

*Onnagawa Formation* The formation, conformably underlain by the Aosawa and Sugota Formations, is widely distributed in the eastern half part of this district. It is composed mainly of hard mudstone intercalating acid tuff, dark gray mudstone and sandstone. The Yakushiyama Basalts are coeval with the Onnagawa Formation, and are composed of basalt pyroclastic rock. Dolerites and basalts have been emplaced during the deposition of the Onnagawa Formation. This formation contains fossils of *Sagarites chitanii* MAKIYAMA, radiolarias, and diatoms, rarely yielding foraminifera.

*Funakawa Formation* The formation, conformably underlain by the Onnagawa Formation, is distributed in the middle part of this district. It consists largely of dark gray mudstone intercalating acid tuff, sandy tuff and sandstone. This formation yields *Sagarites chitanii* MAKIYAMA. Siliceous fossils such as diatoms and radiolarians are less common than in the Onnagawa Formation, but foraminiferal fossils are more abundant.

*Tentokuji Formation* The formation, conformably underlain by the Funakawa Formation, is distributed in the western half part of this district. It is made up mainly of siltstone intercalating sandstone, acid tuff and sandy tuff. The formation contains much more foraminiferal fossils than the Funakawa Formation, and yields molluscan fossils and *Sagarites chitanii* MAKIYAMA.

## QUATERNARY

The Quaternary in this district is divided into the Sasaoka and Nishime Formations, Chokai Volcanic Products, terrace deposits, alluvial lowland deposits and river bed deposits in ascending order.

*Sasaoka Formation* The formation, conformably (partly unconformably) underlain by the Tentokuji Formation, is distributed in the western half of this district. It is composed mainly of sandstone intercalating siltstone, acid tuff, sandy tuff and conglomerate. The formation contains the Onma-Manganjian Fauna including *Turritella saishuensis*, *Yoldia notabilis*, *Acila insignis*, *Glycymeris yessoensis*, and so on.

*Nishime Formation* The formation, unconformably underlain by the Sasaoka Formation, is distributed in the western part of this district. It consists mainly of sand and gravel with peat. The formation can be correlated with the Shibikawa Formation of the Oga Peninsula.

*Chokai Volcanic Products* Chokai Volcanic Products are distributed in the southwestern half of the district. They are composed mainly of debris avalanche deposits and are divided into four, that is, Yurihara Debris Avalanche Deposits, Shirayukigawa Debris Avalanche Deposits, Okuyama Debris Avalanche Deposits with the secondary mudflows (Mitake Mudflow Deposits) and Kisakata Debris Avalanche Deposits, in the ascending order. The lowest Yurihara Debris Avalanche Deposits are thinly and widely distributed on the surface of Nikaho and Yurihara Kogen (Plateau). The Shirayukigawa Debris Avalanche Deposits crop out only at the both banks of Shirayuki Gawa (River) which runs along an avalanche valley. The Okuyama Debris Avalanche Deposits change gradually downwards into Mitake Mudflow Deposits and are distributed along Uguisu Gawa and Koyoshi Gawa. The youngest Kisakata Debris Avalanche Deposits were formed about 2,600-3,000 years ago. The main flow lobe spreads along Shirayuki Gawa widely in the western Kisakata district and a minor lobe branching from the major flow lobe, overflowing the banks of an older avalanche valley over 200 m high, spreads around Kama-ga-Dai and Toshi in this district with extensive hummocky surface. The other older debris avalanche deposits do not have clear hummocky surfaces.



*Terrace deposits* The deposits are sporadically distributed in this district. They are made mainly of gravel with sand and silt. The deposits are divided into eight terrace deposits.

*Alluvial lowland deposits and river bed deposits* The deposits are developed along the main rivers in this district. They are composed of gravel, sand and silt.

## **GEOLOGIC STRUCTURE**

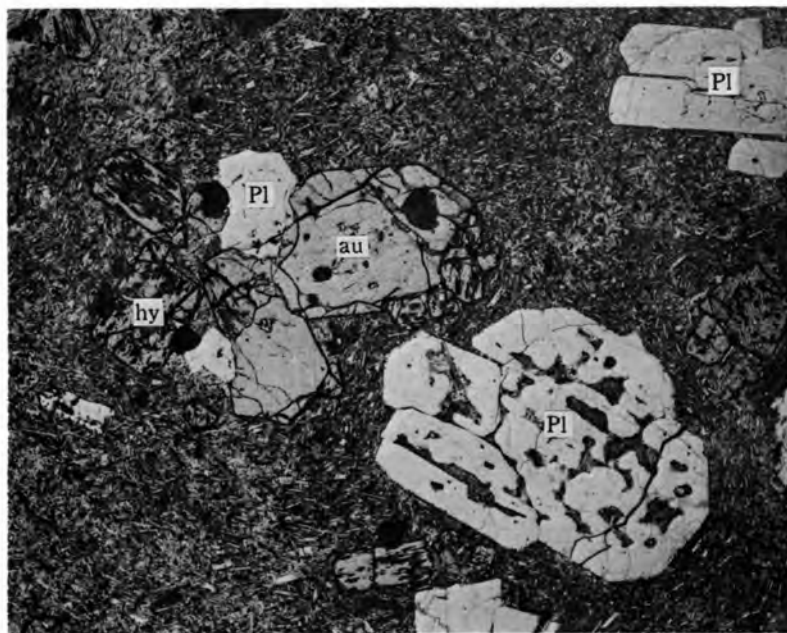
This district is characterized by prevalence of N-S trending faults and folds which began to grow in the late Pliocene. Their growth has been accelerated during the Quaternary.

*Folds* The N-S trending folds prevail throughout the oil fields on the Japan Sea coast. The Yashima Anticlinorium is traced for about 15 km, plunging southward. The Yashiozawakawa Anticline is traced for about 15 km. Its western wing is bounded by the Toritame Faults.

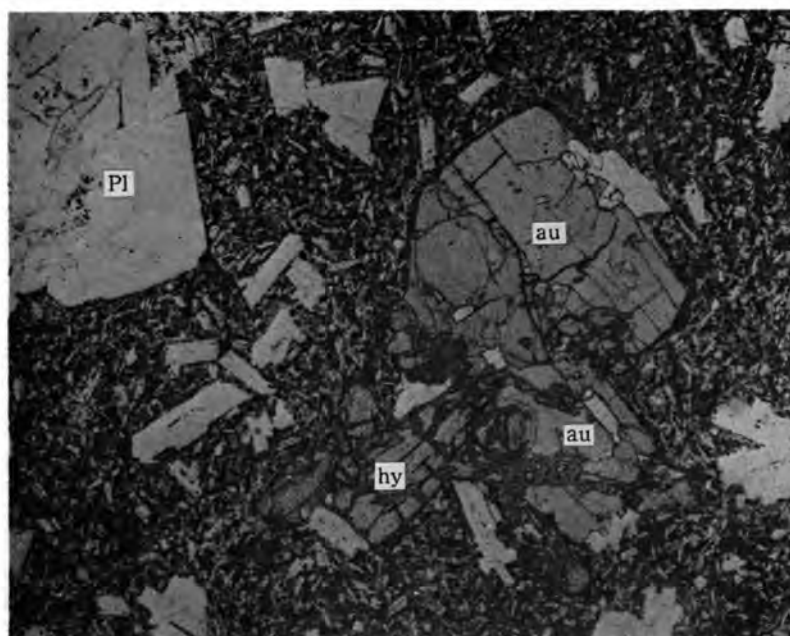
*Faults* A number of longitudinal faults parallel or subparallel to the fold axes are found in this district. The Nikaho Thrust Faults are a part of the Kitayuri Thrust System running along the Japan Sea coast region for about 200 km. The faults are traced for about 20 km. The Toritame Faults are traced for about 35 km and are reverse faults.

## **ECONOMIC GEOLOGY**

Since the petroleum-yielding formations are widely distributed in this district, a number of exploration boreholes have been drilled, some reaching as deep as 3,005 m. The Yurihara Oil and natural gas Field is worked at the present time.



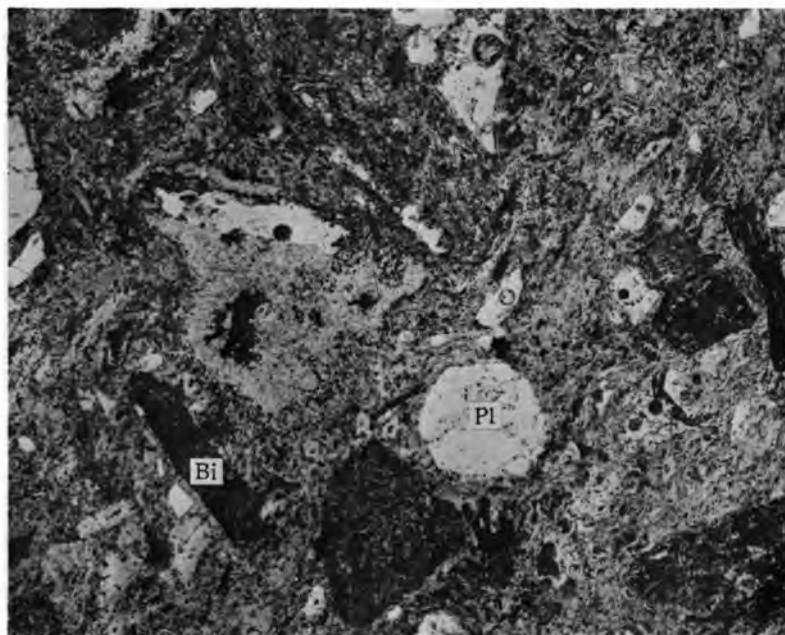
1



2

Pl: 斜長石    Qz: 石英    ol: かんらん石    au: 普通輝石    hy: 紫蘇輝石    Bi: 黒雲母  
Pm: パンペリー石    Pr: プドウ石

1. 山内層の紫蘇輝石普通輝石安山岩 (Ya) (下方ポーラ) 採集地: 本荘市山内北西1 km 国道沿い (GSJ R40102)
2. 鹿ノ爪層の紫蘇輝石普通輝石安山岩 (Ka) (下方ポーラ) 採集地: 本荘市鳥目東方0.5 km (GSJ R40104)



1

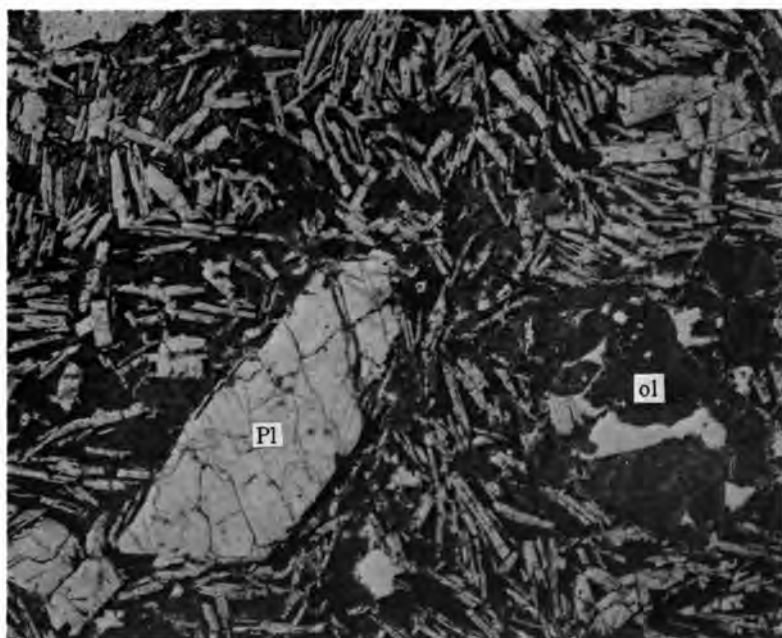
1mm



2

1mm

1. 八塩沢川層の変質溶結凝灰岩 (Yw) (下方ポーラ) 採集地: 矢島町八塩沢川中流林道沿い (GSJ R40107)
2. 八塩沢川層の無斑晶安山岩 (YI) (下方ポーラ) 採集地: 矢島町八塩沢川上流林道沿い (GSJ R40106)



1

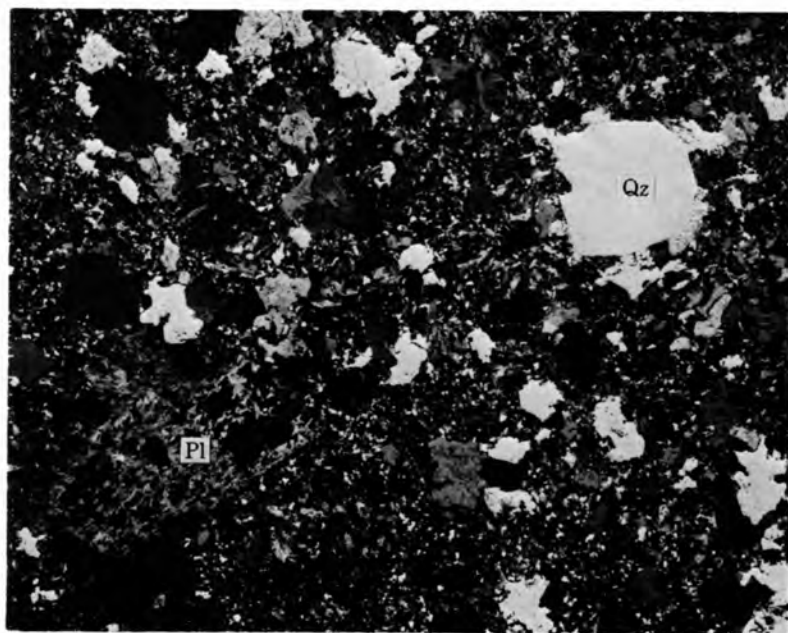
1mm



2

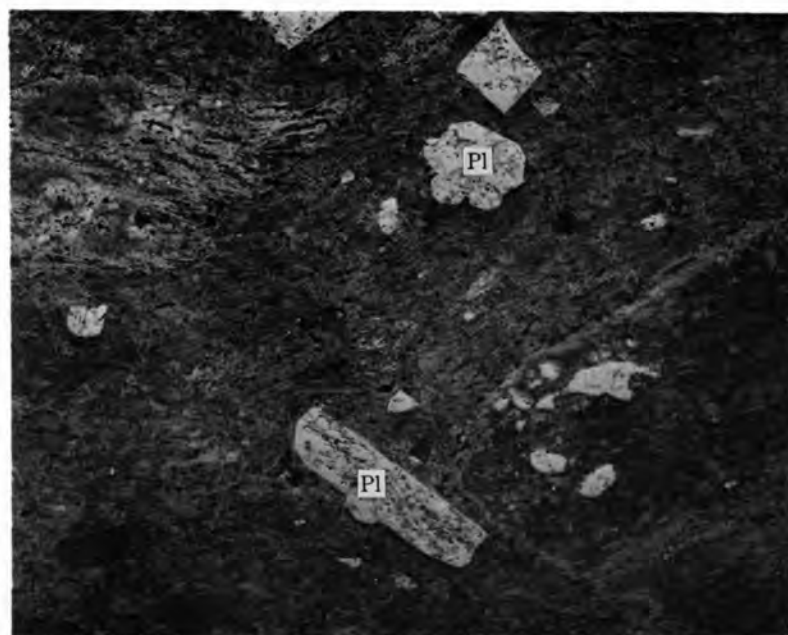
1mm

1. 青沢層のかんらん石玄武岩 (Ab) (下方ポーラ) 採集地: 由利町西由利原 AK-1 深度 2299.2 m 地点
2. 青沢層の無斑晶玄武岩 (Ab) (下方ポーラ) 採集地: 由利町由利原 SK-9D 深度 2173 m 地点



1

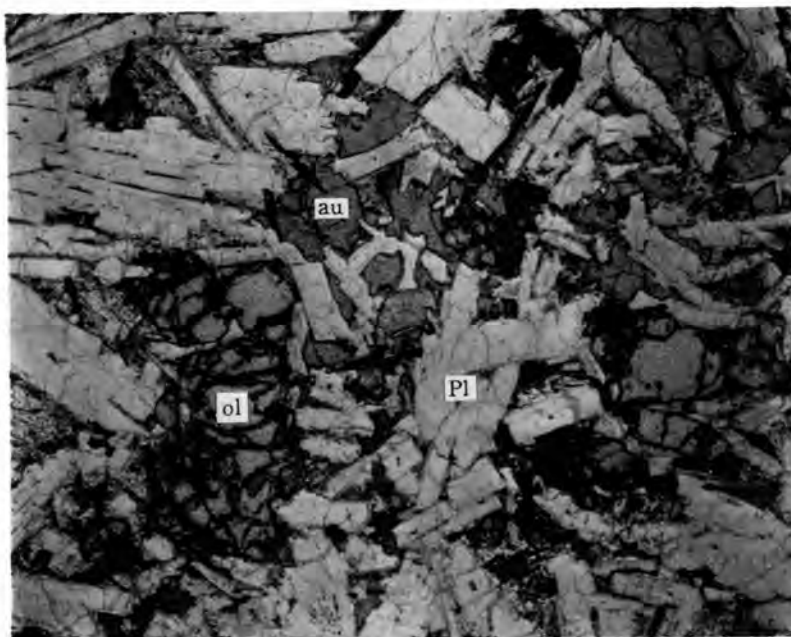
1mm



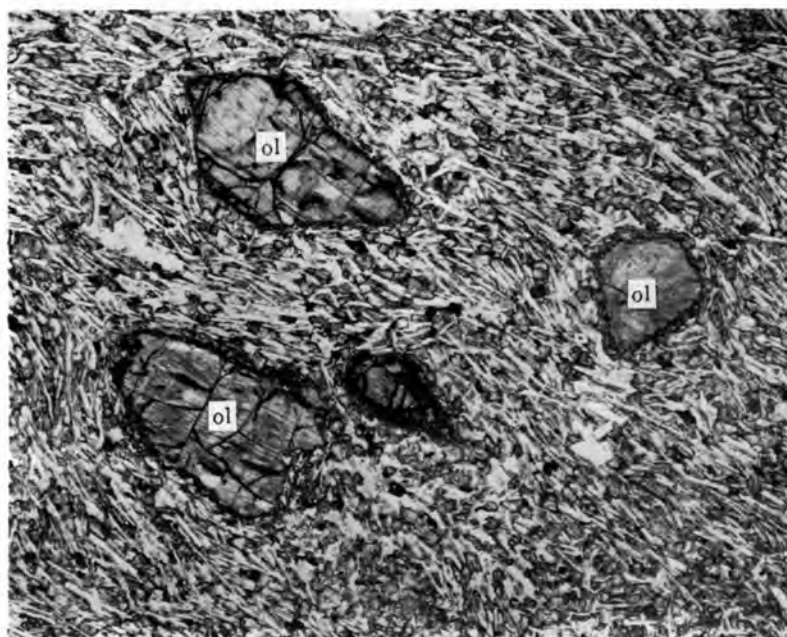
2

1mm

1. 畑村層の流紋岩 (Hr) (直交ポーラ) 採集地: 由利町金山南南東 1.5 km (GSJ R40108)
2. 畑村層の酸性溶結凝灰岩 (Hw) (下方ポーラ) 採集地: 羽後町八塩山山頂南東 0.5 km (GSJ R40109)



1



2

1. 太倉玄武岩部層のかんらん石普通輝石ドレライト (Hb) (下方ポーラ) 採集地: 鳥海町大栗沢東方1.5 km (GSJ R37771)
2. 太倉玄武岩部層のかんらん石玄武岩質安山岩 (Hb) (下方ポーラ) 採集地: 矢島町新莊妻ノ神 (GSJ R37768)

文献引用例

大沢 穠・片平忠実・中野 俊・土谷信之・粟田泰夫 (1988) 矢島地域の地質. 地域地質研究報告 (5 万分の 1 地質図幅), 地質調査所, 87p.

BIBLIOGRAPHIC REFERENCE

ŌZAWA, A., KATAHIRA, T., NAKANO, S., TSUCHIYA, N. and AWATA, Y.  
(1988) *Geology of the Yashima district*. With Geological Sheet Map at 1 : 50,000, Geol. Surv. Japan, 87 p. (in Japanese with English abstract 5 p.).

---

---

昭和 63 年 1 月 25 日 印 刷

昭和 63 年 2 月 1 日 発 行

通商産業省工業技術院 地 質 調 査 所

〒305 茨城県つくば市東 1 丁目 1-3

印 刷 者 永 久 保 一 郎

印 刷 所 千代田印刷株式会社

東京都品川区北品川 1-29-16

---

---

©1988 Geological Survey of Japan