

地域地質研究報告
5万分の1地質図幅
秋田(6)第20号

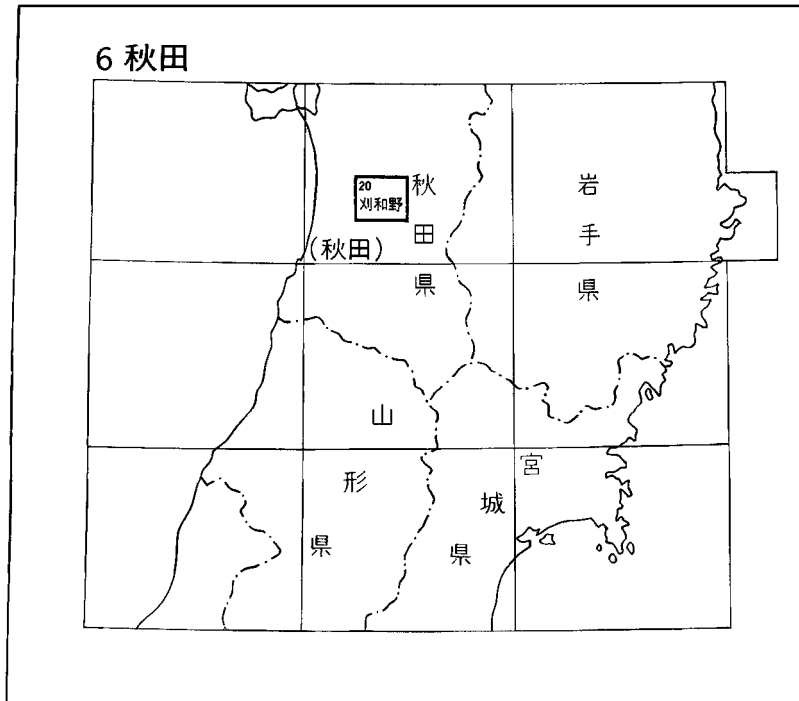
刈 和 野 地 域 の 地 質

土谷信之・吉川敏之

平成6年

地 質 調 査 所

位置図



() は 1 : 200,000 図幅名

目 次

I. 地 形	(吉川敏之) 1
II. 地質概説	(土谷信之・吉川敏之) 5
II. 1 研究史	5
II. 2 地質の概要	6
II. 2. 1 漸新世 - 中期中新世前期の火山岩主体層	6
II. 2. 2 中期中新世後期 - 鮮新世の堆積岩主体層	9
II. 2. 3 第四系	11
III. 第三系	(土谷信之・吉川敏之) 11
III. 1 萩形層	11
III. 2 大倉又層	13
III. 3 砂子湊層	16
III. 4 女川層	23
III. 5 貫入岩	25
III. 6 船川層	30
III. 7 天徳寺層	44
III. 8 笹岡層	47
IV. 第四系	(吉川敏之・土谷信之) 50
IV. 1 段丘堆積物	50
IV. 1. 1 高位Ⅰ段丘堆積物	51
IV. 1. 2 高位Ⅱ段丘堆積物	51
IV. 1. 3 中位Ⅰ段丘堆積物	52
IV. 1. 4 中位Ⅱ段丘堆積物	52
IV. 1. 5 中位Ⅲ段丘堆積物	52
IV. 1. 6 低位Ⅰ段丘堆積物	52
IV. 1. 7 低位Ⅱ段丘堆積物	54
IV. 2 崖錐堆積物	54
IV. 3 沖積層	54
V. 地質構造	(土谷信之・吉川敏之) 54
V. 1 褶曲	55
V. 2 断層	57
VI. 地震及び活構造	(吉川敏之) 57
VII. 応用地質	(吉川敏之・土谷信之) 61
VII. 1 金属鉱床	61

VII. 1. 1 荒川鉱山	62
VII. 1. 2 宮田又鉱山	62
VII. 1. 3 畑鉱山	63
VII. 1. 4 日三市鉱山	63
VII. 1. 5 杉沢鉱山	63
VII. 1. 6 心像鉱山	64
VII. 1. 7 長者森鉱山	64
VII. 1. 8 金取鉱山	64
VII. 1. 9 十二貫目鉱山	64
VII. 2 石油及び天然ガス	64
VII. 3 採石	64
VII. 4 温泉	65
文 献	65
Abstract	69

図・表目次

第 1 図 刈和野図幅地域の地形区分図	2
第 2 図 刈和野図幅地域の埋谷面図	3
第 3 図 刈和野図幅南部、雄物川流域の段丘及び河川地形区分図	4
第 4 図 刈和野図幅地域付近の地質概略図	7
第 5 図 刈和野図幅地域の地質総括図	8
第 6 図 萩形層の変質含かんらん石普通輝石安山岩溶岩(Ha)の顕微鏡写真	12
第 7 図 大倉又層及び砂子淵層の模式柱状図	14
第 8 図 大倉又層(?)のデイサイト溶結凝灰岩(Ow)の顕微鏡写真	15
第 9 図 諏訪山デイサイトの溶岩ドームを貫く玄武岩の枝分れした岩脈	18
第 10 図 砂子淵層のかんらん石普通輝石玄武岩の顕微鏡写真	18
第 11 図 砂子淵層酸性火砕岩の不淘汰な軽石岩片からなる軽石凝灰岩	19
第 12 図 砂子淵層酸性火砕岩の大型軽石を含む地層と軽石凝灰岩の互層	20
第 13 図 砂子淵層の酸性火砕岩に含まれる雑多な凝灰岩岩塊	20
第 14 図 諏訪山デイサイトの紫蘇輝石デイサイト溶岩ドーム内部の柱状節理	21
第 15 図 諏訪山山頂西方の新林道沿いにおける砂子淵層のルートマップ	21
第 16 図 諏訪山デイサイトの含普通輝石紫蘇輝石デイサイト(Sd)の顕微鏡写真	22
第 17 図 砂子淵層の酸性火砕岩を整合に覆う女川層の硬質泥岩層	24
第 18 図 船川層の小片状に割れる暗灰色シルト岩	31
第 19 図 船川層の塊状に割れる珪藻質シルト岩	32

第 20 図	船川層上部の細粒 - 極細粒砂岩にみられる波状葉理様構造	32
第 21 図	船川層の酸性火砕岩にみられる角閃石デイサイト質の大型軽石ないし強発泡岩塊	33
第 22 図	船川層米ヶ森デイサイトのデイサイトの貫入状況を示す露頭スケッチ	35
第 23 図	船川層米ヶ森デイサイトの普通角閃石デイサイト(Fd)の顕微鏡写真	35
第 24 図	女川層, 船川層及び天徳寺層の珪藻化石産地	37
第 25 図	淀川及び小黒川地域の船川層及び天徳寺層の微化石産地	41
第 26 図	天徳寺層の極細粒砂岩にみられる生物擾乱を受けた波状葉理様構造	45
第 27 図	天徳寺層の細粒砂岩のコンポルト葉理	45
第 28 図	天徳寺層のシルト岩層中のスランプ構造	46
第 29 図	天徳寺層／笹岡層の境界露頭の写真とスケッチ	48
第 30 図	笹岡層の中粒砂中のシルトの円礫	49
第 31 図	笹岡層の中粒砂にみられるほぼ平行な葉理	49
第 32 図	笹岡層の中粒砂にみられる生痕化石	50
第 33 図	中位Ⅲ段丘堆積物中にみられる亜炭層	53
第 34 図	低位Ⅰ段丘堆積物中にみられる礫のインプリケーション	53
第 35 図	刈和野図幅地域付近の地質構造概略図	56
第 36 図	1914 年 3 月 15 日の秋田仙北地震に伴う被害状況	58
第 37 図	刈和野図幅地域付近の水準路線の検測期間ごとの重直変動	59
第 38 図	刈和野図幅地域付近の 1900-1985 年間の水準路線の垂直変動	60
第 39 図	水準路線概略図	61
第 40 図	荒川鉾山, 宮田又鉾山, 日三市鉾山及び亀山盛鉾山の鉾脈分布図	62
第 1 表	大倉又層酸性火砕岩のフィッション・トラック放射年代	16
第 2 表	諏訪山デイサイト及び米ヶ森デイサイトの全岩 K-Ar 放射年代	23
第 3 表	協和町滝ノ沢北東の女川層中部暗灰色泥岩から産出した有孔虫化石	26
第 4 表	協和町滝ノ沢北東の女川層中部暗灰色泥岩から産出した放散虫化石	27
第 5 表	東北日本第三系 - 第四系の浮遊性有孔虫及び珪藻の化石帯	28
第 6 表	協和町滝ノ沢の女川層及び芋台の船川層から産出した珪藻化石	29
第 7 表	刈和野図幅地域の女川層及び船川層から産出した珪藻化石	38
第 8 表	刈和野図幅地域の船川層及び天徳寺層から産出した珪藻化石	40
第 9 表	協和町淀川及び小黒川沿いの船川層及び天徳寺層の珪藻化石	42
第 10 表	協和町淀川沿いの船川層の放散虫化石	43
第 11 表	刈和野図幅地域の段丘区分対比表	51
第 12 表	強首温泉成分分析表	65

刈和野地域の地質

土谷信之*・吉川敏之*

「刈和野」地域は地震予知研究の上で緊急性があり、かつ重要な地域として指定された特定観測地域のうちの1つ「秋田県西部・山形県北西部」地域の中部に位置する。本図幅地域の地質調査研究は、「特定地質図幅の研究」として平成2-4年度に行い、平成5年度までにとりまとめたものである。

本図幅地域の調査研究については、石油資源開発株式会社常務取締役片平忠実博士、同社秋田鉱業所の荒木直也所長及び同社採鉱部加藤進主査の御好意を得て、同社の調査資料の一部を使用させていただいた。第三系の化石資料については、秋田大学鉱山学部的場保望教授の御援助と御協力をいただいて、同大学の卒業論文の未公表資料を一部引用させていただいた。また、採石及び温泉について、秋田県資源エネルギー課の岡本金一氏より資料を提供いただいた。以上の方々に厚くお礼を申し上げる。

第三系の一部より得た珪藻化石については、地質部の柳沢幸夫主任研究官により同定された。また、岩石薄片の製作は地質標本館の安部正治、佐藤芳治、野神貴嗣、大和田朗の各技官及び北海道支所応用地質課の佐藤卓見技官によって行われた。

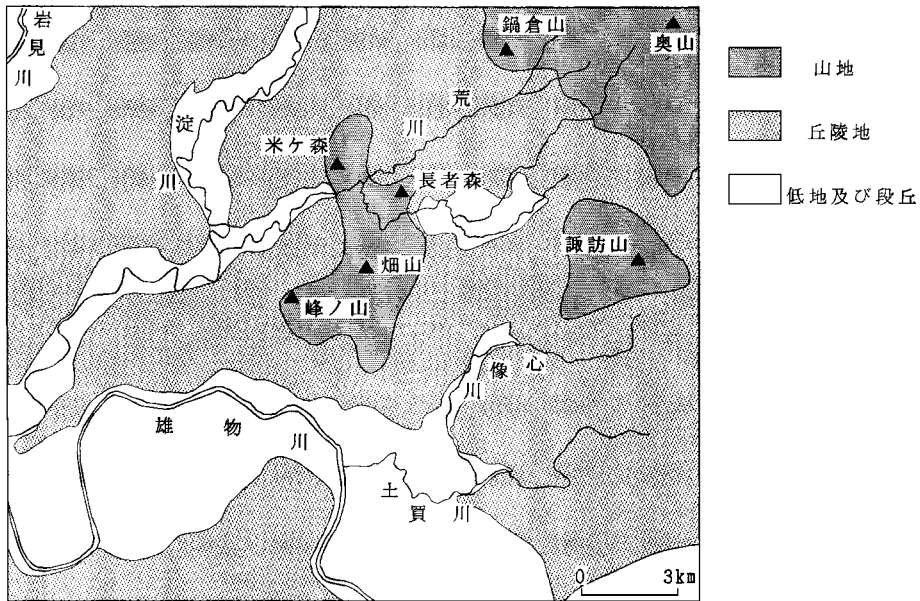
1. 地 形

(吉川敏之)

刈和野図幅地域は、北緯 $39^{\circ}30'-40'$ 、東経 $140^{\circ}15'-30'$ の範囲に位置し、秋田県中央部を占める。本図幅地域の地形は北東端が最も高く、南及び西側に向かって高度を減ずる。地形区分は3単元からなり、太平山山地から続く山地、^{おも}雄物川及びその主要な支流に沿って分布する低地及び段丘、そしてこれら以外の地域に広く発達する丘陵地に分けられる(第1図)。ただし丘陵地と区分した中にも、部分的に急峻な地形が存在し、急峻な地域には火山岩が、なだらかな地域には堆積岩が主に分布している。これ

* 地質部

Keywords: geologic map, 1:50,000, Kariwano, Akita, Nishisenboku, Kyōwa Omonogawa, oil field, Miocene, Pliocene, Plistocene, Haginari, Okuramata, Sunakobuchi, Suwayama dacite, Onnagawa, Funakawa, Yonegamori dacite, Tentokuji, Sasaoka, andesite, dacite, basalt, lava dome, pyroclastic rock, mollusca, planktonic foraminifera, diatom, Arakawa Mine, earthquake



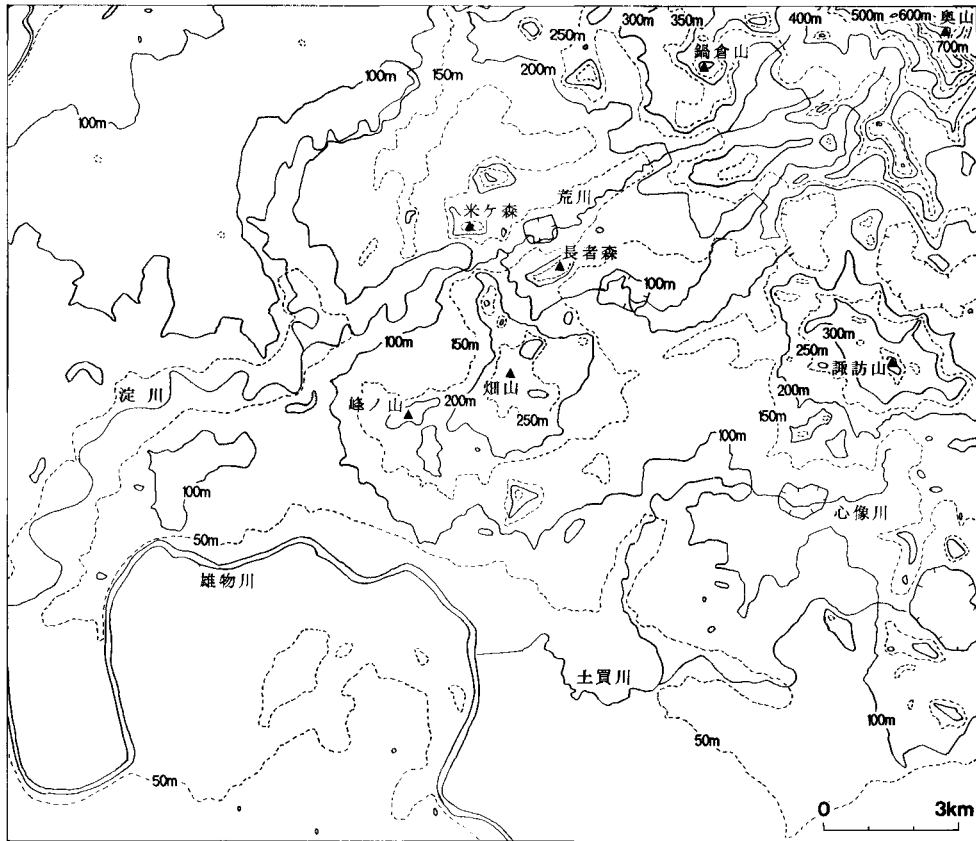
第1図 刈和野図幅地域の地形区分図

は、本図幅地域が全体的に開析が進んでおり、差別侵食をうけた結果、その地域を構成する地質と密接に関係した地形が形成されたものであろう（第2図）。

山地は本図幅地域北東部と東部及び中央部にある。北東部の山地は、秋田県中央部を占める太平山山地のほぼ最南端に相当し、本図幅地域内での最高峰である奥山（標高751.4m）に代表され、やや急峻で、ほとんどの山の頂高は450-700mの範囲である。地質的には第三系下部の萩形層及び大倉又層の分布域とほぼ一致する。東部及び中央部の山地は、いずれも丘陵地の中に独立して存在する。前者は諏訪山（標高456.3m）を中心とした地域で、諏訪山デイスサイトの分布域である。後者は長者森（標高323.5m）、米ヶ森（標高313.7m）、峰ノ山（標高230.9m）などからなり、頂高300-450m、起伏量100-250mのやや急峻な地形を示し、米ヶ森デイスサイトの分布とほぼ一致する。

丘陵地は本図幅地域北西部から中央部を経て東部に至る広い地域と、南部の地域を占める。頂高は100-200mであるが、山地に近い北東側ほど高く、南及び西側に向かって緩やかに低くなる。一般に、丘陵地には樹枝状水系を呈する谷がよく発達する。丘陵地を構成する地質は、主に女川、船川、天徳寺及び笹岡層の堆積岩や火砕岩類からなる。

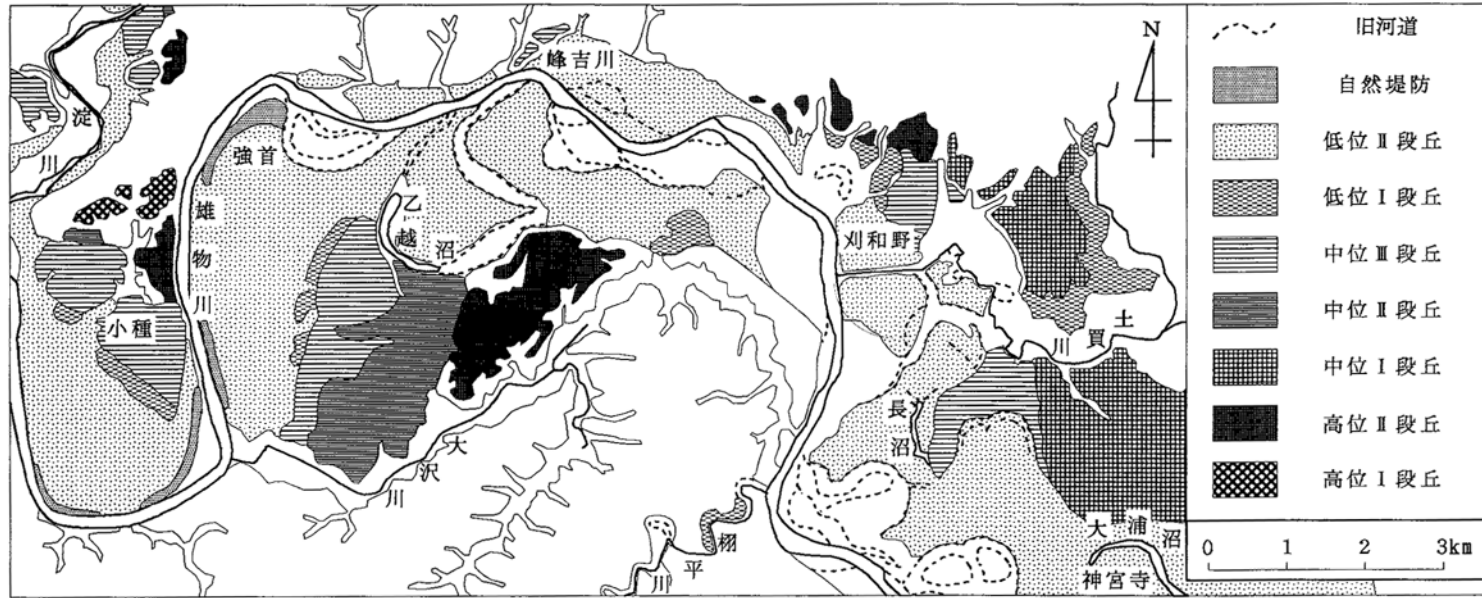
低地は本地域北西部から南部の雄物川などの主要河川沿いに発達している。標高は100m以下で、北部ほど高く、南部の雄物川に近い地域ほど低い。低地には、段丘堆積物及び沖積層が分布する。本図幅地域内の主要河川沿いでは段丘の発達が著しく、段丘面の高度、比高、分布の連続性及び面の開析の程度などにに基づき7段に区分されるほか、雄物川及び玉川流域などには、自然堤防、三日月湖など多様な河川地形が残されている（第3図）。



第2図 刈和野図幅地域の埋谷面図

実線の等高線は100m 間隔，破線は実線の間の中間高度を示す．500m 以下の谷を埋谷として作成

本図幅地域の河川はすべて雄物川水系に含まれ、主な河川は雄物川、淀川、荒川、土質川、^{つなぎ}繋川などである。このうち、雄物川を除く主要河川の多くは、全体の地形に沿って北東から南西へ流下する傾向がある。特に淀川、荒川、繋川が米ヶ森デイスайト分布域を横断する箇所は、谷幅が著しく狭く、峡谷状をなしている。雄物川は本図幅地域南方までは横手盆地内を30km以上北流した後、本図幅地域から流路を西北西-北西に変えて、西隣「羽後和田」図幅地域を経て日本海にそそぐ。この間約40kmは、雄物川は出羽丘陵を横断する先行河川の性格を示す(Nakata, 1976)。本図幅地域内の各河川は、しばしば顕著な蛇行流路を示し、淀川、荒川ではいくつかの環流丘陵(detached meander core)が認められる。また、本図幅地域南端の^{とらひら}棚平川は、かつては北流して大沢川上流部へと流入していたものが、河川争奪により大沢川から分かれて、雄物川に流入するようになったものと考えられる(関, 1979)。



第3図 刈和野図幅南部，雄物川流域の段丘及び河川地形区分図

II. 地 質 概 説

(土谷信之・吉川敏之)

II. 1 研 究 史

本図幅地域の最初の地質図は三浦宗次郎(1892)の20万分の1「秋田」のなかで公表された。本図幅地域を含めた秋田県中部地域の地質調査は油田の採鉱のために明治初期より始められ、1903年に秋田石油調査会が設立されてから本格化し、本図幅地域付近では村山(1924)によって「秋田県神宮寺油田の地質及び地形図」が公表された。また、大正3年(1914年)には秋田仙北地震が本図幅地域内で発生し、これについて今村(1915)などの地震学的調査成果が発表された。戦前の油田採鉱に伴う調査成果は大村(1930)によって総括され、秋田県中部付近の油田第三系の基本的層序区分がほぼ確立された。

戦後も引き続いて油田地帯の採鉱が精力的に行われ、その成果は石井(1953)によってまとめられた。さらに、池辺(1962)は秋田-山形油田地帯の第三系について詳細かつ総合的に研究し、油田堆積盆の形成・発達過程を地向斜生成期、積成期、及び解体期に分けて示した。一方、本図幅地域付近の第三系下部火山噴出物についても戦前から鉱物資源探査に関連して調査が行われてきた。井上ほか(1956)及び井上(1960)は太平山周辺地域において第三系下部火山噴出物の層序を確立し、火山活動と構造運動の変遷を五つの時期に分けて明らかにした。続いて沓沢ほか(1966)は太平山南西麓地域において詳細な研究を行い、構造発達史を示し、火山活動様式及び堆積作用と断裂運動とが密接に関連している実態を明らかにした。その後、本図幅地域周辺では5万分の1羽後和田地域(藤岡ほか、1976)及び秋田地域(藤岡ほか、1977)の地質研究報告が発表され、油田地帯深部の地質構造も含めた研究成果が明らかにされた。そして、白田ほか(1979)による刈和野地域の研究報告が発表され、大曲(白田ほか、1978)及び角館(白田ほか、1980)の研究報告とともに本図幅地域付近の詳しい層序・構造を明らかにした。これらの報告には豊富な化石の記載があり、第三系の年代区分や堆積環境も明確にした。次に大沢ほか(1981)は太平山地域の研究報告を発表し、新たな資料を示して、周辺地域も含めた火成活動と構造発達史を論じた。

近年の本図幅地域を含む秋田県中部から山形県北部にかけての広域的な研究では、Ohguchi(1983)は後期白亜紀-前期中新世の火山岩層序を研究し、広域的な火成活動と構造運動の変遷を明らかにした。白田(1989)は多量の微化石資料及び放射年代資料に基づいて地質構造発達史を論じた。大沢ほか(1989)は多数の石油試掘井資料を示して広域的で三次元的な地質構造を示し、土谷(1992)は秋田油田地帯付近の火成活動史を中期中新世のリフティングと関連させて説明した。また、的場(1992)は豊富な微化石資料に基づいて詳しい年代層序区分を示し、白石・的場(1992)は古地理や古環境について総括した。

II. 2 地質の概要

刈和野図幅地域は東北地方日本海側秋田-山形油田地帯にあつて、油田地帯の中軸部から東縁部にかけてを占めている。本図幅地域には第三系及び第四系のみが分布している。本図幅地域付近の地質概略図を第4図に、地質総括図を第5図に示す。本図幅地域を含めた秋田県中央部(第4図)では、後期白亜紀の太平山深成変成岩類(大沢ほか, 1981)が基盤をなし、これをとり巻いて第三系下部の火山岩主体層が分布している。第三系は大局的には、本図幅地域北東縁部に最も下位の地層が分布し、西部の油田地帯中軸に向かって次第に上位の地層が分布している。第三系は大きく下部の漸新世-中期中新世前期の火山岩主体層と上部の中期中新世後期-鮮新世の堆積岩主体層からなる。第四系は雄物川などの主要河川沿いに分布し、段丘堆積物や沖積層からなる。

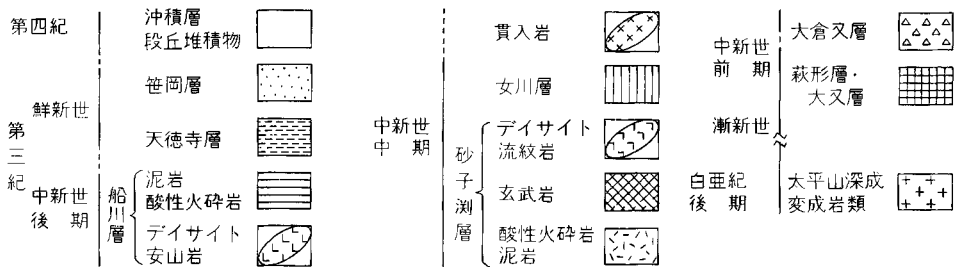
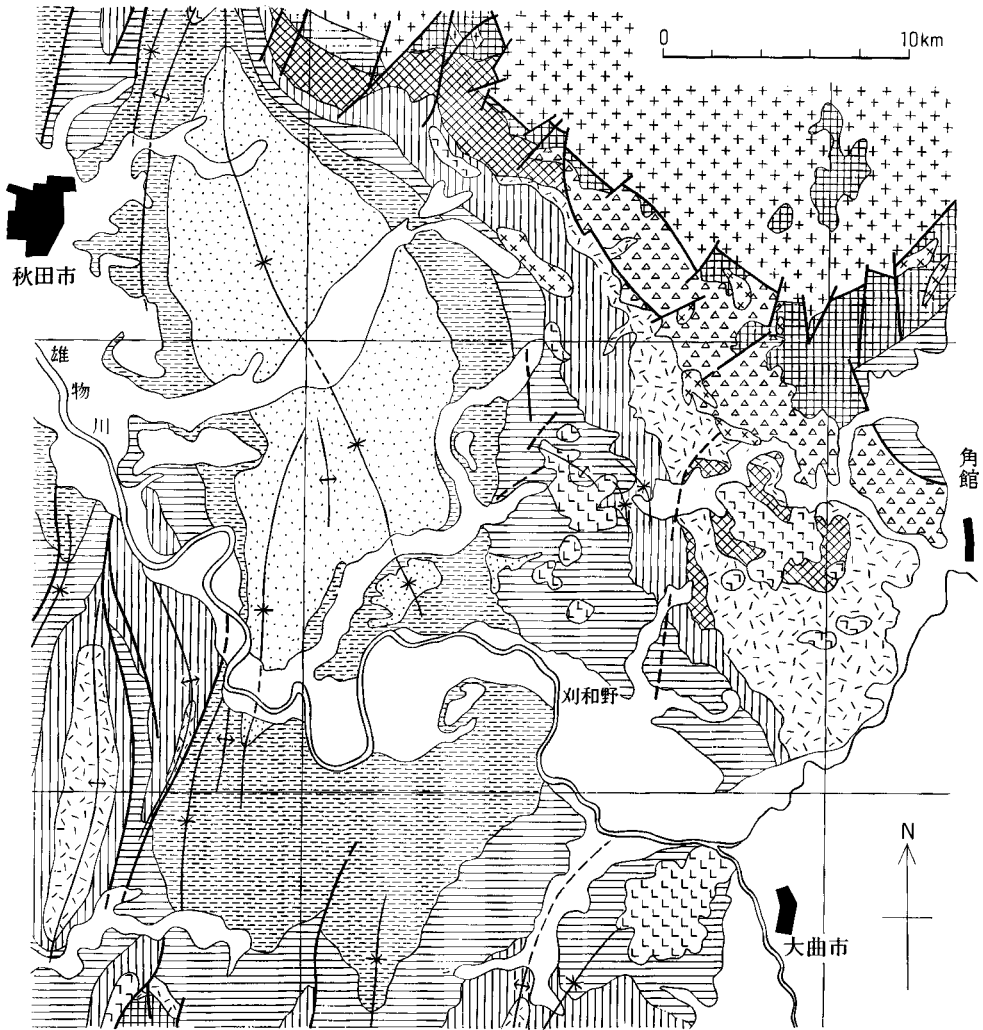
II. 2. 1 漸新世-中期中新世前期の火山岩主体層

本図幅地域第三系下部は下位より萩形層^{はぎなり}、大倉又層及び砂子淵層からなる。萩形層は本図幅地域北東縁部に分布し、層厚は400m以上、変質した輝石安山質の溶岩及び火砕岩からなり、デイサイト-流紋岩及び酸性火砕岩を挟む。本層は本図幅地域内からは化石を産しないが、周辺地域からは阿仁合型植物群の化石を産し、陸成層であろう。本層の時代は太平山地域で21ないし25Maの放射年代(雁沢, 1983; 木村, 1986)が得られていることから、漸新世ないし前期中新世である。

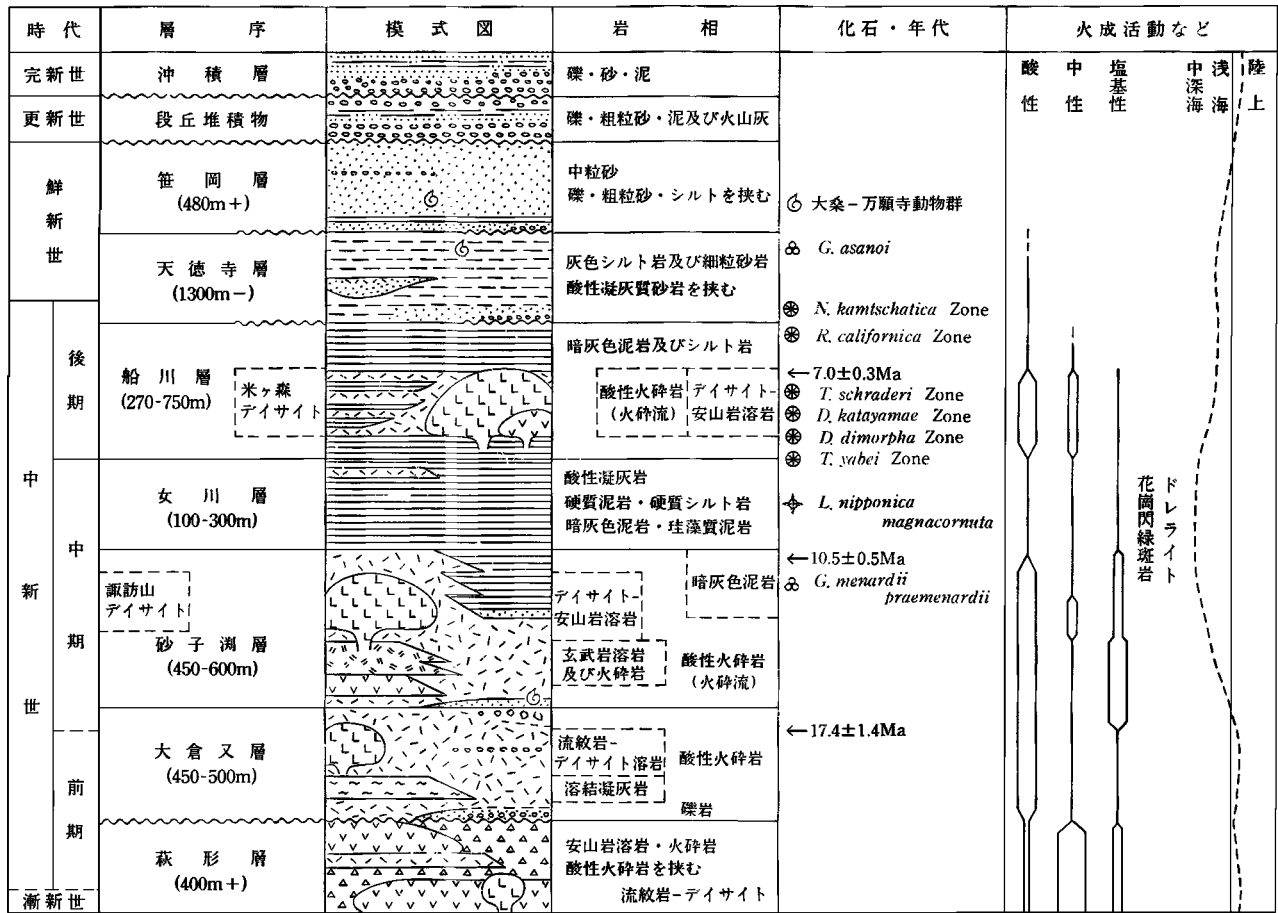
大倉又層は萩形層をおそらく不整合に覆って、本図幅地域北東部に分布し、層厚450-500mである。本層は一部の基底部に礫岩、砂岩、シルト岩を挟有する。本層は主として酸性火砕岩及び流紋岩-デイサイト溶岩からなり、凝灰質礫岩、砂岩及び溶結凝灰岩を挟有し、陸上で酸性火山活動によって形成されたい。本図幅地域からの化石は未発見であるが、周辺地域から台島型植物化石を産する。本層の時代は刈和野及び太平山図幅地域の放射年代値(17.4Ma:本報告及び15.5Ma:木村, 1986)などからみて、前期中新世後期-中期中新世前期であろう。

砂子淵層は大倉又層を整合に覆って、本図幅地域東部に広く分布し、層厚450-600mである。本層は大きく泥岩及びシルト岩、玄武岩、酸性火砕岩及び諏訪山デイサイトからなる。泥岩及びシルト岩は酸性火砕岩と指交して、暗灰色の泥岩及びシルト岩からなり、凝灰質砂岩を挟む。玄武岩は酸性火砕岩と指交して主としてかんらん石玄武岩の溶岩及び火砕岩からなる。一部に枕状溶岩や水冷破砕された溶岩を挟み、水底で噴出したことを示す。酸性火砕岩は砂子淵層で最も広く分布し、主としてデイサイト-流紋岩の凝灰角礫岩、火山礫凝灰岩、及び軽石凝灰岩からなり、その一部は火砕流堆積物である。諏訪山デイサイトは斜長石斑状または斑晶に乏しいデイサイトを主とする多数の溶岩ドーム群からなる。本層下部の酸性火砕岩及び泥岩及びシルト岩が男鹿半島の西黒沢層に対比される海生貝化石及び有孔虫化石を産することと、諏訪山デイサイトが10.5-12.8Ma(本報告; 木村, 1986; 通商産業省資源エネルギー庁, 1986)のK-Ar年代を示すことから、本層は中期中新世の地層である。

上記の本図幅地域の第三系下部の層序については太平山山地の西側地域において井上(1960)が確立し、その後沓沢ほか(1966)や大沢ほか(1981)が踏襲した層序を用いている。しかし、井上(1960)及び白田ほ



第4図 刈和野図幅地域付近の地質概略図
大沢ほか(1980), 白田ほか(1978)及び本報告に基づく



() 層厚

第5図 刈和野図幅地域の地質総括図

か(1979)は本図幅地域を含めた太平山南麓の第三系下部を下位より萩形層、桂渕層、塩手沢層、砂子渕層及び鶉養層に区分した。しかし本報告では白田ほか(1979)の桂渕層と塩手沢層下部の酸性凝灰岩層を大倉又層とし、塩手沢層上部の海生貝化石を産する凝灰質堆積物を砂子渕層に含めた。白田ほか(1979)は塩手沢層が桂渕層を不整合に覆うと報告書では述べたが、彼等の地質図では桂渕層と塩手沢層は北西-南東方向の断層だけで接していて、不整合面は示されていない。本図幅地域内の調査ではこの断層及び不整合は確認されず、桂渕層と塩手沢層下部の酸性凝灰岩層は岩相がほとんど同じで一連の地層と判断した。さらに、本図幅地域の塩手沢層は上部から海成層となり、堆積環境が変わっていることを重視して、上部を砂子渕層に、下部を大倉又層に含めた。また、白田ほか(1979)は砂子渕層中の玄武岩のみを砂子渕層と呼び、ほかの岩相は鶉養層(井上, 1960)と呼んで、別の地層に区分した。しかし、両者は完全に指交関係にあって、層準及び分布によって両者を別の地層として区分することが困難であり、本報告では、ひとつにまとめ砂子渕層とした。

萩形層、大倉又層及び砂子渕層の層位関係については太平山図幅地域内で議論があり、沓沢ほか(1966)はそれぞれ不整合関係にあるとしたが、藤岡ほか(1981)は大倉又層と砂子渕層は指交関係にあって同時異相で、両層が萩形層を不整合に覆うとした。大沢ほか(1981)は大倉又層と砂子渕層を一部同時異相とし、萩形層を整合に覆うとした。しかし年代測定を行った木村(1986)は大倉又層と砂子渕層両層は一部同時異相だが、萩形層を不整合に覆うと主張した。本図幅地域内では、野外調査の結果、萩形層と大倉又層は不整合、大倉又層と砂子渕層は整合に累重すると判断した。

漸新統-中期中新世前期の火山岩主体層の形成史を層序と岩相から概括すると、萩形層の安山岩火山活動はおそらく陸上で行われ、多量の溶岩と火砕岩が累積した。前期中新世後期に萩形層が一時侵食を受けた後、大倉又層の酸性火山活動が主として陸上で始まり、溶結凝灰岩を挟む酸性火砕岩、流紋岩-デイサイト溶岩などを累積させた。続いて砂子渕層の堆積初期には本図幅地域付近は海域となり、北部で海成泥岩が堆積し、東部で砂子渕層の玄武岩とデイサイト-流紋岩とのバイモーダル火山活動が活発に行われた。

II. 2. 2 中期中新世後期-鮮新世の堆積岩主体層

本図幅地域の第三系上部の中期中新世後期-鮮新世の堆積岩主体層は下位より、女川層、船川層、天徳寺層及び笹岡層からなり、いずれも海成層である。

女川層は砂子渕層を整合に覆って、本図幅地域北部から南東部にかけて細長く分布し、層厚は北部で厚く310m、南東部で100mと薄くなる。本層は層理の発達した硬質泥岩、硬質シルト岩及暗灰色泥岩からなり、珪藻質泥岩、酸性凝灰岩などを挟む。本層からは放射虫化石及び珪藻化石を産し、本層が主として中期中新世後期の地層であることを示す。また砂質殻の底生有孔虫化石を産する。また、女川層以下の地層中に花崗閃緑斑岩及びドレライトの貫入岩体が認められる。

船川層は下位の女川層を整合に被覆し、本図幅地域中部にほぼ南北にわたって分布し、層厚は270-750mである。岩相上大きく泥岩及びシルト岩、酸性火砕岩、米ヶ森デイサイトに3分され、これらは指交関係にある。船川層の泥岩及びシルト岩は、主として暗灰色泥岩、暗灰色シルト岩、珪藻質シルト岩からなり、極細粒-細粒砂岩を挟み、上部ほど粗粒になる。酸性火砕岩は主にデイサイト質の軽

石凝灰岩，凝灰角礫岩，火山礫凝灰岩からなり，凝灰質砂岩を挟む．また，角閃石デイサイト質の大型の軽石ないし強発泡岩塊を含むことがある．酸性火砕岩の層厚は米ヶ森デイサイトの分布域で最も厚く，それより側方に遠ざかるにつれて薄くなる．米ヶ森デイサイトは，輝石デイサイト，角閃石デイサイト及び輝石安山岩の溶岩ドーム及び貫入岩からなり，貫入岩はその産状から溶岩ドームとほぼ同じ時期に貫入したと判断される．船川層からは後期中新世の有孔虫及び珪藻化石を産し，米ヶ森デイサイトの放射年代（7.0-8.7Ma）も後期中新世を示す．

天徳寺層は本図幅地域西半部に広く分布し，層厚は最大1,300mである．通常，下位の船川層を整合に覆い，その岩相は漸移的であるが，本図幅地域中央部付近では，船川層を不整合に覆っている．この不整合は米ヶ森デイサイトが分布する地域付近にのみ認められる局地的なもので，米ヶ森デイサイトの火山活動で形成された高まりが一部削剥されて形成されたものであろう．本層は主にシルト岩及び極細粒-細粒砂岩からなり，上部に中粒砂岩を挟む．また，不整合の箇所では基底に一部礫岩を挟み，下-中部にも薄い礫岩を挟む．本図幅地域南部には，凝灰質砂岩や軽石凝灰岩を挟む．天徳寺層からは主に浅海の軟体動物のほか，有孔虫，珪藻，花粉などの化石が産し，有孔虫及び珪藻化石から推定される堆積年代は鮮新世を示す．

笹岡層は本図幅地域北西部に分布し，層厚480mである．通常，下位の天徳寺層を整合に覆うが，協和町境付近では天徳寺層を削剥して覆っており，本図幅中央部の峰の山に分布する笹岡層は船川層を直接不整合に覆っている．岩相は，淘汰のよい中粒砂が主体で，固結度は弱い．シルト及び礫の層やレンズを挟有するほか，まれに軽石層を挟む．笹岡層からは，浅海帯の軟体動物化石が産するほか，一般に生痕化石に富む．本図幅地域内の笹岡層からは時代決定に有効な微化石は報告されていないが，模式地の笹岡層は後期鮮新世に位置づけられている（佐藤，1988）．

本報告での船川層，天徳寺層及び笹岡層の地層境界は，北隣の太平山図幅地域（大沢ほか，1981）の報告による地層境界と異なっている．このうち船川層について，大沢ほか（1981）は船川層を下部の暗灰色泥岩層と上部のシルト岩及び暗灰色泥岩層に区分した．本報告では太平山図幅南部地域から本図幅地域にかけて再調査を行い，大沢ほか（1981）の船川層上部はシルト岩及び砂岩を主とし，岩相上は天徳寺層とすべきものと判断した．また，本図幅地域中央部付近では，天徳寺層が船川層を不整合に覆っており，その不整合面の北方延長も大沢ほか（1981）の船川層上部の基底に連続するとみられる．従って，本報告の天徳寺層は，大沢ほか（1981）の船川層上部に相当する．天徳寺層と笹岡層の境界については，笹岡層の基底の北方延長が大沢ほか（1981）の船川層上部と天徳寺層の境界付近に達する．大沢ほか（1981）による太平山図幅南西端付近の天徳寺層は，ほとんど砂岩で，下部-中部に礫岩を挟み，岩相上は笹岡層的である（小笠原ほか，1986）．このことから，本報告での笹岡層は，大沢ほか（1981）の天徳寺層と笹岡層を合わせたものに相当させた．

中期中新世後期-鮮新世の時期には，砂子淵層の堆積時に始まった海進が中期中新世後期の女川層の堆積時に最も進み，秋田-山形油田地帯付近も広く海域となった（池辺，1962；的場，1992）．これ以降，笹岡層の堆積時まで，本図幅地域の堆積盆は次第に浅海化し，第四紀までに陸化していった（第5図）．

女川層の堆積時には本図幅地域内では火山噴出活動はほとんど休止していた．女川層の硬質泥岩を主とする堆積物は本図幅地域内では北部で厚く，南部では薄くなっている．この厚さの変化は，砂子淵層の

火山活動の中心が南東側にあったために女川層堆積盆の基盤が南から北へ傾いたスロープをなしていて、女川層泥岩がこのスロープにアバットするように堆積したためと推定される (Kano, 1979)。後期中新世の船川層の堆積時になると、本図幅地域は暗灰色泥岩及びシルト岩が堆積するようになった。8-7Ma頃には本図幅地域中央部で米ヶ森デイサイトの海底火山活動が行われ、デイサイト-安山岩の多くの溶岩ドームや貫入岩を形成し、その周辺に幾層もの水中火砕流堆積物などを供給した。このため、中央部地域の船川層の地質構造は複雑に乱され、船川層の堆積盆中に高まりを形成したと推定される。鮮新世の天徳寺層のシルト岩は、本図幅地域南部ではほぼ整合に船川層を覆っているが、中央部では米ヶ森デイサイト付近の高まりをアバットするように、不整合で覆っている。また、天徳寺層と上位の笹岡層の堆積時には本図幅地域西部は浅海域にあって、大桑-万願寺動物群に認定される軟体動物が多数棲息していた。笹岡層はその分布域の東縁で船川層を不整合に覆っており、この時期の船川層の一部は既に剝剥されていた可能性が高い。

II. 2. 3 第四系

本図幅地域の第四系のうち、段丘堆積物は雄物川をはじめとする主要河川流域の低地及び丘陵の上に発達し、高位Ⅰ段丘、高位Ⅱ段丘、中位Ⅰ段丘、中位Ⅱ段丘、中位Ⅲ段丘、低位Ⅰ段丘、低位Ⅱ段丘に区分される。これらの段丘堆積物の年代に関する資料は乏しいが、中位Ⅰ段丘堆積物はリス・ヴェルム間氷期(更新世後期)に形成されたと推定されている(内藤, 1965)。段丘堆積物はいずれも礫層が主で、砂層やシルト層をとまうほか、一部に亜炭層も認められる。雄物川沿いの段丘面は東へ傾動していて、高位面ほど傾動が大きい。このことは第四紀を通じて本図幅地域の西側地盤が東側に比べて、相対的に隆起するような運動が続いていたことを示している。扇状地及び崖錐堆積物は本図幅地域東部の山地の山麓部に分布し礫及び砂からなり、沖積層は地域内の主要な河川に沿って分布し、主に礫、砂及び泥からなり、一部に泥炭層を挟む。

III. 第三系

(土谷信之・吉川敏之)

III. 1 萩形層 (Ha, Hr)

命名 井上ほか(1956)

模式地 秋田県北秋田郡上小阿仁村の萩形平付近(阿仁合図幅地域)である。

分布及び層厚 はぎなり萩形層は本図幅地域北東縁部の奥山(751m)付近に分布し、一部が協和町荒川上流に分

布している。また、角館町外日三市川上流^{そとひさいち}において好露出が観察される。層厚は本図幅地域内では下限が不明であるが、400m以上と見積られる。

層位関係 本図幅地域内では下限が露出していないので下位との関係は不明である。太平山地域では第三系最下部の大又層及び後期白亜紀の太平山深成変成岩類を不整合に覆っている（大沢ほか，1981）。

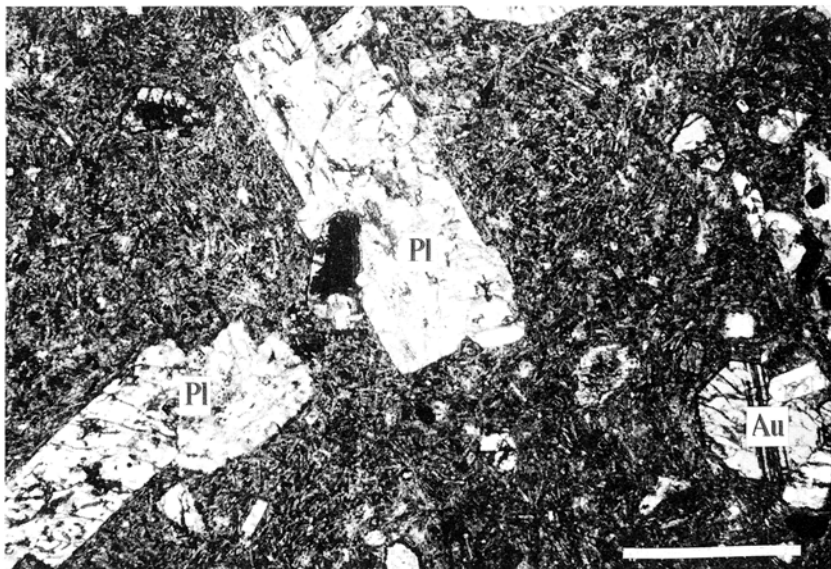
岩相 主として変質した輝石安山岩溶岩及び同火砕岩からなり、デイサイト-流紋岩及び酸性火砕岩を挟有する。また、上部にわずかな凝灰質砂岩を挟む。変質安山岩溶岩は主として本層の下部に発達し、斜長石斑状または斑晶の乏しい複輝石安山岩及び玄武岩質安山岩からなり、暗緑色-線灰色、一部酸化して赤紫褐色を呈し、塊状、一部自破碎状で、緑泥石や炭酸塩鉱物に充填された気泡を含むことがある。変質の強い部分は灰色-灰白色を呈し、鉍化作用を受けて黄鉄鉍などを含む。玄武岩質安山岩の溶岩はかんらん石及び普通輝石の斑晶を含み、暗緑-暗灰色、塊状で、かんらん石は緑泥石、緑れん石、炭酸塩鉱物などに変質している。安山岩火砕岩は変質し、強く膠結した凝灰角礫岩及び火山礫凝灰岩からなり、塊状または層理を示し、しばしば緑色、紫褐色などの雑多な色を呈する類質ないし異質岩片を多く含む。デイサイト-流紋岩は塊状溶岩または岩脈をなし、流理を示し、強く変質している。その岩脈は主として北西-南東方向に貫入している。酸性火砕岩は火山礫凝灰岩を主とし、淡緑色-灰白色を呈し、淘汰不良で、弱い層理を示す。

変質含かんらん石普通輝石安山岩溶岩（KR92109/GSJ R60421；第6図）

産地・産状：角館町外日三市川上流砕石場、塊状溶岩。

斑晶：斜長石、普通輝石、かんらん石（仮像）、鉄鉍

斜長石は長径0.3-3mm、亜灰長石、割れ目に沿って一部変質している。普通輝石は径0.3-1mm、外縁部や割れ目に沿って一部変質している。かんらん石は径0.2-0.5mm、すべてイディング石や緑泥石などに変質している。鉄鉍は径0.2-0.3mmである。そのほか長径0.3-1.5mmの斜方



第6図 萩形層の変質含かんらん石普通輝石安山岩溶岩(Ha)の顕微鏡写真(GSJ R60421)

スケールは1mm。Pl=斜長石；Au=普通輝石

輝石の仮像とみられる緑泥石及び緑れん石の集合体が含まれている。

石基：斜長石，鉄鉱，変質鉱物

斜長石は変質し，鉄鉱の微粒子が多い。変質鉱物は緑泥石，緑れん石，沸石，炭酸塩鉱物であり，緑れん石の細脈も認められる。ピロタキシティック組織を呈す。

化石及び年代 本図幅地域の萩形層からは化石は得られていない。模式地付近では阿仁合型植物群化石を多産する (Huzioka, 1964)。本図幅地域内では放射年代の報告はないが，太平山地域では 25.1Ma (黒雲母 K-Ar 法：今田・植田, 1980)，21.9Ma (全岩 K-Ar 法：木村, 1986) 及び 24.3Ma (フィッシュントラック法：雁沢, 1983) が得られている。これらの年代値からみて，本層は漸新世末から前期中新世にかけての地層であろう。

III. 2 大倉又層 (Op, Or, Oa)

命名 井上ほか(1956)。本報告での大倉又層は井上(1960)及び白田ほか(1979)の桂淵層及び塩手沢層下部の酸性凝灰岩層を合わせたものに相当する。また，太平山地域 (大沢ほか, 1981) の砂子淵層庄内凝灰岩部層は本図幅地域の大倉又層に連続する。

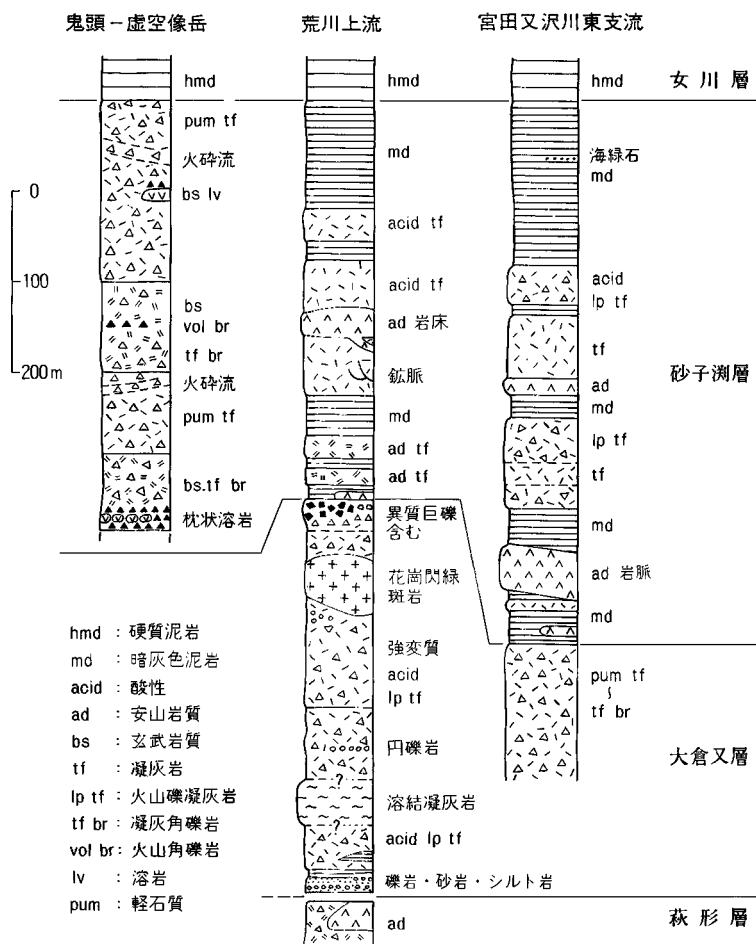
模式地 秋田県南秋田郡五城目町馬場目川上流大倉又沢 (阿仁合図幅地域)

分布及び層厚 大倉又層は本図幅地域北東部の協和町荒川上流から奥山川上流を経て角館町西長野北方にかけて分布する。層厚は荒川上流で 450m，西長野付近の外日三市川沿いで 500m と見積られる。

層位関係 本図幅地域内では露頭で直接確認することができなかったが，奥山川上流の本層基底部付近に礫岩及び砂岩を挟んで萩形層を覆っていること，大倉又層の礫岩に萩形層安山岩起源の礫が含まれること，及び太平山図幅地域の萩形層と大倉又層との放射年代値に 5Ma 程度の年代差があることから，萩形層を不整合に覆う可能性が高い。

岩相 大倉又層は主として酸性火砕岩及び流紋岩-デイサイト溶岩からなり，凝灰質礫岩，砂岩及びシルト岩及び玄武岩を挟有する。また少量の玄武岩-安山岩の溶岩及び火砕岩を挟む。酸性火砕岩は変質し，淡緑色-灰白色の凝灰角礫岩，火山礫凝灰岩，凝灰岩及び溶結凝灰岩からなり，軽石に富み，弱い層理を示す。通常変質し，一部で鉱化作用を受けている。

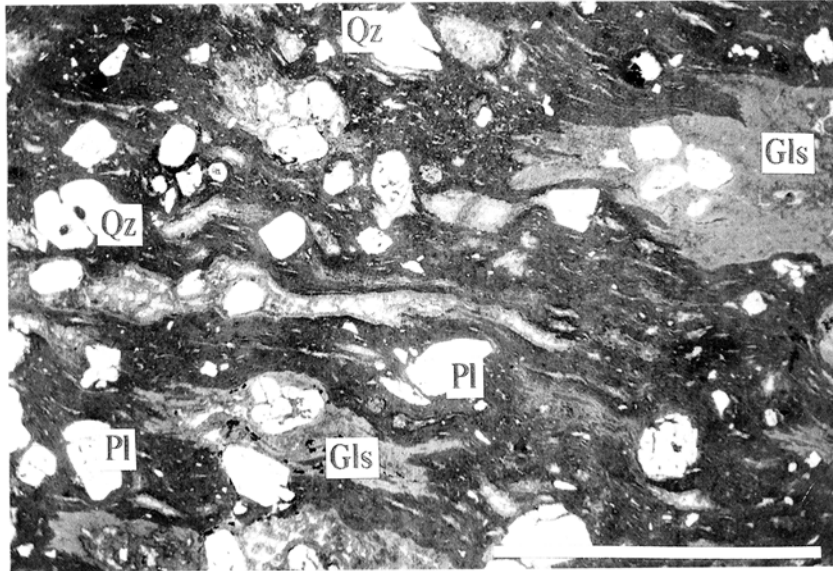
荒川上流沿いのルート (第 7 図) では，本層は基底部に厚さ 10 数 m の礫岩，砂岩，シルト岩層を挟有し，その上位は厚い酸性火砕岩からなる。基底部の礫岩及び砂岩は互層をなし，礫岩は淘汰不良で，主にデイサイトの礫を含み，それらの上位を黒色シルト岩が覆っている。白田ほか(1979)はこのシルト岩を萩形層に含めたが，基底部の少し上位の大倉又層にも同様のシルト岩層が挟在するので，大倉又層に含める。本層の下部ないし中部には厚さ数 10m 程度の溶結凝灰岩が挟在し，荒川上流のほかに外日三市川中流にも挟在する。荒川上流のものは淡褐色-灰褐色，デイサイト質，一部安山岩質で，硬く，偏平な軽石片に富むユータキシティック組織を示し，少量の同質-類質岩片を含むことがある。外日三市川中流のものは灰白色で強く変質した溶結凝灰岩が挟まれ，一部で火山豆石を含んでいる。荒川上流の本層中部には凝灰質礫岩が挟在し，弱い層理を持つがスランプ堆積構造を呈し，やや円磨された酸性火山岩や変質安山岩の中-小礫からなり，その基質は凝灰質砂岩からなる。荒川沿いの本層最上部には異質



第7図 大倉又層及び砂子淵層の模式柱状図

な巨礫を含む火山角礫岩が局所的に挟在していて、変質した酸性-中性火山岩礫を主とするが、少量の花崗岩や泥岩の礫も含まれている。

流紋岩-デイサイト溶岩は径1.5km以下の溶岩ドーム状岩体をなし、一部は酸性火砕岩中に貫入している。通常塊状-自破砕状で強く変質した流紋岩-デイサイトで、輝石または角閃石斑晶の仮像を含むが、角館町西長野古米沢では流理が発達した黒雲母流紋岩がある。玄武岩-安山岩の溶岩と火砕岩は外日三市川中流と鍋倉山北方の本層中にわずかに認められ、外日三市川中流のものは暗緑灰色の変質かんらん石玄武岩の溶岩及び火砕岩である。



第8図 大倉又層(?)のデイサイト溶結凝灰岩(Ow)の顕微鏡写真(GSJ R60422)
スケールは5mm. Qz=石英; Pl=斜長石; Gls=火山ガラス

デイサイト溶結凝灰岩 (KR92212/GSJ R60422; 第8図)

産地・産状：協和町荒川上流牛沢又。つぶれた軽石片が明瞭で、岩片に乏しい。

斑晶：石英・斜長石・鉄鉱

石英は径1.5mm以下、融食形ないしやや円磨された自形を呈し、一部破片状である。斜長石は径2mm以下、灰曹長石であり、やや円磨された自形ないし破片状を呈する。鉄鉱は径0.2mm以下、少量である。

基質：火山ガラス・軽石

明瞭なユータキシティック組織を示す。軽石はやや脱ガラス化している。

黒雲母流紋岩 (KR92104/GSJ R60423)

産地・産状：角館町西長野古米沢、溶岩ドーム、紫褐色を呈し、流理が発達。

斑晶：石英・斜長石・黒雲母・鉄鉱

石英は径1.5mm以下の他形ないし融食形で、一部破片状である。斜長石は径1.5mm以下、変質強く曹長石及び沸石などに置換されている。黒雲母は径0.2mm以下、少量で自形を呈さない、鉄鉱は径0.5mm以下である。

石基：斜長石・黒雲母・アパタイト・鉄鉱・火山ガラス

黒雲母は少量、石英細脈多く、微細なハイアロピリティック組織を示す。

化石及び年代 本図幅地域内からはわずかな炭化木を認めたのみで、化石は未発見である。模式地付近の大倉又層からは台島型植物群の化石を産する(Huzioka, 1963)。放射年代値は、協和町荒川上流の本層上部の軽石凝灰岩(GSJ R60433)から 17.4 ± 1.4 Maのフィッション・トラック放射年代値を得た(第1表)。試料はやや変質し、再加熱された可能性もあるが、この年代値は推測された大倉又層の層序学的時代とはほぼ符合し、太平山図幅地域内の本層デイサイトの全岩K-Ar放射年代値 (15.5 ± 0.8 Ma: 木村, 1986)にも近く、大倉又層の形成年代を示すと考える。

第1表 大倉又層酸性火砕岩のフィッシュン・トラック放射年代

試料番号	測定法	岩石	年代値 (Ma)	自発核分裂飛跡 $\Sigma N_s \rho_s$ (個)($10^5/cm^2$)	誘導核分裂飛跡 $\Sigma N_i \rho_i$ (個)($10^6/cm^2$)	$P(\chi^2)$ (%)	熱中性子フルエンス $\Sigma N \phi$ (個)($10^4/cm^2$)	結晶数 (個)	ウラン 濃度 (ppm)
KW72 (GSJ R60433)	ED2	dacite pumice tuff	17.4 ± 1.4	298 8.02	469 1.26	26	1136 7.38	30	140
KR92212 (GSJ R60433)	ED2	dacite welded tuff	8.4 ± 0.8	149 4.11	493 1.36	85	1150 7.47	30	150

測定者：(株)京都フィッシュン・トラック 権原 徹，原子炉：立教大学原子炉 TRIGA MARK II，熱中性子線量測定用標準ガラス：NBS SRM612

$\xi_{ED2} = 372 \pm 5$, ^{238}U の全壊変定数： $\lambda_D = 1.480 \times 10^{-10}/\text{yr}$

年代値 $T = \frac{1}{\lambda_D} \ln \left[1 + \lambda_D \cdot \xi \cdot \frac{\rho_s}{\rho_i} \cdot \rho_d \right]$

エッチング条件：KOH：NaOH=1：1(mol)etchant, 225°C, 35hours

一方、荒川上流牛沢又において、上記の大倉又層の一部とみなされた溶結凝灰岩 (GSJ R60422) より $8.4 \pm 0.8\text{Ma}$ のフィッシュン・トラック放射年代値を得た (第1表)。この年代値は、後述の大倉又層を貫く花崗閃緑斑岩のフィッシュン・トラック放射年代値 ($15.2 \pm 0.9\text{Ma}$ ：通商産業省資源エネルギー庁, 1986) より若い。本溶結凝灰岩は、長さ 1km 程度の北東-南西方向にやや伸びた分布をなして、北西縁は鍋倉山東方の正断層によって切られている。野外ではこの他に周囲の地層との接触部は確認できなかったが、一応、大倉又層中に挟在していると考えた。また、井上(1960)及び白田ほか(1979)も、この溶結凝灰岩を桂淵層(大倉又層下部相当)に含めている。しかし、年代測定を行った(株)京都フィッシュン・トラックの壇原 徹氏のコメントによると、試料の溶結凝灰岩は純度の高い自形ジルコンを豊富に含み、外来粒子混入が少なく、良好な年代試料であり、再加熱歴も認められないとしている。従って、現時点では年代値以外に後期中新世である証拠が得られていないので、一応大倉又層の一部としておくが、本溶結凝灰岩は未知の後期中新世火山噴出物である可能性がある。

III. 3 砂子淵層 (Sm, Sb, St, Sd, Sa)

命名 井上ほか(1956)、本報告における砂子淵層は白田ほか(1979)の塩手沢層上部、砂子淵層及び鵜養^{うしやう}層を合わせたものに相当する。また、太平山地域における大沢ほか(1981)の庄内凝灰岩部層を除いた砂子淵層に相当する。

模式地 秋田県河辺郡河辺町砂子淵 (太平山図幅地域)

分布及び層厚 本図幅地域北東部の協和町宮田又沢川上流から稲沢、諏訪山周辺を経て南東部の西仙北町杉沢付近に至る地域に広く分布している。層厚は荒川沿いで約 400m、心像川沿いで^{こころやり}下限不明だが、500m 以上である。

層位関係 大倉又層を整合に覆う。

岩相 砂子淵層は岩相によって大きく泥岩及びシルト岩、玄武岩、酸性火砕岩、諏訪山デイサイトに区分される。

1) 泥岩及びシルト岩 (Sm)

泥岩及びシルト岩は沓沢ほか(1966)及び大沢ほか(1981)の鶴養泥岩部層に相当する。酸性火砕岩と指交して、本図幅地域北東部の宮田又沢川上流から稲沢にかけて分布し、主として暗灰色泥岩及びシルト岩からなり、凝灰質砂岩を挟む。また、頻繁に酸性凝灰岩を挟み、しばしば互層をなす。泥岩及びシルト岩は暗灰色、やや硬質、一部灰色を呈し、通常20-40cm単位の層理が発達し、一部で生物擾乱が認められる。シルト岩は細粒の軽石片を含み、白っぽい。凝灰質砂岩は淡緑色で一部軽石片を含むことがある。泥岩部層は荒川中流では変質鉱化作用を受け、硬くなり、石英などの無数の脈に貫かれている。また、宮田又沢川沿いの砂子淵層上部では泥岩及びシルト岩はやや硬質となり、板状層理が発達し、女川層の硬質泥岩へと岩相が漸移している。

2) 玄武岩 (Sb)

玄武岩は白田ほか(1979)の砂子淵層、及び大沢ほか(1981)の砂子淵層主部に相当し、酸性火砕岩と指交関係にあって稲沢周辺、鬼頭、添ノ又及び西長野南方などに分布する。玄武岩は酸性火砕岩と整合密接に重なりあい、ほとんど同時代の火山噴出物であることを示している。玄武岩は主としてかんらん石玄武岩及びかんらん石普通輝石玄武岩の溶岩及び火砕岩からなる。玄武岩溶岩は協和町水沢、西仙北町添ノ又、仏沢に分布し、通常厚さ数-10数mの塊状溶岩をなし、暗灰色-暗緑色を呈する。溶岩内部は塊状、均質、硬質で、周辺部は気泡が多く、水冷破碎されていて、西仙北町鬼頭などでは枕状溶岩も認められた。玄武岩火砕岩は本部層の主体を占め、溶岩と同質の凝灰角礫岩及び火山礫凝灰岩からなり、通常暗緑色、一部酸化されて暗赤褐色を呈し、細粒のものは層理が観察される。よく発泡し、一部スコリアや火山弾が認められる(白田ほか、1979)が、協和町稲沢南東などでは発泡した枕状の岩片を含み、他の地域でも水冷破碎された岩片に富む火山角礫岩及び凝灰角礫岩を主とする。気泡は炭酸塩鉱物、緑泥石などに充填されていることが多い。また、同質の玄武岩岩脈が玄武岩火砕岩や諏訪山デイサイトを貫き(第9図)、幅1m程度であって、東北東-西南西方向に貫入していることが多い。

かんらん石普通輝石玄武岩 (KR92013/GSJ R60424)

産地・産状：西仙北町心像添ノ又、塊状溶岩

斑晶：斜長石・かんらん石・普通輝石

斜長石は長径0.3-1mm、曹灰長石、未変質である。かんらん石は径0.3-0.6mm、完全に緑泥石や炭酸塩鉱物に変質している。普通輝石は0.3-0.8mm、一部セクターゾーニングを示し、未変質である。

石基：斜長石・単斜輝石・火山ガラス・鉄鉱

火山ガラスは緑泥石や粘土鉱物に変質している。少量の気泡があり、緑泥石や沸石で充填されている。インターサータル組織を示す。

かんらん石普通輝石玄武岩 (KR92023/GSJ R60425；第10図)

産地・産状：西仙北町心像市道、火砕岩中の小岩脈

斑晶：斜長石・かんらん石・普通輝石

斜長石は長径0.3-1.5mm、曹灰長石-亜灰長石、未変質である。かんらん石は径0.4-2mm、完全に緑泥石、一部炭酸塩鉱物に変質している。普通輝石は0.3-0.5mm、一部セクターゾーニング



第9図 諏訪山デイサイトの溶岩ドームを貫く玄武岩の枝分れした岩脈 (協和町諏訪山山頂西方1km)



第10図 砂子湖層のかんらん石普通輝石玄武岩の顕微鏡写真(GSJ R60425)
スケールは1mm. Pl=斜長石; Au=普通輝石

を示し、新鮮である。

石基：斜長石・単斜輝石・火山ガラス・鉄鉱

単斜輝石はしばしばセクターゾーニングを示し、火山ガラスは褐色、一部かんらん石仮像とみられる緑泥石がある。インターサータル組織を示す。

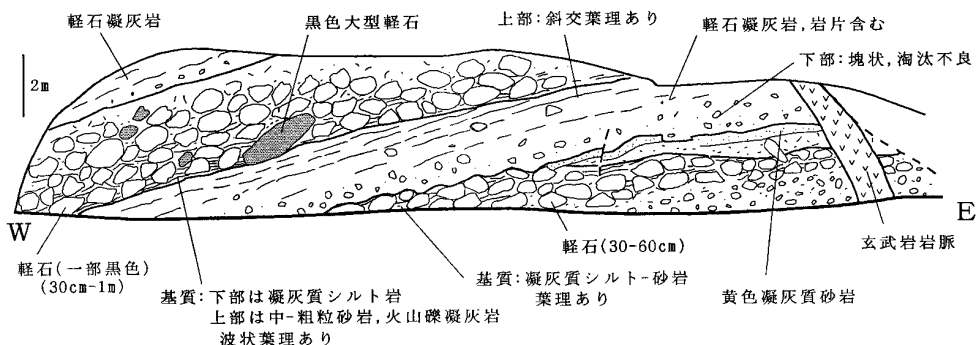
3) 酸性火砕岩 (St)

酸性火砕岩は井上(1960)の杉沢凝灰岩部層と水沢凝灰岩部層を合わせたものに相当する。泥岩及びシルト岩、玄武岩と指交して本図幅地域東部に広く分布し、主として軽石質の酸性火砕岩からなり、安山岩質火砕岩、凝灰質礫岩及び砂岩を挟む。酸性火砕岩はデイサイト-流紋岩質の凝灰角礫岩、火山角礫岩及び凝灰岩(第11図)からなり、淡緑色-灰白色を呈し、軽石に富み、しばしばガラス質の本質岩片を含む。本質岩片は諏訪山デイサイトの岩石と岩相上類似している。西仙北町市道の露頭では不淘汰な軽石を主とし、斜層理を示す火砕流堆積物とみられる軽石凝灰岩層が2-3層観察され、火砕流堆積物に挟まれて、大きな軽石ないし強発泡岩塊とそれらの間を充填する凝灰質砂岩が観察される(第12図)。このような火砕岩の産状は後述の船川層における水底で堆積した酸性火砕岩の産状に似ている。また、西仙北町杉沢では、酸性火砕岩、流紋岩-デイサイト、泥岩、砂岩の径数m以下の雑多な不規則岩片を無秩序に含み、崩壊堆積物または爆発角礫岩とみられる岩相も認められた(第13図)。

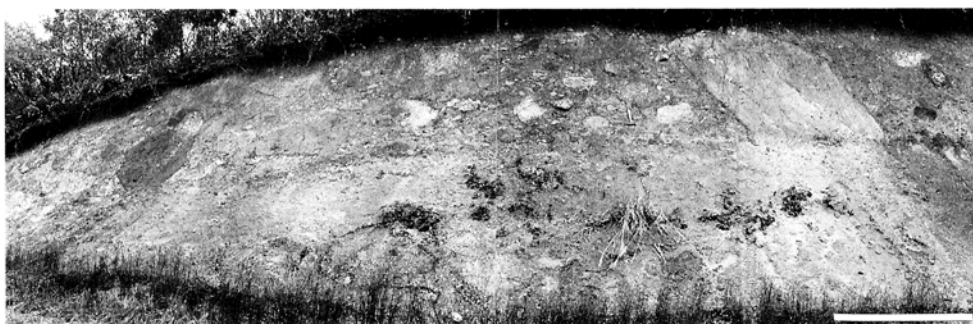
安山岩質火砕岩は主として諏訪山周辺に分布し、ガラス質の安山岩凝灰角礫岩及び凝灰岩からなる。また、荒川鉱山付近の安山岩凝灰岩は緑色に強く変質している。凝灰質礫岩は西仙北町中畑に挟在し、流紋岩-安山岩の不淘汰な巨-中円礫に富み、基質は凝灰質砂岩である。



第11図 砂子濁層酸性火砕岩の不淘汰な軽石岩片からなる軽石凝灰岩(大曲市松倉北東方)



第12図 砂子洶層酸性火砕岩の大型軽石を含む地層と軽石凝灰岩の互層(西仙北町市道)



第13図 砂子洶層の酸性火砕岩に含まれる雑多な凝灰岩岩塊
 右下の白いスケールの長さは3m(西仙北町杉沢)

4) 諏訪山デイサイト (Sd, Sa)

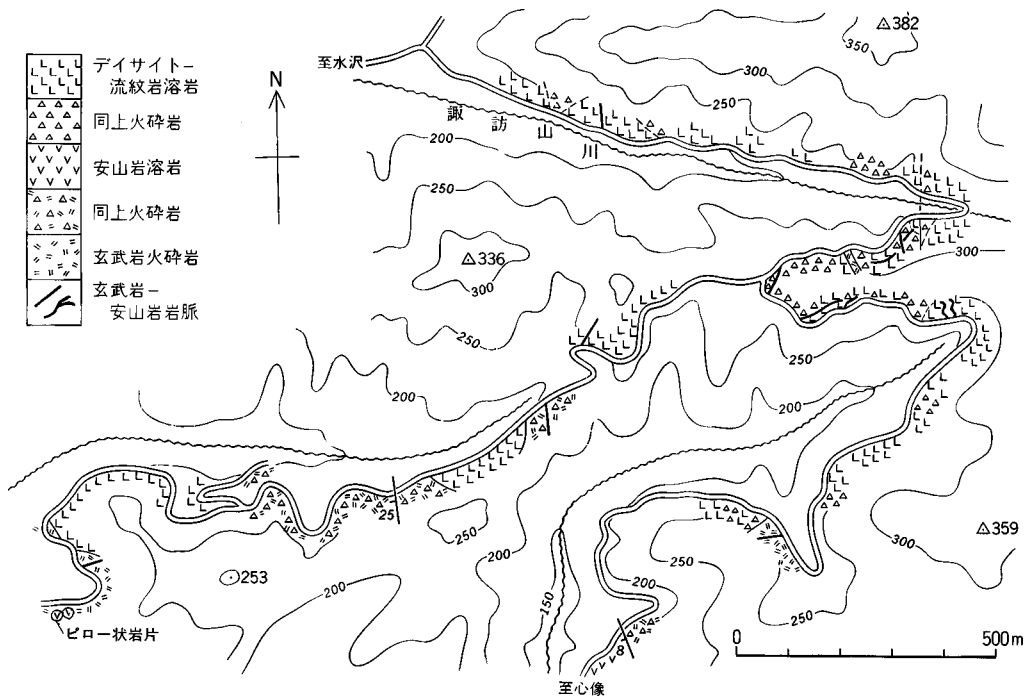
砂子洶層の諏訪山デイサイトは井上(1960)の諏訪山石英安山岩に相当し、本報告では白田ほか(1979)の明光沢岳石英安山岩をも含める。主として斜長石斑状または斑晶に乏しいデイサイトないし流紋岩からなり、少量の安山岩の溶岩及び岩脈を含む。諏訪山デイサイトは酸性火砕岩部層及び玄武岩部層中に噴出または貫入して挟在し、通常溶岩ドーム状岩体をなす。

本デイサイトは諏訪山の山体を構成する東西4km、南北4.5kmの岩体とその周辺と本図幅地域南東部に分布する径1.0km以下の多数の小岩体からなる。諏訪山の岩体も多数の溶岩ドームの集合岩体であって、諏訪山西方の林道では幾つかの溶岩ドーム内部の柱状節理の発達した塊状溶岩(第14図)と周辺部の破碎された溶岩が繰り返している産状が観察される(第15図)。諏訪山岩体の北東部分は他の部分より斑晶が乏しく変質の弱いデイサイトからなり、しばしば普通輝石及び紫蘇輝石斑晶を含むが、ほかの部分は主として斜長石斑状の変質したデイサイトないし流紋岩からなる。

諏訪山岩体以外的小岩体は溶岩ドームまたはドーム状貫入岩体であって、多くは虚空蔵岳や明光沢岳のような突出した小山をなす。また西仙北町杉沢南方などでは岩脈状の岩体もある。これらの小岩体は



第14図 諏訪山デイサイトの紫蘇輝石デイサイト溶岩ドーム内部の柱状節理
(協和町諏訪山山頂西方約1.5km)



第15図 諏訪山山頂西方の新林道沿いにおける砂子濁層のルートマップ

主として斑晶に乏しいガラス質のデイサイト流紋岩からなり、しばしば流理構造が発達し、岩体外縁部が急冷破砕されていたり、真珠岩になっている。小岩体はたいてい苦鉄鉱物に乏しいが、わずかな輝石を含むことがある。

安山岩溶岩は諏訪山山頂南西の林道沿いにおいて、厚さ数m以上で暗灰色細粒ないしガラス質の紫蘇輝石普通輝石安山岩の塊状溶岩が挟在する。また、鍋倉山西側に数カ所の安山岩溶岩と岩脈があるが、これらは著しく変質した斑晶に乏しい輝石安山岩である。

含普通輝石紫蘇輝石デイサイト (KR90003d/GSJ R60426 ; 第16図)

産地・産状：協和町諏訪山山頂西北西1km, 灰色, 緻密な塊状溶岩

斑晶：斜長石・紫蘇輝石・普通輝石・鉄鉱

斜長石は少量, 長径0.3-1.5mm, 中性-曹灰長石に属し, 通常累帯構造を示し, 未変質である。紫蘇輝石は長径0.2-0.5mm, わずかな淡赤色の多色性をもち, 未変質である。普通輝石は少量, 径0.2mm程度, 未変質である。鉄鉱は径0.3mm以下である。

石基：斜長石・石英・鉄鉱

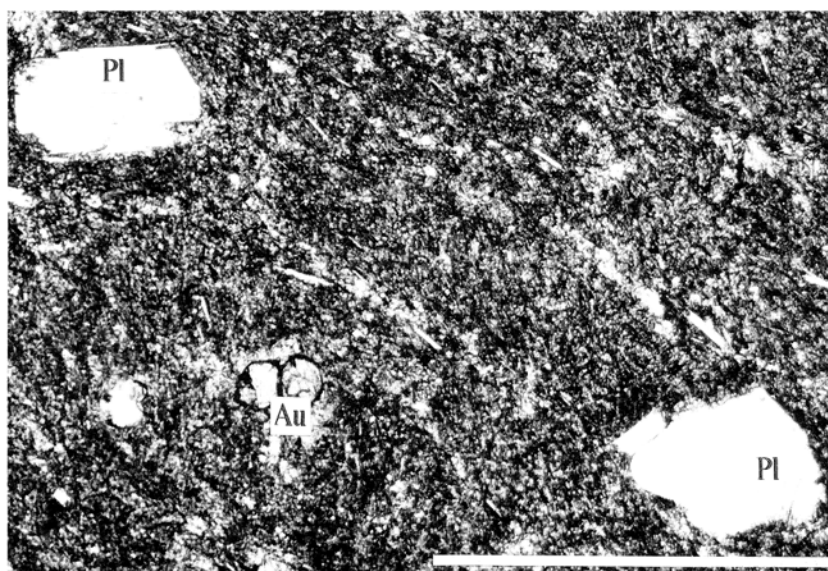
そのほか輝石とみられる微小結晶を含む。ピロタキシティックないしハイアロピリティック組織である。

紫蘇輝石普通輝石安山岩 (KR90076b/GSJ R60427)

産地・産状：協和町諏訪山山頂南西1km, 暗灰色の塊状溶岩

斑晶：斜長石・紫蘇輝石・普通輝石・鉄鉱

斜長石は長径0.3-1.0mmの斑晶と0.2mm程度の微斑晶がある。いずれも中性-曹灰長石に属し, 未変質である。大きい斑晶は通常累帯構造を示す。紫蘇輝石は長径0.2-0.6mm, 未変質である。普通輝石は径0.2-0.5mm, 未変質, 外縁部に反応縁を持つことが多い。鉄鉱は径0.3mm以下である。



第16図 諏訪山デイサイトの含普通輝石紫蘇輝石デイサイト(Sd)の顕微鏡写真(GSJ R60426)
スケールは1mm. Pl=斜長石; Au=普通輝石

石基：斜長石・単斜輝石・鉄鉱

ガラスは淡褐色を呈する，ハイアロピリティック組織である．

化石及び年代 砂子淵層の化石について，角館町細腰から *Cryptopecten yanagawaensis*, *Mizuhopecten* sp., *Placopecten protomollitus* などの西黒沢層の化石に相当する軟体動物化石が報告された（白田ほか，1979；高安ほか，1986）．有孔虫化石について，村田（1972MS）は協和町宮田又沢川沿いの泥岩部層上部から *Globorotalia menardii praemenardii* を報告し，そのほか *Globigerina praebulloides*, *Gna. woodi*, *Globoquadrina altispira altispira* などの中期中新世前半の浮遊性有孔虫化石を検出した．白田ほか（1979）は協和町稲沢付近の泥岩部層からは *Gna. praebulloides*, *Gna. woodi* などの浮遊性有孔虫と *Martinotia communis* (d'Orbigny) などの砂質種主体の底生有孔虫化石を報告した．また，米谷（1978）は太平山図幅地域の河辺町鶴養付近から Blow（1969）の N8-11 の浮遊性有孔虫化石を報告している．

前述の諏訪山岩体北東部から得た岩石資料（GSJ R60426）の全岩 K-Ar 放射年代値は 10.5 ± 0.5 Ma である（第2表）．一方，木村（1986）は諏訪山山頂南西の小又川中流のデイサイトから 12.8 ± 2.8 Ma，及び通商産業省資源エネルギー庁（1986）は諏訪山山頂南方尾根上のデイサイトから 11.9 ± 0.4 Ma の全岩 K-Ar 放射年代値をそれぞれ報告している．諏訪山岩体の北東部の弱変質の輝石デイサイトが他の変質したデイサイトより若い年代を示すことは北東部が他の部分より後に噴出した可能性を示唆するが，野外において両者の時間間隙を示す証拠は得られなかった．以上の化石及び放射年代値からみて，本図幅地域の砂子淵層の時代は中期中新世である．

第2表 諏訪山デイサイト及び米ヶ森デイサイトの全岩 K-Ar 放射年代

試料番号	測定方法	岩石	放射年代値 (Ma)	$^{40}\text{Ar rad}$ ($10^{-5}\text{cm}^3\text{STP/g}$)	$^{40}\text{Ar rad}$ (%)	K (wt%)
KR90003d (GSJ R60426)	全岩	含普通輝石紫蘇輝石 デイサイト (諏訪山デイサイト)	10.4 ± 0.5 (平均)	0.69	56.3	1.69
			10.5 ± 0.5			
			10.2 ± 0.5			
KR90071 (GSJ R60432)	全岩	普通輝石紫蘇輝石 安山岩 (米ヶ森デイサイト)	7.0 ± 0.3 (平均)	0.37	62.5	1.37
			7.0 ± 0.3			
			7.0 ± 0.3			

測定：Teledyne Isotopes社

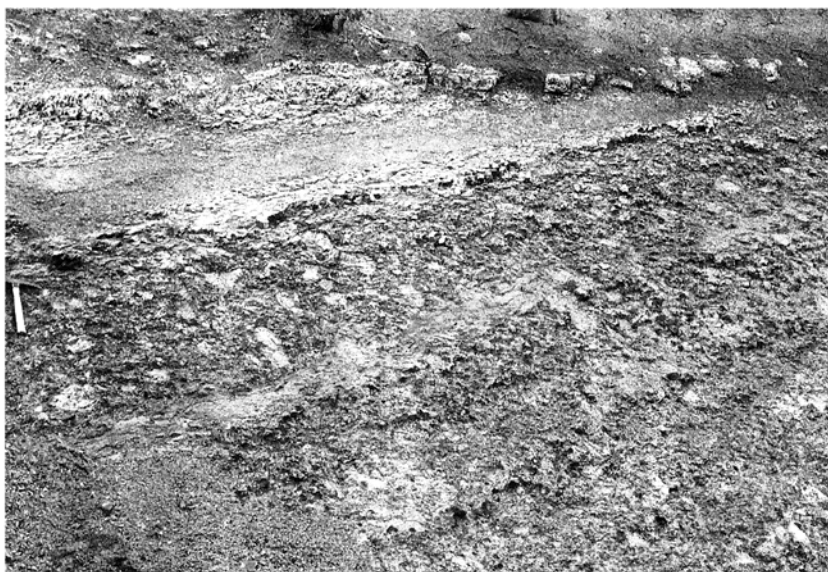
$\lambda_{\beta}=4.962 \times 10^{-10}/\text{yr}$ $\lambda_{e}=0.581 \times 10^{-10}/\text{yr}$ $^{40}\text{K}/\text{K}=1.167 \times 10^{-4} \text{atom}$

III. 4 女川層 (Om, Ot)

命名 古くは大橋良一が1918年に未公表報告の中で女川珪質頁岩層と呼び，外山（1925）も同様に呼び，大橋（1930）が女川珪質頁岩と呼んだ地層を千谷（1930）が女川層と命名した．

模式地 男鹿半島南岸の男鹿市女川の海岸（船川図幅地域）．

分布及び層厚 本図幅地域北部の協和町滝ノ沢沿いから西仙北町心像を経て南東部の大曲市松倉付近に



第17図 砂子溜層の酸性火砕岩を整合に覆う女川層の硬質泥岩層
ハンマーより上位が硬質泥岩層（西仙北町虚空蔵岳西方）

至る細長い領域に分布する。層厚は滝ノ沢で310m，荒川沿いで290m，心像で180m，松倉付近で100mと，南方ほど薄くなっている。

層位関係 下位の砂子溜層を整合に覆う。本図幅地域北部の砂子溜層泥岩部層とは整合一連で，砂子溜層の暗灰色泥岩が次第に女川層硬質泥岩へと岩相上漸移している。このためこれまでの研究報告では，各報告によってその境界の層準が異なっている。白田ほか(1979)，多田ほか(1986)及び伊藤(1985MS)は協和町滝ノ沢及び宮田又沢川沿いにおいて，女川層下部の10-20cm単位の細かい板状層理を示す珪質泥岩をもって女川層の下限とした。本報告においてもこの珪質泥岩を認めたので，一応その下限を境界とした。しかし，井上(1960)及び池辺ほか(1956MS)は宮田又沢川本流沿いで海緑石を含む砂岩及び泥岩層を見だし，この層準をもって女川層の下限とした。この境界は本報告の境界より50-100m下位の層準にあたる(第7図)。また，沓沢ほか(1966)及び大沢ほか(1981)はさらに下位の太平山図幅地域内の宮田又沢川上流に境界を設けた。

本図幅地域中部以南の露頭では砂子溜層の酸性火砕岩や玄武岩部層に対しても整合的で，削剥面など観察されないが(第17図)，南東部に行くにつれて本層下部を欠き，より上位の泥岩が直接砂子溜層酸性火砕岩を覆うようになり，アバット状に覆っているらしい(井上，1960；Kano，1979)。

岩相 女川層は板状の層理の発達した硬質泥岩，暗灰色泥岩及びシルト岩からなり，珪藻泥岩及び酸性凝灰岩を挟んでいる。通常，本層の下部で硬質泥岩が卓越し，上部で暗灰色泥岩及びシルト岩が多くなり，いわゆる硬軟互層をなす傾向がある。しかし，滝ノ沢付近では本層の上部と下部とに硬質泥岩が発達し，中部の暗灰色泥岩層を挟んでいて(伊藤，1985MS)，南東部では硬質泥岩が卓越している。硬質泥岩は厚さ10-20cm単位の規則的な層理が発達し，単層の間には薄い泥岩や酸性凝灰岩などを挟む。砂子溜層の泥岩と比べるとひとつの単層の厚さが薄くなる(白田ほか，1979)。硬質泥岩は灰色，風化

すると灰白色を呈し、珪質、緻密で硬く、鋭利な破片に割れやすく、割れ口はときに貝殻状断口を示す。ところによって数10cm-数mの球状ないしレンズ状のコンクリーションを含んでいて、一層準に並んでいることもある。暗灰色泥岩及びシルト岩は硬質泥岩に比べて層理が弱く、一部は塊状である。珪藻質泥岩は灰色-灰白色、厚さ1m以下で、軟らかく、軽くて、一部は水に浮くことがあり、吸湿性がある、酸性凝灰岩は灰白色の軽石凝灰岩及び凝灰岩からなり、厚さ数m以下で、西仙北町心像南方では泥岩と互層をなす。しばしば正級化または逆-正級化層理を示す。

化石及び年代 女川層は *Sagarites chitanii* Makiyama を産するが、大型化石に乏しい。通常、有孔虫化石にも乏しいが、滝ノ沢の本層中部の泥岩から第3表の有孔虫化石が検出された(伊藤, 1985MS)。白田ほか(1979)は *Martinottiella communis* などの砂質殻の底生有孔虫化石を報告している。放散虫化石は滝ノ沢沿いで *Lychnocanoma nipponica magnacornuta* など第4表に示した化石が報告された(伊藤, 1985MS)。珪藻化石は伊藤(1985MS)が女川層中部の暗灰色泥岩から Akiba(1986)による *Tharassiosira yabei* 帯(第5表)の化石を報告し(第6表)、本調査でも本図幅地域南東部の珪藻質泥岩から *T. yabei* 帯に属する化石を得た(第7表)。これらの放散虫及び珪藻化石からみて、女川層の時代は中期中新世後期と推定される。

III. 5 貫入岩 (Gp, Do)

刈和野図幅地域北東部には大倉又層及び砂子淵層を貫く花崗閃緑斑岩及びドレライトがあつて、長径2km以下の貫入岩体を形成している。なお、女川層を貫く流紋岩-デイサイト及び安山岩の小岩体は後に述べる船川層の米ヶ森デイサイトの一部とみなした。

1) 花崗閃緑斑岩 (Gp)

花崗閃緑斑岩は本図幅地域北東部の鍋倉山から荒川上流の牛沢又にかけて分布し、北西-南東に伸びた長径2kmの岩体をなしている。本岩体は外線部が細粒、灰白-淡褐色を呈し、流理などはみられない。岩体内部は塊状、灰白色で径2mm以下の斜長石斑晶を含み、そのほか黒雲母などの有色鉱物斑晶が見られ、黒い小斑点として目につく、やや変質しているが、異質な捕獲岩等は認められない。本花崗閃緑斑岩は鏡下ではしばしば微細なグラフィック組織を呈し、有色鉱物の変質していることが多い。

黒雲母花崗閃緑斑岩 (KW60/GSJ R60428)

産地・産状：協和町荒川上流鍋倉山南東荒川沿い

斑晶：石英・長石・黒雲母・鉄鉱

斜長石は長径0.4-2mm 灰曹長石-中性長石、半自形、一部汚濁した粘土鉱物に変質している。

石英は径0.3-1mmの他形結晶である。黒雲母は0.3-0.5mm、未変質結晶は赤褐色を呈するが、やや変質して脱色しているものが多い。他に角閃石仮像とみられる長径0.5-2mmの緑泥石が含まれている。鉄鉱は径0.3mm程度、少量である。

石基：石英・斜長石・アルカリ長石・黒雲母・鉄鉱

各鉱物は径0.1-0.2mmで、アルカリ長石と石英は微細なグラフィック組織を呈している。

第3表 協和町滝ノ沢北東の女川層中部暗灰色泥岩から産出した有孔虫化石
(伊藤, 1985MS)

Sample 0905004III (滝ノ沢)

BENTHIC FORAMNIFERA	
<i>Cyclamina</i> sp.	1
<i>Triloculina</i> sp.	1
<i>Lagena</i> sp.	3
<i>Fissurina</i> sp.	4
<i>Glandulina laevigata</i> d'Orbigny	2
<hr/>	
<i>Lenticulina lucida</i> (Cushman)	2
<i>Hopkinsina shinboi</i> Matsunaga	27
<i>Praeglobbulimina pupoides</i> (d'Orbigny)	59
<i>Bolivina</i> cf. <i>pacifica</i> Cushman & McCulloch	2
<i>Cassidulina</i> cf. <i>yabei</i> Asano & Nakamura	57
<hr/>	
<i>Cassidulinoides</i> sp.	6
<i>Sphaeroidina bulloides</i> d'Orbigny	3
<i>Cibicides aknerianus</i> (d'Orbigny)	3
<i>C.</i> <i>pseudoungerianus</i> (Cushman)	2
<i>Valvulineria sadonica</i> Asano (?)	2
<hr/>	
<i>V.</i> <i>glabya</i> Cushman	1
<i>Buccella</i> sp.	2
<i>Rosalina</i> sp.	2
<i>Epistominella pulchella</i> Husezima & Maruhashi	7
<i>E.</i> sp.	1
<hr/>	
<i>E.</i> sp. aff. <i>E. bradyana</i>	1
<i>Anormalina glabrata</i> Cushman	25
<i>Melonis pompilioides</i> (Fichtel & Moll)	8
<i>M.</i> <i>nicobarense</i> (Cushman)	1
<i>Pullenia elegans</i> Cushman & Todd	40
<hr/>	
<i>Nonionellina</i> cf. <i>labradorica</i> (Dawson)	9
<i>Pseudononion grateloupi</i> (d'Orbigny)	26
<hr/>	
total	297
<hr/>	
PLANKTONIC FORAMINIFERA	
<i>Globigerina bulloides</i> d'Orbigny	1
<i>G.</i> spp.	3

鑑定 的場保望

第4表 協和町滝ノ沢北東の女川層中部暗灰色泥岩から産出した放射虫化石
(伊藤, 1985MS)

Sample No. 0717006' (滝ノ沢)

<i>Artostrobiidae</i>	2
<i>Botryostobus bramlettei</i> (Campbell and Clark)	1
<i>Calocycletta virginis</i> Haeckel	1
<i>Carpocaniidae</i>	1
<i>Cenoshaera</i> spp.	1
<i>Cyrtocapsella japonica</i> (Nakaseko)	14
<i>Didymocyrtis</i> sp. C of Sakai	1
<i>Didymocyrtis</i> sp.	1
<i>Eucyrtidium calvertense</i> Martin	3
<i>Eucyrtidium cienkowskii</i> Haeckel group	5
<i>Lamprocyrtis hannai</i> (Campbell and Clark)	4
<i>Lychnocanoma nipponica magnacornuta</i> Sakai	4
<i>Ommatartus</i> sp. D of Sakai	7
<i>Stichocorys delmontensis</i> (Campbell and Clark)	12
total	57

鑑定 相田吉昭

第5表 東北日本第三系-第四系の浮遊性有孔虫及び珪藻の化石帯
 NPDはAkiba(1986)による北太平洋珪藻化石帯区分
 (天然ガス鉱業界・大陸棚石油開発協会, 1992の表VI C-1を一部抜粋)

AGE	PLS.	PLIOCENE EARLY, LATE	LATE	MIOCENE MIDDLE	EARLY	PLANKTONIC FORAMINIFERA		DIATOMS	
						(Ma)	Blow, 1969	Japan sea side	Donahue(1970), Koizumi(1975,1985) Akiba(1983,1986) Maruyama(1984)
0	N.23	2	8	12	18	0	Japan sea side	Donahue(1970), Koizumi(1975,1985) Akiba(1983,1986) Maruyama(1984)	N P D
	N.22								
	N.21	4	8	12	18	0	Japan sea side	Donahue(1970), Koizumi(1975,1985) Akiba(1983,1986) Maruyama(1984)	N P D
	N.20								
	N.19	6	8	12	18	0	Japan sea side	Donahue(1970), Koizumi(1975,1985) Akiba(1983,1986) Maruyama(1984)	N P D
	N.18								
	N.17	8	8	12	18	0	Japan sea side	Donahue(1970), Koizumi(1975,1985) Akiba(1983,1986) Maruyama(1984)	N P D
	N.16								
	N.15	10	8	12	18	0	Japan sea side	Donahue(1970), Koizumi(1975,1985) Akiba(1983,1986) Maruyama(1984)	N P D
	N.14								
	N.13	12	8	12	18	0	Japan sea side	Donahue(1970), Koizumi(1975,1985) Akiba(1983,1986) Maruyama(1984)	N P D
	N.12								
	N.11	14	8	12	18	0	Japan sea side	Donahue(1970), Koizumi(1975,1985) Akiba(1983,1986) Maruyama(1984)	N P D
	N.10								
	N.9	16	8	12	18	0	Japan sea side	Donahue(1970), Koizumi(1975,1985) Akiba(1983,1986) Maruyama(1984)	N P D
	N.8								
	N.7	18	8	12	18	0	Japan sea side	Donahue(1970), Koizumi(1975,1985) Akiba(1983,1986) Maruyama(1984)	N P D
	N.6								
	N.5								

第6表 協和町滝ノ沢の女川層及び半台の船川層から産出した珪藻化石 (伊藤, 1985MS)

Route	滝ノ沢						淀川
Formation	女川層	船川層					船川層
Diatom zone	T. yabei Zone			D. d. Z.		D. k. Z.	
Diatom	Sample	0717 006	1100 302 B	1100 303	0120 116	0120 114	0120 115
<i>Actiocyclus ellipticus</i> Grunow			1		1		
A. <i>ingens</i> Rattray	9		1	2		5	1
<i>Actinoptychus undulatus</i> (Bailey) Ralfs	8		3	1	4	3	4
<i>Cocconeis costata</i> Gregory	2						
<i>Coscinodiscus argus</i>	1						
C. <i>endoi</i> Kanaya					1		2
C. <i>marginatus</i> Ehrenberg	11		1	2	2	4	
C. <i>nodulifer</i> Schmidt			1				
C. <i>obscurus</i> Schmidt						1	
C. <i>radiatus</i> Ehrenberg			1			1	
C. <i>stelleris</i> Roper	1				1		
C. <i>temperis</i> Brun	1						1
C. <i>vetustissimus</i> Pantocsek			2	3			1
<i>Denticulopsis dimorpha</i> (Schrader) Simonsen					6	7	
D. <i>hustedtii</i> (Simonsen and Kanaya) Simonsen	4	37	60	38	6	6	12
D. <i>katayamae</i> Maruyama						1	6
D. <i>lauta</i> (Bailey) Simonsen					2		
"D. <i>lauta</i> "					1	3	
<i>Diploneis smithii</i> (Brebisson) Cleve	1						
<i>Hemidiscus cuneiformis</i> Wallich			1				
<i>Melosira sulcata</i> (Ehrenberg) Kutzing	75	4			7	20	4
<i>Rhaphoneis amphiceris</i> Ehrenberg						1	
<i>Rhizosolenia barboi</i> (Brun) Tempere and Peragallo	4	1				1	
R. <i>miocenica</i> Schrader				1			
R. spp.	2	1					
<i>Rouxia californica</i> Peragallo				1			1
R. <i>yabei</i> Hanna	2						
<i>Stephanogonia hanzawae</i> Kanaya					1		
<i>Synedra jouseana</i> Sheshukova-Poretzakaya	1	16	5	3	6	4	
<i>Talassionema hirosakiensis</i> (Kanaya) Schrader	2	2		1	1	1	1
T. <i>nitzschioides</i> Grunow	78	125	122	129	138	153	
T. <i>robusta</i> Schrader							2
T. <i>schraderi</i> Akida							1
<i>Thalassiosira leptopus</i> (Grunow) Hasle and Fyxe				1			
T. <i>yabei</i> Kanaya				1			
T. spp.				1		1	5
<i>Thalassiothrix longissima</i> Cleve and Grunow		1		2	1	2	
<i>Triceratium condecorum</i> Ehrenberg				1			
TOTAL	202	198	200	200	200	200	200

D. d. Z. : D. dimorpha Zone, D. k. Z. : D. katayamae Zone

本花崗閃緑斑岩について、通商産業省資源エネルギー庁(1986)は 15.2 ± 0.9 Maのフィッシュオントラック年代を報告した。この年代は本花崗閃緑斑岩が大倉又層の堆積直後に貫入したことを示唆するが、周辺の大倉又層酸性火砕岩の変質によって生じた絹雲母の年代 (8.1 ± 0.1 Ma) より古く、太平洋周辺の第三紀花崗岩類の代表的な貫入岩体である仁別花崗岩類 (6.0Ma 及び 7.2Ma ; 通商産業省資源エネルギー庁, 1986) と比べても、古い年代を示す。

2) ドレライト (Do)

ドレライトは本図幅地域北東部の奥山川中流、鍋倉山南方及び荒川鉦山付近に分布し、砂子淵層下部に貫入してラコリスないし岩床をなしている。本ドレライトはかんらん石普通輝石ドレライトからなり、やや変質していて、暗灰色ないし暗緑色、塊状、硬質である。

かんらん石普通輝石ドレライト (KR81002/GSJ R60429)

産地・産状：協和町奥山川中流の奥山溜池北方、転石

主成分鉱物：斜長石・かんらん石・普通輝石・鉄鉱

斜長石は長径0.2-0.5mm、自形、長柱状、曹灰長石に属し、ほぼ未変質である。かんらん石は径0.5-1.0mm、自形、すべて緑泥石や炭酸塩鉱物に変質している。普通輝石は径0.5-1.5mm、全く他形で、しばしば斜長石を取り込んでいて、ほとんど変質していない。鉄鉱は径0.2mm以下、一部針状である。少量の火山ガラスは緑泥石などに変質している。オフィティック-インターサータル組織を呈する。

副成分鉱物：スピネル、アバタイト

スピネルはかんらん石の中に含まれる。

III. 6 船川層 (Fm, Ft, Fd, Fa)

命名 男鹿半島において外山(1925)が船川黒色頁岩層と呼んだ地層を千谷(1930)が改めて船川層と命名した。本図幅地域における船川層については、井上(1960)が船川層主部と、女川層と船川層の移行帯に相当する生内^{おさない}部層とに2分した。白田ほか(1979)は船川層を主部の他、火山岩を米ヶ森石英安山岩部層と命名し、凝灰岩類を生内凝灰岩部層と再定義した。本報告では、船川層を岩相によって泥岩及びシルト岩、酸性火砕岩及び米ヶ森デイサイトに区分し、これらはそれぞれ白田ほか(1979)の主部、生内凝灰岩部層及び米ヶ森石英安山岩部層に相当する。

模式地 男鹿半島南岸の男鹿市船川 (船川図幅地域)。

分布及び層厚 協和町芋台から神岡町関口及び南外村春木沢にかけて、本図幅地域ほぼ中央を南北に連続して広く分布している。また、本図幅地域西部の地下にも広く伏在することが、多数の石油試掘井資料から明らかになっている (石油資源開発株式会社社内報告, 白田ほか, 1979)。層厚は、北部では薄い (約270m) が、図幅中央部で急速に厚くなり、西仙北町半道寺付近での層厚は、約650mで、本図幅地域南部では750mである。また、西部の地下では1000m以上に達するらしい (天然ガス協会大陸棚石油開発協会, 1992)。

層位関係 下位の女川層を整合に被覆する。

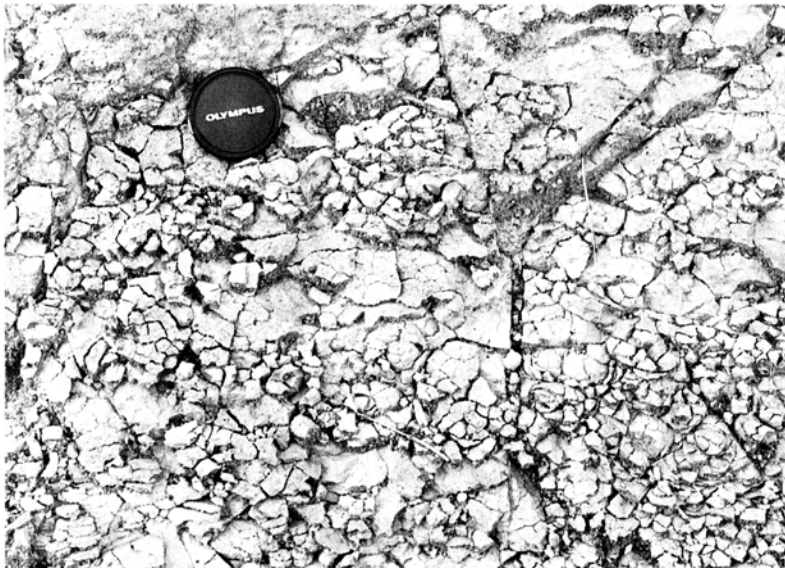
岩相 本層は、岩相によって泥岩及びシルト岩、酸性火砕岩、米ヶ森デイサイトに分けられる。

1) 泥岩及びシルト岩 (Fm)

本図幅地域内の泥岩及びシルト岩は、主として暗灰色泥岩、暗灰色シルト岩、珪藻質シルト岩からなり、極細粒-細粒砂岩を挟む。暗灰色泥岩及び暗灰色シルト岩は、本図幅地域中央部では下部に多く、また本図幅地域南東部では広く分布している。更に、断面図に示したように、西部の地下にも酸性火砕岩を覆って厚さ500mもの泥岩・シルト岩層が挟在するが、これが中央部では欠けている。暗灰色泥岩及び暗灰色シルト岩は塊状で、風化により細片化する(第18図)。風化すると、露頭表面に淡黄褐色の粉末状生成物が認められることがある。珪藻質シルト岩は粗い成層構造を示すこともあるがおおむね塊状で、風化すると暗灰色シルト岩よりやや大きな片状に割れる(第19図)。乾燥すると非常に軽い。珪藻質シルト岩は、米ヶ森デイサイトの安山岩及びデイサイト岩体との接触部では、しばしば著しく硬質で、女川層の珪質シルト岩様の岩石となる。これは安山岩及びデイサイト岩体の熱により硬化した可能性がある。また、凝灰岩と互層するときも硬質となることがある。極細粒-細粒砂岩は、協和町芋台から下荒川の船川層最上部に広く分布している。一般に暗灰色を呈する。細かい波状葉理様構造が発達し(第20図)、固結度も暗灰色シルト岩、珪藻質シルト岩と比較して弱いなど、岩相的には天徳寺層に類似するが、天徳寺層基底の不整合面より下位にあることから船川層に含めた。

2) 酸性火砕岩 (Ft)

酸性火砕岩は、本図幅地域中央部をほぼ南北ないし北北西-南南東に連続して分布している。全体と



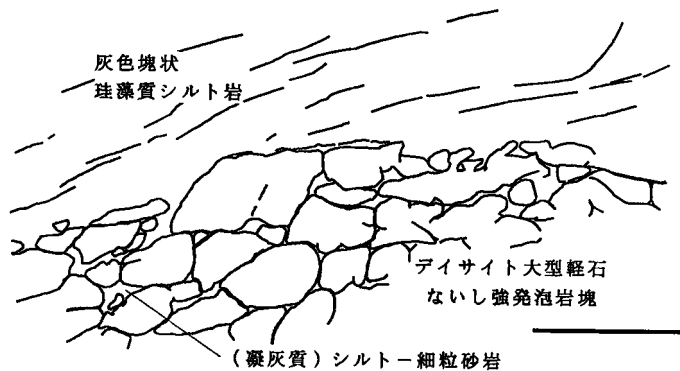
第18図 船川層の小片状に割れる暗灰色シルト岩 (西仙北町方角沢南方)



第19図 船川層の片状に割れる珪藻質シルト岩（協和町芋台淀川右岸）



第20図 船川層上部の細粒-極細粒砂岩にみられる波状葉理様構造（協和町宇津野南方）



第21図 船川層の酸性火砕岩にみられる角閃石デイサイト質の大型軽石ないし強発泡岩塊
霧頭の上半部は塊状シルト岩，下半部が暗灰色に風化した大型軽石ないし強発泡
岩塊とその間隙を充填するシルト岩，スケールの長さは2 m。（西仙北町今泉）

して分布の形態は，本図幅地域中央部の米ヶ森，長者森，畑山周辺で最も厚く，側方に薄くなる。また，本図幅地域南西部の地下にも広く伏在していることが，いくつかの石油試掘井で確かめられている。主として船川層の下-中部に挟まれるが，基底の一部にも挟在し，下位の女川層を直接覆う。

酸性火砕岩はデイサイト質の軽石凝灰岩，凝灰角礫岩，火山礫凝灰岩を主体とし，しばしば凝灰質砂岩を挟む。本部層は米ヶ森デイサイトのデイサイト岩体の周辺では，塊状の凝伏角礫岩が厚く分布する傾向があるが，側方に離れるに従って層厚を減じ，泥岩及びシルト岩と指交し，凝灰角礫岩の量比は減少して，軽石凝灰岩が卓越するようになる。

軽石凝灰岩の一部は水中火砕流堆積物であって，その最下部はときに泥岩岩片を含む凝灰角礫岩からなり，下部は淘汰不良の塊状部で，上部は斜交層理も示す成層部からなる。火砕岩の中には構成粒子が円磨されていたり，円礫を含むものもあって，一部は火砕岩の再堆積物であると考えられる。火山岩礫を最も顕著に含む場合は岩相が礫岩に近く，円礫の多くは長径10-40cm，淘汰不良で，礫種はほとんど

が米ヶ森デイサイト由来のデイサイトないし安山岩である。ただし、通常、円礫と共に亜角-角礫も含まれる。これら再堆積物と考えられる火砕岩は、本酸性火砕岩の上部に多い。凝灰質砂岩は、通常細粒砂程度の構成粒子からなることが多く、軽石片を含む。ところによって細かい波状葉理様構造の発達が著しい。このほか、本層には角閃石デイサイト質の長径1m以上の大型の軽石ないし強く発泡した岩塊が認められる(吉川・土谷, 1993)。これは協和町船岡, 西仙北町西今泉, 土川などに分布し、船川層中の幾つかの層準に散在する場合と多数の軽石ないし強発泡岩塊が集まって層をなす場合とがある(第21図)。また、協和町長者森周辺には、少量の玄武岩質の凝灰角礫岩及び火山礫凝灰岩が挟まれる。さらに、畑山東方の林道沿いの酸性火砕岩は不規則に変形し、径200m程度の船川層最下部シルト岩の岩塊を含んでいて、スランプ堆積物であろうと推定される。

酸性火砕岩は米ヶ森デイサイトの主要な岩体付近で厚く、粗粒な岩相を主体とするが、岩体から遠ざかるにつれて細粒な岩相となり、泥岩及びシルト岩と指交するようになることと、酸性火砕岩を構成する岩片がデイサイト岩体と岩質及び鉱物組成上類似していることからみて、一連の火山活動で形成されたものであろう。また、本酸性火砕岩は海生微化石を含む泥岩及びシルト岩と指交することから、その堆積場は海底であったと推定される。

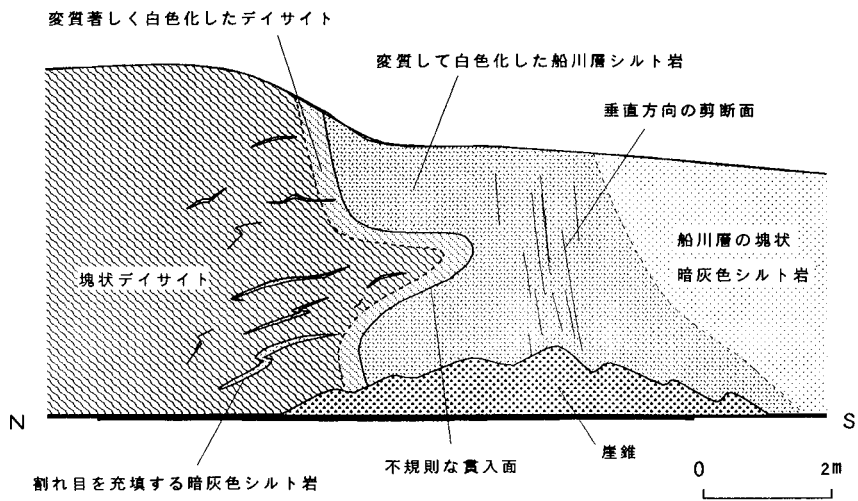
3) 米ヶ森デイサイト (Fd, Fa)

米ヶ森デイサイトは、白田ほか(1979)により命名された米ヶ森石英安山岩部層に相当するが、本報告では石英安山岩の記載用語を用いないので、米ヶ森デイサイトと改称する。

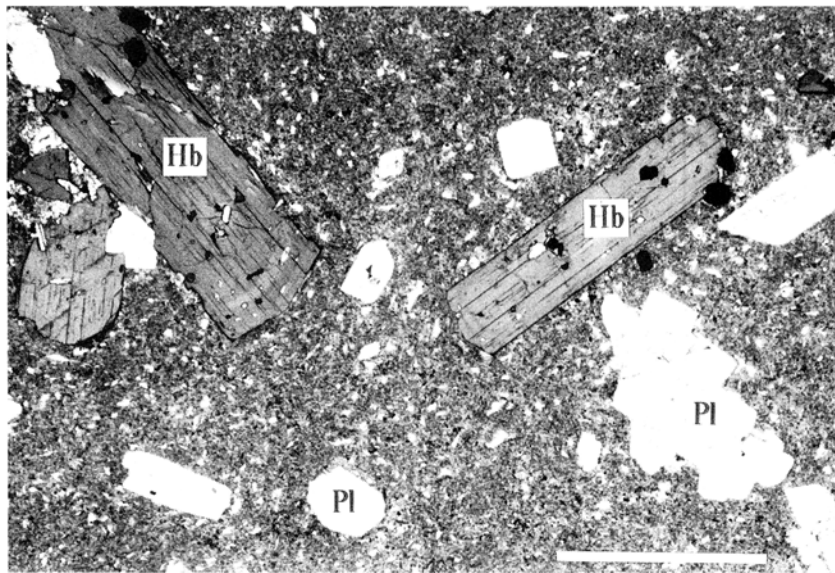
米ヶ森デイサイトは、本図幅地域中央部付近の米ヶ森、長者森、畑山周辺を中心に、径1-2kmの溶岩ドーム及び貫入岩として分布している。多くの溶岩ドームは岩体周辺が自破砕状になり、火砕岩に移化している。貫入岩もドーム状の形態をなすことが多く、長者森南方のデイサイト岩体の貫入面は不規則な形態を呈し(第22図)、シルト岩の一部がデイサイトの割れ目を充填し、周囲の地層が十分固結していない時期に貫入したことを示唆している。貫入岩体は、通常、船川層の泥岩及びシルト岩及び酸性火砕岩を貫いているが、女川・船川両層にわたって貫入した岩体も米ヶ森デイサイトに含めた。さらに、協和町滝ノ沢東方及び西仙北町太田谷地の女川層中の貫入岩体も岩相が類似することから本デイサイトに含めたが、これら女川層のみを貫く岩体が米ヶ森デイサイトより古い可能性は否定できない。なお、太平山図幅との境界に分布する芋台東方の岩体は大沢ほか(1981)では船川層堆積時に形成された岨谷峡安山岩に含められていたが、本報告ではこの岩体も米ヶ森デイサイトに含めた。

本デイサイトは角閃石デイサイト、輝石デイサイト及び輝石安山岩からなり、通常は塊状であるが、岩体の周縁部では流理が認められることがある。これらのデイサイト及び安山岩は、変質が進んでいることが多く、協和町畑山付近、米ヶ森東方では鉱化作用も被っている。

角閃石デイサイトは、本図幅地域北部に分布し、滝ノ沢の岩体が代表的である。紫灰色-淡灰色を呈し、岩体の周縁部ではガラス質で、真珠岩組織を示すことも多い。輝石デイサイトは模式地の米ヶ森をはじめ、主要な岩体を構成し、米ヶ森デイサイトの中では最も多くを占める。新鮮なものは暗青灰色-暗灰色を呈するが、変質して淡褐色-淡黄色化したものが多い。しばしば柱状節理または板状節理を示す。輝石安山岩は、芋台東方、長者森、西仙北町大平山の岩体など、径1km以上の岩体とそのほかの



第22図 船川層米ヶ森デイサイトのデイサイトの貫入状況を示す露頭スケッチ
輝石デイサイトが船川層暗灰色シルト岩に貫入している。(協和町落合西方)



第23図 船川層米ヶ森デイサイトの普通角閃石デイサイト(Fd)の顕微鏡写真(GSJ R60430)
スケールは1mm. Pl=斜長石; Hb=普通角閃石

0.5km以下の小岩体がある。大きな岩体は周辺の地層を押し上げて貫入していることがあり、小規模な岩体は水冷破碎溶岩が多い。輝石安山岩は暗褐色または淡灰色-暗灰色を呈し、岩体の周縁部や水冷破碎溶岩はガラス質である。しばしば著しい柱状節理が発達する。なお、長者森の輝石安山岩の貫入岩の一部は基質が粗粒で、ひん岩に近い。このほか、上淀川中野南方の安山岩岩体はやや玄武岩質で一部が粗粒になっていて、明瞭なオフィティック組織を示す変質普通輝石ドレライトを含む。

岩石記載

普通角閃石デイサイト (KW45/GSJ R60430 ; 第23図)

産地・産状：協和町滝ノ沢道路沿い。塊状で、淡紫灰色-淡灰色を呈し、角閃石斑晶が目立つ。

斑晶：斜長石、石英、普通角閃石、鉄鈹

斜長石は長径3.5mm以下、累帯構造が認められる。石英は径0.8mm以下、やや丸みを帯びている。普通角閃石は長径2mm以下、X=淡緑色、Y=淡褐色、Z=緑褐色で、ほぼ新鮮である。鉄鈹は径0.6mm以下。また、斜長石・普通角閃石・鉄鈹の集斑晶が認められる。

石基：ガラス、斜長石、鉄鈹、石英

各結晶の大きさは径0.1mm以下。石基中または集斑晶中にアバタイト、ジルコンを含む。ハイアロピリティック組織を示す。

普通輝石紫蘇輝石デイサイト (KW286/GSJ R60431)

産地・産状：協和町米ヶ森頂上東側の尾根。露頭での産状は塊状、青灰色-灰色で、溶岩ドーム状の岩体。

斑晶：斜長石、紫蘇輝石、普通輝石、鉄鈹

斜長石は長径2mm以下で、中性-曹灰長石に属し、累帯構造の明瞭な結晶はまれである。紫蘇輝石は長径2mm以下、普通輝石は径1.5mm以下で、いずれもやや変質し、粘土鉱物などを生じている。鉄鈹は径0.4mm以下。斜長石・普通輝石・紫蘇輝石・鉄鈹からなる集斑晶が目立つ。

石基：ガラス、斜長石、鉄鈹など

斜長石は径0.2mm以下、副成分鈹物としてアバタイトを含む。その他の結晶はごく微細で、隠微晶質に近い。

紫蘇輝石普通輝石安山岩 (KR90071/GSJ R60432)

産地・産状：協和町峰吉川北方。溶岩ドーム縁辺の火山角礫岩中の巨礫として産する。

斑晶：斜長石、普通輝石、紫蘇輝石、鉄鈹

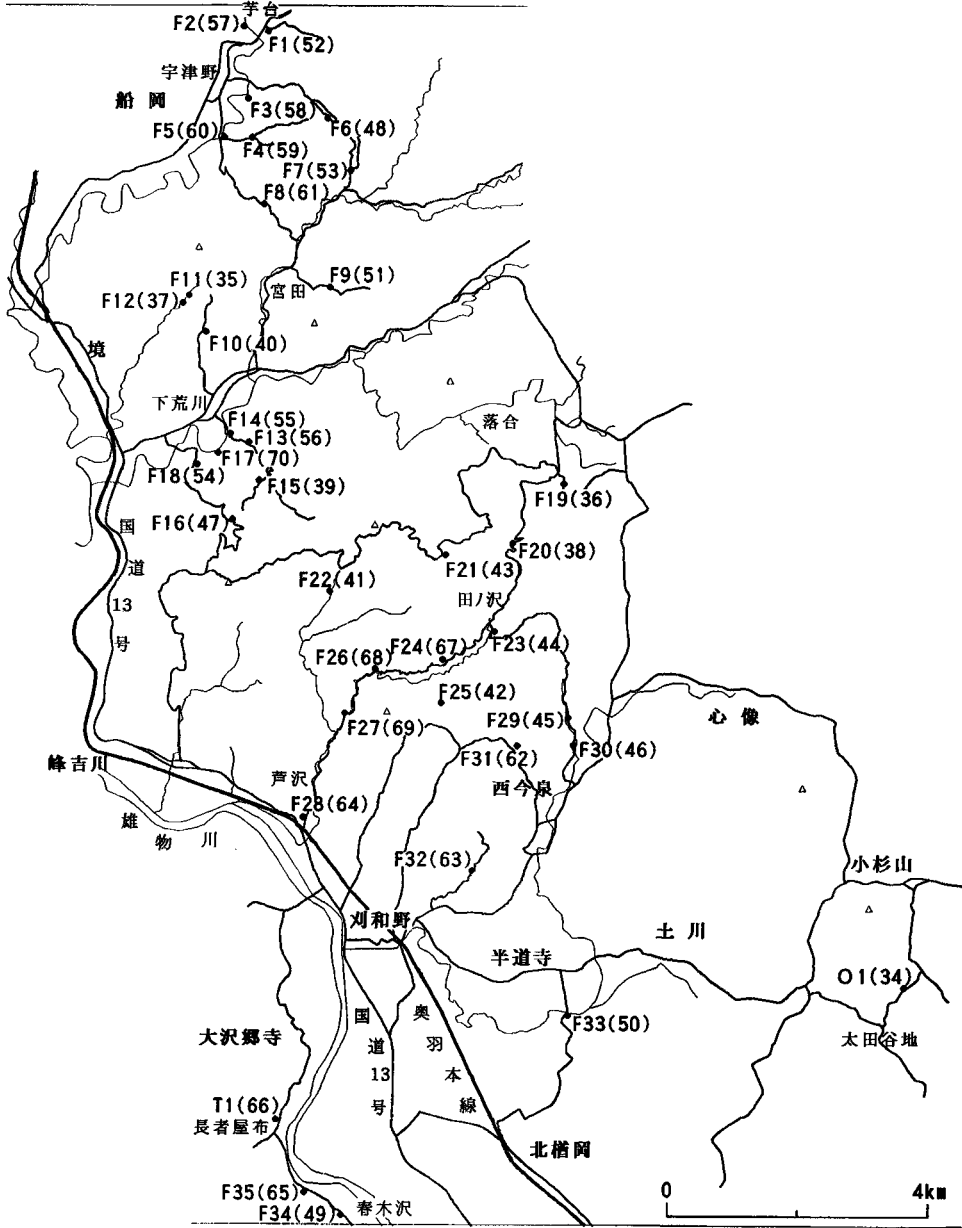
斜長石は長径1.5mm以下の長-短柱状で、中性長石に属する。普通輝石は長径1mm以下、紫蘇輝石は長径0.7mm以下で、共に短柱状を呈する。鉄鈹は径0.8mm以下の粒状である。いずれの鈹物とも、ほぼ未変質である。

石基：斜長石、鉄鈹など

斜長石は長径0.1mm以下、その他の結晶は微細で、ピロタキシティック組織を示す。

化石及び年代 船川層の泥岩及びシルト岩は軟体動物化石として *Lucinoma* sp., *Serripes* sp. などの少数の貝化石を産している (白田ほか, 1979, 高安ほか, 1986)。また、有孔虫、放散虫、珪藻などの化石を多産する。有孔虫化石は村田(1972MS)によると、協和町下荒川の荒川沿いで、*Globigerina bulloides*, *Gna. woodi*, *Gna. falconensis*, *Globigerinita uvula*, *Globorotalia* cf. *scitula*, *Grt. Pseudomiocenica* などが検出され、これらの浮遊性有孔虫化石は、Blow(1969)のN16-17にほぼ相当する。また、白田ほか

[太平山図幅地域]



[大曲図幅地域]

第24図 女川層、船川層及び天徳寺層の珪藻化石産地
 ()内の数字は標本登録番号 R60434-R60470の下2桁を表す

第7表 刈和野図幅地域の女川層及び船川層から産出した珪藻化石

Sample number	O1	F1	F2	F3	F4	F5	F6	F7	F8	F9	F10	F11
Formation	Om	Fm	Fm	Fm	Fm	Fm	Fm	Fm	Fm	Fm	Fm	Fm
Diatom zones (NPD)	5C	6A	6B	?	5D	?	5D	5D	5C	5D	5D	5C
Preservation	M	M	M	M	G	P	M	G	G	M	G	M
Abundance	C	C	C	C	A	R	C	A	A	C	A	C
<i>Actinocyclus ellipticus</i> Grunow in Van Huerck	-	-	1	-	-	1	-	-	-	-	1	-
<i>A. ingens</i> f. <i>ingens</i> (Rattray) Whiting et Schrader	7	11	10	2	4	2	40	1	-	14	4	4
<i>Actinocyclus senarius</i> (Ehrenberg) Ehrenberg	5	8	17	4	6	5	4	1	5	-	1	+
<i>Arachnoidiscus</i> spp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Azpeitia endoi</i> (Kanaya) Sims et Fryxell	-	-	-	-	1	-	4	-	2	3	-	-
<i>A. nodulifera</i> (Schmidt) Fryxell et Sims	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4
<i>A. vetustissima</i> (Pantoscek) Sims	7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2
<i>Cavitatus jouseanus</i> (Sheshukova) Williams	-	-	-	-	+	+	-	-	1	-	-	-
<i>Cocconeis</i> spp.	-	-	2	1	-	1	-	-	-	1	-	-
<i>Coscinodiscus marginatus</i> Ehrenberg	3	1	6	4	8	5	12	-	-	8	-	2
<i>Delphineis surirella</i> (Ehrenberg) Andrews	-	5	-	4	3	1	-	+	-	-	1	-
<i>Denticulopsis crassa</i> Yanagisawa et Akiba	-	-	-	-	-	-	-	-	5	-	-	-
<i>D. dimorpha</i> var. <i>dimorpha</i> (Schrader) Simonsen (Closed copula)	-	-	-	-	4	-	+	+	-	6	1	-
<i>D. dimorpha</i> var. <i>areolata</i> Yanagisawa et Akiba (Closed copula)	-	-	-	-	9	-	2	-	-	2	-	-
<i>D. hustedii</i> (Simonsen et Kanaya) Simonsen	4	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-
<i>D. hyalina</i> (Schrader) Simonsen	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>D. katayamae</i> Maruyama	-	15	-	-	-	-	4	-	-	7	-	-
<i>D. praeatayamae</i> Yanagisawa et Akiba	-	3	-	-	1	-	+	-	-	7	-	-
<i>D. simonsenii</i> Yanagisawa et Akiba	22	+	-	+	2	1	+	8	13	-	6	9
<i>D. vulgaris</i> (Okuno) Yanagisawa et Akiba	17	1	-	-	8	+	2	35	25	+	36	13
S-type girdle view of <i>D. simonsenii</i> group	5	2	-	-	3	-	-	12	10	-	24	4
D-type girdle view of <i>D. simonsenii</i> group	-	14	-	-	+	-	2	-	+	5	-	-
<i>Diploneis smithii</i> (Bre'bisson) Cleve	-	3	1	-	-	1	-	-	-	-	1	-
<i>Grammatophora</i> spp.	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Hyalodiscus obsoletus</i> Sheshukova-Poretzkaya	-	-	3	3	-	-	3	-	-	-	-	-
<i>Ikebea tenuis</i> (Brun) Akiba	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Nitzschia fossilis</i> (Frenguelli) Kanaya et Koizumi	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>N. grunowii</i> Hasle	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>N. heteropolica</i> Schrader	+	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	1
<i>N. praereinholdii</i> Schrader	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-
<i>N. rolandii</i> Schrader emend. Koizumi	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Odontella aurita</i> (Lyngbye) Agardh	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Paralia sulcata</i> (Ehrenberg) Cleve	-	-	33	56	10	35	11	1	2	10	6	5
<i>Proboscia alata</i> (Brightwell) Sundstom	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Pseudopodosira elegans</i> Sheshukova-Poretzkaya	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Rhaphoneis amphicerus</i> Ehrenberg	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-
<i>Rhizosolenia hebetata</i> f. <i>hiemalis</i> Gran	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
<i>R. miocenica</i> Schrader	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4
<i>R. styliformis</i> Brightwell	-	5	-	-	-	1	-	2	-	-	-	2
<i>Rossiella adaroi</i> (Azpeitia) Yanagisawa	-	-	-	-	9	-	-	-	-	1	-	-
<i>Rouxia californica</i> Peragallo in Tempe're et Peragallo	+	-	+	2	-	4	-	1	2	2	+	-
<i>Simonseniella barboi</i> (Brun) Fenner	5	1	5	2	-	10	2	-	1	1	1	4
<i>Stellarima microtrias</i> (Ehrenberg) Hasle et Sims	-	3	1	2	4	2	1	-	+	2	-	7
<i>Stephanogonia hanzawae</i> Kanaya	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Stephanopyxis</i> spp.	-	-	1	-	-	1	-	-	-	-	-	1
<i>Thalassionema hiroakiensis</i> (Kanaya) Schrader	4	3	-	2	1	+	-	1	4	+	-	9
<i>T. nitzschoides</i> (Grunow) H. et M. Peragallo	18	23	13	10	26	29	3	37	28	26	18	28
<i>T. schraderi</i> Akiba	-	-	5	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Thalassiosira antiqua</i> (Grunow) Cleve-Euler	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>T. brunii</i> Akiba et Yanagisawa	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-
<i>T. grunowii</i> Akiba et Yanagisawa	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-
<i>T. leptopus</i> (Grunow) Hasle et Fryxell	-	-	1	-	-	-	-	-	1	-	-	-
<i>T. manifesta</i> Sheshukova-Poretzkaya	-	-	1	3	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>T. cf. praecconvexa</i> Burckle	-	1	-	1	1	-	-	-	-	1	-	-
<i>T. temperei</i> (Brun) Akiba et Yanagisawa	-	1	-	-	-	-	8	-	-	4	-	-
<i>T. cf. yabei</i> (Kanaya) Akiba et Yanagisawa	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-
<i>Thalassiothrix longissima</i> Cleve et Grunow	+	-	-	+	-	-	-	-	-	-	+	+
<i>Triceratium arcticum</i> Brightwell	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Total number of valves counted	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100

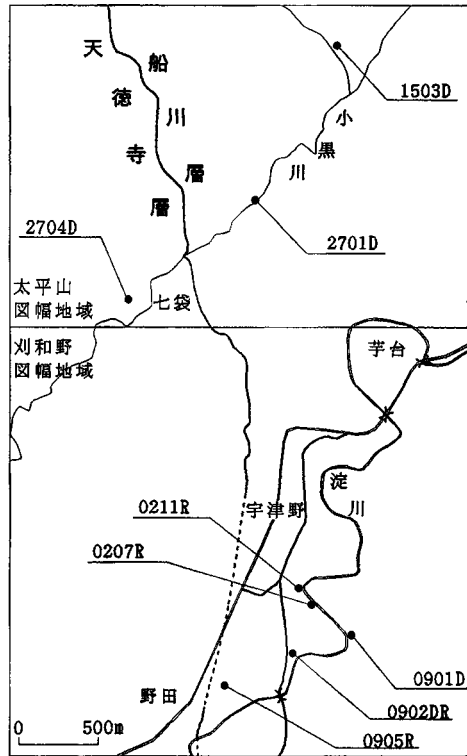
F12	F13	F14	F15	F16	F17	F18	F19	F20	F21	F22	F23	F24	F25	F26	F27	F28	F29	F30	F31
Fm	Fm	Fm	Fm	Fm	Fm	Fm	Fm	Fm	Fm	Fm	Fm	Fm	Fm	Fm	Fm	Fm	Fm	Fm	Fm
5D	?	?	6A	6A	6A	?	5D	5D	5C	5D	5D	5D	5C	5C	5D	7A?	5D	6A	6A
G	P	P	P	G	P	P	M	G	G	M	M	G	G	G	M	P	G	G	M
A	R	R	R	A	R	R	C	A	A	C	A	C	A	A	C	R	A	A	R
-	-	-	2	-	1	-	-	-	-	1	7	-	-	-	7	-	-	-	1
-	-	4	6	-	8	4	2	-	4	-	5	3	-	3	1	3	15	6	11
2	2	8	9	3	3	7	4	3	2	3	6	-	3	2	7	-	7	6	3
-	5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	12	-	-	-	1	-	-	-	-	-	2	-	-	-	2	2	2
-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	3	-	-	-	-	-	-	-	11
-	+	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	3	-	-	-	+	+
-	8	5	1	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	2
1	14	6	5	-	5	3	3	-	-	-	-	1	+	-	5	4	-	2	-
3	-	-	-	-	-	2	1	-	-	-	-	-	-	-	-	2	2	4	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	17	3	-	-	-	6	2	-	-	-	-
1	-	-	-	-	-	-	+	5	-	1	5	-	-	-	4	-	4	-	-
1	-	-	-	-	-	-	1	11	-	+	6	-	-	-	4	-	11	-	-
+	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	1	-	-	-	-	+	-	-
1	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	4	-	-	-	-	+	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-
-	1	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	1	-	3	11	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	9	12	6
52	-	-	-	2	-	-	-	+	-	-	-	4	-	-	-	-	2	5	3
2	+	+	1	-	1	-	3	1	13	2	4	6	2	25	4	-	-	-	-
6	-	-	-	1	1	-	8	14	19	9	7	2	35	20	6	-	-	-	1
+	+	-	-	-	-	-	5	4	7	7	5	4	12	6	6	-	-	-	-
26	-	-	+	-	1	-	-	-	+	-	-	9	-	-	-	-	1	4	-
-	2	-	-	-	-	-	-	1	-	1	-	-	-	-	1	3	-	-	2
-	2	11	+	-	+	5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	10	9	11	-	4	16	-	1	-	1	2	1	-	-	4	-	-	-	-
-	2	-	-	-	-	-	-	-	7	-	-	1	-	2	4	-	-	-	3
-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	2	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	+	-	-	-	-	+
-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	47	39	30	4	50	44	28	17	1	11	13	9	2	1	14	66	28	14	24
-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	1	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	2	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2
-	-	-	1	1	1	1	-	6	1	1	2	3	+	-	1	-	1	1	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	1	+	1	-	-	+	-	+	1	+	+	-	+	-	-	-
4	-	-	-	-	5	1	2	-	-	15	-	1	-	3	2	5	-	1	4
-	1	2	2	-	1	5	1	-	-	2	-	1	1	1	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	1	6	5	-	2	1	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	1	-	-	2	-	10	-	3	-	3	2	3	-	+	3	-
3	-	5	10	58	10	8	39	47	16	43	36	51	39	23	26	12	22	36	25
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	3	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-
-	-	+	-	7	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-
-	2	-	2	3	1	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	2	7	3	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-
-	1	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	+	-	-	+
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100

第 8 表 刈和野図幅地域の船川層及び天徳寺層から産出した珪藻化石

Sample number	F32	F33	F34	F35	T1
Formation	Fm	Fm	Fm	Fm	Ts
Diatom zones (NPD)	?	7A?	7A	7A	7B
Preservation	P	P	P	M	P
Abundance	R	R	A	C	R
<i>Actinocyclus ingens</i> f. <i>ingens</i> (Ratray) Whiting et Schrader	-	-	-	-	2
<i>Actinoptychus senarius</i> (Ehrenberg) Ehrenberg	4	2	4	7	3
<i>Cavitatus jouseanus</i> (Sheshukova) Williams	-	-	-	2	-
<i>Cocconeis vitrea</i> Brun	-	-	-	-	1
<i>Coscinodiscus marginatus</i> Ehrenberg	1	27	40	9	2
<i>Delphineis surirella</i> (Ehrenberg) Andrews	+	-	-	2	7
<i>Diploneis smithii</i> (Bre'bisson) Cleve	1	1	1	-	6
<i>Neodenticula kantschatica</i> (Zabelina) Akiba et Yanagisawa	-	-	-	-	1
<i>Nitzschia fossilis</i> (Frenguelli) Kanaya et Koizumi	+	-	-	-	-
<i>N. plicocena</i> (Brun) Merz	-	1	2	7	-
<i>N. rolandii</i> Schrader emend. Koizumi	-	-	-	3	-
<i>N. suikoensis</i> Koizumi	-	-	-	1	-
<i>Paralia sulcata</i> (Ehrenberg) Cleve	70	44	38	10	42
<i>Rhaphoneis amphiceros</i> Ehrenberg	-	-	-	2	-
<i>Rhizosolenia styliformis</i> Brightwell	-	-	-	2	2
<i>Rouxia californica</i> Peragallo in Tempe're et Peragallo	+	-	-	1	-
<i>Simonsiella barboi</i> (Brun) Fenner	2	18	9	2	-
<i>Stellarima microtrias</i> (Ehrenberg) Hasle et Sims	7	-	3	1	-
<i>Stephanogonia hanzawae</i> Kanaya	-	1	-	-	-
<i>Talassionema hirosakiensis</i> (Kanaya) Schrader	+	-	-	-	-
<i>T. nitzschioides</i> (Grunow) H. et M. Peragallo	15	4	1	40	23
<i>Thalassiosira antiqua</i> (Grunow) Cleve-Euler	-	-	-	2	8
<i>T. grunowii</i> Akiba et Yanagisawa	-	1	-	-	-
<i>T. manifesta</i> Sheshukova-Poretzkaya	-	-	-	-	3
<i>T. marujamica</i> Sheshukova-Poretzkaya	-	-	-	7	-
<i>T. oestrupii</i> (Ostenfeld) Proshkina-Labrenko	-	-	-	-	+
<i>T. praeconexa</i> Burckle	-	1	-	-	-
<i>T. temperi</i> (Brun) Akiba et Yanagisawa	-	-	2	2	-
<i>Thalassiothrix longissima</i> Cleve et Grunow	+	+	-	-	-
Total number of valves counted	100	100	100	100	100

(1979) も多数の浮遊性及び底生有孔虫化石を報告している。

珪藻化石は、本研究により米ヶ森周辺挟在する泥岩及びシルト岩から Akiba (1986) の *Thalassiosira yabei* 帯から *Rouxia californica* 帯 (第 5 表) にかけての多数の化石が得られた (第 24 図, 第 7・8 表)。また、伊藤 (1985MS) は滝ノ沢において、*T. yabei* 帯から *Denticulopsis katayamae* 帯の化石を報告し (第 6 表)、日景 (1991MS) も宇津野付近 (第 25 図) から *D. katayamae* 帯及び *Talassionema schraderi* 帯の珪藻化石を検出した (第 9 表)。さらに、臼田ほか (1979) も本層上部から *R. californica* 帯の珪藻化石を報告している。これらの珪藻化石から、本図幅地域の船川層は *T. yabei* 帯から *R. cali-*



第25図 淀川及び小黒川地域の船川層及び天徳寺層の微化石産地（日景，1991MS）

forrica 帯に属し、中期中新世末から後期中新世の地層であることが明らかである。以上の珪藻化石で、船川層の下部と女川層はともに *T. yabei* 帯の珪藻化石を産するので、本図幅地域の女川層と船川層との境界は、*T. yabei* 帯の中にあるものと判断される。

放散虫化石は日景(1991MS)によって協和町宇津野の淀川沿いで第10表の化石が検出された。更に、白田ほか(1979)は本層から花粉化石を検出し、当時の後背地が *Metasequoia* 及び温帯性広葉樹を主とし、亜寒帯性針葉樹がわずかに混じった植生であったと推定した。

米ヶ森デイサイトについて、峰吉川北方の輝石安山岩の溶岩ドーム縁辺の安山岩巨礫(KR90071)から、 $7.0 \pm 0.3\text{Ma}$ の全岩K-Ar法放射年代測定値を得た(第2表)。また、通商産業省資源エネルギー庁(1986)及び木村(1985)による本層の全岩K-Ar法放射年代測定値は、それぞれ $8.7 \pm 0.3\text{Ma}$ と $8.0 \pm 2.0\text{Ma}$ であった。これらの年代は米ヶ森デイサイトが後期中新世に形成されたことを示し、微化石層位年代とほぼ符合している。

第9表 協和町淀川及び小黒川沿いの船川層及び天徳寺層の珪藻化石 (日景, 1991MS)

Routes	小 黒 川		淀 川			
Formation	船 川 層		天徳寺層	船 川 層		
Diatom zones	T. s.		N. k.	D. k.	T. s.	
Species	Samples	1503 D	2701 D	2704 D	0901 D	0902 D R
<i>Actiocyclus ellipticus</i>		1				
A. <i>ingens</i>		1			3	1
A. <i>ingens</i> var.		1				
A. <i>octorarius</i>				1		
<i>Actinocyclus senarius</i>		8	10	5	4	16
<i>Amphora</i> sp.				1		
<i>Azpeitia endoi</i>					1	1
<i>Cocconeis costata</i>		1	1			1
C. <i>disculus</i>		2		1		
C. <i>scutellum</i>		1		1		
<i>Coscinodiscus marginatus</i>		4	7	5		9
C. <i>oblonga</i>						1
C. <i>stellaris</i>		1				
C. <i>symbolophorus</i>			2			
C. <i>vetutissimus</i>					2	
<i>Cyclotella chaetoceros</i>				1		
<i>Delphineis ischaboensis</i>				7		
D. <i>surirella</i>				18	3	2
<i>Denticulopsis dimorpha</i>			1			
D. <i>hustedtii</i>		1	2		3	2
D. <i>katayamae</i>		1			10	
<i>Diploneis fusca</i>		2				
D. <i>smithii</i>			1	2	2	
D. <i>suborbicularis</i>		3				1
<i>Goniothecium tenue</i>					1	1
<i>Grammatophora</i> spp.		3	3	1	1	
<i>Hemiaulus polymorphus</i>		2				
<i>Melosira granulata</i>				5		
<i>Navicula directa</i>				2		
<i>Neodelphineis pelagicus</i>					1	
<i>Neodenticula kamschatica</i>				5		
<i>Nitzschia rolandii</i>			5			
<i>Paralia sulcata</i>		30	21	24	5	23
<i>Pseudopodosira elegans</i>		7				
<i>Rhaphoneis amphiceros</i>				4	1	
<i>Rhizosolenia barboi</i>		3	2			
R. <i>styliformis</i>						3
<i>Rouxia californica</i>		1			1	1
R. <i>naviculoides</i>					1	
<i>Stephanopyxis turris</i>		9	4		5	6
S. spp.		1	9		3	2
<i>Synedra jouseane</i>			1			
S. <i>jouseane</i> var.						1
<i>Thalassionema hirosakiensis</i>			1			1
T. <i>nitzschoides</i>		16	16	8	47	19
T. <i>schraderi</i>		4	8			2
<i>Thalassiosira eccentrica</i>				1	1	
T. <i>leptopus</i>						1
T. <i>manifesta</i>		1	2			1
T. <i>marujamica</i>						1
T. <i>nidulus</i>			1	1.		
T. <i>temperei</i>			2	4	1	
T. <i>temperei</i> var.					3	
<i>Thalassiothrix longissima</i>		1	1	1	1	3
<i>Trachyneis aspera</i>		1		1		
TOTAL		106	100	99	100	100

T. s. : *Thalassiosira schraderi* 帯, N. k. : *Neodenticula kamschatica* 帯, D. k. : *Denticulopsis katayamae* 帯 鑑定 小泉 格

第10表 協和町淀川沿いの船川層の放射虫化石（日景, 1991MS）

Route	淀 川			
Formation	船 川 層			
Sample Number	0207R	0211R	0902DR	0905R
Species Abundance /Preservation	R/M	F/M	C/M	VR/M
<i>Spongoplegma varilabium</i>		2		
other <i>Actinommids</i>	2	8	5	1
<i>Lithocarpium</i> sp.	1	33	35	1
<i>Porodiscus</i> sp.	2	51	27	
<i>Spongodiscus</i> spp.	30	293	369	22
<i>Didymocyrtis</i> sp.			1	
<i>Collosphaera</i> sp.	1		1	
other <i>spumellaria</i>	4	12	3	
<i>Pyloniid</i> group		1	11	
<i>Larcopyle</i> spp.		2	2	
<i>Pylospira</i> spp.	1	6	2	
<i>Lophophaena</i> sp.		1		
<i>Eucyrtidium inflatum</i>		2		
E. sp.	1			
<i>Lithopera renzae</i>			3	
<i>Cyrtocapsella tetrapera</i>		7	6	
C. <i>japonica</i>		1	11	
<i>Süchocorys delmontensis</i>	2		3	
S. spp.	2		2	
<i>Cycladophora akitaensis</i>		16		
C. sp.		1		
<i>Theocorys redondoensis</i>	1	12	9	1
T.(?) <i>japonica</i>		2	1	
<i>Lychnocanoma nipponica magnacornuta</i>			2	
L. sp.		3	5	1
<i>Gondwanaria</i> sp.		1		
<i>Carpocaniidae</i> spp.		1		
<i>Periphaena</i> sp.		1	1	
TOTAL	47	456	499	26

鑑定 相田吉昭

III. 7 天徳寺層 (Ts, Tt)

命名 大村(1928).

模式地 秋田市天徳寺付近 (秋田図幅地域).

分布及び層厚 図幅西部-南部地域の広範囲にわたって分布している。層厚は北部では約 530m であるが、南部では最大約 1,300m に達する。

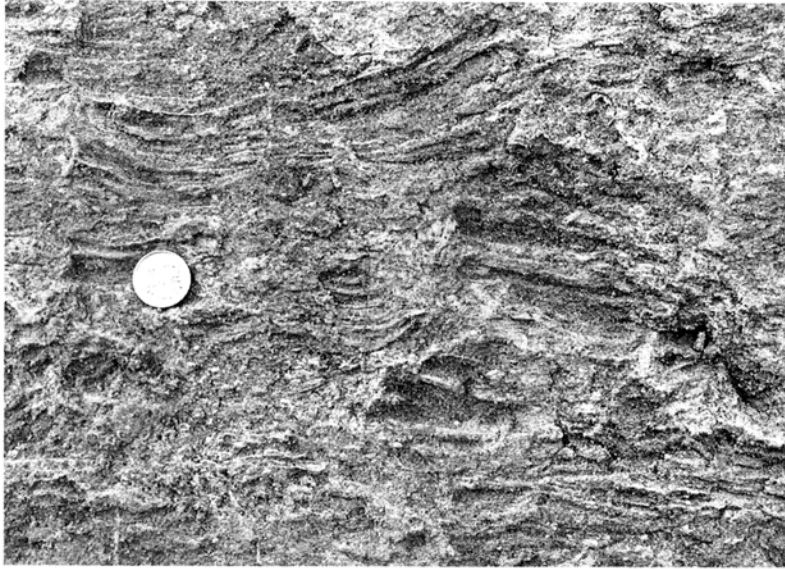
層位関係 天徳寺層は船川層を整合、一部不整合に覆っている。本層は本図幅地域北部の宇津野及び図幅地域南端の春木沢では、下位の船川層を整合に覆い、その岩相は漸移的である。北隣太平山図幅地域の協和町七袋でも、同様に船川層を整合に覆う。一方、図幅中央部付近の協和町野田南方から峰吉川にかけては、船川層泥岩及びシルト岩、酸性火砕岩及び米ヶ森ダイサイトを不整合に覆い、基底部に礫岩を挟む。ここでは本図幅地域の北部、南部及び西部の地下に挟在する船川層中-上部の泥岩及びシルト岩部層を欠いている。

本報告による天徳寺層は太平山図幅地域の研究報告 (大沢ほか, 1981) による船川層の上部に相当する。これは、筆者らの協和町小黒川ルートでの再調査の結果、大沢ほか(1981)の船川層上部がほとんどシルト岩ないし極細粒-細粒砂岩からなり、葉理が発達し、模式地の船川層より天徳寺層の岩相に類似すること、このシルト岩及び極細粒-細粒砂岩層が淀川以南で船川層の酸性火砕岩部層を一部不整合で被覆していることから改めたものである。

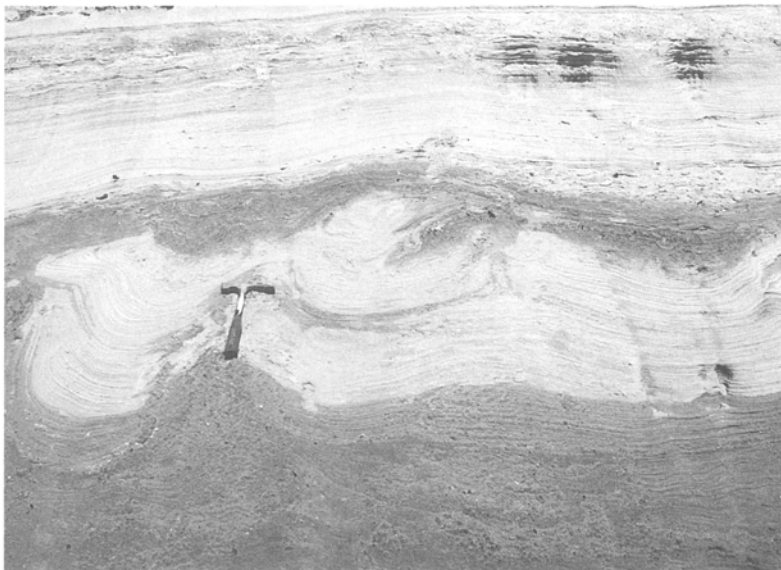
岩相 本図幅地域の天徳寺層は、模式地の岩相に比べ全体にやや粗粒であって、主にシルト岩及び極細粒-細粒砂岩からなる。南部の西仙北町大沢郷寺以南では、軽石を含む細粒-中粒の凝灰質砂岩層を挟有している。上述のように基底に一部礫岩を伴うほか、下-中部にもまれに薄い礫岩層を挟む。

本層のシルト岩及び極細粒-細粒砂岩は、一般に青灰色を呈し、1-数mの粗い成層構造を示す。成層単位内は、やや不明瞭な細かい波状葉理様構造 (第26図) が発達する場合と、平行葉理が発達する場合とがあり、後者には著しいコンボルト葉理が認められることがある (第27図)。また、スランピングが認められる (第28図)。本層は、全層準で炭化木をはじめ、炭質物を含む。砂管などの生痕が認められ、特に本層上部で多い。板状に剥離するように風化することが多いが、上位の笹岡層とくらべれば、風化しにくく、固結度は明らかに高い。小黒川ルートの本層下部には、最大 12cm 程度の円磨された軽石片が含まれることがある。また、ときに石灰質のコンクリーションが並んでいるのが認められる。中-上部には、凝灰質砂岩や軽石凝灰岩、またはガラス質凝灰岩の層がしばしば挟まれる。多くは層厚 60cm 以下であるが、2m に達することもあり、通常並行葉理が著しい。笹岡層との境界に近い本層最上部は、笹岡層の岩相に類似した固結度の低い厚さ数mの中粒砂岩を挟み、笹岡層との境界直下の天徳寺層は、極細粒砂岩とシルト岩の 5-15cm 単位の互層を挟有することが多い。

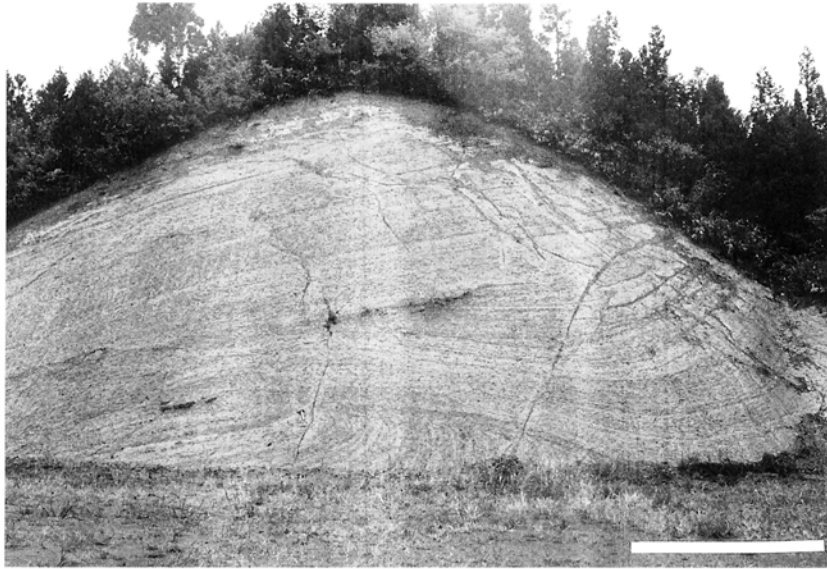
西仙北町大沢郷寺以南に分布する凝灰質砂岩層は、本図幅地域から大曲図幅地域北西部にかけての本層下部に挟在する。厚さ 100m 以下で、北方に急に薄くなる。灰色-灰白色の中粒-細粒の凝灰質砂岩であって、ときに波状葉理が発達して、固結度が高いことを除けば笹岡層の岩相に似ている。西仙北町金剛寺付近では、この砂岩層の上部に斜交層理を示す軽石凝灰岩が挟まれている。



第26図 天徳寺層の極細粒砂岩にみられる生物擾乱を受けた波状葉理様構造
(協和町峰吉川北方)



第27図 天徳寺層の細粒砂岩のコンボルト葉理(西仙北町皆別当北方)



第28図 天徳寺層のシルト岩層中のスランプ構造（西仙北町皆別当）。スケールは5m

化石及び年代 天徳寺層は主に浅海棲の軟体動物化石を産し、^{あむせがい}協和町合貝などから多数の化石が報告されている（白田ほか，1979；高安ほか，1986）。特に合貝では化石床をなす。西仙北町大沢郷寺長者屋布の雄物川河床の本層からは、コククジラの肋骨などの化石が産している（西仙北町中央公民館の説明板による）。また、一部で炭化木や植物化石を産する。協和町上淀川南方に産する植物化石は凝灰質砂岩とシルト岩の5-10cm単位の互層中に、葉理に沿って多量に含まれている。

有孔虫化石は、白田ほか(1979)が *Globoquadorina asanoi* のほか、*Gqa. Himiensis*, *Gqa. kagaensis* などの Blow(1969)の N21 相当の浮遊性有孔虫化石、及び *Uvigerina akitaensis* など石灰質殻底生有孔虫化石を多数報告した。珪藻化石（第8表）は本図幅地域南部の南外村物渡台付近で Akiba(1986)の *Neodenticula kamtschatica* 帯（第5表）の化石を検出した。下位の船川層は *Rouxia californica* 帯までの珪藻化石を産出するので、本図幅地域南部の船川層と天徳寺層の境界は *R. californica* 帯と *N. kamtschatica* 帯の境界付近にあるとみられる。また、太平山図幅地域南縁の協和町七袋では *N. kamtschatica* 帯に相当する第9表の化石が報告されている(日景, 1991MS)。そのほか、白田ほか(1979)も本層から多数の珪藻化石と花粉化石を報告した。

以上の化石からみて、本図幅地域の天徳寺層は後期中新世後期から鮮新世にかけて堆積したものと推定される。本層の時代が後期中新世に及ぶことは白田(1979)による珪藻化石資料からも示されている。

Ⅲ. 8 笹岡層 (Ss)

命名 木村(1928). その後, 渡辺 (1932) によって笹岡砂質頁岩と呼ばれた. 藤岡ほか(1969)によって再定義された.

模式地 秋田市笹岡付近 (秋田図幅地域内).

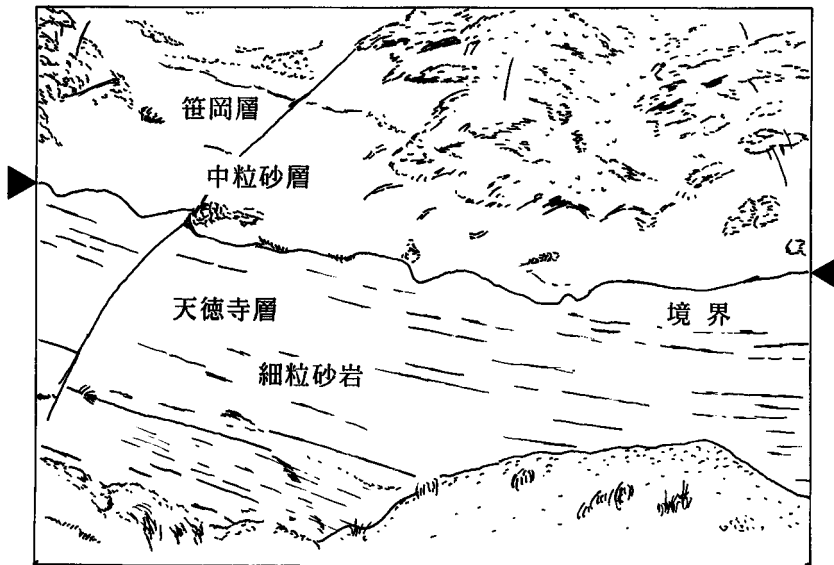
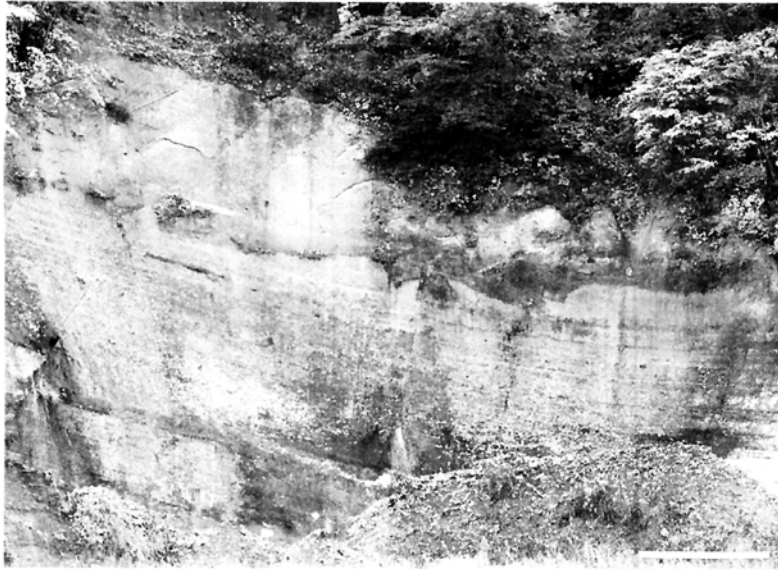
分布及び層厚 主要な分布域は河辺町神内から協和町中淀川にかけての本図幅地域西部一帯で, 広い地域を占める. この他, 図幅中央部の峰の山付近, 南西端の雄和町二古沢にも離れて分布している. 層厚は上限が分からないが480m程度であろう.

層位関係 通常, 下位の天徳寺層を整合, 一部不整合に覆う. 図幅中央部の峰の山周辺に他から分離して分布する笹岡層は, 下位に天徳寺層を欠き, 船川層を直接不整合に覆っている. そのほかの天徳寺層との境界では, 天徳寺層の極細粒砂岩・シルト岩互層を笹岡層の塊状中粒砂が覆うことが多く, しばしば境界は軽度の浸食面と薄い礫層を伴う (第29図). また, 本層の中粒砂が天徳寺層の細粒砂岩から岩相上漸移することもあり, この場合, 笹岡層の砂の方が固結度が低いことによって判別される. なお, 太平山図幅地域との境界付近では本層の下限は大沢ほか(1981)の天徳寺層下限付近に達している. 従って, 本報告の笹岡層は, 大沢ほか(1981)の天徳寺層と笹岡層を合わせたものにほぼ相当し, 白田ほか(1979)及び小笠原ほか(1986)の示した区分にほぼ一致する.

岩相 笹岡層の岩相は, 淘汰が良く, 固結度の弱い中粒砂を主体とし, 厚さ数10cm以下のシルト及び礫の層ないしレンズを挟在する. 砂層中にシルトの円礫を層状ないしレンズ状に挟む (第30図). 普通, 平行ないしやや斜交した葉理があるが (第31図), しばしば風化や生物擾乱等のため不明瞭になり, 一見, 均質・塊状を呈することが多い. 砂管などの生痕化石 (第32図) に富むことがある. 笹岡層下部は, 軽石層や砂-シルト互層を挟在することがある. 軽石層は円磨された軽石片から構成され, 基質はシルトから細粒砂からなり, 葉理が著しく, 一部斜交葉理を示し, 下位の地層を削り込んだチャンネル構造が見られることもある. 砂-シルト互層は数10cm単位で明瞭な成層を示し, コンボルト葉理が発達することもある. 本層の上部は, 礫層を頻繁に挟むようになるほか, 砂層中のくさび型葉理や, シルト層中のトラフ型葉理などの斜交葉理が見られるようになる. 礫層の礫は数cm大以下の円礫で, 偏平な形状のものが多い.

峰の山付近に主要分布域から離れて分布している笹岡層は, 凝灰質で, シルト層がより多く挟在され, 岩相的に主要分布域の笹岡層とはやや異なっている.

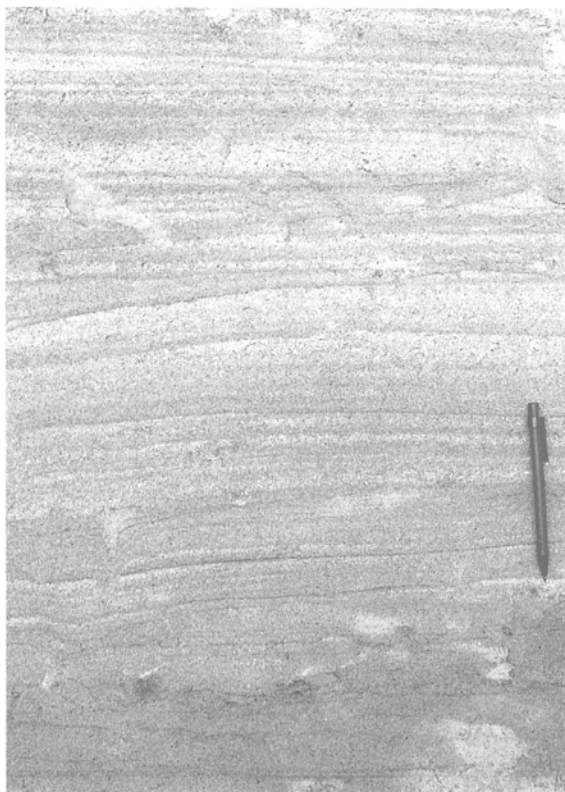
化石及び年代 本層からは, *Acila nakazimai*, *Turritella saishuensis* などの浅海帯の軟体動物化石を産出する (高安ほか, 1986). 本図幅地域内では笹岡層の化石についての資料は少ないが, 周辺の秋田, 羽後和田及び太平山図幅地域内からは, 大桑-万願寺動物群の特徴種を含む多くの軟体動物化石が得られている (藤岡ほか, 1976, 1977; 大沢ほか, 1981). また, 白田ほか(1979)は多くの花粉化石を報告し, それは *Cryptomeria* を主とする温暖性樹種に, *Picea*, *Abies*, *Tsuga* などの亜寒帯性樹種を混じえている. 本図幅地域内の笹岡層についての時代を示す資料は乏しいが, 模式地付近の笹岡層の時代については佐藤ほか(1988)のナンノプランクトン化石などの資料によって, 鮮新世後期に位置づけられている.



第29図 天徳寺層／笹岡層の境界露頭の写真とスケッチ スケールは4m.
(協和町合貝西方)



第30図 笹岡層の中粒砂中のシルトの円礫 (協和町館野北方)



第31図 笹岡層の中粒砂にみられるほぼ平行な葉理 (協和町船沢)



第32図 笹岡層の中粒砂にみられる生痕化石
直径数 cm の砂管の断面が散在している。(協和町境の淀川河床)

IV. 第四系

(吉川敏之・土谷信之)

IV. 1 段丘堆積物 ($t_1, t_2, t_3, t_4, t_5, t_6, t_7$)

本図幅地域内の段丘は、雄物川をはじめとして、荒川、淀川など主要な河川の流域及び丘陵の上に分布しており、段丘面の高度、比高、分布の連続性及び地形面の開析度などから、大別して7面が識別できる。本図幅地域及び周辺地域の段丘については、従来、内藤(1965)、Nakata(1976)、白田ほか(1979)、関(1979)が区分を行っているが(第11表)、本報告はおおむね関(1979)の区分に従う。

これら7面の段丘は高位、中位、低位に3区分され、各段丘群はそれぞれ2段(高位Ⅰ、高位Ⅱ)、3段(中位Ⅰ、中位Ⅱ、中位Ⅲ)、2段(低位Ⅰ、低位Ⅱ)の段丘からなる。高位段丘群は開析が進んでおり、平坦面は残すものの、面の分布は断片的で、一般に連続は良くない。中位段丘群は、高位段丘群に比べて段丘面の連続は良く、各段丘間の比高差も小さいが、段丘面はやや開析を受けており、浅い谷が認められる。低位段丘群は各河川の流域によく連続して分布し、開析のごく弱い平坦面をなす。

これらの段丘について内藤(1965)は、太平洋沿岸地域の段丘区分との対比から、中位1段丘がリス-

第11表 刈和野図幅地域の段丘区分対比表

本図幅	内藤(1965)	NAKATA(1976)	白田ほか(1979)	関(1979)
低位Ⅱ段丘	沖積面	Alluvial Flat	後背湿地	砂礫段丘5
低位Ⅰ段丘		Alluvial Terrace	完新世段丘	砂礫段丘4
			低位Ⅱ段丘	砂礫段丘3
赤平面		Akahira Surface	低位Ⅰ段丘	
中位Ⅱ段丘	上野台Ⅱ面	Aikawano Surface	中位Ⅱ段丘	砂礫段丘3+
中位Ⅱ段丘	上野台Ⅰ面	Uenodai Surface	中位Ⅱ段丘	砂礫段丘2
中位Ⅰ段丘	椿台面	Tsubakidai SurfaceⅡ	中位Ⅰ段丘	砂礫段丘2+
高位Ⅱ段丘	高位Ⅲ面	Tsubakidai SurfaceⅡ	高位Ⅱ段丘	砂礫段丘1
高位Ⅰ段丘	高位Ⅱ面	Tsubakidai SurfaceⅠ	高位Ⅰ段丘	砂礫段丘1+

ヴュルム間氷期に、高位Ⅰ-Ⅱ段丘と中位Ⅱ-低位Ⅰ段丘はそれぞれ氷期に形成された面であるとしている。また、関(1979)は地形面の形態や分布、堆積物などから、高位Ⅰ段丘をリス氷期、高位Ⅱ-中位Ⅱ段丘をリス-ヴュルム間氷期、中位Ⅲ-低位Ⅰ段丘をヴュルム氷期、低位Ⅱ段丘を完新世の形成と考えた。更に、白田ほか(1979)は協和町水沢の低位Ⅰ段丘に含まれる花粉組成から、低位Ⅰ段丘堆積物が氷期に形成されたと推定している。従って、高位Ⅰ段丘は更新世中期以前、高位Ⅱ段丘は更新世中期から後期にかけての時期、中位段丘群及び低位Ⅰ段丘は更新世後期に、そして低位Ⅱ段丘は完新世に形成されたと考えられる。

以下に各段丘面と堆積物について述べる。

IV. 1. 1 高位Ⅰ段丘堆積物 (t₁)

高位Ⅰ段丘堆積物は、協和町小種の泉沢溜池北方、協和町境東方及び西方の丘陵上、河辺町神内南方の丘陵上、そして協和町落合南方の丘陵上に分布する。現河床との比高は60-75mである。堆積物は協和町境の東方及び西方の丘陵上の露頭では厚さ5m程度で、1m程度の粘土層と更に1m程度の風化火山灰に覆われる。主に礫、泥及び砂層からなる。礫は最大20cmの中-大礫サイズの円礫-亜円礫からなる。礫は風化してクサリ礫化している。礫種は(変質)安山岩、硬質シルト岩、花崗閃緑岩、石英斑岩などで、基質は細礫を含む淘汰の悪い粗粒砂である。泥及び砂層は30cm程度の薄層として挟在し、いづれも淘汰は悪い。

IV. 1. 2 高位Ⅱ段丘堆積物 (t₂)

高位Ⅱ段丘堆積物は、協和町小種の泉沢溜池北方、西仙北町大沢郷寺及び刈和野北方に分布し、標高55-60m程度、現河床との比高約45mの平坦面を形成しているほか、河辺町神内南方の丘陵上にも分布

している。淘汰のやや悪い礫層からなり、成層構造が認められることがあり、まれに中粒砂をレンズ状に挟む。東北横断自動車道西仙北サービスエリアの工事中に観察された露頭では、厚さ4m程度、礫は大部分円礫-亜円礫で、礫径は一般に20cm以下、礫種は花崗岩、デイサイト、安山岩、ドレライト、硬質泥岩、シルト岩、ひん岩などである。

IV. 1. 3 中位Ⅰ段丘堆積物 (t₃)

中位Ⅰ段丘堆積物は、西仙北町日渡花立野、西仙北町半道寺南方-神岡町神宮寺の畜産試験場周辺に分布し、標高40-45m程度、現河床との比高25-30mの広大な平坦面を形成している。半道寺南方では厚さ2-3mで、径10cm以下の亜円礫と粗粒-細粒砂の基質からなり、基質支持である。礫層はやや風化しており、厚さ2m程度の褐色風化火山灰に覆われている。これらを1m程度の表土が覆っている。

IV. 1. 4 中位Ⅱ段丘堆積物 (t₄)

中位Ⅱ段丘堆積物は、西仙北町上野台で広大な面を形成して分布しているほか、協和町落合北方、上淀川-淀川周辺などに分布する。現河床との比高は20-25mである。上野台南方では厚さ3m以上の含礫砂層とこれを覆う厚さ2-3mの灰色細粒砂-シルト層からなる。含礫砂は中礫を含み、粗粒砂からなる。砂-シルト層には斜交層理が発達している。

IV. 1. 5 中位Ⅲ段丘堆積物 (t₅)

中位Ⅲ段丘堆積物は、雄物川流域及び淀川流域に点在して分布し、西仙北町上野台、刈和野、神岡町北檜岡、上高野、協和町小種の泉沢溜池周辺、下淀川、船岡、河辺町大張野で明瞭な段丘面を形成している。現河床との比高は約15mである。主に礫層からなり、砂、泥を挟む。大張野では、厚さ10数mの礫層からなり、下部に砂層を挟む。礫はほとんど円礫-亜円礫で、礫径は最大30cm、主として中-大礫である。礫種は花崗閃緑岩が多く、他にシルト岩、変質安山岩、デイサイトなどを含む。砂層は斜交層理の発達した粗-中粒砂で、炭質物に富んでいる。

刈和野では、本段丘堆積物全体の層厚は6m以上あり、厚さ2m以下の亜炭層が挟在しているのが観察された(第33図)。未固結シルト及び礫層と指交しており、それぞれの岩相は、側方への層厚変化が著しい。厚さ1m以下の風化火山灰と表土に覆われている。

IV. 1. 6 低位Ⅰ段丘堆積物 (t₆)

低位Ⅰ段丘堆積物は、淀川、荒川、宮田又沢川、奥山川、心像川流域、諏訪山北麓に連続して分布するほか、西仙北町小種、木原田、北野目にも小規模に分布する。現河床との比高は、一般に10m以下である。礫層を主に、砂、シルト層を挟む。協和町一ノ渡では、礫は円礫で、やや扁平な形状のものが目立つ。礫径は最大15cm、礫種はデイサイト、シルト岩、アブライト(?)などである。砂層は淘汰良好であるが、シルト層はあまり淘汰が良くない。砂、シルト層の層厚は、通常30cm程度、最大50cmであるが、協和町宇津野では厚さ2m程度、径30cm以下の亜円礫を主とする礫層からなり、北から南への流れを示すインプリケーションが認められる(第34図)。わずかな表土に覆われている。角館町内の諏



第33図 中位Ⅲ段丘堆積物中にみられる亜炭層
黒っぽい亜炭層と白っぽい砂礫層が互層をなす。スケールは1.5m。(西仙北町刈和野)



第34図 低位Ⅰ段丘堆積物中にみられる礫のインプリケーション
右側が北で、北から南への流れを示す。(協和町宇津野南方)

訪山北麓では、本段丘の地形面は開析が進んでいて、一部は古い扇状地的な地形を示す。堆積物は成層していて、北東へ緩く傾斜し、大-中礫サイズの礫及び凝灰質砂からなり、シルト、風化火山灰を挟む。

IV. 1. 7 低位Ⅱ段丘堆積物 (t₇)

低位Ⅱ段丘堆積物は、雄物川流域に広大な段丘面をなして分布するほか、淀川下流域、玉川流域にも分布している。また、西仙北町強首、木売沢、協和町福部羅、大川端には、本段丘面上に自然堤防がよく発達している。本段丘堆積物は、地表では露頭をよく観察できなかったが、白田ほか(1979)に記載されたボーリング資料によれば、砂礫層とそれを覆う厚さ数m以下のシルトないし粘土層からなっている。

IV. 2 崖錐堆積物 (ta)

崖錐堆積物は協和町稲沢から角館町古米沢にかけての山地南麓、米ヶ森南麓に分布している。古米沢北北西の町境付近の堆積物は扇状地的な地形を呈し、この部分は扇状地堆積物の可能性がある。稲沢付近の堆積物は、主に大倉又層のデイサイト及び凝灰岩類、貫入岩類のドレライトの中-大礫サイズの亜角礫からなる礫層で、ときに1m以上の巨礫を含む。

IV. 3 沖積層 (a)

本図幅地域内の沖積層は、雄物川、淀川、荒川、土買川、繫川などの主要河川に沿って分布し、また主要河川の支流の狭小な河谷低地にも分布する。河床ないし河谷平野をなしており、旧河道や自然堤防、後背湿地等の微地形に富んでいる。沖積層は主に礫、砂及び泥からなり、ボーリング資料によれば、微高地には粗粒堆積物が卓越し、低い所には細粒堆積物が卓越するなど、微地形と沖積層の層相とが、よく対応している(白田ほか, 1979)。

V. 地 質 構 造

(土谷信之・吉川敏之)

本図幅地域を含めた秋田県中央部(第4図)の大局的な地質構造について述べると、太平山山地の深成変成岩類及び第三系下部層は南北から北東-南西方向の断層と北西-南東方向の断層とに支配された地質構造を持っている。この山地の西側に秋田油田地帯の第三系上部の堆積盆地が南北に伸びていて、南北性の褶曲や断層が発達している。

本図幅地域は太平山山地の南西縁から油田地帯の東部にかけての地域を占める。本図幅地域の第三系は大局的には北東縁郡から西側の油田堆積盆地へと次第に上位の地層が分布する（第35図）。東半部の萩形層から船川層までの地層はほぼ北北西-南南東走向で西南西傾斜であって、太平山の基盤構造にほぼ沿った単斜構造をなす。一方、西部では天徳寺層及び笹岡層が和田向斜（藤岡ほか、1977）と呼ばれる北北西-南南東の大きな緩い向斜構造をなしている。

局地的な地質構造としては、中新世中期と後期の酸性火山活動によって火山体付近の地層が断層と褶曲で乱されて、堆積盆中に高まりが形成されている所もある。露出不良で実体ははっきりしないが、本図幅地域東部では諏訪山デイサイトを軸とするドーム状の背斜構造とその北側に向斜が推定される。また、本図幅地域中央部の米ヶ森デイサイトの分布域では船川層下部が複雑な褶曲と断層によって変形し、堆積盆中に局地的な高まりをなしている。ここでは天徳寺層及び笹岡層がこの高まりを不整合に覆っていて、船川層上部が欠けている。

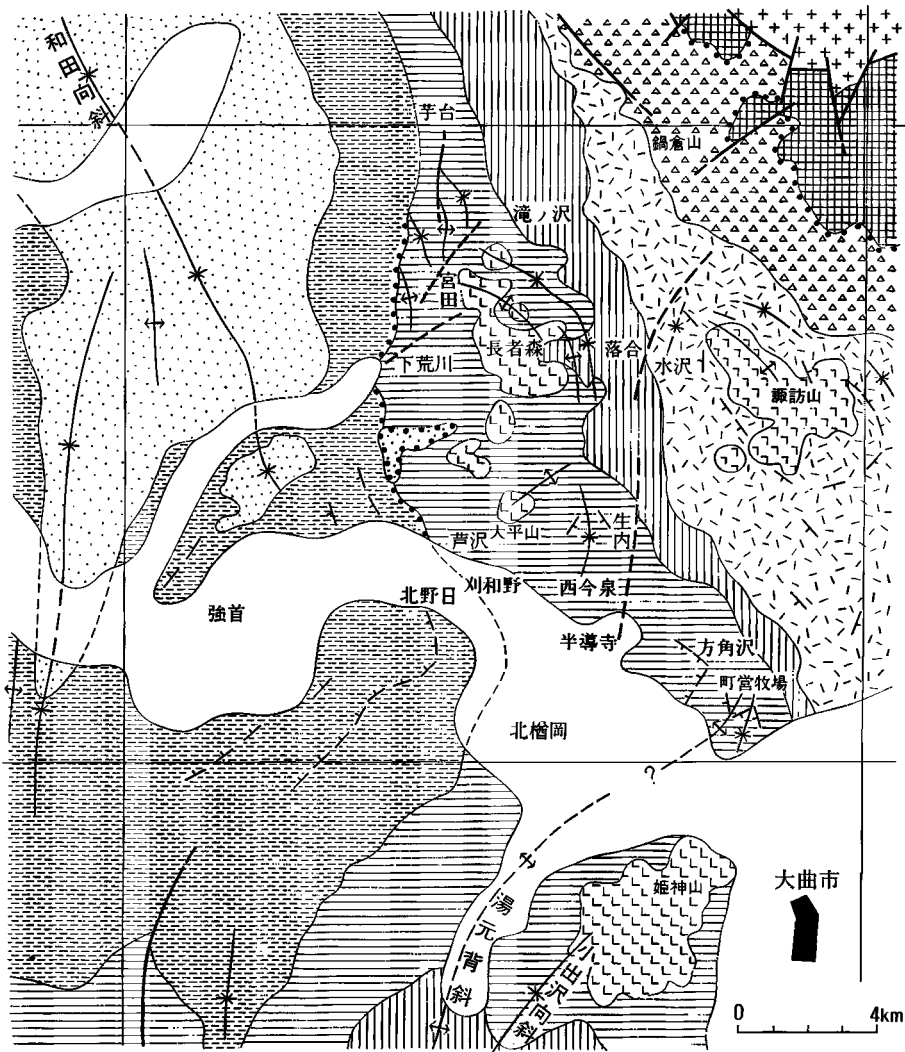
V. 1 褶 曲

本図幅地域西部の北北西-南南東方向の軸をもつ大きな緩い向斜は秋田図幅地域南東部に発達する和田向斜（藤岡ほか、1977）の南方延長にあたり（第35図）、臼田ほか(1979)はこれを淀川向斜と呼んだ。和田向斜は秋田油田中部の主要な構造をなしていて、向斜の西翼にほぼ平行した小規模で緩い背斜・向斜が繰り返している。本図幅地域内の和田向斜は北へわずかにプランジしていて、南側により下位の地層が分布している。この向斜の南方延長は明らかでないが、天徳寺層の分布と走向からみて西仙北町大沢郷寺付近に達しているかもしれない。また、神岡町営放牧場付近には南北から北東-南西方向の小規模な背斜と向斜が並んでいる。そのうち背斜は、南西方の大曲図幅地域北部の平野の地下には伏在していると推定されている湯元背斜（臼田ほか、1978）の北東方延長にあたる可能性がある（第35図）。

東部の諏訪山周辺の砂子淵層は諏訪山デイサイト岩体を中核とする緩いドーム状の背斜をなすらしい。この背斜は地層の露出不良のため確かな構造が分からないが、北西-南東方向にやや伸びているらしい。その南方延長部の砂子淵層も南にプランジした緩い背斜構造をなしている可能性があるが、走向傾斜の資料が乏しい。この背斜構造は諏訪山デイサイトが中核をなすので、この岩体の貫入・噴出活動によって形成された可能性がある。また、この背斜の北側に緩い向斜があって、南側の背斜と平行に伸びた軸をもつ。

米ヶ森デイサイトの分布する本図幅地域中央部の船川層は断層とともに局地的な褶曲構造が発達する。主な背斜は協和町宮田から長者森付近に西北西-東南東方向の背斜と、その南東側に南北方向の背斜が伸びていて、宮田付近からも断層を挟んで小規模な背斜が北へ続いている。協和町下荒川から北方へも小規模な背斜が伸びている。また西仙北町太平山付近にも北東-南西方向の背斜がある。これらの背斜構造はたいてい軸部付近に米ヶ森デイサイトの溶岩ドームや貫入岩体があって、これらの岩体の貫入噴出活動に伴って形成された可能性がある。

一方、向斜構造は協和町滝ノ沢西方から落合西方に向斜があって、ほぼ北西-南東から南北方向に屈曲を繰り返しながら伸びている。また宮田北西に小さな向斜が北北西-南南東に伸びていて、西仙北町



- | | | | | | | |
|--|----------|--|-----------|--------|-----|-------|
| | 段丘及び沖積層 | | 諏訪山デイサイト | } 砂子淵層 | | 断層 |
| | 笹岡層 | | 酸性火砕岩など | | | 背斜 |
| | 天徳寺層 | | 大倉又層 | } 船川層 | | 向斜 |
| | 泥岩など | | 萩形層 | | | 走向・傾斜 |
| | 米ヶ森デイサイト | | 太平洋深成変成岩類 | | 不整合 | |
| | 女川層 | | | | | |

第35図 刈和野図幅地域付近の地質構造概略図

西今泉にも南北方向の向斜がある。向斜はすぐ西側の背斜にはほぼ平行ないしやや斜交して発達している。これらの背斜と向斜は米ヶ森デイサイトの分布域付近の船川層及び女川層中のみ発達し、その外側の船川層や天徳寺層を变形させていない。従って、これらの褶曲は米ヶ森デイサイトの貫入噴出活動に伴って形成された構造であろう。

V. 2 断層

本図幅地域内の断層はいずれも小規模で、北東部の萩形層から砂子淵層までの第三系下部を切るほぼ北東-南西方向の断層と、中部の船川層を切る北東-南西ないし南北方向の断層がある(第35図)。

本図幅地域内の第三系下部を切る断層は協和町荒川上流の碎石場から鍋倉山東方にかけての北東-南西方向の断層と、水沢付近の奥山川に沿う北東-南西方向の推定断層がある。鍋倉山東方の断層は荒川上流碎石場の露頭で観察され、70°E走向で南落ちの正断層とみられ、幅約1mの破碎帯をもっている。水沢の断層は詳細が分からないが、女川層までを切って東側の地層が南方へずれている。西仙北町生内から半道寺にかけても南北方向の推定断層があつて、女川層及び船川層、特に酸性火砕岩を切っている。露頭では確認できず、その性格はよく分からないが、東側の地層が南方へずれている。

船川層を切る断層は協和町芋台南方を南北に走る断層、宮田付近を北北東-南南西へ伸びる推定断層、及び下荒川付近の北東-南西方向の推定断層がある(第35図)。芋台南方の断層は野田東方の林道沿いの露頭では東側が突き上げた逆断層とみられ、西側の船川層の層理が乱されているが、変位は小さい。宮田付近の断層は船川層の走向及び褶曲軸が屈曲していることから推定した。下荒川の断層は、露頭では確認されていないが、珪藻化石年代資料(第7表及び第24図)などからみて、その北西側の船川層が上昇していると推定される。

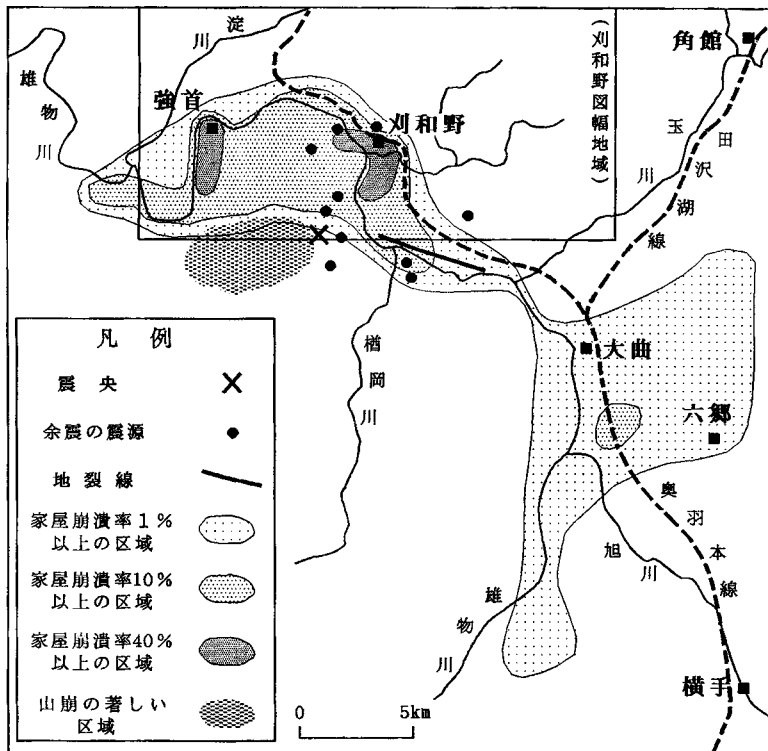
VI. 地震及び活構造

(吉川敏之)

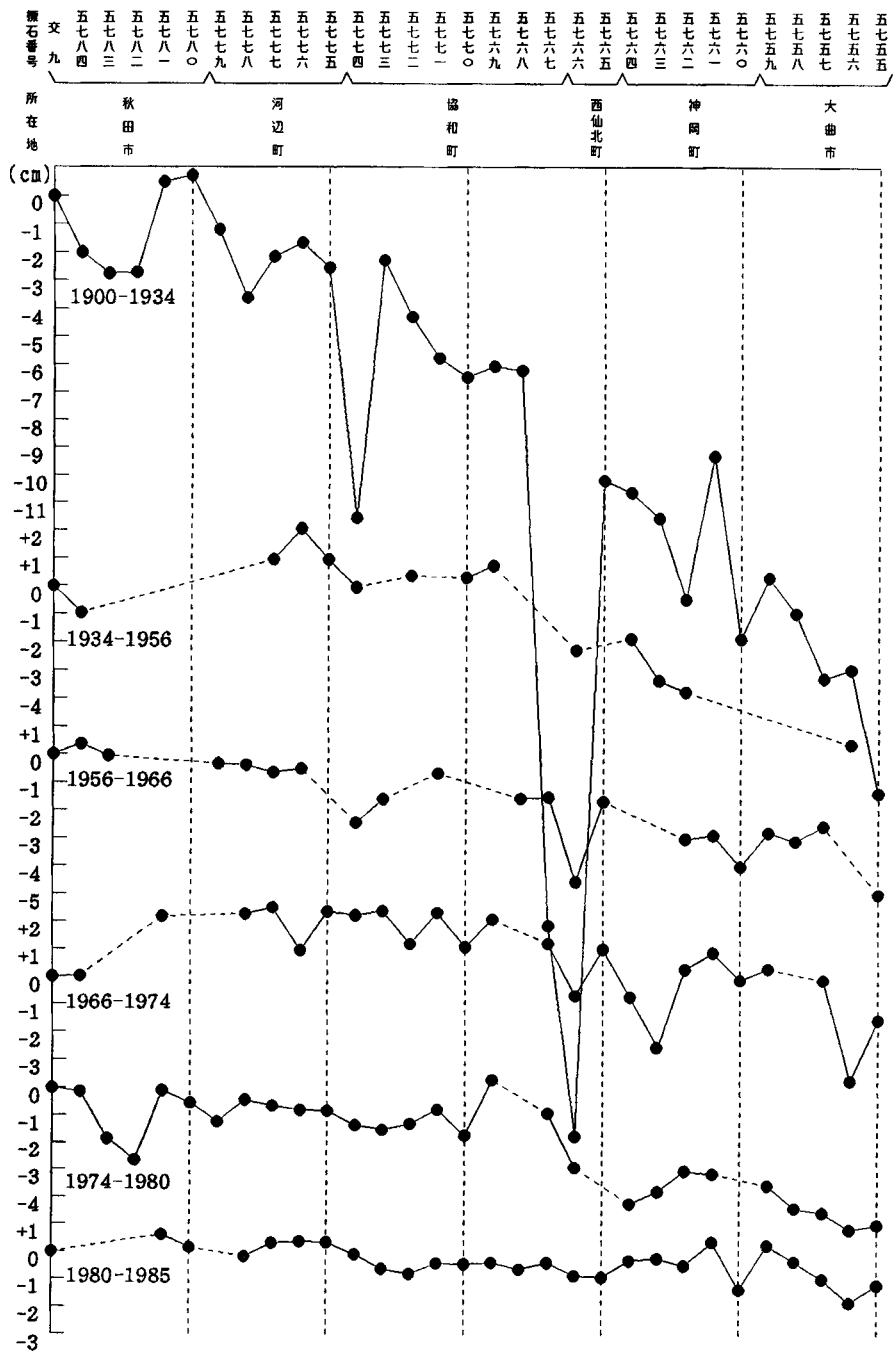
本図幅地域内では、1914年3月15日午前5時、秋田仙北(羽後仙)地震が起こっている(第36図)。震央は、西仙北町大沢郷寺南部の本図幅と南隣「大曲」図幅との境界部付近(39.5°N, 140.4°E)と推定され、マグニチュードは7.1である。本地震の被害は雄物川流域の低地及びその南方の丘陵地で著しく、山崩れ、地割れ、噴砂などが多数観察されている。全体での被害は、死者94名、全壊家屋640戸を数えた。前震・余震活動とも活発で、前震は3月4-6日と、12-13日にやや集中して認められ、また、余震では3月28日にマグニチュード6.1の最大余震(震央:39.2°N, 140.4°E)があり、小規模な被害を伴った。こ

の地震の際に生じた神岡町北檜岡付近の地裂線については、今村(1915)が震源と密接な関係があるものと考察し、また岡田・安藤(1979)が地震断層(仙北断層)とみなしているが、碧海(1915)、大橋(1915)の地震直後の調査では単なる地割れと報告されており、断層とは認められず、検討を要するとされた(加藤, 1980)。またこれ以外にも、本図幅地域内には活断層と認定される断層は報告されていない(活断層研究会(編), 1991)。

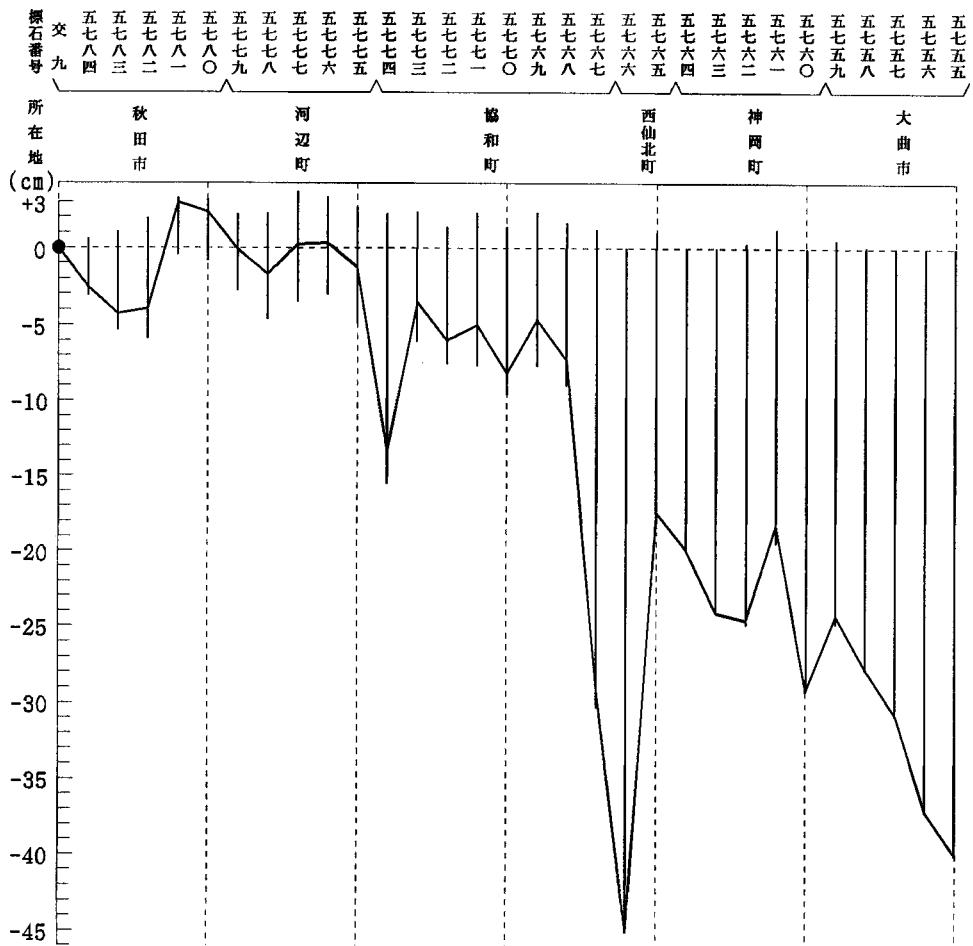
本図幅地域から西隣羽後和図田幅地域にかけて、雄物川は出羽丘陵を横断する先行河川の性格を示す。Nakata (1976) は、本図幅地域から羽後和図田幅地域にかけての雄物川流域の高位Ⅱ、中位Ⅰ、中位Ⅱ、中位Ⅲの各段丘面について、現河床面からの比高を調べ、それぞれ1.5%、1.0%、0.5%、0.3%東に傾動していることを明らかにした。これは、これらの段丘面が形成される間、相対的に西側が隆起し、東側が沈降するという性格の構造運動が継続していたことを示している。また、本図幅地域を含む水準路線の一等水準点変動図からも、本図幅地域付近では東側が西側に対して相対的に沈降しているような変動が読み取れる(第37・38・39図, 国土地理院地殻活動調査室, 1971; Nakata, 1976)。また第37図の1900-1934年の期間に、水準点5766及び5767の変動が著しく大きいのが目だつ。これは1914年の秋田仙北地震で、両水準点付近の強首-刈和野地域が特に大きな被害を受け、地盤が変形したことを示唆する。



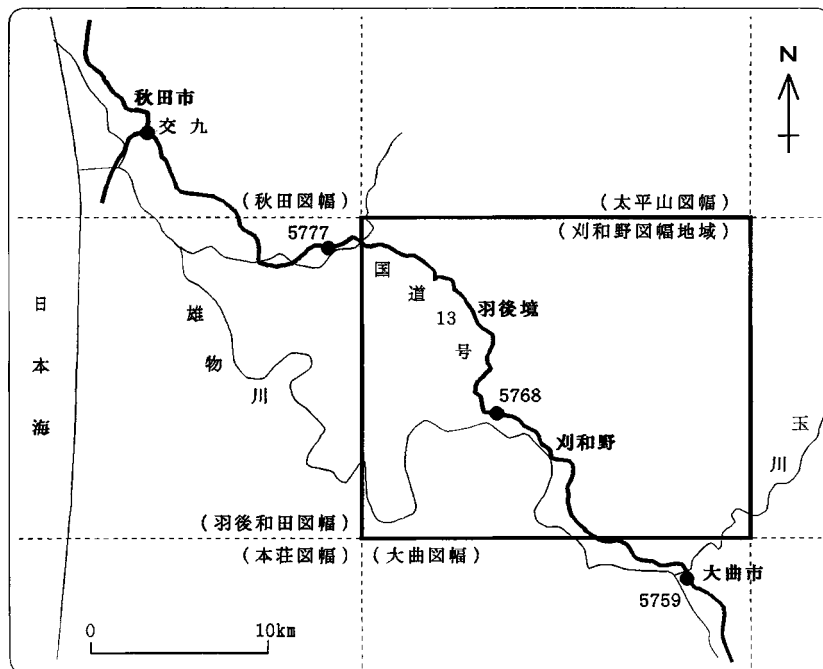
第36図 1914年3月15日の秋田仙北地震に伴う被害状況 今村(1915)の第2図を簡略化



第37図 刈和野図幅地域付近の水準路線の検測期間ごとの垂直変動 標石交9を基準としている。
 国土地理院地殻活動調査室(1971), Nakata(1976)を参考に国土地理院の一等水準点検測成果集録より作成。



第38図 刈和野図幅地域付近の1900-1985年間の水準路線の垂直変動 標石交9を基準としている。国土地理院地殻活動調査室(1971), Nakata(1976)を参考に国土地理院の一等水準点検測成果集録より作成。縦の実線の長さは隆起分と沈降分をそれぞれ表す。折れ線は隆起分と沈降分を相殺した全変位量を表す。



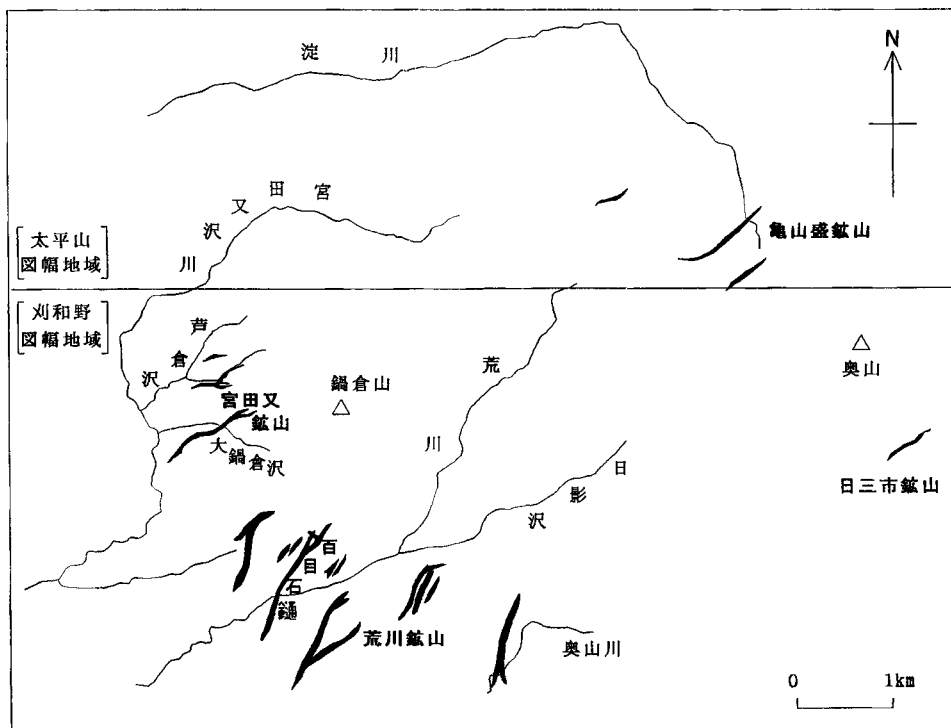
第39図 水準路線概略図 Nakata(1976)の位置図を改変.

VII. 応用地質

(吉川敏之・土谷信之)

VII. 1 金属鉱床

刈和野地域には稼行中の金属鉱山はない。かつて採掘されていた鉱山はいくつかあり、いずれも鉱脈型鉱床である。これらの諸鉱山については、秋田県(1968)、日本鉱業協会(1968)、臼田ほか(1979)、斎藤(1980)、通商産業省資源エネルギー庁(1986)が、沿革、鉱脈構造、産出鉱物などを詳しくまとめている。以下、各鉱山について簡単に述べる。



第40図 荒川鉱山、宮田又鉱山、日三市鉱山及び亀山盛鉱山の鉱脈分布図
 松隈ほか(1975), 臼田ほか(1979), マインロード荒川の展示資料から編集

VII. 1. 1 荒川鉱山

荒川鉱山は、協和町荒川に位置する(第40図)。付近の地質は、砂子渾層の泥岩、酸性火砕岩、ドレライトの貫入岩からなるが、いずれも鉱山周辺では変質が著しい。鉱山の歴史は古く、1700年に発見され、正徳年間から稼行されて以来開発が進められ、1908年には採鉱量1485万貫(約5,570万t)、産銅量124万斤(約750t)に達し、1910-35年頃全盛期を迎え、本邦有数の銅山に発展したが、1960年3月より、休山している。坑道総延長は、37kmに及ぶものと推定されている。現在、付近にはいくつかの坑口が認められるほか、多量の廃石も残っている。また、1993年6月より、百目石坑道、選鉱場及びシックナーの跡を整備し、観光坑道として一般に公開している(マインロード荒川)。秋田県(1968)、日本鉱業協会(1968)などによると、鉱脈は主に $N30^{\circ}-60^{\circ}E$ の走向を示し、脈幅は通常0.3-1.8m、規模の大きなものでは4.5mに達した。鉱石鉱物は1次鉱物が黄鉄鉱、黄銅鉱、閃亜鉛鉱、方鉛鉱で、2次鉱物が自然銅、赤銅鉱、斑銅鉱、藍銅鉱、孔雀石、赤鉄鉱、また脈石鉱物として石英、方解石、緑泥石、重晶石、石膏が報告されている。

VII. 1. 2 宮田又鉱山

宮田又鉱山は、協和町宮田又沢川の支流、大鍋倉沢及び芦倉沢の流域に位置し、荒川鉱山の北方にあ

たる（第40図）。付近の地質は砂子淵層の泥岩、酸性火砕岩、安山岩と貫入岩の花崗斑岩からなり、鉱山周辺では変質が著しい。秋田県(1968)、日本鉱業協会(1968)などによると、1722年頃発見されたと伝えられ、開発が進められてきた。1943年と1961年に盛況期を迎え、1961年には銅産654t、硫化鉄鉱精鉱2,550tに達した。その後、鉱況不振となり、1965年9月に休山した。坑道総延長は20kmと見積もられている。現在は一部の鉱山施設、坑口、軌道の跡が残っているが、いずれも荒廃が著しい。鉱脈は主にN40°-70°Eの走向を示し、平均脈幅は0.5-2mである。鉱石鉱物は主に黄鉄鉱、黄銅鉱が主で、四面銅鉱、方鉛鉱、輝蒼鉛鉱、閃亜鉛鉱を伴うが、北部の芦倉鍾では黄鉄鉱、黄銅鉱、閃亜鉛鉱を主とし、方鉛鉱、輝蒼鉛鉱を伴う。また、脈石鉱物は石英を主とし、方解石、緑泥石、重晶石などが報告されている。

Ⅶ. 1. 3 畑鉱山

畑鉱山は、協和町下荒川南東の畑山北西麓に位置する。付近の地質は船川層泥岩及びシルト岩、軽石凝灰岩、メヶ森デイサイトからなり、一部では変質が著しい。秋田県(1968)、日本鉱業協会(1968)などによると、1591年に開山され、藩政時代は銀山として栄えた。明治時代は金・銀山として開発され、更に戦後は鉛・亜鉛を主体として稼行されていたが、1971年11月休山した。1966年3月現在での坑道総延長は約6kmである。現在はいくつかの坑口がみられるほか、廃石も残されている。鉱脈はNE性の走向を示すものとNW性の走向を示すものの2通りがあり、前者の方が富鉱部をつくりやすい。脈幅は最大でも1mである。鉱石鉱物では閃亜鉛鉱、方鉛鉱、自然金、輝銀鉱、黄鉄鉱、黄銅鉱で、脈石鉱物では石英、カオリン、重晶石、方解石、モンモリロナイトが報告されている。

Ⅶ. 1. 4 日三市鉱山

日三市ひさいち鉱山の主要な鉱脈は、角館町奥山南東麓にあり、内日三市川、外日三市川上流部に相当する。付近の地質は萩形層の安山岩、火砕岩、及びそれらを貫くデイサイトからなる。秋田県(1968)によると、開発の始まりは天正年間(1573-91)といわれ、初めは金山、その後鉛山、更に銅山として稼行された。盛況期は1908-16年頃で、その後1937年5月に休山した。現在、鉱山施設跡は休廃止鉱山公害防止工事によって整備され、多量の廃石の他は、坑口が数カ所認められるのみである。鉱脈は大小7本あり、代表的な脈の例では走向N60°-70°E、平均脈幅約1.2mである。鉱石鉱物は黄銅鉱が主で、黄鉄鉱、閃亜鉛鉱、方鉛鉱などを伴う。また、酸化帯には赤銅鉱、孔雀石、珪孔雀石などを多く産した。

Ⅶ. 1. 5 杉沢鉱山(小杉沢鉱山)

杉沢鉱山は、西仙北町杉沢に位置する。付近の地質は、砂子淵層の酸性火砕岩と諏訪山デイサイトからなる。秋田県(1968)によれば、鉱床の発見は古く、1264年にさかのぼるといわれ、その後、金山として稼行されていた。明治以降は、金・銀・銅・鉛・亜鉛を随時稼行していたが、1972年8月に休山した。鉱脈はN-SからNW-SE性の走向を示し、脈幅は通常5-15cmである。鉱石鉱物は黄銅鉱、閃亜鉛鉱、方鉛鉱、輝銅鉱、斑銅鉱が報告されている。

Ⅶ. 1. 6 心像鉱山

こころやり
心像鉱山は、西仙北町市道北方に位置する。付近の地質は、砂子淵層の酸性火砕岩と諏訪山デイサイトからなる。通商産業省資源エネルギー庁(1986)によれば、鉱床はデイサイト岩脈中の石英網状脈で、明治年間から昭和30年代まで採鉱が行われたという。現在は、崩壊した坑口が認められるのみである。

Ⅶ. 1. 7 長者森鉱山

長者森鉱山は、協和町落合西方に位置する。付近の地質は、女川層の硬質シルト岩、船川層米ヶ森デイサイトのデイサイト及び安山岩からなる。通商産業省資源エネルギー庁(1986)によれば、明治時代から採鉱され、昭和20年代までは稼行していたようである。鉱床は堆積岩中の鉱脈で、主脈1条(N50°-70°E, 70°-80°S, 脈幅0.1-0.3m)で、鉱石鉱物は黄銅鉱、閃亜鉛鉱、方鉛鉱、黄鉄鉱である。

Ⅶ. 1. 8 金取鉱山

金取鉱山は、協和町米ヶ森南東方に位置する。付近の地質は、女川層の硬質シルト岩、船川層米ヶ森デイサイトのデイサイト及び安山岩からなる。通商産業省資源エネルギー庁(1986)によれば、江戸時代中期より金・銀を稼行していたらしく、その後、明治から昭和20年代にかけて金・銀・銅の産出をみたようである。現在は荒川川岸近くに坑口が残るのみである。鉱床は含金・銀粘土脈で、黄鉄鉱、閃亜鉛鉱の鉱染が認められる。

Ⅶ. 1. 9 十二貫目鉱山

十二貫目鉱山は、協和町宮田に位置する。付近の地質は、船川層のシルト岩、軽石凝灰岩、米ヶ森デイサイトからなる。白田ほか(1979)によれば、明治時代初期までに採鉱が行われたらしいが、詳細は不明である。

Ⅶ. 2 石油及び天然ガス

本図幅地域内では石油及び天然ガスの採掘は行われていない。1950年代から羽後和田図幅から本図幅地域東部にかけて採掘が行われ、いくつかの試掘井が掘られたが、稼行対象にはなっていない。そのうち、淀川-1、西仙北-1などは本図幅地域東部の地下に推定された南北性の淀川背斜構造をねらって掘削され、西黒沢階にまで達した(石油資源社内報告、天然ガス鉱業会大陸棚石油開発協会、1992)。

Ⅶ. 3 採石

刈和野図幅地域では、平成5年現在、協和町芋台東方、荒川上流及び角館町外日三市川上流の3カ所の砕石場が稼行している。芋台東方の砕石場では女川層及び船川層を貫く米ヶ森デイサイトの輝石安山岩が臨海砕石帯によって採掘されている。荒川上流では主として萩形層の安山岩溶岩が平成3年より秋田砕石帯によって採掘されている。外日三市川上流では萩形層の安山岩溶岩が平成2年より北日本砕石

第12表 強首温泉成分分析表

成分	上野台	大場崎
陽イオン	mg	
Na ⁺	3450.3	2177.0
K ⁺	95.5	50.0
NH ₄ ⁺	28.8	6.2
Na ⁺	29.8	71.3
Ca ²⁺	267.5	932.8
Sr ²⁺	2.3	
Ba ²⁺	9.9	
Al ³⁺		0.2
Mn ²⁺	0.1	0.5
Fe ²⁺	2.8	3.6
Fe ³⁺	0.1	
Zn ²⁺	0.2	
陰イオン	mg	
F ⁻	0.3	0.6
Cl ⁻	5806.9	5100.0
Br ⁻	19.9	12.6
I ⁻	3.5	1.1
SO ₄ ²⁻	26.8	82.5
HPO ₄ ²⁻	0.2	
HCO ₃ ⁻	328.1	134.2
遊離成分	mg	
H ₂ SiO ₃	85.3	118.8
HBO ₂	31.0	44.9
HAsO ₂		0.1
CO ₂	77.6	40.3

ウム-カルシウム塩化物泉である。溶存成分などについては第12表に示す。桜温泉は協和町峰吉川にあって、泉温27.0°Cの単純温泉で、自噴している。水沢温泉は協和町水沢にあって、泉温30.5°Cの単純温泉で、自噴している。角館町国民保養センター（ひでこ荘）の温泉は角館町古米沢にあって、泉温40.0°Cのカルシウム-ナトリウム硫酸塩泉で、毎分400リットル、動力揚湯されている。

（株）によって採掘されている。このほか、白田ほか(1979)によれば、協和町荒川鉦山跡付近で砂子渾層を貫くドレライト岩床が採掘されていたが、平成5年現在は稼行されていない。

笹岡層の中粒砂は、淘汰がよいうえ、未固結に近く採掘が容易であるため、協和町船沢では山砂の採砂場が稼行している。この他、西仙北町強首北西方や、協和町峰吉川では天徳寺層の砂岩を対象にした採砂場があり、また河辺町大張野では、段丘堆積物の礫及び砂層を採掘している。

VII. 4 温泉

刈和野図幅地域には強首温泉、桜温泉、水沢温泉及び角館町国民保養センターの4カ所の温泉がある。これらの温泉については秋田県資源エネルギー課の未公表資料及び白田ほか(1979)に基づいて記述する。

強首温泉は本図幅地域付近における代表的な温泉で、西仙北町強首付近に2つの泉源があって、いくつかの保養・宿泊施設が整備され、よく利用されている。ひとつは強首大場崎南西にあって、掘削井から毎分90.5リットル自噴し、温度61.50°C、pH6.88のナトリウム塩化物泉である。もうひとつの泉源は強首上野台北西にあって、温度56.1°C、湧出量毎分230リットル、pH6.8のナトリウム-カルシウム塩化物泉である。

文 献

- Akiba, F.(1986) Middle Miocene to Quaternary diatom biostratigraphy for Deep Sea Drilling Project Leg87 in the Nankai Trough and Japan Trench, and modified Lower Miocene through Quaternary diatom zones for middle to high latitudes of the North Pacific. Initial Reports of DSDP, 87, 393 - 481.

- 秋田県 (1968) 秋田県鉱山史. 241p.
- Blow, W. H. (1969) Late Middle Eocene to Recent planktonic foraminiferal biostratigraphy. In Brownniman, P. and Renz, H. H. (eds) Proceeding of the First International Conference on Planktonic Microfossils, vol.1, p.199-422, Lieden, Netherlands.
- 千谷好之助 (1930) 秋田北部油田の地質に就きて. 地質雑, vol.37, p.732-739.
- 碧海康温 (1915) 大正3年秋田県仙北郡に発したる地震に就きて. 震災予防調査会報, vol.82, p.31-36.
- 雁沢好博 (1983) フイシジョン・トラック法によるグリーン・タフ変動の年代区分, その2 - 富山県太美山地域 -. 地質雑, vol.89, p.271-286.
- 日景孝明 (1991) 太平洋南麓岩見三内周辺の秋田油田新第三系の地質. 秋田大学鉱山地質学教室平成2年度卒業論文 (MS.), 60p.
- Huzioka, K. (1963) The Aniai flora of Akita Prefecture, and Aniai type floras in Honshu, Japan. Jour. Min, Coll., Akita Univ., ser. A, vol.3, no.4, p.1-105.
- 藤岡一男・大沢 穰・池辺 穰 (1976) 羽後和田地域の地質. 地域地質研究報告 (5万分の1地質図幅), 地質調査所, 65p.
- ・———・高安泰助・池辺 穰 (1977) 秋田地域の地質. 地域地質研究報告 (5万分の1地質図幅), 地質調査所, 75p.
- ・高安泰助・的場保望・佐々木詔雄 (1969) 秋田油田天徳寺層および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.
- 藤岡展价・大口健志・米谷盛寿郎・臼田雅郎・馬場 敬 (1981) 東北裏日本地域における台島 - 西黒沢期堆積物について. 石油技誌, vol.46, p.159-174.
- 今村明恒 (1915) 大正3年秋田県仙北郡大地震調査報文. 震災予防調査会報, vol.82, p.1-32.
- 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.
- ・岩佐三郎・福本正和・小松誠顕 (1956) 刈和野 A, B, C 班地表調査報告. 石油資源開発株式会社調査報告 (MS.).
- 井上 武 (1960) 秋田油田地域における含油第三系およびその基盤グリーン・タフの火成層序学的研究. 秋田大学鉱山学部地下資源開発研究所報告, no.23, p.1-79.
- ・藤岡一男・高安泰助 (1956) 秋田油田における荷背凝灰岩の検討. 石油技誌, vol.21, p.79-84.
- 石井基裕 (1953) 最近の探鉱成果, 秋田地区. 石油技誌, vol.18, p.164-170.
- 伊藤正樹 (1985) 秋田油田東縁, 鶴養 - 船岡地域の地質 - 特に女川層の層相 -. 秋田大学鉱山地質学教室昭和59年度卒業論文 (MS.), 51p.
- Kano, K. (1979) Deposition and diagenesis of siliceous sediments of the Onnagawa Formation. Sci. Rep. Tohoku Univ., Ser III, no.14, p.135-189.
- 加藤碩一 (1980) 日本活断層図 (1:2,000,000, 1978) について, その1 - 地質及び地震断層. 地調月報, vol.31, p.25-41.

- 活断層研究会（編）（1991）新編日本の活断層—分布図と資料—。東大出版会，437p.
- 木村勝弘（1985）秋田地域のK-Ar年代層位。日本地質学会第92年学術大会講演要旨，P.132.
- （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序区分。北村 信教授記念地質学論文集。p.167-173.
- 国土地理院地殻活動調査室（1971）秋田県南東部地震前後の地殻上下変動。地震予知連絡会会報，vol.5，p.3-8.
- 今田 正・植田良夫（1980）東北地方の第三紀火山岩のK-Ar年代。岩鉱特別号，2，p.343-346.
- 杳沢 新・秋葉 力・舟橋三男・松井 愈・渡辺 順・加納 博・佐藤二郎・蟹沢聡史・加藤裕三・生出慶司・折本左千夫・矢内桂三・宇留野勝敏・矢島隆一（1966）太平山南麓部の新第三系の層序と構造—とくに，グリーンタフ活動様式と堆積作用，剪断帯形成運動の相互関係—。東北日本のグリーンタフ変動 地団研専報，no.12，p.73-94.
- Mahood, G. A. (1980) Geological evolution of a Pleistocene rhyolitic center — Sierra La Primavera, Jalisco, Mexico. Jour. Volcanol. Geotherm. Res., vol.8, p.199-230.
- 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.
- 的場保望（1992）秋田油田新第三系・第四系層序に関する最近の変革。石油技誌，vol.57，p.315-333.
- 松隈寿紀・高橋吉久・臼田雅郎・高橋勝也（1975）田沢地域広域予察調査報告書。東北地方鉱物資源調査委員会，18p.
- 三浦宗次郎（1892）20万分の1「秋田」図幅地質図及び同説明書。地質調査所。
- 村田勇治郎（1972）裏日本総合（有孔虫）班地表調査報告。石油資源開発株式会社調査報告(MS.)。
- 村山賢一（1924）秋田県神宮寺油田（大日本帝国油田第24区）地質及び地形乳図，同説明書。地質調査所。
- 内藤博夫（1965）秋田県岩見川流域及びその周辺の段丘について。第四紀研究，vol.4，no.1，p.23-34.
- Nakata, T. (1976) Quaternary tectonic movements in Central Tohoku District Northeast Japan. Sci. Rep.Tohoku Univ.(7th ser.), vol. 26, P.213-239.
- 日本鉱業協会（1968）日本の鉱床総覧（下巻）。941p.
- 小笠原憲四郎・丸山孝彦・土井宣夫・吉田武義・的場保望（1986）島弧横断ルートno.16（羽後和田—太平山—鎧畑ダム—乳頭山）。北村 信編 新生代東北本州弧地質資料集，第2巻，その4，13p.
- 大橋良一（1915）大正3年の秋田地震に就きて。震災予防調査会報，vol.82，p.37-42.
- （1930）男鹿半島の地質。地質雑，vol.37 no.447，付録特別号，p.740-754
- Ohguchi T. (1983) Stratigraphical and Petrological study of the Late Cretaceous to Early Miocene Rocks in Northeast Volcanic Inner Japan. Jour. Min. Coll. Akita. Univ., Ser. A, IV, p.189-258.
- 大村一蔵（1928）石油地質学概要(18) 地球，vol. 9，p. 303-310.
- （1930）秋田県中部及南部油田の地質及鉱床。地質雑，vol. 37，no. 447，付録特別号，p.755-765.
- 岡田篤正・安藤雅孝（1979）日本の活断層と地震。科学，vol. 49，p.158-169.
- 大沢 穠・加納 博・丸山孝彦・土谷信之・伊藤雅之・平山次郎・品田正一（1981）太平山地域の地質。

- 地域地質研究報告 (5 万分の 1 地質図幅), 地質調査所, 69p.
- 大沢 穠・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.
 ———・土谷信之・片平忠実・菊地芳朗・大口健志 (1989) 秋田県南部 - 山形県北部油田地帯の深部
 地質構造. 地質学論集, no.32, p.133-142.
- 斎藤實則 (1980) 鉱山と鉱山集落. 大明堂, 292p.
- 佐藤時幸・高山俊昭・加藤道雄・工藤哲朗 (1988) 日本海側に発達する上部新生界の石灰質燼化石層序
 その 3 : 秋田地域及び男鹿半島. 石油技誌. vol.53, p.199-212.
- 関喜四郎 (1979) 5 万分の 1 土地分類基本調査「刈和野」. 秋田県, p.15-32.
- 石油資源開発株式会社 (1957) 昭和 32 年度種平 SK-1 号井試掘完了報告書 (MS.).
- 白石建雄・的場保望 (1992) 秋田・山形地域における新第三系層序と古地理. 地質学論集, no.37,
 p.39-51.
- 多田元彦・的場保望・臼田雅郎・栗田泰夫・大上和良 (1986) 島弧横断ルート no.17 (羽後和田 - 角館 -
 田沢湖 - 雫石 - 盛岡). 北村 信編 新生代東北本州弧地質資料集, 第 2 巻, その 5, 19p.
- 高安泰助・小笠原憲四郎・島本昌憲・的場保望 (1986) 秋田油田地域の貝類化石産地とその層序. 高安
 泰助 (監修), 小笠原憲四郎・増田孝一郎・的場保望 (編) 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, p.9-68.
- 天然ガス鉱業会大陸棚石油開発協会 (1992) 秋田・山形地域. 日本の石油・天然ガス資源 (改訂版)
 p.53-80.
- 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, p.57-71.
- 土谷信之 (1992) 中新世背弧リフティングと青沢玄武岩. 地球科学, vol.46, p.29-37.
- 通商産業省資源エネルギー庁 (1986) 昭和 60 年度広域調査報告書「田沢地域」. 151p.
- 臼田雅郎 (1989) 秋田県南部の地質構造発達史. 地質学論集. no. 32, p. 57-80.
 ———・村山 進・白石建雄・高安泰助・乗富一雄 (1978) 秋田県総合地質図「大曲」地域. 秋田県,
 100p.
 ———・—————・—————・—————・————— (1979) 秋田県総合地質図「刈和野」地域. 秋田
 県, 77p.
 ———・—————・—————・—————・————— (1980) 秋田県総合地質図「角館」地域. 秋田県
 86p.
- 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.
- 吉川敏之・土谷信之 (1993) 後期中新世の珪長質溶岩ドーム周辺の海成層に含まれる giant pumice. 日
 本地質学会第 100 年学術大会講演要旨, p. 537.

QUADRANGLE SERIES

SCALE 1 : 50,000

AKita(6) No.20



GEOLOGY

OF THE

KARIWANO DISTRICT

By

Nobuyuki TSUCHIYA and Toshiyuki YOSHIKAWA

(Written in 1993)

(ABSTRACT)

The Kariwano District is located in the central part of Akita Prefecture, Japan Sea side of Northeast Japan. The northeastern part of the mapped district is the Taiheizan Mountain and other part is mainly hilly land. The district geologically belongs to Akita-Yamagata oil field, and is underlain by a thick sequence of Tertiary and Quaternary deposits. A summary of the stratigraphic sequence of the mapped district is shown in Fig.1.

TERTIARY

The Tertiary deposits in the mapped district is subdivided into the Haginari Okuramata, Sunakobuchi, Onnagawa, Funakawa, Tentokuji and Sasaoka Formations in ascending order. The Haginari, Okuramata and Sunakobuchi Formations are the Oligocene to early middle Miocene volcanic formations, and the Onnagawa, Funakawa, Tentokuji and Sasaoka Formations are late middle Miocene to Pliocene in age and made up largely of marine sediments.

The Haginari Formation is restrictedly developed in the northeastern margin of the mapped district, and consists largely of andesite lava and volcanoclastic rocks, and intercalates lavas and volcanoclastic rocks of rhyolite-dacite. These volcanic rocks have been subjected to intensive alteration which generally caused them to turn greenish.

The Okuramata Formation, unconformably underlain by the Haginari Formation, is distri-

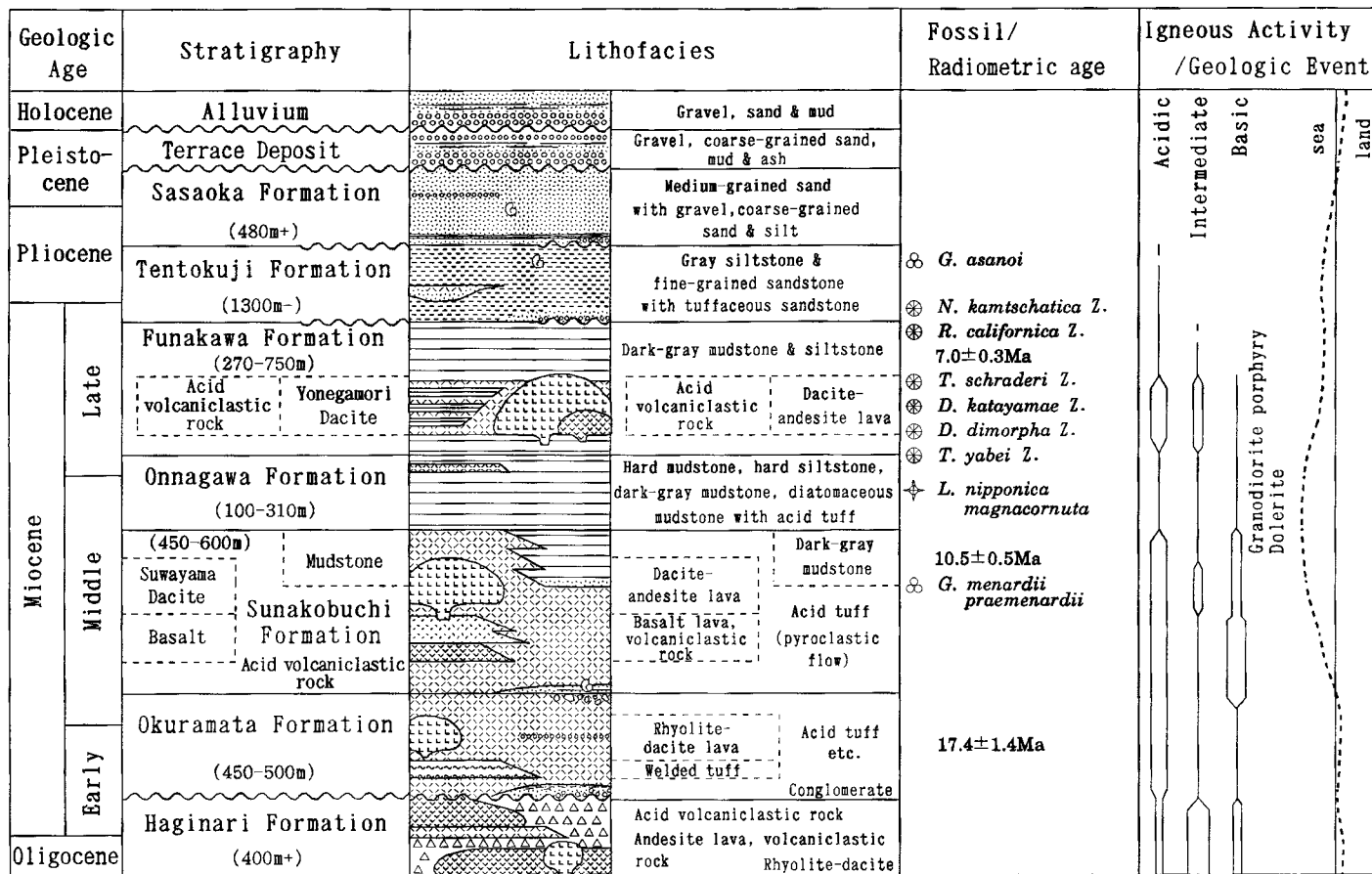


Fig. 1 Summary of the geology of the Kariwano district.

buted in the northeastern part of the mapped district. The formation is composed mainly of acid volcanoclastic rocks and rhyolite-dacite lava, intercalated with dacite welded tuff, acid tuffaceous sandstone, siltstone and basalt. The welded tuff suggests that the formation accumulated on dry land.

The Sunakobuchi Formation is conformably underlain by the Okuramata Formation and developed widely in the eastern part of the mapped district. The formation is lithologically subdivided into mudstone, basalt, acid, volcanoclastic rock and dacite-rhyolite (Suwayama Dacite) members, which interfinger with one another. The mudstone member yields early middle Miocene foraminiferal fossils of marine species. The basalt member is made up chiefly of pyroclastic rocks and lavas of olivine basalt, and the basalt lavas locally show pillow structure. The acid volcanoclastic rocks consist mainly of dacite-rhyolite tuff breccia, lapilli tuff and pumice tuff. The Suwayama Dacite member consists of a number of lava domes of plagioclase-phyric dacite, hypersthene dacite and glassy rhyolite. The dacite domes were dated as 12.8 to 10.5 Ma.

The Onnagawa Formation, conformably underlain by the Sunakobuchi Formation, is distributed from north to southeast in the mapped district. The formation is composed mainly of siliceous hard mudstone, siltstone, dark gray mudstone and diatomaceous mudstone, intercalated with acid tuff. The formation is about 300m thick in the northern part, and gradually thins toward the southeastern part of the mapped district. The formation yields fossils of foraminifera and diatom which indicate late middle Miocene age.

The Funakawa Formation conformably overlies the Onnagawa Formation and subdivided into three members, namely, mudstone and siltstone member, acid volcanoclastic rock member, and Yonegamori Dacite. These three members interfinger one another. The mudstone and siltstone member consists of dark-gray mudstone, dark-gray siltstone and diatomaceous siltstone, and grades upward into very fine to fine sandstone. This member yields abundant diatom indicating late middle Miocene age. The acid volcanoclastic rock member consists mainly of dacite pumice tuff, tuff breccia and lapilli tuff, intercalating with tuffaceous sandstone. This member contains "giant pumice (Mahood, 1980)" in place. The Yonegamori Dacite is composed of lavas and intrusive bodies of pyroxene dacite, hornblende dacite and pyroxene andesite. The acid volcanoclastic rock member and Yonegamori Dacite are thick in the central part of the mapped district and thin northward and southward.

The Tentokuji Formation conformably overlies the Funakawa Formation except for the central part of the mapped district where the Tentokuji Formation unconformably overlies the Funakawa Formation. The formation is composed mainly of siltstone to fine sandstone, and shows bluish gray color. The formation includes small fragments of carbonized wood in place, and frequently has specific wavy cross laminations. Abundant molluscan fossils of a shallow sea type are contained in this formation.

The Sasaoka Formation conformably overlies the Tentokuji Formation except for the central part of the mapped district where the Sasaoka Formation unconformably overlies the Funakawa Formation. The formation consists mainly of well-sorted medium sand which is poorly consolidated. The sand intercalates thin beds and lenses of silt or gravel. Trace fossils are frequently observed in this formation.

QUATERNARY

The terraces are developed extensively along the Omono River and its tributaries and classified into the Higher I, Higher II, Middle I, Middle II, Middle III, Lower I and Lower II. The deposits of the terraces are mostly composed of gravel, sand and mud, and occasionally intercalating with peat.

The alluvium is distributed along the major rivers in the mapped district, and consists mostly of gravel, sand and mud.

ECONOMIC GEOLOGY

In the Kariwano District, there were 9 metallic mines classified into Vein-type ore deposit, however, all of them have been closed until 1960s. Especially the Arakawa Mine used to be one of the biggest copper mine in Japan around 1910-35.

The volcanic rocks of the Haginari Formation and the Yonegamori Dacite are quarried as crushed stone at several sites in this district. The unconsolidated sand of the Sasaoka Formation is easy to dig out and is produced for pit sand.

EARTHQUAKE

The Akita-Senboku (Ugosen) Earthquake has happened at March 15, 1914 and hazards were remarkable in the area southern from the Omono river. Inferred epicenter sites at Osawago-Tera (39.5° N, 140.4° E) and inferred magnitude is 7.1. No apparent earthquake fault has appeared on this earthquake.

文献引用例

土谷信之・吉川敏之(1994) 刈和野地域の地質. 地域地質研究報告 (5万分の1地質図幅), 地質調査所, 72p.

BIBLIOGRAPHIC REFERENCE

Tsuchiya, N. and Yoshikawa, T.(1994) Geology of the Kariwano district. With Geological Sheet Map at 1:50,000. Geol. Surv. Japan, 72p. (in Japanese with English abstract 4p.).

平成6年2月4日印刷

平成6年2月9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 小林 銀 二

印刷者 泰成印刷株式会社

墨田区両国3-1-12

© 1994 Geological Survey of Japan