

地域地質研究報告

5万分の1地質図幅

新潟(7)第26号

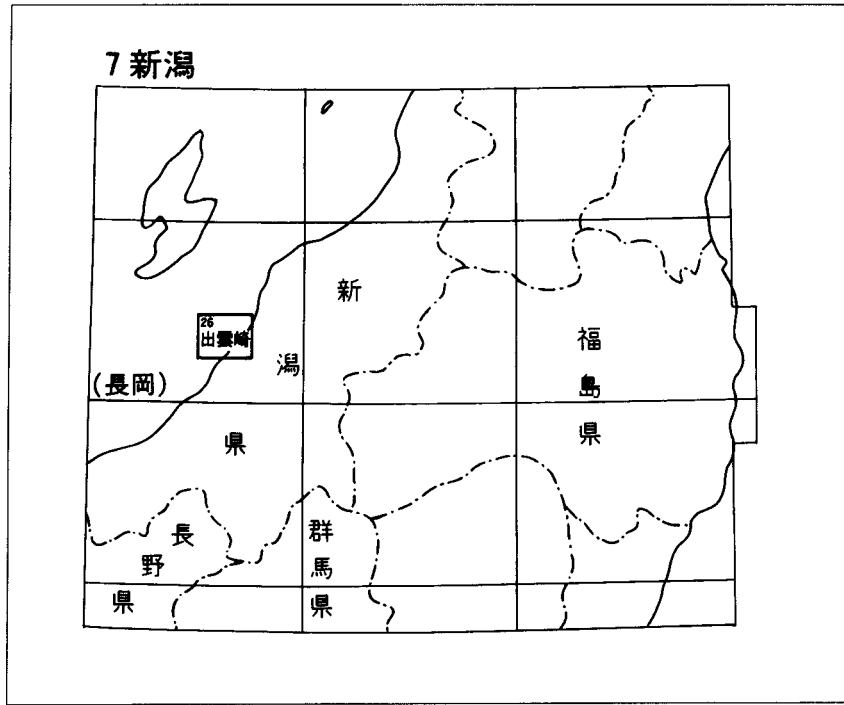
出雲崎地域の地質

小林巖雄・立石雅昭・植村 武

平成5年

地質調査所

位置図



()は1:200,000 図幅名

目 次

I. 地 形	(立石雅昭) 2
II. 地質概説	(小林巖雄) 3
II. 1 従来の調査・研究	3
II. 2 層序と地質構造	6
II. 3 生物層序, 地質年代と対比	9
III. 新第三系 - 下部更新統	(小林巖雄・立石雅昭) 14
III. 1 寺泊層	14
III. 2 椎谷層	16
III. 3 西山層	25
III. 4 灰爪層	32
III. 5 魚沼層	39
IV. 中・上部更新統 - 完新統	(小林巖雄・立石雅昭) 41
IV. 1 田沢層	41
IV. 2 砂丘砂層	41
IV. 3 沖積層	42
V. 地質構造	(植村 武) 42
V. 1 地質構造のあらまし	42
V. 2 褶曲構造	42
V. 3 断層	46
V. 4 深部構造	46
V. 5 その他の地質構造	46
VI. 応用地質	(小林巖雄) 47
VI. 1 地下資源	47
VI. 1. 1 油田と探鉱	48
VI. 1. 2 温泉	49
VI. 2 地盤災害	55
VI. 2. 1 地すべり	55
VII. 資 料	(小林巖雄・立石雅昭) 57
VII. 1 主要火山灰鍵層	57
VII. 2 フィッショントラック法による絶対年代測定	72
VII. 3 模式的ルートのルートマップ・柱状図	72
文 献	75
Abstract	88

図・表・付表目次

第 1 図	出雲崎図幅及びその周辺地域の地形概略	2
第 2 図	出雲崎地域のルート名称図	8
第 3 図	中新統 - 下部更新統の岩相・古地磁気・生物層序区分と地質年代	10
第 4 図	灰爪層 - 西山層の岩相層序区分と生物層序区分の比較	11
第 5 図	常楽寺ルートほかにおける古地磁気層序及び主な微化石の産出状況	12
第 6 図	寺泊層の泥岩優勢砂岩泥岩互層の露頭	15
第 7 図	夏戸パミス質(Ndp)凝灰岩層の露頭	17
第 8 図	椎谷層の砂岩泥岩互層の露頭	18
第 9 図	椎谷層・西山層の各個柱状図及び柱状図作成ルート	19
第10図	椎谷層・西山層の層相ブロックダイヤグラム	22
第11図	椎谷層中のスランプ堆積物	23
第12図	椎谷層の古流系及び古斜面	23
第13図	西山層の青緑色泥岩の露頭	26
第14図	西山層(浜忠相)の極細粒砂岩青緑色泥岩互層の露頭	27
第15図	出雲崎町稲川付近の地質柱状図	28
第16図	出雲崎町久田付近における「稲川砂岩」の岩相	29
第17図	西山層の古流系及び古斜面	30
第18図	灰爪層基底の不整合	32
第19図	主要ルートの各個柱状図	34
第20図	灰爪層の砂質シルト岩の露頭	35
第21図	灰爪層最上部の夏川石と挟在する小木(Og)火山灰層の露頭	36
第22図	灰爪層に挟まる SK030 火山灰層の露頭	37
第23図	砂層からなる魚沼層と不整合に重なる田沢層	39
第24図	出雲崎地域の地質構造図	43
第25図	中永隧道近傍の褶曲構造	44
第26図	中永隧道東側の小褶曲と小スラスト群	45
第27図	層間褶曲の 1 例	47
第28図	出雲崎地域周辺の油田・ガス田の分布	48
第29図	中永 SK-1 号井の地質断面図と層序	50
第30図	小木ノ城 -1 号井の地質断面図と層序	51
第31図	大門 SK-1 号井の地質断面図と層序	52
第32図	出雲崎 -1 号井の地質断面図と層序	53
第33図	出雲崎沖 SK-1 号井の地質断面図と層序	54
第34図	地すべり指定地分布図	56

第35図	主要な火山灰層の柱状図	59
第36図	厚いタービダイト相を呈する郷本パミス質(Gtp)テフラ群の基底部の岩相	71
第37図	出雲崎町常楽寺ルートのルートマップ及び同柱状図	73
第1表	大塚(1904)・伊木(1908)による層序	4
第2表	従来の研究との層序対比比較表	5
第3表	出雲崎図幅地域の地質系統総括表	7
第4表	周辺地域の図幅の地質対比表	13
第5表	椎谷層産の有孔虫化石一覧表	24
第6表	出雲崎地域における主な石油探鉱坑井一覧表	49
第7表	勝見鉱泉の水質化学分析値	55
第8表	出雲崎地域の主な火山灰層一覧表	58
第9表	隣接図幅地域を含むフィッシュオントラック年代値一覧	72
付表A-1	坑井における有孔虫化石産出表	80
付表A-2	小木ノ城背斜西翼側の西山・灰爪層産の有孔虫化石産出表	83
付表A-3	尼瀬背斜東翼側(田中ルート)の灰爪層産の有孔虫化石産出表	84
付表A-4	尼瀬背斜東翼側の灰爪層産石灰質ナンノ化石産出表	86
付表A-5	灰爪層産の軟体動物化石産出表	87
Table 1	Generalized stratigraphy in the Izumozaki district	89

出雲崎地域の地質

小林巖雄*・立石雅昭*・植村 武*

本図幅の研究は特定地質図幅の研究の一環として実施されたもので、現地野外調査は平成3、4年度に行われた。調査に際しては、小林・立石が岩相・火山灰・生物層序を、植村が地質構造の研究をそれぞれ主に分担した。

報告書の執筆に当たっては、小林・立石が新第三系および第四系を分担し、植村が地質構造をそれぞれ分担した。そのほかの項及び全体のとりまとめは小林が行った。

調査・研究に際しては、多くの方々から協力をいただいた。地質に関する未公表の調査資料を東建地質調査株式会社の入野寛彦氏、氷見市立北部中学校の油井 裕氏に提供していただき、踏査の協力を新潟大学の上田哲郎氏、野村正弘氏、本田孝安氏、片山 健氏からいただいた。さらに、新潟大学理学部地質鉱物学教室の卒業論文及び修士論文を、また新潟大学教育学部地学教室の卒業論文を参考にさせていただいた。

火山灰層については新潟大学教育学部地学教室の黒川勝己教授及び同研究室の諸氏、有孔虫の研究を渡辺地質調査事務所の渡辺其久男氏・新潟北高等学校の渡辺美子氏・新潟大学自然科学研究科野村正弘氏に、石灰質ナンノ化石の研究を新潟大学理学部片山 健氏、秋田大学鉱山学部の佐藤時幸氏に、フィッシュントラック年代に関して新潟県立教育センターの村松敏雄氏にそれぞれ協力していただいた。さらに、地質調査所燃料資源部の鈴木尉元氏、小玉喜三郎氏から西山丘陵の地質に関する資料を提供していただいた。これらの方々には厚くお礼申し上げる。

未公表の資料を含む地質・坑井資料を提供いただいた石油資源開発株式会社及び帝国石油株式会社、地すべり・温泉等の資料を提供いただいた新潟県庁農地部農地建設課、商工労働部工業振興課、環境保健部環境保全課の関係者各位に、厚くお礼申し上げます。

*新潟大学（平成3、4年度地質調査所併任）

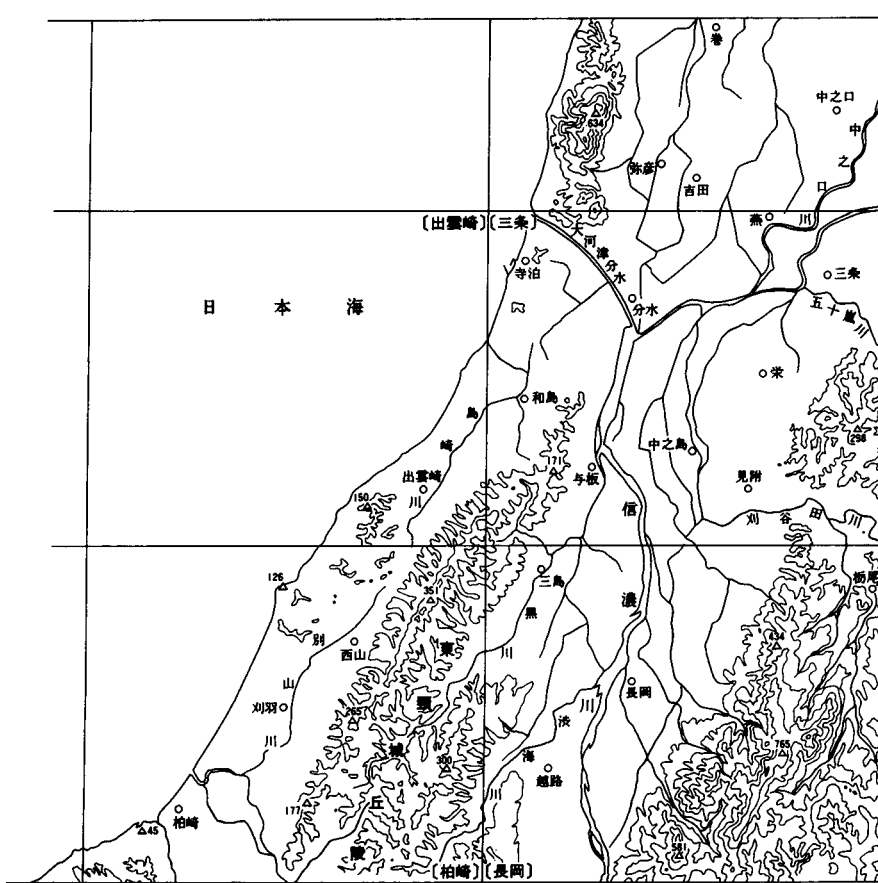
Keywords: areal geology, geologic map, 1:50,000, Izumozaki, Niigata, Central Japan, Fossa Magna, Amaze Oil Field, Nishiyama, Higashikubiki, Neogene, Miocene, Pliocene, Pleistocene, Holocene, Nanatani Formation, Teradomari Formation, Shiiya Formation, Nishiyama Formation, Hamatsuda Facies, Haizume Formation, Uonuma Formation, Tazawa Formation, oil, fold, landslide

I. 地 形

(立石雅昭)

「出雲崎」図幅地域は、北緯 $37^{\circ}30' - 37^{\circ}40'$ ，東経 $138^{\circ}30' - 138^{\circ}45'$ の範囲にあり，新潟県中央部の西縁に位置する．行政的には三島郡寺泊町・和島村・出雲崎町・三島町，刈羽郡西山町の一部あるいは大部分を含む．

本図幅の大半の部分は海域からなり，南東部に狭く陸地が占めるだけである．その陸地は全体として低平な丘陵地形からなり，信濃川左岸に広がる東頸城丘陵の北縁を構成する(第1図)．本図幅地域及び



第1図 出雲崎図幅及びその周辺地域の地形概略

その周辺の陸地地形を概観すると次のような特徴を認めることができる。すなわち、丘陵は北北東-南南西の海岸線に平行な延びを持ち、間に同じ方向に延びる島崎川と別山川が造る沖積低地を挟んで、東西両側の丘陵に分けられる。

日本海に面した西側の丘陵は本図幅内では出雲崎町勝見東方の海拔高度149.9mの三角点を最高峰とするより低平な地域である。稜線は北西縁に偏し、海に面した西側がより急な斜面をなし、出雲崎町住吉町から北へ久田にいたる海岸沿いには急崖が続く。一方東側の斜面は比較的緩い。

東側の丘陵は図幅南東部の標高268mを最高峰とするやや起伏の大きな丘陵である。この丘陵では稜線は中央のやや西よりを走る。図幅内ではその西側斜面のみが広がる。

新潟第四紀研究グループ(1971)は新潟県下の地形区を起伏量と傾斜分布から検討したが、その結果、本図幅地域を含む、東頸城丘陵北部を小-大起伏丘陵と小起伏山地とに区分し、本図幅内の西側及び東側の丘陵北部を三島・刈羽丘陵、南東縁から南に続く稜線部を三島山地と呼んでいる。

これらの丘陵を東西に分ける島崎川低地及び別山川低地のうち、島崎川水系のみが本図幅内に発達する(第1図)。島崎川は丘陵の延びに平行にほぼ北北東に流下するが、その支流の形状は西と東で異なる。西では支流は一般に島崎川に斜交ないし平行に流下し、島崎川に合流するが、東側では島崎川に直交する方向、すなわち西北西に流下する谷筋がよく発達する。海岸に注ぎ込む河川の発達は良くないが、南西部で3本の河川が西へ流れ、日本海に注ぎ込む。出雲崎町井鼻に注ぎ込む川や落水川は島崎川に合流していた川を人工的に流路を変えたものである。

東頸城丘陵最北部のこれらの丘陵地域は、古くから石油・天然ガスの採掘が行われ、海側の油田地帯は西山油帯、東側は中央油帯と呼ばれてきた。地層の分布、岩相の記載にあたってこれらの地域名を用いる。

II. 地 質 概 説

(小林巖雄)

II. 1 従来の調査・研究

本図幅地域内の地質学的研究は明治年間から油田開発に関わって地質調査所の手によって行われてきた。それらの成果は大日本帝国油田地質及地形図・同説明書に記されている。最初に報告されたのは、大塚(1907)による西山油田とその周辺の地質図であり、本図幅の出雲崎町井鼻から藤巻を結ぶ線より南側の地域を含む。その層序は第1表に示されるような層序区分であった。その後、この地域の北側に当たる出雲崎町から寺泊町にいたる海岸に沿う丘陵地帯の地質図が伊木(1908)によって公表された(第1

表). これらの報告では第三紀層が3つに細分され, さらに地層の区分は岩相によって行われている. また, 隣接する与板地域(千谷, 1920), 岡野町地域(渡辺, 1938)などの報告が引き続き出版された. これらの調査により西山地域(東頸城丘陵の北部)の油田地帯の地質層序・分布がほぼ明らかにされた(鈴木ほか, 1974). Iki(1922)はShiia series(椎谷統)やTsukayama series(塚山統)の名称を用いた越後油田の層序をたてた(第2表). その後, 地名を冠した地層の命名が行われるようになり, 西山層はWatanabe(1926)によって, 寺泊層, 灰爪層と魚沼統は大村(1927)によって, それぞれ命名され, 新潟油田地帯で現在用いられている標準層序の基礎が大村(1927, 1930)によって確立された. 池辺(1940, 1941)は新潟油田地帯の層序・対比を検討するなか, 本地域の地質層序を再検討し, 第2表に示すような新しい見解を含む層序を発表した. その中で, 西山泥岩と灰爪細土層及び船橋砂層と西越砂礫粘土層とはそれぞれ不整合の関係にあることを明らかにした. しかし, この時の地質図は公表されていないため地層の境界などの詳細を比較することはできない. 池辺(1949)は西山泥岩を2分し濱忠互層を設ける層序を提案した. 石油技術者による地質学的研究はその後も続き, 白石ほか(1969)は層序及び古生物学的研究の成果を公表している.

1967年以来行われた地質調査所による新潟油田地帯(新潟第三系堆積盆地)に関わる調査・研究の成果が1974年に公表された(地質調査所報告, 第250号, 新潟第三系堆積盆地の形成と発展). その中の, 特に西山・中央油帯の地質に関する鈴木・三梨・宮下ほか(1974)の研究で本図幅地域の地質層序が詳細に検討された. その研究では, 下位から寺泊層, 椎谷層, 浜忠層, 西山層, 灰爪層, 魚沼層, 安田層に区分

第1表 大塚(1904)・伊木(1908)による層序

大塚(1904)大日本帝国油田地質及地形図第三区説明書における層序	
第四系	沖積層 洪積層
第三系	
第三紀層上部	上部頁岩 砂礫層
第三紀層中部	砂岩頁岩同等互層 砂岩及頁岩互層
第三紀層下部	砂岩及薄キ頁岩互層 砂岩及頁岩同等互層 下部頁岩層
伊木(1908)大日本帝国油田地質及地形図第三区説明書における層序	
第四紀層	沖積層 洪積層
第三紀層上部	砂粘土及礫 砂岩
中部	砂岩 頁岩 砂岩ヲ介在セル頁岩
下部	頁岩及砂岩ノ互層 頁岩細砂岩及擬灰砂岩ヲ挟在ス

第2表 従来の研究との層序対比比較表

Iki (1992)	大村 (1927, 1930)		池辺 (1941)	池辺 (1949)	鈴木・三梨・宮下ほか (1974)	小林・八幡ほか(1986)	本報告(1993)
越後油田	西山油田		尼瀬背斜・小城ノ城背斜西側	西山油帯	中央・西山油帯	中央・西山油帯	中央・西山油帯
Uppermost series	魚沼統	塚山層	田澤砂礫粘土層	田澤砂礫粘土層			田沢層
Tukayama series			西越砂礫粘土層	西越砂礫粘土層	魚沼層	西越果層	魚沼層
Wanadzu series			和南津層	船橋砂層・釜谷砂層	船橋砂層	灰爪層	灰爪果層
Sandy shale	灰爪層	灰爪細土層	灰爪細土層				
Kanadzu sand	越統	西山層	西山泥岩	西山泥岩 濱忠互層	西山層 浜忠層	西山果層	西山層
Shiia series		椎谷層	椎谷砂岩 石地砂岩泥岩互層	椎谷砂岩 石地砂岩泥岩互層	椎谷層		椎谷層
Kubiki series	頸城統	寺泊層	尼瀬黑色頁岩	黑色頁岩	寺泊層		寺泊層
		七谷層					寺泊層
		高柳凝灰岩					寺泊層
		釜鱈燐岩					寺泊層

されている。また、魚沼層に対比されていた池辺(1941)の西越砂礫粘土層は火山灰層の調査から魚沼層の上部に相当することを明らかにし、さらに、魚沼層は本図幅地域で灰爪層を不整合に覆い、一方本図幅地域の東部に当たる小木ノ城背斜の東翼では灰爪層を整合に覆うものと報告された(鈴木・三梨・宮下ほか, 1974)。

1980年代以降になると第三系及び下部更新統に挟在する火山灰層の研究がこの地域においても進展し(小林・阿部, 1981; 菊池ほか, 1984), 多くの火山灰層が認められた。黒川ほか(1981), 菊池ほか(1984)は常楽寺火山灰層 Zr(小林・阿部, 1981)が、魚沼層群中の SK030(新潟平野団体研究グループ, 1970)の白色軽石火山灰層に対比されることを明らかにした。この新知見により、灰爪層が魚沼層と同時代の地層であることが示唆された。安井ほか(1983)は三島郡小国町から西山町・長岡市西部にいたる丘陵地における上部新第三系の層序を詳細に検討し、魚沼層(群)と灰爪層との関係を火山灰層の追跡により確認した。それ以前にも、池辺(1968)は三島郡越路町から柏崎市東部地域の研究から塚山層(Iki, 1922)が灰爪層に対比されることを述べていた。また、片平(1974)は魚沼層群中部累層以下の地層に相当する塚山層(池辺, 1940)を魚沼層群から分離して灰爪層に組み入れていた。

火山灰層の層位学・堆積学的研究はその後黒川ほか(1987, 1988), 黒川・丸山ほか(1989), 黒川・庭山ほか(1989), 黒川・沢栗(1990)によって精力的に行われている。

本図幅地域の新第三系の堆積学的研究は池辺(1955)による灰爪層の夏川石の堆積環境に関する考察、椎谷層と浜忠層の砂岩泥岩層からなるタービダイト相に関する研究(影山・鈴木, 1974), 第三系の鉱物学的研究(鈴木・吉村, 1966)がある。

軟体動物化石(金原, 1950; 大山・石山, 1974; 小林・八幡ほか, 1986)・有孔虫化石(米谷, 1978; 工藤・佐々木, 1983)・石灰質ナンノ化石(佐藤ほか, 1987)・放散虫化石(中世古ほか, 1972)・花粉化石(山野井, 1979)による生物層序学・古生物学的並びに有機地質学的・石油地質学的研究(小松・渡辺, 1968; 佐藤ほか, 1972; 佐々木・田口, 1973; 富沢, 1986; 鈴木ほか, 1986, 1987; Suzuki, 1990)が本図幅地域及び隣接地域において行われている。生物層序に関する成果は後節でのべ、そのほかについては地層記載ほかの中でふれたい。本地域に関連する古地理学的考察をした主な論文としては、岩本・新保(1964), 影山・鈴木(1974), 米谷ほか(1986), 小林・立石ほか(1986), 佐藤・工藤(1986), 鈴木(1989), 小林・立石(1992)などがあげられる。

II. 2 層序と地質構造

本図幅地域内に露出する新生界は、新第三紀新潟堆積盆に堆積した中部-上部中新統, 鮮新統, 下部更新統及び中部ないし上部更新統と完新統である。これらの地層は碎屑性堆積物からなり、多数の火山灰層を挟在している。東頸城丘陵の北端に当たるこの西山地域の第三系については石油・天然ガスを貯留することから、その層序が明治以来の調査によって確立され、新潟油田地帯の標準層序とみなされるようになった。各層の模式地が西山地域において指定されているが、いずれも本図幅地域からははずれている。

本地域に分布する第三系と下部更新統は下位から寺泊層, 椎谷層, 西山層, 灰爪層, 魚沼層(西越

層)に区分される(第3表)。この層序は全域に適用される。地表部に露出する最下位の地層は中部中新統の寺泊層であるが、これも基底までみられる所はない。しかし、出雲崎-1号井及び出雲崎沖SK-1号井の掘削結果によると七谷層相当層が地下に分布することが明らかにされている。

つぎに、各層の層相を簡単に記述する。本図幅地域のルート名を第2図に示す。

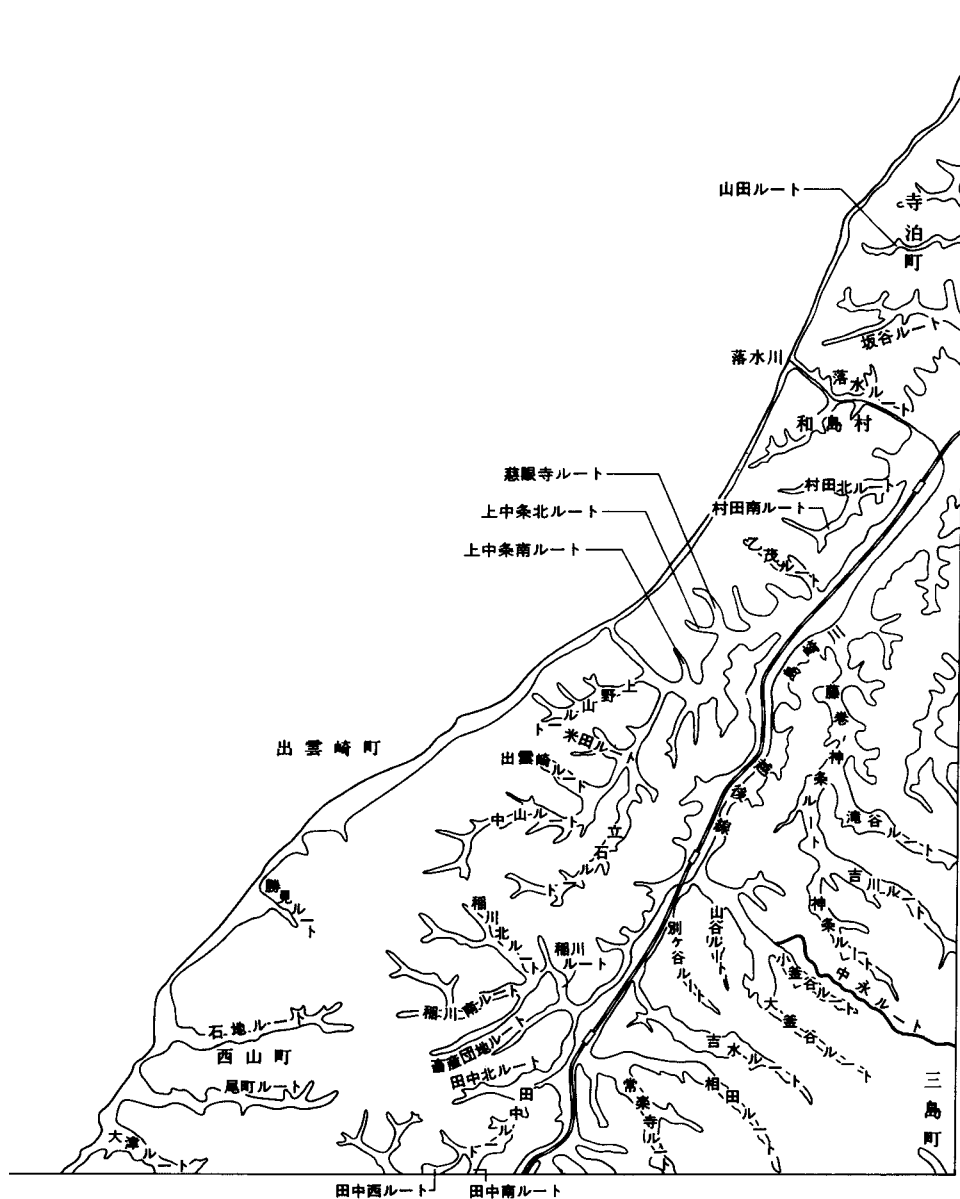
寺泊層は主に黒灰色泥岩からなり、細粒-極細粒砂岩層を挟む。挟在する主要な火山灰層は石地(Ij)凝灰岩で模式地の寺泊層に介在する野積(Nz)凝灰岩に対比されてきた。

椎谷層は主にタービダイト相の砂岩泥岩互層からなる。挟在する主要な火山灰層は最下部に介在する郷本バミス質(Gtp)テフラ群と中部に介在する鹿島明神(Km)火山灰層である。本図幅地域において椎谷層の最下部は寺泊層の最上部に指交する。

西山層は青緑色-緑灰色の塊状泥岩及び細粒-粗粒砂岩泥岩互層からなり、後者の岩相は本図幅地域の北部に分布し、浜忠互層あるいは浜忠相と呼ばれてきた地層に相当する。中部層準には砂岩を優勢とする地層が挟まり「稲川砂岩」と呼ばれている。泥岩層は海生の微化石を多産する。挟在する火山灰層は20枚以上数えられ、鍵層として良好な層も少なくない。主な火山灰層は尼瀬背斜側で下位から山田ガラス

第3表 出雲崎図幅地域の地質系統総括表

地質時代	地 層 名	主 な 岩 相
完新世	沖積層 砂丘砂層	泥・砂礫 細砂
更新世	後期 田 沢 層	未固結の泥・砂・礫
	中期 魚 沼 層	礫、細粒-中粒砂、海成シルト、塊状泥
	前期 灰 爪 層	砂質シルト岩、細粒-粗粒砂、石灰質砂岩、シルト、細粒砂岩と極細粒砂岩シルト岩の細互層
	後期 西 山 層	青緑色塊状泥岩 下部-中部：泥岩優勢な砂岩泥岩互層「浜忠相」 中部：砂岩優勢な砂岩泥岩互層「稲川砂岩」
中新世	前期 椎 谷 層	「椎谷砂岩」 砂岩優勢な砂岩泥岩互層 「石地砂岩」
	後期 寺 泊 層	暗灰色-黒色泥岩と細粒-極細粒砂岩からなるフリッシュ型砂岩泥岩互層



第2図 出雲崎地域のルート名称図

質(Ya)テフラ群, 善久院パミス質(Znp)テフラ群, 志戸橋パミス質(Sdp)テフラ群, 小木ノ城背斜側には山田ガラス質(Ya)テフラ群, 五軒火砕質(Gos)砂岩, 西山ゴマシオ(Ngm)火山灰層, 不動滝パミス質(Fup)テフラ, 出雲崎(Iz)火山灰層とも呼ばれたSK100などである。西山層は椎谷層に整合に重なる。

灰爪層は主に砂質シルト岩, 石灰質砂岩, 粗-細粒砂, シルトなどからなり, 海棲動物化石を多産する。挟在する火山灰層は下位から小木ノ城背斜側では西山層の最上部に介在し尼瀬背斜側では灰爪層の最下部に挟在するSK100, 常楽寺(Zr)火山灰層とも呼ばれたSK030, 小木(Og)火山灰層である。灰

爪層は西山層を尼瀨背斜側で不整合に、小木ノ城背斜側で整合に重なる。

魚沼層(西越層)は泥、砂、砂礫からなり、下位から吉水(Ys)火山灰層、ピンク(Pk)火山灰層とも呼ばれたSK020、桂沢(Kz)火山灰層を介する。魚沼層は西越層に整合ないし一部不整合に重なる。

中部ないし上部更新統と考えられる田沢層は島崎川沿いの丘陵の頂部に分布し、未固結の泥、砂、礫の各層からなる。下位層を不整合に覆う。

完新統は現在の谷沿いの沖積層であり、泥・砂礫からなる。海岸沿いには現世の海浜堆積物が分布する。また、西山町石地には小規模な新砂丘をつくる砂層が分布する。

本地域の新第三系から下部更新統は著しく褶曲し、大規模な背斜・向斜構造が形成されている。本褶曲地域は鈴木・三梨(1974)の複背斜区、植村(1976)のフォッサマグナ褶曲区の北越区にそれぞれ位置する。褶曲は北北東-南南西方向の軸をもつ構造で、一部急傾斜帯を形成している。主要な褶曲構造は東側から小木ノ城背斜、出雲崎向斜、島崎川向斜、尼瀨背斜である。その他、出雲崎向斜と島崎川向斜の間には梅田背斜など短軸背斜群からなる褶曲構造が確認できる。出雲崎向斜と尼瀨背斜の間の地下には、西山層以下の地層が関与する長嶺及び後谷背斜が存在する。また、出雲崎町大門から稲川にかけて断層が存在する。

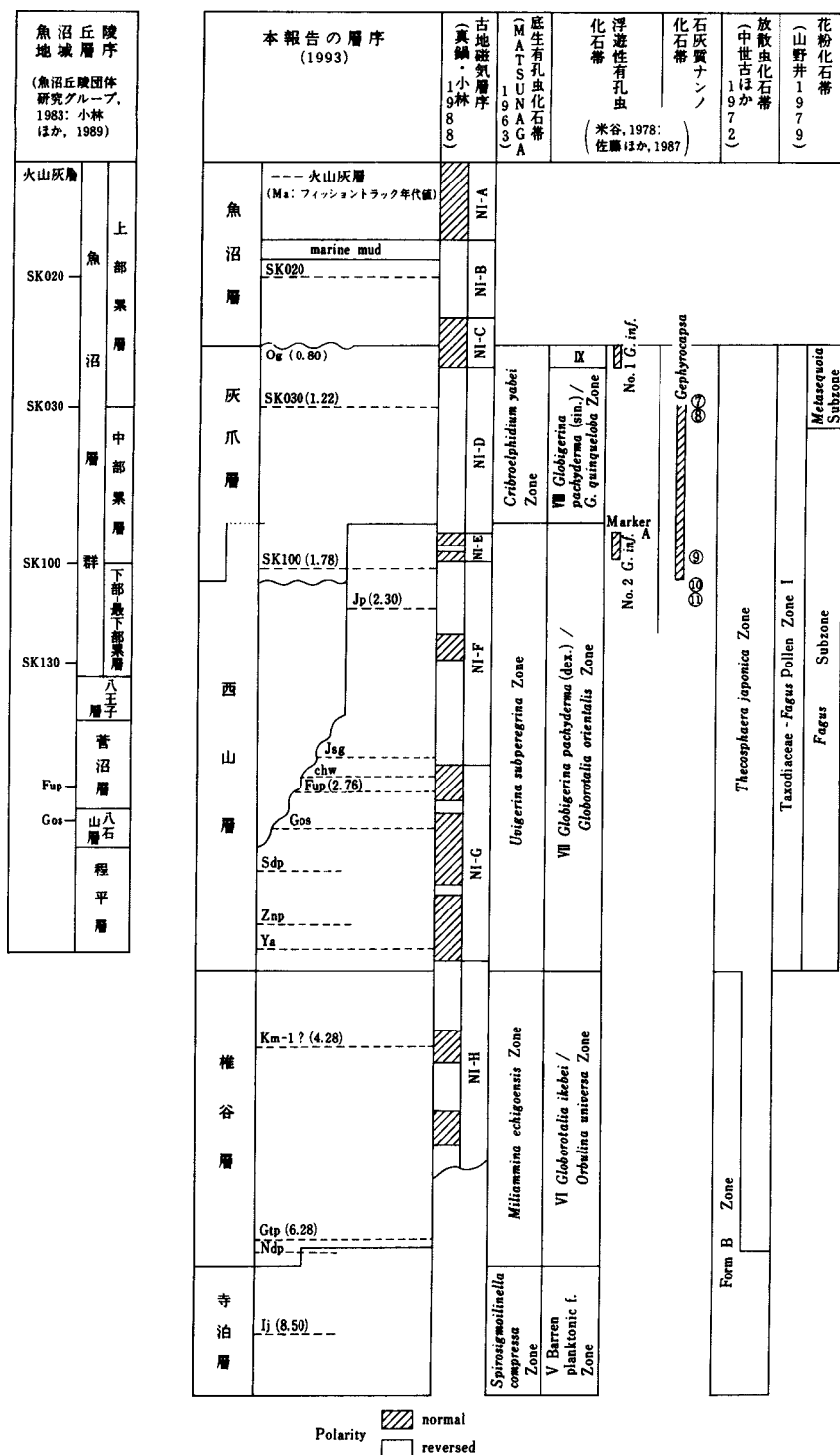
3 生物層序、地質時代と対比

新潟油田地帯の新第三系は灰爪層以下の地層からなり、西越砂礫粘土層(魚沼層)以上は第四系と考えられてきたが、最近の層序学・年代学的研究並びに微化石による生物層序学的研究から灰爪層及び西山層の上部は第四系に含まれるようになった。最初に、本地域に関連する生物層序に関する研究を概説する。

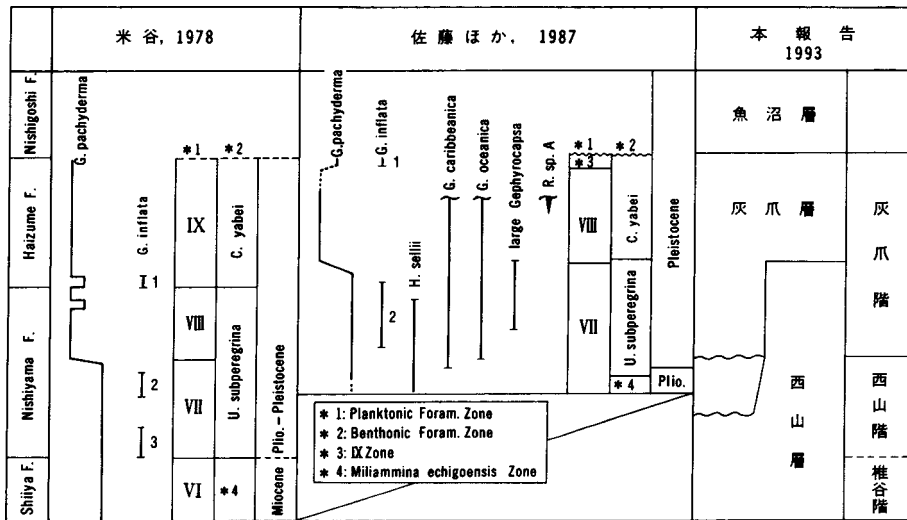
微化石による生物層序学的研究は著しく進歩し、新潟油田地帯の生物層序も次第に全域的な範囲で確立されようとしている。新潟油田地域では、これまでに有孔虫(Matsunaga, 1963; 米谷, 1978)・放射虫(中世古ほか, 1972)・石灰質ナンノ(佐藤ほか, 1987)・花粉(嶋崎, 1972; 山野井, 1979)・珪藻(小林・渡辺, 1985)について生物層序学的研究がなされている。特に、有孔虫化石は新潟油田地域の第三系の区分に採用され、Matsunaga(1963)の底生有孔虫層序及び米谷(1978)の浮遊性有孔虫層序がこれまで使用されてきた。現在では、後者が前者の底生有孔虫層序よりも普遍性をもつことがわかり、坑井の地層区分・対比に多く使われている。

本地域においては、有孔虫化石、放射虫化石、石灰質ナンノ化石及び花粉化石の層序学的研究がこれまでに行われてきた(第3図)。つぎに、その概略を述べる。

有孔虫化石層序に関しては、米谷(1978)による分帯の帯である *Globigerina pachyderma* (sin.)/*Globigerina compta* 帯の模式地が出雲崎町下相田の灰爪層中に設けられた。最近、佐藤ほか(1987)は米谷(1978)の帯の層位的位置には帯が位置し、帯は灰爪層の最上部に置かれるという(第4図)。なお、本図幅では灰爪層の模式地(柏崎図幅内)のある西山油帯側の岩相・火山灰層序学的並びに生物層序学的研究から、佐藤ほか(1987)ともやや異なる見解に達している。すなわち、SK100火山灰層が西山油帯側では灰爪層の最下部に挟在すること、No.2 *Globorotalia inflata* bed が西山油帯側では灰爪層の



第3図 中新統下部更新統の岩相・古地磁気・生物層序区分と地質年代



第4図 灰爪層 - 西山層の岩相層序区分と生物層序区分の比較 (佐藤ほか, 1987に加筆)

下部に位置することである。ここで模式地のある西山油帯側の結果を重視すると、西山層と灰爪層の境界はNo.2 *Globorotalia inflata* bedよりも下位に引かれる事になる。したがって、灰爪階は米谷の帯の上半部から帯にかかる事になり、灰爪階の基底はNo.2 *Globorotalia inflata* bedの基底におく方がより地表の状態と合う。

本図幅内においてはNo.3 *Globorotalia inflata* bedの層位的位置がいまだ確定されていないが、大門SK-1号井では深度1,820-1,900mで確認された(付表A-1)。

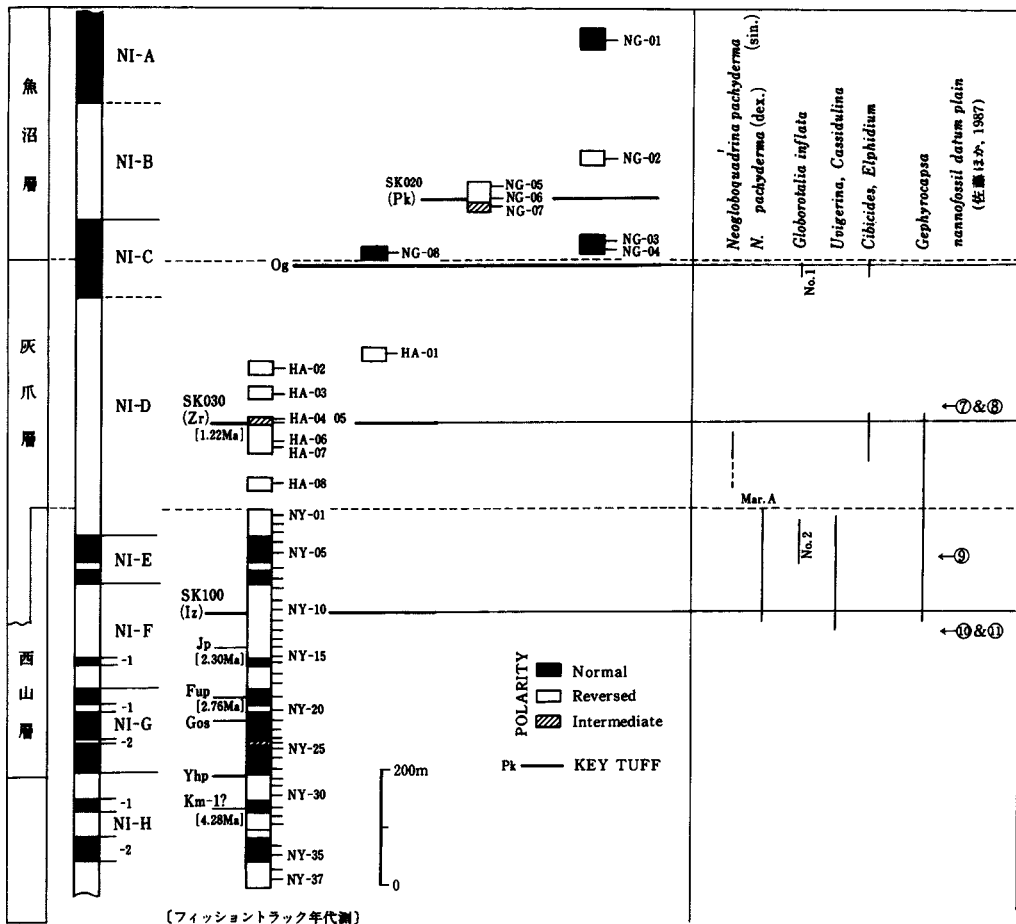
地表の椎谷層からは *Miliammina echigoensis* Zoneが、また中永SK-1号井の寺泊層から *Spirosigmolinella compressa* Zoneが認められている(付表A-1)。

佐藤ほか(1987)による石灰質ナンノ化石の研究では、*Gephyrocapsa* spp.が出雲崎町下相田のルートで出雲崎(Iz)火山灰層(SK100)の下位まで産出し、鮮新-更新世の境界が西山層の上部に位置する事が示唆された。さらに、石灰質ナンノ化石基準面の、が認定されている(第3, 5図)。

中世古ほか(1972)による放散虫化石の研究が本図幅地域を含む西山地域で行われ、模式断面として設定した出雲崎町尼瀬海岸から小木ノ城駅にいたるルートで放散虫化石調査がなされた。その結果(第3図)によると、寺泊層はForm B型群集帯を産出した。椎谷層以上では産出頻度が急激に増加し、椎谷層・西山層下半部(浜忠層)はForm B型と *Thecosphaera japonica* 型群集、西山層上半部は *Thecosphaera japonica* 型群集にそれぞれ産出した。

山野井(1973)は八石山地及び西山地域で新第三系に含まれる花粉化石の層序学的研究を行ったなかで、西山地域については出雲崎町小釜谷から中永隧道にいたる中永ルートを選んだ。その結果(第3図)によると、西山層と灰爪層は *Taxodiaceae-Fagus* Pollen Zone I(山野井, 1978)に相当し、西山層から灰爪層にいたる間に *Fagus* Subzone から *Metasequoia* Subzoneに移行するとされた。

つぎに、古地磁気層序について述べる。



第5図 常楽寺ルートほかにおける古地磁気層序及び主な微化石の産出状況

真鍋・小林(1988)は本図幅に南接する出雲崎町常楽寺ルートにおいて古地磁気層序の調査を行い(第3, 5図), その結果, 西越層(本図幅では魚沼層とした)の中に正磁極の Brunhes 期と逆磁極の松山期の境界, 灰爪層最上部付近に Jaramillo 期, SK100 の上位に正磁極の Oluduvai 期を推定した. 石灰質ナンノ化石の資料との整合性を考えるならば, Oluduvai 期に認定する正磁極期をより下位にあるものにする事となる.

フィッシュントラック年代(後述)は灰爪層中の火山灰層から 0.80-1.74Ma, 西山層中の火山灰層から 2.30-4.69Ma, 椎谷層中の火山灰層から 5.08-6.28Ma, 寺泊層中の火山灰層から 8.50Ma の年代値がそれぞれ得られている. フィッシュントラック年代値は微化石から推定するものとやや異なり, 古い年代値を示している.

以上のような資料から各層の年代をつぎのように推定する.

従来の結果をも考慮して(小林・立石, 1992), 寺泊層と椎谷層は, それぞれ中期-後期中新世と後期中新世から前期鮮新世である. 西山層は前期鮮新世から前期更新世初頭, 鮮新世と更新世の境界は石灰

質ナンノ化石を考慮すると西山層の上部で、SK100火山灰層の下位に位置する。灰爪層は前期更新世である。前期更新世と中期更新世の境界は古地磁気層序学的研究により本地域の魚沼層(西越層)中の下部、ピンク火山灰層(Pk)の上位に求められる。本地域の魚沼層は前期更新世から中期更新世の地層である。

最後に、隣接地域の図幅との対比を第4表に掲げる。

第4表 周辺地域の図幅の地質対比表

柳沢ほか (1986) 小千谷図幅	小林ほか(1988) 岡野町図幅			小林ほか (1991) 長岡図幅	本報告 (1993) 出雲崎図幅	
北魚沼地域	岡野町地域			東山地域	出雲崎地域	
魚沼層	安田層	久米磯層	大坪層	御山層	田沢層	
	青海川層	駒の間層	魚沼層		魚沼層	魚沼層
	和南津層				上部	灰爪層
					中部	和南津層
下部				西山層		
最下部	和南津層	西山層				
白岩層	東川層	阿相島層	八王子層	白岩層	栖吉層	
牛ヶ首層	田斐川層	黒姫層	菅沼層	牛ヶ首層	西山層	
川口層			八石山層			川口層
			程平層			川口層
荒谷層	須川層			荒谷層	椎谷層	
貫木層	小萱層			猿倉岳層	寺泊層	
西名層				半蔵金層		

Ⅲ. 新第三系 - 下部更新統

(小林巖雄・立石雅昭)

本図幅内に分布する新生界の地質系統は、第3表に示されるように、中部中新統以上の碎屑性堆積岩及びそれに挟在する火山灰層からなり、下位より、寺泊層、椎谷層、西山層、灰爪層、魚沼層の各層に区分される。従来の研究による地層区分と本研究による地層区分の対比を第2表に示す。

次に、各地層の記載を述べる。なお、各層に挟まれる重要な火山灰鍵層については後の資料の項で記載する。

Ⅲ. 1 寺泊層(Te)

本図幅地域の最下位層を構成し、主に暗灰色ないし黒色の泥岩と細粒-極細粒砂岩との泥岩優勢-等量砂岩泥岩互層からなる。厚層の火山碎屑岩鍵層を特徴的に挟む。上位の椎谷層との境界は尼瀬背斜においては石地砂岩の基底を、寺泊町郷本ルートでは郷本パミス質(Gtp)テフラ群の基底をもって、寺泊層の上限とする。

地層名 大村(1927)が寺泊町を模式地として、西山油帯地域の最下位層である黒色頁岩主体の地層を寺泊層と命名した。これを池辺(1940)は寺泊黒色頁岩層、池辺(1941)は尼瀬黒色頁岩と呼んだ。

模式地 三島郡寺泊町大河津分水南岸沿い(北隣の三条図幅内)。大村(1927)は新潟県三島郡寺泊町に模式地を定めたが、大河津分水の開削後はこの分水沿いが模式地(ルート)として指定されている(宮下・三梨, 1974)。

分布 尼瀬背斜の軸部に分布し、海岸に沿って出雲崎町住吉町から西山町石地南方まで分布する。

層厚 下限は不明であるが、地表部で確認される層厚は200m以上である。

層序関係 背斜軸部に分布するために下位層との関係は不明である。

層相 模式地の寺泊層は岩相から上部と下部に二分され、両者の境界は野積(Nz)凝灰岩の約30m下位におかれた(鈴木・三梨・宮下ほか, 1974)。また、両者の境界が野積凝灰岩におかれることもある(白石ほか, 1969)。本図幅地域においてもこのNz凝灰岩に対比される石地(Ij)凝灰岩が分布するが、露出が限られることもあって、その上下で大きな岩相の変化が認められない。ここでは一括して岩相を記載する。

本図幅地域に分布する寺泊層は暗灰色-黒色の泥岩と細粒-極細粒砂岩の泥岩優勢-等量のフリッシュ



第6図 寺泊層の泥岩優勢砂岩泥岩互層の露頭（出雲崎町勝見）

型砂岩泥岩互層からなる(第6図)。一般に泥岩は層厚数cmから30cm, 砂岩は層厚数cmから20cmに成層している。砂岩の基底は明瞭であるが, 上位の泥岩との境界は漸移的である。砂岩には Bouma sequence の Tc-e もしくは Tb-e 型が多い。砂岩のリップル斜交葉理のフォアセットは北への古流向を示す。

海岸沿いの国道402号線と西山町石地から尾町に至る道路との交差点に露出し, 海岸に岩礁をなして連続している厚層の火砕質砂岩は従来石地砂岩(池辺, 1941)あるいは尾町砂岩(白石ほか, 1969)と呼ばれてきた。石地砂岩の直上には浮石質火山灰層と黒色泥岩の泥岩優勢フリッシュ型互層が発達する。本図幅ではこの「石地砂岩」を椎谷層に含めた。

堆積環境 本図幅地域の寺泊層は模式地である寺泊町大河津分水の岩相に比べ, より厚い砂岩を挟在する。フリッシュ型の泥岩優勢ないし等量砂岩泥岩互層はディスタルなタービダイト相であり, 深海平坦面ないし外側扇状地堆積物である。南西の頸城地域に発達する寺泊相当層は難波山層と呼ばれ, 厚層砂岩を含む中部ないし外側扇状地堆積物と考えられている(遠藤・立石, 1989)。本図幅地域の寺泊層はその沖合い相であり, 模式地の寺泊層はさらにそのディスタルな層相と考えられる。

火山灰鍵層 下位より, 勝見凝灰岩, 石地(Ij)凝灰岩, 夏戸パミス質(Ndp)凝灰岩が分布する。石地凝灰岩は西山町石地の北海岸に露出し, 全層厚およそ1m20cmで, 数cmないし10数cmに成層した明灰色細粒で堅硬な火山灰層の累重層からなる。一部に斜交葉理が観察される。これは野積(Nz)凝灰岩に対比された(鈴木・三梨・宮下ほか, 1974)。さらに, その北方の出雲崎町勝見の海岸に露出する葉理の発達した細粒凝灰岩(勝見凝灰岩: 白石ほか, 1969)は鈴木・三梨・宮下ほか(1974)によって模式地の Fa 凝灰岩に対比された。

化石と時代 暗灰色-黒色の泥岩からは砂質有孔虫化石を産出するほか, 放散虫化石もみいだされて

いる。新潟油田地帯においては、寺泊層と同時代の地層から珪藻化石、軟体動物化石などの産出が知られている。

放散虫化石：郷本ルート及び尼瀬周辺での調査から Sphaeroidea に属する Form B と *Spongodiscus* spp. が産出し、Form B 型群集と認定された(中世古ほか, 1972)。

有孔虫化石：郷本ルートでの調査から寺泊層最上部で、*Martinottiella communis*, *Spirosigmoilinella compressa*, *Caccamina* sp., *Cribrostomoides* cf. *subglobosum*, *Cyclamina pusilla*, *Dorothia* sp. などの砂質有孔虫が産出した(中世古ほか, 1972)。

底生有孔虫化石では寺泊層によって代表される寺泊階が *Spirosigmoilinella compressa* Zone に基づいて設けられ、さらに下位から *Dorothia* sp. / *Cribrostomoides renzi* Zonule, *Martinottiella communis* / *Spirosigmoilinella compressa* Zonule に二分された(Matsunaga, 1963)。浮遊性有孔虫化石では下位から *Globorotalia pseudopachyderm* / *Globigerina woodi* (s.l.) Zone(IV帯), *Barren planktonic foraminifera* Zone(V帯)とが設定されている(米谷, 1978)。底生及び浮遊性有孔虫の各分帯はそれぞれ対比され、寺泊階は下部と上部に二分されている。また、寺泊層はこの有孔虫分帯に基づいて二分され、寺泊層下部と寺泊層上部に区分される(新潟県, 1977; 渡辺, 1983)。米谷(1978)は上記の浮遊性有孔虫分帯の模式地を寺泊町大河津分水左岸及び同町北方の海岸にそれぞれ設け、またIV帯の副模式地を出雲崎沖合い2kmに掘削された出雲崎沖SK-1号井の1,090mに定めた。フィッシュオントラック年代は石地凝灰岩で $8.50 \pm 0.43\text{Ma}$ 、最上部の夏戸パミス質(Ndp)凝灰岩で $6.84 \pm 0.50\text{Ma}$ である。

寺泊層は中期-後期中新世の地層である。

III. 2 椎谷層(Sy, Sys)

寺泊層を整合に覆い、主に砂岩優勢な砂岩泥岩互層からなるトラフ充填型タービダイト堆積物によって構成される。火山灰鍵層を特徴的に挟む。上位の西山層との境界は山田ガラス質(Ya)テフラ群ないし吉川パミス質(Ykp)の下位において砂岩泥岩互層が終わる層準とする。

地層名 Iki(1922)が西山油帯と新潟県頸城地方北部に発達する頁岩と砂岩の互層を椎谷統と呼称したが、大村(1927)がこれを椎谷層、渡辺(1932)が椎谷砂岩頁岩互層と呼んだ。池辺(1941)は椎谷砂岩と石地互層に区分した。

模式地 柏崎市椎谷岬(南隣する柏崎図幅内)

分布 西山油帯では尼瀬背斜の東翼の西山町大津から出雲崎町井鼻にかけて、及び寺泊町山田から郷本にかけて分布する。中央油帯では小木ノ城背斜の軸部に分布する。

層厚 寺泊郷本付近で約300m、南へ厚くなり、西山町石地東方で約450mとなる。模式地の椎谷岬付近ではさらに厚く全層厚1,200m以上となる。一方、中央油帯では全体に薄くなり、層厚約350mであるが、南から北へとより薄くなる傾向にある。

層序関係 寺泊町郷本ルートでは郷本パミス質(Gtp)テフラ群の基底をもって椎谷層の下限とする。しかし、黒川ほか(1987)は夏戸パミス質(Ndp)凝灰岩の直上を椎谷層の下限としている。小木ノ城背

斜軸部にもこの郷本パミス質テフラ群が分布することから、両層の境界は確定できる。一方、西山油帯の尼瀬背斜では、寺泊町郷本で郷本パミス質テフラ群の約15m下位にみられる夏戸パミス質凝灰岩が西山町石地の海水浴場裏の崖に露出している(黒川ほか, 1992)が、その下位にも椎谷層に酷似する砂岩泥岩互層がくるため、本図幅ではその約90m下位の「石地砂岩」(池辺, 1941)をもって椎谷層基底とした。いずれの地域でも寺泊層から椎谷層へ整合的に移り変わる。火山灰鍵層の連続からすると、寺泊層の最上部は椎谷層の最下部と指交関係にあることになる。

白石ほか(1969)では尾町砂岩(=石地砂岩)の直下まで、*Spirosigmoilinella compressa* が産出することから、この砂岩をもって寺泊層と椎谷層との境界とした。また、西山油田の坑井においては「別山凝灰岩」という灰白色凝灰岩の上下で有孔虫組成が下位の *Spirosigmoilinella compressa*, *Martinottiella communis* を含む黒色泥岩から上位の *Uvigerina* spp., *Miliammina echigoensis* を含む砂岩泥岩互層へとかわることから、この凝灰岩を境に寺泊層と椎谷層とに区分している。別山凝灰岩は郷本ルートの郷本パミス質(Gtp)テフラ群に対比されている(黒川ほか, 1992)(第7図)。

なお、鈴木・三梨・宮下ほか(1974)は石地砂岩より上位の泥岩層が寺泊層の泥岩と同じ特徴を持つことから、石地砂岩を含むこの層準も寺泊層に含め、この付近では石地砂岩とその約90m上位の石地海水浴場裏の崖にみられる夏戸パミス質(Ndp)凝灰岩(黒川ほか, 1992)との間に椎谷層との境界を設定した。現在では石地砂岩の上位の層準の露出は限られ、泥岩の性質による寺泊・椎谷層境界を引くことは困難である。

層相 砂岩優勢の砂岩泥岩互層を主とし、厚層砂岩や含礫泥岩、スランプ堆積物を伴う。また、火

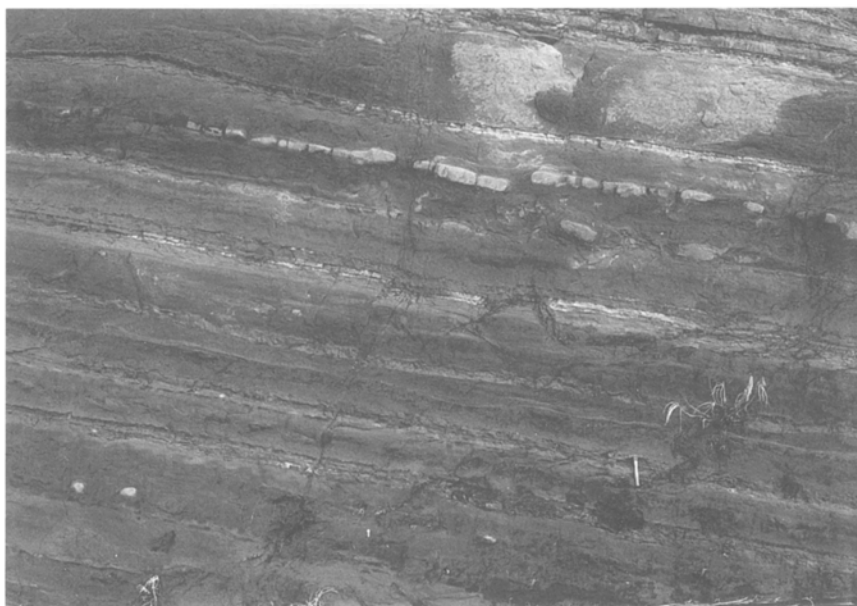


第7図 夏戸パミス質(Ndp)凝灰岩層の露頭(西山町石地)
層厚6mにおよび、いくつかのユニットに分かれる。

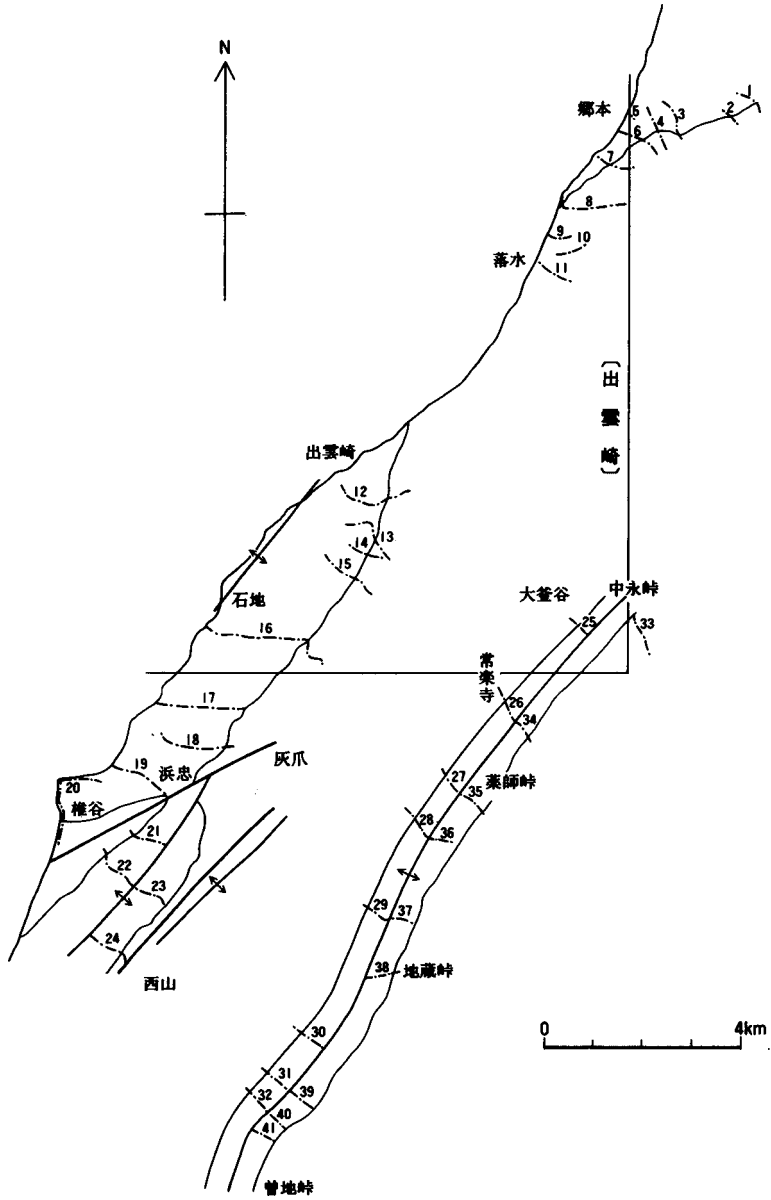
山灰鍵層を挟在する。西山油帯では南から北へ急激に層厚を減じるとともに、砂岩も薄く、細粒となる。この層厚・岩相変化は古流向に調和的である。中央油帯では全体として西山油帯より薄く、また細粒である。主に厚さ 10-600cm の細粒-中粒砂岩と厚さ 5-40cm の暗灰色塊状の泥岩との砂岩優勢フリッシュ型互層からなり、しばしば厚さ 2-4m の塊状あるいは厚層の中粒-粗粒砂岩や含礫泥岩、スランプ堆積物を挟む(第 8 図)。岩相をもとに厚層砂岩層(Sys)と砂岩泥岩互層及び厚層砂岩層(Sy)に分けた。

厚層砂岩層(Sys)は寺泊層の項で記述した石地砂岩である。本層は層厚約 4.5m で、斜長石斑晶の目だつ極粗粒-粗粒の火砕質砂岩であり、黒川ほか(1992)はこれを石地火砕質砂岩(Iss)と命名した。椎谷層最上部にも厚い砂岩(椎谷砂岩:池辺, 1941)が発達するが、露頭条件からその連続性を明示することが困難なため、本図幅では石地砂岩のみを厚層砂岩層(Sys)として示した。

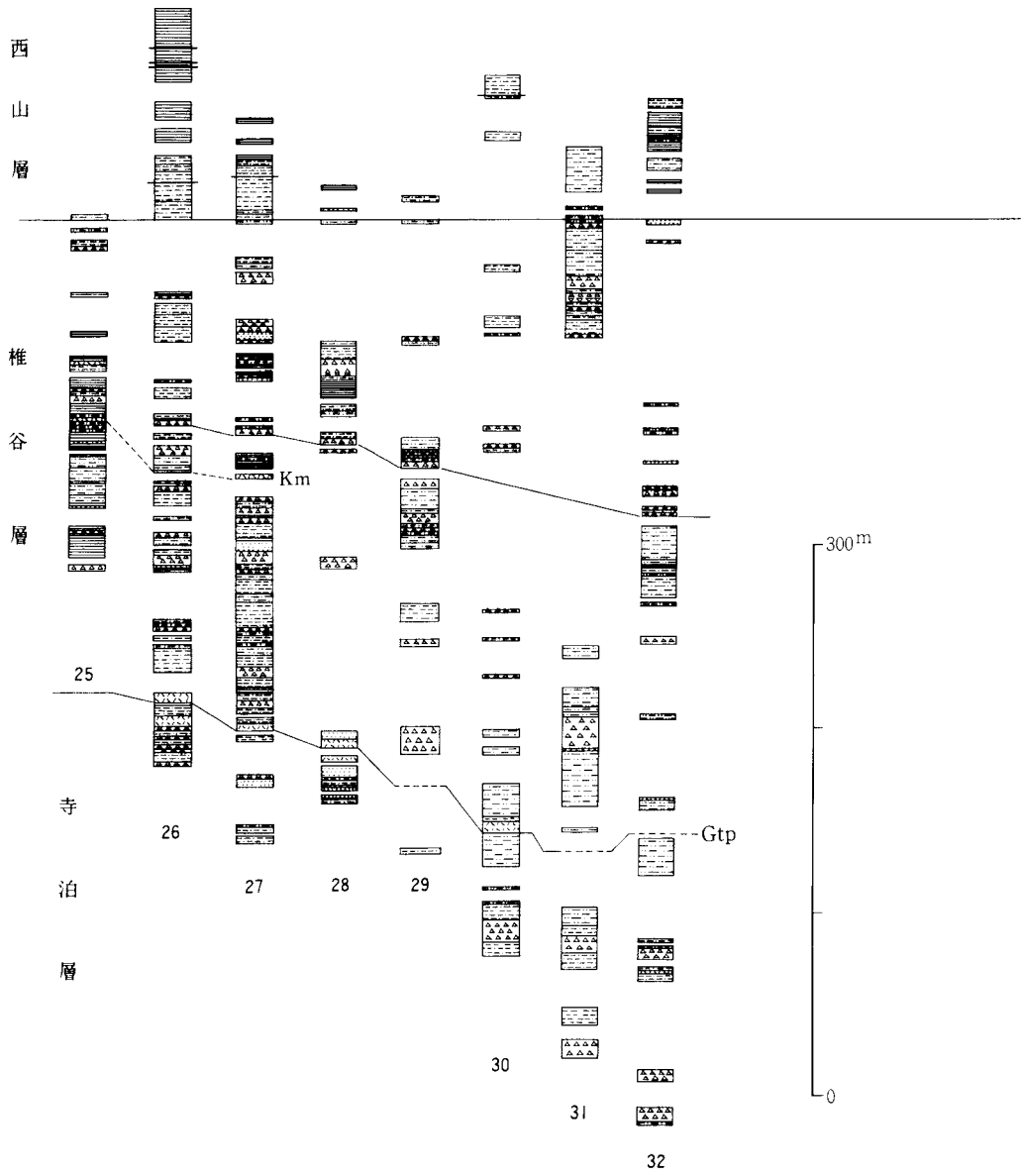
砂岩泥岩互層及び厚層砂岩層(Sy)は全域に広く分布する。尼瀬背斜東翼では全体として上位ほど、また、より南部ほど厚層砂岩に富む傾向が明瞭である(第 9 図)。泥岩と互層する砂岩は層厚 10-40cm, 中粒-細粒の級化構造を示す、Bouma Sequence の Ta-e, Tb-e を主とする典型的なタービダイトである。しばしば流浪や生痕を産する。上部に多い厚層砂岩は層厚 1-4m, 粗粒-中粒で塊状・級化する。その最上部に斜交葉理を伴うことが多い。なお、池辺(1941)が呼んだ椎谷砂岩は、本層最上部の 50-100 m の凝灰質で粗粒-細粒の厚層砂岩を主体する層準を下位の互層(石地砂岩泥岩互層)から区別したものである。小木ノ城背斜軸部では全体に等量-泥岩優勢フリッシュ型互層からなるが、南部ほど砂岩が厚い(第 9, 10 図)。頻繁に含礫泥岩およびスランプ堆積物が含まれる(第 11 図)。特に、中央油帯においてスランプ堆積物がよく発達する。



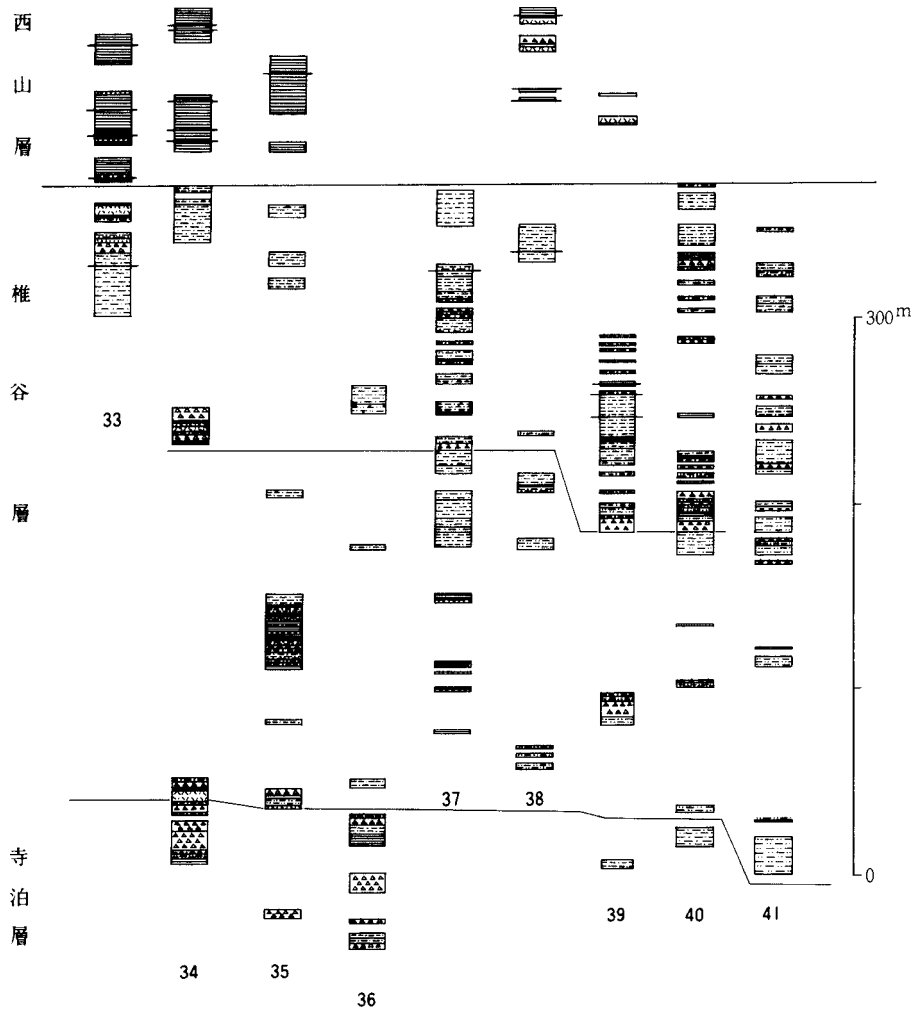
第 8 図 椎谷層の砂岩泥岩互層の露頭 (出雲崎町久田北方の国道沿い)



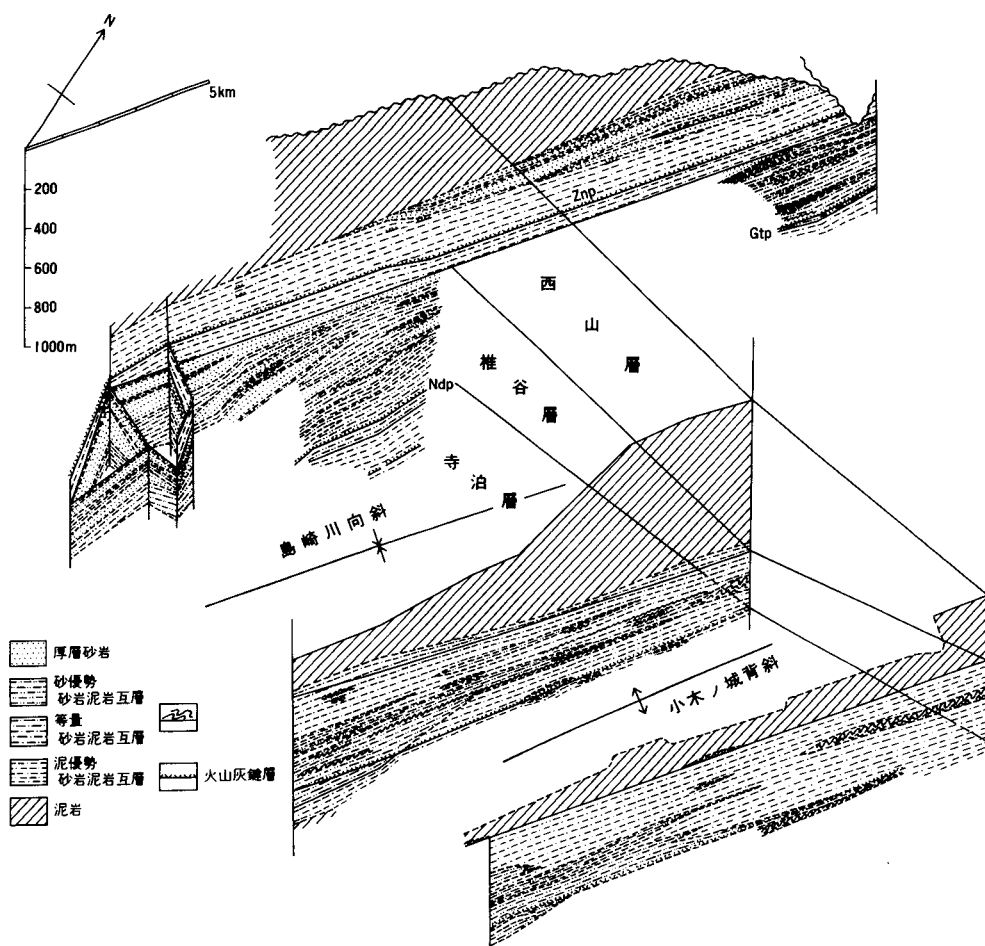
第9図 権谷層・西山層の各個柱状図及び柱状図作成ルート (入野寛彦原図)



第9図 つづき



第9図 つづき



第10図 椎谷層・西山層の層相ブロックダイアグラム (Tateishi et al., 1984)

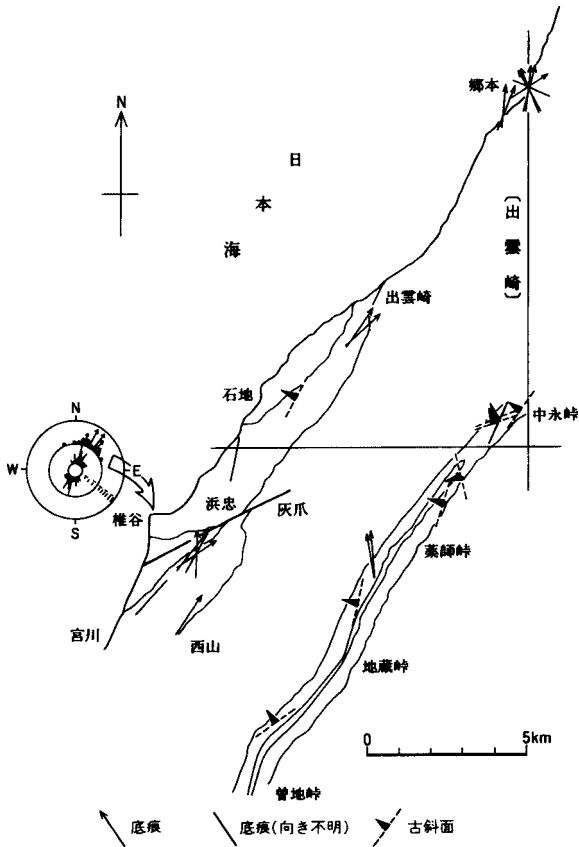
椎谷層にみられる古流向及び古斜面を第12図に示す。また、西山油帯と中央油帯に分布する椎谷層の層相をブロックダイアグラムとして第10図に示す。

堆積環境 タービダイトとその随伴堆積物からなる椎谷層は海底扇状地堆積物と考えられてきた (Tateishi et al., 1985; 鈴木, 1989)。しかし、古流向の集中性、層厚の変化、岩相の側方変化などから、西山・中央油帯の椎谷層はいわゆる新潟方向(北北東-南南西)の延びを持って形成された狭長なトラフ型海盆に南南西から流入したトラフ充填型タービダイトと考えられる(立石ほか, 1992)。全体として上方に粗粒・厚層化することからプログラデーションして、このトラフは埋め立てられたものであろう。

火山灰鍵層 西山油帯の出雲崎町山田以北、及び中央油帯によく連続するものとしては下位から郷本パミス質(Gtp)テフラ群、鹿島明神(Km)火山灰、夏戸ラミネイテッドゴマシオ(Nlg)テフラ群(鈴木・三梨・宮下ほか, 1974; 黒川ほか, 1987)である。



第11図 椎谷層中のスランプ堆積物 (西山町尾町東方の林道沿い)



第12図 椎谷層の古流系及び古斜面

化石と時代 砂岩泥岩互層中の暗灰色泥岩からは砂質及び石灰質有孔虫化石や放散虫化石を産出する。新潟油田地帯においては、椎谷層と同時代の地層から珪藻化石、軟体動物化石などの産出が知られている(第3図)。

放散虫化石：郷本ルート及び尼瀬周辺での調査から、Sphaeroideaに属するForm BとForm A, Prunoideaに属するForm C, Form D, *Spongodiscus* spp., *Sethocyrtis japonica*, *Lychnocanium nipponicum*, *Stichocorys delmontensis*が産出し、Form B型とTj型群集とが認定された(中世古ほか, 1972)。

有孔虫化石：郷本周辺での調査から、*Cribrostomoides* cf. *subglobosum*, *Martinottiella communis*, *Saccamina* sp., *Cyclamina pusilla*, *Geesella schneckii*, *Miliamina echigoensis*などの砂質有孔虫のほか、*Globigerina pachyderma* (sin.)が産出した(中世古ほか, 1972)。尼瀬背斜東翼(FL-4)でも検出された。主な種類は*Cribrostomoides trullissatum*, *C. renzi*, *Martinottiella communis*, *Reophax excentricus*などである(第5表)。

第5表 椎谷層産の有孔虫化石一覧表
(分析者：本多孝安・野村正弘)

種 名	個体数
<i>Ammobaculites</i> cf. <i>formosensis</i> Nakamura	2
<i>Ammodiscoides japonica</i> Asano and Inomata	1
<i>Cibicides</i> spp.	3
<i>Cribrostomoides compressum</i> LeRoy	2
C. cf. <i>emaciatum</i> (Brady)	9
C. <i>trullissatum</i> (Brady)	8
C. <i>renzi</i> Asano	19
C. sp.	12
<i>Cyclamina cancellata</i> Brady	3
C. <i>japonica</i> Asano	1
C. <i>pusilla</i> Brady	4
<i>Goesella schencki</i> Asano	1
<i>Globobulimina auriculata</i> (Bairey)	1
<i>Martinottiella communis</i> (d'Orbigny)	19
M. sp.	8
<i>Melonis</i> sp.	3
<i>Miliamina echigoensis</i> Asano	1
M. cf. <i>echigoensis</i> Asano	3
<i>Nonion</i> sp.	1
<i>Pseudoglobobulimina pupoides</i> (d'Orbigny)	1
<i>Reophax excentricus</i> Cushman	3
R. sp.	3
<i>Saccamina sphaerica</i> Brady	1
<i>Sphaeroidina bulloides</i> d'Orbigny	1
<i>Spiroplectamina niigataensis</i> Asano	1
<i>Trochamina</i> sp.	8
Miscellaneous calcareous foraminifera	15
Miscellaneous agglutinated foraminifera	22
総 個 体 数	156

底生有孔虫化石では椎谷層によって代表される椎谷階が *Miliammina echigoensis* Zone, 及び *Cribrostomoides* sp. / *Martinotiella communis* Zonule によって設けられた (Matsunaga, 1963). 浮遊性有孔虫化石では *Globorotalia ikebei* / *Orbulina universa* Zone (VI帯) が設定されている (米谷, 1978). フィッショントラック年代は常楽寺ルート of 郷本パミス質テフラ群の $6.28 \pm 0.33\text{Ma}$, 模式地の鹿島明神火山灰の $5.87 \pm 0.41\text{Ma}$ である.

椎谷層は後期中新世 - 前期鮮新世.

III. 3 西山層 (Ny, Nal)

椎谷層を整合に覆い, 主に青緑色の塊状泥岩 (Ny) と砂岩泥岩互層 (Nal) からなる. 後者の岩相は「浜忠相」と呼称されている. 多数の火山灰鍵層を特徴的に挟む. 上位の灰爪層との境界は尼瀬背斜側で傾斜不整合, 小木の城背斜側で整合である. 後者の地域において西山層の上限は青緑色塊状泥岩から灰爪層の砂質シルト岩へ移行する層準に引かれるが, 漸移的に変わるため境界線の確定はむずかしい.

地層名 大村 (1927) は椎谷層を整合でおおう主に細粒灰色頁岩からなる地層を西山層と命名したが, これは渡辺 (1926) の西山灰色頁岩と同じものである. その後渡辺 (1932) は西山頁岩層, 池辺 (1941) は西山泥岩と呼んだ. 池辺 (1949) はこの西山泥岩の下部の互層部を浜忠互層と命名し, それを除いたものを西山泥岩と呼んだ. 本図幅では浜忠層 (鈴木・三梨・宮下ほか, 1974) を独立させず, 砂岩泥岩互層を主とする層相を (Nal) とした.

模式地 池辺 (1941) が指定した模式地は越後線西山駅北西 250m の家の裏の崖である. 現在ではこの露頭はコンクリートにおおわれている. 完全な層序を連続してみられるルートは本地域内から知られていないが, 南に隣接する小ノ木背斜西翼の出雲崎町常楽寺ルートではかなり完全な層序をみることができる.

分布 寺泊町山田から出雲崎町久田をへて西山町田中にいたる西山油帯中央部に広く分布する. 中央油帯では小木ノ城背斜両翼に分布する.

層厚 西山油帯で約 500-600m, 中央油帯で 350-400m である.

層序関係 西山層の下限は椎谷層の砂岩優勢な砂岩泥岩互層から青緑色塊状泥岩ないし泥岩優勢な泥岩砂岩互層への変化をもって境界とする. 両者は漸移的である. 常楽寺ルートでは吉川パミス質 (Ykp) 火山灰層の下位で砂岩層が頻繁に介在しはじめる層準をもって椎谷層との境界とする. 尼瀬背斜側では, 山田ガラス質 (Ya) テフラ群より下位で砂岩泥岩互層のはじまる上限をもって椎谷層との境界とする.

分布 尼瀬背斜東翼 (西山油帯) では北側の寺泊町山田から, 和島村落水川の下流, 出雲崎町久田, 同町井鼻をへて同町田中まで, 小木ノ城背斜西翼では中永隧道付近から相田にかけて, また同背斜東翼に広く分布する.

層相 主に青緑色塊状泥岩相 (Ny) (第 13 図) と砂岩泥岩互層相 (Nal : 浜忠相) (第 14 図) からなる. 出雲崎町稲川付近の柱状図を第 15 図に示す.



第13図 西山層の青緑色泥岩の露頭 (出雲崎町小竹)

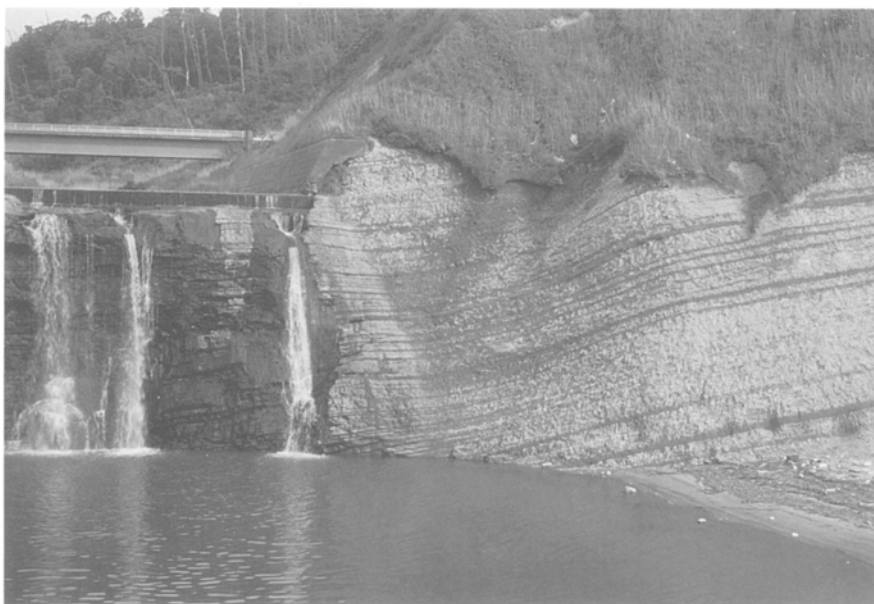
青緑色塊状泥岩相(Ny)：青緑色塊状泥岩からなり、層相の変化に乏しい。暗色の細かい筋が多数不規則にはいる。割れ口が貝殻状断口をなすこともある。風化すると、灰白色に変わり、細かく方形に碎け、崩れ易くなる。さらに、粘土化する。極細粒砂-細粒砂岩層が挟在することもある。

砂岩泥岩互層相(Nal)：一般に10-50cmの青緑色シルト岩と数-10cmの細粒-極細粒砂岩との互層からなるが、所により20-50cm以下の砂岩層を挟む。本図幅地域の北部では下半部の泥岩優勢な泥岩砂岩互層とそれに重なる厚い砂岩層、南部では中部の層準の砂岩優勢な砂岩泥岩互層とを砂岩泥岩互層(Nal)とした。尼瀬背斜東翼部においてはこの砂岩泥岩互層(Nal)の最上部の厚層砂岩主体の地層(第16図)は従来、狭義の西山泥岩最下部に発達する「稲川砂岩」と呼ばれたものである。稲川砂岩は分布域北部では層厚100m以上になるが、南方に薄くなり尖滅する。稲川砂岩の堆積構造は北からの古流系を示す(第17図)。浜忠層(鈴木・三梨・宮下ほか、1974)はこれよりも下位の西山層にあたるが、その層準の古流向は北と東への流れを示す(第17図)。互層をなす泥岩には径1-1.5m長さ数mmの生痕化石が密集する。中央油帯ではこの岩相は発達しない。

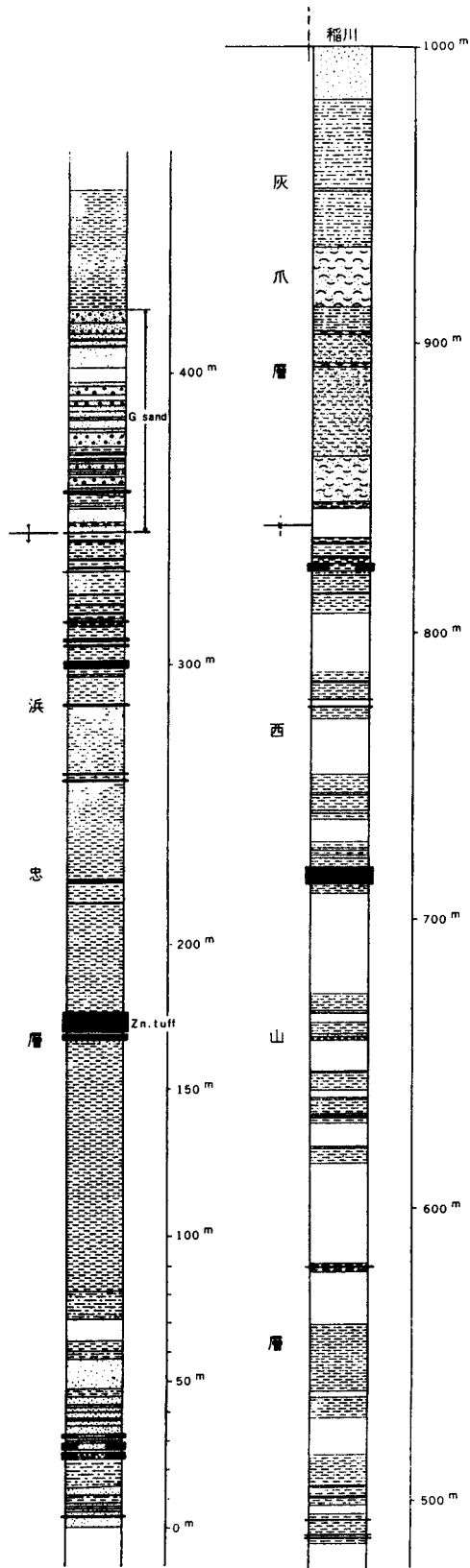
堆積環境 西山層の塊状泥岩層(Ny)は上部半深海の陸棚斜面の半遠洋性泥岩であり、砂岩泥岩互層(Nal)中の互層(浜忠相)は岩相上は下部扇状地を示すが、尼瀬背斜部の椎谷層堆積期に埋積され、一部残存した。トラフ型堆積盆のディスタル相であろう。一方、稲川砂岩はそれまでの砂質堆積物とは異なり、北から供給された、チャンネル充填堆積物である。

火山灰鍵層 火山灰層が多く挟在し、良好な鍵層をなすものが多い。

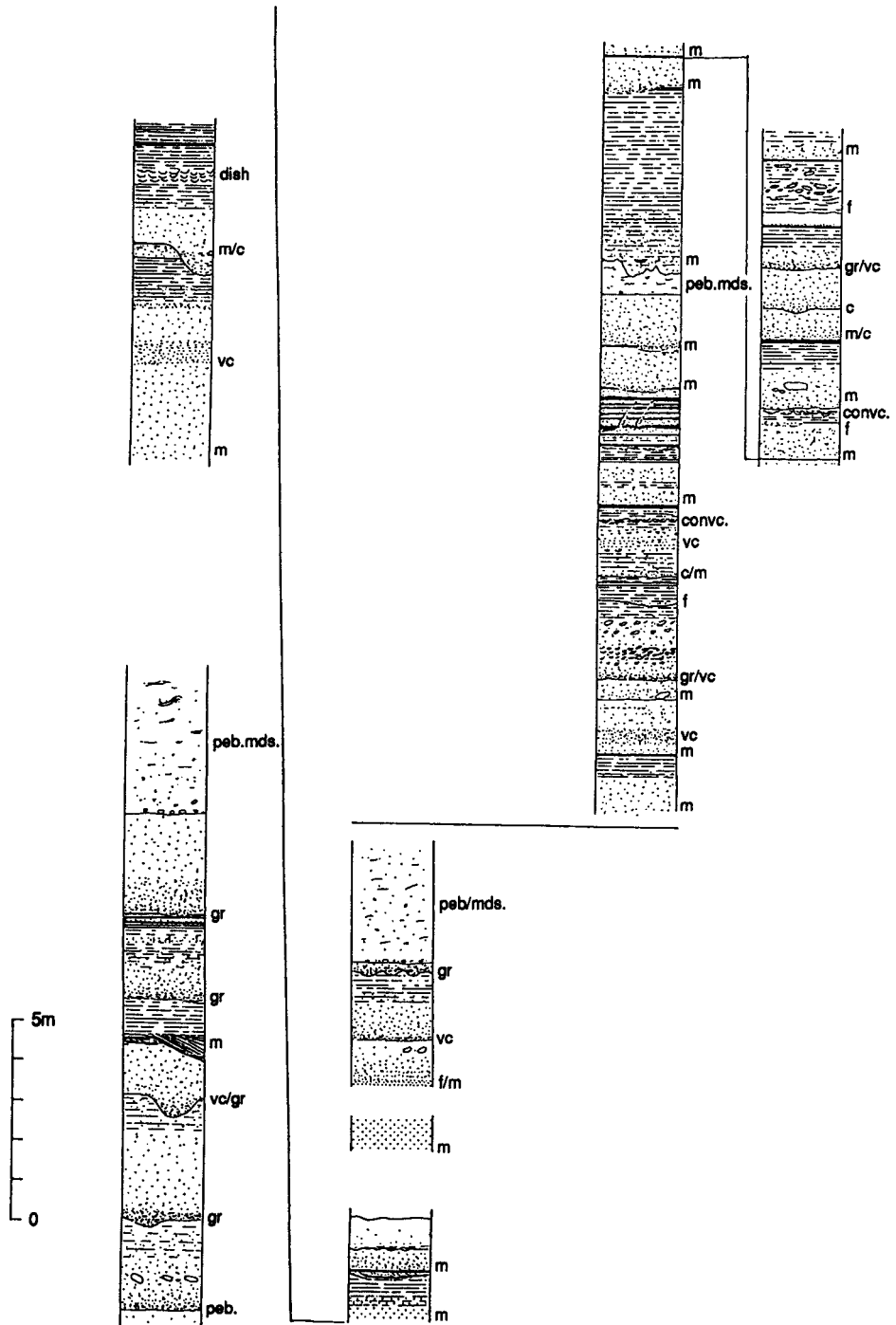
尼瀬背斜東翼(西山油帯)における顕著な火山灰層としては、下位から、山田ガラス質(Ya)テフラ群、善久院パミス質(Znp)テフラ、山田白色ガラス質(Ywg)テフラ群、志戸橋パミス質(Sdp)テフラ群の



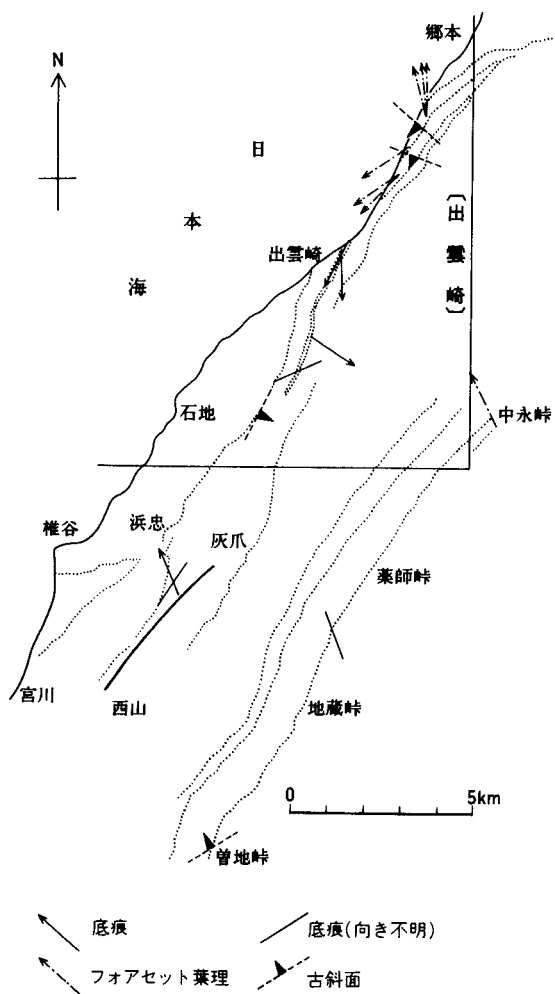
第14図 西山層(浜忠相)の極細粒砂岩青緑色泥岩互層の露頭 (落水川河口)



第15図 出雲崎町稲川付近の地質柱状図 (鈴木・三梨・宮下ほか, 1974)



第16図 出雲崎町久田付近における「稲川砂岩」の岩相 (入野寛彦原図)



第17図 西山層の古流系及び古斜面

各火山灰層である。小木ノ城背斜西翼(中央油帯)においては、下位から吉川パミス質(Ykp)火山灰層、山田ガラス質(Ya)テフラ群、五軒火砕質(Gos)砂岩、八石山パミス質(Hap)テフラ群、常楽寺白色ガラス質(Jwg)テフラ群、武石パミス質(Tsp)テフラ群、西山ゴマシオ(Ngm)火山灰層、不動滝パミス質(Fup)テフラ、中永白色ガラス質(Chw)テフラ群、下相田ガラス質(Sig)火山灰層、SK100の各火山灰層がある。Tspからsigは西山層の中部層準に介在し見分け易い特徴を持ち、鍵層として有効である。これらは図幅に南接する出雲崎町田中の南西へ向かう沢においても確認され、尼瀬背斜側にも分布を広げている事がわかる。SK100は小木の城背斜西翼で西山層の最上部付近に介在するが、尼瀬背斜側では灰爪層の最下部に挟まる。

化石と時代 石灰質ナンノ化石(佐藤ほか, 1987), 放射虫化石(中世古ほか, 1972), 有孔虫化石, 軟体動物化石, 花粉化石(山野井, 1979)を産出する(第3図)。大型の *Makiyama chitanii* を多産する。

石灰質ナンノ化石：西山層の最上部から産出する。主な種類は *Coccolithus pelagicus*, *Gephyrocapsa* spp. (small), *G. caribbeanica*, *G. oceanica*, *G. aperta*, *Pseudoemiliana lacunosa* などである。石灰質ナンノ化石基準面 ， が認定されている(佐藤ほか, 1987)。

放散虫化石：郷本ルート及び尼瀬周辺での調査から *Thecosphaera japonica*, *T. tochiyensis*, *Stylatractus yatsuoensis*, *Spongodiscus* spp., *Spireuma ? circularis* が産出し, Form B型と Tj型群集とが認定された(中世古ほか, 1972)。

有孔虫化石：尼瀬背斜東翼の泥岩層は風化が著しいためか, 有孔虫化石が検出されていない。小木ノ城背斜側では西山層上部で多産する(FL-3)(付表 A - 1, 2)。

主な種類は底生有孔虫の *Cassidulina norcrossi*, *Cribolephidium yabei*, *Globocassidulina subglobosa*, *Hanzawaia nipponica*, *Trifarina kokozuraensis*, *Uvigerina akitaensis*, *U. nitidula*, 浮遊性有孔虫は *Globigerina bulloides*, *G. quinqueloba*, *Globorotalia inflata* (s.l.), *Globigerinoides ruber*, *Neogloboquadrina pachyderma* (dex.), *N. pachyderma* (sin.), などである。これらの種類は半深海帯の群集からなる。

西山層によって代表される西山階は底生有孔虫化石では *Uvigerina subperegrina* Zone (Matsunaga, 1963), 浮遊性有孔虫では下部の *Globigerina pachyderma* (dex.) / *Globorotalia orientalis* Zone(Ⅶ帯), 上部の *Globigerina pachyderma* (sin.) / *Globigerina quinqueloba* Zone(帯)(米谷, 1978)によって設けられた。両帯を境に *Globigerina pachyderma* の巻きの方向が右巻きの種から左巻きの種へと変換する。この変換点は Marker A と呼称されている。西山層の堆積する時代は, 有孔虫化石群集の変遷からみると, 古日本海に流入する暖流と寒流が交互に優勢になる時であった。

本図幅地域の地表では 帯が確認されていない。帯は西山層の上部に模式地が定められているにも関わらず, この帯に該当する浮遊性有孔虫は 帯に当たるものが灰爪層中に, 帯の上部に当たる部分が西山層の最上部に位置している(佐藤ほか, 1987)。帯の上部には *Globorotalia inflata* を含む No.2 *Globorotalia inflata* bed が介在するが, 灰爪層の項で述べるようにこの層準が灰爪層の下部に存在している。No.3 *Globorotalia inflata* bed は地表で確認されていないが, 大門 SK-1 号井では認められた(付表 A - 1)。

軟体動物化石：上部層準に深海棲の二枚貝である *Palliolium peckhami* を多産することがある。

花粉化石：*Fagus*, *Taxodiaceae* が多く, *Quercus*, *Zelkova*, *Pterocarya*, *Alnus*などを産出する。*Taxodiaceae - Fagus* Pollen Zone の *Fagus* subzone(山野井, 1978 男鹿)に位置づけている(山野井, 1979)。

フィッシュントラック年代は善久院パミス質テフラで 4.69 ± 0.21 (村松, 未公表資料), 武石パミス質(Tsp)テフラ群で 3.01 ± 0.18 Ma, 西山ゴマシオ(Ngm)火山灰層で 2.95 ± 0.17 Ma, 不動滝パミス質(Fup)テフラで 2.76 ± 0.17 Ma, 常楽寺パミス質(Jp)火山灰層で 2.30 ± 0.28 Ma, SK100 で 1.78 ± 0.12 Ma である。

常楽寺ルートで実施された真鍋・小林(1988)の地磁気帯では, ほぼ NI-E から NI-H の上部までが西山層に相当し, NI-E, F は松山期に, NI-G, H は Gauss 期と Gilbert 期の後半に, NI-E の正磁極帯は Olduvai 亜期にそれぞれ対比させた。

西山層は前期鮮新世 - 前期更新世。

. 4 灰爪層(Hz, Hzc)

尼瀨背斜側(西山油帯)では西山層を傾斜不整合に覆い、小木ノ城背斜側(中央油帯)では整合に重なる。主に青灰色の塊状砂質シルト岩ないしシルト質砂岩、細粒砂岩と極細粒砂岩 - シルト岩の細互層、細粒砂 - 粗粒砂(以上は Hz)と、石灰質砂岩(Hzc)からなる。上位の魚沼層との境界は整合ないし一部不整合である。

地層名 大村(1927)は越後油田層序の中部層を三分し、その上部に重なる砂質頁岩を灰爪層と命名した。池辺展(1941)は下位から灰爪細土層と船橋砂層に区分した。

模式地 三島郡西山町灰爪(南隣柏崎図幅内)。

分布 尼瀨背斜東翼では、北側の寺泊町から和島村落水をへて、出雲崎町船橋、田中にいたる。小木ノ城背斜西翼では、出雲崎町吉水から南西に向かって市野坪まで分布する。

層厚 小木ノ城背斜西翼では層厚約 450m であり、尼瀨背斜東翼では 150-250m と約半分の層厚になる。

層序関係 灰爪層基底の不整合は西山油帯の北部において下位層を大きく削剥し、西山層の中部層準まで欠如する。一方、小木ノ城背斜地域においては下位層に整合で重なる。この点は大村(1927)及び池辺(1940)によって指摘されていた。この不整合は出雲崎町稲川から小竹にかけて下位の西山層に傾斜不整合で重なる含化石シルト質砂層の露頭で観察された(第 18 図)。



第 18 図 灰爪層基底の不整合 (出雲崎町稲川の北方)

層 相 模式地の岩相は主に粗粒 - 中粒の石灰質砂からなり、中礫 - 小礫を含む。石灰質砂はかなり固

結し、団塊状をしている。これは「夏川石」と呼ばれている。砂粒は有孔虫や貝殻の細粒片などからなり大量の炭酸塩物質をふくむ。露出する地層の上部にSK030の白ザラ部(上越火山灰)が挟在する。

本層は石灰質砂岩相(Hzc)のほか、細粒 - 粗粒砂相、細粒砂岩と極細粒砂岩 - シルト岩の細互層相、シルト質砂岩相、シルト相、砂質シルト岩相(以上の各岩相は地質図の中では一括してHzで示されている)からなる。灰爪層の岩相変化は第19図に示されるように、かなり変化に富んでいる。

小木ノ城背斜西翼では、下位から厚い砂質シルト岩層、細粒砂岩と極細粒砂岩 - シルト岩の細互層(以上の2つの層は地質図においてHzとして記されている)、石灰質砂岩ないし細砂層(Hzc)の順に重なる。これらの3層の累重はこの地域において広く認められる。

砂質シルト岩層はいわゆる灰爪層の典型的な岩相とされてきたものの1つである。新鮮な部分では青灰色を呈し、風化すると灰白色になる塊状の細砂質シルト岩ないしシルト質砂岩からなる。細砂からなる薄層を挟んだり、層理に平行に発達した小団塊の列が風化した露頭面に形成する(コブタン層)ことがある(第20図)。有孔虫化石・軟体動物化石を多産する。そのほかに管状の生痕化石を含むことがある。この地層は灰爪層の下部から中部に分布する。

細粒砂岩と極細粒砂岩・シルト岩の細互層は灰爪層の上部を占め、小木ノ城背斜西翼に認められる。層厚は100m程度である。青灰色 - 灰色の細粒砂岩層ないし極細粒砂岩層とシルト層とが細かく互層している。各層の厚さは数cm - 10数cm程度である。平行層理がよく発達し、特徴的な岩相を呈している。炭質物の小片を含む。

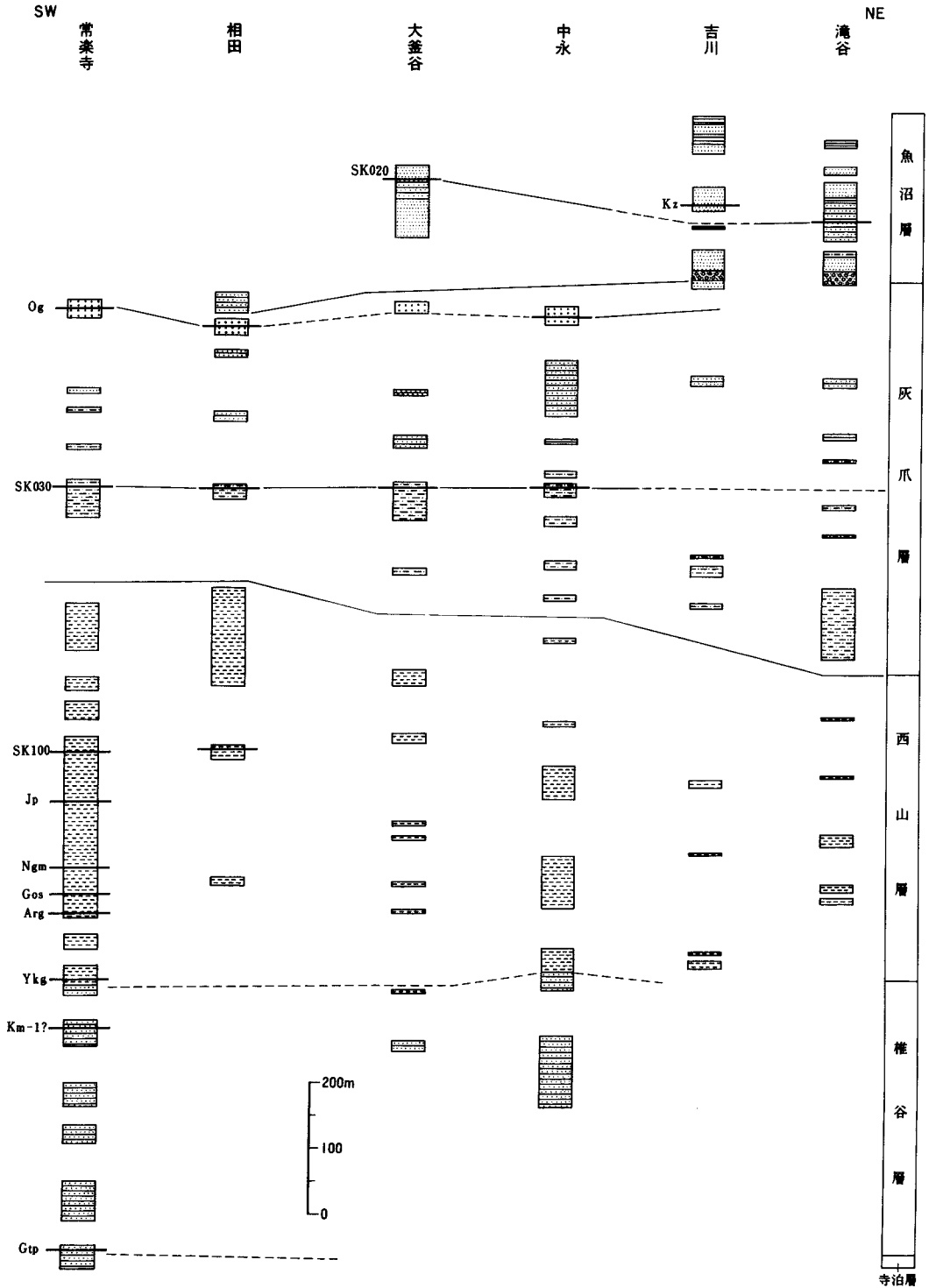
石灰質砂岩ないし細砂層(Hzc)が灰爪層の最上部を占めている(第21図)。固結した石灰質の砂岩(夏川石)及び未固結の中粒 - 細粒砂からなる。粗粒砂ないし円礫質の細礫 - 中礫を含むこともある。塊状もしくは平行・斜交葉理が発達している。風化した露頭では褐色を呈している。層厚は約20mである。本層中に小木(Og)火山灰層を挟在する。有孔虫化石及び軟体動物化石を包含している。この砂層は池辺(1941)により船橋砂層と命名された地層に相当する。

尼瀬背斜東翼では、小木ノ城背斜西翼に比べて層厚が小さく、また岩相が垂直・水平方向へ変わる。出雲崎町船橋から上野山にかけて層厚が減少し、その南西及び北東側で層厚を増している。この南西・北東部で垂直方向への層相変化に違いがみられる。全体を通して主にシルト質砂岩、砂、泥岩、細粒砂岩と極細粒砂岩・シルト岩の細互層(以上の3つの層は地質図においてHzとして記されている)、及び石灰質砂岩相(Hzc)からなる。

南西部の出雲崎町立石から同町田中にかけては、下位よりシルト質砂岩層、砂層、石灰質砂岩及び細粒砂層、泥岩層、砂及び石灰質砂岩層、細粒砂岩と極細粒砂岩・シルト岩の細互層、砂層の順に重なる。

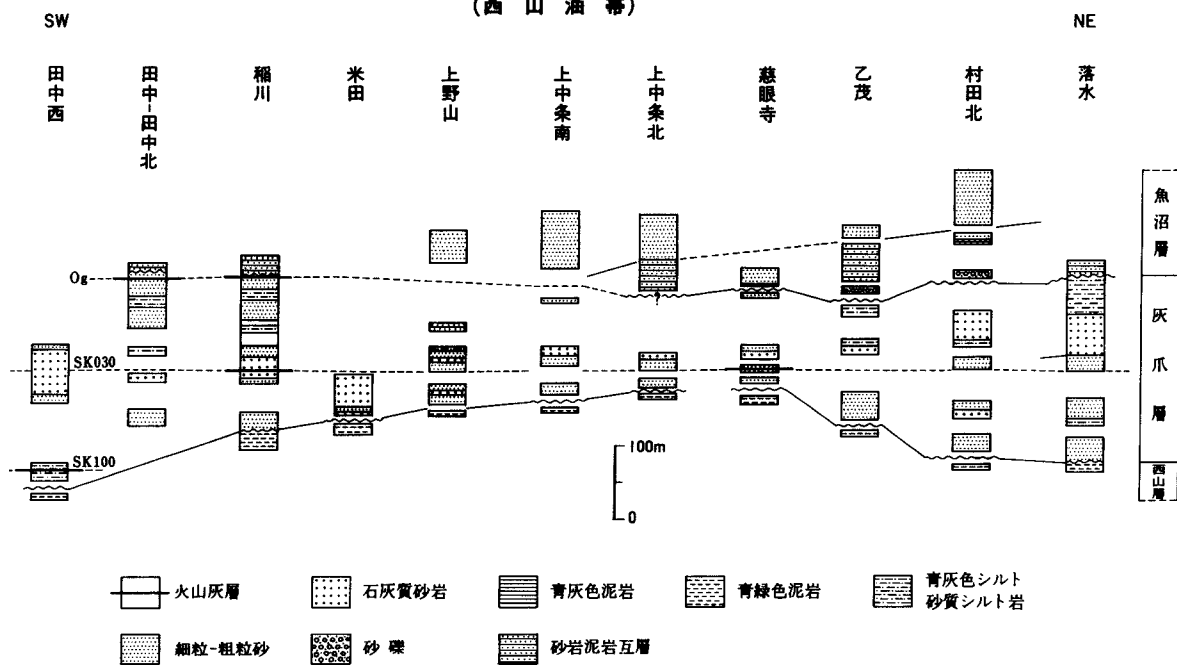
灰爪層の下部を占めるシルト質砂岩層は出雲崎町稲川よりも南側で層厚約50mに達し、北側では約30m以下になる。固結した青灰色のシルト質細粒砂岩ないし細粒砂質泥岩で、所により粒度組成がかわる。一般に塊状であるが、葉理が発達したり、細粒砂の薄層が挟在することもある。本層の下部にSK100火山灰層を挟在する。有孔虫化石、軟体動物化石を含有する。シルト質砂岩層の上位に重なる砂

小木ノ城背斜西翼部
(中央油帯)

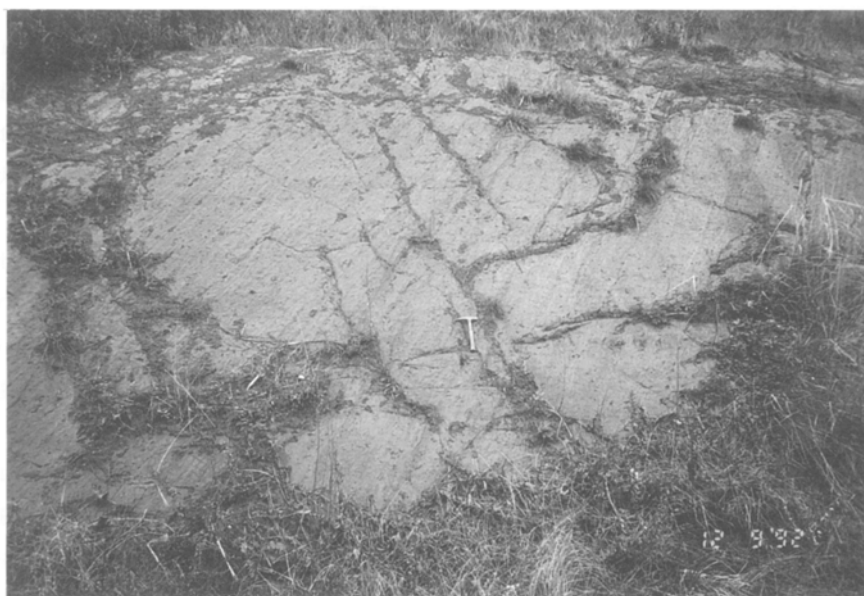


第19図 主要ルートの各個柱状図

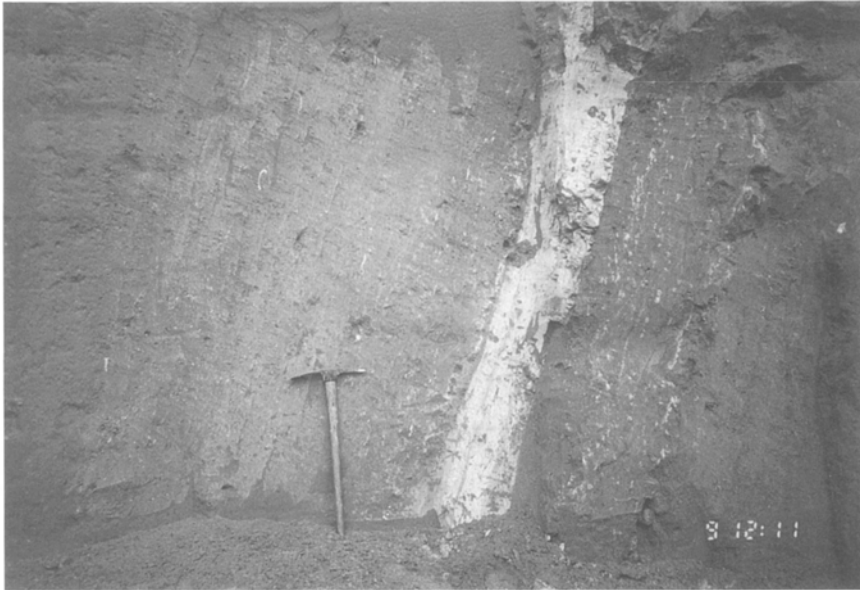
尼瀬背斜東翼部
(西山油帯)



第19図 つづき



第20図 灰爪層の砂質シルト岩の露頭 (出雲崎町吉水ルート)



第 21 図 灰爪層最上部の夏川石と挟在する小木(Og)火山灰層の露頭 (出雲崎町相田ルート)

斜交葉理が発達している。粗粒砂質 - 礫質の部分もある。石灰質砂岩層に側方へ変化する。砂層の上位に重なる下部の石灰質砂岩層は層厚 30-50m, 不規則な形に固結した部分を含む灰白色 - 灰紫色の石灰質砂岩で、細粒から粗粒であり、中礫や細礫を含み、淘汰はわるい。貝殻、有孔虫、コケムシなど生物起源の碎屑物を多量に含有する。葉理が発達している。この層は上下において砂層に移行する。本層中に SK030 火山灰層が挟在するが、必ずしも連続的ではない。その上位には砂層や泥層が介在する。層厚約 80 m で、固結度もあまりよくない。風化すると、灰白色にかわり粘土化しやすい。さらに上位に重なる細粒砂岩と極細粒砂岩・シルト岩の細互層は小木ノ城背斜西翼の細互層に連続する。この上位には淡黄灰色 - 褐色の粗粒 - 細粒砂層を主とするほか、シルト質層や互層が重なる。小木(Og)火山灰層を挟在している。層厚 20m。軟体動物化石・有孔虫化石を多産する。

北東域の出雲崎町上野山から和島村坂谷にかけては、下位よりシルト質砂岩層、砂層と石灰質砂岩層 (Hzc)、泥岩層の順に重なる。灰爪層の最下部を占めるシルト質砂岩層は、青灰色の粗粒 - 細粒の砂を含む。軟体動物・有孔虫化石を含有する。層厚約 50 m 以下。その上位には砂層と石灰質砂岩層が重なる。層厚約 50m。砂層は灰白色 - 青灰色の中粒から細粒の砂、塊状もしくは平行・斜交葉理が発達している。その上位に層厚 50m 以下の泥質な地層が載る。層厚 50m。

以上、灰爪層の層相を地域ごとに述べたが、特に尼瀬背斜東翼と小木ノ城背斜西翼の地域とでは層相や層厚を異にしている。灰爪層の下部では、前者の地域は砂質の粗粒層や石灰質砂岩層、泥質の細粒層とが繰り返している。一方、後者の地域は砂質シルト岩層からなる。上部では、全体に同じ層相を認める事ができる。層厚をみると、尼瀬背斜地域は小木ノ城背斜の約 1 / 2 の層厚しかない。これら層相及び層厚の相違は西山期後期における尼瀬背斜東翼地域の隆起を反映しているものである。

堆積環境 小木ノ城背斜西翼(中央油帯)地域の本層は全体に砂質シルト岩優勢で 外側陸棚の堆積環境であった。一方、尼瀬背斜東翼(西山油帯)は岩相変化に富み、堆積環境が外側陸棚から外浜にかけての変化に富んだものであったことをうかがわせる。灰爪層の堆積前に褶曲構造が形成される地殻変動が起こり、尼瀬背斜地域では西山層が一時海面上に露出し剝削され、傾斜不整合が生じた(池辺, 1955)。その後再び海進により浅海下に没し **submarine bank** を形成し、その上に石灰質砂が厚く堆積した(金原, 1950; 池辺, 1955)。寒暖両流が繰り返し優勢となった。佐藤・工藤(1986)はこの当時の海況について論じている。

火山灰鍵層 本層に挟在する主な火山灰鍵層はSK030(新潟平野団体研究グループ, 1970; 魚沼丘陵団体研究グループ, 1983) 常楽寺(Zr)火山灰層(小林・阿部, 1981), 及び小木(Og)火山灰層(小林・阿部, 1981)である。SK030(第22図)は本層の中部層準に介在し、灰爪層の模式地の石灰質砂岩層中に挟在する。小木ノ城背斜西翼では砂質シルト岩中に挟在し、よく連続している。層厚25-30 mの、白色の軽石質火山灰で、管状の生痕化石を伴う。尼瀬背斜東翼では、石灰質砂岩・砂層中に介在し、その北部では白色の火山灰は確認されないものの、石灰質砂岩中に莖青石が含まれることがある。小木(Og)火山灰層(第21図)は本層の最上部の砂層ないし石灰質砂岩層中に介在する。桃白色-白色のガラス質火山灰層で、層厚20 m。本図幅地域内によく連続する。

化石と時代 本層からは多数、かつ多種類の化石を産出する。石灰質ナンノ化石(佐藤ほか, 1987; 付表A-4), 有孔虫化石(付表A-1~3), コケムシ化石(西澤, 1990), 軟体動物化石(大山・石山, 1974; 小林・八幡ほか, 1986; 付表A-5), 腕足動物化石, ウニ化石, 哺乳動物化石(新潟哺乳動物化石研究グループほか, 1977)などである。このほか花粉化石(山野井, 1979)が産出する(第3図)。



第22図 灰爪層に挟まるSK030火山灰層の露頭 (出雲崎町相田ルート)

石灰質ナンノ化石：灰爪層の下部 - 中部に産出する。相田ルートでは *Gephyrocapsa* spp., *G. aperta*, *G. sinuosa*, *Pseudoemiliania lacunosa*, *Braarudosphaera bigelowii*, *Calcidiscus leptoporus*, *Helicosphaera carteri* などを産出する(佐藤ほか, 1987)。また田中ルートでも *Coccolithus pelagicus*, *Gephyrocapsa caribbeanica*, *G. oceanica*, *G. spp.*(small) などの石灰質ナンノ化石を産出した(付表 A- 4)。

有孔虫化石：底生で石灰質有孔虫が多産する。代表的な産出地点(FL-1, 2)の産出種を付表 A- 2 ~ 3 に示す。主な種類は *Cibicides lobatulus*, *C. cf. refulgens*, *C. pseudoungerianus*, *Elphidium crispum*, *E. etigoense*, *Hanzawaia nipponica*, *Pseudorotalia gaimardii*, *Quinqueloculina* spp. などの底生有孔虫, *Globigerina bulloides*, *Neogloboquadrina pachyderma* (sin.) などの浮遊性有孔虫を産出する。

底生有孔虫化石層序では灰爪階が *Criboelphidium yabei* zone(Matsunaga, 1963) で規定されてきた。浮遊性有孔虫化石層序では当初 *Globigerina pachyderma* (Sin.) / *Glogigerina incompta* zone (IX帯) で定められた。最近の研究で, VII帯の上部に位置する No. 2 *Globorotalia inflata* bed が尼瀬背斜側の灰爪層下部で確認されることから, 灰爪階は No. 2 *Globorotalia inflata* bed の下限をもって基底とすることになるのであろう。*Globigerina pachyderma* (sin.) / *Globigerina quinqueloba* zone (VIII帯) (米谷, 1978), *Globigerina pachyderma* の巻きの方向が右巻きの種から左巻きの種へと変換する Marker A は灰爪層の中にある。No. 1 *Globorotalia inflata* bed は灰爪層最上部の夏川石付近に介在し, IX帯は灰爪層最上部に位置するものとなる(佐藤ほか, 1987; 第4図)。

コケムシ化石：西澤(1990)は灰爪層から *Caberea ellisi*, *Calloporina sculpta*, *Chaperia acanthina*, *Cryptosula pallasiana*, *Dakaria* sp., *Escharoides hatai*, *Eurystomella bilabiata*, *Exochella longirostris*, *Fenestulina malusii*, *Hippoporella parva*, *Jullienula hippocrepis*, *Microporella echinata*, *M. orientalis*, *Steginoporella magnilabis*, *Stephanosella biaperta*, *Tegella armifera*, *Tricellaria occidentalis* を報告している。

軟体動物化石：池辺(1941)は灰爪細土層中に下位から久田, 灰爪化石帯と船橋砂層中に上小木化石帯を設けた。その後池辺(1949)は下位から伊毛, 灰爪, かす屋, 小木の各化石帯に改めた。小林・八幡ほか(1986)は下位から MB- I - MB- IV の4層準の化石層を識別した。これらは下位から池辺(1949)の各化石帯にほぼ相当する。灰爪層から産出する軟体動物群は大桑・万願寺動物群に属する群集として考えられてきた(Otuka, 1939)。これらの多くは寒流系の浅海動物群集からなるとみなされてきたが, その中には暖流系の動物群も少なからず含まれる(金原, 1950; 大山・石山, 1974; 小林・八幡ほか, 1986; 安井, 1988)。浅海群集の中には潮間帯から下部浅海帯までの種類が含まれるし, 半深海帯までも生息域を広げている種類もみられる。また, 岩相・化石の産状などと種類との間に関係があるし, 層準による種の変遷もみられる。特に, MB- I, IV の層準は暖流系の種類が相対的に多く産出する。

本地域の主な化石産地の産出表を付表 A- 5 に示す。主な種類は *Acila insignis*, *Glycymeris nipponicus*, *G. yessoensis*, *limopsis tokaiensis*, *Mizuhopecten tokyoensis hokurikuensis*, *M. yessoensis yessoensis*, *M. y. Yokoyamae*, *Yabepecten tokunagai*, *Monia macroschisma*, *Tridonta alaskensis*, *T. borealis*, *Mercenaria stimpsoni*, *Pandora pulchella*, *Acmaea pallida*, *Homalopoma amussitatus*, *Turritella saishuenensis saishuensis*, *T. s. etigoensis*, *Bittium echigoensis*, *Proterato callosa*, *Mitrella bicincta*, *Olivella japonica* などである。ML-13 では, *Acila* sp., *Nuculana* sp. など下部浅海から半深海の砂泥質の群集を産出す

る。

哺乳動物化石：JR 小木の城駅の東側に露出する灰爪層最上部の石灰質砂層から鯨目オオギハクジラ属 (*Mesoplodon*) の耳石化石が産出した (新潟哺乳動物化石研究グループほか, 1977)。

花粉化石：Taxodiaceae, *Fagus* が多く, *Quercus*, *Alnus* などを産出する。Taxodiaceae - *Fagus* Pollen Zone I の *Fagus* subzone から *Metasequoia* subzone (山野井, 1978 男鹿) までに位置づけられている (山野井, 1979)。

本層は火山灰層の調査により, 魚沼層 (群) の中部 (累) 層 (魚沼丘陵団体研究グループ, 1983) から上部 (累) 層の下半部に対比される。池辺展 (1940) の塚山互層に対比される。

フィッシュントラック年代は SK030 で $1.22 \pm 0.08\text{Ma}$, 小木火山灰層で $0.80 \pm 0.80\text{Ma}$ である。

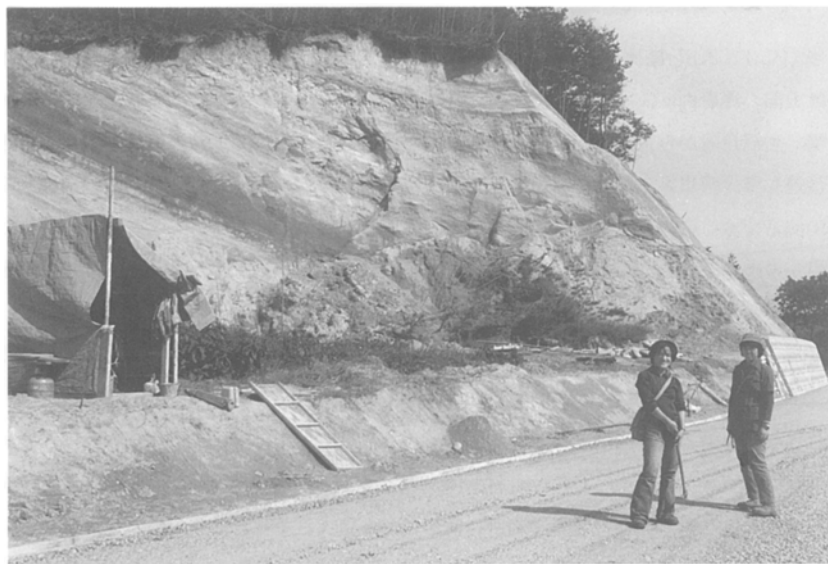
古地磁気層序の結果 (真鍋・小林, 1988) では, 灰爪層中には地磁気帯の NI-C の下部と NI-D が認められ, 前者は Jaramillo 亜期, 後者は松山期に対比された。

灰爪層は前期更新世である。

III. 5 魚沼層 (Ug, Usg, Us, Usl, Um)

本図幅地域に分布する魚沼層は, 魚沼地域に広くみられる魚沼層 (群) の上部 (累層) に対比される地層である。主に礫層 (Ug), 砂礫・砂・シルト層 (Usg), 細粒-中粒砂層 (Us), 海成シルト層 (Usl), 塊状泥層 (Um) からなる。上位の田沢層との境界は傾斜不整合である (第 23 図)。

地層名 大村 (1930) は越後油田の上部層に対して魚沼統を用いた。その後この名称は魚沼層群 (魚沼丘陵団体研究グループ, 1983) として引き継がれ, 小林ほか (1989) では魚沼層を用いた。出雲崎地域に



第 23 図 砂層からなる魚沼層と不整合に重なる田沢層 (露頭の右上) (出雲崎町上峰)

分布する灰爪層の上位に重なる本層に対しては、池辺(1941)によって西越砂礫粘土層と命名され、魚沼層に対比された。西越砂礫粘土層の中に魚沼地域から分布するSK020火山灰層が発見されたことにより、鈴木・三梨・宮下ほか(1974)は本層を魚沼層上部に対比してその名称を用いた。小林・八幡ほか(1986)では西越累層を用いた。

模式地 小国町芝の又川(岡野町図幅内)。

分布 尼瀬・小木ノ城の両背斜の翼部に当たる島崎川兩岸の、島崎川向斜部に広く分布する。

層厚 約270m。

層序関係 下位の地層に整合ないし不整合で重なる。

層相 本層は水平及び垂直方向に層相の変化が著しいが、大きくみると下位からつぎのように層相変化する。礫質砂層ないし泥層にはじまり、砂礫層、砂泥互層、比較的厚い中粒-細粒の砂層、灰色海成シルト層、砂層、塊状泥層の順に重なる。地質図では礫層(Ug)、砂礫・砂・シルト層(Usg)、細粒-中粒砂層(Us)、海成シルト層(Usl)、塊状泥層(Um)に区別して表現した。

礫層(Ug): 主に中礫-細礫からなる砂礫層で、塊状から平行ないし斜交葉理が発達している。層厚は約12m。

砂礫・砂・シルト層(Usg): 本層の下部には砂礫、砂、シルトの互層からなる地層が分布している。各単層は層厚10-100 m程度で、層理がよく発達し、成層している。

細粒-中粒砂層(Us): 比較的厚い砂層が尼瀬背斜北東翼に分布する。これは風化すると黄褐色の中粒-細粒砂で、塊状ないし葉理が発達している。管状の生痕化石を含むことがある。沿岸砂相と推定される。

海成シルト層(Usl): 本層の中部に広く分布する地層で、層厚15-20m。青灰色-灰紫色のシルト質泥、細砂質泥からなり、塊状もしくは層理がみられる。軟体動物化石を産出する。内湾の堆積物と推定される。

塊状泥層(Um): 青灰-暗灰色の未固結な塊状泥岩で、炭質物や植物化石を含む。下部や上部に挟み込む。特に上部の泥岩には、沼地に繁茂する植物のTrapaが含まれる。潟の堆積物と推定される。

堆積環境 魚沼丘陵から東頸城丘陵の魚沼層群上部層堆積時は粗粒碎屑物の供給が増し、大きく海域が北西に後退して、河川と氾濫原が広がった時代である(小林・立石ほか, 1986)。本図幅地域の中央油帯及び西山油帯ではこの時期に河川・氾濫原が広がるが、二度にわたる海進も起こり、内湾化した。この内湾は現在の越後平野に広がり、軟体動物など多くの生物が生息したと考えられる。暖海に生息する群集が知られている。

火山灰鍵層 下位から吉水(Ys)火山灰層、SK020(Pk火山灰層)、桂沢(K)火山灰層である。なかでも、SK020火山灰層は広く全域にわたって追跡される。

化石と時代 軟体動物化石が最下部の泥層と海成泥層の2層準から産出する。これらの地層から産出する主な種類は*Pecten albicans*, *Trisidos kiyonoi*, *Fulvia mutica*, *Macoma incongrua*, *M. tokyoensis*, *Barnea dilatata* など内湾、浅海の群集である。植物化石も含まれる。

本地域の魚沼層は魚沼地域で区分された魚沼層群(魚沼丘陵団体研究グループ, 1983)に対比すると、魚沼層群上部累層の上半部に相当する。

フィッシュントラック年代値は魚沼層最下部に介在する吉水火山灰層 (Ys) で $0.79 \pm 0.12\text{Ma}$ を示す。古地磁気層序の結果(真鍋・小林, 1988)では, 本地域の魚沼層中には地磁気帯の N1-A-B と N1-C の上部が認められ, N1-A の正磁極帯は Brunhes 期, N1-B は松山期, N1-C は Jaramillo 亜期にそれぞれ対比された。

本地域の魚沼層は前期更新世 - 中期更新世である。

IV. 中・上部更新統 - 完新統

(小林巖雄・立石雅昭)

下部更新統に著しい不整合で重なる地層が島崎川に沿って丘陵の頂部に分布する。主に砂礫や泥質堆積物からなる。これらは中部ないし上部更新統と推定される。この他, 完新世の砂丘を構成する砂丘砂層及び沖積層が低地に沿って分布している。

IV. 1 田沢層 (T)

地層名 池辺(1941)によって田澤砂礫粘土層と命名された。本図幅では田沢層と呼ぶ。

模式地 池辺は内郷村(西山町)田沢に指定している。

層厚 約 30m

分布 出雲崎町大門から妙法寺にかけて島崎川沿いの丘陵地の頂部に分布する。

層序関係 灰爪層・魚沼層に傾斜不整合で重なる。不整合面はかなり起伏があり, 谷埋め状の堆積物を伴う。

層相 斜交葉理の発達した砂礫と塊状の未固結な含細礫, 砂質泥及び泥からなる地層を主体とする。

化石 植物化石を産出する。

地質時代 中期ないし後期更新世の地層と考えられる。

IV. 2 砂丘砂層 (d)

西山町最北部尾町の海岸付近には, 第三系寺泊層を被覆して, 砂丘砂が分布している。灰白色の未固結の斜交層理の発達した細粒砂からなり, 層厚 4m 程度のものである。砂の固結度から判断して, 完新世の砂丘と考えられる。

IV. 3 沖積層 (a)

本報告では、晩氷期以降の堆積物から現在までの堆積物をまとめて沖積層とする。時代的には後期更新世から完新世となる。沖積層は島崎川沿いの低地とその支流の谷沿い及び海岸部の谷沿いの低地の地下に分布する。島崎川及びその支流によって運び出された泥・砂・礫などからなる未固結の堆積物である。海岸には現世海浜堆積物としての砂層が分布する。

V. 地 質 構 造

(植村 武)

V. 1 地質構造のあらまし

新潟県下に分布する第三系の地質構造区については、褶曲構造の特徴に基づいて、北越区・境界地帯・南越区の三つの褶曲区に区分することができる、という提案があり、これによれば、本図幅地域は、北越区の西側複背斜地帯といわれる部分の一部に相当する(植村, 1976)。高橋(1938)が第三帯と呼んだところの一部とほぼ等しい。

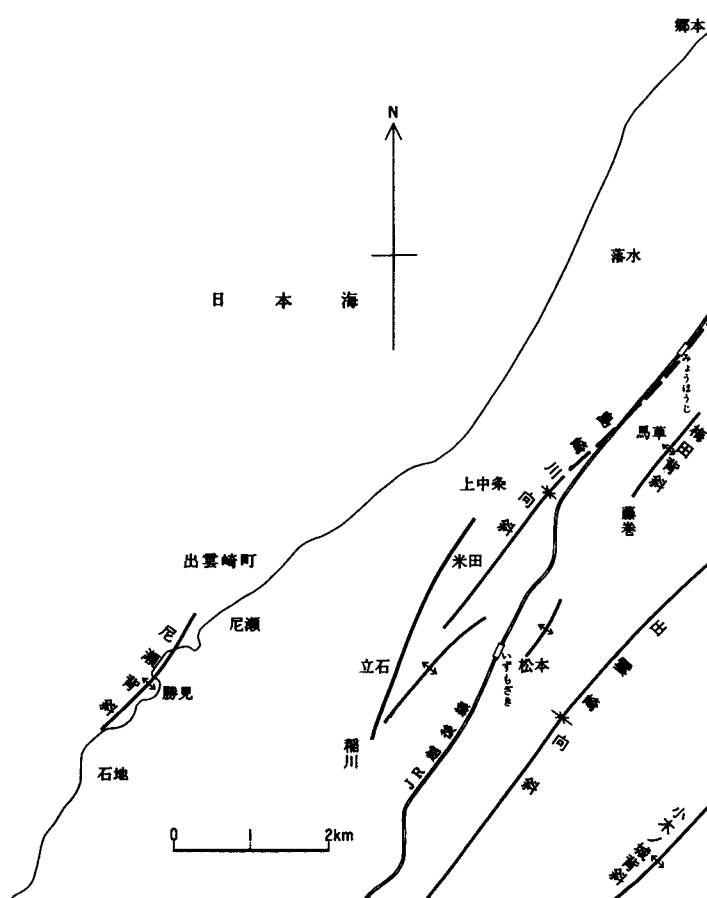
褶曲帯の中核となっているのは、鈴木ほか(1971)が軸長 30km 以上のものとして定義した第1級の背斜で、比較的緩やかな盆状の向斜に隣接する急斜した翼部を持ち、多くの場合、片側または両側に一部逆転した翼部が認められる、過褶曲または転倒褶曲の形をとる。つまり、背斜と向斜が同等に発達するものではなく、背斜が優勢な褶曲帯である。本図幅地域でこの中核的な背斜に相当するものが小木ノ城背斜で、それから北西方、日本海側に向かって、出雲崎向斜・短軸背斜群・島崎川向斜・尼瀬背斜などがいずれもほぼ北北東-南南西方向の褶曲軸をもって平行に配列している(第24図)。なお、地域南半では出雲崎向斜の地下深部に、東から長嶺背斜及び後谷背斜の北方延長が認められる。

地質図に表すことのできる規模の断層としては、島崎向斜の南部西側に、出雲崎町稲川から北へ立石を経て同町上中条付近に達するものが認められる。

V. 2 褶 曲 構 造

小木ノ城背斜

中央油帯をつくっている背斜構造で、中央油帯背斜(鈴木ほか, 1971, 鈴木・三梨・宮下ほか, 1974)



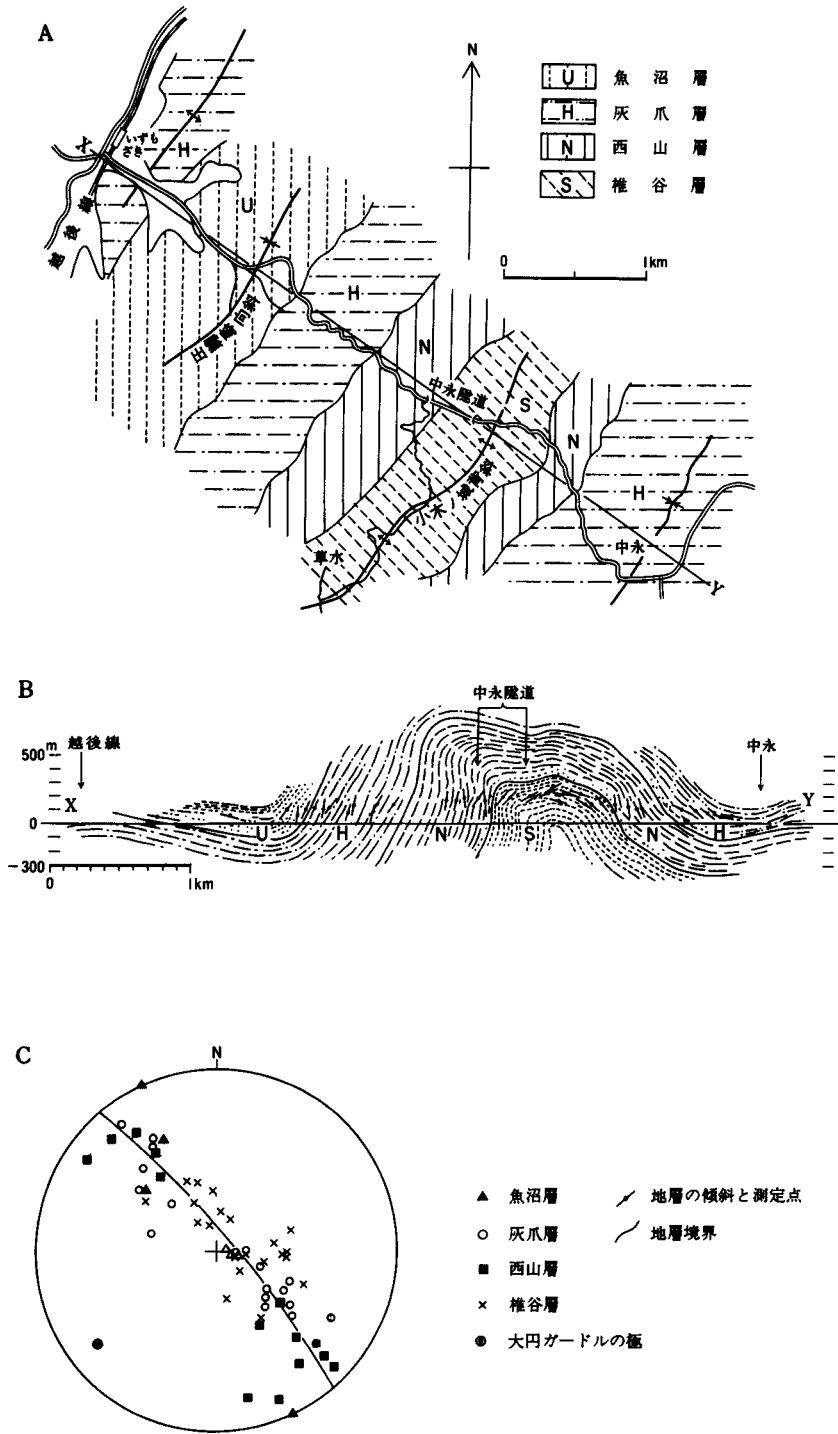
第24図 出雲崎地域の地質構造図

とも呼ばれ、本図幅地域では東南隅の中永隧道付近にその一部が見られる。このあたりの褶曲構造は第25図に示すとおりで、小木ノ城背斜は西翼が一部逆転する箱型褶曲で、急斜翼部が急激に変化して両側の緩やかな向斜構造に移化している。第25図Cから読み取られるように、ここでは背斜軸がわずかに南西にプランジしている。なおこの背斜の北西側では、西山層・灰爪層等が南東側にくらべて、かなり厚くなる傾向が認められる。

中永隧道東方の椎谷層には、1m-10数m規模の小-中褶曲群とそれに伴う小スラスト群とが発達しているが、現在は道路工事によって露頭面が被覆され、観察することができない。1968-1969年当時の調査結果を第26図に示す。鈴木・三梨・宮下ほか(1974)は、これらは堆積後まもない時期に発生した海底斜面における深層型地すべりによるものと解釈している。

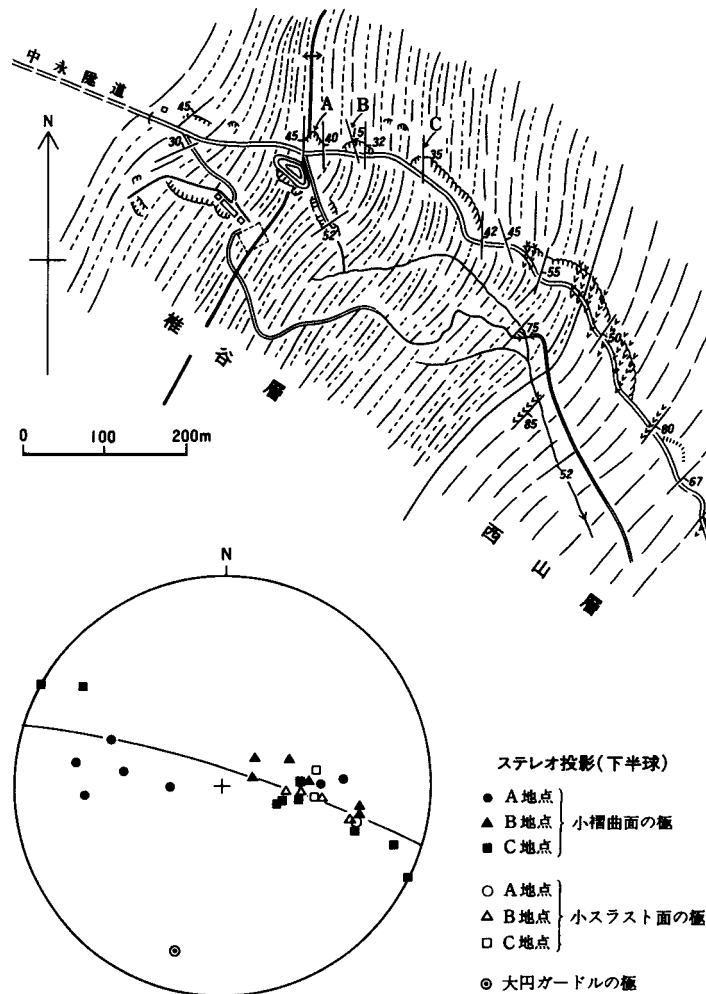
出雲崎向斜

小木ノ城背斜の北西に連なる向斜で、緩やかな盆状の構造を示し、南東翼は急斜して小木ノ城背斜の北西翼となっている(図幅断面図及び第25図参照)。本図幅地域から北北東へ15-16kmにわたって延長



第25図 中永隧道近傍の褶曲構造

A: 地質図, B: 同地質断面図, C: 褶曲面の極(ステレオ投影, 下半球)



第26図 中永隧道東側の小褶曲と小スラスト群
A, B, C, は観察地点

が認められる。

短軸背斜群

出雲崎向斜と次に記載する島崎川向斜の中間地帯にある短軸の背斜群で、北から馬草-藤巻(梅田背斜)、松本付近、及び大門-稲川などの地域に3つほどの背斜が認められる。軸長は1-2km程度で、形態的にも不規則なものである。

島崎川向斜

JR 越後線出雲崎駅西方の立石付近から北北東に伸びる軸をもつ向斜構造で、北半は低地帯になっていて詳細は不明であるが、5-6kmの延長を持つものようである。

尼瀬背斜

尼瀬から勝美、石地の海岸に認められ、南北両端は海中に没する。小木ノ城背斜とは異なり、翼間角

90° - 100° 程度の、開いた平行褶曲型の断面形を示す。

V. 3 断層

JR 越後線小木ノ城駅の西方、稲川付近から北北東に 3 km 余りにわたって連続が確認されるもので、西側が上盤となっている逆断層である(断面図参照)。

V. 4 深部構造

本図幅地域は、古くから石油の採掘が行なわれてきたところで、坑井掘削時の資料や、石油・天然ガス鉱床の探鉱を目的とした試錐の資料によって、かなり地下深部までの地質構造が明らかにされているので、それらについて述べる。

後谷背斜

出雲崎向斜の西半部から西方の尼瀬背斜にかけての深部構造は、西山層及びその下位層の構造が、灰爪層及びそれより上位層の構造とかなり異なっていて、この地域では灰爪層の基底に層序学的な不整合が認められることと併せて考えると、池辺(1955)が述べているように、西山層の堆積後、灰爪層の堆積前に陸化侵食と褶曲の時期があったことになる。図幅断面図及び第31図に見られる西山層及びその下位層の背斜構造はこのような褶曲で、本図幅地域の南方にある後谷背斜の北方延長部に当たる。

長嶺背斜

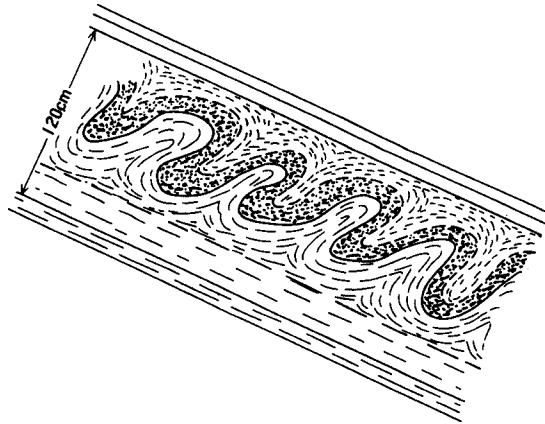
一方、出雲崎向斜の中央部から東方、小木ノ城背斜にかけては、西山層と灰爪層とが層序的にも構造的にも整合関係となっている。したがってこの地域では、褶曲の時期は少なくとも灰爪層堆積後であったことになる。第30図に示す断面は、後谷背斜の東側にある長嶺背斜の北方延長部に当たる地下の背斜構造で、西山層と灰爪層とが整合関係となっている出雲崎向斜の中央部に当たる。

後谷背斜及び長嶺背斜は、本図幅地域南方では地表で認められる褶曲構造であるが、本地域では地下に伏在する構造となっていて、共に地表の構造と地下の構造とが、鉛直方向に非調和に重なっている状況を示している。また、これらの褶曲は、いずれも平行褶曲型の開いた背斜構造で、西方へ傾斜するスラスト性の断層群で断ち切られ、その一部は石油地質学でいうところの「下がりブロック」型のトラップを形成している。

V. 5 その他の地質構造

層間褶曲

西山層下部(浜忠層)の砂岩泥岩 - 泥質凝灰岩互層等に希に観察されるもので、落水川河口近くの一例を第27図に示す。なおこの形成機構については、最初に小規模なダイアピルが形成され、その後の大規模な褶曲の形成時に、層理面に沿うすべりが発生し、それによって一定方向に傾くにいたった、との解釈がある(植村・津田, 1982)。



第27図 層間褶曲の1例 (落水川河口付近)

小断層及び節理

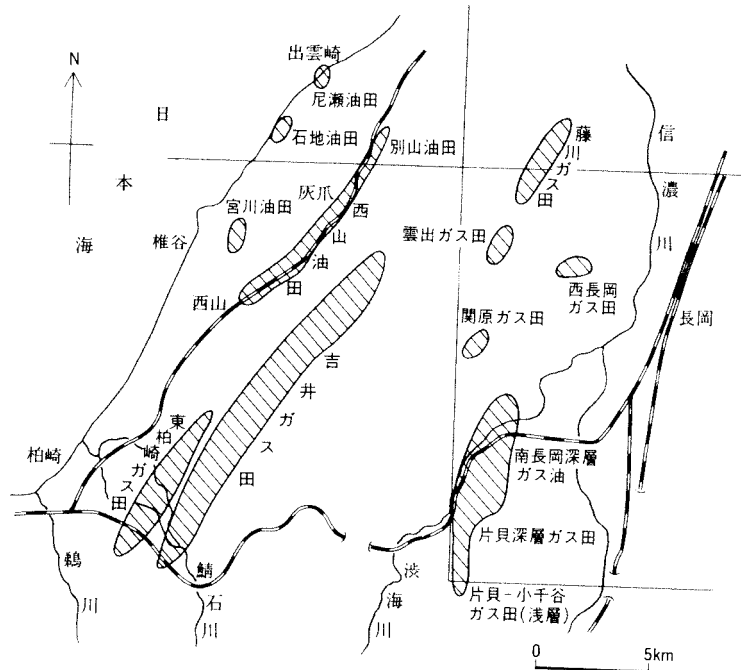
小規模な断層(dip separationが小さく、断層面も余り長く連続しない断層)は、かなりしばしば観察されるが、十分な系統性と形成時期を確定して、古応力場の復元と変遷やその明らかにするにはいたっていない。砂岩泥岩互層中の泥岩には、層理に直角な節理群がしばしば観察され、それらのなかには、一定方向に傾くものや、褶曲に伴う層面すべりのセンスを示すと思われるS字状ないしZ字状の形態をとるものがある。

VI. 応用地質

(小林巖雄)

VI. 1 地下資源

本図幅地域は石油・天然ガスを地下に埋蔵しており、西山油帯と呼ばれ、新潟油田地帯の中央に位置している。この地下資源は古くから利用されてきたばかりでなく、日本の近代油田開発史においても最初に機械化を試みた場所として知られている。しかしながら、現在は採掘されていない。つぎに、西山油帯の概要と本図幅地域に含まれる尼瀬・石地・別山油田について述べる(第28図)。



第28図 出雲崎地域周辺の油田・ガス田の分布

VI. 1. 1 油田と探鉱

南側の柏崎市から西山町・出雲崎町をへて寺泊町付近まで、海岸に沿う丘陵は西山油帯と呼ばれている。採油を始めたのは約380年前の、元龜・天正(1570-1573)年間で、石油の露頭から採掘されていた。その後手堀によって採取されるようになり、さらに機械による掘削が始められたのは明治6年(1873)で、尼瀬海岸において掘削された綱式1号井がもっとも古い(帝国石油株式会社, 1976)。

西山油帯には3系列の背斜構造が存在し、海岸側から寺泊-郷本-尼瀬背斜系列、大門-後谷背斜系列、梅田-別山-長嶺-高町背斜系列である(白石ほか, 1969)。

尼瀬・石地油田(地質調査所編, 1957): 本図幅内には、海岸側の系列に関わる尼瀬・石地油田が存在した。これらは尼瀬背斜の中央部及び南部の沈降部にそれぞれ位置している。貯留層は主に寺泊層中の砂岩・凝灰岩で、尼瀬油田ではI-IVの4油層に区分され、最多産油層は深度300-400mに分布するIII層であった。原油は紅緑色の半透明、パラフィン成分に富むもので、比重は0.826。

尼瀬油田の開発は明治21(1888)年に始まり、出油坑井数は総掘削井数105坑中の83坑であった。掘削には手堀式、綱堀式、ロータリー式が順次導入された。64年間に26,456.84klの産油をみた。油田の最盛期は明治27(1894)年で年間平均日産8.91klであった。出油面積は68エーカー。

石地油田は明治32(1899)年、尼瀬油田にやや遅れて開発が始まり、出油坑井数は総掘削井数27坑中の14坑であった。掘削には綱堀式、ロータリー式が順次導入された。53年間に4,305.30klの産油をみた。油田の最盛期は昭和10(1935)年で年間平均日産2.03klであった。出油面積は58エーカー。

別山油田(白石ほか, 1969): 東側の背斜系列といわれる梅田-別山-長嶺-高町背斜系列には北から別山, 西山, 高町, 柏崎の各油田があり, この全体が西山油田と呼ばれている。別山油田周辺の地表では魚沼層と灰爪層が東に傾く単斜構造を形成するが, 地下では西山層下部以下の地層が背斜構造(長嶺背斜)を造っている。貯留層は寺泊層。64坑の中60坑で産油した。昭和28年3月までの累計生産量は8万klであった。

出雲崎図幅地域における最近行われた探鉱のための掘削井の主な坑井を第6表にまとめておく。また, 主要な坑井である中永SK-1, 小木ノ城-1, 大門SK-1, 出雲崎-1, 出雲崎沖SK-1については地質断面図と層序を第29-33図に示す。これらによると, 地表部では寺泊層のほぼ中部層準まで露出し, それ以下の地層は地下に賦在する。出雲崎沖SK-1号井では椎谷層から堀りはじめ七谷層まで達している坑井で, 寺泊層と七谷層の境界とされた深度は海底から約1,540mである。

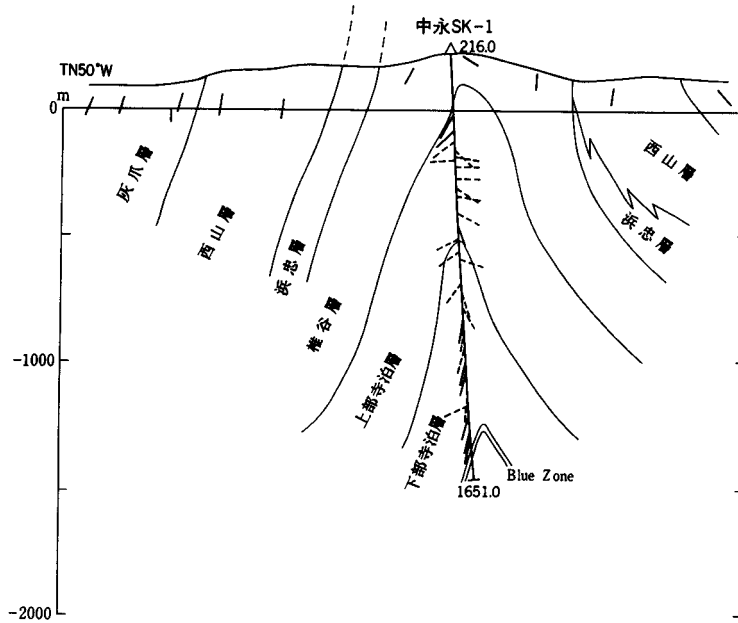
VI. 1. 2 温泉

出雲崎図幅地域内には現在温泉源の水温が25°C以上の温泉は湧出していないが, 25°C未満の鉱泉が出雲崎町勝見(勝見温泉)で1箇所存在し, 利用されている(新潟県, 1977)。

勝見鉱泉: 石地鉱泉とも呼ばれている。出雲崎町大字勝見929番2にあり, 地下60mから自噴する。湧出量は2リットル/分で, 泉温は23°Cである(新潟県, 1982)。泉質は食塩泉で, 第7表(新潟県, 1982)にその分析値を示す。

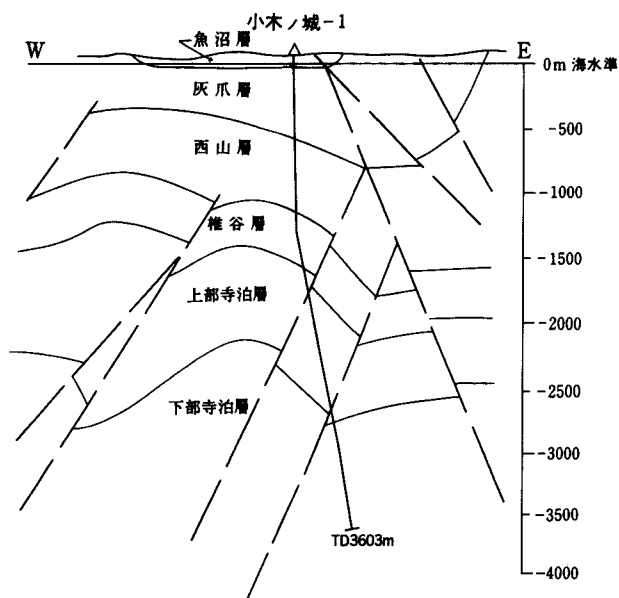
第6表 出雲崎地域における主な石油探鉱坑井一覧表 (帝国石油株式会社, 石油資源開発株式会社 資料による)

坑井名	位置	油・ガス田	実施者	掘削深度	到達層位名	到達層位岩質	開坑日	掘止日
中永SK-1	出雲崎町		石油資源開発	1,651 m	下部寺泊層	砂岩, 泥岩	S34.11.12	S35.1.6
別山-66	出雲崎町吉水	別山油田	帝国石油	1,701	寺泊層	泥岩, 凝灰岩	S26.6.1	S26.8.22
小木ノ城-1	出雲崎町小木	別山油田	帝国石油	3,603	寺泊層	泥岩, 凝灰岩	S47.12.18	S48.3.20
大門-SK-1	出雲崎町大門		石油資源開発	2,065.9	椎谷層	泥岩	S44.11.25	S44.12.8
大門-SK-2D	出雲崎町大門		石油資源開発	2,284	椎谷層	泥岩	S44.12.12	S44.12.28
出雲崎-1	出雲崎町尼瀬	尼瀬油田	帝国石油	2,113	七谷層	石英粗面岩質凝灰岩	S45.12.19	S46.3.23
出雲崎SK-1	出雲崎町尼瀬沖		石油資源開発	1,959.5	七谷層	流紋岩質凝灰岩	S42.5.4	S42.6.3
南石地-1	西山町尾町	石地油田	帝国石油	2,602	七谷層	泥岩, 凝灰岩	S45.1.10	S45.3.26



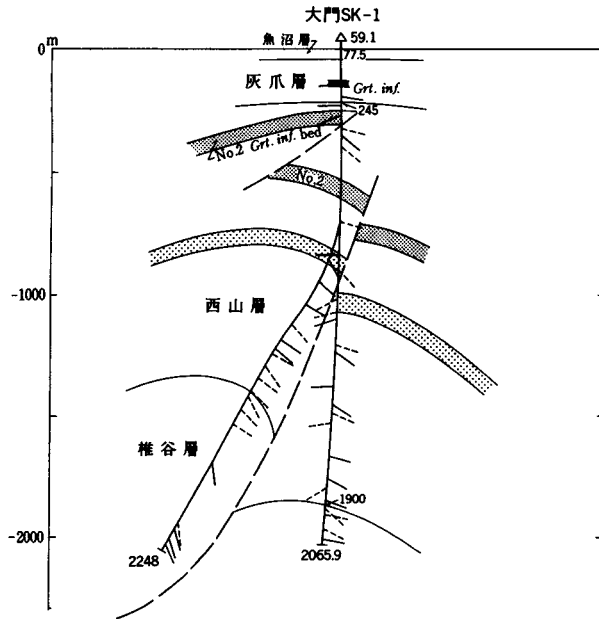
深度(m)	層序	主要岩相	有孔虫化石帯
0	椎谷層	暗灰色泥岩と灰色凝灰質砂岩の互層	13m <i>Gribrostomoides cf. subglobosum</i> - <i>Saccammina fragilis</i> Zonule
207			232 238
207	上部寺泊層	上部：暗灰色泥岩からなり灰白色砂質-ペントナイト質凝灰岩, 凝灰質中粒砂岩を挟む 下部：暗灰色泥岩, 灰白色浮石質凝灰岩及び中粒-粗粒砂岩の互層	<i>Martinottiella communis</i> - <i>Spirosigmolinella compressa</i> Zonule
			470 475
727	下部寺泊層	暗灰色泥岩と灰白色-灰色凝灰質砂岩との互層	R. F. (<i>Mart. communis</i> - <i>Spirosig. compressa</i> Zonule)
1000			855 860
			1530 Blue Zone 1565 1580 <i>Cyclammina japonica</i> 1620 <i>C. cf. ezoensis</i> bed

第29図 中永SK-1号井の地質断面図と層序 (石油資源開発株式会社資料)



深度 (m)	層序	主要岩相	有孔虫化石帯
0 ~	魚沼層	細粒-中粒砂と細-中礫及び灰色シルト	
99	灰爪層	灰色シルトと極細粒-細粒砂	
668	西山層	灰色シルト質泥岩	
1105	椎谷層	細粒-中粒砂と灰色泥岩及び凝灰岩	
1552	上部寺泊層	灰色-褐色帯びた灰色泥岩とベントナイト質凝灰岩	
2826	下部寺泊層	褐色帯びた灰色-暗灰色泥岩及び凝灰岩	
3603			2840m <i>Spirosigmoinella compressa</i> Zone 3600m

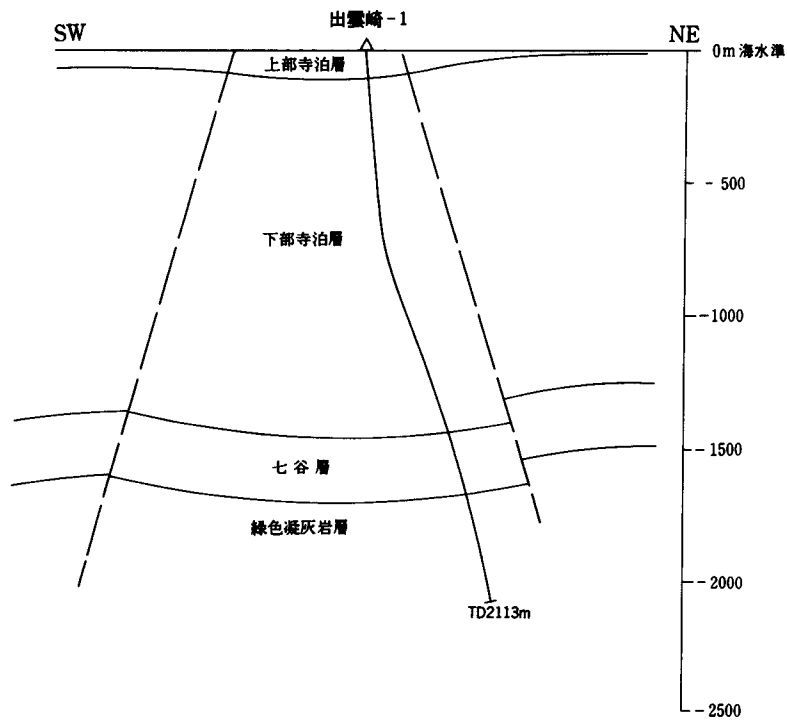
第30図 小木ノ城-1号井の地質断面図と層序 (帝国石油株式会社資料)



深度(m)	層序	主要岩相	有孔虫化石帯
0	魚沼層	未調査	
44.5	灰爪層	暗灰色泥岩，暗灰色-灰色中粒-粗粒砂岩からなり，細礫層(貝化石を含む)を挟む	Ammonia japonica-Elphidium crispum Z. 68m
120			180 Uvigerina spp.- 140
245	西山層	上部：暗灰色泥岩からなり，細粒-中粒砂岩を稀に挟む	180 No.2 Trifarina kokozuensis Z. 180
280			No.2 280
340			Uvigerina spp. -Oridorsalis umbonatus Zonule 340
550			MA 550
560			No.2 Globorotalia inflata bed 560
640			640
810			810
820			Uvigerina spp.- Cribrostomoides cf. subglobosum Z. 820
930			930
940			940
1000	西山層	下部：暗灰色-褐暗灰色泥岩からなり，灰白色凝灰質細粒砂岩-砂質凝灰岩と一部で互層する	Uvigerina spp.- Martinottiella communis Zonule 1820
1820			No.3 Grt. inflata bed 1820
1900	椎谷層	暗灰色泥岩からなり，灰白色ベントナイト質凝灰岩を伴う	1940 Marl. communis- 1920
1940			Goesella schencki Z. 1940
2060			Orbulina universa bed 2060

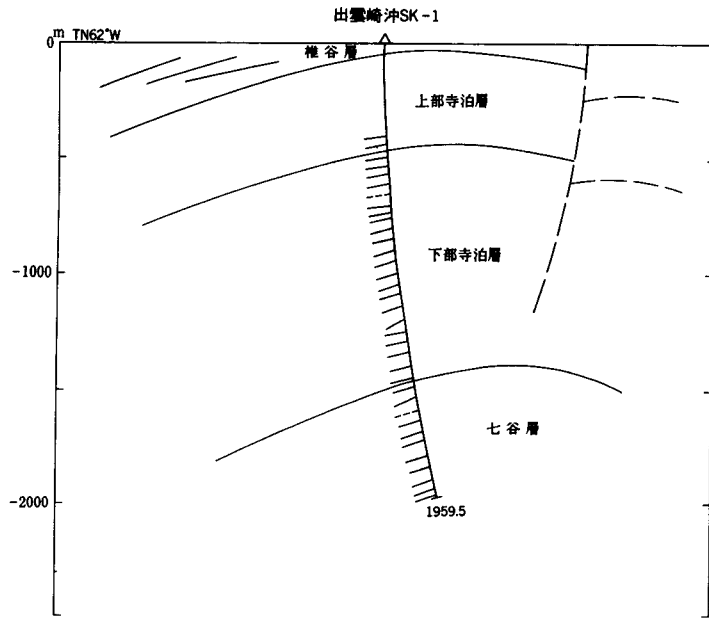
TD 2065.9

第31図 大門SK-1号井の地質断面図と層序 (石油資源開発株式会社資料)



深度 (m)	層序	主要岩相	有孔虫化石帯
0 ~	上部寺泊層	凝灰岩と褐色帯びた泥岩	/
107	下部寺泊層	褐色 - 暗灰色及び黒色泥岩、凝灰岩と極細粒 - 細粒砂岩	
1493	七谷層	褐色 - 黒色泥岩、少量凝灰岩の挟みと石英粗面岩質凝灰岩	
2113		(1720m以深緑色凝灰岩層)	

第 32 図 出雲崎 -1 号井の地質断面図と層序 (帝国石油株式会社資料)



深度(m)	層序	主要岩相	有孔虫化石帯
0			
15.2	椎谷層	海水	
51.8		未調査	
	上部寺泊層	暗灰色-褐色泥岩からなり、白色細粒砂質-ベントナイト質凝灰岩、青灰色細粒砂岩を挟む	<i>Martinottiella communis</i> - <i>Spirosigmoilinella compressa</i> Zonule 170m
456.2			450
	下部寺泊層	上部は褐色泥岩、下部は黒色-暗褐色泥岩からなり、青灰色細粒-ベントナイト質凝灰岩、灰白色細粒砂質凝灰岩、青灰色極細粒-細粒凝灰質砂岩を挟む	<i>Dorothia</i> sp.- <i>Cribrostomoides renzi</i> Zonule 720 Blue Zone 900
1000			
			<i>Gyroidinoides</i> cf. <i>soldanii</i> - <i>Eponides</i> sp. bed 1220 1300
			1310
			R. F. 1450
1451.0			
	七谷層	黒色硬質泥岩からなり、灰白色緻密な凝灰岩を挟む 1516-1585: 緑色-暗緑色角礫凝灰岩 (ドレライト?)	<i>Hopkinsina sinboi</i> - <i>Sigmoilopsis schumbergeri</i> Zonule 1680 PFIII 1760
2000			1950

PFIII: 米谷(1978)の *Globorotalia peripheroacuta*/
Globorotalia miozea (s.l.) Zone

第33図 出雲崎沖SK-1号井の地質断面図と層序 (石油資源開発株式会社資料)

第7表 勝見鉱泉の水質化学分析値

(新潟県, 1982)

成分 蒸発残留物	mg/kg	11,517
K ⁺		798.6
Na ⁺		3,548.4
NH ₄ ⁺		4.9
Ca ²⁺		133.6
Mg ²⁺		6.5
Fe ²⁺		0.32
Al ³⁺		0.47
Cl ⁻		5,743.8
SO ₄ ²⁻		371.6
HCO ₃		667.4
CO ₃ ²⁻		50.6
HBO ₂		9.0
H ₂ SiO ₃		182.0
分析年月日		1960. 2. 15

(分析は新潟県衛生研究所による)

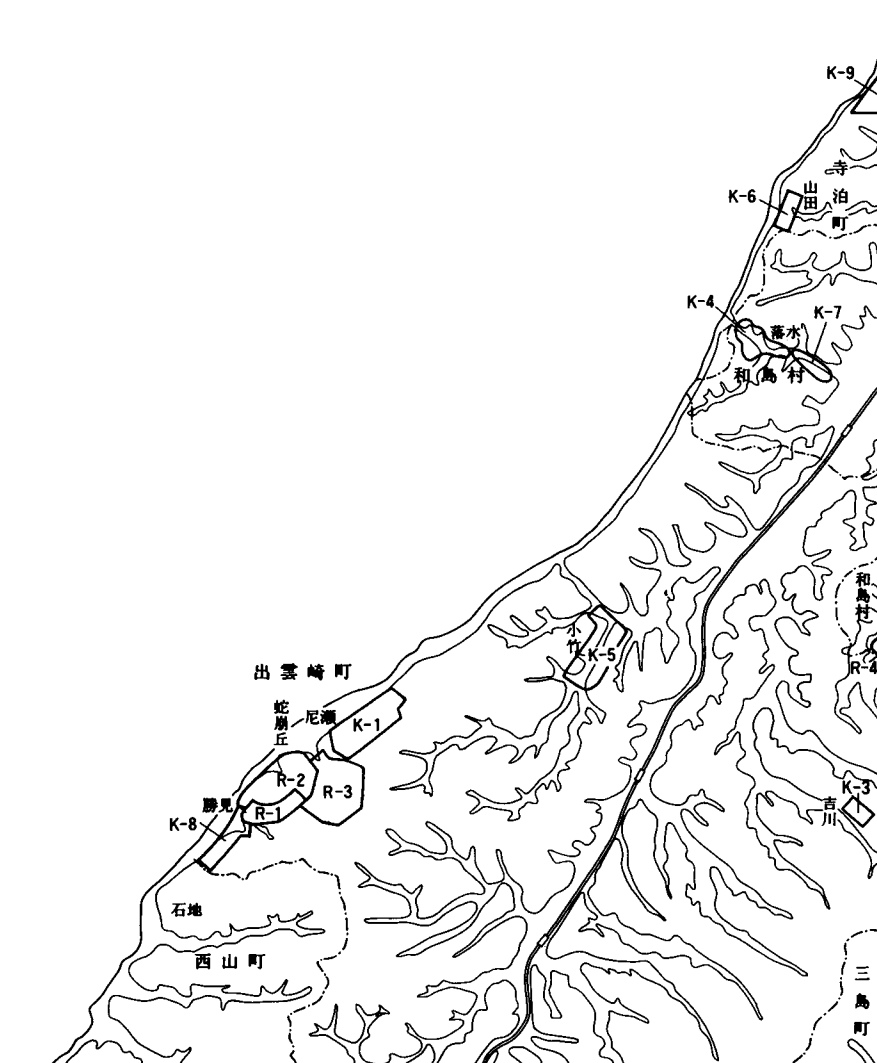
VI. 2 地盤災害

VI. 2.1 地すべり

出雲崎地域には1箇所を除いて大規模な地すべり地は分布していないが、昭和47年の豪雨時には小規模な崩壊地が各所に発生した。大規模な地すべり地は同町尼瀬から勝見にかけての海岸へ向かう丘陵の斜面に分布し、地すべり防止区域に指定されている。本図幅地域内の指定地は、建設省関係9箇所(K1-9)、林野庁関係(R1-4)の合計13箇所である(第34図)。指定地の面積の合計は約230haに達する。

地すべりの分布の特徴としては、第一に尼瀬-勝見間に分布する地すべりがあげられる。これは寺泊層の分布とほぼ一致し、風化すると崩壊し易い性質のある岩石(細かい層理や細かい平行葉理が発達した黒色泥岩)や風化による粘土の崩壊と、またそれらの崩積土塊の二次的移動などによって発生する地すべりである。

このほか西山層の泥岩の風化及び地下水に起因する地すべり、灰爪層・魚沼層の崩壊がある。



地すべり防止区域一覧表（新潟県農地建設課資料）

番号	地区名	所在地	指定面積
K-1	出雲崎	出雲崎町尼瀬	20.51 ha
2	同（追加）	尼瀬	2.48
3	吉川	吉川	12.10
4	落水	和島村落水	13.00
5	下小竹	出雲崎町下小竹	9.80
6	山田	寺泊町山田	12.00
7	落水（追加）	和島村落水	17.00
8	勝見	出雲崎町勝見	9.92
9	郷本	寺泊町郷本	26.00 *
R-1	勝見花立	出雲崎町勝見	12.91
2	蛇崩	同	26.72
3	同（追加）	同	58.80
4	高畑	和島村高畑	11.00 *

K：建設省関係，R：林野庁関係。各地すべり地の位置を第34図に示す。

*この地すべり地の範囲は隣接する図幅にまたがる。各数値には本図幅外の地すべり地の面積も含む。

第34図 地すべり指定地分布図（新潟県農地建設課資料）

VII. 資 料

(小林巖雄・立石雅昭)

VII. 1 主要火山灰鍵層

本図幅地域内の新第三系及び下部更新統に挟在する主要な火山灰層(第8表, 第35図)を記述する. 鈹物組成に関しては, 菊池ほか(1984), 黒川ほか(1987), 黒川・丸山ほか(1989)の論文に基づいて記載する.

魚沼層

桂沢(Kz)火山灰層

小林・阿部(1981)によって命名され, 菊池ほか(1984)によって記載された.

[模式地] 出雲崎町桂沢.

[層準・分布] 魚沼層上部の中部層準. SK020よりも上位. 模式地及び吉川ルートで確認された.

[層相] 淡桃色細粒火山灰で, 最大径約4cmのパミスを含む. 平行ラミナ・クロスラミナが発達する.

[鈹物組成] ガラス質火山岩片が多い. 重鈹物は1-2%. 斜方輝石>>単斜輝石・普通角閃石.

SK020

新潟平野団体研究グループ(1970)によって命名された. 宮下ほか(1972)のPk凝灰岩に相当する. 山野井(1973)及び鈴木・三梨・宮下ほか(1974)はこのPk(ピンク)凝灰岩を出雲崎地域の魚沼層(西越砂礫粘土層)中で確認した. 菊池ほか(1984)によって記載された.

[模式地] 小国町猿橋の芝ノ又川(岡野町図幅内).

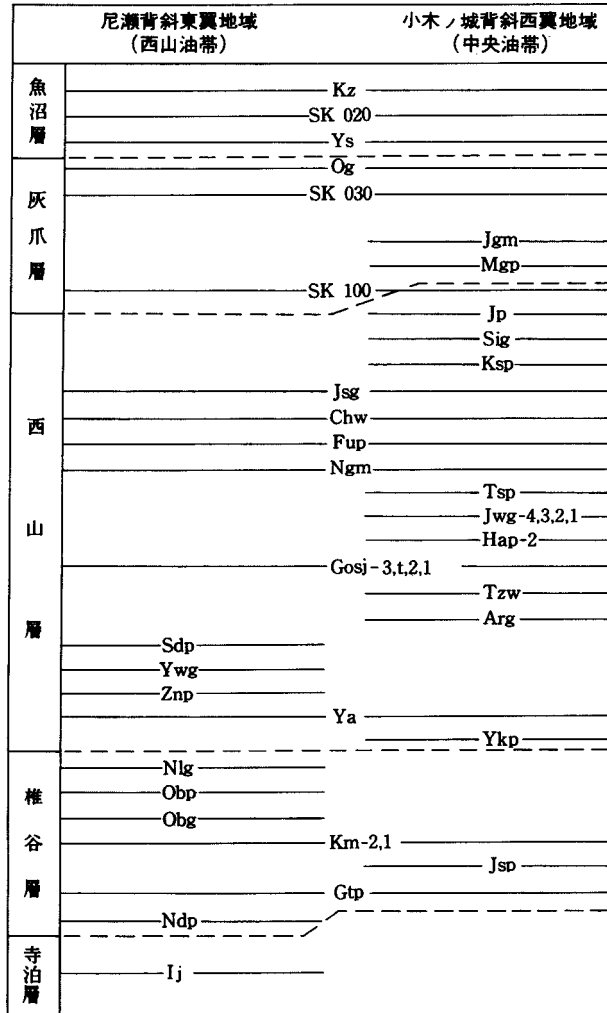
[層準・分布] 魚沼層上部の中部層準. 本図幅地域内では魚沼層の分布する全域で確認され, 極めて連続性がよく, 最良の火山灰鍵層である.

[層相] 下位から淡桃色細粒ガラス質火山灰(ピンク部)(層厚6cm), 中粒-細粒のガラス結晶質火山灰(ゴマシオ部)(層厚3cm), ピソライトを含むことのある黄灰色細粒ガラス質火山灰(ピソライト部)(層厚30-40cm)からなる.

[鈹物組成] ピンク部: ガラス質で, その形状はHb型・中間型. 重鈹物は1%. 斜方輝石・鉄鈹物>単斜輝石>普通角閃石である.

ゴマシオ部: 斜長石が多い. 重鈹物は12%. その組成及びガラスの形状はピンク部に類似.

第35図 主要な火山灰層の柱状図



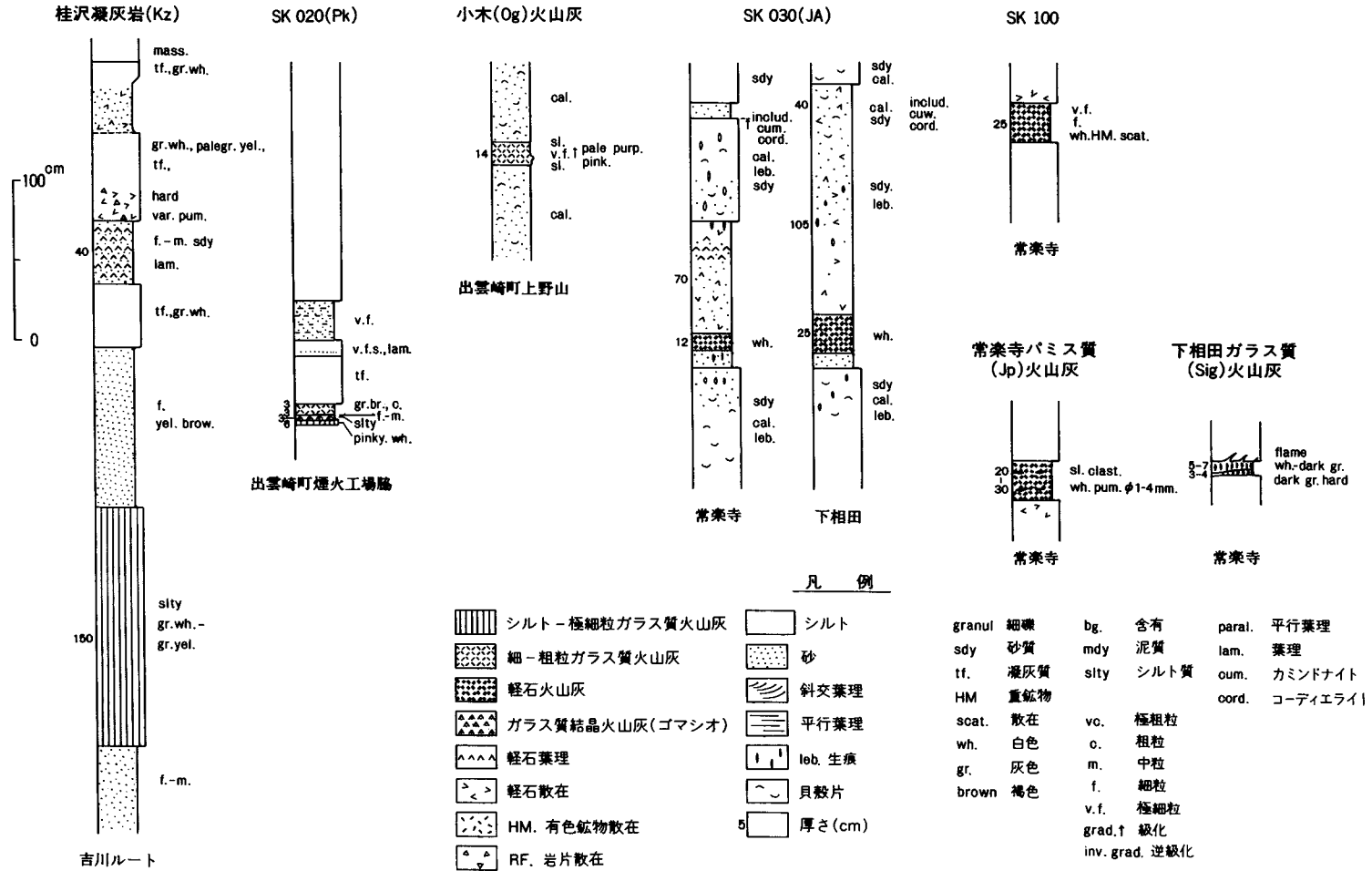
ピソライト部：ガラス質で、その形状はピンク部に類似。重鉱物は4%。普通角閃石>斜方輝石>>単斜輝石・鉄鉱物。

吉水 (Ys) 火山灰層

小林・阿部(1981)によって命名され、菊池ほか(1984)によって記載された。安井ほか(1983)は小木ノ城背斜南東翼に分布する魚沼層上部に介在する油田III (Ab II) 火山灰層に対比した。

[模式地] 出雲崎町下吉水。

[層準・分布] 出雲崎地域において魚沼層上部の中部層準、Sk020よりも下位。模式地とその周辺で確認された。

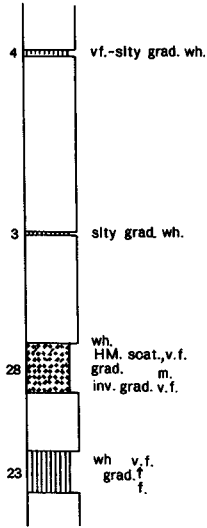


第 35 図 主要な火山灰層の柱状図

常楽寺シルティーマグマ質(Jsg)
火山灰

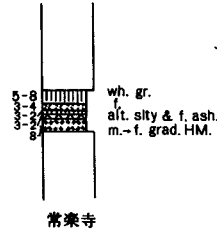


中永白色ガラス質(Chw)
テフラ群



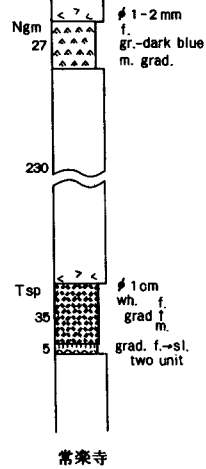
中永ルート

不動滝バミス質(Fup)
火山灰



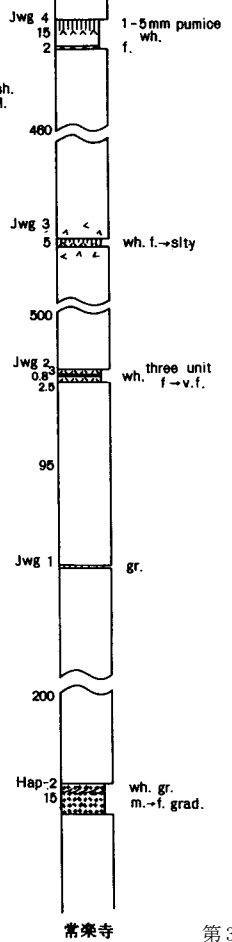
常楽寺

西山ゴマシオ(Ngm)
火山灰
武石バミス質(Tsp)
火山灰



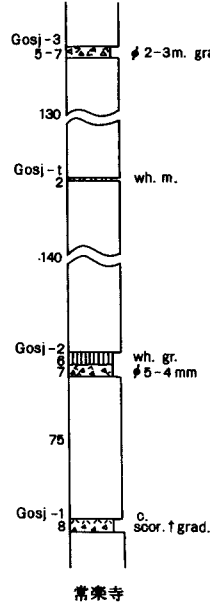
常楽寺

常楽寺白色ガラス質(Jwg)
テフラ群
八石山バミス質(Hap)テフラ群



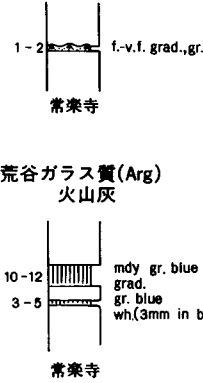
常楽寺

五軒火砕質砂岩(Gos)



常楽寺

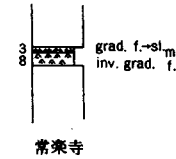
田沢白色ガラス質(Tzw)
火山灰



常楽寺

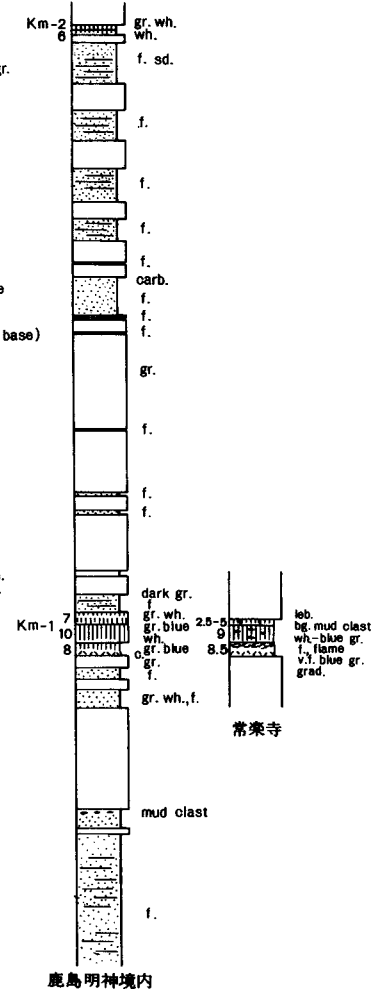
常楽寺

吉川バミス質(Ykp)
火山灰



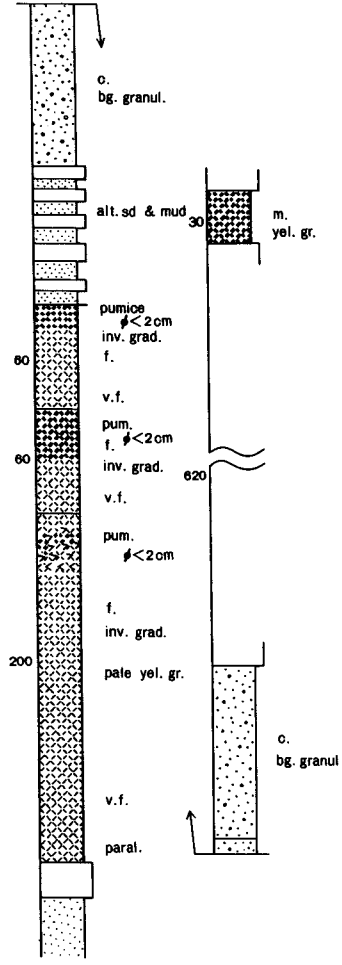
常楽寺

鹿島明神(Km)火山灰



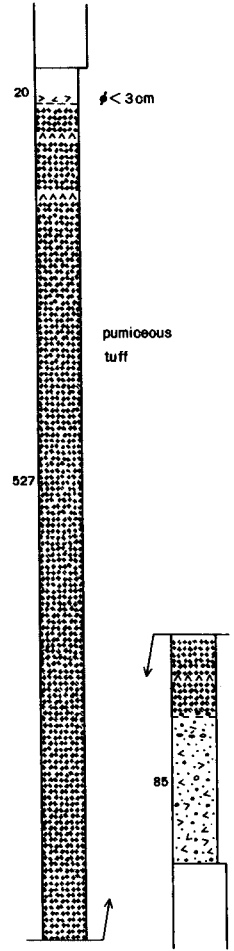
鹿島明神境内

志戸橋バミス質(Sdp) 火山灰
山町バミス質(Ymp) 火山灰



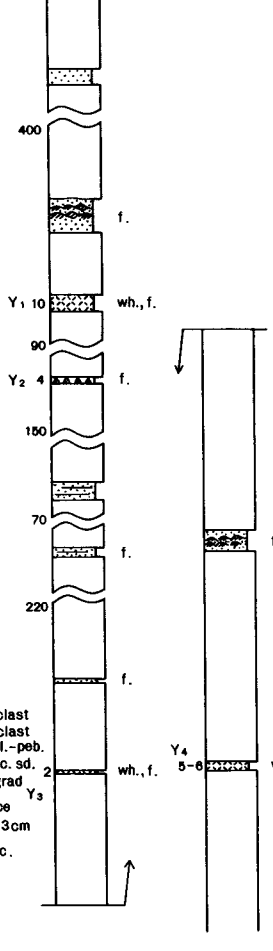
出雲崎町上野山西方

善久院バミス質(Znp) 火山灰



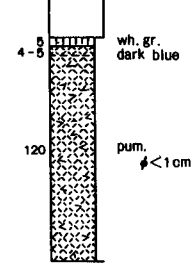
寺泊町山田

山田ガラス質(Ya) 火山灰

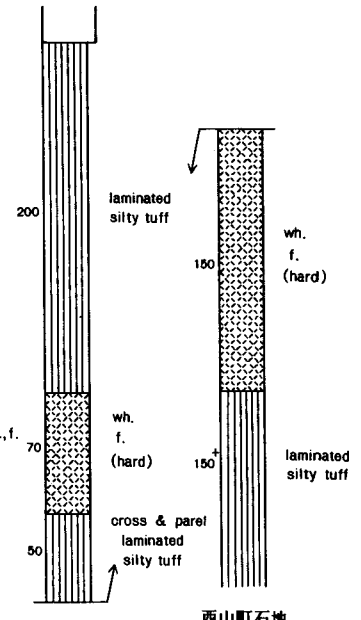


寺泊町山田

常楽寺(Jsp)火山灰



常楽寺ルート
石地(Ij)火山灰



西山町石地

第35図 つづき

[層相] 下位から淡桃色細粒ガラス質火山灰(層厚10cm), 平行ラミナの発達した中粒砂(層厚7cm), ラミナのある淡桃色細粒火山灰(層厚25cm), 淡桃色中粒火山灰(層厚18cm)からなる.

[鉱物組成] 基底部の細粒ガラス質火山灰: 斜長石が多い. 重鉱物は4-25%. 斜方輝石>普通角閃石・単斜輝石・鉄鉱物. 酸化普通角閃石を少量含む.

灰爪層

小木(Og)火山灰層

小林・阿部(1981)によって命名され, 菊池ほか(1984)によって記載された.

安井ほか(1983)は小木ノ城背斜南東翼に分布する魚沼層上部に介在する油田I (Ab I)火山灰層に対比した.

[模式地] 出雲崎町小木.

[層準・分布] 灰爪層最上部(船橋砂層中)の層準に挟在する. 模式地周辺及び小木ノ城背斜西翼に分布する. 連続性がよく, 最良の火山灰鍵層の1つである.

[層相] 桃灰色中粒-細粒ガラス質火山灰で, やや粘土化している. 上方で砂層に漸移することがある. 層厚は13-125cm. 管状の生痕化石が認められることが多い.

[鉱物組成] 斜長石が多い. 重鉱物は3-22%. 普通角閃石>斜方輝石>鉄鉱物>単斜輝石. そのほか黒雲母・酸化普通角閃石. 燐灰石を少量含む.

SK030

新潟平野団体研究グループ(1970)によって命名された. 宮下ほか(1972)のS_z凝灰岩に相当する. 小林・阿部(1981)は出雲崎地域において常楽寺(Zr)火山灰層と命名した. 菊池ほか(1984)によって記載された. 黒川ほか(1981)はSK030の白ザラ部(上越火山灰; Kurokawa and Hirata, 1986)に対比した.

[模式地] 小国町猿橋の芝ノ又川(岡野町図幅内).

[層準・分布] 灰爪層の中部層準. 魚沼丘陵地域では魚沼層群中部累層(魚沼丘陵団体研究グループ, 1983)の最上部層準. 本図幅地域内では出雲崎町常楽寺・相田においてよく観察される. このほか, 出雲崎町中永・大釜谷・稲川・慈眼寺(黒川ほか, 1988)の各ルートにおいて確認され, さらに和島村坂谷ルートでは石灰質砂岩中から堇青石が発見された(笹本, 1982MS). この火山灰層は西山町灰爪における灰爪層の模式地の石灰質砂岩中に挟在している(小林・阿部, 1981).

[層相] 灰白色のパミス質粗粒-中粒火山灰(白ザラ部)である. 火山灰層中及びその上, 下位の砂質シルト岩中には管状の生痕化石が含まれる. 層厚30-70cm.

[鉱物組成] ガラス, 斜長石が多い. 重鉱物は1-9%. 黒雲母・鉄鉱物>普通角閃石・カミングトン閃石>斜方輝石>単斜輝石で, 堇青石を含むのが特徴である.

SK100

新潟平野団体研究グループ(1970)によって命名された. 黒川ほか(1982)は下相田(Sh)火山灰層と命名したが, その後菊池ほか(1984)によって出雲崎(Iz)火山灰層に改称され, 記載された.

[模式地] 小国町猿橋の芝ノ又川(岡野町区幅内)。

[層準・分布] 尼瀬背斜東翼では灰爪層の最下部層準に、小木ノ城背斜西翼では西山層の最上部層準に挟在する。魚沼丘陵地域では魚沼層群中部累層(魚沼丘陵団体研究グループ, 1983)の最下部層準に介在する。出雲崎町田中ルート(灰爪層中)及び常楽寺ルート(西山層中)に露出する。

[層相] 灰白色の軽石・ガラス質粗細粒-中粒火山灰である。層厚25-40cm。上部がやや細粒になる。パミスが直上の泥岩中に散在する。平行ラミナが発達する。常楽寺ルートで層厚25cm。

[鉱物組成] ガラス, 斜長石が多い。重鉱物は1-12%。黒雲母>普通角閃石・斜方輝石・鉄鉱物, とくに褐れん石・ざくろ石を含むのが特徴的である(黒川ほか, 1982)。

西山層

常楽寺パミス質(Jp)火山灰層

菊池ほか(1984)によって命名, 記載された。

[模式地] 出雲崎町常楽寺ルート。

[層準・分布] 常楽寺ルートにおいて, SK100火山灰層より約75m下位に挟在する。西山層の上部層準。このルート以外ではみいだされていない。

[層相] 直径1-4mm程度の角礫質パミス粒からなる白色粗粒火山灰である。層厚20-30cm。長径3cm程度のシルト岩片や薄層を含む。下位の泥岩中にパミス粒が散在する。

[鉱物組成] ガラスが多い。鉱物組成1-3%。普通角閃石・鉄鉱物>>褐れん石・ジルコン>ざくろ石。鉄鉱物はほとんど黄鉄鉱からなる。

下相田ガラス質(Sig)火山灰層

黒川・丸山ほか(1989)によって命名, 記載された。

[模式地] 出雲崎町常楽寺ルート。

[層準・分布] 常楽寺ルートにおいて, Jp火山灰層より約17m下位に挟在する。西山層の上部層準。

[層相] 極細粒砂サイズからシルトサイズの白色-灰黒色ガラス質火山灰。常楽寺ルートで層厚10cm, 下相田ルートで7cm。下面は明瞭で, その直下の泥岩中には細管状の生痕化石が特徴的にみられる。上面は不明瞭で, シルト層と混じる。

[鉱物組成] ガラスが多く, その形状はHa・Hb型。ガラスに包含された自形の高温石英を含む。鉄鉱物>黒雲母・普通角閃石・斜方輝石・燐灰石からなる。

常楽寺シルティーガラス質(Jsg)火山灰層

黒川・沢栗(1990)によって命名, 記載された。

[模式地] 出雲崎町常楽寺ルート。

[層準・分布] 常楽寺ルートにおいて, Sig火山灰層より約57m下位に挟在する。西山層の中部層準。田中ルートで確認される。

[層相] 灰白色粗粒シルトサイズのガラス質火山灰。常楽寺ルートで層厚3-5cm。下面の泥岩中には

細管状の生痕化石が特徴的に密集する。上面は不明瞭。

[鉱物組成] ガラスが多く、その形状はTh・Hb・Ta型。重鉱物含量0.1%以下。鉄鉱物、濃赤褐色の褐れん石多く、黒雲母・普通角閃石・斜方輝石・単斜輝石、ジルコンを含む。

中永白色ガラス質(Chw)テフラ群

黒川・丸山ほか(1989)によって命名、記載された。

[模式地] 三島町中永スノーシェルターの東(三条図幅内)。

[層準・分布] 常楽寺ルートにおいて、Jsg火山灰層から約10m下位に挟在する。西山層の中部層準。吉川・大釜谷・常楽寺の各ルートで確認される。

[層相] 模式地では下位からChw-1からChw-4の4枚の組層からなる。常楽寺ルートではChw-2を除く3枚の火山灰層が認められる。Chw-1は白色細粒ガラス質火山灰で、細粒砂サイズから極細粒砂サイズへ正級化する。層厚は常楽寺ルートで23cm、吉川ルートで14cm、大釜谷ルートで18cm。Chw-2はChw-1の20-30cm上位にあり、白色中粒パミス質火山灰からなり、吉川ルートで30cm、大釜谷ルートで18cmであるが、常楽寺ルートでは欠如する。Chw-3は常楽寺ルートでChw-1の55cm上位に挟在する。層厚2cmの白色細粒ガラス質火山灰で、正級化が認められるという。Chw-4は常楽寺ルートでChw-3の85cm上位に挟在し、層厚5cmの白色ガラス質火山灰で、極細粒砂サイズからシルトサイズに正級化する。

[鉱物組成] Chw-1:ガラスからなり、その形状はやや厚手のCb・Hb型が多い。重鉱物組成は鉄鉱物が多く、ジルコン・斜方輝石・普通角閃石、少量の黒雲母・酸化普通角閃石・単斜輝石・褐れん石を含む。Chw-2:ガラスは90%、その形状は厚手のHb・Cb型。Chw-1に似るが、輝石類が多い。Chw-3:ガラスは80%で、Ta・Tb型が多い。重鉱物組成は普通角閃石>鉄鉱物で、少量の黒雲母、酸化普通角閃石、カミングトン閃石・斜方輝石・ジルコンを含む。Chw-4:ガラスが多く、Tb・Cb型。鉄鉱物>黒雲母・普通角閃石・ジルコン・褐れん石からなる。

不動滝パミス質(Fup)テフラ

黒川・丸山ほか(1989)によって命名、記載された。

[模式地] 柏崎町善根の不動滝ルート。

[層準・分布] 常楽寺ルートにおいて、Chw火山灰層から約10m下位に挟在する。西山層の中部層準。大釜谷・常楽寺の2ルートで確認される。

[層相] 灰白色パミス質-ガラス質火山灰で、下位からFup-1～Fup-6のunitに区分される。全層厚は模式地で75cm。常楽寺ルートで28cm。このルートではFup-1は砂粒サイズのパミス質火山灰で、層厚11cm、基底部で逆級化、その上位で細粒砂サイズから極細粒砂サイズへと正級化する。Fup-2は層厚2cmで、白色細粒砂サイズのパミス質火山灰から極細粒砂サイズのガラス質火山灰で、正級化する。Fup-3は灰白色パミス質火山灰で中粒砂サイズからシルトサイズへと正級化する。上部に黒砂的要素を含む。Fup-4は中粒砂サイズから細粒砂サイズへと正級化するパミス質火山灰で、層厚4cm。上部にラミナがみられる。Fup-5はパミス片の散在する極細粒火山灰で、層厚7cm。Fup-6は欠如する。

[鉱物組成] 全ての火山灰でガラス80%以上。その形状はCb・Hb型多い。全体に鉄鉱物が多い。斜方輝石・黒雲母・普通角閃石・単斜輝石・ジルコンからなる。

西山ゴマシオ(Ngm)火山灰層

菊池ほか(1984)によって命名、記載された。鈴木・三梨・宮下ほか(1974)のMk凝灰岩に相当すると考えられる。

[模式地] 西山町灰爪ルート(柏崎図幅内)。

[層準・分布] 常楽寺ルートにおいて、Fup火山灰層から約7m下位に挟在する。西山層の中部層準。常楽寺・神条林道の各ルートで確認される。

[層相] 有色鉱物の目だつ白色-青緑色中粒ゴマシオ状ガラス質火山灰。中粒砂サイズから細粒砂サイズへと正級化する。直径1-3mm程度のパミス粒が層厚約2cmにわたって上位の泥岩中に散在する。

[鉱物組成] ガラスが40%、その形状はTa・Tb型が多く、Ca・Hb型。重鉱物は8-16%。斜方輝石>普通角閃石・鉄鉱物>ジルコン、少量のカミングトン閃石を含む。

武石パミス質(Tsp)テフラ群

沢栗・黒川(1986)によって命名、記載された(黒川・丸山ほか, 1989)。

[模式地] 刈羽郡小国町国沢川ルート及び八王子本村(岡野町図幅内)。

[層準・分布] 常楽寺ルートにおいて、Ngm火山灰層から約3m下位に挟在する。西山層の中部層準。神条林道・桂沢・常楽寺の各ルートで確認される。

[層相] 模式地では下位からTsp-1~Tsp-4の4枚の組層からなる。常楽寺ルートではTsp-1, Tsp-2が確認される。Tsp-1は白色ガラス質火山灰で、細粒砂サイズからシルトサイズへと正級化するunitが2枚ある。Tsp-1の全層厚は5-7cm。Tsp-2は白色パミス質火山灰で、中粒砂サイズから極細粒砂サイズへと正級化し、上面は泥岩に漸移する。層厚35cm。

[鉱物組成] ガラスが多い。その形状はTsp-1でやや厚手のTa・Tb・Ha型が多く、Tsp-2でHb型が多く、Ha・Cb・Ca型も含む。重鉱物組成はTsp-1で普通角閃石・黒雲母・鉄鉱物が多く、酸化普通角閃石・輝石・少量のざくろ石・褐れん石。Tsp-2で黒雲母>普通角閃石・鉄鉱物・斜方輝石・ジルコンからなる。

常楽寺白色ガラス質(Jwg)テフラ群

黒川・沢栗ほか(1990)によって命名、記載された。

[模式地] 出雲崎町常楽寺ルート。

[層準・分布] 常楽寺ルートにおいて、Tsp火山灰層から約5m下位に挟在する。西山層の中部層準。常楽寺ルートで確認される。

[層相] 模式地では下位からJwg-1~Jwg-4の4枚の組層からなる。Jwg-1は灰白色極細粒砂サイズのガラス質火山灰で、平行ラミナが発達する。層厚1cm。Jwg-2はJwg-1の上位95cmにあり、白色-灰黒色ガラス質火山灰で、細粒砂サイズからシルトサイズへと級化するunitが3回(各unitの層厚は下

位から25, 8, 30mm)繰り返す。Jwg-3はJwg-2の上位200cmにあり、細粒砂サイズのパミス質火山灰で、断続的に介在する。上下の泥岩中にもパミス片が散在する。層厚5cm。Jwg-4はJwg-3の上位460cmにあり、細粒砂サイズから極細粒砂サイズの灰色ガラス質火山灰である。直径1-5mmのパミス粒を散在する。

[鉱物組成] Jwg-1: ガラスが多い。その形状はCb・Ca型。黒雲母>鉄鉱物>普通角閃石・少量の輝石類・酸化普通角閃石・ジルコン。Jwg-2: ガラス・パミスが多い。その形状はF・Cb・Tb型。黒雲母, 少量のざくろ石・輝石類・ジルコン・鉄鉱物。Jwg-3: ガラスが40%, その形状はHb・Ha・Ca・Cb型が多く, F型を含む。鉄鉱物, 少量のジルコン。普通角閃石・黒雲母。Jwg-4: ガラスが多く, その形状はHa・Hb・Ta型。鉄鉱物多く, ジルコン・黒雲母・斜方輝石・普通角閃石を含む。

八石山パミス質(Hap)テフラ群

沢栗・黒川(1986)によって命名, 記載された。

[模式地] 刈羽郡小国町国沢川ルート及び石川峠北ルート(岡野町図幅内)。

[層準・分布] 常楽寺ルートにおいて, Jwg-1火山灰層から約2m下位に挟在する。西山層の中部層準。常楽寺ルートで確認される。

[層相] 下位からHap-1~Hap-3の内, 常楽寺ルートではHap-2が確認される。Hap-2は白色の中粒パミス質火山灰で, 粗粒砂サイズから中粒砂サイズへと正級化する。層厚10cm。下面明瞭, 上面漸移。

[鉱物組成] ガラスが多い。その形状はHa・Hb型が多く, Ta・Cb・Ca型も含む。重鉱物組成は黒雲母が多く, 普通角閃石・鉄鉱物・斜方輝石・ジルコン・褐れん石を含む。

五軒火砕質砂岩(Gos)

池辺(1941)によって命名された。黒川・丸山ほか(1989), 黒川・沢栗(1990)によって鍵層名として記載された。

[模式地] 小木ノ城背斜東翼の長岡市宮本町五軒湯(池辺, 1941)。

[層準・分布] 常楽寺ルートにおいて, Hap火山灰層から約20m下位に挟在する。西山層の中部層準。神条林道・大釜谷・桂沢・常楽寺の各ルート及び尼瀬背斜側の田中ルートで確認される。

[層相] 直径約2-10mmのパミス・安山岩質角礫・黒色火山砂からなる層が3枚ある。常楽寺においては下位からGosj-1~Gosj-3が確認される。Gosj-1は層厚13cmで, その上位75cmにGosj-2が重なる。層厚15cmで, ガラス質の部分がある。その上位440cmにGosj-3が重なる。なお, Gosj-3の上位290cmに層厚1cmの白色中粒ガラス質火山灰(Gosj-t)が挟在する。

[鉱物組成] Gosj-tはガラス・斜長石が多い。その形状はTa・Tb型多く, Tsp-2はHb型が多く, Ha・Cb・Ca型も含む。重鉱物組成は黒雲母が多く, 鉄鉱物・ホルンブレンド・ざくろ石を含む。

田沢白色ガラス質(Tzw)火山灰層

沢栗・黒川(1986)によって命名, 記載された。

[模式地] 出雲崎町常楽寺ルート。

[層準・分布] 常楽寺ルートにおいて、Gos砂岩から約7m下位に挟在する。西山層の下部層準。

[層相] 白色ガラス質火山灰。層厚9cm。基底部は白色シルトサイズで、その上位は細粒差サイズからシルトサイズへ正級化する。

[鉱物組成] ガラス70%。その形状はY字型のHb型、平板状のHa型など。重鉱物含量2%程度で、黒雲母が多く、鉄鉱物・斜方輝石・ジルコン・普通角閃石・褐れん石を含む。

荒谷ガラス質(Arg)火山灰層

黒川・丸山ほか(1989)によって命名、記載された。

[模式地] 西山町田沢ルート。

[層準・分布] 常楽寺ルートにおいて、Tzw火山灰層から約20m下位に挟在する。西山層の下部層準。常楽寺ルートで確認される。

[層相] 灰色細粒ガラス質火山灰層からなる2枚組層。下位のArg-1は細粒砂サイズからシルトサイズへ正級化する。火山灰層の上面はシルト層と混じる。層厚15-10cm。その下位に12-14cmの泥岩層を挟んで層厚2cmの正級化する細粒-シルトサイズのガラス質火山灰層がある。

[鉱物組成] Arg-1: ガラスが多く、その形状はHb・Cb・Ta・Tb型。重鉱物組成は普通角閃石・黒雲母>褐れん石からなる。

志戸橋パミス質(Sdp)テフラ群

黒川ほか(1987)によって命名、記載された。

[模式地] 寺泊町山田東方。

[層準・分布] 西山層の中部層準。寺泊町志戸橋周辺から落水南方の海岸。出雲崎町井鼻から小竹をへて立石ルートまで追跡される。

[層相] 最大径約30mmまでのパミスを含むパミス質火山灰である。下位からSdp-A(層厚13m)、Sdp-B(7m)、Sdp-C(4m)に区分される。Sdp-Aはガラス質火山灰で、中粒砂サイズから細粒砂サイズへと正級化する。径5mm程度のパミスがラミナ状に含まれる7つのunitからなる。Sdp-Bは砂岩泥岩互層からなり、その砂岩層は11層を数え、ガラス質でタービダイト構造をもつ(層厚4-120cm)。Sdp-Cは中粒サイズないし細粒サイズで塊状なガラス質火山灰からなり、最大径約3cmのパミスが逆級化構造をもつunitが5-8層累積する。単層厚50-120cm。

[鉱物組成] Sdp-A・Sdp-C: ガラスが多い。その形状は両者で異なり、前者はHb・Cb型が多く、後者はTa型が多い。重鉱物組成は普通角閃石と鉄鉱物が多く、カミングトン閃石がかなり含まれる。黒雲母・斜方輝石・酸化普通角閃石・ジルコン。Sdp-Cはガラスが70%程度あり、その形状はSdp-Aに類似する。普通角閃石・鉄鉱物が多く、カミングトン閃石・斜方輝石を含む。

山田白色ガラス質(Ywg)テフラ群

黒川ほか(1987)によって命名、記載された。

[模式地] 寺泊町山田の県道沿い。

[層準・分布] 西山層の下部層準。寺泊町志戸橋周辺から落水南方の海岸及び出雲崎町中山から稲川ルートまで追跡される。

[層相] 白色中粒から細粒のガラス質火山灰で、単層厚5-30cmのタービダイト構造をもつ約25層のテフラからなる。やや粗粒サイズと細粒サイズの地層が交互に重なる。

[鉱物組成] ガラスが70-90%。その形状はY字形のHb型が多い。重鉱物組成は黒雲母・普通角閃石が多く、斜方輝石・単斜輝石・酸化普通角閃石・燐灰石・鉄鉱物・褐れん石・ジルコンを含む。

善久院パミス質(Znp)テフラ

鈴木・三梨・宮下ほか(1974)によってZn凝灰岩と命名、記載された。その後黒川ほか(1987)によって改名、再記載された。

[模式地] 出雲崎町北部の善久院脇の崖。

[層準・分布] 西山層の下部層準。寺泊町志戸橋周辺から山田及び出雲崎町羽黒町から畜産団地をへて柏崎図幅地域まで追跡される。

[層相] 全層厚約6m。下位から礫質部(層厚85cm)、パミス部(層厚290cm)、ガラス部(層厚235cm)、ガラス質火山灰(層厚20cm)の順に重なる。礫質部は最大径15cm程度の繊維状に発泡したパミスを含み粗粒砂である。パミス部は細粒サイズのガラス質火山灰に最大径約12cmの繊維状に発泡したパミスを含む。パミスは密集する。ガラス部は極細粒砂サイズのガラスからなる。上方に正級化する。

[鉱物組成] ガラス部：ガラスが多い。その形状はY字形のHb型が多い。重鉱物組成は普通角閃石・鉄鉱物・酸化普通角閃石・黒雲母が多い。斜方輝石・単斜輝石・ジルコン・ざくろ石を含む。

山田ガラス質(Ya)テフラ群

鈴木・三梨・宮下ほか(1974)によりYa凝灰岩と命名、記載された。その後黒川ほか(1987)により山田ガラス質(Ya)テフラ群と改称、再記載された。

[模式地] 寺泊町山田。

[層準・分布] 西山層の最下部層準。寺泊町山田。

[層相] 白色中粒-極細粒ガラス質火山灰からなる6枚の組層である。鈴木・三梨・宮下ほか(1974)は上位からY1-Y4とし、黒川ほか(1987)は下位からYa-1~Ya-6を識別した。両者ではY1がYa-5に、Y2がYa-4に、Y3がYa-3に、Y4がYa-1にそれぞれ対比される。Ya-1：白色ガラス質火山灰、層厚7cm、正級化する。上面の境界不明瞭。Ya-2：110cm上位にある。火山灰質細粒砂。層厚12cm、下部と上部に平行ラミナ、中部にカレントリップルラミナが発達する。Ya-3：230cm上位にある。黄白色火山灰。層厚4cm、細粒砂サイズから極細粒砂サイズへと正級化する。Ya-4：520cm上位にある。白色細粒砂サイズのガラス質火山灰、層厚5cm、弱く正級化する。Ya-5：80cm上位にある。白色中粒-細粒のガラス質火山灰。層厚10cm。下位から逆級化部(3cm)、クロスラミナ部(4cm)、塊状細粒部(3cm)に区分される。Ya-6：40cm上位にある。黄灰色火山灰質砂、層厚8cm、中粒砂サイズから細粒砂サイズへ弱く正級化する。上部にカレントリップルラミナが発達する。

[鉱物組成] Ya-1, Ya-3-Ya-6はガラスを80%以上. その形状はYa-1, -4, -5でHb・Cb型, Ya-3でY字形のHb型が多い. Ya-6でHa・Hb型が多い. 重鉱物組成は黒雲母・普通角閃石・斜方輝石・鉄鉱物が共通して多い.

吉川パミス質(Ykp)火山灰層

黒川・丸山ほか(1989)によって命名, 記載された.

[模式地] 出雲崎町常楽寺ルート.

[層準・分布] 西山層の最下部層準. 出雲崎町吉川から南へ追跡される.

[層相] 細粒-中粒のパミス質火山灰で, 層厚12cm.

[鉱物組成] ガラスが多く, その形状はTa・Tb型が多い. 重鉱物組成は普通角閃石>斜方輝石・単斜輝石・鉄鉱物・黒雲母・カミングトン閃石からなる.

椎谷層

夏戸ラミネイテッドゴマシオ(Nlg)テフラ群

黒川ほか(1987)によって命名, 記載された.

[模式地] 寺泊町夏戸(三条図幅内).

[層準・分布] 椎谷層の上部層準. 寺泊町志戸橋周辺から落水南方の海岸.

[層相] 有色鉱物に富む中粒ゴマシオ状の砂質テフラで, 下位からNlg-1~Nlg-4に区分される. 顕著なラミナが発達する. 志戸橋南方でNlg-3の層厚は66cm, Nlg-4の層厚は26cm.

[鉱物組成] ガラスが10-60%で, Ta型が多い. 重鉱物組成は10-35%で, 普通角閃石が多く, 斜方輝石・単斜輝石・酸化普通角閃石・鉄鉱物・黒雲母を含む.

オバコパミス質(Obp)砂層

黒川ほか(1987)によって命名, 記載された.

[模式地] 寺泊町山田北東600mの海岸.

[層準・分布] 椎谷層の上部層準. Obgの上位5mに挟在する. 模式地周辺.

[層相] パミス粒を含む火山灰質砂層. 層厚52cm.

[鉱物組成] ガラスが約30%で, Ta型が多い. 重鉱物組成は0.2%で, 普通角閃石・斜方輝石が多く, 単斜輝石・鉄鉱物を含む.

オバコガラス質(Obg)火山灰

黒川ほか(1987)によって命名, 記載された.

[模式地] 寺泊町山田北東600mの海岸.

[層準・分布] 椎谷層の上部層準. 模式地周辺.

[層相] 白色ガラス質テフラで, 正級化する. 下部は中粒砂サイズから細粒砂サイズで層厚3cm. 上部はシルトサイズで層厚10cm.

[鉱物組成] ガラスが90%以上で、Hb・Cb型が多い。重鉱物組成は0.2%、普通角閃石・黒雲母が多く、単斜輝石・鉄鉱物・ジルコンを含む。

鹿島明神(Km)火山灰

鈴木・三梨・宮下ほか(1974)によってKm凝灰岩と命名、記載された。その後黒川ほか(1987)によって鹿島明神(Km)火山灰と改名、再記載された。

[模式地] 寺泊町郷本の鹿島明神境内。

[層準・分布] 椎谷層の中部層準。模式地周辺及び小木ノ城背斜側で確認される。

[層相] 白色細粒砂サイズからシルトサイズの火山灰(Km1:層厚24cm)とその上位約3mにある白色細粒テフラ(Km2:層厚6cm)とからなる。Km1は3層の堆積unitsに区分される。下部:層厚7cm、淡青灰色、細粒砂サイズからシルトサイズへと正級化する。基底に重鉱物が濃集する。中部:層厚9cm、白色極細粒テフラで、弱い平行ラミナがある。上部:層厚8cm、灰白色極細粒テフラで、下半部は淡青灰色、シルトサイズから粘土サイズへと正級化する。

[鉱物組成] Km1は80-95%のガラス。その形状は多孔質型が多い。重鉱物組成は普通角閃石が圧倒的に多く、鉄鉱物・斜方輝石・単斜輝石・ざくろ石・カミングトン閃石・酸化普通角閃石を含む。Km2は80%のガラスで、その形状は多孔質型が多い。重鉱物組成は普通角閃石・鉄鉱物が多く、斜方輝石・単斜輝石・酸化普通角閃石・黒雲母・ジルコン・淡ピンク色の自形のざくろ石を含む。

常楽寺砂質パミス(Jsp)火山灰層(新称)

[模式地] 出雲崎町常楽寺ルート。

[層準・分布] 椎谷層の中部層準。

[層相] 径1cm以下のパミス粒を含む青灰色砂質火山灰、層厚120cm程度。その上位には暗青灰色の砂質火山灰と灰白色のやや硬質ガラス質火山灰が載り、層厚10cm。

[鉱物組成] 未分析。

郷本パミス質(Gtp)テフラ群

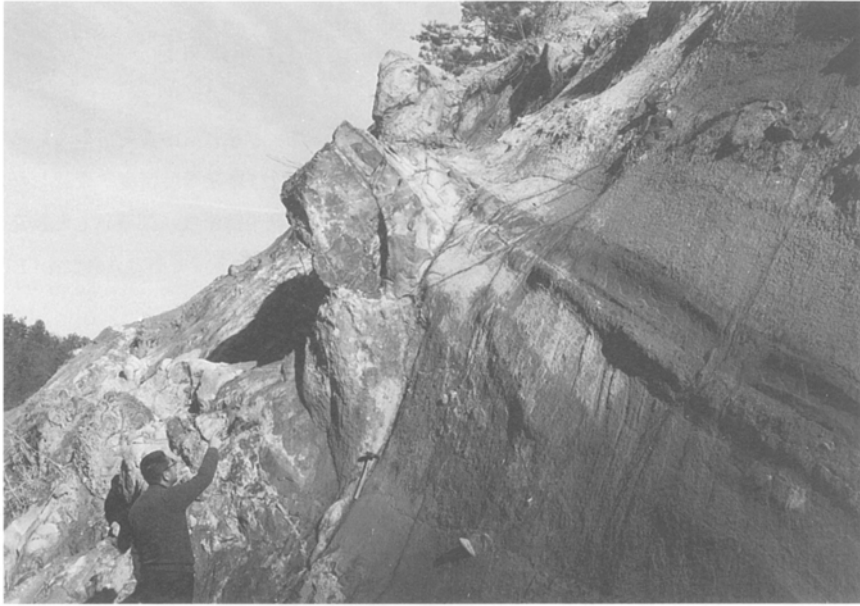
黒川ほか(1987)によって命名、記載された。西山町尾町の「尾町砂岩」及び西山油田の坑井で知られる「別山凝灰岩」に相当すると考えられてきた(白石ほか、1969;黒川ほか、1987)。

[模式地] 寺泊町郷本川の河口(第36図)。

[層準・分布] 椎谷層の最下部層準。Ndpの上位約30m。模式地周辺から北方。

[層相] 最大径約20cmまでのパミス粒が多く含まれる灰白色のパミス質テフラで、郷本川では層厚50m以上である。下位からGtpA-GtpCに区分され、それぞれは複数の堆積unitからなる。

[鉱物組成] 組成は各テフラにより異なるが、ガラスが20-90%。重鉱物組成は0.5-2%で、斜方輝石・普通角閃石が多く、黒雲母・単斜輝石・酸化普通角閃石・カミングトン閃石・ジルコン・ざくろ石を含む。



第36図 厚いタービダイト相を呈する郷本パミス質(Gtp)テフラ群の基底部の岩相 (寺泊町郷本)

夏戸パミス質(Ndp)凝灰岩

黒川ほか(1987)によって命名，記載された。

[模式地] 寺泊町夏戸(三条図幅内)。

[層準・分布] 郷本川の河口で寺泊層の上部層準。出雲崎町石地・尾町ルートで椎谷層の最下部層準。

[層相] 黄白色中粒-細粒のパミス質テフラで，タービダイト構造をもつ。全層厚300cm以上。

[鉱物組成] ガラスが約70%で，変質が進行している。重鉱物組成は1%，普通角閃石・鉄鉱物が多く，輝石類・黒雲母・ジルコン・ざくろ石・燐灰石・褐れん石・酸化普通角閃石を含む。

寺泊層

石地(Ij)凝灰岩(仮称)

野積(Nz)凝灰岩に対比された(鈴木・三梨・宮下ほか，1974)。

[模式地] 西山町石地。

[層準・分布] 寺泊層の中部層準。模式地周辺。

[層相] 石地海岸に露出する部分を見ると，下部は層厚50cm以上，黒雲母を含む中粒砂サイズの青灰色パミス質凝灰岩で，その上位約2mが欠如し，層厚150cm以上のラミナの発達した砂質凝灰岩が載る。

[鉱物組成] 未分析

VII. 2. フィッショントラック法による絶対年代測定

本図幅地域の第三系・第四系の絶対年代は主にフィッショントラック法により測定されている(村松, MS). これまでに測定されたフィッショントラック年代値及び諸資料(自発飛跡密度・確認した自発飛跡総数・誘発飛跡密度・確認した誘発飛跡総数・標準ガラスでの誘発飛跡密度・同確認した誘発飛跡総数・ウラン含量)を第9表に示す. これらは火山灰中のジルコン結晶粒によって測定されたものである. 測定結果・資料の詳細は後日報告される.

なお, 常楽寺ルートの試料採取地点及び層準を第37図に示す. Ys, Og, Km, Ijの各火山灰の試料採取地点(FT)は地質図上に記入されている.

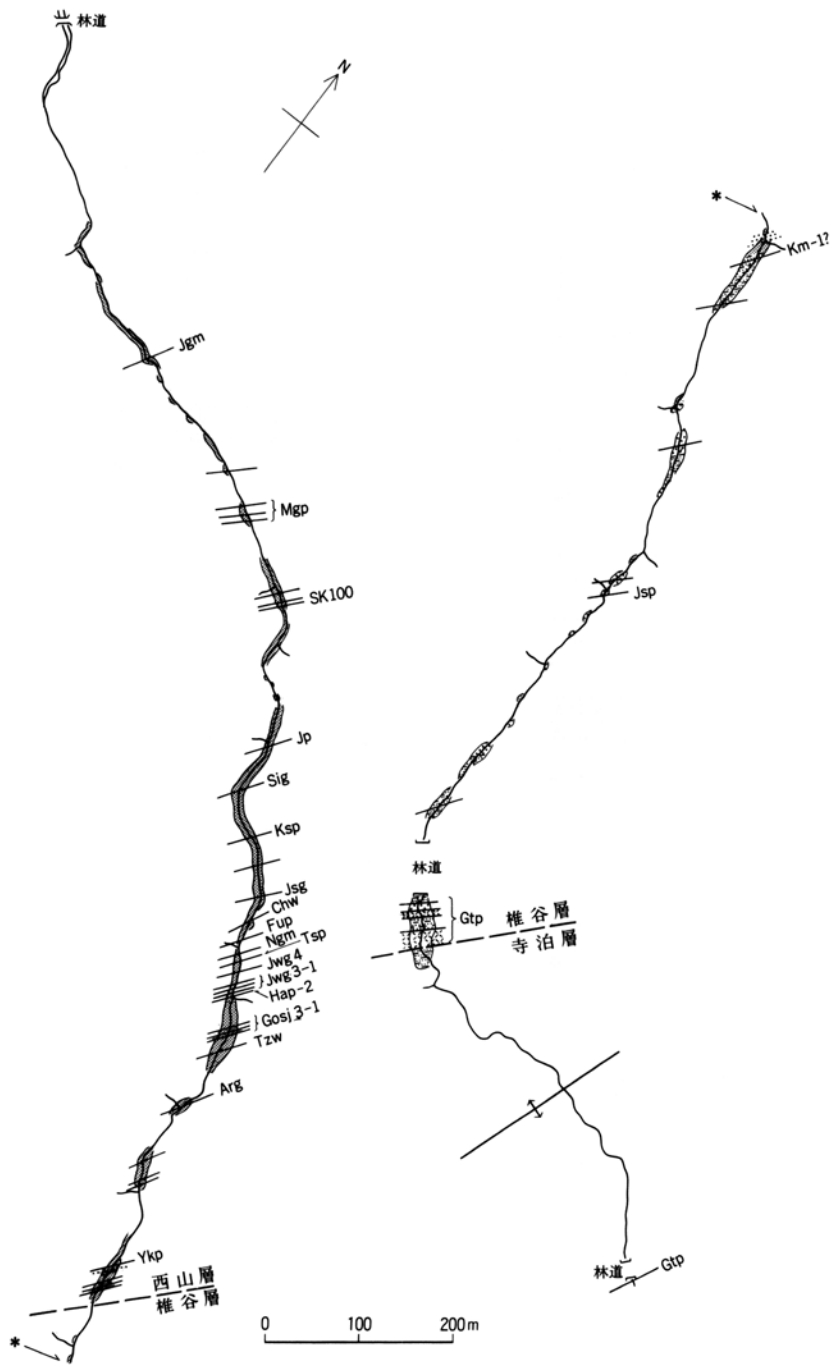
第9表 隣接図幅地域を含むフィッショントラック年代値一覧 (村松, 未公表資料)

試料 番号	採集場所	火山灰名	自発飛跡		誘発飛跡		標準ガラス(962a)		ジル コン 数	F.T.年代 (Ma)	ウラン 含有量 (ppm)
			ρ_s	N_s	ρ_i	N_i	ρ_a	N_a			
FT 1	常楽寺ルート	SK030(Zr)	0.76	279	1.86	6870	7.60	3792	80	1.22±0.08	186
FT 2		SK100(Iz)	1.45	261	2.44	4392	7.60	3792	55	1.78±0.12	249
FT 3		Jp	0.62	74	0.81	966	7.60	3792	40	2.30±0.28	81
FT 4		Fup	1.45	325	1.57	3528	7.60	3792	51	2.76±0.17	157
FT 5		Ngm	1.02	245	1.04	2503	7.60	3792	43	2.95±0.17	107
FT 6		Tsp	2.08	345	2.07	3445	7.60	3792	40	3.01±0.18	214
FT 7		Jwg-4	7.16	916	6.90	8838	7.60	3792	33	3.10±0.12	690
FT 8		Km-1?	1.40	240	0.98	1679	7.60	3792	44	4.28±0.30	103
FT 9		Jsp	2.75	431	1.62	2541	7.60	3792	53	5.08±0.27	181
FT10		Gtp	4.38	466	2.09	2220	7.60	3792	40	6.28±0.33	226
FT11	吉水(模式地)	Ys	0.24	46	0.88	1672	7.25	3607	55	0.79±0.12	94
FT12	小木(模式地)	Og	0.27	52	0.96	1848	7.21	3606	52	0.80±0.08	104
FT13	郷本(模式地)	Km	1.67	260	0.82	1286	7.36	3686	35	5.87±0.41	84
FT14	石地	Ij	2.73	564	0.96	1985	7.60	3792	70	8.50±0.43	96

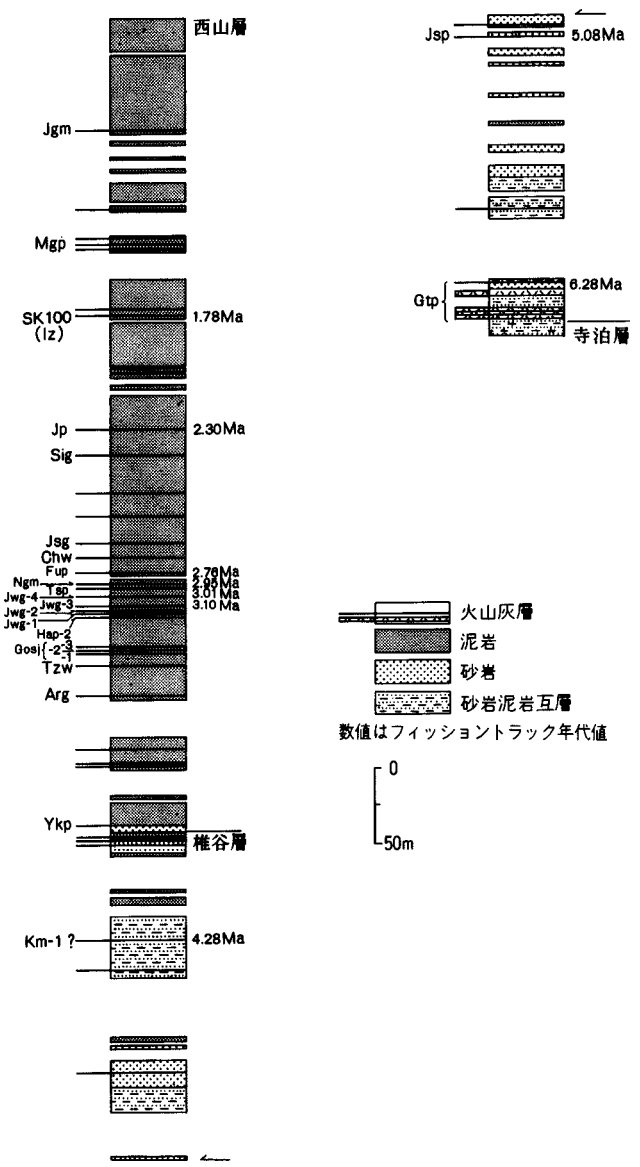
ρ_s : 自発飛跡密度($\times 10^5/cm^2$), N_s : 確認した自発飛跡総数, ρ_i : 誘発飛跡密度($\times 10^6/cm^2$), N_i : 確認した誘発飛跡総数, ρ_a : 962aにおける誘発飛跡密度($\times 10^6/cm^2$), N_a : 962aにおける確認した誘発飛跡総数

VII. 3 模式的ルートのルートマップ・柱状図

本図幅地域から南側の柏崎図幅にかかる出雲崎町常楽寺ルートにおけるルートマップ及び柱状図を示す(第37図).



第37図 出雲崎町常楽寺ルートへのルートマップ及び同柱状図
 (原図作成：小林巖雄・野村正弘・片山 健)



第37図 つづき

文 献

- 地質調査所編(1957) 日本鉱産誌 BV-b 主として燃料となる一石油および可燃性天然ガス。東京地学協会, 416 p.
- (1974) 新潟第三系堆積盆地の形成と発展 層序編. 地調報告, no. 250-1, 319p.
- 千谷好之助(1920) 新潟縣與板油田(大日本帝国油田第十五区)地質及地形図説明書. 20p.
- 遠藤正孝・立石雅昭(1990) 北部フォッサマグナ, 中新世の難波山海底扇状地の復元. 地質雑, vol. 96, p. 193-209.
- 池辺展生(1940) 新潟県各油田の地質の対比. 石油技誌, vol. 8, p. 363-372.
- (1941) 西山油田北部の層序. 石油技誌, vol. 9, p. 172-182.
- 池辺 穰(1949) 西山油田の地質構造. 石油技誌, vol. 14, p. 96-99.
- (1955) "夏川石"と西山油田. 堆積学研究, no. 9, p. 6-9.
- (1968) 新潟県魚沼地方を中心とした新生代後期構造発達史. 地質学論集, no. 2, p. 43-47.
- 伊木常誠(1908) 大日本帝国油田第九區地質及地形図説明書. 地質調査所, 19p.
- Iki, T.(1922) Some studies on the stratigraphy of the Tertiary formation in the Echigo oil-field. *Japan. Jour. Geo. Geogr.*, vol.1, p.9-30.
- 岩本寿一・新保久弥(1964) 新潟油田地域に於ける有孔虫化石による古地理学的推察について. 化石, no. 8, p. 1-11.
- 影山邦夫・鈴木尉元(1974) 信越地向斜の古流系と古地理について. 地質調査所報告, no. 250-1, p. 285-305.
- 片平忠実(1974) 新潟県中部北部地域の含油第三系の層序—新潟県中越・下越地方の石油地質学的研究(その1)—. 石油技誌, vol. 39, p. 167-178.
- 菊池かおる・黒川勝己・丸山直子・落合浩代・小林巖雄(1984) 新潟油田地域, 灰爪層・西山層と魚沼層群の火山灰層による対比. 地質雑, vol. 90, p. 101-115.
- 金原均二(1950) 新潟油田の地質. 石油技誌, vol. 15, p. 19-33.
- 小林巖雄・阿部泰弘(1981) 新潟県出雲崎地域の灰爪層・西越層(魚沼層). 新潟第四紀グループ連絡誌「新潟平野」, no. 28, p. 40-42.
- ・立石雅昭(1992) 新潟地域における新第三系の層序と新第三紀古地理. 地質学論集, no. 37, p. 53-70.
- ・———・風岡 修(1988) 新潟地域における第四紀層—とくに魚沼層群とその相当層について—. 地質学論集, no. 30, p. 77-90.
- ・———・黒川勝己・吉村尚久・加藤碩一(1989) 岡野町地域の地質. 地域地質研究報告(5万分の1図幅), 地質調査所, 110p.
- ・———・安井 賢・風岡 修・黒川勝己・油井 裕・渡辺其久男(1986) 新潟積成盆地における西山・灰爪累層, 魚沼層群の層序と古環境. 地質雑, vol. 92, p. 375-390.
- ・———・吉岡敏和・島津光夫(1991) 長岡地域の地質. 地域地質研究報告(5万分の1地

- 質図幅), 地質調査所, 132p.
- 小林巖雄・渡辺其久男(1985) 新潟油田東縁帯における新第三紀の地史的イベント—とくに, 中新一鮮新世の不整合について—. 新潟大理地鉱研究報告, no. 5, p. 91-103.
- ・八幡とも子・杉本静子・伊豫田成子(1986) 新潟県西山油帯における灰爪層の軟体動物化石群. 瑞浪市化石博物館専報, no. 6, p. 105-118.
- 小松直幹・渡辺 亨(1968) 小断層より解析した西山油田の地質構造(予報). 石油技誌, vol. 33, p. 157-162.
- 工藤哲朗・佐々木一彦(1983) 小木城地域, 灰爪層・西山層の微化石層序, その2, 浮遊性有孔虫. 石油技術協会誌, vol. 48, p. 317-318.
- 黒川勝己・遠藤敦子・山下由紀子(1981) 魚沼層群および灰爪層中の火山灰層から董青石とカミングトン閃石の発見. 地球科学, vol. 35, p. 253-258.
- ・藤原啓美・川崎浩子(1988) 新潟県出雲崎町久田における上越火山灰の発見とその意義. 新潟大学教育学部紀要(自然科学編), vol. 30, p. 19-26.
- Kurokawa, K. and Hirata, I. (1986) Grain-size characteristics of the Joetsu Ash (Unit I), a subaqueous ash flow turbidite of Early Pleistocene, Central Japan. *Mem. Fac. Educ., Niigata Univ.*, vol.28 p.15-24.
- 黒川勝己・石山紀子・藤原啓美・渡部由美子(1992) 新潟県西山油帯の地質—とくにテフラ鍵層からみた西山層と灰爪層の不整合関係について—. 新潟大学教育学部紀要(自然科学編), vol. 33, p. 101-163.
- ・菊池かおる・小林巖雄(1982) 出雲崎地域の含董青石・カミングトン閃石および含ザクロ石・褐レン石火山灰層とその対比. 日本地質学会第89年学術大会講演要旨, p. 93.
- ・丸山悦子・沢栗隆之(1989) 新潟県中央油帯北部における椎谷層・西山層中の水底堆積テフラ. 新潟大学教育学部紀要(自然科学編), vol. 30, p. 39-64.
- ・庭山かおる・寺井直子(1989) テフラ鍵層からみた新潟県西山油帯南部の鮮新世堆積作用. 新潟大学教育学部紀要(自然科学編), vol. 31, p. 15-42.
- ・沢栗隆之(1990) 長岡市西方, 中央油帯中央部における水底堆積テフラとその対比. 新潟大学教育学部紀要(自然科学編), vol. 31, p. 53-87.
- ・高橋浩代・青野直子・阿部祐子・飯塚絹子・菅原直美・地野加津子(1987) 新潟県西山油帯北部における椎谷層・西山層中の水底堆積テフラ. 新潟大学教育学部紀要(自然科学編), vol. 29, p. 1-14.
- 米谷盛壽郎(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.
- ・井上洋子・尾形英雄(1980) 新第三紀新潟堆積盆地における古環境と古地理の変遷. 石油資源技研報, vol. 23, p. 168-198.
- 真鍋健一・小林巖雄(1988) 新潟堆積盆地における鮮新・更新統の古地磁気層序. 地質雑, vol. 94, p. 103-112.

- Matsunaga, T. (1963) Benthonic smaller foraminifera from the oil fields of northern Jpn. *Sci. Rept. Tohoku Univ., 2nd Ser. (Geol.)*, vol.35, p.67-122.
- 宮下美智夫・三梨 昂(1974) 寺泊地区の地質層序について. 地調報告, no. 250-1, p. 51-66.
- ・—————・鈴木尉元・島田忠夫・影山邦夫・樋口茂生(1972) 日本油田・ガス田図7, 魚沼地質図・同説明書. 地質調査所, 36p.
- 中世古幸次郎・菅野耕三・家田享一(1972) 新潟堆積盆地の化石放散虫層序に関する2,3の問題. 石油技誌, vol. 37, p. 55-70.
- 新潟第四紀研究グループ(1971) 地形分類図よりみた新潟県の地形図—新潟県の第四系・そのXIV—. 新潟大学教育学部高田分校研究紀要, no. 16, p. 215-222.
- 新潟平野団体研究グループ(1970) 新潟県刈羽郡小国町地域の魚沼層群—新潟県の第四系・そのXII—. 新潟大学教育学部高田分校研究紀要, no. 15, p. 263-301.
- 新潟哺乳動物化石研究グループ・奥山達郎・丹波正也(1977) 出雲崎町小木の灰爪層から産出した鯨類の耳骨化石. 新潟県地学教育研究会誌, no. 12, p. 20.
- 新潟県(1977) 新潟県地質図・同説明書. 新潟県庁, 493p.
- (1982) 新潟県の温泉. 新潟県庁, 149p.
- 西澤康男(1990) 新潟県化石図譜3: 唇口類こけ虫化石. 新潟県地学教育研究会誌, no. 25, p. 107-133.
- 大村一蔵(1927) 石油地質学概要(14). 地球, vol. 8, p. 295-304.
- (1930) 越後油田の地質及鉱床. 地質雑, vol. 37, p. 775-797.
- Otuka, Y. (1939) Tertiary crustal deformation in Japan (with short remarks on Tertiary paleogeography). *Jubl. Publ. Comm. Prof. H. Yabe's 60th Birthday*, vol.2, p.481-519.
- 大塚専一(1904) 大日本帝国油田地質及地形図第三區説明書. 地質調査所, 268p.
- 大山 桂・石山尚珍(1974) 古生態学の立場からみた新潟油田の大型化石の概要. 地調報告, no. 250-1, p. 279-283.
- 佐々木清高・田口一雄(1973) 新潟県中越油田地域の第三系に含まれるポルフィリン類—油田第三系に含まれるポルフィリン類の堆積学的研究 4—. 石油技誌, vol. 38, p. 87-100.
- 笹本秀子(1982, MS) 新潟県三島群和島村寺泊町南部地域の層序および古環境について. 新潟大学教育学部卒論.
- 佐藤俊二・佐々木清隆・田口一雄(1972) 秋田・新潟地域油田第三系の有機炭素量と抽出性有機物量—燃焼法による有機炭素分析の検討に言及して—. 地質雑, vol. 78, p. 643-651.
- 佐藤時幸・工藤哲朗(1986) 有孔虫群集からみた新潟油田地域における更新統初頭の高環境変化. 的場・加藤編「新生代有孔虫化石の研究」, p. 105-114.
- ・高山俊昭・加藤道雄・工藤哲朗(1987) 日本海側に発達する最上部新生界の石灰質微化石層序, その1: 新潟地域. 石油技誌, vol. 52, p. 613-629.
- 沢栗美香子・黒川勝己(1986) 水底堆積テフラからみた鮮新・更新世火山活動の変遷—新潟堆積盆小国町地域の例—. 地球科学, vol. 40, p. 177-191.
- 嶋崎統五・徳永重元・尾上 亨(1972) 裏日本油田地域に於ける花粉層序学的考察. 石油技誌, vol. 37,

- p. 391-398.
- 白石辰巳・西島 進・市村隆三・猪間明俊(1969) 新潟の油田—西山・中央油帯の地質—. 日本地質学会第76年学術大会地質見学案内書, p. 22.
- 鈴木 実・吉村尚久(1966) 新潟県西山および中央油帯新第三紀層の鉱物組成. 地質ニュース, no. 143, p. 13-15.
- Suzuki, N. (1990) Application of sterane epimerization to evaluation of Yoshii Gas and condensate reservoir, Niigata Basin, Japan. *A. A. P. G.*, vol.74, p.1571-1589.
- 鈴木徳行・坂田 将・金子信行(1987) バイオマーカー組成からみた新潟堆積盆地新第三系原油, コンデンセート油の熟成度と一時移動の時期. 石油技術協会誌, vol. 52, p. 499-510.
- ・島田 郎・田口一雄(1986) 西山・中央油帯におけるバイオマーカー有機地化学相. *Res. Org.Geochem.*, vol. 5, p. 11-16.
- 鈴木尉元・三梨 昂(1974) 信越堆積盆地の地質構造区分, 地質構造発達過程と褶曲の形成機構について. 地調報告, no. 250-2, p. 79-91.
- ・———・影山邦夫・島田忠夫・宮下美智夫・小玉喜三郎(1971) 新潟第三系堆積盆地に発達する褶曲の形成機構について. 地質雑, vol. 77, p. 301-315.
- ・———・———・———・——— (1974) 新潟第三系堆積盆地に発達する褶曲の形成機構について. 地調報告, no. 250-2, p. 53-78.
- ・———・宮下美智夫・影山邦夫・島田忠夫(1974) 新潟県西山・中央油帯の地質 地調報告, no. 250-1, p. 67-95.
- 鈴木宇耕(1989) 日本海東部新第三系堆積盆地の地質. 地質学論集, no. 32, p. 143-183.
- 高橋純一(1938) 越後油田の構造に就いて. 石油技誌, vol. 6, p. 362-380.
- Tateishi, M., Irino, H., Minezaki, T. and Endo, M. (1984) Submarine fan sediments in the Niigata active marginal basin, central Japan. *Jour. Res. Gr. Clast. Sed. Japan*, no.3, p.41-56.
- 立石雅昭・柿崎 聡・高野 修・東 将士・杉山和稔・遠藤正孝(1992) 堆積相と構造運動—北部フォッサマグナ頸城—小谷地域のタービダイト堆積盆—. 地質学論集, no. 37, p. 249-259.
- 帝国石油株式会社(1976) 油田のあゆみ—石油発祥から太平洋戦争まで—. 239p.
- 富沢昭文(1986) 新潟県柏崎周辺地域の坑井対比(鮮新世以降). 的場・加藤編「新生代底生有孔虫の研究」, p. 115-118.
- 植村 武(1976) 越後第三系の褶曲区分. 西田彰一教授退官記念論文集, p. 151-157.
- ・津田禾粒(1982) 層間褶曲の一型式. 日本地質学会第89年学術大会講演要旨, p. 538.
- 魚沼丘陵団体研究グループ(1983) 魚沼層群. 地団研専報, no. 26, 186p.
- 渡辺其久男(1983) 東北裏日本油田地域の年代層序の現状. 石油技誌, vol. 48, p. 88-92.
- Watanabe, K. (1926) Tertiary System. *Geol. & Min. Resour. Japan. Emp.*, Geol. Surv. Japan, p.34-67.
- 渡辺久吉(1932) 日本地質産誌, 第一編 地質編, 第4章, 新生界, p. 92-152.
- (1938) 新潟県岡野町油田(大日本帝国油田第36区)地形及地質図説明書. 地質調査所, 38p.

- 山野井徹(1973) 古湖底(魚沼層群上部)における花粉粒子の堆積特性. 地質雑, vol. 79, p. 599-610.
- (1978) 男鹿半島における新第三系の花粉末層序. 地質雑, vol. 84, p. 69-86.
- (1979) 新潟県八石山地における新第三系の花粉末層序. 山形大学紀要(自然科学), vol. 9, p. 613-628.
- 柳沢幸夫・小林巖雄・竹内圭史・立石雅昭・茅原一也・加藤碩一(1986) 小千谷地域の地質. 地域地質研究報告(5万分の1図幅), 地質調査所, 177p.
- 安井 賢(1988) 新潟県中越北西部に分布する魚沼層群の軟体動物化石群と古環境. 地質雑, vol. 94, p. 243-256.
- ・小林巖雄・立石雅昭(1983) 新潟県八石油帯・中央油帯南部に分布する魚沼層群の層序. 地球科学, vol. 37, p. 22-37.

付表 A-1 坑井における有孔虫化石産出表 (石油資源開発株式会社資料による)

<p>中永 SK-1 号井 13~232 m <i>Miliammina echigoensis</i> Zone <i>Cribrostomoides subglobosum</i> / <i>Saccamina fragilis</i> Zonule <i>Bathysiphon</i> sp. <i>Cribrostomoides</i> cf. <i>subglobosum</i> <i>Cyclammina</i> cf. <i>ezoensis</i> <i>C.</i> <i>japonica</i> <i>Goesella schencki</i> <i>Globobulimina auriculata</i> <i>Martinottiella communis</i> <i>Reophax</i> sp. <i>Saccamina fragilis</i> 238~1650. 10 m <i>Spirosigmoilinella compressa</i> Zone 238~470 m <i>Martinottiella communis</i> / <i>Spirosigmoilinella compressa</i> Zonule <i>Bathysiphon</i> sp. <i>Cribrostomoides</i> cf. <i>subglobosum</i> <i>C.</i> cf. <i>evoluta</i> <i>Cyclammina japonica</i> <i>C.</i> <i>pusilla</i> <i>Goesella schencki</i> <i>Globobulimina auriculata</i> <i>Martinottiella communis</i> <i>Saccamina fragilis</i> <i>Spirosigmoilinella compressa</i> <i>Uvigerina</i> sp. indet. 475~855 m R.F. (<i>Martinottiella communis</i> / <i>Spirosigmoilinella compressa</i> Zonule) <i>Cribrostomoides</i> cf. <i>subglobosum</i> <i>Cyclammina japonica</i> <i>Dorothia</i> sp. <i>Goesella schencki</i> <i>Martinottiella communis</i> <i>Saccamina fragilis</i> <i>Spirosigmoilinella compressa</i> 860~1650. 10 m <i>Dorothia</i> sp. / <i>Cribrostomoides renzi</i> Zonule <i>Bathysiphon</i> sp. <i>Cribrostomoides renzi</i> <i>Cyclammina</i> cf. <i>ezoensis</i> <i>C.</i> <i>japonica</i> <i>Dorothia</i> sp. <i>Goesella schencki</i> <i>Martinottiella communis</i> <i>Saccamina fragilis</i> <i>Spirosigmoilinella compressa</i> ● 1530~1565 m Blue Zone <i>Ammonia japonica</i></p>	<p><i>Cassidulina yabei</i> <i>Chilostomella</i> sp. <i>Cibicides ungerianus</i> <i>Cribrostomoides renzi</i> <i>Cyclammina</i> cf. <i>ezoensis</i> <i>C.</i> <i>japonica</i> <i>Dorothia</i> sp. <i>Epistominella pulchella</i> <i>Globocassidulina subglobosa</i> <i>Goesella schencki</i> <i>Guttulina</i> spp. <i>Islandiella japonica</i> <i>Martinottiella communis</i> <i>Rosalina</i> sp. <i>Uvigerina</i> sp. indet. <i>Valvulineria sadonica</i> ● 1580~1620 m <i>Bathysiphon</i> sp. <i>Cribrostomoides renzi</i> <i>C.</i> sp. <i>Cyclammina</i> cf. <i>ezoensis</i> <i>C.</i> <i>japonica</i> <i>Dorothia</i> sp.</p> <p>出雲崎沖 SK-1 号井 170~1450 m <i>Spirosigmoilinella compressa</i> Zone 170~450 m <i>Martinottiella communis</i> / <i>Spirosigmoilinella compressa</i> Zonule <i>Cribrostomoides</i> cf. <i>subglobosum</i> <i>C.</i> <i>renzi</i> <i>Cyclammina</i> cf. <i>ezoensis</i> <i>Martinottiella communis</i> <i>Spirosigmoilinella compressa</i> 470~1300 m <i>Dorothia</i> sp. / <i>Cribrostomoides renzi</i> Zonule <i>Cribrostomoides renzi</i> <i>C.</i> cf. <i>subglobosum</i> <i>Cyclammina</i> cf. <i>ezoensis</i> <i>Dorothia</i> sp. <i>Globobulimina auriculata</i> <i>Gyroidinoides</i> cf. <i>soldanii</i> <i>Haplophragmoides compressum</i> <i>Uvigerina</i> spp. <i>Valvulineria</i> cf. <i>sadonica</i> ● 720~900 m Blue Zone <i>Cassidulina yabei</i> <i>Cribrostomoides renzi</i> <i>C.</i> cf. <i>subglobosum</i> <i>Dorothia</i> sp. <i>Gyroidinoides</i> cf. <i>soldanii</i> <i>Haplophragmoides compressum</i></p>
--	--

<i>Uvigerina</i> spp.	大門 SK-1
<i>Globigerina</i> sp. indet.	浮遊性有孔虫
G. cf. <i>foliata</i>	160~180 m
● 1220~1300 m	No. 1 <i>Globorotalia inflata</i> bed
<i>Gyroidinoides</i> cf. <i>soldanii</i> / <i>Eponides</i> sp. Bed	<i>Globigerinoides ruber</i>
<i>Cassidulina asanoi</i>	<i>Globorotalia crassaformis</i>
C. cf. <i>yabei</i>	G. <i>inflata</i> group
<i>Cribrostomoides renzi</i>	280~340 m
<i>Dorothia</i> sp.	<i>Globorotalia inflata</i> group
<i>Eponides</i> sp.	550 m
<i>Globobulimina</i> cf. <i>auriculata</i>	Marker A
<i>Gyroidinoides</i> cf. <i>soldanii</i>	560~640 m
<i>Haplophragmoides compressum</i>	No. 2 <i>Globorotalia inflata</i> bed
<i>Islandiella</i> cf. <i>margareta</i>	<i>Globorotalia inflata</i> group
<i>Uvigerina</i> spp.	1820~1900 m
<i>Valvulineria</i> cf. <i>sadonica</i>	No. 3 <i>Globorotalia inflata</i> bed
<i>Globigerina</i> sp. indet.	<i>Globoquadrina conglomerate</i>
G. <i>foliata</i>	<i>Globorotalia inflata</i> group
1460~1950 m	1940~(2060) m
<i>Hopkinsina morimachiensis</i> Zone (N. 10)	<i>Orbulina universa</i>
<i>Hopkinsina sinboi</i> / <i>Sigmoilopsis schlumbergeri</i>	底生有孔虫
Zonule	(68)~120 m
<i>Bathysiphon</i> sp.	<i>Cribrorhaphidium yabei</i> Zone
<i>Cibicides pseudoungerianus</i>	<i>Ammonia japonica</i> / <i>Elphidium crispum</i> Zonule
<i>Cribrostomoides</i> sp. indet.	<i>Ammonia japonica</i>
<i>Cyclammina cancellata</i>	<i>Cibicides</i> cf. <i>refulgens</i>
<i>Eponides</i> sp.	<i>Elphidium crispum</i>
<i>Globobulimina</i> cf. <i>auriculata</i>	<i>Quinqueloculina</i> spp.
<i>Gyroidina orbicularis</i>	<i>Rosalina</i> spp.
<i>Gyroidinoides</i> cf. <i>soldanii</i>	140~810 m
<i>Hopkinsina sinboi</i>	<i>Uvigerina subperegrina</i> Zone
<i>Martinottiella communis</i>	140~240 m
<i>Melonis pacificum</i>	<i>Uvigerina</i> spp. / <i>Trifarina kokozuraensis</i> Zonule
<i>M. pompilioides</i>	<i>Cassidulina norcrossi</i>
<i>Planulina</i> sp.	C. <i>yabei</i>
<i>Praeglobobulimina kamedaensis</i>	<i>Cibicides inagawaensis</i>
<i>Pullenia bulloides</i>	C. <i>lobatulus</i>
<i>Sigmoilopsis schlumbergeri</i>	C. cf. <i>refulgens</i>
<i>Spirosigmoilinella compressa</i>	C. <i>ungerianus</i>
<i>Valvulineria</i> cf. <i>sadonica</i>	<i>Elphidium crispum</i>
<i>Globigerina bulloides</i>	<i>Epistominella pulchella</i>
G. cf. <i>foliata</i>	<i>Islandiella japonica</i>
G. <i>praebulloides</i>	<i>Planulina wuellerstorfi</i>
G. sp. indet.	<i>Quinqueloculina</i> spp.
<i>Globoquadrina dehiscens</i>	<i>Rosalina</i> spp.
G. <i>venezuelana</i>	<i>Trifarina kokozuraensis</i>
<i>Globorotalia</i> cf. <i>mayeri</i>	<i>Uvigerina</i> spp.
G. <i>peripheroacuta</i>	260~810 m
G. <i>praemenardii</i>	<i>Uvigerina</i> spp. / <i>Oridorsalis umbonatus</i> Zonule
G. <i>scitula</i>	<i>Cassidulina norcrossi</i>
<i>Orbulina universa</i>	C. <i>yabei</i>
<i>Sphaeroidinella</i> sp.	<i>Cibicides</i> cf. <i>refulgens</i>
	C. <i>ungerianus</i>
	<i>Elphidium crispum</i>

<i>Epistominella pulchella</i>	<i>Globobulimina auriculata</i>
<i>Islandiella japonica</i>	<i>Islandiella japonica</i>
<i>Melonis pompilioides</i>	<i>Martinottiella communis</i>
<i>Planulina wuellerstorfi</i>	<i>Miliammina echigoensis</i>
<i>Quinqueloculina</i> spp.	<i>Quinqueloculina</i> spp.
<i>Oridorsalis umbonatus</i>	<i>Sphaeroidina</i> cf. <i>compacta</i>
<i>Rosalina</i> spp.	<i>Trifarina kokozuraensis</i>
<i>Trifarina</i> spp.	<i>Uvigerina</i> spp.
<i>Uvigerina</i> spp.	<i>Valvulineria sadonica</i>
820~(2060) m	● 1820~1900 m
<i>Miliammina echigoensis</i> Zone	<i>Melonis nicobarense</i> / <i>Bulimina nipponica</i> bed
820~930 m	<i>Bolivinita quadrilatera</i>
<i>Uvigerina</i> spp. / <i>Cribrostomoides</i> cf. <i>subglobosum</i>	<i>Bulimina nipponica</i>
Zonule	<i>Cassidulina norcrossi</i>
<i>Cassidulina norcrossi</i>	<i>Cibicides ungerianus</i>
<i>Cibicides ungerianus</i>	<i>Cribrostomoides</i> cf. <i>evoluta</i>
<i>Cribrostomoides</i> cf. <i>evoluta</i>	C. cf. <i>subglobosum</i>
C. cf. <i>subglobosum</i>	<i>Cyclammina pusilla</i>
<i>Cyclammina pusilla</i>	<i>Globobulimina auriculata</i>
<i>Globocassidulina subglobosa</i>	<i>Gyroidinoides soldani</i>
<i>Islandiella japonica</i>	<i>Martinottiella communis</i>
<i>Melonis pompilioides</i>	<i>Melonis pompilioides</i>
<i>Miliammina echigoensis</i>	<i>Miliammina echigoensis</i>
<i>Quinqueloculina</i> spp.	<i>Oridorsalis umbonatus</i>
<i>Rosalina</i> spp.	<i>Uvigerina</i> spp.
<i>Trifarina kokozuraensis</i>	1920~2060 m
<i>Uvigerina</i> spp.	<i>Martinottiella communis</i> / <i>Goesella schencki</i> Zonule
● 840~950 m	<i>Cassidulina norcrossi</i>
<i>Cribrostomoides</i> cf. <i>evoluta</i> bed	<i>Cibicides</i> cf. <i>refulgens</i>
● 1020~1100 m	C. <i>ungerianus</i>
<i>Cribrostomoides</i> cf. <i>evoluta</i> bed	<i>Cribrostomoides</i> cf. <i>subglobosum</i>
(逆断層による繰り返し?)	<i>Cyclammina japonica</i>
940~1900 m	C. <i>pusilla</i>
<i>Uvigerina</i> spp. / <i>Martinottiella communis</i> Zonule	<i>Globobulimina auriculata</i>
<i>Cassidulina norcrossi</i>	<i>Goesella schencki</i>
<i>Cibicides ungerianus</i>	<i>Martinottiella communis</i>
<i>Cribrostomoides</i> cf. <i>evoluta</i>	<i>Miliammina echigoensis</i>
C. cf. <i>subglobosum</i>	<i>Uvigerina</i> spp.

付表 A-2 小木ノ城背斜西翼側の西山・灰爪層産の有孔虫化石産出表 (分析者: 渡辺美子・野村正弘)

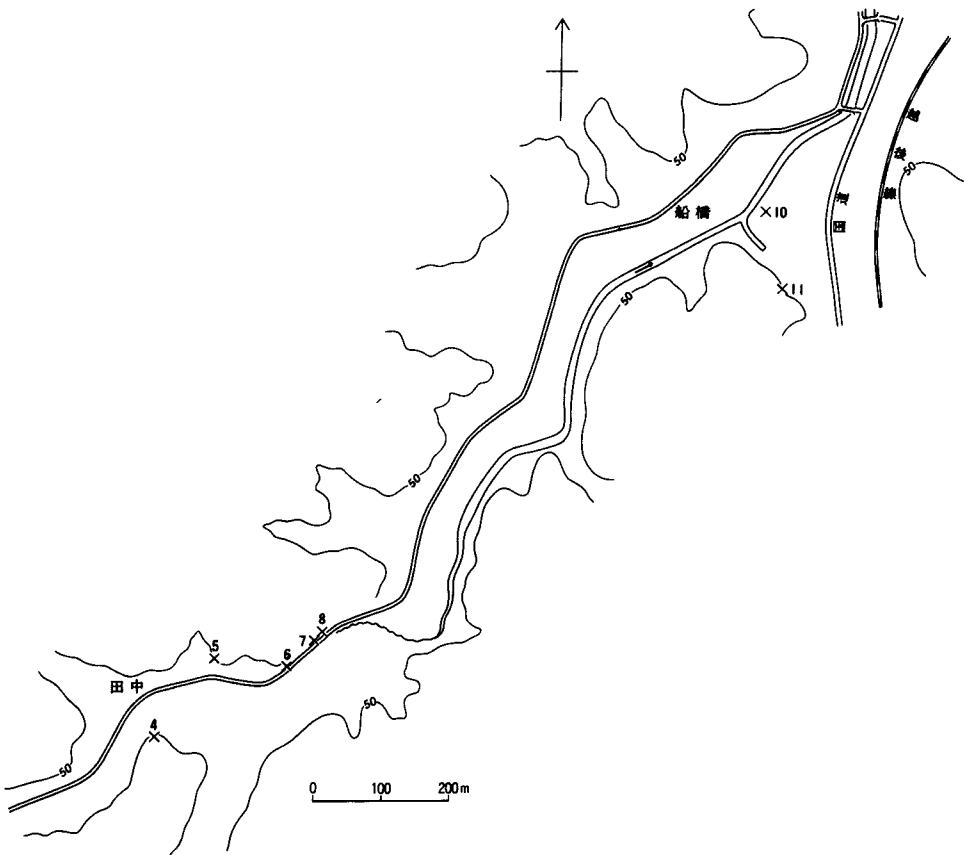
種名	FL 3	FL 2	FL 1
<i>Bolivina compacta</i> Sidebottom		9	
<i>Brizalina decussata</i> Brady	2	4	
<i>Cassidulina norcrossi</i> Cushman	55	1	
<i>Cibicides lobatulus</i> (Walker and Jacob)	3	23	8
<i>C.</i> cf. <i>refulgens</i> (Monfort)	2	175	35
<i>C.</i> <i>pseudoungerianus</i> (Cushman)	11	15	10
<i>Criboelphidium yabei</i> (Asano)			4
<i>Discopulvinulina bradyi</i> (Cushman)		3	
<i>D.</i> cf. <i>bradyi</i> (Cushman)		5	
<i>D.</i> cf. <i>concinna</i> (Brady)		1	
<i>D.</i> cf. <i>isabelleana</i> (d'Orbigny)		6	1
<i>D.</i> <i>orubicularis</i> (Terquem)		1	
<i>Elphidium advenum</i> (Cushman)	1		
<i>E.</i> <i>crispum</i> (Linné)	1	3	34
<i>E.</i> <i>etigoense</i> Husezima and Maruhasi	1	27	4
<i>E.</i> <i>hanzawai</i> Asano		2	
<i>Epistominella pulchella</i> Husezima and Maruhasi	7	4	3
<i>Eponides nipponicus</i> (Husezima and Maruhasi)		2	
<i>Fissurina lucida</i> Williamson	1		
<i>F.</i> <i>marginata</i> (Montagu)	1		
<i>F.</i> <i>orbignyana</i> Seguenza		7	
<i>Florilus japonicus</i> (Asano)			1
<i>Globocassidulina subglobosa</i> Brady	3	17	
<i>Guttulina yamazakii</i> Cushman and Ozawa			1
<i>Hanzawaia nipponica</i> Asano		10	24
<i>Islandiella islandica</i> (Norvang)	52	20	
<i>Lagena acuticosta</i> Reuss		1	
<i>L.</i> <i>striata</i> (d'Orbigny)		1	
<i>Miliolinella circularis</i> (Bornemann)		1	
<i>Nonion scaphum</i> (Fichtel and Moll)		1	
<i>Pseudorotalia gaimardii</i> d'Orbigny	1		9
<i>Pullenia apertula</i> Cushman	13		
<i>Pyrgo vespertilio</i> (Schlumberger)		1	
<i>Quinqueloculina</i> spp.		38	24
<i>Rectobolivina bifrons</i> (Brady)		1	
<i>Reussella haizumensis</i> Asano		1	
<i>Trifarina hughesi</i> (Galloway and Wissler)	3		
<i>T.</i> <i>kokozuraensis</i> (Asano)	16	2	
<i>Uvigerina akitaensis</i> Asano	12	1	
<i>U.</i> <i>excellens</i> Todd	1		
<i>U.</i> <i>nitidula</i> Schwager	2	1	
<i>Globigerina bulloides</i> d'Orbigny	111	54	
<i>G.</i> <i>falconensis</i> Blow		2	
<i>G.</i> <i>foliata</i> Bolli	2		
<i>G.</i> <i>quinqueloba</i> Natland	43	74	
<i>G.</i> <i>woodi</i> Jenkins	4	1	
<i>Neogloboquadrina incompta</i> (Cifelli)	4	61	
<i>N.</i> <i>pachyderma</i> (Ehrenberg) (dex.)	89	16	
<i>N.</i> <i>pachyderma</i> (Ehrenberg) (sin.)	40	362	1
<i>Globigerinita uwula</i> (Ehrenberg)		1	

付表 A-3 尼瀬背斜東翼側(田中ルート)の灰爪層産の有孔虫化石産出表 (分析者: 渡辺美子・野村正弘)

種名	4	5	6	7	8	10	11
<i>Ammonia japonica</i> (Hada)						3	
<i>A. ketienziensis</i> (Ishizaki)			2	1	3	2	2
<i>Baggina philippinensis</i> (Cushman)			2	2	4		
<i>Bolivina compacta</i> Sidebottom						7	2
<i>Brizalina decussata</i> Brady						1	3
<i>Buccella frigidus calida</i> (Cushman and Cole)	3						
<i>Cassidulina norcrossi</i> Cushman	5					1	3
<i>C. yabei</i> Asano and Nakamura	7	1	1	1		2	1
<i>Cibicides asanoi</i> Matsunaga	2		1				
<i>C. lobatulus</i> (Walker and Jacob)	9	46	14	16	22	33	17
<i>C. cf. refulgens</i> (Monfort)	24	96	43	61	62	95	40
<i>C. pseudoungerianus</i> (Cushman)	9	26	27	19	11	16	5
<i>Criboelphidium yabei</i> (Asano)		5		1		2	13
<i>Dentalina yabei</i> Asano			1				
<i>Discopulvinulina australis</i> (Parr)	1						
<i>D. bradyi</i> (Cushman)		2	3	2		9	7
<i>D. cf. bradyi</i> (Cushman)	12	8			1	1	
<i>D. cf. concinna</i> (Brady)	1	3	1				
<i>D. cf. isabelleana</i> (d'Orbigny)	5	3	7		1	8	9
<i>D. orbicularis</i> (Terquem)	1	1					
<i>D. stachi</i> Asano	3						
<i>Dyocibicides biserialis</i> Cushman and Valentine				1			
<i>D. perforata</i> Cushman and Valentine			1		2		
<i>Elphidium advenum</i> (Cushman)		4	5	1		4	6
<i>E. crispum</i> (Linné)	11	24	5		29	31	15
<i>E. etigoense</i> Husezima and Maruhasi	2	3	3	1	1	4	10
<i>E. hanzawai</i> Asano		2	2		1	3	5
<i>E. jenseni</i> (Cushman)		1	1				
<i>Epistominella pulchella</i> Husezima and Maruhasi	11	1				1	
<i>Eponides nipponicus</i> (Husezima and Maruhasi)	3	1	1		2	4	3
<i>Fissurina circulo-costa</i> Asano	1						
<i>F. lucida</i> Williamson	1						1
<i>F. marginata</i> (Montagu)		1					
<i>Florilus japonicus</i> (Asano)						4	1
<i>F. manpukujiense</i> Otuka						2	
<i>Globobulimina auriculata</i> (Bailey)	1						
<i>Globocassidulina subglobosa</i> Brady	2	2	2			2	2
<i>Guttulina irregularis nipponensis</i> Cushman and Ozawa					1		
<i>G. kishinouyei</i> Cushman and Ozawa			1				
<i>G. lactea</i> (Walker and Jacob)	2						
<i>G. yabei</i> Cushman and Ozawa		1					
<i>G. yamazakii</i> Cushman and Ozawa		1			1		
<i>Hanzawaia nipponica</i> Asano	6	9	5		6	55	11
<i>Heronallenia stellata</i> Takayanagi		1	2		2		
<i>Islandiella islandica</i> (Norvang)	20					4	2
<i>I. japonica</i> (Asano and Nakamura)		3					
<i>Lagena acuticosta</i> Reuss	1				1		
<i>L. sulcata spicata</i> Cushman and McCulloch		1					
<i>Lenticulina</i> spp.		4	1	12	5	3	
<i>Melonis nikobarensis</i> (Cushman)			1			2	
<i>Nonion scaphum</i> (Fichtel and Moll)						1	
<i>Pararotalia ozawai</i> (Asano)	1						
<i>Pseudorotalia gaimardii</i> d'Orbigny		3			7	4	4

付表 A-3 つづき

種名	4	5	6	7	8	10	11
<i>Pullenia</i> sp.		1					
<i>Pyrgo vespertilio</i> (Schlumberger)	1						
<i>Quinqueloculina</i> spp.	34	10	5	10	27	2	10
<i>Reussella haizumensis</i> Asano			1	2			
<i>Trifarina kokozuraensis</i> (Asano)	2						
<i>Uvigerina akitaensis</i> Asano	1						
<i>Globigerina bulloides</i> d'Orbigny	22	21	9	1		6	20
<i>G. falconensis</i> Blow	1						
<i>G. foliata</i> Bolli	4	2					1
<i>G. quinqueloba</i> Natland	16	4			1		
<i>G. umbilicata</i> Orr and Zaitzeff							1
<i>G. woodi</i> Jenkins							2
<i>Neogloboquadrina dutertrei</i> (d'Orbigny)			1				
<i>N. incompta</i> (Cifelli)						1	
<i>N. pachyderma</i> (Ehrenberg) (dex.)	17		3				
<i>N. pachyderma</i> (Ehrenberg) (sin.)	3	35	29	4	1	7	17
<i>Globigerinita glutinata</i> (Egger)		1					
<i>G. uvula</i> (Ehrenberg)	2	1					
<i>Globigerinoides ruber</i> (d'Orbigny)		1	1				



付表 A-4 尼瀬背斜東翼側の灰爪層産石灰質ナンノ化石産出表 (分析者: 片山 健)

NL-1 は隣接する柏崎図幅内の田中南ルートでSK100の上位の層準に位置する。

NL-2, 3 は本図幅内の田中ルート, 地質図に記入されている。

種 名	NL 1	NL 2	NL 3
<i>Braarudosphaera bigelowii</i> (Gran and Broarud) Deflandre	+	C	C
<i>Calcidiscus leptoporus</i> (Murray and Blackman) Loeblich and Tappan	+		
<i>Coccolithus pelagicus</i> (Wallich) Schiller	C	C	C
<i>C. streckeri</i> Takayama and Sato	+	+	
<i>Crenalithus daronicoides</i> (Black and Barnes) Roth	R	C	R
<i>Dictyococcites</i> spp.		R	R
<i>Discolithna</i> cf. <i>japonica</i> Takayama	+		
<i>Gephyrocapsa aperta</i> Kamptner	+		
<i>G. caribbeanica</i> Boudreaux and Hay	R	C	C
<i>G. oceanica</i> Kamptner	+	R	R
<i>G. sinuosa</i> Hay and Beaugry	R		
<i>G.</i> spp. (small)	A	A	A
<i>Helicosphaera carteri</i> (Wallich) Kamptner	+		
<i>H. colombiana</i> (Gartner) Haq and Berggren	+		
<i>H. hyalina</i> Gaarder	+		
<i>H. sellii</i> (Bukry and Bramlette) Jafar and Martini	C		+
<i>H. wallichi</i> (Lohmann) Okada and McIntyre	+		
<i>Pseudoemiliana lacunosa</i> (Kamptner) Gartner	+	+	
<i>Syracosphaera pulchra</i> Lohman	+	+	

付表 A-5 灰爪層産の軟体動物化石産出表 (小林・八幡ほか, 1986)

種 名	ML1	ML2	ML3	ML4	ML5	ML6	ML7	ML8	ML9	ML10	ML11	ML12
<i>Acila insignis</i> (Gould)		R								C		C
<i>Nuculana yokoyamai</i> (Kuroda)	R										R	R
<i>Arca boucardi</i> Jousseume								R				
<i>Didimacar tenebrica</i> (Reeve)										R		
<i>Glycymeris nipponicus</i> (Yokoyama)	C	A	A			R						
<i>G. yessoensis</i> (Sowerby)								C	C	C		R
<i>Tucetilla pilsbryi</i> (Yokoyama)												A
<i>Limopsis tokaiensis</i> Yokoyama	A	C	A	R	C							R
<i>Chlamys cosibensis</i> (Yokoyama)		R	R				C		R	R		
<i>Ch. foeda</i> (Yokoyama)										R		
<i>Ch. swiftii</i> (Bernardi)								R		R		
<i>Mizuhopecten tokyoensis hokurikuensis</i> (Akiyama)												R
<i>M. yessoensis yessoensis</i> (Jay)										R		R
<i>M. yessoensis yokoyamae</i> (Masuda)				R					A	A		
<i>Yabepecten tokunagai</i> (Yokoyama)						R						
<i>Monia macroschisma</i> (Deshayes)						R	A					
<i>Ostrea</i> sp.										C	A	
<i>Wallucina lamyi</i> (Chavan)												R
<i>Lucinoma annulata</i> (Reeve)										A		A
<i>Conchocele bisecta</i> (Conrad)		C	C									
<i>Felaniella usta</i> (Gould)												R
<i>Megacardita ferruginosa</i> (A. Adams and Reeve)										R		C
<i>Cyclocardia ferruginea</i> (Clessin)			C	R	R					A		
<i>Astarte hakodatensis</i> Yokoyama												R
<i>Tridonta alaskensis</i> (Dall)	C	R	R			R						
<i>T. borealis</i> Schumacher	R	C	R							C	R	
<i>Indocrassatella</i> (Yokoyama)												R
<i>Miodontiscus prolongatus nakamurai</i> (Yokoyama)		C	C					R		C		
<i>Keenaea samarangae</i> (Makiyama)		R	R									
<i>Cadella lubrica</i> (Gould)										R		
<i>Nitidotellina nitidula</i> (Dunker)												R
<i>Mercenaria stimpsoni</i> (Gould)										R		R
<i>Anisocorbula venusta</i> (Gould)		R	R									
<i>Nettastomella japonica</i> (Yokoyama)												R
<i>Myadora fluctuosa</i> Gould	R											
<i>Pandora pulchella</i> Yokoyama												R
<i>Siphonodentalium</i> sp.	A	R	C									
<i>Acmaea pallida</i> (Gould)		R	R		R	R				R		R
<i>Puncturella nobilis</i> A. Adams	R		R			R				C		
<i>Tristichotrochus consors</i> (Lischke)										R		
<i>T. shimodense</i> (Ikebe)										R		
<i>Liotinaria semiclastratula</i> (Schrenck)								R		R		R
<i>Umbonium akitanum</i> Suzuki												R
<i>Homalopoma amussitatum</i> (Gould)	C	A	A	A	C		R	A		A		R
<i>Turritella saishuensis etigoensis</i> Ida										R		R
<i>Cryptonatica janthostomoides</i> (Kuroda and Habe)	C	R	C									R
<i>C. russa</i> (Gould)			R	R								R
<i>Bittium asatoi</i> Oinomikado and Ikebe						C				C	R	C
<i>B. echigoensis</i> Oinomikado and Ikebe												A
<i>Proterato callosa</i> (A. Adams and Reeve)												R
<i>Bereotrochon candelabrum</i> (Reeve)			R									R
<i>Ocenebra aduncum</i> (Sowerby)										R		
<i>Mitrella bicincta</i> (Gould)												R
<i>Olivella japonica</i> Pilsbry												R
<i>Antiplanes contraria</i> (Yokoyama)	C	C										R

QUADRANGLE SERIES

SCALE 1:50,000

Niigata (7) No.26

GEOLOGY OF THE IZUMOZAKI DISTRICT

By

Iwao KOBAYASHI, Masaaki TATEISHI and Takeshi UEMURA

(Written in 1992)

ABSTRACT

The Izumozaki District is situated in the central part of Niigata Prefecture, covering the area from latitude 37° 30'N to 37° 40'N, from longitude 138° 30'E to 138° 45'E.

The district is located in the northern part of Higashikubiki Hill which is subdivided into the northwest and the southeast areas by the Shimazakigawa lowland. The trend of these hills and lowland is from NE to SW. These areas are made of strongly folded Neogene and lower Pleistocene sediments which are covered by the Middle to Upper Pleistocene deposits. Anticline areas coincide with hills, on the other hand major syncline areas do nearly with the lowland and low hills area.

GEOLOGY

The Izumozaki district is located in the western part of the Niigata Oil Field Belt and is underlain by a thick sequence of Middle Miocene to Lower Pleistocene sediments with Middle to Upper Pleistocene and Holocene deposits which are distributed along the rivers, as shown in Table 1.

Table 1 Generalized stratigraphy in the Izumozaki district.

Age		Stratigraphy	Lithofacies	
Quaternary	Holocene	Alluvium sand dune	Gravel, sand and mud Fine sand	
	Pleistocene	Late		
			Tazawa Formation	Unconsolidated mud, sand, and gravel
		Middle		
			Unuma Formation	Gravel, fine-to medium-grained sand, marine sand, and massive mud
	Early	Haizume Formation	Sandy siltstone, fine-to coarse-grained sand, calcareous sandstone, silt, and thin alternated bed of fine to very fine-grained sandstone, and siltstone	
Tertiary	Pliocene	Late	Bluish green-colored massive mudstone	
				Nishiyama Formation
	Early			
		Shiia Formation	Alternated bed of sandstone and mudstone rich in sandstone, and thick-bedded sandstone "Ishiji sandstone"	
	Miocene	Late	Teradomari Formation	Dark grey-to black colored mudstone and alternated bed of fine-to very fine-grained sandstone and mudstone
	Middle			

Neogene and Lower Pleistocene

The Middle Miocene to Lower Pleistocene sediments comprise the Teradomari, Shiia, Nishiyama, Haizume and Unuma Formations.

The Teradomari Formation is the oldest strata in the Izumozaki district. It crops out in the eastern limb of the Amase Anticline, and consists of black mudstone with alternative beds of fine sandstone and mudstone rich in mudstone. The age determined by the fission-track method for interbedded tuff indicates the Middle Miocene.

The Shiia Formation conformably overlies the Teradomari Formation. It is composed of turbidite and its associations which deposited in the trough-type basin elongated in the direction of NE to SW. The turbidite and its associations are mainly composed of

classical flysch-type alternated beds of sandstone and mudstone, and thick-bedded sandstone, frequently with pebbly mudstone, slumping bed and tuff. It is estimated more than 450 meters in total thickness. The benthonic foraminiferal zone is *Miliamina echigoensis* Zone. Fission-track dating of tuff layer indicates the Late Miocene to Early Pliocene.

The Nishiyama Formation conformably overlying the Shiiya Formation is composed of two-type of lithofacies; one is alternated beds of sandstone and mudstone indicating a turbidite facies distributed in the lower part and in the northern area, and the other is greenish gray massive mudstone in the upper part and the southern area. The former includes thick-bedded sandstone beds thinning out from the north to the south. The maximum thickness is 700 meters. It intercalates many useful tuffs for correlation. The planktonic foraminiferal zone is *Globigerina pachyderma* (dex.) / *Globorotalia orientalis* Zone. The benthonic foraminiferal zone is *Uvigerina subperegrina* Zone. Fission-track dating of tuff layer indicates the Early Pliocene. The Pliocene - Pleistocene boundary exists below the SK100 and above Jsg.

The Haizume Formation conformably overlies the Nishiyama Formation and consists mainly of bluish grey sandy siltstone with calcareous sandstone of the uppermost part in the western limb of the Oginoyo anticline area, on the other hand it unconformably does the Nishiyama Formation and is composed of silty sandstone, calcareous sandstone, medium to fine sandstone and siltstone in the eastern limb of the Amase anticline area. The bed thickness ranges from 250m to 450m. It commonly yields foraminiferal and molluscan fossils. The molluscan fossil assemblage contains the species of the Plio-Pleistocene "Omma-Manganji Fauna". They include shallow water species. It intercalates many useful tuffs for correlation, such as SK100, SK030 and Og. The planktonic foraminiferal zone is *Globigerina pachyderma* (dex.) / *Globorotalia orientalis* Zone to *Globigerina pachyderma* (sin.) / *Globigerina quinqueloba* Zone. The benthonic foraminiferal zone is *Criboelphidium* Zone. Fission-track dating of intercalated tuff layer indicates the Early Pleistocene.

The Uonuma Formation conformably or partly unconformably overlies the Haizume Formation. It consists of five lithofacies, namely gravel, sandy gravel and silt, fine to medium sand, marine silt, and massive mud. It contains a characteristic volcanic ash layers which also are an useful marker bed, called SK020. The strata of the Uonuma Formation in the Izumozaki district is correlated with the upper part of it in the Uonuma district.

The lowest part is alternative beds of conglomerates and mud facies, and is thick well-sorted marine fine to medium-sized sand.

The middle part is marine mud beds 20m in thickness containing embaymental molluscan fossils in the whole area.

The upper part consists of sand and fresh mud facies in the whole area.

One of characteristic tuff beds, SK020 is intercalated in the middle part of the Uonuma Formation.

The Uonuma Formation yields various kinds of fossils such as marine to flesh molluscs, marine and flesh diatoms and plants.

Fission track dating and paleomagnetic data indicates the latest Early to Middle Pleistocene.

Middle to Upper Pleistocene and Holocene

The Tazawa Formation clino-unconformably overlies the Early to Middle Pleistocene Formations and consists mainly of unconsolidated mud, sand and conglomerate. It is about 30m in thickness.

The alluvial deposits are composed mainly of fluvial gravel, sand and mud.

GEOLOGIC STRUCTURE

The geologic structure in the Izumozaki District is characterized by the NE-SW trending asymmetric folds. It is composed of the first- to second-ordered folds such as the Oginoyo Anticline, Izumozaki Syncline, short axes anticline groups, Shimazakigawa Syncline and Amaze Anticline from east to west in the district.

文献引用例

小林巖雄・立石雅昭・植村 武(1993) 出雲崎地域の地質. 地域地質研究報告(5万分の1地質図幅), 地質調査所, 91 p.

BIBLIOGRAPHIC REFERENCE

Kobayashi, I., Tateishi, M. and Uemura, T. (1993) *Geology of the Izumozaki district.*
With Geological Sheet Map at 1:50,000, Geol. Surv. Japan, 91 p. (in Japanese with English abstract 4 p.).

平成 5 年 3 月 22 日 印 刷

平成 5 年 3 月 26 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 溝 手 堅 治

印 刷 所 アサヒビジネス株式会社

茨城県つくば市竹園2-11-6

©1993 Geological Survey of Japan