

新潟地域における新第三系の層序と新第三紀古地理

小林巖雄*・立石雅昭*

Neogene stratigraphy and paleogeography in the Niigata region, Central Japan

Iwao Kobayashi* and Masaaki Tateishi*

Abstract The Neogene to Lower Pleistocene formations in the Cenozoic Niigata sedimentary basin is recompiled on the basis of new stratigraphical, paleontological and radiometric age data (Figs. 1, 2).

Eight sheets of paleogeographic maps during Neogene to Early Pleistocene time are reconstructed as shown in Figs. 3-10.

1) Early Miocene (18Ma) : Early Miocene pyroclastic and clastic sediments unconformably cover the Oligocene deposits and Mesozoic and Paleozoic basements. Significant volcanic activities occurred on land in the Sado and Tsugawa districts.

2) Early / Middle Miocene (16-15Ma) : Extensive transgression occurred and a shallow sea with a warm water current appeared comprising many kinds of tropical and subtropical elements.

3) Middle Middle Miocene (14-13Ma) : The sea became bathyal. In the southern area of the basin a large-scale submarine fan gradually developed. While in the northern area diatomaceous oozes accumulated. The fauna and flora are characterized by temperate and deep sea elements.

4) Late Middle Miocene (11-9 Ma) : The growth of the submarine fan diminished and thick diatomaceous sediments were accumulated with stagnant faunas.

5) Late Miocene (7 Ma) : The upheaval of sea floor in the Niigata sedimentary basin widely occurred in addition to sea level change. The small-scaled trough filling deposits were again accumulated on the deep sea floor. During that time, the oceanic environment was changed to a temperate or cool temperate condition.

6) Early Pliocene (4 Ma) : The marine basin again subsided and widened. Warm current flowed into the basin.

7) Late Pliocene / Early Pleistocene (3-1.5Ma) : The upheaval of the eastern and southern areas proceeded resulting in wide lowland areas. Thick sediments of land to shallow marine facies were deposited in the subsiding basin. The marine environment changed into warm and cold conditions alternatively.

8) Early Pleistocene (1 Ma) : Rapid upheaval of eastern mountain areas continued, and gradually the low land extended to the northern part of the Niigata sedimentary basin.

Key words : Niigata, Neogene, stratigraphy, paleogeography, paleoenvironment

* 新潟大学理学部地質鉱物学教室. Department of Geology and Mineralogy, Faculty of Science, Niigata University, Niigata 950-21, Japan.

まえおき

北部フォッサマグナから新潟・佐渡地域には新第三系が広く分布し、その岩相が側方に変わるもののほか、褶曲構造が発達していることもあって、各地域ごとに研究が進められ、地域的な地層名がそれぞれ命名されてきた。さらに、各地域間の地層の対比は岩相層序および初歩的な生物層序によって行われてきたため、研究者間の結果の相違が生じ混乱を招いてきた。近年、微化石層序・火山灰層序・絶対年代測定などの層位学的手法が対比や年代決定に導入されるようになり、本地域においてもこれらの手法の導入の結果、層序・対比の混乱が次第に改められてきた（新潟県地質図編纂委員会，1989；日本の地質「中部地方Ⅰ」編集委員会編，1988）。

本地域における新第三紀～前期更新世の古地理あるいは古環境に関する主な研究は、Tsuda (1956)、岩本・新保 (1964)、影山・鈴木 (1974)、米谷ほか (1980)、米谷・井上 (1981)、魚沼丘陵団体研究グループ (1983)、小林ほか (1986)、Kobayashi *et al.*, (1989)、鈴木 (1989) などによって行われた。

本報告では、新潟地域における代表的な層序学的研究をえらび、各地域の層序区分とし、それに最近の生物層序学的な知見を加味して再検討した層序・年代に基づいて、地域間の地層の対比を行った。それらの対比に基づき、18Ma, 16-15Ma, 14-13Ma, 10-9 Ma, 7 Ma, 4 Ma, 3-2 Ma, 1 Ma の各時代の8葉の古地理を描いた。各図はその年代の前後の時代を含む。これらの古地理図は定性的な段階のものであり、将来質的な表現のみでなく量的な資料を取り入れていく必要がある。

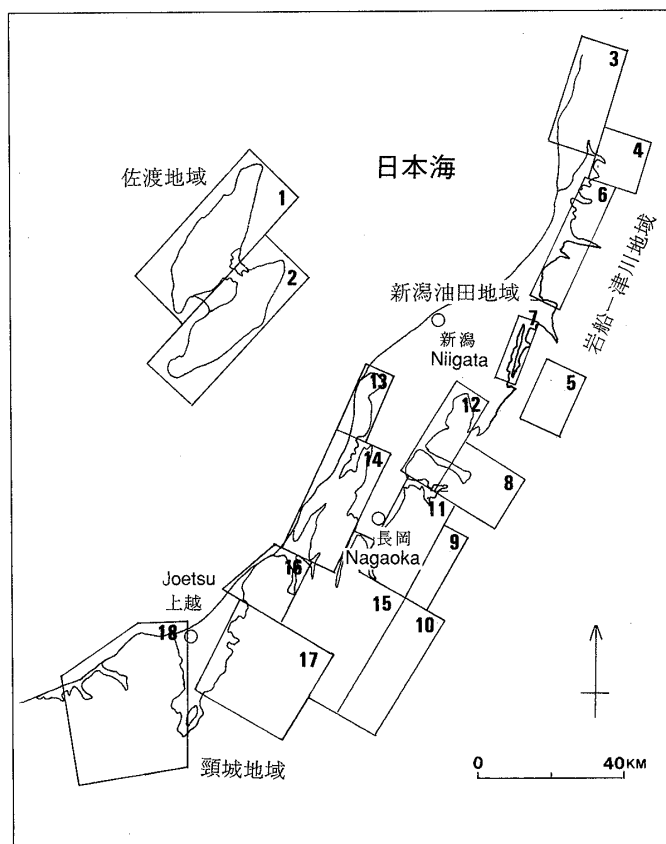
本研究は文部省科学研究補助金総合研究（A）（62302019；研究代表者小林巖雄）の課題として行われた。本報告を執筆するにあたり、日本海沿岸総研の参加者から有益なご意見をいただいた。新潟大学教育学部教授黒川勝己氏には日ごろ地質に関するご教示をうけている。これらの方々に感謝いたします。

新潟地域における新第三系の層序・対比

新潟地域における先第三系は蒲萄山地、櫛形山地、越後山地、北アルプス最北部（青海）、佐渡地域に露出し、また新潟平野をはじめ各平野の地下深部にも賦在している。新第三系は糸魚川－静岡構造線の東側および新発田－小出構造線の西側に分布し、ほぼ NNE-SSW 方向の長軸をもつ褶曲構造を形成し

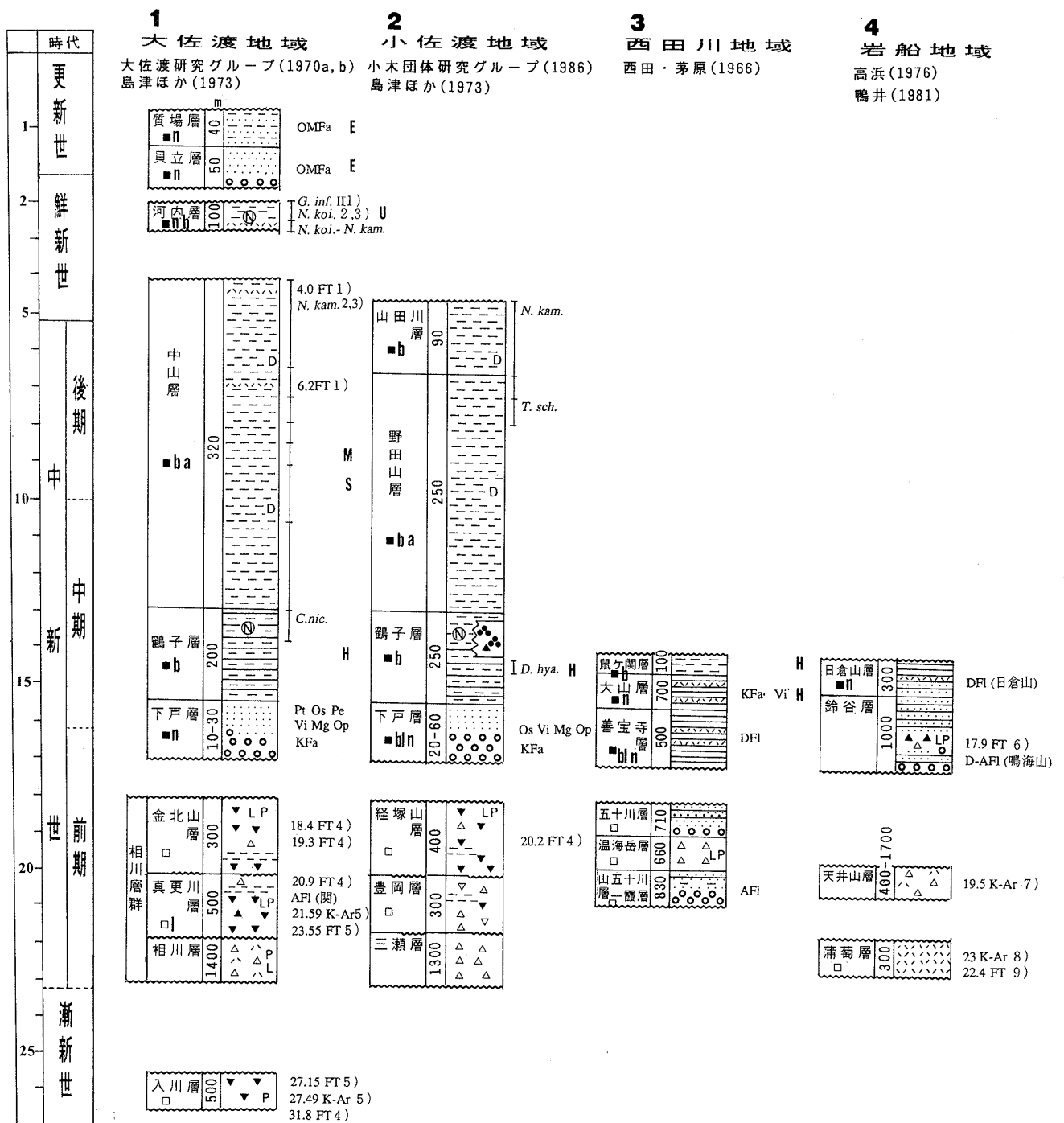
ている。さらに、後者の構造線の東側にあたる朝日－岩船・荒川－胎内・津川－魚野川の各地域にも分布している。第三紀の地質区として、東側から岩船－津川地域、新潟油田地域、佐渡地域に、また南側に信州へつづく頸城地域に区分される（第1図）。

岩船－津川地域は前期中新世火成活動の活発な地域であり、後期中新世以降隆起傾向にあった地域である。新潟油田地域は前期中新世末に堆積盆が発生し、中期中新世以降島弧の隆起と関わりながら北部フォッサマグナ地域につながる一大堆積盆として存在し、古日本海が性格的にも次第に明確化された鮮新世以降も、更新世に至るまで堆積盆が存在した地域である。ここには油・ガス田が形成されている。佐渡地域は前期中新世に大量の火山岩が噴出し、中期中新世以降新潟油田地域に連続する海盆として存続したが、後期鮮新世以降陸化の傾向にあった地域である。北部フォッサマグナ地域の北部にあたる頸城地域は、中期中新世以降更新世まで新潟油田地域に連続する広大な堆積盆の中央に位置し、多量の碎屑物が堆積した地域である。



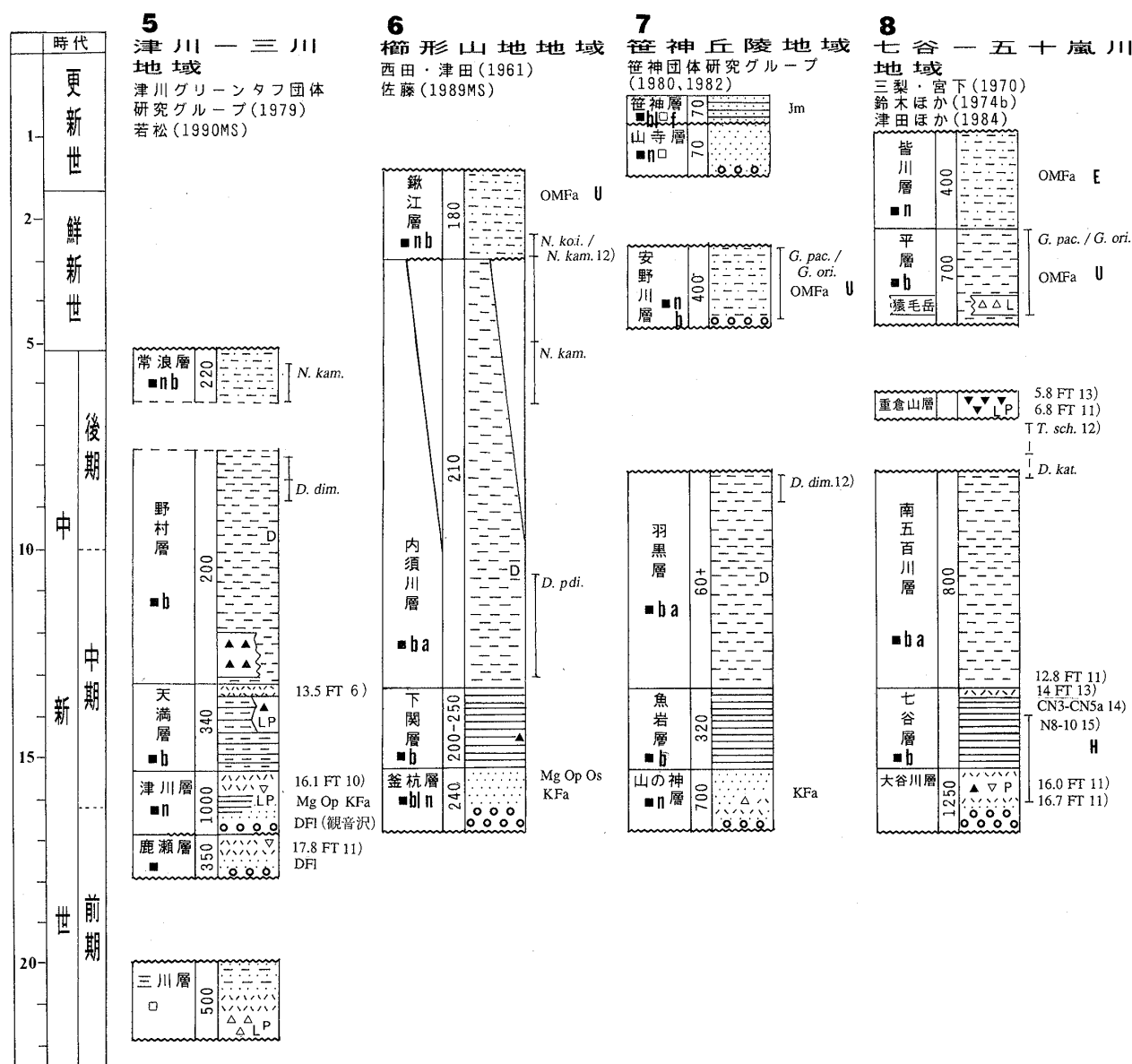
第1図 新潟堆積盆地における新第三系の層序を示した地域

Index map of the selected areas.



第2図 新潟堆積盆地における新第三系の層序と対比

The Neogene stratigraphy and correlation of Niigata sedimentary basin.



第2図 新潟堆積盆地における新第三系の層序と対比。

The Neogene stratigraphy and correlation of Niigata sedimentary basin.

これらの堆積盆に堆積した新第三系の層序を示した地域を第1図に、各地域の層序と対比を第2図にそれぞれ示した。新潟油田地域の新第三紀は浮遊性有孔虫化石帯に基づき下位より七谷（本論では津川-七谷とする）、寺泊、椎谷、西山、灰爪の各期に区分されている（第2図、米谷，1978；渡辺，1983）。さらに、火山岩類からなる地層が主に堆積した前期中新世を三川期とする。

各時代の地層の特徴と古地理

つぎに、各時代の地層と古地理・古環境について述べ

る。第3～10図は各時代の古地理図である。

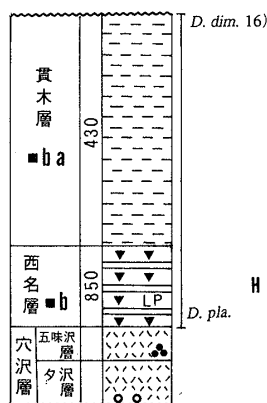
1. 前期中新世（18Ma）の古地理（三川期）

この時代の地層は佐渡地域（相川層群）と岩船-津川地域（蒲萄層，天井山層，三川層）に分布し，先第三系あるいは古第三系に不整合でかさなる。主に酸性から塩基性の火砕岩類からなる下部グリーンタフ層であり，不淘汰礫岩層や泥岩層をともなう。

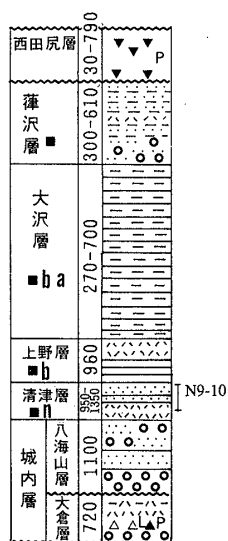
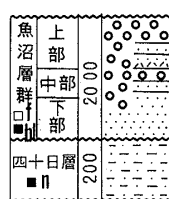
時代の認定は多くの火山岩類の絶対年代測定（雁沢，1982，1987；金属鉱業事業団，1987）および真更川層の関植物化石群（藤岡・西田，1960）などが示す阿仁合型



9 北魚沼地域
島津(1973)

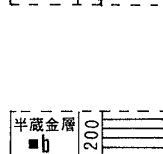
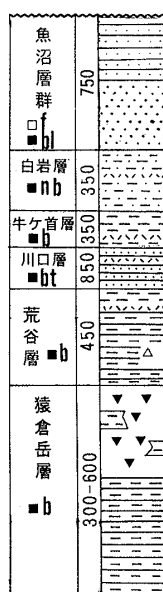


10 南魚沼地域



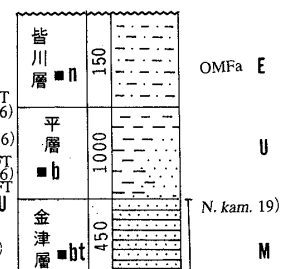
茅原ほか(1981)
魚沼丘陵団体研究
グループ(1983)
柳沢ほか(1985)

11 東山地域

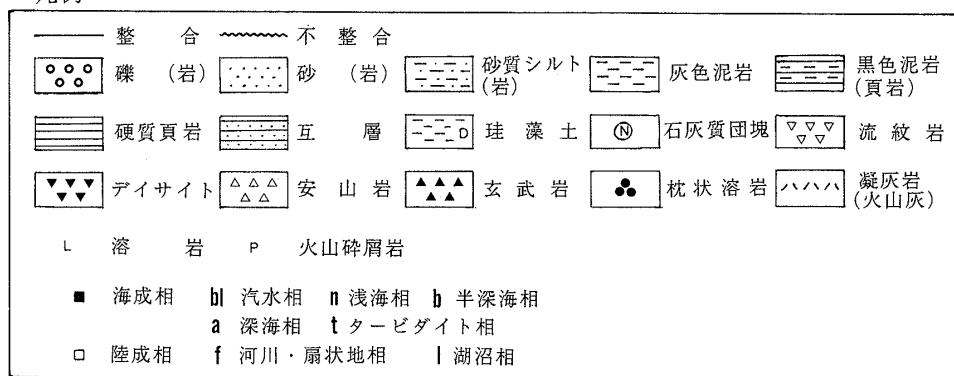


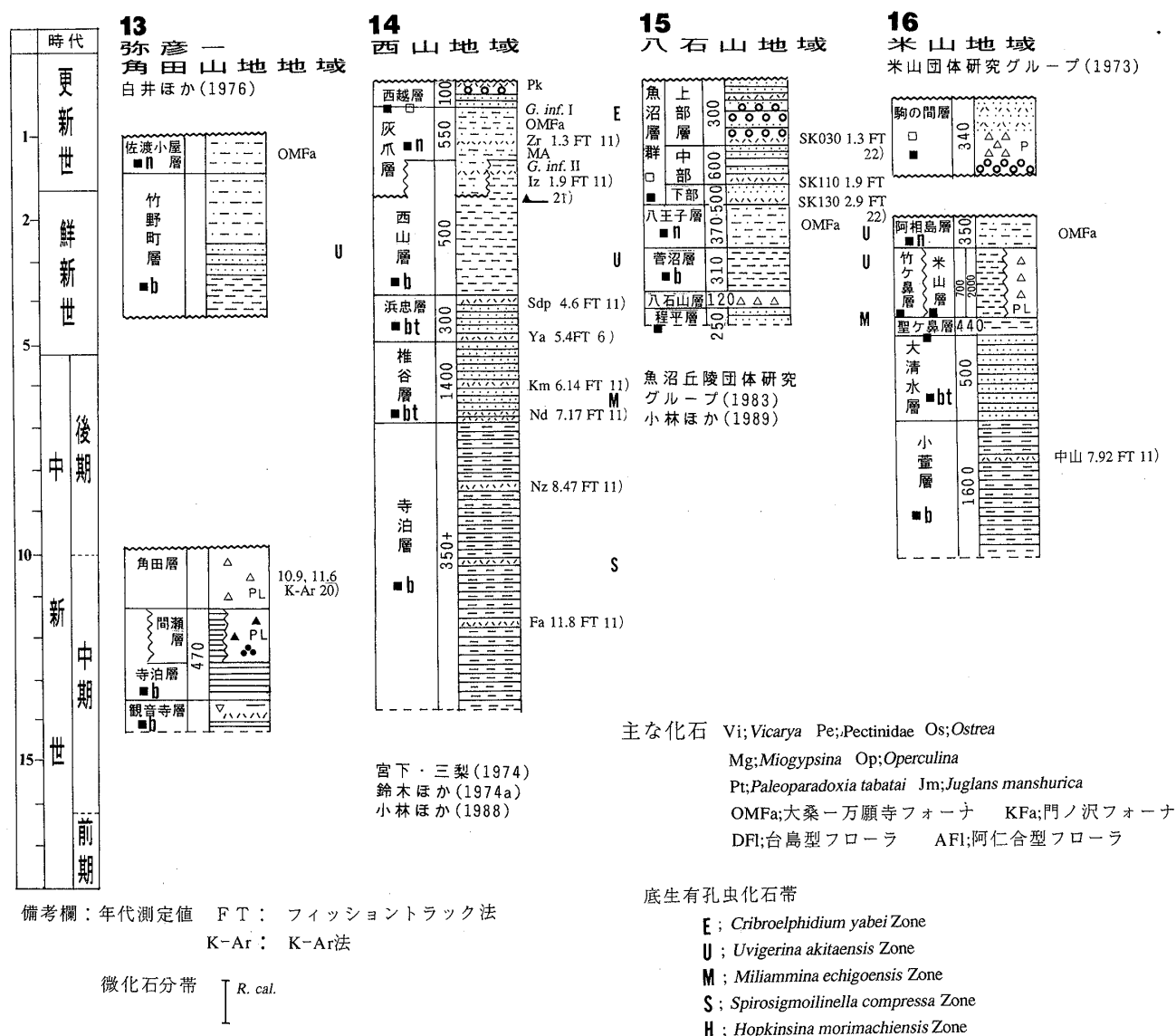
魚沼丘陵団体研究
グループ(1983)
柳沢ほか(1986)
常山ほか(1989)
小林ほか(1991)

12 新津丘陵地域
鈴木ほか(1974b)
長谷川ほか(1976)



凡例





第2図 新潟堆積盆地における新第三系の層序と対比

The Neogene stratigraphy and correlation of Niigata sedimentary basin.

植物化石群の産出による。

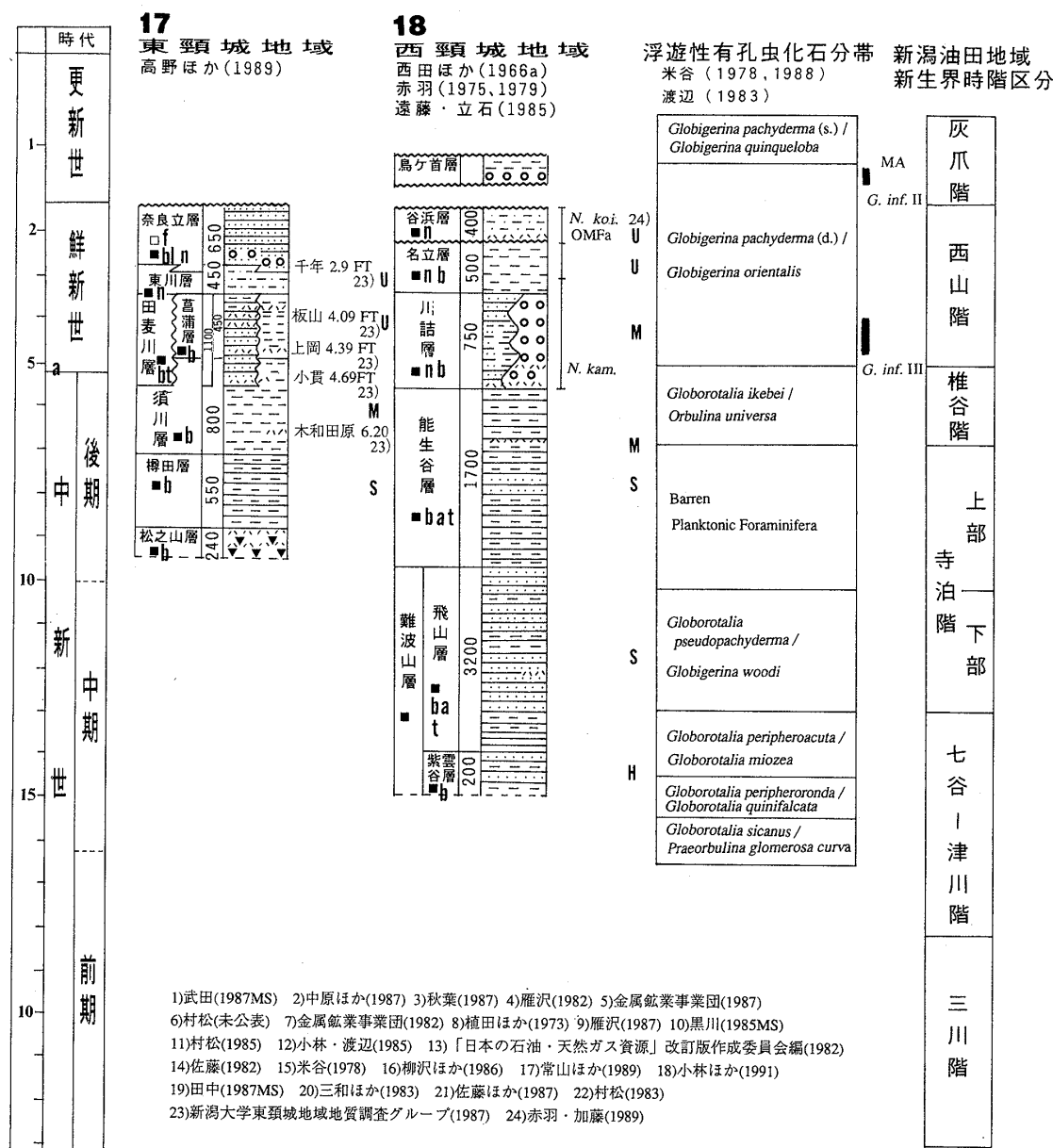
新潟油田地域ではこれまでの坑井資料(新潟県地質図編纂委員会, 1989; 第3図)からみると, 下部中新統の存在が確認されず, 津川一七谷階の地層が先第三系を直接おっている。このことから考えると, 当時陸域であったものと推定される。

新潟地域における前期中新世の堆積盆は佐渡, 岩船—津川地域において陥没性の堆積盆地として発生し(藤田, 1990), 基盤岩の礫を含む砂礫・火山灰質泥のほか大量の安山岩・デイサイト・流紋岩の火砕岩類が陸上あるいは陸水域に堆積した(島津ほか, 1973; 大佐渡研究グルー

プ, 1970a, 1970b)。佐渡島の北部には落葉樹や針葉樹の冷温帯林(藤岡・西田, 1960)で囲まれた湖沼が広がり, 淡水性の珪藻(歌代ほか, 1978)・昆虫(藤山, 1985)・魚類などが繁栄した。

2. 前期／中期中新世(16-15Ma)の古地理(津川一七谷期)

先第三系あるいは下部中新統の火砕岩類に傾斜不整合でかさなるこの時代の前半にあたる堆積物は, 佐渡地域および岩船—津川地域に広く分布する。佐渡地域の下戸層, 岩船—津川地域の鈴谷層・鹿瀬層・津川層, 新潟油田地域東縁部の釜杭層・山の神層・大谷層・穴沢層・城



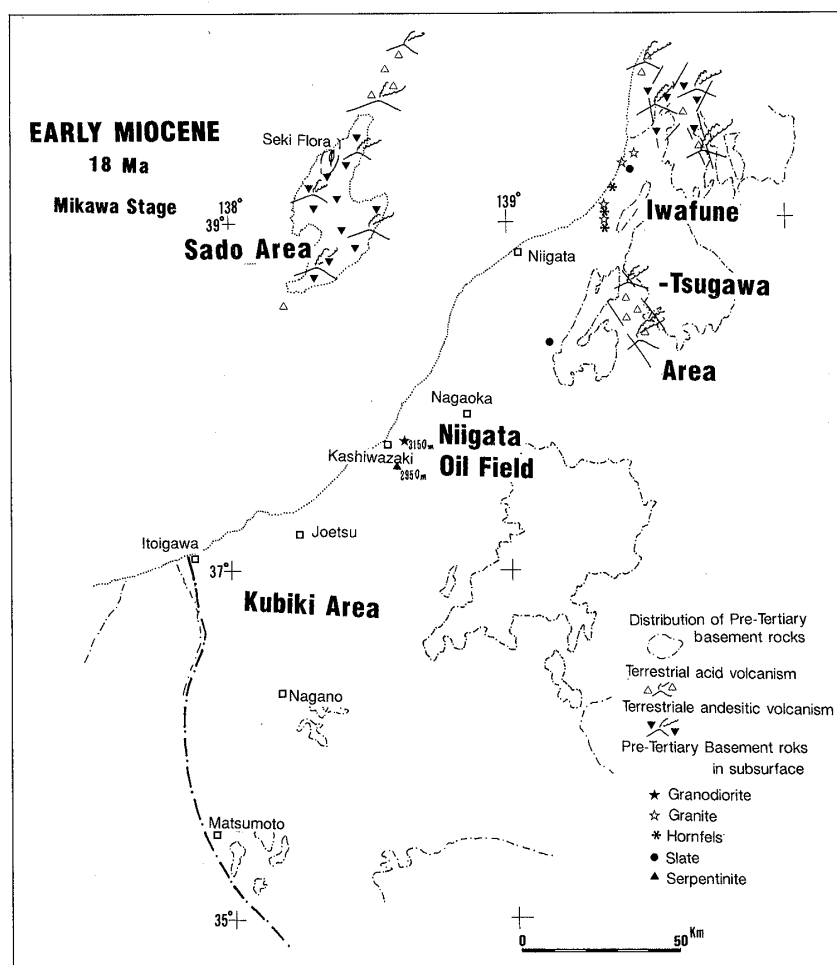
内層などである。

一部陸域に堆積したと推定される砕屑岩類のほか、大半は海成層の砂岩・礫岩など粗粒岩相にはじまり、上位にむかって細粒岩相へと移行する砕屑岩類からなる。これらのほか大量の酸性・塩基性の火砕岩類を伴う地域がある(第4図)。

岩船・津川地域においては不淘汰礫を含む基底礫岩にはじまり、玄武岩質の火山岩類をともなう、非常に活発な流紋岩の酸性火山活動が発生した。この堆積盆の発生

は基盤岩を割って生じた断裂と、引き続く火山活動によって特徴づけられている(島津, 1973; 吉村ほか, 1974; 津川グリーンタフ団体研究グループ, 1979)。新潟油田地域および佐渡地域ではわずかに酸性の火山活動を局地的に伴いながら非火山活動地域として堆積盆が発生した。

これらの盆地の発生および堆積の開始は地域によりN. 7~N. 8というようにやや時代を異にしている。堆積は陸域あるいは沿岸域ではじまり、莫大な量の崖錐性、



第3図 新潟堆積盆地における新第三紀から前期更新世の古地理図：前期中新世(18 Ma)

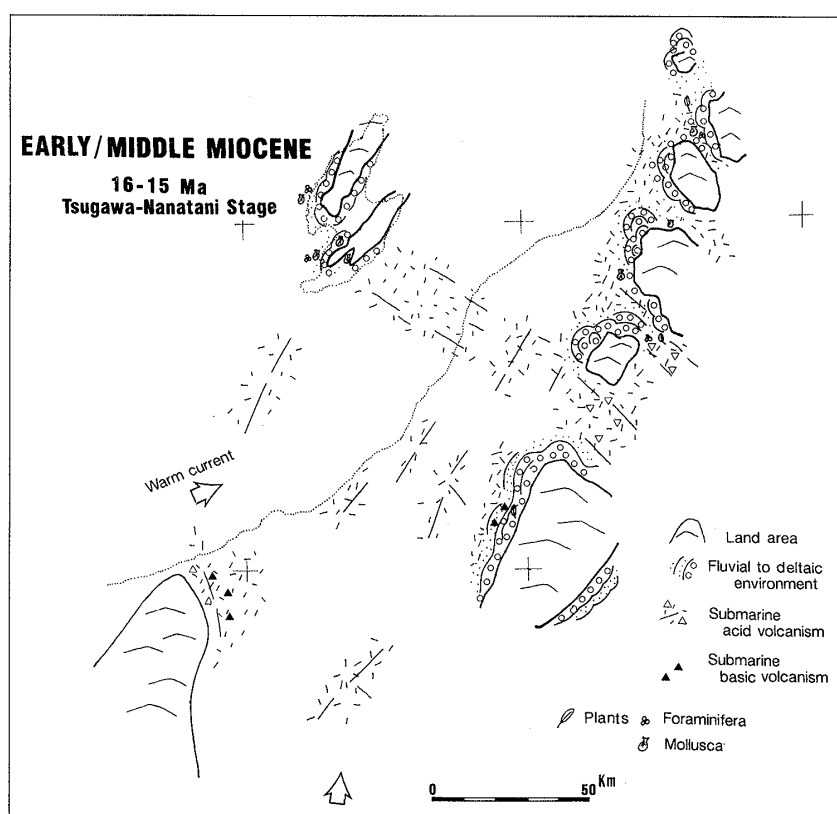
The paleogeographical maps of Niigata sedimentary basin during the Neogene and Early Pleistocene times : Early Miocene (18 Ma).

扇状地成ないし三角州成の堆積物が局地的に累積した。海進がしだいに進行し、潮間帯から内湾へと、そして広く浅海域となり、多島海の様相を呈する海域へと推移した。海は暖流の影響を強く受け、佐渡地域ではマングローブ沼が出現した (Kobayashi and Ueda, 1991)。

鈴谷層・津川層・城内層は台島型植物化石群 (観音沢植物群) を、釜杭層、津川層・下戸層は軟体動物・ウニ類・腕足類・有孔虫などの海棲動物化石を多産する。相川町平根崎・真野町西三川の下戸層から *Mizuhopecten kimurai*, *Placopecten protomollitus*, *Crassostrea gravitesta*, *Dosinia nomurai*, *Siratoria siratoriensis*, *Anadara kakehataensis*, *Vicarya japonica*, *Vicaryella notoensis* などの門ノ沢型軟体動物群を産する (木村・小林, 1977 ; 小佐渡団体研究グループ, 1977 ; Kobayashi and Ueda, 1991)。真野町潮掛鼻・羽茂町瓜生崎・津川町・村上市釜杭では, *Miogypsina kotoi*, *Operculina complanata japonica* を産し (藤本, 1934 ; Hanzawa, 1935), *Miogypsina kotoi*-*Operculina complanata japonica* zonule が設定され, Blow's N. 8 に対比さ

れた (渡辺, 1977)。また中山トンネル相川側出口から *Paleoparadoxia tabatai* が発見された (Tokunaga, 1939)。

下部の粗粒岩や火砕岩層の上位には、一般に海緑石層を挟んで泥岩層が整合にかさなる。この時代の泥岩層からは浮遊性有孔虫化石が産出し、下位より, *Globigerinoides sicanus* / *Praeorbulina glomerosa curva* 帯 (Blow's N. 8), *Globorotalia peripheroronda*/*Globorotalia quinifalcata* 帯 (Blow's N. 9), *Globorotalia peripheroacuta*/*Globorotalia miozea* (s.l.) 帯 (Blow's N.10) に区分され、一括して七谷階とされている (米谷, 1978)。七谷階の上限で熱帯性の浮遊性有孔虫が消滅する (米谷・井上, 1981 ; 米谷, 1988)。石灰質ナノ化石が七谷層・半蔵金層から産出し, CN 3 ~ CN 5 a 帯が確認された (佐藤, 1982 ; 小林ほか, 1991)。地表に分布するこの階の地層は、櫛形山地の下関層、笹神丘陵の魚岩層、七谷一五十嵐川の七谷層 (模式地)、弥彦山地の観音寺層、東山の半蔵金層、佐渡の鶴子層などである。また、頸城地域にも広く分布する。これらは層理の発達した泥岩や硬質泥岩層からなる。新潟油田地域の地下深部で七谷階の



第4図 新潟堆積盆地における新第三紀から前期更新世の古地理図：前期/中期中新世 (16-15 Ma)

The paleogeographical maps of Niigata sedimentary basin during the Neogene and Early Pleistocene times : Early Middle Miocene (16-15 Ma).

存在が次第に知られるようになった（新潟県地質図編纂委員会，1989）。

底生有孔虫化石では *Hopkinsina morimachiensis* 帯が設けられている（Matsunaga, 1963）。そのほか，*Bulimina*, *Ammonia*, *Epistominella* などの石灰質有孔虫化石，*Cyclammina* などの砂質有孔虫化石，ニシン科の魚・海棲哺乳類化石などが産する（佐渡海棲哺乳動物化石研究グループ，1977）。

このように，後半の時代は外洋性の堆積盆が沈降し拡大した時期である。海盆は下部浅海ないし半深海とみられる。前半の時代に引き続いて，海域は暖流の影響をうけてはいたが，その勢力は衰退をはじめ，暖温帯性の海洋生物が繁殖を始めた。頸城地域（難波山層最下部）には頸城海底扇状地が長野県北部から北東方向に成長を開始した（西田ほか，1966a, 1966b, 1974；赤羽，1975, 1979；遠藤・立石，1990）。

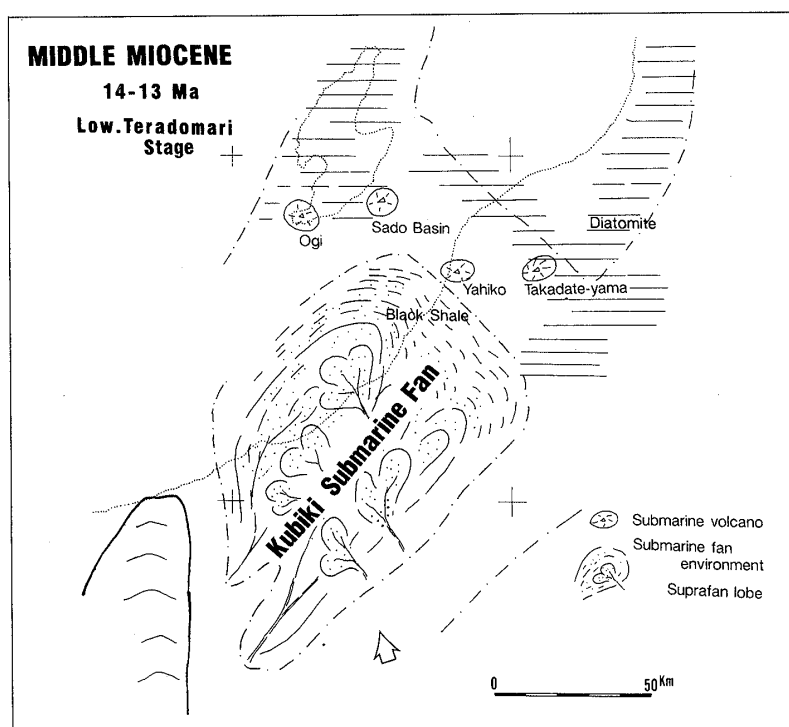
一方，酸性の火砕岩と玄武岩質の火砕岩類が海底に多量に噴出した海域があった。北魚沼の流紋岩質凝灰岩・同質火砕岩（西名層），弥彦・角田山地の流紋岩・玄武岩（観音寺層），新津丘陵のデイサイト（護摩堂山層）などの火砕岩層がこの時代の地層に存在する。佐渡の小木玄武岩（山川・茅原，1968；小木団体研究グループ，1977, 1986）もこの時代から寺泊期にかけて噴出した海

底火山の産物である。

3. 中期中新世の中頃(14-13Ma)とその後期(11-9 Ma)の古地理（寺泊期）

この時代は寺泊層によって代表され，Matsunaga (1963) は *Spirosigmoilinella compressa* 帯を寺泊階とした。米谷 (1978) の浮遊性有孔虫分帯では，寺泊層の下部を模式として *Globorotalia pseudopachyderma* / *Globigerina woodi* (s.l.) 帯（寺泊階下部），同層の上部を模式として Barren Planktonic Foraminifera 帯（寺泊階上部）が設けられた。前者が Blow's N.11～N.13，後者が N.14～N.16 である。寺泊層の下部には *Valvulineria sadonica*, *Cassidulina kasiwazakiensis* などの石灰質有孔虫を産出する Blue zone と呼ばれる層準がある。寺泊層の上部では，*Martinottiella communis*, *Spirosigmoilinella compressa* などの砂質有孔虫が増加する。

珪藻化石帯としては，*Crucidentricula nicobarica*-*Thalassionema schraderi* 帯が中山層に（秋葉，1987；中原ほか，1987），*Denticulopsis praedimorpha* 帯が内須川層に，*D. dimorpha* 帯が羽黒層に（小林・渡辺，1985），*C. nicobarica* 帯～*D. dimorpha* 帯が貫木層に（柳沢ほか，1986）それぞれ設けられた。放散虫化石帯としては，下位から，*Cyrtocapsella tetrapera* 帯・*Lychnocanium nipponicum* 帯（中世古・菅野，1973）の2帯がみとめられ



第5図 新潟堆積盆地における新第三紀から前期更新世の古地理図：中期中新世（14-13 Ma）

The paleogeographical maps of Niigata sedimentary basin during the Neogene and Early Pleistocene times : Middle Miocene (14-13 Ma).

ている。

この時代の地層はタービダイト相と泥岩相に分けられる（第5図）。タービダイト相は北部フォッサマグナの頸城地域から新潟油田地域南部に分布する難波山層・小菅層・寺泊層などである。全層厚2,000～2,300mに達し、主として堅硬なフリッシュ型砂岩泥岩互層と硬質黒色頁岩からなる。堆積構造からえられる古流向は南もしくは南西からの軸流とともに、東あるいは南東からの側方流をしめす（影山・鈴木，1974）。

泥岩相は佐渡地域・新潟油田地域北部・津川地域に分布し、500m以上の暗灰色泥岩層ないし珪藻土からなる。佐渡の中山層、楡形山地の内須川層、笹神丘陵の羽黒層、七谷―五十嵐川の南五百川層、北魚沼の貫木層、津川の野村層などである。

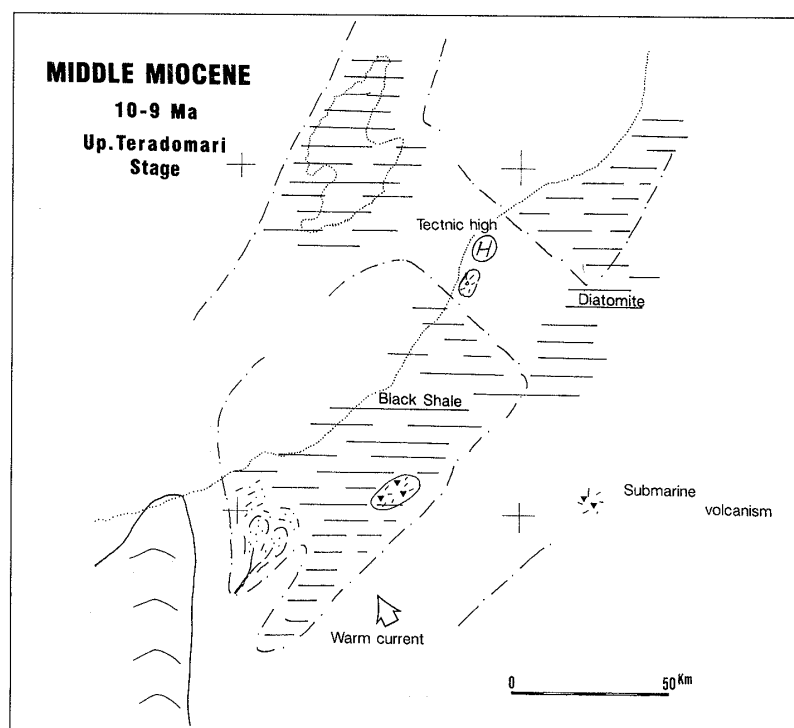
前時代よりも堆積盆の沈降が進行するとともに、さらに深くなり、陸域から遠く離れた。前期からつづく頸城海底扇状地は北部フォッサマグナ地域から新潟油田地域におよぶ広大な範囲に拡大した。一方、新潟油田地域の中央部にあたる弥彦から三条には北西―南東にのびる隆起帯（弥彦―三条隆起帯）が延び（米谷ほか，1980），その北側にあたる佐渡地域から新潟油田地域の北部、津川地域の深海域には珪藻が繁殖し、珪藻質軟泥が厚く堆積した。そこは南側に比べて浅い隆起部を形成していたかもしれない。この海は北太平洋につながる温帯～冷水域であったが、暖流の影響も間欠的に受けていた。寺泊

層下部のBlue zoneから頭足類の化石が発見されたことはこのことを裏付けている（小林・吉岡，1990）。寺泊層堆積時には前期に引きつづく玄武岩の海底火山活動が各地に起こり、小木海山・佐渡海盆北・弥彦海山・高立山海山などの海底火山が新潟油田地帯を横切るように北西―南東方向に形成された。このほか流紋岩・デイサイトの火成活動も同時に起きた。

10-9 Maの古地理図（第6図）に表現された時代になると、頸城海底扇状地の発達も弱まり、海域は広くCCD以下の深海となり、新潟油田地帯の南部では黒色泥が、北部から佐渡地域にかけては引きつづき珪質軟泥が厚く堆積した。弥彦・角田には安山岩質火砕岩からなる海底火山が噴出した。

4. 後期中新世（7 Ma）の古地理（椎谷期）

この時代の地層は新潟油田地域の椎谷層によって代表される。米谷（1978）は浮遊性有孔虫化石帯の*Globorotalia ikebei*/*Orbulina universa* 帯を椎谷階と定めた。珪藻化石帯の*Rouxia californica* 帯～*Neodenticula kamtschatica* 帯はこの時代にあたり、佐渡地域では連続的に認められるが、新潟油田地域東縁部では、*N. kamtschatica* 帯より下位を欠如することが多い。新潟油田地域の椎谷層は一般に寺泊層に整合にかさなるが、その東縁部では椎谷層相当層、寺泊層相当層の一部が欠如したり、椎谷層相当層の火山岩類が下位層に不整合にかさなる。この時代の不整合は中条町平木田ガス田からも報告され



第6図 新潟堆積盆地における新第三紀から前期更新世の古地理図：中期中新世（10-9 Ma）

The paleogeographical maps of Niigata sedimentary basin during the Neogene and Early Pleistocene times : Middle Miocene (10-9 Ma).

ている（加藤・片平，1968）。

堆積相は珪藻質泥岩相・黒灰色泥岩相・タービダイト相である砂岩泥岩互層相・火砕岩相の4相に大きく区分され、いずれも半深海の堆積物からなると考えられる（第7図）。

珪藻質泥岩相は佐渡の中山層上部層・山田川層，櫛形山地の内須川層上部，津川の常浪層で、青緑色塊状泥岩・細砂質泥岩からなる。*Rouxia californica* 帯～*Neodenticula kamtschatica* 帯に属する（小林・渡辺，1985；秋葉，1987；中原ほか，1987）。黒灰色泥岩相は荒谷相（鯨岡，1962）とも呼ばれ，東山・西山に分布する。東頸城にはやや青味をおびた暗灰色塊状泥岩からなる須川層が分布する。砂岩泥岩互層相は西山の椎谷層，新津丘陵の金津層，東山の北部の荒谷層，西頸城の能生谷層である。火砕岩相は安山岩・デイサイトの火山岩類で，新潟油田地域の東縁部と東山に分布する。加茂市七谷から下田村森町のデイサイト溶岩・同質火砕岩（重倉山層），北魚沼郡広神村和田川ぞいの安山岩溶岩・同質火山角礫岩（鳥屋ヶ峯層），魚沼丘陵北東縁の安山岩溶岩・同質火砕岩（一村尾層）である。東山の荒谷層は安山岩溶岩・同質火砕岩を多量に挟む。

寺泊期からつづく深海性の海盆はこの時代に全域的に隆起するとともに，北北東-南南西方向に延びた沈降域と隆起域とが顕在化をはじめ，堆積盆の分化がみられるようになった。脊梁地域など後背地からこの沈降性海盆

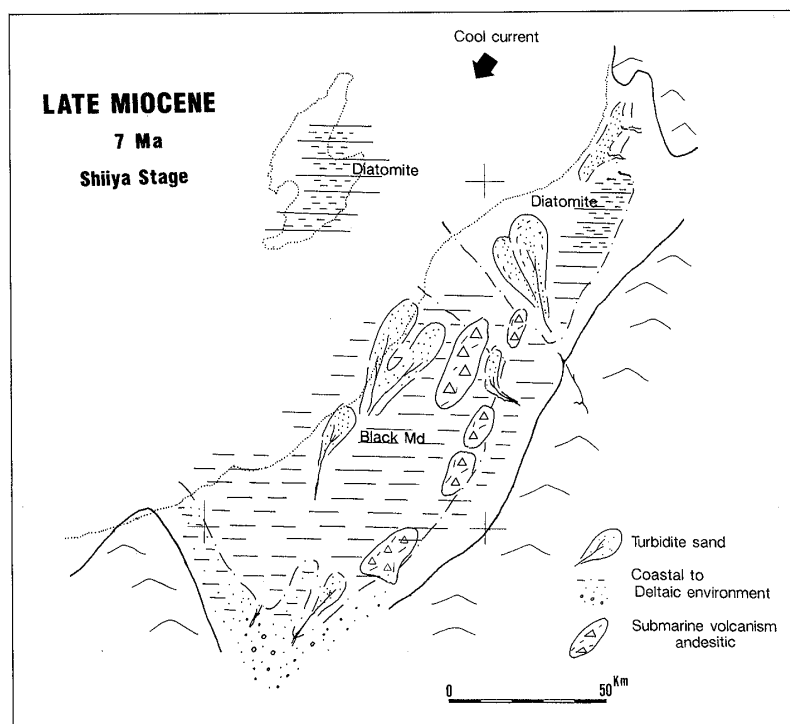
に供給された堆積物によって，トラフが埋積されたり，小規模な海底扇状地が各所に形成された。西山地域のタービダイト相（椎谷層）は東～南東方の越後山地側に現れた後背地から供給された堆積物である。古流向は南→北ないし南西→北西性の軸流が卓越していた（影山・鈴木，1974）。西山・東山の椎谷層および相当層には藍閃石やそのほかの変成鉱物がみとめられ，東側の上越変成帯から供給されたことを示唆している（鈴木・吉村，1966）。

Neodenticula kamtschatica によって示されるように，海洋環境が冷水海（寒流）域へと明らかに変化した（柳沢，1988）。花粉化石の資料（山野井，1976，1978）からも周囲の陸域において重要な植生の変化が進行し，亜熱帯性の植生に代わって，温帯性の植生に移り変わった。この時代はメッシニアン期に相当し，世界的にみても変動の時代であり，海水準低下期でもあった。

5. 前期鮮新世（4 Ma）の古地理（西山期前半）

この時代の地層は新潟油田地域の浜忠層，西山層下部によって代表される。浮遊性有孔虫化石帯（米谷，1978）は *Globigerina pachyderma* (dext.) / *Globorotalia orientalis* 帯の下部に相当し，No. 3 *Globorotalia inflata* bed を含む。

米山を除いて，新潟油田地域の西山層は下位層に整合にかさなるが，新潟油田地域東縁部ではその相当層が不整合にかさなる。この時代の地層はトラフ型扇状地成の



第7図 新潟堆積盆地における新第三紀から前期更新世の古地理図：後期中新世（7 Ma）

The paleogeographical maps of Niigata sedimentary basin during the Neogene and Early Pleistocene times : Late Miocene (7 Ma).

砂岩泥岩互層相，半深海成の青緑色塊状泥岩相，陸棚相の砂質泥岩相，海底の隆起部に堆積した砂岩相に区分される。また，大量の火砕岩類が各地に分布する（第8図）。

礫岩をとまう砂岩泥岩互層相は西頸城の川詰層（遠藤・立石，1985），東頸城の田麦川層（高野，1990），八石山地の程平層，米山の清水層，西山の浜忠層（鈴木ほか，1974a），東山の川口層（徳橋，1985）などである。青緑色塊状泥岩相は笹神丘陵の安野川層，新津丘陵の平層，東山の牛ヶ首層，八石山地の菅沼層，米山の竹ヶ鼻層，東頸城の菖蒲層など，新潟油田地域全般にわたって広く分布する。岩質からは，新潟油田地域南部に多い黒灰色塊状泥岩相と新潟油田地域北部から佐渡地域に分布する緑灰色塊状泥岩相に区分され，後者は珪藻質でもある。新津丘陵南部の田上町大沢付近には，泥岩の薄層をはさむ礁性の堆積物とみられる石灰質砂岩（大沢石）があり，泥岩からなる平層に側方漸移する。火砕岩相は米山・黒姫山・加茂市東部の猿毛岳付近にかけて分布する。坑井資料によると，長岡平野の地下にも広く分布する（茅原，1974）。これらの火砕岩は大量の安山岩質火砕岩のほか，溶岩・火山性砂岩などからなり，海底に噴出した。

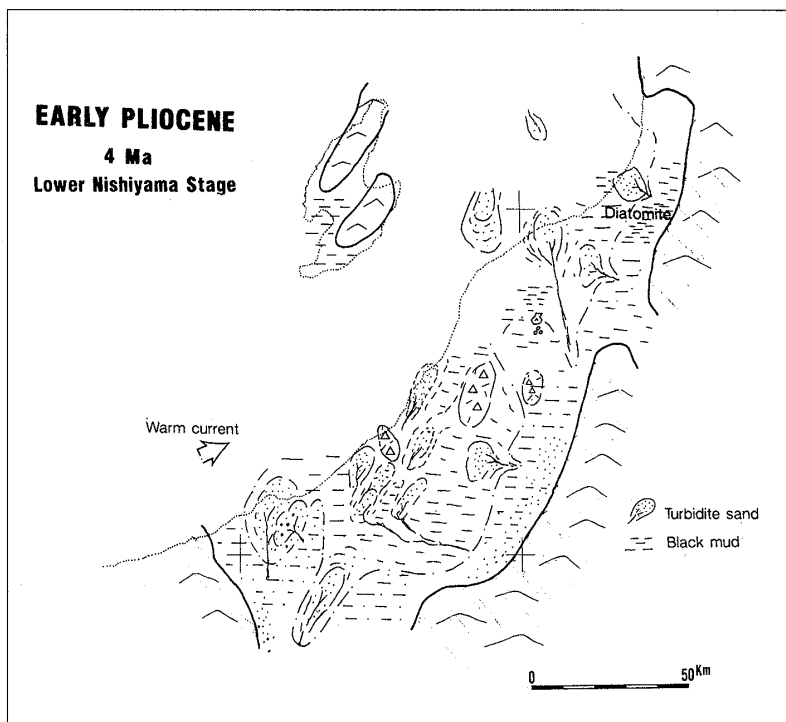
海生動物化石が諸地域から産出する。底生有孔虫化石帯では，*Uvigerina subperegrina* 帯（Matsunaga，1963）が設定され，*Trifarina kokozuraensis*，*Uvigerina aki-taensis* などが産し，半深海の環境を示している。帯灰

緑色泥岩から *Palliolium peckhami* などの半深海生の軟体動物が，大沢石の石灰質砂岩から *Limopsis tokaiensis*，*Chlamys cosibensis*，*Venericardia ferruginea*，*Acila insignis* などの下部浅海群集の化石が産出する。頸城地域からも半深海から浅海群集の化石が産出する（Noda，1962）。浅海の砂岩・砂質シルト岩からは大桑・万願寺動物群の種組成を含む化石が知られている（柳沢ほか，1986）。

この時代は，脊梁山地側が隆起し，陸化を始めたのに対して，日本海側は再び沈降域となった。この海盆は北北東-南南西方向に延びる舟状海盆の形態をしていたとみられ，西山期の等層厚線図（米谷ほか，1980）からも寺泊期と明確に異なると推定される。椎谷期に引きつづく海域にはトラフを埋積する砂・泥が東頸城から魚沼にかけて厚く堆積した（本座，1965；高野，1990）。この半深海～浅海海底には局所的に海底火山がはげしく噴出し（茅原，1974；吉村，1982），大量の安山岩類・デイサイト類の火砕岩が米山（米山団体研究グループ，1973），加茂市猿毛岳，長岡の地域に海底火山が形成された。海域は対馬暖流の影響を受け温帯水域の生物群が浅海には多く繁栄していたし，全体をつうじてみると冷水海の影響が強まる時期でもあった。

6. 後期鮮新世／前期更新世初頭（3-1.5Ma）の古地理（西山期後半～灰爪期前半）

この時代の地層は西山層の中～上部および灰爪層下部



第8図 新潟堆積盆地における新第三紀から前期更新世の古地理図：前期鮮新世（4 Ma）

The paleogeographical maps of Niigata sedimentary basin during the Neogene and Early Pleistocene times : Early Pliocene (4 Ma).

にあたり、新潟油田地域の各地に分布する。米谷（1978）の浮遊性有孔虫化石帯では *Globigerina pachyderma* (dext.) / *Globorotalia orientalis* 帯の上部にあたり、No. 2 *Globorotalia inflata* bed を含む。一時、*Neogloboquadrina pachyderma* が左巻優勢ともなる。珪藻化石は、安野川・河内の各層から報告され、*N. kamtschatica* / *N. koizumii* 帯～*N. koizumii* 帯が確認されている（小林・渡辺，1985；中原ほか，1987）。第四系の基底は佐藤ほか（1987）によって西山層の中に置かれているが、魚沼団体研究グループ（1983）では魚沼層群の中部累層の中に引かれ両者に差異がある（小林ほか，1988）。

おもな地層は砂岩泥岩互層をともなう砂質泥岩相と塊状泥岩相からなる。砂質泥岩相は橿形山地の鉄江層、東山の白岩層、西山の灰爪層下部、魚沼丘陵の四十日層、八石山地の八王子層、米山の阿相島層、東頸城の東川層、西頸城の名立層・谷浜層、佐渡の河内層などで、砂質シルト岩・細粒砂岩泥岩互層を主体とし、石灰質砂岩層をはさむ。これらの地層の多くは産出する化石から一部半深海、多くは下部浅海の堆積物と考えられる。塊状泥岩相は西山相ともいわれ、帯灰緑色～暗灰色塊状泥岩からなる。西山層の上半部に分布する。産出する化石から半深海の堆積物と考えられる。このほか、火砕岩相としては米山・長岡に安山岩類が分布する（第9図）。

大桑・万願寺動物群に属する軟体動物化石（柳沢ほか，1986；小林ほか，1991；安井，1988）や浅海生の石灰質

有孔虫化石が砂質泥岩から多産し、一方、塊状泥岩相からは半深海生の *Uvigerina* などからなる群集が多く産出する（Matsunaga，1963；岩本・新保，1964；米谷，1978，1988；新潟有孔虫研究グループ，1983）。浮遊性有孔虫からは暖流および寒流の影響が交代する海域が推定される（佐藤・工藤，1986）。

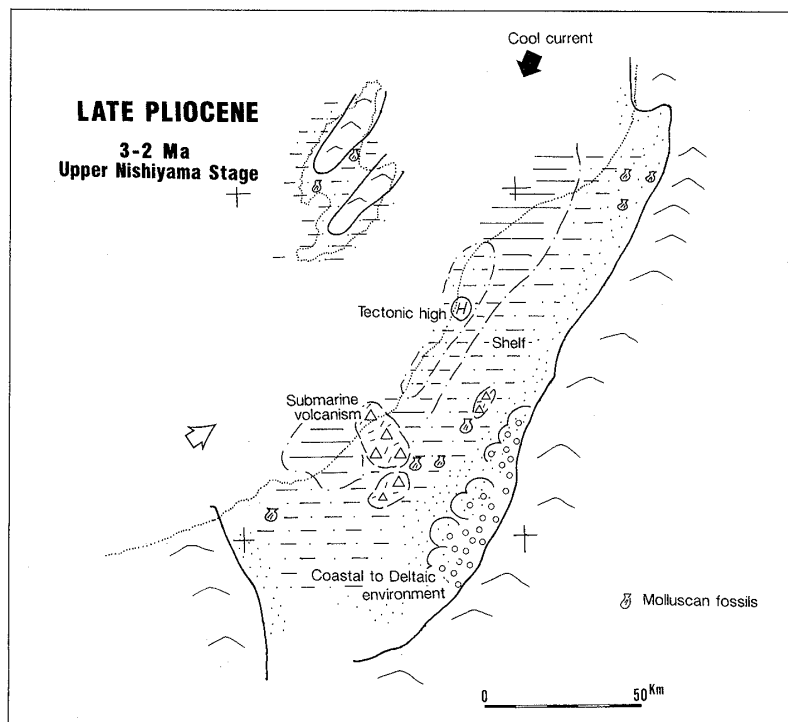
後期鮮新世になると、新潟油田地域東縁部および東頸城・米山の海は浅海化するとともに、越後山地側の隆起部が陸化をはじめ、多量の粗粒堆積物が運び出され、海岸部には三角州などが形成された。沿岸部には粗粒砂が、沖合いの浅海には砂質泥が厚く堆積した。さらに西山から弥彦・角田および佐渡の地域は陸化削剥された。また新潟平野・佐渡海盆などには沈降性の堆積盆が半深海の泥海として存続した。

浅海には軟体動物をはじめ多くの海棲動物が生息し、とくに暖流系の生物群とともに寒流系の生物群が現れるようになる。

7. 前期更新世（1 Ma）の古地理（灰爪期後半）

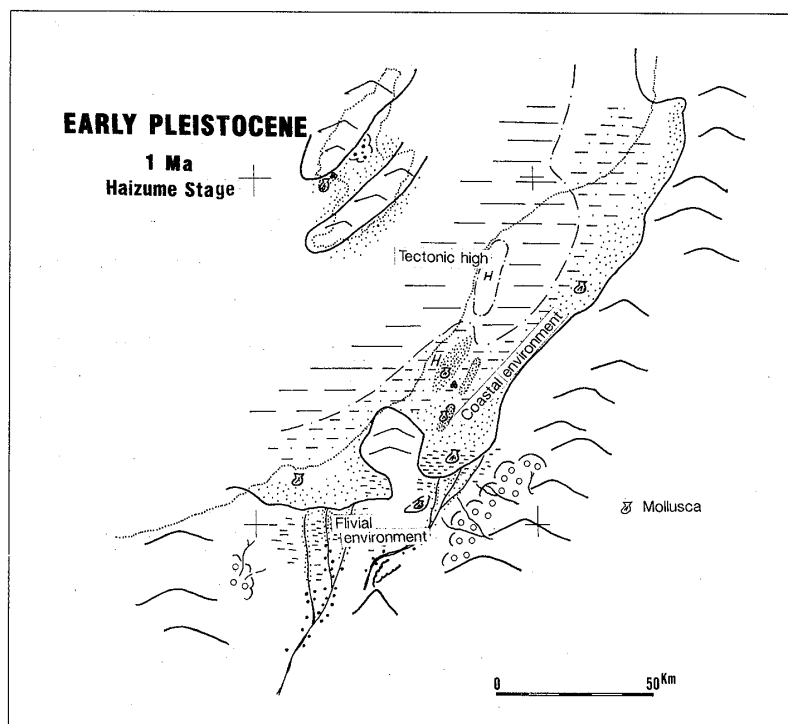
この時代の地層は西山の灰爪層中～上部によって代表される。このほか、佐渡の沢根層、および灰爪層に指交する河川成～潟湖成～内湾の堆積物からなる魚沼層群の中部／上部累層である。詳細については、魚沼丘陵団体研究グループ（1983）、小林ほか（1986）および風岡ほか（1986）の論文などに記述されている。

SK030層準付近の古地理図（第10図）をしめす。越後



第9図 新潟堆積盆地における新第三紀から前期更新世の古地理図：後期鮮新世（3-2 Ma）

The paleogeographical maps of Niigata sedimentary basin during the Neogene and Early Pleistocene times : Late Pliocene (3-2 Ma).



第10図 新潟堆積盆地における新第三紀から前期更新世の古地理図：前期更新世（1 Ma）

The paleogeographical maps of Niigata sedimentary basin during the Neogene and Early Pleistocene times : Early Pleistocene (1 Ma).

山地、河東山地、日本アルプス地域の隆起が進行し、その前縁に粗粒の碎屑物が厚く堆積した。魚沼地域には陸域から沿岸域の堆積環境を維持しながら、1,500m以上の堆積物を伴う沈降性の堆積盆が存在した。海盆は北側および西側では浅海から半深海であり、この海は現在の海につながる海域（日本海）として存続し、莫大な量の堆積物を埋積させている。

文 献

- 赤羽貞幸, 1975: 新潟県上越市西部山地における新第三系の層序と地質構造. 地質雑, 81, 737-754.
- , 1979: 北部フォッサ・マグナ地域における後期新生代の地質構造発達史 (I). 信州大教育学部志賀自然教育研究施設研究業績, no.18, 1-23.
- , 加藤碩一, 1989: 高田西部地域の地質. 地域地質研究報告 (5万分の1図幅), 地質調査所, 89p.
- 秋葉文雄, 1987: 佐渡島中山峠セクションの新第三系珪藻化石層序, 及び「船川遷移面」(山野井, 1978)との関係. 佐渡博研報, 9集, 85-101.
- Blow, W. H., 1969: Late Middle Eocene to Recent planktonic foraminiferal biostratigraphy. *Proc. 1st Intern. Conf. Planktonic Microfossils, Geneva*, 1, 199-421.
- 茅原一也, 1974: 新潟地区の火山層序について. 地質調報, no.250-1, 183-234.
- ・小松正幸・島津光夫・久保田喜裕・塩川智, 1981: 越後湯沢地域の地質. 地域地質研究報告 (5万分の1図幅), 地質調査所, 108p.
- 遠藤正孝・立石雅昭, 1985: 西頸城北東部の新第三系上部層—特に綱子礫岩の堆積環境について. 新潟大理学部地鉦研報, no.5, 33-48.
- ・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, 96, 193-209.
- 藤本治義, 1934: 新潟県岩船郡釜杭産有孔虫化石. 地質雑, 41, 204-205.
- 藤岡一男・西田彰一, 1960: 佐渡島の関植物化石群. 佐渡博研報, 3集, 1-26.
- 藤田至則, 1990: 日本列島の成立—環太平洋変動. 築地書館, 259p.
- 藤山家徳, 1985: 佐渡島関の前期中新世化石昆虫相 付, 佐渡から山陰迄の新生代昆虫化石の産出状況. 国立科博専報, no.18, 35-59.
- 雁沢好博, 1982: フィッション・トラック法によるグリーン・タフ変動の年代区分 その1—佐渡地域—. 地質雑, 88, 943-956.
- , 1987: 東北日本弧内帯の白亜紀—第三紀のF.T.年代—奥尻島, 男鹿半島, 朝日山地—. 地質雑, 93, 387-401.
- Hanzawa, S., 1935: Some fossil *Operculina* and *Miogyopsina* from Japan, and their stratigraphical significance. *Sci. Rep. Tohoku Imp. Univ.*, 2nd ser., 18, 1-29.
- 長谷川美行・津田禾粒・茅原一也・白井健裕, 1976: 新津丘陵の地質. 西田彰一教授退官記念論文集, 111-118.
- 本座栄一, 1965: 新潟県東頸城郡北部地域の椎谷期—西山期の砂岩の発達およびその石油地質学的考察 (その1, 2). 石技誌, 30, 86-93; 123-129.
- 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考察について. 化石, no.8, 24-41.
- 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. 地質調報, no.250-1, 285-305.
- 鴨井幸彦, 1981: 新潟県北部, 朝日山地西麓地域産中新世植物化石群について. 地質雑, 87, 175-188.
- 加藤正和・片平忠実, 1968: 平木田ガス田における層位トラップについて. 石技誌, 33, 91-96.
- 風岡 修・立石雅昭・小林巖雄, 1986: 新潟県魚沼地域の魚沼層群の層序と層相. 地質雑, 92, 829-853.
- 木村和子・小林巖雄, 1977: 新潟県佐渡に分布する下戸層の古生物学的研究 (その1)—平根崎・下戸などから産する軟体動物化石について. 佐渡博研報, 7集, 43-156.
- 金属鉱業事業団, 1982: 昭和56年度広域調査報告書蒲原地域. 通商産業省資源エネルギー庁, 62p.
- , 1987: 昭和61年度広域調査報告書佐渡地域. 通商産業省資源エネルギー庁, 192p.
- Kobayashi, I, Takayasu K. and Tateishi, M., 1989: Outline of Neogene events of marine environment in the Niigata and San-in sedimentary basins, central and southwest Japan. *Proc. Intern. Sym. on Pacific Neogene Cont. Mar. Events*, 7-17, Nanjing Univ. Press.
- 小林巖雄・立石雅昭・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, 77-90.
- ・———・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，**92**，375-390。
- ・———・吉村尚久・黒川勝己・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地質図幅），地質調査所，112p。
- ・———・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。
- Kobayashi, I. and Ueda, T., 1991: Early Middle Miocene molluscan assemblages from the Orito Formation, Sado Island, central Japan. *Sci. Rep. Niigata Univ.*, ser. E, *Geol. Min.*, no. 8, 125-149.
- 小林巖雄・吉岡和義，1990：中部中新統の寺泊層から産出した頭足類化石。地球科学，**44**，283-286。
- ・渡辺其久男，1985：新潟油田東縁部における新第三系の地史的事件—とくに，中新一鮮新世の不整合について。新潟大理学部地鉦研報，no. 5，91-103。
- 小佐渡団体研究グループ，1977：小佐渡西三川地域の下戸層。地球科学，**31**，15-25。
- 鯨岡 明，1962：荒谷層の意味するもの。石技誌，**27**，520-556。
- 黒川 明，1985MS：新潟県御神楽岳南西部地域における新第三系。新潟大学理学部地鉦教室卒業論文。
- 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。池辺展生教授記念論文集，35-60。
- ，1988：有孔虫化石群の変遷に見られる新第三紀イベント。土隆一ほか編「新第三紀における生物進化・変遷とそれに関するイベント」，31-48，大阪市立自然史博物館。
- ，井上洋子・尾形英雄，1980：古環境と有機物その1 新第三紀新潟堆積盆地における古環境と古地理の変遷。石技誌，**45**，323-336。
- ・———，1981：新潟堆積盆地における中新統中下部の有孔虫群集と古地理の変遷。化石，no.30，73-78。
- Matsunaga, T., 1963: Benthonic smaller foraminifera from the oil fields of northern Japan. *Sci. Rep. Tohoku. Univ.*, 2nd ser., **35**, 67-122.
- 三梨 昂・宮下美智雄，1974：七谷・大谷川流域地区の層序および構造。地質調報，no.250-1，25-50。
- 三和 公・橋本修一・横田修一郎，1983：角田・弥彦山地の貫入岩のK-Ar年代。日本地質学会第90年学術大会講演要旨，138。
- 宮下美智雄・三梨 昂，1974：寺泊地区の地質層序について。地質調報，no.250-1，51-66。
- 村松敏雄，1983：魚沼層群のフィッシュン・トラック年代。魚沼丘陵団体研究グループ編「魚沼層群」，地団研専報，no.26，63-66。
- ，1985：新潟県下に分布する新第三系のフィッシュン・トラック年代。新潟大学理学部研究生研究業績報告書，20p。
- 中原巧志・遠藤満久・田中 力・小林巖雄，1987：佐渡国中平野南西部の新第三系。佐渡博研報，9集，103-115。
- 中世古幸次郎・菅野耕三，1973：日本新第三系の化石放散虫分帯。地質学論集，no. 8，23-33。
- 日本の地質「中部地方Ⅰ」編集委員会編，1988：「日本の地質4中部地方Ⅰ」，332p。共立出版，東京。
- 「日本の石油・天然ガス資源」改訂版作成委員会編，1982：日本の石油天然ガス資源。455p，天然ガス鉦業会・大陸棚石油開発協会，東京。
- 新潟大学東頸城地域調査グループ，1987：新潟県東頸城の中新一鮮新統の層序。地球科学，**41**，165-181。
- 新潟県地質図編纂委員会，1989：新潟県地質図および同説明書。128p.，新潟県商工労働部企業振興課。
- 新潟有孔虫研究グループ，1983：魚沼地域における鮮新統～下部更新統産の有孔虫化石。地団研専報，no.26，91-102。
- 西田彰一・津田禾粒，1961：新潟県坂町付近の新第三系。槇山次郎教授記念論文集，107-113。
- ・茅原一也，1966：西田川炭田地域の新第三系（その1）—層序・構造・火成活動—。新潟大理学部地鉦研報，no. 1，31-57。
- ・津田禾粒・市村隆一，1966a：フォッサマグナ最北部の新第三系—いわゆる難波山層に関する研究（その1）—。新潟大理学部地鉦研報，no. 1，1-14。
- ・———・長谷川美行・永田 聡・篠原興弥，1966b：いわゆる難波山層の堆積構造—いわゆる難波山層に関する研究（その2）—。新潟大理学部地鉦研報，no. 1，15-20。
- ・———・市村隆一，1974：フォッサマグナ最北部新第三系（その1）いわゆる難波山層に関する研究—。地質調報，no.250-1，155-168。
- Noda, H., 1962: The geology and paleontology of the environs of Matsunoyama, Niigata Prefecture, with reference to so-called black shell. *Sci. Rep. Toho-*

- ku Univ., 2nd ser., **34**, 199-236.
- 小木団体研究グループ, 1977:新潟県佐渡, 小木半島の玄武岩—とくに, その産状について—. 佐渡博研報, 7集, 3-19.
- , 1986:小佐渡山塊南部の新生界. 地球科学, **40**, 417-436.
- 大佐渡研究グループ, 1970a:大佐渡南半部の新第三系—佐渡の新第三系の研究(その1). 新潟大理学部地鉞研報, no. 3, 1-24.
- , 1970b:大佐渡南半部の新第三系—佐渡の新第三系の研究(その2). 新潟大理学部地鉞研報, no. 3, 25-43.
- 佐渡海棲哺乳動物化石研究グループ, 1977:新潟県佐渡における中新統鶴子層に関する地史的・古生物学的研究(I). 佐渡博研報, 7集, 113-138.
- 笹神団体研究グループ, 1980:新潟平野東縁部・笹神丘陵の地質. 地球科学, **34**, 119-137.
- , 1982:笹神丘陵の第四系. 地球科学, **36**, 240-260.
- 佐藤壽則, 1989MS:新潟県北部村上一胎内地域の新第三系に関する層序学的研究. 新潟大学理学部地鉞教室卒業論文.
- 佐藤時幸, 1982:石灰質微化石群集に基づく七谷層と西黒沢層の生層序学的考察. 石技誌, **47**, 374-379.
- ・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. 石技誌, **52**, 231-242.
- ・工藤哲朗, 1986:有孔虫化石群集からみた新潟油田地域における更新世初頭の古環境変化. 的場・加藤編「新生代底生有孔虫の研究」, 105-114.
- 島津光夫, 1973:東北日本グリーンタフ地域における津川—会津区. 地質学論集, no. 9, 25-38.
- ・金井克明・外山哲英・市橋紘一・皆川 潤・高浜信行, 1973:佐渡島の地質構造発達と火成活動. 地質学論集, no. 9, 147-157.
- 白井健裕・津田禾粒・茅原一也・長谷川美行, 1976:新潟県弥彦山・角田山周辺の地質. 西田彰一教授退官記念論文集, 119-126.
- 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鉞物組成. 地質ニュース, no.143, 13-15.
- 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, 143-183.
- 鈴木尉元・三梨 昂・宮下美智雄・影山邦夫・島田忠夫, 1974a:新潟県西山・中央油帯の地質. 地質調報, no.250-1, 67-95.
- ・影山邦夫・島田忠夫, 1974b:新潟県加茂市付近の地質. 地質調報, no.250-1, 129-143.
- 高浜信行, 1976:朝日山塊西麓地域の第三系. 地質学論集, no.13, 211-228.
- 高野 修, 1990:北部フォッサマグナ新第三系田麦川累層のトラフ充填タービダイトの形成過程. 地質雑, **96**, 1-17.
- ・村松敏雄・小林巖雄, 1989:新潟県東頸城地域北部の中新—鮮新統の層序と年代. 石技誌, **54**, 269-280.
- 武田淳子, 1987MS:浮遊性有孔虫化石とフィッシュン・トラック法による新潟県下の新第三系の対比と地質年代. 新潟大学理学部地鉞教室卒業論文.
- 田中 力, 1987MS:珪藻化石による新潟県下新第三系の生層序と対比. 新潟大学理学部地鉞教室卒業論文.
- 徳橋秀一, 1985:新潟県東山油帯南部に分布するタービダイト砂岩の予察的研究. 地調月報, **36**, 611-635.
- Tokunaga, S., 1939: A new fossil mammal belonging to Desmostylidae. *Jubilee Publication in the Commemoration of Prof. H. Yabe, M.I.A. Sixtieth Birthday*, **1**, 291-299.
- Tsuda, K., 1956: Fauna and facies of some Middle Miocene deposits in Japan. *Jour. Paleontology*, **30**, 974-980.
- 津田禾粒・白井健裕・長谷川美行・新川 公, 1984:表層地質図5万分の1, 加茂. 新潟県, 43p.
- 津川グリーンタフ団体研究グループ, 1979:新潟県三川—津川地域におけるグリーンタフ盆地発生期の造構運動. 地質学論集, no.16, 1-22.
- 常山 太・渡辺其久男・島津光夫, 1989:新潟県長岡東方東山丘陵の地質. 石技誌, **54**, 202-218.
- 植田良夫・神保 真・田宮良一, 1973:山形県第三紀最下部溶結凝灰岩のK-Ar年代. 岩鉞, **68**, 91.
- 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.
- 歌代 勤・長谷川康雄・小林忠夫, 1978:佐渡島真更川層の化石珪藻群. 斎藤良二郎先生退職記念誌, **9**-18.
- 若松義浩, 1990MS:新潟県津川盆地地域の層序学的・古生物学的研究. 新潟大学理学部地鉞教室卒業論文.
- 渡辺其久男, 1977:有孔虫化石による新潟堆積盆地の生層序:新潟堆積盆地の新第三系に関する微化石層序. 総研・太平洋側と日本海側の第三系の対比と編年研究連絡誌, no. 2, 21-37.

- , 1983: 東北裏日本油田地域の年代層序と現状. 石技誌, **48**, 88-92.
- 山川 稔・茅原一也, 1968: 佐渡島小木玄武岩の岩石学的研究 (その1, 岩石化学的性質). 新潟大理学部地鉱研報, no. 2, 41-80.
- 山野井 徹, 1976: 新第三系の花粉分析—新潟県胎内川流域—. 西田彰一教授退官記念論文集, 197-206.
- , 1978: 佐渡 (中山峠) における新第三系の花粉層序. 石技誌, **43**, 119-127.
- 柳沢幸夫, 1988: 新第三紀珪藻群集の進化と海洋事件. 土隆一編「新第三紀における生物の進化・変遷とそれに関するイベント」, 17-19, 大阪自然史博物館.
- ・茅原一也・鈴木尉元・植村 武・小玉喜三郎・加藤碩一, 1985: 十日町地域の地質. 地域地質研究報告 (5万分の1図幅), 地質調査所, 104p.
- ・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, **94**, 243-256.
- 吉村尚久・若林茂敬・高浜信行・小沼静代・滝沢洋雄, 1974: 新潟県三川盆地および津川盆地北縁部の新第三系. 地質調報, no.250-1, 5-23.
- , 1982: 北部フォッサマグナ地域における西山期 (鮮新世) の変動. 星野通平・柴崎達雄編「日本の地質」, 257-266, 東海大学出版会.
- 米山団体研究グループ, 1973: 新潟県米山地域における新第三系. 地球科学, **27**, 1-18.

(要 旨)

小林巖雄・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, **37**, 53-70.
(Kobayashi, I. and Tateishi, M., 1992: Neogene stratigraphy and paleogeography in the Niigata region, Central Japan. *Mem. Geol. Soc. Japan*, **37**, 53-70.)

新生代の新潟地域に分布する新第三系～下部更新統の層序の資料を整理し, 対比を再検討した. これらの資料に加えて, 堆積相・化石相に基づき, 8つの時代の古地理図を描き, 古環境の概略を論じた.

1. 前期中新世 (18Ma) の三川期: 佐渡・岩船—津川地域で陥没盆地として発生した陸上の堆積盆に主に安山岩～流紋岩の火砕岩類と碎屑岩類が堆積した. 冷涼な気候であった.
2. 前期／中期中新世 (16-15Ma) の津川—七谷期: 著しい海進が広域に起こり, 暖流で洗われた多島海の海域が出現した. 気候は温暖となり, 暖流系の各種生物群が生息した. 後半に下部浅海ないし半深海へと変わった.
3. 中期中新世の中頃 (14-13Ma) とその後半 (11-9 Ma) の寺泊期: 海が深くかつ拡大し, 温帯水域の海洋へと推移した. 当時深海下にあった頸城地域に広大な海底扇状地が成長し, 佐渡～新潟油田地域の北部では珪藻質軟泥が厚く堆積した. さらに, 玄武岩質の海底火山が佐渡地域などで噴出した.
4. 後期中新世 (7 Ma) の椎谷期: 堆積盆の東側に当たる脊梁地域および海域全体に起きた大きな変動は, 古海洋に様ざまな変化をもたらした. 地球規模の変動もこの時代に起こり, その影響もうけて海洋・陸上生物群が変化した. とくに, 北北東—南南西方向のトラフが成長し, 東側からもたらされた粗粒堆積物で埋積された.
5. 前期鮮新世 (4 Ma) の西山期前半: 脊梁山地側の隆起が進行したが, 一方海盆は再び拡大し, 暖流が流入する縁海としての日本海が顕在化した. 海底の火山活動が活発化した地域もあった.
6. 後期鮮新世／前期更新世初頭 (3-1.5Ma) の西山期後半～灰爪期前半: 東側の隆起と南側の海退が急速に進行し, 陸地が広く現れた. 寒流の影響も受けはじめ, 南方系の生物群とともに北方系の生物群が渡来した. 海底の一部が隆起帯を形成したり, 佐渡・弥彦地域などでは陸地が出現した.
7. 前期更新世 (1 Ma) の灰爪期後半: 新潟堆積盆地の中部・現在の日本海域を除いて, 新生代の堆積盆が陸化し, 扇状地や海岸平野が出現した. 海水準変動による海進と海退が繰り返され, 暖期には南方系の海棲動物が北上した.