新潟堆積盆地における鮮新・更新統の古地磁気層序

真鍋 健一*・小林 巖雄**

Magnetostratigraphy of the Plio-Pleistocene in the Niigata sedimentary basin, central Japan

Ken-ichi MANABE* and Iwao KOBAYASHI**

Abstract Magnetostratigraphy of the Plio-Pleistocene sediments in the Chuo Oil Field has been investigated. Paleomagnetic samples were collected from the Nishiyama, Haizume and Nishigoshi Formations at 53 sites. As a result of the magnetic measurements, eight magnetozones were established for the sequence.

The correlation of these magnetozones with the standard polarity time scale was attempted on the basis of radiometric dates of the three volcanic ash layers which are correlative with those in the Uonuma Group. The result of correlation indicates that NI—E normal polarity zone which is coincident with the upper part of the Nishiyama Formation is correlative with the Olduvai subchron. The relationship between the magnetostratigraphy and the calcareous nannofossil biostratigraphy is also considered. A distinct discrepancy is recognized between magneto-radiometric chronology and magneto-microfossil biochronology of the sequence, in relation to the interpretation of established magnetozones.

はじめに

新潟堆積盆地における鮮新・更新統下部である魚沼層群の古地磁気層序に関する研究は新戸部・山野井(1970), 新戸部・新妻(1971), 吉越(1983)ほかによって行われ, 鮮新・更新両統の境界が同層群の中に引かれているが, その層位的位置は研究者間で異なっている。一方, 新潟油田の坑井において, ナンノプランクトン化石の研究をした佐藤・富沢(1979)は, 西山層の中部に両統の境界を定めた。また, 池辺(1968)は魚沼層群の下半部に相当する塚山層を灰爪層に対比し, それ以前の標準層序を修正する提案をしていた。その後, 火山灰層序の研究から魚沼層群が西越層・灰爪層・西山層上部と同時異相の関係にあること(安井ほか, 1983; 菊池ほか, 1984; 小林ほか, 1986)が明らかにされた。この結論に基づい

て, 吉越(1983)の見解が西山地域まで外挿され, 両統の境界が西山層の上部におかれているものと推定された。さらに, 佐藤ほか(1987)は出雲崎町相田ルートにおいて, 石灰質微化石層序とくにナンノプランクトン化石を検討し, 両統の境界について見解を示した。

今回, 灰爪層・西山層の模式地付近において, 古地磁気層序の研究を実施する機会を持つことができ, 鮮新・更新両統の境界の層位的位置についても新たな知見を得ることができた。ここに, その概要を述べるとともに合わせて若干の問題点を指摘したい。

なお, この研究を進めるにあたり, 野外調査に際して吉越正勝・油井 裕の両氏にご協力いただいた。また, 福島大学鈴木敬治教授には植物化石に関して有益な御教示をいただいた。以上の方々に厚く御礼申し上げる。

この研究の一部には, 文部省科学研究費補助金(No. 61460055)を使用した。

地質概要

調査地域は新潟堆積盆地のほぼ中央部で, 西山丘陵の中央油帯と呼ばれる地域の中に位置し, 小木ノ城背斜の

1987年8月11日受付。1987年12月10日受理。

* 福島大学教育学部地学教室。 Department of Earth Science, Faculty of Education, Fukushima University, Fukushima, 960-12 Japan.

** 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.

第1図. 調査地域の地質略図と試料採取地点.

1. 西越層, 2. 灰爪層, 3. 西山層, 4. 火山灰鍵層 (Pk: ピンク火山灰層, Og: 小木火山灰層, Zr: 常楽寺火山灰層, Iz: 出雲崎火山灰層), 5. 試料採取ルート (NG は西越層, HA は灰爪層の採取地点).

西翼部にあたる(第1図). この地域の鮮新・更新統は、下位から椎谷層、西山層、灰爪層および西越層の順に整合にかさなる。調査地域の西側にあたる西山丘陵の西山油帯には、それらの地層の模式地がそれぞれ定められている。つぎに、椎谷層を除く各層について簡単に説明する。

西山層: 小木ノ城背斜に沿って南北に分布する。下部は、砂岩、火砕岩をはさむ暗灰色の泥岩で、浜忠層として上部から区別されることがある。上部は青緑色の塊状泥岩からなる。全層厚約 600 m で、上部には出雲崎火

山灰層(Iz)と命名された白色細粒火山灰層(層厚 30 cm)がはさまれる。これは、後で述べるように魚沼層群のSK100 火山灰層に同定される。

灰爪層: 西山層の西側に沿って分布し、下位より青灰色の塊状砂質シルト岩、極細粒砂岩シルト岩の互層、石灰質砂岩の順にかさなっており、全層厚は約 500 m である。西山層とは漸移しているため、境界を厳密に定めるににくい。中部には常楽寺火山灰層(Zr)と命名された灰白色細粒軽石質火山灰層(層厚 30 cm)、最上部には小木火山灰層(Og)と命名された桃白色細粒火山灰層(層厚 40 cm)がはさまれる。前者は魚沼層群のSK030 火山灰層に同定される。

西越層: 島崎川兩岸に沿ってほぼ南北に分布し、北部では小木ノ城背斜が北へプランジするため、広く露出する。岩相の変化がはげしいが、下部は砂礫層、砂層、泥層の互層からなり、上部は砂礫層から泥層への大きい繰り返しが数回認められる。全層厚約 450 m 以上で、中部にはピンク火山灰層(Pk)と命名された灰白色～桃白色の細粒火山灰層(層厚 1 m)がはさまれ、後述するように魚沼層群のSK020 火山灰層に同定されている。

地質構造: 小木ノ城背斜の西翼では、走向 $N30^{\circ}\sim 50^{\circ}E$ 、傾斜 $80^{\circ}\sim 90^{\circ}W$ の撓曲帯を形成している。背斜の北部では走向が東西になり、傾斜もゆるくなる。なお、本調査地域に分布する西山層～西越層の各層は互いに整合にかさなっており、火山灰鍵層を追跡した結果から地層の欠如や重複はないことが確かめられている。

調査地域と試料採集

残留磁化測定用の試料を採取した地点は第1図の地質図に示したとおりである。主要調査ルートは三島郡出雲崎町常楽寺で、これを常楽寺ルートと呼ぶことにする。このほか同町下相田、滝谷、寺泊町矢田の各ルートからも試料を採取した。

常楽寺ルートからは、西山層および灰爪層下半部にわたる 43 層準から試料を採取した(第2図)。泥岩および砂質シルト岩などの細粒堆積物を選び、表層部を十分に除去し新鮮な部分から採取するようにした。試料採取には携帯用のコア・ドリルを用い、直径 25 mm、長さ約 80 mm のコアを各地点から 5 本ずつ採取した。コアの方位づけには磁気コンパスを使用した。上記ルートのほか、灰爪層上半部については下相田ルートから、西越層については滝谷ルートおよび北東の矢田ルートからそれぞれ試料を採取した。いずれのルートにおいてもシルト岩などの細粒堆積物を選び常楽寺ルートと同様の方法で試料採取を行った。

第2図. 出雲崎町常楽寺ルートにおける試料採取地点.

1. 砂質シルト岩, 2. 泥岩, 3. 火山灰鍵層, 4. 試料採取地点, 5. 地点番号.

これらの各ルートにおける採取試料の層準は, 第3図の地質柱状図に示してある. 今回, 試料を採取した層準は全体で 53 層準で, 試料の総数は約 260 個である.

残留磁化の測定

採取したコアは実験室に持ち帰った後, 長さ 25 mm のシリンダー状に切断してから測定を行った. 磁化の測定には, Schonstedt 社の 5 Hz スピナー磁力計 (SSM-1A 型) を用いた.

残留磁化の測定に先だって, 数層準の試料を抽出し段階的消磁実験を行い, 磁化の安定性を検討した. 抽出し

第3図. 地質柱状図と試料採取層準.

1. 砂, 2. 砂質シルト岩, 3. 泥ないし泥岩, 4. 砂泥互層, 5. 火山灰鍵層.

なお, 柱状図の空白部は, 採取ルートにおいて露出のないことを示す.

た試料の消磁前の磁化強度は $10^{-5} \sim 10^{-6}$ emu/cc の程度であるが, 交流磁場および熱による部分消磁によって磁化強度は 50% 以下に減少し磁化方向も大きく変化することから, これら試料の残留磁化にはかなりの割合で二次的な不安定成分が含まれていることが判明した. したがって, 古地磁気層序を組み立てるためにはすべての試料について部分消磁を行い不安定成分を取り除いてから残留磁化の測定を行う必要がある.

第4図には, 西山層上部から採取した泥岩試料 (NY-08) についての段階消磁にともなう磁化方向の変化を示してある. 本試料の採取地点は, 中央油帯地域で小木ノ城背斜の西翼部に位置し, 地層の走向は $N50^{\circ}E$, 傾斜は $89^{\circ}W$ で地層面はほぼ垂直に近い構造を持っている. 図中の磁化方向はこの構造の補正 (地層面を水平に還元する) をした後の値を表示してあるため, 消磁処理をする前の自然残留磁化 (NRM) は偏角が $45^{\circ}W$, 伏角が -51° (上向き) と中間帯磁を示している. しかし, 交流消磁および熱消磁を行うにしたがって磁化方向は移動し, 最終

第4図. 消磁処理にともなう磁化方向の変化(シュミット投影図)
Aは自然残留磁化を, B~Dは交流消磁による変化を, E, Fはさらに熱消磁を行った場合の変化を示す. 試料は西山層の泥岩.

的には逆帯磁に変化することがわかる. また, 磁化方向の変化にともなう磁化強度も減少しており, 20 mTの交流消磁では NRM の約 55% に減少し, 30 mT では約 40% に, さらに重ねて 250°C の熱消磁を行うと約 30% にまで減少してしまった. このことから, この試料の持っていた NRM の大部分は2次的な磁化であり, 構造補正をする前の磁化ベクトルが現在の地球磁場に近い方向をもっていることからみて, 消磁処理によって除去された磁化成分は最近の地球磁場中で獲得された粘性磁化 (VRM) などの2次的磁化であると考えられる. しかも, 第4図からわかるように, この2次的磁化は交流消磁だけでは完全に除去されず, 250°C~300°C の熱消磁を行うことによってはじめて取り除かれることが判明した. したがって, これらの消磁実験結果を考慮して, 今回採取した全試料を最初に 20 mT の交流磁場で部分消磁し, 次いで 250°C で熱消磁をした後に残留磁化の測定を行った.

西山層の残留磁化測定結果は第1表に, 灰爪層および西越層の測定結果は第2表にそれぞれまとめている. 上に述べた2回の消磁処理を行った後の磁化強度は 10^{-6} ~ 10^{-7} emu/cc が大半であるが, 中には 10^{-5} emu/cc とかなり強い磁化を有する層準もある. 全体的に泥岩が優勢な西山層の磁化は弱く, 上位の灰爪層および西越層

の磁化はいくぶん強い傾向がみられる. 一般に磁化方向の集中度はあまり良いとはいえない (k の値が小さい) が, これは2次的成分の除去が2回の消磁処理にも関わらずなお不完全なためと, 磁化強度の減少による測定誤差のためと考えられる.

第1表および第2表中には残留磁化の方向をもとに, 双極子磁場を仮定した場合の磁極 (VGP) の位置を示してある. 以下では, この磁極の位置が北半球の場合 (緯度が正の値) を正極性, 南半球の場合 (緯度が負の値) を逆極性と呼ぶことにし, この磁化極性をもとに議論を進めることにする.

古地磁気層序

1. 磁気層序区分

今回試料を採取し残留磁化の測定を行った 53 層準の磁化極性に基づき, 西山層・灰爪層・西越層について磁気層序区分を行った. その結果は第5図に示したとおりであるが, これら3層は8つの磁極帯に区分される. なお, 第3図の地質柱状図にも示したとおり, 今回試料を採取したルートにおいては地層の露出が悪いために, 灰爪層の上半部と西越層について試料の層準間隔がかなり広い部分が生じてしまった. そのため, 以下に述べるように上位の3つの磁極帯については, 境界の位置を設定

第1表. 西山層の残留磁化測定結果.

Site no.	N	Remanence			k	Pole position	
		D	I	J		Lat.	Long.
NY-01	5	186.6	-57.9	63.77	221.3	-84.7	35.5
NY-02	5	191.5	-60.8	27.07	278.0	-80.2	19.3
NY-03	5	281.5	-67.6	1.95	37.1	-21.6	0.9
NY-04	3	20.7	-42.5	7.83	1.6	24.9	297.9
NY-05	5	313.0	-32.6	1.10	56.4	19.3	6.2
NY-06	5	248.0	-50.0	0.33	9.3	-34.6	33.9
NY-07	4	327.0	6.8	0.41	3.0	44.5	8.3
NY-08	5	193.3	-61.2	0.31	17.5	-78.7	19.7
NY-09	4	268.6	-76.0	1.83	54.6	-33.6	351.1
NY-10	4	238.4	-68.6	1.52	103.4	-47.4	9.5
NY-11	4	215.9	-69.8	0.90	112.6	-60.6	3.7
NY-12	3	211.5	-46.5	0.67	3.6	-61.9	59.6
NY-13	5	327.6	-40.2	1.51	136.4	22.3	350.9
NY-14	5	156.1	-80.4	2.62	45.8	-54.0	306.0
NY-15	4	253.5	-74.9	0.80	12.0	-40.0	355.2
NY-16	3	306.9	36.0	0.40	4.0	41.0	43.1
NY-17	3	210.5	-27.4	0.33	11.5	-54.6	80.9
NY-18	3	168.6	-61.1	0.12	2.2	-80.1	260.3
NY-19	4	352.3	-28.1	0.15	3.2	37.1	328.1
NY-20	4	214.6	-44.1	0.62	7.3	-58.5	60.3
NY-21	4	42.6	40.5	0.40	2.0	50.9	237.9
NY-22	5	30.0	17.1	0.50	3.4	50.5	267.7
NY-23	3	26.1	52.2	0.11	2.5	68.2	233.3
NY-24	3	208.1	-0.4	0.10	4.0	-44.6	97.2
NY-25	3	328.2	27.6	0.07	4.0	53.7	18.2
NY-26	3	294.8	64.5	0.12	2.1	42.1	81.2
NY-27	3	38.1	45.4	0.13	2.1	56.4	235.8
NY-28	5	208.0	-52.7	0.61	44.9	-66.9	50.6
NY-29	4	202.9	-69.1	0.42	5.5	-68.1	357.9
NY-30	3	145.7	-33.0	0.20	1.9	-54.2	205.2
NY-31	5	348.7	55.6	0.40	9.2	80.9	43.4
NY-32	3	180.9	-46.9	0.83	16.4	-80.6	133.8
NY-33	5	177.7	-62.4	0.94	90.5	-83.5	304.1
NY-34	3	42.0	28.4	0.41	6.5	46.7	248.2
NY-35	4	17.3	54.8	0.47	6.4	75.9	232.4
NY-36	4	250.9	-35.7	0.49	1.6	-26.7	43.5
NY-37	5	248.5	-53.0	1.11	107.3	-35.4	30.7

N: number of the specimens.

D and I: site mean declination and inclination in degrees.

J: mean intensity of magnetization ($\times 10^6$ emu/cc).

k: precision parameter of FISHER (1953).

するにあたって若干精度が落ちる結果となった。そのような磁極帯の境界については、第5図の中では点線で示してある。以下、各磁極帯と岩相層序区分および火山灰鍵層との関係を簡単に述べておく。

まず、NI-A 正磁極帯は、本調査地域で最も上位に位置する磁極帯で、西越層上部に位置する。下位の NI-B

逆磁極帯との境界は、測定層準の間隔が広いと正確には定められないが、矢田ルートで Pk 火山灰層の上位約 150 m の層準に設定した。NI-C 正磁極帯は、灰爪層と西越層の両層にまたがっており、上限は Pk 火山灰層より約 34 m 下位の層準に、また下限は Og 火山灰層より約 60 m 下位の層準に設定した。

第2表. 灰爪層および西越層の残留磁化測定結果.

Site no.	N	Remanence			k	Pole position	
		D	I	J		Lat.	Long.
NISHIGOSHI F.							
NG-01	5	9.4	60.6	2.34	39.3	81.7	196.6
NG-02	5	170.2	-84.9	1.09	12.6	-47.5	316.1
NG-03	6	327.1	28.7	11.75	71.5	53.5	20.3
NG-04	5	334.0	25.1	7.57	149.3	56.4	9.1
NG-05	4	121.4	-50.6	0.18	2.8	-42.0	239.7
NG-06	5	184.8	-63.4	4.39	47.4	-81.8	343.0
NG-07	3	110.5	43.6	0.39	2.8	0.6	196.4
NG-08	5	352.9	30.7	10.28	197.5	68.2	337.2
HAIZUME F.							
HA-01	4	93.1	-67.2	2.70	74.2	-29.6	271.1
HA-02	5	146.5	-59.4	80.58	47.6	-63.9	245.3
HA-03	3	208.8	-16.8	31.50	3.5	-51.1	89.3
HA-04	3	348.1	26.1	0.32	5.3	64.0	345.9
HA-05	4	257.7	-5.7	0.79	2.4	-11.4	53.9
HA-06	5	219.1	-65.8	3.15	11.6	-59.8	15.7
HA-07	5	167.3	-39.4	98.10	482.7	-71.3	178.0
HA-08	5	172.8	-50.1	27.85	29.1	-81.1	182.5

N: number of the specimens.

D and I: site mean declination and inclination in degrees.

J: mean intensity of magnetization ($\times 10^6$ emu/cc).

k: precision parameter of FISHER (1953).

NI-D 逆磁極帯は灰爪層の大部分を含む厚さ 410 m の部分で, Zr 火山灰層はこの磁極帯のほぼ中部に位置している. 下限は, 常楽寺ルートで西山層と灰爪層の境界より約 46 m 下位に位置する. NI-E 正磁極帯は西山層・灰爪層の境界と Iz 火山灰層の間に位置する厚さ約 80 m の磁極帯で, その下限は Iz 火山灰層の上位約 45 m の層準にある. 下半部にはうすい逆磁極帯が含まれている. この下位の NI-F 逆磁極帯は Iz 火山灰層を含む厚さ約 180 m の部分で, 下半部にはうすい正磁極帯をはさんでいる.

NI-F 逆磁極帯より下位の西山層は, 正極性と逆極性の交互する磁化極性によって特徴づけられているが, ここでは図のように上半部の NI-G 正磁極帯と下半部の NI-H 逆磁極帯の2つに区分した(第5図). なお, これら2つの磁極帯には, それぞれ2つの磁極帯が含まれている.

2. 磁極帯の対比

これまで古地磁気編年は, 調査地域において区分された磁極帯をなんらかの手がかりによって標準となる古地

磁気年代尺度と対比することによって行われてきた. その場合, 浮遊性微化石層序が明らかな海成堆積物の場合には, 深海堆積物について確立された地磁気—微化石層序との対比を行い, また放射年代値がある場合には, 火山岩を用いて確立された地磁気—放射年代尺度との対比が行われてきた. 深海堆積物の地磁気—微化石層序においては, 微化石の基準面の年代値を考慮したり, 極性層序を地磁気—放射年代尺度や海洋地磁気異常年代尺度と対比することによって各磁極帯の境界の年代を決定しており, 例えば第4逆磁極帯より上位については OPDYKE (1972)による極性年代尺度が知られている.

(1) 地磁気—放射年代編年

本調査地域である中央油帯の小木ノ城背斜西翼部に発達する西山層・灰爪層および西越層の中には鍵層になる火山灰層が4層準に発達している. それらは下位より, 西山層中の出雲崎火山灰層(Iz), 灰爪層中に発達する常楽寺火山灰層(Zr)・小木火山灰層(Og) および西越層中のピンク火山灰層(Pk)である(第5図). これらの火山灰層については, 菊池ほか(1984)により記載岩石学的な

FORMATION

MAGNETOZONE

第5図. 西山層・灰爪層および西越層の磁気層序区分.

検討が行われた結果, Og 火山灰層を除く3枚の火山灰層については小国地域の魚沼層群中に挟在する火山灰鍵層に連続することが明らかになった. それによると, Iz 火山灰層は魚沼層群中部累層中の SK100 に, Zr 火山灰層は同じく中部累層最上部の SK030 に, また Pk 火山灰層は上部累層中の SK020 にそれぞれ同定される.

一方, 村松(1976, 1983)は魚沼層群中の火山灰層についてフィッシュン・トラック法による年代測定を行い, SK100 については 1.9 ± 0.2 Ma, SK030 は 1.32 ± 0.17 Ma および SK020 は 0.81 ± 0.12 Ma という年代値を

報告している. したがって, 本調査地域(第6図では出雲崎地域)で組み立てられた古地磁気極性層序においては3層準で放射年代値が明らかにされていることになり, それらの年代値にもとづいて MANKINEN & DALRYMPLE(1979)による極性年代尺度との対比を行った(第6図). その結果は, 図から明らかなように, 最上位の NI-A 正磁極帯は Brunhes 期に, NI-B から NI-F までの5つの磁極帯は一括して松山期に, また NI-G と NI-H の各磁極帯については直接の年代値はわからないが極性変化から Gauss 期と Gilbert 期後半にそれぞれ

第6図. 新潟および会津盆地における鮮新・更新統の古地磁気層序と極性年代尺度との対比.

対比される. また, NI-C と NI-F の2つの正磁極帯は Jaramillo 亜期と Olduvai 亜期にそれぞれ対比される. このことは, 吉越(1983)によって報告されている魚沼層群の磁気層序区分および各磁極帯の極性年代尺度との対比結果ともよく一致している.

一方, 鮮新・更新世の境界はこれまでの研究からイタリアにおける標準層序および多くの深海堆積物などで, Olduvai 亜帯と考えられている正磁極帯の上限付近に設定されている. したがって, 上に述べた磁極帯の対比から考えると本地域における鮮新・更新両統の境界は NI-E 正磁極帯の上限付近にあることになり, 岩相層序との関係でいえばその層準は西山層の最上部に位置することになる.

第6図中には, 小国地域の魚沼層群と会津盆地の山都層群との対比についても示してあるが, これは産出する植物化石群の特徴をもとに対比を行っている. 山都層群

の袋原植物化石群集帯(F. A. ZONE)は *Metasequoia* などの古い型の植物に加えて *Juglans cinerea* var. *mega-cinerea*, *Pterocarya paliurus* などの外地生の種や *Menyanthes trifoliata* var. *minusculus* など新しい型の種の出現で特徴づけられている. この化石帯から, 上位の大手沢 F. A. ZONE を経て大沢 F. A. ZONE になると大部分が亜高山帯生の現生種からなる植物群で特徴づけられるようになる(SUZUKI & MANABE, 1982; 真鍋・鈴木, 1983). 一方, 魚沼層群についても新潟古植物グループ・花粉グループ(1983)により, 植物化石群の層位的変化が明らかにされており, 田川—1, —2 および芝ノ又の3つの植物化石群集帯が設定されている. このうち田川—1 および田川—2 の2つの化石帯については, その植物化石群の特徴から山都層群の袋原および大手沢 F. A. ZONE にそれぞれ対比されることが考えられる. また, 上に述べた大手沢 F. A. ZONE から大沢 F. A. ZONE

にかけての組成変化は、魚沼層群の田川—2 と芝ノ又 F. A. ZONE の間の変化に対応すると考えられる。

このように、魚沼層群と山都層群の各植物化石群集帯が第6図のように対比されることから、磁極帯についても以下のような対比が考えられる。つまり、魚沼層群の S-B 逆磁極帯は山都層群の AZ-B 逆磁極帯に、さらに S-B-1 と S-B-2 の正磁極帯は極性と層的位置から AZ-B-1 および AZ-B-2 の各磁極帯にそれぞれ対比されることになる。

ところで、山都層群の各磁極帯については鍵凝灰岩層の K/Ar 年代値をもとに極性年代尺度との対比が行われており、それによると AZ-B 逆磁極帯は松山期に、AZ-B-1 および AZ-B-2 正磁極帯はそれぞれ Jaramillo 亜期および Olduvai 亜期に対比されている(真鍋・鈴木, 1983)。したがって、第6図に示した3地域間の対比については、地磁気—放射年代編年の上からは矛盾がないと考えられる。

(2) 地磁気—微化石層序との関係

最近、佐藤ほか(1987)は今回筆者らが行った調査ルートに近接するルートにおいて有孔虫および石灰質ナノ化石を用いて、西山層・灰爪層の微化石層序を検討した。その中で、深海掘削計画(DSDP-IPOD) Leg. 94 (北大西洋)で明らかにされた石灰質ナノ化石基準面と古地磁気層序との対応関係にもとづき、西山層・灰爪層の地質時代を論じている。それによると、Leg. 94 で Olduvai 亜帯と Jaramillo 亜帯の間の層準に位置する3つの基準面が Iz 火山灰層(SK100)と Zr 火山灰層(SK030)の間で Leg. 94 と同じ順序で認められること、また第四系の示準化石である *Gephyrocapsa caribbeanica* と *G. oceanica* がそれぞれ Iz 火山灰層の直下および直上から産出することなどを根拠として、吉越(1983)による S-B-1 正磁極帯を Jaramillo 亜期に対比することには矛盾はないが、SK100 より上位にある S-B-2 正磁極帯を Olduvai 亜期に対比する考え方には矛盾があることを指摘している。

したがって、佐藤ほか(1987)による見解にしたがうならば、Iz 火山灰の層準は Leg. 94 における Olduvai 亜帯よりも上位にあることになり、今回筆者らが区分した磁気層序(第6図の出雲崎地域)でいえば下位の NI-G 正磁極帯を Olduvai 亜帯に対比するのが妥当であると考えられる。しかし、そのように対比をすることは第6図から明らかなように、地磁気—放射年代編年とは矛盾する結果となってしまう。

以上に述べたように、本調査地域で設定された古地磁気層序の対比をめぐって、とくに Olduvai 亜期より以

前の部分で地磁気—放射年代編年と地磁気—微化石編年との間で違いが存在することが明らかになってきた。この原因となっている問題点としては、以下の3つの場合が考えられよう。

まず、1)火山灰層のフィッシュン・トラック年代値に問題はないか、2)北大西洋における石灰質ナノ化石の基準面を本地域にあてはめることに問題はないか、という2点が考えられる。もし、この2点とも問題がないとすれば、3)これまで地磁気—微化石層序において Olduvai 亜帯と考えられていた正磁極帯は、地磁気—放射年代編年における Gauss 期に対応しているのではないかという疑問が生じてくる。これらの問題点のうち、今回指摘した矛盾がいずれの原因によって生じているのかをにわかに結論することはできないが、今後、本地域の火山灰層の放射年代を別な方法によって測定し直すとか、微化石層序と古地磁気層序の対応関係をもっと下位の層準まで詳細に検討するなどの方法によって明らかになるものと思われる。

文 献

- 池辺 稔, 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, 43-47.
- 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, 90, 101-115.
- 小林巖雄・立石雅昭・安井 賢・風岡 修・黒川勝己・油井 裕・渡辺其久男, 1986: 新潟堆積盆地における西山・灰爪累層、魚沼層群の層序と古環境. 同上, 92, 375-390.
- 真鍋健一・鈴木敬治, 1983: 会津盆地における鮮新—更新統の層序. 地団研専報, no. 25, 115-123.
- MANKINEN, E. A. and DALRYMPLE, G. B., 1979: Revised geomagnetic polarity time scale for the interval 0-5 m.y.B.P. *Jour. Geoph. Res.*, 84, 615-626.
- 村松敏雄, 1976: 魚沼層群に含まれる凝灰岩層のフィッシュン・トラック法による絶対年代測定. 松崎庚一教授追悼論文集, 41-44.
- , 1983: 魚沼層群のフィッシュン・トラック年代. 地団研専報, no. 26, 63-66.
- 新潟古植物グループ・新潟花粉グループ, 1983: 魚沼層群産出の大型植物化石と花粉化石. 同上, no. 26, 103-126.
- 新戸部隆・山野井徹, 1970: 魚沼層群の古地磁気測定. 日本地質学会第77年学術大会講演要旨, 121.
- ・新妻信明, 1971: 魚沼層群の古地磁気層序および花粉層序(要旨). 第四紀研究, 10, 38-39.
- OPDYKE, N. D., 1972: Paleomagnetism of deep-sea cores. *Rev. Geophys. Space Phys.*, 10, 213-249.
- 佐藤時幸・富沢昭文, 1979: 新潟油田地域、古津1号井における石灰質ナノ化石および鮮新統・更新統境界について. 石油技協誌, 41, 372-376.

- ・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. 同上, **52**, 11-22.
- SUZUKI, K. and MANABE, K., 1982: Pliocene-Pleistocene chronology of the Yamato Group of Aizu Basin, Northeast Honshu, Japan. In ITIHARA, M. and KUWANO, Y., eds.: *The third report on the Pliocene-Pleistocene boundary in Japan*, 18-27.
- 安井 賢・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累層の層序. 地球科学, **37**, 22-37.
- 吉越正勝, 1983: 魚沼層群の古地磁気層序. 地団研専報, no. 26, 57-62.

(要 旨)

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, **94**, 103-112. (MANABE, K. and KOBAYASHI, I., 1988: Magnetostratigraphy of the Plio-Pleistocene in the Niigata sedimentary basin, central Japan. *Jour. Geol. Soc. Japan*, **94**, 103-112.)

新潟堆積盆地の中央油帯に発達する鮮新～更新統に関する磁気層位学的研究を行った. 西山層・灰爪層および西越層から 53 地点にわたって試料を採取し残留磁化の測定を行った結果, これら一連の地層中に 8 つの磁極帯を設定することができた. 魚沼層群の鍵凝灰岩層との対比が明らかにされている 3 枚の火山灰層の放射年代値をもとに, 設定された磁極帯と極性年代尺度との対比を行った. その結果, 西山層上部に位置する NI-E 正磁極帯が Olduvai 亜期に相当することがわかった. また, 磁気層序と石灰質ナノ化石による微化石層序との関係についても考察を行った結果, 磁極帯の解釈と関連して, 地磁気—放射年代編年と地磁気—微化石編年との間には明らかな不一致が認められる.