

氏名・(本籍)	ま なべ りん いち 真 鍋 健 一
学位の種類	理 学 博 士
学位記番号	理 第 567 号
学位授与年月日	昭和53年11月29日
学位授与の要件	学位規則第5条第2項該当
最終学歴	昭和40年3月 福島大学学芸学部卒業
学位論文題目	Magnetostratigraphy of the Yamato Group and the Sendai Group, Northeast Honshu, Japan (東北地方新第三系山都層群および仙台層群の 地磁気層位学的研究)
論文審査委員	(主査) 教授 北 村 信 教授 高 柳 洋 吉 教授 小 高 民 夫 助教授 中 川 久 夫

## 論 文 目 次

Abstract

Introduction

Acknowledgments

Late Cenozoic Stratigraphy of the Studied Area

1. Aizu Basin
  - a. Yamasato Group
  - b. Yamato Group
2. Shirakawa Area
  - a. Miocene Series
  - b. Shirakawa Formation

### 3. Sendai Area

#### a. Sendai Group

## Methods and Materials of Magnetic Studies

### 1. Sampling

#### a. Selection of materials

#### b. Description of the sections studied

### 2. Measurements

#### a. Measurement of remanent magnetism

#### b. Demagnetization experiment

#### c. Magnetic minerals

### 3. Paleomagnetic stability

#### a. Fold test

#### b. Consistency check

## Paleomagnetic Stratigraphy

### 1. Aizu Basin

#### a. Magnetization of each formation

#### b. Classification of magnetozone

#### c. Relation of magnetozone to fossil zone

### 2. Shirakawa Area

### 3. Sendai Area

#### a. Magnetization of each formation

#### b. Magnetozone and plant fossil

### 4. Magnetostratigraphic correlation

#### a. Correlation between Aizu Basin and Sendai Area

#### b. Correlation between Aizu Basin and Uonuma Area

#### c. Correlation with the Polarity Time Scale

## Conclusion

## References

## 論文内容要旨

東北地方の南部には、会津盆地をはじめとして多くの内陸性の堆積盆地が様々な規模で発達している。これら内陸盆地の層序を互いに対比し年代層序区分の枠組みの中に正しく位置づけることは、東北日本における後期新生代の地史を組立てる上できわめて重要である。しかしながら、これらの盆地に発達する後期新生界は、主に粗粒堆積物や火山性物質を含む陸成層で特徴づけられており、岩相層序区分をもとにした含有化石による隣接地域との対比もまだ確立されていないのが現状である。

本研究では、新第三紀後半から第四紀にかけての地層がよく発達しており、植物化石を豊富に産出することから会津盆地、白河地域および仙台地域を研究対象として選び、これらの地域の層序を互いに対比しさらには汎世界的対比基準との対応を明らかにすることを目的にして地磁気層位学的研究をおこなった。

まず、会津盆地において山都層群の岩相層序、植物化石、地磁気層序の検討をおこない内陸地域における標準層序を確立した。次いで、地磁気層序をもとに山都層群と仙台地域の仙台層群および十日町盆地の魚沼層群との対比をおこない、さらには地磁気極性の標準年代尺度との対応を検討した。これらの研究結果は以下のように要約される。

- 1) 会津盆地の山都層群は下位より藤峠層、和泉層、七折坂層および塔寺層に区分され、火山碎屑物を挟在する含垂炭陸成層からなっている。会津盆地西縁山地の15のセクションから試料を採取し、残留磁化の測定をおこなった。
  - a. 採取試料の選定にあたっては、あらかじめ堆積物の種類ごとに磁化方向の分散(Precision parameter)と磁化強度との相関を検討した。その結果、細粒堆積物および凝灰岩が初生磁化をよく保存していることがわかったので、それ以外は原則として試料採取から除外するようにした。測定に先だって、全試料を200 Oeの交番磁場で部分消磁した。
  - b. 15のセクションから得られた古地磁気極性層序を10枚の鍵凝灰岩層によって対比した結果、山都層群全体を4つの磁極帯に区分することができた。それらは下位より、AZ-D逆磁極帯(藤峠層および和泉層下部)、AZ-C正磁極帯(ほぼ和泉層中部)、AZ-B逆磁極帯(和泉層上部および七折坂層)およびAZ-A正磁極帯(塔寺層)である。さらに、AZ-B逆磁極帯の中には2つの正磁極帯(下位よりAZ-B-2およびAZ-B-1)が、またAZ-D逆磁極帯の中には4つの正磁極帯(下位よりAZ-D-4, -3, -2および-1)がそれぞれ認められた。
  - c. 地磁気層序の信頼性を吟味するために、2つの方法で残留磁化の安定性を確かめた。七折坂層上部のT1凝灰岩層を用いた褶曲テスト(Graham, 1949)の結果は、地層の変形の前後

で残留磁化方向に変化がないことが確かめられた。また、藤峠層においては、岩相・堆積速度を異にする4つのセクションの間で同様の極性層序が記録されており、これらの結果から地磁気層序の信頼性が実証された。

d. 鈴木(1976)によって、山都層群は8つの植物化石帯(Floral assemblage zone)に区分されている。これらの化石帯とここで区分された磁極帯との対応関係を検討した結果、いくつかの特徴的な化石種あるいは群集の出現・消滅の層準と磁極帯との間の層位関係が明らかになった。それらのうち主なものを下位の層準から述べると、まずAZ-D-2正磁極帯の直下の層準でLiquidambarの消滅とPaliurus nipponicus, Populus kitamianaなどの新しい種の出現が認められる。また、Glyptostrobusの消滅とMenyanthesの出現の層準はAZ-C正磁極帯の上半部の中にある。AZ-B-1正磁極帯の植物化石群(大沢植物化石群)は亜高山帯性の現生種からなりMetasequoiaなどの古い型の植物は消滅している。

2) 七折坂層に対比される会津盆地東縁山地の背中炙山層および白河地域の白河層の熔結凝灰岩類は、いずれも逆磁極方向が卓越しておりAZ-B逆磁極帯に対比される。

3) 仙台層群は下位より亀岡層、竜ノ口層、向山層および大年寺層に区分されており、竜ノ口層と大年寺層は海成層であるが、亀岡層および向山層は火砕流凝灰岩を伴う陸成層である。残留磁化の測定結果をもとに仙台層群を3つの磁極帯に区分した。

それらを下位からSD-D逆磁極帯(亀岡層と竜ノ口層の下半部)、SD-C正磁極帯(竜ノ口層の上部)およびSE-B逆磁極帯(向山層および大年寺層)である。SE-BおよびSD-D逆磁極帯の中に、SE-B-1(大年寺層下部)およびSD-D-1(亀岡層)正磁極帯がそれぞれ認められた。

仙台層群の植物化石についてはOkutsu(1955)の研究があるが、本研究では8地点から約20種の植物化石を採取しその層準と磁極帯との関係を明らかにした。

4) 山都層群と仙台層群の対比を考える場合に、まず植物化石群の特徴に着目しながら地磁気層序を細かに対比するという方法をとった。

a. 仙台層群の大年寺層からはFagus microcarpa, Paliurus nipponicus, Nyssa sylvaticaなどが、向山層からはGlyptostrobus, Metasequoiaなどが産出している。また、竜ノ口層の上部からはJuglans cinereaの産出が報告されている。これら3層の植物化石群は互によく類似した組成をもっており、会津盆地の和泉層の植物化石群と同様の組成上の特徴を有している。また、七折坂層下半部の大手沢植物化石群と比較すると、寒冷地性の種を欠いている点で異なっている。このような植物化石群の特徴から亀岡層を除いた仙台層群は全体として山都層群の和泉層に対比される。

一方、亀岡層からはFagus palaeocrenata, Glyptostrobusなどが産出し

ている。会津盆地では、*F. palaeocrenata*は藤峠層の上部までは産出するが、それより上位の層準からは産出せず、和泉層からはこれにかわって*F. microcarpa*が産出する。このことから亀岡層は山都層群の藤峠層上部に対比される。

- b. 以上に述べた植物化石による対比を考慮しながら両地域で区分された磁極帯の対比をおこなった。その結果、仙台層群のSD-D逆磁極帯は山都層群のAZ-D逆磁極帯に対比される。また、SD-D-1亜帯は間に正逆の中間の磁極層準をはさんでいることから、AZ-D-1およびAZ-D-2の両亜帯に対比される。

SD-C磁極帯およびSE-B磁極帯は、AZ-C磁極帯およびAZ-B磁極帯の下半部(AZ-B-2亜帯より下位)にそれぞれ対比される。

- 5) 新潟県の小国・十日町地域には下部更新統の魚沼層群が発達している。魚沼層群については、植物化石(上野, 1969; 山野井ほか, 1970)および地磁気層序(新戸部・新妻, 1971; Nitobe, 1977)の検討がおこなわれているので、これらの研究結果をもとに山都層群との対比を試みた。

魚沼層群はNUOG-A正磁極帯(魚沼層群最上部)とその下位のNUOG-B逆磁極帯に区分されており、NUOG-B逆磁極帯の中には2つの正磁極帯(上位からB-2, B-4)が設定されている。

植物化石群の顕著な変化はツカノヤマ火山灰層(Sz凝灰岩)の下位で認められ、この層準を境にして*Metasequoia*, *Juglans megacineria*などの絶滅種を含む温帯性樹種からなる植物群から冷温帯・亜高山帯性樹種を主とする植物群への変遷が認められる。これと同様の変化が会津盆地の七折坂層上部の中で認められることから、NUOG-AおよびNUOG-B磁極帯は、山都層群のAZ-AおよびAZ-B磁極帯にそれぞれ対比される。

- 6) 次に、放射年代や含有化石の資料をもとにして、山都層群および仙台層群の磁極帯と磁極期との対比を試みた。

- a. 仙台層群の竜ノ口層からは*Fortipecten takahashii*が産出しており、またKoizumi(1973)による*Denticula seminae* var. *fossilis*-*D. kamtschatica* Zoneを特徴づける珪藻化石群集が産出している。

このことから、Ujiie et al.(1977)による北海道北西部に発達する後期新生界の地磁気層位学的研究結果を考慮すると、仙台層群のSD-D逆磁極帯はOpdyke(1972)のGilbert逆磁極期後半に対比される。

- b. 山都層群の七折坂層に対比される白河層のDI凝灰岩のK-Ar年代値(1.4-1.6 m.y.)および和泉層下部のI<sub>2</sub>凝灰岩のK-Ar年代値(3.8 m.y.)を基準にして、山都層群の磁極帯とCox(1969)の磁極期との対比を試みた。その結果、AZ-BおよびAZ-D逆磁極帯は、松山およびGilbert逆磁極期に、AZ-AおよびAZ-C正磁極帯はBrunhesおよびGauss正磁極期にそれぞれ対比される。

c. 各磁極期の境界の絶対年代がわかっているならば対応する磁極帯の厚さから地層の堆積速度を求めることができる。ここでは、区分された磁極帯を Cox (1969)らの極性編年表と対比することによって各磁極帯の中での平均堆積速度を算出した。

その結果、山都層群では約 180 万年前と約 450 万年前に顕著な堆積速度の増加が認められる。前者(約 180 万年前)は七折坂層の堆積開始時期と一致しており、46cm / 1000 年という値をもっている。後者は藤峠層中部の堆積開始時期と一致しており、そこでの堆積速度は 63 cm / 1000 年となる。

## 論文審査の結果の要旨

本研究は会津盆地および仙台地方に分布する新第三系鮮新統陸成堆積物の地磁気層序を確立し、植物化石による層位区分との関係を明らかにするとともに汎世界的地磁気編年上の位置づけを明らかにすることを目的として行われたものである。

会津盆地の山都層群の15セクションについての地磁気極性層序の決定を行った結果、この中には、4つの磁極帯が存在することが明らかにされている。

すなわち、藤峠層から和泉層下部にAZ-D逆磁極帯、和泉層中部にAZ-C正磁極帯、和泉層上部から七折坂層にAZ-B逆磁極帯、塔寺層にAZ-A正磁極帯が認められている。このうち、AZ-D逆磁極帯には、さらに、AZ-D-4、D-3、D-2、およびD-1の正磁極亜帯が認識されている。また、AZ-D-2正磁極亜帯の直下にLiquidambarの消滅と、*Paliurus nipponicus*、*Populus kitamiana*の出現が確かめられ、AZ-C正磁極帯の上半部に*glyptostrobus*と*Menyanthes*の出現の層準があることも確かめられている。

さらに本研究では、仙台層群の古地磁気層序と植物化石の組成変化を検討して、山都層群と仙台層群の対比を明らかにしている。即ち、亀岡層と竜の口層下半部のSD-D逆磁極帯は藤峠層から和泉層下部にかけてのAZ-D逆磁極帯に、和泉層中部のAZ-C正磁極帯は竜の口層上部の正磁極帯に、向山層から大年寺層にかけてのSE-B逆磁極帯は和泉層上部から七折坂層にかけての、AZ-B逆磁極帯に、それぞれ対比されることがわかった。

また、会津盆地および仙台市周辺の鮮新統で認められた地磁気層序は新潟県十日町盆地の魚沼層群にも認められ、植物化石層序との関係とも一致することが明らかになった。

真鍋は、以上の結果を汎世界的な地磁気編年上に位置づけるため、山都層群中の凝灰岩のK-Ar法による年代測定結果を用いて対比を行い、AZ-BおよびAZ-D逆磁極帯はCox (1969)によるMatuyamaおよびGilbert逆磁極期に、AZ-AおよびAZ-C正磁極期はBrunhesおよびGauss正磁極期に、それぞれ相当するものであることを明らかにした。

以上の研究は、東北日本の陸上で堆積した地層と太平洋底で設定された古地磁気標準との対比が可能であることを実証した点で有意義である。また、この研究に示された内容は本人が自立して研究活動を行うに必要な高度の研究能力と学識を有することを示している。

よって、真鍋健一提出の論文は理学博士の学位論文として合格と認める。