

氏名・(本籍)	おおぐち たけし 大 口 健 志
学位の種類	理 学 博 士
学位記番号	理 第 6 7 7 号
学位授与年月日	昭 和 56 年 10 月 28 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 東北大学大学院理学研究科 (修士課程) 地学専攻修了
学位論文題目	Stratigraphical and Petrographical Study of the Late Cretaceous to Early Miocene Volcanic Rocks in North-east Inner Japan (東北日本内帯の後期白亜紀一初期中新世火山岩類の層序学的・岩石学的研究)
論文審査委員	(主査) 教 授 青 木 謙 一 郎      教 授 荻 木 浅 彦 教 授 砂 川 一 郎 助 教 授 田 口 一 雄

## 論 文 目 次

Abstract

### I. Introduction

Acknowledgement

### II. Stratigraphy and lithology

1. Tertiary and pre-Tertiary basement rocks(Tagawa Acidic Rocks) in the area along the Akagawa River
2. Tertiary of the Kinomata district in the southern margin of the Shohnai Basin

3. The lowest Tertiary in the northern Niigata Prefecture and in the southwestern Yamagata Prefecture—especially the Sumikawa Formation
  4. Tertiary in the Hijiori Geothermal area of the eastern skirt of Gassan Volcano
  5. Geology of the Dewa Mountains of southern Akita Prefecture
  6. Tertiary of the Ohu Backbone Mountain Ranges, east of Lake Tazawa
- III. Stratigraphic correlation
1. Tagawa Acidic Rocks
  2. Tertiary
- IV. Volcanism of late Cretaceous to early Miocene in Yamagata and Akita Prefectures
1. Setting of age
  2. Distribution of volcanogenic rocks of each age
  3. Development of volcanic facies during late Cretaceous to early Miocene
  4. Specificity of the mountain area along the Japan Sea in the Tohoku district from lithostratigraphic views and beginning of the green tuff volcanism
- V. Petrochemical description of volcanogenic rocks
1. General remarks and definition
  2. Description
- VI. Vertical and lateral variations of rock regions, during the late Cretaceous to early Miocene in the Akita-Yamagata area
1. Vertical variation of rock region
  2. Lateral variation of rock region
  3. Correlation between geological events and variation of rock regions
- References
- Appendix 1-6

## 論文内容要旨

秋田一山形地域は東北日本内帯のグリーン・タフ地域に含まれ、いわゆる“新第三紀グリーン・タフ”が広く発達している。このグリーン・タフを構成する火山岩類のうち、中上部の火山岩類が比較的良好に研究されているのに対し、下部の火山岩類の研究は後れており、特に、層序を確立した上での岩石学的研究は少ない。従って、グリーン・タフ地域の構造発達史と密接に関連したであろう火山活動の内容は、未だよく判っていないと考えられる。

著者は、秋田一山形地域の後期白亜紀から初期中新世(中期中新世初期の一部を含む)の火山岩類を、層序学的・岩石学的に検討し、この地域における火山活動の場の変遷と、岩石化学的性質の変化を追求した。その結果、日本海域一日本海沿岸山地において、グリーン・タフ火山活動に先行した、後期白亜紀～古第三紀の陸上火山活動が存在すること、及び、後期白亜紀～初期中新世火山岩類の時代的・地域的变化が明らかとなり、各時期に形成された火山岩類を岩石学的に分帯できた。

この研究の背景として、火山岩類の噴出した環境を決定するのに有効な、火山源岩石の産状についての研究が近年、進展したことがあげられる。また、秋田一山形地域で、この数年間に判明した、次に述べる事柄をあげることが出来る。

i) 朝日山地における後期白亜紀陸上火砕流堆積物の発見。さらに、これに類似した火砕岩類が、男鹿半島の第三系の基盤として潜在すること。

ii) 男鹿半島の最下部層である赤島層の入道崎火成岩は、従来新第三系とされていた。しかし、入道崎火成岩の K-Ar 年令は、それが古第三紀に属することを示していること。

iii) i) 及び ii) に属する地層は佐渡ヶ島、朝日山地、出羽丘陵、男鹿半島などの日本海域一日本海沿岸山地域に分布している。しかしながら、奥羽脊梁山脈域では、その相当層の分布は知られていない。

iv) 下部グリーンタフのあるもの(瀬の沢層、萩形層の一部など)は、岩相、または単に層序上の位置を根拠として、従来、門前層群または西男鹿層群などの最下部第三系に対比されていた。しかし、最近それらの地層から初期中新世後期～中期中新世を示す海成化石が、秋田油田東地域などで発見された。

v) 秋田県南端物の出羽丘陵域に分布する下部グリーンタフの層序区分が火砕岩類を鍵層準として改訂された。

秋田一山形地域のうちでも、庄内平野南縁部一朝日山地周辺、秋田県南部の出羽丘陵、田沢湖東方の脊梁山脈域などには、後期白亜紀～初期中新世の火砕岩一火山岩類が広く分布している。著者は上述の諸点を配慮しつつ、これら地域において、噴出環境の推定に役立つ火山岩相の記載と、対比に有効な火砕岩類の追跡に重点を置いて層序区分を行った。さらに、これらの

地域や、標準層序が設定されている男鹿半島ならびに佐渡ヶ島から採集した後期白亜紀―初期中新世火山岩類及び脊梁域の後期中新世～鮮新・更新世火山岩類の全岩化学組成を XMA 法、重量法によって検討した。本研究によって得られた成果は次のように要約される。

## I. 層序及び火山活動の場の変遷

1. 秋田県南部下部第三系の層序区分を広域にわたり改訂した。改定した層序区分は、新庄盆地の下部第三系の層序区分とよく対応し、広域的な火山岩相の発達史の編成を可能にした。

2. 後期白亜紀田川酸性岩類の形成から新第三紀台島―西黒沢層相当層形成までの火山活動を対比をもとにして、次の5期(グループ)に区分し、それぞれの分布を求めた：

田川期(グループ I)；棚倉破碎帯西側の日本海沿岸山地に分布する。

入道崎―湯の沢川期(グループ II)；日本海沿岸山地に分布する

雄勝川―北小国期(グループ III)；日本海沿岸山地の、NW―SE 方向に延びる狭長な zone に集中して分布する。

飯沢―皿川期(グループ IV)；日本海沿岸山地のみでなく、脊梁域にも広く分布する。

大仙山―畑村期(グループ V)；グループ IV と同様に、日本海沿岸山地及び奥羽脊梁山脈域に広く分布する。

3. 日本海沿岸山地にのみ分布するグループ I, II は、その放射年令から西南日本内帯の濃飛流紋岩類、太美山層群にそれぞれ対比される。

4. グリーンタフ火山作用はグループ IV の玄武岩質―安山岩質火山活動によって始まり、内帯のグリーンタフ地域全域に及んだ。換言すれば、日本海沿岸山地域に、グリーンタフ火山作用よりも古期の、後期白亜紀～古第三紀の火山活動が存在した。火山活動の場は次第に東に広がり、飯沢―皿川期に至って脊梁山脈域を含むグリーンタフ地域全体が共通な火山活動の場におかれた。

5. 男鹿半島域、出羽丘陵域などに分布するグループ IV の上部層は、水冷火山岩類からなり、この時期に広範な地域において、それまでの陸域における火山活動が、水域(おそらく内陸水域)におけるそれに移化したことを示している。

6. 男鹿半島域で上下の層位関係にある台島層と西黒沢層のそれぞれに相当する地層の広域における層位関係が、かなり明瞭になった。すなわち、それぞれに相当する地層は庄内盆地南縁部、出羽丘陵域、秋田油田東方域などで互いに指交関係にある。そして、男鹿半島の場合のように、上下の層位関係によって、それぞれの相当層を、これらの地域で明瞭に区分することは現段階では不可能である。

7. グループ V 初期の海進は、現在の日本海沿岸山地の奥深くまで及んだ。この結論は、台島―西黒沢期の広域における層位関係に加えて、i) 庄内盆地南縁部における“米谷の zone 1”に相当する有孔虫群集の発見、ii) 畑村層などの水冷火山岩類から海成動物化石を発見したこと

により導びかれた。

## II. 火山岩領域の時空変化

1. 後期白亜紀～初期中新世火砕岩類および火山岩類(一部に深成岩類を含む)を, Kuno (1965, 1968a. b)による全アルカリ-シリカ図にもとずいて, 3つの火山岩領域; アルカリかんらん石玄武岩領域, 高アルミナ玄武岩領域, ソレイアイト領域に分類した。それぞれの領域は化学組成上, Kunoのアルカリかんらん石玄武岩系, 高アルミナ玄武岩系, ソレイアイト岩系に相当する。この分類作業によって, この期間に形成された火山岩類の岩石化学的性質の変化を時間的空間的にとらえることが出来た。

2. グループI, IIおよびIIIの分帯は, これらのグループが, それぞれ長い時間範囲を含んでいること, および, 主に複数の flow unit からなる厚い酸性火砕岩から構成されていること, などから, 領域の時間変化と空間変化を混同し易く, そのため, はっきりとしない。これら3グループの岩石の多くは高アルミナ玄武岩領域に属し, 少数の岩石がソレイアイト及びアルカリかんらん石玄武岩領域に属する。一般に, アルカリに富む岩石は西側(日本海寄り)に, アルカリに乏しい岩石は東側(内陸寄り)に出現する傾向がある。

3. 火山岩領域の最も著しい側方変化は, グループIV(飯沢-皿川期)の火山岩類に見られる。この時期の火山岩領域帯は, 日本海側から南東方に向い, アルカリかんらん石玄武岩→高アルミナ玄武岩→ソレイアイトの順に配列する。このNE-SW方向をとる帯状配列は, ほぼN-S方向をとるグループI~IIIの火山岩類の発達域を規制する方向や, 島弧の方向に平行な, 現世の玄武岩帯の帯状分布と斜交する。

4. グループV(大仙山-畑村期)の火山岩類は他のグループのそれに較べ, ソレイアイト領域に属する岩石が多いことを特徴とする。このグループの火山岩領域の側方変化は, 複雑に入り組んだパターンを示す。一般に高アルミナ玄武岩は上昇域に, ソレイアイトは沈降域に出現する。少数のアルカリかんらん石玄武岩領域の岩石が, 脊梁と男鹿半島に分布する。

5. 現世の玄武岩帯に斜交していても, 基本的にそれと似た配列様式を示すグループIVの帯状分布が, 現世の帯状分布の形成に関与しているのと同質の構造運動や生成機構によって形成されたと判断することは, 現状ではできない。その理由は, i)現世の火山活動を規制している構造要因, たとえば応力場が, グループIV形成期のそれと異なっていたとみなされていること, ii)上述のように, グループIVの火山岩領域の帯状分布は, グループVに継続されず, 大きく変化していること, などである。

6. グループVのソレイアイト領域の火山岩類の出現, 当時の海陸分布とも似た複雑な火山岩領域の側方変化は, 中新世日本海の生成期あるいは海水の侵入期とたまたま一致している。このことから, この時期の火山活動の変化が日本海の生成と関連している可能性を指摘した。この点については, 上述のグループIVの火山岩領域の帯状配列の成因と共に, 今後の課題である。

7. 奥羽脊梁域の上部中新統～鮮新・更新統火山岩類—火砕岩類を検討した結果、この期間に脊梁域の火山岩領域はソレイアイト→高アルミナ玄武岩→ソレイアイトへ時間の経過とともに変化した。

8. 現世の火山岩領域が脊梁域で確定した時期は、鮮新・更新統極内層の噴出期である。

9. 火山岩領域の垂直変化と水平変化を明瞭に識別して知るには、7. 8. の結論から判断して、i)火砕流堆積物からなる地層は flow unit の単位まで細分する必要があること、ii)100 万年以内の誤差範囲で地層の対比を行うこと、の2点が指摘される。

## 論文審査の結果の要旨

大口健志提出の論文はこれまで殆んど研究されていなかった東北日本内帯のいわゆる“グリーン・タフ”地域に属する秋田・山形地域の後期白亜紀から初期中新世に活動した火山岩類を層序的・岩石学的に検討を行ったものである。この時期に噴出した火山岩類は層序的に5期(5グループ)に区分される。それらの特徴をまとめると、1)新三紀グリーン・タフ火山活動に先立って、後期白亜紀から古第三紀にわたる火山活動が、日本海沿岸の山地域に存在していた、2)火山活動の場は初期中新世には東方域へ広がり、かつそれまでの陸上噴火から水中噴火へ移化した、3)初期中新世の海進は日本海沿岸山地にまで及んだことである。次に後期白亜紀から初期中新世に噴出した火山岩類の時間的・空間的变化を調べると、1)初期中新世以前に活動したグループI、IIとIIIは主として酸性のカルクアルカリ系列岩であって、一般に西側に分布するものはアルカリに富み、東側のものはこれに乏しい傾向がある、2)初期中新世(グループIV)に至ると明瞭な帯状配列を示し、日本海側から南東方向へ、アルカリ玄武岩、高アルミナ玄武岩とソレアイト系列の順に変化する、3)これに続くグループVの時期にはソレアイト帯が広がり、同時に帯状配列は乱れ、一般に高アルミナ玄武岩系列は上昇域に、ソレアイト系列は沈降域に出現する傾向となる、しかしアルカリ玄武岩系列は殆んどなく、例外的に日本海沿岸と脊梁域に少量分布する。

以上の成果は白亜紀から新第三紀における東北日本の火山岩類の時空分布の研究に大きく寄与するものであり、本論文は理学博士の学位論文として合格と認める。