

東北新第三系下部層の火山層序と放射年代

田口 一 雄*

1. ま え が き

東北の新第三系に関する層序学的研究は最近急速な進歩をとげつつある。しかしなおその下部層に関する研究や純岩石学的立場からの火山層序に関する研究は、一時非常に研究の盛んであった10年前頃に比較すると、必ずしも大きな進展をとげているようにはみえない。ことに精力的な野外調査を基調とした発展的研究の少ないことが目につく。しかしながら、細かい点では、例えば、変質作用、古地磁気、比較的下部層に発達する水底堆積火山碎屑岩、熔結凝灰岩などに関する研究は、次第に増加しており、また最近になって、ニューグローバルテクトオニックスの立場からこれら下部層を再検討しようとする気運も高まってきており、一つの大きな転換期を迎えつつあるものといえよう。

小論でとり上げ、問題とした火山岩、火砕岩に関する放射年代の研究も、最近になって加えられたそのような貢献の中での特筆すべきものの一つであろう。ことに新第三系下部層に発達する熔結凝灰岩類についての最近における知識の増加は、熔結凝灰岩類がその性質上、K-Ar放射年代測定によく適していることも助けとなって、新第三系下部火山層序に対して、重要な知見を与える研究分野となっている。

以下小論では、上記の問題を主体的に扱うが、たゞ言及する火山層序は、主として秋田県男鹿半島の西黒沢層に相当する地層より下位の層序についてである。また言及する地域的問題は、いわゆる油田新第三系の発達する地域、その関連地域であることをお断りする。

2. 東北日本新第三系下部層の層序区分と対比 とくに南沢熔結凝灰岩の層位に関する最近の知見

池辺展生ら(1972)の、Blow(1969)らの帯区分に基づいた対比試案を論外とすると、東北日本新第三系下部層の標式地域の岩相層序区分、対比は一応第1表の如くまとめられる。標式地男鹿半島におい

Table 1. Correlation of stratigraphic units of the lower Neogene Tertiary in northeastern Honshu, with radiometric dates. Compiled by TAGUCHI (1972).

	(A) Oga Peninsula	(B) Backoone range (Kawashiri District)	(C) Shinjo basin (Area along Oguni River)	(D) Shinjo Basin (northeastern margin)
MIOCENE	Nishikurosawa Formation (16)	Kotsunagisawa Formation	Nagao Formation	Sugota Formation
	Naokayamatoge Sandstone & Conglomerate Member	Upper Most	Kawashiri Tuff	No Formation
	Andesitic basalt Member	Upper	Kurosawa Rhyolitic tuff Member (Welded tuff)	Minamisawa Welded tuff (25)
	Kanegasaki Tuff Member (25)			
	Kohama Sandstone Member	Middle	Hibarasawa Formation	Suginoiri Tuffaceous Siltstone Member
	Tateyamasaki Tuff Member (Hokakejima Welded tuff) (25)			
	Shioesaki conglomerate and Tuff Member			
	Shinzan Rhyolite (24)	Lower	Iwanamesawa Mudstone	Akakura Tuff
	Tateshima Conglomerates			
	Kano Lavas	Oarasawa Formation	Oinosawa Formation	Nozoki Formation
Iyado-saki Igneous Rocks				
Akashi-na Lavas				
Hornblende biotite adamellite (82)	Granodiolites and Palaeozoic form.	Semi Formation	Granodiolites and banded gneiss	
Pre-Tertiary	Granodiolites and Palaeozoic form.	Granodiolites and banded gneiss	Granodiolites and banded gneiss	

The data of (A), (B), (C) and (D) are based on MIYAGI (1958), FUJIOKA (1959), Nishioya Study Group (1972), KITAHARA (1959), OSAWA *et al.* (1971), and TAGUCHI (1960, 1961, 1971). Numbers show the radiometric dates in million years. (KAWANO and UEDA, 1964; NISHIMURA and ISHIDA, 1972).

て門前層群(藤岡, 1958)あるいは西男鹿層群(半沢, 1954; 宮城, 1958)と呼ばれるものは、藤岡により赤島、門前の2層に区分されたが、この2区分による広域的対比が一般に困難であるところから、最近では、これら下部層は、西男鹿層群として一括命名されて扱われているのが普通である。

脊梁山地新第三系下部の模式層である大荒沢、大

* 東北大学理学部岩石鉱物鉱床学教室

石層(井尻, 1941)は, かつては, 男鹿半島のいわゆる双六層, あるいは, 赤島, 門前層にそれぞれ対比されていたことがあったが, 現在では, 第1表にみられるように種々の理由から大荒沢層のみが西男鹿層群に対比され, 大石層は台島層に対比されている(北村, 1959; 大沢・舟山・北村, 1970).

こゝであえてこのような周知のことがらを指摘したのは, 最近の調査(田口, 1967; 田口ほか, 1969a)により, 山形県の従来の及位^{のぞき}・金山層(KATO, 1955) 瀬見・毒水沢層(上床, 1942; 井尻, 1942), あるいは老の沢^{のぞき}・檜原沢層(田口, 1961; TAGUCHI, 1962)にも類似の改変を受けねばならない幾つかの事実が生じてきているからである. しかも, これらの改変は, 池辺展生らの絶対年代対比試案で, 及位層として扱われ, 対比試案上重要な役割を果している南沢熔結凝灰岩(田口・谷田, 1959)の層位にも直接関連してくるからであるからである. すなわち池辺展生ら(1972)の対比試案では, 上記及位層中の南沢熔結凝灰岩は, 門前層に対比され, その測定されたK-Ar放射年代, 25m.y. (河野・植田, 1964)は, 門前層のそれを示す代表的なものとして扱われている. しかしながらこの南沢熔結凝灰岩は, 下に述べるように, 最近の調査に於て台島層に対比されるべきものであることが明らかにされつゝあり, 当然のことながら, 多くの問題を提起してくるのである. たゞこの熔結凝灰岩の層位問題を含む山形県新庄盆地東縁部新第三系下部層々序の詳細については, すでに別に報告(田口, 1967, 1971)してあるので, これを参照して頂ければ幸いである.

新庄盆地東縁小国川流域の新第三系下部層の層序区分, 対比は, 第1表, 第3表のように改められるが, その重要改訂部分を下位から簡単に説明すると次の如くである.

a. 瀬見層(Semi Formation) 本地域の最下位層に対して早くから用いられていた名称(上床, 1942; 井尻, 1942)であるが, 従来の老の沢層(田口, 1961)の下部のみを瀬見層として再定義する. 特徴的に暗紫色ないし暗緑色を呈する, 無層理塊状の緻密堅硬な, いわゆる変朽安山岩質凝灰角礫岩, 同質凝灰岩を主体とし, 一部変朽安山岩質熔岩流も伴うものである.

b. 老の沢層(Oinosawa Formation) 従来の老の沢層(田口, 1961)の上部のみを指すように再定義して用いる. 下位の瀬見層より漸移する. 一般に濃

緑色を呈する変質した安山岩質凝灰角礫岩, 塊状凝灰岩からなり, しばしば変質安山岩の小岩脈によって切られ, また安山岩質熔岩を伴っている.

c. 檜原沢層(Hibarasawa Formation) 下位の老の沢層を整合に被覆する. 男鹿半島の台島層に相当するものとして扱われる(田口ほか, 1969b)下部の杉の入凝灰質シルト岩部層と, 上部の九郎沢流紋岩質凝灰岩部層の2部層に分けられる. 下部の杉の入凝灰質シルト岩部層は貝化石層を挟有するが, 先に報告(田口, 1961)した野尻川上流の貝化石層と, 大堀鉱山蟹の又鉱床のいわゆる“大堀含貝化石層”の2層がこれに相当し, 貝化石の種類のみでは, 西黒沢相当層のものと同定されている. 新田川(小国川北部)流域に発達する檜原沢層上部の九郎沢流紋岩質凝灰岩部層相当層から新しく熔結凝灰岩が発見された(田口, 1967). この熔結凝灰岩は, 南沢熔結凝灰岩と同様に, 台島型植物化石群を含む地層(野層)の下位にあり, 恐らく南沢熔結凝灰岩と同層準のものともみてよく, 南沢熔結凝灰岩を台島相当層とする積極的な新しいデータの一つである.

d. 野層(No Formation) 下位層を部分的に不整合に被覆する. 基底部は安山岩質礫岩を主体とする礫岩層, 上部は暗紫褐色凝灰角礫岩, 凝灰岩よりなり, シルト質の部分にいわゆる台島型の植物化石を含む(田口, 1961). (これにより上位諸層については説明省略)

上述した層序区分改訂表は, あくまでも小国川流域に限ったものであり, この層序区分の北方への延長, すなわち従来の及位層発達地域に対する関係については, なお充分な検討は済んでいない. しかしながら従来とも著者が指摘(田口, 1961)しているように, 標式地の及位層中一上部に発見されている含貝化石破片凝灰質シルト岩層(宮島, 1950)は, ほぼ既述の大堀含貝化石層に相当するものとみてよく, 恐らく, これより上位を台島層に対比することには, 大きな誤りはないものと考ええる. 羽前金山図幅(大沢・角, 1961)との対比では, 恐らく赤倉凝灰岩より上部の大部分が, 台島層に対比されるものであろう. 最近の北 卓治ら(1969, 1970)の山形吉野地域の広域調査結果でも, 台島型植物化石群を多産する地層下位から, 同様に西黒沢動物化石群に対比される貝化石層が発見されており, 著者の指摘に対する一つの支持データとなっている.

要するに最初定義された及位層(加藤, 1949)は,

その上部に明瞭に畑村相当層（台島相当層，島山，1950）を含んでいたため，再定義を余義なくされたが（田口，1960），この再定義された及位層上部に，なおも台島相当層が含まれているというのが著者の今回の指摘なのである．結果として，繰り返すように，及位層の一部とされていた南沢熔結凝灰岩は，台島相当層に含まれるべきものとなろう．南沢熔結凝灰岩の放射年代に関する問題については後で述べる．

3. 新第三系下部層に発達する熔結凝灰岩類と大荒沢—瀬見相，八谷相の発達分布に関する諸問題

3.1 下部層に発達する熔結凝灰岩

新第三系下部層に発達する熔結凝灰岩の地質学的重要性—とくに新第三系下部層の tectonic framework, 火成活動，火山層序の対比，堆積環境などを知る上での重要性—については，著者の早くから指摘（田口・谷田，1959）してきたところであるが，その後新第三系下部層中に発達する熔結凝灰岩の知識の増大とともに，その意義は益々重要なものになりつゝある．

これまでに発表された資料の重要なものに基づいて著者なりにまとめたものが第2表である．第2表から第1に指摘されることは，新第三系下部層中での熔結凝灰岩の発達は，著者がかつて予想指摘（田口・谷田，1959）したように非常に広域的なものであることが明らかである．また，これら熔結凝灰岩には，西男鹿層群相当層のものと台島相当層の2層準のものがあり，台島相当層での発達がより広域的であることも明らかである．

西男鹿層群にともなう熔結凝灰岩は，西男鹿層群の分布発達状態の良否と密接な関係をもっているように見える．単に，第2表のカラムのみから判断しても，西男鹿層群相当層の顕著に発達している地域と，その発達が良くないか，あるいはこれを欠く地域（このようなどころでは，台島相当層が直接，先第三系を不整合に覆っている．例えば福島県西南部地域）の存在していることは明らかである．熔結凝灰岩類は，今のところ，西男鹿層群の顕著に発達している地域には認められず，同層群の発達の悪い地域—例えば朝日山塊（高浜・吉村，1969）*—でのみ認められるように見える．このように，西男鹿層群相当層の発達状態，あるいは西男鹿層群，台島相当

層を通じての熔結凝灰岩類の発達の時空分布を知ることは，新第三系の tectonic framework を知る上で極めて重要であることは論をまたない．今のところ資料が少なくそれらの時空分布の詳細を示すことはできないが，小論の関連地域の中では，福島県西南部，朝日山塊地域においては，西男鹿層群の発達が悪く，同一地域において，一方熔結凝灰岩の発達は西男鹿層群，台島相当層の両者を通じてよい．双葉破砕帯以東に沿う阿武隈帯上では，顕著な西男鹿層群の発達がみられ，熔結凝灰岩の発達は悪い（第1図，第2表参照）．しかし阿武隈帯の中でも，隆起帯（第1図）とみられる地域では，台島相当層中に広域的に熔結凝灰岩が発達しているのに対し，沈降域の台島相当層には熔結凝灰岩の発達は認められない．

朝日山塊上の熔結凝灰岩の問題については，大荒沢—瀬見相，八谷相の発達問題とともに次項で詳しく述べる．

3.2 グリーンタフ基盤としての朝日山塊の地質学的意義と大荒沢—瀬見相，八谷相の分布発達

羽越地向斜の基盤構造について，これまでの多くの研究者の研究結果を総合参照して，著者なりにまとめたものが第1図である（田口，1971）．基盤は大きく北上，阿武隈，足尾，信越—房豆（山下，1970）の各帯に分けられる．磯見・河田（1968）は，足尾帯の構成岩類が西南日本の丹波，美濃帯のものに類似すること，また奥日光流紋岩類が濃飛流紋岩に相当することなどから，真の東北日本は，棚倉破砕帯より以東であるという重要な見解を述べた．その後，高浜・吉村（1969），高浜（1972）は，足尾帯の北東部朝日山塊周辺の従来グリーンタフとされた一部に，先第三系とみられる流紋岩類，流紋岩質熔結凝灰岩が含まれていること，そしてこれらの岩石がいわゆる濃飛流紋岩に対比されるものであるという重要事項を明かにした．また大口・井上・矢内（1971）も朝日山塊の北縁部，鶴岡市南方の新第三系基盤岩類に熔結構造を示す火山碎屑岩類のあることを報告し，これを田川酸性岩類と命名し，（矢内・井上・大口，1972），足尾山地等に発達する後期中性代の酸性火成岩類と類似岩石であることを指摘した．しかし今

* ただ後述するように，従来，西男鹿層群相当層とされていた八谷層（皆川，1959）は，ほとんど台島相当層であると言われており，朝日山塊上で西男鹿層群とされているものについては再検討を要する．

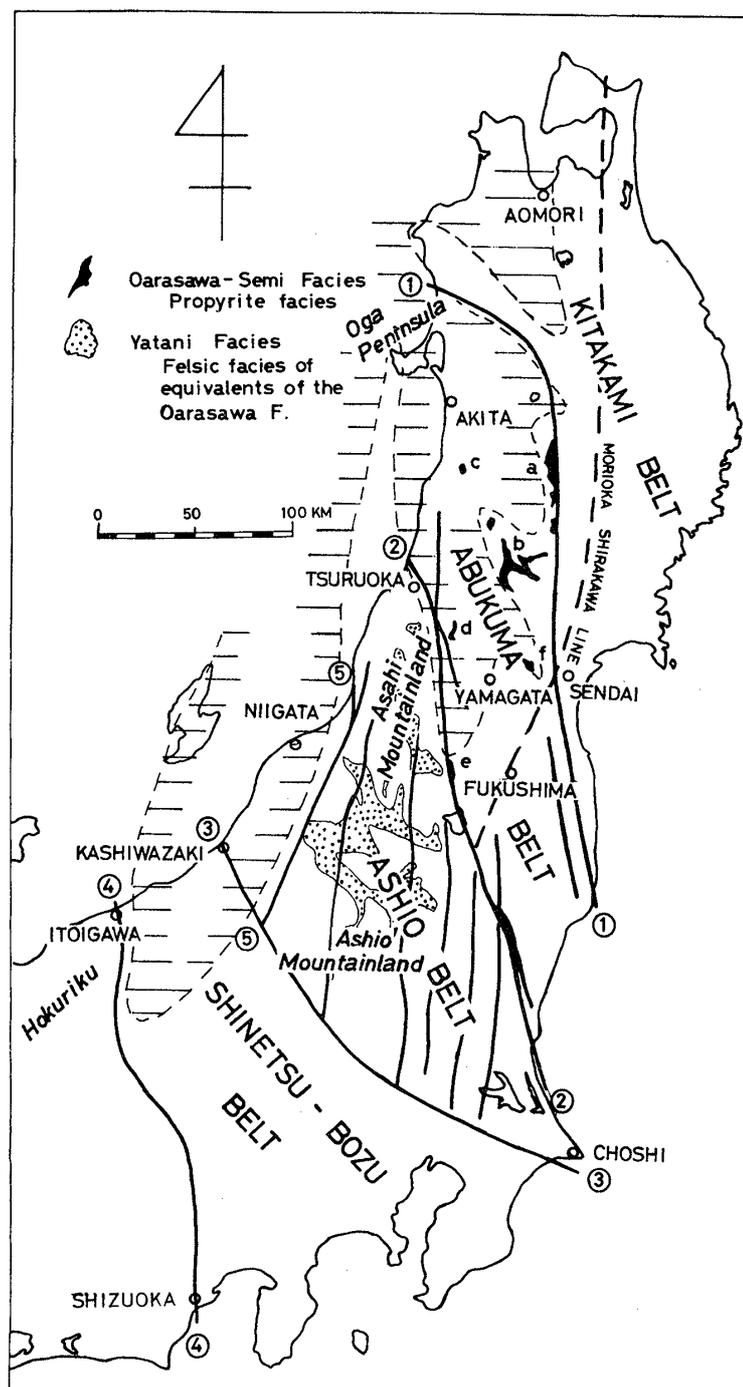


Fig. 1. Map showing the distribution of "Oarasawa-Semi" Facies and "Yatani" Facies, and Basement Geo-structure of the Neogene Tertiary in Northeast Japan (After TAGUCHI, 1971).

(1) Futaba Tectonic Line, (2) Tanakura Fracture Zone (Tanakura-Tachiyazawa Tectonic Line), (3) Kashiwazaki-Choshi Tectonic Line, (4) Itoigawa-Shizuoka Tectonic Line, (5) Shibata-Koide Tectonic Line.
 a; Oarasawa Formation, b; Nozoki and Semi Formations, c; Yamanouchi Formation, d; Karasugawa Formation, e; Tohachiyama Formation, f; Shinosawa Formation.
 Dashed line shows rough boundary of the sinking and upheaval areas. Shaded area is sinking place.

Table 2. Correlation chart showing the distribution of welded tuffs in the lower formations of the Neogene in Northeast Japan.

Oga Peninsula	Shinjo Basin (Taguchi, 1971)	Sendai (Western Part) (TAGUCHI, 1969)	Asahi Mountainland (TAKAYAMA, & YOSHIMURA, 1969; TAKAHAMA, 1972)	Fukushima (Southwestern Part) (SHIBATA, 1971; HAYAKAWA, 1971)	Kosado (Kanai <i>et al.</i> , 1972)	Ohsado (ICHHASHI <i>et al.</i> , 1972; SHIMAZU, 1969)
Nishikurosawa Formation	Nagao Formation	Sakunami Formation	Tsugawa Formation	Ohtakisawa Formation	Orito Formation	Orito Formation
Daishima Formation	No Formation	Nojiri Formation	Myojin-iwa Formation	Yatakesawa Formation	Kyozukayama Formation	Masaragawa Formation
	Hibarasawa Formation	Okunikawa Formation				Ishigegawa Formation
Nishloga Group	Oinosawa Formation	Shinosawa Formation	Atsuni Group		Toyooka Formation	
	Semi Formation		Ohizumi F.		Sanze Formation	
			Kitaoguni F.		Aikawa F.	
			Sumikawa F.			Nyugawa Formation

のところ、この先第三系とみられる熔結凝灰岩について、放射年代の明らかにされたものはない。矢内(1972)は、またこの報告とは別に、足尾山地北部の詳細な岩石学的研究を行ない、この地域に白亜紀末から新第三紀に至るまでの膨大な量の珪長質火山岩、火砕岩類、とくに熔結凝灰岩の噴出のあったことを明らかにしている(第3表)。

すなわち、第1図に示した広義の足尾帯上には、新第三系下部層に属する熔結凝灰岩類のみならず、先第三系に属する流紋岩質熔結凝灰岩類も広く分布していることが明らかにされた。朝日山塊上に発達する熔結凝灰岩類に関するこのような問題は、後述するように東北日本における新第三系下部層の発達規制問題、あるいはさらに北陸の太美山層群問題とも関連して、極めて重要な問題に発展しているのである。

まず奥羽脊梁山地に標式的に発達する新第三系最下部層の大荒沢層、あるいは瀬見層の分布発達と朝日山塊との関連について述べる。周知のように、大荒沢、瀬見層は、いわゆる変朽安山岩質火山岩、同質の火砕岩を主体としているので、この岩相のもの

を大荒沢—瀬見相(田口, 1971; 1972)と呼ぶことにする。これに対し、米沢盆地西縁部朝日山塊上に発達する同期層の八谷層(皆川, 1959a, b)は、酸性火山岩コンプレックスを主体としており、これを八谷相と呼び区別することにする。第1図に示したように、大荒沢—瀬見相、八谷相の分布は、阿武隈帯と足尾帯に分れて特徴的に発達し、これら構造帯の規制をうけていることは明らかである*。皆川(1959a, b)、高浜・吉村(1969)によると、朝日山塊上には西男鹿層群相当層の存在が確実のようであるが、柴田ら(1971)によると、福島県南西部の足尾帯中には、台島相当層のみが発達し、また山形県庁田宮良一技師(談話)によると、従来の八谷層の大部分は台島相当層のものであるとのことである**。しかしながら何れにしても、この足尾帯上には、大荒沢—瀬見相の著しい発達はなく(朝日山塊北縁部には一部発達する)、新第三系下部層の大部分は酸性岩類で、しかも熔結凝灰岩を広く伴っていると

* この詳細は別に報告(田口, 1971)してある。

** 教示を与えられた同技師に衷心より深謝する。

Table 3. Chart showing similarity of the stratigraphic sequences and the radiometric dates from late Cretaceous to early Tertiary in Hokuriku District and Ashio Belt (See Fig. 1). Numbers show the radiometric dates in million years.

Hokuriku District (ISOMI & KAWATA, 1968; YAMASAKI and MIYAJIMA, 1970)	ASHIO Mountinland. (YANAI, 1972)	Asahi Mountainland (TAKAHAMA & YOSHI- MURA, 1969; TAKAHAMA, 1972)	Oga Peninsula (NISHIMURA & ISHIDA, 1972)
Hokuriku Group Moonstone Rhyolite (24, 25) Nirehara Conglomerates	Katashinagawa- Kinukawa-Ashio Rhyolites (Welded Tuff) (Not dated)	Yatani Formation (Welded Tuff) (22, 23)	Daishima Formation (Welded Tuff) (20-25)
			Nishioga Group Shinzan Rhyolite (26)
Futomiyama Group Ishizaka * Rhyolite (58) Welded Tuff * (59)	Granite Porphyry or Granitic Rocks intruded in the welded tuffs. (44-67)	Hangetsu- yama Welded Tuff (56)	Hornblend Biotite Adamellite (62)
Granite Porphyry, or Granitic Rocks intruded in the welded tuffs. (61-68) or (54-72)	Chuzenji Acidic Igneous Rocks (Oku-Nikko Rhyolites)	Granite Porphyry or Granitic Rocks, intruded in the welded tuffs. (55-71)	Asahi Rhyolites (Welded Tuff) or Tagawa Acidic Rocks (Welded Tuff) (Not dated)
	Irohazaka Welded Tuff (65)		
	Nohi Rhyolites (Welded Tuff)		

* Data based on ISOMI & KAWATA (1968).
Numbers show the radiometric dates in million years.

いう著しい事実を認めないわけにはいかないであろう。今後、このような地域での、先第三系と新第三系に属する熔結凝灰岩の区別、さらには西男鹿層群と台島層相当層との熔結凝灰岩の区別を、層位学的に岩石学的に行うことの重要性は言うまでもないが、とくにこれら熔結凝灰岩類の放射年代を明らかにすることが早急に望まれる。

4. 新第三系下部火山層序と放射年代

第1表は、河野・植田 (1964), 植田 (1972)*, 西村・石田 (1972), 西村 (1972) により測定された放

* 後述の未公表資料

射年代を、正しいと思われる層準に、著者の見解で再配列したものである。千葉大学での討論会席上では、著者は、池辺展生らの対比試案中で、門前層の絶対年代として示された 25m.y. の熔結凝灰岩試料が、著者の最近の調査結果では、既述のように台島層に属するものであることから、台島層の絶対年代がこのような古い値でよいのかどうか、もし台島層の絶対年代の 25m.y. が正しいとした場合、門前層自体の、絶対年代対比上での位置づけ—とくに従来西男鹿層群に対比されている北陸の太美山層群が 24, 25m.y. であることと関連して—はどうか、多くの検討すべき余地があるのではないかという立場で疑問を述べたつもりであった。しかしながら、

小論では、あえて第1表のようにまとめ、後述のように寧ろ積極的に、台島層の絶対年代の20~25m.y.は、妥当なものであろうとして議論を進めている。

これは主に次のような理由によっている。第1に、第1表から明らかなように、台島層の放射年代は、フィッシュトラック法で20~25m.y.; K-Ar法で25m.y.を示し、両方法の測定結果には大きな差異が認められない。また最近の植田教授の新資料によると、山形県北小国、新潟県鼠ヶ関附近の朝日山塊上から得た、2個の熔結凝灰岩試料は、それぞれK-Ar法により22m.y. 23m.y.を示し* (この測定値は信頼度が高いという)、この2試料は、明瞭に先第三系の熔結凝灰岩でないことを示している。* 既述のように、米沢盆地西縁の新第三系最下部層である従来の八谷層は、大部分台島相当層である(田宮技師談話)とされており、これらのことから判断すると、この熔結凝灰岩類は台島層のものと考えて差支えないのではなかろうか。また上記凝灰岩の22, 23m.y.という測定結果は、新庄盆地、台島相当層の南沢熔結凝灰岩の放射年代とも近似している。以上の事実は、台島層の絶対年代が20~25m.y.の古さであることの正当性を示しているようにみえると同時に、フィッシュトラック法の信頼性、有用性をも示しているようにもみえる。

西男鹿層群については、今のところ唯一の放射年代資料があるのみであるが、その唯一の試料である真山流紋岩は26m.y.を示し、台島層よりやや古い合理的な値を示している。しかしながらその差はほとんど測定誤差範囲といってよく、台島層に近似した値である。また従来とも西男鹿層群に対比されている北陸の太美山層群上部のK-Ar年代も24, 25m.y. (山崎・宮島, 1970)を示し、矢張り台島層に近似した年数を示している。このように台島層と西男鹿層群との間の絶対年数に大きい差がないようにみえる事実は、どんな意味があるのであろうか。もちろん今後、さらに確実に西男鹿層群相当層と認められる熔結凝灰岩の放射年代を数多く測定することにより、これらの事実を確かめる必要はある。しかしながら今のところ西男鹿層群、台島相当層は、その層厚を考慮に入れると、比較的急速な噴出堆積

を行なった一連の火山活動の産物とみなすのが妥当のようにみえる。

一方、西村・石田(1972)の男鹿半島の資料によると、台島層は、その上位の西黒沢との間で放射年代上著しい開きを示して注目される(第1表)。この事実は、単純に測定誤差のみによるもののようにみえない。女川層基底の海緑石のK-Ar年代が相当信頼度の低いものとしても、仙台茂庭付近のような標式的海緑石砂岩(北川, 1967; 田口ほか, 1969c; 植田・鈴木, 1972)の示す12.4m.y.という値は、西黒沢相当層の他地域の絶対年数(池辺試案, 1972)をも考慮に入れると、西黒沢層ないし女川層基底部の絶対年数が、 $16 \pm m.y.$ よりも古くないことを示す一つの積極的証左とうけとってよいのではなかろうか。

著者は今のところ、これらの事実に対して特別の見解はないが、台島層と西黒沢層とは広域的な不整合関係にあったのではないかという疑問をもっている。島津(1972)は、秋田の北秋田地域では、西男鹿層群を西黒沢層が直接不整合に被覆し、また、新潟-西会津地域では、基盤の古生層を、直接西黒沢~女川階の酸性火山岩類が被覆*しているとして、西黒沢層の広域的な不整合関係を認めている。小論の性質上、上記の問題について詳しくふれることはできないが、西男鹿層群、台島層の火成活動と堆積は、“地向斜的”であるというよりは、先第三系基盤構造の影響を多くうけた、造陸運動的な性質に基づいたものではなかったらうか。そして西黒沢~女川層堆積時に至り始めて、いわゆる羽越地向斜は、地向斜的性格を顕著にあらわし、主として日本海側にそうて急速な沈降海進を開始したのではなかろうか。七谷あるいは女川層のようなシルト・頁岩互層相の発達に注目すると、既述した基盤構造(第1図)の規制をうけて、新潟積成区(田口, 1971, 1972)が、より早く沈降を開始し、まず難波山フリッシュ、ついで七谷相に特徴づけられる堆積相を形成し、ひきつづき山形・秋田、さらに青森積成区へと雁行状方向をとりながら北方へ、すなわち地向斜の長軸方向へ女川相で示される堆積相を生じ、いわば堆積相のずれをひきおこすように順次沈降していったものと思われる。そして恐らく山形県出羽丘陵に発達する青

* 未公表資料、この資料について教示を与えられ、引用を許された同教授に深謝する。

** 但しこのことにより、先第三系熔結凝灰岩が朝日山塊上に存在しないことを意味するつもりはない。

* 西会津地域では既述のように、台島層が基盤岩を不整合に被覆していると主張する人々もいる。

沢相—スピリティック玄武岩質角礫岩を主体とする西黒沢相当層—(田口, 1971)は, 地向斜的沈降にともなう先駆的火山活動の一産物を示しているのではなからうか。

5. いわゆる太美山層群と東北日本新第三系下部層との関連問題について

池辺展生(1957), 松本・池辺(1958)らは, 北陸地域の太美山層群について, この地層が, 池辺のF期に相当すること, これを構成する岩石が酸性火山岩類を主体とし, 広範囲に熔結凝灰岩をともなっていること, しかもこの火山岩層は積成区形成以前の火山活動であることを含めてその重要性を早くから指摘していた。しかし, これに対し太美山層群を濃飛流紋岩と関係づけ, これを白亜紀ないし古第三紀とする考え方(坂本ほか, 1959)も一方に存在していた。最近においても, 磯見・河田(1968)は, 太美山層群の流紋岩熔結凝灰岩のK-Ar年代が59m.y.であること, フォッサマグナの北部の石坂流紋岩(富沢・北原, 1967)のK-Ar年代が58m.y.であることから, 太美山層群は白亜紀末の花崗岩よりも後の火山岩類で, 古第三紀に属するものとしている。これに対し, 山崎・宮島(1970)は, 太美山層群最上部を占める, 標式地の月長石流紋岩のK-Ar年代を測定し, 25, 24m.y.という値を得, 中新世初期のものであることを明らかにした(第3表参照)。たゞ彼らは, 月長石流紋岩層は, 従来の北陸層群下部に属し, 従って太美山層群から切り離されるべきものとし, 太美山層群の再定義を暗示した。そして再定義された太美山層群は, 月長石流紋岩下位に発達する楡原礫岩層により著しい不整合をもっておわれ, 且つ濃飛流紋岩類と関連ある点では従来とかわりないとしている。

太美山層群に関する上記の資料*と, 先述した最近の足尾山地北部(矢内, 1972), 朝日山塊(高浜・吉村, 1969; 矢内・大口・井上, 1972; 植田, 未公表資料)の資料を, 著者の見解に基づいて統合したものが第3表である。この表から明らかなように, 太美山層群の発達する飛騨外縁帯地域と, 足尾山地, 朝日山塊を含む足尾帯(第3図)の火山層序, 岩石

学的性質の一致には驚くべきものがあり, また一応足尾帯の延長末端部と認めた男鹿半島地域についても重要示唆を与えていることがうかがわれよう。

上述してきた諸点を考慮すると, 恐らく従来の太美山層群上部の月長石流紋岩相当層は, 東北日本の台島層に相当し, この地域には, 西男鹿層群相当層の発達がなかったものとみるのが, 現状では正しいことのように思われる。

6. む す び

小論では, 東北日本新第三系下部火山層序と放射年代に関する地域的な直接的問題のみを論じ, BLOW(1969), BERGGREN(1969)らによる国際的な年代対比の問題については, 著者の能力外であるところから一切言及しなかった。また, 下部火山層序の岩石学的な問題についても, ほとんど触れていないが, 本文中でも指摘してあるように, これは, 積極的なデータの増加してないことが主因である。今後これらの岩石学的研究の進展が望まれる。

今のところ, 西男鹿層群の中, 下部からは, 信頼すべき放射年代資料は得られておらず, この層準からの測定資料の増加が急務である。とくに朝日山塊上に発達する, 種々の層準にわたる熔結凝灰岩類の絶対年代の測定が, 新第三系下部火山層序を明らかにする上で, もっとも急がれる問題であることを指摘してむすびとする。

謝 辞

小論は, 論集標題の討論会席上で, 質問予定者でもなかった著者が, たまたま質問を行なったことが端緒となって, 世話人代表者の大阪市立大学池辺展生教授の慫慂によって, とりまとめたものである。小論のとりまとめをすすめられ, 発表の機会を与えられた同教授に衷心より謝意を表す。また発表に際して種々御世話になった大阪市立自然科学博物館長千地万造博士, とりまとめに際して種々御教示頂いた京都大学西村 進博士, 山形県庁田宮良一技師, 秋田大学大口健志氏, 東北大学植田良夫教授, 同矢内桂三博士の諸氏に心から感謝する。

* なお北陸地域火山岩類のK-Ar年代については, 柴田(1972)の研究がある。しかしその測定が全岩試料に基づいていること, 太美山層群に直接関連性が少ないことから, 小論ではこの研究にふれていない。

文 献

- BERGGREN, W. A. (1969), Cenozoic chronostratigraphy, planktonic foraminiferal zonation and the radiometric scale. *Nature*, vol. 224, p. 1072-1075.
- BLOW, W. H. (1969), Late Middle Eocene to Recent planktonic foraminiferal biostratigraphy. *Proc. Int. Conf. Plank. Microfossils*, 1, p. 199-421.
- 藤岡一男 (1959), 戸賀・船川, 5 万分の 1 地質図幅説明書, 地質調査所.
- 半沢正四郎 (1954), 日本地方地質誌「東北地方」, 朝倉書店.
- 畠山 昭 (1954), 秋田県本荘盆地東部の新第三系. 地質雑, vol. 60, p. 405-427.
- 早川典久 (1971), 会津西部地域のグリーンタフ. 日本地質学会東北支部会報, no. 1, p. 1-2.
- 市橋紘一他火砕グループ (1972), 大佐渡の新第三系火砕流堆積物について. 日本地質学会第79年学術大会講演要旨, p. 47.
- 池辺展生 (1957), 日本の新生代の積成盆地—特に中新世の積成盆地, 新生代の研究, No.24~25, p. 1-10.
- 池辺展生 (1972), 日本新第三系対比表 (討論会資料). 日本地質学会第79年学術大会講演要旨, p. 16-19.
- IKEBE, N., TAKAYANAGI, Y., CHIJI, M., and CHINZEI, K. (1972), Neogene biostratigraphy and radiometric time scale of Japan—An attempt at intercontinental correlation. *Pacific Geol.*, no. 4, p. 39-78.
- 井尻正二 (1941), 横手・仙人峠間の第三紀層. 石油技誌, vol. 9, p. 106-133.
- 井尻正二 (1942), 瀬見・向町間の第三紀層. 石油技誌, vol. 10, p. 272-277.
- 磯見 博・河田清雄 (1968), フォッサ・マグナ両側の基盤岩類の対比. 日本地質学会第75年秋季学術大会討論会資料フォッサ・マグナ, p. 4-12.
- 金井克明・佐々木正・市橋紘一・島津光夫・春山宣義・楠田 隆・高浜信行・外山哲英 (1972), 小佐渡の新第三系, 日本地質学会第79年学術大会講演要旨, p. 45.
- KATO, I. (1955), Petrogenetic considerations of the green tuffs found in the lower part of the Neogene developed in the Yokote Basin in Akita Prefecture and the Sninjo Basin in Yamagata Prefecture. *Sci. Rep. Tohoku Univ. Ser. III*, vol. 5, p. 1-94.
- 河野義礼・植田良夫 (1964), 本邦産火成岩の K-A dating (1). 岩鉱, vol. 51, p. 127-148.
- 北川勝之 (1967), 秋田県由利郡老方周辺産海緑石の堆積学的研究. (東北大学理学部岩鉱教室修士論文).
- 北村 信 (1959), 東北地方における第三紀造山運動について—(奥羽脊梁山脈を中心として)—. 東北大学理地質古生物邦文報告, 49号, p. 1-98.
- 北 卓治・山形 理・渡辺則道・大沢 穠・神保 恵・大泉製次・清水貞雄・佐藤康次郎・玉ノ井正俊・田宮良一・本田康夫・大丸広一郎・北崎 明・茂木 睦・谷口洋文・島田誠之助 (1969), 山形吉野地域広域調査報告書 (昭和42年度), 通商産業省.
- 北 卓治・山形 理・渡辺則道・大沢 穠・神保 恵・大泉製次・佐藤康次郎・田宮良一・本田康夫・加藤啓・鉦木雅宏・高橋静夫・大丸広一郎・梅津一晴・山田国洋 (1970), 山形吉野地域広域調査報告書 (昭和43年度), 通商産業省.
- 松本 隆・池辺展生 (1958), 新生代地史からみた西南日本—特に火山層序学の立場から. 地球科学, no. 37, p. 17-28.
- 皆川信弥 (1959 a, b), 米沢盆地周辺における新第三紀層の層位学および古生物学研究その 1, その 2. 地質雑, vol. 65, p. 355-373, p. 483-493.
- 宮城一男 (1958), 男鹿半島緑色凝灰岩層の層序学的・岩石学的研究 (第 3 報). 地質雑, vol. 64, p. 195-205.
- 宮島建久 (1950), 山形県新庄盆地北縁部の地質および岩石 (東北大理岩鉱教室卒論).
- 西村 進・石田志朗 (1972), Fission-Track 法による男鹿半島の第三系の凝灰岩の年代決定. 岩鉱, vol. 67, p. 166-168.
- 西村 進 (1972), フィッション・トラック法による日本新第三系の年代測定. 日本地質学会第79年学術大会講演要旨, p. 36-37.
- 西男鹿団体研究グループ (1971), 男鹿半島南西部山地の地質. 日本地質学会東北支部会報, no. 2, p. 15-18.
- 大口健志・井上 武・矢内桂三 (1971), 朝日変火山岩類. 日本地質学会東北支部会報, no. 2, p. 6.
- 大沢 穠・舟山裕士・北村 信 (1971), 5 万分の 1 図幅, 川尻地域の地質. 地質調査所.
- 大沢 穠・角 清愛 (1961), 5 万分の 1 図幅, 羽前金山. 地質調査所.
- 坂本 享・今井 功・水野篤行・角 靖夫・井上正昭 (1959), 富山県積成盆地南縁部の新生界, 地調月報, vol. 10, p. 75-82.
- 柴田豊吉・糸沢図幅調査グループ (1971), 館岩付近のグリーンタフ. 日本地質学会東北支部会報, no. 1, p. 4-6.
- 柴田 賢 (1972), 北陸層群中の火山岩類の K-Ar 年代, 日本地質学会第79年学術大会講演要旨, p. 33.
- 島津光夫・皆川 潤・高浜信行 (1969), 大佐渡における堆積盆地の発生と変遷, 日本地質学会第76年学術大会討論会資料「グリーンタフに関する諸問題」, p. 95-104.
- 島津光夫 (1972), 西黒沢～女川期の火成作用—とくに津川層からみて. 岩鉱, vol. 67, p. 93.
- 高浜信行・吉村尚久 (1969), 新潟県北部のグリーンタフ

- (予報). 日本地質学会第76年学術大会総合討論会資料“グリーンタフに関する諸問題”, p. 105-115.
- 高浜信行 (1972), 新潟県北部, 朝日山塊山麓にみいだされた後期中生代火山岩: 朝日流紋岩類. 地質雑, vol. 78, p. 323-324.
- 田口一雄・谷田勝俊 (1959), いわゆる“^{の登}及位層”中より熔結凝灰岩の発見とその重要性. 地質雑, vol. 65, p. 571-573.
- 田口一雄 (1960), 出羽丘陵新第三系下部層について (出羽地向斜の研究—II). 地質雑, vol. 66, p. 102-112.
- 田口一雄 (1961), 山形県最上郡小国川南方山地の新第三系 (出羽地向斜の研究—IV). 地質雑, vol. 67, p. 157-170.
- TAGUCHI, K. (1962), Basin architecture and its relation to the petroleum source rocks development in the region bordering Akita and Yamagata Prefectures and the adjoining areas, with the special reference to the depositional environment of petroleum source rocks in Japan. *Sci. Rep. Tohoku Univ., Ser. III*, vol. 7, p. 293-342.
- 田口一雄 (1967), 5万分の1地質図幅, 新庄. 山形県 (未公刊).
- 田口一雄 (1969a), 宮城一名取郡境西方地区の地質, 宮城県における地熱・温泉地域の構造地質学的ならびに地球化学的調査研究, 宮城県商工労働部. p. 19-30.
- 田口一雄・阿部 宏・南部正光・大泉製次・広島正五・安達秀吉・松田博之・石山浩章 (1969b), 山形県最上北村山地区総合合理化指導報告書 (昭和44年度).
- 仙台通産局・山形県.
- 田口一雄・遠藤 毅・北川勝之 (1969c), 仙台付近新第三系中に見出された熔結凝灰岩と海緑石質砂岩. 地質雑, vol. 75, p. 95.
- 田口一雄 (1971), 山形県の地質—新第三系下部層にまつわる問題 (出羽地向斜の研究—V). 原口九萬教授退官記念論文集, 山形大学 (印刷中).
- 田口一雄 (1972), 油田新第三系の基盤構造と積成区の発達—とくに石油母岩の岩相変化に関連して. 岩鉱, vol. 67, p. 91-92.
- 富沢恒雄・北原 勇 (1967), 長野県北安曇郡小谷村姫川中流地域の地質. 地質雑, vol. 73, p. 160-170.
- 植田良夫・鈴木光郎 (1972), Glauconite と Celadonite の K-Ar 年代. 日本地質学会第79年学術大会講演要旨, p. 34-35.
- 上床国夫 (1942), 池月・酒田間の第三紀層の層序及び地質構造. 石油技誌, vol. 10, p. 291-300.
- 山田直利・河田清雄・諸橋 毅 (1971), 火砕流堆積物としての濃飛流紋岩. 地球科学, vol. 25, p. 52-88.
- 山下 昇 (1970), 柏崎—銚子線の提唱. 島弧と海洋, 東海大学出版会, p. 179-191.
- 山崎正男・宮島吉雄 (1970), 富山県南西部に分布する月長石流紋岩の噴出時代について. 岩鉱, vol. 63, p. 22-27.
- 矢内桂三・井上 武・大口健志 (1972), 北部朝日山地の田川酸性岩類 (グリーンタフ基盤の火山碎屑岩類). 岩鉱, vol. 67, p. 107.
- 矢内桂三 (1972), 足尾山地北部の後期中性代酸性火成岩類, その1: 地質. 岩鉱, vol. 67, p. 193-202.

Volcano-stratigraphy and radiometric age of the lower part of the Neogene Tertiary in the Northeast Japan

Kazuo TAGUCHI

ABSTRACT

The correlative relationship of the stratigraphic units of the Neogene strata in Northeast Japan to the data on radiometric dating reported by KAWANO & UEDA (1964) and NISHIMURA & ISHIDA (1972) is given in Table 1. It may be pointed out that no distinct time gap is found between the Nishioga Group which is about 26 m.y. at the upper part of that group and the Daishima Formation which is within the range of 20-25 m.y. in their radiometric dating, whereas recognizable gap seems to be between the dating of the Daishima Formation and

the Nishikurosawa Formation, which is about 16± m.y. However, further data on the radiometric dating of the Nishioga Group is necessary to conclude this.

The following fact also is worth noting. A group of silicic volcanics, consisting of mostly welded tuffs, found developed characteristically in the areas of the Hokuriku district of Southwest Japan, where most of the silicic volcanics have been known as the so-called "Nohi Rhyolite" and they have been regarded as Cretaceous to Early Miocene in age,

the Ashio Mountainland of Kwanto and the Asahi Mountainland of Northeast Japan (cf. Fig. 1) show good correlation in their volcano-stratigraphic sequences and radiometric datings as indicated in Table 3 and these silicic volcanics development is found with strong relation to the geo-structure of the Neogene Tertiary as shown in Fig. 1.

From the above results the following interpretation may be presented. The volcanics forming the Nishioga Group and the Daishima Formation and their equivalents will be rapid accumulative deposits

originated from volcanisms which were caused by the movement of epeirogenic nature. These volcanics were subjected to erosion more or less after the deposition and then covered unconformably by sediments of the Nishikurosawa, which were caused by the geosynclinal subsidence along present Japan Sea Coast. Unconformable relationship of the Nishikurosawa and its equivalents to the underlying strata has been already observed in many places by several workers.