

日本列島の火山堆積相に関する最近の研究

山元孝広¹⁾

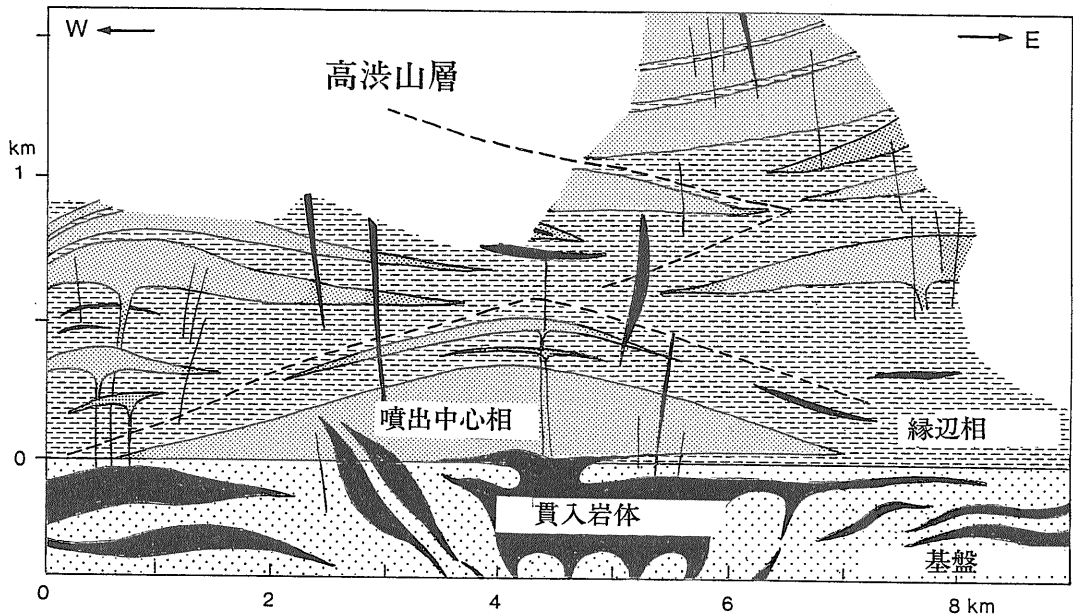
1. はじめに

日本列島は、プレート沈込み帯の火山活動で生じた溶岩・火砕岩などの火山噴出物が豊富な地域である。過去の噴出物はいたるところで地層中に保存されており、地質時代にどのような火山がどこに存在したかを知ることが出来れば、この火山列島の成立をより深く理解することが出来よう。そのためには、まず、地層としてみられる火山性堆積物から噴火の特徴や堆積環境を復元し、個々の火山の具体像を明らかにしなければならない。しかし、これまでの地質学における火山の研究は、概ね第四紀のものに限定されることが多く、第三紀以前の火山岩を対象にしたものでも十分な火山地質学的考察が乏しいものが多かった。実際、地質調査所の出版する地質図においても、第三紀以前のものには〇〇火山岩類

・〇〇層と呼称される場合が多く、これを特に火山とは認識していない。この報文では、筆者のかかわった最近の解析例として、新第三紀の成層火山群とカルデラ火山群を紹介する。二つの研究はどちらも5万分の1地質図幅の調査研究を基にしており、既出版されている地質図も参照していただけるとありがたい。

2. 中期中新世の火山島

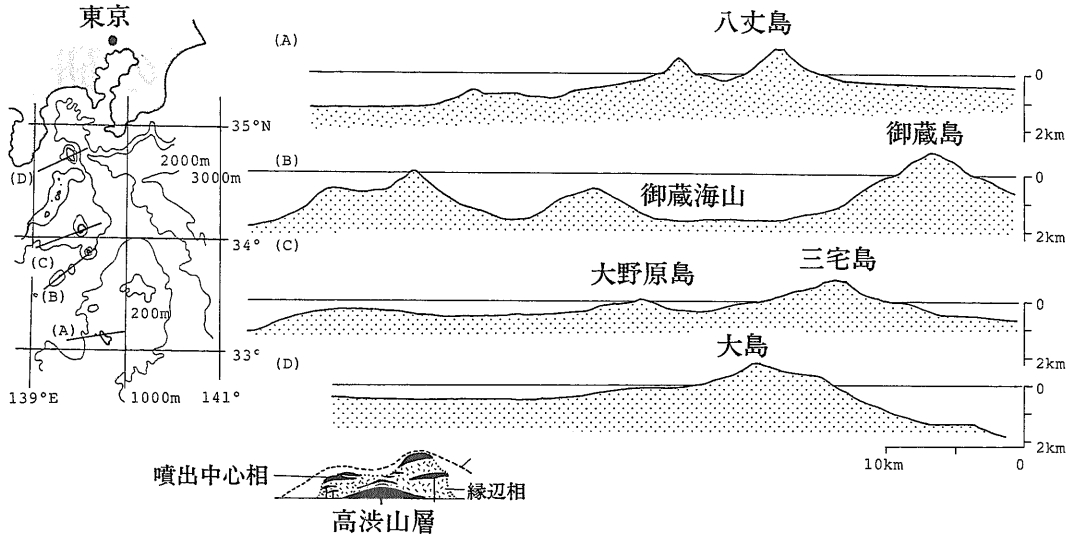
島弧火山活動の典型である大型の成層火山は、陸上に形成された場合侵食されてしまい地層として保存される機会はかなり低い。これに対し海底の成層火山は波浪限界以深の大部分が保存されると予測され、海成新第三系中にその存在が見いだされる公算が強い。5万分の1地質図幅「境港」の島根半島北



第1図 中期中新世高洪山層の断面図. Kano et al. (1993)を一部改変

1) 地質調査所 地質部

キーワード: 日本列島, 火山堆積相, 火山島, カルデラ



第2図 高浜山層と伊豆諸島の玄武岩-安山岩質火山島との地形断面の比較。Kano et al (1993)を一部改変

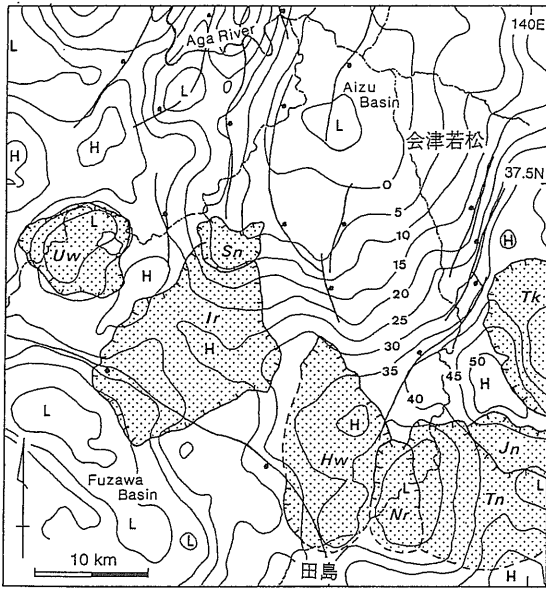
端に分布する中期中新統高浜山層は、地層中に保存された海底火山の典型で高さ1,500 m以上の海山を構成していたものである。この海山は、玄武岩-安山岩質の水底パホイホイ溶岩流(枕状溶岩)と水底ブロック溶岩流と貫入岩からなる噴出中心相と溶岩片に富む火砕物重力堆積物からなる縁辺相が認められ、それぞれ中心の異なる少なくとも三つの山体の累積が認められる(第1図; Kano et al., 1993)。供給岩脈群の配列は南北圧縮場を示しており、典型的な島弧環境下で形成されたらしい。狭義のハイアロクラスタイトと認定される堆積物は枕状溶岩に僅かに付随するだけで、山体に占める割合は極めて低い。また、重力流堆積物からはマグマ噴火を示唆するスコリアも見いだされるが、陸上堆積相の存在は確認できず、ほとんどの部分が休止期に侵食されたのであろう。放射年代値は海山形成に $4-5 \times 10^6$ 年程かかったことを示しており、個々の山体(おそらく寿命は 10^5 年程度)の間には相当の休止期があったものと推定されている。しかし、個々の山体で火山岩の性質・産状に際だった違いはなく、中期中新世の一定の圧縮場のもとでこの海山は成長を繰り返したのであろう。

高浜山層の海山のような島弧型の海山の現代版は、今の伊豆諸島に多く見ることができる。供給岩脈卓越方位と直交する向きの地形断面(第2図)と比較すると、高浜山層の海山が伊豆諸島の代表的な

玄武岩-安山岩質の火山島と同等の規模を持っていたことが理解できるであろう。また、伊豆大島や八丈島でも休止期を挟んだ複数の成層火山体の存在が地表調査で識別されており、各火山島の形成史は単純ではない。これら現世の火山島からは海面下の内部構造についての具体像が何も得られていないが、共に圧縮応力下の火山島として高浜山層と類似した堆積相からなると予想される。

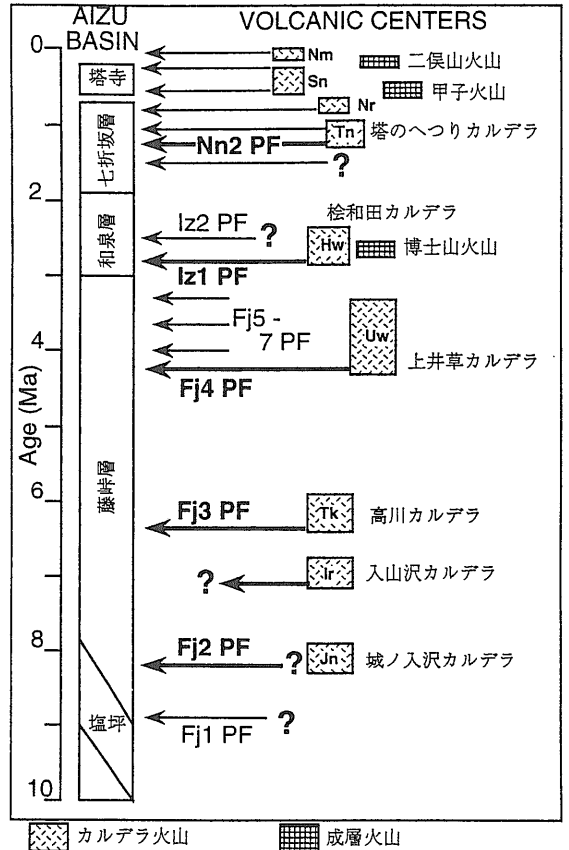
3. 後期中新世-更新世のカルデラ火山群と島弧の成長

東北日本弧の第四紀成層火山の下位には、更新世以前の火砕流台地(白河・北川など)が分布する。その実体は長らく不明であったが、ここ数年の間にこれらの給源のカルデラ火山群の存在が明らかになってきた。第3図はいわゆる白河火砕流を噴出した会津地域の後期中新世-更新世カルデラ火山群の分布図である(Yamamoto, 1993)。当地域では8 Ma年以降、径10 km以上の6つの大型カルデラといくつかの中-小型カルデラと成層火山が $60 \text{ km} \times 30 \text{ km}$ の正重力異常部に集中して形成されている。大型カルデラはいずれも堆積 100 km^3 以上のカルデラ形成期火砕流堆積物とカルデラ壁からの大規模な斜面崩壊堆積物で埋積されており(詳細は5万分の1地質図幅「若松」を参照のこと)、バイアス型の陥



断層：●印側が落下側
後期中新世—更新世 カルデラ火山 ブーゲ重力異常(ミリガル)

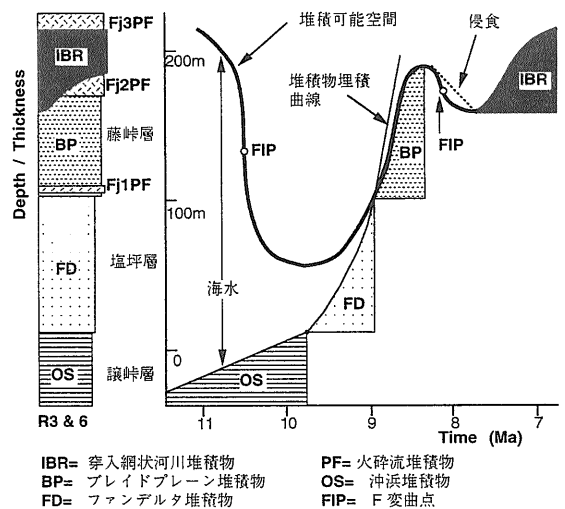
第3図 会津地域の後期中新世—更新世カルデラ火山群とブーゲ重力異常
Uw：上井草カルデラ，Ir：入山沢カルデラ，Hw：桧田カルデラ，Nr：成岡カルデラ，Tn：塔のへつりカルデラ，Tk：高川カルデラ，Jn：城ノ入沢カルデラ．Yamamoto(1993)を一部改変，ブーゲ異常は地質調査所の新潟地域重力図(1993)による．



第4図 会津地域の後期中新世以降の火山層序
太矢印は堆積1,000 km³以上の火砕流堆積物，細矢印はそれ以下の火砕流堆積物．Yamamoto(1993)を一部改変．

没カルデラとの共通点が多い．また，城ノ入沢カルデラから始まって塔のへつりカルデラに至る6つの大型カルデラの形成間隔は1-2×10⁶年で，現在も活動継続中であるように見える(第4図)．

東北本州弧での後期中新世のカルデラ火山活動は背弧拡大で水没した島弧の陸化と密接に結び付いている．特に会津地域では陸棚からデルタを経て河川及び火砕流台地へと連続的に変化する層序が露出しており，当時の堆積相変化がとらえ易い(第5図)．デルタ堆積物には大量の珪長質火砕物重力流堆積物が含まれており，供給量の増加は火砕物噴出量の増加の反映であると判断される．復元された堆積可能空間曲線と堆積物埋積曲線の関係は，10-9 Maに堆積物供給の急増が堆積可能空間の減少，すなわち陸上侵食の時期とは独立に起きたことを示唆している(Yamamoto, 1993)．この増加時期は，城ノ入沢カルデラの形成よりも更に古く，東北本州弧にお



第5図 塩坪-藤峠層の堆積可能空間と堆積物埋積量の関係．Yamamoto(1993)を一部改変

る大規模珪長質火山活動の開始を告げるものである。

4. おわりに

この報文では、新第三紀火山岩から当時の火山活動様式を復元した研究例を紹介した。このような研究は、地質学的な記載の空白を埋めるという作業にとどまらず、火山認定の時間枠を10⁷年オーダーにまで引き上げることを狙っている。その結果得られる超長期の火山活動の実体は、我々の火山や地質に関する認識に新たな理解をもたらしてくれるであ

ろう。

参考文献

Kano K, Yamamoto T, Takeuchi K, (1993): A Miocene island-arc seamount: the Takasibiyama Formation, Shimane Peninsula, SW Japan. *J. Volcanol. Geother. Res.*, vol. 59, p. 101-119.

Yamamoto T, (1993): Eruptive history of the late Miocene to Recent caldera volcanoes and related volcanoclastic sedimentation in an intra-arc basin, Aizu volcanic field, Northeast Japan. Ph. D. thesis. Kobe University, 87p.

YAMAMOTO Takahiro (1994): Recent works on volcanic sedimentary facies in the Japanese Islands.

<受付: 1994年6月10日>

地学と切手

南米ギニア高地の ロライマ山とアンヘル滝

P. Q.

南米北部のガイアナ(旧英領ギニア, 1966年独立)・ベネズエラ・ブラジル3国の境界, 河で言えばアマゾン川とオリノコ川の分水嶺にあたるギアナ高地は, 垂直に切り立ったテーブル状の台地, 頂の奇妙な形をした岩, 酸性の黒い川, テーブルの端から落ちる高い滝, 下はジャングルにもかかわらず, 山はいつも霧や雨雲に包まれていると言う秘境である。

周辺の低地は熱帯であるが, テーブルマウンテンの上は気温が最低13~15°C, 最高28°C, 1~2月には最低5°Cに下がることもあると言う。

それはギアナ盾状地と呼ばれる地域で, 岩石は先カンブリア時代の砂岩で, ほぼ水平に横たわり, 周辺は侵食を受けて数多の孤立した台地となった。その高度は平均1,000 m以上, 最高3,000 mに達し, 切り立った絶壁は1,000 mに及ぶ。その断崖は下から登ることは不可能で, 台地の上にはヘリコプターを使用する他はない。しかし天候が変わり易くて上昇気流が強いため, 腕の立つ勇敢なパイロットでなければ山頂に下り立つことが出来ない。事故が多いため有名である。

この山地の真実が知られたのは最近のことである。山上の動植物は周囲から孤立していたため原始



的なものも多く, 進化の謎を解くかぎが残されていると言う。

ギアナ高地を世界中に知らせたのは, シャーロック・ホームズを書いた小説家コナン・ドイルである。彼は山上の珍しい動植物と進化論に着想を得て空想小説「失われた世界」を書いた。その舞台はギアナ高地の山で, この切手の主題であるロライマ山だった。

アンヘル滝はギアナ高地からベネズエラ側に落ちる落差979 m, ジャングルに向かって落ちる世界最長の滝である。滝の存在は古くからインディオに知られていたが, 1935年ジェームス・エンジェルというパイロットが欧米人で初めてこの滝を発見し, アンヘルと名付けられた。エンジェルのセスナ機はこの台地上に不時着し, 絶壁に囲まれたこの山から下りれる場所をさがして, 何日もの間台地上をさまよったと言う。

ロライマ山の切手は1898年の英領ギニア時代からくり返し10種近く発行され, 1966年の独立後も1967年まで加刷されて使用された。ここに示したのは1950年に発行されたものである。アンヘル滝はベネズエラから1964年に発行されたものである。