Tephrochronology による富士火山と

その周辺地域の発達史

——第四紀末期について——

(その1)

町 田 洋*

Tephrochronological Study of Volcano Fuji and Adjacent Areas

By

Hiroshi MACHIDA

Abstract

Mt. Fuji, the highest peak in Japan, is one of the largest and most typical strato-volcano of basaltic composition. It was shown in a previous paper (Tsuya, 1940) that this volcano consists structurally of three parts, “Komitake”, “Old Fuji”, and “New Fuji”, erupted successively in the order mentioned. This result was obtained from geological and petrological studies of the volcanic ejecta, especially of lava flows and mudflow deposits. As yet few investigations have been carried out on the stratigraphy of pyroclastic fall deposits or “tephrochronology”, although such studies help to clarify some of the remaining problems such as the chronology and the nature of volcanic activity and chronological relationships between the evolution of the landform of the adjacent areas and the development of the volcano itself.

In the present paper, the writer deals first with the stratigraphic division and chronology of the pyroclastic fall deposits on the lower slopes of the volcano and its surroundings, and then applies these results to the chronology of the activities of the volcano.

1) Attention has been paid to the time gaps during deposition as indicated by soil profiles and slight unconformities. Consequently the pyroclastic fall deposits are divided into three groups; the older tephra, the black humic ash and the younger tephra (Fig. 2). These groups represent the old activity, quiescence, and younger activity respectively. The distribution of the younger tephra is shown in Fig. 4 and certain beds are shown in more detail in Fig. 3. Their volumes are tabulated in Table 1.

2) Both human remains, such as stone instruments and pottery, and the results of carbon-14 dating afford information regarding the absolute age of the tephra groups. From these results it is inferred that the older tephra were erupted during the upper Pleistocene or the last glacial age, and that the black humic ash was formed from approximately the

* 東京都立大学理学部地理学教室

beginning of Holocene to middle Holocene, and the younger tephra were erupted later.

3) The horizons of various volcanic ejecta were ascertained as follows; The mudflow deposits of the "Old Fuji" volcano (in the Tsuya sense) are found conformably within the layers of older tephra, and many of the earliest lava flows of the "New Fuji" volcano are found in a horizon in the top part of the older tephra or near the base of the black humic ash layers, and finally various new lava flows with a considerable proportion of pyroclastic flow deposits, which are exposed on the flanks, are found within the layers of the younger tephra. These results are illustrated in Table 2.

4) From these facts it is pointed out that the activity of Volcano Fuji are chronologically divided into three stages; 1) Older Fuji I, 2) Older Fuji II, 3) Younger Fuji. The first stage is characterized by explosive activity, erupting a large amount of pyroclastic "fall" as well as "flow" deposits attended by basaltic lava flows at several altitudes. The second stage of activity comes successively from the predecessor. The activity is considered to be mostly effusive, erupting a large number of basaltic lava flows with a small amount of pyroclastic material. A long quiescence, in which only fine ash fell intermittently, was followed by the last stage of activity, which was a mixed type of eruption in which lava flows and pyroclastic materials both play significant parts. These results are summarized in the right column of Table 2.

I. ま え が き

大規模な成層火山は、単一の火山の噴出物の累積によつてできている場合は少なく、その下には基盤をなす山地が高まつていたり、時期を異にするいくつかの火山がかくされていることが多い。日本の火山のうちで最も巨大な富士火山も、地形的には一見、単一の成層火山のようにみえるが、現在の富士火山（新富士）の下に、古富士、および小御岳と呼ばれる2つの旧火山体がかくされてできていることが、津屋（1940 a, b）によつて明らかにされた。この津屋の研究は、火山噴出物のうちとくに熔岩と集塊質泥流堆積物を対象にした地質学的研究、ことに岩石学的研究を主軸とするものであつて、富士火山の研究史の上で画期的なものであつた。

津屋によると、小御岳、古富士、新富士の各火山活動の間には、2回の沈静時代があつたと考えられたが、それは噴出物の岩質の相違や山体の開析の程度から論ぜられたものである。この3火山の区分のうち、とくに古富士と新富士とを区別するに至つたのは、噴出物の岩質のちがいのほかに、山麓の諸地域に分布する泥流堆積物とその上への熔岩流との間に、不整合関係などの、噴出時代に長い時代的問題があつたと推定させる事実にもとづいている。しかしながら、火山の中心部からかなり離れた山麓で特定の噴出物に認められるこの種の事実は、必ずしも火山活動の沈静または休止をものごたるものとはいひがたい。たとえば、その後津屋（1962）が報告したように、海拔1,000 mの火山中腹の隧道内では、岩質と噴出物の種類とから区別される古富士・新富士両火山噴出物は、整合的に接している。このような諸点からみると、古富士と新富士との境界付近の問題を含めた、この火山の活動史については、われわれはまだ正確な知識を必要とする段階にあるといえよう。

一方、南関東に分布する関東ローム層の上部は、主に富士火山に由来すると考えられ、段丘の地形発達と結びつけて層序区分されたが、各ローム層が火山形成史のうちのどの時期の活動によつてもたらされたものかは、まだ厳密には解明されていない。この問題は火山の発達史と平野の地形発達史との結びつきを知る上に、きわめて重要である。

これらの問題をとくためには、いままでこの地域では系統的な研究の行なわれなかつた、降下火砕物に注目し、その層位的研究——Tephrochronology——をこの火山に適用することが有効であると考えられる。Tephrochronology が、洪積台地の地形発達をとく手段として最もよく利用されたことは周知のとおりである。最近では降下火砕物の給源火山についても、その活動史を知るために試みられるようになり、北海道の諸火山や伊豆大島などで多くの成果を挙げた。富士の山麓には多量の降下火砕物が分布しているので、これを用いることによって、火山活動史と周辺地域の新しい時期の地形発達史は、従来よりより正確に組み立てることができるに違いない。

筆者は1958年から1961年までの間、富士山大沢崩れの調査に携わつた。そのとき以来、上記の問題に関心をいだき、富士山麓とその周辺地域において降下火砕物の層序と諸種の火山噴出物の層位についての資料を集めてきた。その結果、富士火山の洪積世末期以降の発達史について、従来の所説とは若干異なつた結果をえるに至つた。この報告では、まず第1に、種々の火山噴出物のうち降下火砕物のみをとりあげて、その編年とそれに関連した問題とを扱い(第2, 3章)、次に層序区分された降下火砕物と火山体をつくる各種噴出物との関係のを(第4章)、火山の発達史を組み立てることを試みた。

この研究をつうじて、筆者は多くの方々から受けたご好意とご援助とを忘れることができない。多田文男教授、岩塚守公助教授はじめ東京大学地理学教室の方々には、大沢崩れの調査をつうじてこの研究の端緒を与えられた。村田貞蔵教授、中野尊正教授はじめ東京都立大学地理学教室の諸氏および小池一之氏とは、野外調査をともにし、また討論を重ねるなど多くを得た。とくに貝塚助教授にはテフクロロジーの基本的方法を学び、多くの示唆を与えられ、さらにこの稿の内容についても検討して頂いた。また、鈴木恒治氏には、編年上極めて重要な意義をもつ古代人類遺物の出土層位につき貴重な資料を提供され、現地調査に際して数多くの便宜をうけた。また、大沢崩れの調査以来、静岡県当局、とくに総合開発課、消防防災課、および東京営林局治山課の諸氏からは多くの便宜と援助とをうけた。また大越トシさんにはこの稿の図版を作成していただいた。これらの方々に対して、ここに厚く感謝の意を表する次第である。

II. 富士火山の降下火砕物の層序と編年

1. 降下火砕物の概況

関東南部の武蔵野・立川両ローム層は、従来その鉱物組成や厚さの変化の様子などから、富士火山に主として由来すると考えられてきた。その厚さは武蔵野では6~7m、相模野では15mと西へ進むにつれて増加し、それとともにローム層中のスコリア粒子も大きくなり、無層理であつたものが成層するようになってくる。そして供給源に近い富士東麓の湯船原から須走、山中湖周辺では、数十mもの厚い成層した粗粒スコリア層が基盤の上につている。山麓の降下火砕物の厚さは、このように東~東北側に著しく厚く、それより南するに従い、また北するに従い急に薄くなる。西麓ではわずかに2~3m位となる。このような非対称的な分布は、上層風の卓越方向に影響されたものであることはいうまでもない。

ところで、富士山麓に大略このように分布する降下火砕層については、最近になつていくつかの研究報告がみられるようになった。加藤(1961)は土壌母材としての観点から、山麓ほぼ全域にわたる表層地質を記載した報告の中で、降下火砕物と熔岩や砂礫層との関係にふれている。また、岩塚・町田ら(1961, 1962)、望月・鮫島(1960, 1961)は、大沢崩れの報告の中で、西麓の新しい降下火砕物の分布と時代とを述べ、鈴木(1963)は北麓の桂川沿い、志村(1960)は東麓について、それぞれ降下火砕物と諸堆積物との層位関係を報告している。しかし、これら各地で観察される降下火砕層の層序区分や、降下時代、分布などについては、系統的にはまだ解明されていない。たとえば、沖積世の降下火砕層と洪積世のそれとの区分の問題や、富士から東方の地域の関東ローム層との対比などの問題は、厳密には明らかにされていないのが実情である。

ところで、富士火山の山麓各地には、第1図に示したように、富士の新しい噴出物からなる裾野よりも

第1図 富士火山とその周辺地域

1. Tertiary mountains. 2. Komitake, Ashitaka and Hakone volcanoes. 3. mudflows and other pyroclastics of the Old Fuji volcano. 4. alluvial fans. 5. Gotemba mudflow deposits. 6. parasitic cones 7. the latest lava flows. 8. localities of human remains. $\times 1 \sim 30$; localities of columnar sections in Fig. 2. $\times H 1 \sim H 4$; localities of columnar sections in Fig. 7. $\times M$; locality of Fig. 5.

Fu, Fuji(city). Yo, Yoshiwara. F.M, Fujinomiya. Mi, Mishima. Go, Gotemba.

Fk, Fukasawa. At, Atano. Yu, Yufunehara. Sg, Suganuma. So, Suruga-oyama.

Su, Subashiri. F.Y, Fuji-Yoshida.

K.M, Komitake. K.F, Ko-Fuji. Ho, Hoei-san. Om, Ohmuro-yama.

L.Ya, Yamanaka-ko. L.Ka, Kawaguchi-ko. L.Sa, Sai-ko. L.Sh, Shōjin-ko. L.Mo, Motosu-ko.

L.As, Ashino-ko. Ka, Kami-yama. Ft, Futago-yama.

高位に、いわゆる古富士や箱根、愛鷹火山あるいは下部洪積統などからなる台地、丘陵がある。富士の降下火砕層の標準的な層序区分は、火山の裾野においてよりも、それに接するこれらの地域で確立される必要がある。裾野では種々の層位に新しい火山噴出物が挟まれているため、ごく上位の層準の降下火砕物しか観察できないのに反し、周辺のこれらの地域では、古いものまでより完全な層序を観察することができるからである。

降下火砕物から火山活動の推移を読みとる場合、その最も厚い東麓地域における層序区分が最も重要である。活動史を高い精度でよみとることができると期待されるからである。そこで以下、第1に東麓について記載し、ついで他の地域に及ぶことにする。層序区分には、堆積の不連続を示す事実や鍵層をえらんで、それらの分布を追跡した。年代を知るためには、古代人類遺物の出土層位と C^{14} 年代とを利用した。

第2図は、山麓各地における降下火砕物の代表的柱状図である。とくに、その上部を中心に示した。

2. 山麓各地の降下火砕物の層序

1) 東麓 御殿場から駿河小山の周辺には、富士の裾野より高い数段の台地、丘陵が発達する。丹沢山地や箱根火山の山麓、および湯船原や阿多野などの台地がそれである(第1図参照)。いずれも数十mに達する厚い降下火砕物におおわれている。

これらの丘陵・台地のうち、湯船原は、降下火砕物の保存がよいため、富士の古い降下火砕物や箱根の降下火砕物の層序を確立し、両者の関係をみる上で重要な地域である。この台地は、津屋(1942)によって下部洪積統と考えられた湯船層が基盤をなす。この地層の上部には、多量の降下火砕層が含まれており、津屋はその給源を箱根外輪山と予想した。この上位には、明らかに富士火山に由来するとみられる、厚さ80m余りの降下火砕層がのる。これと湯船層との関係は津屋によれば不整合である。富士火山の活動初期に関連した問題は、あらためて論ずる予定であるので、この報告で対象にするのは、湯船層より上位の降下火砕層に限ることとする。

厚さ80m余りのこの降下火砕物は、湯船原、須走、山中湖付近では、1枚の厚さ30~40cm位の粗粒のスコリア層がおよそ数百枚も重なったもので、みごとな層理を示す。多量の降下物質ではあるが、スコリア層相互の関係はほとんど整合である。しかし、その上部層は一般に下部層に比べて黒褐色を呈し、腐植にややとむ。とりわけ、地表から4~6mの深さにある、厚さ約1~1.5mの顕著な黒色腐植質火山灰層が目をはく(第2図の12~19)。このほかに、これに似た黒土層はみられない。

この黒色腐植質火山灰層はかなり固くしまり、腐植にとむ粘土質の地層で、橙色の風化スコリア粒を点在させる。一般に黒色であるが、時には暗褐色のこともある。その下部は漸次暗褐色から褐色の「ローム」様火山灰に変わり、さらに赤褐色の粗粒スコリア層にうつり変る。また上部は、比較的急激に粗粒の褐色スコリア層に変る。この黒色腐植質火山灰層は、御殿場付近の扇状地状裾野をのぞいて、ひろく東麓一帯に追跡され(第2図)、さらに箱根や丹沢、相模野においても認めることができる。後で詳しく述べるように縄文早期~前期の土器を出土し、沖積世初期の火山活動の静穏期に降下した、火山灰を母材とする埋積土壌である。

したがって、富士の降下火砕物を区分する上に最も重要な鍵層であるので、ここではこの黒色腐植質火山灰層をとくに**富士黒土層**(または簡単に黒土層)と呼ぶ。またこれより下の降下火砕物を、**古期富士降下火砕層**(または簡単に古期 tephra)、上を、**新期富士降下火砕層**(新期 tephra)と呼ぶことにする。

なお、志村(1960)も東麓の火山噴出物の層序区分を試みたが、それと比較すると、ここで定義した古期 tephra は「古期火山砂礫層」下部のとくに風成の部分に、新期 tephra は「新期火山砂礫層」と「古期火山砂礫層」上部にそれぞれ相当すると考えられる。志村が火山砂礫層を新期と古期に区分する基準にした「新期泥流」は後述の「御殿場泥流」に相当するもので、新期 tephra に挟まれる火砕物である。

古期 tephra は、湯船原東部では湯船層の上のり、厚さは80m内外、よく固結した粗粒の赤褐色スコリア層からなる。数十cmの厚さの粗粒スコリア層とその風化帯とみられる細粒物の多いスコリア層とが数百枚ほど互層し、みごとな層理をなす。なお、数多くの小断層が発達している点は、各地で観察され、古期 tephra の1特徴である。

なお、湯船原南部や阿多野以南の台地の骨格は、火山角礫岩層から作られている。この堆積物の上には古期 tephra の上部のがついているが、詳しい層位関係については第4章でのべることにする。

西麓から反時計廻り。赤色ラピリの成層状態は詳記していない。)

1. Tanuki-ko. 2. West of Hitoana. 3. Shiraito. 4. Taiseki-ji. 5. Ammo-yama.
6. Motomurayama. 7. Minowa. 8. Anagahara. 9. Tenshōkyō. 10. Jūrigi. 11. Imasato-
12. Inno. 13. Itazuma. 14. Morokubo. 15. Higashiyama. 16. Rengeji. 17. Suganuma.
18. Ohmika. 19. Hirano. 20. Nagaike. 21. Uchino. 22. Nashigahara. 23. Shibokusa.
24. Araya. 25. Funatsu. 26. South of Funatsu. 27. Narusawa. 28. Yakemagahara.
29. Ohmuro-yama. 30. Asagiri-hara.

の点などで容易に識別することができる。この鍵層をこの報告では分布の中心地の名をとって砂沢ラピリ^{ズナサワ}層と呼ぶことにする。その等厚線図をえがいてみると、第3図のようになり、山頂から東南東の方向に軸がある。等厚線の形からみて、噴出口は山頂火口であろう。なお、このラピリ層は後述のように御殿場付近では、扇状地地形をつくる御殿場泥流堆積物の下位になる(第2図, 14, 18)。また神場～駒門付近ではその風化層が硬化し、いわゆるエカスマサ(加藤・近藤, 1960)という一種の盤層となっている。

砂沢ラピリ層の上位の tephra は、下位に比べて明色を呈し、1枚の厚さもやや厚いことが多い。御殿場付近では4枚ほどに分れるが、中腹に行くとき数を増す。いずれもかなりよく似た褐色～赤色のスコリアである。また砂沢ラピリ層の下位の tephra は、色、粒度、石質岩片の多寡などの点で互いに異なつたラピリ層数枚からなる。東側の中腹ではほとんど露出してない。

2) 北麓 忍野北方や桂川沿いの山地斜面には10～15m内外の厚さの降下火砕物がのる。ここでも東麓と同様に地表面から約3～4mの深さに厚さ1m位の黒土層があつて、降下火砕物を古期と新期とに2分することができる(第2図, 20～24)。古期降下火砕物は鈴木(1963)のいう立川および武蔵野ローム層に対比できるものであるが、富士吉田付近では両ローム層を区別することは容易でない。北麓の古期 tephra は、東麓のものに色、成層状態などの点でよく似ているが、スコリア粒子は小さくなり、充填物が多くなる。

鈴木(1963)のいう黒色スコリア層は黒土層および新期 tephra 層の合一したものに相当すると考えられるが、この両者は粒度の点から容易に区別することができる。

新期 tephra の厚さは西へ行くほど減少する(第2図, 23→30)。一般に東麓に比べて腐植層が多くなつて、全体として黒褐色を呈する。東麓における砂沢ラピリ層は、山中湖の北岸まで追跡することができる(第2図, 20)。ここではこれより1枚下位に青灰色の、成層構造の著しく発達した、細粒の角張つたスコリアからなる、特徴的な降下火砕層が認められる。これは第2図20→29で明らかなように、西へ行くに従つて厚くなり、大室山の東麓では4m以上に達する。この付近には大室山をはじめ多くの寄生火山があるが、その分布、火山の規模などからみて、この降下火砕物は、大室山から飛散したものと考えられ、大室ラピリ層と呼ぶことにする(等厚線は第3図参照)。大室ラピリ層以外の北麓の新期 tephra の多くは、その分布からみると山頂火口に由来するようである。大室山以外の、北西麓・北麓に分布する多くの新しい寄生火山の周辺には厚いスコリア層が堆積しているが、遠方にまで連続して追跡できるものは少ないようである。

3) 南麓 御殿場付近から箱根火山の麓を南下するにつれ、降下火砕物は漸次薄くなる。黒土層はほぼ連続的に追跡できるが、新期 tephra (主に砂沢ラピリ)は薄くなり、三島の北東方の箱根浮石流の台地や愛鷹火山南麓では黒土層上部に混在するようになる。すなわちこの地域の降下火砕物は古期 tephra が主体を占める。箱根・愛鷹火山麓南部に分布する古期 tephra は、東麓のものと層相がやや異なり、1) 全体として細粒であること、2) 上部に黒色帯やクラック帯が何枚も発達していること、3) 箱根火山の軽石流堆積物や降下軽石層を下位にはさむこと、などの諸特徴をもつ。箱根火山噴出物をはさむ古い tephra に関する対比と編年は、富士火山の活動と箱根火山のそれとの関係を知る上に重要な課題であるので、別に稿をあらためて報告したい。

新期 tephra は、愛鷹南麓では薄い再積性のものが認められるにすぎないが、北に行くに従つて厚くなり、数枚のスコリア層に分れる。十里木以北では、砂沢ラピリ層を含めて、厚さ2m以上の新期 tephra が暗褐色火山灰層(黒土層に対比される)の上につている(第2図, 10)。なお、田子浦の浮島砂州において砂丘砂の下底に近い部分に土師器をおおう新鮮な粗粒スコリアの薄層がある(加藤ほか, 1960)。産状によると風成層と思われるが、愛鷹火山麓およびその西方の富士山麓のスコリア層のどれに対比されるかははつきりしない。

4) 西麓 西麓において富士火山の基盤をなすのは、天子山地の御坂層および富士川下流部の丘陵性山

地をつくる岩淵安山岩と別所礫層であるが、これらの山地斜面の上にどれほどの降下火砕物がのるかは明らかではない。富士川を境にして南西側の山地には、降下火砕物はほとんど分布していないようである。西麓で裾野の熔岩原上よりも厚い降下火砕物が見出されるのは、津屋(1940 a, b)の古富士火山集塊質泥流堆積物の分布地域、すなわち星山、羽鮒、村山および猪之頭の南の諸丘陵上においてである。どの地域でも降下火砕物の層序はよく似ており、全体の厚さは2~3 m、表面から1 m~50 cm ぐらいの深さに厚さ50 cm 内外の黒土層がある(第2図, 1, 3, 4, 6, 7)。この黒土層は、元村山付近では暗褐色帯で2~3枚に細分することもできる(第2図, 6)が、全体として東麓などの黒土層とよく似ている。後記の土器の出土層位からいっても、「富士黒土層」に対比されるものである。

これより下位の古期 tephra は赤褐色の火山灰層で、白糸付近から羽鮒、元村山の各丘陵にかけてはその中部に1枚の黄褐色粗粒スコリア質ラビリ層はいる。これは標準露頭の地名に基づき、村山ラビリ層と呼ぶことにする。

黒土層以上の新期 tephra 層は、岩塚・町田(1962)によつて L. 1 と記載されたラビリ層がその主体をなす。これは、灰黒色、乾燥すると灰白色の石質岩片の多い降下火砕層で、砂沢ラビリ層に似るが、粒子

第3図 新期富士降下火砕層のうち幾つかの特徴的なラビリの等厚図線

Os, Ohsawa lapilli. Om, Ohmuro lapilli. Zu, Zunasawa lapilli. Ho, Hoei lapilli.
Fu, Central crater of Fuji volcano. Om, Ohmuro parasitic cone. Ho, Hoei crater

はやや粗く、揃っており、また丸いなどの点で区別がつく。北方の朝霧原から富士宮東方まで分布し、山麓ではほとんどすべての熔岩をおおう。噴出源は、従来、西北麓の寄生火山かと考えられていた（加藤，1961，岩塚・町田，1962）が，等厚線図（第3図）を書いてみると，頂上火口の可能性が強い。大沢沿いによく観察できるので，大沢ラピリ層と呼ぶことにする。砂沢ラピリ層とは南中腹の天照教付近で，第2図，9のように重なり合い，1枚下である。大室ラピリ層とは分布域を異にする。なお，西麓のエカスマサ（加藤・近藤，1961）はこのラピリ層が母材となつたものである。分布の周縁部，すなわち人穴以北や芝川中流域，杉田以東などでは，堆積時の原状をとどめないで全層エカスマサと変化している。

北西麓の朝霧原では熔岩流の上にうすい褐色火山灰層がのっているが，再積性のものが多い。粗粒のスコリア質ラピリ層は1,000 m 以上の高度で見出されるようになる（第2図，30）。この地域では黒土層はあまり発達していない。

以上のように，山麓の降下火砕層は，どの地域においても，古期 tephra 層，黒土層，新期 tephra 層に区分され，対比されることが明らかとなつた。ただし，古期 tephra の下限については，各地で厳密におさえられ，対比されたわけではない。今後より慎重な検討を要する。

どの降下火砕層も程度のちがいはあるが，東に厚く西に薄く分布する。そのうち新期 tephra の分布を等厚線によつて示すと，第4図ようになる。なお，これには新期 tephra の最後の噴出物である宝永のスコリア層（第3図）は加えられていない。

新期 tephra の長軸は，富士山頂から $N 70^{\circ} \sim 80^{\circ} E$ の方向にのび，貝塚（1963）によつてえがかれた

第4図 新期降下火砕物の等厚線図（宝永 tephra 層を除く）

1~5, Localities shown in Fig. 6.

Fu, the summit of Fuji. FM, Fujinomiya. Yo, Yoshiwara. Mi, Mishima.

FY, Fuji-Yoshida. Od, Odawara. At, Atsugi.

立川・武蔵野ローム層(ほぼ古期 tephra にあたると考えられる)のそれとほぼ同じである。古期 tephra は Würm 氷期, 新期は後述のように沖積世後半の堆積物とみられるので, 両時期の上層風の平均風向はほぼ同じであったことを示している。

新期 tephra 中のよい鍵層となる大沢, 砂沢, 大室の各ラピリ層は, 第3図に示したように, 新期 tephra 全般の傾向とは著しく異なつた分布をする。

3. 先史時代の人類遺物と C^{14} による降下火砕層の編年

1) 土器の出土層位 富士山麓とその周辺地域には古くから諸種の土器・石器であることが知られていたが, その出土層位が明らかにされた例は少なかった。最近になつて, 降下火砕層の厚い御殿場付近から土木工事の折に多くの土器が見出され, 鈴木恒治らによつてその出土層位が確かめられるようになった(鈴木, 1959)。筆者も大沢崩れ調査の際, 西麓でいくつかの土器の層位を確かめ, 以後も各地でできるだけ多くの出土層位を調査してきた。その結果, 次第に先史人類遺物と降下火砕層との関係が明らかになつてきた。次に現在までに山麓各地で判明した事実を列挙しよう。

a. 東麓 早期縄文式土器および前期の比較的初期の土器は, 富士黒土層から出土する。前期末以降の縄文式土器, 弥生式土器, および土師器はいずれも新期 tephra から出る。

早期縄文式土器

山の神遺跡(東山): 子母口式, 早期末のもの。

出土面, 地表から 3.3 m, 黒土層の中下部でその上限から $\frac{2}{3}$ のところ。文献, 鈴木恒治(1959)。

筑塚遺跡(東富士演習場南部): 出土面, 地表から 2.8 m, 黒褐色粘土層中(黒土層の下部), 三島熔岩の上面から上に約 20 cm。文献, 同上。

長安寺遺跡(箱根仙石): 平坂式。出土面, 地表から約 1 m, 黒土層中。文献, 赤星直忠(1961)。

前期縄文式土器

神山牧場遺跡(神山): 木島, 花積下層式。出土面, 地表から 2.3 m, 黒土層の中部。文献, 鈴木(1959)。

馬の背遺跡(東山): 北白川下層式, 前期末。出土面, 黒土層直上の褐色スコリア・ローム層中。文献, 同上。

中期縄文式土器

俵石春山荘遺跡(箱根仙石): 五領ケ台式。出土面, 地表から 1.5 m, 黒土層の上の赤褐色ス

コリア・ローム層。文献, 赤星(1961)。

後期縄文式土器

加曾利B式土器が永尾遺跡に出たが, その層位は不明瞭。

晩期縄文式土器

関谷塚遺跡(堰上): 晩期末のもの。出土面, 地表から 44 cm, 砂沢ラピリの風化土層中。文献, 鈴木(1959)。

カマ田遺跡(蓮花寺): 晩期末のもの。出土面, 地表から 1.9 m, 砂沢ラピリの風化土層中。文献, 同上。

弥生式土器

水土野遺跡(御殿場西部): 後期のもの。出土面, 地表から 3.1 m, 砂沢ラピリ層より上位のスコリア・ローム層中。それより上にさらに 6 枚のスコリア層がのる。

土師器

中田遺跡(御殿場東部): 鬼高式, 古噴時代後期(7c. 末)。スコリア層 2 枚におおわれていたという。文献, 鈴木(1959)。

b. 北麓 数多くの遺跡が知られているが, 出土層位のわかつているものはきわめて少ない。

早期縄文式土器

忍野欽泉遺跡(忍草): 井草Ⅱ類式, 早期初期のもの。出土面, 地表から 4.7 m, 報告者山本寿々雄(1956)は, 出土層を厚さ約 4 m の黒ボク層としている。しかし, この付近の黒土層の厚さは普通 1 m ぐらいであるので, 富士

黒土層から出土することはほぼ間違いないとしても, その中の位置ははつきりしない。なお, この遺跡では井草Ⅱ類式土器の出土面より 30 cm 上位に, 子母口式, 田戸下層式の早期縄文式土器も出た。

中期縄文式土器

善之木遺跡(道志川上流): 勝坂式(和島誠一氏鑑定)。出土面, 地表から2.2m, 新期降下火砕層中のスコリア・ローム層で, 大室ラピリ層より下位の層準である。

c. 西・南麓 きわめて多くの土器が出土し, 層位のわかっているものが多い。それによると縄文早期から後期までの遺物は富士黒土層から出土するが, それ以降の土器は大沢ラピリ層の風化土層から出土する。次に記すものは, 筆者の観察したものうち代表的な例である。

早期～後期縄文式土器

白糸滝レストセンター遺跡: 早期。出土面, 黒土層中部。

水の口遺跡: 中期(末)ないし後期(初)。出土面, 黒土層上部。文献, 望月・鮫島(1960)。

この他, 船津で土師器が出土した。この層位は大室ラピリより上位の二次的なスコリア・ローム層である。

箕輪遺跡: 前期, 中期, 後期。出土面, 黒土層中上部。

弥生式土器

猫沢遺跡(羽鮒丘陵): 弥生中期, おをび土師器が表土から出土。

2) 無土器時代の石器の出土層位 無土器時代の石器については, この地域では発見例がまだ少なく, 層位の確かめられた例も乏しい。筆者はいままでに次の2例について出土層位を確認したが, それによると, いずれも黒土層より下位の古期降下火砕層から出る。

a. 朝日丘遺跡(箱根芦の湯): 黒耀石のナイフ・ブレード, コア, ビュランなどを出土する。その出土面は第7図, H4のように, 富士黒土層の下位にある赤褐色スコリア・ローム層の上部である。このローム層は古期降下火砕層の上部で

あるが, 出土層はやや2次的に乱されている。

b. 柳沢遺跡(愛鷹南麓): ここでは多くのいわゆるマイクロリスが発見された。出土層は表層に最も近い黒土層(厚さ50cm, 富士黒土層)の, 下限から15~20cm下の黄褐色ローム層である。

3) C^{14} による絶対年代測定資料 以上の人類遺物の出土層位に関する資料の他に, 富士火山の降下火砕層を編年する場合の資料として, C^{14} 年代の測定値が役立つ。次にこれに関係していままでに測定された資料を列挙しよう。

a. 駿河小山駅西の鮎沢川, 富士紡付近の河原に露出する泥流堆積物 試料, 木片。結果, $24,100 \pm 400$ B.P. 文献, 木越・遠藤(1963)。この泥流堆積物と降下火砕層との関係はあまりはつきりしないが, 湯船原南部の台地をつくる泥流堆積物(第8図のMf.1)に対比できると予想している。

結果, $3,800 \pm 130$ B.P. 文献, 関東ローム研究グループ(1964)。この試料は, 御殿場付近の扇状地をつくる御殿場泥流堆積物より下位のスコリア質砂礫からえられた。砂沢ラピリ層との層位関係は不明である。なお, 報告者のG'礫層, またはチャンキリ泥流は筆者の御殿場泥流にあたる。

b. 箱荒沢トンネル(富士宮一合目)内の古富士泥流堆積物 試料, 木炭。結果, $21,200 \pm 950$ B.P. 文献, 津屋(1962)。この試料は地表下約300mの深さにある, 津屋が岩質の点で古富士火山噴出物とした火山角礫層からえられた。

e. 富士宮口登山道二合目, 地表下6.5mの火砕流堆積物 試料, 木炭。結果, $3,800 \pm 130$ B.P. この木炭を含む黒色火砕流堆積物は火沢ラピリ層の下位にあたる。学習院大学木越教授測定。

c. 蓮花寺の泥炭層 試料, 木片。結果, $16,500 \pm 400$ B.P. 文献, 関東ローム研究グループ(1964)。この試料は第2図, 16に示されたように黒土層の下限から約5m下位の泥流堆積物の上面にたまつた泥炭からえられたものである。

f. 大沢崩れ扇状地扇頂部にある火砕流堆積物 試料, 木炭。結果, $2,490 \pm 70$ B.P. 文献, 岩塚・町田(1962)。この木炭を含む黒色火砕流堆積物は火沢ラピリ層よりも上位にあつて, 大沢(正しくは古大沢, 文献参照)が刻まれてから流入し, 大沢崩れ堆積物の下にある。薄層だが上井出扇状地にひろくみられる。

d. 蓮花寺・深沢城址の火山砂礫層 試料, 木片。

4) 降下火砕層の編年 以上にのべた古代人類遺物の層位、 C^{14} による年代測定資料などに基づく、先に区分された各降下火砕層の時代は、ある程度の幅でおさえることができる。

まず、古期富士降下火砕層については、その上部に無土器時代の石器がはいること、この降下火砕層中に位置する諸泥流堆積物の C^{14} 年代がいずれも洪積世末期を示す値であること、などの点から、古期 tephra 上部層の堆積期は立川期にあたるとみてよい。

ところで古期 tephra の堆積末期 すなわち黒土層形成開始期の年代決定は、第4章にみるように、富士火山の地形発達や平野の地史との関連性などの点で重要な問題であるが、いまのところ、蓮花寺の C^{14} 年代 16,500 年 B.P. またはマイクロリスの時代と、早期縄文時代との間であるとしきいことができない。しかし、山の神遺跡や笹塚遺跡で早期縄文式土器が黒土層の比較的下部からでた点と、蓮花寺では C^{14} 測定資料の上に古期 tephra が 5 m も堆積しているという点から、早期縄文時代に関する従来の C^{14} による年代観(渡辺, 1963)を踏襲して大体的見当をつけるなら、10,000 年 B.P. ぐらいの時代といえるであろう。今後詳しい資料のえられることを期待したい。

富士黒土層の形成期は、東麓においてはその中に早期と前期(初)の縄文式土器がはいることから、この両文化期にかけてであり、従来の年代観に従うなら、およそ 10,000 年 B.P. から 5,000~6,000 年 B.P. ぐらいの時代と推定される。すなわち、4,000~5,000 年にわたって粗粒の火砕層の降下がなかつた、火山活動の平穏な時代がつづいたことになる。なお、西麓では大沢ラピリ層の降下する直前まで、すなわち後期縄文時代まで黒土層の形成がつづいた。一般に tephra の降下が稀な西麓や南麓では古期降下火砕層の終末期も東麓にくらべて早かつたものと予想される。

次に新期富士降下火砕層の堆積は、東麓では前期縄文時代後半から宝永噴火までの間つづけられた。すなわち、絶対年代では 6,000~5,000 年 B.P. から 250 年 B.P. までつづいたことになる。新期 tephra 層のうちの大沢・砂沢両ラピリ層は縄文後期と晩期との間、およそ 3,000 年 B.P. 頃に降下したものである。大室ラピリ層も砂沢ラピリ層の直下にあることから、ほぼこの頃に降下したものとみてよい。この時期の tephra を噴出する活動は、新期 tephra 層の時代のうちでも最も激しかつたようである。

後に掲げる第2表は、以上のような降下火砕物の編年を基準にし、これに第4章でのべる火山本体をつくる熔岩、火砕流堆積物などについての層位の資料を加えて作製した、富士火山とその周辺地域の編年表である。 C^{14} による絶対年代の信頼性については、最近2, 3の疑問が寄せられ、縄文文化の年代観をくつがえす新しい編年も発表された(山内, 佐藤, 1962)が、ここではこれを検討する何らの資料ももたないため、 C^{14} にもとづく従来の年代観に従った。

III. 沖積世の降下火砕物に関連した 2, 3 の問題

1. 富士降下火砕層の容積

第1表は、富士火山から噴出した主な降下火砕層の体積を、第3図および第4図から推算したものである。新期 tephra の体積は、貝塚(1963)によつて推算された立川・武蔵野両ローム層の体積の約 $\frac{1}{24}$ にすぎない。立川・武蔵野ローム層の降下は、新期 tephra のそれに比べてはるかに長期に亘つてつづき、同時にその火山活動で作られた火山体も、著しく大きいものであつたと考えられる。

また、新期 tephra 中の特色のある3枚のラピリ層の体積は、いずれも 1707 年の宝永噴出物のそれより少ない。これらは、新期 tephra の中でも相当多量のものであるから、新期 tephra を構成する1枚1枚の tephra の平均的な体積は、これらの値をかなり下まわるとみてよいであろう。一方、宝永の爆発は、新期 tephra の時代のうちでは、やや例外的な大爆発であつたといふことができよう。

2. 富士黒土層の起源

新期降下火砕層は、最も新しい時代の富士火山の活動によつて降下・堆積したものであるが、その下位の黒土層はどのような条件のもとで形成されたのであろうか。

第1表 富士火山の降下火砕物の容積

	Age of eruption	Volume(km ³)	Reference
Tachikawa and Musashino Loam*	Upper Pleistocene	170	Kaizuka, 1963
Younger Fuji tephra layers	Upper Holocene	7	
Hoei lapilli fall deposit	1707	0.85	Tsuya, 1955
Zunasawa lapilli fall deposit	approximately 3,000 y. B.P.	0.50	
Ohsawa lapilli fall deposit	"	0.25	
Ohmuro lapilli fall deposit	"	0.19	

* approximately correlated to the older tephra layers

第5図 幕岩の地質柱状図
(富士東南麓の海拔1700m,
第1図のM地点, 凡例は第
2図に同じ)

Ho, Hoei lapilli.

Zu, Zunasawa lapilli.

黒土層の野外でみられる主要な特徴は次の諸点である。1) 火山に近くなるにつれて厚さが増すこと, 2) 西・南麓よりも, 東・北麓に厚いこと(新期 tephra の傾向と似る), 3) ところによつては暗褐色の火山灰層が1~2層はいること(第2図, 6, 13, 24), 4) 東麓ではその上部に黒色ラピリ層はいること, 5) 赤橙色の風化したスコリア粒を含むこと, 6) 凹所には局部的に厚く堆積することがあるが, 地形にそつてよく連続し, 不整合面によつておきかえられている場合は比較的少ないこと。このような諸点からみると, この黒土層は火山灰の降下しない時期に, 土壌形成作用によつて, 古期 tephra の上部が風化し, それに腐植が集積した層とみなすよりも, 火山灰が間欠的に降下堆積し, それに腐植が集積したものとみなす方がよいように考えられる。

そこで, 次に, 給源により近い火山中腹では, この黒土層はどのような堆積物であるかをみよう。厚い宝永のスコリア層におおわれる東側の中腹において, 新期 tephra の下部までがよく保存されて露出する場所はきわめて少ない。わずかに海拔1700mの幕岩があるのみである。この幕岩は砂沢の谷頭にあたり, 谷が作られてから5枚の熔岩が滝のように谷底へ流入している部分である。比高約50mの断崖の下部には, 山麓に分布する最古期熔岩の1種である, 厚さ15m余りの熔岩が露出する(津屋, 1935)。その上には, 第5図に示したように, 厚さ4.6mの褐色火山灰を主体とした細粒の降下火砕物がのる。下部の2.5mはとくに細粒で層理も細かい。この火山灰層の上位には, 粗粒のスコリア層や, 火山角礫岩層, 熔岩流が互層してのる。粗粒スコリア層の中には, 砂沢ラピリ層も見出されるので明らかにこれらの粗粒スコリア層は, 新期 tephra 層である。このようにこの細粒の褐色火山灰層は, 最古期熔岩をおおい, 新期 tephra 層およびそれに挟まれる火山噴出物などにおおわれるところからみると, 山麓の黒土層に対比することができると考えられる。黒土層は, 山麓では, 三島熔岩や畑岡熔岩などの最古期熔岩流をおおうからである。

このような資料からみると, 富士黒土層は古期 tephra が風化し, それ

に腐植が集積した層ではなく、火山活動のきわめて静穏な時期に降下した細粒火山灰を母材にして生成した土壌とみることができる。

3. 関東南部の黒土層

編年上の資料から沖積世の産物であることがわかった富士山麓の黒土層と新期 tephra 層は、相模野などの東方の諸地域でも富士山麓におけると同じような関係で分布する。

第6図 富士山麓から相模野にいたる降下火砕層の柱状図
(地点番号は第4図に示す。
凡例は第2図に同じ)

Ho, Hoi lapilli. 1. Myōjin-toge.
2. Ochiai. 3. Yabitsu-toge.
4. Ninjiga-hara. 5. Zama.

第6図に示したように、新期 tephra 層と黒土層は山麓から東に離れるに従って次第に薄くなつてゆく。大まかにいつて山北・松田と道志川中流部を結ぶ線以西では、新期 tephra 層は層理をたもち、特徴のある2, 3のスコリア層を判別することができるが、それより東では宝永スコリア層をのぞいて暗褐色無層理のスコリア・ローム層となる。このような成層状態の変化は古期 tephra 層についてもいえるが、新期 tephra 層の方に腐植の集積がより著しい。秦野盆地・相模野では新期 tephra 層の褐色は失われ、全層土壌化していわゆる表土となるが、保存のよい平坦面では厚さ 30~60 cm ぐらいの粘土質黒土層の上に厚さ 50~70 cm ぐらいの粗粒のスコリア層があつて、両者を明瞭に区別することができる(第6図, 4, 5)。鈴木(1963)は相模川流域の荻野丘陵、半原台地で立川ローム層の上位に腐植土とは区別される特徴的な黒色火山灰層のみられることを指摘し、沖積世の富士の噴出物の可能性が強いとのべている。多摩丘陵においても、保存のよい所では、黒土層の上部にやや粗粒のスコリアの集積層を認めることができる。

従来、関東ローム表層の黒土は洪積火山灰に由来する土壌と考えられていた(貝塚・成瀬, 1958)が、以上のように、沖積世の富士火山の降下火砕層、それも厳密には、下部の腐植にとむ細粒部分(富士黒土層)と上部の粗粒部分(新期富士降下火砕層)とから成り立っていることがわかった。

4. 箱根火山末期の火山活動の時代

富士降下火砕層を鍵にすると、富士周辺地域の洪積世末から沖積世にかけて起つた主なできごとの編年が可能となる。富士火山そのものの発達と、これに関連した山麓周辺の地形発達の編年については次章でのべることにし、ここでは箱根火山に分布する富士の降下火砕層、とくに黒土層と新期降下火砕層を鍵として明らかにした箱根火山末期の活動についてふれておく。

箱根火山の最も新しい活動は中央火口丘群の成立である(久野, 1950 a)。神山や駒が岳などの中央火口丘熔岩の上には厚さ数 m の古期富士降下火砕層以上がのつていて(第7図, H3)、その成立が洪積世末期であつたことを示している。しかし、その新鮮な地形から、最も新しい中央火口丘と考えられる上下二子山の上には、古期富士降下火砕層はのつておらず、厚さ 1 m たらずの黒褐色スコリア層のみがみられる。このスコリア層は、貝塚・町田ら(1963, p. 163~164)の記した「スコリア・ローム上部層」または「富士・古富士火山灰層」にあたるが、周辺地域の降下火砕物と対比すれば、明らかに「新期富士降下火砕層」であることがわかる。また同山麓の芦の湯の国道沿いの露頭、第7図, H4に示すように、木炭を含む黒色の爆発角礫層が、黒土層の直上にあり、砂沢ラピリ層を含む新期富士降下火砕層におおわれている。この爆発角礫層の分布は二子山近傍に限られるので、この熔岩円頂丘噴出に関係した噴出物であると考えられ

る。また同地点近傍では、二子山の崖錐堆積物も黒土層より上位にくる。これらの事実からみて、二子山は、新期富士降下火砕層堆積の初期、すなわち沖積世の中ごろに噴出したと考えられる。

また、芦の湖は、久野（1952）によると、神山の水蒸気爆発で同山体の一部が崩壊を起し、崩壊物が仙石原に流入して早川をせきとめて生じたものである。この山崩れ堆積物（ここでは神山泥流と呼ぶ）の上にも厚さ1.5mの黒褐色スコリア層がのる（第7図、H2）。この中には砂沢ラビリ層があつて、このスコリア層は明らかに「新期富士降下火砕層」の中・上部であることを示す。御殿場東郊の土器の産出層準からいえば、神山泥流の上に直接のるスコリア質ラビリ層は、縄文前期以降で、おそらく中期頃に堆積したものに相当すると考えられる。箱根火山の活動の終りは、従来洪積世末と考えられていた（久野，1950 b，貝塚・町田ほか，1963）が、このように沖積世においても、二子山の噴出と神山の崩壊・芦の湖のせき止めというできごとがあつたことがわかつた。

また、長尾峠から仙石、宮城野にかけて分布する富士黒土層のほぼ中

央部には、厚さ数cmの細粒の角礫層がある（第7図、H1、H3）。この物質は変質した安山岩の岩片や硫気粘土の破片とみられるものを含み、かなり広く同一層準に分布するところから、黒土層形成期に箱根火山の中央火口丘で大規模な火山爆発が起つて降下堆積したものと考えられる。その供給源は、いまのところ確認されていない。同様の爆発砕屑物が古期降下火砕層の中にもはいることはしばしば観察される。

第7図 箱根火山における降下火砕層の代表的柱状図
（地点番号は第1図に示す。凡例は第2図に同じ。）

Zu, Zunasawa lapilli. Ka.mf., Kamiyama mudflow.

Ft.br., Explosion breccia of Futago-yama volcano.

H1. Sengoku. H2. Sengoku-hara. H3. Kowaki-dani.

H4. Ashinoyu