

八ヶ岳火山

-火山活動史と湖盆の変遷-

熊井久雄 = 大阪市立大学理学部教授

田中俊廣 = 長野県下諏訪向陽高等学校教諭

奥田述夫 = (株)グラフィックセンター

内山 高 = 大阪市立大学理学部大学院生

近藤洋一 = 野尻湖博物館学芸員

伊藤徳治 = 同志社香理中・高等学校教諭

八ヶ岳火山の概要

前期更新世の火山活動と湖盆の変遷

中期更新世の火山活動と湖盆の変遷

後期更新世の火山活動と段丘群の形成

八ヶ岳火山の年代

八ヶ岳地域の鮮新世末～更新世の植物

日本各地の鮮新・更新統との対比

復元図で見る八ヶ岳火山の一生

八ヶ岳火山の概要

はじめに

編集 今回は八ヶ岳の特集ですが、これが火山であることを初めて知る人もおられるかと思しますので、まずその辺のところから始めてください。

田中 八ヶ岳というのは、長野県の南東部にあって、^{あか}赤岳を主峰に南北にいくつもの峰を連ねる山塊をいいます。ここには、北端の^{もて}蓼科山から南端の^{あみがさ}編笠山まで、標高2,000m以上の峰が10以上、約21kmにわたって連なっており、その周辺には広大な山麓地帯がひろがっています。

歴史時代に入ってから噴火の記録がなく、また山頂部がいくつにも分かれていながら噴火口らしい地形もないので、これらの山々が火山であることに気づかれていない方もおられるかとも思います。しかし、これらはすべて第四紀に形成された火山群で、八ヶ岳では約200万年前から約1万年前までの間に盛衰を繰り返した幾多の火山が複合してみられます。火山の多い日本でも、これだけの規模と長い活動期間をもつ火山は珍しく、その意味では、火山の誕生から消滅まで、きわめて長期間におよぶ火山の一生を研究するには恰好の火山群です。

八ヶ岳のなかでも南のいわゆる八ヶ岳連峰については、そのアルプス的な山岳景観のために以前から登山愛好者にたいへん親しまれてきました。また八ヶ岳の広大な山麓地帯は、^{たて}立科高原（北麓）、^{やき}千穂高原、野辺山高原、清里高原、富士見高原、蓼科高原（西麓）などとよばれ、以前から高原野菜の農地や牧場として開発されてきましたが、最近では各種のリゾート施設がたくさんつくられるようになりましたので、そうした面からも多くの方々によくなじまれるようになってきたのではないかと思います。

ちなみに八ヶ岳という名前の由来ですが、解説書などには特定の八つの峰を指して八ヶ岳としているものをときたま見かけますが、地

元の人たちの話を聞きますと、八つというのは「たくさんの峰」という意味で昔から使われているようで、特定の八つの峰を指すものではありません。

八ヶ岳の火山の位置

図1・1は、本州中央部の第四紀火山および第四紀の内陸盆地の分布図です。図中の糸魚川 - 静岡構造線というのは、第四紀に入っても活動している日本でも第一級の構造線で、本州を東西に分ける大断裂帯、フォッサ・マグナの西縁にあたります。八ヶ岳火山は、フォッサ・マグナのほぼ中央部、糸魚川 - 静岡構造線と秩父山地との間で噴出しました。

ご存じのように日本列島の火山帯には、東日本火山帯と西日本火山帯があります。このうち東日本火山帯は、北は千島から北海道、東北地方をへて本州中央部まで緩やかな弧を描いて連なり、本州中央部からは南に向きを変え、富士・箱根・伊豆をへてマリアナの方へと再び緩やかな弧を描いて連なっているわけですが、八ヶ岳は、ちょうどこの2つの弧が交わるあたりに位置しております。

図中の松本盆地や甲府盆地は、第四紀の中期以降に形成された山間の凹みです。図の隣には本州中央部の衛星写真を示しますので、これらを比べて見て頂けば、周辺の山地やそれらの間にある火山や盆地の分布状況、あるいは1つ1つの火山体や山間盆地の大きさがよく分かるかと思えます。八ヶ岳は、ほかの火山と比べてそのボリュームが非常に大きく、すぐ南にある富士山と^{あしたか}愛鷹山をあわせたくらいの規模をもっています。

八ヶ岳の地形的特徴

図1・2は八ヶ岳周辺の地形分類図および接峰面図です。接峰面図というのは、細かい谷をカバーして浸食される前の地形を復元したもので、地形の大勢を知ることができます。地形分類図は、空中写真を詳しく検討して作製しました。この図と左ページの立体写真や表紙写真などを見ていただきながら、八ヶ岳の地形の特徴をおおざっぱにみてみます。

八ヶ岳火山群は、ほぼ南北方向に、全体とし

ては緩やかに東に凸になるような弧を描いて連なり、火山群の噴出物が分布する地域は、南北は約55 km、東西は最大約30 km、面積は約1,150 km²に達します。

八ヶ岳火山群は、地形・地質の特徴から、大きくは3つの地域に分けられます。北部には、蓼科山(2,530.3m)、横岳(2,472.5m)、縞枯山(2,403m)、茶臼山(2,384m)などの、標高2,500m前後の山々が北西-南東方向に連なります。茶臼山の少し南に麦草峠がありますが、これより北側、蓼科山までが北八ヶ岳になります。これらの山々の山頂部にはいずれも、後期更新世に形成された小規模な溶岩円頂丘がのっています。このうち横岳のものが一番新しく、山頂の一部にごつごつした溶岩がみられますが、北八ヶ岳の山々は全体になだらかで山頂まで木が生えています。

その南には、丸山(2,329.6m)、中山(2,496m)、天狗岳(2,645.8m)、根石岳(2,603m)などが北北西-南南東方向に連なっており、これらの標高もやはり2,500m前後です。根石岳の少し

南には夏沢峠がありますが、麦草峠から夏沢峠までの範囲が中八ヶ岳です。中八ヶ岳という呼び方は一般には使われておりませんが、八ヶ岳火山の噴出物の特徴から私どもがつけたものです。山容は、北八ヶ岳と南八ヶ岳の中間の様相を示します。

一番南には、硫黄岳(2,760m)、横岳(2,829m)、阿弥陀岳(2,805m)、八ヶ岳の主峰である赤岳(2,899.2m)、権現岳(2,715m)などの、標高2,700m以上の高峰がほぼ南北に連なり、山稜はきわめて急峻です。その西側には、峰の松目(2,587.3m)、美濃戸中山(2,387m)、編笠山(2,523.7m)などがやはり南北に連なります。西側の山頂部は、いずれも更新世後期の溶岩円頂丘からなりますが、これらは、主稜線をつくる火山体の西側山腹あるいは南西側山腹に噴出したものとみなせます。この範囲が南八ヶ岳になります。

南八ヶ岳および中八ヶ岳の山麓を接峰面図で見ますと、等高線がほぼ同心円状にひろがっており、この斜面がスムーズな形をしている

ことが分かります。この斜面は、地形分類では主として「火山麓扇状地」あるいは「流下堆積物堆積面」になります。火山麓扇状地は火山地形に使われる一般的な用語で、山体から崩れ流されてきた岩屑が放射状に広がって堆積した堆積面です。現在では段丘化しています。流下堆積物堆積面は、泥流堆積物や軽石流堆積物の堆積面で、いわゆる「流れ山」なども見られます。

同じ火山の裾野でも、富士山のように非常に新しい活火山では、その表面が溶岩流で被われているものもあり、これは「溶岩流原面」とよべれます。将来、富士山の火山体頂部が崩壊して、その岩屑が溶岩流原面の上に堆積して裾野をつくれれば、火山麓扇状地になるわけです。ただ、南八ヶ岳の平坦な山麓緩斜面を実際に見ますと、谷の発達はまだ悪く、この斜面の形成がそう古い時期のものではないことが窺えます。

なお「扇状地・崖錐性緩斜面」としたものは主として東側の秩父山地の谷筋にみられる扇

図1・1 - 本州中央部における第四紀火山と内陸盆地の分布

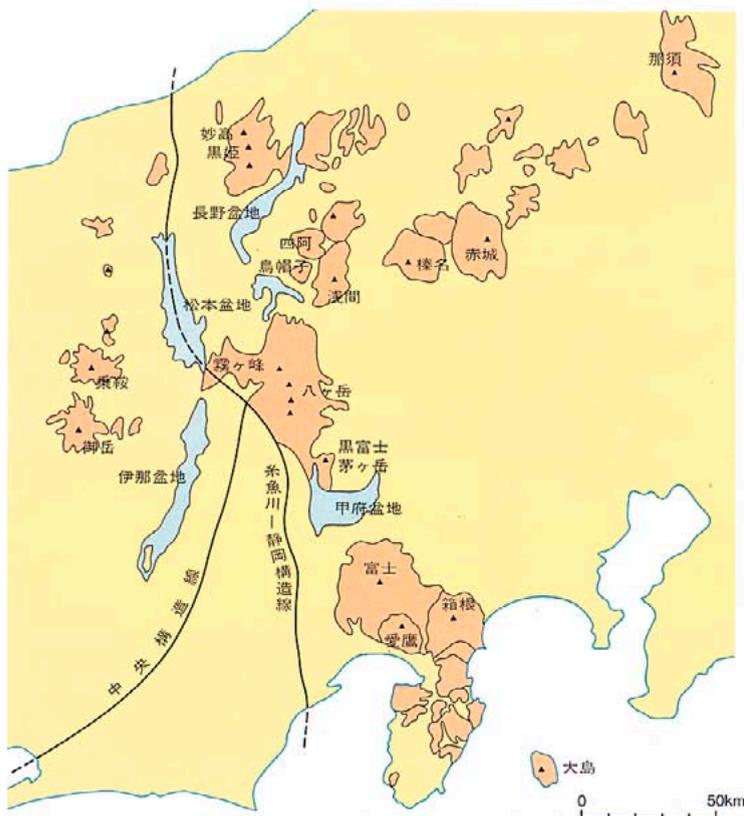
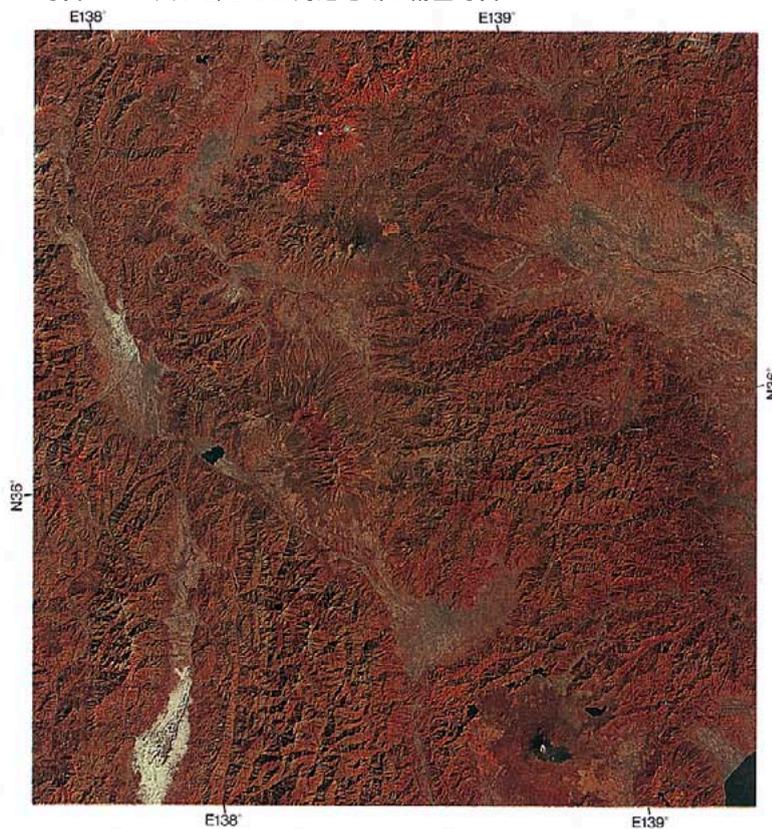


写真1・1 - 八ヶ岳とその周辺地域の衛星写真



写真提供/動リモートセンシング技術センター

写真1・2 - 東方上空からみた南八ヶ岳と野辺山原

撮影/渡辺まなぶ



写真1・3 - 南方上空から見た八ヶ岳連峰の立体写真

写真中央に2つ並んだ尖った山のうち、右(東側)が八ヶ岳連峰主峰の赤岳、左(西側)が阿弥陀岳である。赤岳から左下(南西)にのびる稜線にある尖った山が権現岳。権現岳のすぐ右下(南東)に尾根続きで見えるのが三ツ頭である。権現岳の南西側には八ヶ岳連峰南端の綱笠山があるが、写真には映っていない。赤岳の上方(北側)には、西に開いた馬蹄形の弧を描きながら険しい稜線が続くが、この中で赤岳のすぐ北側にみられるのが横岳と硫黄岳である。この辺りまでが南八ヶ岳とよばれる。

写真の一番上(北方)に突き出ている円い山が八ヶ岳連峰北端の蓼科山である。そのすぐ下(南側)には、横岳、鍋枯山、茶臼山などのなだらかな山々が連なるが、これらはみな溶岩円頂丘である。北八ヶ岳は、主としてこれらの山々でつくられている。なだらかな山容の北八ヶ岳と険しい南八ヶ岳との間において、山容もその中間の様相を示しているのが中八ヶ岳で、この中で一番尖って見える山が天狗岳である。立体写真で見ると、これらの地形の様相や特徴が見事に浮かび上がってくる。(写真・文=倉林三郎)

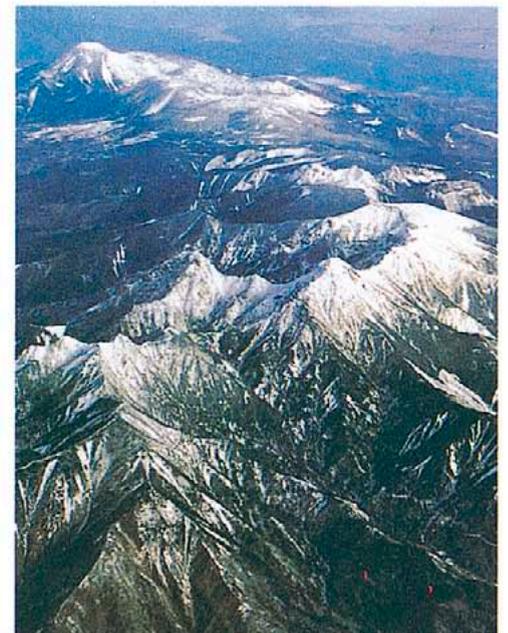
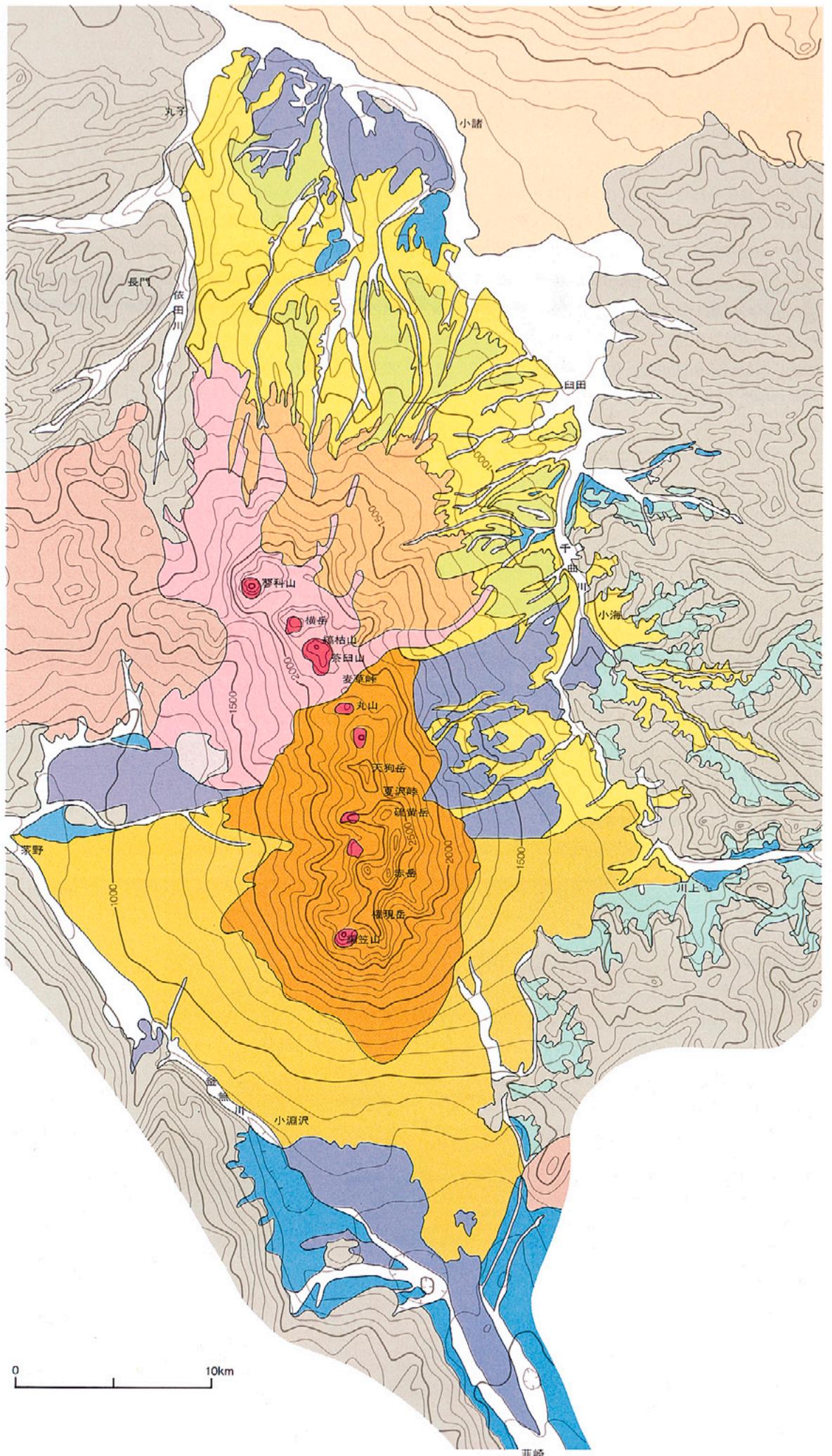


図1・2 - 八ヶ岳の地形分類図と接峰面図

- 沖積面
- 河岸段丘
- 烏帽子岳・浅間山火山山麓
- 溶岩円頂丘
- 溶岩流原面
- 流下堆積物堆積面
- 火山麓扇状地
- 扇状地・崖錐性緩斜面
- 開析された火山山体急斜面
- 火山麓平坦面
- 火山麓緩斜面
- 開析のすすんだ火山麓急斜面
- 霧ヶ峰火山などの高原状地形
- 基盤の急峻な山地



状地や崖錐性扇状地などで、一部では河岸段丘に移り変わっています。

また、山体部分は「開析された火山山体急斜面」となっていますが、硫黄岳周辺など一部に火山体の原形を残すものの、大部分は開析の進んだ急峻な山岳地帯です。山麓緩斜面との間には傾斜変換点がはっきりと認められ、接峰面図でも等高線の間隔が急に密になっています。

これに対して、北八ヶ岳の北側から東側の山麓では、接峰面図の等高線は非常に入り組んでいます。これは、この地域では谷が深く刻まれていて山麓部の開析が非常に進んでいることを示しています、実際に現地に行ってみますと、山体から放射状にのびた長くても深い谷が非常に良く発達しています。地形分類では、この地域は主として、「火山麓平坦面」「火山麓緩斜面」および「開析のすすんだ火山麓急斜面」などになります。

「火山麓平坦面」は、周囲は急な河谷壁で囲まれています、山麓平坦面がよく残されて

いる地域です。「火山麓緩斜面」は、屋根の部分だけにもとの火山山麓の平坦な斜面がよく残されている地域を示します。また「開析のすすんだ火山麓急斜面」は、もとの平坦な斜面が屋根の部分でも失われてしまっているが、その地形からもとの火山山麓の斜面が復元できるものを示し、開析がさらにすすんだ地域です。こうした地域の特徴から、北八ヶ岳の火山群の形成が非常に古い時期のものであることが推定できます。

一方、北八ヶ岳の山体上部と西側山麓の一部には、さきほど述べた「溶岩流原面」が広がっています。これは、山頂部の溶岩円頂丘と同じく、更新世後期に噴出したものです。溶岩円頂丘は、溶岩からなる半球状ないし台地状の高まりで、山稜部や山腹に分布します。図に見るように、北八ヶ岳に集まっていますが、南八ヶ岳の主稜線の西側にも点々と連なっています。これらの溶岩円頂丘はすべて更新世後期のもので、開析はほとんど進んでいません。

なお北八ヶ岳の西側、霧ヶ峰から美ヶ原には標高約2,000mのところ「霧ヶ峰火山等の高原状地形」が分布します。霧ヶ峰火山は、八ヶ岳火山の活動が始まる直前の時期に活動したもので、基盤の上を何枚もの厚い溶岩流と凝灰角礫岩層がこれを覆って平坦な地形をつくっています。北八ヶ岳の北東側は、千曲川をはさんで烏帽子岳、浅間山の火山山麓となります。また、南八ヶ岳の南東側の一部には、黒富士・茅ヶ岳火山の火山山麓がみられます。八ヶ岳の地形の特徴はだいたい以上のようなものです。こうした地形の特徴からだけでも、北八ヶ岳では非常に古い時期に大きな火山活動があったこと、しかも、その開析された火山体の上には一番新しい時期の溶岩流と溶岩ドーム（溶岩円頂丘）がこれを覆っていることが分かります。この点は、ほかの火山にはみられない八ヶ岳の大きな特徴の一つで、これにより、非常に古い時期の火山体の開析が一時的にカバーされ、それが保持されているのです。その意味で八ヶ岳は、古い時期の火山活動を調べるには恵まれた条件を備えているわけです。

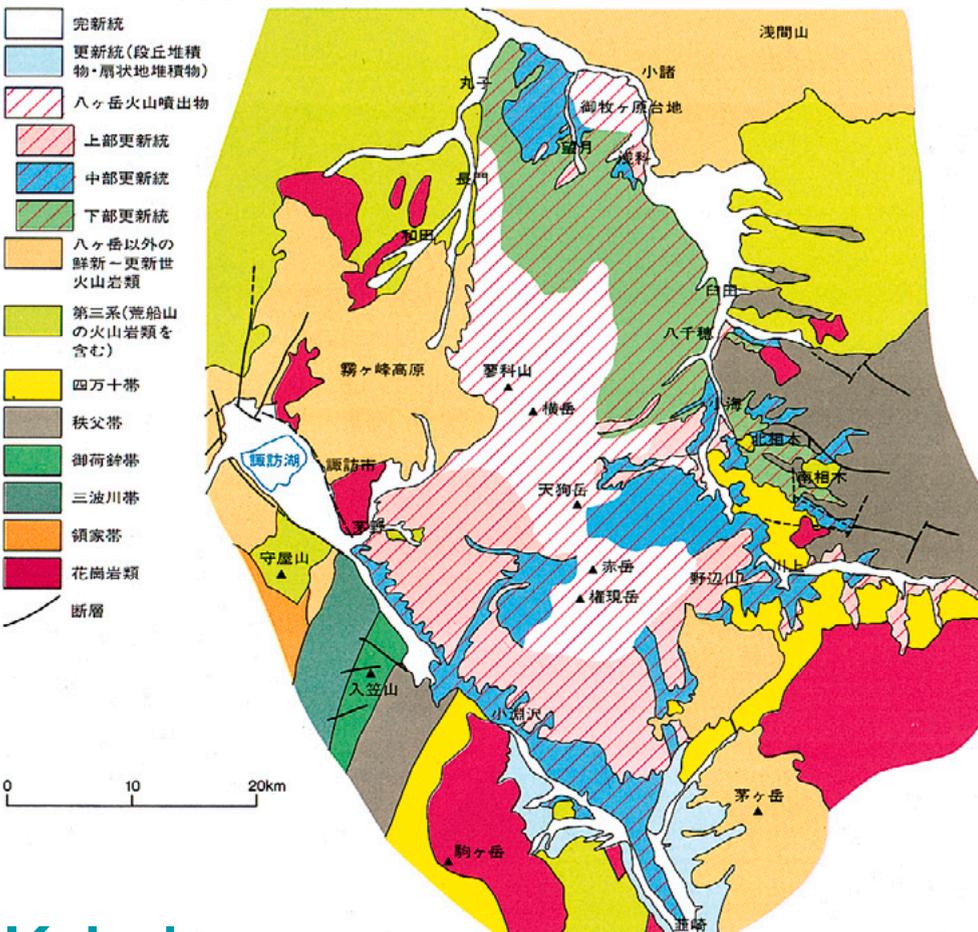
また中八ヶ岳および南八ヶ岳に発生した大規模な火山活動は、北八ヶ岳のそれよりも新しい時期のものであること、溶岩ドームをつくった一番新しい火山活動は、八ヶ岳の北から南まで及んでいることも分かります。

以上、八ヶ岳火山のおおまかなイメージをつかんでいただくために、まず火山地形を中心に述べました。約200万年というきわめて長期間にわたる八ヶ岳の複雑な火山活動史を、その周辺における環境の変遷まで含めて明らかにするためには、それぞれの火山地形を構成している地層・岩石を詳細に調査・研究することで初めて可能になります。その八ヶ岳の地質図は、今回は、15万分の1のスケールのもので付図として本誌にはさみこまれることになりました。これについては、すぐ後で熊井さんにお話していただきます。

八ヶ岳火山の基盤

なお、八ヶ岳火山をのせている基盤の地質の

図1・3 - 八ヶ岳周辺地域の地質概要図



大略は図1・3のようになっております。

さきに述べた糸魚川 - 静岡構造線は、諏訪湖のあたりから小淵沢こぶちさわの方向に向かって走り、そこから甲斐駒ヶ岳のある花崗岩と新第三系との境を南に下がっていきます。八ヶ岳の南々西側は、この糸魚川 - 静岡構造線をはさんで赤石山脈（南アルプス）になりますが、ここには、八ヶ岳の基盤をなしている古い岩石類が露出しています。

それらは、図にみるように、北北東 - 南南西方向に帯状にきれいに並んでいます。北からいいますと三波川帯さんぱがわ、御荷鉾帯みかぼ、秩父帯ちちふ、四万十帯しまんとで、このうち三波川帯と御荷鉾帯は変成岩、秩父帯は中・古生代の地層、四万十帯は中生代の地層です。

さらに八ヶ岳の東側をみますと、秩父帯は白田、八千穂、小海こみのあたりで、四万十帯は小海の少し南のあたりで姿をみせますが、じつはこれより西方に向かっては、これらの地層は南西方向に延びていくのです。つまりこうした古い地層・岩石は、ちょうど八ヶ岳の下では、東から南西方向に折れ曲がる恰好で分布している。これが八ヶ岳の基盤の大きな特徴の一つです。そしてその上には、主として新第三紀の火山岩盤類がのっており、これらを基盤として、八ヶ岳火山が噴出したわけです。その新第三紀の地層は、八ヶ岳の北方に広く分布しています。

八ヶ岳山麓の地質図

熊井 いまのお話にありました15万分の1スケールの地質図を見てください。本日の話は、この地質図をお手元において頂きながらの話になるわけですが、この図には、八ヶ岳の火山活動や周辺環境の変遷についての、私どもの長年にわたる調査・研究の成果が集約されています。それで最初に、この地質図について簡単に触れておくのが分かりやすいかと思えます。

ご覧いただければすぐに分かるように、この地質図では、八ヶ岳の山頂部および北西部は空白になっておりまして、そのタイトルも八ヶ岳火山の地質図ではなくて、「八ヶ岳山麓の地

質図」となっています。

じつは私どもが、亡くなられた郷原保真先生の呼び掛けに応じて八ヶ岳を調べ始めたのは今から30年近くも前になります。そのときに山麓部での地層の重なりぐあいを徹底して調べることから始めたわけです。山麓部の地層というのは、砂やシルトや礫の中に火山噴出物がごちゃごちゃと大量に混ざっているので、最初はえらく戸惑います。しかし、火山が発生する直前の環境や、やがて火山が発生・成長し、さらにはそれが崩壊していくときの状態、また火山活動にともなって移り変わっていく周辺の環境などは、この地層の中だけにしか記録されていないわけです。とくに八ヶ岳のように非常に古い時期の火山がある場合には、山頂部のものは開析されてしまっているのです。山麓の地層の中にしか手がかりが残されていないのです。

ただ、広大な山麓地帯をこうした方法で調べる、つまり山麓の1つ1つの沢に入って、その露頭を下流から上流までずうっと調べていくというのは、とうてい個人でできることではありません。それで私どもは『八ヶ岳団体研究グループ』をつくって、多くの人数で手分けしながらこの調査を始めました。こうして調べても、最初の1つの沢、それは南八ヶ岳の横岳に源をもつ杣添川そうぞえという沢ですが、その沢の調査に約10年ほどもかかりました。幸いなことに、この沢には南八ヶ岳の火山活動を明らかにするための地層がよく揃っておりまして、また1つの沢を丹念に調べあげますと、鍵層となる火山灰の層序がたてられて地層の重なりぐあいがよく分かり、その後の調査はぐんとはかどります。こうして、八ヶ岳山麓に分布する大部分の地層が調べられ、きわめて長期にわたる八ヶ岳の火山活動史と周辺環境の変遷の状況が明らかになってきました。それでこの時点で、八ヶ岳団研として「八ヶ岳山麓の地質図」をまとめたわけで、それは1988年のことです。

普通、火山の地質図というのは、要所、要所の溶岩をサンプリングして調べ、それらの分

布の境目は航空写真で、いまの航空写真は非常に精度が高いので境目はほぼ正確に読み取れますから、これを判読してつくります。溶岩に覆われた下の方の地層は簡単には調べることができませんから、私どもが調査してきたような泥岩、砂岩、角礫凝灰岩などというのは、すべて一緒くたにして碎屑岩類として一色で表現されてしまいます。ですから、これらの碎屑岩類の堆積環境やその時代、また火山活動との関係などは分かりません。その代わり、上部の溶岩の方はきちんと色分けされ、溶岩の種類や年代、その分布などから火山活動の推移が明らかにされるわけです。もちろん私どもでも、その後も引き続き、この地質図で白く残されている地域の調査・研究を進めているのですが、それを地質図としてしっかりとまとめるのは、あと少しの時間が必要です。

さて八ヶ岳山麓には、鮮新世末期から完新世までの地層が分布しますが、このうち鮮新世末から前期更新世に堆積した地層は八千穂層群やちほお、中期更新世に堆積した地層は南佐久層群みなみさくとよばれます。

八千穂層群は、主として北八ヶ岳山麓に分布しますが、これらは、最下部・下部・中部・上部・最上部の5つの累層に区分されます。一方、南佐久層群は、主として中八ヶ岳および南八ヶ岳の山麓に分布しますが、これらも最下部・下部・中部・上部・最上部の5つの累層に区分されます。

地質図は、こうしたそれぞれの地層の分布を示しているのですが、地質図の凡例で両層群の左側の列に示したものの大部分は湖成層、湖の底に堆積した地層で、そのなかに多くの火山噴出物をはさんでいるのです。いいかえると、北八ヶ岳における前期更新世の火山活動も、中・南八ヶ岳における中期更新世の火山活動も、それらの火山活動の場は、湖の生成するような凹地で発生し、火山活動の盛衰にともなって湖域は移り変わり消長しているのです。その辺のことが、次の話になります。