

奈良三笠山火山の地質

春 本 篤 夫

緒言 奈良の名山として古來入口に膾炙する

三笠山は其の南に續く春日山と共に輝石紫蘇輝石安山岩から成る塊狀火山である。三笠山は一名嫩草山とも呼ばれ、春日山は御蓋山とも言ひ又本宮嶽、浮雲峰の異名をも有する。茲に三笠山火山と總稱するは本來の三笠山を中心として前記春日山を初め東西二・五籽、南北三籽の間に分布する同種安山岩より成る小圓頂丘群を指すものとする。

三笠山火山は大和盆地の北東隅に近く花崗片麻岩山地の西縁に噴起した火山で斜方輝石を含むを以て特徴とする瀬戸内火山岩帯の一員である。最高點三八〇米、附近の低地を抜くこと僅かに二〇〇米内外に過ぎない小圓頂丘の集合であるが、舊都に近く此種火山岩に特有の溫和な

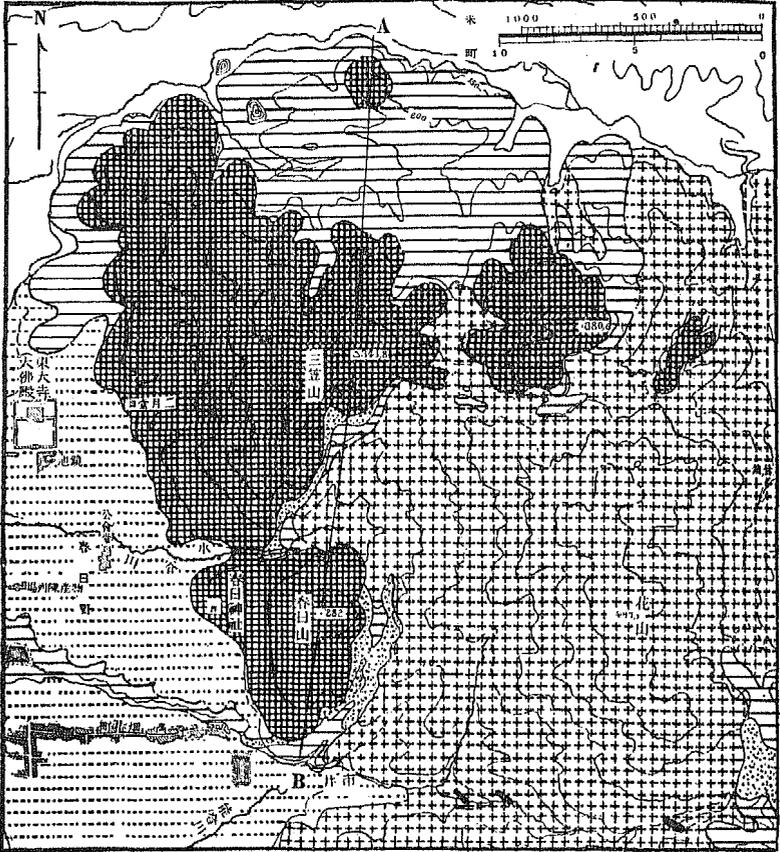
山容を示すに依つて殊に人目を引く。

本稿は火山四近の地質に關して野外に於ける觀察事項を主として誌るし岩石學的記述は其の概要に留めた。

火山の地形 三笠山火山附近に分布する花崗片麻岩地は南東部花山(四九七・一米)の高所を中心として西及び北に傾斜し表面は放射狀の谷に依つて彫刻されてゐる。三笠山(三四一・八米)及び春日山(二八二・六米)の火丘は主として前記片麻岩より成る基盤の西及び北斜面上に坐し従つて東部に延長した熔岩は其の厚さが薄いにも拘らず比較的高位置を占める。三笠山と春日山は主なる圓頂火丘で就中春日山は模式的の小トロイデの形狀を示してゐるが之に反して三笠山は稍複雑な形狀を有し、頂上部から南西の斜

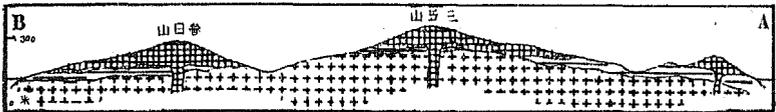
奈良三笠山火山附近地質圖

奈良三笠山火山の地質



三二

五九



- | | | | | | |
|---------------|-------|-----|-----|-----------------|-----|
| | | | | | |
| 母雲及脈岩
岩片閃角 | 岩麻片崗花 | 層 礫 | 岩灰凝 | 石輝蘇紫石輝
岩 山 安 | 層積崩 |

面に於て等高線三〇〇米附近と二六〇米附近とに著しい平坦部を認めることが出来る。平坦部の兩側には廣い谷があつて地形上二つの著しい縊れを作り、是れに依つて所謂三重の形狀を呈する。此等の谷は何れも圓味を帯びた廣い谷で浸蝕に依つて出来た所謂放射谷でなくて粘稠性に富んだ熔岩の流出の仕方起因する原地形に近いものである。即ち三笠山は三回の主なる熔岩の流出に依つて出来たものと思はれる。三笠山二重目を中心として北微西、南微東の線上に於て南方延長上には春日山が在り、北方延長上には三箇の小圓頂丘が在る。三笠山頂上の東方には雙頂の小火丘があり北東、南西の方向に延び最高點三八〇・六米の高距を有する。三笠山頂上から正北に當つて佐保川上流の谷に近く礫層の緩斜面上に著しい一小突起が目につく。是れ飯盛山(二三三・三米)の小熔岩丘である。

三笠山と春日山の間を流れる水谷川は上流片麻岩地に於ては掌狀の廣い谷を作り熔岩に依つて占められる其の出口は狭い。

基盤の地質 火山岩の基盤を成す主な岩石は花崗片麻岩と礫層と凝灰岩である。花崗片麻岩は三笠山春日山の東部から南部に廣く分布し火山附近の比較的狭い區域内に於ても局部的に種々の異相を示し、水谷川の溪谷に露出するものは正北五〇度に傾斜する明瞭な片理を示す部分がある。厚さ數耗の黑白帶交互し、石英長石より成る白帶は時として厚さ二―三種長さ五―六種目のレンズ狀の膨らみを示し多少眼球片麻岩様の觀を呈する部分もあり緻密な片理が木理様に著しく褶曲する部分もある。能登川上流の瀧坂附近では片理面は北六〇度西又は北三〇度東の走向を有し北東又は北西に傾斜する。此の附近では多量の黒雲母角閃石を含む黒色片岩様の部分を挟む。妙見堂南方の谷底では幅二―三米、長さ約三〇米の黒色安山岩岩脈(走向北四〇度西)に依つて横切られる。此の岩脈は石英、酸性斜長石の他に多量の橄欖石と輝石とを含む特異岩石である。鶯ノ瀧に近き方面に於ける岩石は片理を示さずに全く花崗岩質で柘榴石を含有する。

礫層 は花崗片麻岩を被ひ火山の北側月ノ瀬街道に面する方面に廣く分布し屢々安山岩の基部は露はれ、水谷川谷底、春日山南方市ノ井附近花山南東方等にも見られる。主として角岩珪岩等の古生層岩石の豆大乃至拳大時に人頭大の圓礫より成り花崗岩礫と粗粒の花崗砂をも交へる北方に於けるものは多く粗鬆であるが三笠山頂上南側の谷に於けるものは礫岩様に稍固結する凝灰岩、は極めて狭小な分布を有するに過ぎず主なる露出地は三笠山の南東側と春日山東側とである。三笠山頂上の南側に於けるものは厚さ一〇米許りの露出を有し上部は白色の輕き火山灰（檢鏡するに多量の玻璃、少量の長石破片より成る）、下部は白色浮石質泥岩様の岩層にして植物の破片を含む。明かな層理を有し走向北五〇度東、北西に三二度の傾斜を有する。此の部分で凝灰岩層の下には直ちに稍固結した礫層が露出する水谷川の谷底に於けるものは褐色又は白灰色の交雜せるもので稀に黒曜石小片、花崗岩片、古生層岩の小礫、及び安山岩片（此の

安山岩は三笠山に廣く分布するものと異り玄武角閃石を多量に有する角閃石紫蘇輝石安山岩である）を包有する。一部明瞭な層理を有し走向北一二度西、傾斜西六〇度を示す。一部砂質凝灰岩に移化し熔岩に接觸する附近では著しく硬化し硬砂岩様の觀を呈するものがある。此の砂質凝灰岩は檢鏡するに多量の斜長石紫蘇輝石角閃石及び玻璃等の安山岩質物質の外に石英正長石等の花崗岩質物質をも有する。

春日山南東側に於ては凝灰岩は大杉、蝙蝠窟附近に稍廣く露出し主として浮石質泥岩様であるが一部花崗砂岩質に移化せる部分もある。凝灰岩の下部には黒雲母石英を多量に有する流紋岩質凝灰岩がある。流紋岩質凝灰岩は花山南東方の高山神社附近に稍々廣く露出し、長石の全く高稜土化した花崗質の砂層なるかの疑ひもあるが肉眼的に多少結晶面を有する丸味ある石英を多量に有する事、薄片として檢鏡するに石英は結晶面を有する外に岩漿融蝕による丸味ある凹入形輪廓を有するもの多く雲母には多色性ハ

口を有する包裹物なきこと等に依つて流紋岩質のものと考えられる。長石は極めて稀、正長石斜長石兩者がある（此の附近の片麻岩中の雲母は多色性ハロを有する包裹物に富む。此種のものとは時代の新しい噴出岩中に見ないのが一般である）

三笠山火山の構造、熔岩の分布及び其の性質
三笠山火山は多くの小熔岩丘から成る。熔岩は一部礫層を戴ける花崗片麻岩山地の西斜面上に流出したもので、北微西及び北約六〇度東の構造線に沿つた數個の活動小中心があつた。熔岩は直接片麻岩上に乗る部と片麻岩上の礫層に乗る部分と更に礫層上の凝灰岩層の上に乗れる部分とがある。三笠山春日山間の水谷川の溪谷底を溯れば安山岩と基盤地質との關係を観察するに最も良い。二月堂方面から来る道路が此の谷に入る附近から東方に熔岩の露出があり東するに従つて順次下部の凝灰岩、礫層、片麻岩が現はれて来る。三笠山頂上南側に於ても同様の順序に露出を見る事が出来る。熔岩丘の小なるも

のは唯一回の熔岩流出に依つて成つたものらしいが三笠山の部分では噴出の中心が南西から北東に移動して三箇の扁平熔岩丘が覆瓦狀に累積せるものと思はれる。但し熔岩の性質は肉眼的にも顯微鏡的にも各部全く區別がなく野外に於て前後の熔岩の境界を定める事は困難で、地形から推察する他ない。只三笠山頂上の北東方で四〇〇米等高線に當る附近に熔岩に夾在する少許の凝灰岩を見るは熔岩流出が一回で終らなかつたことの證據である。三笠山頂より北西の方向に並ぶ小圓頂丘群は又別個の噴出中心を有するものゝ如く、最北二一七・五米丘には北八〇度東の方向を有する數本の著しい地割があり、略此地方の弱線の方向を示すものゝ様である。或ものは裂隙の幅一〇米に及び、又北側が約五米落下せるものがある（此の地割は十數年前に起つたもので現在は安定してゐる）。三笠山頂正北にある飯盛山は礫層の上に乗る同種の安山岩より成り獨立の噴出小中心を有するもの、三笠山東方の双頂丘は片麻岩及び礫層の上に乗る

安山岩から成り更に此の東方に分離して存する小區域の同種岩石と共に獨立の一噴出中心を有するもの、如くである。春日山は東側に於て礫層と此の上の凝灰岩層との上に乗り北東側に於て一部片麻岩上に直接する單純な熔岩丘である。

以上各部に於ける熔岩の性質は肉眼的に殆ど何れも同種類のもので顕微鏡に依るも成分礦物構造の上に著しい變化を認めない。唯石基と斑晶との量に於て局部的に多少の異同はある。但し三笠山一重目の南側斜面の熔岩基部に近い稍廣い範圍と三笠山頂上東側の平坦部の一部とに於て肉眼的に著しく潛晶質石基を有する熔岩が分布する。此等に於ても顕微鏡下で見るとは成分礦物は一般のものと異らず石基が極めて微細結晶質となれるに過ぎず（一部石基に多少の玻璃を有するものもある）、同種熔岩の急冷せるものに他ならぬ。

輝石紫蘇輝石安山岩の好露出を見る部分は水谷川溪谷底及び三笠山二三重目の中間南側の谷

の西壁である。二月堂北方の溪谷、山田西方の丘上等にも露出を見るが多く風化してゐる。此の他の部分では好露出は極めて稀であるが地表に散亂せる岩片から新鮮な標品を得られる場所は多い。

熔岩は西側山麓部に於ては崩積層に被覆される。此の層は前記礫層から來る古生層岩石の圓礫花崗岩礫の外に安山岩礫を多量に有する不規則集積物で層を成さない。公會堂東方約三〇〇米水谷橋附近の谷壁で其の斷面を見る事が出来る。此處には橄欖石粗粒玄武岩の角礫を稀に有する。大佛殿附近の小溪中には此層の下部に細礫を交ふる褐色砂層があり正倉院前の貯水池工事中の所見に依れば下部に緑灰色粘土層がある

火山岩の性質 輝石紫蘇輝石安山岩 三笠山頂上部には岩石の露出がないが附近に多量の岩塊がある、岩塊の表面は濃褐色に風化してゐるが内部は新鮮である。

肉眼的性質 黒灰色緻密、長石斑晶は徑一粒以下の卓狀又は短柱狀のもの極めて多量にあり

劈開面の爲に岩石に光澤を與へ著しく結晶質の觀を呈する。輝石は暗灰色石基中に不分明な小黑斑として多量に含まれる。稀に長さ四耗に達する漆黑色光輝ある角閃石斑晶を有し更に稀に無色透明の石英捕獲晶が檢出される。石基は肉眼的リソイダルの觀を呈し稀に徑五耗内外の不規則形多少濃色のゼノリス塊を見ることがある。顯微鏡的性質、石基と各斑晶との容量比は約次の如くである。石基六五・七、斜長石二二・一輝石（斜方及び單斜）一三・三、磁鐵鑛〇・七%（ロツワル法に依り測定）。斜長石は最大徑約三耗、普通〇・三—〇・六耗、自形又は半自形卓狀及び短柱狀、アルバイト雙晶は一般に幅の廣い葉片を繰り返す。帶狀構造普通、時に十數箇の帶が明かな境を有し、酸性と基性の帶が交互するものがある。成分ラブラドライト。

屈折率 $n_x' = 1.566-1.571$, $n_y' = 1.560-1.565$

..... A_{220} A_{270}

消光角(010)に略平行な薄片上 $n_p' \wedge 001$ 23°—29°

..... A_{270} A_{270}

紫蘇輝石は幅〇・一—〇・二、長さ〇・五—一・〇耗のもの多く、自形を有し100, 010の他101 001面も良く發達する。横斷面は正方形に近うものが多い。多色性稍強。 $n_x = 1.565$ (紫蘇色), $n_y = 1.560$ (淡紫綠色), $n_z = 1.555$ (淡紫藍色) 光學性負。單斜輝石は含有量少く斜方輝石の半分以下、大なるものは長徑一耗に及び多く他形。淡綠色多色性極めて輕微、 $n_x = 1.565$ (紫蘇色), $n_y = 1.560$ (淡紫綠色), $n_z = 1.555$ (淡紫藍色) 光學性負。紫蘇輝石の外縁部を圍んで外套狀を成すものあり、屢々纖維狀物質(バスタイト)に變質し斜方輝石よりも特に變質の度が著しい。外套狀の單斜輝石のみが纖維狀に變質して内部の紫蘇輝石が新鮮に残れるものがある。兩輝石とも包裹物として磁鐵鑛、燐灰石を有する。單斜輝石の晶出は常に斜方輝石よりも後期である。

角閃石は肉眼的巨斑晶として稀に含まるゝもので一岩石薄片中只一箇を見出すに過ぎない程度である。常に廣い反應縁を有し中央に僅かに原鑛物を残すもの、全く原鑛物を留めないもの

もある。不規則形黒縁を有し其の外側に紫蘇輝石、斜長石磁鐵鑛粒の集合物をコロナ状に有するものがある。褐色の玄武角閃石に屬し多色性が著しい。

m_p = 淡黄色, n_m = 黄色, n_g = 黄色
 屈折率(劈開片上) n_g = 1.594, m_p = 1.577.

石英は明かに捕獲品で極めて稀に見出されるに過ぎない。岩漿融蝕を受け反應縁を有する。微細の包裹物に富み涸濁してゐる。

石基は斜長石輝石磁鐵鑛より成る。斜長石は○・○三耗以下の柵状結晶の外に他の結晶の間隙を充せるものがあり十字ニホル間に不分明な形状を示す。輝石は○・○二耗以下の短い桿状結晶を成し變質せるものが多い。斜方輝石は石基中に無い磁鐵鑛は微粒を成す。

化學成分 次に化學分析表を掲げる(京大助手牛島梅吉氏分析、大正十一年)

此の分析に供した標品は大正十一年頃横山教授が採集されたものであるが教室火災の際に資料散逸し今正確な採取箇所が不明である。然し三笠山二重目附近である事は確實である

奈良三笠山火山の地質

従つて以上顯微鏡的性質を記載した標品と相違するが同一物と認めても大なる誤りがない。

SiO ₂	59.29
Al ₂ O ₃	17.28
Fe ₂ O ₃	1.86
FeO	3.66
MnO	0.87
MgO	3.23
CaO	6.40
Na ₂ O	3.32
K ₂ O	1.94
loss on ign.	1.59
moist.	0.64
	100.03

角閃石紫蘇輝石安山岩

百分比	
矽物	12.2
英石	11.7
石	28.8
石	27.2
石	2.8
石	4.3
石	13.0
石	100.0

中に包まれた岩片である。熔岩流の露出は發見されない。肉眼的性質は前者と大差がない。容量比、石基六一・三、斜長石(斑晶、以下同)二〇・〇、紫蘇輝石及び輝石九・八、角閃石七・七磁鐵鑛〇・二%(ロジワル法に依り測定)。斜長石は001劈開片に於ける屈折率 n_g = 1.571。角閃石は自形多少丸味を帯び薄さ反應縁を有する褐色玄武角閃石。斑晶輝石は大部紫蘇輝石で單斜輝石は極めて少量。石基は微細なフェルト様構造、柵状長石と輝石粒から成る。

橄欖石粗粒玄武岩 水谷橋附近の崩積層中から採集した岩片である。露頭不明。灰黑色肉眼

的潛晶質石基中に長徑五耗位の斜長石斑晶を多量に有する。檢鏡するに斜長石、普通輝石、橄欖石の斑晶に富み、斜長石は成分 Am_0 に相當する（屈折率 [001劈開片上] $n'_0 = 1.575$ 、

$n'_2 = 1.570$ ）輝石は淡綠色他形、徑一耗内外。

$c/n'_2 = 33$ 。橄欖石は輝石斑晶と略々等量、自形

要約 三笠山火山は大和盆地東縁を劃する南

北の構造線上に噴起した小火山で數個の小熔岩丘の集積したもので岩質は各部殆ど一樣の輝石紫蘇輝石安山岩から成る。噴出の時期は舊洪積世以後（中村教授、京都大阪奈良神戸四近地質圖說明文、地球第八卷四三頁）である。噴出は少許の爆發を以て始まり、活動の當初は熔岩の性質は角閃石紫蘇輝石安山岩であつたが此種の熔岩は多量に流出されず、岩漿は間もなく多量の角閃石の晶出を許さない物理的状況下に入り主なる輝石紫蘇輝石安山岩を流出せしめるに到つた。熔岩は比較的短期間に流出したものであるが其の間多少の消長があつて少くも二乃至三

回に互つて流出を見た。

中部近畿の地に類似火山岩より成る小火丘は二上山を初めとして生駒山脈上の生駒山寶山寺信貴山、雁多尾畑カシノ北方の二小丘（ドロコロ及びトメツシヨ）河内の嶽山、和泉の鍋山等があり、更に攝津甲山も此に類する。三笠山火山を初め此等小火丘を構成する熔岩の總てが全く同種類のものではないが、多く花崗岩、片麻岩（時に閃綠岩、礫層）の上に坐し、岩石學上共通の性質として斜方輝石を含み屢々基盤の花崗岩質岩石より來ると思はれる石英、長石の捕獲晶を有する事は注意すべき事實であつて、此等熔岩の成分が基盤岩石の同化作用によつて影響された點が少くない事が考へられる。奈良妙見堂南方の片麻岩中に、酸性斜長石（ And_0 ）及び石英と共に多量の橄欖石を含有する岩脈の存在する事は（此の岩石の岩石學的記載は本稿には省略）此の同化作用の一過程を示すものとして岩石學的に興味がある。