

550.85(084.32)(521.24) [1:50,000] (083)

## 5 萬分の 1 地質図幅説明書

# 沼 田

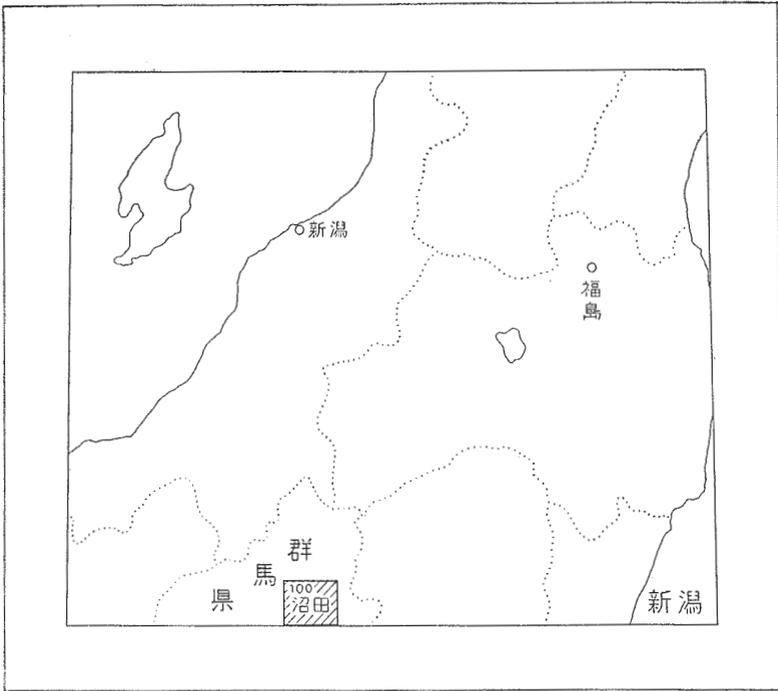
(新潟一第 100 号)

通商産業技官 太 田 良 平

地質調査所

昭和 28 年

位置図



( )は 1:500,000 図幅名

## 目 次

|                                    |    |
|------------------------------------|----|
| I. 地 形                             | 1  |
| I. 1 概 説                           | 1  |
| I. 2 子持火山                          | 1  |
| I. 3 赤城火山                          | 2  |
| I. 4 沼田台地                          | 4  |
| II. 地 質                            | 5  |
| II. 1 基盤岩類                         | 5  |
| II. 1. 1 古生界                       | 5  |
| II. 1. 2 中生界                       | 7  |
| II. 1. 3 第三系                       | 10 |
| II. 1. 4 超塩基性岩                     | 12 |
| II. 1. 5 斑禰岩質岩石                    | 12 |
| II. 1. 6 両雲母花崗斑岩                   | 13 |
| II. 1. 7 石英粗面岩および石英斑岩              | 14 |
| II. 1. 8 角閃石-黒雲母石英安山岩              | 14 |
| II. 1. 9 袈裟丸火山熔岩および武尊火山熔岩 (両輝石安山岩) | 15 |
| II. 2 子持火山                         | 16 |
| II. 2. 1 火山の構造                     | 16 |
| II. 2. 2 熔岩の記載                     | 17 |
| II. 3 赤城火山                         | 20 |
| II. 3. 1 火山の構造                     | 20 |
| II. 3. 2 熔岩の記載                     | 22 |
| II. 4 第四系                          | 31 |
| II. 4. 1 洪積統                       | 31 |
| II. 4. 2 沖積統                       | 33 |
| III. 応用地質                          | 33 |
| III. 1 温泉および鉱泉                     | 33 |

|          |    |
|----------|----|
| Ⅲ. 2 鉦 山 | 34 |
| Ⅲ. 3 石 材 | 35 |
| Ⅳ. 文 献   | 36 |
| Abstract | 1  |

1: 50,000 地質図幅

説 明 書

## 沼 田

(新潟—第 100 号)

### I. 地 形

#### I. 1 概 説

本図幅区域は群馬縣の中央よりやや北東方に位置し、勢多郡・利根郡および北群馬郡を含み、上越線が本区域の西部の中央を利根川に沿って南北に貫通している。これより東側のほとんど大部分は赤城火山の山体によって占められているが、裾野は本図幅区域の範囲を越えて、さらに南方へも広がり、直ちに関東平野に臨んでいる。山体の東部には基盤岩の古生界が現われ足尾地方へ連なっており、北部には古生界・中生界・第三系・超塩基性岩・斑岩質岩石・両雲母花崗斑岩・石英粗面岩・角閃石・黒雲母石英安山岩および袈裟丸火山熔岩(両輝石安山岩)等の種々の基盤岩類が広く露出しており、また沼田台地が広く広がっている。鉄道の両側には子持火山の東半部が姿を見せている。利根川は南方へは澁川を経て前橋市内を貫流し、北方では沼田台地附近で片品川を合せ、片品川は日向南郷附近でさらに根利川を合せている。

#### I. 2 子 持 火 山

本図幅区域内には本火山の東半部のみが見られ、その山頂は海拔 1,296m で、比高 1,100m に達する。本火山の侵蝕は相当進み、山体の中央部から多くの深い放射谷を周辺に派生し、かつ山稜は急峻で壮年期地形を呈している、火山の原地形はほとんど想像し得ない。山麓部には少量の火山碎屑岩を伴っているがほとんど全体が熔岩よりなり、その分布区域は半径約 4km のほぼ円形を占めている。本火山熔岩は新第三系の貝化石を含む白色凝灰岩の上位にあり、また利根川沿岸で見られるように赤城火山の凝灰角礫岩によって被われている。

本火山の中央部から周辺へ放射状に派生している数多の山稜の各等高点を結んで、

侵蝕作用が始まる以前の原地形に復元し、また熔岩の種類および分布等を総合して判断すると、本火山は典型的な複式火山であって、截頭円錐形の外輪山、山頂カルデラの内部にある1個の中央火口丘および岩本駅西方に見出される1個の寄生火口丘とよりなるものようである。外輪山山体には著しく放射谷が発達し、谷は深く刻まれ、山稜は突出していて、かつカルデラの環壁はすでに破壊されて残っていないが、環壁の名残りと思われる各山稜中の最高点が、子持火山山頂を中心としてほとんど等距離の地点に見出される。外輪山に比較すれば、中央火口丘は侵蝕の程度が少なく、円頂丘の地形が窺われる。

### I. 3 赤 城 火 山

赤城火山は那須火山帯に属する休火山で、東方には男体および高原両火山に、西方には榛名および浅間両火山に対立している。典型的な複式火山で截頭円錐形の外輪山、山頂カルデラ内の3個の中央火口丘、深山カルデラ内の4個の中央火口丘および外輪山上にある5個の寄生火山とよりなる。外輪山は輝石安山岩類の熔岩および凝灰角礫岩よりなる成層火山であって、緩やかな裾野をひいている。またその上に荒山・鍋割山・船ヶ原山(赤城根村二本檜部落西方の1,461m高地)・小黒檜山および梓戸谷山(二本檜東方の1,400m高地)等の多くの寄生火山を有し、本火山の山容を特徴づけている。山頂にはほゞ楕円形のカルデラがあり、その環壁の北東部に聳えている黒檜山は、海拔1,828mで本火山の最高点である。カルデラの内部には3個の中央火口丘がほゞ北西-南東の方向に1列にならんでいて、いずれも角閃安山岩の熔岩よりなる。中央の地藏岳がもっとも高く、海拔1,674mの鐘状火山で山体は円く頂上は平坦である。その北側の見晴山(大沼の西方の1,440m高地)はやゞ低平で台地状を呈し、熔岩には流動した痕が認められる。また南側の長七郎山は熔岩の下方に角閃安山岩質凝灰角礫岩層を有し、中央に旧火口がある。この付近では外輪山の環壁は破壊されており、長七郎山熔岩の一部はその外方へおよんでいる。外輪山の環壁中、黒檜山は現今最高位にあつてほとんど熔岩よりなっているが、その熔岩の溢流当時は環壁中最低位にあつたに相違ない。しかし凝灰角礫岩よりなる部分に比し侵蝕作用に耐え、現地形を生ずるに至つたものと思われる。また現在の環壁の形状もかならずしも完全な楕円形を示していないので、原形から相当侵蝕作用が進んでいるものと考えられる。

山頂のカルデラのすぐ西外側に接して、敷島村深山部落<sup>みやま</sup>に至る間に楕円形の凹地が存在するが、これは注意をひく地形である。この凹地の環壁は本火山の中腹で西方へ一様に緩い傾斜を有しているが、この内部はそれよりも一段と低く、環壁の内壁面には凝灰角礫岩層に挟まれた熔岩流が所々で認められる。本火山の水系は概して山頂部から周辺へ放射状に発達しているにもかかわらずこの凹地内では反って1カ所に合流し、深山部落において凹地の環壁を破って流出しており、またこの凹地内に鈴ヶ岳はじめコフタ山（鈴ヶ岳南西方900m高地）等の4個の小火山が存在している。上記の諸事実から考え、この凹地はおそらく火山活動に基因する陥没カルデラであり、4個の小火山は中央火口丘であろうと推察してこれを深山カルデラと呼ぶことにする。地形的に爆裂火口と推定される個所は荒山山体の南方、銚子の伽藍（小沼より流出する川が外輪山環壁を破る個所）の南および地藏鉱泉附近の各凹地であるが、現今はいずれも侵蝕作用が相当進んでいるので確証はない。

大沼はカルデラ湖であって、沼尻（大沼の水が流出する地点）附近において環壁を破って沼尾川（大沼の水が海れる川）となり利根川に注いでいる。往時大沼は覚満淵（赤城神社南東方の湿地）をも含めて現在よりもさらに水位が高かったことは、大沼の周辺に所々に厚さ8m以上の湖成堆積層が見出されることによって推察されるが、沼尾川の頭部侵蝕作用が進んだために現在の大沼の水位に低下したものと考えられる。小沼は長七郎火山の火口湖であって大沼より約100m高位にある。その南方から流出する川は銚子の伽藍で環壁を破り、粕川（不動瀑を通過する川）となって南方に流れ利根川に合流している。本火山山体の南部では侵蝕作用が進み、深い放射谷が多数発達して壮年期または満壮年期の地形を呈し、湯之沢鉱泉附近その他で見られるように、凝灰角礫岩層中に挟まれた熔岩流が連続して山肌に露出しており、削剝が著しい。東部・西部および特に北部では幼年期または早壮年期の地形を示し、緩傾斜の広大な裾野の地形が比較的良好に残っていて、ことに糸ノ瀬村附近では裾野の原地形がよく保存されている。また熔岩流の原地形も花見原附近、赤城根村二本檜部落の東方およびその西方山地等によく保存されており、円頂丘の地形も地藏岳・鈴ヶ岳およびコフタ山等によく観察される。地質図上には記載していないが本火山到る所で各種岩石を被って浮石層が見出されるが、ことに北東部では著しく厚さ1mにおよぶ個所がある。

本火山の火山活動の地質時代について述べると、沼田町附近の台地の形成は、後述

の如く赤城火山の噴起に原因すると考えられており、その台地を構成する砂礫層は新第三紀貝化石を含有する白色凝灰岩層の上位にあり、かつローム層の下位にあるので、活動はおそらく更新世と考えられる。そして最後に浮石を飛散したのはローム層の堆積以後である。なお、温泉には著しいものはなく、山体の南部に湯之沢・地藏・梨木および忠治（後2者は図幅範囲外）の温泉および鉱泉が見出されるのみである。

本火山有史以来の噴火記録としては、吾妻鑑に「建長三年（1251年）四月二十六日丙辰、去十九日上野國赤木嶽燒、偽先例兵革兆之由、令在廳等申之由云々」と見えてゐるのみであるが、現今その場所は推察することはできない。そして現在はまったく静穏である。

#### I. 4 沼 田 台 地

本図幅区域内の利根川・片品川およびその支流の流域に台地地形および河岸段丘地形が発達しており、特に沼田町附近において著しい。沼田台地は沼田市街では海拔417mで利根川の水面より約87m高位にあり、その面積は東西の長さ約10km、南北の幅2～3kmの広さにおよび、台地上はほとんど平坦であつて、東方に行くに従い漸次高さを増し、白沢村高平部落附近では約560mである。沼田台地を構成する洪積統と利根川の右岸および片品川の左岸に見出される洪積統とは、層位上往時は一続きであつたと考えられ、それらの最高位は沼田台地の最高位にほとんど等しい。また岩本駅南方の柵下トンネル附近において、子持火山熔岩の上位に赤城火山の碎屑岩が直接載っているのが認められるが、この地点より東方は赤城火山の裾野で緩傾斜の原地形が残っており、その断面曲線の延長が子持火山熔岩と交わる点の高さが沼田台地の高さとは一致するので、沼田台地の成因として次の如く考えられている。すなわち、赤城火山噴起の際その碎屑岩が一時的に利根川を堰止めたために、それより上流の水位が上昇し、沼田町を中心に頂点を南にもつ3角形の湖水が生成せられ、そこに堆積作用が行われた。次いで下流の堰止部で侵蝕作用が始まり、水が溢れ出し、湖水は次第に消滅して現地形を生じたものである。利根川・片品川およびその支流にそつて河岸段丘が著しく発達し、沼田町附近では数段数えられる。これは沼田台地の高さの平坦面が、侵蝕基準面の低下による川の下刻の途中で生じた流路の変遷によって、刻み残されたものである。

赤城火山噴起の際、その碎屑岩または熔岩が河川を堰止めた実例は赤城根村日向南郷附近・同村根利附近・黒保根村麦久保および鹿角（足尾図幅南隅）附近においても認められ、その場所よりも上流地域に沼田台地の場合と同じく湖成堆積物がみられる。また東村菌原附近では河岸段丘地形が発達している。

## Ⅱ．地 質

### Ⅱ．1 基 盤 岩 類

#### Ⅱ．1．1 古 生 界

本図幅区域内において古生界は次の4地域に分布している。

- ① 赤城根村根利附近
- ② 赤城根村柿平附近
- ③ 白沢村高平部落北方
- ④ 粕川村不動滝南方

上記のうち①および②が古生界に属することは化石によって明瞭であるが、③および④からは化石を産出しないので、正確な地質時代は不明である。しかし岩相によって推定した。

##### Ⅱ．1．1．1 赤城根村根利附近に分布する地層

本地層は本図幅の東端に狭長な分布を示しているが、東隣の足尾図幅に連続し、そこでは広大な面蹟を占めている。本地層は斑岩質岩石に貫ぬかれ、石英粗面岩・赤城火山熔岩および碎屑岩等によって被われており、本図幅区域中最古の岩石である。本地層を大別すると、図幅中に示したように黒色粘板岩層とその中に挟まれた幾枚もの厚いチャート層とよになっている。黒色粘板岩層は主として黒色粘板岩よりなるが、本岩は黒色または黒緑色を呈し緻密で剥理性があり、しばしば黒色頁岩に移化し、また稀に石墨質物質に富むことがある。黒色粘板岩層は本岩のみで厚層をなすことは稀で、通常レンズ状または薄層の砂岩・チャート・石灰岩および輝緑凝灰岩等を挟み、稀にはそれらと互層を呈することがある。一般走向はN45～65°Eで、南東方へ55～75°傾斜する単斜構造を示し、走向断層が多くみられるが著しくは擾乱されていない。

ない。

砂岩は灰青褐色・細粒であって、多くは厚さ約 1.5m 以下のレンズ状をなして黒色粘板岩中に見出され、稀にこれと互層している。輝緑凝灰岩は根利部落附近でしばしば見出されるが、通常厚さ 2m 以下で、黒色粘板岩中に挟まれ、またはこれと互層し、灰緑色を呈し、堅緻で層理がやゝ発達しており、しばしば大豆大以下の石灰岩の角礫を含有する。石灰岩の露頭は 3カ所で認められるが、根利部落附近で見出される石灰岩は、輝緑凝灰岩中に小レンズ状をなして多数挟まれ、最大のもは延長 2m、厚さ 25cm に達するが、通常は延長 5～15cm の薄いレンズ状のものが多く、走向および傾斜は  $N40^{\circ}E$  および  $62^{\circ}S$  を示す。岩石は灰青色を呈し、やゝ結晶質であり Fusulinidae の化石を産する。花見原東方に見出される 2カ所のうちチャート中のものは、厚さ 40cm 以下の薄いレンズ状のものが数枚チャートと互層しており、灰青色・緻密でやゝ結晶質であるが、検鏡するに Algae が認められる。走向および傾斜は  $N50^{\circ}E$  および  $80^{\circ}S$  を示す。粘板岩中のものは厚さ 20cm および 30cm のものが 2枚レンズ状に挟まれており、灰青色を呈し、緻密、やゝ結晶質で化石は有しない。チャート層は厚さ最大約 150m に達する厚層をなし、黒色粘板岩層中に挟まれ、走向方向によく連続しているが、両岩の境界は判然とせず、両者の薄層が互層したり、またはチャートがレンズ状に粘板岩中に含まれたりして、次第に粘板岩に移化する。チャートは灰白色または灰黒色を呈し、堅緻で一般に塊状を呈するが、縞状を呈するものも少なくない。

## II. 1. 1. 2 赤城根村柿平附近に分布する地層

本地層は根利川沿岸によく露出しており、斑板岩質岩石によって貫かれ、石英粗面岩および赤城火山碎屑岩によって被われている。中生界とは走向  $N 50^{\circ}E$  の断層によって接しているが、これは地層の急変によって推察されるのみであって、断層の露頭は直接には認められない。本層中には走向断層が多いが、著しい擾乱は認められない。走向は  $N 45 \sim 60^{\circ}E$  で南東方に  $50 \sim 75^{\circ}$  傾斜する単斜構造を示している。柿平部落の北方約 150m の沢にある赤城根鉾山中切坑坑口において石灰岩の露頭が認められるが、本岩は珪質の砂質頁岩中に約 1m の厚さで挟まれており、走向は  $N 50^{\circ}E$ 、傾斜  $80^{\circ}S$  を示し、灰青色緻密で次の化石を有する（太田良平採集、磯見博・田中啓策および神戸信和鑑定）。

Stromatoporoid

Crinoid stem

Algae

この石灰岩より下部は主として黒色粘板岩・砂質頁岩および砂岩の互層よりなり、礫岩およびチャートの薄層を挟む。いずれも一般に珪質・堅緻であって、粘板岩は剝理に富み板状に割れ易い。石灰岩より上部は主として黒色粘板岩よりなり、時に砂岩・礫質砂岩・礫岩を交え、あるいはこれらと互層する。なお稀に厚さ 15cm 以下のレンズ状の灰黒色石灰岩を数多く含む個所があるが、化石は見出されない。

### II. 1. 1. 3 白沢村高平部落北方に分布する地層

本地層は図幅北縁に小範囲を占め、さらに北方へ広く連続して分布している。本図幅区域内では粘板岩または頁岩よりなる。これらはホルンフェルス化作用を受け、紫黒色を呈し、かつ堅緻で層理は著しくない。走向および傾斜は N 70° E および 5° N W である。化石は産しないので正確な地質時代は決められないが、岩相から推して古生界に属するものであろうと考えられる。また本岩は走向 N 5° W、傾斜 75° E、幅約 1.5m の花崗斑岩岩脈によって貫かれている。

### II. 1. 1. 4 粕川村不動滝南方に分布する地層

本層は赤城火山南斜面の不動滝南方において、峡谷の右岸に沿い長さ約 12m、高さ約 8m の広さで単独に離れて小露出をしていて、その周辺は表土または岩層で被われている。灰黒色・堅緻な珪質粘板岩で、節理がよく発達し層理も明らかである。走向は N 65° E を示し、当地方中・古生界の一般走向を有するが、北方へ 45° 傾斜している。化石を産しないが岩質から考えると古生界に属するものと推察される。

赤城火山外輪山の南側環壁上の茶ノ木畑峠（小沼より梨木鉱泉に通ずる）附近に古生界に属すると考えられるクルミ大以下の粘板岩および珪質粘板岩等の角礫が表土上に無数に散乱している。おそらく長七郎火山の非常に新しい時代の抛出物であって、本火山の基盤をなすものの一部に由来したと考えられる。

## II. 1. 2 中生界

本図幅区域内において中生界に赤城根村日向南郷附近および同村大洞部落西方の 2 地域に分布しており、前者からは化石を産するが、後者からは産出しないので岩相に

よって推定した。

### II. 1. 2. 1 赤城根村日向南郷附近に分布する地層

本地層は岩室累層（1950年木村達明命名）と称せられ、礫岩・砂岩・砂質頁岩および黒色頁岩等よりなる厚層で、岩相により次の3層にわかちうる。これらの地層は赤城根村の岩室部落から日影南郷部落を経て砂川部落に通ずる道路際、および川底においてよく観察することができる。

上部層 黒色頁岩層

中部層 砂岩および黒色頁岩互層

下部層 礫岩・砂岩および黒色頁岩互層

岩室累層中には走向断層およびこれに近い走向の断層が頗る多く、ほとんど常に南方に傾斜している。本累層の一般走向はN 30～50°Eを示し、傾斜は20～35°Sであるが、菌原部落北方では北方へ傾斜している。本累層は相当擾乱されているので、全般的層序を組み立てることは頗る困難であるが、概観するに菌原部落附近では中部層がみられ、菌原橋（図幅中において石英斑岩の岩脈が見出される個所）附近に断層があって、それより以南は下部・中部および上部の順で重なり、ふたたび断層があって中部層（II.1.2.2において説明する）がふたたび現われている。本累層は超塩基性岩によって貫かれ、石英粗面岩および赤城火山碎屑岩によって被われている。

**下部層** 本層は岩室部落から発電所に通ずる道路際によく露出しており、礫岩・砂岩および黒色頁岩の厚さ3m以下の互層よりなる。礫岩は1枚の厚さが2m内外が普通であって、礫の種類は粘板岩・チャートおよび砂岩等の古生界の岩石で、分級は不揃であるがよく水磨されており、その断面は円形または楕円形で径1～5cmである。砂岩は灰青色・緻密かつ中粒で、中部層の砂岩とは異りそれよりも粗である。礫岩と砂岩とは漸移関係にあるが、黒色頁岩とは判然とした境界を有する。黒色頁岩は黒色塊状で炭質物に富み層理は著しくないが、碎くと平板状に割れる。黒色頁岩中に次の化石を産する（木村達明採取および鑑定）。

#### *Podozamites lanceolatus* LINDLEY et HUTTON

菌原部落北西方の椎坂峠および数坂峠東麓附近の谷間では、その露頭は認められないが礫岩の多くの轉石が見出されるのでおそらく下部層がこの附近にも分布しているものと察せられる。しかしながらこの附近には岩石露頭がほとんどなく、露頭があつ

でも珪化作用またはホルンフェルス化作用が著しく、かつ地層が擾乱しているので、層序を定めることは困難である。

**中部層** 砂岩および黒色頁岩の互層よりなり下部層とは漸移する。一般に層理は著しくなく、節理がよく発達している。砂岩は灰青色・緻密かつ細粒であって、かつ砂質頁岩の部分をも含んでいる。黒色頁岩とは通常おむね数m以下の厚さで互層しており、その境界は判然としているが、両者は稀にそれぞれ10数mの厚さを有することがある。黒色頁岩は黒色塊状で層理に乏しく、碎くと角片状に割れる。なお日向南郷附近の岩石は古生界とともに接触変質を受け、ホルンフェルス化作用が著しい。本地層は植物化石に富み、黒色頁岩は稀に炭質頁岩に移化し、かつ著しく石墨質になっている所がある。本層中下方部の2層準中から下記の化石が発見された（木村達明採集および鑑定）。

*Equisetites iwamuroensis* KIMURA

*Cladophlebis haiburnensis* LINDLEY et HUTTON

*C. nebbensis* BRONGNIART

*C. raciborskii* ZEILLER

*C. raciborskii* forma *integra* OISHI et TAKAHASHI

*C. denticulata* BRONGNIART

*C. iwamuroensis* KIMURA

*Thaumatopteris schenki* NATHORST

*T. sp. a*

*T. sp. b*

*Hausmannia* sp.

*Ptenophyllum* sp. a

*P. sp. b*

*Otozamites* cfr. *beani* LINDLEY et HUTTON

*Taeniopteris* cfr. *lanceolato* OISHI

*T. cfr. nabaensis* OISHI?

*T. cfr. spatulata* TATEIWA

*T. cfr. inouei* TATEIWA?

*Nilssonia* cfr. *orientalis* HEER

*N. cfr. nipponiensis* YOKOYAMA

*Ctenis?* gen. et sp. indet.

*Ginkgoites sibirica* HEER

*Baiera* sp. nov?

*Czekanowskia rigida* HERR

*Podozamites lanceolatus* LINDLEY et HUTTON

*P. iwamuroensis* KIMURA

*P. sp. a et b*

*Swedenborgia* sp.

Problematicum

他の層準にも稀に植物化石が見出されるが、保存が悪く鑑定不能である。本層中の中部に軟体動物化石を産する層準があるが、貝殻は溶解され炭酸石灰よりなる薄い層を形成する。この動物化石層準の上下に珪化した化石木があり、木賊類に属すると思われる径3～5mmの幹または茎が成層面にほぼ垂直に産する。生痕は各層準に若干みられるが、菌原橋附近の風化した黒色頁岩の成層面上に蠕形動物の這跡と思われるものがある。

岩室部落附近においては下部層および中部層中に礫岩および砂岩等の粗粒岩が比較的多くみられるが、東漸するに従い黒色頁岩を主とし両岩は著しくはなくなる。すなわち本層中には走向方向における粒度の変化がみられる。

**上部層** 黒色頁岩のみの厚層よりなり、やゝ塊状で層理は著しくはなく、粒度は一様で岩相の変化に乏しく、また化石は産しない。

本累層の地質時代については、命名者の木村達明は前記の植物化石によって三疊紀最上部ないしジュラ紀下部（Rhaeto-Liassic）とした。

#### II. 1. 2. 2 赤城根村大洞西方に分布する地層

本地層は比較的整然としているが、走向および傾斜の変化は著しく、南方ではN 35° E, 50° ～ 60° S, 北方ではN 30° E, 35° S, 東方ではN 5° W, 50° E, 西方ではN 10° ～ 15° E, 20° ～ 45° Eであって、その間は漸移している。主として黒色頁岩よりなるが、しばしば砂岩と厚さ0.5～2.0cmの薄い互層を示しており、全般に堅硬・塊状で剝理性に乏しく層理は著しくない。化石は産しないが岩相より判断すると岩室累層中部層の上方部に相当するものと考えられる。

#### II. 1. 3 第三系

本図幅内の第三系には利根川・片品川および薄根川沿岸に露出する白色凝灰岩層

と、赤城根村小松部落の北東方の谷に分布する凝灰質砂岩層とがある。

### II. 1. 3. 1 白色凝灰岩層

本岩は利根川・片品川および薄根川沿岸の所々に分布し、白色の断崖を形成し峡谷を作って露出している。本岩は灰白色・緻密・塊状で層理はほとんど認められない。超塩基性岩を被い、かつ沼田台地堆積物および子持・赤城両火山噴出物の下位にある。本岩は角閃石-黒雲母石英安山岩の噴出に伴ったもので、おむねその下位にあるが、岩本駅附近ではこの熔岩中に挟まれている個所がある。沼田町市街の対岸で、利根川および薄根川の合流点附近の本岩中に次の化石が見出された。

動物化石（木村達明採集 大森昌衛鑑定）

*Lucina (Phacoides) borealis* LINNE

*Lucina* cfr. *pisidium* DENKER

*Acila* sp. indet.

*Nuculana gordonis* YOKOYAMA

*Dentalium complexum* DOLL

植物化石（木村達明採集および鑑定）

*Fagus* sp.

*Quercus* sp.

### II. 1. 3. 2 凝灰質砂岩層

本岩は赤城根村小松部落の東方の谷に見出され、斑岩質岩石の上に直接載っていて、石英粗面岩質の凝灰質砂岩および凝灰角礫質砂岩等よりなる。厚さは約 35m あっておむね整然たる層理を示し、かつ粒の分級はよく行われていて、走向および傾斜は N 60°W および 24°S である。そしてその上部は石英粗面岩の熔岩流によって被われている。

本岩は 3 層に分けることができるが、下部の数 m は整然たる層理を示し、しばしば径 8 mm 以下の角礫を含む淡緑色・粗粒の凝灰質砂岩である。中部の 10 数 m は拳大以下の角礫を含み層理は認められないが、上部の 10 数 m はふたたび整然たる層理を示し、かつ板状に割れやすく、淡緑色・中粒の凝灰質砂岩よりなり、しばしば径 1 cm 以下の角礫を含む。上記を通じ角礫は粘板岩・頁岩およびチャート等の古生層または中生層の岩石である。本岩は石英粗面岩の熔岩流の流出に先立つ火山灰および火山角礫の湖底堆積物と考えられる。

## Ⅱ. 1. 4 超塩基性岩

本岩は本図幅区域北部の白沢村岩室部落から数坂峠附近に分布し、特に岩室部落東方の道路際ではよく露出している。ここでは全般に相当揉めており、かつ岩室累層との接触部は直接にはみられない。本岩は次のような種々の岩相に分化しており、それらの境界を野外で決定することは著しく困難である。

### Ⅱ. 1. 4. 1 角閃石岩

全体が緑黒色を呈し堅硬・緻密で比重が大であって、造岩鉱物の頗る粗粒の部分と細粒の部分とがある。本岩を鏡下に検すると、完晶質で主として緑色普通角閃石の集合よりなるが、多少動力変質を受けており波動消光を示すものがある。多量の燐灰石を伴い他に磁鉄鉱・榭石・緑簾石および緑泥石等を含有している。

### Ⅱ. 1. 4. 2 橄欖岩

全般が黒色・堅硬かつ緻密であるが、所々に灰黒色の部分がある。比重は大である。本岩の大部分を占める黒色部分を鏡下に検すると、完晶質で主として橄欖石の集合よりなり、その中を縦横に走る裂罅にそって蛇紋石化作用がみられる。なお多量の磁鉄鉱の微粒を伴っており、またしばしばクローム鉄鉱が認められる。灰黒色部分は葉片状の滑石よりなりその中に頑火輝石の残晶が認められる。

## Ⅱ. 1. 5 斑斕岩質岩石

赤城根村小松部落附近に見出される。古生界を貫き、これに接触変質を與え、かつ石英粗面岩・袈裟丸火山熔岩および赤城火山碎屑岩等により被われる。本岩は次に述べるように、種々の岩相に分化しているが、変質がはなはだしいことも加わって、野外においてそれらの境界を決定することはきわめて困難である。

### Ⅱ. 1. 5. 1 変質斑斕岩

緑黒色を呈し一般に細粒であるが、所により白色・中粒の斜長石が飛白状をなしていてかつ変質が著しい。

鏡下では、完晶質で斜長石に富んでいるがはなはだしく変質し、斜長石は著しく分解してソーシユル石化し、かつ暗色を呈し、辛うじて双晶を判別しうる。初生有色鉱物は認められず、緑泥石・蛇紋石・陽起石および透角閃石等に全部変化している。

### Ⅱ. 1. 5. 2 角閃石に富むもの

濃緑黒色を呈し細粒・緻密質である。

鏡下に検するに完晶質であるが変質はなはだしく、主として陽起石の集合よりなり、緑泥石・蛇紋石および磁鉄鉱等を伴っている。陽起石は一般に繊維状をなし多色性が認められ、X=淡黄色、Y=帯緑黄色、Z=緑色を呈する。斜長石は僅かに認められるが、著しくソーシユル石化し汚濁している。

### II. 1. 5. 3 輝緑岩質岩石

全体として暗緑色で細粒である。

鏡下では完晶質で明瞭に斑状構造が認められる。斑晶は斜長石および普通輝石よりなり、このうち斜長石に富んでいる。石基に完晶質でやゝ輝緑岩組織が認められる。一般に変質はなはだしく、斜長石はソーシユル石化し汚濁しているが双晶は認められ、また結晶内に緑簾石および方解石等の小粒を生成している。普通輝石も蛇紋石・緑泥石および透角閃石等に著しく分解している。また岩石中に緑泥石・透角閃石および曹長石等よりなる細脈が走っている。

### II. 1. 6 両雲母花崗斑岩

本岩は白沢村生枝附近に分布し、超塩基性岩を貫く。肉眼では斑状構造を示し、灰青色・緻密な石基中に長さ4～10mmの長石の白色斑晶、径4～6mmの石英の透明な斑晶が散在し、また長さ1～3mmの黒雲母の緑黒色斑晶および白雲母の銀白色斑晶が点々として見出される。

鏡下に検するに斑状組織を示し、斑晶は長石・石英・黒雲母および白雲母よりなる。長石は柱状自形を呈するが、風化作用のため著しく分解し、絹雲母および曹長石等の微細な集合体に変り汚濁しているので、双晶および累帯構造等はほとんど認められず、従って斜長石・正長石の区別は判じ難い。石英は清透で裂罅が発達しその周辺はやゝ熔蝕をうけている。黒雲母は緑褐色ないし緑色を示し薄板状であるが、著しく緑泥石化されている。白雲母は無色透明で完全な劈開がある。石基は完晶質で微細な石英および長石の集合よりなり、長石は著しく分解している。副成分鉱物として石基にまたは斑晶中に包裹されて、燐灰石および鉄鉱等の微細な自形結晶が認められる。

## II. 1. 7 石英粗面岩および石英斑岩

石英粗面岩は本図幅区域の北東部に分布している。熔岩流をなして斑岩質岩石および古生界および中生界を被い、かつ袈裟丸火山熔岩によって被われる。本岩は一般に角礫を包裹し特に下方部において著しいが、角礫は径2～10mmのものが多く、ほとんど粘板岩・頁岩およびチャート等古生層または中生層の岩石であって、極めて稀に斑岩質岩石を含む。

鏡下では斑状組織を呈し、斑晶は石英・長石および黒雲母よりなる。石英は清透でほとんど自形を呈するが多少熔蝕されている。また破片になっているものも見られる。長石は柱状自形を呈するが著しく分解して汚濁し、斜長石および正長石の判別困難のものが多い。黒雲母は少量存在するが、緑泥石および褐鉄鉱等に変質している。石基は隠微晶質で流状構造の認められるものがある。副成分鉱物としては燐灰石・榍石および磁鉄鉱等がある。

なお本岩とは同時代の火成活動と思われる石英斑岩の岩脈が、東村菌原部落の南方にある菌原橋北部橋脚と赤城根村青木部落附近の2カ所で認められる。前者においてはN 80°W, 85°Sの走向・傾斜を示す断層中に進入したもので、その上盤は削割されているが少なくとも厚さは3m以上あり、全般に灰白色の岩石で、その中に径2mm以下の斑晶石英の破片が散点している。また本岩中には黒色頁岩の人頭大以下の角礫を多数含んでいる。後者においては走向はN 50°W, 傾斜は直立を示し、幅約4mあるが、著しく風化して崩れている。

## II. 1. 8 角閃石-黒雲母石英安山岩

本岩は本図幅区域の北西隅に見出されるが、さらにその北方および西方に広く連続して分布している。新第三系の白色凝灰岩を被い、あるいは互層し、子持火山熔岩および洪積統によって被われている。帯黄暗灰色の石基中に斑晶が散在し、斑晶の石英は直径2.5mm以下、斜長石は長さ1.0～1.5mmである。角閃石は長さ3mm以下の長柱状をなしている。黒雲母は直径1.5mm以下で、光沢のある黒色六角形を示す。

鏡下では斑状組織を呈し、斑晶は斜長石・黒雲母よりなり、少量の角閃石を伴う。斜長石は灰曹長石または中性長石で清透、かつ柱状を呈する。相当破片化して著

しい累帯構造が認められる。黒雲母は自形であるがしばしば圧力をうけて撓曲しており、多色性は顕著でX=黄色、Y≒Z=暗褐色である。石英は清透で熔蝕を受けて円くなり、また著しく破片化している。角閃石は緑色角閃石で周辺に僅かの黒色縁を有し、多色性が認められる。X=黄色、Y=黄緑色、Z=緑色。石基は隠微晶質で著しい流状構造が認められ、またしばしば球顆構造が見出される。

## II. 1. 9 袈裟丸火山熔岩および武尊<sup>ほたか</sup>火山熔岩（両輝石安山岩）

赤城根村根利部落北方および沼田町北東方に、両輝石安山岩の熔岩流が分布している。前者は斑斕岩質岩石および石英粗面岩を被い、かつ石英粗面岩の岩片を捕獲しているが、赤城火山碎屑岩よりも下位にある。また本岩は下方に凝灰角礫岩を伴っている。本岩は東隣の足尾図幅に連続して分布しており、袈裟丸火山の熔岩と考えられる。後者は角閃石-黒雲母石英安山岩を被っているのみならず、沼田台地を構成する洪積層の上位にあり、その洪積層の下位には赤城火山初期の碎屑岩が見出されるので、本熔岩の流出は時代的には新しいが、便宜上本節において説明する。本岩は北隣の追貝図幅に連続して分布しており、おそらく武尊火山の熔岩と考えられる。

### II. 1. 9. 1 袈裟丸火山熔岩

本岩は斑状組織を呈し、青黒色・緻密な石基中に長さ2mm以下の斑晶が比較的密に散在している。

鏡下では斑晶は紫蘇輝石・普通輝石および斜長石よりなる。紫蘇輝石は柱状自形を呈しや>熔融されており、多色性はや>著しい。普通輝石は紫蘇輝石とほゞ等量にあってや>熔融されており、淡緑色で多色性は著しくない。しばしば(100)双晶がみられる。斜長石は自形を呈し、お>むね清透であって、中核はほとんど一様の化学成分を有するが外縁に累帯構造が認められる。石基はピロタキシティック組織を示し結晶度が高く、析木状の斜長石・斜方輝石・単斜輝石・磁鉄鉱および副成分鉱物よりなる。

### II. 1. 9. 2 武尊火山熔岩

本岩は斑状組織を呈し、青黒色・緻密な石基中に長さ1.5mm以下の斜長石の白色斑晶が比較的密に散在しているが、有色鉱物は著しくは目立たない。

鏡下では斑晶は紫蘇輝石・普通輝石および斜長石よりなるが、有色鉱物は斜長石に

比し著しく少量かつ小形である。紫蘇輝石は自形を有するものではなく、常に単斜輝石の反応縁に包まれ、多色性は著しくない。普通輝石は相当熔融されて自形を失い、淡緑色で多色性はほとんど認められない。斜長石は柱状自形を呈し清透であるが、輝石および磁鉄鉱等の包裹物が著しく聚片双晶が発達している。石基はハイアロピリティック組織で淡褐色の玻璃を有し、単斜輝石・斜長石・磁鉄鉱およびその他の副成分鉱物よりなる。

## II. 2 子 持 火 山

### II. 2. 1 火山の構造

本火山は著しく侵蝕作用を受け、山体には中央部から周辺へ数多くの放射谷が深く刻まれているが、現在の地形および熔岩の種類・分布等から原地形を想像すると、本火山は複式火山であって、戴頭円錐形の外輪山、その山頂のカルデラ内部にある1個の中央火口丘および岩本駅西側にある1個の寄生火口丘とよりなるものようである。外輪山山体は熔岩流が少なくとも3～5枚ずつ重なっていて、火山碎屑岩は極めて少なく、本火山基盤に近い部分に僅かに認められるのみである。例えば利根川沿岸の白郷井村ぐみ木部落や子持部落附近で熔岩流中に少量の凝灰角礫岩が、また利根川沿岸において北群馬・利根両郡界より大石部落に至る間に凝灰岩層がそれぞれみられる。この凝灰岩層は南方では灰褐色の火山灰よりなり、しばしば親指大の浮石を含んでいて、その厚さは10～20m、整然たる層理を示し、しばしば偽層を呈する。走向および傾斜は郡境附近でN 30° Eおよび10° Wを示す。北方では小礫および砂等をも混え、厚さは15～30mあってしばしば偽層を示す。凝結度は弱くそして南西方に緩く傾斜していて、石英安山岩の上位に載っている。

本図幅区域内で見られる外輪山熔岩は次の3種よりなる。

- ①両輝石安山岩
- ②含普通輝石 - 紫蘇輝石安山岩
- ③紫蘇輝石安山岩

そしてこれらをさらに斑晶の大きさ、斑晶対石基の量比、石基輝石の種類等により細分

し地質図上に示した。中央火口丘熔岩は単一の熔岩塊よりなり両輝石安山岩である。寄生火口丘溶岩は含角閃石 - 両輝石安山岩である。

## II. 2. 2 熔岩の記載

### II. 2. 2. 1 両輝石安山岩 (外輪山熔岩)

**岩石** 斑状組織を呈し、灰青黒色・緻密な石基中に長さ1～3mm内外の斑晶が散在する。

**斑晶** 紫蘇輝石・普通輝石および斜長石。稀に橄欖石を含む。

紫蘇輝石は柱状を呈しやゝ熔融されて円味を帯び、石基輝石が単斜輝石よりなるものではしばしば単斜輝石の反應縁を有する。稀に歪を受けており、また累帯構造を有するものもある。磁鉄鈹その他を包裹することがあるが、著しくはない。多色性は顯著ではなくX=淡紅色、Y=淡緑褐色、Z=淡緑色であって、その光軸角は次の範囲内である。 $2V = (-) 61 \sim 65^\circ$ 。

普通輝石も多少熔融されており、淡緑色で多色性は著しくなく、(100)双晶が普通にみられる。その光軸角は次の範囲内である。 $2V = (+) 48.5 \sim 50.5^\circ$ 。

斜長石はほとんど自形で柱状を呈し、おゝむね清透である。累帯構造は著しくなく中央部は大体一様の化学成分よりなり、外縁に近い部分に反覆累帯構造が認められる。

橄欖石は稀に見出される。無色透明で劈開および裂罅が発達しており、常に斑晶紫蘇輝石によって包囲せられ、また一部分はイディングス石に変化し赤褐色を呈しているが、極めて稀に単独に存在し、その周縁が単斜輝石の反應縁によって囲まれているものがある。この場合の石基輝石は単斜輝石よりなる。

**石基** ほとんどピロタキシティック組織で、稀にハイアロピリティック組織を呈し、結晶度が著しく高くて、稀に玻璃を少量有することもあるが、多くはこれを有しない。斜長石・輝石および磁鉄鈹等の微晶よりなり、石基輝石は単斜輝石のみよりなるものと斜方輝石および単斜輝石とよりなるものとの2種があるが、稀に単斜輝石の中核に斜方輝石を有するものが認められる。鏡下の空隙中に鱗珪石が生成しているものがある。

### II. 2. 2. 1. 2 両輝石安山岩 (中央火口丘熔岩)

**岩石** 斑状組織を呈し石基は灰青色・緻密で、外輪山熔岩の両輝石安山岩よりもやや淡色であり、そのなかに長さ1～3mmの輝石の黒色斑晶および長さ0.8～2.5mmの斜長石の白色斑晶が比較的密に散在している。

**斑晶** 紫蘇輝石・普通輝石および斜長石、稀に橄欖石。

兩種の輝石は斜長石に比較し著しく小形かつ少量であって、自形を呈するものではなく相当熔融されて円味を帯びている。紫蘇輝石は反應縁を有せずまた多色性は著しくない。X＝淡紅色、Y＝淡緑褐色、Z＝淡綠色。光軸角の範囲は次の如くである。

$$2V = (-) 57 \sim 65^\circ$$

普通輝石は淡綠色を呈し多色性は著しくなく、(100) 双晶がみられる。

$$2V = (+) 47.5^\circ$$

斜長石は柱状自形で清透であり、結晶の中心部から外方へ著しい波動累帯構造をなすのが認められる。橄欖石は無色透明で裂罅が発達し、常に斑晶紫蘇輝石によって包囲されている。

**石基** ピロタキシティック組織で結晶度は高く玻璃は認められない。斜方輝石・單斜輝石・斜長石および磁鉄鉱等よりなる。

#### II. 2. 2. 2 含普通輝石-紫蘇輝石安山岩

**岩石** 灰青黒色・緻密な石基中に、長さ1～3mmの輝石および長さ0.8～2.5mmの斜長石の斑晶が斑状に散在している。

**斑晶** 紫蘇輝石・斜長石および少量の普通輝石よりなり稀に橄欖石を伴う。

紫蘇輝石は多少熔融せられて円くなっており、かつ單斜輝石の反應縁により包囲されているのが見られる。多色性は著しくない。光軸角の範囲は $2V = (-) 63 \sim 67^\circ$ である。

普通輝石は熔融されて円くなっており、淡綠色で多色性は著しくない。

$$2V = (+) 49^\circ$$

斜長石はおむね自形で柱状を呈する。

橄欖石は常に紫蘇輝石によって包囲せられ、一部はイディンクス石に変化している。

**石基** ピロタキシティック組織またはハイアロピリティック組織で、結晶度は、高く玻璃はほとんど認められない。輝石・斜長石および磁鉄鉱の微晶よりなるが、輝石

はほとんど単斜輝石のみよりなる。

### II. 2. 2. 3 紫蘇輝石安山岩

**岩石** 灰青黒色石基中に長さ 1.5～3mm の紫蘇輝石および 1.5mm 内外の斜長石の斑晶が散在している。

**斑晶** 紫蘇輝石および斜長石。稀に橄欖石を伴う。

紫蘇輝石は柱状であるが自形のは少なく、通常多少熔融されて円味を帯びており、石基輝石が単斜輝石のみよりなるものでは、同輝石の反応縁によって包囲されている。磁鉄鉱の包裹物を有するが著しくはない。多色性は著しく X=淡紅色、Y=淡褐色、Z=淡綠色。光軸角の範囲は  $2V = (-) 63.5 \sim 66^\circ$  である。

斜長石は自形またはや>円味を帯び、概して清透で塵状包裹物は著しくないが、顕著な波動累帯構造を示す。しばしば歪を有するものがある。

橄欖石は紫蘇輝石によって包囲されるか、あるいは単斜輝石の微粒よりなる反応縁を有する。

**石基** ピロタキシティックまたはハイアロピリティック組織で結晶度は高く、玻璃は全く認めないかまたは極めて少量である。輝石・斜長石および磁鉄鉱等よりなるが、石基輝石は単斜輝石のみよりなるものと斜方輝石および単斜輝石の両種よりなるものがある。

### II. 2. 2. 4 含角閃石-両輝石安山岩

**岩石** 青灰色緻密な石基中に有色鉱物および斜長石の斑晶が散在している。斑晶はいずれも長さ 1.0～1.5mm 内外である。

**斑晶** 紫蘇輝石・普通輝石・角閃石および斜長石。

紫蘇輝石は自形長柱状を呈するが、や>熔融しているものも認められる。多色性は著しく X=淡紅色、Y=淡褐色、Z=淡綠色。光軸角は  $2V = (-) 60 \sim 62^\circ$  である。

普通輝石は通常円味を帯び淡綠色で多色性は著しくない。(100) 双晶がみられる。 $2V = (+) 52 \sim 53^\circ$ 、上記両輝石は反応縁を有しない。

角閃石は両輝石に比し遙かに少量かつ小形であって、いわゆる綠色普通角閃石に属し多色性は著しく、常に周辺に黒色反応縁を有する。X=黄色、Y=黄綠色、Z=綠色。 $2V = (-) 70^\circ$

斜長石はお>むね自形柱状であって一般に累帯構造は少ないが、稀に周縁部に著し

い反覆累帯構造をなすものが認められた。塵状包裹物を多量に有するものが多い。

**石基** 隠微晶質である。

## II. 3 赤城火山

### II. 3. 1 火山の構造

赤城火山の基盤の地質を概観すると、東半部と西半部とでは著しい相違が見られる。すなわち東半部では古生界および中生界とこれらを貫く超塩基性岩・斑岩質岩石および花崗斑岩等の深成岩や、それらの削剥面を被う比較的旧期の火山岩類等が分布しているが、西半部では第三系およびそれを被う新期火山岩類が広く分布している。両者の境界を考えると、旧期岩石の南西限は桐生市（図幅外）北方の山地から大間々町（図幅外）を経て本図幅区域内に入り、本火山南側山腹の不動滝附近を通り、利南村貝野瀬部落の北方山地（図幅外）におよんでいる。これは著しい構造線を示すものと推察されるが、この構造線と高原および男体両火山を経て赤城火山におよび、榛名および浅間両火山に連る那須火山帯との交会点に赤城火山が噴起したものと考えられる。赤城火山は輝石安山岩の熔岩および凝灰角礫岩によって成層した戴頭円錐形の外輪山、その上にある数個の寄生火山、前述の深山カルデラ内の4個の中央火口丘および山頂カルデラ内にある角閃安山岩よりなる3個の中央火口丘等よりなっている。山頂カルデラ内にある3個の中央火口丘はN 50°Wの方向に1列に並んでいて、地下に構造線の存在が予想されるが、この方向は前述の基盤岩の構造線の方向にほぼ一致する。深山カルデラの内部の鈴ヶ岳・コフタ山およびキズ山を連ねるN 60°Eの方向には3個の中央火口丘が1列に並んでおり、さらにこの方向の延長に寄生火山の小黒檜山がある。また寄生火山の荒山および鍋割山を連ねる方向もN 55°Eであって、いずれも那須火山帯の方向にほぼ一致する。また基盤岩の古生界および中生界中に断層が多いが、そのほとんど全部の走向はこの方向である。すなわち本火山には上記2方向の構造線の存在が推察されるが、本火山山体にはこの2構造線のうち、初めにN 60°Eの方向が現われたことは注意を要する。

本火山において基盤岩の最高位置は、南部の不動滝附近では海拔約 800m、北部では赤城根村大洞部落附近で海拔約 900m であり、東部では花見原北部附近で海拔約

1,100mであるが、本火山最高点の黒檜山頂が海拔 1,828mであるから、本火山の山体はかならずしも厚いものではない。外輪山建設の初・中期においては、爆発力が極めて旺盛であったので、凝灰角礫岩を厚く堆積し、しばしば少量の熔岩を流出したが、後期には主として熔岩を流出した。既述の如く当時の火口は少なくとも現在の黒檜山頂よりも高位置にあったと考えられ、主として東方に溶岩を流出したが、これとともに火口附近の山体の中腹からも所々から熔岩を流出し、現在見られる寄生火山を生成した。深山カルデラの生成はその中央火口丘の岩質から考え、山頂カルデラの生成よりも旧期のものであることは疑を容れない。その後比較的長年月の経過があって、山頂カルデラの内部に3個の中央火口丘が建設された。

黒檜山および駒ヶ岳（黒檜山頂の南方約1kmの高地）は、外輪山の環壁をなし往時の火口壁であるが、相当侵蝕作用を受け現今では後退している。少なくとも数枚の熔岩が重なっており、東方に流出したが、しばしば凝灰角礫岩層を挟んでいる。溶岩は両輝石安山岩・含普通輝石-紫蘇輝石安山岩および紫蘇輝石安山岩等よりなる。猫岩（黒檜山西側の2個の岩脈のうち上方のもの）その他の小岩脈がみられるが、両輝石安山岩または含普通輝石-紫蘇輝石安山岩よりなる。鋏柄山（西部環壁の1,562m高地）および出張山（鋏柄山の沼尾川を隔てた対岸の高地）は外輪山環壁の一部で、その熔岩は含角閃石-両輝石安山岩および含普通輝石-角閃石-紫蘇輝石安山岩であって、その最上部は含普通輝石-角閃石-紫蘇輝石安山岩質の火山角礫岩である。銚子の伽藍附近の外輪山の環壁の熔岩も、含角閃石-両輝石安山岩である。外輪山山体を構成する凝灰角礫岩層中に挟在する熔岩は、赤城根村大洞附近を除けばほとんど両輝石安山岩または含普通輝石-紫蘇輝石安山岩である。荒山は寄生火山でその山容の如く熔岩は上下2枚にわけられ、上部は含普通輝石-紫蘇輝石安山岩、下部は両輝石安山岩である。鍋割山も寄生火山で熔岩は少なくとも上下2枚にわけられ、上部は両輝石安山岩で下部は含普通輝石-紫蘇輝石安山岩である。小黒檜山は寄生火山で両輝石安山岩よりなる。梓戸谷山は寄生火山で両輝石安山岩よりなる。船ヶ原山も寄生火山で紫蘇輝石安山岩よりなる。なお、船ヶ原山附近の外輪山山体の凝灰角礫岩層中に挟在する熔岩は、ほとんど紫蘇輝石安山岩である。鈴ヶ岳は典型的なドームで両輝石安山岩よりなり、著しく柱状節理が発達し南部では断崖をなして岩体が露出している。コフタ山もドームをなし含角閃石-両輝石安山岩よりなる。深山カルデラ中の他の2個の中央火口丘は、い

ずれも両輝石安山岩よりなる。長七郎山・見晴山および地藏岳は山頂カルデラ中にある中央火口丘で、いずれも紫蘇輝石 - 角閃石石英安山岩よりなる。長七郎山は火口を有し下方に同岩質の凝灰角礫岩層があり、また熔岩中に2本の玻璃質の岩脈が走っている。見晴山は低平な台地状をなすが熔岩の流動した痕がみられ、地獄谷の南側まで延びている。地藏岳は典型的なドームをなして高く聳え、3者中最後期の生成である。

### II. 3. 2 熔岩の記載

本火山の外輪山はいわゆる輝石安山岩の熔岩および凝灰角礫岩よりなる成層火山で、その上に多くの寄生火山を伴っており、また深山カルデラ内の中央火口丘も輝石安山岩よりなる。山頂カルデラ内部にある3個の中央火口丘は、いわゆる角閃安山岩の熔岩よりなり、長七郎山では少量の凝灰角礫岩を伴っている。

いわゆる輝石安山岩の溶岩は次の如く分類される。

- ① 両輝石安山岩（斑晶橄欖石を有するものがある）
- ② 含普通輝石 - 紫蘇輝石安山岩（斑晶橄欖石を有するものがある）
- ③ 紫蘇輝石安山岩
- ④ 含角閃石 - 両輝石安山岩
- ⑤ 含普通輝石 - 角閃石 - 紫蘇輝石安山岩

上記各種岩石は入混って分布しているので、熔岩の噴出順序とその種類との間には著しい関係は認められないが、大体の傾向として①および②は山体建設の初・中期のもので、火山区域全体にわたって見出される。③は中期のものでかつ本火山中部から北部にかけて多い。輝石安山岩中では、外輪山熔岩でも寄生火山熔岩でもまた深山カルデラ内中央火口丘熔岩でも同種の岩石は、岩石の外観・組織および造岩鉱物の諸性質等に著しい差違が認められないので、同種の岩石は一括して本文中に記載したが、地質図上では斑晶の大きさ、斑晶対石基の量比、石基輝石の種類等によってさらに細分して示してある。

いわゆる角閃安山岩の熔岩はいずれも次記の岩石である。

- ⑥ 紫蘇輝石 - 角閃石石英安山岩

#### II. 3. 2. 1 両輝石安山岩（斑晶橄欖石を有するものがある）

**岩石** 斑状組織を呈し灰青黒色，緻密な石基中に輝石および斜長石の斑晶が顕著にみられる。両鉱物とも通常は長さ2 mm以下であるが，時には4 mmに達することがある。

**斑晶** 普通輝石・紫蘇輝石および斜長石，稀に橄欖石。

普通輝石は自形またはやゝ熔融されていて，(100)双晶が普通に認められる。極めて稀に単斜輝石の反應縁を有するものがある。多色性はほとんど認めない。X = 淡緑色，Y = 淡褐緑色，Z = 淡緑色。主屈折率 $\beta$ および光軸角は次の範囲である。 $\beta = 1.702 \sim 1.708$ ， $2V = (+) 43 \sim 54^\circ$ である。

紫蘇輝石は柱状自形で，時にはやゝ熔融されている。稀に単斜輝石の反應縁を有し，また貫入双晶をなすものが少なくない。しばしば正または逆の累帯構造が認められ，稀に波動消光を示すものがある。磁鉄鉱を包裹することが著しい。多色性は顕著ではない。X = 淡紅色，Y = 淡緑褐色，Z = 淡緑色。光学恒数の範囲は $\beta = 1.708 \sim 1.713$ ， $2V = 56 \sim 64^\circ$ である。

斜長石は柱状自形を呈するが，一般に累帯構造を示すことが少なく，ほとんど示さぬ場合も稀ではない。この場合の化学成分はAn 84 ~ 65%である。累帯構造を示す場合でも内核は常に一様の化学成分よりなり外縁部にのみ僅かに見出されるに過ぎず，かつ常に簡単な正累帯構造をなし，内核部はAn 85 ~ 75%，外縁部はAn 74 ~ 37%である。本火山の特性として斜長石は塵状包裹物を有することが多く，常に多少汚濁していて清透のものは少ない。また歪を受け波動消光を示すものも少なくない。

橄欖石は鏡下ではほとんど無色でやゝ明瞭な劈開があり，しばしばイディングス石に変化している。ほとんど常に斑晶紫蘇輝石によって包圍されており，微小不定形の磁鉄鉱が橄欖石の部分から外方へ放射状に発達している。また極めて稀に単斜輝石の反應縁に包まれていることもある。斑晶紫蘇輝石に包圍された橄欖石は $2V = (-) 76 \sim 82^\circ$ である。

**石基** ピロタキシティックまたはハイアロピリティック組織で結晶度は高く，通常は完晶質またはほとんど完晶質で玻璃は極めて少ない。石基琿石は斜方・単斜両輝石よりなるものももっとも多く，単斜輝石のみよりなるものがこれに次ぎ，紫蘇輝石のみよりなるものは極めて稀である。斜長石は析木状でアルバイト双晶を示しAn 60 ~ 45%である。しばしば孔隙またはその附近の石基中に方珪石および鱗珪石が認められる

ことがある。方珪石は特徴ある屋根瓦の集合状をなし、石基中で他鉱物の間を充填したりまたは孔隙中に生成している。鱗珪石は孔隙周辺の石基中から長柱状自形をなし、孔隙中へ突出したり、また楔状の結晶形で孔隙壁に附着している。

深山カルデラ内にドームをなして聳える鈴ヶ岳の熔岩は両輝石安山岩よりなるが、上記とはやゝ異なり斑状組織で、長さ 1.5 ~ 2.5mm の斜長石の白色斑晶が灰青色・緻密な石基中に数多く散点しており、有色鉱物斑晶は稀にしか認められない。鏡下では斑晶は多量の斜長石と少量かつ小形の紫蘇輝石および普通輝石よりなり、稀に橄欖石が認められる。紫蘇輝石は長柱状自形で多色性を有する。X = 淡黄緑色、Y = 淡褐緑色、Z = 淡緑色。 $\beta = 1.711$ ,  $2V = (-) 63^\circ$ 。普通輝石は柱状自形でほとんど多色性を有しない。 $\beta = 1.711$ ,  $2V = (+) 54^\circ$ 。斜長石は自形で一般に清純であり、累帯構造に乏しく外縁部にかすかに認められる。石基はハイアロピリティック組織で微小な微晶が流状構造を示しており、かつ少量の玻璃を有し有色鉱物は斜方・単斜両輝石よりなるが、前者の方が後者よりも遙かに多い。本熔岩中には稀に晶洞が見出されるが、本件については後述する。

### II. 3. 2. 2 含普通輝石-紫蘇輝石安山岩（斑晶橄欖石を有するものがある）

**岩石** 斑状組織を呈し、灰青黒色・緻密な石基中に長さ 1.5mm 以下の有色・鉱物の黒色斑晶と、斜長石の白色斑晶とが散点する。有色鉱物は稀に長さ 6mm に達するものもある。斜長石は長さ 2mm 以上のものは見当らない。

**斑晶** 紫蘇輝石および斜長石、微斑晶として少量の普通輝石を伴い、稀に橄欖石が見出される。

紫蘇輝石は自形であるがやゝ熔融されて円味を帯び、時には単斜輝石の反応縁を有する。しばしば正または逆の累帯構造が認められ、磁鉄鉱を包裹することが多い。多色性は著しくない。光学恒数は  $\beta = 1.710 \sim 1.714$  および  $2V = (-) 56 \sim 63.5^\circ$ 。

普通輝石はおゝむね熔融されて円くなっており、淡褐緑色で多色性はほとんど認められない。(100)双晶が見られる。光学恒数は  $\beta = 1.699 \sim 1.707$ ,  $2V = (+) 40 \sim 48^\circ$ 。

斜長石は累帯構造に乏しく外縁部に僅かに正累帯構造が示される。清透のものは少なく一般に汚濁しており、曹灰長石または亜灰長石に属する。

橄欖石は常に斑晶紫蘇輝石に包囲されて稀に見出される。

**石基** ピロタキシティックまたはハイアロピリティック組織で、斜長石・輝石および磁鉄鉱の微晶よりなり、一般に結晶度は高く玻璃は全く有しないか、または極めて少ない。石基輝石は斜方・単斜両輝石よりなるものと単斜輝石のみよりなるものとの

両者がある。

### II. 3. 2. 3 紫蘇輝石安山岩

**岩石** 灰青黒色・緻密な石基中に紫蘇輝石の黒色斑晶および斜長石の白色斑晶が斑状に散点している。斜長石は長さ2mm内外，紫蘇輝石は通常長さ2～4mm，往々大形で長さ8mmに達することがある。

**斑晶** 紫蘇輝石および斜長石。

紫蘇輝石は著しく熔融されて円味を帯びており，石基輝石が単斜輝石である場合は常に単斜輝石の反応縁を有している。磁鉄鉱の包裹物が多く，また多色性が顕著である。X = 淡紅褐色，Y = 淡緑褐色，Z = 淡緑色。光学恒数は  $\beta = 1.717 \sim 1.724$ ， $2V = (-) 54.5 \sim 58^\circ$ 。

斜長石は一般に塵状包裹物が著しく，1～3層の塵状包裹物の累帯が認められたり，あるいは結晶内部の大部分が塵状包裹物の集合で満たされたりしている。しかし大形斑晶の外縁部や小形斑晶においては著しくない。またはなほだしい波動累帯構造を示し，全体として An %の少ない方へ変る傾向があるが，化学成分上では著しい差はなく，An 85～65%である。

**石基** ピロタキシティックまたはハイアロピリティック組織で結晶度は高く，玻璃は全く有しないか，またはほとんど認めない。石基輝石には斜方・単斜両輝石よりなるものと単斜輝石のみよりなるものとの両者がある。

なお石基中他鉱物の間を填めている方珪石を認めた。

### II. 3. 2. 4 含角閃石-両輝石安山岩

**岩石** 淡青黒色の石基中に長さ2.5mm以下の有色鉱物および長さ1.5mm以下の斜長石のそれぞれの斑晶が斑状に散在している。

**斑晶** 紫蘇輝石・普通輝石および斜長石。微斑晶として少量の角閃石を伴う。

紫蘇輝石は自形柱状を呈し，おむね淡緑褐色で多色性は著しくない。光学恒数は  $\beta = 1.707 \sim 1.708$ ， $2V = (-) 59^\circ$ 。

普通輝石は淡緑褐色・自形を呈し，多色性はほとんど認められない。光学恒数は  $\beta = 1.707 \sim 1.709$ ， $2V = (+) 52 \sim 59^\circ$ 。

角閃石は前2者に比較すれば著しく少量かつ小形であり，いわゆる褐色角閃石でむしろ酸化角閃石に近く，常に黒色反応縁を有する。多色性は著しくX = 帯褐黄色，

Y = 黄褐色, Z = 帯黄褐色または X = 黄色, Y = 帯緑黄褐色, Z = 褐色。

斜長石は大形斑晶には常に著しい塵状包裹物が見られるが, 小形斑晶および大形斑晶外縁部は大体において清透である。また結晶の中核部は累帯構造を示すことが稀で, ほとんど一様の化学成分よりなり An 81 ~ 72% であるが, 外縁に近い部分は化学成分の変化がはなはだしく, 著しい波動累帯構造を示し An 79 ~ 54% である。

**石基** ハイアロピリティック組織で淡褐色の玻璃を有する。斜長石・輝石および磁鉄鉱等の微晶に富むが, 石基輝石は斜方輝石および単斜輝石の両種よりなる。

### II. 3. 2. 5 含普通輝石 - 角閃石 - 紫蘇輝石安山岩

**岩石** 淡灰青色石基中に長さ 1.5mm 内外の有色鉱物の黒色斑晶および斜長石の白色斑晶が散点しているが, 概して淡色で有色鉱物も少量である。

**斑晶** 角閃石・紫蘇輝石および斜長石。微斑晶として少量の普通輝石を伴う。

角閃石は柱状自形を呈しいわゆる褐色角閃石で著しくオパサイト化されている。すなわち外縁は黒色緑で包まれ, 内部はほとんど輝石と磁鉄鉱とに分解されて角閃石を残していないものが多い。また捕獲岩中の紫蘇輝石を交代して生成していることがある。多色性は著しく X = 淡黄緑色, Y = 淡褐色, Z = 褐色である。

紫蘇輝石は自形柱状で淡緑褐色を呈し, 多色性は著しくない。光学恒数は  $\beta = 1.707 \sim 1.709$ ,  $2V = (-) 58 \sim 61^\circ$ 。

普通輝石はやゝ熔融せられ淡緑褐色で, 多色性はほとんど認めない。 $\beta = 1.705 \sim 1.710$ ,  $2V = n.d.$

斜長石は柱状自形でおゝむね清透であって累帯構造は著しくないが, 外縁に近い部分に著しい反覆累帯構造を示すものがある。

**石基** ピロタキシティック組織で玻璃は認めない。石基輝石は斜方輝石のみよりなる。鏡下における微小な空隙中にパーガス石および金雲母が生成している。

### II. 3. 2. 6 紫蘇輝石 - 角閃石石英安山岩

#### II. 3. 2. 6. 1 見晴山熔岩

**岩石** 斑晶組織を呈し灰青色で, やゝ玻璃質の石基中に, 長さ 3mm 以下の有色鉱物の黒色斑晶および斜長石の白色斑晶が散在しており, 流状構造を示すこともある。

**斑晶** 紫蘇輝石・角閃石および斜長石

紫蘇輝石は自形を呈し多色性は X = 淡紅色, Y = 淡緑褐色, Z = 淡緑色であって

磁鉄鉱その他の包裹物が少ない。 $\beta = 1.713$ ,  $2V = (-) 64^\circ$ 。

角閃石は自形を呈しいわゆる緑色角閃石で多色性は著しい。X = 帯緑黄色, Y = 黄緑色, Z = 緑色。石基が玻璃質の場合にはオパサイト化作用を受けていないが、結晶質の場合にはオパサイト化されている。 $\beta = 1.670$ ,  $2V = (-) 79^\circ$ 。

斜長石は概して清透であって、塵状包裹物がほとんど認められない。化学成分は An 85 ~ 57% であって、岩石の珪酸量が 70.9% であるのに比し著しく An に富む。著しい波動累帯構造を呈すが、化学成分の変化は著しくなく、全体として An % の少ない方へ変化する。

**石基** 結晶度は一様ではなく玻璃質で流状構造を呈する部分もあり、また結晶質の部分もある。斜長石は短冊状または拍木状をなし An 45 ~ 35% である。石基有色鉱物は角閃石で自形柱状を呈する。

### II. 3. 2. 6. 2 地藏岳熔岩

**岩石** 灰青色石基中に長さ 3 mm 以下の有色鉱物および斜長石の斑晶が散在している。

**斑晶** 紫蘇輝石・角閃石および斜長石。

紫蘇輝石は自形を呈し  $\beta = 1.706$  である。

角閃石は自形を呈しいわゆる緑色角閃石で多色性は著しい。X = 灰黄色, Y = 黄色, Z = 帯褐緑色。外縁に黒色縁を有し、その内部は著しくオパサイト化されている。 $\beta = 1.672$ 。

斜長石は自形柱状を呈し清透である。

**石基** ほとんど完晶質で、石基有色鉱物は斜方輝石のみである。斜長石は拍木状をなし An 40 ~ 35% である。

### II. 3. 2. 6. 3 長七郎山熔岩

**岩石** 斑状組織を呈し、灰青色緻密な石基中に、長さ 3 mm 以下の有色鉱物および長さ 1.5 mm 内外の斜長石の斑晶が散点する。

**斑晶** 紫蘇輝石・角閃石および斜長石。

紫蘇輝石は自形を呈し  $\beta = 1.708$ ,  $2V = (-) 59^\circ$ 。

角閃石は自形を呈しいわゆる緑色角閃石で多色性は著しく、またオパサイト化されている。 $\beta = 1.673$ ,  $2V = (-) 72^\circ$ 。

斜長石は柱状自形を呈し清透で累帯構造が著しい。

**石基** ハイアロピリティック組織で紫蘇輝石・斜長石および磁鉄鉱等よりなる。

なお本熔岩中2ヵ所に、岩脈状をなして玻璃質の岩石を産する。これは肉眼では灰青色玻璃質の石基中に、長さ2.5mm以下の黒色および白色斑晶が散在している。鏡下では斑晶は紫蘇輝石・角閃石および斜長石よりなり、石基は玻璃質で斜方輝石・斜長石および磁鉄鉱等の微晶が散在している。

### II. 3. 2. 7 浮石

本火山区域のほとんど至る所で浮石層が見出され、黒檜山や鈴ヶ岳の頂上においてさえも認められる。浮石層は凝結されていないので移動し易く、かならずしも堆積当時の厚さを示していないが、特に本火山東方および北方区域に著しく、花見原東方附近および二木檜附近では、厚さ約1mの層をなして分布している個所があり、時には2mに達する。その分布区域は広く、北方では沼田台地から東村穴原附近にまで、東方では足尾線水沼駅附近にまでおよんでいる。南方および西方でも所々に見出されるがそれほど広範囲ではない。沼田台地においては、台地を構成している礫層の上部に横たわるローム層の上位に載っているため、その噴出時期は比較的近代と思われる。その大きさはクルミ大～小豆大であって、稀に拳大のものがある。灰白色・多孔質の石基中に長さ2mm以下の有色鉱物の長柱状黒色斑晶が顕著に散在している。

鏡下に検するに、斑状構造を呈し斑晶は紫蘇輝石・角閃石および斜長石よりなる。

紫蘇輝石は自形を呈し多色性はやや著しく、磁鉄鉱等の包裹物は少ない。角閃石は自形を呈し、オパサイト縁は有しない。いわゆる緑色角閃石に属し著しい多色性を有する。斜長石は自形柱状であるが、破碎されているものが多く、清透で著しい累帯構造を有する。

石基は浮石構造を呈する玻璃よりなり、そのなかに斜方輝石・角閃石および斜長石の破砕片および微晶等が散在し、ほゞ球状の微小な空隙が頗る発達している。

なお本図幅南西隅附近にも浮石層が発達し、利根川および吾妻川の河岸の断崖で見ると、0.8～1.0mの浮石層がローム層および腐植土の上部に層をなして広く分布しており、また白郷井村加生部落附近でも厚さ1mに達する場所があるが、これらは恐らく榛名火山より飛来したものと考えられている。

### II. 3. 2. 8 火山碎屑岩類

外輪山を構成する凝灰角礫岩は、やや稜角のあるいわゆる輝石安山岩の人頭大以下の塊片を火山灰で凝結したものであって、粗鬆で黝色を呈し、崩壊し易く、風化すれば赤褐色となる。山体のほとんど大部分を構成し、特に山体建設の初・中期に多く、しばしば厚さ1～数mの熔岩を挟んでいる。

山頂カルデラ中にある長七郎熔岩の下部に見出される凝灰角礫岩は、いわゆる角閃安山岩の小豆大以下の角礫を火山灰で凝結したもので、孔隙に富んでいる。後火山作用により脱色せられ、全体が純白色を呈しており、小沼の流出口附近に層理を示してよく露出している。こゝではその走向および傾斜は、N 60°Wおよび12°Sである。

### II. 3. 2. 9 湖成層

赤城山頂大沼の湖岸の周辺所々、例えば沼尻（大沼流出口）附近、小鳥ヶ島附近および大洞（赤城神社のある場所）等において、大豆大（稀にクルミ大）以下の礫を含む砂・細砂および粘土等の互層よりなる淡褐色の堆積物があり、ほぼ水平の層理を示すが偽層を示す部分もある。この堆積物の最高位は現在の湖面よりも少なくとも約8m高位にあって、往時大沼の水位は現在よりも高く、その面積も覚満淵（赤城神社南東方の湿地）をも含めていたものと想像される。

また銚子の伽藍と小沼との中間にも、同様の堆積物が認められる。本層は軟弱で砂・細砂・粘土およびそれらの互層等よりなり、稀に拳大の礫を有するが、整然とした層理を有しほとんど水平であって、銚子の伽藍附近のみは緩く褶曲している。本層の厚さは少なくとも100mあって、そのなかに深い峡谷が刻まれているが、その上部は次第に火山礫および火山砂に富むようになる。本層は長七郎山火山碎屑岩の下位に位置し、前記の大沼周辺の堆積物と連続しているものと推察される。

### II. 3. 2. 10 火山岩の化学成分

本火山各種熔岩の代表的産地を選び、化学分析をした結果は表（次頁）の如くである。これらの値を本邦火山岩平均成分に比較すると、本火山熔岩は著しく $Al_2O_3$ に富み、またMgOが多く、CaOおよび $K_2O$ そして特に $Na_2O$ が少ない特徴を有する。

### II. 3. 2. 11 晶洞鉱物

山頂のカルデラの環壁の西外側に特異な山容を示して聳えている鈴ヶ岳は、灰白色・緻密な両輝石安山岩よりなるドームであるが、本熔岩中に局部的に晶洞の著しく発達した部分が認められる。

|                                | 両安<br>輝山<br>石岩   | 含普通輝石-<br>紫蘇山<br>石岩        | 紫蘇輝石<br>山<br>石岩 | 含角閃石-<br>輝山<br>石岩 | 紫蘇輝石<br>閃石<br>山<br>石岩 |
|--------------------------------|------------------|----------------------------|-----------------|-------------------|-----------------------|
| SiO <sub>2</sub>               | 56.01            | 56.23                      | 54.26           | 60.31             | 70.88                 |
| Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> | 19.37            | 18.40                      | 19.76           | 18.74             | 16.84                 |
| Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> | 3.13             | 3.86                       | 3.21            | 2.35              | 0.28                  |
| FeO                            | 5.50             | 5.28                       | 6.02            | 4.01              | 1.69                  |
| MgO                            | 4.02             | 3.56                       | 4.10            | 2.98              | 0.80                  |
| CaO                            | 7.68             | 6.97                       | 8.17            | 6.32              | 3.71                  |
| Na <sub>2</sub> O              | 2.12             | 2.14                       | 2.48            | 2.40              | 2.93                  |
| K <sub>2</sub> O               | 0.82             | 1.02                       | 0.52            | 1.42              | 2.18                  |
| TiO <sub>2</sub>               | 0.73             | 0.75                       | 0.85            | 0.72              | 0.03                  |
| MnO                            | 0.17             | 0.11                       | 0.11            | 0.08              | 0.04                  |
| P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>  | 0.18             | 0.14                       | 0.21            | 0.11              | 0.13                  |
| H <sub>2</sub> O (+)           | 0.26             | 0.81                       | 0.34            | 0.26              | 0.43                  |
| H <sub>2</sub> O (-)           | 0.64             | 0.74                       | 0.40            | 0.68              | 0.06                  |
| 合 計                            | 100.63           | 100.01                     | 100.43          | 100.38            | 100.03                |
| 産 地                            | 荒<br>熔<br>山<br>岩 | 宮城村三夜沢<br>部落の北東方<br>0.8 km | 船ヶ原<br>岩        | 鈴ヶ岳の南東<br>方 1 km  | 見晴山<br>岩              |

(分析者 地質調査所 安藤 武技官)

晶洞はほぼ球状をなし直径は4 m以下で、鱗珪石・普通輝石・パーガス石・金雲母・チタン鉄鉱・方沸石および方解石がそのなかに生成している。鱗珪石は清透でその晶癖に六角板状のものと楔状のものがある。普通輝石は長さ1 mm以下のやや扁平な草緑色柱状結晶で、 $2V=(+)60^\circ$ ,  $c \wedge Z=41^\circ$ ,  $\beta=1.692$  および  $\rho > v$ ,  $X$ =淡緑色,  $Y$ =淡褐緑色および  $Z$ =淡緑色で、微弱な多色性が認められ、エデル輝石に近い化学成分を有するものと考えられる。パーガス石は長さ1 mm以下の褐色柱状結晶で、 $2V=(+)83^\circ$ ,  $c \wedge Z=23^\circ$ ,  $\beta=1.647$  および  $\rho > v$ ,  $X$ =淡灰褐色,  $Y$ =淡褐色および  $Z$ =淡緑褐色で多色性は著しい。金雲母は淡黄褐色・薄板状結晶で  $2V=0$ ,  $\beta=1.581$  および  $Y \approx Z$ =淡黄色である。チタン鉄鉱は鉄黒色・不透明な板状結晶であって、上記諸鉱物はいずれも良好な結晶形を示している。方沸石および方解石は極めて微細で風化生成物である。

なお、鈴ヶ岳の直ぐ南西方にドームをなして聳えるコフタ山の熔岩中にも、孔隙中に金雲母が認められる。また鈴ヶ岳の直ぐ東方の沼尾川河岸に露出する熔岩は外輪山

熔岩であるが、その孔隙中にパーガス石・金雲母等が見られる。しかしいずれも著しくない。利根川沿岸の白郷井村櫻木部落の北方約 1.3km にあるトンネルの南側出口附近に露出する子持火山熔岩中の孔隙に、パーガス石および鱗珪石が認められる。

## Ⅱ. 4 第 四 系

### Ⅱ. 4. 1 洪 積 統

#### Ⅱ. 4. 1. 1 沼田台地およびその附近に分布する地層

沼田台地および附近の河岸段丘を構成する洪積統の基盤は、主として新第三系の白色凝灰岩であるが、時には角閃石・黒雲母石英安山岩・中生界・超塩基性岩・花崗岩・子持火山熔岩および赤城火山碎屑岩等である。そしてそれらは平坦ではなく著しく不規則に起伏していて、沼田台地の中央部のみをみても 100m 以上の起伏がある。また洪積統の上部は厚さ 2～3m の赤褐色のローム層で被われ、所によりさらにその上に厚さ 2m 以下の浮石層が載っている。

本地層は上部層と下部層とにわけることができる。下部層の厚さは最も厚い所では約 80m 以上と推定され、これをさらに基盤岩の上に乗る砂礫層とその上位の粘土層とに分類することができる。砂礫層は主として砂礫よりなるが、往々粘土層・砂またに小礫層と互層したり、またはその薄層を挟む。粘土層は厚さ 20～30m あってかなり平坦に、かつ連続的に分布しているが、この砂礫層と粘土層との境界は判然とせず、砂礫層が粘土層に漸移する場合が多く、特に沼田町附近では下方の礫が次第に小となり砂層から粘土層に移化する。下部層の分布区域に上部層より遙かに狭く、利根川と片品川との合流点から利南村下久屋部落に至る間の以北にかけて広がっている。粘土層の厚さは沼田町市街附近が最大で 40m 以上に達するが、南または北へ行くに従い薄くなる傾向があつて、沼田町戸鹿野では 3m、利南村横塚附近では約 10m である。分布区域の限界は東方では利南村下久屋東部附近、西方は利根川西岸の山麓線附近で、北方もほとんど山麓線附近までである。粘土層を堆積した湖水は現在の沼田盆地の範囲と一致するが東方のみは狭くなり、下久屋より東方は片品川の流路であったと思われる。下部層の分布区域は岩本駅南方の棚下トンネル附近で、赤城火山碎屑岩が利根川を堰止め、いわゆる古沼田湖の出現した際のその範囲を示すもので

あって、地層構成粒子が礫より次第に細粒となり、遂に粘土層に移化したのは湖水面の上昇に伴ったもので、粘土層の堆積当時は静水の状態にあった事実を示すものである。

上部層は直径 10～20cm の円礫を含む円礫層で、その厚さは東方では 100m 以上に達するが、西方では 20～50m で段丘面の高度の減ずるに従い薄くなる。東方の粘土層のみられぬ所では、下部砂礫層の上に直接重なっているため、その境界は不明確である。粘土層の上部に砂礫層が堆積したのは、下流の堰止部分が侵蝕されるとともに湖水が静水から流水に変わったためと解される。

#### II. 4. 1. 2 その他諸地域に分布する地層

本図幅南西隅の群馬郡長尾村・白郷井村および金島村附近に分布する礫層は、ほとんど礫のみよりなる厚層で、敷島駅より下流の利根川沿岸に露出する崖で観察すると、ほとんど平坦に広がっている赤城火山碎屑岩の削剥面の上部に不整合に載り、厚さは 10～18m が普通で、径 40cm 以下の大小不定の円礫が砂を混えて不規則に堆積したもので、粘土層または砂礫をほとんど挟むことがない。礫層の上部には厚さ 0.6～7m の灰褐色ローム層および厚さ 0.8m 内外の浮石層がみられる。

この礫層の北限は敷島村狩野部落附近より赤城火山碎屑岩中に薄く挟まれて、さらに北方に続いている。すなわち日出島部落東方の佛閣附近で観察すると、子持火山熔岩の上部に赤城火山碎屑岩がのり、その上位に厚さ数 m の碎屑岩起原の赤褐色凝灰質砂岩が整然たる層理を示し、その上に厚さ 3m 内外の円礫層があって、その北方への連続は柵下トンネル南口附近までほとんど水平に連続し、そこで子持火山熔岩に接している。この円礫層および子持火山熔岩の上部に厚さ約 100～120m の特徴ある赤城火山碎屑岩が載っているが、この下半はクルミ大以下の角礫を含む灰黄色軟質塊状の凝灰角礫岩層であり、上半は大豆大以下の角礫を有し、灰紫黒色かつやゝ堅緻であって柱状節理の発達した凝灰角礫岩層である。

なお沼田台地よりも上流の各地においても厚い礫層の堆積があり、その下方に粘土層の堆積がみられる個所がある。これは沼田台地の成因と同様に、赤城火山噴起の際、その碎屑岩または熔岩が一時的に河流を堰止め、所々に湖水を生じた際における堆積物である。

東村蘭原から北東方に厚さ約 140m の礫層が分布し、蘭原部落の道路際では礫層の

下部に少なくとも厚さ2mの褐色粘土層の露出がみられる。稀に厚さ1.5cmの細粒礫層を交え、走向および傾斜はN 60°Wおよび12°Nを示す。

赤城根村根利部落附近および根利川沿岸にも礫層がみられ、根利部落においては少なくとも厚さ数mの褐色粘土層の露出があり、ほぼ水平に縞模様が入っていて、稀に拳大以下の礫を混えている。浮石の風化したものを含む場合には灰黄色の縞模様を呈する。小松部落の対岸では厚さ2mの露出があり、下方は拳大ないし小豆大の礫層であるが漸次細粒となり、上方の約1mは褐色粘土層であって、いずれもその上位は礫層で被われている。

赤城火山東麓の花見原の下方(渡良瀬川支流の沿岸に当る)に分布している地層は、粘上層の規模が大きく、厚さは少なくとも数10mあって褐色粘土層よりなり、そのなかに風化した浮石層がほぼ水平に灰黄色の縞模様を呈して挟まれ、その上位に礫層が載っている。

本図幅南東隅に露出する地層は、図幅外へさらに連続して延び、やはり湖成堆積層と考えられる。赤城火山碎屑岩の上位に、クルミ大以下の礫・砂・粘土およびこれらの互層よりなる地層があり、しばしば風化した浮石層を挟み、整然と水平に成層しており、その上に1～5mの黄褐色粘土質のローム層が載っている。この堆積層の厚さは少なくとも数10mはあると考えられる。

## II. 4. 2 沖積統

河流沿岸の平坦地を構成し、主として礫・砂および粘土等より構成されている。

# III. 応用地質

## III. 1 温泉および鉱泉

### III. 1. 1 老神温泉および穴原温泉

利根郡東村老神および穴原両部落の境界をなす峡谷の川底から湧出する含硫化水素単純泉で、源泉は5ヵ所あり、右岸に旅館が7軒あって老神温泉と称し、左岸の4軒

は穴原温泉と称している。母岩は石英粗面岩で泉温は約 45℃、無色透明で硫化水素臭を放ち、皮膚病・リウマチ・外傷性諸障害および神経痛に著効がある。沼田町から東村大原（図幅外）までバスの便があり、それより約 1.5km を徒歩にて達する。

### Ⅲ. 1. 2 湯之沢 鉱 泉

勢多郡宮城村湯之沢すなわち赤城火山南側斜面の中腹にあって、安山岩および凝灰角礫岩中より湧出する炭酸鉄泉で旅館は 3 軒ある。泉源は 3 カ所、無色透明であるが泉温は湧出口で 36℃あり、低温であるから加熱して用い皮膚病・リウマチおよび脚気に効能がある。

### Ⅲ. 1. 3 地蔵 鉱 泉

勢多郡富士見村大洞すなわち赤城山頂のカルデラの内部で、地藏岳の南西麓にある。泉源は地獄谷（地藏温泉以東の谷）にあって、これより引湯しているが、やや褐色を帯びた透明な鉱泉で炭酸鉄泉に属し加熱して用いる。旅館は 1 軒あるが昭和 26 年より休業中である。

## Ⅲ. 2 鉱 山

### Ⅲ. 2. 1 赤城根 鉱 山

利根郡赤城根村柿平にある銅・鉛・亜鉛鉱床であるが、調査当時は休山中であり、かつ坑口は崩れて入坑不能であった。見聞したことを総合すると、本鉱山は小松鉱山とともに明治 20 年頃から武田忠臣が稼行し、柿平に製煉所が設けられていたが、明治末期に休止した。大正 14 年より再開し藤山常一が昭和 7 年まで稼行した。昭和 14 年に両鉱山の経営を分離し、本鉱山は新望鉱山株式会社が稼行したが、昭和 18 年より帝國鉱業開発株式会社が接收し、太平洋戦争の終結とともに休山した。本鉱山は黄銅鉱・斑銅鉱・方鉛鉱および閃亜鉛鉱等を鉱石とし石英を脈石とする 1 本の鉱脈であって、古生界を母岩としている。走向は N 10° E、傾斜は 70° E、脈幅は 45 ~ 60cm、既知鉱体の延長は約 350m であった。根利川河岸より開坑して立入し、約 200m で鉱体

に当り南北両方へ約 350m 錘押し、またこれより 40m 上位に中切坑を設け、約 33m で鉱体に当り南北両方へ約 180m 錘押ししている。

### Ⅲ. 2. 2 小松 鉱 山

利根郡赤城根村小松にある銅鉱床で調査当時は休山中であった。見聞したことを総合すると、本鉱山は前記の如く赤城根鉱山とともに稼行されていたが、昭和 14 年より山原喜久雄が経営し昭和 18 年より帝國鉱業開発株式会社がこれを接收し、太平洋戦争の終結まで経営していたという。本鉱山は斑斕岩質岩石を母岩とし、黄銅鉱・斑銅鉱等を鉱石とし石英を脈石とする 1 本の鉱脈で、N 50°E の走向を示し、傾斜は不明であるが垂直に近いらしい。根利川河岸から開坑して立入れし、また別に堅坑が 2 ヲ所ある。坑道は地表から 18m ずつを隔てて 2 段あって錘押で採鉱した。既知鉱体の延長は約 240m、脈幅は 10～50cm で膨縮があったという。通洞地並の採鉱坑道は延長約 240m で、上の中段地並では約 210m あった。

### Ⅲ. 2. 3 硫 黄 鉱

古老の言によれば、赤城火山地獄谷において明治末期頃に硫黄を採取し、一杯清水（地藏鉱泉下方）附近で窯を設け精錬したとのことであるが、現今その遺跡はない。また銚子の伽藍内側の湖成堆積層中に、外輪山熔岩に接して幅約数 10m の鉱化作用による脱色部分があり、奥行約 10m の探鉱坑道が設けてあるが、稼行価値はない。

## Ⅲ. 3 石 材

群馬縣利根郡川田村において鉄道沿線に 3 ヲ所の採石場がある。岩本駅西側の採石場は株式会社佐藤茂市商店の稼行で、含角閃石 - 両輝石安山岩の岩体を鑿岩機を用いて切崩し、これを加工して積石とし、あるいはこれを破碎して碎石・割栗石等に用い、主として東京および千葉方面に送られる。稼行人員は 26 名。

その約 550m 南方の採石場は東鉄工業株式会社高崎支社の稼行で、両輝石安山岩の山体を鑿岩機を用いて切崩し、さらにこれを破碎して専ら鉄道線路用バラスとして用いている。稼行人員 34 名。

さらにその約 600m 南方の採石場は前記佐藤商店の稼行で、両輝石安山岩の巨大な轉石を手工具で碎き、これを加工して積石とし、あるいは割栗石としている。稼行人員 4 名。

#### IV. 文 献

- 1) 奈佐忠行： 日光図幅および説明書（地質調査所，明治 22 年）
- 2) 斎藤 讓： 赤城火山（東大卒論，明治 30 年）
- 3) 斎藤 讓： 赤城火山地質調査報文（震災予防調査会報告，第 18 号，明治 31 年）
- 4) 横山又次郎： 沼田町の池下水調査報告（地質学雑誌，第 23 卷，第 269 号，大正 4 年）
- 5) 小倉 勉： 沼田台地地質調査報告（同上）
- 6) 大森房吉： 日本噴火誌（震災予防調査会報告，第 86 号，大正 7 年）
- 7) 樹下 惺： 赤城火山（東大卒論，昭和 15 年）
- 8) 大島敬義： 赤城火山（東大卒論，昭和 16 年）
- 9) 西村嘉助： 利根川上流の河岸段丘（地理学評論，第 16 卷，第 5 号，昭和 15 年）
- 10) 日本物理探鉱株式会社： 群馬縣赤城大沼用水水路附近地質調査報告書（昭和 21 年）
- 11) 日本農業研究所： 赤城山西北山麓地区調査報告（昭和 21 年）
- 12) 町田 貞： 片品川下流の堆積段丘（日本地理学会春季大会，昭和 23 年）
- 13) 小出 博： 赤城火山産安山岩中の球状岩（地学団体研究会誌，第 3 卷，第 2 号，昭和 24 年）
- 14) 小出 博： 赤城火山の崩壊および土石流（地学雑誌，第 57 卷，第 2 号，昭和 24 年）
- 15) 坂口勝美： 赤城火山の崩壊と森林の取扱い（同上）
- 16) 佐藤 久，吉川虎雄，貝塚爽平： 昭和 22 年 9 月の赤城火山の水害について（同上）
- 17) 町田 貞： 沼田盆地に於ける湖水の形成に就いて（地理学評論，第 22 卷，第 2 号，昭和 24 年）
- 18) 木村達明・飯田眞吉： 群馬縣利根郡日沢村岩室より発見された中生層および植物化石について（東京文理大地質古生物談話会記事，第 1 卷，第 4 号，昭和 25 年）

- 19) 小野寺 透： 赤城山の崩壊に関する地質学的研究（カスリン颱風の研究，昭和25年）
- 20) 宇佐美 衛： 赤城山の地形および地質（同上）
- 21) 小出 博・野口陽一： 赤城火山の崩壊および土石流（同上）
- 22) 辻村太郎： 昭和22年9月の群馬縣水害調査報告（同上）
- 23) 太田良平： 赤城火山鈴ヶ岳熔岩の晶洞鉱物（地質学雑誌，第55巻，第648～649号，昭和25年）
- 24) 小野寺 透・今西誠也： 赤城火山の山地崩壊について（同上）
- 25) 木村達明・飯田眞吉： 群馬縣利根郡片品川および薄根川流域の一般地質（東京文理大進論，昭和25年）
- 26) 小野寺 透： 赤城火山に於ける浸蝕様式と地質（地質学雑誌，第56巻，第656号，昭和25年）
- 27) 太田良平： 赤城火山熔岩にみられる混成現象（同上）
- 28) 木村達明： 岩室中生層に就いて（東京文理大地質古生物談話会記事，第2巻，第4・5号，昭和25年）
- 29) 太田良平： 赤城火山熔岩の斑晶紫蘇輝石（地質学雑誌，第57巻，第670号，昭和26年）
- 30) 木村達明： 群馬縣利根郡片品川流域に発見した中生代植物化石層（同上）
- 31) 木村達明： 群馬縣利根郡片品川流域の中生界即ち岩室累層および同累層産植物群の古植物的研究，附本地域の一般地質（東京文理大卒論，昭利26年）
- 32) 小出 博： An Orbicular Rock in Andesite from Akagi volcano, Japan,（地質調査所報告，139号，昭和26年）
- 33) 砂川一郎： 本邦産鉱物雑記（5）鈴ヶ岳産晶洞鉱物（地学雑誌，第60巻，第1号，昭和26年）
- 34) 金子 良： 赤城山麓の道路侵蝕について，赤城山腹の表層剝離について（農業技術研究所研究報告，昭和26年）
- 35) 太田良平： 赤城火山熔岩の研究（地質調査所報告，151号，昭和27年）
- 36) 太田良平： 赤城火山熔岩斑晶輝石の形状（地質学雑誌，第58巻，第682号，昭和27年）



EXPLANATORY TEXT  
OF THE  
GEOLOGICAL MAP OF JAPAN

Scale 1 : 50,000

---

NUMATA

Niigata, No. 100

By

RYOHEI OTA

(Written in 1953)

---

(Abstract)

GEOLOGY

The Paleozoic formation or the Chichibu system, the oldest rocks in the mapped area, develops in the neighbourhood of Neri and Nango. In Neri district it consists of thick layers of black shale, intercalating chert, schalstein, sandstone and limestone. Though it merely occupies a small part in this mapped area it extends widely into the eastern neighbouring map. In Nango district it is composed mainly of black shale, intercalating limestone, chert, sandstone, sandy shale and conglomerate. Their general strike runs from northeast to southwest and the dip is toward southwest.

The Mesozoic formation or the so-called Iwamuro formation is divided into three members—lower, middle and upper. The lower consists of the alternations of black shale, sandstone and conglomerate. The middle is composed of the alternations of black shale and sandstone which contains plant fossils probably belonging to the Rhaeto-Liassic epoch, and the upper is made up

of thick black shale. The strata strikes generally from northeast to southwest and dips toward south.

The Tertiary formation is composed of liparitic tuffaceous sandstone and dacitic white tuff, and belongs to the Neogene according to the fossils discovered at the opposite bank of Numata.

The Pleistocene formation is represented by the terrace deposits along the Tone, Watarase rivers and their branch streams. It is well developed especially at the vicinity of Numata, where the deposits are divided into two layers. The lower layer is more than 80 meters in thickness in the thickest part and is composed of sand and gravel, having clay bed at the upper horizon. The upper consists of gravel and is about 20-100 meters thick.

The Recent sediments, composed of clay, sand and gravel, form alluvial plains along rivers.

Ultrabasic rocks occur as a stock and comprise peridotite and hornblendite. They are younger than the Paleozoic formation. Peridotite is compact and black, and consists mainly of olivine with abundant amount of magnetite. Olivine is slightly surpen-tinized along cracks. Hornblendite is compact, greenish black and mainly composed of green hornblende.

Gabbroic rocks occur as a boss, intruding the Paleozoic formation. They are mainly composed of metagabbro, but partially of diabasic rock and amphibolite. These rocks are so much metamorphosed that they are hardly discriminated from each other in the field. Metagabbro is greenish black in color and is usually fine but rarely coarse grained. The rock is severely metamorphosed, and is made up of saussuritized plagioclase, chlorite, serpentine, actinolite and tremolite.

Granite porphyry occurs as a boss and is younger than basic rocks and the Paleozoic formation. It is porphyritic in texture and has large phenocrysts of feldspar and quartz, accompanied with a little quantity of biotite and muscovite. The groundmass is holocrystalline and is composed mainly of quartz and feldspar.

Liparite occurs as lava flows. It covers the gabbroic rocks and sedimentary rocks of Paleozoic and Mesozoic, and is overlain by andesite. This rock is grayish white and has phenocrysts of quartz, feldspar and biotite in compact groundmass.

Dacite occurs as lava flow. The groundmass is dark yellowish gray in color. The prevailing phenocrysts are corroded quartz, plagioclase and biotite, accompanied with a small amount of hornblende. The rock has angular fragments of various other rocks and shows remarkable flow structures.

The occurrences of andesite in the northern and northeastern part of the area are the lava from Hotaka and Kesamaru volcanoes, respectively. The rock belongs to two-pyroxene andesite, showing greenish brown in color.

The Komochi volcano which occupies its eastern half in the mapped area is older than Akagi volcano and is so dissected that the original feature cannot almost be imagined. Judging from the distribution of its lavas and the present topography, this volcano is a composite volcano, consisting of somma, one parasitic cone and one central cone, in a caldera on the summit. Somma lavas are composed at least of several seats of pyroxene andesite lava, merely accompanied with tuff-breccia and volcanic ash near the foundation. They are hypersthene andesite, two-pyroxene andesite and a few augite-bearing hypersthene andesite. The central cone is composed only of two-pyroxene andesite. A parasitic cone lava is hornblende-bearing two-pyroxene andesite.

Akagi volcano belongs to the Nasu volcanic zone and it is a typical composite volcano, consisting of a well shaped conical somma, three central cones (i.e. Choshichiro-yama, Jizo-dake and Miharashi-yama) in summit caldera and four central cones (i.e. Suzuga-take, Kofuta-yama, Kizu-yama and Yahazu-yama) in Miyama caldera, accompanied with several parasitic volcanoes (i.e. Ara-yama, Nabewari-yama, Funagahara-yama, Wakutodani-yama and Kokurobi-yama). The somma is stratified with lavas and

pyroclastics of pyroxene andesite. Central cones in Miyama caldera and parasitic volcanoes consist of pyroxene andesitic lavas. Pyroxene andesite is classified into five categories, i.e. two-pyroxene andesite, augite-bearing hypersthene andesite, hypersthene andesite, hornblende-bearing two-pyroxene andesite and augite-bearing hornblende-hypersthene andesite. Megascopically, these pyroxene andesites look dark blue to black and are compact in texture. Three central cones in summit caldera make a line and are composed of lava and a few tuff-breccia of hornblende andesite, strictly speaking, hypersthene-hornblende dacite. Megascopically, hornblende andesite looks grayish white to light blue.

## ECONOMIC GEOLOGY

Copper ores were mined at Komatsu and copper-zinc-lead ores at Kakidaira, both up till 1945.

Andesite is quarried as paving stone near the Iwamoto station.

In this area there are two hot springs. Oigami and Anabara, which belong to the simple spring containing hydrogen sulphide. And the Yunosawa spring is the mineral spring of 36°C.

---

昭和28年12月15日印刷

昭和28年12月20日発行

工業技術院  
地質調査所  
著作権所有

印刷者 向喜久雄

印刷所 一ツ橋印刷株式会社

---