

# 鹿兒島縣薩摩半島南部の金鉍床調査報告

—特に春日・赤石両鉍山について—

高島 清\* 丸山 修司\*\*

Résumé

## Gold Deposits in the Southern District of the Satsuma Peninsula, Kagoshima Prefecture — mainly on the Kasuga and in Akeshi mine —

by

Kiyoshi Takashima & Shuji Maruyama

The southern district of the Satsuma peninsula consist mainly of sandstone and slate of Mesozoic age, tuffaceous sandstone, conglomerate, shale, and pyroxene andesite of Tertiary age being covered by mud lava of the Ata volcano.

Ore deposits occur in both of the Tertiary sedimentary rocks and pyroxene andesite, forming ore bodies of gold-bearing siliceous rock in shape of lens, mass, and mushroom.

The distribution of the ore deposits is subjected by geological structures and fissure systems.

Main ore body of Kasuga is the largest of them, and is 500 m × 150 m × 100 m in size.

The trend of distribution of the ore bodies is N 80° E, being similar with two fissure systems in N 50° E and N 80° E.

The grade of gold ore is (Au) 2.8 g/t in average. Ore shoots seem to be also subjected by two fissure systems.

The gold-bearing siliceous body is 120 m × 80 m × 100 m in size, and contains several banded ore shoots.

Ore is classified into porous siliceous, banded siliceous and clayey. The last have the highest grade of gold.

Ore forming minerals are enargite, luzonite, pyrite, native gold and limonite.

The grade of ore varies from 1 to 1,000 g/t of gold, and is 2-5 g/t on an average.

The ratio of gold to silver varies 1 : 0.3-1.

### 1. 緒言

鹿兒島縣薩摩半島には多数の含金鉍床の分布が知られ、旧く島津侯時代さらにそれ以前よりさかんに採掘され、多量の産金をみたことは旧坑跡・地名および古文書等により知られる。

鉍床の種類は大部分が塊状鉍床であつて、一般にいわれる鉍脈とは多少趣を異にするが、一部に石英脈を伴なう赤石鉍床のごとき鉍床が存在する。

本地域の金鉍床を調査するに当り、今回は特にこの形態的に特徴のある金鉍床を取上げ、この調査を実施した。形態的にみれば、この種の鉍床は伊豆半島土肥鉍山

南部にみられる宇久須の珪石鉍床と形態的、珪化帯の性質等に関し酷似しているので、調査に際しては前所員岩生技官による宇久須珪石調査報告から得るところが大であつた。

調査は昭和27年6月に行われたが、期間が短いため全般的な関係を把握することは困難で、その周辺の含金鉍脈との関係については次年度にその調査を実施することとし、今回は特に調査地域内の鉍床の賦存状態、地質構造と鉍床との関係、富鉍体と裂隙または断層との関係を明らかにすることに努めた。

調査担当者は次の通りである。

地質鉍床調査 高島 清

” 丸山 修司

地形測量 磯 巳代次

\* 鹿島駐在員事務所

\*\* 鉍床部

相原 輝雄

2. 位置・交通

鉱床は薩摩半島南端、東支那海に面する川辺郡西南方村、枕崎市および知覧町の3市町村に跨り、その鉱床分布の地帯は東西約15km、南北の幅約6kmにおよぶ。この範囲内に西方より栗ヶ野・春日・宗前岳・岩戸山・赤谷・赤石野岡・大隣岳等の多数の珪化体が分布し、いずれも多少の含金量が認められる。

現在稼行されているのは春日および赤石野岡の2カ所のみで、これらの鉱山に至る間の交通は比較的便利である。すなわち、鹿児島本線伊集院駅より南薩鉄道に乗換え、約3時間にして終点枕崎駅に至る。同駅より西方約5kmにして春日鉱山事務所、東方約7kmにして赤石鉱山事務所に至る。いずれもバス・トラックの便があり、交通は比較的便利である。

鉱石輸送は春日鉱山においては枕崎港までトラックにて輸送し、枕崎港より鉱石輸送船にて佐賀関製錬所まで海上輸送を行っている。

赤石鉱山では自家製錬を主として行っていたため、外部に対する出鉱は従来行われなかつた。終戦後一部枕崎駅より神岡鉱業会社串木野鉱山へ売鉱している。

3. 地形

本地域一帯は標高100~250mの丘陵性地形を示し、丘陵をなす高地はいずれも珪化帯により構成されている。それ以外は阿多熔岩すなわち第四紀泥熔岩により被覆され、北部より南海岸に緩傾斜を示して開かれた地形

をなす。海岸線はいずれも数m~数10mの断崖をなし、東西に続いているのが特徴的である。

稜線は西および北側に分布し、西部および北部の稜線附近は中生層の露出が著しく、なお第三系も西部には砂岩・凝灰岩等の分布が、また北部では安山岩類の分布が見られる。西部の稜線部の最高地は標高260mを示すが、北部では標高300~450mを示す高地の発達が見られる。この地域の中央部には花渡川が南流し、この河口に枕崎市がある。

上記の泥熔岩はこの地域を広範囲に覆っているが、地形の起伏は下部の地質構造および珪化帯の存在と比較的密接な関係を有するものと思われる。

4. 地質(第1~5図参照)

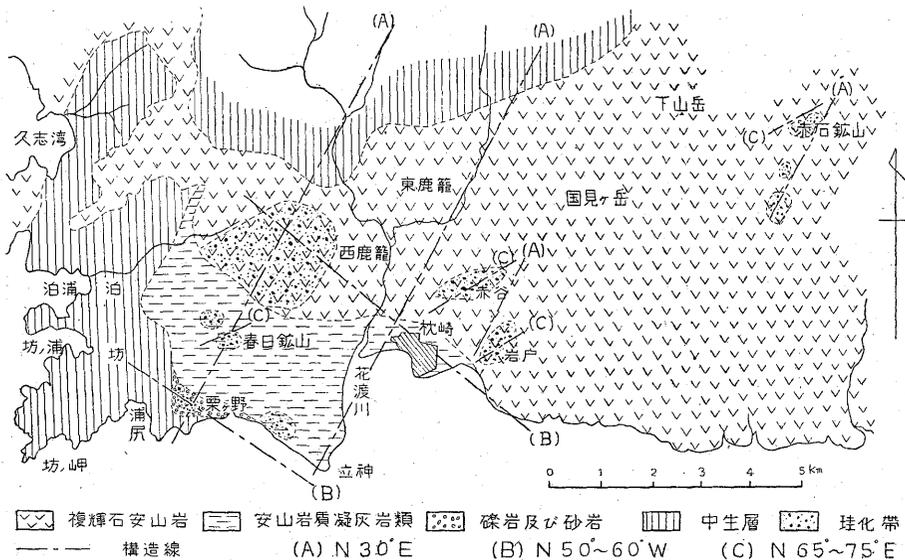
本地域の地質は下位より中生層・第三系と、これらを貫ぬいて噴出溢流した輝石安山岩類および第四系等よりなる。

これらの分布は枕崎市北部および東部は主として輝石安山岩類よりなるが、これより春日鉱山を中心としその南西部の中生層の発達する地域に至るまでは、第三紀の砂岩・礫岩および凝灰岩の発達が著しい。この地域の地質層序関係を模式柱状図によつて示せば第3図に示す通りである。

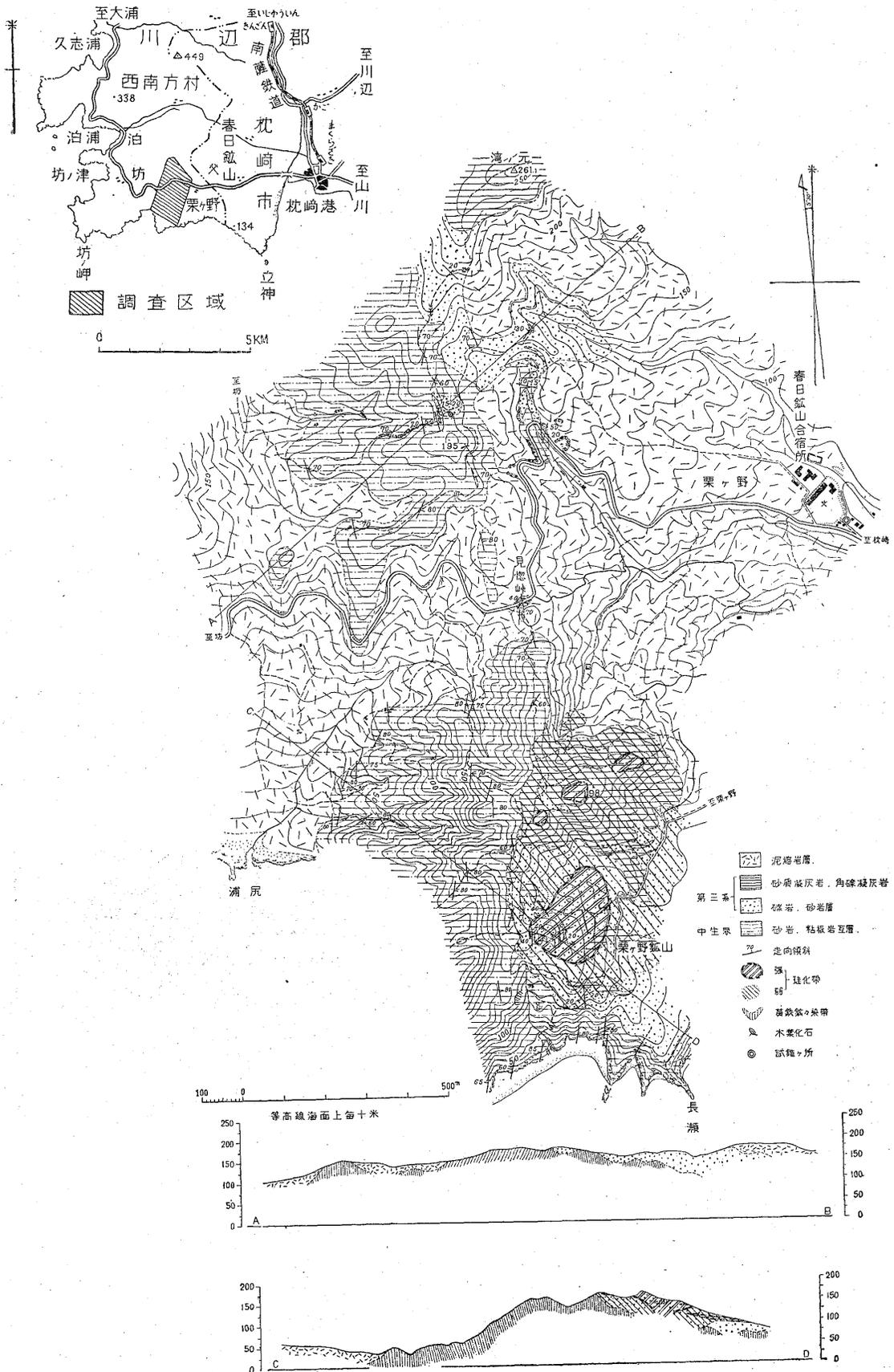
4.1 中生層

中生層の分布は長瀬・栗ヶ野鉱山跡西方、見惚峠・261.1m高地西麓を結ぶ線の西方に露出し、さらに鹿籠地方および北方にもその分布は著しい。

本層の走向は N 20°E と N 20°W との間にあり、傾



第1図 春日・赤石鉱山の地質構造模式図(第四紀層を剥いだ予想図)



第2図 春日鉱山西部地域地質鉱床図(鹿児島県川辺郡西南方村見徳峠附近)

時代	層厚	模式圖	地質関係及 鉱床,化石	岩質
第四紀 更新統	(+) 160 米		不整合 — 春日鉱床 — 栗ヶ野鉱床 (木炭化石) 不整合	泥熔岩層 灰褐色軟弱粗鬆塊状をなし、黒灰色安山岩のレンズ同破片及浮石塊等を包蔵する
第三紀	(+) 150 米			角礫凝灰岩、砂質凝灰岩、砂岩、礫岩層 灰綠色を呈し、偽層に富む 上部 主に砂質凝灰岩からなり、扁豆状角礫凝灰岩層を挟有する 下部 砂(基底)礫岩層が約50~100m内外の厚さで分布し、凝灰質砂岩凝灰質頁岩層のレンズを挟有する
中世代	(+) 500 米			砂岩粘板岩互層 灰黒色粘板岩と暗綠色砂岩よりなり、各層の厚さは1cm内外から10m内外のもの迄ある。又所に依り石灰岩の薄レンズを挟有する。粘板岩は所により、千枚岩質を呈する。砂岩中には粘板岩の細片を混有する所がある。

第3図 春日鉱山西縁部模式柱状図

斜は急で東に 65° 以上または西に 60° 以上を示す。南北に延びて分布する。

中生層は栗ヶ野鉱山跡附近では第三系により、また見惚峠西方および中央部では直接第四紀更新統の泥熔岩層により、それぞれ不整合に被覆されている。また北部および東部地域では輝石安山岩類が広く分布し、中生層はこの下部に基盤として存在するものようである。

中生層は灰黒色粘板岩と灰綠色砂岩との互層よりなり一部に石灰岩の薄層が認められる。

粘板岩・砂岩の互層のおおのの厚さは地域的に多少異なるが、通常 0.01~10 m を示し、一般に粘板岩が優勢である。

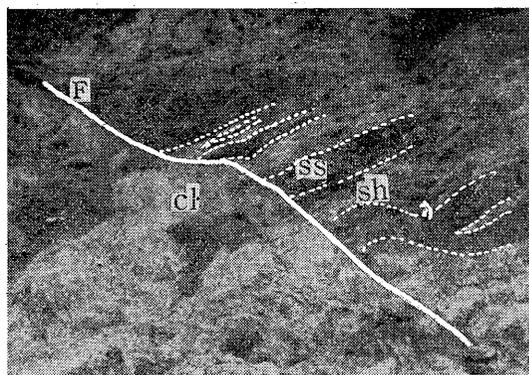
粘板岩は大部分が千枚岩状を示し、層理に沿って砂岩をレンズ状に挟有するのが普通であつて、稀に石灰岩のレンズをも挟む。砂岩は一般に凝灰質であり、灰綠色を呈し堅硬緻密で、しばしば上記粘板岩様岩石の小破片を含有する。風化したものは黄褐~黄灰色を呈し、第三系凝灰質砂岩と酷似する。

石灰岩は不純物を含有し暗色を呈し、石灰質頁岩とも称せられるものである。

中生層中の断層として海岸に沿って2,3の走向断層が確認されるが、露出が海岸のみに限られているためその延長を推定することは困難である。これらの断層線に沿つては風化作用、あるいは温泉作用による粘土化作用が著しく、特に断層下盤側にその作用が著しい。またその

作用は第三系に近い長瀬東方の海岸において著しい(図版1)。

長瀬附近の海岸線においては、2,3 cm の石英細脈がその地層面に沿い、または一部これを切つて貫入するのが認められるが、これらの石英脈は含金品位はほとんど認められない(註1)。これらの石英脈に沿つて母岩中には微粒の黄鉄鉱の鉱染がみられる。

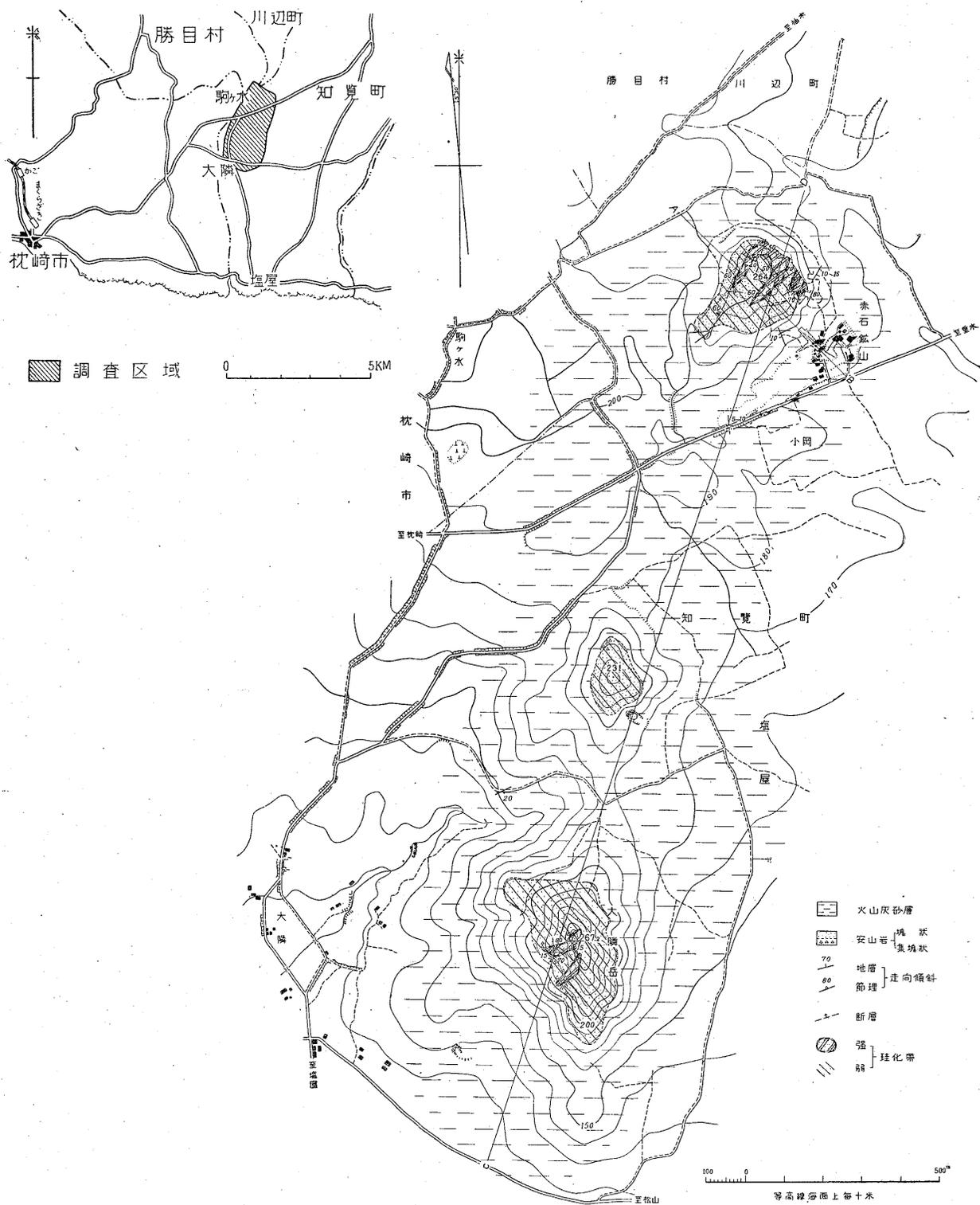


図版1. 長瀬東方海岸における断層  
SS. 砂岩 Sh. 粘板岩(千枚質) Cl. 粘土化した中生層 F. 断層

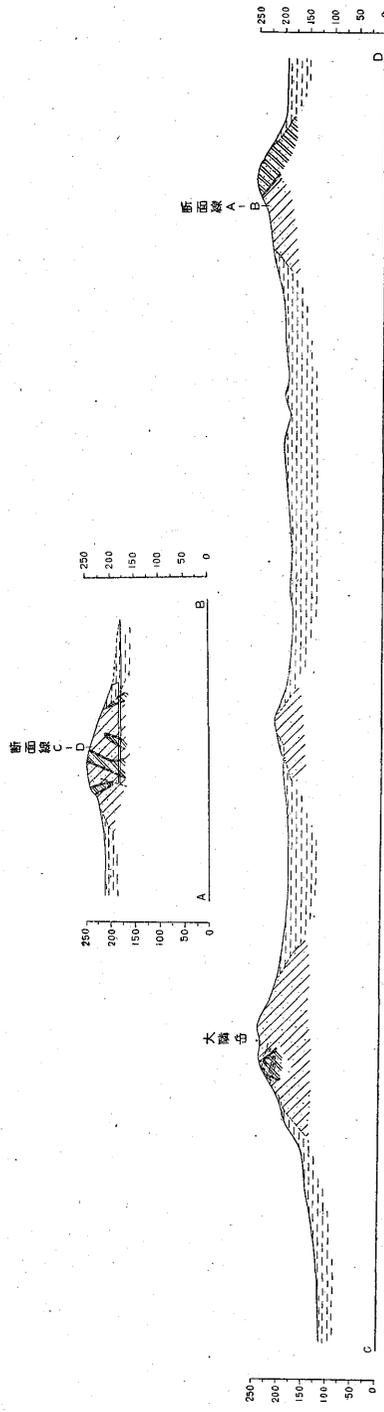
#### 4.2 第三系

本層は中生層を不整合に覆い、第四系に被覆され、その分布は主として栗ヶ野鉱山附近に限られている。すなわち栗ヶ野鉱山跡附近および 261.1 m 高地附近の南北

註1) 北方の鹿籠金山附近では中生層中の金脈が移行された由である。



第4図 赤石鉱山周辺の地質鉱床図(鹿児島県川辺郡知覧町)



第5図 地質断面図

両地域に著しい露出がみられる。その岩石は砂礫質および凝灰質のものを主とし、下部より暗緑～淡灰緑色礫岩・青灰緑色砂岩・灰緑色砂岩・灰緑色砂質凝灰岩・凝灰岩(一部角礫凝灰岩)となる。

春日鉦山における坑内の地質は凝灰岩と角礫凝灰岩より構成されている。

上記の各岩質間の関係は一般に漸移し、各岩層中に他の岩質のレンズを挟むことは普通に認められる。

一般に偽層が多く、走向は N 10~30°W, で 5~20°E の傾斜を示している。

4.2.1 下部層(基底礫岩層および砂岩層)

下部層は暗緑～淡灰緑色の礫岩層と砂岩層とよりなり礫岩層の礫は大体径数 cm より数 10 cm のものが多くその礫は輝石安山岩・粘板岩・砂岩等よりなる。

砂岩層は礫岩の礫が細粒になつたもので、粗粒構成物は礫岩と大差はない。両者は互いに漸移するものである。

栗ヶ野鉦山跡と見惚峠間の稜線上では礫の少ない砂岩の露出がみられ、北部の 261.1 m 高地および旧見惚峠附近にも礫質砂岩が露出する。特に旧見惚峠附近では凝灰質頁岩の薄層が介在し、そのなかに *Fagus* sp.? が発見されたが、保存が不完全なため時代の決定は困難である。鉦山側の資料によれば本層は上部中新世～鮮新世堆積物と推定されている。

なお、現在休山となつている栗ヶ野鉦床は、このなかに形成された珪化帯よりなる。

4.2.2 上部層(砂質凝灰岩層および角礫凝灰岩層)

本層は灰緑～黄灰緑色の凝灰岩質岩石よりなり、砂質凝灰岩層は中粒～細粒を示し、凝灰岩に漸移する。角礫凝灰岩は上記凝灰岩中に角礫を含むもので、約 1~2cm 内外の安山岩または粘板岩の小角礫を含有する。

春日鉦山の鉦床はこの上部層を母岩とするものである。

4.2.3 火山岩類

この地域の火山岩類としては、第三紀に噴出した輝石安山岩が広範囲に分布している。

岩石は淡緑～暗緑色を呈し、紫輝輝石および普通輝石をとともに斑晶として含有する複輝石安山岩であつて、いずれも若干の変質作用をうけている。その分布は枕崎市東部に著しく赤石・岩戸山等の珪化帯はいずれも安山岩中に胚胎するもので、これらの珪化帯の周辺には網状に石英細脈の貫入する弱珪化帯の発達がみられる。

4.2.4 第四紀泥熔岩層

本層は中生層および第三紀層、さらに東部においては輝石安山岩を被覆している。

本層は灰褐～黒灰色軟弱粗鬆の火山灰とやゝ流状構造

を示す泥熔岩(複輝石安山岩)とよりなり、一般に黒灰色安山岩礫および軽石を含有する。泥熔岩中にはレンズ状にガラス質安山岩を挟むことがある。

その層厚は普通 70 m 以下であるが、稀に 100 m 以上にも達する。

5. 地質構造

本地域の基盤をなす中生層は主として西部に露出し、その走向は一般に N-S を示し、60~90°E または W の傾斜を示す。

第三系はこれを不整合に被覆して一般走向 N-S~N 30°E、傾斜 5~20°E または S を示す。

不整合面の近くではその走向には変化が多く、見惚峠北方では向斜構造を示す。

春日鉱山においては坑内の珪化した凝灰岩層が、一般に南に傾斜することが推定される。複輝石安山岩類は上記の地層を貫ぬいて、北部および東部に広く溢流している。

これらを被覆する第四紀泥熔岩は溢流当時の地形に支配されたことが推察されるが、一般に南に向つて緩く傾いている。

珪化帯は主として上記第三系中に発達し、この地質構造に密接な関係を有し、断層および裂隙系にも密接な関係を有する(第1図)。すなわちこの地域を全般的にみればその珪化帯の配列は N 70°E~EW を示し、また部分的にみても西南部春日・栗ヶ野の珪化帯は N 0~30°E、N 50~60°W の2系統の構造的弱線に関係を有した赤石・岩戸山の珪化帯は N 30°E および N 65~75°E の2系統の弱線に支配される(第1図)。

これらの断層・裂隙については後述する。

6. 母岩の変質

この地域に分布する古期岩石は多少の差こそあれ、いずれも変質作用をうけている。この変質作用は岩石の種類・断層・裂隙の存在、その他物理的・化学的条件により種々多様である。一般に本地域において最も著しい変質作用は珪化作用および粘土化作用(カオリン化・セリサイト化?)である。このほか部分的には明礬石化作用・緑泥石化・プロピライト化・黄鉄鉱化・炭酸化等の変質作用が認められる。

珪化作用と粘土化作用は密接な関係を有し、春日鉱山の場合は第6図のごとき関係を有する。

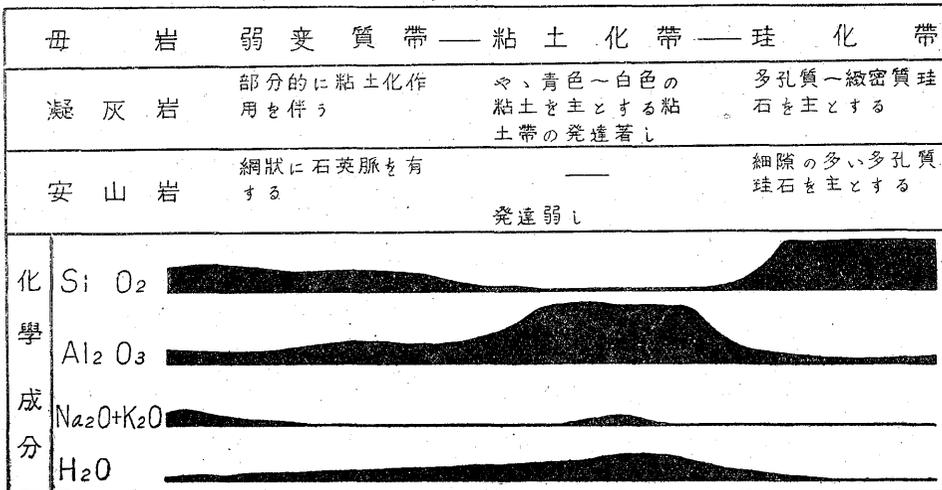
すなわち、珪化帯と粘土化帯はほとんど同時にできたもので、珪化帯を形成する母岩の弱線に沿い上昇した硫酸酸性溶液が母岩に交替的に変質作用を与え、その母岩中の化学成分が交替的に移動し、SiO<sub>2</sub>に富む珪化帯と Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>に富む粘土化帯の形成を見たと考えられる。

岩生周一註2)・牟田邦彦註3)は粘土鉱物を研究することにより、この種の鉱床の成因を論じている。

変質作用は母岩の性質により多少異なり、春日鉱山のごとく凝灰岩の発達著しいものについては粘土化帯の生成が顕著であるが、赤石のごとく安山岩質の場合は粘土化帯の発達が劣勢である。このことは岩質の相異、裂隙の生成機構および鉱液の性質により多少の変化をみたもので、本質的な珪化帯の生成については大差はないものと考えられる。

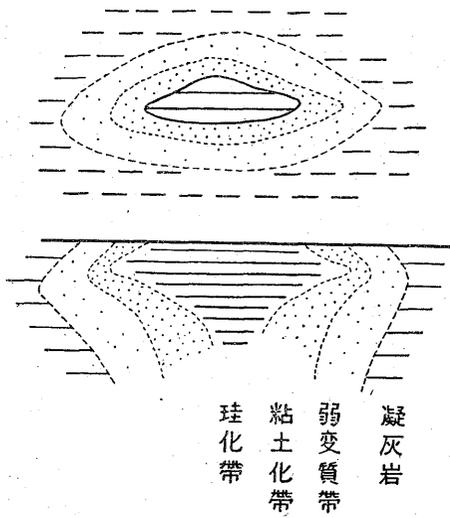
すなわち、凝灰岩の場合は春日鉱床のごとくその地層

註2) 岩生周一：伊豆宇久須珪石鉱床調査報告(地質調査報告 1947)  
 註3) 牟田邦彦：春日鉱山のカオリナイトについて(九州鉱山学会誌 1952)

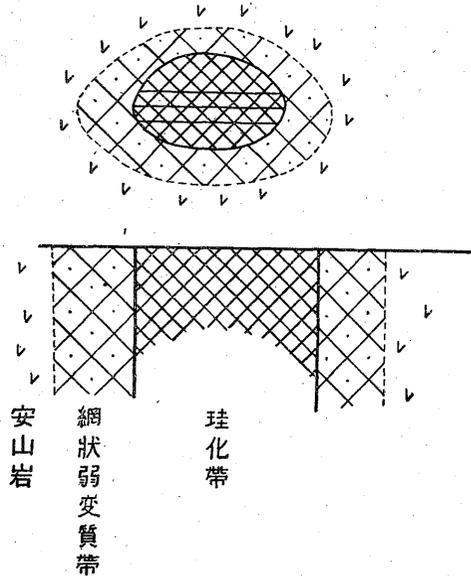


第 6 図

凝灰岩 (春日型)



安山岩 (赤石型)



第 7 図

面に沿う割目と上記の裂罅との発達により比較的顕著な交代作用が行われたが、安山岩の場合は裂罅の生成とこれに伴うさらに小規模な副成的な裂罅とにより特に珪化作用が強行われ、交代的な変質すなわち  $Al_2O_3$  の移動は充分に行われず、それ以上の  $SiO_2$  の添加のために珪化帯の生成を見たものごとくで、粘土化帯の発達はほとんど見られず、たゞ弱変質帯に粘土化作用が認められる程度である。

この両者の場合を模式的に図示すれば第7図のごとくである。

凝灰岩中の鉱床すなわち春日型に属する鉱床としては栗ヶ野鉱山があり、安山岩中に胚胎する赤石型に属するものは赤石鉱山のほかに岩戸山・赤谷の鉱床がある。これらの含金部はいずれも珪化帯形成の末期または珪化帯生成後に形成されたものであり、これについては各鉱床の項に述べることにする。第2・4図に示した珪化帯と弱珪化帯のうち、弱珪化帯については母岩の性質等によりその変質に多少の相違があるので、粘土化帯を伴う弱珪化帯という意味で、一応分類した。

春日鉱山地域の珪化帯の分布は春日鉱床と栗ヶ野鉱床の2カ所に集中するが、これらの珪化帯に近接する中生層中の変質作用はあまり顕著でない。しかし、栗ヶ野鉱山南方海岸における露出では下記のごとき石英脈の貫入が認められ、これらは珪化帯の生成と密接な関係を有することが明らかである。

6.1 長瀬の岬西約 60 m の海岸

走向  $N 20^\circ W$  で直立する粘板岩は幅 5~10 cm、連続性あるレンズ状の砂岩を挟有しており、砂岩の界面に沿って白色素焼状石英が貫入し、母岩特に砂岩に黄灰白色の珪化変質作用を与えている。

6.2 長瀬の岬北西約 130 m の海岸

走向  $N 10^\circ W$ 、垂直の砂岩・粘板岩の互層中に、その界面に沿って幅 1 cm 内外のビリ脈が多く貫入し、これに伴ない両盤数 cm の幅に珪化作用がみられる。

6.3 長瀬の岬北西 210 m の海岸

走向  $N 15^\circ E$ 、傾斜  $80^\circ E$  の断層があり、この附近にも上記同様の石英脈の貫入が認められる。珪化作用は著しくない。

6.4 栗ヶ野鉱山跡南方海岸

$N 20^\circ E, 85^\circ N$  の走向・傾斜を有する上記同様の互層中に、幅 1~3 cm の石英細脈が認められた。

上記のごとく石英細脈は一般に層理に沿って著しく発達するが、珪化作用は劣勢である。一般に中生層中には第三系同様の珪化帯の発達はほとんどみられず、珪化の著しいものでも、安山岩中の珪化帯における網状弱変質帯に類似する変質しか行われていない。このことは岩石が凝灰岩および安山岩であつて交代作用が行われ難いことと、その他に地質構造的な条件がさらに大きく珪化帯の生成を左右したのではないかと推定される。

粘土化作用は上記珪化作用に随伴して、その周囲を圍繞するごとく発達することは上述のごとくであるが、こ

の粘土については 牟田邦彦註 4) によりカオリナイトを主とすることが報告されている。

漂白作用は一般に地表部および粘土化帯と珪化帯との界面または断層および裂隙に沿って発達するが、これは初生的な H<sub>2</sub>S によるものよりも、2 次的な FeS<sub>2</sub> の酸化により漂白された場合が多い。

緑泥石化作用は第三紀凝灰岩質岩石および安山岩類中に顕著にみられるが、珪化作用または粘土化作用の著しい部分の周縁ではほとんど認められない。これは交代作用が行われた際に漂白作用が主となり、緑泥石化作用は行われなかつたものと考えられる。

炭酸化作用は一般に劣勢であるが、弱変質作用の地域および中生層中に若干認められる。

黄鉄鉱化作用は古期岩類に一般的に認められるが、珪化作用または粘土化作用の著しいものには随伴して普遍的にみられる。

プロピライト化作用は全般的に古期安山岩に認められるが、特に調査地域北部に露出する安山岩に著しい。

### 7. 鉱 床

鉱床は前述の第三系中にレンズ状または塊状をなして胚胎する珪化帯より形成され、その分布は E-W、約 15 km、N-S 約 6 km の鉱床帯中に 10 数カ所の珪化帯が発達している。

現在、稼行されているのは西部の春日鉱床と東部の赤石鉱床である。また、過去において稼行されたものとしては、栗ヶ野鉱床・岩戸および赤谷の鉱床がある。

そのおのおのの鉱床は母岩の性質・断層・裂隙の状況および鉱化作用の性質等により多少の相違が認められる。

鉱床すなわち含金珪化体は一般に地質構造・断層・裂隙等に支配されて形成するが、鉱床中高品位部を示すものは珪化帯生成の末期または珪化帯生成後に引続いて行われた鉱化作用に起因する。この場合母岩の性質によりいろいろの型を示すが、その各種の珪化帯の構造、高品位部の存在状態は各鉱床ごとに述べることにする。

一般的に珪化帯形成の末期または以後に、この珪化帯に生成した裂隙に沿い硫酸酸性溶液の上昇が行われ、裂隙または珪化帯の空隙に硫化物・自然金の晶出をみたものである。この場合脈石として石英・氷長石等を随伴することは普通の鉄脈型金鉱床ほど著しくない。

硫化物として硫砒銅鉱・ルゾン銅鉱および黄鉄鉱を伴ない、脈石としては石英および氷長石のほかにはしばしば葱臭石を伴なう。

自然金は硫砒銅鉱よりも葱臭石に密接な関係を有する。

### 8. 鉱 床 各 論

主として現在稼行中の春日および赤石の両鉱床について述べ、栗ヶ野・赤谷・岩戸の鉱床についてはその概要を記すにとどめる。

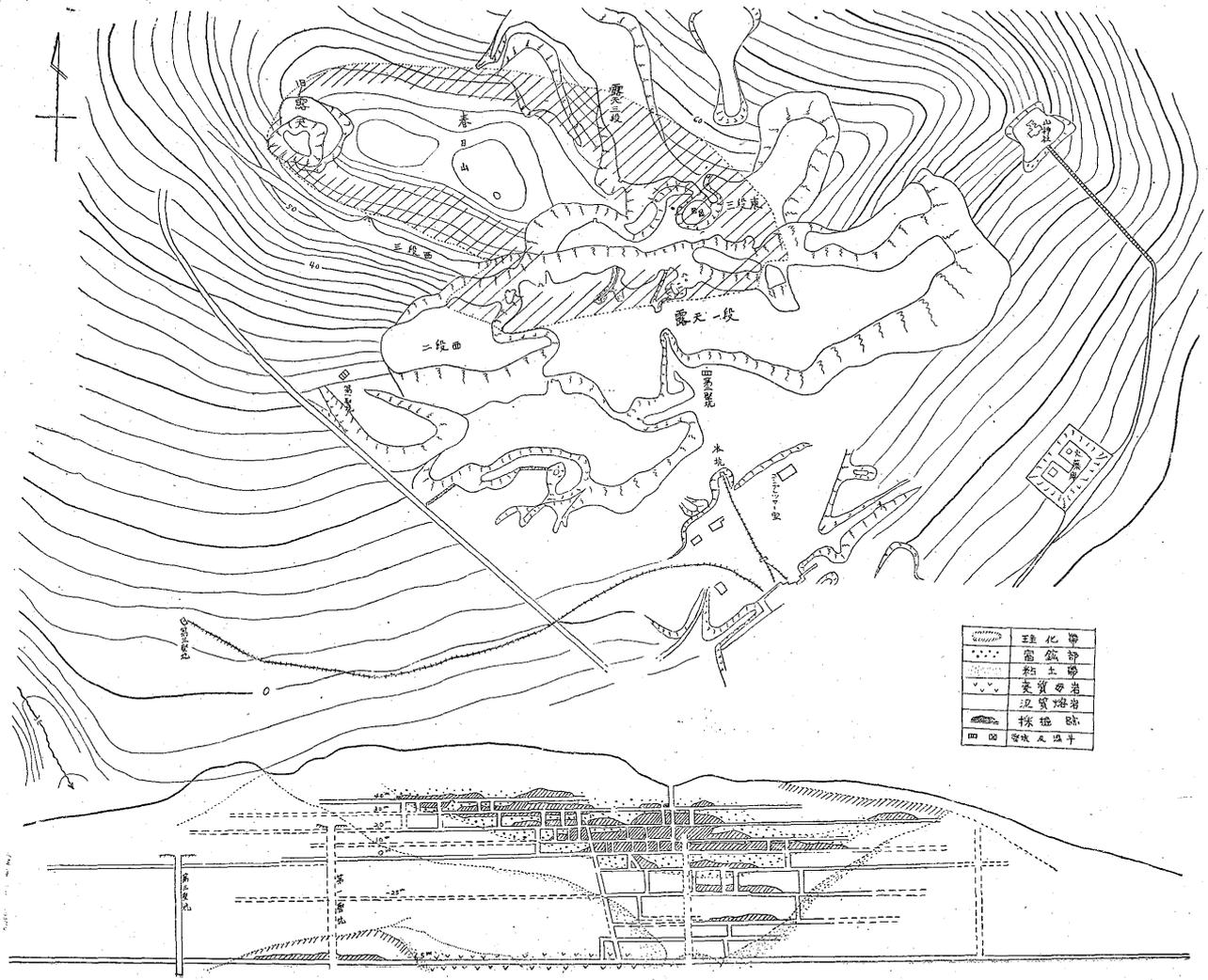
#### 8.1 春日 鉱 床 (第 8・9・10 図参照)

春日鉱山の鉱床は、前述のごとく第三紀凝灰岩中にレンズ状または茸状に胚胎する 3 個の珪化帯よりなり、西部より第二鉱体・本鉱体および第一鉱体と称される。この珪化体は南西部より北東部に雁行状に配列し、その地表よりの深さは南西部ほど深くなる。この関係は第 8 図坑内図、第 9 図ブロックダイアグラムに示す通りである。上記のうち本鉱体が最も大規模に稼行されている。

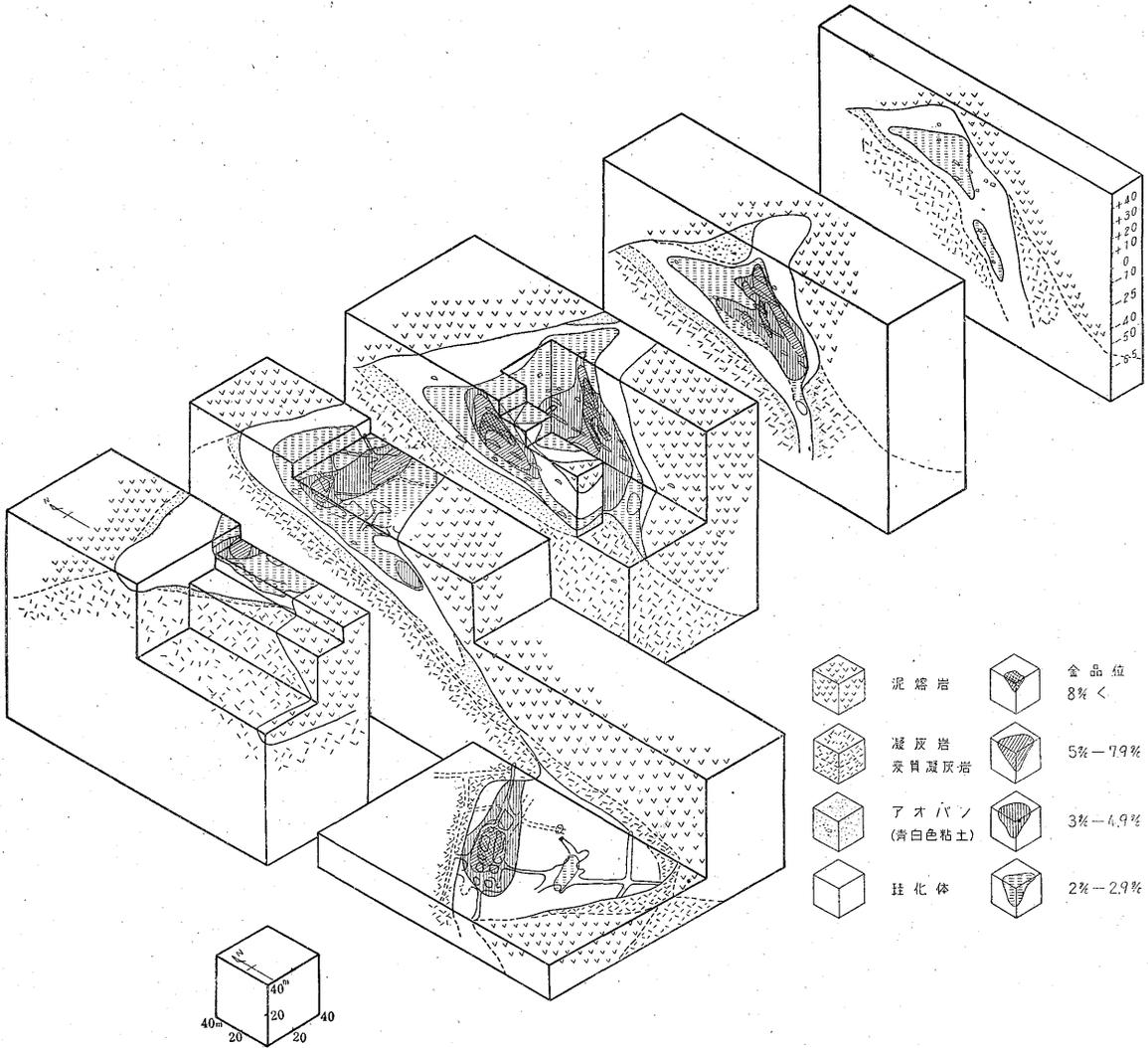
珪化帯を形成する珪質岩はいずれも青灰色ないし淡褐

鉱 床	形 態	規 模 m	鉱 体 の 延 長 方 向	主要裂隙	母 岩	備 考
栗 ヶ 野	塊 状	200×100×50	N 70°E	N 70°E N 30°E	砂岩および 礫岩	ブロック状珪石の下限に富鉄部が認められる。
春 日	第二 鉱 体	100×80×40+	N 45°E	N 50°E	凝灰岩および 角礫凝灰岩	
	本 鉱 体	500×150×100	N 80°E	N 50°E~ N 80°E	同 上	
	第一 鉱 体	30×30×20	N 70°E	—	同 上	
岩 戸	塊 状	—	N 70°E	N 30°E	複 輝 石 安 山 岩	
赤 谷	塊 状 脈 状	—	N 75°E	N 30°E	同 上	
赤 石	塊 状 脈 状	120×80×100	N 30°E	N 30°E N 70°E	同 上	幅は No. 4, No. 3, No. 2 を含めた範囲を示した

註 4) 牟田邦彦：春日鉱山の方オリナイトについて (九州鉱山学会誌, 1952)



第8圖 春日鉦山坑外および坑内圖



第9図 春日鉱山珪化帯模式図

色を呈し、多孔質ないし緻密の珪石よりなる。このうちに E-W 系に属する裂罅および角礫帯の発達がみられ、硫化物はこれらの弱線に沿って著しく晶出する。第10・11図は +40 m および 0 m 坑における裂罅の状況を示す。

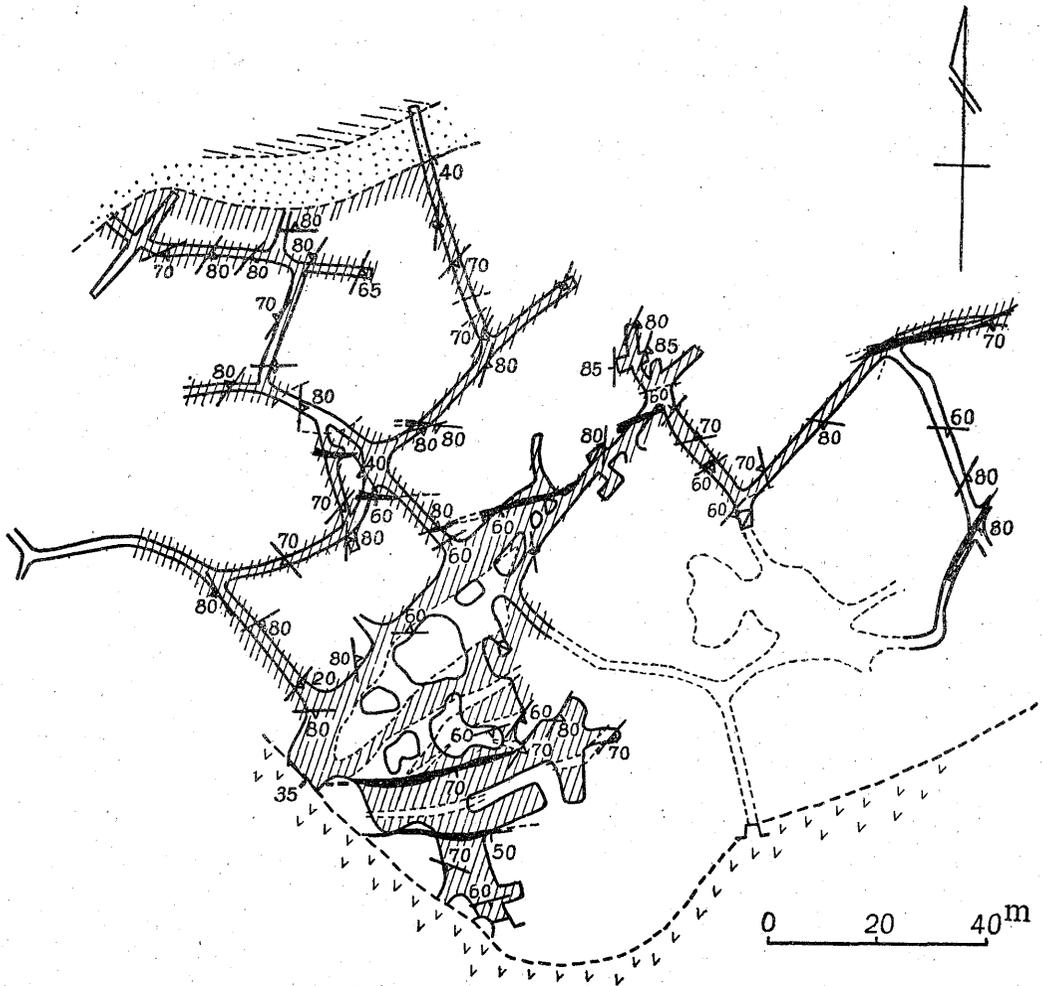
自然金の晶出は上記硫化物、特に硫砒銅鉱の鉱染晶出の著しい部分に、これに比例して多くなるようである。また上部ではこれらの硫化物の酸化により褐鉄汚染が著しく、新鮮な硫化物は認められないが、このような汚染の著しい部分は金品位も高くなる傾向がある。この場合も +40 m にみられるごとく E-W 等の裂罅帯に沿ってこの方向に直る傾向がある。

また一般的には +10~+20 m 以上は酸化帯に属し、

2次富鉱化されること多く、含金の高いものはこの部分より上部に発達する。

。本鉱体 本鉱体は春日鉱山の中核をなす鉱体で、その珪化体は標高 90 m の小丘陵をなして突出し、その規模も大きく、走向延長 500 m、幅 150 m、深さ 100 m に達する茸状鉱体をなし、その周囲は粘土帯により圍繞される。地表部は褐鉄鉱により赤焼けの著しい露頭を形成し、発見当時は鉄鉱の鉱床として採行した由である。

珪化帯は凝灰岩および角礫凝灰岩の珪化されて形成されたもので、珪化帯の西部および中部にはこの角礫凝灰岩の構造を残しているものが多い。多孔質の珪石と緻密質の珪石とは互に一方が他に不規則なレンズ状をなして入りまじる関係にある。その分布状況は第10図に示す



第10図 上40m水準地質鉱床図

通りである。

裂隙系は本坑においては西部においてはほぼ東西、東部に至るに従つて東北—東西南西に転ずる。珪化帯の北部では角礫帯の発達が著しい。その著しい部分では幅5m以上にも達している。自然金および硫化物の晶出はこの裂隙に沿つて著しく、特に多孔質珪石が緻密質珪石と接する界面とこの種の裂隙の交叉する部分において顕著である。角礫構造の性質よりおそらく珪化作用生成後の角礫帯または裂隙と推定され、この種の裂隙に鉱化作用が行われて鉱床を形成したものと推定される。

硫化物の晶出が多孔質珪石の空隙および小裂隙に著しいことは、この事実を裏付ける重要な証拠となる。

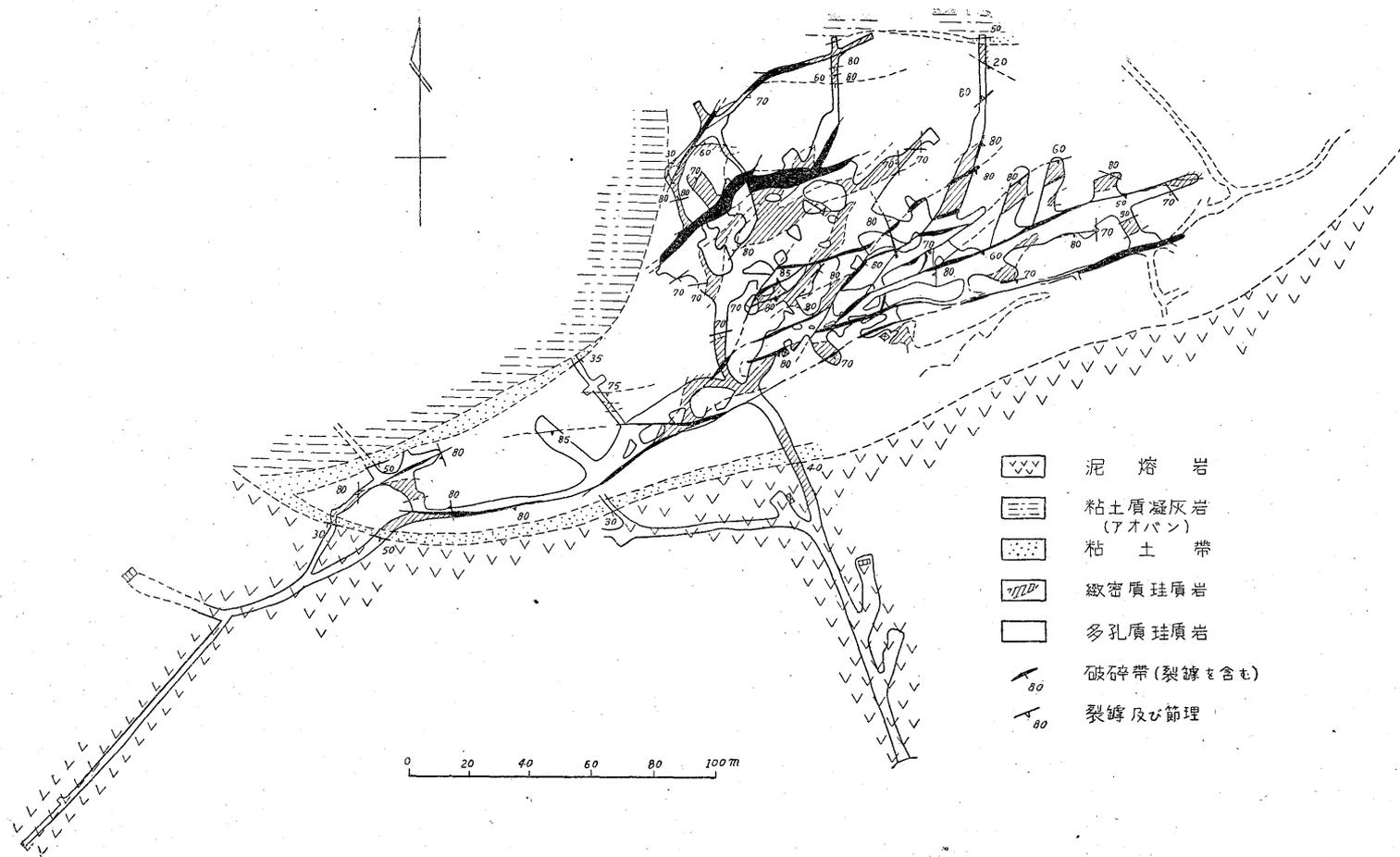
珪化帯中の裂隙はその主要なものが3つあり、珪化帯の延長方向と同一の E-W 系に平行に排列しておりこれらの裂隙に沿つて富鉱体が形成されている。

珪石の孔隙には円形、短形種々であるが、短形のものはその構造よりみて、安山岩源の珪石と考えられる。この孔隙の問題については別記する。

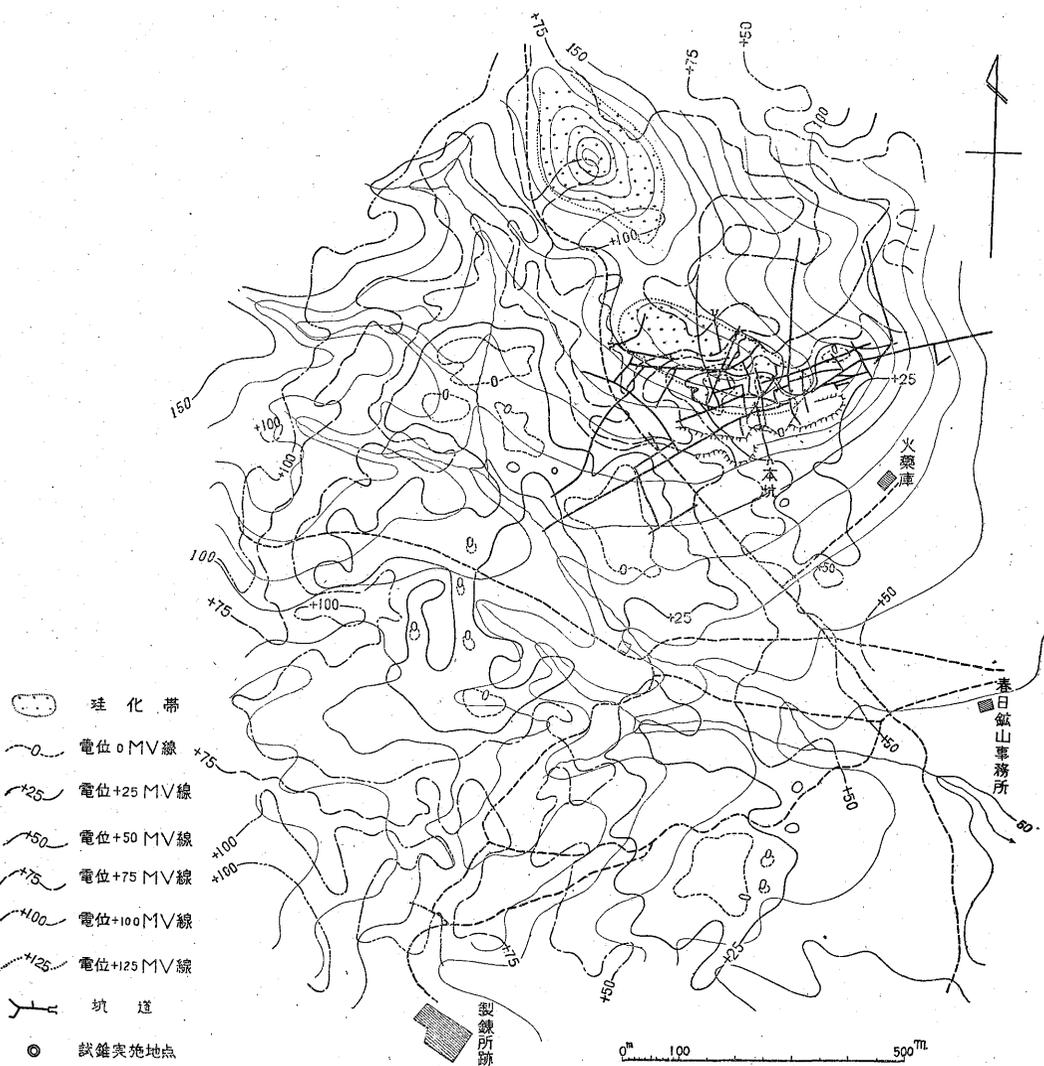
富鉱体を北より No. 1, 2, 3 とする。

No. 1 富鉱体は一般走向  $N 60^{\circ}E$ 、延長 50~60m、幅、数 m を有し、0m 坑道以上の破砕帯およびこれを中心として分布し、黄鉄鉱および硫砒銅鉱の晶出がみられる。その裂隙は西方では走向  $N 45^{\circ}E$ 、傾斜  $80^{\circ}S$ 、東方では走向  $N 80^{\circ}E$ 、傾斜  $60^{\circ}S$  の2系統があり、これが曲折して連続する部分は幅も大となり、含金量位も若干上昇するようである。この富鉱体の中心は+10m~+20m 坑道附近にある。

No. 2 富鉱体は最も規模が大きく、No. 1 富鉱体の南約 20m に胚胎する。この富鉱体を形成する裂隙は走向  $N 40^{\circ}E$ 、傾斜  $80^{\circ}S$  のものと走向  $N 70^{\circ}E$ 、傾斜  $60^{\circ}S$



第11図 本坑水準地質鉱床図



第12図 春日鉱山附近鉱床および等電位線図

のものとの2系統の裂隙より構成され、その一般走向は  $N 70^{\circ}E$  を示す。走向延長 150 m, 幅最大 100 m を示し、平均品位  $Au 2 \sim 10 g/t$  を示す。富鉱体の中心は +10 ~ 30 m 坑道にある。

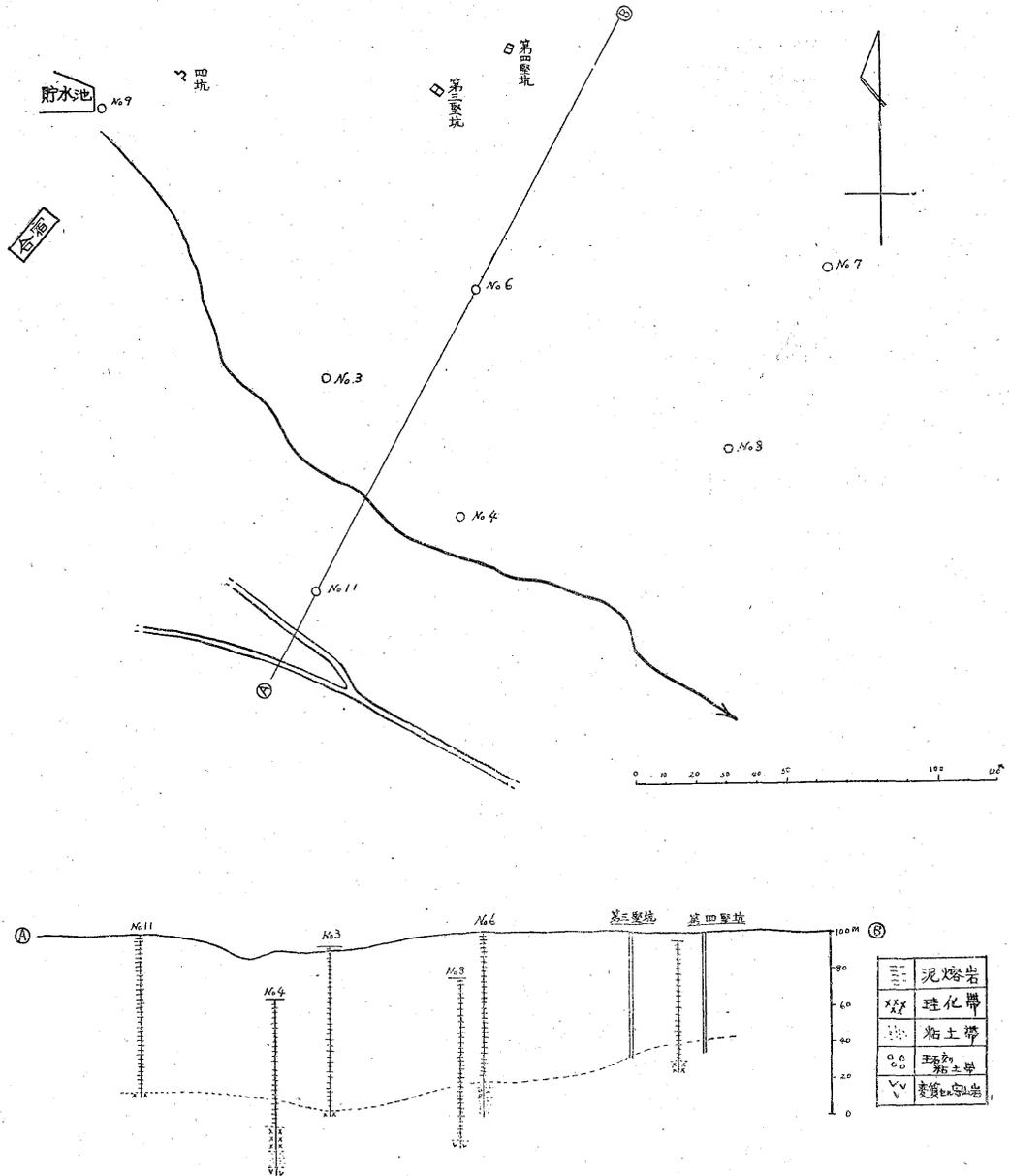
No. 3 富鉱体は走向  $N 50^{\circ}E$ , 傾斜  $80^{\circ}S$ , のものと、走向  $N 80^{\circ}E$ , 傾斜  $70^{\circ}S$  のものとの2系統の破碎帯より構成され、その一般走向は  $N 70^{\circ}E$  を示し、その延長は 120 m におよぶ。

東部で No. 2 富鉱体と合流し、この部分において碎裂帯の発達著しく、かつ硫砒銅鉱および黄鉄鉱の鉱染も著しい。

硫砒銅鉱は 0.5 ~ 数 mm の底面または柱面の発達した黒ないし鉄黒色不透明の結晶として晶出している。

この硫砒銅鉱と共生する黄鉄鉱は微粒であつて、その微量成分として銅・鉛・砒素・アンチモンおよび金を含有する。自然硫黄は上記珪化体中に稀に産生し、その産状は小空隙を充填するごとくそのなかに含有される。その産出は +30 m 坑人道において認められたが、その他においても稀に見られる。

粘土化帯は珪化帯の周囲に発達し、第9図および第10図に示すごとく坑道内の東部および北部にその変化がみられ、灰白ないし褐白色粘土化帯よりやゝ粘土化した凝灰岩へ移化している。上部坑道においては粘土化帯を挟まずに、直接黝黒色の泥熔岩が走向  $N 60^{\circ}E \sim EW$ , 傾斜  $30^{\circ} \sim 40^{\circ}S$  の界面をもつて被覆し、その界面に沿い泥熔岩に若干の脱色がみられる。



第13図 春日鉱山試錐関係図

第一鉱体 本鉱体東端山神社下に位置し、その珪化体は本鉱体と連続する。現在採鉱は中止しているがその規模は 30m×30m×20m を示す。

第二鉱体 本鉱体南西部約 200m に潜在し、その規模は 100m×80m×40m+ を示すレンズ状珪化体である。延長方向は N45°E を示し、-65m 坑道において本鉱体と連絡している。この水準において第二鉱体は走向 E-W、傾斜 40°S の境界面をもつて上方の泥熔岩と接し、北部は粘土化帯を挟んで粘土化された変質凝灰岩

と接する。

珪化体は本鉱体と同様多孔質ないし緻密の珪石よりなり、そのなかに平行に走る2つの裂隙に沿い富鉱体が形成されている。

北側の富鉱体は N45°~50°E 方向に発達し、その規模も 20m×20m×10m を示し、平均品位 Au 4~8g/t を示す。この 40m 南に平行して、30m×10m×10m の規模を有する含金帯を有するが、その平均品位は Au 3g/t である。

その他 上記のほか電気探鉱および試錐により 1~2 の珪化帯が確認されているが、合金状況は一般に低品位である。しかしこれらの珪化帯中にも裂罅の発達を考えられるので、第二鉱体と同様な富鉱部の存在する可能性もあるから、今後の探鉱が必要である。

その関係は第 12・13 図に示す。

### 8.2 栗ヶ野鉱床

栗ヶ野鉱床は春日鉱床の南西方約 2 km に位置し、層位的には春日鉱床の下位に相当する(第 2・3 図参照)。

珪化体の露頭は本地域一帯に多数分布するが、最も大なるものは栗ヶ野鉱山として稼行されたもので、その形態は不規則塊状を示す。

その大いさは直径 150~200 m で、部分的に黄鉄鉱の

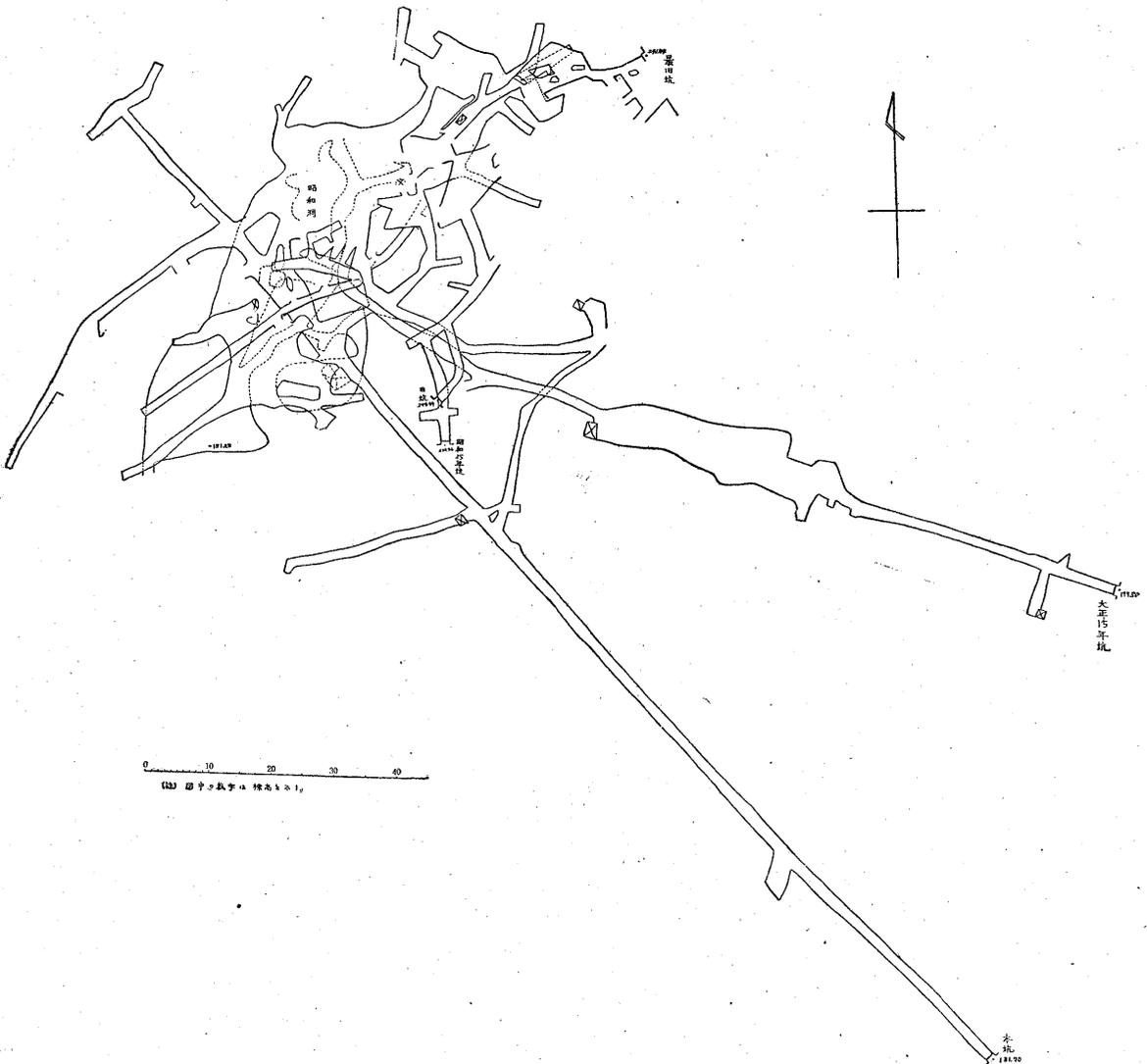
著しい鉱染が見られる。

珪化体は砂岩および礫岩を母岩として形成され、珪化体生成後の裂罅の発達が著しく、鉱化作用はその裂罅を中心として行われたために、富鉱部は珪化体の下部、特に各裂罅により分断された珪化帯のブロックの下部に発達する。なお地表部は 2 次的に富鉱化されているために、褐色汚染されたものがしばしば高品位部を形成する。

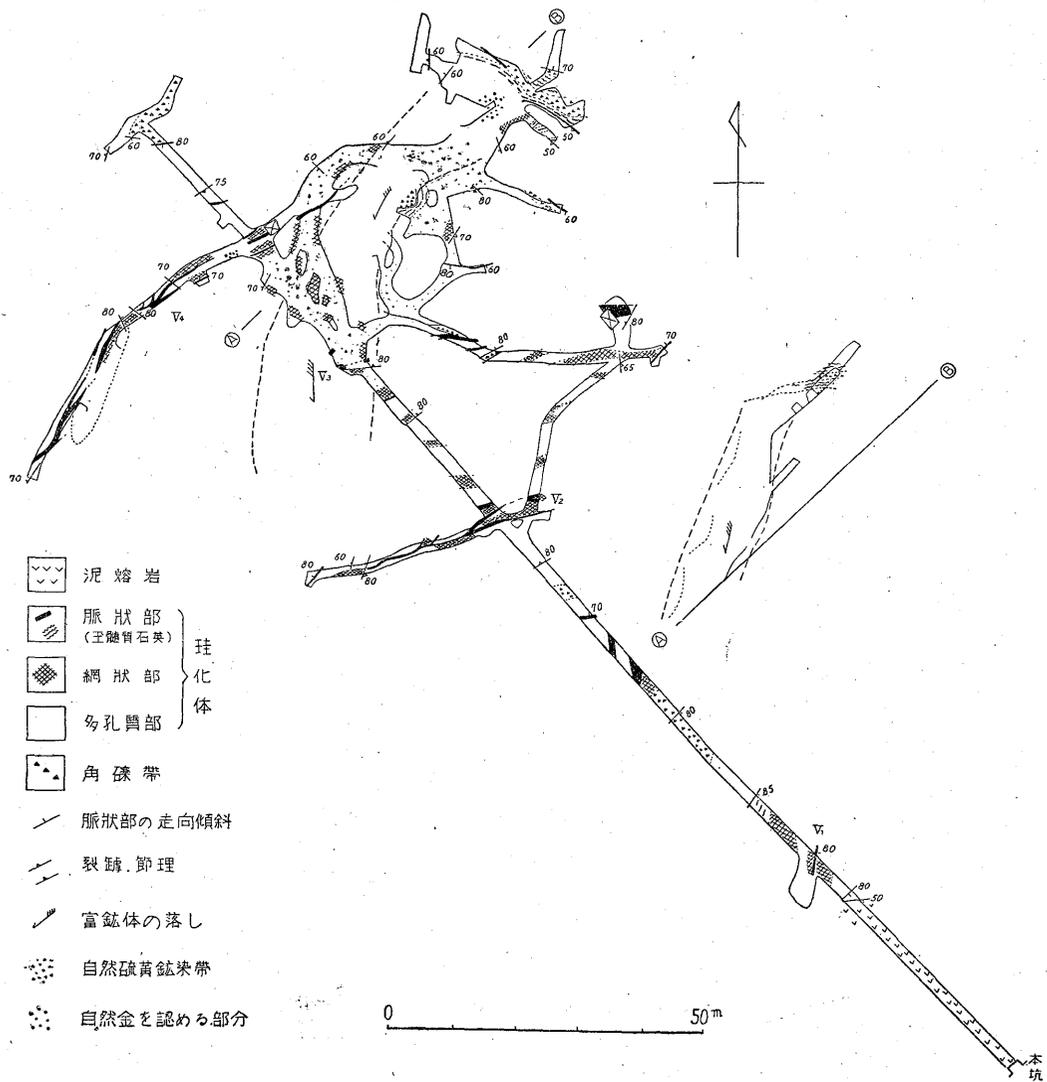
現在は全然稼行されていない。

### 8.3 赤石鉱床(第 4・5・14・15 図参照)

赤石鉱山の鉱床は第三紀安山岩中に形成された珪化帯およびそのなかに胚胎する石英脈よりなる。珪化帯は細隙に富む多孔質岩石より構成され、孔隙は一般に春日鉱床に比して細いものが多い。この孔隙は一般に矩形が多



第 14 図 赤石鉱山坑内図



第15図 赤石鉱山本坑鉱床図

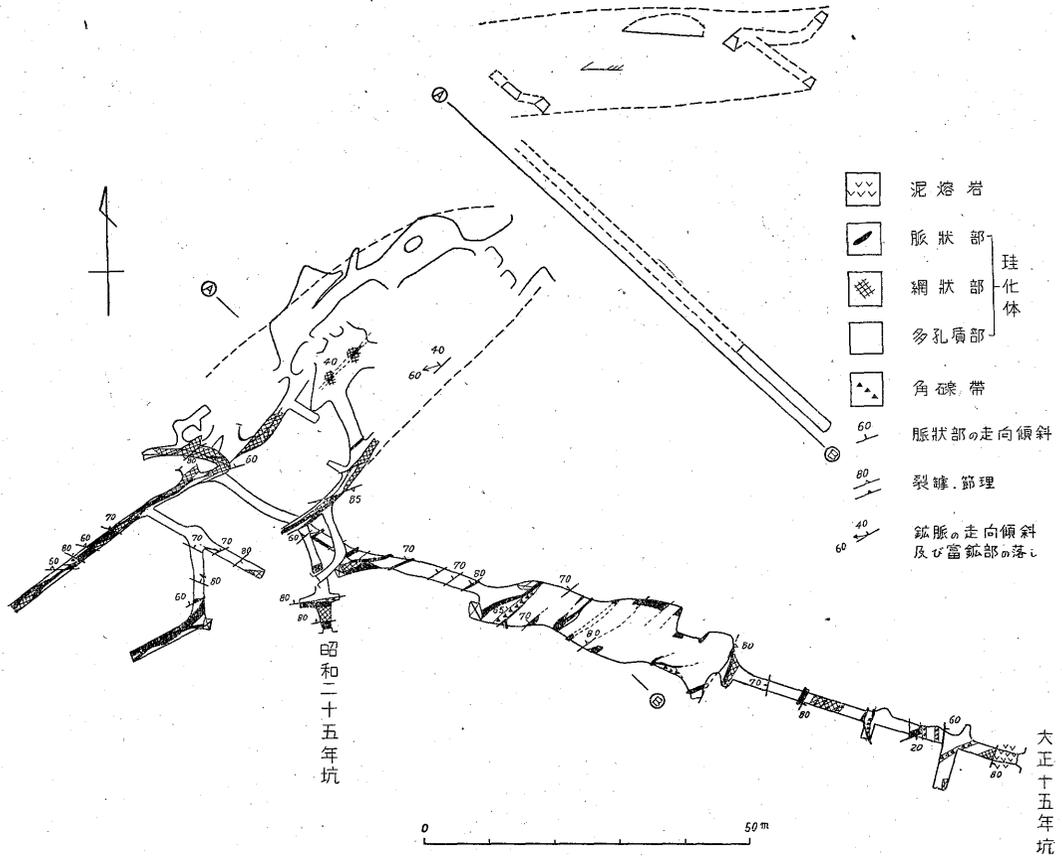
く、部分的に硫黄により充填されていることが多く、特に大正15年坑以下の富鉱体を中心とする部分に多い。

鉱脈は白色ないし乳白色緻密の石英よりなり、珪化帯中に N 50~80°E, N 30°E 等の方向に脈状をなし、これが胚胎する周囲の珪化帯中には網状・斑状等の構造を示す珪化帯の発達がみられる。その状況は第12図に示す通りである。鉱床中の富鉱部はこの脈状部において高品位を示し、脈状部の屈曲部または珪化帯生成時の玉髄質石英脈を切る部分に存在する傾向がある。この脈状部の鉱石は自然金のほかに硫砒・銅鉱・ルズン銅鉱・黄鉄鉱および葱臭石等を伴なう。

この脈状部は4条あり、その最も優勢なものは最北部

にあるもので、旧坑附近にその露頭を有し、上部における走向は N 40°E, 下部において N-S に変わり、落しは上部で 40°, 下部において 70° と変わり、いずれも南に落している。鉱脈の幅は 30~100 cm を示し、富鉱部の含金品位は平均 30 g/t 以上を示す。

昭和洞富鉱部は3号脈と4号脈とが、珪化帯生成時の玉髄質石英を切る部分にその下盤側に形成されている。この昭和洞富鉱部は珪化帯中の空隙および裂罅をうずめた自然金を伴う褐色粘土により形成されており、またこれらの珪化帯中には細い珪化帯の裂罅に自然金の晶出がみられることもある。



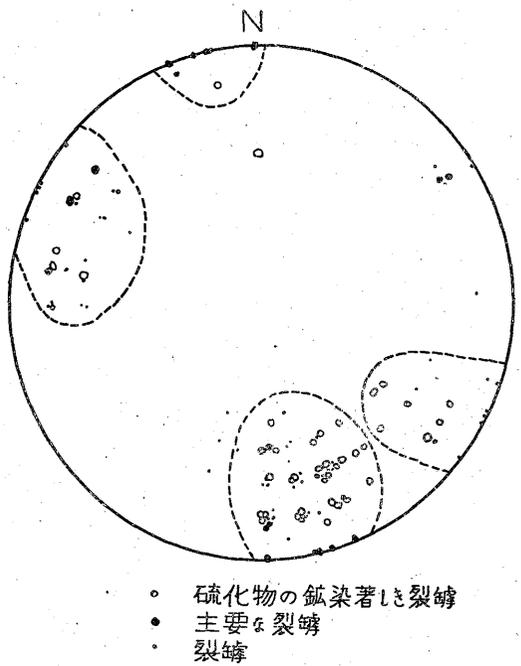
第16図 大正15年坑一最旧坑鉱床図

9. 裂隙と鉱脈との関係

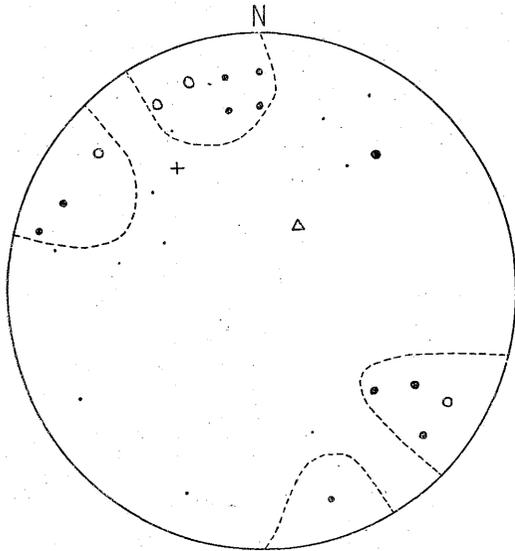
地質構造およびこれに関係のある裂隙については地質構造の項に述べたが、鉱液の上昇を見た裂隙もこれと密接な関係を示し、春日鉱山の鉱床についてはステレオ投影図に示すごとく、 $N0\sim30^{\circ}E$  および  $N50\sim60^{\circ}W$  系の2系統に支配されている。赤石鉱山の鉱床についても、上記の春日鉱山とほとんど同様の裂隙系に支配されその鉱脈もこの裂隙系に沿って発達をみている。このほかに角礫帯を伴なう玉髓質石英の発達が見られたが、これは上記の2裂隙系に切られている点、および珪化帯中に緩傾斜を有して昭和洞上部、大正15年坑附近に発達していること等により、珪化帯形成時またはそれより若干ずれを持つが、鉱脈の生成前に形成されたものと考えられる。

10. 鉱石

鉱石を形成する鉱物は自然金・黄鉄鉱・硫砒銅鉱・ルズン銅鉱等よりなり、脈石として石英・氷長石・葱臭石および粘土鉱物を伴なう。



第17図 春日鉱山における鉱脈・裂隙のステレオ投影図



- 鉱脈
- 主要な裂罅
- ・ 裂罅
- △ 王髓質石英の走向傾斜
- + 断層

第 18 図 春日鉱山における鉱脈・断層・裂罅のステレオ投影図

鉱石には多孔質または緻密質石英よりなる珪酸鋳と、脈状または縞状構造を有する石英を主とする珪酸鋳と、角礫質珪石を含む粘土鋳との 3 種類がある。

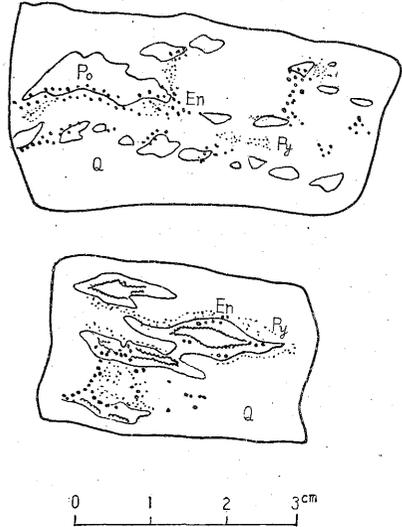
### 10.1 多孔質珪酸鋳(緻密質珪酸鋳を含む)

多孔質または緻密状の石英よりなり、石英は灰・褐・黝色の種々の色および光沢を示し、部分的にはこのなかに縞状または鋳染状に黄鉄鋳の鋳染を認めるものである。この鉱石は赤石鉱山の上部および春日鉱山の+10m 坑道以上のごとく、2 次的酸化作用のおよんでいる地帯においては、この珪石中に含有される黄鉄鋳その他の硫化物の酸化により褐鉄汚染され、褐色ないし灰褐色を呈する。

多孔質部は 2~3mm~数 cm の球形ないし不規則形の孔隙を多数有する鋳石であつて、この孔隙中にはしばしば硫化物特に黄鉄鋳・硫砒銅鋳・ルソソ銅鋳および葱臭石の微細な結晶が認められるほか、しばしば自然硫黄が包含されていることがあり、それは特に赤石鉱山において著しい(第 15 図)。

春日鉱山上部においては裂罅系に沿つて角礫粘土帯の発達著しく、この角礫粘土帯には Au 10~100 g/t 内外の高品位を示す鋳石が多い。珪化帯そのものの多孔質珪石のみを分析すれば数 g/t~30 g/t 内外に過ぎない。

赤石鉱山についても多孔質珪石のみを分析したものは



第 19 図

数 g/t~数 10 g/t に過ぎない。ただし、このような多孔質珪石には、稀にその細い割目に沿つて乳白色薄膜様の石英に伴つて自然金の晶出が認められ、高品位を示すことがある。

緻密質珪酸鋳は上記多孔質珪酸鋳と随伴して産出するが、その金品位は若干低いようである。

### 10.2 脈状珪酸鋳

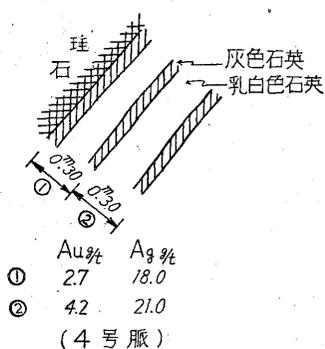
珪化帯中に脈状をなして発達する石英脈であつて灰色ないし灰白色の縞を有するものが多い。春日鉱山にはこの種のもは稀であるが、赤石鉱山においては顯著で、その主要な脈状部は 4 条ある。この脈状部のもも図のごとく角礫帯または赤褐色粘土帯を伴うものは高品位を示すが、しからざるものは金品位は低い。

上記のごとく脈状部では一般に銀品位が高く、Au/Ag = 1/5~1/10 を示しているが、粘土を伴うものは著しく含金品位が高い。これはおそらく 2 次的に富鋳化された結果と考えられる。

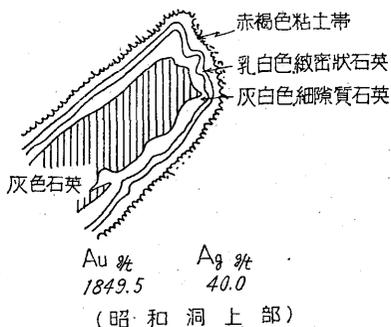
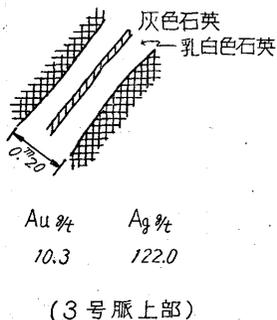
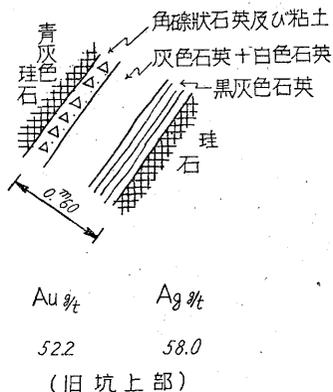
### 10.3 粘土鋳

赤褐色ないし褐色の粘土を主とし、珪石の角礫を含有するものである。春日鉱山におけるものはこの粘土脈に沿つて硫砒銅鋳および黄鉄鋳の鋳染が著しく、これらの鋳染の多い部分には金品位も高くなる傾向がある。+10 m 以上の坑道では 2 次的に硫化物が酸化して褐鉄鋳に変わり、これにより粘土が褐色化しているもので、春日鉱山の高品位鋳は主としてこの種のものである。赤石鉱山の高品位鋳もこれと同様なものが多いが、さらに脈状石英に伴う粘土のみよりなる鋳石がある。これにはしばしば高品位鋳が多く、昭和洞においてはこの種の赤褐色

角礫及び粘土を伴うもの



然らざるもの



第 20 図

	(第 I 期) 珪化帯の 生成	裂隙の 生成	(第 II 期) 硫化鉍物の 晶出	(第 III 期) 二次富鉍体 の形成	備考
自然金					黄鉄鉍は珪化帯に 伴われるものと 硫化鉍物に伴われ るものと2種類が 認められる。
硫砒銅鉍				硫砒銅鉍の酸化 により一部に自 然金がConcentrate せるものを示す。 (春日)	
黄鉄鉍					
葱臭石					
硫黄 石英					

第 21 図 (註) 春日鉍山および栗ヶ野鉍山においては脈状石英を欠く

粘土に附着する自然金が肉眼的にも認められた。自然金は赤褐色粘土中およびその表面に附着して不規則または樹枝状・毛状等の形を示して晶出している。この種の鉱石は第22図のごときものである。

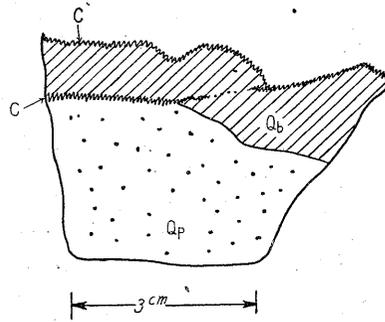
上記の粘土中には硫黄鉱物は認められず、褐鉄鉱の微粒が認められる程度である。

鉱石の肉眼的観察およびその一部の顕微鏡的観察によれば、その晶出の順序は下記のごとくと思われる。

11. 品位

鉱石品位については鉱山側および本所において分析を行った結果下記のごとくである。

春日鉱山産鉱石の完全分析は次の通りである。



第 22 図

鉱石 (春日鉱山産)	Au g/t	Ag g/t	Cu %	Pb %	Zn %	As %	Sb %	Ni %	Mn %	Fe %	MgO %	S %	CaO %	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> %	SiO <sub>2</sub> %	total
*塊珪酸鉱	4.0	3.0	0.14	tr	tr	tr	0.08	tr	tr	5.17	tr	0.90	0.17	1.34	88.39	96.19
*粉 鉱	4.8	2.0	0.17	tr	tr	tr	0.11	tr	tr	6.18	0.01	0.78	0.13	1.42	87.62	96.42
*糜 滓	0.7	1.0	0.04	tr	0.14	0.06	0.17	—	0.07	5.53	0.07	0.38	0.27	3.93	88.03	98.69

(分析者：春日鉱山分析室)

本所および鉱山において行つた金銀品位の分析結果は下記の通りである。

カ所のみで、春日鉱山は日本鉱業株式会社、赤石鉱山は宮内敬太郎氏によりそれぞれ稼行されている。鉱業権関

鉱石	Au g/t	Ag g/t	その他	採取場所	備考
多孔質褐色珪酸鉱	11.7	—	—	春日鉱山, 本坑上 20m10号	鉱山における分析
黄青色粘土交り緻密質珪酸鉱	26.7	—	—	春日鉱山, 本坑上 10m南	"
多孔質珪酸鉱	4.7	—	—	春日鉱山, 本坑上 30m 西	"
粘土 鉱				春日鉱山, 上 40m 坑	分析者 本所川野技官
灰白色珪酸鉱				"	"
多孔質黝灰色珪酸鉱	179.3	53.0	Cu 10.35% Fe 3.45%	赤石鉱山本坑	"
多孔質褐色珪酸鉱	12.7	7.0	Cu 1.78%	"	"
乳白色珪酸鉱	3.0	3.0	—	大正15年坑	"
粘土交り珪酸鉱	1427.2	44.0	—	大正15年坑	"
赤褐色粘土交り珪酸鉱	379.7	3.0	—	旧 坑	"
"	1849.5	40.0	—	昭和洞	"

赤石鉱山の上記黝灰色珪酸鉱の1部を、微量分析を行つた結果は下記の通りである。

係は下記の通りである。

Au	Ag	Cu	Pb	Zn	As	Sb	Te	Fe	Ni	Co	Cr	Mn	Ti	V	Bi	Hg	Si	Al
1	3	6*	?	?	5	4	—	6	—	—	—	4	5	2	—	—	M	M

(分析者：高橋技官)

12. 沿革現況および生産量

現在、稼行されている鉱床は春日および赤石野岡の2

鉱山名	鉱山所在地	鉱業権者	鉱区番号
春日	鹿児島県枕崎市	日本鉱業株式会社	鹿児島県探登第181号
赤石	" 知覧町	宮内敬太郎	同 第357号

春日鉱山は昭和26年度末現在173名の従業員により稼行され、おもに本坑鉱床上部および第一鉱体が採掘されている。粗鉱は粉碎して、粗塊鉱と粉鉱とに分類し、枕崎港より佐賀関製錬所に送鉱されている。

昭和21年より同26年までの粗鉱生産量は下記の通りである。

年 度	粗 鉱 量 t	品 位 g/t	含 有 量 g
昭和21年	—	—	—
〃 22 〃	6,582	4.3	28,467
〃 23 〃	8,180	4.1	33,369
〃 24 〃	7,132	3.7	26,722
〃 25 〃	8,199	3.8	31,506
〃 26 〃	9,564	6.6	62,694

赤石鉱山は宮内氏の個人経営で、明治45年頃より稼行され、従業員は昭和26年末現在16名であるが、農繁期その他により従業員の変動は著しい。昭和20年末までに稼行され出鉱した鉱石の量は36,973 tonに達し、これはほとんどすべて自家製錬に供し、870 kgの産金をみている。

製錬は薩摩式水銀混汞法を実施し、その能力は5ton/dayである。その実収率は一般に悪く30~60%を示し塊鉱および硫化物の多い鉱石は特に低い。

昭和21年より同26年までの粗鉱の生産量は下記の通

年 度	粗 鉱 量 t	含 金 品 位 g/t	金 含 有 量
昭和21年度	274	9.0	2,466
〃 22 〃	434	9.4	4,089
〃 23 〃	343	12.5	4,300
〃 24 〃	199	17.9	3,574
〃 25 〃	350	15.2	5,318
〃 26 〃	350	15.2	5,318

りである。

上記の期間の鉱石は日本鉱業佐賀関製錬所および神岡鉱業串木野鉱業所へ売鉱されている。

(附 記)

南薩の気候は温暖で、樹木は潤葉樹、針葉樹が繁茂する。冬期の積雪・結氷は稀であるが、俗に『灰石』と称せられる火山灰の多いこの地域の道路は6月・9月の梅雨期および颱風期には多量の降雨のために泥濘と化し、トラック等の車馬による鉱石輸送は著しく阻害され、また颱風期には暴風雨のために陸上・海上ともに相当の被害をうけるようである。附近の部落はこの被害をさけるために風当りの少ない地形、すなわち起伏の凹所に集つている。

### 13. 結 語

本地域一帯の含金珪化帯は附近の地質構造と裂罅系とに支配され分布している。このなかの含金品位は平均Au数g/tに過ぎず、現在の経済状況では直接稼行の対象とはならないが、この珪化帯中には裂罅系に沿つて含金富鉱部の存在が認められる。春日・赤石等の鉱床はいずれもこの部分を主として稼行している。

これらの金鉱床の探鉱についてはまず珪化帯の存在を確認することが必要であるが、地形的な高所となつている春日・赤石・栗ヶ野・岩戸山等は明瞭に珪化帯の存在が確認できるが、これ以外の所は阿多火山による泥熔岩により広く被覆され、その厚さは数10~100m以上に達しているため、その確認は地形的な特徴、物理探鉱およびボーリングによるより方法はない。これらの珪化帯すべてが稼行の対象となる含金品位を示すとは限らないが、この地域の同種の金鉱床を開発するためには、これ以外には方法がないと思われる。

(昭和27年6月調査)