

福島県滝谷地区カリ質石英粗面岩について

——とくにカリ肥料原料として——

上野 三義* 河田 茂磨*

Report on the Potash Liparite in Takiya District, Fukushima Prefecture

by

Mitsuyoshi Ueno & Shigema Kawada

Abstract

The potash liparite is found along the Takiya river, extending about 1.2 km from the southern end of Nakano, Yanaizuchō, Kawanuma-gun to Takiya, Mishima-mura, Onuma-gun.

The area consists of four potash liparite dikes which inject into the so-called "green tuff" of middle Miocene age.

Each dike is generally composed of white and compact rocks, and sometimes shows porous, brecciated or flow texture.

The amount of potash content is commonly 9~13%, but it varies according to the degree of silicification and sericitization, and generally it ranges from 7 to 9% in silicified parts and from 6 to 8% in sericitized parts.

Component minerals of the potash liparite are porphyritic quartz and sanidin (?) of original rock and groundmass minerals such as very fine-grained adularia and quartz. In addition to these, microscopic observation reveals small amounts of sericite replacing feldspar, chlorite, pyrite, magnetite, rutile and so on.

要 旨

このカリ質石英粗面岩は福島県河沼郡柳津町中野部落の南端から大沼郡三島村滝谷地内に跨がる滝谷川に沿った南北約1.2 km の細長い地域に露出する。

当地域付近には下からおもに緑色の酸性凝灰岩および凝灰質砂岩からなる萩野層、凝灰質砂岩・角礫凝灰岩・酸性凝灰岩の累層からなる漆窪層および含浮石角礫凝灰岩・含礫凝灰質砂岩からなる藤峠層が分布し、これらは第三紀中新世に属するものと解釈されている堆積岩類である。

カリ質石英粗面岩は調査範囲内で4条発見され、それぞれ漆窪層を岩床状に貫ぬいた岩脈であり、一般に周辺の酸性凝灰岩類には熱水変質作用による粘土化帯が形成されている。

各岩脈はおもむね白色緻密質であるが所により多孔質のもの、角礫状または流状構造を認めるものなどがあり、K₂O 成分の含有量は珪化または絹雲母化の程度により異なるが、普通9~13%である。

* 鉱床部

(珪質のもの：7~9%，絹雲母化されたもの：6~8%)

鉱物組成は原岩の斑晶カリ長石(ハリ長石?)・石英と石基からなり、石基は長さ0.05mm±の氷長石および径0.07 mm±の石英が混合した微珪長質であり、まれにガラス質物が含まれる。

このほか一般にカリ長石を交代した絹雲母が生成されており、僅かながら緑泥石・黄鉄鉱・燐灰石・磁鉄鉱・金紅石などが顕微鏡下で認められる。

当地域のカリ質石英粗面岩は一般に不純物が少なく、カリ分に富んでいるためク溶性カリ肥料原料に最も適した鉱石になりうるが、採掘にさいしては各岩脈が緩傾斜で第三紀層中を貫ぬいているため、各岩脈上部の厚い剝土作業を必要とする。

埋蔵量は約500万tと予想される。

1. 緒 言

福島県河沼郡と大沼郡に跨がる会津線滝谷駅の南側には、カリ分の多い白色緻密な石英粗面岩がいわゆる緑色凝灰岩中に発達している。この種石英粗面岩はカリ長石

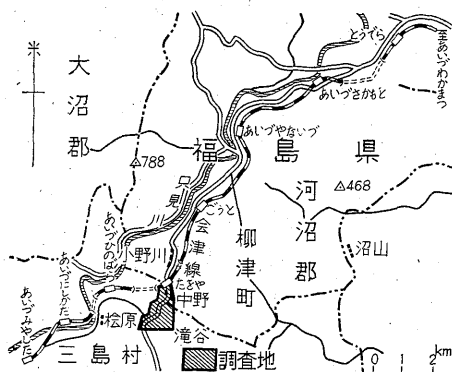
を主成分鉱物とし、 K_2O 7~13%の含有量があるため代用長石その他に活用する目的をもつて昭和22年頃からしばしば開発の手がさしのべられ、岩生周一によつても調査されているが、まだ決定的な利用面が開拓されていない。その後昭和32年に東京工業試験所が K_2O 11%以上の原石を主原料としてク溶性カリ肥料の製造に成功するに及んで、ふたたび当地のカリ質石英粗面岩の品質と埋蔵量の検討が必要になった。筆者らはかつて試掘された丁場を中心としてカリ質石英粗面岩が賦存する地域の地形測量を伴つた精査を実施し、同岩の性状と品位分布の調査に主力を注いだ結果をここに報告する。

調査期間は昭和32年7月15日から約10日間であり、3千分の1地形実測は測量課磯巳次が行なつた。

なお調査期間中に現地です料を採取し、試験結果の資料を提供された東京工業試験所の佐藤宏一技官、岩石学上の問題点について御教示を賜つた東京大学の岩生周一教授、ならびに現地です調査上の諸便宜を計られたトキワ鉱業株式会社の各位に深謝の意を表する。

2. 位置および交通

カリ質石英粗面岩が露出するのは福島県河沼郡柳津町中野部落の南端から大沼郡三島村滝谷地内一帯にわたり、只見川の支流滝谷川沿いの南北に細長い地域である。当地域に至るには磐越西線会津若松駅から会津線に



第1図 位置図

乗り替え滝谷駅で下車、これから滝谷川に沿つて約200m南下すると県道の東側でカリ質石英粗面岩の北端露頭に達する。

本岩は滝谷部落まで県道から約500mを越えない東側山地にあるから、原石の採掘・運搬はきわめて便利である。

なお当地域は冬期間(1月~3月)に尺余の積雪をみる、この間の露天採掘は可能である。

3. 鉱業権関係

昭和32年7月現在の鉱業権関係は次のとおりであり、第2図に示される範囲の大部分が含まれる。

登録番号	福島県試登第11,700号
鉱種	長石・珪石
鉱区面積	7,094アール
鉱区所在地	福島県大沼郡三島村滝谷、河沼郡柳津町 西山中野地内
鉱業権者	福島県会津若松市大町堅丁13 トキワ鉱業株式会社 彦田一恵

4. 地形および地質

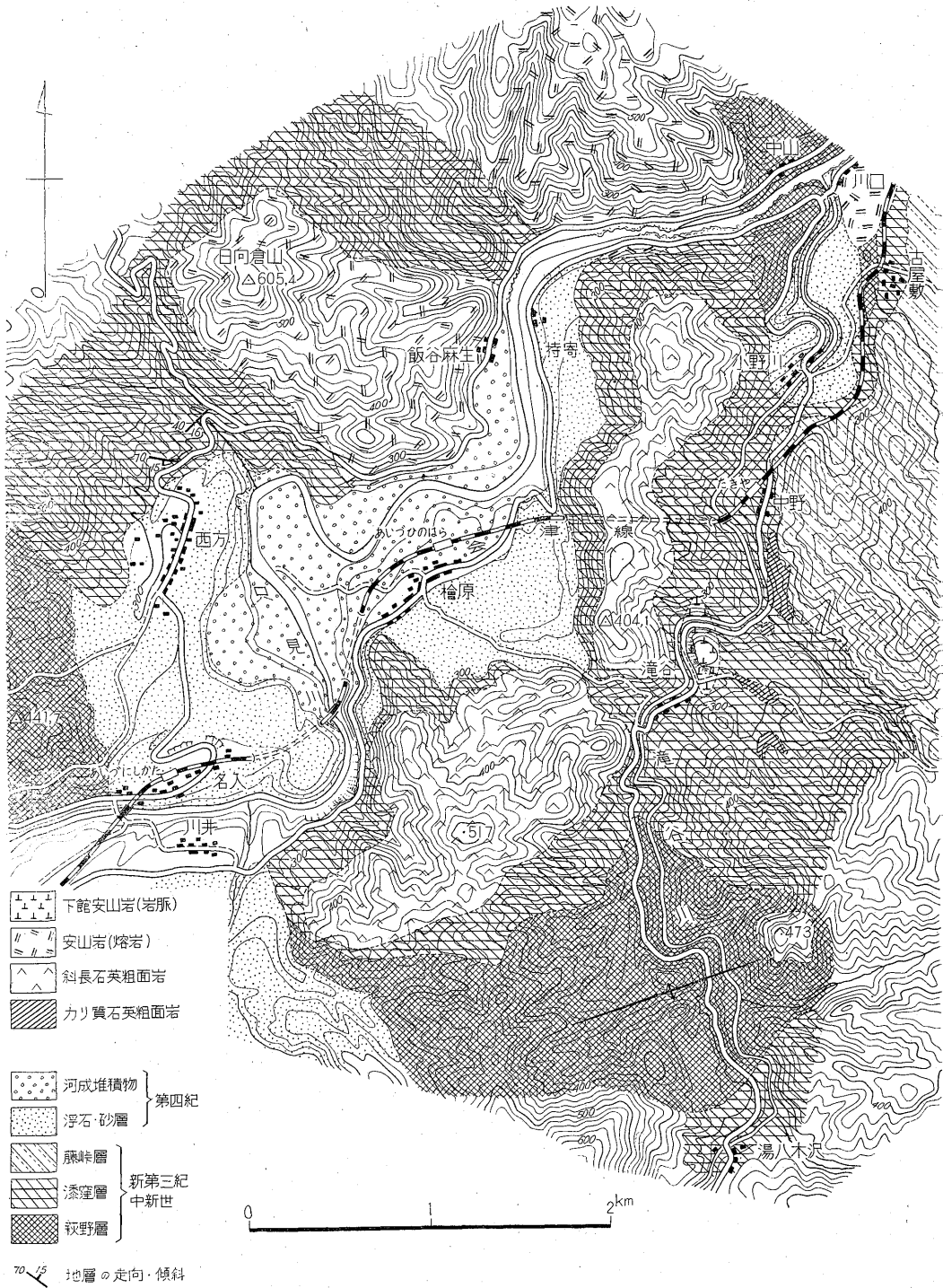
石英粗面岩類が分布する地域は只見川と滝谷川とが合流する中山地内以南の滝谷、檜ノ原、中野および湯八木沢の北部を含む地区であり、この地域は海拔400~700mで、比高約300mの比較的緩慢な地形の山地が連立している。主要な河川としては只見川と滝谷川があり、只見川は蛇行してその流域には河成堆積物および浮石・砂層からなる平坦地が発達しているが、滝谷川とその支流は側壁を深く侵食した渓谷をなす所が多い。

この地域の地質は第三紀の堆積岩と石英粗面岩類・安山岩などの噴出岩および第四紀層によつて構成される。第三紀層は酸性噴出岩を挟み、海成堆積物であるいわゆる緑色凝灰岩層が下部に厚く累積しており、当地域では第三紀層以下の古生層または花崗岩などの基盤岩石は露出してない。

第2図に示されるように第三紀層を福島大学鈴木敬治の分類⁹⁾にならつて下部から鮮明な緑色を示す緑色凝灰岩を主とする地層を萩野層、泥質および砂質堆積物と凝灰岩または角礫凝灰岩が互層する地層を漆窪層とし、漆窪層を覆つて中野部落の東側に分布する含浮石角礫凝灰岩を主とする地層を藤峠層と呼ぶことにする。

4.1 堆積岩

萩野層：本層は北部湯八木沢から会津線西方駅一帯に分布し、滝谷川に沿う地区では滝谷の約0.5km南方から湯八木沢にかけて約1.7km間に露出し、ほぼ中央にENE-WSW方向を軸とする緩い背斜構造が認められる。萩野層は中部中新統の女川層に対比される地層であつて、当地域では岩相上から萩野層のなかのほぼ中部層以上が分布するものと推定され、分布範囲内での最下位には層理のやゝ不明瞭な淡緑青色中粒の凝灰質砂岩があり、厚さ約170mの緑色凝灰岩を挟有している。この緑色凝灰岩はおゝむね無層理であり、西方駅西側の山地



第 2 図 滝谷付近の地質図

では浮石を含む凝灰岩で石材に利用される部分があり、また比較的上部には海緑石に富む濃緑色の砂岩薄層が伴なわれる。含海緑石砂岩層は石英・灰曹長石・黒雲母・海緑石およびその間を埋めたガラス質物からなっているが、径 0.4~1 mm の海緑石が多く、まれに海緑石で置換された放散虫や径約 0.03 mm の中空球状を示す正体不明の珪酸質海棲微化石 (福田理鑑定によれば OST?) が散在している。

萩野層上部は細粒ないし中粒の凝灰質砂岩と緑色凝灰岩の互層からなり、角礫凝灰岩層は少ない。一般に萩野層は上部の漆窪層に較べて緑色味が強く層理が不明瞭であり、火山碎屑岩の少ないのが特徴であつて、岩石中の黒雲母の保存がよく緑泥石・海緑石に富んでいる。またまれに緑色凝灰岩中に岩床状に石英粗面岩または石英安山岩が発達していることがあるが、緑色凝灰岩との境界が肉眼で判然とせず、漸移的に変化するように観察されるものがある。

漆窪層：本地域の漆窪層は淡緑色の凝灰岩・凝灰質砂岩および角礫凝灰岩の累層で、下位の萩野層とは整合関係にあり、火山碎屑岩に富んでおり滝谷以北に広く分布し各所で安山岩・石英粗面岩の熔岩で覆われ岩脈によつて貫ぬかれている。漆窪層の下部は凝灰質砂岩・凝灰岩・角礫凝灰岩の累層からなり、上位に向かつて角礫凝灰岩が少なくなる。カリ質石英粗面岩が発達する滝谷地区の漆窪層上部ないし中部層は、凝灰岩と凝灰質砂岩の互層で薄い黒色頁岩・角礫凝灰岩が挟まれる。漆窪層中の凝灰岩と角礫凝灰岩はいずれも石英粗面岩質のもので、斜長石は灰曹長石 (Ab 85, An 15) に属し、岩石中に含まれる緑泥石・黒雲母・海緑石などの量は萩野層中の緑色凝灰岩に較べて少ない。当地域の漆窪層は下部が萩野層上部と判然と区別しえない状態を示しているが、当地域の北方約 8 km の野沢盆地においては鈴木敬治⁴⁾ が石英粗面岩質凝灰岩 (別茶屋層・戸中層)・凝灰岩・泥岩・角礫凝灰岩の互層 (滑沢泥岩部層) を含んでいる漆窪層に対比されるものであつて、本層は北方へ向かつて砂質・泥質および礫質物を増して行き、岩相に変化を示す浅海成堆積岩と解釈されるものである。

漆窪層の堆積時期は中部中新統の比較的上位に当る女川層ないし船川層に対比されることはほぼ確実であり、カリ質石英粗面岩類が漆窪層以後の地層に発見されないことは、酸性火山岩の噴出時期の推定に役立つものと考えられる。

藤峠層：本層は中野・古屋敷地区の滝谷川より東側に漆窪層を覆つて分布し、一般に灰白色の凝灰岩・角礫凝灰岩・含礫凝灰質砂岩などが累積したもので浮石・珪化

木を含み、まれに軽石質の泥流および礫岩層を挟んでいる。

本層は厚さ 100 m 以上の酸性火山碎屑物を主とし、菅田邦夫⁷⁾ が藤峠層と呼び、堆積期を上部中新統と推定しているものである。

第四紀層

只見川および滝谷川流域の各所に洪積世堆積物と考えられる砂礫層と、砂層の互層からなる段丘堆積物とがみられ、本流からかなり隔つた支流の側壁にも認められる。

檜原・西方地区の低地域には厚さ 2~5 m の火山灰質砂層が堆積し、この上を河成砂礫層が覆っているがこれらを含めて沖積層とした。

第三紀層の地質構造をみると萩野層は滝谷一湯八木沢間で ENE-WSW の軸をもつ背斜構造があり、カリ質石英粗面岩が分布する滝谷以北の漆窪層は背斜構造の北翼に当る地域を占め、地層の一般走向・傾斜は N 50°E, 25~40°NE で単斜構造を示す。

4.2 噴出岩類

第 2 図に示される地域において、噴出岩類は安山岩質のもの石英粗面岩質のものに大別され、両者とも熔岩流および岩脈をなす。

下館安山岩：この安山岩は滝谷部落の北側に露出する岩瘤状のもので、南北方向に約 400 m の長楕円形状の分布を示し、下館山 (332.7 m) を構成し突出している。本岩は板状節理が発達し緻密質の帯緑淡灰色のもの、淡青灰色多孔質のものなどがあり、有色鉱物は認められない。顕微鏡下では斜長石 (中性長石 An 65, Ab 35) の斑晶と、流理状ガラス質物と細かな斜長石からなる石基で構成され、磁鉄鉱・燐灰石が散在する。

この安山岩は著しく緑泥石化作用を受け、鏡下でも輝石類が認められず、カリ質石英粗面岩を貫ぬく接触部付近では変質脱色して石英・絹雲母・方解石が生成されてはいるが、全般的にカリ分に乏しく分析結果の一例を示すと K₂O 3.04%, Na₂O 3.41% である。

飯谷山安山岩：この熔岩流は飯谷山 (782.9 m) 一帯から只見川北岸にかけて露出する安山岩で、暗灰色ないし暗緑灰色を呈し緻密質で所により柱状節理が発達する。

鏡下では斑状構造を示し、斑晶斜長石 (中性長石 An 40, Ab 60) と長さ 0.05~0.1 mm の斜長石を含む流状構造の明らかなガラス質石基で構成される。

このほか少量の磁鉄鉱・チタン鉄鉱・燐灰石・金紅石がある。

本岩は斜長石斑晶の少ないガラス質の安山岩で、有色斑晶鉱物はほとんどみられず K₂O 含有量は 2.57% であ

る。

日向倉山安山岩：この安山岩は日向倉山 (605.4 m) から飯谷麻生部落に至る山地を構成する熔岩流で漆窪層を覆っている。一般に緻密質で暗灰色を呈し柱状節理がよく発達し、斑晶斜長石の量は飯谷山安山岩より多い。鏡下では長さ0.4~1.0 mm の中性長石 (An 40, Ab 60) 斑晶、長さ0.05~0.1 mm の斜長石、ガラス質物からなる石基および少量の緑泥石化した紫蘇輝石・イディングス石に置換された橄欖石で構成されている。石基中には磁鉄鉱・榍石・燐灰石などが含まれ、一部には石基がクリストパライトその他の微細な判定しにくい不定形二次鉱物に変化し、方解石・緑泥石の生成されたものがある。分析結果のアルカリ含有量は K_2O 2.37%, Na_2O 3.91~4.58% である。

石英粗面岩類には石英および斜長石を斑晶とする斜長石英粗面岩とカリ質の斑状構造を示さない石英粗面岩とがあり、後者については後に詳述する。

斜長石英粗面岩は只見川と滝谷川に挟まれたほぼ南北方向に連なる山地の中腹 (標高約 300 m) 以上に分布し、見掛け上漆窪層を覆っているような分布状態を示しているが、この種石英粗面岩は当地域周辺にも萩野層および漆窪層中に認められるものでほぼ水平に近い拡がりを示し、噴出時期は新第三紀中新世の火山活動期に属するものと解釈されている。

滝谷部落の南端から西方の只見川に沿う県道にかけて露出する斜長石英粗面岩は、淡青灰色ないし淡灰色を呈し一般に石英・斜長石を含む緻密質のものであるが、部分的に流理構造の明瞭なもの、斑晶石英の著しく多いものなどがあり、また珪化作用を蒙つたり、絹雲母その他の粘土鉱物が生成された脱色帯が各所にみられる。淡青灰色のほとんど変質作用の影響を受けていないものでは径 0.5~1 mm 大の石英、長さ 1~3 mm 程度の灰曹長石 (An 12, Ab 88) および少量ではあるが長さ 0.3~0.5 mm のパーサイト構造のあるカリ長石が斑晶をなし、この間を 0.05~0.1 mm の石英・灰曹長石およびカリ長石がモザイク状に集合する隠微晶質石基が埋めている。本岩は珪化または粘土化の変質程度に差はあるが、鏡下では例外なく長石類の一部が絹雲母により置換されており、一般に K_2O 5.43~7.17%, Na_2O 1.64~3.19% のアルカリ含有量があり、白色珪化岩では K_2O tr.~2.61, Na_2O <0.84 である。

滝谷部落の北西約 0.5 km の三角点 (404.1 m) から北に連なる山地を構成する斜長石英粗面岩は、おむね流理構造が認められ、斑晶石英に乏しく脱色して粘土化された所が多い。

鏡下では石英および灰曹長石の斑晶と微細な石英・長石を含むガラス質石基からなり流理構造がよく発達しており、微珪長質部とガラス質部とが細かい縞模様を示すものがある。

K_2O は 2.67~6.56% である。(図版 1 参照)。

以上のほか岩脈として石英安山岩・石英粗面岩などがあり、その代表的なものとしては滝谷川の西側萩野層中の 2 条の厚さ 1~2 m の含角閃石英安山岩の岩脈がある。

5. カリ質石英粗面岩

カリ質石英粗面岩は福島県柳津町中野の南端から大沼郡三島村滝谷大我野地区まで南北 1.3 km, 東西約 300 m の細長い地域内にあり、この間に赤岩・白岩・新町旧採石場、および大我野におもな露頭がある。詳しい露頭調査の結果カリ質石英粗面岩の分布状態は第 3 図に示されるとおりであり、4 条の岩床状または偏平レンズ状の岩脈が凝灰岩・角礫凝灰岩・凝灰質砂岩の累層である漆窪層を貫ぬいている。

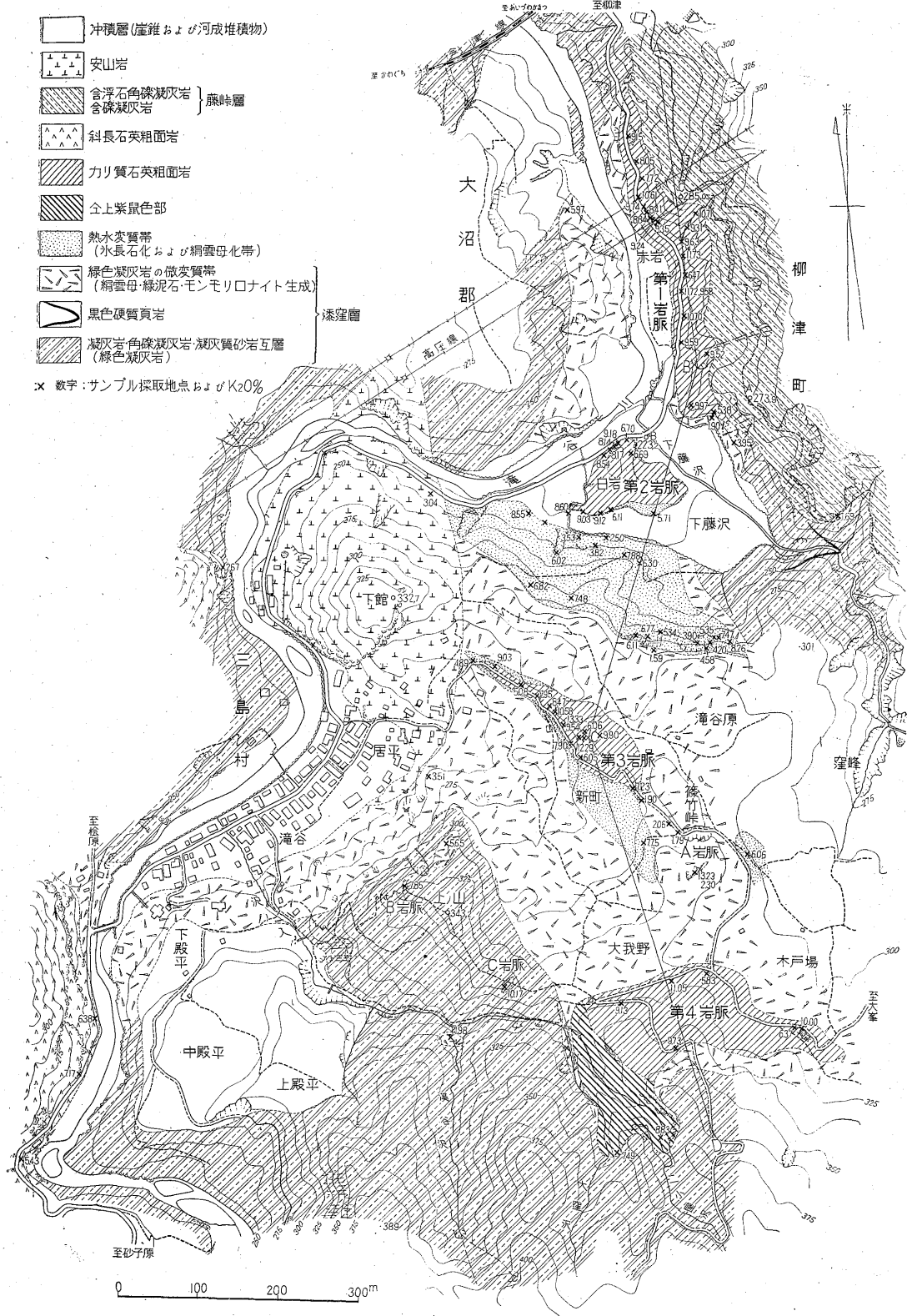
各岩脈はほぼ水平か 10~20° の緩勾配で北方へ、傾斜しており、地層の一般走向・傾斜にほぼ平行である。白色緻密な岩石で近接した地域内に熱水変質帯を伴なう。便宜上北から南にかけて第 1 岩脈・第 2 岩脈・第 3 岩脈および第 4 岩脈と呼ぶことにする。

これらカリ質石英粗面岩岩脈のなかには角礫構造または流理構造のあるものもあるが、おむねカリ長石を斑晶とする緻密質乳白色の斑状構造を示すものがカリ分に富み K_2O 12% 以上である。岩脈の内部および周辺に変質帯を伴なうものでは多孔質粗鬆なもの、脆弱なものなど外観に均質性がなく、珪化および粘土化 (絹雲母化) の程度によつて K_2O 5~10% の範囲内での含有量に変化を示す。

この地域内におけるカリ質石英粗面岩はいずれも白色ないし淡灰色を示し、脱色以前の原色を残すものはごくまれであるが、第 4 岩脈で二小屋沢に沿う露頭で鼠紫色または暗灰青色の原岩の色調と思われる部分を認めた。この部分は普通にみられる白色のカリ質石英粗面岩と漸移し、組成鉱物と組織は全く白色のものと差異がなく、微細な石英と絹雲母の量が異なり石基中に燐灰石・磁鉄鉱・金紅石が少量認められるにすぎない。

また斑晶カリ長石は珪化作用のために中空になるか、あるいは石英または絹雲母で置換されており (図版 3 参照)、カリ質石英粗面岩のあらゆる部分が変質作用の影響を蒙っている。

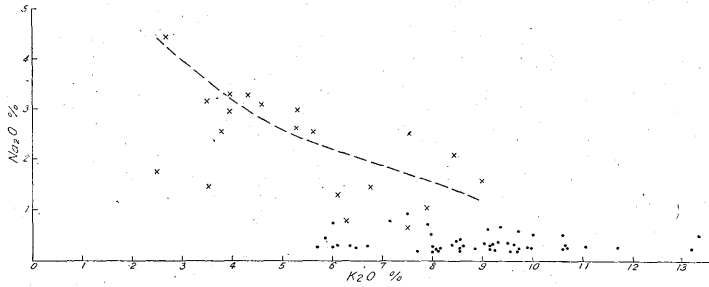
カリ質石英粗面岩と熱水変質作用との関係は後述する



第3図 a 滝谷地区におけるカリ質石英粗面岩の分布と品位図



第3図b 推定地質断面図



●カリ質石英粗面岩 ×斜長石英粗面岩およびカリ質石英粗面岩周辺の熱水変質凝灰岩類
第4図 滝谷地区における石英粗面岩類の K₂O-Na₂O 関係図

こととし、各岩脈の性状を次に述べる。

第1岩脈：この岩脈は調査地域の北端にあり、中野部落の南端から下藤沢までの間滝谷川に沿う県道に連続した露頭がある。南北方向の露出延長は約400mで水平に近い扁平な形状を示し、岩脈の下盤は漆塗層の角礫凝灰岩、上盤側は藤峠層に接し、厚さは10~30mの間で変化するが赤岩付近では約40mの厚さが推定される。

外観は緻密質で流状構造が明瞭に認められる部分がある。この岩脈に比較して多く、小孔に富み硬質塊状のもの、細かな角礫状構造を示すものなどがあり、白色・淡鼠色・灰褐色・淡紫灰色などの色調を示している。

また赤岩露頭付近には流状構造の部分と角礫の部分とが複雑に入り混り、網脈状の石英が発達する所はK₂Oが9%以下である。

本岩の所々に石英中にガラス質物を含むものがあり、これは他の岩脈にはほとんどみられない性質で、とくに紫灰色の流状構造を示す岩石に多く、ガラス質物は隠微晶質石英のなかに細かく縞状に配列して存在し、この部分のK₂Oは6.5%以下である。岩体中には著しく珪化または絹雲母化された部分もあるが、普通には緻密質や、堅硬でK₂O含有量の変化に乏しく他の岩脈に較べて均質である。21箇の採取試料中K₂Oの含有量は

5~8%.....3	10~11%.....3
8~9%.....2	11~12%.....2
9~10%.....11	

であり最低5.38%、最高11.73%、平均9.31%を示し、9%以上のものが約8割を占めている。

顕微鏡で観察するとカリ分の高い純白緻密塊状のものは図版3に示されるように未変質カリ長石の斑晶と原岩

の流理構造を残し、長さ0.05~0.07mm程度のカリ長石と径0.06~0.1mmの石英からなる石基で構成され、石基の一部に石英が、また斑晶の劈開面に少量の絹雲母が生成されている以外はほとんど未変質状態である。乳白色や、粗鬆なものや淡青灰色緻密質の部分が縞状に配列するカリ質石英粗面岩とはK₂O 9.97%であり、乳白色の所は径約0.005mmの等粒質石英の集合体で淡青灰色の部分には長さ0.002mmの微細なカリ長石が累重し、きわめて低い複屈折を示しこのなかに石英が散点している。

要するに第1岩脈では著しく変質作用を受けた部分はないが、いずれも流理構造または角礫状構造があつて比較的均質ではあるがK₂Oが12%を超えない。

第2岩脈：この岩脈は滝谷川と下藤沢の交わる白岩露頭地にあり、平地の上に高さ約15mの小丘陵地を構成している。露出面積は東西約120m、南北約80mの範囲で周辺は河成堆積物によつて覆われているため岩脈の産状は明らかでないが、厚さは20~30m程度で緩く北方へ傾斜するものと思われる。

この岩脈はきわめて規模は小さいが南側には広い変質帯を伴ない、岩脈の内部には石英粗面岩質凝灰岩を不規則に取り込んでいる。とくに県道の切割に露出する白岩の北側では角礫構造が発達し、至る所に角礫凝灰岩や凝灰岩を捕獲し淡青緑色の脆軟な部分が緻密なカリ質石英粗面岩中に含まれている。本岩にはや、軟質で小孔に富むもの、角礫状を示す緻密質のもの、硬質の部分と粉状物との混合するものなどがあり、さらに岩脈貫入後の珪化または絹雲母化作用によつて著しく珪質堅硬な部分、または脆軟な部分などが生じている。とくに珪化の程度は

原岩中に均質に石英が生成している場合と網脈状に貫ぬき、空隙または割れ目を埋めた破碎構造の顕著な場合があり、このような珪化部分でも K_2O 6%を下らない。

本岩脈における K_2O の品位分布は外觀性状に変化が多いのと同様に均質性がない。例えば11個の採取試料中珪化または絹雲母化されたものは6~8%の範囲で平均8.03%, 最大9.12%である。また8~9%程度のもので全体の約7割を占め、他の岩脈に較べて低品位である。

若干の試料を鏡下で観察すると長さ0.8~1.5mmのカリ長石斑晶と長さ0.02~0.05mm程度のカリ長石と石英とで構成される石基からなり、一般に斑状構造が明瞭である。図版4に示されるように石基が流理構造を示し微細なカリ長石の集合体と石英の集合体とが縞状に配列しカリ長石の部分に長さ約0.08mmの楕円状の石英が連鎖している。

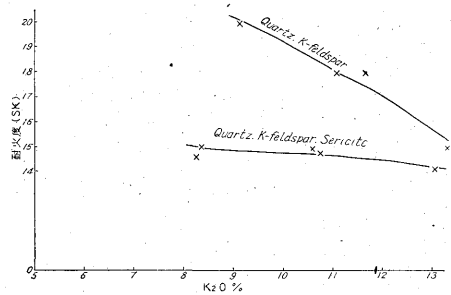
本岩中には凝灰岩類を取り込んでいること、珪化作用の程度が他の岩脈より強いことなどのために石英の含有量が多く、品位に均一性が乏しいが絹雲母はあまり生成されておらず角礫状鉱中の粉状を呈する部分でもカリ長石の集合体であつて著しく粘土化されたものは少ない。

第3岩脈：このカリ質石英粗面岩は当地区で最もカリ分の高い原石を産し、旧探掘場からは長石代用原料として出鉱されたことがある。

岩脈は滝谷居平から篠竹峠に通ずる馬車道路に沿つて約260mの間に連続した露頭があり、一方向の露出状態だけでは形状の推定が困難であるが、大体NW-SE方向の走向を示し北へ緩く傾斜するレンズ状の岩脈と思われる。滝谷原から下館山に連なる稜線の南から第3岩脈の露頭線をなす馬車道路までの間を探鉱した結果、岩脈の厚さは7~10mで、露頭線のほぼ中間に位する旧探掘場付近では最大約30mに達し K_2O も多く富鉱部を形成するが末端部では2~4mになり、周辺の凝灰岩を取り込んで軟質粘土状の部分が多くなる。

岩質は旧探掘場付近のものが緻密質純白塊状でやゝ光沢があり、斑晶カリ長石を含み肉眼で斑状構造が識別される。しかし部分的に珪化作用を受けた所では斑晶が消失または石英で置換されて多孔質堅硬になつている。

顕微鏡下では斑状構造を示すものと斑晶がなく微珪長質組織のもの(図版5)とがあり、前者はおよむね K_2O 10~12%であるが、珪化されたものは斑晶および石基中に径0.007~0.02mmの石英が生成され K_2O 8~9%である。後者は径0.03~0.05mm程度の粒状石英の間を埋めて長さ0.01~0.02mmのカリ長石が集合し K_2O 11%以上を含有するものが多く最高 K_2O 13.33%



第5図

であつた。第3岩脈から採取した14個の試料の K_2O 平均値は8.45%であり、他の岩脈に較べて低いのは岩脈周辺部に粘土化した凝灰岩が不規則に介入したり絹雲母化作用を著しく蒙つた部分があるためで、 K_2O 5~6%程度のものが多く、旧探掘場付近以外では品質に均一性を欠いている。

第4岩脈：このカリ質石英粗面岩は調査地域の南端に位し、大窪沢以東、大我野・木戸場平地帯の南側山地に露出する。露出範囲は東西方向に約300m、南北方向に最大約200mが確認されたが、この岩脈はほぼ東西方向に拮がつた偏平楕円形状のもので10~20°で北に傾斜しており、地層に平行した緩勾配の貫入岩脈と推定される。この推定をもとにした推定厚さは15~20m、中央部の最大厚さは約30mと思われるが、第3岩脈と同様に岩脈の末端部は3~5mになる。岩質は一般に緻密質乳白色のものと淡鼠ないし淡紫灰色のものとがあり、前述のとおり後者の色調を示すカリ質石英粗面岩は大窪沢と二小屋沢流域にみられ岩脈東側一帯に分布し、乳白色の部分に向かつて漸移的に色が消失している。またこの岩脈では大部分がカリ長石斑晶を含み斑状構造を示すもので角礫状構造、流理構造のある部分は認められないが、乳白色部の各所に珪化された K_2O 6%±の低品位部があり淡紫色のものは石英・カリ長石のほか緑泥石・絹雲母・ガラス質物・不透明塵状物が多く K_2O 含有量は9%を超えない。第4岩脈から得た7個の試料において K_2O 含有量は5.83~11.05%, 平均値は8.39%であり11%以上の高品位なものがきわめて少ない。

顕微鏡下では小孔のある純白緻密なもの (K_2O 10.00%) は図版6に示されるように長さ1.5~2mmのカリ長石と径0.02~0.05mm程度の微細な石英とカリ長石が混在する隠微晶質石基から構成されガラス質物が認められない。また石基中に石英細脈や、斑晶を置換した石英がしばしば生成され、わずかに流状構造が残っているものがある。やゝ珪質堅硬なもの (K_2O 5.83%), やゝ光沢があり軟質で天草陶石に酷似した外觀を示すもの

(K₂O 6.37%)などは斑晶および石基の大部分が絹雲母と石英で交代されている。

上記主要4条のカリ質石英粗面岩以外に篠竹峠の南小丘陵地(A岩脈), 上ノ山(343.2m)の西約60mの尾根(B岩脈), 上ノ山の南南東約120mの尾根上(C岩脈)にカリ質石英粗面岩が露出し, これらは凝灰岩層を貫ぬく厚さ1~2m程度の岩脈で, 採取試料のアルカリ含有量は

	K ₂ O %	Na ₂ O %
A 岩脈	13.23	0.30
B 岩脈	7.85	0.31
C 岩脈	10.17	1.24

である。A岩脈は白色軟質のものが微珪長質組織を示し, 図版7に示されるとおり長さ0.002mm±のカリ長石を主とし, 石英絹雲母を少量伴っている。この種岩石が K₂O 13.23%を示し, 重液分離によつてカリ長石を濃集させたもののX線試験結果は第7図のとおりであり, 氷長石に同定される。BおよびC岩脈は斑状構造を示し長さ1~2mmのカリ長石と0.03~0.05mm程度の石英とカリ長石の混在する石基からなっている。

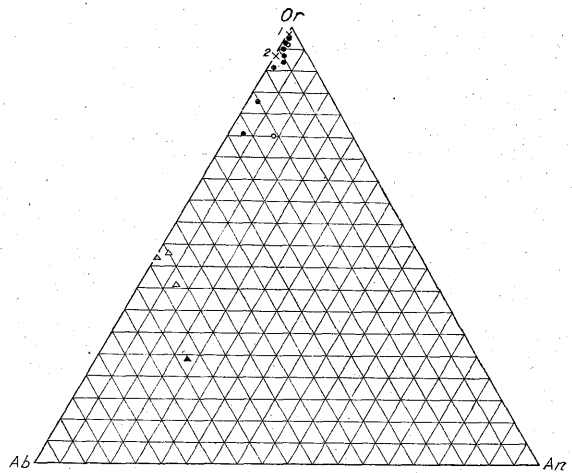
これらの小岩脈は主要カリ質石英粗面岩の貫入に伴う派生岩脈であろう。

6. カリ質石英粗面岩の品質と化学成分

当地域のカリ質石英粗面岩は一般に乳白色を呈し部分

的に灰白ないし淡鼠色のもの, 灰紫色または淡褐色のものがあり, 第4岩脈の南西部露出地域では淡鼠紫色を呈し, 外観が静岡県下田地区万蔵山のカリ質石英粗面岩に酷似したものがある。原石は外観性状と組成鉱物によつて次の4種類に大別される。

- 1) 緻密質でやゝ硬く微珪長質組織があるかカリ長石



● 滝谷カリ石英粗面岩 X₁ 万蔵山カリ石英粗面岩
○ 三倉山カリ石英粗面岩 △ 三倉山産粗面岩質石英粗面岩
▲ 滝谷斜長石英粗面岩 X₂ 神津島カリ石英粗面岩
第6図 本邦産アルカリ質石英粗面岩の Or-Ab-An 関係図

第 1 表

試料 成分	A	B	C	D	E	F	G	H
SiO ₂	72.64	70.20	67.40	79.76	72.52	75.64	79.05	77.58
TiO ₂	0.25	0.30	0.32	0.26	0.26	0.25	0.07	0.07
Al ₂ O ₃	13.69	14.81	16.56	9.74	12.88	12.42	11.65	12.03
Fe ₂ O ₃	1.58	0.81	0.62	0.54	2.16	0.61	0.43	0.01
FeO	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	0.33	n.d.	n.d.	0.25
MnO	0.01	0.01	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
MgO	0.32	0.07	0.07	0.07	0.46	0.09	0.19	0.20
CaO	0.18	0.14	0.08	0.18	0.13	0.04	0.02	0.02
Na ₂ O	1.13	0.63	0.40	0.32	0.32	0.19	0.07	0.13
K ₂ O	8.57	11.52	13.31	7.78	9.01	9.94	7.38	8.99
Ig. loss	1.55	1.12	0.87	0.90	1.50	0.69	0.86	0.61
Total	99.92	99.61	99.63	99.55	99.57	99.87	99.72	99.89
耐火度 SK		15	15	18				18

分析: 大森えい・川野昌樹

A: 角礫状構造のある緑色凝灰岩の変質帯(氷長石化帯)

C: 小塊物の集合体で孔隙に富み乳白色角礫状のもの, 第3岩脈

E: 紫褐色緻密質で下田万蔵山カリ石英粗面岩に酷似したもの, 第4岩脈

G: 角礫状および流状構造を伴い小孔中を石英で埋める珪化したもの, 第1岩脈

B: 白色硬質陶石状のもの, 第3岩脈

D: 緻密硬で斑晶カリ長石が石英で交代されたもの, 第4岩脈

F: 流状構造を認め灰白色の緻密質なもの, 第1岩脈

H: 斑状構造を認め緻密質や珪化されたもの, 第1岩脈

を斑晶とする斑状構造を示すもので、ほとんど珪化作用を蒙っていないもの (K₂O 約10~13%)

2) 緻密質堅硬で肉眼で珪質なことが判別されるもので斑晶と石基中に石英が生成されているもの (K₂O 7.5~10%以下)

3) 流理構造がありガラス質物を含むものおよび角礫状構造があり、風化して軟質のもの (K₂O 6.5~8%)

4) 各岩脈の周辺部にあり凝灰岩の角礫を捕獲して著しく絹雲母化された軟質なもの (K₂O 6~8%)

顕微鏡下でカリ長石の量が多いものほど K₂O %に富むのは当然であるが、第3岩脈の旧採掘場で産する K₂O 13.33%のものは鏡下の面積百分比で約80%がカリ長石、約20%が石英であつた。この種の原石は斑晶カ

リ長石が完全に保存され破面が貝殻状断口を示すが、著しく堅硬かあるいはとくに軟質で破面に光沢のないものほどカリ長石に乏しく、石英または絹雲母が増加する。また外観や絹糸光沢があり、天草陶石に似た軟質地状のものは著しく絹雲母化されており約40%が絹雲母である。

採取試料のうち代表的なものの分析結果を挙げると第1表のとおりである。

次に試料採取地点とそれぞれのアルカリを flame photometer により測定した量とを第3図に示し、アルカリ成分だけから得られるノルム計算表⁹⁾に基づいてノルムカリ長石量を例記すれば第2表のとおりである。

第 2 表

	試料番号	外 観・性 状	K ₂ O (%)	Na ₂ O (%)	カリ長石 (ノルム値%)
第 1 岩 脈	1	灰白色、角礫状構造がありやゝ硬質のもの	9.15	0.27	54.07
	2	白・淡褐色の縞模様があり多少珪化されたもの	8.05	0.24	47.57
	3	淡青気味の流状構造を示すもの、やゝ軟質なもの (幅1mの平均試料)	7.72	0.26	45.62
	4	緻密質淡褐色の軟質なもの	10.61	0.27	62.70
	5	細かな角礫状構造があり硬質なもの	9.74	0.28	57.56
	6	石英細脈を含み角礫状構造のある堅硬なもの	8.41	0.35	49.70
	7	小孔中に石英が生成された多孔質珪化されたもの	8.81	0.27	52.06
	8	淡褐色硬質で流状構造を示すもの	9.24	0.23	54.60
	9	白色砂礫状風化物	9.35	0.70	55.25
	10	淡褐色緻密質のもの	9.68	0.26	57.20
	11	淡紫褐色の細かな縞模様があるやゝ軟質のもの	9.31	0.40	55.02
	12	白色脆弱で粉状になりやすいもの	10.71	0.27	63.30
	13	淡褐色の軟質、風化小礫粉混り	11.73	0.31	69.32
	14	珪化され斑晶と流理構造が認められる硬質なもの	6.47	0.28	38.24
	15	純白、斑状構造のある緻密質なもの	11.72	0.28	69.26
	16	外観は(15)と同じ、幅1mの平均	9.58	0.26	56.61
	17	褐色緻密質のもの	10.70	0.35	57.61
	18	淡紫褐色気味の緻密質なもの	9.59	0.34	56.67
	19	白・淡褐色の縞模様があるもの	9.52	0.36	56.62
	20	灰白色やゝ軟質のもの	9.97	0.30	58.92
第 2 岩 脈	21	灰白色角礫状部の幅2m平均	8.55	0.46	
	22	多孔質、白色やゝ珪化した緻密質のもの	8.60	0.32	50.82
	23	多孔質で淡褐色のやゝ軟質なもの	9.03	0.38	53.36
	24	淡褐色の緻密質やゝ硬いもの	9.12	0.65	53.95
	25	淡緑色が凝灰岩礫を含む風化軟質物	6.11	0.34	36.11
	26	淡黄色珪化され石英細脈を伴なうもの	6.69	0.32	39.54
	27	淡青灰色やゝ珪質黄鉄鉱が鉱染するもの	6.70	0.31	39.59
	28	白色、光沢のない粘土状物	9.18	0.35	54.25
	29	角礫状構造のある軟質地塊、脆弱なもの	8.17	0.28	48.28

第2岩脈	30	角礫状を示し粉状物を混えるもの	9.18	0.26	54.25
	31	淡緑色の凝灰岩を混える軟質のもの	8.14	0.27	48.10
	32	角礫状構造のある軟質風化物	8.07	0.26	47.69
	33	緑色小岩片を含む軟質部	8.54	0.23	50.47
第3岩脈	34	乳白色緻密質、幅1.5mの平均試料	9.03	1.62	53.36
	35	淡褐色粘土状物絹雲母著しいもの	5.08	0.28	30.02
	36	角礫状構造のある軟質塊状部、幅1.5m平均	7.95	0.55	46.98
	37	純白硬質、幅1mの平均試料	8.47	0.43	50.05
	38	白色緻密質斑晶カリ長石を認める	10.58	0.53	62.53
	39	細かい角礫状構造があり、純白小孔に富む	13.33	0.55	78.78
	40	灰白色緻密質で黄鉄鉱を伴うもの	9.54	1.04	56.38
	41	斑晶カリ長石を含み、緻密質純白なもの	12.29	0.47	72.63
	42	小塊と粉状物の混合物、やゝ粘土化されたもの	7.91	0.73	46.74
	43	淡褐色やゝ軟質、破面やゝ粗いもの(地表下1.5m)	9.90	0.30	58.51
	44	淡褐色風化粘土状物	6.05	0.28	35.75
45	絹雲母化された軟質部幅1mの平均試料	7.75	0.80	45.80	
第4岩脈	46	緻密質乳白色やゝ硬質のもの	9.13	0.32	53.95
	47	純白緻密質で斑晶カリ長石を認めるもの	11.05	0.31	65.31
	48	灰白色硬質珪化されたもの	5.83	0.44	34.45
	49	軟質で破面やゝ粗く絹雲母化され陶石様のもの	6.37	0.31	37.64
	50	淡灰色を示し流理構造があるもの	10.00	0.54	59.10
	51	緻密質で白、淡褐色部の混り	9.73	0.65	57.50
	52	淡褐灰色の珪化硬質のもの	7.49	0.94	44.26
	53	帯紫淡鼠色を呈し流理構造を認めるもの	8.83	0.20	52.18

以上の分析結果から当地域のカリ質石英粗面岩の化学成分は一般に

SiO₂: 67~75% Ig. loss: 0.6~1.5%
 Al₂O₃: 9~14% MgO, CaO, MnO: 微量
 Na₂O: 1%以下まれに1~1.5%
 K₂O: 7~13%

の範囲内にあり、著しく珪化または絹雲母化されたものおよび風化分解した粘土状のものは各岩脈ともごく小部分にすぎない。

化学成分と組成鉱物との関係を見ると K₂O はカリ長石に、Ig. loss (105°C 以上) は絹雲母とごくまれにガラス質物に、また鉄分はおもに水酸化鉄に由来している。

また絹雲母化作用を受けた部分は K₂O を減じ Ig. loss が増え、純白緻密質のもので珪化されていない所では均質塊でも角礫状を呈するものでも K₂O の含有量に変化はない。

K₂O-Na₂O 2成分間の関係は第4図のようにカリ質石英粗面岩においては規則的な変化は認められない。耐火度は SK 14+~20 程度であり、一般に石英の増加とともに耐火度は高くなるが、絹雲母化され石英・カリ長石・絹雲母の組合せの場合には K₂O が減つても耐火度に

化が少ない(第5図)。

7. カリ質石英粗面岩およびカリ長石について

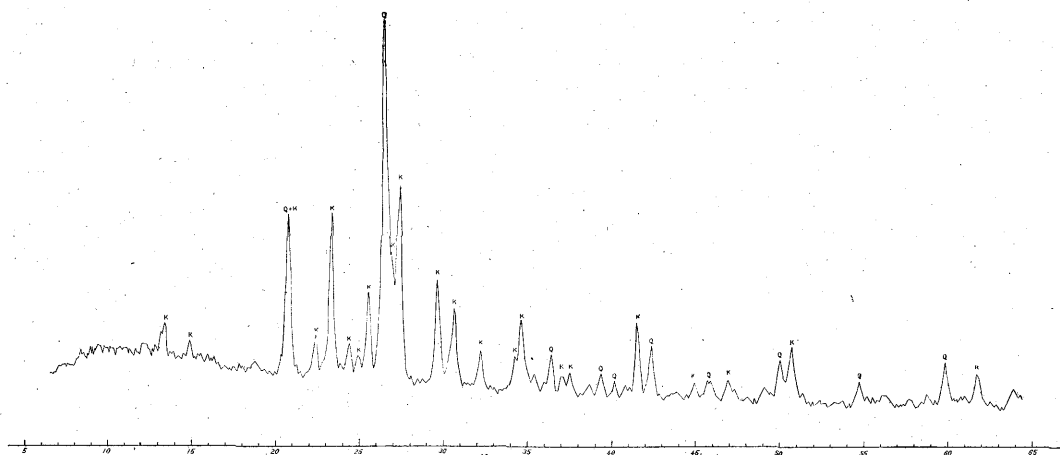
当地域のカリ質石英粗面岩が脱色された乳白色の緻密質岩脈であり、組成鉱物が微細なカリ長石と石英からなる微珪長質岩石であることはすでに述べたとおりであるが、このように K₂O が約 10% 以上でその根源がカリ長石に由来するカリ質石英粗面岩の産地はわが国では

静岡県賀茂郡下田万蔵山

東京都伊豆七島神津島

以外にまだ知られていない。化学成分上から滝谷地区のカリ質石英粗面岩と他の石英粗面岩類について、ノルム、長石 (Or, Ab, An) を計算して比較したものが第6図であり、斜長石英粗面岩類とは著しく異なり万蔵山および神津島のものに近似している。

またアルカリ成分における K₂O/Na₂O は、珪化または絹雲母化の程度にもよるが一般に 7~30 倍の範囲にあり、このうち顕微鏡観察および X 線試験の結果からカリ長石と石英だけからなり、不純物がほとんど認められない試料ではアルカリ分はカリ長石に帰因させられるから、Or 成分 (KAl₃O₈) と Ab 成分 (NaAl₃O₈) とを計算す



K: Potash Feldspar (Adularia) Q: Quartz
第7図 福島 滝谷産カリ石英粗面岩のX線回折図

ると本岩中のカリ長石は Or 93~98, Ab 2~7 となる。

次に各岩脈から採取した絹雲母化されていない試料を選びX線試験を行ない、また不完全ではあつたが重液分離により約50%の石英を除いたものをX線試験した結果は全く同様の回折図を得た。第3岩脈旧採掘場から得た K₂O 13.31% のカリ質石英粗面岩の回折図は第7図に示したとおりである。また島津光夫が発表したカリ長石のX線資料²⁾と比較したものが第3表である。

これらによると当地区のカリ質石英粗面岩は石英のほかはカリ長石で 3.24 Å に最大のピークが現われ三吉産氷長石の回折線にほぼ一致するので氷長石に同定される。

しかし光学的性質をみると各岩脈における斑晶カリ長石は一般に葉片状双晶が認められ、単晶のものでも波状消光を示し三斜カリ長石と思われる。光軸角を測定すると 2V(-) 20~35° であり約 30° 土のものが多く、光軸角はガラス長石に近い値を示している。

石基中の氷長石は微細なため光軸角の測定は困難であるが浸液法による屈折率は

$$\alpha \doteq 1.519 \quad \gamma \doteq 1.524$$

$$\gamma - \alpha = 0.005$$

である。

最後に当地域のカリ質石英粗面岩の生成について考察すれば次のことが推定される。

1) カリ質石英粗面岩に貫ぬかれた付近の緑色凝灰岩類中には氷長石が生成されているのがX線試験の結果確認されており、K₂O 6~9% を含む白色の熱水変質帯を形成していることは、カリ質石英粗面岩の原岩が貫入後に氷長石化作用が行なわれ、主として石基にカリ分の注入があつたためと解釈される。この点に関しては今後さ

らに岩脈と周辺の岩石との変質状態を研究して氷長石化作用の過程を明瞭にしたい。

2) カリ質石英粗面岩の大部分が脱色し各岩脈とも各所に斑晶および石基が珪化または絹雲母化されたものが認められ、岩脈に近い周辺部に広い粘土化帯が伴なわれているのは明らかに氷長石化作用後の熱水変質作用によ

第3表

滝谷第3岩脈中の氷長石		岡山県三吉産氷長石		和歌山県牟婁産玻璃長石		hKI
d	I	d	I	d	I	
6.54	w	6.48	m	6.51	m	020
4.24	m	4.23	m	4.17	m	201
3.95	w	3.95	m	3.92	w	111
3.79	s	3.78	s	3.77	s	130
3.62	w	3.62	w	3.62	w	131̄
3.55	w	3.54	w			221̄
3.42	m	3.47	s	3.46	m	112̄
3.30	s	3.32	s	3.28	s	202
3.24	vs	3.24	vs	3.26	s	040
		3.19	s	3.23	vs	002
2.99	s	2.99	s	2.98	s	131
		2.93	w			222̄
2.91	m	2.90	m	2.91	m	041
				2.89	w	022̄
2.77	w	2.77	w	2.77	m	132̄
2.66	w	2.61	w			312̄
2.58	m	2.58	m	2.57	m	241
		2.19	w	2.20	w	151
2.17	m	2.17	s	2.17	m	060
1.79	w	1.80		1.79	m	204̄

るもので、変質程度の差によつて絹雲母および石英の生成量を異にし、 K_2O 成分の品位分布に不均一性をもたらしたものと推定される。

8. 鉱 量

カリ質石英粗面岩の鉱床量については各岩脈の走向方向への拡がりおよび傾斜方向への延長が確認されなかつたので、露頭状況から各岩脈の規模を推定し見掛けの比重を2.6として算出した。

第1岩脈は南北方向の露頭延長約400m、東西への拡がり約50mと推定し、平均厚さを約30mとすれば $174 \times 10^4 t$ が予想され、平均 K_2O 含有量は9.3%である。

第2岩脈は県道地並以上の白岩小丘陵地が確定鉱床量として算定される。平面積は $120 m \times 80 m^2$ 、平均高さは8mであるから $10 \times 10^4 t$ となり平均 K_2O 含有量は8%である。

第3岩脈は東西方向の露頭延長が200m、傾斜方向には約150mが推定されるので平均厚さを15m予想すると $118 \times 10^4 t$ の予想鉱床量が得られ、平均 K_2O 含有量は8.45%である。

第4岩脈は東西方向の平均拡がり300mあり、傾斜方向へ約200m、平均厚さを20mと推定すれば $312 \times 10^4 t$ の鉱床量が予想され、平均 K_2O 含有量は8.4%である。

したがつて総計 $486 \times 10^4 t$ の予想鉱床量と $10 \times 10^4 t$ の確定可採鉱床量が算定され、このうち K_2O 8%以上のカリ質石英粗面岩が各岩脈の約8割以上である。

しかし稼行にあつては第2岩脈以外は上盤側の相当厚い堆積岩を剝土しなければならないから、あらかじめボーリングにより地表からの堆積岩の厚さと露出しない部分の品位変化をさらに明らかにして採掘計画を立てることが望ましい。

9. カリ肥料製造試験結果の概要

滝谷地区のカリ質石英粗面岩でおゝむね均質、かつ K_2O 10%以上のものを原料として東京工業試験所で試験した結果好成績をおさめた。

原料と製造された肥料の分析結果を比較表示すると第4表のとおりである。

ク溶性カリ肥料の製造試験では第3岩脈の旧採掘場から採取した K_2O 10%以上の原石が利用されているが、当地区のカリ質石英粗面岩中のカリ分がカリ長石に由来しているため上記の製造方法に最も適した原料といえる。

しかしこの方法による肥料工場が設置されるに至らず山元は休山状態になつている。

第 4 表

成 分	使用したカリ質石英粗面岩	ゼオライト質ク溶性カリ肥料	珪酸苦土石灰
SiO_2	70.72	36.64	39.98
Fe_2O_3	3.11	3.03	} 2.84
Al_2O_3	12.10	30.13	
CaO	0.21	0.67	23.68
MgO	0.14	0.45	11.49
Na_2O	0.37	1.31	n.d.
K_2O	11.41	28.08	2.70
Ig. loss	1.16	0.96	19.87
Total	99.22	101.27	100.56

10. 結 言

当地域のカリ質石英粗面岩は第三紀中新統に属する酸性凝灰岩を貫ぬく岩脈をなし、ほぼ地層の傾斜方向に沿つて緩傾斜している。調査範囲内では4条のカリ質石英粗面岩を発見したがいずれも緻密質でカリ長石と石英との斑晶と氷長石・石英(しばしば絹雲母が伴なわれる)からなる微珪長質石英基とで構成されるものが多い。これらは白色の不純物に乏しい岩石であり、約 $496 \times 10^4 t$ の鉱床量が予想される。カリ分の大半が氷長石に由来し珪化、絹雲母化の程度にもよるが K_2O 8~13%の部分が各岩脈のうち約80%を占めク溶性ゼオライト質カリ肥料の原料として好適である。

しかし品位分布図(第3図)にも示されるとおり K_2O 含有量にかなりの変化が認められるので、 K_2O 10%以上の部分を採掘するのであればさらに緻密な品位図を作ることが必要である。

また開発にさいしては各岩脈がおゝむね偏平な形状を示すため岩脈の上部に厚い表土または堆積岩を剥ぎ取らねばならないので研捨場を考慮し、可採率の高い所から採掘することが肝要である。

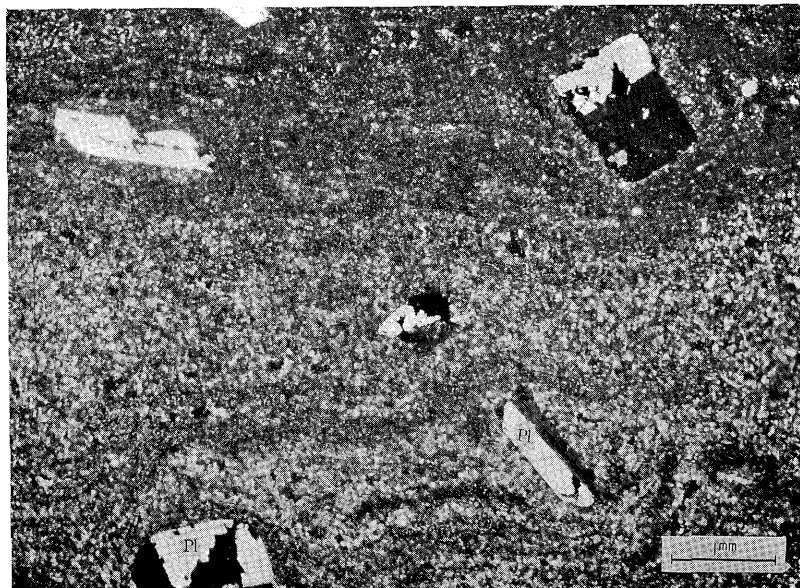
(昭和32年7月調査)

文 献

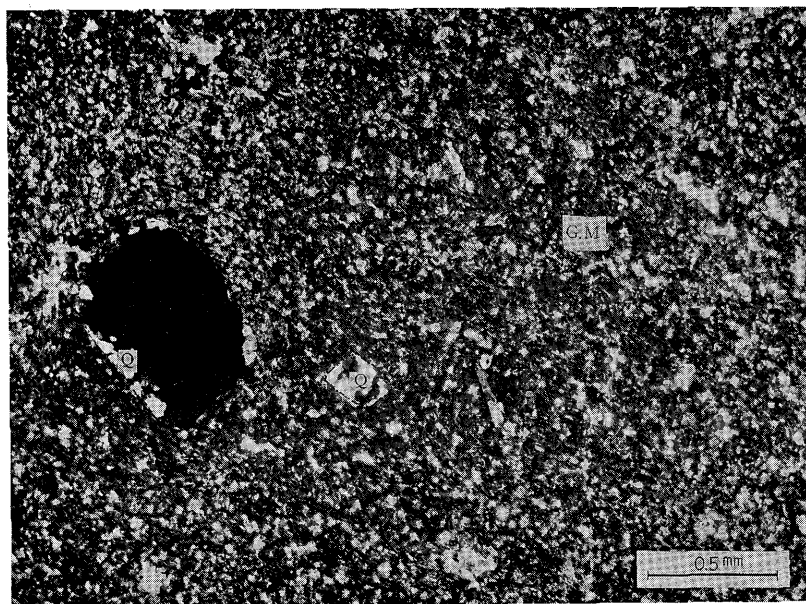
- 1) 岩生周一：福島県滝谷加里石英粗面岩，窯業原料，第3集，1948
- 2) 島津光夫：2, 3の変成岩中のカリ長石，岩石鉱物鉱床学会誌，Vol. 43, No. 3, 1958
- 3) 鈴木敬治：会津盆地西方地域の地質，地質学雑誌，Vol. 57, No. 672~3, 1951
- 4) 鈴木敬治：福島県野沢盆地周辺の新世界，新生代の研究，No. 14, 1952
- 5) 鈴木 篁：ゼオライト質ク溶性カリ肥料とその肥料，化学工業資料，Vol. 25, No. 1, 1957

6) 山田貞子・大森えい：ノルム計算の簡略法，地質調査所，1959

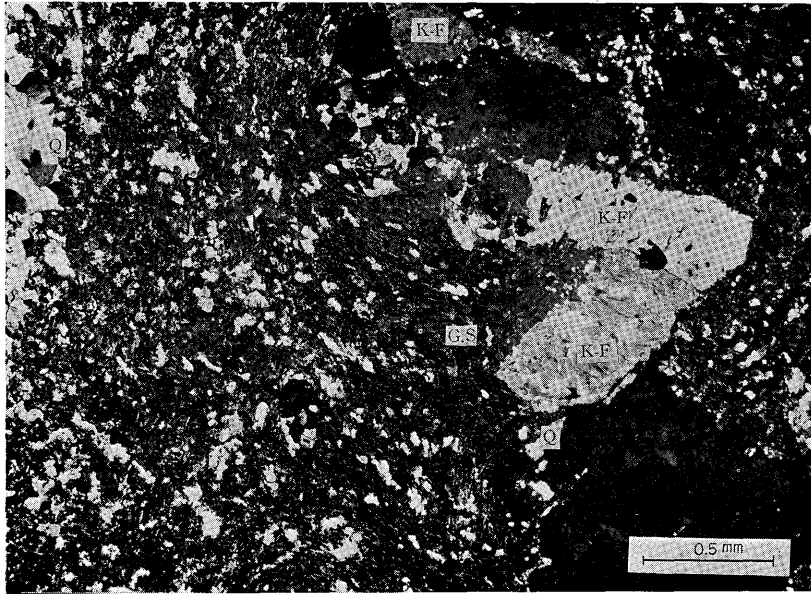
7) 荻田邦夫：福島県西沼地方柳津町付近の地質，東北大岩鉱卒論，1953



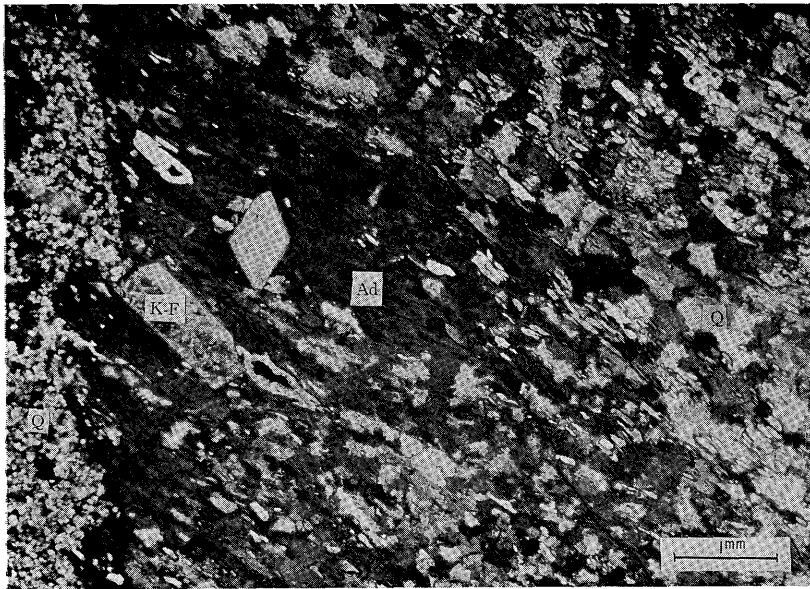
Pl: Oligoclase
 図版 1 斜長石英粗面岩 滝谷の北西山地産
 × 20 + ニコル



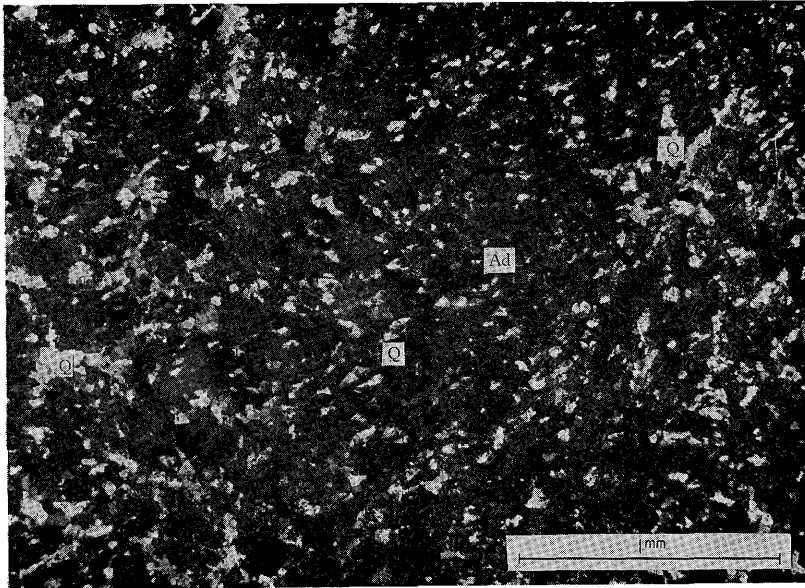
Q: Fine quartz replacing potash feldspar G.M: Quartz, sericite, adularia
 図版 2 第 4 岩脈 珪質のカリ質石英粗面岩
 × 50 + ニコル



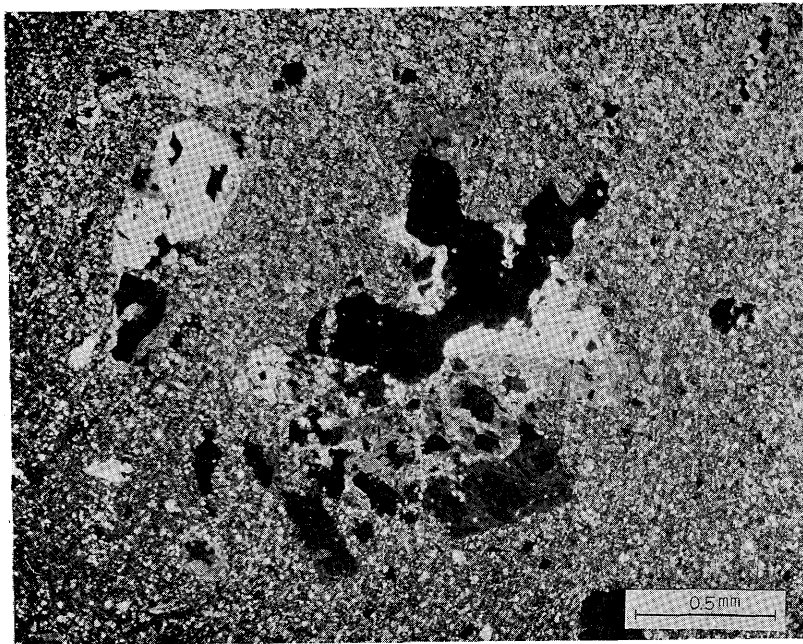
Showing the flow texture K-F: Potash feldspar (Sanidine? 2V(-)30)
 Q: Quartz G.S: Adularia, quartz, sericite
 図版 3 第1岩脈(カリ質石英粗面岩) K₂O: 11.72 %
 × 50 + = コル



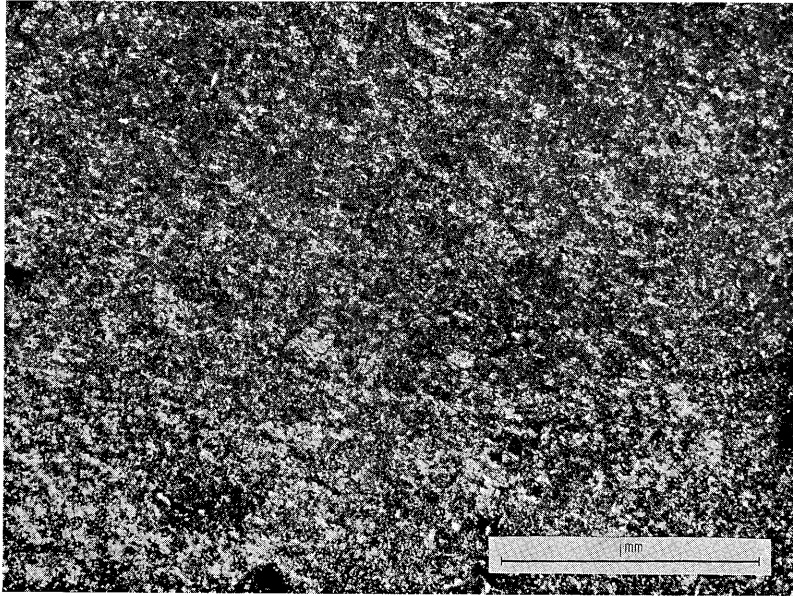
Ad: Adularia K-F: Sericitized potash feldspar Q: Quartz
 図版 4 第2岩脈(カリ質石英粗面岩)白岩露頭
 × 20 + = コル



Ad: Adularia Q: Quartz
 図版 5 第3岩脈(カリ質石英粗面岩)
 旧丁場 K₂O: 12.29 %
 × 50 + ニコル



図版 6 第4岩脈(カリ質石英粗面岩)
 K₂O: 10.00 %



図版 7 無斑晶カリ質石英英粗面岩(A岩脈)
(篠竹峠南細脈 K_2O 13.23%) $0.001\sim 0.003$ mm の石英・氷長石からなる
 $\times 50$ + ニコル



図版 8 カリ質石英英粗面岩塊鉱(縮尺 $4/6$)

(図版撮影: 正井義郎)