

## 第Ⅱ部 各 論



## 第1章 三十六林場北西部地区

### 1.1 調査方法

本地区では、7月～8月初旬にかけて降り続いた50年に1度の大雨のために水害が発生し、いたる所で道路及び橋が崩壊した。その後、復旧工事が急ピッチで進められたが、調査地区へのアプローチが可能となったのが8月末であり、しかも、その時点で地区内には、まだ20数ヶ所の崩壊箇所が未修復で残されていた。そのため、調査地区北部の一部には到達できないなど、調査は困難をきわめた。

地質調査は縮尺1:50,000の地形図を用いて、主要道路沿い及び林道沿いに実施した。調査中は必要に応じて室内試験用の試料の採取も行った。上記の理由により、調査路線は道路及び橋の復旧状況をかんがみ、中国調査隊と協議のうえ逐次決定した。なお、自動車でアプローチできない地区に対しては、自転車などを利用して可能な限り調査を行った。

調査班は、日本人技師1名、中国人1名（通訳又は技術者）を1班として、2班を編成した。調査地区への交通機関は、2班で自動車1台を使用し、地区内では必要に応じて自転車を利用した。

本地区の調査内容及び調査量を表9に示す。

表9 三十六林場北西部地区調査内容及び調査量

調査内容	調査量
調査面積	305 km <sup>2</sup>
地質調査踏査延長	58.5 km
岩石薄片用試料	20 個
全岩分析用試料	5 個
鉍石分析用試料	5 個
X線回折用試料	8 個

### 1.2 地質

#### 1.2.1 地質概略

三十六林場地区は、第1年次（昭和62年度）調査地域（5,000 km<sup>2</sup>）の北部に位置し、石炭系大古里河層、ジュラ系竜江層、甘河層、第四系、海西期及び燕山期の貫入岩類が分布する

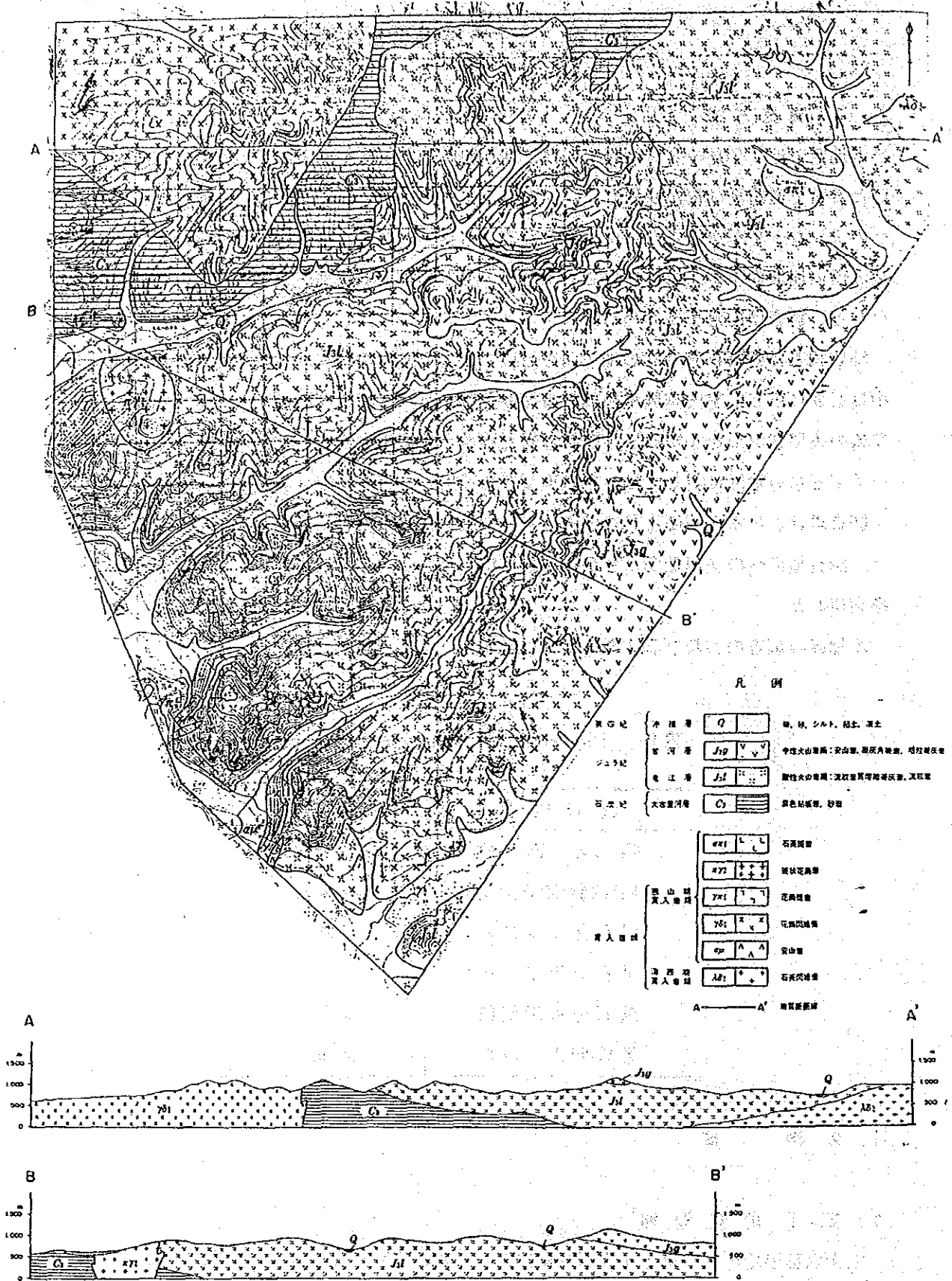


图 11 三十六林場北西部地区地質圖

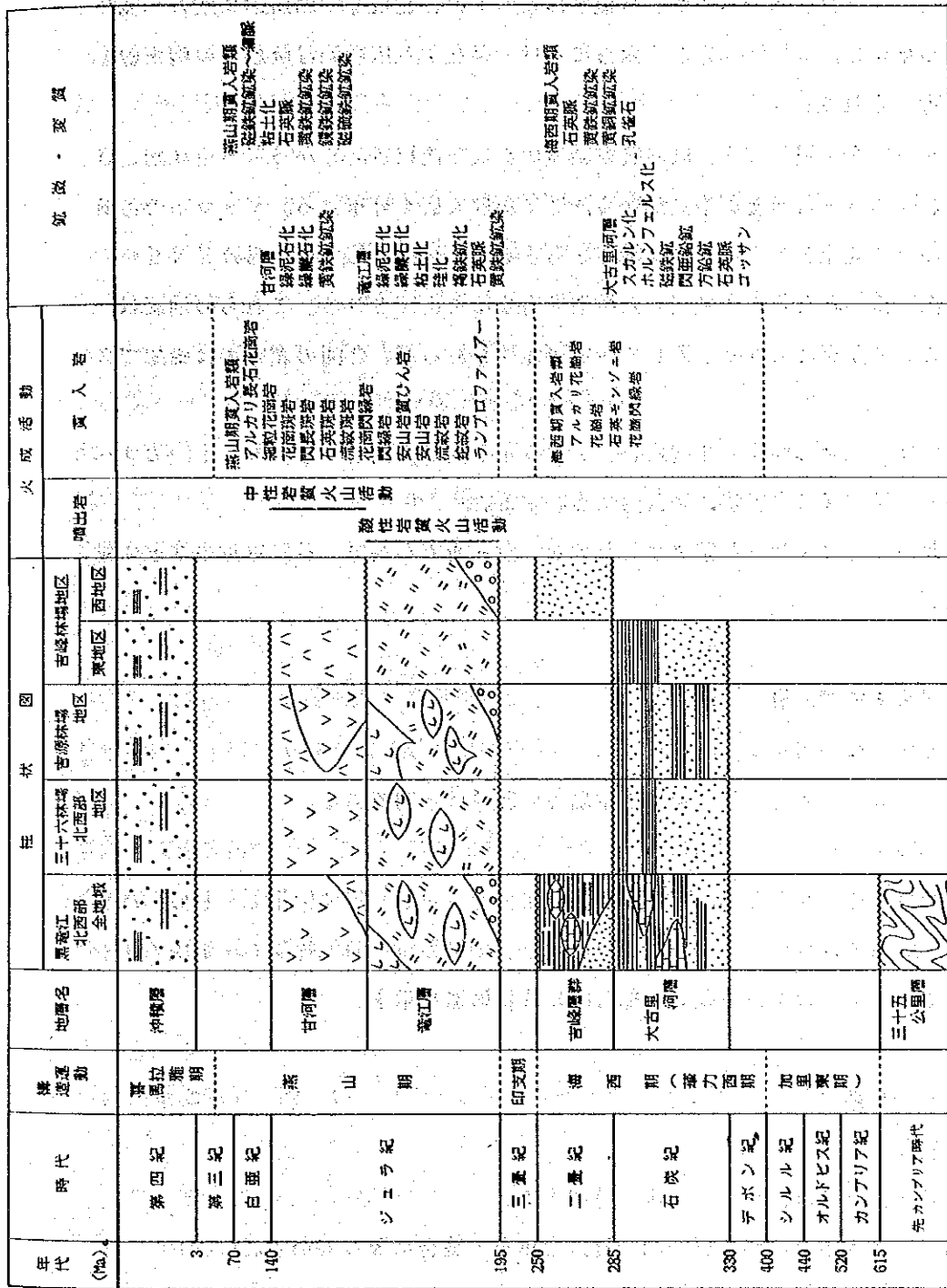


図 12 地質総括図

(図11)。地質総括図を図12に示すが、本地区には、先カンブリア系三十五公里層及び二疊系吉峰層群は欠如している。

基盤を形成するのは、砂岩及び粘板岩からなる大古里河層と、これに貫入する海西期貫入岩類の花崗閃緑岩である。これらの基盤は、調査地区の北西部から一部北東部にかけて分布する。大古里河層の構造は不明であるが、基盤全体としては、北東部で局所的に南方へ開いた盆状構造を持つほかは、本地区北方から西方にかけて存在する広域的な隆起帯の南東縁を形成していると考えられる。

これらの基盤を不整合に覆って、流紋岩質溶結凝灰岩及び流紋岩溶岩からなる竜江層、さらに、安山岩溶岩からなる甘河層が中央部から南部にかけて広く分布する。ジュラ系である竜江層及び甘河層は、北東部で上記の盆状構造を有するが、全体としては、ほぼENE-WSW方向の走向で南へなだらかに傾斜した構造を有すると推定される。これらの地層はENE-WSW方向の断層により繰り返している可能性もあるが、今回の調査では確認できなかった。

燕山期貫入岩類は、花崗閃緑岩、花崗斑岩、アプライト及び安山岩からなり、上記のすべての地層を貫いて岩株状又は岩脈状に地区内に点在する。

本地区では、北西部でゴッサンが確認されたほか、数ヶ所で石英脈、黄鉄鉱染などの鉱徴が確認された。

### 1. 2. 2 石炭系大古里河層

分布 本地区の北西部に分布する。

層序関係 本地区の最下位層であり、更に下位層との関係は不明である。

層厚 見掛上、700m+

岩相 主に砂岩及び粘板岩からなる。砂岩は灰色～暗灰色を呈し、堅硬緻密で、しばしば葉理構造が発達する。構成鉱物は、石英、絹雲母のほか、少量の緑泥石・緑簾石・磷灰石・ジルコンなどである。粘板岩は黒色を呈し、部分的に片状構造を示す。

### 1. 2. 3 ジュラ系

#### (1) 竜江層

分布 本地区のほとんど全域にわたって広く分布する。

層序関係 基盤である大古里河層及び海西期貫入岩類を不整合に覆っている。

層厚 見掛け上、北部で約1,000m、南部の厚いところでは、3,000mに達するが、断層で繰り返している可能性がある。

岩相 流紋岩質溶結凝灰岩を主体とし、一部、流紋岩溶岩からなる。

流紋岩質溶結凝灰岩は、淡緑色、淡桃色、白色、灰色、淡紫灰色、青灰色、黒色など多様な色を呈し、堅硬緻密である。本岩は火山礫凝灰岩質～凝灰角礫岩質である。火山礫凝灰岩質のものは、流紋岩、石英安山岩、安山岩などの岩石粒と石英片、斜長石片及びカリ長石片を含み、基質は石英、斜長石、カリ長石、白雲母、黒雲母、磁鉄鉱、ガラスなどから構成される。一部に、扁平化した軽石を含むものもある。溶結構造は、発達している場合とそうでない場合とがある。凝灰角礫岩質のものは、礫径が5-30mmの流紋岩、安山岩、溶結凝灰岩、粘板岩などの亜角礫～角礫を多く含む。一部の地区では、花崗岩の礫も認められる。基質は、淡緑色～暗灰色の火山礫凝灰岩で、主に石英、斜長石、ガラスなどから構成される。これらの溶結凝灰岩は、一般に弱い珪化作用及び緑泥石化作用を受けているほか、局部的に絹雲母化作用、緑簾石化作用又は褐鉄鉱化作用を被っている。珪化作用を強く受けているところでは、散点状に黄鉄鉱が鉱染している場合がある。

流紋岩溶岩は、本地区の南西部～西部に局所的に分布する。本岩は褐灰色～黄灰色を呈し、斑状組織を有する。斑晶は斜長石、カリ長石、黒雲母、石英などで、石基は斜長石、石英、磁鉄鉱、磷灰石及びジルコンから構成される。変質作用としては、緑泥石化作用及び緑簾石化作用を被っている。

## (2) 甘河層

分布 本地区の、中央部から南東部にかけて、地形的な高所に分布する。

層序関係 本層は下位の竜江層の上に整合に重なっている。

層厚 300m+

岩相 安山岩溶岩からなる。本岩は青灰色～暗青灰色を呈し、細粒で填間状組織を有する。構成鉱物は、斜長石、角閃石、輝石などで、一部、緑簾石化作用を受けている。局部的に黄鉄鉱が鉱染しているものもある。

## 1. 2. 4 第四系

河川堆積物で、礫、砂、シルト、粘土などからなり、甘河とその支流沿いに分布している。

## 1. 2. 5 貫入岩類

### (1) 海西期貫入岩類

本地区に分布する貫入岩類は、貫入時期によって、海西期（二疊紀に貫入したとみなされている）と燕山期（ジュラ紀末に貫入したとみなされている）に大別される。

海西期貫入岩類としては、石英閃緑岩が報告されているが、本年度の調査では、この岩体が分布する地区に到達することはできなかった。第1年次報告書によると、本岩の特徴は以下のとおりである。

#### 石英閃緑岩 (87196)

優白色を呈する細～中粒の岩石で、本地区の北東部に局部的に分布する。

主成分鉱物：斜長石・カリ長石・角閃石・黒雲母・透輝石・石英

副成分及び二次鉱物：磷灰石・磁鉄鉱・緑簾石

斜長石は自形、長径 2-5mm で累帯構造を示し、変質して絹雲母及び緑簾石を生じている。カリ長石、角閃石（黄緑色）、黒雲母及び透輝石は、斜長石間隙をうめている。

副成分鉱物は磷灰石が多い。

#### (2) 燕山期貫入岩類

燕山期貫入岩類は、本地区内に岩株状又は岩脈状の形態で分布し、花崗閃緑岩、斑状花崗岩、花崗斑岩、石英斑岩及び安山岩からなる。

各岩石の特徴は以下のとおりである。

#### 花崗閃緑岩

本地区の北西部に広く分布し、暗灰色～灰色を呈する岩石で、石炭系に貫入している。本岩の貫入時期は、燕山期とされているが、海西期である可能性もある。

#### 斑状花崗岩 (N91504)

桃灰色を呈する細～中粒の岩石で、本地区西部と北東部に二岩体存在し、いずれもジュラ紀竜江層に岩株状に貫入している。

斑晶：微斜長石・石英・黒雲母・斜長石

石基：カリ長石・石英・黒雲母・ジルコン

微斜長石は半自形、径 0.7-4.0mm 格子状双晶を示す。石英は径 0.6-2.0mm、円味を有する。黒雲母は径 0.5-1.7mm、変質して緑泥石及び絹雲母を生じている。斜長石は自形、長径 2.4-2.7mm で、絹雲母に変質している。

#### 花崗斑岩 (T83006)

淡桃色を呈し、曹長石・石英の斑晶を有し、石基が細粒緻密な岩石で、本地区南西部で、ジュラ紀の竜江層に岩床状に貫入している。

斑晶：曹長石・石英

曹長石は長径 0.2mm、An 5%である。石英は径 0.3mm以下で微量である。

石基：石英・曹長石・ジルコン・絹雲母・褐鉄鉱

石基はモザイク状組織を示す。変質鉱物として絹雲母、酸化物としてジルコン及び褐鉄鉱を少量含んでいる。



### 石英斑岩(87194)

灰白色を呈する。塊状緻密な岩石で、本地区北東部に分布する。

斑晶：石英・カリ長石・斜長石

石英は径0.3-1.0mmで円味を有する。カリ長石は長径0.5-1.2mm、自形、板状である。斜長石は板状でアルバイト集片双晶をしている。

石基：隠微晶質で珩長質鉱物、酸化物などからなるが、鉱物の同定は困難である。変質鉱物として絹雲母が認められる。

### 安山岩(N83011)

暗緑灰色を呈し、本地区南部でジュラ紀の竜江層に岩脈状に貫入している。

斑晶：斜長石

石基：斜長石・石英・磁鉄鉱・緑泥石・炭酸塩鉱物・絹雲母

斜長石は、自形、板状、長径0.4-2.6mmでアルバイト集片双晶をしている。変質して絹雲母及び炭酸塩鉱物を生じている。石基は径0.2mm以下の斜長石(A<sub>n</sub>25%)と径0.3mm以下の石英からなり、石英は斜長石微晶の間隙をうめている。酸化物として磁鉄鉱、変質鉱物として多量の緑泥石・炭酸塩鉱物及び少量の絹雲母が認められる。

## 1. 2. 6 地質構造

本地区は、広域的には、石炭系及び海西期貫入岩類が分布するNNE-SW方向に延びる隆起帯の南東縁部に位置する。

北西部～北部に分布する基盤である石炭系及びこれに貫入する海西期貫入岩類の詳しい構造は現在のところ不明であるが、全体としては、上記の隆起帯の一部を形成していると推定される。また、北東部で南方に開いた盆状構造を局所的な構造として有する。これらを不整合に覆ってその南側に分布するジュラ紀の竜江層及び甘河層は、この盆状構造の地区を除いては、一般にENE-WSW方向の走向でSSE方向に緩傾斜した単斜構造を示すと推定される。

しかし、第1年次報告書のランドサット画像によるリニアメント解析結果によれば、調査地区内にはENE-WSW方向のリニアメントが発達している。今回の調査では確認できなかったが、この方向の断層によってジュラ系の地層が繰り返している可能性もある。

## 1. 2. 7 鉱徴・変質

第1年次報告書で報告された鉱徴地のうち、鉱徴地1及び7が調査地区内に位置する。このうち、流紋岩転石中に見出された黄鉄鉱鉱染である鉱徴地1には、到達することができなかった。しかし、鉱徴地7のほかに、数カ所でゴッサン、石英脈又は黄鉄鉱鉱染といった鉱徴が確認されたのでこれらについて報告する。図13に鉱徴地の位置を示す。

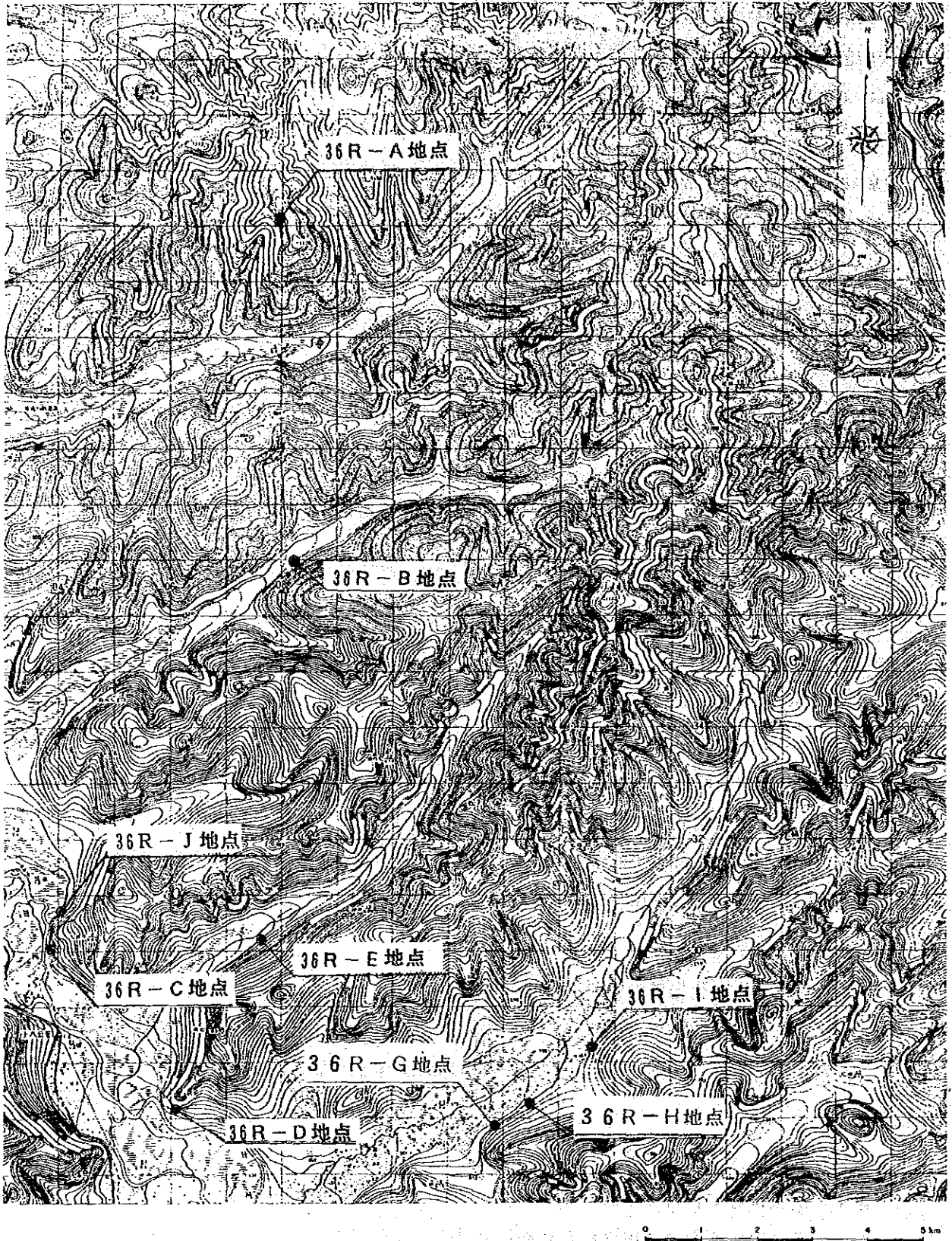


图 13 三十六林場北西部地区鉦徽位置图

36R-A地点 中国調査隊によって、本地区北部の36R-A地点でゴッサンが確認された。このゴッサンは、石炭紀の砂岩中に10m×100m以上の広がりを持って分布している。ゴッサンから採取した試料の分析結果は、Pb 1,500~5,000ppm、Zn 5,000ppm、Cu 450~800ppm、Ag 6~8ppm、Mo 45ppm、Sn 45ppmであった。

36R-B地点 珪化作用を強く受けた桃色の流紋岩質溶結凝灰岩（竜江層）中に網状に石英細脈が認められる。この岩石は径1~2mmのカリ長石片、曹長石片及び流紋岩細礫を含み、基質は細粒で石英、ガラスなどから構成される。変質作用としては、褐鉄鉱化作用及び赤鉄鉱化作用を被っている。また、X線回折結果によると変質鉱物は石英-モンモリロン石の組合せである。石英細脈の分析結果は、Cu 4.9ppm、Pb 18.8ppm、Zn 43.7ppm、Mo 1.5ppm、Ag 0.2ppm、Au 4.8ppbであった。

36R-C地点（第1年次の鉱徴地7に相当） 暗灰色の流紋岩質溶結凝灰岩（竜江層）中にN75°Eの方向で燕山期の花崗斑岩が貫入している。この花崗斑岩中に脈幅約5mmの石英細脈が発達する。細脈帯全体としての幅は50mm程度で、白色変質している。このほか部分的に黄鉄鉱鉱染も観察される。

36R-D地点 珪化作用を被った白色~淡灰色の流紋岩質溶結凝灰岩（竜江層）の特に褐鉄鉱化作用及び白色粘土化作用を重複して受けている部分に黄鉄鉱鉱染が認められた。黄鉄鉱は凝灰岩中に散点状に産し、その周囲には一般に褐鉄鉱が形成されている。X線回折結果によると変質鉱物は石英-絹雲母の組合せである。この黄鉄鉱鉱染部の分析結果は、Cu 4.8ppm、Pb 75.2ppm、Zn 81.2ppm、Mo 4.5ppm、Ag 0.2ppm、Au 0.4ppbであった。

36R-E・F・G・H地点 これらの地点では、珪化作用を強く受けた白色~淡灰色の石英安山岩及び溶結凝灰岩（竜江層）中に黄鉄鉱鉱染が観察された。これらの岩石は、一般に褐鉄鉱化作用を被っている。X線回折結果による各地点での変質鉱物の組合せは、36R-E地点で石英-絹雲母-モンモリロナイト-カオリナイト、36R-F地点で石英-緑泥石-絹雲母-方解石、36R-H地点で石英-絹雲母である。また、36R-G地点と36R-H地点の珪化帯には連続性が認められる。これらの地点の中から、36R-Fと36R-Hの試料を分析に供した。分析結果は36R-FでCu 8.5ppm、Pb 21.8ppm、Zn 52.1ppm、Mo 2.9ppm、Ag 0.3ppm、Au 0.4ppb、36R-Hで、Cu 15.9ppm、Pb 257.5ppm、Zn 537.5ppm、Mo 411.4ppm、Ag 1.5ppm、Au 0.7ppbであった。

36R-I地点 緑簾石化作用を受けた青灰色の安山岩（甘河層）中に黄鉄鉱鉱染が認められる。この黄鉄鉱鉱染部の分析結果は、Cu 20.8ppm、Pb 103ppm、Zn 136.3ppm、Mo 6.7ppm、Ag 1.1ppm、Au 0.5ppbであった。これらの鉱徴のほかに、調査地区内

では、各所で、珪化作用、褐鉄鉱化作用などの変質作用を観察することができる。また、36R-J地点では、淡灰色の流紋岩質凝灰角礫岩（竜江層）中に走向N30°W・傾斜70°NEの断層が確認された。この断層は、幅0.1mの断層粘土を伴っている。

### 1.3 考 察

本年度の調査で、三十六林場北西部地区の概略的な地質及び地質構造が明らかとなり、さらに、ゴッサン、石英脈、黄鉄鉱鉱染などの鉱徴を数ヶ所で確認することができた。

確認された鉱徴のうち、36R-A地点のゴッサン及び36R-C地点の石英細脈及び黄鉄鉱鉱染は、燕山期の火成活動に関係しているようである。このほかの鉱徴は、ジュラ紀の火山活動に伴う鉱化作用であると考えられる。しかし、36R-A地点のゴッサン及び36R-G・Hを除き、いずれの鉱徴も規模が小さく、それ自体は有望とは考えられず、鉱徴地としての評価は低い。

本年度の調査の結果では、第1年次（昭和62年度）に報告された地化学異常の原因が地質母体に認められることは少なく、このため、この地化学異常は、第1年次報告書で述べられているとおり、鉱化作用に関係したもので、地質を反映したものではないと考えられるので、ここで考察を加えることにする。

本地区において、いくつかの元素の地化学異常が重複して認められる地区は、大きく分けて、①36R-A地点のゴッサン鉱徴地周辺、②36R-A地点北西部の燕山期花崗閃緑岩分布域、③36R-A地点北東部の盆状構造を持つジュラ系分布域及び④36R-A地点南東部のジュラ系分布域の4ヶ所である（図14・15）。

①の36R-A地点のゴッサン鉱徴地周辺には、第1年次報告書で鉱化作用と関係があるとされた6元素（Bi・Pb・Zn・Cu・Mo・Hg）のうち、Hgを除く5元素とAsが地化学異常を示し、本地区で最大の地化学異常帯を形成している。この地化学異常帯は、直接にはゴッサンによりもたらされたものと推定される。ゴッサンが斑岩銅鉱床に関係しているのか又は鉱脈型鉱床に関係しているのかは、現在のところ不明である。しかし、この地化学異常帯及びゴッサンは、本地区北西部の燕山期花崗閃緑岩に関係する斑岩型鉱床又は鉱脈型鉱床の賦存可能性が大きいことを示唆していると考えられる。

②のZn・Cu・Mo・Hgの地化学異常帯は、①の異常帯の北西部に連続して存在している。この地化学異常帯は、燕山期の花崗閃緑岩中に位置し、その異常元素の組合せから斑岩型鉱床の賦存可能性を示唆している。この地化学異常帯は、①の地化学異常帯と合わせて、本地区北西部に分布する燕山期花崗閃緑岩に関係する斑岩型鉱床の賦存可能性が特に大きいことを示していると思われる。

③のBi・Pb・Zn・Cuの地化学異常帯と④のBi・Pb・Zn・Cu・Moの地化学異常帯は、いずれもジュラ紀の火山岩類中に分布する。現在のところ、この地区で有望な鉱徴地は発見されていないが、これらの異常帯は、ジュラ紀の陸上火山活動に関係した鉱脈型鉱床の存在を暗示しているのではないかと考えられる。

このほかに、本地区内に賦存が期待されていた鉱床のタイプとして接触交代鉱床があるが、石炭系の分布が限られていること、石炭系が主に砂岩から構成されていることなどの理由により、大規模な接触交代鉱床が存在する可能性は小さいと考えられる。

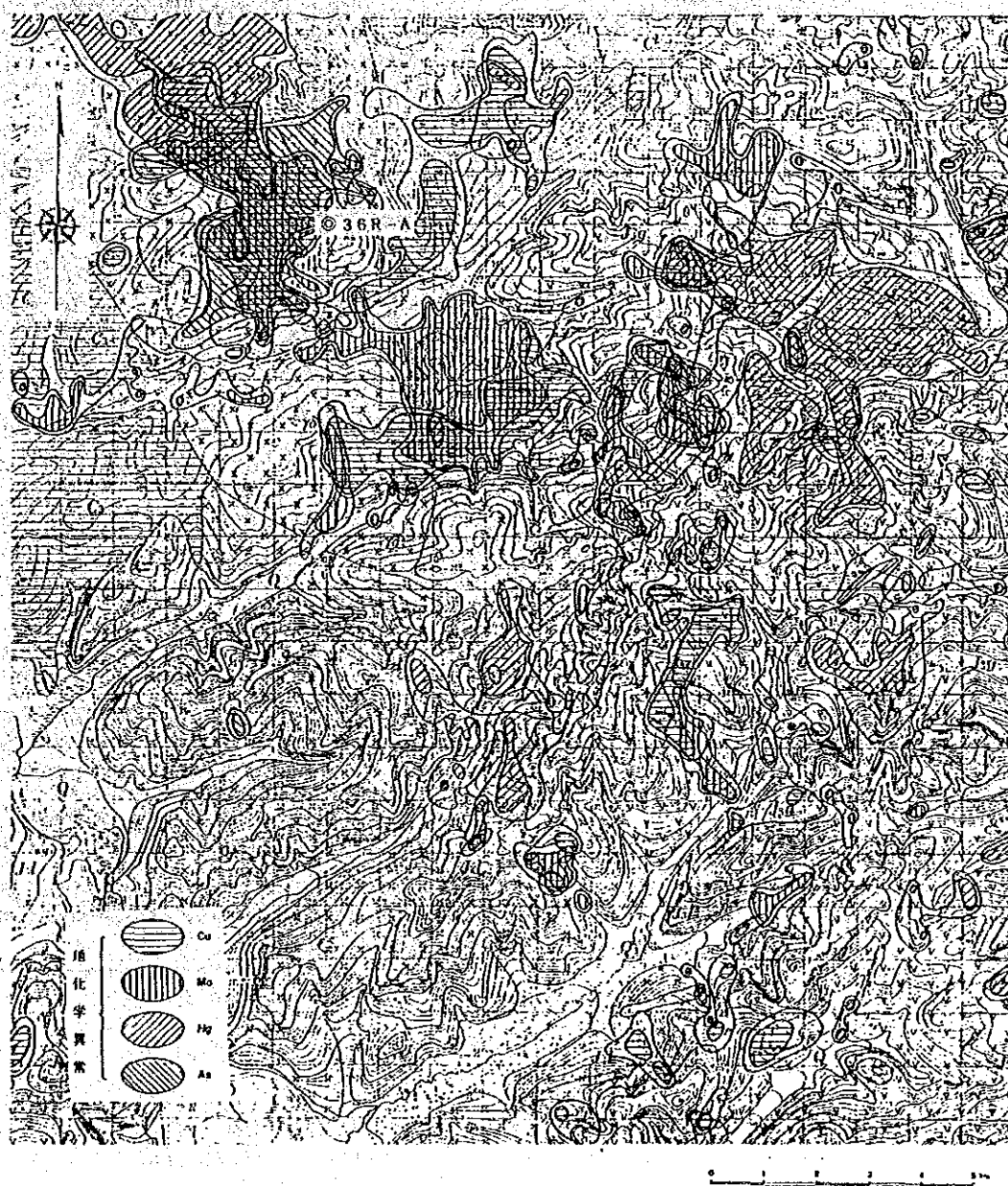


図 1 4 三十六林場北西部地区地化学異常分布図

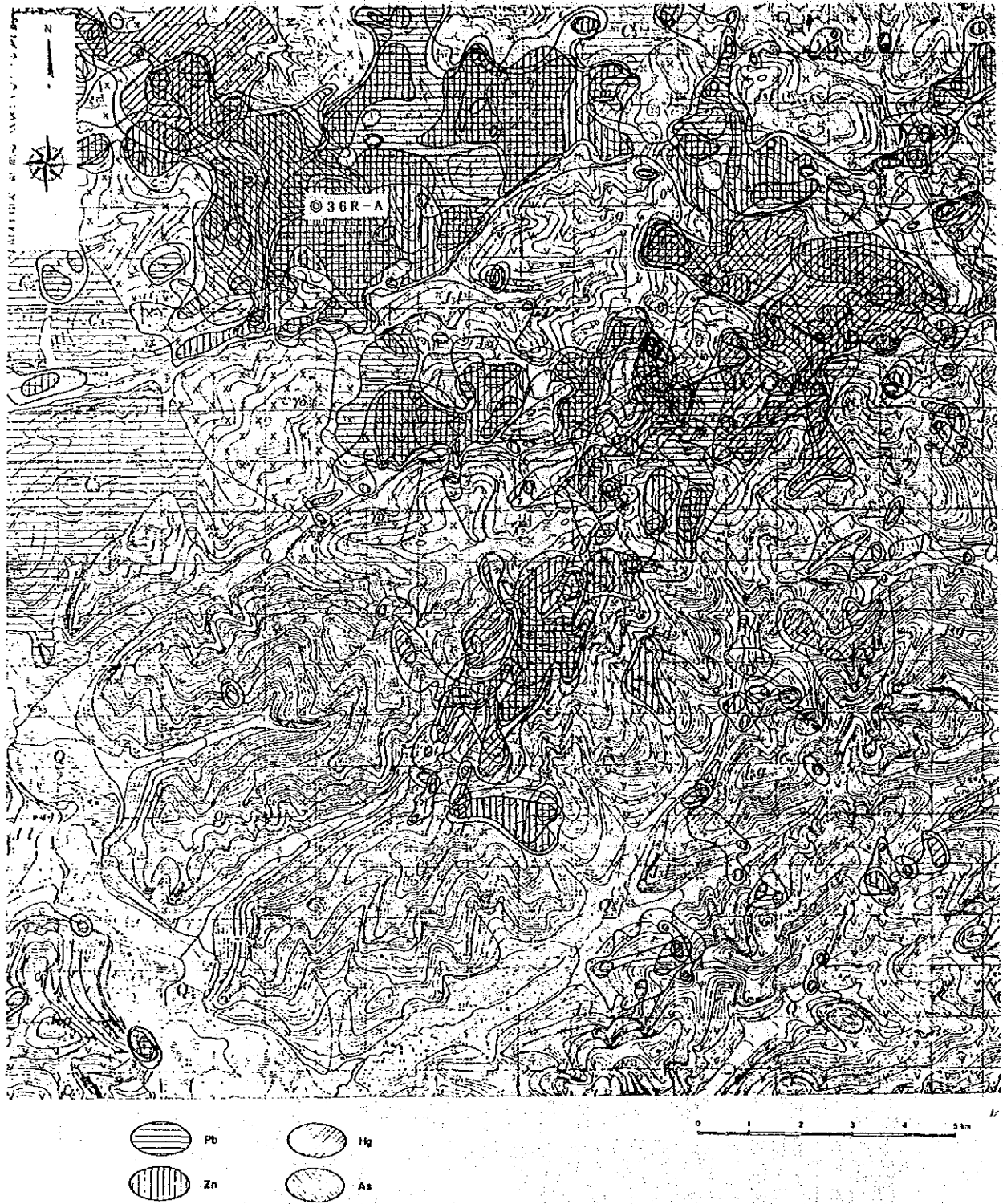


图 15 三十六林場西北部地区地化学異常分布图



## 第2章 吉源林場地区

### 2.1 調査方法

地質調査は、日本人技師1名、中国人技師1～2名、通訳1名からなる調査班を3～4班編成し、ピット調査と並行して実施した。調査ルートは、ピットとピットを結ぶ線に沿って設定し、調査中は必要に応じて室内試験用の試料の採取も行った。調査に用いた地形図は、既存の縮尺1:50,000の地形図から縮尺1:20,000に拡大した地形図である。

ピット調査は、1,000ヶ所の地点で実施し、可能な限り岩盤に達するまで掘削した。ピットでは縮尺1:100で1断面と底面のスケッチ及び岩盤の確認を行い、C層試料及び岩石試料の採取を行った。

トレンチ調査は、地質調査及びピット調査により、鉱徴や変質が認められた地点の周辺で実施した。トレンチは、いずれも縮尺1:200で底面又は側面のスケッチを行った。

本地区の調査内容及び調査量を表10に示す。

表10 吉源林場地区調査内容及び調査量

調査内容	調査量
地質調査	
調査面積	300 km <sup>2</sup>
トレンチ調査	2007.43 m <sup>3</sup>
ピット調査	1000カ所 (掘削量2149m <sup>3</sup> )
C層試料採取	815個
岩石試料採取	937個
地化学探査 (B層)	15,000個
室内試験用試料	
化学分析 (地化学探査・B層)	15,000個
化学分析 (ピット調査・C層)	300個
全岩分析	10個
年代測定	2件
鉱石分析	30個
鉱石研磨片	15個
岩石薄片	50個
X線回折粉末法試験	25個

## 2. 2 地 質

### 2. 2. 1 地 質 概 略

吉源林場地区は、第1年次（昭和62年度）調査地域（5,000km<sup>2</sup>）の南西部に位置し、石炭系大古里河層、ジュラ系竜江層・甘河層、第四系、海西期貫入岩類及び燕山期貫入岩類が分布する。本地区の地質を付図2-1・2-2・2-3に示す。

石炭系は、粘板岩、砂岩及び石英片岩からなり、NNE-SW方向の走向を示す。

ジュラ系は、調査地区に広く分布し、下部ジュラ系竜江層及び上部ジュラ系甘河層からなり、両者は整合関係にある。竜江層は礫岩、酸性火山砕屑岩類及び流紋岩からなり、甘河層は中性火山砕屑岩類及び安山岩からなる。

第四系は河川堆積物で、礫、砂、粘土などからなる。

本報告では、貫入岩類を進入時期別に2つのグループに分ける（図25）。

海西期貫入岩類は、本地区の基盤をなし、吉源花崗岩類及び索図罕花崗岩類からなる。石炭系を貫き、これに熱変成を与えている。二疊紀の貫入岩類である。

燕山期貫入岩類は、花崗岩、細粒花崗岩、花崗斑岩、閃長斑岩、石英斑岩、流紋斑岩、閃緑岩、安山岩、玢岩及びランプロファイアーからなり、ジュラ紀に形成された。

### 2. 2. 2 石炭系大古里河層

**分布** 本地区の中央北部に主として分布しているほか、北西部及び南東部にも一部露出する。

**層序関係** 本地区の最下位層であり、更に下位層との関係は不明である。

**層厚** 約3,500m

**岩相** 全体として砂岩・粘板岩の互層からなる。砂岩は暗灰色を呈し、一部で粘板岩質砂岩に漸移する。粘板岩は黒色、暗灰色又は暗青灰色を呈し、塊状であるが、しばしば葉状構造が発達する。所により石英片岩に漸移する。

### 2. 2. 3 ジュラ系

#### (1) 竜江層

**分布** 本地区の北西部から西部にかけて広く分布するほか、南東部及び東部にそれぞれ分布している。

**層序関係** 石炭紀大古里河層及び海西期貫入岩類を不整合に覆っている。

**層厚** 約70~500m+



**岩相** 本層は礫岩、流紋岩質凝灰岩、流紋岩質火山礫凝灰岩、流紋岩質凝灰角礫岩、流紋岩質軽石凝灰岩及び流紋岩からなり、一般に凝灰岩類には溶結構造が発達する。

流紋岩質凝灰岩は、本地区の西部、南西部及び南東部に分布する。本岩は褐黄灰色、桃灰色、灰色、暗灰色、緑灰色、灰白色及び紫色と多様な色を呈し、カリ長石、石英、斜長石、黒雲母のほか流紋岩、凝灰岩、黒色岩、花崗岩質岩などの岩石粒からなっている。一般に溶結構造が発達し、偏平化したレンズ状ガラス質片や軽石片を含む。

流紋岩質火山礫凝灰岩は、吉源林場の北方、本地区北西部から西部及び南西部に分布する。本岩は灰色、紫灰色、緑色、白灰色、灰白色、灰緑色、暗灰色、褐色、桃色及び桃灰色と多様な色を呈し、凝灰岩質の基質中に流紋岩、花崗斑岩、石英斑岩、凝灰岩、粘板岩、黒色岩の角礫～亜角礫及びカリ長石片、石英片、長石片を含む。淘汰度は、不良ないし中程度である。礫径は最大7cm、平均0.8cmである。他に1cmの大きさの軽石や偏平化したガラスと緑色パッチが含まれる。本岩には一般に溶結構造が発達する。本地区の北西部と北部には、礫を約80%含むラピリストンがわずかに分布する。

流紋岩質凝灰角礫岩は、本地区の北部、北西部及び西部に小規模に分布する。本岩は、淡緑灰色及び暗緑灰色を呈し、凝灰質の基質中に流紋岩亜角礫とカリ長石片、石英片、斜長石片、所によりそのほかにアルカリ花崗岩及び花崗岩礫を少量含むもので、淘汰が悪い。礫径は平均3-5cmである。わずかに黒雲母も含まれる。吉源林場の北方には火山角礫岩が分布するが、その分布範囲は非常に狭い。

流紋岩質軽石凝灰岩は、本地区の北西部及び中央西部に分布する。本岩は桃灰色、淡緑色、緑色及び灰色を呈する基質中に軽石岩片を含む。礫は少量の流紋岩からなる。本質礫として径2-10mmの球状の軽石が含まれる。結晶片はカリ長石、石英及び斜長石である。

流紋岩は白色、灰白色、桃灰色及び緑白色を呈し、本地区の中央北部、北西部、南西部、南東部及び南部東端に分布する。斑晶の少ない、所によって無斑晶の組織をもち、一部自破碎状構造を呈する。斑晶は、自形で最大3mmのカリ長石である。石基は隠微晶質から半晶質を示し、流理構造が発達するもの及び塊状のものがある。

## (2) 甘河層

**分布** 本地区の中央部から中央西部にかけての地区、南西部及び南東端部に分布している。

**層序関係** 本層は下位の竜江層の上に整合に重なっている。

**層厚** 200～300m

**岩相** 本層は安山岩溶岩と安山岩質火砕岩類を主とし、中性から一部塩基性の火山岩類から構成される。

安山岩溶岩は、本地区の中央西部、中央部、南西部及び南東部に分布する。本岩は暗緑灰色、緑灰色及び暗灰色を呈する。斑晶は斜長石、輝石、角閃石からなる。斜長石は 3.0mm 程度、輝石は 1.0mm、角閃石は希で 2.0mm 程度のものが含まれている。石基は半晶質組織を示している。本地区中央北部に分布する安山岩は、部分的に安山岩質ひん岩に漸移する。

安山岩の火砕岩類は、本地区の中央部、中央西部、中央西端部に分布する。本岩類は、凝灰岩、火山礫凝灰岩及び凝灰角礫岩からなる。淘汰は不良ないし中程度である。凝灰質の基質中に径 2-50mm の安山岩、流紋岩、褐色岩の亜角礫～亜円礫と斜長石片及び緑色パッチを含む。

## 2. 2. 4 第四系

崖錐堆積物は本地区の中央北部で、NE-SW 方向に約 1 km に渡って局所的に分布する。岩塊、礫は主に粘板岩、砂岩及び白色細粒完晶質岩からなっている。

本地区の河川の大部分には、広い湿地帯が発達しているため、各河川沿いには、礫、砂、泥の未固結堆積物及び凍土が分布する。凍土は尾根の北側に発達する沢の一部にみられる。

## 2. 2. 5 貫入岩類

### (1) 海西期貫入岩類

海西期貫入岩類は、吉源花崗岩類及び索岡罕花崗岩類からなり、本地区の北東部、東部及び南部に広く分布する。本地区の基盤をなし、石炭系を貫き、これに熱変成作用を及ぼしている。

各岩石の特徴は以下のとおりである。

#### (a) 吉源花崗岩類

吉源花崗岩類は、本地区の主要部を占め吉源林場西方から本地区南部にかけて分布する。ここでは吉源林場にちなんで吉源花崗岩類と呼ぶ。本岩類は石英モンゾニ岩、花崗閃緑岩及び花崗岩の三つの岩相に分けられる。

#### 石英モンゾニ岩 (87135)

緑桃灰色及び灰色を呈する中粒の岩石で、吉源林道付近から南部にかけた地区に比較的広く分布する。

主成分鉱物：微斜長石・斜長石・石英・黒雲母

副成分鉱物：磁鉄鉱・燐灰石・スフェン

微斜長石は板状、粒状、長径 1.0-5.0mm、斜長石は板状、アルバイト集片双晶を示す。石英は他形、粒状、径 0.1-1.6mm、粒間充填である。黒雲母は板状、長径 0.2-1.5mm で斜長石粒間を埋めている。変質して緑泥石・方解石を生じている。

### 花崗閃緑岩(87097)

灰色を呈する細～中粒の岩石で、吉源林場西方に分布する。

主成分鉱物：斜長石・石英・角閃石・黒雲母

副成分鉱物：磁鉄鉱・燐灰石・スフェン

斜長石は板状、最大長径 2.8mm、アルバイト集片双晶をなし、累帯構造を示す。

石英は他形、粒状、径 1mm 以下で斜長石粒間を埋めている。角閃石は板状、最大長径 1mm、黄緑色の多色性を示す。黒雲母は板状、最大長径 0.3mm、鱗片状の集合体となっている。

### 花崗岩(88095)

桃灰色を呈する細粒な岩石で、吉源林場付近から南部にかけた地区に分布する。

主成分鉱物：斜長石・石英・白雲母

副成分及び二次鉱物：ルチル・絹雲母・石英

斜長石は半自形、板状、長径 0.3-3.0mm、アルバイト集片双晶を示す。変質して

絹雲母を生じている。石英は他形、粒状、径 0.5mm 以下である。白雲母は板状、最大長径 1.0mm である。石英・絹雲母細脈が認められる。

### (b) 索図罕花崗岩類

索図罕花崗岩類は、本地区北部索図罕林場四隊から吉源林場にかけて分布する。ここでは索図罕林場にちなんで索図罕花崗岩類と呼ぶ。本岩類はアルカリ花崗岩及び花崗岩の2つの岩相にわけられる。

### アルカリ花崗岩(88031)

本地区の北部に分布し、灰色から淡桃色を呈する中粒岩で、壁開面がよく発達する。

主成分鉱物：微斜長石・曹長石・石英

副成分及び二次鉱物：ルチル・ジルコン・燐灰石・赤鉄鉱・緑泥石

微斜長石は板状、長径 1.2-5.0mm、微細な包有鉱物の周囲で格子双晶に似た消光を示す。曹長石は板状、長径 0.5-1.8mm、アルバイト集片双晶を示す。石英は自形性の強い粒状で径 0.3-2.0mm である。変質鉱物として緑泥石、石英・カリ長石細脈が認められる。

### 花崗岩(88021)

褐桃灰色を呈する中～粗粒な岩石で、本地区の北東部に分布する。

主成分鉱物：カリ長石・石英・斜長石・黒雲母

副成分及び二次鉱物：磁鉄鉱・燐灰石・ジルコン・緑泥石・緑簾石

カリ長石は他形～半自形、径 3.7-6.5mm である。石英は他形、径 0.5-4.9mm で波動消光を示す。斜長石は半自形、径 0.5-1.5mm、アルバイト集片双晶を示す。黒雲母は細粒、一部で緑泥石又は緑簾石に変質している。

## (2) 燕山期貫入岩類

燕山期貫入岩類は、花崗岩、細粒花崗岩、花崗斑岩、閃長斑岩、石英斑岩、流紋斑岩、閃緑岩、安山岩質ひん岩、安山岩及びランプロファイアーからなり、本地区全域に分布する。岩株や岩脈として、石炭系、海西期貫入岩類及びジュラ系に貫入している。

各岩石の特徴は以下のとおりである。

### 花崗岩 (87071)

桃灰白色を呈する中粒岩で、本地区の北東部、吉源林場北西部及び南部に分布する。

主成分鉱物：微斜長石・石英・黒雲母・斜長石

副成分鉱物：スフェン・磁鉄鉱・燐灰石・ジルコン

微斜長石は半自形、長径 0.3-3.0mm で格子双晶を示す。石英は径 1.5mm 以下である。黒雲母は板状、微斜長石間隙を埋めている。斜長石は微斜長石中に認められる。副成分鉱物としては、スフェン及び磁鉄鉱が多い。

### 細粒花崗岩 (88027)

灰色及び褐灰色を呈する細粒岩で、本地区の中央南部、南部及び吉源林場北西部に分布する。中央南部で小岩株を形成する本岩は、わずかに黒雲母を含む。

主成分鉱物：石英・カリ長石・斜長石・黒雲母

副成分及び二次鉱物：磁鉄鉱・スフェン・緑泥石・緑簾石

石英は粒状、他形、径 0.1-0.8mm である。カリ長石は他形、粒状、径 0.1-0.7mm である。斜長石は板状、径 0.1-0.5mm でアルバイト双晶を示す。カリ長石と斜長石の間にはミルメカイトが見られる。黒雲母は細粒片の集合として産し、黄緑色の多色性を示すとともに、石英、カリ長石の粒間に発達する。一部で緑泥石に変質している。副成分鉱物としては、磁鉄鉱が多い。緑簾石細脈が認められる。

### 花崗斑岩 (88022)

桃灰白色～桃灰色を呈する岩石で、本地区の中央部、吉源林場北西部及び中央南部に分布する。中央部で小岩株を形成する本岩は、岩相変化で斑状花崗岩まで変化する。

斑晶：斜長石・カリ長石・黒雲母

斜長石 (An25%) は自形、長径 0.6-3.0mm、アルバイト双晶を示し、変質して絹雲母を生じている。カリ長石は半自形、板状、径 0.4-4.5mm である。黒雲母は板状、径 0.5-1.4mm 黄緑色の多色性を示し、一部で緑泥石に変質している。

石基：隠微晶質で、0.1mm 以下の石英・斜長石・カリ長石・黒雲母・磁鉄鉱・燐灰石・ジルコン・針鉄鉱からなる。変質鉱物として緑泥石・炭酸塩鉱物、磁鉄鉱・針鉄鉱などの酸化物を含んでいる。

### 閃長斑岩 (88079)

褐色を呈し、本地区の北東部、中央北部及び南部に分布する。

斑晶：正長石・石英・斜長石

正長石は板状、径 0.6-4.0mm、格子状双晶を示す。石英は粒状、径 0.5-2.0mm である。斜長石は板状、径 1.2mm、アルバイト集片双晶を示し、変質して絹雲母を生じている。

石基：アルカリ長石・石英・エジリン輝石・単斜輝石・燐灰石

アルカリ長石は、板状、長径0.2mm以下で、アルバイト集片双晶を示す。石英は他形、粒状、径0.1mm以下で粒間充填状である。エジリン輝石は黄緑色の多色性を示す。単斜輝石は径0.4mm以下で粒状又は板状である。カリ長石細脈が認められる。

#### 石英斑岩 (88023)

灰白色又は淡桃灰色を呈し、吉源林場の西方、その南西部及び本地区の中央部に分布する。

斑晶：石英・斜長石

石英は半自形、粒状、径0.5-2.0mm、斜長石は粒状、径0.5-1.8mmである。

石基：全体の68%を占め、石英・カリ長石・曹長石・微斜長石からなる。変質鉱物として、

緑泥石・絹雲母・緑簾石、針鉄鉱などの酸化物が認められる。

#### 流紋斑岩 (88044)

灰白色、褐灰色、灰色、緑白色、桃灰色及び桃色を呈し、本地区の南部、中央西部、中央部、西部、北部及び北西部に分布する。全体的に見ると、本地区の中央から西側にかけて、南北方向に本岩の分布が集中している。岩相的には流紋岩へと漸移する。

斑晶：斜長石・黒雲母

斜長石は板状又は粒状、アルバイト集片双晶を示し、カリ長石の反応線を有する。

黒雲母は板状、径0.3-0.8mm、褐緑色の多色性を示す。

石基：微粒なアルカリ長石・石英及びチタン酸化物小粒からなる。変質鉱物として絹雲母

・緑泥石が見られる。

#### 閃緑岩

褐灰色及び灰色を呈し、細粒から粗粒まで粒度が変化する岩石で、吉源林場の北西部及び本地区の中央部に分布する。

#### 安山岩 (88049)

灰黄色を呈する、緻密塊状な岩石で素図罕林場付近、中央西部及び吉源林場北西部に分布する。

主成分鉱物：斜長石・石英

副成分及び二次鉱物：緑泥石・緑簾石・磁鉄鉱・燐灰石・針鉄鉱

斜長石は板状、径0.1mm以下の細粒、半自形～他形結晶からなる。石英細脈が認められる。

#### 玢岩 (88091)

緑灰色を呈する細粒の岩石で、本地区の北西部に比較的集中して分布する。

斑晶：斜長石・単斜輝石

斜長石 (An44%) は自形、長径0.3-2.0mm、板状、アルバイト集片双晶を示す。

変質して絹雲母及び緑簾石を生じている。単斜輝石は板状、粒状、黄緑色の多色性を示す。しばしば一部又は全部が緑泥石により交代されている。

石基：斜長石・石英・カリ長石・磁鉄鉱・緑泥石・緑簾石

石基部は径0.2mm以下の細粒、半自形～他形結晶からなる。

ランプロファイアー (88092)

暗黄緑色を呈する緻密細粒な岩石で、吉源花崗岩類に貫入している。

斑晶：斜長石

斜長石は自形、長径0.3-1.5mm、アルバイト集片双晶を示す。一部変質して絹雲母を生じている。

石基：斜長石・緑泥石・炭酸塩鉱物・磁鉄鉱・絹雲母

石基部は径0.2mm以下の細粒、半自形～他形結晶からなる。

(3) 花崗岩質岩類のモード組成及び化学組成

(a) 花崗岩質岩類のモード組成

本地区における花崗岩質岩類のモード分析値を表11に、その結果を図16・17に示す。

Q-Kf-Pl 三角図 (図16) に見られるとおり、本地区の花崗岩質岩類は、花崗岩の領域にプロットされるもの、石英モンゾニ岩の領域にプロットされるもの及び花崗閃緑岩の領域にプロットされるものがある。C. I. (色指数) は20以下と少なく、優白質でマグマの分化が進んでいることを示している。長石比をみると、カリ長石/全長石 > 0.5 のカリウム質なものが多い。副成分鉱物では、モード測定にかかる程度にスフェン及びジルコンを含む試料がみられる。

表11 吉源林場地区の花崗岩質岩類のモード組成

No	1	2	3	4
Sample	87071	87097	87135	87205
Qz	367	340	265	459
Pl	177	464	325	321
Kf	611	183	508	396
Bio	8	111	5	25
Hor	17	82	0	0
Opq	18	5	3	11
Sph	3	4	0	0
Zr	2	0	0	0
Total	1203	1189	1106	1212
C. I.	4.0	17.0	0.7	3.0
長石比	0.78	0.28	0.61	0.53

Qz：石英 Pl：斜長石 Kf：カリ長石 Bio：黒雲母

Hor：角閃石 Opq：不透明鉱物 Sph：スフェン Zr：ジルコン

1：燕山期花崗岩質岩類 2・3・4：海西期花崗岩質岩類

(Q+Kf)-Pl-Mafic 三角図 (図17) では、本地区の花崗岩質岩類は、白雲母が出現するアプライトの領域にプロットされるものが多い。しかし、検鏡結果によれば、白雲母は斜長石の変質鉱物として僅かしか出現しない。このことから、本地区の花崗岩質岩類は、花崗岩の一般的傾向と異なり、Q+Kf、特に、Kfが多いという特徴がうかがえる。

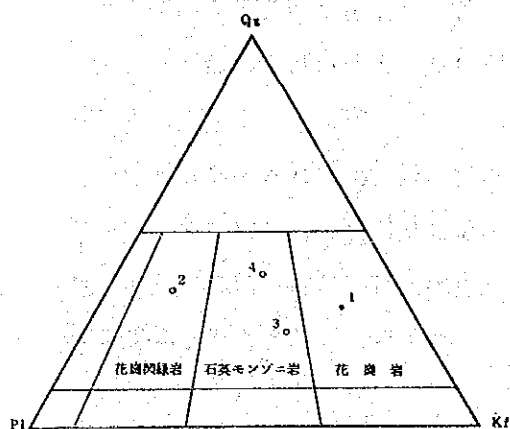


図16 吉源林場地区の花崗岩質岩類のモード組成 Q-Kf-Pl三角図  
○: 吉源花崗岩類    ●: 燕山期貫入岩類

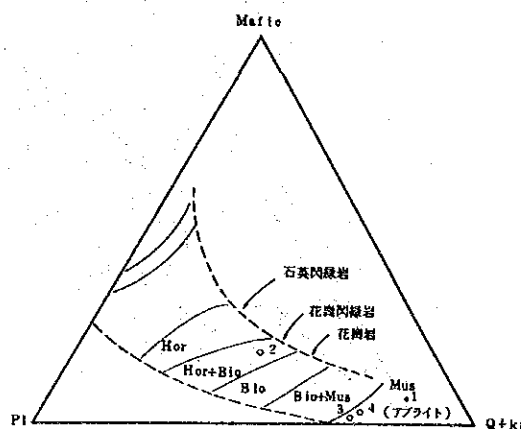


図17 百選林場地区の花崗岩質岩類のモード組成 (Q+Kf)-Pl-Mafic三角図  
記号は図16及び表1.1と同じ、ただし、Mus: 白雲母  
点線内はmodal pultonic field (Suzuki, 1955)

### (b) 花崗岩質岩類の化学組成

本地区に分布する花崗岩質岩類から、代表的な試料を採集し化学分析を行った。巻末資料1にこれらの岩石の化学組成、CIPWノルム組成、分化指数D. I. (Differentiation Index, Thornton & Tuttle, 1960)などを示す。花崗岩質岩類の化学組成上の特徴を知るために、MFA図、 $Na_2O + K_2O - SiO_2$ 図及び $Fe_2O_3 / Fe_2O_3 + FeO - D. I.$ 図に分析値をプロットした。

MFA図では、海西期花崗岩質岩類は、一般のカルクアルカリ系列の領域におちるが、燕山期花崗岩質岩類は、ソレアイト系列のトレンドを示す一群のものとなっている(図18)。

$Na_2O + K_2O - SiO_2$ 図では、海西期・燕山期花崗岩質岩類ともにアルカリ岩的な性格を示している。これは、本地区の花崗岩質岩類中の $Na_2O + K_2O / SiO_2$ 濃集比が、より高かったことを意味しているのかも知れない(図19)。

$Fe_2O_3 / Fe_2O_3 + FeO$ 比では、明瞭な差異が認められ、海西期花崗岩質岩類では、0.25以上であり、燕山期花崗岩質岩類では、ほとんどが0.1以下である。したがって、海西期花崗岩質岩類は、 $Fe_2O_3 / Fe_2O_3 + FeO$ 比0.3以上のものが多く、磁鉄鉱系花崗岩である。燕山期花崗岩質岩類は、0.1以下で比較的酸化状態の低いものといえる(図20)。

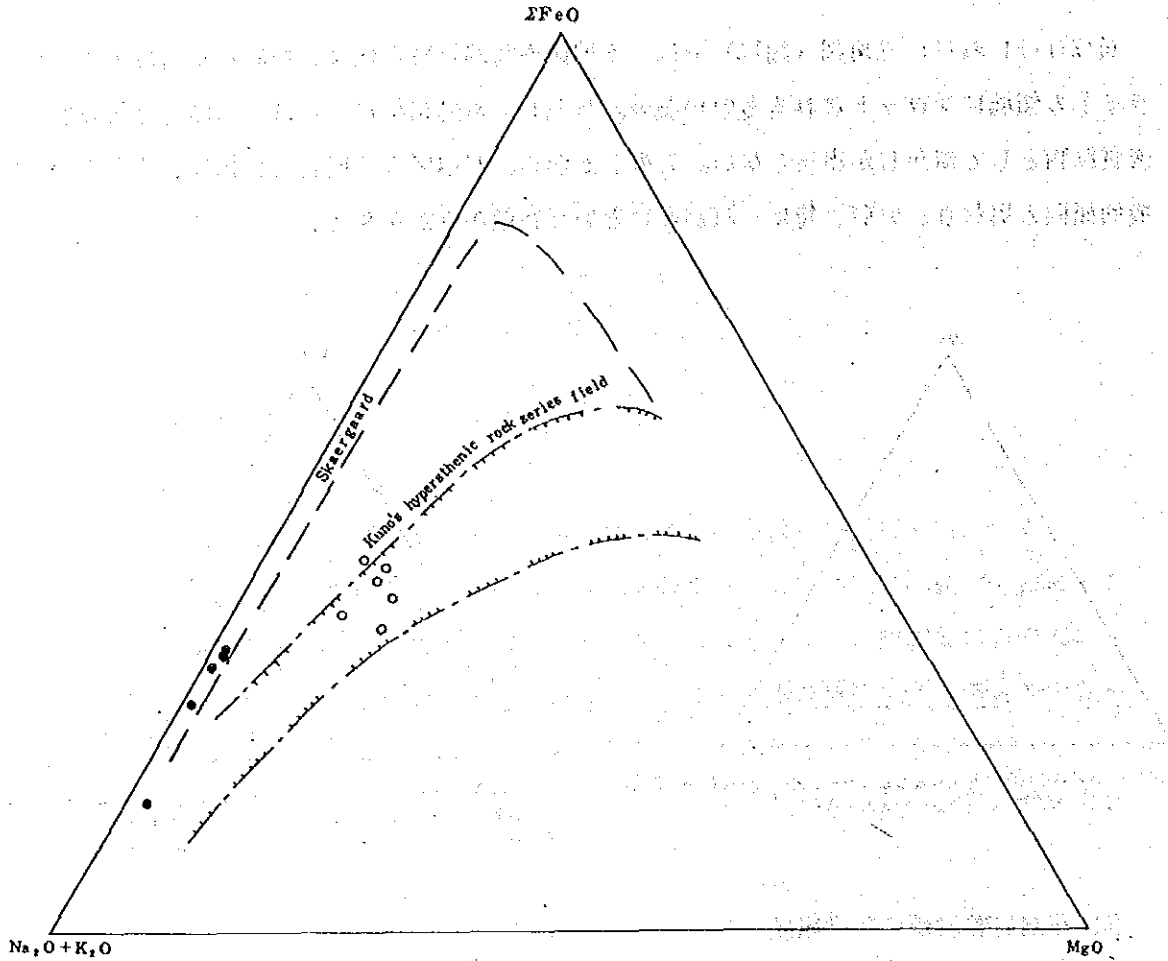


図18 MFA図(吉源林場地区)  
 $\Sigma FeO$ :  $FeO$ として再計算された全鉄量

●: 燕山期花崗岩質岩類      ○: 海西期花崗岩質岩類

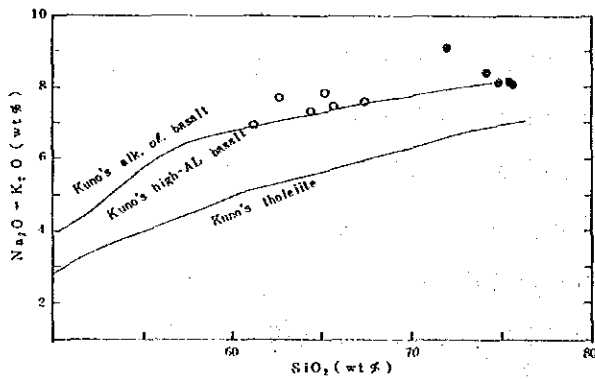


図19  $Na_2O+K_2O-SiO_2$  図

●: 燕山期花崗岩質岩類      ○: 海西期花崗岩質岩類

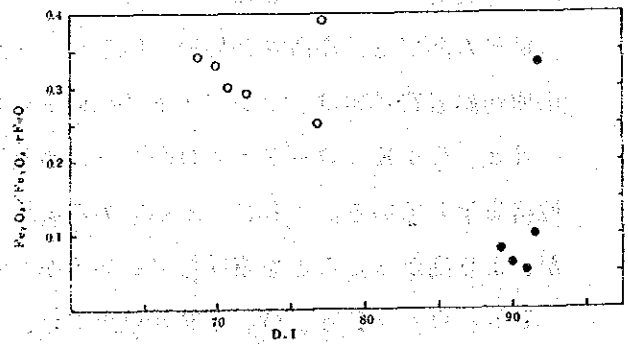


図20  $Fe_2O_3/Fe_2O_3+FeO-D.I.$  図

●: 燕山期花崗岩質岩類      ○: 海西期花崗岩質岩類



(4) 花崗岩質岩類のRb-Sr年代

本地区の花崗岩質岩類について、Rb-Sr年代測定を行った。

海西期貫入岩類と燕山期貫入岩類の年代を求めるため、本地区の花崗岩質岩類について、2件のRb-Sr法年代測定を行った。海西期貫入岩類としては、吉源林場西方に広く露出する吉源花崗岩類の岩体から5試料、燕山期貫入岩類としては、吉源林場北西方3kmに露出する花崗岩岩体から7試料を採取し、全岩によるRb-Sr法同位体測定を実施した。

測定結果は巻末資料7のとおりであり、それによるアイソクロンを図21・22に示した。海西期貫入岩類のアイソクロンは、試料88070を除く4試料の測定結果で計算された、アイソクロンから算出された年代は、海西期貫入岩類については $242.21 \pm 48.03\text{Ma}$ 、燕山期貫入岩類については $192.87 \pm 13.18\text{Ma}$ を示している。初生値は $0.704693 \pm 0.000749$ （海西期貫入岩類）と $0.704010 \pm 0.001872$ （燕山期貫入岩類）で、両貫入岩類とも、マグマが上部マントル起源であることを示している。

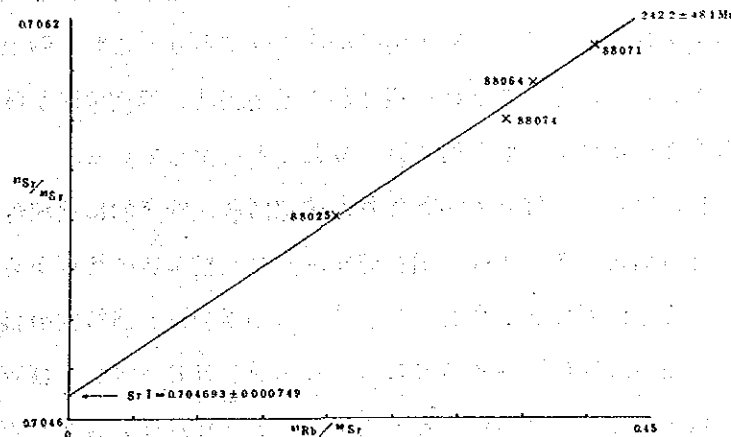


図 21 Rb/Sr アイソクロン（海西期貫入岩類）  
88071：試料番号

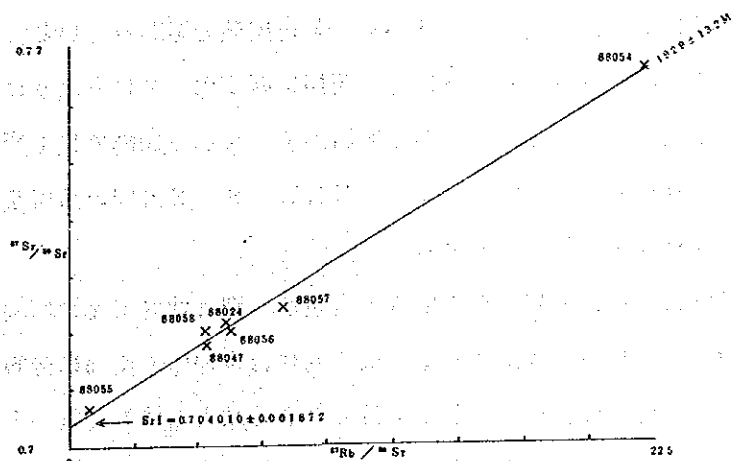


図 22 Rb/Sr アイソクロン（燕山期貫入岩類）  
88055：試料番号

## 2. 2. 6 地質構造

調査地区の地質構造は、石炭系の構造、ジュラ系の構造、断層構造、燕山期貫入岩類の分布及び隆起構造の観点から下記のようにまとめることができる。

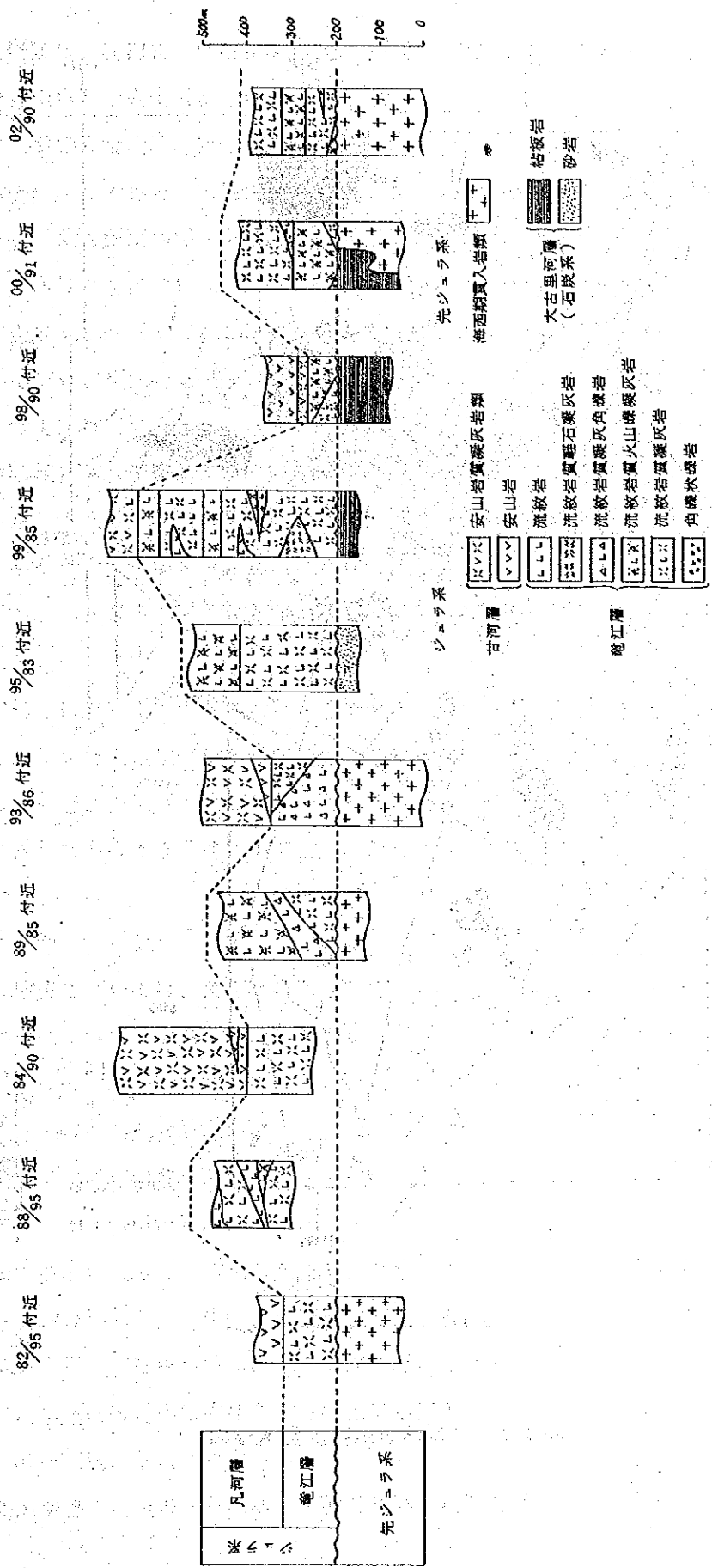
**石炭系の構造** 大古里河層と呼ばれる石炭系は二疊紀後期に貫入した海西期貫入岩類のルーフペンダント又はゼノリスとして産出するものと推察されるが、石炭系の中の粘板岩と砂岩の分布と配列からほぼNN E - S S W方向の走向をもつものと考えられる。このNN E - S S Wの走向方向は広域的に見た海西期貫入岩類の延びの方向と調和的である。

**ジュラ系の構造** 調査地区には北西部をはじめ西部、南西部、南東部及び東部にジュラ系が先ジュラ系の上に不整合関係で広く分布する。ジュラ系の構造を知るために竜江層の層厚の変化を検討した(図23)。98/90付近では下位の石炭系と上位の甘河層に挟まれた竜江層の層厚は約70mである。02/90付近では下位の海西期貫入岩の上に竜江層が載り、その層厚は少なくとも170m以上である。99/85付近では川底から山頂まで標高差350mであり、層厚は少なくとも350m以上となる。93/86付近では少なくとも170m以上である。また、竜江層の酸性火山噴出物は主に流紋岩質の溶結凝灰岩類であり、これは陸上の火山噴出物であることが分かっている。以上のことは、竜江層の堆積当時、調査地区が陸上で、さらに調査地区の東部から北部にかけて、地形的に高かったことを示している。

**断層構造** 調査地区には、野外で観察された確認断層、層序的に連続性が認められないことから推定された断層及び第1年次(昭和62年度)の衛星写真の解析から得られた強いリニアメントを用いた推定断層などが発達する。これらの断層は、連続性の良いNNW - S S E方向の断層、この断層の間に発達するENE - W S W、NE - S W及びWNW - E S E方向の断層及び七支線と呼ばれる林道が走る河川沿いのE - W及びENE - W S W方向の断層からなる。これらの断層によって、調査地区南部では先ジュラ系とジュラ系が境されて、先ジュラ系が地累状構造を形成している。一方、調査地区の北東部では、先ジュラ系が東側でジュラ系と断層関係にあり、西側でジュラ系に不整合関係で覆われている。このことから、この地区の先ジュラ系のブロックが見掛け上、西側に緩く傾いているように見える。

調査地区西部ではNNW - S S E方向の断層が1~2kmの間隔で良く発達し、地質断面図(付図2-3)のG - H断面に示されるように、NNW - S S E方向の断層を境に西側ブロックが上がり、東側ブロックが下がっている。

**燕山期貫入岩類の分布と配列** 燕山期貫入岩類が本調査地区で比較的集中して貫入している所は南部、中央西部及び北西部である。地質的には本地区の南部に分布する海西期貫入岩類の北西部と中央部付近に、そして北部では先ジュラ系との境界に近いジュラ系の中に、燕山期貫入岩類が比較的集中して貫入していると言える。岩相的には本地区の南部に貫入する



90/88の分母は、X軸(経距)21488を、分子90はY軸(緯距)5590をそれぞれ表し、21488及び5590は地形図上の1kmグリッドの番号を表す。

図 2 3 吉源林場地区別地質柱状図

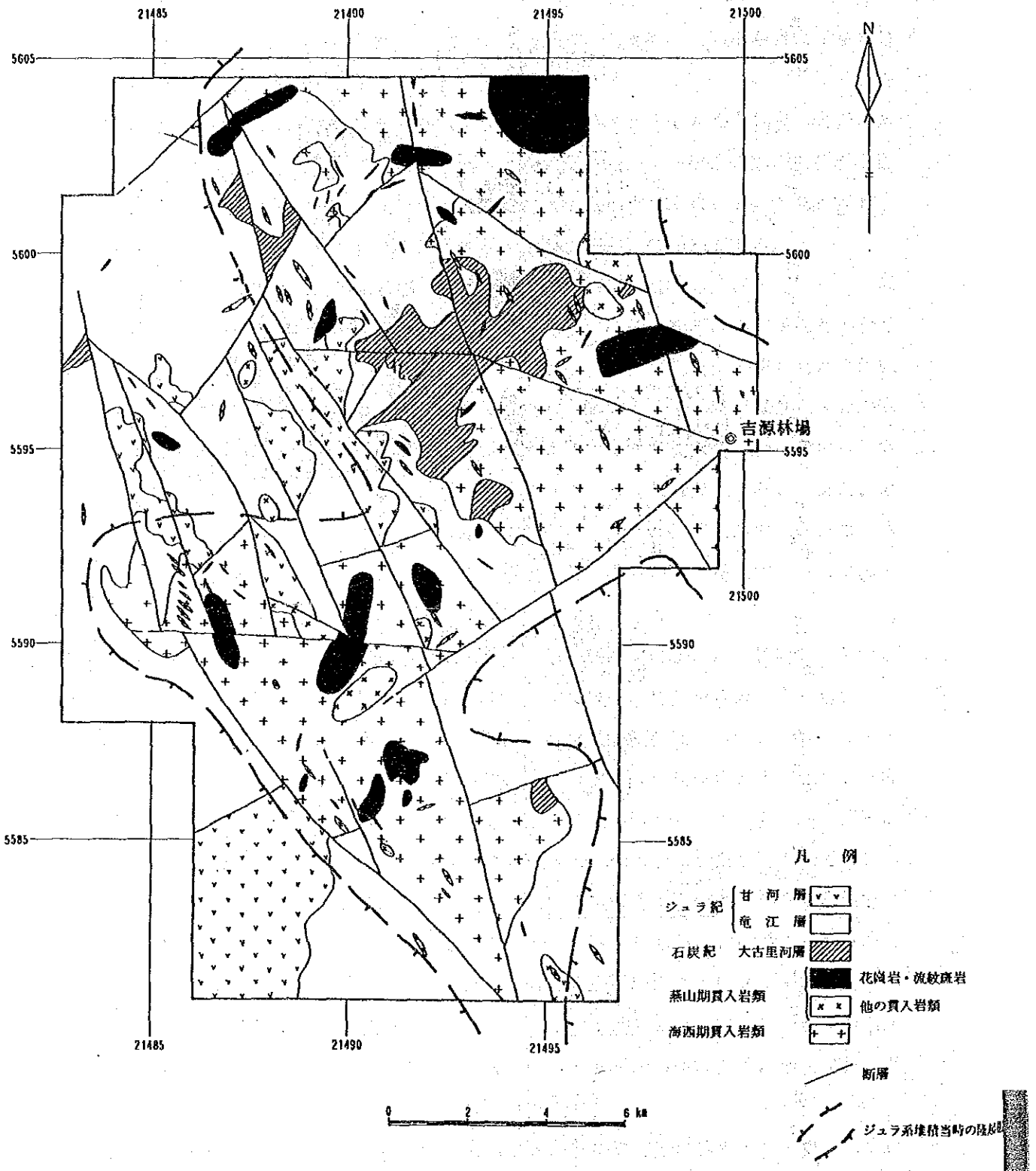


図24 吉源林場地区地質構造図

燕山期貫入岩類は、花崗岩、細粒花崗岩及び流紋斑岩が主なものである。北西部では流紋斑岩、安山岩質粉岩及び安山岩が主なものである。

**隆起構造** 本調査地区は、第1年次の調査によって先ジュラ系がジュラ系に対して盛り上がっている所の1つであると指摘された所である。本地区の東側の吉源林場の北方で、先ジュラ系はジュラ系と断層関係にあり、その東側にジュラ系が分布する。一方、本地区の中央部から北部にかけての地区で、先ジュラ系のブロックが緩く西側に傾いていて、さらに、ジュラ系が下位の先ジュラ系に対して不整合関係で堆積し、北又は西の方向に層厚を増している。本地区の南部では、東西両側で先ジュラ系がジュラ系と断層関係又は不整合関係にあって、その場が盛り上がっているようにみられる。以上のことから、本地区の先ジュラ系分布域は、ジュラ系分布域に対して盛り上がったような場であると推察される。また、本地区の南東部に分布するジュラ系は、先ジュラ系に対して落ち込んでいるようにもみられる。全体的に、この盛り上がったような場を隆起構造とみれば、ジュラ系が堆積した後にNNW-SSE方向、S-W方向、ENE-WSW方向の断層活動があり、隆起構造がより顕著になったものと考えられる。

この隆起構造に対する燕山期貫入岩類の場を考えると、本地区の北東部及び東部に貫入している燕山期貫入岩類の花崗岩などは、その隆起構造の東端部に貫入したものとみることが出来る。一方、本地区の北西部及び西部に貫入する燕山期貫入岩類は、その隆起構造の西端部に貫入したものとみることが出来る。調査地区の地質構造を図24に示す。

## 2. 2. 7 地 史

本地区の地史については、概略次のように考えられる(図25)。

石炭紀の時代には、砂や泥が海底に堆積し、現在の大古里河層を形成した。二疊紀の後期に入って、酸性の火成活動が活発になり、海西期貫入岩類が、石炭系の大古里河層に貫入し、本層をゼノリスとして取り込んだ。

三疊紀からジュラ紀前期にかけては、本地区は陸化し海西期貫入岩類が地表に露出するまで削剝された。その結果、石炭系はルーフペンダント的な産状となった。

ジュラ紀の後期に入ると、陸化した先ジュラ系を基盤として、大規模酸性火山活動が起こった。その活動の結果、先に崖錐性の堆積物である礫岩が堆積し、引き続いて流紋岩質凝灰岩、火山礫凝灰岩及び凝灰角礫岩からなる溶結凝灰岩が噴出・堆積した。その間に流紋岩質軽石凝灰岩が溶結凝灰岩中に堆積し又は流紋岩が貫入・噴出した。これら一連の火山活動の結果、現在の竜江層が形成された。

一方、燕山期貫入岩類のうち花崗岩、細粒花崗岩及び石英斑岩が、大規模酸性火山活動の

時代	構造運動
ジュラ紀	燕山期
二疊紀	海西期（華力西期）
石炭紀	

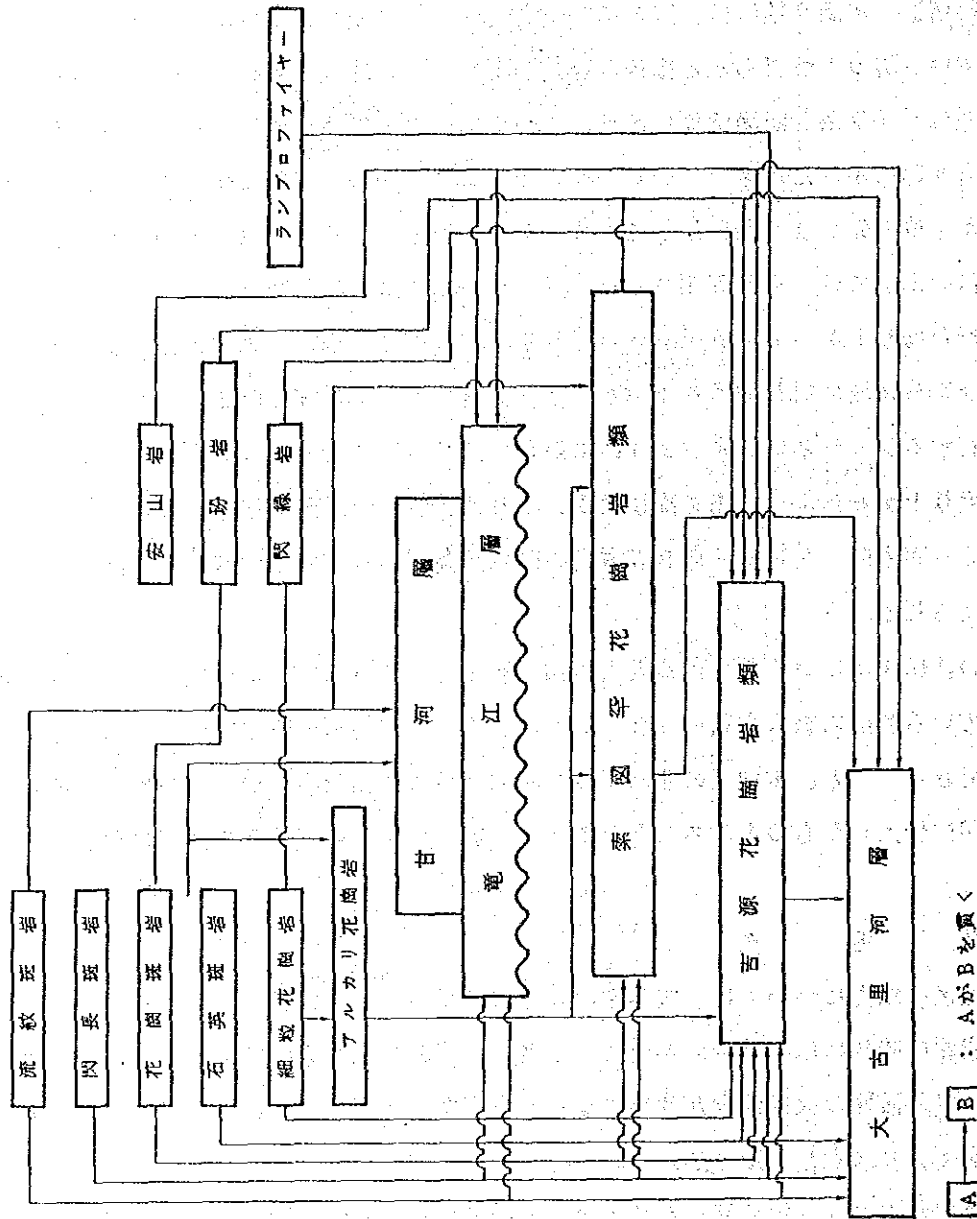


図25 吉源林場地区火成活動史

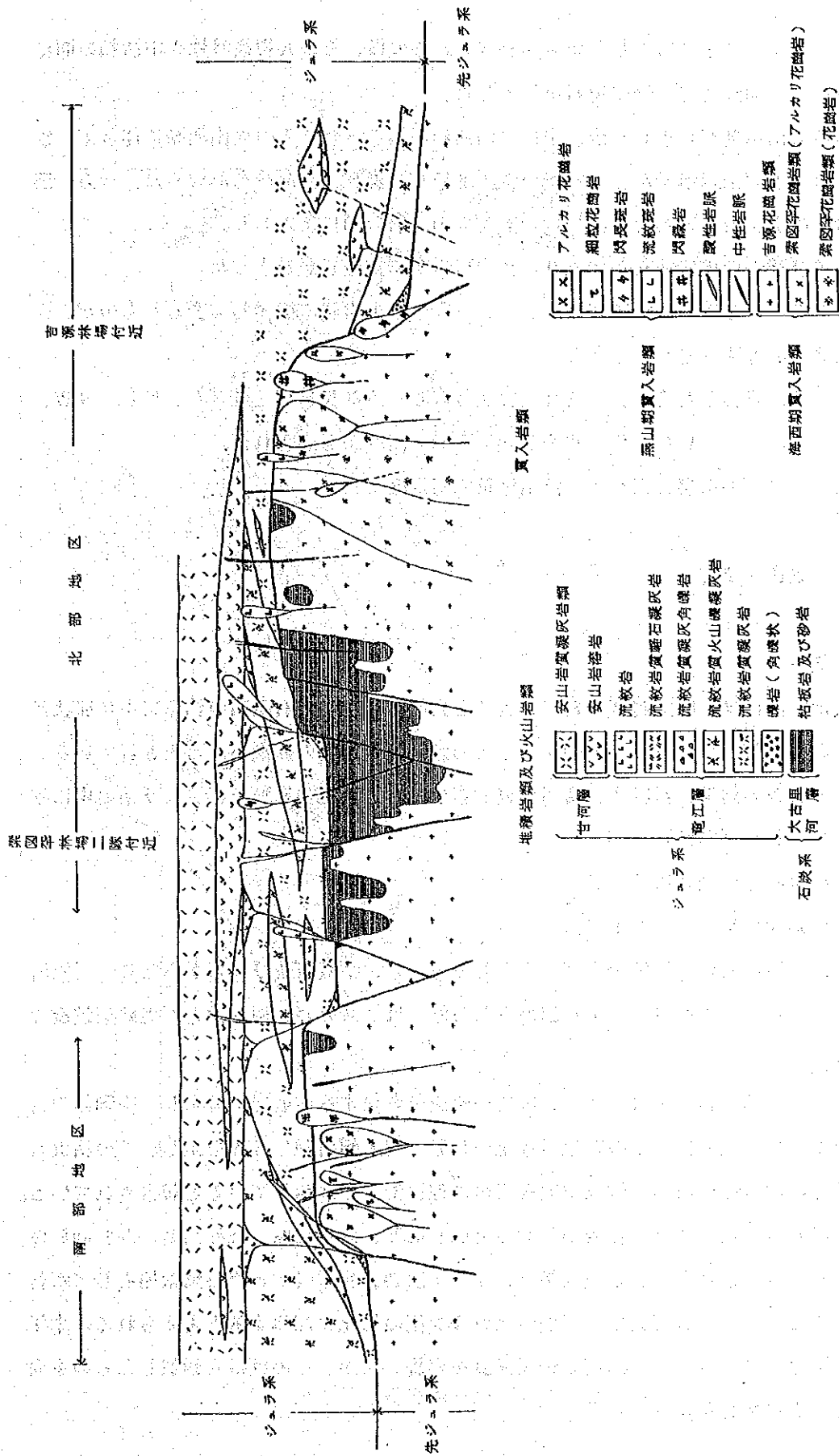


図 2 6 吉源林場地区地質模式層序断面図

前に先駆的に先ジュラ系に貫入したかも知れない。その後、その大規模酸性火山活動の間に又は引き続いて、閃長斑岩と流紋斑岩が貫入した。

大規模酸性火山活動が終止した後、中性火山活動が起こった。その火山活動に伴って、安山岩質凝灰岩類と安山岩溶岩が、竜江層の上に堆積し、現在の甘河層を形成した。一方、燕山期貫入岩類の安山岩質玢岩と安山岩は、その火山活動の間に貫入した。

その後、再び酸性の火成活動が始まり、花崗斑岩と流紋斑岩が貫入した。

このようなジュラ紀後期の地質状況を、ジュラ系の堆積当時に復元して表したものが、吉源地区模式層序断面図（図26）である。

このジュラ系が堆積した後に、地質図上に表されるようなNNW-SSE、NE-SW、ENE-WSW、E-W及びWNW-ESE方向の断層が形成された。

第四紀になって、沖積層に相当する河川堆積物が堆積した。

## 2. 2. 8 鉍徴・変質

### (1) 鉍 徴

調査地区内には、中国側調査資料によると吉源林場西方の石炭系の粘板岩中に脈状又は層状の磁鉄鉍及びスカルン鉍物を伴う方鉛鉍・閃亜鉛鉍の鉍徴があるとされている。本年度の調査の結果、石炭系、海西期貫入岩類、燕山期貫入岩類及びジュラ系の中に鉍徴が認められた（図27）。

鉍徴の位置を付図8に示す。

#### (a) 石炭系中の鉍徴（Iタイプ）

本地区の石炭系は、地区中央部に主として分布し、粘板岩及び砂岩からなり、石灰岩は見られない。この石炭系の中に認められる鉍徴は、スカルン型鉍徴と石英脈型鉍徴である。

吉源林場の西方約7km付近には、灰色～暗灰色を呈する粘板岩が分布し、中国側の古いトレンチの結果では、この粘板岩は走向N55°W・傾斜70°SWを示し、この粘板岩中に鉍体の厚さ5.65mの磁鉄鉍が粘板岩の片理に沿って胚胎していると報告されている。また、鉍石分析結果では、採取幅2.00mでCu0.02%、Pb1.15%、Zn0.10%、Mo0.005%を得ている（鉍徴地6）。この鉍徴は、第1年次調査報告書で吉源Fe鉍徴地として報告したものであるが、分析結果などからスカルン型の鉍化に関連すると考えられる。本年度調査では、このトレンチ周辺の転石調査を実施したが、この鉍徴と類似したものを発見することはできなかった。



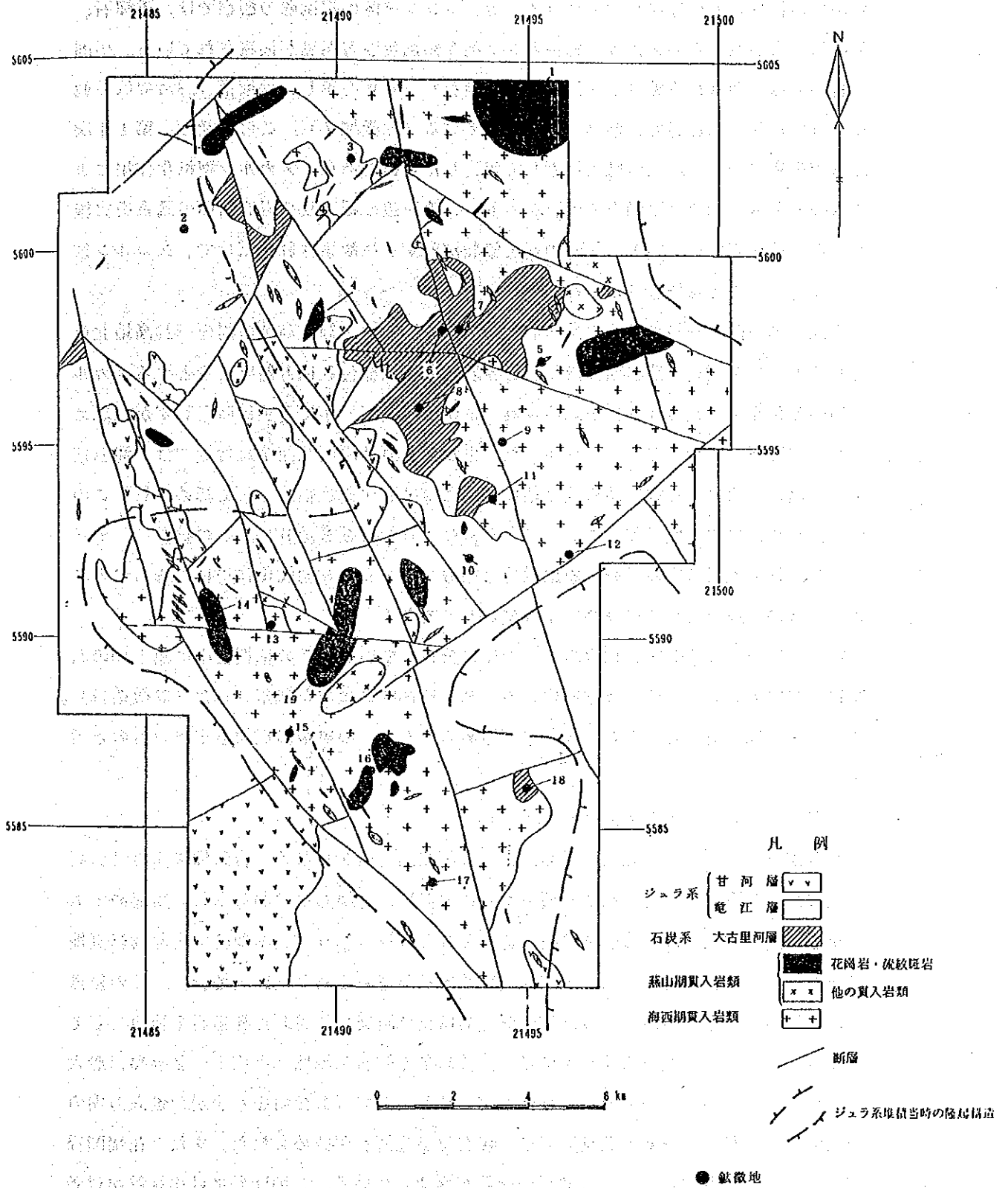


図 27 吉源林場地区鉱微地位置図

吉源林場の西方約6 km、吉源Fe鉍徴地の南東約400 mには、中国側資料によると粘板岩中に塊状褐鉄鉍の存在が報告されている。トレンチ跡の掘削露の観察では、透輝石、陽起石、方解石などのスカルン鉍物と共に閃亜鉛鉍及び方鉛鉍が観察されている。中国側資料では、塊状褐鉄鉍は走向N60° W・傾斜39° SWを示し、採取幅0.8 mでCu0.02%、Pb0.78%、Zn0.91%、Mo 0.005%を得ている(鉍徴地7)。この鉍徴は、第1年次調査報告書で吉源203工段鉍徴地として報告したものであり、スカルン型鉍化作用によるものである。本年度の調査では、このトレンチ周辺の転石及び岩石露頭の調査を実施したが、粘板岩中に、幅1~2 mmの石英細脈がわずかに観察されただけで、スカルン鉍物を見つけることはできなかった。

吉源林場の西方一帯には石炭系が広く分布しているが、865高地の対岸(920高地北東方)のトレンチ調査で燕山期の流紋岩と砂岩との接触部付近に方鉛鉍を主とするスカルン型の鉍化作用(鉍徴地19)が認められたほかは、粘板岩中に石英細脈をわずかに認めるだけで顕著な鉍徴は発見できなかった。また、吉源林場西北西7 km付近では、海西期貫入岩類との接触部に近い砂岩及び粘板岩中に緑簾石が網状細脈として認められ、この細脈にわずかに磁鉄鉍を伴っていることが観察された(鉍徴地5)。この鉍徴は、前述の吉源Fe鉍徴地又は吉源203工段鉍徴地と類似したスカルン型鉍化作用によるものと考えられるが、規模としては極めて小規模なものである。

吉源林場の南東約9 kmに粘板岩が小規模に分布している。この粘板岩中に幅1 mmの石英細脈が認められ、この石英細脈中に方鉛鉍、黄銅鉍の微粒が観察された(鉍徴地18)。この石英細脈付近にはスカルン鉍物など認められず、この鉍徴の規模も小さいものと考えられる。

#### (b) 海西期貫入岩類中の鉍徴(Ⅱタイプ)

海西期貫入岩類は、吉源花崗岩類及び索図罕花崗岩類からなる。吉源林場西方887高地北方及び南方では、吉源花崗岩類分布域に緑泥岩、緑簾石などが分布し、局部的であるが石英脈、粘土化及び黄鉄鉍鉍染が認められた(鉍徴地9)。本地区中央部865高地南方では、吉源花崗岩類中に、黄銅鉍及び孔雀石が認められた(鉍徴地13)。この鉍徴は、花崗閃緑岩中の小規模な黄鉄鉍鉍染と節理及び断層に付着した孔雀石を特徴としている(図29)。この花崗閃緑岩中には、比較的多くの石英細脈(平均1~2 cm幅、最大10 cm幅)が認められ、多くの石英脈はNW-SE走向でNE傾斜を示すが、走向方向の連続性はよくない。一部の石英脈では、螢石及び方解石が認められた。また、花崗閃緑岩中にはNE-SW走向、SE傾斜の断層が発達している。この断層には褐鉄鉍が付着しており、断層中には石英細脈が認められ、黄鉄鉍微粒が観察されている。断層付近の

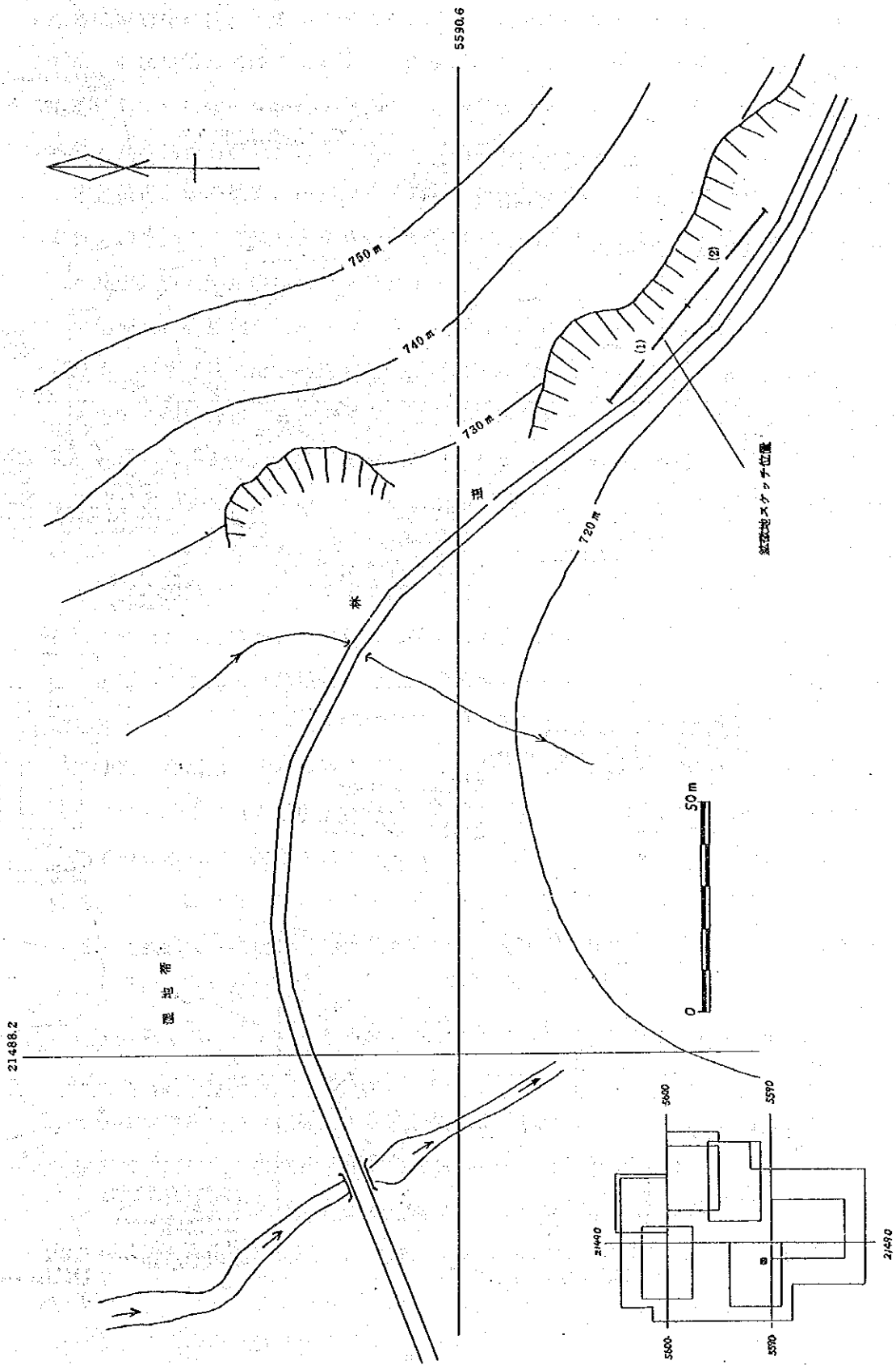


図 28 吉源林場地区中央部 865 高地南方鉾窪地位置図

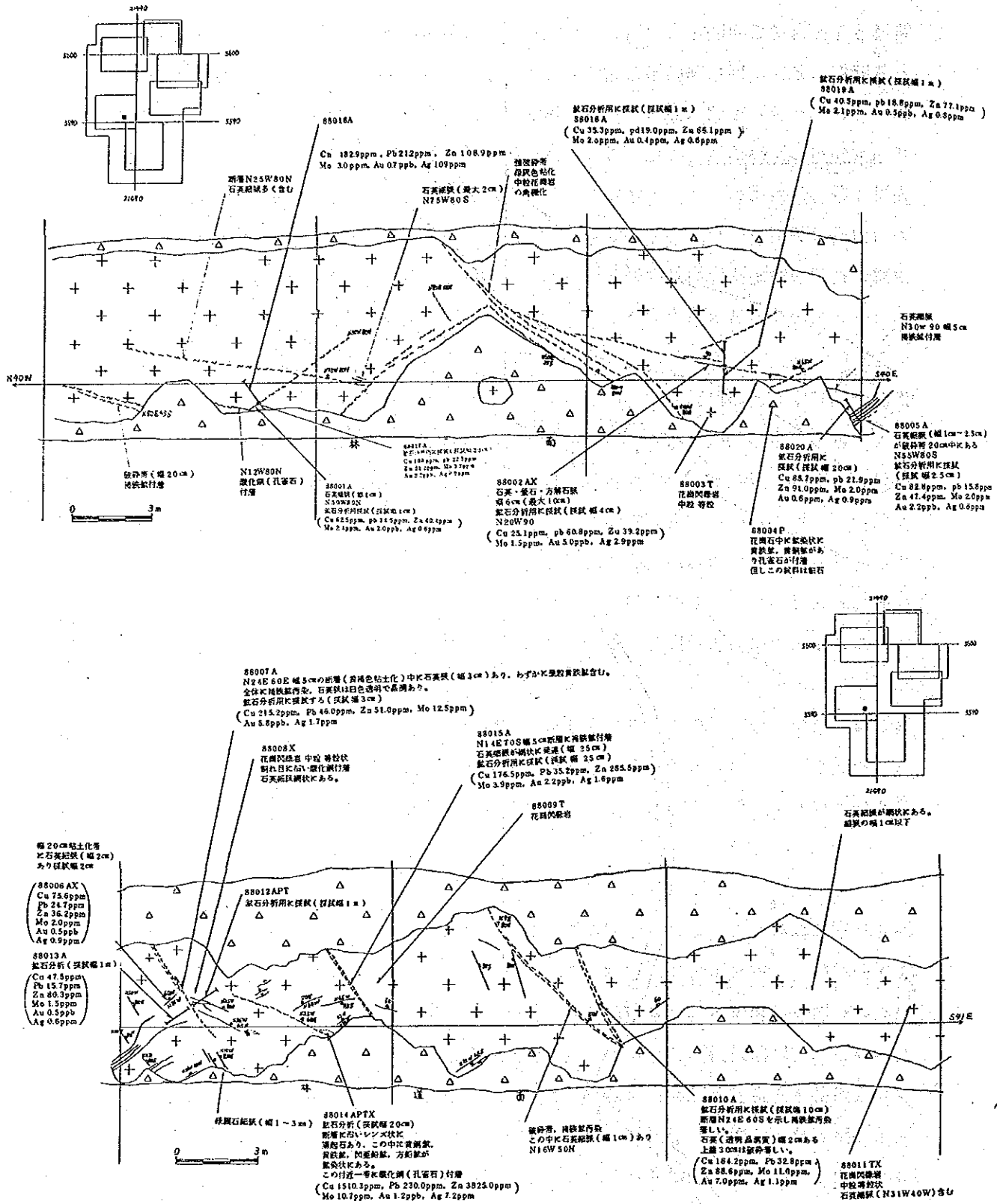


図 29 吉源林場地区中央部 865 高地南方鉱微地スケッチ (1) (2)

花崗閃緑岩中には、わずかであるが黄鉄鉱の鉱染が認められている。また、局部的であるが、断層に沿って塊状～レンズ状の陽起石があり、この中に黄銅鉱、方鉛鉱及び閃亜鉛鉱がわずかに認められた。花崗閃緑岩の変質は強くなく、有色鉱物が緑泥石化していることと、斜長石が淡緑色化している程度である。

本鉱徴は、鉱石鉱物の産状から鉱脈型又は斑岩型の鉱化を示しているかもしれない。本鉱徴地の15箇所で試料を採取し分析を行った。分析結果は図28・29に示してある。

#### (c) 燕山期貫入岩類中の鉱徴 (Ⅲタイプ)

燕山期貫入岩類は、岩脈又は岩株として地区内にある。これらの貫入岩類のうち、鉱石鉱物、石英脈などが認められた貫入岩は、花崗岩、流紋斑岩及び流紋岩である。

本地区北部に分布する花崗岩中には石英細脈が発達し、この石英細脈中に鏡鉄鉱が認められている。また、石英に富み、黄鉄鉱が鉱染状にあり、絹雲母又は白雲母の認められるところもある(鉱徴地1)。変質鉱物・鉱石鉱物の産状及び石英脈の発達状況から斑岩型のように思われる。

本地区中央部 865高地南西方では花崗岩中に粘土化が見られ、黄鉄鉱のわずかな鉱染が観察された(鉱徴地14)。付近には流紋斑岩の岩脈も貫入している。

本地区中央南部 920高地付近では、流紋斑岩中に黄鉄鉱鉱染が認められている(鉱徴地15)。

本地区中央南部 912高地西方では、花崗岩及び流紋斑岩が海西期吉源花崗岩類中に貫入している。この貫入岩中及び付近の吉源花崗岩類中に粘土化及び石英細脈が認められ、一部で黄鉄鉱鉱染が観察された(鉱徴地16)。この付近は貫入岩類も多く、変質帯も比較的広く、1 km (N-S) × 2 km (E-W) の範囲に分布しているようである。

本地区南部 870高地付近では花崗岩中に石英細脈が発達し、この石英脈中に螢石が観察されている(鉱徴地17)。

以上の鉱徴は、いずれも海西期貫入岩中に貫入した燕山期貫入岩中のものである。

次にジュラ系に貫入した流紋岩中の鉱徴について述べる。

索図罕林場東方では竜江層の流紋岩質火山碎屑岩類中に貫入した流紋岩がある。この流紋岩は、灰白色～白色粘土化しており、この粘土化帯中に鉱染状又は小規模細脈状～レンズ状の磁鉄鉱が認められる(鉱徴地4)。磁鉄鉱は板状の集合体となっている。この鉱徴周辺の火山碎屑岩類中には黄鉄鉱の鉱染が認められ、広く緑泥石・緑簾石化している。

#### (d) ジュラ系中の鉱徴 (Ⅳタイプ)

ここではジュラ系の火山碎屑岩及び溶岩中の鉱徴について述べる。ジュラ系は、本地

区の北部から西部に主として分布しているが、このジュラ系中には広く緑泥石・緑簾石化帯が認められており、この中に粘土化、珪化及び黄鉄鉱鉱染が観察されている。特に、粘土化、珪化及び黄鉄鉱鉱染が認められるのは、本地区北部1071高地周辺（鉱徴地3）及び索図平林場二隊北西方（鉱徴地2）である。この付近は、流紋岩又は流紋斑岩の岩脈が多いところである。

## (2) 変質

### (a) 変質鉱物の組合せ

検鏡結果及びX線回折結果より、本地区から産出が確認された変質鉱物は、下記のとおりである。

珪酸鉱物：石英

長石類：カリ長石

粘土鉱物類：絹雲母・緑泥石・モンモリロナイト・カオリナイト

炭酸塩鉱物：方解石

その他：緑簾石・ソイサイト・黄鉄鉱

吉源林場地区の岩石は、粘土鉱物を特徴とする変質鉱物の組合せにより、次のように分帯される。ただし、（ ）内の鉱物は産出の少ないものである。また、変質鉱物分布図では黄鉄鉱の認められる範囲を黄鉄鉱帯として示してある。

カリ長石帯：カリ長石・石英・絹雲母・（緑泥石・緑簾石）

珪化帯：石英・絹雲母・緑泥石・（緑簾石）

絹雲母（白雲母）帯：絹雲母・緑泥石・（石英）

粘土化帯：絹雲母・モンモリロナイト・カオリナイト・緑泥石・石英・（方解石）

緑泥石・緑簾石帯：緑泥石・緑簾石・（絹雲母・方解石）

### (b) 変質帯の累帯分布

露頭の岩石及び本年度掘削されたピット中の岩石の肉眼観察・検鏡観察・研磨片観察・X線回折結果をもとに、変質鉱物の分布を把握するため、吉源林場地区を500×500mの方眼に区分して変質鉱物の有無を検討し、本地区の地表における変質鉱物の分布を表す変質図（付図8を作成した。それに基づくと、本地区は6変質域に分けることができる（図30）。それぞれの変質域では、累帯分布がみられるところもあるが、不規則に重なっているところもある。変質域と鉱徴をまとめて表12に示す。

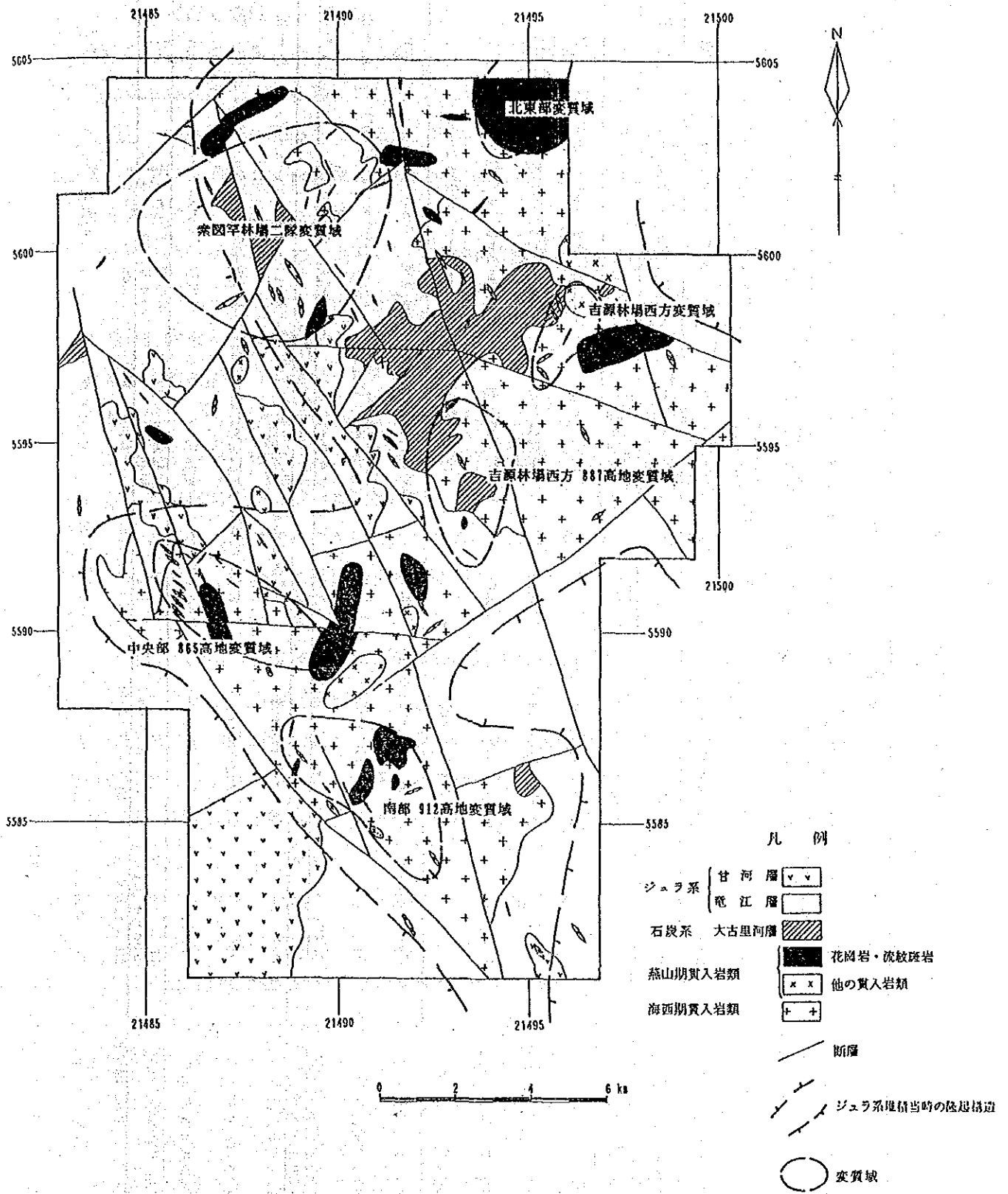


図 30 吉源林場地区変質域位置図

表 12 吉源林場地区変質域及び鉍微地一覽

変質域	鉍微地	鉍石鉍物	変質鉍物	産状	母岩	規模	傾	鉍微変質区分
北東部	1077高地北東方①	Spe·Py	Qz·Ser·Kf·Mont·Che	鉍染・石英脈	花崗岩	1km(N-S)×2km(E-W)		III
栗園 林場二隊	栗園罕林場二隊北西方②	Py·Spe·Mt·	Qz·Ser·Mont·Chl·Ep	鉍染・石英脈	流紋岩質火山岩類 流紋斑岩	2km(N-S)×3km(E-W)		IV
	1071高地付近③	Py	Qz·Kf·Arg·Chl·Ep	鉍染・石英脈	流紋岩質火山岩類 流紋斑岩	2km(N-S)×2km(E-W)		IV
	栗園罕林場二隊東方④	Mt·Py	Qz·Kf·Chl·Ep·Cal·Mont	鉍染 網状	流紋斑岩, 流紋岩質 火山岩類	1km(N-S)×1km(E-W)		III
吉源林場西方	吉源林場西北西4km⑤	Py·Mt	Qz·Ser·Chl·Ep	鉍染	砂岩, 吉源花崗岩類 安山岩	1km(N-S)×0.5km(E-W)		I + II
吉源林場 西方887高地	887高地西方⑥		Qz·Ser·Chl·Ep	細脈	粘板岩, 砂岩 石英質岩	2km(N-S)×1km(E-W)		I
	887高地付近⑦		Qz·Ser·Chl·Ep·KaO		吉源花崗岩類	0.5km(N-S)×0.5km(E-W)		II
	887高地南西2km⑧	Py	Qz·Kf·Ser·Chl·Ep	鉍染	流紋岩質火山岩類	0.5km(N-S)×0.5km(E-W)		IV
	887高地南西1km⑨	Py·Spe	Qz·Chl·Ep	鉍染	吉源花崗岩類	0.5km(N-S)×0.5km(E-W)		II
	887高地南方⑩		Qz·Arg·Chl·Ep		吉源花崗岩類	0.5km(N-S)×0.5km(E-W)		II
中央部 865高地	865高地南方⑪	Cp·Py·Mal	Qz·Ser·Flu·Cal·Mont	鉍染	吉源花崗岩類	小規模(50m以下)		II
	865高地西方⑫	Py	Qz·Ser·Mont·Chl·Ep	鉍染	吉源花崗岩類, 流紋斑 岩, 7ルカリ花崗岩	1km(N-S)×1km(E-W)		II + III
	865高地南東方⑬	Gn·Py	Chl·Ep	鉍染	流紋斑岩, 砂岩 吉源花崗岩類, 流紋斑岩	小規模(50m以下)		I
南部912高地	920高地東方⑭	Py	Qz·Kf·Ser·Mont	鉍染・石英脈	吉源花崗岩類, 花崗岩, 流紋斑岩	1km(N-S)×2km(E-W)		II + III
	912高地周辺⑮	Py	Qz·Arg·Ser·Flu	鉍染・石英脈	吉源花崗岩類, 花崗岩	小規模(50m以下)		II + III
	870高地周辺⑯	Py	Qz	石英細脈	粘板岩	小規模(50m以下)		I
	947高地南方⑰	Gn·Cp			粘板岩	小規模(50m以下)		I
吉源林場西北7km⑱		Mt Soh·Gn·Cp	Ep·Dio·Act·Cal	脈状 脈状	粘板岩 粘板岩	小規模(50m以下) 小規模(50m以下)		I
Spe: 凝鉄鉍	Py: 黄鉄鉍	Mt: 磁鉄鉍	Sph: 閃亜鉛鉍	Gn: 方鉛鉍	Cp: 黄銅鉍	Mal: 孔雀石		
Qz: 石英	Kf: カリ長石	Ser: 絹雲母	Arg: 粘土化	Chl: 綠泥石	Ep: 綠簾石	Dio: 透輝石		
Kao: カオリナイト	Mont: モンモロロン石	Act: 陽起石	Flu: 螢石					

I: 石炭系中の鉍微 II: 海西期貫入岩類中の鉍微 III: 燕山期貫入岩類中の鉍微  
IV: シュロウ系中の鉍微 ①-⑱ 鉍微地番号



#### (I) 北東部変質域

燕山期の花崗岩分布域にみられる変質で、本地区北東部1077高地北東方に中心があり、中心部のカリ長石帯から珪化帯と絹雲母（白雲母）帯の重複部を経て、周辺部の粘土化帯、及び緑泥石・緑簾石帯に至るものである。中心部の強変質岩は淡赤褐色を呈し、石英に富み、石英細脈が多数発達し、白雲母、黄鉄鉱及び鏡鉄鉱が認められる（図31）。

#### (II) 索図罕林場二隊変質域

索図罕林場二隊の周辺で、主としてジュラ紀の流紋岩質火山岩類が分布する地区に変質がみられる。緑泥石・緑簾石帯が広く分布し、その内側に珪化帯及び粘土化帯が不規則に分布しており、変質の中心は判然としない（図32）。

#### (III) 吉源林場西方変質域

吉源林場西北西4km付近では、比較的小規模な緑泥石・緑簾石帯が数箇所に分かれて存在し、それらの内部に珪化帯及び粘土化帯が局所に認められる（図33）。

#### (IV) 吉源林場西方 887高地変質域

吉源林場西方 887高地から西方にかけてみられる変質である。海西期の花崗閃緑岩が分布するところでは、緑泥石・緑簾石帯が広く分布し、内側にカオリナイトで特徴づけられる粘土化帯、珪化帯及び絹雲母帯が局所的に分布する。ジュラ紀の流紋岩質火山岩類が分布するところでは、緑泥石・緑簾石帯中に、石英脈及び黄鉄鉱が認められる（図34）。

#### (V) 中央部 865高地変質域

本地区中央部 865高地付近及びその西方にみられる変質である。865高地南方の海西期花崗閃緑岩が分布するところでは、緑泥石・緑簾石帯中に多数の断裂が存在し、それに沿って石英脈（一部螢石を含む）やレンズ状の陽起石が存在する。部分的に少量の黄鉄鉱・方鉛鉱・孔雀石が認められる（図35）。

865高地西方では、緑泥石・緑簾石帯中に小規模な粘土化帯・珪化帯が認められる。

#### (VI) 南部 912高地変質域

本地区南部 912高地周辺・920高地周辺・870高地周辺にみられる変質である。

912高地西方では、海西期の花崗閃緑岩及び燕山期の花崗岩・流紋斑岩が分布するところに変質がみられ、中心部に珪化帯及び粘土化帯が、周辺部で緑泥石・緑簾石帯が分布する。

920高地周辺では、海西期の花崗閃緑岩及び燕山期の流紋斑岩が分布するところに変質がみられ、珪化帯、粘土化帯及び少量の黄鉄鉱が認められる（図36）。

870高地周辺では、多数の石英細脈を伴う絹雲母帯、珪化帯及び粘土化帯が分布している。

本変質域については、中国側も解析をしており、その解析結果によると、912高地付近に分布する花崗岩に変質の中心があり、中心部のカリ長石帯から、珪化帯と粘土化帯を経て、

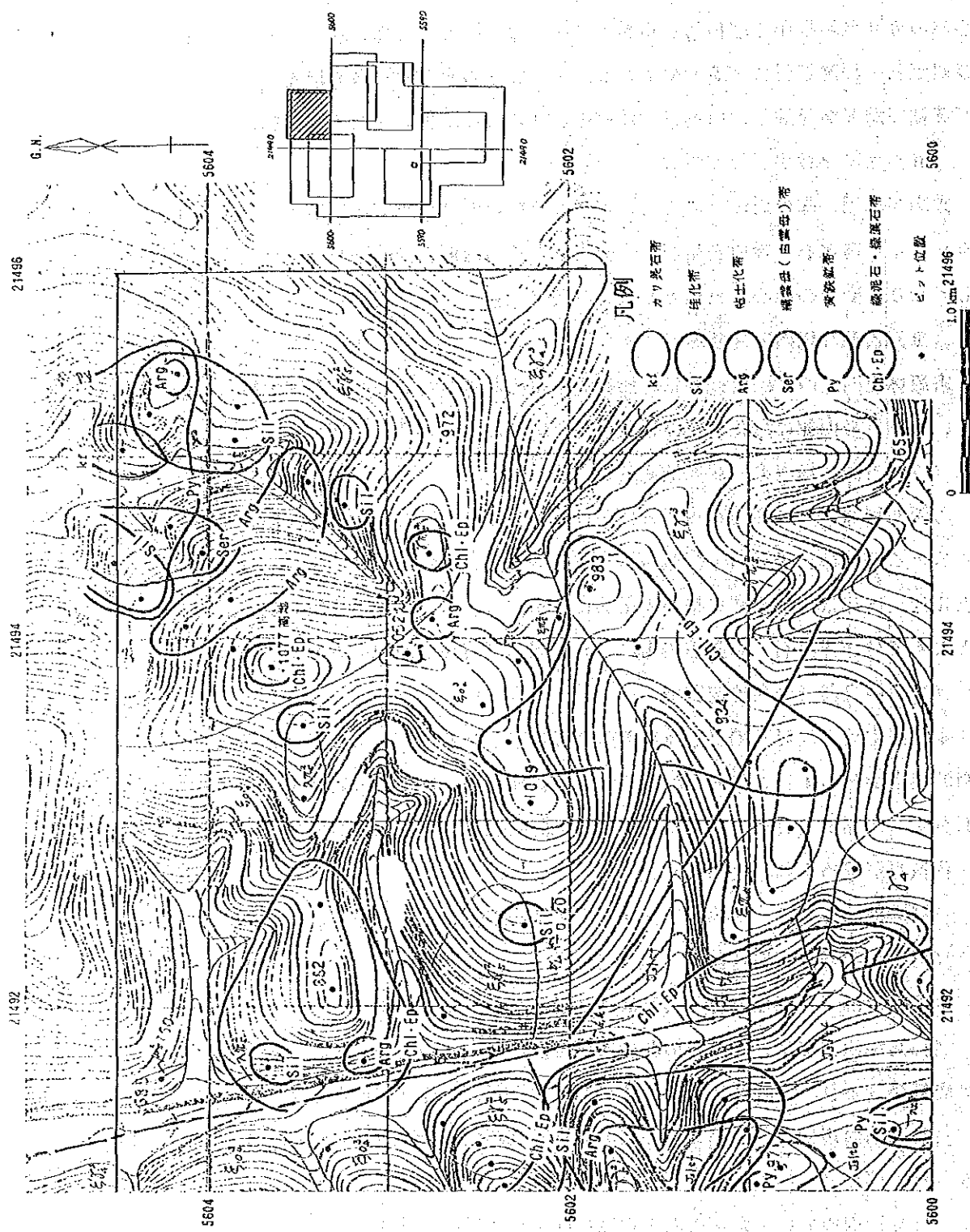


图 3 1 吉源林場地区北東部變質域變質鈣物分布図

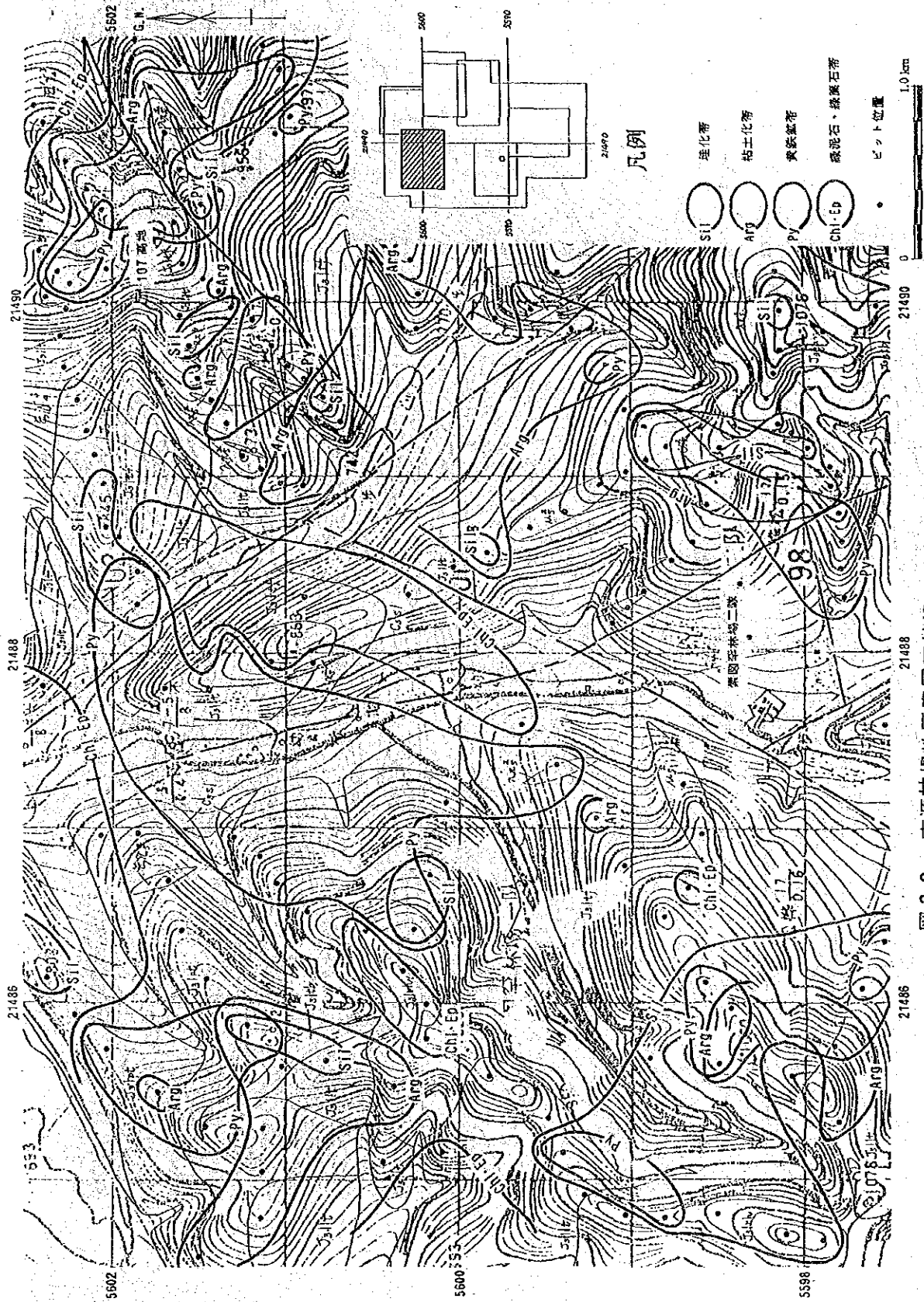


图 3-2 吉源林場地区案図罕林場二隊変質域變質鉱物分布図

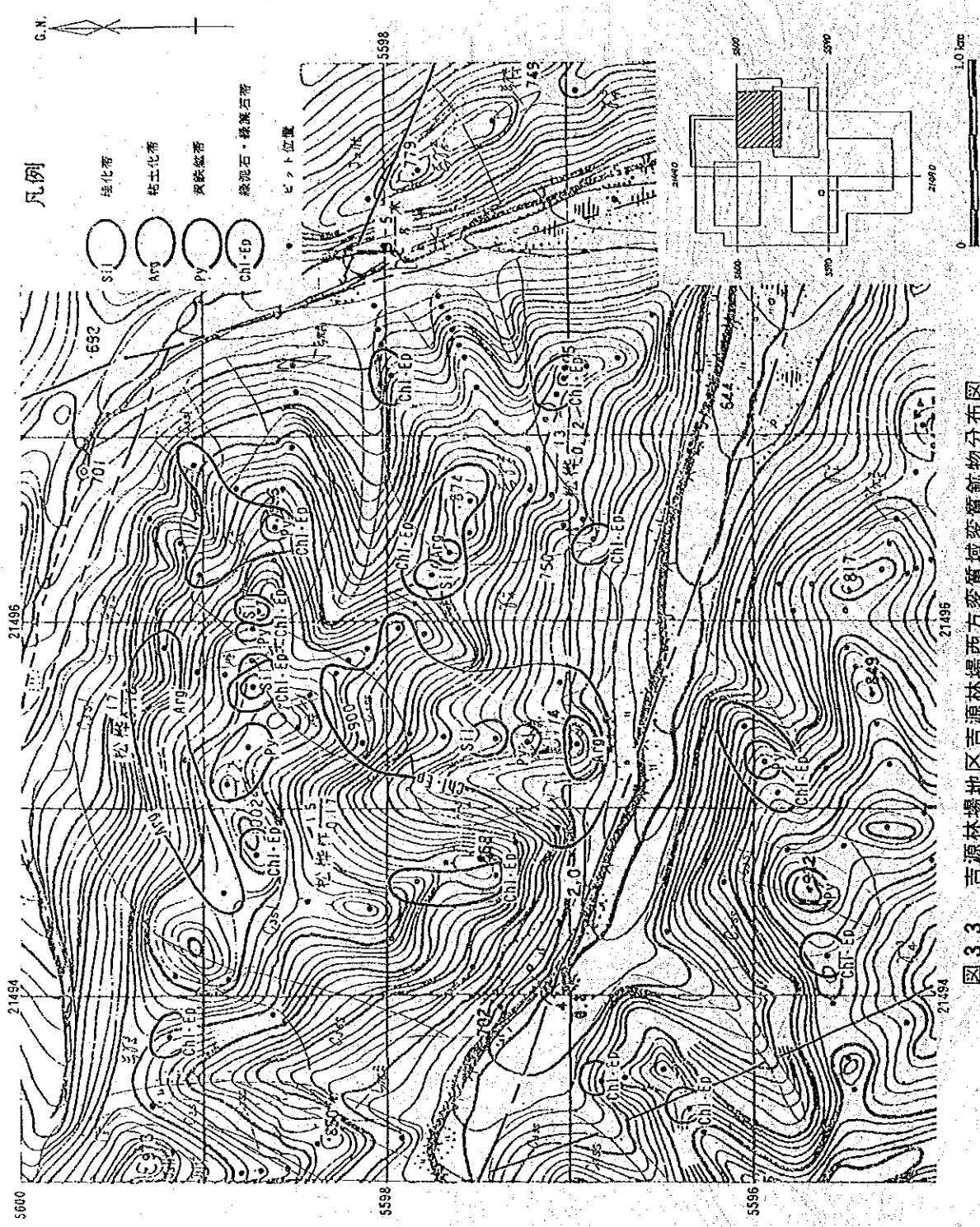


图 3.3 吉源林場地区吉源林場西方菱質域菱質鉱物分布図

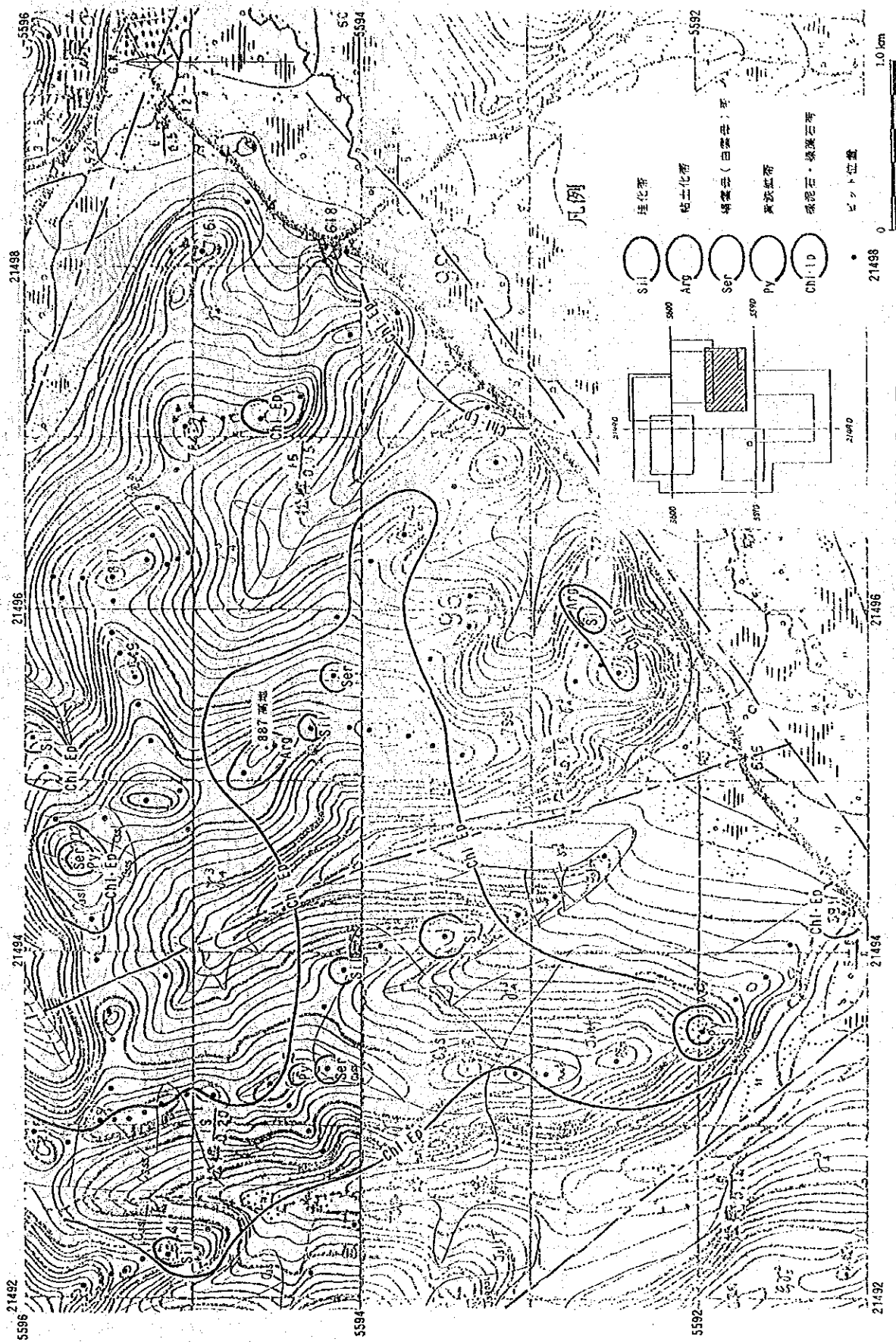


图 3 4 吉源林场地区吉源林场西方 8 6 5 高地变质域变质矿物分布图

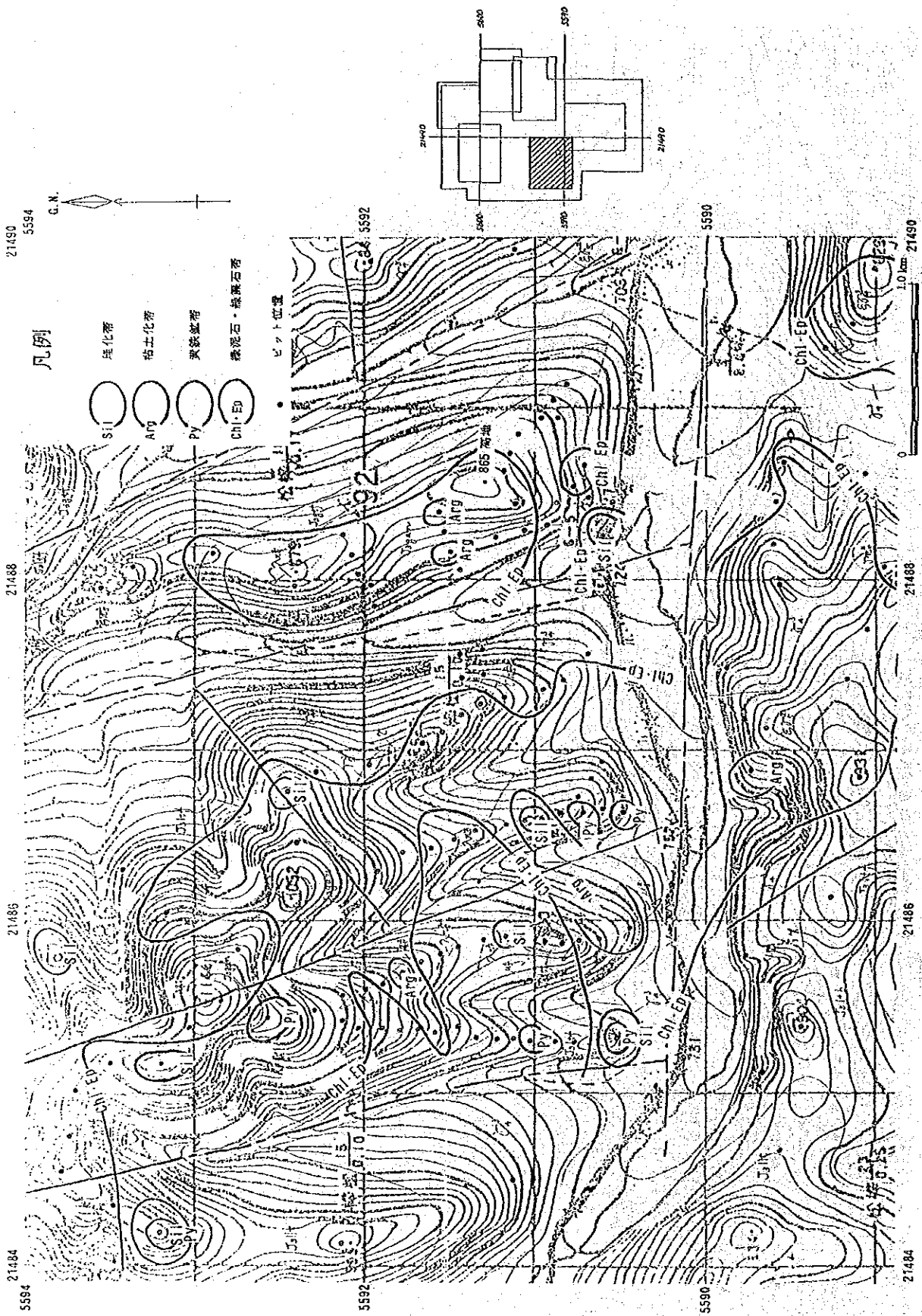


图 3 5 吉源林場地区中央部 865 高地変質域変質鉱物分布图



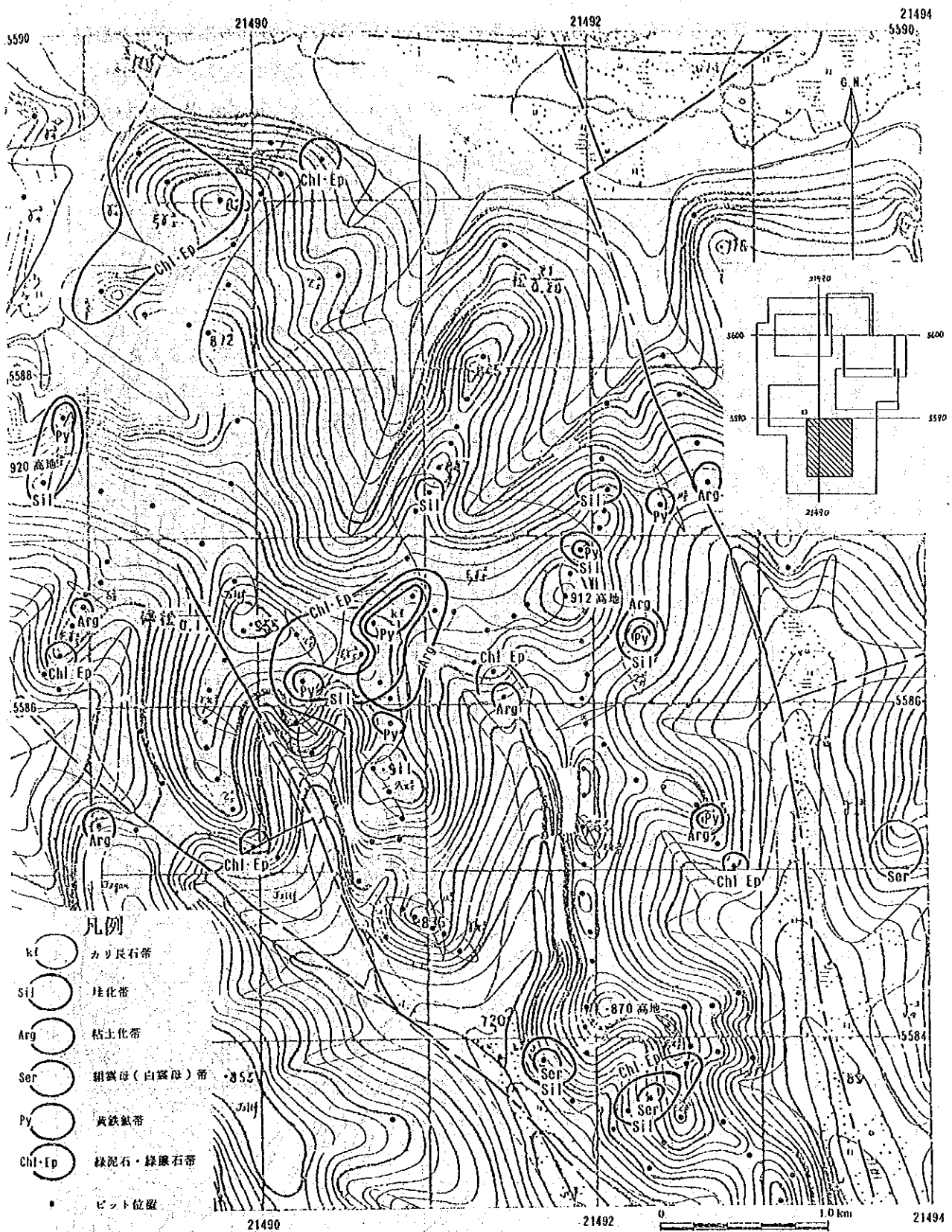


図 3.6 吉源林場地区南部 912高地変質域変質鉱物分布図

周辺部の緑泥石・緑簾石に至っており、斑岩型鉱床付近に典型的にみられる累帯分布と類似  
 するとしている(図37)。

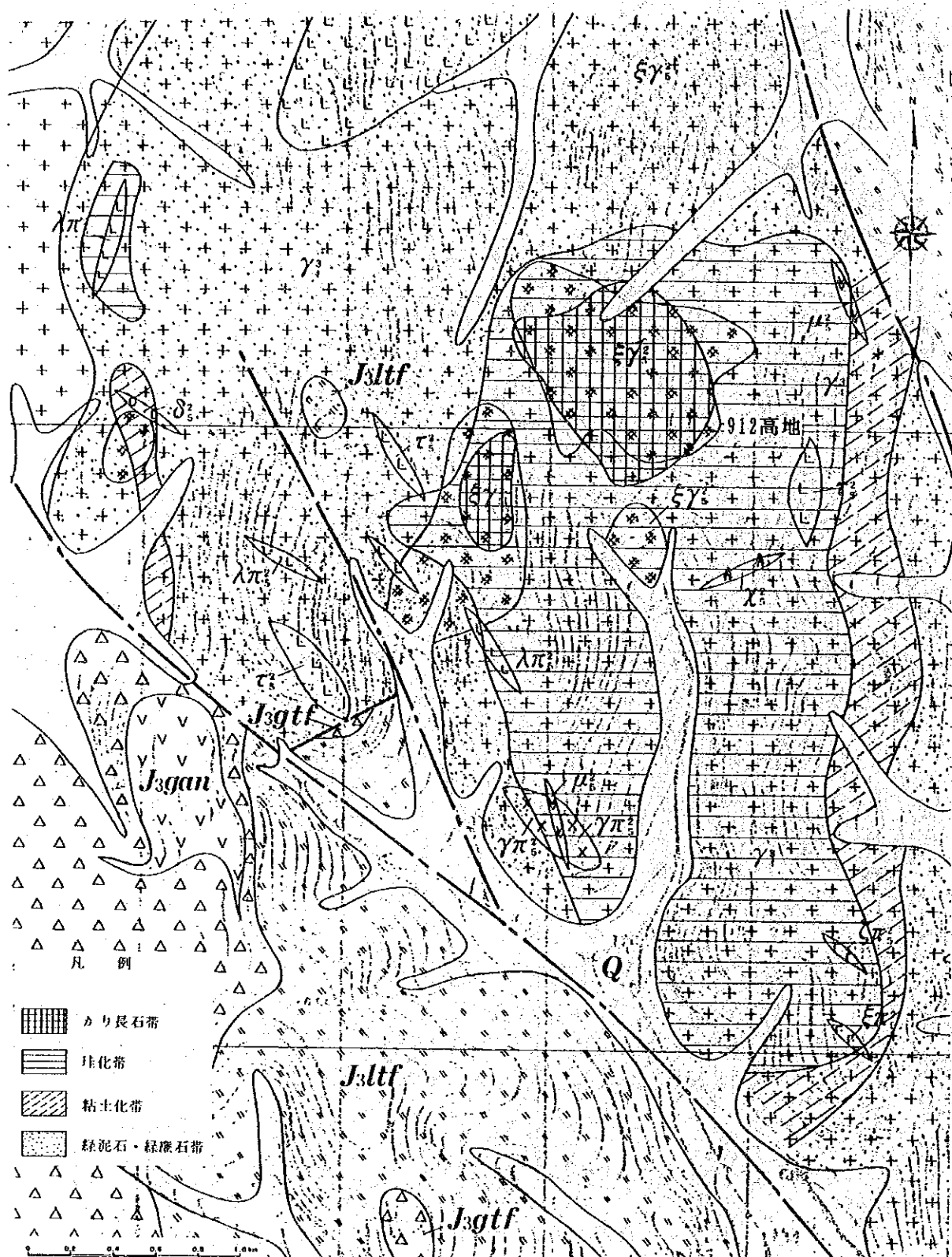


図37 吉源林場地区南部912高地変質域変質鉱物分布図(中国側)