

2.5 考 察

2.5.1 鉍徴・変質と地質との関係

本区域にはジュラ紀の火成活動による燕山期の貫入岩類が広く分布し、貫入時期により燕山早期貫入岩類と燕山晚期貫入岩類に区分される。区域内の鉍徴・変質帯は、燕山晚期の貫入岩類である斑状花崗岩、花崗斑岩、細粒花崗岩及びその付近の黒雲母花崗岩・花崗岩中に認められ、そのうち4箇所が主要鉍徴・変質帯として抽出された。銅・モリブデン鉍化作用と密接な関係にある石英-絹雲母-加水雲母化変質帯は、変質の中心に位置し、地表では燕山晚期貫入岩である斑状花崗岩、花崗斑岩及び細粒花崗岩の岩株の内部から付近の被貫入岩である黒雲母花崗岩・花崗岩中に発達し、その分布範囲は貫入岩類の形態に対応している。また、その胚胎場所はボーリングコアの検討では貫入岩と被貫入岩の境界部を中心として発達していると考えられる。

これらのことから、本区域の鉍化作用は斑状花崗岩、花崗斑岩、細粒花崗岩の貫入形態に関係し、これらの貫入岩の位置及び被貫入岩との境界部の形態に鉍化作用の範囲が規制されていると考えられ、鉍徴・変質帯の方向は、NE-SW, WNW-ESE, N-S, E-Wなどの方向が考えられる。また、モリブデンの鉍化作用については安山岩中に輝水鉛鉍を含む石英脈があることから、燕山晚期の最後の活動である安山岩の活動後にも鉍化作用が生じたものと考えられるが、流紋岩や花崗閃緑斑岩中にも黄鉄鉍鉍染、石英脈があり、炭酸塩化、緑泥石化、緑れん石化などの変質作用もあることから、鉍化作用は一連の作用と考えられる。

2.5.2 鉍化作用

本区域内の鉍徴・変質は、斑状花崗岩や花崗斑岩などの半深成岩の活動に関係し、鉍徴としては網状石英脈、鉍染状の黄鉄鉍、黄銅鉍・輝水鉛鉍を含む石英脈、鉍染状の黄銅鉍・輝水鉛鉍などが認められ、変質作用としては珪化作用・絹雲母化作用を主とする変質が認められる。これらの鉍徴・変質の産状から判断すると本区域の鉍化作用は銅・モリブデンの斑岩型鉍化作用を示すものと考えられる。

銅鉍物は黄銅鉍で、多くは花崗岩、花崗斑岩中の石英脈に伴われ、一部は鉍染状に認められる。この石英脈は黄鉄鉍を含み、また絹雲母あるいは方解石など炭酸塩鉍物が含まれることがある。石英脈は細脈で網状を示すことが多く、石英脈付近は珪化、絹雲母化を特徴とする石英-絹雲母-加水雲母化の変質が認められる。鉍染状の黄銅鉍は石英脈付近の珪化及び絹雲母化の変質帯で認められるので、銅鉍化作用は、石英-絹雲母-加水雲母化変質帯と密接な関係にあると考えられる。

モリブデン鉍物は輝水鉛鉍からなり、花崗岩、花崗斑岩中に局部的に鉍染状に認められることもあるが、石英脈中にある場合が多い。また、安山岩中の石英脈に伴われることも観察される。輝水鉛鉍を含む石英脈付近は珪化、絹雲母化し、銅鉍化作用と同じようにモリブデン鉍化作用も石英-絹雲母-加水雲母化変質帯と密接な関係を示している。花崗閃緑斑岩中には黄鉄鉍を含む石英脈があり、この石英脈に沿いカリ長石が生じている。しかし、この石英脈には黄銅鉍・輝水

鉛鉱は認められない。安山岩中の輝水鉛鉱を含む石英脈の付近にも小さな珪化帯があるが、この石英脈には黄銅鉱は認められない。

地表では、これらの鉱徴を観察することはできず、未分析であるため、銅・モリブデンの含有量は明らかでない。しかし、区域内で実施された4本のボーリングコアのうち3本について行われた銅及びモリブデンの分析結果から、含有量を検討することができる。この検討結果、比較的良好な部分は、KZ8101では深度 44.50~69.99 m, 掘進長 25.49m, 0.05% Cu, 0.023% Mo, 深度 78.01~119.86m, 掘進長 41.85m, 0.15% Cu, 0.016% Mo, を示した。またZK8102では深度 96.83 ~106.07m, 掘進長9.24m, 0.12% Cu, 0.005% Mo, 深度246.43~292.78m, 掘進長 46.35 m, 0.07% Cu, 0.021% Mo を示した。コア分析値が地表付近で高い品位を示さないことから、二次富化帯は存在しないと考えられる。

2.5.3 地化学異常と地質との関係

分析した8元素、Cu, Pb, Zn, Mo, Au, Ag, As, Hg の単一変量解析の地化学異常は、主成分分析で明らかにされた斑岩型Cu・Mo 鉱化作用の鉱化分帯、中心より外方へ Cu・Mo → Pb・Zn → Au・Ag(As)の分帯と調和した分布を示す。このような地化学異常分帯は、地質調査で示された 845.6高地, 864 高地, 888 高地及び 831高地の4個所の鉱徴・変質帯に中心部のCu・Mo 地化学異常が位置するので、本区域の鉱化作用は4つの独立した鉱化中心を持つ比較的まとまったものと考えられる。しかしながら、分析元素の異常値 ($\bar{x} + 2\sigma$) が銅の場合、43ppm(土壌), 296ppm(岩石), モリブデンの場合、それぞれ2 ppm, 32ppm と極めて低いことが特徴的である。

2.5.4 物理探査異常と地質との関係

高見掛比抵抗は深部ほど分布域を拡大し、 $n = 4$ 付近では調査区域のほぼ全域に分布する。低～中見掛比抵抗帯は高見掛比抵抗帯を分割し、NE-SW及びE-W方向に発達する。高見掛比抵抗帯は、黒雲母花崗岩・花崗岩の分布を反映していると考えられ、一般的に黒雲母花崗岩・花崗岩は深部ほど弱い地質であると推定される。低～中見掛比抵抗帯は、地表浅部では風化変質及び第四紀の低比抵抗地層の影響を強く反映していると考えられる分布を示すが、深部では地表付近の影響は除去され、NE-SW及びN-S方向に分布する構造線を反映していると考えられる。

比抵抗構造は、NE-SW及びE-W方向に卓越する構造線とそれらを規制するN-S方向の構造線により代表される。これらの構造線は、断層及び地質の境界部を反映している可能性が強く、深部では高比抵抗体のブロック化を促進している。比抵抗構造は、NE-SW方向に分布する西傾斜の地質構造を示唆する。

本区域のNE-SW方向は、本地域に卓越する構造の方向であり、燕山早期貫入岩である黒雲母花崗岩・花崗岩の貫入方向、また同晩期の主要な岩株・岩脈の方向でもある。一部の岩脈はWNW-ESE方向及びNNE-SW方向を示す。したがって、調査結果で得られた比抵抗構造

はほぼ地質構造を反映していると考えられる。

F E異常帯は、地表浅部ではF E値は低く、分布範囲は小規模であるが、深部では異常は強く、かつ広範囲に分布する。調査区域を代表するF E異常帯は、G-1110の中央部からS W方向に伸長分布する深部異常（G-1110異常帯）、888 高地周辺、864 高地周辺及び 845.6高地周辺の4個所が抽出された。これらは、地質調査で抽出された鉍徴・変質帯と良く対応して調和的に分布する。異常帯の中心は低～中比抵抗帯に分布し、鉍化作用に起因すると考えられる比抵抗値の低下が認められる。

抽出された4個所のI P異常帯については、ZK55、ZK8101、ZK8102、ZK8103のボーリングコア調査及び物性試験結果から次のようなことが推定される。

- ① I P異常帯を励起する異常源は、黄鉄鉍に富む硫化鉍物である。
- ② 硫化鉍物は鉍染状及びフィルム状であると考えられる。
- ③ 異常源の深度は地表下50m～100m以深と推定される。

烏奴格吐山鉍床北鉍床と黄花菜溝区域のF E異常帯を比較すると、烏奴格吐山鉍床北鉍床の比抵抗値は黄花菜溝区域のものより20%程度低い。比抵抗値低下の要因は、鉍化変質作用の強度及び低比抵抗を示す硫化鉍物との相互作用によると考えられる。このことから、黄花菜溝区域は烏奴格吐山鉍床より変質が弱いと判断される。異常帯のうち864高地異常帯は烏奴格吐山鉍床北鉍床と同程度の低比抵抗を示し、比抵抗値低下の要因はボーリングZK55のコア調査から黄鉄鉍であると考えられる。

G-1110深部異常帯、888 高地異常帯、864 高地異常帯のF E値は烏奴格吐山鉍床北鉍床のF E値と同程度であるが、845.6 高地異常帯のF E値は烏奴格吐山鉍床北鉍床の値より強い。これは、845.6 高地付近に強い黄鉄鉍鉍染があることに起因すると考えられる。

2.5.5 まとめ

黄花菜溝区域の地質調査、地化学探査及び物理探査の結果、4個所に鉍化・変質帯とこれに調和的な物・化探異常域が抽出された。これら異常域は地表では燕山晩期の貫入岩とそれに伴う褐鉄鉍（黄鉄鉍）の存在及び（石英-）絹雲母-加水雲母化帯がみられ、Cu・Mo地化学異常を中心とする地化学探査異常が分布し、地下では物理探査によりI P異常が検出されている異常域である。

しかしながら地化学異常値は低く、I P異常源は地下深く、しかもこれら4個所の異常域の中心またはその近傍に深度200～370mのボーリングが既に実施されている。これらのことから、地表近くに烏奴格吐山鉍床級の大型の斑岩型銅・モリブデン鉍床の存在を期待し難く、今後の追加探鉍の必要性は極めて少ないと判断される。

表2-8 黄花草溝区域総合異常帯一覽表

総合異常帯名	地質調査			地化学調査	物理探査
	母岩	変質	地質		
			地質		
845.6高地	花崗岩, 斑状花崗岩, 花崗斑岩	(石英-) 絹雲母-加水雲母帯 500m × 500m	褐鉄鉱 400m × 250m	石英脈に伴う黄鉄鉱・黄銅鉱・輝水鉛鉱 (ZK55)	1) 平均: AR = 753Ω・m FE = 3.9% 2) 異常源推定: 地表より分布の黄鉄鉱に富む硫化物, 北東方向に傾斜
864高地	花崗岩, アルカリ長石花崗岩, 斑状花崗岩	(石英-) 絹雲母-加水雲母帯 500m × 500m	褐鉄鉱 500m × 350m	鉱染状及び石英脈に伴う黄鉄鉱・黄銅鉱・輝水鉛鉱・閃亜鉛鉱・方鉛鉱 (ZK8102)	1) 平均: AR = 517Ω・m FE = 2.9% 2) 異常源推定: 地表下約30m以深で北部へ伸長分布, 深部では低AR
888高地	花崗岩, 花崗斑岩, 細粒花崗岩, 流紋岩, 安山岩	(石英-) 絹雲母-加水雲母帯 800m × 800m	褐鉄鉱, 黄鉄鉱 500m × 500m	鉱染状及び石英脈に伴う黄鉄鉱・黄銅鉱・輝水鉛鉱 (ZK8101)	1) 平均: AR = 855Ω・m FE = 2.3% ARがほかより高い 2) 異常源推定: 中心は地表下約50m以深で, 北部に伸長傾向
831高地 (G-1110 深部)	花崗岩, 花崗斑岩	(石英-) 絹雲母-加水雲母帯 1) 831高地部 500m × 600m 2) 831高地西部 300m × 500m 3) 831高地南西部 800m × 1,000m	褐鉄鉱 (黄鉄鉱・輝水鉛鉱) 300m × 300m 500m × 500m 300m × 700m	鉱染状及び石英脈に伴う黄鉄鉱・輝水鉛鉱 (ZK8103)	1) 平均: AR = 833Ω・m FE = 2.3% 2) 異常源推定: 中心は地表下約150m以深, NE-SW方向に伸長し, SW端で減少, 小異常の集合帯の可能性, 3) 比抵抗不連続線が発達

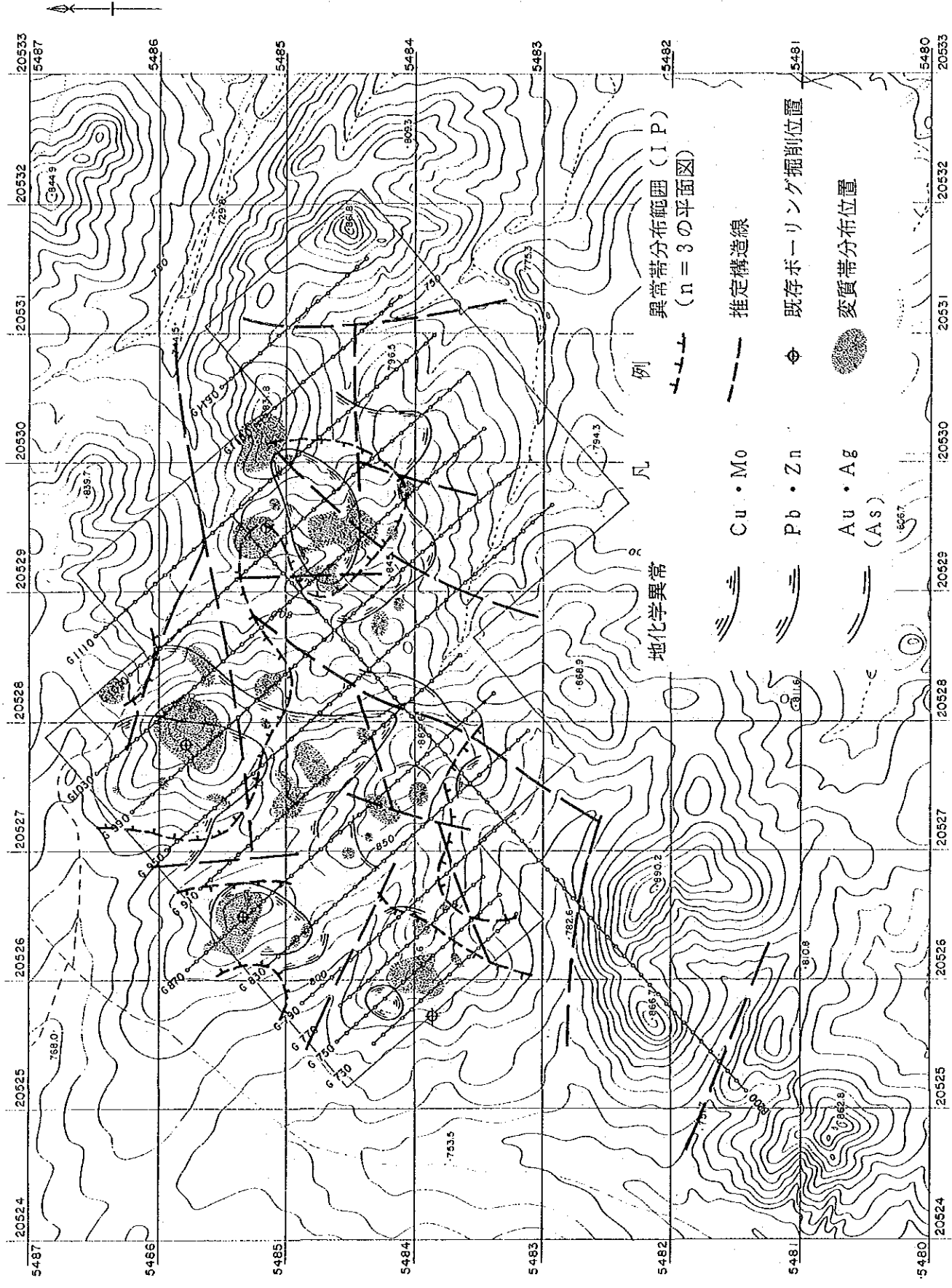


图 2-15 黄花菜薄区域總合解析圖

第3章 烏奴格吐山南鉱床及び南南区

第4年次調査は、主に烏奴格吐山区域に胚胎する烏奴格吐山北鉱床を対象として実施され、その地質、鉱化・変質作用及び鉱床規模が明らかにされるとともに、追加ボーリングの効果が極めて低いことが判明した。一方、既存資料に基づいて本区域をみると、烏奴格吐山北鉱床にF7断層で南接して同南鉱床が存在することに、さらにその南の南南区に地化学異常及び物理探査異常が分布することが判明している（図2-16）。

南鉱床と北鉱床は、元来1つであった斑岩型銅・モリブデン鉱床がF7断層で二分されたもので、1979年～1981年の200m×200m格子のボーリング調査の結果（図1-2）、南鉱床は北鉱床に比較して鉱床規模が劣るとされ、その全体像を把握することなく調査を中断した鉱床である。その規模は平面的に東西約800m、南北約1,000mで、比較的まとまった形態と考えられる。

南南区は南鉱床に南接し、1990年8月～9月に土壌地化学探査（Cu, Pb, Zn, Mo, Ag）及び物理探査（SP法）が行われ、それぞれの異常が認められている。SP異常は南鉱床から南南区を含めた南北約2km、東西約1.4kmの範囲に-50mVが分し、その中心に-200mV分布域が約1,000m×約600mの規模で認められる。地化学異常はCu, Pb, Zn, Moが-200mV分布域をとり囲むように分布し、Agは-50mV分布域内にNE-SW方向に多数の細帯状に分布している。

このように、南鉱床が胚胎し、南南区に地化学異常と物理探査異常が認められているものの、これらの探鉱水準は北鉱床のそれに比べて一段と低い。今後、本区域を総合的に評価し、将来の開発に備えるためにも、南鉱床及び南南区の探鉱を早急に進めることが望ましいと考える。

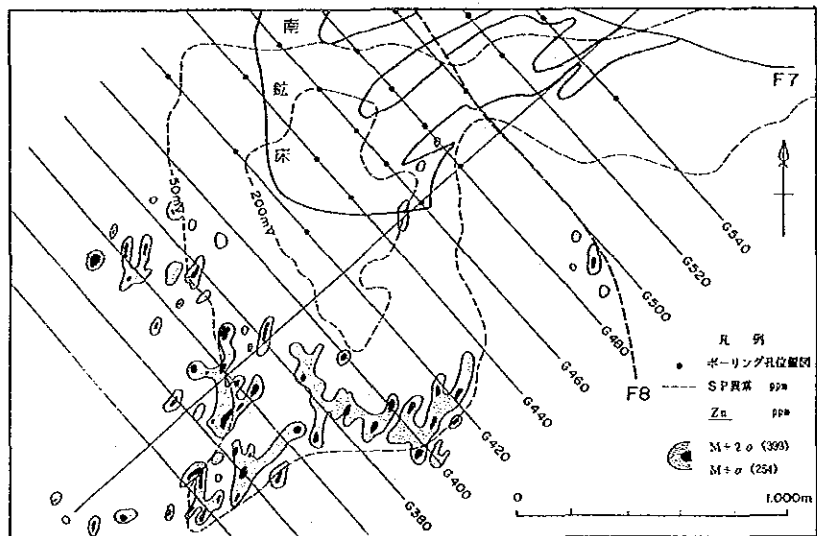
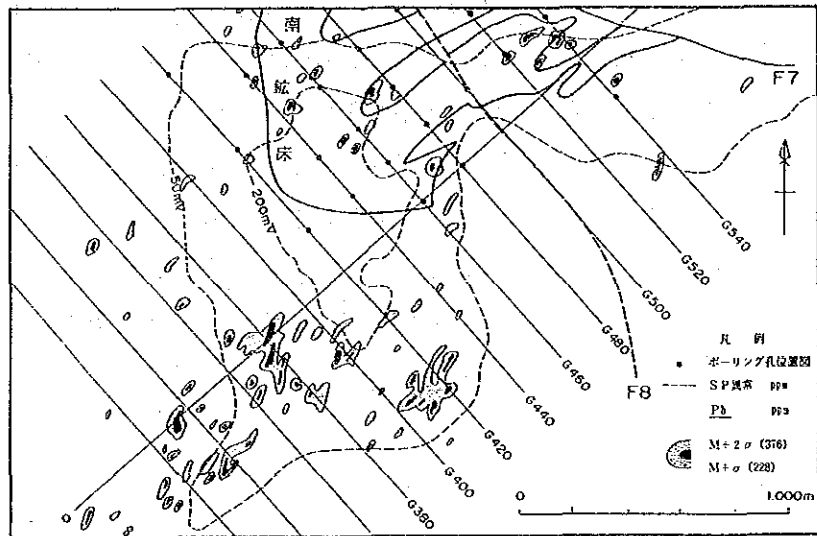
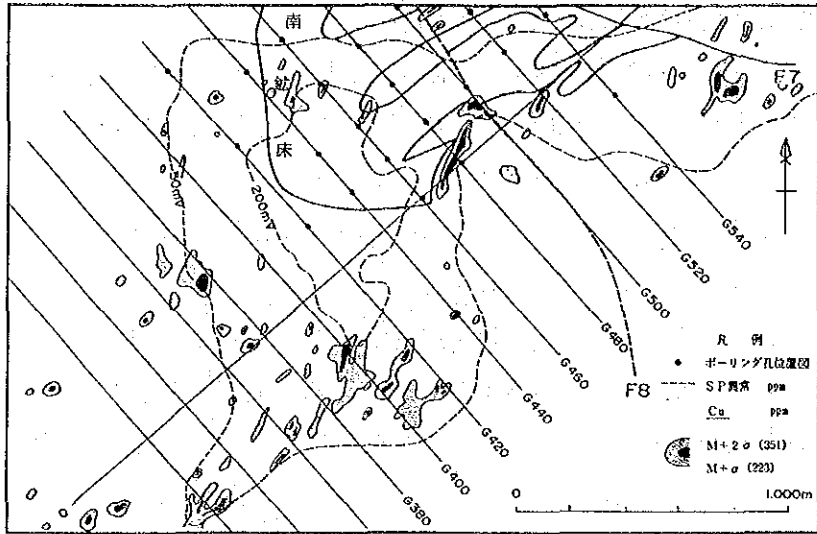


図2-16 烏奴格吐山南鉍床及び南南区地化学異常図 (1)

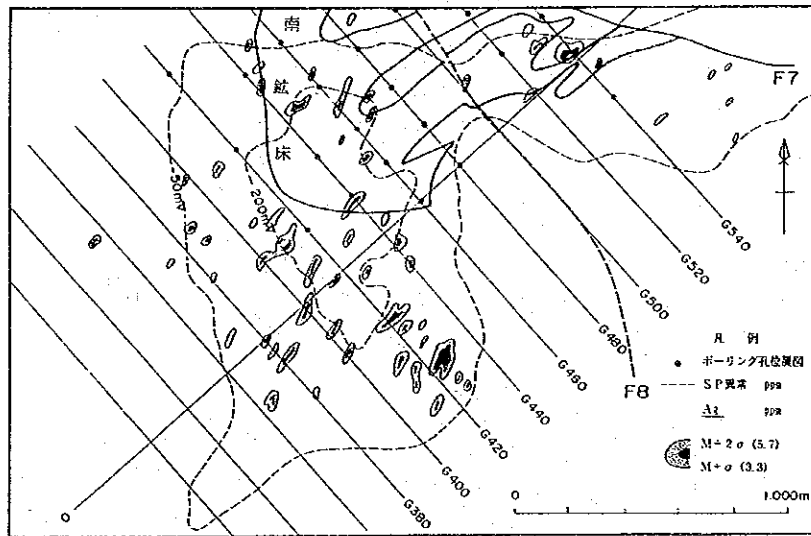
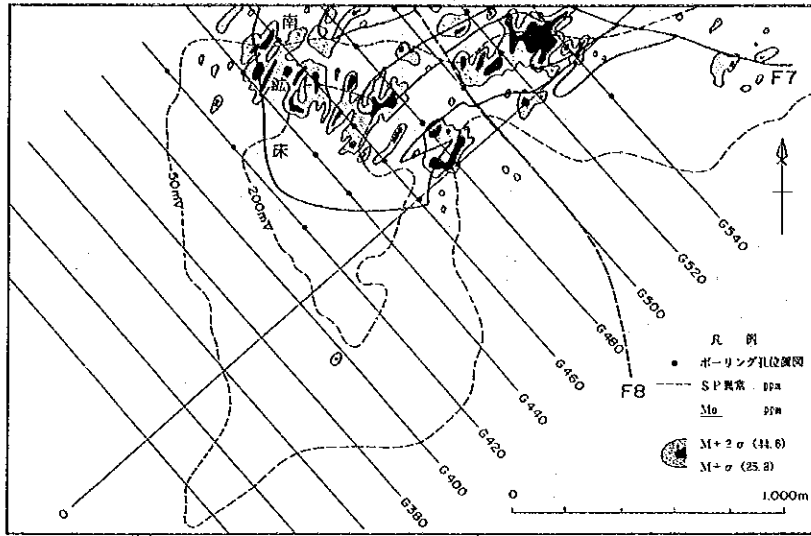


図2-16 烏奴格吐山南鉍床及び南南区地化学異常図 (2)

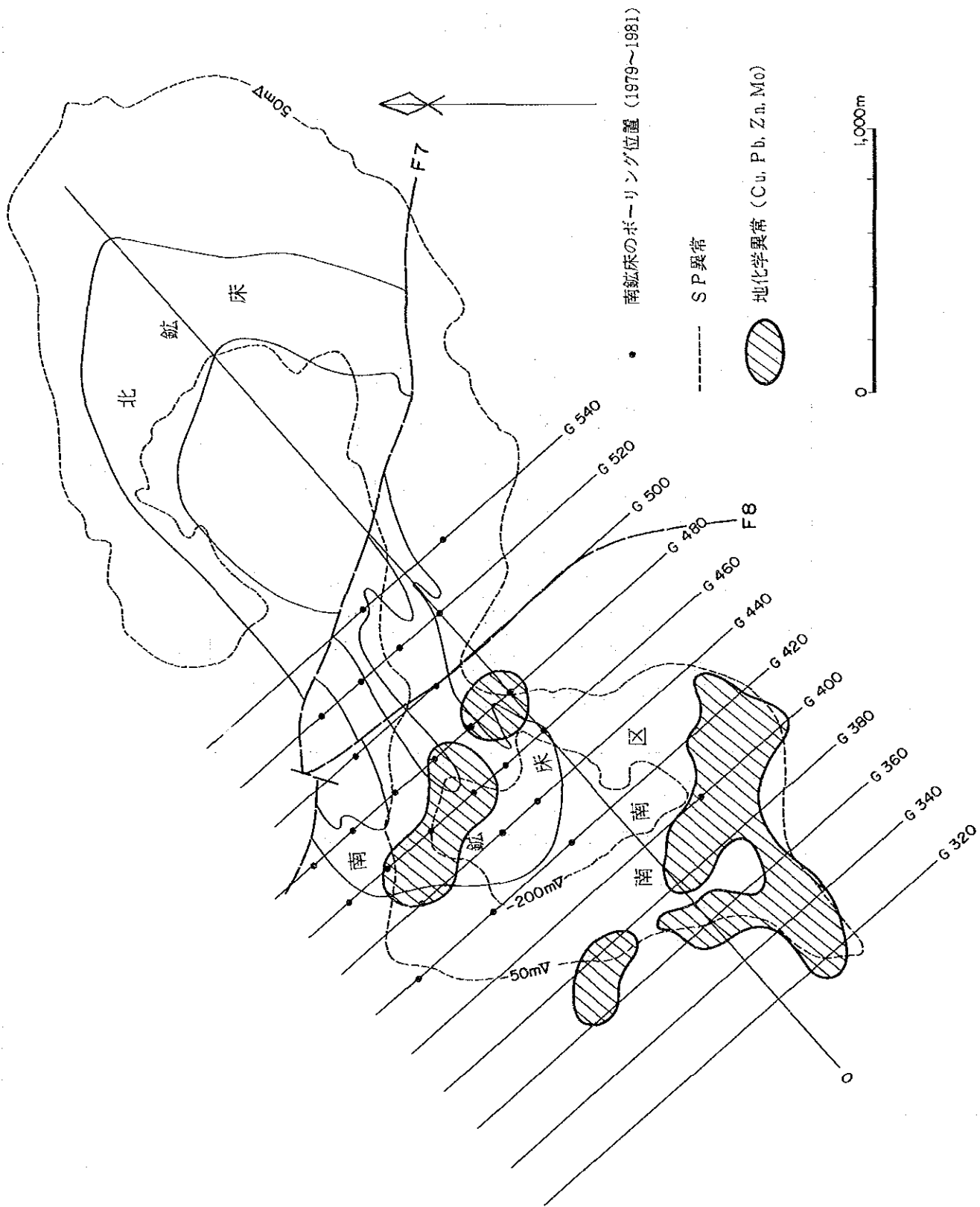


図 2-17 烏奴格吐山南鉦床及び南南区既存資料コンパイル図

第Ⅲ部 結論及び提言

第Ⅲ部 結論及び提言

第1章 結論

1.1 満洲里地区烏奴格吐山区域

地質調査、ボーリング調査により、烏奴格吐山北鉱床の地質、鉱化・変質作用が明らかにされ、鉱床規模の概要が把握された。

北鉱床は平面的に南北 1,300m、東西 1,700m、幅 350mの南へ開いた馬蹄形を呈し、地下へはその形状を保ちながら北西へ急傾斜し、地表下 600m以深まで連続する。地表より溶脱帯（厚さ 0m～30m）、酸化帯（平均30m）、二次富化帯（0m～80m）、そして初生鉱化帯が認められる。

鉱化・変質作用は燕山晩期の岩株状花崗斑岩の貫入と密接に関係する。鉱化帯は貫入した花崗斑岩の外周部と被貫入母岩である燕山早期の黒雲母花崗岩にみられ、鉱石鉱物は黄銅鉱及び輝水鉛鉱である。輝水鉛鉱は少量の黄銅鉱、黄鉄鉱を伴い石英細脈に胚胎し、これら石英細脈が花崗斑岩と黒雲母花崗岩との接触部に発達し、その外側の黒雲母花崗岩に黄銅鉱が少量の黄鉄鉱とともに鉱染し、それぞれモリブデン鉱化帯と銅鉱化帯を形成している。これら両鉱化帯は品位区分により、内側のモリブデン鉱体と外側の銅鉱体に区分できる。変質作用は花崗斑岩を中心とし、これと接する黒雲母花崗岩にカリ変質帯、その外側の黒雲母花崗岩に、順次外方へフィリック帯、粘土化変質帯が認められる。鉱化帯と変質帯との関係はモリブデン鉱化帯がカリ変質帯に、銅鉱化帯がフィリック帯に、それぞれほぼ一致している。

また、本年度のボーリング調査は北鉱床の短軸方向に 100m間隔となるように実施され、既存ボーリングとあわせて本鉱床の全体を長軸方向 200m×短軸方向 100m格子で覆った。これらボーリングの地質資料、銅・モリブデン品位を用いて、地質統計学的手法により、鉱量一品位推定誤差及びボーリング密度の検討を行ったところ、推定誤差は10.8%～7.0%と見込まれ、今後、さらにボーリングを追加して 100m×100m格子にしても、推定誤差は10.6%～6.1%にしか向上しないことが示された。このように本鉱床のボーリング調査は現在の 200m×100m格子が最適で、追加ボーリングの効果は極めて低いことがわかった。

さらに、本鉱床の鉱量を簡便法で試算したところ、大型低品位の斑岩型銅・モリブデン鉱床として億t級の規模で胚胎することが示された。

このように烏奴格吐山北鉱床はその地質・鉱床及び規模が明らかにされるとともに、追加ボーリングの効果は極めて低いことが判明した。

1.2 満洲里地区黄花菜溝区域

地質調査、地化学探査及び物理探査（IP法）の結果、本区域に4個所の総合異常帯が抽出さ

れた。これらは燕山晩期の貫入岩類を中心として、網状石英脈、鉍染状黄鉄鉍、鉍染状及び石英脈に含まれる黄銅鉍・輝水鉛鉍などの鉍徴が認められ、珪化作用、絹雲母化作用を主とする変質帯が発達している。このような産状からみて、本区域の異常帯は斑岩型銅・モリブデン鉍化作用に起因すると考えられる。地化学異常はそれぞれの異常帯で斑岩型鉍化作用と調和するように、その中心から外へCu・Mo→Pb・Zn→Au・Ag (As)と分帯しているが絶対値が低い。I P異常もそれぞれの異常帯で検出され、その異常源は地表下50m～100m以深に位置し、異常を励起するものは黄鉄鉍に富む硫化鉍物と推定された。

このように、本地区の4個所の総合異常帯は斑岩型銅・モリブデン鉍化作用の特性を備えているが、地化学異常値が低く、I P異常源は深くFE値も低い。さらに、これら異常帯の中心またはその近傍で既に実施されているボーリング(深度200m～370m)でも良好な鉍化が得られていない。これらのことを考えると地表近くに烏奴格吐山鉍床級の大型鉍床の存在を期待し難く、今後の追加探鉍の必要性は極めて少ないと判断される。

1.3 烏奴格吐山南鉍床及び南南区

既存調査資料では、烏奴格吐山北鉍床に断層で南接する同南鉍床、さらにその南に地化学異常及び物理探査異常の認められる南南区が位置していることがわかる。南鉍床は東西約800m、南北約1,000mの規模で、比較的まとまった形態を示す斑岩型銅・モリブデン鉍床である。南南区の物理探査異常(SP)は、南鉍床を含めた東西約1.4km、南北約2kmの規模で、その中心を囲むようにCu, Pb, Zn, Moの地化学異常が環状に、そしてSP異常域全体にAgが多数の細帯状に認められている。

しかしながら、これらに対する調査水準は北鉍床のそれに比べて一段と低く、今後本区域を総合的に評価し将来の開発に備えるためにも、南鉍床及び南南区の調査を早急に進めることが望ましいと考える。

第 2 章 提 言

第 4 年次調査の結果、烏奴格吐山区域の烏奴格吐山北鉱床についての探鉱は、現時点での調査量で十分であり、黄花菜溝区域への今後の追加探鉱の必要性は極めて少ないと結論された。一方、既存調査資料に基づくと、烏奴格吐山北鉱床に南接して同南鉱床及び南南区が位置し、これらの調査水準は北鉱床のそれに比して一段と低く、北区域の全体的な評価のために、これらの調査を早急に進めることが望ましく、次の通り提言する。

(1) 烏奴格吐山南鉱床及び南南区

南鉱床から南南区を一連の調査対象地域としてとらえ、南鉱床の全体像を把握し、南南区の地化学異常及び物理探査異常を解明するために、ボーリングを主体とした調査を行うことが望ましいと考える。さらに、これら調査結果と既存ボーリングコアの再検討結果に基づき、地質統計学的手法による解析を行い、本区域の総合評価に資する。

(2) 選鉱試験

烏奴格吐山区域において、最優先開発対象鉱床を明らかにし、その選鉱試験の実施について検討することを考える。

文 献

- BURRETT, C.F. (1974) : Plate tectonics and the fusion of Asia.
Earth Planet. Sci. Lett., 21, 181-198.
- 地団研地学事典編集委員会編 (1970) : 地学事典, 平凡社.
- 地熱開発総合ハンドブック (1987) : K.K. フジテクノシステム.
- 中国地質科学院構造地質室 黄汲清指導 新華書店北京發行所 (1979) : 中国台地構造図.
- 中国地質科学研究院主編 (1971) : 中華人民共和国地質図集.
- 中国地図出版社 (1984) : 中国自然地理図集.
- 中国地図出版社 (1979) : 中華人民共和国地図集.
- DEWEY, J.F. and BIRD, J. (1970) Mountain belts and the new global tectonics. J. Geophys. Res., 75, 2625-2647.
- DICKINSON, W.R. (1973) : Reconstruction of past arc-trench systems from peritectonic assemblages in the island arcs of the western Pacific. In The western Pacific, COLEMAN P.J. ed., 569-601. Univ. W. Australia Press, Nedlands, Australia.
- DOBRETSOV, N.L. and SOBOLEV, N.V. (1984) : Glaucophane schists and eclogites in the folded systems of northern Asia. *Ophioliti*, 9, 401-424.
- 杜崎・岸本文雄・石原舜三 (1982) : 多宝山斑岩銅鉍床の変質作用と鉍化作用, 地質調査所月報, 第33巻第9号, 469-477.
- FAN, P. (1978) : Outline of the tectonic evolution of southwestern China. *Tectonophys.*, 45, 261-267.
- HAMILTON, W. (1970) : The Uralides and the motion of the Russian Siberian Platforms. *Geol. Soc. Am. Bull.*, 80, 2409-2430.
- HUANG, T.K. (1959) : New studies on the geotectonics subdivisions of eastern China and their characteristics. *Internat. Geol. Rev.*, 1, 73-88.
- (1978) : An outline of the tectonic characteristics of China. *Eclogae. Geol. Helv.*, 71, 611-635.
- IRVING, E. (1983) : Fragmentation and assembly of the continents, Middle Carboniferous to Recent. *Geophys. Surv.*, 5, 299-323.
- 石原舜三 (1969) : ポーフイリーカッパー鉍床入門〔I〕. ラティス社.
- 石原舜三 (1970) : ポーフイリーカッパー鉍床入門〔II〕. ラティス社.
- 石原舜三 (1983) : 中国の鉍物資源④—タングステン鉍床—, 地質ニュース, 第346号, 39-51.
- (1988) : Aタイプ花崗岩とREE鉍床. 地質ニュース, 第409号, 6-24.

- ・張安棣(1982)：中国の地質用語。地質調査所月報，第33巻第5号，241-249.
- 石原舜三・佐藤岱生(1982)：中国鉍物資源③—華南の花崗岩類—。地質ニュース，第340号，30-45.
- 叶欣・王莉娟(1989)：烏奴格吐山斑岩型銅・モリブデン鉍床の流体包有物と鉍化作用の研究。地質と勘探，第25巻，第6期，14-21.
- 金属鉍業事業団(1983)：昭和57年度地質解析委員会報告書。
 —————(1984)：昭和58年度地質解析委員会報告書。
 —————(1988)：昭和62年度地質解析委員会報告書。
 —————(1989)：昭和63年度地質解析委員会報告書。
- KLIMBTZ, M. P. (1983)：Speculations in the Mesozoic plate tectonic evolution of Eastern China. *Tectonics.*, 2, 139-166.
- 黒竜江地質科学研究所編(1978)：1,000,000分の1地質図及び説明書。
- 黒竜江省冶金地質勘探公司706隊(1983)：烏奴格吐山銅・モリブデン鉍床地質評価報告書。
- 黒竜江有色地質勘探局物探隊(1990)：烏奴格吐山銅・モリブデン鉍床南南区物探・地化探調査報告書
- 国際協力事業団・金属鉍業事業団(1988)：中華人民共和国レアメタル総合開発調査資源開発協力基礎調査報告書黒竜江北西部地域第1年次。
 —————(1989)：中華人民共和国レアメタル総合開発調査資源開発協力基礎調査報告書黒竜江北西部地域第2年次。
 —————(1990)：中華人民共和国レアメタル総合開発調査資源開発協力基礎調査報告書黒竜江北西部地域第3年次。
- KROPOTOKIN, P. N. (1972)：Eurasia as a composite continent. *Trans. Am. Geophys. Inst.*, 53, 180.
- LI CHUNYU, QUAN WANG XUEYA and LIU and YAOQING TANG(1982)：Tectonic map of Asia with its explanatory text. *Res. Inst. Geology, Chinese Academy of Geological Science.*, 49 pp.
- LIN, J., FULLER, M. and ZHANG, W. (1985)：Preliminary Phanerozoic polar wander paths for the North and South China Blocks *Nature*, 313, 444-449.
- 陸志剛・佐藤岱生・石原舜三(1982)：中国東部の中生代火山岩類の岩石化学とその地質学的意義。地質調査所月報，第33巻第8号，409-415.
- 丸茂克美(1987)：イライトの結晶化度の岩石・鉍床研究への応用。地質ニュース，第397号，6-23.
- 丸山茂徳・藤縄禎郎・酒井英男(1984)：アジアのテクトニクス。海洋科学，16，474-485.
- 丸山茂徳・酒井英男(1986)：複合大陸塊……アジアのテクトニクス。地団研専報，31，487-

- MCBILHINNY, N. W. (1973) : Paleomagnetism and plate tectonics.
University Press, Cambridge, 358 pp.
- 都城秋穂 (1979) : アジア大陸のテクトニクス概説. 岩波地球科学講座, 地球科学 16 「世界の地質」, 237-261.
- 長沢敬之助・白水晴雄・中村威 (1976) : 鉍脈鉍床中に産する粘土鉍物. 鉍山地質特別号 7号, 75-84.
- 中嶋輝允 (1984) : 中国揚子プラットフォームの地質. 地質ニュース, 第 359号, 42-56.
- OINUMA, K., SHIMODA, S. and SUDO, T. (1972) : Triangular diagrams for surveying chemical compositions of chlorites. j. Toyo Univ., Gen. Education, No. 15 1-33.
- 大手開発株式会社 (1987) : 昭和62年度資源開発協力基礎調査レアメタル総合開発調査中華人民共和国黒竜江西北部地域地質調査・地化学探査報告書.
- (1988) : 昭和63年度資源開発協力基礎調査レアメタル総合開発調査中華人民共和国黒竜江西北部地域地質調査・地化学探査報告書.
- (1989) : 平成元年度資源開発協力基礎調査レアメタル総合開発調査中華人民共和国黒竜江西北部地域地質調査・地化学探査報告書.
- (1990) : 平成2年度資源開発協力基礎調査レアメタル総合開発調査中華人民共和国黒竜江西北部地域満洲里地区黄花菜溝区域地質調査・物理探査報告書.
- PARKET, R. L. (1976) : Composition of the earth's crust. in Date of Geochemistry, 6th ed., U. S. Geol. Surv. Prof. Paper, 440-D, D-13~16.
- PEIVE, A. V., PERFILIEF, A. S. and RUZHENTSEV, S. V. (1972) : Problems of intercontinental geosynclines. 24th Int. Geol. Cong. Montreal. Sec. III, Tectonics, 486 pp.
- RENDU J. M. (1984) : Geostatistical Methods of Ore Reserve Estimation. Mining Geol., 34, 197-224.
- 笹田政克 (1989) : 流体包有物マイクロサーモメトリーの基礎—地熱篇—(2). 地熱エネルギー, 第14巻第1号, 27-42.
- 秦 克章・王之田・潘竜駒 (1990) : 満洲里—新巴尔虎右旗銅, モリブデン, 鉛, 亜鉛, 銀帯鉍化作用と斑岩岩体の含鉍評価標示, 地質論評, 36, 479-488.
- 白水晴雄 (1988) : 粘土鉍物学—粘土科学の基礎—. 朝倉書店, 124-176.
- SOBOLEV, V. S. (Chief editor) (1982) : Metamorphic complexes of Asia Translated by B. A. Brown. Pergamon Press, Oxford, 320 pp.

- 佐藤信次 (1979) : 中国の地史. 岩波地球科学講座, 地球科学 16, 「世界の地質」, 301-326.
- STOCKLIN, J. (1980) : Geology of Nepal and its regional frame.
J. Geol. Soc. London., 137, 1-34.
- 高橋 洋 (1988) : 細倉鉾床の鉾化変質分帯と生成モデル. 鉾山地質, 38, 335-346.
- 高橋 洋 (1988) : 変質岩の鉾物組成の推定法—細倉鉾床の変質岩を実例として—. 鉾山地質,
38, 347-356.
- 竹内寿久称 (1978) : 斑岩銅鉾床の流体包有物と鉾化流体. 鉾山地質, 28, 117-130.
- 立見辰雄 (1977) : 現代鉾床学の基礎知識. 東京大学出版会.
- THORNTON, C. P. and TUTTLE, O. F., (1960) : Chemistry of igneous rocks I. Differentiation
index. Amer. Jour. Sci., 258, 664-684.
- 塚田 靖・宇野 智 (1980) : 大江鉾山, 鉾床母岩の変質について. 鉾山地質, 30, 63-72.
- TUREKIAN, K. K. and WEDEPOHL, K. H. (1961) : Distribution of the elements in some major
units of earth's crust. Geol. Soc. America Bull., vol. 72, 175
-192.
- VINOGRADOV, A. P. (1962) : Average contents of chemical elements in the principal types
of igneous rocks of the earth's crust. (in Russian). Translation
in Geochemistry., No. 7, 641-664.
- WILLIAMS, A. (1972) : Distribution of brachiopod assemblages in relation to Ordovician
paleo-geography. In organisms and continents through time.
Sp. Papers Paleontol., 12, 241.
- ZHANG, Z. M., LIU, J. G., and Coleman, R. G. (1984) : An outline of plate tectonic of
China. Geol. Soc. Am. Bull., 95, 295-312.
- ZONENSHAIN, L. P., KUZMIN, M. I. and KONOMOV, M. V. (1985) : Absolute reconstruction of
the Paleozonic oceans. Earth Planet Sci. Lett., 74, 103-116.

卷 末 資 料

資料1 岩石薄片鑑定結果一覽表(その1)

番号	ネーミング名	標高 (m)	レベル (M)	岩石名	主		要		構造		鉱物		二次鉱物・変質鉱物				備考			
					微斜長石	斜長石	正長石	黒雲母	白雲母	角閃石	シロロン	金紅石	石英	カリ長石	絹雲母	カオリン		炭酸塩	加水雲母	黒雲母
1	620-1	28.00	800	流紋岩	++															絹雲母化, 珪化
2	"	228.00	600	"	++															絹雲母化
3	"	427.80	400	"	++															絹雲母化, 炭酸塩化
4	620-2	40.30	800	花崗斑岩	++															カリ長石化, 絹雲母化
5	"	242.00	600	"	++															カリ長石化
6	620-3	30.70	800	"	++															
7	"	230.50	600	黒雲母花崗岩	++															珪化
8	620-4	242.50	600	"	++															カリ長石化, 珪化
9	"	440.00	400	"	++															カリ長石化
10	620-5	58.20	800	花崗斑岩	++															加水雲母化
11	"	260.00	600	黒雲母花崗岩	++															珪化, カリ長石化
12	"	456.00	400	花崗斑岩	++															絹雲母化, 珪化
13	640-1	26.00	800	"	++															絹雲母化
14	"	210.90	600	"	++															カリ長石化, 絹雲母化
15	"	410.50	400	黒雲母花崗岩	++															絹雲母化, 加水雲母化, 炭酸塩化
16	640-2	233.50	600	花崗斑岩	++															絹雲母化, カリ長石化, 加水雲母化
17	"	434.10	400	"	++															絹雲母化, カリ長石化, 炭酸塩化
18	640-3	30.80	800	"	++															珪化, 絹雲母化
19	640-4	230.10	600	"	++															絹雲母化, 炭酸塩化
20	640-5	44.90	800	黒雲母花崗岩	++															珪化, 絹雲母化, 加水雲母化
21	"	243.50	600	花崗斑岩	++															カリ長石化, 珪化, 絹雲母化
22	"	445.60	400	"	++															絹雲母化, 加水雲母化
23	640-6	70.80	800	黒雲母花崗岩	++															珪化, 絹雲母化, 加水雲母化
24	"	269.80	600	"	++															絹雲母化, 加水雲母化
25	640-7	68.90	800	"	++															絹雲母化, 加水雲母化
26	"	247.90	600	"	++															絹雲母化, 加水雲母化
27	660-1	37.00	800	花崗斑岩	++															加水雲母化

資料1 岩石薄片鑑定結果一覧表(その3)

番号	試料	岩石名	石英		カリ長石		斜長石		主要成分		構造		成生		鉱物		二次鉱物・変質鉱物		備考	
			+	++	+	++	+	++	+	++	+	++	+	++	+	++	+	++		+
54	90301	黒雲母花崗岩	++																	未変質
55	90302	斑状花崗岩	++		++															弱変質, 絹雲母化, 加水雲母化
56	90303	花崗岩	++		++															弱変質
57	90304	絹雲母化花崗斑岩	++		++															絹雲母化
58	90305	花崗斑岩	++		++															弱変質
59	90306	花崗斑岩	++		++															弱変質
60	90307	安山岩	++		++															
61	90308	花崗岩	++		++															白雲母は黒雲母の変質
62	90309	流紋岩質～斑状花崗岩	+		+															
63	90310	流紋岩	++		++															
64	90311	アルカリ長石花崗岩	++		++															
65	90330	花崗閃緑岩	++		++															
66	90335	安山岩			++															炭酸塩化, 絹雲母化
67	90337	流紋岩	++		++															加水雲母化, 炭酸塩化
68	90339	斑状花崗岩	++		++															塩化, 絹雲母化
69	90342	花崗閃緑斑岩	+		++															
70	90348	花崗岩	++		++															
71	90349	花崗斑岩	++		++															加水雲母化
72	90350	花崗岩	++		++															
73	90351	流紋岩質角閃斑岩	++		++															

№.1~№.53 鳥取県岩手山の試料
 №.54~№.73 黄花菜津の試料 (上段: 斑岩, 下段: 石炭)
 主要構成鉱物 (上段: 斑岩, 下段: 石炭)
 ++: 多量, +: 少量, ±: 微量
 二次鉱物・変質鉱物
 ⊙: 多量, ○: 中量, △: 少量, .: 微量

資料2 鉱石研磨片鑑定結果一覧表（その1）

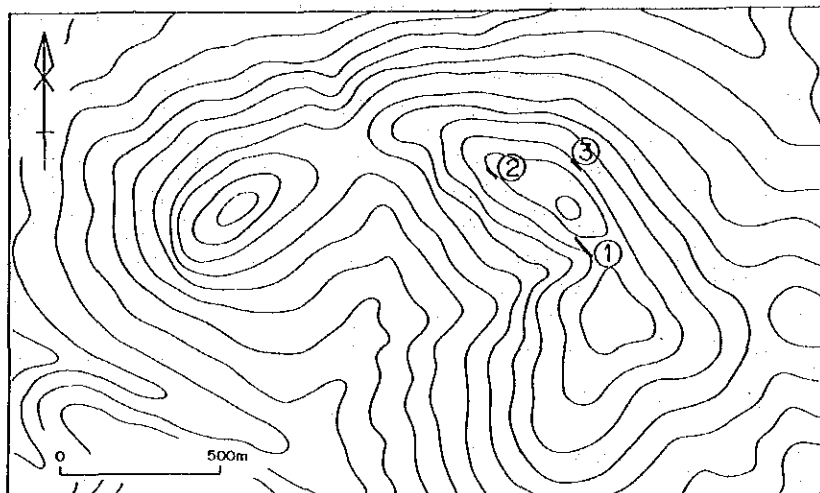
番号	ボーリング名	採取深度(m)	黄銅鉱	輝水鉛鉱	方鉛鉱	閃重鉛鉱	銅藍	斑銅鉱	輝銅鉱	キユーバ鉱	四面銅鉱	黄鉄鉱	磁鉄鉱	赤鉄鉱	褐鉄鉱	備考
1	580-1	198.30	・	・								◎				
2	580-1	357.60	○	◎		△						△	△			
3	620-1	121.50	△	・				・				◎				
4	620-1	166.00	・									◎				
5	620-1	179.90	◎			△						◎	・			
6	620-1	263.00	○									◎	△			
7	620-2	83.20	△	△		・						・		・	△	
8	620-4	77.20	・	○		・						・				
9	620-4	147.10	・	△		・	・					△				
10	620-5	72.20	・	△								・				
11	620-5	114.60	○									・				
12	620-5	285.20	○									・				
13	620-5	421.80	△		◎	◎			△			◎	・			
14	620-6	124.50	・				・					◎			・	
15	620-6	150.10	◎			・	・					◎				
16	640-1	431.20	・	○		・						○				
17	640-1	508.80	・	・								△	△			
18	640-1	529.40	△					・				◎	・			
19	640-2	95.00	・	○			・					・				
20	640-2	131.00	・	△								・	・			
21	640-2	163.00	△	○								・			・	
22	640-2	225.20	○				・	△		・		◎				
23	640-2	305.80	・	○								・				
24	640-5	101.90	○	△			・					・				
25	640-5	538.90			・	・						◎			・	
26	640-6	300.30	・	△								・	・			
27	640-6	338.00	・			◎						◎				
28	640-7	25.00	・				・					○				
29	660-1	72.00	△			・	△					△				

資料2 鉱石研磨片鑑定結果一覧表（その2）

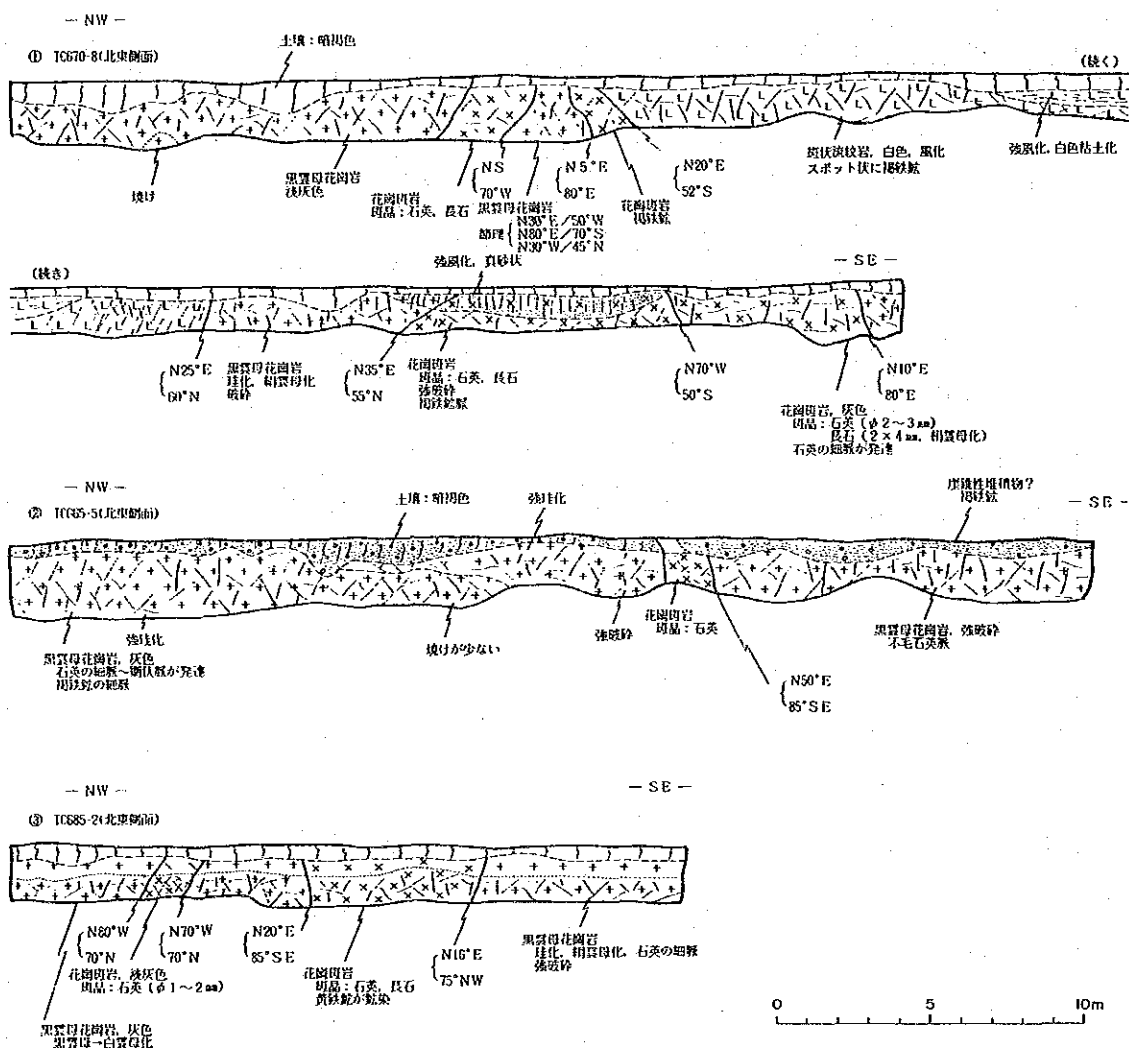
番号	ボーリング名	採取深度(m)	黄銅鉱	輝水鉛鉱	方鉛鉱	閃亜鉛鉱	銅藍	斑銅鉱	輝銅鉱	キューバ鉱	四面銅鉱	黄鉄鉱	磁鉄鉱	赤鉄鉱	褐鉄鉱	備考
30	660-1	198.50	△	○								△				
31	660-1	527.40	△	○		・						△				
32	660-2	98.00	△	○			△					△				
33	660-3	76.80	・	◎			△									
34	660-3	84.10	・	○			・									
35	660-3	97.20	○	△			・					○				
36	660-3	173.90	・	○								・	・			
37	660-4	200.90	△	△								・				
38	660-4	491.20	△	△								△				
39	660-5	86.10	○	△			・					◎	・			
40	660-5	86.60	・			・	・					◎				
41	680-1	145.20	・			・						◎				
42	680-1	207.60	・	△								◎				
43	680-2	31.20	・				・					◎				
44	680-2	307.20	◎	・								◎				
45	680-3	26.80	○	・		・	○					◎				
46	680-3	188.60	△			△						△				
47	680-3	313.70	△	△		・						△				
48	680-3	483.50	○	○		・						○	・			
49	680-3	488.00	○			・						◎				
50	680-3	491.50	◎								◎	◎				
51	90332		△			・						○	・			
52	90334		△	◎								◎				
53	90344		△		・	○						○				
54	90345		◎									○				
55	90346		△	・								○	・			

No. 1 ~ No. 50 烏奴格吐山の試料
 No. 51 ~ No. 55 黄花菜溝の試料

凡例
 ◎ : 多量 ○ : 中量 △ : 少量 ・ : 微量



烏奴格吐山区域トレンチ位置図



資料3 烏奴格吐山区域トレンチ調査スケッチ図

資料4 物相分析結果一覽表

試 番号	料 深		岩 相	變 質 分 帶	質 紐	品 位(%)														
	自(m)	至(m)				銅					鉍					モ リ ブ デ ン 鉱				
						酸化物① 品位	硫酸物② 品位	硫化物③ 品位	①+②+③ 計	分析値	酸化物④ 品位	硫化物⑤ 品位	④+⑤ 計	分析値	酸化物⑥ 品位	硫化物⑦ 品位	⑥+⑦ 計			
660-3	31.7	32.27	BG	P	O							0.157	0.040	93.0	0.003	7.0	0.043	0.037		
660-3	52.27	53.59	BG	P	O							0.265	0.013	39.4	0.020	60.6	0.033	0.032		
660-3	58.58	60.09	BG	P	M							0.414	0.045	20.5	0.175	79.5	0.220	0.179		
660-3	65.78	67.79	BG	P	O							0.116	0.027	64.3	0.015	35.7	0.042	0.046		
660-3	73.78	75.79	BG	P	M							0.275	0.004	10.3	0.035	89.7	0.039	0.044		
640-2	61.40	63.40	BG	P(A)	M							0.020	0.009	17.3	0.043	82.7	0.052	0.064		
640-2	65.40	67.40	BG	P(A)	O							0.020	0.027	54.0	0.023	46.0	0.050	0.050		
640-2	79.35	81.35	AP	P(A)	O							0.039	0.050	66.7	0.025	33.3	0.075	0.080		
660-2	39.30	41.30	BG	P	O							0.020	0.038	95.0	0.002	5.0	0.040	0.042		
660-2	45.30	47.30	BG	P	O							0.020	0.045	95.7	0.002	4.3	0.047	0.048		
660-2	51.30	53.30	BG	P	O							0.020	0.032	76.2	0.010	23.8	0.042	0.048		
660-2	55.10	56.80	BG	P	O							0.020	0.036	78.3	0.010	21.7	0.046	0.056		
660-2	60.20	61.70	BG	P	S							0.300	0.010	8.7	0.105	91.3	0.115	0.092		
663	17.30	19.30	GP	P(A)	S							0.440	0.002	7.4	0.025	92.6	0.027	0.013		
663	23.30	25.30	GP	P(A)	S	0.012	3.6	0.0003	0.1	0.32	96.08	0.3323	0.334	0.003	5.7	0.050	94.3	0.053	0.044	
663	29.30	31.30	GP	P(A)	S	0.012	3.6	0.0002	0.1	0.32	96.08	0.3322	0.310	0.002	8.3	0.022	91.7	0.024	0.012	
663	35.30	37.30	GP	A(P)	S	0.013	3.5	0.0005	0.2	0.36	96.14	0.3736	0.488	0.002	2.8	0.070	97.2	0.072	0.122	
663	41.30	43.30	GP	A(P)	S	0.017	5.0	0.0005	0.1	0.32	94.66	0.3375	0.304	0.001	1.6	0.063	98.4	0.064	0.070	
663	47.30	49.30	GP	A(P)	S	0.015	2.6	0.0004	0.1	0.56	96.84	0.5754	0.600	0.001	0.3	0.032	99.7	0.321	0.035	
663	53.30	55.04	GP	A(P)	S	0.017	4.5	0.0001	0.3	0.36	95.14	0.3771	0.435	0.002	5.0	0.038	95.0	0.040	0.028	
680-3	43.75	45.75	BG	P	S	0.008	1.8	0.0004	0.9	0.44	97.76	0.4484	0.400					0.004		
680-3	53.75	55.75	BG	P	S	0.012	2.4	0.0002	0.4	0.48	97.12	0.4922	0.348					0.004		
680-3	61.75	63.75	BG	P	S	0.015	3.3	0.0004	0.9	0.44	96.6	0.4554	0.456					0.004		
680-3	69.75	71.75	BG	P	S	0.012	2.9	0.0004	0.1	0.40	97.6	4.4100	0.390					0.004		
620-5	59.76	61.76	BG	P	S	0.012	3.6	0.0004	0.1	0.32	97.0	0.3300	0.299					0.024		
620-5	67.76	69.76	BG	P	S	0.018	4.8	0.0001	0.03	0.36	95.2	0.3781	0.370					0.025		
68	31.07	32.73	GP	P	S	0.007	2.8	0.0004	0.2	0.24	97.0	0.2474	0.301					0.004		
68	42.39	44.39	BG	P	S	0.012	2.3	0.0004	0.1	0.52	97.7	0.5324	0.518					0.004		
68	48.06	50.06	BG	P	S	0.012	2.9	0.0003	0.1	0.40	97.0	0.4123	0.420					0.004		
660-1	35.00	37.00	GP	A	S	0.008	2.2	0.0002	0.1	0.36	97.8	0.3682	0.371					0.006		
660-1	55.00	57.00	BG	P	S	0.003	0.6	0.0008	0.1	0.54	99.3	0.5438	0.490					0.006		
660-1	65.00	67.00	BG	P(A)	S	0.006	1.6	0.0003	0.1	0.38	98.4	0.3863	0.420					0.012		
680-3	23.75	25.75	BG	P	S	0.007	1.6	0.0004	0.1	0.44	98.3	0.4474	0.420					0.026		
680-3	31.75	33.75	BG	P	S	0.008	1.4	0.0006	0.1	0.58	98.5	0.5886	0.570					0.006		

岩相 B G : 黒雲母花崗岩 G P : 花崗斑岩 A P : 安山斑岩
 質紐 O : 酸化鉍(硫化物比率10~30%), M : 混合鉍(硫化物比率10%以下) S : 硫酸鉍(硫化物比率10%以下) P : フライクック岩 A : 粘土化變質帯

資料 5 比重測定結果一覽表 (1)

試料		比重 (g/cm ³)	水分 (%)	岩相	変質鉱物				品位	
ボーリング番号	深度 (m)				カリ長石	石英	絹雲母	粘土鉱物	Cu (%)	Mo (%)
5801	100	2.50	0.93	GP		1	2	1	0.229	0.010
6401	50	2.74	0.28	GP		1	1	1~2	0.146	0.004
6401	100	2.63	0.58	GP		1	2	(1)	0.275	0.016
6401	150	2.77	0.05	GP		1~2	1~2	(1)	0.117	0.014
6401	200	2.67	0.09	GP		2	1	1~2	0.114	0.024
6401	250	2.60	0.87	GP		2	2	1~2	0.200	0.016
6401	300	2.66	0.41	GP		2	2	1	0.209	0.020
6401	350	2.55	0.64	GP	1	1	1	2	0.179	0.018
6401	400	2.79	0.29	GP		(1)	1	2	0.148	0.066
6401	450	2.57	0.21	GP		(1)	1	2	0.210	0.130
5401	328	2.00	0.06	GP	1		(1)	1	0.043	0.004
5801	200	2.70	0.32	GP		(1)	2	1	0.138	0.005
5801	300	2.64	0.21	GP		1	2	2	0.450	0.018
5401	147	2.77	0.44	BG		1	1	1	0.028	0.004
5401	240	2.69	0.29	BG		2	1~2	(1)	0.046	0.004
5401	340	2.65	0.10	GP	(1)	1	2	1	0.289	0.023
5401	440	2.64	0.25	BG		1	1	2	0.259	0.122
5602	356	2.57	0.50	BG		1	1	1	0.063	0.022
5602	82	2.54	0.12	BG		1	1	(1)	0.107	0.038
5602	210.3	2.53	0.15	BG		(1)	(1)	1	0.082	0.014
5602	255.3	2.55	0.19	BG		(1)	(1)	(1)	0.086	0.051
5602	119	2.55	0.40	GP		2		(1)	0.240	0.026
5602	154	2.59	0.09	BG		2	1	(1)	0.080	0.106
5602	313	2.56	0.22	GP		1	(1)	2	0.091	0.044
5402	240.4	2.55	0.38	BG		(1)	(1)	(1)	0.020	0.015

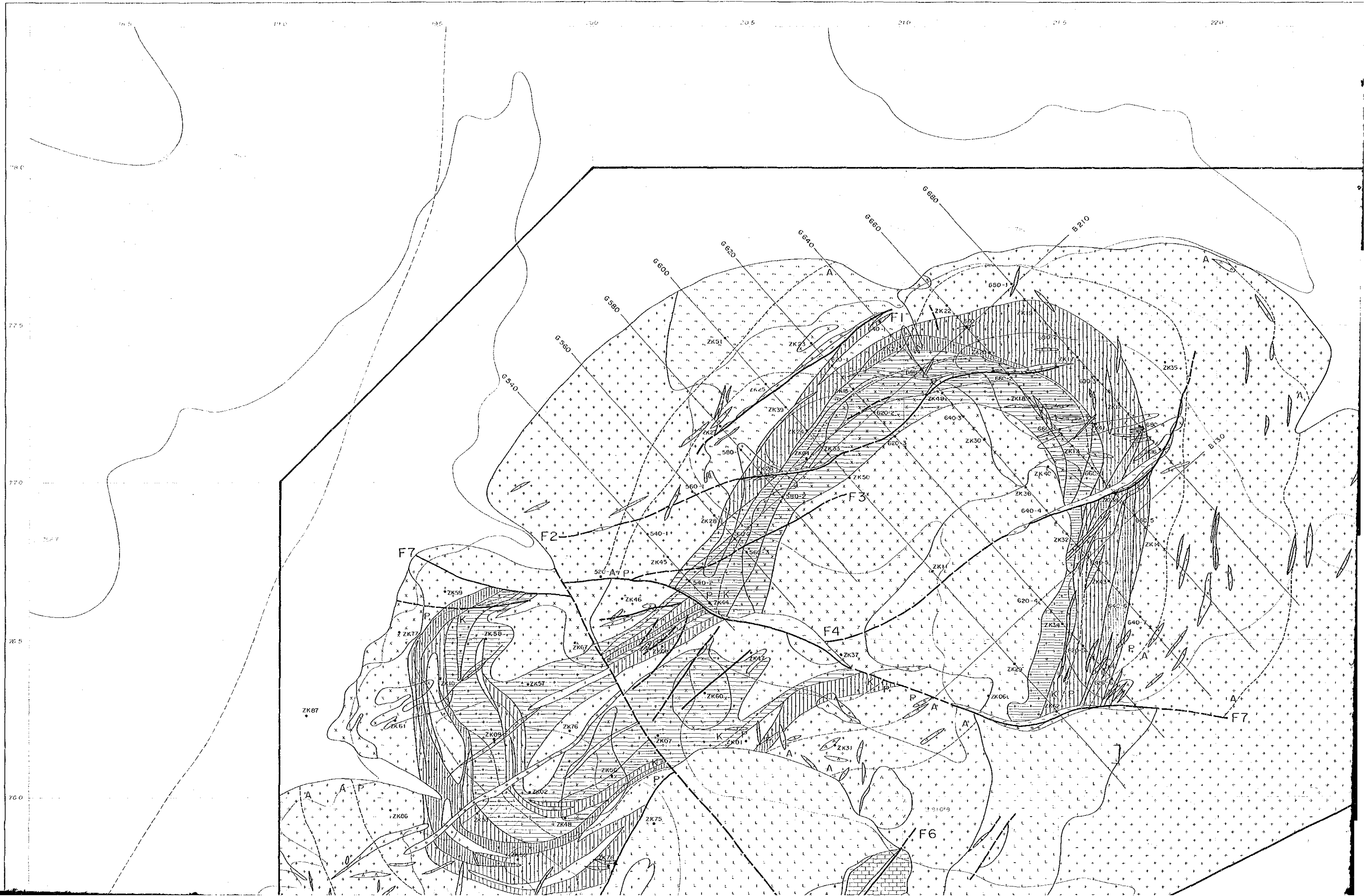
資料 5 比重測定結果一覽表 (2)

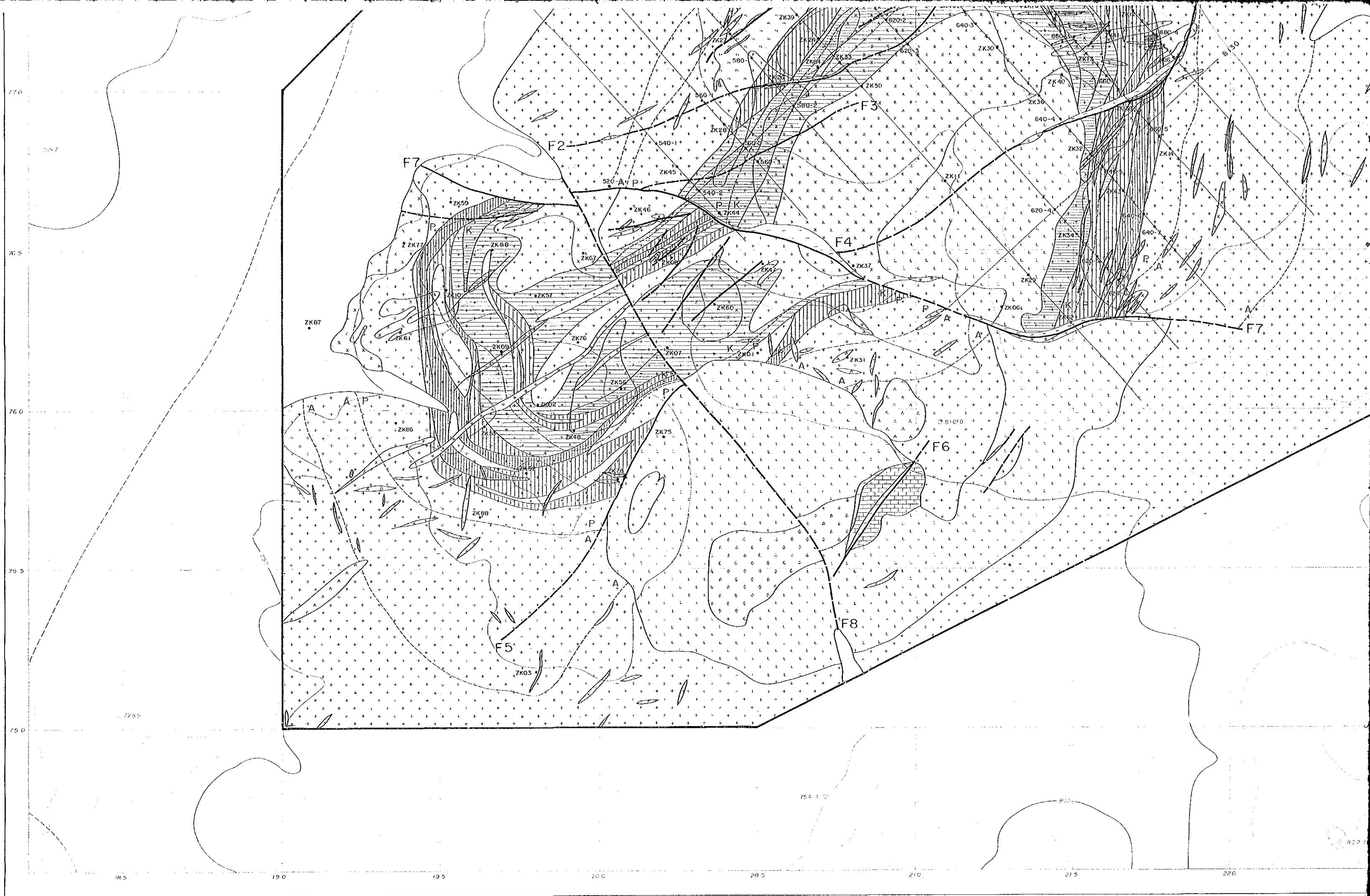
試料		比重 (g/cm ³)	水分 (%)	岩相	變質鉱物				品位	
ホ-リング番号	深度 (m)				カリ長石	石英	絹雲母	粘土鉱物	Cu (%)	Mo (%)
5402	162.86	2.53	0.45	BG		1	1	(1)	0.030	0.022
5402	315.40	2.54	0.36	BG		1	(1)	(1)	0.020	0.034
5402	80	2.61	0.15	BG		1~2	1	(1)	0.107	0.058
5402	405.3	2.60	0.35	GP	(1)	1	1	1	0.020	0.005
5602	400	2.55	0.15	BG		(1)	(1)	(1)	0.020	0.020
6401	500	2.58	0.17	GP	(1)	1	1	2	0.085	0.025
6201	449	2.66	0.10	AP					—	—
5601	450	2.58	0.25	BG	1	1	(1)	(1)	0.073	0.025
5601	200	2.72	0.33	GP		1~2		2	0.101	0.004
5601	550	2.55	0.51	GP		(1)		(1)	0.193	0.060
5601	400	2.59	0.44	BG		(1)	(1)	(1)	0.137	0.012
5201	410	2.70	0.16	AP					0.020	0.004
5601	250	2.66	0.10	BG		1	(1)	(1)	0.092	0.006
5601	300	2.75	0.09	BG	(1)	1	(1)	1	0.096	0.004
5601	500	2.61	0.13	BG	(1)	(1)		1	0.089	0.088
5601	350	2.78	0.05	GP		(1)		2	0.242	0.012
5601	50	2.63	0.18	BG		2	1	(1)	0.073	0.007
5601	100	2.75	0.03	BG		2	(1)	2	0.122	0.004
6201	267	2.65	0.33	BG		1~2	(1)	(1)	0.134	0.008
5601	150	2.70	0.32	GP		2~3	(1)	1~2	0.070	0.004
5601	335	2.92	0.33	GP		(1)		2	0.099	0.004

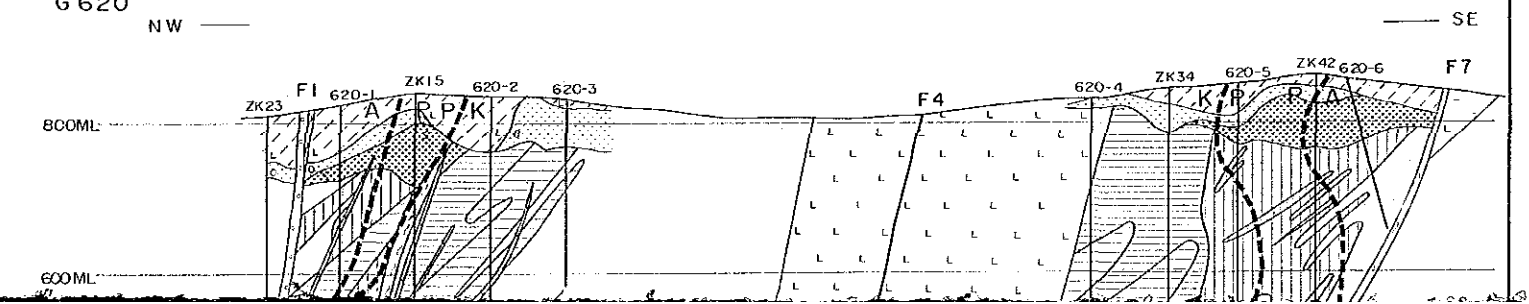
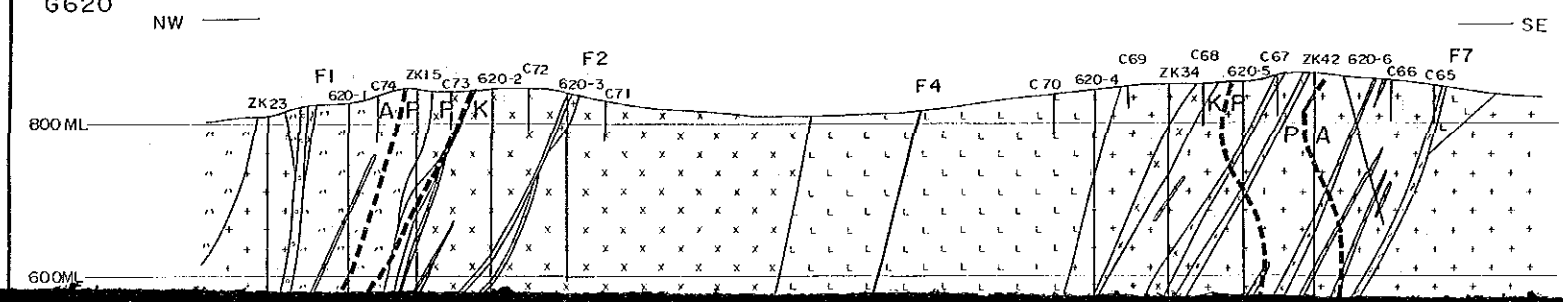
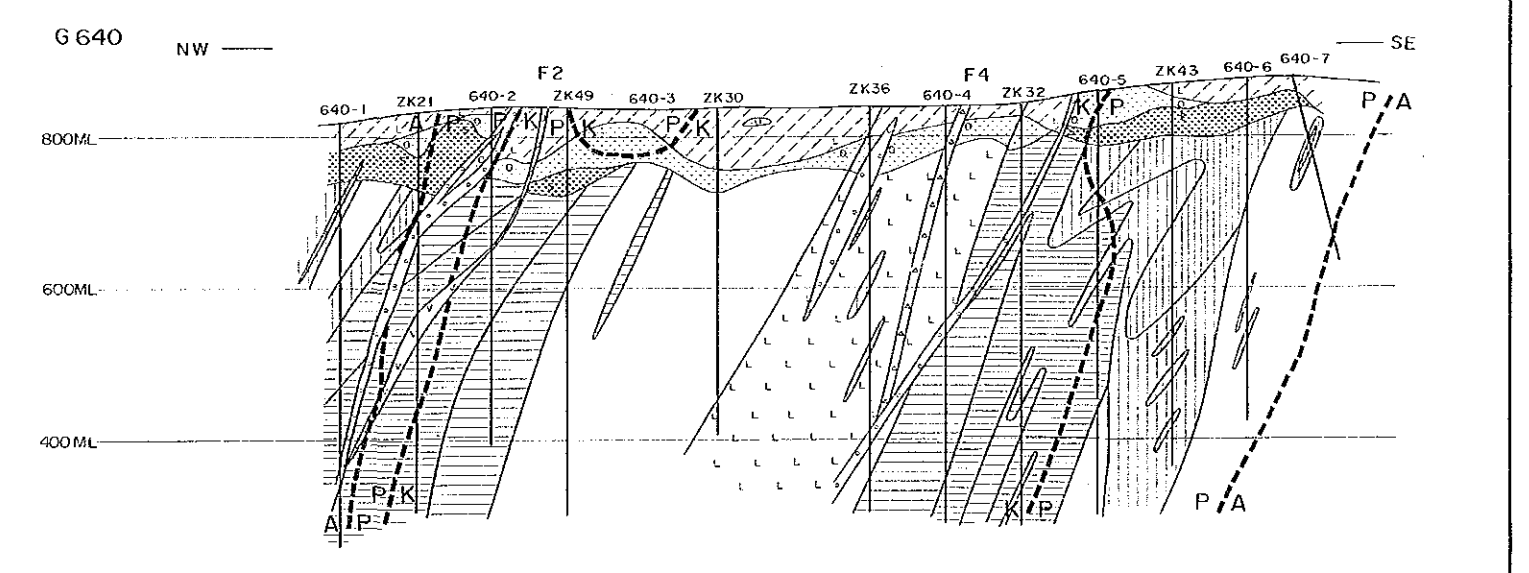
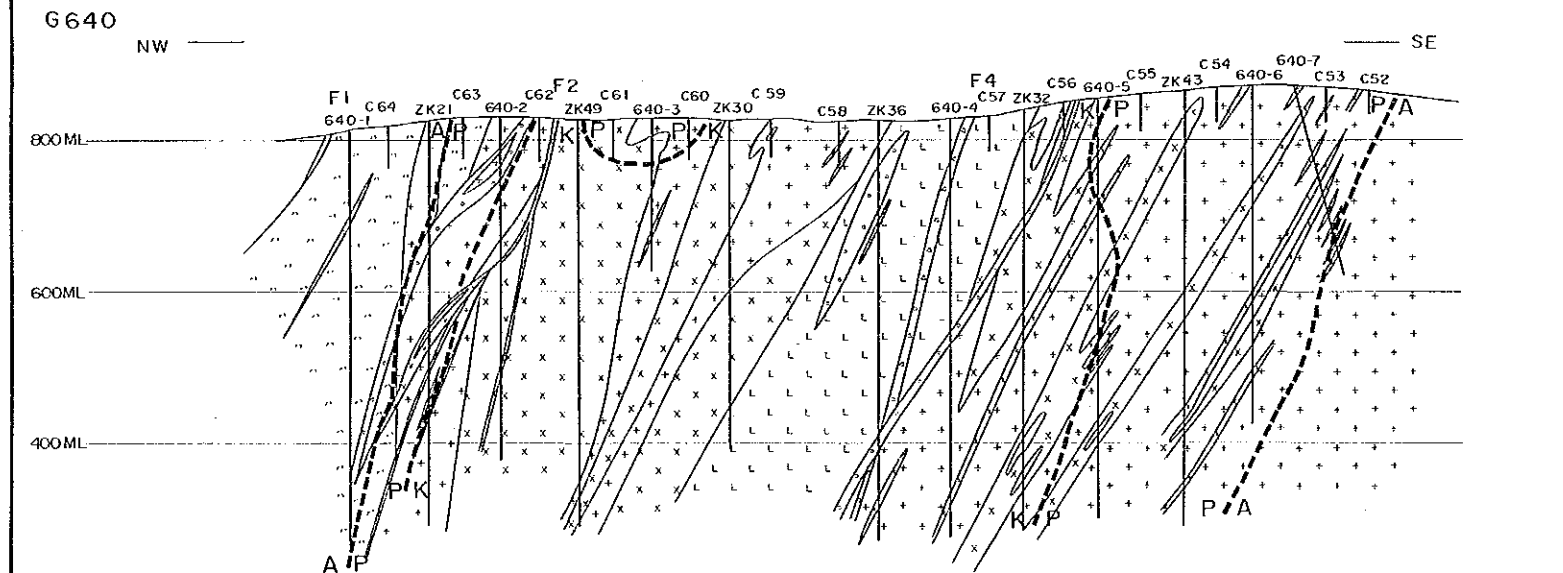
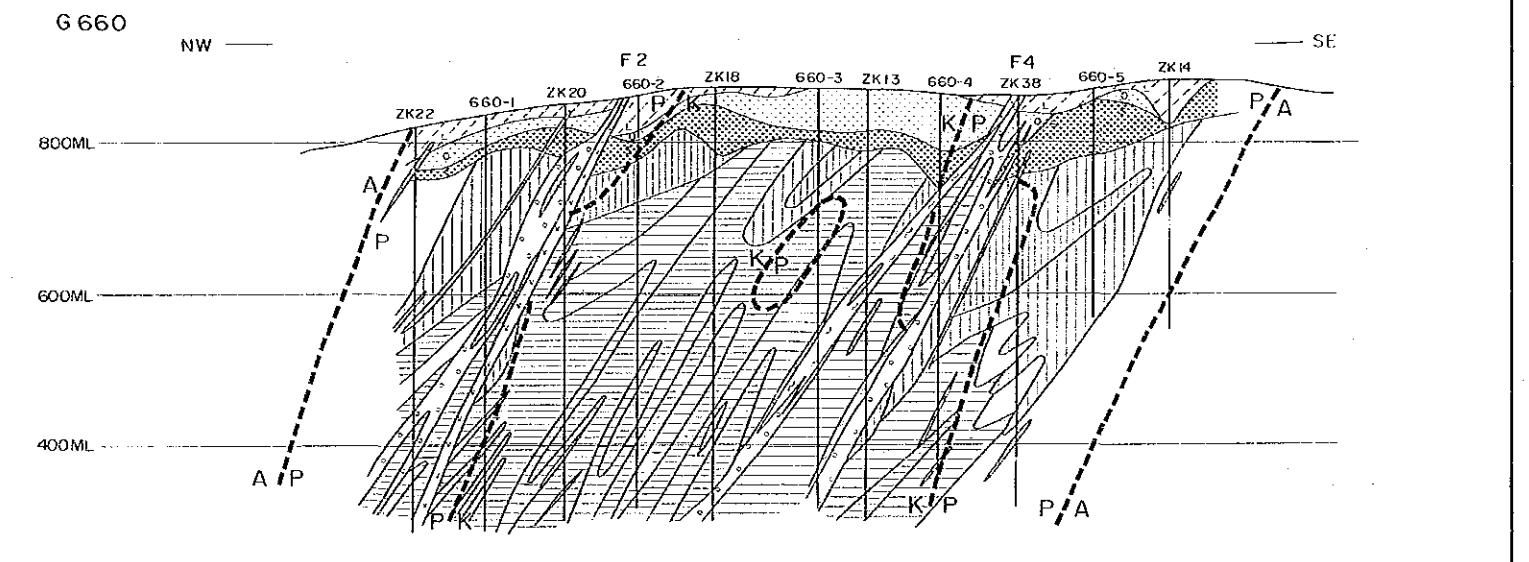
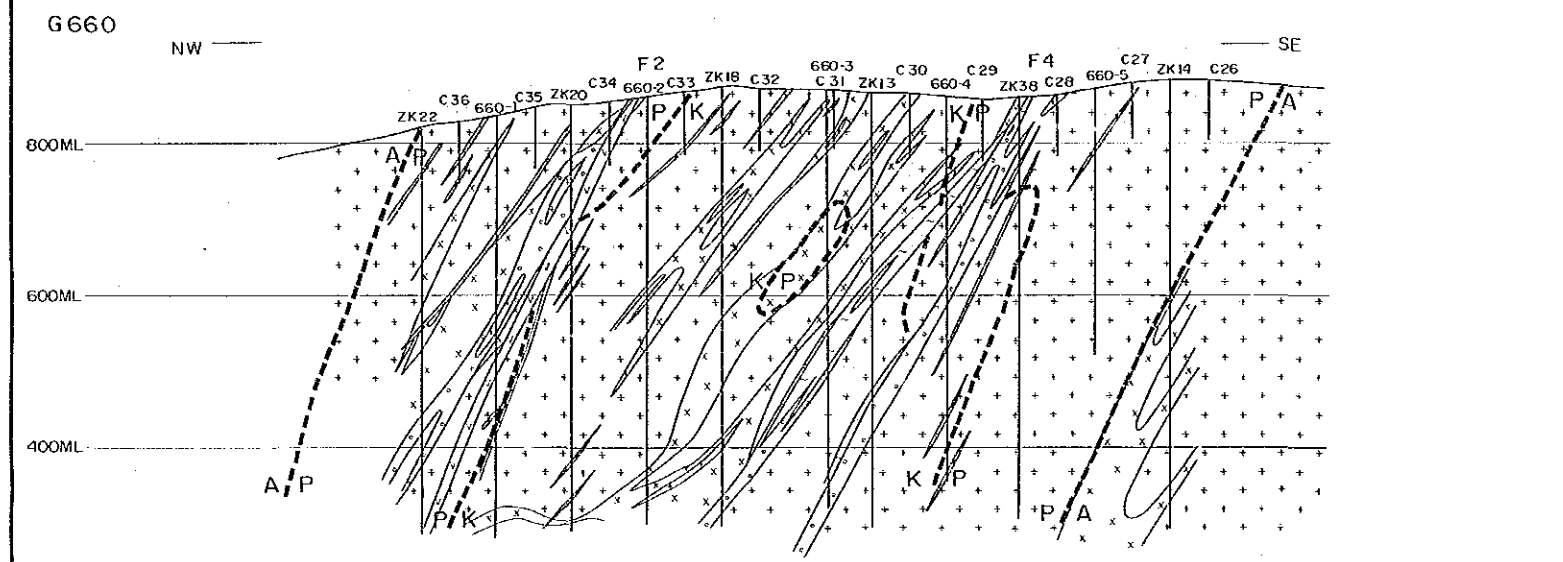
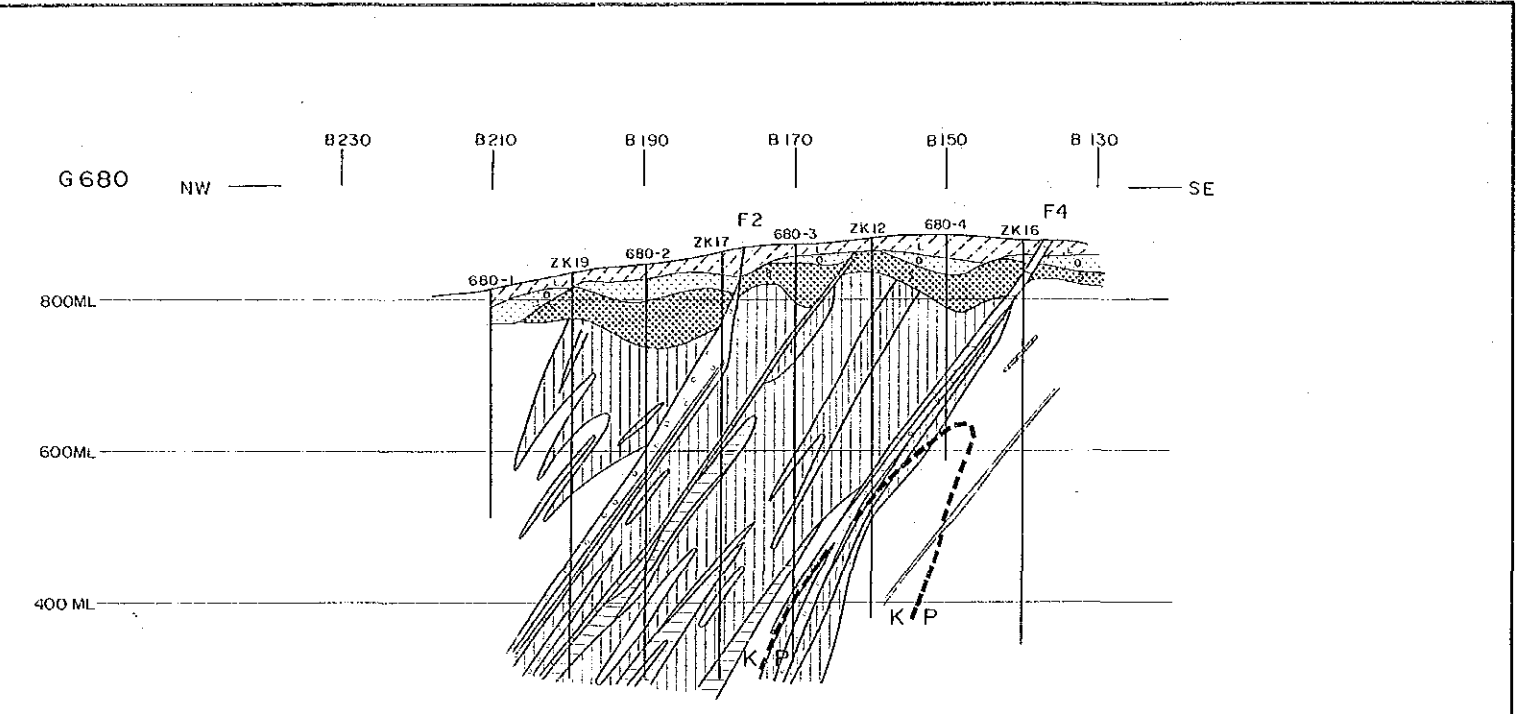
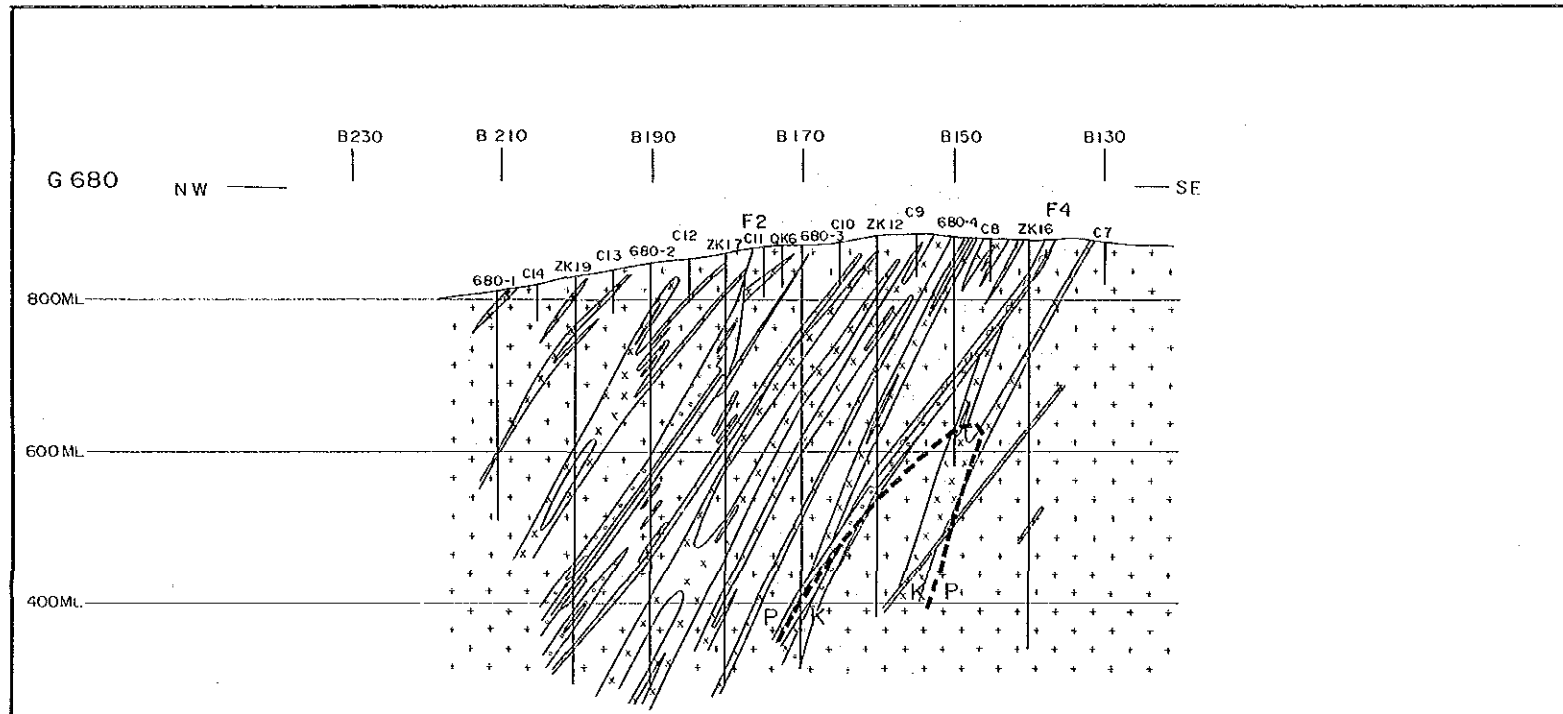
GP : 花崗斑岩

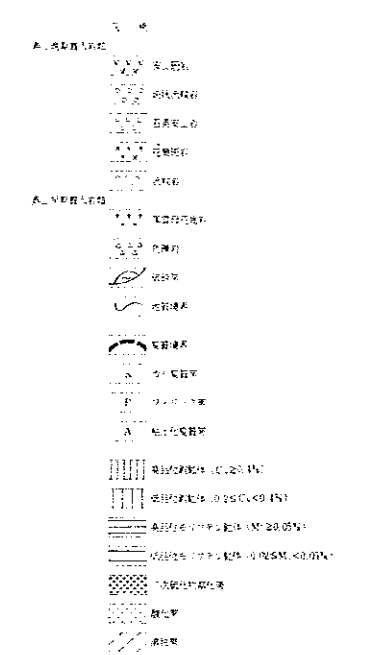
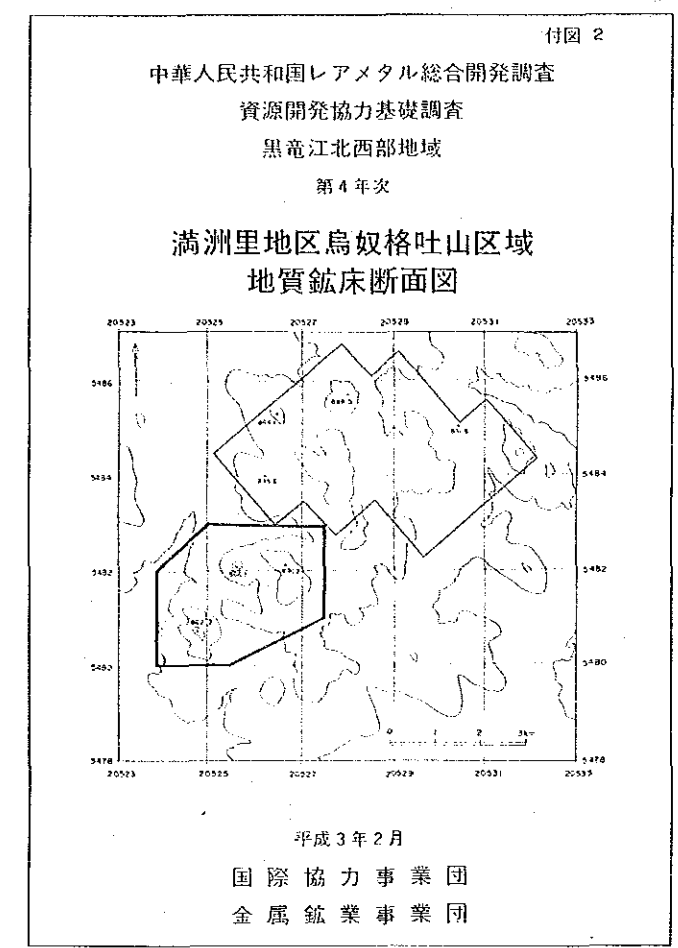
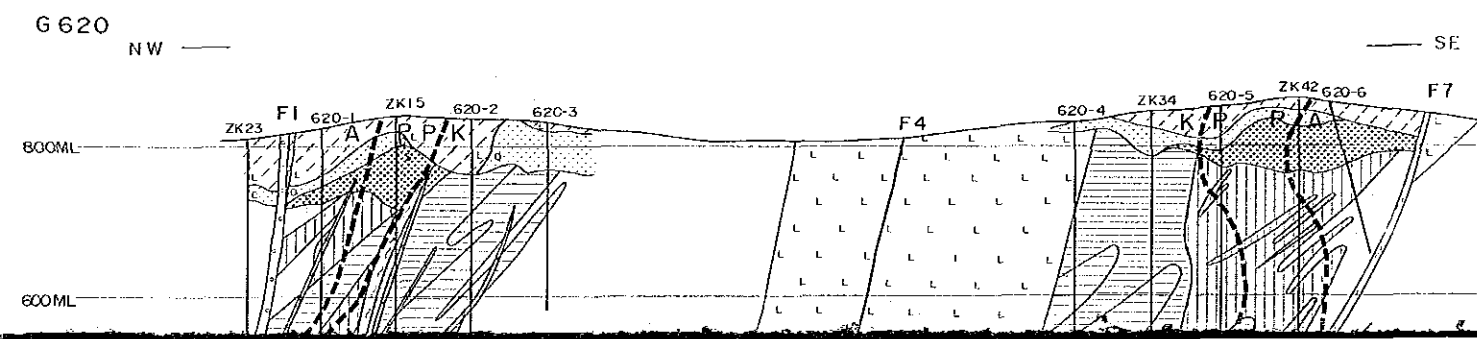
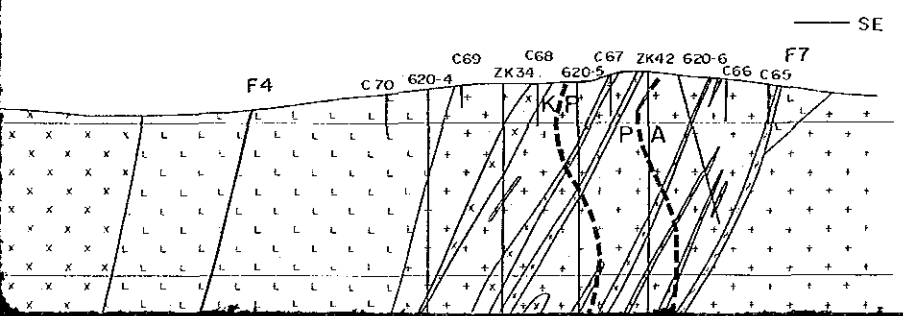
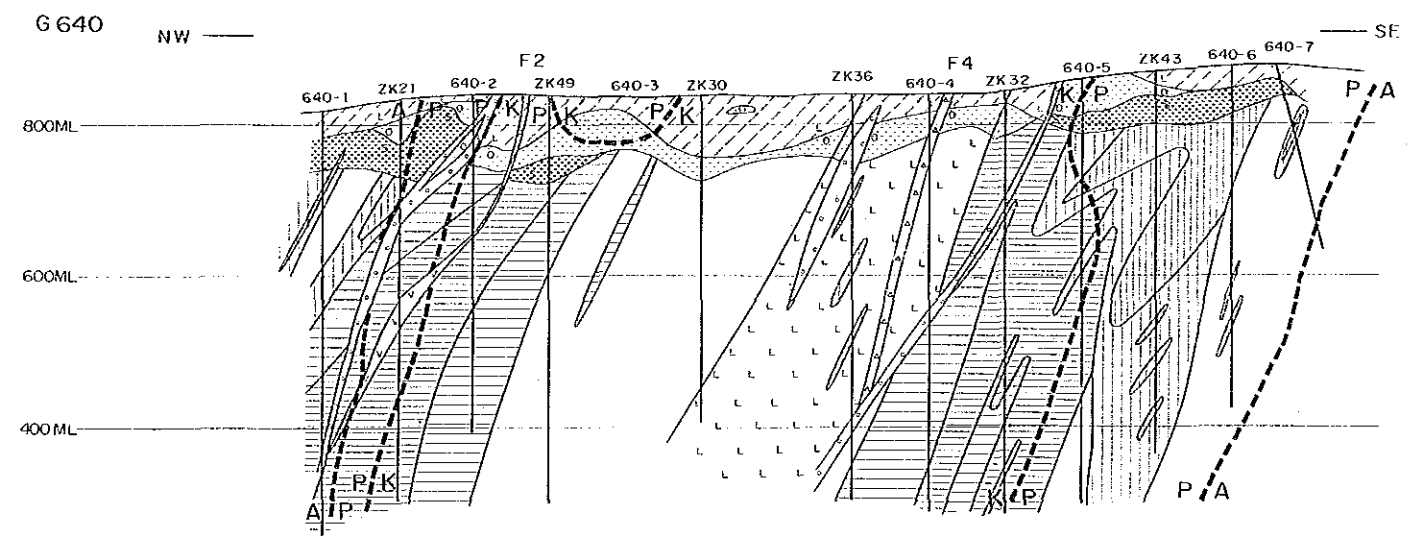
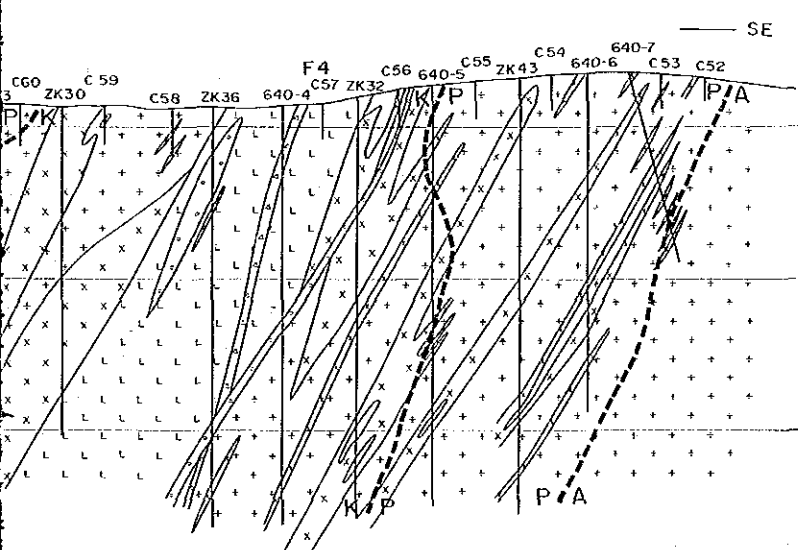
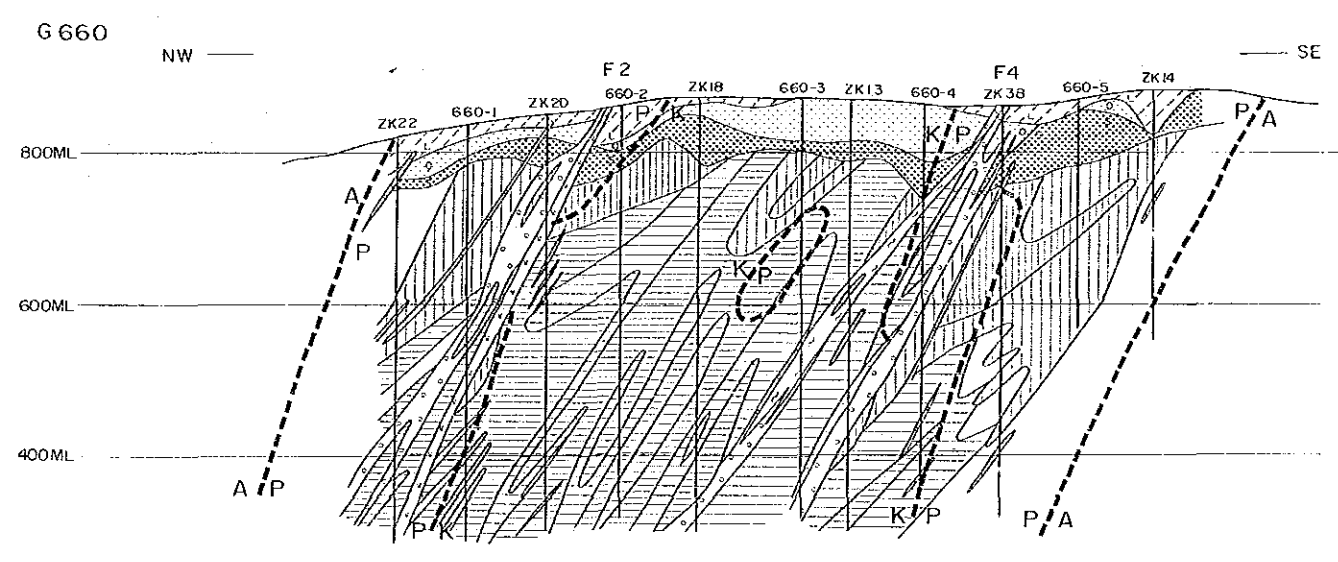
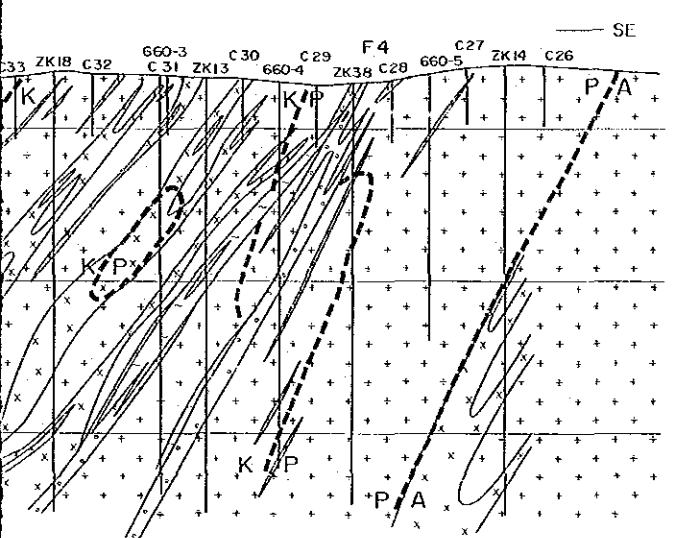
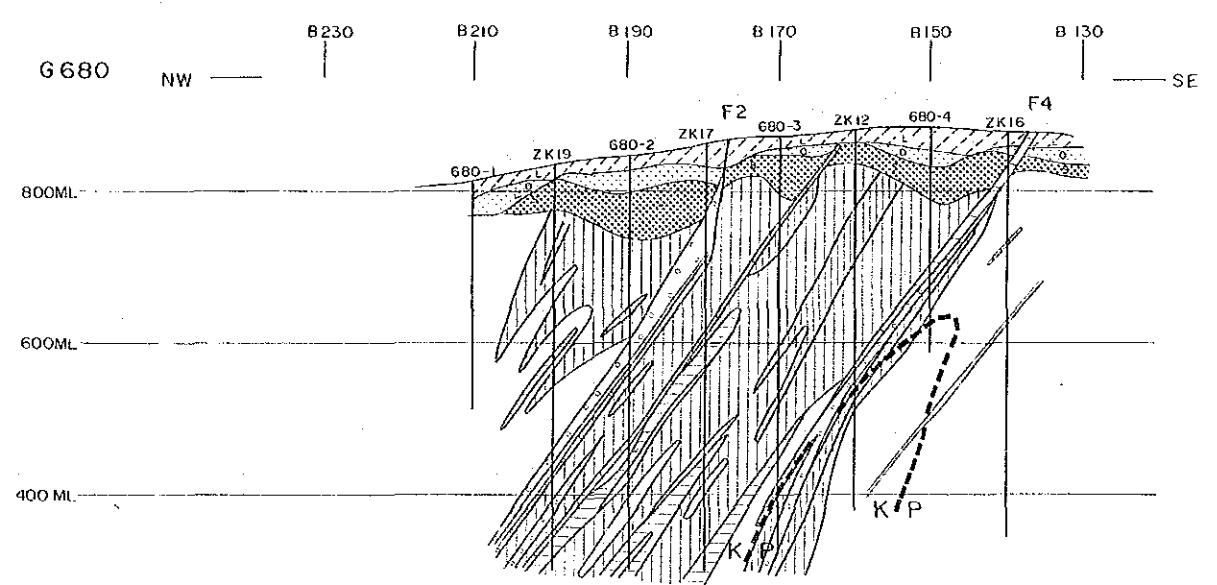
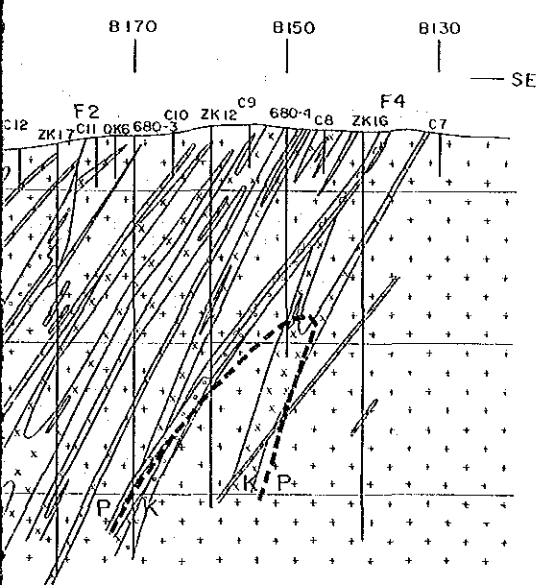
變質鉱物 : 1 (少) ~ 3 (多)

BG : 黒雲母花崗岩

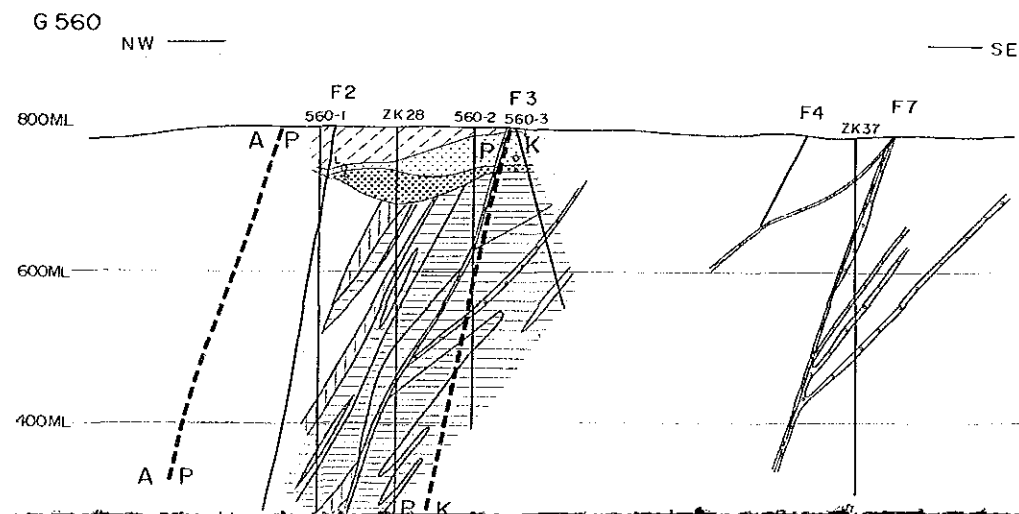
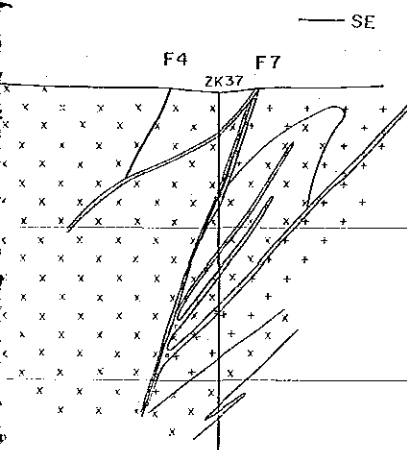
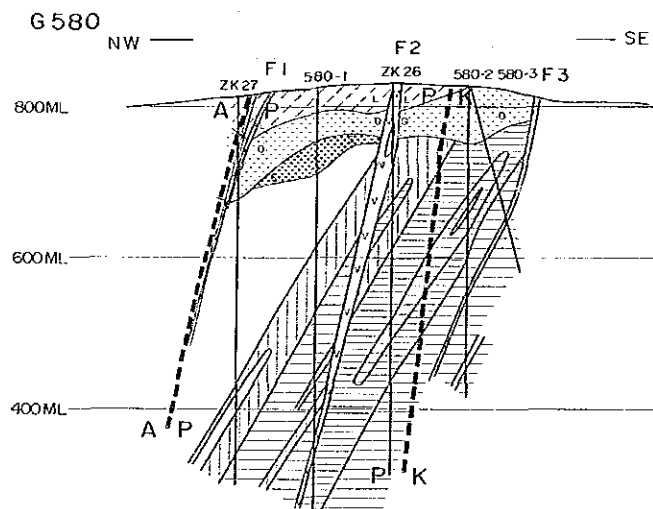
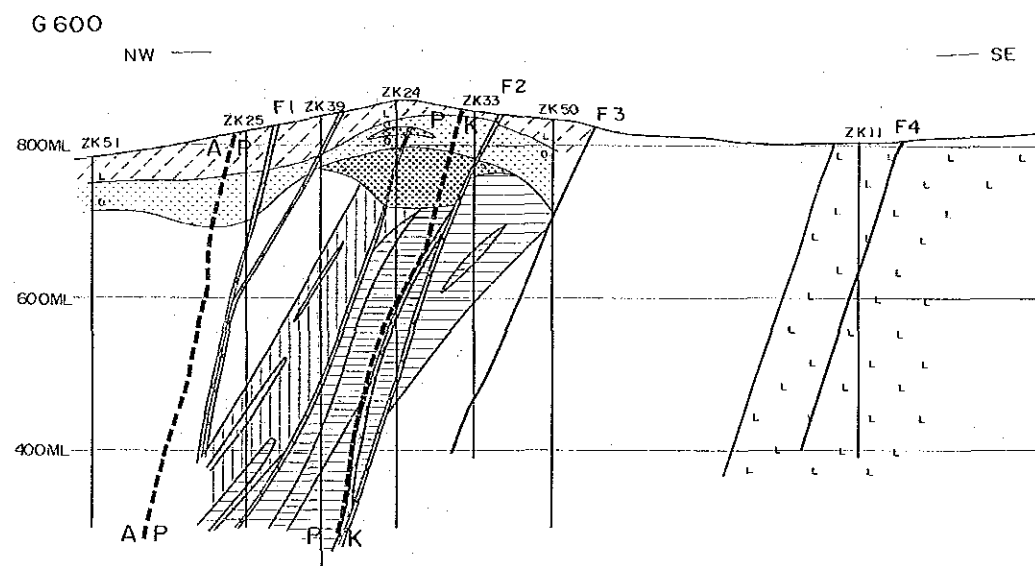
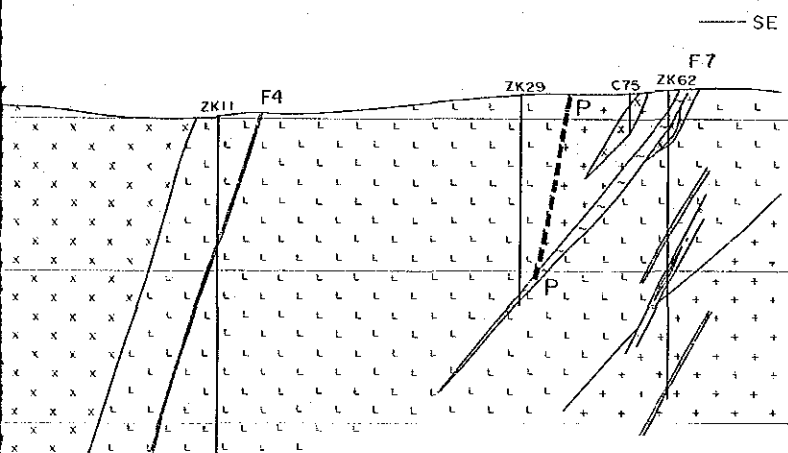
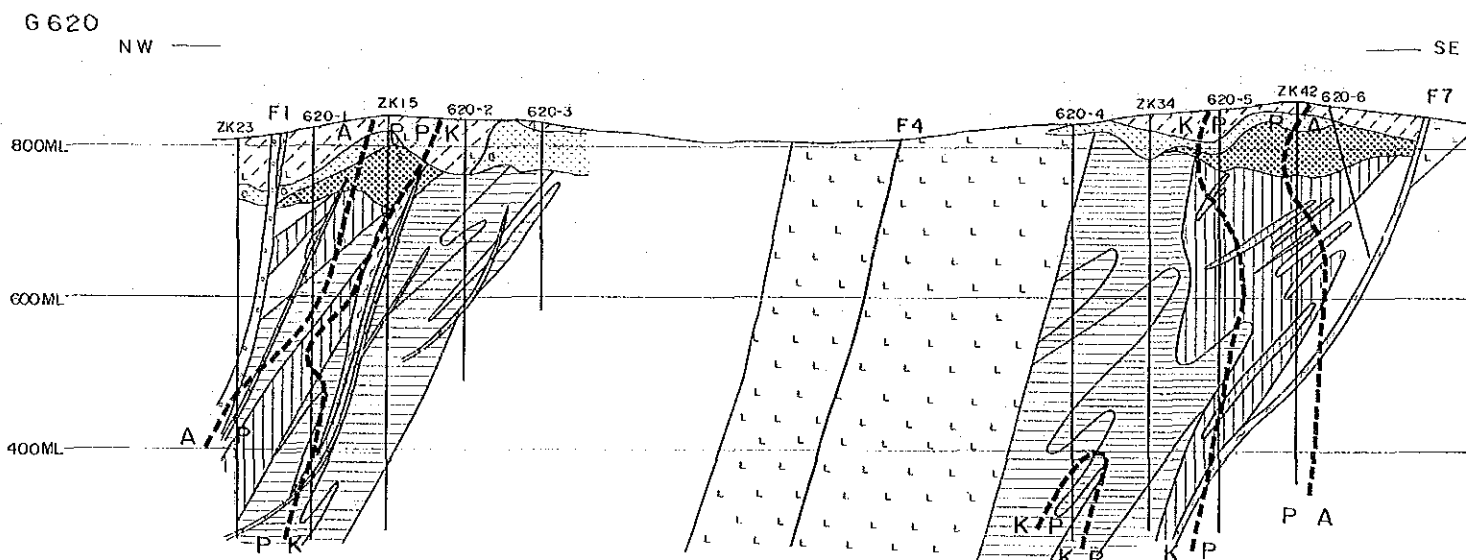
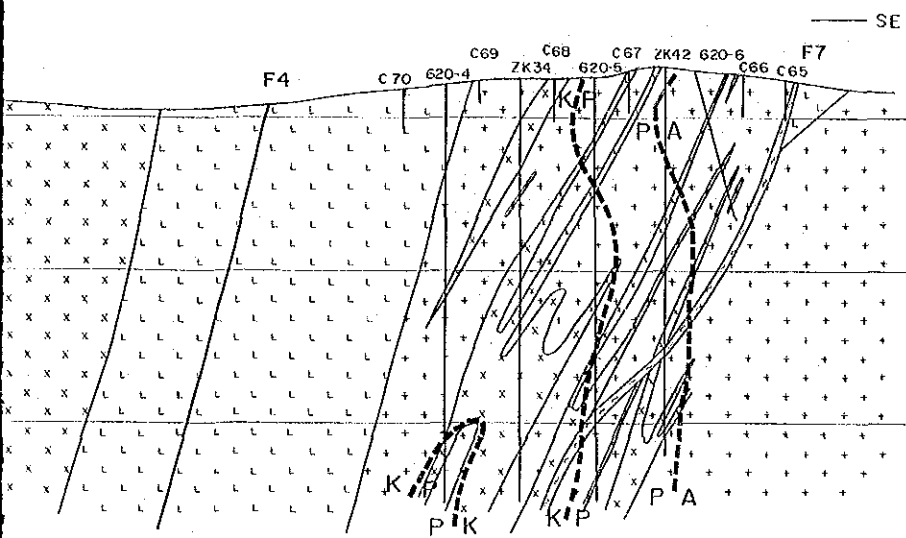




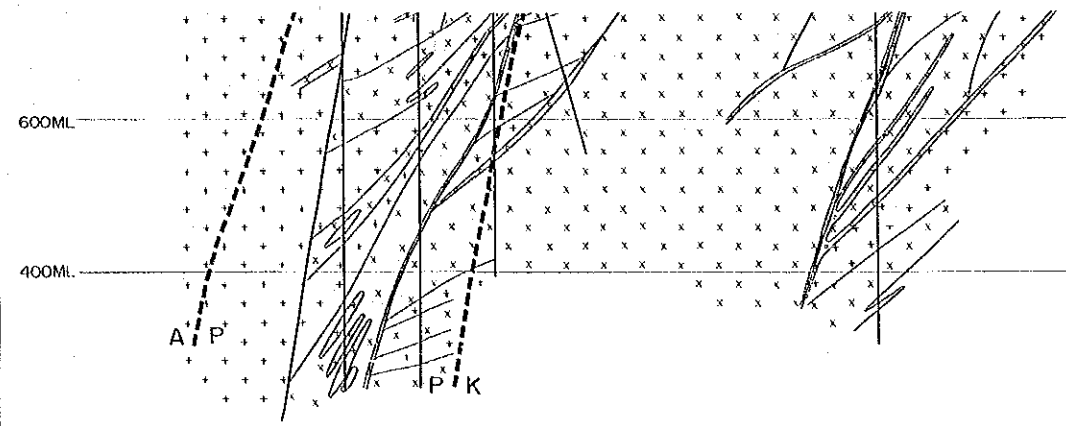




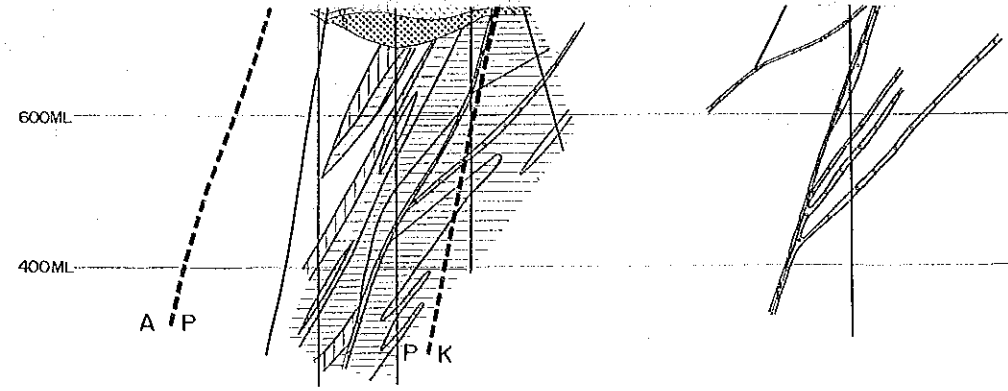
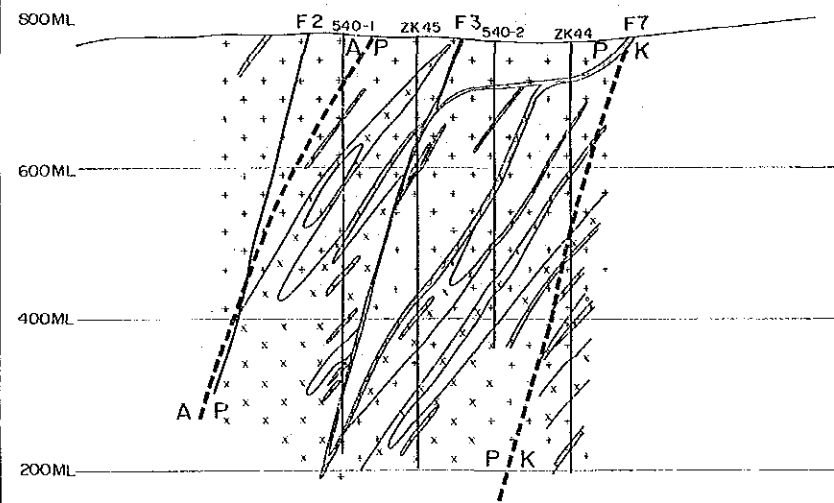
17



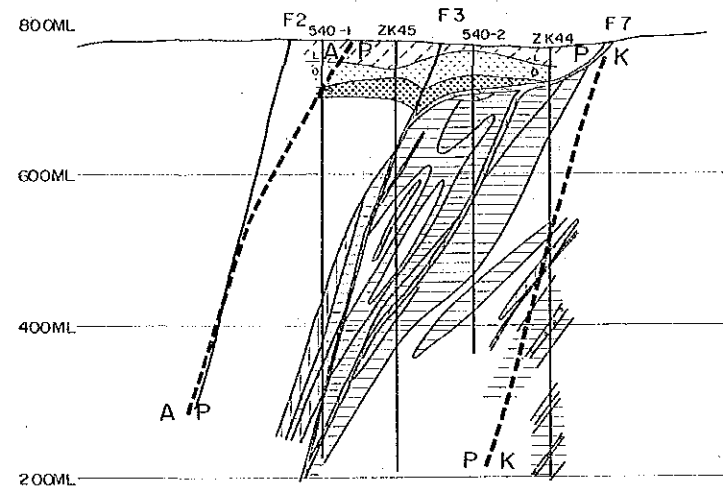
SE
NW



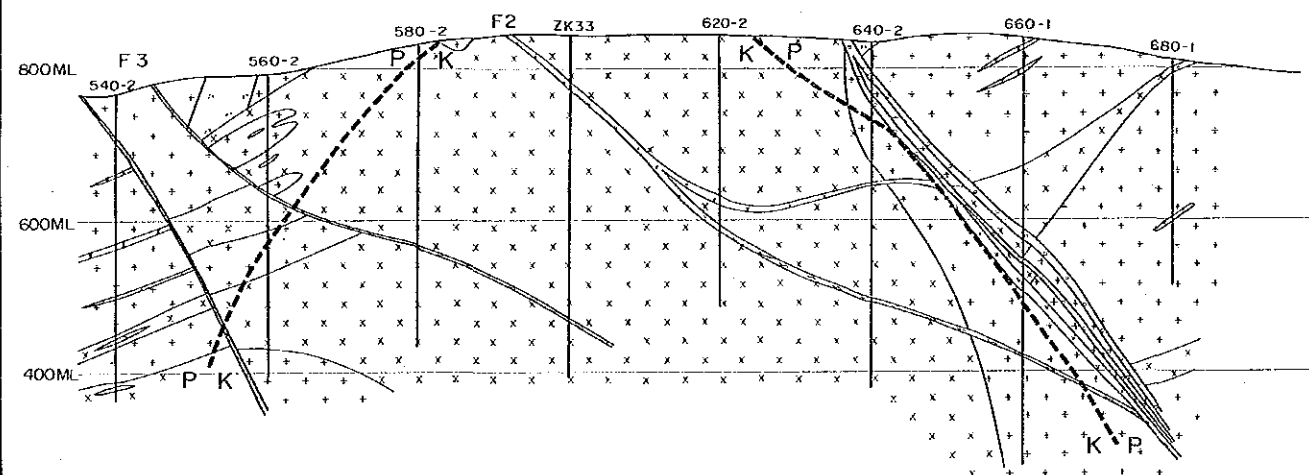
G 540
NW — SE



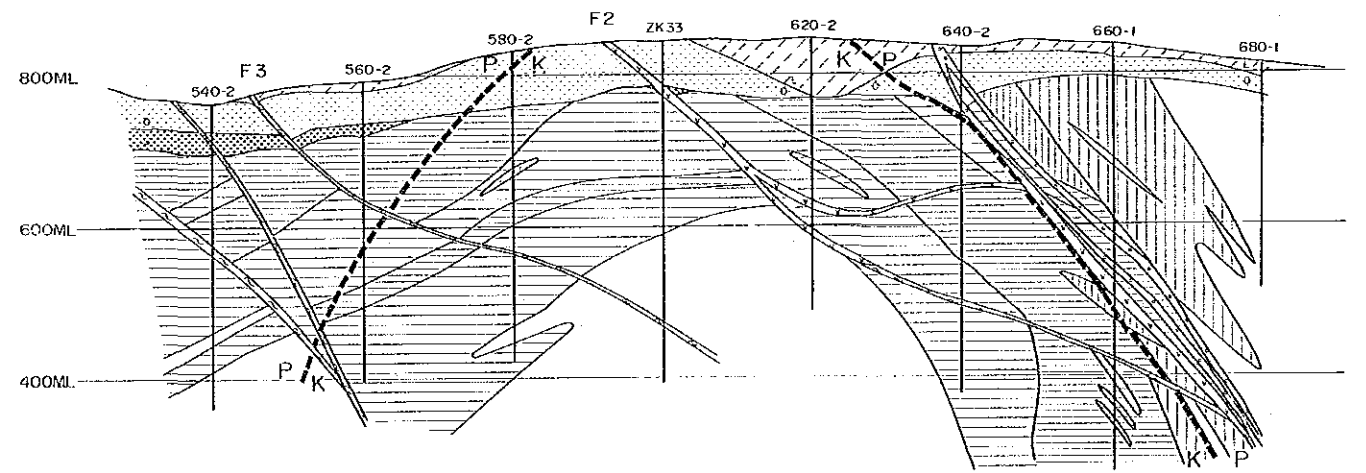
G 540
NW — SE



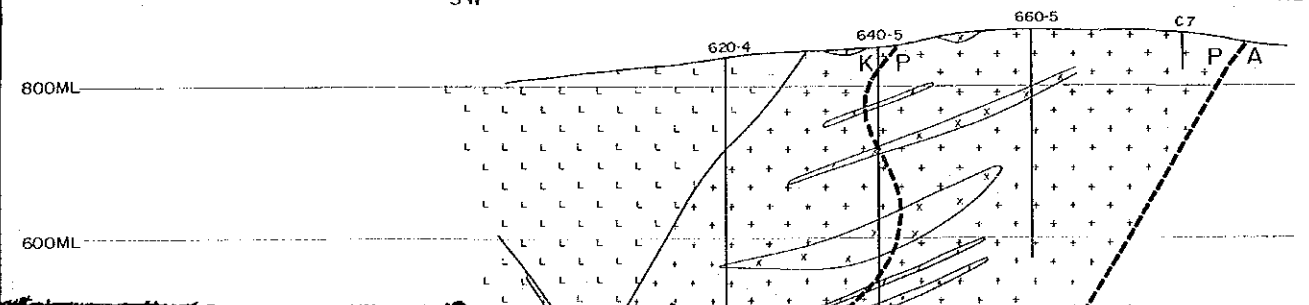
B 210
SW — NE



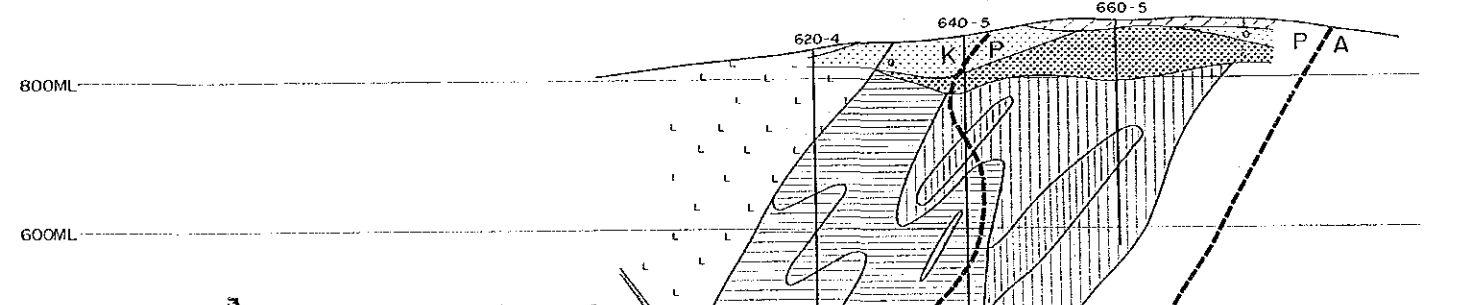
B 210
SW — NE

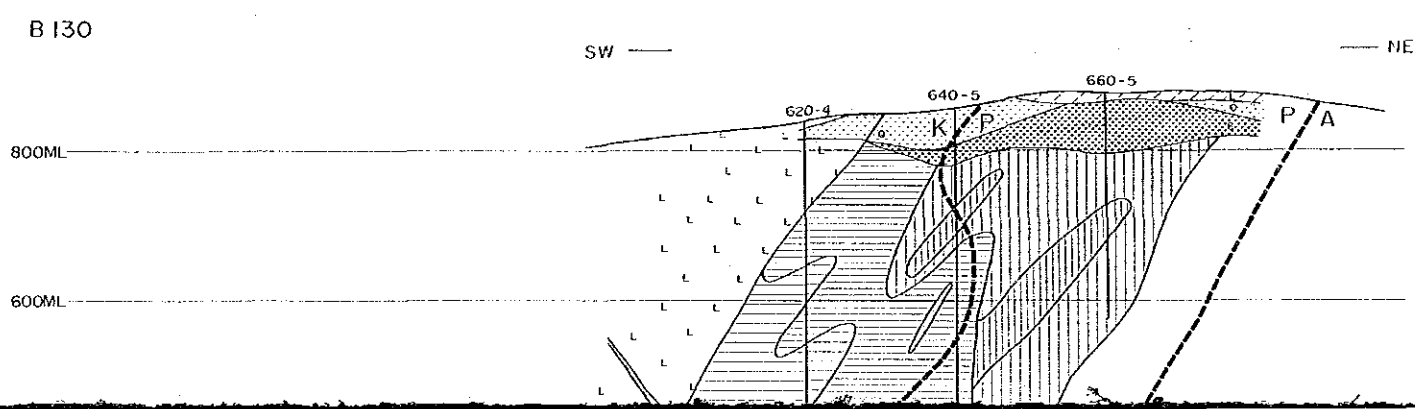
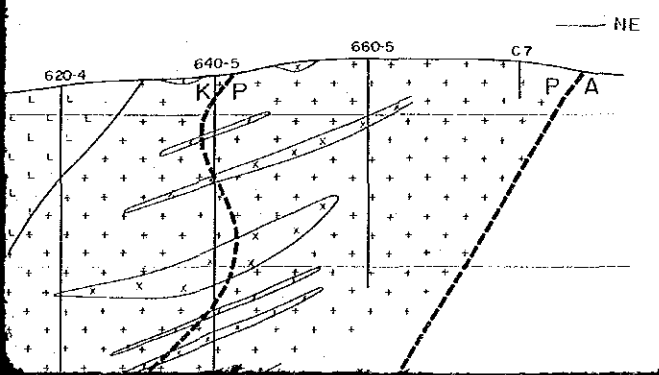
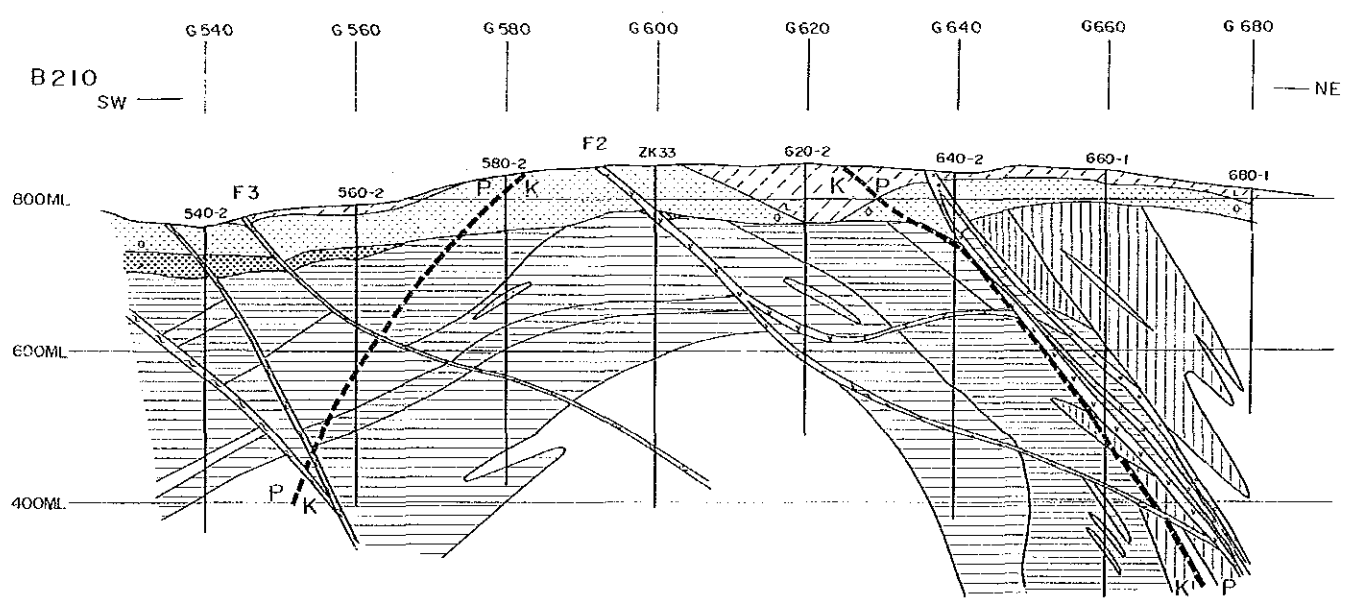
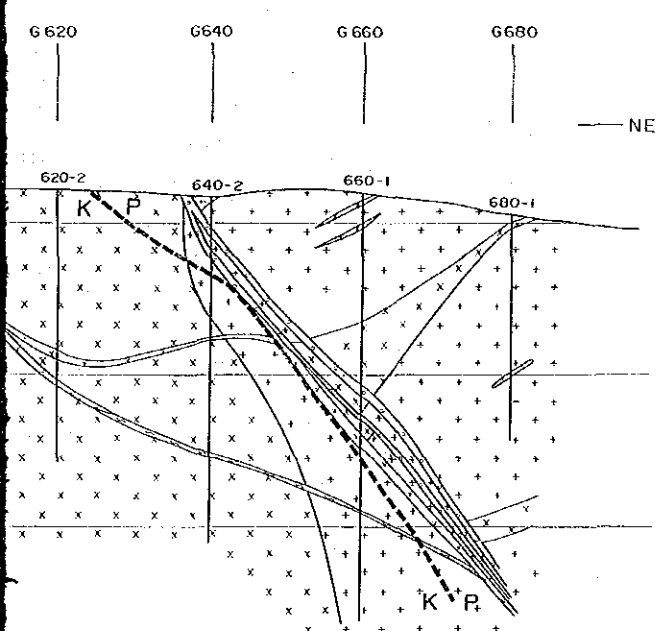
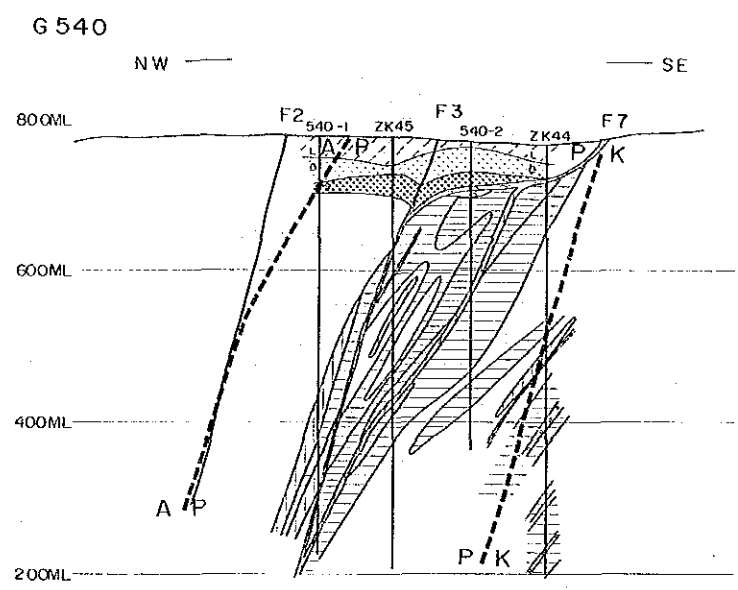
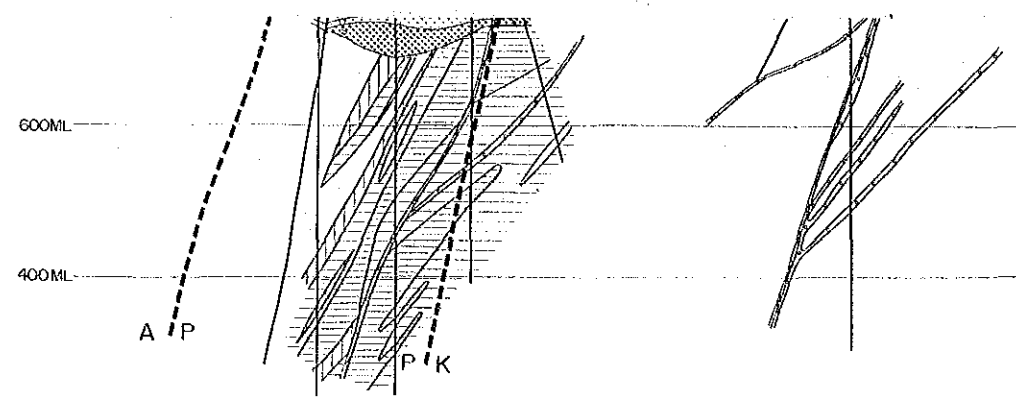
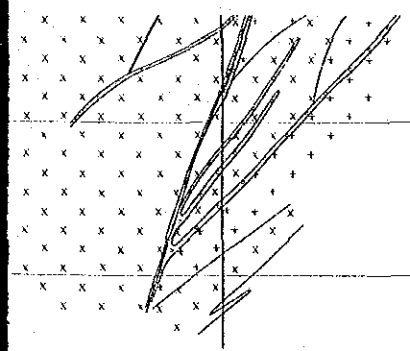


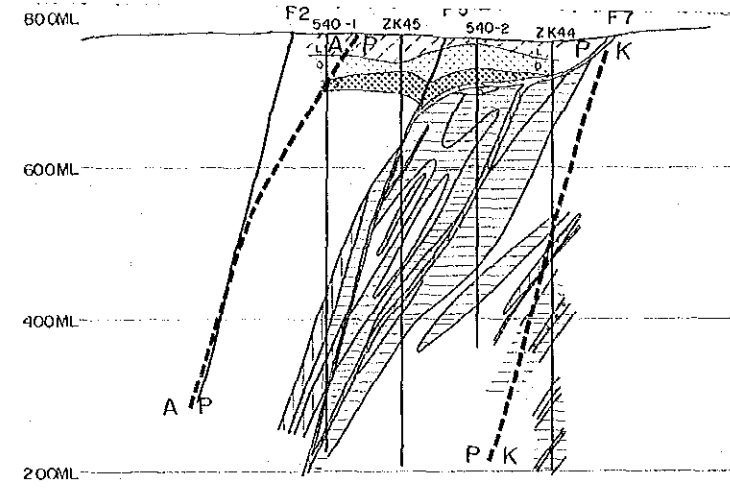
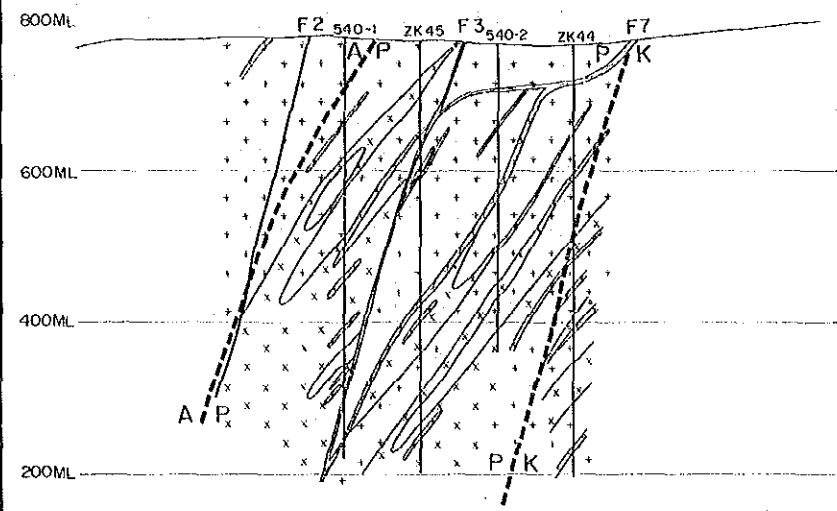
B 130
SW — NE



B 130
SW — NE

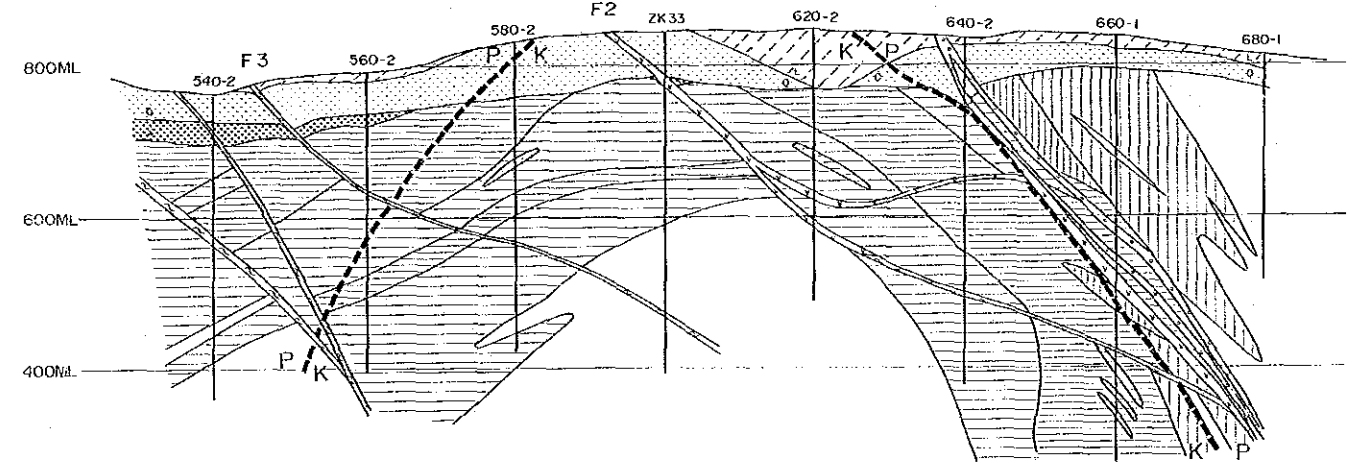
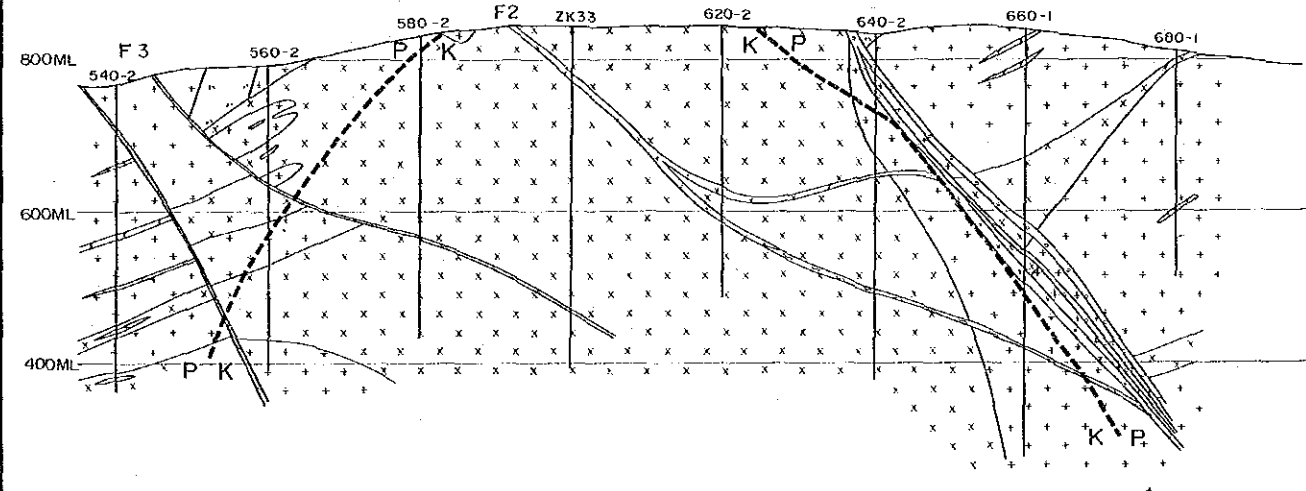






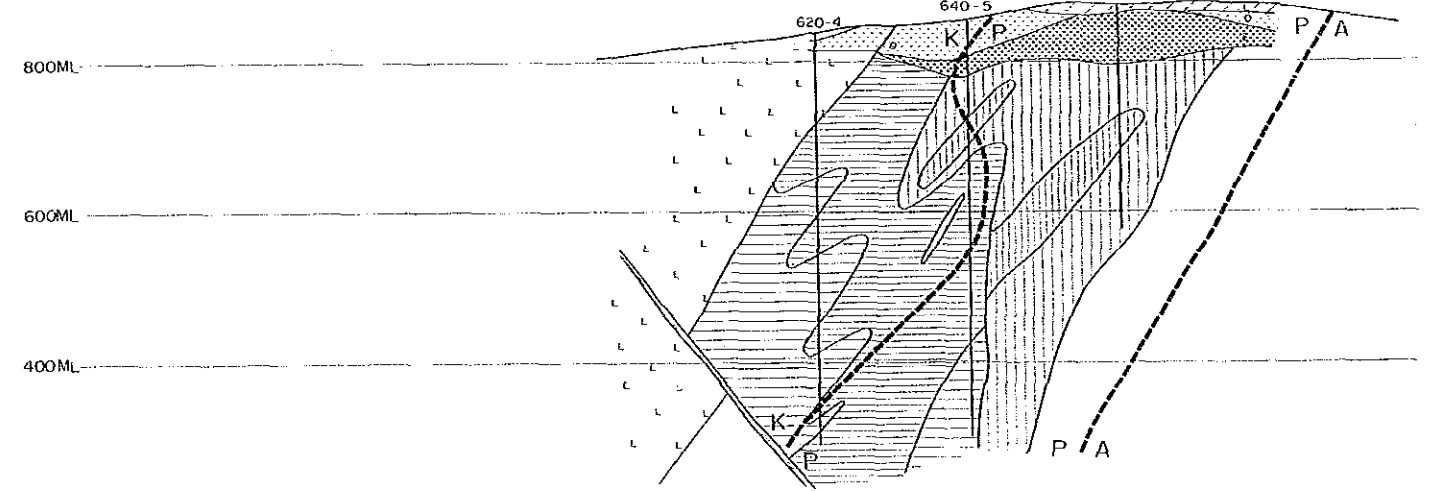
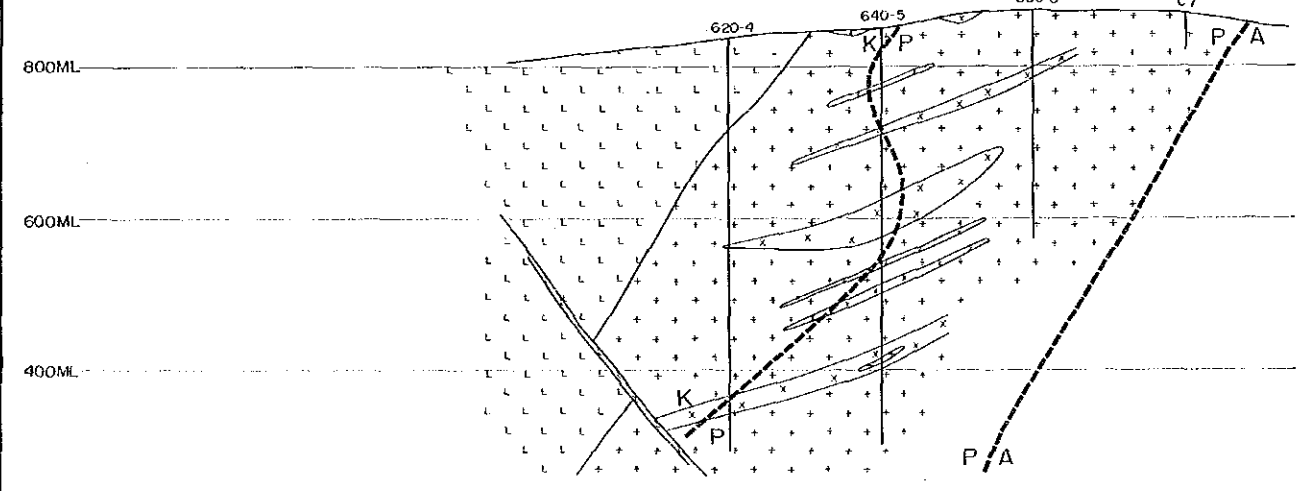
B 210
 SW ————— NE
 G 560 G 580 G 600 G 620 G 640 G 660 G 680

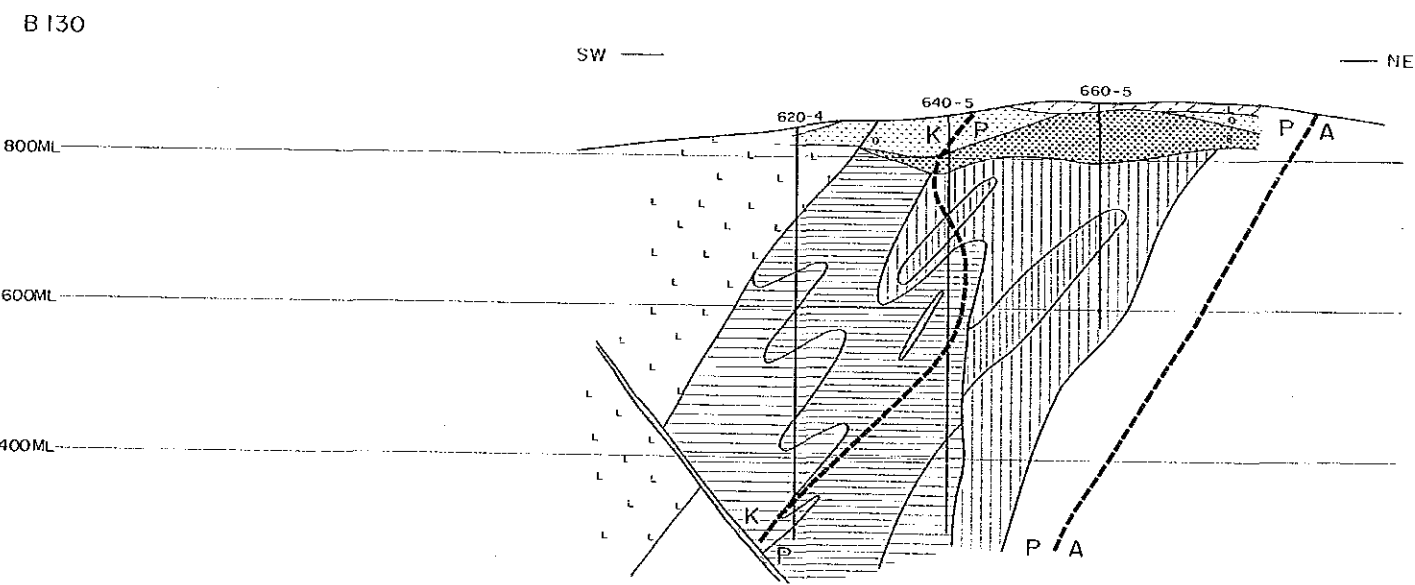
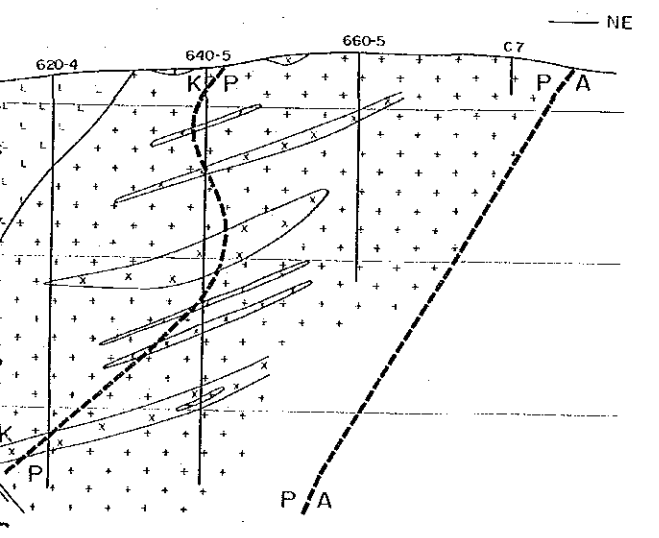
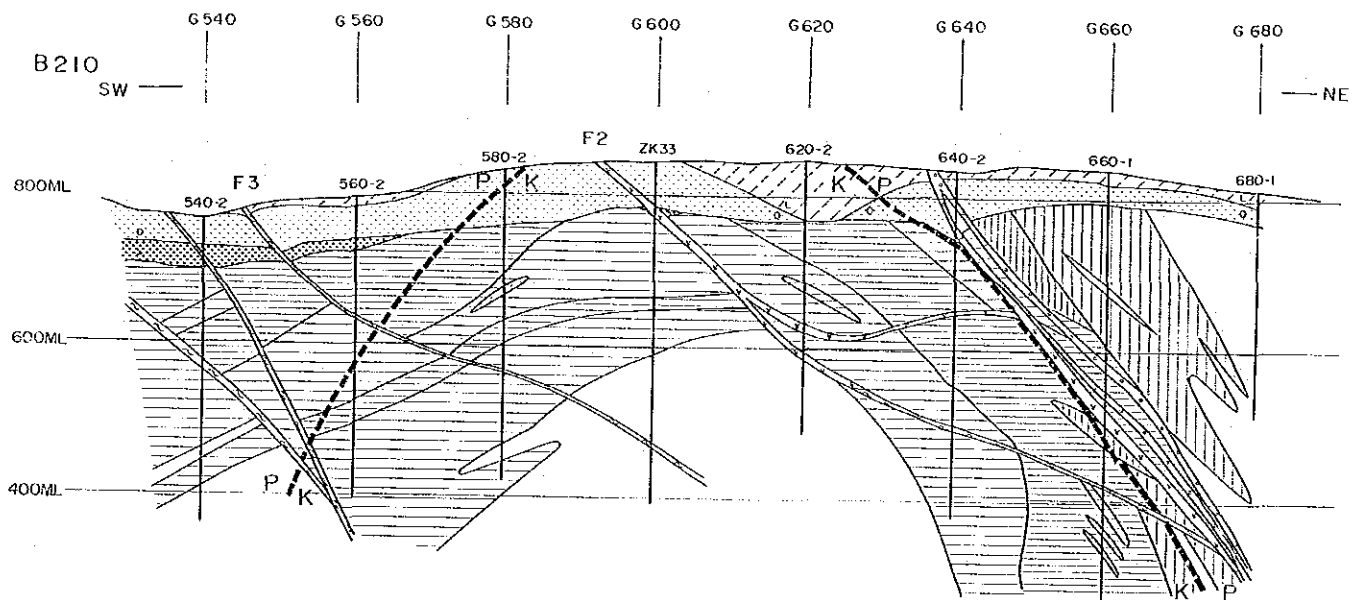
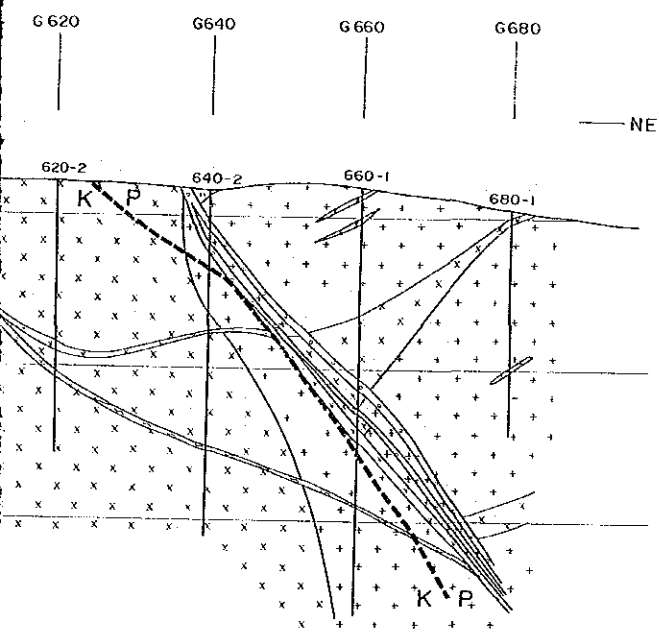
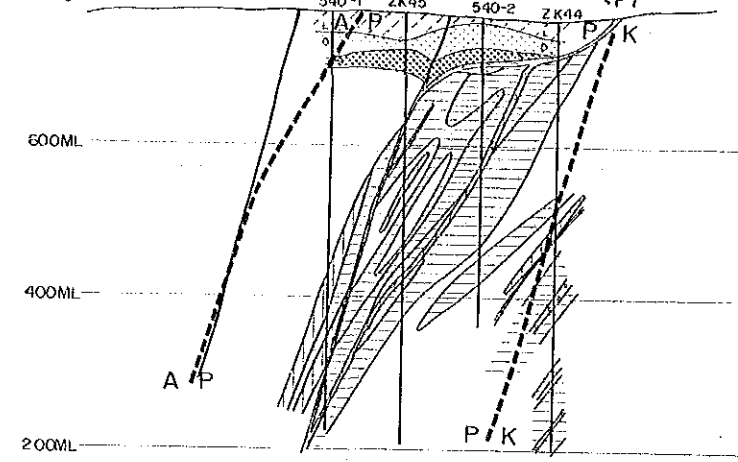
B 210
 SW ————— NE
 G 540 G 560 G 580 G 600 G 620 G 640 G 660 G 680



B 130
 SW ————— NE

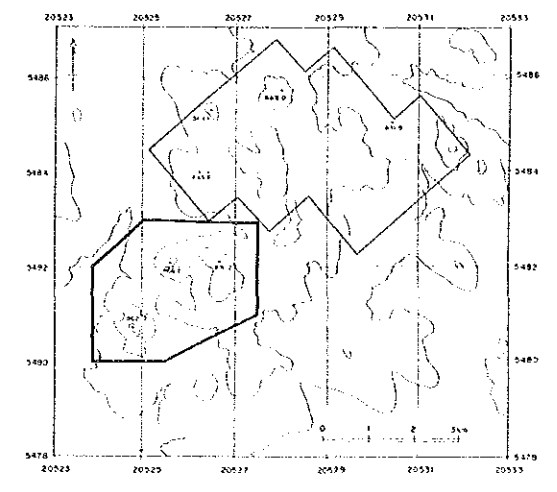
B 130
 SW ————— NE





中華人民共和国レアメタル総合開発調査
資源開発協力基礎調査
黒竜江西北部地域
第4年次

満洲里地区烏奴格吐山区域
試料採取位置図



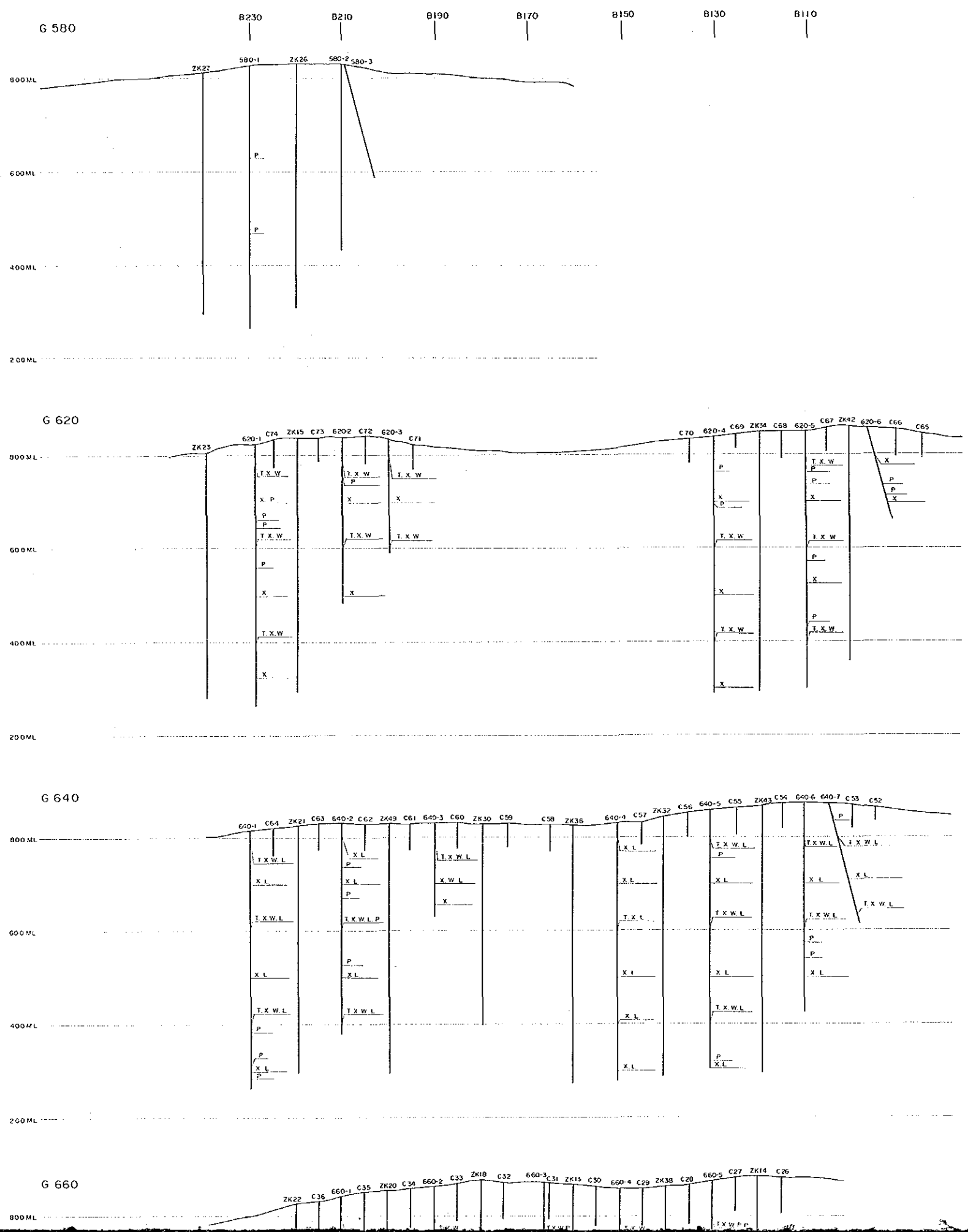
平成3年2月
国際協力事業団
金属鉱業事業団

縮尺 1:5,000

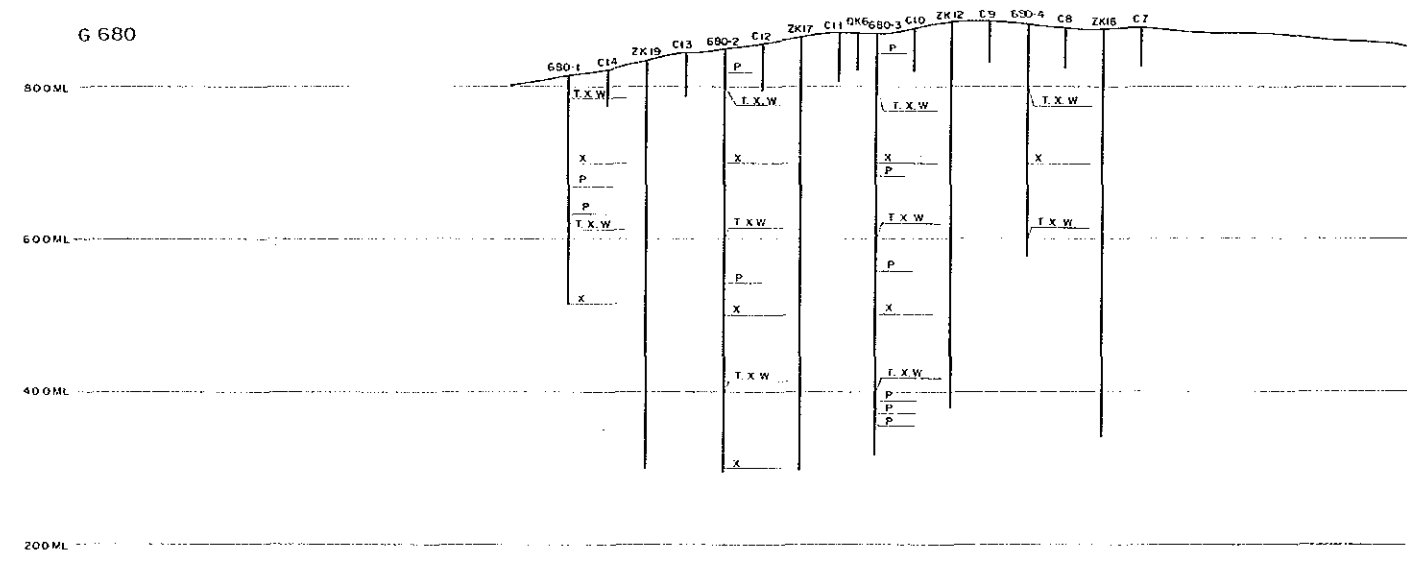
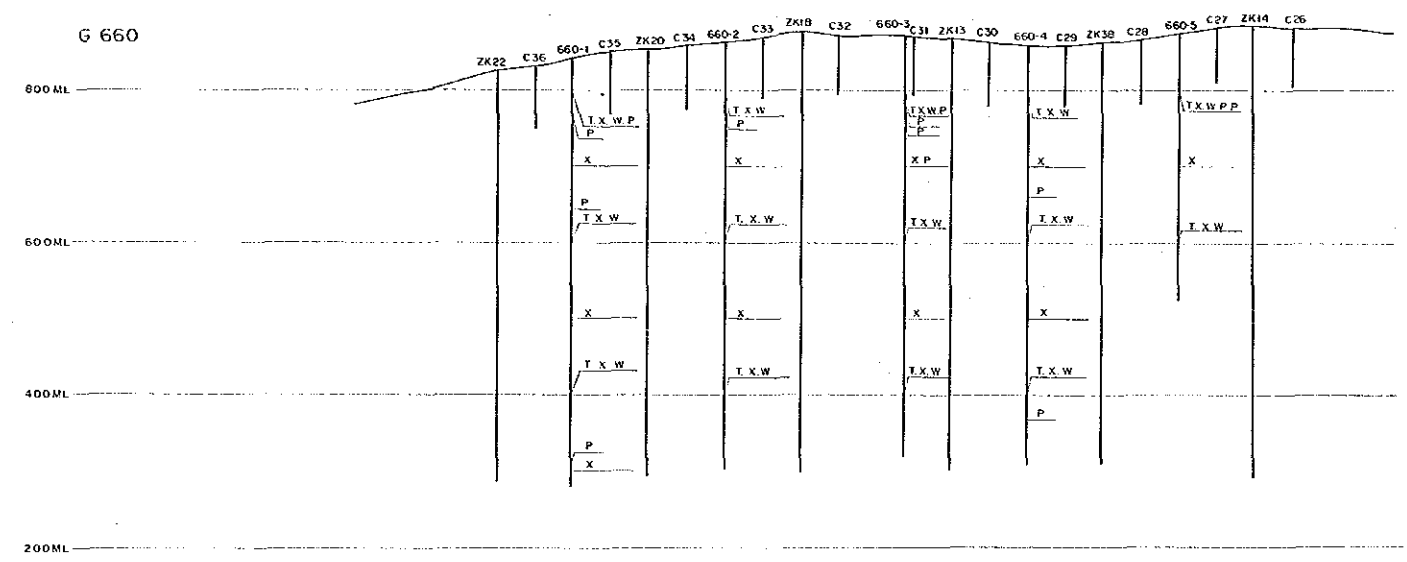
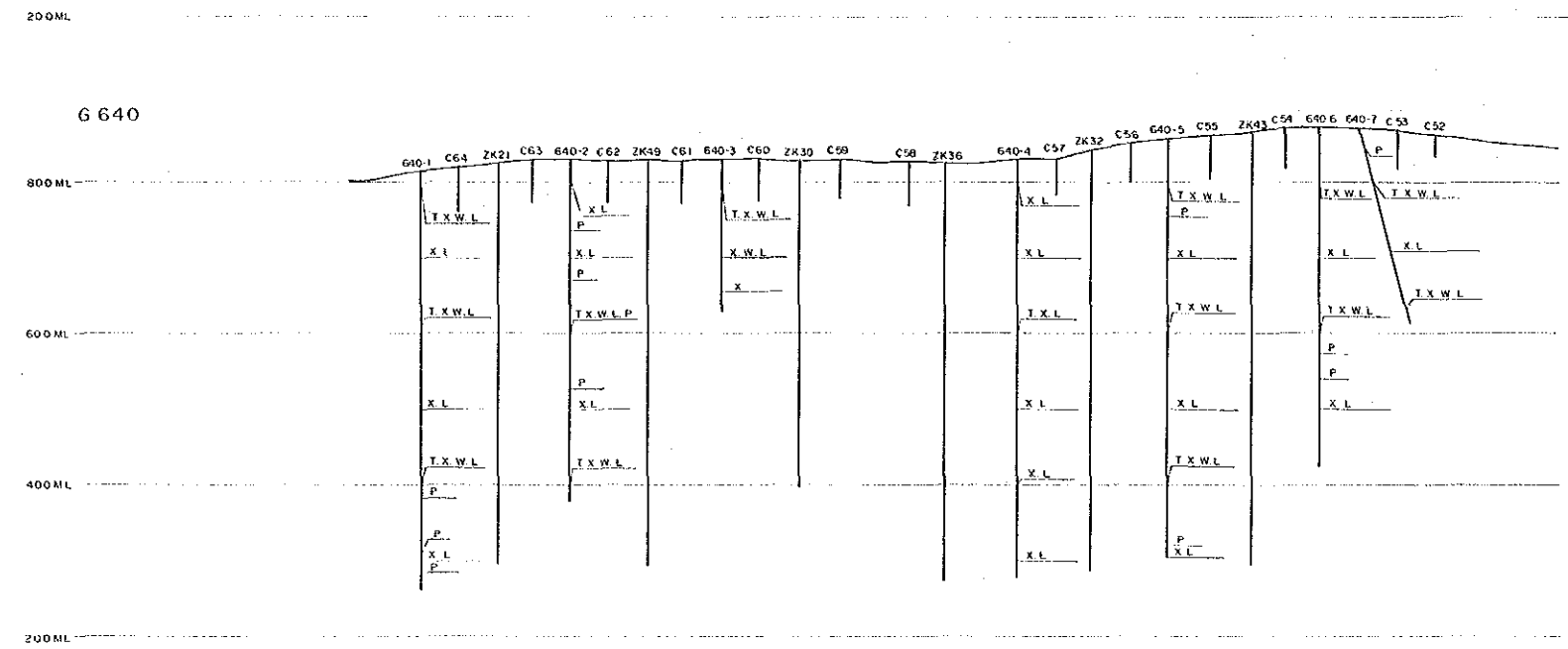


凡例

- T 岩石薄片
- P 鉱石研磨片
- X X線回折
- W 全岩分析
- L 流体包有物

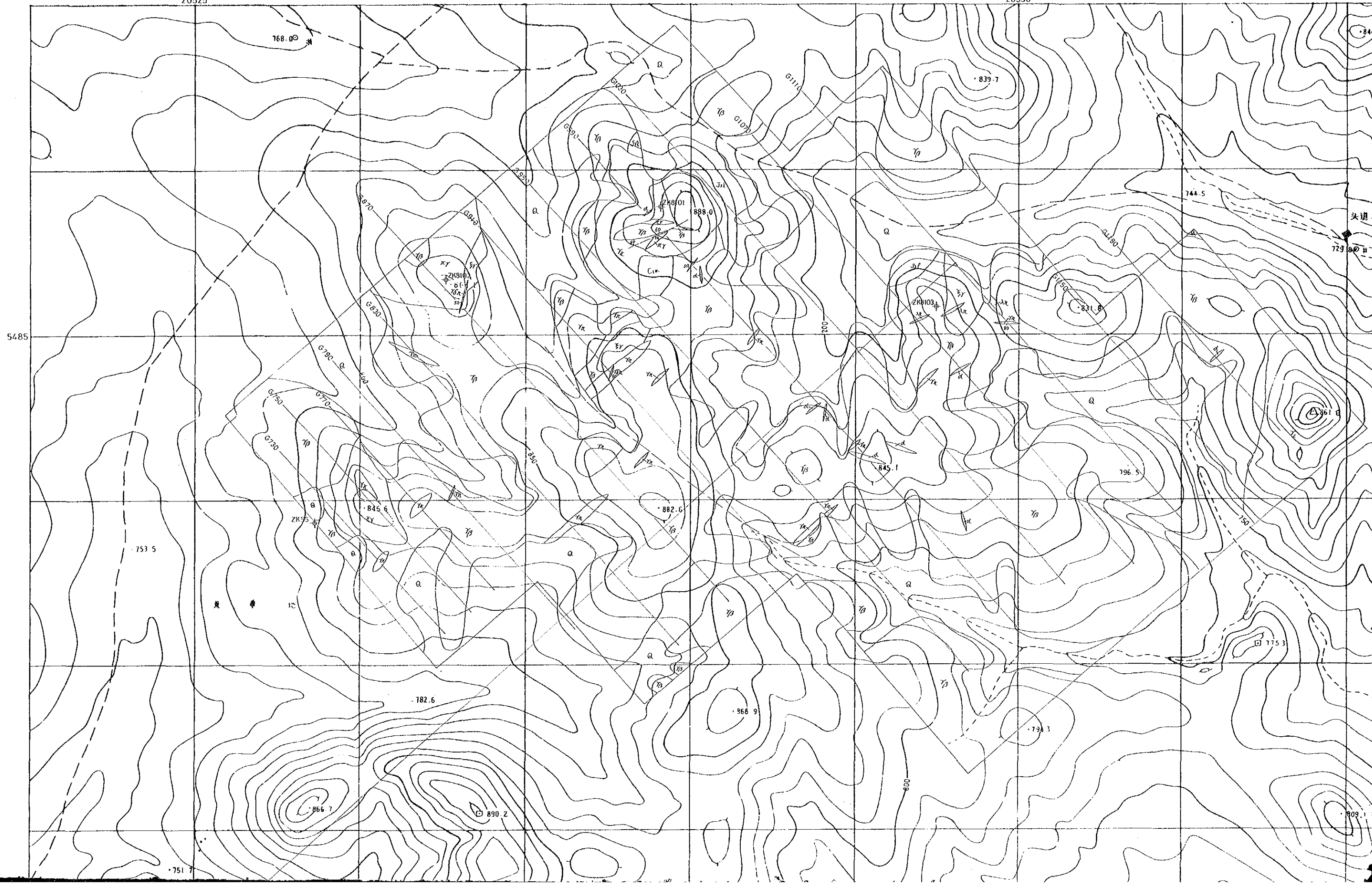


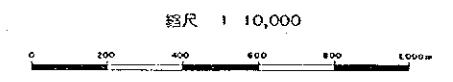
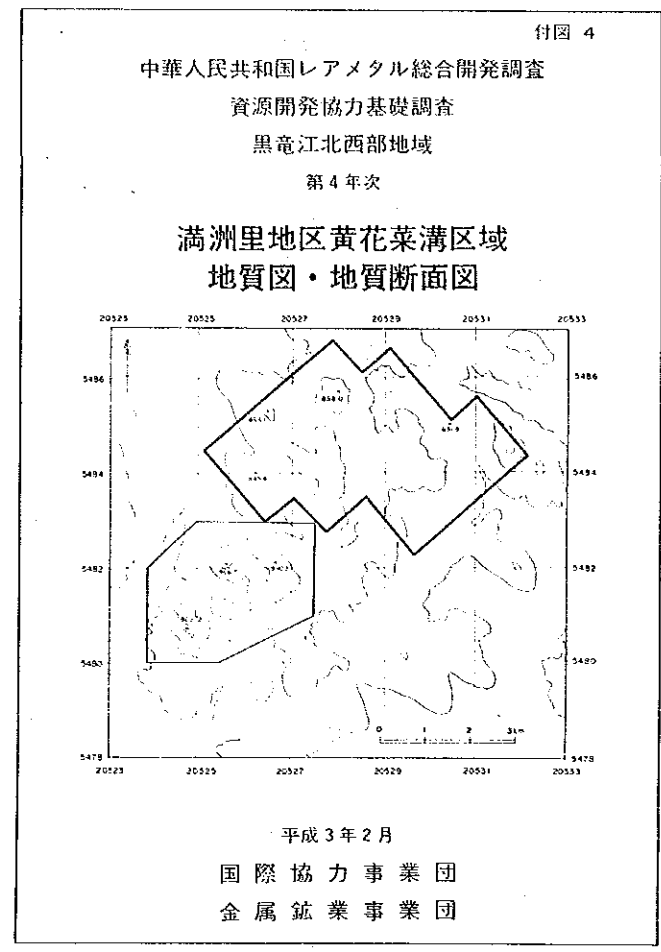
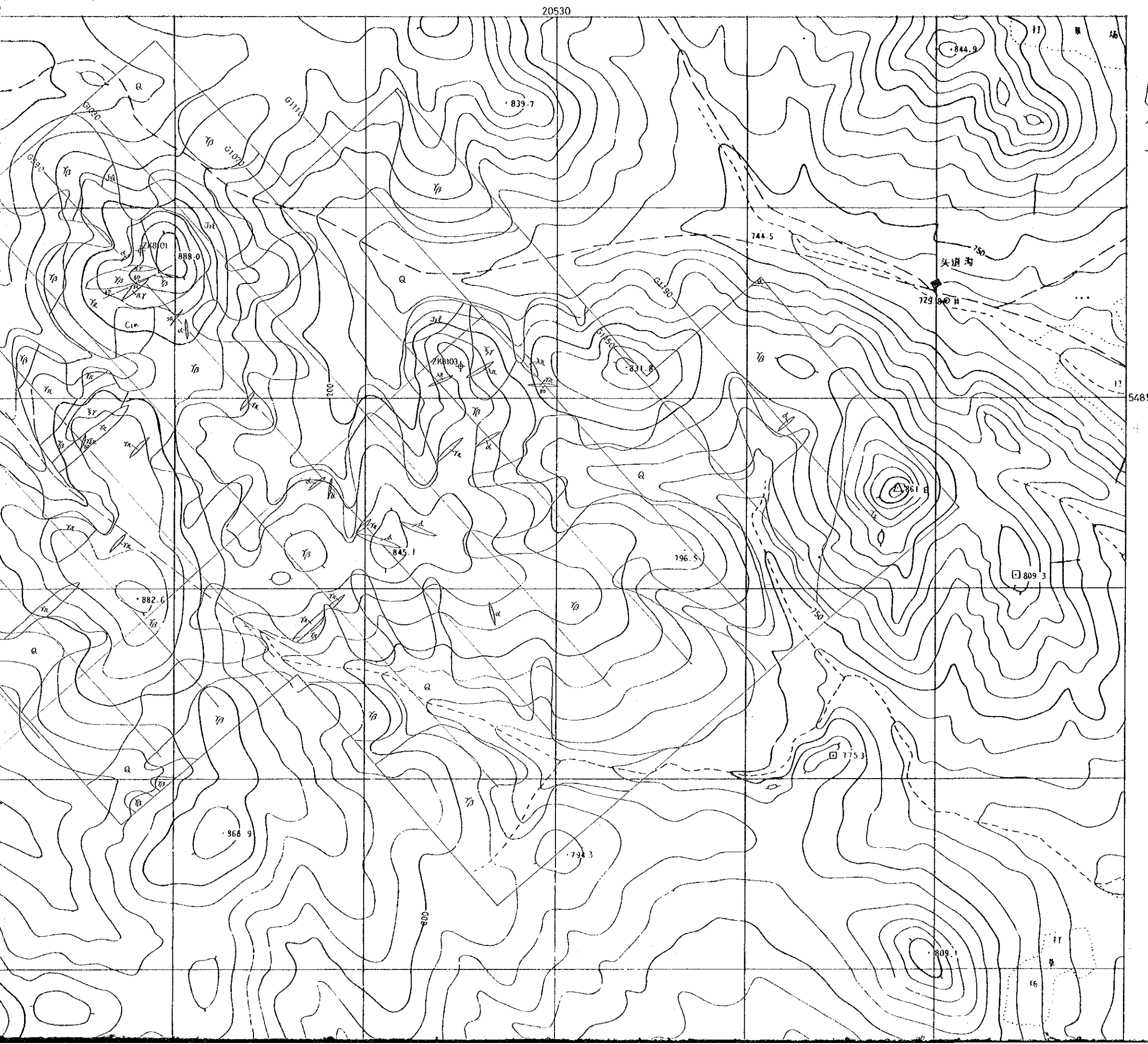
X X 線回折
 W 全岩分析
 L 流体包有物



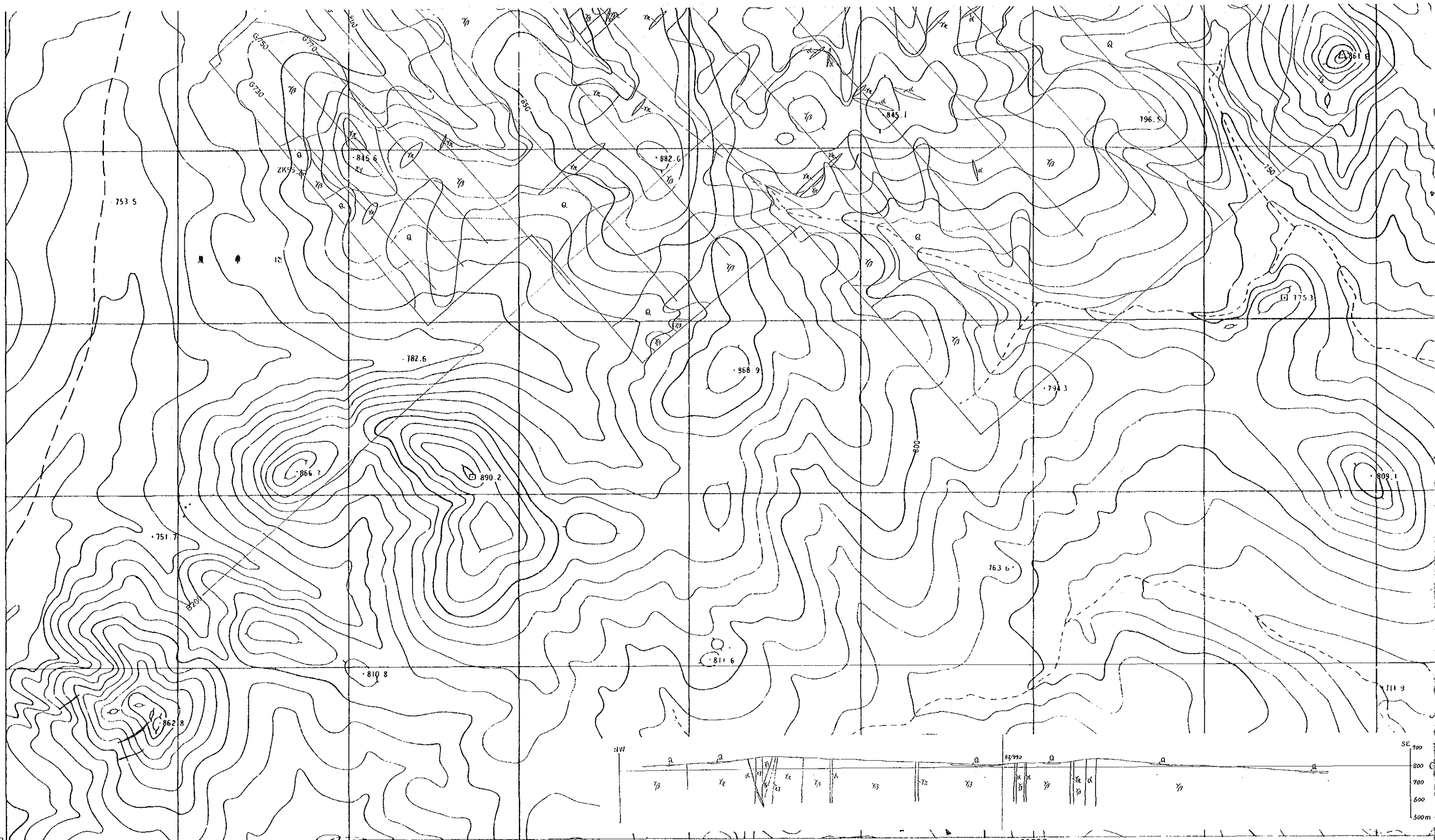
20525

20530





- | | | |
|----------------------|----|-------------|
| 第四紀 沖積層 | Q | 泥・砂・礫 |
| ジュラ紀 竜江層 | J2 | 流紋岩・流紋岩質凝灰岩 |
| 石炭紀 吳尔根河層 | C1 | 結晶質石灰岩 |
| 燕山晚期貫入岩類 | | |
| | △ | 安山岩 |
| | ▽ | 花崗閃綠岩 |
| | ▲ | 流紋岩 |
| | ◇ | 細粒花崗岩 |
| | □ | 花崗岩 |
| | ○ | 斑状花崗岩 |
| | × | アモリ長石花崗岩 |
| 燕山早期貫入岩類 | | |
| | ◇ | 粗粒花崗岩 |
| | ▽ | 黒雲母花崗岩・花崗岩 |
| —— 推定断層 | | |
| ⊙ ボーリング孔位置 | | |
| G870 地質断面線(物理探査1P調査) | | |



5480

20525

20530

SE 100
800
700
600
500m

国際協力事業団
金属鉱業事業団

縮尺 1:10,000



- 第四紀 沖積層 [Q] 泥・砂・砂
ジュラ紀 竜江層 [J2] 流紋岩・流紋岩質凝灰岩
石炭紀 奥平川層 [C1a] 結晶質石灰岩

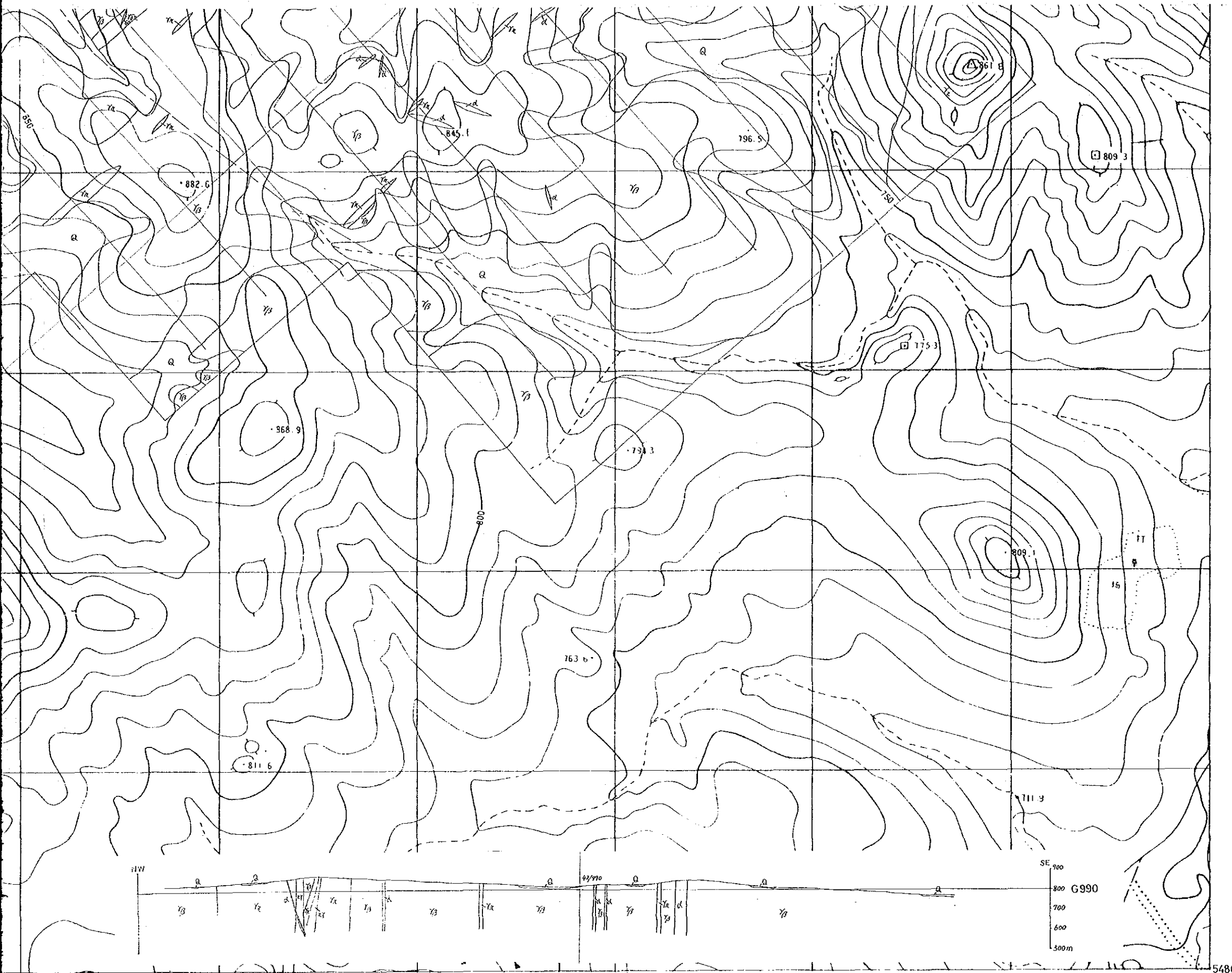
- 燕山晩期貫入岩類
[α] 安山岩
[βa] 花崗閃緑岩
[βb] 流紋岩
[γa] 粗粒花崗岩
[γb] 花崗岩
[γc] 斑状花崗岩
[γd] アリカリ長石花崗岩

- 燕山早期貫入岩類
[γe] 粗粒花崗岩
[γf] 黒雲母花崗岩・花崗岩

----- 推定断層

✦ ボーリング孔位置

G870 ----- 地質断面線(物理探査(中継線))



20530

5480

JICA