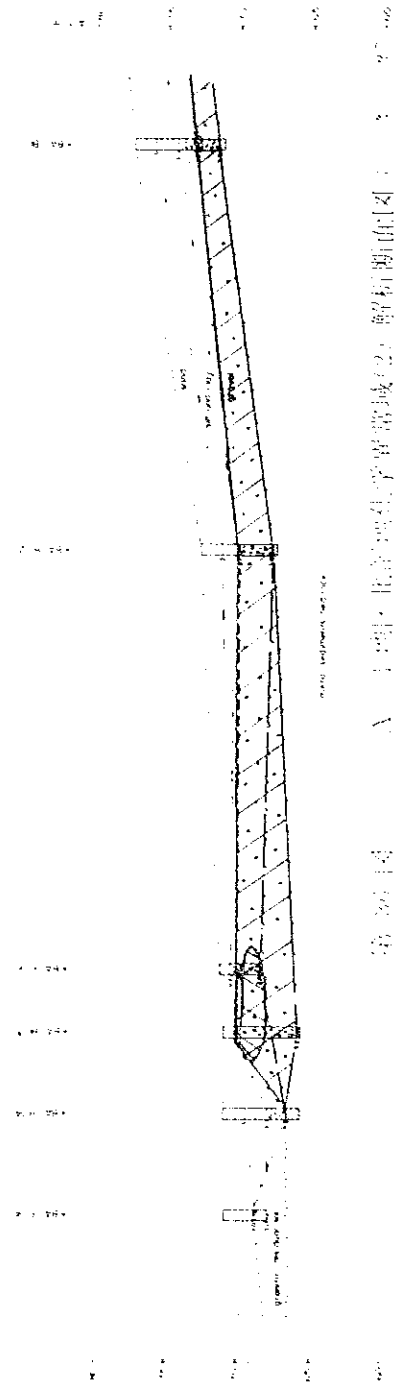
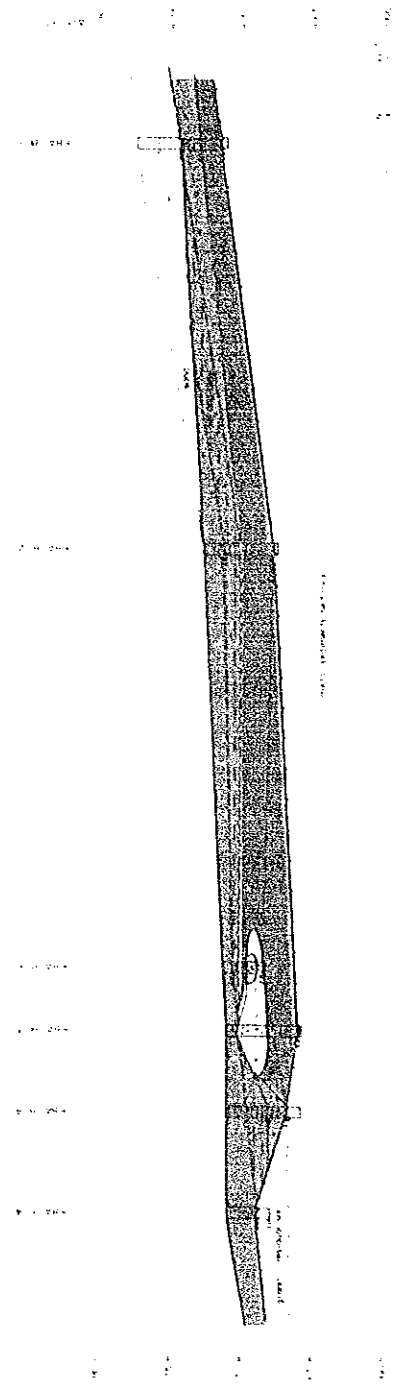
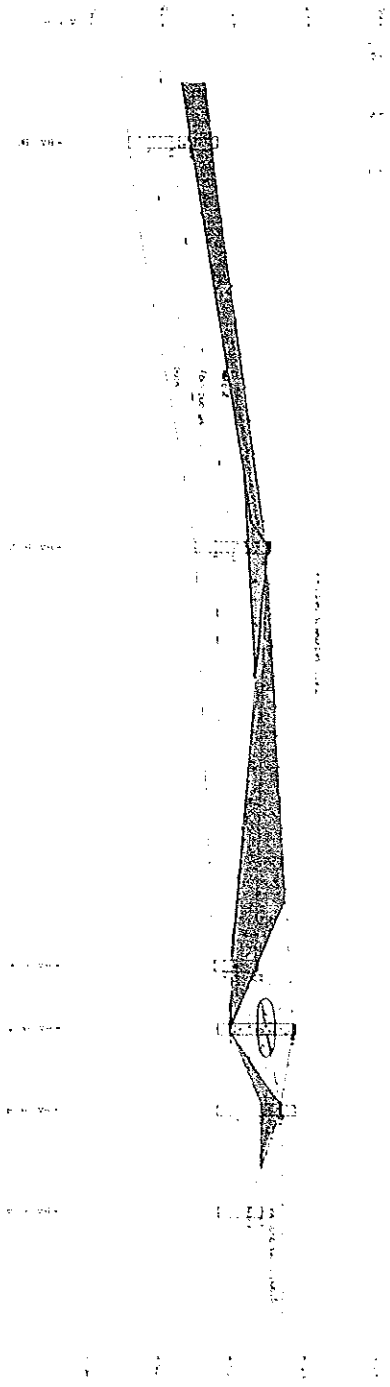
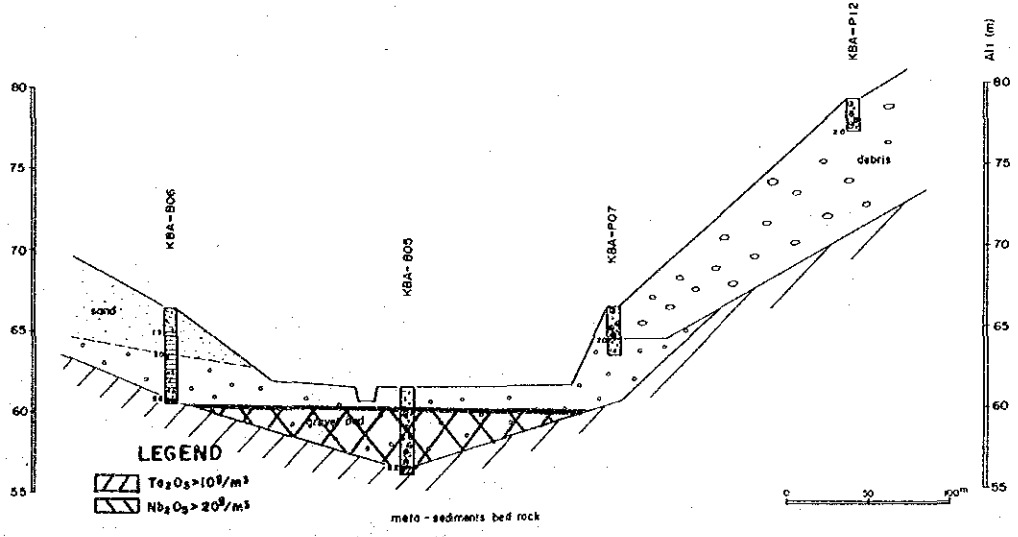
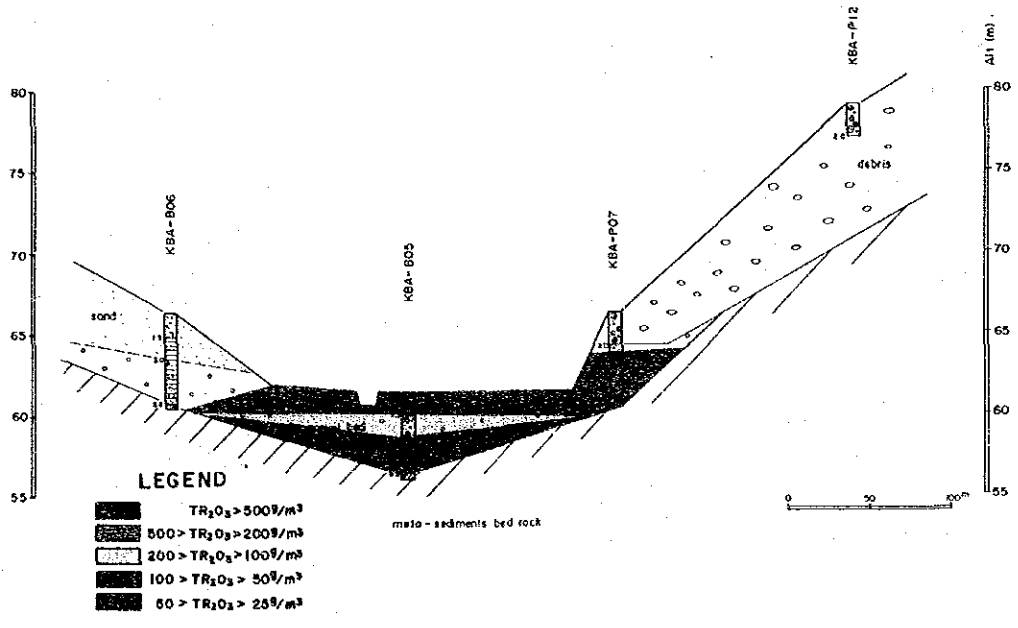
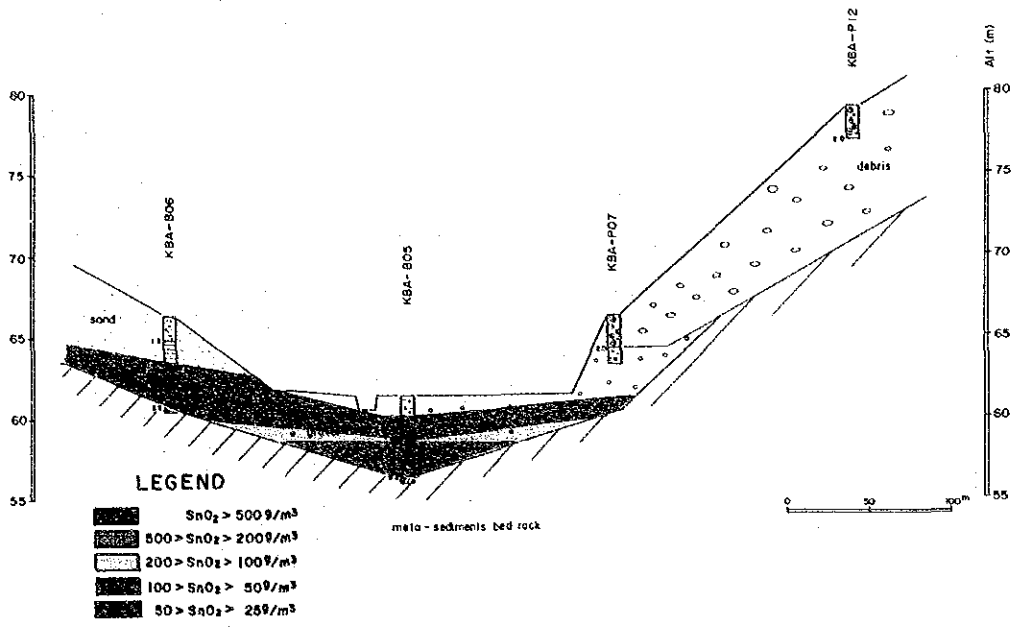


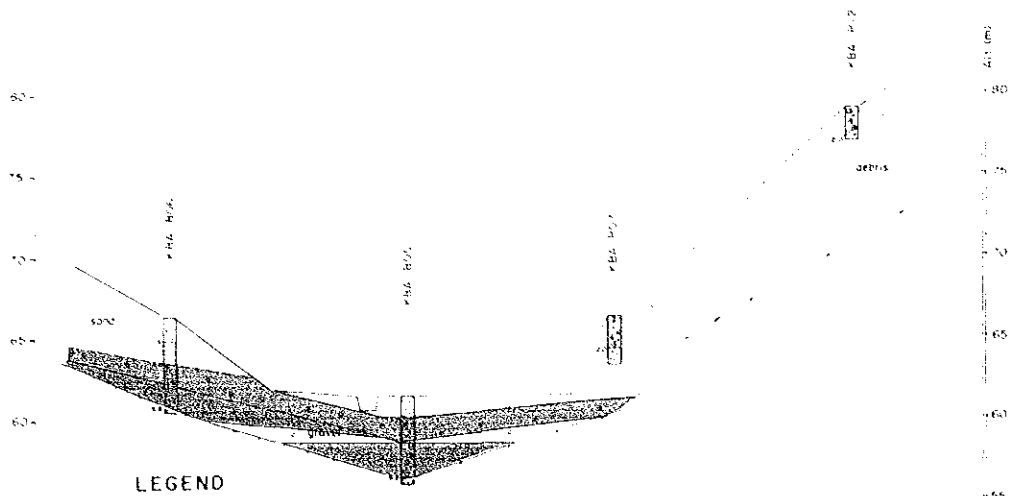
第 36 图 A-1 地区北部地化异常域(2) 解析断面图



第 20 号 A 剖面 北山地区学军部城址 解剖断面图



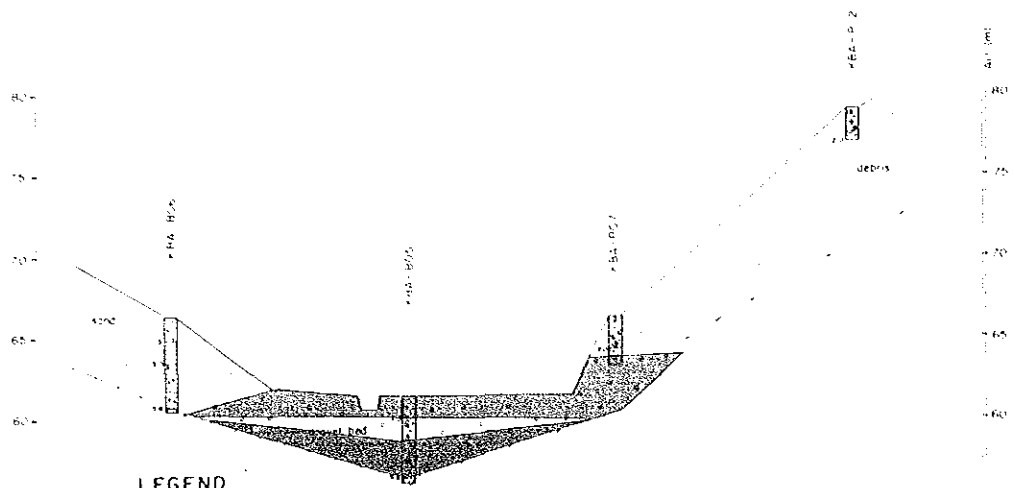
第 37 图 A-1 地区中央部地化学异常域解析断面图



LEGEND

- $SnO_2 > 500g/m^3$
- $500 > SnO_2 > 200g/m^3$
- $200 > SnO_2 > 100g/m^3$
- $100 > SnO_2 > 50g/m^3$
- $50 > SnO_2 > 25g/m^3$

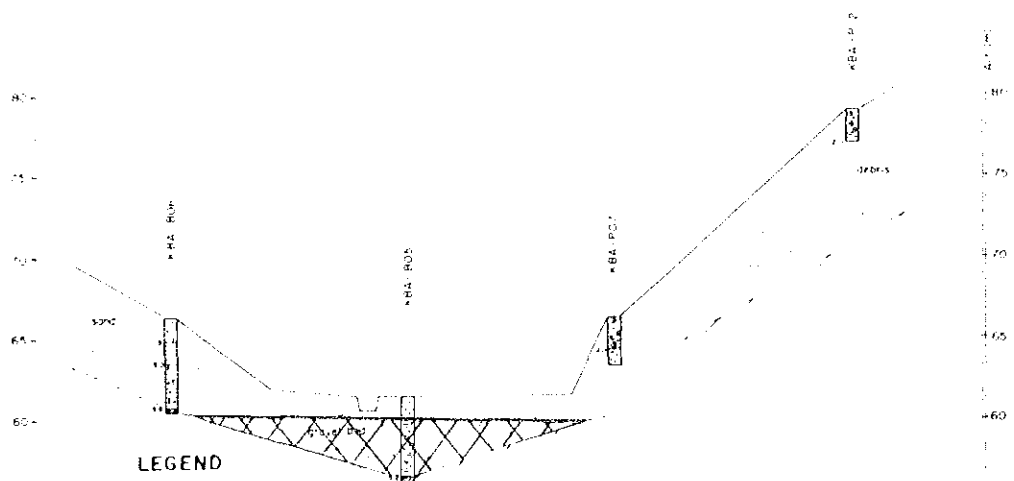
metal-sediments bed rock



LEGEND

- $TR_2O_3 > 500g/m^3$
- $500 > TR_2O_3 > 200g/m^3$
- $200 > TR_2O_3 > 100g/m^3$
- $100 > TR_2O_3 > 50g/m^3$
- $50 > TR_2O_3 > 25g/m^3$

metal-sediments bed rock



LEGEND

- $Ta_2O_5 > 10g/m^3$
- $Nb_2O_5 > 20g/m^3$

metal-sediments bed rock

第 37 图 A 1 地区中央部地化学異常域解析断面図

にシルト混じり砂層，下位に砂礫層が分布していてその下部層は錫がきわめて高い値を示す（第37図）。レアアースは砂礫層の上部の方に濃集している。この堆積盆も狭いが錫に関してはきわめて高濃度であり，KBA-B05 周辺では平均品位で約 $1,700\text{g}/\text{m}^3$ を示す。

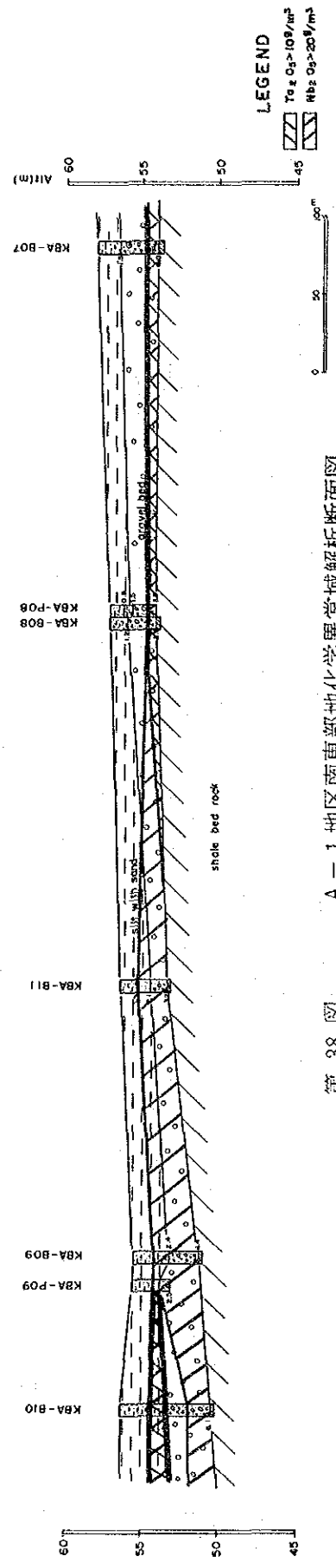
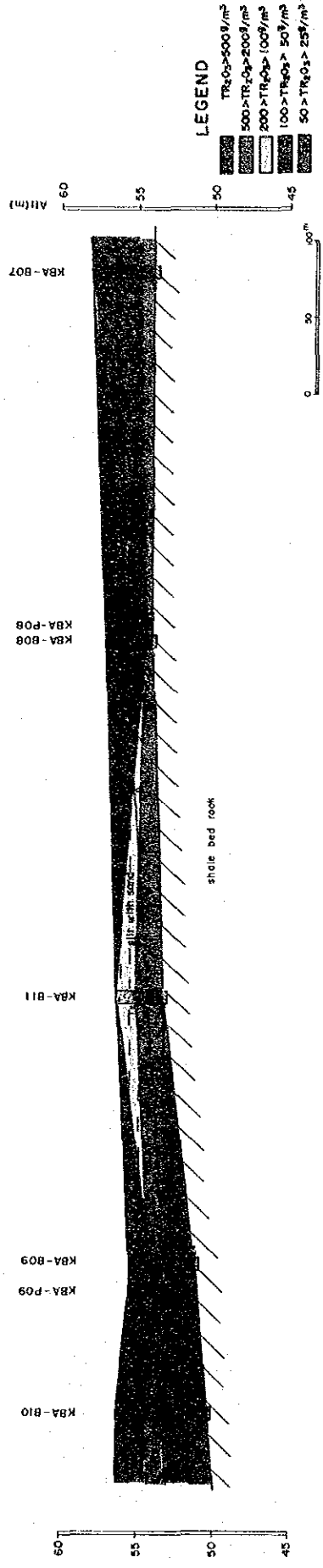
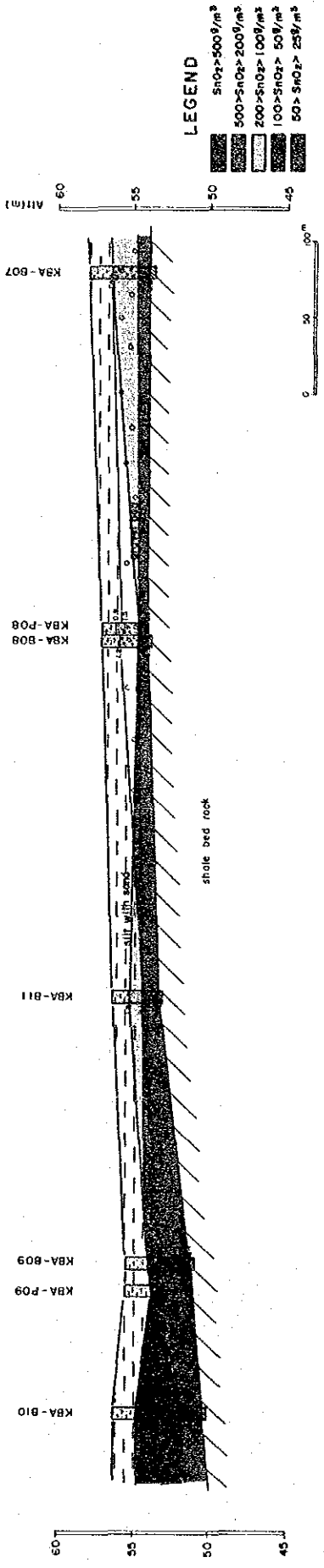
(4) 南東部地化学異常域

南東部地化学異常域は，ナムカオ川沿いの低平地河川堆積物分布域と一致していて砂礫層中に賦存する2次鉍床が期待されていた。この地域は1.2~3.1mの砂質シルトからなる表土層と，その下位に層厚1~3mの砂礫層が分布している。Snの高濃度分布域はほぼ砂礫層の分布と一致しているが，KBA-B08, P08付近では砂礫層上部でも錫濃度が低く，下流部のKBA-B10では砂礫層の上位の砂質シルト層でも高濃度域が分布している。レアアースは，異常域中央部のKBA-B11に高濃度域が集中しており，上流域では砂礫層の下部に，下流域では砂礫層より上位のシルト層中に錫と同じように高濃度域が分布している（第38図）。

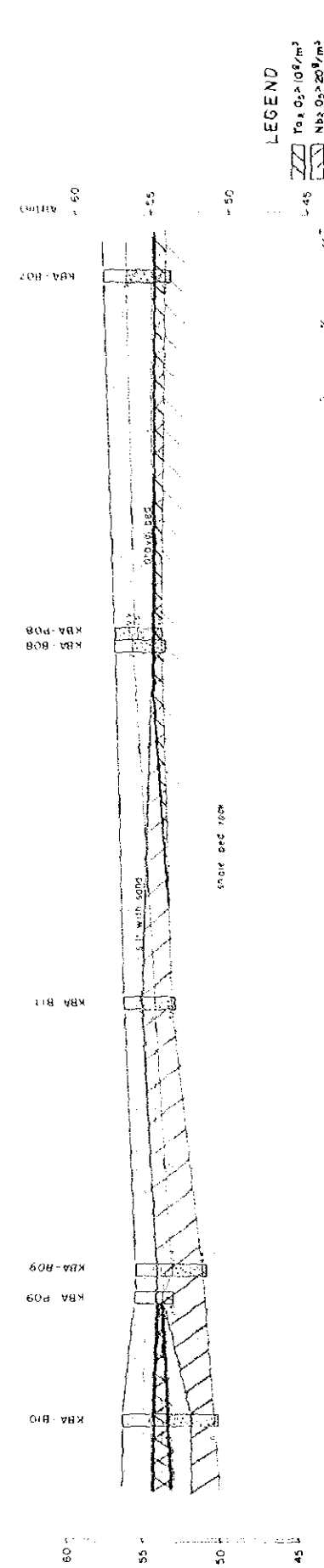
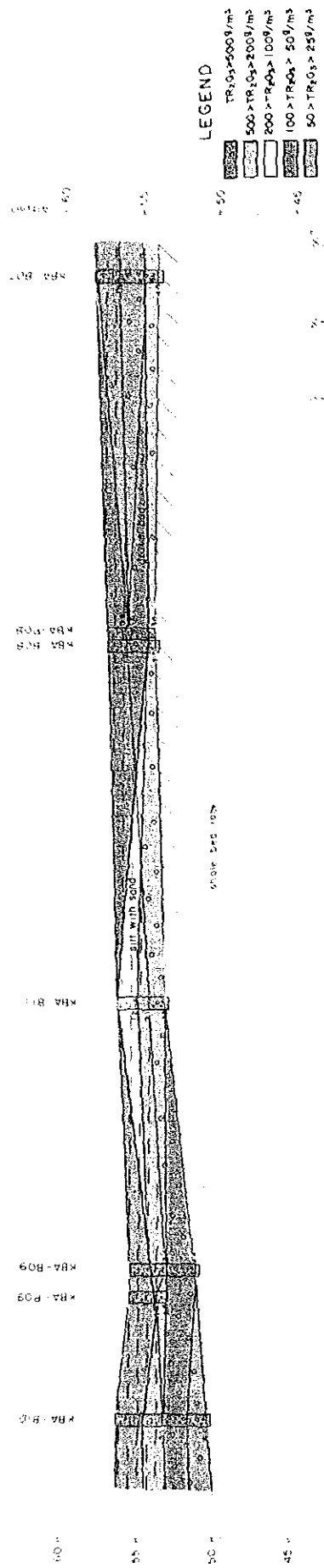
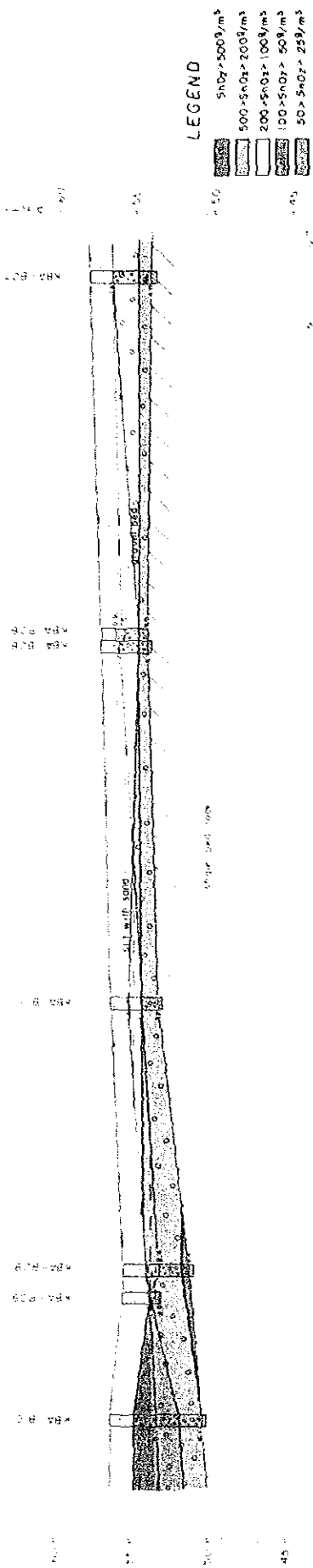
ナムカオ川沿いに分布している北部地化学異常域(2)，中央部異常域，南東部異常域ではタンタル，ニオブ濃度が高いことが特徴的であり，錫，レアアースの高濃度域に伴って $\text{Nb}_2\text{O}_5=18\sim 70\text{g}/\text{m}^3$ の品位を示している。タンタル，ニオブ濃度は，錫濃度よりはむしろレアアース濃度の変化に関連して動いているようである。トリウム，ジルコニウム，チタンもレアアース濃度ときわめて相関性の高い挙動を示す。

(5) 南西部地化学異常域

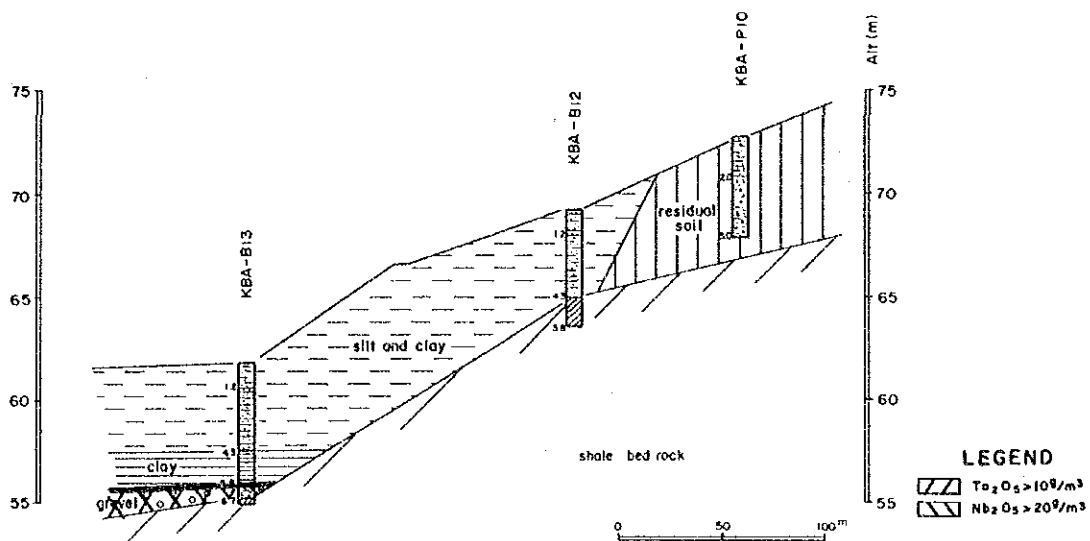
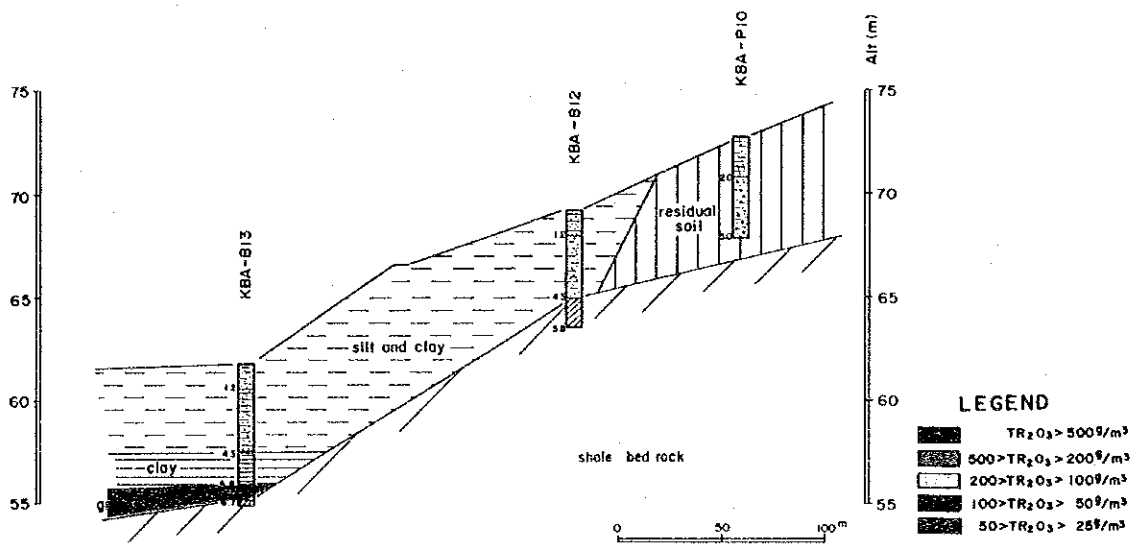
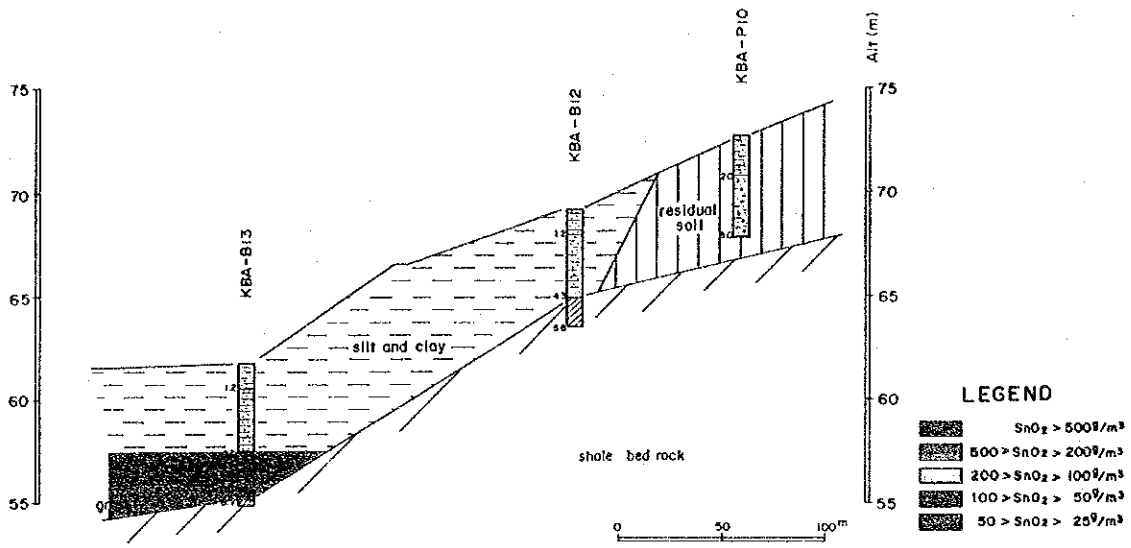
南西部地化学異常域は，中央部地化学異常域と同様に花崗岩体に近い箇所では崖錐性の風化残留堆積物中の2次鉍床，沢沿いには沖積河川堆積物中の2次鉍床の賦存が期待されていたが，ピット・ボーリング調査の結果，錫の濃度域は，沢沿いの河川堆積物にのみ認められる。レアアースについては高い濃度を示す試料は得られていない。錫の2次鉍床を胚胎する河川堆積物の堆積盆は，沢沿いに2箇所に分かれており広がり狭い。東側の堆積盆は上部の砂質シルト，粘土層が4~6mと厚く堆積していて砂礫層はKBA-B13の下部に1m程度発達している。錫濃度は砂礫層のみで高く， $\text{SnO}_2=1,500\text{g}/\text{m}^3$ の品位が得られている（第39図）。西側の堆積盆は，中央部から北側では砂層，砂混じりシルト・粘土層，粘土層，砂礫層の地質構成からなり，南側は砂質シルト，砂層，砂礫層と累重している。レアアース，チタン，ジルコニウムの高濃度域はないが，錫は堆積物の地層の分布を切るように基盤岩上から厚さ2~3mで分布している（第40図）。この堆積盆では錫濃度に伴ってタンタル，ニオブも高濃度となっている。



第 38 图 A-1 地区南东部地化学异常域解析断面图

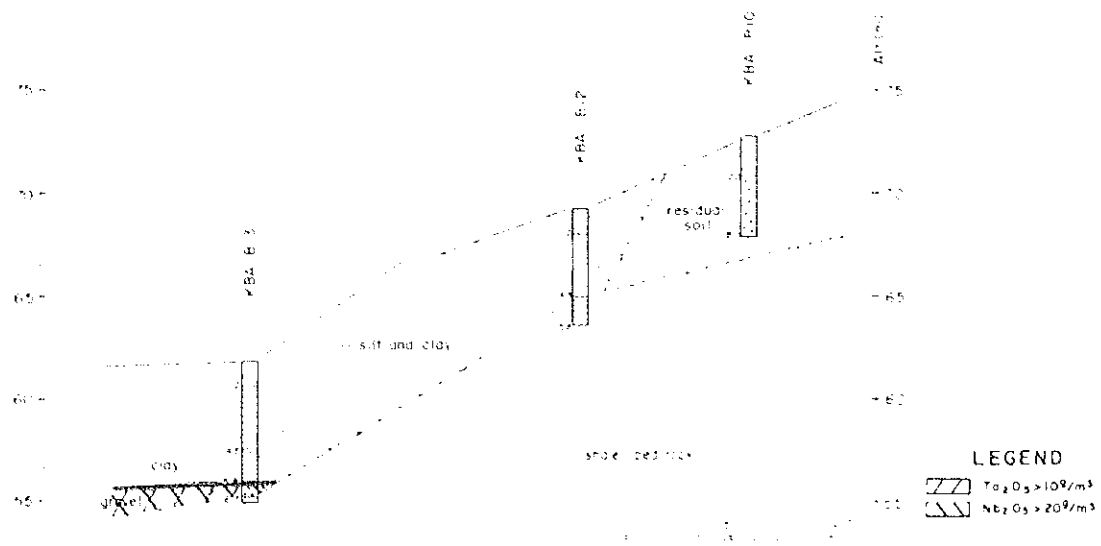
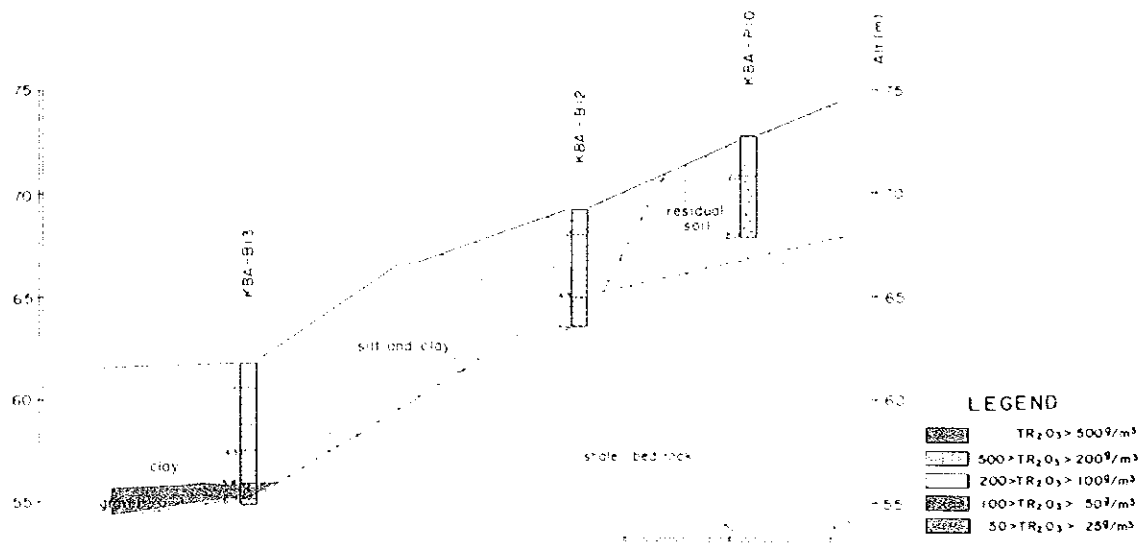
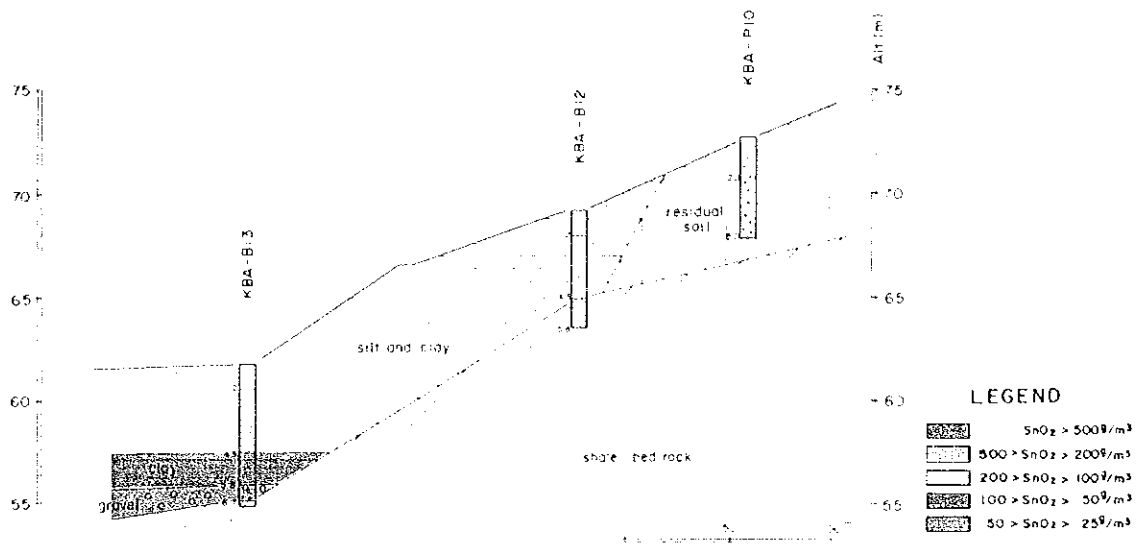


第 3 章 3.1 地区地质剖面图

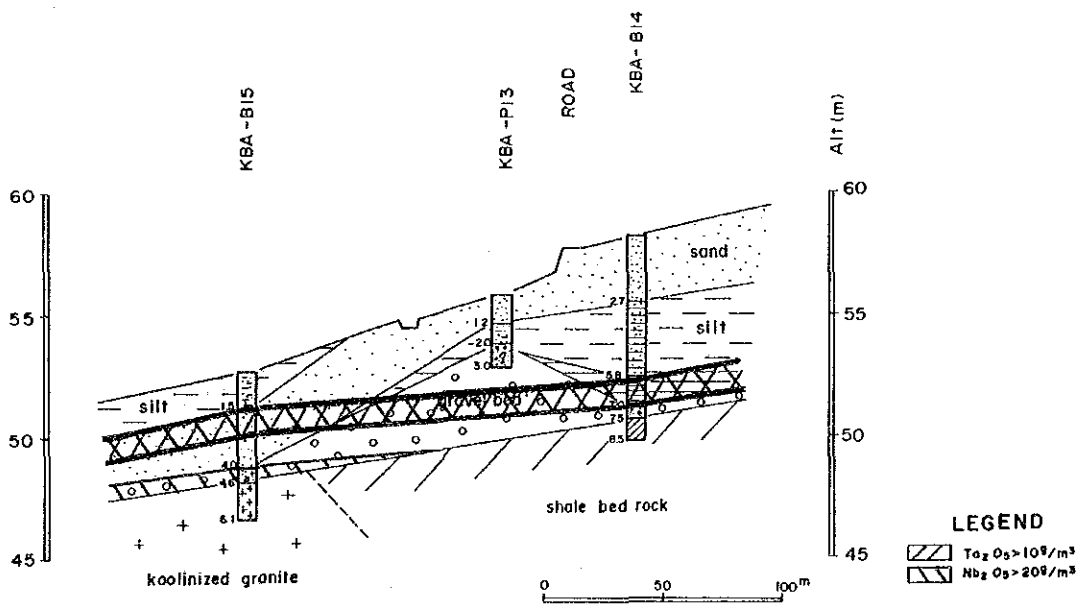
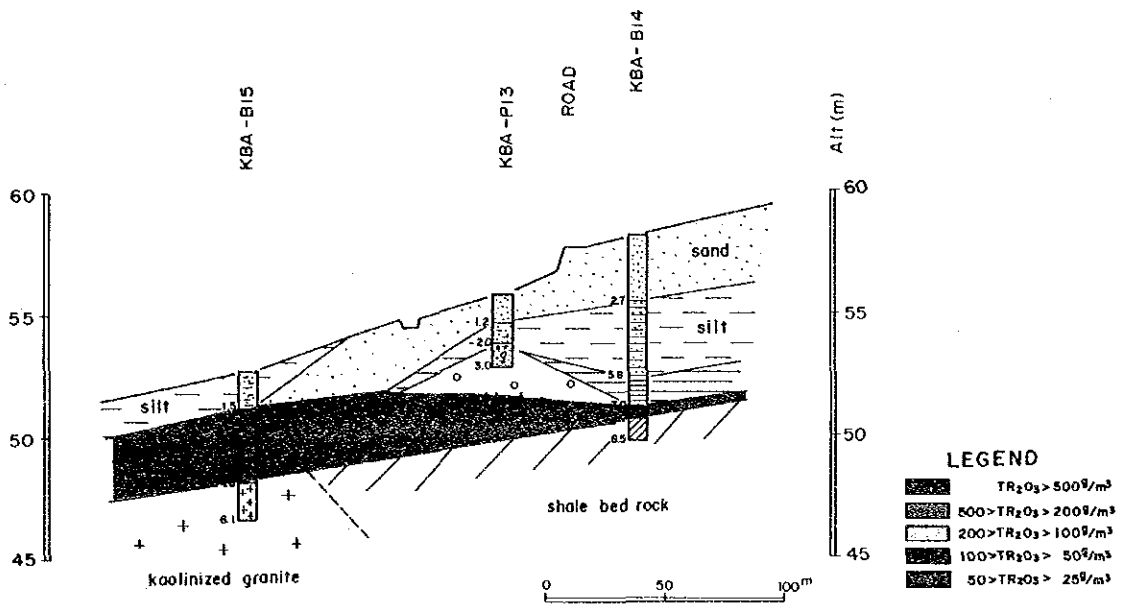
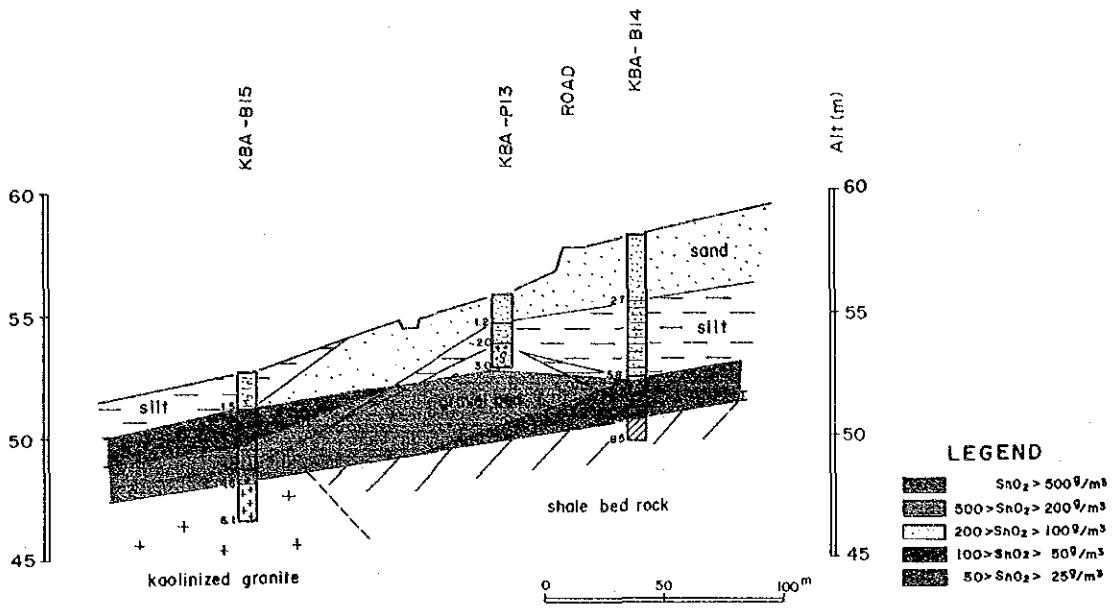


第 39 図

A-1 地区南西部地化学異常域東部の解析断面図

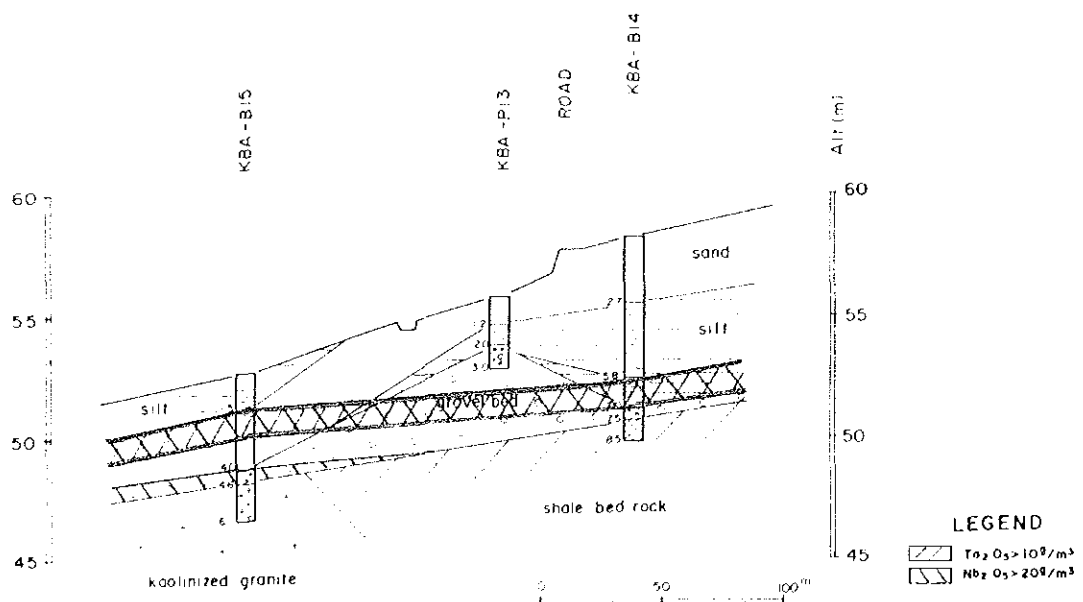
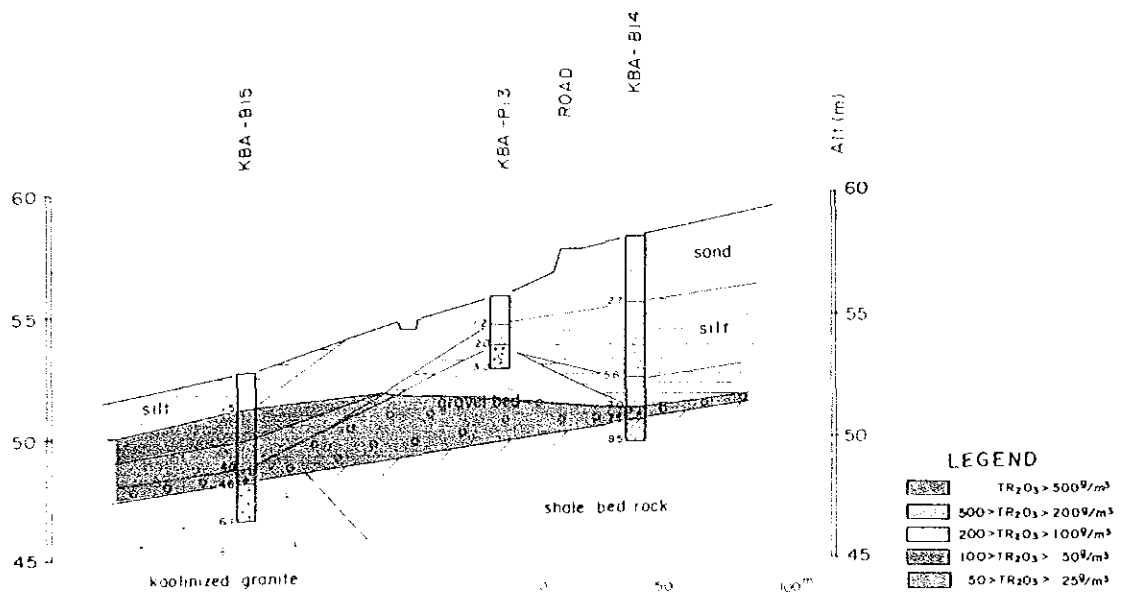
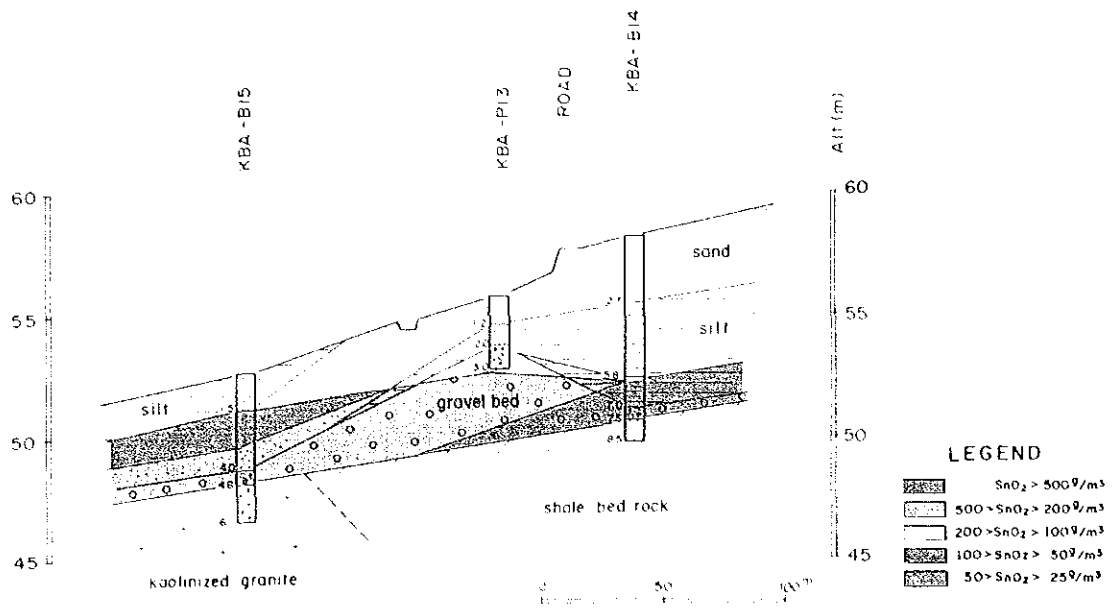


第 39 図 A-1 地区南西部地化学異常域東部の解析断面図

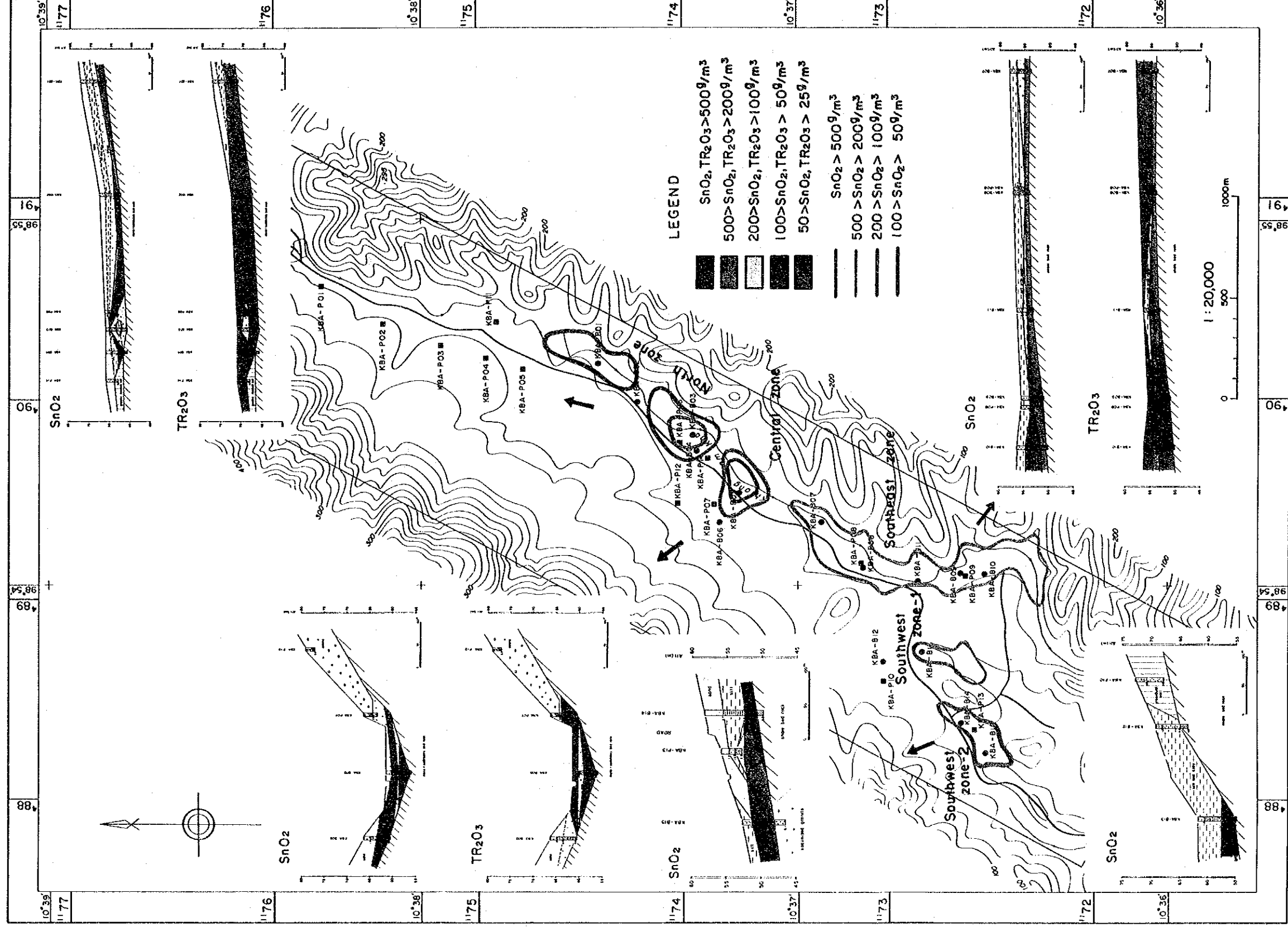


第 40 図

A-1 地区南西部地化学異常域西部の解析断面図



第 30 図 A-1 地区南西部地化学異常域西部の解析断面図



第 41 図 A-1 地区ビット、ボーリング調査解析結果図

5-1-3 考察

A-1地区ではナムカオ川沿いおよび南部の沢沿いに発達する河川堆積物中に比較的品位の高い錫鉍床が見いだされた(第41図)。鉍体は5箇所に分かれていてひとつでは小さすぎるものもあるが、5箇所合計での推定鉍量は780,000m³、錫の平均品位は360~1500g/m³と算出される。

この2次鉍床は錫のみでなくタンタリウム、ニオブウム、レアアース、チタン等も伴っており、これらも回収できれば十分採算がとれる鉍床となろう。ただし、現在は農耕地であるのでこれとの経済比較が必要である。A-1地区の推定鉍量を第8表に示す。

第8表 A-1地区の推定鉍量

鉍体名		North	Central	Southeast	Southwest -1	Southwest -2
面積 (m ²)		22,000	52,000	217,000	38,000	45,000
層厚 (m)		2.1	1.8	2.3	1.0	2.4
埋蔵鉍量 (m ³)		46,200	93,600	499,000	38,000	108,000
平均品位	SnO ₂ (g/m ³)	168.3	984.2	356.4	1,511.2	658.6
	Ta ₂ O ₅ (g/m ³)	7.9	11.2	11.3	20.7	9.0
	Nb ₂ O ₅ (g/m ³)	30.7	32.7	43.6	27.7	21.1
	TR ₂ O ₃ (g/m ³)	121.3	121.3	186.9	62.4	34.8
	ThO ₂ (g/m ³)	16.1	16.1	23.5	8.6	4.3
	Zr ₂ O ₃ (g/m ³)	19.2	15.3	33.1	17.4	15.1
	TiO ₂ (g/m ³)	1,038.6	589.4	1,448.1	385.1	197.9

5-2 D-1地区(ボーリング調査)

5-2-1 調査位置の選定

本地区は、大クラブリ川とラウン川の合流点にあり、国道4号線から大クラブリ川の間約2kmに広がるマングローブ帯の沖積湿地である。表層はマングローブ土に広く覆われていることから、第2年次の土壌地化学探査では際だった異常値が認められてはいないが、基盤岩との境界部には鉄床の賦存する可能性は高いものと予想し、堆積盆の形態の把握と堆積盆基底部での2次鉄床の賦存状況を調べるために、タイ・DMR所有のバンカドリルを用いてボーリング調査を実施した。

マングローブ帯を広くカバーするために第2年次の調査基線を利用して北西-南東方向に144m間隔で3本の調査ラインを設定し、沖側では、これと直交する方向に2点を基線を挟んで展開配置した(第42図)。試料の採取方法は、A-1地区と同様にバンカドリルを使用した。

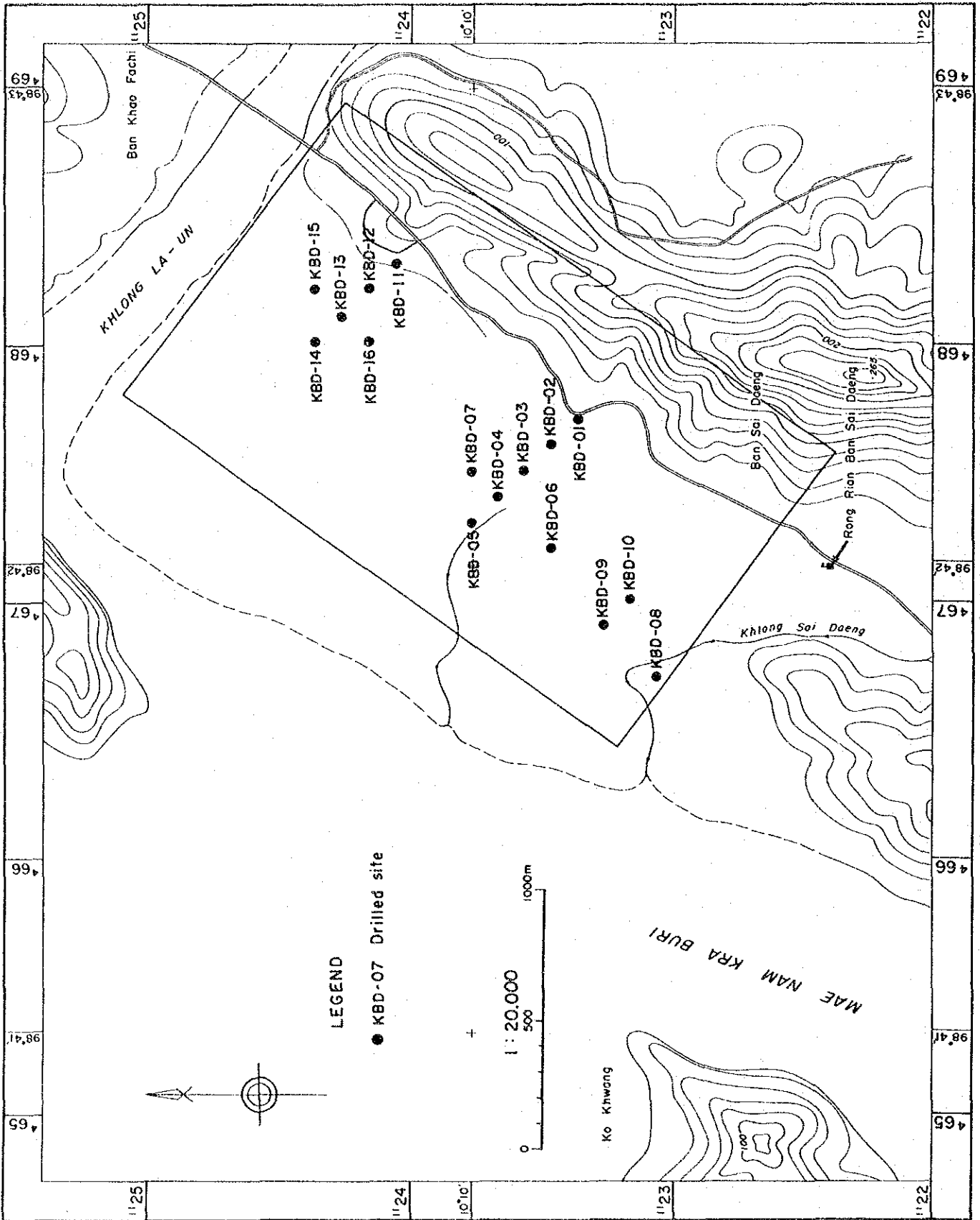
5-2-2 ボーリング調査の結果

D-1地区は、第2年次調査では陸域を除けば、陸域に沿って分布する粗粒砂層でレアアースの高濃度域が認められるのみで、それ以外の地域はマングローブ土に覆われることから顕著な地化学異常域は分布していない。しかしながら、D-1地区の南部岩体を挟んだ東側や地区の約10km南にも錫の2次鉄床が分布していたことから、マングローブ土の下位には優良な錫の2次鉄床が存在するものと類推された。

ボーリング調査の結果、D-1地区の堆積盆は陸域との境界で急激に深度を増し、10~14m程度の深度で平坦面を形成していることが明かとなった。地形的特徴から海岸侵食による海食台あるいは波食台地形であると思われる。この結果は第2年次に推定した大クラブリ川方向に緩傾斜の斜面を形成している地下構造とは大きく異なっている。また基盤岩を覆って発達していると考えられていた砂礫層、砂層はKBD-03、KBD-09を中心に3~5.5mの層厚で分布しているが、KBD-08やKBD-11~16には分布しない。これらの分布は堆積盆と端の急崖に沿っており、崖錐状の堆積環境下で堆積したものと思われる。地表での地形からKBD-01~07、KBD-09~10付近は旧河川の流域にあたり粗粒な堆積物が堆積しやすい環境にあったものと推定される。砂礫層および砂層は珪長質の砂、礫から構成され花崗岩礫なども含むが有色鉄物はきわめて少ない(第43図)。

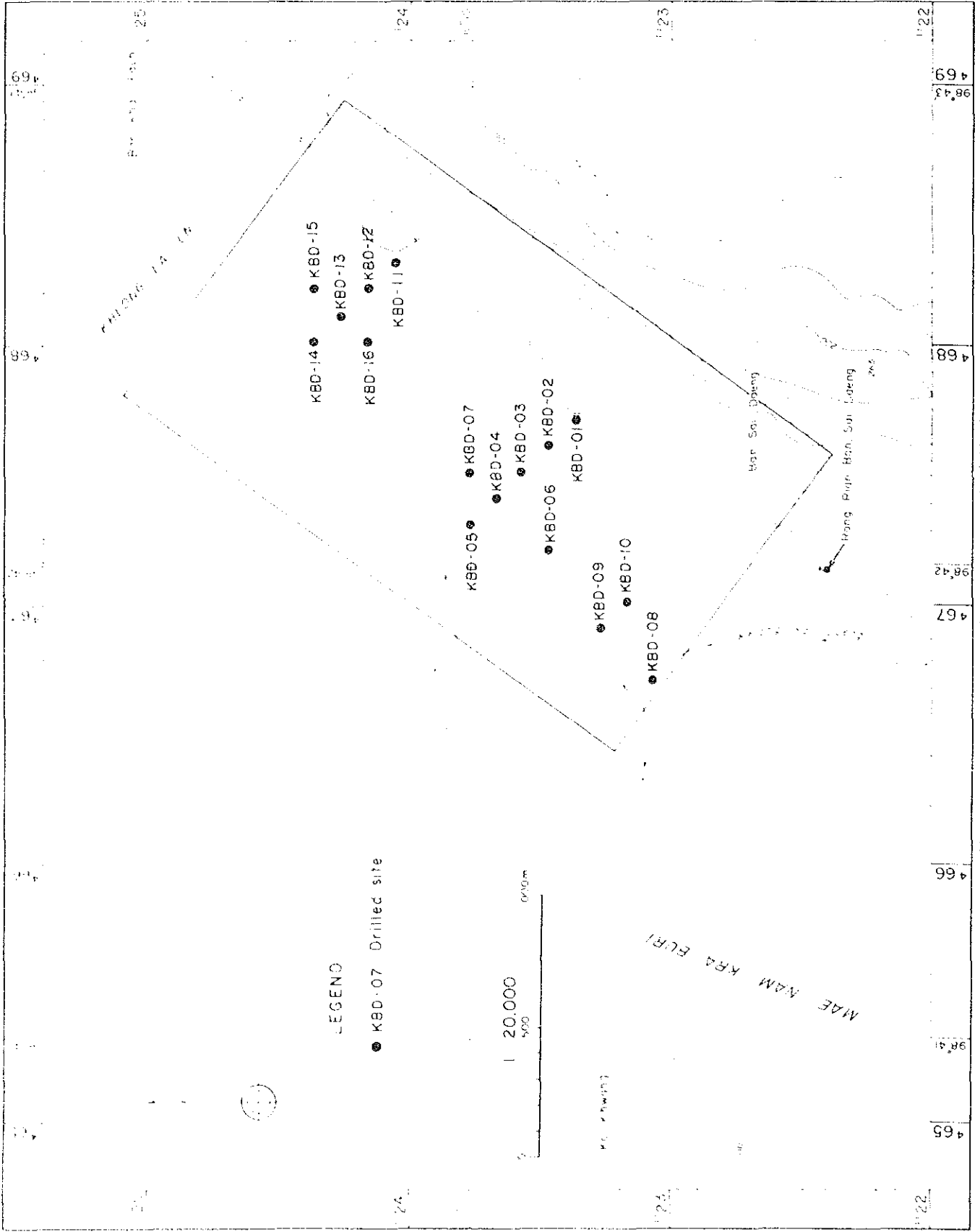
D-1地区の北東側の地層および中央部から南東部の砂・砂礫層より上部の地層は、灰色ないし暗灰色のシルト・粘土層から構成されており、生物起源と思われる黄鉄鉄を多含して、これらの堆積物はきわめて静かで還元的な環境で堆積したものと思われる。また、

D

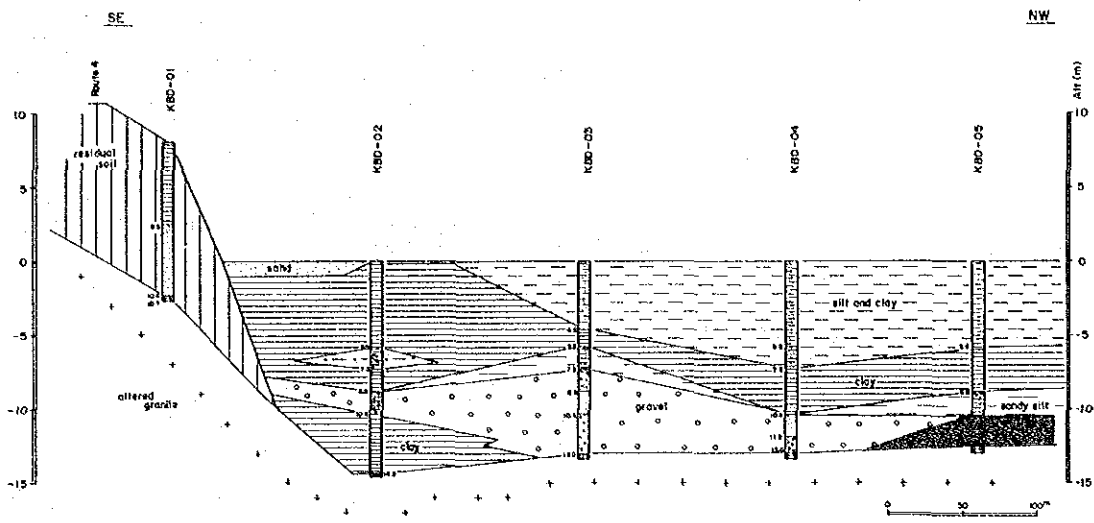


第 42 図 D-1 地区ボーリング調査箇所図

D



第 12 図 D 1 地区モニタリング調査箇所図

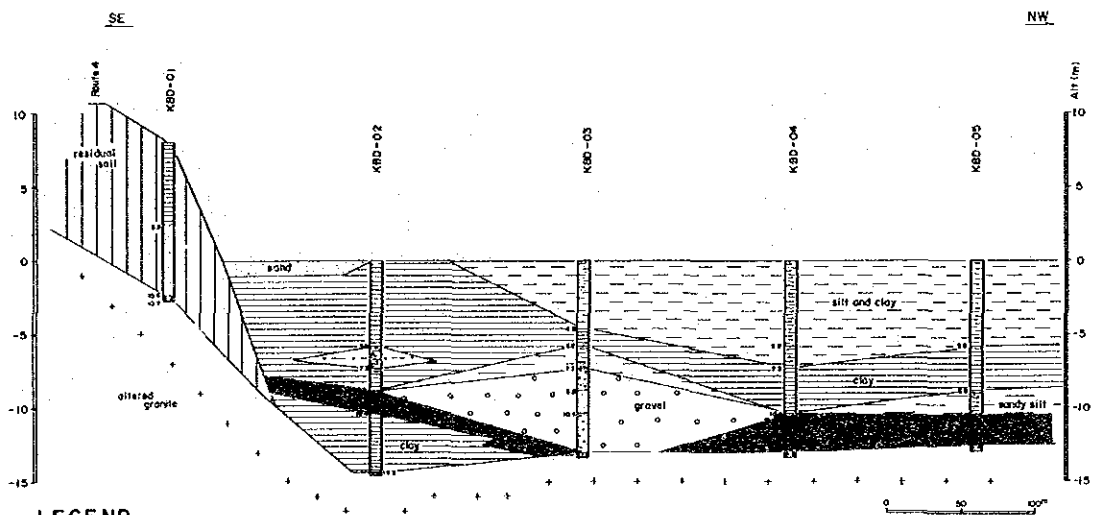
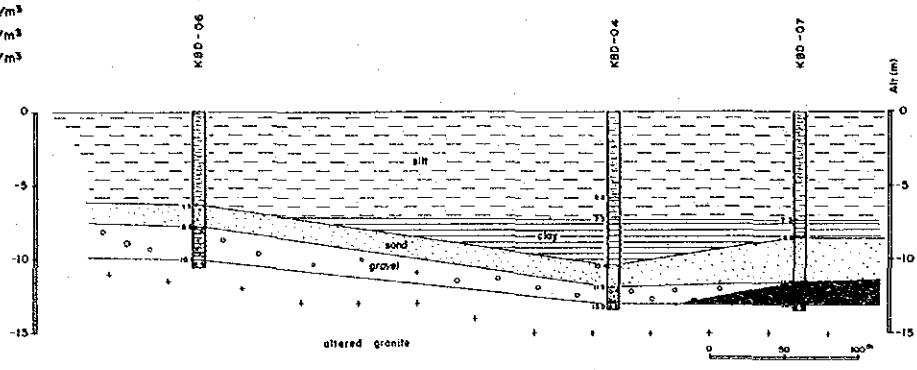


LEGEND

- $SnO_2 > 500 g/m^3$
- $500 > SnO_2 > 200 g/m^3$
- $200 > SnO_2 > 100 g/m^3$
- $100 > SnO_2 > 50 g/m^3$
- $50 > SnO_2 > 25 g/m^3$

SW

NE

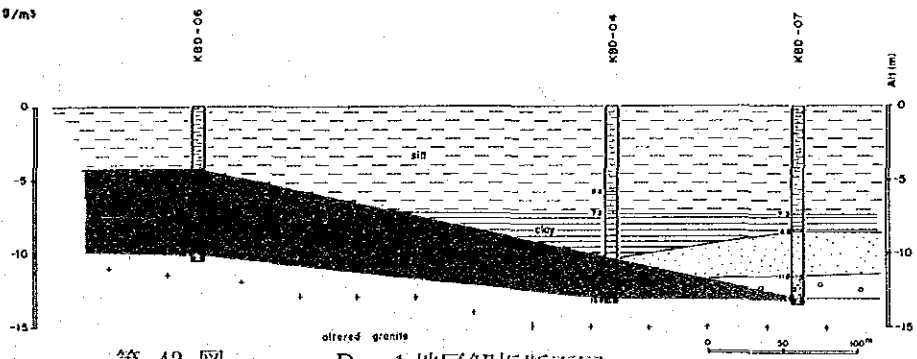


LEGEND

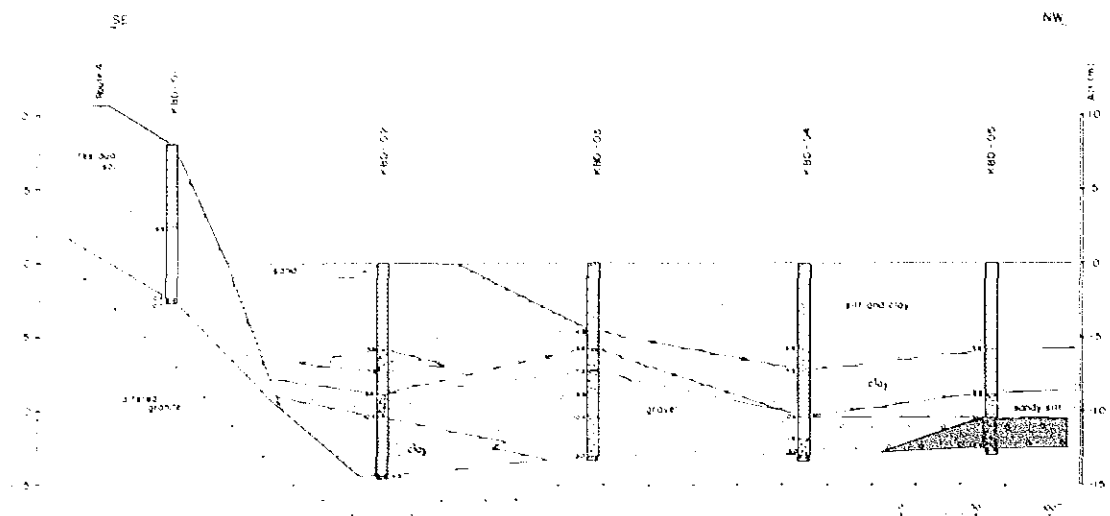
- $TR_2O_3 > 500 g/m^3$
- $500 > TR_2O_3 > 200 g/m^3$
- $200 > TR_2O_3 > 100 g/m^3$
- $100 > TR_2O_3 > 50 g/m^3$
- $50 > TR_2O_3 > 25 g/m^3$

SW

NE

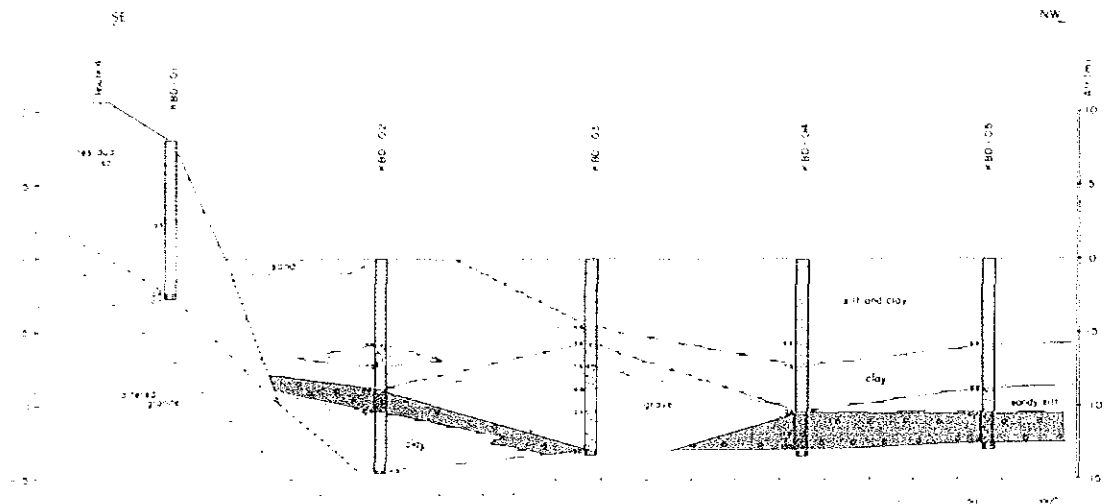
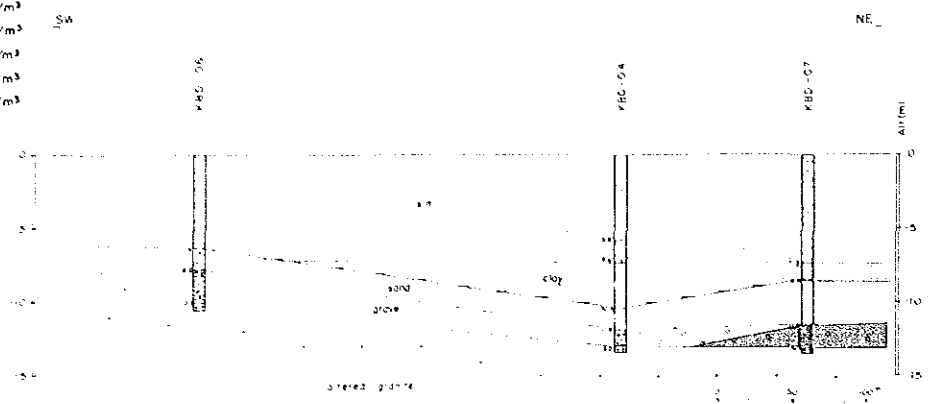


第 43 图 D-1 地区解析断面图



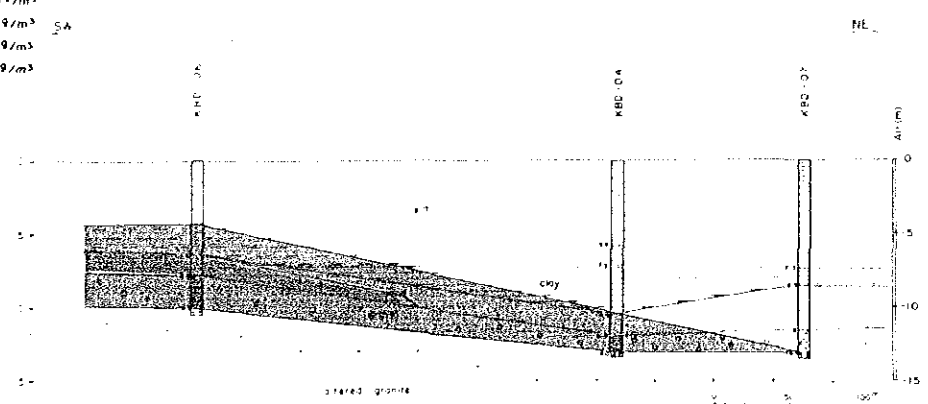
LEGEND

- $SnO_2 > 500 \text{ g/m}^3$
- $500 > SnO_2 > 200 \text{ g/m}^3$
- $200 > SnO_2 > 100 \text{ g/m}^3$
- $100 > SnO_2 > 50 \text{ g/m}^3$
- $50 > SnO_2 > 25 \text{ g/m}^3$



LEGEND

- $TR_2O_5 > 500 \text{ g/m}^3$
- $500 > TR_2O_5 > 200 \text{ g/m}^3$
- $200 > TR_2O_5 > 100 \text{ g/m}^3$
- $100 > TR_2O_5 > 50 \text{ g/m}^3$
- $50 > TR_2O_5 > 25 \text{ g/m}^3$



第 13 图 D-1 地区<解析断面图

KBD-03, KBD-04付近の砂層の上部に分布するシルト層および粘土層には魚卵状の菱鉄鉱が多量に認められる。

第2年次調査で堆積盆と陸部の境界に分布していた粗粒砂層は、境界部から100m以内の表層部にのみ分布することが判明し、この砂層はマングローブ土が堆積した後に現在の河川系により運搬・堆積したものと考えられる。第2年次調査においてはこの砂層は後背地の地化学特性を反映していることから、極めてレアアースに富んだ傾向を示し、地化学異常域として抽出された。第2年次調査調査ではこの砂層がマングローブ土の下位に連続するものとして鉱量計算を行った。しかしながら堆積盆の形態や砂層の連続性の推定が間違っていたことから、この計算結果は根拠のないものである。

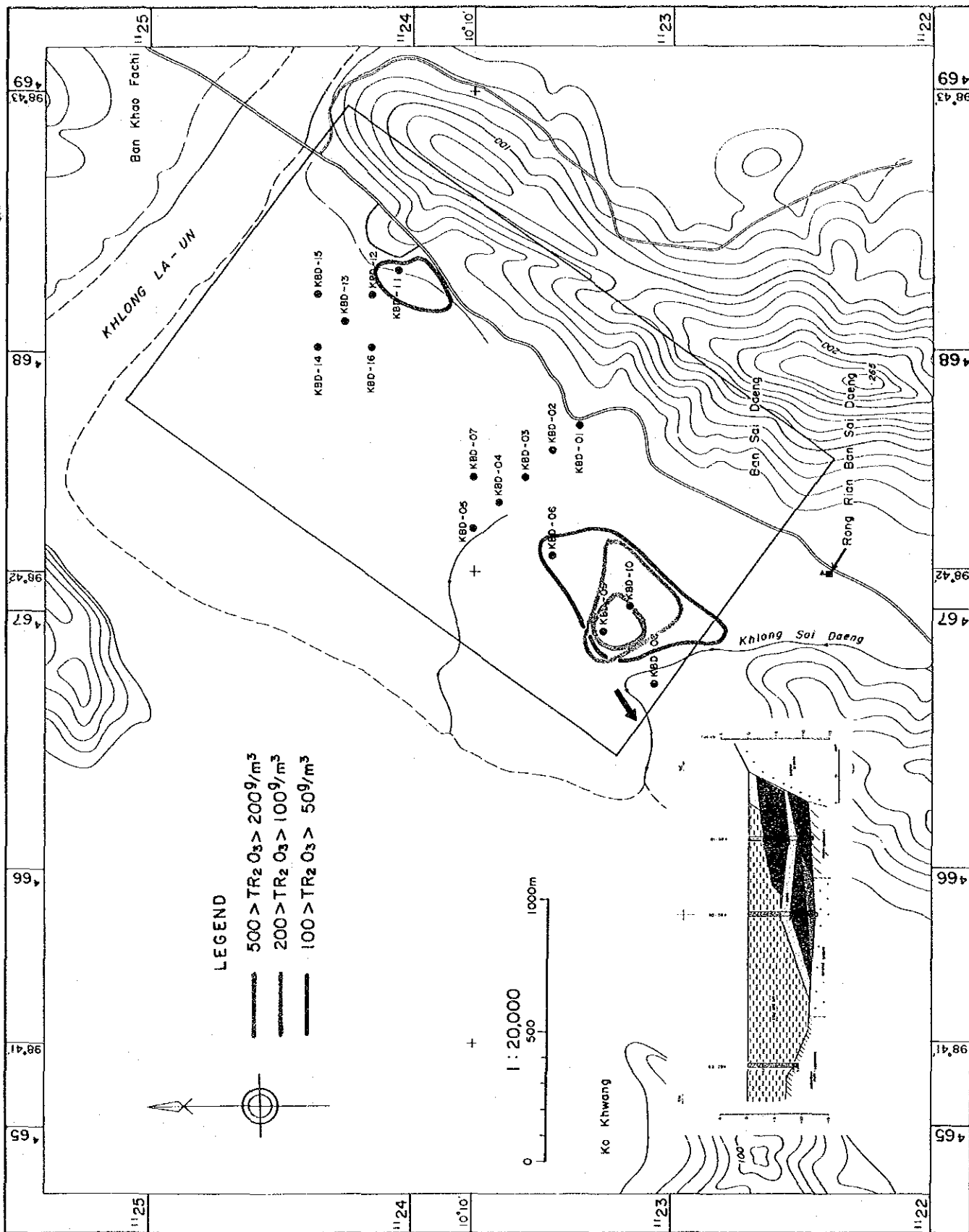
分析結果では、全元素とも地域全体にわたって低濃度であり鉱床としては期待できない。僅かにKBD-09, KBD-10の下部にレアアース、チタンの高い部分が認められるが、これはサイデン川の古流系に沿って堆積した砂礫層などに含まれるものと推定される(第44図)。

5-2-3 考察

D-1地区は、一部にレアアースの濃集した部分も認められたが、鉱量、品位さらに環境保護地区であることからして鉱床として開発することは難しい。

D-1地区の堆積盆が全く鉱床として期待はずれであったことの原因のひとつとしては、堆積盆の形態が想像していたような緩い斜面状の堆積物でなく海食台上に溜まった堆積物であることが考えられる。すなわち、現在の堆積盆に溜まっている堆積物は海食台が形成され、その後海食台が沈降することに伴って静かに堆積した堆積物で、有用鉱物を含んでいた堆積物は海食台の形成時、または海食台が汀線付近にあって堆積物が常に洗掘されて残っていないことが考えられる。

また根本的にD-1地区の東側に分布する花崗岩が何らかの原因で錫を含まず、レアアースにも乏しい岩相であった可能性もある。しかし、この可能性については過去2年間の地化学調査結果、花崗岩の岩石学的検討結果から後背地の花崗岩は錫花崗岩としてのポテンシャルを有しており、南部岩体の他の地域の花崗岩とこの地域の花崗岩が大きく異なる点は見いだせないことから根拠としては弱い。ただ、D-1地区が他地区と違う点として、ラウン川に近い岩体の最北部で観察されるようにこの岩体が珪化、黄鉄鉱化を被っていることである。砂礫層直上の堆積物中に魚卵状の菱鉄鉱が多量に存在することもこの地区にある時期強い熱水活動があった可能性を示しており、この熱水活動が花崗岩から有用鉱物を溶脱し鉱床が形成されなかった可能性も考えられる。



第 44 図 D-1 地区ボーリング調査解析結果図

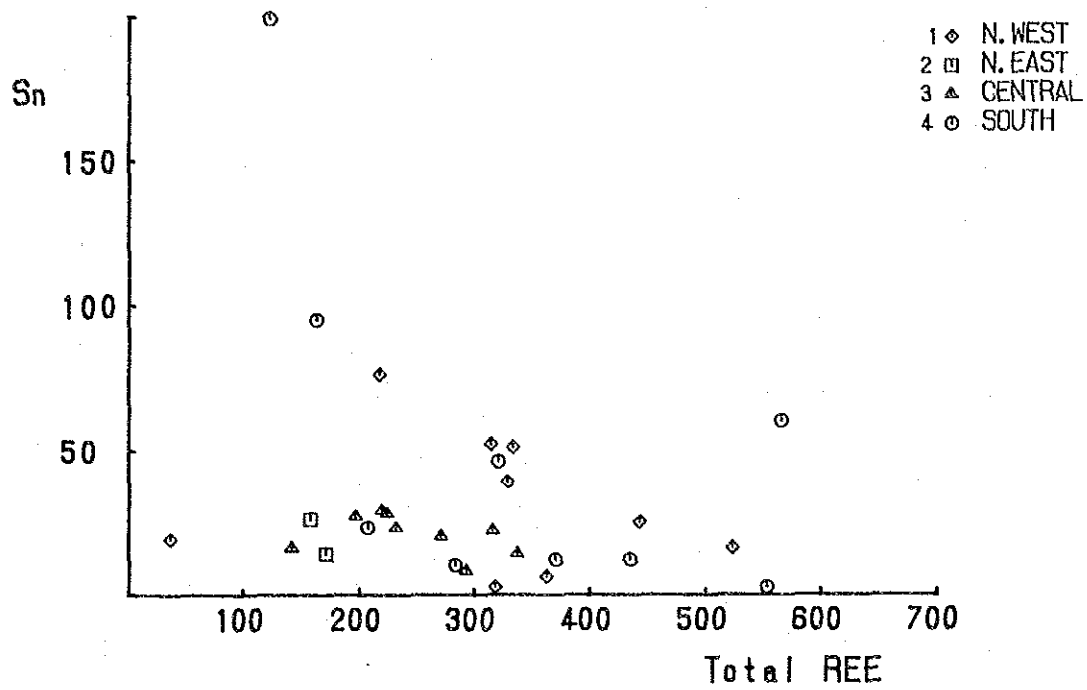
第6章 鉍化作用の総合検討

第1年次の調査結果から、本地域の錫及びレアアース元素の地化学異常は花崗岩周辺に認められ、錫を対象とした二次鉍床の採掘跡も花崗岩体に近接して分布していることが明らかとなった。これらの地化学異常値は花崗岩と密接に関連していて、花崗岩中に賦存する錫石、モナザイト、ゼノタイムなど重鉍物が、花崗岩の風化・分解・剝削にともなって崖錐堆積物や河床堆積物などの沖積層に運搬堆積した結果を表しているものと考えられる。

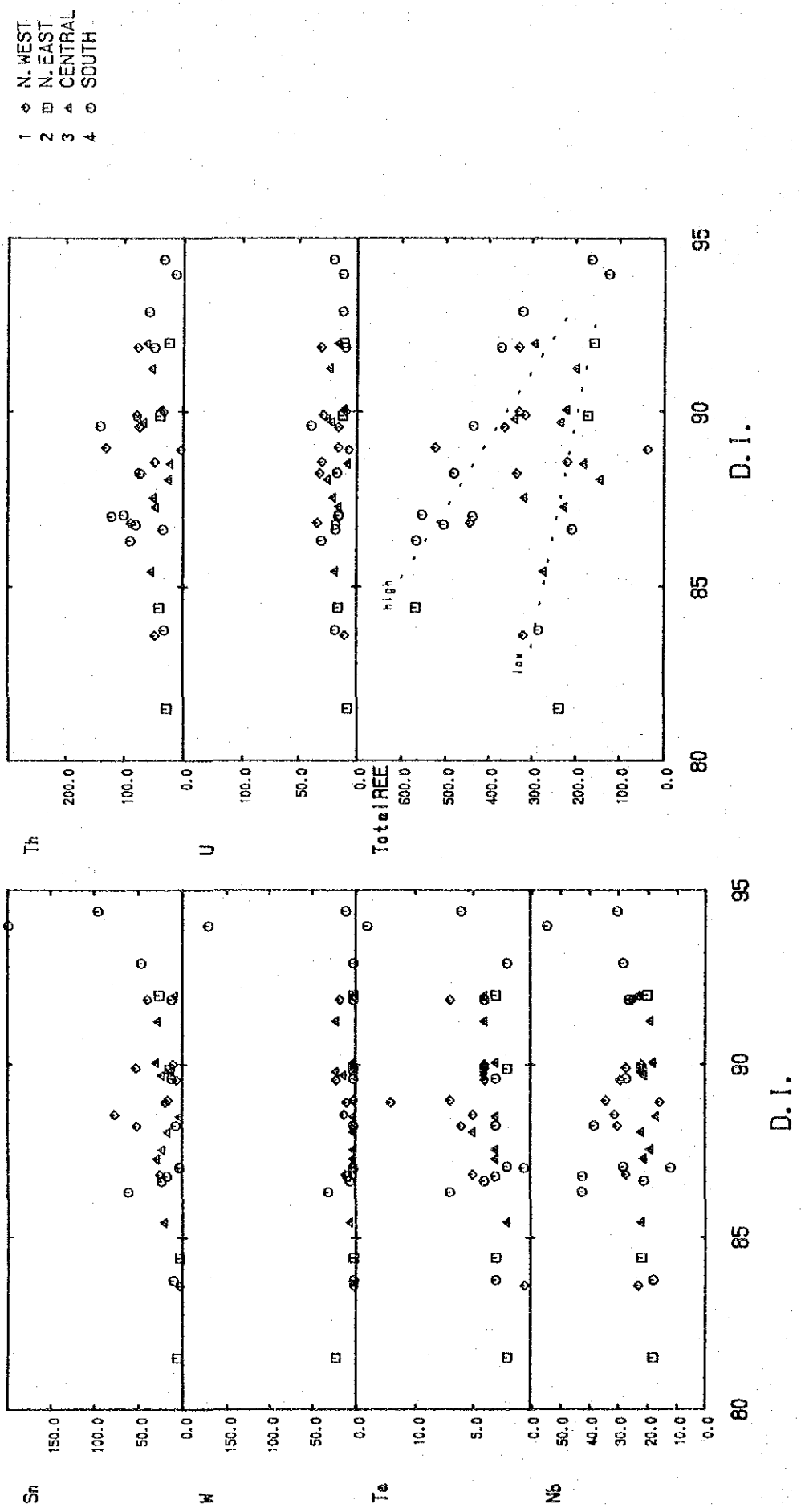
A-2地区及びD-1地区では花崗岩体の分布域の土壤試料も採取されており、これらの土壤試料は花崗岩の含有する微量成分を反映して高濃度を示している。花崗岩体中の微量成分の分布は、花崗岩の岩相に伴って異なっている。A-2地区での、岩体の北部及び南部に分布する粘土化花崗岩では、錫、タングステン濃度が高く、反対にレアアース濃度が低い。また、カリ長石の斑晶を含んだ硬質な岩相ではその逆の関係となっている。各試料の濃度は母岩の花崗岩の微量成分の値とほぼ一致しているが、斜面や沢沿い低地の土壤試料ではそれよりも高い濃度の試料があり、地形的に低い部分にこれらの元素を含む鉍物が濃集していることが推定される。

D-1地区でも花崗岩分布域の土壤試料は、A-2地区と同様に高濃度を示す。D-2地区の南部花崗岩体にも珪化部や粘土化花崗岩などの岩相変化があり、岩相によってその上の土壤試料の微量成分の濃度に違いが認められる。珪化花崗岩の区域では、錫、タングステンなどは付加されているが、レアアース元素は減少している。粘土化花崗岩では、錫、レアアース元素とも硬質な主岩相よりは低濃度を示すが、A-2地区とは異なりレアアース元素の方が高濃度である。

第1年次と第2年次の花崗岩の微量成分の錫・レアアース元素の関係図を第45図に示す。この図から花崗岩に含まれる両者の関係は負の相関関係にある。また、分化指数と微量成分の関係図(第46図)では、錫は分化の進んだ岩相に濃集するのに対して、レアアースはこれとは反対に分化の進まない岩相の方が高濃度を示している。これは、錫とレアアースは花崗岩の分化の過程で異なった時期に花崗岩中に固定されることを意味する。すなわち、レアアースは分化の早い時期からモナザイト、ゼノタイムなどの希土類鉍物として結晶化するが、錫はより分化の進んだ白雲母花崗岩や電気石花崗岩、グライゼン、ペグマタイト脈、石英脈などに濃集し、錫石として固定されることになる。このことは、A-2地区で地形的に上部の岩相である粘土化花崗岩(原岩は白雲母花崗岩)の分布域で土壤試料の濃度が高く硬質な主岩相ではレアアース元素の濃度が高いこと、土地化学探査でA-1地区で最も典型的に見られるように錫は石英脈の礫を含んだ粘土主体の河床堆積物と崖錐堆積物に多く含まれレアアース元素は花崗岩源の砂・礫からなる河床堆積物と崖錐堆積物に



第 45 図 花崗岩試料の錫, レアアース元素関係図



第 46 図 花崗岩試料の分化指数, 微量成分関係図

伴うこと、また、第1年次調査の結果で中央部花崗岩体の周辺で岩体東側のホルンフェルス化した堆積岩中に石英脈が発達した地域では沢砂中に錫・タングステンの地化学異常しか認められないのに対して岩体西側の花崗岩の露出した河川では錫の異常も若干認められたがそれ以上にレアアース元素の地化学異常が強いことなどからも示される。

以上のことからまとめられる本地区の錫石、希土類鉱物の生成モデルと二次鉱床の生成モデルを第47図に示す。

1) 堆積岩中に貫入した花崗岩は、分化・固結する過程で早期にレアアース鉱物は岩体の主岩相の固定され、錫・タングステンの多くは残液中に濃集され岩体上部の分化の進んだ岩相（白雲母花崗岩や電気石花崗岩）やグライゼン、それらから派生し周囲の母岩に貫入したペグマタイト脈、石英脈などに錫石、鉄マンガン重石（または灰重石）として結晶化し固定される。中央部岩体東側の石英脈を起源とする錫・タングステンの地化学異常は、このような潜頭性花崗岩の上部に形成された石英脈からもたらされたものと推定される。

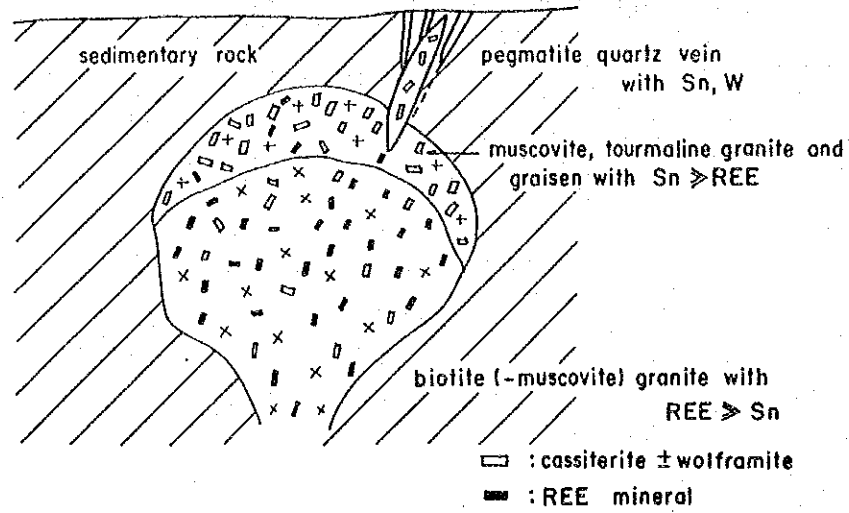
2) 花崗岩体が上昇し、削剝が始まるとまず花崗岩体上部の分布するペグマタイト脈、グライゼンや分化の進んだ岩相が削剝され、これらに含まれていた錫石などが花崗岩周辺の堆積盆に堆積を始める。

3) さらに花崗岩体が上昇し削剝が進むと岩体の主岩相が露出し、この中に含まれているモナザイトやゼノタイムが堆積盆に堆積し始める。

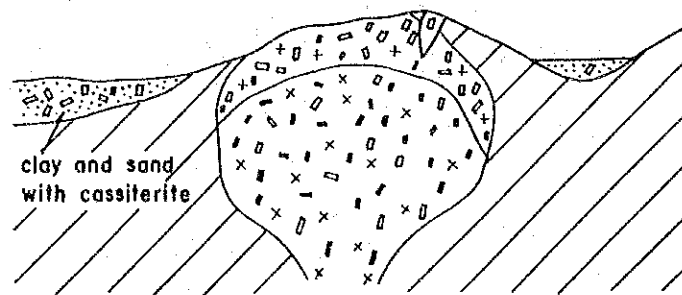
A-1地区の南部の堆積盆ではこの2)から3)への移行期にあたり、北部の堆積盆では3)の堆積物を見ることができる。第3年次のボーリング調査の結果からもこの傾向は支持される。

第2年次の調査結果より算出された有望地区の鉱量は、二次鉱床の堆積した堆積盆の形態や大きさなどによって大きく左右されることはもちろんであるが、これらをもたらした花崗岩の微量成分とも密接に関連している。第46図にみられるように今回の調査でまとまった鉱量の期待できるA-1地区とD-1地区の供給源である北部西花崗岩体と南部花崗岩体は、錫とレアアースの含有量が高い傾向にあり、北部東岩体と中央部岩体はこれらの含有量が相対的に低い傾向にある。また、第1年次の沢砂地化学探査では南部岩体の東側では錫の異常が強くレアアースの異常が認められないのに対して、岩体の北西部では錫の異常が弱くレアアースの強い異常が認められ、さらに岩体南西部では両者の異常が強く認められる結果となっている。これと調和するように同地区で採取された花崗岩試料も東側の試料は錫に富みレアアースに乏しく、北西部の試料は錫に乏しくレアアースに富んでおり、南西部のものは両者の中間の値を示している。また、3岩体に分かれる中央部岩体では、錫の含有量が北側と中間の2岩体では南側の岩体よりも低く、これと調和的に二次鉱

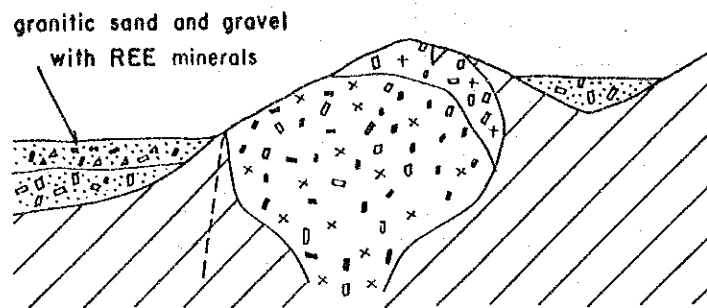
1) Intrusion and differentiation of granite



2) Erosion of upper level



3) Erosion of deeper level



第 47 図 錫石, 希土類鉱物の生成モデル図

床の品位や重鉍物試料の錫濃度も南部岩体に隣接したB-3地区でB-1, B-2地区よりも高い値を示している。

このように二次鉍床が賦存するか否かは供給源の花崗岩の微量成分量により支配されている。花崗岩周辺に錫石の二次鉍床が賦存する可能性の高い場合の錫の含有量は第46図から25ppm以上、希土類鉍物の二次鉍床の賦存する可能性の高い場合のレアアースの含有量は、花崗岩の分化度によるがほぼ300ppm以上と見積もられる。

第III部 結論および提言

第Ⅲ部 結論および提言

第1章 結論

本調査では、第1年次に地質概査および河床堆積物、重鉱物、土壌による地化学探査、第2年次に地質精査および土壌地化学探査、第3年次にピット調査およびバンカドリルによるボーリング調査を実施して次の結論を得た。

(1) 地質調査により地質層序が確立され、4岩体に大別される花崗岩は地質構造と調和的に貫入している。花崗岩の化学成分からいずれもがS-タイプおよび錫花崗岩であることが示された。

(2) 各手法による錫、レアアースの地化学異常は花崗岩体周辺に認められ、錫の2次鉱床跡も花崗岩体周辺に分布することから、花崗岩体周辺に錫、レアアースの初生および2次鉱床と吸着型のレアアース鉱床の賦存が期待された。

(3) 第3年次は、第1年次および第2年次の調査結果から抽出されたA-1地区およびD-1地区において、2次鉱床が賦存していると推定された地化学異常域に対してA-1地区ではピット調査・バンカドリルによるボーリング調査をD-1地区ではバンカドリルによるボーリング調査を実施して次の結論を得た。A-1地区

(i) A-1地区には崖錐性の風化残留堆積物中と河川沿いに発達する河川堆積物中に賦存する2次鉱床が期待されていたが、調査結果からは河川堆積物に含まれる2次鉱床が有望と結論される。

(ii) 第2年次調査で風化残留堆積物中に2次鉱床の賦存が期待された地域は、第3年次調査では昨年度の1/50~1/1,000の分析品位しか得られていない。これは分析試料の調整方法の違いに由来するものであり、実際の採掘時には第3年次に得られた分析品位が参考となる。

(iii) レアアース鉱物の分析品位と相関的にトリウム、ジルコニウム、チタンおよびタンタル、ニオブウムの分析品位が変化する。特にナムカオ川沿いの堆積盆ではタンタル、ニオブウムが高濃度を示す。

(iv) 2次鉱床の有望域は5か所に分かれて分布するが、5か所のうちナムカオ川沿いに位置する3箇所合計の推定鉱量は $639,000\text{m}^3$ 、平均品位は $\text{SnO}_2=500\text{g}/\text{m}^3$ 、 $\text{Ta}_2\text{O}_5=10\text{g}/\text{m}^3$ 、 $\text{Nb}_2\text{O}_5=36\text{g}/\text{m}^3$ 、 $\text{T.R}_2\text{O}_3=135\text{g}/\text{m}^3$ 、 $\text{ThO}_2=18\text{g}/\text{m}^3$ 、 $\text{Zr}_2\text{O}_3=23\text{g}/\text{m}^3$ 、 $\text{TiO}_2=1025\text{g}/\text{m}^3$ と算出される。また、西側2箇所の鉱量は、 $146,000\text{m}^3$ 、平均品位は $\text{SnO}_2=1000\text{g}/\text{m}^3$ 、 $\text{Ta}_2\text{O}_5=15\text{g}/\text{m}^3$ 、 $\text{Nb}_2\text{O}_5=24\text{g}/\text{m}^3$ 、 $\text{T.R}_2\text{O}_3=50\text{g}/\text{m}^3$ 、 $\text{ThO}_2=6\text{g}/\text{m}^3$ 、 $\text{Zr}_2\text{O}_3=16\text{g}/\text{m}^3$ 、 $\text{TiO}_2=290\text{g}/\text{m}^3$ と算出される。

D-1 地区

(i) D-1 地区の堆積層はマングローブ土が広く覆っているが、その下位には 2 次鉱床が胚胎する有望な砂礫層が賦存し得るものと考えられていた。しかしながら、調査結果では、砂礫層の発達に限られており、含まれる有用鉱物も少ないことが明かとなり鉱床として期待できない。

(ii) D-1 地区の堆積物の大部分は、古い河川系の周辺を除いては、極めて静かで還元的环境のもとで堆積したものであり、粗粒な重鉱物をほとんど含まない。

(5) 地化学異常値の平面的分布および 2 次鉱床中の垂直的な地化学異常値の変化から、花崗岩中における錫とレアアースの胚胎位置が異なる可能性が示唆された。

第 2 章 将来への提言

A-1 地区で確認された 2 次鉱床は、規模はともかくとして錫の分析品位では極めて高い値を示す。さらに、タンタリウム、ニオブウム、レアアース、チタン、ジルコニウムなども伴うことから採算面でも有利である。今回の調査は調査孔の間隔が広いことから開発にあたってはより詳細な調査が必要であろう。また実際に開発する場合には現在地表部は耕作地として利用されていることから、これらの補償費との経済比較も必要である。

3 年間の調査を通じて、錫の市況が悪いことから錫鉱のみでなくレアアース鉱物も伴う 2 次鉱床をターゲットとしてきたが、錫鉱のみに限ればクラブリ地区南部のクン川流域の旧鉱地帯はこの地区の中では高いポテンシャルをもっているし、ラムリアン川上流には初生の錫鉱床が胚胎する可能性が高い。今後、機会があればこれらの地区の鉱床評価を実施することを望みたい。

REFERENCE

- Aranyakanon,P., 1961. The cassiterite deposit of Haad Som Pan, Ranong province, Thailand. Royal Department of Mines,Thailand,182pp.
- Chappell,B.W. and White,A.J.R., 1974. Two contrasting granite types. *Pacif. Geol.*,no.8,p.173-174.
- DMR, 1985. Geological map of Thailand,1:250,000,Changwat Chumphon and Amphoe Kra buri. Geological survey division,Department of Mineral Resources.
- DMR, 1989. Geophysical series,1:50,000,Aeromagnetic map,survey A,sheet 4729-4730. Department of Mineral Resources.
- DMR, 1989. Geophysical series,1:250,000,Airborne gamma-ray spectrometric map, surveys B and C,sheet NC 47-6, 47-7,47-10.Department of Mineral Resources.
- Garson,M.S.,Young,B.,Mitchell,A.H.G. and Tait,B.A.R., 1975. The geology of the tin belt in Peninsular Thailand around Phuket,Phangnga and Takua Pa. Overseas memoir No.1,Inst.Geol.Sci.,London.
- Govett,G.J.S., 1983. Handbook of exploration geochemistry,Volume 2. Statistic and Data Analysis in Geochemical Prospecting. ELSEVIER SCIENTIFIC PUBLISHING COMPANY, 437p.
- Hutchison,C.S., 1983. Multiple Mesozoic Sn-W-Sb granitoids of southeast Asia. *Geol. Soc. of America, Memoir 159*, 35-60.
- Hutchison,C.S. and Taylor,D., 1978. Metallogensis in SE Asia. *Jour.Geol.Soc. London*,135,407-428.
- Ishihara,S., 1977. The magnetite-series and ilmenite-series granitic rocks. *Mining Geol.*,27,293-305.
- Ishihara,S., 1981. The granitoid series and mineralization. *Econ.Geol.75th Anniversary vol.*,458-484.
- Ishihara,S. and Mochizuki,T., 1980. Uranium and Thorium contents of Mesozoic granites from Peninsular Thailand. *Bull.Geol.Surv.Japan*,31(8),369-376.
- Ishihara,S.,Sawata,H.,Shibata,K.,Terashima,S.,Arrykul,S. and Sato, K., 1980. Granites and Sn-W deposits of Peninsular Thailand. *Mining Geol.Spec. Issue*,8,223-241.
- JICA and MMAJ, 1992. Report on the Cooperative Mineral Exploration in the Kra Buri Area, the Kingdom of Thailand, Phase I. Japan International Cooperation Agency and Metal Mining Agency of Japan.
- JICA and MMAJ, 1993. Report on the Cooperative Mineral Exploration in the Kra Buri Area, the Kingdom of Thailand, Phase II. Japan International Cooperation Agency and Metal Mining Agency of Japan.
- JICA and MMAJ, 1993. Report on the Cooperative Mineral Exploration in the Kra Buri Area, the Kingdom of Thailand, Phase III. Japan International Cooperation Agency and Metal Mining Agency of Japan.
- Lepeltier,C., 1969. A simplified statistical treatment of geochemical data by graphical representation. *Econ.Geol.*,64,538-550.
- Sawata,H., 1971. Mineral resources around the lower Mekong, 4. Tin. *Chishitu News,G.S.J.*,199,52-63.(in Japanese)
- Sinclair,A.J., 1976. Application of probability graphs in mineral exploration. Special volume No.4, The Association of Exploration Geochemists.

Sirinawin,S.,Putthapibann,P. and Mantajit,N., 1983. Some aspects of tin granite and its relationship to tectonic setting. *Geol.Soc.America* 159,77-85.

Suensilpong,T.,Tate,N.M.,Pollard,P.J. and Taylor,R.G., 1986. Resource evaluation of primary tin potential of the Phuket-Ranong region,southwestern Thailand - A district analysis. Project of the Southeast Asia tin research and development centre,ESCAP,United Nations,88p.

Taylor,S.R., 1964. Abundance of chemical elements in the continental crust: a new table. *Geochim.Cosmochim. Acta*,28,1273-1285.

Tischendorf,G., 1977. Geochemical and petrographic characteristics of silic magmatic rocks associated with rare element mineralization. *G.S.of Czechoslovakia*,2,41-96.

White,A.J.R., 1979. Mantle source type granite. *G.S.A.,Abstr*,11,539.

White,A.J.R. and Chappell,B.W., 1977. Ultrametamorphism and granitoid genesis. *Tectonophy.*,43,7-22.

JICA