

3-7 沢砂・沢水地化学探査

3-7-1 はじめに

Lomba Grande 地区南部の地質は、堆積岩層序とそれらに貫入する幅数 m~180m 以上の塩基性のシルおよび岩脈群で特徴付けられる。この貫入岩類の Cu-Ni および PGE の鉍化作用を確認するため、沢砂・沢水地化学探査を実施した。

沢水を用いた地化学探査法は、岩石・金属元素と水の化学的、物理的な反応に基づいており、地表で得ることのできる地下の情報は、硫酸化物の浸透性と融解度に関連している (Dekkers, et al., 1989; Ren et al., 1989; Miller et al., 1992 など)。

金属元素は、沢水の pH や Eh の様な化学的・物理的状態の変化により、金属イオンやマンガノ酸化物として沈殿するため、堆積している沢砂の分析は、沢水地化学探査結果を補完すると考えられる。

3-7-2 試料の採取および処理

沢砂・沢水地化学探査を実施した範囲を Fig.II-3-2-1 に示す。

Lomba Grande 地区南部の 182 カ所の各地点において、沢水と沢砂を採取した。採取範囲は、660 km² で、採取密度は、1 試料あたり 3.2 km² である。試料採取位置は、主に Lomba Grande 地区で実施されたボーリング調査もしくは地表調査によりシルの分布が把握された範囲を網羅する様に設定した。各試料採取地点では、試料の採取以外に、沢水の温度、pH、濁度およびイオン溶解度の測定も行った。なお、採取期間中は雨期にあたり、雨量は多かった。

沢水試料は、1 試料につき 100 ml を採取し、フィルターにより固形物を抽出した後、中性 (<pH2) になるよう調整し、沈殿の発生を防いでいる。

沢砂は、採取後、Porto Alegre の CPRM 事務所へ持って帰り、乾燥後、80 メッシュで篩い分けを行った。分析には-80 mesh の試料が供された。

沢水と沢砂の分析は、カナダの Activation Laboratories Ltd で実施した。沢水は、ICP-MS により 68 元素を測定し、イオンクロマトグラフィーにより硫酸イオンを測定した。一方、沢砂は、ICP-OES により、31 元素を分析した。それぞれの分析結果を巻末資料に掲載する。

3-7-3 調査結果

(1) 調査結果の解析について

調査結果の詳細な解析・検討を行うにあたって、地化学探査実施範囲およびその周辺に分布するシルや岩脈などの貫入岩類、そしてパラナベズンの堆積岩層 (石炭層、頁岩など) の岩石化学組成の違いを把握した上で、沢砂・沢水の地化学分析結果を比較・検討する必要がある。しかし、調査範囲周辺に分布する岩石類の岩石地化学的データの把握が困難なため、本調査で

は、沢砂・沢水地化学探査範囲内の地化学的な特徴の把握に限定する。

(2) 沢水地化学探査結果

沢水地化学探査結果を Fig.II-3-7-1~3-7-4 に示す。沢水の Cu, Ni, Co, SO₄ の分析値は、比較的低い値を示す。これは、河川水の一般的な特徴である (Rose et al., 1979; Levinson, 1980)。しかし、いくつかの試料は、比較的高い値を示す。例えば、地化学探査範囲の南東部の Santa Tecla のそばで採取した CK-A-01 (Cu: 10.36 ppb, Zn: 23.43 ppb, Pb: 44.55 ppb, Sn: 33.95 ppb, W: 0.08 ppb)、Passo da Taquare そばの CK-A-161 (Ni: 33.44 ppb, Zn: 55.64 ppb) と CK-A-163 (Cu: 77.44 ppb) である。これらは、いずれもボーリングで確認されているシルの上部で採取されたものである。そのうち 1 試料は、貫入岩の中でも比較的高い Mg と Ca 値を有するものの分布とよく一致する。これらの異常値は、異なる塩基性貫入岩によるバックグラウンド値を示しているのかもしれない。

沢水の SO₄ 分析結果では、地化学探査範囲の北西部に比較的高い分析値を示す試料が集中し、そのうち 2 試料の沢水が、特に高い SO₄ 含有量を示す (CK-A-06: 26 ppm; CK-A-08: 51.6 ppm)。これは、近傍の貫入岩中に硫化物が存在することを示唆している可能性がある。沢水・沢砂地化学探査範囲内のボーリングコアの分析値を用いることによって、前述の沢水の高い Ni, Cu, SO₄ 異常値を解釈することが可能かもしれない。

(3) 沢砂地化学探査結果

沢砂地化学探査結果を Fig.II-3-7-5~3-7-6 に示す。沢砂地化学探査では、金属元素の高い地化学異常を示す範囲が抽出された。特に Lomba Grande 貫入岩周辺の CK-S-08 と CK-S-16 は、高い分析値を示す。CK-S-08 の分析値が、Cu: 26 ppm, Mn: 799 ppm, Ni: 227 ppm, Zn: 34 ppm, Co: 46 ppm, Mg: 3.88 %で、CK-S-16 の分析値が、Cu: 30 ppm, Ni: 36 ppm, Co: 19 ppm, Ba: 121 ppm, Cr: 146 ppm である。また、地化学探査範囲の北東端の Santa Cruz do Pinhal で採取した 2 試料も、高い分析値を示し、CK-S-103 の分析値は、Cu: 22 ppm, Co: 26 ppm, Ni: 34 ppm, Ba: 154 ppm, Cr: 50 ppm で、CK-S-104 の分析値は、Cu: 66 ppm, Ni: 36 ppm, Co: 40 ppm, Ba: 183 ppm, Cr: 50 ppm である。これは、ボーリングでは把握されていない新しい貫入岩の存在を示唆しているのかもしれない。

ボーリングで確認されている貫入岩類の分布と沢砂・沢水分析結果を比較することによって、地化学探査範囲の北西部と南東部の少なくとも 2 カ所で地化学異常と貫入岩体の分布が一致した。そのうちの 1 つは、Lomba Grande 貫入岩として地表で確認されているが、地化学異常の分布範囲から、地表の分布から推定されているサイズの約 2 倍の規模を持つことが予想される。

3-7-4 調査結果のまとめ

Lomba Grande 地区南部で試験的に地化学探査を実施し、次の結果を得た。

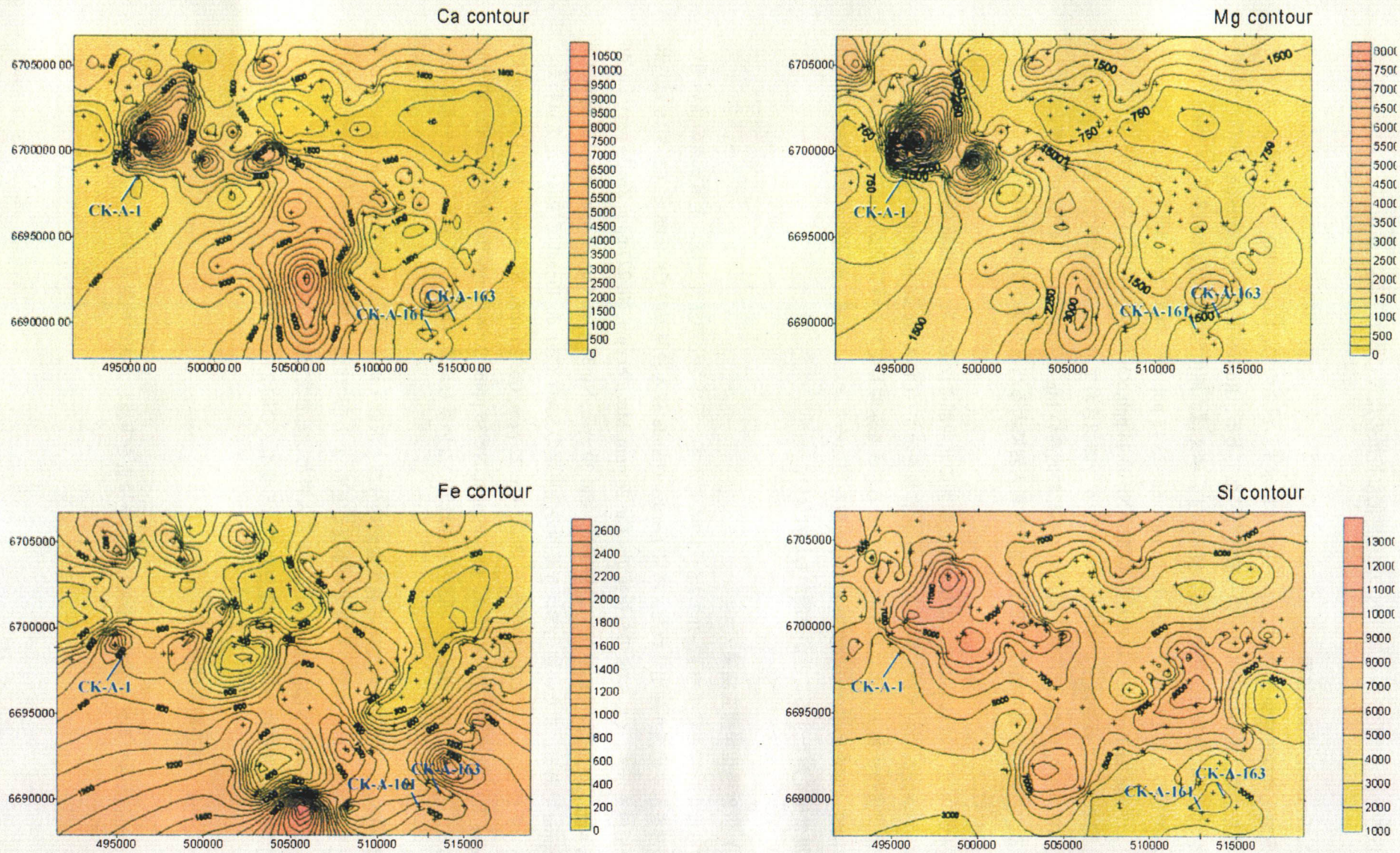
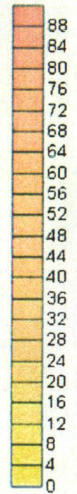
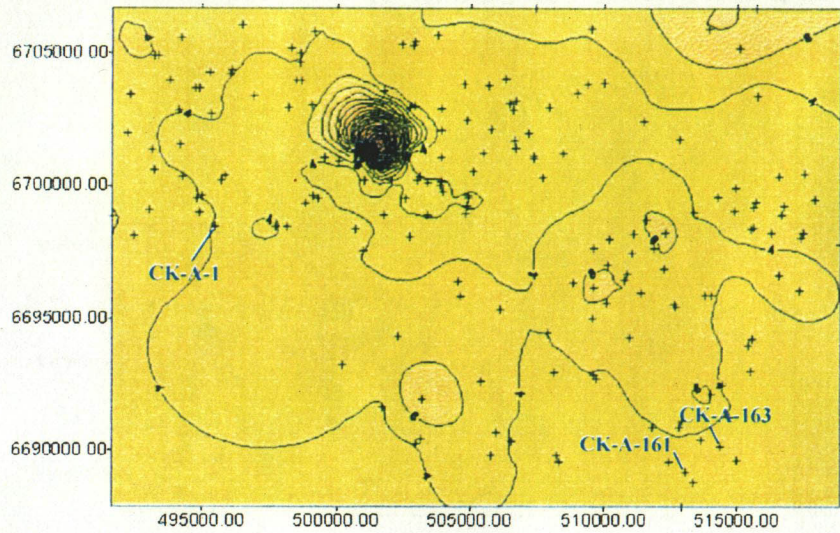
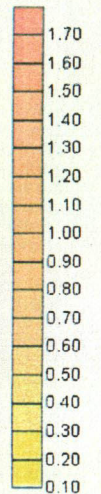
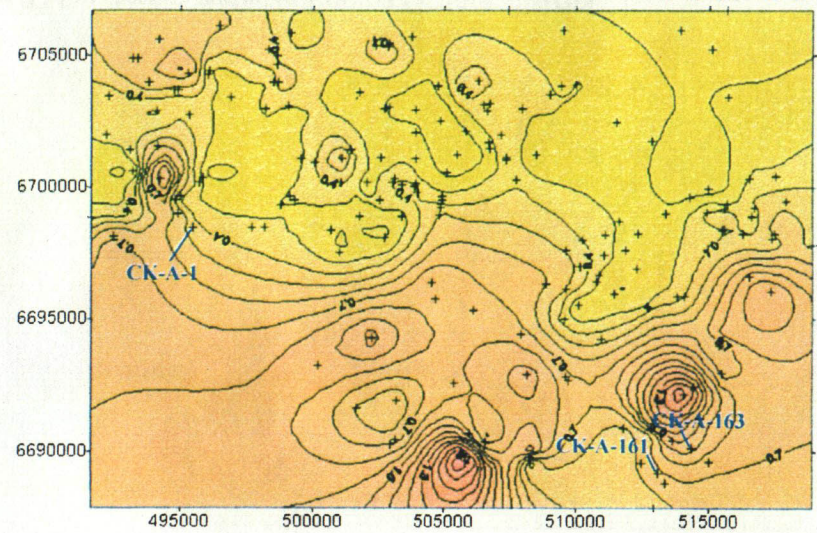


Fig. II-3-7-1 Contour map of Ca, Mg, Fe and Si for stream water in Lomba Grande district

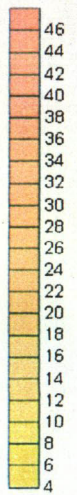
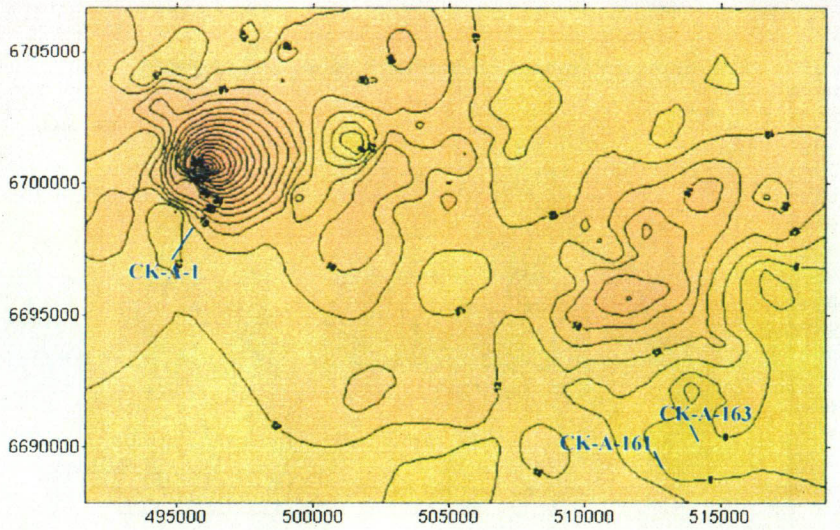
Ti contour



As contour



SO4 contour



Li contour

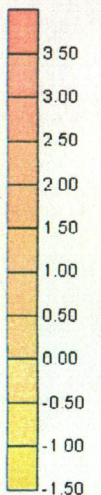
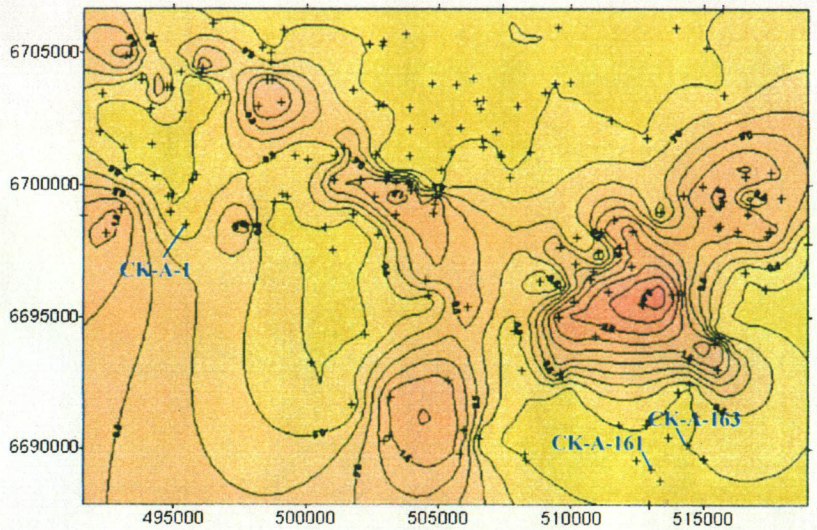


Fig. II-3-7-2 Contour map of Ti, As, SO₄ and Li for stream water in Lomba Grande district

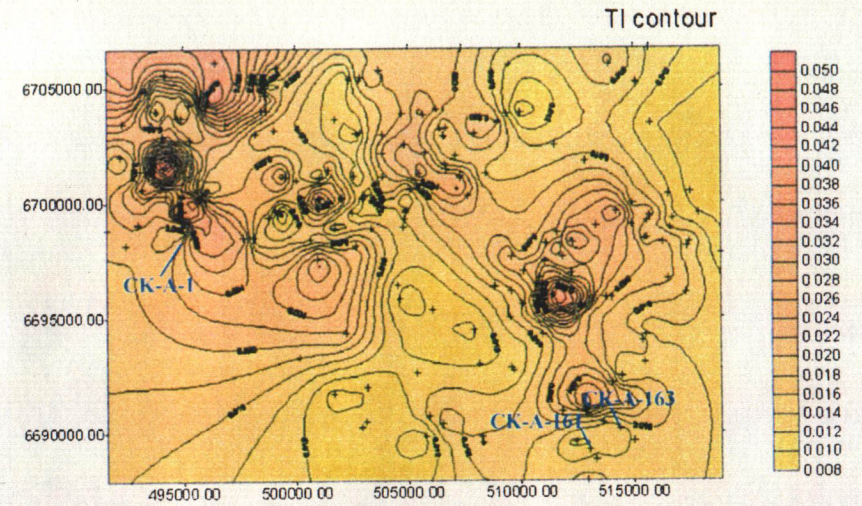
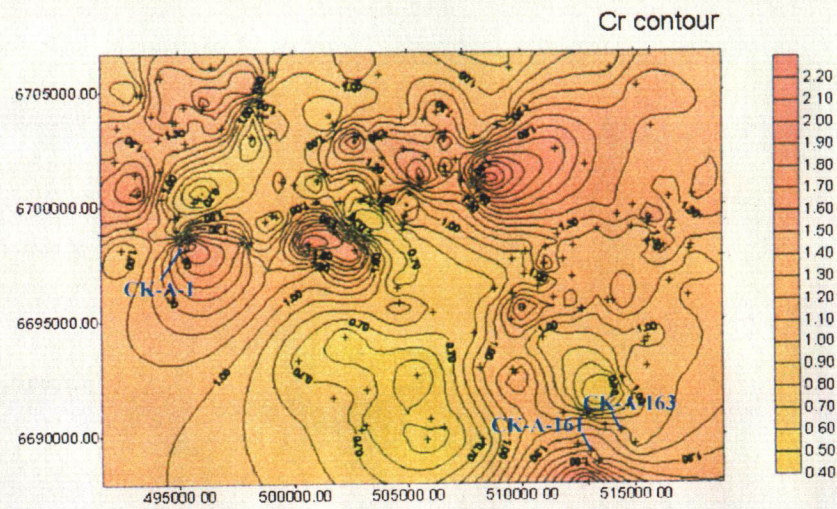
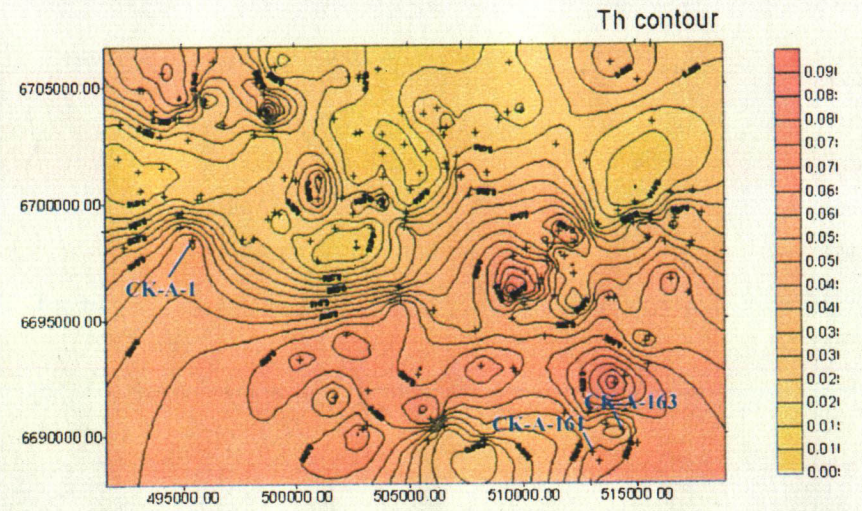
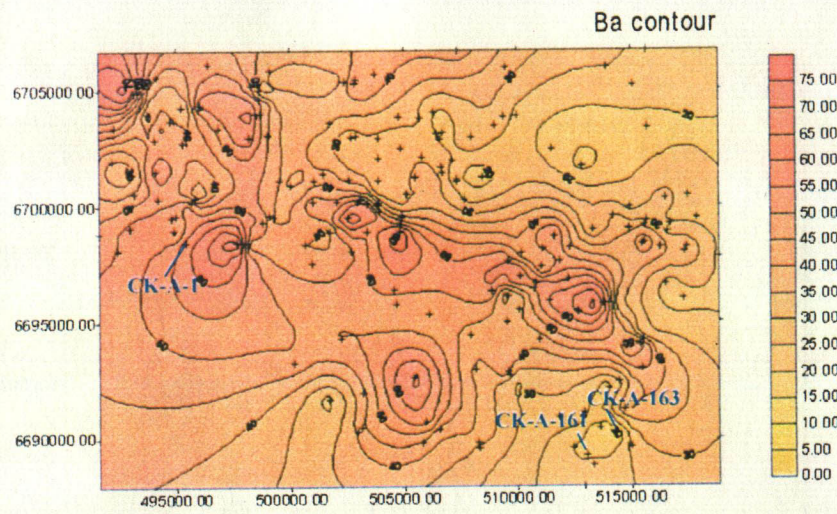


Fig. II-3-7-3 Contour map of Ba, Th, Cr and Tl for stream water in Lomba Grande district

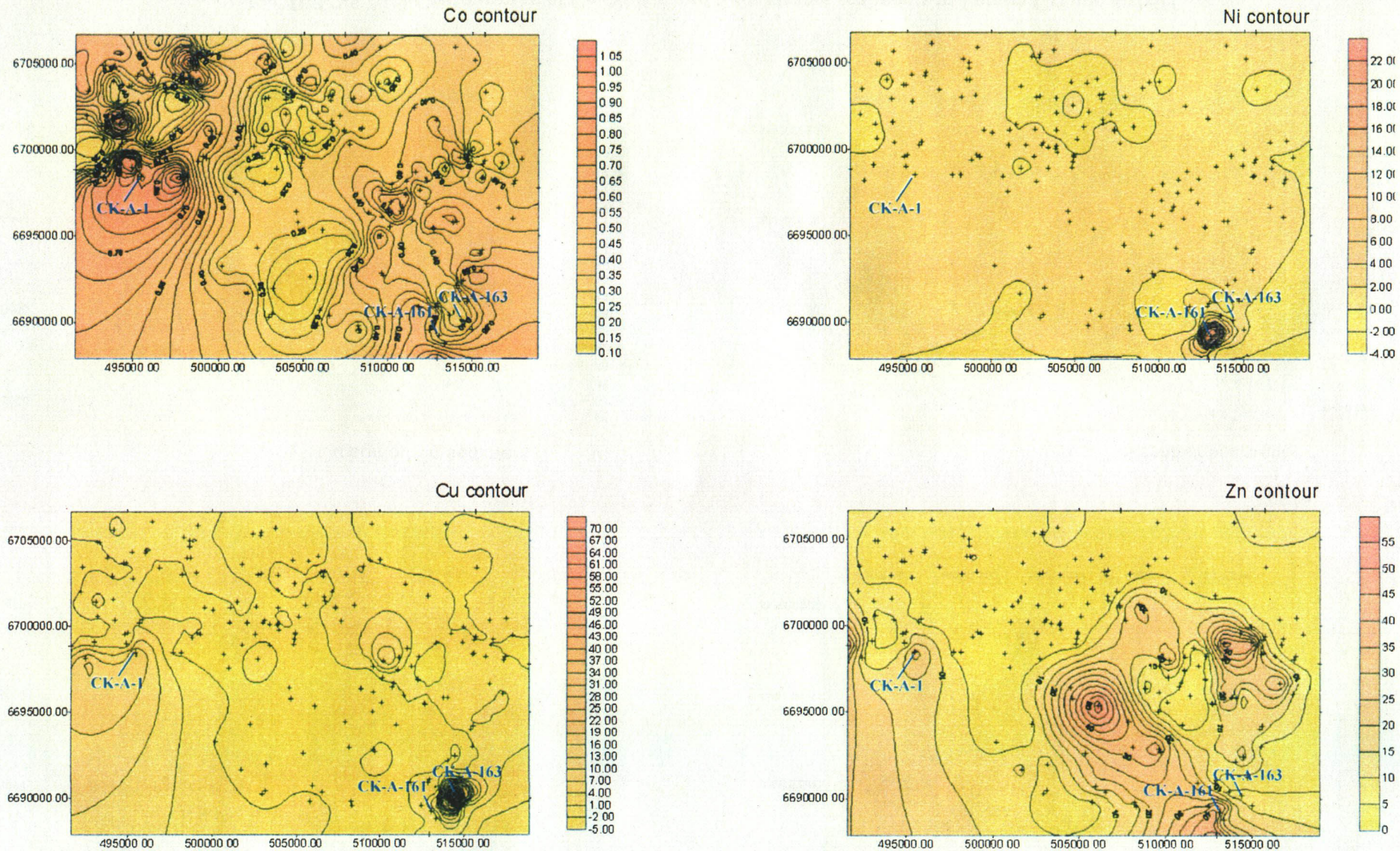


Fig. II-3-7-4 Contour map of Co, Ni, Cu and Zn for stream water in Lomba Grande district

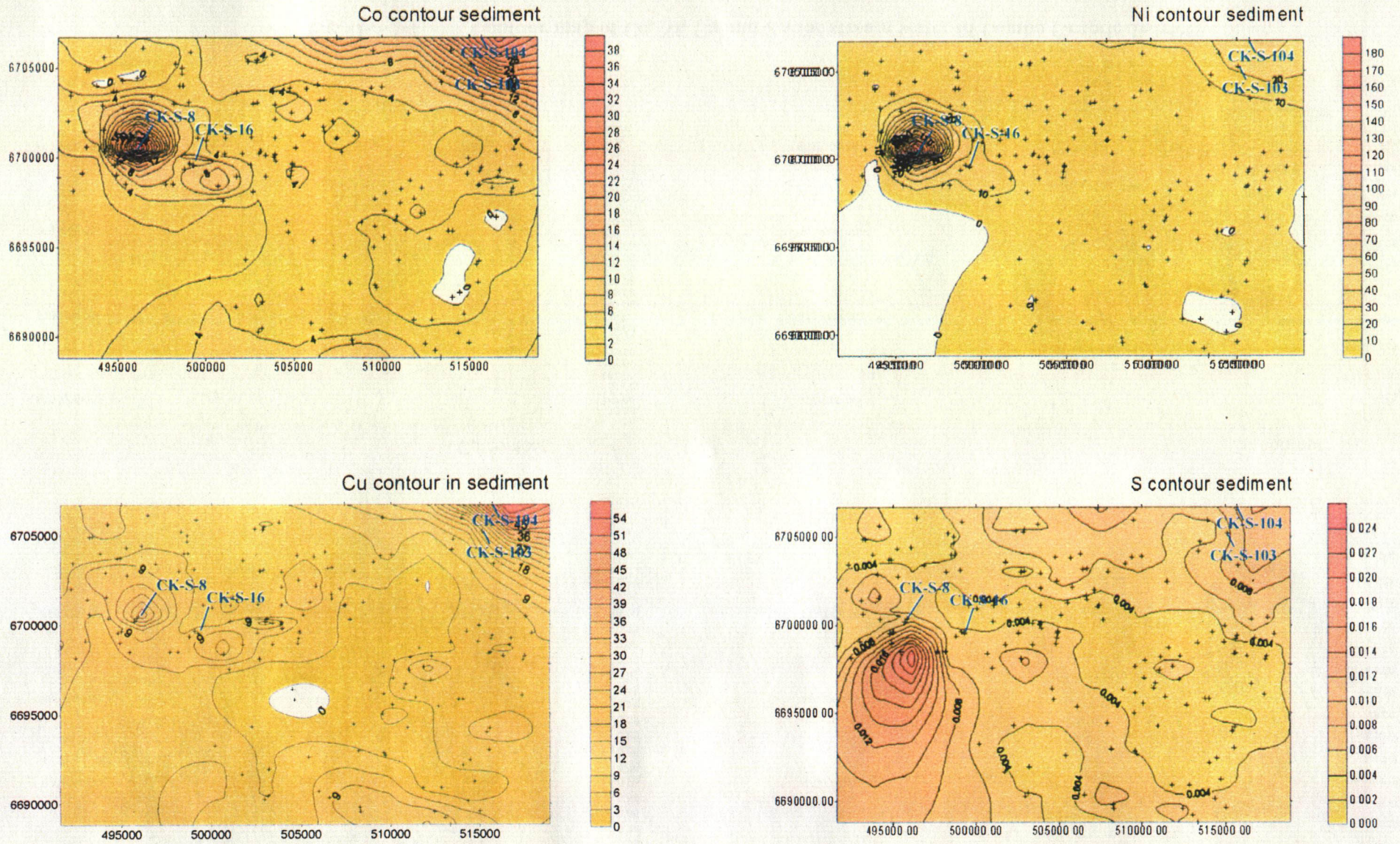


Fig. II-3-7-5 Contour map of Co, Ni, Cu and S for stream sediments in Lomba Grande district

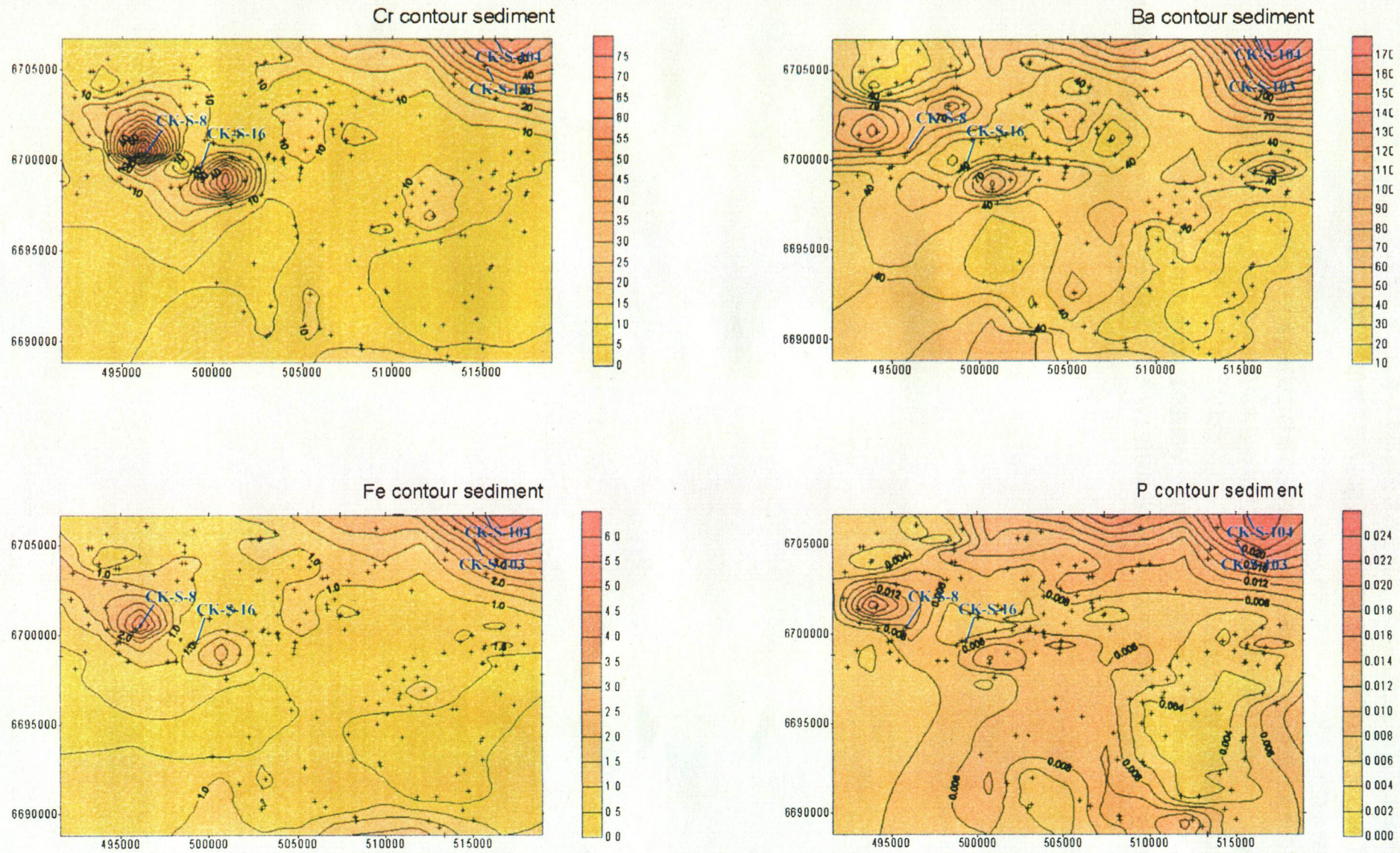


Fig. II-3-7-6 Contour map of Cr, Ba, Fe and P for stream sediments in Lomba Grande district

- ・ 沢砂および沢水地化学探査は、地化学異常を抽出する有効な手段である。
- ・ Co, Ni, Cu, Cr, S の沢砂地化学異常と Co, SO₄ の沢水地化学異常が、重複する。これは、硫化鉱物の存在を示唆している可能性がある。
- ・ 地化学探査範囲の南東部は海岸平野の第四紀堆積物に被覆されているが、抽出された Cu, Ni, As の沢水地化学異常により、その下部に塩基性岩体が存在する可能性が考えられる。
- ・ 沢砂および沢水地化学探査とともに、ボーリングコアの分析値、地表に分布する岩石の分析値をとりまとめたデータを用いて、岩石地化学探査や詳細な鉱物学的検証を行えば、さらに探査ターゲットとなる範囲を絞り込むことが可能となる。