

4-2 調査結果

4-2-1 電磁探査結果

測定見掛導電率は見掛比抵抗に換算され、見掛比抵抗を各測線ごとに折線グラフ（対数表示）としてApc. 16～20及びP1. 19～23に示した。また、各深度の見掛比抵抗を測点位置に示した見掛比抵抗平面図をP1. 17, 18に、さらに、コンター表示した見掛比抵抗平面図をApc. 14～15及びP1. 24～25に示した。

見掛比抵抗値及びその分布状況に基づいて、本地区の見掛比抵抗異常を次のように区分した。

地表下15m

高見掛比抵抗異常 300Ω・m以上

低見掛比抵抗異常 30Ω・m以下

地表下35m

（調査範囲西部、測線A-Q）

高見掛比抵抗異常 1,000Ω・m以上

低見掛比抵抗異常 100Ω・m以下

（調査範囲東部、測線R-b）

高見掛比抵抗異常 300Ω・m以上

低見掛比抵抗異常 30Ω・m以下

なお、以下では高見掛比抵抗異常は高異常、低見掛比抵抗異常は低異常と表現する。

(a) 見掛比抵抗断面図

A測線 (Apc. 16, P1. 19)

〔地表下15m〕： 見掛比抵抗は測線中央付近で高く、南北両端に向かっては低くなる。高異常は測点28-42にまとまって分布し、低異常は測点22以南、測点46付近、測点79以北に分布する。

〔地表下35m〕： 見掛比抵抗の分布は深度15mの場合に似る。高異常は測点22-42にまとまって分布するほか、測点46-74に散点的に分布する。低異常は測点22以南及び測点76以北に分布する。

B測線 (Apc. 16, P1. 19)

〔地表下15m〕： 見掛比抵抗の分布はA測線に似るが、見掛比抵抗の変化はやや激しい。高異常は測点24-47にまとまって分布し、低異常は測点4-16、測点71-76に分布する。

〔地表下35m〕： 高異常は測点8-12及び測点20-70にかけて幅広く分布するほか、測線北部の測点88以北にも分布する。低異常は測点82-86に分布する。

C測線 (Apc. 16, P1. 19)

〔地表下15m〕： 見掛比抵抗の分布はB測線に似る。高異常は測点21-47に分布するが、比抵抗値の変化が激しい。低異常は測点10-12、測点71-90に分布し、見掛比抵抗の変化

は緩やかである。

[地表下35m] : 高異常は測点22-50に連続的に分布する。低異常は測点10-12, 測点68以北に分布する。

D測線 (Apc. 16, Pl. 19)

[地表下15m] : 高異常は測点25-33, 測点42-45に分布するが, C測線に比べて範囲は狭い。低異常は測点76以北にまとまって分布する。

[地表下35m] : 見掛比抵抗の分布はC測線に似る。高異常は測点10-54にほぼ連続的に広がり, 低異常は測点72以北に分布する。

E測線 (Apc. 16, Pl. 19)

[地表下15m] : 高異常は測点23-37, 測点47-48に分布し, 低異常は測点0-2, 測点16-19, 測点56-60, 測点84-94に分布する。

[地表下35m] : 見掛比抵抗の分布はC測線に似る。高異常は測点8-10, 測点20-52に分布する。低異常は測点16-18, 測点56-62, 測点70-78, 測点82以北に分布する。

F測線 (Apc. 17, Pl. 20)

[地表下15m] : 高異常は測点28-39に分布するが, 範囲は狭い。低異常は測点83以北に分布する。

[地表下35m] : 高異常は測点6-58に幅広く分布する。低異常は測点64-66, 測点82以北に分布する。

G測線 (Apc. 17, Pl. 20)

[地表下15m] : 高異常は測点11-19, 測点25-51に分布するが, 見掛比抵抗の変化が激しい。低異常は測点60-63にまとまって分布するほか, 測点76以北に一樣に分布する。

[地表下35m] : 高異常は測点28-58に分布する。低異常は測点4-8, 測点12-14, 測点60-62に散点的に分布し, また測点76以北に一樣に広がる。

H測線 (Apc. 17, Pl. 20)

[地表下15m] : 見掛比抵抗の分布はG測線に似る。高異常は測点18-53にやや断続的に分布し, 高異常部付近での見掛比抵抗の変化が激しい。低異常は測点4-6, 測点81以北に分布する。

[地表下35m] : 高異常は測点4-76に分布するが, 南側及び北側では値がやや激しく変化する。低異常は測点68-70及び測点82以北に分布する。

I測線 (Apc. 17, Pl. 20)

[地表下15m] : 高異常は測点28-42, 測点50-52及び測線中央より北側の測点72-74に分布する。低異常は測点79-84及び測点94以北に分布する。

[地表下35m] : 高異常は測点34-56にまとまって分布し, 測点14-80にかけても散点的に見られる。低異常は測点82以北に一樣に分布するほか, 測点8以南及び測点18-20にも分布する。

J測線 (Apc. 17, Pl. 20)

〔地表下15m〕： 見掛比抵抗の分布はI測線に似る。高異常は測点33-52及び測点66-72に断続的に分布する。低異常は測点24以南及び測点79以北に散点的に分布する。

〔地表下35m〕： 見掛比抵抗の分布はH測線に似る。高異常は測点74以南に断続的に分布するが、全般に見掛比抵抗の変化が激しい。低異常は測点4-6及び測点82以北に分布する。

K測線 (Apc. 18, P1. 21)

〔地表下15m〕： 高異常は測点12, 37, 41, 71に疎らに分布する。低異常は測点13-31及び測点96以北に分布する。

〔地表下35m〕： 高異常は測点8以南, 測点32-48, 測点66-76にまとまって分布する。低異常は測点24-30, 測点84-90付近に分布する。

L測線 (Apc. 18, P1. 21)

〔地表下15m〕： 本測線以東では散点的な高異常部を除き、見掛比抵抗はほぼ一様なバックグラウンド値 ($30-100\Omega \cdot m$) を示す。高異常は測点2, 3, 6, 40, 71に散在する。低異常は測点27-29に分布する。

〔地表下35m〕： 高異常は測点44以南にやや断続して分布するほか、測点68-74にまとまってみられる。低異常は測点82-88にみられる。

M測線 (Apc. 18, P1. 21)

〔地表下15m〕： 高異常は測線南部の測点6, 11, 23にのみ分布する。顕著な低異常のまとまりはないが高異常部以外の値は全般に低い。

〔地表下35m〕： 高異常は測点22-34に連続的に分布するほか、測線全体に散在する。低異常は測点44-48, 測点80-82, 測点86-88に局所的に分布する。

N測線 (Apc. 18, P1. 21)

〔地表下15m〕： 高異常は測点28-31にややまとまる。低異常は測点16, 17, 86-88等に分布する。

〔地表下35m〕： 高異常は測線南側の測点30以南及び測線中央北寄りの測点62-74に分かれて分布する。低異常は測線中央付近の測点38-42及び測点84以北に分布する。

O測線 (Apc. 18, P1. 21)

〔地表下15m〕： 見掛比抵抗は測線中央付近で全般にやや高く、その両側で低い。高異常は測点45-47, 61付近に分布し、低異常は測点13以南及び測点76以北にほぼ一様に分布する。

〔地表下35m〕： 見掛比抵抗が全般に低くなる。高異常は測点14, 32, 42, 70, 94に散在する。測点42-50及び測点58-62を除き全般に低異常であり、測点84-88及び測点96以北では $30\Omega \cdot m$ 前後の値を示す。

P測線 (Apc. 19, P1. 22)

〔地表下15m〕： 見掛比抵抗の分布はO測線に似る。高異常は測点41-51, 測点59-63, 測点82付近に分布する。低異常は測点13以南, 測点76-78測点83-91に分布する。

〔地表下35m〕：見掛比抵抗は測点20-38, 測点50, 測点66-70, 測点82に散点的に分布する。低異常は測点10-18, 測点34-36, 測点72-80, 測点84以北に分布する。

Q測線 (Apc. 19, Pl. 22)

〔地表下15m〕：見掛比抵抗の分布はO測線に似る。高異常を示す点は測点57のみだが、全般的な比抵抗の高まりが測点40-62に分布する。低異常は測点69-91にかけて幅広く分布する。

〔地表下35m〕：高異常を示す点が少なく、比抵抗曲線は深度15mのものにほぼ重複する。高異常は測点58のみである。低異常は測点34以南及び測点64以北に分布し、特に測点70以北では $30\Omega \cdot m$ 前後の低い値を示す。

R測線 (Apc. 19, Pl. 22)

〔地表下15m〕：見掛比抵抗分布はO測線に似る。高異常は測点44-56に分布する。低異常は測点32-34, 測点69-82, 測点96-99に分布する。

〔地表下35m〕：高異常は測点8-10, 測点18-24, 測点44-56に分布する。低異常は測点78-84にまとまって分布する。

本測線以東では、見掛比抵抗のバックグラウンドが $30-300\Omega \cdot m$ 前後であるとみなされるので、 $300\Omega \cdot m$ 以上を高異常、 $30\Omega \cdot m$ 未満を低異常として区分した。

S測線 (Apc. 19, Pl. 22)

〔地表下15m〕：高異常は測点26-29にまとまって分布する。低異常は測点14-17及び深度40-42に見られる。

〔地表下35m〕：見掛比抵抗曲線は深度15mのものにほぼ一致する。高異常は測点26-32に分布する。顕著な低異常はみられない。

T測線 (Apc. 19, Pl. 22)

〔地表下15m〕：高異常は測点15及び測点24-28に分布する。低異常は高異常に挟まれた測点16-19及び測点41-44に分布する。

〔地表下35m〕：高異常は測点24及び28に分布する。顕著な低異常はみられない。

U測線 (Apc. 20, Pl. 23)

〔地表下15m〕：見掛比抵抗の分布はT測線に似る。高異常は測点24に分布する。低異常は測点12-17及び測点40-44に分布する。また、見掛比抵抗自体は低くないが、顕著な減少が測点19-20にみられる。

〔地表下35m〕：見掛比抵抗の分布はT測線に似る。高異常は測点20のみに分布する。低異常は測点3-14及び測点40-42に分布する。

V測線 (Apc. 20, Pl. 23)

〔地表下15m〕：見掛比抵抗分布はT測線に似るが、見掛比抵抗値のコントラストは小さい。顕著な高異常は見られないが、比抵抗凸部が測点20-25に分布する。それ以外の範囲には一様に低異常が分布する。

〔地表下35m〕：見掛比抵抗の分布はT測線に似るが、深度15mの場合と同様に比抵抗

のコントラストは小さい。高異常は測点20のみにみられる。低異常は測点3以南及び測点38-41に分布する。

W測線 (Apc. 20, P1. 23)

[地表下15m] : 見掛比抵抗は全般に低く、コントラストも小さい。低異常は測点23-26を除く範囲に分布する。特に $20\Omega \cdot m$ 以下の低異常は測点3-9, 測点地表下16-18, 測点31-43にみられる。

[地表下35m] : 深度15mの場合と同様に、見掛比抵抗は全般に低く、コントラストは小さい。 $20\Omega \cdot m$ 以下の低異常は測点5-8, 測点39-42にみられる。

X測線 (Apc. 20, P1. 23)

[地表下15m] : 見掛比抵抗はコントラストに乏しく、ほぼ $30\Omega \cdot m$ 前後の値をとる。

[地表下35m] : 見掛比抵抗は測点44でやや高い値を示す。その他の範囲では深度15mの場合と同様にほぼ $30\Omega \cdot m$ 前後である。

Y測線 (Apc. 20, P1. 23)

[地表下15m] : 見掛比抵抗はX測線の場合と同様に低い。 $20\Omega \cdot m$ 以下の低異常は測点7-17及び測点48以北に分布する。

[地表下35m] : 見掛比抵抗は $20-70\Omega \cdot m$ を示し、見掛比抵抗のコントラストも小さい。

Z測線 (Apc. 20, P1. 23)

[地表下15m] : 見掛比抵抗は全般に低く、コントラストも小さい。 $20\Omega \cdot m$ 以下の低異常は測点17以南に広く分布する。

[地表下35m] : 高異常は測点46に1点のみ分布する。

a測線 (Apc. 20, P1. 23)

[地表下15m] : 見掛比抵抗はほぼバックグラウンドの値を示し、コントラストも小さい。 $20\Omega \cdot m$ 以下の低異常は測点4-18, 測点24-30に分布する。

[地表下35m] : 見掛比抵抗は深度15mの場合に似る。低異常は測点16以南及び測点20-29に一樣に分布する。

b測線 (Apc. 20, P1. 23)

[地表下15m] : 見掛比抵抗はほぼバックグラウンドの値を示すが、変化はやや大きい。若干の比抵抗増加が測点0-4にみられる。低異常は測点25-44に分布する。

[地表下35m] : 高異常は測点18, 24, 44, 50に散在し、見掛比抵抗の変化が激しい。低異常は測点20-22, 測点26-34に分布する。

(6) 見掛比抵抗平面図

地質精査の結果、本地区の地質構造及び鉱化変質帯は大局的にNE-SWの走向を示すことが明らかにされた。本地区の見掛比抵抗分布は、大局的にこれらの地質構造及び鉱化変質帯の分布などを反映していると考えられることから、これらの走向を考慮して見掛比抵抗

のコンタリングを行った。

以下に深度別見掛比抵抗の分布の特徴を述べる。

[地表下15m] (図31)

高異常は調査地区西部を中心に①西部、②東部、③北部、④南部、⑤南西部にまとまって分布する。

①西部

測点A20～I20～M40～H65～A45に囲まれた範囲に分布する。NE-SWの方向に伸長し、延長は800～1,000m以上に達し、幅は750m前後である。1,000 Ω ・m以上の高異常を示す測点が多い。比抵抗分布の特徴は、NE-SW方向に平行に高・低の見掛比抵抗が繰り返して出現することである。見掛比抵抗は100～10,000 Ω ・mの間で急激に変化する。

②東部

測点N40～W20～P70～N65に囲まれた範囲に分布する。方向性はあまり明瞭ではないが、100 Ω ・mのコンターはESE-WNWの方向に伸長するように見える。ESE-WNW方向の延長は1,000m、幅は最大500mである。見掛比抵抗は1,000 Ω ・m未満で、変化はやや少ない。

③北部

測点I60～N70～L80～H75に囲まれた範囲に分布する。ENE-WSW方向に伸長した分布を示す。伸長方向の延長は約500m、幅は約250mである。見掛比抵抗は300～10,000 Ω ・mを示す。

④南部

測点L0～Q20～N35～F0に囲まれた範囲内に散点的に分布する。個々の高異常は、NE-SW方向に連続性がよいように見えるが、分布の規模は小さい。

⑤南西部

測点C0～I20～I25～B0に囲まれた範囲内に散点的に分布する。100 Ω ・mのコンターはNE-SW方向のトレンドを示すが、分布の規模は小さい。

低異常は調査地区東部及び北部に広く分布し、①東部、②北西部、③北東部、④南西部、⑤南東部、⑥中南部、⑦中西部にわけられる。

①東部

U測線以東に広く分布し、広い範囲で20 Ω ・m以下の低異常を示す。分布の方向性は認められない。

②北西部

測点C100～B70～J80～L100に囲まれた範囲に分布する。部分的にNE-SW系の方向性を示す。伸びの方向性は全体的に不明瞭である。

③北東部

測点R100～M85～N65～R65に囲まれた範囲に分布する。20 Ω ・m未満の低異常は

ENE-WSW の方向性を示すようにみえる。

④南西部

測点 B 0 ~ G 20 ~ A 25 に囲まれた範囲に分布する。方向性は認められない。

⑤南東部

測点 M 0 ~ R 25 で結ばれた線より南に分布する。NE-SW 方向に伸長し、伸長方向の延長は 600m 以上、幅は 50m 前後である。

⑥中南部

測点 I 10 ~ N 35 ~ J 30 に囲まれた範囲に分布する。全体的には NE-SW 方向に伸長し、ENE-WSW の方向性も一部で認められる。

⑦中西部

測点 D 52 ~ H 65 ~ H 70 ~ D 60 に囲まれた範囲に、東西 2 つに分かれて分布する。それぞれの規模は小さい。

なお、高異常①と②の北東側境界は、測点 H 0 と M 40 及び P 70 と W 20 をそれぞれ結ぶ直線として表現され、NW-SE の方向性を示す。両高異常の境界は、本地区で一般的にみられる NE-SW の方向性と斜交していることから、この境界をここで比抵抗不連続線と呼ぶ。

[地表下 35m] (図 32)

高異常は地表下 15m の場合と同様に調査地区西部を中心に①西部、②北部、③中南部、④北東部、⑤東部に分布する。

①西部

地表下 15m の場合での高異常の①西部及び⑤南西部の下部に相当する。測点 A 10 ~ D 0 ~ M 50 ~ G 75 ~ A 70 に囲まれた範囲に分布する。全体的に NE-SW の方向に伸長した分布を示す。伸長方向の延長は約 1,200m 以上、幅は約 1,000m 前後である。見掛比抵抗は、大半の測点で $10,000 \Omega \cdot m$ であり、ほぼ一様である。

②北部

地表下 15m の場合での高異常③北部の下部に相当する。測点 J 80 ~ N 75 ~ H 75 に囲まれた範囲に分布する。 $1,000 \Omega \cdot m$ のコンターは EW 又は ENE-WSW の方向性を示す。伸長方向の延長は約 500m、幅は最大 400m 前後である。見掛比抵抗はすべての測点で $10,000 \Omega \cdot m$ である。

③中南部

測点 J 35 ~ N 20 ~ P 30 ~ L 50 に囲まれた範囲に分布する。地表下 15m では異常が認められなかった高異常である。 $1,000 \Omega \cdot m$ のコンターは NW-SE の方向性を示す。伸長方向の延長は約 500m、幅は 300m 前後である。見掛比抵抗は大半の測点で $10,000 \Omega \cdot m$ である。

④北東部

測点 M 60 ~ P 75 ~ M 70 に囲まれた範囲に分布する。地表下 15m の分布図では異常が認め

られなかった高異常である。1,000 $\Omega \cdot m$ 以上のコンターはNE-SWの方向性を示す。伸長方向の延長300m、幅100mであり、規模は比較的小さい。見掛比抵抗は大半の測点で10,000 $\Omega \cdot m$ である。

⑤ 東部

地表下15mの場合での高異常②東部の下部に相当する。測点O60~T20~U25~P65に囲まれた範囲に分布する。300 $\Omega \cdot m$ のコンターはNW-SEの方向性を示す。300 $\Omega \cdot m$ 以上の範囲はNW-SE方向に700m、幅200mの規模で分布する。見掛比抵抗は300~1,000 $\Omega \cdot m$ が多数である。

低異常は調査地区①東部及び②北部を中心に分布し、高異常の周辺にもごく小規模に散在する。低い見掛比抵抗のバックグラウンドは、西部では100 $\Omega \cdot m$ 前後で東部では30 $\Omega \cdot m$ 前後に低下する。

① 東部

地表下15mの場合での見掛比抵抗①東部の下部に相当する。U線以東の広い範囲に分布する。20 $\Omega \cdot m$ 以下の低異常はV40~W40, W7~Y8にかけてみられる。方向性は特に認められない。

② 北部

地表下15mの場合での低異常②北西部の下部に相当する。測点E100~B75~C70~J100に囲まれた範囲に分布する。NE-SWの方向性が明瞭であり、伸長走向の延長800m以上、幅100m前後である。

比抵抗不連続線は地表下15mの場合と同様に認められ、N80-W20, H70-Q25, J35-N20を結ぶ線がこれに相当する。

SEFA NANGUE

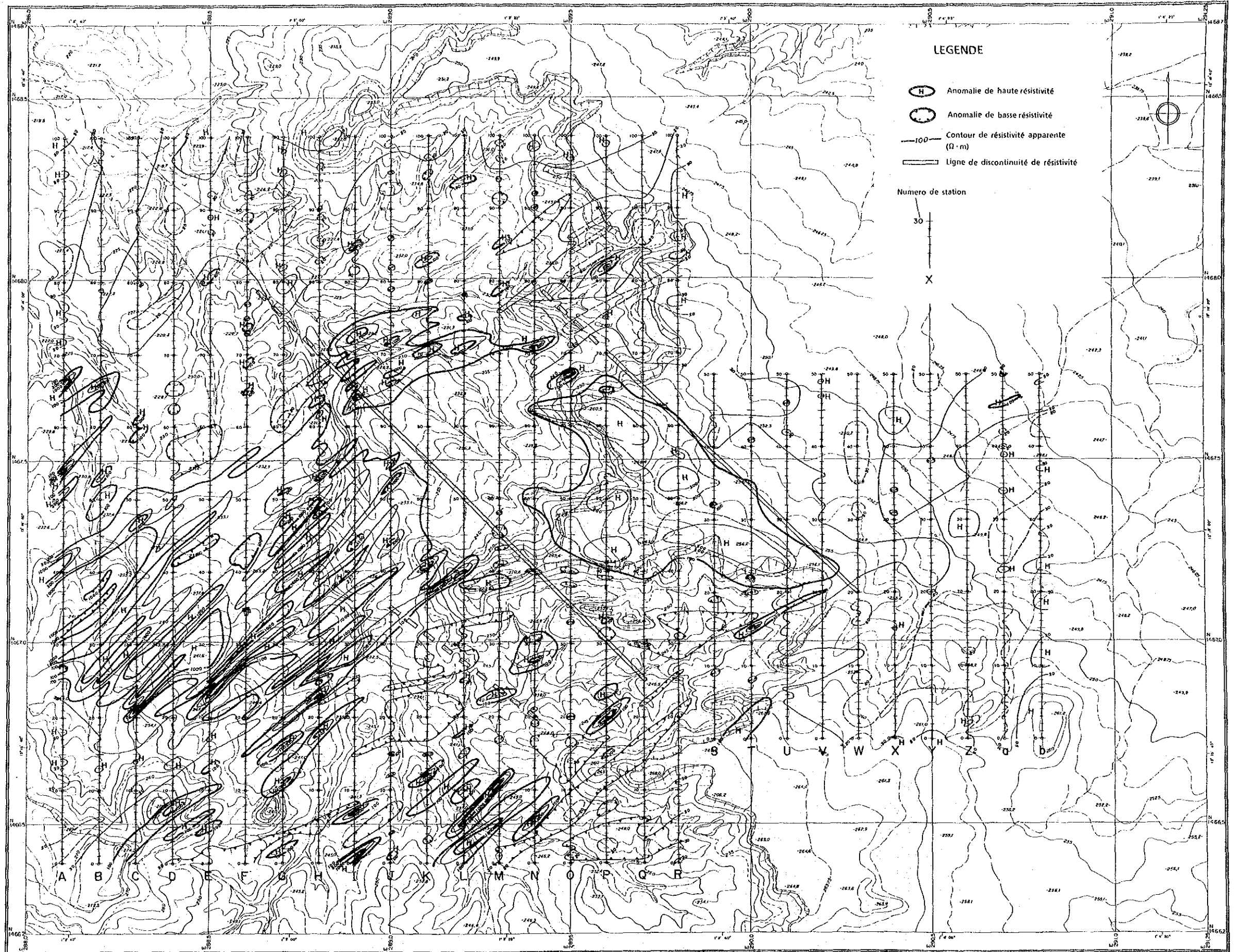


図31 電磁探査測定結果分布図 (地表下15m)

SEFA NANGUE

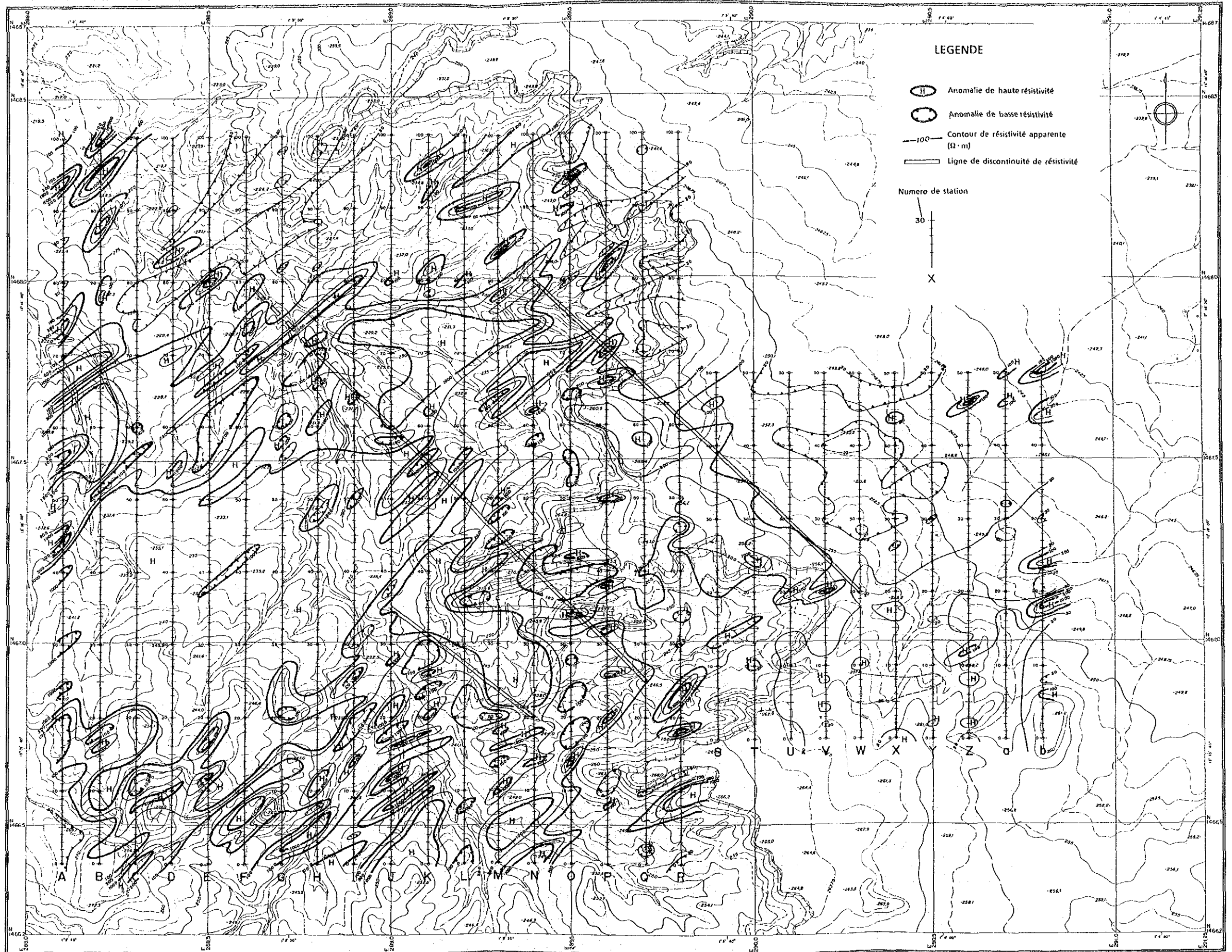


図32 電磁探査測定結果分布図 (地表下35m)

4-2-2 電気検層結果

ショートノルマルでの見掛比抵抗（本節では比抵抗と呼ぶ。以下同様）について述べる。
なお、便宜上、比抵抗値の傾向を次のように表現した。

高比抵抗	80,000Ω・m以上	
中比抵抗	30,000Ω・m以上	80,000Ω・m未満
低比抵抗	30,000Ω・m未満	

1) MJNL-10

自然電位及び及び比抵抗柱状図をP1.26のボーリング柱状図に示した。

(1) 比抵抗曲線の特徴

- 36-74m：低比抵抗。40-50mでほぼ一定（6,000Ω・m前後）。
- 76-79m：高比抵抗。77mで極大値（130,000Ω・m）。
- 80-120m：低比抵抗。ほぼ一定（6,000Ω・m前後）。
- 121-125m：高比抵抗。123mで極大値（150,000Ω・m）。
- 125-143.5m：中比抵抗。比抵抗は激しく変化（30,000-80,000Ω・m）。

(2) 地質柱状図との対比

- 37-49m
強風化岩（硫化鉍物鉍染）。ほぼ一定の低比抵抗を示す（6,000Ω・m前後）。
- 49-68m
細粒凝灰岩（弱珪化，硫化鉍物鉍染）。低比抵抗を示す（10,000-20,000Ω・m）。
- 68-78m
泥質凝灰岩（珪化，硫化鉍物鉍染，石英脈あり）。深度75m以浅では低-中比抵抗（10,000-40,000Ω・m）を示すが，それより深部では高比抵抗（深度77mで130,000Ω・m）を示す。
- 78-83m
強珪化岩（強硫化鉍物鉍染，石英脈あり）。比抵抗曲線は比抵抗急変部（110,000→30,000Ω・m）及び低比抵抗部（10,000-20,000Ω・m）からなる。
- 83-116m
細粒凝灰岩（弱珪化，硫化鉍物鉍染）。低比抵抗を示す（6,000Ω・m前後）。深度101m付近の珪化岩では若干の比抵抗の増加がみられる。
- 116-118m
細粒凝灰岩（強珪化，強硫化鉍物鉍染，石英脈あり）。低比抵抗を示し（6,000Ω・m前後），周囲に比べ顕著な比抵抗変化はみられない。
- 118-132m

細粒凝灰岩（弱珪化，硫化鉍物鉍染）。中—高比抵抗を示すが，比抵抗は激しく変化する（30,000—150,000 $\Omega \cdot m$ ）。

• 132—137m

強珪化岩（強硫化鉍物鉍染，片状構造，石英脈あり）。中—低比抵抗を示す（30,000 $\Omega \cdot m$ 前後）。

• 137m以深

細粒凝灰岩（弱珪化，硫化鉍物鉍染）。中—低比抵抗を示す（25,000—60,000 $\Omega \cdot m$ ）。

(3) まとめ

• 比抵抗の傾向を岩種及び変質の差異に基づき，表27のように分類した（MJNL-11の結果を含む）。

表27 電気検層結果（MJNL-10, 11）

岩石名及び変質状況	比抵抗（ $\Omega \cdot m$ ）
細粒凝灰岩（弱珪化，硫化鉍物鉍染）	6,000—150,000
泥質凝灰岩（弱珪化，硫化鉍物鉍染）	10,000—130,000
強珪化岩（強硫化鉍物鉍染）	10,000—110,000
強風化岩	4,000—7,000

• 石英は通常高比抵抗を示すが石英脈は比抵抗曲線上では必ずしも高比抵抗として現れていない。この原因は石英脈の脈幅が電極間隔に比べて小さいため，比抵抗曲線上には石英脈自体の比抵抗が反映されなかったことによると考えられる。

• MJNL-10及び11の広い範囲でみられる細粒凝灰岩の変質は弱珪化及び硫化鉍物鉍染と類似しているにも拘らず，ここでの比抵抗は幅広く変化する。これは肉眼観察では捉えられない珪化変質の強度の差を示唆するものと考えられる。石英脈分布等の状況から，比抵抗の高低は珪化の強弱をそのまま反映していると考えられる。

2) MJNL-11

自然電位及び比抵抗柱状図をP1.27のボーリング柱状図に示した。

(1) 比抵抗曲線の特徴

• 0—19m：高比抵抗（160,000—数十万 $\Omega \cdot m$ ）。

- 19-30m : 低比抵抗 (4,000 - 7,000 $\Omega \cdot m$) 。深度27m以深はほぼ一定 (4,000 $\Omega \cdot m$) 。

(2) 地質柱状図との対比

- 0-30m

強風化粘土化変質岩。深度19m以浅は高比抵抗であるが、それより深部では低比抵抗を示す。

(3) まとめ

MJNL-10 の項に一括した。

3) MJNL-14

自然電位及び比抵抗柱状図をP1.28 のボーリング柱状図に示した。

(1) 比抵抗曲線の特徴

- 3- 16m : 低比抵抗 (2,000 $\Omega \cdot m$ 前後) 。部分的に数十 $\Omega \cdot m$ を示す。
- 16- 29m : 低比抵抗 (20,000 $\Omega \cdot m$ 前後) 。
- 29- 33m : 中比抵抗 (50,000 $\Omega \cdot m$ 前後) 。
- 33- 49m : 低比抵抗。深度35m付近で極小値 (2,000 $\Omega \cdot m$) 。深度35-38mで 2,000 - 6,000 $\Omega \cdot m$, 深度44-48mで10,000 $\Omega \cdot m$ 前後。
- 49- 52m : 中比抵抗 (40,000 $\Omega \cdot m$ 前後) 。
- 52- 55m : 低比抵抗。深度53mで極小値 (25,000 $\Omega \cdot m$) 。
- 55- 60m : 中比抵抗。比抵抗は増加。
- 60- 72m : 高比抵抗。深度61mで極大値 (110,000 $\Omega \cdot m$) 。深度61-70mでほぼ一定 (100,000 $\Omega \cdot m$ 前後) 。
- 72- 86m : 中比抵抗。比抵抗は減少。深度75-77mで極小値 (51,000 $\Omega \cdot m$) 。深度81-83mで極小値 (30,000 $\Omega \cdot m$) 。
- 86- 95m : 低比抵抗。深度89-91mで極小値 (15,000 $\Omega \cdot m$) 。
- 95- 100m : 中比抵抗 (50,000 $\Omega \cdot m$ 前後) 。
- 100- 102m : 低比抵抗。深度 101mで29,000 $\Omega \cdot m$ 。
- 102- 113m : 中比抵抗。比抵抗は増加。深度 109- 111mで比抵抗減少 (55,000 $\Omega \cdot m$) 。
- 113- 114m : 高比抵抗 (82,000 $\Omega \cdot m$) 。
- 114- 126m : 中比抵抗。深度 118- 122mで比抵抗減少 (68,000 $\Omega \cdot m$) 。
- 126- 133m : 高比抵抗。深度 129- 131mで極大値 (93,000 $\Omega \cdot m$) 。
- 133- 136m : 中比抵抗。比抵抗は単調に減少。
- 136- 143m : 低比抵抗 (24,000 $\Omega \cdot m$) 。
- 143- 148m : 中比抵抗。比抵抗は単調に増加。
- 148- 150m : 高比抵抗。比抵抗は単調に増加。

(2) 地質柱状図との対比

- 0- 14m
強風化岩。低比抵抗を示す (2,000 $\Omega \cdot m$ 前後)。
- 14- 20m
安山岩溶岩及び安山岩質凝灰岩 (弱珪化)。低比抵抗を示す (10,000-20,000 $\Omega \cdot m$)。
- 20- 21m
安山岩質凝灰岩 (粘土化, 硫化鉍物, 石英脈あり)。低比抵抗を示す (20,000 $\Omega \cdot m$)。
- 21- 34m
安山岩質凝灰岩及び安山岩溶岩 (珪化)。低-中比抵抗を示す (20,000-50,000 $\Omega \cdot m$)。深度23-24mで比抵抗がやや増加。
- 34- 60m
安山岩質凝灰岩 (弱珪化, 硫化鉍物鉍染, 片状構造)。低-中比抵抗を示す (2,000-80,000 $\Omega \cdot m$)。硫化鉍物鉍染が強い部位では比抵抗が減少。
- 60- 75m
安山岩溶岩 (未変質)。中-高比抵抗を示す (80,000-110,000 $\Omega \cdot m$)。
- 78- 89m
泥質凝灰岩 (弱硫化鉍物鉍染)。低-中比抵抗を示す (15,000-60,000 $\Omega \cdot m$)。
- 89- 92m
安山岩・石英脈。低比抵抗を示す (15,000 $\Omega \cdot m$ 前後)。
- 92- 94m
泥質凝灰岩。低比抵抗を示す (20,000 $\Omega \cdot m$)。
- 97- 101m
石英脈 (部分的に強珪化や硫化鉍物鉍染を受けた溶岩を挟む)。中比抵抗を示す (30,000-50,000 $\Omega \cdot m$)。
- 101- 111m
安山岩 (強珪化, 強硫化鉍物鉍染)。中比抵抗を示す (30,000-66,000 $\Omega \cdot m$)。
- 111- 125m
細粒凝灰岩 (強硫化鉍物鉍染, 級化層理あり)。中比抵抗を示す (6,000-80,000 $\Omega \cdot m$)。硫化鉍物鉍染が強い部位では比抵抗が減少する。
- 125- 131m
細粒凝灰岩 (未変質)。中-高比抵抗を示す (80,000-93,000 $\Omega \cdot m$)。
- 136- 144m
細粒凝灰岩 (強硫化鉍物鉍染, 級化層理あり)。低比抵抗を示す (24,000 $\Omega \cdot m$ 前後)。

(3) まとめ

- 比抵抗の傾向を岩種及び変質の差異に基づいて, 表28のように分類した。

表28 電気検層結果 (MJNL-14)

岩石名及び変質状況	比抵抗 ($\Omega \cdot m$)
安山岩溶岩	
(未変質)	80,000 - 110,000
(強珪化・強硫化鉍物鉍染)	30,000 - 66,000
(珪化)	20,000 - 50,000
(弱珪化)	10,000 - 20,000
安山岩質凝灰岩	
(珪化)	20,000 - 50,000
(弱珪化)	10,000 - 20,000
(弱珪化・硫化鉍物鉍染)	2,000 - 80,000
(粘土化・硫化鉍物あり)	20,000
細粒凝灰岩	
(未変質)	80,000 - 93,000
(強硫化鉍物鉍染)	60,000 - 80,000
泥質凝灰岩	
(弱硫化鉍物鉍染)	15,000 - 60,000
石英脈	15,000 - 50,000
強風化岩	2,000

- ・安山岩溶岩及び細粒凝灰岩は、未変質のものが比抵抗が最も高い。また珪化変質の強弱は比抵抗の高低に対応する。
- ・地層の比抵抗変化は、岩石の種類によらず、変質程度の差異を反映する。
- ・岩石中の泥質成分の有無は比抵抗変化に対して特別な影響を与えていない。

4-2-3 室内比抵抗試験結果

室内比抵抗試験の結果をApc. 13に示す。

この試験結果を岩種別に表29に整理した。

安山岩・Spiliteの試料は変質が弱く、数万 $\Omega \cdot m$ の高い比抵抗を示す。火山碎屑岩類の試料は風化変質や熱水変質を受けており、数十～数百 $\Omega \cdot m$ の低い比抵抗を示す。泥質片岩・泥岩は数百～数万 $\Omega \cdot m$ の比抵抗を示す。流紋岩・石英安山岩の試料は風化変質しており、100 $\Omega \cdot m$ 前後の低い比抵抗を示す。斑れい岩・閃緑岩は変質が弱く、数千 $\Omega \cdot m$ の比抵抗を示す。

試料の採取部位で比較すると、地表及びボーリング浅部の風化変質部で得られた試料は、岩種によらず数十～数百 $\Omega \cdot m$ の低い比抵抗を示す。ボーリング深部の未変質部で得られ

た試料は数万 $\Omega \cdot m$ の高い比抵抗を示す。ただし硫化鉱物の強い鉱染を受けた試料は数十～数百 $\Omega \cdot m$ の相対的に低い比抵抗を示す。

表29 室内比抵抗試験結果

Roche	Resistivite ($\Omega \cdot m$)
Andesite・Spillite	15,400 - 29,900
Tuf	46.9 - 1,100
Mudstone・Schiste pelitique	134 - 14,900
Rhyllite・Dacite	89.6 - 106
Gabbro・Diorite	3,180 - 6,380

4-3 考察

(1) 比抵抗と鉱化変質の関係

電磁法調査による見掛比抵抗分布図と地質図を比較検討してみると、岩相と比抵抗の間には特に有意な相関性は認められない。

一方、電気検層と試料の比抵抗試験結果からは、比抵抗変化は岩相にほとんど依存せず、試料にみられる変質の有無及びその程度を強く反映していることが明らかにされた。すなわち未変質岩では比抵抗は極めて高く、風化及び熱水変質（珪化、粘土化、硫化鉱物の鉱染）を受けた岩石で相対的に低く、比抵抗の高低は珪化変質の強弱にほぼ対応していることが判明した。

また、電気検層の結果、MJNL-10及び11孔では全体に弱い熱水変質を受けた母岩は相対的に低比抵抗を示し、この中に生じた石英脈胚胎部は相対的な低比抵抗中の局所的な高比抵抗として捕捉され、また、MJNL-14では未変質の母岩が高い比抵抗を示し、石英脈近傍の熱水変質を受けた母岩は局所的な低比抵抗として捉えられており、両孔共に熱水変質の強弱が比抵抗変化としてよく反映されていることが明らかにされた。

これらのことから、本地区における比抵抗変化は、岩相の違いというよりはむしろ変質作用の強弱や変質の違いを反映しているということができ、風化による粘土鉱物・酸化鉄鉱物の形成や、熱水変質作用による粘土鉱物・硫化鉱物の形成などが低比抵抗の原因となっていると考えられる。

(2) 電磁探査による比抵抗異常と地質・鉱床との対比

上記の比抵抗と変質の関係から判断して、本調査の主目的である石英脈を伴った鉱化・変質帯は、局所的な高異常（パターン1）又は高異常中の局所的な低異常（パターン2）のいずれかのパターンとして捕捉されると予想される。

電磁法による見掛比抵抗分布はこれらの予想されるパターンと調和的である。しかし電

磁法による見掛比抵抗分布図上では、高異常がより明瞭に現われているので、以下ではこれを中心に考察し、必要に応じて低異常について触れることにする。

本地区の比抵抗構造は高異常及び比抵抗不連続線で特徴づけられる。各深度の高異常分布及び比抵抗不連続線、石英脈位置などをコンパイルした物理探査総合検討図（Ⅰ）を図33に示す。

主要な高異常は同図中に示したA、東部、B、西部、C、北部及びD、南部の4個である。各々の比抵抗分布の特徴、地質・鉱床の分布、及び両者の関係などは以下のとおりである。

A. 東部

本異常は中央の比抵抗不連続線の東側に位置し、散点的な浅い高異常の集まりからなる。個々の異常は小規模であるが、周辺の広い範囲にバックグラウンドの高まりを伴い、全体として1つの高異常を形成する。その分布にはWNW-ESEの方向性が認められる。

ラテライトが地表の大半を被覆するために地質の詳細は明らかではないが、この高異常西方の地質から判断して、安山岩質凝灰岩及び安山岩溶岩が主に分布すると推定される。近傍には大規模な石英安山岩の貫入岩も分布する。

本異常の南部及び南西部にはNo.1～No.10の鉱脈群が分布する。高異常は既知鉱脈分布範囲全体にわたって抽出されている。MJNL-10,11は本異常中のバックグラウンドの高まりで掘削されており、同孔では石英脈胚胎部は局所的な高異常として現われているので、電磁探査では石英脈を伴った鉱化帯が局所的な高異常として現われること（パターン1）が期待される。そこで電磁探査結果とNo.1～No.10の鉱脈の対応を以下で検討した。

見掛比抵抗断面上に比抵抗不連続線、石英脈位置などをコンパイルした物理探査総合検討図（Ⅱ）を図34に示す。

- ・No.1鉱脈： 露頭北側の測点P-42, R-44, S-28, U-28を結ぶ線上に高異常（地表下15m）が認められた。また、この高異常東側の測点V-23, W-26, Y-25にも高異常に準じる見掛比抵抗凸部（地表下15m）が認められ、トレンチT-5で確認された位置より更に約200m以上東方まで鉱脈が連続している可能性が考えられる。
- ・No.2鉱脈： 露頭付近の測点N-49～51に見掛比抵抗凸部（地表下15m）が認められる。
- ・No.3鉱脈： 露頭南側の測点P-50に高異常（地表下15m）が認められる。
- ・No.4鉱脈： 露頭南側の測点P-33に見掛比抵抗凸部（地表下15m）が認められる。
- ・No.5鉱脈： 露頭南側の測点Q-31に見掛比抵抗凸部（地表下15m）が認められる。
- ・No.8鉱脈： 露頭付近の測点O-61に高異常（地表下15m）が認められる。
- ・No.10 鉱脈： 露頭付近のQ-45に見掛比抵抗凸部、R-44・45に高異常（地表下15m）が認められる。
- ・No.6,7,9鉱脈： 高異常との直接的な関係は認められない。

以上の検討によれば、既知鉱脈上では見掛比抵抗断面図上に高異常又はそれに準じる見掛比抵抗凸部の形状が現われる傾向がある。No.1～No.10の鉱脈は露頭の東西でラテラ

イト下に伏在するが、これらの形状を抽出することにより、鉍脈の延長部及び平行脈の存在を予想することができると考えられる。

なお、No. 1～No. 10の鉍脈群は中央の比抵抗不連続線東側にのみ分布している。この比抵抗不連続線は、地化学探査のAs、Sbの高濃度異常分布の境界とも調和的であり、鉍床学的には主要な金銀鉍化作用を規制する構造の存在を示唆する可能性がある。

B. 西部

本異常は中央の比抵抗不連続線の西側に位置し、浅部・深部共に広い範囲で10,000 $\Omega \cdot m$ の見掛比抵抗が得られる。しかし、浅部はNE-SW方向に伸長し、見掛比抵抗の変化が激しいが、深部は比較的安定した変化の少ない分布を示すのが特徴である。

安山岩質凝灰岩、泥質凝灰岩及び安山岩溶岩の互層が分布するほか、貫入岩として石英安山岩、斑れい岩が分布する。高異常の分布と貫入岩の分布は非調和的であるが、地質構造と高異常の伸びの方向はほぼ一致する。本異常は、深部で広範かつほぼ一様に分布することから、未変質岩石が深部に広く分布することを示すものと解釈される。

本異常の北部、西部及び南部にNO. 11～NO. 15鉍脈群が分布する。MJNL-14は本異常中で掘削され、同孔では石英脈胚胎部は高異常中の局所的な低異常として現われているので、電磁探査では石英脈を伴った鉍化帯が高異常中の局所的な低異常として現われること（パターン2）が期待される。そこで電磁探査結果とNO. 11～NO. 15の鉍脈との対応を以下で検討した。なお、NO. 15は電磁法調査範囲から外れたため検討しなかった。

- ・NO. 11 鉍脈： 露頭西方の測点F68, G72, H76, I80を結ぶ線上に高異常（地表下35m）が認められる。
- ・NO. 12 鉍脈： 露頭より約40m南の測点B29 - C34を結ぶ線上に低異常（地表下15m）が認められる。鉍脈の傾斜はやや北落ちであり、低異常と鉍脈の位置は一致しないことからみて、この低異常は平行脈の存在を示唆しているものと考えられる。
- ・NO. 13 鉍脈： 露頭東側の測点E12に低異常（地表下35m）が存在するが、隣接する測線には異常は認められない。なお、この低異常北側に測点C11, D12, E17を結ぶ低異常が分布し、これは平行脈が存在する可能性を示している。
- ・NO. 14 鉍脈： 測点E6, F10, G14を結ぶ低異常（地表下35m）に対応する。低異常の分布からみて露頭より更に約150m東方まで鉍脈が連続している可能性が考えられる。

C. 北部

本異常は中央の比抵抗不連続線の東側に位置し、浅い高異常及び深い高異常からなる。NE-SWの方向性を示す。10,000 $\Omega \cdot m$ の見掛比抵抗が浅部及び深部に分布する。

泥質凝灰岩及び泥質片岩の互層が分布し、その走向と高異常の伸長方向はほぼ一致する。

D. 南部

本異常は西側2本の比抵抗不連続線に挟まれており、NW-SE方向に伸長した深い高異常からなる。10,000 $\Omega \cdot m$ の見掛比抵抗が連続的に分布する。

安山岩質凝灰岩、安山岩質火山礫凝灰岩、泥質凝灰岩及び泥質片岩の互層が分布し、そ

の走向と高異常の伸長方向は斜交している。

上記の比抵抗異常と地質・鉱床の関係から判断して、石英脈を伴った鉍化変質帯を示唆すると考えられる比抵抗異常を抽出した。これらの異常の位置を物理探査総合検討図（Ⅰ）（Ⅱ）に示す。

SEFA NANGUE

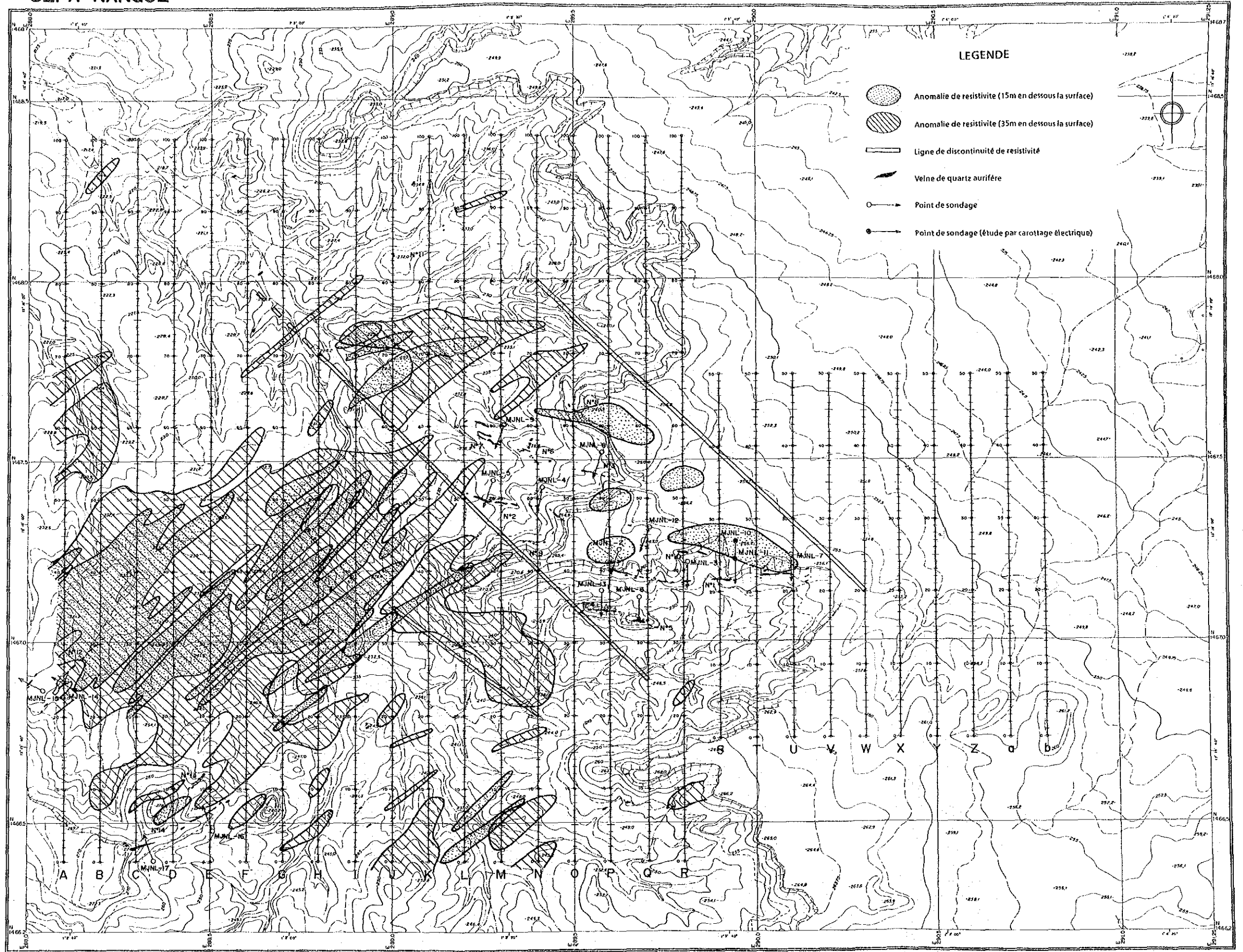


図33 物理探査総合検討図 (1)

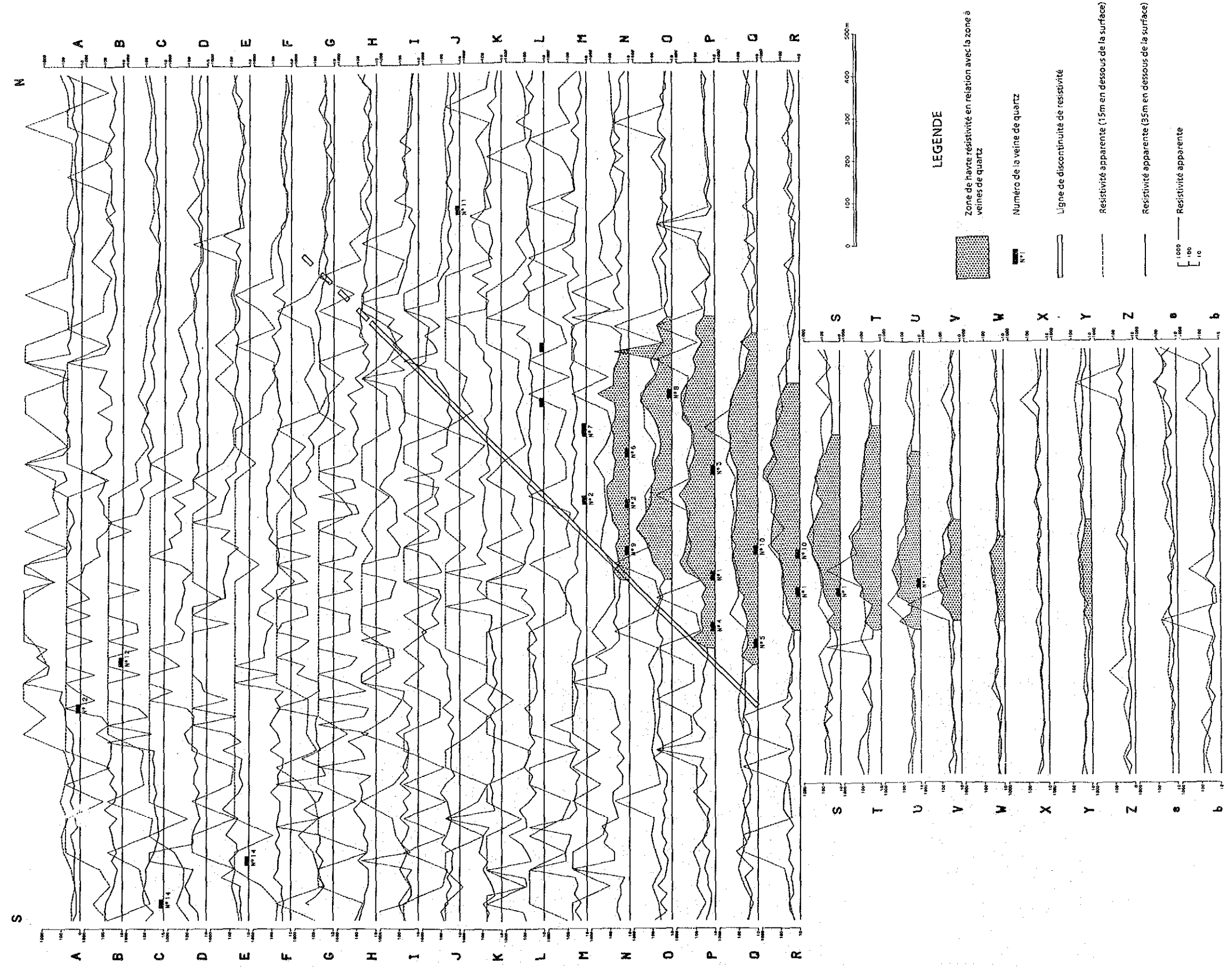


图34 物理探査総合検討図 (II)

第5章 ボーリング調査

5-1 概要

ボーリング調査は地質状況を解明すると同時に地下の鉱床賦存状況を把握することを目的として行われ、MJNL-10~17の8孔（総掘削長1208.5m）の傾斜ボーリングが本年度に実施された（表30）。第2年次に実施されたMJNL-2~9の8孔（総掘削長1212.0m）のボーリングを加えると、本地区では合計16孔（総掘削長2420.7m）のボーリングが実施されたことになる。

各ボーリング実施位置を第2年次のものと共に図36に示す。

Identificction de sondages

表30 ボーリング調査一覧表

Numéro de sondage	Localité de sondage		Altitude (m)	Direction (°)	Inclinaison (°)	Profondeur (m)
	E (km)	N (km)				
MJNL-10	289.945	1467.275	257.4	S	-60	150.9
MJNL-11	289.945	1467.226	257.6	S	-60	150.5
MJNL-12	289.708	1467.316	260.4	SW20°	-60	150.5
MJNL-13	289.576	1467.140	249.8	S	-60	150.5
MJNL-14	288.131	1466.873	242.4	NW60°	-60	151.0
MJNL-15	288.042	1466.869	243.4	NW60°	-60	150.5
MJNL-16	288.505	1466.481	249.2	NW20°	-60	150.7
MJNL-17	288.348	1466.400	255.8	NW20°	-60	153.9
総掘削長						1208.5

5-2 調査方法

(1) ボーリング作業の工程

ボーリング作業の工程をApc. 29に示す。ボーリング班の団員の日程は以下のとおり。

動員（東京→ニアメ）	平成3年9月26日～平成3年9月27日
掘削準備（ニアメ及び現地）	平成3年9月28日～平成3年10月22日
掘削作業（現地）	平成3年10月16日～平成3年11月28日
撤収作業（現地）	平成3年11月29日～平成3年12月5日
撤収作業（ニアメ）	平成3年12月6日～平成3年12月11日
撤収（ニアメ→日本）	平成3年12月12日～平成3年12月15日

(2) ボーリング作業の人員構成

ボーリングの掘削作業は、試錐機 2 台を使用して、1 日 2 方の 16 時間稼働の体制で実施された。ボーリング班の構成は以下のとおり。

責任者	団長兼務	1名
機長	日本人 4 名, カウンターパート 4 名	計 8名
助手		12名
ガードマン		8名
人夫	(道付け, 移設, その他)	多数

試錐作業は、1 班の編成を日本人 1 名, カウンターパート 1 名, 助手 3 名とした 4 班によって、2 現場 1 日 2 交代で行われた。

(3) 使用機器及び掘削工法

使用機器を Apc. 30, 消耗品及びダイヤモンドビット使用状況を Apc. 31 に示す。

掘削は Longyear の L-38 (掘進能力 500 m) 及び利根ボーリング TM-3 (掘進能力 500 m) の 2 台で行われ、MJNL-10~17 の 8 孔が掘削された。調査地区内でのボーリング資機材の移設及び運搬は、四輪駆動のピックアップ及びキャタピラタイプの運搬機が使用された。

ボーリング用水は、ボーリング現場の北北西約 2.5 km 付近にある Sirba 川の支流から、2.5~3 km の揚水ホースを張り、動噴ポンプを用いて送水された。

ボーリング工法としてワイヤーライン工法が採用され、コア径はすべて NQ である。コア実収率を高めるために、強風化帯では、NQ-WL の三重管を用い、新鮮な硬岩では二重管のコアパーレルを使用した。各孔のコア実収率は 89.5% から 99.8% で、8 孔の平均コア実収率は 96.4% である。各ボーリングの進捗状況を Apc. 32 に示す。

(4) ボーリングコア調査

ボーリングコアの調査では、地質状況、鉱化・変質の状況、石英脈の産状、鉱石鉱物の産状などを記載した縮尺 1:200 のボーリング柱状図を作成した。また、鉱況を明らかにするため、鉱石分析用試料を採取したほか、室内試験 (岩石薄片、鉱石研磨片、X 線回折試験) 用試料を採取した。これらの分析・試験用試料は、半切されたコアの片方から採取された。

5-3 ボーリング調査結果

ボーリング調査位置を図 36, ボーリング調査結果の概要を表 34, ボーリング概略地質柱状図及び分析結果 (第 2 年次のボーリングを含む) を図 37, 38, ボーリング地質断面図を図 38~40, 各ボーリングの柱状図を Apc. 33(1)~(8) にそれぞれ示す。また、岩石薄片検鏡結果一覧表を Apc. 2, 鉱石研磨片検鏡結果一覧表を Apc. 6, X 線回折試験結果一覧表を Apc. 9, 鉱石分析結果一覧表を Apc. 34 にそれぞれ示す。

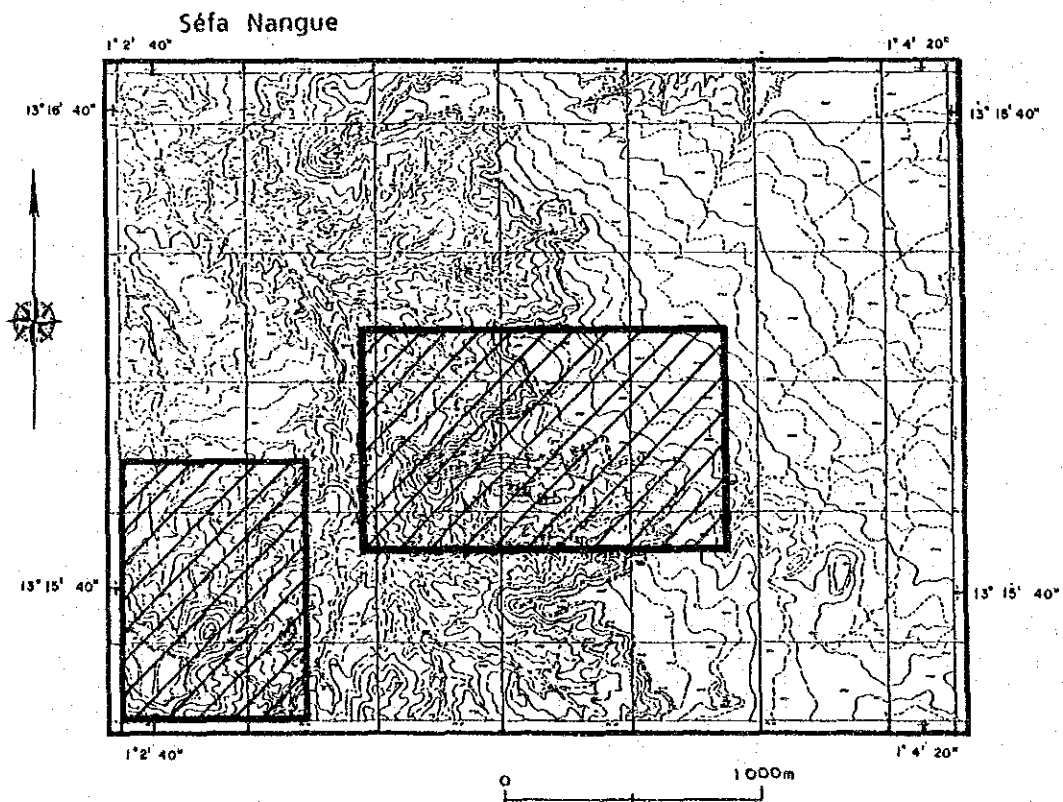
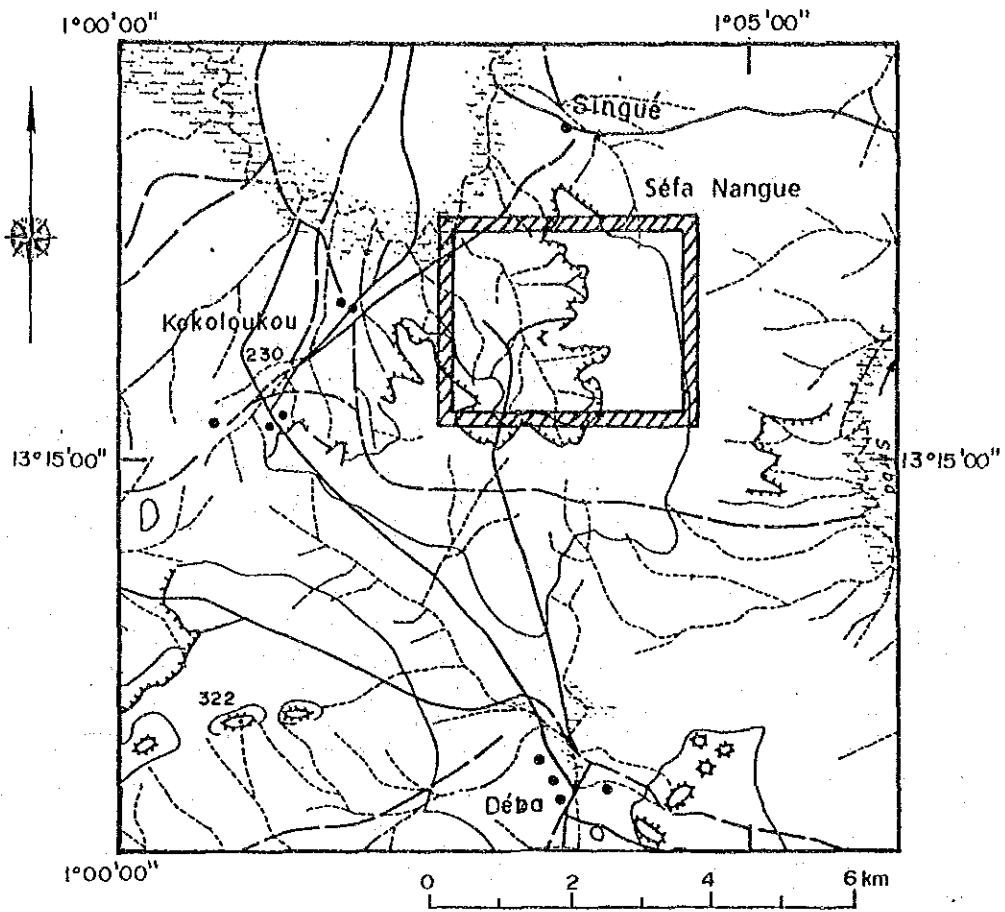
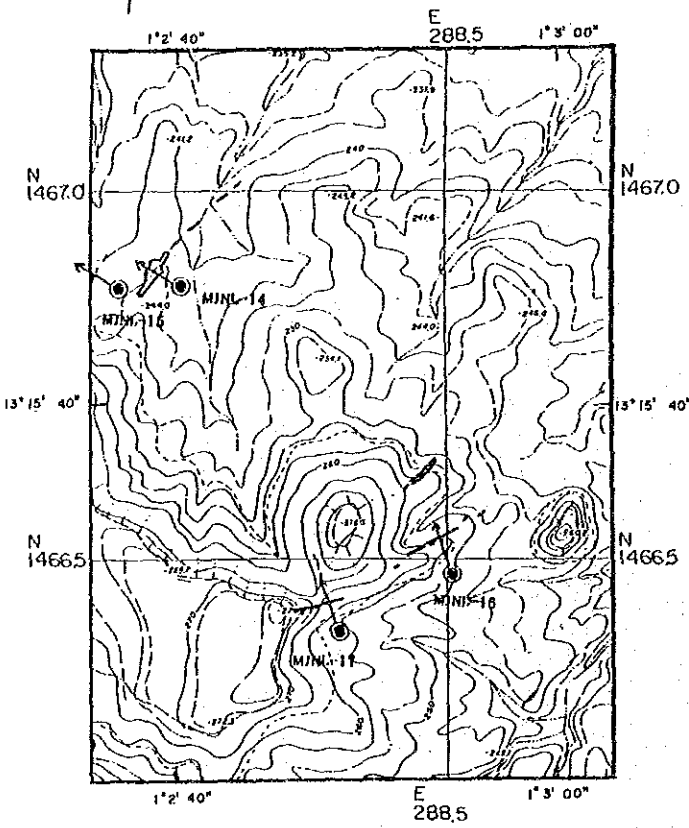
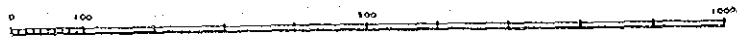
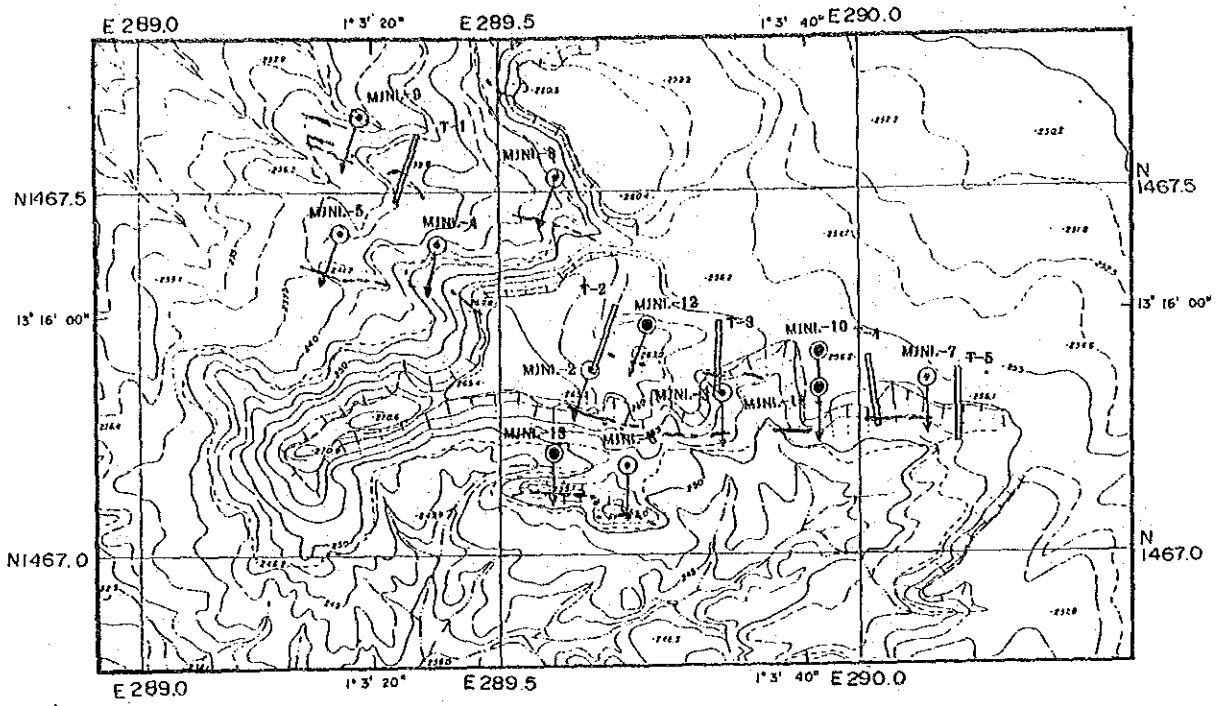


図35 ポーリング調査位置図



- ← ● ボーリング位置 (1991)
- ← ○ ボーリング位置 (1990)
- トレンチ位置

図36 ボーリング位置図

5-3-1 孔井地質及び鉍化の状況

(1) MJNL-10 (Apc. 33, 図40)

目的 No.10脈の東方延長部の探査を目的として実施された。

風化帯 孔口から36.90m間は強風化粘土化帯, 36.90~48.75m間は弱風化帯, 48.75m以深は未風化帯である。

孔井地質 安山岩質凝灰岩を主体とし, 68.10~78.20m間及び, 95.50~99.40m間に泥質凝灰岩, 132.25~136.50m間に泥質片岩を挟む。

石英脈 116.00~117.75 (コア長1.75m) 間の石英脈はNo.10脈の東方延長部に對比される。135.68~135.85m (0.17m) に平行脈が認められ, その他に10cm以下の石英細脈がある。

珪化帯 65.05~82.95m, 94.00~109.00m及び, 131.80~136.5m間に珪化帯があり, このうち 78.20~82.95m, 132.25~136.50m間は強珪化帯である。

硫化鉍物鉍染帯 硫化鉍物の鉍染が珪化帯及び石英脈周辺部に顕著である。

鉍化状況 本孔では56試料の鉍石分析を行った。No.10脈付近の最高値はAu0.17g/t, Ag<0.5g/tで, 115.00~121.00m間の平均品位はAu0.05g/t, Ag<0.5g/tであり, 全体に低品位である。

本孔での最高品位はAu2.23g/t, Ag<0.5g/tで, 81.80~82.80m (1.00m) 間の強珪化岩と石英細脈から得られた。この付近の80.00~82.80m間の平均品位はAu1.62g/t, Ag<0.5g/tである。本孔の分析値の一部を表31に示す。

表31 MJNL-10号 分析結果表

Profondeur (m)	Largeur de prélèvement(m)	Au (g/t)	Ag (g/t)	Remarque
41.00~42.00	1.00	1.27	<0.5	母岩
42.00~43.00	1.00	1.61	<0.5	母岩
80.00~81.00	1.00	1.61	<0.5	強珪化岩+石英脈
81.00~81.80	0.80	0.86	<0.5	強珪化岩+石英細脈
81.80~82.80	1.00	2.23	<0.5	強珪化岩+石英細脈
116.00~117.00	1.00	<0.07	<0.5	石英脈 Filon
117.00~117.85	0.85	<0.07	<0.5	石英脈 No.10
125.60~126.45	0.85	0.51	<0.5	母岩+石英細脈
134.00~135.00	1.00	1.58	<0.5	強珪化岩+石英細脈
135.00~136.00	1.00	0.41	<0.5	石英脈+強珪化岩

(2) MJNL-11 (Apc. 33, 図40)

目的 Na 1 脈の東部下部探査を目的として実施された。

風化帯 孔口から39.50mまで強風化粘土化帯, 39.50~50.70m間は弱風化帯, 50.70m以深は未風化帯である。

孔井地質 安山岩質凝灰岩, 火山礫凝灰岩, 凝灰角礫岩, 安山岩, スピライトなどの互層帯からなり, 中央部付近に流紋石英安山岩の岩脈が貫入している。

石英脈 Na 1 脈に対比される石英脈は100.35~101.90m (1.55m) 間に出現する。平行脈として37.00~37.15m (0.15m), 57.55~57.75m (0.20m), 69.10~69.55m (0.45m), 82.58~83.00m (0.42m) に石英脈が捕捉されており, これらのほかにも石英細脈が多数認められる。

珪化帯 65.00~88.30m, 97.60~109.50m間に珪化帯があり, このうちの66.50~86.85m及び98.90~107.00m間は強珪化帯である。

硫化鉍物鉍染帯 硫化鉍物の鉍染が珪化帯及び母岩の一部に顕著に認められる。

鉍化状況 本孔では54試料の分析を行った。

Na 1 脈付近は低品位で, 各試料の分析結果はAu0.31g/t以下である。

平行脈では35.90~37.10m (1.20m) 間の分析値がAu5.41g/t, Ag0.5g/tを示し, 35.90~39.30m (3.40m) 間の平均品位はAu2.13g/t, Ag0.27g/tである。

平行脈を含む57.00~58.00m (1.00m) 間の分析結果はAu8.49g/t, Ag1.2g/tであり, 57.00~59.00m (2.00m) 間の平均品位はAu4.35g/t, Ag0.6g/tになる。

本孔の分析値の一部を表32に示す。

表32 MJNL-11号 分析結果表

Profondeur (m)	Largewr de prélèvement(m)	Au (g/t)	Ag (g/t)	Remarque
35.90~37.10	1.20	5.41	0.5	母岩+石英脈
37.10~38.10	1.00	0.58	<0.5	母岩+石英細脈
57.00~58.00	1.00	8.49	1.2	母岩+石英細脈
82.50~83.10	0.60	0.82	3.7	石英脈
99.00~99.85	0.85	0.10	<0.5	強珪化岩
99.85~101.00	1.15	0.31	<0.5	強珪化岩+石英脈
101.00~102.00	1.00	<0.07	<0.5	石英脈+少量の母岩

(3) MJNL-12 (Apc. 33, 図41)

目的 Na10脈西部の下部探査を目的として実施された。

風化帯 孔口から44.50mまで強風化粘土化帯, 44.50~48.00m間は弱風化帯, 48.00m以深は未風化帯である。

孔井地質 安山岩質凝灰岩を主体とし, 141.80m以深に角礫凝灰岩がみられる。57.35~74.40m及び83.80~95.55m間に流紋石英安山岩の岩脈が貫入している。

石英脈 88.60~89.10m (0.50m) 間の石英脈はNa10脈に対比される。この他に多数の石英細脈があるが, 優勢な石英脈はない。

珪化帯 強珪化帯が68.90~72.50m及び83.80~95.55m間に認められる。

硫化鉍物鉍染帯 硫化鉍物の鉍染が母岩の一部と石英細脈周辺部で顕著である。しかし, 流紋石英安山岩の珪化帯中では顕著な硫化鉍物の鉍染はみられない。

鉍化状況 本孔では59試料の分析を行ったが, いずれも検出限界以下であった。

(4) MJNL-13 (Apc. 33, 図41)

目的 Na4脈の下部鉍化探査を目的として実施された。

風化帯 孔口から24.20mまで強風化粘土化帯, 24.20~28.50m間は弱風化帯, 28.50m以深は未風化帯である。

孔井地質 安山岩質凝灰岩を主体とし, 角礫凝灰岩, 泥質片岩, スピライト, 安山岩などを挟む。

石英脈 101.00~101.95m (0.95m) 及び, 104.70~105.20m (0.50m) の2箇所の石英脈がNa4脈に対比される。平行脈には132.85~133.00m (0.15m) 間の石英脈があり, その他多数の石英細脈が認められる。

珪化帯 珪化帯は87.00~107.00m, 137.00~144.10m間に認められ, このうち87.00~88.90m, 137.00~144.10m間は強珪化帯である。

硫化鉍物鉍染帯 母岩及び珪化帯の大半に顕著な硫化鉍物の鉍染が認められる。

鉍化状況 本孔では61試料の分析を行った。

102.00~103.00m (1.00m) 間の石英脈に挟まれた珪化泥質片岩の試料がAu2.47g/t, Ag<0.5g/tを示した。2本の石英脈を含む100.00~106.00m (6.00m) 間の平均品位はAu1.21g/t, Ag<0.5g/tである。これらはNa4脈の下部延長部に対比される。そのほかに, 石英細脈を含む珪化母岩の一部がAu2.67g/t, Au2.16g/tを示す。本孔の分析値の一部を表33に示す。

表33 MJNL-13号 分析結果表

Profondeur (m)	Largeur de prélèvement(m)	Au (g/t)	Ag (g/t)	Remarque
74.90~76.00	1.10	0.82	<0.5	母岩+石英細脈
86.80~88.00	1.20	2.67	<0.5	強珪化岩+石英細脈
91.00~92.00	1.00	1.95	<0.5	珪化岩+石英細脈
92.00~93.00	1.00	1.03	<0.5	珪化岩+石英細脈
100.00~101.00	1.00	1.58	<0.5	珪化岩
101.00~102.00	1.00	0.48	<0.5	石英脈+少量の母岩
102.00~103.00	1.00	2.47	<0.5	珪化岩
103.00~104.00	1.00	1.13	<0.5	珪化岩
104.00~105.00	1.00	0.48	<0.5	珪化岩+石英細脈
105.00~106.00	1.00	1.10	<0.5	珪化岩
123.00~124.00	1.00	2.16	<0.5	母岩+石英細脈
126.00~127.00	1.00	1.13	0.6	母岩+石英細脈

(5) MJNL-14 (Apc. 33, 図41)

目的 1991年12月現在採掘中のNo.12脈の下部探査を目的として実施された。

風化帯 孔口から14.40mまで強風化粘土化帯, 14.40m以深は未風化帯である。

孔井地質 安山岩質凝灰岩, 片状泥質凝灰岩及び安山岩溶岩の互層からなり, 一部に泥質片岩を挟む。

石英脈 No.12脈は不規則な石英細脈と強風化粘土化帯を対象として地表で採掘されている。97.15~98.60m (1.45m) の石英脈及び99.35~99.90m (0.55m), 100.40~101.30m (0.90m) 間の網状石英脈と周辺部の珪化安山岩がNo.12脈に対比される。36.80~37.10m (0.30m), 143.90~144.10m (0.20m) 間の石英脈はNo.12脈の平行脈である。その他多数の石英脈が認められる。

珪化帯 20.80~34.20m, 98.60~111.35m, 142.40~144.70m間に珪化帯がみられ, その内98.60~110.20m及び142.80~144.30m間は強珪化帯である。

硫化鉍物鉍染帯 強珪化帯及び泥質凝灰岩の分布域で硫化鉍物の鉍染が顕著である。泥質凝灰岩に発達するセグリゲーション石英中にも黄鉄鉍の鉍染が認められる。

鉍化状況 本孔は稼行中の鉍化帯下部探査を目的としたボーリングであるため, 母岩を含み107試料の分析を行った。しかし, 弱い金の鉍化が20m付近 (Au0.27g/t) 及び82m付近 (Au0.14g/t) の石英細脈を伴う母岩に認められた以外は, 大半が検出限界以下であった。

(6) MJNL-15 (Apc. 33, 図41)

目的 No.12脈の北西平行脈の下部探査を目的として実施された。

風化帯 孔口から15.40mまで強風化粘土化帯, 15.40~25.40m間は弱風化帯, 25.40m以深は未風化帯である。

孔井地質 片状凝灰岩~片状泥質凝灰岩を主とし, 一部に安山岩質凝灰岩及び火山礫凝灰岩を挟む。

石英脈 No.12脈北西鉍化帯の下部はボーリングの深度60~80m付近に出現すると予想されたが, 顕著な石英脈は確認されなかった。石英脈は135.40~135.55m (0.15m), 147.60~147.80m (0.20m) に認められたほか, 多数の石英細脈がある。

珪化帯 本孔には珪化帯は認められない。

硫化鉍物鉍染帯 65.00~82.00m付近で硫化鉍物の鉍染が比較的顕著である。95.10m以深の片状凝灰岩中には弱い硫化鉍物の鉍染が認められる。

鉍化状況 本孔では49試料の分析を行った。59.00~60.00m (1.00m) 間の微細脈を伴う凝灰岩がAu1.20g/tの値を示したほかは, Au0.14g/tの値が2箇所認められたにすぎず, そのほかはすべて検出限界以下を示した。

(7) MJNL-16 (Apc. 33, 図41)

目的 No.14脈の東部下探査を目的として実施された。

風化帯 孔口から12.40mは強風化粘土化帯, 12.40~45.75m間は弱風化帯, 45.70m以深は未風化帯である。

孔井地質 安山岩質火山礫凝灰岩, 片状凝灰岩~片状泥質凝灰岩, 泥質片岩, 砂岩からなる。

石英脈 86.05~87.45m (1.40m) の石英脈がNo.14脈に対比される。平行脈として, 45.70~45.80m (0.10m), 114.40~114.60m (0.20m), 121.00~121.20m (0.20m) に石英脈が認められるほか, 多数の石英細脈がある。

珪化帯 72.30~73.70m間に中程度の珪化帯が認められる。

硫化鉍物鉍染帯 91.00m付近までは局部的, 91.00m以深では全般的に硫化鉍物の鉍染が認められるが, とくに顕著な所は認められない。

鉍化状況 本孔では41試料の分析を行った。No.14脈の脈際に当る86.90~87.50m (0.60m) 間でAu0.17g/t, Ag<0.5g/tを示したほか, 148.00~148.40m (0.40m) 間の網状石英脈を伴う母岩はAu0.86g/t, Ag<0.5g/tを示したが, ほかの試料はすべて検出限界以下である。

(8) MJNL-17 (Apc. 33, 図41)

目的 No.14脈の西部下部探査を目的として実施された。

風化帯 孔口から12.60mは強風化粘土化帯, 12.60~53.90m間は弱風化帯で一部に

強風化粘土化帯を挟む。53.90m以深は未風化帯である。

孔井地質 安山岩溶岩，スピライト，片状凝灰岩，片状火山礫凝灰岩，泥質片岩からなる。

石英脈 104.90~105.20m (0.30m) の石英脈とその周辺の石英細脈がNo.14脈に対比される。本孔の平行脈のうちで最も優勢な石英脈は138.50~139.60m (1.10m) で，そのほかに，140.30~140.50m (0.20m)，144.90~145.20m (0.30m)，151.30~151.50m (0.20m) 間などの平行脈があり，又，多数の石英細脈がある。

珪化帯 珪化帯は認められない。

硫化鉍物鉍染帯 石英脈及び周辺の母岩に硫化鉍物の弱い鉍染が認められる。

鉍化状況 本孔では54試料の分析を行った。孔底付近の152.00~153.35m (1.00m) の石英細脈を伴う泥質片岩でAu1.13g/t，Ag<0.5g/t，37.00~38.10m (1.10m) の微細脈を伴うスピライトでAu0.24g/tを示したが，そのほかの試料はすべて検出限界以下であった。

5-3-2 室内試験結果の検討

(1) 岩石薄片検鏡結果

ボーリングのコアから代表的な岩石試料7件を採取し，顕微鏡観察を行った。検鏡結果をApc. 2，顕微鏡写真の一部をApc. 4に示す。

試料はボーリング柱状図で区分した凝灰岩，凝灰角礫岩，安山岩，スピライト，凝灰質砂岩などから採取されたほか，貫入岩の流紋石英安山岩と凝灰岩との接触部からも採取された。

凝灰岩は，肉眼では，暗緑灰色細粒凝灰岩で，塊状のものと片状構造を有するものがある。鏡下では，曹長石，陽起石，緑泥石，緑簾石，炭酸塩鉍物，不透明鉍物>石英などの微晶からなる。まれに斑状変晶としての炭酸塩鉍物が認められる。

凝灰角礫岩は，肉眼では，暗緑灰色を呈し，礫として暗緑色安山岩質岩や灰色細粒岩の角礫及び亜角礫を含む。鏡下では，礫として無斑晶の超塩基性岩>安山岩質岩>石英閃緑岩~閃緑岩などを含み，基質部は角閃石，緑簾石，陽起石，曹長石，不透明鉍物からなる。礫及び基質共に再結晶作用を受けている。

安山岩は，肉眼的に，暗緑灰色を呈する塊状岩で，灰白色の微斑晶(0.5mm以下)を含む。鏡下では，斑状変晶として斜長石(曹長石+白雲母に変化)，滑石，炭酸塩鉍物(苦灰石?)などがみられ，石基は曹長石，緑泥石，滑石，苦灰石>陽起石>不透明鉍物からなる。

スピライトは，肉眼的に，黒緑色~暗灰色を呈し，杏仁状組織を伴う。鏡下では，杏仁中に石英+炭酸塩鉍物+緑泥石の集合がみられ，斑状変晶として炭酸塩鉍物(方解石)を含む。石基は緑泥石，緑簾石>曹長石，陽起石，不透明鉍物などの微粒(<0.03mm)からなる。本岩には弱い片状構造が認められる。

凝灰質砂岩は、肉眼では、灰白色を呈する片状で、薄い黒色縞を伴う。鏡下に、緑泥石、緑簾石>曹長石、陽起石、不透明鉱物などからなり、斑状変晶状の炭酸塩鉱物、滑石が生じている。肉眼で凝灰質砂岩としたが、鏡下の観察結果によれば玄武岩である可能性も考えられる。

流紋石英安山岩は、肉眼では、石英と斜長石の斑晶(0.5~1.0cm)を特徴的に含む斑状岩である。鏡下に、斑晶として石英及び柱状の斜長石(曹長石、緑簾石、白雲母?に変質)、角閃石(大きさ0.6~1.5mm)を含み、石基は微粒の斜長石、角閃石、緑簾石、微量の石英及び不透明鉱物からなる。

これらの鏡下の変質鉱物組成から判断して、凝灰岩、凝灰角礫岩、安山岩、スピライト、凝灰質砂岩などはいずれも緑色変岩相の変質を受けていると考えられる。

(2) X線回折試験結果

石英脈、珪化帯、変質母岩などの12試料についてX線回折試験を行った。その結果をApc. 9に示す。

検出された鉱物は、石英脈試料では石英、方解石、緑泥石>セリサイト、珪化帯では石英、斜長石(曹長石)>緑泥石、アンケライト、方解石、セリサイト、菱鉄鉱である。又、母岩では石英、斜長石(曹長石)、緑泥石が一般的で、局部的にセリサイト、緑簾石が検出される。

検出された鉱物のうち、鉱化作用に関係した変質鉱物は、石英、セリサイト、緑泥石、方解石、緑簾石?と推定されるが、珪化帯や母岩中の緑泥石や緑簾石の一部、斜長石(曹長石)などは広域変成作用による変質鉱物と考えられる。

(3) 鉱石研磨片検鏡結果

石英脈及び母岩中の硫化鉱物細脈の7試料について、鉱石鉱物の鑑定を行った。検鏡結果をApc. 6、顕微鏡写真の一部をApc. 8に示す。

鏡下に、石英脈中の鉱石鉱物は黄鉄鉱、硫砒鉄鉱>黄銅鉱>ホセアイト(テトラディマイト又はテルルビズムサイトの可能性あり)、磁硫鉄鉱、閃亜鉛鉱、赤鉄鉱、針鉄鉱、磁鉄鉱、自然金、方鉛鉱で、母岩中の硫化鉱物脈のそれは黄鉄鉱、黄銅鉱、磁硫鉄鉱>硫砒鉄鉱、閃亜鉛鉱、赤鉄鉱、針鉄鉱、磁鉄鉱である。

黄鉄鉱は自形又は半自形(大きさ200 μ m以下、まれに500 μ mの自形)で、集合又は単独に産する。

磁硫鉄鉱はほか形の集合として産するほか、黄鉄鉱中にも包有される。この磁鉄鉱には強い磁性があり、単斜磁硫鉄鉱と推定され、高温(260 $^{\circ}$ C以上)で生成したと推定される。

黄銅鉱は、大きさ20~200 μ mのほか形で、黄鉄鉱結晶の周辺部及び結晶中にみられる。閃亜鉛鉱は黄鉄鉱や硫砒鉄鉱中に、方鉛鉱は黄鉄鉱中に、又、ホセアイトは石英脈中の黄鉄鉱中に点滴状に産出する。

自然金はSPQ-16 (MJNL-13, 101.70m) の、No 4 脈に対比される石英脈中の黄鉄鉱に包有されており、大きさは約5 μ mである。

赤鉄鉱及び磁鉄鉱は磁硫鉄鉱や黄鉄鉱の縁や結晶間に沿って産する。針鉄鉱は脈石鉱物中や黄鉄鉱の粒間に産出する。

産出鉱石鉱物の内、赤鉄鉱、針鉄鉱、磁鉄鉱は鉄硫化物(磁硫鉄鉱、黄鉄鉱、硫砒鉄鉱)の変質物(酸化物)である。

5-4 考 察

(1) 風化帯の状況

風化帯の下底面の高度は一般的に標高220m前後であり、地形的に高い地域中央部付近の台地の下では風化帯の厚さは40~50m、地形的に低い所では厚さ30m前後に薄くなる。

(2) 地質状況

ボーリングコアによる地質は、主に暗緑灰色を呈する安山岩質凝灰岩からなり、火山礫凝灰岩、火山角礫岩、安山岩、スピライト、泥質片岩、砂岩などが挟まれている。これらはBirimian累層群の緑色岩類に対比される。

調査地区中央部付近の凝灰岩は塊状の産状を示すものが大部分であるが、南西部付近の凝灰岩はやや泥質な片状凝灰岩を主体とし、厚い泥質片岩を伴う。

貫入岩は流紋石英安山岩で、中央部付近の凝灰岩を貫いている。南西部では岩脈が認められない。

(3) 石英脈及び珪化帯

ボーリング調査では、No 1 脈の東部下、No 10 脈東部延長部の下部及び西部鉱脈下部、No 4 脈下部、No 12 脈下部、No 14 脈の東部下及び西部下部などの探査が行われ、各孔ではほぼ予想どおりに着脈したほか、多数の平行脈を把握した(表34)。しかし、No 12 脈の北西平行珪化帯下部を探査したMJNL-15孔では石英脈が認められなかった。

珪化帯は、優勢な石英脈の周辺部に一般によく発達し、そのほかに石英細脈の密集部及び母岩の一部にも認められる。しかし、南西部で実施したMJNL-16, 17では優勢な石英脈があるものの珪化帯は認められなかった。

(4) 鉱化作用

石英脈、網状石英脈、石英脈周辺部の珪化帯や母岩中に硫化鉱物の鉱染や微細脈が認められる。

産出する鉱石鉱物は、黄鉄鉱、硫砒鉄鉱、黄銅鉱、ホセアイト、磁硫鉄鉱、閃亜鉛鉱、方鉛鉱、自然金、赤鉄鉱、磁鉄鉱、針鉄鉱などである。これらのうち、赤鉄鉱、磁鉄鉱、針鉄鉱などは鉄硫化物の酸化によって生じた二次鉱物である。

自然金はMJNL-13のNo 4 脈の試料で確認され、ここでは黄鉄鉱の結晶中に包有されている。

(5) 分析結果からみた金の鉱化の状況

ボーリングコアの分析結果では、金の分析値は石英脈の中よりも石英脈の脈際及びその周辺部の石英細脈を伴う母岩の方が高い傾向を示している。

中央部鉱化帯で実施したMJNL-10, 11, 13のボーリングにおいて有望な金の鉱化が認められた。しかし、そのほかのボーリングでは優勢な石英脈は確認できたものの有望な金の鉱化は認められなかった。

MJNL-10で捕捉した、No.10脈東部下部に對比される石英脈は、強珪化帯を伴う細脈で、コア長2.80mの平均品位はAu1.62g/t, Ag<0.5g/tを示した。しかし、MJNL-12で捕捉したNo.10脈西部下部に對比される石英脈では有望な鉱化は認められない。

MJNL-11で捕捉したNo.1脈東部下部の石英脈では、コア長5.70mの平均品位が Au0.11g/t で、低品位である。No.1脈に平行する多数の石英脈のうち、有望な所ではコア長2.00mの平均品位がAu4.35g/t, Ag0.6g/tを示す。

MJNL-13で捕捉したNo.4脈下部ではコア長6.00mの平均品位がAu1.21g/t, Ag<0.5g/tである。

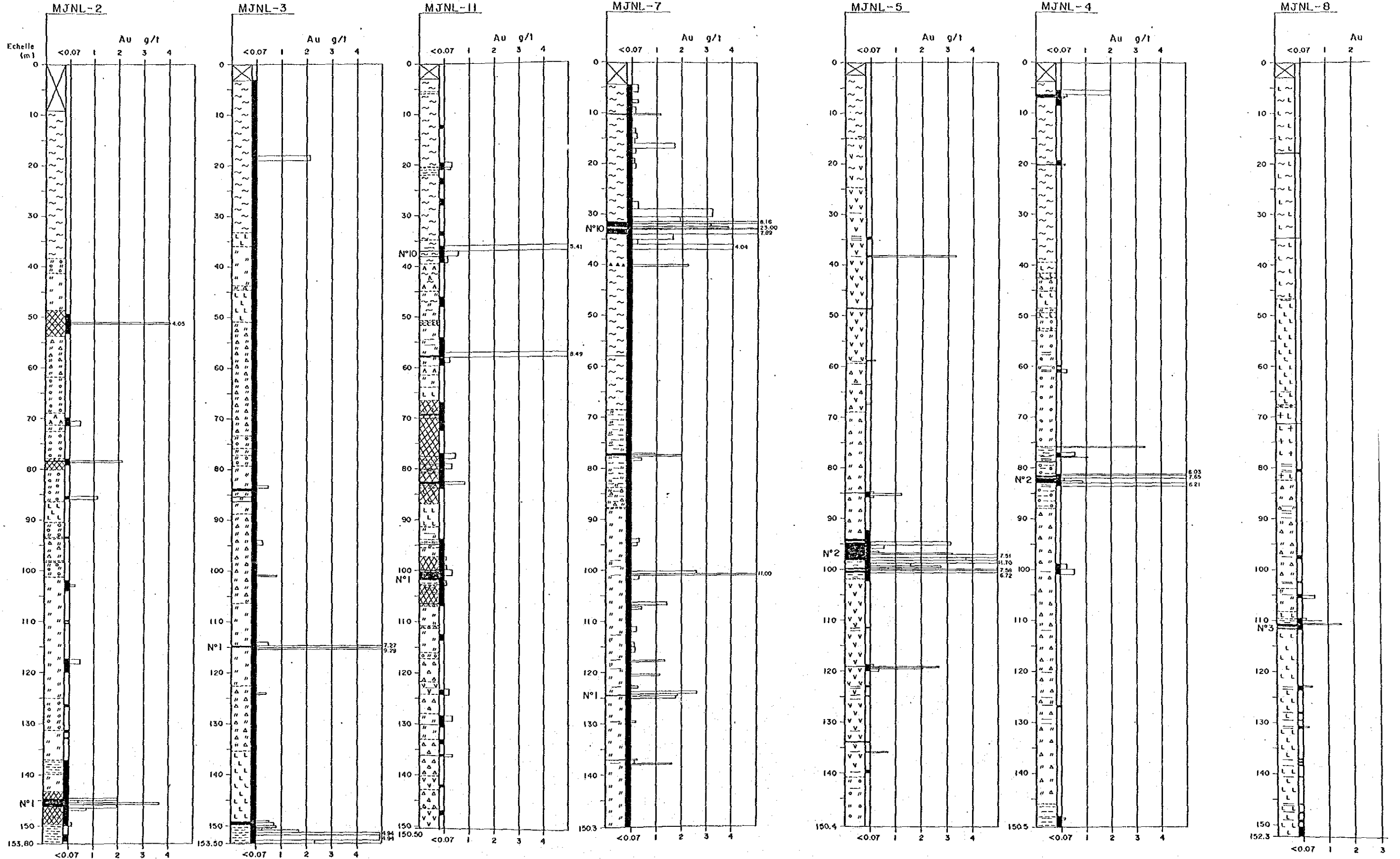
表34 ポーリング調査結果の概要

ボーリング番号	調査対象鉱脈	地質状況	変質帯	金・銀の鉱化状況				
				鉱脈番号	石英脈の深度(コア長) (m)	鉱化部の深度(コア長) (m)	平均品位 Au(g/t) Ag(g/t)	分析試料
中央部の鉱化帯	MFNL-10 No.10脈東部探査	安山岩質凝灰岩を主とし、一部に泥質凝灰岩、泥質片岩を挟む。	強珪化帯：78.20～82.95m、132.25m～136.50m 硫化鉱物鉱染帯：全般に鉱染、珪化帯や石英脈周辺部で顕著。	—	—	41.00～43.00m (2.00m)	1.44 <0.5	母岩
				No.10	80.89～80.95m (0.06m)	80.00～43.00m (2.00m)	1.62 <0.5	珪化母岩+石英細脈
				平行脈	116.00～117.75m (1.75m)	115.00～121.00m (6.00m)	0.05 <0.5	石英脈+母岩
				—	126.35～126.41m (0.06m)	125.60～127.50m (1.90m)	0.32 <0.5	母岩+石英細脈
	MFNL-11 No.1脈東部下部探査	安山岩質凝灰岩、火山礫凝灰岩、凝灰角礫岩、安山岩溶岩、スピライト等の互層帯及び流紋石英安山岩岩脈が分布。	強珪化帯：66.50～86.85m、98.90mから107.00m間 硫化鉱物鉱染帯：珪化帯及び一部の岩盤中で顕著。	—	—	19.50～21.00m (1.50m)	0.16 <0.5	風化母岩
				平行脈	37.00～37.15m (0.15m)	35.90～39.30m (3.40m)	2.13 0.27	石英脈+母岩
				平行脈	57.55～57.75m (0.20m)	57.00～59.00m (2.00m)	4.35 0.6	網状石英脈+母岩
				平行脈	69.10～69.55m (0.45m)	—	<0.07 <0.5	石英脈+母岩
	MJNL-12 No.10脈西部下部探査	安山岩質凝灰岩を主とし、孔底付近に角礫凝灰岩、中央付近に流紋石英安山岩が貫入。	強珪化帯：68.90～72.50m、83.80mから95.50m間 硫化鉱物鉱染帯：石英細脈を伴う母岩で顕著。	No.10	88.60～89.10m (0.50m)	—	<0.07 <0.5	石英脈+母岩
				—	—	—	—	—
				—	—	—	—	—
				—	—	—	—	—
MJNL-13 No.4脈下部探査	安山岩質凝灰岩を主とし、角礫凝灰岩～火山礫凝灰岩、泥質片岩、スピライト、安山岩を含む。	強珪化帯：87.00～89.10m、137.00mから144.10m間 硫化鉱物鉱染帯：全般的に顕著。	—	—	86.80～88.00m (1.20m)	2.67 <0.5	珪化母岩+石英細脈	
			—	—	91.00～93.00m (2.00m)	1.49 <0.5	珪化母岩+石英細脈	
			No.4	{ 101.00～101.95m (0.90m) 104.70～150.20m (0.50m) }	100.00～106.00m (6.00m)	1.21 <0.5	石英脈+珪化母岩	
			—	—	123.00～124.00m (1.00m)	2.16 <0.5	母岩+石英細脈	
			—	—	126.00～127.00m (1.00m)	1.13 <0.5	母岩+石英細脈	
			平行脈	132.85～133.00m (0.15m)	132.80～135.00m (2.00m)	0.30 <0.5	石英脈+母岩	
南部西部の鉱化帯	MJNL-14 No.12脈下部探査	安山岩質凝灰岩、片状泥質凝灰岩、安山岩の互層で、一部に泥質片岩を挟む。	強珪化帯：98.60～110.20m、142.80mから144.80m間 硫化鉱物鉱染帯：強珪化帯及び泥質凝灰岩中で顕著。	平行脈	36.80～37.10m (0.30m)	—	<0.07 <0.5	石英脈+母岩
				—	—	—	—	—
				No.12	{ 90.70～91.50m (0.80m) 97.15～98.60m (1.45m) 99.35～99.90m (0.55m) 100.40～101.30m (0.90m) }	—	<0.07 <0.5	石英脈+母岩
				平行脈	143.90～144.10m (0.20m)	—	<0.07 <0.5	石英脈+母岩
	MJNL-15 No.12脈の北西鉱化帯下部探査	片状凝灰岩を主とし、一部に安山岩質凝灰岩及び火山礫凝灰岩を挟む。	珪化帯：無 硫化鉱物鉱染帯：全般に鉱染するが弱い。	鉱化帯下部	—	—	<0.07 <0.5	母岩
				—	—	59.00～60.00m (1.00m)	1.20 <0.5	母岩
				平行脈	135.40～135.55m (0.15m)	—	<0.07 <0.5	石英脈+母岩
				平行脈	147.60～147.80m (0.20m)	—	<0.07 <0.5	石英脈+母岩
MJNL-16 No.14脈東部下部探査	安山岩質火山礫凝灰岩、片状凝灰岩、泥質片岩、砂岩が分布。	珪化帯：顕著な珪化帯は無い。 硫化鉱物鉱染帯：91.00m以深で鉱染するが弱い。	平行脈	45.70～45.80m (0.10m)	—	<0.07 <0.5	石英脈+母岩	
			No.14	86.05～87.45m (1.40m)	86.00～87.50m (1.50m)	0.07 <0.5	石英脈+少量の母岩	
			平行脈	114.40～114.60m (0.20m)	—	<0.07 <0.5	石英脈+母岩	
			平行脈	121.00～121.20m (0.20m)	—	<0.07 <0.5	石英脈+母岩	
MJNL-17 No.14脈西部下部探査	安山岩、スピライト、片状凝灰岩、火山礫凝灰岩、泥質片岩が分布。	珪化帯：無 硫化鉱物鉱染帯：石英脈とその周辺部で鉱染するが弱い。	No.14	104.90～105.20m (0.30m)	—	<0.07 <0.5	石英脈+母岩	
			平行脈	138.50～139.60m (1.10m)	—	<0.07 <0.5	石英脈+母岩	
			平行脈	140.30～140.50m (0.20m)	—	<0.07 <0.5	石英脈+母岩	
			平行脈	144.90～145.20m (0.30m)	—	<0.07 <0.5	石英脈+母岩	
			平行脈	151.30～151.50m (0.20m)	—	<0.07 <0.5	石英脈+母岩	
			—	—	152.00～153.35m (1.35m)	1.13 <0.5	母岩と石英細脈	

Filon N° 1

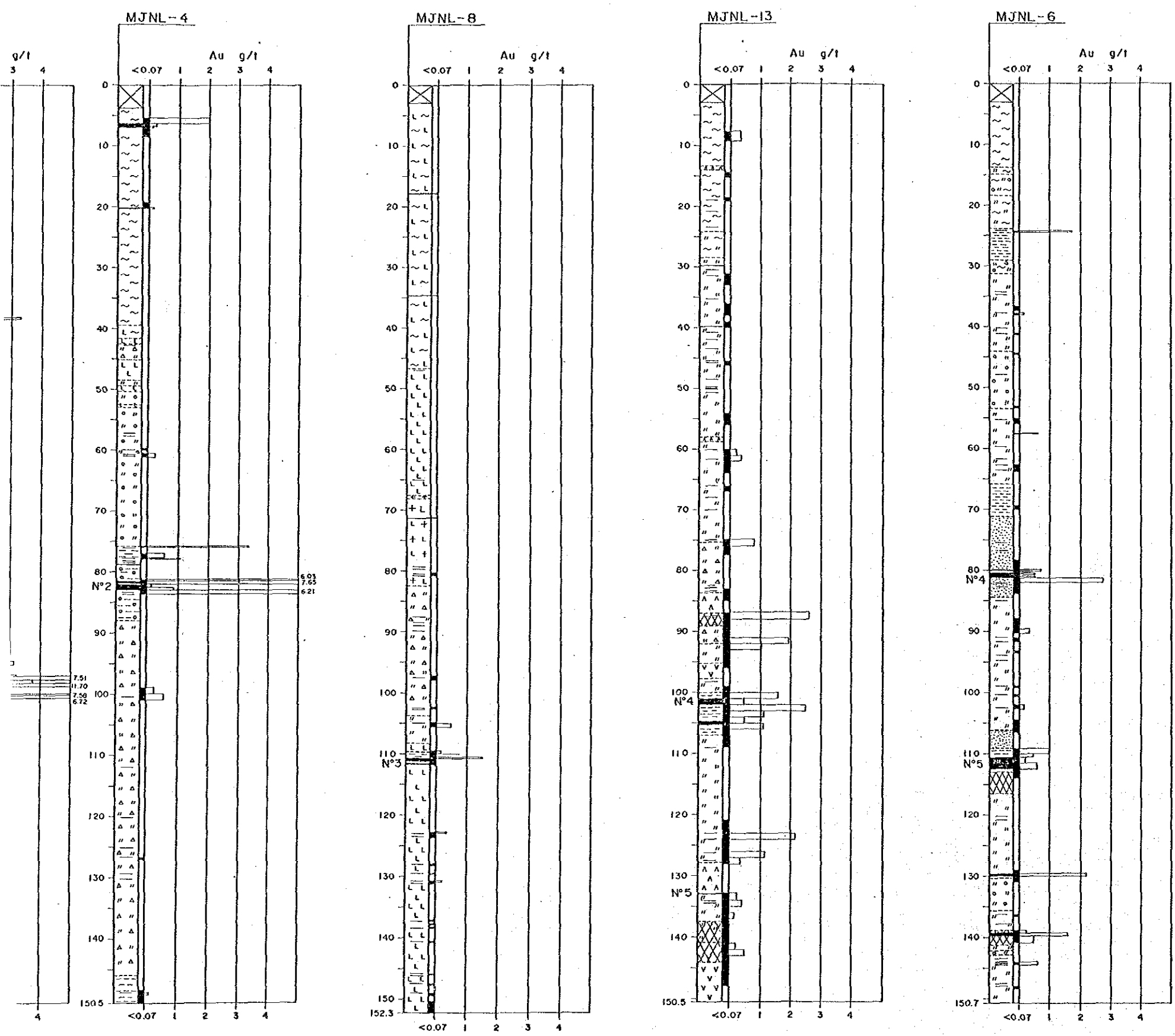
Filon N° 2

Filon N° 3

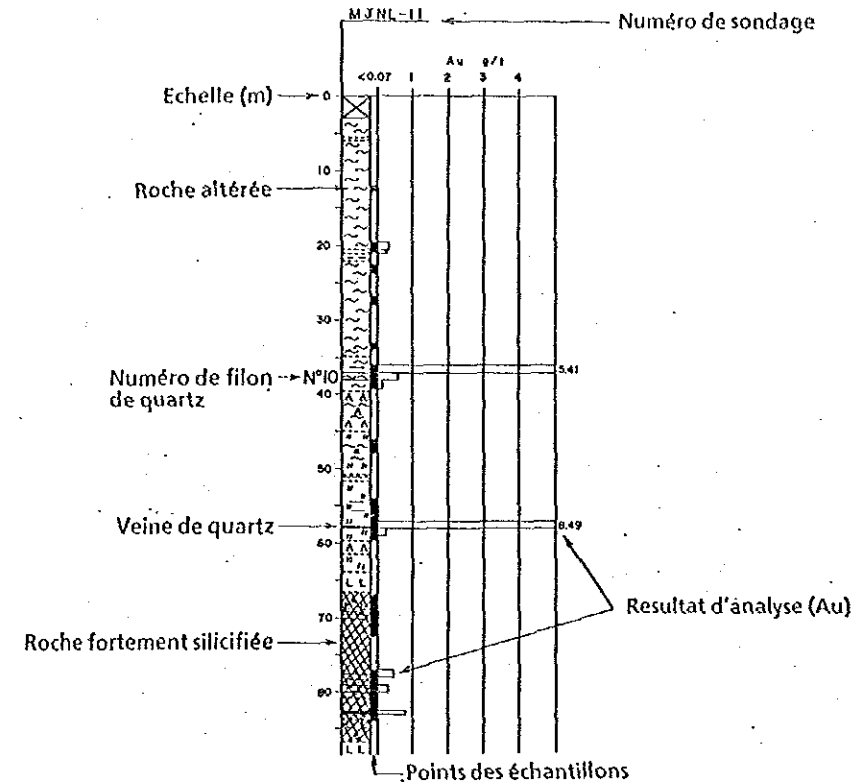


on N° 2

→ Filon N°3 ← → Filon N°4 → ← Filon N°5 →



LEGENDE



- Rhyodacite
- Grés
- Schiste pélitique
- Tuf pélitique
- Tuf lapilli
- Brèche de tuf
- Spillite
- Andésite
- Tuf andésitique

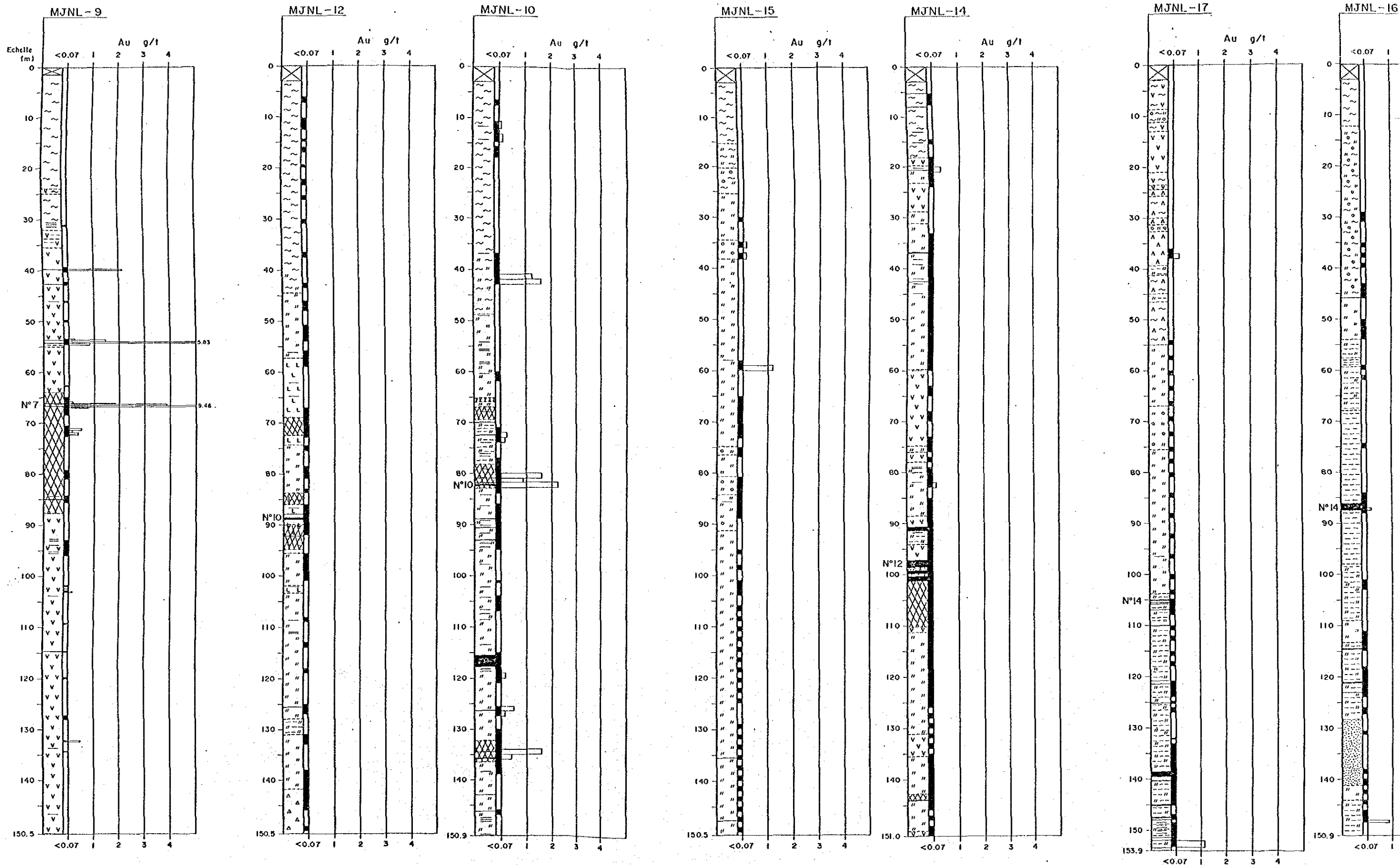
図37 ボーリング概略地質柱状図及び分析結果 (1)

Filon N° 7

Filon N° 10

Filon N° 12

Filon N° 14



Filon N° 12

Filon N° 14

LEGENDE

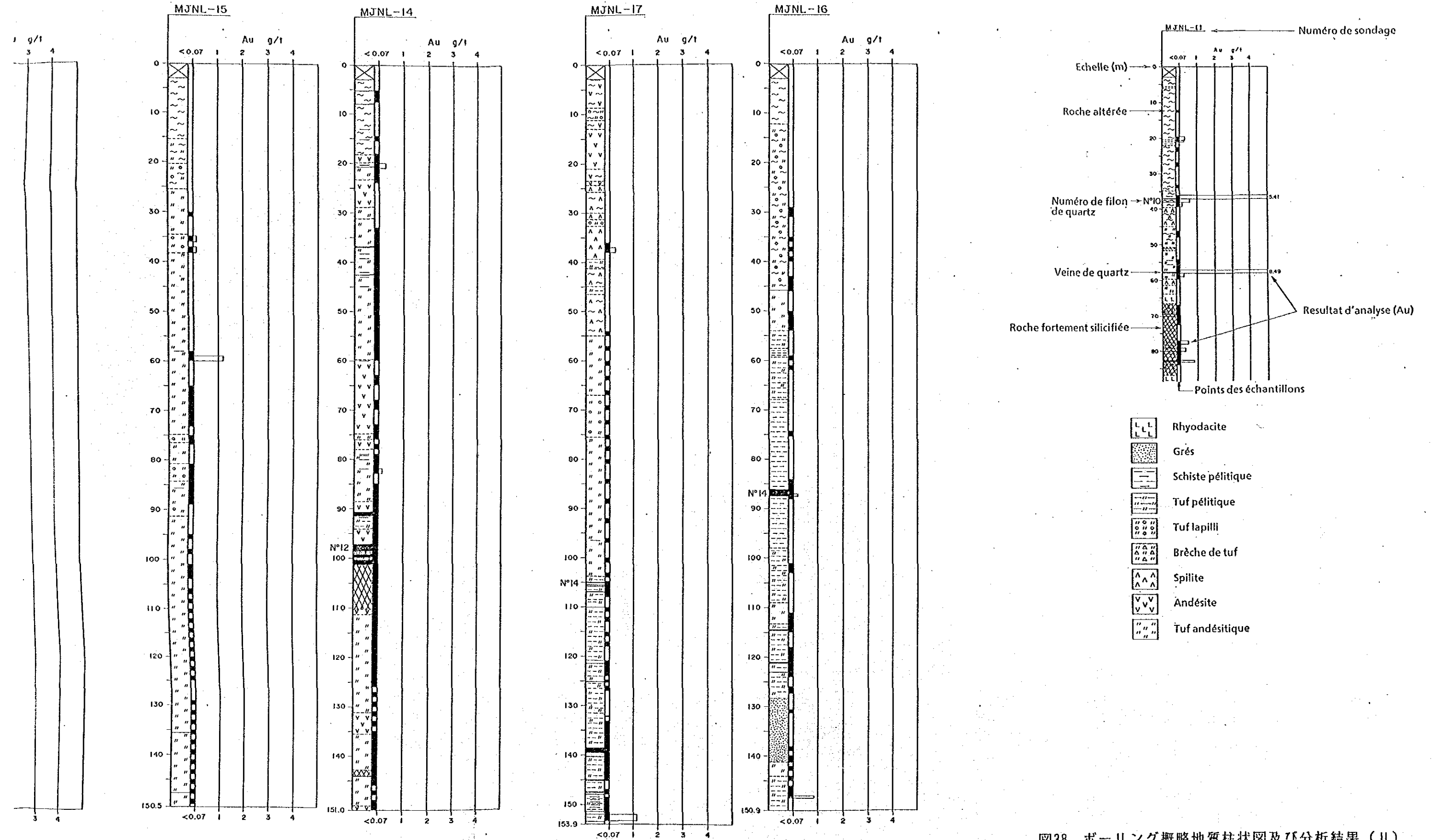
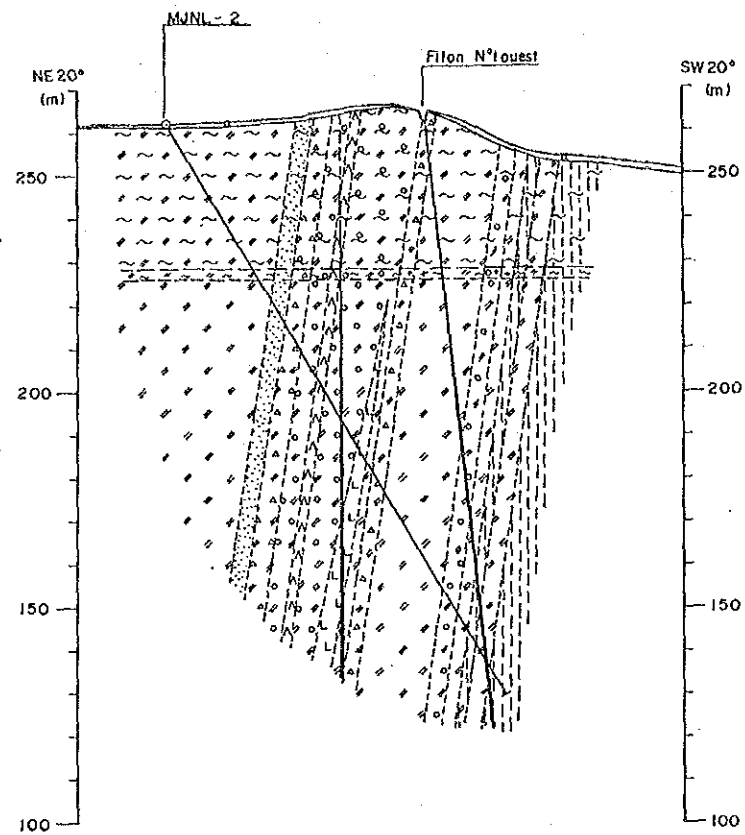
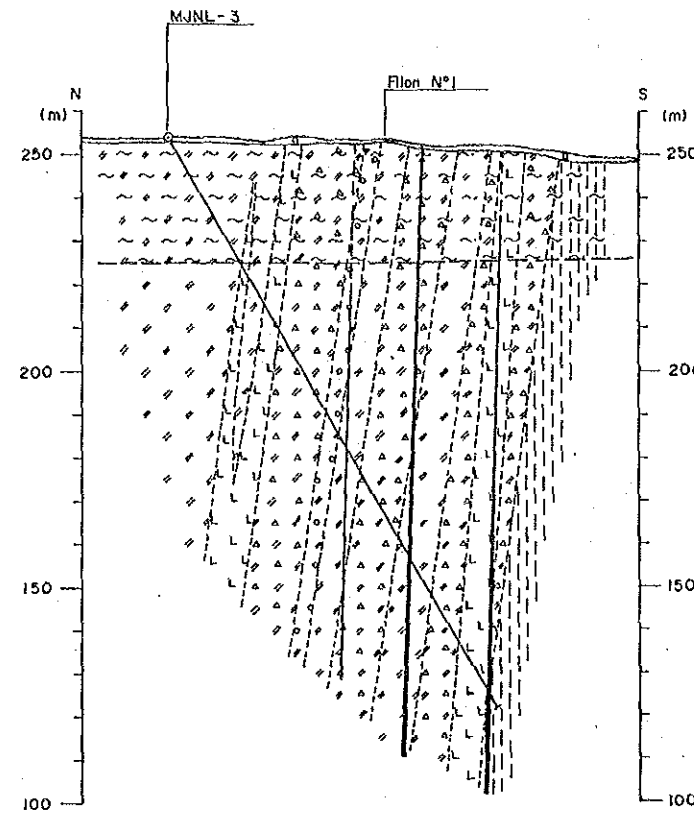


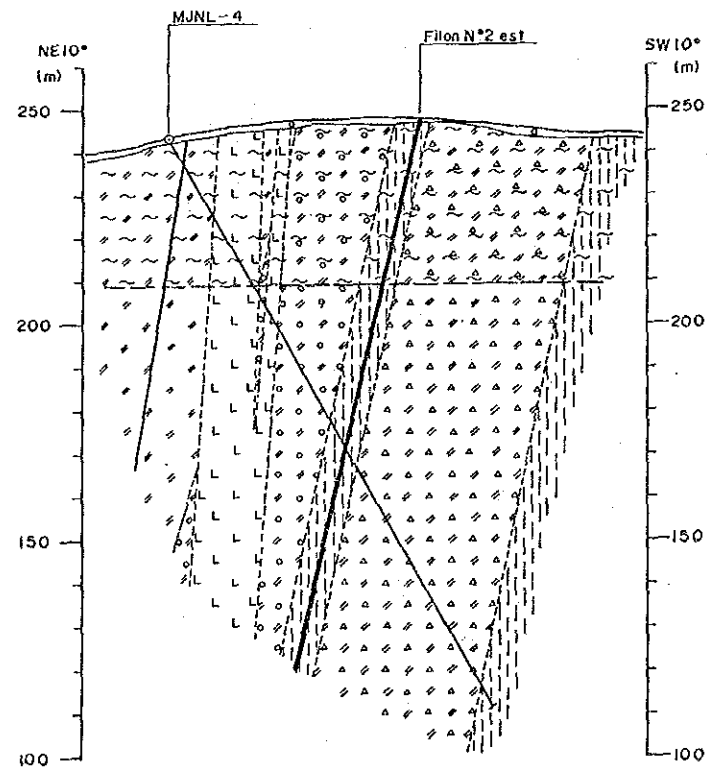
図38 ボーリング概略地質柱状図及び分析結果 (II)



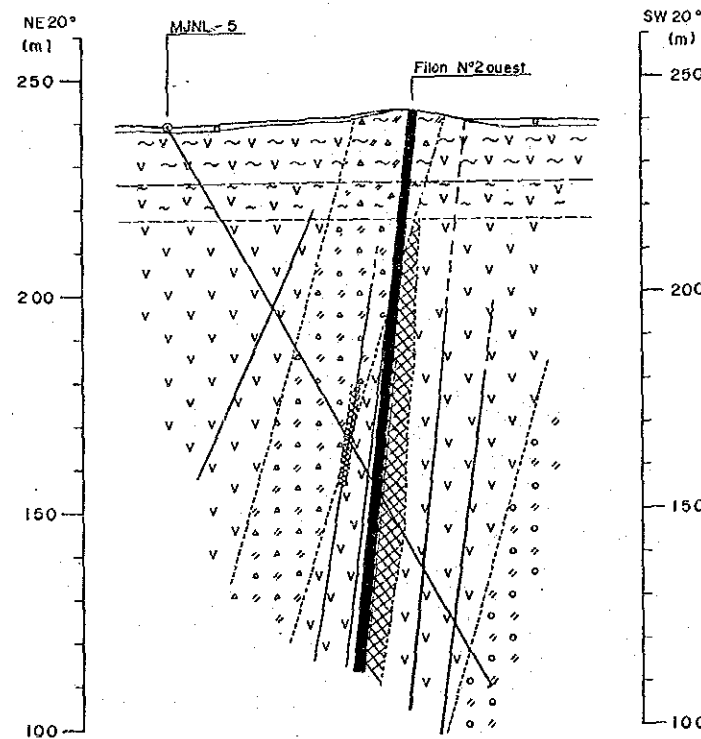
MJNL-2
Altitude: 261.6m, Profondeur: 153.8m
Direction: SW 20°, Angle: -60°



MJNL-3
Altitude: 252.7m, Profondeur: 153.5m
Direction: S, Angle: -60°



MJNL-4
Altitude: 243.3m, Profondeur: 150.50m
Direction: SW 10°, Angle: -60°



MJNL-5
Altitude: 239.1m, Profondeur: 150.40m
Direction: SW 20°, Angle: -60°

LEGENDE

- a Sable, gravier
- L L L L Dacite ou rhyolite (dike)
- Grès
- Schiste pélitique
- Tuf pélitique
- Tuf lapilli
- Brèche de tuf
- Spilite
- Andésite
- Tuf andésitique
- Roche argileuse fortement altérée
- Roche altérée faiblement argilisée
- Veine de quartz
- Roche fortement silicifiée
- Trou de sondage

図39 ボーリング地質断面図 (MJNL-2~MJNL-5)

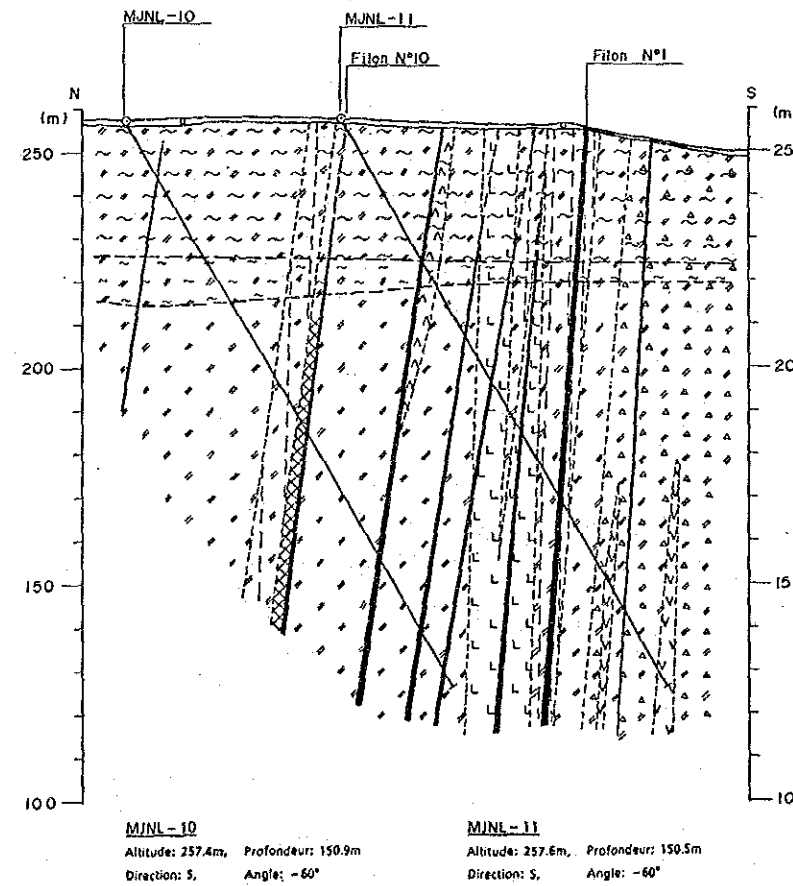
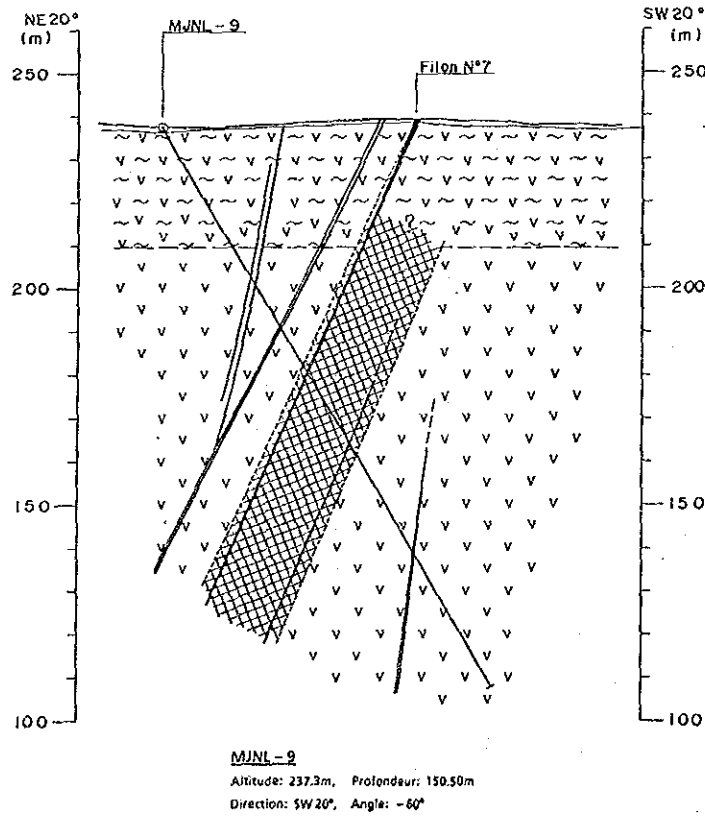
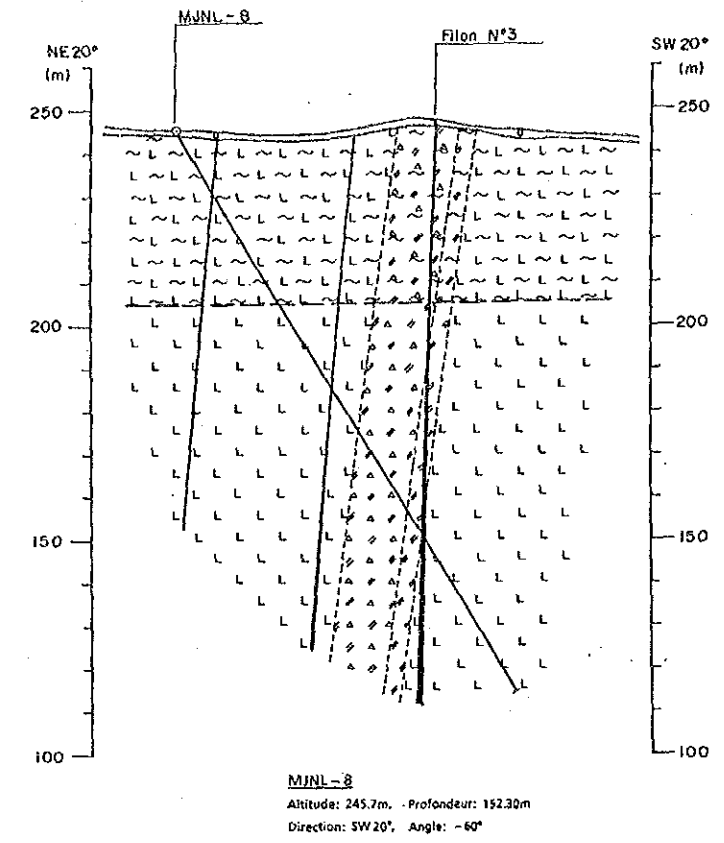
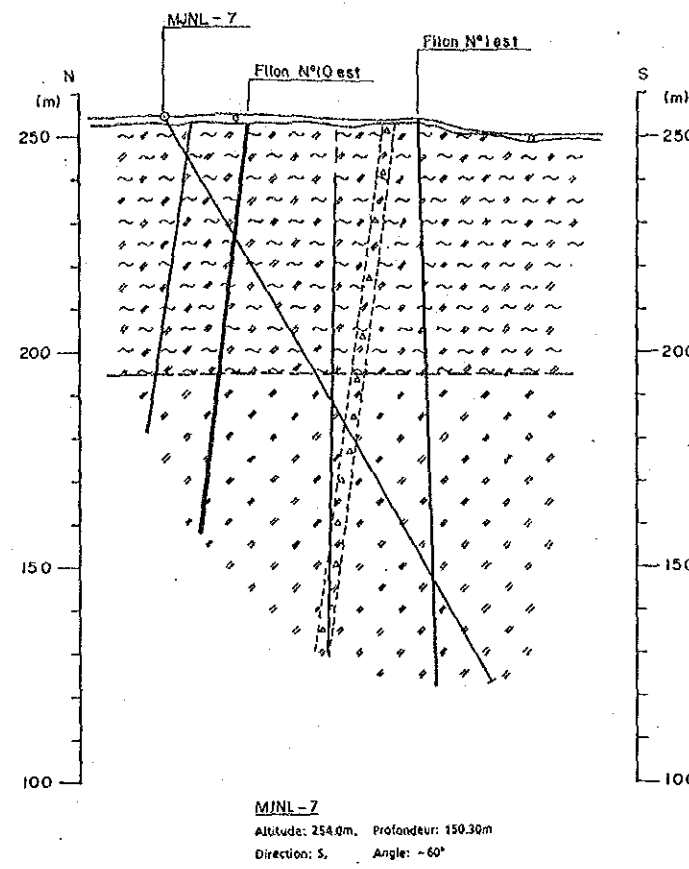
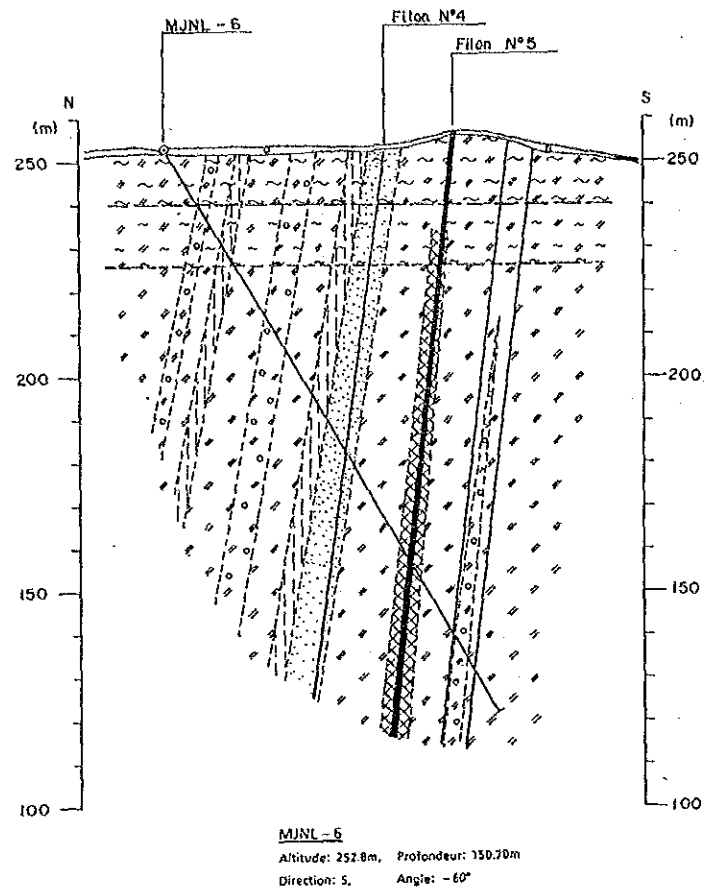


図40 ボーリング地質断面図 (MJNL-6~MJNL-11)

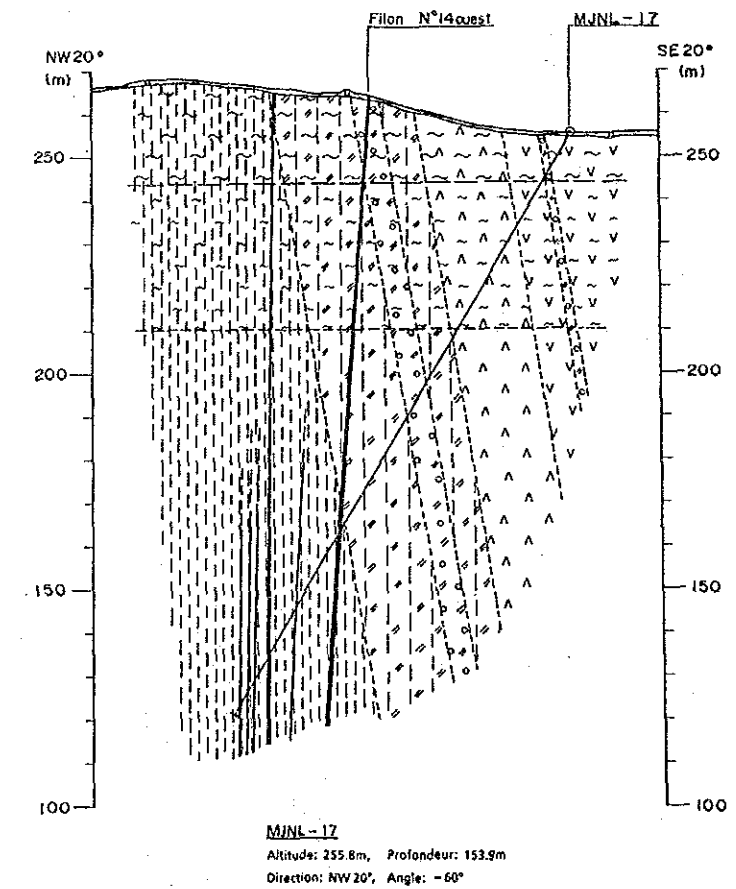
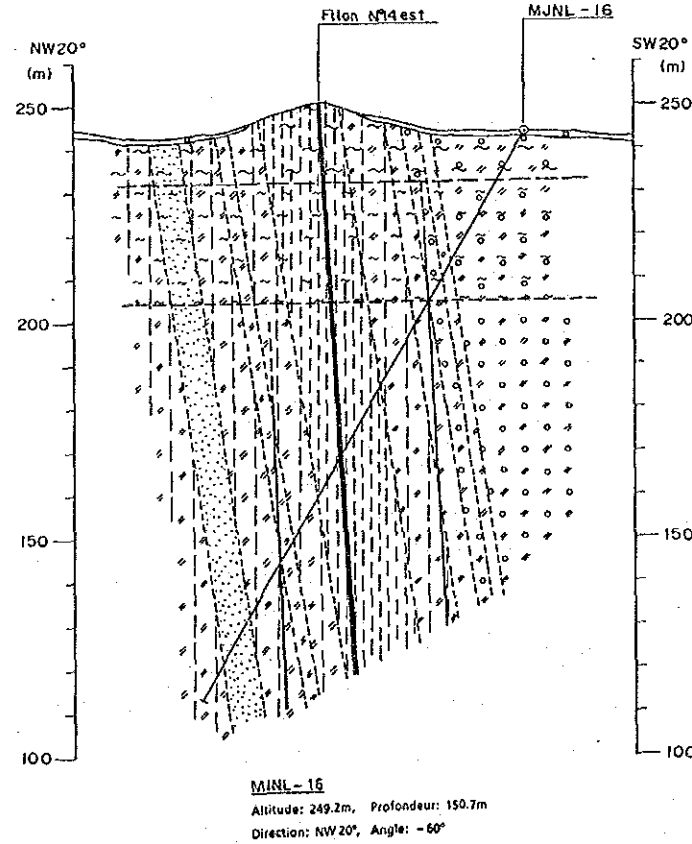
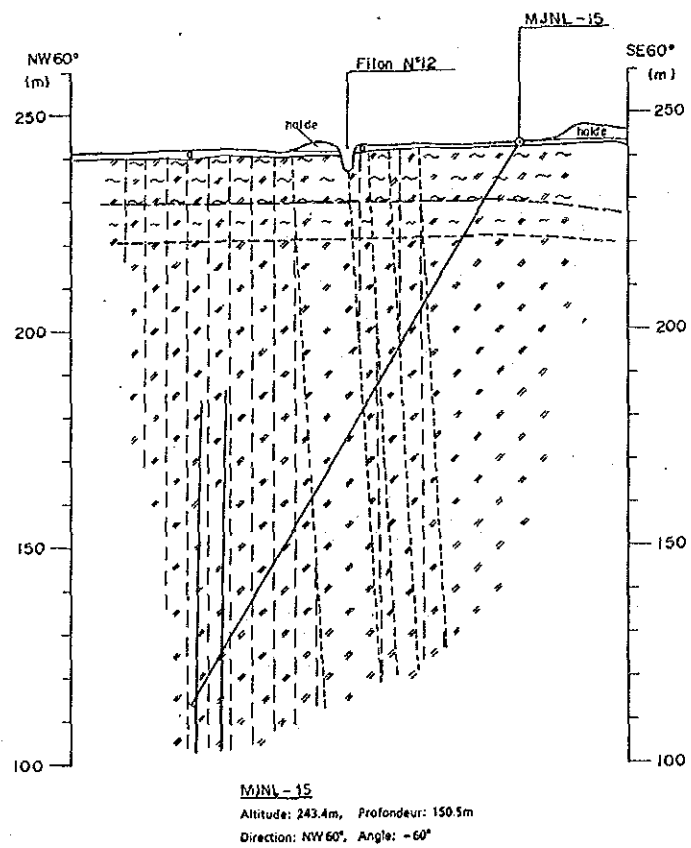
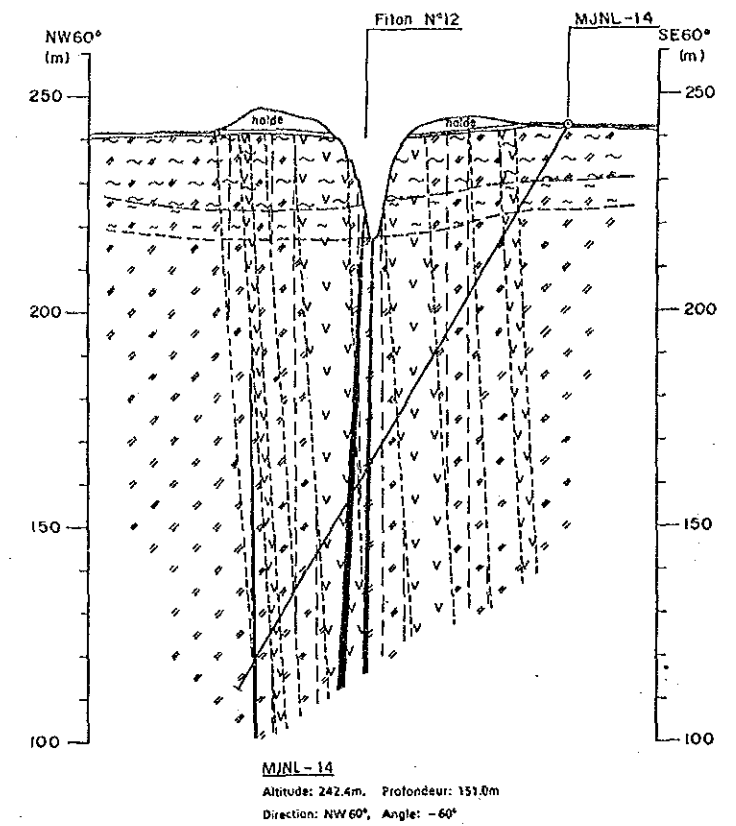
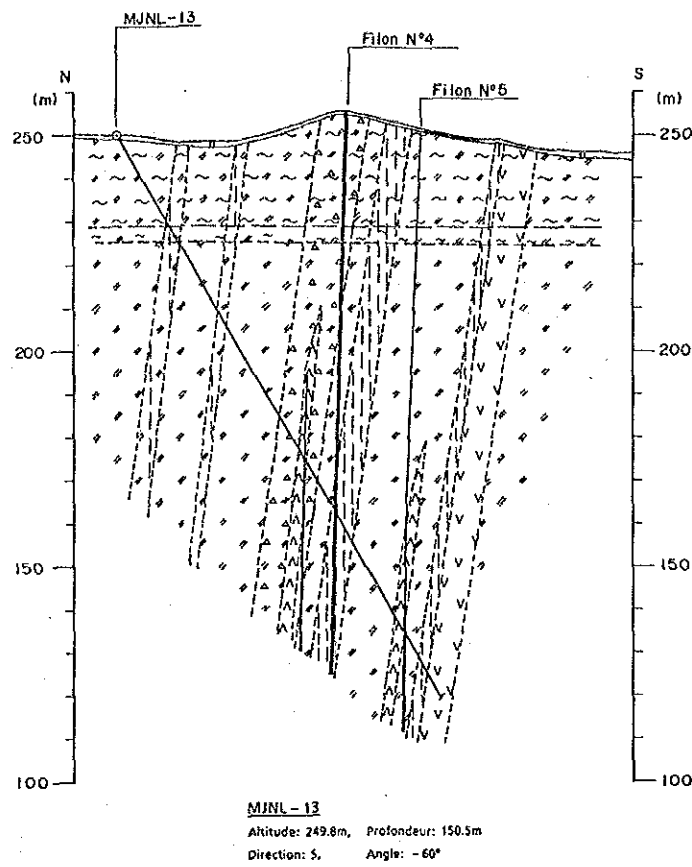
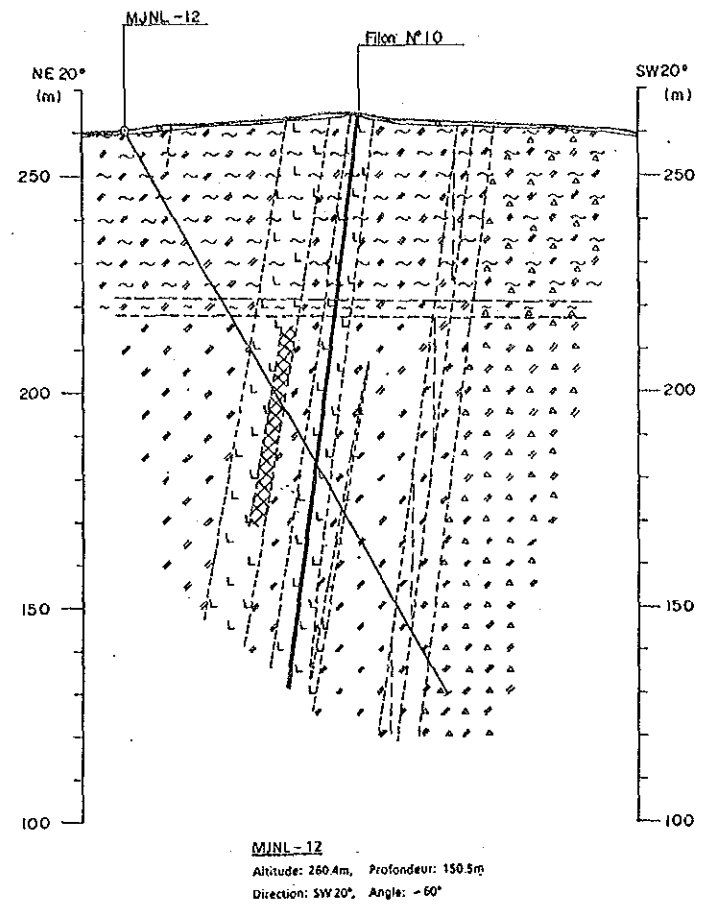


図41 ボーリング地質断面図 (MJNL-12~MJNL-17)

第6章 資源量調査

Séfa Nangue 地区中央部で発見された含金石英脈を伴った金銀の鉍化帯（約10条の主要脈が発見されている）について、本調査の第2年次及び第3年次において地表露頭部の鉍化帯調査・トレンチ調査が実施されたほか、主な石英脈の下部探査を目的として12孔のボーリング調査が実施された。

ボーリング調査の掘削深度は150mで、ボーリング掘削密度は主要脈1脈に対して1孔～4孔の段階であり、ボーリング地点の間隔も150m以上離れている。また、トレンチも合計5溝（総延長500m）が開削された段階にすぎず、現段階で本地域の鉍量を算出することはできないが、同鉍化帯の今後の探査の方向づけをすることを目的として、No.9脈を除くNo.1～No.10脈及びその平行脈を対象としてその資源量評価を行ってみた（鉍脈の位置は図42に示す）。

6-1 資源量評価の基準

Séfa Nangue 地区中央部の金銀鉍化帯の資源量評価を次の基準で行った。

- 1) 金銀の鉍化が石英脈とその近傍の母岩中みられるため、石英脈幅に鉍化を受けた母岩の幅を加えたものを鉍脈幅とした。
- 2) 鉍脈幅はAu:0.5 g/t以上のAu品位を示す範囲とし、この範囲内の0.5g/tに満たない部分も計算対象とし、また、石英脈については品位の如何に拘らず鉍脈幅に含めた。
- 3) ボーリングによって確認された鉍脈については、着鉍部と地表露頭の関係から鉍脈の傾斜を推定し、この傾斜角を用いてコアの着鉍幅を鉍脈幅に換算した。
- 4) 各鉍脈の走向延長は、鉍脈の走向方向・露頭や転石の分布状況・鉍脈の延長部で掘削されたボーリングの着鉍状況などを参考として決定した。
- 5) 評価深度は、地表下100m、150m及び200mの3段階とし、走向延長の効いていないと推定される鉍脈については地表下100m及び150mを対象とした。
- 6) 評価対象とした鉍石の比重を2.5とした。
- 7) 鉍脈の品位は、対象とした鉍脈の露頭及びボーリングで得られた品位の加重平均から求めた。

6-2 評価結果

評価対象鉍脈の鉍脈幅・走向長・平均品位・比重これらを用いて試算された深度別の鉍量・金量・銀量などを、鉍脈の分布に基づいて表36～表38に分けて示す。

この試算結果によれば、No.1脈が鉍量・金量共に最も大きく、深度200mまでで鉍量44.7万トン・金量1.5トンで、近接するNo.10脈及び平行脈と併せて深度200mまでで鉍量160万トン・金量3.3トンと計算される。

No.4脈及びNo.5脈は共に走向延長が比較的短く、深度150mまでで合計鉍量25.5万トン・金量0.67トンと、その規模は比較的小さい。

また、やや離れて分布するNo. 2, No. 3, No. 6, No. 7, 及びNo. 8の各脈及びその平行脈のなかでは、No. 2脈の規模が比較的大きく、深度200mまでで鉍量28.5万トン・金量0.72トンと計算されるが、No. 3脈は品位が低く、その他の脈は小規模である。これらの合計は鉍量50.6万トン・金量1.4トンと計算される。

表35に評価対象とした主要石英脈の合計した鉍量及び金量を計算深度別に示す。

これらの計算結果からみて、Séfa Nangue 地区中央部で発見された鉍化帯での深度200mまでの0.5g/t以上の鉍量、金量及び平均金品位はそれぞれ237万トン、4.8トン及び2.0g/t程度と評価される。

表35 調査地区中央部鉍化帯の資源量

資源量計算深度 (m)	期待鉍量 (t)	期待金属量		平均品位	
		金量 (kg)	銀量 (kg)	Au(g/t)	Ag(g/t)
100	1,298,550	2,592.1	240.3	2.00	0.19
150	1,892,801	3,847.6	325.0	2.03	0.17
200	2,366,225	4,862.6	457.7	2.06	0.19

6-3 考察

以上の評価結果からみて明らかのように、Séfa Nangue 地区中央部の鉍化帯では、鉍量に比べて金量が少ないということができ、このことは平均品位の低いことから判断される。

しかし、No. 1脈西部及びNo. 2脈東部の採掘場の金品位は、それぞれ14.7g/t及び43.5g/tと高い値を示し、かつてかなり高品位の鉍石が採掘されたことが採掘場の分布や規模から推定される。

ちなみに従来採掘されたピットの規模やその採掘深度からその富鉍部の規模を推定してみると、走向長50m・傾斜長30m以上と考えられ、現在までの探鉍密度ではこの程度の規模の富鉍部を捕捉するには未だ探鉍量が不十分である。

したがって、この鉍化帯については、石英脈中の富鉍部の分布状況を今後明らかにするための探査を行うことが重要であり、その結果がこの鉍化帯の鉍床としての価値を左右すると考えられる。この鉍化帯中で従来採掘された程度の富鉍部が数箇所発見できれば、稼行対象鉍山として発展する可能性があるかと判断される。

表36 No.1, No.10脈及び付近の平行鉍脈の資源量

鉍脈番号	計算基礎 坑筒所数		走向長	鉍脈幅	平均品位		比重	深 度 100m			深 度 150m			深 度 200m		
	地表部	ボーリング			Au g/t	Ag g/t		鉍量 t	金量 kg	銀量 kg	鉍量 t	金量 kg	銀量 kg	鉍量 t	金量 kg	銀量 kg
No.1	13	4	600	1.49	3.29	0.2	2.5	223,500	735.3	44.7	335,250	1,103.0	67.1	447,000	1,470.6	89.4
No.10	7	4	470	1.63	1.80	0.3	2.5	191,525	344.7	57.5	287,288	517.1	86.2	383,050	689.5	114.9
P-1	2	2	450	1.04	2.12	0.0	2.5	117,000	248.0	0	175,500	372.1	0	234,000	496.1	0
P-2	2	5	450	0.79	1.87	0.2	2.5	88,875	166.2	17.8	133,313	249.3	26.7	177,750	332.4	35.6
P-3	2	3	300	0.84	1.27	0.2	2.5	63,000	80.0	12.6	94,500	120.0	18.9	126,000	160.0	25.2
P-4	2	1	330	1.46	0.79	0.0	2.5	120,450	95.2	0	180,675	142.7	0	240,900	190.3	0
								804,350	1,669.4	132.6	1,206,526	2,504.2	198.9	1,608,700	3,338.9	265.1

表37 No.4及びNo.5脈の資源量

鉍脈番号	計算基礎 坑筒所数		走向長	鉍脈幅	平均品位		比重	深 度 100m			深 度 150m			深 度 200m		
	地表部	ボーリング			Au g/t	Ag g/t		鉍量 t	金量 kg	銀量 kg	鉍量 t	金量 kg	銀量 kg	鉍量 t	金量 kg	銀量 kg
No.4	5	2	180	1.82	2.45	0.1	2.5	81,900	200.7	8.2	122,850	301.0	12.3			
No.5	5	2	180	1.90	2.87	0.0	2.5	85,500	245.4	0	128,250	368.1	0			
								167,400	446.1	8.2	251,100	669.1	12.3			

表38 No.2, No.3, No.6, No.7及びNo.8脈の資源量

鉍脈番号	計算基礎 坑筒所数		走向長	鉍脈幅	平均品位		比重	深 度 100m			深 度 150m			深 度 200m		
	地表部	ボーリング			Au g/t	Ag g/t		鉍量 t	金量 kg	銀量 kg	鉍量 t	金量 kg	銀量 kg	鉍量 t	金量 kg	銀量 kg
No.2	10	2	300	1.90	2.53	0.2	2.5	142,500	360.5	28.5	213,750	540.8	42.8	285,000	721.1	57.0
No.3	5	1	270	1.10	0.47	0.0	2.5	74,250	34.9	0	111,375	52.3	0			
No.6	3	1	100	0.49	1.07	0.0	2.5	12,250	13.1	0						
No.7 (A)	4	1	80	0.91	1.48	0.1	2.5	18,200	26.9	1.8						
(B)	3	1	80	0.69	1.27	0.2	2.5	13,800	17.5	27.6						
(C)	3	1	120	0.46	0.40	0.0	2.5	13,800	5.5	0						
No.8	2	—	130	1.60	0.35	0.8	2.5	52,000	18.2	41.6						
								326,800	476.6	99.5	435,175	674.3	113.8	506,425	1,447.7	241.8

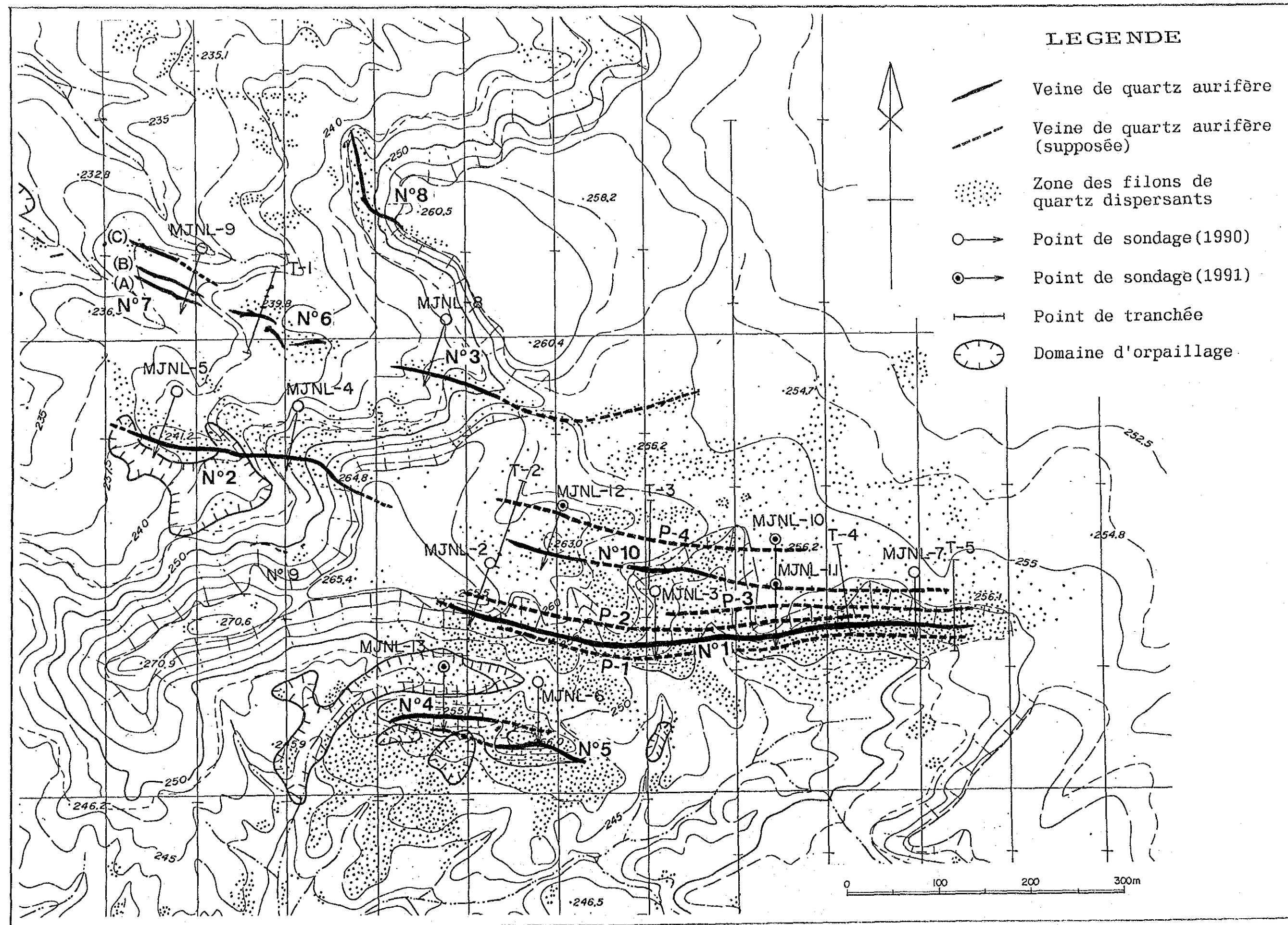


图42 资源量评估对象脉位置图

第Ⅲ部 結論及び提言

第Ⅲ部 結論及び将来への提言

第1章 結論

本年度の調査として、Séfa Nangue 地区において地質調査、地化学探査、トレンチ調査、物理探査及びボーリング調査を実施した。これらの調査の目的は地質・地質構造及び鉍化帯の状況を解明することにより、本地区での鉍床賦存の可能性を検討すると共に、鉍床賦存有望地区を抽出することにある。

Séfa Nangue 地区の地質は、下部原生界のBirrimien累層群に対比される砂質片岩、泥質片岩、泥質凝灰岩、安山岩質凝灰岩、安山岩質火山礫凝灰岩、安山岩溶岩、石英安山岩溶岩からなる。貫入岩類には、斑れい岩、閃緑岩、花崗閃緑岩、流紋石英安山岩などがある。本地区のBirrimien累層群の走向・傾斜はNE-SW・60° SEの同斜構造を示す。断層及び航空写真の判読による線構造には、NE-SW系、ENE-WSW系及びE-W系のものが認められるが、これらの連続性は悪く、その転位量も小さいと推定される。

本地区には地区中央部鉍化帯及び同南西部の鉍化帯があり、これらの鉍化帯中に裂罅系に規制された中熱水性～深熱水性型の鉍脈型金鉍床が胚胎し、石英脈及びその周辺部の母岩に金の鉍化が認められる。

本地区の主要な鉍脈は、No.1脈～No.15脈であり、このうちNo.1脈からNo.10脈は中央部鉍化帯に、No.12脈からNo.15脈は南西部鉍化帯に、またNo.11脈は北西部に分布する。

中央部鉍化帯中の鉍脈では、石英脈及びその近傍の母岩中に比較的顕著な金の鉍化が認められる。その他の鉍脈では、一部に高品位部が認められるものの全般に金の鉍化は弱い。

鉍石鉍物には、自然金、黄銅鉍、黄鉄鉍、四面銅鉍、磁硫鉄鉍、硫砒鉄鉍、閃亜鉛鉍、方鉛鉍、ホセアイト、輝安鉍などの初生鉍物、及び赤鉄鉍、磁鉄鉍、針鉄鉍、輝銅鉍、ダイジェナイト、パイロルーサイト、水マンガン鉍などの二次鉍物がある。自然金は石英脈中の黄鉄鉍やホセアイトと共生して産出するほか、石英脈中の晶洞中にもみられ、また石英脈周縁部の母岩中では、硫化鉍物に伴って自然金が産出するものと推定される。

鉍化に関係した変質鉍物は、石英、セリサイト、緑泥石、方解石、緑簾石である。

地化学異常帯として、Au, As, Sbの各地化学異常帯が地区中央部で抽出され、これらは中央部鉍化帯を示徴する。また、その周辺部には顕著なAsの地化学異常帯が分布する。ただし、ラテライトの分布域では地化学異常が認められない。中央部鉍化帯の北方にはAsとSbの地化学異常帯が重複して広く分布する。そのなかに小規模なAuの地化学異常帯が認められ、鉍脈を反映している可能性がある。調査地区の西部から南西部に点在する小規模なAu地化学異常帯は、AsやSbの地化学異常とは重複せず、金単味の鉍化帯、又は二次堆積性の砂金鉍床を反映したものと推定される。

MJNL-10及びMJNL-11孔で実施した電気検層の結果では、熱水変質を受けた母岩は相対的に低比抵抗を示し、この中の石英脈部は局所的な高比抵抗として現われており、熱水変質の強弱が比抵抗の変化としてよく反映されている。

電磁探査によって得られた比抵抗構造は、高比抵抗異常及び比抵抗不連続線で特徴づけられる。本地区ではNW-SE方向のそれが3箇所に認められ、このうち中央部鉍化帯の分布域の西側にある比抵抗構造線が最も顕著である。

電磁探査による異常と既知鉍床の関係、なかでも中央部鉍化帯との関係から多数の石英脈を伴った鉍化部は、見掛比抵抗断面図上に高比抵抗異常またはそれに準ずる凸部の形状をした異常として現われることが明らかになった。この様な異常帯は中央部鉍化帯の分布域から北側及び東部に連続しており、潜在する平行鉍脈や既知鉍脈の延長部を反映している可能性が高い。

ボーリング調査(8孔)によって既知鉍脈の下部探査を実施した結果、鉍脈下部の石英脈及びその平行脈が多数確認された。MJNL-10, MJNL-11, MJNL-13のボーリングで着脈した有望な金の鉍化を伴った鉍脈は、No.10脈とNo.1脈の東部下及びNo.4脈下部である。着脈部の平均品位の最高はNo.1脈下部の平行脈で、コア長2.0m, Au 4.35g/tを示す。その他のボーリングの着脈部では高い金品位は得られなかった。

本地区の鉍化帯のうち、中央部鉍化帯のNo.9脈を除くNo.1脈からNo.10脈及び4条の平行鉍脈について、今後の探査の方向づけを行うための参考として資源量評価を行ってみた。その結果、深度200mまでの総鉍量は約237万トン、金量は約4.8トン、平均品位は約Au 2.0g/t程度と試算される。

検討した鉍脈のなかではNo.1脈及びNo.2脈が優勢で、No.1脈の深度200mまでの鉍量は約44.7万トン、金量は約1.5トン、平均品位は約Au 3.3g/t、No.2脈の深度200mまでの鉍量は約28.5万トン、金量は約0.72トン、平均品位は約Au 2.5g/tである。

この試算結果から明らかのように、金の平均品位が低いために鉍量に比べて金量が少ない。しかし、No.1脈西部及びNo.2脈東部の採掘場からの鉍石の分析品位は、それぞれAu 14.7g/t, Au 43.5g/tなどの高い値を示し、鉍脈中には富鉍部が潜在している可能性がある。したがって、本地区の鉍化帯の鉍脈中で将来数箇所の富鉍部が発見できれば、稼行対象鉍山として発展する可能性がある。

以上の調査結果から、中央部鉍化帯では、No.10脈の北部、No.8脈の西部、No.2脈の南部などでは、潜頭の新鉍脈が期待され、No.1及びNo.10脈の東方延長部、No.1の西方延長部、No.2脈及びNo.8脈の東方延長部などでは、鉍脈がさらに連続している可能性が高い。また既知鉍脈には、富鉍部の存在が期待される。

本地区南西部のNo.12脈付近のAu地化学異常帯では、潜頭性の鉍脈または砂金鉍床の存在が期待される。

本地区では、中央部鉍化帯が最も有望な鉍化帯と判断され、今後の探査はこの鉍化帯を中心に実施することが望ましい。

第2章 将来への提言

調査結果に基づいて抽出した図11に示した第1地区～第4地区の鉱床賦存有望地区に対して、更に精密な調査が実施されることを推奨する。

今後、調査を実施すべき地区を優先順位を付して以下に列記し、各地区での調査方法及び調査目的を併せて示した。

表39 将来への提言

優先順位	地区名	調査方法	調査目的
1	第1地区	ボーリング調査 トレンチ調査	* 潜頭富鉱部の探査 * 平行鉱脈の探査 * ラテライト下部のNo. 1及び No. 2脈の探査
2	第2地区	ボーリング調査	* No. 1, No. 10脈の東方延長部探査 * 平行鉱脈の探査
3	第3地区	ボーリング調査 トレンチ調査	* Auの地化学異常帯探査 * No. 8脈の下部探査 * 平行鉱脈の探査
4	第4地区	ボーリング調査	* Auの地化学異常帯探査

参 考 文 献

- Baaré, Y. (1981): Mission ONAREM/ACDI Sirba. Rapport de fin de campagne janvier-mai 1981, ONAREM/ACDI, Niamey.
- Baaré, Y. (1982): Mission 201 Sirba. Rapport de fin de campagne 1981/82, ONAREM/ACDI. Niamey.
- Baaré, Y. (1984): Mission ONAREM/ACDI. Sirba. Rapport de fin de Campagne, ONAREM/ACDI. Niamey.
- Baaré, Y., et Poulin, R. (1985): Rapport d'activité, Mission au Canada, juin-juillet 1985.
- Baaré, Y., et Cheriff, A. (1987): ONAREM-Mission-201. Rapport de la campagne 1986-1987. Recherche en or region Déba-Bolsi (Sirba), ONAREM, Niamey.
- Bard, J.P. et Lemoine, S. (1976): Phase tectoniques superposées dans les métasédiments Précambriens du domain côtier occidental de la Côte d'Ivoire. Precambrian Res. 3, 209-29.
- Brunschweiler, R.O., Dempster, A.N., and Kusnir, I. (1972): Precambrian systems in western Niger. In African géology, Ibadan, 1970 University Press, Ibadan. 19-34.
- Cahen, L., Snelling, N.J., Delhal, J., Vail, J.R., Bonhomme, M. and Ledent, D. (1984): The geochronology and evolution of Africa. CLARENDON PRESS. OXFORD. 512p.
- Geomines Ltée (1985): Levé géophysique de polarisation provoquée et de magnétométrie (Région de la Sirba).
- Gleeson, C.F. (1985): Rapport de mission.
- Gleeson, C.F., and Poulin, R. (1989): Gold exploration in Niger using soil and terminaria. J. Geochem. Explor., 31:253-283
- Gravillon, A. (1969): Mission de prospection de la vallée de la Sirba. Rapport PNUD.
- Greigert, J., et Pougnet, R. (1967): Notice explicative sur la carte géologique de la République du Niger au 1/2,000,000. B.R.G.M., Paris.

- Huot, D. Sattran, V., and Zida, P. (1987): Gold in Birrimien belts of Burkina Faso, west Africa. Econ. Géol., 82:2033-2044.
- JICA et MMAJ(1990): Rapport de la prospection minière dans la région Liptako, République du Niger, première année
- JICA et MMAJ(1991): Rapport de la prospection minière dans la région Liptako, République du Niger, deuxième année
- Machens, E. (1964): Mission de prospection générale du Liptako. Rapport de fin de mission 1958-1964 et inventaire des indices de minéralisation. B.R.G.M., Paris, NIA 64-A6.
- Lefebvre, J.J., Cheriff, A. (1989): République du Niger assistance en recherche minière Phase II rapport d'exploration sur les indices aurifères de Déba, Mandat Décembre 1988 à juin 1989
- Machens, E. (1967): Notice explicative sur la carte géologique du Niger occidental au 1/200,000. Dir. Mines Géol. Rép. Niger, Edit. B.R.G.M., Paris, 36p., 2 cartes.
- Machens, E. (1973): Contribution à l'étude des formations du socle cristallin et de la couverture sédimentaire l'ouest de la République du Niger. Dir. Mines Géol. Rép. Niger, Edit. B.R.G.M., Paris, 167p.
- Legay, R.G. (1982): A.C.D.I., Bassin de la Sirba. Alluvions et eluvions aurifères.
- Mignon, R. (1975): Prospection pour or et sulfures; Mission PRA-Liptako. B.R.G.M., 75 RME 007 AF.
- Mikhailoff, N. (1973): Rapport sur la campagne géochimique de la région de la Sirba. PNUD, Dakar.
- Otsu H., Kubota R. and Matsuda Y. (1984): Determination of statistical frequency distribution of geochemical data, Mining Geology, 33, 427-431.
- Miyashiro A. et Kushiro I. (1975): Pétrologie I, II, III. Kyoritsu press.

- PNUD (1973): Niger, recherches minières dans deux zones, Project 71-522.
- PNUD (1975): Niger, recherches minières dans deux zones, DP/UN/NER-71-522/1.
- Poulin, R. (1987): Assistance en recherche minière Phase II, Rapport final region de Déba. Report submitted to ACDI and ONAREM by Géomines Ltd., February 1987.
- Rechard Poulin, M. et Ing. Géologue à l'ONAREM (1987): République du Niger, Assistance en recherche Minière Phase II. Mandat du 12 mars 1984 au 12 mars 1989, ONAREM/ACDI.
- Savard, R. and Poulin, R. (1987): Reconnaissance de nouveaux indices aurifères du Liptako Nigérien, assistance de recherche minière phase II. Report submitted by Geomines to CIDA and ONAREM, January 1987.
- Sinclair, A. J. (1976): Application of probability paper in mineral exploration, Assoc. Exploration Geochemists, Spec. Vo. 1., 4, 95p.
- Veux, R., (1964-1965): L'exploration d'or du sable-Liptako-B.R.G.M.
- Zajaczkowski, W., (1970): Prospection géochimique régionale de Liptako. UNDP Report 69-8L.

A P P E N D I C E

