

第6章 汚染源調査

ソハール鉱山地域の汚染源としては、廃さい堆積場、PS-2 ポンプ場、ズリ堆積場、坑内採掘跡、オープン・ピット跡、銅製錬所および付属蒸発池からなる。

6.1 廃さい堆積場

廃さいの表層は、厚さ 2～10cm の細粒状廃さいで覆われており、細粒状廃さいは風により堆積場から四方に 300～500m ほど飛散している（図 6.1）。

廃さいについて、ボーリング調査等により試料を採取し、リーチング試験を行った。廃さいは硫黄を多量に含んでいることから、極めて強い酸発生能を有する。廃さいの NNP は 360～840 t ($\text{CaCO}_3/1,000\text{t}$) であり、廃さい 1,000 t が酸化を受けた場合 360～840 t の酸性水が生成される可能性を示している。酸化を受けた表層の廃さいの溶出液は pH2～3 を示す。

重金属類中には特に Cd および Pb がオマーン国の飲料水環境基準値を大幅に越える区域が拡大する可能性も示唆される。

6.2 PS-2 中継用ポンプ場周辺

選鉱用海水はマジスからポンプ送水されていたが、PS-2 中継用ポンプ場で相当量の漏水を生じ、PS-2 ポンプ場上流部約 200～350m の亘って高濃度の塩分が土壌中に残留していることが確認された（図 6.2）。SP-2 井戸および DH-3 孔の地下水の Cl 濃度は 6,000～6,500mg/L であった。PS-2 周辺の現状の残留塩は約 300m に亘り Cl 高濃度帯を形成し、Cl 高濃度帯は表層に限る。

6.3 ズリ堆積場

ズリはラセイル、ラセイル・ウエスト、アージャおよびベイダ鉱山周辺のズリ堆積場に廃棄されている（図 6.3）。

ラセイル鉱山のズリの硫黄含有量は 10～13% と高く硫化鉱の鉱染を受けており、最大酸発生能（MPA）が 320～420 と高いが、全中和能力（NPP）は低くなっている。また、溶出液の pH は 3.4～3.7 と強酸性を示し、Cu、 SO_4 、Fe および Zn の溶出濃度が高くなっている。今後、酸化がさらに進行することにより、一部のズリからは酸性水と共に重金属類の溶出が継続して浸出することが予想される。

ラセイル・ウエスト鉱山のズリの硫黄含有量は 0.16～20.09% と幅が広く、低品位鉱から硫化鉱の鉱染の少ない母岩を含んでいる。低品位鉱の最大酸発生能（MPA）は 627 と極めて高いが、その他のズリは 5～36 と低くなっており、既に酸化を受けている状況であることが説明できる。今後、酸化がさらに進行することにより、一部のズリからは酸性水と共に重金属類の溶出が継続して浸出することが予想されるが、現状より拡大することは少ないと考えられる。

アージャ鉱山のズリの硫黄含有量は 0.84～29.16% と幅が広く、低品位鉱、酸化されたズリから硫化鉱の鉱染の少ない母岩を含んでいる。今後、酸化がさらに進行することにより、一部のズリからは酸性水と共に重金属類の溶出が継続して浸出することが予想される。

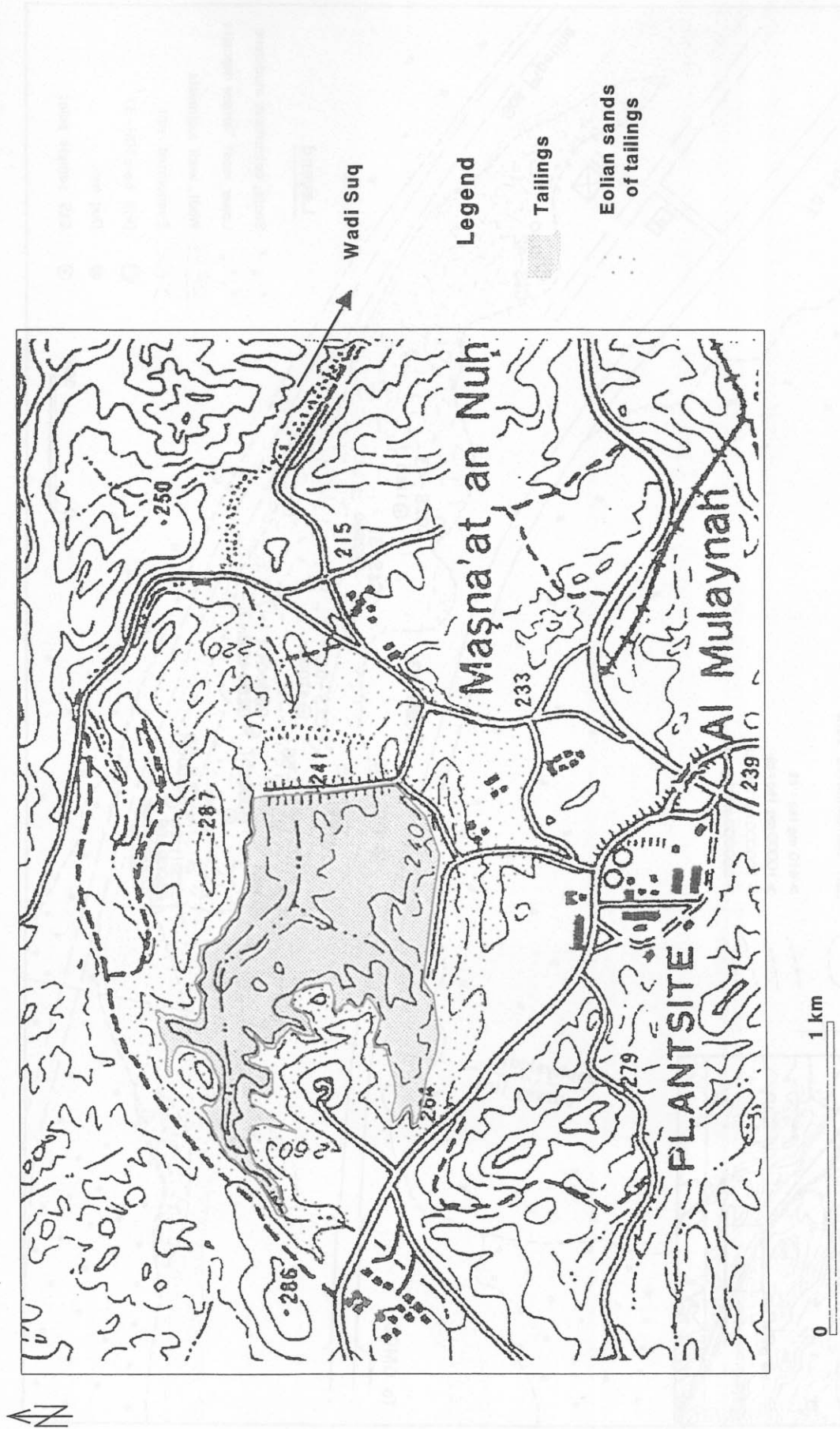


図 6.1 廃さいの飛散分布図

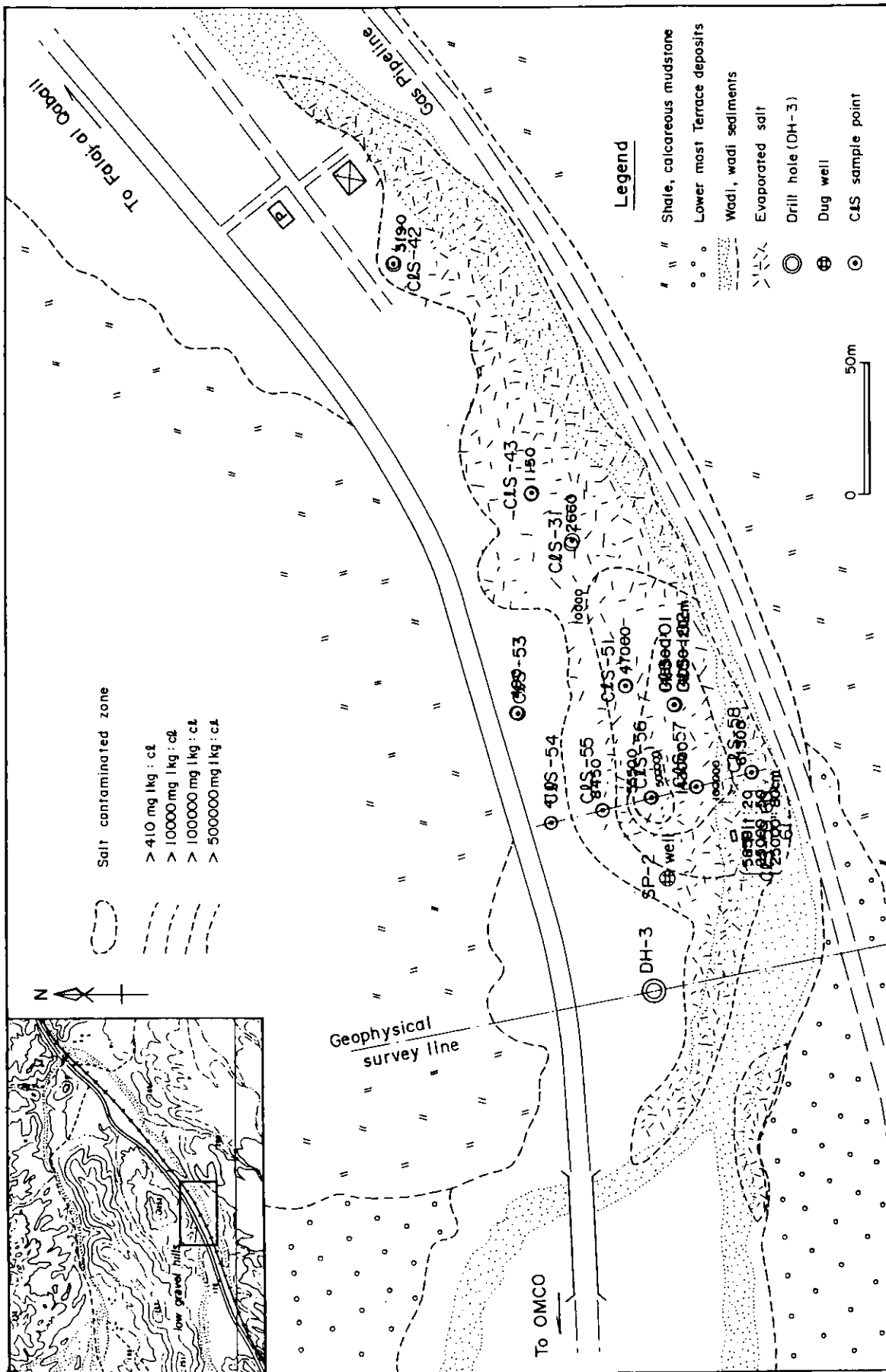


図 6.2 SP-2 地点周辺の土壌中の塩素濃度分布

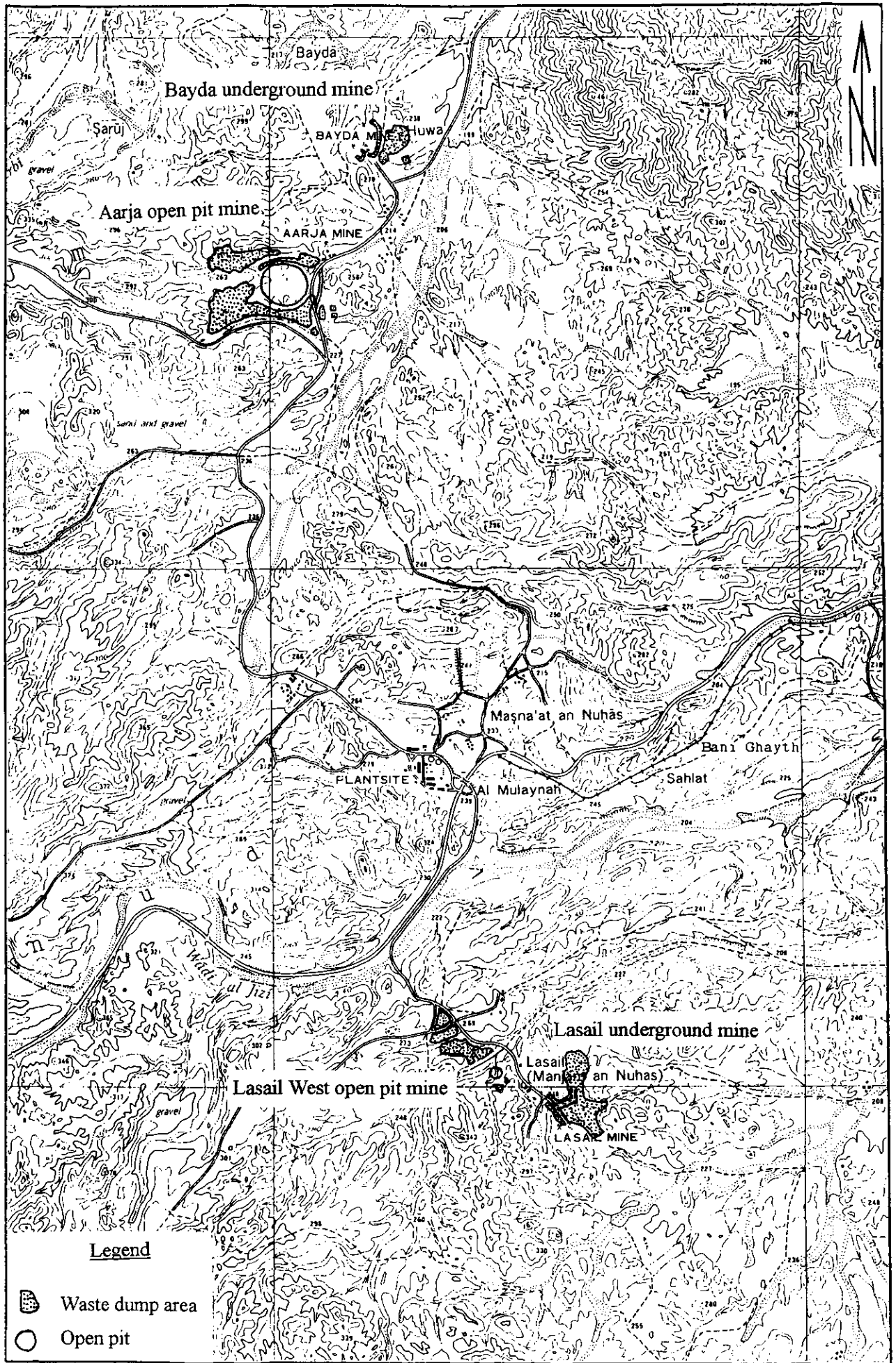


図 6.3 ズリの分布

ベイダ鉱山のズリの硫黄含有量は 0.1～0.67%と低く硫化鉱のほとんどは酸化されていると考えられ、現地の状況と一致している。最大酸発生能 (MPA) は 4～21 と低いが、全中和能力 (NPP) も 28～57 と低い。今後の酸化の進行に伴う酸性水の発生および重金属類の溶出が促進されることは少ないと予想される。

6.4 鉱水の水質

ラサイル・ウエスト鉱山およびアージャ鉱山のオープン・ピット坑内の鉱水を 2000 年 6 月、9 月および 11 月の 3 回採取し、水質分析を実施した。水質分析の結果の概要を以下に示す。

- ・ pH は 5.80～7.45 と弱酸性～中性の範囲にあり、ラサイル・ウエスト鉱山の方が若干低い。
- ・ 電気伝導度 (E. C.) は 0.23～0.57S/m と各鉱水ともほぼ一定し、アージャ鉱山の方が高い。
- ・ Cd は 0.01～0.09mg/L の濃度範囲にあり、各鉱水ともほぼ一定し、両鉱水ともほぼ同濃度である。両鉱水ともオマーン国の飲料水基準 (0.01mg/L) を超えている。
- ・ As は 0.003～0.006mg/L の濃度範囲にあり、各鉱水ともほぼ一定し、両鉱水ともほぼ同濃度である。両鉱水ともオマーン国の飲料水基準 (0.05mg/L) を下回っている。
- ・ Pb は <0.01～0.01mg/L の濃度範囲にあり、各鉱水ともほぼ一定し、両鉱水ともほぼ同濃度である。両鉱水ともオマーン国の飲料水基準 (0.1mg/L) を下回っている。
- ・ Cu は 0.07～2.37mg/L の濃度範囲にあり、各鉱水ともほぼ一定し、ラサイル・ウエスト鉱山の方が高い。
- ・ SO₄ は 1,102～2,046mg/L の濃度範囲にあり、各鉱水ともほぼ一定し、アージャ鉱山の方が高い。
- ・ Cl は 100～842mg/L の濃度範囲にあり、各鉱水ともほぼ一定し、アージャ鉱山の方が格段に高い。廃さい堆積場からの塩水が混合していると推定される。
- ・ 全体として、アージャ鉱山の鉱水の方が溶存成分を多く含み、特に Hg、Na、Ca、Cl が高い。一方、ラサイル・ウエスト鉱山の鉱水は pH が低く、Cu を多く含有している。また、両鉱水とも季節変化が少ない傾向を示す。

6.5 銅製錬所

製錬所には、硫酸工場も脱硫設備も設置されていない。電気炉と転炉の排ガスはバルーン型煙道のダストチャンバーによる簡単な集じん (塵) 後、主煙突から直接放煙されている。

- | | |
|---------------|--|
| ・ 亜硫酸ガス濃度 | 1～4% |
| ・ 亜硫酸ガス放出量 | 38,682t/1999年=5.417t/h=1,895 m ³ /h |
| ・ ダスト濃度 | 0.30～0.45m ³ |
| ・ ダスト放出量 | 1～2 t/日 |
| ・ 主煙突寸法 | 2.16m φ (I. D) X 100m |
| ・ 主煙突設計排出速度 | 14.1m/sec→51.6 m ³ /sec=3,098 m ³ /min=185,908 m ³ /h |
| ・ 平均亜硫酸ガス算定濃度 | 1.02v/v%となる。 |

亜硫酸ガスの最大着地濃度 (C_m ppm) とその出現距離 (x_m km) は、サットン (Sutton) およびパスキル (Pasquill) の方法から、最大着地濃度は 0.47ppm、出現距離 6.9km と推定された。