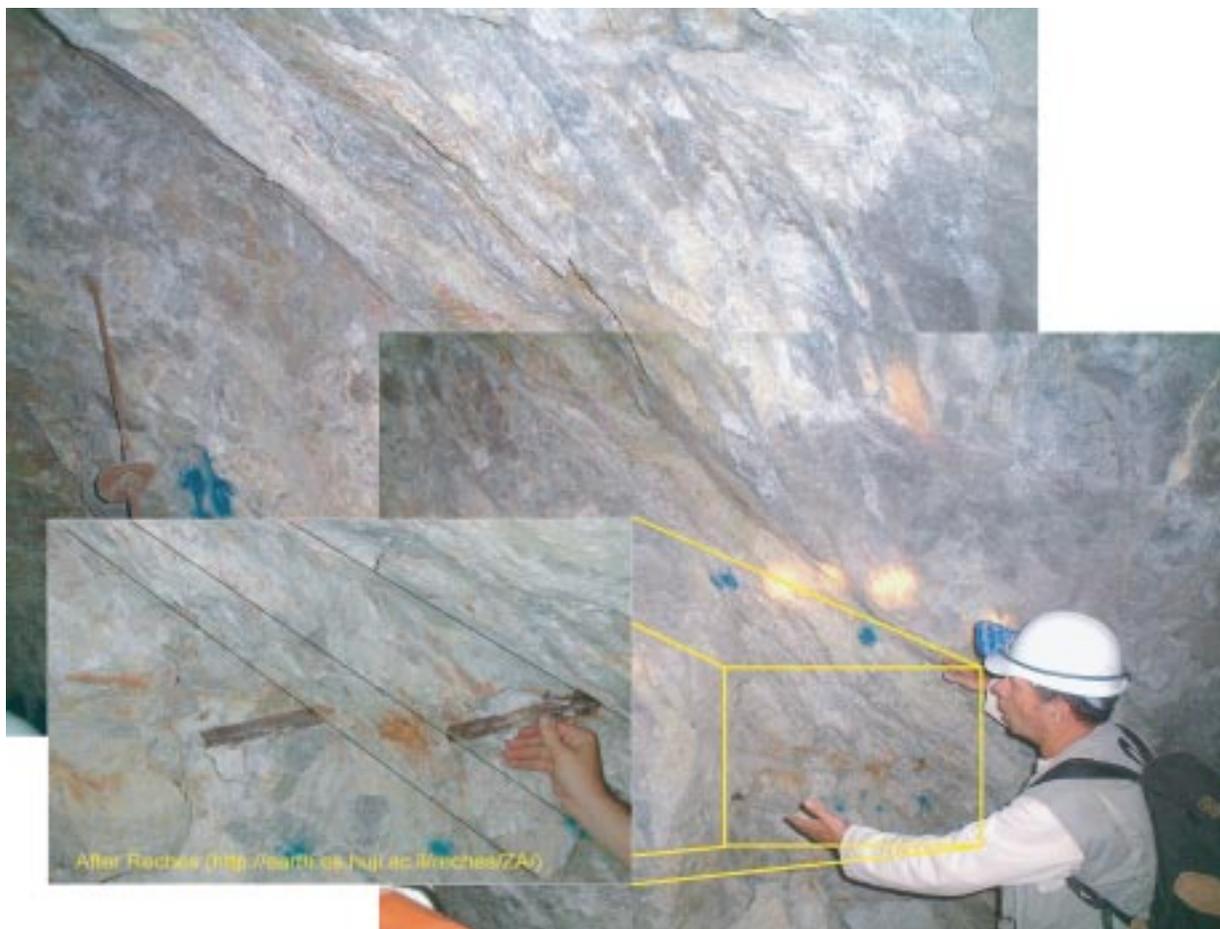


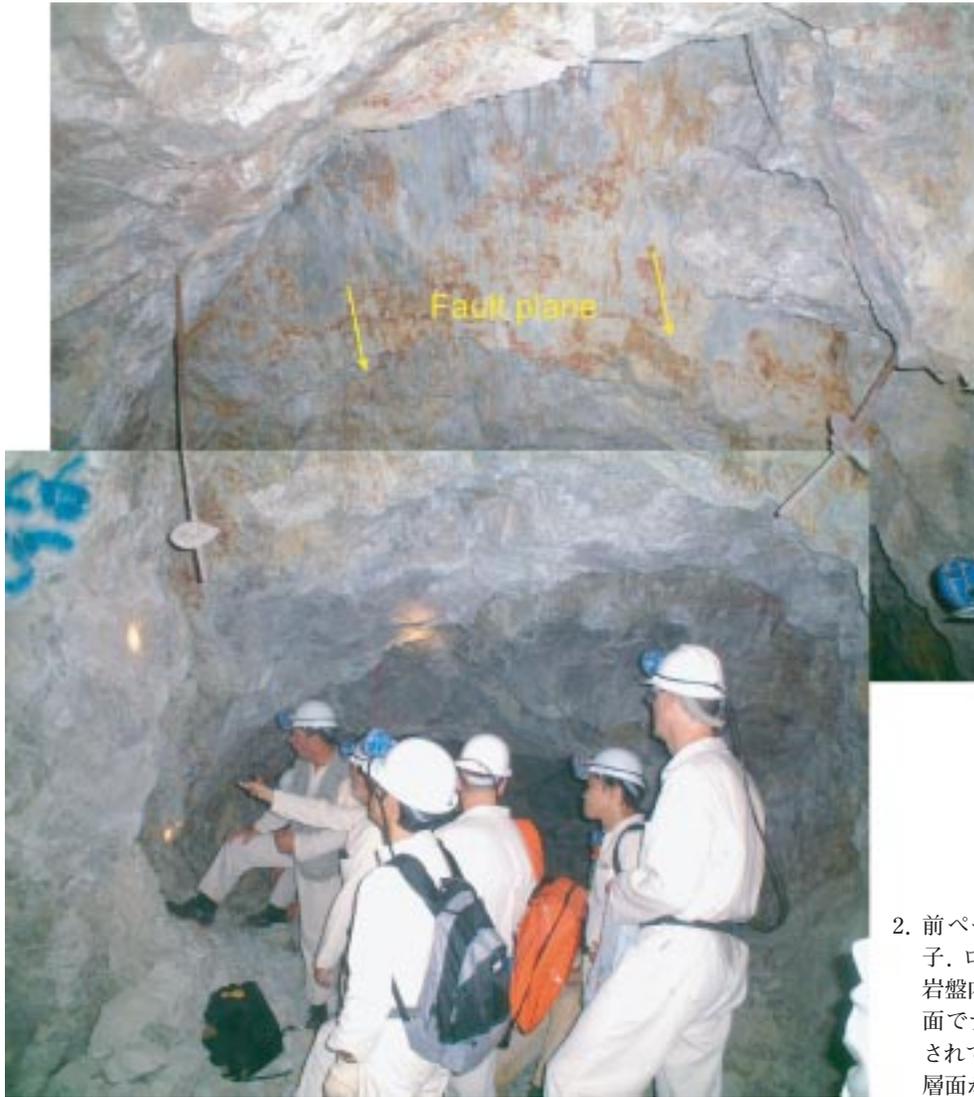
## M4.6地震の震源(南アフリカMatjhabeng金鉱山)

<小笠原 宏>



1. 1999年4月, 南アフリカ共和国 Matjhabeng 金鉱山の地下約1.4kmで M4.6の地震が発生した. 震源は金鉱脈を上下に約1km 変位させている Dagbreek 正断層で, 地震に伴う数cmの地表の上下変動が人工衛星によって確認された. 写真は, 2002年に南アで開催された ICDP Workshop Drilling Active Fault in South African Mines の際に, van Aswegen 博士とReches教授によって企画された巡検中に筆者が撮影したものである.

写真は, 地下1.4kmの坑道に現れた地震断層. 解説するのはReches 教授. 厚さ25cmのガウジ内に, 抜けなくなったドリルビット(写真左)が, たまたま残されており, その先端が地震によって2つに切断された(写真上の黄色枠). 正断層の縦ずれが11cm, 水平横ずれが5cm 観察された.



2. 前ページと同じ場所の天井の様子。ロック・ボルトが鉄筋がわりに岩盤内に数m埋め込まれ、坑道表面でナットと鉄円盤で岩盤が固定されていたが、むき出しになり、断層面が露出した。



3. 崩落した断層面上に確認される明瞭なslickenside.

追記：南アの金鉱山では、空洞の周囲の応力集中によって地震が発生する。採掘隣接域や重要なアクセス経路などで $M > 3$ の地震が発生すると、多くの鉱夫が危険にさらされる。そのため、 $M > 3$ の地震は採掘中の場所やそのアクセス通路付近に発生しないように採掘計画が練られる。

逆に、 $M < 3$ の地震であれば、十分な支保さえ行えば、地震に伴う天盤の崩落や床盤の盤膨れを最小限に防ぐことが可能である。だから、 $M < 3$ が発生すること、および $M < 3$ 地震に伴う被害を防げることを前提に採掘が行われ、採掘期に採掘隣接域において $M < 3$ の地震がしばしば発生する。また、発生時の被害も最小限であるために、当日か翌日には採掘が再開される。このため、 $M < 3$ 地震は半制御地震発生実験のターゲットとして好適である。