

金属鉱山の試錐探査

小 松 彊

近年金属鉱山において鉱床探査の成果が上がり 新鉱床が見ついで発見されている。このことは近年の鉱床学が非常に進歩したことと共に 各鉱山においてそれぞれ地質技師が中心となつて 綿密な地質鉱床の解明に努力しつつあるためである。

鉱床探査で試錐は従来から基礎的な地質調査や鉱床の直接探査 鉱床規模の確認のため等 かなり広く用いられてきたが 近年試錐技術が進歩し 能率も向上したため 年をおいて試錐探査の数量をましてきている。このような試錐探査の結果 戦後古くは 柵原鉱山の下部新鉱床 島根県石見鉱山の発見等がある。近年に至っては 小坂鉱山内笠新鉱床をはじめ この付近のみでも 相内 古遠部の新鉱床の発見があり さらに田老 日立 別子 佐々連 尾去沢 秩父 大峯 赤谷 人形峠等それぞれ各鉱山において 試錐探査によって大きな成果をあげている。昨年中に試錐によって新鉱床を発見し あるいは鉱体周辺探査によって 著しく鉱量を増した鉱山としては 田老 大峯 土畑 釈迦内 足尾 紀州 対州 日立 秩父 南越 鴻之舞 別子 草津 等各鉱山があり それぞれさらに鉱体規模の確認 あるいは開発計画の策定へと進展している。各鉱山でこのように試錐探査が活発におこなわれているが 日本全体の金属鉱山ではどの程度の試錐探査がなされているかを知るには 下表が便利である。下表は 通産省官房調査統計部編 昭和29年および昭和36年「本邦鉱業の趨勢」から探査のための試錐数量を集計したものである。

昭和29年探査延長

坑道探査延長(m)

水 平	掘 上	掘 下	斜 坑	合 計
416,628	59,354	4,479	20,333	500,794

試錐探査延長(m) 合計 189,803

昭和36年探査延長

坑道探査延長(m)

水 平	掘 上	掘 下	斜 坑	立 坑	合 計
293,626	42,345	1,737	3,280	1,936	342,924

試錐探査延長(m) ()は試錐本数

坑 外	坑 内	合 計
(6372) 339,960	(5290) 316,414	(11,662) 656,374

昭和36年の坑内 坑外を含めた試錐探査延長は 656,374 mに達し 昭和29年の 189,803 mに比べて約 3.5 倍となっている。一方坑道による探鉱は昭和36年が 342,924 mであるのに対し 昭和29年は 500,794 mであつて 29年の 0.7 倍となり 逆に減少している。これは従来の探査が坑道によるものから 試錐による探査へと切り換えられたことを明らかにしているものである。昭和29年頃から急速にこの傾向を示し 昭和31年においては試錐延長が 325,422mに対し 坑道探査延長 339,028mとほぼ等しく 昭和32年以降試錐探査延長の方が上回っている。坑道探鉱は鉱体が発見 確認された場合そのまま開発坑道として役立つ場合が多いのに対し 試錐による探査は単に探査だけにとどまり 開発の場合は改めて坑道を開さくしなければならぬ。この不利があるにもかかわらず試錐探査が多数おこなわれている大きな理由として 短期間にその効果があがり また探査費用が坑道に比べて

安いためである。日本鉱業協会試錐委員会編 金属鉱山試錐作業現況調 昭和36年下期分によれば調査鉱山 約80鉱山で 1 鉱山の平均m当り試錐経費は1000円から3000円の間に 全鉱山の80%を占めている。経費の算出基準 深度 地質条件等によって差はあるが おおよそ その経費の推察はできる。このような理由で近來ますます試錐による探査をもととした 合理的開発計画をたてる傾向となっている。昭和29年は現在採用されているような新しい形式の試錐機 およびこれを使う新しい試錐方式が日本で普及し始めた初期のころである。従来の方式はビットは(錐冠)いわゆるメタルビット(超硬合金製)かまたは手植えのダイヤモンドビットを使い あるいは孔底で鋼粒を破碎しながら進むショットボーリングであつて 50~150rpm 程度の低速回転で掘進していた。このため金属鉱床探査のように概して堅硬な岩石に対しては 掘進速度もおそく 費用もかさむため利用度がすくなかつた。新しい試錐方式として 小粒のダイヤモンドを機械的に植えつけたビットが採用され これに適した 300~1500 rpm あるいはそれ以上の高速回転試錐機が開発され 金属鉱床探査の試錐利用は情勢が一変し 前述のような結果となつた。

金属鉱床探査の試錐技術上問題となるのは 既述のように 概して岩石が硬い外に珪化 粘土化 その他の変質が多く また破碎された部分が多いなど一般に地質が複雑であるためである。また電気検層等では 地質のじゅうぶんな解析ができないため 目的によれば全コア採取を目標とし コア採取率を問題とする。この複雑な地質は孔壁の崩落 膨潤 あるいはビットの通水不良 逸水 孔曲り コア詰り さらにビット類の消耗等幾多の障害となつて現われる。これらに対しそれぞれの地質に適したビットの研究 種々のコアパーレルの考案等があり 工法ではケーシング掘削 ダイヤモンドビットと泥水の併用 あるいはワイヤーライン工法等が採り入れられている。ワイヤーライン方式とは コアを地上に取り出すために コアの収ったインナーチューブだけを 地上から投入落下させた矢(採揚装置)で掴み ロッドの中をワイヤーによって引きあげる方式である。これはロッド全部を地上に引き上げる大きな仕事を省くこととなり しかもコア回収率を高めることができる。この方式は次第に各所に採用されてきているが最近では 前記の矢をロッド中に自由落下させず ポンプによる水圧で送りこむ方式が考えられ 水平もしくは上向きにもワイヤーライン方法を活用することができ 坑内探査に利用されている。これはUWL アンダーグラウンド ワイヤラインといっている。金属鉱山では鉱床の種類も多く 地質もまたそれぞれ異なるため 試錐探査の方式として 全く共通した 決定的な方式というものはない。現場における試錐技術者は 能率 経費 精度(コア回収率)等を目標として それぞれ自山に最も適した試錐方式の確立に努力を続けている。これはある鉱山では小孔径ダイヤモンド試錐となり あるいはワイヤーライン方式となつて現われている。一方試錐機自体も次第に改良が加えられ 信頼のおける 使いやすい機械となり 掘進能力に比べてその重量は次第に軽くなる傾向を示し 交通不便な個所の探査に便利になつてきている。別表は日本鉱業協会試錐委員会編「鉱山別試錐現況表」をもととし住友金属鉱山の奥山委員がまとめた 昭和29年下期と昭和36年下期を 試錐能率の点から比較したものである。コアの採取何如は試錐能率をきわめて大きく左右するものであり また試錐深度を増すに従つて能率は次第に低下するのが 普通であるが 探査深度が次第に深くなりつつあるということ および表中コア回収率がましていることを併せ考えれば 表の能率は数字に現れた以上のものと解される。黒鉱床は他鉱床に比べて低い能率を示しているが 試錐技術上最もむ