気泡摘出法の改良 (第二報)

附 二価陽イオンによる石英の逆浮選

川 崎 晴 通*

Improvement of pick up method (Report II)

Harumichi Kawasaki

(1) 気泡摘出法の改良

前報に於て浮遊選鉱の予備的操作として、気泡摘出法が有効であること、また其際予め攪拌することにより更に効果的であることを述べた。気泡摘出法には定量的方法として前報の秤量法以外に摘出した鉱物粒子の数を比較する方法があるが¹⁾、筆者は更に試料を少量に行うとともに簡易な方法で予備攪拌を行うために、この操作を試験管内で行い比較的良好な結果を得たので報告する。

装置は第1図に示す通り非常に簡単なものである。本実験に当つては PH 測定用電極の大きさの関係から内径25%長さ200%の中型試験管を使用した。PH 測定用電極の小型のものを使用するか、比色により PH 測定を行うときは更に小規模にて行うことができる。

まず試料 0.2 g を試験管に入れ、水及び PH 調節剤を

第 1 図

加え全体を 30cc とする。次に内径 5% の硝子管をさし込み空気を送り込み10分間攪拌する。この際空気の送入がはげしすぎると鉱物粒子の表面が濡れにくく測定結果に誤差を生じやすくなる。更に捕集剤 (及び起泡剤) を加えて5分間空気を送り込んで攪拌し、ゴムキャップを

附けた内径 5 mm の硝子管 スポイトを試験管の底迄入れ、ゴムキャップを少し押えて管内の液面を下げ鉱物粒子に接着させる。約 2 秒間接着後ゴムキャップを静かにゆるめると液面が上昇するからスポイトを試験管より取り出し時計皿上にてスポイトのゴムキャップを押えたと鉱物粒は管内の液と共に移されるからこれを拡大鏡で観察すれば粒子数を測定することができる。

液面上昇の際は特に注意が必要であり、急激に上昇させると附着した鉱物粒子が一部分離沈降し、粒子数の偏差が大きくなる。また使用スポイトはよく洗滌しないと液面がなめらかに上昇せず粒子が分離沈降しやすい、本実験にてはアルコール及び水で数回洗滌したものを用いた。摘出はかなり注意して行つても粒子数の摘出数偏差は相当大きいので、本実験に於ては 1 測定につき 8 回摘出を行い、偏差の甚だしいもの 3 を除き、残りの 5 についての平均値を測定値とした。

(2) 改良気泡摘出法と浮選法との比較

前報同様石英及び鏡鉄鉱について PH に対する 摘出

第 2 図

※ 長崎大学工学部化学教室

曲線を求めた。

a. 活性剤を加えない場合の石英の摘出

斑紋状石英を鉄製乳鉢で粉碎し40~60メツシユの篩分をとり、王水を加えて一昼夜放置し、傾斜法により水にて数回洗滌し、加熱乾燥したものを試料とした。捕集剤としてはオレイン酸ソーダの0.01%エマルジョン 1 cc. PH 調節剤としては HCl 及 NaOH の0.1% 及び0.01% 水溶液を適宜使用した。第1図 A に PH に対する摘出粒子数曲線を示す。第1図 B は活性剤を加えない場合の実際の浮選成績²⁾ (収率%) である。

b. 活性剤を加えた場合の石英の摘出

石英は水中では一般に陰電荷を帯び、同じく陰電荷をもつオレイン酸残基とは不溶性化合物を作らず、従つて疎水性化されない。しかし水中にオレイン酸残基と不溶性化合物を作るような陽イオンが相等多量に存在する場合には石英表面に吸着された陽イオンがオレイン酸残基

第 3 図

と不溶性化合物を作り、このために石英表面は疎水性化される²⁾。

第3図 A に FeCl₃ CuCl₂ CaCl₂ の各0.35 g を250cc 中に含む陽イオン混液 1 cc を加えて行つた場合の 摘出曲線を示す。第3図 B は実際の浮選成績²⁾ (収率%) である。

c. 鏡鉄鉱の摘出

石英同様40~60メツシユの篩分を試料とした。陽イオン混液 1 cc を加えた場合の摘出曲線を第4図 A に示す。第4図 B は実際の浮選成績³⁾ (収率%) である。

以上石英及び鏡鉄鉱に対する測定から本摘出法は実際

第 4 図

の浮選法によく類似した特性を示し、捕集剤の検討、活性剤、抑制剤の考察等に充分役立つものと考えられる。

(3) 二價陽イオンによる石英の逆浮選

前述の如く石英は一般に陰イオン活性剤とは不溶性化合物を作らないが、陰イオン活性剤と不溶性化合物を作るような陽イオン(活性剤)の存在に於ては石英の表面は疎水性化される。活性剤としての陽イオンには、Fe⁺⁺⁺ Cu⁺⁺⁺ Al⁺⁺⁺ Ba⁺⁺ Ca⁺⁺ 等の影響が報告されているが⁴⁾

第 5 図

5) の何れの場合も大体に於て塩基性領域に於て最高収率を示しているから、これらの陽イオン水酸化物の溶解度（電離度）に関係し、溶解度はイオン化傾向に関係するものと考えられるので、まず Ba^{++} , Sr^{++} , Ca^{++} , Mg^{++} の4種の陽イオンの影響について上記の摘出法を用いて検討した。

金属塩としては $BaCl_2$ $SrCl_2$ $CaCl_2$ $MgCl_2$ の 0.001 mol/l 溶液、捕集剤としてはオレイン酸ソーダの 0.001 mol/l 溶液を使用した。まづ金属塩の添加量の最適値を見出すために次のような操作によつて $BaCl_2$ 添加量を求めた。試料石英 0.2 g を試験管に入れ $BaCl_2$ 溶液及び苛性ソーダの 0.1% 溶液 2 cc を加え、更に水を加えて全容を 30 cc とした。10 分間空気攪拌後 オレイン酸ソー

した。

第 5 図に各 PH に対する石英の摘出量を示す。図より明らかな如く 最高摘出量の PH は 陽イオンのイオン化傾向が大きくなるに従つて塩基性側にずれるが、摘出量そのものは余り大きな差異は認められない。

以上の測定から石英の逆浮選について考察すれば高価な $Ba^{++}Sr^{++}$ を使用するよりも安価な $Ca^{++}Mg^{++}$ を使用の方が塩基性の程度も低くてすみ有利であることが考えられる。

(4) 結 語

a. 気泡摘出法を試験管内で行うために、空気攪拌、硝子管スポイト摘出を行い、簡単な装置、簡易な操作であるにもかかわらず、実際の浮選に近似した結果を示した。しかし摘出にはかなりの熟練を必要とした。

b. 石英の逆浮選に及ぼす $Ba^{++}Sr^{++}$ $Ca^{++}Mg^{++}$ の影響を本摘出法により試みた結果、最高摘出量には大差なく、イオンのイオン化傾向が大きくなるにつれて、最高摘出点の PH が塩基性側に移動することが認められた。

本研究にあたり本学部学生、平道裕君の全面的な協力を得た。改めて感謝の意を表わす次第である。なお現在、摘出法により各種捕集剤の捕集特性につき検討

中である。

参 考 文 献

- (1) Sun & Troxell 前出
- (2) Gaudine (林雅樹訳) 浮選 P 359
- (3) 同上 P 373
- (4) R. Schuhmann : Min. Eng. P 591~600 1950
- (5) Strathmore : Min. Eng. P 306~309 1949
- (6) Gaudine : Min. Eng. Feb. 1952

ダエマルジョン 1 cc を加え、更に 5 分間空気攪拌後摘出を行つた。

第 5 図に $BaCl_2$ 添加量と摘出量を示す。図中の数字は終点 PH を示す。この測定から塩類添加の必要量を 0.001 mol/l 液 1 cc と定めれば PH による摘出量の変化の測定が可能と考えられるので同様の方法により $BaCl_2$ $SrCl_2$ $CaCl_2$ $MgCl_2$ の 0.001 mol/l 液 1 cc を加えた場合の摘出量を HCl 及び NaOH を PH 調節剤として測定