

γ광산 부선미광의 함금성에 대한 연구

심영석, 박응호

위대한 령도자 김정일동지께서는 다음과 같이 교시하시였다.

《나라의 자원은 오늘뿐아니라 먼 후날에도 대를 물려가며 조국의 융성번영과 인민의 행복을 위한 귀중한 재부이므로 그에 대한 보호감독사업을 잘하여야 합니다.》(《김정일선집》 중 보관 제14권 504페이지)

지난 시기에 쓸모없이 버려지던 광산미광들은 과학기술의 발전에 따라 그 리용가치가 높아지고있으며 그것을 적극 리용하기 위한 연구사업도 활발히 벌어지고있다.[1, 2]

인민경제발전에 절실히 필요한 지하자원에 대한 수요가 더욱더 높아지고있는 현실적 요구로부터 우리는 γ광산 부선미광의 함금성에 대하여 연구하고 미광으로 버려지는 금을 최대로 회수리용할수 있는 기초를 마련하였다.

1. γ광산 부선미광의 광물조성

γ광산 부선미광을 이루는 기본광물은 방해석과 석영이고 황철광, 황동광과 같은 약간의 류화광물들이다. 미광의 립도는 0.7mm이하이다.

우리는 일정한 량의 미광을 아크릴수지로 고결시켜 마편을 만들고 감정하였다.(그림 1의 ㄱ))

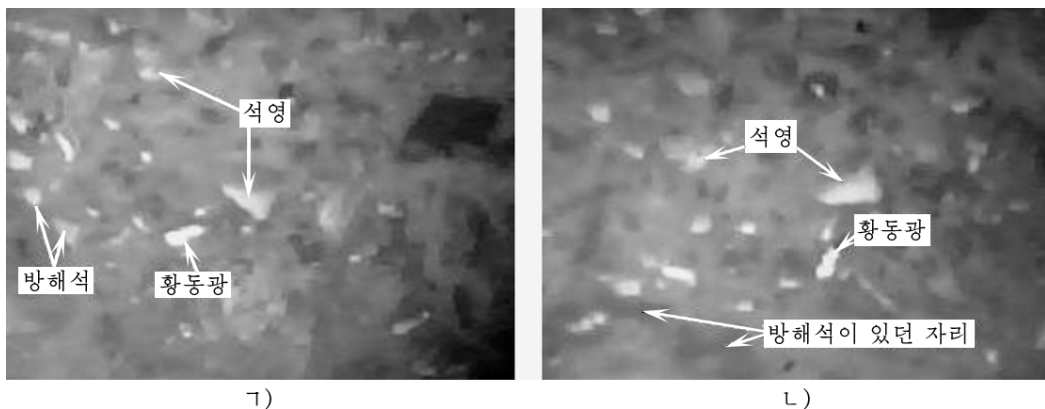


그림 1. γ광산 부선미광의 마편사진(47×)

ㄱ) 염산으로 처리하지 않은 경우, ㄴ) 염산으로 처리한 경우

그림 1의 ㄱ)에서 보는바와 같이 미광을 이루는 기본광물은 방해석과 석영인데 그것들의 결정형태는 파괴되어 갈라보기 힘들다. 그러므로 마편을 염산으로 처리하여 방해석을 용해시킨 다음 다시 마편을 감정하였다. 그림 1의 ㄴ)에서 보는바와 같이 마편을 염산으로 처리하면 방해석이 용해되어 없어지므로 현미경상에서 광물들의 함량을 쉽게 계산할수 있다.

현미경상에서 방해석의 면적함량은 약 38%, 류화물의 면적함량은 약 0.03%이고 그 나머지 61.97%가 석영이다. 그리고 일정한 량의 미광을 염산으로 처리하고 잔사의 질량을 측정하여 방해석의 함량을 정량한데 의하면 37.2%로서 현미경상에서 측정한 량과 비슷하다. 그리고 마편을 400배로 확대하여 감정한데 의하면 미광속에는 크기가 약 $7\sim 18\mu\text{m}$ 인 자철광립자들도 포함되어있다.(그림 2)



그림 2. 미광에 포함된 자철광립자(400×)

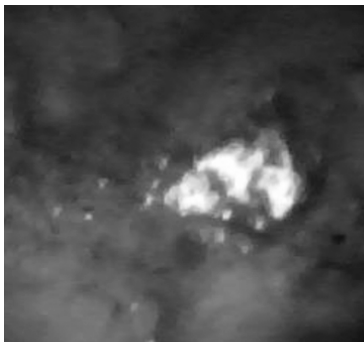
마편감정을 통하여 미광의 광물조성과 함께 부선미광속에 일정한 량의 류화광물들이 남아있는 원인도 알 수 있다.

① 단체분리된 류화광물들의 표면이 산화되었기때문이다.(그림 3의 ㄱ))

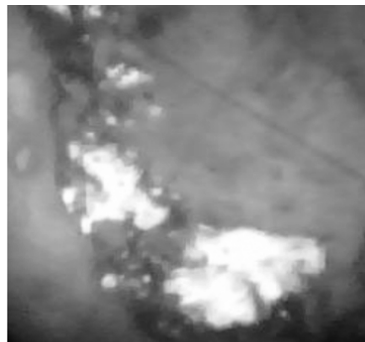
산화된 류화광물은 표면의 친수성이 강해지므로 부유선광법에 의하여 잘 선별되지 않는다.

② 류화광물들이 련생체 또는 포파물상태로 존재하기때문이다.(그림 3의 ㄴ), ㄷ))

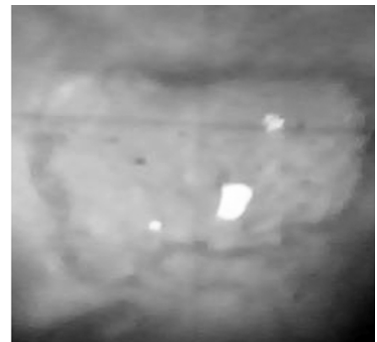
류화광물들이 친수성광물과 련생체를 이루거나 또는 친수성광물속에 포파물형태로 존재하면 부선성이 나빠져 미광으로 남게 된다.



ㄱ)



ㄴ)



ㄷ)

그림 3. 산화된 류화광물들(400×)

ㄱ) 단체분리된 류화물, ㄴ) 석영과 련생체를 이룬 류화물, ㄷ) 석영속에 포파물형태로 들어있는 류화물

2. ㄱ광산 부선미광속에 포함된 금의 존재상태

미광속의 금함량을 평가하기 위하여 진행한 크리стал비올레트비색분석결과는 표와 같다.

표에서 보는바와 같이 미광을 분쇄한 경우와 분쇄하지 않은 경우 금품위의 변화에서는 어떤 경향성도 나타나지 않는다. 그 원인은 다음과 같다.

표. ㄱ광산 부선미광의 금품위		
시료번호	시료가공	금품위/($\text{g}\cdot\text{t}^{-1}$)
1	분쇄하지 않은것	2.0
2		2.5
3	분쇄한것	1.0
4		4.0
5		2.0

① 금광물 또는 함금광물의 분포가 불균일하기 때문이다.

② 석영과 렐생체를 이루거나 석영속에 포파물형태로 들어있는 류화물은 황철광이며 금이 황철광과 아무런 렐계도 가지지 않기 때문이다.

미광속에 포함된 상대적으로 립도가 큰 황철광은 단체분리된 상태로 있지만 립도가 작은 황철광은 렐생체 또는 포파물형태로 존재한다. 특히 포파물형태로 존재하는 황철광이 많은데 이것들의 분포는 그 담체광물이 석영인것으로 하여 비교적 균일하다. 그러므로 시료를 분쇄하면 로출되는 황철광의 량은 많아진다. 만일 금이 황철광과 렐계된다면 미광을 분쇄한 경우 금품위가 어떤 경향성을 가지고 높아져야 한다. 그런데 표에서 보는바와 같이 시료를 분쇄하거나 분쇄하지 않은 경우 금품위변화에서는 어떤 경향성도 나타나지 않는다. 그러므로 금이 단체분리된 동광물과 밀접히 렐계되어 존재한다는것을 알수 있다.(그림 4)

그림에서 보는바와 같이 마편을 질산으로 처리하였으므로 동광물들은 부식되어 어둡게 나타나고 포파물형태로 들어있는 금은 밝게 나타난다.



그림 4. 동광물속에 포파물형태로 포함된 금(90×)

맺 는 말

- 1) ㄱ광산 부선미광에서 금의 함량은 평균 2.3g/t으로서 비교적 높다.
- 2) 미광속에서 금은 주로 단체분리된 동광물속에 포함되어있다.

참 고 문 헌

- [1] 朱仁鋒 等; 黄金(选矿与冶炼), 32, 2, 53, 2011.
- [2] 王吉青 等; 黄金科学技术, 10, 87, 2010.

주체104(2015)년 1월 5일 원고접수

Characteristics of Bearing Gold of Flotation Tails from “ㄱ” Mine

Sim Yong Sok, Pak Ung Ho

We clarified that average grade of gold of flotation tails from “ㄱ” mine was 2.3g/t and the main host mineral of gold was copper mineral which was liberated.

Key words: gold, flotation tails