

합금성이 각이한 금광석의 혼합처리방법에 의한 금생산실수를제고

김경철, 한창복

위대한 령도자 김정일동지께서는 다음과 같이 교시하시였다.

《경제로대가 은을 내게 하자면 지질탐사사업을 끊임없이 발전시켜 나라의 자원을 남
김없이 찾아내야 합니다.》(《김정일선집》 증보판 제14권 499페이지)

론문에서는 차지구 광상에서 합금성이 각이한 광석들을 합리적인 비율로 혼합처리하
여 금생산실수를 높일수 있는 방법에 대하여 서술하였다.

1. 광상구역의 지질

광상은 랑림지괴 서쪽변두리의 철산돌출대에 위치한다.

광상구역에는 시생대 랑림층군 편마암류와 혼성암류, 련화산암군 제1부류 편마상화
강암과 유라기 단천암군의 휘록분암과 섬록분암이 있다. 랑림층군 혼성암은 련화산암군
의 편마상화강암안에 드문드문 잔류체형태로 분포되며 흑운모편마암은 광상구역의 동쪽
에 널리 분포된다. 련화산암군 화강암류는 흑운모편마상화강암과 근청석흑운모화강암으
로 이루어져있는데 기본은 흑운모편마상화강암이며 광상구역 남쪽변두리에서 근청석흑운
모화강암과 점차적인 이행관계를 가진다.[1]

지질구조에는 동서방향의 단층구조와 남북방향의 단층구조, 북서방향의 단층구조가 있다.
광체들은 동서와 남북방향의 단층구조에 있는 혼성암, 흑운모편마상화강암안에 들어있다.

2. 광체들의 분포와 광물조성

광상에서 광체들은 한증골, 광산골, 경제령, 군자미골, 말구리골, 도덕골지구에 분포
된다. 한증골지구에서 광체들은 1호, 2호, 3호광체로, 광산골지구에서는 광산골 1호와 2호
광체, 계사니골 1호, 2호광체로, 경제령지구에서는 1호와 2호광체로, 군자미골지구에서는
1호, 2호, 3호광체로, 말구리골지구에서는 1호, 2호, 3호광체로, 도덕골지구에서는 1호, 2
호광체로 되어있다. 광체들의 놓임특성은 표 1과 같다.

표 1. 광체들의 놓임특성

광체	주향	경사각/(°)	광체	주향	경사각/(°)
한증골 1호	동서	남70	경제령 2호	동서	남70
한증골 2호	동서	남70	군자미골 1호	남북	서30
한증골 3호	동서	남70	군자미골 2호	북서	북동40
광산골 1호	동서	남80	군자미골 3호	북동	동70
광산골 2호	동서	남70	말구리골 3호	북동	동70
계사니골 1호	남북	동80	도덕골 1호	북동	남동50
계사니골 2호	남북	동80	도덕골 2호	북동	남동40
경제령 1호	북서	북동60			

광체들의 광물조성은 표 2와 같다.

표 2. 광체들의 광물조성

광체	기본광물	적은 광물	류화물함량/%
한중골 2호	황철광, 방연광, 섬아연광, 황동광	자연은	2
광산골 1호와 2호	황철광, 방연광, 섬아연광	자연금	3~5
게사니골 1호	황철광	방연광, 섬아연광	3
게사니골 2호	황철광	석묵	3
경제령 2호	황철광	황동광, 방연광	5~7
군자미골 1호	황철광	황동광, 방연광	8~10
군자미골 3호	황철광	방연광	1
말구리골 1, 2, 3호	황철광, 방연광	자연금	0.2
도덕골 1호와 2호	황철광	방연광, 섬아연광	1

3. 광체들의 함금성

광상구역에서 광체들의 함금성평가를 진행하였다.

표 3. 광산골 1호광체의 금품위(g/t)와 산출률(%)

시료	Au	Ag	정광산출률
원광 1	2.2	65	-
정광 1	57.5	125	2.5
원광 2	1.8	75	-
정광 2	31.2	130	4.5
원광 3	1.5	40	-
정광 3	24.3	120	5.5

광산골 1호광체의 함금성평가는 광석을 분쇄한 다음 인공중사하여 얻은 중광물의 조성과 품위를 분석하는 방법으로 진행하였다. 광산골 1호광체의 금품위와 산출률은 표 3과 같다. 광산골 1호광체의 원광금품위는 1.5~2.2g/t이고 정광금품위는 24.3~57.5g/t이다.

이 광체는 광상에서 류화물의 함금성이 가장 높은 광체이다.

게사니골광체의 금품위는 표 4와 같다.

표 4. 게사니골광체의 금품위(g/t)

시료	Au	Ag	시료	Au	Ag
원광 1	2.0	10	정광 1	16	84
원광 2	1.5	30	정광 2	16	40

게사니골광체의 2번 시료에서 원광금품위는 1.5g/t이고 정광금품위는 16g/t으로서 그리 높지 않다. 경제령광체의 금품위는 표 5와 같다.

표 5. 경제령광체의 금품위(g/t)

시료 번호	원광		정광	
	Au	Ag	Au	Ag
1	2.5	24	13.5	117
2	1.0	40	14	-
3	0.8	5	13	-
4	1.0	50	20	-
5	0.8	40	15	120

경제령광체의 원광평균금품위는 1.2g/t정도이고 정광금품위는 13~20g/t이다. 따라서 경제령광체는 채굴가능한 광체이다.

4. 혼합처리방법

우에서와 같이 함금성이 각이한 광석들을 선행방법으로 선광하면 다음과 같은 결함들이 나타난다.

첫째로, 품위가 높고 선별성이 좋은 광석은 광량이 적다.

둘째로, 품위가 낮고 선별성이 중간 정도인 광석에서는 광량은 많으나 정광품위가 낮고 침출률이 60%이하이다.

셋째로, 품위가 낮고 선별성이 나쁜 광석에서는 광량은 많으나 정광품위가 매우 낮고 침출률은 50%이하이다.

광상의 광체별 함금성이 밝혀진 조건에서 금생산실수률을 높이기 위하여서는 광석의 합리적인 혼합처리방법을 진행하여야 한다. 이 방법의 기초는 광석의 혼합비율에 따라 선광과 제련에 부정적인 영향을 미치는 인자들은 상대적으로 감소되고 금품위는 원광의 특성을 그대로 보존한다는것이다.[2]

정광의 금품위는 15g/t이상으로 보장하고 제련실수률은 80%, 정광산출률은 2%이상, 금생산실수률은 85%이상으로 보장하는 원칙에서 각이한 금광석들의 합리적인 혼합비율을 표 6과 같이 선정하였다.

표 6. 광석의 합리적인 혼합비율

광석선정	혼합비율	원광금품위/(g·t ⁻¹)	정광금품위/(g·t ⁻¹)
군자미골:광산골	1:1	1.5	15~18
경제령:광산골	3:1	1.5	20~25
경제령:군자미골	3:1	1.5	13~15

실험결과 원광의 금품위는 위의 3가지 방법에서 모두 1.5g/t이상으로 보장되었고 정광의 금품위는 평균 15g/t이상에 도달하였다. 이것은 종전의 품위가 낮은 정광에 의한 금생산원가초과와 같은 부정적요소들을 극복하고 생산을 획기적으로 높일수 있는 효과적인 방법으로 평가되었다.

새로운 혼합처리방법과 선행방법의 금생산능력을 대비하면 표 7과 같다.

표 7. 혼합처리방법과 선행방법의 금생산능력대비

광석선정	혼합비율	원광금품위/(g·t ⁻¹)	정광금품위/(g·t ⁻¹)	금생산량/(g·d ⁻¹)	금생산원가/%
선행방법		0.8	5.0	15	60
군자미골:광산골	1:1	1.5	15~18	45	25
경제령:광산골	3:1	1.5	20~25	75	20
경제령:군자미골	3:1	1.5	13~15	30	30

이와 같이 연구지역 광상에서 함금성이 각이한 금광석의 광체별 금품위를 고려하여 합리적인 비율로 혼합하여 처리하여야 금생산원가를 2~3배로 낮추고 생산량을 3~5배로 증대시킬수 있다.

맺 는 말

함금성이 각이한 광석들을 합리적인 비율로 혼합하여 처리하면 금생산실수률을 훨씬 높일수 있다.

참 고 문 헌

- [1] 한창복 등; 지질 및 지리과학, 3, 4, 주체98(2009).
- [2] 刘智明; 黄金, 23, 4, 48, 2002.

주체109(2020)년 1월 5일 원고접수

The Improvement of Gold Production by the Mixing Method of the Gold Ore with the Different Gold Bearing Property

Kim Kyong Chol, Han Chang Bok

Gold production can be improved greatly by the reasonable mixing method of the gold ores with the different gold bearing properties.

Keywords: gold bearing property, gold ore