

○지구 동-철광상의 특징

한광룡, 강상철

위대한 령도자 김정일동지께서는 다음과 같이 교시하시였다.

《동은 인민경제 여러 부문에서 없어서는 안될 아주 귀중한 유색금속이며 중요한 전략 물자입니다.》(《김정일선집》 증보판 제24권 172페이지)

지난 시기 광상의 광석형과 광체류형에 대한 연구[1]는 진행되었지만 광상의 특징에 대한 연구는 적게 진행되었다.

최근 철산화물형동-금광상은 경제적인의의가 있는 새로운 유형의 동-금광상으로 알려져 있다.[2]

논문에서는 연구지역 동-철광상이 철산화물형동-금광상류형에 속한다는것을 밝혔다.

1. 광상구역의 지질

광상구역은 재령강요함대에서 북서방향의 습곡축을 가진 제당산배사대의 서쪽날개부에 위치한다.

광상구역에는 재령강단렬대를 경계로 시생대 랑림층군과 중생대 백악기 한봉산주층이 구조부정합으로 놓이며 재령강단렬대주변에는 중생대 유라기 단천암군, 백악기말-고제3기초 석영반암, 규장암이 분포되어있다.

랑림층군의 주요구성암석은 흑운모편마암과 석영장석질편마암이며 단렬대접촉부에서는 압쇄작용을 받은 화강편마암이 나타난다.

한봉산주층의 분출퇴적층은 심부에서 위로 올라오면서 각력암, 분사암, 석회질니암, 응회질력암으로 이루어져있다.

광상구역에서 지질구조를 보면 습곡구조로는 제당산배사와 농장향사가 있으며 파렬구조로는 재령강단렬대와 함께 북동, 북서, 동서계렬의 단층과 층간렬하들이 있다.

석영반암은 재령강단렬대를 따라 길이 8km, 너비 100~800m의 면적으로 중생대 한봉산주층 니암, 사암에 주입되어있다.

석영반암의 주성분광물은 칼리움장석(3~5%), 석영(10~15%), 흑운모(3%), 유리질(80~85%)이고 부성분광물은 고령석, 견운모이며 반정으로서로는 칼리움장석, 석영이고 석기는 유리질로 이루어져있다.

2. 광체의 특징

광상구역의 광체들에 대한 특징을 종합적으로 보면 다음과 같다.

① 광체들은 재령강단렬대를 경계로 중생대 분출퇴적층인 한봉산주층에 발달하는 층간렬하와 북서 및 북동계렬의 단층을 따라 놓인다.

한봉산주층의 암석들에서 철산화물의 함량은 상대적으로 높은데 특히 흑색니암(총철 함량 34.59%)과 석회질니암(총철함량 15.42%)에서 특별히 높다. 이것은 한봉산주층 암석이 철의 원천으로 될수 있다는것을 보여준다.

② 광체들은 석영반암, 규장암맥들과 공간적으로 련계되어 형성되었으며 석영반암맥은 적철광광화작용과 동광화작용을 받았다. 석영반암맥에서는 철산화물과 칼리움산화물의 함량이 특별히 높다. 석영반암의 총철함량은 8~12%, K_2O 함량은 8~13%, Na_2O 함량은 0.5~0.7%이며 FeO/Fe_2O_3 값은 0.4~0.9이다. 이것은 광상이 천성깊이에서 형성되었다는것을 보여준다.

③ 광체들은 자름면상에서 보면 옷층에는 적철광광체가 놓이고 아래층에는 적철광-황동광광체 또는 황동광광체가 놓인다. 특징적인것은 산화조건에서 형성되는 적철광과 환원조건에서 형성되는 황동광이 공반하는것이다.

④ 광체들은 층상, 망상, 광염상, 각력상광체이다.

광체들은 맥모양의 꼬리부에서 작은 세맥으로 갈라지거나 합쳐지면서 여러가지 형태의 광체로 나타난다.

광체들은 니암층에서는 렬하충진광체로, 니회질-석회질암층에서는 충진교대광체로 발달한다.

⑤ 배태암의 변화작용은 규화, 록니석화, 고회석화작용이며 광물조성은 단순하다.

기본광석광물은 적철광, 황동광이며 적은 량으로 갈철광, 자철광, 탄산철광, 티탄철광, 공작석이 들어있다. 비금속광물은 록니석, 석영, 철고회석, 방해석이다.

⑥ 광상구역에서 재령강단렬대를 따라 북쪽(신촌, 동창, 학천일대)으로 가면서 적철광, 적철광-황동광, 황동광, 황동광-중정석광체들이 분포되며 단렬대의 남쪽과 동쪽(재령, 사리원일대)에서는 석고광체들이 분포된다.

⑦ 광석의 주요성분은 Fe, Cu, P, S이며 수반성분은 Zn, V, Mo, Ni, Cr, Mn, Be, Ba, Ga, As, Ge이다.

⑧ 광석의 철품위는 12~25%, 동품위는 0.3~0.9%, 금품위는 0.17~0.4g/t, 은품위는 10~50g/t이다.

연구결과로부터 광상은 중생대 백악기 재령강분지에서 형성된 중-저온열수성인의 특징을 가진다는것을 알수 있다.

3. 철산화물형동-금광상으로서의 특징

철산화물형동-금광상은 주로 철산화물함량이 20%이상인 동-금광상을 말한다.[2]

이 광상류형은 규모가 크고 품위가 높으며 형성깊이가 얕고 선광하기가 쉬운 경제적으로 중요한 광상류형의 하나로 알려졌다.[3]

연구지역 광상을 철산화물형동-금광상의 특징과 대비하여보면 다음과 같다.(표)

표. 연구지역 광상과 철산화물형동-금광상의 특징에 대한 비교

광상	철산화물형동-금광상	연구지역 광상
철산화물류형	적철광	적철광
구조적조건	바다 또는 분출퇴적분지	염수분지, 분출퇴적분지
광체형태	층모양, 렌즈모양, 각력모양, 맥모양	층모양, 맥모양, 세맥모양, 광염모양, 각력모양

광상	철산화물형동-금광상	연구지역 광상
배태암	분출암 및 분출퇴적암	분출퇴적암
배태암의 변화	건운모화, 록니석화, 적철광화	규화, 록니석화, 적철광화, 고회석화
화성암계렬	석회알카리성, 중산성	알카리성, 산성
단층	분리단층	분리단층, 중간단층
광물조성	자철광, 적철광, 황동광, 자연금, 황철광, 력청우라니움광,	적철광, 자철광, 갈철광, 황동광, 반동광, 자연금, 황철광
유용원소	Cu, Ag, Au, Co, Zn, U, REE	Cu, Fe, Au, Ag
광석품위	Fe>20%, Cu 0.3~1.1%, Au 0.1~1.41g/t	Fe 12%~25%, Cu 0.3~0.9%, Au 0.17~0.41g/t
형성온도	중-저온	중-저온
형성깊이	천성	천성
형성시대	신생대-중원생대	백악기말-제3기초

표에서 보는바와 같이 연구지역 광상은 철산화물형동-금광상의 특징을 가진다.

맺 는 말

연구지역의 광상은 중생대 백악기 재령강분지에서 형성된 중-저온열수성인의 광상이며 철산화물형동-금광상의 특징을 가진다.

참 고 문 헌

- [1] 리덕화 등; 지질탐사, 5, 33, 1988.
- [2] Zhimin Zhu; Ore Geology Reviews, 72, 37, 2016.
- [3] Huayong Chen; Ore Geology Reviews, 51, 74, 2013.

주제108(2019)년 7월 5일 원고접수

The Characteristics of Copper-iron Deposit in “○” Region

Han Kwang Ryong, Kang Sang Chol

The deposit in “○” Region is middle-low temperature hydrothermal deposit formed in the Zaeryonggang basin of Mesozoic era Cretaceous period and has characteristics of iron oxide type copper-gold deposit.

Key words: iron oxide, copper deposit