

慶南 銅鑛床의 特性과 探查方案*

鄭 敬 植**

1. 序 言

地下資源은 모든 工業의 基礎原料로서 이 工業原料 鑛物의 增産으로 國內需要에 기여함으로 外貨의 海外 流出을 抑制하고 國內工業發達을 이룰 수 있으므로 地下資源의 積極적인 開發은 必然的인 事實이 된다.

여러 地下資源中에 特히 銅鑛은 國內工業이 正常的인 軌道에 오름에 따라 점차 電氣銅의 需要가 急增하고 있으나 銅鑛開發이 부진하여 이를 충족치 못하고 있어 1968년 以來 外國銅鑛石을 수입하고 있는 實情이 다.

韓國의 銅鑛石 總埋藏量은 5,686,000%으로 추산하고 있어 몇개의 개발광산에서 활발히 生産되고 있으나 그의 大部分 영세성을 면치 못하여 1971년도 총生産量은 29,560%, 1972년도 34,705%(Cu 6% 기준)으로 銅鑛石 수요량의 25%밖에 이루지 못하고 있다.

이와같이 國內銅鑛石 개발은 아무리 重要性을 강조하여도 모자랄정도로써 銅鑛石 産出에 對한 研究, 調査를 實施함으로 銅鑛石生産에 기여코자 한다.

銅鑛 生産地는 全國 各地域에서 産出되나 그중 慶南 地域이 약 6 할을 차지하는 鑛床區로서 이 地域의 鑛床, 鑛況 및 開發狀況을 研究함으로 科學的인 資源探查를 이룰수 있을 것이다.

2. 銅鑛概況과 慶南銅鑛床에 對하여

韓國의 銅鑛床은 産出地에 依하여 慶南地域과 三陟, 蔚珍地域, 義城地域, 忠州地域 및 其他 小規模의 鑛床들로 區分되어 分布하고 있으며 그중 慶南地域은 主鑛種이 銅鑛이고 그외에 鉛鑛, 亞鉛鑛鑛鑛等의 硫化鑛物과 金, 銀이 隨伴되는 熱水充填鑛床 및 部分的인 交代鑛床으로 産出되고 있으며 三陟 蔚珍地域은 鉛鑛亞鉛鑛에 隨伴된 接觸交代 및 熱水交代鑛床으로서 銅鑛床으로서는 大規模의인 것은 없다.

今班 記述코자 하는것은 主鑛種을 이루는 銅鑛床이 發達하는 慶南地域을 對象으로 하고자 한다.

이 地域은 中深成내지 淺成鑛床으로 少量의 鉛, 亞鉛鑛의 硫化鑛들과 함유되어 産出한다. 이들은 대개

火成岩體와 접촉하고 있는 慶尙系 堆積岩層, 安山岩質 岩등을 모암으로 하는 熱水鑛床으로서 이 地域을 四個 地域으로 分類하여 說明하던 다음과 같다.

가. 馬山地區

本 區域은 영산, 馬山, 鎭海도쪽을 연결하는 곳으로 地質은 慶尙系 堆積岩類인 鎭東層, 咸安層과 花崗岩閃 綠岩, 斑岩, 및 火山岩類인 主山安山岩質岩, 集塊岩等 으로 構成되어 있다.

鑛床은 上記한 安山岩質岩, 花崗岩 및 堆積岩類를 母 岩으로 北에서는 영산向斜와 馬山背斜, 南에서는 鎭海 向斜를 中心으로 鑛體가 胚胎하는데 北에서부터 靑岩, 銅店 및 貴明鑛床帶, 馬山北部 九龍鑛床帶와 南으로 九山·東星鑛床帶로서 北北東方向의 同一構造線上에 大體로 連結되어 약 60km의 延長을 갖는 銅鑛床帶이 며 이 構造線上과 이외에 이를 斜交내지 直交하는 構造線上內에 多數의 小鑛山들이 發達한다.

北側의 靑岩·銅店·貴明鑛床帶에는 아직 알려지지 않은 郡小銅鑛들이 많으며 靑龍, 白月, 九龍鑛山과는 낙동강을 사이에 두고 인접하고 있다. 本區域의 南端인 九山·東星鑛床帶부근에는 九山, 第一, 榮昌, 東星 鑛山들이 密集되어 있다.

全般的으로 아직 몇개의 鑛山이외는 探鑛이 미천하고 富鑛體探查가 부진한 상태로 露頭 및 淺部에서 시 畧정도를 實施하고 있을 뿐이다.

이 區域에 발달하는 鑛化帶의 構造線은 大體로 N10°W~N10°E, N45°65°W로 代表될수 있으며 이중 에서 特히 南北方向에 主鑛體가 많이 形成하고 있다.

이들 鑛體는 含硫化鑛脈으로 鑛物産出은 다음과 같은 類型을 보인다.

1. 黃鐵鑛—黃銅鑛脈(例: 九龍, 馬山, 九山鑛山)
2. 黃銅鑛—黃鐵鑛—磁硫鐵鑛—磁鐵鑛—赤鐵鑛脈(例: 東山鑛山)
3. 黃銅鑛—方鉛鈹—黃鐵鈹—閃亜鉛鈹脈(例: 第一, 白月, 貴明鈹山)

上記의 類型에서 順序的으로 銅鈹의 品位가 저하되 며 (1)의 경우가 비교적 銅鈹體가 塊狀體로 産出되며 鈹化作用은 同一時期이거나 鈹鑛形成當時의 成分을 달

*第六回 정기총회 학술강연 요약

**大韓鑛業振興公社

리하는 현상으로 간주된다. (2), (3) 및 (4)의 경우는 비교적 맥폭이 양호하고 연장 또한 팽축에 관계없이 발달한다.

나. 咸安地區

本區域은 慶南 咸安郡을 中心으로 慶尙系 新羅統 및 佛國寺統에 屬하는 岩層들이 分布한다.

이들 岩層들은 下部로부터 咸安層, 鎭東層, 主山安山岩質이고 이를 貫入한 佛國寺統의 花崗岩 및 酸性 또는 鹽氣性 脈岩 등이 발달한다.

이 區域은 鎭海向斜의 西側에 位置하고 있으며 南北方向 혹은 $N 15^{\circ} \sim 20^{\circ} W$ 의 裂隙方向을 中心한 構造線을 이루는 곳에 발달하는 硫化 鑛脈으로서 產出 鑛物의 類型은 四個로 區分될 수 있다.

- 1) 磁硫鐵鑛—硫砒鐵鑛—黃銅鑛脈(例: 郡北, 眉山, 가야, 咸安鑛山)
- 2) 黃銅鑛—灰重石—方解石(例: 郡北, 咸安鎭山)
- 3) 黃鐵鑛—磁硫鐵鑛—黃銅鑛(例: 第一郡北, 筆峰鑛山)
- 4) 黃銅鑛—電氣石—磁鐵鑛(例: 가야, 第一郡北, 眉山鑛山)

上記의 1)과 2)型脈은 비교적 銅鑛이 많이 隨伴되고 있으나 3)과 4)型은 최소한 상태로 銅鑛이 產出되며 大體로 脈狀으로 팽축과 연장이 均一하게 연장되며 폭은 $0.3 \sim 1.5m$ 를 이룬다.

이 地域은 特히 Co, Ni의 희유광물이 미량 함유하는 深成鑛床을 보이기도 하며 金, 銀의 함량이 郡北鑛山에서는 우세하게 產出된다. 이곳의 主要母岩인 鎭東層의 처어트 또는 혼펠스는 심하게 變質되고 裂鑛發達은 단조롭다. 主鑛脈의 延長은 비교적 健全하게 발달되며 팽축의 반복이 他區域보다 심하지 않고 礫암내에 깊게 확산되어 있지않아 맥 자체는 뚜렷하게 나타나 폭위는 양호한 편이다.

다) 固城地區

本區域은 忠武·三千浦·鎭東도폭을 잇는 지역으로 長徑 120km, 短徑 80km의 범위를 보인다.

이 地域은 西北部에는 固城, 富榮, 三峰 광구광화대와 東北部에는 三山, 三山第一, 이당, 성지, 두포鑛床帶로 區分할 수 있으며 地質은 慶尙系 安山岩質岩이 거의 全域에 分布하며 其他 新羅統의 堆積層이 發達하는 단조로운 地質構造를 나타낸다.

構造線의 發達은 진해向斜와 固城背斜가 이루어지는 곳으로 큰 鑛床들은 大體로 이 構造帶內에 形成시키고 있다. 斷層, 節理 및 파쇄대는 全般的으로 走向이 NS, $N30 \sim 50^{\circ} W$, 傾斜는 거의 수직이다.

鑛化帶의 절대적인 부존지를 이룬 이들 구조대는 여

러 構造線과 交차하는 지역에 大體로 富鑛帶를 만들고 또한 이와 隨伴하는 變質作用이 있어 鑛床調査를 용이하게 해준다. 또한 海안부근이나 계곡에 二次變化를 이루는 경우도 관찰할 수 있다. (例: 부영, 삼봉, 성지鑛山等)

本 區域의 부존하는 硫化鑛脈은 脈의 成分上으로

- 1) 黃鐵鑛—閃銅鑛脈(例: 三山, 長峰鑛山)
- 2) 黃銅鑛—閃亜鉛鑛—方鉛鑛—黃鐵鑛脈(例: 성지, 봉화산, 두포, 三山第一鑛山)
- 3) 黃鐵鑛脈(例: 富榮鑛山)
- 4) 黃鐵鑛—黃銅鑛—石英脈

이들 鑛脈의 延長은 $400 \sim 500m$ 가 추겨지며 폭은 $0.1 \sim 2.0m$ 정도를 보인다. 광맥은 上記의 1)의 경우는 銅鑛의 品位가 높으며 이 지역의 銅鑛床이 大部分 이에 屬하고 있다. 2)의 경우는 저품위의 銅鑛이나 鉛, 亜鉛鑛이 隨伴함이 특징적인 것이다.

全體的으로 鑛脈은 健全하게 延長 및 심도가 발달하며 맥상이 대부분이나 간혹 포켈상을 이루어 큰 富鑛體를 形成하기도 하며 팽축이 심하게 반복하다. (例: 三山第一鑛山)

라. 東萊 地區

本 地域은 釜山北部인 東萊郡을 中心으로 位置하고 있으며 地質은 慶尙系 堆積岩인 세일, 砂岩과 安山岩質岩, 花崗岩, 花崗閃綠岩으로 構成되어 있으며 鑛床은 주로 花崗岩, 花崗閃綠岩 및 主山安山岩質岩에 발달하는바 鑛體產狀은 日光鑛山에서는 파이프狀의 괴상체로서 망상형을 이루어 電氣石과 隨伴되고 있고 鐵馬鑛山에서는 脈狀내지 포켈상으로서 磁硫鐵鑛, 黃鐵鑛등과 수반하여 產出된다.

이 지역은 東萊화강암과 馬山岩을 中心으로한 그 주변부에 부존하고 있으며 NNE方向의 崑山斷層 斜交하는 $N20 \sim 50^{\circ} W$ 의 構成線內에 主鑛體가 배태함이 흔히 나타나는 事實이다.

이곳 지역의 광물산출순서는

- 1) 黃銅鑛—磁硫鐵鑛—電氣石—灰重石—黑重石脈(例: 日光鑛山)
- 2) 黃銅鑛—磁硫鐵鑛—硫砒鐵鑛脈(例: 鐵馬鑛山)
- 3) 黃銅鑛—黃鐵鑛脈(例: 龍湖鑛山 等)

1)의 경우는 파이프狀(長徑 $70 \sim 100m$ 短徑 $20 \sim 50m$) 鑛體로서 品位는 大體로 低品位이며 2), 3)의 경우는 맥상이나 포켈상이 혼합된 상태로서 銅鑛은 1)의 경우도 약간 양호한 편이다.

파이프狀의 鑛體형태는 慶南地域에서는 매우 特異한 현상으로서 母岩인 화강암내지 화강섬록암내에 발달된 節理나 裂隙에 충전된후 一部交代 혹은 확산作用에 기

인된 것으로 사료되는바 최근의 경남지역의 몇개소의 광산에서 문제시되고 있는 곳이 있다.

3)의 경우는 상기 2개의 경우보다 銅의 함량이 많으나 불규칙한 산상이 문제시 된다.

3. 慶南地域에서의 銅鑛探查方案

以上的 記述한바와 같이 慶南地域의 銅鑛床을 四個 地區로 密集되어 있어 集中的인 開發이 용이한 것으로 사료되는바 基本的인 몇가지 事實을 아래와 같이 研究코자 한다.

가. 本地域의 鑛床은 거의 熱水鑛床으로서 鑛化용액의 通路에 依한 支配를 받고 있다. 이 지역에서 이 產出되는 火成암체의 分布와 構造線과는 깊은 관련성을 表示하고 있으며 鑛化作用은 帶狀分布를 이루는 경우가 많다.

이 鑛化帶는 大體로 N, NE, 및 NNE 方向을 中心으로하여 慶山斷層의 N5~10°W方向과 鎭東, 馬山, 彥陽을 연결하는 N40°E方向, N45°W方向으로 大分되고 그외에 南北方向의 鑛化帶는 安山岩質岩을 母岩으로하는 작은帶를 이룬다.

금반 記述하는 慶南地域의 大小鑛山들은 이들 構造線內에 부존하고 있다.

나. 本地域의 火成活動의 時期는 大體로 馬山, 梁山, 巨濟, 東萊, 彥陽 및 慶山火成암의 產出時期와 馬山岩의 產出時期로二分되고 있으며 鑛化作用時期도 이와 같은 時期이거나 前後의 時期가 될것이다.

火成活動을 말해주는 上記의 火成암이 鑛體生成의 運鑛岩의 役割을 말해주는바 이 火成암의 產出狀態와 分布狀은 鑛床生成의 밀접하게 관련되어 있다.

다. 本地域에서 발달되는 鑛床은 產出되는 鑛床의 母岩과 관련을 갖고 있다.

즉 母岩은 火成암, 安山岩質岩 및 鎭東層으로 區分되고 있는바

1) 火成암에서는 많은 節理와 裂隙이 발달되기는 하

지만 큰 裂隙發達이 드물어 지속성있는 鑛脈발달보다는 母岩벽암에 확산 또는 部分的인 交代를 이루어 망상형이나 파이프상의 괴상체를 이루고 있어 一般的으로 銅鑛品位는 저품위를 보여준다.

2) 安山岩質岩에서는 裂隙이나 破碎帶의 발달이 良好하여 部分的인 交代나 망상형의 鑛體로 產出되거나 脈狀體로서 大部分 分布한다.

鑛脈은 팽축을 이루나 지속성을 나타내며 팽대부에서는 큰 포켓상을 이루기도 한다.

3) 堆積岩의 鎭東層에서의 變質된 혼펠스 및 처어트로서 치밀건고하여 裂隙발달이 양호하여 연장 및 심도가 깊으나 맥폭이 狹小하여 銅鑛品位는 비교적 高品位이다.

라. 本地域은 위의 地質鑛床學的인 근거를 中心한 探查를 實施해야 할것은 물론이지만 地域의인 特性과 各鑛山別 特性을 빨리 파악해해야 한다. 이것은 各鑛山마다 독특한 問題點을 가지고 있어 차이점이 있다.

4. 結 論

慶南地域에서 產出되는 銅鑛床은 2期에 걸친 火成活動과 造構造運動에 관련되어지며 鑛化作用도 이에 隨伴되어 N5°~10°W의 慶山斷層 方向과 鎭東, 馬山 彥陽을 연결하는 N40°~50°E方向이 構造의 根幹을 이룬다.

또한 銅鑛床의 產出地에 依한 4個地域의 分類와 各地域의 產出되는 母岩 鑛石鑛物의 共生關係 運鑛岩의 分布와 鑛脈과의 關係, 構造線 발달 等の 規制에 依한 特性 등이 探查에 기저를 이루는 事項이다.

後記 :

上記한 모든 자료는 기발표된 여러기관에서의 報文과 大韓鑛業振興公社에서 조사실시한 調査報文을 참고로 한것으로서 우선 경남지역의 銅鑛床을 對象으로 하였다.