

우리나라 金屬鑛物資源의 賦存展望과 探查方向

〈서울大 副教授〉 金 洙 鎮

1. 序 論

過去 “우리나라에는 地下資源이 없다”는 말을 종종 들을 수 있었고 또 現在에도 一部 專門家 또는 非專門家들이 아무런 根據없이 이런 말을 사용하고 있는 것을 가끔 보게된다. 이말은 앞으로 우리나라에서는 새로운 地下資源이 發見될 可能性이 稀薄하다는 意味도 되는 것이다. 그렇다면 果然 우리나라에는 더 發見될 地下資源이 없는 것일까? 그렇지 않으면 상당량의 地下資源이 發見될 可能性이 있는 것일까? 未知의 새로운 地下資源이 發見될 可能性이 있다고 한다면 그것은 어떠한 根據에서 말하는 것인가? 이에 對한 解答을 하겠다고 나서는 사람은, 특히 肯定的인 解答을 하겠다고 나서는 사람은 그리 많지 않으리라 생각된다. 그것은 너무 어려운 問題이기 때문이다. 그러나 地下資源探查 開發에 全國民이 關心을 갖고 있는 現時點에서 우리나라의 地下資源의 展望에 對하여 우리 專門家들이 잠자코 있을 수는 없는 일이며 또한 이에 대한 解答은 結局 우리 地質鑛物學者들이 해야 할 任務이기에 本人은 勇氣를 내어 數年동안 우리나라 地下資源에 對하여 研究檢討하여 오던 資料를 基礎로 하여 우리나라 地下資源에 對한 肯定的인 立場에서 鑛物資源의 賦存展望과 探查方向에 關하여 現實的인 所見을 披瀝코자 한다.

2. 鑛物資源賦存에 對한 肯定的인 見解의 根據

本人은 特別 最近 數年동안 獨逸에서의 研究

와 先進國 學者들의 鑛床生理論 土臺로 하여 우리나라의 鑛物資源의 “포텐셜”에 對하여 理論的 및 實證的으로 研究檢討 해 왔다.

最近의 理論에 立脚하여 鑛床賦存環境과 條件을 檢討하고 世界 各地에서 產出되는 各類型의 鑛床들의 特徵을 뽑아내어 이 두가지를 基礎로 하여 國內에 있어서 金屬鑛物資源의 賦存可能地質과 地域, 그리고 거기에서 產出豫想되는 鑛物種을 理論的으로 設定해 보았다.

지금까지 國內에서의 鑛物發見은 地表에 露出되어 있는 露頭를 對象으로 經驗的인 方法으로 散發的으로 이루어졌다고 할 수 있다. 그러나 앞으로 새로운 鑛物資源을 發見하기 위해서는 賦存可能地域의 理論的 設定과 그 地域에 對한 理論的 探查가 이루어져야 한다고 主張하는 바이다.

本人이 우리나라 鑛物資源賦存可能性에 對하여 肯定的인 見解를 갖는 根據에 對하여 하나하나 檢討해 보기로 한다.

가. 地表根處의 鑛床賦存可能에 對한 根據

1) 既知鑛床에 대한 鑛物學的 研究의 缺如

지금까지 國內에서의 鑛床調査는 主로 既存鑛床地域에서 鑛床의 一般地質環境과 鑛體發達 狀況에 關해서만 調査되었을 뿐 鑛石과 母岩의 鑛物組成 및 化學成分에 對한 研究 즉, 鑛物學의 研究가 이루어지지 못하고 있는 形便이다. 그 理由는 調査者들이 오랫동안 鑛床調査 義務에 從事하고 있으면서도 여러가지 原因에 依하여 이러한 重要한 問題에 接近을 하지 못했기 때문

이다. 一例로서 日帝時부터 開發해 온 蔚山鐵鑛山에서 작년 우리 研究팀이 여기서 産出되는 鑛石에 對한 鑛物學的 研究로서 鐵鑛石에 상당한 量의 重石이 隨伴되고 있음을 發見하였는바 그 埋藏量도 상당히 期待되고 있다. 값비싼 重石은 採掘해서 버리고 값싼 鐵鑛石만 採取한 셈이 된다. 이것이야말로 鑛床에 對한 鑛物學的 研究가 얼마나 큰 重要性을 갖느냐 하는것을 보여 주는 좋은 例일 것이다. 此外에도 이와 類似한 例가 다른 地域에서 確認되고 있다.

2) 未發見 鑛石露頭の 存在

地表面에 露出되어 있는 鑛石露頭는 거의 모두 發見된 것으로 보통 생각하기 쉬우나 本人이 經驗한 바로는 아직 發見되지 않은 露頭가 상당히 存在한다. 그것은 特殊한 類型의 鑛化作用에 屬하는 鑛床이어서 專門家가 아니면 認識하기 힘들기 때문에 잘 發見이 되지 않고 있다. 本人은 넓은 地域에 걸쳐 이러한 特殊한 類型의 鑛化作用이 나타나고 있는 鑛化帶를 數個處에서 確認하여 계속 研究中이다. 所謂 어떤 亞火山(Subvolcanic) 起源의 淺成鑛床에서는 構成鑛物의 粒子가 너무 작고 鑛本의 形態가 脈狀이 아니어서 이를 發見 또는 알아보기가 힘이 든다. 例컨데 富平銀鑛床도 地表面에 露出된 岩石中에 銀이 50~100g/t 정도 되는 部分이 많음에도 不拘하고 이것이 肉眼으로 잘 보이지 않는다.

나. 潛頭鑛床 賦存可能性에 對한 根據

1) 地殼中 鑛床의 理論的 分布

既存鑛床 附近 뿐만 아니라 其他 地域에서도 露出되지 않은 鑛體가 存在하는 것이 理論적으로 合當하다. 露出된 光脈을 다 採掘했다고 해서 그 地域에는 더 이상 鑛脈이 없다고는 말할 수 없었으며 露出되지 않은 鑛脈이 存在할 可能性이 많다. 앞으로의 探查는 潛頭鑛床에 主力을 뒹야 할 것이다. 潛頭鑛體가 確實히 存在하는 地點에 가서 精密한 物理探查를 하면 地下에 새로운 鑛體가 있다는 것이 確認이 되겠지만 넓은 地域에 걸쳐 무턱대고 精密探查를 할 수는 없는 일이기 때문에 우선 賦存可能地域의 理論的 設定이 必要하게 된다.

2) 潛頭鑛床의 存在를 指示하는 標識의 發見 鑛化作用이 일어날 때는 鑛石鑛物들의 生成에 隨伴하여 母岩變質現象이 일어난다는 것은 잘 알려진 事實이다. 各種 類型의 鑛床에 隨伴되는 母岩變質 樣相에 대한 理解는 潛頭鑛床의 發見과 探查에 있어서 가장 重要한 標識가 된다. 이에 대한 體系的 研究가 앞으로 꼭 必要하다. 慶南地域의 堆積岩地帶에 賦存되어 있는 銅鑛床은 暗綠色 호은필스가 直接的인 探查指針이 되며 火山岩地帶에서는 綠地石化作用 또는 絹雲母化作用이 標識가 되고 있다. 곳에 따라서는 이들 粘土鑛物帶와 함께 硫化鐵帶가 標識 되기도 한다. 本人은 潛頭鑛床의 存在를 指示하는 廣域的인 變質帶를 數個處에서 確認했다.

다. 鑛床生成理論에 立脚한 根據

1) 層狀鑛床의 境遇

確實히 層狀鑛床임에도 不拘하고 國內에서는 이것이 脈狀 또는 塊狀으로 誤認되어 왔고 따라서 成因도 熱水鑛床 또는 交代鑛床으로 解釋되어 오는 것이 상당히 많다. 例를 들면 抱川鐵鑛床은 塊狀의 接觸交代鑛床으로 認定되어 왔으나 本人이 調査한 바에 付하면 이 鐵鑛床은 確實히 層狀鑛床이며 이것이 甚한 褶曲을 받아서 複雜하게 나타나고 있을 따름이다. 이 鑛床은 成因上 噴氣性堆積鑛床(exhalative-sedimentary deposits)이다. 鑛體가 層狀이기 때문에 앞으로의 探查方向이 明白해지며 새로운 鑛體가 發見될 確率도 높아진다. 이것은 鑛床의 成因을 올바르게 밝히는 것이 探查面에서 費用과 努力이 크게 節約될 수 있다는 좋은 例인 것이다.

2) 亞火山起源鑛床의 境遇

過去에 開發해 온 많은 金, 銀, 銅, 鉛, 亞鉛 鑛床들 中에는 花崗岩의 貫入과 關聯있는 鑛床이 많았던 때문인지는 몰라도 國內의 大部分의 金屬鑛床들의 成因은 거의 항상 附近에 存在하는 花崗岩의 貫入과 關聯시키는 傾向은 鑛床의 發達狀況을 올바르게 파악하고 나아가 새로운 鑛體를 探查하는데 있어서 큰 방해가 되고 있다. 또 熱水溶液은 花崗岩質岩의 晶出產物이라고만 생각하는 잘못된 固定觀念 때문에 國內에서 지

금까지 亞火山起源鑛床의 存在조차 알려지지 못했다. 亞火山岩이 形成될 때 熱水溶液이 生成된다는 생각은 우리나라에 있어서 앞으로 새로운 鑛床을 探索하는데 있어서 대단히 重要하다. 富平 銀鑛床과 達城鑛山 및 迎日의 金銀망간鑛床은 亞火山起源鑛床으로서 母岩이 바로 運鑛岩이다.

3) 斑岩型 鑛狀이 境遇

우리나라에서 과거에 斑岩型 鑛狀이 明確하게 報告가 되어 있지 않았다. 그것은 예컨대 流紋岩中에 들어 있는 石英이나 長石斑晶은 母岩과 同時的인 것으로 當然히 생각하면서도 亦是 同一한 岩石中에 斑晶으로 또는 石基中에 들어 있는 金屬鑛物들은 同時的이 아니고 後次的이라고 무조건 생각해 버리는 오래된 잘못된 思考 때문에 이것의 存在마저도 제대로 認識되지 못했다고 생각된다. 月城郡의 金寧鑛山은 斑岩型 銅鑛床며 이 외에도 慶南 동점鑛產은 斑岩型 銅鑛床이다. 이 類型에 屬하는 潛頭鑛床이 더 發見될 可能性이 많다. 富平鑛山의 珪質流紋岩에 隨伴되는 鑛石鑛物들도 母岩과 同時的으로 形成되었다

4) 스피라이트에 隨伴되는 鑛床의 境遇

慶南地域의 火山岩類地帶에서 產出되는 어떤 類型의 鐵, 망간鑛床은 附近 花崗岩의 貫入과는 關係없이 母岩과 同時的으로 形成되었다. 스피라이트가 形成되는 過程에 生成된 鑛化物質들이 集積되어 鑛床을 形成시킨 것이다. 이 作用은 鑛化溶液의 根源으로서 대단히 重要的 메카니즘이다. 이러한 類型의 鑛床도 새로히 發見될 可能性이 많다.

5) 板構造論에 立脚한 根據

板構造論에 立脚한 國內 鑛床賦存可能性도 굉장히 重要的 意味를 갖는다. 現在 進行中인 本人의 研究에 의하면 日本의 第3紀 鑛化作用 時期와 同時期에 우리나라에서도 類似한 類型의 鑛床이 生成되었으며 地構造의 및 地理的 位置의 差異에 의한 鑛化作用의 差異만이 다르게 나타나고 있음이 밝혀지고 있다. 古板構造를 復原하여 鑛床의 分布와 그 樣相을 檢討하여 보면 위의 論理가 맞아 들어간다. 우리나라에서는 第3紀 地向斜 進化의 末期에 安山岩質 乃至 流紋

岩質 火成活動으로 金寧銅鑛床, 日光鑛床, 迎日 金銀망간鑛床이 形成되었다. 앞으로 板構造論에 立脚한 第3紀 鑛化作用에 依하여 形成된 鑛床의 探索도 크게 期待된다.

라. 資源探查 與何에 立脚한 根據

지금까지 1/5만 地質圖幅調查로서 우리나라의 一般地質은 상당히 파악되어 있으나 鑛床調查는 主로 既存鑛床에 對해서만 이루어졌으며 그것도 앞에서 言及한 바와 같이 鑛體發達狀況에 對한 調查가 主였으며 자세한 鑛物學的 研究가 결여되어 있다. 따라서 現在까지의 資源調查狀況을 嚴密하게 檢討해 보면 새로운 未知의 鑛物資源을 探查하기 위한 本格的인 探查事業은 지금까지 하지 않은 것이나 다름없다고 생각된다. 地質圖幅調查와 비슷한 形式을 갖춘 것으로 既存鑛床調查와 아울러 未知鑛床 探索을 위한 探查調查를 徹底히 하면 좋은 成果를 거둘 수 있을 것이다.

3. 鑛物資源 發見促進 및 探查方案

위에서 言及한 바와 같이 未知의 새로운 鑛物資源을 發見하기 위해서는 過去의 露頭發見時代와는 달리 經驗의 및 理論의 探查가 同時에 이루어져야 한다. 그러기 위해서는 너무 實務에만 熱中할 것이 아니라 鑛床賦存環境에 對한 徹底的 基礎的 研究를 하여야 할 것이다. 앞으로 長期의 眼目에서 未知의 鑛物資源을 短期間內에 많이 發見하려면 많이 돌아다니는 것이 아니라 다음과 같은 基本的 研究가 先行되어야 할 것이다.

- 1) 既存鑛床에 대한 鑛物學的 및 成因의 研究를 徹底히 實施한다.
- 2) 우리나라 鑛床의 類型과 鑛化作用의 特性에 關한 綜合的 研究를 實施한다.
- 3) 圖幅調查가 實施된 地域은 專門家로 하여금 鑛物 및 鑛床探索을 위한 探索調查를 實施한다.

- 4) 앞으로의 鑛物資源探査는 理論的 探査여야 하므로 專門家로 하여금 鑛床賦存地域設定을 위한 長期的 基本研究를 早速히 實施한다.
- 5) 大學의 優秀한 專門家들이 研究費가 없어서 資源探査研究를 하지 못하고 있는 現在의 矛盾點을 止揚하고 專門家들이 探査研究에 積極的으로 參與할 수 있는 與件을 造成하여 優秀한 頭腦를 資源探査에 活用한다.

參 考 文 獻

- (1) 金洙鎭(1975) : 國內 金屬 鑛床成因의 새로운 解釋과 探査開發方向 —金, 銀, 銅, 鉛, 亞鉛鐵 망간, 重石鑛을 中心으로— 鑛業. Vol. 11, No. 1, p. 16~20.
- (2) 金洙鎭(1975) : 우리나라 金銀鑛床의 特徵과 探査開發方向. 大韓鑛山地質學會 秋季學術發表會 發表.
- (3) 金洙鎭(1976) : 堆積鑛床과 다이아제네시스. 1976年度 大韓鑛山地質學會 定期學術總會 發表.
- (4) 金玉準(1971) : 南韓의 鑛床生成時期와 鑛床區. 지질학회지 Vol. 7, p. 37~59.
- (5) 李商萬(1974) : 우리나라 火成活動과 鑛化作用에 關한 關聯性研究 과기처 R-74-48 P. 1~47.
- Schneiderhöhn, H. (1958) : Die Erzlagestätten

〈토막지식〉

이온 交換樹脂로 海水利用

飲料水가 탁하던 벉 시새 濾紙로 濾過시키면 물은 맑아질 것이다. 그러나 물속에 녹아 있는것은 어떻게 제거할 수 있을 것인가 이것은 蒸溜하면 된다. 그러나 蒸溜에는 특별한 도구와 연료가 필요하며 어디서나 利用할 수 있는것도 아니다. 만일 먼지등의 불순물과 같이 물에 녹아 있는 鹽등을 간단하게 濾過시켜 제거할 수 있다면 얼마나 편리하겠는가. 太平洋의 요트핑단이라도 飲料水를 적재할 必要가 없을 것이다.

예전에는 그런것은 불가능한 것으로 되어 있었다. 그러나 플라스틱類에는 물속에 녹아 있는 鹽類를 捕捉해 버리는 것이 있다. 石炭에도 그러한 作用이 있으나 그러한 플라스틱은 물속에 녹아있는 +의 電氣를 가진 粒子나 -의 電氣를 가진 粒子중의 어느 하나를 電氣的으로 포착하는 성질을 가지고 있는 것이다. 예를들면 베이클라이트는 +의 粒子를 포착하고 메타페니렌디아민은 -의 粒子를 포착해 조합하면 식염수의 나트륨이온과 鹽素이온의 쌍방이 다 포착되 결국 蒸留水와 동일한 것이 된다는 것이며 이런 作用을 하는 플라스틱을 이온 交換樹脂라 한다.