

## 沃川地向斜帶의 進化和 鑛化作用

尹 碩 奎\*

### Evolution and Mineralizations in the Ockcheon Geosynclinal Zone

Suckew Yun

#### 目 次

1. 序 言
2. 沃川地向斜帶와 그 緣邊帶에 있어서의 鑛床 分布
  - 2-1. 忠州鐵鑛帶 및 滑石帶
  - 2-2. 淸安—芙蓉金鑛帶
  - 2-3. 水山—延豐螢石·多金屬帶
  - 2-4. 錦山—茂朱螢石·鉛·亞鉛帶
  - 2-5. (a) 青山含銅硫化鐵帶, (b) 文義—伐谷紅柱石帶
  - 2-6. 陰城金鑛域
  - 2-7. 利仁—石城金鑛帶
  - 2-8. 黃澗—雪川金鑛帶
  - 2-9. 尙州金鑛帶
3. 各 鑛化帶 形成의 地質學的 要因
  - 3-1. 堆積岩 起源으로서의 忠州鐵鑛帶
  - 3-2. 母岩의 成分差에 따르는 水山—延豐 및 錦山—茂朱鑛化帶와 塊山—沃川不毛帶
  - 3-3. 變成產物으로서의 文義—伐谷紅柱石帶
  - 3-4. 火成活動과 後火成作用
4. 沃川地向斜의 進化和 鑛化作用
  - 4-1. 沃川地向斜의 堆積輪廻
  - 4-2. 沃川地向斜의 構造運動
  - 4-3. 沃川地向斜의 進化和 鑛化作用
5. 結 論
- 謝 辭
- 參考文獻
- 圖 面
- 附圖 沃川地向斜帶 地質 및 鑛床分布圖
- 그림 1. 沃川地向斜의 輪廻
- 그림 2. 沃川地向斜의 進化和 鑛床分布

\* 延世大學校理工大學 教授, 評議員

## ABSTRACT

About four hundred deposits of iron, talc, fluorite, tungsten, molybdenum, lead, zinc and other polymetallic mineral deposits were plotted on the Ore Distribution Map of the Ockcheon Geosynclinal Area.

These mineral deposits plotted on the map can be divided into the several metallogenic zones by the consideration of their geologic background including the sedimentary and tectonic cycles and the igneous activities in the geosynclinal evolution, as follows:

- a. Chungju iron and talc zones.
- b. Cheong-san copper bearing iron sulphide zone
- c. Kumsan-Muju fluorite-polymetallic zones.
- d. Cheong-an Puyong and Ein Suckseong gold zone
- e. Hwang-gan Seolcheon and Sangju gold zones.

Chungju iron zone originated in the iron bed in the Kemyongsan Series corresponding to the Pre-Ockcheon Cycle of evolution history.

In early period of the Ockcheon Cycle, Hyangsanri quartzite and Munjuri phyllitic formation corresponding to the lower terrigenous sequence were not mineralized while the next sequence of the Samsungsan basic igneous-metamorphic formation and the Changri limestone formation were mineralized by the copper bearing iron sulphide and the fluorite-polymetallic deposits respectively.

Two generations of the gold zones are recognized. The earlier generation distributes directionally in the outside of the Ockcheon sedimentary belt was followed by the earlier granitic invasion of Jurassic in age, while the later generation scatters at random which was related to the nondirectional Cretaceous granitic intrusion of the Post-Ockcheon Cycle.

Conclusively speaking, it was disclosed that the endogenic mineralization in the Ockcheon geosynclinal zone was not conspicuous in its inner sedimentary belt except its limestone area but in its outer peripheral granitic or gneissic zones, and the related igneous activities occurred in the Post-Ockcheon Cycle of evolution history.

## 1. 序 言

沃川地方을 中心으로하여 東北으로 向하여는 三陟方面으로, 西南으로 向하여는 全州方面으로 길게 뻗는 沃川地尙斜帶는 南韓에 있어서의 地質系統 確立과 地體構造 解析의 關鍵이 될만한 重要한 構造帶일 뿐만 아니라, 이 地尙斜의 進化過程 乃至 火成活動에 關聯하여 特異한 鑛化作用이 이루어졌음을 보여 주고 있음으로 地尙斜의 發展過程과 이에 隨伴되는 鑛化作用에 關한 研究를 爲해서도 意義있는 地帶라고 生覺된다.

本 研究에서는 沃川地尙斜帶 및 그 緣邊帶의 地質圖를 背景으로 한 鑛床分布圖를 作成하고 地質構造와 鑛床의 分布狀態를 分析檢討함으로서 本地尙斜의 各 構造帶에 따르는 鑛化帶 配列上的 特異性이 밝혀지게 되었다.

그리고 이들 鑛化帶의 形成이 沃川系의 堆積輪廻, 構

造運動, 火成活動等 一連의 進化過程中 언제 어떻게 連結되었는가를 解釋 復元하고 亞細亞 大陸에서의 몇몇 主要한 地尙斜의 境遇와의 比較研究의 結果 本地尙斜는 鑛化의 時期와 樣狀에 依한 地尙斜의 分類中<sup>1)</sup> 그어느 것에도 屬하지 않는 特異한 것임이 밝혀졌다.

또한 卓狀地나 地尙斜帶와 같은 大構造帶에 있어서의 廣域的인 鑛化作用은 다른 地質作用과 마찬가지로 廣範하고 長久한 地史過程中에 挿入되었던 事件이었을 것임으로 鑛化帶 乃至 鑛床生成區의 研究는 그 自體의 目的에 그치는 것이 아니라 이를 土臺로 可逆的인 推理를 함으로서 該構造帶의 地史解釋에 一助가 될수 있으리라고 보아, 本 研究는 沃川系研究의 一環으로 一面이러한 意圖를 兼하여 試圖되었음을 添言한다.

## 2. 沃川地尙斜帶와 그 緣帶에 있어서의 鑛床分布

所謂 沃川地向斜帶와 그 緣邊帶의 岩層이 分布된 25 萬分の 1 大田圖幅과 全州圖幅의 西北隅에는 金·銀·銅·鉛·亞鉛·팅그스텐·모리부덴·안치모니·鐵·닉클 등의 金屬鑛床과 螢石·重晶石·滑石·緣柱石·雲母·紅柱石·藍晶石·납석·舍銅硫化鐵 등의 非金屬鑛床의 分布가 알려져 있다.

本 研究의 基礎作業으로서는 鑛區一覽表를 爲始하여 Gallagher Report, 韓國의 鑛床(鑛振), 該當區域의 1/5 萬地質圖幅 說明書, 地質鑛床調查研究報告(地調), 朝鮮鑛床論(土田足次郎) 및 其他 文獻의 參照와 一部 現地 調査에 依하여 現在 稼行中인 것은 勿論이고 過去 稼行實績이 있는것 또는 重要視되는 未開發鑛山을 合하여 約 400餘의 鑛山(炭田·黑鉛 및 砂鑛 除外)을 추려서 鑛種別 鑛山目錄을 作成하고 1/25萬地質圖上에 鑛床 分布圖를 作成하였다.

다음에 分布圖上에서의 鑛床分布의 概況을 살펴보기로 한다.

于先 沃川系地層 自體內에 있어서의 鑛化帶는 本系 北部의 鷄鳴山統을 母岩으로 하는 鐵鑛帶와 滑石帶, 南部인 錦山—茂朱地方의 石灰質岩層(倉里層)을 母岩으로 하는 螢石 및 金·銀·鉛·亞鉛鑛床의 分布地를 들 수 있을 뿐이고 塊山—米院—報恩—沃川을 잇는 香山里層, 文周里層, 黃江里統等 一連의 狹長한 地層들은 거의 鑛化를 받지 않고 있음이 特徵이다.

한편 東北部의 丹陽—黃江里地域에는 螢石·팅그스텐·모리부덴·金·銀·鉛·亞鉛等 所謂 多金屬鑛床의 가장 顯著한 密集地를 이루고 있는데, 이들 鑛床群의 母岩은 實은 沃川系 地層이 아니고 大石灰岩統의 石灰岩이다.

狹長한 沃川系의 地層은 兩側으로 貫入한 花崗岩體로 因하여 甚한 切斷과 蠶喰을 받고 있는데, 東南側에서는 北으로 부터 聞慶花崗岩, 俗離山花崗岩, 青山花崗岩, 沃川花崗岩, 錦山花崗岩 등으로 區分되며 이들 花崗岩體內에는 方向性있는 鑛化帶같은 것은 볼 수 없고, 岩體의 周邊部 등에서 散發的인 鑛床의 分布를 찾아볼 수 있을 뿐이다.

그러나 沃川系의 西北翼을 貫入한 淸州花崗岩體內에서는 鷄鳴山層과의 接觸面에 近接하여 淸安—芙蓉地帶에 따라 本地向斜의 軸方向(NNE~SSW)에 平行히 金鑛帶의 分布를 보여주고 있다.

以上은 沃川系와 그 兩翼을 貫入한 花崗岩體內에 있어서의 鑛化帶를 概觀한 것인데 이제 좀더 視野를 넓혀서 前記한 兩側 花崗岩體의 各各 外側을 살펴보면 西北側 南쪽에는 淸州花崗岩의 貫入을 받은 公州片麻岩內에 利仁—石城金鑛帶<sup>1)</sup>가 알려져 있고, 北쪽에는 갈

은 地質條件下에 있는 陰城地域에 無極鑛山을 中心한 金鑛床의 鑛化域이 分布되며 다시 廣亭里片麻岩地帶를 지나서 大田圖幅 西北隅의 平澤花崗岩體內에는 前記 廣亭里片麻岩側으로 치우쳐 笠場—天安을 잇는 方向으로 가장 두터운 金鑛床의 一大密集地帶를 形成하고 있다.

다음에 沃川地向斜帶의 東南外側을 살펴볼 때 永同地方의 慶尙系를 지나면 三丘里地帶에서 雪川地帶로 向하여 帶狀으로 連續되는 遠南統과 그 外側으로 平行히 달리는 大海里片麻岩內에는 黃帶—雪川地方을 連結하는 方向으로 大規模의 金鑛崗가 形成되어 있으며, 이로부터 東北方向으로 좀 떨어진 尙州地方에는 玉山洞花崗岩의 貫入을 받은 尙州片麻岩內에 또 하나의 金鑛地帶가 分布되어 있다.

以上과 같은 鑛化帶의 分布狀態는 本地域에 있어서의 廣域의 地質構造의 規制를 받고 있으며 各 鑛化帶는 沃川地向斜의 軸方向인 NNE-SSW 方向으로 配列되어 延長된다. 그리고 個個의 鑛化帶에 있어서의 鑛床生成의 特化(Specialization)即 鑛種의 構成은 該鑛床을 定着시키는데 있어서의 母岩과 關係火成岩과의 사이에 進行된 根源物質의 地球化學的 移動에 左右되었을 것이며, 例를 들어 忠州地方에 있어서의 鐵鑛帶나 滑石帶의 形成은 鷄鳴山層의 堆積物質에 根源을 두었으며, 錦山 茂朱地方에 있어서의 螢石 및 金·銀·鉛·亞鉛鑛床群의 形成은 石灰質인 母岩條件과 優白質 酸性火成岩類의 成分條件에 緣由된 것으로 보인다.

이와같은 諸要因을 考慮에 넣어 本地域에 分布된 鑛化帶를 區分하면 다음과 같다.

但 本地域에 分布되는 各 鑛床密集帶의 規模는 大體로 Shatalov의 Metallogenic zone에 該當되며 正確히는 鑛床生成帶이나 便宜上 鑛化帶라고 通稱하기로 하고 一部 方向性없는 鑛床域에 對하여는 그의 ore district에 該當되므로 鑛床域으로 稱하였다.

#### 沃川帶內의 鑛化帶

1. 忠州鐵鑛帶 및 滑石帶
2. 淸安—芙蓉金鑛帶
3. 水山—延豐螢石·多金屬帶
4. 錦山—茂朱螢石·鉛·亞鉛帶
5. 其他 小鑛化帶
  - A. 青山舍銅硫化鐵帶
  - B. 文義—伐谷紅柱石帶

#### 沃川帶外(緣邊帶)의 鑛化帶

6. 陰城金鑛帶
7. 利仁—石城金鑛帶
8. 黃澗—雪川金鑛帶
9. 尙州金鑛帶

### 2-1. 忠州鐵鑛帶 및 滑石帶

1/5萬 忠州圖幅 西北半部에는 南北 兩側으로 花崗岩의 貫入을 받은 鷄鳴山層이 大體로 NEE-SWW 方向으로 延長되다가 東北部에서는 忠州市를 中心한 花崗岩體를 둘러싸면서 크게 左旋하면서 分布된다.

本層의 西北側에는 變成珪岩層內에 2條의 鐵鑛帶가, 東南緣 外側에는 香山里 도로마이트 質石灰岩層內에 滑石帶가 胚胎된다.

#### A. 鐵鑛帶

2條의 鐵鑛帶中 西北 外側의 것은 金谷鐵山과 御來鐵山을 連結하는 帶이고 東南 內側의 것은 忠州鐵山과 倉洞鐵山을 잇는 帶인데 이로부터 다시 WE 方向으로 花崗岩을 지나서 蓮守洞鐵山이 位置한다.

이들 鐵鑛帶에 있어서의 各 鑛體는 連續性이 있는 것은 아니고 點綴되면서 그의 配列狀態는 一次的으로는 母岩인 變成堆積岩層(珪質岩을 原岩으로 한 片岩乃至 片麻岩類)의 片理에 따라 NEE-SWW 方向으로 延長되거나 激甚한 花崗岩의 貫入을 받아 斷片的으로 切斷되었거나 小斷層에 依해 變移되었으며 甚한 再生作用을 받았다.

忠州鐵山の 例에서 보면 長石質珪岩, 石英雲母片岩, 鐵質珪岩等的 變成堆積岩과 花崗岩과의 接觸帶에 따라 花崗岩體內에 捕獲된 變成堆積岩(主로 長石質珪岩)의 不連續인 配列體內에 特히 石英雲母片岩과 密接히 隨伴되어 片理性이 뚜렷한 磁鐵鑛體가 胚胎되는데, 鑛體와 花崗岩과의 關係는 매우 複雜하여 局部的인 觀察만으로는 그의 先後關係를 判斷하기 어려우나 大局의으로 보면 既述한 바와 같이 鑛體를 包含한 珪岩層이 斷片狀으로 花崗岩體內에 捕獲되어 있으므로 花崗岩이 後期인 明白하다. 西一坑에서는 片理의 方向인 N80W, 40°N 와 一致하게 挾在되는 石灰岩과 花崗岩과의 接觸部에 스카른鑛物<sup>(2)</sup>이 生成되어 있으나 이는 一次的인 鐵鑛層 生成과는 關係없는 花崗岩의 貫入에 依한 再生作用에 따르는 局部的 現象에 不過하다.

鐵石은 主로 赤鐵石으로 되어 있으나 一般的으로 磁鐵石이 包含되어 있는데 廣域變成作用 또는 花崗岩의 貫入에 依하여 磁鐵石化를 받은 結果로 보인다.

忠州鐵山에 있어서의 以上과 같은 鐵鑛床의 賦存狀態는 其他의 鐵山에 있어서도 거의 同一하다.

本地域에 分布되는 鐵鑛帶의 廣域의 成因에 對하여는 後章에서 地尙斜의 進化論的 見地에서 考察하기로 한다.

#### B. 滑石帶

鷄鳴山層의 東南緣에 따라 좁고 길게 連續되는 大香山도로마이트石灰岩層內에는 東洋滑石鑛山을 包含하여 大小의 滑石鑛床群이 腺胎되어 있다.

中源郡 芝味面 木代里(黃江里 圖幅)에 所在하는 東洋滑石鑛山의 例에서 보면 大香山도로마이트石灰岩層中 最下部와 最上部의 白色도로마이트層中에 滑石鑛床이 胚胎되는데 鑛體는 層狀을 이루면서 斷層帶나 drag fold의 軸에 따라서 富鑛帶를 이루고 있으며 N80°W~S80°W, 50°N의 構造를 보인다. 그리고 滑石鑛體의 上盤이나 下盤에는 特徵의으로 角閃岩質岩脈이 隨伴되면서 도로마이트層의 層理面에 비스듬히 貫入하고 있으며 層理面이나 小斷層等 裂隙에 따라 滑石과 陽起石이 形成되어 있는 點으로 보아<sup>(2)</sup> 滑石의 鑛化는 도로마이트層에 對한 熱水溶液의 選擇的 交代作用에 依한 것으로 解析된다.

東洋滑石鑛山의 北側에는 朝鮮滑石鑛山이, 그리고 西南側에는 大林滑石鑛山을 爲始하여 數個의 滑石鑛床이 分布되어 一連의 滑石帶를 이루고 있는데 그들의 賦存狀態는 모두 同一한 樣狀을 보여 주고 있다.

### 2-2. 淸安—芙蓉金鑛帶

忠州鐵鑛帶를 賦存시킨 鷄鳴山層의 西半部는 西南延長部에서 淸州花崗岩의 貫入으로 完全히 자취를 감추고 花崗岩體內에는 鷄鳴山層의 東半部의 延長部와의 接觸帶 가까이에 淸安—芙蓉을 連結하는 方向으로 金鑛帶가 形成되어 있다. 이는 다시 塊山郡 淸安面 淸原郡 北面을 中心한 金鑛의 密集地帶와 南二面, 芙蓉面을 中心한 金 및 텅그스텐·모리브덴 鑛化帶로 나눌수 있다.

淸原郡 淸安面 孝根里에 所在하는 淸安鑛山의 경우를 보면 黑雲母花崗岩 및 花崗片麻岩을 母岩으로 한 舍金石英脈인데 石英脈은 N15°W의 方向으로 거의 垂直으로 달리며 그 延長은 約 400m, 深度는 約 70m 까지 掘進되었다.<sup>(3)</sup> 硫化物으로는 微量의 黃鐵石, 黃銅石, 方鉛石 등이 包含된다.

同郡 芙蓉面 上삼里 所在의 芙蓉鑛山에 있어서는 花崗岩 및 花崗片麻岩內에 垂直으로 胚胎된 石英細脈으로 되어 있으며 黃鐵石과 方鉛石이 隨伴된다.

文義面, 芙蓉面 및 南二面에 걸쳐있는 忠淸鑛山의 경우는 雲母片岩과 花崗片麻岩內에 北쪽으로 延長되는 不規則한 렌즈狀 또는 細脈狀의 石英脈으로 되어 있으며 亦是 傾斜는 垂直에 가깝다.

以上 몇 鑛山에서 본 바와 같이 本金鑛帶는 花崗岩, 花崗片麻岩 또는 片岩을 母岩으로 하고, 走向은 一定치 않으나 大體로 傾斜는 垂直에 가까우며 硫化物을 極히 微量 包含하는 舍金石英脈으로 되어 있다.

淸州를 사이에 두고 南北으로 二分되어 있는 本金鑛帶는 淸州花崗岩이 沃川系에 接觸되는 地帶에 近接하여 分布되어 있음이 特徵이며 이 接觸帶의 方向은 沃川地尙斜의 構造帶의 方向과 一致된다.

또한 芙蓉面一綿南面에는 小規模의 重石 鑛化帶가 알려져 있음을 附記하여 둔다. 花崗岩 또는 花崗片麻岩을 母岩으로 하는 石英脈으로서 鐵망간重石을 包含하며 微量의 모리브네나이트, 灰重石, 螢石 등이 隨伴된다.

2-3. 水山一延豐螢石多金屬帶

이 地帶는 所謂 “黃江里地帶”로 불리우고 있는 곳이나, 鑛床의 密集狀態는 大體로 方向性이 있어 水山一延豐을 連結하는 方向과 一致하므로 이렇게 부르기로 한다.

鑛床의 密集地帶는 大石灰岩統이 錦繡山花崗岩과 開慶花崗岩의 貫入을 받고 있는 接觸部 또는 이에 가까운 部分이며, 大石灰岩統에서 沃川系의 地層으로 넘어감에 따라 鑛床分布의 密度가 갑자기 稀薄해짐이 分布圖上에 鮮明하게 나타난다. 이러한 現象은 特히 螢石이나 鉛·亞鉛에서 顯著하고 텅그스텐·모리브덴의 鑛床은 西南쪽으로 點綴되어 報恩郡 內北面과 內俗離面에 까지 分布의 連續性을 보여 주고 있음이 特徵이다.

鑛山名	母 岩	類 型	方 向	隨件鑛物·其他特徵
九尾鑛山	結晶質石灰岩	熱水交代	EW, 40~75NW	晶洞型有
塊谷鑛山	〃	〃 (母岩構造保有)	NWE, 30SE	黃鐵石·方解石·石英
道田鑛山	緻密石灰岩	熱水交代 (選擇交代)	N40~60E, 30~50NE	?
瑞龍鑛山	結晶質石灰岩	交代鑛脈		多量의 黃鐵石
東倉鑛山	變質石灰岩	?	N45E, 60NW,	晶洞狀
松界鑛山	結晶質石灰岩	?	N43E, 70NW	灰重石(副產物) 및 硫化物
榮國鑛山	〃	?	N40E, 80NE	多量의 硫化物特히 白鐵石
延陽鑛山	石灰珪酸鹽岩	熱水交代	N35~43W, 60NE	스카른
大佛鑛山	〃	石英脈	N30W, 70NE	延長 300m
葛味峯鑛山	含礫千枚岩	石英脈	N30W, 70NE	母岩은 珪化됨

以上에서 보는 바와 같이 葛味峯鑛山을 除外하고는 모두 大石灰岩統의 石灰岩을 母岩으로 하고 있으며, 鑛床은 大部分이 熱水交代鑛床으로서 鑛體內에는 母岩의 原層理가 그대로 保存되어 있는 경우가 많으며 鑛體의 延長方向도 母岩의 層理에 따라 NE 方向을 取하고 있음을 알 수 있다. 그러나 一部 開慶花崗岩體의 南側 外緣帶에 所在하는 鑛床은 石英脈이며 脈의 方向도 花崗岩體의 輪廓에 一致하는 NW 方向을 나타내고 있다.

松界鑛山을 爲始하여 水山面 下川里의 錦城鑛山, 德山面 道基里의 天一鑛山等에서는 螢石에 灰重石이나 모리브네나이트가 隨伴되어 重石을 副產物로 採取하고 있는 곳이 있으며, 이들 鑛床은 花崗岩과의 接觸帶에 位置하고 있어 磁硫鑛石과 같은 高溫性의 硫化物을 隨伴함이 特徵이다.

B. 텅그스텐·모리브덴帶

A. 螢石帶

丹陽面 高坪里의 九尾鑛山을 爲始하여 水山面 塊谷里의 塊谷鑛山, 德山面 道田里의 道田鑛山, 寒水面 松界里의 東倉鑛山, 松界鑛山, 榮國鑛山等은 黃江里圖幅 東北隅와 丹陽圖幅 西北陽에 露出된 北쪽의 錦繡山花崗岩과 南쪽의 開慶花崗岩과의 사이에 끼인 大石灰岩統의 Roof Pendant內에 水山里 東쪽에 露出된 花崗岩의 小岩株를 連結點으로 하여 NEE-SWW 方向으로 配列하다가 開慶圖幅內에 들어 와서 延豐面 花泉里의 延陽鑛山, 院豐里의 大佛鑛山, 院豐里鑛山等은 開慶花崗岩體의 西緣에 隣接한 大石灰岩統內에 分布되며, 開慶面 各里의 葛味峯鑛山, 山北面 石風里의 鳳下里鑛山等은 開西慶花崗岩體의 南緣에 隣接하여 分布된다.

다음에 있어 列學한 順序에 따라 代表的인 鑛山을 들어 鑛床의 母岩, 類型, 方向性, 隨件鑛物, 其他 特徵 등을 目錄化해 본다.

德山面 月岳里의 月岳鑛山은 이미 잘 알려져 있는 重石鑛山이거니와 本地域에는 水山面에 水里鑛山, 水重鑛山을 爲始하여 丹陽郡內에 9個鑛山, 堤川郡內에 17個鑛山, 塊山郡內에 6個鑛山, 淸原郡內에 2個鑛山 報恩, 沃川郡內에 各 1個鑛山等 數10個의 새로운 探鑛鑛山들이 알려져 있다. 이들의 分布狀態는 大體로 前記 螢石帶와 一致하나 螢石鑛床이 大石灰岩統의 石灰岩內에 限하여 賦存되어 있는데 反하여 텅그스텐·모리브덴鑛床은 沃川系 地層內에도 分布를 보이는 點이 다르다.

月岳鑛山의 경우를 보면 大石灰岩統을 貫入하여 이를 石灰珪酸鹽岩으로 變質시킨 黑雲母花崗岩內에 4條의 페그마타이트質石英脈이 胚胎되는데 脈幅은 膨縮이 甚하여 2~60cm의 렌즈狀을 이루고 走向은 大體로 N10~20E이고 急傾斜한다. 延長은 各 30m, 60m, 90m, 400m 程度이고, 各 脈은 重膜鑛脈이나 連鎖鑛脈을 이루거나

單一脈으로 歸一하며, 大體로 單一脈을 이루는 곳에서 富鑛帶를 形成한다. 鑛石鑛物로는 鐵망간重石, 灰重石, 모리브레나이트, 輝蒼鉛石等이고 黃銅石, 方鉛石, 閃亞鉛石等이 隨伴된다.<sup>(5)</sup>

모리브덴鑛山の 例로서 德山面 仙古里 夏雲山과 應頭山을 連結하는 稜線을 境界로 南北斜面에 所在하는 用夏鑛山の 경우는 大石灰岩統의 石灰珪酸鹽岩과 黑雲母花崗岩과의 接觸帶에 裂鱗를 充填한 습모리브레나이트石英脈으로서 平均脈幅은 10cm 程度이고 N5~8°E, N30°E의 方向을 보인다.<sup>(6)</sup> 丹陽郡 大崗面 未老里的 未老鑛山の 경우는 黑雲母花崗岩이 變成堆積岩을 貫入한 接觸帶에 胚胎된 石英脈<sup>(6)</sup>으로서 모리브덴을 主로 하며 텅스텐과 비스머스를 隨伴하는 型에 屬한다.

既述한 바와 같이 螢石鑛床은 大體로 大石灰岩統의 石灰質岩을 母岩으로 한 熱水交代鑛床인데 對하여 텅스텐·모리브덴鑛床은 오히려 貫入된 花崗岩 自體內에 또는 接觸帶에 페그마타이트~石英脈으로서 胚胎된다는 差異를 보여 주고 있다.

C. 鉛·亞鉛·銅帶

既述한 바 있는 螢石帶와 텅스텐·모리브덴帶는 서로 多少 重複되면서 錦繡山-月岳山을 連結하는 方向으로 排列되는데 對해 이를 中心으로 하여 東南側에는 鉛·亞鉛帶가, 그리고 西北側에는 鉛·亞鉛 또는 鉛·亞鉛·銅帶가 分布된다.

即 丹陽圖幅內에서는 錦繡山의 東側山麓인 赤城面 下里의 江東鑛山, 下津里의 丹津鑛山, 丹陽面 高坪里의 裕陽鑛山, 水山面 大田里의 德山鑛山, 德山面 陽珠洞의 鑛區等を 連結하는 鑛化帶는 前者이고, 錦繡山 西側 越便清風面 望月山, 南斜面의 第三旭鑛山, 桃里의 國倉鑛山, 水山面 池谷里의 福出鑛山, 風山鑛山, 西南쪽으로 똑 떨어진 곳에 上莖面 石門里의 石門鑛山等を 包含하는 鑛床群은 後者에 屬하며 中原郡 訖味面 乃沙洞의 光營鑛山은 이들과는 成因을 달리하는 銅鑛床이다.

다음에 이미 列舉한 順序에 따라 代表的인 鑛山을 들어 各 鑛床의 母岩, 類型, 方向性, 主要鑛石鑛物等を 目錄化해 본다.<sup>(6)</sup>

鑛 山 名	母 岩	類 型	方 向	主要鑛石鑛物
德 山 鑛 山	珪化된石灰岩	接觸交代	N10W~N55E, 50~70NW	閃亞鉛石, 方鉛石, 金, 스키른
國 倉 鑛 山	"	接觸交代 石英脈	?	方鉛石, 閃亞鉛石, 磁硫鐵石
第三旭鑛山	石灰岩	接觸交代	렌즈狀	方鉛石, 閃亞鉛石, 銀
福 田 鑛 山	"	接觸交代 石英脈	NS-N5W, 80NE	黃銅石, 方鉛石, 銀
石 門 鑛 山	"	石英脈	?	銅, 鉛, 亞鉛, 銀
光 營 鑛 山	暗灰色千枚岩 (西倉里層)	接觸交代	鑛 筒	黃銅石, 方鉛石, 銀

以上에서 보는 바와 같이 鉛·亞鉛 또는 鉛·亞鉛·銅의 鑛床은 거의가 大石灰岩統의 石灰岩을 母岩으로 한 接觸交代鑛床에 屬하는데, 一部에서는 接觸交代作用에 뒤따르는 石英脈化가 隨伴되어 있다. 鑛石鑛物로는 大體로 鉛·亞鉛 또는 銅의 硫化物과 金·銀이 包含되는데, 이들의 構成比에 따라 各 稼行 鑛種의 多樣性이 左右되고 있다.

上記한 鑛山中 光營鑛山 巔은 西蒼里層을 母岩으로 하고 花崗斑岩을 關係火成岩으로 하고 있어, 同一한 成因의 것인지는 疑問이다.

이 밖에 聞慶圖幅內에도 聞慶花崗岩體의 南側 外緣部의 大石灰岩統內에 銅 또는 鉛·亞鉛의 接觸交代~熱水交代鑛床이 分布되어 있을 뿐만 아니라 鐵의 接觸交代鑛床이 알려져 있다.<sup>(7)</sup> 이 경우 母岩이 石灰岩인 때는 接觸交代로 鑛化를 받고 있으나 (聞慶鐵鑛; 深基里鐵鑛)母岩이 沃川系의 白華山層이나 烏峰層에 屬하는 千

枚岩質岩일 때는 石英脈化(主屹山鐵鑛, 甌峯鐵鑛)로 鑛化를 받고 있음을 뚜렷이 보여주고 있다.

2-4. 錦山-茂朱螢石帶

錦山-茂朱地方은 우리나라에서 有數한 螢石地帶로 알려져 있으며 또한 鉛·亞鉛의 鑛化가 隨伴되어 있다.

이 地方에 大規模로 露出되는 錦山花崗岩 및 斑岩類는 錦山地區에서는 石灰質岩과 粘土質岩의 互層을 主로 하는 倉里層(?)을 不規則하게 貫入하여 兩岩의 境界는 마치 버리등지 같은 樣狀으로 보인다. 이 火成岩體 사이에 Roof pendant 또는 捕獲體로서 狹在되는 石灰質岩層內에 熱水交代鑛床으로서, 또는 火成岩 自體內에 石英脈으로서 螢石鑛床이 胚胎되는데 그 分布狀態는 方向性 없이 不規則하게 群集되어 있다.

그러나 茂朱地區에 있어서는 茂朱-永同을 連結하는 方向으로 뚜렷한 帶狀配列을 이루면서 鑛床이 分布되어 있다.

A. 螢石層

永同一茂朱地帶에 있어서는 永同郡 龍山面의 扶桑鑛山, 深川面의 深川鑛山, 楊江面의 雙岩鑛山, 鶴山面의 大保鑛山等이 NNE 方向으로 排列되어 있는데 反하여 錦山地區에 있어서는 富利面의 錦富鑛山, 南二面의 進

樂鑛山, 錦城面의 錦和鑛山, 錦山鑛山, 金城鑛山, 珍山面의 玉溪鑛山等이 不規則하게 群集하여 分布된다. 이제 主要한 鑛山을 들어 鑛床의 母岩, 類型, 方向性, 關係火成岩等을 目錄化해 보면 다음과 같다.

鑛山名	母岩	類型	方向性	關係火成岩
扶桑鑛山	變質石壓岩 Shale	接觸交代	N30E, 30~50W	砂岩花崗岩 및 閃綠岩
深川鑛山	花崗岩	裂隙充填脈	N20E, 70W	花崗岩은 永同統을 貫入
錦富鑛山	不純石灰岩	熱水交代	N40E, 50W	鑛體內에 源堆積 構造保存
進樂鑛山	"	接觸交代	N25~60W, 30~40SW	?
錦和鑛山	結晶質石灰岩	熱水交代	N15W, 60E	?
玉溪鑛山	"	熱水交代 裂隙充填脈	N25~60W, 30~40SW	?

以上에서 알 수 있는 바와 같이 螢石의 鑛化는 石灰質岩이 花崗岩의 貫入을 받음으로서 接觸~熱水交代作用에 依하여 이루어졌고, 一部는 花崗岩類 自體內에 鑛脈의 形態로 이루어 졌다.

鑛體의 方向性은 永同一茂朱帶에 있어서는 鑛化帶의 主方向과 一致하는 NE方向을 나타내고 있음에 反하여 錦山地區에 있어서는 NW方向을 擇하고 있음이 밝혀진 다.

이들 螢石鑛床中에는 硫化物을 隨伴함으로서 金銀을

包有하는 것이 있어 分布圖에는 이를 金·銀—螢石鑛으로 하여 區分하여 表示하였다.

B. 鉛·亞鉛域

珍山面의 日陽鑛山, 玉山鑛山, 錦山邑의 九成鑛山, 福壽面의 壽福鑛山, 茂朱郡 茂豐面의 三峰山鑛山, 茂豐鑛山, 赤裳面의 勝隆鑛山, 泰源鑛山等 錦山—茂朱地方의 南쪽에는 鉛·亞鉛鑛床群의 分布를 볼 수 있다. 이제 主要한 鑛山을 들어 鑛床의 母岩, 類型, 鑛石鑛物 關係火成岩等<sup>(8)</sup>을 目錄化하면 다음과 같다.

鑛山名	母岩	類型	鑛石鑛物	關係火成岩
日陽鑛山	石灰質岩	接觸交代	閃亞鉛石 方鉛石	花崗斑岩
壽福鑛山	"	接觸交代 熱水鑛脈	黃銅石, 閃亞鉛石 銀	石英斑岩
三峰山鑛山	變成堆積岩	熱水鑛脈	黃銅石, 方鉛石, 閃亞鉛石	花崗岩
勝隆鑛山	花崗片麻岩	熱水交代	閃亞鉛石	—
泰源鑛山	砂岩·砂質 Shale (赤裳山層)	石英脈	方鉛石, 閃亞鉛石, 金銀	—

여기서 母岩이 石灰質岩이며 關係火成岩이 接觸되고 있는 경우는 接觸交代~熱水鑛脈을 形成하였고, 母岩이 堆積岩 또는 變成岩인 경우는 鑛脈型으로 鑛化되었음을 알 수 있다. 그리고 鑛種으로서는 鉛·亞鉛이 主이나 銅 또는 金·銀이 隨伴하기도 한다.

2-5. 其他 小鑛化帶

A. 青山含銅硫化鐵帶

沃川系內에는 比較的 鹽基性 岩類의 露出이 稀少하나 青山圖幅內의 報恩郡 炭釜面 大陽里에서 報恩圖幅內 沃川郡 青城面 쪽으로 뻗치는 鹽基性類가 있다.

即 綠泥石片岩, 角閃石片岩 또는 角閃岩으로 된 三升山層은 廣範하게 綠簾石化가 이루어져 있고 含銅硫化鐵의 鑛化를 받고 있다. 一例를 들어 報恩郡 馬老面

에 所在하는 雲務鑛山의 경우는 前記한 綠色片岩(石灰質)內에 銅·鉛·亞鉛을 包含하는 磁硫鐵石의 交代鑛床을 이루었고 大陽鑛山의 경우는 含銅磁硫鐵石의 石英脈型의 鑛化를 받고 있다. 鑛振 資料에 依하면 銅品位는 3.5%Cu로 되어 있다.<sup>(8)</sup>

B. 文義—伐谷 紅柱石·藍晶石帶

淸源郡 文義面 및 琅城面과 論山郡 伐谷面에는 沃川系의 變成岩內에 紅柱石, 藍晶石의 鑛化帶가 알려져 있다. 伐谷面 陽山里 및 後谷里의 鑛床은 文周里層(?)의 空晶石片岩內에 不規則한 藍晶石 및 石英脈으로 胚胎되며 紅柱石은 隨伴하지 않는다. 特히 巨晶의 藍晶石을 包含하며 50cm에 이르는 것도 있다.<sup>(3)</sup> 文義面의 경우는 鷄鳴山層(?)內에 不規則하며 走向 N30E, 傾斜

는 垂直에 가까운 石英脈으로서 紅柱石의 小結晶을 包含한다. 岫 西北쪽으로 떨어져서 公州市 東側에도 空 晶石片岩(沃川系?)內에 紅柱石·石英脈이 走向 NE로 렌즈狀으로 胚胎되어 있음을 附記하여 둔다.

2-6. 陰城金鑛城

陰城郡內에는 陰城面의 無極鑛山을 爲始하여 陰城鑛山, 栢楊鑛山, 陵金谷鑛山, 永世金鑛山, 東昌鑛山, 金泉忠伊鑛山, 金旺面의 金旺鑛山, 金冠鑛山, 蓬一鑛山 등이 一群의 金鑛域을 形成하고 있다.

無極鑛山은 그 代表的인 例로서 玢岩 및 珉長岩脈으로 貫入 當한 花崗岩內에 含金石英脈이 充塡되어 있다. 七條의 主脈은 모두 뚜렷한 壁面을 보이는 裂罅充塡脈

이며 一部에 網狀脈을 이루기도 한다. 主脈의 延長은 最大 400m이고, 脈幅은 30~50cm이다. 走向은 NNW, 傾斜는 東으로 急傾斜하며, 主脈과 小脈이 交叉하는 部分에서 富鑛帶를 이룬다. 隨伴鑛物로는 自然金外에 少量의 黃鐵石, 磁鐵石, 黃銅石, 方鉛石을 볼수 있다.

2-7. 利仁—石城金鑛帶

公州郡 利仁面에서 扶餘郡 石城面에 이르는 사이에는 林川鑛山을 비롯하여 有數한 金鑛山이 配列되어 있어 일찍이 川崎(1621)에 依하여 利仁—石城金鑛帶라고 불리워졌다. 이제 몇몇 主要鑛山을 들어 鑛床의 母岩, 類型 方向性 隨伴鑛物等을 目錄化하면 다음과 같다.

即 本地帶의 金鑛床은 比較的 古期岩인 花崗片麻岩

鑛山名	母岩	類型	方向性	其他特徵
林川鑛山	花崗片麻岩 및 片岩	石英脈	N10E, 50~60W	上下盤에 斑斑岩 또는 玢岩脈
扶餘鑛山	兩雲母花崗岩	石英脈	N~NE, 東으로急斜	深部에서 硫化物增加
寶德鑛山	花崗岩으로 貫入當한 花崗片麻岩	接觸部의 石英脈群	方向性없음	黃鐵石, 方鉛石 隨伴
石城鑛山	"	"	"	?
石昌鑛山	"	"	"	黃鐵石, 方鉛石, 閃亞鉛石
利仁鑛山	雲母片岩	片理에 平行한 石英脈	N55E, 70SE	黃銅石, 閃亞鉛石, 方鉛石, 黃鐵石

또는 片岩을 母岩으로한 含金石英脈으로 硫化物이 隨伴되며 金 以外에 銀 또는 鉛이 包含됨이 特徵이다.

同面 興德里의 興德鑛山, 茂州郡 雪川面 所川里의 羅伊味鑛山, 同面 雪川邑의 三倉鑛山, 月田鑛山等 有數한 金鑛山들이 分布되어 있다.

이들 鑛床은 遠南統 또는 大海里片麻岩 地域에 分布되는데 이제 主要한 鑛山을 들어 各 鑛況을 比較하면 다음과 같다. (9)

2-8. 黃澗—雪川金鑛帶

黃澗—雪川을 連結하는 地帶는 小白山脈의 줄기에 該當되며 一大鑛床地帶를 形成하고있다. 即 永同郡 黃澗面 老斤里의 月留鑛山, 上村面 弓村里의 三黃鶴鑛山,

鑛山名	母岩	類型	方向性	其他特徵
三黃鶴鑛山	注入片麻岩	裂罅充塡 含金石英脈	N10E, 60SW	暗灰色石英, 磁硫鐵石 수반
興德鑛山	"	含金石英脈	N75W, 40NE	磁硫鐵石, 黃銅石 수반
羅伊味鑛山	"	裂罅充塡 含金石英脈	N25W, 80NE	핑크色 斑狀花崗岩과의 接觸部
三倉鑛山	斑狀花崗岩	含金石英脈	?	黃鐵石, 閃亞鉛石
月田鑛山	"	"	NS, 垂直	黃鐵石, 磁硫鐵石, 閃亞鉛石

即 注入片麻岩 또는 이를 貫入한 斑狀花崗岩 自體內에 裂罅充塡脈으로서 胚胎되며 鑛化는 花崗岩의 貫入과 密接히 關聯되어 있는 것으로 보인다.

받고 있으며 尙州鑛山 附近에서의 玉山洞花崗岩은 黑雲母花崗岩, 黑雲母角閃花崗岩 및 半花崗岩으로 되어 있다. 그리고 洛東面의 東側에는 新羅統의 礫岩, 砂岩 및 Shale이 分布된다. 金鍾遠(1935)에 依하면 尙州鑛山에 있어서의 金의 鑛化作用은 다음과 같다.

于先 總 15條의 含金石英脈은 前記 花崗片麻岩 또는 花崗岩에 胚胎되며 新羅統의 堆積層에는 不毛石英脈이 發見될 뿐이다.

2-9. 尙州金鑛帶

尙州邑을 中心으로 하여 洛東面과 靑里面의 兩面에는 有名한 尙州鑛山을 爲始하여 數 많은 金鑛山이 密集되어 있다.

이 地帶에서는 尙州片麻岩이 玉山洞花崗岩의 貫入을



금이 隨伴되는 硫化物이 石英脈內에 胚胎되는 狀態에는 다음과 같은 3가지의 方式이 있다.

- (a) 脈의 中心 또는 上下盤側에 鑛狀으로 狹在.
- (b) 脈全體에 不規則하게 包含.
- (c) 脈全體에 均一하게 包含.

그리고 金の 鑛化는 다음과 같은 段階에 걸치어 이루어 졌다.

(a) 半花崗岩이 貫入한 다음에 花崗片麻岩, 花崗岩 및 半花崗岩內의 裂罅를 石英이 充填시켰다. 이때의 石

英은 乳白色이며 硫化物이나 金を 隨伴하지 않았다.

(b) 다음에 黃鐵石, 閃亞鉛石, 方鉛石, 磁硫鐵石, 硫砒鐵石, 菱鐵石 및 金を隨伴하는 乳白色 石英이 充填되었다.

(c) 다음 玢岩 및 珩長岩脈이 花崗片麻岩, 花崗岩 및 半花崗岩을 貫入하였으며 이들은 一次의 不毛石英脈 및 二次의 含金石英脈을 穿는다.

이제 主要한 鑛脈의 脈狀을 目錄化하면 다음과 같다.

脈名	走向	傾斜	延長	脈幅	隨伴鑛物
남낙동 #1	N25W,	70E	1,400(m)	0.75(m)	閃亞鉛石, 黃鐵石, 方鉛石
성장	N30W,		500	—	
신령	N30W,		500	—	黃鐵石, 硫砒鐵石, 磁硫鐵石
남낙동 #2	N10W,	50E	1,000	—	閃亞鉛石, 黃鐵石, 方鉛石
의담	NS,	50E	600	—	黃鐵石, 方鉛石, 閃亞鉛石, 硫砒鐵石, 磁硫鐵石
운평	N30W,	45E	1,500	0.33	黃鐵石, 方鉛石, 閃亞鉛石, 磁硫鐵石
식산 #4	N15W,	70E	1,500	0.30	?
인통	N15W,	70E	910	0.18	方鉛石, 閃亞鉛石, 磁硫鐵石
평풍	N10W,	垂直	800	0.25	黃鐵石, 閃亞鉛石, 方鉛石
평풍 #2	N10W,	//	500	0.20	// //
식산 #1	N50W,	30NE	200	0.25	?
두구산	N10W,	不規則	520	—	黃鐵石, 方鉛石, 閃亞鉛石

即 各脈은 NW 方向으로 달리며 NE 側으로 急斜하고, 延長은 200~1,500m, 脈幅은 0.2~0.75m로 極規則인 脈狀을 보여주고 있으며 隨伴鑛物은 磁硫鐵石을 爲始하여 比較의 高溫性 硫化物을 包含한다.

### 3. 各鑛化帶形成의 要因

第二章에서는 沃川地向斜帶와 그 緣邊帶에 있어서의 各種金屬 및 非金屬鑛床의 分布狀態를 概察하고 그의 地質學的 背景을 土臺로 數個의 鑛化帶를 區分하여 各鑛化帶에 있어서의 鑛床分布의 配列狀態, 主要鑛床에 對한 母岩, 成因의 類型, 方向性, 隨伴鑛物, 其他特徵 등을 要約 比較하여 個個의 鑛化帶에 對한 記載을 爲 主로 하였다.

本章에서는 上記의 記載의 資料를 土臺로 하여 各鑛化帶形成을 規制한 主되는 要因을 考察하기로 한다.

#### 3-1. 堆積岩 起源으로서의 忠州鐵鑛帶(堆積相의 要因)

忠州地方의 鷄鳴山層內에 一定한 層位(Horizon)에 따라 賦存되는 鐵鑛帶는 그의 延長方向이 鷄鳴山層 自體의 方向性和 一致한 뿐만 아니라 鑛體의 發達狀態도 大體로 層狀 乃至 縲狀을 이루고 있으며, 鑛體內에는 一般의 片理構造가 보인다.

鐵鑛帶는 珩質岩層과 密接히 隨伴되어 있어 世界的으로 널리 알려져있는 先캄브리아기의 鐵鑛層과 類似한 點이 많다. 그리고 國內에서는 瑞山地方의 鐵鑛層과 類似한 點이 많다. 이러한 모든 事實은 本地地方의 鐵鑛帶가 堆積岩起源이었음을 말하여 주고 있다.

勿論 後期에 花崗岩의 貫入에 依하여 既存層이 顯著히 變形 또는 再生을 받아 鑛層은 斷片化되었고 赤鐵石의 一部는 磁鐵石化를 받는 등 現在의 鑛床은 本來의 모습과는 달라진 點이 많겠지만, 이는 어디까지나 後次的인 要因이고 先次的인 要因은 含鐵層이 堆積되었다는 鷄鳴山層의 堆積相에 있는 것이다.

香山도르마이트質 石灰岩層內의 滑石帶의 形成이나, 文義一伐谷地帶에 있어서의 泥質原岩으로 부터의 變成에 의한 紅柱石·藍晶石 鑛床의 形成의 경우도 後期에 熱水作用이라는 決定的 要因의 힘을 빌리기는 하였으나 原岩의 堆積相이 先次的 要因의 구실을 한 것만은 事實이다.

#### 3-2. 母岩의 成分差에 따르는 水山—延豐 및 錦山—茂朱鑛化帶와 塊山—沃川不毛帶(化學的인 要因)

既述한 忠州鑛化帶와 一部 小鑛化帶를 除外하면 沃

川地向斜內帶에는 北部에 水山—延豐鑛化帶, 南部에 錦山—茂朱鑛化帶가 分布될 뿐이고 塊山—沃川을 連結하는 狹長한 沃川系 內帶는 鑛化面에서 볼때 거의 不毛帶에 該當된다.

北部의 水山—延豐地域과 西部의 錦山—茂朱地域을 連結하는 幅넓은 地帶는 沃川系의 東側部가 錦山花崗岩, 青山花崗岩, 沃川花崗岩, 聞慶花崗岩, 俗離山花崗岩 등의 連續體에 依하여 貫入을 받고 있어 이들 堆積層은 強烈한 火成活動의 影響圈下에 놓여 있다. 그럼에도 不拘하고 北部와 南部에서만 鑛化帶의 形成이 可能하였던 것은 이들 地帶가 大石灰岩統이거나 倉里統의 石灰質岩이어서 鑛化母岩으로서의 化學的 好適性을 具備하였다는 너무나도 單純한 理由를 보여주고 있는것 같다. 北部에는 錦繡山花崗岩과 聞慶花崗岩 사이에 끼인 大石灰岩統의 Roof Pendant와 聞慶花崗岩體의 南緣에 分布된 大石灰岩統內에 花崗岩體로 부터의 距離에 따라 磁鐵石의 接觸交代鑛床을 爲始하여, 鉛·亞鉛·銅·金·銀等 所謂 多金屬의 接觸交代鑛床·팅그스텐·모리브덴의 페그마타이트~石英脈, 螢石의 熱水交代鑛床~石英脈 등의 一連의 鑛化帶가 配列되어 있으며 南部에는 永同一茂朱地帶에서의 方向性있는 螢石 및 鉛·亞鉛의 接觸交代 또는 裂罅充填脈의 鑛化帶와 錦山地區에서의 錦山花崗岩 및 斑岩類의 不規則한 接觸面에 따르는 螢石 및 鉛亞鉛의 接觸交代鑛床, 熱水交代~鑛脈의 鑛床群이 分布된다.

### 3-3. 變成產物로서의 文義—伐谷 紅柱石帶(變成的 要因)

鑛化面에서 不毛帶라고 말한 沃川系의 中·上部 地層內의 泥質源 堆積岩으로 부터의 變成產物로 보이는 紅柱石·藍晶石의 生成帶가 文義—伐谷地帶에 알려져 있다. 即 文周里層의 比較的 變成度가 높은 空晶石片岩內에 一般의 巨晶인 藍晶石 또는 紅柱石이 鑛巢 또는 脈狀으로 胚胎되며 一部 石英脈의 樣狀을 띠기도 하는 點으로 보아 副的인 要因으로 熱水作用도 받은 것으로 보인다.

紅柱石·藍晶石帶는 沃川系의 西側緣邊에 치우쳐 있으며, 淸州花崗岩이나 儒城花崗岩을 넘어서 公州 近處에도 紅柱石·藍晶石帶가 分布되어 있는 點으로 보아 이 地方에 沃川系 地層이 다시 한번 나타나는 것 같다.

### 3-4. 火成活動에 依한 金銀鑛化帶를 包含한 全般的 內生鑛化帶의 形成(後火成作用的 要因)

以上은 各 鑛化帶 形成에 있어서 干與하였을 諸要因中 가장 一義的인 것을 擇하여 各各 項目을 設定하고 實例를 든 것이다.

그러나 모든 鑛化帶 形成에 있어서 火成活動이나 後

火成作用이 가장 普遍的으로 役割했음은 너무나 周知의 事實이다.

水山—延豐鑛化帶와 錦山—茂朱鑛化帶의 形成에 있어서는 鑛化母岩의 化學成分이 重要한 要因이었다고는 하지만 이들 地帶에 있어서 接觸交代性, 熱水交代性 또는 裂罅充填脈을 包含한 廣範한 鑛化帶形成에 있어서 花崗岩類의 貫入과 이에 뒤따르는 熱水作用은 보다 直接的인 要因이 아닐 수 없다. 이는 個個의 鑛床生成에 있어서의 鑛床物質을 供給한 一源泉이었을 뿐만 아니라 貫入岩體의 構造方向은 鑛化帶의 配列方向까지도 規制하였다.

錦山地域에서는 花崗岩 및 斑岩類는 石灰質岩과 縫合狀인 境界를 이루어 貫入함으로써 鑛床群을 不規則하게 分布시켰다.

다음 火成活動과 後火成作用(熱水性石英脈化)의 가장 廣範하고 普遍的인 結果로서는 本地域에 두드러지게 分布되는 金鑛帶의 形成을 들 수 있다.

淸安—芙蓉金鑛帶, 陰滅金鑛帶, 利仁—石城金鑛帶, 黃淵—雪川金鑛帶, 尙州金鑛帶等 有數한 金鑛帶가 分布되는데 이들은 大部分이 沃川帶 外側에 配列되어 있음이 特徵이다.

이들 金鑛帶에 있어서의 金·銀鑛床은 거의가 含金石英脈으로 되어 있다.

石英脈은 少量의 硫化物이나 炭酸鹽, 螢石, 絹雲母 등을 隨伴할 뿐이고 脈石은 主로 石英으로 構成되며, 往往히 Ribbon 構造를 보인다. 이러한 事實은 含金石英脈이 熱水性 起源임을 말하고 있으며 이들은 大體로 花崗片麻岩이나 花崗岩과 같은 深成岩에 胚胎되어 있는 點으로 보아 所謂 深成鑛脈<sup>(10)</sup>임을 말하고 있다.

本地域에 있어서의 이들 金鑛帶中 顯著的 淸州花崗岩, 玉山洞花崗岩等 沃川帶의 構造方向에 平行한 所謂 Long granite에 關聯되어 있으며(쥬라紀?) 이에 比하면 小規模인 Round granite(白堊紀)에 隨伴되는 金鑛床群은 副的인 位置에 있다.

## 4. 沃川地向斜의 進化와 鑛化作用

이제까지 筆者는 沃川地向斜帶 및 外緣帶에 있어서의 鑛化帶의 分布와 主要鑛床의 產狀을 記載하고 各 鑛化帶 形成의 要因을 分析하였다. 지금은 이들을 土臺로 하여 沃川地向斜의 堆積輪廻와 構造運動史를 解析하고 本地向斜의 進化期間을 通하여 이루어진 鑛化作用을 地向斜進化史의 一環으로 綜合하여 보기로 한다.

### 4-1. 沃川地向斜의 堆積輪廻

沃川系 問題에 對하여는 그가 歸屬된 地質時代에 對하여는 先캅브리아說과<sup>(11)</sup> 古生代 및 中生代說<sup>(12)</sup>로 맞

서고 있어 아직은 確定지을 수 있는 段階가 아니나 本地域內에서의 層序의 堆積順序는 다음과 같음을 否認할 수 없을 것이다.

- 君子山層<sup>(13)</sup>……珪質 및 石灰質 含礫岩
- 黃江里統……千枚岩質 그레이質, 石灰質含礫岩, 黑色粘板岩, 珪質岩.

---

- 倉里層・三斥山層……粘板岩과 石灰岩의 互層・綠泥片岩・角閃片岩・角閃岩.
- 文周里層……千枚岩, 雲母片岩, 黑色粘板岩

---

- 香山里層……珪岩

---

- 鷄鳴山統……도로마이트質石灰岩, 珪岩(含鐵), 雲母片岩, 미그마타이트質片麻岩.

遠南統

上記 層序表에서 보는 바와 같이 鷄鳴山統 下部와 黃江里統 下部에 二回의 不整合을 認定할 수 있으며 其他의 層사이에도 不整合의 可能性이 있기는 하나 여기서는 保留해 두기로 한다.

다음은 地向斜에 있어서의 一般的인 堆積序列의 繼承關係에 對한 V. Belousov(1962)<sup>(14)</sup>의 概念을 參照하여 沃川地向斜에 있어서의 堆積輪廻를 解析해 보기로 한다.

그에 의하면 Caledonian cycle, Hercynian cycle 또는 Alpine cycle 등 主要한 地向斜의 各 輪廻에 있어서 共通的으로 初期에는 Lower terrigenous sequence, 中期에는 Limestone sequence, 後期初에는 Upper terrigenous sequence, 後期中葉에는 Lagoonal sequence, 그리고 後期末에는 Molasse sequence로서 1週期가 끝난다.

이 一般的인 堆積輪廻와 各段階에 있어서의 堆積相을 一般的 基準로하여 沃川系의 경우를 match 시켜보면 香山里層의 珪岩에서 文周里層의 泥質岩이 輪廻 初期의 Lower terrigenous sequence에, 倉里層의 石灰質岩과 三斥山層의 綠色岩이 中期의 Limestone sequence에 符合된다. 이때의 綠色岩類는 “青山 furrow”의 最深沈下時의 鹽基性火成作用의 產物일 것이다.

地向斜輪廻의 後期初葉을 代表하는 黃江統의 各岩層들은 第二期 構造輪廻의 初期에 符合되는 Upper terrigenous sequence에 該當되며, 地向斜內帶에서의 中央降起에 依한 急速한 浸蝕과 再堆積의 結果로서의 陸海雙方으로 부터의 堆積物의 供給을 받은 것이다. 이들은 至極히 振動的인 還境下에 中央降起部로 부터의 礫質物이 急히 흐르는 底濁流에 依하여 이루어졌으며, 石灰質과 泥質 또는 砂質의 選別이 不良한 Graywacke 質岩으로 代表되며 石灰岩, 珪岩 또는 花崗岩等の 礫<sup>(15)</sup>을 普遍的으로 包含하는 一種의 Flish 堆積物로 보인다.

輪廻의 後期中葉의 堆積相인 Lagoonal sequence는 本地向斜에서는 北部 Caucasus의 경우와 같이 缺如되

었든가 浸蝕 除去된 것 같으며 다음에 올 輪廻末期의 Molasse sequence에 該當되는 地層은 地域內에서는 發見되지 않는다.

4-2. 沃川地向斜에서의 構造運動

地向斜의 發展過程에 있어서는 堆積相의 週期性 뿐만이 아니라 構造運動의 週期性이 또한 認識되며, 堆積相의 變化는 實은 構造運動에 依하여 規制됨을 알수 있다. 다시 말해서 地向斜의 進化過程에 있어서는 一般的으로 下降과 上昇의 運動의 反覆 即 Belousove의 Oscillatory movements에 依하여 堆積條件에 週期的變

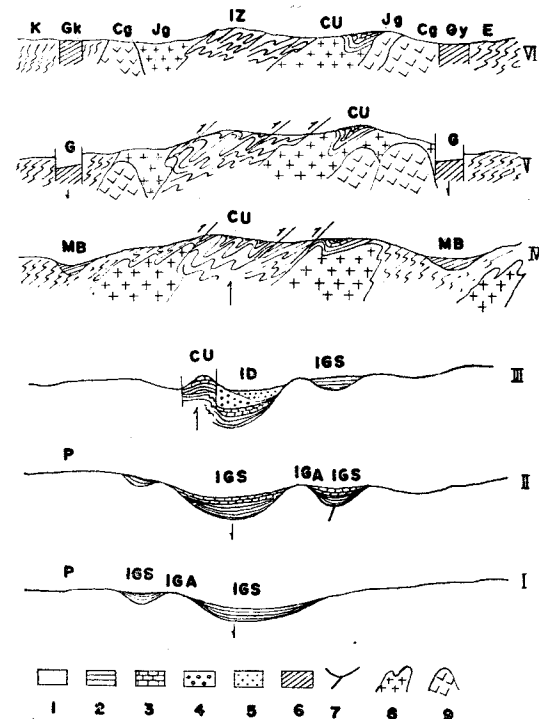


그림 1. 沃川地向斜構造發展의 輪廻(概念圖)  
 I-VI: Stages of the development of the Ockcheon geosyncline P: plat form; IGS: Intraegeosyncline; IGA: Intraegeanticline; CU: Central uplift; MB: Marginal basin; ID: Interior depression; G: Graben; K: Kyong-ki land; Gk: Kong-ju graben; Cg: Cretaceous granite; Jg: Jurassic granite; IZ: Interior zone; Gy: Yondong graben; RE: Eung-nam land  
 (1) Rocks of preceding cycle  
 (2) Lower terrigenous formation  
 (3) Limestone formation  
 (4) Upper terrigenous formation  
 (5) Molasse formation  
 (6) Kyungsang formation  
 (7) Sills(basic)  
 (8) Jurassic granite  
 (9) Cretaceous granite

화가 오고 따라서 堆積相에도 週期성이 나타나게 되는 것이다.

이러한 一般的 原則은 沃川地尙斜에 있어서도 例外일 수는 없었고 既述한 堆積相의 週期성은 構造運動의 週期성을 反映하여 주고 있는데, 沃川系의 경우 이 週期的은 層序表에서 보는 바와 같은 垂直的인 週期性 뿐만 아니라 地質圖上에서의 水平的인 週期性도 보여 주고있다.

即 沃川系 地層의 分布狀態를 볼 때 東北으로 부터 西南으로 同一地層을 追跡할 때 各層은 鎖狀을 이루면서 雁行配列(en echelon chain)을 이루고 있음을 알 수 있다. 이는 또한 이 地尙斜의 migration의 方向이 北에서 南으로 向하는 運動과 東에서 西로 向하는 運動이 併行된 것으로 解析된다.

이제 既述한 堆積相의 垂直的 및 水平的 週期性和 本地域의 廣域構造를 土臺로 沃川地尙斜에 있어서의 構造運動의 輪廻史를 概念化하면 다음과 같다. (그림 1)

그림 1에서 보는 바와 같은 構造運動을 통하여 特別 侏羅紀와 白堊紀의 二次에 걸친 火成活動의 結果로 現在의 沃川系 地層의 殘存帶인 內帶를 사이에 두고 兩側에 中央 隆起帶 地背斜가 配置되었다.

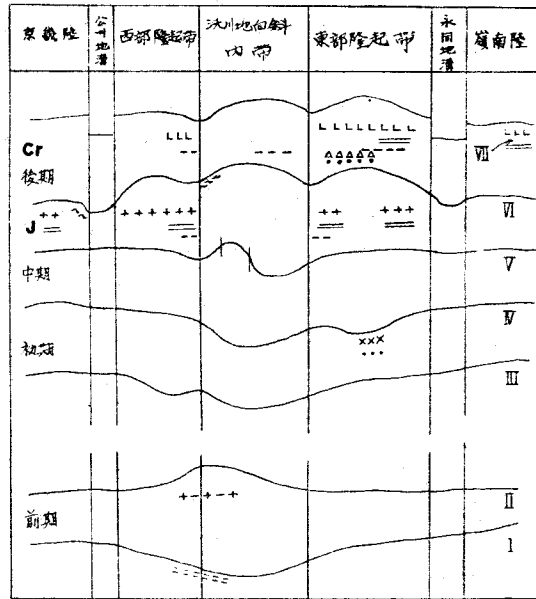
그리고 後新羅世의 永同地溝 및 公州地溝에 의하여 嶺南陸과 京畿陸으로 부터 區劃되었다.

4-3. 沃川地尙斜의 進化和 鑛化作用

이때까지의 考察의 結果로 얻어진 沃川地尙斜의 堆積輪廻와 構造輪廻에 對한 概念을 組合하고, 여기에 다시 各 構造帶에 따르는 各鑛化帶의 分布上的 位置와 火成活動等 鑛化作用의 時期를 區分하여 沃川地尙斜의 進化過程에 編入함으로써 鑛化帶 形成이 沃川地尙斜의 進化史에 如何히 連結되었는가를 浮刻시켜 보기로 한다. (그림 2.)

그림 2에서 알 수 있는 바와 같이 沃川地尙斜帶의 鑛化作用은 前期에 該當되는 鷄鳴山世에 堆積된 鐵鑛層을 除外하고는 沃川紀의 初期와 中期에는 鑛化作用이 極히 微弱하였다.

即 香山里世에서 文周里世까지에 이르는 沃川地尙斜의 初期는 거의 火成活動이 없이 조용히 堆積만을 繼續하였으며 倉里—三斥山世에 이르러 깊히 沈沒된 furrow에서의 鹽基性 火成活動이 青山地帶에서 있었으나 含銅硫化鐵의 貧鑛帶를 招來했을 뿐 이렇다 할 鑛化帶 形成은 없었다. 中期인 黃江里世에도 一時的인 中央 隆起 現象과 地尙斜底部의 Oscillation이 始作되기는 하였으나 含灰礫泥質인 特殊한 Flish層을 堆積하였을 뿐 別다른 火成活動이 없이 그대로 類似한 層을 殘留貧地에 堆積시켰을 뿐이다. 그러던 것이 侏羅紀末에 이르러 本地域은 所謂後大同紀의 激烈한 造山運動으로 因하여 褶曲



- 1. 忠州鐵鑛層堆積
- 2. 鷄鳴山統의 미그마타이트화
- 3. 青山鹽基性岩 貫入
- 4. 侏羅紀 花崗岩에 의한 鑛化
- 5. 白堊紀 花崗岩에 의한 鑛化
- 6. 含銅硫化鐵鑛化
- 7. 含金石英脈化
- 8. 모리브덴·텅스텐鑛脈化
- 9. 鉛·亞鉛의 接觸交代~熱水鑛脈化
- 10. 螢石의 熱水交代~鑛脈化
- 11. 變成源 紅柱石, 藍晶石化

그림 2. 沃川地尙斜의 進化和 鑛床化帶 形成(概念圖)

- I. 鷄鳴山統 堆積期
- II. 同片麻岩化期
- III. 香山里屬, 文周里統 堆積期
- IV. 倉里層, 三斥山層 堆積期
- V. 黃江里層 堆積期
- VI. 侏羅紀 花崗岩 貫入期
- VII. 白堊紀 花崗岩 貫入期

과 逆轉을 받았으며 地尙斜 內帶의 兩外緣帶에 主 構造方向의 規制를 받은 花崗岩의 廣範한 貫入을 받았으며 그의 後火成作用으로 堆積岩層中の 石灰岩 地域과 西北側 花崗岩體內(芙蓉—文義帶, 利仁—石城帶)와 東南側 花崗岩體內(黃潤—雪川帶, 尙州帶)에 亦是 主 構造方向의 規制를 받은 深成含金石英脈의 金鑛帶가 形成되었다.

白堊紀 末에 全國의으로 이리난 花崗岩類의 貫入活動은 本地域에 있어서도 例外일수는 없었고 特히 地向斜 內帶의 東側에 따라 貫入하여 中央隆起를 激化시켰고 이때에 石灰岩 地帶에서는 螢石을 비롯한 텅스텐·모리브덴·鉛·亞鉛·銅·金·銀等 多金屬의 接觸交代~熱水交代 鎳脈의 多彩로운 鎳床群을 形成시켰다.

即 本地域에 있어서의 主要한 內因性 鎳化作用은 地向斜 輪廻의 初期와 中期에는 거의 없었고 特히 末期 또는 後期에 이르러 集中的으로 이루어졌음이 特徵이다. 特히 地向斜 兩翼의 地背斜帶에 對한 二次에 걸친 火成活動은 激甚한 것이어서 地向斜의 源堆積層은 甚히 蠶喰되었고 狹長한 內帶를 殘存시켰을 뿐이다.

地向斜의 構造帶 配置面에서나 地向斜 輪廻過程中的 鎳化帶 形成의 時期로 보나, 本地向斜는 世界의 主要한 地向斜를 比較하여 4個의 類型으로 區別한 Smirnov의 分類中 그 어느 것에도 屬하지 않는 特異한 것으로 보인다.

### 5. 結 論

沃川地向斜帶와 그 緣邊帶에는 이 地向斜의 堆積輪廻 構造發展 및 火成活動의 諸要因에 依한 規制下에 다음과 같은 鎳化帶가 形成되었다.

- a. 忠州鎳帶 및 滑石帶
- b. 水山—延豐螢石·多金屬帶
- c. 綿山—茂朱螢石帶
- d. 淸安—芙蓉 및 利仁—石城金鎳帶
- e. 陰城金鎳域
- f. 黃澗—雪川金鎳帶
- g. 尙州金鎳帶
- h. 其他 小鎳化帶
  - 靑山含銅鎳化帶
  - 文義—伐谷紅柱石帶

沃川地向斜帶를 中心으로 한 上記 鎳化帶群의 分布 狀態를 概觀하면

- a. 沃川系 地層內에는 忠州鎳 및 滑石帶와 靑山含銅鎳化帶가 分布될 뿐이고
- b. 大部分의 鎳化帶가 沃川系 地層 밖에 分布된다. 即 沃川系의 西北 外緣部의 淸安—芙蓉 및 利仁—石城金鎳帶와 同 東南 外緣部의 尙州金鎳帶 및 陰城金鎳域는 所謂 珪花崗岩帶를 母岩으로하여 地向斜 內帶의 不毛帶를 사이에 두고 兩外側에 並行하고 있다.
- c. 水山—延豐螢石·多金屬帶 및 綿山—茂州螢石帶는 所謂 白堊紀 花崗岩의 貫入이 沃川系中的 石灰質岩層 (또는 大石灰岩統)을 選擇의으로 鎳化시킨 典型的인 例를 보여주고 있다.

d. 沃川帶內에서의 內因性 鎳化作用의 時代의 分布는 地向斜 進化過程의 末期 또는 後期에 集中되었다.

### 謝 辭

本 研究는 1968年度 文敎部의 研究助成費에 依하여 이루어진 것이다.

沃川系를 研究하였거나 研究하고 있는 地質學者는 적지 않다. 特히 1968年과 1969年에는 延世大學校 地質學科 教授陣에 依하여 協同의인 研究가 進行되었고 本論文을 作成하는데 있어서는 金玉準教授와 李大聲教授의 그간의 暗示가 크게 도움이 되었다. 鎳床分布圖作成을 爲하여는 商工部 鎳務局 諸位, 黃仁典部長, 柳炳和先生, 李圭楨君, 崔煒讚君의 많은 手고가 있었다.

鎳床 記載에 있어서는 國內外 여러 原著者들의 많은 文獻을 引用하였다.

이 모든 분들에게 甚深한 謝意를 表하는 바이다.

### 參 考 文 獻

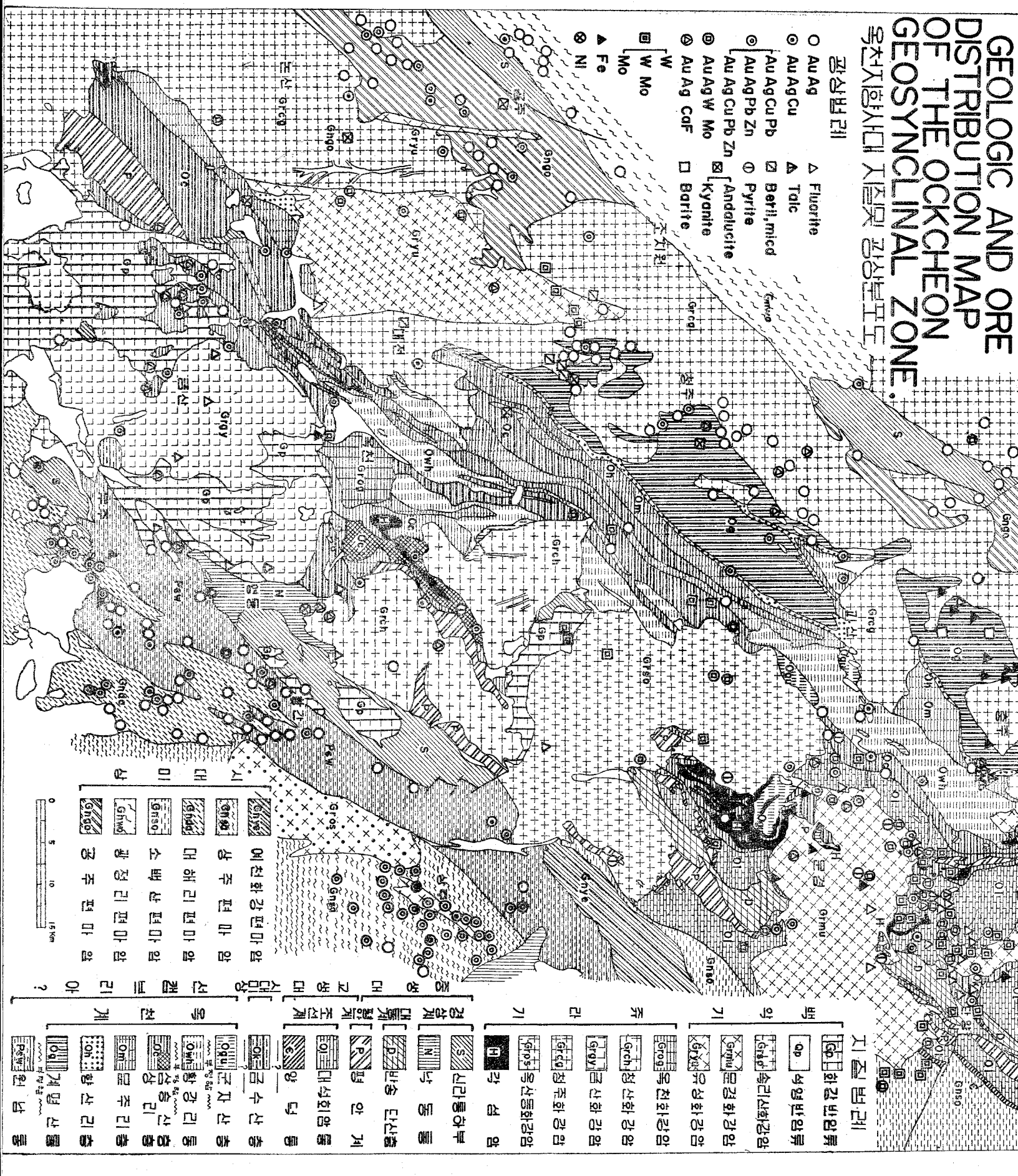
- (1) V.I. Smirnov(1968): 鎳床地質學 上卷 p. 81, 82
- (2) 金基晄 外(1965): 1/5萬 忠州圖幅說明書 p. 28, 33
- (3) D. Gallagher(1963): Mineral Resources of Korea Vol. III-B p. 6 Vol. VI-A p. 94, 28
- (4) Kevin Burke(1961): 지질광산조사연구보고 제 4 호 p. 141
- (5) 李政成 外(1965): 1/5萬 黃江里圖幅說明書 p. 38, 42, 41
- (6) 元鐘寬 外(1967): 1/5萬 丹陽圖幅說明書 p. 34
- (7) 金南長(1967): 1/5萬 閔慶圖幅說明書 p. 31
- (8) 金性洙 外(1968): 韓國의 鎳床 第1號 p. 173, 138
- (9) 尹碩奎(1968): 1/5萬 雪川圖幅說明書 p. 13
- (10) 土田定次郎(1944): 朝鮮鎳床論 p. 27
- (11) 金玉準(1968): 忠州—閔慶間의 沃川系의 層序와 構造, 鎳山地質 Vol., p. 41
- (12) 孫致武 外(1969): 우리나라의 퇴적환경과 지질구조에 관한연구 p. 49
- (13) 金玉準(1970): 沃川系의 層序와 地質時代, 대한지질학회 학술발표회
- (14) V.V. Belousov(1962): Basic problems in Geotectonics, p. 398, 399
- (15) 李大聲(1969): 옥천지향사대에서 밝혀진 몇가지 지질학적증거, 광진 14호 p. 16, 18
- (16) Jean Auboin(1965): Geosyncline p. 110
- (17) T. Kobayashi(1953): Geology of South Korea, p. 180

# GEOLOGIC AND ORE DISTRIBUTION MAP OF THE OKCHHEON GEOSYNCLINAL ZONE.

옥천지형시대 지질 및 광상분포도

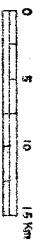
## 광상분포

- Au Ag
- Au Ag Cu
- Au Ag Cu Pb
- Au Ag Pb Zn
- Au Ag Cu Pb Zn
- Au Ag W Mo
- Au Ag CaF
- △ Fluorite
- △ Talc
- ▣ Beryl, mica
- ⊙ Pyrite
- ▣ Andalusite
- ▣ Kyanite
- Barite
- W Mo
- W
- △ Fe
- ⊗ Ni



## 지질분례

- 화강반암류
- 석영반암류
- 속리석화강암
- 문경화강암
- 유성화강암
- 옥천화강암
- 옥천화강암
- 청선화강암
- 문신화강암
- 청주화강암
- 옥산동화강암
- 각 석 암
- 신리동하부
- 남 동 층
- 빈송 단산층
- 평 안 계
- 대석회암층
- 양 덕 층
- 금수산산층
- 곤자산산층
- 향강리신성층
- 신성층리
- 문주리층
- 함양산리층
- 계명산리층
- 원 남 층



- 예천화강편마암
- 삼주편마암
- 대해리편마암
- 소백산편마암
- 광정리편마암
- 공주편마암
- 신성대식대석암
- 옥천계
- 평안계
- 빈송단산층
- 남동층
- 신리동하부
- 옥산동화강암
- 청주화강암
- 문신화강암
- 옥천화강암
- 유성화강암
- 문경화강암
- 속리석화강암
- 석영반암류
- 화강반암류