

## 釜山市一圓(彥陽—東萊地域)의 火成活動과 鑛化作用에 관한 研究

車 文 星\* · 金 正 珍\*\* · 尹 銑\*\*\*

Study on the Igneous Activity and Mineralization in the  
Vicinity of the Tongnae-Eonyang, Pusan

Moon Sung Cha · Jung Jin Kim · Seoun Yun

### 目 次

1. 序 言	a. 崗綠岩
2. 調査地域	b. 花閃綠岩
3. 地質概要	c. 斑狀細粒花崗岩
4. 地質各論	d. 바이아롤리티花崗岩
1) 堆積岩類	e. Xenolith
2) 火山岩類	다. 金井山花崗岩
가. 安山岩類	a. 細粒角閃石—黑雲母花崗岩
나. 安山岩質熔結火山角礫岩	b. 中粒黑雲母花崗岩
다. 流紋岩類	다. 西倉花崗岩
라. 白色乃至淡褐色凝灰岩	마. 岩體相互關係 및 貫入時期
3) 花崗岩類	5. 鑛化作用
가. 彥陽花崗岩	1) 概 觀
a. 粗粒角閃石—黑雲母花崗岩	2) 火成岩과의 關係
b. 細粒花崗岩	6. 結 論
나. 梁山花崗岩	参考文獻

### Abstract

The region is composed of Cretaceous volcanic and sedimentary rocks; andesites and granites.

It is clarified by the writers that most formations ever known as andesites are not igneous origin but hornfelsic sedimentary rocks. Referring to this fact, broad areas in the south-eastern part of the Kyeong-Sang Namdo which are colored as andesites in the geologic maps scale 1/50,000, published by Geological Survey of Korea should be rechecked.

In this area, four granite plutons are isolated by the hornfelsic sedimentary formation, andesites and alluvium. Each plutons are zoned by the lithological facies.

### 1. 序 言

釜山市一圓에는 여러 種類의 火山岩類와 이들을 貫入하고 있는 數種의 花崗岩質岩類가 分布되어 있는 것으로 알려져 있는 바 특히 安山岩類를 命名된 火山岩

類가 널리 分布되어 釜山市一圓의 地質을 支配하는 主岩石으로 알려져 왔다. 그러나 本研究의 共同調查者의 一人인 尹銑은 釜山市一圓에 넓게 分布되어 있는 것으로 알려져 온 所謂 安山岩類가 그相當한 量이 實際에 있어서는 火山岩인 安山岩이 아니고 慶尙系에 屬하는 堆積岩類의 變成物이라고 主張하여 있는데 만일 尹銑의 觀察이 正當하다면 釜山市一圓의 地

\* \* \* \* \* 釜山大學校 地質學科

質은 再檢討되어야 되게 되었다.

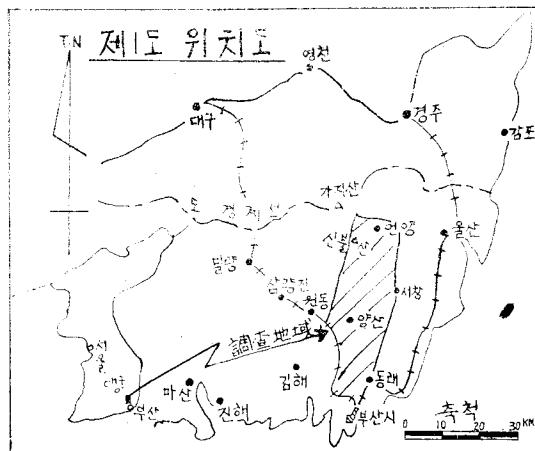
그리하여 筆者들은 그 代表的 地域인 彥陽—東萊地域을 選擇하여 再調查하게 되었다. 또 한 이 地域에는 花崗岩質岩體가 數個處에 넓게 分布되어 있으며 이 花崗岩質岩體를 構成하는 岩石들은 數種의 花崗岩質岩으로 分類될 수가 있어 이들에 關한 研究도 施行하였다.

本 研究는 主로 過去에 安山岩類로 記載되었던 岩石들의 分布地를 調查하여 堆積岩의 變成物의 與否를 밝히는데 主力を 두었으며 堆積岩의 變成物 自體에 關한 岩石化學的研究는 概査에 끝쳤다. 또한 花崗岩質岩類에 關하여서는 그들을 成分 및 組織에 의하여 分類하는데에 主目을 두었으며 花崗岩質岩類의 各 岩石單位相互間의 時代的 관계에 關하여서는 정밀한 調查가 試圖되지 아니하였다. 本 研究에서 調査가 이루어지지 못한 事項들은 다음 機會에서 밝혀보고자 한다.

本 研究는 1971年度 文敎部 學術研究助成費의 도움으로 施行되었음을 부언하여 두는 바이다.

## 2. 調査地域

本 調査地域은 彥陽에서 東萊에 이르는 地域으로 北側의 境界는 北緯  $35^{\circ}35'$ , 南側은 東萊에서 만되고 개를 넘어 龜浦에 이르는 道路이며, 東側은 東萊—蔚山間의 道路를 따라 西倉에 이르러서는 東經  $129^{\circ}10'$ 을 境界로 하며, 西側은 東經  $129^{\circ}00'$ 을 境界로 하는 南北方向의 長方形을 이루는 地域이다(第1圖 參照).



## 3. 地質概要

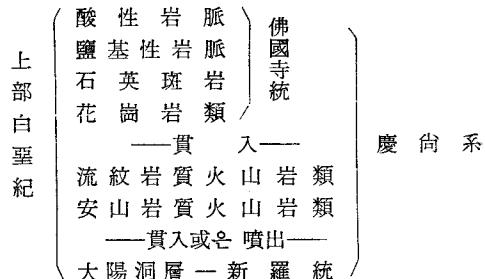
本 地域의 地質은 慶尚系의 堆積岩類 및 그 變成物과 그들을 貫入 또는 噴出被覆하고 있는 火山岩類 그

리고 上記岩石들을 貫入하고 있는 花崗岩質岩類로 構成되어 있다. 이들에 關한 地質系統은 第1表와 같다.

第1表 地質系統

### 第四紀 冲積層

#### —不整合—



本 地域의 堆積岩類는 梁山圖幅 調査時에 李旼成等 (1964)에 依하여 大陽洞層으로 命名되었으며 慶尚系新羅統 咸安層에 對比되었다. 李旼成等 (1964)은 大陽洞層의 岩相을 “本層은 赤色세일乃至는 赤色砂質세일을 主構成岩層으로 하여 淡綠灰色 中粒—粗粒砂岩, tuff 質砂岩 및 含礫質粗粒砂岩의 累層으로 이루어지나 赤色세일乃至는 赤色세일層의 發達이 斷然 優勢하며 前記砂岩帶은 薄層으로 交互되며 來在된다”고 說明하며 岩相으로 보아, 咸安層에 對比된다고 하였다. 筆者들도 本大陽洞層의 對比에 關하여咸安層에 對比될 것으로 생각하는 바이다.

그러나 大陽洞層의 分布에 關하여는 再考되어야 할 것으로 생각한다. 梁山地質圖幅 (李旼成等, 1964)에는 大陽洞層은 梁山圖幅의 東北部에만 分布되는 것으로 되어 있다. 그러나 筆者들의 調査에 의하면 大陽洞層에 屬할 것으로 보이는 堆積岩類의 變成物이 安山岩類로 記載되어 있는 地域에 넓게 分布되어 있는 것이 確認되었다. 즉 彥陽圖幅의 神佛山—축서산 地帶를 비롯하여 梁山圖幅의 千聖山附近, 五峯山附近等에 安山岩類로 記載되어 있는 岩石들이 호온펠스化된 堆積岩類들이다. 이 호온펠스化된 堆積岩類의 地層중에는 赤色의 세일 및 砂質세일들이 來在되어 있는 것으로 보아 大陽洞層의 堆積岩類가 變成作用을 받아 生成된 것으로 생각되어 진다.

火山岩類는 安山岩質火山岩類와 流紋岩質火山岩類로 大別되는데 安山岩質火山岩類는 安山岩類와 安山岩質熔結火山角礫岩으로, 流紋岩質火山岩類는 流紋岩類와 白色乃至淡褐色 級灰岩으로 나누어질 수 있다.

安山岩類는 既히 알려져 있던 것보다. 그 分布가 亂 친 違어 神佛山—축서산의 東側 山麓과 金井山 北側에서만 比較的 큰 分布地를 볼 수 있다. 이 安山岩體들

은 貫入岩體들로서 黑色 또는 綠黑色의 非顯晶質 혹은 斑狀組織을 갖는 細密한 岩石이다. 安山岩質熔結火山角礫岩은 元曉山附近에 分布되어 있는데 이 岩石들은 유리質 또는 結晶質 火山灰 및 火山砂와 火山岩塊와 火山礫들이 熔結되어 形成된 것으로 생각되어진다. 流紋岩類는 千聖山에서 中帶에 이르는 地帶에 分布되어 있으며 白色乃至 淡褐色 凝灰岩은 西倉附近의 千佛山에 小規模로 分布되어 있다. 安山岩質火山岩類보다 流紋岩質火山岩類가 後期일 것으로 생각되어지고 있다. 花崗岩類는 彥陽에서 東萊에 이르기까지 比較的 넓게 分布되어 있는데 이들은 彥陽花崗岩, 梁山花崗岩 및 金井山花崗岩으로 크게 셋으로 나누어진다.

彥陽花崗岩은 神佛山 東쪽 山麓部를 占하여, 酋川亭一登億里를 境界로하여 北쪽은 粗粒角閃石—黑雲母花崗岩 南쪽은 細粒花崗岩으로 細分된다. 그리고 이들兩者間의 關係는 前者를 관입하였다. 梁山花崗岩은 今般調查地域의 中央部를 占하여 넓은 分布를 보여주며, 岩相에 따라 斑狀細粒花崗岩, 마이아로리티花崗岩, 花崗閃綠岩, 閃綠岩 등으로 나누어 진다.

이들 花崗岩體들은 從來는 安山岩類를 貫入한 것으로 알려졌으나 前記堆積岩類과 火山岩相에서 이미 言及한 바와같이 그들의 一部分를 除外하면 모두 安山岩類가 아닌 hornfels化한 堆積層을 貫入하였음이 이번 調查에서 밝혀졌다. 金井山花崗岩은 金井山體를 構成하고 있으며, 이중 萬德里一帶에 分布하며 直徑 1~5cm 인 basic clot를 多量含有하고 暗灰色이며, 細粒質이고 長石의 斑晶이 있는것을 細粒角閃石—黑雲母花崗岩이라 하고, 金井山의 主體를 形成하면서 basic clot를 含有하고, 淡紅色이며, 大體로 中粒質斑狀構造를 갖는 것을 中粒質黑雲母花崗岩으로 하였다,

#### 4. 地質各論

##### 1) 堆積岩類 : 大陽洞層

이 地域이 堆積岩類는 彥陽 西側에서 신풍에 이르는 地帶에 比較의 넓게 分布되어 있으며, 호온펠스化된 堆積岩類들이 또한 神佛山—축서山地帶, 千聖山에서 녹동에 이르는 地帶, 梁山附近等에 分布되어 있다. 彥陽 西側에서 신풍에 이르는 地帶의 堆積岩類는 比較의 變成作用을 받지 않고 있으나 신풍부근에서는 상당히 호온펠스化된 部分들을 볼 수 있다.

構成岩石들은 赭色의 세일 및 砂質세일, 綠灰色 세일, 알코스質砂岩, 凝灰岩質砂岩, 磻質砂岩等인데 赭色의 세일 및 砂質세일에는 石灰質인 部分들도 있다. 이들 堆積岩類는 大體로 N30°W~NS의 走向을 갖으며, 10°乃至 15°로 西傾한다. 神佛山—축서산 地帶의

호온펠스化된 堆積岩類는 그 走向이 N20°~55°E이며, 傾斜은 15°~20°NW이고 千聖山에서 녹동에 이르는 地帶의 호온펠스化된 堆積岩類는 N20°~25°W의 走向과 15°~20°W의 傾斜을 갖는다. 그러나 梁山附近에서 호온펠스化된 堆積岩類는 向斜構造를 보여 주는데 그 軸方向은 大體로 S70°~N65°~70°E이다. 즉 어곡리附近에서는 走向과 傾斜가 N65°E, 20°SE이고 신지동附近에서는 N70°E 40°NW를 갖는다.

호온펠스化된 堆積岩類는 構成礦物의 再結晶에 의하여 대단히 細密堅固하다. 一般的으로 暗色을 띠우며 非顯晶質이나 綠灰色, 淡灰色, 淡褐色을 띠우기도 하고 肉眼으로 構成礦物이 보이기도 하는 等 原岩의 種類에 따라 그 色과 組織이 各樣各色이다.

一般的으로 赭色 세일은 暗赭色의 細密堅固한 非顯晶質岩石으로 變成되었는데 赭色 세일 중에 長石粒들이 含有되어 있는 경우에는 暗赭色의 細密한 바탕(matrix)에 이 長石粒들이 白色의 斑點狀으로 나타나 外觀上 一見 火成岩의 斑狀組織에 類似한 樣狀으로 보여지게 되어 있다. 灰白色乃至 淡褐色을 띠우는 알코스質砂岩들은 再結晶되어 細密한 岩石으로 變成되었는데 原岩의 色에 따라 호온펠스化된 것들도 淡色系列의 色을 띠운다. 또한 凝灰岩質砂岩類들중에는 火山礫(또는 火山岩塊)들을 含有하고 있는 것들이 있는데 이 火山礫質砂岩들은 호온펠스化되면 暗色을 띠우는 細密堅固한 岩石으로 되어 一見 熔結火山角礫岩(welded lapilli tuff) 또는 熔結火山角礫岩(welded volcanic breccia)에 類似하게 보인다.

그러나 前者와 後者와의 相異點은 前者は 運搬되어堆積된 堆積岩들이 갖는 特徵으로서 層理가 發達되어 있고 分級이 상당히 이루어졌다는 點이다. 이 地域의 호온펠스化된 堆積岩類들은 變成度가 比較의 낮아 세로운 變成礦物의 生成이 적다. 變成礦物中 가장 많이 產出되는 것은 綠簾石이다.

이들은 石灰質인 部分에 흔히 生成되어 있는데 特히 石灰質團球(limeconcretion)들이 含有되어 있는 部分에서는 이 團球들이 綠簾石의 合體(aggregate)로 變成되어 있는 것을 흔히 볼 수 있다. 간혹 角閃石類가 生成되어 있으며 드물지만 輝石類의 生成도 볼 수 있다. 그러나前述한 바와 같이 變成度는 낮아서 石英의 再結晶에서 그치는 것이 보통이다.

##### 2) 火山岩類

本 地域의 火山岩類에는前述한 바와 같이 安山岩類, 安山岩質熔結火山角礫岩, 流紋岩類, 白色乃至 淡褐色 凝灰岩이 있다. 이 火山岩類들은 大陽洞層의 堆積岩類들을 貫入하고 있거나 혹은 噴出被覆하고 있으며 花崗岩類에 의하여 貫入 當하고 있다.

### 가. 安山岩類

本岩은 神佛山—축서산 地帶의 東側 山麓과 金井山北側에 比較的 큰 岩體로 分布되어 있으며 他處에는 小規模의 岩脈으로 貫入하여 있는 것을 볼 수 있을 뿐이다. 安山岩類는一般的으로 黑色乃至 綠色을 띠우며 非顯晶質이나 곳에 따라서 2~3mm 정도의 直徑을 갖는 角閃石 또는 輝石의 斑晶이 들어 있거나 斜長石의 斑晶이 들어 있어 斑狀組織을 보이는 것도 있다. 肉眼으로는 流狀構造가 잘 나타나지 않으나 顯微鏡下에서는 柱狀의 斜長石들이 마그마의 移動에 의하여 流動 또는 回轉되어 어떤 方向性을 갖고 配列되어 있는 것을 볼 수 있다. 構成礦物은 斜長石, 角閃石을 주로 하며 약간의 輝石, 磁鐵石을 含有하고 있다. 斜長石들은 顯微鏡下에서 斑晶으로 잘 나타나며 그 成分은 oligoclase-andesine에 該當한다.

### 나. 安山岩質 熔結火山角礫岩

本岩은 元曉山附近에 넓게 分布되어 있다. 暗灰色, 黑褐色 또는 灰褐色을 띠우며 凝灰岩質 바탕(matrix)에 火山岩塊, 또는 火山礫들이 凝集되어 固結된 岩石들이다. 凝灰岩質 바탕은 유리質 또는 結晶質 火山砂 또는 火山灰로 되어 있으며 安山岩質의 成分를 많이 갖고 있다. 結晶質 바탕의 構成礦物은 斜長石, 正長石, 石英, 磁鐵石 및 炭酸鹽礦物들의 微晶들이다. 火山岩塊 또는 火山礫들은 安山岩類의 岩片이 주이며 堆積岩類의 岩片도 들어 있다. 크기는 直徑 3~5cm의 것들이 우세하다. 그러나 15~30cm에 达하는 것들도 볼 수 있다.

이들은 대부분 角形이며 바탕의 構成物質과의 境界는 明確하다. 이 安山岩質熔結火山角礫岩은 大陽洞層의 火山礫凝灰岩質砂岩들이 호온펠스化된 것들과 識別하기가 極히 困難한 경우가 많으나 火山礫凝灰岩質砂岩들이 호온펠스化된 것들은 그組織에 있어서 어느 정도 分級作用이 이루어져 있으며 層理가 뚜렷이 보이나 이 安山岩質熔結火山角礫岩에서는 分級作用이 거의 또는 전혀 되어 있지 않으며 層理의 發達도 極히 不良하다는 것이다. 그러므로 兩者的 識別은 野外에서의 互視的 觀察을 必要로 하는 境遇가 많다.

### 다. 流紋岩類

本岩은 千聖山에서 중방터에 이르는 地帶에 넓게 分布되어 梁山 西方에 小規模로 分布되어 있다. 이들은 貫入岩體로 생각되어 진다. 灰色乃至 暗灰色을 띠우며 非顯晶質組織 또는 斑狀組織을 갖고 있으며 特히 内院奄附近에 分布하는 流紋岩類는 灰色帶 暗灰色帶가 織狀構近를 잘 이루고 있다.

### 라. 白色乃至 淡褐色 凝灰岩

本 凝灰岩은 西倉里附近의 千佛山에 小規模로 分布되어 있다. 白色乃至 淡褐色을 띠우는 結晶質 凝灰岩이 大部分이나 곳에 따라 火山礫을 包含하여 火山礫凝灰岩을 이루는 부분도 있다. 本 凝灰岩中에 蠟石礫床이 賦存되어 있다.

### 3) 花崗岩類

本域의 花崗岩體는 彥陽斷層에 의해서 크게 東西로 二分된다. 東에서는 三條의 岩體가 大體로 北西方向의 分布를 보이며 岩脈狀의 岩株를 이루며 西에서는 上記斷層에 沿해서 北北東으로 길게 延으로 密陽圖幅에 連結된다. 이들 岩體를 彥陽花崗岩, 梁山花崗岩, 金井花崗岩으로 區分하였고 각각을 岩質에 따라 다음과 같이 細分하였다.

#### i. 彥陽花崗岩

粗粒角閃石—黑雲母花崗岩, 細粒花崗岩

#### ii. 梁山花崗岩

斑狀細粒花崗岩, 마이아이풀리틱花崗岩, 花崗閃綠岩, 閃綠岩, Xenolith

#### iii. 金井山花崗岩

細粒角閃石—黑雲母花崗岩, 中粒黑雲母花崗岩

#### 가. 彥陽花崗岩

神佛山의 東쪽 山麓部를 占하여 低夷한 地形을 이룬다. 神佛山體를 構成하는 堆積層과 傾石安山岩에 貫入接觸하여 南쪽의 斑狀細粒花崗岩과는 貫入關係로 예상되나 野外 證據를 찾지 못했다. 酋川亭—登億里를 境界로 하여 北쪽이 粗粒角閃石—黑雲母花崗岩, 南쪽이 細粒花崗岩으로 나뉘어지며 前者가 後者를 貫入한 contact가 登億里南쪽 山斜面에서 發見되었다.

##### a. 粗粒角閃石—黑雲母花崗岩

本岩體는 北쪽部分에서는 角閃石이 많으나 南쪽部分에서는 稀少하며 主로 黑雲母가 나타난다. 粒徑 10mm인 石英, 斜長石, K-長石과 더불어 2~3mm인 黑雲母 石英, 長石類로 構成된다. 크다란 microcline-perthite와 perthite는 각각 同一粒子內에서 選擇的인 粘土化를 나타낸다. 副成分礦物은 磷灰石, zircon이다.

##### b. 細粒花崗岩

優白色 細粒質 等粒構造이며 岩體內部에는 커다란 miarolitic cavity가 곳곳에 發達하며 空隙內에는 良質의 紫水晶이 胚胎되고 있다(礫化作用參照). 크기 約 0.5mm인 K-長石, 石英, perthite, 斜長石等으로 構成되어 黑雲母는 대단히 드물거나 혹은 全然없는 部分이 있다. 石英과 K-長石이 이루는 文象構造는 많지 않다.

#### 나. 梁山花崗岩

本 花崗岩은 上北面 一帶과 東面 一帶에 넓게 分布

되며, 從來 安山岩類에 貫入한 것으로 알려졌으나, 一部를 除外하면 hornfels 化한 堆積層에 貫入하였음이 今般調査에서 알려졌다. 梁山花崗岩은 岩質의 變化가 가장 多樣하며 각각에 對해서 簡略하게 記載하면 다음과 같다.

#### a. 閃綠岩

堆積岩 内의 小規模 貫入體이며 梁山花崗岩 内의 唯一한 中性深成岩이다. 暗灰色 中粒質이며, 主成分礦物은 斜長石, 角閃石, 小量의 K-長石, 石英, 黑雲母이며 多量의 불투명礦物이 관찰된다.

#### b. 花崗閃綠岩

本岩은 明谷一內松間에 分布하며, 暗灰色인 豆大乃至胡桃大의 basic clot를 含有한다. 半自形 等粗構造이며 主成分礦物은 斜長石, 石英, K-長石, 黑雲母, 角閃石이다. 斜長石은 oligoclase-andesine이며 K-長石의 部分이 sericite 化한 antiperthite로 나타난다. K-長石은 quartz와 graphic texture를 이루기도 한다. 有色礦物은 chlorite, epidote, iron ore와 같은 二次礦物로 變한 것이 있다.

#### c. 斑狀細粒花崗岩

本岩은 上北面 一圓 및 餘洛里 一圓과 元曉山 西南쪽인 조계리, 大石里에 分布하며 마이아를리 틱花崗岩과는 游移의 關係인 것 같다. 優白色이며, 石英, 長石長石의 斑晶은 2~100mm, 石基는 石英, K-長石, 斜長石, 黑雲母로 構成되어 細粒質이다. K-長石에는 perthite가 많고 때로는 石英과 micrographic intergrowth를 이룬다. 斜長石은 albite~oligoclase이며, 黃褐色, 黑雲母는 iron ore, chlorite로 變質된 것이 있다.

#### d. 마이아를리 틱花崗岩

法基里 水源池 一圓과 老圃里에 나타나며 斑狀細粒花崗岩에 依해서 隔離되어 있다. 岩色은 淡紅色이며 細粒石基에 1~5mm의 石英, 長石의 斑晶이 있고 마이아를리 cavity가 생겨 있다. 孔의 直徑은 1cm 내외이나 간혹 10cm를 넘는 것이 있고 内部에는 孔의 크기에 따라 針狀 혹은 柱狀의 水晶이 群生하고 있다. 本岩과 彥陽의 細粒花崗岩을 比較하면 後者에 있어서는 마이아를리孔의 直徑과 孔相互間의 距離가 複雜이며 岩色은 優白色, 石英과 K-長石이 이루는 micrographic texture가 드물다.

本岩의 主成分 矿物은 石英, K-長石, 小量의 黑雲母等이다. 多量의 K-長石는 石英과 micrographic intergrowth를 이룬다.

#### e. Xenolith

梁山花崗岩에는 胡桃大에서 부터 直徑 20~30cm

이르는 大은 xenolith가 들어있다. 이들 中에는 hornfels化되어 有色礦物로서 針狀의 actinolite, 微粒의 amphibole, 長柱狀普通角閃石 等인데 Xenolith에 따라 이들 鎌物中の 하나만이 再結晶되어 나타난다.

이와같이 xenolith에 따라서 相異한 鎌物의 出現은 原岩의 化學性分과 magma에 依한 熱變成作用의 程度의 差異를 反影하는 것이다.

梁山花崗岩의 化學分析值는 다음 2表와 같다.

表 2 梁山花崗岩의 化學分析值

名成分	岩石	SiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	CaO	MgO	Na <sub>2</sub> O	K <sub>2</sub> O
閃綠岩	60.88	20.85	7.15	5.27	1.80	2.08	1.24	
花崗閃綠岩	63.30	20.50	4.76	4.44	1.20	2.17	2.11	
斑狀細粒花崗岩	71.24	17.20	2.46	2.00	0.45	2.34	2.52	
마이아를리 틱花崗岩	76.66	14.22	2.60	0.83	0.40	1.52	3.02	

(國立地質調查所 分析)

表의 成分值는 梁山花崗岩의 諸岩型이同一 magma의 分化相임을 보여준다.

#### 나. 金井花崗岩

金井山體를 構成하는 金井山花崗岩은 地形의 으로 東쪽이 西쪽보다 嶮峻하다. 이는 東쪽部分이 蔚山斷層의 延長線에 該當하는 原因이 있는 것 같다.

本岩體의 南端과 北端에 hornfels의 薄層이 잔존하고 있음은 彥陽花崗岩이 地形上의 上層準에 두터운 神佛山層이 가로놓인 事實과 對照的이다. 이와같은 事實은 北西方向의 地質構造線에 沿해서 마그마가 더욱 浅處까지 上昇한 것으로 추산되며 그러한 意味에서 金井山花崗岩을 包含해서 彥陽一蔚山의 兩斷層사이의 地塊가 地質上의 horst를 이룬다고 볼 수도 있다. 여기에서는 둘의 岩型이 區別된다. 즉 細粒角閃石-黑雲母花崗岩과 中粒黑雲母花崗岩이다.

#### a. 細粒角閃石-黑雲母花崗岩

本岩은 萬德里 一帶에 分布하며 直徑 1~5cm의 多量의 basic clot가 들어있다. 이러한 clot는 本岩의 成因에 큰 影響을 주었을 것이다. 暗灰色, 細粒質이며 長石斑晶이 있고 主成分礦物은 石英, K-長石, 斜長砂, 黑雲母, 角閃石 等으로 構成된다. K-長石는 石英과 micrographic intergrowth를 이루는 것이 대단히 많다. 斜長石은 크기 1mm 내외로서 albite-oligoclase이며 antiperthite로 된 것이 있고 部分으로 sericite化되어 있다. 二次礦物로서는 chlorite, epidote, iron ore가 생겨 있다.

#### b. 中粒黑雲母花崗岩

本岩은 金井山의 主體를 이루는 部分이며 岩體의 크기에 比해 岩相의 變化는 比較的單純하다. 岩色은 淡

紅色이며 주로 中粒質, 斑狀構造이다. 그러나 積線附近에서는 細粒化의 傾向이 있다. 梁山花崗岩에서는 斑晶이 石英, 長石이나 여기에서는 長石만이 斑晶으로 나타난다. 本岩은 K—長石과 全長石과의 體積比가 約 2:3으로 되며 Lindgren의 分類에 依하면 花崗岩과 이다대로岩과의 境界附近을 나타낸다. 斑晶의 크기는 3~5mm, 石基를 이루는 石英, 長石, 黑雲母는 1~2 mm程度인 것이 많다. 主成分礦物은 砂英, perthite, 正長石, 黑雲母 少量의 角閃石이다. 斑晶은 大部分 斜長石이며 石基를 이루는 것 中에는 累帶構造를 보이는 것 많고 石英과 myrmekite를 이루기도 한다. 正長石은 單一相으로 나타나기도 하나 perthite로 된 것이 많다.

#### 다. 西倉花崗岩

本岩은 西倉面와 新坪에 걸쳐 帶狀으로 分布하며 上記 中粒黑雲母花崗岩과 類似하다.

#### 라. 岩體相互關係 및 貫入時期

調査 地域에서는 뱃의 岩體가 孤立되어 있으므로 地質의 關係로서 生成時期에 關한 相互關係를 알기不容易하지 않다. 그러나 一部 알려진 貫入關係 및 岩相風化度로서 岩體의 相互關係를 檢討하면 다음과 같다.

梁山花崗岩과 彥陽花崗岩, 上北面에 分布되는 梁山花崗岩은 南쪽 緣邊部인 화룡동과 北쪽 緣邊部인 新坪附近에서 細粒化되어 있다. 北쪽 緣邊部에서 連接하는 細粒花崗岩(彥陽花崗岩)과의 關係는 野外에서 判斷하기가 힘든다. 그러나 下北面에 分布하는 花崗岩이 新鮮한 標品採取가 힘들 정도로 風化進步度가 크다는 事實에 根據를 두어 細粒花崗岩이 後期生成이라고 생각된다.

金井山花崗岩과 西倉花崗岩과는 粒度가 각고 長石이 淡紅色이며 斑晶으로 長石만이 나타나는 事實에서 岩相이 類似하다.

이상과 같은 事實을 綜合하여 生成順序를 新에서 舊로 羅列해보면 다음과 같다.

粗粒角閃石—黑雲母花崗岩 } ..... 彥陽花崗岩  
細粒花崗岩 }

斑狀細粒花崗岩 ..... 梁山花崗岩

中粒黑雲母花崗岩 ..... 金井山花崗岩  
西倉里花崗岩

細粒角閃石—黑雲母花崗岩 ..... 金井山花崗岩

佛國寺統花崗岩의 貫入時期는 從來 白堊紀末로 알려졌으나 最近에 이르러 K-Ar 法에 依한 絶對年令測定의 結果를 얻게 되었다(1971. 金玉準, 植田). 이 資料에 依하면 梁山花崗岩의 leucocratic granite(本文 斑狀細粒花崗岩)의 絶對年令이 71m.y.로 白堊紀末임을 뒷

받침하고 있다.

### 5. 鎌化作用

#### 1) 概 観

本域內에서 鎌床으로 列舉할 수 있는 것은 現在 넓게 알려져 있는 납석, 紫水晶等의 非金屬鎌床과 現在는 알려져 있지 않으나 앞으로의 精密調查結果로서 期待될 수 있는 鐵, 銅, 鉛, 亞鉛의 金屬鎌床을 들수 있다. 이들 鎌床들은 모두 慶尙系의 火成活動과 密接한 관계를 가지고 있으며, 또 慶尙系의 堆積岩類 및 火成의 深成岩類 혹은 火山岩類를 母岩으로 하고 있다. 이들 鎌床의 大部分은 熱水鎌床이다.

#### 가. 납석鎌床

本 調查地域 内에 있는 납석鎌床은 西倉里附近에 만發達하나 이의 鎌化帶는 大體로 N10°E내지 N5°~10°W의 方向으로 連續性있게 發達한다.

이 鎌化帶의 生成에 對하여 梁山圖幅 調查者인 李政成等(1964)은 “母岩이 主山安山岩質岩 및 元曉山角礫安山岩의 2種으로서 佛國寺統의 花崗岩의 貫入에 關聯되었을 것이다”라고 하였다.

今般 筆者들의 調查에 依하면 母岩은 우리나라 南海岸一帶에 散在되어 있는 납석鎌床의 母岩인 流紋岩質火山岩類로서, 鎌床은 이들 母岩의 各種 裂縫을 따라 注入된 熱水溶液의 變成作用에 依해서 形成된 것으로 밝혀졌다. 鎌體의 產出狀態는 一般的으로 塊狀으로 不規則하며 低品位의 高嶺土를 隨伴하기도 한다. 本域에서 稼行中인 鎌床은 千佛山鎌山으로서 이 鎌山에서 產出되는 試料의 分折值는 다음 表 3과 같다.

#### 나. 紫水晶鎌床

이 鎌床은 本域의 北端에 分布하는 彥陽花崗岩中에서 細粒花崗岩 分布地 全域에서 產出되나 現在는 酣亭附近에서만 作業中이다. 이곳에서 產出되는 紫水晶은 青紫色으로서 그 色彩가 美麗하여 國內는勿論 外國에 까지 알려져 있다. 鎌床은 彥陽花崗岩類中 細粒花崗岩에 잘 發達된 miarolitic cavity에 胚胎되어 있으며 특히 良質의 紫水晶이 들어있는 cavity周圍에는 大小無數한 裂縫이 發達되어 있다. 이 裂縫은 前記 岩類中初期晶出인 細粒花崗岩이 固結當時에 일어나는 收縮과 張力에 依하여 생겼으며, 이를 通하여 SiO<sub>2</sub>를 多量含有한 氣體가 下部로 부터 계속 供給되어 大小數 많은 cavity가 만들어 졌다고 생각된다. cavity의 크기는 今日까지 알려진 것으로는 數 cm에서 約 150cm程度이다.

#### 다. 鐵, 및 銅, 鉛, 亞鉛鎌床

本域에서의 이들 鎌床을 代表할만한 것은 아직 알려

第3表 남석분석표

試料番號	Igloss (%)	SiO <sub>2</sub> (%)	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> (%)	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> (%)	CaO (%)	MgO (%)	SK
W-1	3.61	73.32	0.80	22.04	0.00	trace	—
W-2	4.94	48.50	0.64	45.44	0.00	"	35
W-3	4.14	55.18	0.07	38.69	trace	"	33
W-4	4.11	54.56	1.12	40.26	"	"	34
W-5	57.0	58.10	0.80	35.60	trace	trace	32
W-6	3.99	66.80	0.78	28.14	"	"	—
W-7	5.83	57.70	0.80	35.66	0.00	"	32

(1964, 양산도록: 국립지질조사소 분석)

져 있지 않으며 다만 花崗岩體內에 發達된 鎌染型 或은 裂縫充填型鎌床으로서 鐵鎌床은 창기里 西側의 花崗岩體內에 脈幅 20~30cm 程度, 鐵의 含量 30.86Fe~47.15Fe(양산도록 1964)의 鐵鎌脈의 發達을 확인할 수 있었고, 銅, 鉛, 亞鉛鎌床은 大石西에서 元曉山을 向하는 계곡부근에서 N50W~70° 方向으로 膨縮이 아주 심한 敷條의 平行脈으로서, 脈을 構成하는 鎌石鎌物은 主로 黃銅鎌, 方鉛鎌, 閃亞鉛鎌이며 其他 硫砒鎌, 磁硫鎌, 磁鎌等의 含硫化鎌物石英脈이다. 앞으로 이附近에 對한 보다 精密한 鎌床探查를 施行함으로서 이들 鎌石의 ore shoot 發見可能性이 밝다 하겠다.

## 2) 火成岩과의 關係

火成岩과 火成鎌床間에는 成因의 으로相互密接한 關係를 가지고 있어 鎌床에 따라 各己特定의 火成岩體의 貫入에 依해서生成된다고 하겠으나 本型의 鎌床은 大部分이 火成岩인 花崗岩體를 關係岩으로 한다.

本域의 남석鎌은 流紋岩質火山岩類를 母岩으로 하여 이들의 各種裂縫를 따라 注入된 西倉花崗岩體에 依한 热水溶液이 母岩의 裂縫를通過하는 동안 母岩이 變質作用을 받은데 基因한다. 紫水晶은 細粒花崗岩의 miarolitic cavity에 胚胎하며, 上記岩은 佛國寺統花崗類中에서 最後期 貫入體에 屬하는 彥陽花崗岩에 該當된다.

## 6. 結論

1. 今般 調査에서 釜山-彥陽 일원에 廣範圍하게 分布되어 있는 安山岩類의 大部分이 實際에 있어서는 安山岩이 아닌 慶尙系 堆積岩類인 咸安層에 對比되는 大陽洞層이며, 本層은 花崗岩體들의 貫入으로 因하여 hornfels化된 變成堆積物임이 밝혀졌고, 따라서 大陽洞層의 分布가 以前보다 넓은 分布地를 占하게 되었다. 그리므로 釜山一圓에 安山岩으로 記載되어 있는 것들을 再檢討해야 할 것이다.

2. 梁山圖幅(1964)의 東北部 湧天山부터 千佛山 地域에 거의 南北으로 길게 帶狀으로 分布하는 變質安山

岩은 梁山圖幅에서 “主山 安山岩質 및 含角礫安斑岩이 後期의 热水變質作用에 依하여 生成된 岩石이다”라고 하였으나 筆者들의 관찰에 의하면 慶尙系에서 흔히 볼 수 있는 白色乃至 淡綠色 凝灰岩이었다.

3. 本域의 花崗岩類들은 佛國寺統의 最後期 貫入岩體들로서 大體的으로 南部에서 北部로 갈에 따라 古期에서 新期의 岩體가 分布한다.

4. 本域의 鎌化作用은 佛國寺統 最後期 貫入岩體인 花崗岩類와 密接한 關係性을 갖고 있다.

a) 南석鎌床은 從來의 變質安山岩(양산 圖幅, 1964)의 母岩이 아닌 白色乃至 淡綠色 凝灰岩이 母岩으로 된 热水鎌床이다.

b) 紫水晶鎌床은 本域의 後期貫入體인 彥陽花崗岩類中에서도 酋川亭에서 梁山通度寺에 이르는 거의 南北方向의 分布를 보여주는 細粒花崗岩에만 局限되어 產生된다. 現在는 기술부족과 資金事情으로 酋川亭附近에서만 紫水晶이 稼行되고 있으나, 앞으로 이 地域에 對한 보다 積極的이고 選切한 技術과 資金支援이 이루어진다면 紫水晶의 增產은勿論이요 이에 併行하여 外貨獲得에도 많은 도움이 될 것으로 料된다.

c) 本域의 金屬鎌床(鐵, 銅, 鉛, 亞鉛)은 모두 安山岩類와는 關係敘고, 이를 貫入한 花崗岩類를 關係岩으로 한다. 鎌床은 前記 花崗岩質岩體內에 發達된 鎌染型或은 裂縫充填型鎌床들이다.

## 参考 文獻

1. Larsen E. S. (1948); Batholith of southern California; Geol. Soc. Am.
2. Tames Gilluly外 (1948); Origin of granite. The Geological Society of America, Memoir 28.
3. Bateman (1959); Economic mineral deposits.
4. 山田直利外 (1962); 中部地方의 白惡紀~古第三紀의 火成動, 日本 地質學雜誌.
5. 金鍾煥外 (1963); 馬山圖幅, 韓國地質圖.
6. 李河榮外 (1964); 金海圖幅, 韓國地質圖.
7. 李旼成外 (1964); 梁山圖幅, 韓國地質圖.
8. Sachio Igi (1965); The late mesozoic intrusive rocks in the vicinity of the Oeyama mountains, Kyoto prefecture, Japan.
9. 車文星 (1966); 東萊의 地質.
10. Myron G. Best (1967); Composition and crystallization of mafic minerals in the Guadalupe igneous complex, California Jour. Min. Soc. Am.
11. 孫政武外 (1968); 中生代의 地殼豫動.
12. 大韓鎌業진흥公社 (1968); 韓國의 鎌床(제 1 호).
13. 尹銑外 (1968); 晋州圖幅, 韓國地質圖.

14. Chang Ki Hong (1968); Introduction to the stratigraphy of Gyeongsang(Kyongsang) Group, Kyeongsang province, southern: Korea: Jour Geol. Soc Korea. vol. 4.
15. 國立地質調查所 (1969); 地質鑛床調查報告 (제11호).
16. 李峰東 (1969); 馬山附近 花崗岩質岩體의 分化作用에 關한 研究.
17. 尹碩奎 (1969); 鑛床의 成因에 關한 몇 가지 問題.
18. 孫致武 (1969); 우리나라에서의 백악기의 火成活動에 關하
- 여. 地質學會誌.
19. 大韓鑛業振興公社 (1970); 韓國의 鑛床 (제 2 호).
20. Y. S (1970); Heat flow in Korea: Tectophysics V. P. 183-203.
21. 金玉準 (1971); 南韓의 新期花崗岩類의 貫入時期와 地殼變動, 鑛山地質.
22. 金玉準 (1971); 南韓의 鑛床生成時期와 鑛床區, 地質學會誌.
23. 孫致武 (1971); 韓國의 鑛床分布와 그 意義, 鑛山地質.

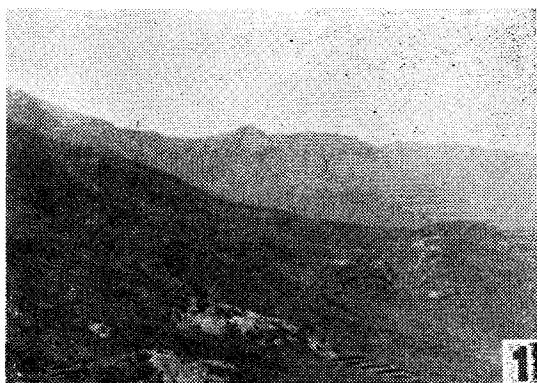


사진 1. 양산읍 西側 山積의 變成堆積物의 層理



사진 2. 金剛洞入口에 잘分布된 typical한 安山岩의 outcrop.

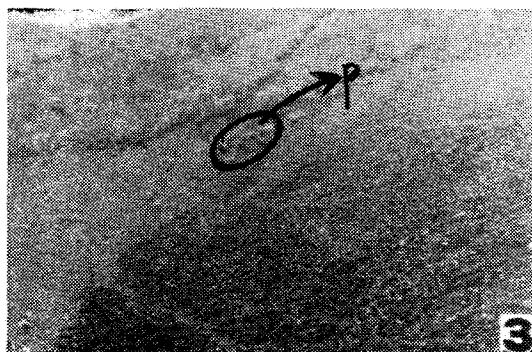


사진 3. 安山岩의 outcrop (p) 가 weathering 되어 talus로 되어 있는 狀態。

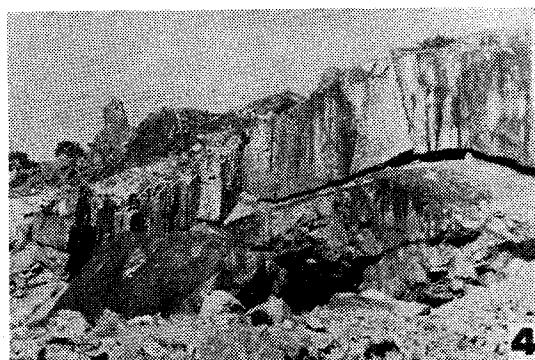


사진 4. 紫水晶이 產生된 細粒質花崗岩의 outcrop.



사진 5. 酔川亭에 分布된 彦陽花崗岩 (粗粒花崗岩) 的 outcrop.

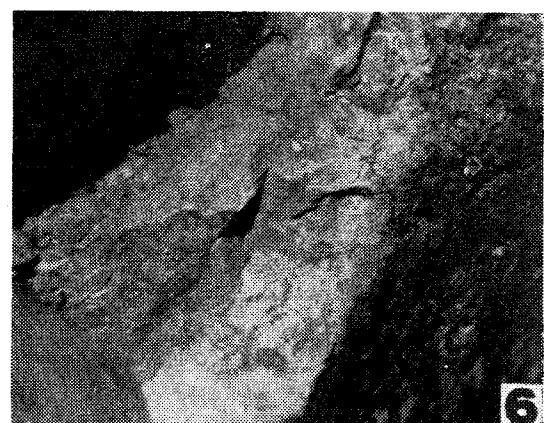


사진 6. 西倉附近에 分布된 白色 乃至 淡褐色凝灰岩의 outcrop.

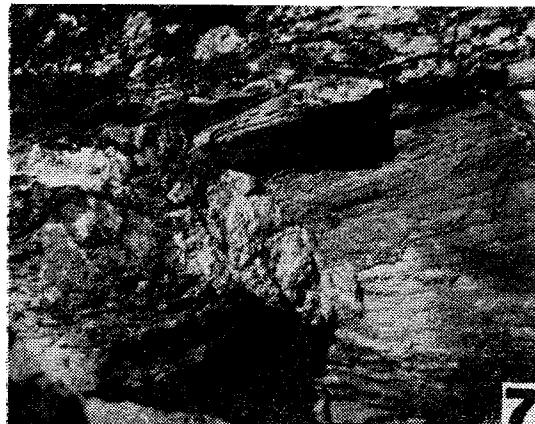


사진 7. 남석鑽의 노두



사진 8. 남석鑽山의 全景

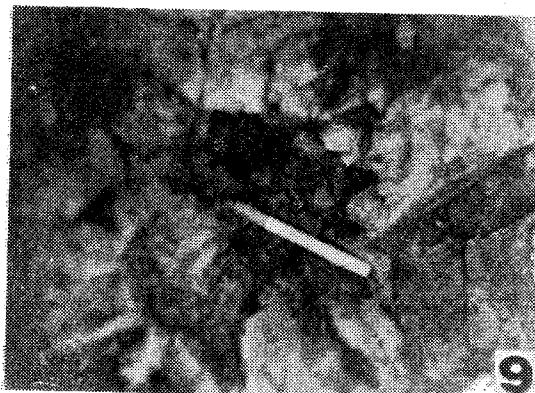


사진 9. 범기수원지入口, 河床에 나타나는 miarolitic texture.



사진 10. 山城南側에 分布하는 中粒角閃石—黑雲母花崗岩의 수직節理

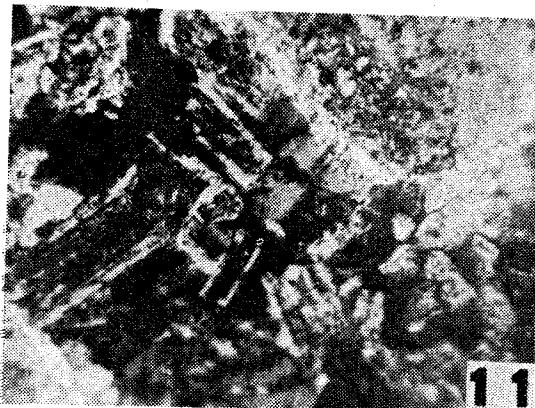


사진 11. xenolit'에 들어있는 岩石들의 zonal structure



사진 12. 花崗閃綠岩에서 보여주는 緑泥石의 集合