

芳台山 一帶의 地質

崔炳洙·李光春*

忠北大學校 師範大學 地球科學 教育科

*尙志大學校 理工科大學 資源工學科

Geology of Mt. Pangtae

by

Choi, Byoung Ryol and Kwang Choon Lee*

Department of Earth Science Education, Chungbuk National University

*Department of Mineral and Mining Engineering, Sangji University

Abstract

Mt. Pangtae area lies between latitudes N37° 50' and N37° 57', longitudes E128° 15' and E128° 30', and is steep and rough mountainous region due to relative resistance of gneisses and granites to the weathering. The drainage patterns are dendritic and rectangular.

From the topographic development, this area belongs to the young and early mature stage.

Mt. Pangtae area consists of Pre-cambrian gneisses(marine metasedimentary rocks), Kuryong Group of unknown age, Jurassic granites, Cretaceous acidic and basic dykes, and Quaternary alluvium. The Pre-cambrian gneisses which are widely exposed all over the area belong to the Kyonggi Metamorphic Complex.

The geological field survey was managed by the Korean Association for Conservation of Nature.

緒 論

芳台山 一帶는 地理 座標上 北緯 37° 50' ~ 37° 57', 東經 128° 15' ~ 128° 30' 사이에 광범위하게 위치하고 있으며 行政區域上으로는 江原道 麟蹄郡 麒麟面과 上南面, 洪川郡 丙面 및 襄陽郡 西面이 경계를 이루는 地域으로서(Fig. 1) 대부분 國有林이며 잘 발달된 水系와 景觀이 수려한 地域이다.

本 報告書는 韓國自然保存協會 主管下에 실시된 "1995년도 自然 綜合學術調查 事業"의 일환으로 芳台山 一帶의 自然資源의 가치를 평가하고 그 保存對策의 學術的 基礎資料를 확보하기 위한 地形 및 地質調查의 결과이다. 野外 地質調查는 1995년 8월 14일 부터 8월 19일 까지 1차 조사를 하였으며 동년 12월 14일에서 12월 16일 까지 2차 조사를 실시하였다.

地 形

芳台山 一帶는 北北西 南南西 走向을 갖는 韓國方向을 취하며 韓半島의 中樞를 이루는 太白山脈에서 分枝한 雪岳山脈의 西部에 해당되는 매우 険峻한 初壯年期 地形이다. 山系는 葛田谷峰(1,204m), 柯七峰(1,240.4m), 鷹伏山(1,155.6m), 九龍德峰(1,388.4m), 主德峰(1,443.7m) 및 芳台山(1,435.6m) 등의 봉우리들이 東에서 西로 연속적으로 발달하면서 芳台山系를 형성한다(Fig. 1). 風化 浸蝕作用에 강한 片麻岩類의 分布地域은 急傾斜의 險峻한 地形을 이루는 반면, 風化作用에 약한 花崗岩類 地域은 비교적 낮은 地形이나 오목한 盆地를 이룬다. 특히, 本 調査地域의 중앙부 짓가리 溪谷 一帶는 長徑 4km, 短徑 2km에 달하는 橢圓形 盆地가 형성되어 있는데 이는 縞狀黑雲母片麻岩에 貫入한 文象花崗岩體가 被貫入 岩인 周邊部의 縞狀黑雲母片麻岩보다 風化에 약하여 급속한 風化 浸蝕作用을 받은 결과로 형성된 盆地이다(Fig. 1, Fig. 2). 成因과 形態가 이와 가장 類似한 盆地가 江原道 楊口郡의 잘 알려진 펀치 볼(Punch Bowl)이다(金鳳均과 朴龍安, 1967). 文象花崗岩內에는 水平節理가 잘 발달되어 있어 이 節理面을 따라 짓가리 溪谷에는 넓고 평탄한 露頭가 형성되어 있는데 이를 마당바위라고 부른다. 또한, 곳곳에 소규모의 폭포가 발달한다.

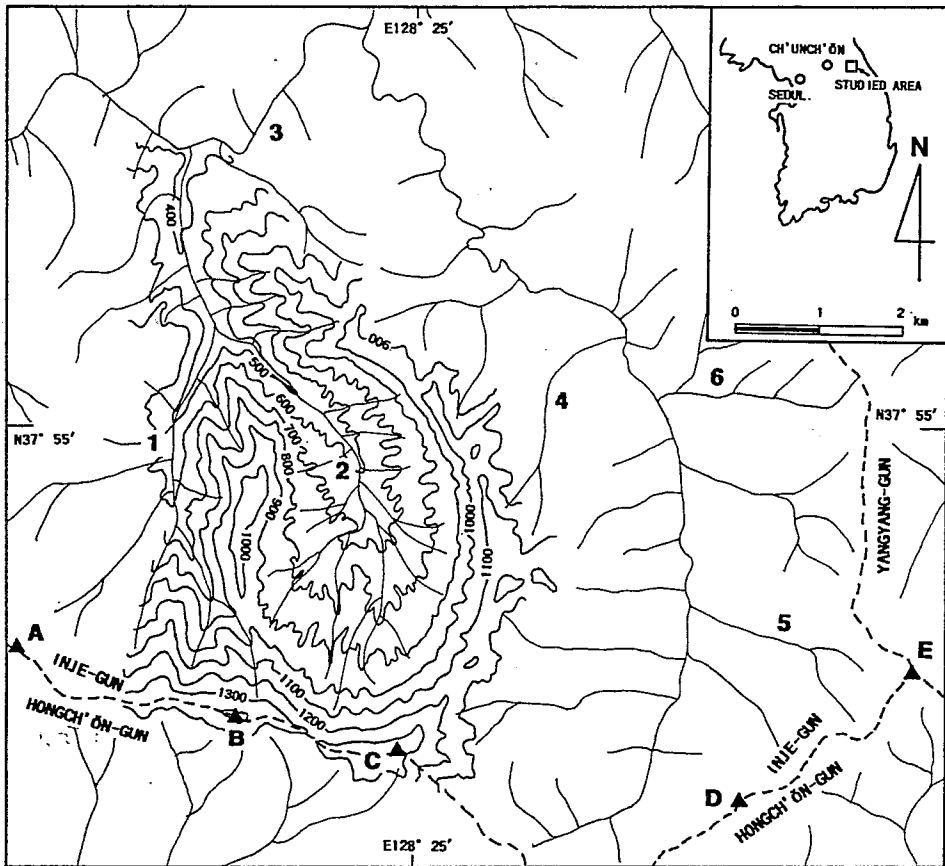


Fig. 1. Map showing distribution of main mountain tops and drainage patterns in the Mt. Pangtae area. 1. Taegol, 2. Chōtkariyegok, 3. Pangtaechōn, 4. Kariwangsaenggol, 5. Karimakgol, 6. Kolpaengigol, A. Mt. Pangtae, B. Chuōkbong, C. Kuryongtōkbong, D. Kachilbong, E. Kalchōnkokbong

芳台山系에 발달한 溪谷들은 전형적인 V字谷을 이루는데 이와 같은 地形의 발달은 地質分布와 밀접한 관계가 있다. 한편, 芳台山系 周邊의 河川들은 北漢江 上流에 해당되며 심한 陷入曲流(entrenched meander) 현상을 나타낸다. 芳台山系의 南쪽에는 內麟川이, 北쪽에는 芳台川이 東에서 西로 흘러 調查地域의 北西쪽에서 합류되어 沼陽江으로 이어진다. 芳台山系內의 小支流들은 一次數와 二次數 河川들이 대부분이며 樹枝狀 또는 直角狀 水系網을 형성한다(Fig. 1).

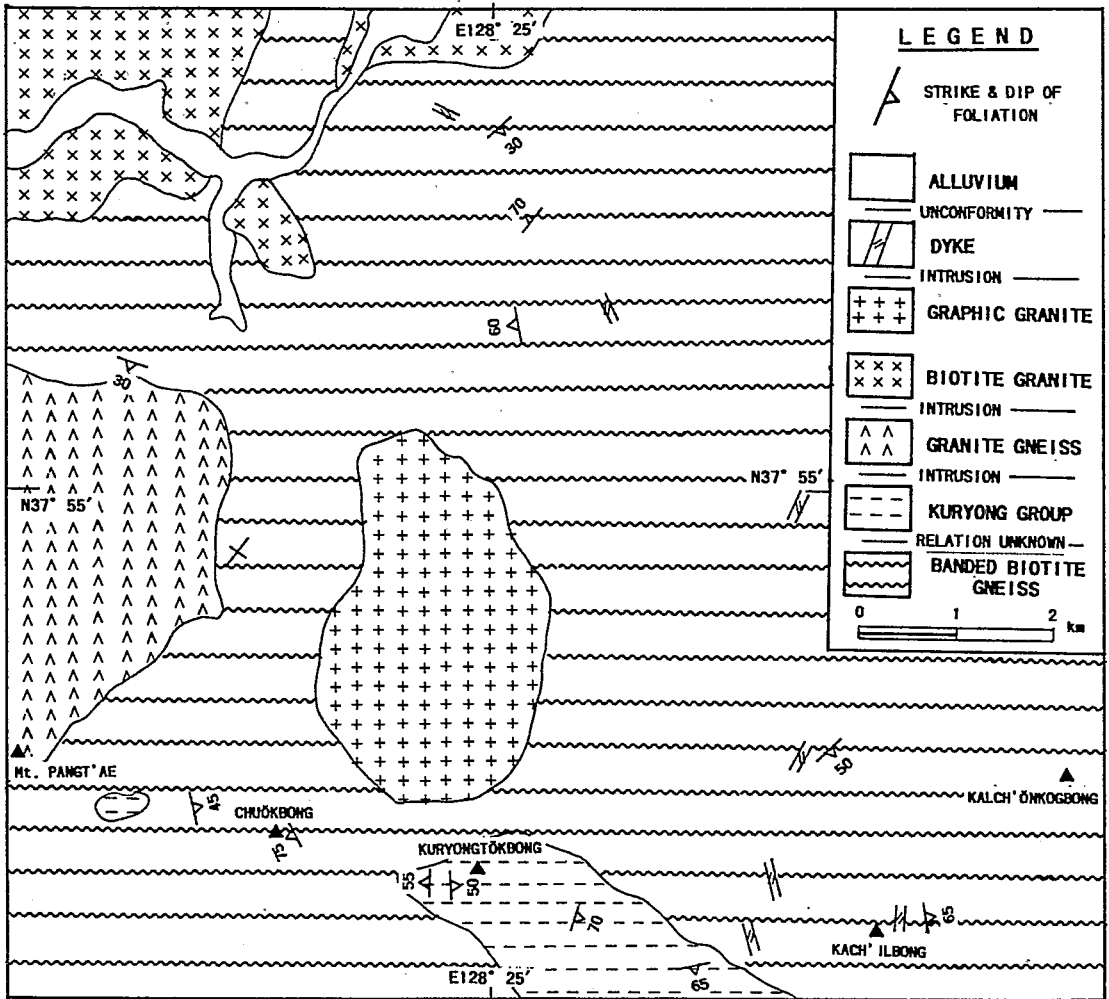


Fig. 2. Geological map of the Mt. Pangtae area.

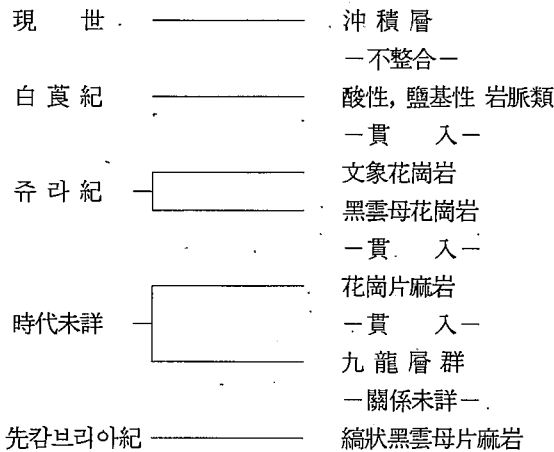
地質概要 및 地質各論

本 調查地域은 韓半島 地構造區上 先캄브리아系의 基底部를 형성하는 京畿陸塊(金玉準과 朴奉淳, 1980)에 속한다. 京畿陸塊의 構成岩石이 대부분 堆積岩 起源의 片麻岩類인 縞狀片麻岩, 斑狀變晶片麻岩, 미그마타이트質 片麻岩(migmatitic gneiss)으로 구성되며 간혹 黑雲母綠泥石片岩, 結晶質 石灰岩 및 硅岩 등이 夾在하고 있어 이들에 대하여 京畿變成岩複合體(金玉準, 1973) 또는, 京畿片麻岩複合體(Na, 1978)라고 명명하고 있다(金玉準 外, 1982; 章基弘, 1985). 따라서 本 調查地域의 地質도 京畿變成岩

複合體를 구성하는 岩石들과 같은 片麻岩類와 약간의 角閃岩(amphibolite), 結晶質 石灰岩, 玢岩 등이며 이들을 花崗岩類와 酸性 및 鹽基性 岩脈들이 貫入하고 있다.

本 調查地域의 基盤은 Fig. 2와 같이 대부분 片麻岩類로서 變成堆積岩類인 縞狀黑雲母片麻岩이며 花崗片麻岩, 黑雲母花崗岩 및 文象花崗岩이 이들을 貫入한다. 酸性 岩脈으로는 페그마타이트(pegmatite), 石英斑岩 등이고 鹽基性 岩脈으로는 輝綠岩, 安山岩類이며 閃綠岩도 소규모로 分布한다. 縣里圖幅(金鳳均 外, 1975)에서 명명된 九龍層群은 九龍德峰 부근에 分布하며 上記한 片麻岩類의 上位에 놓인다. 九龍層群과 片麻岩類는 不整合 關係일 가능성이 높지만 變成作用에 의하여 層序나 構造가 심하게 攪亂되어 있으며 分布地域이 좁아 相互關係를 究明할 수 있는 증거가 희박하여 關係 未詳으로 記載하고 있다(金鳳均 外, 1975; 金玉準 外, 1975; 李大聲 外, 1975). 上記한 岩石들을 貫入한 花崗岩類는 調查地域 中心部의 文象花崗岩, 北쪽 芳台川 부근의 黑雲母花崗岩이며 前者는 岩株狀으로, 後者는 底盤으로 산출된다. 花崗岩이 變成作用을 받아 형성된 花崗片麻岩은 調查地域의 西部 대골 부근에 分布한다. 花崗片麻岩의 貫入時期는 侏羅紀 以前으로 판단하지만 精確한 시기는 未詳이다(金鳳均 外, 1975).

本 調查地域에 分布하는 岩石의 地質系統과 主要한 岩石의 地質各論은 다음과 같다.



1. 縞狀黑雲母片麻岩

本 岩石은 調查地域의 基盤을 이루면서 가장 넓은 分布를 하고 있는 變成岩 複合體로서 縞狀黑雲母片麻岩이 主 構成岩石이며 이 外에 미그마타이트(migmatite), 花崗岩質岩, 角閃岩, 結晶質 石灰岩 및 약간의 玢岩 등이 발달된다. 그러나, 角閃岩, 結晶質 石灰岩 및 玢岩들은 薄層으로 夾在하며 연속된 層으로 발달하지 못한다. 이러한 構成岩相의 組合으로 보아 本 變成岩은 堆積起源의 變成岩으로 판단된다. 縞狀構造는 주로 有色鑛物인 黑雲母가 線狀配列된 優黑質 部分과 無色鑛物인 石英과 長石이 밀집된 優白質 部分에 의한 것이나(Fig. 3) 地域에 따라서는 縞狀構造가 분명하지 않는 경우도 있다. 造岩鑛物인 黑雲母와 長石類 및 石英의 상대적인 構成比와 粒度는 岩體의 部分에 따라 多樣하며, 곳에 따라서는 黑雲母片麻岩으로 또는, 細粒 石英質 片麻岩으로 漸移하기도 한다. 또한, 2.4 cm의 長石 變晶이 약간 伸長된 眼球狀片麻岩으로 漸移되는 部分도 있다. 眼球는 대부분 長石質 斑狀變晶으로 構成되며 黑雲母의 集合體가 長石을 둘러 싸서 眼球狀 構造를 나타낸다. 매우 石英質이며 有色鑛物의 띠가 발달하지 않는 경우도 있어 起源岩이 砂質岩인 것으로 판단되는 경우도 있다. 花崗岩과의 接觸地帶에서는 미그마타이트化 作用에 의하여 岩相이 미그마타이트로 變化되는 경우가 있으며 이러한 部分에서는 葉理面의 발달이 거의 나타나지 않는다. 造岩鑛物은 대부분 粗粒質이나 경우에 따라서는 細粒質로 漸移하여 片岩과 유사한 岩相을 띠기도 한다. 葉理를 따라 貫入한 페그마타이트는 片麻岩을 미그마타이트化 시키는 경우도 있다. 이렇게 복잡

한 變成岩 複合體의 岩相 때문에 本 岩石이 擴張 分布되고 있는 隣接한 周邊 地域에서는 縞狀片麻岩(金玉準 外, 1975; 신병우 外, 1975), 混成縞狀片麻岩(李大聲 外, 1975), 縞狀미그마타이트質 片麻岩(鄭昌熙 外, 1972) 등으로 分類 記載하고 있다. 또한, 金鳳均 外(1975)는 麒麟面 芳東里 芳台川 支流에서 球狀花崗岩의 轉石을 발견하였다고 記載하고 있으나 금번 조사에서는 확인되지 않았다.

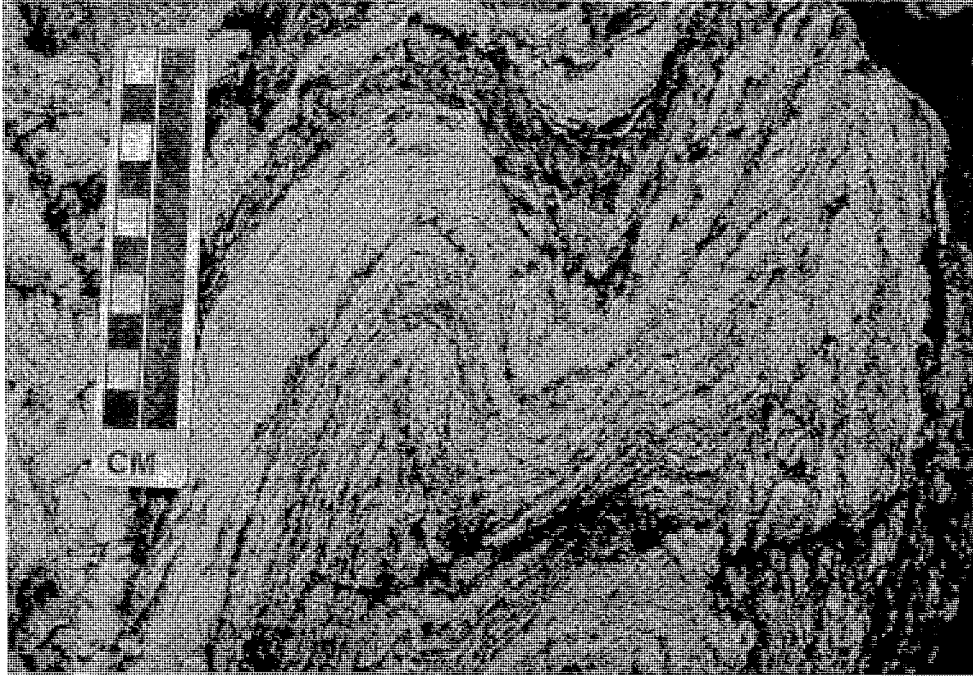


Fig. 3. Outcrop of folded banded biotite gneiss showing a clear alternation of mafic and felsic layers.

葉理는 대체로 北東方向의 走向이 우세하나 심한 褶曲作用으로 인하여 變化가 심하며 傾斜의 變化도 극심하다(Fig. 2). 本 岩의 主成分鑛物은 石英, 斜長石, 黑雲母, 正長石, 微斜長石이며(Fig. 4) 副成分鑛物로는 綠泥石, 鋯石(zircon), 磁鐵石 등이 나타난다. 標品에 따라서 차이는 있으나 石英은 대부분 破碎作用과 再結晶作用에 의하여 細粒質에서 부터 粗粒質까지 多樣하며 縫合狀 周緣을 갖는 모자이크 組織(mosaic texture)을 이루거나 長石과 더불어 일부는 모르타르 組織(mortar texture)을 보여준다. 波動消光을 하는 경우가 많으며 伸長된 結晶들은 葉理方向과 나란하게 배열한다. 斜長石은 알바이트 雙晶(albite twin)과 알바이트-칼스바드 雙晶(albite-Carlsbad twin)을 나타내며 消光角에 의하면 대체로 올리고클레이스(oligoclase)~안데신(andesine)에 해당한다. 石英은 長石과 더불어 밀메카이트 組織(myrmekitic texture)을 보이기도 한다. 長石類들은 絹雲母化 또는, 高嶺土化 된 부분도 있다. 黑雲母들은 밀접히 群集되어 뚜렷한 葉理構造를 나타낸다.

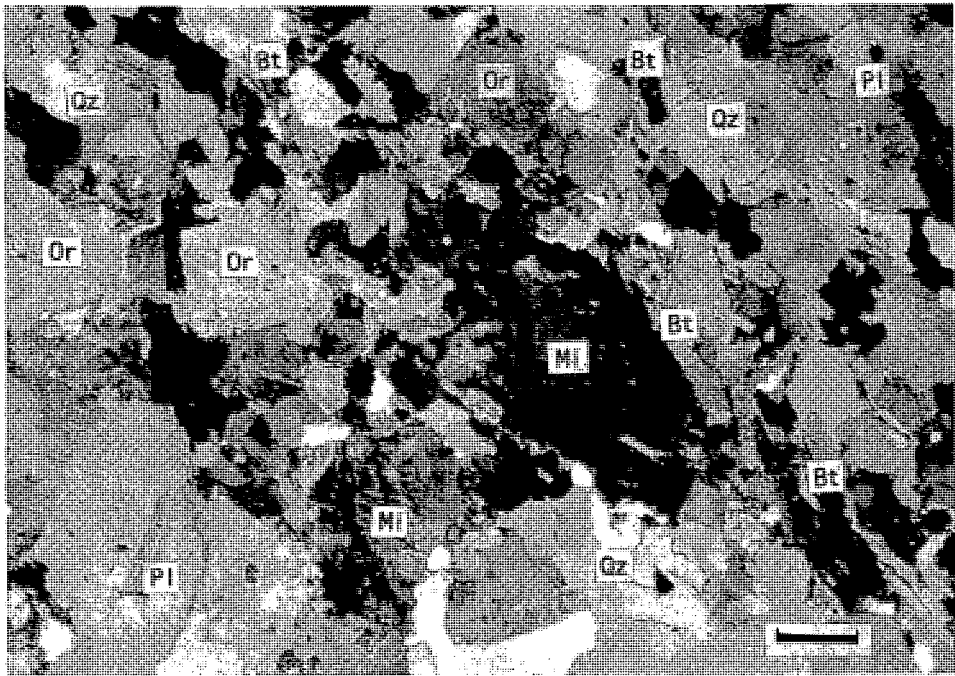


Fig. 4. Photomicrograph of banded biotite gneiss. Qz:quartz, Pl:plagioclase, Mi:microcline, Or:orthoclase, Bt:biotite. Scale bar is 0.5mm. Crossed-nicol.

2. 九龍層群

九龍層群은 縣里圖幅(金鳳均 外 1975)에서 명명된 層으로서 하부로 부터 硅岩, 結晶質 石灰岩, 角閃岩, 黑雲母片岩 및 片麻岩 등이 각각 層厚 수 m 수십 m에 이르기까지 多樣하며 互層을 이루면서 反復露出된다. 結晶質 石灰岩層은 不連續的으로 挾在하는 경우가 많다. 本 層群과 下位의 縞狀黑雲母片麻岩과의 관계는 不整合일 가능성이 많으나 확실한 관계는 밝혀지지 못하고 있다(金鳳均 外, 1975; 金玉準 外, 1975; 李大聲 外, 1975). 本 層의 最下部層으로 판단되는 硅岩은 數回 反復되며 九龍德峰 西쪽 稜線에서는 層厚가 20 m에 달한다. 乳白色이며 細粒質 내지 中粒質이고 緻密하다. 主成分鑛物은 石英이며 微量의 白雲母, 絹雲母 등이 나타난다. 縫合線狀 組織을 가지며 細粒 내지 中粒의 石英粒들이 모자이크 組織을 갖는다(Fig. 5). 石英粒들은 波動消光을 하는 경우가 많다.

層厚 약 30m에 달하는 結晶質 石灰岩이 九龍德峰 부근에 分布한다. 石灰岩 中에는 石灰硅酸鹽岩으로 變質된 것이 많다. 塊狀 또는 板狀의 結晶質 石灰岩은 角閃石, 透輝石 등의 스카른(skarn) 鑛物들을 함유한다.

角閃岩은 石灰岩層의 構造에 準하여 접하고 있어 堆積起源으로 해석한다(金鳳均 外, 1975). 纖維狀 自形인 角閃石들은 일정한 방향으로 平行配列을 이루어 葉理構造가 잘 발달되며 약간의 알바이트 斜長石과 石英이 充間鑛物로서 나타난다. 이들은 다소 綠泥石化 된 부분도 있으며 저어콘이 附隨鑛物로 나타난다.

本 層群內의 黑雲母 片麻岩은 調查地域의 基盤을 이루고 있는 縞狀黑雲母片麻岩의 優黑質 部分과 흡사한 岩相을 보이며 片岩에 가깝다. 부분적으로 미그마타이트화 하였으며 黑雲母, 石英, 斜長石 外에 角閃石, 輝石 등으로 構成된다.

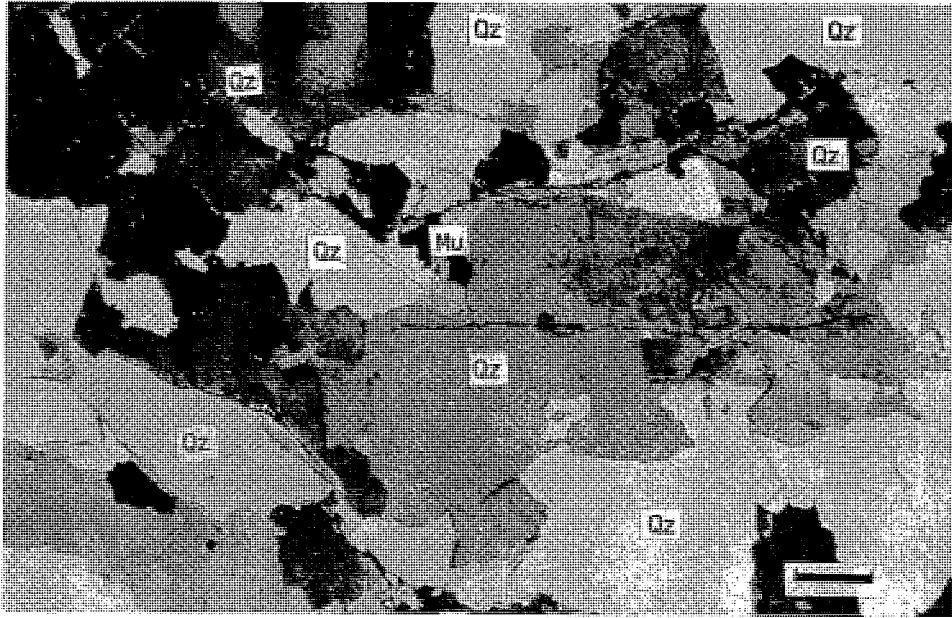


Fig. 5. Photomicrograph of quartzite in the Kuryong Group. Qz:quartz, Mu:muscovite. Scale bar is 0.5mm. Crossed-nicol.

3. 花崗片麻岩

本 花崗片麻岩은 調查地域의 西部 대골 부근에서 넓게 分布하며 縞狀黑雲母片麻岩을 貫入하고 있어 火成起源의 片麻岩으로 판단된다. 金鳳均 外(1975)는 黑雲母花崗岩이 本 片麻岩을 貫入하고 있으며 또한, 侏羅紀의 貫入岩들은 本 花崗片麻岩과 같은 變質狀을 보여주지 않는 점 등으로 미루어 侏羅紀 이전에 貫入한 것으로 판단하고 있다.

顯微鏡 觀察에 의하면 石英, 正長石, 斜長石, 微斜長石, 黑雲母 등이 主成分鑛物이다(Fig. 6). 斜長石은 대부분 올리고클레이스 내지 안데신에 해당한다. 長石類들은 綠泥石이나 高嶺石으로 變質된 부분이 많다. 石英粒은 變形되어 波動消光을 하는 것이 많고 縫合線狀 組織을 갖는다.

4. 黑雲母花崗岩

本 花崗岩은 調查地域의 北部 芳台川 北쪽으로 넓게 縞狀黑雲母片麻岩을 貫入接觸하고 있다. 岩相은 대부분 中粒質이나 곳에 따라 細粒質인 경우도 있으며 石英과 長石이 많고 有色鑛物은 적다. 有色鑛物은 黑雲母가 대부분이며 角閃石이 副成分鑛物로 陪伴된다. 本 花崗岩內에 발달된 節理는 N60°~80°W, 60°~80°NE와 N10°~20°E, 40°~50°SE 방향이 우세하다. 本 花崗岩內에는 도처에서 捕獲岩이 나타나는데 捕獲岩들은 대부분 角閃石 黑雲母 片麻岩들이다(Fig. 7). 顯微鏡下에서 관찰하면 石英, 正長石, 斜長石, 黑雲母 등이 主成分鑛物이고(Fig. 8) 副成分鑛物은 저어콘, 磷灰石, 스피넬(sphene), 粘土鑛物 및 不透明鑛物 등이다. 石英은 他形으로 直消光하며 雲母와 長石類를 投入하는 경우도 있다. 正長石은 부분적으로 絹雲母化 되거나 高嶺土化 되어 있다. 斜長石은 흔히 알바이트 雙晶, 알바이트-칼스바드 雙晶을 나타내며 累帶 構造를 이루기도 한다.

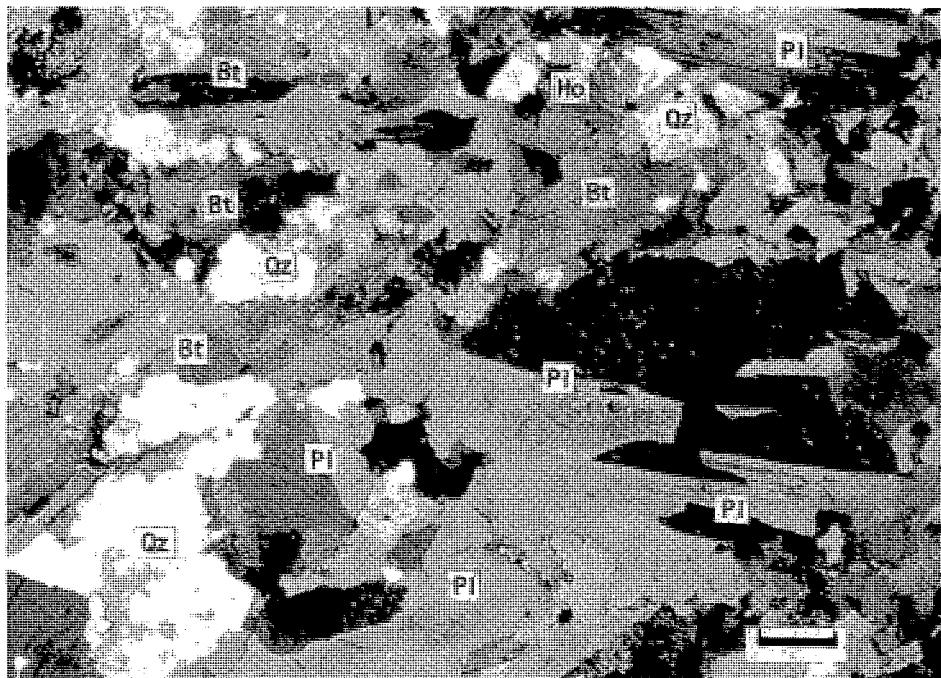


Fig. 6. Photomicrograph of granite gneiss. Qz:quartz, Pl:plagioclase, Bt:biotite, Ho:hornblende. Scale bar is 0.5mm. Crossed-nicol.

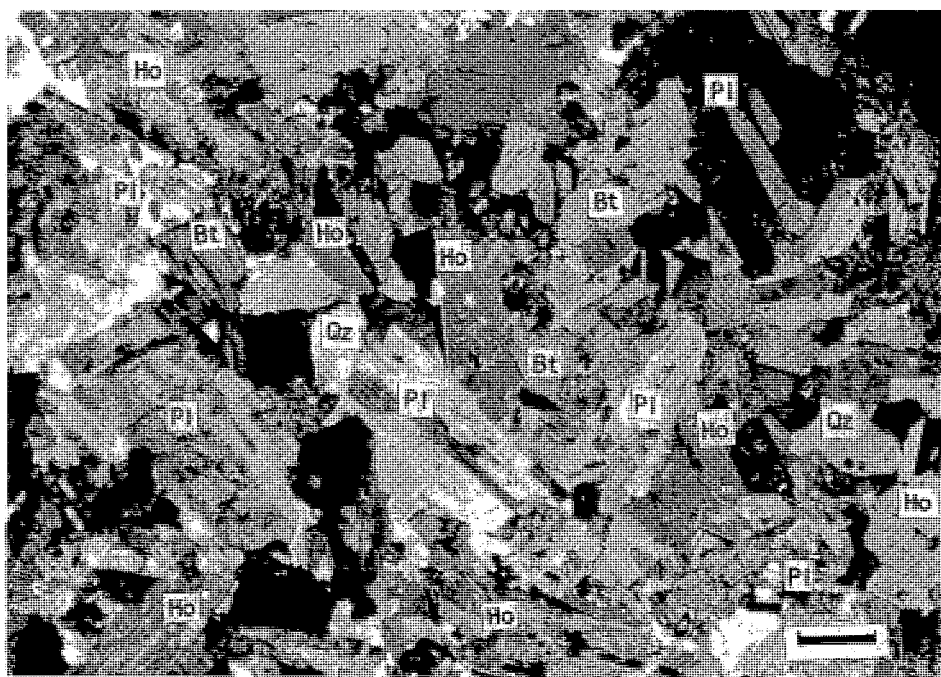


Fig. 7. Photomicrograph of xenolith in biotite granite. Xenolith is hornblende biotite gneiss. Qz:quartz, Pl:plagioclase, Bt:biotite, Ho:hornblende. Scale bar is 0.5mm. Crossed-nicol.

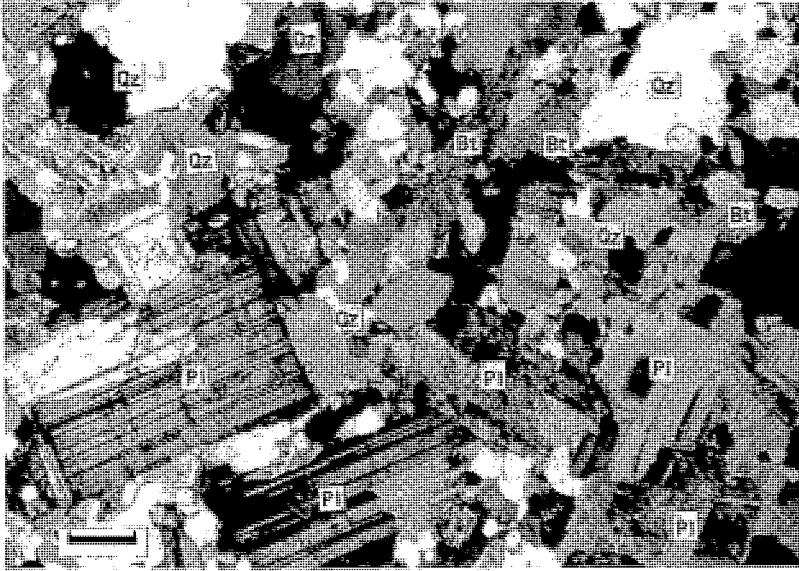


Fig. 8. Photomicrograph of biotite granite. Qz:quartz, Pl:plagioclase, Bt:biotite. Scale bar is 0.5mm. Crossed-nicol.

5. 文象花崗岩

本花崗岩의 分布는 調査地域의 중앙부 젓가리 溪谷으로서 岩株狀으로 발달한다. 調査地域의 基盤岩인 縞狀黑雲母片麻岩을 貫入하고 있으며 곳곳에서 片麻岩類의 捕獲岩이 나타난다(Fig. 9). 本花崗岩이 露出된 地域은 急傾斜의 山斜面으로 둘러싸인 오목한 橢圓形의 盆地를 형성하고 있는데, 이는 被貫入岩인 縞狀黑雲母花崗岩은 風化 浸蝕에 강한 반면, 文象花崗岩은 風化에 약하기 때문에 이루어진 地形이다 (Fig. 1, Fig. 2). 또한, 水平節理와 垂直節理가 발달되어 溪谷에는 평탄한 岩盤과 작은 瀑布가 발달한다.

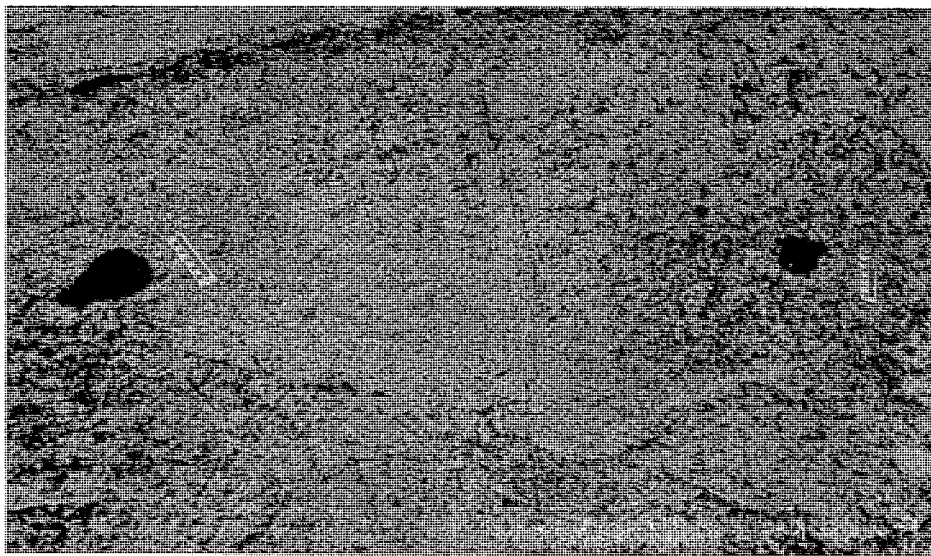


Fig. 9. Xenoliths included in graphic granite.

主成分鑛物은 粗粒의 石英과 長石으로 構成되어 페그마타이트質에 가깝고 有色鑛物이 매우 적어 優白質을 나타낸다. 顯微鏡 觀察에 의하면 粗粒의 石英, 正長石, 微斜長石, 斜長石으로 構成되며 약간의 黑雲母가 포함된다(Fig. 10). 長石의 중심부는 심하게 變質되어 있는데 이러한 현상은 累帶 構造가 나타나는 경우에 더욱 심하다. 金鳳均 外(1975)는 黑雲母花崗岩과 동일 마그마에서 分化된 것으로 해석하고 있다.

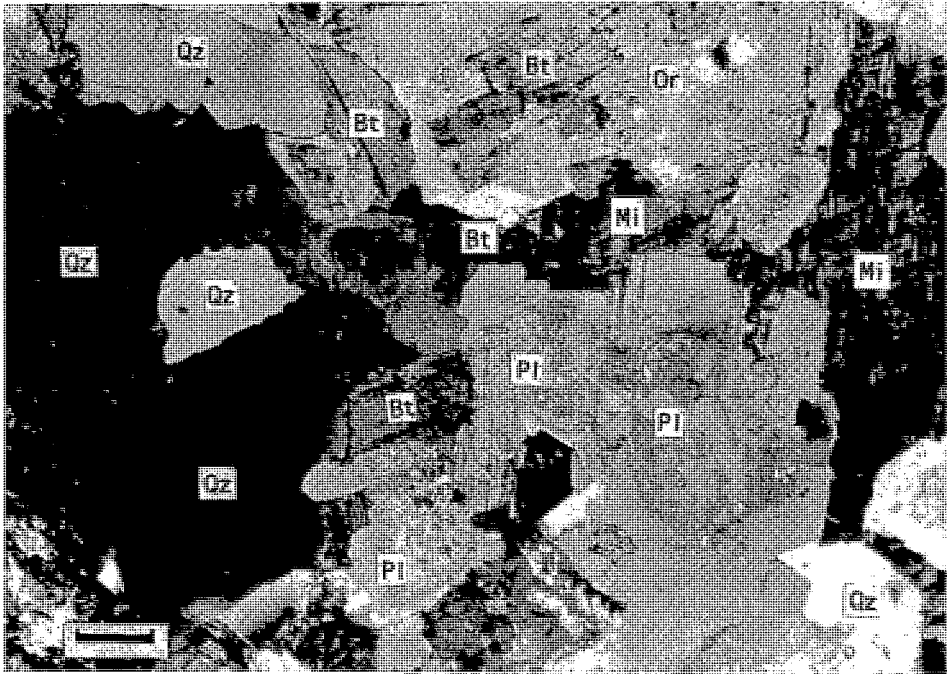


Fig. 10. Photomicrograph of graphic granite. Qz:quartz, Pl:plagioclase, Mi:microcline, Or:orthoclase, Bt:biotite. Scale bar is 0.5mm. Crossed-nicol.

地 史

調查地域의 地質은 地史上 先캄브리아紀의 堆積起源 變成岩類, 時代 未詳인 九龍層群의 堆積現況, 中生代 侏羅紀로 추측되는 花崗岩類의 貫入 및 新生代 第四紀 地層인 沖積層의 堆積으로 구분하여 고찰할 수 있다. 그러나, 變成岩類와 九龍層群의 堆積環境, 層序, 變成時期 등의 究明이 용이하지 않아 調查地域의 地史는 前述한 사실과 이미 발표된 資料들을 종합하여 다음과 같이 요약한다.

1. 片麻岩類의 根源岩은 先캄브리아紀의 地向斜的인 바다에서 堆積된 것으로 판단된다. 이 바다에서는 泥質物이 주로 堆積되었고 그 사이사이에 石灰質 堆積物이 쌓였을 것이다.
2. 이들 堆積岩을 堆積시킨 地向斜는 褶谷構造를 隋伴하는 地殼變動을 받으면서 일부는 花崗岩化 作用과 變成作用을 받았을 것이다.
3. 中生代 侏羅紀 中葉에서 末葉에 걸쳐서 韓半島 全域에 영향을 미친 大寶造山運動이 本 調查地域에도 비교적 강하게 영향을 주어 지금까지의 岩石들은 더욱 심한 變成作用과 褶曲作用을 받았으며 이에 뒤따라 花崗岩類의 貫入이 있었을 것이다.

4. 白堊紀의 火成活動으로 岩脈類의 貫入이 도처에서 일어났다.
5. 그 후, 계속적인 陸化作用을 받으면서 風化 浸蝕되어 현재의 地形이 형성되었으며 지금까지 沖積層을 계속 堆積시키고 있다.

結論 및 提言

1. 芳台山 一帶는 初壯年期에 해당되는 險峻한 地形과 盆地의 발달, 樹枝狀 내지 直角狀 水系 및 陷入 曲流가 발달되어 수려한 景觀을 이루고 있는데, 이는 本 地域에 分布하는 岩石 및 地質構造와 밀접한 關係를 갖는다.
2. 本 調査地域의 地質은 地構造區上 京畿陸塊의 京畿變成岩複合體에 해당되는 片麻岩類들이 基盤을 이룬다.
3. 片麻岩類들의 대부분은 先캄브리아紀에 堆積된 海成層이 수차에 걸친 廣域變成作用과 이에 隋伴되는 交代變成作用, 미그마타이트化 作用 및 花崗岩化 作用 등을 받아 형성되었다.
4. 變成岩類와 九龍層群의 堆積環境, 堆積物의 特徵, 層序의 細分, 地質構造, 變成時期 및 岩石 相互間의 關係 등 精確한 地質學的 解析을 내리기 위하여 長期의이고 精밀한 地質調査가 요망된다. 특히, 天然 記念物로 지정되어 있는 球狀花崗岩의 產出 與否가 확인되어야 한다.
6. 현재 진행 중인 休養林 造成 事業을 철저히 管理 監督하여 自然 毀損을 最小化 하여야 한다.

要 約

芳台山 一帶는 初壯年期에 해당하는 地形으로서 樹枝狀 또는 直角狀 水系와 陷入 曲流가 발달하고 있는데, 이는 이 地域에 分布하는 岩石 및 地質構造와 밀접한 關係를 갖는다. 本 調査地域은 地構造區上 京畿陸塊에 속하며 京畿變成岩複合體의 片麻岩類가 基盤을 이루며 이밖에 時代 및 關係 未詳의 九龍層群, 侏羅紀의 花崗岩類, 白堊紀의 酸性 및 鹽基性 岩脈類, 第四紀의 沖積層 등이 발달한다. 片麻岩類는 縞狀黑雲母片麻岩이 대부분이며 미그마타이트, 眼球狀片麻岩, 片岩, 角閃岩 등도 발달한다. 本 調査地域의 地史는

- 1) 先캄브리아紀의 地尙斜의인 바다에서 泥質物을 主成分으로 하는 堆積物이 堆積되었다.
- 2) 地尙斜는 地殼變動을 받으면서 變成作用과 花崗岩化 作用을 받았다.
- 3) 中生代 侏羅紀 大寶造山運動으로 더욱 심한 變成作用을 받았으며 花崗岩類의 貫入이 있었다.
- 4) 中生代 白堊紀의 火成活動으로 岩脈類가 곳곳에 貫入하였다.
- 5) 그 후 持續的인 陸化作用과 風化 浸蝕 作用으로 現在의 地形이 형성되었고 河川을 따라 沖積層이 堆積되고 있다.

參考文獻

- 金鳳均·朴龍安, 1967. 所謂 편치 불의 成因, 地質學會誌, 3권, 1호, 61-66.
- 金鳳均·지정만·이돈영·蘇七變, 1975. 韓國地質圖 縣里圖幅(1:50,000), 國立地質鑛物研究所, 34p.
- 金玉準, 1973. 京畿陸塊 西北部의 變成岩複合體의 層序와 地質構造, 鑛山地質, 6권 4호.
- 金玉準·김서운·유병화·朴炳權·김규호, 1975. 韓國地質圖 北盆里圖幅(1:50,000), 國立地質鑛物研究所, 30p.
- 金玉準·朴奉淳, 1980. 韓半島의 地震地體構造 分析에 관한 研究, 科學技術處, 159p.

金玉準 外 34인, 1982. 韓國의 地質과 鑛物資源, 金玉準教授 停年退任 記念, 延世大學校地質學科同門會, 523p.

신병우·홍만섭·이유대·朴奉淳, 1975. 韓國地質圖 자은도폭(1:50,000), 國立地質鑛物研究所, 29p.

李大聲·尹碩奎·김성진, 1975. 韓國地質圖 蒼村圖幅(1:50,000), 國立地質鑛物研究所, 53p.

章基弘, 1985. 韓國地質論, 大宇學術叢書 自然科學 19, 民音社, 270p.

鄭昌熙·元鍾寬·차문성·강기우·이운중, 1975. 韓國地質圖 五臺山圖幅(1:50,000), 國立地質鑛物研究所, 36p.

Na, K. C., 1978. Regional Metamorphism in the Gyeonggi Massif with Comparative Studies on the Yeoncheon and Ogcheon Metamorphic Belts, Seoul National Univ., Thesis, unpublished.