

楸哥嶺 地溝帶의 地質構造, 古地磁氣 및 岩石學的 研究

金奎漢* · 金玉準** · 閔庚德*** · 李允秀***

Structural, Paleomagnetic and Petrological Studies of the Chugaryeong Rift Valley

Kyu Han Kim · Ok Joon Kim · Kyung Duck Min · Youn Soo Lee

Abstract: Petrological, paleomagnetic, geomorphological and structural studies on the southern part of, so called, Chugaryeong rift valley, have been carried out in order to clarify the nature of the rift valley.

Three stages of volcanic activities characterized by Jijangbong acidic volcanic rocks and tholeiitic and andesitic basalt of Cretaceous age(?), and Jongok Quaternary olivine basalt occurred along the Dongducheon fault line. Jijangbong acidic volcanic rocks distributed in the central part of the studied area consist of rhyodacite, acidic tuff and tuff breccia, which are bounded by Dongsong fault on the east and Daegwangri fault on the west. The Jongok basalt differs from those of Ulrung and Jeju islands in mineralogy, chemical composition and differentiation.

Jongok basalt distributed along the Hantan river delineates the vesicles curved toward downstream direction and increment of numbers and thickness of lava flow toward upstream direction. These facts suggest that lava flowed from upstream side of the river.

Rectangular drainage patterns also support the presence of the Dongducheon, Pocheon, Wangsukcheon and Kyonggang faults which were previously known. LANDSAT image, however, does not show any lineaments which could be counted as a graben or rift valley. Displacement of Precambrian quartzite and Jurassic Daedong supergroup along the southwestern extension of the Dongducheon fault shows the right lateral movement.

The Paleomagnetic study of the tholeiitic and andesitic basalts from Baeguri, Jangtanri and Tonghyeonri located at 2.3km east, 0km east, and 1.5km west of Dongducheon fault respectively shows that their VGP(Virtual Geomagnetic Pole) being to intermediate geomagnetic field of short duration which suggests that they formed in almost same period. Mean VGP of Jongok basalt is located 82.4N and 80.6E. This is in good coincidence with worldwide VGP of Plio-Pleistocene indicating that Jongok basalt was extruded during Plio-Pleistocene epoch, and suggesting that the studied area has been tectonically stable since then.

From the present study, the tectonic episode of the region is concluded as following three stages.

1. The 1st period is worked by the Daebo orogeny of Jurassic during which granodiorite was intruded in Precambrian basement.
2. The 2nd period is the time when right lateral strike-slip fault of NNE-SSW direction was formed probably during late Cretaceous to Paleogene and the Jijangbong acidic volcanic rocks and the older basalts were extruded.

* 梨花女子大學校 科學教育科

** 大韓民國 學術院

*** 延世大學校 地質學科

3. The 3rd period is the time when the fault was rejuvenated during Pliocene or Pleistocene accompanied by the eruption of Jongok basalt.

As a conclusion, geologic structure of the studied area is rather fault line valley than graben or rift valley, which is formed by differential erosion along the Dongducheon fault suggesting a continuation of the Sikhote-Alin fault. The volcanic rocks including the Jijangbong acidic rocks, tholeiitic-andesitic basalt and olivine basalt are associated with this fault line.

序 言

元山—서울을 잇는 構造帶 地域을 小藤文次郎(1903)가 地域的 特徵에 依해 처음으로 楸哥嶺地溝帶(graben) 또는 楸哥嶺裂谷帶(rift valley)로 命名한 後, 지금까지 地質構造의 研究없이 楸哥嶺地溝帶로 불려오고 있다.

元山—서울 間의 北北東—南南西 方向은 地形的으로 골짜기가 連續的으로 發達하고 있고, 主로 玄武岩인 火山岩類가 이들 地域中, 全谷보다 北쪽의 鐵原, 平康의 低地帶에 分布하고 있어, 地質構造와 火山活動 間에 어떤 關聯性이 存在함을 强하게 暗示해 주고 있다. 本地域에 對하여 小藤文次郎(1903), 木野崎(1937), 高橋英太郎(1962), 立岩巖(1976), 小林貞一(1953), 金相昊(1964), 金玉準(1973), 李大聲·柳坵柱(1976), 梁教錫(1981), 李大聲外(1983), 元鍾寬(1980), 石東雨(1982)에 依해 調査 研究된 바 있다.

그러나 지금까지 楸哥嶺地溝帶가 明確히 定義되지 못하였고, 地質構造的, 地形的學的, 研究가 別로 된 바 없어 지금까지 研究者들 間에도 楸哥嶺地溝帶의 位置, 地溝帶의 定義, 地溝帶의 構造發達史, 地質構造와 火成活動과의 關係 等에 對하여 見解를 달리하고 있다.

따라서 本 研究은 所謂 “楸哥嶺地溝帶”에 對한 周邊 地質調査, 地形 및 衛星寫眞分析, 關聯 火山岩類의 岩石學的, 岩石化學的 研究 및 古地磁氣 研究를 통하여 本 構造線이 갖는 特性을 檢討하는데 그 目的을 두었다.

本 研究은 韓國科學財團의 研究費로 이루어졌으며, 이에 韓國科學財團 側에 感謝드린다. 또한 本 研究을 위해서 古地磁氣 測定에 協力하여준 日本 京都大學 地質礦物學教室의 여러분과 Belgium Center du Physik du Globe의 李東寧씨, 그리고 岩石化學分析에 協力하여준 名古屋大學의 여러분께도 感謝드린다.

過去研究

小藤文次郎(1903)가 서울—元山 間의 地形的 特徵에 의해 처음으로 楸哥嶺地溝帶 또는 裂谷이란 用語를 使用하였다. 木野崎(1937) 역시 地溝를 認定하고 玄武岩 熔岩類는 地溝形成과 關係된 北北東—南南西 方向의 正斷層이 그의 通路役割을 하였으며 平康 西南側의 鴨

山에서 噴出した 것으로 報告하였다.

Holmes(1965)는 Sikhote-Alin에서 吉州—明川地溝帶를 거쳐 楸哥嶺地溝帶에 이르는 水平移動의 큰 斷層構造線을 指摘했다. 小林貞一(1953)는 楸哥嶺地溝帶를 元山—서울에서 보령地域까지를 延長시키고 地溝 또는 裂谷으로 불렀다. 그러나 高橋英太郎(1962)는 韓國 中部의 ENE-SWS Sinian 方向으로 元山—서울 間에 發達하는 所謂 楸哥嶺地溝帶는 地溝帶나 裂谷帶가 아니고, 花崗岩이 周圍의 古期の 地層에 對하여 差別浸蝕에 의해 形成된 花崗岩의 盆地가 連續된 것임을 指摘하고, 支那方向으로 發達하는 所謂 大寶花崗岩類는 月井里斷層線을 따라 貫入했으며, 玄武岩 熔岩類는 그보다 後期에 形成된 大光里斷層線을 따라 噴出した 것이라 했다.

金相昊(1969)는 地溝帶의 定義에 對해 檢討하고 南大川兩岸의 地形的 特徵에 의해 楸哥嶺裂谷의 地形은 本地域의 間歇的隆起로 構造線을 따라서 回春된 南大川의 下方浸蝕과 一部 斷層運動이 添加되면서 形成된 것으로 생각했다. 金玉準(1980)도 南韓의 地質構造圖에서 元山—서울 間을 楸哥嶺裂谷으로 白堊紀末—第三紀의 變形에 의해 形成된 地質構造로 解析했다.

金玉準(1980)은 韓半島의 地體構造分析에서 楸哥嶺地溝帶는 練白阜上地를 北北東—南南西와 東東北—西西南 方向으로 發達하는 斷層帶이며, 이 地溝帶內에 發達하는 多數의 平行하는 正斷層이 平康, 鐵原 地域 下谷에 分布한 玄武岩의 上昇通路 役割을 하였을 것으로 보았다.

全谷 地域의 玄武岩의 岩石學的 研究가 李大聲, 柳坵柱(1976), 元鍾寬(1980), 梁教錫(1981)에 의해 이루어졌으며, 玄武岩의 古地磁氣研究가 石東雨(1982)와 李大聲外(1983)에 의해 이루어진 바 있다. 元鍾寬(1980)에 의하면 楸哥嶺裂谷帶의 玄武岩 熔岩은 平康附近의 梧理山에서 열극噴出에 의한 것으로 11回 以上 熔岩噴出이 있었음을 指摘했다.

Lee(1981)는 楸哥嶺裂谷帶 南西部의 火成活動 研究에서 古期玄武岩, 凝灰岩, 橄欖石玄武岩 等の 火山岩의 噴出이 각기 다른 3stage에 形成된 斷層系에 의해서 일어났다고 했다. 그리고 李大聲外(1983)에 의하면, 古地磁氣學的으로 같이 逆轉磁極을 나타내는 古期の 通

峴里玄武岩과 長灘里玄武岩의 對稱性을 長灘里斷層을 軸으로하여 擴張되어 形成된 裂谷으로 解析하였다. 그리고 이와 平行하는 여러 斷層에 의해, 元山—서울間의 直線的인 峽谷帶가 形成되었으며, 그 後 第四紀—現世에 걸쳐 地盤의 隆起浸蝕이 일어나고, 現世에 이르러 鴨山, 劍拂浪火山 等으로부터 中心噴出에 의해 新期玄武岩인 알칼리 橄欖石玄武岩이 河床에 흘러 玄武岩 熔岩帶地를 形成한 것으로 解釋하고 있다. 특히 楸哥嶺裂谷帶가 元山—端川線, 元山—高城線 그리고 元山—서울線을 三支로 하는 aulacogen으로 楸哥嶺裂谷帶는 failed aulacogen으로 잔류한 것으로 解釋하였다.

地質概要

本 地域은 大部分 아직 地質圖 調査(1 : 50,000)도 實施되지 않은 地域이 많고, 調査不可能한 地域이 많으며, 休戰線 北側은 調査不可能하여 25萬分の 1地質圖 等的 過去 調査資料와 過去 日本人들의 調査資料를 參考하였으며, 休戰線 南側에 대하여 地質調査를 實施했다. 平康—鐵原—漣川—汶山—讓政府—抱川—서울 周邊地域中에서 主要 休戰線 南側에 걸쳐 本 調査地域의 地質概要는 다음과 같다(그림 1, 表 1).

Table 1 Geologic sequence of Chugaryeong area.

Quaternary	Alluvium ~~~~unconformity~~~~ Jongok basalt ——extrusion—— Baegeuiri gravel formation ~~~~unconformity~~~~		
		Cretaceous(?)	Basic and Acidic dike ——intrusion—— Jijangbong acidic volcanic rocks —— ? ——
			Older basalt (Jangtanri and Tonghyeonri basalt) ——intrusion & extrusion—— Sandstone·Breccia ~~~~unconformity~~~~
			Jurassic Granodiorite ——intrusion——
Precambrian	Yoncheon system		

地質名論

漣川累層群, 祥原累層群

本 地域의 基盤은 先靑브리아의 變成岩類로 構成된 漣川累層群 및 祥原累層群의 地層으로 되어 있으며,

祥原累層群은 平康 西北側과 北側에 分布하며, 漣川累層群은 漣川을 中心으로 주로 그 南部에 分布한다. 本 地域의 變成岩類에 對하여는 金玉準(1973), Na, K.C. (1978) 等에 의해 調査 研究된 바 있다. 漣川累層群의 構成岩石은 主要 互相片麻岩, 雲母片岩, 花崗片麻岩, 黑雲母片麻岩, 角閃岩, 珪岩 및 結晶質石灰岩 等으로 되어 있고, 오랜 地質時代를 통하여 심하게 褶曲을 받았으며, 그 중 層序區分에 利用된 地層은 珪岩層과 石灰岩層이다. 이들 層을 利用하여 金玉準(1973)은 京畿陸塊의 變成岩複合體의 層序區分과 構造解析을 한 바 있다.

陽德層群, 大石灰岩層群

古生代 陽德層群이 平康 西側에, 大石灰岩層群의 石灰岩層이 金化附近에 分布하고 있다. 高橋(1962)에 의하면 本 地域에서 陽德層群은 石灰岩, 돌로마이트, 珪岩, 粘板岩 等으로 構成되어 있다.

大同累層群

중생대의 大同累層群이 東豆川附近 漣川炭田 地域에 分布하고 있다. 帶狀으로 小規模 分布하는 本 地層은 主要 礫岩, 砂岩, 셰일, 실트岩 等으로 構成되어 있고, 植物化石이 產出되고 있으며 金浦炭田의 地層과 對比되어 金浦層群의 一部로 解析하고 있다(梁承榮, 1982).

大寶花崗閃綠岩

本 岩은 本 域의 東쪽 部分에서 漣川系를 貫入하며, 抱川에서 採取한 本 岩의 試料에 對한 絕對年齡測定에 依하면 165m.y. (Uyeda, 1968, K-Ar method)로 中생代의 大寶花崗岩에 該當된다. 本 岩은 斜長石(An22)이 優勢한 黑雲母花崗閃綠岩이나, 蒼玉窟의 漣川系와 的 接觸部에서는 微斜長石이 優勢한 優白質花崗岩이 나타난다.

砂岩·礫岩

本 岩은 白蟻里, 通峴里 및 長灘里 部落에서 基盤岩인 漣川系와 不整合으로 덮혀 있으며, 特別 白蟻里 삼거리에서는 下部로부터 赤色砂岩, 셰일, 礫岩의 順序로 놓여 있다. 이들 礫 및 岩片에 대한 野外調査 및 偏光顯微鏡 觀察 結果는 本 岩의 source rock이 周邊 漣川系 및 花崗閃綠岩임을 提示한다.

古期玄武岩類

本 岩은 通峴里, 古文里, 白蟻里 삼거리, 長灘里에서 漣川系를 貫入 및 噴出하며, 地藏峰酸性火山岩類와는 關係未詳으로 매우 小規模로 나타난다.

本 研究에서는 偏光顯微鏡 觀察에 依하여 本 岩을 通峴里玄武岩과 長灘里玄武岩으로 區分하였다. 通峴里玄武岩은 緻密한 岩相을 갖고, trachytic texture를 보이며

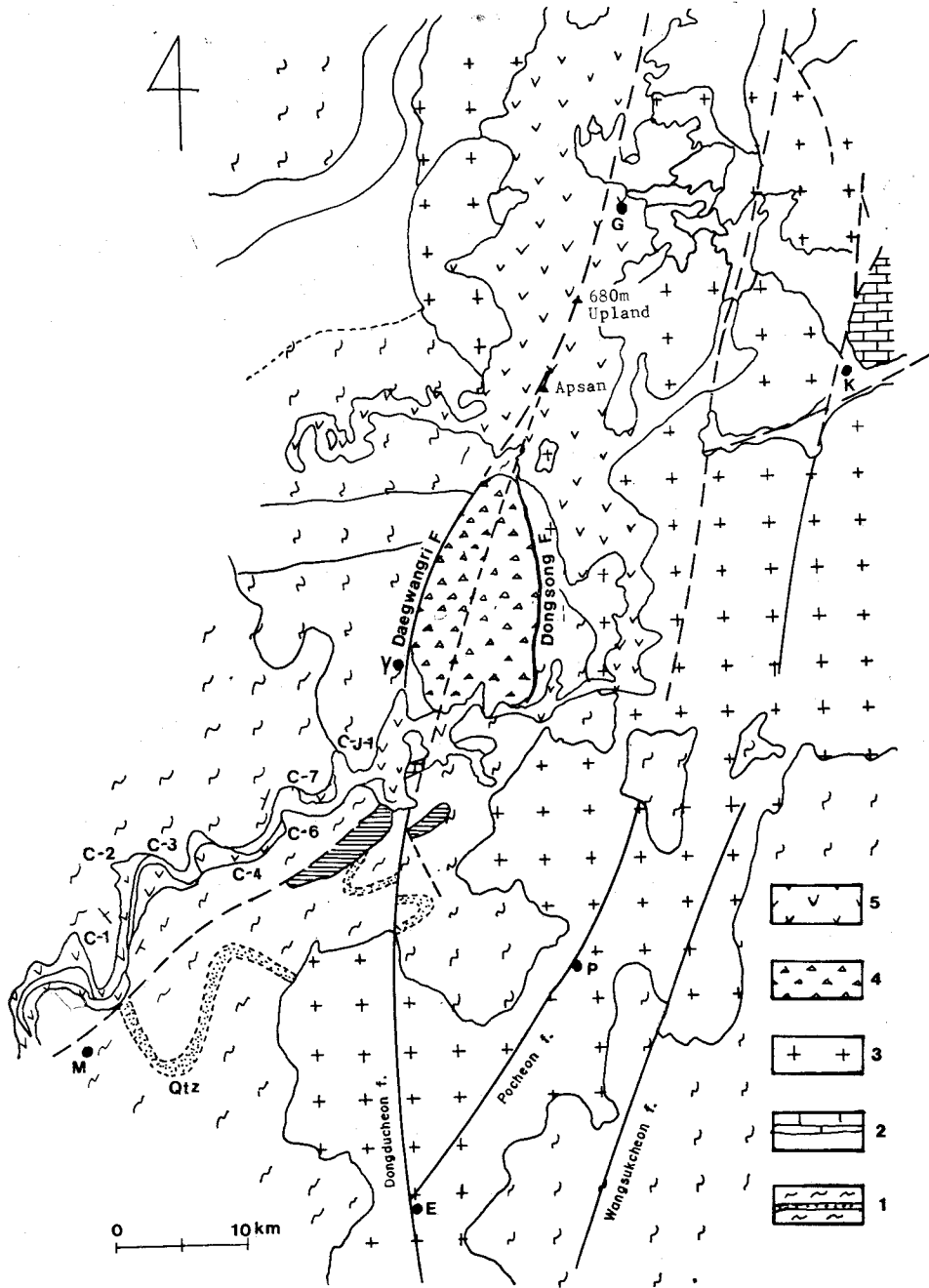


Fig. 1 Geologic map of Yoncheon-Pyonggang area.
 Southern part is summarized from geologic map of Seoul and Namcheonjeom (1 : 250,000) and northern part from geologic map by Takahashi (1962).
 1. Precambrian Yoncheon and Sangwon systems, 2. Paleozoic Yangduck series,
 3. Jurassic Daebo granite, 4. Cretaceous(?) Tuff formation,
 5. Quaternary olivine basalt
 E: Eujongbu, P: Pocheon, K: Kumwha, G: Pyonggang, Y: Yoncheon, M: Munsan,
 C-1, C-2: sampling points

는 斜長石이 石基를 이루며, 그 境界部가 상당히 opacite 되어 있는 많은 假像을 包含하고 있다.

假像物質은 內部物質이 全部 antigorite로 變質되었으며, 그 一部는 다시 方解石에 依해 交代充塡된 樣相을 보인다. 또한 假像의 元物質은 假像의 模樣과 opacite 化된 劈開面이 서로 直交하는 것으로 보아 輝石일 可能性이 높으며, 本 通峴里玄武岩에서는 假像의 境界部 및 劈開面, 쪼개짐面을 따라 opacite化가 특히 심하다. 따라서 이는 本 岩은 CRM(Cheical Remanent Magnetization)에 依해 本 岩 生成 當時의 一次磁氣가 相當한 干涉을 받았을 것으로 思料되기 때문에 本 岩을 包含한 長灘里古期玄武岩에 대한 古地磁氣 研究에서는 交流 및 熱消磁方法으로 이를 除去하여야 할 것이다.

二次鑛物인 方解石, 綠泥石, 蛇紋石, chaledony, 沸石 등을 岩石 生成當時의 一次鑛物로 還元하여 mode 分析을 實施한 結果, 斜長石(An50~53) 76.1~84.8%, 假像物質(輝石) 9.8~22.1%, 磁鐵石 1.3~4.9%로 構成되어 있다.

長灘里玄武岩은 長灘里, 白蟻里 삼거리, 古文里에 分布하고 있으며, 多孔質이고 그 氣孔 內를 주로 方解石이 充塡한 杏仁狀組織을 갖는다. 偏光顯微鏡 觀察에 의하면 lath形의 斜長石(An 46~54)이 輝石으로 思料되는 假像物質과 함께 ophitic texture를 보이며, 假像 內部는 方解石으로 交代充塡되어 있다. 二次鑛物을 除外하고 可能한 一次鑛物로 還元하여 mode 分析을 實施한 結果, 斜長石 74.9~81.2%, 假像物質(輝石) 13.0~24.2%, 磁鐵石 1.3~6.8%로 되어 있다.

地藏峰酸性火山岩類

本 域의 中央部에 大規模로 分布하며, 本 NNE-SSW 構造線의 生成研究를 爲해 硏究가 되는 重要한 火山岩類로서, 그 大部分이 酸性火山岩類로 構成되어 있다. 本 岩은 西쪽과 東쪽에서 各 大光里斷層과 所謂 東松斷層에 依해 兩쪽이 區劃되어 나타난다. 金鶴山 西南側 溪谷에는 rhyodacite 및 acidic tuff가 서로 不規則하게 나타나며, 그 境界도 模糊하다.

本 域에는 主로 E-W, N5°E 方向의 垂直節理가 잘 發達해 있으며, 構成岩片의 種類로 볼 때 石基와 同質인 것으로 보아 essential tuff이다. 本 岩은 흔히 pumice 등의 多孔質의 物質이 上部로 부딪는 荷動으로 因하여 鎔結 壓縮된 welded structure를 나타내며, 그 部分은 大部分 蠟石 物質에 依하여 交代變質되어 나타난다.

偏光顯微鏡 觀察에 依하면 本 岩과 本 岩內의 岩片은 供히 細粒質의 石英, 長石의 石基(73.4~90.3)와 石英(1.9~6.0%), 斜長石(4.1~18.5%), 正長石(1.3~5.1%) 등의 結晶斑晶으로 構成되어 있으며, 斑晶間

의 含量으로 보아 rhyodacite質이다.

또한 本 域에서 凝灰角礫岩은 漣川系, 花崗閃綠岩, rhyodacite, acidic tuff, 古期玄武岩 등의 많은 礫 및 岩片을 包含하며, 主로 東幕里溪谷을 中心으로 NNE-SSW 方向을 따라 分布되는 點은 特記할 만하다. 한편 이들 礫의 偏光顯微鏡 觀察에 依하면, 凝灰角礫岩 內에 包含되어 있는 凝灰岩質 礫 自體도 또 다른 凝灰岩 岩片을 갖는 것으로 보아 凝灰角礫岩은 前述한 礫을 이루는 岩石보다는 後期의 生成物이며 本 域 內에 적어도 3회 以上에 걸쳐 火山噴出作用이 있었음을 示唆하여 준다.

長灘里에 分布하는 凝灰岩에 대하여 日本 京都大學에 依賴하여 Fission Track法으로 測定한 絕對年齡은 52±2 m.y.로써, 이는 적어도 下部 Eocene 以前의 것임을 시사해 주고 있다.

酸性 및 鹽基性 岩脈

本 岩은 主로 地藏峰 酸性火山岩을 岩脈으로 貫入하며, 主 貫入 方向은 E-W가 優勢하다. 특히 酸性岩脈은 周邊 岩들에 대하여 심한 同化作用을 일으켰으며 地藏峰酸性火山岩 地域에 集中分布되는 點으로 보아, 本 火山岩類의 後期 噴出物일 可能性이 크다. 酸性岩脈의 偏光顯微鏡 觀察에 의하면 石基는 石英과 長石이 細粒質粒狀組織을 보이고 斑晶은 石英, 斜長石, 正長石 및 少量의 黑雲母로 되어 있으며, 地域에 따라 長石斑岩, 石英斑岩, 花崗斑岩이 分布한다. 長石斑晶은 相當部分이 絹雲母化 되어 있다. 鹽基性 岩脈의 偏光顯微鏡 觀察에 依하면 斜長石 斑晶이 優勢한 것과 長灘里玄武岩과 같이 輝石으로 思料되는 假像物質의 斑晶을 갖는 것이 나타난다. 이들의 石基는 供히 lath形의 斜長石으로 되어 있다.

白蟻里礫岩

本 岩은 古期河成層으로써, 白蟻里 및 全谷驛 附近에서 全谷玄武岩 下部에 一部 露出된다. 本 岩을 構成하는 礫은 周邊의 古期の 岩石들로 構成되며, 圓摩度도 比較의 良好하며 砂質, 및 粘土質 物質을 石基로 하는 未固結 堆積物이다.

全谷玄武岩

本 岩은 鐵原熔岩臺地—漢灘江—全谷—臨津江—汶山으로 이어지는 좁고 긴 水平的인 熔岩臺地의 形態를 이룬다. 本 岩은 前述한 岩石들을 被覆하여 本 NNE-SSW 構造線을 덮고 있다. 本 岩은 各 熔岩層의 上部에서, 噴出 當時 熔岩內에 包含되어 있던 가스 噴出로 因하여 많은 氣孔이 보인다. 本 岩에 대한 K-Ar法에 依한 年代測定 結果 0.27m.y.로 나타났다(Choi, 1982). 또한 各 熔岩層의 下部에서는 윗 方向으로 긴 形態의 氣

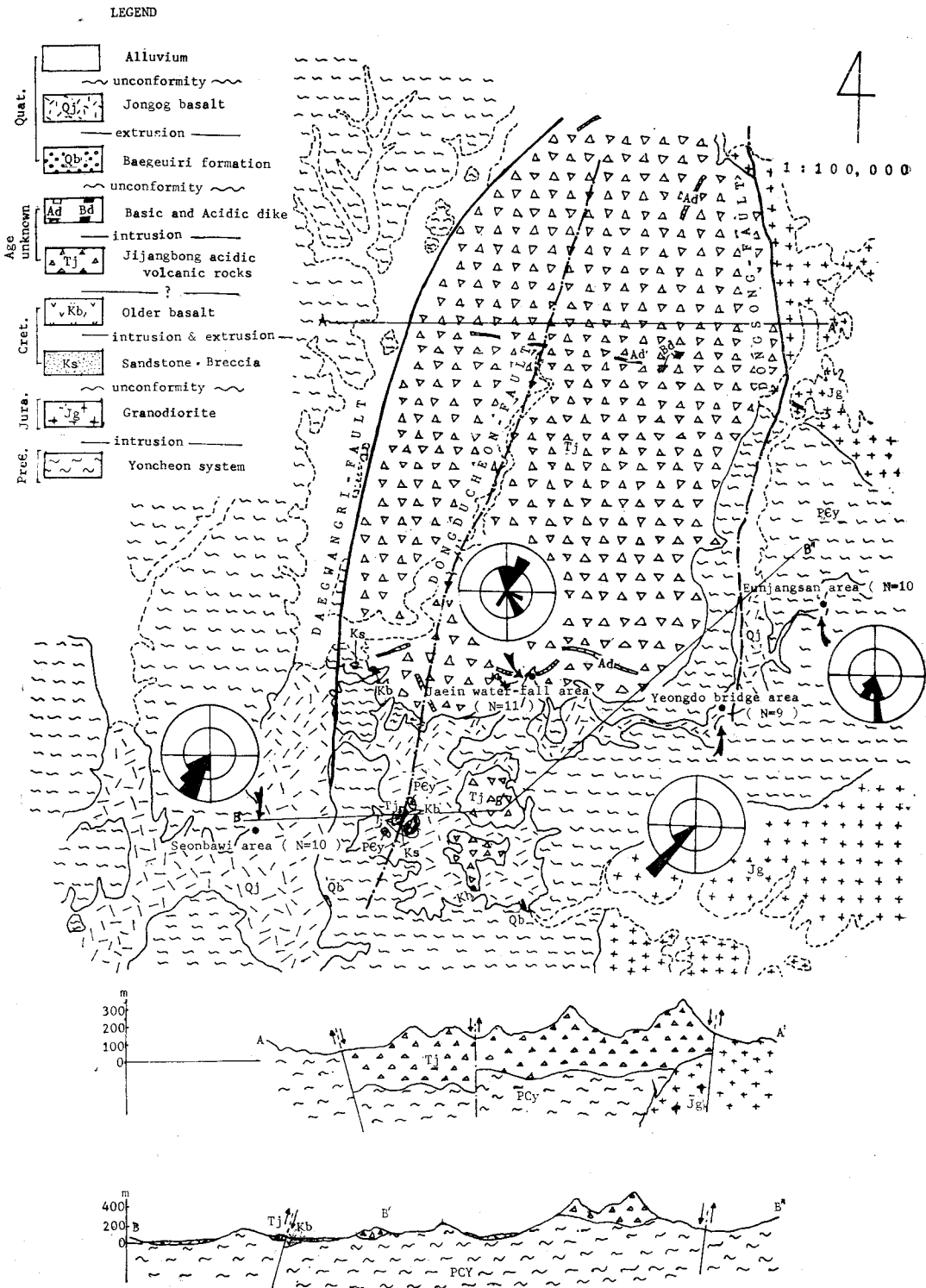


Fig. 2 Geologic map of Chugaryeong area, and Direction of vesicle structure in Jongog basalt.

孔이 觀察되는데, 이것의 휘어진 方向은 本 熔岩의 噴流 方向을 提示하여 준다.

本 岩은 橄欖石, Ti-augite, lath形의 斜長石(An58~64) 및 少量의 磁鐵石으로 構成되어 있으며, 偏光顯微鏡에 依한 mode 分析値는 斜長石 49.5~63.2%, 橄欖石 15.4~22.7%, 輝石 18.7~30.1%, 磁鐵石 1.5~2.9% 이다. 따라서 本 岩은 橄欖石이 豊富한 玄武岩으로써, 本 岩의 마그마가 深部 起源임을 示唆한다. 本 岩에서 磁鐵石, 橄欖石, 斜長石, 輝石의 結晶順序를 明確히 보여주며, 또한 輝石은 各 層의 上部에서는 結晶이 되지 않고 질은 褐色의 石基를 이루고 있으나, 綿密한 觀察 結果, 各 層의 最上部에서 어느 程度의 깊이까지는 內部로 갈수록 輝石의 結晶度가 높아지는 傾向을 보이며, 比較的 forsterite에 가까운 橄欖石에 있어서도 결정粒 境界부에 iddingsite化가 잘 나타나는 layer가 各 層의 上層의 中部에 存在함을 興味롭다.

또한 本 岩에 나타나는 熔岩層 中 下部에서 3番째 層은 柱狀節理의 橫斷面이 다른 熔岩層에 比하여 細密하여 直徑 20~30cm 程度의 6角形을 이루고, 그 層厚도가 尙 두꺼워서 熔岩의 層序 區別時 key flow의 役割을 한다. 이러한 key flow와 多孔質의 回數로 推定한 本 岩의 噴出 枚數는 鐵原 上月村 地域에서 6枚, 金谷 古文里 地域에서 4枚, 汶山 東坡里 地域에서 1枚로서, 漢灘江 上流로 갈수록 噴出枚數와 噴出量이 增加한다. 또한 漢灘江을 따라 銀藏山, 영도橋, 才人瀑布 및 선바위 地域에서 긴 形態의 氣孔으로부터 推定한 本 岩의 噴流 方向은 漢灘江의 上流에서 下流로 流動되었음을 示唆한다(그림 2).

그림 2에서 才人瀑布의 噴流 方向이 多少 散在되는데 이는 當時의 地形的 要因으로 因한 소용돌이에 起因한 것으로 思料된다. 따라서, 噴出枚數 및 긴 氣孔形態로 미루어 本 岩石의 噴出源은 鐵原 以北이고 噴出 量이 적었을 때는 가까운 거리에만, 噴出 量이 많았을 때는 比較的 먼 距離까지 熔岩이 移動되었던 것으로 思料된다. 한편 木野崎(1937)는 劍拂浪 北東部の 680m 高地와 平康 南西部의 鴨山의 두 火口를 指摘한 바 있으며 이들 두 火口를 連結하는 線의 方向은 本 域의 NNE-SSW 溝造線에 잘 一致되며, 따라서 本 全谷玄武岩은 NNE-SSW 溝造線의 弱한 部分에서 일어난 中心噴出에 依해 生成되었다고 思料된다.

岩石化學의 研究

岩石化學의 研究는 本 調查 地域內에 分布하는 火山 岩類에 對해서 實施했다. 火山岩類는 古期로 解釋되는 通峴里玄武岩, 長灘里玄武岩, 그리고 新期の 全谷玄武

岩으로 代表된다. 化學分析을 爲한 試料採取는 全谷—汶山 間의 臨津江 岸에서 採取했다(그림 1). 汶山—全谷 間의 臨津江邊에 分布하는 橄欖石玄武岩의 岩相은 鐵原 地域의 玄武岩과 同一하다.

本 岩石의 化學分析 結果는 表 2와 같다. SiO₂는 46~48%, Na₂O+K₂O는 4~6%이다. 本 岩石의 SiO₂—(NaO+K₂O) 關係를 圖示하면 그림 3과 같이 알칼리岩 系列이다. 지금까지의 많은 분석자료에 對해 이 성분 에 對해 多事하여 本 岩類를 濟州道, 鬱陵島의 것과 比較해 보면 全谷玄武岩은 均質의 alkali olivine basalt 임을 알 수 있다(그림 4). 濟州道의 火山岩類의 化學成分은 全谷玄武岩과 多少 類似하나 SiO₂가 많으며, 分化에 따른 多樣한 火山岩類가 產出된다. 鬱陵島의 火山岩類는 上記 들과는 顯著히 다르며, SiO₂ 53~61%, K₂O+Na₂O가 8~14%로 分化系列에 따라 多樣한 火山

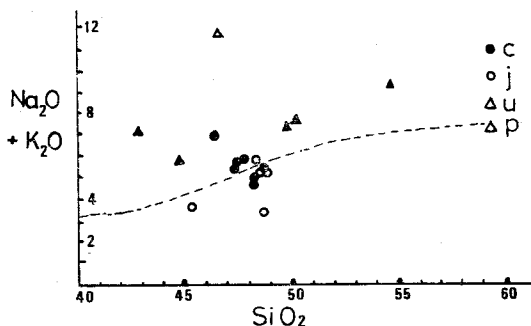


Fig. 3 SiO₂-total alkali diagram of basalts. C: Jongkok, J: Jeju island, U: Ulrung island, P: Pohang

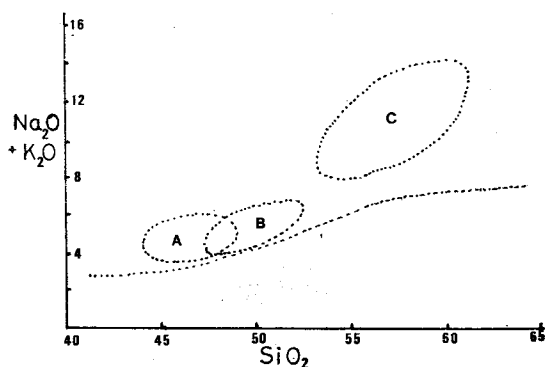


Fig. 4 SiO₂-total alkali diagram. A: Jongkok-Cholwon area (Lee, 1983) B: Jeju island (Lee, 1982) C: Ulrung island (Kim, 1982) Dotted line indicate boundary between alkaline (upper) and nonalkaline (lower) (after Kuno, 1966).

Table 2 Analytical data on samples from Jangpari-Jongok basalts.

	C-1	C-2	C-3	C-4	C-6	C-7	C-J-1	J-1	J-2
SiO	46.16	48.35	47.44	48.73	47.64	48.22	47.32	48.57	48.88
TiO	1.92	1.84	1.90	1.85	1.85	1.83	1.95	1.90	2.26
Al ₂ O ₃	15.15	16.06	16.89	16.63	15.45	16.03	15.91	15.26	18.28
Fe ₂ O ₃	11.36	11.57	11.73	11.64	11.41	11.73	11.26	12.56	11.18
FeO									
MnO	0.18	0.15	0.16	0.17	0.18	0.15	0.14	0.14	0.11
MgO	8.90	9.01	8.47	8.18	8.84	9.14	8.50	8.69	5.69
CaO	7.83	7.99	7.39	8.26	8.15	8.20	8.11	8.95	9.16
Na ₂ O	4.66	3.26	3.68	3.54	4.09	3.00	3.30	2.92	3.18
K ₂ O	1.82	1.68	1.64	1.58	1.73	1.74	2.11	0.23	1.89
P ₂ O ₅	0.45	0.38	0.43	0.41	0.39	0.38	0.45	0.22	0.36
Total	98.43	100.29	99.73	100.99	99.73	100.42	99.75	19.44	100.99
	U-1	U-2	P-1	J-3	J-4	J-5	U-3	U-4	U-5
SiO	42.88	44.48	46.68	48.22	48.49	45.11	49.63	50.05	54.61
TiO	3.48	2.94	1.88	2.36	2.39	2.67	2.81	2.48	1.61
Al ₂ O ₃	24.21	22.97	17.91	14.42	15.14	13.84	16.87	17.72	19.04
Fe ₂ O ₃	9.83	12.35	7.02	2.44	1.62	3.39	4.32	2.98	2.36
FeO				8.34	8.78	7.64	4.80	4.22	4.65
MnO	0.15	0.13	0.12	0.16	0.17	0.17	0.04	0.07	0.10
MgO	3.44	10.11	6.39	8.93	9.00	10.61	2.63	3.37	1.92
CaO	8.45	10.67	5.09	8.12	8.19	10.17	7.19	7.20	5.06
Na ₂ O	5.68	4.60	8.09	3.74	3.25	2.10	3.06	5.20	4.62
K ₂ O	1.33	1.11	3.63	2.03	1.93	1.31	4.08	2.22	4.53
P ₂ O ₅	1.14	0.58	1.48	0.54	0.55	0.53	0.94	1.22	0.67
Total	100.59	95.23	98.29	99.30	99.51	97.54	96.37	96.73	99.17

C-1, C-2, C-3, C-4, C-6, C-7, C-J-1, Jangpari to Jongok.
 J-1, J-2, Jeju Island. U-1, U-2, Ullung Island P-1, Pohang.
 alkali basalt, J-3, J-4, J-5 (from Lee, 1982)
 basalt (lava flow), U-3, U-4, U-5 (after Harumoto, A., 1970)

Table 3 Characteristics of some volcanic rocks in South Korea.

	rock types	SiO ₂ (%)	Na ₂ O+K ₂ O (%)	eruptive age	remark
Jongok-Yoncheon (Lee, 1983)	olivine basalt lapilli tuff, tuff breccia Rhyolitic tuff	44~49	4~6	0.27m.y.* (K-Ar)	Fissure eruption in Continent
Ullung island (Kim, 1982)	Trachy-basalt, Trachyte, phonolite, basaltic and trachytic, agglomerate, tuff vicoite,	53~61	8~14	1.8m.y.-** 9,300y (K-Ar) ^(14C)	Central eruption in marine
Jeju island (Lee, 1982)	alkali basalt, Hawaiiite, Mugearite, Trachyte	47~52	4~7	2.7±0.9** (K-Ar) -1,570AD	Central eruption in marine

* data after Choi(1982),

** K-Ar age data after Min. et al., (1983), ¹⁴C data of Ullung island after Machida and Area (1981).

岩類가 產出되고 있다(表 3).

地形分析

研究地域의 地形分析을 위해 水系모양(drainage pattern)과 衛星寫眞(Landsat image)을 利用했다. 水系모양은 서울, 南川店, 東草의 1:25萬 地形圖를 利用하여 그렸으며, 衛星寫眞은 EROS Data Center에서 購入 利用했다. 衛星寫眞에서 線構造(lineaments)는 Ronchi ruling을 利用하여 컴퓨터로 만든 그래프 用紙를 使用하여 5번 그린것 중, 共通性이 있는 것을 利用했다.

水系모양 分析

分析 對象 地域은 安邊, 平康, 漣川, 鐵原, 議政府, 서울, 水原地域으로 이들 地域의 水系모양과 地質構造, 分布岩石의 種類 등과의 關係를 檢討하였다. 이들 地域의 水系모양은 그림 5와 같다. 그림 5에서와 같이 水系密度(drainage density)는 調查地域에서는 北쪽보다 南쪽이 높고, 水系(drainage texture)는 南部地域으로 갈수록 fine해 진다.

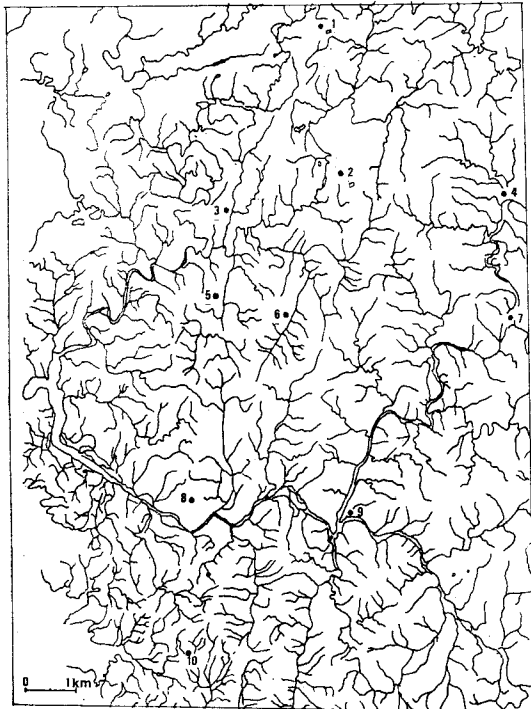


Fig. 5 Drainage patterns in Pyonggang-Dongducheon-Seoul area.

- 1. Pyonggang 2. Cheolwon 3. Yoncheon
- 4. Whacheon 5. Dongducheon
- 6. Pocheon 7. Chuncheon 8. Seoul
- 9. Yangsu 10. Soowon

水系의 主流의 方向은 주로 北北東-南南西이며, 支流는 이들과 斜交하는 方向으로 發達하고 있다. 水系모양은 地質構造(主로 斷層)와 地形을 잘 反映해 주고 있다. 水系모양은 樹枝모양(dendritic pattern), 直交모양(rectangula pattern)이 優勢하다. 樹枝모양은 주로 花崗岩 地域에 發達하고 있다. 直交모양은 주로 斷層構造에 의해 形成된 것으로 解釋되며, 平康-漣川-議政府의 斷層線(東豆川斷層), 抱川斷層線, 京畿道 廣州-陽水 斷層線(京江斷層)등에 전형적으로 發達하고 있다. 水系모양에 의해 推定되는 斷層은 過去에 알려진 것들과 잘 一致하며 이들은 그림 6과 같다.

安邊-淮陽-文川地域에 發達하는 trellis pattern에 유사한 水系모양은 平行하는 3조의 斷層에 기인해서 形成된 것으로 解釋된다. 元山-平康-漣川-東豆川-議政府-서울을 잇는 斷層(金玉準(1973)에 의해 東豆川斷層으로 명함)과 이와 平行하는 旺石川斷層, 京江斷層, 抱川斷層등이 인지되며, 그 외 北北東-南南西 方向의 소규모 斷層과 臨津江斷層과 같은 상기斷層線을 자르는 東西方向의 소규모 斷層이 調査 되었다. 水系

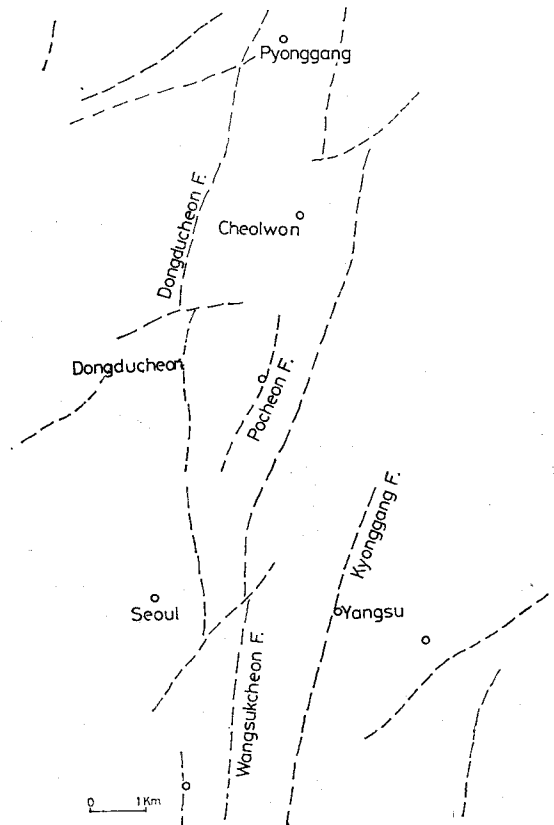


Fig. 6 Possible faults deduced from drainage patterns.

모양에 의해 解釋된 斷層線은 金玉準(1973)의 構造解釋과도 잘 一致하고 있다. 이들 斷層線 地域은 野外地質, 地形調査에서 確認되었으며, 이들 地域은 地形的으로 fault line scarp나 fault scarp의 地形을 잘 나타내고 있다.

응회암류와 漣川系地層의 境界인 漣川—大光里 일대와 화지리부근에서는 地形上에도 scarp로 잘 나타나며, 이의 南쪽 地域에서는 浸蝕에 의해 산록에 pediment 地形을 잘 發達시키고 있다. 漣川—東豆川—議政府를 穿하는 곡(valley)은 fault line scarp의 특징을 나타내며, 臨津江斷層은 波州郡 積城面 斗只里 부근에 fault line scarp의 특징인 triangular facet이 잘 發達하고 있다. 東豆川 斷層線은 소요山 부근에 분포하는 珪岩層과 大同累層群이 斷層에 의해 水平으로 4~5km 전이 되었다.

金相昊(1964)는 검불랑에서 南쪽으로 흐르는 평안천 上流, 한탄강 上流, 역곡천, 차탄천 上流가 trellis pattern의 河系網을 이루고 있으며, 이 地域에 玄武岩 充填이후의 河川 浸蝕이 構造線 方向을 指示하고 있음을 指摘했다. 그러나 이는 本 地域의 構造線 發達時期와 玄武岩 熔岩의 噴出時期를 考慮하지 않은 것으로 잘못된 解釋이다. 이 地域에 있어서 玄武岩 噴流 이후에 일어난 河川 浸蝕은 構造線의 方向과 無關하다.

地形은 漣川系의 地層으로 構成된 地域의 地形, 大寶花崗岩地域 및 火山岩地域의 地形으로 구분할 수 있다. 漣川系地層으로된 地域의 地形은 風化浸蝕이 대단히 進展되었으며 珪岩層이 稜線과 高地를 이루는 곳이 많으며 大寶花崗岩은 斷層線 및 節理를 따른 浸蝕등에 의한 花崗岩地形의 특징을 잘 나타내고 있다. 火山碎屑岩에 의해 이루어진 地形은 険준하며 玄武岩 熔岩에 의해 이루어진 地形은 소규모의 平源을 이루고 있다.

全谷玄武岩 熔岩은 白蟻里부근에서 古期河成層을 덮고 있는곳이 관찰되며 이들 全谷玄武岩의 分布로 보아 全谷玄武岩 噴流 이전의 河川의 폭은 아주 넓었으며 古期河成層의 역을 조사한 바에 의하면 그 당시에는 河川의 浸蝕, 運搬이 활발 하였음을 알 수 있다. 地殼의 隆起와 함께 古水流를 따라 河川의 하각作用에 의해 사형천을 이루었으며 河川의 양안에는 소규모의 峽谷이 이루어졌다. 이들 玄武岩 熔岩大地와 漣川系變成岩類 및 凝灰岩類 사이에는 地形的 不整合(geomorphic unconformity)에 의해 재인 폭포와 같은 폭포가 發達하기도 한다.

線構造(lineament)分析

LANDSAT image를 이용한 線構造 分析은 韓半島 전역에 대하여 金性均(1979)이 南韓에 대하여 Kang,



Fig. 7 Lineament map of the central region of Korea.

P.C. (1979), 김옥준외(1980)등이 실시한 바 있다. 本研究에서는 元山—서울 부근의 衛星寫眞 모자이크를 만들어 線構造 分析을 한 결과는 그림 7과 같다. 그림 7에서 보면 소위 楸哥嶺地溝帶에 있어서 地構造 解釋에 증거가 되는 線構造는 나타나지 않는다.

金性均(1979)에 의한 線構造分析에서도 構造線의 뚜렷한 특색을 찾아 볼 수 없으며, Kang P.C.(1979)의 線構造 分析圖에서도 地溝帶의 특색은 나타나지 않고 있다.

金玉準외(1980)의 線構造 分析에 의하면 元山—서울—瑞山을 잇는 構造線을 中心으로한 東南部와 西北部 地域의 비교에서 양 地域 供히 지나方向의 構造線이 優勢하며 두 地域間의 線構造의 빈도의 차이가 있음을 지적하고 韓半島 全體가 같은 地殼運動에 의해 變形作用을 받은 것으로 解釋했다.

古地磁氣研究

岩石試料 採取 및 標品試料 製作

本 논문에서의 古地磁氣 研究의 對象 岩石은 通峴里, 長灘里, 白蟻里 삼거리에 분포하는 古期玄武岩과 漢灘江 유역에 잘 發達되어 있는 全谷玄武岩이다.

岩石試料은 가능한 한, 신선하고, 모양에서 分離되지 않은 露頭를 선택하여 tripod-compass, hammer, 정을 사용하여 적당한 크기(약 10cm×7cm×7cm)로 채

Table 4 Paleomagnetic result of rocks in Jongok, Yoncheon and Cheollwon area.

Site	Locality		Rock type	N	Dm	Im	K	α_{95}	VGP		P (N)	Level of demag.	dp	dm
	Lat. (N)	Long. (E)							Lat. (N)	Long. (E)				
Tong-hyeonri	A	38.1 127.1	older basalt (tholeiite)	32	94.4	6.7	21.1	5.7	-1.4	211.8	86.6	777.1 Oe	2.9	5.7
	*B	38.1 127.1	older basalt (tholeiite)	4	107.2	5.3	56.9	12.3	-11.8	204.2	87.4	550°C	6.2	12.3
Jang-tanri	A	38.0 127.1	andesitic basalt	14	139.0	-13.4	6.0	17.8	-41.5	187.6	96.8	0 Oe	9.3	18.2
	*B	38.0 127.1	andesitic basalt	9	-127.2	28.6	83.3	5.7	-17.3	73.5	74.8	550°C	3.4	6.3
Baegeuiri*		38.0 127.1	andesitic basalt	8	168.7	-14.3	7.4	21.9	-57.6	148.5	97.3	550°C	11.5	22.4
Sang-wolri	2F	38.2 127.3	alkali olivine basalt	17	-28.1	59.2	97.8	3.6	68.2	50.8	50.0	583.0 Oe	4.1	5.4
	3F	38.2 127.3	alkali olivine basalt	4	-17.3	59.0	2000.0	1.6	76.5	49.1	50.3	583.0 Oe	1.7	2.3
Jongok basalt	B	38.2 127.3	alkali olivine basalt	14	0.9	63.4	233.2	2.4	83.2	132.6	45.0	864.3 Oe	3.0	3.7
	4F	38.2 127.3	alkali olivine basalt	13	10.9	61.7	190.2	3.0	80.5	184.3	47.1	335.3 Oe	3.6	5.2
5F		38.2 127.3	alkali olivine basalt	10	-5.5	60.6	849.1	1.7	84.6	77.6	48.4	316.2 Oe	1.9	2.5
	6F	38.2 127.3	alkali olivine basalt	11	-0.7	64.9	138.1	3.9	81.3	124.3	43.1	178.9 Oe	5.1	6.3
Hantan bridge	B	38.2 127.3	alkali olivine basalt	9	-16.1	62.9	24.1	10.7	76.5	69.3	45.7	316.2 Oe	13.2	16.8
		38.0 127.1	alkali olivine basalt	17	-13.1	62.3	54.0	4.9	78.7	70.4	46.4	568.8 Oe	5.9	7.6
Baegeuiri*		38.0 127.1	alkali olivine basalt	5	1.9	58.5	467.6	3.5	88.1	178.7	50.8	100 Oe	3.8	5.2
mean		38.2 127.3		9	-7.7	61.9	169.5	4.0	82.4	80.6	46.9	—	4.8	6.1

*: measured at Kyoto University, Japan.
 The rest: measured at Center du Physik du Globe, Belgium.
 N: Total number of specimen used to calculate the mean
 Dm, Im: Mean declination and mean inclination of NRM
 K: Fisher's precision parameter
 α_{95} : 95% cone of confidence P: Colatitude
 dp, dm: Semi-axes of ovals of 95% confidence
 VGP: Virtual Geomagnetic Pole

취하였다. 이들 岩石시료는 室內에서 적당한 크기(약 14cm×10cm×6cm)의 용기에 넣은 후, tripod를 사용하여 가능한 한 적은 량의 찰흙으로 岩石試料를 피어서 水平을 維持시킨 다음, 石膏를 부어서 이를 고정시킨다. 石膏가 완전히 굳어지면 岩石試料表面에 野外에서 tripod로 測定한 方向角과 傾斜角을 表示한다. 이들로 부터 직경 2.54cm의 diamond bit를 사용하여 試錐하여, 코어를 만든 다음, 길이가 2.54cm 되도록 잘라내어 標品試料를 만든다.

岩石試料의 수는 通峴里, 長灘里, 白蟻里 삼거리의 古期玄武岩類에서 각각 36, 23, 8개, 全谷玄武岩의 各層에서 104개로써, 總 171개이다.

試料採取지점 및 噴出 別, 또는 岩石別 試料의 數는 表 4에 記載되어 있다. 消磁實驗을 포함한 殘留磁氣測定은 Belgium의 Center du physik du Globe와 日本의 京都大學 地質鑛物學教室에서 各各 실시되었다.

自然殘留磁氣 測定

標品試料에 대한 自然殘留磁氣는 spinner magnetometer 및 squid magnetometer를 사용하여 測定하였다. 이 두 測定機는 한번의 設置에 의해 각각 두 方向 및 세 方向에 대한 殘留磁氣의 強度를 測定할 수 있으며, 따라서 1개의 標品시료에 대해서 3개의 좌표축(x, y, z)에 대해 각각 6方向 및 2方向的 強度를 測定하는 方法

을 適用하였다.

消磁實驗

岩石이 갖는 自然殘留磁氣의 成分에는 岩石生成 당시에 얻은 一次磁氣와 그 이후에 여러가지 物理的, 化學的 課程에 의해 얻은 二次磁氣가 있으며, 一般적으로 一次磁氣成分이 二次磁氣成分보다 強하고 安定하다. 古地磁氣研究에서는 一次磁氣成分만을 必要로 하기 때문에 消磁實驗을 통하여 二次磁氣成分을 除去해야 한다. 消磁方法에는 交流消磁과 熱消磁實驗의 두가지가 있으며 交流消磁實驗이 熱消磁實驗에 비해 實驗課程이 다소 간단하기 때문에 本論文에서는 우선 交流消磁實驗을 실시하고 必要할 경우, 熱消磁實驗을 실시하였다.

古地磁氣 測定結果 및 解釋

古期玄武岩 및 全谷玄武岩에 對한 岩石生成別 殘留磁氣의 平均方向과 古地磁氣의 極의 위치는 表 4와 같으며, 이를 equal area net에 圖示하면 그림 8, 9와 같다. 이들을 考察, 解釋한 結果는 다음과 같다. 通峴里, 長灘里, 白蟻里삼거리에 分布하는 古期玄武岩類의 VGP는 供히 地磁氣의 逆轉이 일어나고 있는 짧은 期間의 intermediate field를 나타내며 이들 古期玄武岩類들의 熱消磁條件은 550°C로써 供히 같은 Demagnetization level을 갖는다. 即, 長灘里斷層線을 中心으로 하여 각각 東쪽과, 中央과, 西쪽에 分布하는 通峴里,

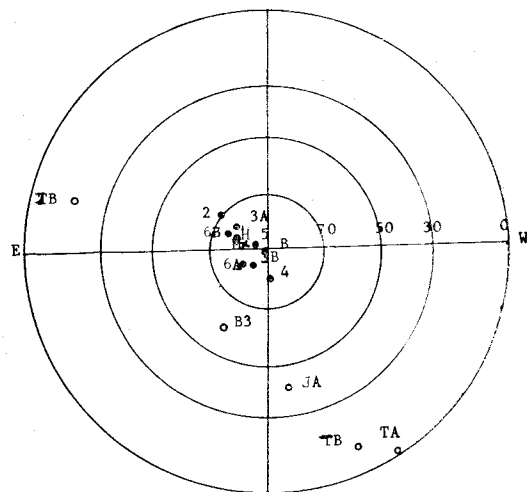
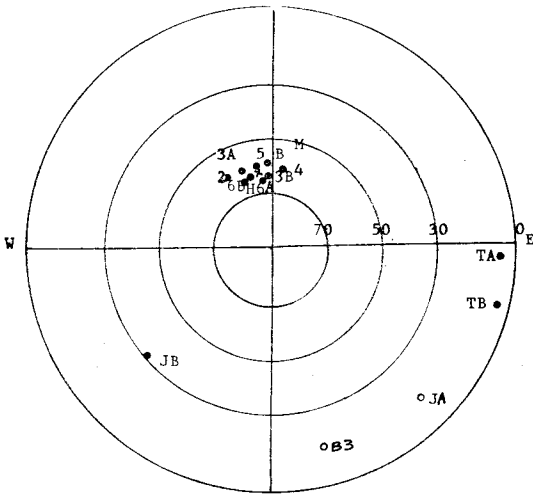


Fig. 8 Directions of the NRM of Older basalt and Jongkok basalt.

- 6A, 6B: 6th floor of Jongkok basalt at Sangwolri area.
- 4: 4th floor of Jongkok basalt at Sangwolri area.
- 2: 2nd floor of Jongkok basalt at Sangwolri area.
- B: Jongkok basalt at Baegeuri area.
- TA, TB: Older basalt at Tonghyeonri area.
- B3: Older basalt at Baegeuri area.

Fig. 9 VGP of Jongkok basalt and Older basalt.

- 5: 5th floor of Jongkok basalt at Sangwolri area.
- 3A, 3B: 3rd floor of Jongkok basalt at Sangwolri area.
- H: Jongkok basalt at Hantan river resort.
- M: Mean of Jongkok basalt.
- JA, JB: Older basalt at Jangtanri area.

長灘里, 白蟻里삼거리의 古期玄武岩의 生成時期는 비
슷하다.

따라서, 古期玄武岩의 古地磁氣 結果로 볼 때, 東豆
川斷層線을 中心으로한 東西方向으로의 擴張은 없었다.
全谷玄武岩은 本 研究地域에 넓게 分布되며, 鐵原郡 上
月里 漢灘江 유역에서 本 岩의 下部는 轉石으로 덮혀
있어 노출된 부분만 考慮할때, 氣孔層의 枚數로 미루
어 5枚의 flow가 觀察되지만, 前述한 本 岩의 key flow
로 보았던 3rd flow가 本 上月里 地域에서는 轉石 위로
下部에서 2번째層에 위치하는 것으로 보아 轉石으로 덮
혀 있는 아랫部分에 나머지 한層이 더 있을 것으로 思
料된다(그림 10). 따라서 本 研究에서는 本 域의 噴出
枚數를 6枚의 熔岩層으로 認知하였으며, 이들 熔岩層
의 最下部를 1F(1st flow), 最上部를 6F(6th flow)라
하여, 轉石에 덮혀 있는 1F를 제외한 2F부터 6F까지
岩石試料를 採取하였다.

이들과 全谷, 白蟻里, 漢灘江遊園地에서 각각 採取
한 全谷玄武岩 모두에 대한 殘留磁氣의 平均方向은 平
均偏角이 $-28.1 \sim 10.9^\circ$, 平均伏角이 $58.5 \sim 64.9^\circ$ 의
分布를 보이고 있으며(표 4, 그림 8), VGP는 위도
 $68.2 \sim 88.1^\circ N$, 經도 $49.1 \sim 184.3^\circ E$ 에 위치한다. (표
4, 그림 9). 이들의 平均偏角, 平均伏角 및 平均 VGP
의 緯度 및 經度를 Fisher's mean에 의해 求解하면 각
각 -7.7° , 61.9° , $82.4^\circ N$, $80.6^\circ E$ 이며, 이는 世界의
으로 plio-pleistocene 岩石에서 구한 VGP의 위치와 잘
一致된다. 또한 이들의 mean direction의 變化는 主로
平均偏角에 의한 secular variation으로서(그림 11), 이
는 각 熔岩層의 生成時 時間差가 크지 않았음을 시사한

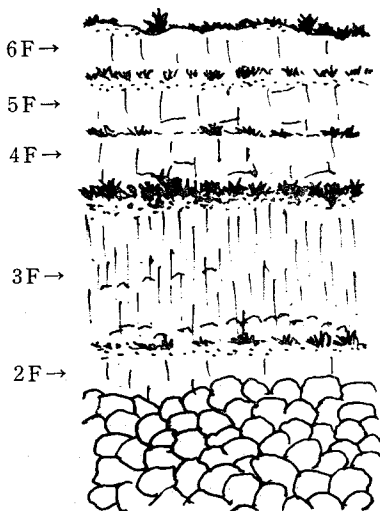


Fig. 10 Section through a columnar lava flow at Sangwolri area.

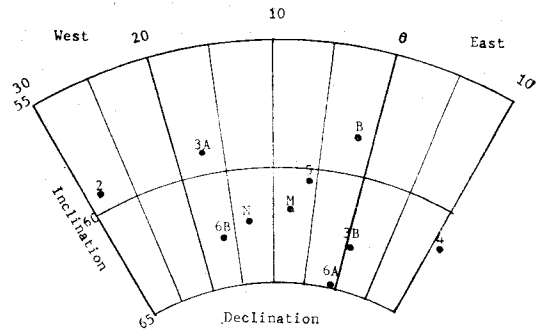


Fig. 11 Secular variation of Jongkok basalt.

다. 이는 野外調査에서도 각 熔岩層間에 風化面이 별
로 없던 점과도 잘 一致한다.

地質構造 解析

위에서 說明한 研究結果를 根據로 하여 소위 楸哥嶺
地溝帶에 있어 (1) 地溝帶의 存在 與否, (2) 構造線의
位置, (3) 構造의 發達 時期, (4) 構造發達과 火成活
動, 특히 火山活動과의 關係, (5) 地形形成과 地質構
造의 關係와 (6) 古地磁氣學의 年代 解釋등을 檢討하
고져 한다. 元山-漣川-서울을 잇는 NNE-SSW 構造
線은 本域에 이르러 西쪽으로 부터 大光里斷層, 東豆川
斷層, 東松斷層등의 많은 파쇄대를 일으키며 그 내에
火山岩流가 分布한다. 또한 本 構造線과 關連하여 全
谷 및 逍遙山부근의 大同累層 및 珪岩層이 本 構造線
을 境界로 right-lateral displacement를 보이며 이는 本
構造線이 right-lateral strike-slip fault임을 提示하여 주
고 있다. 地藏峰酸性火山岩類는 岩片과 石基가 rhyo-
dacite質인 essential volcanic rock이며, 이는 本 마그
마의 source가 shallow origin임을 暗示해 주고, 또한
本 酸性火山岩類가 本 構造線을 따라 分布하는 것으로
보아, 이는 本 構造線과 密接한 關係가 있음을 示唆해
주고 있다. 地藏峰酸性火山岩의 東西境界部는 각각 大
光里斷層 및 東松斷層에 의해 주변 漣川系 및 花崗閃
綠岩과 뚜렷이 區劃되는데, 이는 本 構造線이 이 두 垂
直斷層 사이의 地域은 국부적인 地溝構造(graben struc-
ture)가 나타난다.

또 地藏峰酸性火山岩類 地域의 地形이 東豆川斷層으
로 谷이 形成되어 있어 이 酸性火山岩類 噴出 後에 再
開된 構造運動에 의해 南北 方向으로 地形의 谷이
形成된 것으로 생각된다. 그리고 白蟻里 gravel for-
mation과 全谷玄武岩이 이들 斷層들을 덮고 있는 것으
로 보아 이 두 垂直斷層의 生成時期는 地藏峰酸性火山
岩類의 噴出이후이고 白蟻里層의 形成과 全谷玄武岩의

噴出 이전인 第三紀임을 示唆해 주고 있다.

全谷玄武岩은 漢灘江유역을 따라 실시한 ① 氣孔層으로 본 噴出枚數推定 및 ② 긴 形態의 氣孔에 의한 本岩의 噴出移動方向, ③ 그리고 木野崎(1937)가 확인한 歛拂浪역 부근 680m 高地와 鴨山の 두 火口의 連結性으로 보아서 本岩의 噴出原은 鐵原以北이며, 本構造線上에 存在한다. 이는 本岩이 本構造線과 關連된 中心噴出임을 暗示해 주고 있다. 이상의 構造研究 結果를 토대로 本域은 3期の 構造運動으로 區分할 수 있다.

第一期; 大寶造山運動 … 大寶花崗閃綠岩 ; Jurassic
 第二期; NNE-SSW方向… 地藏峰酸性火山 ; Cretaceous의 right-lateral 岩類, 古期玄武岩ous or Paleogene strike slip fault
 第三期; NNE-SSW斷層… 礫岩 및 全谷玄; Pliocene or Pleistocene의 回生運動 玄武岩
 따라서, 元山—漣川—서울간의 楸哥嶺構造線은 白堊紀 혹은 第三紀 초에 形成된 走向移動斷層과 그후에 本構造線이 block-faulting에 의해서 回生된 複合斷層谷으로 解釋된다. 地溝와 裂谷의 定義를 보면 地溝는 긴 二組의 正斷層에 의해 길게 相對的으로 꺼진 地殼을 말하며, rift에 의해 地形的으로 길고 좁은 陷沒地域(trough)이 나타날때 裂谷이라 부른다.

元山—平康—漣川—東豆川—議政府를 穿한 地帶에서 보면 (1) 地形的으로 岩石의 種類와 無關하게 連續된 골짜기가 形成되어 있으며 (2) 東豆川 부근에 漣川系의 珪岩層과 大同累層群의 地層이 轉移 되었으며, (3) 地質構造線 上下의 큰 地塊運動의 證據를 찾을 수 없고 地質學的으로 地溝나 裂谷의 證據가 觀察되지 않으며 白堊期~古第三紀(?)인 酸性火山岩類의 分布가 本斷層構造의 火成活動의 關連性을 強하게 暗示해 주며, 第4紀의 橄欖石 玄武岩이 本斷層線을 따라서만 열극噴出(fissure eruption)하고 있고 (4) 長灘里 斷層線을 中心으로 각각 西部, 中央部, 東部에 分布하는 通峴里, 長灘里, 白蟻里삼거리 古期玄武岩에 代한 古地磁氣 研究結果, 이들은 모두 intermediate field로써 供히 同一한 生成時期를 나타내어 長灘里 斷層線을 따라서 本構造線이 擴張되지 않았음을 示唆하며, (5) 이와 平行한 斷層들(抱川斷層, 旺石川斷層, 京江斷層등)이 이들 構造線과 同時期에 形成된 것으로 解釋되나 構造運動에 의한 上下運動이나 關連된 火山活動의 證據를 전혀 찾아 볼 수 없다는 점등을 들 수 있다.

따라서 금번 研究에서 서울—元山間의 構造는 地質調査 및 地形分析에서 나타난바와 같이 遼라기 이후에 形成된 東豆川斷層(元山—東豆川—서울을 잇는 斷層)을 따라 차별침식에 의해 形成된 斷層線谷(fault line

valley)임이 밝혀지게 되었다.

현재 第四期 玄武岩이 덮힌 平康—鐵原—全谷—文山間의 臨津江, 漢灘江 地形은 遼라기 이후 第四期 玄武岩 噴出 이전에 이미 形成된 넓은 谷으로써 사형천을 이루고 있다.

第四期 玄武岩이 덮힌 臨津江, 漢灘江의 流路는 元山—서울間의 構造線과는 無關하다. 이 地域의 玄武岩에 의한 峽谷 地形은 第四期 玄武岩 噴出 이후 地殼의 隆起와 함께 河川의 하각 作用에 의해 形成되었으며, 사형천의 地形이 현재까지 發達되고 있다. 실례로 자살바위 부근에는 現生の point bar deposition이 일어나고 있으며, 臨津江이 曲流하는 外側 부근에는 浸蝕에 의해 玄武岩이 거의 殘流되지 않고 있다. 現世에 있어서의 地殼隆起와 하각作用의 關係는 玄武岩 熔岩 下部에 現在의 河床面보다는 3~4m 높은 곳에 古期 河成層이 分布하는 白蟻里 부근에서 잘 볼 수 있다.

이처럼 서울—元山間의 地質構造나 地形에서 構造的인 陷沒地(tectonic through)인, 地溝, 裂谷의 특징은 전혀 찾아볼 수 없다.

소위 楸哥嶺 地溝帶는 Sikhote-Alin에서 吉州—明川—元山—서울에 이르는 커다란 水平移動의 斷層帶이며, 構造的으로 陷沒된 “trough”가 아니다. 또 이와 平行하게 連續性이 없는 2~3조의 斷層이 發達한다. 元山—서울 斷層은 白堊紀에서 第三期 初에 形成되었고 이들 斷層線을 따라 白堊紀이후에 古期 火山活動에 일어났고, 그후 斷層線이 回生되었으며 第四期에도 이 斷層線을 따라 소규모의 火成活動을 이 斷層作用과 關連된 第四期 均質의 浸蝕玄武岩의 噴出로서 推定할 수 있다. 地形的으로 서울—元山 및 이와 平行한 斷層을 따라 浸蝕이 일어나 fault line scarp가 形成되었으며 連續的인 斷層線谷(fault line valley)이 形成된 것이다.

結 論

(1) 本域의 地藏峰酸性火山岩類의 生成은 NNE-SSW 構造線의 strike slip fault에 연하여 生成, 噴出되었고, 長灘里에 分布하는 凝灰岩의 年代測定 結果는 52 ± 2 m.y.이다 (Fission Track法). 이는 적어도 下部 Eocene 以前에 本域에 火山活動이 있었음을 暗示하여 준다.

(2) 本域의 地藏峰酸性火山岩類의 東側 境界부는 花崗閃綠岩과 斷層接觸이고, 이는 本域에서 北과 南으로 各各 東松面 以北과 永北面 以南으로 延長되며(東松斷層), 大光里斷層과 東松斷層 사이의 地藏峰酸性火山岩類 地域은 局部的인 垂直斷層이 發達하고 있다.

(3) 楸哥嶺斷層線谷 및 이와 平行하게 發達하는 抱

川, 旺石川, 京江斷層線은 直交形 水系모양(rectangular drainage pattern)이 잘 發達하는 地質構造와 關聯된 地形的 특징이 나타나며, 衛星寫眞 上에서의 線構造는 元山—서울 間에 뚜렷하지 못하였다.

(4) 古地磁氣의 研究 結果로 볼 때, 白蟻里, 長灘里 및 通峴里古期玄武岩은 젊은 地磁氣의 逆轉期間 中에 있었던 intermediate field에 속하며, 이들의 消磁 level 및 野外調査로 미루어 보아 同一時期에 生成되었던 것으로 思料된다.

(5) 全谷玄武岩은 기존의 NNE-SSW 構造線이 垂直 斷層에 의해 回生된 以後에 本 構造線의 弱한 部分을 따라 噴出되었으며, 古地磁氣의 研究 結果, 이들의 噴出 時期는 Plio-Pleistocene이며, 그들의 噴出 間隔은 짧다.

(6) 全谷玄武岩의 噴出源은 鐵原 以北이고, 本 構造線의 弱한 部分에서 일어난 中心 噴出이며, 橄欖石이 풍부한 알칼리玄武岩인 점으로 보아 本岩의 마그마는 上部 맨틀 起源으로 思料되며, 岩石化學의 특징은 韓半島의 濟州道나 鬱陵島 地域의 것과는 달리 실리카(SiO_2)가 낮으며, 分化系列이 뚜렷하지 않은 均質岩이다.

(7) 以上の 地質 調査, 地質構造 調査, 地形分析 및 古地磁氣 研究 等에 依하면 元山—漣川—서울을 잇는 所謂 楸哥嶺地溝帶는 白堊紀 혹은 第三紀 初에 生成된 right-lateral strike slip fault와 그 後에 本 構造線이 回生된 斷層線谷이다. 따라서 本 構造帶의 名稱은 楸哥嶺 斷層線谷으로 互稱되어야 한다.

參 考 文 獻

- Choi, M.C. (1982) Report of the third excavation in Cheon-Kok paleolithic site. 인문과학논총, 건국대학교, v. 14, p.207-238.
- Fisher, R.A. (1953) Dispersion on a sphere. proc. R. Soc., London, A217, p.295-305.
- Harumoto, A. (1970) Volcanic rocks and associated rocks of Utsuryoto island. Nippon Printing and Publishing Co. press, 39p.
- Holmes, A. (1965) Principles of Physical geology. NELSON.
- Irving, E. (1964) Paleomagnetism and its application to geological and geophysical problems. New York, John Wiley & Sons, Inc. press.
- Kang, S.K. (1971) Analyses of lineaments extracted from landsat images of the Korean peninsula. Jour. Earth Sci., Nagoya Univ., v. 26/27.
- 木野崎 (1937) 朝鮮의 第四紀火山에 關하여. 朝鮮博物學會誌 22號.
- 金玉準 (1969) 南韓 中部地域의 地質과 地構造. 鑛山地質, 2卷 4號.
- _____ (1973) 京畿陸塊 西北部의 變成岩複合體의 層의 地質構造. 鑛山地質, 6卷 3號, p.133-148.
- _____外 (1980) 韓半島의 地震地體構造 分析에 關한 研究. 科學技術處.
- 金相吳 (1964) 楸哥嶺裂谷에 對한 考察. 서울大 師大學報, p.156-161.
- 金允圭 (1982) 鬱陵島 北部 알칼리 火山岩類에 對한 岩石學의 研究. 延世大 大學院碩士學位 論文.
- 小林貞一 (1953) Geology of South Korea. Tokyo University.
- 小藤文次郎 (1903) An Orographic Sketch of Korea. Jour. Coll. Sci. Imp. Univ. Tokyo, v. 19, Art. 1.
- Kuno, H. etc. (1957) Differentiation of Hawaiian magmas. Jap. Jour. Geol. Geogr., v. 28, p.179-218.
- _____ (1966) Lateral variation of basalt magma type across continental margins and island areas. Bul. volcanol., v. 29, p.195-222.
- 李大聲, 柳圻柱 (1976) 全谷 地域의 層序와 全谷玄武岩의 地化學的 研究. 延世大 學士學位 論文.
- Lee, D.S. (1981) Volcanic activity in the southwest part of Choogaryong rift valley, Korea. Abstract of 1981 IAVCEI Symposium-ARC-Volcanism.
- 李大聲, 柳圻柱, 金光浩 (1983) 楸哥嶺裂谷의 地構造의 解析. 地質學會誌, 19卷 1, p.19-38.
- Lee, M.W. (1982) Petrology of Jeju volcanic island, Korea: Part I. Petrography and Bulk chemical composition. Jour. Pet. Min. Eco., v. 77, p.203-241.
- Machida, H. and Arai, F. (1981) Late Quaternary large-eruptions recorded in distal areas around Japan (abs). IAVCEI Symposium, p.214-215.
- 閔庚德, 金玉準, 尹碩奎, 李大聲, 朱承煥 (1982) 韓國南部의 白堊紀末 以後의 火成活動과 鑛化作用에 對한 板構造論의 適用性 研究(I). 鑛山地質, 15卷 3號, p.123-154.
- _____, _____, _____, _____, 金奎漢 (1983) 韓國南部의 白堊紀末 以後의 火成活動과 鑛化作用에 對한 板構造論의 適用性 研究(II). 韓國科學財團(未發表).
- Na, K.C. (1978) Regional Metamorphism in the Gyeonggi Massif with comparative studies on the Yeoncheon and Ogcheon Metamorphic Belts (I).

- Jour. Geol. Soc. Korea, v. 14, p. 195-211.
- 石東雨 (1982) 全谷 및 漢灘江 流域에 分布하는 玄武岩에 對한 古地磁氣 研究. 延世大 碩士學位 論文.
- 立岩巖 (1976) 朝鮮—日本列島地帶地質構造論考. 東京大學出版會.
- 高橋英太郎 (1982) 楸哥嶺裂線. Science Reports of Yamaguchi University, v. 13, p. 33-36.
- 梁教錫 (1981) 楸哥嶺裂谷內 漢灘江 下流 地域에 分布하는 火山岩類에 關한 研究. 延世大 教育大學院 論文.
- 梁承榮 (1982) 韓國의 地質과 鑛物資源. 金玉準教授 停年退任 記念論文集.
- 元鍾寬 (1980) 楸哥嶺地溝帶의 地質構造 및 岩石學的 研究. 韓國科學財團(未發表).