

## 七甲山과 鷄龍山の 地形

朴 東 源\* · 權 純 植\*\*

(\*서울대 社會大 地理學科, \*\*서울대 大學院)

### A geomorphological study of Mt. Chilgab and Mt. Gyeryong.

by

Park, Dong Won and Soon Shik Kwon

(Dept. of Geography, Seoul National Universty)

#### Abstract

1. Direction of mountain ranges and valleys of Mt. Chilgab is not subject to the control of joints. The streams flow down under rock debris in the valleys.

2. The original surface of the mountain which is reconstructed by means of valley filling mapping technique is supposed to show 凸 shape, ie., convex upper slope and concave basal slope. This original surface has undergone a strong periglacial and fluvial erosion which were especially effective during Würm and post glacial period.

3. Landforms of Mt. Gyeryong is strongly controlled by the development of joints which strike either N 50 E or N-S. The mountain range has the shape of U, opened to south, thus making all the streams flow to south at first and then flow northward along the eastern range of Gyeryong mountain range to confluence with Geum river. This complicated mountain ranges and river systems form a spiral-like topography with its beginning point just in the center of the Gyeryong mountains.

4. There developed a number of rapids and waterfalls in the valleys of the Mt. Gyeryong which are mostly due to densely developed horizontal and vertical joints, the resulting joint block separations and knickpoints.

5. The river valleys of the Mt. Gyeryong have very typical V shape, the slope of which is wholly controlled by the development of joints. The slope of the river valleys retreats parallel because of disintegration of joint planes maintaining its angle of ca. 40 degree. On the upper part of the river valleys developed a number of wide and long block streams which are certainly attributable to densely developed joints as well as strong periglacial erosion, mostly frost actions, during Würm. However, it is believed that this periglacial erosion takes place these days too.

6. Thin veneer-like rock debris field developed widely on the boundary between upper slope and mid slope, which is made possible by abundant supply of rock debris from the rapidly retreating bedrock cliff behind. Balanced rocks occur in many places too. The mode of its occurrence is thought to be in principle similar to the formation

of tor in tropical and dry climate regions. A lot of round corestones are seen undergoing peculiar erosion, that is, induced fracturing, even under present climate. However it must be emphasized that the above phenomena are all more closely related with the past dry and periglacial climate.

### 緒 論

本 論文은 忠南 靑陽郡 七甲山 道立公園一帶와 鷄龍山 國立公園一帶에서 自然保護를 보다 効果的으로 하기 爲한 地形學的 調查의 結果를 종합 평가한 보고서이다.

野外調査는 1979年 여름에 實施하였으며, 地形圖의 分析, 航空寫眞의 判讀, 堆積物의 分析도 아울러 並行되었다.

研究의 便宜上 研究地域을 七甲山 道立公園一帶와 鷄龍山 國立公園一帶로 區分하였다.

#### 1. 七甲山의 地形一般

七甲山은 靑陽邑의 南西側에 位置하며 現在 道立公園으로 指定되어 있는 곳이다. 山頂의 海拔高度는 560.6m이나, 낮은 山谷의 入口는 標高 約 200m 內外로 낮아지고 있다. 山稜은 頂上에서 부터 放射狀으로 떨어 나가므로 溪谷들도 放射狀의 河系網(drainage net)패턴을 나타낸다. 그러나 節理(joint)의 方向과는 거의 關係가 없다.

溪谷은 깊고 斜面은 急하여 地形은 全般的으로 急峻하며 Davis 地形輪廻段階의 壯年期 初期에 該當된다.

溪谷은 깊지만 流水는 溪谷의 크기에 比해서 極히 적으므로 大部分 所謂 Underfit狀의 stream을 形成한다. 이는 溪谷床의 堆積物이 大部分 Boulder나 Cobble 以上の 礫으로 되어 있어서 溪谷水가 大部分 伏流하고 溪谷口 近處나 혹은 溪谷을 완전히 벗어나 地表面에 出現하기 때문이다.

伏流가 끝나는 곳에서 부터는 V字谷이 현저히 나타나지만 谷床 (valley floor)은 比較的 狹少하여 扇狀地나 이와 類似한 地形은 나타나지 않는다.

谷口에도 韓半島의 다른 山岳地에서 一般的으로 觀察되는 넓은 沖積地가 發達되어 있지는 않다. 이러한 沖積地는 곳곳에서 Mass wasting에 依해서 運搬된 角礫質 堆積物과 混合되어 있어서 天庄里의 경우처럼 耕作地로 利用되는 沖積地도 대단히 稀박하다.

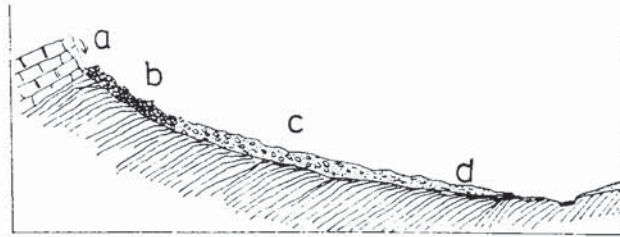
浸蝕되기 以前의 原地形(original surface)을 復原해 보기 爲해서 現在의 溪谷을 埋立한 切峰面圖를 作成하여 分析 해 보면 山頂에서 山底까지의 形態가 凸形(convex slope)을 나타냄을 알 수 있다.

周氷河地域(Periglacial region)에 나타나는 凸形斜面은 山頂附近에서는 風化作用에 依한 過多한 風化生成物이 斜面下로 빨리 運搬되지 못하지만 山斜面의 中腹부터는 流水量의 增加로 順調롭게 風化產物이 斜面下로 移動하고, 그 運搬된 風化產物이 斜面基底에 堆積되는 이러한 process에 依해서 生成된다(Gilbert 1919, King 1957).

上記의 process에 重要な 役割을 하는 것은 soil creeping으로서 여름에 그 現象은 뚜렷이 觀察된다.

以上에 論한 原凸形斜面은 浸蝕輪廻의 進展과 더불어 많이 變形되었다. 現在도 下方浸蝕과 頭部浸蝕에 依해서 急速히 開析(dissection)은 進行되고 있으며 아직도 不規則的으로 小規模의 平坦面이 곳곳에 存在한다.

現在 浸蝕이 強하게 進行되는 곳은 岩屑(rock debris) 이 Veneer 狀으로 덮혀 있는데 (그림 1) 특히 天庄里 쪽의 急斜面에 많이 分布한다. 其他의 斜面에도 岩屑은 널리 分布하지만 울창한 植生에 덮혀 잘 보이지 않는다.



大規模 岩屑이 分布하는 곳의 上部 에는 cliff가 發達되어 있는 경우가 대 부분이다.

그림 1. Veneer狀으로 被覆된 岩屑  
 a. 岩石落下      b. talus 또는 blockstream  
 c. 岩石匍行      d. 土壤匍行 또는 solifluction

이들 岩屑들은, 基盤岩인 變成岩 및 粗粒質砂岩으로 부터 起源하며 大略 直徑이 1m, 50cm 및 30cm 內外가 壓倒的이고 sorting은 極히 不良하다. matrix 物質인 土壤은 流水에 依해서 除去되었고 岩塊面(rock face)은 lichen, Moss로 密生附着되어 鷄龍山의 上部斜面과는 對照를 이 룬다.

이들 斜面 礫層은 恒常 습기에 젖고 그 下部는 습은 溪流(sinking creeks)가 흘러 물소리들 들을 수 있으나 觀察되지 않는 곳도 있다.

이러한 岩屑들은 現在보다 過去 相異한 氣候條件下, 即 周氷河現象이 보다 強力했던 時期에 주로 Forst action에 依해 生成되었지만 現在 氣候下에서도 frost action은 強力하게 作用하고 있다고 생각 된다.

長谷川과 鷄川里 一帶의 河川에는 非對稱的인 河岸段丘狀 地形이 目擊되며, 이는 沖積段丘로 서 農耕地로 利用되고 있다(사진 3).

특히 鷄川里 一帶의 河川에는 標本的인 攻擊斜面과 滑走斜面들이 發達되어있고 滑走斜面 最 上部는 現 河床보다 15m以上 높으며 洪水性 堆積物(flood deposits)로 構成되어있다. 攻擊斜面 은 現在에도 河川浸蝕에 依해서 急速히 後退하고 있으며 斜面基底에는 直徑 1~2m의 巨礫群이 落下하여 있어 훌륭한 休息處가 된다.

攻擊斜面的 發達は Joint 面에 따른 浸蝕에 依해서 加速되고 있다.

天庄里의 V字谷의 末端 谷底平地는 작은 개울들에 依해 開析되는 바, V字谷의 兩側 山麓의 堆積物은 sorting, bedding이 極히 不良 하고 cementing도 微弱하여 後氷期(post-glacier) 以來 極히 最近의 洪水性 堆積物로 看做된다. 곳에 따라 礫들을 人工的으로 除去하고 논(畚)으로 利用하기도 한다.

## 2. 鷄龍山の 地形一般

鷄龍山은 上峯(877.8m), 치개봉(664m), 香積山(574.9m) 및 道德峯(524m) 등의 山嶺으로 構成되며 山勢는 全體的으로 볼 때 南쪽을 向해 열려진 U字形을 보인다. 따라서 主要한 河川도 南쪽으로 흐르는데 俗稱 新都안(新都內)의 豆溪川과 細洞川, 金谷川이 三大水系를 이룬다.

이러한 河川들은 結局 甲川으로 集水되며 이 甲川은 北流하여 錦江의 一支流가 된다. 그러므 로 水系의 全體的 形態는 地勢에 따라 一段 南流해서 鷄龍山勢를 벗어나면, 鷄龍山의 오른便 山稜과 平行하여 北流後, 東西로 平行하여 흐르는 形勢가 되어 河川이 山稜을 달팽이式으로 감 싸고 흐른다고 말할 수 있다.

所謂 新都안은 東側과 西側은 南北으로 달리는 해발 約 500m 안팎의 山稜으로 둘러싸인 反 面, 南側만 開放되어 겨울의 寒冷한 北西季節風을 차단하므로 多少 따뜻하고, 水系가 調密하게 發達되어 물이 比較的 豊富하다. 黑雲母 花崗岩의 深層風化(deep weathering)로 平坦面이 形成

왔으며 여기에 聚落이 發達했다(사진 4).

옛부터 新都안이 이른바 避難處로 알려져 온 理由가 이러한 自然的 地形特性에서 온것이라 思料된다. 上記한 鷄龍山 一帶의 地形을 決定짓는 根本的인 原因은 joint의 發達에서 찾을 수 있다. 本 調查地域의 joint는 大略 N50°E 또는 正南北向인데, 이 方向은 鷄龍山一帶의 主要 山稜과 山谷의 走向과 一致함을 보아서도 이를 알수 있다.

山稜과 山谷은 大概 平行하며 山谷은 典型的인 V字谷이다(사진 5). V字谷의 斜面傾斜는 約 40°內外이며, 바로 節理面(joint plane)의 傾斜와 一致한다.

節理面은 剝離(exfoliation) 現象처럼 하나씩 벗겨지고 節理片의 두께도 同一하므로 V字谷의 斜面은 계속 平行後退하고 있는 것으로 보인다 (그림 2). 이때 生成되는 風化物質은 溪谷에 集積되거나 流水에 依해서 斜面아래로 運搬된다.

流水는 七甲山과는 전혀 反對로 伏流하는 경우는 거의 없고 항상 地表水이다. 이러한 流水에 依한 浸蝕은, 現在에 是 河川發達이 幼年期段階(young stage)에 있으므로, 대단히 活潑하다.

溪谷床에는 縱橫으로 節理發達을 보이므로, 谷床은 平坦치 않고 곳곳에 Pot hole이 形成되어 있으며 節理面에 따른 差別風化로 因하여 發達된 急流와 瀑布가 여러 곳에서 觀察된다. 其中 代表的인 것은 隱仙瀑布 龍門瀑布인데(사진 6), 이들 瀑布의 上部地域岩石과 下部地域岩石이 同一岩種이고 節理面에 따라 瀑布가 발달되어 있으므로 이들 瀑布가 岩石의 節理現象에 依해서 이곳에 生成되었음은 틀림 없다.

한편 節理에 따라 地下水가 흘러나올수 있기 때문에 鷄龍山에는 곳곳에 岩石틈에서 솟는 물(泉 spring)이 많으며 특히 節理에 따른 地下水에 依한 風化作用이 강한 곳에는 pot hole 狀의 窪地가 基盤岩에 形成되어 있는데 新都內에서 볼수 있는 甬容추와 암용추가 바로 이런 것이다(사진 7).

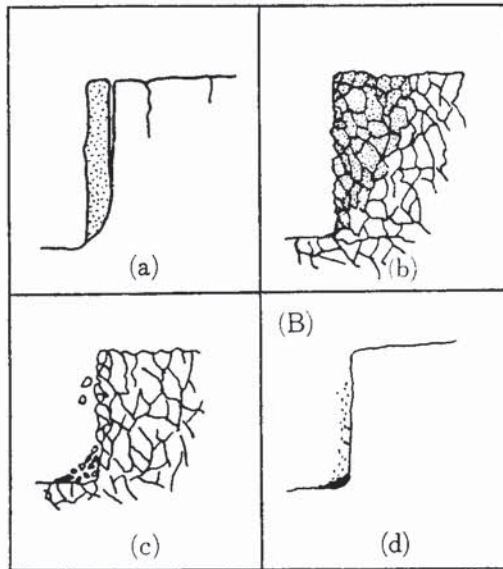
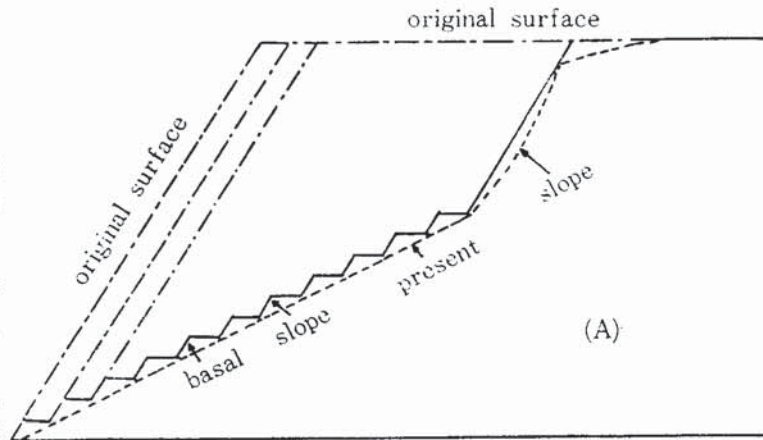


그림 2. 山斜面의 平行後退(A) 와 谷壁斜面의 形成(B)  
 (a) 節理形成  
 (b) 岩石崩壞  
 (c) 岩石落下  
 (d) 岩石粒子崩壞

溪谷의 上部에는 넓은 岩塊流(block stream)가 高度 450~500m 附近에서 集中的으로 發達되어 있는데(사진 8) 이들은 過去에 現在보다 氣候가 乾燥하고 寒冷했을때 높은 周水河作用이 지금보다 強했을때 주로 生成되었다고 推定된다(Potter 外, 1968, Biiel, 1944).

花崗岩 地域에 出現하는 이와같은 Block 堆積物은 이미 Quiring 1928, Ives 1966, Dahl 1966, Caine & Jennings 1968 등에 依해서 詳細히 研究되었는데, 이들 block stream은 實際적으로 溪谷이 上流로 延長되어 나간다는 證據가 된다는 事實이 證明되었다. Block stream 또는 rock stream은 河川浸蝕과는 關係없이 주로 重力의 作用만으로 進行되며 形態는 talus와 類似하나 talus와는 전혀 다른 構造를 갖는다. Block stream을 構成하는 岩塊는 圓磨가 되지 않은 角礫이며 上部는 直徑 50cm 内外의 것이 많고 下部는 直徑 1m 内外의 角礫이 大部分이다. 이와같이 下部의 角礫의 粒徑이 더 큰 것은, 첫째 粒徑이 큰 角礫은 적은 角礫보다 安定角이 작으므로 아래로 運搬되기 쉬우며, 둘째 上部는 下部보다 높은 高度이므로 frost action, frost riven이 強하여 岩石崩壞(disintegration)가 심하기 때문이다(Kesseli, 1941).

이러한 block stream의 위쪽에는 balanced rock 이 發見되는 것이 보통인데, 天真寶塔도 一種의 balanced rock이다(사진. 9). Balanced rock은

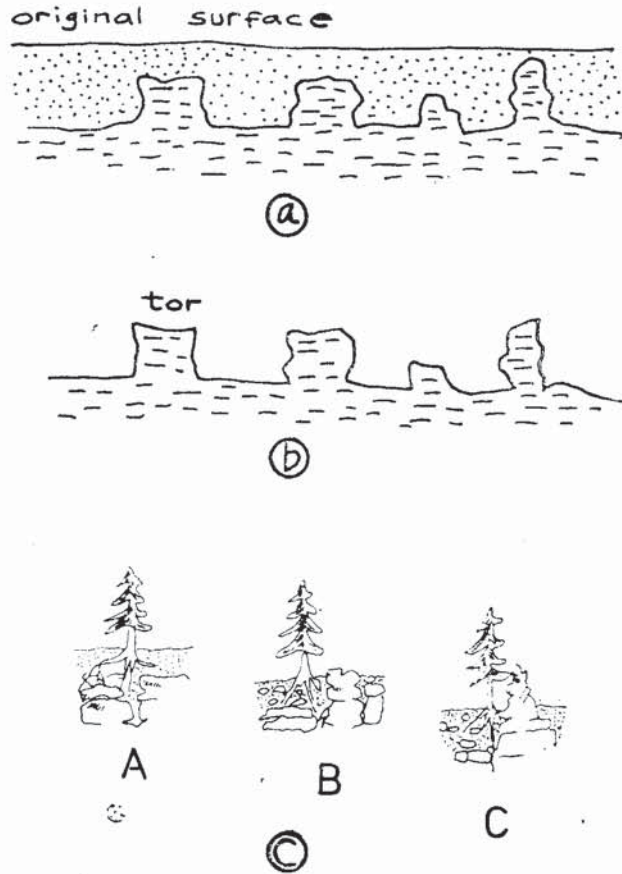


그림 3. Balanced rock의 形成

① 風化物質 形成 ② 風化物質除去後 ③ 植生の 作用

垂平節理와 垂直節理가 理想的으로 發達한 tor에 잘 생긴다(그림 3). 鷄龍山 一帶에 垂直·垂平節理가 많으므로 이러한 balanced rock가 곳곳에 發見되는 것이다.

Balanced rock와 비슷하지만 전혀다른 生成原因을 갖는 것은 岩盤위에 달걀을 세워 놓은 形의 巨礫들이다. 이러한 巨礫은 元來는 節理岩塊(joint block)의 分離에 依해서 생긴 一種의 核石(corestone)인데 이 巨礫과 基盤岩이 接하는 近處에서 소위 induced fracture에 依해서 점차 壓여져서 결국 이와

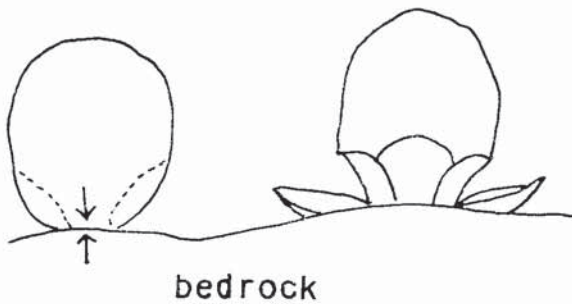


그림 4. 巨礫의 쪼개짐(induced fracture) 現象

같은 기묘한 形으로 만들어진 巨礫이 되는 것이다(그림 4).

Balanced rock과 同一한 高度나 혹은 그보다 높은 곳에는 cliff가 發達되어 있어 balanced rock이 한때는 Rock cliff의 一部分이었음을 나타내는데 이러한 rock cliff는 現在에도 急速히 後退하는 것으로 보인다. rock cliff의 後退는 斜面後退와 關聯시켜 생각하여 볼수 있지만 rock cliff는 斜面의 極小部分에 해당되므로 各各의 rock cliff의 後退 Pattern은 斜面의 그것과 一致하지는 않는다.

鷄龍山 頂上附近에는 風化에 강한 珩岩(porphyrries)의 岩脈이 貫入되어 險峻한 山稜를 形成

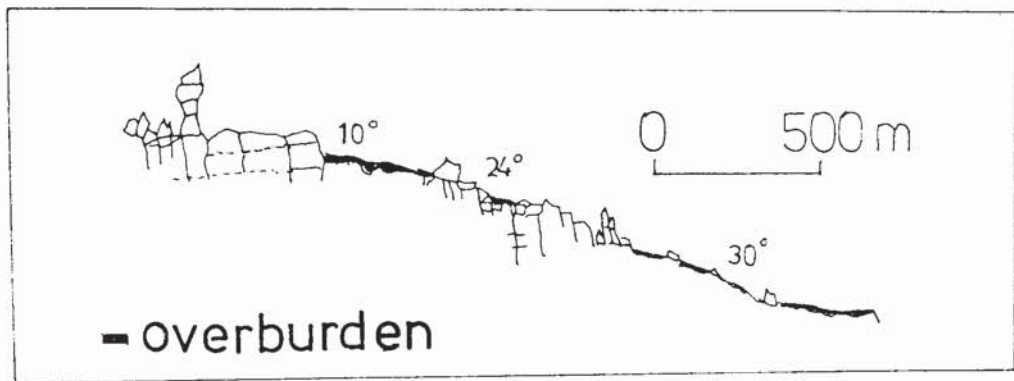


그림 5. 中斜面以上 斜面의 一般的 斷面圖

하고 있는데, 이러한 風化에 강한 岩石이 山頂上 근처에 있는것이 根本的으로는 rock cliff의 形成과 여기에 따른 block stream의 形成등에 直接關係가 되는 것으로 思料된다.

現在의 溪谷을 埋立해서 切峰面圖를 作成하여 보면 鷄龍山도 七甲山처럼 凸形의 斜面을 이룬다. 다시 말하면 頂上部에서 中斜面의 上部境界線(upper slope)까지는 比較的 傾斜가 緩慢하고 그 以下(mid slope)는 傾斜가 急하며 다시 山地의 底部(low slope)는 傾斜가 緩慢하여 진다.

이러한 斜面의 境界線近處에는 knickpoint가 發達하여 있고 knickpoint가 있는 溪谷에는 急流가 있던지 瀑布가 있는 곳이 많다.

이러한 形態의 斜面은 우리나라 花崗岩地帶의 Dome狀의 地形에서 잘 나타난다. 서울 近郊의

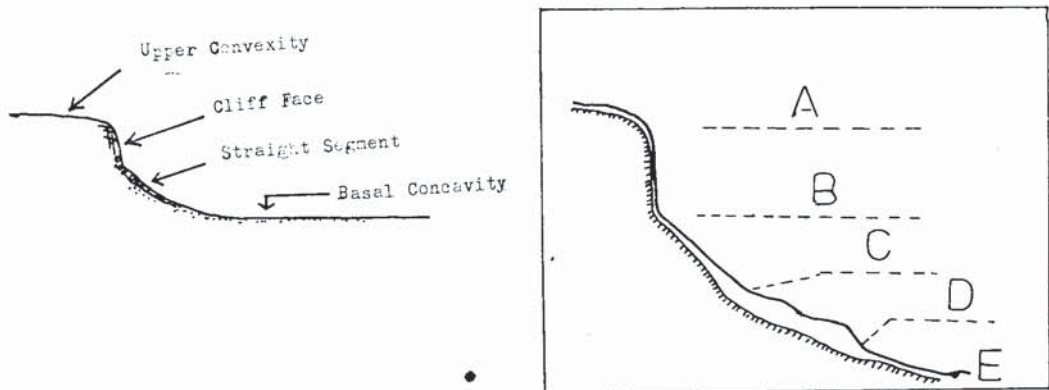


그림 6. 斜面의 形態와 機能

A : Mass wasting, Interfluve  
B : 浸蝕, 雨谷, 急流

C : Block stream, 泥流  
D : 山麓堆積物

E : 谷底, 地表流水

백운대, 도봉산에서는 아직도 이러한 花崗岩 Dome에서 잘 發生하는 剝理現象(exfoliation)이 顯著하지만(金, 1972), 鷄龍山 頂上部 附近은 이러한 地形發達이 이미 끝나고 現在는 앞에서 言及한 바와 같이 Joint sheet가 잘 發達한 中斜面以下에서만 나타나고 있는 것으로 觀察된다.



사진 1. 伏流川

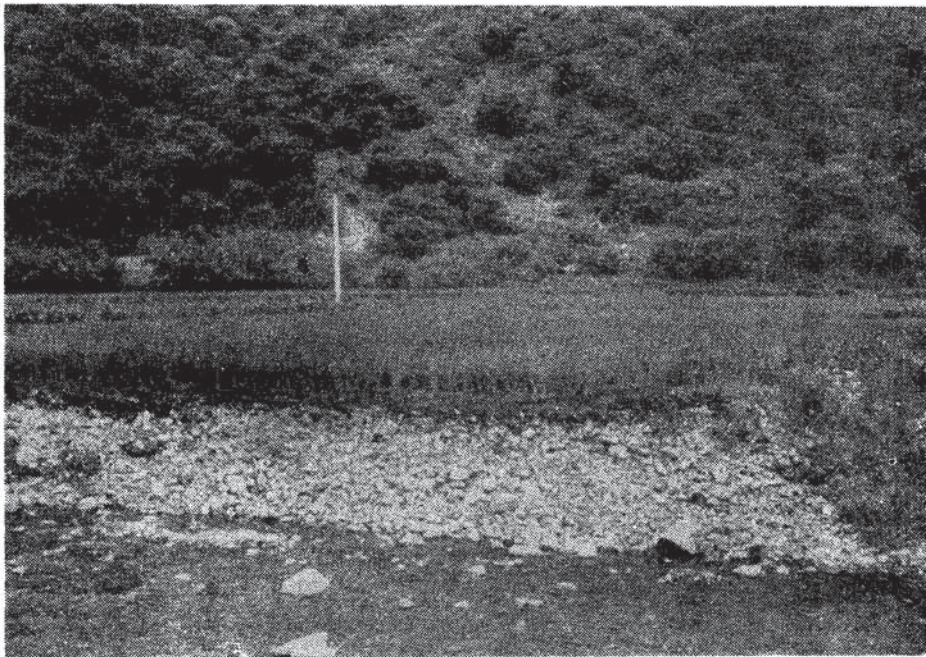


사진 2. 斜面風化物質과 沖積堆積物과의 混合層



사진 3. 長谷寺——鵲川里一帶의 沖積段丘와 土地利用



사진 4. 新都內의 平坦地





사진 5. 鷄龍山の V字谷



사진 6. 鷄龍山の 龍門瀑布



사진 7. 新都内の 솟용추



사진 8. Block stream

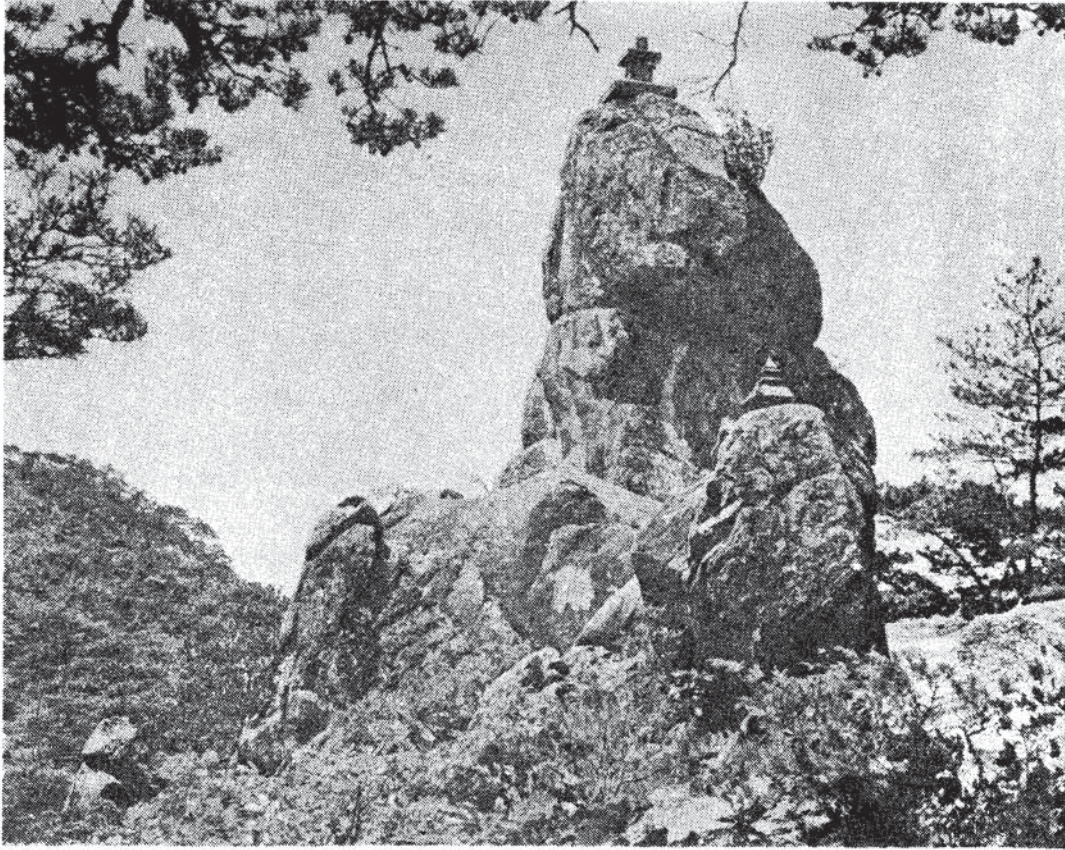


사진 9. 甲寺 新興庵의 天眞寶塔(一種의 balanced rock이다).

## 結 論

1) 七甲山에서는 山稜과 溪谷이 頂上을 中心으로 放射狀으로 發達되어 있고 이러한 地形決定에 있어서 joint의 役割은 거의 없다.

流水는 大部分 上流에서 谷口까지 伏流하므로 地表水가 극히 적다. 岩塊流(block stream)가 곳곳에 發達되어 있다.

2) 七甲山이 開析되기 以前の 地形을 復原하여 보면 全體의인 形狀은 凸形이다.

이러한 斜面形은 過去, 현재 보다 乾燥하고 周水河現象이 強했을때 霜蝕作用(frost action)에 依해서 根本的으로 形成되었으며 그 以後 점차 氣候가 溫暖, 濕潤해 지고 流水에 의한 浸蝕이 強力하여 절에 따라 二次的으로 浸蝕을 받아 現在 볼 수 있는 地形으로 進化되지 않았나 생각된다.

3) 鷄龍山 一帶에서는 山勢와 水系網이 서로 뒤엉켜 소위 달팽이 形狀 혹은 太極形狀을 이룬다. 이러한 特徵의인 山稜에 싸여 있는 地域이 新都安이다.

鷄龍山 一帶의 地形은 根本的으로 節理에 따라 決定된다. 가장 빈도수가 높은 節理方向은 N 50'E와 正南北方向인데 이러한 節理의 方向은 바로 대부분이 溪谷과 山稜方向과 一致한다.

4) 河谷은 典型的인 V字形이다. 河谷의 斜面은 節理面이므로 斜面傾斜와 節理面傾斜는 一致하고 河谷의 斜面은 平行으로 後退한다.

溪谷의 上部에는 넓은 block stream 이 發達되어 있다. 그 規模가 七甲山의 block stream 보다 큰데, 그 理由는 鷄龍山에는 七甲山보다 節理의 發達이 보다 많고 土壤層이 극히 얇기 때문이다.

5) 中斜面의 上部境界線近處에는 veneer狀의 圓磨가 전혀 되지 않은 巨礫들이 널리 分布하는데 이러한 岩屑層은 아래쪽 일수록 보다 粒徑이 큰 巨礫으로 構成되어 있다. 安息角도 岩屑層의 아래쪽이 더 작다.

岩屑層이나 岩塊流의 上部에는 cliff가 있으며 現在도 이 cliff는 節理面에 따른 강한 風化로 急速히 後退하고 있다.

6) 山稜의 平坦한 곳에는 tor의 一種인 balanced rock이 곳곳에 發達되어 있는데 그 生成原因은 熱帶, 乾燥地域에서의 tor의 生成과 根本적으로 同一하다고 思料된다. 甲寺 新興庵의 天眞寶塔도 이러한 과정을 통해 生成된 balanced rock 이다.

7) 遷移點은 中斜面에 多數 發達되어 있는데 특히 溪谷에 發達된 遷移點近處에는 垂直, 垂平 節理도 稠密하여 瀑布나 急流가 發達되어 있다. 鷄龍山의 隱仙瀑布와 龍門瀑布는 바로 이러한 경우에 해당 된다. 鷄龍山에는 특히 節理가 稠密하게 發達되어 있으므로 溪谷에는 急流나 小規模의 瀑布가 많이 散在한다.

8) Balanced rock 와 비슷하게 보이지만 전혀 生成原因이 다른 核石들도 곳곳에 보이는데 이런 核石들은 소위 induced fracture에 依해서 많이 變形되어 있다. 그러나 이 變形의 機構를 보다 精確히 알기 위해서는 induced fracture에 대한 氣候地形的 研究를 장래 더 進行하여야 할 것이다.

#### 참 고 문 헌

- 金道貞; 1972, 서울近郊의 花崗岩 風化의 氣候地形學的 考察, 駱山地理, vol. 2. pp. 41-50
- Caine, N. and Jennings, S. J. N.; 1968, Some blockfield streams of the Toolong Range, Kosciusko State Park, New South Wales. J. Proc. Roy. Soc. NSW., 101, pp. 93-103.
- Büdel, J.; 1944, Die morphologischen Wirkungen des Eiszeitklimas im gletscherfreien Gebiet. Geol. Rundschau, vol. 34. pp. 482-519.
- Dahl, E.; 1966, Blockfield, weathering pit and tor-like forms in the Narvik Mountain Nordland, Norway. Geol. Ann., vol. 49, pp. 155-166.
- Gilbert, G. K.; 1909, The convexity of hilltops. J. Geol. vol. pp. 344-368.
- Kesseli, J. E.; 1941, Rock streams in the Sierra Nevada, California Geog. Rev., vol. 34, pp. 482-519. pp. 203-227.
- Ives, J. D., 1966, Block field, associated weathering forms on mountain tops and the nunatak hypothesis. Geogr. Ann., 48, pp. 220-223.
- King, L. C.; 1957, The uniformitarian nature of hillslope. Trans. Edinburgh Geol. Soc. vo 17, pp. 81-103.
- Ollier, C. D.; 1978, Induced fracture and granite landforms. Z. Geomorph., 22. pp 249-257.
- Potter, N. & Moss, J. H.; 1968, Origin of the Blue Rocks Block Field and Adjacent Deposits, Berks County, Pennsylvania. Geol. Soc. Amer. Bull, vol. 79, pp. 255-262.
- Quiring, H.; 1928, Die periglazialen Blockströme am Nordrand des Hohen Westwaldes, Preuss. Geol. Landesanst. Jahrb., vol. 49, pp. 619-633.