

# 釜山市 梵魚寺 周邊의 Block Field 에 關하여\*

權 純 植

## ◀ 目 次 ▶

1. 序 論	(1) 形態的 考察
(1) 研究目的	(2) Block Orientation
(2) 研究地域의 地質	(3) 論 議
2. 本 論	3. 結 論

## 1. 序 論

### (1) 研究目的

釜山市 北端 梵魚寺一帶(35°17' N., 129°03' E.) 에는 東便山麓을 中心으로 block field가 高度 500 m 以下에 集中的으로 發達된다. 이들은 NNE 走向의 金井山陵을 따라서 볼 수 있는 bouldery 堆積物의 多様な 特徵을 代表하고 있다. 山麓末端에 廣範圍하게 露出된 斜面物質의 運搬, 堆積된 營力을 氣候地形學的 產物인 솔리플렉션(solifluction) 堆積物로 보았는데<sup>1)</sup> 理論的으로 block field는 제자리(in situ)에서 機械的 風化(mechanical weathering)에 依해서 生産되고, 여기에 斜面移動(downslope movement)이 作用하는데, Lozinski<sup>2)</sup>는 前者 쪽을, Högbom<sup>3)</sup>은 後者를 強調했다.

本 研究의 目的은 幅 750 m, 길이 500 m에 亘하여 中點적으로 露出된 block field와 周邊 堆積物을 觀察 記述하고 이들 中에 保存되어 있는 orientation과 imbrication에 對해서 이들 物質이 周水河 條件下(periglacial condition)에서의 solifluction 또는 soil creep와 密接함을 指摘하는

데 있다.

여기에서는 野外踏査를 通하여 形態的 特徵을 考察하고, block sorting 現象과 方向性을 調査했다. 各 block의 長軸面의 走向과 傾斜를 測定하여 比較해 보는 式으로 했다. 全般的인 方向을 파악하는데 目的을 두었으므로 統計處理에 필요한 平均測定値와 標準偏差 계산은 省略했다.

### (2) 研究地域의 地質

本 調査地域은 울산으로 繼續되는 構造線 西南端에 해당되는 곳으로 中生代末 白堊紀에 貫入한 花崗岩이 대부분이다(金井山花崗岩이라 假稱함). 梵魚寺는 이 金井山花崗岩 基盤에 位置하여 安山岩地域과 接한다. 調査中心地의 block field 堆積物은 金井山花崗岩의 adamellite 質 angular boulder가 優勢하나 둥근(round) 것도 적지 않다. 작은 것은 直徑이 12 cm에서 2~3 m 前後가 普遍的으로 많으며 6 m에 達하는 巨礫도 많다. 梵魚寺 大雄殿 뒤쪽 금강庵 부근에 block들이 몰려 있고 供給源이라고 推定되는 背後山地 및 基盤은 완만한 丘陵으로 나타나 浸蝕이 進展된 것으로 보인다. 基盤이 드러난 미륵庵 부근은 高度가 가장 높으며(760 m) 崖錐(talus)가 形成된다.

\* 1978年度 大韓地理學會 秋季大會에서 發表.

1) 權純植, 1977, 東萊 金井山麓의 solifluction 堆積物 研究. 서울大 碩士論文 pp.1~15.

2) Lozinski, W., 1912, "Die periglaziale Fazies der mechanischen Verwitterung," *Cong. Geol. Internat.* 11 th. Sess., vol. 2, pp. 1039~1053.

3) Högbom, J., 1914, "Über die geologische Bedeutung des Frostes," *Geol. Inst. Upsala, Bull.*, vol. 63, pp. 207~229.

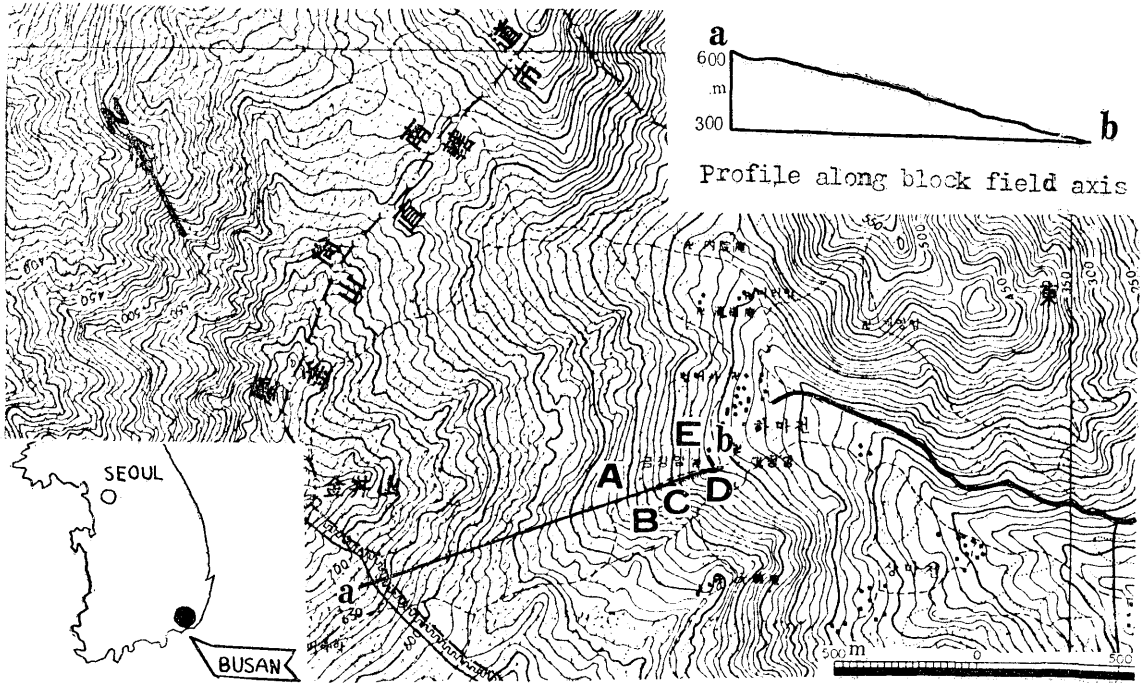


Fig. 1. Orientation map of the study area.

## 2. 本 論

### (1) 形態的 考察

block field는 梵魚寺 本殿에서 東斜面 全體에 傾斜  $15^{\circ}\sim 23^{\circ}$ 에 걸쳐 大規模로 나타난다. 高度 100 m 前後의 山麓末端까지 連續的으로 계속되고 울창한 樹木으로 被覆된다(photo. 1).

巨礫이 多量으로 密集된 곳은 植生景觀이 制限되고 있다. block 岩質은 基盤과 同一한 花崗岩質이다. 礫의 크기는 直徑 2~3 m의 것이 많다. 最大의 것은 7 m에 達하는 것도 있다. 이들은 節理狀으로 分離된 것으로서 큰 것일수록 모가 현저하며(photo. 2) hammer의 충격에도 부서지지 않을만큼 단단하다. matrix 物質은 보이지 않는다. 堆積層厚는 基盤岩이 確認되지 않으나 梵魚寺入口에서 推定한 결과 3~5 m로 생각된다. 登山路를 따라 非對稱的으로 포개진 block는 盤石들을 形成하며 그 밑으로 물줄기를 볼 수 있는 곳은 훌륭한 休息處가 된다. 金강庵을 지나면 block들이 현저히 감소되어 線狀의 岩塊流를 만들고 개울이 나타난다(photo. 3).

起伏이 낮은 陵線과 高度가 갑자기 낮아지는 곳은 小規模의 talus를 이루고 垂直의 節理의

cliff나 tor모양의 基盤이 突出해 있다. block field 堆積層下部에는 1 m 內외의 block, 小角礫層, 그리고 cobble 등이 sorting, bedding 없이 덩어리를 이루며 한쪽으로 아래를 向해 물려 있다. block field의 東南側 緩斜面으로는 傾斜  $7^{\circ}$ 以內로 花崗岩 基盤上 層厚 3 m의 斜面物質이 있다. 直徑 4 m 前後의 large boulder와 直徑 30~50 cm의 小角礫, 亞角礫이 粗砂層을 밑으로 密集된 곳이 있다. 이 堆積物은 安山岩 基盤上에 一部 存在한다. 粘土質(clayey)을 포함한 細粒質이 多量으로 被覆되어 植生이 뿌리를 침투시켜 울창한 숲(forest)의 바닥을 이룬다. block sorting은 從斷面上(Fig 1. profile) 5個地域에서 10個 정도를 채취하여 이들의 最大直徑을 測定하여 變化相을 找았으나 여기에서는 어떤 傾向을 나타내지 않았다.

### (2) Block Orientation

tabular 形의 block 堆積物은 局部的으로 方向性(orientation)을 보인다(photo. 4). 全體的으로 上部斜面을 向해 一定한 傾斜를 보여 주고 있는데 이를 檢證하기 爲해 5個地點(Fig. 1 A.B. C.D.E.)에서 代表的이라고 판단되는(主로 最上部에 놓인 block를 試料로 하여) 50個 內외를 채취

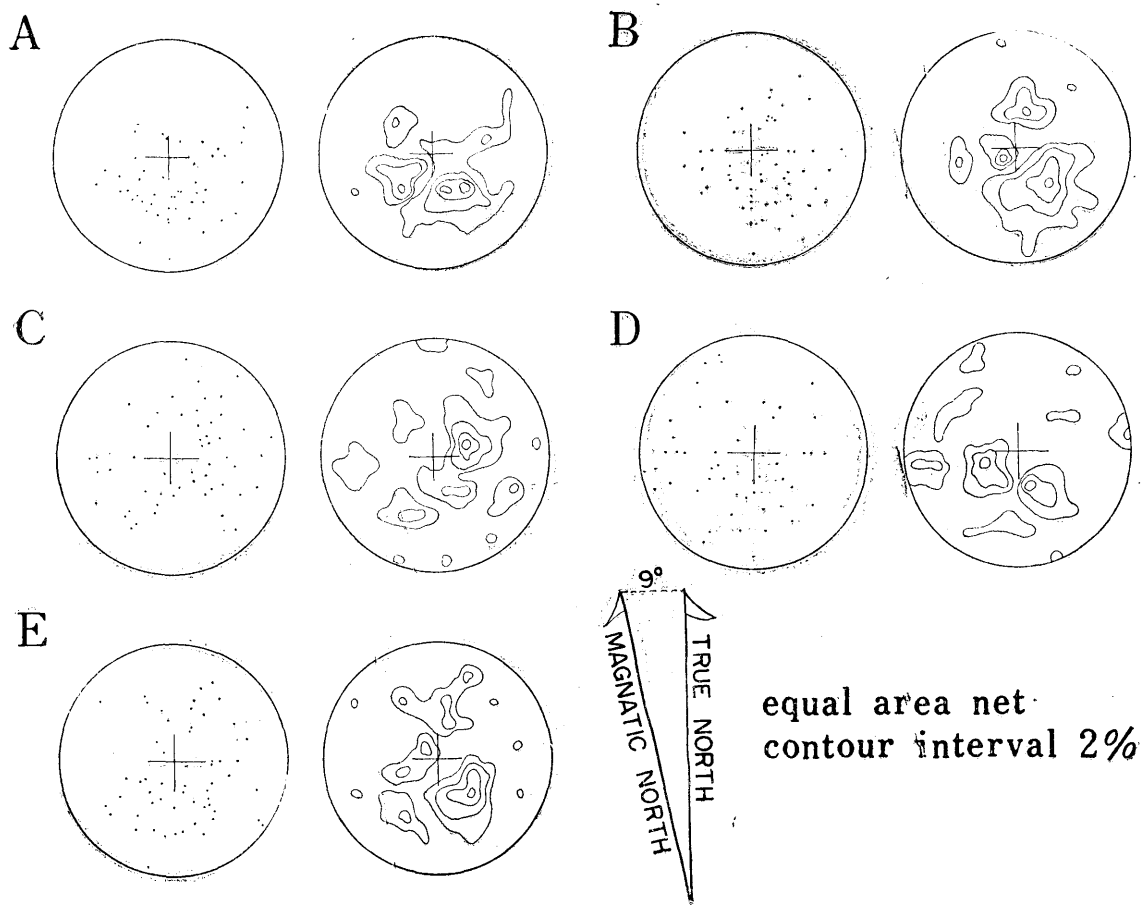


Fig. 2. Tabular Boulder Orientation in Block Field, Busan.

하여 그의 長軸面의 strike, dip 를 測定했다. 長軸을 取하는 이유는 岩礫의 長軸이 流向과 일치되게끔 배열되기 때문이다. 이를 바탕으로 equal area(Schmidt) net 를 作成했다(Fig. 2). contour diagram 에서 頂點은 block 面이 가르키는 方向이다. 예를 들면, B 地點의 경우에 block 은 東南方向 配列을 보인다는 것이다. 이는 斜面方向과 일치된다. 그러나 本圖表에서 알 수 있듯이 方向이 均一하지 않다(contour 區間은 2% 임).

### (3) 論 議

block field 는 주로 山頂의 平坦地나 緩斜面上

을 中心으로 比較的 粗大한 岩屑(coarse detritus) 이 넓게 퍼져 있고, 곳에 따라서는 상당한 두께로 堆積(accumulation)된 경우도 있게 되는데 이들은 그 地域의 岩石으로 構成된다. 即 mountain deposit 로서 여러 가지 type 를 가지며 그 起源 또한 많은 地形學者들에 의하여 相異한 主題로 研究調査되었다.<sup>4)</sup> 本 研究地인 梵魚寺 周邊은 花崗岩基盤上의 花崗岩起源의 block field 이다. 粗砂層을 matrix 로 한 斜面下部의 block 物質이 安山岩基盤에 堆積된 것은 運搬되어 온 것이다. 全體 block field 는 層厚 3~4 m 로 얇으며 全斜面이 平坦化 過程에서 生産되었고 背後陵線 또는

4) Lozinski, op. cit.

Quiring, H., 1928, "Die periglazialen Blockströme(Erdgletscher) am Nordrand des Hohen Westwaldes," *Preuss. Geol. Landesanst., Jahrb.* vol. 49, pp. 619~633.

Kesseli, J.E., 1941, "Rock streams in the Sierra Nevada, California," *Geog. Rev.*, vol. 31, pp. 203~227.

Büdel, J., 1944, "Die morphologischen Wirkungen des Eiszeitklimas im gletscherfreien Gebiet," *Geol. Rundschau.*, vol. 34, pp. 482~519.

Potter, N., & J.H. Moss, 1968, "Origin of the Blue Rocks Block Field and Adjacent Deposits, Berks County, Pennsylvania," *Geol. Soc. Amer. Bull.*, vol. 79, pp. 255~262.

斜면의 基盤에서 出現한 것은 단단하고 현재 쪼개지거나 移動은 없는 것으로 判斷된다. 이는 最近의 氷期(ice age)當時의 周氷河氣候(periglacial climate)下에서 現저한 節理發達(jointing), 斷裂(fracture) 그리고 岩塊의 空洞(space)에서 基因한 frost weathering 과 solifluction 作用의 結果이다. block 堆積層 밑을 흐르는 流水는 block 物質 사이에 있었던 細粒質을 再移動함으로써 浸蝕營力의 復活로 看做된다.

韓半島에서는 特히 南部方地의 山麓面에 被覆된 巨礫群이 地表에 상당히 넓게 露出되어 散在되거나 崖錐形態로 岩塊流를 形成하여 나타나는 데 이는 周氷河氣候의 風化產物에 依한 것임을 認定하기에 이르고 있다.<sup>5)</sup> 이 現象을 Andersson<sup>6)</sup> 은 北極의 Bear Island에서 觀察하여 solifluction 이라는 用語를 썼다. 이러한 運搬 mechanism 은 一般的으로 寒冷한 氣候에서 發達可能性이 크다. 本地域에서 亞角礫을 포함한 角礫質의 岩塊들이 silt, clay 등을 matrix로 하여 堆積된 것이 sorting, bedding 이 不良하게 된 點과 層化가 뚜렷하지 않은 反面, 方向性을 보이는 樣相은 斜面 移動의 結果로 推定된다. Schmidt 網에서 block 들이 低角度 傾斜와 대체로 東向 乃至 南東方向을 보이고 있으나 반드시 그런 것만도 아님을 알 수 있다. Peltier<sup>7)</sup> 는 펜실베이니아 block field에서 50個의 boulder의 方向을 統計적으로 分析한 後 方向性을 찾지 못한 理由를 block 사이에 細微細物質이 流水나 洪水에 除去될 때 block 들이 수직적 이동으로 내려앉아(subsidence) 本來의 方向을 상실했다고 지적했는데 本地域의 block 方向도 多少 이런式으로 說明될 듯하다. Lundqvist<sup>8)</sup> 은 solifluction 堆積物에서 岩礫이 長軸方向과 斜面方向과 平行해서 나타남을 記述했다. Potter도 block field 展開樣式이 斜面方向과 一致함을 主張했다.<sup>9)</sup> 梵魚寺 周邊의 block field는 斜面方向과 거의 一致하며 山腹을 따라 이동된 風化土壤은 凍結·融解時 進行되는 solifluction 과

soil creep, 또는 兩者의 復合過程에서 block 과 같이 運搬, 堆積되었다고 思料된다.

### 3. 結 論

本 研究調査의 中心地域은 梵魚寺周邊의 中生代花崗岩基盤에 發達한 block field로서 海拔 고도 약 400~500 m의 東 내지 東南向의 殘丘狀 山地에 발달하고 있다. block field 分布와 形態는 構造線(toctolineament)과 절리(joint)의 발달과 關聯이 있고 浸蝕進行後 地下에서 出現한 boulder도 많다. 現在의 冬季氣候에서는 氷期 때 旺盛했으리라고 생각되는 凍結作用은 없고, 植生 特히 橋木의 成熟林, block 表面의 地衣類와 덩굴植物의 棲息 또한 block field 內의 細粒質을 移動시키는 流水作用으로 미루어 보건대 block 物質의 移動은 停止되어 固定됐음을 말해 준다.

形成時期에 對해서는 對比할 만한 記錄이 없으므로 곤란하나, 礫의 roundness, 堅固한 程度, matrix 分布形態, 그리고 堆積物構造, 方向性 등과 斜面位置에 따라 複合的인 堆積相을 보아서는 보다 寒冷한 環境의 產物임을 알 수 있으며, 이는 氷河期(Würm?)의 氣候下에서 서리(frost)에 의한 機械的 風化와 solifluction에 의해 運搬되어 이루어졌음을 認定할 수 있다. 이 조건에서는 氷期以前의 風化土壤의 細粒物質이 있어야 運搬作用이 可能하게 되는데 本地域의 末端의 숲 속에는 fine 내지 coarse sand silt, clay 등 細粒堆積物이 豊富히 나타나는 것은 이를 뒷받침한다. block field 內의 卓狀形 boulder는 거의 水平으로 누워 있고 斜面의 方向과 대체로 一致하고 있다. 넓은 意味에 있어서 block field는 周氷河地形(periglacial landforms) 범주에 속하고 block 物質은 岩屑移動(debris-flow)과 關係되는 同時에 岩質이 氣候條件과 아울러 block 生産에 큰 영향을 가진다는 것이 強調된다.

—서울大 大學院 博士 過程—

5) 張載勳, 1977, “韓國 山麓緩斜면의 氣候地形學的 考察,” 地理學研究, 第三號, p. 248.

Oh, K.S., 1977, “A study on the thinly veneered clastic materials on the low-level erosion surface in the Bukpyung area, Korea,” *Cheong Ju Women's college*, vol. 6, pp. 19~37.

6) Andersson, J. G., 1906, “Solifluction, a component of subaerial denudation,” *Jour. Geol.* vol. 14, pp.91~112

7) Peltier, L.C., 1949, “Block fields in Pennsylvania (Abstract),” *Geol. Soc. Amer. Bull.*, vol. 56, P. 1190.

8) Lundqvist, G., 1949, “The orientation of the block material in certain species of earth flow,” *Geog. Annale* vol. 31, pp. 335~347.

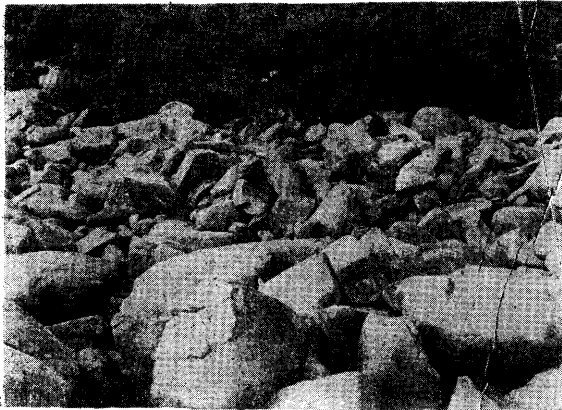
9) Potter, N., Moss, J.H. op. cit.



**Photo. 3.** The lower end of the block field at Bomosa Temple



**Photo. 4.** Typical angular blocks at the upper slope of Mt. Gumjeong.



**Photo. 5.** The lower course of the block stream with trees



**Photo. 6.** Boulder imbrication in the block field at Bomosa Temple. Interstitial soil has been flushed away.

# Block Field in the Vicinity of Bomosa Temple

Soon-Shik Kwon\*

## Summary

The studied Bomosa Temple block field on the northern mountain slope of Busan city is 500 meters long and 750 meters wide. The block field consists of angular or round boulders of the Gumjeong-San mountain granite which are in average 2~3 meters long (in rare occurrence 6 meters). The blocks were derived from strongly jointed granite cliffs, tors or weathered bedrock on this mountain area and were transported downslope over the Gumjeongsan mountain granite.

The upper slope of this block field is 15~23 degrees and the lower erosion surface is

veneered with the bouldery materials and interstitial fine matrix. The adjacent vegetated slope which is covered by block field has gentler slope ( $7^\circ$ ) than the upper slope of block field.

Tabular blocks have an imbricated structure in which the blocks dip upslope and its long axis parallel with the direction of flow. The blocks are poorly sorted with coarser materials at the surface.

Block fields are obviously stable now and no longer in process of formation because of growth of vegetation and the work of running water. It is supposed that these phenomena are closely related to solifluction or soil creep of the Wisconsin (Würm) periglacial environment.