済州島의 寄生火山의 形成과 分布에 関한 研究

李 洙 珍☆

目 次

1. 緒 論
2. 寄生火山의 形成과 特徵
3. 寄生火山의 分布와 形態
4. 結 論

一. 緒 論

1. 研究目的

本 研究 対象地域인 済州島는 新生代 第三期末에서 第四期에 걸쳐 形成된 火山島로 比較的 形成時期가 새롭고 浸蝕이 미약하여 火山 原地形을 잘 保存하고 있어 火山地形 研究에 매우 適合한 地域이다. 本島에서는 主火山体인 漢拏山과 400餘個에 達하는 寄生火山으로 되어 있다.

本研究는 済州道에 分布되어 있는 寄生火山을 分析하여 그 類型 分類를 시도하고자 하는데 主目的이 있다.

2. 研究方法

寄生火山에 形態的 特性과 構成物質, 形成時期, 開析程度등을 밝히기 為하여 現地調査를 하였고 本島의 形成過程, 地質, 火山活動 寄生火山의 形成期등에 関한 問題는 既文献에 依存하였다.

傾斜度 測定과 開口方向, 해발고도, 火山体의 高度測定등은 室内 作業으로 地形図上에서 이루어졌으며 現地踏査를 곁들여 補完 내지 訂正을 行하였다.

寄生火山의 地形分析을 為해서는 国立建設研究所 発行 1：25,000, 1：50,000, 地形図를 使用하였으며 一部 航空写真도 参照하였다. 済州島의 地質圖는 農業振興公社에서 発行한 地下水調査報告書(1971)의 附録 1：100,000, 地質図를 利用하였다.

☆ 建國大學校 基礎科學研究所 研究員

寄生火山의 類型分類는 地形의 一般的 主要要素[1] 即 地形의 形態, 構成物質, 営力과 成因, 形成時期에 依하여 本島의 地形과 寄生火山을 觀察하였고 可能한 限 수개의 要素에 依해 測定된 計量的 分析資料를 基礎로 Hudson의 土地分類方法[2]을 이에 適用하여 寄生火山의 類型分類를 試図하였고 分類記号方法을 択하였다. 本島에서 398개의 寄生火山을 찾아 附録과 같이 各 項에 따라 測定觀察하여 分析資料를 만들었고 이를 分析하였다.

3. 濟州島의 概觀

濟州島는 韓半島의 가장 南쪽에 位置하여 있고 東西로 73km, 南北으로 31km, 海岸線의 길이는 263km로 楕円形을 이루고 있는 火山島이다.

本島는 黃海, 東地那海, 南海, 東海를 있는 交通上, 軍事上의 要地에 位置하고 있는 総面積 1,828.57km² (南韓 総面積의 1.9%) 人口 約 38萬名인 南韓 最大의 섬이다. 耕地面積은 約 5萬ha로 全島의 28%이며 耕地面積中 논은 2.2%에 不過하다. 全 人口의 49%인 産業人口中 84%가 一次産業人口로 一次産業 依存度가 크고 有畜農家는 96%로 그 比率이 크다.[3]

한편 本島의 牧場現況을 보면 企業牧場이 12個所가 있고 1874年~1930年 前後에 設立된 部落共同牧場이 116個所가 있으며 16755ha의 牧場地를 가진 個人牧場이 있다. 採草地를 合하여 総放牧地面積은 53,759ha로 그 중 部落共同牧場은 35%인 25,418ha나 된다.[4]

漢拏山을 中心으로 本島의 80餘地域에 散在되어 있는 観光資源 즉 自然資源(地形的, 地質的, 地被的)과 文化的資源의 開発, 用水確保등으로 因하여 海岸低地帯와 中山間地帯의 活用, 特殊作物栽培와 아울러 水産資源의 開発, 牧場開発 等으로 크게 発展이 기대되는 地域이다.

本島의 土地利用은 地形, 地質, 用水에 크게 支配되며 海岸低地帯는 用水에 크게 左右되어 耕地와 취락의 分布에 영향을 주고 있고 中山間地域은 大部分 草地나 荒地를 이루며, 高山, 山岳地帯는 森林地域을 이루고 있어 土地 利用面에서 볼 때 本島는 楕円形의 環状帯를 이루는 産業景観을 볼 수 있다.

二. 寄生火山의 形成과 特徴

1. 寄生火山의 形成과 形成時期

寄生火山은 中心火道를 채운 magma 기둥으로부터 放射状 또는 直線의 構造線을 따라 分

註 1) 朴魯植, 1971, 韓国의 地形区 地理学 第6号, p.223. 大韓地理学会.

2) Hudson. G. D(1936) Unit area method of land classification. A. A. A. G. 26. pp. 99~112.
趙東奎(1973), 土地分類에 関한 方法論的硏究, 地域開発論文集 第4輯 別冊, pp. 1~45. 경희대학교.

3) 濟州道, 1973. 濟州道統計年報.

4) 康太淑, 1975. 濟州道内의 土飼育과 牧野地 利用에 関한 調査硏究, 建大大学院論文集, 第2輯, p.359.

岐貫入한 岩脉群이 地表에 達한 地域에 形成되는 것이며 普通 寄生火山体는 同一火山 噴出物의 累積인 경우와 旧寄生火山体上에 形成되는 경우 또는 基盤岩이나 底辺部熔岩의 隆起를 同伴하는 경우[5] 등 다양하게 나타나며, 단 1회의 活動 또는 数次의 간헐적인 活動으로 형성되기도 한다. 大体로 寄生火山은 비교적 짧은 期間에 形成된 것으로 생각된다.[6]

本島의 寄生火山의 경우 90% 이상이 噴石丘이며 이들은 순수한 분석구라기 보다는 小量의 熔岩과 火山砕屑物의 交代累積으로 互層을 이루기도 한다.[7] 噴石丘는 爆発式 噴火로 火山砕屑物이 많이 噴出할 때 噴石丘가 형성되고 小規模이다. 噴石丘가 線状 또는 広域噴火[8]時에 때로는 火成砕屑台를 이루는 경우가 있는데 本島의 東部아부오름등 周辺은 이와 비슷한 地域을 이룬다고 할 수 있다.

本島의 寄生火山의 形成은 火山活動이 시작된 이래 有史時代까지 계속되었던 것으로 믿어진다. 即, 東国輿地勝覧[9], 耽羅事実新増[10], 訂校世宗実録 地理志[11]의 文献을 보면 "高麗穆宗五年六月(1002年) 有山湧海中山開四坑赤水湧出五日而止其水皆成瓦石, 十年瑞山湧山海中……"이라 記録되어 있으나 確実한 証跡은 없다.

2. 寄生火山의 構成物質

火成砕屑丘[12](Pyroclastic Come)는 軽石丘, 岩宰丘, 噴石丘, 等으로 区分된다. 本島의 砕屑丘는 大部分 噴石丘이다. 噴石丘라 하지만 円錐形 또는 成層을 이룬 것은 小量의 熔岩과 多量의 噴石이 互層[13]을 이룬 것도 있다. 또한 古火山体, 기반암, 堆積層등이 衝上된 것도 있다.

初期의 寄生火山은 大部分 粗面岩으로 구성되어 있고 이들에는 월라산등 5～6個가 있다. 粗面質安山岩으로 된 것도 제지기오름등 12個의 寄生火山이 있고 水中堆積하여 生成된 東南海岸地域과 西部海岸地域에 있는 大部分의 寄生火山丘는 城山堆積層과 함께 衝上形成된 것이다. 이들 寄生火山에는 火山砕屑物의 下部나 周辺에 城山層이 있다. 城山峰, 水月峰, 牛頭峰등은 城山堆積의 衝上으로 山体를 이루고 있고 斗山峰, 梅峰, 高内峰, 松岳山, 司川峰, 大峙, 색달리서남동등은 城山層의 衝上과 함께 그 위에 분석구를 이루고 있다. 城

註 5) 下鶴大輔, 1968, 火山の物理, 地震火山岩石物性 地球講座 6 pp. 213～272.

6) 権赫在, 1974, 火山地形 地形学原論, pp. 224～246. 法文社.

7) 尹鉉, 1970, 済州道 성읍리～대록산地域의 熔岩噴出 및 寄生火山丘 形成의 順序에 対하여, 大韓地質学会 第6巻, 4号

8) 久野久, 1960, 火山及び火山岩 pp. 28～64. 岩波書店.

9) 新増東国輿地勝覧 巻之三十八済州牧

10) 禹樂基, 1968, 済州道 4版, 韓国地理研究所.

11) 訂校, 世宗実録地理志 世宗荘憲大王実録巻 第一百五十一, 地理志 全羅道 済州牧.

12) 尹 鉉, 前 揭書.

13) 久野久, 前揭書, pp. 28～64.

山堆積層을 地表上에 露出시킨 寄生火山丘는 大部分 水中堆積후 形成되었거나 水中形成後 衡上된 것으로 海蝕을 받아 海蝕崖를 이루고 있는 것도 있다.

海峰, 軍山, 高內峰, 거문오름(454) 모지오름, 동거문오름(342) 체오름(381), 따라비등은 玄武岩 분출로 또는 분출후 形成된 것이다. 이들은 매우 不規則하고 基底部에 比하여 火山体가 낮고 凹凸이 심하다.

400여개의 寄生火山中 90%가량이 玄武岩砕屑物의 噴石으로 되었으며 火山灰, 火山砂, 火山礫으로 構成되었는데 火山角礫中에는 寄生火山丘 주위의 火山岩과 岩質을 같이하는 것도 있다.

3. 寄生火山의 特徵

寄生火山의 活動上의 特徵을 보면 여러가지가 있다. 即, 어승생악, 성판악과 그 근처의 돌오름, 山房山등과 같이 衡上에 依한 것들이 있는가 하면 산금부리, 백약이오름, 아부오름, 왕이매, 등 격렬한 폭발에 의해 형성되어 큰 到円錐型의 火口를 이루기도 한다. 梅峰, 斗山峰, 唐山峰과 같이 城山層의 衡上과 함께 形成한 것도 있으며 西帰浦의 西쪽 大崙과 같이 粗面岩의 용암 분출후 城山堆積層을 이루고 그후 다시 粗面岩을 분출하였고 다시 中央에 寄生火山丘를 이루어 複式火山 형태를 이룬 것도 있다. 체오름, 거문오름, 군산 등과 같이 熔岩流出로 形成된 것도 있고 熔岩流出後 噴石丘가 形成된 것도 있다. 寄生火山의 形態上의 特徵을 보면 火山体의 形態가 매우 다양하다. 다소 高度를 이룬 寄生火山丘는 円錐形을 이루고 있는데 그 중에도 頂上에 火口나 平坦面을 이루기도 하고 하고 馬蹄形, 平地形, 抜子形등 多様하다. 낮은 高度를 이룬것들 中에는 平坦馬蹄形 臼状火口形, 平地形 완만한 Dome형등의 形態를 이루고 있다. 또는 形態上 複式火山形을 이루고 있는데 이들 중에는 上, 下 二段의 火口를 갖인 形態와 外輪山-火口原-中央火口丘를 갖는 形態가 있으며 旧小火山体 곁에 新大火山体를 이룬 것이나 그와 반대의 火山体의 형태를 이룬 것도 있다.

三. 寄生火山의 分布와 形態

1. 高度別 分布

寄生火山의 海抜高度別 分布를 보면 100m～200m의 것이 23.1%로서 가장 많으며 200m에서 800m 사이에는 高度에 따라 점점 감소 경향을 보이나 800m이상 地域 에서는 비교적 균등하게 分布되어 있다. 200m 이하의 것이 140개로서 35.2%를 차지한다. 201～400m의 것은 10개로 25.6%이고 400m이하가 60.8%가 分布하고 있다. 401～600m의 것은 67개로 16.8%이며 600m 이상은 22.4%이다.

寄生火山의 平均海抜高度는 350m 內外이고 寄生火山体의 高度를 감안할 경우 寄生火山体의 底面의 標高는 300m 內外에 分布함을 推測할 수 있다.

한편 寄生火山体의 高度를 보면 山房山이 330m로 가장 높고 어승생악(250m) 달랑쉬(200m) 等이 200m이상의 高度를 유지하나 대부분 100m 이하이다. 30m 이하가 178개로 44.7%를 占有하고 있는데 이들은 火山体를 이루지 않은 것이 많아 30m 이상의 220個를 조사한 결과 30m~60m에 36.8%, 61~90m에는 25.9%, 90~120m에 25%가 集中되어 87.7%가 120m 이하이다. 全般的으로 120m 이상의 高度를 가지는 寄生火山은 27個밖에 안되며 30m 이상의 寄生火山体의 平均高度는 80m 內外이다.

2. 傾斜度

漢拏山火山体는 傾斜 10°이하의 緩傾斜와 平坦地가 全島의 60% 以上이며 15°以上의 다소 急한 傾斜를 이룬 地域은 漢拏山頂附近과 寄生火山体의 分布地域이다. 本島에 있는 寄生火山体中 280個를 골라 方眼法[14]에 의해 傾斜度를 求해본 結果이다.

一般的으로 寄生火山은 傾斜度가 30°內外이다. 그들을 다시 区分하여 보면 25°~29°의 寄生火山은 76個로 27.1%, 30°~34°의 것은 16.4%(46개), 20°~24°의 것은 21.1%(59개), 15°~19°의 것은 12.5%(35개), 35°~39°의 것은 5.7%(19개)이다. 傾斜度의 平均値는 25°이다.

傾斜度가 큰 寄生火山으로는 山房山(53°), 관해악(48°), 城山峰(50°), 唐山峰(42°), 녹하지악(42°) 등, 40°이상이다. 城山, 森島, 山房山은 최대치는 이보다 더 큰 傾斜를 이루며 断崖를 이루기도 한다.

3. 開口方向

한쪽으로 開口된 寄生火山 205개를 골라 그의 方向性으로 보아 크게 세方向으로 나뉘어진다. 그들중 N5°~35°W과 N5°W~N25°E 方向性의 것이 各各 30個式 나타나 14.6%이고 N55°~85°W의 것이 25個로 12.2%를 차지한다. 그 外 S45°~75°W(8.3%), S35°~65°E(16%), N55°~85E(17%)의 方向性도 현저하다.

馬蹄形의 寄生火山의 開口形成은 火山砕屑物의 분출시 탁월풍에 基因되는 것만으로 解釈하기 困難하다.

그 보다도 二次的인 差別侵蝕, 熔岩流出에 因한 流路에 따르는 侵蝕, 形成当時의 地表面의 状態, 폭발시의 営力의 中心方向等에 깊은 関係가 있는 것으로 生覚된다.

4. 開析程度

火山体가 形成된후 그의 開析(dissection)에 依하여 어떠한 形態変化를 거쳤으며 또 이에 関聯된 因子가 무엇인가에 対해서는 아직 충분히 밝혀지지 않았다.

註14) 三野與吉編, 1952, 自然地理の調べ方, pp. 20~22. 趙東奎, 1973, 前揭書, pp. 26~27.

대개 火山体의 侵蝕에 関与하는 因子로는 原火山体의 크기와 構成状態 侵蝕期間 構成岩石의 種類, 기후, 位置와 주위환경 植生등 많은 因子가 된다. 気候條件에서는 특히 降水量과 降雨集中의 程度가 重要한 因子이며 주변의 地形과의 関係 및 植生 또한 重要한 因子이나 아직 알려지지 않은 여러 因子에 의해 場所에 따라 相異하다. Ollier는 火山体의 開析段階를 Volcano段階, Planeze段階, residual mountain段階, skeleton段階의 4개의 段階로 区分하였다.[15]

本島에 있는 寄生火山 刑成時期가 大部分 洪積世에 해당되는 비교적 새로운 것이어서 大部分의 火山体가 Volcano段階에 해당되며 Planeze단계, residual mountain단계, skeleton段階의 것은 極히 적다. 이들의 開析過程을 現在의 地形状態를 기준하여 6개의 段階로 区分하였다. 이는 火山体의 侵蝕이 거의 없는 原火山体를 Volcano 1 (V_1) 로 하였고, 火山体에 侵蝕의 흔적이 確実하고 基底辺의 굴곡이 완연한 단계를 Volcano 2 (V_2) 로, 河谷間에 三角形의 原地形面이 많이 남은 것을 planeze 1 (P_1) 으로, Planeze단계 말기의 것 (P_2) 을 planeze 2 (P_2) 로 放射上의 岩脈이나 不規則한 丘陸化의 것을 residual mountain～skeleton단계 (S) 로 火山体의 흔적이 미약한 것이나 平垣化된 것은 planated mountain (M) 으로 区分하였다.

本島의 寄生火山의 開析은 V_1～V_2의 것이 대부분이며 P_1은 10여개, P_2는 20여개로, Planeze 단계에 해당되는 것은 30여개가 있다. Skeleton～residual Mountain에 해당되는 것은 10개 미만이다. 한편 Planated Mountain에 해당되는 것은 40개 미만인데 여기에 平坦馬蹄形이 이에 해당되는 것으로 본다면 상당히 많을 것이다. 本域에서 398개의 全 寄生火山体에 대한 調査가 未備하여 正確히 記録할 수 없음이 유감이다.

四. 結 論

濟州島는 新生代 第三紀末에서 第四紀에 이르는 동안 火山活動에 依해 形成된 火山島이다. 本島의 地形을 支配하는 因子는 79回 以上에 達하는 熔岩噴出과 火山砕屑物의 噴出에 依한 火山活動様相, 隆起에 随伴하여 進行되었던 河蝕과 海蝕等이다. 特히 漢拏山 火山体上에 散在하여 있는 400餘個의 寄生火山은 地形上 特色을 잘 나타내고 있다.

本島의 火山活動은 前半에 걸쳐서는 Hawaii相에 속하나 後期로 갈수록 Stromboli相 噴火로 Aspite型 火山体를 이루고 있다. 본 島의 寄生火山에 대하여 観察한 結果 다음과 같은 結論을 얻었다.

1. 寄生火山의 形成時期는 서로 다르며 각 熔岩類의 噴出時期와 関聯을 갖고 있다. 형성시기는 初期, 中期, 後期로 区分된다.

註15) 金子 史郎訳, 1968, 構造地形学, pp. 214～217.

2. 本島 寄生火山의 構成物質은 大部分 玄武岩質이며 本島 南海岸 地域과 西部海岸地域의 一部 寄生火山은 粗面質岩으로 된것과 城山層의 衝上을 随伴하는 경우가 많다.

3. 寄生火山의 形態는 円錐形과 平坦馬蹄形 및 抜子馬蹄形이 半이상이며, 완만한 Dome型과, Homate型, 複合火山型등 다양한 様相을 보여준다.

4. 寄生火山의 山体의 高度는 平均 80m 内外이나 30m 이하로 매우 낮은 小寄生火山도 40% 이상 있다.

5. 火山体의 長径은 平均 500m程度이고 火山体의 傾斜度는 平均 25°内外이다.

6. 寄生火山의 開口方向의 形成要因은 탁월풍의 영향, 二次的 差別侵蝕, 熔岩의 流出, 形成当時의 地表面의 状態 폭발시의 営力의 中心方向등이다.

7. 寄生火山의 開口方向은 크게 N5°~35°W, N5°W~N25°E, N55°~85°W 方向으로 3方向이 우세하며 다음으로는 S45°~75°W, S35°~65°E, N55°~85°E 方向도 우세하다.