

濟州島 火山活動 研究

Volcanic Activity on SUNGSAN, JEJU Island

주관연구기관	한국지질자원연구원
연구책임자	金東鶴
발행년월	1986-03
주관부처	과학기술부
사업관리기관	한국지질자원연구원
NDSL URL	http://www.ndsl.kr/ndsl/search/detail/report/reportSearchResultDetail.do?cn=TRKO200200003386
IP/ID	14.49.138.138
이용시간	2017/11/03 09:35:58

저작권 안내

- ① NDSL에서 제공하는 모든 저작물의 저작권은 원저작자에게 있으며, KISTI는 복제/배포/전송권을 확보하고 있습니다.
- ② NDSL에서 제공하는 콘텐츠를 상업적 및 기타 영리목적으로 복제/배포/전송할 경우 사전에 KISTI의 허락을 받아야 합니다.
- ③ NDSL에서 제공하는 콘텐츠를 보도, 비평, 교육, 연구 등을 위하여 정당한 범위 안에서 공정한 관행에 합치되게 인용할 수 있습니다.
- ④ NDSL에서 제공하는 콘텐츠를 무단 복제, 전송, 배포 기타 저작권법에 위반되는 방법으로 이용할 경우 저작권법 제136조에 따라 5년 이하의 징역 또는 5천만 원 이하의 벌금에 처해질 수 있습니다.

KR-86-(B)-4

濟州島 火山活動 研究

Volcanic Activity on SUNGSAN, JEJU Island

研 究 機 關

財團法人 韓國動力資源研究所

科 學 技 術 處

提 出 文

科學技術處長官 貴下

本 報告書를 “濟州島 火山活動 研究” 과제의 最終報告書로 提出합니다.

1986 年 3 月 日

주관연구기관명 : 韓國動力資源研究所

총괄연구책임자 : 金 東 鶴

연 구 원 : 黃 載 河

“ : 黃 尙 九

“ : 金 暎 範

要 約 文

I. 題 目

濟州島 火山活動 研究

II. 研究開發의 目的 및 重要性

성산지역 일대의 화산활동 및 화산구조를 연구하여 제주도 화산활동의 유형을 밝히는데 그 목적이 있다.

III. 研究開發의 內容 및 範圍

성산읍 일부와 구좌읍 일부로 이어지는 면적 약 40km²의 지역을 대상으로 현지에서 지질분포와 지질구조 조사를 실시하고 실내에서는 암석 표본을 현미경으로 관찰 분석하였다.

IV. 研究開發結果 및 活用に 對한 建議

조사지역 일원의 지하자원 탐사, 지열조사, 용수원 개발, 단지개발, 관광 자원개발 등에 기초자료가 된다.

SUMMARY

The four main rock types recognized in the Sungsan area are tuff, basalt, scoriaceous cinder and volcanoclastic sediment. Some parasitic cones were built of tuff or scoriaceous cinders on the terrace of early flowed basalt. There are two different parasitic volcanic cones. One is tuff ring/tuff cone, these are Dusanbong and Sungsan Ilchulbong. The other type is cinder cone, which was developed from scoriaceous cinders. Jimibong and Sicksanbong are of this type.

CONTENTS

I.	Introduction	11
II.	Geology	13
III.	Volcanic activity	17
IV.	Tuff ring and Tuff cone	21
	1. Ilchulbong	22
	2. Dusanbong	23
V.	Cinder cone	25
VI.	Basalt	27
VII.	Volcanic history	29
	References	33

目 次

第1章 序 論	11
第2章 地 質	13
第3章 火山活動	17
第4章 凝灰環 嶼 凝灰丘	21
第1節 城山 一出峰	22
第2節 斗山峰	23
第5章 噴石丘	25
第6章 玄武岩	27
第7章 火山活動史	29
第8章 謝 辭	31
參考文獻	33

第 1 章 序 論

우리나라에서 가장 規模가 큰 섬으로 濟州島는 長徑이 약 80 km, 幅 40 km의 橢圓形의 火山島이다. 地質學的으로는 가장 最近까지 火山活動이 있었던 곳으로 섬 全體가 火山性 岩石들로 이루어지고 있다.

今番 本 濟州島 火山活動 研究는 極히 制限된 地域이기는 하나 濟州島의 火山活動 類型을 研究하여 本島의 形成過程의 一部를 밝히는데 그 目的을 두고, 1985年 科學技術處 基本研究課題의 하나로 選定되어 1985年, 1986年에 걸쳐 調查研究될 豫定이다. 研究對象 地域은 南濟州郡 城山邑 一部地域과 北濟州郡 舊左邑 一部の 40Km²에 該當하는 地域이다. 本報告書는 그 1次年度의 研究結果를 綜合한 것이다. 當年에는 既存資料의 蒐集과 항공사진 판독 및 該當地域의 一部에 대한 精密 地表地質 調查가 遂行되었다.

濟州島에 관한 研究는 1923年 日本人 黃山又二郎에 依해 島内の 堆積岩類에서 産出되는 化石에 對한 研究가 이루어진 以後 몇몇 日本人 學者들과 國內學者들에 依해 단편적인 調查 研究가 이루어져 왔다. 그 後 1960年代에 이르러 濟州島에 對한 關心이 높아져, 特히 島内の 慢性的인 用水難에 대처하기 爲한 地下水 探查가 本格的으로 이루어지면서 濟州島에 對한 地質調查가 시작되었다.

當 研究所의 前身인 國立地質調查所에 依해 1983년부터 1985년에 걸쳐 島内南部와 東南部 地域에 대한 調查가 이루어졌으며, 金玉準 外 (1965)에 依해 島内 상당한 部分의 地質圖가 作成되었다. 以後 李商萬 (1966), 元鍾寬 (1976), 李文遠 (1982) 등에 依해 岩石學的, 地球化學的인 研究가 이루어졌고, 金鳳均 (1969, 1974)에 依해 島内 堆積岩層 즉, 西歸浦層

과 新陽里層에 對한 古生物學的인 研究가 遂行되어 濟州島의 火山活動 時期에 對하여 어느정도 規定지어 주고 있다. 以外에도 農業振興公社에서도 本島의 地下水開發을 爲하여 1971年 以後 繼續的인 探索作業이 이루어 지고 있으며, 特히 200餘個 以上에 達하는 試推資料는 濟州島의 地質을 이해하는데 중요한 資料가 되고 있다.

第2章 地 質

濟州島는 東西向의 長軸을 가지는 橢圓形 火山島로 一般的으로 쉴드 (Shield) 火山 形態를 보여주고 있다. Circum Japan Sea Alkali Province (Tomita 1935, 1965) 에 속하는 本島는 그 基盤岩이 花崗岩으로 알려지고 있다.

島內 東·西地域에는 알카리 橄欖石玄武岩이 分布하고, 섬 中央部에는 南北으로 이들보다는 後期 噴出物에 속하는 하와이아이트 (Hawaiite) 가 漢拏山을 中心으로 하여 넓게 分布되고 있다. 또 地域적으로 뮤지라이트 (Mugearite) 와 粗面岩들이 小規模로 分布한다 (李文遠, 1982). 火山碎屑岩層이 局部的으로 極히 制限된 地域에 堆積되어 있고, 現 海岸線에 隣接한 地域에 限해 火山性 岩片을 包含하는 海成堆積岩層이 發達되고 있다.

濟州島의 形成過程은 아직까지 뚜렷히 밝혀진 바는 없으나 五回の 噴出輪廻 (元鍾寬, 1975) 或은 三段階의 火山活動 (李文遠, 1982) 에 依해 發達되었다고 한다. 元鍾寬은 五回の 各 噴出輪廻가 玄武岩의 流出로부터 시작하여 粗面岩質安山岩 또는 粗面岩, 그리고 火山碎屑物의 噴出로 끝나며, 漢拏山 主火山體 上的 寄生火山들은 噴出輪廻의 終末期에 形成되었다고 한다. 또 李文遠은 各 段階를, 熔岩臺地 形成段階, 漢拏山體 形成段階, 그리고 寄生火山 形成段階로 分類하고 城山一出峰이나 山房山の 용머리 등은 (凝灰環, 凝灰丘) 두번째 段階에 形成되었으며 마지막 段階에서 거의 대부분의 寄生火山들이 만들어졌다고 說明하고 있다.

이러한 濟州島의 火山活動은 東國輿地勝覽 第三八卷에는 西紀 1007 年에, 또 李朝烈聖實錄에는 1455 年, 1570 年까지로 進行되어 火山爆發과 地震이 있었다고 記錄하고 있다 (元鍾寬, 1975).

本 報告書에서는 主로 城山邑 一帶의 寄生火山들에 關하여 記述하고자 한다. 濟州 全域에는 約 360 餘個에 달하는 寄生火山들이 散在되고 있는데, 이 地域에서의 寄生火山들도 餘他地域의 寄生火山이 그러하듯 대체로 두 가지 類型으로 分類될 수 있다. 그 하나는 凝灰環 (Tuffring) 또는 凝灰丘 (Tuffcone) 로서 써지안 (Surtseyan) 或은 발카니안 (Vulcanian) 形의 火山活動에 起因하는 것들이다. 이들은 하이드로볼케닉 (Hydrovolcanic) 噴出에 依한 것으로 海岸線에 隣接하여 發達하는 즉, 海水와 密接한 關係를 가지는 것들이다. 다른 하나는 噴石丘들로 스트롬볼리안 (Strombolian) 形의 火山活動에 依한 것으로, 이들은 마그마 (Magma) 가 물과의 關係를 별로 가지지 않는 火山活動에 따른 것이다. 성산 一出峰과 斗山峰 外廓部는 前者에 속하며, 地尾峰과 食山峰은 後者에 속하는 噴石丘들이다.

地尾峰 東側 海岸 一帶에는 小規模의 丘陵들이 많이 發達되어 있는데, 이들은 地尾峰 玄武岩의 噴出에 따라 프레아틱 (Phreatic) 噴出作用에 依한 루트리스 (Rootless) 火口들이다.

그리고 이들 凝灰環과 凝灰丘, 噴石丘들을 除外한 넓은 底地는 모두 玄武岩 熔岩으로 덮혀있다. 이들 玄武岩은 一般的으로 濟州島 火山活動의 前期에 屬하는 것들로 알려지고 있으나 今番 調査에 依하면 상당부분이 凝灰環, 凝灰丘, 또는 噴石丘의 形成에 比해 後期 噴出 玄武岩들이며, 실제로 斗山峰 玄武岩이나 地尾峰 玄武岩은 斗山峰 凝灰環 및 地尾峰 噴石丘로부터 流出되어 既存의 構造들을 變形시키고 있음을 볼 수 있다.

이러한 火山岩類 外에 本域에는 現 海岸線에 따라 新陽里層으로 불리는 海性 堆積岩層이 分布된다. 新陽里로부터 城山里에 이르는 海岸을 따라 잘 나타나며 特히 干潮時에 露出이 좋다. 底角度로 바다쪽으로 傾斜하고 있는 이들 堆積層들은 前述한 地域 外에도 調査地域內的 모든 海

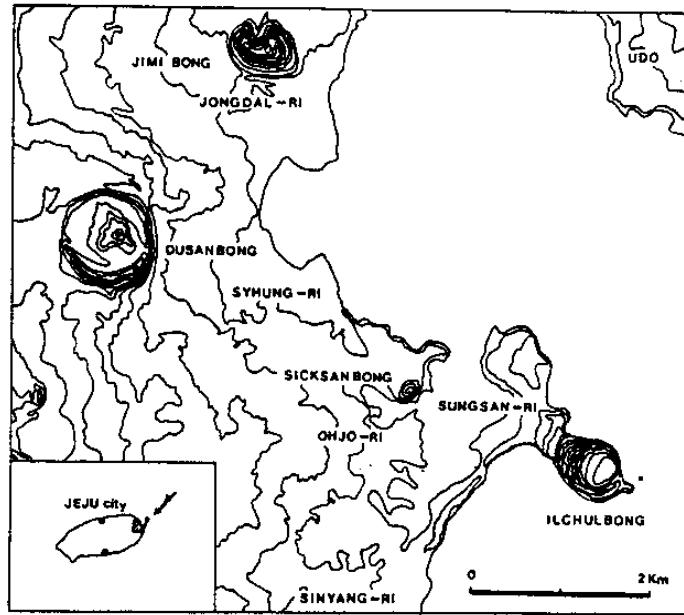


Fig. 1 Location Map of surveying area

岸에서 그 分布를 認知할 수 있다. 主로 火山性 碎屑物로 構成되는 本層은 多量의 化石을 包含하고 있어 그 時代가 플라이스토世 (Pleistocene) 로 알려져 있다 (金鳳均, 1969).

以上과 같은 本域의 火山活動을 各 火山活動期에 特徵的인 岩石으로 時期順에 따라 圖示하면 表와 같다.

表：城山 地域의 火山活動 順序

플라이스토世		新陽里層	火山性	碎屑岩
		地尾峰	玄武岩	
		地尾峰	噴石丘	
플라이오~		斗山峰	玄武岩	城山里 玄武岩
플라이스토世		始興里	玄武岩	
		斗山峰	凝灰環	一出峰 凝灰丘
		表善里	玄武岩	

第3章 火山活動

火山碎屑物로 이루어지는 火山碎屑丘들은 種類에 따라 전혀 相異한 形態를 보인다. 스트롬볼리안(Strombolian) 火山活動에 依한 噴石丘와 씨지안(Surtseyan / Vulcanian) 火山活動에 따른 凝灰環(Tuffring) 혹은 凝灰丘(Tuffcone)는 성인적으로 전혀 다른것과 마찬가지로 外形的으로도 크게 다르다. 우선 外形的으로는 各各의 높이와 幅의 比에서 큰 差異를 보이며, 層理의 發達 狀態라든가, 內部的인 構造에서도 매우 다르다. 이러한 差異가 各各의 主된 火山活動의 類型과 永續性, 그리고 마그마(Magma)와 물과의 相互接觸 反應여부에 따라 달라지는 것이다.

火山碎屑物의 形成에 對해서는 一般的으로 二方法으로 해석 說明된다.

(a) 마그마性(Magmatic mechanism)으로 噴石丘의 形成過程이 이에 屬하며 마그마性 噴出에 依한 것이고,

(b) 다른 하나는 하이드로 볼케닉性(Hydrovolcanic mechanism)으로 하이드로클라스틱噴出에 依한 凝灰環 또는 凝灰丘를 形成시키는 것이다.

스트롬볼리안 火山活動도 대체로 마그마와 물의 接觸이 極히 재식된 상태下에서 이루어지는 것이나, 마그마와 물의 接觸反應이 增加함에 따라 하이드로볼케니즘(Hydrovolcanism)이 增大되어 爆發性도 強해지며 씨지안 噴出로 變化할 수 있다(Wohletz, K.H. 1983).

스트롬볼리안噴出은 多少 粘性이 높은 玄武岩質 마그마가 噴出됨에 따라 하와이안(Hawaiian)噴出보다는 爆發性이 強해 火口 周圍에 흔히 스킨코리아 噴石丘를 發達시킨다. 이 境遇 前述한 바와 같이 마그마가 물과의 接觸關係를 별로 가지지 않으므로, 火山碎屑物은 粗粒質이며 層理의 發達이 좋지 못하고, 噴石丘의 높이와 幅의 比가 매우 크다.

씨지안 火山活動은 하이드로클라스틱噴出의 프레아토마그마틱(Phreatom-

agmatic) 噴出形으로, 一般的으로 層理의 發達이 良好하고 分級이 좋지 못하며 氣孔이 많은 火山灰를 堆積시킨다. 또 氣孔이 적거나 거의 없고 圓磨度가 아주 좋지 못한 岩片을 많이 包含하며, 特히 아크리션아리 라 펠리 (Accretionary lapilli)와 빵겹질形 혹은 커리플라워 (Culiflower) 形의 火山彈을 包含하고, 리식 (Lithic) 岩片을 쉽게 찾아볼 수 있다. (R.V.Fisher 外, 1984). 이러한 特徵을 보이는 하이드로 볼케니즘 (Hydro volcanism)은 外部로부터 流入되는 물과 마그마 혹은 마그마性 熱의 相互反應에 따라 일어나는 火山活動으로 (Sheridan and Wohlete, 1982) 이러한 火山爆發을 하이드로익스플로션 (Hydroexplosion)이라 한다.

이와 같은 火山爆發은 흔히 F.C.I (Fuel coolant interaction) 說로 說明된다. 高溫의 流體와 低溫의 流體가 接觸 反應할 때 高溫流體의 氣化溫度보다 낮은 溫度에서 爆發的인 氣化가 일어난다는 理論이다.

이때 爆發에너지는 化學的 反應에 依한 것이 아니고, 流體 間의 순간적인 급격한 移動에 따라 發生된다 (Wohletz K.H. 1983). 이러한 급격한 물과 마그마의 혼합에 依한 爆發的 火山活動을 프레아토마그마틱 火山活動이라 하며, 이때 爆發的인 角礫化作用에 따른 火山碎屑物들은 하이알로 터프 (Hyalotuff) 들로 凝灰環이나 凝灰丘를 形成하고 이러한 火山活動을 썬지안噴出이라 한다 (Fig-2).

이러한 火山活動을 유발시키는 물은 地下水이든 海水이든 모든 種類의 물이 모두 可能하며, 이로부터 由來되는 火山碎屑岩層 中에서는 썬지 (Base surge)에 依한 堆積構造가 많이 發見된다. 또 이렇게 만들어진 凝灰丘 혹은 凝灰環들은 높이와 幅의 比에서는 噴石丘와 對比 매우 낮은 것이 特徵이다 (Wohletz 1983).

以外에 本域에서 볼수 있는 또다른 하이알로클라스틱 噴出形으로 프레아틱 (Phreatic) 噴出이 있다. 프레아토마그마틱噴出이 물과 마그마가 直

接하여 일어나는 爆發性 火出活動임에 反해 마그마가 아닌 高溫의 玄武岩 熔岩이 물과 接하므로 發生시키는 하이드로클라스틱噴出이다. 이때에는 마그마의 噴出이 없으므로 火道가 없고 다만 地表上에 소규모의 噴石丘를 形成할 뿐이며 永續性도 매우 짧은 것이 特徵이다.

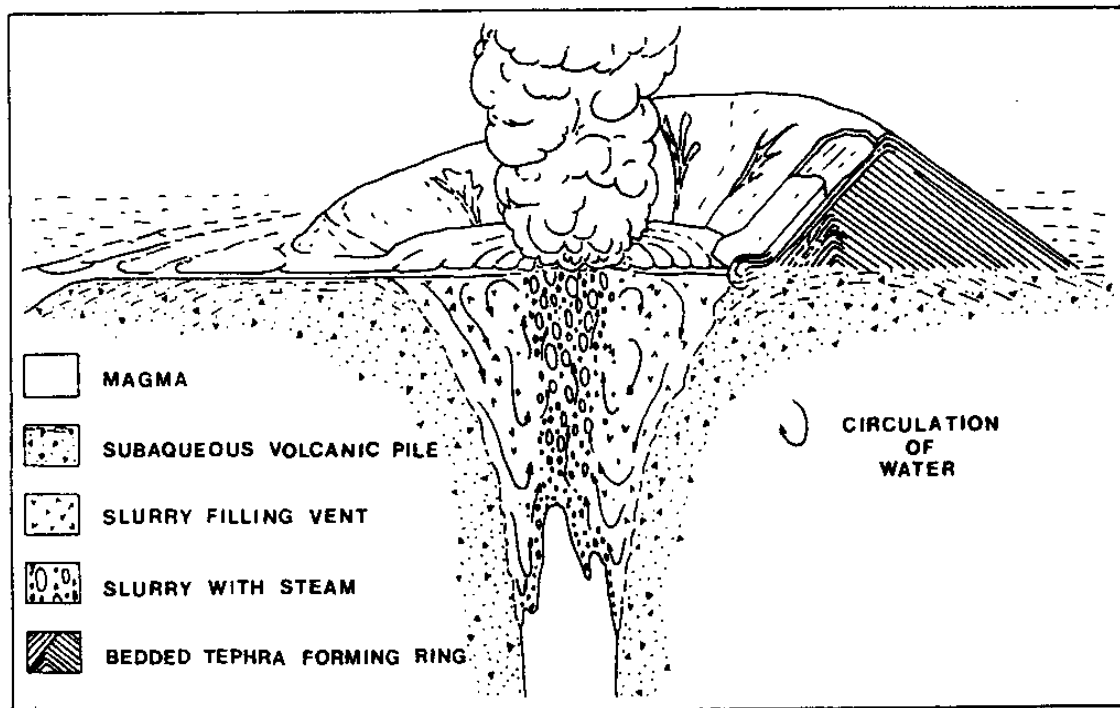


Fig. 2 Diagrammatic section of surtseyan volcano due to surtseyan eruption. (B.P.Kokelaar, 1983).

第 4 章 凝灰環 및 凝灰丘

凝灰環과 凝灰丘는 모두 하이드로익스플로션 (Hydroexplosion)에 의해 形成되므로 地形的으로도 特異한 모양을 보인다. 調査地域內에서는 대체로 두곳에서 凝灰環과 凝灰丘가 認知된다. 斗山峰과 城山一出峰이 이 들이며, 一出峰 北東方의 牛島 소머리 오름도 이러한 形態를 보이고 있다. 이들은 대개 現 海岸線에 近接하여 分布됨이 特徵的이며 凝灰環 或은 丘의 一部 또는 相當部가 後期の 浸蝕作用에 의해 原形을 잃고 絶壁을 이루고 있다.

凝灰環은 一般的으로 그 높이가 낮으며 層理의 傾斜角도 완만하여 5 ~ 15° 程度를 이룬다. 이렇게 낮은 傾斜角은 高에너지의 써지 (Surge) 噴出에 起因하는데 써지가 매우 乾燥하고 流動性이 强하여 火山碎屑物은 멀리까지 移動시킨다. 이에 反해 凝灰丘는 相對的으로 높이가 높으며, 外輪部의 層理 傾斜角이 25 ~ 35° 의 急傾斜를 이룬다. 低에너지의 濕한 써지에 의해 相對的으로 粗粒質의 火山碎屑物로 라필리 (Lapilli) 層이나 火山灰 (Ash fall) 層을 잘 發達시킨다 (Sheridan, M. F. 外 1983).

城山 一帶의 凝灰環이나 凝灰丘들도 이러한 特徵을 잘 反映하고 있다. 모두 玄武岩質 火山灰나 라필리, 岩片들로 이루어지는 火山碎屑物은 層理를 잘 發達시킨다. 대체로 丘의 頂上部에 가까운 部分은 두꺼운 層理를 形成하고, 外輪部에서 멀어질수록 層理의 두께가 감소하여 薄層을 이룬다. 全般的으로 分級이 좋지 못하고 팔라고나이트 (Palagonite) 를 많이 包含하며, 아모드라필리 (Armoured lapilli) 가 많이 形成되어 있다. 또 흔히 火山彈座 (Bomb sag) 을 發見할 수 있으며, 슬럼핑 (Slumping) 構造라든가 채널 (Channel) 構造도 많이 관찰할 수 있다.

第 1 節 城 山 一 出 峰

城山里 南東部に 位置하는 (Fig-1) 本 凝灰丘는 그 둘레의 거의 80 % 이상이 海蝕作用에 依해 깎여 나갔다 (Fig-3), 現在 頂上의 外輪 (Rim) 의 最高地點이 172 m OD이며, 噴火口 内の 가장 깊은 部分이 98 m OD 이고, 대체적인 外輪의 直徑은 약 500 m에 이른다. 本 凝灰丘는 層理의 發達狀態가 良好하여 層理의 反轉相이 뚜렷하게 나타난다. 外輪의 西側에 서는 西쪽으로 凸形을 이루는 南北方向의 環狀斷層을 境界로 斷層의 西便은 모든 層理의 傾斜가 바깥쪽으로 擴散되는 形態를 보이고 斷層의 東便은 모든 層理의 傾斜가 中心으로 收斂하는 方向을 보여준다. 이와 달 리 外輪의 東側에서는 層理의 傾斜가 外向하는 凝灰岩層이 모두 海郎에 依해 滅失되어, 現在에는 中央으로 傾斜되는 層理方向만이 볼 수 있다. 特히 이곳의 外輪上에는 격렬한 火山灰젯트 (Jet)에 依해 形成된 凹形의 急斜面이 잘 保存되고 있어 써지안噴出의 한 一面을 잘 보여준다. 또 곳 에 따라서는 噴火口 内部로 向해 傾斜하는 凝灰岩 層理中에 凝灰丘의 形成當時에 發達된 堆積同時性 斷層들이 흔히 관찰된다.

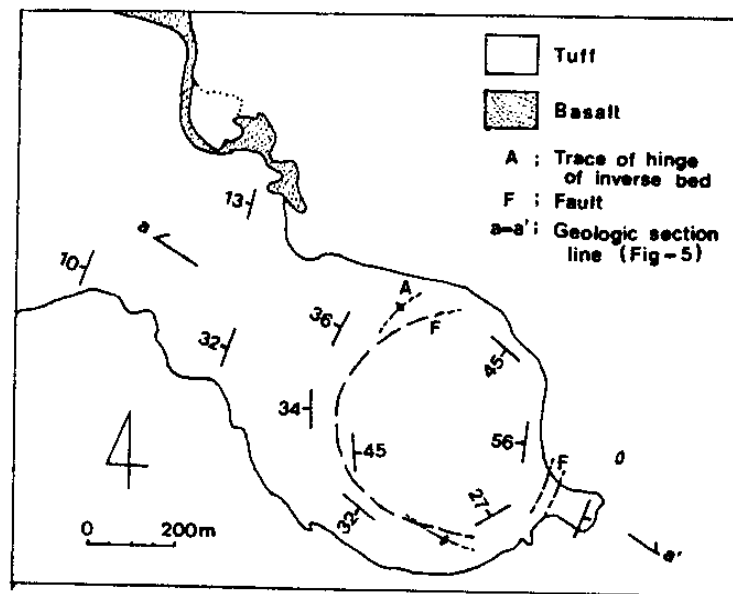


Fig. 3 Geologic map of Ilchulbong

城山里로 向하는 丘의 北西部는 浸蝕을 받지않아 外輪의 頂上으로부터 丘의 基底部에 까지 凝灰岩 層理의 永續的인 變化를 觀察할 수 있다. 즉 丘의 基底部에서는 層理의 傾斜角이 10° 미만이나, 점차 頂上部로 向함에 따라 傾斜角이 커져 外輪部에 이르면 거의 平均 35° 에 이른다. 外輪部에서 이와같이 높은 傾斜角을 가지는 것은 火山灰의 堆積當時 含水量이 比較的 높아 凝灰의 粘性이 높았다는 것을 意味한다. 역시 噴火口 中心으로 傾斜하는 凝灰岩들도 全般的로 높은 傾斜角을 가는데 대개 $30^{\circ} \sim 45^{\circ}$ 에 이른다. 이것 역시 火山灰의 含水量과 殘留熱에 의한 높은 粘性도와 堆積同時性 斷層이라든가 堆積同時性 未固結火山灰의 火道 內로 滑動 (Fig-2) 등의 영향에 起因한다.

第 2 節 斗 山 峰

씨지안噴出과 스트롬볼리안噴出形態를 함께 보여주는 斗山峰은 始興里 海岸으로부터 1 km 西쪽 內陸에 位置하고 있다. 이는 初期段階의 凝灰環이 後期에 일어난 스트롬볼리안 火山活動에 依해 그 構造가 變形되고 있다. 初期의 凝灰環 中心部에 噴石丘가 形成되었으며, 뒤이은 玄武岩 流出로 既存 凝灰環의 北部가 破壞되었다 (Fig-4). 이들 玄武岩은 環과 噴石丘 間의 凹地를 메우며 環의 一部를 崩壞시키며 흘러 넘쳐 凝灰環의 周圍를 둘러싸듯 흘러내렸다. 本 斗山峰 凝灰環은 비록 北部가 玄武岩 熔岩에 依해 破壞되고 被覆되어 있으나 거의 完形의 圓形 輪廓을 保存하고 있다 (Fig-1, Fig-4). 環의 東端은 城山 一出峰과 같이 甚한 浸蝕을 받아 絶壁을 이루고 있다. 現在의 環의 最高地는 126 m O.D 이며, 대체로 推算되는 外輪의 直徑은 800 m 이고, 推定되는 凝灰環의 基底의 幅이 1,000 m 以上 될 것으로 보아 그 幅과 高의 比가 15 % 미만

불과할 것이다.

全般的으로 層理의 發達이 良好하고, 이들 역시 反轉되는 層理의 傾斜 樣相을 보여 준다.

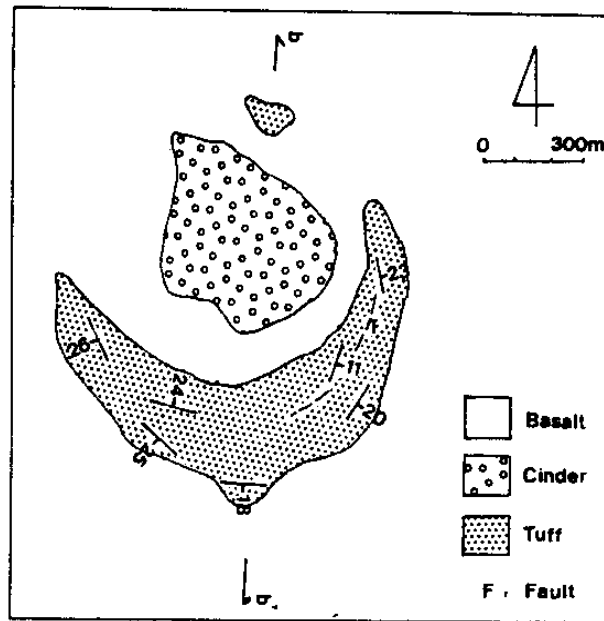


Fig. 4 Geologic map of Dusanbong

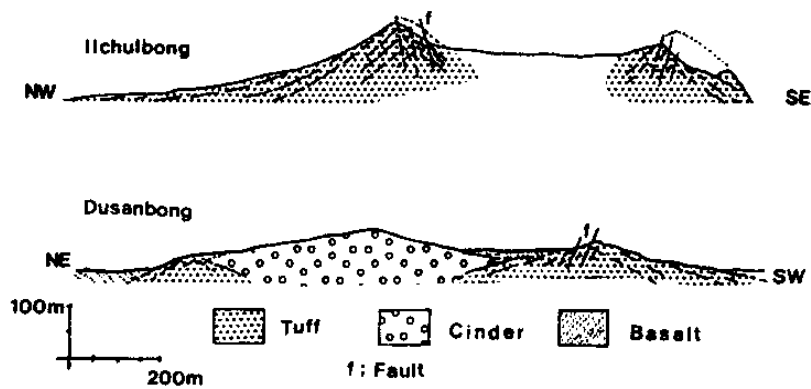


Fig. 5 Geological section of Ilchulbong and Dusanbong

第 5 章 噴 石 丘

스트롬볼리안 火山活動의 噴石丘는 本域의 終達里에 地尾峰과 吾照里의 食山峰이 있으며, 斗山峰 凝灰環 中心部에도 形成되어 있다. 이들 역시 대체로 現 海岸線에 沿하여 分布함을 볼 수 있다. 周圍가 모두 玄武岩에 依해 둘러싸여 있으며 대체로 左右 對稱의 形態를 갖는다.

噴石들은 固化도가 매우 낮고 酸化作用에 依해 담적색 或은 검붉은 스킨리아 (Scorious) 噴石들로 構成된다. 層理의 發達이 貧弱하여 噴石의 크기도 多様하다. 多數의 火山彈을 包含하는데 역시 크기는 數cm의 것에서부터 100餘cm에 이르는 것도 있으며, 대체로 그 종류는 스피들 (Spindle) 形 火山彈이 가장 흔하다.

地尾峰은 그 頂點의 高가 165 m O.D이며 대략적인 底邊의 幅이 800 m 정도로 高와 幅의 比가 약 20%에 이른다. 食山峰은 頂上部가 66 m O.D이고 推算되는 幅이 250 m 정도로 그 比가 약 25% 이상에 達한다. 이러한 高幅의 比는 凝灰環이나 丘에 比하면 相對적으로 높은 값을 보이고 있음을 알 수 있다.

地尾峰은 後期에 噴出된 玄武岩 熔岩에 依해 噴石丘의 北東部 一部가 破壞되어 있으며, 이로 부터 流出된 玄武岩이 丘의 周圍를 둘러싸듯 흘러내렸다. 또 이들은 北東쪽으로 흘러 내리며 많은 루트리스 (Rootless) 火口를 形成하여 프레아틱 (Phreatic) 火山活動의 一面을 보여 주고 있다.

斗山峰의 噴石丘는 火山活動의 變化로 즉, 씨지안 火山活動이 점차 물(海水?)의 供給이 中斷되면서 活動 樣相을 달리하여 스트롬볼리안 形으로 바뀔에 따라 形成된 것으로, 이 역시 後期の 玄武岩 熔岩의 流出로 變形되어 있음을 볼 수 있다.

第6章 玄 武 岩

調査地域 내에서 가장 넓은 分布를 보이고 있는 玄武岩은 凝灰環, 凝灰丘와 噴石丘를 除外한 모든 地域을 덮고 있다. 岩相에서는 큰 差異를 보이지 않는 橄欖石玄武岩들로 濟州島 形成過程 中에서 상당히 後期에 噴出된 것들이다. 대체로 岩色은 暗灰色 乃至 暗綠色을 띄우며 많은 氣孔을 包含한다. 간혹 伸長된 氣孔을 觀察할 수 있으며, 熔岩의 流動에 따라 흔히 ropy (Ropy) 構造를 發達시킨다.

이들은 各各의 噴出時期와 噴出火口에 따라 다음과 같이 몇가지로 區分될 수 있다.

1) 本域에서 基盤을 이루고 있는 玄武岩으로 所謂 表善里 玄武岩으로 불리우는 것이다. 이는 本域에서 最初에 噴出된 玄武岩으로 精確한 噴出處(火口)는 알 수 없으며, 斗山峰 凝灰環과의 先後關係도 不明하다.

2) 所謂 始興里 玄武岩으로 일컬어지는 이들은 斗山峰 凝灰環의 形成以後에 噴出된 것으로 凝灰環의 基底를 덮고 있다. 斗山峰 玄武岩보다는 以前 噴出物이나 前述한 表善里 玄武岩이나 斗山峰 玄武岩과의 境界는 확실치 않다. 이들 역시 그 流出火口를 알 수 없으나 대체로 西쪽으로부터 흘러 내린 것으로 推定된다.

3) 斗山峰에서 流出된 것들로 편의상 斗山峰 玄武岩이라 한다. 이들은 斗山峰 凝灰環을 形成시킨 火山活動의 形態가 變化 되면서 環의 中央部에서 부터 流出된 것들이다. 이들은 環의 北部를 破壞하며 北東向으로 흘러 내렸다.

4) 地尾峰 玄武岩은 地尾峰 噴石丘로 부터 流出된 것으로 斗山峰 玄武岩과 時期를 같이 하거나, 그보다 後期 噴出에 依한 것이다. 地尾峰 北쪽으로 扇狀의 熔岩扇狀地(Lava delta)를 이루며 海岸線을 向해 噴

러내려 많은 루트리스火口를 形成시키고 있다.

5) 城山里 玄武岩은 城山浦 부근에 分布하며 複合熔流 (Compound lava flow) 形態를 잘보여 준다. 이들의 噴出은 대개 城山里 北東 海岸線 外에 位置하는 北北西~南南東向의 小規模 裂開에 따른 裂隙噴出에 依한 것으로 推定된다. 이들의 噴出은 城山一出峰 凝灰丘를 形成시킨 碎지안噴出의 最終期보다는 以前에 噴出된 것이나 他 玄武岩과의 相互關係는 알 수 없다.

그러나 이렇게 몇가지로 分布狀況에 따라 分類되는 各 玄武岩들이 各 各 뚜렷한 岩相의 差異가 없어 실제 野外에서 正確한 境界를 區分하는 데는 많은 隘路가 있다.

第 7 章 火山活動史

今番 調査地域은 濟州島 内の 極히 制限된 地域에 局限되므로, 이로써 濟州島 全體의 火山活動史를 論하는 것은 不可能하다. 앞서 言及된 바와 같이 濟州島는 五回 혹은 三段階의 火山活動에 依해 形成되었다 한다. 그러나 이들은 상당히 包括的인 分類로 本調査 結果 밝혀진 火山活動史는 이들 大分類 火山活動期의 어느 한部分에 屬하게 될 것이다.

本域의 火山活動은 대체로 三期로 區分될 수 있다. 初期는 玄武岩 熔流에 依한 基底部 形成期이며, 中期는 凝灰環 및 凝灰丘 形成期이고 마지막 末期는 玄武岩 噴出期이다.

初期 基底部 形成期은 所謂 表善里玄武岩의 熔流期로 이들의 噴出 火口는 알 수 없으나 대개 漢拏山 東쪽 山腹에 位置하는 한寄生火口로부터 流出되었을 것으로 推理된다. 하와이안(Hawaiian) 噴出?에 依해 알 카리橄欖石玄武岩을 噴出 넓게 底邊을 擴大 形成한 時期이다. 이때에는 海水面이 現 海水準보다 오히려 낮았음을 玄武岩의 表面과 熔流前端部 (Flow front)에서 찾아볼 수 있다.

그러나 中期 段階에서는 海水面이 上昇하였고, 이 時期에 斗山峰 寄生火口에서는 火山活動이 始作되었다. 이 火山活動은 海水面 下에서 시작되었으므로 多量의 海水가 火道 內로 流入되어 마그마와 直接하게 되어 碎지안噴出이 일어나 凝灰丘 및 環을 形成하였다. 城山 一出峰 凝灰丘도 대체로 本期에 火山活動을 開始하였을 것으로 생각되며, 이것은 斗山峰에서의 碎지안形 火山活動보다 더 오래 持續되었다. 이 期間中에 城山里玄武岩이 噴出하였으나 玄武岩 噴出 以後까지도 一出峰의 火山活動은 繼續되었다. 그러나 本 中期 末葉에 들어 海水面의 變化가 있어 城山里玄武岩 噴出 以前에 이미 상당히 下降하고 있다. 斗山峰 寄生火口의 火山活

動도 本期 末葉에 이와같은 海水面 下降에 따라 碎지안형 火山活動이 終熄되고 점차 스트롬볼리안形으로 變化해 간다.

本域의 火山活動의 末期에는 대체로 스트롬볼리안形 火山活動이 主導하였다. 이 末期 火山活動은 다시 初·中·末葉으로 細分할 수 있다.

末期 初葉에는 斗山峰 寄生火山은 이미 碎지안形 噴出이 끝나고 火山活動의 強度가 弱해지며 小規模의 噴石丘를 中心 火口 周圍에 形成시키기 始作한다. 또 斗山峰 西쪽의 他寄生火山으로부터 熔出된 所謂 始興里 玄武岩 熔岩이 흘러내려 斗山峰 周圍를 휘돌아 흐르며 斗山峰 凝灰環의 基底部를 덮는다. 中葉에 들면서 始興里 玄武岩의 流出은 中止되었고, 活動이 弱化되었던 斗山峰火口로부터 玄武岩의 熔出이 開始되었다. 이들은 既存의 凝灰環의 北쪽 外輪을 破하고 흘러넘쳐 北東쪽으로 흘러 내렸으나 그量은 그리 많지 않았다. 地尾峰의 火山活動도 本末期의 中葉乃至 末葉부터 始作되었다. 初期 段階에 噴出되었던 表善里 玄武岩 臺地 中에 地尾峰寄生火山의 火口가 開口되며 火口 周圍에 스코리아 (Scoria) 噴石丘가 쌓이기 시작하였다. 以後 一定 期間에 걸쳐 噴石丘가 形成되었고, 점차 地尾峰에서도 火山活動에 變化가 있어 爆發性이 줄어들며 玄武岩의 噴出이 開始되어 噴石丘의 北쪽을 破하고 흘러내려 熔岩扇狀地를 形成하면서 本域에서의 火山活動은 終熄을 맞게 된다. 熔岩扇狀地의 一部에서는 繼續적으로 흘러내린 뜨거운 熔岩이 프레아틱 (Phreatic) 噴出을 일으켜 여러곳에서 루트리스火口를 形成시켰다.

火山活動과는 無關하게 本域에서는 마지막에 新陽里層이 堆積되었다. 大部分 火山碎屑物이 再移動되어 이루어진 堆積層으로 起原岩은 隣接한 一出峰 凝灰丘의 海蝕에 依한 것들이 主 構成成分이 아닌가 생각된다. 이들의 堆積時期가 플라이스토世 (金鳳均, 1969)로 알려지는 것으로 推算하여 前述한 모든 火山活動은 플라이스토世 或은 그 以前에 終熄되었음을 알 수 있다.

第 8 章 謝 辭

野外 調査에 直接 參與하여 많은 助言을 주신 M.F.Howells 博士께 深甚한 感謝를 드린다. 또 現地에서 여러가지 資料를 주시고 여러現場을 案内하여 주신 蔡鍾一氏에게도 謝意를 表하는 바이다.

參 考 文 獻

- 金鳳均, 1969, 濟州島 新陽里 및 高山里 地區의 新陽里層에 對한 層序 및 古生物學的 研究, 地質學會誌 第5卷 二號
- , 1972, 西歸浦層의 層序 및 古生物學的 研究, 孫致武教授頌壽記念論文集
- , 1974, 濟州島에 發達한 砂丘層의 古生物學的 研究, 地質學會誌 第十卷 二號
- 金玉準 外 1965, 濟州島 地下水 探索 地質調查報告書, 建設部
- , 1967, 濟州島 水資源의 特殊성과 開發方案, 鑛山地質, 第二卷 一號
- 남기영 外 1965, 濟州島 東南部の 地下水源, 國立地質調查所, 地下水源調查報告, 第二號
- , 1966, 濟州島의 地質과 地下水, 國立地質調查所, 地下水源 調查報告, 第三號
- 孫仁錫, 1981, 濟州島에 分布하는 寄生火山의 類型分類에 關한 研究, 高麗 大學校 教育大學院
- 徐海吉, 外 1964, 濟州島 南部 地下水源, 國立地質調查所, 地下水源 調查報告 第一號
- 元鍾寬, 1975, 濟州島의 形成過程과 火山活動에 關한 研究, 建國大學 理學 論文集 第一輯, 建國大學校 應用科學研究所
- , 1976, 濟州島의 火山岩類에 對한 岩石化學的 研究, 地質學會誌, 第十二卷 四號
- 尹 銑, 1970, 濟州島 城邑里 大鹿山地域이 熔岩流噴出 및 寄生火山丘 形成順序에 關하여 地質學會誌, 第六卷 四號
- 李文遠, 1977, 濟州島 海岸地帶에 分布하는 堆積岩에 關한 研究, 濟州大學 論文集 第8輯

- , 1982, Petrology and Geochemistry of Jeju Volcanic Island Korea,
The Science Reports of the Tohoku Uni. Series III, Vol. XII
No.2
- 李商萬, 1966, 濟州島の火山岩類, 地質學會誌, 第二卷 二號
- 崔淳學, 1985, 濟州地域 水理地質調査 研究, 韓國動力資源研究所, 國土利用地
質調査研究, 研究報告 85 - 20.
- 農業振興公社, 1971 ~ 1978, 濟州島 地下水 報告書,
———, 1980, 濟州島 地下水 開發 現況と 長期展望
- 原口九萬, 1931, 濟州島の地質, 朝鮮總督府 地質調査所, 朝鮮地質調査要報
- Reedamm, A.J., et. al, 1983, Report on a Volcanological Workshop-
Unpublished. Report, KIER
- Kokelaar, B.P., et. al, 1983, The submarine eruption and erosion of
Surtla (Surtsey), Iceland. Jour, Volcanology and Geother-
mal Research No.19, Elsevier Science Publishers.
- , 1983, The mechanism of Surtseyan. Volcanism, Jour, Geol.
Soc. London. Vol.140.
- , 1983, The Petrology of basalts from Surtla (Surtsey),
Iceland, Jour, Vol. Geoth. Res. No.19.
- , Magma - Water interactions in Shallowing Subaqueous to
Emergent basaltic Volcanism, Unpublished report.
- Kim, D.H., et. al, Tuffring and cones on Jeju Island, KOREA,
Unpublished.
- Fisher, R.V., et al, 1984, Pyroclastic Rocks, Publ. Springer - Verlag,
Berlin.

- Hiroshi Machida, et al, 1983, Extensive Ash falls in and Around
the sea of Japan from Ladge Late Quaternary Eruptions,
Jour, Vol. Geoth, Res. No.18.
- Kenneth, H.W. 1983, Mechanisms of hydrovolcanic Pyroclast formation:
Grain-Size, Scanning Electron Microscopy, And Experimen-
tal Studies, Jour. Vol. Geoth, Res. No.17.
- Michael, A.C., 1984, Geologic and Geothermal Reconnaissance, Cheju-
Do. R.O.K, Department of the interior U.S. Geological
Survey Unpublished Report.
- Michael, F.S., 1983, Hydrovolcanism; Basic Considerations and
Review, Jour, Vol. Geoth, Res, No.17
- Yokoyama, M., 1923, On some fossil shells from the island of
of saishu (Jaeju) in the strait of Tsushima. Imp. Univ.
Tokyo Coll. Sci. Jour. Vol.44, art.7.