

濟州島 熔岩洞窟의 分布와 岩層研究

朴行信, 孫仁錫*

A Study on Distribution and Rock & Strat or of *L* Land
Caves in Cheju Island.

Park Haeng-shin, Son In-suk

Summary

According to this thesis, we discovered 19 Lava caves in this investigation. Therefore, we can find that the number of Lava caves in Cheju Island is 61 in all including 42 that has been discovered up to now.

From the viewpoint of distributional areas, there are seven areas in Cheju city, three in Jochun Myun, twelve in Kujwa Eub, four in Sungsan Eub, one in Pyosun Myun, four in Namwon Eub, seven in Seogwipo, two in Hankyung Myun, fourteen in Hallim Eub, five in Aeweol Eub and two Anduk Myun.

We can guess that the number of Lava caves in Cheje Island will be increasing. Most of Lava strata in Cheju Island were formed in Alkali Lava strata of Hahyo Ri. The thickness of this Lave strata ranges from 1.6 *m* in minimum to 76.6 *m* in maximum.

At the time of forming these caves, there are many eruptions. Most of Most of Lava caves in this investigation are small scale, but these are formed as two-strata or three-strata, but there are formed in several strata, this fact indicates that there are lava eruptions many times.

* 西歸高等學校 教師, 제주대학교 강사

I. 緒 論

“洞窟” 하면 暗黑世界를 연상하고 괴이한 動物이 살고있는 現世人과는 接觸할 수 없는 傳說世界와 같이 여기는 것이 보통이다(한국동굴협회, 1971). 그러기에 특히 濟州島에서는 동굴을 直接的으로 探查하려는 사람은 거의 없었고 오히려 洞窟을 기피하려는 경향이 많았다. 더우기 洞窟가까이에 있는 洞窟의 경우는 농사에 바쁜 어버이들이 어린애들의 위험도를 감안하여 洞窟에 대한 공포심만을 주었던 것도 사실이다. 그러다가 1946年 故 夫宗休先生께서 最初로 만장굴을 발견하고 68年 11月 26日부터 12月 6日까지 11日間 社團法人 한국동굴협회에서 學術調査에 임한것이 학술적으로는 처음이다. 本格的인 學術調査는 韓國自然保存協會 濟州支會, 韓國洞窟學會, 그리고 日本洞窟協會가 共同으로 1次 調査는 (1977年 7月 25日~8月 11日) 만장굴과 수산굴에 대해서 全般的인 調査를 實施하였으며 2次 調査는 (1981年 1月 8日~16日) 만장굴과 관련된 熔岩洞窟系를, 3次 調査는(1981年 7月 3日~9日) 빌레못 洞窟에 對한 調査가 있었는데 1차, 2차, 3차 調査班의 一員으로 참여하였던 필자들은 그후(1981.8~1984.9) 現在까지 濟州도에 分布하고 있는 용암동굴에 대해서 持續的으로 踏査하여 發見되지 아니한 동굴을 발견함은 물론 洞窟에 대한 體系的인 研究와 構造的 特性과 岩層에 관한 調査를 하게 되었다. 끝으로 本 研究를 위해 試錐資料 岩層柱狀圖를 提供해 주신 農業振興公社 濟州支社 여러분께 감사를 드리며 아울러 洞窟分布 地域 住民들이 助言에 큰 도움이 되었음을 感謝하는 바이다.

II. 材料 및 方法

濟州島 全域에 分布하고 있는 熔岩洞窟을 研究對象으로 하였으며 研究의 主眼點은 野外 調査로서 洞窟의 產出狀態를 밝히면서 洞窟들이 火山活動으로 인한 形成時期를 규명하려고 努力하였으며 주변지역의 寄生火山과의 연관성도 함께 究明하였다. 資料는 국립지리원이 발행한 1/25,000 지형도와 濟州島 地下水報告書에 첨부된 지질도를 比較分析하여 本島地質에 대한 전반적인 윤곽을 파악한 다음 1981년 8월~1984년 9월까지 실지답사에서 地形的 위치를 확인하였고 洞窟內部的 構造와 特性을 調査함에 있어서는 天井의 높이, 폭의 길이 및 全長은 간이 측정하였으며 용암동굴과 그 주위의 岩層관계는 農業振興公社 濟州支社에서 제공한 試錐孔 柱狀圖를 引用하였다. 同時에 內部的 微地形調査도 실시하였으며 채취한 암석표본은 물리·화학적 분석이 필요하지만 次期에 研究하기로 한다.

III. 結果 및 考察

1. 地質概要

濟州島의 火山活動과 地質學的 歷史에 關해서는 이미 報告된 文獻이 많으므로 本文에서 簡單히 說明하겠다.

本島의 地質은 中央의 漢拏山과 寄生火山에서 噴出된 火山噴出岩으로 玄武岩類, 粗面岩, 하와이아이트(Hawaiite), 寄生火山噴出物 및 火成碎屑物, 堆積層, 砂丘層과 地域에 따라서는 捕獲岩으로 構成되어 있다. 玄武岩類는 本島 全體面積의 90% 以上을 차지하고 있으며 火成碎屑層과 堆積層의 分布를 보면 各各 城山日出峰, 牛島南端 소머리오름, 高山, 和順 海岸一帶와 西歸浦市 남성동 및 新陽里 海岸에 分布하고 있다.

金鳳均(1969, 1974)은 西歸浦層과 新陽里層에서 發見된 化石에 依하여 各各 第三紀末 Pliocene 과 第四紀初 Pleistocene 로 判明하였으며 이는 本島의 形成時期가 第四紀末에서 第四紀初에 걸쳐 이루어졌음을 示唆하는 것이다. 한편 濟州島의 火山活動에 依한 地質 系統과 濟州島 地層發達 段階의 連繫表는 (Fig.1.)과 같다.

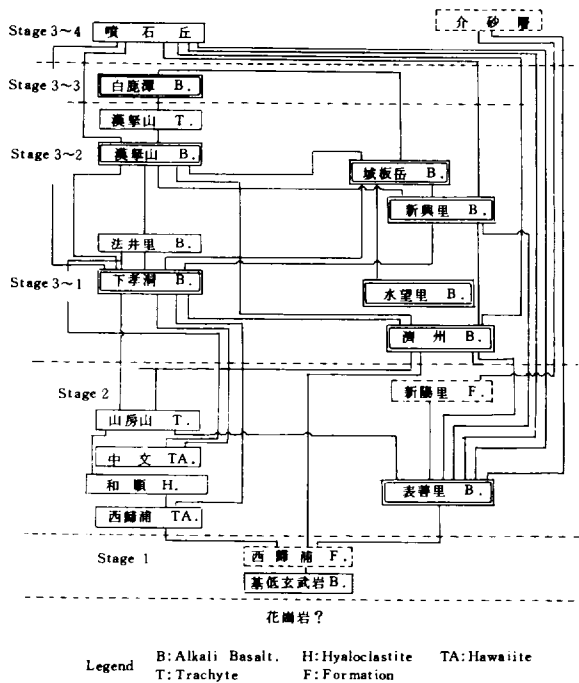


Fig. 1. Connection Dicture on Strata Development strage of Che ju Island
(... Indi cation of strata relation → field work and mining)

2. 洞窟의 分布

1981년 8월까지는 濟州島의 熔岩洞窟은 지역주민들이 알려준 동굴을 포함해서 發表되었던 것이 42個, 그후 필자들이 실제 踏査를 실시해본 結果 全長 50 m 이상 되는 것만 19 개를 더 答사하여 濟州島內 熔岩洞窟은 現在 61個로 調査되었다. 그 수는 앞으로의 踏査 如何에 따라 增加될 것으로 보인다. 地域別 分布를 보면 濟州市 地區 7個 朝天面 3個 舊左邑 12個 城山邑 4個 表善面 1個 南元邑 4個 西歸浦市 7個 翰京面 2個 翰林邑 14個 涯月邑 5개 安德面 2개로 各各 分布하고 있다(Fig.2)

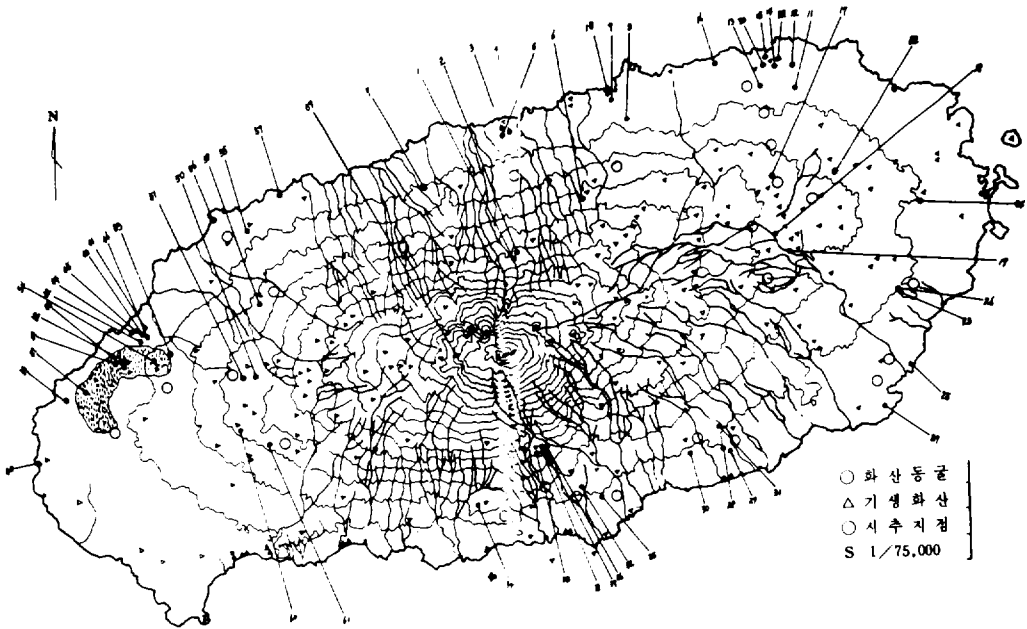


Fig. 2. Distribution of Lava in Cheju-Island.

3. 各 洞窟의 特性

既報告된 熔岩洞窟中에서도 만장굴, 빌레못굴, 수산굴, 협재굴 등에 關해서만 調査報告가 있었고 그것도 地形的인 위치와 洞窟의 길이에만 置重했을 뿐이다. 本 研究은 既報告된 동굴에 관해서는 省略하고 필자들이 직접 現地踏査를 通하여 發見한 洞窟에 대해서 熔岩洞窟과 火山活動 주변의 기생화산의 관계 및 試錐孔柱狀圖를 利用한 熔岩層의 두께를 밝히면서(Fig.3) 本島에 分布하고 있는 洞窟을 體系的으로 整理하였다. 각 동굴의 명칭은 그 분포지역의 이름을 따거나 지역 주민들이 부르는 俗稱을 그대로 사용했고 既報告된 동굴에 대해서는 代表的으로 빌레못 동굴에 관해서만 言及하겠다. 동굴의 목록은 Table 1 과 같다.

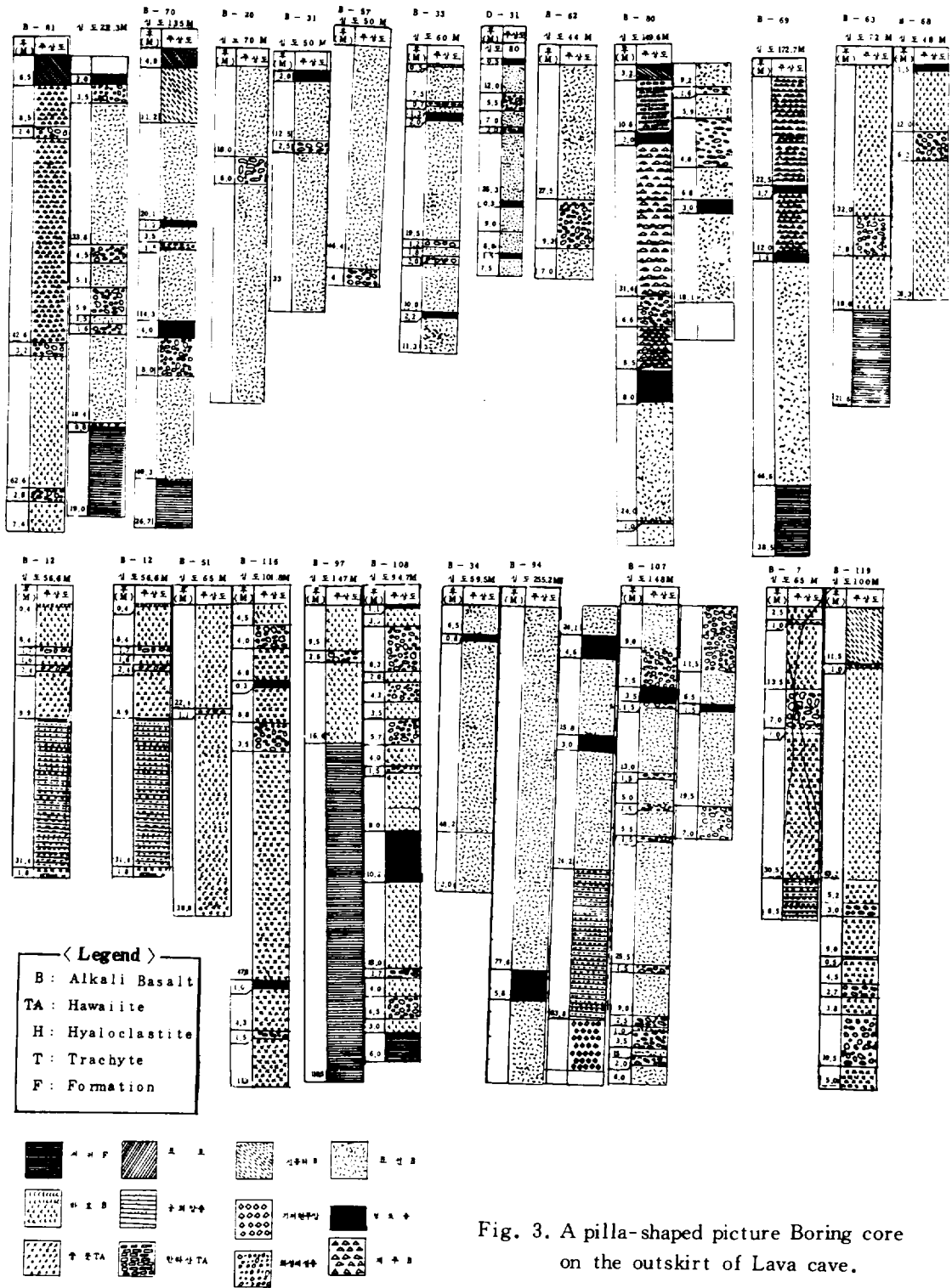


Fig. 3. A pilla-shaped picture Boring core on the outskirts of Lava cave.

Table 1. The relation between Lava cave and Rocks strata in Cheju Island.

B; Alkali Basalt, TA;Hawaite, T;Trachyte, F; Formation

* Indicates Lava caves that have been discovered in this investigation.

No	동굴명	지역	소재지	B. No	최저층	최후층	분출회수	암층의두께 (최저~최고)	표고 (m)	길이 (m)	비고
1	구린굴	제주시	오등동						550	380	
2	아랫구린굴	"	"						520		
3	남수각굴	"	1도동	B-14	하효B	하효B	3	8.2~22.0	30	30	
4	동양굴	"	"	B-14	"	"	3	"	50	20	
5	밭굴	"	"	B-14	"	"	3	"	50	30	
6	고냉이굴	"	봉개동	"					350	300	
※7	노형굴	"	노형동	B-81	서귀F	제주B	8	16~62.6	110		
8	와홀굴	조천면	오홀리	B-36	표선B	표선B	1	53.2	80	1,816	
9	육티기굴	"	신촌리	"	"	"	1	"	40	800	
10	임애미루굴	"	"	"	"	"	1	"	30	350	
11	만장굴	구좌읍	동김녕리	B-61	표선B	표선B	7	2.3~28.6	60	13,422	
12	사굴	"	"	B-55	"	"	3	3.8~41.4	50	380	
13	쾌내기굴	"	"	B-54	"	"	4	3.0~17.3	60	200	
14	뫼재폭나무굴	"	"	"	"	"	4	"	40	100	
15	계우셋굴	"	"	"	"	"	4	"	10	250	
16	계어물굴	"	동북리	"	"	"	4	"	10	170	
17	덕천굴	구좌읍	덕천리	B-76	표선B	신흥B	8	3.0~52.1	160	190	
18	송당굴	"	송당리	B-45	"	"	2	14.4~50.3	270	380	
19	부종굴	"	"	B-92	"	표선B	12	2.5~14.0	230	600	
20	절굴	"	동김녕리	B-55	"	"	3	3.8~41.4	50	30	
21	폭나무밑굴	"	"	B-55	"	"	3	3.8~41.4	20	100	
※22	비자림굴	"	송당리	B-70	서귀F	신흥B	5	3.5~40.3	130		

23	미천굴	성산읍	삼달리						100	1,695	
24	수산굴	"	수산리						100	4,485.5	
25	마장굴	"	신천리	B-57	표선 B	표선 B	1	46.4	10		
※26	막굴	"	삼달리	B-33	"	"	6	1.3~19.5	130		
※27	서하동굴	표선면	서하동	B-31	"	"	2	12.5~33.0	20		
28	한들레굴	남원읍	남원리						90	35	
※29	박귀굴	"	운지각	B-62	표선 B	표선 B	2	7.0~27.5	150		
※30	망오굴	"	위미리	B-80	"	한라산 TA	5	8.5~31.4	90		
※31	선명수굴	"	한남리	B-68	서귀 F	제주 B	4	12.0~46.6	130		
32	여우굴	서귀포시	통평동	B-63	"	하효동	3	10.6~32.0	130		
33	미시막굴	"	상효동	B-108	"	"	9	2.0~18.0	420	30	
※34	고근산굴	"	서효동	B-51	하효 B	"	2	22.4~30.0	270		
※35	땅동산굴	"	신효동	B-68	하효 B	하효 B	2	12.0~18.3	80		
※36	미악굴 1	"	영천동	B-108	서귀 F	하효 B	9	2.0~18.0	470		
※37	미악굴 2	"	"	"	"	"	9	"	470		
※38	미악굴 3	"	"	"	"	"	9	"	470		
39	신창성굴	한경면	신창리	B-88	표선 B	표선 B	4	2.5~20.4	20	850	
※40	저승굴	"	고산리						10		
41	협재굴	한림읍	협재리	B-34	표선 B	표선 B	3	6.5~42.0	10	307	
42	황금굴	"	"	"	"	"	3	"	10	100	
43	쌍용굴	"	"	"	"	"	3	"	10	114	
44	계암천굴	"	"	"	"	"	3	"	10	114	
45	큰초깃굴	"	"	"	"	"	3	"	80	910	
46	작은초깃굴	"	"	"	"	"	3	"	70		
47	한들굴	"	금능리	"	"	"	3	"	50	1,400	
48	조롱굴	"	"	"	"	"	3	"	30		
49	금능굴	"	"	"	"	"	3	"	30		
50	이시돌 목장굴	"	금악리	B-94	서귀 F 기저 현무암	"	7	15.8~76.6	350		서귀하 83.8
51	목장굴	"	"						300	50	

52	소 천 굴	//	협재리						150	3,000	
※53	옥산이굴		한림읍 명월상동						140		
※54	상 명 굴	//	상명리								
55	고내봉굴		애월읍 고내리						60		
56	한 담 굴	//	애월리	B-25	표선 B	표선 B	2	7.8 ~ 46.7	16		
※57	신 업 굴	//	신업리	//	//	//	2	//	16		
58	빌레못굴	//	어음리	B-95	기지 B 서귀 F	//	12	3.4 ~ 21.6	200 ~300	11,749	서귀 F 93.9 기지 B 0.2
59	용 신 굴	//	할라산 국립공 원 내						1,450		
※60	도너리굴		안덕면 서광리	B-i19	중 분 T A	신흥 B	7	3.8 ~ 43.3	340		
※61	동 광 굴	//	동광리	//	//	//	7	//	340		

1) 老衡窟

이 洞窟은 濟州 Alkali 玄武岩에 形成된 洞窟로서 標高 140 m 地點의 원장내(川) 中間地點에 入口가 形成되었고 入口에는 河川에서 流入된 堆積物로 채워져 있으며 熔岩의 量은 그리 많지 않은 것으로 보인다. 왜냐하면 그 週邊에는 寄生火山의 分布가 없음은 勿論 漢拏山體가 形成되면서 熔岩의 供給을 받은 痕跡도 찾아볼 수가 없다.

壁에는 熔岩棚이 形成되면서 熔岩條痕이 形成된 것으로 보아 2次 熔岩이 供給된 것을 알 수가 있으며 100 ~ 150 m 程度까지 踏査가 可能했지만 막장의 特徵으로 보아 全長은 精密 調査에 의해서만 可能한 것으로 보인다. 本窟에서 主目할 만한 것은 濟州道의 河川은 熔岩川이 흐르면서 凹地에서 形成된다는 事實을 잘 보여주고 있다. 왜냐하면 원장내(川) 가지 부가 바로 老衡窟이기 때문이다. 岩石層에서 Table 1의 <B-81> (Fig.3)에 依하면 9回의 火山噴出에 依해서 最後에 噴出한 濟州 Alkali 玄武岩層에 形成된 洞窟로서 熔岩層의 두께는 約 8 m 程度가 된다.(Fig.4)

2) 櫃子林窟

이 窟은 櫃子林 南쪽 約 2 km 떨어진 곳에 位置한 寄生火山인 “당랑쉬” 北쪽으로 標高 130 m 地點의 新興里 Alkali 玄武岩에 形成되었는데 第一入口는 熔岩天井이 陷沒되어 形成되었고 第1入口에서 北쪽으로 約 700 m 程度 내려가면 陷沒 地域인 第2入口가 形成되었다. 第1入口에서 南쪽으로 約 60 m 地點에서 수십마리의 박쥐를 볼 수 있었고 內部는

赤熱狀態인 熔岩流의 痕跡이 原形 그대로 잘 保存되고 있으며 小規模이지만 熔岩鍾乳, 熔岩棚, 熔岩條痕等 多樣한 熔岩洞窟의 微構造를 觀察할 수 있다. 폭은 約 7~10 m이고 天井의 높이는 3~5 m程度이며 天井의 두께가 얇아서 地表에서 浸透한 물이 洞窟의 바닥을 채우고 있다.

第1入口에서 南쪽으로 1.5km 程度 踏査할 수 있었으나 第2入口에서 北쪽으로는 踏査하지 못해서 總길이를 알기 위해서는 再踏査의 必要性을 느낀다. 이 窟은 “당랑쉬” “용눈이오름” “돛오름” 등이 噴出할때 흘러나온 熔岩으로 形成된 洞窟로 思料되며 이 窟의 熔岩은 地表 調査에 依하면 樵子林 地域을 被覆시키고 있다. 岩層과의 關係를 보면 Table I의 <B-70> (Fig.3)에 依해서 最初에 西歸浦層이 26.7 m이고 表善里 Alkali 玄武岩이 3回 噴出하여 두께는 14.3~40.3 m까지 이르고 있으며 最後에는 新興里 Alkali 玄武岩이 11.2 m가 噴出하였다.(Fig.5)

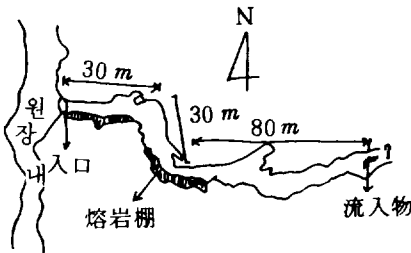


Fig. 4. A plain of Lava Cave in No-Hyung.



Fig. 5. A plain of Lava Cave in Bi jarim.

3) 馬場窟

本窟은 城山邑 新川里 海岸가 쪽으로 標高 20 m 地點의 表善里 玄武岩層에 形成된 熔岩洞窟이다. 本窟의 入口는 陷沒地域에서 形成되어 있고 第1,2,3窟의 入口에서 共히 天井의 높이는 4 m, 폭 12m 程度인데 이 窟에서는 典型的인 熔岩棚의 形態를 觀察할 수 있고 第1入口에서 約 30m 程度 들어가면 2次熔岩의 供給으로 2層窟이 形成되어 있는 것을 볼 수 있다. 本窟은 “원상봉”에서 흘러내린 熔岩이 川尾川 熔岩川을 形成하면서 많은 量의 熔岩을 供給받아 表善里 熔岩台地를 形成하면서 新川里 海岸까지 매우 천천히 흘렀다는 것을 推定할 수 있다. 왜냐하면 窟內部에는 熔岩洞窟의 微構造를 觀察할 수 없고 洞窟形成 當時의 地形은 매우 완만한 것으로 보이며 地形의 由로 볼때 매우 平坦한 台地를 被覆시키면서 海岸쪽으로 많은 가지 窟을 이루고 있기 때문이다.

窟入口는 第1入口에서 第3入口까지 볼 수 있는데 가지窟이 많이 있고 中心部에서 陷沒되어 있기 때문에 正確한 길이는 精密調査에 依해서만 알 수 있겠다. 本窟의 位置하고 있는 地域의 岩石層은 Table 1의 <B-20>, <B-31>, <B-57> (Fig.3)에 依하면 表善里 Alkali

玄武岩의 熔岩噴出이 2回인데 그 두께는 18~46 m에 이르고 있다. 이 窟은 熔岩 두께로 보아 大規模의 窟임이 틀림없으며 앞으로의 精密調査가 切實히 要望된다(Fig.6)

4) 막 굴

城山邑 三達里 標高 130 m地點에 있는 “통오름”과 “독자봉” 사이에 形成된 洞窟로서 上部 막장 附近에서 第1入口가 形成되었는데 上部 막장에서 2층굴이 형성되면서 많은 용암이 경사를 따라 흘러서 形成된 洞窟이다. 本窟은 “통오름”과 “독자봉”이 噴出하여 많은 熔岩이 供給되어 形成된 것으로 관찰되었으며 岩層은 表善里 玄武岩層으로 熔岩層은 Table 1의 <B-33>(Fig.3.)에 依하면 표선리 Alkali 玄武岩의 噴出이 4회로 나타나고 있으며 熔岩의 두께도 7~19 m 程度가 되고 있다. 第1,2入口를 거쳐 第3入口에서 約 500 m程度 들어가면 폭 1m, 天井의 높이가 1m 程度의 작은 通路가 있고 여기를 通過하면 커다란 廣場이 나타나는데 면적이 약 700 m²나 된다. 그 廣場에서는 熔岩洞窟에서 볼 수 있는 微構造의 特徵을 거의 大部分 관찰할 수 있으며 特히 主目할 點은 용암이 흐른 형태가 萬丈窟, 빌레못窟, 水山窟에서는 찾아 볼 수 없는 새로운 형태가 나타나고 있다. 여기에는 앞으로 많은 研究가 필요하며 洞窟形成前의 地形을 판단하는데도 큰 도움이 될 것으로 생각된다. 廣場에서 (Fig.7) 表示의 가지窟에서는 마치 짚새끼가 꼬인 形態로 되어 濟州島의 洞窟中에서도 最近에 熔岩이 噴出되어 形成된 것으로 보인다.

本窟과 美千窟(既報告됨)과의 岩石學的 特性을 究明하면 이 地域의 火山活動은 勿論 地質學的 歷史를 밝히는데 도움이 될 것으로 보인다. <肉眼觀察에 의하면 막窟은 表善里 Alkali 玄武岩이고 美千窟은 Hawaiiite로 推定됨> (Fig.7)

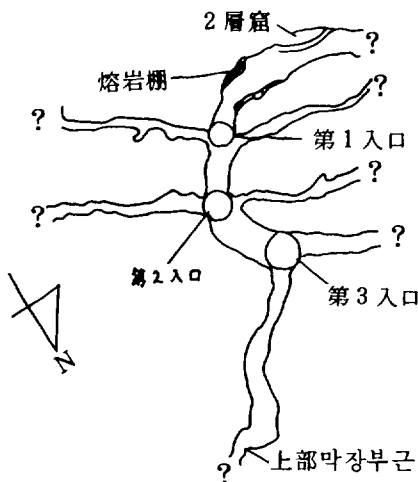


Fig. 6. A plain of Lava Cave in Majang.



Fig. 7. A plain of Lava Cave in Mak-cave.

5) 서하동굴

本窟은 表善面 表善里 西下洞에 位置하며 標高 20 m의 표선리 熔岩台地에 形成된 窟로서 第1入口에서는 天井의 높이가 1 m, 폭 6 m이고 洞窟內부의 天井과 바닥, 側壁等에서는 多樣한 熔岩珊瑚가 장관을 이루고 있는 것이 特異할만하다. 西下洞 一帶에는 地下에 熔岩 洞窟系(System)가 形成되어 있다고 推定될 程度로 많은 洞窟을 관찰할 수가 있는데 本 調査에서는 全長 1,500 m 程度를 踏查하였는데 그 結果 本窟은 表善里 海岸까지 連結되었다가 現在는 不通되고 있는 것으로 보이는데 그 理由는 바다에서 流入된 것으로 보이는 貝殼類가 洞窟 막장 部近에 堆積되어 있는 것을 관찰할 수 있기 때문이다.

本 調査에서는 全般的인 洞窟構造만을 살펴 보았는데 本窟의 形成 當時의 熔岩 供給源이 어디서 始作 되었는지는 의문이 되지만 本窟의 서쪽에 위치한 寄生火産인 “매오름”이 噴出當時 熔岩이 흐른 方向을 찾으면 쉽게 解決될 수 있을 것으로 보인다.

本窟과 週邊地域의 岩層과의 關係를 보면 <B-31>에서는 2회의 表善里 玄武岩이 噴出하였는데 熔岩의 두께는 1회 噴出에서는 33 m이고 2회에는 12.5 m가 되었다. 그리고 Table I의 <B-57> (Fig.3)에서 보면 最後 噴出된 表善里 Alkali 玄武岩의 熔岩 두께는 46.4 m가 되며 <D-31> (Fig.3)에서는 6회의 表善里 Alkali 玄武岩 熔岩噴出이 있었다. 이러한 事實로 미루어 보아 本窟의 形成은 여러 차례의 熔岩噴出로 因하여 形成된 窟임을 判斷할 수가 있다. (Fig.8)

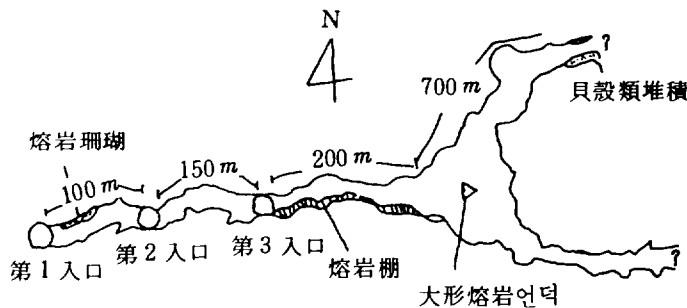


Fig. 8. A plain of Lava Cave in Sea Ha dong.

6) 박쥐굴

本窟은 南元邑 南元里 標高 90 m 地點에 있는 “운지악(오름)” 남동쪽에 形成되었는데 岩層은 表善里 玄武岩層이고 洞窟內의 微構造는 2~3次 熔岩流가 流入되어 熔岩棚等 小規模的이지만 熔岩鍾乳, 熔岩石筍 등이 形成되어 있으며 入口에서 約 1 km 程度 들어가면 400 m² 程度의 廣場이 나타나는데 그 廣場에서는 수백 마리의 박쥐가 관찰된다. 本窟에서 特異할

만한 것은 廣場의 中央部가 陷沒되어 수직으로 陷沒된 通路는 밧줄이 있어야 내려갈수 있을 程度로 깊었다. 이러한 構造로 볼 때 本窟은 2次熔岩의 流入으로 2層窟이나 3層窟이 形成된 것으로 보인다. 本 調査에서는 약 1,300 m 程度까지 調査할 수 있었는데 동굴내부에서는 다른 熔岩洞窟과 같이 多樣한 微構造를 볼 수 있었다. 한편 本窟이 위치한 地域의 地表 調査 結果 寄生火山인 “운지악” 寄生火山體가 形成된 것으로 判斷된다. 週邊岩層과의 關係를 보면 Table 1 의 <B-62> (Fig.3)에서 2回의 表善里 Alkali 玄武岩이 噴出되었는데 1回는 7 m이고 火成碎屑物이 9.5 m이며 2回 噴出에서는 27.5 m의 용암의 두께를 보이고 있는 것으로 보아 2回 以上の 熔岩噴出로 이루어진 洞窟로 推定된다. (Fig.9)

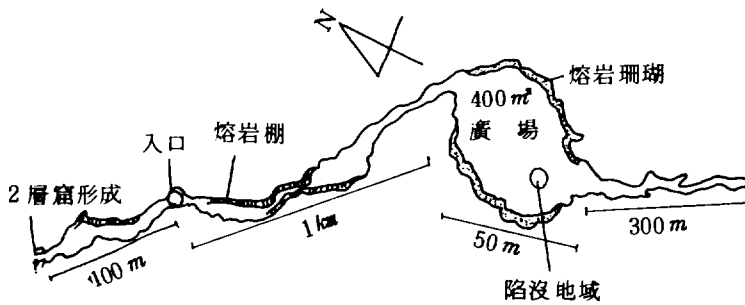


Fig. 9. A plain of Lava Cave in Bak jue.

7) 광오굴

本窟은 南元邑 爲美里 標高 80 m 地點에서 漢拏山 Alkali 玄武岩 熔岩層에 形成된 동굴인데 “자매봉”의 初期 噴出인 용암으로 형성된 굴로서 入口는 天井의 落磐에 의해 形成되었으며 바닥에는 入口에서 流入된 堆積物로 거의 채워져 있고 天井의 높이는 1~2 m, 入口에서 約 30 m 程度 들어가면 80㎡ 程度의 廣場이 나타나는데 이 廣場의 가운데는 熔岩기둥이 形成되어 있다. 이 기둥을 中心으로 左右로 용암이 傾斜를 따라 흘러 바닥에는 Ropy 構造가 發達되어 있으며 下部 막장 附近에는 용암동굴의 微構造가 良好하게 形成되어 있다. 岩層의 두께는 Table 1 의 <B-62> (Fig.3)에서는 表善里 Alkali 玄武岩이 2回 噴出되어 7~27.5 m의 두께로 되어있고 <B-80> (Fig.3)에서는 表善里 Alkali 玄武岩이 4回 噴出이 있었고 그 위에 濟州 Alkali 玄武岩이 2回, 城板岳 Alkali 玄武岩이 最後에 噴出하여 形成된 洞窟로 생각된다. (Fig.10)

8) 고근산굴

本窟은 西歸浦市 西好洞 “孤根山” 남서쪽 標高 270 m 地點에 위치하며 下孝里 Alkali 玄武岩으로 形成된 垂直窟이다. 入口의 높이는 수직으로 15 m 程度가 되며 같은 地點에 2

個가 있는데 이것은 粘性이 크고 流動性이 작은 용암이 분출하여 流動速度가 느리게 되자 속에 包含되어 있던 熔岩 gas가 격렬하게 爆發되어 形成된 것으로 孤根山이 初期噴出時 形成된 洞窟이지만 많은 熔岩의 供給은 없는 것으로 생각된다.

本窟의 入口는 直徑 3m 程度의 橢圓形이고 全長은 約 130~150 m가 되는데 火山地帶에서 수직동굴이 形成되는 過程을 잘 보여주고 있으며 特히 大部分의 용암동굴은 水平窟인데 本窟은 수직용암 동굴이라는 點이 特異하다. 그리고 本窟과 “孤根山”의 形成과의 關係도 構造的으로 究明할만한 價値가 있다고 思料된다. 岩層과의 關係를 보면 Table 1의 <B-12> (Fig.3)에서는 4回의 噴出이 있었고 <B-51> (Fig.3)에 의하면 下孝里 Alkali 玄武岩이 2回 噴出되었고 그 두께는 22.4~30 m이며 <B-116> (Fig.3)에서는 中文 Hawaiiite가 5回 噴出이 있었으며 最後에는 下孝里 Alkali 玄武岩이 4.5 m의 두께로 噴出하였다.(Fig.11)

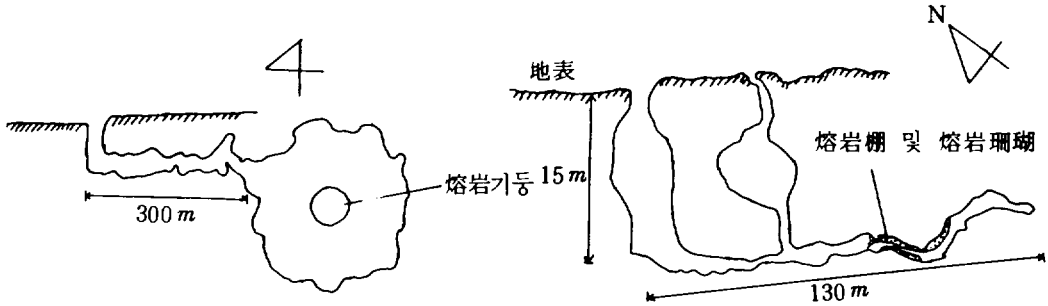
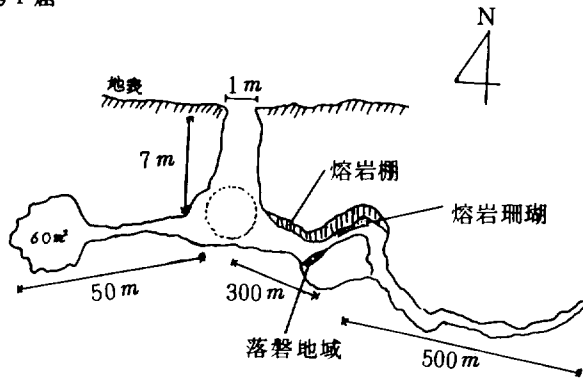


Fig. 10. A plain of Lava Cave in Mang-O. Fig. 11. A plain of Lava Cave in Ko gun San.

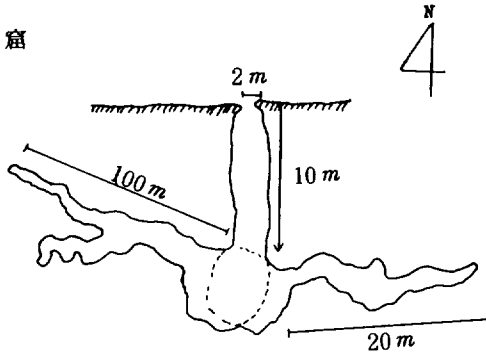
9) 米岳窟

本窟은 西歸浦市 上孝洞 米岳山 남쪽에 위치한 垂直窟로서 標高 500m 地點에 第1窟, 第2窟, 第3窟이 있으며 入口는 모두 수직으로 되어 있어서 熔岩 Gas 爆發에 의해 形成된 굴이다. 本窟에서는 水平熔岩 洞窟에서나 마찬가지로 微構造를 관찰할 수 있으며 特히 第3窟에서는 熔岩棚, 熔岩珊瑚, 熔岩鍾乳, 熔岩丘, 熔岩橋 등의 微構造가 잘 발달되어 그대로 保存이 되고 있고 여기에는 米岳山이 噴出할때 수 차례의 熔岩供給을 받아서 多層窟이 形成된 것도 觀察할 수가 있다. 岩層과의 關係를 보면 Table 1의 <B-97> (Fig.3)에서는 最初에 西歸浦層이 118.8 m, 下孝里 Alkali 玄武岩이 2回 噴出하여 그 두께는 9.5 m에서 16.4 m까지 이르고 있으며 <B-108> (Fig.3)에서는 下孝里 Alkali 玄武岩이 8回 噴出하였다. 이 岩層에서 岩石의 化學的인 成分에 對한 說明은 考察에서 하겠다(Fig.12).

第1窟



第2窟



第3窟

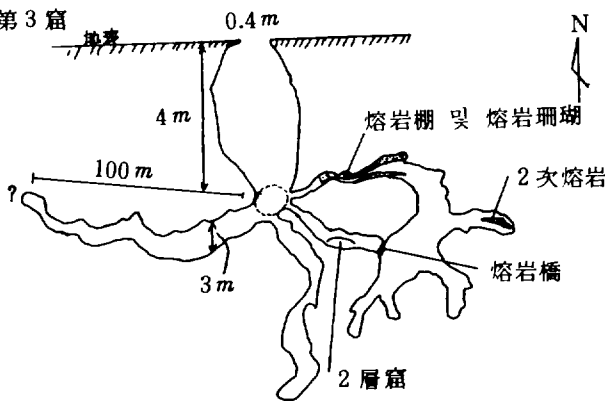


Fig. 12. A plain of Lava Cave in Mi Ak.

10) 옥산이굴

本窟은 翰林邑 明月里 標高 140m 地點에 있는 寄生火山인 “망오름”과 “피꼬리오름” 사이에 形成된 洞窟로서 陷沒地域에서 入口가 形成 되었고 入口 왼쪽에는 20m 程度의 가지窟이 있으며 窟의 막장附近的 特徵으로 보아 全長은 大規模인 것으로 推定된다. 特히 入口가 2層窟에서 形成된 것이 特異하며 窟내부에는 萬丈窟, 빌레못굴, 水山窟에서도 볼 수 없는 莊嚴한 熔岩棚이 形成된 것을 볼 수가 있다. 岩層은 Table 1의 <B-34>(Fig.3)에서는 表善里 Alkali 玄武岩이 3回 噴出하였고 두께는 6.5~48.2m에 이르며 <B-94>(Fig.3)에서 表善里 Alkali 玄武岩이 2回 噴出하여 두께는 76cm가 되고 <B-107>(Fig.3)에서는 表善里 Alkali 玄武岩이 11回 噴出하여 그 두께는 最低 1.5m에서 25.5m가 된다. 이러한 事實로 보아 本窟은 수차례의 熔岩噴出에 의해 형성된 洞窟이다.

(Fig.13)

11) 도너리굴

本窟은 安德面 西光里 標高 340m 地點에 있는 “도너리오름” “남송악” 사이에서 많은

熔岩의 供給을 받아 形成되었는데 現在 濟州島內에 分布하고 있는 洞窟中 가장 原形 그대로의 形態가 保存되고 있는 代表的인 窟이다.

入口의 높이가 2 m, 폭 3 m 程度로 되어있고 入口에서 20 m 程度 들어가면 乳房狀, 針狀等 多様な 熔岩鍾乳를 볼수 있는데 여기에서 북쪽으로 높이 2 m, 폭 1.5 m, 全長 100 m 程度の 가지窟이 있다. 이 가지窟은 3 층굴까지 形成되어 있는데 이것은 수 차에 걸쳐 熔岩 供給을 받은 것을 意味하고 있는 것이다.

本窟은 대체로 天井의 높이가 4~5 m, 폭은 5 m 程度이고 踏査 可能한 길이는 600 m 程度가 된다. 막장 附近에 落磐地域이 있는데 거기에는 直徑 1 m 程度の 熔岩管 (tube in tube)이 여러군데 形成되어 있어 2次熔岩의 供給通路를 밝혀주고 있다. 特異할만한 것은 熔岩瀑布가 壯觀을 이루고 있으며 熔岩珊瑚는 찾아 볼 수가 없다. 중간지점에서 最後의 熔岩供給으로 판단되는 赤熱狀態의 熔岩流가 天井을 뚫고 바닥으로 供給되면서 熔岩瀑布를 이루고 있다. 岩層과의 關係는 Table 1의 <B-119> (Fig.3)에서는 中文 Hawaiiite가 5回 噴出이 有은後 下孝里 Alkali 玄武岩이 43.3 m의 두께로 噴出하였으며 最後에는 新興里 Alkali 玄武岩이 11.5 m의 두께로 分布되고 있다. 本窟은 수차례의 火山活動을 겪은후 最後의 新興里 Alkali 玄武岩·熔岩에서 形成된 것으로 推定된다 (Fig.14)

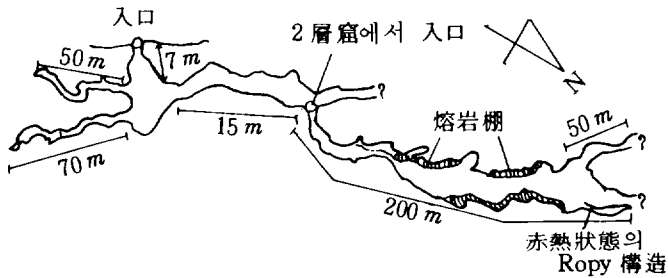


Fig. 13. A plain of Lava Cave in Ok San.

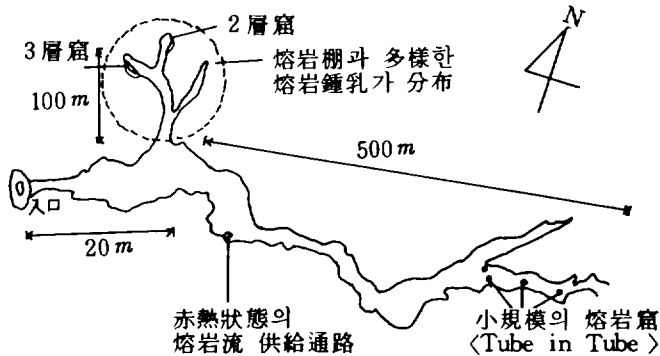


Fig. 14. A plain of Lava Cave in Do Neri.

12) 빌레못굴

빌레못 熔岩洞窟은 萬丈窟, 水山窟과 같이 粘性이 작고 流動性이 큰 表善里 Alkali 玄武岩 熔岩으로 形成된 동굴로서 涯月邑 於音 2里 標高 300m 地點에 位置하고 있다. Table 1의 <B-95> (Fig.3)에 의하면 表善里 Alkali 玄武岩의 두께는 10~16m에 불과하다. 傾斜는 매우 급하여 3°~8° 內外가 되고 용암의 流動速度가 커서 熔岩流의 表面에서 粘性에 의하여 生成되는 流動構造의 發達이 매우 빈약하다. 그러나 활발한 流動性에 의하여 熔岩內에서 Gas의 逸出이 매우 활발하였다. 內部的 微構造는 만장굴과 같이 熔岩棚은 大規模의인 것은 없으나 珪酸鍾乳(Silicious stactite), 熔岩鍾乳(Lava stactite) 熔岩石筍(Lava stalagmite), 珪酸石柱(Silicious colum), 珪酸(Silicious sinter), 熔岩棚(Lava shelf), 熔岩瀑布(Lava fall) 등 다양하게 微構造가 形成되어 있어서 학술적 가치가 매우 높은 窟이다. 한편 이 地域의 火山活動은 <B-95> (Fig.3)에 의하면 表善里 Alkali 玄武岩 噴出이 6回 以上으로 되어 있다. 이런 理由때문인지 매우 복잡한 構造를 形成하면서도 總 길이가 11,749m로 單一系 熔岩洞窟로는 世界 第1이라는 것을 認定받고 있다.(Fig.15)

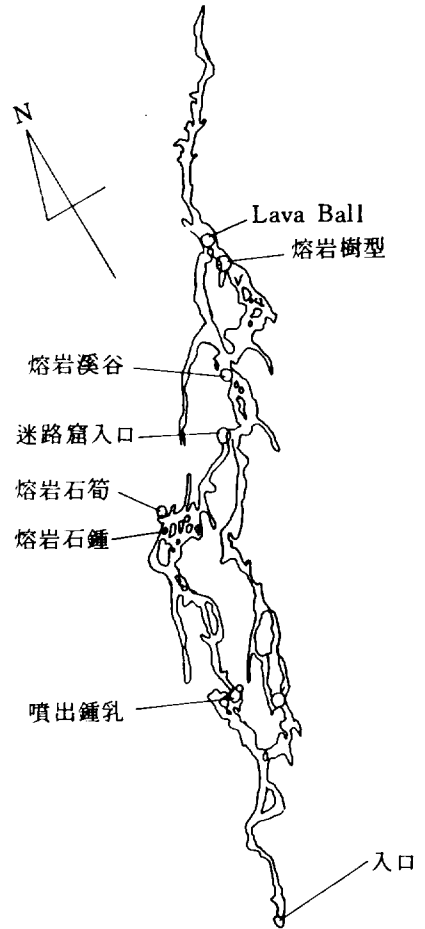


Fig. 15. A plain of Lava Cave in Bil Le Mot.

IV. 摘 要

濟州島內 熔岩洞窟을 對象으로 分布와 岩層과의 關係를 調査하였는데 그 結果를 要約하면 다음과 같다.

1. 濟州島의 熔岩洞窟은 大部分 表善里 Alkali 玄武岩 熔岩層에서 形成되었다고 볼 수 있지만 南斜面地域의 洞窟들은 下孝里 Alkali 玄武岩 熔岩으로 形成되었다.
2. 濟州島內의 洞窟分布狀況을 地域別로 大別하면 調査된 全洞窟數의 比率은 東部(舊左,

城山, 表善) 28%, 西部(翰林, 翰京) 26%, 北部(朝天, 濟州, 涯月) 25%, 南部(南元, 西歸, 安德) 22%의 順으로 나타나며 唯一하게 大靜邑管内만이 아직도 洞窟을 發見하지 못하고 있다.

3. 濟州島의 北斜面에 分布하고 있는 동굴은 水平的 窟이며 대규모적이고 남사면에 분포하고 있는 洞窟은 수직굴이거나 小規模的이다.

4. 濟州島의 용암동굴의 총 수는 既報告된 용암동굴이 42個이고 本 調査에서 確認한 용암동굴은 19個로서 合計 61個의 동굴이 分布하고 있으며 앞으로 조사여부에 따라 그 數는 더 增加할 것으로 본다.

5. 용암동굴이 形成과 周邊의 寄生火山과의 關係는 熔岩流가 地表를 克服한 것으로 보아 寄生火山의 形成時期에 많은 熔岩이 공급된 것으로 판단된다.

6. 용암동굴 内部의 微構造는 熔岩鍾乳, 熔岩石質, 熔岩球珪酸萐 등이 있는데 主로 下部 막장에서 觀察되는 것으로 보아 微構造는 洞窟 形成의 第3段階의 마지막 단계에서 形成된 것으로 판단되며 이는 동굴형성이 끝나가는 무렵임을 示唆하고 있다.

7. 本 調査 結果 용암동굴의 大部分은 小規模的이지만 2~3層 窟로서 多層窟의 形態로 되어있는데 이는 熔岩流出의 여러 번 있었다는 것을 나타내고 있다.

8. 濟州島 熔岩洞窟의 利用과 學術的 調査에 關係서는 다음과 같은 학술조사가 필요하다고 본다.

- ① 避難處나 避身處, 修鍊場이었던 痕跡 調査
- ② 産業基地, 貯藏倉庫로서의 利用度 調査
- ③ 風化받지 않은 地質構造의 관찰을 위한 調査
- ④ 地下水의 流水 溶蝕作用 및 狀態 調査
- ⑤ 進化가 느린 生物相의 觀察
- ⑥ 暗黑 속에서의 生物狀態 調査
- ⑦ 地下世界의 探險場所
- ⑧ 心身鍛鍊의 道場으로서의 修鍊場所

9. 本 研究가 地表에서 알 수 없는 熔岩流의 内部모양을 推定하는데 도움이 되었으며 熔岩流出前의 地形을 推定하는데도 도움이 됨은 勿論 동굴분포지역의 寄生火山의 熔岩噴出時 용암의 유동방향과 洞窟과의 構造的 關係는 次期에 發表할 예정이다.

參 考 文 獻

1. 한국동굴협회, 1970. 한국의 동굴 I 문공부문화재관리국. pp.125.
2. 韓日合同洞窟調査報告書, 1977.
3. 洪時煥, 1976. 한국洞窟의 成因에 關한 研究. 동굴학회지 제 2 권 2 號 pp.2 ~ 6.
4. 金鳳均, 1972. 西歸浦市의 層序 및 古生物學的 研究. 孫致武教授 頌壽記念 論文集, pp.169 ~ 182.
5. 金相昊, 1963. 濟州島의 自然地理, 大韓地理學會誌 pp.1 ~ 14.
6. 李文遠, 1977. 濟州島 海岸地域에 分布하고 있는 堆積岩에 關한 研究. 濟州大 論文集 8 輯. pp.23 ~ 29.
7. , 1982. 韓國 濟州 火山島의 岩石學 및 地球化學的 研究. 日本 東北大學 博士學位 論文.
8. 農業振興公社 濟州支社, 1978 ~ 濟州道 地下水 報告書.
9. 朴東源, 吳南三, 1981. 濟州道 波蝕臺에 對한 地形學的 研究, 地理學 論叢 pp.1 ~ 10.
10. 元鍾寬, 1975. 濟州島의 形成過程과 火山活動에 關한 研究, 建國大學校 博士學位 論文.
11. , 1976. 洞窟의 形態를 支配하는 諸要因과 構造 分析, 韓國洞窟學會誌 第 2 卷 2 號 pp.11 ~ 17.
12. 尹 銑, 1970. 濟州道 城山邑 一 大 鹿山地域의 熔岩流噴出 및 寄生火山丘 形成의 順序에 關하여, 地質學會誌 第 6 卷 第 4 號 pp.205 ~ 212.
13. 尹正守, 1983. 濟州道 地熱狀態에 關한 地質學的 考察, 濟州大 論文集 15 輯 pp.95~103.