

第 1 篇 總 論

1. 濟州島의 地質과 火山洞窟

濟州島는 第3紀 末에서 第4紀 初에 걸친 火山활동에 의해 형성된 火山島로서 그 地質系層은 新生代 第3紀 末 플라이오세의 西歸浦層과 第4紀의 城山層, 和順層, 新陽里層 등의 堆積岩層과 玄武岩, 粗面岩質, 安山岩, 粗面岩 등의 火山岩과 寄生火山에서 분출한 火山碎屑物로 구성되어 있다. 堆積岩層인 西歸浦層은 西歸浦의 海岸地域에서 安徳面 사거리의 松岳山 앞의 해안 지역까지 국지적으로 분포하고 있으며, 城山層은 城山邑 고성리에서 성산리까지 그리고 牛島의 동남단에 집중적으로 분포하고 있으며, 和順層은 翰京面 高山里에서 안덕면 사거리까지 국지적으로 분포하고 있다. 新陽里層은 섬 동부의 신양리에서 성산리에 이르는 해안지역에 분포하고 있다. 다음에 주로 玄武岩質로 구성되어 있는 火山岩은 크게 12개로 분류된다. 그 중에서 表善里玄武岩, 漢拏山玄武岩, 濟州玄武岩, 下孝里玄武岩, 始興里玄武岩이 넓은 분포를 보이며 그외는 그 분포가 미약하다. 특히 表善里玄武岩, 漢拏山玄武岩, 濟州玄武岩, 下孝里玄武岩은 粘性이 낮고 유동성이 강한 鹽基性 玄武岩으로서 熔岩洞窟의 분포와 매우 밀접한 관계를 갖고 있는 지층이다.

表善里玄武岩은 濟州島의 동해안과 서해안의 저지대에서 대지상의 넓은 분포를 이루고 있다. 이 岩層은 크게 다섯개의 분포 지역으로 나눌 수 있다. 즉, 万丈窟 등이 발달되어 있는 북동지역, 臥吃窟 등이 발달한 북부지역, 美千窟 등이 발달한 남동지역, 빌레못굴, 挾才窟 등이

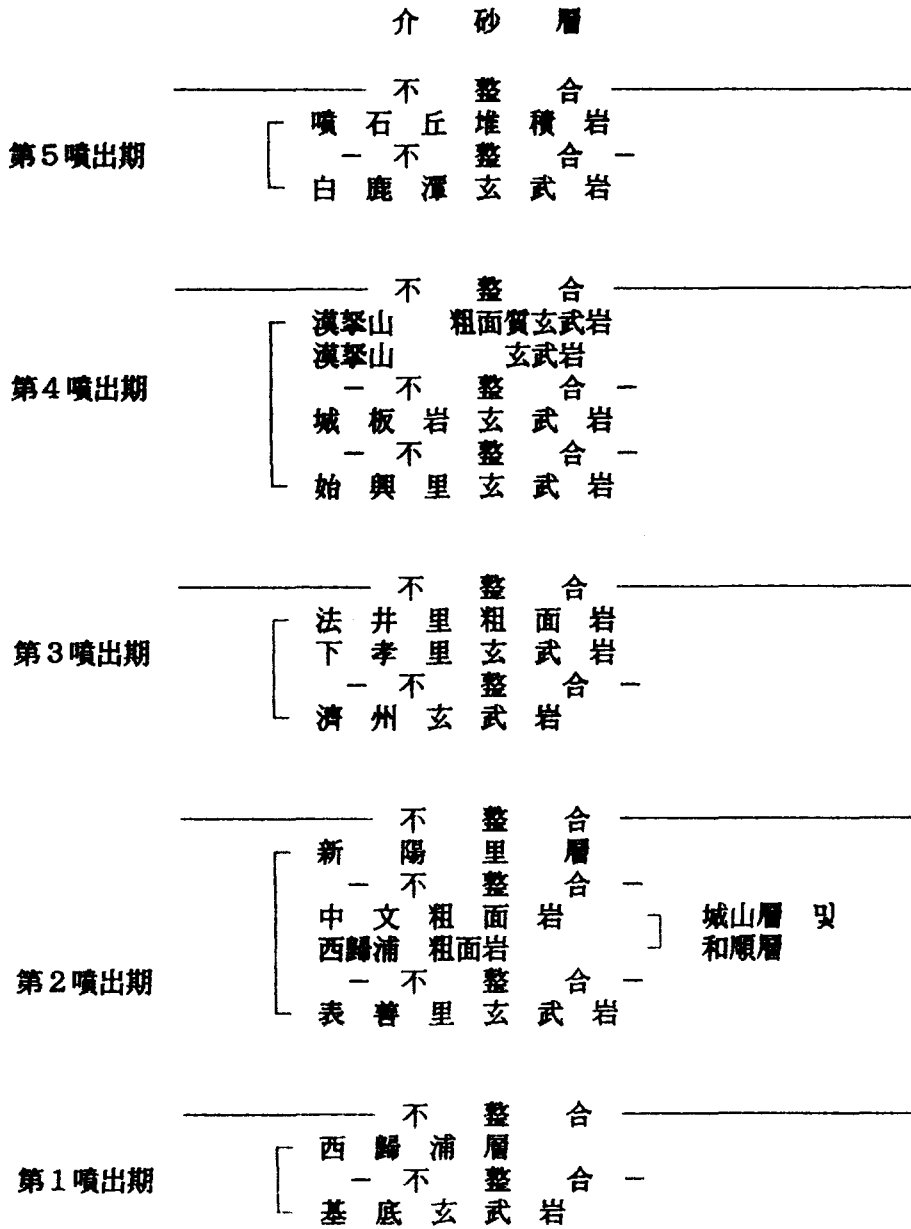
발달한 서부지역 그리고 국지적으로 이 암석이 나타나는 남부해안지역으로 나눌 수 있다. 이 암층의 특징은 표면에 로피라바 (Ropy Lava) 가 잘 발달하고 있고, 龜甲狀의 柱狀節理가 잘 나타나며, 매우 다공질이다. 제주 및 下孝里玄武岩은 濟州島의 남북사면 해안지대와 중산간지대에 대상으로 넓게 분포하고 있다. 이 岩層은 크게 3개의 지역으로 구분할 수 있는데 제1지역은 三陽에서 涯月사이의 해안과 중산간지대에 분포하며 갯나무굴 등의 소규모 洞窟이 분포하고 있다. 제2지역은 下孝里에서 和順에 이르는 지역에 분포하며 해안지대 보다는 중산간지대에 넓게 분포하며, 갯생이굴, 머시말굴 등의 소규모 洞窟이 분포한다.

마지막으로 또 하나의 지역은 南元邑의 해안에서부터 해발 500 m 정도의 중산간지역까지 대상으로 분포하고 있으며, 현재 조사된 洞窟은 소규모적인 것 밖에 없다. 漢拏山玄武岩은 漢拏山을 중심으로 하여 고산지대에 동심원적으로 분포하고 있다. 본 岩層의 특징은 다공질이 현저하고, 다른 玄武岩에 비하여 진한 흙색을 띠고 있다. 이 암층에는 구린굴, 통괴 등 조사된 洞窟 중 3개가 분포한다. 始興里 및 城板岳玄武岩은 本島의 漢拏山玄武岩과 접하는 고산지대에서 해안지대까지 동서사면에 넓게 분포한다. 로피라바가 발달된 것이 특징이며, 현재 조사된 洞窟은 없다.

그 밖에 기저玄武岩, 白鹿潭玄武岩, 西歸浦, 법정리, 中文粗面岩 등이 국지적으로 분포하고 있으나 洞窟의 분포와는 거의 무관하다. 또한 濟州島에는 後火山 활동의 산물로서 전역에 걸쳐 400 개에 달하는 寄生火山이 산재하고 있다. 그 분포는 島 전역에 분포하나 특히 한라산의 동사면과 서사면에 밀집되어 있으며 熔岩洞窟의 분포와는 무관하다.

이상에서 본 것처럼 濟州島내에 분포하고 있는 熔岩洞窟은 粘着성이

(丑) 火山岩類의 噴出順序 및 地質系統



약하고 流動性이 강한 알칼리성, 玄武岩層內에 발달한다. 本島內의 熔岩洞窟은 현재 조사된 것만도 약 50 여개에 달하는데, 이들의 분포를 보면 다음 그림과 같다. 즉 濟州玄武岩층에는 제주시에 있는 발굴을 비롯하여 3개의 하효리 및 漢拏山玄武岩에 각각 3개씩이 분포하고 있으며, 만장굴, 빌레못굴, 水山窟, 臥吃窟 등의 비교적 대규모의 洞窟들이 표선리층 玄武岩에 분포하고 있다. 表善里玄武岩층에 분포하는 洞窟의 특징은 빌레못굴, 수산굴, 와홀굴, 미천굴 등과 같이 2,000 m 이상으로 길이가 길게 발달했거나 만장굴계 (Manjang Lava Cave system), 挾才窟系 (Hyupjae Lava Cave system) 등과 같이 洞窟系 (Lava Cave system) 를 이루면서 발달한 것이 특징이다. 하효리 및 한라산玄武岩에 발달한 동굴은 현재 길이가 확인된 것이 없으며, 濟州玄武岩層에 발달한 洞窟들은 20 - 30 m 정도로 매우 소규모적이다.

2. 濟州島 洞窟의 地域的 分布

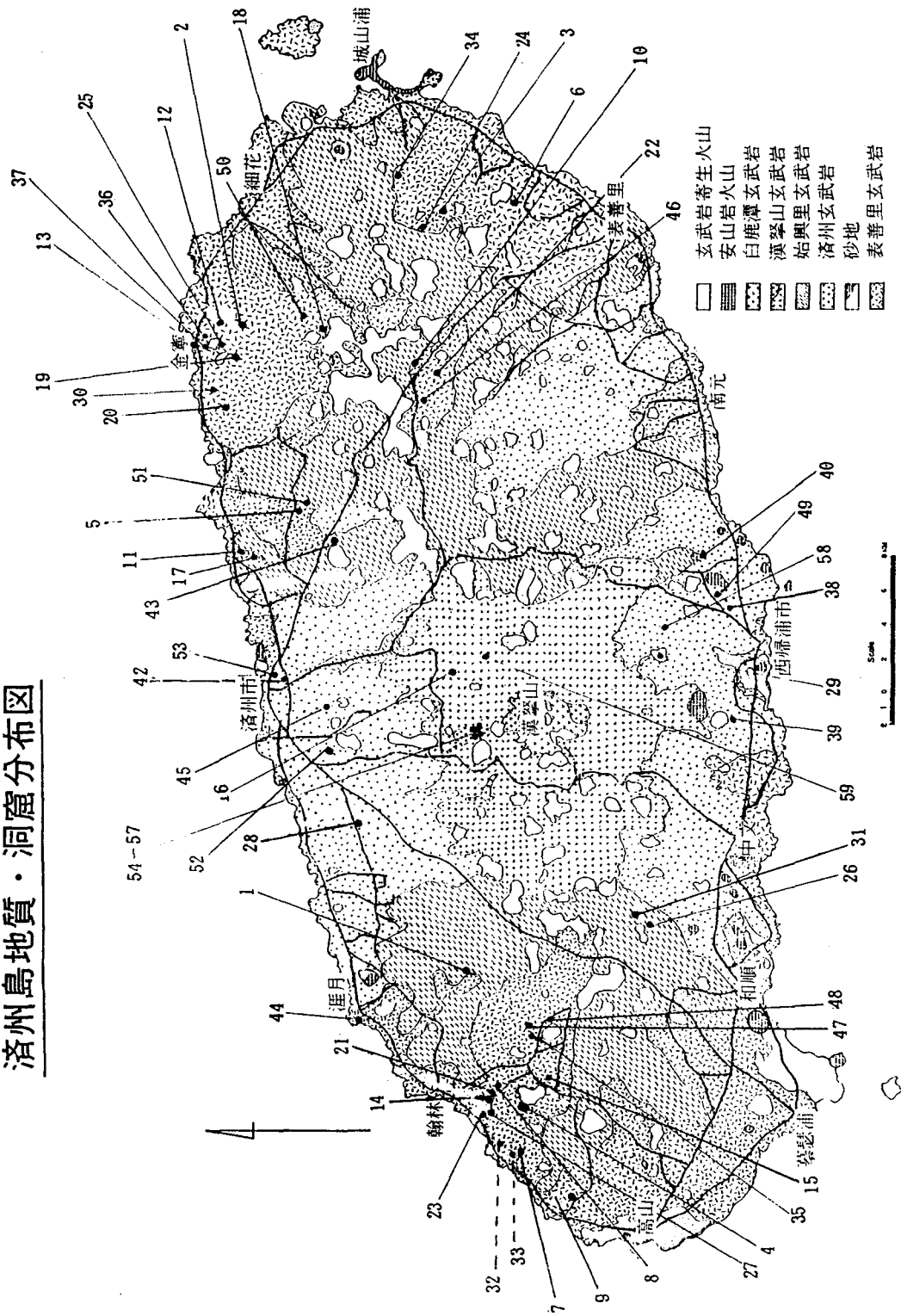
濟州島에 분포하고 있는 火山洞窟은 100 여개가 넘는 것으로 추정되고 있으나, 현재 조사된 것은 50 여개 정도이다. 이들 火山洞窟은 村落과 인접한 곳에 분포하고 있어서 옛부터 지역 주민생활에 많은 관계를 맺어 왔으며, 특히 濟州島의 4.3 사건 때에는 피난처로서도 커다란 역할을 하였다. 그밖에 최근에는 國道邊에 위치한 洞窟들은 중요한 관광자원으로서 이용되고 있다. 이제 濟州島의 火山洞窟이 지역적인 분포를 보면 다음과 같다. 먼저 地質 系統別로는 表善里玄武岩층에 약 80 % 정도가 분포하며 그리고 濟州, 下孝里, 漢拏山玄武岩층에 각각 7 % 정도씩 분포하고 있다. 表善里玄武岩층과 濟州玄武岩층에 분포하고 있고

洞窟은 해발 200 m이내의 低地帶에 밀집되어 분포하고 있으나 하효리현 무암층과 漢拏山玄武岩층에 분포하는 洞窟은 비교적 높은 中山間地帶내지 고산지에서 局地的으로 분포하고 있다. 특히 漢拏山玄武岩층에 분포하는 것은 해발 600 m이상에서 나타나며 그 중 용진굴은 해발 1,460 m 에 분포하고 있다. 해발 고도별로는 洞窟의 입구를 기준으로 할 때, 0 - 50 m에 31.3 % 로 가장 많이 분포하고 있으며 50-100m 에는 22.9 % 100 - 159 m에 8.3 %, 100 - 200 m에 4.2 %, 200 - 300 m 에 14.8 % 300 m 이상지역에 18.8 % 가 분포하고 있다.

洞窟의 동구의 해발고도와 洞窟의 길이와의 관계를 보면, 대체로 標高가 높을수록 그 洞窟규모는 작아지며, 표고가 낮은 산록지역일수록 그 洞窟규모가 커서 挾才窟洞窟系나, 만장굴계와 같이 여러洞窟이 연결된 동굴계를 이루고 있다. 이것은 산기슭이 느리기 때문에 洞窟규모가 커지는 것이다. 행정구역별로는 북사면인 제주시에 구린굴, 남소각굴 등 11개로 22.9 %, 북동사면인 朝天과 舊左지역에 각각 3, 11 개씩 동사면인 수산굴 등 3 개, 남사면인 서귀포와 南元지역에 각각 3, 1 개씩, 서사면인 翰京面에 3 개, 북서사면인 한림, 애월지역에 각각 13, 3 개씩이 분포하고 있다.

이상에서 살펴본 濟州島의 火山洞窟의 지역적인 분포는 크게 두개의 火山洞窟群으로 대분할 수 있다. 그 하나는 万丈窟을 중심으로 한 북동사면대와 또 하나는 昭天窟과 挾才窟을 중심으로 한 한림지역 일대를 들 수 있다. 만장굴일대에는 松堂窟, 德泉窟, 蛇窟, 쾌내기굴, 독나무밑굴, 밭굴, 개우셋굴, 개어떨굴, 부종굴 및 朝天邑 일대의 臥吃窟, 임에머루굴, 고내이술굴, 육티기굴 등이 있으며, 翰林邑 挾才里, 金陵중심으로는 挾才窟 조롱굴, 쌍용굴, 큰초깃굴, 황금굴 등이 북동부 및 북서부 해안저지대에

濟州島地質・洞窟分布圖



濟州島の火山洞窟 일람표

No	동굴명	길이	높이	위도	경도	소	소재지	암석층
1	빌래못窟	11,749m	255m	33° 24'01"N	126° 21'08"E	北濟州郡	溇月邑 於音里	表善里層 玄武岩
2	萬丈窟	8,924m	125m	33° 31'26"N	126° 46'18"E	"	舊左邑 東金寧里	" "
3	水山窟	4,674m	140m	33° 25'38"N	126° 50'37"E	南濟州郡	城山邑 水山里	" "
4	昭天窟	2,980m	130m	33° 21'53"N	126° 15'38"E	北濟州郡	翰林邑 挾才里	" "
5	臥吃窟	* 2,666m	130m	33° 30'10"N	126° 38'10"E	"	朝天面 臥吃里	" "
6	美千窟	1,695m	100m	33° 23'03"N	126° 50'27"E	南濟州郡	城山邑 三達里	" "
7	한들窟	* 1,400m	30m	33° 22'28"N	126° 13'56"E	北濟州郡	翰林邑 金陵里	" "
8	초기와窟	1,289m	50m	33° 22'56"N	126° 14'50"E	"	翰京面 月令里	" "
9	新昌窟	850m	20m	33° 20'48"N	126° 11'20"E	"	" 新昌里	" "
10	松堂窟	* 850m	265m	33° 26'22"N	126° 45'31"E	"	舊左邑 松堂里	表善里層 玄武岩
11	육티기窟	* 800m	70m	33° 31'36"N	126° 37'27"E	"	" 新村里	" "
12	金寧蛇窟	705m	60m	33° 32'26"N	126° 46'38"E	"	舊左面 金寧里	" "
13	개우섯窟	(88.5m)	10m	33° 33'09"N	126° 45'22"E	"	舊左邑 東金寧里	表善里層 玄武岩
14	雙龍窟	392.3m	30m	33° 23'00"N	126° 14'38"E	"	翰林邑 挾才里	" "
15	玉山窟	391m	140m	33° 21'58"N	126° 16'34"E	"	" 月林里	" "
16	구린窟	380m	760m	33° 24'19"N	126° 32'45"E	濟州市	梧登洞	漢琴山 玄武岩

동굴명	길이	높이	위도	경도	소재지	암석층
17 이모루窟	* 350m	70m	33° 31' 25"N	126° 37' 26"E	北濟州郡 朝天面 新村里	始興里層 玄武岩
18 德泉窟	232m	155m	33° 29' 52"N	126° 45' 30"E	" 舊左面 松堂里	表善里層 玄武岩
19 괘내기窟	* 200m	30m	33° 32' 18"N	126° 44' 58"E	" 舊左邑 東金寧里	表善里層 玄武岩
20 개어밀窟	* 170m	10m	33° 32' 38"N	126° 42' 57"E	" " 東福里	" "
21 黃金窟	140m	35m	33° 22' 58"N	126° 14' 39"E	" 翰林邑 挾才里	" "
22 松堂窟2	138m	255m	33° 26' 39"N	126° 45' 58"E	" 舊左邑 松堂里	" "
23 財岩泉窟	114m	10m	33° 23' 18"N	126° 50' 21"E	" 翰林邑 挾才里	" "
24 水山窟2	* 100m	150m	33° 25' 57"N	126° 50' 21"E	南濟州郡 城山邑 水山里	" "
25 폭나무밑窟	* 100m	150m	33° 32' 24"N	126° 45' 09"E	北濟州郡 舊左邑 東金寧里	" "
26 당오름窟	90.6m	434m	33° 19' 48"N	126° 20' 19"E	南濟州郡 安德面 東廣里	始興里層 玄武岩
27 挾才窟	98.84m	20m	33° 22' 59"N	126° 14' 38"E	北濟州郡 翰林邑 挾才里	表善里層 玄武岩
28 松林窟	367.4m	30m	33° 22' 58"N	126° 14' 44"E	" " 金陵里	濟州 玄武岩
29 觀音窟	* 80m	280m	33° 17' 32"N	126° 34' 43"E	南濟州郡 西歸邑 吐坪里	" "
30 뚝터폭난窟	* 80m	30m	33° 32' 45"N	126° 43' 36"E	北濟州郡 舊左邑 東金寧里	表善里層 玄武岩
31 당오름窟1	57.7m	370m	33° 19' 57"N	126° 20' 24"E	南濟州郡 安德面 東廣里	始興里層 玄武岩
32 초롱窟	* 50m	30m	33° 22' 38"N	126° 13' 39"E	北濟州郡 翰林邑 金陵里	表善里層 玄武岩

	동굴명	길이	높이	위도	경도	소	재지	암석층
33	金寧窟	*	10m	33° 23'00"N	126° 13'42"E	北濟州郡	翰林邑 金陵里	表善里層 玄武岩
34	밭窟	*	*10m	33° 22'58"N	126° 13'43"E	北濟州郡	城山邑 水山里	表善里 玄武岩
35	큰아窟	* 100m	350m	33° 21'14"N	126° 19'42"E	北濟州郡	翰林邑 令岳里	" "
36	金寧밭窟	*	10m	33° 33'04"N	126° 45'26"E	"	舊左面 金陵里	" "
37	金寧밭窟	*	10m	33° 33'04"N	126° 45'21"E	"	" "	" "
38	今岳山窟1	41.3m	425m	33° 17'53"N	126° 33'50"E	西歸浦市	吐坪洞	濟州 玄武岩
39	강생니窟	* 45m	280m	33° 15'33"N	126° 30'58"E	"	" 西好里	下孝里 玄武岩
40	여우窟	*	*50m	33° 15'41"N	126° 36'57"E	"	" 吐坪里	" "
41	무명窟	*	*8m	33° 15'00"N	126° 37'00"E	"	" "	" "
42	고냉이술窟	*	210m	33° 28'42"N	126° 36'22"E	濟州市	奉靈洞	表善里層 玄武岩
43	고내봉窟	*	*70m	33° 27'13"N	126° 20'43"E	北濟州郡	涯月邑 高內里	" "
44	한담窟	*	*10m	33° 27'37"N	126° 18'43"E	"	" 涯月里	" "
45	쟁나무窟	*	140m	33° 27'33"N	126° 27'58"E	濟州市	海安洞	濟州 玄武岩
46	夫宗窟	* 200m	*	33° 25'57"N	126° 43'00"E	北濟州郡	舊左邑 松堂里	表善里層 玄武岩
47	樹型窟1	18.5m	350m	33° 20'43"N	126° 19'58"E	"	翰林邑 令岳里	" "
48	樹型窟2	5.6m	350m	33° 20'30"N	126° 19'58"E	"	" "	" "

	동 굴 명	길이	높이	위 도	경 도	소 재 지	암 석 층
49	今岳山 窟 2	16.1m	426m	33° 17'50"N	126° 33'50"E	西歸浦市 吐坪洞	濟州 玄武岩
50	부 명 窟	*	160m	33° 29'40"N	126° 45'57"E	北濟州郡 舊左邑 德泉里	表善里層 玄武岩
51	김은오음窟	25m Dep.	350m	33° 27'02"N	126° 43'18"E	" 朝天邑 橋來里	始興里層 玄武岩
52	남창골오름窟	* 60m	15m	33° 29'54"N	126° 27'37"E	濟州市 蓮洞	濟州 玄武岩
53	돌 랑 窟	* 70m	15m	33° 23'45"N	126° 33'45"E	濟州市 一使洞	濟州 玄武岩
54	상 패 窟	*	1,450m	33° 24'00"N	126° 35'00"E	濟州市 梧登洞	漢拏山 玄武岩
55	넘은상패窟	*	1,700m	"	"	"	"
56	평 패 窟	*	1,600m	"	"	"	"
57	등터진패窟	*	1,750m	"	"	"	"
58	머시말 窟	*	310m	33° 17'15"N	126° 35'00"E	西歸浦市 吐坪洞	"
59	동 패 窟	*	1,530m	33° 23'00"N	126° 34'43"E	濟州市 개미목	漢拏山 玄武岩
60							
61							

넓고 크게 발달되어 있다.

3. 濟州島 洞窟의 生成過程

우리나라 火山洞窟의 본포는 濟州島에 국한되어 있다. 濟州島는 현재는 이른바 아스피테식 火山으로 되어 있는데 이는 여러차례에 걸친 화산의 분출로 말미암아 이와같은 아스피테식 火山地形이 된 것이다.

지하에 같이 잠겨 있던 마그마가 그 분출의 위력에 부수되어 화구에서 地表로 밀려나온 것을 熔岩 (Lava) 라고 한다. 이 용암이 굳을 때는 火口에서 넘쳐 흘러 산지 사면을 따라 정상에서 산밑으로 흘러 내리기 전에 냉각되어 이른바 熔岩流地帶를 이루게 된다. 또한 粘性이 낮은 熔岩이 화구에서 산밑으로 흘러내릴 때는 이 용암은 멀리 산밑까 흘러내려가 이른바 아스피테식 火山으로 된다.

이와같이 용암이 地表面에 흘러 내릴때 그 용암속에 熔岩溝, 즉 도랑을 만들게 되는데, 이것은 이른바 熔岩洞窟이라고 부르게 된다. 대체로 마그마가 지표로 분출할 때 온도는 $900 - 1200^{\circ} C$ 의 고열상태이나, 그 표면이 外氣에 접하면 점차 냉각되고 말지만, 내부에서는 외부와 같이 냉각되지 않고 고열을 유지한 채로 계속 산밑으로 산사면을 따라 흘러 내려가는 관계로 이 용암의 지층내부는 텅비어 버린 熔岩溝를 형성하게 된다. 따라서 마치 사람의 창자 내부와 같은 熔岩洞窟을 이루게 된다.

이 火山 활동은 대체로 유동성이 많은 용암일수록 분출된 화구의 산정부근에 퇴적되지 않고 산쪽으로 흘러내려 가게 되는데 濟州島의 경우는 서북과 동북사면지역의 연안지대에까지 흘러내린 熔岩流에 의하여 여기에 洞窟이 형성된 것으로서 이는 地質 分布와 관련된 것이다.

즉, 한라산의 급경사지에서는 지반중에 있는 분출구를 통하여 화구로 배출된 마그마가 급경사면을 흘러 내렸기 때문에 이 산정부에는 하등의 熔岩堆積을 남기지 않고 있는데 이 용암류가 연안저지까지 흘러내려 臨海地域에 퇴적시킨 관계로 이 연안 즉, 서북 산록지대인 挾才, 金陵, 翰林地域과 동북 산록지역인 金寧地域에 있어서는 두터운 용암지대로 되어 이 곳 지층 저면에 오늘의 수 많은 용암굴의 발달을 보게 되었다.

이들 중에서 오늘날 널리 알려져 있는 것으로는 涯月邑의 빌레못洞窟을 비롯하여 金寧의 万丈窟 그 밖의 臥吃窟, 挾才窟, 蛇窟, 昭天窟, 美千窟 등 수 많은 洞窟들이 다 같은 成因過程을 거쳐서 형성되는데, 대체로 洞窟의 형성과정은 초기단계, 중간단계, 성장기인 용암의 유출기와 최종단계인 봉괴기로 구분된다. 그러나 성장기는 2차 용암이 유출하지 않는 곳도 있어 대부분의 경우대로 최종단계로 들어가지도 한다.

가. 初期段階

本島에 분포하는 큰 규모의 洞窟은 대부분 表善里玄武岩層內에 발달한다. 表善里玄武岩은 하나의 火山層의 두께가 두텁고 유동성이 매우 커서 熔岩洞窟을 형성하는데 좋은 조건을 갖고 있는 玄武岩이다. 초기단계는 용암류의 표면에 皮盤이 형성되고, 용암의 공급량이 감소하거나 공급이 중단될 시기를 뜻한다.

나. 中間形成期

洞窟이 생긴후, 일정량의 용암이 공급되어 일정 수준을 계속 유지하는 사이에 皮盤이 생기고 어느 정도 시간이 지나고 용암 공급이 줄거나 중단되었을 시를 말한다. 이때에 下層窟(2층굴)이 생기고 熔岩橋나 熔岩欄이 형성되기도 한다. 이와 같이 하여 3층굴, 多層窟로 형성되기

도 한다.

다. 洞窟成長期

이 成長期는 單層 또는 多層窟의 형성후 2차 용암이 洞窟내로 들어와 용암 유출시에는 용암퇴적으로 空洞이 작아지는 단계를 말한다. 이 같이 2차 용암이 스며든 것은 만장굴에서 스며든 것은 만장굴에서 燧岩柱(石柱)와 2층굴 내부지역 지점에서 보여주고 있다.

라. 마지막 崩壞期

이 단계는 洞窟이 崩壞되는 단계를 말한다. 차차 燧岩欄이 이 붕괴되고 상. 하층의 天井部가 파괴되어 상. 하층굴이 연결 형성되는 시기이다. 즉, 천정부 측벽부 바닥면이 현저히 부서지는 마지막 단계로 상층 피반이 붕괴하면서 洞窟이 계속적으로 붕괴되어 가는 시기이다.

용암동굴은 石灰洞窟과는 달리 붕괴만 있고 재차 용암이 흐르지 않는 한 생성될 수 없다. 따라서 이 최종단계 시기에는 洞窟내의 붕괴만이 아니고 洞窟통로까지도 천정이 무너지고 붕락되어 이른바 地表面에 陷沒溝가 형성된다.

4. 濟州島 洞窟의 特殊地形

濟州島의 火山洞窟은 그 規模나 分布, 密度, 그 밖의 地形, 地物의 특징에 있어서 학술적인 가치, 관광자원적인 측면에서 매우 진귀하고 소중한 것임이 여섯 차례의 韓. 日合同 洞窟 調査에 의해서 밝혀졌다.

현재까지 조사 보고된 기록 중에서 翰林 땅의 빌레못동굴은 총연장이 11,749 m로서 單一 火山洞窟로는 세계 最長임이 확인 되었고, 동쪽에 있는 金寧里의 万丈窟도 8,928 m로서 단일 화산동굴로는 세계 제 4위의 동굴임이 지난 1981년 1월 제 2 차 한. 일합동 동굴 조사단에 의해서 확인 되었다. 그 밖에도 남제주의 水山窟, 북제주의 昭天窟, 臥吃窟 등은 그 규모에 있어서나 微地形의 학술적인 가치면에서 볼 때 매우 고귀한 것임이 확인 조사 되었다. 또한 지금까지는 漢拏山 북동사면의 만장굴을 비롯한 그 줄기의 화산동굴계 (Lava Cave system)는 길이 13,268 m로서 세계 제 1 로 알려져 있었으나, 1985년 8월에 실시되었던 제 5 차 한. 일합동 濟州島 동굴조사에서는 漢拏山 북서사면의 협재 화산동굴계 (狹才 Lava Cave system)가 화산동굴계 (Lava Cave system)로서는 세계 최장인 17,174 m임이 확인 되었다.

이와 같이 동굴의 전장이 규모면에서 세계적인 가치가 있음은 물론, 그 동굴내에 분포하고 있는 특수한 지형, 지물들은 더욱 가치 있는 것들인데, 여기에 그 특수 地形地物을 소개하면 다음과 같다.

1) 熔岩柱

熔岩洞窟에서 볼 수 있는 石柱는 石灰洞窟 (鍾乳窟)에 볼 수 있는 것과는 그 상인면에서 다르다. 즉, 석회동굴에서는 대체로 1 차로 동굴

3) 熔岩橋 (Lava Bridge)

용암이 유동될 때 그 바닥을 이루고 있던 바닥면이 그대로 냉각되어 남게 되는데 다시 용암바닥이 沈下되어 상하층의 어리층을 이룰 때 중간의 냉각된 윗바닥을 熔岩橋라고 한다. 万丈窟에는 대소 15 개의 용암교가 분포되어 동굴의 형성과정을 말해주는 좋은 자료가 되고 있는데 수산굴 속에서는 길이 140 m, 폭이 5 m되는 세계 제 1 가는 용암교가 발견되었다. 그리고 현재까지 만장굴 속에서는 삼층구조의 용암교가 발견되어 이목을 끌었다.

4) 熔岩石筍 (Lava stalagmite)

熔岩이 흘러내려 동굴이 형성되고 있을 때 동굴천정이나 洞壁部에서 그 용암의 熔液이 짐직되어 동굴바닥면인 바닥위에 쌓여져 石筍같이 자란 것을 말한다. 빌레못동굴의 支窟인 미로굴속에는 길이 77cm의 대형 용암석순이 발견되어 세계 제 1 을 자랑하게 되었으며, 대체로 10 cm 이하이다. 만장굴의 제 1 입구와 제 2 입구사이, 빌레못동굴의 미로굴 부근, 수산굴, 외홀굴 등의 측벽 바닥에서 많이 볼 수 있다.

5) 熔岩鐘乳 (Lava stalagmites)

용암이 동굴을 형성하면서 아직도 高温이 계속되고 있을 때, 천정부나 측벽부에는 냉각되지 않은 熔融體인 용암이 고드름 처럼 흘러 내리다가 냉각 고결되는데, 이것을 용암종유라고 하며, 石灰洞窟에서 볼 수 있는 것보다 그 규모가 작다. 그 형태가 고사리형인 경우와 포도상인 경우 그 밖에 형상에 따라 각각의 명칭이 다르다. 용암종유의 본포는 대체로 熔岩石筍의 본포와 일치하고 있으며, 그 규모는 濟州島

이 형성된 후에 오랜 시간을 두고, 地下水에 溶蝕된 方解石 성분이 퇴적되어서 형성되지만, 용암주는 1 차로 동굴이 형성된 후에 다시 그 상층에 2 차로 熔岩流가 흘러 내릴 때, 1 차에 형성된 동굴의 天井을 뚫고 흘러 내려온 용암류가 바닥에 흘러 내리면서 그대로 냉각 고결되어 형성된다. 대표적인 것으로는 만장굴 제 2 입구에서 제 3 입구로 가는 도중 1,000 m 지점에 있는 熔岩柱를 들 수 있는데, 그 높이가 7.6 m로서 세계 最長으로 알려져 있으며, 현재는 觀光客들에게도 공개되어 관광자원으로서도 커다란 역할을 차지하고 있다. 이의 成因은 천정부에서 흘러 내려온 2 차의 熔岩流가 천정부의 약한 부분을 뚫고 잔류 용암이 밑으로 흘렀는데 이때에 하층 바닥의 용암위로 덮혀 있는 점과 퇴적으로 높아짐에 따라 상. 하류 두 방향으로 흘렀으며 그 보다 더 고결되고 거친 용암공급량이 줄어들면서 서서히 쌓여감에 따라 塔狀의 용암주가 형성되었다고 생각된다.

2) 熔岩球 (Lava Ball)

용암구란 용암의 流動이 계속되고 있을 때에 천정부에서 떨어진 熔岩塊나 側壁部에 부착되었던 용암선반이 유동하는 熔岩流 위에 떨어져 흘러가다가 용암량이 줄거나 속도가 느려져서 그대로 냉각 고결된 것이다.

대표적인 예로서는 현재 觀光客에 공개된 일명 거북바위 (万丈窟 所在) 라는 것이 있으며, 이것 외에도 만장굴에는 21개의 용암구가 분포되어 있다. 가장 거대한 것으로는 빌레못동굴 내에 있는 것으로 높이 2.5 m, 장경 7.2m, 단경 5.2 m에 달한다. 이외에도 水山窟, 외홀굴 등에도 다수의 용암구가 분포되어 있다.

내의 동굴의 경우는 10 cm 내외이나 빌레못동굴의 미로굴에서는 20 cm 정도로 길게 자란 것도 관찰된다.

6) 미니동굴 (Tube in Tube)

동굴이 형성된 후 동굴 바닥에 다시 2 차의 용암이 유입하여 그 표면이 냉각하고, 그 속에 Gas 空洞이나 流動空洞을 형성하게 되는데 이와 같은 소형동굴을 '동굴 속의 동굴'이라하여 미니 튜브 미니 동굴 (Tube in Tube) 라고 한다. 만장굴에는 내부의 곳곳에서 볼 수 있는데 빌레못동굴에서도 발견된다. 매우 희귀한 微地形으로서 그 학술적 가치가 높은 지형이다.

특히 최근에는 한. 일 합동동굴조사단에 의하여 협재동굴계에 속하는 昭天窟 내부에서 길이 240 m에 달하는 세계 제일가는 미니동굴이 발견되었다. 더구나 이 미니동굴의 형태가 뚜렷하여 학술가치가 크게 기대되고 있다.

7) 珪酸柱

珪酸鍾乳가 계속 발달하여 동굴의 바닥까지 연결되어 기둥을 이루었을 때를 말하는데, 세계적으로 매우 희귀한 지형이다.

濟州島의 동굴중에서는 빌레못동굴에서 발견 되었는데 28 cm 의 화려하고도 훌륭한 珪酸柱이다. 현재까지 이와 같은 규모의 규산주는 세계적으로 보고된 바 없다.

8) 珪酸華

규산화는 개스중에 熔融되어 있었던 珪酸이 동굴의 측벽에 부착되어

이루어진 것으로 생각된다. 이러한 것들의 예로는 万丈窟의 제 3 입구 부근과 빌레못동굴의 미로굴과 지굴에서 버섯형, 꽃잎형, 삼립형, 산호형 등의 발달을 볼 수 있다.

9) 개스볼 (噴氣球) (Gas ball)

만장굴의 하층 막장 부근에서는 크고 작은 개스볼이 부착되어 있는데 이것은 熔岩이 유동에 따라 가스가 농축되어 인한 용암 粒子를 불어내어 측벽부와 천정에 매달려 있으며, 밑바닥에 형성된 개스볼은 용암속에 들어 있는 가스체가 밖으로 나오다 남은 일부가 표면이 냉각되어 갈 때 부풀어 오른 것이다. 개스볼은 표면에 스며 있는 개스의 양과 溫度, 岩質, 壓力 등에 따라 그 형태와 크기가 달라진다. 동굴내의 통로가 낮은 부분에는 개스의 작용이 활발하여 각종 형태의 개스볼을 형성한다. 葡萄狀 熔岩 鍾乳나 乳房狀 鍾乳, 針狀, 槍狀, 樹枝型的 鍾乳가 개스볼과 비슷하게 천정이나 측벽에 매달려 있다. 이 때에 鍾乳가 거의 일정 방향으로 비스듬하게 기울어진 것은 동굴내의 개스의 이동 방향을 뜻하며 이러한 것은 빌레못동굴의 입구에서 약 150 cm 지점에 잘 발달하고 있다.

10) Ropy Lava (로피라바)

熔岩의 流動이 멎고 동굴이 형성된 무렵에 바닥면의 중앙부가 유동이 약하여지고 온도가 낮아짐에 따라 상대적으로 粘着性이 높아져서 냉각 고결될 무렵, 측벽부에 부착되어 있던 熔岩이 중력에 의해 밑으로 내려오며 따라 일면 또는 여러면으로 밀려서 파도가 일듯 포물선형의 주름을 형성하게 되는데, 이를 로피라바 (Ropy Lava) 라고 한다.

万丈窟의 제 2 입구에서 제 1 입구로 향한 Point No 3 - 4 지점에서 잘 관찰할 수 있으며, 마치 새끼를 꼬아 놓은 형태의 암회색 또는 적갈색의 熔岩으로 서로 엉겨 붙어 있으며, 어떤 것은 마치 나무줄기를 서로 엉겨 놓은 형상을 한 것도 있는데 밟으면 쉽게 부서진다.

11) 熔岩선반 (熔岩棚)

용암선반은 熔岩이 流動하면서 그 바닥이 냉각되었을 때 바닥면의 일부가 그대로 동굴 벽에 남아서 부착되어 있음을 볼 수 있는데 이것을 용암선반이라고 한다.

이 때 벽면과 바닥에서 남아 있는 선반의 형은 일본의 화산동굴학자인 오가와 (小川孝徳) 에 의해 A, B, B', C, D 형으로 구분할 수 있는데 濟州島의 화산동굴들에는 각종의 용암선반의 형을 그대로 볼 수 있다.

a. A 형 용암선반

유입된 熔岩流가 측면의 바닥에 흔적을 남기고 침하 유출된다. 그리고 측벽에 얇게 부착한 용암이 삭제되어 뭉쳐진 것이 A 형 용암선반으로서 傾斜가 없는 平地의 동굴내에서 볼 수 있다.

濟州島에서는 北濟州의 金寧蛇窟에서 대표적인 것을 볼 수 있으며 다음 같이 나타 낼 수 있다.



A Type 용암선반

b. B형 용암선반

A형과 마찬가지로 洞窟內에 제 2차의 熔岩流가 유입하여 용암류가 체류하면서 측벽부에 가까운 곳은 할리 굳지만 중앙부는 바닥의 熔岩이 유동에 의하여 흘러 나간 것으로 아래 그림과 같이 나타 낼 수 있다. 濟州島의 火山洞窟중에서는 万丈窟, 빌레못굴, 한들굴, 臥吃窟 등에서 볼 수 있다.



B Type 용암봉

c. B'형 용암선반

이것은 B형의 용암선반과 그 성인이 비슷하다. 그러나 이 경우 바닥면에서의 滯流時間이 길어 일시적인 熔岩橋를 형성하지만 나중에 낙하여 熔岩의 흐름에 의하여 파져 나간 경우의 것으로서 선반의 측면을 자세히 보면 B형과 구분되며, 바닥면의 유동이 없을 경우는 다리(Bridge)가 떨어져 남아 있는 경우도 있다. 그림 은 B'형의 용암선반을 나타낸 것이다.



B' Type 용암선반

d. C 형의 용암선반

熔岩流의 흐름이 급속하여 판곡부의 (커브) 바깥 쪽에 용암이 밀려 올라가 괴어 있던 흔적을 남긴 것으로서 日本의 우즈라아나 동굴에서만 관찰되는 것으로서 濟州島의 洞窟에서는 관찰되지 않는다. 아래 그림은 C 형의 용암선반을 나타내고 있다.



C Type 용암선반

e. D 형의 용암선반

D 형은 濟州島의 火山洞窟에서 흔히 볼 수 있는 형태로서 가장 전형적인 것은 万丈窟에서 볼 수 있다. 사진에서 볼 수 있는 횡선은 熔岩層이 아니라 용암바닥이 침하 흔적인 것이다.

5. 濟州島 洞窟의 氣象

동굴 속의 溫度는 연중 거의가 일정한 것이 특징이다. 대체로 동굴 속의 大氣는 그 氣流의 이동이 매우 느리기 때문에 동굴 입구 부근에서는 대기 중의 溫度가 洞窟 벽의 溫度와 크게 차이가 나지만, 수 10 m 안으로 들어가면서 洞窟내의 大氣 溫度는 洞窟 벽의 溫度와는 거의가 비슷하게 된다. 그러므로 동굴 내의 깊은 지점의 온도는 地表面의 氣溫과는 거의 관계 되지 않으며, 연변화도 큰 차이가 없게 나타난다. 地表面 氣溫의 日較差와 연변화는 그 열이 岩石層에 전도되어 밑에 있는 지하의 동굴에 이르면서 점차 그 온도가 감소하는 경향이

濟州島内 洞窟의 窟内氣温水温

洞 窟 名	洞内 氣温	洞内 水温	測量年. 月. 日
萬 丈 窟	15° C	12° C	85. 7
금 령 사 굴	17° C	-	85. 7
水 山 窟	16° C	-	85. 7
빌 레 못 窟	14° C	11° C	85. 8
挾 才 窟	16° C	-	85. 8
黃 金 窟	17° C	-	85. 8
昭 川 窟	16° C	13° C	85. 8
玉 山 窟	16° C	-	85. 8
한 들 굴	17° C	13° C	85. 8
臥 屹 窟	17° C	13° C	85. 7
新 昌 窟	16° C	12° C	85. 7
구 린 굴	15° C	11° C	85. 7
美 千 窟	16° C	12° C	85. 7

(홍시환, 배두안 조사)

있다. 주야의 온도 변화가 10°C 인 경우, 지표 밑의 1 m 깊은 곳에서는 그 변화가 겨우 1°C 정도에 불과하다.

濟州島의 동굴조사에 의해 측정된 바에 의하면 海岸 低地帶에 분포하는 挾才窟, 金寧蛇窟 등 보다는 漢拏山의 산간지대에 있는 해발 700 m 지점의 구린굴이 동굴 속 온도는 $2 - 3^{\circ}\text{C}$ 의 차로 낮다는 것이 확인되었다. 대체로 8 월의 동굴 기온을 측정하면 $15^{\circ}\text{C} - 18^{\circ}\text{C}$ 정도를 나타내고 있다. 즉, 地表面 氣溫이 높은 低地帶의 동굴 기온이 높고, 기온이 낮은 高山地帶의 동굴일수록 낮은 분포를 보이고 있다.

즉, 이는 동굴 기온의 일변화나 年變化가 크지는 않지만, 대체로 지표면의 기온 변화와 일치한다고 생각된다.

동굴내의 水溫은 $12 - 16^{\circ}\text{C}$ 로서 본포의 특징은 기온과 비슷하다. 즉, 만장굴은 11°C 정도, 협재굴은 14°C 정도이다. 그리고 氣流는 규모가 큰 万丈窟의 경우는 방향은 입구에서 막장을 향하여 거의 일정하며 速度는 부분적으로 좁아지는 경우에 소용돌이 현상이 나타나며 그 외는 일정하다. 규모가 작고 양쪽 입구가 개방된 挾才窟의 경우는 氣流의 이동이 매우 미약하여 측정이 곤란한 정도로 방향이 불규칙적이다.

6. 濟州島 洞窟의 生物相

1) 生物과 環境

(1) 洞窟의 環境特性

濟州島의 동굴이 분포하고 있는 지역은 대부분이 海岸과 中山間地帶에 걸쳐 널리 발달하고 있는 表善里玄武岩층이며, 대규모의 熔岩流의 流動이 있었던 곳에 洞窟이 형성되어 있다. 洞窟이 형성되어 있는 地層을 그 噴出 순서에 따라 분류하면 다음과 같다.

- * 表善里玄武岩 : 만장굴, 빌레못굴, 외울굴, 비천굴 등
- * 下孝里玄武岩 : 갯생이굴, 머시밀굴 등
- * 濟州 玄武岩 : 발굴, 돌낭굴 등
- * 漢拏山玄武岩 : 구린굴, 용진굴 등

또한 高度別로는 상술한 바와 같이 구린굴이 782 m 로 가장 높고, 용진굴, 머시밀굴 등이 山間地帶에 분포하며, 松堂窟, 빌레못굴, 昭天窟, 臥吃窟 등이 中山間地帶에 있으며, 나머지의 대부분은 모두 100 m 이하의 低地帶에 있으며, 그러한 동굴들은 대부분 海浸을 받은 흔적이 있다.

동굴의 生成時期는 濟州島 형성시기와 비슷한 제 3 - 4 기초로 추정되며 동굴동물의 정착 환경으로서는 동굴의 형성시기가 시대적으로 큰 차이가 없을 것으로 보아 地質的 前成要因보다는 氣象, 營養源 등의 後成要因이 더 큰 작용을 하고 있는 것으로 보인다. 이들의 분포지역의 地形的 位置나 기타 環境要因을 고려하여 南宮 煥은 다음의 4개 環境區로 구분하고 있다.

A. 중앙부 - 適溫適濕帶

漢拏山 北斜面 중앙부로 漢拏山玄武岩, 表善里玄武岩이 일킨 지역이며, 조사동굴 중 최고위부 (782 m) 인 구린굴을 위시하여 그 동북방 12km 지점에 와흘굴, 그 서북방 2 km 지점에 육티기굴, 이뎡이떨굴 등이 삼각지대를 이루고 있다. 구린굴은 현재도 流水의 영향을 받고 있으며 有機分이 풍부하여 비교적 適應이 진보된 특징적인 동물이 보이고, 와흘굴은 채수와 堆積土壤이 많으며 動物相이 다양하고 내부 깊은 곳 까지 고르게 분포하고 있다. 이들 洞窟은 規模도 큰 형이고, 비교적 내륙에 위치하여 貝砂의 영향도 받지않고, 有機分이 풍부하며, 내부기온은 12 - 17 ° C, 습도는 85 - 97 % 로 適溫適濕의 洞窟環境을 이루고 있다.

B. 동북부 - 低溫高濕帶

세계 최대를 자랑하는 万丈窟을 위시하여 金寧蛇窟, 꽤내기굴, 돛재폭나무굴, 개우셋굴, 개어떨굴 등이 고도 100 m 내외의 丘陵地域에서 해변까지 한 줄로 늘어서 있으며 이들은 한 洞窟系 (Cave system) 로서 세계 최장임이 확인되었다. 모두 表善里玄武岩지층에 속하며 대부분이 貝砂의 침입을 받고 있으며, 有機分이나 堆積物이 빈약하고, 내부기온은 7.0 - 14 ° C로 낮고, 습도는 85 - 100 % 로 비교적 높아 低溫高濕 環境을 이루고 있다.

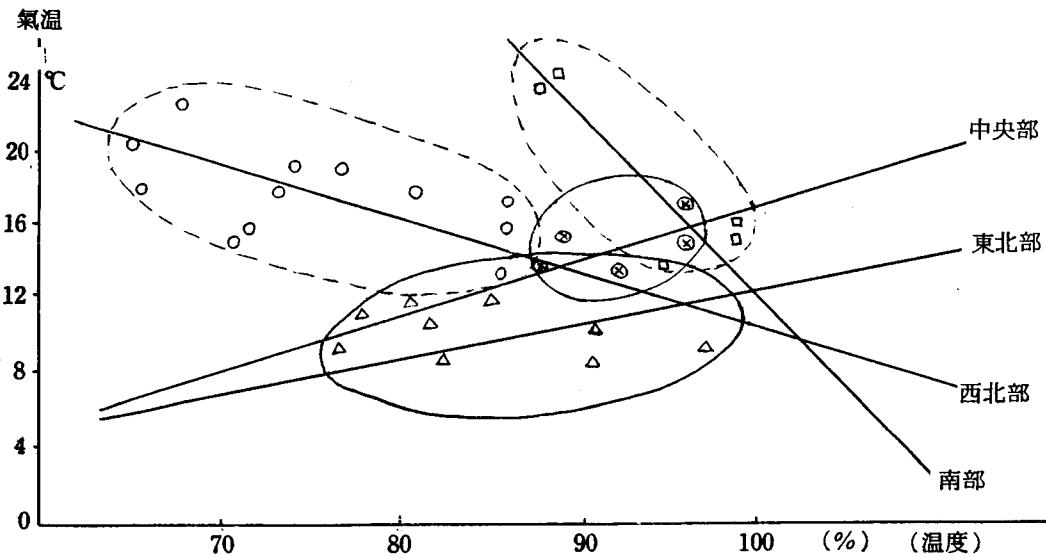
C. 서북부 - 高溫低濕帶

地質構造상으로 飛揚島을 향해 편는 表善里玄武岩이 분포한 표고 200 m 에서 해변까지의 광대한 지역에 빌레못굴, 昭天窟, 조깃굴, 挾才窟, 한들굴, 성굴 등 크고 작은 수의 동굴들이 산재하고 있으며, 내부 기온

은 15 - 25 ° C 로 높고, 습도는 80 - 90 % 로 비교적 낮아 高温低濕 현상을 나타내고 있으며, 貝砂의 침입과 영양원의 결핍등으로 빈약한 動物相을 이루고 있다.

D. 남부 - 高温高濕帶

南濟州郡 일원에도 상당수의 동굴이 있겠으나 조사된 것은 극히 적으며 그 분포가 매우 산재적이다. 규모가 작은 편도 아니고 내부 流量도 부족하지만 환경이 불안정적이어서 동물상이 매우 빈약하다. 내부 氣温은 14 - 24 ° C 로 높고, 濕度는 90 - 100 % 로 높아 고온고습대를 이룬다.



調査洞窟 環境區의 模式圖

(2) 動物相群集의 特徵

지금까지 조사된 동굴은 30 여개이나 그 중 동물상이 조사된 것은 28 개 동굴로 그 서식 동물은 별로 목록과 같이 19 목 81 종이다. 그 조성은 목록로 묶어 보면 아래와 같다.

目 別 (Orders)		種數	生態 分布		備考
			洞窟性	外來性	
플라나리아	目 (Tricladida)	2	1	1	
안가시	類 (Gordiacea)	1		1	
복	足類 (Gastropoda)	5	2	3	
앉은뱅이	目 (Pseudoscorpionida)	1	1		
장님 거미	目 (Opiliona)	2		2	
진디기	類 (Acarina)	2		2	
거미	目 (Araneida)	40	15	25	
등	目 (Isopoda)	3	1	2	
뚫진	目 (Amphipoda)	1	1		
배	目 (Chilopoda)	3	1	2	
곱	類 (Diplopoda)	3	1	2	
붙	目 (Collembola)	3	1	2	
총	目 (Thysanura)	1		1	
직	目 (Orthoptera)	2	1	1	
소	目 (Coleoptera)	7	2	5	
반	目 (Hemiptera)	1		1	
쌍	目 (Diptera)	5	1	4	
박	目 (Chiroptera)	4		4	
개	目 (Anura)	1		1	
계 19 목 87 종		수종	87	29	58
		%	100	33.3	66.7

(濟州島 熔岩洞窟 動物의 構成)

중요 포식동물인 거미류가 곤충 기타를 훨씬 앞서 전체 種數의 약 40 % 를 차지하고 있음은 주목되는 사실이다. 한편 동굴에의 定着性, 洞窟化의 정도에 따라 生態的인 분류를 해보면 동굴성의 것이 30 종과 37 % 이고, 外來性種은 51 종과 63 % 로 되어 본토 石灰洞窟에 비해

동굴화가 현저히 뒤떨어지며, 특히 진동굴성은 곤봉털띠노래기 (*Epanerchodus clavisetosus*) 단 1 종 뿐이며 水棲動物도 단 3 종으로 극히 희소한 존재이었다. 이러한 사실들은 모두 이 濟州島 洞窟의 역사가 짧음에서 오는 현상일 것이다.

다음에 동물의 分布相으로 동굴별 서식 種數를 살펴보면 중앙부의 외울굴과 서북부의 상굴이 각각 25 종씩으로 최다이며 다음은 구린굴의 20 종이며, 기타는 10 종이상 서식하는 것이 7 개 동굴이고 나머지는 5 - 9 종이며 덕천굴과 산방산굴은 단 2 종씩으로 최소하였고, 평균 한 동굴에 9 종이 서식하는 셈으로 되어 대체로 빈약한 동물상이며, 동굴이 거대 할수록 방대한 무생물지대가 많으니, 이는 동굴내부 環境이 불안정적임에서 인한 것으로 본다.

또한 이 濟州島 洞窟의 特種인 곤봉털띠노래기는 서북부의 貧營養帶 동굴바닥과 중앙부인 구린굴과 외울굴 등지에서 발견되나 동북부와 남부에서는 보이지 않았고, 옛젓나비거미류는 중앙부인 외울굴과 일부 동굴에서는 발견되나 서북부와 남부에서는 보이지 않았다.

洪積世 遺存動物인 얼새우는 동북부의 개우셋굴, 중앙부의 외울굴, 서북부의 빌레못굴에서 각각 발견되었고, 이곳의 저지대동굴에 널리 분포하는 제주줄가거미는 650 m 고지대인 구린굴에서는 안 보이나 漢拏山 白鹿潭과 戒板岳 1,550 m 의 돌밑에서 근사종이 발견되어 모두 地史學的 검토를 필요로 할 것으로 보인다.

7. 濟州島의 洞窟文化

歴史的으로 볼 때 人類 文化는 이미 舊石器 時代 이후부터 洞窟과 관련을 맺으면서 발전해 오고 있다. 굳이 외국의 예를 들지 않더라도 우리나라에서도 그 유래는 쉽게 찾아 볼 수 있다. 濟州島의 빌레못동굴이나 堤川의 점말동굴, 상원의 두루봉동굴 등이 바로 그러한 예들이다.

이와 같이 舊石器 時代 부터 人類의 文化와 인연을 맺은 洞窟은 주거지로서 뿐만아니라, 피난처, 저장소, 심신혼련의 도장 등으로 이용되어 왔으며 최근에는 관광자원으로서 각광을 받고 있다.

상술한 바와 같이 濟州島에는 미확인 洞窟까지 포함한다면 대략 100 여개 정도의 많은 洞窟이 分布하고 있어서 地域 住民들의 生活에 많은 영향을 주었으리라 생각되며, 실제로 그들 洞窟에 관한 傳説이나 이야기 등이 전해오는 경우가 대부분이다. 여기에 그 일부를 소개하고자 한다.

1) 万丈窟

만장굴은 제 2 입구에서 출발하여 계속나가다 보면 상하층굴이 무너져 있어서 2 층으로 넘어가 150 m 쯤 더 나가면 윗쪽으로 마침내 부엌계 빛이 흘러 들어오는 넓직한 바위 구멍이 보이고, 여기를 올라서면 드디어 만장굴 최종단인 ‘만쟁이 거머리’ 라는 곳이 나오는데 이 陷沒口가 바로 만장굴의 絶景으로 여기에 전설이 전해온다.

어느 눈보라치는 밤 德泉에 사는 한 여인이 아이를 등에 업고 길을 헤메이다가 이 ‘만쟁이 거머리’ 에 그만 빠지고 말았다. 사방이 안으로 휘어든 凹地이므로 킁킁하여 올라오지 못한 그녀는 그 속에서 울부

짚다 추위와 굴주림에 마침내는 죽고 말았는데, 그 후로는 이곳에서 눈보라치는 밤이면 “어미 밥도고” 하는 어린애의 울음소리가 지금도 애절히 들려온다고 한다.

2) 빌레못굴

北濟州郡 涯月邑 漁道里에 있는 이 洞窟은 舊石器時代의 穴居遺跡임이 확인되었다. 우리나라에서 처음으로 動物化石을 동반한 舊石器 時代의 遺跡은 韓半島의 가장 南端의 섬이라는 점에서 그것이 제 4 氷河期 이전 즉, 7 - 8 만년 전 중기 구석기시대까지 소급될 가능성이 짙으며 당시 한반도 전역에 걸쳐 구석기 문화를 확증하게 되었다.

여기에서는 황금, 사슴, 노루 등의 동물뼈와 함께 片麻岩으로 만든 打製石器 및 骨角器, 木炭 등이 발견됨으로서 과거에 인류가 거주한 증거를 파악하게 된 것이다. 漢拏山의 북서쪽 해발 230 m 정도 들판에 입구가 뚫어 있는 이 용암동굴은 과거에 住居地로의 이용이 충분히 가능했을 것이며, 현재는 굴 입구에서 1.5 km 들어가서 열거의 흔적만 남아 있다. 황금은 韓半島와 濟州島가 계속된 육지로 되었었던 시기에 건너간 동물로서 이것은 아시아를 중심으로 중기, 후기 洪積世에 서식했던 동물로서 약 40 - 50 만년전부터 살아왔으며 지금도 몽고, 알래스카 등지에 남아 있다고 하는데, 이 황금뼈와 함께 발견된 사슴, 석기, 굴각기 등으로 미루어 후기 氷河期에 海水面이 상승하여 濟州島가 섬으로 됨에 따라 이들 동물과 사람이 함께 살았던 것으로 해석된다.

황금의 化石은 威北地方에서도 발견된 바 있으며 특히 北京周口店에서 人骨과 함께 出土된 바 있다. 금은 본디 洞窟을 이용해 서식하는 동

물로서 인류의 古代 說話에서 곰이 많이 등장하는 것은 이러한데 연유한다. 동굴내의 化石과 石器는 진흙 등의 堆積層 위에서 수집된 것들이며 앞으로 그 遺跡層을 면밀히 발굴하고 당시의 입구를 찾아냄으로서 이 구석기 유적에 대한 연구가 더욱 활발해 질 것이다.

3) 金寧蛇窟

濟州市에서 약 25 km 정도 떨어진 濟州島 동북해안의 金寧으로부터 1 km 떨어진 언덕 벌판에 옛부터 이름난 동굴이 있으니 이것이 곧 금녕사굴이다. 아득한 옛날 이 金寧窟에는 큰 구렁이가 살고 있었는데 해마다 술과 음식 그리고 처녀를 바쳐야만 하였다. 이때에 이조 중종 11년에 徐燦이 判官으로 이곳에 부임하게 되어 마침내 이 구렁이를 퇴치하여 어태까지의 해마다 겪어 왔던 폐단을 해결한 頌德碑가 세워져 있다.

4) 한들窟

이 洞窟은 北濟州郡의 翰林邑의 金陵里 벌판에 있는 洞窟로 洞窟 입구 부근에서 많은 石器의 破片과 動物들의 骨器의 조각들이 발견되고 있다. 그리고 無文厚肉土器의 破片도 이 동구 부근에서 나타나고 있는 점으로 보아 이 洞窟이 그 옛날 우리 조상들의 洞窟 住居地였음을 알 수 있다. 참으로 루우프식으로 둥글게 통로가 계속되고 있는 이 한들窟이야말로 가장 훌륭했던 삶터였음을 알 수 있다.

第 2 篇 濟州島의 主要洞窟

1. 概 要

濟州島는 火山島이므로 이곳에 火山窟이 集中 分布하고 있다. 이 濟州島는 總面積 1,829 ㎢, 동서의 길이 73 ㎞, 남북 31 ㎞의 수평형의 우리나라 최대의 섬이다. 즉 해발 1,952 m의 漢拏山塊를 중심으로한 368 개의 寄生火山들이 산재하고 있는 섬이다. 최근까지 濟州島에서 발견된 洞窟의 수는 약 100 개소에 달하고 있는데 아직도 계속 발견되고 있는 현실이다. 오늘날 세계에는 약 1,000 여개소의 火山洞窟이 있다고 하는데 그 태반은 미국의 서부지방에 분포하고 이탈리아의 에트나 火山地域에 168 개소, 日本의 富士山地域과 濟州島에 각각 100 개소가 있는데 아시아에서는 濟州島와 日本 그리고 中國의 滿洲地方에 있을 뿐이다. 세계에는 火山이 많아도 그 대부분이 安山岩의 火山이므로 火山洞窟의 발달이 미약하다. 濟州島는 玄武岩으로 특히 이곳 濟州島의 洞窟은 초기의 表善里熔岩流중에 태반이 있어 그 규모도 매우 큰 것이 많은 것이 특징이다. 이것은 表善里熔岩流가 安山岩으로 되는 이 옛 濟州島를 내륙부에 스며들어 오늘의 이 섬을 이루고 있으므로 많은 현무암의 용암을 분출하였기 때문이다. 이 玄武岩의 熔岩流는 溫度가 높고 그 粘性이 약하여 장대한 洞窟形成에 유리하였다고 보겠다.

또한 이와 같은 高溫과 연약한 熔岩流를 이루고 있었다는 것은 그 용암속의 珪酸의 含有量이 44.3 % 밖에 안되고 있는 점으로도 알 수 있다. 즉 珪酸의 含有量이 적으면 적을수록 용암의 溫度는 높고 그 점성은 약하기 때문에 산정에서 28 ㎞나 멀리 떨어져 있는 해안에

가까운 곳에 있는 万丈窟부근에서는 120 m 의 두께가 되는 두터운 용암이 멀리까지 흘러내려 그 속에 洞窟을 발달시키게 하고 있다.

한편 빌레못洞窟은 중기의 熔岩流인 始興里熔岩流속에서 형성되었기 때문에 洞窟내의 모든 경관이나 地形地物들은 万丈窟의 것과는 그 양상이 다르게 나타난다. 요컨대 表善里玄武岩層으로 되는 지역에서 대규모의 洞窟들이 많이 발달되고 있다.

상술한 바와 같이 濟州島에는 세계 최대의 火山洞窟系로 單一洞窟들이 많다. 빌레못洞窟은 單一火山洞窟로 세계 최장이고 万丈窟은 세계 제 4 위, 水山窟은 제 7 위로 자랑하고 있으며 특히 挾才窟洞窟系는 세계 최대의 火山洞窟系로 등장하였고 万丈窟火山洞窟系도 세계 제 2 위를 자랑하고 있다. 그 밖에도 많은 洞窟속에서 세계 제일의 地形地物들이 계속 발견되고 있다. 이 万丈窟洞窟系가 확인된 것은 제 2 차 韓.日合同調査 (韓國 측 團長 洪 始煥, 日本 측 團長 小川 孝德) 때인데 이때에는 총연장 13,268 m 로 그때까지 국제공인된 최장의 동굴기록인 미국의 싱글라바시스템의 11,344 m 를 앞선 최장의 火山洞窟系이다. 이는 다시 계속된 조사에 의하여 15,798 m 로 다시 연장되었는데 이때에 확인된 洞窟系의 洞窟들은 德泉窟, 무명굴, 큰굿굴, 万丈窟, 金寧蛇窟, 개우삿굴, 김녕질굴, 김녕밭굴, 사기알굴, 궤내기굴들이다.

이 万丈窟洞窟系는 새로운 挾才窟火山洞窟系의 등장으로 세계 제 2 위의 洞窟系로 확인되었다. 한편 1985 년 제 6 차 韓.日合同調査에 의하여 새로 등장하게 된 挾才窟火山洞窟系는 총연장 17,174 m 로 여태까지 公認받고 있던 万丈窟洞窟系를 능가하게 되었다. 南濟州郡에 있는 해발 475 m 의 당오름봉의 동쪽 산등에서 시작하여 북서쪽으로 뻗어 玉山窟, 昭天窟, 黃金窟, 雙龍窟, 挾才窟, 財岩泉窟 등 대소 19 개소의 洞窟

들이 연결되고 있는 洞窟系이다.

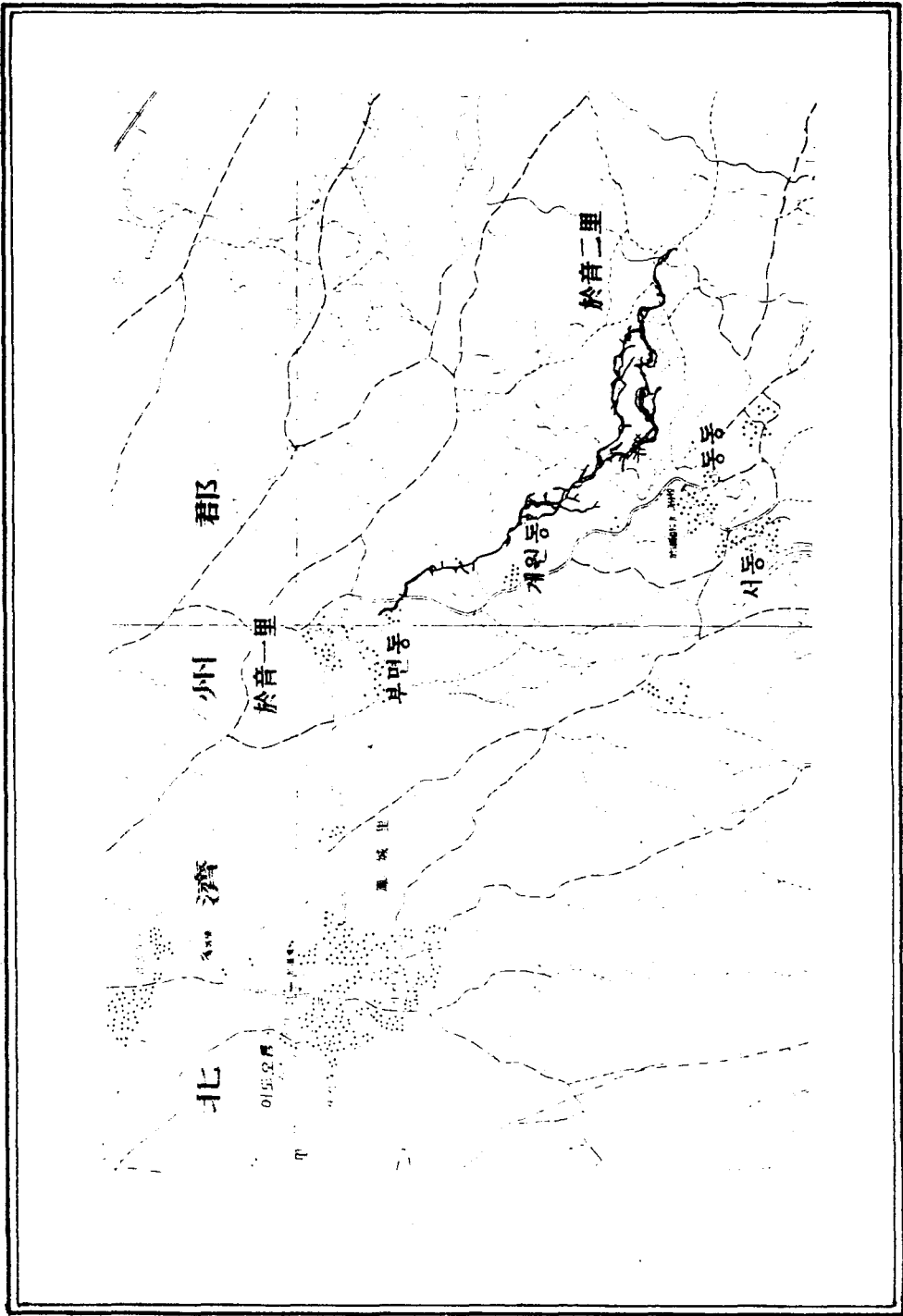
역시 表善里玄武岩層에 속하고 있으며 이에 속하고 있는 洞窟들의 支窟들의 측량이 아직 실시되지 않고 있어 앞으로 그 길이가 더욱 더 연장될 것이 기대되는 洞窟系이다.

2. 빌레못 窟

1) 洞窟의 探險과 調査

빌레못 洞窟은 1971 년 夫宗休에 의하여 세상에 알려지게 된 것으로 그 후 考古學的인 측면에서 調査가 시도된 바 있으며, 그 밖에 일부 학생 탐험대에 의해서 조사가 시도되기는 하였으나, 洞窟 규모등의 제반 여건상 기록할 만한 조사가 이루어지지 않는 못하였다. 본 洞窟에 대한 본격적인 調査가 이루어 진것은 1981 년 7 월에 있었던 第 3 次 韓.日 合同 濟州島 洞窟調査團에 의해서였다. 즉, 國際公認을 받기 위하여 韓國洞窟學會 (韓國洞窟學會 團長 洪 始 煥) 와 韓國自然保存協會 濟州支會가 日本洞窟協會 (日本洞窟協會 團長 小 川 孝 徳) 의 協助를 얻어 실시되었다. 地質構造, 地形分析, 洞窟測量, 生物生態, 探險隊 등으로 구성된 이 조사단은 韓.日 合同의 合同調査로 시종일관했다. 탐험대는 한국측은 建國大 地理學科 洞窟調査班과 濟州大, 濟州實業專門大팀, 일본측에서는 릿쇼오대 (立正大), 칸사이가쿠인대 (關西學院大), 야마구치대 (山口大), 코오토상고오대 (京都産業大), 추우오오대 (中央大) 팀 등의 대규모적인 合同調査隊로 조사되었다.

이 洞窟은 天然紀念物 제 342 호로 지정 받고 있다



북 제 북 굴

2) 洞窟의 一般의 特性

이 조사 결과 빌레못窟도 萬丈窟과 마찬가지로 유동성이 큰 表善里 玄武岩層에 발달되고 있으며 원래의 地表의 地形이 고르지 못했던 관계로 이 洞窟의 구조는 매우 복잡하게 나타나고 있다. 그리고 이 熔岩 洞窟의 형성언대를 측정하기 위하여 7 개 지점에서 岩石試料를 채취하여 이를 K - H 법과 Fission Track 법에 의하여 언대를 측정하고 있는 중이다. 한편 洞窟의 형태는 크게 나란히 뻗고 있는 網狀의 直流型 洞窟인 主窟과 迷路的이고 복잡한 2 - 3 층 구조를 이루는 支窟이 서로 부합되어 이루어진 洞窟로 보고 되었다. 主窟은 대체로 直流하고 있으며 비교적 단조롭고 8 - 10° 의 느린 傾斜가 곳곳에 나타나는 平坦性의 동굴이다. 支窟은 곳곳에 3 층의 누층이 나타나며 소규모이고, 迷路型의 복잡성을 이루는 洞窟임이 보고 되었다. 한편 특수 微地形도 그 규모나 분포위치를 확인하였는데, 지금까지 발표되지 않은 特殊地形들이 보고 되었다.

3) 洞窟내의 特殊地形

이 洞窟의 길이는 韓. 日 合同調査에 의하여 총연장이 11,749 m임이 전 세계에 공표되었다. 主窟의 길이는 겨우 2,917 m밖에 되지 아니하나 支窟의 총연장은 8,832 m에 달하고 있음을 보아 이 빌레못窟이 얼마나 支窟이 많고 복잡한 迷路窟인가를 말해주고 있다.

우선 熔岩鍾乳에 해당하는 것 주에서 噴出鍾乳, 珪酸鍾乳 등이 있는데 이들은 규모나 특이성에 있어서 매우 희귀한 地形들이다. 그 중 噴出鍾乳는 개스볼과 유사한 것이 천장에서 매달린 것으로 직경 5 - 7 cm, 장경 8 - 12 cm 나 되는 特殊 生成物로 이러한 熔岩鍾乳는 현재까지

보고된 바 없다.

그리고 珪酸石柱는 천장에서 珪酸이 침출하여 형성된 熔岩鍾乳로 최장 10 cm 에 달하는 것도 있다고 보고 되었다. 이외에도 고사리형, 유방형 등의 熔岩鍾乳가 있다. 珪酸石柱는 현재 빌레못굴 이외에서는 학술 보고가 없는 것으로서 본 洞窟에서는 28 cm 나 되는 대형 珪酸石柱가 미로굴에서 발견되었다. 다음 熔岩石筍으로서 主窟 끝부분에서 분기된 支窟에 많으며 특히 77 cm 높이의 세계 제일의 大熔岩石筍이 미로굴에서 발견되었다. 그외에도 15 cm 내외의 대형 熔岩石筍이 7 개나 발견되었다. 珪酸華는 세계적으로도 희귀하고 화려한 존재로 버섯형, 꽃잎형을 비롯하여 산호형 등의 각종 모양의 珪酸華가 발견되었는데, 특히 支窟속에서 많이 발견되고 있으며, 학술적 가치도 크다고 본다.

熔岩球는 규모나 형태면에서도 세계적인 것 들인데 洞窟의 主窟 입구에서부터 발견되고 있다. 그 중 가장 큰 것은 장경 7 m, 단경 5.2 m 높이 2.5 m 로 단연 세계 제일이라 고려된다. 이외에도 가장 熔岩島라고 이름 지은 熔岩球와 유사한 地物이 발견되었는데, 이는 熔岩球가 洞窟 벽에 연결된 채 유동하지 않은 특수지형이다.

그리고 主窟 막장 부근에서 熔岩樹型 3 점이 발견되었다. 지금까지 熔岩樹型은 지표에서만 발견되었는데 빌레못굴의 동내에서 발견된 것은 특이한 사실이다. 이외에도 미로굴의 막장 부근에서는 미니洞窟인 튜브인 튜브 (Tube in Tube) 가 1 개 발견되었다.

4) 빌레못窟의 學術的 價値

빌레못窟은 地質上으로 表善里玄武岩層으로 분류되고 있다. 물론 濟州島내에 분포하고 있는 萬丈窟, 水山窟, 臥吃窟 등의 대규모 洞窟들은 대

부분 表善里玄武岩層에 발달하고 있다고 보고 되고 있다. 그런데 빌레못굴의 洞窟내부를 자세히 관찰하여 보면 萬丈窟과는 다소 새로운 시대에 분출한 熔岩流에서 형성되었다. 洞窟내부를 관찰하여 보면, 熔岩의 온도는 萬丈窟 부근의 熔岩보다 낮고 粘性은 컷으리라 추정된다.

地質圖를 보면 빌레못굴 부근에는 表善里熔岩流가 심 형태로 남거져 있고 그 주위는 중기의 斑狀輝石 玄武岩熔岩流에 의해 둘러 쌓여 있다. 이 심 형태의 부분이 위로 솟아 올라 있기 때문에 뒤로부터 흘러온 熔岩流에 둘러 쌓이지 않은 것을 나타내는 것이다.

熔岩流에 둘러 쌓이기 이전의 凹凸地形이 빌레못굴 熔岩流의 흐름을 복잡하게하고, 熔岩流의 흐름이 교차하는 현상을 남고 있다. 空洞部の 교차뿐만 아니라 熔岩의 흐름의 교차를 나타내는 유방상 熔岩鍾乳가 동내의 천정부에서 많이 관찰되었고, 붕괴된 천정부에서 지표부의 熔岩이 말려든 흔적이 곳곳에서 관찰된다. 예를 들면, 熔岩流 표면에 생긴 새끼줄 모양의 熔岩 (Ropy Lava) 이나, 흐를 때 휘말려든 수목의 樹型인 熔岩樹型 (Lava free-mold) 이 동내에서 발견된다. 동내에서 熔岩樹型이 발견된 것은 세계 최초이다. 迷路窟이라고 불리는 支窟에 있는 螺線狀으로 회전하고 있는 空洞部 (일명 소라굴) 는 세계적으로도 예를 찾아 보기 드문 희귀한 것으로서 그 성인은 凹地形에 熔岩流가 유입될 때 형성된 것으로 생각된다.

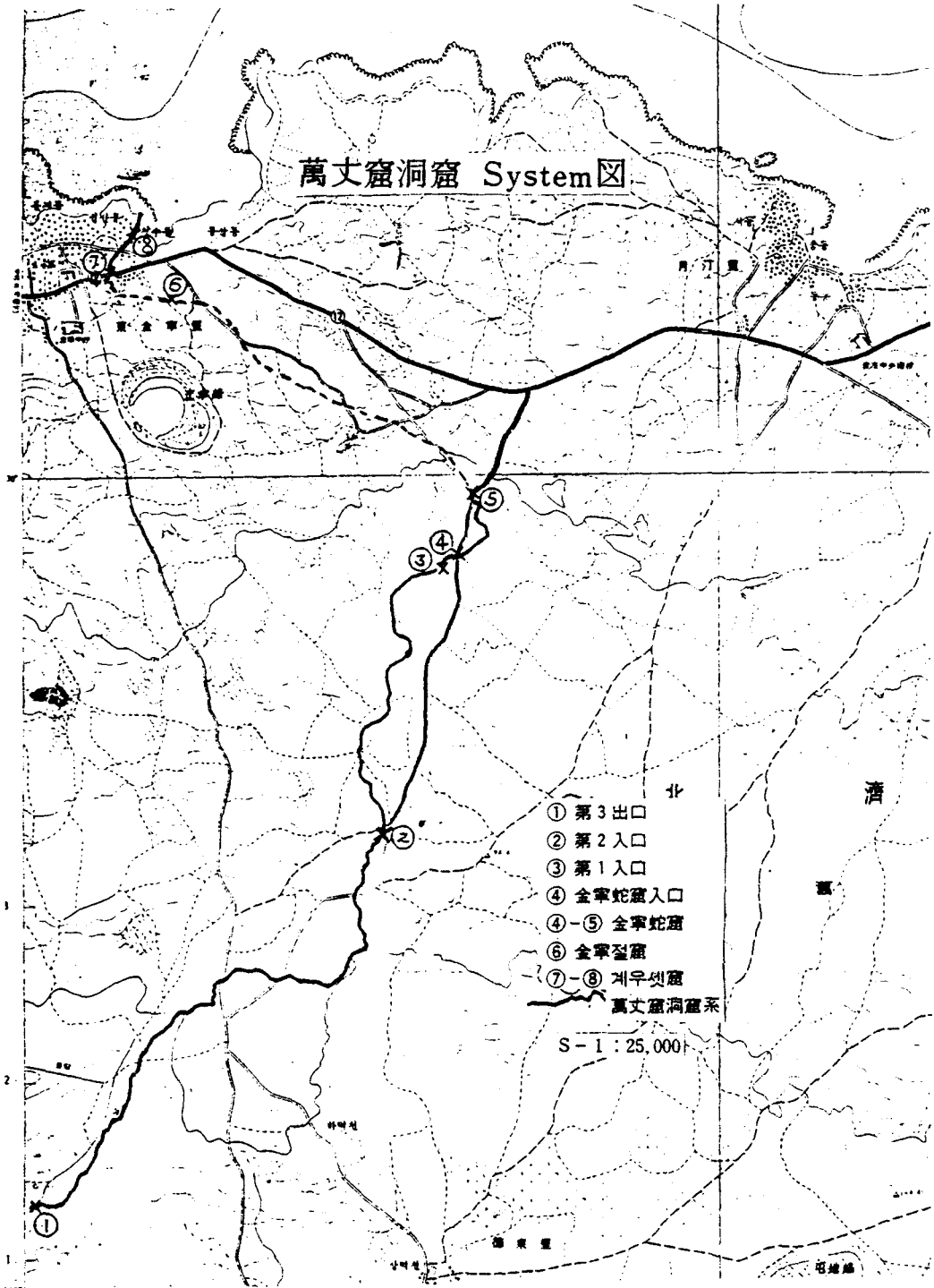
이와 같이 복잡한 地形으로 흐르는 熔岩流가 흐름을 복잡화하여 迷路와 같은 공동부를 만든 원인이 된 것으로 생각된다. 또한 동내의 여러 지점에서 관찰되고 있는 珪酸華는 그 형태도 매우 다양하여 珪酸華 연구를 위해서는 매우 중요한 洞窟이라 할 수 있다. 아몽든 珪酸華에 관해서는 세계 제일의 寶庫라고 할 수 있다.

학술적으로 이동굴은 세계에서 가장 복잡한 洞窟일 뿐만 아니라, 그 空洞結合을 연구함에 따른 空洞 形成 時期의 차를 조사하는 연구의 현 장으로서 가장 흥미 있는 곳이라 할 수 있다.

3. 萬丈窟

1) 洞窟의 探險 調査

萬丈窟이 처음으로 알려지게 된 것은 1947년 夫宗休가 현재의 제 2 입구를 발견하면서 부터이다. 그리고 본격적인 학술적 조사가 시작된 것은 1977년 제 1차 韓.日 合同洞窟調査에서 부터이다. 그 후에도 1986년에 이르기까지 여섯차례에 걸친 국제적인 合同調査가 실시되었다. (韓國 측 團長 洪始煥, 日本 측 團長 小川孝德), 특히 1981년 1월의 제 2차 韓.日 合同調査結果는 萬丈窟이 세계 제일의 洞窟系로 등장하였다. 또한 1982년 2월에 실시된 제 4차 韓.日 合同調査에서는 5개의 熔岩球 (Lava Ball) 등 새로운 特殊地形이 발견되었다. 이보다 앞서 실시된 1977년의 제 1차 조사에서는 萬丈窟 6,978 m, 金寧蛇窟 600 m임이 확인 되었다. 그러나 제 2차 조사에서는 萬丈窟내의 支窟調査와 萬丈窟과 金寧蛇窟과의 관련성 調査, 그 밖에 주변에 분포하는 개우새굴, 발굴, 질굴 등과의 관련성 여부를 조사하였다. 즉, 萬丈窟의 전체 길이를 정밀 측량하고 특히 상층부와 미측정 지역에 대한 보완 측량을 완료하였고, 萬丈窟과 金寧蛇窟의 地質構造를 비교분석하고 이들의 관련성 여부를 규명하였으며, 특히 洞窟 내부에 산재하는 微地形, 特殊地形을 확인하였다. 그리고 萬丈窟의 微生物, 植生, 動物 등의 분포와 생태를 조사하였다. 그리고 이후 계속적으로 韓.日



合同調査가 실시되어 미흡한 부분의 확인과 微地形, 地物에 대한 조사가 실시되었다.

2) 萬丈窟의 地形構造

洞窟系란 하나의 火山이 噴出할 때 이때에 같은 줄기의 熔岩流에 의해서 형성된 洞窟 줄기를 말하는 것으로서 濟州島에는 이 萬丈窟系의 北西斜面的 挾才洞窟系 등 2 개 줄기가 확인되고 있다. 天然記念物 제 98 호로 지정받고 있다.

萬丈窟系는 主窟과 그리고 支窟로 대별 된다. 主窟은 萬丈窟을 비롯하여 金寧蛇窟, 절굴, 발굴, 개우셋굴, 왜내기굴 등과 그 陷沒部까지를 포함하는 것으로 支窟은 萬丈窟의 2 층 이상 부분을 포함한 支窟 및 그 밖의 洞窟에 발달한 가지굴을 포함한다. 대표인 萬丈窟은 제 1 굴, 제 2 굴, 제 3 굴로 구분이 되는데, 제 1 입구에서 북쪽으로 향하여 金寧蛇窟에 이어지는 부분을 제 1 굴이라 한다. 제 2 굴은 관광객 출입 관리 사무소가 있는 제 2 입구에서 북쪽으로 향하여 제 1 입구까지를 말하며, 제 3 굴은 제 2 입구에서 漢拏山 정상인 白鹿潭을 향하여 萬丈窟의 남쪽 끝장인 제 3 입구까지를 말한다. 그밖에 金寧蛇窟은 해안 일주도로에서 600 m 떨어진 곳에 陷沒에 의해서 형성된 입구를 중심으로 남북으로 S자형으로 편어 있으며, 蛇窟 막장의 북서 방향에 소규모의 절굴, 발굴이 있으며, 部落(金寧里)의 일주도로변 북쪽에 개우셋굴이 발달하고 있다.

3) 萬丈窟의 內部景觀

(1) 제 1 굴의 洞窟개관

전술한 바와 같이 제 1 굴이란 제 1 입구에서 북쪽 방향으로 뻗고 있는 길이 663 m에 달하는 지역이다. 이 곳은 끝머리의 연장부분이 地表面의 陷沒部分과 그 地質構造와 構造岩石이 일치되고 있음이 研究調査로 확인되었다. 따라서 이의 연장부가 金寧蛇窟로 계속되고 있음도 확인되었다. 제 1 입구는 30 m 넓이에 20 m 의 길이를 지니는 타원형의 가스 분출구로 형성된 후 陷沒되어 동구가 이루어진 것으로 동굴의 방향에 따라 길다란 타원형의 동구가 형성되었다. 이 제 1 굴은 동구에서 북으로 구비치며 뻗는 洞窟로 洞幅은 4 - 6 m 에 달하고 있다. 대체로 창자모양으로 뻗고 있는데 천정의 높이는 대부분이 5 - 6 m 가 되고 있다. 그러나 동구에서 300 개 가량 들어선 지점에서는 天井은 점점 낮아지고, 동쪽까지도 좁아진다. 또한 천정은 낮은채로 계속되고 있으나 끝머리 500 m 가 넘는 지점에서는 종점까지 포복상태의 1 - 2 m 의 空間構造의 천정을 갖는다.

한편 동구에서 50 mm 지점이 지나면서 洞窟의 바닥에는 실리카(silica) 즉, 硅砂들이 나타나고 있는데 이는 나중에 150 m 지점에도 나타나고 있다. 한편 洞窟의 방향은 동구에서 200 m 지나면서 우회하면 熔岩球 즉, 라바볼(Lava Ball) 이 나타난다. 그리고 그 좌측 洞窟 밑에서부터는 점차 천정과 동쪽이 좁아지고 400 m 지점부터 동쪽은 다시 넓어지지만 부근에는 많은 落石現象을 볼 수 있다.

특히 이 부근에서는 石英質岩塊가 옛 玄武岩層에서 보호된 현상을 보게 된다. 다시 550 m 지점에 들어서면서 많은 낙반현상이 나타나고

있는데 천정의 높이는 2 m 로 포복하지 않으면 안되는 상태로 연장된다. 끝머리 500 m 이상되는 지점에서는 개스볼 (Gas Ball) 噴氣孔들이 도처에서 나타나고 있고 그 일대로부터 둥근 아치형의 낮은 洞窟이 계속 연장된다. 그리고 끝머리에 가깝게 되면서 사람이 들어갈 수 없을 정도로 좁고 낮아지고 있는데 끝머리는 15 m 높이에 10 m 내외의 작은 구멍이 계속되고 있다.

(2) 제 2 굴의 洞窟概觀

제 2 굴은 제 2 입구에서 제 1 입구까지 이르는 전장 1.368 km 에 달하는 洞窟이다. 매우 누그러진 S자형을 이루면서 남북으로 뚫고 있는 이 제 2 굴에는 비교적 特殊地形은 풍부하지 못한 편이다.

이 제 2 굴의 입구의 位置는 현재 觀光客의 출입관리사무소가 있는 제 2 입구로 동구는 약 20 m 의 圓形으로 되는 噴氣孔이다.

이 제 2 입구는 東經 126° 46', 北緯 33° 32', 海拔高度 65 m 지점에 해당된다. 이 제 2 굴은 제 2 입구로부터 북으로 뻗고 있는데 입구에서부터 地層部에 洞窟이 깊숙이 안으로 뻗고 있다. 입구에서 동굴은 북북동방향으로 뻗어 들어가는데 부근은 넓이 30 m, 천정의 높이는 15 m 에 달하며 洞窟 바닥에는 새끼모양의 熔岩이 흘러 내린 흔적이 뚜렷하다. 洞窟의 방향은 동구에서 직선거리 80 m 지점부터 점차 북으로 기울어 지는데 비교적 직선방향으로 천정의 높이는 8 - 12 m 폭은 7 - 10 m 를 그대로 유지하면서 뻗고 있다.

동구에서 120 m 지점에는 폭 7.3 m, 높이 1.5 m 의 熔岩橋가 길이 23 m 에 걸쳐 안으로 뻗고 있는데 이는 도중 동굴바닥이 陷沒되어 있다. 그리고 이 지점의 오른쪽 뒤편에는 다시 상층이 발달되고 있는

데 이곳은 이번 조사시의 신발건지로 상층부에 약 80 m 의 支窟과 8 cm 내외의 熔岩鍾乳 그리고 곳곳에 5 cm 내외의 熔岩石筍이 동굴벽밀에 발달한다. 다시 동구에서 직선거리 160 m 지점에는 上層部에 붉은색의 熔岩流가 소용돌이 친 흔적이 그대로 남아 있다. 여기서부터 동굴의 방향은 북서방향으로 편개되며 200 m 지점 부근에 상층에서는 동굴바닥의 部分陷沒部에서는 하층의 洞窟바닥이 보이고 있는데 洞窟의 방향은 크게 북서방향으로 구비치고 있다.

洞窟에서 400 m 지점에는 낙반된 岩石이 洞窟 바닥에 산재하고 있으며 여기서부터는 상층부에서 2 차의 熔岩流가 흘러 교착된 모습을 볼 수 있다. 동굴의 방향은 이곳 400 m 지점에서 직각으로 우향하여 북으로 편고 있으며 직선방향으로 300 m 정도 북행한다. 특히 하층 동굴보다 상층부에서는 계속 熔岩橋가 3 개소나 전개되고 있는데 하층부 동굴 바닥에는 곳곳에 落石된 岩塊가 흩어져 있다.

동구에서 500 m 지점 부근의 하층의 왼쪽벽에는 제주관·박쥐가 群集하고 있다. 그리고 상층부에서는 600 m 가 넘는 지점에서부터 천정이 낮아지고 하층의 오른쪽벽에는 고사리형 熔岩 鍾乳가 50 ~ 70cm 의 길이로 발달하여 있다. 650 m 지점에서는 다시 洞窟의 방향을 북동방향으로 바꾸게 된다. 여기서 150 m 정도 내려가서 좌측 동굴벽에는 개스의 이동 방향이 뚜렷하게 보이는 흔적이 남아 있다. 800 m 정도의 지점에서는 로피용암 (Ropy Lava) 가 나타난다.

동굴의 방향은 다시 1,000 m 지점에서 좌향하여 진북방향으로 편개되는데, 상층에 熔岩橋가 100 m 간격에 2 개가 발달하고 있다. 1,100 m 부근에서는 上層의 천정이 낮아지는데, 이 부근에서 낙반도 나타나며 1,200 m 지점에서는 洞窟의 방향이 북동방향으로 변하여 제 1 입구

에 이른다. 洞窟의 폭은 7~10 m 정도가 보통이고, 천정은 7~15 m 정도이다.

(3) 제 3 굴의 洞窟 개관

제 3 主窟은 觀光客 출입관리사무소가 있는 제 2 입구에서 남서 방향으로 편이 제 3 입구에 까지 이르는 洞窟을 말한다.

萬丈窟 중 가장 화려한 곳으로 이 제 3 굴의 총연장은 3,977 m 이다. 특히 多層構造를 이루고 있을 뿐만 아니라 세계적인 特殊地形, 地物들이 분포하고 있다. 입구에서 약 1 km 지점에는 세계에서 그 유례를 볼 수 없는 높이 7.6 m 의 熔岩石柱를 보게 되는데 이곳까지가 觀光開發이 되어 있고 그외의 지역은 自然保全을 위해 출입이 통제되고 있다. 제 2 입구에서 남서 방향으로 들어서면 이 동구는 천정 높이가 15 m , 폭이 28 m 로 되어 있으며, 내부로 들어서면 천정 높이는 9 m 에서 점점 낮아져 동구에서 150 m 지점에서는 높이는 6.3 m 로 낮아진다. 300 m 지점에서는 熔岩球가 발견되었다. 350 m 지점에서는 직각으로 좌향하여 다시 南進하는데 500 m 지점에서는 산재한 岩塊가 나타난다. 이 곳에는 비교적 대규모의 천정에서 낙하되어 밑으로 이동한 熔岩球가 있는데, 삼각형의 모양으로 높이 60 cm, 장경이 2.7 m, 단경이 1.3 m 의 삼각형 熔岩球이다. 이곳에서 800 m 지점까지는 거의 단조한 洞窟 경관을 이루고 있다

1,000 m 지점에서는 상술한 바와 같이 熔岩柱가 나타나는데 높이는 7.6 m 로 2 차적인 熔岩流가 2 층의 막다른 부분에서 모여 쌓이게 되자 무게를 가중한 2 층의 熔岩流가 냉각되면서 상층의 熔岩 洞窟 바닥을 뚫고 하층 바닥에 흘러 내려서 石柱를 형성하게 된 것이다.

1,450 m 지점에는 주변에 장경 2 m 가 넘는 熔岩球가 4 개나 분포하고 있다. 특히 1,550 m 지점에는 장경 4.3 m, 단경 3.2 m, 岩盤高 1.7 m 로 萬丈窟 내 최대의 熔岩球가 존재한다.

동구에서 1,600 m 지점에서는 천정의 熔岩 중에 石英質의 岩片이 혼입되어 있음을 보게 되는데, 이들의 石英이나 黑曜石 등이 포획된 암석들은 가장 초기에 분출한 熔岩임을 말해 준다. 2,200 m 지점 부근에서 여러가지의 微地形과 鑛物質의 분포를 보게 된다. 또한 落石이 많이 나타나며, 熔岩球, 熔岩橋도 나타난다. Tube in Tube (튜브 인 튜브 : 미니 터널) 라고 하는 微地形이 2 개 나타난다.

2,400 m 지점에는 B'형의 熔岩선반(棚)이 발달하여 있으며. 곳곳에 계속 낙석이 산재하여 있다. 동구에서 2,550 m 지점에서는 천정이 낮아져서 4 m 로 되며, 이 곳에는 폭 4 m, 길이 6 m 의 開口部가 발달하고 있다. 이곳부터 洞窟의 방향은 서쪽으로 계속되고 있는데 부근에 있는 熔岩橋의 측벽에는 제주관 박쥐가 군집하고 있다. 그 밑에는 낙석이 흩어져 있는데 남쪽 측벽 밑에 발달한 熔岩棚은 B'형 선반으로, 본 洞窟에서는 橫幅이 가장 넓은 것으로 50 cm 나 된다.

3,100 m 지점에서는 3 층으로 되는데 부근에서는 熔岩鍾乳가 측벽에 달려 있으며, 그 길이는 대개 10 - 15 cm 정도이다. 3,200 m 지역은 날개벽 지역으로서 5 층의 層狀構造를 이루고 있으며, 곳곳에 낙석 흔적이 나타나고 천정높이는 10 m 이상에 달한다.

萬丈窟 (1)

제주관 박쥐



상층개구부

상층개구부

상층개구부

상층개구부

제주관 박쥐

熔岩橋

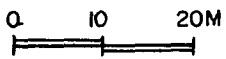
0 10 20 M

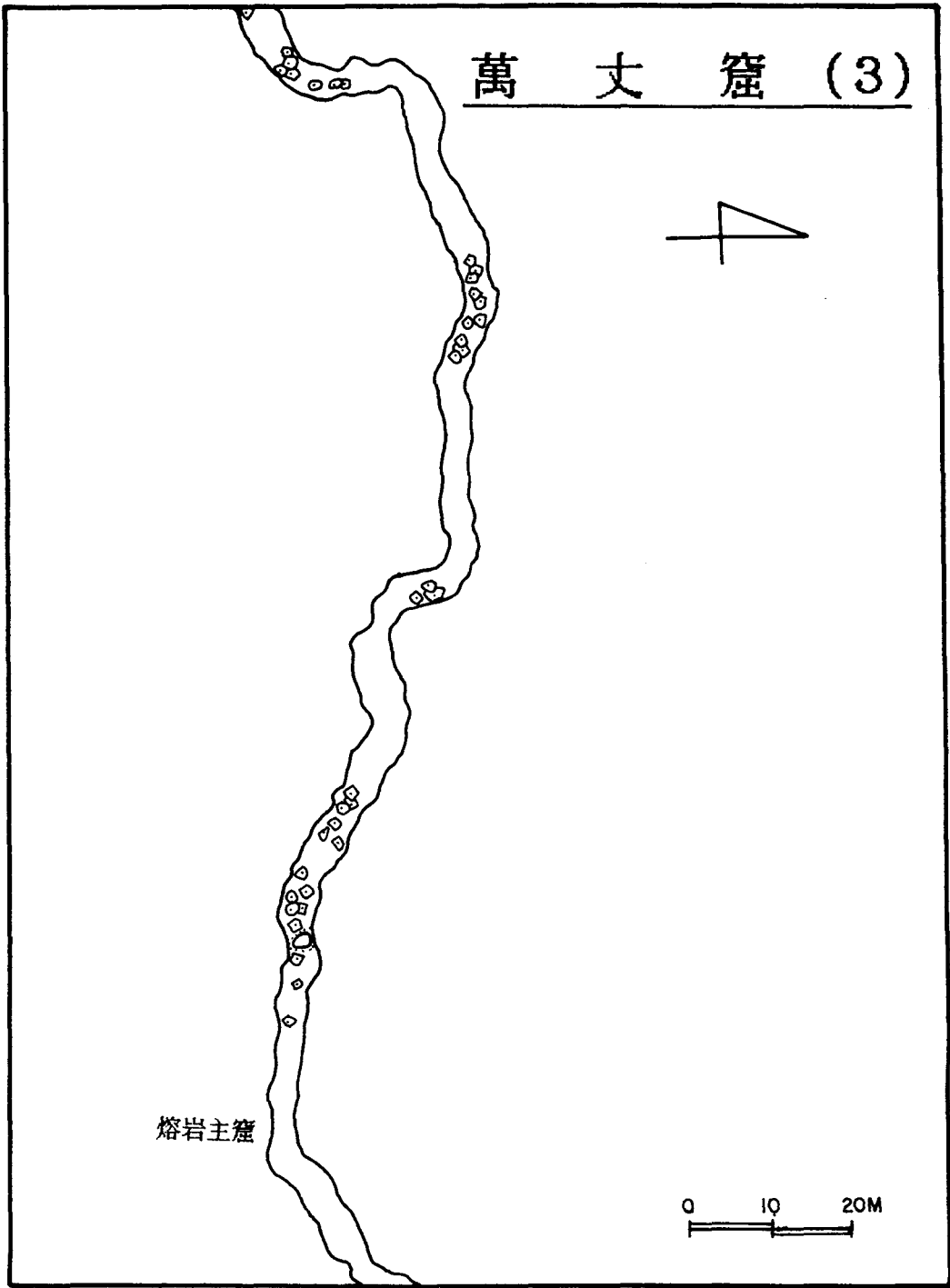
萬丈窟 (2)



珪酸化合物

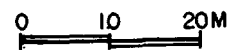
고사리型鍾乳





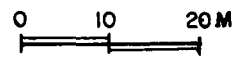
萬丈窟 (4)

4

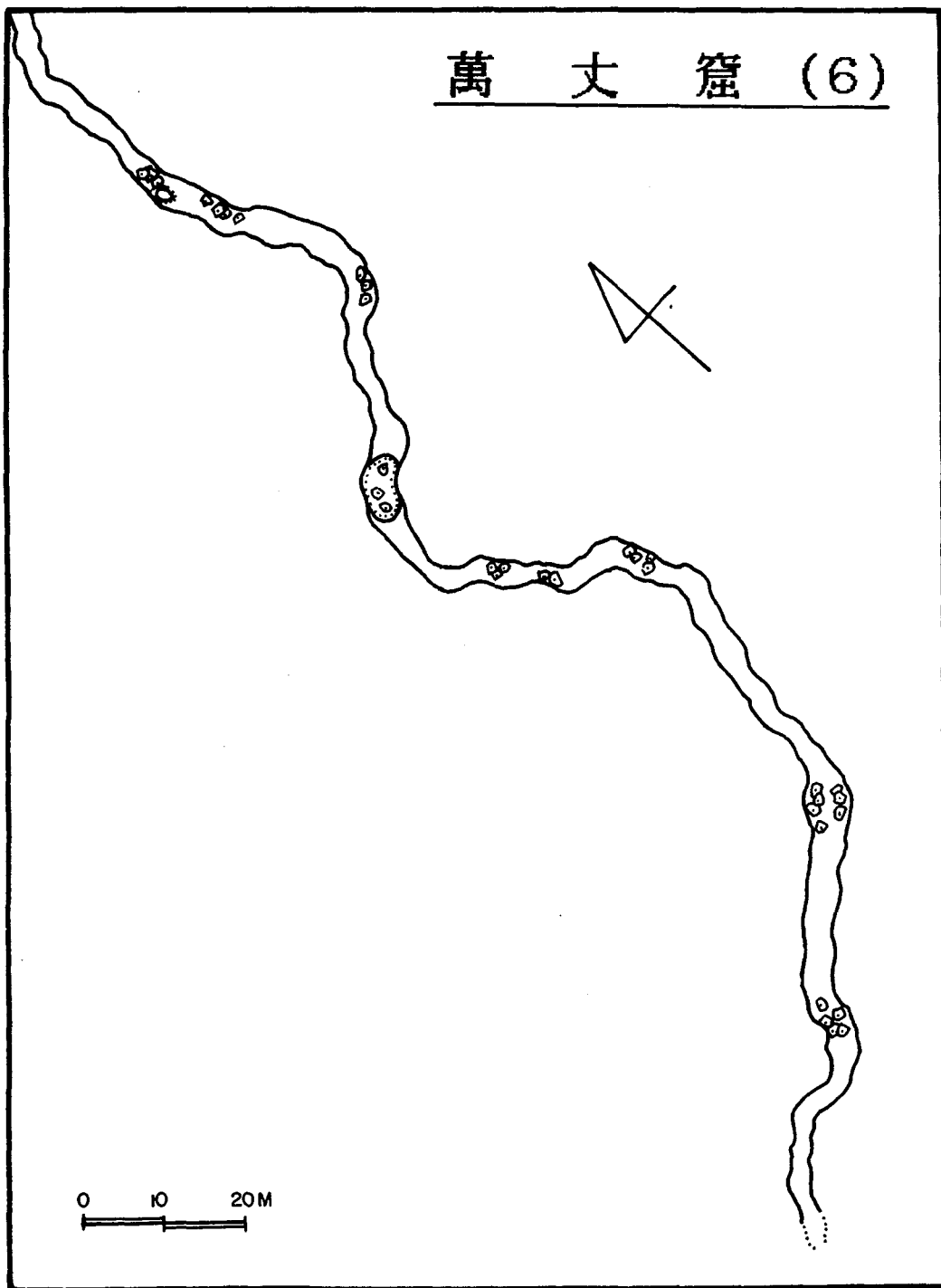


萬丈窟 (5)

제주관 박쥐



萬丈窟 (6)



4. 金寧蛇窟

萬丈窟의 북쪽 막장 북부근에서 500 여 m 정도 떨어진 곳에 위치하고 있으며, 洞窟의 형태는 마치 뱀이 기어가는 모양의 S자형을 취하고 있다. 종래에 총 길이는 600 m 로 알려져 있었으나 1981 년 1 월 제 2 차 韓.日 合同 調査에 의해 105 m 가 추가 되어 총 705 m 임이 확인되었다. 地質은 萬丈窟과 마찬가지로 表善里 玄武岩層에 발달하고 있다. 이 洞窟의 특징은 세 부분으로 나뉘어져 있으며, 관리사무소 근처에 있는 짧은 2 층의 空洞이 윗부분에 있는 熔岩棚은 매우 가치 있는 것으로서, 여기에는 珪酸華가 부착되어 있다. 남쪽의 막장에 이르러서는 熔岩瀑布가 나타난다. 그리고 공개 되지 않은 하단의 천정부에서는 貝砂의 용해된 沈澱物이 나타난다. 萬丈窟과 같이 天然記念物 제 98 호로 지정되고 있다.

5. 德泉窟, 꺾내기굴 및 게우샛굴

여기에 기술한 萬丈窟이나 蛇窟 외에도 萬丈窟系의 洞窟로는 게우샛굴, 밭굴, 질굴, 꺾내기굴, 쪽나무밑굴, 덕천굴 등이 있다. 이들은 모두 사굴의 북서 방향에 발달하여 있으며 소규모이고, 地質은 모두 表善里 玄武岩層에 속한다. 최근에 발견된 德泉窟은 北濟州郡 德泉面 德泉里에 있는 洞窟이다. 지난 1985 년 韓國洞窟學會의 주관으로 이루어진 韓.日 合同學術調査에 의하여 이 洞窟은 萬丈窟 洞窟시스템의 일부로 되는 洞窟이다. 길이는 겨우 190 m 밖에 되지 아니하나 세계 제일가는 洞窟시스템인 萬丈窟 시스템의 일부분으로서 매우 중요한 의의를 갖

는 洞窟이다. 이 洞窟은 風化를 많이 받았으며 곳곳에서 많은 落盤이 심하게 나타난다. 洞窟生物은 洞窟의 규모가 작고 낙반으로 露出되고 있는 洞窟이므로 棲息動物도 거의 없다고 할 수 있다. 겨우 거미류뿐이 動物生物의 대표적 존재라 하겠다. 역시 新生代 제 4 기에 噴出된 表善里 玄武岩層에 속하고 있다.

괘내기굴은 金寧里 部落에서 조금 떨어진 立傘峰 밑에 있으며, 길이는 200 m 로 단조로우며, 天然記念物로 지정되어 있다. 개우셋굴은 부락 내에 있으며 길이는 250 m 정도로 비교적 긴편이다. 동굴내에 地下水 (湧泉水) 가 솟아 나오기 때문에 과거에서 부터 주민들의 食水로 이용되고 있으며, 洞窟은 貯藏庫로도 이용되고 있다.

6. 水山窟

1) 洞窟의 探險調査

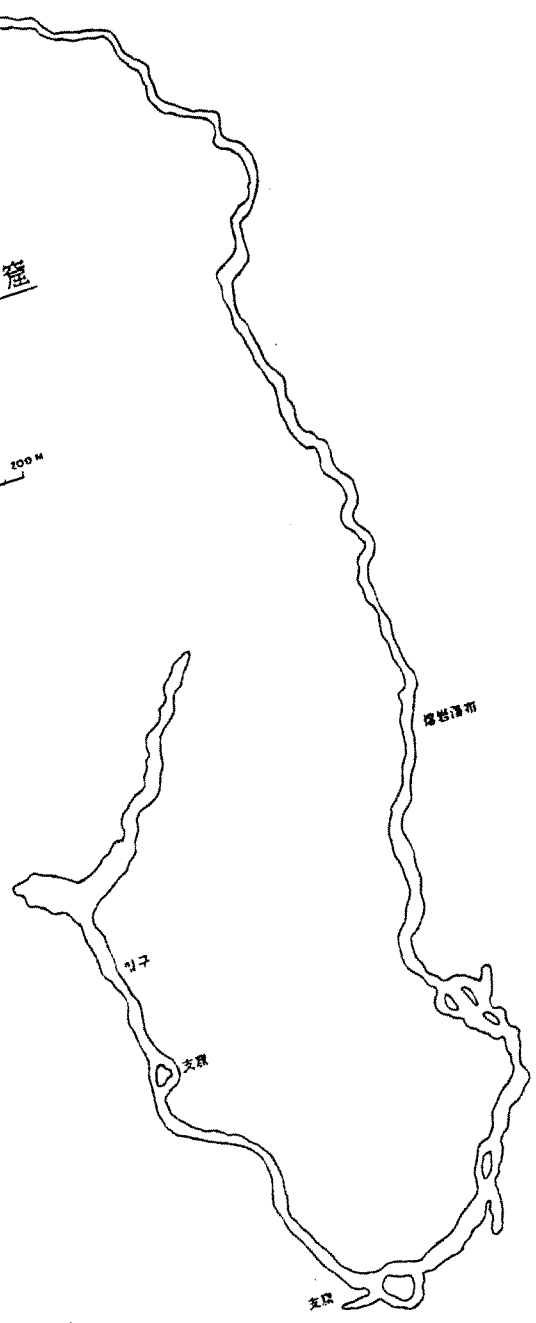
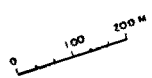
漢拏山의 동사면에 분포하고 있는 洞窟로서 대부분의 洞窟과 같이 表善里 玄武岩層에 발달하였다. 村落과는 멀리 떨어져 있어서 잘 알려져 있지 않았으며, 交通도 불편하여 調査가 거의 전무한 상태였다. 그러나 洞窟의 입구가 垂直인 관계로 종종 지나는 家畜이나 行人들의 墜落 사고가 발생하여 그 존재가 알려지고 있었다. 본격적인 探險 및 測量 조사는 지난 1982 년 2 월에 있던 제 4 차 韓.日 合同 濟州島 洞窟 調査團에 의해서 이다. 조사는 82년 2 월 10 일부터 2 월 18 일까지 9 일간에 걸쳐 실시 되었으며, 韓國측에서는 韓國洞窟學會와 濟州島 洞窟愛好會에서 주관하였고, 日本측에서는 日本火山洞窟學會가 참가하였다.

조사반은 다른 洞窟 조사의 마찬가지로 地質構造 分析班, 地形 調査班

末端橋
(踏石石橋 構造)



水山窟



生物 調査班, 探險隊, 測量班 등으로 구성되어 실시되었다. 이 조사의 결과 主窟의 길이가 3,712.44 m, 支窟이 962.05 m로 총 4,674.49 m 가 되어 세계 제 7 위의 熔岩洞窟임이 확인되었다. 地形 調査에서 세계 제일로 평가되는 140 m 의 熔岩橋를 비롯하여 熔岩石筍, 熔岩球, 熔岩欄 등의 特殊 地形이 확인 되었지만, 현재로서는 기초 조사 단계라 할 정도이고, 앞으로도 관심있는 學者나 愛好家들에 의해 더욱 조사되고 연구되어야 할 것이다.

2) 水山窟의 地形的 特徵

상술한 바와 같이 水山窟의 총 길이는 4,675 m 로서 세계 熔岩洞窟 중 제 7 위에 해당하며, 우리나라에서는 단일 洞窟로서는 빌레못굴, 萬丈窟에 이어 제 3 위에 해당한다. 地質은 表善里 玄武岩層에 해당한다.

이 洞窟의 地表面은 거의 평탄한 地形으로 되어 있는데, 洞窟의 입구는 陷沒에 의해 垂直으로 되어 있으며, 内部의 地形은 傾斜가 매우 심한 곳이 많고, 그 변화가 심하다. 이것은 熔岩流가 흘러 내리기 이전에 이곳 地表 地形이 복잡하였음을 말 해 준다.

이 洞窟의 정면상의 형태는 主窟은 전체적으로 U자형이고 支窟은 O 형에 가까운 모양을 하고 있는 것이 하나의 특징으로서 이는 洞窟 형성 이전의 基盤 地形 構造와 관련된 듯 하다. 이외에도 학술적 가치에서 보면, 아직도 洞窟내에 熔岩石筍이 다량 존재하고 있어서 세계적으로 가치있는 洞窟이라 하겠다. 원래 熔岩石筍은 熔岩鍾乳 등의 끝 부분에서 떨어지는 熔岩水滴이 쌓여서 생기는 것으로 洞窟의 바닥이 熔岩流에 의하여 흘러 내리기 때문에 없어지거나 크게 발달하지 못하는 것이 보통이다. 한편 洞窟의 막장 부근에서 石英과 黑曜石의 포획암이

포함된 玄武岩이 널리 분포되고 있다는 사실도 주목할 만 하다. 이것은 濟州島에서 최초로 噴出된 表善里 玄武岩이 石英과 黑曜石을 내포하고 있었음을 증명하는 것으로 마그마의 상층부에는 비중이 가벼운 石英과 黑曜石 등이 있었다는 증거가 된다.

그리고 이 水山窟은 支窟部가 매우 잘 보존되어 있다. 또한 초기의 바닥면임을 나타내는 熔岩선반의 흔적 후에 흘러 내린 적갈색의 낮은 溫度의 熔岩流의 정체 상태를 볼 수 있다는 점, 支窟을 자른 主窟의 熔岩流 상태를 말해 주고 있는 熔岩欄 등이 중요한 것들이다.

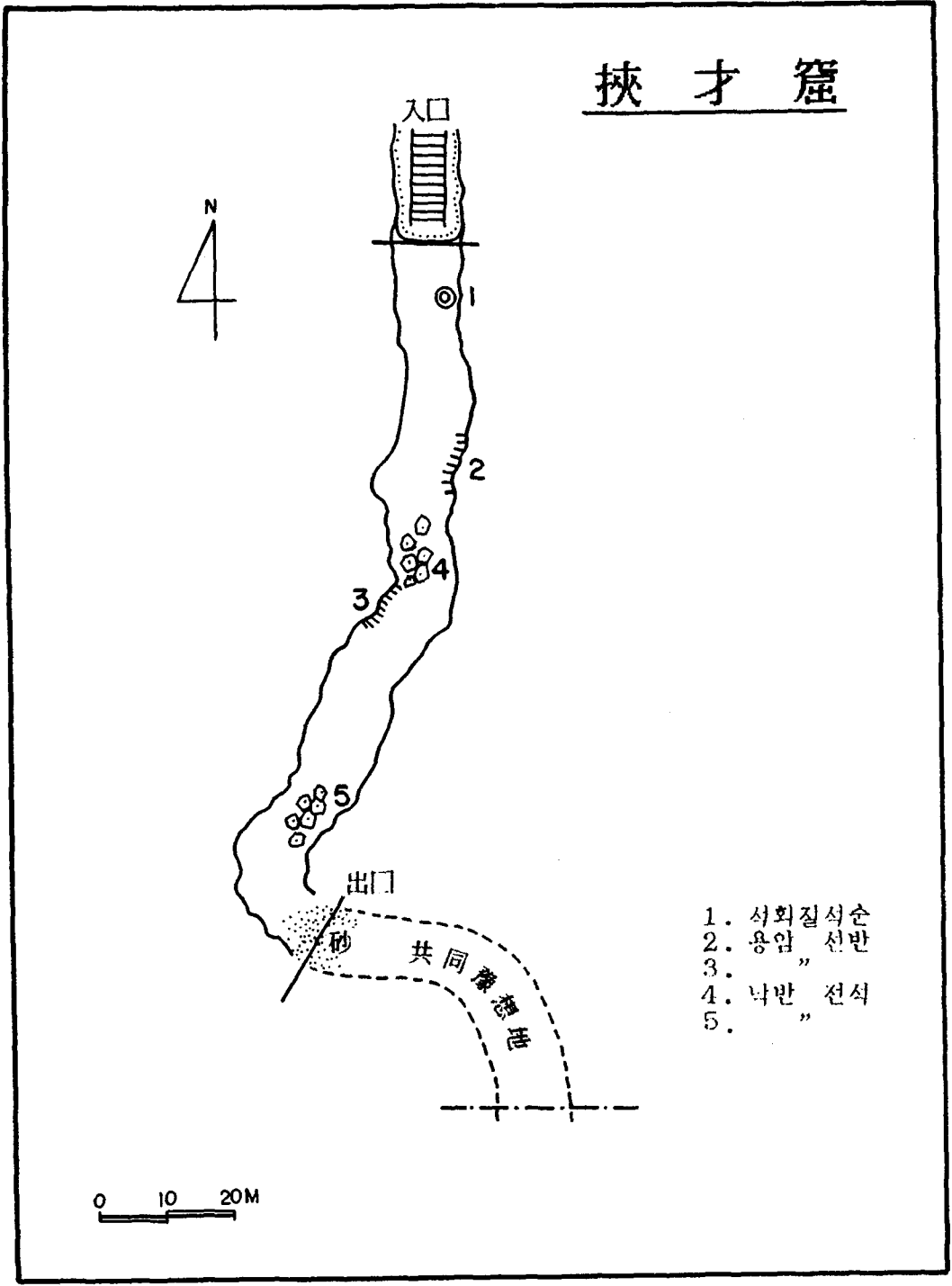
요컨대 이 水山窟에서 가장 특색있는 점은 主窟과 支窟과의 連結部이다. 즉, 支窟로 되어 있는 부분인 작은 洞窟이 시기적으로 보아 먼저 생성된 것으로 보이며 그 이후에 主窟로 되어 있는 커다란 洞窟이 생성되어 먼저 생성된 支窟을 절단해 버린 점이다. 이것은 그 부근에 있는 熔岩欄들에 의하여 확인된다. 앞서 설명한 140 m 의 熔岩橋가 그대로 남아 있는데 그 모습 그대로 남아 있다는 것은 洞窟幅이 넓지 않고 좁기 때문에 떨어지지 않고 그대로 보존되고 있기 때문이다.

7. 挾才窟

挾才窟은 가장 잘 알려져 있고 옛부터 金寧蛇窟과 함께 觀光 洞窟로도 유명하지만 이 부근에서는 보통 鍾乳石窟이라고도 불리어 왔다.

그것은 여기의 다른 洞窟에서는 石灰質의 鍾乳石을 볼 수가 없는데 이 굴에서만은 손가락만큼 굵다란 石灰質의 鍾乳石들이 洞窟 천정에 주렁주렁 매달려 있기 때문이다. 石灰岩 地帶의 鍾乳窟이 아닌 이 火山洞窟 즉 熔岩굴에 石灰質 鍾乳石의 무리가 발달한 것은 다음과 같은

挾才窟



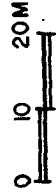
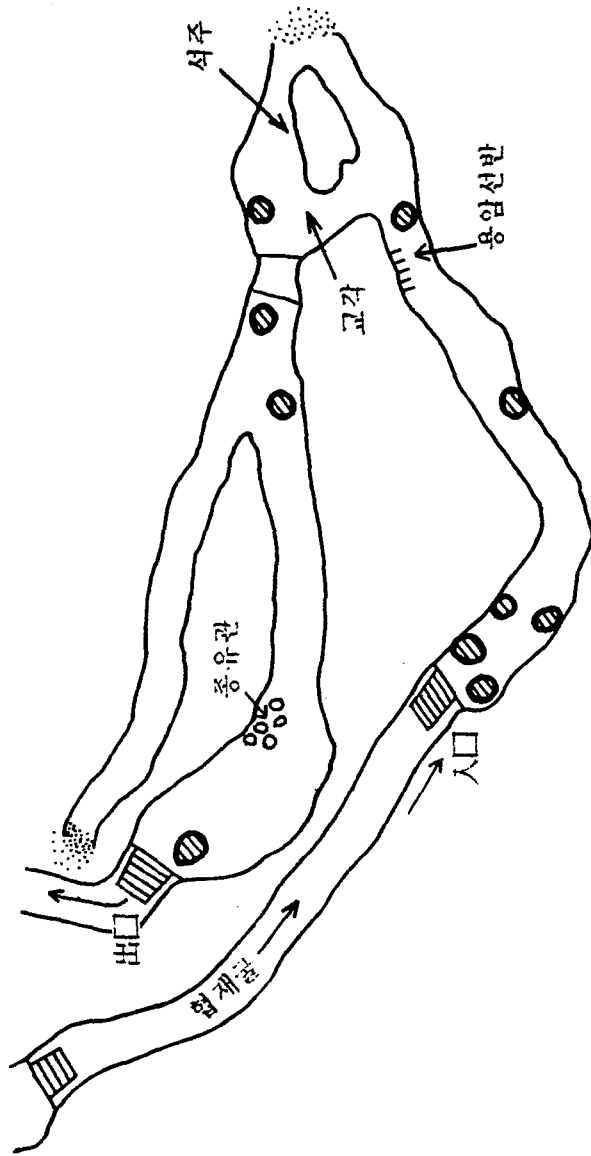
- 1. 석회질 석순
- 2. 용암 선반
- 3. " "
- 4. 낙반 전석
- 5. " "

원인에 의한 것이다. 이 부근은 항상 北西 季節風이 탁월한 地域이므로 沿岸 地帶 언덕에 堆積되어 오는데 이때 많은 조개 껍질이 貝砂가 되어 그것이 雨水의 溶蝕을 받아 땅 속 熔岩窟 천정에 鍾乳石의 무리를 발달시키게 되는 것이다. 窟의 길이는 99m, 海拔 20m지점에 있으며 洞窟內는 높이 7 - 10 m, 넓이 12 - 13 m의 通路가 계속된다.

마치 이 水平窟은 커칠커칠한 岩壁을 이루고 있으나 옛날에 海浸을 받았던 흔적을 곳곳에서 볼수 있는 洞窟이다. 窟 바닥은 거친 岩盤으로 되어 있으며 천정에 발달되었던 수 많은 石灰質 鍾乳石의 무리들은 이미 사람의 손에 의하여 파괴된 지 오래다. 굴 속 溫度는 15° C로 여름철에는 밖의 영향으로 17° C 까지 올라간다. 挾才窟은 雙龍窟의 아랫쪽에 해당하는 부분으로서 바닥면의 침하가 크며 挾才窟과 雙龍窟 중간에 있는 제 2 挾才窟도 가로폭이 넓다는 등 雙龍窟과는 洞窟내 景觀이 다르다. 洞窟 내부에는 石灰質의 鍾乳와 石筍이 발달하고 있는데 제 2 차 생성물인 이 堆積物들은 熔岩洞窟이기에 觀光 대상이 되고 있다. 물론 이것도 地表에서의 貝砂의 溶蝕作用에 의한 것이다.

이 挾才窟이외에 雙龍窟, 黃金窟, 財岩泉窟 등을 총칭하여 挾才里洞窟地帶라고 불려왔다. 그 옛날 250만년전부터 이 漢拏山地域이 火山噴出作用으로 계속적인 熔岩이 山地斜面을 흘러내려가면서 이루어진 洞窟들인데 이른바 挾才窟火山洞窟시스템 총연장 17,174 m에 속하고 있는 洞窟들이다. 현재까지 挾才窟과 雙龍窟은 공개되고 있는 觀光洞窟이나 黃金窟은 비공개중이다. 이 洞窟은 濟州島 北濟州郡 翰林邑 挾才里의 해변에 있는 火山洞窟 즉, 熔岩洞窟로 天然記念物 236 號이다. 濟州에서 서쪽으로 바닷가를 따라 돌아가면 滌月 땅을 지나 翰林邑에 다다르게 되는데 이 부근은 수 많은 熔岩窟이 발달되고 있어, 특히 飛揚島를 바라보는 바

雙龍窟



닷가 부근에 挾才窟을 비롯하여 昭天窟, 초깃굴, 黃金窟, 雙龍窟, 財岩泉窟 등의 크고 작은 굴들이 많이 이에 속하고 있다.

8. 雙龍窟

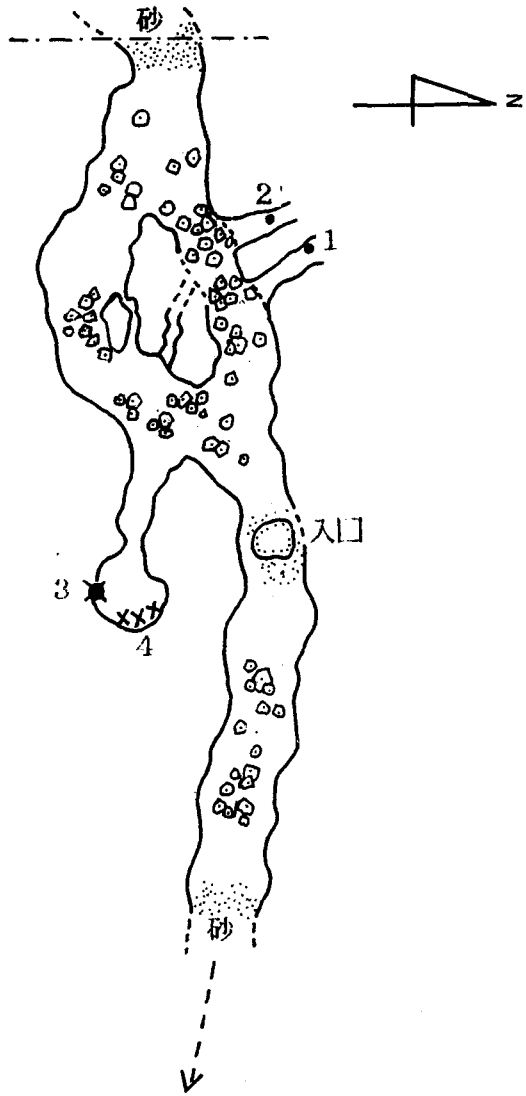
雙龍窟은 挾才里 洞窟地帶에 있으며 최근에 발견된 세계 제일가는 火山洞窟시스템인 挾才窟洞窟계에 속하는 洞窟이다. 역시 天然記念物 236 號에 해당하며 총연장 393 m의 길이를 이루고 海拔 30 m 밖에 안되는 北濟州郡 翰林邑의 挾才리에 있다. 挾才窟과 黃金窟과의 중간에 어러갈래의 支窟을 이루면서 흘러내려 이룩된 火山洞窟로 洞窟내는 역시 熔岩洞窟로 형성된 이후에 지표면의 貝砂가 洞窟속에 溶解되어 沈積되면서 석회질 2次生成物을 나타나게 한 異色洞窟이다.

즉, 이 雙龍窟은 새가닥의 평행된 水平洞窟로 이 洞窟내에 갖가지 火山洞窟의 地形地物을 발달시키고 있다. 이곳도 그 洞窟景觀의 형성과정은 挾才窟과 같으며 石灰質의 熔岩鍾乳는 물론이고 石灰質의 熔岩石筍 鍾乳관들이 발달하고 있다. 더구나 洞窟벽면에는 貝砂로 인한 石灰質 溶液으로 코오팅되어 있는 곳도 많고 熔岩洞窟이 형성되어 갈때에 이루어진 熔岩선반(棚) 그밖에 벽면에 늘어진 熔岩鍾乳가 만발한 것을 보게 된다. 참으로 雙龍窟은 挾才窟과 다른 黃金窟과 함께 세계에서도 볼수 없는 이색적인 石灰質 熔岩洞窟이라고 할 수 있다.

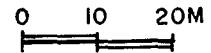
9. 黃金窟

黃金窟은 北濟州郡 挾才리에 있는 挾才里洞窟地帶에 속하는 火山洞窟

黄金窟



- 1. 용인종유
- 2. ”
- 3. 말뚝화석
- 4. 규산화



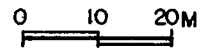
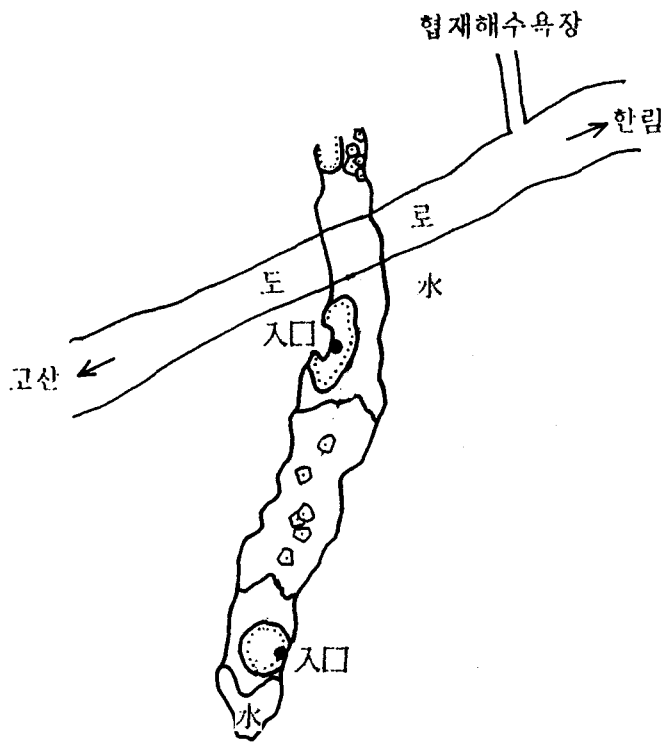
즉, 熔岩洞窟로 天然記念物 236 號이다. 이 黃金窟은 挾才里 남쪽 1 km 지점의 솔밭 속에 있으며 입구가 조개 껍질의 貝砂로 묻혀 있던 것을 1969년 2월 주민들에 의해 발굴되었다. 총연장 140 m 밖에 안되며 해발 35m 지점에 있다. 입구에서 2 m 垂直으로 내려가면 洞窟의 천정 높이가 2 m, 폭 5 m 내외의 광장이 있고 이와 같은 規模의 洞窟은 계속 100 m 이상이나 깊숙이 들어간다. 이 굴의 통로는 다양하며 대개 두 갈래의 支窟로 되어있고 그 내부의 보존상태가 좋아 學術的 價値가 크다. 굴 속의 溫度는 16° C (8월) 이고 이 굴은 그 位置나 通路의 方向등으로 보아 挾才窟과 雙龍窟등과 관련된 것이 확실하다. 洞窟이 形成된 이후에 많은 落石과 落盤이 있었던 것이 뚜렷하며 洞窟內部에는 곳곳에 넓은 海砂의 堆積을 볼수 있음은 몇차례의 海浸이 있었음을 알수 있다. 洞窟內的 거의 전 地域이 黃金色의 石灰質의 貝砂溶液으로 코오팅되어 있으며 국수발 같이 내려편고 있는 수 많은 石灰質의 熔岩 鍾乳와 根毛가 코오팅된 鍾乳 및 鍾乳管들이 이른바 鍾乳 숲을 이루고 있다. 특히 支窟속에는 黃金色의 熔岩鍾乳가 길이 78cm 에 달하여 세계에서 희귀한 特殊鍾乳가 발달하고 있는데 각종 鍾乳石, 石筍, 石柱, 石灰華段丘, 鍾乳管들이 각양각색으로 발달하고 있어 참으로 火山洞窟속에서 石灰洞窟의 2次生成物을 그대로 볼 수 있는 綜合展示場이라 하겠다.

사실상 洞窟의 生成構造가 세계적으로 보기도문 重合構造를 이루는 형성과정의 火山洞窟이다. 그 밖에 熔岩棚을 비롯한 火山洞窟의 1次生成物과 貝砂와 珪酸溶解에 의한 2次生成物이나 堆積物들의 갖가지 標本(地形地物)을 한 눈으로 볼수 있는 洞窟이다.

財 岩 泉 窟



4



1 0 . 財岩泉窟

北濟州郡 翰林邑 挾才리에 있는 洞窟로 天然記念物 236 號로 지정되고 있는 挾才里洞窟에 속하고 있다. 海拔 10m에 있으며 총연장 114 m인 이 火山洞窟은 최근에 확인된 세계 第一의 火山洞窟系인 挾才窟洞窟系에 속하고 있는 非公開洞窟이다. 濟州島의 一周海岸道路가 이 財岩泉窟의 위를 지나고 있는 불안한 洞窟環境을 지니고 있는데 洞窟속 바닥에는 물이 고여 있다. 그리고 현재의 동구는 개스의 噴氣구멍이 擴大되었거나 그것이 붕락된 陷沒口를 이용하고 있는데 곳곳에 커다란 落石과 전석을 보게된다. 洞窟벽면이나 천정에서의 洞窟堆積物들의 발달이 매우 미약하며 마치 터널모양으로 되어 있는 단순한 洞窟이다.

즉, 입구는 2 개소 있는데 洞窟의 가장 윗부분과 循環道路에 가까운곳의 두곳에 있다. 넓이 7 - 10 m 에 달하는 이 通路는 단순한 水平적이고 直線型洞窟통로로 되고 있는데 도로변이므로 많은 住民들의 出入으로 生態系는 汚染되고 있다. 현재까지 확인된 洞窟生物로는 外來性動物이 주로 되고 있는데 Araneida 目 (거미류) 이 대표적이고 그밖에 Castropoda 目 (腫足類) 가 있을 뿐이다.

1 1 . 昭天窟

漢拏山의 北西斜面의 海拔 150 m 지점에 位置하고 있으며 총 길이는 2,980 m 로서 우리나라의 火山洞窟 중 제 4 위를 기록하고 있다.

地質은 表善里玄武岩層에 속한다. 본 洞窟에는 羊齒類가 서식하고 있어 그 학술적 가치가 높게 인정되고 있다. 본 洞窟의 입구는 개스의

昭天窟 (1)

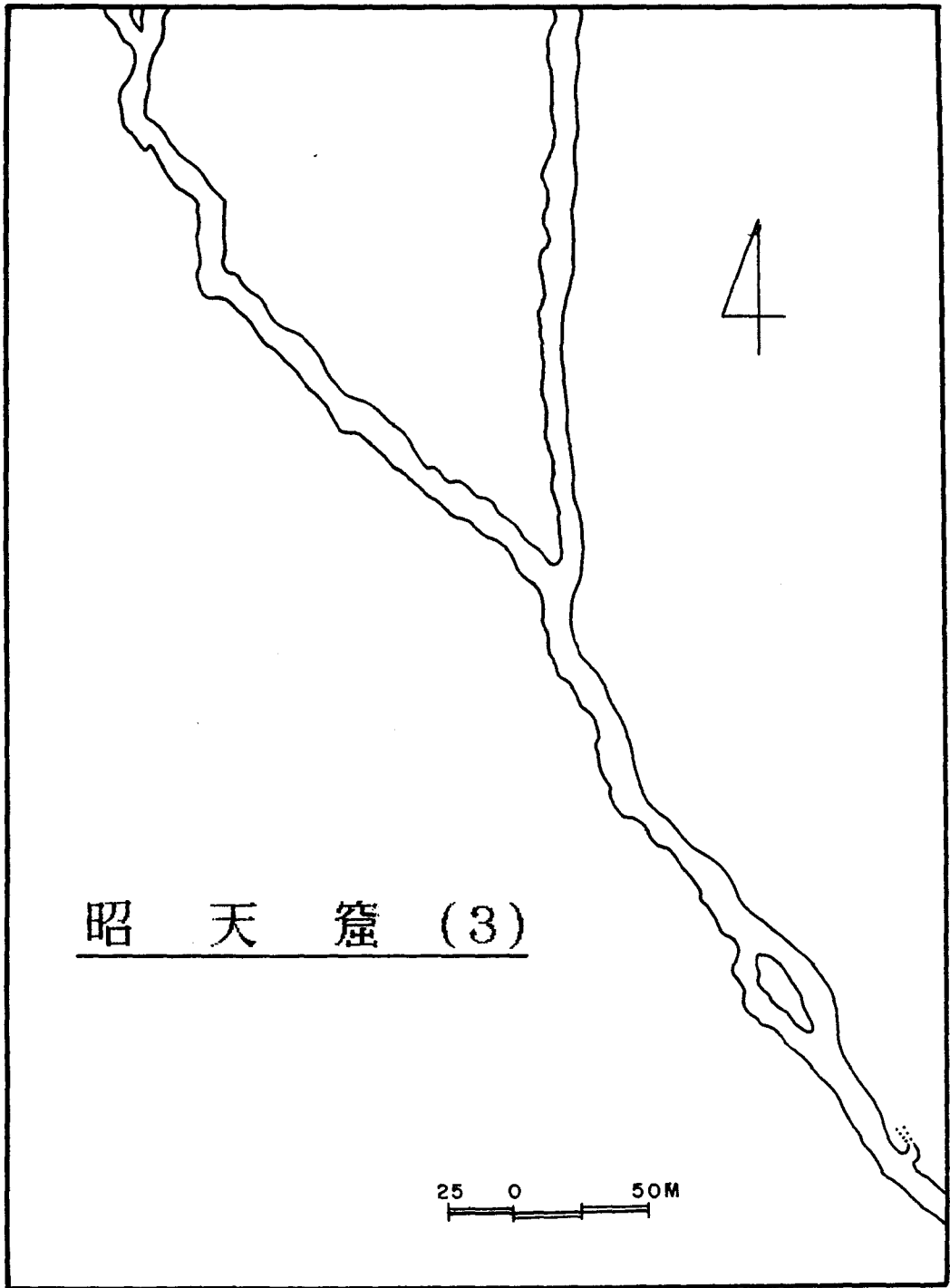
4



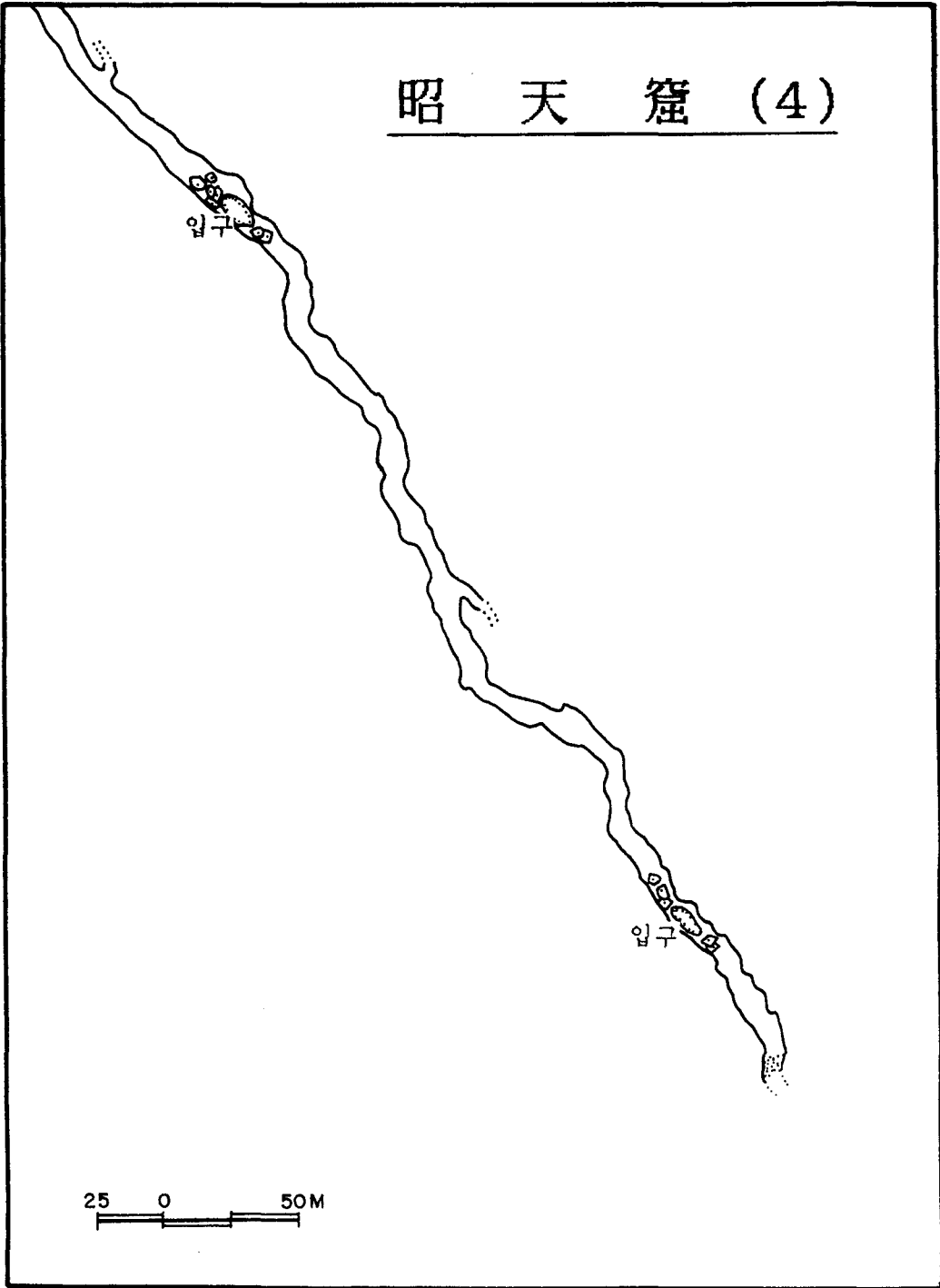
昭 天 窟 (2)

4





昭天窟(4)



噴出에 의하여 2 개의 噴出口로 되어 있으며, 제 1 噴出口와 제 2 噴出口 사이에는 겹사면 지층이 개재되어 있는데, 洞窟 바닥면 熔岩의 유동 침하가 심한 곳이다. 측벽부는 다른 洞窟보다 변화가 많으며, 이들 洞窟 사이에는 7 개의 空洞이 결합하여 하나의 空洞을 형성하고 있다. 본 洞窟은 溫度가 높고, 濕度가 높아서 박쥐가 많이 서식하고 있다. 곳곳에 잔존하고 있는 熔岩棚에는 珪酸華가 많이 나타나며, 다섯 번째의 空洞部에는 새끼줄 모양의 커다란 熔岩 (ropy Lava) 바닥이 발달하고 있다. 제 2 噴出口보다 더 안쪽은 점차 바닥면의 경사가 줄어들기 때문에 측벽부의 변화도 단조로워진다.

오른쪽 支窟은 위로부터 16개의 空洞이 연결되어 있는데, 두 갈래로 왼쪽의 空洞部의 熔岩棚에는 두개의 熔岩石筈이 발달되어 있다. 요컨대 이 昭天窟은 羊齒類가 무성하고 그 洞窟地形이 특수하여 天然記念物로 지정되고 있다. 더구나 제 1 분출구와 제 2 분출구 사이에는 熔岩橋가 낙하되어 그 일부가 熔岩棚으로 남아있다. 이 熔岩棚은 그 길이가 매우 길며 그 地形도 매우 뚜렷하게 남아있어 이름났다. 더구나 이 동굴의 윗 支窟에 계속된 길이 240 m 이상에 달하는 튜브 인 튜브 즉 미니洞窟은 현재까지 알려진 것 중에서는 가장 세계에서 길다란 미니동굴이다. 그리고 이 튜브 인 튜브의 천정부가 갈라져서 이루어진 코핀 (Coffin) 이라고 하는 微地形은 세계에서 보기도 못한 희귀한 것이다.

즉, 이 미니洞窟은 전장 720 m 에 달하는 洞窟속의 튜브洞窟로 정상부에는 코핀현상을 뚜렷하게 나타나고 있는데 이는 세계최장이고 매우 희귀한 火山洞窟地形이 발견되고 있다. 이 밖에 이 昭天窟에서는 珪酸華地帶가 발견되었는데 洞窟의 生成過程研究에 도움되는 귀한 자료가 되고 있다. 또한 海拔이 높은 昭天窟내부 상부지역에서 砂土層이 발견

되고 있어 海浸되었던 과거를 판단케하는 자료가 되고 있는 귀한 洞窟이다. 그리고 현재까지 측량된 것 이외에도 많은 支窟이 발견되고 있어 앞으로 그 길이가 더욱 더 연장될 가능성이 있는 洞窟이다.

1 2 . 안 들 굴

이 洞窟은 漢拏山의 北西斜面인 翰林邑 金陵里에 位置하고 있으며 길이가 1,400 m이다. 地質은 表善里玄武岩層에 속한다.

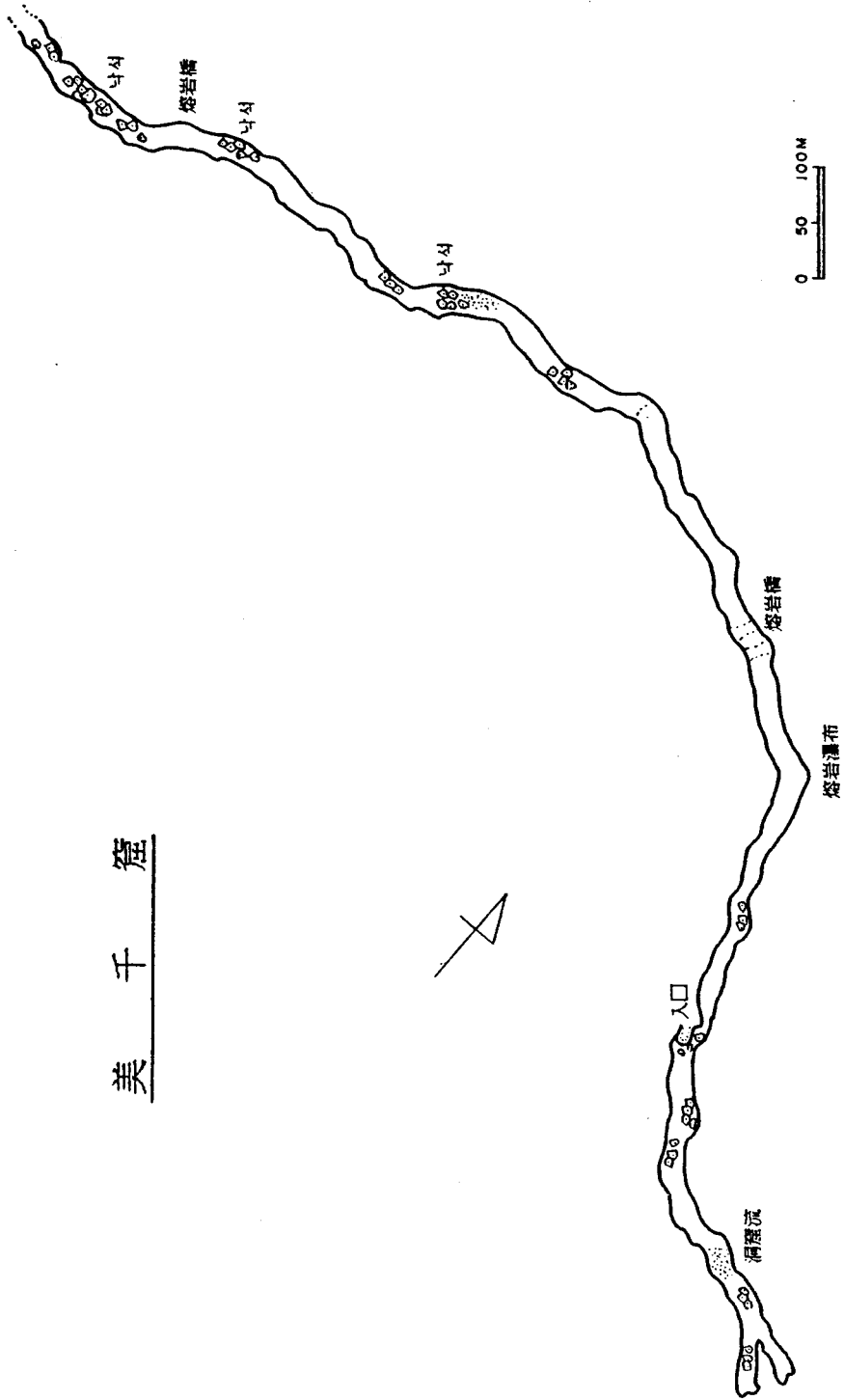
본 洞窟의 입구는 동쪽과 서쪽의 두개로 나누어지고 있는데, 각각 막장지점에서 서로 연결되어 있다. 즉, 동쪽굴과 서쪽굴로 구분되어 있다.

서쪽 洞窟은 대체로 洞窟내 堆積物 景觀이 변화가 많으며, 경사도 적고 폭도 넓은 것이 특징이다. 空洞의 총 수는 동쪽굴보다 많으며, 평정한 홀 모양의 廣場에 B형의 熔岩선반을 남겨 놓고 있어 그 경관이 다채롭다. 또한, 서쪽굴에서는 珪酸華, 珪酸鍾乳를 볼 수 있으며, 막장부근에서는 동쪽굴의 熔岩의 流動으로 서쪽굴 측벽의 일부가 벗겨져 흘러나가 버린것도 異色的인 景觀이다. 동쪽 洞窟은 그 바닥면에 적갈색의 熔岩이 Ropy Lava 構造를 잘 형성하고 있다. 입구 부근은 천정은 낮고 폭은 넓으며, 10 개의 空洞이 합쳐져서 형성 되었다. 珪酸華와 조그마한 珪酸鍾乳도 볼 수 있다. 洞窟住居地라고 할 수 있는 土器, 石器, 骨片들이 발견되고 있다.

1 3 . 美千窟

濟州島 南濟州郡 성산면 삼달 1 리에 있는 火山洞窟로 길이는 1,695 m에 달하며 해발 100 m지점에 있는 직선적인 水平洞窟이다. 洞窟의

美 千 窟



구조가 단조한 까닭에 洞窟氣象은 15° C (10월), 濕度는 85% (10월)로 나타나고 있으며 洞窟生物은 洞窟입구와 洞窟내부 오지에서 볼 수 있다.

洞窟생물의 대표적인 것은 제주관박쥐와 洞窟거미류이며 그밖에 洞窟입구 부근에서 나방을 보게 된다. 이 洞窟의 成因은 다른 火山洞窟과 마찬가지로 新生代 제 4 기초에 地表가 냉각하고 있을 때 중앙부의 熔融된 채로 있는 熔岩이 다른 熔岩의 壓力을 받아 한쪽으로 침출되면서 흘러내린 熔岩窟이다. 岩質은 表善里玄武岩層에 속하는 가느다란 多孔質의 현무암으로 된다. 洞窟의 입구는 개스噴氣孔으로 되며 洞窟 끝머리 아닌 중간에서 출입하게 된다. 洞窟 도처에 落盤된 岩石과 岩塊가 산재하고 있으며 느린 경사면의 洞窟通路로 되고 있다.

1 4 . 臥人山의 窟

漢拏山の 北斜面인 朝天邑 臥屹리에 位置하고 있으며 총 길이는 2,066 m로서 우리나라 火山洞窟 중 제 5 위에 해당한다. 地質은 表善里玄武岩層에 해당하며 海拔 130 m 地點에 위치한다. 洞窟은 부락에 인접해서 위치하고 있어서 입구 주변은 매우 심하게 오손된 상태이다. 그간 일부 學生探險隊에 의한 調査가 시도되기는 하였지만 대체로 探查에 그치는 정도였다. 본격적인 探險과 調査는 1982년 7월에 建國大 地理學科 洞窟調査班에 의해 이루어졌다. 조사반은 1982년 1월에 예비조사를 거쳐서 7월에 3 일간의 본 조사를 실시하였다. 물론 장비 등의 결함으로 인하여 生物相이나 形成過程을 명확히 구명하지는 못했으나, 洞窟의 도면을 작성하고 주요 地形, 地物의 分布狀態를 파악해 냄으로서 커다란 성과를 올렸다 할 수 있다. 洞窟은 입구에서 부터 새갈래로 뻗어 있

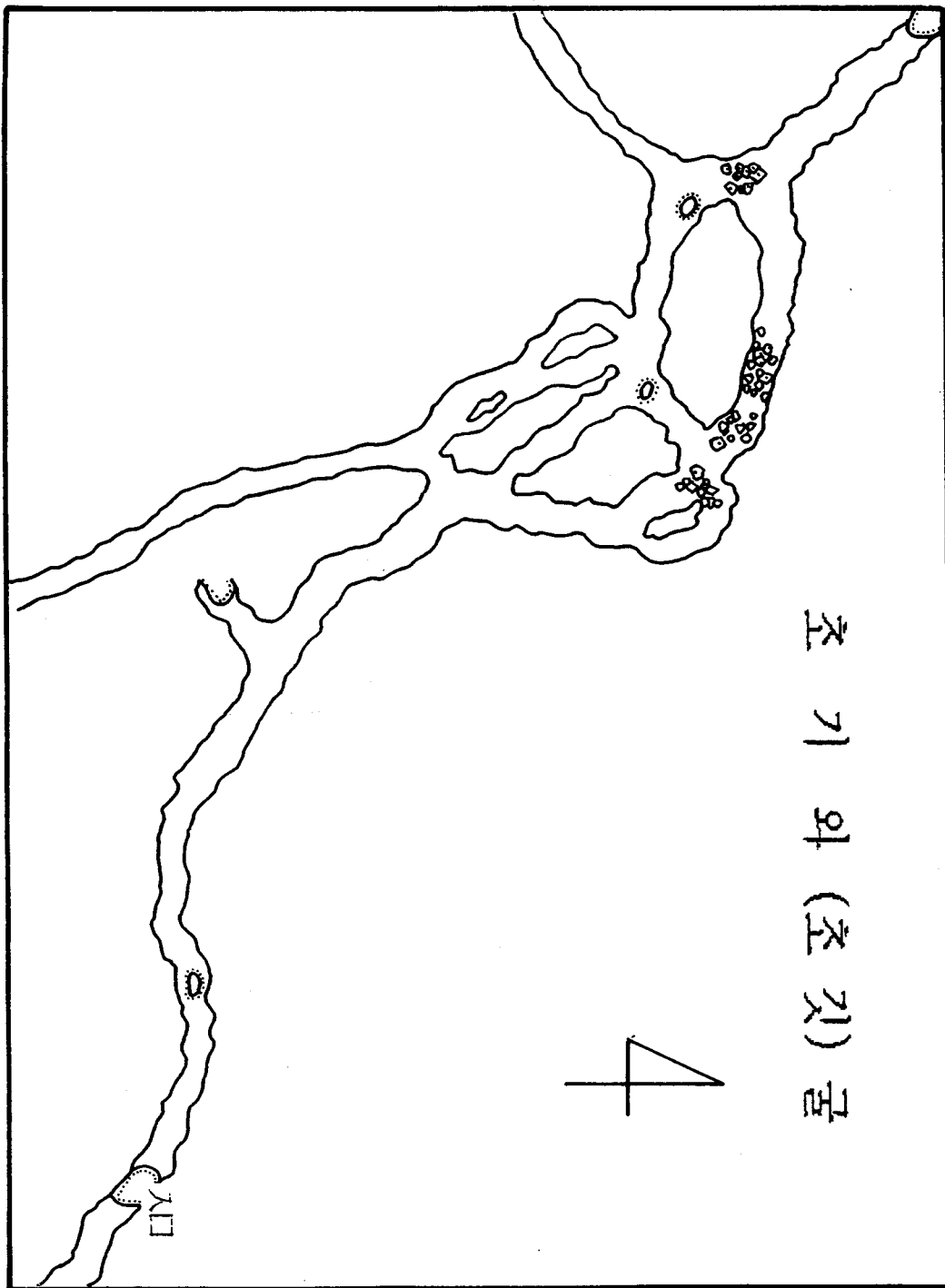
으며 부분부분에 落盤이 심하여 調査에 위험도 뒤따른다. 主窟의 막장에는 熔岩洞窟에서는 보기드문 熔岩石筍의 群을 이루고 있다. 그 밖에 洞窟내에는 熔岩 堆積物도 다량 분포하며, 대형 熔岩石柱, 고사리형 鍾乳 珪酸華 등이 곳곳에 다량으로 분포하고 있어 그 가치가 매우 높다고 볼 수 있다.

15. 초깃굴 (초기와굴)

濟州島 北濟州郡 翰京面 月令리에 있는 火山洞窟로 길이는 1,289 m, 해발고도 50m 지점에 있다. 역시 新生代 제 4기에 噴出된 表善里 玄武岩層에 속하고 있어 가느다란 多孔質의 玄武岩層에 발달하고 있다.

洞窟의 입구는 두곳이 있는데 이곳은 개스의 噴氣孔이었던 곳으로 이 밖에도 인공적으로 만든 구멍이 여러개소 있다. 이는 洞窟내부에서 양 송이 재배하기 위한 것이었다. 洞窟내의 氣象과 生物에는 다른 洞窟에 비하여 변화가 적고 특징이 없는데 이는 역시 外界와의 유통이 잘되고 있기 때문이라 하겠다. 洞窟의 입구에서 안쪽에 들어가면서 洞窟은 점차 迷路型으로 되며 곳곳에 많은 岩石과 岩塊를 산재시킨다. 熔岩石筍이나 熔岩鍾乳는 거의 오손되고 있으나 熔岩선반이나 그 밖의 熔岩洞窟 지형은 곳곳에 발달되고 있다. 비교적 넓은 洞窟통로로 되며 천정의 높이도 3 - 5 m 에 달하고 넓이도 5 - 7 m 에 달하는 곳이 많다.

洞窟의 氣溫은 16° C (8월), 濕度 90 % (8월) 이고 洞窟生物은 제주 관박쥐이외에 굽둥이, 나방, 거미 등등의 外來性 洞窟生物이 서식하고 있다.



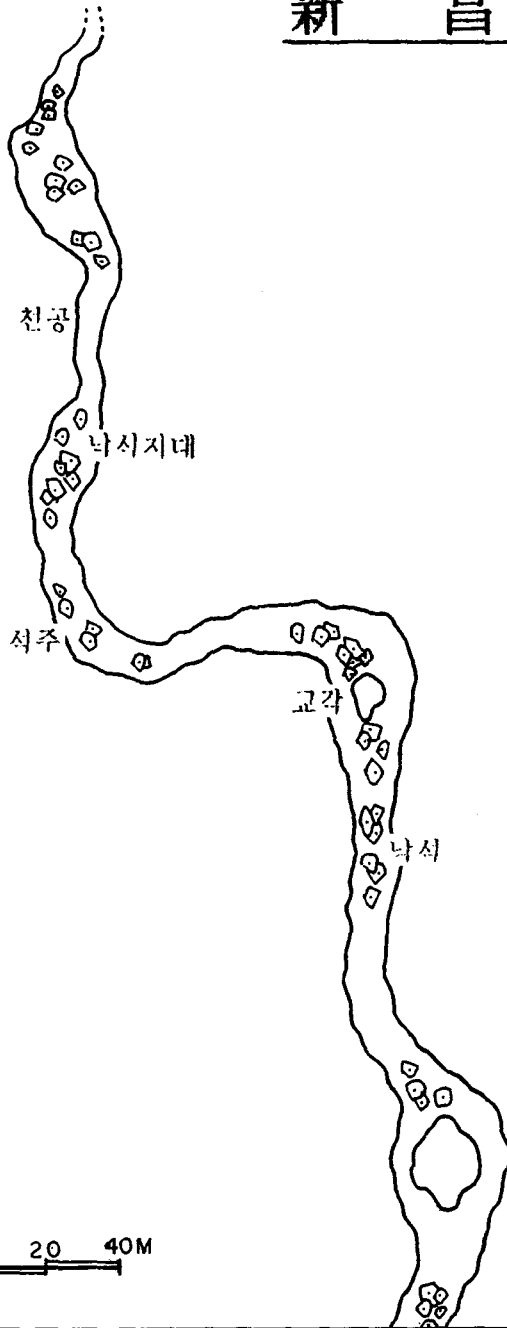
16. 新昌窟

北濟州郡 翰京面 新昌리에 있는 火山洞窟로 非公開洞窟이다. 濟州島の 서쪽 끝머리 해안에 가까운 곳에 있으며 海拔 20 m 지점에 있는 전장 850 m 의 洞窟이다. 매우 단조로운 洞窟이며 곳곳에서 천정의 陷沒로 인한 穿孔이 있어 캄캄한 암흑세계에 햇빛이 스며드는 지점이 내곳이나 있는 洞窟이다. 洞窟의 전 통로바닥에는 계속적으로 落石과 잔석이 많이 흐터져 있는 이 洞窟의 입구 즉, 동구는 洞窟의 중앙부 지점에 있다. 洞窟 한가운데의 함몰구에서 들어가야 하는 동구의 넓이는 겨우 4 m 밖에 안되는 곳이나 이 동구의 천정 높이는 4 m 로 수직으로 내려가야 한다. 그리고 洞窟내에는 새곳의 迂廻通路가 있는데 일반적인 洞窟地表面物인 熔岩鍾乳만이 곳곳의 천정과 벽면에 발달되고 있을 뿐이다.

그리고 地表面에서 스며든 貝砂의 石灰質溶液이 洞窟벽면의 곳곳에서 볼 수 있기도 하다. 특기할만한 洞窟堆積物은 없고 洞窟生物도 外來性이 주로 서식하고 있을 뿐이다. 즉 거미류인 Araneida 목이 가장 많고 그밖에 腫足類인 Gastropoda 목과 나방종류인 Dipteda 목이 발견되고 있다.

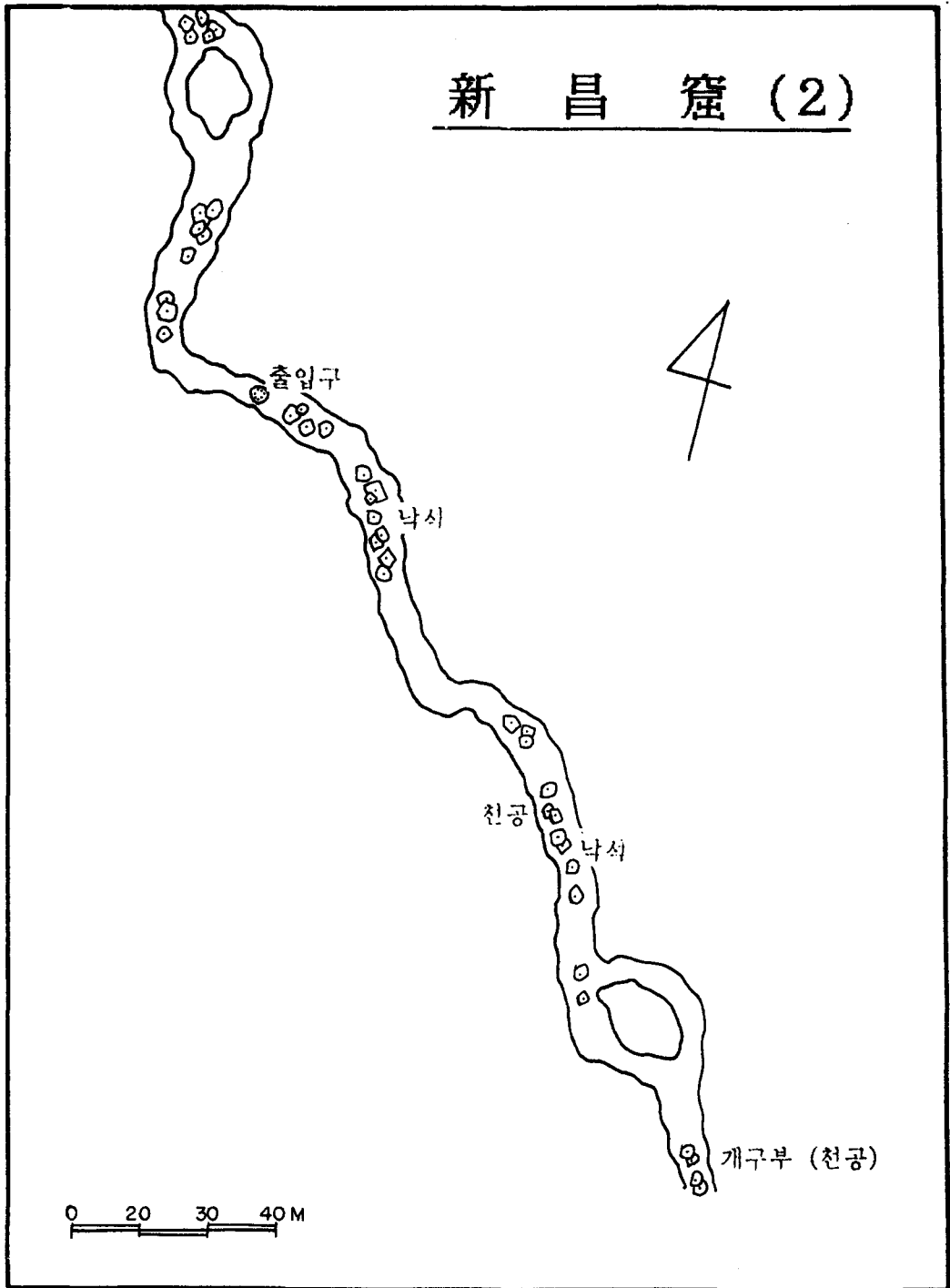
新昌窟(1)

4



20 0 20 40M

新昌窟 (2)

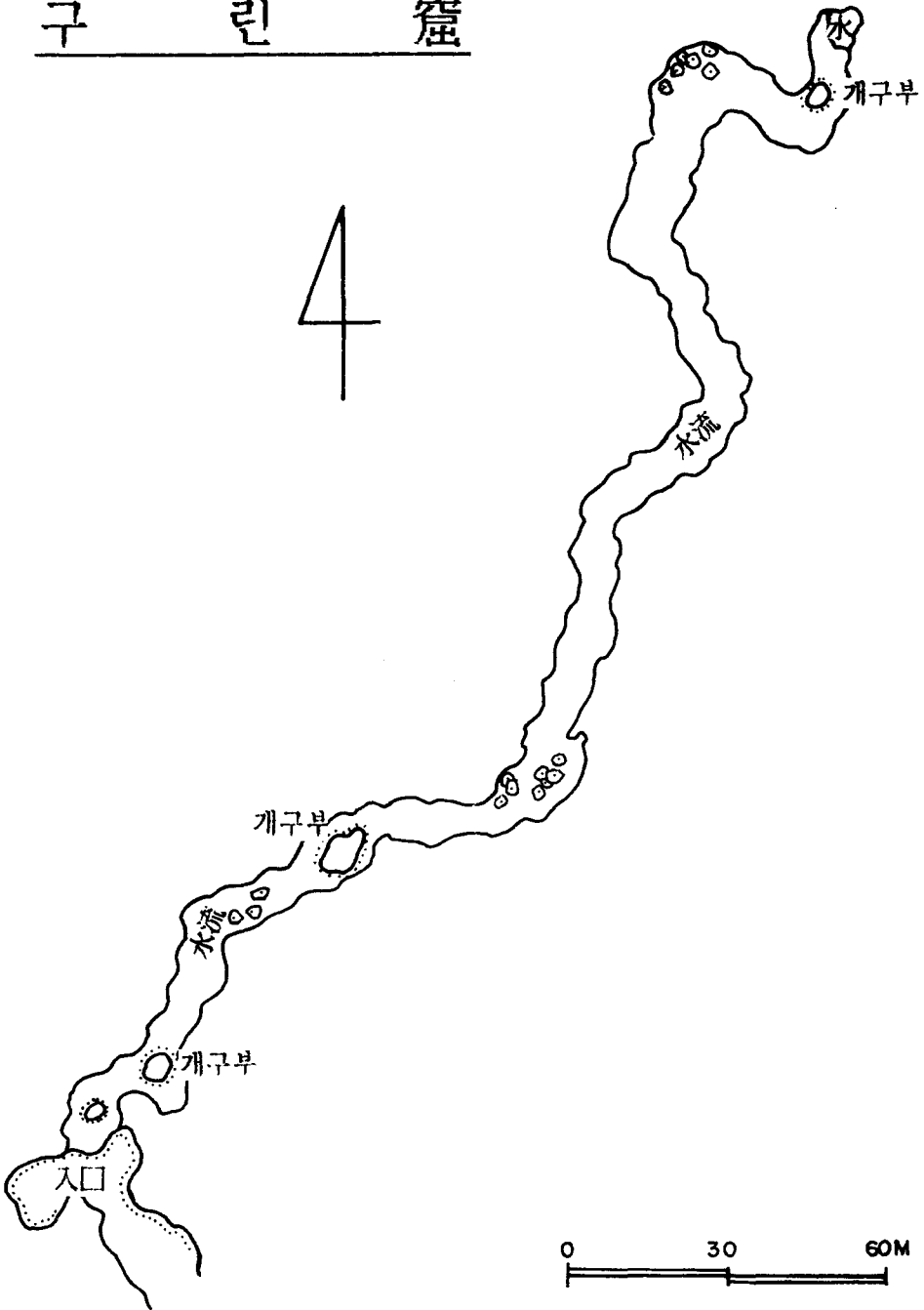


17. 구린굴

濟州島의 漢拏山 서쪽 중턱인 海拔 760 m 지점에 있는 火山洞窟로 총연장 380 m의 이굴은 현재까지 우리나라에서 발견된 火山洞窟 중에서는 가장 높은 위치에 있는 洞窟이다. 火山洞窟 중에서는 매우 희귀한 漢拏山 玄武岩層에서 아직까지 하나밖에 없는 洞窟로 경사도가 보통 7.3° 되는 傾斜窟이다. 洞窟의 입구는 山地斜面的 낮은 골짜기에서 시작된다. 대소 7 단계의 경사를 이루고 있는 이 洞窟은 곳곳에 噴氣孔과 陷沒口로 되는 開口部가 있는 비교적 커다란 개구부는 4 개소가 된다. 특히 동구에서 77m 들어간 洞窟내부에까지는 두개의 개구를 지나 이 洞窟중에서 가장 넓은 개구부가 있다. 가로 5 m내외가 되는 이 개구부는 천정이 陷沒되어 이루어진 것으로 雨季에는 外界의 영향을 잘 받고 있어 동구까지의 洞窟地域은 環境의 변화가 많다.

그리고 洞窟내부에는 避身處로 또는 作戰基地로 사용되었다고 볼수 있는 갭목등의 施設物들이 남아 있으며 이로인한 洞窟生物이 많이 서식되고 있음을 보게된다. 따라서 洞窟生物相이 풍부한데 다른 洞窟에 비하여 洞窟性動物이 많다. 현재까지 발견된 生物로서는 外來性이 13종, 동굴성 10종에 달하고 있다. 특히 Araneida目인 거미류, 腫足類인 Gastro-poda目, 노래기류인 Diplopoda 目, 툽토기류인 Collemboda目 등이 주로 되고 있다. 물론 박쥐도 많이 서식하고 있는데 이 구아노를 營養分으로 삼고 있는 생물들만이다. 한편 熔岩洞窟地物로는 洞窟내부에 熔岩橋가 발달되어 있는데 길이가 20m 와 34m 의 熔岩橋가 발달하고 있고 洞窟의 規模로 보아 다른 洞窟地形과 地物의 발달은 미약한 편이라 하겠다.

구 린窟



參 考 文 獻

- 文公部 (1973), 韓國의 洞窟 (1).
- 洪始煥 (1979), 韓國의 自然洞窟, 금회사.
- 洪始煥 (1982), 韓國의 熔岩洞窟, 韓國洞窟學會.
- 洪始煥 (1983), 韓國의 石灰洞窟, 韓國洞窟學會.
- 洞窟團研 (1971), 洞窟의 地學, 日本地學團體研究會.
- 大久保譯 (1973), 洞窟의 科學, 築地書館.
- 上野鹿島 (1978), 洞窟의 世界, 日本 講談社.
- 洪始煥 (1981), 新地球科學概論, 大學書林.
- 洪始煥 (1985), 地球環境學概論, 大旺社.
- 洪始煥 (1975), 우리나라 洞窟의 類型과 特色에 관한 研究,
“洞窟”, No.1.
- 洪始煥 外 (1979), 韓國洞窟의 特性과 環境汚染에 관한 研究,
建大學術誌 23호.
- 洪始煥 外 (1982), 聖留窟環境保全調查, 蔚珍郡.
- 洪始煥 外 (1984), 고수洞窟의 環境保全調查, 源泉財團.
- 韓國洞窟學會 (1974-1986), “洞窟”, No.1-No.14, 韓國洞窟學會誌.
- 日本洞窟學會 (1978-1985), “洞人”, No.1-No.8, 協會誌.
- 日本 CAVING 協會 (1964-1985), “CAVING”, No.1-No.38, 協會誌.
- 河野通弘 (1980), 石灰洞의 科學 (秋吉臺의 鍾乳洞)
- A. C. Waltham (1976), The World of Caves.
- CAVING INTERNATIONAL MAGAZINE
- Tony Waltham (1972), Caves.
- More, C. E. and Poulson, T. L. (1966), The List of the Caves.
- Pond, A. (1969), Caves of the World.
- Ford, T. D. and Culling Ford, C. M. D. (1976), The Science of Speleology.