

濟州島의 火山洞窟 文化財

韓國 洞窟學會 會長 洪始煥

1. 序 論

濟州島는 세계에서 이름난 火山洞窟의 寶庫라고 불리운다. 그 洞窟의 길이 뿐만 아니라 規模 그리고 洞窟속에 간직하고 있는 갖가지 洞窟의 地形地物등 하나하나가 모두 世界的인 것들이 많이 집중 분포하고 있기 때문이다.

사실상 濟州島에 있는 火山洞窟에는 세계 제 1의 것이 헤아릴 수 없을 만큼 많이 있다. 그 길이에 있어서 세계 최대인 빌레못 洞窟을 비롯하여 제 4위인 만장굴, 11위인 수산굴과 17위인 昭天窟 등이 있고, 이밖에 길이가 1000m 이상 되는 것으로는 와홀굴, 한들굴 등이 있다.

한편 石灰洞窟과 달라서 火山洞窟의 경우에는 종유석이나 석순 등의 발달이 매우 미약할 뿐만 아니라, 일단 洞窟이 형성된 이후에는 그 성장이 종식되므로 洞窟 속의 地形地物의 존재는 매우 희귀한 것으로 되어 있다.

그런데 濟州島의 洞窟 속에는 세계 제 1의 용암석주(7.6m)가 만장굴 속에 있고, 역시 세계 제 1인 熔岩球와 珪酸柱 등이 빌레못 洞窟 속에서 발견되고 있다. 또한 소천굴에서도 세계 제 2위인 「튜브 인 튜브」 즉 미니 洞窟이 최근에 發見되어 世界的 이목을 끈 바 있었다.

2. 火山洞窟의 形成過程

火山이 분출할 때에 유동성이 큰 용암이 지표면에 흘러내리게 되면 이때 이 용암류 속에서 洞窟이 형성되게 된다. 이때의 熔岩의 溫度는 섭씨 1천 2백도 이상이 되며 火口에서 흘러내릴때 지표면의 공기에 마찰되어 냉각되는 용암류의 윗부분은 냉각되어 굳어지므로 꺾대기를 이루고, 그 속을 계속 흘러나오는 용암은 연속적으로 낮은 지면을 따라 흘러가게 된다.

따라서 원래의 지표면이 느린 경사면을 이루고 있을 때에는 이 유동성이 큰 용암류 속에서는 장대한 火山洞窟이 발달되게 마련이다. 流動性이 큰 용암일수록 분출된 분화구의 산정 부근에 남아 있지 않고, 산기슭 밑으로 흘러 내려가게 되는데 濟州島의 경우에는 서북쪽과 동북쪽 사면으로 흘러내려 멀리 해안지역까지 洞窟이 계속되고 있다. 즉, 마그마가 火道를 따라 올라와 용암이 되어 나올때 용암의 粘性이 크면 개스의 압력이 높아지게 되므로 폭발적인 火山 분출이 있게 마련이다. 그러나 洞窟 속에서 흘러내려가는 용암은 점점 점성이 작아지기 때문에 이때에는 커다란 폭발은 없게 된다. 그 때문에 용암속의 수증기는 무서운 열기를 품고 있으면서 洞窟속 천정부근에 상승집합하여 점점 낮고 扁平한 개스의 空洞을 이루게 된다.

요컨대 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 900-1,200℃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 창자내부와 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 해안지대에까지 흘러내린 熔岩流에 의하여 여기에 洞窟이 형성된 것으로서 이는 地質 分布와 관련된 것이다.

즉, 漢擊山의 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 沿岸저지까지 흘러내려 臨海地域에 퇴적시킨 관계로 이 연안 즉, 서북 산록지대인 挾才, 金陵, 翰林地域과 동

북 산록지역인 金寧地域에 있어서는 두터운 용암지대로 되어 이곳 지층 저면에 오늘의 수 많은 熔岩洞窟의 발달을 보게 되었다.

이들 중에는 오늘날 널리 알려져 있는 것으로는 涯月邑의 빌레못 洞窟을 비롯하여 金寧의 萬丈窟 그 밖의 형성 과정은 초기단계, 중간의 형성기, 성장기인 용암의 유출기와 최종단계인 붕괴기로 구분된다. 그러나 성장기는 2차 용암이 유출하지 않는 곳도 있어 대부분의 경우에는 최종단계로 들어가지도 한다.

1) 初期段階

濟州島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 것이 玄武岩이다. 초기단계는 용암류의 표면에 皮盤이 형성되고, 용암의 공급량이 감소하거나 공급이 중단될 시기를 뜻한다.

2) 中間形成期

洞窟이 생긴 후, 일정량의 용암이 공급되어 일정 수준을 계속 유지하는 사이에 皮盤이 생기도 어느 정도 시간이 지나고 용암 공급이 줄거나 중단되었을 시기를 말한다. 이때에 下層窟(2층굴)이 생기고 熔岩橋나 熔岩棚이 형성되기도 한다. 이와같이 하여 3층굴, 多層窟로 형성되기도 한다.

3) 洞窟成長期

洞窟이 생긴후, 일정량의 용암이 형성후 2차 용암이 洞窟내로 들어와 용암 유출시에는 용암퇴적으로 空洞이 작아지는 단계를 말한다. 이같이 2차 용암이 스며든 것은 만장굴에서 熔岩柱(石柱)와 2층굴 내부지역 지점에서 보여주고 있다.

4) 마지막 崩壞期

이 단계는 洞窟이 崩壞되는 단계를 말한다. 차차 熔岩繩이 붕괴되고 상하층의 天井部가 파괴되어 상하층굴이 연결 형성되는 시기이다. 즉, 천정부 측면부 바닥면이 현저히 부서지는 마지막 단계로 상층 皮盤이 붕괴하면서 洞窟이 계속적으로 붕괴되어 가는 시기이다.

熔岩洞窟은 石灰洞窟과 달리 붕괴만 있고 재차 용암이 흐르지 않는 한 생성될 수 없다. 따라서 이 최종단계 시기에는 洞窟내의 붕괴만이 아니고 洞窟 通路까지도 천정이 무너지고 붕락되어 이른바 地表面에 陷沒溝가 형성된다.

3. 濟州島 洞窟의 地域的 分布

濟州島에 분포하고 있는 火山洞窟은 100여개가 넘는 것으로 추정되고 있으나, 현재 조사된 것은 50여개 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 4.3사건때에는 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, 濟州, 下孝里, 漢擊山玄武岩층에 각각 7% 정도씩 분포하고 있다. 表善里玄武岩層과 濟州玄武岩層에 분포하고 있고 洞窟은 해발 200m 이내의 低地帶에 밀집되어 분포하고 있으나 下孝里玄武岩層과 漢擊山玄武岩層에 분포하는 洞窟은 비교적 높은 中山間地帶내지 高山地에서 局地的으로 분포하고 있다. 특히 漢擊山玄武岩層에 분포하는 것은 해발 600m 이상에서 나타나며 그 중 용진굴은 해발 1,460m에 분포하고 있다. 해발 고도별로는 洞窟의 입구를 기준으로 할때, 0-50m에 31.3%로 가장 많이 분포하고 있으며 50-100m에는 22.9% 100-150m에

8.3%, 100-200m에 4.2%, 200-300m에 14.8%, 300m 이상지역에 18.8%가 분포하고 있다.

洞窟의 洞口의 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 挾才洞窟洞系나, 萬丈窟系와 같이 여러 洞窟이 연결된 洞窟系를 이루고 있다. 이것은 산기슭이 느리기 때문에 洞窟 규모가 커지는 것이다. 행정구역별로는 북사면인 濟州市에 구린굴, 남소각굴 등 11개소로 22.9%, 북동사면인 朝天과 舊左지역에 각각 3, 11 개씩 동사면인 수산굴 등 3개, 남사면인 서귀포와 南元지역에 각각 3, 1 개씩, 서사면인 輪京面에 3개, 북사면인 輪林, 涯月지역에 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 萬丈窟을 중심으로 한 북동사면대와 또 하나는 昭天窟과 挾才窟을 중심으로 한 輪林지역 일대를 들 수 있다. 萬丈窟 일대에는 松堂屈, 德泉窟, 蛇窟, 왜내기굴, 폭나무밑굴, 발굴, 게우섯굴, 계여벌굴, 부종굴 및 朝天邑 일대의 臥屹窟, 임에머루굴, 고내이슬굴, 육티기굴 등이 있으며, 輪林邑 挾才里, 金寧 중심으로는 挾才窟, 조롱굴 쌍용굴, 큰초깃굴, 황금굴 등이 북동부 및 북서부 해안저지대에 넓고 크게 발달되어 있다.

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, 觀光 자원적인 측면에서 매우 진귀하고 소중한 것이 여섯 차례의 韓·日合同 洞窟 調査에 의해서 밝혀졌다.

현재까지 조사 보고된 기록 중에서 輪林邑의 빌레못 洞窟은 총연장이 11,749m로서 단일 火山洞窟로는 世界 最長임이 확인되었고, 동쪽에 있는 金

寧里의 萬丈窟도 8,928m로서 단일 火山洞窟로는 世界 제 4위의 洞窟임이 지난 1981년 1월 제 2차 韓·日 合同 洞窟 조사단에 의해서 확인되었다. 그밖에 南濟州의 水山窟, 北濟州의 昭天窟, 臥屹窟 등은 그 규모에 있어서나 微地形의 학술적인 가치에서 볼 때 매우 고귀한 것임이 확인 조사되었다.

또한, 지금까지는 漢拿山 북동사면의 萬丈窟을 비롯한 그 줄기의 火山洞窟系(Lava Cave system)는 길이 13,268m로서 世界 제 1로 알려져 있었으나 1985년 8월 실시되었던 제 5차 韓·日 合同 濟州島 洞窟조사에서는 漢拿山 북서사면의 挾才 火山洞窟系가 火山洞窟系(Lava Cave system)로서는 世界 최장인 17,174m임이 확인 되었다.

이와 같이 洞窟이 전장의 규모면에서 세계적인 가치가 있음은 물론, 그 洞窟내에 분포하고 있는 특수한 地形, 地物들은 더욱 가치있는 것들인데, 여기에 그 특수 地形地物을 소개하면 다음과 같다.

1) 熔岩柱

溶暗洞窟에서 볼 수 있는 石柱는 石灰洞窟(鐘乳窟)에 볼 수 있는 것과는 그 성인면에서 다르다. 즉, 石灰洞窟에서는 대체로 1차로 洞窟이 형성된 후에 오랜 시간을 두고, 地下水에 溶蝕된 方解石 성분이 퇴적되어서 형성되지만, 용암주는 1차로 洞窟이 형성된 후에 다시 그 상층에 2차로 熔岩流가 흘러 내릴 때, 1차에 형성된 洞窟의 天井을 뚫고 흘러 내려온 용암류가 바닥에 흘러 내리면서 그대로 냉각 고결되어 형성된다. 대표적인 것으로는 萬丈窟 제 2입구에서 제 3입구로 가는 도중 1,000m 지점에 있는 熔岩柱를 들 수 있는데, 그 높이가 7.6m로서 世界 最長으로 알려져 있으며, 현재는 觀光客들에게도 공개되어 觀光자원으로서도 커다란 역할을 차지하고 있다. 이의 成因은 천정부에서 흘러 내려온 2차의 熔岩流가 천정부의 약한 부분을 뚫고 잔류용암이 밑으로 흘렀는데 이때의 하층바닥의 용암위로 덮혀 있는 점과

퇴적으로 높아짐에 따라 상하류 두 방향으로 흘렀으며 그 보다 더 고결되고 거친 용암 공급량이 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 용암선방이 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(萬丈窟 소재)라는 것이 있으며, 이것 외에도 萬丈窟에는 21개의 용암구가 분포되어 있다.

가장 거대한 것으로는 빌레못 洞窟내에 있는 것으로 높이 2.5m, 장경 7.2m, 단경 5.2m에 달한다. 이외에도 水山窟, 와홀굴 등에도 다수의 용암구가 분포되어 있다.

3) 熔岩橋 (Lava Bridge)

용암이 유동될 때 그 바닥을 이루고 있던 바닥면이 그대로 냉각되어 남게 되는데 다시 용암바닥이 沈下되어 상하층의 여러층을 이룰 때 중간의 냉각된 윗바닥을 熔岩橋라고 한다. 萬丈窟에는 대소 15개의 용암교가 분포되어 洞窟의 형성과정을 말해주는 좋은 자료가 되고 있는데 수산굴 속에서는 길이 140m, 폭이 5m되는 세계 제 1 가는 용암교가 발견되었다. 그리고 현재까지 萬丈窟 속에서는 삼층구조의 용암교가 발견되어 이목을 끌었다.

4) 熔岩石筍 (Lava stalagmite)

熔岩이 흘러내려 洞窟이 형성되고 있을 때 洞窟 천정이나 洞壁部에서 그 용암의 溶液이 점적되어 洞窟 바닥면인 바닥위에 쌓여져 石筍과 같이 자란 것을 말한다. 빌레못 洞窟의 支窟인 미로굴속에는 길이 77cm의 대형 용암석순이 발견되어 세계 제 1 을 자랑하게 되었으며, 대체로 10cm 이하이다. 萬丈窟의 제 1입구와 제 2입구 사이, 빌레못 洞窟의 미로굴 부근, 수산굴, 와

홀굴 등의 측벽 바닥에서 많이 볼 수 있다.

5) 熔岩鐘乳 (Lava stalactites)

용암이 洞窟을 형성하면서 아직도 高溫이 계속되고 있을 때, 천정부나 측벽부에는 냉각되지 않은 熔融體인 용암이 고드름처럼 흘러 내리다가 냉각 고결되는데, 이것은 용암종유라고 하며, 石灰洞窟에서 볼 수 있는것 보다 그 규모가 작다. 그 형태가 고사리형인 경우와 포도상인 경우 그 밖에 형상에 따라 명칭이 다르다. 용암종유의 분포는 대체로 熔岩石筍의 분포와 일치하고 있으며, 그 규모는 濟州島내의 洞窟의 경우 10cm 내외이나 빌레못 洞窟의 미로굴에서는 20cm 정도로 길게 자란 것도 관찰된다.

6) 미니동굴 (Tube in Tube)

洞窟이 형성된 후 洞窟 바닥에 다시 2차 용암이 유입하여 그 표면이 냉각하고, 그 속에 Gas 空洞이나 流動空洞을 형성하게 되는데 이와 같은 소형동굴은 '동굴 속의 동굴'이라하여 미니튜브 미니동굴(Tube in Tube)라고 한다. 萬丈窟에는 내부의 곳곳에서 볼 수 있는데 빌레못 洞窟에서도 발견된다. 매우 희귀한 微地形으로서 학술적인 가치가 높은 지형이다.

특히 최근에는 韓·日 合同 洞窟調查團에 의하여 협재 洞窟系에 속하는 昭天窟 내부에서 길이 240m에 달하는 세계 제일가는 미니동굴이 발견되었다. 더구나 이 미니동굴의 형태가 뚜렷하여 학술적 가치가 크게 기대되고 있다.

7) 珪酸柱

珪酸鐘乳가 계속 발달하여 洞窟의 바닥까지 연결되어 기둥을 이루었을 때를 말하는데, 세계적으로 매우 희귀한 지형이다.

濟州島의 洞窟중에서는 빌레못 洞窟에서 발견되었는데 28cm의 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 洞窟의 측벽에 부착되어 이루어진 것으로 생각된다. 이러한 것들의 예로는 萬丈窟의 제 3입구 부근과 빌레못 洞窟의 미로굴과 지굴에서 버섯형, 꽃잎형, 삼림형, 산호형 등의 발달로 볼 수 있다.

9) 개스볼 (噴氣球) (Gas Ball)

萬丈窟의 하층 막장 부근에서는 크고 작은 개스볼이 부착되어 있는데 이것은 熔岩이 유동에 따라 가스가 농축되어 연한 용암 粒子를 붙여내어 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. 洞窟내의 통로가 낮은 부분에는 개스의 작용이 활발하여 각종 형태의 개스볼을 형성한다.

10) 로피라바 (Ropy Lava)

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

萬丈窟의 제 2입구에서 제 1입구로 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 밝으면 쉽게 부서진다.

11) 熔岩선반 (熔岩棚)

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

이 때 벽면과 바닥에서 남아 있는 선반의 형은 日本의 火山洞窟學者인 오가와(小川孝徳)에 의해 A, B, B', C, D 형으로 구분할 수 있는데 濟州島의 火山洞窟에는 각종의 용암선반의 형을 그대로 볼 수 있다.

5. 濟州島 洞窟의 氣象

洞窟 속의 溫度는 연중 거의가 일정한 것이 특징이다. 대체로 洞窟속의 大氣는 그 氣溫의 이동이 매우 느리기 때문에 洞窟 입구 부근에서는 대기 중의 溫度가 洞窟 벽의 溫度와 크게 차이가 나지만, 수 10m 안으로 들어가면서 洞窟내의 大氣 溫度는 洞窟 벽의 溫度와 거의 비슷하게 된다. 그러므로 洞窟 내의 깊은 지점의 溫度는 地表面의 氣溫과 거의 관계되지 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 洞窟에 이르면서 점차 그 온도가 감소하는 경향이 있다. 주야의 溫度 변화가 10°C인 경우, 지표 밑의 1m 깊은 곳에서는 그 변화가 겨우 1°C 정도에 불과하다.

濟州島의 洞窟調査에 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 700m 지점의 구린굴 속의 溫度는 2-3°C의 차로 낮다는 것이 확인 되었다. 대체로 8월의 洞窟 氣溫을 측정하면 15-19°C 정도를 나타내고 있다. 즉, 地表面의 氣溫이 높은 低地帶의 洞窟 氣溫이 높고, 氣溫이 낮은 高山地帶의 洞窟일수록 낮은 분포를 보이고 있다.

즉, 이는 洞窟 氣溫이 일변화나 年變化가 크지는 않지만, 대체로 지표면의 氣溫變化와 일치한다고 생각된다.

洞窟내의 水溫은 12-16°C로서 분포의 특징은 氣溫과 거의 비슷하다. 즉, 萬丈窟은 11°C 정도, 협재굴은 14°C 정도이다. 그리고 氣流는 규모가 큰 萬丈窟의 경우는 방향은 입구에서 막장을 향하여 거의 일정하며 速度는 부분적으로 좁아지는 경우에 소용돌이 현상이 나타나며 그외는 일정하다. 규모가 작고 양쪽 입구가 개방된 협재굴의 경우는 氣流의 이동이 매우 미약하여 측정이 곤란한 정도로 방향이 불규칙적이다.

6. 濟州島 洞窟의 生物相

1) 洞窟의 環境特性

濟州島의 洞窟이 분포하고 있는 지역은 대부분이 海岸과 中山間地帶에 걸쳐 널리 발달하고 있는 表善里玄武岩層이며, 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 順序에 따라 분류하면 다음과 같다.

- * 表善里玄武岩 : 만장굴, 빌레못굴, 와홀굴, 미천굴 등
- * 下孝里玄武岩 : 갯생이굴, 머시멀굴 등
- * 濟州 玄武岩 : 발굴, 들낭굴 등
- * 漢擊山玄武岩 : 구린굴, 용진굴 등

또한 高度別로는 상술한 바와 같이 구린굴이 782m로 가장 높고, 용진굴, 머시멀굴 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 100m 이하의 低地帶에 있으며, 그러한 洞窟들은 대부분 海蝕을 받은 흔적이 있다.

洞窟의 生成時期는 濟州島 형성시기와 비슷한 제 3-4 기초로 추정되며 洞窟動物의 정착 環境으로서는 洞窟의 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요인을 고려하여 南宮 峻은 다음의 4개 環境區로 구분하고 있다.

2) 動物相群集의 特徵

지금까지 조사된 洞窟은 30여개이나 그 중 動物相이 調査된 것은 28개 洞窟로서 그 棲息 動物은 별도 목록과 같이 19목 87종이다.

그 조성은 목별로 묶어 보면 아래와 같다.

중요 포식동물인 거미류가 곤충 기타를 훨씬 앞서 전체 種數의 약 40%를 차지하고 있음이 주목되는 사실이다. 한편 洞窟에의 定着性, 洞窟化의 정도에 따라 生態的인 분류를 해보면 洞窟性的 것이 30종 37%이고, 外來性種은 51종 63%로 되어 本土 石灰洞窟에 비해 洞窟化가 현저히 뒤떨어지며, 특히 眞洞窟性은 곤봉털피노래기(*Epanerchodus clavisetosus*) 단 1종 뿐이며 水棲動物도 단 3종으로 극히 희소한 존재이었다. 이러한 사실들은 모두 이 濟州島 洞窟의 역사가 짧음에서 오는 현상일 것이다.

다음에 動物의 分布相으로 洞窟別 棲息 種數를 살펴보면 중앙부의 와홀굴과 서북부의 성굴이 각각 25종씩으로 최다이며 다음은 구린굴의 20종이며, 기타는 10종 이상 棲息하는 것이 7개 洞窟이고 나머지는 5-9종이며 덕천굴과 산방산굴은 단 2종 씩으로 최소였고, 평균 한 洞窟에 9종이 棲息하는 셈으로 대체로 빈약한 動物相이며, 洞窟이 거대할수록 방대한 무생물지대가 많은데, 이는 洞窟內部 環境이 불안정적임에서 인한 것으로 본다.

또한 이 濟州島 洞窟의 特種인 곤봉털피노래기는 서북부의 貧營養帶 洞窟 바닥과 중앙부인 구린굴과 와홀굴 등지에서 발견되나 동북부와 남부에서는 보이지 않았고, 옛갓나비거미류는 중앙부인 와홀굴과 일부 洞窟에서는 발견

되나 서북부와 남부에서는 보이지 않았다.

洪積世 遺存動物인 옆새우는 동북부의 게우셋굴, 중앙부의 와흘굴, 서북부의 빌레못굴에서 각각 발견되었고, 이곳의 저지대 洞窟에 널리 분포하는 제주보아기거미는 650m 고지대인 구린굴에서는 안 보이니 漢拏山白鹿潭과 城板岳 1,550m의 돌 밑에서 근사종이 발견되어 모두 地史學的 검토를 필요로 할 것으로 보인다.

7. 결론

要컨대 우리나라 濟州島의 火山洞窟들은 그 대부분이 學術文化的 價値를 지니고 있다고 하겠다. 뿐만 아니라 세계 제 1을 자랑하는 火山洞窟 길이, 規模 그리고 희귀한 地形地物 등등이 많이 分布하고 있다. 이와같은 文化財的인 位置가 있는것 중에서도 빌레못 洞窟, 萬丈窟, 협재동굴 지대들은 모두 天然記念物로 指定을 받고 보호되고 있다.

이밖에도 수 많은 火山洞窟들이 記念物로서의 位置를 지니고 있기는 하나 그 特異性이 없고 그 대부분들이 유사한 形態와 特徵을 이루고 있으므로 文化財로써 指定하지 않고 있는 실정이다.

日本의 경우 수십 미터밖에 안되는 洞窟이라도 크게 부각시켜 開發하거나 文化財로서 保全하고 있는 경우에 비교해 본다면 실로 濟州島의 洞窟 모두가 記念物로써 적합하다고 볼 수 있다. 이들 天惠의 自然資源을 우리는 잘 保全하면서 後世에 넘겨줄 수 있도록 각별한 주의와 努力이 필요하다고 본다.

(슬라이드 이용)

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, 금화사.
- 洪始煥(1982), 韓國의 熔岩洞窟, 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(1985), 地球科學 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, 建國大
學會誌 23호.
- 洪始煥(1990), 韓國洞窟大觀, 三柱出版.
- 홍시환(1991), 挾才洞窟地帶學術調查報告書, 翰林公園.
- 濟州大學(1989), 빌레못 洞窟學術調查報告書, 濟州道.
- 韓國洞窟學會(1974-1992), "洞窟", No. 1. - No. 30, 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. 9. - No. 38, 協會誌.
- 河野通弘(1980), 石灰洞의 科學 (秋吉臺의 鐘乳洞).
- A. C. Waltham(1976), The World of Caves.
- CAVING INTERNATIONAL MAGAZINE.
- Tony Waltham(1972), Caves.