

# 濟州島 火山洞窟의 鑛物小考

洪 始煥

建國大學校地理學教室

鹿島愛彦

愛媛大學地學教室

小川 孝德

日本火山洞窟學協會

## 1. 序 論

濟州島는 大韓民國의 南端大韓海峽에 位置(東經  $120^{\circ} 16'$ - $126^{\circ} 57'$ ; 北緯  $33^{\circ} 12'$ - $33^{\circ} 34'$ )하는 火山島이다. 濟州島火山은 前期 鮮新世에서 第四紀에 걸친, 주로 알카리 玄武岩의 熔岩류로 되며 火碎岩을 동반한 외에 많은 岩滓丘로 構成되고 있다. 또한 이섬은 世界에서나 有數의 熔岩洞窟地帶로써 著名한 存在로 되고 있다.

그러나, 現在까지 이들의 洞窟에 形成되고 있는 二次生成洞窟鑛物에 대한 研究는 적고, 黃金窟, 挾才窟, 구린窟, 萬丈窟 및 玉山窟에서 方解石, 石膏, 타라나키石 등 3種의 鑛物の 產出이 알려져 있을 뿐이다.

筆者들은 1988年 11月, 日本國伊豆長岡에서 開催된 第5回 國際火山洞窟學 심포지움 現地踏查地域으로 濟州島의 8개洞窟의 調査를

실시하였는데, 洞窟鑛物에 대한 檢討도 實施하였다. 本文에서는 이들의 鑛物學的 研究結果에 대하여 報告한다.

## 2. 調查洞窟

### 1) 黄金窟

位置：北濟州郡翰林邑挾才里

緯度：北緯 33° 22' 59" ; 經度：東經 126° 14' 39"

洞長：140m

海拔高度：35m

母岩：表善里 알칼리 玄武岩

### 2) 雙龍窟

位置：北濟州郡翰林邑挾才里

緯度：北緯 33° 23' 00" ; 經度：東經 126° 14' 38"

洞長：392.3m

海拔高度：30m

母岩：表善里 알칼리 玄武岩

### 3) 挾才窟

位置：北濟州郡翰林邑挾才里

緯度：北緯 33° 22' 59" ; 經度：東經 126° 14' 38"

洞長：89.8m

海拔高度：20.2m

母岩：表善里 알칼리 玄武岩

4 ) 빌레못窟

位置 : 北濟州郡涯月邑於音里

緯度 : 北緯 33° 24' 01" ; 經度 : 東經 126° 21' 08"

洞長 : 11,749.0m

海拔高度 : 255m

母岩 : 始興里 玄武岩

5 ) 昭天窟

位置 : 北濟州郡翰林邑挾才里

緯度 : 北緯 33° 21' 53" ; 經度 : 東經 126° 15' 38"

洞長 : 2,980.0m

海拔高度 : 130m

母岩 : 表善里 알칼리 玄武岩

6 ) 高山窟

位置 : 北濟州郡涯月邑高山里

緯度, 經度, 洞長, 海拔高度 : 今回の 調査에서 發見된 洞窟이며  
詳細한 것은 아직 미지수이다.

母岩 : 表善里 알칼리 玄武岩

7 ) 萬丈窟

位置 : 北濟州郡城山邑三達里

緯度 : 北緯 33° 23' 03" ; 經度 : 東經 126° 50' 27"

洞長 : 1,695.0m

海拔高度 : 125m

母岩：表善里 알칼리 玄武岩

#### 8 ) 美千里

位置：北濟州郡城山邑三達里

緯度：北緯 33° 23' 03" ; 經度：동경 126° 50' 27"

洞長：1,695.0m

海拔高度：100m

母岩：表善里 알칼리 玄武岩

### 3 . 實驗方法

調査한 各 洞窟에서의 採取試料는 實驗室內에서 바람으로 말린 후에 試料를 乳管에서 2 $\mu$ m以下로 粉碎한 후에 아세톤으로 슬라이드글라스에 固定시키고 X線回析法에 의하여 鑛物을 固定시켰다. 走査型電子顯微鏡으로 觀察하기 위하여는 風乾試料를 試料臺에 固定後, 表面에 金を 蒸着시킨 것을 이용하였다. 오피얼의 鍾乳石에 대하여는 薄片을 作成後 表面에 炭索를 蒸着시킨 것에 대하여 EPMA에 의한 化學分析을 실시하였다.

X線粉末回析裝置는 島를 XD-3A형을, 走査顯微鏡은 日本電子JSM-T20, 또는 EPMA分析裝置는 JXA-733을 使用하였다.

### 4 . 結 果

各 試料의 檢討한 結果 밝혀지게된 鑛物과 產出洞窟은 다음과

같다.

方解石 (  $\text{CaCO}_3$  ) ( 黃金窟, 雙龍窟, 挾才窟, 빌레못窟, 昭天窟 )

褐鐵石 (  $\alpha\text{FeO}(\text{OH})$  ) ( 美千窟 )

石膏 (  $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$  ) ( 萬丈窟 )

오퍼얼 (  $\text{SiO}_2 \cdot n\text{H}_2\text{O}$  ) ( 빌레못窟 )

石英 (  $\text{SiO}_2$  ) ( 빌레못窟, 高山窟 )

타라나키 (  $(\text{K}, \text{NH}_4)\text{Al}_3(\text{PO}_4)_3(\text{OH}) \cdot 9\text{H}_2\text{O}$  ) ( 高山窟 )

輝石 (  $\text{Ca}(\text{Fe}, \text{Mg})\text{Si}_2\text{O}_6$  ) ( 萬丈窟 )

사니딘 (  $\text{KAlSi}_3\text{O}_8$  ) ( 萬丈窟 )

기타, 珪藻鍾乳石이 萬丈窟에서 새로히 發見되었다.

## 5. 火山洞窟鑛物の 檢討

火山 洞窟의 二次成 鑛物에는 大別하여 다음 2 種類가 있다. 즉 ①熔岩洞窟이 形成되는 同時에 洞內가 高溫高壓의 狀態에 있을 때에 熔岩中の 空間에 析出된 造岩鑛物이나 火山개스에서 洞壁에 昇華하는 鑛物. 洞窟形成과 同時期 ( Syngenetic )에 生成된 鑛物. ②熔岩洞窟形成後, 洞內가 通常적인 溫度. 1 氣壓의 條乾이 되고난후, 地表에서 供給되는 地下水에 溶解된 物質이 洞內에 化學的으로 沈澱되어 形成된 鑛物. 洞窟形成으로 後時期 ( epigenetic )에 生成된 鑛物.

금번 濟州島의 熔岩洞窟에서 發見된 鑛物에 대하여 보면, 輝石. 새니딘은 洞窟內壁을 이루는 熔岩의 小孔中에 晶出된 것으로 高溫高

壓에서 形成된 晶洞鑛物이라고 고려된다. 또한 石英의 一部도 같은 成因이라고 생각되나 萬丈窟의 경우는 熔岩의 捕獲結晶으로 產出되는 경우도 있기 때문에 注意가 必要하다. 그리고 토로나와 方解石・石膏의 一部는 火山개스로부터의 昇華生成物일 것이다.

黃金窟・雙龍窟・挾才窟에 있어서는 鍾乳洞窟을 被覆하는 石灰質堆積物으로부터의 石灰分이 地下水에 의하여 洞內에 浸透되어 普通的 鍾乳洞窟과 비슷한 메카니즘으로 形成된 方解石 스펬리오템이 分布한다.

오퍼얼은 빌레못窟에서만 나타나고 있는데 이의 化學組成은  $\text{SiO}_2$  (90.71%),  $\text{Al}_2\text{O}_3$  (0.19%)・ $\text{FeO}$  (0.01%),  $\text{MgO}$  (0.45%)・ $\text{K}_2\text{O}$  (0.11%)로 그밖에는  $\text{H}_2\text{O}$ 로 推定된다. 오퍼얼은 石花狀의 產狀을 나타내고, 後成的인 生性物로 고려된다.

褐鐵鑛은 美千窟에서 發見되었을 뿐인데 洞內에서 鍾乳石을 形成하는 다른 洞壁을 被覆하는 경우도 있다. 이 鐵分은 地表의 熔岩이 風化作用의 結果 供給된 것으로 推定된다.

타라나키石은 박쥐의 구아노의 磷・암모니아와 洞窟內에서 地表로부터 流入堆積된 粘土中の 알미뉴움이 反應하여, 形成된 後成的 二次生成鑛物이다.

萬丈窟에서 발견된 珪藻鍾乳石은 洞口가까운 壁面에서 洞窟산호상과 鍾乳石을 構成하고 있으며 戶川一境谷洞窟 (日本), 라운드・마운테인 熔岩洞窟 (美國)에 다음가는 세번째의 產出이다.

〈 謝 辭 〉

끝으로 文公部 文化財管理局을 비롯하여 濟州道廳 및 濟州教育大學측의 협조로 洞窟調査가 이루어졌음을 感謝하게 생각하며 濟州島內의 各 洞窟管理者 여러분들에게 現地調査때 친절한 案内를 받았으므로 충분한 調査가 이루어졌음을 기록해 둔다.