

달에서 가져온 흙의 성질

金 周 範*

1973年 美國 아폴로 宇宙船은 380,000g의 岩石과 흙을 가져 왔는데 이때 蘇聯에서는 無人 루나로서 150g의 흙을 가져왔다. 아폴로 試料의 90%는 分析用과 博物館用으로 使用되었고 나머지는 各國研究所에 2~3g씩 나누어 주었다. 달의 흙은 달 表面에 떨어진 隕石으로 되어 있다. 이 隕石은 15~20km/s 速度로 眞空속으로 거침없이 달 表面에 衝突한다. 이 衝突에너지는 大端히 커서 隕石은 爆發하거나 蒸發한다. 이미 形成되었던 噴火口는 다음번 衝擊으로 메워지며 이 衝突作用은 物質을 漸漸작게 粉碎하게 된다. 또 돌과 흙을 녹여서 유리質의 자갈粒자를 만든다. 粉碎와 固結 두 過程은 서로 均衡을 維持하면서 安定狀態의 粒子分布를 보인다. 堆積狀態는 地球에서 風積 堆積하는 砂丘와 같이 成層狀態가 複雜하다. 密度는 짧은 區間內에서도 다르고 粒子는 分級이 잘된 좋은 粒度的 砂丘을 이룬다. 달 表面에 繼續하여 떨어지고 있는 隕石은 直徑이 아주 작은것으로부터 數 km 되는 噴火口를 만든다. 宇宙人들이 隕石에 맞았다는 記錄도 있다. 흐르는 물이나 凍結融解, 氷河作用, 酸化 및 水和作用이 없었는데도 믿기 어려운 여러가지 模樣의 粒子들을 볼 수 있다.

粒子的 模樣은 着陸地點이 다른데도 달 表面은 黑褐色 또는 黑灰色 실트質 모래로 거이 같고 鑛物片, 유리質土, 膠質土, 石片等 크게 네가지로 分類된다.

鑛物片에는 斜長石, 輝石, 橄欖石, 石英等 其他 小含量 鑛物質들인데 數億年이 되었는데도 아직 化學的인 風化를 받지 않고 있는 것은 興味로운 일이다. 유리質土는 化學的인 構成(結晶構造가 아닌 粒子)과 色을 갖인 서로 다른 形態로서 흙속에 存在한다. 基本形態는 角形, 球形(구슬)이고 化學成分이 다른 褐色, 赤色, 오렌지色, 綠色 및 無色으로 되어 있다.

膠質土(Agglutinates)는 돌, 鑛物質, 유리質等이 不均等하게 結合되어 이루어졌다. 이는 달 表面에

貫入, 衝突때 溶解되어 土粒子和 함께 녹아서 이루어진 것이다.

石片은 月石, 角礫岩 玄武岩, 長石, 輝石等으로 이루어 졌다. 어떤 角礫은 膠質土와 같이 돌 鑛物片, 유리質等이 함께 녹아 熟練成作用으로 再結晶되어 이루어진 것도 있다.

달의 흙 粒子分布(%)

粒子形	아폴로12		아폴로14		아폴로15		備 考
	平均	範圍	平均	範圍	平均	範圍	
鑛物質	21	4~48	9	7~14	38	29~48	아폴로12,9個 試料
유리質	35	12~75	14	11~18	12	4~26	아폴로 14
膠質	150.5	5~30	52	48~57	33	20~51	6개 試料
石片							아폴로15
玄武岩	11	3~45	1	0~2	6	2~14	12개 굴착시료
角礫岩	160.7	7~75	23	14~29	10	4~14	(심도2.4m)

粒度分布는 체分析을 하였으며 分類는 실트質모래 또는 모래질실트로서 SW, SM 또는 ML이다. 모든 試料의 平均徑은 0.07mm이고 그 範圍는 0.04~0.13mm이다. 이들 試料는 約1億年間 露出되어 있었고 이중 굵은것은 千五百萬年에서 4千萬年이나 되었다. 粒子的 模樣은 完全한 球에서 부터 모가난 것까지 있다. 粒子的 大部分은 다져지지 않고 있으나 性質과 模樣은 多樣하다.

比重은 피크노메타로 測定하였으며 그 값은 2.9~3.2로 地球에서의 값보다 훨씬 크다. 흙의 密度는 最小가 1.10~1.36g/cm³이고 最大는 1.51~1.93 g/cm³이고 間隙比는 0.71~2.37까지이다.

相對密度에 있어서는 달 表面에서 48%, 10cm 깊이에서 82%, 30cm 깊이에서 93%이고 60cm 깊이에서는 99%나 된다. 이는 重力이 낮은 달(地球의 1/6)에서는 적은 上載荷重에서도 큰 密度를 갖이는 過壓密狀態임을 알 수 있다.

※ 美國土木學會誌 1973. 11

THE NATURE OF LUNAR SOIL.

* 農業振興公社 試驗所