

《해설》

## 石窟庵 濕氣問題의 原因

南 天 祐

서울대工大應用物理學科

(Received Feb. 11, 1970)

### 序 論

近年에 이르러 古蹟의 保存事業이 활발히 進行되고 있는듯이 보인다. 祖上들의 生活의 極히 작은 部分에 不遇하지만 남겨진 흔적들을 잘 保存하여 그것을 올바르게 理解하고 또 사랑한다는 것은 後孫으로서의 道理이며 또한 보람일 것이다.

慶州近郊의 毗舍山 마루턱에 자리잡고 東海의 앞바다를 바라 보고 있는 우리의 석굴암이 新羅때의 유적이며 우리가 온 세계에 자랑하는 위대한 예술 作品이라고 하는 것은 周知의 事實이다. 그러므로 지난번의 石窟庵의 保存補修工事가 국가적인 규모의 본격적인 大工事로서 이루어지게 되었던 것은 오히려 당연한 일이었다.

석굴암은 원래 石佛寺라는 이름의 獨立된 寺刹로서 建立된 것이었으며 정확한 年代는 알 수 없으나 그의 創建은 景德王代인 A. D. 751年으로 推定되고 있다. 그러므로 석굴암은 現在 約 1220年이 경과된 것이며 석굴암은 任辰倭亂때에 燒失再建된 佛國寺와 더불어 全盛期 統一新羅의 찬란한 예술을 代表하는 建造物이다.

創建以來 韓末까지 어떻게 管理되고 또 補修되어 왔는지를 자세히 알 길은 없으나 韓末에는 天井의 一部가 무너져서 자못 荒廢한 모습이었던 것과 墨客들이 남겨놓은 詩句등을 통해서 18世紀頃까지에는 別다른 異常없이 잘 保存되어 있었다는 것을 말할 수 있을 뿐이다.

韓末의 狀態에 대해서도 자세한 記錄은 남아있지 않으며 1913年에 착수된 日人들의 解體修理工事를 통해서 그 以前까지의 모습에 대한 資料들도 함께 解體되어 살아지고 말았다. 그러므로 오늘날 日人修理 以前의 모습을 찾아 볼 수 있는 資料로서는 몇장의 사진들이 남아 있을 뿐이며 工事時의 報告文 句節중

에서 若干의 推理를 찾아 볼 수 있을 뿐이다.

그리하여 日人修理로서 이루어진 석굴암의 모습은 그 直前까지의 모습이 그대로 再生된 것이라고 推定되기에 이르렀으며 歲月의 경과와 더불어 오늘날 이것은 推定以上の 確認된 事實처럼 생각되어 오고 있다.

그러나 石窟庵의 原狀에 대한 現在의 우리의 理解는 이와같이 日人修理에서 原狀이 그대로 再生되었다고 생각하는 假定에 立却되어 있음을 筆者는 指摘할 수 없으며 이러한 假定은 마땅히 再檢討되어야 할 餘地가 있는 것이라고 믿는다.

이러한 考古學的인 側面에서의 論議는 單곳에서의 課題로 미룰 것이나 그것은 또한 石窟庵의 保存問題와 관련해서도 생각 될 수 있는 것이다. 즉 1915年에 日人들에 의한 修理工事가 끝난 것과 때를 같이 하여 石窟庵에는 濕氣의 문제가 擡頭되어 現在에 이르고 있다는 점을 말하지 않을 수 없으며 이러한 事實은 日人修理時에 石窟庵의 原狀에 대한 어떠한 本質的인 變化가 일어난 것이나 아닐까하는 強力한 暗示를 주는 것이라 하겠다.

그러므로 石窟庵에서의 濕氣問題의 歷史는 半世紀가 넘는 것이라고 말할 수 있으며 그간에도 日人들에 의한 二回の 再工事(1917年과 1920年)가 있었으나 濕氣의 문제는 如前히 解決되지 못하였고 1945年 解放以後에도 濕한 石窟庵에는 그대로 이끼가 끼어 갔던 것이다.

解放以後 이러한 損傷을 防止하기 위한 補修工事に 대한 論議가 具體化된 것은 1960年이었으며 1961年 9月에는 豫備工事が 着工되고 1963년에는 本工事が 起工되어 그 翌年인 1964年 6月 30日에는 竣工을 보기에 이르렀던 것이다.

그러나 이와같은 保存을 위한 滿 3年の 工事에도 不拘하고 石窟庵에서의 濕氣문제의 解決은 요원하였 으며 工事의 竣工과 더불어 여름철만 되면 佛像石壁

에는 물이 내려 흐르기에 이르렀고 바닥에는 물이 많이 고여 장화없이는 出入조차도 어렵다고 하는 極惡의 狀態까지 빚어지게 되었던 것이다.

그리하여 現在에는 에어컨디셔너 裝置로써 濕氣문제의 解決策이 試圖되고 있다.

그러면 이같은 石窟庵 濕氣의 原因은 果然무엇이며 또 이것이 解決되지 못하고 있는 理由는 무엇인가에 대하여 한번 살펴 보기로 하자.

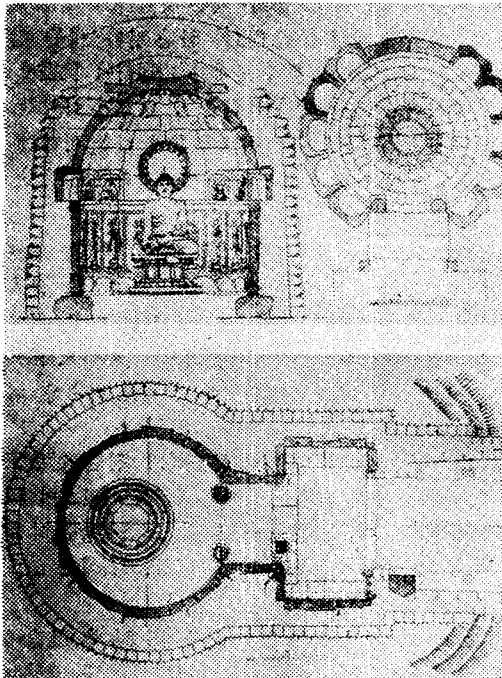
### 一. 日人들의 修理工事

#### 1. 第一次 工事(1913~1915年)

日人들은 그들의 첫번째의 工事였던 3년에 걸친 修理工事에서 石窟庵을 完全히 解體하였으며 礎石을 包含한 모든 石材들을 解體된 後에 再組立 되었으며 6尺두께에 달하는 콘크리트 施工으로서 石窟庵 全體를 한덩어리로 固着시켜 그위에는 두껍게 封土를 하였다.

第1圖의 立面圖(上圖)와 平面圖(下圖)에서 보이는 外廓部 築石까지의 두께가 이 콘크리트층이며 立面圖에는 그위의 封土層이 보이고 있다.

그러므로 이러한 狀態의 石窟庵은 實質的인 의미에서 土中에 묻혀있는 것이라고 말할 수 있다.



第1圖：日人修理 以後의 石窟庵 立面圖(上)와 平面圖(下)

#### 2. 第2次(1917年) 및 第3次 工事(1920年~1923)

日人들의 第2次 및 第3次 修理工事에서는 景觀의 改善등에 대해서도 努力했으나 工事의 主要目的의 하나는 역시 濕氣問題를 解決하려는 것이었다. 그리하여 封土를 除去하여 콘크리트外廓의 築石을 뜯어내고 防水層을 新設한 後에 다시 封土하였으며 石窟周圍에는 排水施設을 改善하였다. 즉 雨水와 地下水에 대한 漏水와 浸水の 防止策을 講究했던 것이다. 濕氣문제의 解決이라는 一般的인 觀點에서 본다면 日人들의 이러한 施工은 當然한 工事의 手續이었다고 말할 수 있다. 즉 濕氣의 문제는 우리의 住宅에서나 또는 土木工事등에서도 흔히 볼 수 있는 것이므로 漏水와 浸水에 대한 防止策만으로서 濕氣의 문제가 解決될 수 있다고 생각한 것은 當然한 일이었을 것이다.

### 二. 지난번의 補修工事

그러나 以上과 같은 日人들의 第2次 및 第3次의 修理工事가 끝난 以後에도 石窟庵의 濕氣問題는 解決되지 않았다. 그리하여 지난 1963年의 補修工事에서는 그 濕氣의 原因을 分析하여

1. 日人들이 施工한 防水層과 排水路의 施設이 不完全하므로 漏水와 浸水の 보다더 철저한 단속이 필요하며

2. 東海로부터의 높은 濕度の 空氣가 窟內로 流入해 들어 오는 것을 防止해야 된다고 判斷 되었다.

그리하여 지난번에 實施된 補修工事에서는 大體的으로

1. 漏水의 防止策으로서 周壁外廓部에 空間層을 만들고 그 外部에는 鐵筋콘크리트의 二重층으로써 全體를 덮어 버렸으며

2. 地下로부터의 浸水를 막기 위한 工事로서는 石窟外廓의 岩盤을 깊게 掘下하여 排水施設을 철저히 하였으며

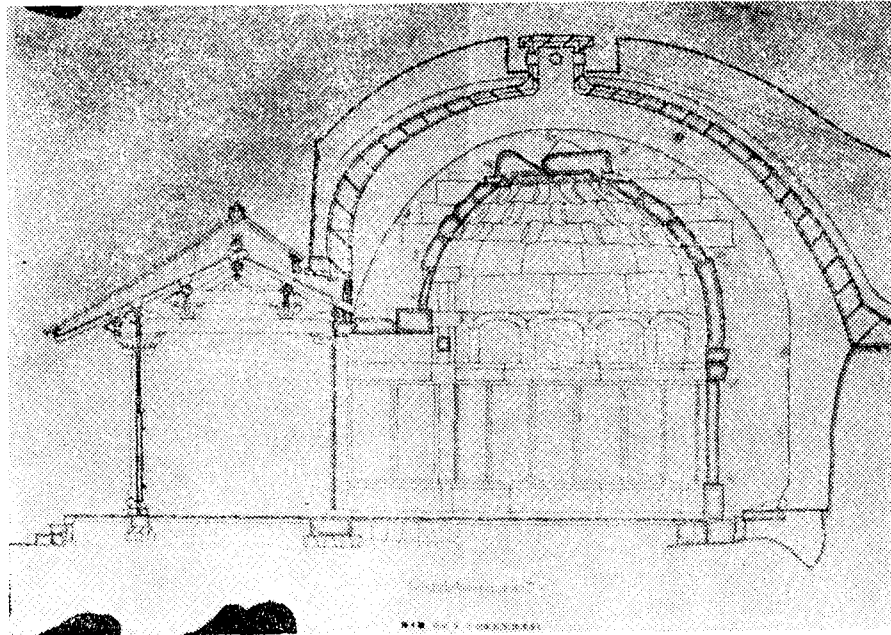
3. 濕한 空氣의 窟內流入 防止策으로서 露天이던 前室部에 木造建物을 짓고 二重門을 만들어서 石窟內外的 空氣流通을 차단하였다.

第2圖는 이러한 施工이 끝난後의 測面圖이다.

### 三. 濕氣의 原因과 그의 解決策

以上과 같은 補修工事가 끝난것은 1964年 6月 30日이었다.

그러나 竣工時의 石窟庵은 몸체도 젖어 있었으며 드디어는 곧 調査團이 파견되지 않을 수 없는 狀態에 이르렀던 것이다.



第2圖：補修된 石窟庵의 側面圖

그러면 이러한 철저한 補修工事에도 不拘하고 石窟庵의 濕氣는 어찌해서 除去되지 않는 것일까?

앞에서 본 過去의 修理工事에 대한 概觀만으로서도 石窟庵에서의 濕氣는 通常의인 土木工事에서 볼 수 있는 漏水나 浸水 以外의 그 무엇인가에 起因된 것이리라고 짐작케 할 것으로 믿는다.

이러한 石窟庵에서의 濕氣의 原因은 實은 結露現象인 것이다. 즉 漏水도 浸水도 石窟庵濕氣의 眞正한 原因은 아닌 것이며 日人들이 施工한 두꺼운 封土層(3m 내지 1cm 두께)은 石窟庵을 實質的인 意味에서의 깊은 土中의 石窟로 만들어 놓았으므로 夏季에 大氣中의 濕氣는 低溫한 石窟周壁에서 응결하여 濕하여 갔던 것이다. 그리하여 甚할 때에는 周壁에서 물이 내려 흐르기에 이르렀으며 이러한 現況에서 물의 正確한 出處를 識別하기는 자못 어려운 것이어서 마치 上部로부터 雨水가 새어 들어온 것같이 보여지기 쉬웠던 것이다.

結露現象에 의한 水分의 응결現象은 決코 高度의 物理學的인 現象은 아니며 우리의 日常生活에서도 흔히 볼 수 있는 것이다. 冷藏庫에 생기는 얼음, 冷却된 맥주병에서 내려흐르는 땀, 겨울의 유리窓에서의 물의 응결등은 모두 結露現象에 의한 것이며 相對的인 溫度의 差異에 起因하는 것이다.

石窟庵의 位置는 北緯 35° 47' 33", 東經 129° 21' 6"이며 高度는 約 565m 이다. 또 7月中の 大氣의 氣

象條件을 1963年의 記錄으로부터 살펴보면 第1表와 같다. 이 表의 數値를 통해서 말할 수 있는 것은

1. 7月中の 晝夜間 最高最低溫度間의 平均差異는 5.68°C 이었다.

2. 低溫인 夜間에는 大體로 거의 飽和濕度(98.3%)에 達하였으며 高溫인 晝間에는 平均 77.8%의 濕度였으므로 石窟庵에서의 大氣의 濕度는 特別히 높은 것은 아니었다.

그러나 이달의 窟內濕氣에 대한 記錄을 引用해 보면 「63年 7月의 窟內 平均濕度는 99%로 완전히 침습 프화상태이었다. 天井에서는 곳곳에서 물방울이 떨어지기도 한다. 이는 降雨의 漏水와는 전혀 관계가 없는 일이었다」라는 句節을 찾아 볼수 있는 것이다.

이때에는 이미 補修工事が 진행중이었고 石窟庵의 前面部는 謫된 상태이었다.

앞에서도 말한 바와 같이 지난 補修工事에서 石窟

全體의 月平均溫度	21.7°C
月平均 最高溫度	24.82°C
月平均 最低溫度	19.14°C
全體의 月平均濕度	90.4%
月平均 最高濕度	98.2%
月平均 最低濕度	77.8%

第1表 1963年 7月中の 石窟庵外部의 氣象條件

庵을 密閉하기로 決定한 가장 큰 理由의 하나는 높은 습도의 공기의 流入을 차단하자는데에 있었다. 그런데 이 引用된 句節에서와 같이 窟內的 月全體의 평균습도가 「99%로 완전 포화상태」로 되어버리고 「漏水와는 전혀 관계도 없이 물방울이 떨어지게」된 理由는 무엇인가?

이것은 開放되어 있던 前面部를 밀폐한 것이 습기 차단의 實效를 거두지 못한 것에 비해서 온도의 窟內外 차단 효과가 至大하였음을 증명하여 주는 것이다.

앞에서 본 바와 같이 晝夜間 溫度差異의 7月平均은 5.68°C였으며, 한편 數m 地中에서의 7月の 地溫은 晝夜를 莫論하고 大氣의 夜間의 溫度 즉 最低의 氣溫보다도 약간 低溫한 것이다. 그러므로 두꺼운 土層으로 덮여 있는 석굴암을 開放되어 있던 前面마저 막아버린다고 하면 晝間에 있어서의 外部 영향에 의한 窟內溫度 上昇의 길은 완전히 막혀 버리게 될 것이므로 窟內外 온도의 차이는 그때의 地溫과 氣溫과의 차이를 그대로 維持하려는 경향으로 나타나게 될 것이다.

그러므로 이러한 溫度의 차이가 低溫한 窟內石壁에 극심한 結露現象을 가져왔다고 하는 것은 오히려 당연한 일이었으며, 아마도 晝間에 있어서의 窟內溫度는 結露現象에서 放出되는 氣化熱에 의해서만 약간의 上昇이 可能했을 것이다.

以上으로써 現在의 석굴암의 상태는 濕象條件이 나쁘지 않을 때에도 夏期の 濕氣狀態가 極惡이 되지 않을 수 없는 與件下에 있다는 事實이 明白하게 된 것으로 믿는다.

結露現象의 防止 즉 습기문제의 解決이라는 순수한 保存面에서의 眼目만으로 본다고 하면 이러한 極惡의 條件을 除去하여 줄 수 있는 唯一한 길은 窟內 온도가 大氣溫度의 變化에 따라서 함께 變化되어, 窟內外溫度가 항상 僅少한 差異만으로써 유지될 수 있는 與件을 具備케 하는 길이 있을 뿐이며, 이러한 與件은 대담한 開放構造 즉 前室部の 完全한 開放과 周圍外廓 二重됨의 除去없이는 期待할 수 없는 것이

다. 前室部の 開放은 空氣의 對流現象과 輻射熱의 窟內導入을 촉진하게 될 것이며, 二重됨의 除去는 3m 내지 10m에 달하는 現在의 壁厚를 2m 미만의 것으로 감소시켜 줄 것이므로 地溫에 의한 영향은 대폭으로 감소될 것이다.

이러한 開放된 구조를 가지게 된다고만 하면 석굴암에서 습기의 문제가 완전히 解決되리라고 하는 것은 쉽게 알 수 있는 일이다. 즉 이러한 구조의 석굴암은 通常의인 石造建物の 開放되어 있는 狀態에 지나지 않는다는 事實과 鍾閣이나 碑閣의 周圍가 모두 開放되어 있으며 이렇게 開放된 碑閣에서는 濕氣의 우려가 없다고 하는 事實로부터 그렇게 말할 수 있는 것이다.

앞에서 筆者는 日人 修理工事時에 석굴암에 대한 어떠한 本質的인 變化가 일어났을 可能性이 있다는 점을 이미 지적한 바 있었다. 事實 석굴암의 구조를 자세히 檢討하여 보던 元來에는 封土없는 通常의인 石造建物の 구조였던 確證이라고 말할 수 있는 자료를 찾아 볼 수 있는 것이다. 그러므로 석굴암의 封土는 日인들이 工事時에 任意로 덮어 놓은 것이었다고 말할 수 있는 것이다.

지금까지 석굴암 습기의 原因과 그의 解決策에 대해서 概論하였다. 물론 이러한 論議에는 美術史學的인 側面에서의 檢討가 수반되어야 할 것이다. 그러나 이러한 論議는 단 곳에서의 本格的인 論議의 課題가 될 것이므로 이곳에서는 이것으로서 끝을 맺으려 한다.

#### 參 考 文 獻

- 「佛國寺와 石窟庵」, 朝鮮總督府發行
- 「石窟庵修理工事報告書」, 1967年12月, 文化財管理局發行
- 南天祐, 新東亞, 1969年 5月號
- 申榮勳, 新東亞, 1969年 7月號
- 文明大, 月刊中央, 1969年 7月號
- 南天祐, 新東亞, 1969年 8月號
- 南天祐, 震檀學報, 1970年 5月, 震檀學會發行