

립하지 않을 수 없다. 결국 그들 중에서도 철학적인 경향을 가졌던 사람들이 人間의 認識能力과 知識의 根據에 관한 문제를 제기함으로써 自然哲學에서 떠난 哲學 자체의 문제영역으로 방향을 전환하게 되었던 것이다. 프로타고라스의 말처럼 “人間이 萬物의 尺度”라고 생각한 그들은 人間의 마음 속에서 철학적 문제의 해답을 구하기로 한 것이었다.

(2) 르네상스를 거쳐 近代科學이 발전해감에 따라 철학은 과학적인 관찰과 실험의 결과며 과학적인 理論의 영향을 받기 시작했다. 뉴튼의 古典物理學이 科學의 세계를 지배하는 시대에 이르자 철학도 그러한 과학의 영향을 받게 되었으며, 지난 세기까지 철학계를 지배해 온 여러가지 철학사상들 중 가장 과학적이었던 사상은 機械論의 唯物論이 되었다. 이것은 이 우주의 만물을 이루고 있는 기본단위를 粒子라는 物質로 보았으며, 자연의 모든 변화는 기계적인 因果關係에 의해서 일어난다고 보았다. 따라서 모든 사건은 因果律에 의해서 決定되어 있으며, 因果律에 관한 인간의 지식만 충분히 확장된다면 어떠한 未來도 예측할 수 있으리라는 믿음을 갖게 된 것이다.

(3) 古典物理學의 한계를 명백히 드러내 준 現代物理學의 혁명은 “절대시간”과 “절대공간”의 개념을 포기하게 했으며, “기계적인 因果作用”이 적용되지 않는 자연현상의 세계가 있음을 밝혀 주게 되었다. 그뿐만 아니라 “粒子로서의 物質의 기본단위”에 대한 관념도 수정되고 보충되지 않으면 안된다는 것을 입증해 주게 된 것이다.

이러한 現代物理學의 혁명은 철학에서의 唯物論 對 唯心論 또는 觀念論의 논쟁, 그리고 決定論 對 自由意志論의 논쟁을 다시 불러일으키게 되었다.

(4) 절대시간과 절대공간을 떠돌아다니는 궁극적인 物質로서의 粒子의 存在가 불확실하게 되자 모든 存在의 근원을 精神的인 實體에서 찾자 하는 사상이 태두되기도 했다. 그러나 物質이라는 개념보다도 精神이란 개념은 더욱 모호하다. 그렇다고 物質과 精神의 二元論이 성립될 수 있을 것 같지도 않다. 오히려 精神現象과 物理現象의 구별마저도 人間의 경험능력의 한계성 때문인 것으로 보고, 精神現象을 대상으로 하는 心理學이나 社會學도 궁극적으로는 生物學과 物理·化學으로還元될 수 있을지 모른다는 物理의 一元論의 입장이 더 설득력있는 것 같기도 하다.

(5) 決定論과 自由意志論의 논쟁에서도 기계적인 因果關係가 성립되지 않는다고 해서 blind chance라는 뜻에서의 偶然이 지배하는 자연과 그러한 자연 속에서

의 人間의 自由意志를 절대시하려는 입장은 너무 성급한 결론인 것 같다. 확률적이긴 하지만 자연현상에는 어떤 질서가 있다. 또한 우리가 관심의 대상으로 하는 사건의 단위를 어떻게 잡느냐에 따라서 더 높은 확률의 질서를 발견하기도 하고 덜 높은 확률의 질서를 발견하기도 한다. 어떤 자연현상에 있어서는 거의 기계적인 因果作用이 성립된다고 할 수 있을 정도로 우연적인 요소가 무의미하게 되기도 한다. 그렇다면 “因果的 偶然”이라든지 “確率的 因果”라는 개념으로 因果關係를 다시 이해하는 것이 더 합당한 태도인지도 모르겠다.

(6) 現代物理學 내지 現代科學은 아직 새로운 形而上學이나 새로운 宇宙觀 또는 自然觀을 형성하게 할 만한 확실한 근거를 마련해 주지 못하고 있다. 그러면서도 과학적인 발전의 방향이라든가 그러한 발전을 가능하게 하는 과학적 탐구의 방법에 대해서는 거의 절대적인 신임을 갖게 해 준다. 우리 인간이 자연현상에 대하여 얻을 수 있는 지식이라면 현재와 같은 과학적인 방법에 의해서 축적되어 가는 과학적 지식이 최선의 것이라는 생각을 하게 한다. 그러므로 認識論에 관심을 갖게 된 철학은 이제 “人間이 萬物의 尺度”라는 말의 뜻을 더 정확하게 알기 위해서도 現代物理學에 깊은 관심을 갖지 않을 수 없게 되었다. 이러한 관점에서 생겨난 것이 오늘의 科學哲學(Philosophy of Science)이다. 古代 회람의 自然哲學에서 하나로 시작했던 과학과 철학이 오랜 세월의 결별을 청산하고 科學哲學이라는 새 언약으로 다시 만나서 하나를 이루게 된 것이다.

研 究 發 表

1977. 4. 16

多寶塔의 平面圖와 營造尺

成均館大理工大物理學科 朴 興 秀

統一新羅때 遺跡으로 알려진 慶州의 佛國寺와 石窟寺는 유명하다. 그중에서도 石窟庵과 佛國寺 大雄殿 앞물에 雙으로 對立해 있는 多寶塔과 釋伽塔은 美術의 側面에서 본 價値로서나 科學의 側面에서 보았을 때의 建築技術의 價値로서 어느 遺物보다도 높이 評價되고 있다. 이러한 理由로 수많은 學者들의 關心의 焦點이 되어 이에 관한 研究도 許多하다.

今日까지 밝혀진 바에 의하면 佛國寺는 新羅 景德王 10년에 大相 金大城에 의하여 始創되어 그로부터 23年後에 金大城이 주할 當時까지도 完成을 보지 못했으며 그후 國家에서 이 工事を繼續하여 竣工을 보았다 하니 그 工事때 多寶塔과 釋伽塔도 建造된 것이 분명하다.

石窟庵도 이 時代에 建築된 것으로 알려져 있는데石窟庵은 日帝때와 우리나라가 建國된 후 두 차례나 補修를 하였으며, 그때 實測된 報告書도 나와 있다. 日帝때 補修時의 實測値에서 關野氏는 石窟庵의 營造尺은 唐大尺이며, 그 길이는 29,706cm로 計算하고 記錄上에선 29.70cm로 表示되어 있다. 우리나라에서 補修할 때 實測한 數値도 밝혀져 있으나 그 營造尺의 길이에 관해선 關野氏說에 따르고 있다. 本人도 實測値에서 營造尺을 算出했는데 그 結果는 關野氏의 結果値가 正確했음을 確認할 수 있었다.

그러나 佛國寺의 多寶塔과 釋伽塔의 營造尺에 관해선 美田氏가 「朝鮮上代建築의 研究」에서 밝힌 것 이외엔 별로 볼 수 없다. 여기 얻어진 美田氏의 說에 대해선 大體로 贊成을 보내는 바이나 多寶塔에 관해선 좀 意見을 달리한다.

多寶塔에 대한 수많은 論文 中에서 그 構造物의 實測値가 밝혀진 것으로선 불과 數篇에 不過한데 그 結果値로선 도저히 正確한 營造尺을 얻을 수가 없어 正確한 營造尺을 얻기 위해 1971年 7月 13일에 下部단을 實測했던 것이다.

本人의 實測結果를 밝히기에 앞서 先輩 諸賢들의 實測結果를 알아보기로 하면, 關野氏는 多寶塔의 基壇一邊 길이는 13尺 3寸 5分, 높이 約 7尺 5寸, 隅柱의 길이 5尺 2寸 5分, 地臺에서 道壇까지 8尺 1寸이라 했다. 여기에 使用된 尺度는 밝혀지는 않았으나 그리 正確한 것이 못된다. 이 尺度를 曲尺으로 본다면 基壇一邊 길이는 404.51cm, 높이 227.25cm, 地臺에서 道壇까지 245.43cm쯤 된다.

또 藤島氏가 1930年 建築雜誌에 發表한 內容을 보면 佛國寺의

東塔, 西塔 中心距離	34.7尺
東塔, 伽藍軸線間	42.9尺
西塔,	41.8尺
東塔, 大雄殿中心距離	66.8尺
東塔中心 南廻廊外邊距離	49.3尺
西塔中心	49.3尺
西塔中心 西	42.23尺

이러 하였는데, 關係치란 어떠한 尺度인지 正確히 밝혀지 못했으나 唐大尺인 것 같다.

美田氏는 「朝鮮上代建築의 研究」에서 多寶塔의 營造尺과 造營計劃에 대해선 가장 精密한 考察을 하고 있는데, 營造尺은 美田氏의 論文 「佛國寺의 造營計劃」에서 算出한 길이 0.980125曲尺(29.697cm)을 1尺 길이로 한 唐尺을 基準하여 1920年代(大正年間)이라 했다. 朝鮮總督府가 修築工事を 했을 때 作成했던 該工實測圖面과 自身이 實測한 下部의 實測値를 考察資料하여 主要部の 實測値를 竣工圖面上에서 造作하여 造營計劃을 간단히 說明했다고 했다.

그중에서도 가장 注目을 끌게 하는 것은 本寺의 區劃單位가 43唐大尺이었으므로 그것의 1/3인

$$43尺 \div 3 = 14.333尺 \approx 14.6唐尺을$$

同塔의 地臺石의 一邊의 길이로 했다고 본 점이다. 그러므로 兩塔도 함께 길이 0.98曲尺(29.70cm) 길이의 唐大尺을 營造尺으로 하여 設計基準은 14.6尺에서 算出했다는 점이다.

이밖의 多寶塔의 實測研究가 詳細히 된 것으로선 KIST의 梁在炫氏팀의 研究를 들 수 있다. 梁博士팀은 다보탑의 과학적 보존에 관한 연구로서 發表된 바 있으나, 이 報告書는 널리 發表된 것이 아니었으므로 本人도 最近에야 알고 本研究에 많은 參考가 되었다. 그러나 그 測定値가 특별한 目的의 것이므로 그것을 造營했던 營造尺을 算出하기엔 不足했으므로 거기 나온 數値는 本人의 實測値를 再檢하는 데 參考로 했을 뿐 本 發表數値는 全部가 本人의 測定値에 依據할 것이다.

이 實測値에서 平面圖의 計劃을 究明함으로써 당시에 使用된 營造尺을 究明하였는데, 그 結果에 따르면 釋伽塔의 基壇의 一邊 길이와 全體 設計는, 營造尺 길이는 多少 差異가 있었지만, 美田氏說이 正確했음을 確認할 수 있었으며, 또 多寶塔의 地臺石의 一邊 길이도 近似的으로 비슷하기는 하였으나 그 平面圖 자체는 唐大尺이라기보다는 高句麗尺으로 보아야 하기에 專門家의 意見을 듣고자 한 것이다. 美田氏는 關係尺數를 다음 表에서와 같이 밝히고 있다.

그리고 基壇上端 즉 第1層柱底를 基點으로 하여 地臺石 幅의 折半 7.3唐尺을 上下에 취하면 上은 第1層 처마 下端에 아래는 第一層石階段面에 一致하게 된다. 이것은 第1層石段以上 第1層처마 下端의 間隔이 地臺石과 같다는 것으로 正方形을 그릴 수 있는 것으로 第1層은 거의 地臺幅에 一致하는 것을 알 수 있다 했으며 또 이 幅을 對邊間隔으로 하는 正八角形을 그리면 그 一邊長 6.05唐尺은 石段總幅 6.27尺과 近似하며 더욱 同幅의 半인 7.3唐尺이 만드는 正方形의 對角線의 半分 5.17尺은 地臺外에 취하면 階段地履의 뒤어나

	實測 (曲尺)	曲尺	復原唐尺 (唐大尺)	唐尺
地臺幅	14.31	34.11	14.60	34.81
階段幅	6.15		6.27	
第1層柱心幅	7.24		7.39	
第1層階段上面부터 基壇上面高	7.095		7.24	
第1層柱底부터 처마 下端間隔	7.14		7.29	
第1層 처마 下端부터 第3層臺上面高	5.11	但地盤上	5.21	但地盤上
第3層臺上面부터 第4層臺上面高	3.563	34.41	3.64	35.1
第4層塔身 및 蓋石合計高	4.11		4.19	
靈盤以上 總高	7.099		7.24	

간 것과 一致하는 것이 圖上에서 判明된다 했다. 또 第1層의 柱心間隔이 地臺幅의 半에 近似值를 가지는 것은

$$7.39\text{唐尺} \approx 7.3\text{唐尺}$$

이라고 解釋하고 있다.

이러한 美田氏의 解釋의 矛盾點을 指摘하면

1. 地臺幅은 曲尺으로 14.31尺(433.59cm)이라 했으나 실제로 四方의 幅을 平均하면 439.27cm가 되어 이 길이를 唐尺 길이의 14.6尺으로 본다면

$$439.27\text{cm} = 14.6 \times 30.087\text{cm}$$

가 됨을 알 수 있다.

2. 地臺幅의 折半인 7.3唐尺 길이를 1層柱底를 基點으로 하여 圓을 그리면 1層처마 下端과 1層石階段上面에 接한다 했는데,

柱底부터 처마下端까지 213.6cm 柱底부터 1層石階段上面까지 213.4cm

가 되어 433.59를 基準해도 6.59cm의 差가 생기며 439.27cm와는 略 12cm나 差가 생긴다. 그러나 1層柱心距離(213.12cm)를 半徑으로 하면 正確히 一致된다.

3. 地臺幅은 對邊間隔으로 하는 正八角形의 一邊길이 6.05唐尺은 石階段幅 6.27唐尺과 一致한다 했는데, 石階段地臺幅은 基壇幅의 正確히 折半이다.

4. 地臺幅의 折半 7.3唐尺이 만드는 正方形의 對角線의 折半 5.17唐尺은 地臺外接點에서 石階段地臺이 튀어나온 部分까지의 距離와 같다 했는데, 그 距離의

平均値는 153.41cm여서 正確히 잘 一致하나 이 距離는 1層柱臺石間隔과도 一致하고 있다.

그러나 基準을 길이 35.52cm인 高句麗尺으로 한다면 그림과 같이 石階段에 外接하는 正四角形의 一邊 길이는 21尺, 基壇幅은 11尺, 1層柱心距離는 6尺, 즉 柱底에서 1層처마 下端까지의 높이가 되고, 石階段의 基台幅은 5.50尺이 되어 있음을 알 수 있었다. 즉 21尺-11尺=10尺, 11尺-6尺=5尺과 같은 興味있는 平面圖가 되고 있었음이 確認된다. 뿐만 아니라 他 部分도 꼭 興味있게 잘 풀린다.

