

여기서는 現代天文學에서와 같이 精密器機로 測定된 數値가 아니므로 誤差를 勘案하고 또 달의 攝動도 考慮하지 않았다. 이렇게 Olbers의 方法으로 計算하여 얻어진 軌道要素는 다음과 같으며 이것을 西歐의 Lindelof가 1854年 西歐의 記錄에 根據하여 計算한 軌道要素와 比較하면 다음과 같다.

	韓 國	西 歐
計 算 者	朴成桓(1982)	Lindelof(1854)
出現期間	1664.11.26 - 1665.2.25	1664.12.14 - 1665.2.13
T	1664 XII 7.7297 UT	1664 XII 4.9834 UT
q	1.05797 A.U.	1.02553 A.U.
i	159°91302	158°69669
Ω	83°2362	81°2637
w	317°1823	310°6970
e	1.0	1.0

1665年 1月 1日을 基準으로 歲差補正한 二八宿의 宿距星의 位置, 이것에 依해서 計算된 位置가 알려진 41個의 彗星의 各 位置(赤經, 赤緯), 算出된 軌道要素에 依하여 出現한 彗星과 地球의 軌道上的 位置, 우리의 軌道要素曲線과 우리의 觀測點, 그리고 西歐의 軌道要素曲線の 比較等 研究結果로 얻어진 詳細한 資料는 여기서 省略한다.

忠武公艦隊의 航海速度와 龜船의 物理學的 特性

前 서울大 南 天 祐

一. 船舶의 速度는 그 구조와 밀접한 관계가 있다. 同一한 動力으로 추진되는 船舶이라 할지라도 그 구조에 따라 빠른 것도 있으며 또는 느린 것도 있다.

龜船의 구조문제를 생각함에 있어서도 그 속도문제를 먼저 알 수 있다면 크게 도움이 될 수 있을 것이다.

忠武公의 대첩을 생각할 때마다 우리는 龜船을 생각하게 되며 또 그 구조문제에도 관심을 가지게 된다.

龜船의 구조문제에 대하여서는 본인은 이미 1976년 『歷史學報』에서 논의한 바 있으며 거기에서 본인은 從前의 復元구조가 크게 잘못된 것임을 지적하고 龜船의 올바른 復元圖와 規格表를 제시한 바 있다.

지금 이곳에서 본인이 밝히고자 하는 것은 龜船 등 朝鮮時代 船舶이 지니는 과학적인 특성에 관한 것들이며 그 내용은 다음과 같다. 즉

1. 龜船 등의 速度가 대단히 빠른 것이었음을 밝히며,

2. 安定性문제 검토를 통하여 龜船의 排水量을 推定하고,

3. 朝鮮時代 船舶의 기본구조가 抵抗을 최소로 할 수 있는 구조였다고 하는 사실을 밝히려는 것이다.

二. 상식적으로 판단할 때에 壬辰倭亂 당시의 우리 軍船의 수준은 대단히 높은 것이었다고 생각될 수 있으며 속도도 또한 빠른 것이었다고 생각될 수 있다.

그러나 실제로는 龜船 등은 주로 堅固性面에 置重하여 제조된 船舶으로 이해되고 있으며 그 대신에 속도에 있어서는 오히려 느린 편에 속하는 것으로 이해되고 있다.

물론, 史料上에는 그렇게 생각될 수 있는 資料가 없는 것은 아니다. 기록 중에는 『敵船과 충돌하여 항상 이겼다』라고 하는 기록 등이 있다. 실제로도 忠武公이 항상 大勝을 하였다고 하는 사실은 또한 당시의 軍船의 堅固性을 입증하여 주는 것이라고 생각될 수도 있다.

그러나 거기에는 의문의 여지가 없는 것은 아니다. 가령 신속한 機動力의 없다면 그것이 어떻게 敵船에 충돌할 수 있을까라고 하는 의문이 제기될 수 있다.

그러므로 忠武公海戰에 있어서의 戰鬪의 양상을 자세히 살펴 볼 필요가 있다. 거기에는 물리적인 충돌방법에 의한 공격사실은 없었으며, 통상적인 砲擊과 射擊에 의한 接戰사실이 있었을 뿐이라는 것을 알 수가 있다.

그러므로 기록 중의 “충돌”은 결국 “接戰”의 뜻을 알 수가 있다. 우리 軍船의 速度가 과

연 빨랐었다고 하는 것은 忠武公의 기록 중에서 敵들이 배를 버리고 陸地로 도망쳐 간다는 사실을 통해서도 알 수가 있다.

그러면 실제로 軍船들의 속도는 얼마나 되는 것이었을까?

忠武公의 기록 중에는 2개처에서 그것을 알 수 있는 부분이 있다. 즉 그것은 제 1회의 海戰과 제 4회의 海戰時의 歸營에 관한 기록들이다. 제 1회 때에는 5월 8일 固城 앞바다에서 海戰을 끝마치고 그 곳에서 夜泊을 하였으며 그 다음날 正午에는 麗水에 歸還하고 있다. 또 제 4회 때에는 9월 1일 釜山에서의 海戰을 마치고 밤 12시에 加德島에 이르러 밤을 새우고 그 다음 날에는 當日中에 麗水에 歸營하고 있는 것이다.

그 거리가 각각 약 100km 및 140km에 달한다는 점을 생각할 때에 결국 첫번째에는 실로 6時間에 걸쳐서 每時間 약 17km의 속도로 航進하였으며, 다음 번에는 적어도 시속 15km 이상의 속도로 航海하였음을 알 수 있는 것이다.

물론 이상의 계산에서는 약간의 오차가 있을 수 있으며 또는 혹시 그때에 順風이 불었었는지도 모른다. 그러나 그것이 여러날에 걸친 지속적인 航進과 海戰으로 인하여 피로에 지친 大船團의 항해속도라고 하는 점과 또한 이것이 全力을 다하여 最大속도로써 가야 할 歸還과정도 아니었다고 하는 사실 등을 생각할 때에 龜船 등의 속도가 대단히 빠른 것이었다고 하는 점만은 분명하여, 개개 船舶으로서의 최대의 속도는 그보다 훨씬 더 컸을 것이다.

三. 이러한 속도면에서의 검토를 통하여서도 龜船의 종전의 復元구조 상에는 크게 잘못된 점이 있다고 하는 사실을 손쉽게 입증할 수 있다. 즉 한마디로 말하여 종전의 復元龜船은 대단히 느린 속도의 船舶이므로 그렇게 말할 수 있는 것이다. 사실은 그것은 단순히 느린 구조일 뿐만은 아니며 실제로는 櫓는 저을 수조차도 없는 잘못된 구조인 것이다.

그러한 예로서 1979년 해군사관학교에서 實物 크기의 龜船을 실제로 제조하였을 때의 일을 생각해 보기로 하자. 당시의 설계자들은 櫓의 위치와 구조를 변경시키지 않을 수 없었다. 그럼

에도 불구하고 모처럼 완성된 龜船은 제대로 움직이지조차도 못하는 것이 되고 말았던 것이다.

이러한 사실 하나만으로써도 종전의 復元구조 상에는 근본적으로 재검토되어야 할 문제점이 있다고 하는 것은 명백하다. 따라서 이것은 본인이 제시한 빠른 속도의 復元구조가 올바른 것임을 간접적으로 입증하여 주는 것이라 하겠다.

四. 船舶의 安定性の 문제와 물에 대한 저항의 문제와의 사이에는 서로 相反되는 측면이 있다. 즉 安定성이 높은 船舶을 만들기 위해서는 船體의 幅을 넓게 만들수록 좋은 것이다. 그렇게 하면 물에 대한 저항은 오히려 더 커지게 되는 것이므로 船體의 幅은 무작정하고 넓게만 하거나 또는 좁게 하며, 全體 무게의 크기와 또한 그 무게中心의 位置 문제와도 밀접한 관계가 있다. 즉 安定性の 측면에서는 무게는 작을수록 좋으며 그 中心의 위치는 낮을수록 좋은 것이다.

다시 말하면 船舶의 安定性を 알기 위하여서는 그 形態와 규격은 물론이고 그 무게와 무게中心의 위치까지도 함께 알아야만 되는 것이다.

그러므로 일단 龜船의 形態와 규격을 알게 되면 여러가지 假想的 무게에 대하여 그 復元力의 크기를 계산할 수 있으며 그 중에서 妥當性있는 全體 무게의 한계점을 찾아 볼 수 있는 것이다.

물론 거기에는 그러한 기준으로서 어느 정도의 強風에 견디는 것을 기준으로 잡아야 되겠느냐라는 문제가 있다. 그러나 그러한 기준의 하나로서는 時速 60km 정도의 強風을 잡아 볼 수 있으며, 그리스 船舶인 *Trireme*에 대한 이러한 연구결과와 비교하여 龜船에 대하여서도 최소한도로 필요한 復元力의 한계를 算出할 수 있다.

이러한 한계로서 重力中心위치와 浮力中心延長點 간의 거리는 3m가 넘기만 하면 되는 것이나 실제로는 4m 또는 그 이상의 것이 바람직하다.

이것을 全體 무게로 환산하여 말하면 上記한 數値들은 각각 100톤 및 85톤에 해당되는 것이다. 따라서 龜船의 실제의 排水量은 85톤을 넘지 않았을 것이며 지금까지 110톤 이상으로 생각되어 온 것은 잘못된 것이었음을 말할 수 있다.

五. 이상에서 본 것만으로써도 龜船 등 朝鮮時代 船舶들은 대단히 빠르게 달릴 수 있도록

제조된 구조의 것이었음을 말할 수 있다. 즉 船體가 가벼우며 그 뿐만이 아니라 船幅은 가능한 최소한의 것이므로 前進하기에 대단히 유리한 구조임을 알 수가 있다.

그러나 朝鮮時代船舶의 구조는 실로 그러한水準에만 머물러 있었던 것이라고만 말할 수는 없는 것이며, 따라서 필요한 만큼의 安定性を 확보하는 범위내에서 船幅이 최소가 되도록 할 필요가 있는 것이다.

그러나 船舶의 安定性の 문제는 外形上の 문제에만 관계되는 것은 아니며 그 기본구조 상에는 물에 대한 저항을 크게 減少시킬 수 있는 특수한 구조가 있었던 것이다.

즉 船舶은 속도가 커지게 됨에 따라 그 抵抗의 가장 지배적 요인으로서 물의 表面波가 그 主役이 되는 것이다. 즉 舷側에 나타나는 表面波에 의하여 船體는 뒤쪽이 낮아지는 결과가 되며 이에 따라 저항을 받게 되는 것이다. 그러나 1825년의 船體展開圖에도 보이는 바와 같이 朝鮮時代 船舶들은 舷板이 뒤쪽 側面으로 길게 연장된 구조를 가지고 있으며 그것이 上記한 側面波에 의한 저항을 없애 주는 역할을 하게 되는 것이다.

이것은 그 類例를 찾아 볼 수 없는 구조이며 다만 놀라운 장치라고 아니할 수 없다. 이러한 점으로 미루어 볼 때에도 朝鮮時代 船舶의 구조는 다른 어떠한 船舶에도 비할 길 없이 우수한 구조이며, 속도면에 있어서 더욱 그러하였음을 알 수가 있다.

武寧王陵의 墓誌石에 관하여

仁荷大 李 殷 晟

1972年 7월에 公州邑 宋山에서 우연히 古墳을 발견하였는데 이것이 武寧王陵이다. 이에서 發掘된 遺物은 매우 豊富하여 百濟文化 研究의 귀중한 資料로 되어 있다. 그중 두개의 墓誌石이 있는데 이 銘文을 보고 武寧王과 그 王妃의 陵이라는 것이 밝혀졌다.

武寧王은 百濟(B.C. 18—A.D. 660)의 第25代王(在位 501—522)으로서 휘는 斯摩·隆·餘降 등이고, 시호는 武寧인데 그는 중국의 梁武帝로부터 使持節都督百濟軍事寧東大將軍에 冊封되었다. 各誌石에는 다음과 같은 글씨가 새겨져 있다.

武寧王陵의 誌石銘文：『寧東大將軍百濟斯摩王年六十二歲癸卯年五月丙戌朔七日壬辰崩到乙巳年八月癸酉朔十二日甲申安厝登冠大墓立志如左』

소왕씨의 誌石銘文：『丙午年十二月百濟國大妃壽絡居喪在酉地己酉年二年癸未朔十二日甲午政喪遷大墓地如左』

高句麗의 南下勢力에 견디지 못한 百濟는 서울을 熊津(公州)으로 옮겨서(475), 이곳을 64年間 首都로 정하였다. 그 동안 文周王 2年, 三斤王 2年, 東城王 22年, 武寧王 22年 間の 王位가 계속되었고, 聖王(在位 523—553) 16년에 扶餘로 遷都하였다.

百濟는 日本에 曆法을 알려 주었고, 이어서 日本에서 南宋朝의 何承天의 元嘉曆이 쓰였으며, 後周書에도 百濟는 元嘉曆을 쓰고 寅月을 歲首로 하였다고 적혀 있다.

이 글에서는 誌石銘文에 나타난 曆日이 元嘉曆法에 符合되는가를 살펴 보려 한다. 또 이것을 資料로 하여 當時의 月朔干支를 推算한다는 것은 百濟의 歷史를 研究함에 있어서 年代學的으로 뜻깊은 일이라 하겠다.

元嘉曆은 宋 文帝의 元嘉 22年(445)에 만들어진 것으로서 그 曆法은 宋書卷十三, 志第三, 曆下에 실려 있다. 우선 맨처음에 『上元庚辰甲子紀首至太甲元年癸亥三千五百二十三年至元嘉二十年癸未五千七百三年算外』로 시작하여 推算에 必要한 數値와 方法이 실려 있다.

月朔干支에 限하여 推算해 보겠다. 推算에 의하여 나오는 日辰(干支)은 數値로 표시되는데 이것을 干支番號라고 부른다. 干支番號는 甲子算外라 하여 甲子 0, 乙丑 1, ……., 癸亥 59로 한다.

元嘉曆은 太陰太陽曆法에 따랐으며 平朔法이 採擇되어 있고, 甲子夜半朔且雨水를 上元으로 잡았다. 上元이란 말은 曆起算의 해를 말하는데,