

이것을 要約해 보면 經國大典에 있어서 軍船은 地方마다 약간씩 差異는 있지만 8年째와 14年째에 保修를 하여 20年을 쓰도록 되어 있고, 水運諸渡船은 5年만에 修理하여 10년에 改造하도록 되어 있으며 續大典에서는 慶尙左右道 軍船은 鐵釘을 써서 80~100期을 運航케 하고 改槩은 하지 않으며, 殘餘 各道의 戰船, 防船, 兵船 등은 木釘을 使用하되 그 改槩期間은 약간씩 틀리게 되어 있다.

經國大典에서는 改槩이라는 말을 쓰지 않고, 단지 仍修 또는 更修라 하고 있다. 그러나 이것은 宜當 改槩으로 보아야 할 것이다. 그러면 어느 때부터 改槩에 의한 改修方法이 普遍化하였을 것인가, 무릇 木船構造에 木釘만을 써오던 時代에 그 改修하면 으레 木釘이나 腐敗 板材의 更迭이 隨伴되었을 것이므로 그 明確한 時期는 斷定키 힘든 面이 있지만 改槩을 積極的으로, 意識的으로 木船改修方法에 適用한 것은 대체로 文宗朝부터라고 하여도 틀림이 없을 것인데 그 理由는 다음과 같다.

世宗朝까지는 當代의 舟船이 壽命이 짧다는 등 여러가지 缺陷이 指摘되면서 鐵釘을 使用하는 中國의 造船法인 甲造法 등을 모방하는 등 船舶構造法의 改良을 모색하여 오던 것인데, 文宗 元년에

單造之船 則所入之物不多 且難破毀 若修補 則可經數十年 又基上粧 可用于漕轉之船 實爲無窮之利 請自今諸道兵船 毋令甲造 並皆單造 從之

라 하였듯이 從前대로의 構造法인 單造法에 還元하기로 하며 「若修補」하면 壽命을 延長할 수 있다고 하였다. 여기서 「若修補」란 經國大典의 仍修, 更修 등 條項과도 함께 생각해 볼 때에 從前의 舟船에 改槩을 爲主로 한 保修를 한다는 것으로 볼 수 있는 것이다.

이와같이 朝鮮王朝 初·中期에는 軍船을 포함한 모든 軍舟船에 木釘을 使用하고 그것을 改槩함으로써 船齡의 延長도 期해 오던 것인데, 朝鮮後期에 들어서는 續大典과 萬機要覽에서 볼 수 있듯이 慶尙右道, 慶尙左道, 全羅道의 차례로 軍船에는 鐵釘을 使用하고 改槩은 없어지는 것이다. 鐵釘使用이 普遍化되는 年代를 좀 더 明確히 알아 보면, 慶尙道에 있어서는 대체로 肅宗 初期이고, 全羅道에 있어서는 肅宗 後期이며, 餘他道의 軍船과 全國의 漕運船은 朝鮮後期까지도 木釘을 主로 使用하고 改槩에 의하여 壽命의 延長을 期했던 것이다.

以上으로 볼 때에 朝鮮王朝의 舟船은 鐵釘보다는 木釘을 더 많이 使用하여 온 것을 알 수 있다. 이것은 일찍 생각하기에 보다 일찍 鐵釘使用이 많았던 中國과

日本보다도 造船術 發達이 遲延된 것 같이 보이지만 다음과 같은 觀點으로 보아서 반드시 그런 것은 아니고 朝鮮은 그 나름대로 木釘과 改槩을 執着한 充分한 理由가 있는 것이다.

그것은 무엇보다도 朝鮮王朝는 그 軍船을 漕運船으로 兼用하는 政策을 써왔다는 점과 그 地理의 條件 등에서 理解되어야 하는 問題이다. 世祖朝에 軍用과 漕運에 兼用하는 兵漕船이 提案되고 그후 大·中·小 猛船들도 모두 漕運에 兼用된 것이며, 後期에도 戰船漕運이 終론 論議되어 왔다. 그런데 漕運과 같이 重量貨物을 運搬하는 경우에 木釘이건 鐵釘이건 간에 釘類 弛緩과 그로 因한 外板材 條間의 漏水는 크나 큰 問題인 것이다. 이때에 木釘이라면 改槩을 통하여 保修가 되지만 鐵釘은 改槩이 不可能하므로 木釘이 오히려 有利하였던 것으로 볼 수 있다.

또한 韓半島 南西海岸의 地理의 條件으로 볼 때 慶尙左右道, 全羅左道의 경우는 그렇지도 않지만 全羅右道以北의 西海岸에 있어서는 干滿의 差가 極甚하여 船舶은 滿潮에 浮水하고 干潮에 定坐하여 船腹을 露出하게 되므로 鐵釘을 쓴다 해도 그 腐蝕은 恒時 水中에 있는 것보다도 더 甚하였던 것이다. 이것은 西海岸 船舶이 朝鮮後期까지도 鐵釘을 쓰지 않은 主要한 理由 중의 하나라고 할 수 있을 것이다.

이밖에도 원래 鐵이 貴하였다는 점, 精密한 施工을 할 만한 良質의 木材가 缺乏하였다는 점 등도 看過할 수 없는 事實이지만, 위에서 論述한 바와 같이 重量運搬船에서는 오히려 木釘이 有利한 充分한 理由가 있다는 점과 西海岸에서는 干滿의 差가 極甚하다는 점 등이 朝鮮으로 하여금 船舶構造에 木釘을 主로 쓰고 改槩에 의하여 船舶의 壽命을 延長하는 아주 獨特한 保修方法을 執着케 한 것이라 하겠다.

李朝實學期的 數學

—— 洪正夏의 「九一集」을 중심으로 ——

漢陽大 金 容 雲
木浦初大 金 容 局

어림잡아 준비시기까지를 포함해서 16세기 중엽으로부터 19세기 중엽에 이르는 300년 동안에 있었던 이른바 實學派의 知識活動을 科學史的인 측면과 관련시켜 보면

첫째, 유럽系의 科學技術의 受容에서 야기된 ‘西洋의 충격’

둘째, 清代 物質文明에의 어프로치로 요약할 수 있다.

그러나, 實學派가 近代의 韓國科學技術에 공헌한 바가 있다고 하던 그것은, 이른바 利用厚生이나 富國強兵의 수단으로서 技術이 지닌 중요성을 政府당국에 건의하고, '必要善'이어야 할 技術의 存在價値를 일반 識者層에게 再認識시킴으로써, 결과적으로 中人科學者의 궁지와 의욕을 돋구었다는 정도에 그친다. 實學派學者들이 유럽系の 新知識에 驚異를 느낀 것은, 科學 자체가 아니라 산업·군사 또는 일상생활면에 구체적으로 나타난 文明의 利器 때문이었음은 당연하다고 할 수 있으나 그들의 주장이 항상 결과 위주의 '技藝'論의 주변을 맴돌고 있었다는 점을 보아넘겨서는 안된다.

따라서, 물론 유럽近代의 技術革命과 깊은 연관이 있는 科學思想이나 科學의 방법에 관심을 기울인 實學者는 있을 터이 없었다. 이런 뜻에서 유럽科學은 實學期에도 韓半島에는 上陸하지 않았던 것이다. 實學派는 思想家로서는 본질적으로 儒學 '이데올로그'였으며, 科學에 관심을 보일 때에도 科學者로서가 아니라 오히려 아마추어로서의 非專門家的인 처지를 결코 넘어서려고 하지 않았다는 점에 대해서도 주목해야 한다. 實學派의 운동은 科學에 관한 한, 傳統의 입장에 아무런 실질적인 변화를 일으키지 않았다.

數學의 경우를 예로 들어보아도, 「算學入門」(黃胤錫, 1719 - 1791), 「籌解需用」(洪大容, 1731 - 1783), 「習算津筏」(崔漢綺, 1803 - 1879) 등 實學者들의 손으로 엮어진 數學書는 유럽系の 그것을 인용하고 있으면서도, 數學의 개념이나 방법은 傳統의인 算學의 범위를 한걸음도 벗어나고 있지 않다. 게다가, 啓蒙書라는 제약 때문인지 당시 算學의 出典(詳明算法, 楊輝算法, 算學啓蒙)에 비해서 數學書로서의 체계, 그리고 수준 등의 면에서 훨씬 미치지 못하고 있다. 순수한 數學 상의 연구활동은 이들 實學者들이 아닌 中人 출신의 算學者에게서 찾아야 한다. 그 예로 洪正夏의 「九一集」을 들 수 있다.

「九一集」의 내용은 詳明算法, 楊輝算法을 비롯하여, 中國의 대표적 古算書 九章算術 등을 일부 인용하고 있으나, 算學啓蒙(元, 宋世傑, 1299年)의 체계를 주로 본받고 있다. 그 중에서도 中國數學史의 黃金期를 이룬 宋·元數學의 최대의 成果인 天元術(數字係數高次方程式의 解法)을 집중적으로 다루고 있다. 즉 算學啓蒙의 27개에 대하여 166개라는 엄청난게 많은 天元術의 문제를 「九一集」에서는 다루고 있는 것이다. 雜錄에 실린 中國 司曆과의 數學問答는 당시 中國에서는

이 天元術뿐만 아니라 布算(算木計算)조차 消滅해 버리고 있었음을 示唆하고 있다. 이것은 中國數學史에 관한 다음 通說과 완전히 일치한다.

『明代 이후 民衆 사이에 珠算의 보급이 있었던 반면에 算木에 의한 방법은 망각되고 天元術은 완전히 그 자취를 감추어 버렸다.』*

「九一集」의 내용을 통해서 韓國近世數學史의 중요한 일면을 파악할 수 있다. 그것은

첫째, 당시의 中人算學者들은 實學派를 포함한 兩班知識人들에 비하면 大陸의 사정에 어두웠다는 것. 특히 士大夫층은 직접 간접으로 中國文明 또는 中國을 통한 유럽文明에 그런대로 접촉할 수 있었으나 中人算士들의 처지로서는 구태의연한 算學制度 아래서 옛 그대로의 算書를 대하고 있을 뿐, 中國語로 번역한 유럽系의 數學書, 예를 들면 幾何原本이나 同文算指 등은 아직 입수하지 못하였다.

둘째, 그 반면에 中國에서는 이미 끊긴 天元術과 布算法(算木計算)의 傳統이 이 땅에서 계속 가꾸어지고 있었다는 것.

특히 算學啓蒙은 中國에서는 1839년에야 겨우 羅士琳에 의하여 朝鮮版을 근거로 復刻되었고, 그 때 비로소 이 算學의 존재를 알게 되었으나, 그 사이 韓國에 사는 줄곧 이 책을 보유하고 있었을 뿐더러 이 책을 통해서 天元術을 익히고 있었다.

세째, 傳統數學의 테두리 안에서, 당시의 中人算學者의 수준이 오히려 中國數學을 앞지르고 있었다는 것. 「九一集」雜錄 중에 있는 中國人 司曆과의 問答 가운데,

『方程』(二元 내지 三元의 一次聯立方程式)이나 '正負의 術'(陽·陰數의 計算四則) 따위는 우리나라에서는 中 정도에 지나지 않는다.』

고 같이 中國의 數學大家 앞에서 호언하고 있으나, 司曆과의 數學問答 內容은 이 사실을 충분히 뒷받침하고 있다.

오래 算書의 첫머리에 내거는 誇張섞인 形而上學的인 叙述이 일질 생략되어 있는 「九一集」의 독특한 체재는 著者가 中人이었다는 身分上의 制約 때문이었던지는 모르나, 어쨌든, 官需用의 數學 즉 技術官吏用한 드북이나 算生의 敎科書가 아닌, 數學 그 자체에 대한 왕성한 知識欲과 純粹한 科學의 探究精神을 바탕으로 한 數學書가 엮어졌다는 것은, 적어도 이 時點에서 韓國數學史가 어떤 획기적인 轉換期——이들테면 '實學期의 中人數學'이라고나 할——에 접어들었다는 것을

* 小倉金之助. 「數學史研究」, 第二輯, 岩波書店, p. 128.

뜻하고 있다. 形式이나 體裁 면에서는 종래의 算書와 조금도 다를 바 없는 傳統의 제약 밑에 있었기 때문에 걸보기만으로는 알든 알아차리기 어려우나 실은, 內面에서는 數學에 대한 해석, 그리고 研究의 자세가 크게 旋回하여 尙古主義, 實用主義에만 박힌 硬化된 數學觀이 純粹한 科學知로서의 數學을 향하는 柔軟性을 보이기 시작한 것이다.

이 算書는 實學期的 數學이 다음과 같은 경로를 거쳐 급성장하는 첫 계기를 이룩하였다는 점에서 意義가 크다.

ㄱ. 中人算學者 사이에서의 의욕적인 數學研究의 붐 및 著述活動

예: 洪正夏, 「九一集」

ㄴ. 實學者 스스로의 數學上的 著述活動

예: 洪大容, 「籌解需用」

ㄷ. 이른바 士大夫數學과 中人數學의 合流

예: 南秉吉과 李尙燾의 共同研究 및 著述活動

ㄹ. 유럽數學에의 어프로치 및 韓國數學의 독자적 발전의 계기

예: 李尙燾, 「算術管見」

<참 고>

1. 洪正夏

「九一集」의 著者 洪正夏에 관해서는 籌學(算學)入格案에 다음의 기록이 있을 뿐이다.

洪正夏

字汝匡, 甲子(1684年)生

教 授

南陽人

久壽(算學)教授壽職同樞載源, 祖壽教授北部主簿叙晴, 曾祖營將壽職嘉善仁男, 外祖壽教授慶國演本清州, 妻父壽訓導李克俊, 本全州

2. 「九一集」

이 算書가 저술된 시기는 아마 1720年代인 것으로 추측된다.

天, 地, 人 八卷과 雜錄으로 이루어진 이 算書의 내용은,

卷之一

縱橫乘除門(十九間), 異乘同除門(八間), 田畝形段門(二十九間), 折變互差門(十六間), 商功修築門(八間)

卷之二

貴賤差分門(二十二間), 差等均配門(十八間), 貴賤反率門(三間)

卷之三

之分齊同門(六間), 物不知總門(十三間), 盈不足術門(十三間)

卷之四

方程正負門(十四間), 毬隻解隱門(九間), 缶瓶堆棗門(十九間), 倉園積粟門(二十六間)

卷之五

勾股互隱門(七十八間), 望海島術門(六間)

卷之六

開方各術門(上, 五十八間)

卷之七

開方各術門(中, 六十六間)

卷之八

開方各術門(下, 四十二間)

卷之九

雜 錄

라바지에의 化學命名法 改革

成均館大 宋 相 庸

화학은 물질을 다루는 과학이다. 따라서 화학물질의 명명은 매우 중요한 것이다. 그러나 화학이 근대화되기 전에는 화학물질의 이름을 붙이는 데 어떤 원칙도 체계도 없었다. 속명과 학명이 구별되지 않았고 단금술사들은 비유적인 표현을 썼다. 오해를 남기 쉬운 잘못된 이름이 많았을 뿐 아니라 같은 물질에 제멋대로 붙여진 여러 이름들이 섞여 쓰여져 혼란을 일으키기도 했다.

17세기 이후 알려진 화학물질의 수가 크게 늘어나자 화학명명법의 개혁은 시급한 과제로 떠올랐다. 플르기스톤설의 지배로 혼란은 가중되었고 명명법의 난맥상은 화학의 근대화에 큰 장애인이 분명했다. 화학명명법을 개선하려는 시도가 영국과 대륙에서 산발적으로 있었지만 필요한 것은 근본적인 개혁이었다. 이 일을 단행한 것이 Lavoisier와 그의 세 동료들이다.

18세기말 플르기스톤설을 타도하고 화학혁명을 이룩한 Lavoisier는 학생때부터 이 문제에 착안했다. 대학에서 처음 화학을 배웠을 때 그는 그것이 수학, 물리학에서와 같은 체계적·논리적 설명을 곁하고 있음을 알게 되었다. 그는 화학언어의 모호성이 제거되고 분명히 정의되지 않은 말들이 정리되어야 한다고 생각했다.

기체에 관한 초기연구에서 Lavoisier의 기술은 모호해서 기체를 공기라 부르고 산소와 2산화탄소를 혼동