

## 〈技術報文〉

## 우리나라 感潮河川에서의 水位觀測

## Water Level Gauging in the Tidal Reaches of South Korean Rivers

崔秉昊\*  
Choi, Byung Ho

## 1. 序 言

海洋, 河川 및 湖沼에서의 水位變化를 觀測하여 資料를 整備하는 課業은 國土의 保存, 開發 및 經濟活動의 側面에서 매우 重要한 일이다. 水位變化는 여러 外의 要素에 의해 惹起되는 바 가장 널리 알려진 要素들이 天文學的인 要素(潮汐), 氣象影響(海溢, 暴風海溢, 旱魃, 洪水) 및 人爲的인 要素(堤建設, 運河建設, 水路浚渫, 河口堰建設)들이다. 水位觀測資料는 여러 方法으로 處理되어 過去, 現在, 未來의 水文學的 狀況을 敘述하는 데 應用된다. 이러한 水位觀測의 歷史는 人類가 나일, 유프라테스, 인더스 및 黃河流域에 定着하여 農事를 위한 灌溉事業을 始作하면서 標尺에 의한 水位觀測을 한데서 비롯하는 데 現在에는 텔레메터觀測網 및 人工衛星 高度計(altimeter)를 利用한 觀測까지 이루어 지고 있다.

本稿에서는 今世紀에 들어와서 우리나라 感潮河川에서의 水位觀測이 어떻게 이루어져 왔나를 살펴보고 感潮水位資料의 整然한 整備에 따른 問題點들을 敘述하기로 한다. 특히 水位觀測이 平均海面에 相對的인 零點標高들을 基準으로하여 遂行되는 바 우리나라 垂直基準體系의 變遷過程 및 現狀況을 敘述하므로써 零點標高에 關한 理解에 도움이 되고자 한다. 또한 感潮區間 上流部의 特異한 潮汐水理現象을 敘述하므로써 지금까지 適用된 感潮水位 統計處理方法이 適合치 않으며 重大한 過誤도 誘發시킬 수 있음을 指摘하였다. 끝으로 適切한 觀測井의 示方 및 觀測機器의 性能評價方法을 提示하여 良質의 感潮水位資料를 追後에 確保할 수 있는 方案을 提示하였다.

## 2. 感潮水位觀測

自記水位記錄計를 制用한 우리나라의 感潮水位觀測

은 今世紀初부터 始作되었는 데 仔細한 初期記錄은 朝鮮河川調查書(朝鮮總督府, 1925)<sup>1)</sup>인 바 主要部分을 拔萃하여 보면 아래와 같다.

(1) 標高基準은 調查初期에 施行한 萬頃江, 榮山江, 城川江, 漢江의 四河川은 適宜로 假定하였으며 其他의 河川은 中等潮位를 零尺으로 하였다. 中等潮位는 土地 調查局에서 施行한 우리나라地形測量<sup>2)</sup>에 있어서 海岸線記入을 하는 데 基準했던 것으로 鎭南浦, 仁川, 木浦, 元山, 淸津의 5個港에 대해서 1911年以後 1~3年間의 自記驗潮器의 記錄에 의해서 平均海面을 求해서 이를 연결하였다. 이에 대한 水準據標는 各三角點과 連結하기 위해 全國各地에 配置되어 所謂 高低測量網을 이루었는데 1, 2等道路를 따라 每 4km 石造水準據標를 設置한 바 五萬分の 1 地形圖에 位置와 標高를 記入하였다.

中等潮位에 의하지 않는 河川의 標高基準面 即 零尺은 萬頃江의 境遇 下流 金堤郡 萬頃面 東之山에 있는 萬頃江調查 第1號 水準標高를 百尺으로 하였으며 榮山江은 河口木浦港에서의 1905年 9月 1日부터 1907年 7月 31日까지 23個月間의 朔望平均干潮面을 零尺으로 하였다. 城川江은 河口에서 最大干潮面을 十尺으로 하였으며 漢江은 仁川에서의 朔望平均干潮面을 基準面으로 하였다.

(2) 初期 設置된 自記量水標는 12個所인데 感潮水位觀測은 6個所에서 遂行되었다. 鎭南浦 水源池에는 Richard 型 檢潮儀가 設置되었으며 그 外에는 東京明石製作所製 橫圓壩 Screw 式 檢潮儀가 設置되었다. 感潮水位觀測은 舊龍山(漢江), 江景(錦江), 平壤(大同江), 木川浦(萬頃江), 榮山浦(榮山江), 龜浦(洛東江)에서 既設 擁壁에 建造된 木造觀測室에서 鐵筒을 垂直으로 내리고 浮子를 設置한 orifice 型 量水標와 鐵筋콘크리트井筒에 連絡鐵管(導管)을 設置한 量水標에 의해 이루어졌다. 此外에 壓力式 水位計가 舊龍山의 量水標井筒內의 實驗을 거쳐서 榮山江下流 沙浦에 設置되었

\* 成均館大學校 工科大學 土木工學科

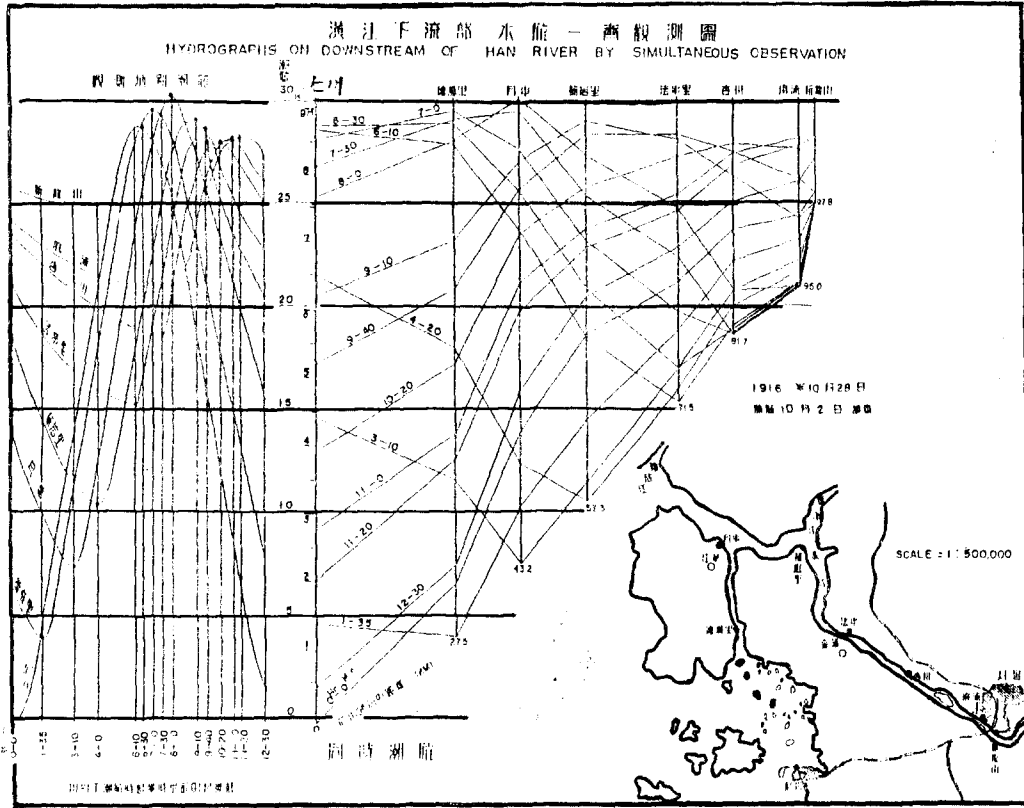


그림 1. 漢江下流部 水位一齊觀測圖(韓國水文調查書附圖編第一卷, 朝鮮河川調查書 附圖編이 原出處임)

는 데 成功的인 運用을 하지 못했다.

(3) 全國 14 個河川의 潮汐波及의 上限이 觀測되었는데 漢江은 河口入口에서 59 km 떨어진 高陽郡漢芝面 西水庫, 支流인 曲陵川에서는 坡州郡瓦石面雲下里(支川上流 9 km), 安養川에서는 始興郡北面九老里(支川上流 6 km), 錦江은 河口入口에서 60 km 떨어진 扶餘郡 窺岩面窺岩里, 支流인 論山川에서는 論山郡夫赤面河湖里(支川上流 13 km), 石城川에서는 扶餘郡石城面潭堂里(支川上流 6 km), 萬頃江은 河口入口에서 48 km 떨어진 全州郡參禮面大川里, 榮山江은 河口入口에서 39 km 떨어진 羅州郡羅新面松月里, 蟾津江은 河口入口에서 18.3 km 떨어진 河東郡河東面花心里, 洛東江은 河口入口에서 49 km 떨어진 密陽郡下東面三浪里 密陽江 合流點이 上限인 것으로 調査되었다. 또한 特記할 現象은 永興灣의 龍興江河口에서는 1日 4回潮가 觀測되었으며 大同江과 載寧江에서는 河口入口보다 內側에 位置한 곳의 干滿의 振幅이 커서 最干潮水位가 河口入口보다 1 m 程度 低位가 發生하는 것이 報告되었다.

(4) 各河川 河口潮汐의 變化를 精確하게 알기 위해

서 河川測量調査時 感潮區間水位의 一齊觀測이 施行되었는데 5~10 km 마다 量水標를 設置하고 零點標高를 各 河川調査의 基準面에 對해 連絡測定에 의해 定하였다. 大潮時 3~5 晝夜에 걸친 連續觀測이 이루어졌다. 그림 1은 漢江下流部에서의 1916年 10月 28日 水位一齊 觀測結果를 提示하고 있는 바 干潮位와 關聯된 位相遲滯 및 上流潮汐의 非對稱 歪曲現象이 뚜렷하게 나타나고 있다.

이와 같이 今世紀初에 始作된 感潮水位觀測은 漢江에서는 杏州(1917), 顯流(1957), 插橋川에서는 仙掌(1929), 九萬(1931), 錦江에서는 江景(1922), 笠浦(1919), 玉浦(1959), 嶺詔院(1962) 萬頃江에서는 木川浦(1918), 東之山(1917) 東津江에서는 東津(1929), 白山(1929) 榮山江에서는 榮山浦(1915), 會津(1917), 沙浦(1919) 蟾津江에서는 河東(1919) 洛東江에서는 三浪津(1921), 月村(1935), 龜浦(1917), 下端(1917), 鳴旨(?) 등에서 現在에도 大部分의 個所에서 遂行되고 있는 바 括弧안의 숫자가 觀測開始年度이며 既略的인 位置가 그림 2에 提示되어 있다. 이 中 榮山江, 插橋川

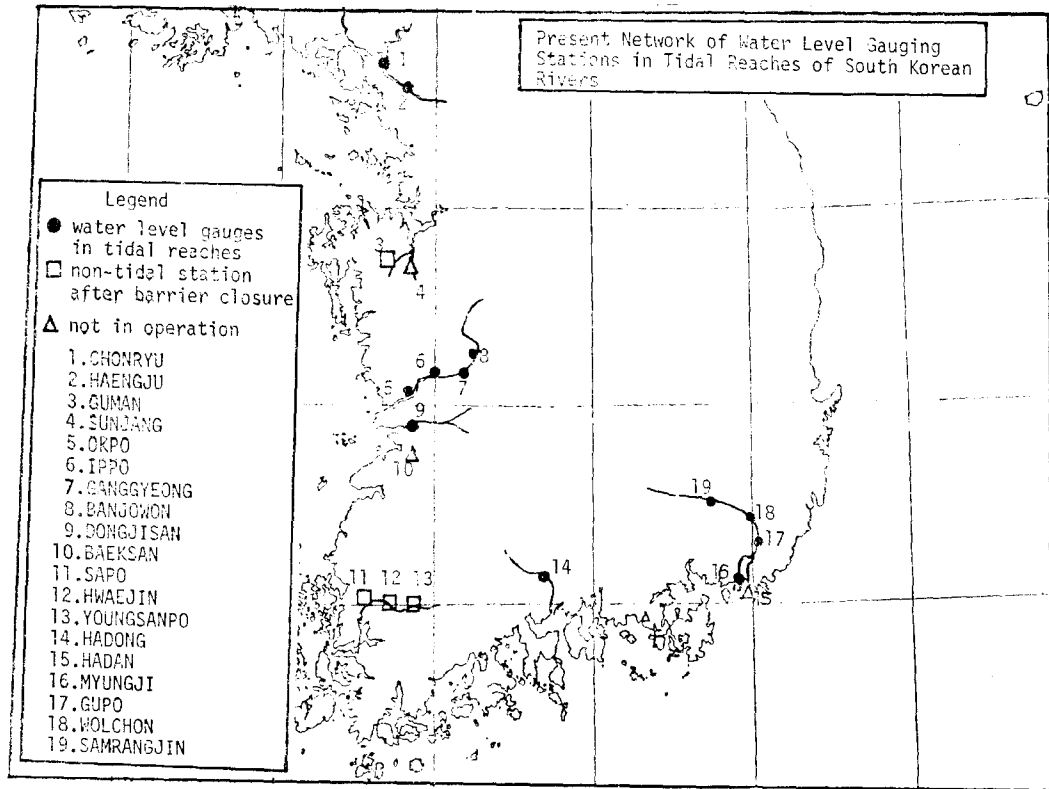


그림 2. 感潮區間의 水位觀測所

의 境遇 河口防潮堤가 建設되어 이제는 感潮影響을 받지 않는 水位標로 轉換되었으며 洛東江 및 錦江의 觀測所들도 不遠間 이 範圍에 들어가게 될 것이다. 朝鮮總督府가 整理하여 發刊한 資料<sup>1)2)</sup>를 包含한 1961年 12月까지의 水文資料는 建設部에서 4卷의 韓國水文調查書<sup>3)</sup>로서 編輯, 出刊하였으며 1962年 以後는 每年 水文調查年報로서 提供되고 있다. 上記 編輯過程에서 初期의 獨自의인 標高基準을 가졌던 河川에서의 河川標高와 中等潮位(土地調查局標高)와의 關係는 다음과 같이 定했다.<sup>4)</sup>

漢 江: 土地調查局標高 + 4.695 m = 河川標高

萬頃江: 土地調查局標高 + 24.997 m = 河川標高

榮山江: 土地調查局標高 + 2.267 m = 河川標高

이러한 우리나라 水文資料 報告體系, 保管, 出刊에 관한 評價는 1978年 IBRD 새마을 借款 水文調查事業<sup>5)</sup>으로 Binnie and Partners(英) 用役社에 의해 이루어졌는데 年報에 收錄되지 않은 資料에 接近할 수 없는 問題點과 年報에 收錄된 많은 錯誤하고 一貫性없는 資料들에 대한 問題點을 指摘하고 適切한 編輯過程을 거치지 않은 不正確한 資料들을 쓸모없는 資料로서 規定

하였다. 이러한 問題點들은 1980年 水文氣象科學發展에 관한 심포지움<sup>6)</sup>에서도 再強調되었다. 解放後 水位標들의 零點標高는 隣近水準點들로부터 再測量되어 舊成果와 다른 成果들이 報告되어 混亂을 惹起시키고 一貫性없는 資料의 要因이 된 바 이를 理解하기 위해서는 우리나라 垂直基準體系의 沿革 및 背景을 正確하게 알고 있어야 한다.

### 3. 우리나라 垂直基準體系의 沿革

#### (1) 臨時土地調查局에 의한 垂直基準

우리나라의 標高基準을 設定하기 爲한 潮位觀測은 1911年 7月부터 朝鮮總督府 臨時土地調查局에 의해서 <表 1>에 提示된 바와 같이 淸津, 元山, 木浦, 鎮南浦, 仁川의 順序로 3年餘에 걸쳐 日本 陸地測量部의 支援을 받아 遂行되었으며 各 檢潮所의 平均海面\*을 算出하여 全國의 水準測量을 위한 標高基準이 되었다 한다.<sup>7)</sup> 關重雄이 發表한 記錄<sup>8)</sup>에 의하면 一等水準測量은 釜山-木浦, 元山-鎮南浦線으로 北部水準網과 南部水準網으로 나누어 遂行되었는데 釜山水準起點에서

〈表 1〉

日帝時代の 5 個港 檢潮所의 檢潮結果

檢 潮 所	竣功年月	平均海面*	水準起點 標 高	球分體와 水準 起點의 標高差	水 準 起 點 位 置
清 津	1911. 7. 30	1.660 m	2.636 m	+0.976 m	검조소에서 동방 80 m 세관부지
元 山	1911. 7. 31	1.863	1.931	+0.068	검조소에서 남동 80 m 세관부지
木 浦	1912. 6. 26	3.229	2.155	-1.074	검조소반대측 공지
鎮 南 浦	1912.12.24	5.369	6.144	+0.774	億兩巖반도의 동남쪽 세관부지
仁 川	1914. 5. 29	7.007	5.477	-1.530	영국대사관 남서단도로측 세관부지

\* 中等潮位로 記述된 것을 訂正함.

出發하여 木浦水準起點에서 閉塞, 元山水準起點에서 出發하여 鎮南浦水準起點에서 閉塞시키는 2線의 一等水準測量을 實施하였다. 이 事業은 1912年 着手하여 4年을 要하는 作業結果 每 4 km 1391個의 埋石 및 5657 km의 往復測量을 遂行한 바 誤差의 制限은 測定距離 5 km에 對해  $1.5\sqrt{S}$  mm 以內로 하였다 한다. 이 事業의 仔細한 調整結果는 記錄으로 남아 있지 않고 그림 3에 提示된 北部水準網의 作業 I을 擔當하였던 日

1930年代에 日本의 中國大陸에로의 進出을 위한 滿州의 測量이 時急함에 따라 日本 陸地測量部는 新京의 滿州原點에 連結하기 위해 元山水準原點을 1933年 永興驕 要塞司令部內에 設置하여 連結作業을 遂行하였는데 前述된 一次水準測量事業의 標石들은 7割이 亡失되어 있고 路線變更도 있어 그림 4에 提示된 새로운

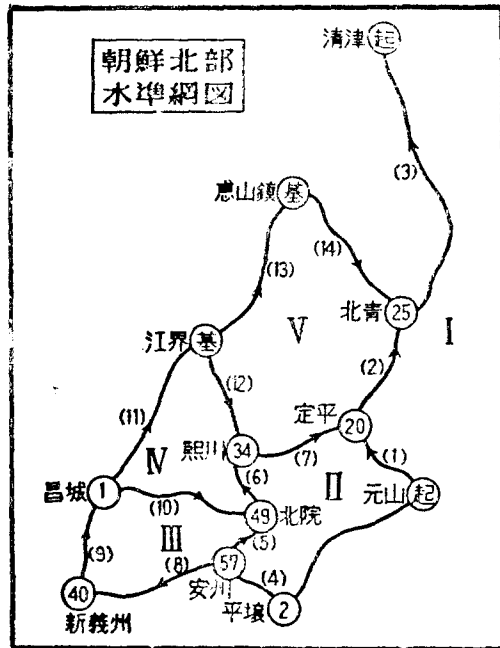


그림 3. 1910年代에 遂行된 北部水準測量網 (水準線數는 16線, 交叉點數는 12點으로 構成되었다)

本 氣象廳 氣象部의 關重雄의 清津—元山—平壤線의 一部 調整結果만이 남아 있는데 各 檢潮所의 觀測平均海面을 零으로 固定시켜서 水準網을 調整하였다. 이러한 水準網의 調整方法은 當時 널리 利用되던 方法으로 固定網調整(fixed net adjustment)이라 稱한다.

(2) 1930年代의 一等水準測量<sup>9)</sup>

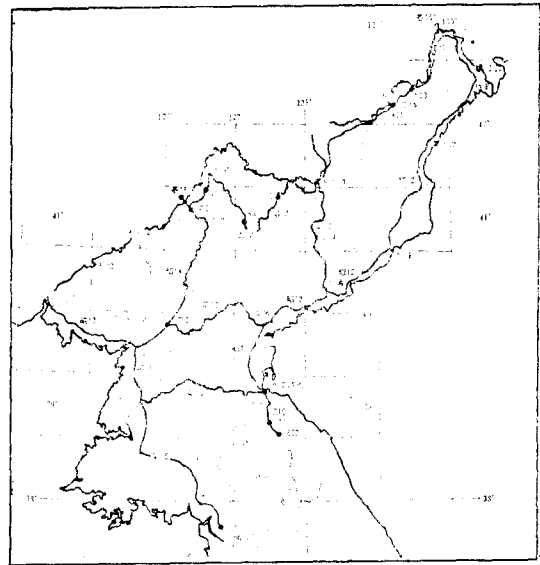


그림 4. 1930年代에 遂行된 北韓의 水準測量網

一等水準網을 形成하는 한 便 殘存하는 點들은 結合測量으로 連結하였으며 1943年 以後는 그 作業이 中止되었다는 데 仔細한 網調整結果는 亦是 남아 있지 않으며 그 目的이 滿州와의 連結測量이었으므로 南韓全域의 再水準測量은 이루어진 것 같지 않다. 그러나 이 2次 一等水準網은 元山에 原點(fundamental bench mark)의 概念이 導入된 것으로 보아 以北의 境遇 自由網調整(free net adjustment)에 의해 基本網構成이 이루어졌으며 여기에 既存成果들이 結合된 것으로 史料된다.

(3) 解放後~1973年期間 및 仁川水準原點의 設置

解放後 內務部土木局에서는 “朝鮮三角點 및 水準點 成果表”를 利用하여 破壞된 水準點들을 復舊利用하여 왔는데 日帝時代의 測量原資料 및 處理過程에 관한 文獻은 전혀 남아 있지 않았다. 南韓의 1等水準點은 84%가 破損되어 1962年初에는 破壞點들의 36%가 復舊되었다.<sup>10)</sup> 이러한 復舊事業과 더불어 새로운 1等水準 測量이 1960年 서울-仁川間을 始初로 하여 1966年에 全體 816點을 全國의 國道沿邊에 1次的으로 設置完了 하였다.<sup>11)</sup> 그러나 이 1等水準測量의 成果에 대해서는 疑問點들이 많으며 整然한 網調整結果도 提示된 바 없다. 이런 가운데 1963年 12월에 仁川港의 1914~1916年의 檢潮結果에 依한 平均海面(表-1의 成果)을 根據로 하는 仁川原點이 仁荷大內에 設置되어 現在의 우리나라 標高基準이 되었다. 그러나 長期間의 檢潮資料의 分析<sup>12)</sup>에 의하면 仁川港의 平均海面은 1910年代에 設定했던 海面보다 5.5cm가 낮아야 하는 것이 判別되었다.<sup>13)</sup> 이 差는 地殼變動 또는 平均海面의 經年變化라고 보기보다는 1910年代에 利用한 海面算定法에도 部分的으로 起因할 것이다.

(4) 國立地理院의 一等水準測量

國立建設研究所內의 測地機能이 분리되어 1974年 11月 1日 國立地理院이 創設되어 그림 5에 提示된 南韓

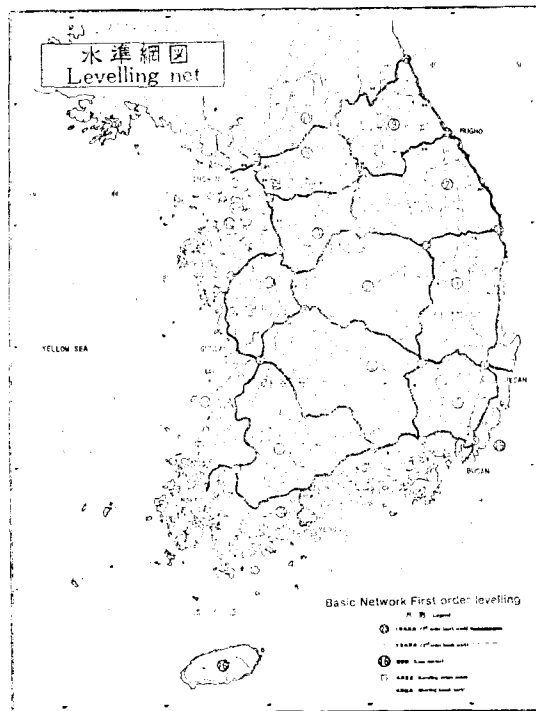


그림 5. 1980年代 後半에 完了된 우리나라의 一等水準網

全域의 1等水等測量事業이 1974年부터 始作되었다. 이 事業은 1980年代 後半에는 完了될 것이며 主要檢潮所(仁川, 群山, 木浦, 麗水, 釜山, 蔚山, 墨湖)와의 連結測量도 遂行되어 網調整時 水準網의 精密度에 대한 外的檢討가 平均海面資料에 의해 遂行될 것이다. 이 事業은 解放後 처음 實施하는 實質的인 測地學의 水準測量이 될 것인데 10年이 지나도록 아직도 繼續되고 있으며 事業이 完了되어 水準網調整 및 精密度評價가 이루어지기 前부터 初期成果들이 公的으로 利用되는 것 같다.

近年(1982)에 建設部는 全國主要河川에 설치된 水位 觀測所의 零點標高 檢測結果 實際와 符合되지 않는 觀測所는 그 原因을 分析 檢討하여 對策을 樹立하고 零點標高를 確定하는 水位觀測所 零點標高調査<sup>14)</sup>를 實施하였는 바 不幸히도 水位觀測所의 零點標高의 沿革과 垂直基準體系의 變遷過程은 考慮하지 않고 아직도 遂行되고 있는 全國水準測量의 假成果들을 絕對的인 것으로 錯覺하여 連結結果를 새로운 零點標高로서 確定하였다. 이는 우리나라 水位觀測所의 資料들이 一貫性 있게 改善되고 있는 것이 아니라 다시 한번 混亂過程을 겪게 되는 것을 意味한다.

4. 感潮區間 水位變化의 特性

感潮區間의 上流部에서는 運動量平衡條件에 의해 大潮에 關聯된 큰 河床摩擦力은 큰 壓力傾度(水位勾配)에 의해 平衡을 이루어야 하므로 小潮時에 비해 水位即 日平均海面이 上乘된다.<sup>15)</sup> 보름週期水位變化의 振幅은 日週潮, 半日週潮 및 高周波分潮에 의한 振幅의 크기와 程度가 같아 이 效果에 의해 感潮區間 上流側에서는 平均大潮干潮位가 平均小潮干潮位 위에 位置하게 된다. 이 特異한 感潮河川에서의 物理現象은 우리나라의 主要感潮河川에서도 觀測되는 現象으로서 基準面顛到(datum reversal)가 일어나는 位置가 漢江은 顯流附近, 錦江은 熊浦, 蟾津江은 河東, 洛東江은 勿禁附近으로 推定된다. 그림 6은 컴퓨터모델에 의해 模擬發生된 錦江感潮區間<sup>16)</sup>의 15日 潮位變化인데 斷面 7이 基準面顛到가 일어나는 熊浦里에 該當한다. 即 熊浦里를 分界로 하여 下流感潮區間에서는 大潮時干潮(低潮)位가 小潮時干潮(低潮)位보다 항상 낮으나 上流感潮區間에는 反對로 된다. 이 現象은 1910年代의 感潮區間水位의 一齊觀測時에 이미 잘 觀測이 되었으며 1962年度 水文資料編輯時까지는 年報의 統計値에 그대로 正確하게 反映되었다. 1980年까지의 年次別 水位記錄이 收錄된 1982年의 零點標高 調査書<sup>14)</sup>에 의해

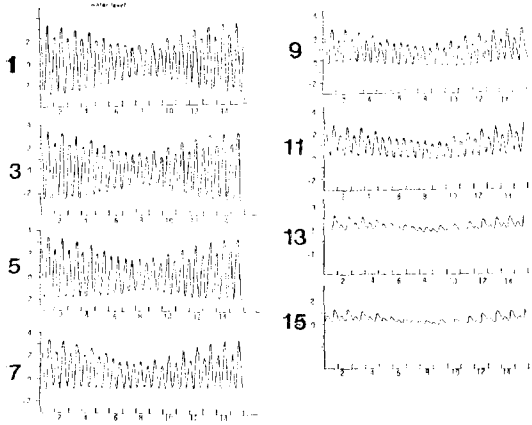


그림 6. 模擬發生된 錦江感潮區간의 15日 潮位變化

면 上流感潮區間 觀測所인 顯流, 頒詔院, 江景, 笠浦, 榮山浦, 會津, 河東의 大潮時平均低水位와 小潮時平均低水位的 統計值가 1962年度를 分岐로 하여 그 以後 지금까지 잘못 提示되어 있는 것이 前述된 自然現象을 念頭에 두고 檢討할 때 明白해진다. 이 錯誤는 水文年報의 感潮水位資料를 現行形式을 利用해 계속 出刊할 境遇 原因을 糾明하여 即時 矯正해야 할 事項이라 생각되며 過去記錄도 再檢討되어야 한다.

### 5. 感潮水位觀測體系

自記水位計의 우물形態는 주로 두가지 形態로 海水가 오리피스(orifice, slots)를 통해 流入되는 形態와 導管을 통해 流入되는 形式이 있다. 오리피스連結에 의한 形式은 여러 研究結果<sup>17)18)19)</sup>에 의하면 外海, 外側 河川水位에 대한 우물內의 水面反應은 非線型으로 적합치 않다고 調查되었다. 非線型影響을 調查하기 위해서 오스트라리아의 測地部가 利用한 實驗機器는 2個의 記錄펜을 갖는 時計驅動裝置로서 記錄펜은 2個의 壓力感知裝置에 連結되어 우물內외의 同一水深에 設置되어 水位變化를 記錄하여 그 差를 調查하는 것이다. 原理는 간단하지만 現場에서 우물바깥의 海面을 正確히 測定하기란 어려우므로 英國測地部는 mean well sounding이라는 方法을 標準方法<sup>20)</sup>으로 한다. 오리피스 우물체계는 우물外側의 유속이 強할 때 最大 30 cm까지 낮게 記錄되는 境遇도 報告되었다. 특히 우물內외의 鹽度差에 의해 最大誤差가 10 cm가 되는 것이 報告된 바도 있다. 反面에 導管에 의하여 連結된 우물形態는 線型體系로서 우물內의 水位反應은 오리피스型과 매우 다른 데 일정한 流體力學的 基準을 만족시키면 導

管內의 흐름은 層流가 되며 導管은 線型필터로서의 役割을 한다. Noye의 研究結果<sup>17)18)</sup>는 無次元係數  $N = \frac{128 \nu^2 L_p D_w^2}{g D_p^2}$ 의 값이 1/3일 때 最適인 線型體系를 갖는다 하였는데 여기서  $\nu$ 는 海水의 動粘性係數,  $L_p$ 는 導管길이,  $D_w$ ,  $D_p$ 는 各己 우물과 導管의 直徑이다.

感潮水位觀測을 위한 檢潮儀들은 錐에 의해 均衡을 이루는 浮子의 運動에 의해 水位를 測定하는 데 浮子 運動은 齒차의 機械的 摩擦, 헛돌음, 錐의 정지, 습도 變化에 의한 종이記錄紙 檢定問題, 時計에 의한 驅動 裝置에 의한 記錄裝置誤差 등의 問題가 있다. 이러한 理由로 各種 檢潮儀의 性能을 評價하기 위한 試驗技法 및 不適切한 維持, 補修에 의해 惹起된 誤差들을 修正하기 위한 方法이 必要하다. 이러한 方法은 最初에 France 技術者 Van de Castéelle에 의해 特性反應曲線의 形態를 檢査하는 것으로 提示되었으며 英國海洋 研究所에서 상당기간 개발되어 英國測地部에서 檢潮井의 機器評價에 定期的으로 利用된다. 이 方法은 大潮時 13時間동안 檢潮井에서 Invar 테이프를 每 15分 水位變化를 觀測하고 이를 記錄水位와의 差로 正確히 評價하는 方法이다. 우리나라 平均海面檢潮所의 境遇 基準面測定用鋼卷尺을 利用한 日製의 水測器가 附着되어 있어 이를 利用한 水測實驗이 遂行되어 平均海面檢潮 儀들의 性能評價가 이루어진 바 있는데 水測器가 充分히 正確하지 않은 것이 指摘되었다.<sup>12)</sup> 우리나라 感潮水位觀測을 위한 檢潮儀들이 이러한 科學的인 檢正을 받아본 記錄은 전혀 없으며 1982年의 零點標高 調查書에 의하면 目測에 의한 適正如否만이 敍述되어 있다.

### 6. 結言 및 提言

傳統있는 우리나라의 水文觀測 특히 水位觀測이 1960年代부터는 많은 問題點을 內包하고 있음을 感潮區間 水位資料에 焦點을 두어 간략히 서술하였는데 今世紀初의 朝鮮總督府의 徹底한 河川調査와 比較할 때 資料의 整備體系 및 資料의 質이 오히려 落後되어 있음을 認定해야 할 것 같다. 本稿에서는

- (1) 零點標高의 성급한 確定에 앞서 우리나라 垂直 基準體系에 대한 徹底한 理解가 必要한 것을 우리나라 一等水準測量의 沿革을 통해 強調하였다.
- (2) 특히 解放後의 感潮區間의 上流部의 水位統計는 信賴性이 없는 데 이는 이 區間의 大潮時 低水位가 小潮時 低水位보다 上乘되는 基準面顛到에 관한 理解가 缺乏되었기 때문인 것으로 생각된다.
- (3) 感潮水位 觀測우물 및 檢潮儀의 科學的인 性能 評價가 이제까지 한번도 實施되지 않아 水位觀測值의

精度를 증빙할 아무런 근거가 없다.

上記의 問題點들은 制限된 時間내에 檢討된 結果로서 徹底히 調査하면 더 많은 根本的인 問題들이 露呈될 것이다. 提言으로서는 上記問題點과 關聯하여 조속한 一等水準網의 形成 및 垂直基準體系의 樹立이 時急한 事項이며 잘못된 統計資料의 修正, 水位觀測體系의 再評定, 그리고 感潮水位資料의 整備 및 出刊을 더 適切한 形態로서 改善하는 것이 바람직하다. 아마도 1978 年の 外國用役社에 의해 遂行된 水文調査報告書<sup>2)</sup>에서 指摘된 바와 같이 資料의 긴 延長에 대한 自負心보다 實用的으로 利用할 수 있는 良質의 資料確保에 努力이 기울어져야 할 것이다.

### 參 考 文 獻

- 1) 朝鮮總督府; 朝鮮河川調査書. 全 3 卷. 1926.
- 2) 朝鮮總督府; 朝鮮土地調査事業報告書. 臨時土地調査局, (國文拔萃翻譯(地盤測量編) 建設部 國立地理院, 1981). 1918.
- 3) 建設部; 韓國水文調査書. 全 4 卷. 1963.
- 4) 朝鮮總督府; 朝鮮의 洪水. 1925.
- 5) 朝鮮總督府; 朝鮮河川調査年報. 1928~1940.
- 6) Binnie & Partners; Hydrologic Services, Rural Infrastructure Project. 5 Vols, 建設部. 1978.
- 7) 尹龍雨; 우리나라 水文分野 技術開發에 관한 研究. 水文氣象科學發展에 관한 심포지움. 韓國水文學會. 韓國氣象學會. 1980.
- 8) 關重雄; 朝鮮의 水準測量에 관하여. 日本海洋學會誌特別號(日本海洋學會 20 年の 발자취).
- 9) 大韓土木學會; 韓國土木史. 1973.
- 10) 盧熙潤; 測量基準點의 實態. 大韓土木學會誌, 第 10 卷 第 2 號. 1962.
- 11) 國立地理院; 測地技術發展報告書(우리나라 既設測地網에 관한 調査研究). 建設部. 1981.
- 12) 崔秉昊; 仁川港 潮位分析에 관한 研究(海面變化調査事業). 交通部水路局·海洋開發研究所. 1980.
- 13) 韓國測地學會; 우리나라 精密水準網에 관한 研究(우리나라 主要港灣의 平均海面 및 潮位分析). 1983.
- 14) 建設部; 水位觀測所 零點標高 調査報告書. 韓國綜合技術開發公社. 1982.
- 15) LeBlond, P.H; Forced fortnightly tides in shallow rivers. ATMOSPHERE-OCEAN, 17, 253~264 pp. 1979.
- 16) 崔秉昊, 安元植, 金溶潤; 우리나라 主要感潮河川에서의 보름週期水位變化. 大韓土木學會誌論文集 第 5 卷 第 2 號. 1985.
- 17) Noye, B.J; Tide-well Systems I: Some non-linear effects of the conventional tide well. Journal of Marine Research, Vol 32, No.2. 1974.
- 18) Noye, B.J; Tide-well Systems II: The frequency response of a linear tide-well. Journal of Marine Research, Vol, 32, No. 2. 1974.
- 19) Cook, M.G; Errors in Tide Gauging: An experiment at a tide gauge on the River Great Ouse. Hydraulics Research Station Internal Report No. 110. 1972.
- 20) Lennon, G.W; A critical examination of the conventional tide gauge. Proceedings of the Symposium on Tides, IHB, Monaco 28-29 April 1967, UNESCO. 1967.