

〈國際會議報告〉

世界氣象機構(WMO) 水文學專門委員會(CHy)

第七次 總會參加報告

—On the 7th Session of Commission for Hydrology
of World Meteorological Organization—

李 舜 鐸*
Lee, Soontak

1. 會議概要

本水文學專門委員會(Commission for Hydrology, CHy)는 世界氣象機構(WMO)의 8個 專門委員會中의 하나로서 WMO의 主要 水文運營(Operational Hydrology)과 水資源에 관련된 모든 問題를 討議·決定하여 國際적으로 會員國에 反映하는 機構로서 每 4年마다 그 總會를 開催하여 제반 問題를 各國의 代表들이 審議·議決하며 今般 그 7次 總會가 되는 會議이었다.

그동안 우리나라에서는 이 會議에 主要 氣象分野의 非專門家들의 參席으로 인하여 諸般水文學的 運營計劃에 대한 情報과 우리나라의 水文學 및 水資源開發에 대한 情報은 물론 WMO의 水文學 및 水資源事業의 國內 反映에 다소 미흡한 바가 없지 않았기 때문에 이를 補充하려는 目的下에 今般 7次 總會에는 建設部 및 學界에서의 水文學分野의 專門家로서 代表를 구성하여 參加하게 된 것이다.

따라서 1984年 8月 27일부터 9月 7일까지 스위스 제네바의 WMO 國際會議場(CICG)에서 開催된 本水文學專門委員會의 7次 總會에는 建設部の 金永煥課長, 東國大의 南宣祐教授 및 筆者를 포함하여 3名의 韓國代表가 參席하게 되었으며, 유엔산하의 61個國 및 12個의 國際機構代表들을 포함해서 總합 120여명의 各國代表들이 參席하여 本會議를 構成하게 된 것이다.

本會議는 CHy의 R.H. Clark 議長의 開會辭와 WMO 事務總長 G.O.P. Obasi 博士의 歡迎辭에 이어 本會議와 A 및 B委員會로 나누어서 各各 다음 議題들이 討議되었으며 進行에 있어서는 WMO의 公式言語인 英·佛·소련 및 中國語로 同時에 通역되었다.

(1) 本會議(Plenary Session)

- 會議開會, 各國 代表 인준, 議題採擇 및 各委員會 構成
- 水文學專門委員會(CHy) 議長報告
- 水文運營計劃(Operational Hydrology Programme, OHP)에 대한 WMO 第9次 總會의 議決事項 報告
- 水文運營多目的의 細部計劃 (Hydrological Operational Multipurpose Subprogramme, HOMS) 討議
- Rapporteur 및 Working Group 멤버의 任命
- 各 委員會의 各種 決議案討議 및 報告書採擇
- CHy의 議長團 選出
- 第8次 CHy의 日程 및 場所決定

(2) A委員會(Committee A)

- 水文基準의 標準化 및 整備運動
- 水文資料의 수집시스템
- 水文資料의 處理, 保管, 保存 및 配分
- 水文分析, 模型化 및 豫報

(3) B委員會(Committee B)

- 水資源에의 適用 및 서비스
- 出版 및 學術會議
- 教育 및 訓練
- 技術協力 및 關聯事業
- 他機關과의 水關聯프로그램의 相互協力

以上的 會議과 併行하여 9月 4日과 5日의 兩日間에 걸쳐서 “水文運營에 있어서의 Microprocessors 및 Microcomputers의 使用”이란 主題下의 技術會議가 열려서 다음과 같은 5가지 토픽에 대한 發表 및 討議가 있었다.

- (1) Topic A : 觀測計器 및 Sensor 에 있어서 Micro-

* 當學會 編輯委員長 嶺南大學校 工科學 教授·工博

electronics 의 使用

- (2) Topic B : Microprocessor 로 支配되는 資料 Transmission 시스템
- (3) Topic C : Microcomputer 를 使用한 資料處理
- (4) Topic D : Microcomputer 에 의한 豫報모델의 使用
- (5) Topic E : Integrated microcomputer based systems

2. 主要討議內容

本會議 및 A, B 委員會에서 討議된 細部內容을 各 議題別로 要約하면 다음과 같다.

- (1) 水文運營計劃(OHP)에 대한 WMO 第9次 總會의 議決事項 討議
 - (가) WMO 의 將來 水文 및 水資源 프로그램(HWRP)으로서
 - ① 水文運營多目的 細部計劃(HOMS)을 포함한 水文運營計劃(OHP).
 - ② 이 計劃의 水資源에의 適用과 活用.
 - ③ 다른 여러 國際機構의 關聯水資源 프로그램과의 相互協力.
 을 수행하도록 되었음.
 - (나) WMO 의 水文學專門委員會(CHy)는 WMO 의 8 個 專門委員會中 水文 및 水資源에 관한 問題를 직접 다루는 機構로서 4 年마다 開催되는 全體會議의 中間期間동안 上記 HWRP 의 事業을 더욱 積極的으로 主導하여 遂行하도록 되었음.
 - (다) 水文學專門委員會(CHy)에 의하여 準備된 水文 및 水資源 프로그램에 대한 長期計劃(1984~1993)을 確認하고 OHP 를 비롯한 여러 HWRP 事業에 대한 H 의 設定하였음.
 - (라) 水資源關聯機關 및 水文-氣象機關間의 相互協력을 強化하고, 水文運營計劃(OHP)에 있어서 WMO 의 地域活動을 더욱 強化하기로 하였음.
- (2) 水文運營多目的 細部計劃(HOMS)事業討議
 - (가) HOMS 의 第1段階事業의 成功的인 成果로서 76 個 會員國의 HOMS National Reference Center (HNRC) 設立과 4 個의 政府間 水資源機構로서 HOMS Center 가 設立되었고 現在 331 個의 成分과 8 個의 系列을 포함하고 있음이 討議되었음.
 - (나) HOMS 의 第2段階事業을 積極 推進하기로 하였으며 이를 爲하여 HOMS 各成分에 대한 訓練을 強化하도록 하며 그 參考지침서(HOMS Reference Manual)를 계속 修正·補完하면서 各成分의 探索을 積極的으로 수행하여 보급토록 하였음.

(3) 水文基準의 標準化 및 整備活動事業討議

- (가) 水文基準의 標準化를 爲하여 水文事業案內書 (Guide to Hydrological Practices) 및 水文技術規程集(Technical Regulations)의 修正案을 通過시키고 계속하여 補完할것을 討議·決定하였음.
- (나) 앞의 HOMS 參考지침서와 案內書 및 規程集과의 關係를 討議하고 Working Group 으로 하여금 相互引用이 可能토록 할 것을 提議하였음.
- (4) 水文資料 수집시스템 討議
 - (가) 水文資料의 수집을 위한 시스템과 觀測計器 및 觀測方法에 대한 討議로부터 WMO 의 方法을 通過시켰음.
 - (나) 수집시스템에 있어서 水位, 流量 뿐만 아니라 流砂, 地下水 및 水質 등에 대한 觀測시스템을 계속 연구 발전시키고 計器의 相互比較와 HOMS 內에 만들어진 各種 計器의 카타로그를 討議·通過하였음.
 - (다) 水文資料의 수집에 있어서 人工衛星을 包含한 資料의 텔레미터시스템의 利用과 Remote Sensing 技法의 活用뿐만 아니라 마이크로 電算機器 및 데이터 등의 活用方法을 積極 연구하여 보급토록 할 것을 討議하였음.
- (5) 水文資料의 處理, 保管 및 配分에 關한 討議
 - (가) 水文資料의 1次處理로서의 機械的 處理方法과 資料의 電送이나 保管을 위한 水文코드 및 標準入力型 등에 대한 討議가 있었음.
 - (나) 水文資料의 電算化 保管 및 데이터·뱅크시스템과 既存의 國際的 資料移轉시스템의 活用方案에 대한 討議를 하였음.
 - (다) 標準統計處理方法으로서 水文成分들의 各 地域的인 評價와 2次資料處理方法들에 대한 討議와 계속적인 연구를 講究한 것을 通過하였음.
- (6) 水文分析, 模型化 및 豫報에 關한 討議
 - (가) 水文分析 및 豫報를 위한 各種 流域모델 및 그 相互比較結果에 대한 討議가 있었으며, 그 重要性으로부터 向後 계속하여 각 開發모델의 比較와 實際 適用에 對하여 檢討·補給토록 할것을 通過하였음.
 - (나) 온라인 예보시스템 및 최신 實時間 豫報시스템과 最新의 實時間 水文豫報시스템 및 確率豫報方法 등이 論議되었으며 Case studies 의 必要性이 강조되었음.
 - (다) WMO 의 熱帶旋風프로그램(Tropical Cyclone Programme)에 의한 洪水豫報시스템의 開發에 대한 討議가 있었으며 그 重要性에 비추어 熱帶旋風

地域에서의 洪水豫報에 대한 向後的 研究計劃을 通過시켰음.

- (다) 豪雨 및 潮流의 效果에 대한 豫報모던과 氣象學的인 豫報方法에 대한 討議가 있었으며 水文豫報에 대한 費用-便益分析의 結果를 論議하였음. 特히 氣象豫報의 重要性和 豫報에의 기여도 보아서 계속하여 연구하여 報告할 것을 通過하였음.
- (7) 水文運營技法의 水資源에의 適用 및 서비스 討議
 - (가) 灌溉 農業食糧生産과 水資源開發計劃, 多目的貯水池의 運營 및 에너지生産 등에 관한 水文學의 情報의 必要性에 대한 討議가 있었으며 그의 舟運, 洪水調節, 洪水平野의 管理, 水質調節 및 地下水管理에 대해서도 水文學의 重要性이 論議되었음.
 - (나) 世界氣候프로그램(World Climate Programme, WCP)에서의 물에 관련된 活動事項에 대하여 論議가 되었으며, OHP와 WCP의 물관련 活動間의 밀접한 관계유지를 위하여 向後 계속하여 본 프로그램의 연구 必要性이 강조되었음.
 - (다) 水界(Hydrosphere)의 環境修正 및 氣象修正에 의한 水文學의 影響에 대한 討議가 있었으나 向後 必要하다고 인정된 때는 언제든지 조사 연구를 할 수 있음을 確認하였음.
 - (라) 旱魃 및 砂漠化를 包含한 乾燥 및 類似 乾燥地域에서의 水文學的 問題가 討議되었음. 물不足 및 砂漠化에 따른 심각성을 고려하여 계속해서 이들 地域에서의 水文運營計劃을 具體化시키고 연구를 계속할 것을 通過시켰음.
- (8) 出版, 學術會議, 教育 및 訓練에 관한 討議
 - (가) WMO의 出版物의 번역 및 普及에 대한 討議와 신속한 出版에 대한 討議가 있었으며 過去 및 앞으로 있을 各種 學術會議 등이 報告·討議되었음.
 - (나) 水文技術人力의 確保를 위한 教育 및 訓練의 重要性을 고려하여 WMO의 積極的인 참여아래 더욱 教育 및 訓練의 活動을 強化할 것을 論議하였음.
- (9) 技術協力 및 關聯事業 討議

水文 및 水資源分野에 있어서 WMO의 技術協力 活動에 대한 전폭적인 지지를 論議하였으며, UNESCO의 IHP事業과 다른 UN 시스템 및 국제적인 河川流域委員會, 餘他的 政府 및 非政府機關들과의 相互協력을 積極的으로 推進할 것을 討議하였음.
- (10) 其外 上記 論議事項들에 대한 最終案들의 심의와 建議事項들을 討議·採擇하였음.

3. 討議結果 및 建議

水資源의 開發利用과 그 合理的 管理를 爲해서는 水文資料의 運營計劃과 그 水文運營 多目的細部計劃의 重要性을 世界的으로 널리 인식하여 各國, 特히 開發途上國에서는 水文資料의 運營시스템을 완벽히 하고, HOMS를 통한 先進國의 各種情報와 資料를 活用하여 물問題의 解決을 언도록 하며 WMO의 各會員國들은 다음 事項들을 더욱 發展시키는데 最大의 努力을 기울이도록 하였다. 즉,

- (1) 各會員國은 水文運營計劃(OHP)의 事業을 強化하고, 積極的인 HOMS의 活用을 通하여 水資源開發 및 管理를 合理的으로 수행한다.
- (2) WMO는 長期水文 및 水資源 프로그램事業을 確定하고 OHP事業 內에 第2段階 HOMS事業을 具體化시켜서 WMO會員國의 水文 및 水資源分野에 기여하도록 한다.
- (3) WMO는 HOMS참고지침서(HRM)와 함께 水文事業案內書, 水文技術規程集 등의 修正補完을 完了하여 各會員國의 水文事業의 施行에 基準이 되도록 한다.
- (4) WMO는 水文資料의 수집시스템에 있어서 水位, 流量 등의 水文觀測網과 流砂, 地下水 및 水質의 모니터링에 대한 方法을 계속하여 연구·발전시키고, 各會員國은 이 WMO計劃에 맞추어 自體事業計劃을 마련하고 水文 및 水資源開發에 基本이 되도록 努力을 倍加하도록 한다. 特히 이計劃에 있어서 마이크로 電子機器의 이용과 人工衛星을 包含한 資料의 텔레미터시스템의 擴充과 레이다에 의한 觀測方法도 講究하도록 한다.
- (5) WMO 및 各會員國은 水文資料의 處理, 保管 및 配分方法의 科學化와 水文分析, 模型化 및 水文豫報方法의 開發 및 發展에 總力을 경주하고, 이를 爲한 細部計劃을 樹立·施行하여 水文 및 水資源開發에 積極 活用하도록 한다.
- (6) WMO는 各種 出版物의 普及와 學術會議를 通하여 水文運營技術의 傳達에 最大限 努力하고, 또한 各種 教育 및 訓練을 통하여 水文 및 水資源關係 技術人力 確保에 積極的으로 努力한다.
- (7) WMO는 各會員國과의 技術協力 強化方案을 模索하고 또한 水資源關聯機關과의 相互協力方案을 講究하여 이를 積極 推進한다.

本 水文學專門委員會를 通하여 本上에서 言及된 바
 <8페이지로 계속>→

은 나라들에 있어서의 물需要는, 2,000년까지 적어도 2배로 된다고 생각된다. 그렇다면, 低水準의 1人當利用可能水量과 高水準의 人口增加率과에 의한 대단히 큰, 需給의 逼迫이 이들 나라, 그중에서도 <아프리카> 南<아세아>, 中東 中南美의 一部에서 發生한다는 것이 된다. 이러한 逼迫의 激化는 開途國에서 頻發할 可能性이 높다. 왜냐하면 이들나라에서는, 生活水準向上의 實現이 물需給을 수배로까지 擴大시킬 原因이 되기 때문이다. 그리고 불행한 것은 이들나라는 이 문제를 처리할만큼의 財政的 能力도, 技術的 能力도 거의 갖고 있지 않은 것이다.

灌漑되어 있는 土地는 世界, 全耕地 面積의 13%에 불과하나 사람들이 사용하는 물의 總量 중, 灌漑는 壓倒的인 比率를 차지하고 있다. 또 將來에 있어서도 最大의 물消費者로 계속되어 갈 것으로 생각된다. 世界의 全灌漑面積은 1975년에는 2억 2,300 ha 이었는데 1990년에는 2억 7,300만 ha 까지 증가한다고 豫測된다. 그 결과 自由主義 經濟圈의 開途國에 있어서의 灌漑用水 需要만으로 1975년부터 1990년까지의 사이에 4,380억m³, 즉, 현재의 全世界灌漑用水量의 30% 이상의 增加가 見積되어 있다. 물資源에의 요구는 量의 問題만이 아니고 質에 관하여도 考慮하지 않으면 안된다. 廢水나 廢棄物의 水質에 주는 有害한 影響에 관해서는 주지한

사실이나, 그다지 잘 알려지지 않은 증대된 문제는 使用에 따라서 특히 灌漑에 의하여 증대하는 물資源 중의 鹽分問題이다. 鹽分의 增大는 피할 수 없는 自然의 攝理이지만, 人類는 그 過程을 현저하게 加速시켜 있고 使用強度가 계속 증대함에 따라서 그 問題는 점차 증대된 것이 된다고 생각된다.

鹽分增加의 現象은 많은 경우, 灌漑에 연관되어 있다. 土壤의 惡條件, 水質이 나쁜 물을 使用한 灌漑, 土壤 中에 溶解되어 있는 鹽類를 除去하기 위한 地下排水가 不適當한 경우, 地下水面이 높을 경우, 過大한 蒸發散 등이 그 原因으로 된다. 全世界 灌漑面積의 約 절반이 鹽類集積, 鹽카리화, 湛水의 害를 받고 있다. 몇 개의 예에서는 鹽類集積의 결과 灌漑地의 大部分을 포기할 處地가 될 경우도 있다. 지금까지 灌漑를 추진시키면서 排水를 무시해 왔기 때문에 數百萬 ha의 耕地의 生産性 低下를 초래하였다. 이 점은 될 수 있는 한, 改善되지 않으면 안된다.

물資源의 逼迫의 增大함에 따라 水資源 分配를 둘러싼 各國의 紛爭이 激化될 것으로 생각된다. 水利權이나 歸屬을 둘러싼 國際河川의 上流國과 下流國과의 論爭은 특히 發生하기 쉬운 것이다. 오랜 歲月 계속하고 있는 물싸움의 反目は 물資源의 逼迫이 危機的으로 되면 간단히 惡化될 것으로 예상된다.

→<25페이지에서 계속>

와 같이 討議된 事項들을 參考로 할 때 向後 우리나라의 OHP 및 水文-水資源開發事業에 다음 事項들이 積極 反映되어야 할 것으로 判斷되는 바이다. 즉,

- (1) IHP 事業 뿐만 아니라 OHP(水文運營計劃)事業에 擧國의인 支援이 必要하며 水文 및 水資源開發事業이 있어서는 반드시 OHP 事業이 先行되어서 合理的인 計劃과 管理가 되어야 한다.
- (2) OHP 事業에 있어서 既設置된 HOMS(水文運營多目的의 細部計劃)센터가 全國的으로 活用될 수 있는 制度的 方法이 必要하며 이 HOMS를 통한 國際의 정보교환 및 國內外의 交流가 促進되어야 한다.
- (3) IHP 國內委員會는 IHP/OHP 國內委員會로 改編이 되어서 물에 관련된 各種 機關이 包含되고 事務局등 組織이 強化되어 IHP/OHP 國內委員會를 中心으로 한 國內의 水文 및 水資源事業이 計劃, 調整 수행되어야 한다.
- (4) WMO의 OHP 事業이 向後 國內의 既存 水文觀測

網 및 水文運營計劃事業에 積極 反應토록 하므로써 WMO 과의 긴밀한 連絡과 協助를 強化토록 하여야 한다.

- (5) 지금까지의 IHP 事業과 OHP 事業을 再檢討하여 兩事業이 相互 연계되도록 함이 바람직하다.

끝으로 本 CHy의 第7次 總會에 最初로 建設部 및 水文學會側의 代表들이 參加하므로써 우리나라의 向後 OHP 및 HOMS 事業에 대한 有益한 情報과 政策樹立에 必要한 資料를 얻게 되었음은 물론 議長團의 選出을 비롯한 全 會議過程을 通하여 우리나라 政府의 訓令에 따른 外交의 成果도 至大하였음을 附言하는 바이다.

또한 앞에서 여러번 言及된 WMO의 水文 및 水資源프로그램(HWRP)이나 OHP 및 HOMS 事業 등에 대해서는 앞으로 本 學會誌를 通하여 상세히 소개하고자 한다.