WATER FOR FUTURE

일반 기사

# WMO 수문수자원 부문 2013~2016 활동계획

**김 승** |
한국건설기술연구원 선임위원
skim@kict.re.kr

**김 충 수** |
한국건설기수연구원 수자원연구부 전임
alska710@kict.re.kr

**이 상 헌** |
한강홍수통제소 하천정보센터장
simplewate@naver.com

**김 휘 린** |
한강홍수통제소 하천정보센터 연구사
hydro@korea.kr


## 1. 물관리와 국제협력

21세기 물관리에서 국제협력은 필수다. 전지구 기후변화로 증가된 홍수와 가뭄 위험에 대응하기 위해서 전지구 수문기상 정보와 선진화된 기술과 도구가 필요하기 때문이다. 특히 정보수집 체계와 기술 그리고 재정이 취약한 개발도상국에게 국제협력은 당면한 물관리 문제를 극복하는 긴요한 수단이다. 또한, 정보와 기술 그리고 자본력에서 우위에 있는 선진국들에게 국제협력은 국제사회에 기여하면서 자연스럽게 개발도상국에 대한 사업 기회를 모색하는 통로이기도 하다.

물관련 국제협력에서 한국은 독특한 위치에 있다. 한국은 2차 세계대전 이후 신생국으로서 전쟁을 겪는 어려운 여건 속에서 국제 협력과 원조를 바탕으로 경제발전을 달성했고, 2009년에는 OECD 개발원조위원회의 24번째 회원국이 되었다(김윤태 등, 2012). 한국은 용수공급, 홍수재해관리, 수질관리 등 개발도상국들이 현재 겪고 있는, 생존을 위한, 기본적인 물문제를 1960년대 이후 성공적으로 극복하고 경제발전을 이룩한 세계적으로 유래를 찾기 어려운 국가이기도 하다.

한국은 국제협력 요청을 많이 받고 있으나, 협력을 추진할 실제 역량은 부족한 형편이다. “전반적으로 언어구사능력, 엔지니어링, 국제규범이나 관행에 대한 이해가 부족하고, 실제로 국내 1군 설계업체조차도 ISO기준으로 설계를 수행한 사례가 거의 전무하고, 현재 국토해양부 산하기관들의 국제협력 활동이나 실적도 매우 저조하다”(수자원학회, 2012).

취약한 국제협력 역량을 높이는 지름길은 관련 UN기구 활동의 강화다. 물관련 국제협력은 UN, 정부, 비정부(민간), 국제원조 조직 등을 통하여 다양하게 추진되는데, UN 활동은 인적 네트워크를 구축하고, 정보와 기술을 교류하는 공식 창구로서 국제협력의 기반이다.

UN 산하에는 현재 30개의 물관련 조직이 있으며(http://www.unwater.org), 한국 수문수자원 분야는 WMO 수문위원회(Commission for Hydrology,

CHy), UNESCO 국제수문프로그램(International Hydrological Programme, IHP), ESCAP 태풍위원회(Typhoon Committee, TC)에서 활동 중인데, 영역이 서로 다르다. CHy는 수문수자원 실무를, IHP는 과학과 기술 연구를, TC는 태풍관련 실무와 연구를 활동 영역으로 한다. CHy가 UN내에서 수문수자원 실무를 다루는 유일한 조직이며 국가수문서비스 국제협력의 공식 창구라는 점을 고려한다면 취약한 국제협력 역량을 높이기 위해서 WMO CHy 활동을 우선적으로 강화할 필요가 있다.

본 글에서는 WMO와 수문수자원 분야 조직과 차기회기 동안(2013~2016)의 활동계획을 소개한다.

## 2. WMO와 CHy

세계기상기구(World Meteorological Organization, WMO)

WMO는 UN의 전문기구다. 지구의 대기, 대기와 해양과의 상호작용, 기후의 산출물 그리고 그 결과인 수자원 분포 등에 대한 상태와 움직임에 대해서 UN 체계내에서 독보적인 발언권을 갖는다.

WMO는 1873년에 창립된 국제기상기구(International Meteorological Organization, IMO)에서 유래하며, 1950년에 설립되어, 1951년에 기상(날씨와 기후), 운영수문 그리고 관련 지리과학에 대한 UN의 전문기구가 되었다. 2013년 2월 현재 191개 회원이 참가하고 있으며, 본부는 스위스 제네바에 있다. 우리나라는 1956년 2월 15일에 68번째로 WMO에 가입하였고, 북한은 1975년 5월 27일에 129번째로 가입하였다.

날씨와 기후 그리고 물순환에는 국가 경계가 없으므로 전지구 차원의 국제협력은 기상과 운영수문(Operational Hydrology)의 발전뿐만 아니라 적용에 따른 편익을 거둬들이는 데도 필수적이다. WMO는 이러한 국제협력의 틀을 제공한다.

WMO는 기상, 기후, 수문 및 지구물리 관측망을 구축하는 것뿐만 아니라 교환, 처리 그리고 관련 자

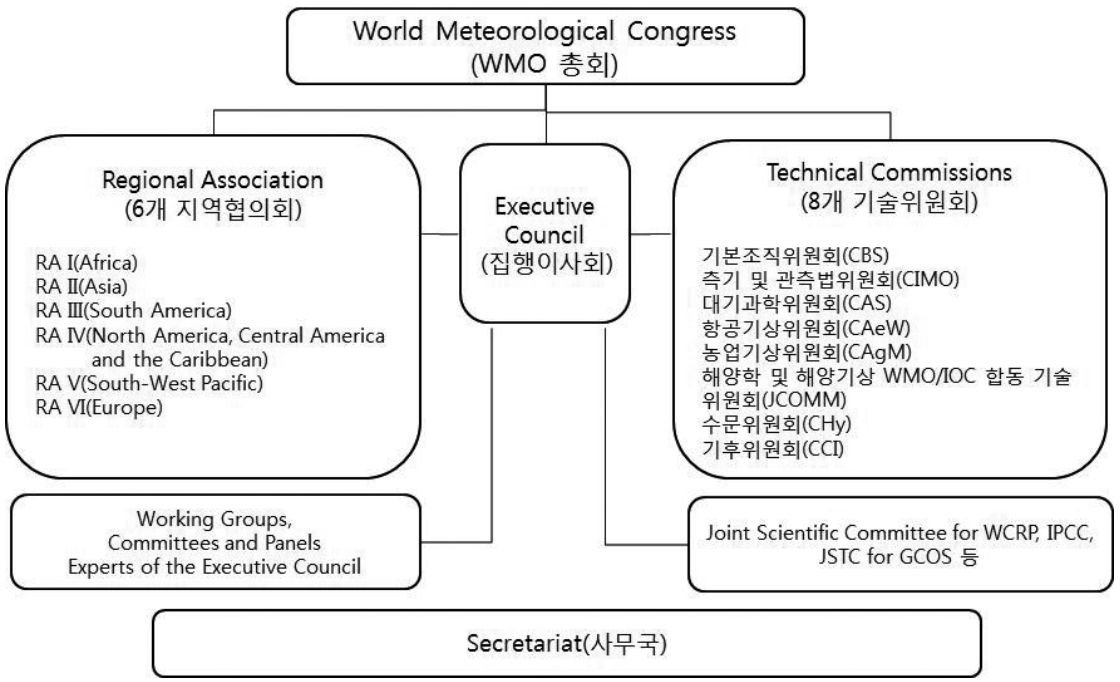


그림 1. WMO 조직 체계도

료의 표준화에 대해서 협력하는 것을 촉진하며, 기술의 이전, 훈련 그리고 연구를 지원한다. 또한 회원국의 국가 기상과 수문 서비스 간 협력을 촉진하고, 나아가서는 기상을 날씨, 농업, 항공, 해운, 환경, 물 문제 그리고 자연재해의 영향을 저감하는 공공 서비스로 진전시킨다.

WMO 조직은 총회, 집행이사회, 6개 지역협의회 그리고 8개 기술위원회로 구성된다 (그림 1). 기술위원회 산하에는 19개의 주요 프로그램이 진행되고 있으며, 그 중 하나가 '수문 및 수자원 프로그램(Hydrology and Water Resources Programme)'이며, CHy가 수행을 담당한다. WMO 조직에 대한 보다 자세한 내용은 WMO 홈페이지(http://www.wmo.int)나 한국수자원학회(2005)의 보고서를 참고하기 바란다.

수문위원회(Commission for Hydrology, CHy)

CHy는 WMO의 물관련 활동을 실행하는 역할을 담당하며, 기초수문관측망, 수자원평가, 홍수 예보와 관리, 기후 변동성과 변화에 대한 적응성 등을 다루고 기술교환과 능력배양을 촉진한다. 결과물들의 성과는 WMO 회원국들과 사무국에게 수문수자원프로그램의 실행을 위한 지침을 주는 것이다.

활동범위는 통합수문망, 수문예보시스템, 자연재해와 환경문제의 수문측면, 물사용 평가, 최신 수문기술 그리고 통합홍수관리 차원의 IWRM 원칙의 실제 시행 등이다. 이와 같은 정보는 국가수문서비스 기구가 그들의 업무에 사용하는 기술 표준, 보고서 또는 지침에 반영된다.

WMO CHy 활동이 중요한 첫째 이유는 WMO가 산하조직인 IPCC[1]를 통해서 한국을 포함한 전지구 현안 문제인 기후변화 현황과 미래 전망 그리고 그 영향에 대해서 조사평가하여 국제사회에 제공하고 관련 보고서를 발간하기 때문이다. 기후변화 대응에 필요한 최신 정보와 기술을 입수하고 전지구 기후변화 대응에 동참하기 위해서는 WMO 활동에 적극 참여할 필요가 있다.

WMO CHy 활동이 중요한 둘째 이유는 물관련 30개 UN 기구 산하의 위원회 중에서 유일하게 수문수자원 실무를 다루기 때문이다. CHy는 수문관측 및 자료운영, 홍수예경보, 수자원 평가, 기후와 물 등 국토해양부 수문과 수자원 실무를 대상으로 기술기준(Technical Regulations), 수문실무지침(Guide Hydrological Practices), 수문 및 수자원 매뉴얼(Manual on hydrology and water resources), 수문 및 수자원 지침서와 같은 지침자료(Guidance material: guidelines in hydrology and water resources), 기술기록(Technical documents) 등을 발간하여 전세계 수문서비스기관에 배포하는 것을 주요 임무로 한다. 뿐만 아니라, 각종 분과 위원회 활동을 통하여 국가간 수문수자원 기술과 정책의 국제협력을 촉진하며, 수문업무의 표준화와 조건없는 국가간 수문자료의 교환을 의결하고 촉구한다.

WMO CHy 활동이 중요한 세 번째 이유는 WMO 물관련 활동에서 한국의 역할과 책임이 막중하기 때문이다. 한국은 2012년 11월에 개최된 제14차 수문위원회 총회에서 자문실무그룹(Advisory Working Group, AWG) 위원으로서 한국건설기술연구원의 김승을 추천하여 선정되게 하였다. CHy의 운영을 AWG가 주도하고 있으므로 한국은 차기 회기(2013-2016) 동안 수문수자원 실무의 국제협력에서 막중한 책임을 맡게 되었으며, 특히 담당하게 된 수자원평가(Water Resources Assessment) 분야에서 각종 기술 기준과 지침을 개발하고 검토하여 발간을 준비하는 중요한 책임을 맡게 되었다.

WMO 산하에는 6개 대륙별로 지역협의회가 있는데, 2013년 4월 현재 아시아지역협의회(RA2)에는 한국을 포함하여 35개국이 소속되어 있다. RA2 산하에는 협의회의 운영방침을 실행하는 4개의 실무그룹이 있으며, 그 중 하나가 수문서비스실무그룹

1) Intergovernmental Panel on Climate Change(기후변화에 관한 정부간 패널)

(Working Group on Hydrological Services, WGHS)이며, CHy와 긴밀하게 연계되어 있다. WGHS는 수문관측 및 자료운영, 홍수예경보, 수자원평가, 지하수관리, 유사관리, 기후와 물 등 수문실무 전반을 다룬다. WGHS는 한국이 아시아 국가들과 물 관련 국제협력을 자연스럽게 추진할 수 있는 중요한 창구이다.

한국은 2008년 12월에 개최된 제14차 WMO RA2 총회에서 Working Group on Hydrological Forecasts and Water Resources Assessments (수문예보 및 수자원평가 실무그룹, WGH)의 부의장 겸 Water Resources Assessments Theme Leader(수자원평가 주제팀장)(한국건설기술연구원 김승)를 맡았었으며, 2010년 8월 WGH 의장이던 러시아 연방의 Shiklomanov 교수의 갑작스런 타계로 한국은 러시아를 대신하여 2012년 12월까지 의장국 대행 및 의장국 역할까지 담당했었다. 2012년 12월 카타르 도하에서 개최된 제15차 RA2 총회에서 한국이 차기 회기(2013-2016) 동안 Working Group on Hydrological Services(수문서비스 실무그룹, WGHS, 전 회기 동안의 WGH가 변경됨) 의장국으로서 결정되었다. WGHS 의장으로 선출된 김승은 WMO RA2 회장의 수문자문관(Hydrological Advisor) 및 RA2 관리그룹(Management Group)[2] 위원으로서 활동하게 되어 WMO RA2에서 물관련 활동뿐만 아니라 RA2 운영 전반에 대한 의사결정과, WMO내의 최고집행기구인 Executive Council(집행위원회)에도 참여하게 되었다.

그림 2. 2012년 10월 10일부터 12일까지 한강홍수통제소에서 WMO 수문위원회와 국토해양부가 공동으로 개최된 수자원평가 워크숍 참가자들.

2) WMO RA2 회장, 부회장, 아시아지역 WMO 집행이사(6명), 수문자문관 등으로 구성되어 협의회의 운영 및 주요 의사 결정을 담당

### 3. 차기회기(2013~2016) 활동계획

WMO의 모든 활동은 'WMO 전략계획 — WMO 운영계획 — 기술위원회 운영계획 — 실무그룹별 활동계획' 으로 연결되어 있으며, 매 4년마다 총회를 통하여 새롭게 수립된다. 여기에서는 최상위계획인 전략계획과 이를 집행하기 위한 'WMO Operating Plan (2012~2015)', 그리고 수문수자원 분야의 실무계획인 수문위원회/RA2 운영계획을 기술하고자 한다.

2011년에 수립된 'WMO Strategic Plan 2012-2015 (WMO-No. 1069)' 에는 세 개의 전 지구 수요, 다섯 개의 추진방향 그리고 8개의 기대결과가 제시되어 있다. 전지구 수요는 생명과 재산 보호의 개선, 시민들의 건강과 사회 복지 개선, 자연 자원의 지속가능한 사용과 환경 질의 개선 등 3가지이며, 이를 충족하기 하여 다음 5개의 추진방향이 있다.

- 서비스 질과 서비스 제공의 개선
- 과학적 연구와 적용뿐만 아니라 기술 개발과 시행의 진전
- 능력배양의 강화
- 파트너쉽과 협력의 구축과 향상
- 양호한 협치의 강화

전략계획에서 제시된 기대결과를 도출하기 위해서 예산배정을 포함한 운영계획이 수립되어 8개 기술위원회별로 분류되어 있다. 이 중에서 수문수자원 부문과 관련된 수문위원회 활동계획은 다음과 같다.

#### CHy 활동계획

2012년 11월 6일부터 14일까지 스위스 제네바에서 열린 제14차 CHy 정기회의(CHy-14)에서 2013~2016 동안 추진될 수문수자원 분야의 운영과 활동에 대한 5개 주제와 이를 담당할 4개의 AWG 및 OPCHE(Open Panel of CHy Experts, 수문위원회 전문가 패널)가 표 1과 같이 결정됐다. 2011년에 개최된 사전회의에서는 '자료 운영과 관리' 가 주제에 포함되어 있지 않았으나, 2012년 본회의에서 관측, 자료 교환과 프로토콜, 자료 이전 양식, 자료 정보, WMO

그림 3. 2012년 11월 5일부터 16일까지 스위스 제네바에서 개최된 제14차 수문위원회 참가자(앞줄 좌로부터 시계방향으로 전병국, 김휘린, 최준영, 김승). 사진촬영후 이상헌, 이경종, 이민호 등 3인이 교체대표로 참가함.

표 1. CHy 활동 주제와 담당 AWG 및 OPCHE

| 주 제 | 담당 AWG와 OPCHE |
|---|---|
| 수문 품질관리체계 | 기본시스템 |
| 자료 운영과 관리 | |
| 수자원평가 | 수자원평가 |
| 수문 예보 및 예측 | 수문 예보 및 예측 |
| 물, 기후 그리고 위험 관리 | 물, 기후 그리고 위험 관리 |

Information System(WIS), WMO Integrated Global Observing System(WIGOS) 등을 다루기 위해서 추가되었다.

① 1 주제: 수문 품질관리체계

활동목록

(a) 지난 회기 동안 착수된 흐름측정 장비와 기술의 성능을 WMO 표준에 대하여 평가하는 사업을 계속하여 시행하는 것

(b) 수문 변수의 측정과 관련된 불확실성을 평가하는 방법을 수집하여, 지침자료(guidance material)를 개발하여 배포하는 것

(c) 국가수문서비스 기관들에게 왜 그들이 자료 수집에서 표준 방법을 써야 하는지를 설명하는 배경자료(background material)를 제공하는 것

(d) 고도의 신뢰성, 사용자 지식 훈련의 효과, 축척의 경제성 등을 달성하기 위해서 가장 적합한 장비와 기술의 표준화/지침을 장려하는 정책, 체계(frameworks), 정보 원천의 개발을 촉구하는 것

(e) 수문과 수자원에서 사용되는 ISO와 다른 표준들의 검토를 통합해서, 어떤 연합된 ISO/WMO 표준이 될지, 또 이것들이 어떻게 수립될 지를 구체적으로 제시하는 것

(f) 수문과 수자원의 신기술을 모니터하고 보고하며, 이와 관련하여 향후 실행(action)을 제언하는 것

(g) 'Technical Regulations (WMO-No. 49)' 을 위한 자료를 검토하는 것

(h) 가능한 사례 연구를 포함하여, WMO QMF(품질관리체계)와 연계된 품질관리시스템(Quality Management System)의 시행을 위한 지침을 국가수문서비스 기관에 제공하는 것을 조정하고 촉진하는 것

(i) 운영 수문의 기초를 보완하기 위하여 QMF(품질관리체계) 측면에서 관련된 HWRP(수문수자원프로그램)의 기록물(QMF 로고가 없는 것)을 검토하여 개정하는 것

(j) 레이팅 곡선의 산정에 대한 지침 자료를 제공하는 것

기대 산출물/성과

(a) 흐름측정 장비와 기술의 품질과 성능에 대한 추가 지침과 정보

(b) 유량 측정과 추정을 포함한 수문관측의 국가수문서비스에 대한 요구사항을 지원하는 하드웨어의 확인과 적절한 소프트웨어의 편찬

(c) 품질관리, 불확실성 분석, 표준화 방법과 레이팅 곡선 분야에서 국가수문서비를 위한 추가 지침자료

(d) 수문목적의 통합 ISO/WMO 표준의 개발과 채택을 위한 지침

(e) 위원들의 역할과 책임과 관련된 수문위원회 기술기준(CHy Technical Regulations)의 갱신

② 2 주제: 자료 운영 및 관리체계

활동목록

(a) 'CHy-14 결의 7/1-자료 운영과 관리 '의 시행을 지도하는 것

(b) 관측, 자료 교환과 프로토콜, 자료 이전 양식, 자료 정보, WIS와 WIGOS와 같은 자료 관리 이슈를 다루기 위한 신개발에 대해서 모니터하고 보고하는 것

(c) 수문 자료와 생산품의 교환 측면에서 발전을 검토하고, 필요하다면, 교환 실행의 조율과 자료의 사용, 목적, 적절성과 자료 공급자에 대한 가치의 반환을 포함한 필수적으로 교환되어야 할 자료에 대한 추가 지침을 제안하는 것

(d) 강우와 예를 들면, 레이다와 위성과 같은 원격탐사의 사용을 포함한 다른 수문 매개변수의 공간적 추정 측면에서 지침, 조언과 훈련을 제공하는 것

기대 산출물/성과

(a) 수문 자료와 정보의 전달을 위한 국제적으로 합의된 표준, 양식과 프로토콜
(b) 국가, 지역, 국제 단위의 수문과 관련 자료 교환의 증가
(c) 공간 강수와 다른 관련 수문 변수의 추정에 대한 개선된 방법의 지침

③ 3 주제: 수자원평가(WRA)

활동목록

(a) 물 가용성과 사용뿐만 아니라 물 부족 지역의 수자원의 평가를 포함한 수자원평가매뉴얼(지표수와 지하수)을 마무리하는 것
(b) 수문관측망(지표수, 지하수, 토양수분 등)에 적용되는 최적화에 대해서 조사수집하여 기록하는 것(예, 지형공간 기술)
(c) 적절한 정보기술을 사용하여 현재 수자원 가용성을 지속적으로 추적하기 위한 방법을 개발하는 것
(d) 기후 변동성과 변화를 고려하여 수리 구조물의 설계유량(가능최대홍수 포함)을 산정하기 위한 방법론에 대해서 모니터하고 보고하고, 이와 관련하여 향후 실행에 대해서 충고하는 것
(e) 수생태계 관리를 위한 환경유량의 결정에 대한 정책을 수립하는 지침을 포함하여 모든 수체의 좋은 생태 상태를 유지하거나 달성하는 환경유량의 적절한 범위를 결정하는 지침을 생산하는 것을 고려하는 것
(f) 접근방법의 장단점, 특히 어떤 조건과 환경에서 좀더 광범위하게 활용될 것인지를 포함하여 물 공유/배분 주제에 위원회가 어떻게 기여가능한지 검토하고 충고하는 것
(g) 물가용성과 사용의 특성화(chracterization)와 예측에 대한 모델링 방법의 조사를 책임지는 것

기대 산출물/성과

(a) 수자원평가에 대한 매뉴얼
(b) 수문자료의 수집과 관련된 네트워크의 최적화 도구와 기술에 대하여 국가기상수문서비스에 제공하는 것
(c) 현재 수자원 가용성을 지속적으로 추적하는 도구와 기술의 가용성
(d) 홍수빈도분석을 포함한 설계홍수 결정에 관한 개정된 지침
(e) 예제를 포함한 환경흐름(e-flows)에 대한 포괄적인 보고서의 준비
(f) 수문 목적의 가뭄 모니터링과 관리 그리고 설계정보에 대한 개선된 지침과 조언
(g) 물 공유/배분에 대한 접근 적절한 지도
(h) 물 가용성과 사용 예측의 방법과 편익에 대한 지도

④ 4 주제: 수문 예보와 예측

활동목록

(a) 전지구 돌발홍수가이드 시스템(the Flash Flood Guidance System with Global Coverage, FFGS), 해안홍수침수실연과제(the Coastal Flood Inundation Demonstration Project, CFIDP), 가혹기상예보실연과제(the Severe Weather Forecasting Demonstration Project, SWFDP)를 포함한 홍수예보 선도사업(initiatives)의 지속적 실행에 대한 지침 제공을 계속하는 것
(b) 도시 홍수 예보와 조기 경보 방법을 검토하고 필요하다면 갱신하는 것
(c) 대규모 홍수 침수 분석과 예측 모델에 대한 포괄적 보고서를 준비하는 것
(d) 홍수위험지도(취약도와 재난 포함)에 대한 매

뉴얼 준비를 지원하는 것
(e) 갈수량 매뉴얼(Low Flow Manual)과 홍수예보 매뉴얼(Flood Forecasting Manual)의 장려와 적용 그리고 훈련을 지원하는 것
(f) 앙상블 방법의 적용을 포함한 수치기상예측 제품과 관련 기후 제품에 연계된, 그리고 레이다 강우 nowcasting 제품과 인공위성 추정에 연계된, 수문 모델링을 사용한 하천유량 예보에 대한 지침을 조사기록하고 제공하는 것
(g) 관련된 기후 드라이버에 대한 정보를 포함한 수자원관리를 위한 확장된 수문예측에 대한 사례 연구를 조사기록하고 지침을 제공하는 것
(h) 홍수예보와 수문 예측에 대한 원격학습과 발전된 훈련 모듈의 사용을 장려하고 지원하는 것
(i) 가뭄 예측에 대한 향후 방법을 위하여 양호한 실행방법을 확인하고 제언하는 것을 시도하는 것
(j) 홍수와 가뭄 정보를 일반대중에게 배포하고 홍수와 갈수의 경보 시그날의 접근에 대하여 조사기록하고 지침을 제공하는 양호한 실행 예를 수집하는 것
(k) 토석류 예보의 수문학 측면에서 향후 방법을 위하여 양호한 실행방법을 확인하고 충고하는 것을 시도하는 것, 그리고 홍수에 기인한 대규모 침수의 분석과 관련 예측 모델에 대한 포괄적인 보고서를 준비하는 것

기대 산출물/성과
(a) 개선된 홍수예보 능력을 지원하는 수문모델에 들어갈 신기술과  가능한 자료를 좀더 양호하게 동화할 수 있는 가용성
(b) 국가기상수문서비스의 역할과 책임 지원에서 재해의 저감과 위험 관리에 대한 지원과 지침
(c) 확장된 수문 예측 능력의 적용에 대한 지침과 사례 연구
(d) 정보 확산을 포함한 국가와 지역 단계에서 홍수와 가뭄을 어떻게 다루는 가에 대한 향상된 지침
(e) 지역, 국가, 지방 단계에서 가뭄예보에 대한 개선된 지침
(f) CHy 활동의 향상된 효과를 가능하게 하는 다른 관련 그룹 및 에이전시들과의 활동에 대한 증가된 협력과 조정

⑤ 5 주제: 물, 기후와 위험 관리
활동목록
(a) 기후통합위원회와 적절히 연락을 위하면서, 전지구기상서비스체계(Global Framework of Climate Services, GFCS, Chy-14 결의 5/1) 안에서 물관련 선도활동(intiatives)(자료와 서비스 포함)의 실행을 지원하는 것
(b) 전략적 수문관리에서 지역기후모델(즉, 정기 기후 시나리오)을 어떻게 사용하는가에 대한 노트/검토 지침 자료를 준비하는 것
(c) 기존 사례 연구를 포함하여 수문 적용과 관련 불확실성의 상세화 접근방법에 대하여 포괄적 보고서를 준비하는 것
(d) 자료가 빈약한 조건에서 수문 분석과 모델링에 대한 기술수준검토 보고서/문헌조사를 준비하는 것
(e) 물관련 영향(특히 기후 변동성과 변화 적응과 관련된)의 취약성 분석의 기본 단계에 대하여 지침과 구체적 과정을 조사기록하는 것
(f) 기후 변동성과 변화에 적응을 지원하는 영향 연구를 시도하기 위하여 기후 자료의 가용성과 기후 모델 결과 측면서 조언과 지침을 제공하는 것

기대 산출물/성과
(a) GFCS에 대한 물 섹터의 기여와 요구사항 모두에 대한 향상된 정보
(b) 지역 기후 모델링의 사용과 그에 따른 향상된 전략적 수문관리에 대한 지침자료
(c) 수문 모델링을 위한 상세화에 사용된 방법과 관련성에 대한 보강된 지식과 지침
(d) 취약한 상태에서 향상된 수자원 관리를 가능케

할 지침 자료

위에 언급된 5개 주제에서 공통적으로 해당되는 횡단이슈(Cross-cutting issues)들에 대해서도 활동 목록이 아래와 같이 제시됐다.

(a) 자료가 빈약한 지역을 위한 방법
여러 주제 분야(예를 들면 수자원평가, 홍수 예보, 계절 흐름 예보 등)에서 자료가 빈약한 지역에 적용할 수 있는 방법이 필수적으로 확인되고 포함되어야 한다.

(b) 세계수문관측시스템(World Hydrological Observing System, WHYCOS)
모든 HYCOS 프로젝트가 특정한 서비스/생산품 그리고 수자원평가, 수문 예보, 홍수관리 및 통합수자원관리에 대한 지식을 제공하는 자료 수집과 송부, 정보시스템의 개발과 관련된 활동을 커버하므로 WHYCOS는 횡단 문제(cross-cutting topic)를 다룬다. 이 주제 아래의 활동들은 WHYCOS 프로젝트의 지원의 자료 개발을 일반적으로 지원한다. 그것들은 국가수문서비스의 인적 및 조직적 능력개발의 주요 견인차이다.

(c) 능력배양
능력배양은 CHy 프로그램 업무의 모든 활동 결과의 주요 기대결과이며, 모든 활동은 모든 주제에 걸쳐서 능력배양 선도에 기여해야 한다.

(d) 모델링
모든 주제 분야에 모델링 요구성는 내적으로 포함되어 있다. AWG 위원들은 적용 분야에서 모델링 방법의 장단점을 필히 고려해야 한다. 이 경우, 수문 모델링이 수문전문가에게 직접적으로 그리고 최종 사용자에게, 무엇을 해 주는지뿐만 아니라, 대기 모델링과 다른 관련된 것들에 피드백되는 가치를 필히 포함해야 한다.

(e) 불확실성에 대한 소통
AWG 위원은 가능한 범위내에서 그들의 활동에서 불확실성을 결정하고 소통하는 방법을 고려해야 한다.

(f) 소통 구조
모든 주제 분야에서, 시일에 맞춰 자료의 보고, 공유, 확산을 하는 것은 매우 중요하다. 이러한 측면에서 적절한 정보기술이 필히 고려되어야 한다.

(g) 지역협의회
지역협의회의, 그리고 특히 지역협의회의 수문실무그룹 또는 그와 동등한 것의 활동은 전체 주제 활동 안에서 조율되어야 하며, 주제 분야와 지역협의회 실무그룹 간에 적절하게 효과적인 소통이 필요하다.

구체적 CHy 활동계획은 2013년 2월 25일부터 3월 1일 동안 제네바에서 개최된 AWG 회의를 통하여 수립되었다. 김승 위원은 수자원평가 활동 중에서 '수자원평가매뉴얼 작성', '수문관측망 최적화 기술보고서 작성', '수자원가용성 지속적 추적방법 개발', '수자원 가용성과 사용에 대한 예측 모델링 방법 조사'을 2013~2016 동안 담당하며, 연차 활동보고서를 WMO 사무총장과 수문위원회 회장에게 제출해야 한다.

RA2 WGHS 활동분야

2012년 12월 카타르에서 개최된 WMO RA2 총회에서 WGHS(Working Group on Hydrological Services) 활동 분야가 결정됐다. 활동 분야는 2010년 11월 한강홍수통제소에서 개최된 RA2 WGH 워크숍의 결과로서 제안되어 결정된 것이며, 수자원평가, 홍수예보, 가뭄, 기후변화, 유사관측, 토석류 등 6가지 주제가 포함되어 있다. 이들 주제는 수문위원회의 활동과 밀접하게 관련되어 있으며, 토석류 주제와 같이 아시아지역을 수문특성을 고려하여 포함된 것도 있다. 구체적인 활동계획은 2013년 5월 아시아 지역협의회 관리그룹에서 WGHS 그룹리더들이 결정된 후 수립될 예정이다.

## 4. 맺음말

한국은 기후변화, 경제발전, 국가 인지도 상승, 수문수자원 분야 기술 발전, 개발도상국의 요청, 국내 수자원사업 감소에 따라 국내외적으로 국제협력이 불가피하다. 한국 물관련 분야, 특히 수문수자원 분야는 그 동안 국내 사업 위주로 활동을 해 왔기 때문에 국제협력 능력, 경험과 네트워크가 미흡하다.

취약한 수문수자원 부문 국제협력 역량을 단기간에 높이기 위해서는 WMO 수문위원회 활동을 집중적으로 강화하는 것이 효과적이다. UN 산하에는 현재 30개의 물관련 조직이 있지만, 수문수자원 실무와 직접 관련된 조직은 수문위원회가 유일하기 때문이다.

2013~2016 동안 한국은 WMO 수문수자원 분야에서 핵심 역할을 수행해야 한다. 수문위원회 AWG 위원과 아시아지역협의회 수문서비스실무그룹의 의장을 맡고 있기 때문이다. 이와 같은 핵심 역할은 2012년 국토부가 5개년 계획으로 'WMO 수문수자원 연구'(국토해양부 한강홍수통제소, 2012)를 추진함으로써 가능하게 되었다. 국토부 사업으로 차기회기(2013~2016) 동안 한국은 CHy의 ① 수자원평가 매뉴얼 완성, ② 수문관측망 최적화 기술보고서 완성, ③ 수자원 가용성 추적방법 개발, ④ 물 가용성과 사용의 특성화 및 예측 모형화 방법 조사 등의 활동을 수행할 예정이다. 또한 아시아지역협의회 수문서비스그룹 활동으로서 '동적 수자원평가시스템'을 개발하여 RA2 회원국들에 적용하고 운영할 계획이다.

한국이 WMO에 약속한 CHy와 WGHS 활동이 차질없이 수행될 수 있도록 국내 수문수자원 전문가들의 적극적인 OPACHE 자원활동을 기대한다.

## 참고문헌

1. 국토해양부 한강홍수통제소 (2012), WMO 수문 · 수자원(WGH) 연구.
2. 김윤태, 이훈, 이치헌 (2012), UN과의 국제협력 기반 구축, 행정안전부 국립방재연구원, p.1.
3. 한국수자원학회 (2005). 세계기상기구(WMO)에 대한 이해와 수문 · 수자원분야의 연관성 분석. 한국수자원학회 분과위원회 연구과업 보고서.
4. 한국수자원학회 (2012). 국제협력 활동 백서. pp 58-64.