

九十二學年度國立中央大學 水文科學研究所自我評鑑報告

隋中興

國立中央大學水文科學研究所於民國九十年成立，是從廣義的水文學出發，涵蓋範疇包含了大氣水循環及地球水圈與周遭之交互作用，希望就整個地球系統內水循環過程做跨領域與整體性的研究。以下就水文科學研究所之成立宗旨、研究特色與發展方向做一簡述，並就本所之各項現況一一說明以供評鑑。

成立宗旨

台灣地區降雨量相當豐沛。但可使用的比例不到 1/5，再加上人口密集，每人所分配之水量僅約世界平均值的 1/7，因此被聯合國列為水資源貧乏地區。而台灣地形陡峭，河川短急，蓄水不易，水資源需求大量仰賴水庫，以蓄存梅雨季節（5、6 月）與颱風季節（7~10 月）之雨量，供枯水期使用。但豐水期異常之降雨又往往帶來洪水災害。因此，梅雨與颱風季節雨量之變化直接影響台灣之洪水與乾旱之災害程度。此外台灣地區之地下水管理不健全，地下水超抽情形十分嚴重，引起地層下陷、鹽分入侵等後果。而工農業發展及山坡地開挖，導致之水污染及土壤流失，也造成嚴重水質問題及近海環境之惡化。

除前述自然與人為作用直接導致水污染的問題外，經濟的發展所帶來的國土開發，與土地利用的改變，都會對區域水文平衡造成相當程度的衝擊。

如山坡地的開發，減少了逕流面積與集流時間；都市化的效應與防洪相關水力設施，改變了流域中、下游的水文循環與生態；國土利用的非永續性規劃，將對區域水文循環造成不可回復的改變。而近數十年來由於自然氣候變化及人為溫室氣體效應增溫等氣候改變，亦可能造成洪水乾旱等災難直接造成水資源的衝擊。

欲解決上述水的問題除了採取消極整治辦法外，更應在基本科學層面上了解有關水文物理、生地化過程與環境之互動，以尋求永續發展的積極辦法。因此除了有關土木、環境、水文工程等領域，水文科學的發展必須整合大氣、海洋、地球科學等相關專長。目前國內水文研究在工程方面已有一定的基礎與成果，但在科學方面基礎則較薄弱。

中大地科院原有師資專長已涵蓋了上述大部分的領域，但缺乏水文與海洋方面專長。有鑑於上述考慮，於民國九十年成立水文科學研究所碩士班，致力於地球系統內水文循環與相關應用之教育與研究，兩年來師資與學生已快速成長到接近穩定程度。博士班規劃也已完成，待教育部核准中。

研究特色與發展方向

配合中大地科院完整的地球系統科學研究，本所研究發展的特色是包含陸地、海洋、與大氣的地球水文循環研究。傳統水文、大氣、海洋的研究皆以陸-氣與海-氣間的交界面做為研究範圍的邊界。可是通過此交界面的物質與能量的交換（如水汽蒸發、熱量傳輸），在長時間與大範圍的累積下，會產生回饋作用，影響地球水循環。因此海-陸-氣間於界面的交互作用是本所研究發展的重點方向之一。

除上述之研究發展方向外，基礎研究也必須解決環境問題與社會需求。台灣限於地質條件及居民抗爭，興建水庫窒礙難行。現有水庫屢因濫墾、濫植，造成水土流失，淤積庫底，減少水庫蓄洪能力。在地表水源不敷使用的情況下，地下水自然成為替代依賴。目前台灣地下水受農、工、商污染情況相當普遍嚴重。如何維護水文生態環境，發展水污染控制與清除科技，並進行最優化之水資源管理使供需趨於平衡，是當前所面臨之重要課題。本所研究發展的方向之二是在水文環境與資訊領域內就前述課題開拓創新的應用研究。

針對上述本所研究發展的方向，本所將結合多元尺度（微小、區域、及全球）的數值模式，配合觀測與遙測資料，發展一個完整的地球系統水文循環數值模式與資料庫。

本所模式發展策略為採用 NCAR-Pen State MM5 大氣區域模式（日後以 Weather Research and Forecast 區域模式）、Princeton 海洋模式、及地

表地下水模式，並改進其中降水過程、陸地水文過程、與邊界層的模擬。邊界層的部分擬結合「大渦模擬」(Large Eddy Simulation)與非靜力平衡(non-hydrostatic)大氣與海洋過程模式，改進模式中大氣邊界層與海洋混合層的模擬。降水與陸地水文過程的改進將結合雷達反演資料（尤其是風場資料反演）、雲模式、與雲微物理過程參數、積雲參數法，改進有關過程的模擬。目標是發展一個更好的模式，能成功的模擬東亞及太平洋區域，颱風、梅雨、及季風系統內的對流雲尺度、中尺度、綜觀尺度、及氣候尺度等不同型態降水，及所伴隨台灣地區水災與乾旱的預報。

上述模式發展由楊明仁、詹森及李明旭三位教授分別負責大氣、海洋及陸地三個部分。目前各模式均已建立並運作。此外，隋中興、劉康克及蔡武廷三位教授也正配合模式的發展，就水文循環過程與海氣交換過程的改進進行有關研究。目前的成果，可參閱各位教授最近研究摘要及發表的文章（見【表六】）

本所的重點研究領域，在六位教師的專心研究與密切配合下，預計會發展出有特色且具國際水平的研究。