研究課題名：流域環境管理に関する国際共同研究

課題代表者：国立環境研究所アジア自然共生研究グループ　村上正吾
共同研究者：国立環境研究所水土壌圏環境研究領域　林 誠二・中嶋惠子
国立環境研究所アジア自然共生研究グループ　東 博紀
実施年度：平成 19 年度～平成 23 年度

1. 研究目的

21 世紀の地球規模環境問題で東アジア地域において出現する可能性の高い問題として、気候変動が水循環や水資源に及ぼす影響や、経済活動の発展による水資源枯渇・水質汚染が挙げられている。本研究では、こうした問題が顕著に現れている中国を対象に、数理モデルを開発、適用することによって、様々なスケールの陸域～沿岸域～海洋の広義の流域圏における様々な生態系機能及び水・物質循環機構の解明と、流域の土地改変、社会経済活動変化に伴う負荷発生構造の変化、沿岸域の貧酸素水塊の形成等、海洋生態系変化に伴う生物生産への影響等の評価を目的としている。

2. 研究計画

主たる研究内容の一つである生態系機能評価モデル開発の一環として、長江流域の洞庭湖周辺域で実施されている大規模生態系修復事業である退田還湖の治水効果を検討する。まず、退田還湖による遊水池機能強化を反映させた洞庭湖の流出モデルの改良を行う。次いで､前世紀二番目の規模となった 1998 年の大洪水を対象に、退田還湖による長江中流域での洪水抑止効果について、三峡ダムの貯留操作や長江本流から洞庭湖へ分流する分洪操作も考慮しつつ検討を行う。

3. 進捗状況

洞庭湖における退田還湖は、水田等の干拓地を湖に戻すことで、2010 年までに 1998 年当時の湖の水表面積を 2 倍にするという政策である｡本研究では､まず、本政策に関する資料に基づき退田還湖の対象となる地域の特定と、詳細な数値標高データを用いたこれら地域を含めた洞庭湖の水位－容積曲線式を推定した。

次いで、これまでに本研究において長江流域を対象に開発してきた統合型流域水文モデルへ上記曲線式や三峡ダム放流操作条件、長江本流からの分洪操作条件をそれぞれ組み込み､1998 年を対象とした長江中流域における日単位の流出シミュレーションを実施した。これにより、洪水期の洞庭湖の日平均水位や洞庭湖合流前後での長江本流の日平均水位や流量の経時変化を算定した。

退田還湖のみの効果を検討した計算結果では、その大幅な貯水量の増加にも関わらず、洪水防御効果は洪水初期に限定され、洞庭湖と長江の合流点付近の洪水防御水位（34.4m）を日平均水位で計 38 日超過する結果となった（図 1）。これは、遊水池面積の増加により洪水初期の貯水量の増加に対する湖の水位上昇が抑制される一方、高水位を呈する長江本流の背水の影響のため湖から長江への流出量が低下した結果、湖の貯水量が著しく増加したためである。さらに、三峡ダム放流操作や、洞庭湖合流部上流区間での長江から洞庭湖への分洪操作を取り入れて計算を行ったところ、退田還湖の実施後においても、ダム放流操作と分洪量の増加操作を組み合わせることで、初めて全期間において上記防御水位を下回る結果を得た(図 1)。これは、1998 年のような全流域型の大洪水発生時には、総合的な洪水防御手法が不可欠であることを示唆している。

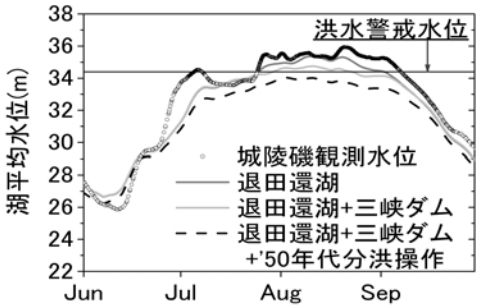

図 1　1998 年洪水期を対象とした統合型流域水文モデルによる洞庭湖日平均水位算定結果。三峡ダムの放流操作は、中国長江水利委員会が想定する操作条件を適用。また、1950 年代の分洪操作条件を適用したケース以外は、1998 年の実際の分洪データを適用。

4. 今後の計画

長江中流域の低平地を対象に、これまでの計算結果を活用した 2 次元水・土砂洪水氾濫計算に着手する。その一環として、まず、国内テストサイトである釧路湿原において、水理観測データを較正、検証データとした数値氾濫モデルの精緻化を図る。

5. 計算機資源の利用状況（2008 年 4 月から 10 月まで）

実行ユーザ数：4　CPU時間 1 ノード未満：0 hour, 1 ノード：16 hours, 2 ノード：0 hour, 計 16 hours