

# Development of Numerical Models for Water Resources Management of Dong Nai – Saigon River Basin in Context of Climate Change and Rural Development

チオ, アイン ゴック

<https://doi.org/10.15017/1654992>

---

出版情報：九州大学, 2015, 博士（農学）, 論文博士  
バージョン：  
権利関係：全文ファイル公表済

氏名	チオ イン ゴック		
論文名	Development of Numerical Models for Water Resources Management of Dong Nai – Saigon River Basin in Context of Climate Change and Rural Development (気候変動と地域開発に伴うドンナイーサイゴン川流域の水資源管理のための数理モデルの開発)		
論文調査委員	主査	九州大学	教授 平松 和昭
	副査	九州大学	教授 大規 恭一
	副査	九州大学	准教授 原田 昌佳

## 論文審査の結果の要旨

ベトナム南部に広がる流域面積 10,805km<sup>2</sup> のドンナイーサイゴン川流域は、その下流にホーチミン市が位置し、都市化が進む農業流域である。また、ドンナイーサイゴン川は東ベトナム海に流入し、下流域 1,593 km<sup>2</sup> は感潮域となっている。そのため、将来の都市化の進行や地球温暖化に伴う海面上昇が流域の治水・利水機能に与える影響評価が喫緊の課題となっている。本論文は、ドンナイーサイゴン川流域を対象として、洪水対策基盤の整備や利水施設の最適運用のための数理モデルを開発するとともに、気候変動や地域開発に基づくシナリオ分析により、流域の治水・利水機能の将来予測を行ったものである。

まず、降雨流出モデルの開発を目的に、サイゴン川上流に位置するダウティン貯水池流域に、タンクモデルと Nedbor-Afstomnings-Model (NAM) を適用した。パラメータの最適化に遺伝的アルゴリズムを導入し、4年間の日流量の計算値と実測値を比較した結果、Nash-Sutcliffe 係数がタンクモデルで 0.82、NAM で 0.80 となり、両モデルともに高い再現性が得られることを示している。

また、治水機能と併せて、農業用水、工業用水、水道用水を供給する利水機能も有する多目的貯水池であるダウティン貯水池を対象に、貯水池運用ルールカーブの最適化手法を検討した。洪水調節放流や、農業用水、工業用水、水道水の配分に関する現行の規程を定式化し、制約条件付遺伝的アルゴリズムを用いて最適ルールカーブを探索する方法を提案している。1989年から2008年までの20年間を対象に得られた最適ルールカーブは、現在運用されているルールカーブに較べて高い節水効果があり、河川生態系の保全や河口における塩水遡上防止のための河川維持用水も十分に確保できることを示している。

次に、ドンナイーサイゴン川流域の下流域に位置するホーチミン市を対象に、洪水に対する脆弱性解析システムを開発した。MIKE FLOOD を用いた洪水追跡・氾濫解析モデルと、地理情報システムを利用した土地利用のゾーニング、洪水湛水深と損失金額の関係を定義した損失関数を組み合わせたシステムを構築している。さらに、将来の洪水対策基盤の整備水準、豪雨の発生、豪雨による上流のダム崩壊、地球温暖化による海面上昇などを組み合わせて設定したシナリオに基づく分析を行うことで、将来の洪水対策施策の立案の際に貴重な情報となる湛水深と損失金額に関する高解像度のハザードマップを作成している。

また、ホーチミン市南西部に広がるリード平原を対象に、地球温暖化による降雨量の増加や海面上昇、上流域でのダム建設が、洪水流出量や懸濁物質の流出量・堆積量に及ぼす影響を、MIKE 11 を利用したシナリオ分析で評価し、リード平原における詳細な堆積量分布を予測している。

さらに、サイゴン川河口域からメコン川河口域に至る浅海域を対象に、地球温暖化による海面上昇が海底・河床地形の形成に与える影響を検討した。MIKE 21/3 Coupled Model FM を利用して、潮流速、波浪、底泥の浸食、浮游土砂の沈降を2次元的に追跡し、地球温暖化による海面上昇に関するシナリオに基づき、将来の海底・河床地形の変化を予測している。その結果、海面上昇によって潮流速が増加傾向となり、底泥の浸食が進み、懸濁物質量および沈降量が増加し、現在よりも急勾配の海底・河床地形となることを示している。

以上要するに、本論文は、ドンナイーサイゴン川流域の水資源管理のための数理モデルを開発するとともに、気候変動や地域開発に基づくシナリオ分析により、流域の持続的な開発に寄与する貴重な知見を提示したもので、農林水産業の生産基盤を対象とした水環境学に寄与する価値ある業績と認める。

よって、本研究者は博士（農学）の学位を得る資格を有するものと認める。