

数値計算に基づくサイゴン川の塩水遡上対策に関する基礎的研究

山梨大学医学工学総合教育部 学生会員 ○児谷 明泰

神戸大学都市安全研究センター 正会員 大石 哲

山梨大学大学院国際流域環境研究センター フェロー会員 砂田 憲吾

東京大学大学院工学系研究科都市工学専攻 正会員 滝沢 智

ホーチミン工科大学 非会員 Nguyen Thi Van HA

1. はじめに

ベトナム南部のホーチミン市を流れるサイゴン川は、流路延長 180km、流域面積 4700km²の感潮河川であり(図1)、その上流の Dau Tieng 貯水池は、ベトナム最大の人口を抱えるホーチミン市の重要な水源となっている。河床勾配が約 1/30000 という地形的な要因と人間活動の活発化が重なり、都市・産業・灌漑用水に用いるための淡水の確保が課題となっているが、塩水遡上の実態、潮位の変動に伴う流量変化など、サイゴン川の基本的な流況特性が明確になっていない。

本研究は、塩水遡上範囲を推定するための基礎的研究として水位・流量の時間変動の把握を目的とし、現地観測データとソフトウェア MIKE11 2001 を用いて計算との比較を行い、サイゴン川が受ける潮汐の影響や流下特性を検討する。さらに将来的には水理・水文学解析ソフトウェア統合型共通基盤 Common MP との間で比較を行うことも視野に入れたものである。



図1 サイゴン・ドンナイ川流域図

2. 使用観測・計算データ

本研究で使用したサイゴン・ドンナイ川の観測データは、Dau Tieng 貯水池・水道取水地点 (Dau Tieng 貯水

池から流路延長 80km) の2地点で測られた水位及び流量である。水位・流量は 2006/1/1 0:00 から 2007/12/31 24:00 までの1時間毎に観測されたものである。一方、Tri An 貯水池からの放流量に関しては詳細な観測データが得られなかったため、年平均放流量 542.0 m³/s の一定量放流が下流河川に流入することにした。

また、以下の2地点における水位は天文潮位計算モデル WXTide32 を用いて入力する。

- ・天文潮位 A (Dau Tieng 貯水池から流路延長 155km)
- ・天文潮位 B (Dau Tieng 貯水池から流路延長 187km)

WXTide32 は、University of South Carolina が開発した、天文潮位計算モデルである。上記2地点の水位は5分毎に計算した。

3. 解析方法

本研究では、DHI Water & Environment 社によって開発された、河川を対象とした1次元流れの不定流計算を行うシミュレーションモデル MIKE11 2001 を用いて水位・流量変動シミュレーションを行う。計算範囲は、サイゴン川流路を Dau Tieng 貯水池の放流地点から河口まで流路延長 155km の区間を本川、また本川の 145km 地点から分岐する流路延長 42km の区間を Branch1 とした。また、ドンナイ川流路を Tri An 貯水池の放流地点からサイゴン川本川の 135km 地点まで流路延長 87km とした。河床高は実測値と文献値¹⁾、横断面幅は Google Earth より堤防幅を計測した値を用いた。これらの河道内で計算を行う。上流端境界条件として Dau Tieng 貯水池・Tri An 貯水池からの放流量を与えた。下流端境界条件として天文潮位を与えた。本川の下流端は天文潮位 A、Branch1 の下流端は天文潮位 B である(図1)。計算期間は 2006/1/1 0:00 から 2007/12/31 24:00 までの2年間とし、タイムステップは5分とした。

キーワード：逆流 塩水遡上 サイゴン川 MIKE11 天文潮位

連絡先 〒400-8511 山梨県甲府市武田4-3-11 山梨大学 TEL055-220-8737

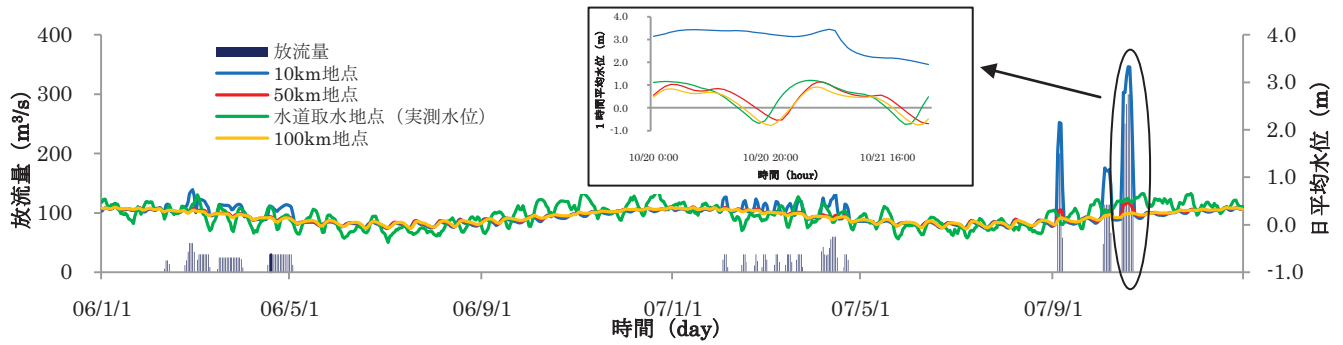


図2 DauTieng 貯水池からの放流量と各地点における日平均・1時間平均水位

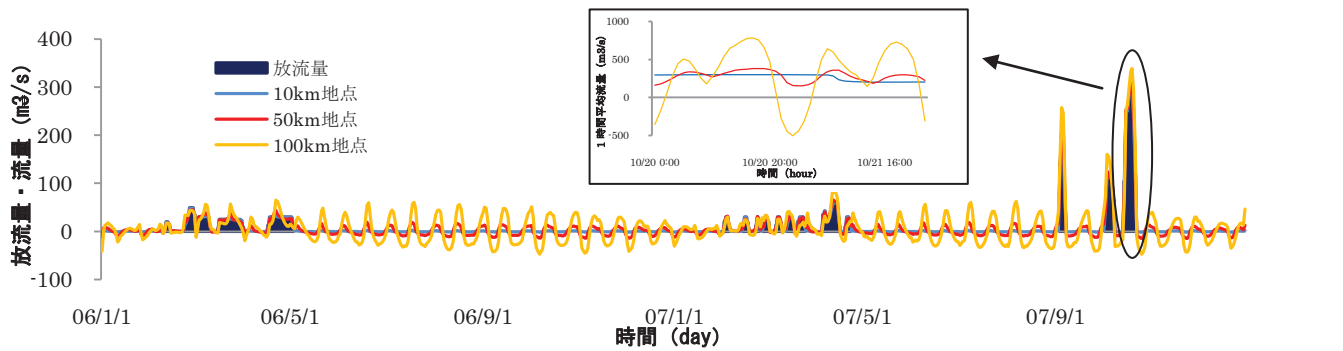


図3 DauTieng 貯水池からの放流量と各地点における日平均・1時間平均流量

4. 解析結果

図2は各地点における、計算された日平均・1時間平均水位である。サイゴン川河口部の水位は、1月から5月にかけて低下し、6月から12月にかけて上昇する周期を持っている。10km地点では放流による水位上昇が顕著にみられるものの、年間を通してどの地点においても同じような水位の挙動を示している。これより、河口の潮位変動の影響が上流部まで及んでいることがわかる。つまり、サイゴン川水位の挙動は河口部の天文潮位の周期から導くことができる。

図3は各地点における、計算された日平均・1時間平均流量である。各地点、潮位の影響を受け順流と逆流を繰り返していることがわかる。変動量は水位と同様周期を持っており、1月から5月にかけて増加し、6月から12月にかけて減少することがわかる。また、放流時には流量がプラス(流下)になっていることから、放流がなければ河川水はその場に留まることがありえるが、30m³/s程度の放流を行えば下流の流量を増加させることができる。つまり、本計算に基づけばDau Tieng貯水池からの放流量をコントロールすることによって下流部の塩分遡上を防ぎ、水質改善の可能性を持っていることが示唆された。

5. 結論

本研究では、サイゴン川を対象として観測資料を用

いてMIKE11 2001で解析し、潮汐の影響を受けたサイゴン川の水位・流量変動の把握を行った。その結果以下の結論が得られた。

- (1)河口部の潮汐による水位変動は上流部まで伝播する。
- (2)サイゴン川水位の挙動は、天文潮位の周期から導くことができる。
- (3)Dau Tieng 貯水池からの放流量をコントロールすることによって、下流部の塩分遡上を防ぎ、水質改善の可能性が示唆された。

謝辞: 本研究は山梨大学GCOEおよびCREST(代表:砂田憲吾)のプロジェクト研究費の支援を受けて行われた。

参考文献

- 1)Institute for Global Environmental Strategies : Sustainable Groundwater Management in Asian Cities, CHAPTER 3-3 Water Resources Management in Ho Chi Minh City 2007.
- 2)Institute for Global Environmental Strategies : Sustainable Groundwater Management in Asian Cities, CHAPTER 3-3 Water Resources Management in Ho Chi Minh City 2007.
- 3)Nguyen Thi Van HA : Integrated Study on Factors Affecting Water Quality of the Saigon River System in Vietnam, 2009.
- 4)CREST アジア流域水政策シナリオ研究チーム : アジアの流域水問題, 技報堂出版, 2008.
- 5)World Bank, FAO, UNDP, Vietnam, the Government of, Viet Nam Water Resources Sector Review, Report No. 15041-VN, 1996.