

メコン河デルタ区間の河床変動予測に関する基礎的検討

山梨大学大学院医学工学総合教育部 学生会員 ○成瀬 幹信
 山梨大学大学院医学工学総合研究部 フェロー会員 砂田 憲吾
 システム環境計画コンサルタント 内田 王騎
 山梨大学大学院医学工学総合教育部 学生会員 柿澤 一弘

1. はじめに

メコン河は 6 つの流域国を経て、南シナ海に注ぐ総流路長 4880 km、流域面積 79.5 万 km² を持つ国際河川であり¹⁾、下流域は網状河川でメコンデルタと呼ばれる(Fig 1-1)。メコンデルタは洪水による氾濫や塩水遡上などの問題があり、2000 年 8 月には数十年に 1 度と言われる大洪水の氾濫により多大な被害をもたらした。

近年、メコン河において世界の多くの流域と同様に水資源開発のためにダムの建設が行われ、上流からの土砂の流出が大きく制限され始めている。それにより、将来的にメコンデルタ河口付近において河床が低下し海岸浸食や、より大きな塩水遡上が起きると考えられる。しかしメコンデルタは複雑な地形をしており、現状では開発があまり進んでいない。そのため、メコンデルタ下流部のような複雑な網状河川における河床変動の予測が可能な手法が必要である。

本研究では上流のダム建設は考慮せず、その基礎的な研究として、実測データ²⁾と網状河川における河床変動計算モデル³⁾を用いて、メコンデルタ下流部内での河床変動、モデル精度の検討を行う。

2. 研究方法

本研究は、網状河川における河床変動計算モデル³⁾を用いる。このモデルは不定流計算と不等流河床変動計算を組み合わせ、さらに分合流点における計算方法を加えた 1 次元流れの計算モデルである。流砂の計算式として、全流砂の連続式はすべての粒径の流砂の交換を考慮して、以下の式(1)を用いる。

$$\frac{\partial \eta}{\partial t} + \frac{1}{1-\lambda} \left[\frac{1}{B} \frac{\partial \sum_i (q_{Bi} B)}{\partial x} + \sum_i (q_{sui} - w_{fi} c_{bi}) \right] = 0 \quad \dots (1)$$

ここで、 η :河床変動量、 λ :空隙率、 B :水路幅、 q_{Bi} :粒径別の掃流砂量、 q_{sui} :粒径別浮遊砂の浮上量、 w_{fi} :浮遊砂の沈降速度、 c_{bi} :河床付近の浮遊砂濃度、とする。また $\sum_i$ は粒径別の流砂量を合計した量で表す。

2.1 対象地域

対象地域をベトナムのタンチャウ・チャウドックを上流端とし、下流へ主要な河動区間を通った南シナ海までの、約 200km の範囲とする。モデルへ適用させた河道網を以下の Fig 2-1 に表す。



Fig 1-1 メコンデルタ概要



Fig 2-1 モデル適用河道網

キーワード: 河床変動 メコンデルタ 網状河川 潮位 海岸浸食

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

2.2 初期・境界条件

本研究では、境界地点を上流端に2地点、下流端に6地点与えた。また、計算期間を大洪水が起きた2000年の8・9月とし、上流端に流量、下流端には潮位との関連を考慮して水位を実測データ²⁾より与えた。しかし川幅・初期河床高は、開発が不十分な事もありデータが欠測のため任意で決めた。

川幅は上流端800mから一様に広がり、下流端2500mとなる空間的に変化する川幅を与え、初期河床高は下流端の断面の水深が約5m、初期河床勾配を約1/60,000となり、緩やかに高くなる河床高を与えた。その他、計算微小時間を3秒、計算微小距離を300mとした。

3. 計算結果及び考察

Fig 3-1 は、ミトゥアンにおける計算水位(実線)と実測水位(点線)を日数毎に表すグラフである。結果として、同様な傾向は捉えるものの計算水位は実測水位より過大評価を示した。この原因として、初期条件の河床高や川幅を任意で与えた事や、河道網を主要な河道のみ与えた事から、流量の流出が少ないためであると考えられ、河床高や川幅を実測データに近づける事で改善出来ると考えられる。

Fig 3-2 は、河道網から任意に選んだ流路 Line A と Line B を表し、Fig 3-3 と Fig 3-4 は、それぞれの初期河床高と31日後の河床高を表している。縦軸は河床高、横軸は河口からの距離で、縦の点線は分合流点を表す。

どちらの流路も区間上流側において堆積を示し、区間下流側において低下を示した。河口付近においても河床低下を示した。

本研究において実測データの欠測により、様々な条件を任意で与えて計算を行ってきた。以上の事から、本研究の条件においてメコンデルタ下流部河口付近で河床低下を示す結果となった。

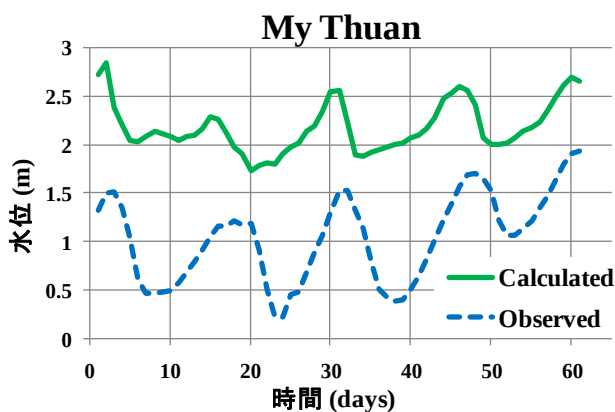


Fig 3-1 実測・計算水位比較

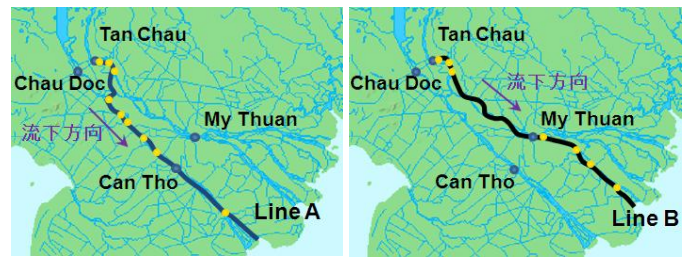


Fig 3-2 流路 Line A 及び Line B

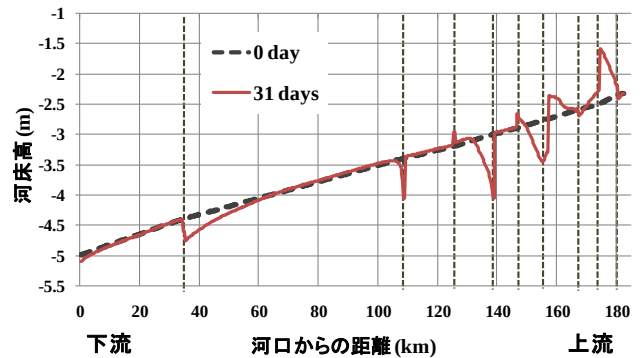


Fig 3-3 流路 Line A の31日後の河床高

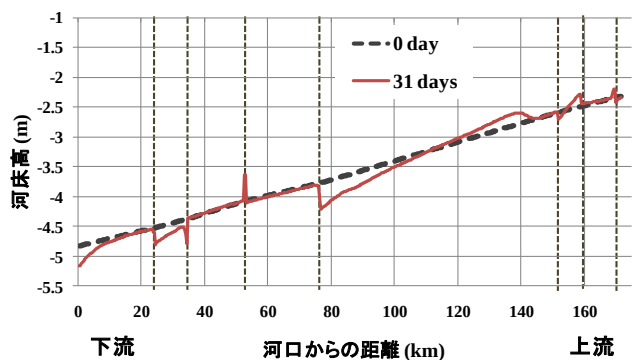


Fig 3-4 流路 Line B の31日後の河床高

4. 結論

- (1) メコンデルタ下流部河道網を1次元河床変動計算モデルへ適用し、分合流を含んだ洪水時の再現計算を行った
- (2) 実測水位と計算水位を比較したところ、同様な傾向を得られたが、値は過大評価であった
- (3) 分合流点及びその他の地点において河床変動量が得られ、区間下流側及び河口付近において河床低下を示した

参考文献

- 1) 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
- 2) Mekong River Commission：DSF Final Report，2004
- 3) 内田王騎：「低平地網状河川における河床変動に関する基礎的研究」，山梨大学大学院 修士論文，2005
- 4) メコン河の流域概要，メコンデルタ イン ベトナム
<http://cantho.cool.ne.jp>