

II-26

メコン川下流域における洪水の解析

東北大学工学部 学生会員 ○萩原照通
 東北大学大学院 正会員 風間 聡
 東北大学大学院 フェロー 沢本正樹

1. はじめに

メコン川流域ではしばしば洪水氾濫が起っており、特に 2000 年の洪水は記録的なものだった。この地域は治水整備がまだ不十分であり、今後の発展のためにも洪水制御は重要になるものと考えられる。本研究は 2000 年の洪水氾濫の再現を目的とし、メコン川下流域において洪水氾濫計算を行った。

2. 流域概要¹⁾

本研究の対象となったのはメコン川の下流、カンボジアのコンボンチャムからプノンベンを経て、ベトナム国境の町タンチャウに到るまでの流域である。メコン川はプノンベンでトンレサップ川と合流し、直ちにバサック川に分流している。これらの川は X 字の形になっており、カートルブラ（四本の腕）と呼ばれている。計算対象流域を図 1 に示す。また、この地域の標高を図 2 に示す。



図 1 対象流域

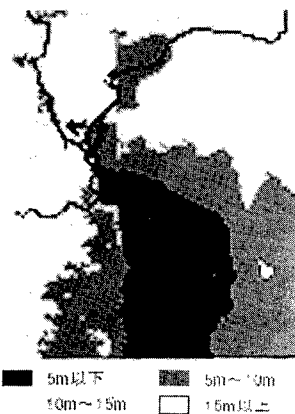


図 2 流域の標高

3. 解析方法

a) 洪水流計算

洪水流計算は式(1)、(2)に示す不定流モデル²⁾を用いた。

$$\frac{\partial A}{\partial t} + \frac{\partial Q}{\partial x} - q = 0 \quad (1)$$

$$\frac{1}{g} \frac{\partial v}{\partial t} + \frac{1}{2g} \frac{\partial v^2}{\partial x} + \frac{\partial H}{\partial x} + \frac{n^2 |v| v}{h^{4/3}} = 0 \quad (2)$$

ここで、 A ：断面積、 Q ：流量、 q ：横流出量、 g ：重力加速度、 v ：流速、 H ：水位、 n ：マンニングの粗度係数、 h ：水深を表している。

b) 氾濫流計算

氾濫流計算には式(3)、(4)に示す開水路ポンドモデル³⁾を用いた。

$$F \frac{dH}{dt} = Q_{in} - Q_{out} \quad (3)$$

$$\frac{L}{g} \frac{dv}{dt} = (h_1 + z_1) - (h_2 + z_2) - L \frac{n^2 |v| v}{h^{4/3}} \quad (4)$$

ここで、 F ：水表面積、 H ：水位、 Q_{in} ：ポンドへの流入量、 Q_{out} ：ポンドからの流出量、 L ：ポンド間距離、 v ：流速、 h ：水深、 z ：地盤高、 n ：氾濫原粗度係数を表している。

4. 計算条件

式(1)～(4)を差分計算して洪水氾濫計算を

行った。時間差分間隔は 30 秒、空間差分間隔は 1000m とした。粗度係数は、河川流の計算については 0.025 とし、氾濫流の計算については 0.1 とした。

境界条件は 2000 年 7 月 6 日から 10 月 12 日までの水位を与えた。与えた場所については、メコン川の上流端はコンボンチャム、下流端はタンチャウ、バサック川の下流端はチャウドク、トンレサップ川の上流端はプレクダムとした。ただし、プレクダムの水位に関しては実データが無かったため推定値を用いている。境界の水位を図 3 に示す。

5. 結果と考察

計算開始から 98 日後、10 月 12 日の様子を図 4 に示す。また、衛星画像より得られた実際の氾濫域を図 5 に示す。図 5 において、黒い部分は川、灰色の部分は氾濫域を表している。両者を比較してみると、コンボンチャムの下流右岸は氾濫が再現されているが左岸は再現されていない。また、プノンベンから下流域については再現されているが、トンレサップ川の氾濫は再現されていない。

トンレサップ川は上流にトンレサップ湖と呼ばれる大きな湖があり、乾季の間は湖からメコン川に向かって流れているが、雨期洪水期には流れの向きが逆になり、メコン川の水は一部湖に注がれることになる。いわば、トンレサップ湖はメコン川の遊水地のような役割を果たしている。今回の計算ではトンレサップ川の水位に実際の値を用いていないため、メコン川からの背水が上手く表されず、実際よりもメコン川の水位が高く、トンレサップ川の水位が低く計算されてしまったものと考えられる。トンレサップ川の氾濫が再現されていないことにも、そのことが表れている。

5. おわりに

今回の結果が実際の現象と異なってしまった原因として、トンレサップ川の境界条件だけでなく、排水路や堤防の影響を考慮に入れていないことが考えられる。今後はこれらの点を改善していくことによって、より実際の現象に近づけることができると思われる。

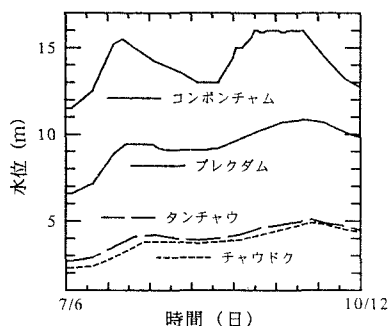


図 3 境界条件

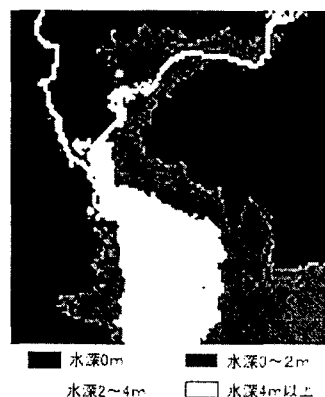


図 4 計算結果 (10 月 12 日の様子)

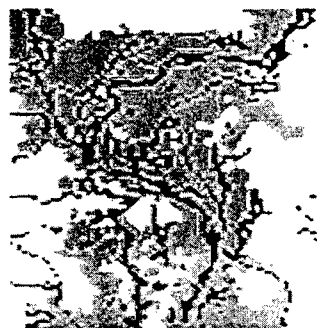


図 5 実際の氾濫域 (灰色の部分)

参考文献

- 1)堀博：メコン河 開発と環境，古今書院。
- 2)伊藤剛：数値解析の応用と基礎，アテネ出版。
- 3)氾濫シミュレーション(2)，土木研究所資料，第 2175 号。