

II - 1

メコン河の流量変化が下流水資源に及ぼす影響

東北大学大学院 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

メコン河は毎年雨季に洪水が起こり、下流域では大規模な氾濫が生じる。氾濫は災害に繋がる一方で、農業用水、地下水の涵養などいくつかのメリットを有している。

近年下流域では地下水資源の開発が進められているが、地下水の使用が涵養を上回った場合、地下水位の低下が予想される。氾濫の規模は洪水流量によって決定されるため洪水流量の減少が地下水涵養に及ぼす影響を把握することは、今後の流域開発を考える上で重要である。本研究では数値計算を用いて、メコン河の洪水流量が減少した場合の、地下水涵養量の変化を求める。

2. 流域概要

本研究の対象流域は、メコン河の下流域にあるカンボジアの一部である。対象流域内にはカンボジアの首都プノンベンがあり、この地点でメコン河はトンレサップ川、バサック川と分合流している。これらの川がプノンベン周辺で複雑な流れを形成している（図1）。対象流域内にはメコン河とその支流の氾濫原が広がっている。

3. 計算方法

洪水流計算には一次元の Dynamic wave モデル、氾濫流計算には二次元の不定流モデルを用いた。このモデルはメコン河の2000年の洪水氾濫計算²⁾で良好な結果を得ている。

地下水位の変動は連続式とダルシー則から求めた。この地下水モデルは飽和領域の水収支に注目したものであり、不飽和領域については省略してある簡易的なモデルである。

モデル検定のために1996年から1998年の3年分の計算を行った。図2はプノンベンの測定水位を計算結果と比較したものである。低水位時、高水位時ともに良好な結果を得た。図3は河川から約20km離れた場所における地下水位を測定値と比較したものである。1m程度の誤差が見られ

るところもあるが、水位上昇の時期、変動の規模等はよく一致しており、良好な結果といえる。

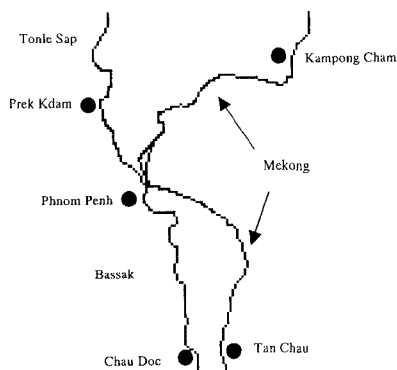


図1 計算対象領域

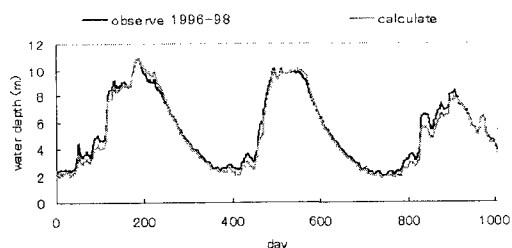


図2 プノンベンの水位

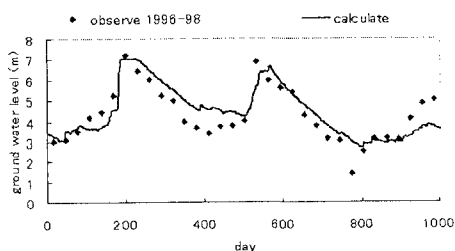


図3 地下水位の比較

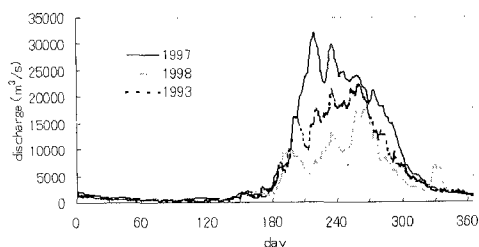


図4 コンボンチャムにおける流量の変化

4. 流量変化と水資源への影響

過去のデータ³⁾を基に洪水流量の少ない年を選び、洪水流量の変化が地下水涵養量に及ぼす影響を調べる。選び出した年は、93年と98年である。97年を基準年とした。図4はコンボンチャムにおける各年の流量を示したものである。この地点の流量は計算領域への流入量を表している。低水位時の流量に変化はないが、ピーク時の流量は大きく減少している。93年と98年のピーク流量は、97年と比べて、それぞれ30%、44%減少している。

図5は1997年1998年の氾濫期の地下水位分布を示している。氾濫域では浸透量が多いため、地下水位が地表面近くまで上昇している。洪水流量が減少すると氾濫域が狭くなるため、地下水位が上昇する範囲は制限されている。

表1に洪水流量の減少に伴う地下水涵養量と、その地下水涵養量で生活可能な人口をしめす。地下水涵養量は乾期の地下水位と氾濫後の地下水位との差を全領域で積分したものである。利用可能な人口は日本人の一日あたりの生活用水使用量⁴⁾をもとに算出した。洪水流量の減少とほぼ同じ割合で地下水涵養量は減少している。しかし、カンボジアの国民が全て生活できる程度の地下水量は涵養されていることがわかる。

5. おわりに

本研究では洪水制御を行うことで地下水涵養量は大きく減少するが、生活用水としては十分な量が供給されていることがわかった。しかしながら、地下水が工業用水や農業用水に使用された場合に十分な量が供給されているかということは今後さらに検討されるべき問題である。

表1 流量変化が地下水資源に及ぼす影響

	地下水涵養量 (km ³)	地下水減少量 (%)	利用可能人口 (億人)
基準年	52	0	4.4
30%減少	36	31	3.0
44%減少	30	42	2.5

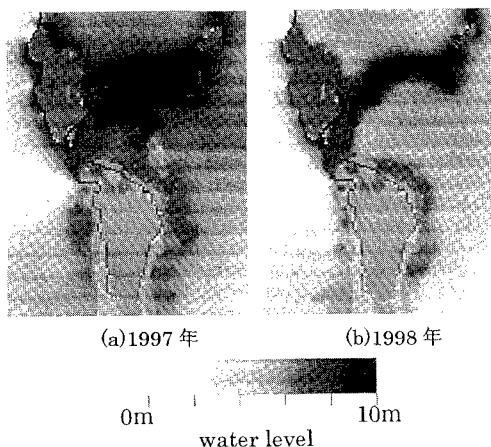


図5 氾濫期の地下水位

謝辞：現地地下水観測データはカンボジア水資源気象省水文局の Norng Piseth 氏に助力を得た。また、メコン委員会の森下甲子弘氏、JICA カンボジア事務局の小泉幸弘所長には現地情報の提供を受けた。本研究は日産科学振興財団および科学研究費(若手 B)の助成を受けた。併せて深甚なる謝意を表す。

参考文献

- 1) JICA and Ministry of rural development, Cambodia : The study on groundwater development in southern Cambodia, 1997
- 2) 萩原照通, 風間聡, 沢本正樹 : メコン河下流域における洪水制御と灌漑域との関係, 水文・水資源学会 2002 年研究発表会要旨集, pp28-29, 2002.
- 3) MRC : Lower Mekong Hydrologic Yearbook.
- 4) 国土庁長官官房水資源部編 : 日本の水資源, 1999.

キーワード：地下水涵養, 洪水氾濫, 水資源開発