

II-60

メコン河氾濫における生産性について

東北大学工学部 学生員 ○垣内 健吾

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

メコン河では毎年洪水氾濫が起こり、都市域では流通や教育の停滞からその被害の深刻さが指摘されている。一方、地方部では洪水を自然と受け止め、生産の場として洪水を利用している。元来洪水は負のイメージであるが、近年、正の部分も着目されている。特にメコン河の場合、洪水の規模と水産資源の相関性や農地の肥沃化が述べられている。しかし、2000年にメコン河で過去最大級の洪水が発生し、農業に多大な損害を及ぼした。本研究は、2000年と通常の洪水氾濫が起きた1994年を基準年として比較することで、不作の要因の検証を行った。またメッシュ単位で便益を計算する手法を提案した。

2. データセットおよび対象地域

計算対象地域は、カンボジア国首都プノンペンをはば中心とした110km×140km四方の15,400km²である。数値計算のデータとして以下のものを用意した。地理情報として標高データにUSGSのGTOP030を用いた。水位およびSSはメコン河委員会が編集したデータを利用した。SSデータは、氾濫原における栄養塩量を考慮する指標として用いた。

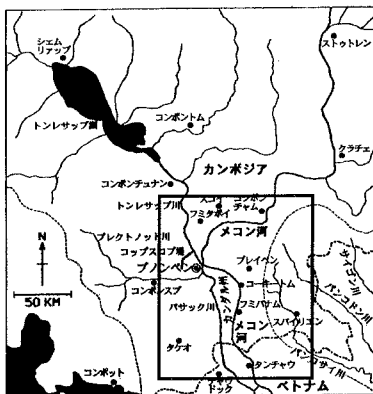


図1 計算対象地域

3. 洪水氾濫計算

洪水氾濫計算は、河道ではDynamic Waveモデルを、氾濫原では不定流式を用いて行った。境界条件として、メコン河上流のコンボンチャム、トンレサップ川のブラックダム、メコン河下流のタンチャウ、バサック川下流のチャウドックの水位データを用いた。

計算対象地域では、自然堤防をメコン河と直角に水路を掘削し、シルト分を含んだ洪水を導水するコルマターージュを利用した氾濫農業が主流である。コルマターージュから氾濫原への流量計算には、越流公式を用いた。トンレサップ川との合流点よりも上流側のメコン河ではコルマターージュを5km間隔、下流側では2km間隔、トンレサップ川では2km間隔、バサック川では1km間隔に設定した。また、コルマターージュ水路幅は10mで統一した。

SSデータ、Rubeyの実験式から得た沈降速度、不定流式の流量フラックスから氾濫原へのSS沈降量を求め、沈降した領域を水田域とした。

4. 便益計算

便益計算の利点は、洪水の変動に伴う2次量を価格価値に置き換えることで相互比較できることである。本研究では1日当りの便益で比較するものとする。

4.1 原単位

風間ら¹⁾によると、農作物の原単位は4,968,000円/km²である。水産物の原単位は、水田域では1,200,000円/km²、水田域以外の氾濫原では1,900,000円/km²となる。氾濫水の工業用水への貢献度は他の産業に比べて極端に小さいため、工業に関する考察は本研究では無視することとする。

4.2 農業

2000年が不作に陥った要因として、例年よりもはるかに早く洪水が発生したことが挙げられる。米の収穫前に氾濫が来た地域では多大な損害を受けた。したがって、収穫前の1994年と2000年の洪水氾濫を比較す

ることで、損害地域を示した。また、本研究では最大水位が 4m を超える地点では浮稲が栽培されており、氾濫時期の影響は受けなかったとした。

4. 3 水産業

湛水継続期間とは、氾濫が始まってから引いていくまでの日数のことである。本研究では、水産業の原単位を湛水継続期間で除したものを便益とした。また、50 日以内の湛水継続期間での水産業の便益は 0 円とした。

5. 結果及び考察

5. 1 氾濫地域の比較

図 2 より 2000 年と 1994 年の 8 月 1 日の氾濫状況を比較すると、氾濫面積は 1994 年が 7043km² に対して 2000 年が 8977km² と約 1.3 倍大きい。また全般的に 2000 年の水位の方が高いことが分かる。

土木学会の調査団²⁾はこの要因を以下のように推測している。

- ・ 早期にモンスーンが到来し、中・上流域で例年より早く雨季が始まったことによって 7 月初めの時点において、中・下流域の貯留が飽和に近いものとなった。
- ・ 7 月から 9 月の期間に発生した熱帯低気圧や台風崩壊が助長させた。

本研究では、2000 年と 1994 年の 8 月 1 日の水位差が 0.5m 以上ならば、農作物に損害が出るとした。

5. 2 便益の比較

図 3 は 2000 年と 1994 年の便益計算を比較したものであるが、大洪水が起こった 2000 年の便益が少ない。

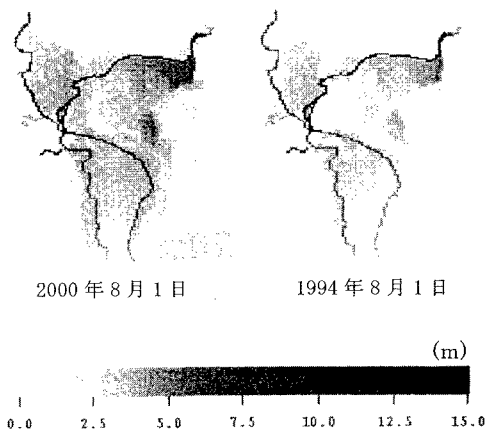


図 2 氾濫地域の比較

理由としては、収穫前に氾濫した水田域の損害が顕著であることと、2000 年の方が湛水継続期間が長いいため水産業の 1 日当りの便益が小さくなったことが考えられる。

6. 結論

本研究では、2000 年と 1994 年の洪水氾濫を精度良く比較することが出来た。その結果、以下のような知見が得られた。

- ・ 氾濫を利用した農業は、時期尚早の洪水が起きた場合に多大な損害を受ける。
- ・ 水産業は、2000 年の水田域でも安定した便益が得られる。

洪水を制御すれば、氾濫水、土砂や栄養塩が自然に供給されるというメリットを失う。また、氾濫域での水産業の便益は減少する。したがって、本研究での洪水の価値は正であると言える。しかし、ここで得られた結論は農業と水産業に限られたもので、今後は工業、教育や衛生等の効果を検討した総合的な評価が必要であると考えられる。

本研究は科研費(若手 B)と日産科学振興財団の研究助成を頂きました。ここに記して謝意を示します。

参考文献：

- 1) 風間 聡, 森杉壽芳, 沢本正樹: 便益計算を用いたメコン河洪水氾濫総合評価, 水工学論文集, 第 43 巻, 1999 年 2 月。
- 2) 土木学会水理委員会: メコン河洪水氾濫調査 2000 年 11 月, 84pp., 2001。

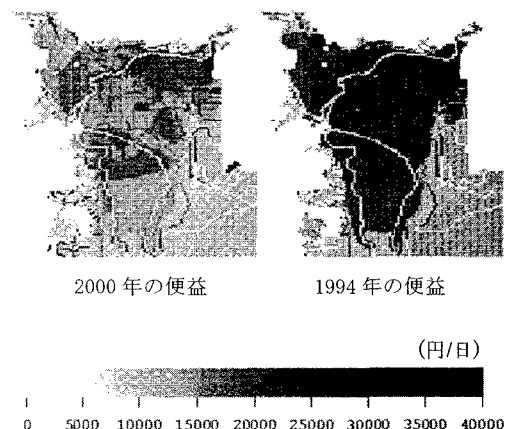


図 3 農業・水産業の便益比較