

II-19

メコン河流域の水収支解析と水資源について

東北大学大学院工学研究科 正 員 ○風間 聡

東北大学大学院工学研究科 フェロー 沢本正樹

1. はじめに

メコン河の開発に伴い水資源の利用方法が変わりつつある。米の増産を目指すため流域内の灌漑域は拡大し、その水を確保するためにダムと堰の建設が行われ、流出過程は大きく変化している。耕作域と都市域の拡大に伴う流出過程の変化が将来の水利用にどのような影響を及ぼすかを把握することは、流域開発計画を立案する上で重要である。特に近年の環境意識の高まりから、生態系の維持や汚染物質の浄化機能等のため、河川維持流量も必要とされている。本報告では、昨年報告に続きメコン流域の灌漑域の拡大が、流域にどのような影響を与えるかを考察した。

2. 土地利用と渇水の関係

解析手法は昨年報告と同様、単位モデル流域を用いた方法である。土地利用は森林域と都市域、耕作域に区分した。USGS が作成した耕作域の面積は、メコン河下流域において 17% である。また、勾配が 20m/km の緩斜面は 58% であり、灌漑域はこの値まで変化するとした（図-1）。この時間変化に対応した渇水月数の変化は図-2 に示される。灌漑域の進行に伴い渇水月数の増加が理解される。図-2 には気象条件として、東京のデータを入力した場合も示している。ここでの計算は乾季の灌漑は考慮せず、雨季の灌漑域への水供給のみを考慮している。灌漑域が 40% から 50% の割合では、渇水月は 12 月、1 月、4 月に生じる。4 月に生じるのは水田に引水するためである。タイ国は既に広い灌漑域を抱えているが、毎年酷い渇水を経験することは無い。これはダムを中心とする貯水池の効果による。

灌漑域が整備されると乾季にも水需要が高まることが予想される。最も水が不足する 2 月のデータをもとに、流出高は最低流量として 5mm を確保するようにして、世界水フォーラムが提言した一人一日 40l を確保するとした場合、人口と灌漑面積と水需要の関係を求めると図-3 のようになる。この関係式は以下のようにならされる。月水需要量 Dw は、

$$Dw = Pd \times Dw_p \quad (1)$$

ここで、 Pd は人口密度、 Dw_p は個人水需要量で 40l を用いる。最も渇水が生じる 2 月のデータを用いて、蒸発散は森林域と耕作地ともに同じ値を示し、水収支からモデル流域の利用可能な量は 15mm である。湛水水深を考慮して乾季の灌漑におおよそ 100mm/月が必要とすると、灌漑面積率 Ai は、

$$Ai = (R - Dw)/100 \quad (2)$$

ここで、 R は 15mm/月を、 Dw は上で得られた結果を用いた。下流 4 カ国の流域内人口は表-1 のようになっている。国連は世界人口予測を国毎に行っており、この割合に従って流域人口が増加するとすると、流域内人口は 6,960 万人となる。下流 4 カ国の流域面積は 606,540km² なので、人口密度は 115 人となり、乾季に流域全体の 0.148%（約 900km²）への灌漑が可能である。

表-1 メコン河流域国のデータ

	タイ	ラオス	カンボジア	ベトナム
流域内人口(1995)	2,150 万人	400 万人	700 万人	1,900 万人
国別 2050 年までの人口増加率	1.13	1.86	1.59	1.41
流域内人口(2045)	2,430 万人	740 万人	1,110 万人	2,680 万人

人口の増加が灌漑面積と水重要に与える影響は少ないが、灌漑面積の影響は大きい。この結果は、上流域(国)が、乾季に大規模な灌漑事業を行うと多くの人が水を失うことを示している。

3. 理想的な水資源の模索

インドシナ半島の水資源問題は雨季と乾季の存在に尽きる。メコン河では雨季に水位が 10m 近く上昇する(図-4)。このため、雨季の貯留が乾季の水不足を解消するとして、盛んに貯水池、ダム、堰の建設が行われている。しかし、下流、カンボジアとベトナムは洪水に適した生活を送っている。

カンボジアでは、洪水期に水を河川から導水し氾濫域を一旦拡大し、水の引いた地域から堆積した土砂上に稲を植える農法が主流である。洪水流量が減少すると耕作面積が減少することになる。カンボジアでは人口密度の低さと氾濫域の大きさから、近代灌漑が必ずしも効果的とは言えない。ベトナムメコンデルタは多くの地域が酸性土壌であり、洪水によるフラッシュによって耕作を可能にしている。ベトナム政府はフラッシュを効果的に行うため、堰と運河の建設からより遠くまで洪水を伝わるようにしている。

一見、効果的に見える上流域での雨季の貯水も下流域の生活を脅かす結果となる。水資源問題は乾季だけの問題ではなく、季節を問わず流域全体でみた管理と制御方法を今後検討していく予定である。

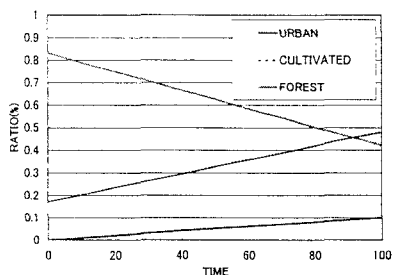


図-1 土地利用の変化

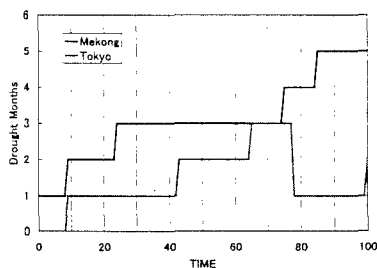


図-2 土地利用変化と渇水月数の関係

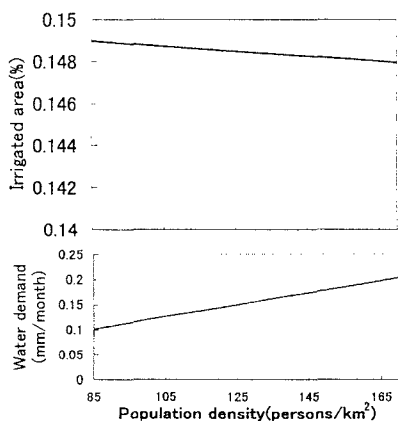


図-3 人口と灌漑面積、水需要の関係

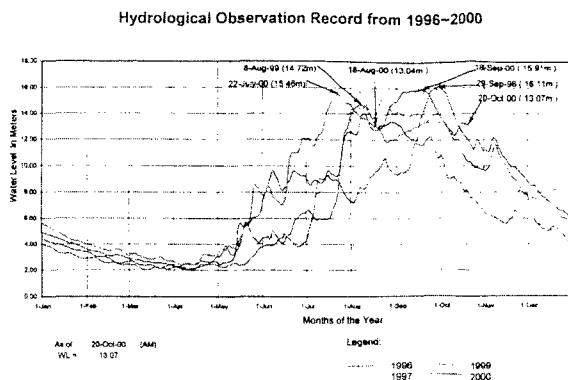


図-4 カンボジア、コンポンチャムの水位データ

参考文献 風間聡他(2001), メコン河流域の水資源評価に関する基礎的研究, 水工学論文集, 第 43 巻, 建設省, 国際建設技術協会(1997), メコン河流域開発調査報告書。