

メコン川流域における河川流量と雨量の関係性分析

中央大学大学院 学生会員 ○Hoh Shu Yee

中央大学

正会員

小山 直紀

中央大学研究開発機構

フェロー会員

山田 正

1. 背景と目的

メコン川(図-1)は、中国奥地の源流から6カ国を流下し南シナ海に注ぐ東南アジア最大の国際河川である。メコン川流域は豊富な水資源や森林資源、水産資源を保有しており、その流域に住む7千万人以上の人々の生活を支える重要な役割を担っている。特に水資源は、農業のみならず漁業や生活用水など様々に利用されている。その反面、多くの問題を抱えている。雨季には毎年のように甚大な洪水被害が発生し、乾季には深刻な水不足や干ばつをもたらす。また、メコン川下流域では今後も人口増加が予測されており¹⁾、人口増加に伴う水需要の拡大が危惧される。さらに、米国の食糧生産や水資源を監視する組織Eyes on Earthは上流域にある中国のダムが河川の自然流況を変化させた可能性がある²⁾と示唆した²⁾。図-2はメコン川流域中流部のチェンセン(Chiang Saen)における1960年から2019年までの年平均流量の時系列変化であり、特に2008年以降はメコン川の雨季における流量が減少傾向にある。流量低下の明確な要因は明らかとなっていないため、本研究では、メコン川本川の流量が減少傾向にある要因を考察するため、メコン川流域の雨量と流量に関して分析を行った。

2. 対象流域の概要

本研究ではメコン川全流域を対象とする。図-1はメコン川流域と当該流域内に位置するダムの位置図であり、赤点は流量観測地点であるチェンセンとクラチエを示す。約795,000 km²の流域面積を持つメコン川は中国、ミャンマー、ラオス、タイ、カンボジア、ベトナムの6カ国を跨ぐ国際河川であり、その河川延長は約4,800kmである。メコン川の本川には13基のダムが建設されており³⁾、上流に位置する中国国内には11基のダムがあり、総貯水量の合計は約450億m³である。現在、下流域には、ラオスのサヤ・ブリダムとラオスおよびカンボジアの国境にあるドン・サホンダムの2基のダムがあり、2基の総貯水容量の合計は約14億m³である。ラオスとベトナムの国境にあるアンナン山脈により、メコン

キーワード メコン川、雨量、流量、GSMaP

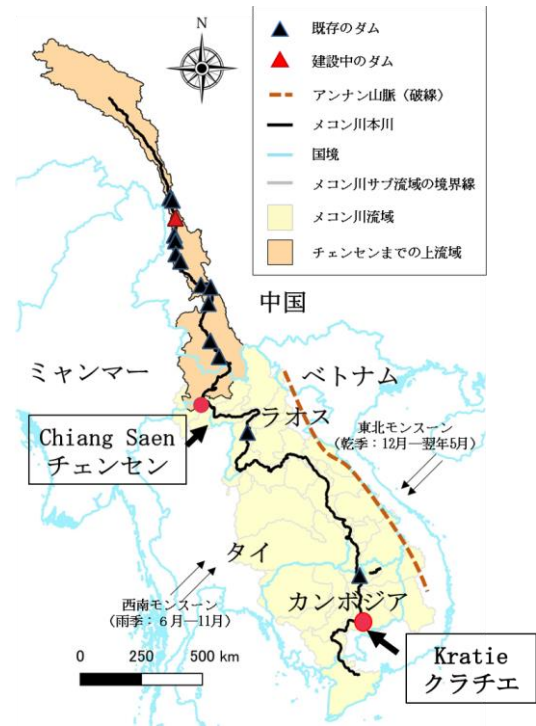


図-1 メコン川流域とダムの位置図

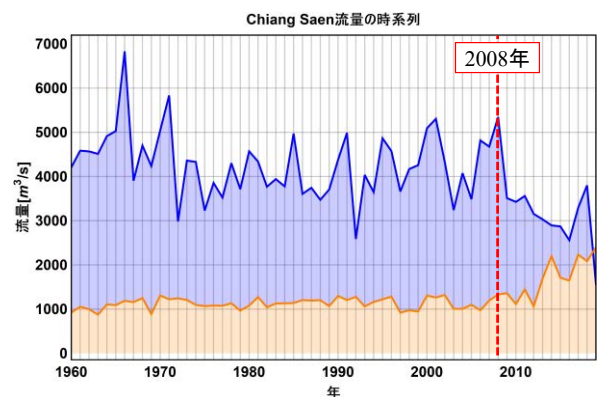


図-2 チェンセンにおける年平均流量の時系列

川流域は乾季(12月—翌年5月)と雨季(6月—11月)に分かれる。

3. 使用データ

メコン川流域では雨量計や雨量レーダが十分に整備されていないため本研究では、衛星観測による降雨データである GSMaP 雨量データを用いた。雨量データの空間解像度は 0.25° (25km)×0.25° (25km)格子である。本研究では、メコン川流域中流部のチェンセンと下流

部のクラチエを対象に上記データを用いた。

4. 降雨量と河川流量に関する分析

河川流量が変動する要因として降雨量やダム運用の影響が考えられることから、流域内の総降雨量、ダム建設時期、流量に関して分析を行った。図-3は2000年から2019年までのGSMaPで算出した雨季(青)と乾季(オレンジ)のチェンセン上流域の総降雨量と、チェンセンにおける平均流量の時系列変化である。また、図中の赤点線は2000年以降建設された計10基のダムが運用開始された年をそれぞれ表している。チェンセン上流域における総降雨量は雨季、乾季ともに、2000年から2019年まで全体的な変動はほぼ見られない。しかし、流量に着目すると、2008年以降、雨季は減少傾向にあり、乾季は増加傾向にあることが分かる。また、2008年以降チェンセン上流域において9基ものダムが新設、運用開始されている。このことにより、ハイドログラフが平滑化され、乾季には低水流量が増加し雨季にはピーク流量が減少していると考えられる。つまり、雨季においてチェンセンの流量が減少した原因の一つとして、ダムによる流量操作が影響している可能性があると言える。図-4はクラチエ上流域におけるGSMaPで算出した2000年から2019年までの雨季(青)と乾季(オレンジ)の総降雨量と、クラチエにおける平均流量の時系列変化である。図中の赤点線は2000年以降建設された計10基のダムの運用開始年である。クラチエにおいてもチェンセンと同様に、総降雨量は雨季、乾季ともに、2000年から2019年まで全体的な変動はほぼ見られない。一方で、クラチエにおいては、流量も経年変化が見られない。上流部においては、ダムの運用開始以降雨季・乾季の流量が変化した。下流部で目立った経年変化がない原因の一つとして、支川からの流入量が多いことが考えられる。なお、チェンセン-クラチエ間にある2基のダムは2019年から運用開始されており、2019年までの流量に影響を及ぼしていない。

5. まとめと今後の展望

本研究では、メコン川本川の流量が減少傾向にある要因を考察するため、メコン川流域中流部に位置するチェンセンと下流部に位置するクラチエにおける雨量と流量に関して分析を行った。その結果、ダムによる流量操作が起因して、雨季においてチェンセンの流量が減少した可能性があることが示された。一方で、クラチエにおいては雨量・流量ともに目立った経年変化は見

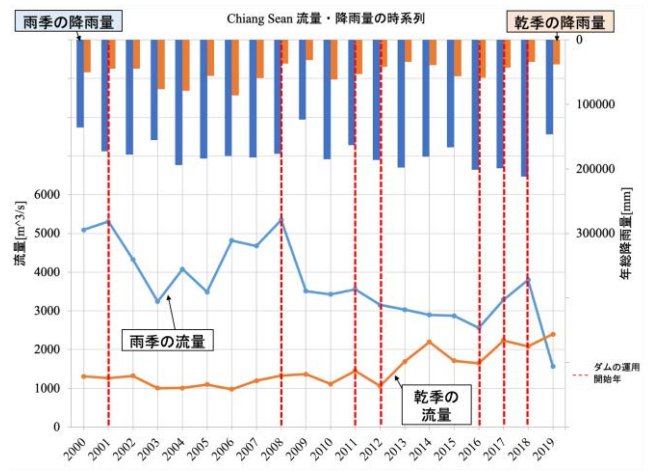


図-3 メコン川中流部のチェンセンにおける流量と GSMaP で算出したチェンセン上流域の総雨量の時系列変化

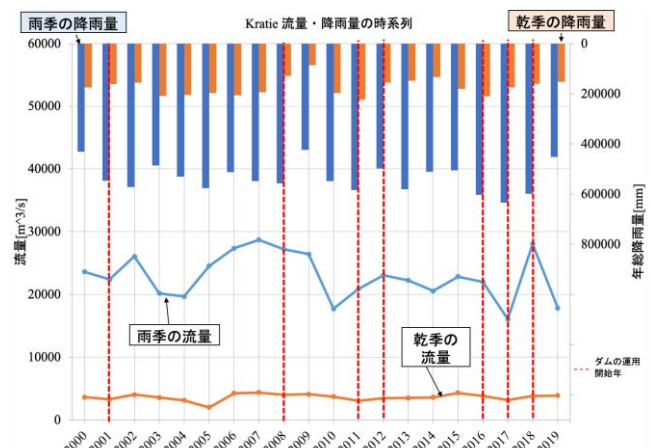


図-4 クラチエにおける流量と GSMaP で算出したクラチエ上流域の総雨量の時系列変化

られなかった。流量が上流部と比較して下流部で目立った経年変化がない原因の一つとして、支川からの流入量が多いことが考えられる。メコン川流域は複雑な河川流域であり、河川流量に影響を与える要因は灌漑農業や人口増加、河川管理施設の建設、気候変動などが考えられる。したがって、今後は、これらの要因と河川流量の関係の評価を行う予定である。

参考文献

- 1) 天野文字, 風間聡: メコン河の洪水氾濫規模と農業生産性の関係, 土木学会論文集 B1(水工学)Vol.72, No.4, I_1207-I_1212, 2016
- 2) Bryan Eyler: Science Shows Chinese Dams Are Devastating the Mekong, Foreign Policy, 2020
- 3) R. Edward GRUMBINE AND Jianchu XU: Mekong Hydropower Development, Science 332:178-9, 2011