

トンレサップ湖および周辺氾濫域の洪水期の水収支と洪水緩和 Water Balance and Flood Mitigation of Tonle Sap Lake and its Vicinities

藤井 秀人*
FUJII Hideto

1. はじめに

メコン河委員会は1995年のメコン河協定合意に基づき、持続的な流域の発展をめざし、流域開発計画の策定、流域水利用規則の策定、環境プログラムの3つをコアプログラムとして活動を行っている。カンボジア和平合意以降、我が国もメコン河流域開発に積極的に支援を行っており、外務省拠出金による水文プロジェクト、「トンレサップ湖および周辺地域の持つ多面的水文機能の評価と水文データの強化」が2001年から実施された。本報ではこのプロジェクトの成果について報告する。

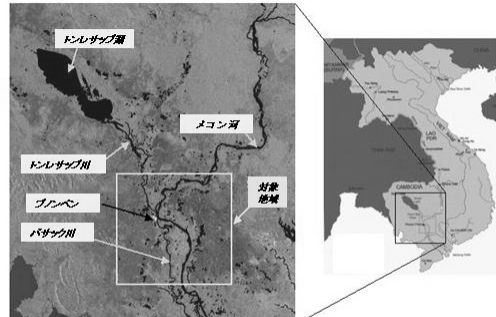


図-1 プロジェクト対象地域

2. メコン河カンボジア氾濫域

トンレサップ湖とその周辺氾濫域は流域水文環境の中で重要な役割を果たしているが、それが持つ洪水緩和、渇水緩和などの評価はほとんど行われていなかった。プロジェクトの目的はトンレサップ湖およびその周辺地域の水文データ観測網を整備し、それらデータをもとに同地域の水文的特性を明らかにすることである。対象地域は、図-1に示すようにトンレサップ湖とその集水域、メコン河のコンボンチャムからベトナム国境までの氾濫域およびバサック川のプノンペンからベトナム国境までの地域で、そのほとんどがメコン河の氾濫域である。

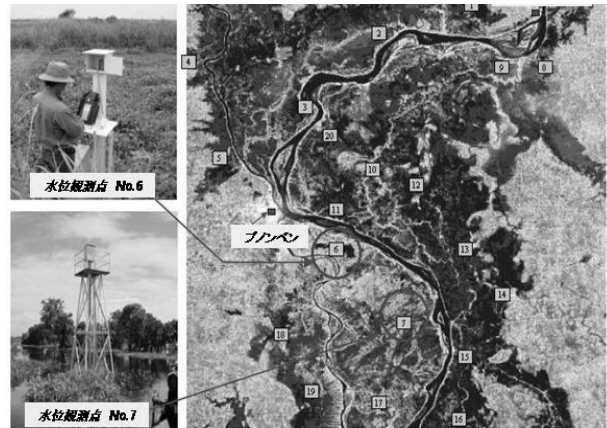


図-2 氾濫域に設置した水位観測点

メコン河は、プノンペンチャトムックでトンレサップ川と合流し、バサック川を分岐する。例年5月から9月頃までメコン河の水はトンレサップ川を逆流しトンレサップ湖に入る。このためトンレサップ湖の面積は乾期には2,500 km²程度であるが、雨期には15,000 km²にもなる。この貯水による調整効果はおよそ500-600億m³と推定されている。同地域の影響範囲はカンボジアのみならず、下流ベトナムデルタにも多大な影響を及ぼしているが、氾濫域のデータが存在しなかったため氾濫原に20地点の水位計を設置し、2001年洪水期から水位観測を開始した(図-2)。

3. 氾濫域の流量観測

2002年洪水期に毎週1回の頻度で流量観測を行った。氾濫原では浅い水深も観測可能な周波数1.5MHzのADP(Acoustic Doppler Profiler)を、メコン本川では深い水深が観測できる0.6MHzのADCP(Acoustic Doppler Current Profile)を導入した。ADPおよびADCPは、超音波を水中に発射しドップラー効果を利用して河川断面の流速分布を観測する機器である。ボートにADPを装着し、測定断面をボートで横断し流速分布を求めた。

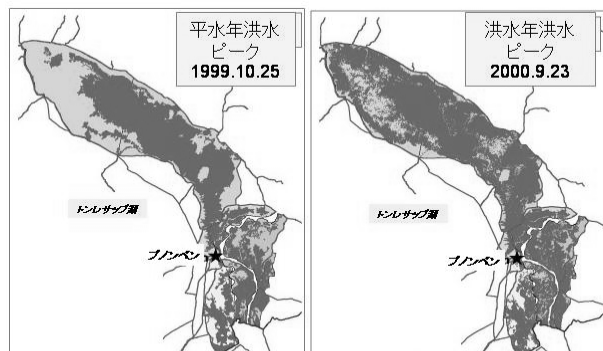
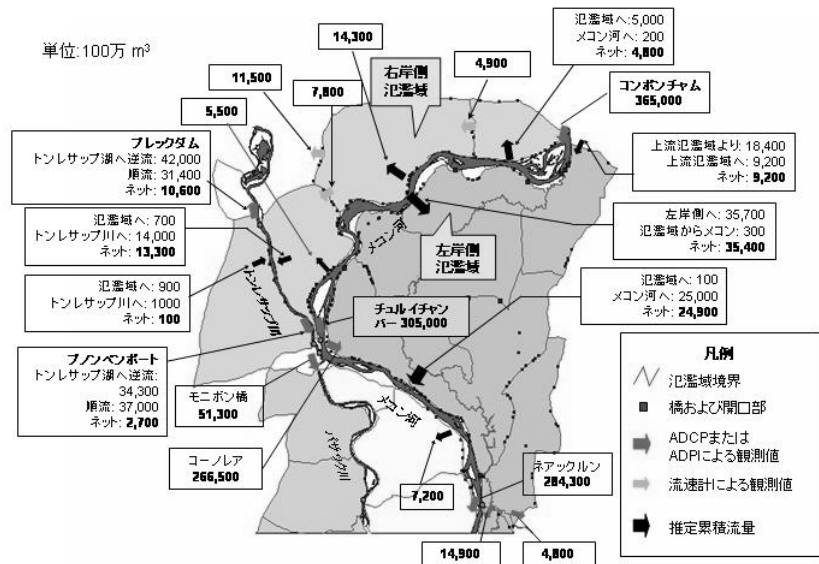


図-3 RADARSATによる平水年と洪水年の氾濫域の比較

* (独) 国際農林水産業研究センター Japan International Research Center for Agricultural Sciences
キーワード: メコン河、トンレサップ湖、水収支、洪水緩和

4. Radarsat 衛星による氾濫面積のモニタリング

Radarsat 衛星を利用して洪水による氾濫原の湛水面積の算定を行った。Radarsat は合成開口レーダーを搭載したカナダの衛星で、マイクロ波を照射し、反射波の特性により地表面の状態を識別することができる。図-3 は、1999 年(平水年)と 2000 年(大洪水年)の洪水ピーク時期に撮影した Radarsat 画像から求めた氾濫域を示す。



5. 氾濫域の水収支

前述した水位流量観測値、

図-4 氾濫域を流下した流量の累積値(2002年洪水期)

Radarsat で得た氾濫面積、氾濫原の DEM から算出した貯水量をもとにメコン河コンボンチャムからネアックルンまでの氾濫域周辺の 2002 年洪水期の水収支を図-4 に示す。黒矢印はメコン河から氾濫域に流入した流量の累積を示している。右岸側については4つのエリアに区分して流入量を算定している。コンボンチャムとプノンペンチュルイチャンバーの間でおよそ 600 億 m³ がメコン河から兩岸の氾濫原に流入している。そのうち 245 億 m³ (40%) が右岸側に、355 億 m³ (60%) が左岸側に流入している。右岸側に流入した氾濫水の半分はトンレサップ川に流出し、残りは氾濫原を通過し、トンレサップ湖に流入している。一方、左岸側に流入した氾濫水のうち 250 億 m³ はプノンペン下流コーノリアとネアックルンの間でメコン河に再流入していることが明らかになった。

6. 洪水緩和量

2002 年洪水期におけるコンボンチャム、チュルイチャンバー、コーノリアとモニボン橋の流量変動を図-5 上に示す。コーノリアとモニボン橋はそれぞれ、チャトムック合流点直下流のメコン河、バサック川の観測点である。2002 年洪水期には4度の顕著なピークがあり、その時の流量を比較すると、チュルイチャンバーはコンボンチャムより 9,000~17,000 m³/s 低減している。特に8月下旬(第2ピーク)の時の緩和量が最大で 17,000 m³/s 減少している。9月後半の第4ピーク時は、トンレサップ川の流れはプノンペン付近では順流、ブラックダムでは逆流の状態、洪水の一部はトンレサップ湖に流入し緩和されている。

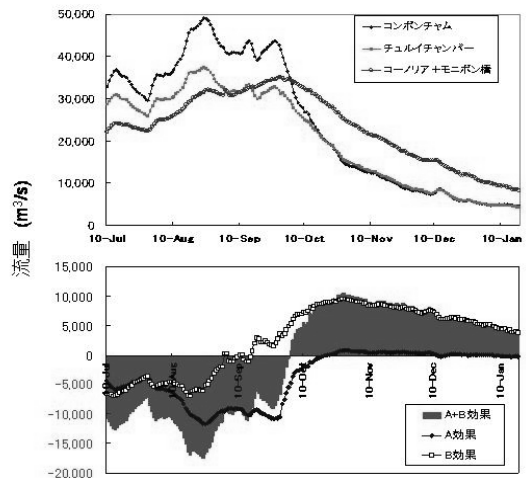


図-5 トンレサップ湖と氾濫域の流量調整量

コーノリアとモニボン橋の流量の和はコンボンチャムとチュルイチャンバー間での氾濫による低減(A-効果)とトンレサップ湖へ逆流による洪水低減(B-効果)の両方の影響が現れている。洪水期の後半以降はトンレサップ川が順流に戻るため、それ以降は流量増加(B+効果)になる。図-5下の図はA効果、B効果およびその和を示したものである。

7. おわりに

トンレサップ湖を含むカンボジアメコン氾濫域について、氾濫原に流入する量や貯水量の水収支を算定し、洪水緩和量の評価を行った。2002年の洪水の場合、ピーク洪水期8月下旬のコンボンチャム流量 49,000 m³/s が、約 100km 下流のプノンペンまでの間に 11,000 m³/s が兩岸の氾濫原(40%が右岸側に、60%が左岸側)に流入し、チャトムック合流点からトンレサップ湖に逆流する 6,000 m³/s と合わせると 17,000 m³/s (34%) のピーク流量が低減されていることなどが明らかになった。