

潮汐がアマゾン川の地表水動態に及ぼす影響： 広域氾濫原モデルによる解析

Impact of ocean tide on surface water dynamics in Amazon River: Analysis by a new large-scale floodplain model

山崎 大^{1*}, 鼎信次郎², 沖 大幹¹

Dai Yamazaki^{1*}, Shinjiro Kanae², Taikan Oki¹

¹東京大学 生産技術研究所, ²東京工業大学 情報環境学専攻

¹The University of Tokyo, ²Tokyo Institute of Technology

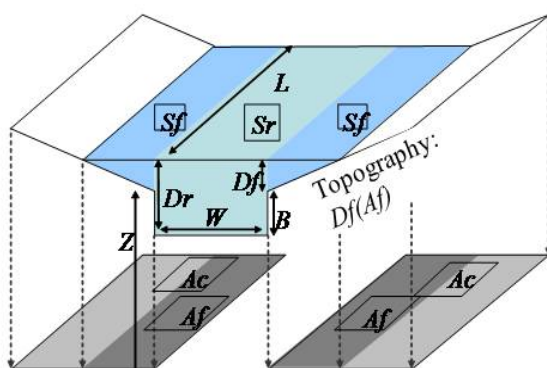


Fig.1: Sub-grid topographic parameters for CaMa-Flood. Parameters for river channel and floodplain morphology are decided for each grid.

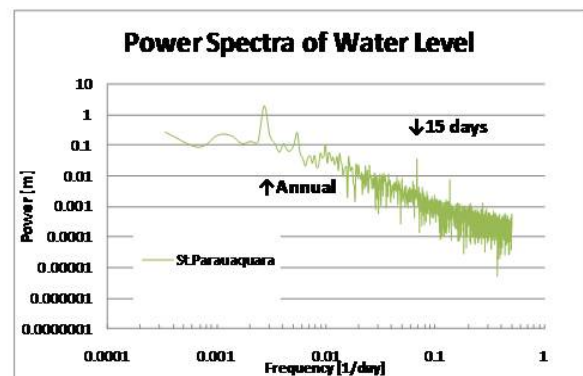


Fig.2: Spectra analysis for water level at St. Parauaquara. Annual and 15-days cycle components are significantly detected.

アマゾン川の地表水動態は潮汐の影響を受ける。アマゾン川は非常に平坦な盆地を流れているため、下流の水位変化が背水効果によって上流に伝わる。このため、潮汐による水位変動が、河口から800km離れた地点でも検出できることが知られている。しかしながら、潮汐が地表水動態に与える影響は、十分に定量化されていない。氾濫原の浸水といった地表水の貯留・輸送過程が非常に小さなスケールの地形に規定されているため、これらを解像できない河川モデルは、地表水の貯留・輸送過程を十分に表現できなかったためである。

本研究では、詳細な河道や氾濫原の地形情報をサブグリッド規模のパラメータとして扱うことができる、Catchment-based Macro-scale Floodplain model (CaMa-Flood)を導入した。CaMa-Floodは、1km解像度のDEMと表面流行データから地形パラメータを客観的に抽出することで、流量だけでなく水深や浸水面積も陽に再現することができる。これにより、水面標高が陽に表現されるため、拡散波方程式を用いた背水効果の再現が可能になった。

CaMa-Floodを用いてアマゾン川全域の水文シミュレーションを行った。潮汐に起因する水位変化を、観測潮位データから定式化し、河口境界条件として与えた。再現されたアマゾン川本流の水位をフーリエ変換すると、潮汐に起因する顕著な15日周期成分が検出された。観測された15日周期成分と比べ振幅は弱いながら、CaMa-Floodは潮汐が地表水動態に与える影響を再現することができると言える。

さらに、地球温暖化で想定される海面上昇の影響を評価するため、河口境界条件を変更して実験を行った。その結果、海面上昇は、河口付近のみならず上流部でも洪水時の水位を上昇させることが分かった。この結果は、アマゾン川における将来の洪水管理の条件に影響を与える可能性がある。連合大会では、潮汐と海面上昇が地表水動態に与える影響について、より詳細な議論を展開する。

キーワード:アマゾン川,地表水,潮汐,河川モデル,氾濫原

Keywords: Amazon River, Surface waters, Ocean tide, River routing model, Floodplain