

陸面過程を考慮したタリム河流域の水収支に関する研究  
Water Budget Analysis in Tarim River Basin Considering with Land Surface Process

○バトルアブドレイム ・城戸由能 ・萬 和明 ・中北英一  
○Batuer Abudoureyimu, Yoshinobu KIDO, Kazuaki YOROZU and Eiichi NAKAKITA

Tarim river in Xinjiang mainly supplies water resources for human livings, industrial and agricultural activity in Taklimakan desert. But increasing of irrigation water and pollutant load inflow derived from future national development projects in this area are predicted to bring much damage on the Tarim basin environment. Therefore, the comprehensive analysis of water budget and pollutant material balance in basinwide is needed for the sustainable water resources management. In this study, the water budget analysis in Tarim river basin was evaluated by the two-dimensional saturation groundwater model considering with land surface process model SiBUC. Result of simulation could show some hydrodynamic characteristics of water circulation including of groundwater flow in Tarim river basin.

### 1. はじめに

タリム盆地は内陸乾燥地域のため自然生態は脆弱であるにも関わらず、社会経済の発展が生態系維持用水を奪い、自然生態システムが退化している。その顕著な現象がタリム河下流の湖と河道水の涸渇であり、その結果下流の緑地帯が消失した。内陸乾燥区においては水資源の有効利用のために科学的調査に基づく水収支解析が必要である。

### 2. 流域の概要

地球規模機構温暖化の影響で、新疆の最近 50 年の気温は相対的に上昇している傾向が見られる。気温上昇に伴い、降水と河川流量増加傾向が見られて、大洪水や特大洪水の発生頻率が増加した。1996～2002 年の水文統計資料を分析した結果、気温が 0.9℃、年降水量は 6.5%、河川年総流量は 13.9%増加し、気温や降水の空間分布の変動が大きい。タリム河の河川流量の多くは源流域からの流出水であり、特に氷河融水が約半分を占めると推定されている。タリム盆地南部山岳域で 1978～1987 年の冬季の平均積雪量は 1957～1978 年の 30 年間より 1.36 億 m<sup>3</sup>減少しており、将来的にはタリム河の水源水量が涸渇する可能性が高い。

一方、人工的な要因としては、効率的な水利用施設建設や用水路の防浸対策が進んでおらず、引水量の有効利用係数が低い。灌漑施設も古く、用水管理は不十分のため農業用水利用率が低い。大水滴灌漑面積が 30%以上、灌漑水路による灌漑面積が 20%、高節水型灌漑面積が 7%であり、源流域の灌

漑水利用係数は 0.391 と低いが、単位水量費用が安価(一般地域:0.04～0.05 元/m<sup>3</sup>、兵団:0.02 元/m<sup>3</sup>)なため節水技術導入や管理が進んでいない。さらに、農薬・化学肥料を大量使用しており、流域河川の水質汚濁も深刻化している。

### 3. 研究方法

本研究では陸面過程モデル(SiBUC)を利用して、流域全体の水収支解析を行い、表流水および地下への浸透水を算定して、地下水流動モデルの入力値とする。大気と地表面の間で、降水・蒸発・蒸散過程を通じて水は循環されており、地表面水収支の基本式を以下に示す。

$$\Delta S = P - E - R$$

ここで、 $\Delta S$ : 地表面貯留水および土壌水分量変化、 $P$ : 降水(雨・雪)による大気からの入力、 $E$ : 蒸発及び蒸散による水蒸気フラックス、 $R$ : 河道系および地下水系による流出フラックスである。 $P$ としてタリム流域内 36 地点の多年平均降水データおよび 2 地点の 20 年間連続月降水量をもとに、時間・空間分布を与える。蒸発量については、既存調査の短期間観測蒸発量を検証に用いる。流出フラックスを入力値として河川水・地下水の流動モデルを用いた解析をおこない、主流・源流域の観測点の 1957～1998 年までの月平均流量データ、3 地点の多年平均地下水位データでモデルの検証をおこなった。

参考文献: Yudong Song et al. (2000): 中国タリム河水資源及び生態問題研究, 新疆人民出版社, pp.50-160.