

奥多摩湖の土地被覆の変化に伴う堆砂量の長期変動

立正大学 正会員 小川 進

1. はじめに

奥多摩は多摩川上流域で東京都水道局の管理の下、水源林の計画的保全がなされている。近年、森林面積の増加とともに人工林の針葉樹から広葉樹への変換が計画的に行われている。一方、ダム堆砂はきわめて重要で、この増加はダム管理費の上昇となる。そこで、奥多摩における堆砂の長期変動とその要因を分析した。

2. 方法

東京都水道局の39年間の水文、水質データ¹⁾をもとに流量、水質、堆砂量の長期変動を求めた。蒸発散量については、長期水収支とともに短期水収支²⁾から計算した。土地被覆の変化は、植生図、地勢図をもとに農水省の耕地面積³⁾および衛星データ(LandsatTM)を用いて、決定した。水質項目は、濁度、透明度、pH、伝導度、全無機窒素、全リン、クロロフィルa等である。ここでは、各測定項目を主に年単位で評価した。

3. 結果

観測期間中、Fig.2 に示すように農地が減少し森林域は増加した。また樹種は広葉樹が増加している。年降雨、流量はほぼ一定で(Fig. 3)、年平均流出率がわずかに減少し(Fig. 4)、蒸発散量は逆に増加した。蒸発散量の季節変動は農地の変化に対応して変化している(Fig. 5)。流入堆砂量はわずかながら増加している(Fig. 6)。水質は濁度が低下、透明度、炭酸、クロロフィルa、全無機窒素が増加している。堆砂量は年流量の2乗に比例し(Fig. 7)、他の水質項目は年流量に無関係であった。クロロフィルaは全無機窒素(主に硝酸性窒素)と相関が認められた(Fig.8)。堆砂量の増加は市街地面積の増加と減反の可能性が考えられる。しかしながら、森林域の増加と樹種の構成の変化について、土砂流出への影響は不明である。

4. 結論

奥多摩における39年間の水文、水質、堆砂量の観測データより、土地被覆の変化に伴う流出変化、特に堆砂量の変化について以下の結論に達した。

- (1)1959年から1997年までの39年間に、土地被覆は森林域の増加、農耕地の減少、市街地の増加が見られた。
- (2)水文観測では、流出率の低下と蒸発散量の増加傾向が認められた。
- (3)年堆砂量は年流量の自乗に比例し、増加傾向が認められた。
- (4)堆砂量の増加は市街地面積の増加と農耕地の減少の可能性が考えられるが、森林域の増加ないしは樹種の変化の影響は不明である。今後の課題としたい。

謝辞：水文・水質データを提供された東京都水道局水源管理事務所の今井茂樹氏他職員諸氏に感謝したい。

参考文献

- 1) 東京都水道局、小河内貯水池管理年報、東京都水道局、1959-1997。
- 2) 鈴木雅一、短期水収支法による森林流域からも蒸発散量推定、日本林学会誌、67, 4, pp.115-125, 1985。
- 3) 農林省農林経済局統計情報部、耕地面積統計、1973-1999
- 4) 牧野育代、小川進、斎藤元也、奥多摩の土地被覆の変遷とダム湖の水質の変動、第28回日本リモートセンシング学術講演会論文集、pp.34-38、2000。

Table 1 Land cover classification in Okutama⁴⁾

Year	Forest	Urban Area	Grass	Paddy Field	Vegetable Field	Water
1984	92.8	0.4	2.6	2.1	0.8	1.3
1997	97.2	1.0	0	1.0	0.5	1.3

Keywords: 奥多摩、水源林、堆砂、水質



Fig.1 Tama River and Okutama basin

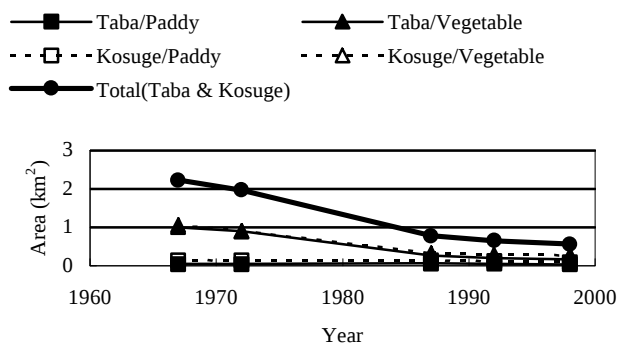


Fig. 2 Historical change in agricultural area

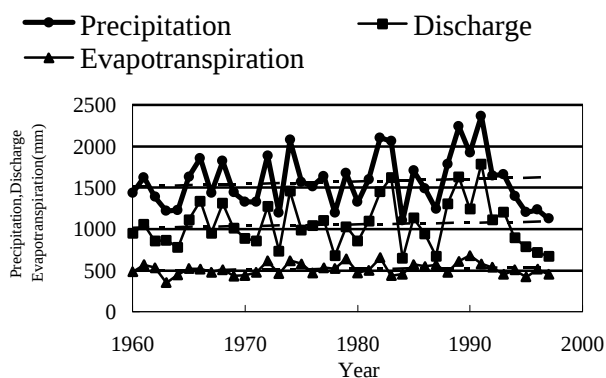


Fig. 3 Long-term change in hydrological data

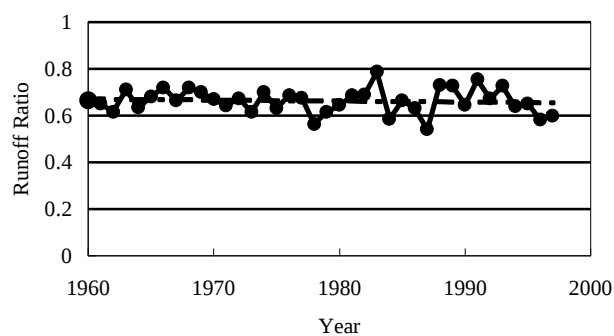


Fig. 4 Long-term change in runoff ratio

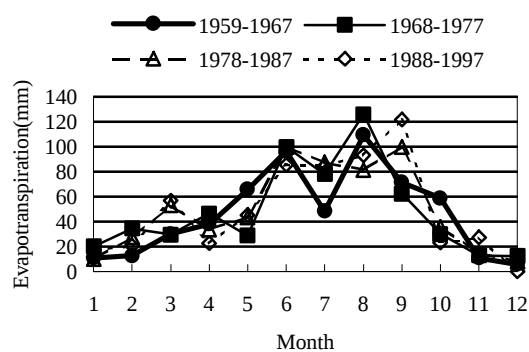


Fig. 5 Seasonal change of evapotranspiration

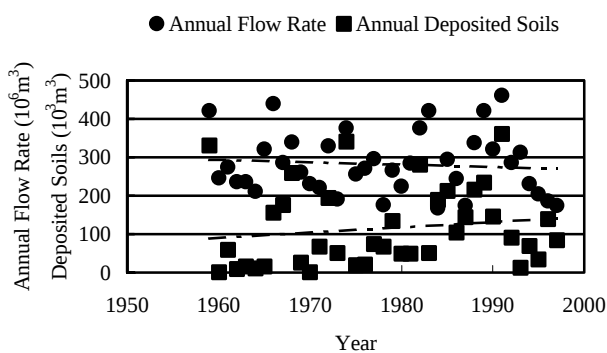


Fig. 6 Annual flow rate and sedimentation

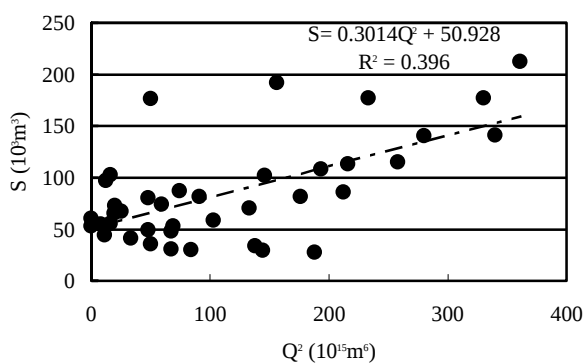


Fig. 7 Relationship between annual flow rate and sedimentation

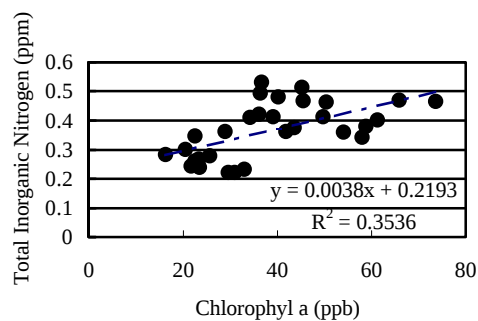


Fig. 8 Chlorophyll a and total inorganic nitrogen