

吉野川統合管理事務所 事務所長 阿部 正利(会員)
調査課 計画係長 福岡 文典
計画係 ○中村 しげたか
成孝

1. はじめに

早明浦ダムは、吉野川水系における水資源開発計画の中核をなす多目的ダムであり、昭和 50 年に高知県の嶺北地域（本山町、土佐町、大川村）に建設され、有効貯水量 28,900 万トン、堤高 106.0 m の規模を誇る。洪水期には計画高水流量 4,700 m/s のうち 2,700 m/s の洪水調節を行い、また、貯留された水は既得用水に利用されるほか、新たに年間 8.63 億トンの用水を開発して四国四県に供給するとともに、電源開発にも利用されている。

しかし、管理開始以来、洪水時等においてたびたび濁水が発生していることから、地元をはじめ河川利用関係者より対策要望がなされてきた。特に昭和 51 年 9 月の台風 17 号では、未曾有の出水により流域の至る所で崩壊・地滑りが発生し、それが原因で濁水となり、清水化まで約 3 ヶ月間もかかった。このことは国会で取り上げられるなど大きな社会問題となった。（現在濁水問題は既設ダムの重要課題となっている。）

そこで、早明浦ダムではこの洪水濁水を契機に、吉野川水系濁水調査委員会を設置し、濁水に関して調査・研究が行われ、各種の対策工が実施されている。その一つとして、自然環境の保全による濁水対策として昭和 62 年度に、「特定貯水池総合保全事業」（グリーンベルト事業：以下 G B 事業と略す）が事業化された。

G B 事業は、ダム湖岸法面及び流域の森林荒廃地からの濁質生産の防止を主目的として、裸地及び叢生地箇所などの林相改良や広葉樹種による植栽工を実施している。平成 11 年度までに計画対象面積 55.2ha に対し 71 %となる 39.3ha の事業が完了している。また、平成 9 年に河川法が改正され、樹林帯制度が創設された。その効果が期待されるダムでもある。

2. 調査内容

本調査は、数年に渡って実施されてきた G B 事業の効果を、侵食防止機能の面から定量的に評価することを目的に行った。

(1) 現地実験

早明浦ダム流域での植生及び土壌に対する濁質流出量の評価手法を検証するため、降雨時の濁質流出量の計測、及び土壌、植生調査等を行った。



実験施設設置状況

- ①実験施設：実験施設は実験プロット（12 m²集水枠、貯水槽）及び簡易雨量計（林外、林内）
- ②設置箇所：広葉樹（成林・途中林）・針葉樹（スギ・ヒノキ）・叢生地（2 地点）・裸地の計 7 地点。
- ③対象期間：降雨による濁水発生頻度の高い台風期 8 ～ 10 月を対象期間とする。
- ④計測項目：降雨開始から概ね 4 時間間隔で、降雨量・集水装置の貯留水の計測、採水を実施する。

採水した流出水により、濁度、発生土砂量、流出率、粒径分布等の計測を行う。

実験の結果、裸地からの発生土砂量が非常に多く、濁りの原因となる 10 μm 以下の土粒子の割合が多かった。土砂流出抑制効果があるとされる A₀ 層の厚さは年々増加傾向にあった。

(2) 早明浦ダムにおける濁質流出モデルの設定

濁質流出量は雨滴侵食と面状侵食との和によって表現され、裸地及び植生域を対象とした濁質流出モデルを作成し、実験結果のデータよりパラメータを設定する。

(3) G B 事業による濁水軽減効果の検討

G B 事業前後における流域植生面積を定量化し、濁質流出モデルを基に、10 ケースの降雨について、濁質軽減率を算出した。

その結果、総降雨量が約 150mm までの場合は濁質の軽減率は 5 %程度でやや低く、総降雨量がそれ以上の降雨の場合は 8 ～ 13 %であり、濁質軽減率の平均は 8.1 %であった。

3. 今後の課題

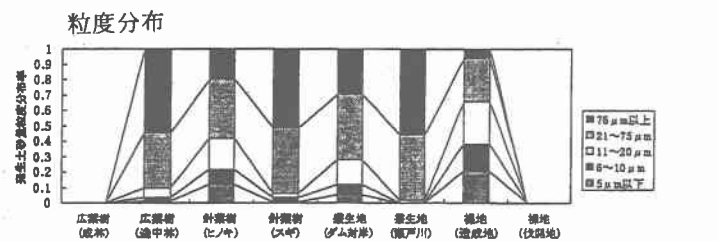
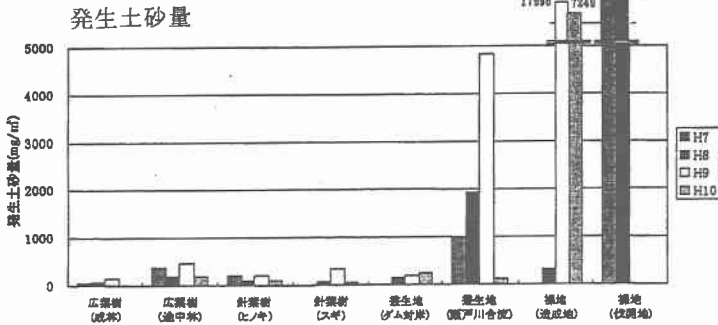
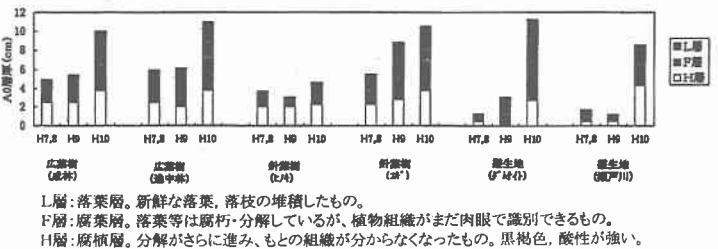
植生域では、A₀層厚と単位雨滴当たりの土砂侵食量との関係は、指数関数的に大きくなる傾向が見られた。しかし、A₀層厚の薄い叢生地では、土砂侵食にばらつきが多く、A₀層厚の密度の差等A₀層厚とは異なる要因が考えられる。今後、叢生地の発生土砂のメカニズムを明らかにする必要があると思われる。

4. おわりに

G B 事業の効果には多様性があり、濁質軽減効果の他に、貯水池有効容量の活用及び利水補給や発電の安定、野生鳥獣保護、魚類生息環境の改善、大気浄化、ダム景観・イメージの向上、水辺利用の促進等さまざまな効果が挙げられる。

昨今、早明浦ダムでは、たびたび渇水等があり、水資源の大切さ、水資源開発の重要性に、受益地域のみならず多くの方々に関心をもたれるようになってきた。一方、水源地域である嶺北地域は、過疎化及び高齢化が進行しており、地域の活性化が求められている状況下でもある。今後も、さまざまな問題を考慮しつつ、本事業をはじめとして各種施策に取り組む必要があると思われる。

A₀層厚（有機物層厚）



雨滴侵食による発生土砂量 $q_{B'}$ (m³/s) の算定

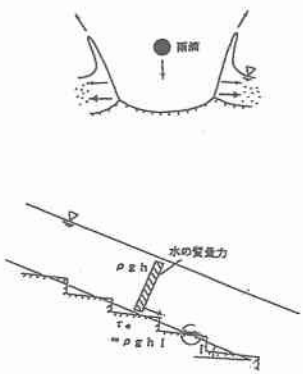
$$q_{B'} = V_{B'} + N_0 \cdot A$$

ここに、 $V_{B'}$: 雨滴 1 個の剥離量 (m³/個)
 N_0 : 単位時間当たりの地表面到達雨滴数 (個/s・m²)
 A : 射影面積 (m²)

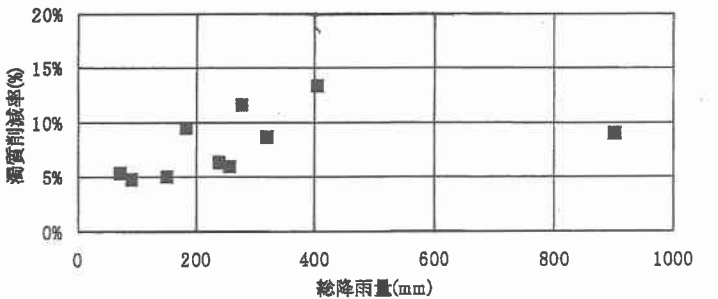
面状侵食による発生土砂量 $q_{B''}$ (m³/s) の算定

$$q_{B''} = q_{B''0} \cdot \left(\frac{\sigma}{\rho} - 1 \right) g \left(\frac{d}{1000} \right)^3 \cdot W$$

ここに、 $q_{B''0}$: 無次元土砂量
 σ : 土粒子密度 (kg/m³)
 ρ : 水の密度 (kg/m³)
 g : 重力加速度 (m/s²)
 d : 土粒子粒径 (mm)
 W : 平均斜面幅 (m)



濁質流出モデル算定式



植 生	A ₀ 層厚 (cm)	GB実施前面積 (km ²)	GB実施後面積 (km ²)	GB実施面積 (km ²)
裸 地	0	0.0343	0.0135	0.0208
叢生地	2.1	9.4802	8.5079	0.9723
人工林	3.2	298.6703	実施前と同じ	—
自然林	4.8	91.4696	92.4627	—
その他	—	17.3	実施前と同じ	—
合 計		417	417	0.9931

グリーンベルト流域植生面積

濁質軽減率