

流出土砂動態による緑のダムの時系列変化

宮崎敏孝・丸谷知己

信州大学農学部森林科学科

The geomorphological properties and the time series movement of sediment yield in upper area of The Tenryu- River

Toshitaka MIYAZAKI · Tomomi MARUTANI

Faculty of Agriculture, Shinshu University

Key words : geomorphological properties, sediment yield, time series movement

数値地形特性, 流出土砂動態, 時系列変化

わが国でも、もっとも比流出土砂量の多い水系のひとつとされる [芦田・奥村 (1974)] 天竜川上流域において、過去 20 年以上の貯水ダム堆砂量データの入手 (提供) が期待できる三峰川, 小渋川, (飯田) 松川の 3 支川を対象として、地形図上計測, 現地調査, 堆砂量データの検討を行った。中央構造線を挟む、内帯 [領家花崗岩類域], 外帯 [堆積岩類 (秩父帯・四万十帯)] の流域間の比較も意図した。ここでは、新たな知見の概要を報告する。

1) 天竜川上流域の支川における地形特性

地形の数量的計測は国土地理院発行の 1/25000 地形図上で計測を行った。Strahler の水系定義により水系網を作成し、次数図を行い各要素を計測・集計した。

① 水流数および分岐比

3 流域は流域面積が異なるので、単位面積当り水流数に換算して、水流次数ごとの関係を図示すると図 4-1 のようになる。1 次~4 次水流では水系発達対数直線性を示し、その分岐比平均は三峰川 : 4.34, 小渋川 : 4.27, 松川 : 4.30 である。三峰川・小渋川と松川とでは有意差が認められ (5%)、花崗岩類帯では約 2 倍の水流数になっている。

② 流路長および流長比

水流次数ごとの平均流路長を図示すると図 4-2 のようになる。① 水流数と同様に 1 次~4 次では地形発達対数直線性を示し、その流長比平均は三峰

川 : 4.15, 小渋川 : 3.89, 松川 : 4.41 である。三峰川・小渋川と松川とでは有意差が認められ (5%)、花崗岩類帯の流路長は約 0.7 倍になっている。

③ 流域面積と面積比

水流次数ごとの平均流域面積を図示すると図 4-3 のようになる。①, ②と同様に 1 次~4 次水流では地形発達対数直線性を示し、その面積比平均は三峰川 : 4.18, 小渋川 : 3.96, 松川 : 4.56 である。三峰川・小渋川と松川とでは有意差が認められ (5%)、花崗岩類帯での流域面積は約 45% と狭いことが示されている。

④ 起伏量 (落差高) および起伏量比 (落差高比)

水流次数ごとの平均起伏量を図示すると図 4-4 である。三峰川・小渋川と松川とでは有意差が認められ (5%)、花崗岩類帯では起伏量は約 70% と低いことが示された。

①, ②, ③, ④を総合すると、花崗岩類帯域と堆積岩類帯域とでは水系発達過程に有意差が認められた。花崗岩類流域の現地調査時に、景観的に感じている“小さな流域に分割されている”の根拠を、数量的に示せたことになった。[図 4-5, 図 4-6, 図 4-7, 図 4-8 を参照]

2) 貯水ダムへの流出土砂量の動態

提供（入手）された美和ダム（三峰川）、小渋ダム、松川ダムの年堆積土砂量のデータを検討した。

3 流域に共通する土砂動態が示唆されたので、隣接流域となる大井川の畑薙ダム、井川ダムの年堆積土砂量〔黒木（北大）から提供〕も併せて検討した。

5 流域は流域面積が異なるので、単位面積当りに換算して、比流出土砂量の時系列累加量として図示すると図 4-11 のようになる。また、経過年に対応する比平均年流出土砂量に換算した時系列は図 4-12 のようになる。

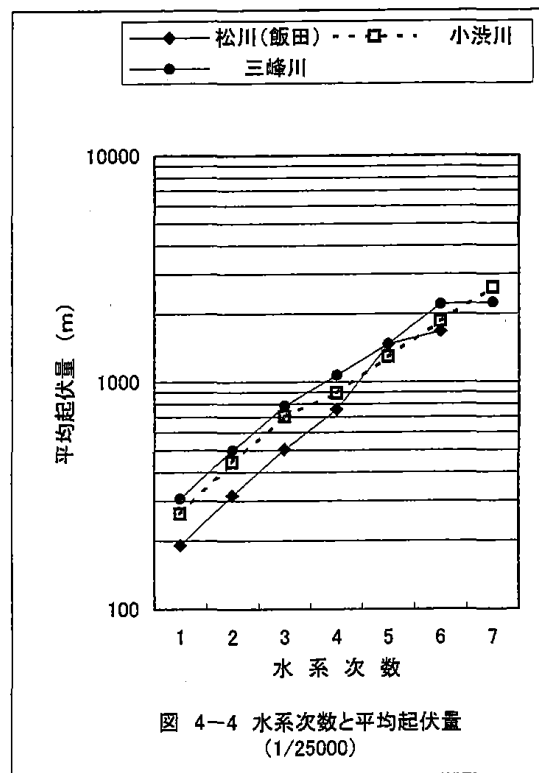
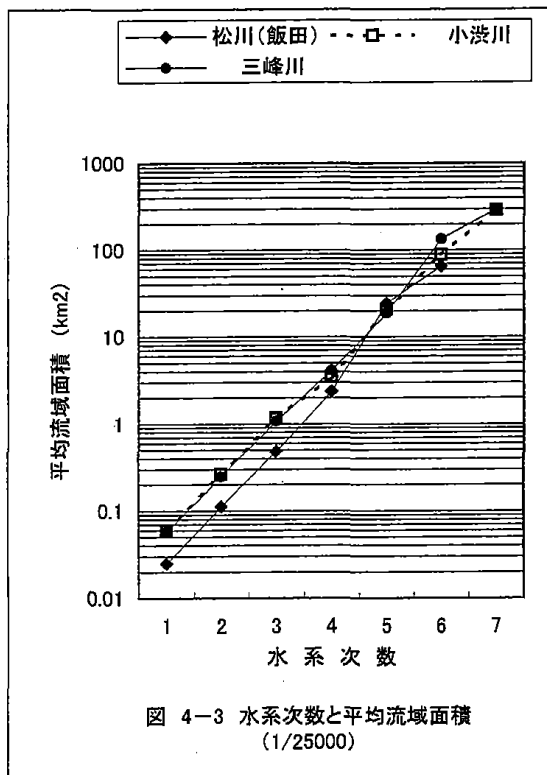
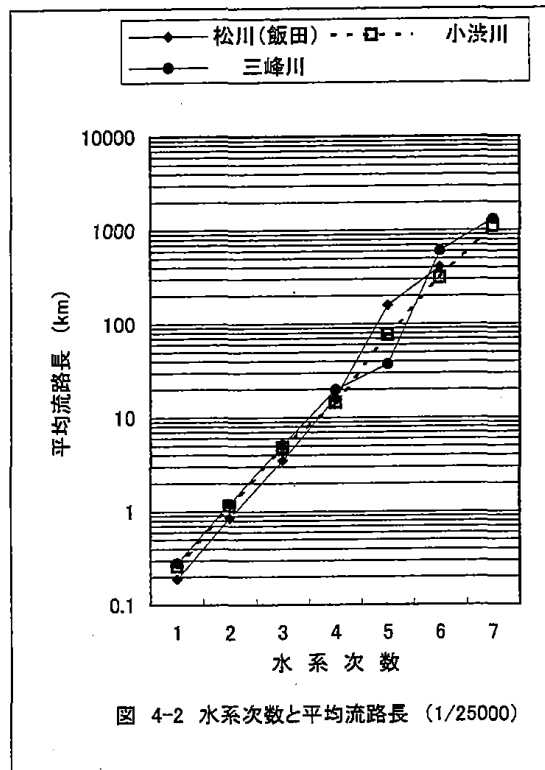
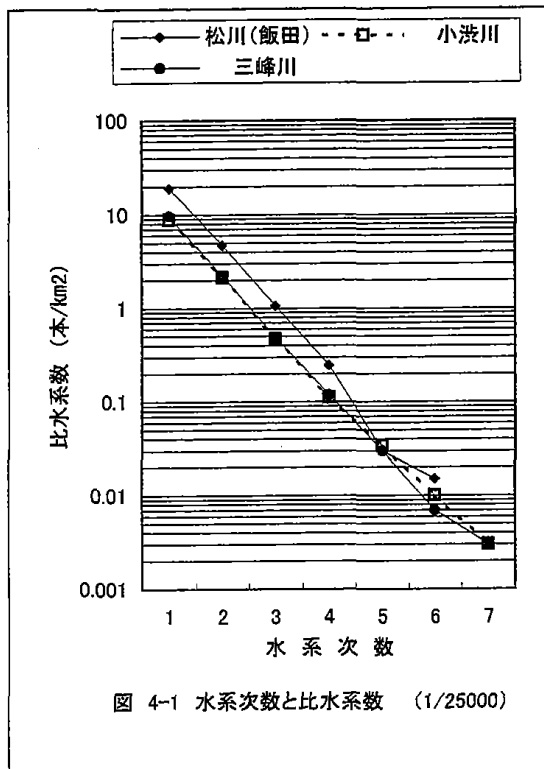
この間、伊勢湾台風（1959）、300 年確率雨量の〈伊那谷 36 災〉（1961）、150 年確率雨量の〈57 災害〉（1982）および〈58 災害〉（1983）ほかがある。

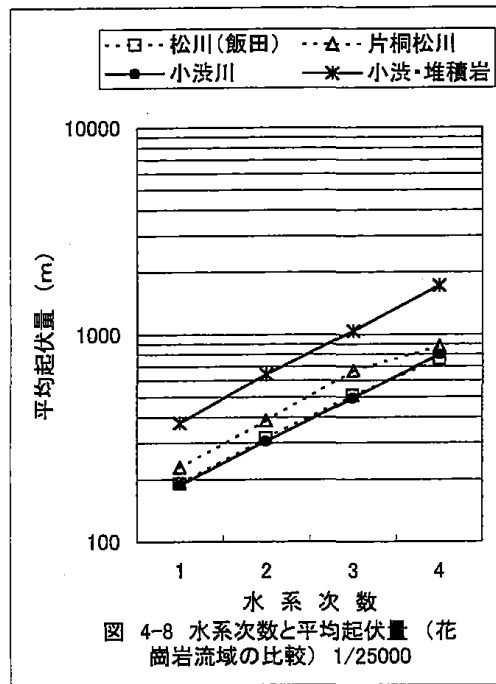
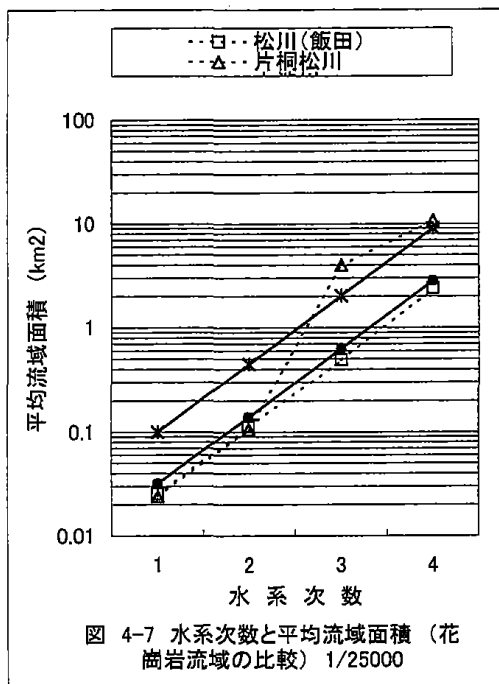
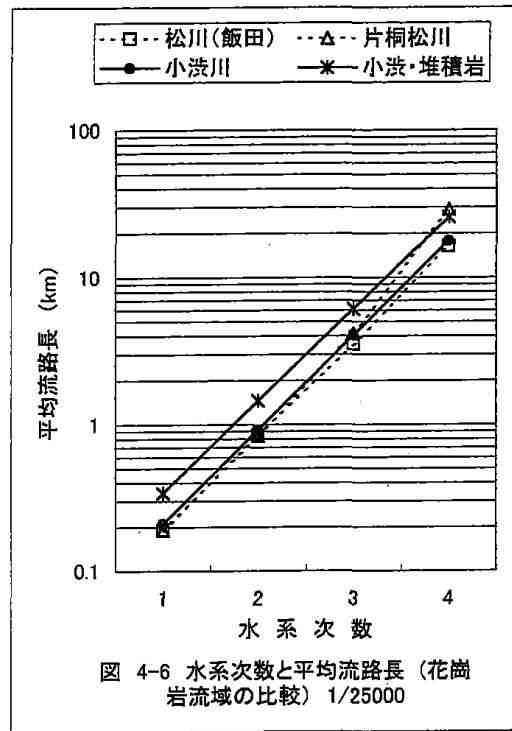
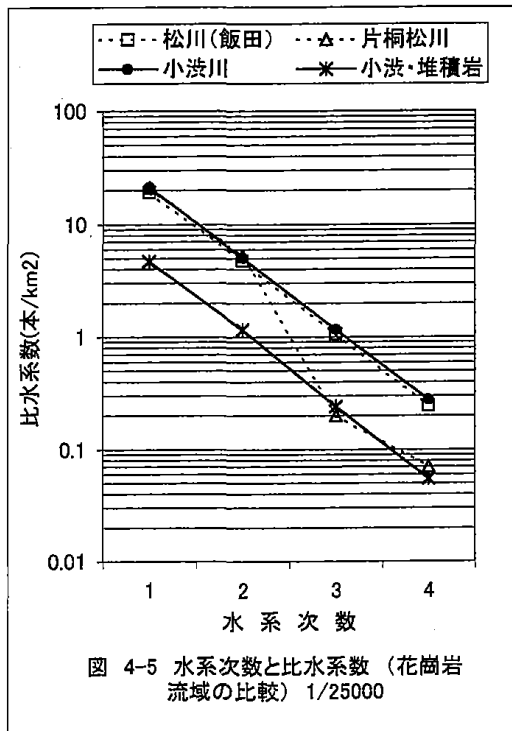
- ①〈災害年〉の年流出土砂量は長期平均年流出土砂量の数倍～十倍以上になることが判読できる。
- ②長期平均比流出土砂量は三峰川：2130m³/km²・年、小渋川：2190m³/km²・年、松川：1810m³/km²・年で、天竜川ではほぼ 2000m³/km²・年に収斂した。この要因のひとつは、土砂生産域とされる 0（ゼロ）次谷〔塚本（1974）〕の水流数および集水面積を地形計測値から外挿すると、1 km² あたり 0 次谷集水面積合計は三峰川：0.50km²、小渋川：0.46km²、松川：0.41km² とほぼ近似した。生産土砂量を推定するヒントを示唆していると解釈する。
- ③大井川の長期平均比流出土砂量は 3200m³/km²・年に収斂している。天竜川との差異は、素因としての森林の取り扱いの相違〔林東海フォレストの社有林と国有林〕および誘因としての降雨量・降雨強度の相違〔各流域の水系開放方位・山岳域内の相対位置〕等が示唆される。
- ④近年（1985～1996）の年流出土砂量の平均値は 1970 年代〈57 災害、58 災害前〉の年流出土砂量の平均値は減少していて、三峰川・小渋川では 65%、松川では 83% であり、大井川では 50～55% に低下していることが示されている。この年流出土砂量の減少の要因は森林の充実に伴う“緑のダム”機能の向上を示唆していると解釈する。〔砂防ダム、治山ダムのこの間の貯砂量は流出土砂量の 1/10 程度であることを算出している〕
- ⑤森林の施業履歴〔取り扱いの時系列記録〕は未調査であり、流出土砂量との時系列関係を検討することが、課題として残された。研究・調査の方向

は“仮説”として認識しているので次年度以降の宿題としたい。

参考文献

- 1) 尾関みおり・宮崎敏孝：花崗岩流域の地形要素と土砂動態について、平成 11 年度砂防学会研究発表会概要集、50～51、(1999)
- 2) 尾関みおり・宮崎敏孝：流域の地形要素と土砂動態について、中部森林研究、No.48、209～212、(2000)
- 3) 宮崎敏孝・尾関みおり：流域の地形特性と土砂流出特性の関係について—天竜川支流の花崗岩帯と堆積岩帯による比較—、平成 12 年度砂防学会研究発表会概要集、58～59、(2000)
- 4) 宮崎敏孝：山地流域からの土砂動態、『緑のダム』を考える—森林の水土保持機能と森林整備』、日本林学会中部支部 50 周年記念シンポジウム要旨集、9～16、(2001)





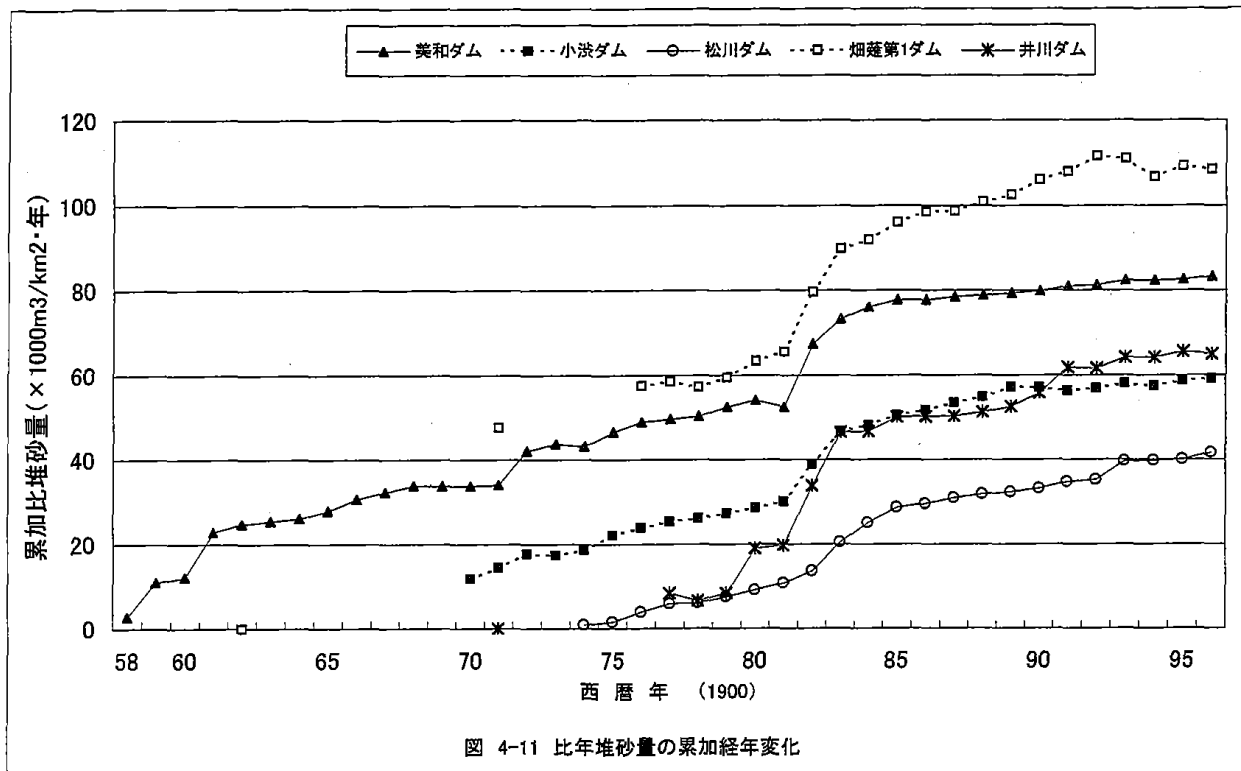


図 4-11 比年堆砂量の累加経年変化

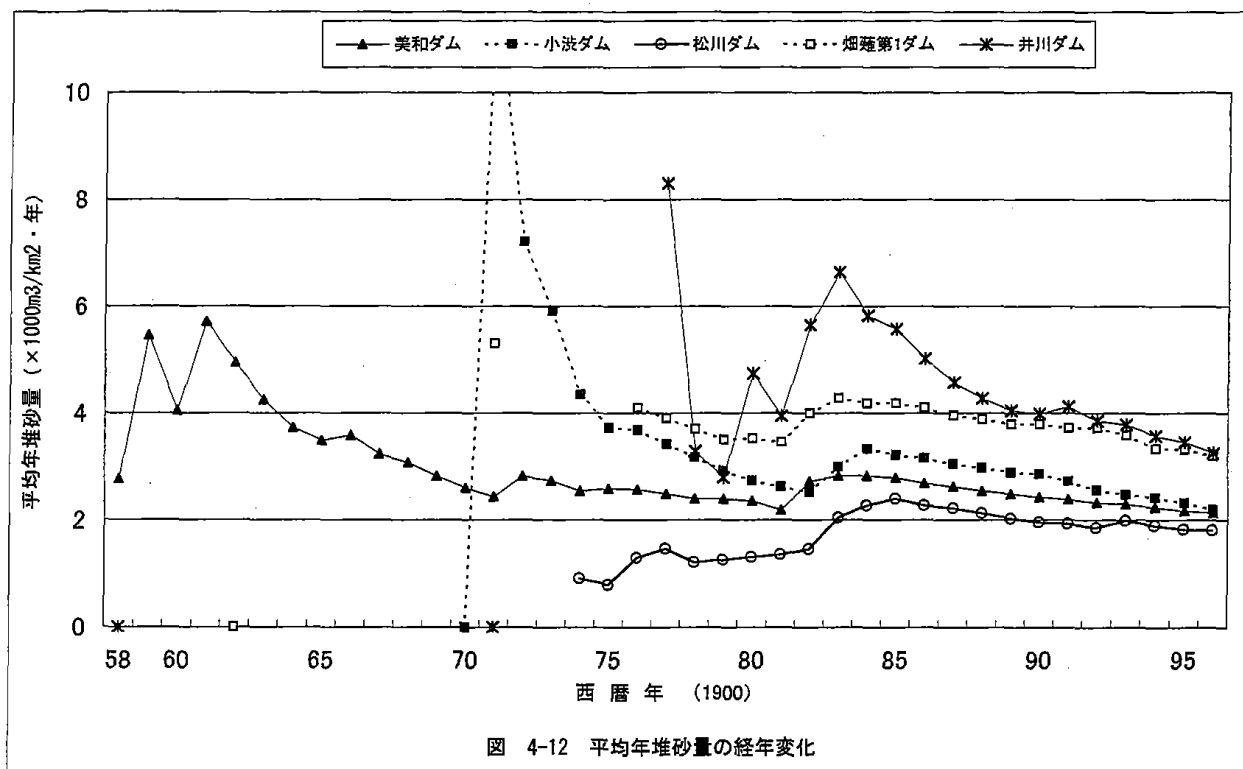


図 4-12 平均年堆砂量の経年変化