

治山ダムによる堆積土砂の変化

－航空写真資料による一考察－

林業試験場 村上公久・落合博貴・岩元賢

1. まえがき

治山ダムの大部分はいわゆる山腹堰堤で、溪流上流の土砂生産域に設置されて、土砂流出を防止あるいは貯留し溪床勾配を緩和させ山腹から流路への流出土砂量を減少させる目的で設置される。治山ダムの効果に関しては種々の問題が議論されているが、主として滞砂量と勾配変化の2つの論点がある。筆者らは静岡県安倍川上流域において1956年より1980年までの25年間に7回撮影された航空写真資料(表-1)を用い、航空写真の溪床縦断資料をもとに治山ダムによる土砂の移動傾向の考察を試みた。

2. 結果と考察

○勾配変化について (図1)の安倍川上流の左支の1つ草木沢に設置された2組の三連ダムによる三連のダム区間について(図3)のように25年間に溪床勾配は変化しているが、ダム設置後は勾配緩和の効果が表われている。これは(図4)によっても明らかである。

○土砂の移動傾向について 航空写真のみによっているため、横断方向については上流地域で溪岸植生などのため資料が得がたく縦断資料のみによって土砂量の変化を推定するための指標を求めた。いま(図5)で示すような1956年を基準にした土砂量の変化量の指標 ΔV を考えることができる。この ΔV の治山ダム設置前後の変化の様子を模式的に示したのが(図5)であり、aはダム設置前の増加過程、bは設置後の増加過程、cは満砂後の中小出水による減少過程、dはc以後の中小出水による再増加過程である。ここで上流の四連ダムによる三連のダム区間の ΔV の変化を示せば、(図6)のようになり、いずれも想定したモデル(図5)と同様の変化パターンを示している。これら3区間の土砂収支を連続的に検討すれば、(図6-1)でM時点とm時点との期間で流送された土砂は(図6-2)のP時点以降の増加量(滞砂量)へと移動しており、(図6-2)でM～mの期間に流出した土砂は(図6-3)のm時点以降の増加量へと移動していると推定できる。

3. まとめ

土砂移動量の定量的な把握のためには実測値が不可欠であるがその測定期間は例えばその溪流の事業開始以降や災害時直後といったように短い期間の資料であることが多い。航空写真資料による解析は精度の低さ故に正確を期し難いが、一方、例えば本報告で用いた資料が四半世紀に及ぶように長期にわたる資料に依るので、大きな傾向を知ることにより事業計画に資する可能性を持つ。なお、筆者らは降水資料と、可能な限りの横断方向の資料を加えた解析による定量的な考察を今後の課題として予定している。

航空写真より溪床の標高と溪床幅を計測し、2つの断面で区切られた溪谷空間の体積の指標を考えて
m年の1956年の同指標に比して変化した土砂量の指標として

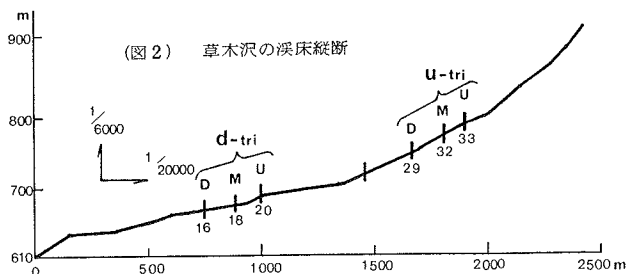
$$\Delta V = V_m - V_{1956} \\ = \left(\frac{\Delta h_n + \Delta h_{n+1}}{2} \right) \cdot \left(\frac{B_n + B_{n+1}}{2} \right) \cdot l \quad \text{ただし } \Delta h = h_{1956} - h_m \\ B \text{ は溪床幅} \\ l \text{ は水平距離}$$

を考慮することができる。

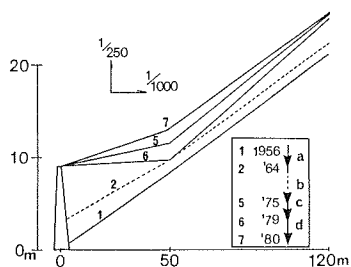
(表1) 利用した航空写真

番号	記号	号	撮影年月日
1	山	36	1956 5 11
2	山	354	64 5 8
3 ※	中部	41	66 11 10
4	山	588	70 10 115
5	山	731	75 9 12
6	山	856	79 5 15
7	林試	55	80 10 26

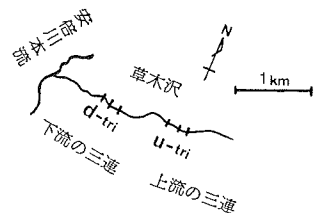
※：中部地建



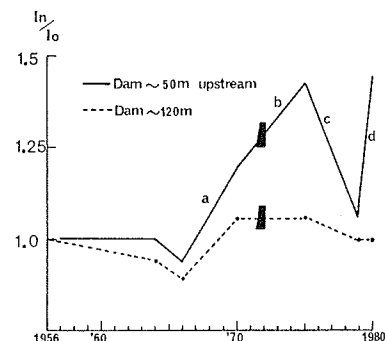
(図3) 上流の三連ダムの最上流ダム
堆積地溪床縦断変化



(図1) 草木沢の2組の三連ダム

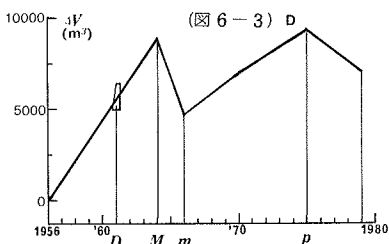
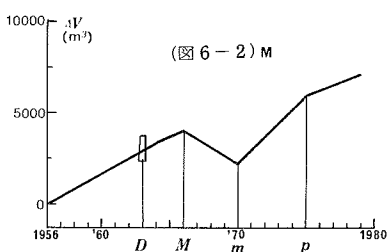
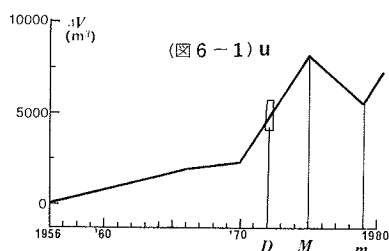


(図4) 図3のダムの溪床勾配経年変化
(I₀は1956年)

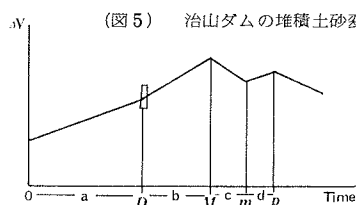


(図6)

上流の三連ダムの堆砂量指標の変化



(図5) 治山ダムの堆積土砂変化のモデル



(図7)

下流の三連ダムの堆砂量指標の変化

