

II-31 八久和ダムと荒沢ダムにおける堆積土砂量について

山形大学農学部 正会員 前川勝朗
学生会員 ○阿佐美梓

I. はじめに

ダム貯水池の堆砂は直接的にダムの貯水能力を低下させる。八久和ダムは山形県を流れる一級河川赤川水系八久和川に位置する(図-1)、発電専用ダムである。1960年に湛水開始以来、貯水池上流部から堆砂が徐々に進行し、現在ダム堤体部より上流3.6kmに位置する発電用取水口位置まで堆砂が進行しており、土砂対策が課題となっている。取水後は流域を変更し、荒沢ダム下流の大針地点で発電される。荒沢ダムは八久和川と集水域を隣接する一級河川赤川水系赤川に位置する(図-1)、洪水調節・発電・灌漑用水源の増強を目的とした多目的ダムである。1955年に湛水開始し、集水面積などは八久和ダムと同程度である。八久和ダムと荒沢ダムにおける堆積土砂量は30年ほど前に検討されているが¹⁾²⁾³⁾、その後の検討はみられない。

前報⁴⁾では1984年から2003年までの20年間の年次毎の実測堆積土砂量を経年的に比べ、既往の式と比較しながら関与因子の検討などを行った。ここでは、これらを含めその後の結果を加えて報告する。

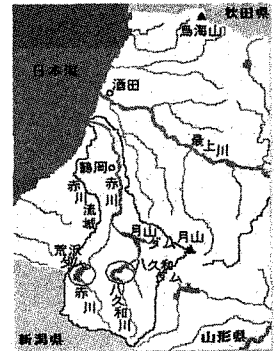


図-1 赤川水系概略図

II. 対象地概要

表-1 八久和ダムと荒沢ダムの諸元

		荒沢ダム	八久和ダム			荒沢ダム	八久和ダム
ダム	河川名	赤川水系赤川	赤川水系八久和川	貯水池	集水面積	162.0km ²	148.0km ²
	形式	重力式コンクリート	重力式コンクリート		湛水面積	1.89km ²	1.85km ²
	ダム高	63.0m	97.50m		常時満水位	EL254.00m	EL421.00m
	地質	安山岩	硬質花崗岩		総貯水容量	41,420,000m ³	49,028,000m ³
発電	発電所名	倉沢発電所	八久和発電所		有効貯水容量	30,870,000m ³	33,295,000m ³
	最大出力	13,600kw	60,300kw		設計洪水量	1,500m ³ /s	1,120m ³ /s
	有効落差	73.7m	258.9m		洪水量	360m ³ /s	300m ³ /s

八久和ダムと荒沢ダムの諸元を表-1に示した。ダム高は八久和ダムの方が30mほど大きいですが、集水面積、総貯水容量等を比較すると、ほぼ同程度のダムといえる。

III. 堆積土砂量の推定

水理公式集⁵⁾では、流出土砂量は集水面積、地質や河道条件など、多くの因子が関与するとしている。前報では4つの式を用いて堆積土砂量を推定したが、今回は最も計算値の桁が合う江崎の式¹⁾(以下、(1)式とする)のみを用いる。ここで、堆積土砂量などの用語は以下、原本のまま用いた。

$$V_s = 0.94 \cdot I \cdot S + 1.33 \cdot I \cdot \frac{Ad}{A} \quad \dots (1)$$

ここで、 V_s : 期間内堆砂量(m³)、 I : 期間内洪水量(m³)、 S : 貯水池上流端付近の平均河床勾配、 Ad : 崩壊地面積(km²)、 A : 流域面積(km²)、 D : 崩壊地の平均勾配。ただし、洪水量 I : $QS=I$ を満足する値以上の日流量の合計値。 Q : 日流量(m³/day)である。(1)式の係数は実測データから求められた値である。

(1)式の右辺に八久和ダムでの諸元を入れ、 V_s を求めた。ここで、 Ad 、 D などの値については江崎による八久和ダムの値を用い、流量と降水量については過去20年間の膨大なデータ整理から求めた値である。以下、計算より求めた堆積土砂量を計算値とする。また、実測値及び計算値は土砂の間隙も含めた体積である。

IV. 八久和ダムと荒沢ダムにおける堆積土砂量の比較

八久和ダムと荒沢ダムの実測堆積土砂量は流域などが同程度であることなどから図-2のように年変動のパターンとしても、また量的にもかなり似通っている。しかし、(1)式における計算値を示した図-3、4をみると、八久和ダムでは年変動のパターンの一致は思わしくなく、荒沢ダムでは横軸の値を変えて示したが、量的な差が

大きくなった。なお、荒沢ダムに関しては八久和ダムでの係数を用いている。両ダムとも洪水量 I を $80\text{ m}^3/\text{s}$ 以上の流量として計算しているが、江崎は荒沢ダムにおいては洪水量 I を $100\text{ m}^3/\text{s}$ 以上としている。 $100\text{ m}^3/\text{s}$ 以上の流量で荒沢ダムの計算を試みたが、 $80\text{ m}^3/\text{s}$ の場合に比べ年変動のパターンの一致が思わしくなく、洪水量の決め方に課題があることが伺える。また、図-4のように量的な差が大きくなることから係数の決め方にも課題があると考えられる。

V. 降水量等の比較

図-5、6は八久和ダムと荒沢ダムにおける年総降水量と年平均ダム流入量を示したものである。変動パターンは似通っており、荒沢ダムの方が全体的に大きいという傾向が見られた。図-7、8は実測堆積土砂量と年最大日降水量の関係を示したものであるが、荒沢ダムでは関連性が伺えたが、八久和ダムでは特に最大値を記録した1994年の堆積土砂量のところがうまく表すことができなかった。

VI. むすびに

八久和ダムと流域を隣接する荒沢ダムの堆積土砂量はほぼ同程度であった。実測堆積土砂量と年最大日降水量の関係をみると、荒沢ダムでは関連がみられたが、八久和ダムでは課題となった。現在、時間雨量について検討中である。

引用文献

- 1) 江崎一博(1965)：貯水池の堆砂に関する研究，土木研究所報告，p55-83
- 2) 江崎一博(1977)：貯水池の堆砂量の予測に関する研究，土木学会論文報告集，262，p67-78
- 3) 石外宏：貯水池の堆積土砂量について，発電水力No. 86，p28-36
- 4) 前川勝朗、阿佐美梓(2006)：八久和ダムと荒沢ダムの堆積土砂量の検討，東北地域災害科学研究論文集(印刷中)
- 5) 土木学会(1999)：水理公式集[平成11年版]，p139-141

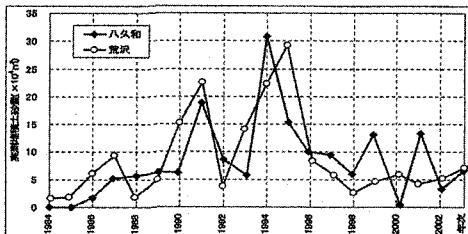


図-2 八久和ダムと荒沢ダムの実測堆積土砂量の比較

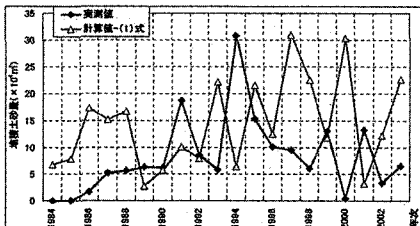


図-3 八久和ダムにおける実測値と計算値の比較

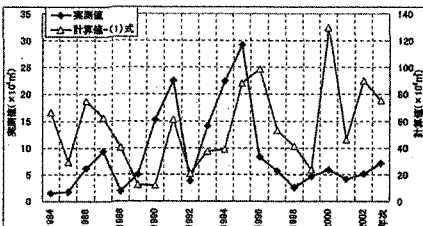


図-4 荒沢ダムにおける実測値と計算値の比較

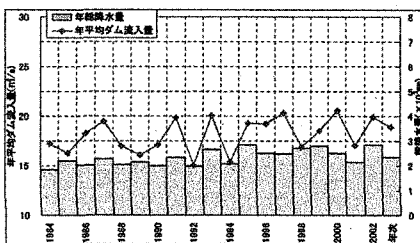


図-5 八久和ダムの年降水量と年平均ダム流入量

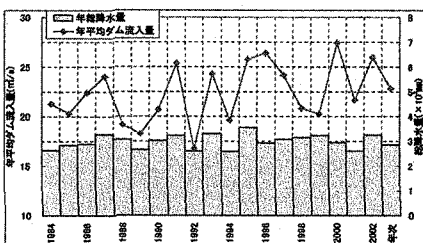


図-6 荒沢ダムの年降水量と年平均ダム流入量

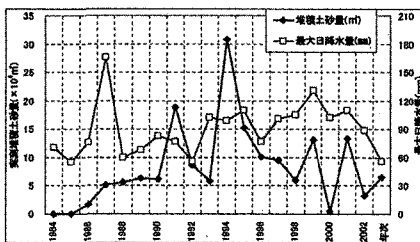


図-7 八久和ダムにおける実測堆積土砂量と最大日降水量の関係

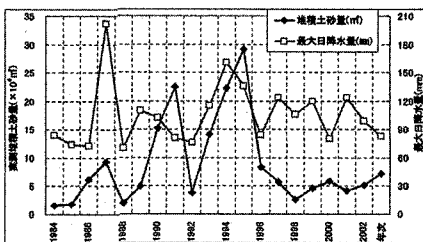


図-8 荒沢ダムにおける実測堆積土砂量と最大日降水量の関係