

二瀬ダム土砂還元の効果について

伏見 一徳¹

¹二瀬ダム管理所 (〒369-1901 埼玉県秩父市大滝3931-1)

二瀬ダムでは土砂還元を継続的に実施している。これはダムの堆砂進行を食い止めるのみならず、ダム下流河川の環境改善を目的としている。毎年、この事業が下流河川に悪影響を及ぼしていないか、また、環境改善に寄与しているかを確認するためモニタリング調査を継続して実施している。この経年的な調査結果と考察を報告する。

キーワード ダム, 堆砂, 土砂還元, 河川環境改善

1. はじめに

二瀬ダムは1961年に完成し56年が経過した。計画堆砂容量は1年で5万1千 m^3 、100年計画で510万 m^3 の容量を有しているが、ダム完成から56年が経過し、堆砂量4,800千 m^3 、堆砂率は2017年に94%に達している。

他ダムでは運用開始後、貯水池斜面の崩落が多く、初期の段階で堆砂が進行するが、二瀬ダムではダム完成から10年間は計画通り進行した。ただし、1974年9月台風15号、1982年台風10号により急激に堆砂が進行した。これを契機に荒川に貯砂ダムを1988年に完成させた。その後、1995年度より貯水池内の土砂掘削を実施している。

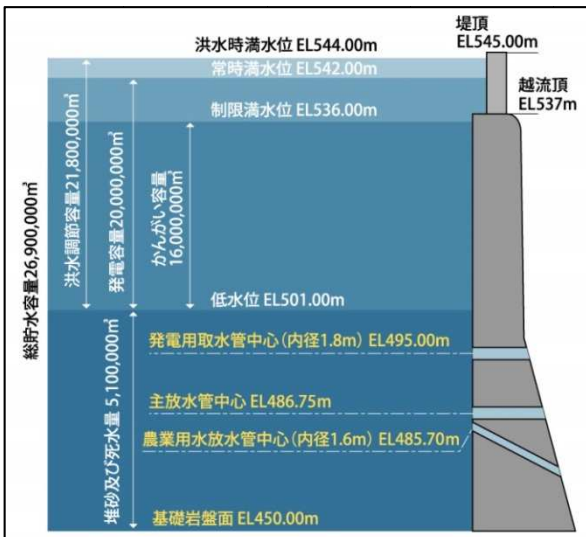


図-1 二瀬ダム容量配分図

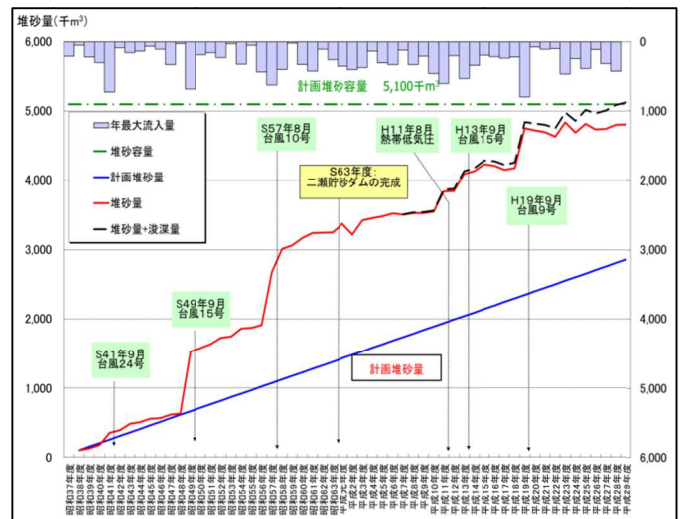


図-2 経年堆砂グラフ



写真-1 貯砂ダム

2. 土砂還元

河川に堰、ダムなどの横断工作物が建設されるとその上流に堆砂し、下流では流下されるはずの砂礫が減少するアーマーコート化（鏝化）が進行する。アーマーコート化した河川では、本来生息する底生動物、魚類が棲めなくなってしまう。このため、堆砂の進行を抑制するとともにアーマーコートを防ぐため、2003年度より貯砂ダム又は貯水池内で掘削した土砂を毎年、非洪水期に貯水位上昇の制限を掛け、約1万m³を副ダム直下流へ運搬、置き土をし、放流量増加時にこの土砂を流下させている。



写真-2 貯水池内での掘削



写真-3 副ダムの置き土

2016年度に置き土した土砂は、2017年10月台風21号の放流水によって流下した。



写真-4 流下後の置き土

年度	置き土砂量	土砂流下量	積算土砂流下量
	m ³	m ³	m ³
H15	13,000	0	0
H16	11,700	13,300	13,300
H17	5,400	11,700	25,000
H18	5,300	5,400	30,400
H19	11,600	5,300	35,700
H20	8,100	5,000	40,700
H21	8,800	16,900	57,600
H22	14,000	17,200	74,800
H23	0	4,100	78,900
H24	0	3,900	82,800
H25	12,500	0	82,800
H26	8,300	4,200	87,000
H27	12,800	11,000	98,000
H28	10,400	10,200	108,200
H29	10,400	8,800	117,000
合計	132,300	117,000	

表-1 経年置き土量、土砂流下量

3. H29ダム下流調査

土砂流下に伴う影響や変化をモニタリングを行うため、2003年度より河床、魚類、底生動物、河床材料調査を実施してきた。土砂還元による効果、変化の方向性の仮定を次に示す。

河床高：河床高が上昇する。

河床材料：平均粒径が小さくなって多様化し、アーマー化が解消する。

魚類：河床材料の多様化によりカジカの産卵、繁殖が増加し、シマドジョウなどの底生魚が増加する。

底生動物：河床材料の多様化により種が多様化する。

(1) 調査地区

調査地区は、中津川合流点より上流に2地区、合流点下流に1地区、河川勾配が緩やかになる三峰駅付近に1地点とした。

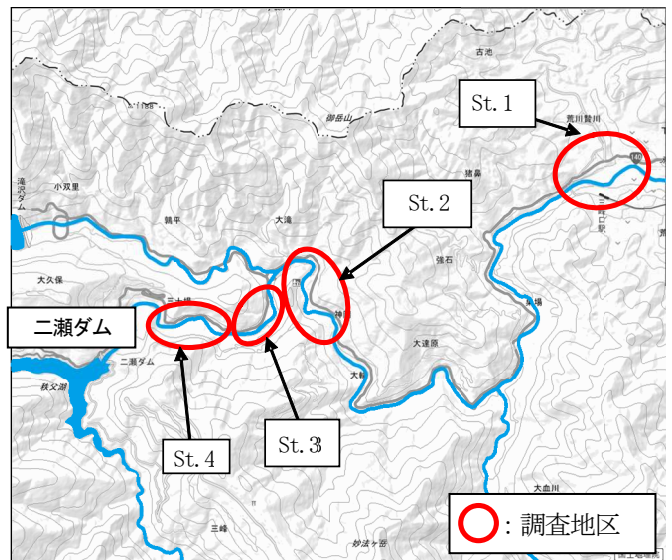


図-3 調査地区位置図

(2) 魚類調査

調査季：秋季（11月）、早春季（3月）

採集漁具：エレクトリカルショッカー、サデ網、投網、タモ網、定置網

現地調査の結果：2017年度調査では6種が確認され、そのうち重要種はニッコウイワナ、シマドジョウ、サクラマス（イワナ）、カジカの4種で、優占種第1位はカジカであった。

秋季 単位：個体

No.	種名	St.1 三峰口付近	St.2 大滝発電堰 下流	St.3 中津川 合流点上流	St.5 土砂供給 箇所下流2	合計
1	アブラハヤ	118	5			123
2	ウグイ	176	45			221
3	シマドジョウ	8	3			11
4	ニッコウイワナ		2	3		5
5	サクラマス（ヤマメ）	3	6	21	1	31
6	カジカ	140	25	46	34	245
計	6種	445	86	70	35	636

早春季 単位：個体

No.	種名	St.1 三峰口付近	St.2 大滝発電堰 下流	St.3 中津川 合流点上流	St.5 土砂供給 箇所下流2	合計
1	ニッコウイワナ		1			1
2	サクラマス（ヤマメ）		3	3		6
3	カジカ	43	35	23	17	118
計	3種	43	39	26	17	125

表-2 魚類調査結果

種数の経年変化は、上流河川ということから最大8種で、中下流域と比べ少ない。

土砂還元を休止していた2011年度、2012年度の確認種数が減少したのは、土砂還元の影響なのか偶然なのかは不明である。

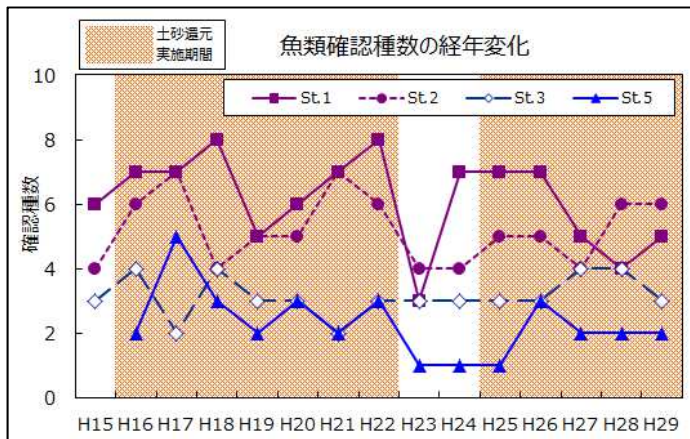


図-4 魚類確認種数の経年変化

カジカの雄は縄張りを作り、流れのあまり速くない浅瀬の礫の下側に陣取って、次々と雌を引き入れて産卵し、孵化するまで卵を守る。

カジカの個体数の増加は、産卵場所を増加させる必要があり、産卵場所は、礫が浮き石状態でその下は砂でなければならない。



図-5 カジカの産卵場所

カジカの個体数は、土砂還元の細粒分増加による環境改善の指標としてカジカの経年変化を見る。土砂還元を休止していた2011年度、2012年度の個体数が減少し、その後回復した。

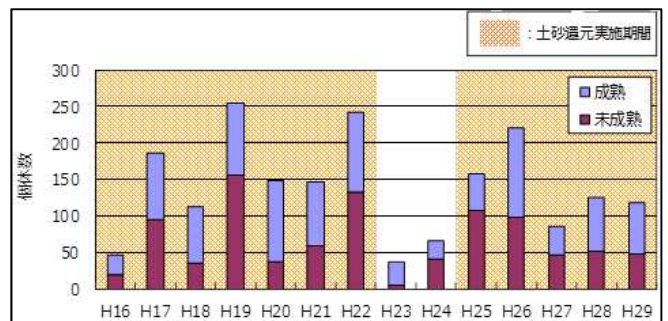


図-6 カジカの個体数経年変化

カジカの産卵期は春であり、早春季調査の着卵数経年変化を図-7に示す。2017年度調査では産着卵が増加し、上流地点に産着卵が確認されたことが注目される。

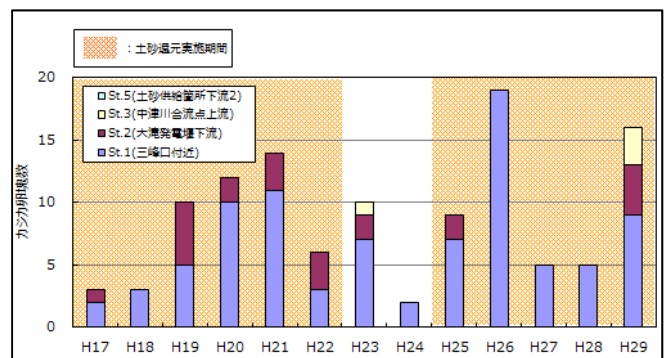


図-7 カジカの産着卵経年変化

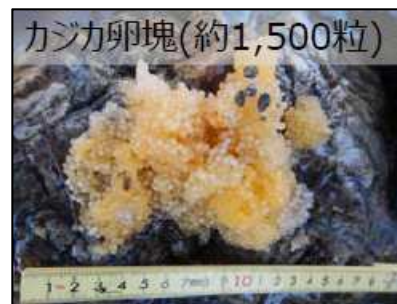


写真-5 カジカの卵塊

(3) 底生動物調査

調査季：秋季（11月）、早春季（2月）
 採集器具：サーバーネット、タモ網

2017年度の季別の確認種数は、秋季が97種、早春季が134種であり、早春季が多かった。

秋季と早春季の合計確認種数を調査地区別にみると、最下流の地区St.1（三峰口付近）が117種と最も多く、上流側の地区ほど少なくなり、最上流の地区St.5（土砂供給箇所下流2）が76種と最も少なかった。4地区いずれも、確認種数は秋季より早春季の方が多かった。

経年的な確認種数の変動傾向をみると、秋季調査では土砂還元が実施された2004年度～2010年度には全体的に増加傾向がみられ、土砂還元が実施されなかった2012年度には減少した。その後、土砂還元が再開された2013年度～2016年度には再びやや増加傾向となったが、台風出水の影響を受けたと考えられる今年度は減少した。

早春季調査では、2004年度～2010年度は秋季ほど顕著ではないもののやや増加傾向がみられたが、それ以降は一定の傾向はみられなかった。

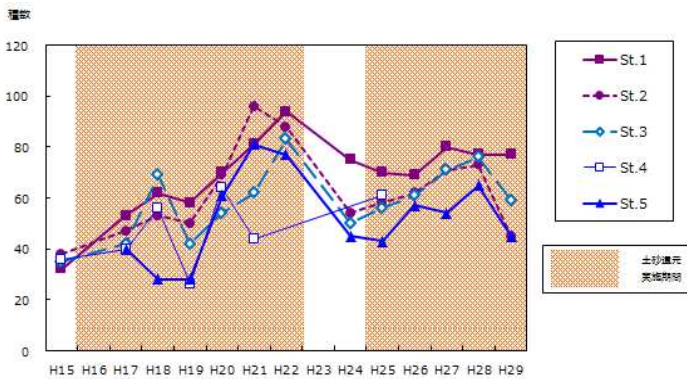


図-8 底生動物確認種数の経年変化（秋季）

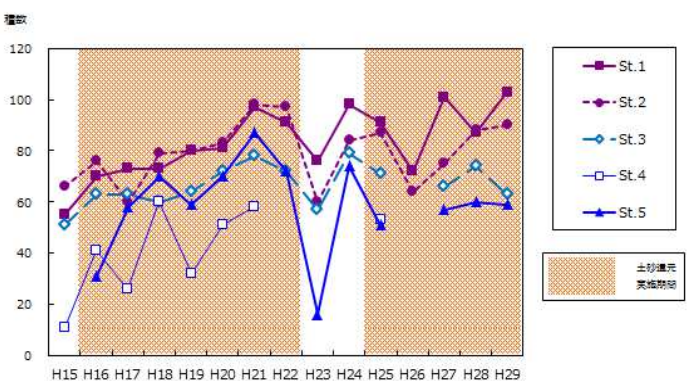


図-9 底生動物確認種数の経年変化（早春季）

(4) 河床材料調査

地点別にみるとダムサイトに近い地点ほど粗粒化傾向が強かったが、逆にダムから約3km下流の147.6km付近では平成28年度より細粒化しており、粒径100mm以下

の河床材料の割合が大きく増えた。

台風出水による放流の影響で、ダムサイトに近い上流部では比較的大きな粒径の河床材まで下流に流され、147.6kmでは粒径の細かい土砂が堆積した状況が伺える。

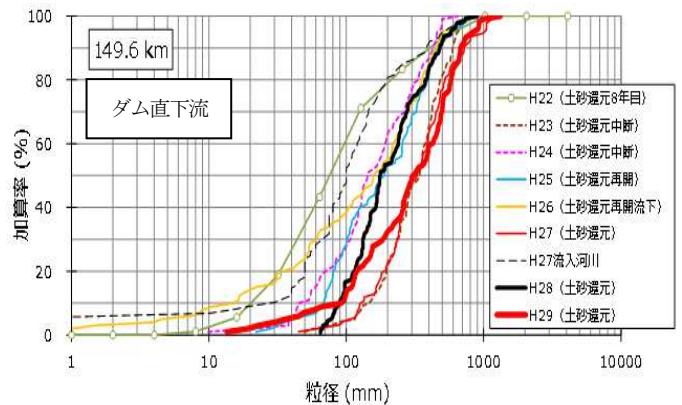


図-10 粒径加積曲線（ダム直下流）

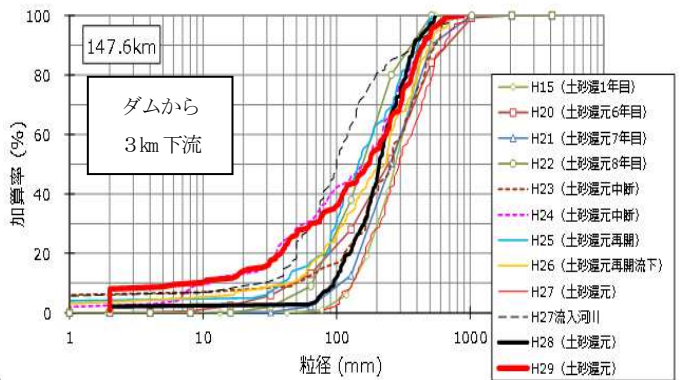


図-11 粒径加積曲線（ダムから2km下流）

4. 考察

土砂還元の細流分はダム直下で少ないものの3km下流では増加している。このことによりカジガが上流で産卵していることが確認され、土砂還元を中止していた時期では魚類、底生動物ともに種数が減少した。河川の水中生物は河床材料以外の流量、水温、水質などの要因により、種数、個体数が増減することが考えられるため、土砂還元が要因で良い結果を生んだとは限らない。ただし、土砂還元を継続しなければアーマー化が進行することが明白である。

5. 結び

この調査結果から土砂還元が下流河川へ悪影響を及ぼしていないと考えられる。二瀬ダムとしても堆砂の進行を食い止める観点から土砂還元を継続的に実施するとともに、近年は年間1万m³置き土を行っているが、悪影響を及ぼさない範囲で置き土量を増加させていきたい。