

II-21

降雨によるダム流域の土砂生産特性調査

北海道大学大学院 ○学生員 萩野涼子  
 佐藤工業株式会社 正会員 山本 徹  
 北海道大学大学院 720-会員 黒木幹男  
 北海道大学大学院 720-会員 板倉忠興

1. はじめに

昭和56年8月、北海道は2度にわたる豪雨に見舞われ、全道的に大きな被害を受けた。この豪雨を機に、北海道内のダム流域において、土砂生産特性にいくつかの特徴的な変化が見られた。また、変化の見られないダム流域も存在した。この違いの要因は、必ずしも流域固有の性質とは限らず、外的な要素の関わりを無視することはできない。そこで2種類の分類方法を用い、ダム流域を2つまたは3つのグループに分類した後、それらの堆砂特性の変化について降雨量の視点から調査を行った。

2. 分類方法と調査結果

先に述べたように、昭和56年前後のダム堆砂特性の変化は2つの分類方法によって分けられる。今、それぞれを分類①、分類②とすると、分類①は、昭和56年豪雨によって、それ以前の年平均堆砂量と比べて堆砂量の増加したダムと増加しなかったダムの2つのグループに分ける方法である。また、分類②は、昭和56年を機に年平均堆砂量が増加したダム、減少したダム、また、変化の見られなかったダムの3つのグループに分ける方法である。今回、この2種類のグループ分けを用いて、降雨量と堆砂量の関係について調べた。

1) 分類①による調査

まず、分類①で昭和56年に、堆砂量がそれ以前の年平均堆砂量と比べて増加したダムと、増加しなかったダムについて調査した。表-1に2つのグループのダム名と、昭和56年以前の年平均堆砂量と昭和56年単独の堆砂量の比較を示す。この2つのグループの差異を調べるにあたって、ダム堆砂資料から得た昭和51年から平成8年の堆砂量の増加量と、流域平均降雨量(日最大降雨量、月最大降雨量、年間の合計降雨量)とを比べた。降雨量の多い年が堆砂量も多いとは限らず、降雨量が少ないにもかかわらず堆砂量の多い年や、その逆の年が存在した。

次に、計17のダム流域に対して、昭和53年から平成8年の各年の降雨量(r)に対して、その年一年間の堆砂量(V)をプロットした、r-V図を作成した。r-V図から、ダム流域が降雨量から受ける影響の強さや、昭和56年の降雨量とそのダム流域にとって特別突出した値であるかどうか分かる。r-V図の具体

表-1 分類①

	ダム名	56年以前の 年平均堆砂量 (Va)	56年 堆砂量 (Vb)	Vb/Va
増加	聖台	1.3	63	50.4
	桂沢	21.5	448	20.8
	大雪	58.5	527	9.0
	富村	3.0	290	96.7
	榛似	17.3	172	10.0
	岩松	71.5	852	11.9
増加なし	鷹泊	22.25	54	2.43
	雨竜2	32.3	4	0.1
	日新	0.7	2	3.0
	豊平峡	38.3	38	1.0
	芦別	21.0	42	2.0
	川端	233.0	169	0.7
	雨竜1	47.3	19	0.4
	岩知志	97.5	72	0.7
	金山	18.5	50	2.7
	奥新冠 糠平	5.0 260.8	7 652	1.4 2.5

Investigations of sediment yeild in dam basin due to rainfall  
 by Ryoko HAGINO, Toru YAMAMOTO, Mikio KUROKI, Tdaoki ITAKURA

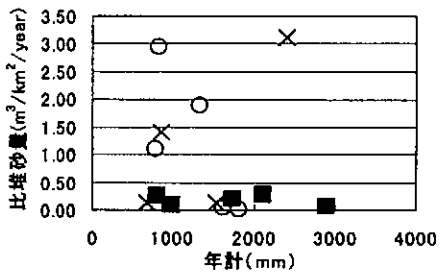
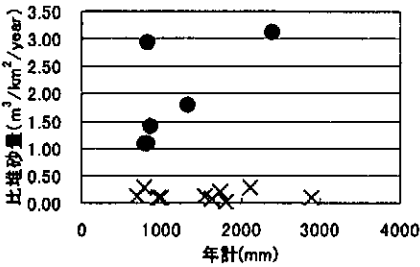
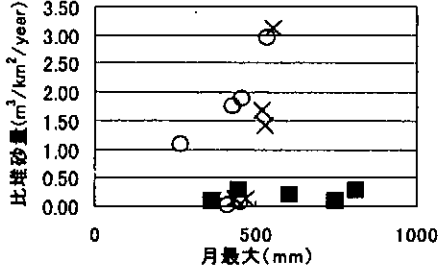
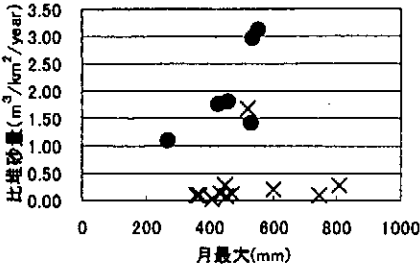
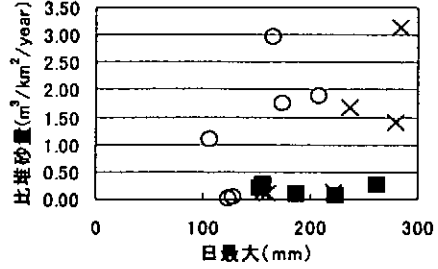
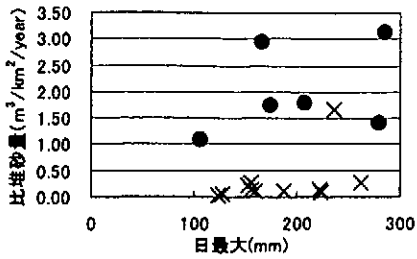


図-1 昭和56年の比堆砂量と降雨量の関係

●増加 ×増加なし (分類①)

図-2 昭和56年の比堆砂量と降雨量の関係

○増加 ■無変化 ×減少 (分類②)

例は、3. で示す。図-1に、昭和56年度の降雨量と比堆砂量の関係を分類①で区分した場合のグラフを示す。昭和56年度に、堆砂量の増加したダム流域を●、増加しなかったダム流域を×で表した。図から、前者の値が後者の値より高い値を示している事が解る。

### 2) 分類②による調査

次に、分類②によって、昭和56年を機に平年堆砂量が増加または減少したダム流域、変化の見られなかったダム流域の調査を行った。表-2に、その分類と昭和56年前後の平年堆砂量の比較を示す。また、図-2に昭和56年における比堆砂量と降雨量の関係を示す。ここで、分類②の区分で昭和56年以降、平年堆砂量が増加したダム流域を○、変化の無かったダム流域を■、減少したダム流域を×で表した。変化の見られなかったダム流域が、比較的、他の区分

表-2 分類②

ダム名	平年堆砂量		b/a	
	昭和56年以前(a)	昭和56年以降(b)		
増加	鷹泊	22.25	164.9	7.4
	雨竜2	32.3	106.4	3.3
	聖台	1.3	4.1	3.3
	桂沢	21.5	65.3	3.0
	大雷	52.3	105.5	2.0
無変化	富村	3.0	20.6	6.9
	日新	0.7	1.2	1.8
	芦別	21.0	29.1	1.4
	豊平峽	38.3	35.9	0.9
	雨竜1	32.3	29.2	0.9
減少	川端	179.0	107.0	0.6
	金山	18.5	10.8	0.6
	奥新冠	5.0	2.5	0.5
	岩知志	97.5	27.9	0.3
	糠平	260.8	44.9	0.2
減少	榛似	17.3	9.8	0.6
	岩松	71.5	6.9	0.1

のダム流域より比堆砂量の値が低いように見える。

### 3. r-V図の具体例

2. で述べた r-V図の具体例として、分類①、②で「増加」と区分される桂沢ダム流域（流域面積 151.2km<sup>2</sup>）と、分類①で「増加しない」、分類②で「減少」と区分される糠平ダム流域（流域面積 387.8km<sup>2</sup>）の r-V 図を図-3 に示す。ここで、昭和 56 年以前の年の値とその近似直線を●と実線で、昭和 56 年以降の値と近時直線は×と破線で、また、昭和 56 年の値を△で、それぞれ示した。

#### 1) 桂沢ダム流域の例

桂沢ダム流域の例を見ると、まず、昭和 56 年の値（△）が大きく突出している事が分かる。さらに、昭和 56 年以前（×）と比べて以後の値（●）が大きくなっており、昭和 56 年を境にダム流域の土砂生産特性に何らかの変化があり、降雨量の影響を受け易くなった可能性がある。

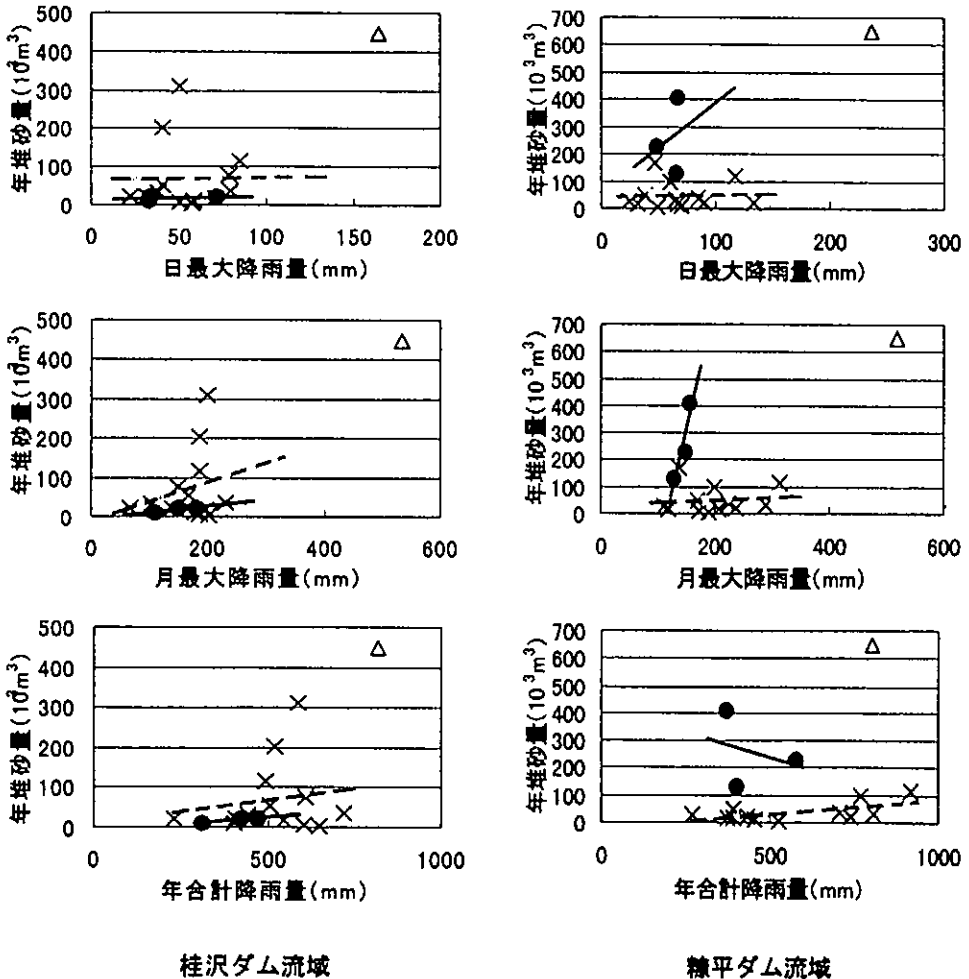


図-3 年堆砂量と降雨量の関係 (S53~H8 ●S56 以前 △S56 ×S56 以降)

2) 糠平ダム流域の例

糠平ダム流域の例を見ると、昭和56年以前と比べて以後の値が小さくなっており、桂沢ダム流域とは反対に、昭和56年を境に、降雨量の影響を受けづらくなった可能性が有る。

4. 大雨の回数による検討

最後に、年間の降雨量やそれを代表する値ではなく、具体的に昭和56年の大雨の回数を調べた。表-3に、分類①、②による区分と、それぞれのダム流域における昭和56年の大雨の回数を示す。ここで、全てのダム流域において大雨の回数が0回であった月は省略してある。また、大雨とは、日最大降雨量50mm以上を含み、かつ、連続雨量100mm以上の降雨を示すものとする。

表-3 分類①、②の区分と大雨の回数

昭和56年度堆砂量(分類①)	平年堆砂量の変化(分類②)	ダム名	大雨の回数(昭和56年)				計
			7月	8月	9月	10月	
増加	増加	聖台		1			1
		桂沢		1			1
		大雪		1			1
		富村		1			1
	減少	榛似	1	2		2	5
		岩松		2			2
増加しない	増加	鷹泊		1			1
		雨竜第二		1			1
	減少	岩知志	2	2			4
		金山		2			2
		奥新冠		2	1		3
		糠平		2			2
		雨竜第一		1			1
		日新		1			1
	無変化	豊平峡		2			2
		芦別		1			1
		川端		3			3

ここで得られた結果から、昭和56年以降に平年堆砂量が減少したダム流域の方が、他のダム流域に比べて大雨の回数が多いことが分かった。

5. まとめ

北海道内の17ダム流域に対して、2つの分類方法を用いて、ダム流域の土砂生産特性と降雨量との関連を細かく調べた。まず、降雨量と堆砂量の増分の経年変化を比べた。しかし、昭和56年に堆砂量が急増したダム流域の流域平均降雨量が、堆砂量の急増のみられなかったダム流域のそれと比べて大きく増加している、というようなはっきりとした傾向は見られなかった。そこで、各ダム流域に対してr-V図を作成し、昭和56年の豪雨がそれぞれのダム流域に対してどの程度特異な値であるのか、また、それぞれのダム流域が降雨量の影響をどれだけ受け易いかを調べた。昭和56年度の豪雨のダム流域に対する位置づけは解ったが、降雨量の影響を受け易いと思われるダム流域で、顕著に昭和56年の豪雨の影響が現れているとは思えなかった。最後に、それぞれのダム流域の流域平均降雨量で大雨の回数を求めた。結果として、分類②の、昭和56年を契機に平年堆砂量が減少したダム流域で、大雨が数多く発生していた。豪雨が数多くあればある程、様々な要因で流域が乱され、その後の土砂生産量は、増加すると考えるのが一般的であり、また物理的にも自然である。しかし、今回得た結果はそういった物理的現象に反しており、その原因は現在のところ、はっきりとは解っていない。