

## II-3 ダム堆砂礫の構成岩種調査

北海学園大学 正員 山口 甲  
 学生 加藤 晃司  
 学生 渡辺 信明

まえがき

近年、ダム貯水池における堆砂量観測が実施されていることで山地流域からの年土砂生産量のデータが揃い、土砂生産についての研究が進んできた。しかし流域を一つの Black Box と考えた研究が多く、土砂の発生源に関する研究成果は未だ多くない。

本文では流域を構成する地質別の面積や崩壊地の地質別面積の調査に引き続き、河道、貯水池の堆砂礫を構成する岩石を顕微鏡などで分析しその構成率を求めておき、その土砂礫の発生源を求める方法を報告する。

### 1. 調査対象流域

北海道の尾根をなす夕張山脈の東側と西側では河川流域を構成する地質が異なっていて、それは地形形状や土砂生産量にも大きな違いがみられる。

東側の札内川水系の流域は古生代の砂岩、花崗岩が広く分布しており、一方西側の夕張川水系では3紀の頁岩、泥岩、蛇紋岩などが主たる地質である(図-1)。

この地質の違いは河川流域の斜面勾配、幹川河道勾配にも表れていて、前者はいずれも急峻であり後者の夕張川水系は札内川水系に比較して緩やかである(表-1 参照)。石狩川流域のダム集水域について、別に地質別の斜面勾配を国土数値情報から整理したものが図-2、3であって、斜面勾配は地質年代よりも斜面を構成する岩種に支配されているようである。また土砂生産量は比堆砂量( $m^3/km^2 \cdot 年$ )で比べてみると前者の流域では100~200に対して、後者の夕張川水系は1100であって新しい年代に組成されている夕張川水系では土砂生産量が大きい。

このように土砂生産量を予測する場合その流域を構成する地質を考慮することが重要である。ダム集水域のような大流域は複雑な地質で構成されているので土砂の発生量が地質によって差異が生ずることが考えられ、先に示した単位流域面積当たりの土砂生産量として取り扱うことは概観する方法として便利であるが、土砂生産の過程を検討する場合には地質別に区分して考える必要がある。

表-1 調査対象の地形地質

区分	札内川水系			夕張川
	戸蔭別川	岩内川	札内川	
流域面積( $km^2$ )	153.4	116.7	173.7	433.0
堆砂土量( $*10^3 m^3$ )	963.5	199.0	2178.5	11164.0
斜面勾配(度)	26.8	22	32.4	18.7
河道勾配(度)	2.164	2.716	1.973	0.626
主たる地質	砂岩(古) 片麻岩 斑れい岩	砂岩(古)	砂岩 花崗岩 斑れい岩	頁岩・泥岩 蛇紋岩

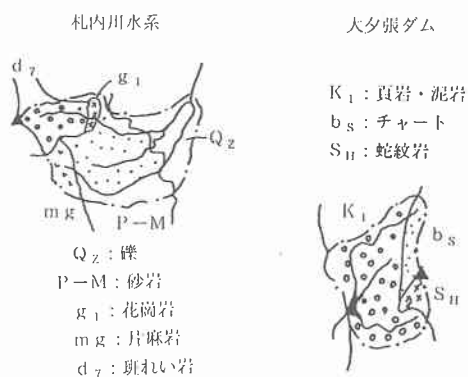


図-1 流域位置図

Study on Rock Components of Sediment Yields Boulders  
 by Hajime YAMAGUCHI, Koji KATO and Nobuaki WATANABE

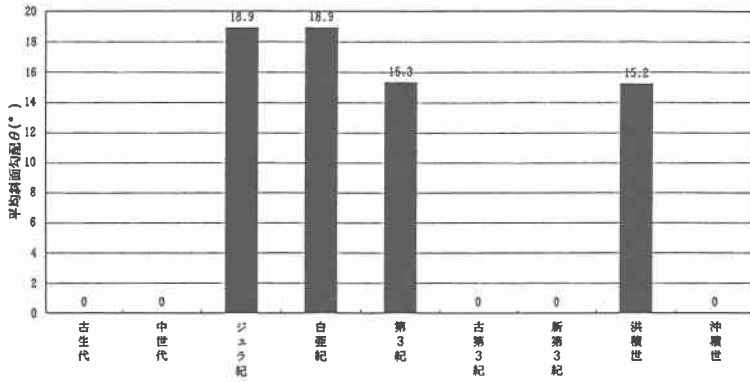


図-2 地質生成年代と斜面勾配 (石狩川水系)

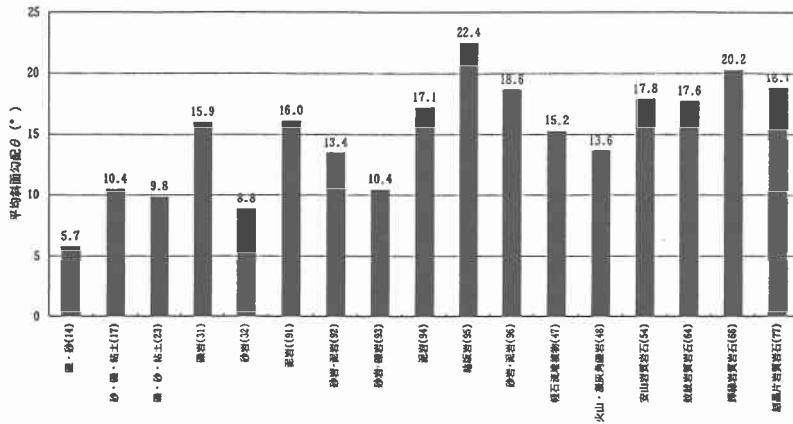


図-3 地質と斜面勾配 (石狩川水系)

## 2. 札内川流域の例

札内川水系の札内川、岩内川、戸蔭別川の3河川で河道堆砂量を観測した。堆砂量は河道の横断測量と河道流心部の基岩高、基岩がない場合は最深河床高を測定して、その流心の河床高より高い部分の土砂を河道堆砂量とした。

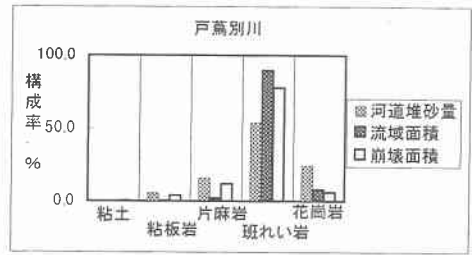
横断測量と同時に堆砂礫の粒度分布と岩種鑑定を行い構成岩種別の容積構成率を調査した、3河川とも粒度が大きいため礫を割って目視で岩種鑑定を行った。その構成率を用いて河道堆砂量の岩種別土量を求めて表-2に示している。

一方地質図(1/5万)からそれぞれの流域を構成する地質別面積を求め、更に航空写真から求積した崩壊面積を地質別に区分し、これらを岩種別堆砂量と対比させる。

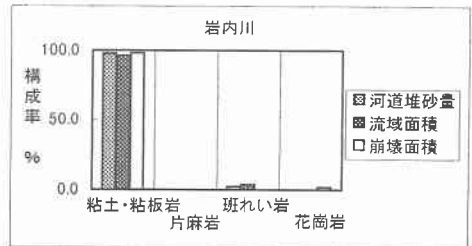
地質別の流域面積、崩壊面積及び堆砂量のそれぞれの構成率は表-2、図-4に示しておりいづれの流域とも流域面積の大きさと河道堆積量、崩壊面積の構成率は同じ値を示している、しかし、斑れい岩、花崗岩についてはそれぞれの構成率の差が見られる。

表-2 札内川水系地質別諸量

戸蔭別川						
	粘土	粘板岩	片麻岩	斑れい岩	花崗岩	計
河道堆砂量 (%)	0.0	5.9	15.8	53.8	24.6	100.0
(m <sup>3</sup> )	0.0	56539	152114	518127	236675	963455
流域面積 (%)	0.0	0.2	2.1	89.6	8.1	100.0
(km <sup>2</sup> )	0.0	0.35	3.27	142.22	12.85	158.69
崩壊面積 (%)	0.4	4.1	11.8	77.7	6.1	100.0
(m <sup>2</sup> )	2050	22720	65660	433440	34030	557900



岩内川						
	粘土	粘板岩	片麻岩	斑れい岩	花崗岩	計
河道堆砂量 (%)	97.8	0.0	0.0	2.2	0.0	100.0
(m <sup>3</sup> )	194336	0.0	0.0	4459	0.0	198795
流域面積 (%)	96.3	0.0	0.0	3.7	0.0	100.0
(km <sup>2</sup> )	50.181	0.0	0.0	1.95	0.0	52.131
崩壊面積 (%)	5.7	92.4	0.0	0.0	1.8	100.0
(m <sup>2</sup> )	22470	361900	0.0	0.0	7130	391500



札内川						
	粘土	粘板岩	片麻岩	斑れい岩	花崗岩	計
河道堆砂量 (%)	49.5	39.9	0.0	10.6	0.0	100.0
(m <sup>3</sup> )	1077518	869887	0.0	231048	0.0	2178453
流域面積 (%)	43.6	48.9	7.5	0.0	0.0	100.0
(km <sup>2</sup> )	66.89	75	11.47	0.0	0.0	153.27
崩壊面積 (%)	0.0	53.4	41.5	5.1	0.0	100.0
(m <sup>2</sup> )	260	1257270	978320	120470	0.0	2356320

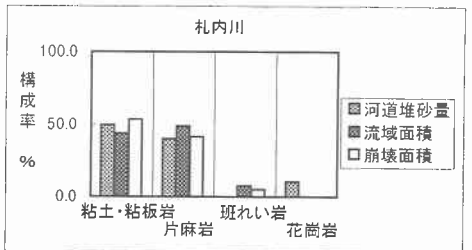


図-4 札内川水系地質別諸量

### 3. 夕張川流域の例

夕張川流域についても同様に岩種ごとの構成率を調査した、しかし堆砂礫の粒径が小さいので岩石鑑定は顕微鏡を用いた。分析用土砂の採取は支川毎の構成率を把握するため本支川が大夕張ダム貯水池に流入する7地点を選びそれぞれの構成率を求める。またダム堆砂全量の岩種別土量の算定にあたっては、本支川の流域面積の大きさをweightをつけて得た平均的な構成率を用いている。

夕張川では各年の堆砂量が観測されている、また昭和56年洪水以前の昭和53年、また洪水後の昭和63年に崩壊面積を航空写真から求積したので、和56年以前と以降に区分して堆砂量を分析し表一3、図一5に示している。

その結果は頁岩、泥岩地層から生産された堆砂量が特に大きく全体の87.2%を示している。一方その岩石が分布する流域面積は63.4%であるから、頁岩、泥岩地層から生産された土砂が得に大きいことが判る。

この土量が全て崩壊地が供給源と仮定してみると、毎年の流出厚さ（侵食厚）は昭和56年までは40.1cmであったものが、昭和56年以降では68.4cmと流出厚さが大きくなったとみられる。

表-3 大夕張川地質別諸量

	頁・泥岩	砂岩	蛇紋岩	その他	計
流域面積 (km <sup>2</sup> )	274.5	43.3	52.8	62.4	433
構成率 (%)	63.4	10.0	12.2	14.4	100.0
岩質構成率 (%)	87.2	12.3	0.3	0.2	100
堆砂量(*10 <sup>4</sup> m <sup>3</sup> )	9735	1373	33	23	11164
崩壊面積					
昭和53年(km <sup>2</sup> )	0.6455	0.2076	0.1968	0.1368	1.1867
(%)	54.4	17.5	16.6	11.5	100.0
昭和63年(km <sup>2</sup> )	0.8471	0.2172	0.2096	0.1534	1.4273
(%)	59.3	15.2	14.7	10.7	100.0
堆砂量 (*10 <sup>4</sup> m <sup>3</sup> )					
昭和42~55年	3362	474	12	8	3856
昭和56~平成3年	6373	899	22	14	7308
崩壊地単位面積当たり 年生産厚( m/年 )					
昭和42年~55年 (13年)	0.401	0.175	0.005	0.004	0.250
昭和56年~平成3年 (11年)	0.684	0.376	0.010	0.008	0.465

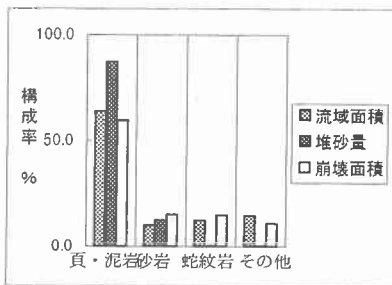


図-5 大夕張川ダム地質別諸量

### まとめ

土砂の発生源を確認することは河川流域での土砂生産の発生、輸送過程を究明する上で基本的な調査項目である。本文では流域を構成する地質によってその発生土量に差があることに着目して堆砂礫を構成する岩種の容積割合から発生源を推定する方法を述べた。別に現地へ赴き崩壊地からの土砂流出の観測も行ったが、その成果の評価は未だ今後の観測結果に負うところが大きい。