

北海道函館土木現業所
北海道建設部砂防災害課
株式会社シン技術コンサル
株式会社北海道技術コンサルント
北海道大学大学院農学研究科

○檜森俊哉、秋山 譲、福田孝宗
山廣孝之、博林基弘
神田正博
神原孝義
山田 孝

1. はじめに

近年、渓流の連続性の確保、下流への土砂供給などの目的で、既設の不透過型砂防ダムのスリット化が計画されるようになってきた。土砂が堆積した不透過型砂防ダムをスリット化する場合、堆積土砂の粒径や腐植物の堆積状況を知ることは、堆積土砂の流出に伴う水質汚染の危険性を事前に把握するうえで重要である。しかしながら、この様な情報については、Okubo ら(2002)の研究以外はほとんどない。

本報告では、既設不透過型砂防ダムのスリット化を検討する過程で、砂防ダムに堆積した土砂の粒径、腐植物の含有状況を把握するために、ボーリング調査により採取したコアを用いて粒度分布及び底質分析を行った結果を紹介する。

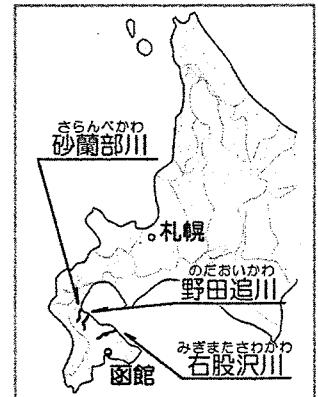


図-1. 調査河川位置図

2. 調査方法

平成14年10~11月に北海道の道南、渡島地方に位置する砂蘭部川、宿野辺川の支川右股沢川、野田追川の3河川(図-1)において、昭和34年度から平成8年度にかけて建設された7基の不透過型砂防ダムの堆砂敷でボーリングを実施した。表-1に調査を行った各砂防ダムの諸元とボーリング位置、試験項目に加えて空中写真判読による各砂防ダムの推定満砂年数などを合わせて示す。ボーリングは、各々のダム堆砂敷で現在ならびに砂防ダム建設前の堆砂敷縦横断形を参考に、土砂が厚く堆積していると想定される横断位置(2~3測線)で行った。粒度分布試験は、ボーリングで採取したコアを観察して堆積層を区分し、各層毎に行った。また、底質分析試験は、砂蘭部川1・2号砂防ダム及び野田追川・中二股川砂防ダムで採取したボーリングコアの内、粘性土や粘性土内に腐植物が混入する堆積層でCOD及び硫化物の含有量などを測定した。

表-1

河川名	砂防ダム名	建設年度	建設後経過年数	流域面積(km ²)	ダム高(m)	堤長(m)	元河床勾配	推定満砂年数	ボーリング箇所数	試験内容
砂蘭部川	1号	S34~S35	42	28.0	6.5	119.0	1/47	5	1	底質、粒度
	2号	S48~S51	26	41.1	7.5	189.0	1/50	23	2	底質、粒度
野田追川	野田追川	S39~S40	37	16.8	9.0	51.6	1/25	8	3	底質
	中二股川	S41~S42	35	24.7	10.2	69.9	1/50	8	3	底質
右股沢川	1号	H7~H8	6	8.3	7.0	113.0	1/31	2	1	粒度
	2号	H6	8	7.9	4.0	57.0	1/22	2	1	粒度
	3号	H5~H6	8	5.5	5.5	82.0	1/22	2	1	粒度

3. 結果と考察

図-2, 3に代表例として、砂蘭部川1・2号砂防ダム、右股沢川1号砂防ダムで得られたボーリングコアの観察を基に作成した堆積層を示す。図中の堆積層区分は各孔、堆積層毎に行った試験結果と施工当時の設計図などを参考に、堆積層を構成する主たる成分のみ表記し、推定堆積線で結んだ。粒度分布試験の結果、全てのボーリング孔の表層に礫質土層(粒径10~450mm程度)の分布が確認された。しかし、その下層は右股沢川1号砂防ダムを除き、満砂に要した期間(2~23年)に関係なく2mm以下の砂が約70%を占める砂質土層で構成されていた。

砂蘭部川1・2号砂防ダム、野田追川・中二股川砂防ダムの腐植土層を用いた底質分析試験の結果を表-2に示す。表中の枠印は海域における底質の水産用水基準値であるCOD 20mg/g以下、硫化物 0.2mg/g以下を上回る試料を表す。腐植土層は全ての砂防ダムで確認され、その出現位置は水抜き穴周辺であった。腐植土層のCODは、38.2mg/g~53.6mg/gと砂蘭部川1・2号ダムで基準値を上回る試料が確認されたが、それらの層厚は腐植土層厚率3.8~13.8%(厚さ20~40cm程度)と低かった。野田追川に施工された2つの砂防ダ

ムにおける腐植土層は腐植土層厚率3.8~7.6%(厚さ30~60cm)であり、そのCODは0.1以下~0.9mg/gと小さい。一方、硫化物の含有量は0.01mg以下~0.02mg/gで、いずれの試料も基準値を下回っていた。

各砂防ダムの推定満砂年数は、砂蘭部川2号砂防ダムを除いて2~8年と比較的短期間で満砂していた。また、満砂に23年を要した砂蘭部川2号砂防ダムでは、堆砂敷の上流に形成された同齡林の年代測定から、昭和56年(建造後5年)の土砂移動で水通天端から約2.0mの深さまで堆積した。大部分の堆砂がこの時期までに進行したと考えられる。これらの砂防ダムは施工後26~42年経過したが、堆砂速度が速いと、砂防ダム堆砂域の空容量が早く減少するため、落葉などの有機物が堆積物表面に堆積していても出水時にそれらが砂防ダム天端を乗り越えて流出しやすいと考えられる。

図-2. 砂蘭部1号・2号砂防ダム堆積層(推定)

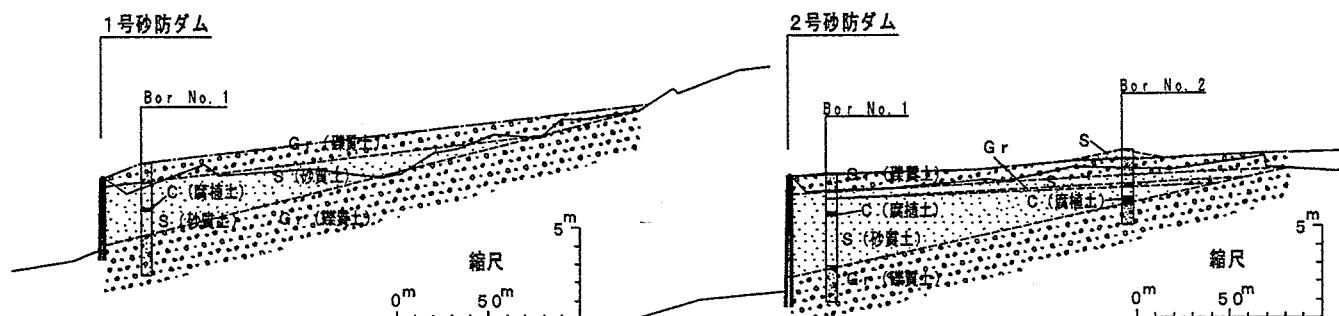


図-3. 右股沢川1号砂防ダム堆積層(推定)

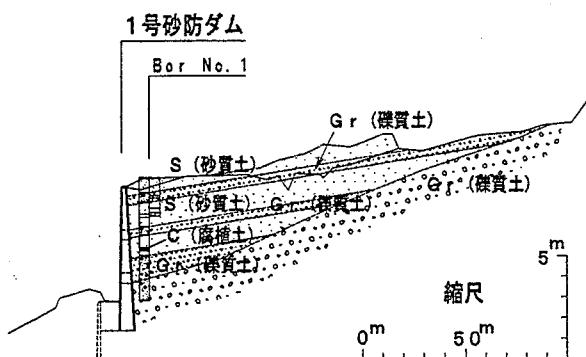


表-2. 底質分析結果

資料名	GLからの深度(m)	腐植土層厚(m)	腐植土層厚率(%)	COD (mg/g)	硫化物 (mg/g)
砂蘭部1号 ・1号孔	2.3~ 2.5	0.2	5.0	38.2	0.02
砂蘭部川2号 ・1号孔	2.1~ 2.3	0.2	3.8	53.6	0.01
砂蘭部川2号 ・2号孔	2.5~ 2.9	0.4	13.8	42.3	<0.01
野田追川 ・1号孔	7.3~ 7.9	0.6	7.6	<0.1	<0.01
野田追川中二 股川・1号孔	5.4~ 5.7	0.3	3.8	0.9	0.01

※堆積物内部の堆積層区分線は想定

4. おわりに

今回の調査の結果、砂蘭部川及び右股沢川に建設された砂防ダムに堆積する土砂は、表層に礫質土の堆積が見られるものの、その下層の大部分は砂質土であった。また、砂蘭部川及び野田追川に建設された砂防ダムで腐植土層の底質分析を行った結果、海域における底質の水産用水基準内の、CODの基準値を数箇所の試料で上回る腐植層はあるが、その腐植土層厚率3.8~13.8%であった。

今後は、①流量変動と砂防ダム堆砂域での土砂堆積プロセスや、落ち葉などの有機質の堆積・腐植メカニズムを明らかにすること、②前述した基準値は海域の底質基準であり、河川水に対するものではないので腐植物が河川水と混合して流出した場合の水質変化とそれによる水域圏生物相への影響評価、③堆積物の多くを占める2mm以下の砂質土が流出した際の下流区域や生態系への影響、などについての検討が必要である。

(参考文献)

Hiroshi Okubo et al,(2002):Accumulated situation of organic matter at sabo dam area and the processes of influence on water environment in Tohoku region, International Congress INTERPRAEVENT 2002 in the Pacific Rim·Matsumoto/Japan Congress publication, volume2,pp.943-950

水産用水基準(2000版):水産用水基準(p96) (社)日本水産資源保護協会