

砂防ダム堆積土層のボーリング調査

山形大学農学部 正会員 大久保博
山形大学農学部 学生会員 ○露木 健
山形大学農学部 正会員 前川勝朗

国土交通省東北地方整備局新庄河川事務所 法人会員 近岡信一・佐藤 巧

1. はじめに

砂防ダムは山地渓流域に建設されることが多く、土砂と共に森林起源の有機物であるリターが堆積すると考えられる。本来、外来性の有機物は流水中の生物群集にとって餌資源となるなど重要な役割を持っている。しかし堆積した有機物は分解が進行し嫌気的な条件下に置かれている。従って砂防ダムの穴抜けあるいはスリット化施工の際の堆積物の流下はなんらかの生態系環境への影響をもたらすと考えられる。しかし、堆積土層内に含まれる有機物量や分布についての調査研究の事例は少ない。そこで、本研究ではボーリング調査を行い堆積土層内の有機物の分布の特性や堆積土が流出した際の影響について検討することを目的とした。

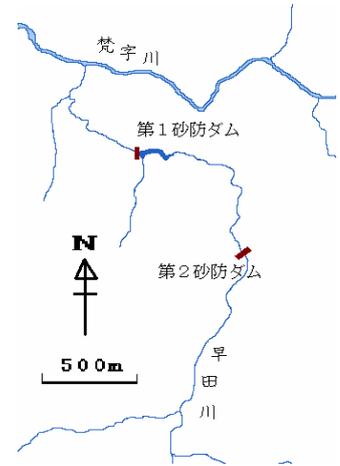
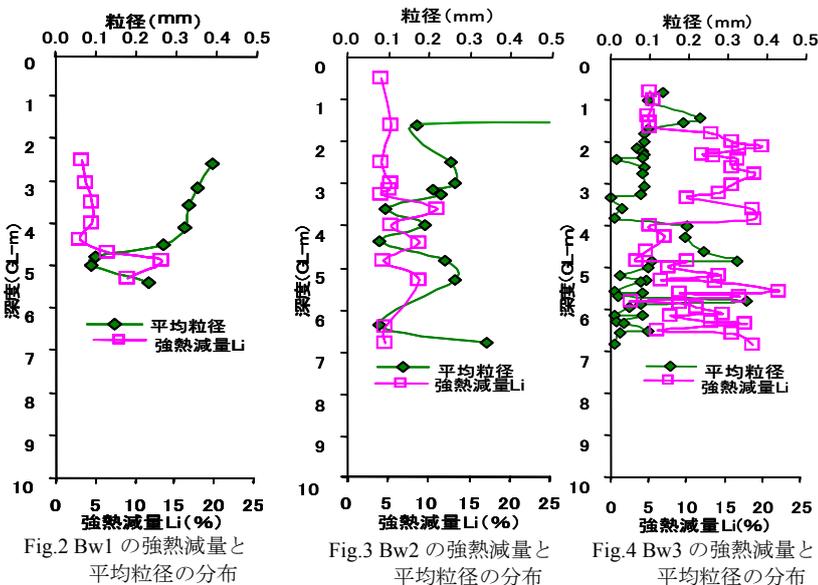


Fig.1 砂防ダム位置図

2. 調査概要

調査地は山形県庄内地方に位置する早田川にある2基の砂防ダムである(Fig.1)。ボーリングは下流の第1砂防ダムにおいて2箇所、上流に位置する第2砂防ダムで1箇所の計3ヶ所で行った。採取された堆積土は層毎に分別し、有機物の多い層を抽出し分析試料とした。分析項目は粒度、密度、有機物量である。有機物は2mm目合いでふるい分けし、2mm以下は強熱減量Li(%)を測定した。2mm以上のサイズの有機物は乾燥重量を計測した。また、有機物含有量の多い第2砂防ダムの堆積土を水槽(河川水)に投入し、溶存酸素濃度変化を測定して堆積土流出の際の影響について検討した。

3. ボーリング調査結果と考察



満砂状態の第1砂防ダムの2地点(Bw1,Bw2)では表層(0~2m)に現河床を構成する礫質土層が分布している(Fig.2,3)。第2砂防ダムは未満砂であるため、Bw3の表層部に礫層は認められない。有機物量は乾燥重量で、Bw1では166.97g、Bw2では212.49g、Bw3では987.39gとなった。深度ごとの分布を見ると(Fig.2,3,4)、Bw1,2は粒径が急激に小さくなる地点から下層でLiが増加した。粒径が大きくなるとLiの値が小さくなる傾向が見られた。この現象は3地点で共通して確認された。これは

掃流と浮流による流砂の堆積形式の違いによるものと考えられる。今回の調査では浮流物質層で有機物が多く含まれることが判明した。また、有機物の内容を観察(Photo.1)すると、葉・枝・樹皮に分けられる。葉の堆積は落葉期に周囲の広葉樹から供給されたものであると推察された(Photo.2)。枝や樹皮はリグニン量が多く葉に比べると難分解性と考えられる。Table1は、Bw3の有機物の内容を示した(一部)のものであるが、各層は、葉のみの層、枝や樹皮のみの層および両者の混合した層の3つに大別される。



Photo.1 堆積土層中に見られる有機物



Photo.2 落葉期に堆積する多量の落葉

Table1 各層の有機物の内容

番号	深度(GL-m)	有機物
Bw3-1	0.45 ~ 0.80	樹皮
2	0.80 ~ 1.00	枝
3	1.00 ~ 1.40	枝
4	1.40 ~ 1.53	枝
5	1.53 ~ 1.67	枝
6	1.67 ~ 1.80	葉
7	1.80 ~ 2.00	葉
8	2.05 ~ 2.13	葉
9	2.13 ~ 2.20	葉・枝
10	2.20 ~ 2.30	枝・葉
11	2.30 ~ 2.35	葉
12	2.35 ~ 2.41	葉
13	2.41 ~ 2.60	枝・樹皮
14	2.60 ~ 2.75	枝・葉
15	2.75 ~ 3.05	枝・葉
16	3.05 ~ 3.23	葉
17	3.23 ~ 3.33	葉
18	3.33 ~ 3.60	葉
19	3.60 ~ 3.62	葉
20	3.62 ~ 3.83	葉
21	3.83 ~ 4.00	枝
22	4.00 ~ 4.28	葉
23	4.28 ~ 4.63	葉

4. 堆積土砂流出の影響

0~40cm までの堆積土層では溶存酸素濃度の低下は見られなかった
 40cm より下層の堆積土層では投入後に溶存酸素濃度の低下が見られた。
 下層ほど減少量は大きく、濃度が安定するまでの経過時間が長い傾向が
 確認された(Fig.5)。Li の値と溶存酸素濃度減少量、濃度安定までの経過
 時間には相関関係が認められた(Fig.7,8)。なお今回の実験での水温は 12.5

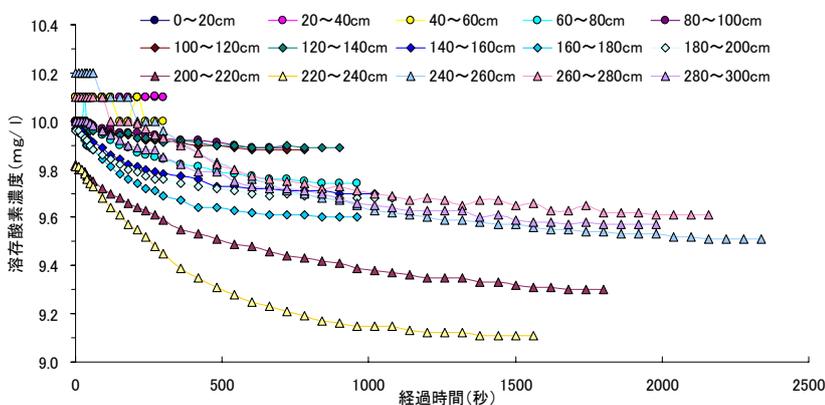


Fig.5 堆積土砂投入後の溶存酸素濃度変化

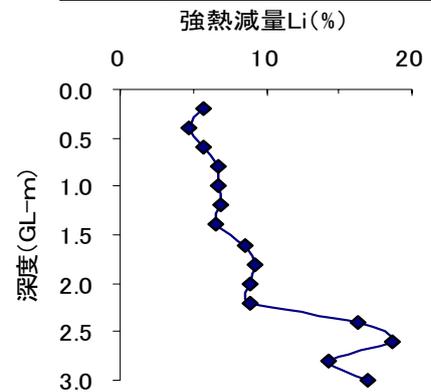


Fig.6 投入した堆積土砂の Li

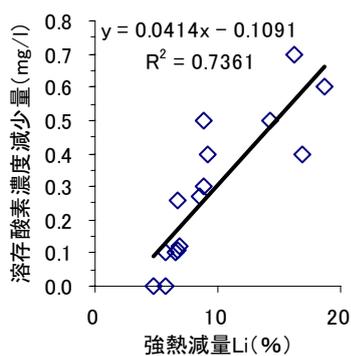


Fig.7 Li と溶存酸素減少量の関係

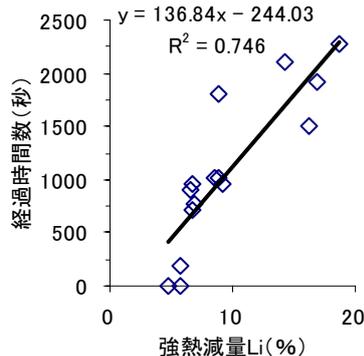


Fig.8 Li と経過時間の関係

度であった。以上から、溶存酸素の減少は、嫌氣的（還元）条件下で溶出したFeやMnなどが河川水中の酸素により酸化された結果であると考えられる。上記の関係を表す近似式とボーリング調査によるLiの値を用いて、影響を推定した。その結果、最も下流域に影響のあるのは第2砂防ダムの5.36~5.57mの堆積層で、0.81mg/lの溶存酸素濃度低下が起こり、その低下の影響（回復は除く）は1165m下流にまで及ぶと推定された。

5. まとめと今後の課題

堆積土層内部の有機物の分布状況を把握し下流への影響を推定することが出来た。堆積有機物には違いが見られたが、それらがダムへの流入の際の有機物の違いであるか、嫌氣的分解の結果の残渣であるかが、今後の課題として残された。

(引用参考文献)

- 1) 土屋理恵：砂防ダム湛水域内の水質変化に関する研究，山形大学修士論文（2004）
- 2) 吉良八郎：ダムの堆砂とその防除，森北出版（1982）
- 3) 檜森俊哉ら：砂防ダムにおける堆積物調査について 平成15年度砂防学会研究発表会概要集 P86-P87(2003)