

1 床固め、砂防ダムの流れの音に関する研究 (第2報)

(財)建設技術研究所 ○小田 晃・阿部彦七
 京都大学農学部 水山高久

1. はじめに

生活圏が砂防施設の設置されている近くにまで進出してきた現況では、床固めや砂防ダムから流れる水の音がどのような特性を持ち、また人に対してどのように感じられているのかを知ることは音の面から望ましい床固めなどの条件を示す上で重要である。最近では砂防の分野においても音に着目した研究が報告^{1), 2)}されており、砂防施設からの流れの音による環境を考えることは興味深い。そこで、今回は既報の流れの音の特性に関する報告³⁾に続き、流れの音が人に対して与える影響(感じ方)とそれらの音がどのような因子によって構成されているのかについて、松川流路工において録音した音に対するアンケート調査を中心に検討した

2. 調査の概要

アンケートには平成7年9月に松川流路工周辺で録音した流れの音を使用した。対象物は砂防ダム・床固め(従来型)など6種類である。それらの諸元を表-1に示す。アンケート調査は20歳代から60歳代の男女16名を被験者として実施した。調査方法は表-2に示すような音に関する形容詞対を選びSD法⁴⁾による7段階評価を行った。1つの音刺激の継続時間は30秒、各音刺激間の間隔(無音状態)は15秒である。

3. アンケート結果と考察

床固め工や砂防ダムから流下する場合の音と滝や河川を流れる音の各形容詞に対する評価得点の平均値プロフィールを図-1に示す。この図より、自然の音である滝と河川は「静か」・「落ちついた」・「深みのある」などの印象が持たれている。一方、床固め(従来型、斜路型)と砂防ダムは「はっきりとした」・「騒々しい」などの印象が持たれており、特に砂防ダムは床固めなどと比べて「重たい」音であると評価されている。また、三面張り水路は他の音源よりも「明るい」音である評価が示された。これより、構造物から流れる水の音はあまり良い印象を持たれていないと言える。この原因の一つとしては、人工的な構造物は不規則に変化している部分が少ないことから同程度の音圧レベルの音が連続的に発生しているこ

表-1 録音対象の諸元

録音対象	落水高さ m	流量 m ³ /sec
砂防ダム	10~15.5	1.0~2.0
床固め(従来型)	1.6~3.5	1.3~5.2
床固め(斜路型)	3.9	0.7~5.2
三面張り水路	—	0.6
滝	1.7	3.0
河川	—	1.7

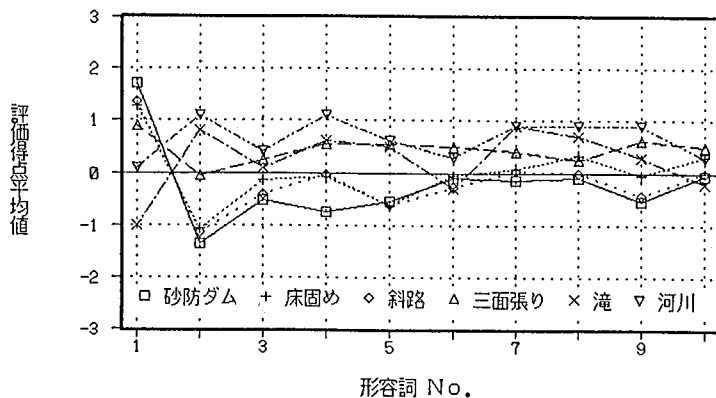


図-1 各形容詞に対する評価得点の平均値分布

表-2 形容詞対

形容詞 No.	形容詞対	
	(-)	(+)
1	ぼんやりした	はっきりした
2	騒々しい	静かな
3	濁っている	澄んでいる
4	重い	軽やかな
5	耳障りな	耳障りの良い
6	暗い	明るい
7	かん高い	落ちついた
8	金属性の	深みのある
9	心地よくない	心地よい
10	貧弱な	豊かな

とが考えられる。すなわち、音の強弱や音質の高低に変化のないことが原因であると推論される。

4. 因子分析結果と考察

各形容詞に対する全被験者の評定平均値を使用し、各形容詞を変数として因子分析を行った。ただし、滝と河川はそれぞれ1ヶ所、三面張り水路は2ヶ所しか録音していないため因子分析の対象から除外した。表-3に主因子法⁵⁾により求めた砂防ダムに関する各形容詞の因子負荷量の一例を示す。なお、音源の特徴を表す各因子の名称としては、これまでの研究成果⁴⁾から「美的因子」・「迫力因子」・「金属性因子」の3種類を使用する。この表より、第I因子として「濁っている-澄んではいる」・「暗い-明るい」の負荷量が高く、音の美しさ・快さと関係のある美的因子と推定される。第II因子として「ぼんやりした-はっきりした」・「騒々しい-静かな」・「貧弱な-豊かな」から音の大きさに関係する迫力因子と推定される。第III因子「金属性-深みのある」から音の質に関係のある金属性の因子が推定される。

表-4に主因子法により得られた各対象構造物から流れる音の因子構成の一覧を示す。同程度の規模の床固めであっても従来型と斜路型では因子構成が異なり、流れの違いによる音質の差が影響しているものと考えられる。また、砂防施設から流れる音の構成因子についてもこれまでの研究成果から得られた3つの名称の因子によって表現されることが示された。

5. おわりに

今回の調査・分析によって砂防ダムや床固めからの流水音と自然が作り出す音の違いがより明確となり、音の面から人に対して望ましい床固めなどの条件を決める上で有効な結果が得られた。ここでは心理的な評価として音に着目したが、聴覚のみでなく視覚的な影響も考えられ、視覚も含めた総合的な心理的評価も必要であると思われる。

最終的にはどのようにすれば構造物から流れる水の音が、人に対して好ましいと感じられる音になるのかについて考える必要があり、今後の課題として検討する予定である。最後に流水音の録音にご協力頂きました建設省北陸地方建設局松本砂防工事事務所と白馬村役場の太坂 剛氏ならびにアンケートにご協力頂きました方々に深く感謝の意を表します。

参考文献

- 1)久保田哲也：溪流及び落差工周辺の水流音環境について，新砂防，Vol.48，No.1(198)，pp.3~11,1995.
- 2)小田 晃・阿部彦七・水山高久：床固め，砂防ダムの流れの音に関する研究，新砂防，Vol.48，No.3(200)，pp.6~13，1995.
- 3)小田 晃・阿部彦七・水山高久：床固め，砂防ダムの流れの音に関する研究，平成7年度砂防学会研究発表会概要集，pp.159~162，1995.
- 4)難波精一郎：SD法，音と振動の評価のための心理学的測定法，日本音響学会第46回技術講習会，pp.99~111，1992.
- 5)中村正一：例解多変量解析入門，日刊工業新聞社，P.107~130，1981.

表-3 因子負荷量(砂防ダム)

変数	第1因子	第2因子	第3因子
1	0.221	-0.944	0.216
2	0.462	0.792	-0.354
3	0.967	-0.025	0.218
4	0.250	0.096	0.583
5	0.852	0.398	0.160
6	0.899	0.088	-0.189
7	0.759	-0.211	-0.540
8	-0.254	0.543	0.749
9	0.667	0.181	0.396
10	0.498	-0.796	0.258
固有値	4.128	2.700	1.696
寄与率	0.413	0.270	0.170
累積寄与率	0.413	0.683	0.852

表-4 各対象構造物の因子構成

対象物	第I因子 (寄与率)	第II因子 (寄与率)	第III因子 (寄与率)
砂防ダム	美的 (41%)	迫力 (27%)	金属性 (17%)
床固め(従来型)	金属性 (72%)	美的 (15%)	迫力 (13%)
床固め(斜路型)	迫力 (77%)	美的 (23%)	—