

水琴窟の謎をテーマとした探究プロセスの開発

○松田 輝^A, 村上忠幸^B, 中野英之^B

MATSUDA Akira, MURAKAMI Tadayuki, NAKANO Hideyuki

京都教育大学大学院^A, 京都教育大学^B

【キーワード】水琴窟, 音, 探究プロセス

1 はじめに

水琴窟とは、地中に埋めた瓶内で、水滴が瓶底に溜まった水面に落ちる際に音が反響し、琴のような音を発することで知られている。私は水滴音からどのようにして綺麗な音色に変化するの不思議に思い、この音の発生についての探究を試みた。私はこのような日常生活での体験を学校で学習する内容への動機づけとして展開できれば、学習内容に取り組み姿勢づくりを促すことができるのではないかと考える。

また、そこには日常生活やある教科（特に実技系）における興味・関心が反映した体験が子どもたちの学びに向かう原動力となることも考えている。その中で、子どもたちの自由な発想力を促し、探究的に学習できるプロセスの開発を探ることにした。

2 水琴窟の音の観察

(1) 調査場所

- 1) 奈良公園 (2012年8月14日)
- 2) 京都府立植物園 (2012年9月20日)

(2) 水琴窟の作製

瓶(粘土焼, 高さ69.0cm, 最大幅55.0cm, 底に直径3.0cmの穴)を逆さにし, 水槽(PE製 縦63.0cm×横83.0cm×高さ34.0cm)に入れた。

(3) 防音室の作製

大きさ: 縦1340mm×横970mm×高さ1830mm
材料: 石膏ボード, グラスウール, 木材
観察方法: 水琴窟の水門(水滴を垂らす穴)にICレコーダー(マイクロホン装着)をかざした。

(2)で作製した水琴窟は水位を1.0cm毎(～13.0cm)に変化させ, 様子を観察した。又、録音した音は波形分析ソフト「振駆郎」を用いて波形を確認した。

図: 防音室内で観察の様子

3 探究プロセス

(1) 作製した水琴窟から以下の点に着目した。

- 1) 一定の水位で琴のような反響音が聞こえる(音の発生は不安定)
- 2) うなりの確認(波形分析より)
- 3) 共鳴する特定の周波数(複数)の確認
(2) (1)から考えた検証事項を示す。
 - ・瓶内の空気と水の割合はどうか
 - ・うなるために複数の音が発生しているのではないか
 - ・琴のような音を引き起こすための条件はないか

4 水琴窟を学びとした教材の開発

本学研究室の学生(7名)を対象に京都府立植物園の水琴窟の観察を行った(2013年4月20日)。以下に多く見られた感想を示した。

表: 水琴窟を観察した感想

・心が落ち着く	・集中できる
・涼しく感じる	・風情を感じる

水琴窟の音には上のような心理的効果をもたらすことが窺えた。その水琴窟を用いて授業を行うことで、子どもたちの音に対する興味・関心に加え、落ち着いて学習に臨める等の効果も期待できると考える。

5 今後の展望

水琴窟の音は、水滴と水面の衝撃音が空洞と共鳴することで発生すると推測できる。水琴窟のような目に見えない現象でも、生活体験を基盤に思考し、身近なものを検証に用いながら、一つ一つの疑問を解決する積み重ねを経れば、音を可視化できると考える。その中で出てくる振動や共鳴といった発展的内容も、生活体験の基礎知識として中学生レベルにも分かるような探究プロセスを探っていきたい。

参考文献

- 1) 川端晃生(1991) 日本建築学会北陸支部研究報告書集 第34号 1991年7月, pp.177-180
- 2) 大泉匠(2000) 日本機械学会第10回環境工学総合シンポジウム 2000 講演論文集, No.00-7, pp. 61-62

