

底生魚の定位能力を観察する傾斜可変実験水路（H20-MN型）について

岸 大弼

Tilting channel (Model H20-MN) to observe sucking ability of benthic fish on the slope

DAISUKE KISHI

当所は、「人と魚が共存する豊かな水域環境の創出と水産業の振興」を基本目標とし、希少水生生物の保護繁殖や水域環境保全技術の開発およびアユ・マス類などの漁業資源の増養殖技術の開発のほか、これら技術の普及・啓発活動の強化に取り組んでいる。このうち普及・啓発については、有効な手段のひとつとして生物教育・環境教育を位置づけており、市民を対象に河川・湖沼の生物やその生息環境について解説する活動を実施している。

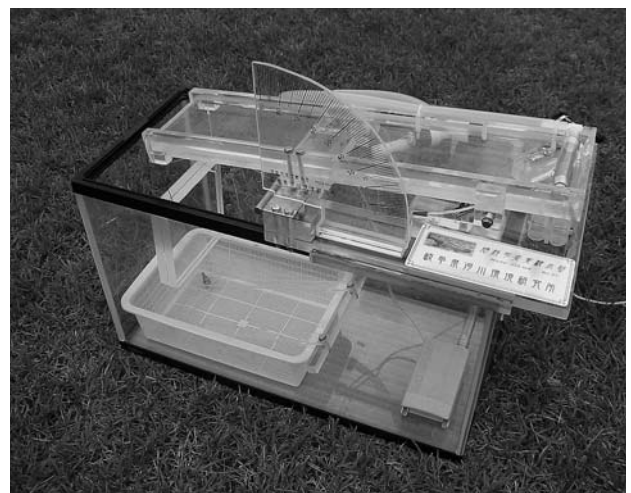
現在、当所は、研究活動で得た専門知識や技術を活用し、生物教育・環境教育の企画案や教材の新規考案と作成に取り組んでいる。その一環として、傾斜可変実験水路H18-FU型を2006年に製作し、ヨシノボリ属やカジカ属といった底生魚を使用する公開実験の教材として使用してきた。¹⁾しかし、この傾斜可変実験水路のこれまでの使用経験から、構造が複雑で設置作業に時間を要することや、操作が容易ではなく取扱いが熟練者に限定されるといった問題が抽出され、教材として普及させる上で課題となっていた。今回、これらの問題を解決するため、構造の簡素化および操作性の向上を図った新型の傾斜可変実験水路H20-MN型を考案し製作した(第1図)。本報では、この装置の構造・起動方法・用途について記載する。

キーワード：傾斜可変実験水路、底生魚、定位能力、公開実験、教材、生物教育、環境教育

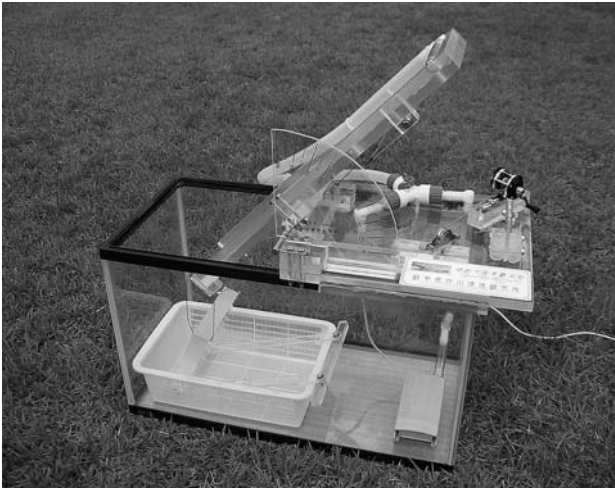
構造および起動方法

本装置の構成は、水路部分(外形の長さ55cm・幅15cm)およびその台座(長さ33cm・幅36cm)に大別される。水路および台座は、厚さ1.5cmの無色透明の亚克力板で製作し、水路はステンレス製蝶番によって台座の縁辺に連結して天秤状に作動する構造とした(第2図)。起動方法は、水路の下流端に連結したステンレスワイヤー(直径1mm)を台座上の両軸リールへと導引し、ワイヤーを巻き取ることにより水路を起動させる方式とした。蝶番の位置を境とする水路上流側と下流側との重量バランスを調節するため、水路下流側に亚克力板(長さ20cm・幅20cm・厚さ1.5cm)2枚を錘として垂下した。

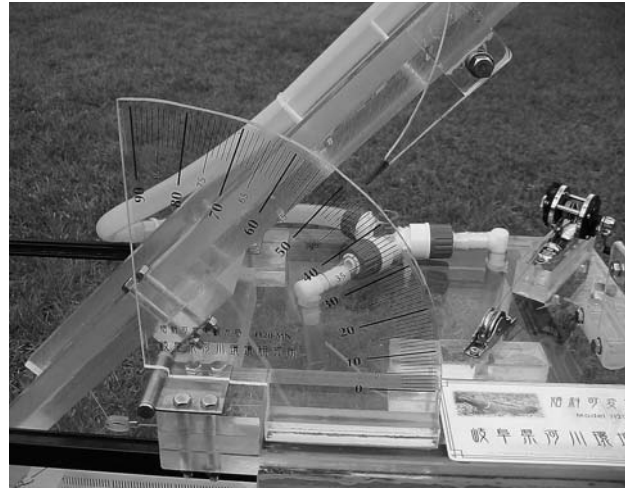
本装置は、鑑賞魚用水槽(長さ60cm・幅30・深さ36cm)に直接搭載して使用する。水槽の水深は約8cmとし、水槽



第1図 傾斜可変実験水路 H20-MN 型の全容
初期傾斜を5度に設定した状態



第2図 起動中の傾斜可変実験水路
傾斜角47度で一時停止させた状態



第3図 実験時に傾斜角を測定する分度器

内に設置した小型水中ポンプ（バスポン25、寺田ポンプ製作所）により揚水して、水路の最上流へ給水後、水路を流下して水槽内に循環する。揚水経路の途中にコック付き分岐弁を設置しており、水路への給水量(0-12L/min)を調節することが可能である。また、実験時に傾斜角を測定するため、水路の横側に分度器（半径18cm、0-90度）を設置した（第3図）。分度器は、MS-PowerPointにより度数および目盛を作図しOHPシートに印刷したものをアクリル板（厚さ5mm）に貼付して製作した。

既存のH18-FU型は、水路を固定することが可能な範囲が傾斜角7-70度であった。一方、本装置では、5-90度の範囲で固定が可能となり、操作が可能な範囲が拡大した。構造については、H18-FU型は水路内の流水および水路起動用の循環水の2系統が必要だったが、本装置ではこれらを1系統に集約して簡素化を図った。また、実験時の水量については、H18-FU型が約54Lを必要とするのに対し、本装置では約14Lで使用可能となった。起動方法については、H18-FU型では循環水のバルブおよび揚水ポンプの両方の操作が必要であったが、本装置では両軸リールのみで操作する形式に変更し、操作方法の習得が容易になった。以上のように、本装置は、H18-FU型と比較して、構造や起動方法の簡素化、使用水量の削減によって作業負担の軽減や操作性の向上を図った。

用 途

本装置は、既存のH18-FU型と同様に、ヨシノボリ属やカジカ属といった底生魚の定位能力を視覚化して解説する公開実験に使用するものである。実験の対象種に関し



第4図 「河川環境楽園夏休みツアー川の楽校」の企画のひとつとして国営木曾三川公園自然発見館と共同開催した公開実験「ヨシノボリの不思議を研究しよう-ヨシノボリ吸着実験」

ては、H18-FU型の記載報告¹⁾を参照されたい。

当所は、河川環境楽園（各務原市川島笠田町）の国営木曾三川公園自然発見館、国土交通省水辺共生体験館、岐阜県世界淡水魚園水族館、(独)土木研究所自然共生研究センターとともに「河川環境楽園環境教育ネットワーク」を構成し、2006年から環境教育プログラムの共同開催に取り組むようになった。²⁾ 当所は、調査研究や技術開発を目的とする研究機関であり、人員や時間配分の制約上、生物教育・環境教育企画の開催が容易ではなかつ

た。河川環境楽園環境教育ネットワークにおける共同開催では、他機関が保有するノウハウや人員の支援を受けることで、当所は教材の新規作成とその供給に専念することが可能となった。このように各機関のそれぞれの得意分野を連結することで新たなプログラムが実現しており、共同開催は有望な活動形態といえる。河川環境楽園では、岐阜県河川課が募集した県内の小学生およびその保護者を対象とする「自然の水辺復活プロジェクト-川はともだち・エコツアー」が2008年7月30日に河川環境楽園環境教育ネットワークの協力により開催された。また、8月には「河川環境楽園夏休みツアー 川の楽校」が同ネットワークの全5機関により開催された。当所は、これらの企画の中で「ヨシノボリの不思議を研究しよう-ヨシノボリ吸着実験」を国営木曾三川公園自然発見館と共同開催し、本装置を初めて使用した(第4図)。この公開実験は、岐阜県の河川に分布する魚類のうち普通種のひとつであるカワヨシノボリ *Rhinogobius flumineus* の吸盤状の腹鰭に注目する内容である。実験では、吸盤による定位の様子を無色透明の水路の裏面から観察するとともに、傾斜可変実験水路により定位可能な最大角度を検証し、本種の腹鰭の機能を視覚化して解説した。

なお、本装置の実験水路の水深や傾斜角は、野外における魚類の本来の生息環境を必ずしも反映していないことに留意しなければならない。H18-FU型と同様、例えば、堰堤や魚道など河川工作物を想定した魚類遡上の可否の検証には適していない。本装置も、底生魚の定位能力を視覚化して解説するための教材であり、生物教育・環境教育現場における使用に特化した実験装置といえる。

要 約

1. 底生魚の定位能力を検証する公開実験に使用するため、傾斜可変実験水路H20-MN型を考案・製作した。
2. 本装置の製作にあたって、既存のH18-FU型の使用経験を考慮し、操作が可能な範囲の拡大および構造の簡素化を図った。
3. H18-FU型と比較して、本装置は構造や使用水量の削減によって準備の際の作業負担の軽減したほか、起動方法の簡素化によって操作性の向上を図った。
4. 本装置は、H18-FU型と同様に底生魚の定位能力を視覚化して解説することを主目的とするもので、生物教育・環境教育現場における使用に特化した実験装置といえる。

謝 辞

本装置の製作および試運転の際、当所藤井亮史氏から材料や実験魚の提供を受けた。また、国営木曾三川公園自然発見館の岩井辰水氏、神藤淳弘氏には試運転や公開実験に協力していただき、国土交通省水辺共生体験館には会場を提供していただいた。ここに記して感謝する。

文 献

- 1) 岸 大弼. 底生魚の定位能力を観察する傾斜可変実験水路 (H18-FU型) について. 本誌 2007 ; 52 : 27-30.
- 2) 萱場祐一, 真田誠至. 河川環境に関する情報発信拠点・河川環境楽園-自然共生研究センターをとりまく現状について-. 土木技術資料 2007 ; 49 : 9-10.