

水中ドローンを活用した河川における魚類等の生息調査 —米代川の事例—

パシフィックコンサルタンツ株式会社 正会員 ○加藤 譲 正会員 堀合 孝博
非会員 入江 倭斗 非会員 関 祐哉
秋田県立大学生物資源科学部アグリビジネス学科 正会員 永吉 武志

1. はじめに

水中ドローン（Remotely Operated Vehicle）は、水面下でのインフラ施設の状況等を確認できるツールとして近年幅広い分野で活用されており、例えば港湾構造物の点検調査などに活用されている。河川においても、魚類等の環境調査や護岸等の構造物の状況調査等の場面での活用が期待されるものの、未だその活用例は少ない。

本稿は、秋田県を流れる米代川において、水中ドローンを活用して水面下の魚類等の生息状況等について調査した結果を報告するものである。

2. 機体概要

本調査で使用した機体の仕様を表 1 に示す。

BW Space Pro 4k (YOU CAN ROBOT 社) は水中を潜水し、水平方向 360° 向きを変えながら静止画及び動画を撮影できる機体である。また、**Power Dolphin (Power Vision 社)** は水面を滑走し、水平方向 360° 向きを変えながら前方から下向きにかけて静止画及び動画を撮影することができる機体である。

表 1 水中ドローン機体概要

機体外観		
名称	BW Space Pro 4k (YOU CAN ROBOT 社)	Power Dolphin (Power Vision 社)
寸法	43 × 33 × 13 cm	53 × 23 × 13 cm
重量	3.9kg	2.3kg
動作環境温度	-10℃～40℃	0℃～40℃
最大速度	1.5 m/s	4.5 m/s
センサー	1/1.7 inch CMOS	1/2.3 inch CMOS
絞り	F1.4	F2.5
写真解像度	1200 万画素	1200 万画素
動画解像度	4K (3840 × 2160 30fps)	4K (3840 × 2160 30fps)

3. 調査概要

本調査の概要及び方法を以下に示す。

調査地点①は、米代川左岸 16.8k～17.0k 付近の直線部に位置し、自然河岸となっている。調査地点②は、米代川左岸 19.8k～20.6k 付近の湾曲部外岸側に位置し、河岸付近に根固めブロックが存在する（表 2）。

米代川 19.8k 付近に位置する富根水位観測所における令和2年の平水位は-0.75m、潟水位は-1.04mであり、第1回調査日の水位は概ね平水位、第2、3回調査日の水位は潟水位以下となっている（図1）。

表 2 調査概要

キーワード 水中ドローン, ROV, 河川調査, 魚類調査, 河床調査

連絡先 〒980-0811 仙台市青葉区一番町 9 番 1 号 仙台トラストタワー TEL022-302-3972

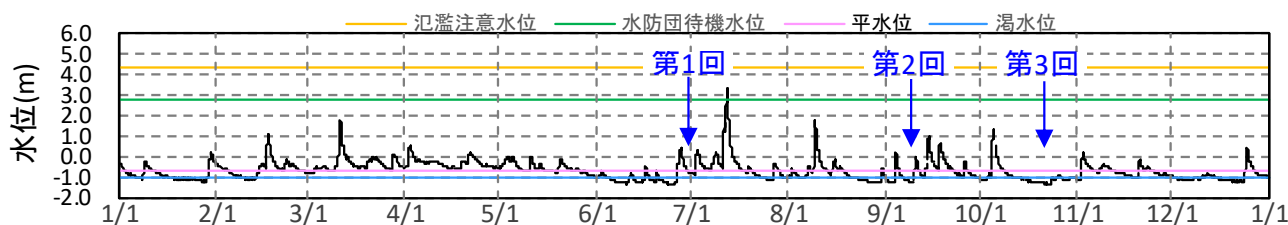


図 1 令和2年の位況（富根観測所）

4. 調査結果

調査結果の概要は以下の通りである。

- 第1回調査では2日前に雨が降り、水が濁っていたため、魚類等の生物を確認することができなかった。また川の流れも速く、BW Space Pro 4kでの潜航は困難であった。
- 第2回、第3回調査では、調査前5日間ほどまとまった降水がなかったため、水位が濁水位以下となり、水の透明度が高く、魚種を判別できるほど鮮明に映った（図2）。
- また、河床材料についても水の透明度が高い状況であれば、水深にかかわらず確認できることが分かった（図2）。ただし、河床粒径が小さい場合、河床付近を潜水・潜航すると、モーターが砂を巻き上げてしまい、数分程度視界不良が生じることがあった。
- 根固めブロック付近の緩流域では、ウグイの稚仔魚群やモクズガニ等の底生動物が確認できた。また、淵の方ではオオクチバスやメナダといった大型魚も確認できた。

第2回調査	第3回調査
魚類等の生息状況	
オオクチバス	ウグイの群れ
メナダ	モクズガニ
河床状況	
水深約 1.0m	水深約 6.0m

図 2 水中写真一覧

5. まとめ

5. 1 水中ドローンの活用（利点）と課題・留意点

【活用（利点）】

- 従来の魚類調査は、ある地点での調査であったが、水中ドローンでは面的な調査が可能になる。さらに、網で捕獲して魚種と種数を調査する方法では魚類に大きな負荷がかかっていたが、その影響も回避できる。
- 高解像度カメラを用いれば魚類等の種を特定することが可能であり、さらに、動画撮影を行うことで根固めブロックや自然河岸沿いに生息する魚類等の生息場所や遊泳状況をリアルタイムに把握することができる。
- 水中の物理環境を視覚的に把握することができるため、水深が深い箇所の河床材料の把握や、橋脚部及び河岸前面等の局所洗掘箇所の状況確認調査等に活用することが可能である。
- 使用した2機体のうち、BW Space Pro 4kは操作性に長けており、根固めブロック等の狭い場所を撮影する場合に有効であり、Power Dolphinは水面からの撮影となるため水深の浅い箇所での調査に有効であった。

【課題・留意点】

- 河川の調査では水の透明度や流速に依存するため、事前に降水状況等を把握して実施する必要がある。
- 有線タイプの機体で河岸沿いを走行させる場合は、ケーブルが倒木や根固めブロック等に絡むことにより、制御不能に陥る可能性があるため、そのようなリスクを想定して調査を実施する必要がある。
- 川の流れを考慮して操縦することが求められるため、静水面に比べて操縦が難しく、一点にとどまって撮影する場合には不向きである。

5. 2 まとめ

今回の調査から、河川での魚類調査や河床材料調査に水中ドローンを使用することが可能であることが分かった。しかし、河川での使用例が依然少ないことから、今後とも知見の蓄積を図るため継続的に調査する必要がある。