

農業水利施設の生物調査における水中ドローンの有用性と課題 Usefulness and problem of underwater drones in biological surveys of irrigation facilities

○羽多 宏彰, 西 昇悟, 武美 伸宗

○Hata Hiroaki, Nishi Shogo and Takemi Nobutoshi

1. はじめに 農業水利施設の多くは昭和から平成初期にかけて造成された施設であるため、老朽化を迎えており、日々、更新・改修に向けた調査が実施されている。これらの施設の多くは水中に供用されており、水中の状況を把握するためには、潜水員による目視調査が従来の方法であったが、昨今では、潜水員の負担軽減・安全確保、作業コストの削減、作業性の観点から水中ドローン(ROV: Remotely Operated Vehicle)を活用した調査が実施されるようになってきた。しかし、農業水利施設における生物調査では ROV を活用した事例は少ない。



Fig.1 調査に使用した水中ドローン
Underwater drone used for survey

これまでの生物調査は、潜水員による目視・捕獲調査が基本であったが、潜水員が近づくると生物に忌避され、近づくことが困難であり、生息の有無等、得られる情報に限りがあった。今回、ROVで魚類(絶滅危惧種)の生息確認のみならず、さらに、繁殖に繋がるリアルタイムの生態情報までも確認することができた。本稿では、環境配慮対策の提案に繋がる、生態情報の新たな収集方法となり得るROVの有用性と課題を報告する。

2. 調査方法 ROVはQYSEA社製のFIFISH V6を用いた(Fig.1)。コントローラーの操作画面にはスマートフォンを使用し、テザーケーブル(100m)を介して本体と接続する。

調査は2名で行い、ROVの操縦者と現場指示及び操縦補助者とした。今回は農業水利施設のうち、農業用ダム及び頭首工の2箇所を実施した。調査目的は、農業用ダムは堤体周辺における湖底の底泥調査、頭首工は付帯施設(吸水槽及び吐水槽)における変状調査であり、並行して周辺の生物調査を実施した。調査は13時~17時の日中に行った。

3. 農業用ダムにおける調査結果 ダム湖内は止水環境であり、湖底までの水深は約25~35mであった。水中は濁っており、視認性が低い状況であったが、0.5m程度先までを視認することができた(Fig.2A)。しかし、ROVを着底させるとプロペラによって泥が舞い、視界が遮られた(Fig.2B)。視界が悪い状態で調査していると、テザーケーブルが湖底の流木に絡まり、ROVが操作できず、調査を中断する事態となった。

ダム湖のように底泥がある場合は視界が遮られるため、ROVを不用意に着底させないことようにする必



Fig.2 ダム湖底の状況
Condition at the bottom of the dam

要がある。また、障害物がある場合はテザーケーブルの位置を考慮しながら回避するなど、操作技術が求められる。現在は、音響通信を利用した無線制御型の ROV が開発されているため、今後、積極的に活用しながら有用性を検証していきたい。

4. 頭首工付帯施設における調査結果 本施設の水深は約 4m、幅は 3～5m であった。本施設は河川と接続されており、止水ゲートが設置されていなかったため、水位低下が困難であったこと、地上から水中までの高低差が大きく、潜水員の立入が容易でないことから、ROV による調査を実施した。ダム湖での失敗を踏まえ、テザーケーブルが絡まることのないよう、先に泥や障害物がないことを確認し、調査を実施した。水中では、約 1m 先を視認することができた。吸水槽には、コイやフナ属の一種、ニゴイ属の一種、ナマズが確認された。中でもナマズが最も多く、成魚が 10 匹以上確認された(Fig.3A)。吐水槽では、設置されているフラップ弁にナマズの稚魚やヌマエビ科の一種を複数匹確認することができた(Fig.3B)。これらの生物は ROV から逃げる様子はなく、0.3m 程度までであれば容易に接近することができた。

本施設のような泥や障害物がない場所では、自由な操作ができ、視界も確保されていることから、ROV の操作は簡単であった。また、生物に忌避されなかったことから、容易に生物へ接近することができた。そのため、操縦者に生物の種名や生息環境等の知識があれば、ROV を活用することで潜水調査と同程度の情報をリアルタイムに得ることができる。しかし裏を返せば、操縦者の知識に依存することになるため、知識がない場合は、生態写真や動画を可能な限り鮮明に撮影し、有識者から助言を頂く必要がある。また、今回確認されたフナ属やニゴイ属のように、識別が困難な生物では、属レベルなどの大まかな同定が限界である。詳細な同定が必要な場合は、別途知識のある潜水員による捕獲調査が必要となる。

今回、最も多く確認されたナマズは夜行性であり、一般的には日中の様子を確認することは困難であるが、ROV を用いたことで生態を動画で記録することができた。さらに、成魚と稚魚を同時に確認できたことから、本施設での繁殖が示唆された。本種は地域によって絶滅危惧種に指定されており、成魚の生態等の知見はあるが、稚魚の生態を明らかにした研究は殆どない。本調査の動画記録は本種の保全を考えるうえで貴重な生態情報となる。ROV の活用は、これまで明らかとされていなかった生物の生態の解明やより効果的な保全策及び環境配慮計画の策定に繋がることが期待される。

5. 総括 農業水利施設において ROV を用いた生物調査を実施したことで、生物の観察および生態情報をリアルタイムに収集することができた。一方、泥や障害物が多い環境下での操作が難しいこと、操縦者に対して生物の知識が求められる等の課題も明らかとなった。ROV には更なる発展と活躍の可能性があるため、今後も積極的に活用し、操作技術の向上と生物の生態情報の集積に努めたい。

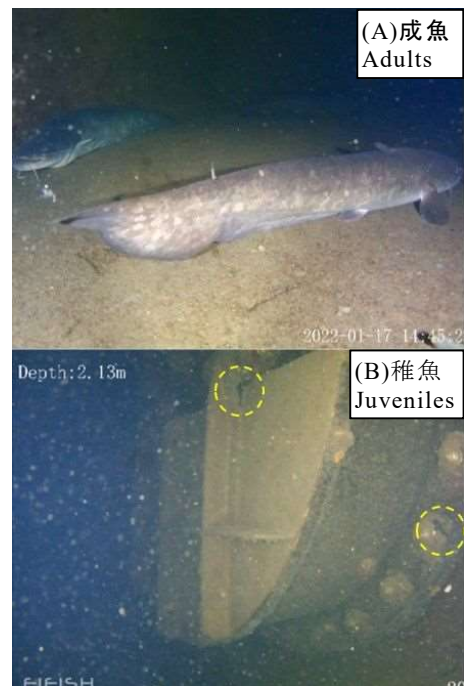


Fig.3 頭首工付帯施設におけるナマズ
Status of catfish living in weir