

## 魚群探知機を用いたダム湖底地形調査によるダム貯水池の土砂管理 Apply of Fish Finder for leisure fishing to investigation of dam sediment

○長田実也\* 池田典明\*  
NAGATA Jitsuya IKEDA Noriaki

ダム貯水池の堆砂状況を把握するため、市販の魚群探知機を適用する調査手法を試行。小型調査船（ゴムボート）に魚群探知機を搭載してダム湖上を航行し、位置情報付きの水深データを大量に取得。これらを市販ソフトウェアで処理し、簡単に湖底等深線図を作成することができる。簡便で安価に実施できることから、繰返し計測によって湖底地形の変化を追跡すれば、堆砂メカニズムを検討する有力な資料となり、貯水池の土砂管理に貢献できるものと期待。

### 1. はじめに

近年、レジャーフィッシング分野の要請によって魚群探知機が飛躍的に高性能化し、安価で小型化している。水産資源・環境分野では、こうした魚群探知機をシングルビームソナーとして利用した密度の高い測深調査を実施して、湖底や浅海域から数百メートルにおよぶ海底までの高精度な水底地形図の作成事例が増えており、水底の地すべり痕跡調査等、災害分野でも活用されている。

筆者らは、こうした水底地形測量手法のダム貯水池堆砂調査への適性を確かめるため、ダム管理者のご協力を得て、ダム貯水池現場で計測を試行し、貯水池内の堆砂状況を面的に安価に把握できることを確認した。

### 2. 魚群探知機を用いた試行調査の概要

筆者らは 2018 年 7 月 11～12 日、新潟県妙高市にある笹ヶ峰ダム（国営関川農業水利事業、総貯水量 10,600 千 m<sup>3</sup>、湛水面積 92ha、新潟県管理）において、魚群探知機を用いた水底地形調査を試行。

可搬型のインフレーターボート（通称、ゴムボート、船外機付き）に、GNSS 魚群探知機（Lawrance 社製、HDS7 Gen3）を図-1 のように艙装し調査船に仕立てた。

ダム湖縦断方向 50m 間隔で設定した航路に沿って時速 4～6km で総延長 33.5km にわたって航行し、航路直下で毎秒 3～4 点の測深データを測位情報と同調させて取得。その計測結果を図-2 に図示した。

市販ソフトウェア（Reefmaster 2.0）を用いて約 47,000 点の深度計測データを処理した。航路間のデータ空白域は近接データの内挿により自動補間し、貯水池全体の等深線図を作成した。さらに、GIS ソフト（ArcMap）を用い、等高線図に読



図-1 現場計測状況  
Survey on Sasagamine Reservoir

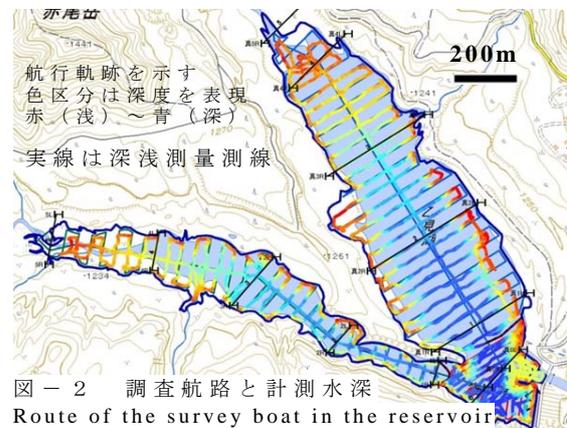


図-2 調査航路と計測水深  
Route of the survey boat in the reservoir

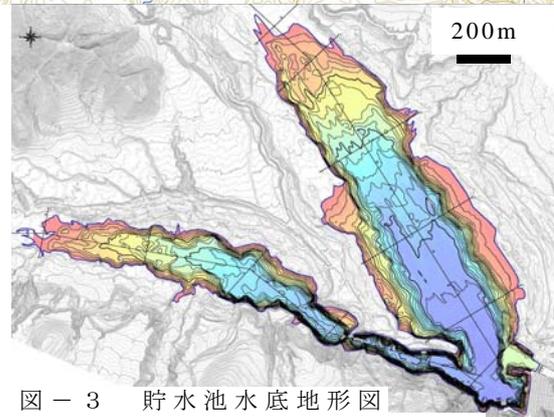


図-3 貯水池水底地形図  
Contour map of the survey reservoir

\* 中央開発株式会社関西支社 Kansai branch, Chuo Kaihatsu Corporation キーワード ダム堆砂, 魚群探知機

み替え，周辺の地形情報と合わせて図－3の水底地形図を作成した。

### 3. 計測データの吟味と成果の評価

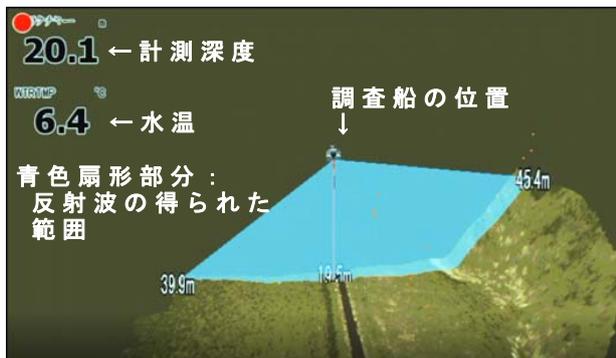
魚群探知機による測深の計測深度は，バーチェックとして錘を下して実測した値とほぼ同一で，計測誤差は10cm未満と想定．魚群探知機のGNSSはGPSとGLONASS両方受信し，MSAS（静止衛星型航法補強システム）補正をしているが，山間部の深い谷あいでは受信できる衛星数が減り，測位精度に水平方向3～4m程度の不確かさは免れない．よって，ダム湖縁辺部で地形の傾斜度合により数メートル測深誤差を生じる可能性がある．

「測量」としての精度を求めず，堆砂状況の面的な把握を主眼とした利用であれば，この魚群探知機による水底地形調査結果は，実用に耐えられるものと考えている．

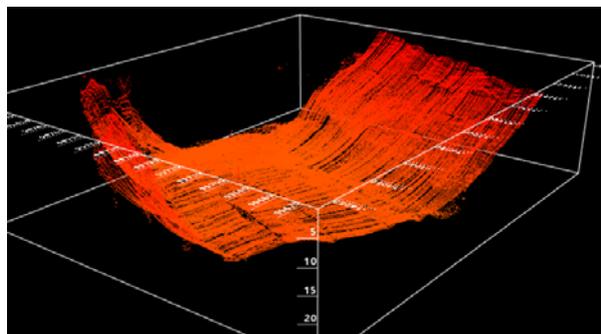
この手法では，市販の魚群探知機，船外機付きゴムボートを含めた装備一式をせいぜい50万円以内で調達可能で，SUV車等に積載して機動的な現地調査が実現できるため，極めて迅速かつ安価に成果として湖底地形図が得られるのが，最大の利点である．湛水面積200ha程度までのダム湖であれば，チーム3名，2泊3日で現地計測を完了可能．

加えて，魚群探知機で記録した超音波波形の解析により，水深を抽出すると同時に底質組成（硬度，粗度）分布図も作成可能．貯水池のどこに，どのような土砂が堆積しているかを知る目安として利用できる．試料採取・室内試験など，追加的な調査によって，より確からしく，貯水池内の土砂堆積状況を確認することができる．こうした資料は，流域の地形・地質調査と合わせ，貯水池を含む流域の土砂の流出堆積機構を理解する手助けとなるだろう．

また，水底の地形や構造物の形状をより詳細に把握するには，サイドスキャナが有効．サイドスキャンソナーは扇状に発信される音響ビームにより，右舷・左舷の全幅100m程度，深度40m程度までの水底を写真画像のように可視化できる．くまなく走査すれば，補間の必要なく水底地形情報を取得可能．



図－4 サイドスキャン計測中の画面3D表示例 Example of Screen Display of Fish Finder, during Side scanning



図－5 専用ソフトウェアにより処理したサイドスキャンの3D点群データ Example of 3D point group data obtained by processing data obtained by side scanner with dedicated software

### 4. まとめ

魚群探知機を用いた貯水池の水底地形調査によって，これまでの深浅測量では見えなかった湖底の面的な地形情報が得られた．この水底地形調査は，簡便すなわち，安価に実施可能ということで，堆砂状況調査のコスト削減をもたらし，かつ，確からしい湖底地形把握に基づく適切なダム貯水池管理の実現に，画期的な役割を果たせる可能性がある．

謝辞 本調査の実施にあたっては，農林水産省北陸農政局信濃川水系土地改良調査管理事務所，新潟県上越地域振興局農林振興部ほか関係機関のご協力や既存資料の提供をいただいた．ここに記して深く感謝いたします．