

調査研究終了報告書

【終了_環境1】

研究分野：環境

調 査 研 究 名	マルチコプターを活用した新たな観測体制の整備とその応用
研究者名（所属） ※ 〇印：研究代表者	〇熊谷博史、鳥羽峰樹、塚谷裕子、小木曾俊孝、石間妙子（保健環境研究所）、 伊豫岡宏樹、渡辺亮一（福岡大学）
本 庁 関 係 部 ・ 課	環境部環境保全課、自然環境課
調 査 研 究 期 間	令和3年度 — 令和5年度 （3年間）
調 査 研 究 種 目	1. ☐ 行政研究 ☐ 課題研究 ■共同研究（共同機関名：福岡大学） ☐ 受託研究（委託機関名： ） 2. ■基礎研究 ☐ 応用研究 ☐ 開発研究 3. ☐ 重点研究 ☐ 推奨研究
福岡県総合計画	基本方向：誰もが住み慣れたところで働き、長く元気に暮らし、子どもを安心して生み育てることができる 中項目：快適な寛容の維持、保全 小項目：自然との共生と快適な生活環境の形成
ワンヘルス実践6つの柱	柱3 「環境保護」
福岡県環境総合ビジョン（第五次福岡県環境総合基本計画）※環境関係のみ	柱 ：健康で快適に暮らせる生活環境の形成 テーマ：統合的な対策
外部研究資金	☐ 採択（ ） ☐ 申請予定（ ） ■予定なし
キ ー ワ ー ド	①マルチコプター ②RTK測位 ③環境計測 ④空撮 ⑤空撮外用途
研 究 の 概 要	
1）調査研究の目的及び必要性 近年多分野において、その有用性からドローンの活用が進んでいる。当所においても平成30年度から独自のマルチコプター（複数の回転翼を有するドローンの一種）による観測体制を整備し、筑豊緑地などの環境調査に活用してきたところである。 当所におけるマルチコプターの利活用を進めるにあたっては、「1.機材運用の検討」と、「2.空撮用途の現場適用」を実施する必要がある。そこで本研究においてはこれらの項目について調査を進めた。 「1. 機材運用の検討」については、マルチコプターの有用性を生かして空撮以外用途にも活用することで、環境調査の省力化実現について検討するものである。具体的には、従来測位法と比較し1/100の精度を持つRTK（Real Time Kinematic）測位技術の活用（1-1）、空撮以外への環境計測として水深測定への活用（1-2）を検討した。 「2.空撮用途の現場適用」については、現地観測経験を重ねていくことで、ドローン調査技術の蓄積を進めるものである。具体的には、近年湿原面積の減少が危惧されている平尾台広谷湿原における湿原形状および湿原内植生調査（2-1）、全国的にも希少種である沈水性植物ガシヤモクが生息するお糸池におけるガシヤモク分布状況調査（2-2）を実施した。	
2）調査研究の概要 1. 機材運用の検討 1-1.RTK測位技術の活用検討 近年低価格化が進んでいるRTK測定キットを利用すると、測定場所が数cm誤差で測定可能である。そこでこのキットをマルチコプターに活用すること（最終的には搭載すること）で、マルチコプターによる高精度の位置情報取得が可能か検討した。 1-2.水深測定への活用検討 マルチコプターによる水深測定に向けて以下の2つの方法を検討した。 ① マルチコプターDJI F550に超音波測深器PS-7FLと記録用アクションカメラを取り付け、フロートスイッチで起動する方法（フロートスイッチ法） ② マルチコプターDJI Mavic2 Enterprise DUALから小型魚群探知機deeper chirp+2を曳航する方法（魚探法） 2. 空撮用途の現場適用 2-1.湿原形状及び湿原内植生調査（広谷湿原） 広谷湿原では福岡県絶滅危惧IA類であるサギソウ、トキソウ等が生息しているものの、湿原面積の減少が危惧されている。そこでマルチコプター調査により湿原形状及び湿原内植生の分布状況を把握し、湿地保全に向けて必要とされるそれらのデータを提示する。 2-2.沈水植物ガシヤモク分布状況調査（お糸池） お糸池には環境省レッドリスト絶滅危惧IA類に該当する沈水性の水草ガシヤモクが分布しているが、沈水植物であることから岸からその分布を判定することは困難である。そこでマルチコプター空撮により分布状況が判別	

可能か否かを調査した。
3) 調査研究の達成度及び得られた成果（できるだけ数値化してください。） 1. 機材運用の検討 1-1.RTK測位技術の活用検討 当研究所屋上に基地局を設置、移動局を用いてRTKキットの有効性を試していたが、市販マルチコプターにRTK機器を搭載したものが順次発売されたこと、改正航空法による改造の届け出が義務化されたことから、自作機へRTK機器搭載を断念した。 1-2.水深測定への活用検討 ① フロートスイッチ法による試作機の作成まで行ったが改正航空法による改造に該当し、飛行に際し届出が義務化されたことから、本法による水深測定を断念した。 ② 魚探法では携帯アプリと連動させることで水深図を作成することも可能であり、ボート等による水深調査に比較し少労力・短時間で水深を測定することが可能となった。運用にあたっては改造には該当しない。 2. 空撮用途の現場適用 2-1. 湿原形状及び湿原内植生調査（広谷湿原） 湿原内、周辺においてはネザサやススキ等の植生が繁茂していることから、通常判別が不可能な湿原内の微地形、湿原内の水面、地表面植生などについても、野焼き延焼後のデータを活用することで、複雑な分布状況を把握し、湿原勾配と湿原流路及び湿原内植生の関係を論ずることが可能となった。 2-2. 沈水植物ガシャモク分布状況調査（お糸池） ガシャモクが自生するお糸池の透明度は高く良好であったことから、ガシャモクは沈水状態であるにも関わらず池内の分布状況が空撮写真から判別可能であった。
4) 県民の健康の保持又は環境の保全への貢献 ・ マルチコプターの活用することで、ボートが下せない場所や、岸から離れた場所においても少労力・短時間で水深を測定することが可能となった。 ・ 県設置の委員会（広谷湿原）、環境保全団体（お糸池）に情報提供することができた。
5) 調査研究結果の独創性、新規性 ・ マルチコプターを用いた水深調査のように、簡便かつ新たな環境調査方法を考えた点。 ・ 広谷湿原において数値標高モデルを作成するとともに、植生調査を行った点。
7) 当該調査研究課題に関する発表等 ① 行政に対する情報提供 ・ 第6回広谷湿原県設置施設管理方針検討委員会：2024/2/7（水） ・ 第7回広谷湿原県設置施設管理方針検討委員会：2024/5/23（木） ② 県民への情報提供（保環研ニュース・年報・新聞報道等） ・ 「ガシャモク再生の会・北九州市呼野町内自治会」へのお糸池空撮オルソ画像提供 ③ 学会誌掲載、学会発表 ・ 熊谷博史・須田隆一・伊豫岡宏樹（2024）UAV空撮による平尾台広谷湿原の水文環境及び植生の把握．第58回日本水環境学会年会． ・ 熊谷博史・須田隆一・伊豫岡宏樹（2024）平尾台広谷湿原保全に向けたUAVを用いた水文・植生調査．土木学会論文集（特集号 環境工学）．（投稿済・査読中）． ・ 熊谷博史・須田隆一・伊豫岡宏樹（2024）平尾台広谷湿原保全に向けたUAVを用いた水文・植生調査．第61回環境工学研究フォーラム（予定）． ④ その他（学会賞の受賞、特許出願） ・ なし
8) 研究経費（年度毎に下記区分により記載のこと） ・ 令和3年度 ②経常経費（C経費）【金額：100千円、区分：県費】 ・ 令和4年度 ②経常経費（C経費）【金額：100千円、区分：県費】 ・ 令和5年度 ②経常経費（C経費）【金額：100千円、区分：県費】
9) 従事時間数（年度毎の従事時間数を事務概要調書を参考に記載のこと） ・ 令和3年度 250時間 ・ 令和4年度 200時間 ・ 令和5年度 150時間
10) 備考（研究を実施する上で問題・障害となった事項等があれば記載のこと。） ・ 2022年6月の航空法改正により、無人航空機の登録制度の創設、改造についての規定が厳密化されたこと。