

ドローンを活用した教育・研究・森林管理

近年、小型無人航空機、いわゆるドローンの発展が目覚しく、研究用や産業用の大型のものから手のひらサイズの一般用まで幅広い分野で利用されています。価格帯も多様ですが、セミプロ仕様のドローンで 20 万円前後と、比較的手に入れ易くかつ性能の良いドローンも増えています。

北海道大学 北方生物圏フィールド科学センター 森林圏ステーション 北管理部 雨龍研究林（以下「雨龍研究林」）では 2017 年からドローンを本格的に導入し、現在では日常業務の一環として空撮、解析を行っています。現在使用しているドローンは DJI 製の Phantom4Pro という機体です（写真 1）。この機体には標準で 2000 万画素のカメラが付いていて、さらに 4K 動画の撮影も可能です。



写真 1. Phantom4Pro とタブレット端末

このドローンを教育・研究分野、さらには森林管理の有用なツールとして使用すべく様々なアプローチを試みています。

ドローンの活用と聞いて一番想像されるのが動画撮影でしょう。森林の空からの映像は普段なかなか見ることが出来ないため、学生実習等でデモ飛行を行い、映像を見せたりしています。それだけではなくドローンで植生の空撮を行い、その画像を用いて緑被率等を計算するといった実習も行いました。



写真 2. ドローンの飛行



写真 3. 真下を向いた空撮画像

ドローンで空撮を行い、映像や画像を収集するだけでも現場確認や広報等で使用するには十分ですが、それだけでは研究や森林管理のツールとしてあまり実用的とは言えません。そこで雨龍研究林では Structure from Motion (SfM) および GIS (Geographic Information System) の技術を併用し、研究や森林管理に利用しています。

SfM は視点の異なる複数枚の写真から 3D モデルを構築する技術で、Agisoft 社の PhotoScan というソフトウェアを使用しています（図 1）。また、森林の 3D モデルを元に高さ情報データ (DEM) を抽出したり、歪みのない空中写真 (オルソ画像) を作ることが出来ます。



図1. 数百枚の空撮画像から構築した雨龍研究林の森林3Dモデル

これらのような技術を取り入れることで、ドローンの実用性が格段に上がります。雨龍研究林では、両生類卵塊調査のための雪解け直後の氾濫原の空撮、カンバ類の間伐密度試験、地形測量と植栽計画など幅広くドローン空撮を活用しています

ドローンの有用性は非常に高いと言えますが、課題もあります。例えば、ドローン空撮による位置座標の誤差は高性能GPS（誤差1m以内）よりも大きくなります。使用機種や飛行高度、飛行条件にもよりますが数m～十数mの誤差はあるでしょう。地上基準点（GCP）を設置することにより誤差を修正することも可能ですが、林内ではGCPが設置できないことも多々あります。ヘクター規模の測量の場合は比較的無視できる誤差になると思いますが、狭い範囲の測量には向きません。また、現場に足を踏み入れないため、実際にどのような環境であるのかの情報を得られません。空撮によって得られるのは地形や大まかな植生などにとどまります。どのような用途で使用するのかを考慮して、測量方法等を選ぶ必要があります。

これまでの技術開発により、空撮画像から得られたDEMを解析して上層木の樹高や樹冠幅を算出したり、その林分の蓄積やバイオマス算定を行うなど、研究や森林管理に必要なデータを得ることも可能となりました。まだ一部検証が必要な部分もありますが非常に強力なツールであることは間違いないでしょう。また、2018年度へ向けて全ての北海道大学研究林にドローンが配備されました。今後も様々な活用方法を開発・検証していく予定です。

誰でも気軽に手に入れて飛行させることが出来るようになったドローンですが、機体重量が200g以上であれば航空機に分類され、その運用には航空法が適用されます。また、ガイドラインも航空法に基づいて策定されています。2015年12月に航空法が改正され、ドローンに関する大幅な飛行制限が設けられました。特別な許可が必要な場合が複数有り、許可を受けずに飛行させて検挙された例もあります。

許可・承認申請は飛行させる地域を管轄する地方航空局へ行うことになっています。また、承認には審査があり、10時間以上の飛行経験など多くの制約があります。雨龍研究林では現在、研究林内での飛行に限り「目視外飛行」「人又は物件から30m以上の距離が確保できない飛行」「催し場所上空の飛行」の三件について許可・承認を受けています。このうち「目視外飛行」については、林内での飛行にあたり必須の事項となるでしょう。現在は雨龍研究林のみで許可・承認を取っていますが、全ての研究林にドローンが配備されたことを受けて、組織として申請を一元管理できるように調整を進めています。