

口永良部島の火山活動に関する空中写真撮影 Aerial Photography in response to the Volcanic Activity of Kuchino-Erabujima Island

基本図情報部 災害対策班 National Mapping Department Countermeasures Group

要 旨

平成27(2015)年5月29日に発生した口永良部島噴火に関して、基本図情報部(以下「当部」という。)では、航空機による緊急撮影及び無人航空機(UAV)(以下「UAV」という。)による空中写真撮影を行った。本稿ではその取り組みについて報告する。

1. はじめに

当部では、災害発生時に現地の状況を迅速に把握するため、緊急対応として空中写真の撮影(以下「緊急撮影」という。)を実施し、写真画像や正射画像(オルソ画像)等を提供している。

2. 航空機からの斜め写真撮影

5月29日の口永良部島の新岳噴火当日に、(公財)日本測量調査技術協会との「災害時における緊急撮影に関する協定書」に基づき、航空機での緊急撮影を行った(写真-1)。風水害、地震災害での撮影とは異なり、火山活動が活発な火山の火口周辺では、噴煙等により航空機の安全な飛行に悪影響を与える可能性がある。噴煙が火口から9,000m以上まで達し、気象庁も噴火警戒レベルを3(入山規制)から5(避難)に引き上げたことから、火口に近づいての空中写真撮影を行うことはできない。そのため、デジタル一眼レフカメラを用いて山頂付近の斜め写真撮影を行った。この手法は、平成26年度から、迅速な画像提供を目指して本格的な取り組みを始めたものである。これらの成果は、直ちに関係機関に提供するとともに、地理院地図上で公開した。



写真-1 新岳斜め写真(5/29)

3. UAVによる空中写真撮影へ

5月29日の噴火当日に、屋久島町は島民に対し島外

への避難指示を出し、夕刻までに島民は避難した。その後、6月18、19日にも小規模な噴火があり、屋久島町は島民の一時帰島を当面見合わせる事となった。

政府発表やマスコミ報道による情報から被害が明らかになる中、気象庁は噴火警戒レベルを引き続き5としたため、国土地理院の測量用航空機くにかぜⅢ(以下「くにかぜⅢ」という。)による垂直写真撮影は実施できなくなった。くにかぜⅢの運航基準では、噴火警戒レベル5の場合、噴火口から半径20kmは飛行禁止となるため、斜め写真も遠方からの撮影となり、くにかぜⅢによる被害状況を詳細に把握できる写真撮影は不可能と判断した。

国土地理院は、宇宙航空研究開発機構(JAXA)の陸域観測技術衛星2号「だいち2号」(ALOS-2)を使用して得た合成開口レーダー(SAR)観測データの解析結果を公開し続けていたが、噴火後の新岳及び島内の状況を確認する資料として空中写真正射画像の要望が火山噴火予知連絡会からあり、UAVによる空中写真撮影を決定した。

4. UAVによる空中写真撮影実施(第1回目)

口永良部島は、依然として噴火警戒レベル5が発令されており、引き続き活発な噴火活動が継続中である。さらなる規模の噴火が起きる可能性があるため、飛行させるための安全性が確保できる鹿児島県三島村薩摩硫黄島(以下「硫黄島」という。)から口永良部島にUAVを飛行させ、高解像度の空中写真の撮影を実施することにした。

しかし、台風や梅雨による低気圧前線のため撮影がなかなか実施できなかった(注1)。

今回の撮影作業は、東京都小笠原村西之島噴火で撮影実績のある(株)エアフォートサービスのUAV(注2)による空中写真撮影(注3)とした。島からは島民が避難していたが飛行高度約1,500m(約4,920ft)とUAVでは高高度で、撮影面積が36km²もあるため、航空局鹿児島空港事務所と管制調整(ノータム等)し、UAV飛行の安全を確保した。また、屋久島町の他に屋久島に現地進出している火山噴火予知連絡会口永良部島総合観測班とも綿密に連絡をとった。

UAVを発着させる飛行場については、鹿児島県三島村の協力を得て、口永良部島の北方約35kmに位

置する硫黄島の村営薩摩硫黄島飛行場を使用した。また、UAVの飛行位置精度を確保するために必要な飛行場の発着点の正確な位置座標の取得等を行うとともに(写真-2)、安全管理員を配置して安全の確保に努めた。



写真-2 UAV本体の発着地位置GNSS座標計測中

7月14日に口永良部島噴火後、第1回目の垂直空中写真と斜め写真を撮影した。硫黄島からの目視及び屋久島の口永良部島総合観測班からの天候状況報告では島北側に雲障害があったが、今後の天候回復の見込みが少ないため、15:40に薩摩硫黄島飛行場を離陸させ、島南側について北西⇄南東8コース撮影(注4)を実施した。島北側は、予想通り全体に雲があった。しかし、島南側は全体に雲障害があるが、市街地(写真-3)や新岳(写真-4)の撮影状況は良好であった。17:15に無事に着陸したが、島北側の雲が取れず、夕刻のため第2回目の飛行は中止した。

撮影した画像を現地で確認し、障害はあるものの現地状況の把握等には使用できると判断し、サンプル画像を国土地理院本院(つくば市)に伝送した。サンプル画像は国土地理院本院でも確認するとともに、翌日15日に画像データを持ち帰り、正射画像作成の後続作業を実施した。

現地での撮影は、17日まで天候不順の中、少ないチャンスを逃すことなく計4回の飛行を実施したが、島北側の良好な撮影成果は得られなかった。



写真-3 垂直写真(口永良部島市街地)



写真-4 斜め写真(新岳噴煙中、右は古岳の火口)

(注1) 6月から8月にかけて鹿児島県種子島地方では、大雨が続いた。特に三島村では6月25日は1時間に約90mmの猛烈な降雨があり、50年に一度の記録的な大雨になった。

(注2) B型エアフォート仕様(フジインバック社製) 全長2,200mm, 全幅2,800mm, 重量15kg, 離陸重量35kg, ガソリンエンジン2サイクル86cc, 巡航速度120km/h, 飛行時間4.5時間, 飛行距離500km。

(注3) 搭載カメラは、垂直写真用:キャノン5DMark III f=35mm, 斜め写真用:キャノン5DMark II f=28mm

(注4) 撮影設計は、北西~南東コース16本と北東~南西コース14本のクロス状とし、OL85% SL60%, 地上画素寸法約20cmとした。

5. UAVによる空中写真撮影実施(第2回目)

7月の1回目の撮影で新岳及び市街地の撮影はできたが、島全域の空中写真の要望が引き続きあり、火山噴火予知連絡会総合観測班の活動の一環として2回目の撮影を実施することとなった。今回も航空局鹿児島空港事務所と三島村の協力を得て、三島村営薩摩硫黄島飛行場を利用した。なお、効率的な撮影を実施するため、現地の天候状況を調査し、撮影の可能性のある時期に撮影を実施した。口永良部島の撮影のため現地に滞在した5日間のうち、薩摩硫黄島飛行場上空では快晴であったものの口永良部島上空は常に雲がかかっている状況であったため、撮影が出来たのは9月8日、11日、12日の3日間であった。3日間の撮影成果にはそれぞれ噴煙障害・一部雲障害があったが、3回の撮影により噴煙障害・雲障害をカバーし、無事に全島の撮影を終わらせることができた。なお、新岳周辺の詳細な画像データを取得するため、撮影コースをクロス型(図-1)に設計し噴火口から火砕流流域にかけては重複撮影を実施した。

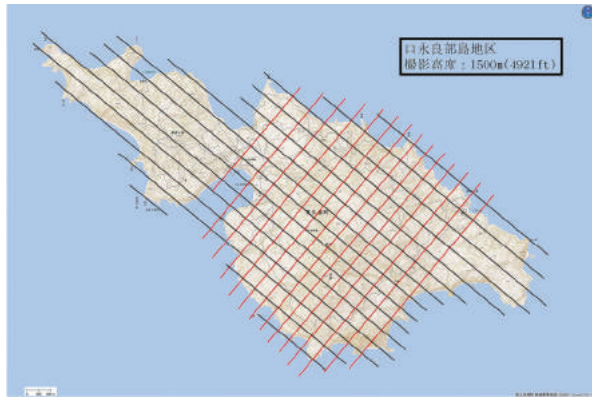


図-1 撮影計画（北西～南東・北東～南西コース）

6. まとめ

今回の口永良部島火山活動に関する災害対応において、天候不順の中、UAVによる斜め写真及び垂直写真の撮影を実施し、雲の影響を受けたが2時期の撮影により全島を撮影することができた。

撮影に際し航空局鹿児島空港事務所、三島村、鹿児島地方気象台等の関係機関の協力を得た。

撮影した画像は、市販のデジタル一眼レフカメラによるものであり、また、機体にはGNSS/IMUやジャイロマウントなど搭載できないため高精度な写真測量には適さないが、緊急時の画像取得には十分に

有効な成果であり、オルソ画像等これらの結果をウェブサイトから公開した（図-2）。

火山噴火災害では、くにかぜⅢの飛行に委託運航会社内規定による制限（気象庁からの噴火警戒レベルが4以上になると、噴火口から半径20km未満での撮影飛行が禁止となる）があるなか、関係機関に迅速に地理空間情報を提供するため、UAVを使い可能な限りの対応を行った。今後も様々な自然災害に対して必要とされる地理空間情報を迅速に提供できるようにUAVも含め対応を行っていく予定である。

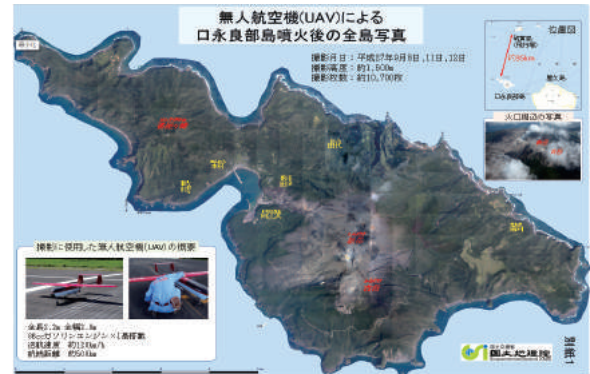


図-2 全島写真（オルソ画像）

（公開日：平成28年3月17日）

