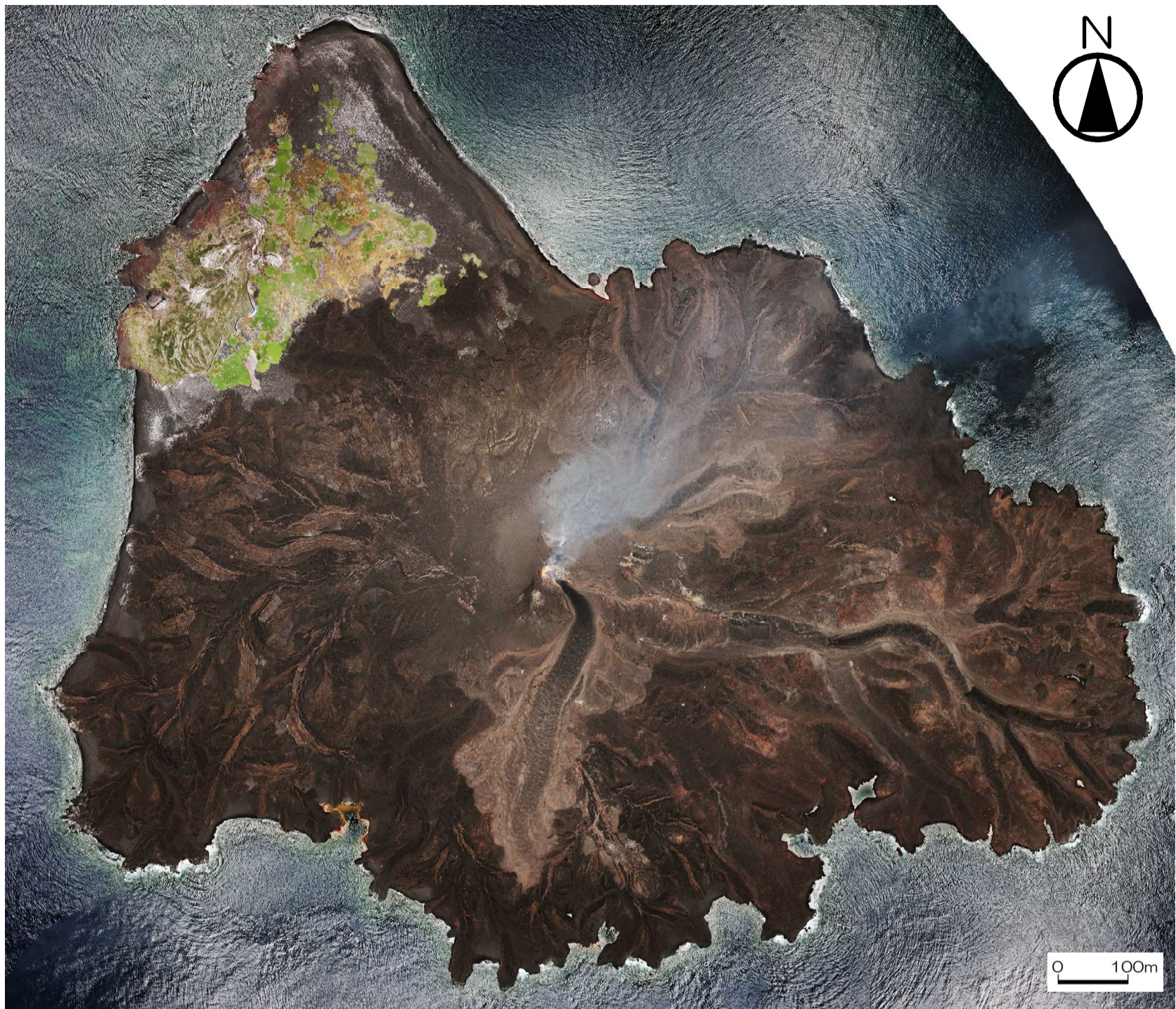


① UAV(無人航空機)が とらえた西之島



平成26年7月4日に撮影した西之島(国土地理院撮影)

東京都・小笠原諸島にある無人島「西之島」とその周辺の海底では、活発な噴火活動が続いています。平成26年7月4日、国土地理院は防衛省と小笠原村の協力を得て、3月22日に続きUAVを父島から西之島に飛行させ、空中写真撮影を行いました。

西之島とは？

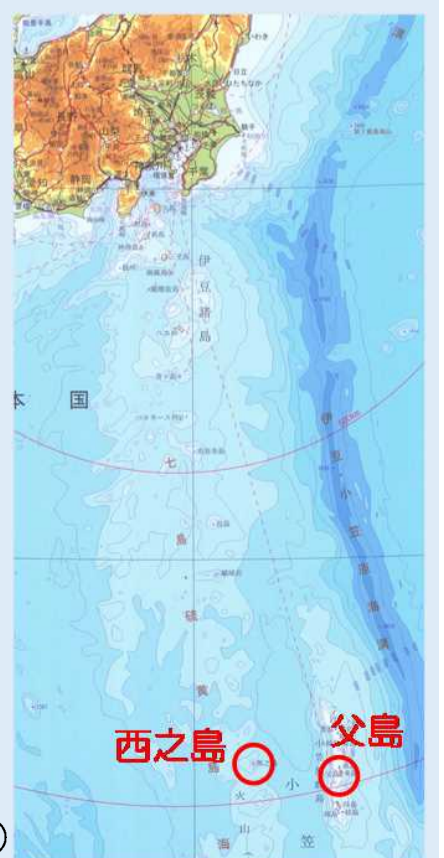
東京から南方に約940kmに位置する火山島です。小笠原諸島に属し、巨大な海底火山の山頂部が海面に顔を出した島です。

1973(昭和48)年には島の東およそ600mの場所で発生した噴火により、新たな島が形成されました。

2013(平成25)年11月20日、西之島の南東約500mの海上で、海底火山の活動に伴う新しい島の出現が確認されました。流れ出る溶岩流によって新島の面積は拡大を続け、同年12月26日には西之島と新島が一体化しました。



↑ 噴煙を上げる西之島
(平成26年7月撮影)



西之島の位置 →
(国土地理院「500万分1 日本とその周辺」)

② UAVで西之島を撮影する

UAVとは？

UAV = Unmanned Aerial Vehicle (無人航空機)

UAVは、飛行機やヘリコプターなどに操縦士が直接乗らずに飛行が可能な「無人航空機」を表す言葉です。近年は欧米を中心に、大型の軍事用から小型の民間用まで、幅広く様々な種類が普及しつつあります。

【UAVの利点】

- ① 火山の噴火口上空などの危険空域でも飛行可能。
- ② 一般的な飛行場よりも、狭い土地における離着陸が可能。
- ③ 機体整備費や人件費など、必要なコストの大幅な削減が可能。

西之島の撮影に使用したUAVについて

UAVには無線で遠隔操作するものと、飛行から離着陸まで自動で行う自律飛行型のものがあります。西之島の調査では自律飛行型のUAVが使用され、撮影用に市販のデジタル一眼レフカメラを搭載しました。

※ 西之島は、父島から片道約130kmという長距離の飛行に加え、通信範囲外となる状況下で、上空から撮影しました。

UAVの仕様・特徴



- 全長2.2m 全幅2.8m
- 86ccガソリンエンジン × 1基搭載
- 巡航速度 約120km/h
- 航続距離 約500km



← UAVに搭載したものと同型のカメラ。

- ① あらかじめプログラムされた位置情報をもとに、飛行・離着陸を自動で実行。
- ② GNSSの位置情報を取得し、自ら位置を把握しながら飛行。
- ③ 決められた地点に差し掛かると、自動で撮影。

測量用航空機「くにかぜⅢ」による西之島撮影

平成25年12月から平成26年2月にかけて、国土地理院では測量用航空機「くにかぜⅢ」により、西之島の空中写真の撮影を行いました。くにかぜⅢが撮影した西之島の画像は、③にて掲載しています。



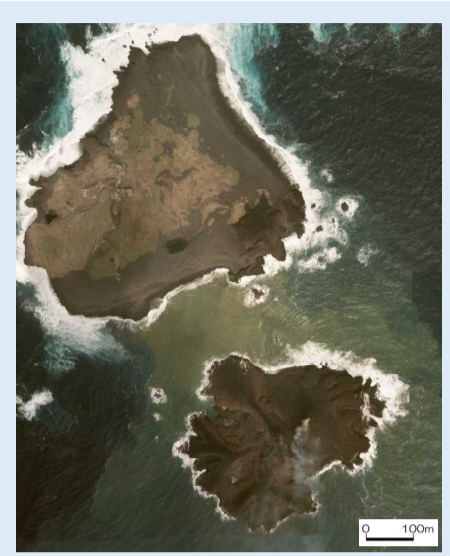
くにかぜⅢ

③ 西之島の拡大の様子

くにかぜⅢ撮影



平成25年12月4日

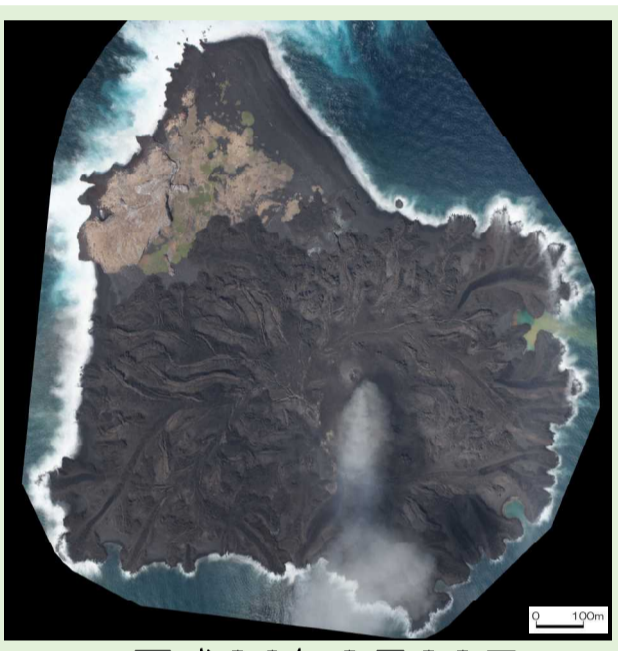


平成25年12月17日

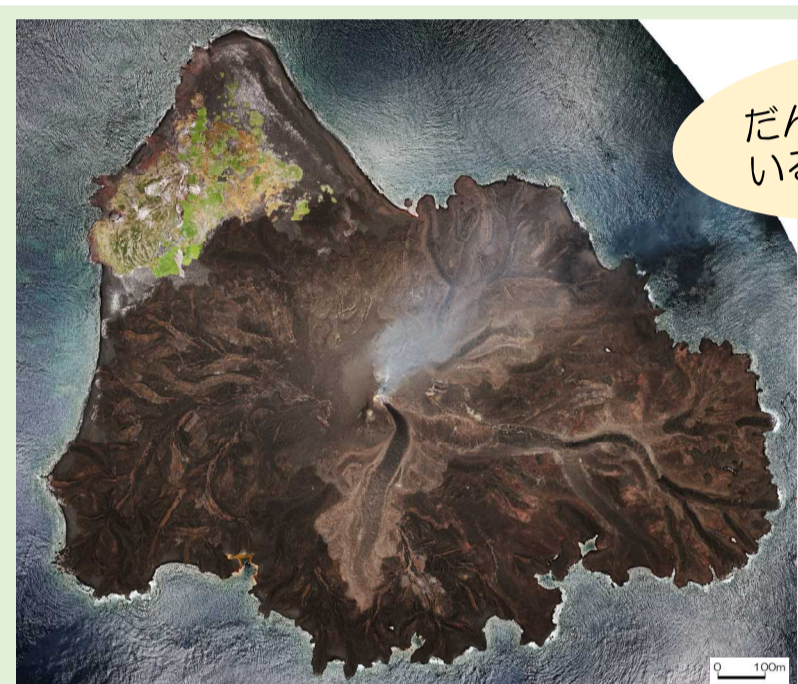


平成26年2月16日

UAV撮影



平成26年3月22日



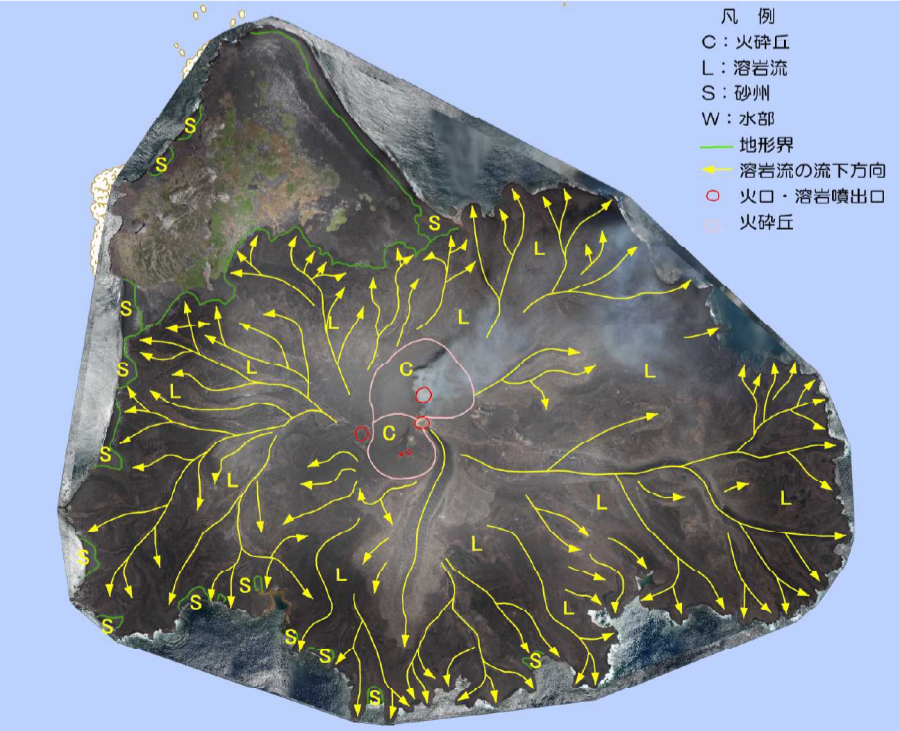
平成26年7月4日

だんだん広がっているね。



西之島の拡大過程（くにかぜⅢとUAVによる撮影結果より）

撮影日	使用機材	新たな陸地の面積 (参考値)	最高標高 (参考値)	新たに噴出した溶岩等の海面上の体積	海面上への溶岩の流出速度
平成25年12月17日	くにかぜⅢ	約0.0097km ²	約39m	約80万m ³	
平成26年2月16日	くにかぜⅢ	約0.51km ²	約66m	約790万m ³	1日当たり約12万m ³
平成26年3月22日	UAV	約0.61km ²	約71m	約1130万m ³	1日当たり約10万m ³
平成26年7月4日	UAV	約1.08km ²	約74m	約2220万m ³	1日当たり約10万m ³



西之島の地形判読 (平成26年7月4日)

今回の西之島におけるUAVの空中写真撮影は、地理空間情報の効率的な取得方法を探求する目的で実施したものです。測量のための機器を用いて実施したものではありませんが、くにかぜⅢによる既存の空中写真等の成果を基準に用いることで、必要な精度を得るための課題等を抽出し、UAVの活用可能性を確認することができました。

国土地理院では、今後もこのような事例を積み重ね、低高度から高い頻度で撮影が可能なUAVについて、離島や有人機の近づけない危険箇所における、防災や測量への活用可能性を追求するための研究を継続する予定です。

④ 多様化するUAV活用法

事例(1) UAVによる放射線測定

東日本大震災における福島第一原子力発電所事故の発生以降、放射線量の高い危険な地域でのUAV利用に期待が高まり、安全かつ効率的にデータを取得できるようになりました。

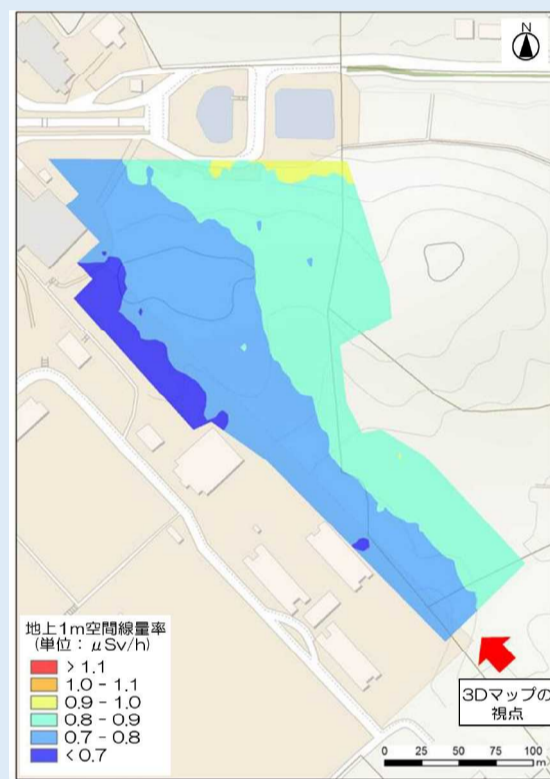
地表面で観測される放射線量は、地形や植生といった周辺環境に大きな影響を受けることがわかっています。そこで、測定結果をマップ化したり、周辺の地形データと組み合わせた分析を行うことで、より詳細な実態把握が可能になります。

放射線測定デモンストレーションと取得データのマップ化



放射線測定器を
搭載

↑ヘリコプタータイプの
UAVによる測定



↑取得した地形データの3Dモデル化による
周辺環境の把握
(左の図内、赤矢印の方向からの眺め)

←放射線空間線量率の分布マップ

実施時期: 平成25年5月 場所: 福島大学キャンパス
提供: 日本原子力研究開発機構(JAEA)

事例(2) 文化財調査や保護におけるUAVの活用



はしま ぐん かん じま
長崎県端島(通称「軍艦島」)の3Dモデル画像

上の画像は、UAVおよび有人ヘリコプターを用いて、端島(軍艦島)を上空から撮影した画像と周辺の地形データとを組み合わせ、島全体を立体的に表現したものです。

上画像のようなUAVによる例のほか、MMSや3Dマッピングなど様々な調査技術との連携により、文化財や歴史的建造物の保護に向けたより詳細な方策の検討が可能となっています。

⑤個人でも使える小型UAV

UAVは、Wi-Fiなどの無線通信技術を活用し、タブレットやスマートフォンなどのモバイル端末でも操作できるものもあり、個人で利用している人も多くなっています。小型UAVを使えば、人工衛星・航空機などでは把握しにくい狭い範囲や小さなものについて、より高い解像度のデータを取得することができます。

ここまでできる！ 個人でのUAV使用例

(1) 気温観測

UAVの背面に、GPSロガーと気温計を取り付け、飛行しながら位置情報と地点ごとの気温を計測しました。

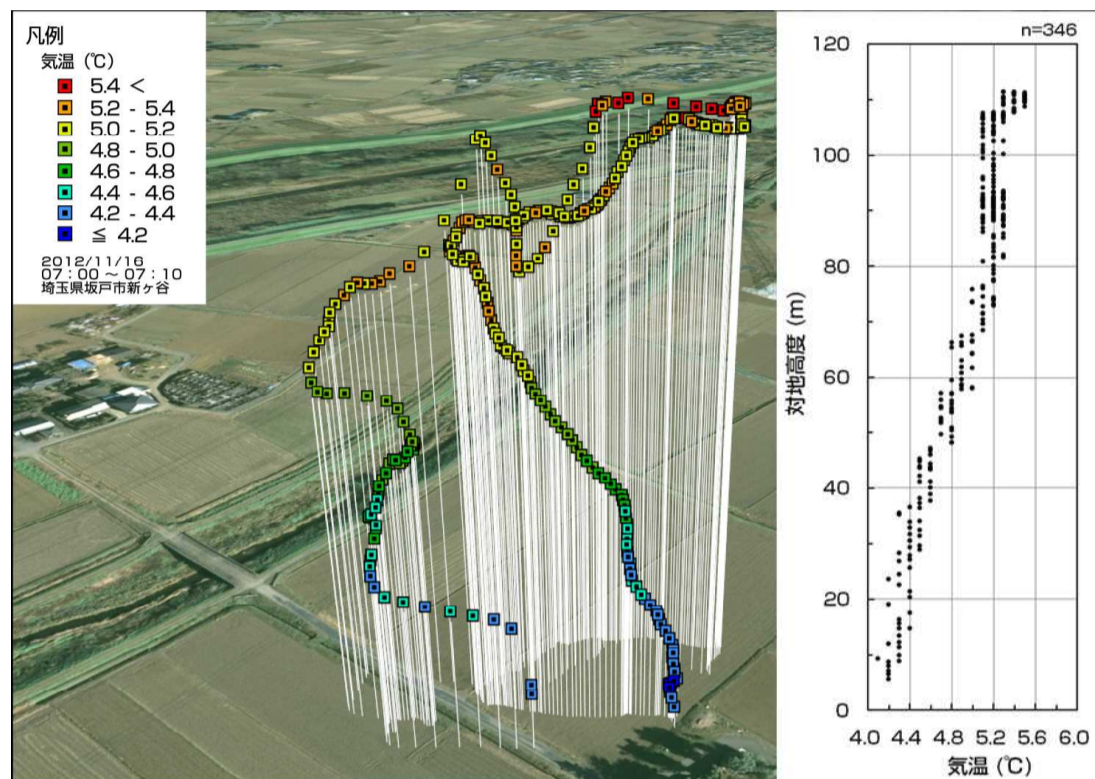
右の画像は、飛行時に取得したデータをGISソフトで視覚化したものです。



UAV操作の様子



UAVに取り付けた気温計



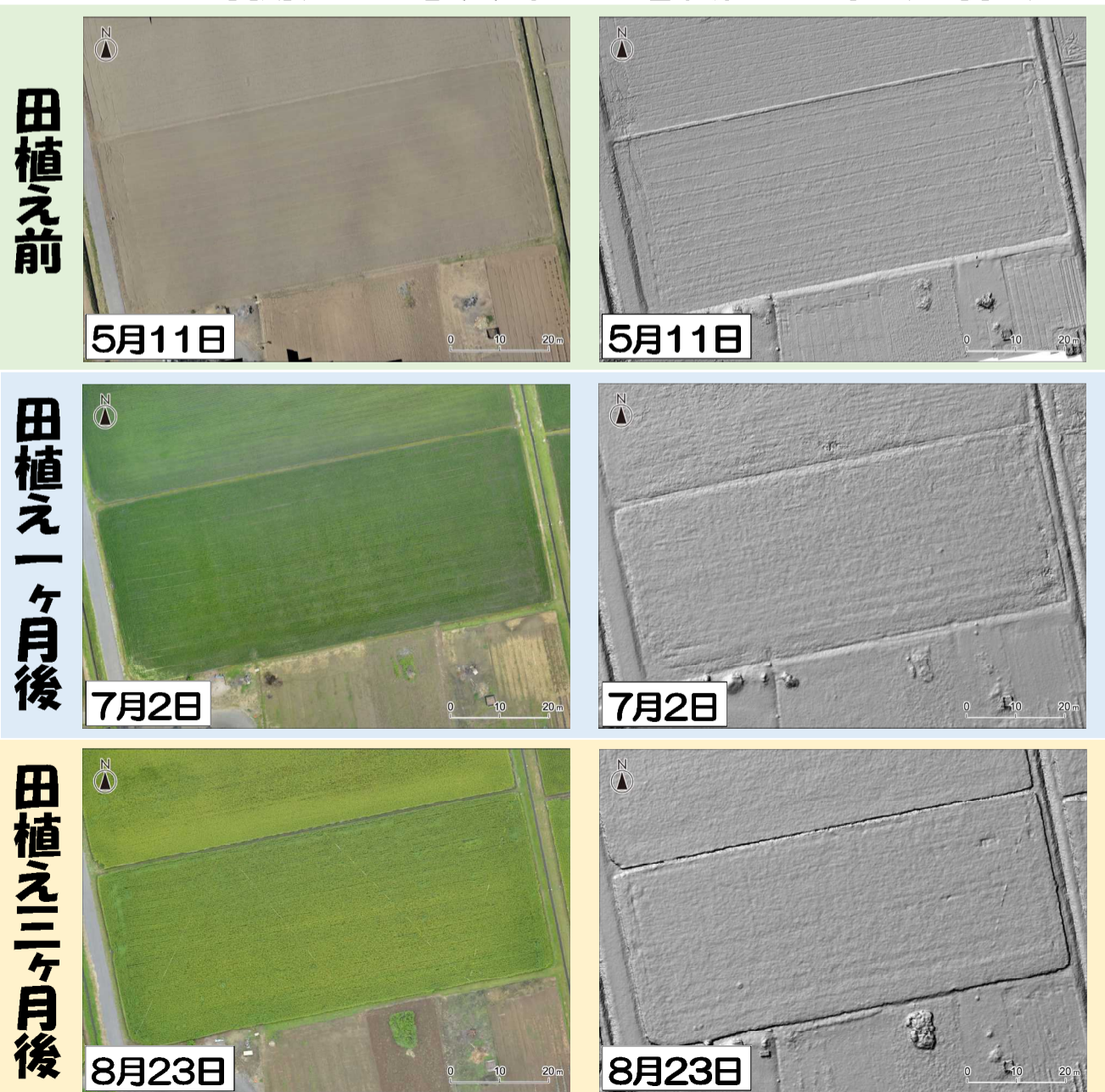
飛行ルートと気温の3次元分布

(2) イネの生育モニタリング

水田を上空からUAVで定期的に撮影し、地表面の高さデータを取得することで、イネの草丈（高さ）の分布を精確に把握し、生育状況を確認することができます。

UAVを用いることで、個人農家であっても低コストで安全に農地のモニタリングが行えるようになります。

UAVから撮影した写真(左)と地表面の高さ画像(右)



使用機材について

4枚のプロペラをもつ「マルチコプター」で、安定した姿勢を保ったまま飛行できます。



重さ：約3.0 kg
最大積載量：約1.0 kg