



写真1 北海道駒ヶ岳を背景に飛ぶ試作機

放射線測定装置を搭載した小型無人飛行機が大空を舞う

JAEAとJAXAが放射線モニタリングシステムの飛行確認試験

初の放射線測定装置搭載の無人飛行機

放射線測定器を搭載した初の無人飛行機が3月27日、北海道の空を飛行した（＝写真1）。宇宙航空研究開発機構（JAXA）が開発した試作機に、日本原子力研究開発機構（JAEA）が同機専用開発した放射線測定器を搭載した。福島県内ではこれまで、放射線測定器を搭載した有人機や無人ヘリなどによるモニタリングが行われているが、この無人飛行機は、航空機モニタリングで用いられる有人ヘリコプターより詳細にモニタリングができるとともに、無人ヘリコプターでは測定できない数十kmに及ぶ広い範囲をモニタリングすることをめざして、両者が共同で開発を進めてきたもの。放射線測定器を搭載した無人飛行機による飛行試験は、これが初めて。両者は3年間をかけて、無人飛行機を用いた放射線モニタリングシステムの実用化を目指す。

JAEAとJAXAは福島第一原子力発電所の事故を契機に、平成24年度から放射線モニタリングシステムの共同研究を開始。有人機や無人ヘリによるモニタリングを補間するシステムとして位置付け、無人飛行機によるモニタリングシステムの開発を共同で進めてきた。

今回の飛行試験は、小型無人飛行機の飛行機能の調整と確認、放射線検出器の機能を確認することがねらい。無人飛行機は27日には北海道は函館市の北にある民間飛行場である鹿部飛行場から飛び立ち、無事飛行試験を終了。29日には計画の通り7日間のすべての試験を終えた。現地では機体を組み立てた後、飛行機能の調整・確認と放射線検出器の機能確認を入念に行った。確認試験では何度か不具合が発生したが、そのたびに原因の究明や改善を実施した。

この無人機に搭載された放射線測定装置（写真2）は、放射線検出器（縦25cm横30cm高さ8cm）やデータ処理装置（縦16cm横16cm高さ14cm）などから構成。NaIシンチレータ（2インチ円筒型）とプラスチックシンチレータ（20×20×3cm）からなる検出器は胴体の底部外側に、





またデータ処理装置は胴体の内部に取り付けられている。これらは無人機に搭載するために、軽さと大きさ、データのサンプリング時間の最適化等の性能向上を徹底して追求した。

「軽くして、長く測れるようにする」

「これまで開発し福島県内の測定に導入された無人ヘリコプターに比べ、小型の無人飛行機は飛行速度が速く、長時間、広範囲を飛行できるメリットがある。さらに有人飛行機より、詳細な測定ができると期待している。JAXAが開発した軽量で飛行安定性のある無人飛行機の特徴を活かして、それにあった放射線測定装置を開発

した。汚染地域の森林火災や原子力防災のツールとして、緊急時モニタリングへの適用も考えられる」

と、開発者の一人である鳥居は語る。(写真3)

一方、この無人飛行機本体の開発を担当したのはJAXA。機体の大きさは、全長が2.7m、全幅が4.2m、全高が1.3mで、全体的にコンパクトな設計となっている。主要な機体には複合材(GFRP)を使用し、放射線測定装置を含めた離陸時の総重量は50kg(写真4)と軽量化を図った。エンジンは無人機用のレシプロエンジンで、ガソリンで駆動する。飛行速度は秒速30mで、自律飛行型の無人ヘリコプターの約3倍。飛行時はプログラムによる自動操縦を行うが、離発着時は市販のラジコン用プロポを用いて手動で操作する。これは、無人ヘリコプターと同じだ。

無人飛行機の特徴をJAXAに聞いた。

「コンパクトな機体であるものの故障した時に、人に影響を来たすようなことにならないように信頼性と安全性を高めた。そのために飛行システムの冗長化を図っている。また、パラシュートを装備しており、万一エンジン停止により降下したとしてもその速度を遅くして、機体下の人や器物への損害を最小限に食い止める」

と開発のリーダーを務める村岡氏は語る。(写真5)

この機体には形状にも特徴がある。胴体後部にエンジンとプロペラが設置され、主翼の後ろに二本のブームが出ており、そのプロペラを囲んでいる。どうしてこのような機体形状にしたのだろうか。

「胴体を縮めることができ、機体の小型化ができる。エンジンの前方にカメラや放射線測定装置を搭載するための十分な空間を取ることができる。エンジン排気などが搭載する装置に影響を与えないなどのメリットがある」



とこの機体を設計開発した穂積氏が語った（写真6）。

「ダストの収集装置を搭載した場合にはそのメリットが活きてくる」

と鳥居も認める。

また、安全設計についても

「操縦については、通常系とラダー系を独立に構成しており、通常系に故障が生じた場合にも安全を確保している。電源は発電機により供給されるが、万一のバックアップ蓄電池も有している」

と安全性・信頼性についてわかりやすく説明してくれた。現在の常温揮発性のガソリンは、将来は石油系の重質油に変更することも考慮していると教えてくれた。降下後に発火することを避けるための対策の一つだ。



福島県の面積の70%を占める森林については、モニタリングの必要性が求められている。放射性セシウムの移行や将来の除染計画にはモニタリングは欠かせない。しかし、この広大な面積を定期的にモニタリングすることは難しい。有人機によるモニタリングに比べて詳細に、そして、無人ヘリコプターでは測定できない数10km程度の広い範囲のモニタリングのために、この無人飛行機によるモニタリングシステムの早い完成と福島県への導入が期待されている。JAEAとJAXAの特徴ある技術が融合し、研究者達は小型無人飛行機、放射線測定器それぞれの改良を重ねた上で、福島県内でいち早いモニタリング試験の実施を目指している。