

第IV部門 大規模噴火時の航空オペレーションの危機管理体制

京都大学工学部 学生員 ○藏原 これほる
京都大学防災研究所 正会員 大西 正光

1. 研究の目的

火山が噴火し火山灰が大気中に拡散されると、航空機は火山灰が存在する空域を通過できなくなり、また火山灰が堆積した飛行場を利用できなくなる影響を受ける¹⁾。大規模噴火が発生すると、火山灰の影響が広範囲に、かつ長期間にわたって発生し、航空ネットワークに大規模な障害が発生する²⁾。

我が国は火山大国であり、火山噴火に対する危機管理体制の構築は急務である。我が国で活動している火山の中でも特に航空オペレーションにとってリスクとなっている火山の一つに桜島がある。桜島は1914年に大正大噴火と呼ばれる大規模噴火を起こしており³⁾、桜島がもう一度大正噴火級の大規模噴火を起こした場合、航空ネットワーク障害が全国的に発生する可能性がある。さらに桜島の付近には重要な国際線の航空路があり、大規模噴火によって国際線の航路が使用不能になった場合、航空ネットワーク障害の規模は世界規模にわたる。

大規模噴火によって発生する航空ネットワーク障害を制御し、早期に復旧させるためには、大規模噴火の発生前から対策を実施し、復旧にかかるコストまで考慮して航空ネットワークを意図的に停止させる危機管理体制が必要である。

2. 研究の方針

現在の航空危機管理体制では、火山噴火の発生後に対策を開始することになっている。航空ネットワークを意図的に停止させる体制を研究する前に、現在の事後的な危機管理体制で航空ネットワークにどのような影響が発生するか研究することが求められている。この研究のためには、航空ネットワークの運用をシミュレーションすることが必要である。

本稿では、航空機のオペレーションに注目して、大規模噴火時が発生した際の航空機の対応行動に関する意思決定ルールの整理をした。大規模噴火による航空ネットワーク障害に関しては、2010年にアイスランドのエイヤフィヤトラヨークトル火山の噴火によってヨーロッパの航空ネットワークに障害が発生した事例がある²⁾。この事例を参考に、大規模噴火によって航空輸送オペレーションがどのような影響を受けるのか整理する。また、大規模噴火のシナリオに関しては、1914年の大正大噴火時に観測されたVEI4クラスの噴火災害を参考にする³⁾。

今後、整理された意思決定ルールを用いて航空輸送オペレーションのマルチエージェントシミュレーションを行い、危機管理の意思決定によって航空ネットワークの障害にどのような影響が生じるか研究する。

3. 意思決定ルールの構築

本研究では、まず初めに、火山灰災害発生時の航空オペレーションが現在どのような危機管理体制であり、どのような先行研究がなされているか調査した。そして、鹿児島空港において桜島の状態を鹿児島空港に伝達するシステムの研究⁴⁾や、さらに国際民間航空機関が規定している、火山灰災害時の航空オペレーションにおける各ステークホルダーの役割と、火山灰災害発生時の行動のガイドラインを分析した⁵⁾。本研究ではこれらを基準に、大規模噴火時の航空輸送オペレーションのモデルを構築した。

航空オペレーションは、様々なステークホルダーが関わり、かつ様々なフェーズが存在する業務である⁶⁾。複雑なオペレーション中の意思決定を考察するために、まず一航空機のオペレーションサイクルを業務フェーズに分割し、それぞれのフェーズにおけるステークホルダーの関係を整理した。さらに、各フェーズにおいて大規模噴火が発生した時の行動を、大規模噴火現象の簡単なシナリオ上に並べて書き出した。その結果、火山灰災害発生時に航空オペレーションで実施すべき重要な行動を「飛行計画の変更」「飛行場離脱」「迂回」「ダイバート」の4つに特定した。

