

航空火山情報提供のあり方に関する考察－御嶽山・阿蘇山の事例から
Provision of Volcanic Ash Advisory for Air Transportation - Cases of Mt.Ontake and Mt.Aso

○小野寺 三朗
○Saburo ONODERA

Several Volcanic Ash and Aviation Safety issues are discussed in this presentation. The Volcanic Ash Advisories issued at the Mt. Ontake eruption on 27 Sep. 2014 and the Mt. Aso eruption on 08 Oct. 2016 in Japan are analyzed with other data. Discrepancies are observed and examined between the forecast area of volcanic ash contamination and pilot reports made on the day of the eruption. The discernible volcanic ash area detected by the satellite imagery technique is discussed in relation to the volcanic ash concentration in an air column. The bottom height of the column with discernible volcanic ash is calculated by giving a volcanic ash loading in the air column. The agreed upon threshold of discernible ash concentration by the International Civil Aviation Organization meeting should be respected in delineating the forecast volcanic ash area. Consistent and reliable forecasting is a crucial factor in improving the aviation safety level against volcanic ash hazards.

1. はじめに

2010年4月のアイスランド・エイヤフィヤトラヨークトル火山噴火では、欧州ほぼ全域で空域が一週間以上にわたり使用出来なくなり、航空交通機能が麻痺した。第2次大戦後の航空史上最大の混乱と言われたが、これを機に火山灰回避に関する考え方の見直しが欧州で始まり、その後地域独自の方式として欧州地域に正式導入された。

一方我が国では、三宅島2000年8月の噴火で外国社航空機2機が火山灰に遭遇しICAO国際被害強度3の機体被害が発生した。その後の国内火山の噴火では航空機被害は発生していないが、御嶽山2014年9月噴火では迂回便等も多数発生した。

本発表では、上記噴火及び阿蘇山2016年10月噴火時の火山灰情報と操縦士報告や実況との関係を中心に報告したい。

2. 火山噴火時の火山灰情報と航空機報告

(1) 御嶽山(3067m)2014年9月27日噴火

運航時間帯の日中(0252UTC)に発生した。放出された火山灰は気象衛星で追跡され、それらを基に気象庁・東京VAAC(航空路火山灰情報センター)からSIGMET及び火山灰情報が適時発表された。噴火による航空機の火山灰遭遇被害は防止された。

図1は噴火約6時間後の0915UTCに気象庁から発表された火山灰拡散予想図である。赤色線と黄色線で囲まれた区域は、火山灰実況域と予測域を

それぞれ示している。赤色文字と黄色文字は、火山灰高度の実況及び予測の範囲がそれぞれ、地表からFL260(約7900m)、及びFL250(約7600m)である事を示す。図1は、羽田成田空域を含むほぼ関東全域で、地表から高度7600m迄の範囲に火山灰が予測されている事を示している。

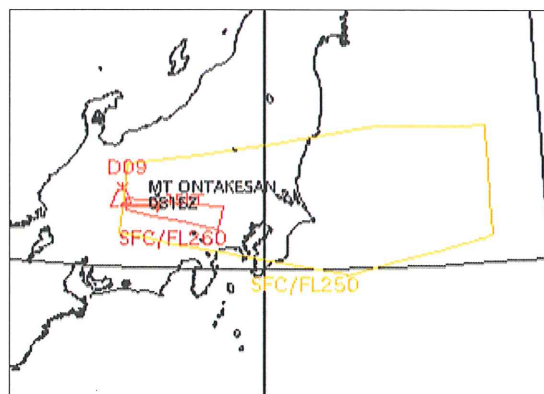


図1 2014年9月27日0915UTC 気象庁提供の火山灰拡散予想図(赤線区域内は火山灰実況域)

Flightradar24社がWeb上に公開している航空機位置表示画面には、同日0932UTC現在、羽田・成田を含む関東空域に20機以上の便が表示されている。当空域は羽田・成田への進入・出発経路を含む航空路の輻輳する大航空交通量の空域である。この地域の地表から7000m超の空域迄火山灰予測が発表されたが、2010年欧州問題の時とは違って、航空交通麻痺は発生しなかった。

御嶽山噴火後の気象庁入電の操縦士報告によると、御嶽山近傍以外で火山灰視認報告はなく、操縦士報告は全て「臭い」に関する物であった。又、時間経過と共にその高度が低下し、翌日迄に山頂高度 FL100 (約 3000m) 付近に収斂した。

国内航空会社 13 社の協力を得て、定期便への影響を調べた。その概要を以下に記す。

- (1) 欠航便：0
- (2) 遅延便：出発便 4 到着便 8
- (3) 航路の迂回等：計画 29 実施；63
- (4) 機上からの「臭い」観測報告：8
- (5) 代替空港変更・燃料追加：2 社 (便数不明)

各社状況の調査の結果、航空会社は気象庁発表情報を始め各種実況等を確認し、出発遅延・航路変更・代替空港変更・追加燃料搭載等の事前飛行計画で対応を行い、最新情報に基づいて状況判断し運航していた事がわかった。国内社の運航は気象・管制機関の協力を得て、安全に実施された。

尚、外国社機 2 機が火山灰回避の為、成田に向かわず関西空港に目的地を変更している。

(2) 阿蘇山 (中岳 1506m) 2016 年 10 月 8 日噴火
8 日未明の国内線運航開始前の時間帯 (7 日 1646z) に噴火が発生した。四国北東部 (香川県) 迄降灰があったが、航空機被害の報告はなかった。

気象庁入電の操縦士報告を整理すると、報告域は東に移動する形で散発的に昼過ぎ迄続き、計 9 件の「臭い」が報告された。高度は関西地域の 9000ft (約 2700m) を除き、全て 18000ft (約 5500m) 以上であった。関東地域での報告はなかった。

3. 両事例で見られた情報及び対応の特徴

- (1) 被害防止に有利に働いた見られる事項
 - a. 噴火規模が大規模でなかった。
 - b. 火山灰は運航時間帯に航路上になかった。
 - c. 気象衛星が活用出来る気象状態であった。
 - d. 国内社は豊富な機上報告を活用出来た。
 - e. 視程良好で噴煙が視認出来た (御嶽山)
 - f. 運航開始前の未明に噴火した。(阿蘇山)
- (2) 今後の課題になると見られる事項
 - a. 火山灰予測域が実況に比べやや過大。
 - b. 地表面が常に火山灰予測域の中に入る。
 - c. 予測域の中でも運航が行われている。
 - d. 予測域中の報告は「臭い」のみだった。
 - e. 外国社の 2 機が目的地を変更した。

4. 考察

(1) 火山灰予測域中の運航

欧州地区以外の米国を始めとする各国は、従来からの「火山灰は避ける」方針を変更していない。一方、国内航空会社の社内規程には「運航に影響する火山灰は避ける」とする趣旨の表現が近年多い。桜島隣接空域を抱える我が国環境下での苦心の規程とも言える。一方で上記表現が、火山灰域での運航に対する警戒心を弱める副作用を持つ可能性も否定は出来ない。大規模噴火・視程不良等、想定外の悪条件が重なった場合に対する準備も今後重要となろう。

(2) 火山灰予測域と衛星識別限界値

国際合意された、①気象衛星による現在の火山灰識別限界濃度 $0.2\text{g}/\text{m}^3$ は、②機体損傷防止の限界値 $0.2\text{mg}/\text{m}^3$ の濃度の火山灰層が③1000m の厚さで存在する場合を想定し、それらを前提として決められている。

衛星識別限界値 $0.2\text{g}/\text{m}^3$ 未満の火山灰層上面の下に仮に 10000m の厚さの地表迄届く火山灰層が存在する場合、その平均濃度は $0.02\text{mg}/\text{m}^3$ 未満となる。これは②の機体損傷防止限界値 $0.2\text{mg}/\text{m}^3$ の 10 分の 1 未満の濃度となる。これは国際基準の火山灰予測対象域外となる。

5. まとめ

今回の噴火では①火山灰予測に基幹空港迄含まれたが、②国内各社は実況情報を収集し、③火山灰予測域中を飛行した。④外国社機の中に目的地変更便が発生した。一方国際的には、メーカーの技術的裏書きの下に、厳重な監視プログラムを各社が設定し国の許可を得た場合は、条件を付した上で低濃度火山灰中の飛行を認める方向で動き始めている。

運航の安全確保と社会的混乱防止の上で、国内関係者の経験は重要であり貴重である。一方、2011 年以前「想定」が瓦解して行くのを目の当たりにした我々としては、過去の実績を基にしている①②③④の運航方式は、今後の想定外の噴火に耐えられるか否かに不安が残る。科学的技術的根拠に裏打ちされた方向に、我が国も歩を進める検討をすべき時期にあると見られる。

謝辞：

アンケートに協力戴いた航空会社、並びに資料提供戴いた気象庁に御礼申し上げます。