

CARATS Open Data に基づいた桜島大規模噴火の航空輸送への影響分析 Impact Analysis on Mt. Sakurajima's Large-Scale Volcanic Eruption on Air Transportation based on CARATS Open Data

○竹林幹雄

○Mikio TAKEBAYASHI

In this research, we aim to forecast the influence of volcanic ash fall due to the Sakurajima enormous eruption on the air traffic around Japan. In particular, we use the detailed information of air traffic given by CARATS Open Data and simulate as the serious situation as the An'ei enormous eruption case. We simulate three cases of wind direction for each sampled data. Our results suggest that when Sakurajima has the enormous eruption, more than thousand flights can detour or be canceled in each case in first two days. As for the passengers, roughly 180 thousand passengers can have delayed flights or cancellation.

1. はじめに

2010年4月～5月に発生したアイスランド Eyjafjallajökull 火山の大噴火により、欧州一帯の航空輸送は数日間完全封鎖され、またその完全復旧にも数週間を要した。この封鎖の主たる要因は大規模な降灰によるエンジンその他への影響が深刻であったことによる。この影響は欧州に留まらず、世界中に波及したことが ICAO によって発表されている。全世界の GDP はこの噴火の影響により 50 億ドル失われ、エアラインだけで 17 億ドルの損失を被っていたことが報告されている。このように、大規模噴火による降灰の影響は、局地的なものに留まらず、相当広範囲に及ぶものといえる。

以上のような状況は、わが国においても発生する可能性がある。その典型が桜島を含む始良カルデラである。特に桜島は 80 年～100 年周期で大規模噴火を定期的に繰り返しており、2010 年代に入ってから最後の噴火である『大正の大噴火』（1914 年）より 100 年が経過しているため、大正の大噴火、あるいはそれを超える『安永の大噴火』（1779 年）クラスの大噴火が発生するリスクがさらに高まっていると指摘されている²⁾。

本稿では、以上のような問題意識に則り、桜島における安永噴火クラスの大噴火が発生すると仮定し、航空管制の実データを利用して航空ネットワークへの影響をシミュレーションし、影響の規模を概算推定することを目的とする。

2. シミュレーション

本稿では、以下のような設定を仮定し、シミュレーションを実行した。

- (1) 安永噴火の降灰範囲を参考とし、成田空港を含む茨城県北部まで降灰が到達するシナリオを採用した。
- (2) 噴煙は 2 万メートルまで達し、国際航路に有意な影響を与えるレベルとする。
- (3) 火山灰の拡散速度は 120km/h とし、拡散幅は簡単のため 100km（一定）とする。
- (4) 噴火は午前 10 時に発生し、14 時間持続するものとする。
- (5) 風向きは東北東方向（真東から 30 度北向き）を基本とし、5 度刻みの感度分析を行う。

拡散速度に関しては、早ければ拡散幅は狭く、より遠くに到達すると考えられるが、今回は安永噴火の状況³⁾を参考としているため、平均速度 120km/h、拡散幅 100km の矩形で拡散すると仮定した。噴火開始時刻は安永噴火では 14 時頃発生とされている³⁾が、航空輸送における混雑時間帯を複数含む方が状況としてより深刻であることから開始時刻を 10 時と設定した。

次に使用したデータであるが、国土交通省航空局管制課がオープンデータとして供給している CARATS OPEN DATA の 2016 年 1 月～9 月（2 ヶ月毎）の第 2 週の最初の 2 日のデータを使用した。例えば、3 月期であれば 3 月 11 日および 12 日のわが国管制下のフライトの全飛行記録をデータと

して用いている。なお、データは 0.1 秒ごとの記録である。

拡散のイメージを図-1 に示す。

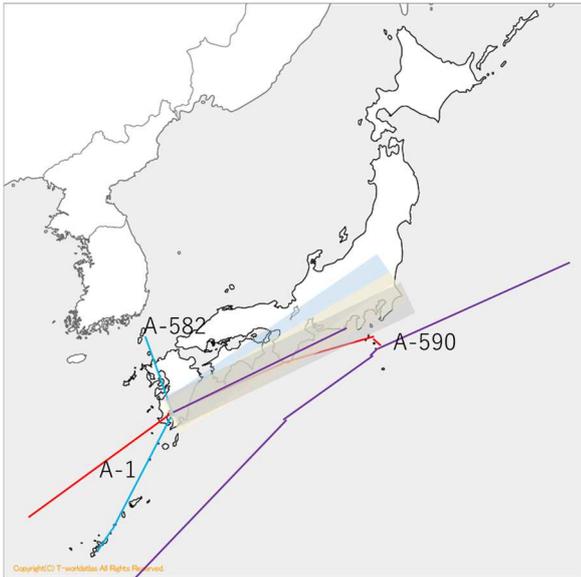


図-1 拡散のイメージ

注：図中 A-1 などは洋上の空路を示す。また、矩形は下段より D=25, 30, 35 を示す。

3. 結果と考察

2. に示した内容のシミュレーションを方向が 25 度、30 度、35 度として実施した。図-2 は降灰により影響を被るフライトの総数の比較を 2 ヶ月ごとに行ったものである。基本的な傾向としては、角度 (D) が深くなるに従い、影響を被るフライトの総数は増加傾向にあることがわかる。ただし、D=30 と D=35 ではそれほど大きな差はない。

図-1 を参照すると、D=25 は首都圏の拠点空港である成田、羽田が完全に降灰範囲内になるに加えて、A-1 ルートなどに沿って行う『洋上フライト』が主として影響を受ける。一方、D=30 では A-1 への影響は若干軽減されるものの、首都圏の拠点空港に加えて中部圏の中部空港が完全に降灰範囲に入るため、これらの空港を直接発着に含むフライトへの影響が大きいと考えられる。また、D=35 になると、角度が深くなっているため、首都圏の拠点空港は降灰範囲内からは外れることにはなるものの、関西の拠点空港である、関西、大阪、神戸の 3 空港は降灰範囲内にある。ゆえにこれらの空港発着のフライトはすべてキャンセル対象となる。また図-1 より、首都圏と西日本空港とを結ぶ航空路線は分断が著しい形になるため、これらの区間を飛行するフライトはすべて迂回、ないし

はキャンセル対象となると考えられる。さらに首都圏からの韓国、中国と東部 (北京)・北部 (東北 3 省) 向けのフライト、さらにはシベリア上空を飛行する欧州路線の一部は降灰区間を迂回する必要があり、これらの増分が著しいことから D=30 の場合と比較して大きな影響が出ると推察される。

一方、季節ごとの違いについては、日本の休日設定の関係から多少の変動はあるとはいえ、有意な差は認められない。

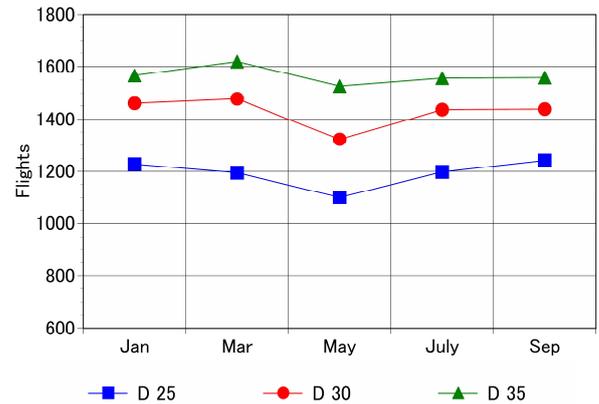


図-2 降灰による影響便数の推計結果

4. おわりに

本稿では CARATS データを利用して、桜島における安永噴火クラスの噴火が発生した場合に、フライトへの影響をシミュレーションし、影響の規模を概算推定した。先の結果からその影響を旅客数に換算すると次のような値になる。2017 年の関西空港の総利用者数 (航空利用) と発着回数から、1 便あたり平均 150 人が利用していることになる。これから 1200 便に影響が出るものとする、18 万人に影響が出るということになる。これは 2018 年 9 月の台風 21 号による関西空港封鎖による影響 (1 日約 8 万人) に匹敵することがわかる。

参考文献

- 1) The ICAO Journal, 2013. Heeding Eyjafjallajökull's lessons, The ICAO Journal, Vol. 68, No. 1.
- 2) 産経ニュース, 2016 年 11 月 3 日. (<https://www.sankei.com/region/news/161103/rgn1611030061-n1.html>)
- 3) 津久井雅志, 2011. 史料にもとづく桜島噴火 1779 年安永噴火の降灰分布, 火山, 第 56 号, 第 2・3 合併号, 89-94.