

乱気流に影響する環境場の空間スケールの解明

政策・メディア研究科

修士課程1年

伊藤 創司

1. 研究背景

航空機の安全な運航を妨げる要因として「乱気流」という気象現象が挙げられる。乱気流というのは空気の乱れのことを指し、航空機を揺らすほど強い波である。航空会社にとって乱気流による損失は無視することができず、避けるべき現象の1つである。様々な予報機関が乱気流の予測を行なっているが精度良く予報できるシステムは現在ない。その理由として、乱気流が発生するメカニズムがわかっていないからだ。そればかりか、どのような環境場（風がどのように吹いているかなど）で発生しているのかもわかっていない。また、乱気流は地域によって発生時の環境場に特徴があり国別の研究が重要になっている。アメリカや韓国上空の研究は行われているが日本上空を対象とした研究はなく、日本上空で発生した乱気流の環境場を明らかにすることは社会的・学問的意義が非常に高い。

2. 研究目的

本研究は、乱気流の発生に影響する環境場の空間スケールを特定することを課題としていた。しかし、解析の過程で日本上空で発生した乱気流の環境場の特徴がわかった。上述したように、日本上空で発生した乱気流の周辺環境場は明らかになっておらず乱気流の発生要因が地域によって特徴が異なることから、本研究では日本空域の上層で発生した乱気流の環境場の季節別の特徴を明らかにすることを目的とした。

3. 結果と考察

乱気流に遭遇した日時と場所がわかるデータと過去の気象データから、日本上空で発生した乱気流は3つの高度帯で要因が異なることが示唆された。その後、3つの高度帯のうち一番高い高度（上層）に注目し風場や温度場などを季節別に解析した。その結果、冬季と春季ではジェット気流などが蛇行しており鉛直方向に風速差がある空域で発生していることがわかった。乱気流の発生要因の一つに鉛直方向の風速差（鉛直シア）が挙げられており、冬季と春季では鉛

直シアーが発生要因だと考えられる。夏季では水平方向には強い風は吹いておらず鉛直方向の風速差もあまりなかった。しかし、温度の水平勾配が小さかったことや空気が水平方向に収束し鉛直方向に上昇している様子が見られたため、対流によって乱気流が発生したと考えられる。その他の季節では明確な特徴が見られず、複数の要因があると考えられる。

4. 今後の展望

本研究では、本空域の上層で発生した乱気流の環境場の季節別の特徴を明らかにすることができた。しかし、秋季では明確な要因がわからなかったため乱気流データのグループ分けや別の指標を用いた解析が必要である。また、中層と下層についても同様に季節別の解析を行って特徴を明らかにしていく。本研究結果は2022年1月に開催された国際学会で発表を行い、現在論文の投稿に向けてまとめている。

5. 本研究課題に関する発表

- ・○[Soshi Ito](#), Yoshiaki Miyamoto and Yoshiyuki Kajikawa: “Seasonal Variation of Environmental Fields of Aviation Turbulence around Japan” *American Meteorological Society 102nd Annual Meeting, 2022.1* (online)

6. 本研究課題に関する発表予定

- ・ Soshi Ito, Yoshiaki Miyamoto and Yoshiyuki Kajikawa (2022) “Seasonal Variation of Environmental Fields of Aviation Turbulence in Upper Levels around Japan”, *Scientific Online Letters on the Atmosphere* (投稿準備中)
- ・○[伊藤創司](#)、宮本佳明、梶川義幸: 「日本空域の上層における乱気流の発生環境場の季節別特徴」 日本気象学会2022年度春季大会、2022.5 (オンライン)
(講演申し込み済)

7. 謝辞

本助成金により、研究の基礎となる理論を深く学ぶために多くの専門書籍を購入させていただきました。また、国内学会と国際学会への参加もすることができ、様々な研究者からの貴重なアドバイスと最先端の研究成果を学ぶことができました。得られた知識を活用して今後も社会的・学術的に意義のある研究を引き続き行いたいと思います。ご支援に対し深く御礼を申し上げます。