

2024 年度 若手・女性研究者奨励金 レポート

研究課題	経済性を考慮した航空産業の脱炭素目標達成経路の分析
キーワード	①カーボンニュートラル、②航空産業、③二酸化炭素排出量

研究者の所属・氏名等

フリガナ 氏 名	キトウ ミナミ 鬼頭 みなみ
配付時の所属先・職位等 (令和6年4月1日現在)	福岡工業大学 社会環境学部 社会環境学科 助教
現在の所属先・職位等	福岡工業大学 社会環境学部 社会環境学科 助教
プロフィール	九州大学大学院経済学府経済システム専攻博士課程において、博士（経済学）を取得後、国立環境研究所特別研究員を経て、現職に着任。経済学的知見を活かしながら、気候変動問題に関する研究を継続している。

1. 研究の概要

パリ協定の達成に向けて、各国・各産業の脱炭素化に向けた取り組みが加速しており、航空産業も脱炭素化が急がれている。しかしながら、航空産業は脱炭素化が最も難しい部門の1つであり、今後2050年に向けて、どのようにCO₂排出量を削減していくかについては、検討が続けられている状況である。本研究では、航空産業が2050年カーボンニュートラルを達成するために、どのような排出削減策を用いることが有用であるのか、また、その排出削減策の導入・実施には何が必要であるのかを定量的に分析した。具体的には、日本の航空産業を対象に、将来の航空需要の成長率を考慮した2050年までの運航由来CO₂排出量を推計し、国際航空運送協会の設定する排出目標と比較した。目標との比較から、目標達成のために、排出削減策の導入が必要な場合、技術的な削減策と社会的な削減策を組み合わせた目標達成経路を特定した。分析の結果から、2050年カーボンニュートラルの達成には、野心的な水準でCO₂排出削減技術が導入されたとしても、大幅な飛行距離の削減が必要であり、その実現には、航空会社だけでなく、消費者や社会全体の変化が必要であることが明らかとなった。

2. 研究の動機、目的

本研究は、航空産業の2050年カーボンニュートラル目標達成に向けて、CO₂排出削減のために、いつ、どのような排出削減策をどれくらい導入する必要があるのかを明らかにすることを通して、排出削減技術に過度に依存した理想的な目標達成経路ではなく、実現可能性の高い目標達成経路を示すことを目的とする。

3. 研究の結果

技術的な排出削減策を導入しない場合、航空需要の増加に伴ってCO₂排出量は年々増加し、2026年には排出目標を上回ることが明らかになった。排出目標を上回った場合、技術的な削減策と社会的な削減策を導入して、排出量を削減しなければならないが、現状最も有力な排出削減技術であるSAF（Sustainable Aviation Fuel）の導入可能量には制限があるため、全ての燃料をSAFに代替することはできない。そのため、SAFを現状の供給予測量通りに最大限導

入できた場合でも、2038年には排出目標を上回ってしまう（図1中SAF）。SAFの導入に加え、社会的な削減策である搭乗率の改善（図1中LF）を導入することで、2040年までは目標達成が可能であるが、その後は排出目標を上回り、2050年までに累積で77Mt-CO₂の削減をしなければ、2050年カーボンニュートラルの達成は困難であることが明らかとなった。

技術的な削減策で対応できないCO₂排出量の削減には、飛行距離の削減が求められる。2050年に向けて、航空需要は年々増加する予測であるため、飛行距離を削減しない場合（図1中BAU）、2050年の1人当たりRPK（Revenue Passenger Kilometers）は51400kmとなる。一方、排出目標を上回った、累積77Mt-CO₂を削減するために飛行距離を減らす場合、2050年の1人当たりRPKは480kmであり、飛行距離を削減しない場合の1割以下まで減少する。この水準は、2020年の新型コロナウイルス流行期の1人当たりRPKである520kmよりも少なく、今後航空需要が増加することを踏まえても、飛行距離削減の実現は極めて難しいことが示された。本研究成果は、国際会議ならびに国内学会において報告し、国内外の研究者との意見交換をもとに、英語論文としてまとめている最中である。

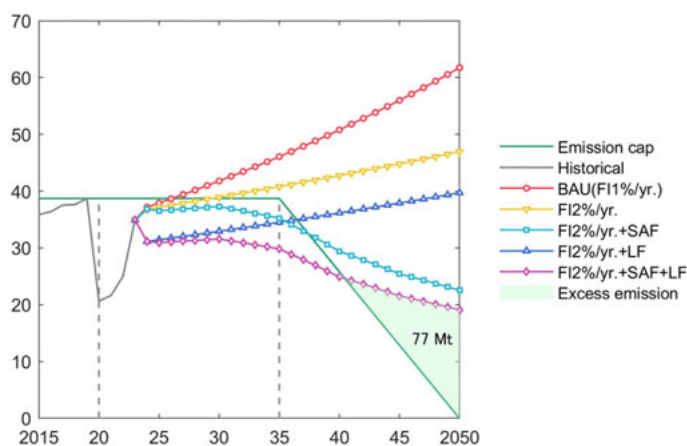


図1 CO₂排出量 (Mt-CO₂) と排出目標の比較

4. 研究者としてのこれからの展望

気候変動問題は年々深刻化しており、5年後、10年後の地球環境への危機感も、世界的に増大している。気候変動問題は、1つの国や1つの産業の努力だけでは、到底解決することではできず、世界全体、産業全体で取り組まなければならない世界共通の問題である。

本研究は、日本の航空産業のCO₂排出削減のみを対象として分析を行ったため、本研究成果が社会実装された場合に得られるCO₂排出削減量は極めて限定的であり、気候変動緩和への貢献度は小さい。しかしながら、今後の航空需要の増加率を考慮すると、2050年カーボンニュートラルの達成において、航空産業の脱炭素化の重要性はますます増加することが予想され、脱炭素化に向けた取り組みを加速させなければならない。そのため、今後は、本研究成果をもとに、分析対象国を拡大し、世界全体の航空産業の脱炭素目標の達成方法について分析することで、気候変動問題の緩和に向けた提言を行っていききたい。

5. 支援者（寄付企業等や社会一般）等へのメッセージ

本研究の遂行にご支援いただきました、日本私立学校振興・共済事業団および関係各位の皆様にご心よりお礼申し上げます。このような支援制度は、若手研究者・女性研究者にとって、大変ありがたいものであり、私自身もこの支援制度のおかげで、様々な場に足を運ぶことができ、研究の視野を広げることができました。

本研究課題で得られた成果をもとに、さらに研究を進め、地球規模での気候変動問題の緩和・解決に貢献できるよう、努力する所存でございます。



図2 国際航空宇宙展にて見学した展示