

1. 論文題目

「維持管理時代の交通インフラ効率利用と資金調達の観点を中心にー」

2. 論文の目的と構成

先進諸国のインフラは維持管理や運営の時代と言われて久しい。わが国において首都圏の環状道路、ボトルネックの解消のための道路整備および大規模空港の機能強化という例は散見されるものの、かつてのような大規模な建設事業はほとんど見られない。

道路インフラに関わる政策は、費用を節約し、長期にわたって利用するための更新や維持管理手法の改善、料金制度の変更や混雑解消を含めた利用の効率性改善に重点を移している。政策が変更される契機となったのは、2012 年の中央自動車道の笹子トンネルにおける天井板の落下事故である。それ以降、高速道路だけでなく、道路橋やトンネルなどを含めた道路インフラの点検が始まった。最新データ（2023 年 3 月時点）によれば、建設後 50 年以上が経過したインフラの比率は、道路橋で約 37%、トンネルで 25%であるが、今後この比率が加速度的に増え、2040 年にはそれぞれ約 75%、約 52%になるとされる。当然ながら、維持管理や更新が交通経済学の重要な研究テーマとなっており、本論文の分析対象のひとつでもある。

また、道路を含めたインフラの更新・維持管理には費用が必要であり、持続可能な財源の調達も課題のひとつである。有料道路は利用者の料金を徴収し、それを全国一律でプールして必要な費用を賄い、償還終了後、無料で開放される。しかし、点検結果から、必要な費用は当初の想定を大幅に上回り、料金の徴収期間が延長されることになり、半ば恒久的な有料化も議論の俎上にのぼっている。

一般道路（橋梁・トンネルを含む）には、自動車利用者が税を負担する揮発油税を中心とした特定財源制度があったが、2009 年にそれは一般財源化された。その意味で、今日、道路の維持管理費用の多くが一般財源から拠出される公共負担になっている。海外では対距離課金制度が採用されているものの、わが国では具体的な方策は決まっていない。

本学位請求論文で取り扱われるいまひとつのインフラである空港は、地域外からの来客のゲートウェイとしての役割をもつ。コロナ禍以前から、訪日外客のもたらす消費を地域活性化の手段と位置付ける自治体は増加している。訪日外客数の決定要因のひとつは送出国の経済成長であるため、今後も訪日外客数も増加すると考えられる。空港は、まさにアジアの成長を取り込むための拠点なのである。その意味で、地方自治体が「地方空港」（首都圏以外の空港という意味）をいかに活用するか、が政策課題となっている。

同時に、空港は道路と異なり、民営化が進むインフラである。わが国ではコンセッション方式という運営権を設定し、それを民間事業者に委ねる手法が採用され、十余年が経過した。

しかし、世界を見ると欧州や豪州を中心にコンセッション方式以外の民営化手法が見られる。政府はコンセッションを含めた民営化の評価や手法の再検討を始めようとしつつあり、本論文の空港関連の分析結果は空港政策に有益な示唆を与えることになる。

さて、本論文は全2部、序章を含む8つの章から構成されており、序章と終章を除くすべての章は計量分析にもとづき、交通政策に関わる含意を得ることを目的としている。具体的には、インフラの整備や利用の方法が主眼に置かれているものの、上述のように、それらと資金調達は表裏一体の関係にあり、資金調達に対する含意も本論文のいまひとつの柱となっている。

本論文の構成は以下のとおりである。

序章 はじめに

第1部：効率的なインフラ整備と既存インフラの効率的な使用の研究

第1章 道路整備と「ストック効果」

第2章 橋梁の老朽化と効率的な維持管理

第3章 空港の効率的利用と自治体戦略①：自治体間競争に焦点を当てた分析

第4章 空港の効率的利用と自治体戦略②：自治体間連携に向けた分析

第2部：インフラの資金調達と今後のインフラ整備に向けた展望

第5章 資金調達先の差異がインフラに与える影響：年金基金の空港経営への参加と環境パフォーマンスの関係

第6章 新型コロナ収束後の需要変動と今後のインフラ整備に向けた展望

終章 おわりに

3. 各章の概要と評価

序章では、本論文の構成と概要が述べられる。周辺領域を含む交通分野の先行研究をいくつかの研究領域に再区分し、本論文の内容との関係が明示される。

第1章では、道路の中長期的な整備効果である「ストック効果」に焦点が当てられる。分析対象となったのは、2021年に全線が開通した東北地方の復興道路（三陸沿岸道路）であり、効果の特性や発現の程度が分析されている。まず、1998年以来、公共事業の実施に必須となっている公共事業評価制度が概観される。そして、復興道路の周辺地域の指標にPSM-DID（傾向スコアマッチングを組み入れたDID分析）が適用され、2012年から2020年までの9年間を分析期間とした定量的な効果が計測されている。推計結果から、以下のような結論が得られている。復興道路の整備地域の住宅地地価と商業地地価は、未整備地域のそれらに比べて10%以上有意に高く、商業地地価は整備からの時間が経過するにつれて上昇する。また、人口のパラメータも整備地域の方が有意に高いことから、道路整備の人口の増加や維持に対する効果が認められる。そして、東北第1の都市である仙台の影響も強く反映され、仙台から離れるほどそれらの効果も減衰することが明らかされている。

第1章は、道路整備後に幅広い整備効果が発現することを明らかにしている。公共事業評価の制度は創設から20年以上経過しているが、これまで大きな変更はなく、便益として評価されているのは一部の効果にとどまる。たとえば、道路の便益には走行時間短縮、走行費用減少、交通事故減少の3つの便益しか含まれない。実務への応用には簡便さも求められるため、そうした技術的な問題を解決する必要はあるが、海外では広範な整備効果を便益として計上している例もある。本章は学術的な手法によって整備効果を確認しており、政府が現在進める手法の見直しの議論に対し、便益の評価項目の見直しや事後評価の充実という示唆を与えることになる。

第2章では、北海道の市町村別の橋梁の状態に着目し、インフラ整備における「近隣効果」の存在が明らかにされ、近隣効果がインフラの効率的な維持管理手法になる可能性が示されている。近隣効果とは住民のモニタリングを介しての自治体間の間接的な競争を指し、アメリカでは存在を証明する研究が発表されている。いわゆる地域間のヤードスティック競争を維持管理にも適用しており、インフラを管理する自治体は、近隣自治体と同レベルかそれ以上の状態を維持するために道路を整備する。その際、自治体の投資の効率性は予算を通じてモニタリングされるため、隣接自治体の投資の効率性も担保される。

筆者の北海道の分析からは、まず、通行量の多い自治体や豪雪地帯に立地する自治体にある橋梁の状態は悪く、財政力の豊かな自治体の橋梁の状態が良いことが示されている。そして、ある自治体の橋梁の状態と周辺自治体の状態が近似することが明らかにされ、近隣効果の存在が示唆されている。

第2章において維持管理の指標として用いられる橋梁の状態は、全国的なインフラの点検作業で作成された指標である。道路状態を説明変数として利用することは海外の先行研究ではみられるが、わが国の研究は少ない。こうした指標の有用性を示したことが貢献である。そして、近隣効果は海外の研究をベースにしているため、テーマとして理解されやすく、今後はさらに研究を改善し、海外雑誌への投稿を強く勧めておきたい。

第3章では、空港インフラの利用の程度差がインバウンド誘客という指標によって示され、それを軸に分析が進められている。まず、先行研究と同様に、相手国や地元の地域経済の成長、為替レートおよび都道府県の財政的な誘客支援が訪日客の増加に寄与することが確認されている。本章の独自性は、成田・羽田・関西といった3つの大規模空港を除外し、そのうえで、新千歳・中部・福岡・那覇といった大規模空港を含む競争とこれらを除外した競争を区分して分析したことにある。その結果、大規模空港の存在にかかわらず、地方空港において近隣空港からの同一就航地への路線は存在しづらいこと、そして、路線の持続期間が異なることが明示された。近隣の地方空港との競争によって便数は増える一方、運航休止や撤退の確率が上昇する。また、自治体の財政支援の効果があるのは大規模空港を除外したケースであり、これは、こんにちの自治体間の航空サービス誘致に関するインセンティブ競争を再現した結果となっている。

第4章は第3章と同様に、空港インフラの利用方法の改善を目的として、訪日外客の地域

経済にもたらす効果に焦点をあてている。まず、訪日外客の周遊による経済効果の地方部への波及はわが国の観光政策の課題であるため、その実情が分析される。そして、成田・羽田・関西という3つの国際拠点空港と地方空港という空港インフラの種別を取り込み、問題を設定している。分析結果は、周遊する外客の消費額は周遊しない外客に比べ、また、3空港から入国し、周遊する旅客の消費額は、それ以外の空港から入国した外客に比べ、有意に大きいことを示す。なお、団体旅行や低費用航空会社（LCC）利用者の消費額が有意に小さいと結論づけられている。先行研究には、フルサービス航空会社の利用者に比べ、LCC利用者の消費額が大きいというものもあり、本論文はその議論に一石を投じることになる。

第3章と第4章は、自治体間のインセンティブ競争という喫緊の課題に対する示唆となる。各自治体は相手国の旅行会社と個別に交渉し、自らの自治体への誘客に勤しむ。しかし、自治体間や空港間の協調や大規模空港と協調した誘致によって周遊が生じ、その消費額が大きくなるため、周遊が社会的に望ましいという示唆を与えている。

第5章は、年金基金の経営参画が空港の環境経営に及ぼす影響が分析されている。本章のハイライトは、空港の全世界組織による「カーボン認証プログラム」への参加の有無が経営に与える影響を分析していること、6つに区分されるカーボン認証レベルを変数として用い、年金基金の経営参画が認証レベルを引き上げることにある。しかしながら、年金基金の出資が格付けを引き上げるのか、格付けの高い空港に年金基金が出資したのかが判断できないという内生性の懸念が生じる。そこで、後半では分析の頑健性を高めるため、まず、操作変数法が導入され、あらためて年金基金の経営参加がカーボン認証格付けの引き上げに寄与することが示唆されている。そして、年金基金の出資比率の増加という形で経営への影響力が増せば、格付けも上昇することがウィーン空港の事例をもとに証明されている。

この分析はコロナ禍後においてさらなる政策的な含意をもつようになったと言ってもよい。なぜなら、2020年以降、航空・空港の領域において急速にカーボンニュートラルへの取り組みが進められることになったからである。航空会社の国際線には国際基準、国内線はパリ協定にもとづく削減目標があり、それらにもとづいて、たとえば、一定量の非化石燃料の使用を求められている。また、空港も脱炭素化推進協議会という法定組織を組成し、温室効果ガス排出量の大幅削減を目標としている。したがって、空港の経営主体の構成が環境経営にも影響をもたらすことを明らかにした本章は、今後予想されるわが国の空港の経営形態の議論に対する貢献となろう。

本章は、日本の空港民営化に対する示唆にも富んでいる。日本の民営化はPFI法にもとづくコンセッション方式が採用され、それ以外の民営化手法を適用することは認められていない。コロナ禍で明らかになったことは、民営化後の空港運営会社の株主が出資資金を負債によって調達している場合、営業収入の消滅と債務返済によってきわめて厳しい環境に置かれるということである。ここから、年金基金のようなプレイヤーの経営への参画は空港自体の経営を安定させることになるが、こうした観点からの出資者の評価はなされていない。また、日本の機関投資家も国内空港を投資先とみておらず、こうした結果を公表することは

意義深く、今後の制度改正に新たな視点を加えることになろう。

次の第6章では、オンラインによる作業と交通行動との代替性がテーマとなる。コロナ禍において移動は止められ、オンライン会議の普及によって交通流動は量、質ともに大きく変化した。第6章は今後の交通需要を左右する大きな要因としてのオンライン会議の普及と仕事の種類に焦点を当て、大規模な Web アンケートの結果をもとにいくつかのシナリオを設定し、今後の交通需要の変動を予想したものである。オンライン会議の普及度が現状と同水準というシナリオのもとでは、新幹線と航空機を利用した出張は1ないし2割の減少にとどまる。しかし、オンライン会議がさらに普及するというシナリオのもとで、出張需要の大幅な減少がもたらされることを実証している。

第6章の新規性は以下の2点である。ひとつは、出張が社用であっても出張の減少の程度は個人の出張意欲に依存することが明らかにされていること、いまひとつは、出張目的が交通需要に及ぼす影響が分析されていることである。社内会議や顧客訪問・商談はオンラインに代替されやすいため、交通需要も減少する。しかし、オンラインに代替されやすいと考えられる研修は、それらに比べて交通需要への影響は小さいため、交通事業者は、移動中のビジネススペースや専用スペースを提供して非運輸部門における付加価値を向上させることができる。このような施策は、すでに都市間移動を担う交通事業者やインフラ事業者が実施しており、需要の拡大を通じた収益増加とともに利用者の利便性確保という2つの面から妥当な結果をもたらすことが示されている。

なお、筆者は国内外の学会において継続して報告しており、業績には高い評価を受けている。たとえば、第5章は2021年度、第2章は2023年度の日本交通学会賞（論文の部）の受賞論文をもとに書き下ろしたものである。本論文には含まれていないものの、2023年10月には共著論文が日本海運経済学会賞を受賞しており、筆者の研究活動が本論文で終わらず、それ以降も継続し、相応の評価も得ていることをご報告しておきたい。

4. 課題

このように各章のテーマは時宜を得ており、また分析結果からは政策的な含意が導出され、それらは現実の交通政策に対する示唆に富むものであるが、残された課題も指摘しておきたい。

第1の課題は、2つのインフラを対象としているため、章間のつながりや全体としてのまとまりに欠けるような印象をもたれることである。交通領域の論文テーマは特定の交通モードやインフラ別に設定されることが多い。それに対して本論文はインフラの維持管理や効率的利用といういわばインフラ横断的なテーマを軸に編まれているため、焦点が分散して見えるかもしれない。しかしながら、本論文が筆者の萌芽研究的な位置づけにあることを思料すれば、筆者が今後も研究を積み重ねれば、モード別の研究としてまとめることもできようし、また、より包括的なまとめかたも期待できよう。

第2に、本論文の大きな特徴は政策的な含意を導出することにあるが、その反面、利用で

きる変数が限られ、そしてサンプル数も少ないことがあり、変数の妥当性には議論があるだろう。そして、分析モデルについても別の観点から選ばれたものが妥当かもしれない。これは筆者も指摘するところであるが、分析結果の自由度修正済決定係数や擬似決定係数が高くないことから、そのことがうかがえる。この点から言えば、今後も使用できるデータは増加するため、データを精査しつつ異なるモデルを用いて再分析し、分析結果の頑健性を検討することを今後の課題としておきたい。

第3に、筆者の関心は、ある施策 A（たとえば、地方空港への自治体補助金）の評価にあたりその前提となる基礎的な政策（この場合であれば、地方分散政策）を是としたうえで、示唆 A が実施された場合の効果を判断する点に主眼が置かれている。そのことは彼の関心の方向性に基づくものであってまったく非難すべきことではないが、公共政策分野の研究者として今後も成長発展するうえでは、そもそも、当該施策 A のもととなる基礎的な政策が経済合理性にかなうものであるかどうかを根底から問う姿勢を常にもっていてほしいと願う次第である。

以上のように、本論文には課題も残されているが、これらは今後の研究の課題ともいえ、また、すでに前述した評価は未解決課題を大きく上回るものであり、本論文は博士学位の価値を十分に有するものと考ええる。

主査：慶應義塾大学商学部教授 加藤一誠

副査：慶應義塾大学商学部教授 田邊勝巳

副査：慶應義塾大学商学部名誉教授 中条 潮