

第52回研究報告会

【1日目】

開会挨拶



宿利正史
運輸総合研究所会長

報告概要



山内弘隆
運輸総合研究所所長

報告①

観光DMOの取組み及びガバナンス構造に関する分析 ~滞在型観光の推進に向けて~



後藤孝夫
運輸総合研究所客員研究員, 中央大学経済学部教授



コメンテーター 野瀬元子
大東文化大学文学部准教授

報告②

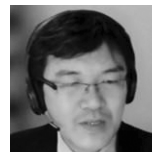
欧州の交通運輸分野のカーボンニュートラル政策の調査研究 (共同研究) の中間報告
~陸上交通の脱炭素政策の全体像と具体的施策~



嶋田優樹
運輸総合研究所研究員



塚本光啓
運輸総合研究所研究員



柴山多佳児
運輸総合研究所客員研究員,
ウィーン工科大学交通研究所
上席研究員



コメンテーター 納富 信
早稲田大学理工学術院
環境・エネルギー研究科教授

【2日目】

報告概要



山内弘隆
運輸総合研究所所長

報告①

地域鉄道の経営のあり方に関する予備的考察



大井尚司
運輸総合研究所客員研究員,
大分大学経済学部門教授



コメンテーター 竹内健蔵
東京女子大学現代教養学部
国際社会学科教授

報告②

コロナ禍がASEAN大都市の鉄道に及ぼす影響



武藤雅威
運輸総合研究所主任研究員



コメンテーター 日比野直彦
政策研究大学院大学教授

閉会挨拶



藤崎耕一
運輸総合研究所主席研究員・研究統括

観光DMOの取組み及びガバナンス構造に関する分析

～滞在型観光の推進に向けて～

後藤孝夫
GOTO, Takao

一般社団法人運輸総合研究所客員研究員／中央大学経済学部教授

野瀬元子 (コメンテーター)
NOSE, Motoko

大東文化大学文学部准教授

I. 研究報告

1.1 昨年度の研究概要と今年度の研究目的

昨年度は、滞在型観光に焦点をあてて、観光DMOの必須KPI (Key Performance Indicator) でデータが公表されている「年間延べ宿泊者数」を採用し、観光DMOの1つである地域DMOの取組みやコーポレートガバナンスの要因が延べ宿泊者数にどの程度影響を与えているのかについて実証分析した。

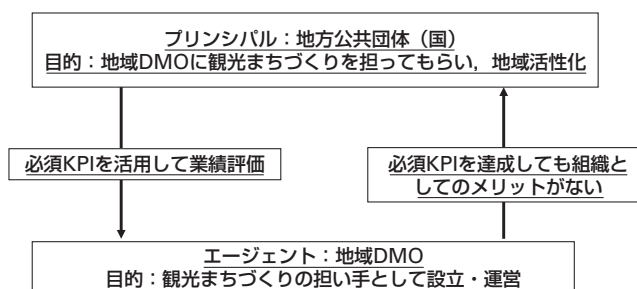
昨年度の研究結果を踏まえて、今年度の研究は、経済学で取り扱われているインセンティブ問題の考え方¹⁾を地域DMOの財源制度に援用し、観光財源制度が地域DMOの取組みにどのような影響を与えているのかについて、公表データを用いて定量的に分析した。とりわけ、地方税法上、観光を用途とする唯一の税目である市町村税の入湯税に着目して分析を試みた。

2—インセンティブ問題と観光財源

2.1 観光DMOにおけるインセンティブ問題

地域DMOの制度上で内在していると思われるインセンティブ問題は図—1で示される。

図—1のように、現在の制度では、プリンシパルである地方公共団体 (あるいは国) がKPIを設定し地域DMOを評価するが、仮に地域DMOがKPIを達成しても組織としてのメリットが少なく、パフォーマンスを向上させるインセンティブが少ないと考



■図—1 地域DMOにおけるインセンティブ問題

えられる。その背景には、大きく財源と人材の側面がある。第1に、財源の側面であるが、現状では地域DMOの財源の多くが地方公共団体からの補助金や委託事業収入で構成されている。このような財源構成は、金融市場からの資本調達と比較した場合の費用軽減というメリットもあるが、一方で、交通分野で長く議論されてきた運営費の補助制度に近く、地域DMOにおいて経営改善のインセンティブが働きにくくなると考えられる。さらに、地方公共団体からの補助金や委託事業の財源は、地域DMOからみると不確実性の高い一般財源が主であり、単年度予算の原則に則った運用であることも考慮すると、地域DMOが長期的な取組みを検討しにくい状況であると考えられる。第2に、人材の側面であるが、上記財源問題もあるため、長期的に人材を雇用できるか不確実であり、現状では地域DMOの職員は出向者がその多くを占めている。出向者はどうしても出向元の意向を伺い、かつ数年で出向元へ戻るため、結果として地域DMOでの経営責任の所在もあいまいとなり、経営改善のインセンティブが働きにくい。このように、現在の地域DMOの制度には以上のようなインセンティブにかかわる課題があると考えられる。

2.2 諸外国および日本の観光財源

それでは、諸外国のDMOの財源構成や雇用形態はどのようなものであろうか。諸外国のDMOの成功事例の1つに、カリフォルニア州での観光産業改善地区 (TID: Tourism Improvement District) の設定事例がある²⁾。TIDは、次のような仕組みである。まず、受益者となる観光事業者がTID負担金を納付する義務を負い、フリーライダーを排除するため、地方政府が強制的力をもって徴収業務を担う。このように徴収されたTID負担金の全額は、当該地域の観光振興事業を担うDMOなどに議会決議が不要で交付されて、マーケティングの費用に充当される。つまり、地方政府はTID負担金の運用については関与しない。TIDの取組み事例を分析した結果から本研究では、以下の3点が明らかとなった。

- ① 受益と負担のリンクの必要性
- ② 評価指標の詳細な検討 (KPIとKGIの適切な連動)

- ③プロパー職員の雇用（出向メインではない）
- ①については、受益者と負担者を一致させることによって、政府のモニタリングがなくてもインセンティブ問題を回避し、成果に基づく資金調達を諸外国のDMOは実施している。そこで重要な点が、②の適切な評価指標の設定であり、DMOの取り組みを担う適切なプロパー職員の人材（③）である。

3—分析の概要

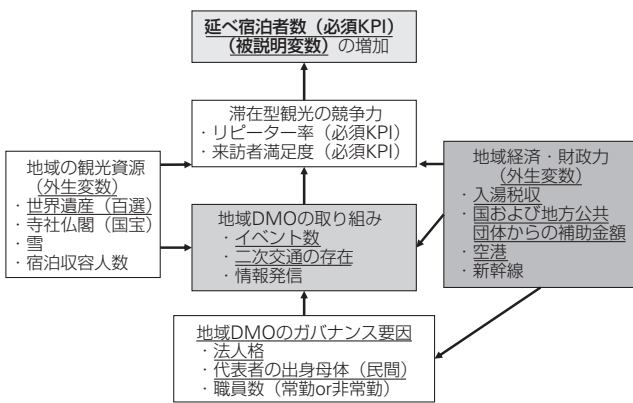
3.1 本研究の分析モデルの概要と入湯税に着目した理由

以上で得られた知見を踏まえて、ここでは本研究の分析モデルの概要を示す。図—2は本研究の分析モデルの全体像を示している。

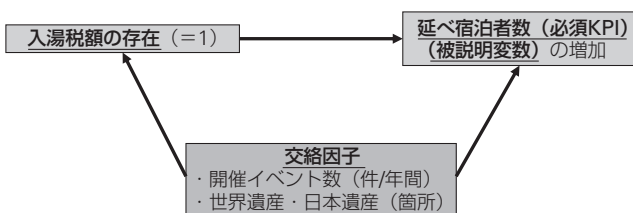
このうち、本研究では、年間延べ宿泊者数に対して入湯税の存在が与える影響を傾向スコアマッチング分析で検討した。なお、本研究が入湯税に着目した理由として、以下の2点がある^{3), 4), 5), 6)}。

- ①地方税法上、観光を用途とする税目は、市町村税である「入湯税」1種類である点
- ②入湯税が法定目的税であることで、資金調達の不確実性が少ないことから、財源および人材の側面でインセンティブ問題の緩和が期待される点

図—3の変数を傾向スコアマッチング分析では採用した。並行して、上記分析の補完の分析として、年間延べ宿泊者数を被説明変数として、1期前入湯税額と1期前の補助金の割合（地方自治体等からの年間補助金額/地域DMOの年間収入



■図—2 本研究のモデル（下線部の変数を採用）



■図—3 本研究の推計モデル（入湯税の存在）

額）を説明変数とした重回帰分析も実施した。

3.2 分析に使用した変数と記述統計量

本研究で使用した変数とその記述統計量を表—1に示す。分析に使用したデータは、2018年度と2019年度の2年間の「登録観光地域づくり法人「登録DMO」の形成・確立計画」から入手した。また、入湯税のデータは、総務省「地方財政状況調査」のうち上記2年度分を使用した。

4—分析結果

入湯税の存在を対象とした傾向スコアマッチング分析の結果を表—2および表—3に示す^{注1), 注2)}。表—2をみると、入湯税が存在している地域DMO群の年間延べ宿泊者数は、入湯税がない場合と比較して、平均して約61万人多いこと（処置群における平均処置効果: ATT, 1%で統計的に有意）ことが明らかとなった。また、入湯税が存在することによる平均処置効果 (ATE) も約61万人 (1%で統計的に有意) であった。

また、年間延べ宿泊者数を被説明変数として、1期前入湯税額と1期前の補助金の割合を説明変数とした重回帰分析結果を表—4に示す。表—4をみると、複数のモデルで分析を試みたが、年間延べ宿泊者数に対して1期前入湯税額は正の影響を与えているが、補助金の割合は負の影響を与えていることがわかった。

■表—1 記述統計

変数	単位	平均値	標準偏差	最小	最大
延べ宿泊者数	千人/年間	677.07	958.99	0.75	5,910
入湯税	千円/年間	63,647.73	100,801.70	0	692,027
温泉	有=1, 無=0	0.74	0.44	0	1
世界遺産・日本遺産	箇所	0.14	0.34	0	1
開催イベント数	件/年間	36.55	45.70	0	254
国等からの交付金・補助金	円/年間	50,940.45	10,420.10	0	912,362
収入	円/年間	178,741.40	353,601.80	1,583	327,7970
民間出身の代表者	人	0.84	0.37	0	1
二次交通の存在	有=1, 無=0	0.36	0.48	0	1
最寄りの空港	有=1, 無=0	0.31	0.46	0	1

■表—2 入湯税の存在を対象とした分析結果 (ATTとATE)

	Coefficient	AI robust std. err.	z	[95% conf.interval]	
ATT	612.89	88.14	6.95	440.15	785.64
ATE	610.16	87.03	7.01	439.59	780.74

5— 結論と今後の課題

本研究の分析結果として、以下の3点を指摘した。

- ①今後更なる検討が必要ではあるが、入湯税が延べ宿泊者数に正の影響を与えている可能性を示唆し、その影響の度合いを明示
- ②地域DMOの収入に占める補助金の割合が年間延べ宿泊者数に負の影響を与えている可能性を示唆し、その影響の

度合いを明示

- ③地域DMOの資金調達のあり方についても今後もさらなる検討が必要であることを示唆（インセンティブ問題を解消する観光財源あるいは補助金のあり方の検討）

今後の研究課題としては、引き続き観光DMOに関する公表データの蓄積と精査、地域DMOのガバナンス要因を説明する変数の選定、変数間の因果関係の抽出と入湯税・補助金の効果分析の精緻化などがある。

■表—3 重回帰分析の結果

説明変数 (1期前)	モデル1		モデル2		モデル3	
	係数 推定値	標準誤差	係数 推定値	標準誤差	係数 推定値	標準誤差
入湯税額	0.007	0.001***	0.007	0.001***	0.007	0.001***
補助金の割合	-64.273	28.990**	-44.264	22.891*	-92.864	42.030**
二次交通の存在			254.263	156.858		
空港の存在					369.913	207.683*
定数項	234.550	68.686***	149.204	63.163**	138.398	66.780**
決定係数	0.576		0.591		0.606	
観測値数	88		88		88	
説明変数 (1期前)	モデル4		モデル5		モデル6 (入湯税が対数)	
	係数 推定値	標準誤差	係数 推定値	標準誤差	係数 推定値	標準誤差
入湯税額	0.007	0.001***	0.007	0.001***	0.535	0.074***
補助金の割合	-75.996	28.639**	-64.612	29.181**	-0.129	0.044***
民間出身× 補助金の割合	-1.610	71.156				
NPO× 補助金の割合			-1,006.332	295.649***		
民間出身	-114.702	171.240			-0.431	0.258*
NPO			-220.040	71.388***	-0.912	0.265***
一般社団 法人					-0.014	0.497
株式会社					-0.070	0.234
二次交通の 存在					0.074	0.218
空港の 存在					0.542	0.227**
定数項	338.762	162.684**	242.040	71.388***	0.670	0.798
決定係数	0.578		0.585		0.477	
観測値数	88		88		77	

注：最小二乗法（ロバスト推定）で推計。***p<0.01, **p<0.05, *p<0.

■表—4 諸外国における既存事例

組織 (DMO等)	負担者	徴収方法	徴収→配分	使途
①カリフォルニア州	レンタカー、ホテル、観光関係事業者	TID (地区の出店者の負担金)	行政→DMO	ブランド向上・観光誘客増加のためのプロモーション活動→関係事業者の収益増加、来訪者の経験価値の向上
②ソノマ (郡)	宿泊業者	TID (負担金)	行政→DMO	宿泊施設、ワイナリーの誘客増加のためのプロモーション活動 上記に加え、サイクリングトレイル、河川整備など都市施設の整備
	宿泊客	TOT (宿泊税)	行政→議会→DMO	
③サンフランシスコ	宿泊業者	TID (負担金)	行政→DMO	MICE関連のプロモーション活動→ホテル、施設への集客
	宿泊客	TOT (宿泊税)	行政→議会→DMO	
④Hawaii Tourism Authority	宿泊客	TAT (宿泊税)	行政→議会→DMO	ハワイのブランド向上、観光プロモーション活動→関係者の収益増加
Waikiki Improvement Association	会費	協会内	なし	計画策定等のプロセスに参画している協会 (100%民間事業者で構成する団体) 都市計画、景観規制などの策定に関与
Waikiki BID Association	ホテル、観光関係事業者	TID (地区の出店者の負担金)	行政→TID地区	安全、美化推進のための事業を実施→環境質の向上→誘客・滞在時間の長期化
⑤ブリュッセル (ベルギー) ⑥ユトレヒト (オランダ)	宿泊客	VAT (付加価値税)、宿泊税	行政→議会→DMO	団体間のネットワーキングのためのプラットフォーム、イベント、ブランド向上

II. 研究報告へのコメントと質問

1— 本研究へのコメント

本研究は、各観光地の観光財源が観光DMOの取り組みに与える影響の把握を公表データに基づき定量分析している。地域DMOを取り巻く主な課題として、①収益確保、②効果的な事業実施および③体制整備があるが、本研究で取り上げた財源問題はまさに①の課題に対応しており、自主財源・事業収益・補助金の適切な組み合わせが重要な論点となる。そのなかで、観光目的税の1つである入湯税の効果について本研究は検討しており、今後の観光DMOの適切な財源の組み合わせを検討していく際の基礎的な資料となり得る可能性がある研究といえる。本研究では、分析の一環として、諸外国と日本の観光DMOの財源制度や財源構成について比較しているが、ここでは諸外国の先行事例を補足する。表—4は諸外国の代表的なDMOにおける財源の負担者、徴収方法、徴収した財源の配分方法および使途をまとめたものである。

これをみると、アメリカのDMOの収入割合として自主事業の割合が高い一方で、欧州では補助金など公的部門からの事業収入の割合が高いなど、諸外国のDMOは異なる財源構成となっていることがわかる。しかしながら、いずれにしても受

益者負担原則にもとづいた運営が目指されており, その知見はインセンティブ問題を抱える日本のDMO運営を検討する際に一考の価値がある。

2—本研究への質問

- ①入湯税モデルから導かれる地域への示唆・インプリケーションは, 具体的にどのようなものか。
- ②宿泊型観光地以外については, どのように考えればよいのか。

Ⅲ. コメントへの回答

コメンテーターから頂戴した2点のご指摘について, それぞれ以下のように回答した。

- ①期待される効果を地域DMOが発揮するためには, 本研究で分析したインセンティブ問題への対策が不可欠であり, そのためには財源構成と雇用形態の各地域での検討が重要であるとの指摘が本研究の最大のインプリケーションとなる。
- ②宿泊型観光地以外でも地域の実情にあわせて観光目的の課税は可能であり, 徴収目的や方法については今後も検討していくべきであると考え。その際に, 繰り返しとなるが, DMOの運営についてはインセンティブ問題の緩和が重要な視点であり, 一方で負担者への適切な情報発信を実施す

ることでDMOの財源負担に関する社会的受容性を高める必要があると考える。

一方, フロアやオンライン上からも示唆に富んだ今後の分析の視点を複数頂戴した。この点についても今後の研究に反映させたい。

謝辞 本研究の分析にあたり, 株式会社Intheory代表取締役村木智裕氏ならびに一橋大学大学院経営管理研究科鎌田裕美准教授から貴重な示唆をいただいた。

注

注1) 分析の予備段階として, 各変数の両群間の標準化差を算出してその絶対値が0.1を下回っていることを確認している。

注2) ロジスティック回帰分析, 1:1の最近傍マッチングでキャリバーは0.2である。また, 逆確率による重みづけ (IPW) を実施した。

参考文献

- 1) 山本史門 (2022)「観光振興における財源—受益と負担の制度設計」山内・山本・山崎・川口編『観光経済学』有斐閣, pp.167-185.
- 2) 公益社団法人日本観光振興協会 (2019)「米国におけるTID制度とカリフォルニア州における導入事例調査 文献調査報告書」[https://www.nihon-kankou.or.jp/home/userfiles/files/autoupload/H30TIDreport\(HP2\).pdf](https://www.nihon-kankou.or.jp/home/userfiles/files/autoupload/H30TIDreport(HP2).pdf) (2023年2月13日最終アクセス)。
- 3) 飯田泰之・前田順一郎 (2019)「観光関連税制の現状と経済学的論点—宿泊税・入湯税を中心に—」『PHP Policy Review』, 13(79), pp.1-14.
- 4) 池田尚 (2019)「人口減少社会における入湯税収の役割と今後のあり方:新潟県の方向性」『税に関する論文入選論文集』, 15 pp.241-271.
- 5) 梅川智也・吉澤清良・福永香織 (2015)「温泉地における安定的なまちづくり財源に関する研究—入湯税を中心として—」『観光研究』, 27(1), pp.91-100.
- 6) 高山直木 (2022)「入湯税の概要とその使途状況について」『地方税』2022年7月号, pp.51-59.

欧州の交通運輸分野のカーボンニュートラル政策の調査研究 (共同研究) の中間報告

～陸上交通の脱炭素政策の全体像と具体的施策～

嶋田優樹 SHIMADA, Yuuki	一般社団法人運輸総合研究所研究員
塚本光啓 TSUKAMOTO, Mitsuhiro	一般社団法人運輸総合研究所研究員
柴山多佳児 SHIBAYAMA, Takeru	一般社団法人運輸総合研究所客員研究員／ウィーン工科大学交通研究所上席研究員
納富 信 (コメンテーター) NOHTOMI, Makoto	早稲田大学理工学術院環境・エネルギー研究科教授

1——研究報告

1.1 背景と目的

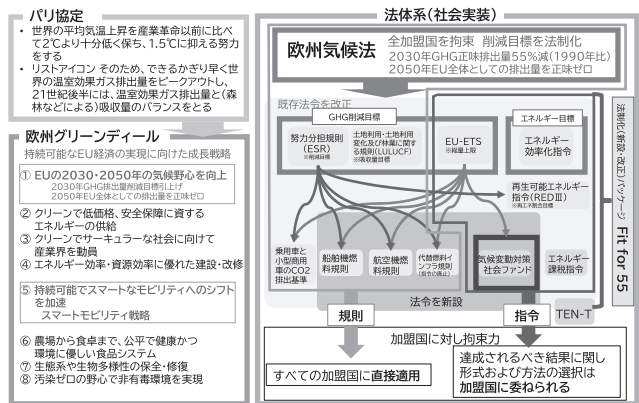
我が国を含む主要国が2050年カーボンニュートラルを宣言し、その実現に向けて全産業的に具体策の議論が加速する中、交通分野においても燃料の転換や利用者の行動変容といった課題に対して早急に検討を深めていく必要がある。当研究所では、日本の参考となる海外の先進的な取り組みについて調査研究する「グローバル調査事業」を実施している。本調査はその一つとして、「欧州における陸上交通分野の脱炭素政策」を対象に、政策の意図、背景、効果を、政策同士の関係性も含めて十分に把握し、日本の関係者（政策担当者、関係業界）に可能な限り正確かつ最新の情報をフィードバックすることを目的とし、法令文書等の文献調査、政策当局者へのヒアリング、現地調査等を実施している。今回は中間報告として、欧州の小型自動車に関する脱炭素施策の動向について報告する。

1.2 欧州における交通脱炭素政策の経緯と背景

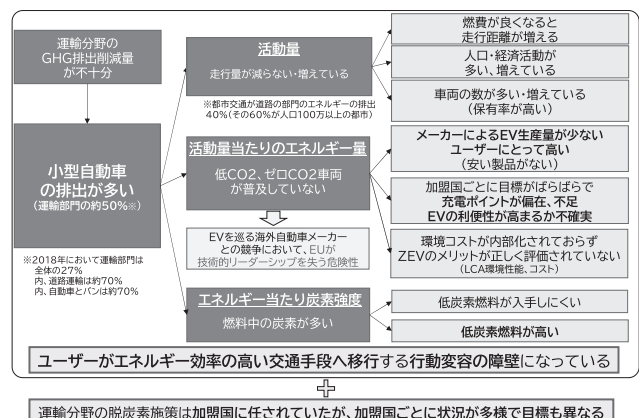
欧州の脱炭素政策における戦略と法制化の関係図を図—1に示す。1997年に京都議定書が採択された後、2015年に京都議定書の後を継ぐ形で、パリ協定が採択された。そのなかで「世界の平均気温上昇を産業革命以前に比べて2℃より低く保ち、1.5℃に抑える努力をすること」が目標として掲げられ、EUもGHGの削減目標を掲げた。さらに、2019年には欧州グリーンディールという持続可能な成長戦略が掲げられ、削減目標の引き上げが打ち出された。この背景には環境面以外にも、投資誘発等による経済成長や、EUとしてのエネルギー安全保障の観点も見込まれている。これらの目標と戦略を社会実装するための法体系として、2020年に欧州気候法案が発表され、2050年カーボンニュートラルと2030年のGHG排出量正味55%削減（1990年比）という目標が法制化された。この法制化目標を達成すべく2021年には、具体のアクションプランと

して、「Fit for 55」と呼ばれる、既存の法令改正・新設の政策パッケージが発表された。これらは2023年1月時点で審議中の段階である。

Fit for 55では交通部門がメインターゲットとなっているが、その背景には欧州の交通部門からのGHG排出量の削減が他部門に比べて進んでいないことがある。交通部門の脱炭素化について、EUの課題認識を図—2に示す。交通部門のGHG排出量の多くは小型自動車に起因しており、その削減が進まない要因としては、活動量という観点で走行量が減らないこと、活動量当たりのエネルギー量の観点でEVが普及していないこ



図—1 戦略と法制化の関係図



図—2 運輸部門における脱炭素政策のEUの課題認識

と、エネルギー当たりの炭素強度の観点で燃料中の炭素が多いことなどがある。さらに細かく見ると例えばEV普及の部分で、価格が高く、充電ポイント足りないなどが挙げられる。これらは最終的には、ユーザーがEVなどのエネルギー効率の高い交通手段へ移行する行動変容の障壁になっている。また、道路交通に関する脱炭素施策の多くは加盟国に任せられる形となっていたが、加盟国ごとの状況が様々で目標も異なっていたことも相まって、排出量削減が進まない状況となっていた。

1.3 EUにおける自動車の脱炭素政策の全体像

1.3.1 EUと加盟国の関係（補完性原理）

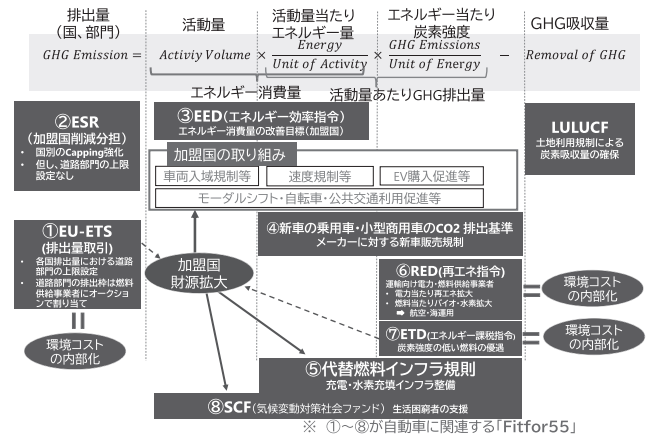
欧州での政策決定と実行においては、補完性原理と呼ばれる考え方にに基づき、EUと加盟国との権限分掌がなされている。EUが実施できる政策は、環境政策全般の拘束値の義務化や消費者が手にする製品への規制、TEN-Tに関連する交通政策などであり、加盟国の政策は国内のインフラ整備や都市政策の立案などとなっている。ただし、Fit for 55法案は、交通部門の脱炭素化を強力に推し進めるため、補完性原理の枠内から逸脱しない範囲で、EUが加盟国の施策への関与を強めようとしている印象がある。

1.3.2 EUによる施策の全体像

Fit for 55は13本の法案からなるが、これらが複雑に絡み合っており、全体像を理解するのが非常に難しい。そこで本調査では図-3のように、各法案のうち小型自動車に関わるものを抽出し、GHG排出量の数式に当てはめる形で整理した。上段の式のように、排出量は、活動量、活動量当たりのエネルギー量、エネルギー当たりの炭素強度を乗じ、そこから吸収量を差し引く形で構成されており、それぞれの要素に対して①～⑧の法案で対策を実施している。左辺は目標を示し、右辺は目標を達成するための手法を個別に定めたものである。

左辺については、②ESR（加盟国削減分担）で加盟国別目標を定め、①ETS（排出量取引）によって国別かつ道路輸送部門の目標が設定される。今回の改正案により、道路輸送部門がETSの対象に追加されることとなり、当該部門からの炭素排出量に上限が設定され、自動車等の燃料供給事業者は、供給量に見合う排出枠をオークションにより排出権として購入することが必要となる。そのオークション収入は加盟国に入り、加盟国における脱炭素施策の財源となる。

右辺については、③EED（エネルギー効率化指令）により、加盟国のエネルギー消費の削減量を定めている。活動量当たりのGHG炭素強度削減に対応する施策として④新車の乗用車・小型商用車のCO₂排出基準が定められており、ゼロエミッション車の普及や技術革新を促進することを意図し、メーカー



■図-3 EUにおける自動車の脱炭素政策の全体像

に対して自動車単体ではなく、暦年で販売したすべての車種の平均（フリートワイド平均）のGHG排出量を削減させる規制となっている。規制値は5年ごとに段階的に強化され、2035年に排出量実質ゼロとなる。また⑤代替燃料インフラ規則はEV用充電インフラ等の整備による利便性向上・普及支援を意図したものであるが、現行指令では加盟国に対する拘束力が不十分のため各国の進捗の差が大きく、充電ポイントが地理的に偏在していたことから、「指令」よりも拘束力のある「規則」として提案された。各国の設置目標として、EV1台あたりの総電力出力やTEN-T沿いの設置間隔を定めるなど、現行指令に比べ、より定量的な目標値を設けている。エネルギー当たりの炭素強度削減については、⑥RED（再生可能エネルギー指令）にて、運輸用電力・燃料供給における再エネ由来電力・燃料の一定量の混入義務の強化を促し、また⑦ETD（エネルギー課税指令）により、単位エネルギー当たりの最低税率（€/GJ）を規定し、再生可能エネルギーへの転換を促している。さらに、これらの規制により引き起こされるエネルギー価格の高騰等の課題に対して、⑧SCF（気候変動対策社会ファンド）にて生活困窮者への支援を行う。

なおこれらの政策は欧州委員会内の複数の総局により立案されているが、EU共通のリファレンスシナリオを作成し、それに基づき各局が政策立案することで整合が図られている。

1.3.3 加盟国による施策

加盟国の施策では、車両の入域規制、公共交通機関利用促進等のモーダルシフトなどにより、エネルギー消費を減らす行動変容を促すように取り組みが行われている。

1.4 まとめと日本への示唆

欧州の小型自動車における脱炭素施策は、目標からのバックキャストによる政策アプローチにて、「化石燃料から再生可能エネルギーへの転換」と「行動変容によるエネルギー消費減少」の2つが柱となっている。図-3のように施策同士の関係

性を図示することで、様々な制度が脱炭素に必要な事項全体を網羅し、一つの目標に向かって緻密に設計され、相互に連携していることが分かった。その中でもエネルギー当たりの炭素強度の抑制にも重点が置かれており、燃料転換を軸とした財源化・環境コストの内部化を行おうとしていた。

今後は重量車や鉄道も対象に、加盟国レベルでの制度や支援措置などについても調査を行う予定であるが、現時点の調査結果を考察するに、以下の点が日本での交通脱炭素施策の検討にあたり参考となると考えられる。

- ・交通分野の排出量削減に向けた具体的目標設定の必要性（エネルギー源転換、行動変容でどの程度削減するかなど）
- ・「目標から逆算」するEUの政策アプローチと、長期的政策目標を基にしたプッシュ&プル政策パッケージ、モードを超えた統合的な計画の方法論（EUのSUMP（持続可能な都市モビリティ計画）の中での交通手段分担率目標設定など）
- ・EUにおいては、資源利用の効率向上が、かえって資源の消費量を増加させてしまう「リバウンド効果」の抑制のため、再生可能エネルギーへの転換と同時に、加盟国レベルでも行動変容を促す施策を実施するように考えられている点。（日本の高速道路料金、航空燃料税はEUに比べ高く、リバウンド効果抑制につながっている面もある。またオーストリアなどでは過去の高速道路計画の撤回などもされている）
- ・短距離のトリップで「済ませられる」国土づくり、自動車の代替となる都市・地域交通手段（日本では公共交通サービスが三大都市圏を除いて貧弱）
- ・日本の中古車の海外輸出の多さが、「課題の源の輸出」のような国際的な批判の的となる可能性への留意

2——研究報告へのコメントと質問

2.1 コメント

本調査は、EUの脱炭素化枠組みや社会に実装する施策、運輸部門が抱える脱炭素への課題認識を包括的に整理した上で、社会実装のための取り組み、および各方案等の具体的な目標と連関性を体系的に整理した点で意義があった。今後調査する上で以下の点も加味するとよい。

- ・EU内各国における電力CO₂排出原単位の違いと今後の動向
- ・バイオ燃料・水素など低炭素、カーボンフリー燃料の普及による自動車のライフサイクルCO₂排出量への影響
- ・車両運行負荷に間接的に影響する空調システムの冷媒に関する動向の考慮
- ・欧州自動車メーカーの生産・販売の動向や戦略
- ・EVのサプライチェーン複雑化による、EU以外の動向

- ・大型車両の電動化へのEUの対応の現状と展望
- ・交通システムの高度化に関する施策（EU/ITS指令）

2.2 質問と回答

質問①LCA（ライフサイクルアセスメント）的な環境負荷評価の政策・施策への適用可能性について

乗用車・小型商用車のCO₂排出基準規則改正案の影響評価で、EVのLCAが実施されている。欧州では電気自動車の方がガソリン車よりも優位であること、燃料構成で再エネ割合が高い国ほど、その優位性が高まるということが示されていた。

質問②脱炭素への取り組みに対するメーカーやユーザーの受容性それに対する行政の合意形成などの方策について

例えば欧州自動車工業会は、強化された充電インフラ整備目標が達成されても、ZLEV普及のための必要数に達しないとの批判が継続的に出ている。ユーザーについて、現地調査したマルメ市の駐車場制限などの施策には、市民の反発はあったようであるが、SUMPの中で市民の合意形成の枠組みが整理されていることや、規制だけではなく代替手段を先に整備して施策を進める点が欧州の工夫であると考えられる。

質問③今後調査で交通モードを拡大した場合の、今回の整理への影響の見込みについて

小型自動車以外の個別モードについても、図—3のような構図が基本と考えているが、詳細は今後調査する。さらに加盟国、自治体レベルの政策や業界団体等の反応、モード間の連携に係る施策についても今後調査を実施する。

参考文献

- 1) COM(2021) 550 final 'Fit for 55': delivering the EU's 2030 Climate Target on the way to climate neutrality.
- 2) COM/2020/562 Stepping up Europe's 2030 climate ambition Investing in a climate-neutral future for the benefit of our people.
- 3) COM(2021) 550 final 'Fit for 55': delivering the EU's 2030 Climate Target on the way to climate neutrality.
- 4) COM(2021)555 REGULATION OF THE EUROPEAN PARLIAMENT AND OF THE COUNCIL (ESR).
- 5) COM/2021/551 final Proposal for a DIRECTIVE OF THE EUROPEAN PARLIAMENT AND OF THE COUNCIL (ETS).
- 6) SWD(2021) 611 final COMMISSION STAFF WORKING DOCUMENT IMPACT ASSESSMENT REPORT (乗用車・小型商用車のCO₂排出基準).
- 7) SWD(2021)613 commission staff working document impact assessment (乗用車・小型商用車のCO₂排出基準).
- 8) COM/2021/559 proposal for a REGULATION OF THE EUROPEAN PARLIAMENT AND OF THE COUNCIL (代替燃料インフラ規則).
- 9) Proposal for a DIRECTIVE OF THE EUROPEAN PARLIAMENT AND OF THE COUNCIL (再生可能エネルギー指令).
- 10) COM/2021/563 final Proposal for a COUNCIL DIRECTIVE restructuring the Union framework for the taxation of energy products and electricity (recast) (エネルギー課税指令).
- 11) COM/2021/568 final Proposal for a REGULATION OF THE EUROPEAN PARLIAMENT AND OF THE COUNCIL establishing a Social Climate Fund (社会気候ファンド).

地域鉄道の経営のあり方に関する予備的考察

大井尚司
OOI, Hisashi

一般社団法人運輸総合研究所客員研究員／大分大学経済学部門教授

竹内健蔵 (コメンテーター)
TAKEUCHI, Kenzo

東京女子大学現代教養学部国際社会学科教授

1— 研究の背景

地方鉄道の経営は、長年続く人口減などの社会環境変化に加え、災害の影響、コロナ禍を受けた移動自粛など、厳しい状態に直面している。国土交通省でも、このような現状を受けて「鉄道事業者と地域の協働による地域モビリティの刷新に関する検討会」(以下国交省検討会)が設置され、地方鉄道の将来像に関する検討がなされてきた。

本研究では、地方鉄道の経営に関する現状を整理するとともに、制度や政策面、経営組織面での課題を考察する。

2— 鉄道に関する支援制度の現状と課題

地方鉄道に対する国の支援は、現状はインフラ整備に関する支援は存在するが、運営費補助の制度が存在していない。過去には運営費補助として欠損補助や転換地方交通線への補助の制度が存在したが、2000年代初頭までにすべて廃止されている。また、地方鉄道事業者の多くは関連事業などをほとんど営んでおらず、路線も単一路線でローカル輸送に特化しており、内部補助ができるような部門を有していない。

大規模災害からの復旧、経営難に陥った事業者の再建のために、インフラ部分を公有としその使用料を取らない形で上下分離が各地で導入されている。確かに鉄道事業者の経営指標でみれば一見改善したように見えるが、自治体にとってはインフラ部分から収入が得られない上、負担が永続することになり、負担の形が変わるのみに過ぎないことが問題である。

3— 地方鉄道路線運営における最適運営条件について— 輸送密度との関係から

地方鉄道の経営状態を客観的に把握すべく、鉄道の経営に関するいくつかの指標について、記述統計分析を行った^{注1)}。

3.1 分析対象と使用指標について

分析対象は、国土交通省鉄道局が「地域鉄道」と区分している事業者の中から、日常輸送を行っていない事業者、上下分離を行った事業者のうち下部のみを保有する事業者を除いた全事業者(2022年4月現在で94社)を対象とした。

データは、国土交通省鉄道局(2022・2017)¹⁾から、最新の2019年度のデータと、比較対象としてその5年前の2014年度のデータを使用した。分析に使用した項目は、輸送密度、輸送人員、営業キロ、営業費用(鉄道事業のみ)、営業収益(同)の5項目である。なお、出所に掲載のデータは会社単位しかないので、会社単位の分析であることをお断りしておく。

3.2 分析1 輸送密度と費用の関係について

企業経営(効率性)と輸送の現状との関係を見るべく、輸送密度と費用(乗客一人当たり)の関係を分析したところ、以下の点が確認された。

第一に、費用については、2019年(571円)は2014年(498円)と比較すると約2割上昇している。減少しているところは全体の1割強にとどまり、この間に上下分離した事業者も決して改善しているわけではなかった。

第二に、輸送密度との関係では、旧国鉄赤字ローカル線の廃止・転換基準である4,000人を超える場合ほとんどが200円以下と低水準であった。4,000人を切ると200円よりは高くなり、300~500円の範囲の事業者が多くなり、特急や貨物列車の走行がある事業者では1,000円超の高い水準になるところもあった。そして国交省検討会で示された1,000人を切った場合、8割以上の事業者は500円を超えるほか、この範囲に1,000円超の事業者が集中していた。

これらから、鉄道が効率的な大量輸送を行えているかについては、輸送密度4,000人以下の事業者でも出来てはいるが、1,000人未満では行えない可能性が高いことが確認された。

3.3 分析2 輸送密度と営業係数の関係について

赤字かどうかと輸送の現状との関係を見るべく、輸送密度

と営業係数の関係を分析したところ、以下の点が確認された。

第一に、営業係数については、2019年（168）は2014年（147）と比較すると約1割悪化している。この5年間に営業係数の改善が3分の1の事業者でみられるが、かろうじて黒字転換したという状態であった。一方、営業係数が200以上、つまり収益の倍以上費用を要する事業者はこの5年で2倍に増加していた。

第二に、輸送密度との関係では、旧国鉄赤字ローカル線の廃止・転換基準である4,000人を超える場合ほとんどが100以下であった。4,000人を切ると100以上、つまり赤字事業者が増加し、2,000人を切るとほぼ赤字、ごく一部に200以上の事業者が出ている。そして国交省検討会で示された1,000人以下では黒字事業者は皆無で、200以上の営業係数を示した事業者のほとんどが輸送密度500以下、中には1,000超の事業者もあった。

これらのことから、鉄道が採算性を持つかは、輸送密度4,000人以上だと何とか可能であるが、2,000人を切ると厳しく、1,000人以下ではほぼ不可能である可能性が確認された。

4——地方鉄道運営における運営形態の再考察—事例研究も含めて

地方鉄道の今後を考える上で、その運営形態をどのようかたちにするのが望ましいかは重要な課題と考える。ここでは、上下分離、第三セクターのような地元出資による経営、管理委託、の3つの制度について問題点や可能性を考察する。

4.1 上下分離は最適な運営形態か

現状、地方鉄道の経営改善に使える国の支援制度が、地域公共交通活性化再生法（以下活性化再生法）で規定される上下分離ぐらいしかなく、この方式の導入事例が増加している。

ただ、2章でも述べたとおり、この上下分離導入で支援されるのは基本的にインフラ部分に限られ、分離後は一定期間の運行計画に基づき経営（運行）を続けることが条件となるものの、運行に関する支援制度は存在しない。

人口減少の加速など将来事業者の経営が好転する可能性が低い中、「鉄道で復旧」が大義名分化しているが、真に鉄道での復旧が地域にとって望ましいか、他モードの持続可能性、将来の運行経費負担なども含め、十分な検討の上になされるべきものであると考える。

4.2 出資による経営責任明確化の可能性—第三セクター方式の再考

旧国鉄の赤字線転換や整備新幹線並行在来線では、地域が出資して経営責任を負う第三セクターという組織形態がとられている。

一般に第三セクターは公共と民間の相互のメリットを生かし効率化を図れることや、出資による経営責任明確化が期待さ

れている。一方で、公共と民間の悪いところが合わさるケースや、出資比率や出資者数によっては経営責任の希薄化（所有権拡散の問題）があることが指摘されている。

筆者の研究²⁾では、民営事業者と第三セクター事業者に経営効率性の有意な差はみられないこと、第三セクターでは人件費削減等の努力がなされていることも確認されている。

経営安定化と経営責任明確化の観点からも、沿線自治体が出資により経営責任を負うという第三セクター方式は見直されてもよいと考える。ただ、現状3章の分析に見られるように、一部事業者では経営規模が小さく持続可能性が危ぶまれる事業者もあることから、都道府県単位ぐらゐでの広域統合などは検討されてもよいと考える。高知県の土佐くろしお鉄道では、地域の異なる2路線を一括で運営しているが、収支管理を路線単位で分けて行いつつ、スケールメリットの図れる部分を統合して、県等の負担軽減を行っている。

4.3 管理委託制度活用の可能性

鉄道事業法25条では、乗合バス同様管理委託の制度が定められているが、鉄道での適用事例は今のところ存在しない。管理委託については、大井・酒井（2010）³⁾が受託事業者の裁量度合いの低さを問題として指摘しているが、他に、乗合バス・鉄道の管理委託で予備車両の共通化ができないことが問題となる。

経営の厳しい離島航路や地域通勤用航空では、予備機材の共有化が行われている。一方、鉄道では現状、規模の大小問わず、各社で予備車両や整備施設、それらに関する人員確保を大規模事業者と同基準で求められている。これは持続可能性や経営効率性の面で課題であるといえる。

JRの赤字路線の中には、拠点が遠くであり車両や従業員のやりくりにもコストと時間がかかる例もみられる。こういった路線で、近隣の第三セクター鉄道や民営鉄道事業者と路線が接続しており、路線間でピーク・オフピーク時間帯が異なりマッチングが可能な場合も考えられる。

予備車両等の制度改正を前提に管理委託の制度を活用し、車両や従業員、整備インフラなどの共有を通じてコストを削減しつつ委託料収入の確保などができれば、地方鉄道事業者の経営安定化に資する可能性がある^{注2)}と考える。

5——まとめにかえて

本研究で、現段階で得られた知見は以下のとおりである。

第一に、地方鉄道の経営状況と需要の関係では、効率性や営業係数などからみて適切でないものが少なからず存在していることが確認された。そして国交省検討会で示された「輸送密度1,000人」という値は、こういった経営状態が変わる転換点になっている可能性を示唆した。

第二に、地方鉄道の経営の関する支援策の必要性である。現

状上下分離以外の支援策に乏しいが、他モードで存在する運営費支援は地方鉄道には不可欠であり、運営費補助金の問題点は考慮しつつ、一定期間限定等で支援する制度設計が必要であると考える。モードの適切性や今後の運営の持続可能性などの判断を抜きに「鉄道維持、上下分離」の判断を行えば、地域の今後の持続可能性という点から問題が起きかねないからである。

また、予備車両や整備施設などを複数事業者で共用化可能にする制度改正を含め、管理委託の規定を地方鉄道で積極的に活用して、JRの地方路線・地方鉄道の路線も含めマッチングすることも一考に値すると考える。

最後に、第三セクターという出資という形で経営責任を取り運行支援を行う方法の可能性を示した。ただし、現状の経営悪化に鑑み、同一都道府県程度での広域化（広域運営の仕組みづくり）の可能性を指摘した。

竹内先生コメント

鉄道事業の経営危機を背景に、地方鉄道の適切な経営規模と運営形態について議論を行った研究であり、直近の国交省検討会を政策的に評価するという新規性、国交省検討会前後によりやく出された営業係数を使つたいわば「速報的な」定量分析を行っていること、「上下分離をすればなんとかなる」といった風潮への警鐘、「管理委託制度」の活用の可能性を見いだしたことに意義があると考えます。

コメントは以下の6点である。

(1) 経営規模を分析するときに「輸送密度」や「営業係数」は適切な指標か

輸送密度は、経済学で言う需要量・消費量と同義で解釈してよいのか、また区間による変動がある数値であり全線で取ることが妥当なのかは議論の余地がある。営業係数にしても共通費配賦の問題がある。

(2) 現代の地方鉄道に最適な経営規模は存在するのか

需要曲線が平均費用曲線と交点を持たないほどの需要量であれば、経済学的に見たときに「最適な規模」は事実上存在しない。それを明らかにすることに意味があるのだろうか。

(3) 本研究の指摘の前に、日本の「上下分離方式」は本来の意味を失っているのではないか

日本の上下分離の採用事例は、多くが鉄道事業者の費用負担を軽減する「費用負担の付け替え」に過ぎず、運営費用の最小化インセンティブが働かない点が問題である。鉄道サービス供給の上下分離が許容される根拠として、上部については費用が埋没せず規制緩和が可能で、運営権を民間に任せ期限付き入札にすることで競争が働くことがある。本来の上下分離と趣旨が異なるのではないだろうか。

(4) 第三セクターの持つ根源的な問題への言及必要性

第三セクター方式は民間と公共の良いところを兼ね備えることが期待されたが、現実にはその逆であったことをどう考えるか。

(5) 「規模を束ねる（スケールメリットを追及する）ことは可能か」の問題意識は、第三セクターの議論とは別の議論ではないか。スケールメリットの追及は、第三セクター方式でなくてもできることではないか。

(6) 「運営費支援」を通常の「運営費補助」ととらえたとき、経営効率化のインセンティブの欠如はどうか。内部補助は資源配分上非効率ではあるが、費用最小化のインセンティブはある程度発生する。

コメントを受けて

(1) については、経営規模を示す適切な指標がないか模索したが、出所に非掲載等の事情があり当該指標を採用した。また輸送密度の指標の特性は理解しているが、路線別データの取得が困難な中、データ上の限界と理解している。

(2) については、先行研究で求めていた最適規模の導出を模索していたものであるが、「規模」として示した指標が資本費用であったため、分析自体の再考を行っている。

(3) については筆者も同感であり、制度がないから上下分離をとりあえず行い、運営は何とかなるかのような風潮に警鐘を鳴らしたいことが狙いである。他の上下分離の事例を踏まえた考察は今後の課題としたい。

(4) については、ご指摘の点があることは筆者の過去の研究（例えば参考文献2）でも理解しており、第三セクター方式以外の方式についても今後検討していきたい。(5) については説明の不適切な部分があり今後適切に修正を行う。

(6) については、運営費補助の問題点は理解しつつも、バスや離島航路に運営費補助があって鉄道にないのはバランスを欠いているという問題意識があった。上下分離した事例では一定期間の運行継続が必要であり、赤字であれば自助努力が支援を行うしかない。その点からは、期限付きでも良いのでスタートアップ的な支援制度はあってよいと考える。

注

注1) 研究報告会では図を示したが、紙幅の都合と、図が小さいと判読が困難になるため、本稿では割愛せざるを得なかったことをお詫び申し上げます。

注2) 研究報告会では具体的な線区を示し詳細な検討を行ったが、紙幅の都合上省略せざるを得なかったことをお詫び申し上げます。

参考文献

- 1) 国土交通省鉄道局（2022・2017）『数字で見る鉄道2021年版・2016年版』一般財団法人運輸総合研究所。
- 2) 大井尚司（2007）「第三セクター地方鉄道の費用構造に関する計量分析」『交通学研究』50号、pp.99-108。
- 3) 大井尚司・酒井裕規（2010）「乗合バス事業における規制緩和後の運営形態の変化」日本交通政策研究会地域社会における高齢者のモビリティ確保と公共交通維持策の意義プロジェクト編『地域社会における高齢者のモビリティ確保と公共交通維持策の意義』日本交通政策研究会、pp.51-86（第5章所収）。

コロナ禍がASEAN大都市の鉄道に及ぼす影響

武藤雅威
MUTO, Masai

一般財団法人運輸総合研究所主任研究員

日比野直彦 (コメンテーター)
HIBINO, Naohiko

政策研究大学院大学教授

1——研究の背景と目的

世界中で新型コロナCovid-19が蔓延し、コロナ禍は世界の大都市における社会経済活動に多大なる影響を及ぼした。そのような状況下で、公共交通機関の乗客に与える影響を論じる多くの研究¹⁾がなされている。ASEANの大都市では、深刻な交通渋滞や環境汚染等の解消に向けて公共交通機関へのモーダルシフトを促進すべく、都市鉄道ネットワークの拡張を目指しており、日本はASEANの都市鉄道整備に対して、これまで円借款での資金貸付や技術協力等による支援を続けてきたところである。今後の日本からの支援の在り方や方向性を考える上で、コロナ禍がASEAN大都市の鉄道へ及ぼす影響を詳細に把握する必要があると言える。

本研究では、その影響の実態を質的及び量的な多面的分析を通して明らかにし、今後の支援策に向けた有益な情報とすることを目的とする。

2——各国の感染状況と都市鉄道利用者数の変化

タイ、フィリピン、インドネシア、日本の4か国における10万人当たりの月別感染者数²⁾の推移を図-1に示す。2020年3月頃から第1波が観測され始めた。2021年夏のデルタ株、その年末から2022年にかけてのオミクロン株 (BA.1) の流行期には、

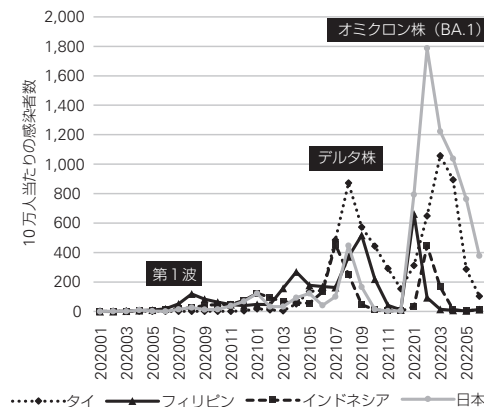
各国とも第1波を大きく上回る感染者数となった。約2年半に渡る感染者数の推移を俯瞰的に捉えれば、日本とASEANの傾向に大きな違いは見られない。

一方、コロナ禍前・最中を比較した都市鉄道利用者数の変化を図-2に示す。日本の大手鉄道会社では、コロナ禍前の2019年から7割から8割の利用者数(各社決算資料に基づく)となったのに対し、バンコク、ジャカルタ、マニラの都市鉄道では、特に2021年には3割から4割となっており、感染者数の推移では大きな違いはないものの、ASEANの都市鉄道利用者数は日本と比べて激減したことがわかる。

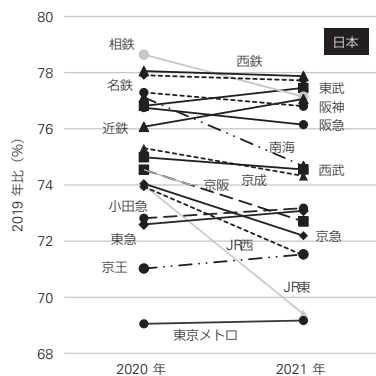
以上を踏まえ、本研究のリサーチクエストとして、「鉄道利用者数が大幅に落ち込んだ要因は何か」「鉄道の感染対策に関して、日本とどのような相違があったのか」を設定する。

3——対コロナ禍施策と都市鉄道への影響

本研究では「日本からの支援」という関わりがあり、月別の利用者数データが公表されているタイ・バンコクMRT³⁾パープルライン、フィリピン・マニラMRT3号線、インドネシア・ジャカルタMRT南北線(1期区間)の3都市鉄道路線をケーススタディとする。以下、3都市における対コロナ禍施策と都市鉄道への影響について記す。



■図-1 各国の月別感染者数の推移



(JRは各都市圏における人・キロ、他の鉄道事業者は人数での比較)

■図-2 コロナ禍前・最中の都市鉄道利用者数の変化

3.1 バンコクの制限施策とMRTパープルラインへの影響

バンコクMRTパープルラインはバンコク首都圏北部の路線で、日本の鉄道システムを導入して2016年に開業した。

2020年の第1波におけるバンコク市当局の制限政策では、3月に非常事態宣言を発し、飲食店等の営業禁止や集会の禁止、学校はオンライン授業とした。鉄道事業者（BEM社）の対応として、利用者への体温チェックやマスク着用の提起、ホーム等での社会的距離（1m間隔空け）の確保を始めた。翌4月に夜間外出禁止令（22時～）を出し、これに対応するよう終電時刻の繰り上げ（～21時半）を行った。同6月には市の措置を一部緩和したが、逆に鉄道では駅入口や自動改札などでの入場制限や、ホームや車内での社会的距離の強化を行った。特に車内では座席を一つ置きに着席可とする等で、実質的な輸送容量を一時期最大20%以下まで削減（乗車人数制限）したと報告³⁾されている。2021年のデルタ株期には感染者数の再増加に伴い、再び夜間外出禁止と、公共交通の輸送容量制限を出し、BEM社ではそれに応じた乗車人数制限（同年7月に50%、8月から75%）を継続実施している。オミクロン株期には感染者が依然として多いものの、2021年11月に公共交通の輸送容量制限解除となり、鉄道も通常の運行時間の平常運行に戻した。2022年9月には非常事態宣言を解除した。

MRTパープルラインの月別利用者数の推移を図-3に示す。コロナ禍前には月140万から180万人の利用者があったが、非常事態宣言の発令と共に大きく減少し、その後一時回復したものの、デルタ株期の制限で大きく減少した。2022年夏の3か月平均でコロナ禍前の85%まで回復している。

3.2 マニラの制限施策とMRT3号線への影響

マニラMRT3号線はエドゥッサ通りに沿って南北に走る路線で、日本企業が建設工事に参画し、2000年にノースアベニューからタフトアベニューまでの全線が開業した。

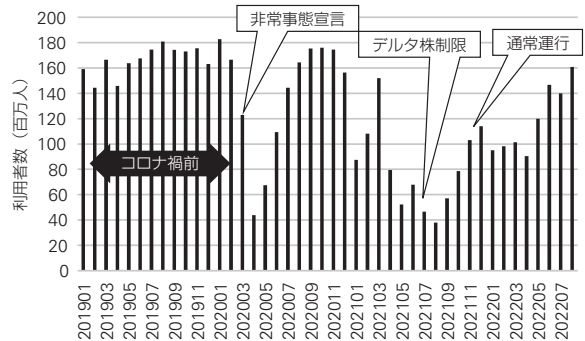
フィリピン政府は第1波期から4段階に分けたコロナ対策の隔離措置をとった。最も厳しい段階のECQ（強化されたコミュニティ隔離措置）では、1世帯1人のみが食料と生活必需品の調達のための外出可とするロックダウンを行い、違反者に対する取締を強化した。公共交通への制限も運行停止という最も厳しい措置をとった。2番目に厳しいMECQ（修正加えた強化されたコミュニティ隔離措置）でも一時運行停止とした。MRT3号線の運営主体（フィリピン運輸省）は、ECQ・MECQ発令に伴う運行停止を2020年の3月17日から5月31日までと、同年8月の5日間にそれぞれ実施した。同年6月からの運行再開後も通常の輸送容量の10～15%となる乗車人数の容量制限をかけており、30%（2020年10月）、70%（2021年11月）と徐々に緩和しながら、オミクロン株期の2022年3月から100%に戻した。一方、

MRT3号線では円借款による全システム改修のリハビリ工事を行い、速度向上や乗車人数増、運転間隔短縮を図り輸送容量を増強した。この工事完了後の旅客サービスとして、2022年3月28日から6月30日まで無料乗車サービス（フリーライド）を行った。物価や原油価格の上昇の影響を受ける通勤者への支援として実施したもので、コロナ禍前を上回る利用者数となった。

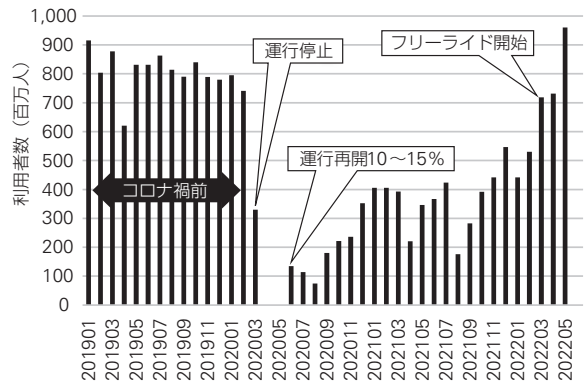
MRT3号線の月別利用者数の推移を図-4に示す。運行停止に伴い2020年4月と5月には利用者数が0となったが、10～15%容量での運行再開後は徐々に回復していき、フリーライド開始後はコロナ禍前を上回る利用者数となった。

3.3 ジャカルタの制限施策とMRT南北線への影響

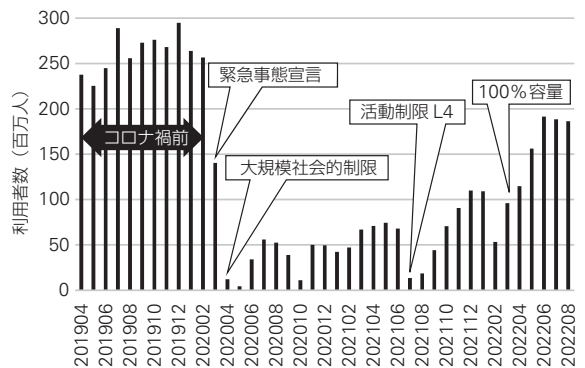
ジャカルタMRT南北線はパッケージ型の鉄道インフラ輸出として日本が全面的支援を行った路線で、インドネシア初の地



■図-3 バンコクMRTパープルライン月別利用者数



■図-4 マニラMRT3号線月別利用者数



■図-5 ジャカルタMRT南北線月別利用者数

下鉄として、2019年3月にI期区間（ブンデランH.I.～ルバックブルス）が開業した。

ジャカルタでは2020年の第1波の到来とともに、3月に緊急事態宣言を発出、在宅勤務を呼びかけた。鉄道事業者MRTJ（ジャカルタ地下鉄公社）は朝夕の運行時間を6時～20時に短縮、一両の乗車人数を通常の50%に制限する対応策をとった。翌月には大規模社会的制限を発出し、13駅中7駅を閉鎖した。2021年のデルタ株期には医療体制の逼迫とともに、新しい制限措置ルール「緊急活動制限」を開始、同年7月に最も厳しいレベル4を実施した。これにより、非必須・非重要分野の出勤停止やオンライン授業、店内飲食禁止の各措置がとられた。鉄道では乗車には労働者登録証明と1回以上のワクチン接種証明の提示が必要となった。オミクロン株期の2022年3月にはレベルが高いま、輸送容量を100%に戻す措置をとり、同年5月には通常の運行時間帯に戻した。

MRT南北線の月別利用者数の推移を図一5に示す。2019年3月の開業後、月250万人を超える利用者があったが、2020年3月の緊急事態宣言の発出とともに大幅に減少、その後も制限再強化や活動制限レベル4の発出で、利用者数の回復が遅れ気味である。2022年夏の3か月平均で、コロナ禍前の72%まで回復している。

4—モデルによる要因分析

4.1 モデルの作成方法

国・市当局や鉄道事業者が実施する制限等、コロナ禍対策の内容と程度によって鉄道利用に及ぼす影響が変わるのではないかと考え、コロナ禍中の利用状況を都市毎に再現するモデルを作成して要因分析を試みる。ケーススタディ3路線に東京の某大手私鉄路線を加え、同じ指標で比較可能とするため、2つの公表データを用いて分析を行う。

「滞在（外出）の変化」を示すデータとして、Google Community Mobility Reports⁴⁾（以下、GCMR）を用いる。GCMRはGoogleが提供する位置情報データで、ある一日において6つのカテゴリー別（小売・娯楽、食料品・薬局、公園、公共交通、職場、住居）へのモビリティ（訪問数や滞在時間）がコロナ禍前の曜日別基準値と比べてどのように変化しているかを%単位で示している。

「制限政策」を示すデータとして、オックスフォードCovid-19政府対応トラッカー⁵⁾（以下、OxCGR）を用いる。OxCGRは各国政府がCOVID-19に取り組むために行った制限政策を指標化・スコアリングした体系的情報データベースで、「学校の閉鎖」や「職場の閉鎖」、「イベントの中止」、「集会の制限」、「在宅の要求」、「国内移動の制限」、「入国の制限」の指標について、それぞれのレベル（3～5段階）に分け、ある一日がどのレベルに該当したかを示している。例えば「職場の閉鎖」では、

レベル0が「対策なし」、1が「閉鎖を推奨」、2が「一部閉鎖」、3が「全て閉鎖」の4段階である。

なお、「滞在の変化」や「制限政策」はいずれもコロナ禍に起因するデータであり、これらは多重共線性を有することが懸念される。通常の分析で用いる重回帰分析では多重共線性を回避する必要がある、これを適用しにくい。そこで、この問題を回避できる部分的最小二乗回帰（以下、PLS回帰）を分析方法として採用する。データセットとして、コロナ禍中の2020年3月から2022年6月までの月別データを使用する。目的変数Yは、コロナ禍前の同じ月から利用者が何%減少したかという鉄道利用者数の相対的減少率を、説明変数Xは、滞在の変化率の月間平均値、レベル別行動制限政策の該当日数の割合、鉄道施策（減少した乗車容量、運行短縮時間、閉鎖駅数、フリーライド実施日割合）の月間平均値を用いる。

4.2 モデル結果

PLS回帰モデル結果を表一1に示す。係数の符号がプラスであれば減少量が大きくなる方向であり、この符号条件が正しい説明変数を影響度の大小に関わらず採用した。PLS回帰分析ではデータを標準化してパラメータを推計するため、一つのモデル内のパラメータ絶対値の大小で影響度を比較可能である。特に影響度の大きい説明変数として、バンコクでは「公園」への滞在減少、「学校閉鎖」「イベント中止」政策、「運行時間短縮」があげられ、マニラでは「職場」「公園」への滞在減少、

■表一1 PLS回帰モデル結果

説明変数	都市	バンコク	マニラ	ジャカルタ	東京	
滞在の変化率	小売・娯楽	-2.00***	-3.32***	-1.71***	-2.14**	
	食料品・薬局	-0.108	-3.25***	-1.34***	—	
	公園	-2.69***	-3.36***	-1.88***	—	
	職場	-2.30***	-3.42***	-1.72**	-2.06**	
	住居（在宅）	2.19***	2.66**	1.65***	2.16**	
行動制限政策	学校の閉鎖レベル2～3	2.75***	2.68**	1.65***	1.82*	
	職場の閉鎖レベル2～3	1.69**	3.20***	1.64**	0.400	
	イベントの中止レベル2	2.44***	2.90***	1.48*	—	
	集会の制限レベル3～4	2.40***	3.13***	1.85**	—	
	在宅の要求	レベル2～3	1.96**	—	1.40**	—
		レベル3	—	1.82***	—	—
	国内移動制限レベル2	1.42*	0.214	0.460	—	
	入国の制限	レベル2～4	—	3.18***	1.77**	0.632
		レベル4	0.949	—	—	—
	鉄道施策	減少乗車容量	0.941*	3.60***	1.86**	—
運行短縮時間		2.43***	—	1.80***	—	
閉鎖駅数		—	—	0.913***	—	
フリーライド実施日		—	-3.15***	—	—	
定数項	10.1	-11.2	28.6	3.46		
サンプル数	28	28	25	28		
R ²	0.645	0.956	0.860	0.724		

説明変数の影響の大きさに関する分析のため、第1潜在変数のみを算出
P値: 0< *** <0.001< ** <0.01< * <0.05 (ただし、ジャックナイフ分散推定に基づく参考値)

「乗車容量減少」が影響し、「フリーライド実施」で回復効果が再現できている。ジャカルタでは「公園」への滞在減少、「集会の制限」政策、「乗車容量減少」で影響度が大きい。このように、ASEANでは多くの制限政策・施策に関する変数が鉄道利用に影響していることがわかる。共通的に「公園」（このカテゴリにはビーチやキャンプ場等を含む）への滞在減少、いわば屋外活動の抑制が鉄道利用に影響している。また、鉄道制限の要因として「運行時間短縮」「乗車容量減少」が大きな影響を与えている。一方、東京では説明変数が限定され、「小売・娯楽」「職場」への滞在減少、「在宅」の増加、「学校の閉鎖」政策が影響していることがわかる。

5—まとめ

本研究では、コロナ禍がASEAN大都市の鉄道に及ぼす影響の実態把握に努め、都市・路線ごとの要因を詳細に把握した。鉄道利用者数が大幅に落ち込んだ要因として、ASEANでは鉄道運行に関するものを含む様々な制限政策の影響が多めで、「乗りたくても乗れない」潜在的需要があったと考えられる。一方で、日本では出勤数の減少や小売・娯楽への滞在減少等、あくまで利用者側の意思により在宅勤務化等の行動変容が起き、利用者数が減少したものと考えられる。

鉄道の感染対策に関しては、日本では時差出勤やマスク着用、科学的根拠に基づく窓開けによる車内換気への協力等、利用者に対するお願いのレベルにとどめ、その措置は決して強いものではなかった。これに対してASEANでは切迫した社会状況から乗車容量制限やワクチン接種者のみ乗車可等の強制力を伴う制限措置をとった。この施策の相違がある。特にデルタ株期に死者が急増し、医療体制が逼迫したASEANでは、厳しい制限政策に伴う鉄道利用者の激減は致し方がないように思える。今後は日本の三密を避け「換気の励行」で感染リスクを低減する等の知見を共有化し、鉄道利用者の安心安全につながる対策の展開を願っている。

長期的な視点から言えば、都市の拡大と発展が続くASEAN大都市における鉄道需要は将来、再び増加が見込まれる。最新の利用者数データ（注1）によれば、制限緩和・終了でコロナ禍前に戻った、戻りつつあると見られる。利用者減少は一時的な現象であり、日本からの支援はTOD（鉄道整備と沿線開発：注2）を含めて、今後も積極的・継続的に行われるべきと考ええる。

6—研究報告へのコメントと回答

6.1 コメント（日比野教授）

ASEAN大都市における新型コロナウイルス感染症の拡大が都市鉄道需要に及ぼした影響を定量的に分析している。時宜を得たテーマであり、今後の活動に向けた重要な研究である。ただし、モデルに関しては課題も多く、改良が望まれる。また、居住地側、勤務地側、交通機関等、どこで、どの程度規制したかを整理した方が良い。短期の旅客数変化だけでなく、長期にも影響する生活様式や交通行動の変化に焦点を当てることが重要である。①「モデル改良の方針は?」、②「コロナ禍で何が変わり、何が継続され、何が戻ると考えているのか?」、③「今後のTODへの支援において認識を変える必要があるものは何か?」の3点を質問する。

6.2 コメントへの回答

ご質問について以下回答する。①PLS回帰モデルの採用でモデルに多くの説明変数を導入できたが、一部の変数で内生性の問題が残っており、改良が必要と考えている。②制限緩和・終了で鉄道利用者が戻ってきたのは朗報である。コロナ禍で鉄道からマイカー利用へ流れたと考えられる交通機関選択行動も戻りつつあるのではないかと、鉄道利用者の安心安全のために駅や車内の消毒等、最低限のコロナ対策は続くと思われる。③リモートワーク化等の行動変容が今後ASEANで起きた場合、沿線住民のQOL向上のために拠点駅でどのような駅整備やまちづくりをすべきかといった視点が重視されるであろう。

注

注1) バンコクパープルラインでは2022年11月時点でコロナ禍前と比べて94%、マニラMRT3号線では2022年9月で同108%（データが公表されている9日分の同週同曜日での比較）、ジャカルタMRT南北線では2022年12月で同81%という回復状況である。

注2) 近年、ASEANでも主に駅周辺での拠点開発によるTODが根付きつつあり、例えばバンコク・バンスーグランド駅の周辺開発では、日本が支援を行っている。

参考文献

- 1) 例えば, Yi Qi, et al. [2021], "Impacts of COVID-19 on public transit ridership", International Journal of Transportation Science and Technology, Available online 22 November 2021.
- 2) ジョーンズホプキンス大学システム科学工学センター (CSSE), CSSEGISandData, <https://github.com/CSSEGISandData/COVID-19>
- 3) V.Vichiansan, et al. [2021], "COVID-19 Countermeasures and Passengers' Confidence of Urban Rail Travel in Bangkok", Sustainability, MDPI, vol.13(16), pp.1-22.
- 4) <https://www.google.com/covid19/mobility/>
- 5) <https://www.bsg.ox.ac.uk/research/covid-19-government-response-tracker>