

都市間輸送の競争による社会的コストと 厚生と比較：イタリアの「鉄道」vs.「バス」を事例として

伊藤 雅
ITO, Tadaki

広島工業大学工学部 環境土木工学科教授

1——はじめに

コロナ禍を経て我が国の地域公共交通の疲弊があらわになっている。筆者の所在地である中国地方では、都市間輸送を担う在来線の鉄道路線で特急列車の本数や編成両数の削減が進んでいるほか、特定線区再構築協議会の設置目安である輸送密度1,000人/日未満の線区も存在している¹⁾。他方で都市間高速バスは、大阪と鳥取県内を結ぶ路線が1966年から営業を開始して以降、高速道路の延伸とともに路線網、運行本数ともに拡充されており、在来線特急列車の乗客を奪っている構図となっている。今後の我が国の在来線鉄道のあり方を考えていくうえで、都市間輸送における鉄道とバスの競争関係を協調関係に変えていく視点が必要になるものと思われる。

本稿では、イタリアの地方部を事例とした鉄道とバスの社会的コストの比較、およびイタリアの都市間輸送を事例とした鉄道とバスの社会的厚生の比較に関するAvenaliらの研究論文^{2), 3)}を取り上げ、地域輸送において鉄道かバスかを選択する上で公的主体がいかに判断すべきかを見ていくことにする。

2——社会的コストの比較と結果²⁾

イタリアにおいては地域公共交通に対する計画策定と財務管理の責任が国レベルから地方レベルに移される改革が進められている。これに伴い交通事業者に対し運行のサービス水準を規定する条件を求め、中でも公共交通の効率性を求める指標として「標準コスト」が採用されることとなった。これにより、公的資金のより効率的な活用とより公平な配分を達成するために、既存の交通手段からより安価でより柔軟な手段へと再編していく対応が必要となる背景がある。Avenaliら²⁾は、特定のシナリオの下で、鉄道とバスの社会的コストをそれぞれ推定し、よりどちらが安価な手段となりうるかを比較する試みを行っている。

本モデルで考慮しているコストの構成要素は、以下の通りである。詳細については原著を参照されたい。

1) 輸送コスト：車両キロに基づいた運行、車両メンテナンス、管理、固定資産税に関するコスト

2) インフラ利用コスト：車両キロと駅数に基づいたインフラの維持と運営に関するコスト

3) 外部性コスト：人キロに基づいた事故、混雑、大気汚染、気候変動、燃料調達、騒音、生息地破壊の総コスト

4) 利用者コスト：利用者の時間節約と報告された人キロに基づいたトリップ時間の違い

イタリア南部のある区間の地域輸送をケーススタディとして、輸送人キロ別のコスト比較を行っている。路線条件とコストの算出結果は表—1に示す通りである。

現状の輸送需要である年間1,138万人キロを担うためには、輸送コストで見ると鉄道で年間314万ユーロ、バスで年間108万ユーロとバスの方が輸送効率が高いことが歴然としている。インフラ利用コスト、外部性コスト、利用者コストを考慮しても、社会的コストの総計で鉄道が年間457万ユーロ、バスで年間297万ユーロと依然としてバスが有利な結果となっている。著者らは、さらに、輸送需要が増加した場合にバスの社会的コストがどこで逆転するかをシミュレーションしており、年間約1,750万人キロで鉄道の社会的コスト457万ユーロと一致する。それを超えるとバス車両の追加コストが発生するため、バスの社会的コストは年間600万ユーロを超える額になることを示している。

イタリアの交通需要のこれまでのトレンドからは、需要の増加は見込めない状況であり、このようなコスト比較ツールを提供することにより政策立案者が低コストな交通手段への再編を意思決定できる可能性を著者らは提案している。

■表—1 ケーススタディ路線の条件とコスト推計結果（文献2）に基づき作成）

	鉄道	バス
路線長	84km	92km
動力	電車	ディーゼル車
表定速度	74km/h	49km/h
対象区間の輸送需要	年間11,38931百万人キロ 日当り31,200人キロ	
輸送標準コスト（ユーロ/車両キロ）	9.63	2.61
輸送総コスト（百万ユーロ）	3.147	1.080
インフラ利用コスト（百万ユーロ）	1.083	0.161
外部性コスト（百万ユーロ）	0.345	0.733
利用者コスト（百万ユーロ）	—	1.001
社会的コスト総計（百万ユーロ）	4.575	2.974

3——社会的厚生と比較と結果³⁾

前章で紹介した論文では、鉄道かバスかの二者択一でのコスト比較であったが、本章で紹介するAvenaliら³⁾は、ヨーロッパにおける都市間バスサービスの規制緩和を背景に鉄道への影響を社会的厚生の観点から比較した研究となっている。2009年にEU域内における国際路線バスの一部を都市間バスとして利用することを承認する法律がEUで可決されて以降、例えばドイツではバスの輸送人員が²2012年から2016年にかけて、年間300万人から2,390万人に拡大しており、バス利用者の15～55%が鉄道からの転移とみられており、ニッチな都市間輸送を担う鉄道事業者の存亡にかかわる事態となっている。

本研究では、鉄道とバスの分担率を求めるモデルとして、ホテリングの水平的差別化モデルを応用したモデルを提案し、鉄道またはバスの独占、鉄道とバスの複占となる均衡点を導出し、鉄道とバスのそれぞれについて均衡消費者余剰および均衡社会的厚生を導出している。このモデルを用いて、北イタリアのジェノバとミラノの間の実データを用いたシミュレーションを試みている。なお、シミュレーションの前提として、イタリアの都市間鉄道の1列車当たりの定員が300～500人程度であることから、ピーク時にバス輸送を行う場合には、6～10台が必要になり現実的でないことから、バスの容量限界を考慮してバス分担率が20～50%の範囲内での競争状態を検討している。

日輸送需要が7,000人のジェノバ・ミラノ間において、移動による便益は鉄道の方が高く（26ユーロ/人）、効用損失は鉄道の方が低い（4ユーロ/人）の設定とし、バスの分担率が20～50%の範囲でバス独占時と比較した社会的厚生の値を推計した結果（表—2）、バスの分担率が20%の時+300万ユーロとなる。つまり、鉄道事業者への補償を行うことにより社会

的厚生が300万ユーロ増加することを意味している。他方で、バスの分担率が50%のときに鉄道事業者へ補償すると社会的厚生が60万ユーロ減少するという結果となっている。

この結果を踏まえた本研究の著者らは、公的当局の措置として、1) 鉄道事業者に対する適切な補償制度の設計、2) 割り当てを課すことによるバスサービスの規制、を主張している。また、間接的な規制手段として、バス会社への道路料金を課すことも提案している。

4——おわりに

「鉄道」か「バス」か、という議論は、都市間交通、都市内交通、地域交通の様々な場面でなされ、注目を浴びるトピックとなっている。今回紹介したイタリアの事例は、1つには地方部の地域交通の需要を満たす手段として、鉄道とバスの社会的コストを比較したもの。もう1つは、比較的需要の大きい都市間交通において、鉄道を維持することによる社会的厚生の発生条件を示したものであった。最終的な意思決定は輸送を管轄する公的当局が行うことではあるが、まずはここで示したようなコスト比較や厚生比較といった基本的な分析は必要なことであろう。

我が国の都市間高速バスの路線参入に関しては、バス事業者の営業範囲に基づいた調整はなされるものの、競合する鉄道への影響については考慮されることは無い。その結果、冒頭の例に挙げた大阪と鳥取を結ぶ都市間バスの影響で見ると、大阪府と鳥取県の間の鉄道の分担率は2000年の41%から2019年は29%に低下している実態にある⁴⁾。喫緊の課題であるバス運転手の不足を踏まえた鉄道へのシフトや、鉄道の運行本数の少なさをバスにより補完するといった鉄道とバスの協調関係の構築を期待したい。

■表—2 ジェノバ・ミラノ間の条件と社会的厚生推計結果（文献³⁾に基づき作成）

	鉄道	バス
距離	140km	150km
所要時間	1時間40分	2時間
表定速度	85km/h	70km/h
車両定員	480人	50人
日平均乗車率	35%	70%
日平均輸送需要	7000人	
1人当り便益	26ユーロ	22ユーロ
1人当り効用損失	4ユーロ	5.5ユーロ
バス独占と比較した社会的厚生	(バス分担率20%)	+約300万ユーロ
	(バス分担率45%)	±0ユーロ
	(バス分担率50%)	－約60万ユーロ

参考文献

- 1) 国土交通省、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について、https://www.mlit.go.jp/tetudo/tetudo_tk5_000011.html, 2023年12月18日閲覧。
- 2) Avenali, A., Catalano, G., Gregori, M. and Matteucci, G., Rail versus bus local public transport services: A social cost comparison methodology, *Transportation Research Interdisciplinary Perspectives* 7 (2020) 100200. <http://dx.doi.org/10.1016/j.trip.2020.100200>
- 3) Avenali, A., Gregori, M. and Reverberi, P., Intercity bus and rail services: Competition and welfare, *Transportation Research Part A* 172 (2023) 103660. <https://doi.org/10.1016/j.tra.2023.103660>
- 4) 国土交通省：旅客地域流動調査・府県相互間輸送人員表を参照して算出。