

C P I 鉄道運賃の品質調整と鉄道業の生産性への影響*

宇都宮 浄人（一橋大学経済研究所）**

2002年1月

【要 旨】

消費者物価指数（CPI）の計測誤差の一つとして、品質向上分が十分調整されていないという問題が存在する。昨今、パソコン等の財について、ヘドニック・アプローチの実用化が進んでいるが、サービスについては、そうした手法を用いた品質調整がなされず、CPIの上方バイアスが生じているものと思われる。本稿では、CPIサービスのなかでも比較的ウェイトの高いCPI 鉄道運賃について、混雑緩和、速達性の向上といった品質面の変化を調整した指数を試算し、さらに、そこで求められたCPIを用いて、鉄道業の実質輸送サービスとTFPを計測する。この結果、品質調整によってCPI 鉄道運賃は大きく低下し、TFPでみた生産性は、近年の労働投入の減少もあって、JRは高い伸び、JR以外の民鉄も回復基調にあるということが示される。

キーワード：消費者物価指数、計測誤差、品質調整、ヘドニック・アプローチ、鉄道業、混雑率、WTP、生産性、TFP

* 本稿の作成にあたっては、運輸調査局調査研究センターの大坪嘉章研究員より、有益なコメントをいただいた。ただし、内容及び意見の責任は全て筆者個人に属するものである。

** e-mail:kiyohito@ier.hit-u.ac.jp

1 問題意識

消費者物価指数（Consumer Price Index、以下 CPI）を初めとする物価指数は、表面価格の変化分に品質向上分を調整することが求められるが、これを客観的に計測することがきわめて難しい。このため、CPI の公表統計からは品質向上分が十分控除されず、上方バイアスが存在するという指摘がなされる¹。パソコン等、財の価格については、昨今ヘドニック・アプローチと呼ばれる品質調整法の実用化が進んでいるが、サービスの価格については、そうした手法も応用されず、特に上方バイアスの問題が深刻であると思われる。このような問題は、CPI を用いたデフレータの過大評価につながり、結果的にサービス産業が生産する付加価値を過小評価していることになる。しばしば、言われるサービス産業の生産性の低さには、こうした要因が含まれている可能性は否定できない。

本稿では、このような問題のなかでも、特に「気の毒」ともいえる鉄道業の問題を取り上げる。わが国の鉄道業の場合、高度成長期はともかく、それ以降は、単に多くの旅客や貨物を運ぶことではなく、混雑を緩和し、目的地への到達時間を短縮することで、利用者に快適な輸送サービスを提供することに主眼が置かれてきたといってもよい。このため、鉄道業の生産を単に輸送量、あるいは金額ベースの表面価格の運賃・料金収入分で把握すると、資本投下量を増やしているにもかかわらず、生産性は向上しないことになる。

そこで、筆者は、鉄道業が提供するサービスの向上分を考慮した CPI 鉄道運賃の試算を行い、併せて、鉄道業の生産性を改めて計測する。以下、次のような構成で議論を進める。まず、2 節では CPI の品質調整に係る問題を概観し、3 節では、鉄道業における品質と生産性について論じる。4、5 節では、都市鉄道における混雑緩和、幹線鉄道における速達性の向上について、それぞれ CPI に対する影響を試算し、6 節では、その結果を用いて鉄道業の生産性を測定する。

2 CPI の品質調整に係る問題

(1) CPI と品質調整

CPI という統計量に、必ずしも明確な定義が存在するわけではないが、CPI の理論的な基礎としてしばしば言及される生計費指数論では、「基準時点において得られた生計水準を達

¹ CPI のバイアス問題については、米国において 1996 年に発表されたボスキン・レポート（Advisory Commission to Study the Consumer Price Index, “Toward a More Accurate Measure of the Cost of Living”）が、米国の CPI が中心値で 1.1% の上方バイアスがあるという試算を発表し、注目を集めた。また、日本でも、同じく 0.9% の上方バイアスがあるとの試算がある（白塚[2000]）。なお、CPI の計測誤差を巡る議論の概要については、宇都宮[2001]を参照。

成するために当期に必要な最低限の支出額（つまり仮設的な生計費）と、基準時点において実際かかった費用の比率を指数化したもの」と定められる。このときの生計水準は、ミクロ経済学の消費者理論における効用水準である。したがって、消費対象となる財やサービスの相対価格が変化したときはもちろん、財、サービスの品質が変化することによって、その財がもたらす消費者の効用が変化する場合も、基準時点における効用水準を維持するための必要支出額は変化し、物価指数も変化することになる。

CPI の計測において誤差やバイアスとして特に問題となるのは、この品質の変化分の測定である²。ある品目の品質変化がもたらす効用を直接測定することができないため、実際の CPI 作成においては、市場における新旧商品の価格差を品質向上分とみなす、あるいは、新旧商品の生産コストを品質の価格として代用するシンプルな推計がなされてきた。価格リンク法、コスト評価法といった手法である（図表 1）。しかし、価格リンク法の場合、品質に変化が生じた新旧の商品が出回っている間のみ観察されるデータが頼りであり、新商品の登場時点で旧商品の価格が十分に低下しないと、品質差を過小評価することになる。一方、コスト評価法は、実際には、メーカーのコスト評価に全面的に依存せざるを得ず、品質変化分が客観的に測定されない。

こうした中で、実証面での研究の蓄積が進み、わが国の場合、卸売物価指数（Wholesale Price Index、以下 WPI）で先駆的に利用され、2000 年基準より CPI でも導入された手法がヘドニック・アプローチである。

（ 2 ）ヘドニック・アプローチの考え方

ヘドニック価格とは、商品の諸特性に関するインプリシットな価格と定義され、ヘドニック・アプローチは、市場に出回っているさまざまな商品の価格と各商品に共通する特性の関係から、それら諸特性の価格を測定しようというものである。したがって、その応用範囲は広く、鉄道等の交通関連では、むしろ、社会資本整備の効果を評価する方法として実用化されている。そこでは、社会資本整備によって得られる便益が地代や地価、あるいは賃金にキャピタライズされるという仮説（キャピタリゼーション仮説）の下、それら価格の格差と社会資本の格差の関係を求めて、新たな社会資本整備の効果を測定するという手法が用いられる³。

これに対し、CPI の品質調整においてヘドニック・アプローチを用いる場合は、何らかの便益を測定するのではなく、品質によって規定される価格そのものを測定するため、その点

² ポスキン・レポートでは、米国 CPI の上方バイアス 1.1% のうち、品質調整（新製品効果を含む）に係る誤差が 0.6% に因るものとしており、白塚[2000]においても、日本の CPI の上方バイアス 0.9% のうち、品質調整関連の誤差が 0.7% 寄与するという分析結果になっている。

³ 社会資本の便益評価のためのヘドニック・アプローチの応用については、肥田野[1997]が包括的な整理を行っている。

についての特別な仮説は要らない。財・サービスの価格を被説明変数、品質を規定する特性を説明変数とする回帰式のパラメータを求めることができれば、当該特性の品質が向上した新製品が登場した場合にも、特性に応じた価格を客観的に推計できることになる。わが国のCPIでは、パソコンについて、ハードディスク容量、モニタ種別、CPU種別などの特性が品質を規定する説明変数とされたヘドニック回帰式を用いて、品質調整が行われている。

ヘドニック・アプローチと経済学の関係は、「新しい消費理論」と呼ばれる考え方によって結びつけられる⁴。「伝統的な」消費理論では、品質の異なる財は別々の財とみなされ、消費者は、一定の効用関数と予算制約の下、効用を最大化するように、それぞれの財の消費量を決定した。このことはサービスでも同様で、公共交通サービスを消費するケースでいえば、移動という目的を達成するために、鉄道とバスなど異なった交通モードの最適な組み合わせを選択するという考え方となる。これに対し、「新しい消費理論」では、個々の財・サービスの数量を選択するのではなく、各財に共通する特性に着目し、消費した結果得られる特性の量の組み合わせを選択すると考える。品質の変化を考えれば、世の中にはきわめて多様な財・サービスが存在することになるが、これらの財・サービスを分解して共通の特性の組み合わせと考えれば、多様な財・サービスや品質の変化を、シンプルな消費者理論の応用として捉えることができるのである。公共交通サービスの例でいえば、鉄道とバスという交通モードの選択ではなく、到達時間であるとか、混雑度合いといった特性を、消費者の選好に応じて選択することになると考えればよい。

ヘドニック・アプローチでは、このような消費理論に立って、諸特性の暗黙の取引市場が存在すると仮定し、価格と諸特性の関係式であるヘドニック関数を求める。Rosenは、ここで得られる関係式が、諸特性の需要と供給の市場均衡価格曲線であることを示している⁵。そうであれば、市場における諸特性と価格の関係が観察できれば、新しい財やサービスで諸特性の値が変化した場合でも、品質に見合うシャドウプライスが推計できることになる。CPI、WPIといった実際の物価指数では、パソコンなどの耐久消費財に限定されているが、本稿では、CPI 鉄道運賃の品質調整にも、そうした考え方を採り入れようというものである。

3 鉄道業の生産と品質

(1) 鉄道業のサービスとCPI 鉄道運賃

鉄道業の最も基本的な役割は、人や物を輸送することである。消費者が鉄道業のサービスを需要するときの最大の目的は、目的地に移動することである。したがって、鉄道業の実質生産量を測定する標準的な尺度は輸送量である。また、鉄道業の価格データとして、輸送距

⁴ ヘドニック・アプローチをCPIに応用するうえでの理論的な整理は、太田[1980]、白塚[1998]が詳しい。

⁵ Rosen[1974]参照。

離等によって規定されている「運賃」と呼ばれる価格があり、これがCPI等で利用される。

ただし、鉄道業が提供するサービスはそれだけではない。消費者は、移動という目的を考えるにあたり、その特性を移動時間や居住性などに分解し、それぞれの特性を消費すると考えることもできる。実際、そうした特性を需要するため価格は存在し、例えば、目的地への速達性が優れた列車は、特急料金や急行料金という「料金」と呼ばれる追加的な支払いが必要となり、特別な居住性を備えたグリーン車にも追加料金が必要となる。したがって、CPIにおいても、「普通運賃」などとは別の品目として「料金」という項目が存在し、これら鉄道業の提供する輸送以外の品質の価格についても把握するようになってきている。JRの新幹線のように、さらに速達性に優れている輸送手段には、別途の「料金」体系が存在し、CPIにおいても2000年基準からはこれを別の品目として計上している⁶。

しかしながら、このような形で鉄道業が提供する品質をCPIの品目として捉えることと、CPIにおける品質調整がなされていることは別問題である。CPIはあくまで相対価格の変化を計測するものである。もし、「料金」が、スピードアップや車内のアコモデーションの改善など、品質に応じてつねに変化するのであれば、CPIにも品質変化が反映されることになる。しかし、実態はそのようにはなっておらず、基本的に表面価格の変化しか反映されない。このため、もし、鉄道業が運賃や料金に反映されない品質向上を行っているのであれば、これはCPIの上方バイアスにつながることになる。

(2) CPIにおける鉄道運賃の位置付け

CPIの持つ上方バイアスへの対応法としては、既にさまざまな議論が存在するが、鉄道業の品質向上分の問題を扱った例は、筆者の知る限りこれまで存在しない。CPIの上方バイアスの議論を主導してきた米国においては、旅客輸送においては航空機輸送以外の公共交通輸送の地位が著しく低く、鉄道業に至っては、CPIに独立の品目として採用されていないといった事情があることも一因であろう⁷。

しかしながら、日本の場合は、事情は異なる。自家用車や航空機輸送は伸びているものの、

⁶ CPIの鉄道運賃は、厳密には、「鉄道運賃(JR)」と「鉄道運賃(JR以外)」に分かれており、その構成品目は、前者が、「普通運賃(JR在来線)」、「普通運賃(JR新幹線)」、「料金(JR在来線)」、「料金(JR新幹線)」、「通学定期(JR)」、「通勤定期(JR)」、後者が「普通運賃(JR以外)」、「通学定期(JR以外)」、「通勤定期(JR以外)」という形で細分化されている。

⁷ 米国においては、Morrison and Winston(1989)、Gordon(1992)など、航空機輸送の生産性の計測に関連して品質を数量化する試みがなされている例はあるが、鉄道輸送については、貨物が中心であるため、「航空機輸送ほど生産物の品質に関する懸念(concern)はない」(Gordon [1992])という認識になるようである。なお、鉄道旅客輸送に関しては、本稿の問題意識とは逆に、Nordhaus[1998]が、品質劣化の例として言及している。

人口の集積度が高く、都市部を中心に交通手段としての鉄道利用率は依然として高い⁸。この結果、CPIにおけるJRとJR以外を合わせた鉄道運賃のウェイトは、全国ベースで1.54%、東京都区部では2.25%となる（図表2参照）。

この数値は、米国都市部のCPI（CPI-U）において、公共交通のうち、飛行機以外の全交通手段の合計ウェイトが、0.48%でしかないのとは対照的である⁹。さらに、わが国における鉄道運賃の占めるウェイトは、2000年より導入されたパソコンのデスクトップ型とノートブック型の合計ウェイト（全国0.54%、東京都区部0.56%）を大きく上回るのみならず、その他テレビ等も含めた中分類「教養娯楽用耐久財」のウェイト（全国1.17%、東京都区部1.17%）を上回り、東京都区部でいえば、同じく中分類の「家庭用耐久財」を合わせたウェイト（2.24%）とほぼ同等となる。現在、CPIの品質調整は、技術革新のテンポが速いテレビ、ビデオカメラ等で個々に検討が進んでおり、注目を集めているが、鉄道業の提供するサービスの品質は、こうした耐久財の個別品目よりも消費者にとっては、より大きな意味を持っているといえる。

（3）鉄道サービスの品質

鉄道というサービスにおいて、品質が重要であるという認識は、土木工学や実際の運輸政策においては、既に明確になっていた。近年における鉄道整備の考え方は、単に輸送量を増加させるのではなく、むしろ鉄道が提供するサービスの品質を高めることに重点が置かれていた。

すなわち、1992年に出された運輸政策審議会の第13号答申¹⁰では、鉄道整備について、幹線鉄道と都市鉄道に分けて記述しており、前者については、「高速性・快適性といった質の面で不十分である」との認識を明示して、具体的な高速化の整備水準を明記する一方、後者については、「通勤通学時の混雑緩和のため」、具体的にラッシュ時の混雑率緩和目標を設定している。こうした考え方は、その後2000年に公表された第19号答申¹¹も同様であるが、第19号答申になると、まず、初めに「我が国の鉄道ネットワークは形状のうえではほぼ概成している」という考え方を明確にしたうえで、「サービスや質の面ではなお多くの課題が残されている」との観点から、幹線鉄道的高速化や都市鉄道における通勤通学の混雑緩和、

⁸ 日本では、旅客輸送分野において、鉄道が25.9%（乗用車は65.7%）を占めているのに対し、米国では、通勤手段としてみた場合でも、公共交通全体でも5%に満たない（乗用車が87.5%）である（Bureau of Transportation Statistics[2001]）。

⁹ イギリスは、鉄道運賃として0.6%のウェイトを持つ品目が存在する（図表2参照）。

¹⁰ 運輸政策審議会答申第13号「21世紀に向けての中長期の鉄道整備に関する基本的考え方について - 魅力ある未来の鉄道を求めて - 」。

¹¹ 運輸政策審議会答申第19号「中長期的な鉄道整備の基本方針及び鉄道整備の円滑化方策について - 新世紀の鉄道整備の具体化に向けて - 」。

速達性の向上を求めている。

むろん、鉄道業が提供するサービスには、こうした論点のほかにもさまざまな質が存在する。特に、安全性といった面は、鉄道サービスを消費する者にとってはきわめて重要な要素であることは間違いなく、これら答申に盛り込まれるか否かを問わず、鉄道事業者は安全の確保のために、さまざまな施策を講じてきた。また、19号答申では、昨今の議論を受けて、都市の鉄道ネットワークのシームレス化、バリアフリー化など、鉄道業の品質に新たな概念を持ち込んでいる。

このように、正確に測定できるかどうかはともかく、鉄道業にとっての品質概念は比較的明確であり、その部分の向上は無視できない。さらにいえば、これを無視して、鉄道業の生産を輸送量のみで把握したり、表面的な運賃や料金変化のみをCPIで捉えることは、今日の日本の鉄道業の実態、あるいは広く交通産業全体をみるうえで、議論をミスリードすることになる。

(4) 鉄道業の生産性を巡るこれまでの研究

鉄道業の生産性の計測については、これまでさまざまな研究が存在する¹²。欧米におけるこれまでの基本的な問題意識は、自家用車など他の輸送手段が発達するなかで、鉄道の衰退という事態が深刻化し、こうした問題の原因を分析し新たな政策手段を考えるという点にあった。また、その背景には、鉄道業が典型的な規制産業であり、生産性の低下が生じているのではないかと、他の国と比べて自国の鉄道業の生産性は低くないのか、という問題意識があった。そして、実際に、多くの研究で、規制緩和を通じた競争政策が、生産性向上に寄与しているという結果が示されてきた。

また、鉄道業は、旅客輸送、貨物輸送といった多岐にわたるアウトプットを生産することから、生産性の計測にはさまざまな工夫がなされてきた。80年代になると、鉄道業の改革のなかで、鉄道業をインフラ部分と輸送部分に分離する、いわゆる「上下分離」政策が欧州を中心に採用され、鉄道業のアクティビティがさらに細分化されていった。

こうしたなか、日本においても、いくつかの先行研究が存在する。鉄道業の生産性については、中島・福井[1996]が分割・民営化前までの全要素生産性(TFP: Total Factor Productivity)の計測を行っているほか、中島[2001]では、国鉄について、輸送、列車運行、路線の各アクティビティ別のTFPの計測を行い、それぞれの貢献度を明らかにしている。また、織田・大坪[2000]は、中島・福井[1996]の計測結果を受けて、国鉄分割・民営化以降のTFPを計測し、この間の生産性の変化を捉えている。

これら日本における鉄道の生産性の計測結果を簡単にまとめると次のとおりである(図表3参照)。まず、国鉄の生産性について、分割・民営化以前は、インプットが伸びていたの

¹² 鉄道業の生産性に関する議論は、Oum, Waters II and Yu[1999]が包括的なサーベイを行っている。

に対し、アウトプットが伸びなかったため、TFP が平均的にみると低下していたこと、これが、分割・民営化以降は、インプットの伸びに見合っただけでアウトプットも伸びたため、TFP の伸びはほぼ横ばいとなったことが示されている。さらに、国鉄について、路線、列車運行、輸送の3部門のアクティビティ別に生産性の伸びをみると、路線部門と列車運行部門においてはTFP がマイナスだったのに対し、輸送部門は、国鉄時代においても総じてプラスであったことが示されている。一方、大手民鉄については、以前は、インプットの伸びにほぼ見合う程度のアウトプットの伸びがみられ、TFP もほぼ横ばいであったのに対し、国鉄の分割・民営化以降に合わせた計測では、インプットの伸びにもかかわらずアウトプットが伸びなかったため、TFP は大きくマイナスに転じているということが示されている。

(5) 鉄道業の生産性再考

鉄道業の生産性に関するこれまでの研究は、それはそれで示唆に富むものであり、日本や海外における鉄道改革の検証としても貴重な成果である。中島[2001]のアクティビティ別の生産性の研究は、国鉄の膨大な内部データを屈指したものであり、従来、一言で鉄道業と呼んできた通念とそれに依拠した産業政策のあり方に再考を促すものであろう。

しかし、鉄道業の生産における基本的なアウトプットは、輸送量がベースであり、アクティビティ別の計測における輸送アクティビティが提供するアウトプットにおいても、この点は変わらない。このため鉄道業においては、資本と労働を投下しても、生産性はさほど向上しない、あるいはマイナスという結果にならざるをえない。ところが、日本の鉄道業は旅客が主体であり、単により多くの人や物を輸送するためではなく、むしろ質の高いサービスを提供するためにさまざまな資本投下を行ってきた。特に、近年は「ネットワークの形状はほぼ概成し」ており、そうした質の向上が最も重要な課題となっていた。

むろん、こうした点については、わが国の先行研究においても、十分意識されているところではあり、混雑率の緩和をはじめとするいくつかの事実関係が論文においても言及されている。とはいえ、これらの研究では、そうした論点が生産性と一体化して数量化されているわけではない。そこで、次節以降は、本節であげた鉄道業の品質に注目して、CPI の調整を行い、さらに生産性への影響を考える。

4 都市鉄道における混雑緩和の影響

鉄道業の品質は多岐に亘るが、先の運輸政策審議会の答申をみると、最も重要な課題は、都市鉄道における混雑率の緩和、幹線鉄道における高速性、快適性の向上であった。幸い、これらの点については、データを収集することが可能であることから、まず、本節では、都市鉄道における混雑緩和の短縮効果に焦点をあてる。

(1) 大都市圏の混雑率

まず、日本の3大都市圏のピーク時間帯混雑率について、その推移を輸送力と輸送人員とあわせてみたものが、図表4である¹³。これをみると、東京圏と大阪、名古屋で混雑率のレベルにやや差があるが、全体の傾向としては、いずれの都市圏においても、90年代初めをピークに輸送需要は減少に転じる中、輸送力の増強が引き続き行われ、混雑率の緩和が進んできたことがうかがえる。

先行研究における生産性の分析においては、特に大手民鉄において、90年代アウトプットが伸び悩む中、引き続きインプットが伸びたため、インプットが効率的にアウトプットに結実しなかった形となっていた。しかしながら、別の角度からみれば、大手民鉄は、混雑率の緩和という政策目標に向けて積極的な取り組みを行い、その成果が着実に現れているということ解釈も可能である。

(2) 混雑率価格の試算

日本の都市圏における鉄道の混雑度合いを数値化する試みは、むしろ土木工学の分野で積極的に行われてきた。特に個々の鉄道建設プロジェクトを計画する際の便益計算では、当該プロジェクトがもたらす快適性は不可欠な要素であり、さまざまな路線について、鉄道経路の選択する効用を、意識調査や所要時間、混雑率等のデータから得られるモデルによって、混雑率と混雑の不効用の関係が導き出されてきた¹⁴。こうした研究の蓄積が、1999年度からは、公的な「費用対効果分析マニュアル」¹⁵にも採り入れられ、混雑率の不効用を時間換算する標準的なモデルが定められている。この結果、鉄道の乗車時間とその区間の混雑率、それに時間評価値(時間の貨幣換算額)がわかれば、個々の鉄道建設プロジェクトの効果が測定されるしくみとなっている。なお、時間の貨幣換算にあたっては、実際の交通データを用いる選好接近法、もしくは、マクロの労働時間と賃金を用いる所得接近法といったアプローチが用いられることになっている¹⁶。

一方、こうした土木実務から離れた経済学の分野では、混雑現象という外部効果を内部化

¹³ 輸送力とは、ある時間帯の列車本数と編成両数から得られる値で、混雑率は、実際の輸送人員を輸送力で除した値である。

¹⁴ 鉄道プロジェクトの費用対効果分析の実用化の系譜については、岩倉・家田[1999]がサーベイを行なっている。

¹⁵ 運輸省[1999]。マニュアルのモデルは、図表5参照。

¹⁶ 選好接近法は、料金接近法とも呼ばれ、実際の交通行動のデータを用いて、ある経路の交通需要モデルにおける効用関数 $V=f(m,t)$ 、ただし V :効用値、 m :料金、 t :所要時間、を推計し、 m と t のパラメータから、単位時間当たりの時間評価値を測定するものである。例えば、 $V = -t - m +$ という線形式の場合、単位時間当たりの時間評価値は、 $m/t = /$ となる。一方、所得接近法は、節約される時間を所得機会に充当させた場合に獲得される所得の増分を時間評価値とするもので、一人当たりの実質賃金率 = 現金給与総額 / 総実労働時間を用いる。

するための混雑料金を測定するということが主たる関心であった。そうした中、鉄道についても、交通社会資本の格差が家賃や地価に反映されるという考え方を応用して、家賃のデータから混雑率の費用を計測するという試みがなされてきた¹⁷。

しかしながら、これらの研究と、本稿の問題意識である CPI の品質調整、さらにはデフレータの改善という目的に結びつけることは容易ではない。土木工学で用いられてきた手法は、基本的には、個別線区の建設プロジェクトの便益を求めることを目的としたものであり、マクロ統計である CPI には、こうした特定のデータを単純に反映させることはできない。マニュアルで標準化された数値も手法と数値も存在するが、これも経路や区間を特定することで詳細な計算ができるモデルであり、マクロ的に混雑率緩和の影響度合いを測定する手法としては必ずしもなじまない。また、特定の線区の値をマクロ的な代理変数とみなすことができたとしても、計算に必要な各種データを定期的に収集することのコストは無視できない。家賃や地価などのデータを用いる手法も同様の問題を抱えているといえる。

そこで、本稿では、昨今、JR や私鉄が運行している通勤時の座席指定列車に着目し、マクロ的にみた混雑率と価格の関係を利用する。座席指定列車とは、鉄道会社によって、特急、ライナーなど名称は異なるが、要は、通常の運賃に座席指定料金のみを追加することによって、混雑を避けて通勤が可能である列車である。鉄道運賃の場合、近年自由化が進んだとはいえ、利用者にとっては、当該鉄道が唯一の交通手段である場合が多く、鉄道事業者もプライスカップという形で上限価格が定められており、運賃そのものが、需要と供給を反映した市場価格とは必ずしもいえない。しかしながら、特急や座席指定料金などの料金設定は、運賃とは異なるマージナルな部分であり、従来から比較的柔軟な価格設定が行われる一方、利用者側も、高すぎると思えば、当該列車ではなく、通常の通勤列車を利用するという代替手段があるので、座席指定料金には、そうした消費者側の需要が反映されるものと思われる。その意味で、効用関数をあえて測定しなくとも、座席指定料金という価格が混雑率等、鉄道サービスの特性によって説明されるのであれば、それは、これら特性のシャドウプライスに関するヘドニック関数とみなすことができるであろう¹⁸。

具体的な測定にあたっては、JR を除く大手民鉄について、現在座席指定列車が走る 14 路線 17 区間¹⁹について、各区間の座席指定料金（特急料金等）の運賃に対する比率（以下、料金比率）と当該区間における最も混雑する部分のピーク時混雑率のデータとの関係を見て

¹⁷ 山崎・浅田[1999]、山鹿・八田[2000]参照。

¹⁸ ただし、こうした座席指定列車は、ラッシュ時においては出発時間よりかなり前に売切れてしまうケースが多いと言われており、当該料金が均衡価格よりも低く設定されている可能性はある。その意味では、以下の計算結果は、どちらかといえば控えめな値としてみるべきである。

¹⁹ 区間の選択にあたっては、座席指定列車と通常の通勤列車が代替関係にある区間である必要があるため、代替する通勤列車の所要時間が 20 分以上 1 時間以内という範囲に限定している。

いる²⁰。ここで、座席指定料金の絶対額ではなく料金の比率として計算している理由は、CPI 鉄道運賃の品質調整分を容易に計算できるからであるが、実態を考えると、座席指定料金も区間制で価格が変わるケースが多いこと、サービスを受ける消費者も、多くの場合、座席指定料金が運賃対比で割安であるか否かという判断が働くものと思われる²¹。なお、測定にあたっては、ヘドニック・アプローチの隣接 2 年回帰の考え方を援用し、大手民鉄が料金改定を実施した 97 年度と、改訂前の 96 年度の両方のデータを用いている。

(3) 試算結果

まず、単純に各区間のデータをプロットしたものが図表 6 である。これをみると、おおまかに、混雑率と料金比率の間に正の相関関係があることがわかる。このなかで大きく下に乖離しているのは、首都圏から湘南地方を結ぶ京浜急行電鉄である。京浜急行電鉄の座席指定料金は、混雑率の激しさの割に、相対的に安価な料金比率となっているが、これは同社のみ、座席指定列車に通勤車と同一の車両を用いていることが要因となっているように思われる。つまり、他の会社はすべて、いわゆる特急車と呼ばれる専用車両を用いており、京浜急行電鉄とは明らかに車両の質が異なっていることから、両者の乖離にはこうしたアコモデーションの差異が影響しているものと考えられる。したがって、以下の分析では、同社のアコモデーションの違いをダミー変数で処理している。

ところで、座席指定列車が提供するサービスの特性には、混雑から開放されて座席をゆったりと確保できるもののほかに、通常の通勤列車よりも目的地への到達時間が速いという面もあるように思われる。また、通勤時の疲労ということを考えれば、混雑した列車の場合、通勤時間が長いほど消費者の不効用が高まるため、座席指定料金の相対的な価格には、通勤時間の長さそのものも影響する可能性がある。そこで、座席指定料金のヘドニック回帰式の説明変数としては、混雑率のほかに代替列車との到達時間の差異、及び通勤時間そのものを加え、各種関数による計測を行った²²。

これが、図表 7 である。結果は、いずれの関数においても、座席指定料金に対し混雑率のはっきりと有意であるのに対し、到達時間の相対的な速さや通勤時間の長さは、明確な関係は見出せなかった。これらの点は、一見違和感があるが、個々のデータをみると、速達性という点については、ラッシュ時の 1 時間以内の通勤範囲においては、座席指定の特急列車と

²⁰ JR についてもデータをみたが、多様な線区に対し、おおむね一律の座席指定料金を課すなど、需給関係を意識しない価格設定とみられたため、ここでは対象としなかった。

²¹ 追加料金の実額でも混雑率との関係をみたが、両者に有意な関係はみられなかった。

²² なお、座席指定列車の需要関数には、沿線住民の所得水準も影響する。したがって、各線区で所得格差が存在すれば、本來說明変数に加えるべきであるが、沿線住民の所得データとして適切なものが存在しないため、ここでは、この点は考慮されていない。

代替する通勤特急、急行等の列車にさほど到達時間に差はないことから納得がいく²³。また、通勤時間そのものについては、被説明変数を座席指定料金の対運賃比率としていることで、その影響度合いが吸収されているものと思われる。なお、関数形としては、線形回帰の対数尤度が高いため、実用的にも利用しやすい線形の関数形を用いている。

そこで、改めて、座席指定料金と混雑率との関係について、いくつかの計測期間で回帰したものが、図表8である。パラメータの値は、計測期間によって若干の振れはあるものの、0.600～0.656となっており、混雑率の1%ポイントの変化が運賃対比の追加料金が0.6%程度上昇するという関係を見出すことができる。また、アコモデーションダミーも0.491～0.505となっており、消費者が支払う追加料金の約半分がアコモデーションの質の違いによるものであることを示唆している。

(4) 混雑率調整後のCPI 鉄道運賃

混雑率1%ポイントあたりの料金の運賃比率は得られたので、次のステップとして、実際の混雑率のデータから、混雑率を調整した東京都区部CPIを試算した。これが、図表9、10である。ここでは、上記パラメータの最小値である0.6のケースと、最大値である0.656のケースもプロットしているが、この程度の差異であれば、指数上の差は極めて小さい。

結果は、JRの場合は、88年の民営化後、消費税の導入の影響等が除き、運賃にほとんど変化がないなか、混雑率が着実に低下したため、85年から2000年への変化率を年率換算すると、公表CPIが0.6%の上昇であるのに対し、調整後では0.3%の下落となった。一方、JR以外の場合、値上げが繰り返されたため、85年から15年間で、年率2.1%となっているが、複々線化などの整備プロジェクトが90年代後半になって実現しつつあることと、乗客数の相対的な減少によって混雑率が顕著に緩和したことが影響し、調整後のCPIは、近年急速に低下している²⁴。これを同様に15年間の年率換算にすると1.0%の上昇となった²⁵。

このように、鉄道事業が提供するサービスの向上は、混雑率の緩和という面を織り込むだけでも、鉄道運賃という品目レベルでは無視できない影響を与えていることになる。むしろ、

²³ 名古屋鉄道の場合は、同一の列車に、アコモデーションの異なる座席指定車を併結する形で運転を行っており、座席指定料金には、着席料とアコモデーションの差以外の要素は全く入らない。

²⁴ 鉄道運賃(JR)は、新幹線運賃や特急料金等、通勤区間の混雑率緩和と無関係の部分のウェイトが全体の半分以上占めるのに対し、鉄道運賃(JR以外)は、普通運賃と通学・通勤定期しかないため、混雑緩和の影響が大きく現れる形となっている。なお、鉄道運賃(JR)の普通運賃、料金について、新幹線と在来線が品目として分割されたのは、2000年基準からであるが、ウェイトをみると、いずれも等分されており、この点も改善の余地があるものと思われる。

²⁵ 調整後CPIの上昇率年率換算値は、パラメータを0.6とした場合である(0.656の場合は、0.9%、ただし、JRの試算では、両者は同一の値)。なお、以下、特に断りのない場合は、パラメータを0.6で試算した結果を用いることにする。

ここでの計算は一定の前提に基づいたものであり、結果は幅を持つてみる必要があることはいうまでもない。例えば、鉄道サービスの消費者は、着席をしない限り、全く効用が改善しないという考え方もあり得るかもしれない。しかし、混雑率については、その水準が高くとともに、これを緩和することが鉄道サービスの品質向上につながるということは、政策的なコンセンサスであり、混雑率の緩和が個々人の着席機会を増加させていることは確かであろう。先に述べたとおり、現実の座席指定料金は、どちらかといえば、需要超過をもたらすような低い価格設定である惧れがあることを考えれば、これでも品質調整分は過小評価されている可能性がある。ちなみに、山鹿・八田[2000]が東京の中央線沿線の家賃データから試算した混雑率 1%増加に対する限界疲労費用は、本稿と同様の運賃比率に換算すると、0.726～1.369 となっており²⁶、本稿の計算結果よりもかなり大きい。これには、彼らのケーススタディが相対的に家賃の高い地域であることが影響しているものと思われるが、いずれにしても、本稿の CPI の調整がかなり慎重なものであることは確かである。

なお、CPI 全国における鉄道運賃を試算した結果は、図表 11、12 のとおりである。東京都区部以外の道府県については、鉄道運賃の指数やウェイトが公表されていないため、CPI 東京における調整値を、CPI 統計上、「京浜」、「中京」、「京阪神」の各地区に該当する府県の CPI「交通」の対全国に占めるウェイト分について適用した値であるが、CPI 全国ベースでの動きも推察することができる。ちなみに、CPI 総合でみると、「京浜」、「中京」、「京阪神地区」で、全国の 52%を占め、さらに、これら都市圏は「交通」の支出ウェイトが全国平均よりも高い。この結果、大都市圏における混雑率の品質調整が全国ベースの値にも相応の影響を与える形となったといえる²⁷。

5 幹線鉄道の速度向上の影響

幹線鉄道については、政策的には、速達性・快適性の向上が求められてきたが、ここでは都市間輸送の速度向上の効果を、JR の主要幹線データを収集して価格換算し、その部分の品質調整を検討する。

²⁶ パラメータに幅があるのは、山鹿・八田[2000]においては、限界疲労費用が通勤時間の関数となっており、1 駅ごとにその値が異なるためである。なお、混雑率は各区間の輸送量を輸送力で除した平均値であるため、駅間の差異とともに列車種別による差異が大きいことに留意する必要がある。本稿では、一つ路線に対し、混雑率の最も高い区間の値を充てているが、これは、座席指定列車の代替となるような優等列車は、一般に各駅停車に比べ混雑率が激しく、平均すればかなり長い区間にわたりピーク区間並の混雑率となっていることを考慮したものである。

²⁷ 85 年から 2000 年までの変化率の年率換算は、JR が公表 CPI で 0.8%、調整後で 0.3%、JR 以外は、公表 CPI で 2.4%、調整後で 1.7%となっている。

(1) 試算方法

時間の節約分の効果については、交通プロジェクトの評価のポイントであり、時間の貨幣換算の手法に関する議論は、これまでも多くの研究が行われている。こうしたなかで、運輸省[1999]では、選好接近法と所得接近法というアプローチを掲げ、プロジェクト評価の標準形を提示したことは前述のとおりである。このうち、前者は、支払い意思額（Willingness-to-pay、WTP）などのデータを個々のプロジェクトに応じて調査する手法であるのに対し、後者は、時間あたりの機会費用をマクロの数値をそのまま利用するものであり、CPIの品質調整にも応用ができそうである。

ただし、所得接近法は、マクロの所得機会を賃金で計算するものであり、非業務時間の価値を必ずしも測定するものではないという問題がある²⁸。また、運輸省のマニュアルの値を標準形として用いる場合、特定の区間の時間価値を測定するための1分あたりの数値を、マクロの速度向上分に換算するためには、日本全国の幹線鉄道の平均的なトリップを仮定せざるを得ないという制約にも留意しなければならない。

一方、マクロ統計として用いることができるWTPは存在しないが、本稿では、新幹線の「のぞみ」と「ひかり」の料金差を、時間節約分のWTPであるとみなすという方法も試算した。混雑率における分析のように、全国のデータをプールしたヘドニック関数を求めることができないため、節約時間当たりの追加料金の単価をそのまま用いざるを得ないこと、設定された価格が需給を反映しない独占価格である可能性があることなど、こちらも限界はある。しかし、「のぞみ」、「ひかり」とも本数は多く、消費者がかなりの程度自由に選択でき、両者の混雑度合いにも大きな差異がないことを考えると、さほど均衡を逸脱していることはないように思われる²⁹。

なお、幹線鉄道の速度については、どの区間を幹線鉄道の区間とみるか、こちらも特に明確な基準はないため、本稿では、国土交通省が監修する「数字でみる鉄道」に掲載された「主要都市間の所要時間」をベースにデータを収集し、所要1時間を越え、データの接続が可能な37区（在来線）及び7区間（新幹線）の各平均を幹線鉄道の平均速度とみなした。

²⁸ 非業務時間の時間評価値について、運輸省のマニュアルには特に定めないが、イギリスにおける道路建設の評価マニュアルでは、非労働時間の時間価値は、賃金率の25%という基準が定められるなど、従来、その価値は賃金率よりも低いとされてきた（道路投資の経済評価については中村編[1997]参照）。したがって、所得接近法で速度向上分を調整すると、やや過剰調整となる可能性がある。

²⁹ 速達性の価格としては、CPIの品目にもなっている特急料金等の「料金」をそのまま用いることも考えられるが、長距離の移動において、優等列車とそれ以外の列車は、事実上代替関係にないため、そこでの価格差を用いることは適切ではない。同様に、新幹線と在来線との間の価格差も、両者に代替性がなくなっている現状では、利用することはできない。

(2) 平均速度と速度の価格

まず、これまでの在来線の幹線鉄道及び新幹線の平均速度の推移をみると、図表 13 のとおり、いずれも着実にスピードアップが図られており、サービスの質が向上していることが改めて確認できる。

一方、「のぞみ」と「ひかり」の相対的な価格比率と所要時間は図表 14 のとおりである。区間によって単価が微妙に変化するため、以下では、平均値を用いている。所得接近法の基礎データは、運輸省のマニュアルに掲載されている全国の平均的な時間評価値（39.3 円/分）である³⁰。なお、以下の調整では、都市間距離を在来線 150km、新幹線 300 km の乗車において得られる速度向上分の節約時間を価格換算している。

(3) 速度向上分調整後の CPI 「鉄道運賃」

速度向上分について品質調整を行うにあたっては、品質調整の対象が都市間輸送となるため、JR 輸送人員のうち 3 大都市圏の近郊輸送を除く乗客(約 2 割)が対象となると仮定し、その部分のみを調整した値を、加重平均している。なお、ベースは、前節で調整を行った混雑率調整後の値である。

試算した CPI は、図表 15 のとおりである。JR の料金は、分割・民営化直前に大きな値上がりがあったものの、分割・民営化後は比較的安定していたことから、混雑率緩和効果に加え、速度向上分を勘案すると、物価指数としては消費税が導入前の 88 年度時点の水準に戻る形となる。所得接近法による単価を用いた試算結果では、この傾向がさらに顕著になり、「のぞみ」と「ひかり」の価格差を WTP とみた調整(「のぞみ WTP」)が、決して過剰な調整とはいえないということもわかる。また、ここでの速度向上分は、幹線鉄道に限定したものであるが、大都市圏の通勤輸送においても、相互乗り入れなどの普及で目的地までの到達性は向上していることを考えると、この結果は控えめなものともみられるべきであろう。

6 品質向上分を加味した鉄道業の生産性

鉄道業の生産として、輸送量だけではなく、提供するサービスの質を価格化することが可能であれば、生産アウトプットを計算し直すことで、より実態に近い生産性の動きをみるのが可能になる。ここでは大手民鉄と JR の生産性を改めて計算した³¹。

基本的なアプローチは、ごく一般的な成長会計の定式から TFP を求めるものである。た

³⁰ 運輸省[1999]では、毎月勤労統計年報の事業所規模 5 人以上の常用労働者 1 人平均月間現金給与総額と同総労働時間から計算されたものが用いられている。

³¹ JR については、91 年度まで新幹線がリースだったため、データが大きく振れることから、ここでは 92 年度以降の数値で分析を行っている。

だし、インプットとしては、資本、労働、燃料という従来の投入要素のデヴィジア指数を用いる一方、アウトプットとしては、旅客輸送量と貨物輸送量のデヴィジア指数を品質調整した実質輸送サービス指数を用いている³²。ここでいう実質輸送サービス指数とは、品質調整がなされていない従来の物価指数、つまり輸送単価指数を輸送量に乗じることで得られた名目の輸送サービス指数を、本稿で算出した混雑率と速達性向上分を品質調整した CPI で改めてデフレートしたものである。

結果は、図表 16、17 のとおりである³³。調整後の値は、品質向上分が実質輸送サービスとして直接アウトプットとなるため、当然のことながら、単純に輸送量をアウトプットとみなすよりも、TFP は伸びを高めることになる。具体的には、大手民鉄の場合、単純に輸送量をアウトプットとすると、90 年代を通じて TFP はマイナスの伸びとなっていたが、調整後の値でみると、90 年代後半は、それまでの投資効果と輸送人員の減少の双方が相俟って混雑率が緩和したことから、プラスの伸びに転じている。また、JR は、93 年以降、ほぼ一貫して、高い TFP の伸びを示したことになる。

さらに、ここでの結果は、先行研究からデータが 2 年伸びたこともあり、鉄道業が昨今大きく変貌していることも明らかにしている。すなわち、大手民鉄は、輸送人員がさらに落ち込むなか、設備投資を急速に抑制し、労働投入を減少させている。この結果、調整後のみならず、調整前の TFP でみても、生産性は改善する形となっており、鉄道業におけるリストラが進行していることを窺わせる。同様に、JR も、引き続きインプットの抑制を行っているが、ここ数年は、労働投入の減少が著しい。しかも、総じてみれば、大手民鉄よりも輸送量の減少幅は小さく、大手民鉄に比べ、生産性の改善が顕著になっているように見受けられる。

7 まとめ

本稿では、CPI の鉄道運賃について、当該サービスが提供する品質の調整を行い、現行の CPI に相当程度上方バイアスが存在する可能性があることを示した。また、こうした CPI の過大評価が、従来の鉄道業の生産性等の分析を歪め、CPI の品質調整によって、生産性がこれまで指摘されていたほど大きな落ち込みではないこと、近年では、リストラの効果もあ

³² 大手民鉄のなかには、貨物輸送を行っている会社もあるが、貨物収入は無視しうる金額であるため（旅客収入の 0.02% < 1999 年度 >）、アウトプットの計算からは除外している。

³³ 鉄道業の生産性に関する先行研究では、通常、資本の投入について、設備と土地の投入を分けて計測しているが、わが国の場合、バブル期をはさんで地価が大きく変動しており、土地の売却等も考慮すると、実質ベースのインプットを的確に把握することが難しいため、ここでは鉄道業に関する固定資産を一括して資本投入としている。なお、算出にあたっての、インプット、アウトプットの計測方法は、図表 18 参照。

って、生産性はむしろ上昇に転じていることも判明した。

むろん、ここでの計測結果は、いくつかの仮定に基づく計算結果であり、幅をもってみる必要があることはいうまでもない。また、鉄道運賃に限った分析で、品質調整の対象は依然として部分的なものである。しかし、ここで示した手法であれば、鉄道関係のデータを収集することで、比較的容易に対応できるというメリットがあり、CPIの改良につながると思われる。CPI、あるいは物価指数一般の品質調整のあり方にはいろいろな意見があるが、重要なことは、できる範囲のことは行うということであろう³⁴。また、ここでの試算が示したとおり、限られた産業であっても、デフレータの改良は、当該産業の生産性をみるうえでも、新たな視野を提供するものと思われる。

一方、今後の課題としては、品質調整の範囲を広げ、より適切なCPIとデフレータを提供することが必要であろう。鉄道の場合、都市部における相互乗り入れ等のシームレス化、バリアフリー化、安全性の向上など、鉄道業が提供するサービスの品質はさらに向上している部分が存在する。個別の意識調査を行なわなくとも、時間の貨幣価値換算やさまざまなコストデータを収集することによって、品質を測定するための工夫の余地はあるものと思われる。また、こうした検討を通じて、鉄道のみならず、これまで充分ではなかったサービス産業一般の品質調整を行なうきっかけとなることが期待できる。

以 上

³⁴ 奥野東京大学教授の「卸売物価指数の見直し方針」に対する以下のコメントに筆者は全く同感である。「自分は、物価指数の品質調整は、できるものをどんどんやっていくしかないと考えている。ヘドニック方式にしても、限界があることは解っているが、だからと言って、品質調整を行わないという選択肢はあり得ない。今後、品質調整が経済構造の複雑化とともにむずかしくなっていくというのであれば、ここまでの方法をとったら、このような物価指数の推移となっている、とり得る方法を最大限用いた場合には、このような推移になる、というように、品質調整の開示とあわせて、複数の品質調整指数を出していけば良いのではないか。」(日本銀行調査統計局[2001])

【参考文献】

- 岩倉成志、家田仁、「鉄道プロジェクトの費用対効果分析 - 実用化の系譜と課題」、『運輸政策研究』Vol.1、No.3、運輸政策研究機構
- 運輸省鉄道局、「鉄道プロジェクトの費用対効果分析マニュアル 99」、運輸政策研究機構、1999年
- 国土交通省鉄道局（2000年以前は運輸省鉄道局）、「数字でみる鉄道」、運輸政策研究機構、1990～2001年
- 宇都宮浄人、「CPIの計測誤差を巡る議論について」、PIEディスカッションペーパー・シリーズNo.42、一橋大学経済研究所、2001年
- 太田誠、「品質と価格」、創文社、1989年
- 織田恭司・大坪嘉章、「国鉄民営化以降の鉄道事業の全要素生産性」、『運輸と経済』Vol.60,pp.52-60,2000.
- 白塚重典、「物価の経済分析」、東京大学出版会、1998年
- 、「物価指数の計測誤差と品質調整手法：わが国CPIからの教訓」、『金融研究』第19巻第1号、日本銀行金融研究所、2000年
- 総務省統計局、「平成12年基準指数」、<http://www.stat.go.jp>、2001年
- 中島隆信、「日本経済の生産性分析」、日本経済新聞社、2001年
- 中島隆信・福井義高、「日本の鉄道事業の全要素生産性」、『運輸と経済』Vol.56,pp.32-40
- 中村英夫編・道路投資評価研究会、「道路投資の社会経済評価」、東洋経済新報社、1997年
- 日本銀行調査統計局、「物価指数を巡る諸問題」、『日本銀行調査月報』2000年8月号、2000年
- 、「卸売物価指数の見直しに関する最終案」、『日本銀行調査月報』2001年10月、日本銀行、2001年
- 肥田野登、「環境と社会資本の経済評価」、勁草書房、1997年
- 山崎福寿・浅田義久、「鉄道の混雑から発生する社会的費用の計測と最適運賃」、『住宅土地経済』Vol.34、1999年
- 山鹿久木・八田達夫、「通勤の疲労コストと最適混雑料金の測定」、『日本経済研究』No.41、日本経済研究センター、2000年
- Advisory Commission to Study the Consumer Price Index, "Toward a More Accurate Measure of the Cost of Living," Final Report to the Senate Finance Committee, December 4, 1996
- Bureau of Transport Statistics, "National Transportation 2000," <http://199.79.179.77/btsprod/nts/>, 2001
- Gordon, R. J., "Productivity in the Transportation Sector," in Griliches, ed. 1992, pp.371-427
- 、「Problems in the Measurement and Performance of Service-sector Productivity in the United States," NBER Working Paper No.5519, March 1996,
- Griliches Z., "Output Measurement in the Service Sectors," University of Chicago Press for

- National Bureau of Economic Research, 1992
- Morrison, S. A., C. Winston, "Enhancing the Performance of the Deregulated Air Transportation System," *Brookings Papers on Economic Activity: Microeconomics*, 1989, pp.61-112
- Nordhaus, W.D., "Quality Change in Price Indexes," *Journal of Economic Perspectives*, Volume 12, Number 1, Winter 1998, pp.59-68
- Oum, T.H., W.G. Waters II and C. Yu, "A Survey of Productivity and Efficiency Measurement in Rail Transport," *Journal of Transport Economics and Policy*, Vol.33, 1999, pp9-42
- Rosen, S., "Hedonic Prices and Implicit Markets: Product Differentiation in Pure Competition," *Journal of Political Economy*, Volume 82, 1974, pp.35-55