

# 交通需要の所得弾力性と価格弾力性は長期的にどのように変化してきたのか？

湧口清隆

YUGUCHI, Kiyotaka

相模女子大学人間社会学部社会マネジメント学科教授

## 1—はじめに

今回紹介する論文は、英国国内における旅客交通需要の所得弾力性及び価格弾力性の160年間にわたる傾向値を分析したR. Fouquet氏のEnergy Policy誌に掲載された論文である<sup>1)</sup>。2012年に同名のワーキング・ペーパーが気候変動バスク・センター(Basque Centre for Climate Change)から出されており<sup>2)</sup>、この論文はその要約版と言える。

著者は、サセックス大学で数理経済学を修めた後、サリー大学でエネルギー経済学の修士号と経済学博士号を得、現在、LSEグランサム気候変動環境研究所のPrincipal Research Fellow及び気候変動バスク・センターのIkerbasque Research Professorを務めている。経済発展、技術革新、エネルギー消費及び気候変動間の長期的関係についての研究を専門としている。このような専門性から判断すると、今回明らかにした交通需要の所得弾力性及び価格弾力性に関する長期的変化は、交通がもたらすエネルギー消費や気候変動を考えるための第一歩と言えよう。おそらくそう遠くない将来に経済発展に伴う交通需要が及ぼす地球環境問題に関する研究成果が発表されるのではないかと期待される。新興国経済の発展に伴う自家用車の普及やLCCの発展が地球環境問題にどのような悪影響をもたらすのか、歴史的な研究はこのような関係の究明に大きく貢献するのではないと思われる。

## 2—技術革新とエネルギーの総消費量

さて、論文の紹介に入ろう。著者は、交通分野の技術革新やエネルギー利用の変化が極めて短期間に急速に生じていることに着目している。当初は馬車であり、次いで鉄道、バス・自動車、飛行機が登場する。それに伴い、使用されるエネルギーも、馬力、石炭、石油、電気へと変化する。同じ交通機関、同じエネルギー源でも、エネルギー使用効率は著しく改善されている。例えば、鉄道の場合、1860年代～70年代により効率的な蒸気機関が発明され、導入されたことから、表一のように石炭1トンを使用して輸送可能な旅客輸送量は飛躍的に

■表一 石炭1トンあたりで輸送可能な旅客輸送量(人キロ)

年	1840年	1870年	1900年
人キロ/石炭1トン	1,700	3,000	3,400

伸びている。その結果、エネルギー消費量が抑制されるはずであるが、実際には交通価格の著しい低下や国民所得の増加をもたらし、交通需要を増加させ、エネルギー消費量を増加させるという「リバウンド効果」が生ずる可能性がある。

## 3—データ分析の考え方、手法

この論文では、交通機関ごとに輸送量(単位:人キロ)や価格を把握する一方、需要の所得弾力性及び価格弾力性に関する分析結果は交通機関別ではなく、陸上交通全般及び陸上+航空の形で全交通機関を合わせて算出している。その理由として、この論文では、さまざまな交通機関、技術及びエネルギー源にわたる連続的な移動需要を特定化することを目的としている点を挙げる。既存の大方の研究のように個別の交通機関に着目すると、価格弾力性は移動時間帯や移動目的に応じて大きな幅を持つことが示されるが、この論文では、経済の発展段階に応じた長期的な弾性値を扱うことを目的としているので、先進国における交通機関別の短期的な弾性値には関心を持たない。

利用可能な先行研究をもとに、交通機関別データの分析対象期間は、馬車1850年～1924年、鉄道1850年～2010年、バス及び自動車1904年～2010年となっている。データの入手方法及び加工方法に関する詳細は、2008年に書かれた同じ著者の書籍で説明されている<sup>3)</sup>。英国国内における160年間の移動量、交通価格、1人あたり所得の変化は表二、表三のとおりである。

## 4—英国国内の旅客交通需要の所得弾力性及び所得弾力性

これらのデータをもとに適切な統計的手法を施して、英国

■表—2 旅客移動総量と交通価格, 1人あたり所得の変遷

年	陸上移動総量 (十億人キロ)	1人キロあたり 価格※	1人あたり 所得※
1850年	4.5	0.63	1,500
1900年	27	0.39	3,200
1950年	186	0.08	5,200
2000年	740	0.05	17,000

※: 2000年時点の英ポンドで換算した数値  
上表では航空を含まない

■表—3 交通機関ごとの移動量の変遷

年	自家用車	陸上	航空	陸上+航空※
1950年	50	186	2	192
1975年	330	—	62	—
2000年	640	740	260	1,012
2010年	—	—	305	1,095

単位: 十億人キロ, —: この論文に記載なし  
※数値は概数のため陸上+航空の合計は陸上+航空とはならない, 船舶は今回の調査対象から外れている。

■表—4 英国における旅客交通需要の価格弾力性, 所得弾力性

年	所得弾力性①	所得弾力性②	価格弾力性
1850	3.1	—	—
1860	2.9	—	-1.5
1870	2.5	—	-1.5
1880	2.2	—	-1.3
1890	2.2	—	-1.1
1900	1.8	—	-1.1
1910	1.3	—	-1.0
1920	1.2	—	-0.9
1930	1.1	1.2	-0.8
1940	0.9	1.0	-0.8
1950	0.9	1.2	-0.7
1960	0.9	1.2	-0.7
1970	0.8	1.2	-0.7
1980	0.8	1.2	-0.7
1990	0.7	1.1	-0.7
2000	0.7	1.0	-0.6
2010	0.8	1.0	-0.6

所得弾力性①は陸上交通のみ, ②は陸上交通+航空  
—: データ入手の制約上数値なし

国内の旅客交通需要の所得弾力性及び所得弾力性を求めると表—4のような結果が得られた。ここでは、単位として人キロを採用しているため、今日、航空輸送量が陸上移動量の約半分を占めるに至っている。そのため、結果は航空を含まない陸上交通全般(公共交通, 自家用交通双方を含む)に関するものと、陸上交通全般に航空を加えたものと2本立てで算出している。

陸上交通全般に関する限り、交通需要の所得弾力性は1850年には3.1と高く「贅沢品」であったが、19世紀後半から20世紀前半にかけて急速に低下し、1940年には0.9と1を切り「必需品」となり、今日まで0.7~0.8と安定していること、価格弾力性も1860年の-1.5から、1910年に-1.0、今日では-0.6と低下し、20世紀初めには交通価格が上昇はしても上昇率ほど交通需要は減少しない状況が生み出されていたことがわかる。内燃機関の発展と自動車の登場のような技術革新があっても緩やかながら所得弾力性を一貫して低下させ続けたことは、

より快適な移動を実現する新しい交通機関やエネルギーの登場が交通需要の所得弾力性の低下を遅らせる効果はもたらしても、移動そのものを大きく「贅沢品」化させることはないことを示している。20世紀初めからの自動車の発展でも20世紀半ばからの航空機の発展においても共通して見られる現象である。一方、航空機は需要の価格弾力性にはほとんど大きな影響を及ぼしていない。「リバウンド効果」に関しては、石油危機や自動車技術の大きな進展があっても、今日の消費者は移動量を6%増加させており、10%の燃料利用効率の改善があっても4%しか省エネにつながっていないことを指摘している。

## 5—160年間の弾力値の変化から読み解ける示唆と課題

乗合馬車から鉄道への移行の時期には極めて高い需要の所得弾力性と価格弾力性を有していたので、価格の低下が極めて大きな交通需要を生み出すことになった。しかし、バスや自動車のような内燃機関への移行の時期には、需要の所得弾力性は1前後であり、価格弾力性は1を下回っていたので、エネルギーが馬力から石炭に変化したときに比べ、石炭から石油への変化したときには爆発的なエネルギー消費の増加につながらずに済んだと言える。このような傾向を鑑みると、先進国では交通に関連する将来の所得弾力性及び価格弾力性は極めて緩やかに減少するかもしれないが、弾力値が往々にして大きい発展途上国では、おそらく経済発展とともに弾力値は急速に減少するだろう。弾力性が減少傾向にあるため、将来、エネルギー源や技術が変化しても、19世紀の連続的变化において発生したようなエネルギー消費の増加を生むことはないと思われる。しかし、自動車や航空機のようなエネルギーや技術の変化は、陸上交通の総需要の所得弾力性及び価格弾力性の減少を遅らせてきたように見えるし、おそらく遅らせることになるだろう。

この論文を読む限り、英国の所得や交通需要に関する長期的な傾向が新興国にも当てはまるとすれば、新興国の経済発展により、交通需要が爆発的に増え、運輸部門のエネルギー消費量が飛躍的に伸びるということはないだろうという印象を持つ。しかし、注意すべき点は、この論文は国内旅客交通のみを扱っているだけで、貨物交通及び国際交通に関する研究も揃わない限り、将来の運輸部門のエネルギー消費量を議論することはできないだろう。

### 参考文献

- 1) Roger Fouquet[2012], "Trends in Income and Price Elasticities of Transport Demand(1850-2010)", *Energy Policy*, Elsevier, Vol. 50(C), pp. 62-71.
- 2) Roger Fouquet[2012], "Trends in Income and Price Elasticities of Transport Demand(1850-2010)", Working Papers 2012-01, BC3.
- 3) Roger Fouquet[2008], "Heat Power and Light: Revolutions in Energy Services", *Cheltenham and Northampton*, MA, USA: Edward Elgar Publications.