

消費カロリーに応じた報酬付与による通勤交通手段転換施策の効果分析

愛媛大学 学生員 ○上甲舞花 愛媛大学 正会員 倉内慎也
愛媛大学 学生員 西 真宏 東京大学 正会員 浦田淳司

1. はじめに

電化製品の開発による家事の自動化やデスクワークの増加、自動車の普及等によって、国民の身体活動量が減少している。身体活動量を増やすことは、生活習慣病の予防や精神的健康の促進などを通じて QOL の向上に資する¹⁾ほか、医療福祉関連支出の削減にもつながるなど、様々な効果が期待される。ここで、身体活動には計画的・意図的に実施する「運動」と、家事や通勤・通学などの日常の活動である「生活活動」があるが、意図的な運動を行うには、時間や意欲の高さが必要となるため、運動を継続的にやっている人は決して多くない。よって、普段の生活活動によって身体活動量を増加させることが、健康増進において重要と言える。

そこで、本研究では、通勤という日常の生活活動に着目し、身体活動量の増加を企図した施策として、消費カロリーに応じて報酬を付与することによる交通手段の転換可能性を分析する。

2. カロリー消費による医療費抑制効果と交通手段別消費カロリー

国土交通省²⁾によると、一歩当たりの医療費抑制効果は約 0.07 円とされている。徒歩一歩当たりのカロリー消費量は 0.04kcal²⁾であるため、カロリー当たりの医療費抑制効果は 1.75 円/kcal と計算される。

また、交通手段別消費カロリーは表 1 の通りであり、1 分当たりの消費カロリーは、自転車、徒歩、バス・鉄道、自動車の順に高い。よって、自動車利用から鉄道・バスなどへの公共交通利用への転換や、短距離トリップについては自転車や徒歩への転換が、通勤時の消費カロリーの増加に有効であると考えられる。

表 1 交通手段別消費カロリー³⁾

交通手段	消費カロリー (kcal/分)
鉄道、バス	2.2
自動車	1.7
自転車	3.8
徒歩	3.2

3. 交通手段選択モデルの推定

3. 1 用いたデータの概要

2009 年 10 月 29 日から 1 か月間に渡って横浜で実施されたプロブパーソン調査データを用いた。モニター数は 50 人であり、期間中に取得されたトリップ数は 3,868 であった。このうち、データクリーニング及び交通手段選択モデルの構築に必要な代表交通手段別 LOS データが生成できたのは 1,522 トリップであり、本研究では、その中から、通勤目的の 313 トリップを対象に分析を行った。

3. 2 交通手段選択モデルの推定結果

交通手段選択モデルの推定結果を表 2 に示す。モデルの適合度を示す自由度調整済み尤度比は 0.605 であり、現況再現性は非常に高いと言える。また、すべてのパラメータ推定値が 1%有意であると共に、符号条件も満たしている。時間価値はラインホール、イグレス、アクセス時間価値の順番で高くなっている。費用分析マニュアル⁴⁾における乗用車の時間価値は 2,376 円/時間であり、また、時間価値は、イグレス、アクセス、ラインホールの順になることが多いことを踏まえると、今回の結果は、ラインホー

表 2 交通手段選択モデルの推定結果

説明変数		推定値	t 値
定数項	鉄道	4.34	7.53
	バス	1.55	3.04
	自動車	0	-
	自転車	1.43	5.04
	徒歩	2.19	4.62
費用 (千円)		-2.89	-2.82
ラインホール時間 (時間)		-9.03	-7.55
アクセス時間 (時間)		-7.34	-4.71
イグレス時間 (時間)		-8.12	-8.45
サンプル数		313	
自由度調整済み尤度比		0.605	
ラインホール時間価値 (円/時間)		3,127	
アクセス時間価値 (円/時間)		2,540	
イグレス時間価値 (円/時間)		2,811	

ル時間価値がやや大きく推定されていると考えられる。

4. 政策分析

通勤に際して、消費カロリーに応じた補助金を与えることで、身体活動量の多い交通手段へ転換を促す施策の効果をシミュレートした。その際、補助金を与える対象として、以下の2パターンを設定した。

パターンA) 代表交通手段が徒歩と自転車のトリップに対してのみ、カロリー消費量に応じて補助金を付与。

パターンB) パターンA)に加え、代表交通手段がバス・鉄道トリップの端末移動に対しても補助金を付与

ここで、前述のように、カロリー当たりの医療費抑制効果は1.75円/kcalであるため、その水準まで補助金を付与しても財政赤字は生じない。しかしながら、本研究では、その単価を0.1～5.0倍まで変化させ、交通手段分担率や総カロリー消費量の変化を分析することとした。加えて、補助金によって達成された総カロリー増加量に医療費抑制効果である1.75円/kcalを乗ずることで医療費削減額を算出し、それを投入した補助金で除すことにより、本施策の費用便益比(B/C)を計算し、評価指標の1つとして用いた。分析は、モンテカルロシミュレーションにより、1トリップあたり1,000回のシミュレーションを行い、分担率や総カロリー消費量、補助金総額等の平均値を算出した。図1にパターンA、図2にパターンBの代表交通手段分担率の変化を、図3に総カロリー消費量とB/Cの変化を示す。

いずれのパターンについても、B/Cは0.2を下回っており、本施策を単独で実施した場合、投資効果が低いことが判明した。ただし、パターンBについては、補助金の倍率が低い段階でもB/Cがほぼピークに達しており、これは、自動車から鉄道への転換が図られたためであることがわかる。

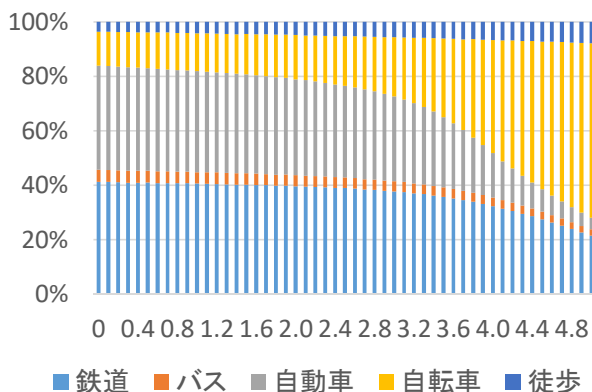


図1 パターンAの分担率の変化（横軸は補助金の倍率）

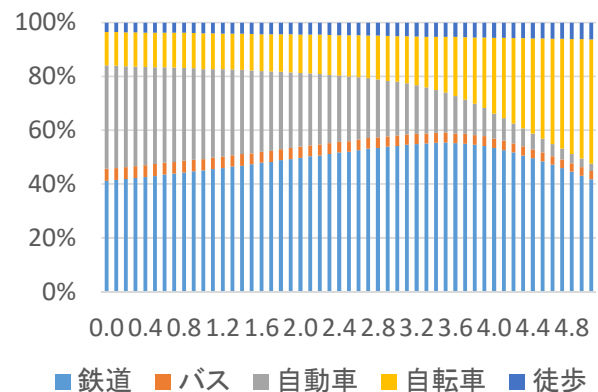


図2 パターンBの分担率の変化（横軸は補助金の倍率）

5. おわりに

補助金の倍率をかなり高くしない限り、自動車からの転換は少なく、また、鉄道へシフトする傾向にあることが判明した。よって、今後は、カロリー消費量が多い自転車への転換を意図し、パターンAに加え、CO2排出量に応じて自動車に課金するなどの施策を併用した場合の分析等を行う必要がある。

参考文献

- 1) 松中ら：都市内の小地域特性を考慮した交通身体活動量の経年変化とその要因分析，土木学会論文集 D3, Vol.69, No.3, pp.216-226, 2013.
- 2) 国土交通省都市局：まちづくりにおける健康増進効果を把握するための歩行量（歩数）調査のガイドライン，2017.
- 3) 土木学会編：モビリティ・マネジメント（MM）の手引きー自動車と公共交通の「かしこい」使い方を考えるための交通政策一，土木学会，2005.
- 4) 国土交通省道路局，都市局：費用便益分析マニュアル，2018.

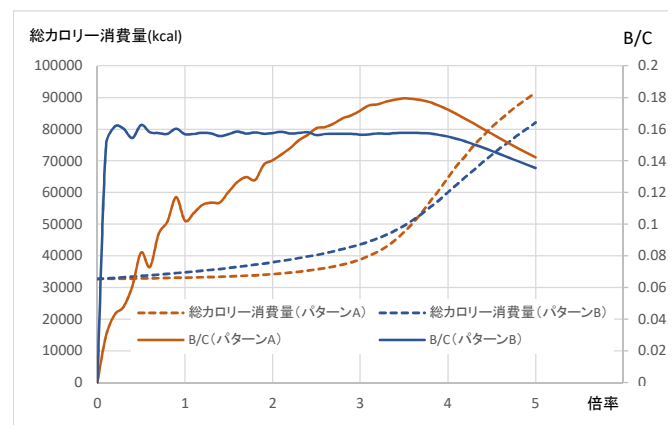


図3 総カロリー消費量とB/Cの変化（横軸は補助金の倍率）