

健康・環境に配慮した公共交通手段選択意識に関する研究

北海道大学大学院工学院

学生会員 ○佐伯 智史

北海道大学大学院工学研究院

正 会 員 岸 邦 宏

1. 本研究の背景と目的

地球温暖化対策として、運輸部門ではCO₂の排出をいかにして削減するかが問題となっており、近年は、モビリティマネジメント(MM)が注目されている。しかし、環境に配慮する意識のほかに、公共交通のサービスレベルそのものや、近年は健康への配慮も重要な要因となっていると考える。

そこで本研究では、札幌市営地下鉄への転換を目指してMMを行う際に、環境と健康への配慮、そして公共交通のサービスレベルのうち、特に健康への配慮が公共交通選択意識に与える影響を明らかにすることを目的とする。

2. 健康・環境に配慮したモビリティマネジメント

(1) 事実情報提供法に基づく調査票の構成

本研究のMMは、札幌市の地下鉄沿線の住民が都心に行く際の自家用車と地下鉄の選択行動を対象とする。事実情報提供法に基づいて、環境と健康の2種類の調査票を作成した。情報を与える前後でそれぞれのサービスレベルに基づいた交通手段選択モデルを構築し、選択意識を分析する。

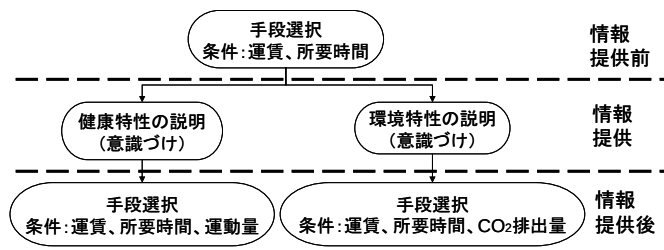


図1 意識調査のフロー

(2) 健康特性・環境特性

健康特性を提示する指標として、METs、Exを用いる。METsは運動強度、Exは運動量を表していて、 $[Ex = METs \times (時間)]$ と表すことができる。まずエクササイズガイドで定義されている一週間あたりの目標値23Ex/週を情報として与える。そして、各行動ごとのMETsに所要時間をかけることで片道分の運動

量を算出し、それを1週間分として計算して表1のように提示した。環境特性は既存文献よりまとめたCO₂排出量を表2のように提示した。

表1 交通手段別 METs、所要時間、Ex/週

	METs	所要時間(分)	Ex/週
徒歩	3.3	8	15
自転車	4.0	3	5
地下鉄	1.0	15	2.5
自家用車	1.5	15	3.8

表2 交通手段別 CO₂ 排出量

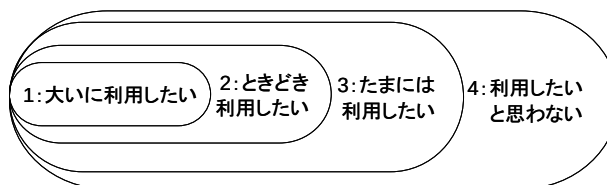
	排出量(g-CO ₂ /km)	総量(kg-CO ₂ /週)
徒歩	0	0.0
自転車	0	0.0
地下鉄	28	1.8
自家用車	173	13.8

(3) 交通手段選択モデル

本研究では環境・健康の情報提供前後で、交通手段選択モデルをそれぞれ構築する。調査票は実験計画法に基づいて、表3の通り4要因2水準でL8直交表に割り付けて作成した。交通手段選択モデルは集計ロジットモデルを用いた。また、モデル構築にあたっては、累積法を適用し、回答選択肢を4段階に設定した。利用意識には図2のような包括過程があり、各グループにデータを累積し各グループに重みを付けて総合評価を行うことができる。本研究では「ときどき利用」を利用確率50%、「たまには利用」を利用確率33.3%と仮定した。

表3 変動要因、水準

要因番号	要因の内容	第1水準	第2水準
A	自転車の有無	なし	あり
B	駅までのアクセス距離	500m	1000m
C	運賃	200円	280円
D	交通目的	通勤通学	私用



グループⅠ：大いに利用したい

グループⅡ：グループⅠ＋ときどき利用したい

グループⅢ：グループⅡ＋たまには利用したい

図2 回答選択肢の順序関係

キーワード モビリティマネジメント, 健康意識, 環境意識

連絡先 〒060-8628 北海道札幌市北区北13条西8丁目 北海道大学大学院工学院 TEL011-706-6217

3. 意識調査の実施

本研究では、札幌市営地下鉄東豊線福住駅周辺、東西線南郷18丁目駅周辺を対象として、平成22年1月6日に意識調査を実施した。配布世帯数は両駅周辺合わせて1000世帯で、各2世帯ずつ計2000部配布し、250世帯から健康票203票・環境票205票、計408票回収し、回収率は世帯ベースで25%だった。

4. 健康・環境に配慮した交通手段選択

(1) 交通手段選択モデルの構築

本研究では、下記に示す通り、情報提供前選択モデル、情報提供後のモデルとして健康情報提供型、環境情報提供型の3つのモデルを構築した。3モデルはすべて累積法によるグループⅡ（大いに+ときどき）のデータを元に構築したモデルである。

$$P = \frac{1}{1 + \exp G(x)}$$

情報提供前選択モデル

$$G(x) = 0.3599x_1 + 0.0012x_2 + 0.2838x_4 - 1.6986 \quad (R^2 = 0.92)$$

健康配慮型モデル

$$G(x) = 0.4654x_1 + 0.0011x_2 + 0.0026x_3 + 0.2903x_4 - 2.4128 \quad (R^2 = 0.96)$$

環境配慮型モデル

$$G(x) = 0.5086x_1 + 0.0013x_2 - 2.2337 \quad (R^2 = 0.77)$$

P : 地下鉄利用率

x_1 : 自転車の有無 (0: なし 1: あり)

x_2 : 駅までのアクセス距離(m)

x_3 : 地下鉄の運賃(円)

x_4 : 交通目的 (0: 通勤通学 1: 私用)

3つのモデルとも、地下鉄選択率は、自転車をアクセス手段にするより徒歩をアクセス手段にした方が高くなり、また私用目的より通勤目的の方が高くなることがわかった。

(2) 健康・環境に配慮したMMの効果

構築した交通手段選択モデルを用いて、要因を様々に変動させ、3モデルそれぞれに地下鉄利用率を算出し、さらに情報提供前と情報提供後での利用率の違いを差分して利用増加率として求めた。利用増加率を図3、図4に示す。

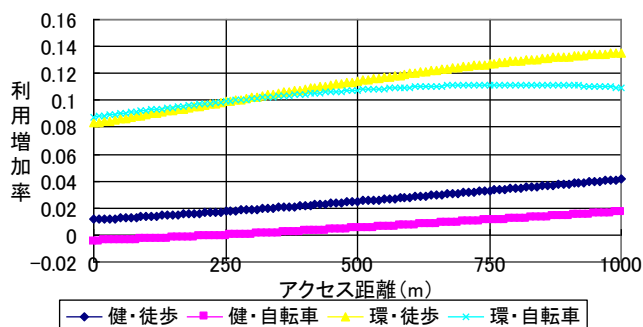


図3 利用増加率（運賃が240円の場合）

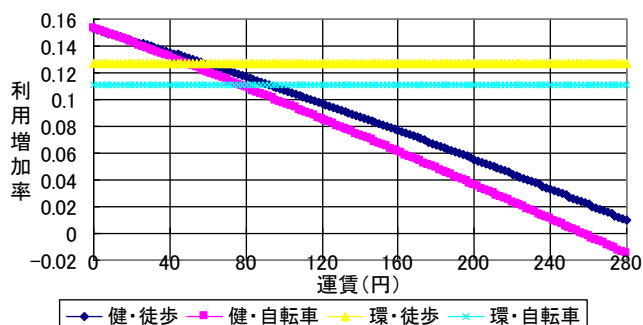


図4 利用増加率（距離が750mの場合）

表4 増加率が最大となるアクセス距離、運賃

	アクセス距離		運賃	
	距離	増加率	運賃	増加率
健・徒歩	1000m	4.12%	200円	5.55%
健・自転車	1000m	1.65%	200円	3.60%
環・徒歩	1000m	13.52%		
環・自転車	800m	11.15%		

図3、4から、要因の設定水準内（500～1000m、200円～280円）で増加率が最大になるアクセス距離、運賃を求め、表4に示した。アクセス距離で比較すると、アクセス距離1000mの場合、「環境情報提供型・徒歩」において約14%の転換効果が推測された。一方、「健康情報提供型・徒歩」においても約4%の転換効果を推測することができた。

サービスレベルの観点からみると、図4から運賃を240円から200円に下げた場合の増加率は約2%であり、駅周辺では運賃施策よりも環境・健康意識に働きかけた方が、行動変容効果が大きいと言える。

以上をまとめると、健康問題は個人の問題として一定の関心がある一方で、現段階では環境よりも影響は低いことが明らかになった。地下鉄沿線ということで、駅までのアクセス距離が短く、健康特性指標が小さい値だったことも原因として考えられる。今後は地下鉄沿線以外に対象範囲を広げて分析を進めていきたい。