

長岡都市圏における通勤トリップの自転車利用促進の可能性

Possibility of the bicycle promotion of utilization of the commutation trip in the Nagaoka city zone

渡邊大資

指導教員：佐野可寸志・土屋 哲

1. 研究の背景と目的

我が国では自動車交通への依存度が年を追うごとに進展している。それに伴い、交通機関を巡る諸問題も深刻さを増している。とりわけ地方部においてその傾向が顕著である。それに対して行政側では公共交通機関のサービス改善や「モビリティ・マネジメント」を実施することで自動車依存の抑制を図らんとしているが、十分な効果が発揮できていないところも多いのが実態である。そこで、都市交通において自動車依存への抑制手段の一つとして現在注目されるものが自転車交通である。環境負荷軽減や国民の健康増進といった点で極めて優れた特性を備えた自転車交通は、今後の都市交通の中でさらなる利用の促進が求められており、特に自動車依存度の高い地方都市において、その抑制の一手段として有望視されている。

本研究では、新潟県長岡市を対象として、「ノーマイカーデー」というイベントに合わせて通勤状況アンケート調査を実施することで、地方都市における自転車交通の現状を把握すると同時に、ノーマイカーデーイベント期間中の通勤手段転換行動及び、将来的な自転車への通勤手段転換・利用促進の可能性とその為に今後整備すべき施策の方向性についての検討を行う。

2. 通勤状況アンケート調査

現状の通勤状況や、市民の環境意識・自動車利用抑制意識、ノーマイカーデー期間中の通勤状況などを把握し整理するために、ノーマイカーデー参加企業(公開企業：長岡市内85社)の従業員を対象にアンケート調査を実施した。参加企業のうち、44社から回答を得ることができた。概要を表-1のアンケート調査概要に示す。

表-1 通勤状況アンケート調査概要

| | | |
|--------|----------------------------|-----------|
| 配布方法 | 調査協力を得られた企業へ訪問配布 | |
| 調査票配布日 | 2010年9月9日(木)、10日(金) | |
| 配布数 | 47社 / 1624部(従業員用)+44部(企業用) | |
| 回収方法 | 訪問回収(一部郵送) | |
| 回収日 | 2010年9月17日(金)以降 | |
| 回収数 | 従業員用 | 44社/1020部 |
| | 企業用 | 36社 |
| 回収率 | 63%(従業員用) / 82%(企業用) | |

■ながおかのノーマイカーデーについて

長岡市では平成13年度より年1日ノーマイカーデーを実施している。平成21年度からは5日間実施しており、平成22年度は民間企業83社、国・県の10事業所及び長岡市の94の事業所(内、公開85事業所)とweb登録した個人が参加した¹⁾。以下の図1にこれまでの平成21年度までの実施状況、表2に平成22年度ノーマイカーデーの概要を示す。

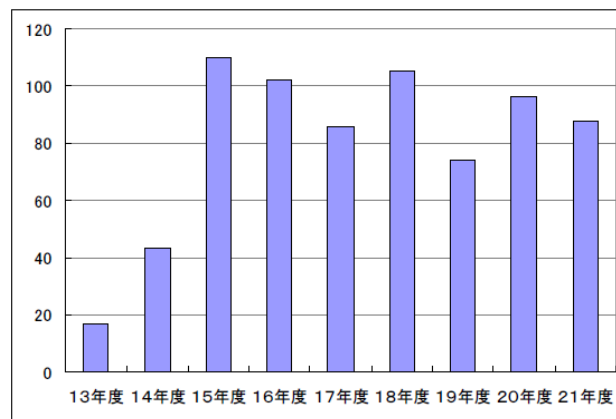


図-1 ノーマイカーデー参加企業数推移²⁾

表-2 ながおかのノーマイカーデー概要³⁾

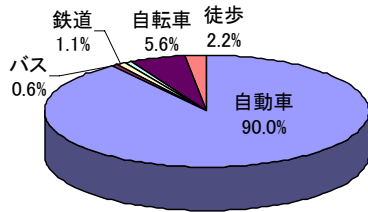
| | |
|----------------------|---------------------------------|
| -2010 ながおかのノーマイカーデー- | |
| □期間 | : 平成22年9月6日(月)~10日(金) |
| □方法 | : 実施期間中、可能な限り自動車利用を自粛して頂く |
| □参加者 | : 長岡市内の参加表明企業・団体 Webで登録をした市民 |

(1) 現在通勤手段選択状況

図2は現在の通勤手段選択状況である。現状の通勤者は90%が自動車通勤を選択しており、また、500m以上の全通勤距離帯において自動車の選択率が最も高くなっている。企業側においても9割強が社員用駐車場を保有しており、自転車通勤を行う体制も整えられている。一方で、その他の通勤手段については次点である自転車でも通勤利用は5%強に留まっている。自転車保有に関しても、

アンケートより約3割の世帯で保有していないと回答している。駐車場を保有しない企業は市街地中心部に集中するが、これら企業においては確かに他よりも自転車通勤率は高いが、ここでも個人で駐車場を借りて自動車通勤を行う通勤者が少なくないのが現状である。

このように長岡市内の通勤における自動車依存の高さが判断できる。



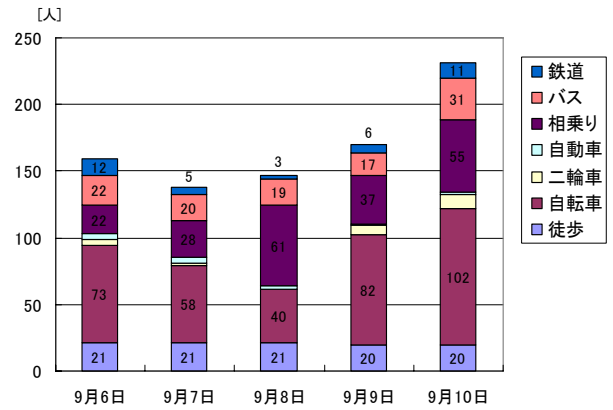
図－2. 現在の通勤手段選択状況

(2) ノーマイカーデー期間における通勤行動

平成22年度ノーマイカーデーは9月6日(月)～10日(金)にかけての5日間設定された。期間中は7～8日にかけて台風が接近して天候が悪化したものの、期間後半は天候にも恵まれ延べ6,683人が参加した¹⁾。

図3はアンケート回答者のノーマイカーデー期間中の通勤手段転換行動をまとめたものである。7日、8日は台風の接近に伴い転換者数が減少しているが、それでも各日も130人以上、特に最終日の10日には一日で231人が転換を行うなど、延べ427人、総計373人が通勤手段転換を体験した。なお、9月8日の自転車転換者が著しく減少している原因は、前述の通り台風の接近に伴う降雨のためである。ここで、延べ人数と総人数に差が生じているのは期間中複数の通勤手段に転換した通勤者が少なかったためである。表3にその状況を示す。複数手段転換者の中では相乗りとバスに転換した通勤者が最も多くなっている。これは最終バスの時刻などが要因ではないかと考えられる。次点では徒歩・自転車転換であるが、これは期間中に雨天日があったためと推察できる。

次に、表4に転換手段別の転換日数の状況を示す。転換先としては自転車が最も多く(延べ144人)、次いで相乗り(同132人)、バス(同64人)となっている。しかし、転換行動には手段によって大きく差が生じている。自転車以外の、相乗りやバスなどでの参加者は1日のみの参加がほとんどある一方で、自転車では1日のみ参加者よりもむしろ複数日参加者の方が多くなっている。このように転換先手段によって転換日数に差が生じた原因については(3)で分析する。



図－3. 日別手段別ノーマイカーデー実施者数

表－3 期間中複数手段転換者

| | 徒歩 | 自転車 | 二輪車 | 相乗り | バス | 鉄道 |
|-----|----|-----|-----|-----|----|----|
| 徒歩 | | 8 | 0 | 3 | 3 | 0 |
| 自転車 | | | 1 | 6 | 4 | 1 |
| 二輪車 | | | | 0 | 0 | 0 |
| 相乗り | | | | | 11 | 2 |
| バス | | | | | | 2 |
| 鉄道 | | | | | | |

表－4 転換手段別参加日数

| 参加者数[人] | | 373 | | | | | | 延人数 |
|----------|----|-------|-------|------|-------|-------|------|-----|
| | | 徒歩 | 自転車 | 二輪車 | 相乗り | バス | 鉄道 | |
| 転換者数 [人] | | 45 | 144 | 13 | 132 | 64 | 29 | 427 |
| [人] | | 12.1% | 38.6% | 3.5% | 35.4% | 17.2% | 7.8% | |
| 転換日数 | 1日 | 20 | 52 | 6 | 104 | 43 | 23 | |
| | 2日 | 7 | 24 | 3 | 10 | 6 | 0 | |
| | 3日 | 4 | 28 | 3 | 5 | 2 | 1 | |
| | 4日 | 4 | 14 | 1 | 5 | 3 | 1 | |
| | 5日 | 10 | 26 | 0 | 8 | 10 | 4 | |

20人以上転換

(3) ノーマイカーデー置換中転換者について

図4はノーマイカーデー期間中に通勤手段転換を体験した通勤者に今後のノーマイカーデー参加意向を尋ねたものである。通勤手段の中では徒歩や自転車といった私的交通手段への転換者において今後の参加意向が相対的に高くなり、バスや相乗りといった移動の自由が制限される手段に転換した人では意向が低くなっている。これは移動の制約される手段に転換した通勤者の満足度が普段の自動車通勤と比べて低く、私的手段では満足度の差が小さく抑えられたためではないかと推察される。このように、転換手段によって今後の意向に差が生じることが明らかとなった。

また、図5はノーマイカーデー転換体験者に今後の自動車利用抑制意向を5段階評価で尋ねたものである。ここでも転換手段によって意識に差が生じていることが読

み取れる。転換手段としては自転車転換者が最も抑制意向が高く、相乗り参加者が最も低くなっている。しかし、逆に見れば、ノーマイカーデー期間中にいかなる手段に転換した場合でも、将来的な自動車利用抑制意識を持つ通勤者がある程度発生しており、ノーマイカーデーというイベントの有効性が示されたのではないかと考えられる。とりわけ徒歩や自転車での参加者において自転車利用抑制意識が強くなっている。(4)以降では転換体験者が最も多く、満足度の高さも示された自転車転換者に着目して、より詳細な分析を行う。

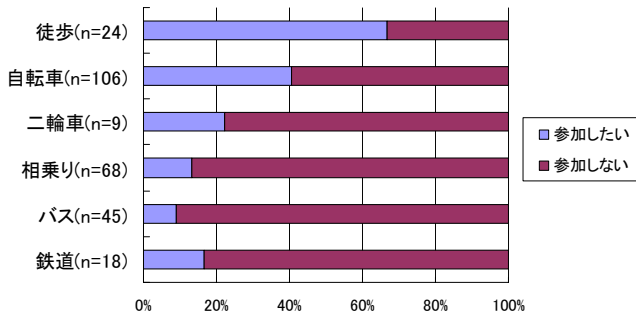


図4. 今後のノーマイカーデー参加意向

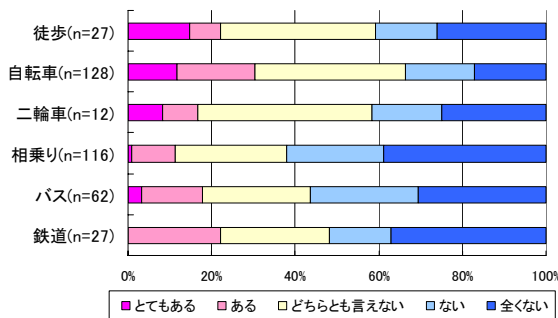


図5. 今後の自動車利用抑制意向

(4) 自転車転換体験者について

図6は年齢層別の平均自転車転換日数である。年齢が高いほどノーマイカーデー期間中の自転車転換日数が多くなることが判明した。この要因については上位役職となるためにノーマイカーを遵守する必要がある、年齢の高まるに伴い健康志向が上昇など複数と考えられるものの、明確な理由については本調査からは判断不能である。

図7は通勤距離別に見た平均自転車転換日数である。当然のことながら平均速度12km/h程度の自転車は長距離移動に不向きであるため、通勤距離とは反比例の関係にある。特にデータから判別できるように5kmを境として急激に自転車転換が減少していることが分かる。最も自転車転換が盛んな距離帯は通勤距離1~2kmとなっている。一方で最長では14kmを自転車転換した通勤者も存在するなど、自転車通勤の距離による可否については個人差が

大きくなっている。

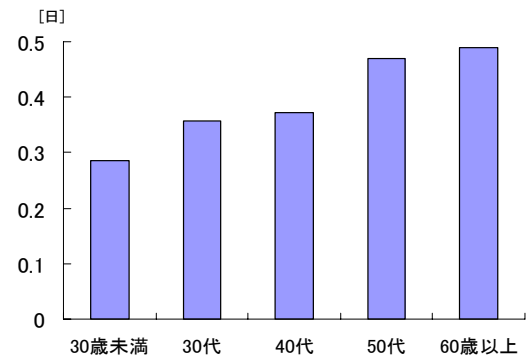


図6. 年齢層別平均自転車転換日数

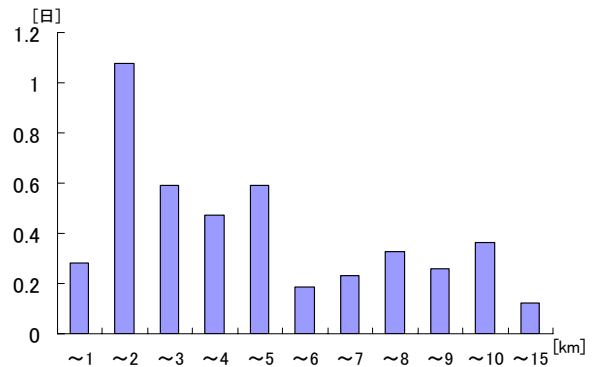


図7. 通勤距離別平均自転車転換日数

(5) 通勤形態別に見る自転車関連意識

本節では通勤者を自転車利用状況に応じて分類し、分析を行う。分類方法及び各通勤者数を表5に示す。特にここでは自動車を通勤に主用しながら月1回以上自転車通勤を実施する「併用者」、ノーマイカーデー期間中に新たに自転車通勤を実施した「転換者」を新たに定義する。以降はその他を除いた4つの分類毎に分析を行う。

| 分類名 | サンプル数 | 通勤形態 |
|------------|-------|--------------------------|
| 自転車通勤者 | 58 | 普段から自転車を通勤に主用 |
| 自動車・自転車併用者 | 55 | 普段は自動車通勤だが月1回以上は自転車通勤 |
| ノーマイカー転換者 | 106 | ノーマイカーデー期間中に1回以上でも自転車に転換 |
| 自動車通勤者 | 749 | 上記以外の自動車通勤者 |
| その他 | 49 | 上記以外の徒歩や公共交通等での通勤者 |

表5 通勤形態による分類

図8は普段から自転車通勤を実施している自転車通勤者と併用者の自転車通勤理由を纏めたものである。毎日自転車で通勤している通勤者は以前から自転車を使用していたとする「習慣性」や職場近くに駐車場がないといった制約により自転車を使用しているといった回答が多い。一方で併用者層では運動になる、環境に優しいといった「嗜好性」の面で自転車を評価して通勤に使用しているといった回答が多くなっている。

また、図9は通勤者が自転車の便利に感じる点をまとめたものである。やはりここでも自転車通勤者は安価で

ある、渋滞に強いといった自転車自体の特性を評価し、併用者や転換者は気分転換になる健康的であるといった自転車利用で得られる副次効果を評価するなど分類によって差が生じた。

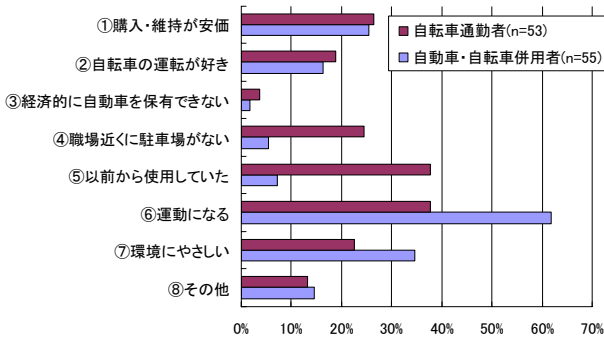


図-8. 自転車通勤選択理由

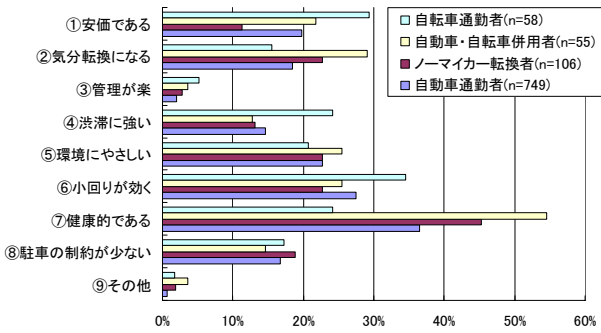


図-9. 自転車で便利に感じる点

一方で、図10は自動車通勤者及び転換体験者に今後の自転車転換の可能性について尋ねたものである。距離による偏りを緩和するため12km以内の通勤者を対象としている。転換体験者では自転車転換意向が非常に高く、条件付を含めれば75%近くが転換可能と回答した。先に述べたように自転車通勤の満足度の高さが示されたものと考えられる。また、一方の転換非体験自動車通勤者でも半数以上が転換に肯定的な見方を示しており、全体的に自転車通勤へ肯定的な意見が大勢であることが明らかとなった。

図11は通勤者が今後期待する自転車通勤に関連した施策をまとめたものである。どの通勤形態においても路面凹凸除去や自転車走行レーン設置といった走行環境改善を最も希望しており、現状の自転車走行環境に対する不満の大きさを示している。事実、自由記述欄においても転換者からは路面の凹凸が予想以上であった、夜間走行が怖いといった意見が散見され、それを裏付けている。走行環境以外に希望する施策は形態によって異なり、自転車通勤者では風除け・雨除けの設置によって安定的な自転車通勤ができるように期待し、併用者と転換体験者では高性能自転車(ここではロードバイクや電動アシスト自転車など)の購入補助が多くなっており、より快適

な自転車通勤及び、余暇における自転車利用も考慮に入れているのではないかと考えられる。

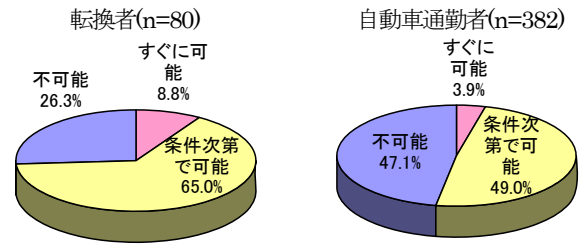


図-10. 将来的な自転車転換意向

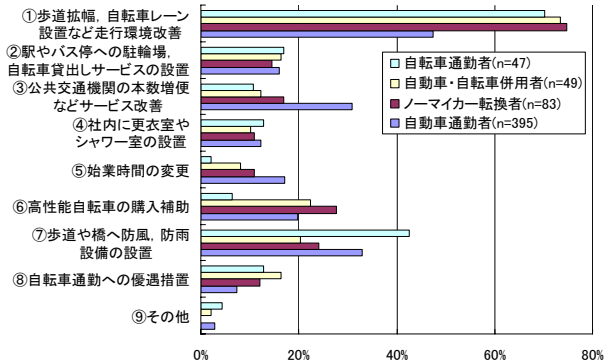


図-11. 期待する自転車関連施策

(5) 業種別に見る通勤者特性

アンケート協力企業を業種別に分類し、通勤動向やノーマイカーデー参加状況などについて分析する。以下の表6に業種ごとのアンケート回収状況を示す。

表-6 業種別アンケート回収状況

| 業種 | 企業数 | アンケート回収数 |
|-------|-----|----------|
| IT | 3 | 89 |
| サービス | 7 | 77 |
| 建設 | 12 | 189 |
| 製造 | 7 | 317 |
| 鉱業・採石 | 2 | 58 |
| 卸売・小売 | 3 | 82 |
| 研究 | 3 | 33 |
| 公務 | 4 | 63 |
| 運輸 | 1 | 108 |
| その他 | 2 | 4 |

図12は(4)で述べた通勤分類を業種別に見たものである。特に自転車利用状況が低調な業種は鉱業、卸売・小売、ITでありノーマイカーデー期間も含めて9割前後が自動車通勤を維持している。特に鉱業などは勤務地が市街地から遠方にあるために自転車通勤は困難であると考えられる。

図13は業種別に今後のノーマイカーデー参加意向をまとめたものである。参加意向の高い業種は製造、研究、卸売・小売となっている。研究はノーマイカーデー期間における自転車転換体験者が最も多いため、その影響も

あると考えられる。卸売・小売は自転車利用が低調であるものの参加意向が高くなっていることから、公共交通や相乗りが利用しやすいのではないかと考えられる。逆に参加意向の低い業種は公務、建設、ITなどとなっている。建設などは勤務地の多くが現場であることや、業務用の荷物が多いことが足かせとなっているのではないかと考えられる。公務は道路整備や自動車教習など自動車と関連の強い通勤者も含まれるため、意向が低く抑えられていると推察する。

図14は今後の自転車転換可能性を業種別にまとめたものである。図12、図13で自動車利用抑制意向が低調であった業種は転換意向も若干低いものの、条件付含めた転換可能者は概ね全業種40~50%程度存在することが明らかとなった。

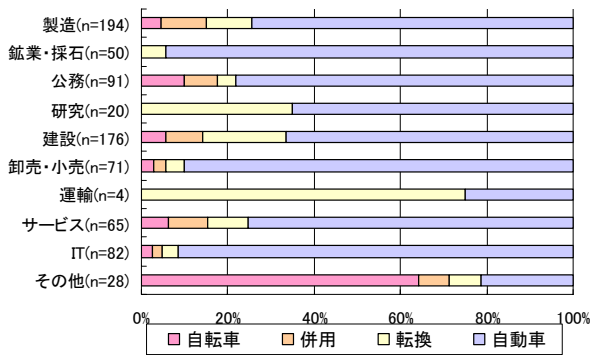


図-12. 業種別通勤形態

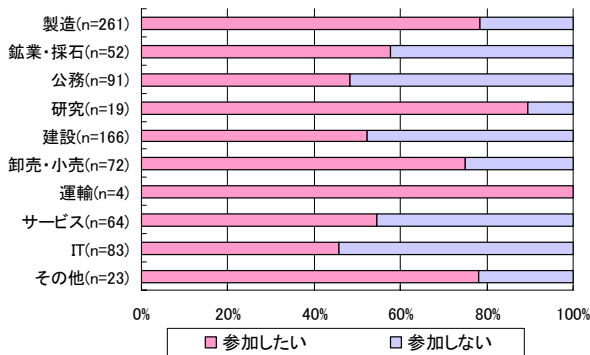


図-13. 業種別今後のノーマイカーデー参加意向

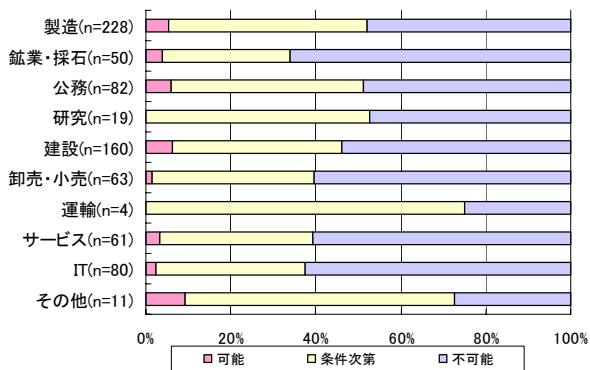


図-14. 業種別将来自転車転換意向

3. 通勤手段選択モデルの構築

通勤状況調査で得られた結果を基に、どのような要素がどのように通勤行動に影響を及ぼすのかを具体的に表示し、評価するために、非集計分析による通勤行動モデルを作成する。モデルは「a.現況通勤手段選択モデル」、「b.ノーマイカーデー期間中通勤手段選択モデル」、「c.将来自転車関連施策を考慮した通勤手段選択モデル」を作成し、それぞれについて考察を行った。

a) 現況通勤手段選択モデル

表7に現況通勤手段選択モデルを示す。選択肢は通勤手段選択サンプル数の関係から「徒歩」「自転車」「自動車」の3種とした。係数推定値より自転車通勤の阻害要因は「信濃川の横断」、自動車通勤を促進する要因は「自由に使える車の有無」「企業駐車場有無」「自動車生活必要度(Q.自動車利用を控えることは容易か：5段階評価)」「自転車利用は天候に左右されやすい」であり、逆に自動車通勤を抑制する要因は「自動車利用抑制行動(Q.自動車利用を日々抑制しようとしているか：5段階評価)」であった(t値はすべて5%有意水準を満足)。特に長岡市の中心部を流れる信濃川を横断することはそれだけで通勤距離1km増となるなど、自転車通勤を阻害する要因としては大きいと考えられる。

表-7 現況通勤手段選択モデル

| | | 係数推定値 | t値 | 有意確率 |
|-------------------|------------------|-------|-------|------|
| 徒歩 | 徒歩通勤時間 | -0.09 | -5.62 | *** |
| | 通勤時間 | -0.11 | -3.55 | *** |
| | 信濃川横断ダミー(有:1) | -2.19 | -2.23 | ** |
| 自転車 | 自動車定数項 | -6.89 | -4.13 | *** |
| | 通勤時間 | -0.11 | -3.55 | *** |
| | 自由に使える車ダミー(有:1) | 2.97 | 5.14 | *** |
| | 企業駐車場ダミー(有:1) | 3.69 | 4.95 | *** |
| | 自動車の生活必要度(5段階評価) | 0.91 | 3.60 | *** |
| | 自動車利用抑制行動(5段階評価) | -0.97 | -4.87 | *** |
| 認識:「自転車は天候安定性に欠く」 | 2.14 | 4.46 | *** | |

(注) 有意確率は、***1%、**5%、*10%を示す

| | サンプル数 | 自由度調整済み尤度比 | 的中率 |
|-----|-------|------------|-------|
| 徒歩 | 16 | 0.817 | 93.2% |
| 自転車 | 47 | | |
| 自動車 | 513 | | |

b) ノーマイカーデー期間中通勤手段選択モデル

表8にノーマイカーデー期間中の通勤手段転換モデル構築結果を示す。ここでは選択肢を「徒歩・自転車」「自動車・相乗り」「バス」の3種とした。係数推定結果より、現況再現で得られた結果に加えて自動車利用に影響を与える要因として、ノーマイカーデー参加阻害要

因としては「長岡駅からの距離(遠いほど自動車利用傾向増加)」「自動車運転嗜好性(Q.自動車の運転が空さか:5段階評価)」「通勤距離があって自転車通勤は難しい」、さらに業種としては「卸売・小売」「建設」の2種に勤務する通勤者はノーマイカーデーの参加が難しくなると判明した。逆に参加促進要因としては過去のノーマイカーデー参加経験があり、一度でも参加して通勤者の通勤手段転換抵抗を低下させれば2回目以降も参加が期待できるとなっている。

表-8 ノーマイカーデー期間中通勤手段選択モデル

| | 係数推定値 | t値 | 有意確率 |
|-------------|----------------------|----------|-----------|
| 徒歩・自転車 | 通勤時間 | 0.08 | 8.68 *** |
| | 世帯一人当たり自転車保有台数 | 0.73 | 2.47 ** |
| | 企業駐車場ダミー(有:1) | -3.09 | -4.06 *** |
| | 信濃川横断ダミー(有:1) | -1.77 | -4.26 *** |
| 自動車・相乗り | 自動車定数項 | -2.96 | -2.77 *** |
| | 通勤時間 | 0.08 | 8.68 *** |
| | 世帯人数 | 0.14 | 2.07 ** |
| | ノーマイカーデー参加履歴ダミー(有:1) | -1.08 | -4.07 *** |
| | 企業アンケート回収数 | 0.01 | 2.67 *** |
| | 長岡駅からの距離 | 0.11 | 3.37 *** |
| | 自動車運転嗜好性(5段階評価) | 0.31 | 2.40 ** |
| | 自動車利用抑制難易(5段階評価) | -0.35 | -2.86 *** |
| | 自動車利用抑制行動(5段階評価) | -0.24 | -2.12 ** |
| | 認識:「通勤距離があって難しい」 | 1.65 | 5.78 *** |
| | 認識:「自転車は天候安定性に欠く」 | 0.85 | 3.18 *** |
| 業種ダミー:卸売・小売 | 1.11 | 2.18 ** | |
| 業種ダミー:建設 | 1.48 | 2.91 *** | |
| バス | バス定数項 | -5.31 | -4.79 *** |
| | バス通勤時間 | -0.03 | -6.42 *** |
| | バスコスト | 0.02 | 6.43 *** |

(注)有意確率は***1%,**5%,*10%を示す

| | サンプル数 | 自由度調整済み尤度比 | 的中率 |
|---------|-------|------------|-------|
| 徒歩・自転車 | 192 | 0.558 | 80.6% |
| 自動車・相乗り | 339 | | |
| バス | 41 | | |

c) 将来自転車関連施策を考慮した通勤手段選択モデル

表9に将来自転車施策を考慮した通勤手段選択モデル構築結果を示す。係数推定結果より、将来的な自転車施策を促進する要因としては「ノーマイカーデー期間中自転車転換体験」、施策面では「走行環境改善」「自転車購入補助制度」である。特にノーマイカーデーへの自転車転換体験の係数は施策よりも大きくなっており、ノーマイカーデー自体にあまりコストが掛からないも合わせて考えれば、ノーマイカーデーイベントが自動車利用抑制に対して有効であることが示されたのではないかと考えられる。さらに、「将来的な自動車利用抑制意向(5段階評価)」も将来的な自動車利用の抑制に効果を発揮することも合わせると、まず、市民の環境意識・自動車利用抑制意識を啓発していくと共に、ノーマイカーデー

への参加を奨励し、同時に「走行環境整備」や「自転車購入補助制度」といった適切な施策を実施することによって、将来的には自動車通勤者の一部分を自転車通勤へと転換することが出来るという知見が得られた。

表-9 将来自転車施策を考慮した通勤手段選択モデル

| | 係数推定値 | t値 | 有意確率 |
|--------------|----------------------------|---------|------------|
| 徒歩・自転車 | 通勤時間 | -0.01 | -2.17 ** |
| | 年齢 | -0.35 | -5.13 *** |
| | ノーマイカーデー期間中自転車転換体験ダミー(有:1) | 1.59 | 4.25 *** |
| | 施策:路面凹凸除去や自転車レーン設置など走行環境改善 | 0.68 | 3.15 *** |
| | 施策:高性能自転車購入補助制度 | 0.66 | 3.18 *** |
| 自動車・相乗り | 通勤時間 | -0.01 | -2.17 ** |
| | ノーマイカーデー参加履歴ダミー(有:1) | -0.60 | -2.78 *** |
| | 企業別アンケート回収数 | 0.01 | 2.27 ** |
| | 将来自動車利用抑制意識(5段階評価) | -0.73 | -7.85 *** |
| | 認識:「通勤距離があって難しい」 | 0.84 | 3.89 *** |
| 家族送迎ダミー(有:1) | 0.90 | 2.43 ** | |
| バス | バス定数項 | -3.87 | -10.63 *** |

(注)有意確率は***1%,**5%,*10%を示す

| | サンプル数 | 自由度調整済み尤度比 | 的中率 |
|---------|-------|------------|-------|
| 徒歩・自転車 | 366 | 0.471 | 73.8% |
| 自動車・相乗り | 198 | | |
| バス | 16 | | |

4. まとめ

ながおかノーマイカーデーにあわせて通勤状況調査を行った結果から、現況、ノーマイカーデー、将来の3つの通勤手段選択状況についてその要因について明らかとすることが出来たと考えられる。特にノーマイカーデー参加者においては自動車利用抑制意向の高まりが示され、特に自転車通勤への転換体験者では満足度が高いことが明らかとなり、ノーマイカーデーというイベントを実施することの有効性が実証されたと考えられる。

また、行動モデルの構築によって「環境・自動車利用抑制意識の向上」→「ノーマイカーデー参加」→「適切な施策の実施」→「将来的な自動車通勤者の自転車転換促進」という自動車通勤から自転車通勤への転換プロセスのひとつを示すことが出来た。

参考文献

- 1) 長岡市HP:「2010 ながおかノーマイカーデー実施結果報告」,
http://www.city.nagaoka.niigata.jp/kurashi/koutu2/no-mycar_kekka.html
- 2) 三本諒・佐野可寸志・川端光昭:「長岡市におけるノーマイカーデーの実態」,第28回土木学会関東支部新潟会研究調査発表会・論文集,2010
- 3) 長岡市HP:「2010年ノーマイカーデー」
<http://www.city.nagaoka.niigata.jp/kurashi/koutu2/no-mycar.html>