

# 気象等が自転車交通需要に与える影響に関する研究\*

## Study on Meteorological Effect on Bicycle Traffic Demand\*

千葉丈嗣\*\*・元田良孝\*\*\*・宇佐美誠史\*\*\*\*

By Takeshi CHIBA\*\*・Yoshitaka MOTODA\*\*\*・Seiji USAMI\*\*\*\*

### 1. はじめに

近年環境保護や健康増進の観点からの自転車への関心が高まっている。国土交通省と警察庁は平成19年度から全国で98箇所の自転車道モデル地区を設置し、国も積極的に支援を行うようになった。

一方自転車を都市交通機関として位置づけ、交通計画を作成する場合、自転車は車と異なり雨など気象の影響を大きく受ける特性がある。しかし気象が自転車交通の需要に与える影響については今まで十分な知見が得られておらず、今後自転車を都市交通計画に取り入れるためには解明しなければならない大きな課題である。

自転車と気象の関係については国内の研究はほとんど見当たらない。海外ではスウェーデンのA. Bergstromが冬季の自転車道に関する研究の中で、気象条件と自転車の関連について述べている。この研究によると、「女性よりも男性のほうが悪天候に強く、さらに若い年代ほど自転車を利用する」傾向があり、さらに「降水よりも気温の低下の方がより自転車の利用を減少させる」こと、「気温が5以下になると自転車の利用が急激に減少するが、10以上では目立った自転車利用の増加が見られない」ことが示されている<sup>1)</sup>。ただBergstromの研究では定量的な効果あまり示されていないこと、国により利用の形態や利用者の意識が変わると考えられ、この結果がそのまま我が国に適用できるとは限らない。

このような背景から本研究では自転車交通の需要予測の基礎資料とすることを目的とし盛岡市の自転車駐車場の日々の出庫データと気象条件の関係を分析し、これらの関係を定量的に分析したものである。

\*キーワード：自転車、気象、交通需要

\*\*学生員、岩手県立大学総合政策学部

\*\*\*フェロー、工博、岩手県立大学総合政策学部

(岩手県滝沢村滝沢字菓子152-52、

TEL 019-694-2732 FAX 019-694-2701)

\*\*\*\*正員、工博、岩手県立大学総合政策学部

### 2. 研究方法

自転車の交通需要を測定する方法としては、道路で交通量を測定する方法、個人にダイアリーを記録させる方法などが考えられるが、いずれも解析に必要な十分な量のデータを得るためにはかなりの時間と労力を要する。

本研究では効率的に自転車の日々の需要を計測するために自転車駐車場の出庫数に注目し、その日に出庫する台数がすなわち自転車の交通需要と仮定した。

ここでは平成19年4月から1年分の盛岡市市営の盛岡駅前自転車駐車場(収容数1,900台)の利用台数(全52,265台)の記録と盛岡地方気象台の気象データ<sup>2)</sup>を照合してその関係を分析した。

### 3. 研究結果

駐車場の料金収受法は、「現金」、「回数券」、「一般定期」、「学生定期」の四種類に分かれており、利用者属性が異なると考えられるため料金収受法別に分析した。この料金収受法による分類は利用目的と関連しているものと考えられる。即ち「一般定期」は通勤、「学生定期」は通学、「現金」は利用頻度のあまり高くない買い物や観光であり、「回数券」はその中間に位置するものと考えられる。

#### (1) 料金収受法別利用者数

1年を通して利用者が最も多いのは「学生定期」で、全体の約7割を占める。次いで、「現金」、「一般定期」、「回数券」と続く。このことから、主な利用者は学生であると考えられる(図1)。このように主に学生定期での利用が多く、単に台数だけでは料金収受法別の比較ができなかったため、基準化を行った。具体的には、それぞれの条件の1日当たりの平均台数を料金収受法別の年間1日当たりの平均台数で割ることで基準化を行った。

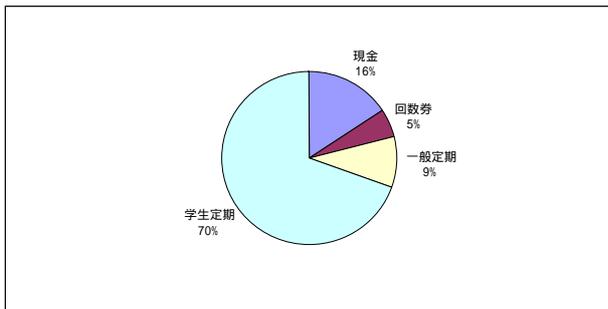


図1 料金収受法別利用台数

(2) 気象以外の要因による影響

a) 月による影響

月別に利用台数を見ると、年間を通じて変化があるが、特に利用台数が多いのは6月、10月で少ないのは1月である(図2)。少ない月は冬季の気温の低さ、降雪・積雪の有無が関係していると考えられるが、気温の高い8月にも利用台数が減少している。特に「学生定期」での利用が減少していることから、夏季長期休暇によって自転車の利用が減少したものと推測される。これは「一般定期」の減少よりも、休暇の長い学生が利用する「学生定期」のほうが減少が大きい点からも明らかである。このように自転車の月別交通需要は利用目的によっても影響を受けるものと考えられる。

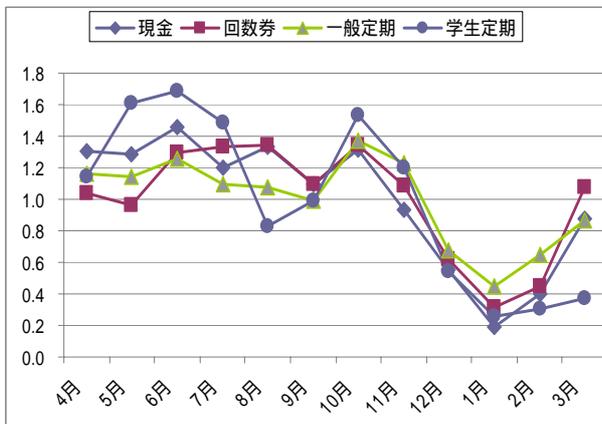


図2 月ごとの料金収受法別基準化利用台数

b) 曜日による影響

「現金」と「回数券」、「一般定期」、「学生定期」ではパターンに大きな差がある。「現金」は買い物や観光などの目的が多いと考えられることから利用台数は平日(月曜~木曜) 休日(土曜・日曜)の差があまり見られなかった。

一方、「一般定期」、「学生定期」、「回数券」の利用者は、特に休日に減少が大きくなっている。これは、通勤、通学などの目的なので主に平日に利用しているためと考えられる(図3)。

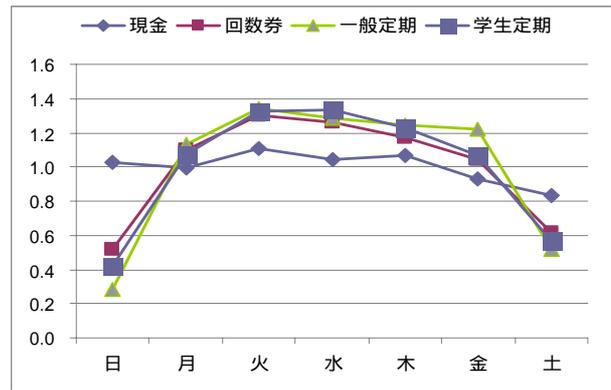


図3 曜日と料金収受法別基準化利用台数

(3) 気象による影響

気象による影響として、盛岡気象台の公表データから自転車の交通需要に関係があると考えられる日平均気温、日平均風速、日降水量、日降雪量、最深積雪量をパラメータとして選定した。

a) 気温による影響

気温による影響としては、おおむね10以下では気温の低下に従い、直線的に利用が減少する(図4)。これには体感する寒さのほか、路面凍結の可能性が高まるため、利用を控えるのではないかと推測される。気温が10近辺と-5以下では利用者数に3~5倍の差が生じている。

平均気温が10以上ではほぼフラットであるが、「学生定期」は26以上で減少する。これは気温が高くなる時期と重なる夏季長期休暇などの影響を受けていると考えられる。このため夏季休暇の多いと考えられる8月のデータを除いて分析したのが図5であるが、気温が高いときの利用台数の減少は見られなかった。このことから、暑さによってではなく、長期休暇によって自転車の利用台数が減少したことがわかる。また、平均気温が10以上の増加が小さい点はBergstromの研究と同じ結果である。

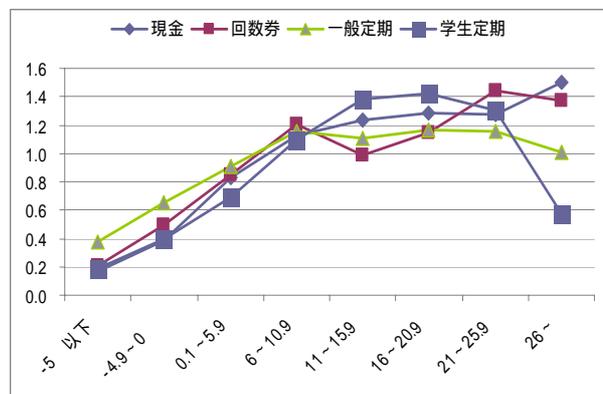


図4 平均気温の影響(通年)

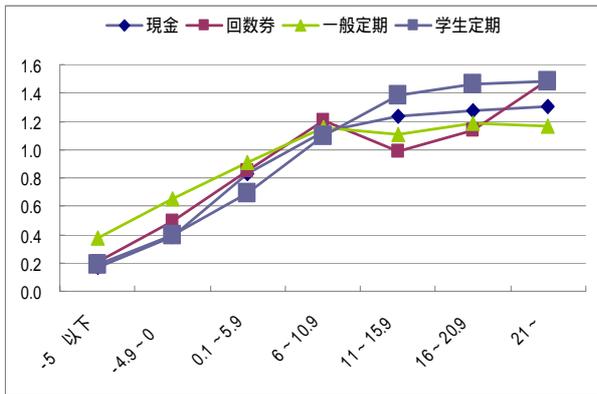


図5 平均気温の影響(8月を除く)

b) 風による影響

以下風、降水、降雪、積雪の影響について分析するが、これらの分析にはわかり易くするために風、降水、降雪、積雪がない場合を1として計算して比較した。ただし風については0m/sの日が1日しかなかったため、2m/s未満を基準とした。

利用台数は日平均風速が5m/s未満までは緩やかに減少しているが、5m/sを超えるとその減少の傾きが大きくなる(図6)。この図から自転車利用において、ある程度の風速までであれば影響は少ないが、多くの人利用しなくなるラインが平均風速5m/sの付近に存在すると推測される。

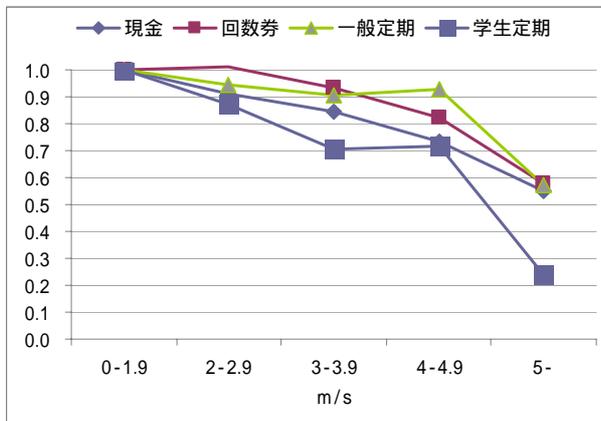


図6 平均風速の影響

c) 降水による影響

降水との関連については、基本的に降水量が増えると、自転車の利用が減少する傾向がある(図7)。日降水量30mmまでは比較的ゆるやかに減少するが、それ以上では急に減少している。また「一般定期」の減少は他の料金収受法と比較しても小さい。

なお降水、降雪、積雪の有無だけの影響も見するために、降水、降雪、積雪が無い場合を1とし、それらがあつた場合の数値を効果係数として以下のグラフに示した。降水の有無では効果係数は0.7~0.8

であり、利用の2~3割の減少を示している(図8)。

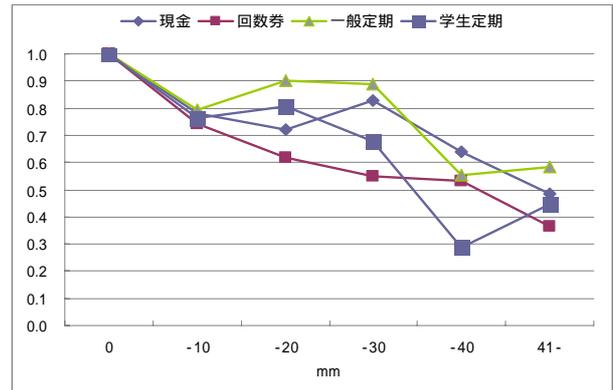


図7 降水量の影響



図8 降水の効果係数

d) 降雪による影響

ここでは、降雪が観測された11月から3月までの5ヶ月間のデータを分析した。基本的には降水による影響と類似しており、降雪があると利用台数は減少する傾向にあるが、降水より減少が大きいことがわかる(図9、10)。これは、降水時に比べて降雪時のほうが気温が低いことも影響していると考えられる。ここでも「一般定期」の減少は他カテゴリーと比較すると小さい。

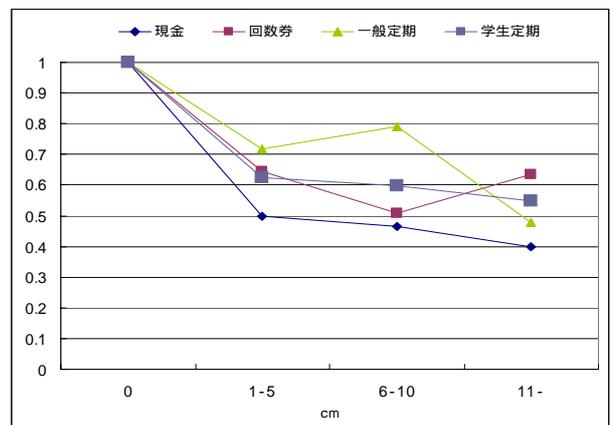


図9 降雪量の影響(11月~3月)

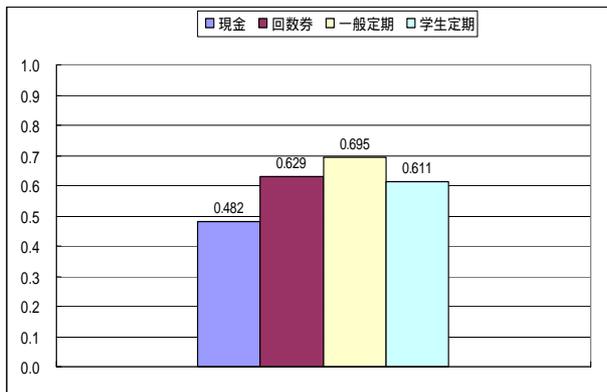


図10 降雪の効果係数(11月～3月)

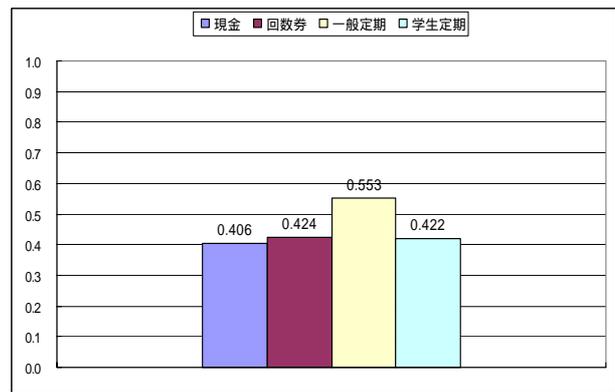


図12 積雪の効果係数(11月～3月)

e) 積雪による影響

降雪と同じく、積雪が観測された11月から3月までの5ヶ月間のデータを分析した。積雪量が増えると利用台数も減少する傾向にあるが、降水・降雪と比較すると全体的に減少が大きく、積雪の有無の比較では45～60%程度減少していることがわかる(図11、12)。

積雪は路面状況に直接影響を与えるため、自転車を利用する際に特に大きく影響し、利用台数が減少しているものと考えられる。ここでも「一般定期」の減少は小さい。

先に述べたように一般定期利用者は気温、風、降雪、積雪に対しても相対的に変化は小さかった。これは通勤の場合、気象の悪化が原因でトリップを中止ににくいこと、学生のように雨や雪のときは親に送迎してもらうようなモードチェンジもしにくいことが原因であると考えられる。

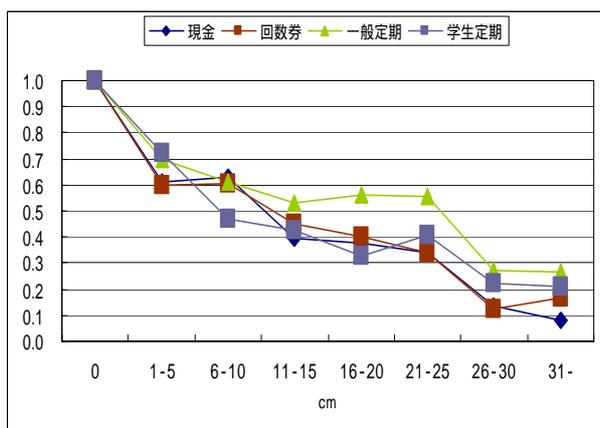


図11 積雪量の影響(11月～3月)

4. 結論と今後の課題

- ・定期利用者、回数券利用者と現金利用者で需要の変動に差がある。これは自転車の利用目的により差が生じているものと考えられる。
- ・気温が10以下では気温の低下に応じて利用者は減少するが、10以上ではほとんど変化がない。
- ・自転車の利用に風の影響が出てくるのは、日平均風速が5m/s前後である。
- ・降水、降雪、ともに利用台数を減少させるが、降雪のほうがより強く影響する。
- ・積雪は路面状況に影響を与えるため、降水・降雪と比べても、影響が大きいと考えられる。

今回調査したのは盛岡市の1自転車駐車場だけであるので、地域的な特性を明らかにするため、他地域でも調査をする必要がある。

本論文では要因を別々に分析したが、自転車の交通需要は複数の要因が影響しているため、重回帰分析や、数量化 類などで多変量解析を行い、それぞれの要因の寄与を定量的に把握する必要がある。

またここではデータの制約上料金収受法別の利用者属性しか得られなかった。これは利用目的と関連しているものと考えられるが、自転車の交通需要は利用者の属性によっても大きく変化するものと考えられる。性別、年齢、トリップ長は大きな要因となりうるが、これらの影響の分析は今後アンケート調査などで補ってゆきたい。

参考文献

- 1) A. Bergstrom: Winter Maintenance and Cycleways, PhD thesis, Swedish Royal Institute of Technology 2002
- 2) <http://www.sendai-jma.go.jp/tidai/morioka/>