

効率的な放置自転車対策のために

駅周辺の放置自転車の要因分析

明治大学 畑農鋭矢研究会 交通分科会

四倉沙織
野田幸子
池田光希
向井宏樹

2014年11月

要約

昨今、自転車に注目が集まっている。自転車を利用することで、体力維持や病気予防など健康面のほかにも、自動車を使うよりも経済的で、排気ガスを出さないため環境に良いという面もある。今後ますます自転車利用が増加すると考えられる一方で、自転車を取りまく様々な問題がある。なかでも、放置自転車問題は深刻である。

海外においても放置自転車問題はあつる。オランダの都市アムステルダムには現在 20 万台の駐輪スペースがあつるが、2020 年度までに 38,000 台分の駐輪スペースが新たに必要とされている。こうした駐輪スペースの問題はオランダだけでなく、ドイツやフランス等のヨーロッパ諸国や韓国など各国があつている。こうした問題に対して各国で取り組んでいることは、自転車インフラの整備、主に自転車レンタルサービスの普及である。海外では、小さい地域内で完結してしまうような対策ではなく、コミュニティサイクルシステムのような、広い地域でのネットワーク化された放置自転車対策、及び自転車インフラ整備が進められている。

日本の放置自転車台数は減少傾向にあつるが、これは放置自転車対策が強化された成果であると考えられる。自治体があつる実施可能な放置自転車対策は、大きく分けて二つあり、一つは駐輪場の建設である。自転車駐輪可能台数は 1977 年の 59.8 万台から 15 年間で 437.3 万台まで増加している。もう一つは放置自転車の撤去である。各自治体は撤去、移動、保管、引き取り、返還、廃棄、リサイクルなどの条例を定めて実施している。札幌市や大阪市など、放置自転車対策に積極的に取り組んでいる地域もいくつかあつられる。

東京都の放置自転車台数は日本国内で最も多く、東京 23 区だけで全国に対して約 3 割を占めている。東京都の放置自転車台数は減少傾向にあつるため、都内で実施されている様々な放置自転車対策は一定の効果があつると考えられる。しかしながら、その対策にかかる費用は、近年 150 億円以上かかつており、少ないとはいひ難い。このような費用はそこに住む住民の負担によって賄われるものであり、費用を抑え、かつ効率的に違法駐輪をなくすことは、住民の便益になる。そのため、自治体は最も費用対効果の高い対策をとるべきだと考えられる。

放置自転車に関する先行研究は様々なあつるが、特定の地域を対象とした研究が多く、広い地域を対象とした研究は少ない。したがつて、本論文では、唐渡・八田(2014)を参考に、山手線・中央線沿線の複数の駅を対象に、放置自転車を減少させる要因を探る。さらに、効果があつると判明した政策にかかる費用を概算し、最も費用対効果が高いものを導いていく。

本論文では唐渡・八田(2014)と同様に、東京都内に存在する山手線と中央線の駅周辺における違法駐輪を分析対象とする。被説明変数に違法駐輪率、説明変数には、唐渡・八田(2014)で用いられていた駐輪料金、撤去率、駐輪場空き割合に加えて、独自に引き取り料金と人口密度、犯罪発生率、世帯人員、バス路線数を用いた。ただし、駐輪料金が算出できる駅は数が限られてしまったため、駐輪料金を除いた場合と加えた場合とで別々に分析をしていく。

まず、違法駐輪率モデルを最小二乗法によって推定したところ、撤去率が負に有意、駐輪場空き割合が負に有意、中央線ダミーが負に有意、犯罪発生率が正に有意、世帯人員が

正に有意であった。これは、八田・唐渡(2014)の2010年度のデータを使用した分析で得られた推定結果と比較すると、撤去率の有意性が存在しているという点で異なっているほか、新たに加えた犯罪発生率、一世帯当たりの人数が有意となっている。事前の一世帯当たりの人数が少ない自治体ほど違法駐輪が多いという予想とは異なる結果となった。

ここで、駐輪料金を加えたモデルで推定を行ったところ、サンプルサイズを駐輪料金が算出できる34駅に減少させると、駐輪料金の変数の有無にかかわらず推定結果が大きく歪んでしまうことが分かった。これより、以降は駐輪料金を変数に入れずに分析を行っていくこととする。

八田・唐渡(2014)でも述べられている通り、この回帰式モデルの被説明変数は確率であり、0以上1以下の値をとり、通常回帰分析で推定するのは厳密にはふさわしくない。そこで集計ロジットを用いた分析を行っていく。その結果、撤去率が負に有意、駐輪場空き割合が負に有意、中央線ダミーが負に有意、犯罪発生率が正に有意、世帯人員が正に有意であった。最小二乗法で分析した結果と比較すると、有意性が若干変化した変数はあるものの、有意性がある変数や変化係数の正負は変化しておらず、最初の推定結果はおおむね正当であったことが分かった。

最後に、これまで行ってきたいずれの推定においても有意性が見られなかった、駐輪料金、引き取り料金、駅乗降客数、人口密度、バス路線数の5つの変数を落として新しく推定を行い、違法駐輪率の推定式を作成した。この式を利用し、放置自転車対策の費用対効果を分析していく。

違法駐輪率モデルの推定結果を用いて、自治体がとりうる違法駐輪対策の効果を費用面からも分析していく。自治体の実施可能な対策としては違法駐輪の撤去活動を増加させる、駅周辺の駐輪場の数を増やすことが挙げられる。この二つの政策で、違法駐輪を1%減少させるためにかかる費用を駅ごとに算出し、それによりどちらの政策の費用が安いのか検証する。

この結果、駐輪場を増加させた場合のネットの費用(費用-収入)は、ほとんどの場合がマイナスとなり、料金収入が建設費用を上回って、自治体にとって収益となることが分かった。しかし実際には自転車対策費の歳入は歳出を下回っており、この結果は現実に即していない。そこで改めて費用の計算過程を詳細に見直した結果、駐輪場整備費として計算した中の建設費に土地代が含まれていないことが分かった。そのため、駐輪場整備費用に土地代を考慮し、再度計算を行った。その結果、駐輪場整備費用は大幅に上昇し、収入が費用を上回って収益となる駅は存在しなくなった。その上で撤去活動を増加させた場合と比較すると、すべての駅において駐輪場を増加させる場合よりも、撤去率を増加させた場合の費用の方が下回る結果となった。そこで、駐輪場の土地代を圧縮できるように、1平方メートル当たりの収容可能台数が増える駐輪場を構想し、再度算出を行った。その結果、これまでと比べて、駐輪場を増加させる費用はおおよそ半分程度に減少した。しかし依然として撤去率を増加させる費用の方が駐輪場を増加させる費用を下回り、いずれの駅においても撤去活動を増加させる方が費用対効果の面においては有利であった。

以上の結果から、現在、自治体は主に駐輪場増加政策に力を入れているが、費用対効果の面からみると、撤去率を高める対策の方が有利な対策であるといえる。

したがって、撤去率を高める政策を提言する。現状分析でも述べたとおり、各駅における違法駐輪の撤去率は5%未満であるところが多く、撤去活動が積極的であるとは言い難い。撤去率を高める政策として、以下の4つをあげる。

1. 撤去頻度を高める
2. 引き取り料金を高める
3. 保管期間を短くする
4. リサイクル率を高くする

以上の4つを政策として提言する。

放置自転車、回帰分析、集計ロジット、撤去率

目次

はじめに

第1章 問題意識と現状分析

- 第1節 問題意識
- 第2節 海外と日本の放置自転車
- 第3節 東京都の放置自転車

第2章 先行研究

第3章 回帰分析

- 第1節 違法駐輪動向
- 第2節 違法駐輪率モデルの推定
- 第3節 集計ロジットモデルにおける分析

第4章 政策費用算出

- 第1節 限界効果
- 第2節 政策実施費用算出
- 第3節 費用比較

第5章 政策提言

先行論文・参考文献・データ出典

はじめに

エネルギー問題や環境問題が叫ばれる昨今、自転車への注目が高まっている。電動アシスト自転車の国内向け販売台数は年々増加しており、徒歩に代わる交通手段として自転車が見直されつつある。自転車を利用することで、体力維持や病気予防など健康面のほかにも、自動車を使うよりも経済的で、さらに環境にも良いと考えられる。しかし一方で、自転車をとりまく様々な問題がある。なかでも、放置自転車の問題は深刻である。

歩道や広場を埋め尽くす放置自転車は、歩行者の通行の妨げとなり、車いすを使う人や視覚障害をもつ人にとってはより大きな障害である。実際に、放置自転車が原因になった事故も起こっている。また、乱雑に置かれた放置自転車は街の景観を損ね、地域のイメージダウンにつながるおそれもある。

内閣府『駅周辺における放置自転車等の実態調査の集計結果』（平成 24 年度）によると、全国で最も放置自転車台数が多いのは東京都であり、次いで大阪府である。全国の放置自転車台数に占める東京 23 区のその割合は、毎年継続して 2 割から 3 割を占める。

このような状況をうけて、東京都では平成 25 年 7 月に「東京都自転車の安全で適正な利用の促進に関する条例」が施行され、放置自転車に対する対策を強化することを示した。この政策が効果を上げている一方で、東京都における放置自転車対策費用はここ 8 年間、毎年 150 億円を超えている。

以上のような現状をふまえ、東京都において最も費用対効果が高い放置自転車対策を導く必要があると考える。

本論文では、唐渡・八田(2014)と同様に、東京都内に存在する山手線と中央線の駅周辺における放置自転車を分析対象とし、違法駐輪率モデルを推定する。駅乗り入れ台数に占める違法駐輪台数を違法駐輪率とし、これを被説明変数とする。説明変数には、唐渡・八田(2014)で加えられている、撤去率、駐輪料金、駐輪場空き割合、駅乗降客数のほかに、独自に引き取り料金、人口密度、犯罪発生率、世帯人員、バス路線数を加える。

通常の回帰分析に加え、集計ロジットモデルを用いた分析も行ったが、いずれにおいても、撤去率、駐輪場空き割合が有意に負、人口密度、犯罪発生率が有意に正という結果が得られた。その中でも、自治体が行う主な放置自転車対策に関する撤去率と駐輪場空き割合に注目し、違法駐輪率を 1%減少させる撤去費用と駐輪場建設費用を駅ごとに比較した。その結果、駐輪場整備費用に土地代を含めれば、駐輪場建設にかかる費用よりも撤去にかかる費用の方が少ないことがわかった。したがって、撤去率を高めることが最も費用対効果が高いということがわかる。そのうえで、撤去率を高めるための政策提言をしていく。

本稿の構成は次の通りである。第 1 章の現状分析では、交通手段としての自転車が見直されつつあることに言及し、日本と世界の各都市で行われている放置自転車対策をあげる。また、日本のなかでも特に東京の放置自転車数が最も多いことに着目し、東京都でとられている放置自転車対策について述べ、費用対効果の高い政策を導く必要性を指摘する。第 2 章では、放置自転車に関わる複数の先行研究をあげ、特定の地域を対象とした研究が多いことを指摘し、本論文の意義を述べる。第 3 章では、違法駐輪動向をデータで示したうえで、違法駐輪率モデルを作成、回帰分析する。第 4 章では、第 3 章で得られた結

果をもとに、撤去率と駐輪場空き割合に注目し、駅ごとに撤去にかかる費用と駐輪場建設にかかる費用を比較する。第 5 章では、分析結果をもとに、撤去率に注目して政策提言していく。

第1章 問題意識と現状分析

第1節 問題意識

昨今、自転車への注目が高まりつつある。

自転車は、体力維持や健康増進を目的に利用する人もいれば、ガソリン代等を考えれば自動車を使うよりも経済的であるため、通勤や通学的手段として利用する人も多い。さらに、排気ガスを全く出さないため地球環境にも良く、交通渋滞の緩和効果や災害時の交通手段など、手軽で便利な交通手段として見直されつつあり、自転車保有台数も増加傾向にある。また、電動アシスト自転車の出荷台数は、平成 18 年に 240,217 台であったのに対し、平成 25 年には約 2 倍の 446,435 台となった¹。さらに、街中に自転車貸出拠点を設置し、利用者がどこでも自転車を貸出・返却できるコミュニティサイクルシステムは、世界各地に普及しており、日本においても都市部を中心に実験的に導入されつつある。

日本では、自転車ナビマークという路面への法定外表示を活用するなど、自転車の安全な利用に向けた動きがある。また、国土交通省は、安全な自転車通行空間を整備することを目的とした計画である自転車ネットワーク計画を査定した市町村は、平成 25 年 4 月時点で全国の 1738 市町村に及んでおり、自転車の利用及び関連事故が多い市区町村については、約半数が計画検討に着手済みと発表した²。

以上のように、今後ますます自転車利用が増加していくと考えられる一方、自転車をとりにくく様々な問題がある。

第一に、自転車による交通事故である。警視庁の統計によると、都内の交通事故のなかで自転車に関与している事故の割合は、継続して 4 割近くを占めている。

第二に、自転車利用環境の未整備である。都内の自転車レーンはロンドンやニューヨークの 100 分の 1 以下の規模であり、自転車利用者の環境が整っているとは言い難い。また、ドイツ等の都市では狭い道路であっても自転車レーン等を整備していることから、都内の道路の狭さを単純な言い訳にすることはできない

第三に、放置自転車問題である。歩道や広場を埋め尽くす放置自転車は、歩行者の通行の妨げとなり、車いすを使う人や視覚障害をもつ人にとってはより大きな障害である。実際に、2014 年 10 月、電車が線路上に放置された自転車と衝突する事故があった。現場近くでは 9 月にも、同様に電車が放置自転車とぶつかる事故が起きていた。また、乱雑に置かれた放置自転車は街の景観を損ね、地域のイメージダウンにつながるおそれもある。

自転車利用環境の整備は、2013 年に千葉市が 330km の自転車レーン整備を中心とした「ちばチャリ・すいすいプラン」を、2014 年にさいたま市が 200km の自転車レーンとシェアサイクル導入を核とする「さいたま市自転車ネットワーク構想」を発表するなど、徐々に進められつつある。しかし、現在、東京都には総延長 9km の自転車レーンしかない。放置自転車問題の解消は、放置自転車を原因とする事故を減少させることであり、すなわち

¹ 自転車産業振興協会 HP(<http://www.jbpi.or.jp/>)

² 国土交通省報道発表資料(http://www.mlit.go.jp/report/press/road01_hh_000380.html)

それは自転車に関与する交通事故を減少させることであるといえる。したがって、ここからは放置自転車問題について考えていく。

第2節 海外と日本の放置自転車

自転車の保有率が高い国としてオランダがあげられる。オランダでは自転車一台あたりの人口は 0.9 人(2008 年)であり、一人につき約一台自転車を持っている数値である。これに日本の二倍の数字である。

当然、放置自転車問題も生じてくる。アムステルダムには現在 20 万台の駐輪スペースがあるが、2020 年度までに 38,000 台分の駐輪スペースが新たに必要とされている。こうした駐輪スペースの問題はオランダだけでなく、ドイツやフランス等のヨーロッパ諸国や韓国など各国が抱えている。

こうした問題に対して各国で取り組んでいることは、自転車インフラの整備、主に自転車レンタルサービスの普及である。運営は地方自治体が行っている場合もあれば、国が運営している場合もある。また、無料の駐輪スペースを積極的に設けたり、駐輪に必要な機材等のデザインを新しくしたりして、インフラ整備を図り、放置自転車をなくそうとしている。海外では、小さい地域内で完結してしまうような対策ではなく、コミュニティサイクルシステムのような、広い地域でのネットワーク化された放置自転車対策、及び自転車インフラ整備が進められている。

日本の自転車保有台数は 2005 年において 8665 万台であり、1.4 人に 1 台保有しているということになる。この数字は世界でもトップ 10 に入る。内閣が 1 年おきに出している、駅周辺における実態調査の報告書である「平成 21 年度 駅周辺における放置自転車等の実態調査結果について」によると、1981 年の 98.8 万台をピークに減少し、2009 年には 24.3 万台となっている。徐々に減少はしているものの、依然として放置自転車は残っている。放置自転車が減少した要因としては、放置自転車対策が強化されたことにあると考えられる。まず、駐輪場の建設や整備である。自転車駐輪可能台数は 1977 年の 59.8 万台から 15 年間で 437.3 万台と増えている。駐輪場の整備は放置自転車の削減に一定の効果をもたらすと考えられる。また、他の対策として、放置自転車の撤去が挙げられる。各自治体は撤去、移動、保管、引き取り、返還、廃棄、リサイクルなどの条例を定めて実施している。2008 年ではこの条例のもと 1 年間で 233 万台の自転車が撤去されている。

次に、いくつかの都市を例に挙げる。まず、札幌市の都心部や駅周辺における駐輪場の不足や利用率の低い駐輪場について述べる。「平成 23 年度 札幌市自転車利用総合計画」によると、第 1 に、地下鉄や JR 駅周辺においては、平成 11 年からの 10 年間で約 1 万台分の駐輪場を整備している。しかし、駐輪台数も同 10 年間で約 1.3 万台増加しており、平成 21 年においては依然として約 1.1 万台分の駐輪施設が不足している。第 2 に都心部全体では、9752 台の駐輪台数に対して、施設容量は 5352 台であり、4400 台分の駐輪施設が不足している。そして、十分な台数の駐輪場が整備されていても、料金負担や目的地からの距離などの理由から、駐輪場を利用せず違法駐輪をしてしまう場合があると考えられる。地下鉄と JR を合わせた市内 68 駅のうち 55 駅では駐輪台数の方が施設容量より多いが、その 55 駅のうちの 75%の駅で駐輪場に空きがあるという結果になっている。また、駅からの距離が 150m 以内の駐輪場では利用率が 100%を超えているが、150m 以上離れている駐輪場では利用率は 100%未満である。

次に、愛知県の放置自転車対策の一環として平成 25 年 11 月の 1 ヶ月間にわたって行われた「放置自転車クリーンキャンペーン」について述べる。愛知県の HP によると「放置自転車クリーンキャンペーン」とは、駅周辺における大量の放置自転車を解消し、健全な

交通及び生活環境を確保することや、自転車利用者のモラル向上を図るためのものである。これは、市町村が中心となり、必要に応じて、警察、道路管理者、鉄道事業者を始めとする関係機関と連携して行われる。その内容は放置自転車の撤去や整理、自転車駐輪場内の長期放置自転車の撤去、自転車利用者に対する街頭啓発活動や街頭指導、自転車盗難防止対策の啓発活動などである。

さらに大阪市でもマナーやモラルの向上を図るための政策がとられている。大阪市は平成 21 年度において日本の都市の中で一番放置自転車が多いことから、放置自転車台数ワースト 1 の返上をめざし対策に取り組んだ。その結果として、大阪市の「『元気な大阪』をめざす政策推進」によると、平成 19 年度において約 50000 台あった放置自転車が平成 23 年度には約 25000 台になっている。主な内容としては、放置自転車の実態調査や啓発指導員の効果的な配置、市民と行政が協働した啓発活動などの市民協働型自転車対策事業やキタとミナミといった自転車利用が多い地域に対して重点的に対策に取り組むなどである。

そして、福岡市においても自転車利用総合計画を策定している。「平成 16 年度 福岡市自転車利用総合利用計画」によると、3 つの取り組みが挙げられる。第一に、総合的な利用環境づくりのための 3 つの基本方針である。これは、1 つ目に自転車走行空間の形成、2 つ目に駐輪空間の確保、3 つ目に自転車利用の利便性向上をあげたものだ。第二に、モラルやマナーの啓発である。主な内容は指導員による街頭指導の強化、自転車利用ルールパンフレット・ポスターの作成、防犯登録・保険加入への推進などである。第三に、天神地区の政策が挙げられる。全国的に見ても違法駐輪が多い天神地区に重点を置いて取り組み、違法駐輪がなく、歩行者が歩けるまち、自転車の利用マナーが良いまちをめざしている。

第3節 東京都の放置自転車

内閣府の『駅周辺における放置自転車等の実態調査の集計結果』（平成 24 年度）によると、平成 23 年度における東京 23 区の放置自転車台数は 41,524 台であり、全国で最も多い。全国の放置自転車台数に対する東京 23 区のその割合は、毎年継続して 2 割から 3 割を占める。

こうした状況をふまえて、東京都では、平成 25 年 7 月に「東京都自転車の安全で適正な利用の促進に関する条例」が施行された。これは、自転車の安全で適正な利用を促すため、自転車の乗り方の指導や安全な自転車の提供に関する義務を定めたほか、自転車駐車場の利用を促す規定も定めている。例えば、自転車の駐車需要を生じさせる事業者には、顧客、従業員等の駐輪場の確保、また駐輪場の利用啓発等をする努力義務を定めている。

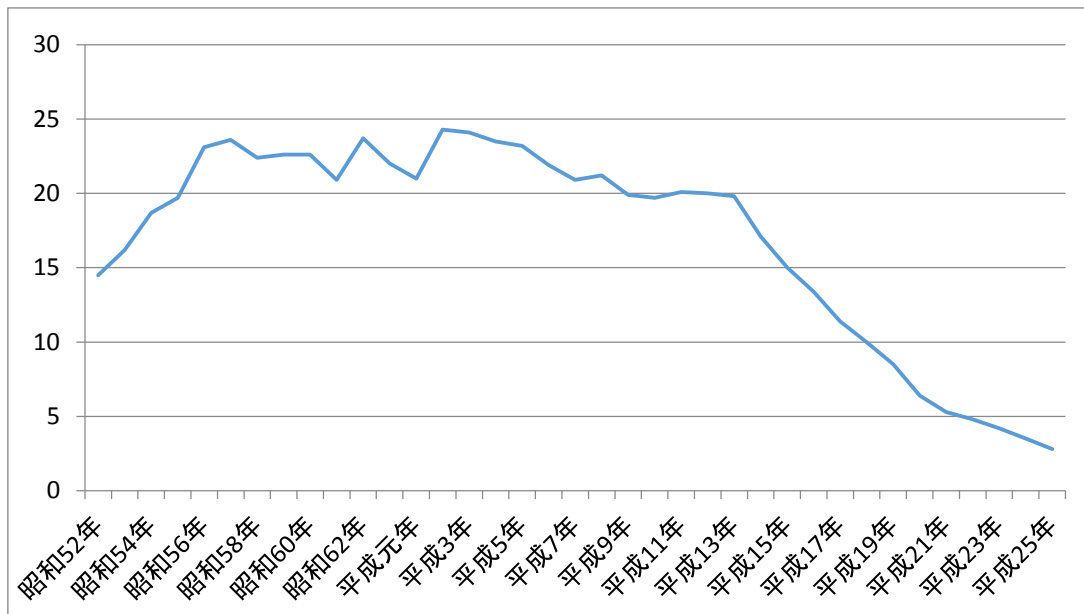
また、東京都と千代田区は、東京駅周辺のオフィス街を、放置自転車をすぐに撤去できる「放置禁止区域」に指定した。放置禁止区域では、区の担当者が警告札を自転車に貼り、2 時間以上たっても持ち主が現れない場合に自転車を撤去し、保管所で預かる仕組みになっている。このように撤去を強化する一方で、駐輪場の新設も進めており、2018 年度までに千代田区内で 1450 台、中央区内で 400 台程度の駐輪場をそれぞれの区や民間事業者が新設することを計画している。これによって、J R 東京駅周辺で通勤客や買い物客の放置自転車が増えていることに対応するとした。

このような放置禁止区域は各自治体が条例によって定めている。東京都内 53 の市区町村のうち、49 の市区町村が放置自転車に関する条例を制定している。スーパーマーケット等大規模小売店舗を新設する場合、自転車駐車場の附置義務を課したり、民間駐輪場への助成金を出したりするなど、駐輪場の増設を促しているものが多い。

さらに、江東区では、児童が描いた絵画を自転車放置禁止路面シートとして活用し、自転車利用者に、視覚的・心理的に強く訴えかける対策をとっている。また、東村山市では、放置自転車の問題について子供から大人まで幅広く関心を持ってもらえるよう、市の公式キャラクターである「ひがっしー」が出演する動画を制作した。

以上のように、東京都だけでなく、都内の各自治体で、条例の制定や駐輪場の整備など、放置自転車に対してさまざまな対策をとっている。ここで、東京都の放置自転車数の推移を見ると（図 1-1）、放置自転車数は減少傾向にあり、平成の初めと比較すればかなりの減少がみられる。このことから、上記のような違法駐輪対策は一定の効果をみせると考えられる。

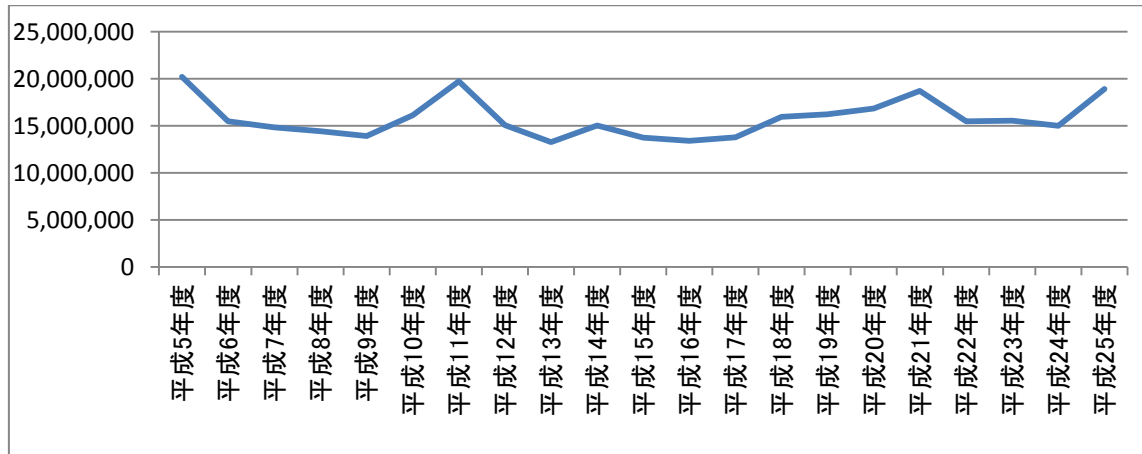
図 1-1 東京都の放置自転車数推移（万台）



東京都青少年・治安対策本部『駅前放置自転車の現況と対策』（平成 25 年度）より作成

違法駐輪対策にかかる対策費の推移をみると（図 1-2）、平成 5 年度から平成 25 年度まで、20 年間ほぼ横ばいである。しかしながら、その歳出額は毎年 100 億円を超えており、平成 18 年度から 8 年間に限っては、150 億円を超えている。多いところでは、放置対策費として約 14 億円をかけている区もある。

図 1-2 東京都の放置自転車対策費推移（千円）



東京都青少年・治安対策本部『駅前放置自転車の現況と対策』（平成 25 年度）及び東京都青少年・治安対策本部『駅前放置自転車の現況と対策』（平成 22 年度）より作成

違法駐輪対策費は二つに分けられる。消費的経費と投資的経費である。消費的経費とは、放置自転車等の整理・撤去・返還、自転車等駐車場の維持管理、普及啓発等に要する経費であり、投資的経費は自転車等駐車場の建設、増・改築に要する経費である。対策費のうち、消費的経費は約 6～8 割を占める。投資的経費は対策費の約 2 割～4 割程度だが、ここには駐輪場増設に伴う土地の取得費用が含まれていない。そのため、土地代を考慮すればさらに費用が膨張すると考えられる。

違法駐輪対策の費用は、そこに住む住民の負担によって賄われるものであり、違法駐輪対策費用を抑え、かつ効率的に違法駐輪をなくすことは、住民の便益になる。そのため、自治体は最も費用対効果の高い対策をとるべきだと考えられる。そこで、本論文では、最小限の費用で最も効率的に違法駐輪を減少させることのできる政策を分析で導いていく。

第2章 先行研究

本章では、違法駐輪についての先行研究について述べる。

違法駐輪についての先行研究は、自転車利用者個人の行動原理や意識調査に基づいた実証分析や、駐輪料金や撤去活動を変化させたシミュレーション分析などがある。

内田・細見・黒川(2002)は、東西線葛西駅周辺の自転車利用者を対象に、違法駐輪に対する住民の意識についてセグメンテーションを行い、駐輪場所選択行動モデルを推定している。違法駐輪に対する意識が高いグループと意識が低いグループに分け、そのグループごとに構築した非集計行動モデルから、二つのグループの効用関数が明らかに異なっていることを示し、その有効性を論じている。

梶田・外井・佐々木(2010)は、福岡市天神地区を対象に、違法駐輪に関する意識を調査し、撤去が自転車利用者にとぼす影響を分析している。駐輪場利用者の7割強が違法駐輪経験者であることがわかり、違法駐輪対策の結果、駐輪場利用が進んだことを明らかにしている。また、違法駐輪の撤去とその後の駐輪行動の割合を表す関係式を導き、保管料上昇は被撤去者の自転車離れを進める可能性があることを示している。さらに、撤去強度の増加は、駐輪場利用者の増加と違法駐輪者の減少を導くが、その減少幅は小さいことを明らかにしている。

以上の2つの研究は、ある特定の地域を対象としている。これに対して、以下に述べる4つの研究においては、JR山手線・中央線沿線の、複数の駅前のデータを利用し、政策変数の有効性を検討している。

唐渡・八田・佐々木(2012)は、集計ロジットおよびトービットモデルによって、ある政策が違法駐輪率に与える効果を、駅単位で集計したデータを利用して分析を行っている。2001年調査のデータのもと、JR東日本の山手線および中央線の沿線の40駅を対象に、被説明変数に違法駐輪率、説明変数に駐輪料金、撤去率、駐輪場空き割合、中央線ダミー、教育機関施設数、駅乗降客数をとる。その結果、集計ロジットモデルの推定結果では、駐輪料金は正に有意、撤去頻度は負に有意、駐輪場空き割合は負に有意、他の説明変数は有意性が見られなかったと示している。トービットモデルの推定結果も、それぞれの説明変数が違法駐輪に与える限界効果に多少の差はあるものの、駐輪料金、撤去頻度、駐輪場空き割合は全て有意であったとした。しかし、有意性がみられた3つのうちの1つの政策を単独で行っても、違法駐輪率を減らすには限界があり、複数の政策を組み合わせる必要があると結論づけた。

佐々木・八田・唐渡(2014)は、上記の2012年の分析をふまえて、同じデータをもとに、最小二乗法を用いてその回帰式を推定している。その結果、駐輪料金は正に有意、撤去頻度は負に有意、駐輪場空き割合は負に有意を示した。さらに、この推定結果のもとでは、高円寺駅において、違法駐輪対策費として一千万円を投資した場合、駐輪場増設が最も効果が出るとした。しかし、駐輪場増設のコストに土地代が含まれれば、その効果は大幅に低下する。さらに、駐輪場料金の引き下げと駐輪場増設によって、駅への乗り入れ自転車台数の増加が考えられるため、放置台数が減っても乗り入れ台数が増えることで結果的に違法駐輪台数がもとに戻ってしまう可能性を指摘している。これらをふまえたうえで

総合的に判断すると、最善の政策は、乗り入れ台数に影響を与えにくく追加的なコストもかからない、撤去頻度の引き上げだと結論づけた。

八田・唐渡(2014)は、上記の分析をふまえ、2001年と比べて違法駐輪率が低下した2010年のデータを用いている。まず、違法駐輪率の低下がもたらされた原因として、2001年と比べて2010年は駐輪料金が上昇し撤去頻度が増加したが、収容可能台数はそれほど増加していない。このことから、違法駐輪率の低下原因は駐輪場の増設ではなく、駐輪料金の上昇と撤去頻度の増加と考えられるとしている。次に2010年のデータを用いて、最小二乗法によって違法駐輪率の回帰式を推定している。その結果、駐輪場空き割合のみが負に有意であり、駐輪料金と撤去頻度は有意性がないと示している。撤去頻度が有意性を失った理由として、撤去頻度の増加によって違法駐輪減少効果の弾力性が0に近い水準まで撤去頻度が達したためだと指摘している。また、駐輪料金が有意性を失った理由は、撤去頻度の増加によって説明できるとする。まず、合法的な駐輪数が増加した一方で、駐輪スペースの増大が微弱だったため、平均混雑率が上昇する。次に、駐輪場利用者が負担する費用は、駐輪料金+待ち時間費用で表せ、平均混雑率の上昇によって駐輪場のピーク時における混雑率も上昇し、利用者の待ち時間費用も大幅に上昇したため、利用者の負担する費用における駐輪料金の割合が大きく低下したと示している。そのため、駐輪料金の引き下げがもたらす、利用者負担費用の引き下げ率は小さくなると論じている。また、駐輪場空き割合が強力な有意性をもつ理由として、駐輪場空き割合の増加はピーク時の混雑率が高ければ高いほど、それを強力に引き下げるとを指摘し、2010年時点ではピーク時における駐輪場の混雑率が高いためだと論じている。さらに、以上の分析をもとに、一千万円を駐輪場建設に追加投入するならば、どれだけ違法駐輪率を引き下げられるのか、高円寺駅を例に考察している。

唐渡・八田(2014)は、以上の分析をふまえたうえで、2001年と2010年のデータをもとに、集計ロジットとトービットモデルによって分析を行っている。結果、いずれのモデルを用いても、撤去頻度、駐輪場空き割合は有意であるが、駐輪料金は有意でないことがわかった。また、撤去頻度よりも駐輪場空き割合の効果の方が強いことも指摘している。さらに、以上の分析をもとに、一千万円を違法駐輪対策費として投入するとしたとき、撤去頻度の引き上げと駐輪場増設ではどちらの方がどれだけ効果が出るか、高円寺駅を例に考察している。その結果、撤去頻度の引き上げはほぼ効果がない一方で、駐輪場増設は土地代を考慮してもしなくても、放置自転車の大幅な減少をもたらすとした。以上の分析から、駐輪場建設が最も効果のある違法駐輪自転車対策であると結論づけている。また、このことは、東京都全域において撤去頻度が引き上げられて合法的な駐輪台数が増えたことで、駐輪場の混雑度が増加したため、収容台数の増加の政策的効果がいまだに高い水準にあることを示唆すると論じている。

以上のように、放置自転車に関わる研究は様々あるが、特定の地域を対象とした研究が多く、広い地域を対象とした研究は少ない。したがって、本論文では、唐渡・八田(2014)を参考に、山手線・中央線沿線の複数の駅を対象に、放置自転車を減少させる説明変数を探る。さらに、効果があると判明した政策にかかる費用を概算し、最も費用対効果が高いものを導いていく。

第3章 回帰分析

第1節 違法駐輪動向

本論文では唐渡・八田(2014)と同様に、東京都内に存在する JR 山手線と中央線の駅周辺における違法駐輪を分析対象とする。データは東京都青少年・治安対策本部による『駅前放置自転車の現況と対策』の平成 25 年度のデータを使用する。対象となる駅は全体で 57 駅となるが、このうち 3 つの駅において、極端な値が観測され、分析対象に加えると結果を著しく左右してしまうことから、今回の分析からは除くこととした。除外する駅は、周辺に駐輪場がなく、計算上の違法駐輪率が 100%となってしまう東京駅、また小金井市は撤去率が全駅平均の 9 倍になってしまうことから、小金井市に立地する武蔵小金井駅、及び東小金井駅である。この 3 駅は全体の傾向から著しく外れており、分析に適さないと判断したため除外し、54 駅を分析対象とした。

以下に違法駐輪や違法駐輪に関係すると考えられる要因の記述統計を示す。

表 3-1 東京都 54 駅の違法駐輪動向 (2013 年度)

	変数名	平均	標準偏差	最少	メディアン	最大
y_1	違法駐輪台数	149	154	2	100	735
y_2	合法駐輪台数	2097	2662	64	925	11919
$N=y_1+y_2$	駅乗入台数	2245	2666	106	1142	12063
y_1/N	違法駐輪率	0.167	0.183	0.002	0.103	0.679
S	収容可能台数	2905	3625	80	1390	16052
S/N	駐輪場空き割合	1.18	0.35	0.36	1.26	1.98
R	撤去率	0.053	0.05	0.005	0.045	0.175
O	引き取り料金	2935	624	2000	3000	5000
M	駅乗降客数	120043	130058	18425	84437	742833
T	人口密度	4855.3	16317.5	0.05	3000	120043
C	犯罪発生率	0.026	0.02	0.008	0.022	0.071
I	世帯人員	1.821	0.177	1.621	1.779	2.221
B	バス路線数	12.24	15.39	1	8	81

東京都青少年・治安対策本部『駅前放置自転車の現況と対策』（平成 25 年度）及び JR 東日本ホームページ『各駅の乗車人員 2013 年度』、東京都総務局統計部『住民基本台帳による東京都の世帯と人口』（平成 25 年）、警視庁『東京都の自治体別刑法犯発生状況』（平成 25 年）、各バス会社ホームページより作成

違法駐輪台数は『駅前放置自転車の現況と対策』における「放置台数」である。この「放置」とは、「自転車等が自転車等駐車場以外の公共の場所に置かれ、当該自転車の利

用者が当該自転車等から離れて直ちに移動できない状態をいう。」と定義されている³。合法駐輪台数は駅周辺にそれぞれ複数設置されている駐輪場に、同調査の調査時点において実際に駐輪されていた台数の合計を表す。駅乗入台数は違法駐輪台数と合法駐輪台数の合計で、自転車で駅を利用する人全体を表している。撤去率は放置禁止区域に違法駐輪された自転車のうち、撤去される割合を示しており、撤去台数/違法駐輪台数×365 で算出している。収容可能台数は駅周辺の駐輪場の収容可能台数を合計したものである。

さらに、独自に引き取り料金と人口密度、犯罪発生率、世帯人員、バス路線数を加えた。引き取り料金は、市民が撤去された自転車を引き取る際に支払う手数料であり、自治体ごとに料金が定められている。市民にとっては違法駐輪に対する潜在的な費用となるため、高いほど違法駐輪が減少すると予想される。人口密度は駅乗降客数では測れない混雑率の指標となる。犯罪発生率は治安が良い地域ほど違法駐輪も少なくなるのではないかと予想される。これは自治体の規模を考慮し、自治体ごとの刑法犯認知件数を人口で割ったものを使用した。世帯人員は各自治体の一世帯当たりの人数である。一人暮らしが多いほど違法駐輪が多くなるのではないかと予想し、変数に加えた。最後のバス路線数は当該駅に乗り入れているバスの路線数を示したものである。路線バスは、住民が駅に向かう交通手段として自転車の代替財であるため、違法駐輪とも関連があると考えられる。乗り入れている路線が多いほど自転車利用が減少するのではないかと予想される。また路線バスには民間が運営しているものと、市や区の自治体が運営しているコミュニティバスの2種類があるが、利用者にとって運営主体が異なっても利用には影響しないと考え、区別せずに合計することとした。

撤去率、引き取り料金、人口密度、犯罪発生率、世帯人員は駅ごとでの算出が困難であるため、市区町村ごとの数値を算出し、それぞれの駅が立地する自治体の数値を使用した。そのためこれらの変数は、同じ自治体に立地する駅は同じ値となる。

また、唐渡・八田(2014)においては駐輪料金が説明変数として加えられていたが、駐輪料金は駐輪場により、立ち寄った誰もが利用できる一時利用や、主に通勤・通学に利用される期間ごとに区切られた登録制の定期利用など、様々な料金体系がある。しかし今回使用した『駅前放置自転車の現況と対策』のデータにはその区別がなく、また各駐輪場の収容台数を考慮に入れていない一律の状態である。このデータから各駅の駐輪場の平均料金を計算することは、利用状況を正しく反映しておらず、分析に使用するデータとしてふさわしくない。しかし違法駐輪に対する政策変数として重要な変数でもあるため、独自に各駅の駐輪場の料金を調査し、比較可能な駐輪料金を算出することとした。結果、多くの駐輪場において一カ月の定期利用の料金が定められていることが分かり、これを使用することとした。公営の駐輪場においては、駐輪場を管理する自治体の住民か否か、また学生であるかで料金が異なっていることがあるが、その場合は一般の居住住民に課せられる料金を使用した。しかしこの一カ月の定期利用の料金が定められていて算出可能な駅が 54 駅中 34 駅と限られてしまうため、54 駅全ての駅の分析と、駐輪料金を加えた 34 駅での分析を並行して行い、その変化を観察することとした。34 駅の場合の違法駐輪動向の記述統計は以下の通りである。

³ 東京都青少年・治安対策本部『駅前放置自転車の現況と対策』（平成 25 年度）,p4 より

表 3-2 東京都 34 駅の違法駐輪動向 (2013 年度)

	変数名	平均	標準偏差	最少	メディアン	最大
y_1	違法駐輪台数	154	152	3	103	735
y_2	合法駐輪台数	2872	2953	174	1664	11919
$N=y_1+y_2$	駅乗入台数	3025	2957	181	1762	12063
y_1/N	違法駐輪率	0.108	0.139	0.002	0.044	0.595
F	駐輪料金	1882	389	685.7143	1835.9	3000
S	収容可能台数	4000	3993	238	2340	16052
S/N	駐輪場空き割合	1.31	0.31	0.54	1.35	1.98
R	撤去率	0.059	0.046	0.011	0.047	0.175
O	引き取り料金	2897	662	2000	3000	5000
M	駅乗降客数	124088	149034	24174	71993	742833
T	人口密度	14294	5468	3029.9	15874	20673
C	犯罪発生率	0.016	0.006	0.008	0.014	0.026
I	世帯人員	1.847	0.192	1.621	1.802	2.221
B	バス路線数	14.50	15.90	2	10	81

東京都青少年・治安対策本部『駅前放置自転車の現状と対策』（平成 25 年度）及び各自治体ホームページ、JR 東日本ホームページ『各駅の乗車人員 2013 年度』、東京都総務局統計部『住民基本台帳による東京都の世帯と人口』（平成 25 年）、警視庁『東京都の自治体別刑法犯発生状況』（平成 25 年）、各バス会社ホームページより作成

第2節 違法駐輪率モデルの推定

以下では第 1 節で規定した変数により違法駐輪率モデルを作成、回帰し、分析を行う。

違法駐輪は違法駐輪率を P_i として左辺に被説明変数としてとり、以下のように定式化できる。

$$P_i = \beta_1 + \beta_2 F_i + \beta_3 R_i + \beta_4 O_i + \beta_5 \frac{S_i}{N_i} + \beta_6 D_i + \beta_7 M_i + \beta_8 T_i + \beta_9 C_i + \beta_{10} I_i + \beta_{11} B_i + u_i$$

違法駐輪率 は違法駐輪台数 y_{1i} 、合法駐輪台数 y_{2i} 、駅乗入台数 N_i が

$$N_i \equiv y_{1i} + y_{2i}$$

であるので、違法駐輪率 P_i はこの標本比率である、

$$P_i = y_{1i}/N_i$$

となる。右辺の説明変数は以下の通りである。

F_i : 駐輪料金

R_i : 撤去率

O_i : 引き取り料金

S_i/N_i : 駐輪場空き割合

D_i : 中央線ダミー (中央線沿線の時 1、それ以外 0)
 M_i : 駅乗降客数
 T_i : 人口密度
 C_i : 犯罪発生率
 I_i : 一世帯当たり人員
 B_i : バス路線数

中央線沿線ダミーは、山手線と中央線の差を調整するためのものである。山手線と中央線両方が通っている新宿駅、代々木駅、神田駅の 3 駅については、山手線内の駅として扱い、中央線ダミーは 0 とした。

また、各自治体が定めている条例には、駐輪場附置義務という、不特定多数の人が利用する遊技場、百貨店・スーパーマーケット等を新たに建設する際に駐輪場を整備することを義務付けている項目が存在することがある。当初はこれもまた違法駐輪に影響する要因であると考え、駐輪場附置義務を定めている自治体を 1、定めていない自治体を 0 と、ダミー変数として加える予定であった。しかし分析を進める中で、駐輪場附置義務ダミーは犯罪発生率との相関が -0.76 と、高いことが発覚した。この多重共線性を排除するため、それぞれの変数を除いた推定を行ったところ、犯罪発生率を残した推定の方が、駐輪場附置義務ダミーを残した推定よりも決定係数が高くなることから、犯罪発生率の変数を採用することとした。なお駐輪場附置義務ダミーを加えて分析した場合においても、以降の推定結果と大きく変わることはなかった。

この違法駐輪率を被説明変数とする回帰式を最小二乗法で推定する。第 1 節で述べた通り、全体の 54 駅での回帰分析①と、駐輪料金を入れた 34 駅の回帰分析②を分けて行う。①の結果は次の通りである。

表 3-3 違法駐輪モデルの推定結果① (2013 年データ、最小二乗法)

係数	変数	係数 推定値	t 値
β_1	定数項	-0.536	-1.24
β_2	駐輪料金 (F_i)	—	—
β_3	撤去率 (R_i)	-0.925 **	-2.68
β_4	引き取り料金 (O_i)	0.000	-0.93
β_5	駐輪場空き割合 (S_i/N_i)	-0.257 ***	-5.45
β_6	中央線ダミー (D_i)	-0.083 **	-2.55
β_7	駅乗降客数 (M_i)	0.000	0.45
β_8	人口密度 (T_i)	0.000	1.71
β_9	犯罪発生率 (C_i)	6.147 ***	3.62
β_{10}	世帯人員 (I_i)	0.461 **	2.35
β_{11}	バス路線数 (B_i)	0.000	-0.11
	サンプルサイズ	54	
	決定係数	0.794	
	自由度調整済み決定係数	0.752	

(注) ***は 1%水準で、**は 5%水準で有意であることを示す。

結果、撤去率が 5%水準で負に有意、駐輪場空き割合が 1%水準で負に有意、中央線ダミーが 5%水準で負に有意、犯罪発生率が 1%水準で正に有意、世帯人員が 5%水準で正に有意であった。

つまり、

- ・撤去率が高い駅ほど違法駐輪は少ない
- ・駐輪場空き割合が高い、つまり駐輪場がすいている駅ほど違法駐輪が少ない
- ・山手線にある駅の方が、中央線である駅よりも違法駐輪が多い
- ・犯罪発生率が低い、治安が良い駅ほど違法駐輪が少ない
- ・一世帯当たりの人数が多いほど違法駐輪が多い

という結果が得られた。これは、八田・唐渡(2014)の 2010 年度のデータを使用した分析で得られた推定結果と比較すると、撤去率の有意性が存在しているという点で異なっているほか、新たに加えた犯罪発生率、一世帯当たりの人数が有意となっている。事前の一世帯当たりの人数が少ない自治体ほど違法駐輪が多いという予想とは異なる結果となった。

次に、サンプルサイズ 34 の駐輪料金を加えたモデルで推定を行った。駐輪料金を加えたことによる影響と、サンプルサイズが 54 から 34 に減ったことによる影響を区別して検証するために、同じ 34 駅で駐輪料金を加えずに行った推定を②' とする。結果は次の表 3-4 に示す。

表 3-4 違法駐輪モデルの推定結果② (2013 年データ、最小二乗法)

係数	変数	②		②'	
		係数 推定値	t 値	係数 推定値	t 値
β_1	定数項	-0.440	-0.61	-0.474	-0.67
β_2	駐輪料金 (F_i)	0.000	-0.50	—	—
β_3	撤去率 (R_i)	-0.880	-1.63	-0.903	-1.70
β_4	引き取り料金 (O_i)	0.000	-0.29	0.000	-0.03
β_5	駐輪場空き割合 (S_i/N_i)	-0.220 ***	-3.14	-0.220 ***	-3.19
β_6	中央線ダミー (D_i)	-0.075	-0.93	-0.054	-0.79
β_7	駅乗降客数 (M_i)	0.000	-0.02	0.000	0.34
β_8	人口密度 (T_i)	0.000	0.97	0.000	0.87
β_9	犯罪発生率 (C_i)	8.178	1.38	9.224	1.69
β_{10}	世帯人員 (I_i)	0.394	1.21	0.358	1.15
β_{11}	バス路線数 (B_i)	0.000	0.17	0.000	-0.01
	サンプルサイズ	34		34	
	決定係数	0.614		0.610	
	自由度調整済み決定係数	0.446		0.463	

(注) ***は 1%水準で有意であることを示す。

どちらも有意である変数は駐輪場空き割合のみで、有意に負という推定結果になった。さらに①の分析では有意であった撤去率、駐輪場空き割合、中央線ダミー、犯罪発生率の有意性はなくなり、駐輪料金にも有意性は見られなかった。

また②、②'とも決定係数は下がり、自由度調整済み決定係数は 0.5 を下回った。このことから、サンプルサイズを駐輪料金が算出できる 34 駅に減少させると、駐輪料金の変数の有無にかかわらず推定結果が大きく歪んでしまうことが分かった。駐輪料金を入れた

影響に関しては、駐輪料金が入っている②よりも入っていない②'の方が自由度調整済み決定係数はわずかではあるが高くなることが読み取れる。これより、以降は駐輪料金を変数に入れずに分析を行っていくこととする。

第3節 集計ロジットモデルにおける分析

八田・唐渡(2014)でも述べられている通り、この回帰式モデルの被説明変数は確率であり、0以上1以下の値をとり、通常の回帰分析で推定するのは厳密にはふさわしくない。そこでこの節では集計ロジットを用いた分析を行っていく。以下の集計ロジットモデルを考える。

$$\ln\left(\frac{P_i}{1-P_i}\right) = \beta_1 + \beta_2 F_i + \beta_3 R_i + \beta_4 O_i + \beta_5 \frac{S_i}{N_i} + \beta_6 D_i + \beta_7 M_i + \beta_8 T_i + \beta_9 C_i + \beta_{10} I_i + \beta_{11} B_i + u_i$$

表 3-5 に上記の集計ロジットモデルの推定結果③と比較のための推定結果①を示す。

表 3-5 違法駐輪モデルの推定結果③（2013年データ、集計ロジットモデル）

係数	変数	①		③	
		係数 推定値	t 値	係数 推定値	t 値
β_1	定数項	-0.536	-1.24	-6.459	-1.46
β_2	駐輪料金 (F_i)	—	—	—	—
β_3	撤去率 (R_i)	-0.925 **	-2.68	-13.949 ***	-3.85
β_4	引き取り料金 (O_i)	0.000	-0.93	0.000	-0.40
β_5	駐輪場空き割合 (S_i/N_i)	-0.257 ***	-5.45	-1.397 **	-2.66
β_6	中央線ダミー (D_i)	-0.083 **	-2.55	-0.746 **	-2.12
β_7	駅乗降客数 (M_i)	0.000	0.45	0.000	0.23
β_8	人口密度 (T_i)	0.000	1.71	0.245	0.50
β_9	犯罪発生率 (C_i)	6.147 ***	3.62	0.000 **	2.10
β_{10}	世帯人員 (I_i)	0.461 **	2.35	59.185 ***	3.37
β_{11}	バス路線数 (B_i)	0.000	-0.11	1.856	0.92
	サンプルサイズ	54		54	
	決定係数	0.794		0.758	
	自由度調整済み決定係数	0.752		0.708	

(注) ***は1%水準で、**は5%水準で有意であることを示す。

結果、撤去率が1%水準で負に有意、駐輪場空き割合が5%水準で負に有意、中央線ダミーが5%水準で負に有意、犯罪発生率が5%水準で正に有意、世帯人員が1%水準で正に有意であった。①の結果と比較すると、有意性が若干変化した変数はあるものの、有意性がある変数や変化係数の正負は変化しておらず、最初の推定結果はおおむね正当であったことが分かった。

最後に、これまで行ってきたいずれの推定においても有意性が見られなかった、駐輪料金 F_i 、引き取り料金 O_i 、駅乗降客数 M_i 、人口密度 T_i 、バス路線数 B_i の 5 つの変数を落として新しく推定を行った。その結果は次の通りである。

表 3-6 違法駐輪モデルの推定結果④（2013 年データ、集計ロジットモデル）

係数	変数	係数 推定値	t 値
β_1	定数項	-2.306 **	-2.46
β_3	撤去率 (R_i)	-13.281 ***	-3.95
β_5	駐輪場空き割合 (S_i/N_i)	-1.234 ***	-2.74
β_6	中央線ダミー (D_i)	-0.729 **	-2.34
β_9	犯罪発生率 (C_i)	0.0001 ***	3.06
β_{10}	世帯人員 (I_i)	43.785 ***	4.80
	サンプルサイズ	54	
	決定係数	0.751	
	自由度調整済み決定係数	0.725	

(注) ***は 1%水準で、**は 5%水準で有意であることを示す。

他の変数を落としても係数の正負は①の推定結果と異なる点はなかったが、撤去率と世帯人員の有意性が上がり、どちらも 1%水準で有意となった。

撤去率が有意に負、駐輪場空き割合が有意に負であるということは、撤去率を高める、つまり撤去頻度が多くなればなるほど、または駐輪スペースが多くなり収容台数が増えるほど、違法駐輪率が低下するということである。違法駐輪として撤去される確率が高まれば、その危険性から違法駐輪をする人は減少するだろう。また、収容台数が増えれば、駐輪場に空きがないために違法駐輪をしていた人が、駐輪場に停められるようになるため、これもまた違法駐輪を減少させると考えられる。犯罪発生率が有意に正ということは、犯罪発生率が高いほど違法駐輪が多くなるということである。犯罪発生率が高い地域は治安が悪く、違法駐輪をしやすい雰囲気であるのではないかと考えられる。つまり、犯罪抑止のための政策も違法駐輪を減少させる効果があるということである。世帯人員が有意に正ということは、一世帯当たりの人数が多いほど違法駐輪が多くなるということである。つまり当初の「一人暮らし世帯が多いほど違法駐輪が多くなるのではないか」という想定とは逆の結果であった。一人暮らし世帯は駅の比較的近隣に居住し、駅に向かう際の交通手段として自転車を選択することが少ないからではないかと推測された。

以上の推定結果をもとに、違法駐輪率の推定式を作る。違法駐輪率の理論値を \hat{P} として、違法駐輪モデルの各係数 $\beta_1 \sim \beta_7$ に、表 3-6 の数値を代入する。次の違法駐輪率の推定モデルが得られる。

$$\ln\left(\frac{\hat{P}_i}{1 - \hat{P}_i}\right) = -2.306 - 13.281R_i - 1.234\frac{S_i}{N_i} - 0.729D_i + 0.0001C_i + 43.785I_i$$

この式に各駅の違法駐輪の台数などを代入することで、政策の効果を推定することができる。次章ではこの式を利用し、違法駐輪対策の費用対効果を分析していく。

第4章 政策費用算出

第1節 限界効果

本章では、前章で得られた違法駐輪率の推定結果を用いて、自治体がとりうる違法駐輪対策の効果を費用面からも分析していく。自治体の実施可能な対策としては違法駐輪の撤去活動を増加させる、駅周辺の駐輪場の数を増やすことが挙げられる。この二つの政策で、違法駐輪を同程度減少させるためにかかる費用を駅ごとに算出し、それによりどちらの政策の費用が安いのか検証する。本論文では各駅での違法駐輪率を1%減少させるためにそれぞれの政策で掛かる費用を比較する。なお、違法駐輪率が元々1%未満の駅については違法駐輪率を1%減少させることは不可能であるため考慮せず、1%以上であっても2%未満の駅については1%の減少が半数以上の減少が必要となり、割合として大きくなりすぎてしまうため、この費用の計算からは除いた。

$L \equiv \ln \frac{p}{1-p}$ とし、 x を変数、 β を集計ロジット推定による係数と考える。すなわち、関数 $L = \beta x$ について考えると、 x の p に対する限界効果は、

$$\frac{\partial p}{\partial x} = \frac{\partial p}{\partial L} \cdot \frac{\partial L}{\partial x} = \frac{\partial p}{\partial L} \cdot \beta \quad (1)$$

となる。 $\frac{\partial p}{\partial L} = \frac{1}{\partial L / \partial p}$ より、

$$\frac{\partial L}{\partial p} = \frac{\partial \left(\ln \frac{p}{1-p} \right)}{\partial \left(\frac{p}{1-p} \right)} \cdot \frac{\partial \left(\frac{p}{1-p} \right)}{\partial p} \quad (2)$$

対数関数の微分公式より、前半部は

$$\frac{\partial \left(\ln \frac{p}{1-p} \right)}{\partial \left(\frac{p}{1-p} \right)} = \frac{1-p}{p} \quad (3)$$

である。また、後半部は微分公式より

$$\frac{\partial \left(\frac{p}{1-p} \right)}{\partial p} = \frac{(1-p) \frac{\partial p}{\partial p} - p \frac{\partial(1-p)}{\partial p}}{(1-p)^2} = \frac{(1-p) \cdot 1 - p \cdot (-1)}{(1-p)^2} = \frac{(1-p) + p}{(1-p)^2} = \frac{1}{(1-p)^2} \quad (4)$$

である。(3)と(4)を(2)に代入すると

$$\frac{\partial L}{\partial p} = \frac{1-p}{p} \cdot \frac{1}{(1-p)^2} = \frac{1}{p(1-p)} \quad (5)$$

が得られる。(5)の逆数を(1)に代入すると

$$\frac{\partial p}{\partial x} = p(1-p)\beta \quad (6)$$

となる。(6)に前章で得られた、集計ロジットモデルにおける違法駐輪率の推計式の撤去率 R_i と駐輪場空き割合 $\frac{S_i}{N_i}$ の係数を代入すると、

撤去率増加の限界効果は

$$\frac{\partial p}{\partial x} = p(1-p) \times (-13.281) \quad (7)$$

駐輪場空き割合増加の限界効果は

$$\frac{\partial p}{\partial x} = p(1-p) \times (-1.234) \quad (8)$$

となる。その上で違法駐輪率 p を 1%減少させるための ΔR_i 、 $\Delta \frac{S_i}{N_i}$ は、

$$\Delta R_i = 1 \div p(1-p) \times (-13.281) \times (-0.01) \quad (9)$$

$$\Delta \frac{S_i}{N_i} = 1 \div p(1-p) \times (-1.234) \times (-0.01) \quad (10)$$

で求められる。さらに撤去率 R_i は 撤去台数 $R1$ / (違法駐輪台数 $y_1 \times 365$) であるため、

$$\Delta R1 = 1 \div p(1-p) \times (-13.281) \times (-0.01) \times y_1 \times 365 \quad (11)$$

となる。同様に駐輪場空き割合 $\frac{S_i}{N_i}$ も

$$\Delta S_i = 1 \div p(1-p) \times (-1.234) \times (-0.01) \times N_i \quad (12)$$

となり、違法駐輪率を 1%減少させるために追加的に必要な撤去台数と収容可能台数が求められる。

第2節 政策実施費用比較

本節では政策実施に必要な、違法駐輪 1 台を追加的に撤去するための費用と、駐輪場収容可能台数を 1 台増加させるための費用を求める。

放置自転車 1 台を撤去する費用は、駅ごとの算出が困難であるため自治体ごとに求め、それぞれの駅が立地している自治体の値を使用する。これは各自治体における自転車対策費の中から撤去活動に関するものを合計し、実際に撤去した台数で割ることで算出することができる。撤去活動に関する費用には、「放置自転車等の撤去、移送及び所有者への連絡に要する経費」（以下「撤去・移送等費」）、「放置自転車等の保管所の維持管理費」（以下「保管費」）、「放置自転車等の処分・リサイクルに要する経費」（以下「処分・リサイクル費」）がある。しかしこのうちの処分・リサイクル費は放置自転車を返還した場合、つまり所有者が現れて引き取られた場合には掛からず、返還時に引き取り料金を徴収することができる。そのため処分された場合の費用と返還された場合の費用が異なってくるが、それぞれの費用にその自治体での撤去自転車の処分割合と返還割合を掛けることで平均的な費用とする。以下がその 1 台当たりの撤去費用の算出式である。

$$1 \text{ 台当たりの撤去費用} = \left(\text{撤去・移送等費} + \text{保管費} + \text{処分・リサイクル費} \right) \times \text{処分割合} \\ - \left(\text{撤去・移送等費} + \text{保管費} - \text{引き取り料金} \right) \times \text{返還割合} \div \text{撤去台数}$$

『駅前放置自転車の現況と対策』（平成 25 年度）のデータをこの式に当てはめ、自治体ごとに 1 台当たりの撤去費用を求める。

次に駐輪場整備費を求める。まず、今までに建設されてきた駐輪場の建設費から平均的な費用を算出し、1 台当たりの駐輪場建設費を求めていく。駐輪場には地上 1 階建てや 2 階建て、地下 1 階建てなどの形態があるが、本論文では費用が最も安い地上 1 階建ての駐輪場を想定する。『駅前放置自転車の現況と対策』（平成 25 年度）データを使用し、地上 1 階建ての建設費の平均を算出した結果、1 台あたり 58000 円となった。

整備費用については以上の通りである。しかし駐輪場を整備した場合、自治体は利用者から駐輪場の使用料金を徴収することができ、これを費用から差し引いて考える必要がある。駐輪場の料金収入は以下のように算出する。

$$1 \text{ 台当たりの駐輪場料金収入} = \text{利用料金(1 ヶ月)} \times 12 \times \text{予想利用率} \times \text{耐用年数}$$

前章で述べた通り、駐輪場の料金体系にはさまざまなものがあるが、ここでは最も一般的な 1 ヶ月の定期利用のみとする。その上で平均が 1882 円であることを考慮し、1000 円、1500 円、2000 円と 3 つの場合を仮定し、それぞれ計算していく。予想利用率は駅ごとの現在の駐輪場利用率、つまり $\text{実収容台数} / \text{収容可能台数}$ を使用する。この利用率は平均で 73% であり、おおむね 7 割程度の利用率が見込まれることが分かった。耐用年数は「減価償却資産の耐用年数等に関する省令」の別表を参照し、10 年とした。さらに将来の駐輪場料金収入を考える際にはそのままの値ではなく、現在価値に換算する必要がある。この際の割引率は現在の国債の利率を参照して、2% として計算する。よって以上の 1 台当たりの駐輪場整備費用から 1 台当たりの駐輪場料金収入を差し引いた、駅ごとの 1 台当たりの駐輪場整備の総合的な費用は、

$$1 \text{ 台当たりの駐輪場整備費用} = 1 \text{ 台当たりの駐輪場建設費} - 1 \text{ 台当たりの駐輪場料金収入}$$

となり、これを求める。

第3節 費用比較

駅ごとに違法駐輪率を1%減少させるために必要な費用は、第1節と第2節で求めた式を用いて、撤去活動を増加させた場合は、

$$\text{違法駐輪率 1\%減の費用 (撤去率増加)} = \Delta R1 \times 1 \text{ 台当たりの撤去費用}$$

駐輪場を増加させた場合は、

$$\text{違法駐輪率 1\%減の費用 (空き割合増加)} = \Delta S_i \times 1 \text{ 台当たりの駐輪場整備費用}$$

として求めることができる。この費用が低い方がより効率的に違法駐輪を減少させられる政策であるといえる。この費用を駅ごとに計算した結果を表 4-2 および表 4-1 に示す。

表 4-2 違法駐輪率を1%減少させるための費用

駅名	撤去率増加	駐輪場増加 (利用料金)		
		(1000 円 / 月)	(1500 円 / 月)	(2000 円 / 月)
田 町	6,194,953	572,667	-1,410,745	-3,394,157
浜松町	1,396,464	-883,194	-2,469,167	-4,055,140
新 橋	8,308,365	-364,950	-990,183	-1,615,417
有楽町	3,619,400	-733,314	-1,624,115	-2,514,916
神 田	1,716,145	-173,569	-556,625	-939,682
秋葉原	6,682,312	-832,747	-2,362,075	-3,891,403
御徒町	3,232,449	-253,638	-1,367,146	-2,480,654
上 野	3,814,620	-2,168,208	-4,690,401	-7,212,593
鶯 谷	3,273,117	-2,913,030	-5,995,782	-9,078,534
日暮里	924,188	515,196	-693,764	-1,902,724
西日暮里	1,710,810	-2,630,442	-12,675,852	-22,721,262
田 端	5,028,588	-15,926,682	-46,143,244	-76,359,807
駒 込	1,729,094	-568,966	-2,730,709	-4,892,452
巢 鴨	2,487,597	-1,265,504	-4,727,882	-8,190,259
大 塚	1,506,870	-3,313,008	-9,983,982	-16,654,955
池 袋	6,120,543	-6,492,368	-20,784,003	-35,075,638
高田馬場	1,876,779	-2,054,720	-4,602,110	-7,149,501
新大久保	759,514	131,580	-240,869	-613,319
新 宿	4,570,052	-1,254,305	-3,680,489	-6,106,674
代々木	223,672	-504,262	-1,118,601	-1,732,940
原宿	122,965	-113,062	-332,362	-551,661
渋谷	1,430,030	-3,818,698	-8,294,857	-12,771,016
恵比寿	1,127,269	-3,646,633	-7,663,439	-11,680,246
目 黒	675,423	-424,609	-1,162,623	-1,900,637
五反田	843,983	-295,245	-942,806	-1,590,366
八王子	10,905,661	-5,547,766	-37,051,286	-68,554,806
日野	1,736,420	-7,389,382	-25,512,474	-43,635,567

表 4-3 違法駐輪率を 1%減少させるための費用（続き）

駅名	撤去率増加	駐輪場増加（利用料金）		
		(1000 円/ 月)	(1500 円 / 月)	(2000 円/ 月)
立川	5,982,942	-9,454,424	-49,962,551	-90,470,678
阿佐ヶ谷	3,417,696	-11,030,632	-30,367,434	-49,704,236
高円寺	3,971,526	-9,608,559	-21,678,874	-33,749,189
中野	19,162,361	-94,464,499	-197,651,620	-300,838,741
東中野	2,748,490	-1,843,374	-6,818,101	-11,792,827
大久保	512,944	-318,600	-690,351	-1,062,103
信濃町	206,640	-281,776	-666,765	-1,051,755
四ツ谷	1,534,891	-427,236	-1,286,563	-2,145,890
市ヶ谷	794,247	-193,363	-523,287	-853,211
飯田橋	1,376,046	-295,818	-1,111,540	-1,927,261
水道橋	1,294,314	-45,125	-406,410	-767,696
御茶ノ水	980,254	-164,599	-406,236	-647,873

この結果、駐輪場を増加させた場合のネットの費用（費用－収入）は、ほとんどの場合がマイナスとなり、料金収入が建設費用を上回って、自治体にとって収益となることが分かった。しかし実際には自転車対策費の歳入は歳出を下回っており、この結果は現実に即していない。そこで改めて費用の計算過程を詳細に見直した結果、駐輪場整備費として計算した中の建設費に土地代が含まれていないことが分かった。そのため、以下のようにして新たに土地代の算定を行った。駐輪場 1 台分に必要なスペースを 1 平方メートルとし、駅ごとに駅周辺の平均地価を計算する⁴。この 1 台当たりの土地代の平均は 911888 円であり、都心部に位置する駅の方が高くなる傾向にあった。第 2 節の駐輪場整備費用の計算式に土地代を加えると、

$$1 \text{ 台当たりの駐輪場整備費用} = 1 \text{ 台当たりの駐輪場建設費} + \text{駅周辺の平均地価 (1 m}^2\text{分)} \\ - 1 \text{ 台当たりの駐輪場料金収入}$$

となる。この式を用いて再度、駅ごとに違法駐輪率を 1%減少させるために必要な費用を求めた。その結果を以下の表 4-4 に示す。

⁴ 平均地価の算出には国土交通省「土地総合情報ライブラリー」<http://tochi.mlit.go.jp/> を参照した。

表 4-4 違法駐輪率を 1%減少させるための費用（土地代考慮済み）

駅名	撤去率増加	駐輪場増加（利用料金）		
		(1000 円/ 月)	(1500 円 / 月)	(2000 円/ 月)
田 町	6,194,953	87,615,171	85,631,758	83,648,346
浜松町	1,396,464	125,034,052	123,448,078	121,862,105
新 橋	8,308,365	33,732,497	33,107,264	32,482,031
有楽町	3,619,400	14,985,529	14,094,728	13,203,927
神 田	1,716,145	12,116,945	11,733,888	11,350,832
秋葉原	6,682,312	38,010,166	36,480,838	34,951,510
御徒町	3,232,449	25,109,531	23,996,023	22,882,514
上 野	3,814,620	38,404,811	35,882,619	33,360,426
鶯 谷	3,273,117	34,981,520	31,898,768	28,816,016
日暮里	924,188	28,559,102	27,350,142	26,141,182
西日暮里	1,710,810	180,730,892	170,685,482	160,640,072
田 端	5,028,588	437,508,875	407,292,312	377,075,750
駒 込	1,729,094	45,136,533	42,974,789	40,813,046
巢 鴨	2,487,597	75,610,413	72,148,036	68,685,658
大 塚	1,506,870	96,766,786	90,095,812	83,424,839
池 袋	6,120,543	264,738,671	250,447,036	236,155,401
高田馬場	1,876,779	31,141,348	28,593,958	26,046,567
新大久保	759,514	9,107,025	8,734,576	8,362,126
新 宿	4,570,052	41,418,658	38,992,474	36,566,289
代々木	223,672	8,957,804	8,343,465	7,729,126
原宿	122,965	7,183,442	6,964,143	6,744,843
渋谷	1,430,030	161,937,714	157,461,555	152,985,395
恵比寿	1,127,269	95,828,251	91,811,445	87,794,639
目 黒	675,423	17,044,124	16,306,109	15,568,095
五反田	843,983	14,227,502	13,579,941	12,932,381
八王子	10,905,661	333,684,101	302,180,581	270,677,061
日野	1,736,420	107,193,538	89,070,445	70,947,353
立川	5,982,942	588,763,593	548,255,466	507,747,339
阿佐ヶ谷	3,417,696	261,932,894	242,596,092	223,259,290
高円寺	3,971,526	117,186,414	105,116,099	93,045,784
中野	19,162,361	1,145,079,159	1,041,892,038	938,704,916
東中野	2,748,490	107,000,005	102,025,279	97,050,552
大久保	512,944	4,432,149	4,060,397	3,688,645
信濃町	206,640	7,217,273	6,832,283	6,447,294
四ツ谷	1,534,891	20,489,129	19,629,802	18,770,476
市ヶ谷	794,247	7,825,118	7,495,194	7,165,270
飯田橋	1,376,046	23,988,263	23,172,541	22,356,820
水道橋	1,294,314	12,272,063	11,910,778	11,549,493
御茶ノ水	980,254	5,629,510	5,387,873	5,146,235

土地代を考慮して、駐輪場整備費を再度計算した結果、駐輪場を増加させて違法駐輪率を 1%減少させるための費用は大幅に上昇し、収入が費用を上回って収益となる駅は存在しなくなった。その上で撤去活動を増加させた場合と比較すると、すべての駅において駐輪場を増加させる場合よりも、撤去率を増加させた場合の費用の方が下回る結果となった。

土地代を考慮する前には収入が費用を上回る駅が大半で、圧倒的に駐輪場整備の方が有利だったのに対し、土地代を考慮すると整備費用が格段に上昇し、撤去率増加の方が有利となること分かった。このため、駐輪場の土地代を圧縮する方法がないかを検討した。すると駐輪場建設費を算定する際に、建設費用の低さから地上 1 階建ての駐輪場を採用して、自転車 1 台に必要なスペースを 1 平方メートルとして計算しているが、2 階建てやラック式など、同じ面積の土地に対してより多くの自転車を収容することができる方法があることに気が付いた。このような駐輪場は、当然これまで考えてきた地上 1 階建ての駐輪場よりも建設費用が高くなるのが想定されるが、土地代が駐輪場整備費用の多くを占めていることから、全体的に見れば駐輪場整備費用がこれまでよりも低くなるのではないかと予想される。再度『駅前放置自転車の現況と対策』（平成 25 年度）を参照し、1 平方メートル当たりの収容可能台数が多くなる駐輪場を探した。その上で 1 平方メートルに 3 台収容可能で、1 台当たりの建設費用が 26 万円となっている駐輪場を参考に、これまでと同様に土地代を含めた駐輪場整備費を計算した。なお駐輪場の利用料金は大きくは関係しなかったため、最高の 2000 円のみを採用した。その結果を次の表 4-6、表 4-5 に示す。

表 4-6 違法駐輪率を 1%減少させるための費用（土地代考慮済み・1 m²当たり 3 台）

駅名	撤去率増加	駐輪場増加（利用料金）
		(2000 円/月)
田 町	6,194,953	41,429,965
浜松町	1,396,464	45,888,446
新 橋	8,308,365	12,834,437
有楽町	3,619,400	6,375,632
神 田	1,716,145	5,220,847
秋葉原	6,682,312	16,808,536
御徒町	3,232,449	12,846,535
上 野	3,814,620	16,328,775
鶯 谷	3,273,117	14,880,564
日暮里	924,188	17,660,582
西日暮里	1,710,810	99,209,464
田 端	5,028,588	229,790,580
駒 込	1,729,094	23,418,802
巢 鴨	2,487,597	37,144,849
大 塚	1,506,870	51,633,348
池 袋	6,120,543	132,271,989
高田馬場	1,876,779	14,503,654
新大久保	759,514	5,431,063
新 宿	4,570,052	20,648,835
代々木	223,672	3,944,048
原宿	122,965	3,014,272
渋谷	1,430,030	60,360,283
恵比寿	1,127,269	36,756,841

表 4-7 違法駐輪率を 1%減少させるための費用（土地代考慮済み・1 m²当たり 3 台）（続き）

駅名	撤去率増加	駐輪場増加（利用料金）
		(2000 円/ 月)
目黒	675,423	7,584,115
五反田	843,983	6,732,874
八王子	10,905,661	244,639,264
日野	1,736,420	95,060,021
立川	5,982,942	358,167,909
阿佐ヶ谷	3,417,696	137,557,408
高円寺	3,971,526	59,127,496
中野	19,162,361	502,097,102
東中野	2,748,490	52,719,816
大久保	512,944	2,001,316
信濃町	206,640	3,148,223
四ツ谷	1,534,891	9,323,925
市ヶ谷	794,247	3,444,272
飯田橋	1,376,046	10,819,090
水道橋	1,294,314	5,697,412
御茶ノ水	980,254	2,393,368

1 平方メートル当たり 3 台収容可能な駐輪場を採用した場合、これまでと比べて、駐輪場を増加させる費用はおよそ半分程度に減少した。しかし依然として撤去率を増加させる費用の方が駐輪場を増加させる費用を下回り、いずれの駅においても撤去活動を増加させる方が費用対効果の面においては有利であった。

以上の結果から、現在、自治体は主に駐輪場増加政策に力を入れているが、費用対効果の面からみると、撤去率を高める対策の方が有利な対策であるといえる。

第5章 政策提言

本章では、これまでの分析結果を踏まえて、自治体が行うべきより良い違法駐輪対策について提言を行う。

第1章では現在まで行われてきた様々な自転車対策を例に挙げた。また、これらの政策が成果を上げて違法駐輪が減少していると考えられる一方で、対策費は違法駐輪の数が多かった時からあまり下がらず、効率的な違法駐輪対策の必要性があることを提起した。第3章では、山手線、中央線の駅前におけるデータを用いて、違法駐輪率に影響する要因とその効果を回帰分析によって明らかにした。いずれの分析においても駐輪場空き割合、撤去率、犯罪発生率は違法駐輪率に影響を与えるものであった。このため、違法駐輪を減少させるためには、駐輪場の整備、撤去活動、治安向上が有効な対策であるといえる。さらに第4章では、現在自治体によって行われている、撤去活動と駐輪場整備の二つの対策の費用を概算し、第3章の分析で得られた推定式に当てはめることで違法駐輪率を1%減少させるためにかかる費用を算出した。この結果、費用対効果の面から考えると、違法駐輪率を引き下げるためには、現在自治体が行っている駐輪場整備、撤去活動の2つのうち、撤去活動が効率的な対策であると分かった。

このため本稿では、自治体は今後駅周辺の違法駐輪対策においては、撤去活動に重点的に予算を振り分けるべきであると提言する。第3章で述べた違法駐輪動向によると、各駅における違法駐輪の撤去率の平均は5%程度であり、撤去活動が積極的に行われているとは言いがたい。撤去率を上げるために、以下の4つを行うべきである。

1. 撤去頻度を高める

放置禁止区域では、放置自転車に所有者が現れなければ自転車を撤去すると定められている。この撤去活動の頻度を上げ、放置自転車が置かれてからすぐに撤去するようにすれば、1台の放置自転車がさらに多くの違法駐輪を誘発する事態を避けることができるようになる。

2. 引き取り料金を高める

違法駐輪を撤去した後、所有者が現れて自転車を引き取る際に自治体に支払う料金が引き取り料金である。第3章の回帰分析においては、この変数に有意性がないことが分かっている。つまり、この料金を上げても違法駐輪の数は変わらないということである。それならば料金を上げて収入を増やし、撤去活動の費用を下げることで、さらに撤去活動が行えるようにすることが可能である。

3. 保管期間を短くする

撤去された自転車は通常1か月程度自治体が保管し、所有者が引き取りに現れなければ処分される。このため自治体は撤去した自転車を保管するために保管場所を整備しているが、この保管にかかるコストを下げ、さらなる撤去を進めるためにも、保管期間を短くすることが有効であると考えられる。

4. リサイクル率を高くする

撤去され、所有者が現れなかった自転車は処分されるが、その際に自転車としてまた再使用することもできる。リサイクル率を高めることで、資源の再利用を促進し、環境にも配慮した撤去活動を行うべきである。

以上の4項目を政策として提言する。

先行研究・参考文献・データ出典

- 内田武史・細見昭・黒川洸（2002）「違法駐輪に関する意識を考慮した自転車利用者の場
所選択行動特性分析」『土木計画学研究・論文集』Vol. 19 no. 3, pp. 409-414
- 梶田佳考・外井哲志・佐々木友子（2010）「違法駐輪の撤去が駐輪行動の変化に及ぼす影
響」, 『土木学会論文集 D』Vol. 66 No. 2, pp. 137-146
- 唐渡広志・八田達夫・佐々木芙美子（2012）「違法駐輪に対する政策効果分
析」, University of Toyama, WorkingPaper; No. 269.
- 佐々木芙美子・八田達夫・唐渡広志（2014）「違法駐輪対策としての駐車料金引き下げ、
駐車場建設、撤去率引き上げの効果比較」, ICSEAD Working Paper Series Vol. 2014-
06.
- 八田達夫・唐渡広志（2014）「違法駐輪対策の効果の推移」ICSEAD Working Paper Series
Vol. 2014-08.
- 唐渡広志・八田達夫（2014）「山手線・中央線沿線駅前における違法駐輪対策の効果—集計
ロジックおよびトービット分析—」ICSEAD Working Paper Series Vol. 2014-09.
- 東京都青少年・治安対策本部総合対策部交通安全課 編（2014）『駅前放置自転車の現況
と対策. 平成 25 年度調査』東京都青少年・治安対策本部総合対策部交通安全課
- 東京都青少年・治安対策本部総合対策部交通安全課 編（2011）『駅前放置自転車の現況と
対策. 平成 22 年度調査』東京都青少年・治安対策本部総合対策部交通安全課
- 渡辺千賀恵（1999）『自転車とまちづくり：駐輪対策・エコロジー・商店街活性化』、学
芸出版社
- 前野 博司（2013）「放置自転車対策 放置する理由」『Parking today：自転車利用環境の
“明日”を展望する（21）』pp. 70-72、ライジング出版
- 阿部清一（2012）「循環型社会への追い風『自転車』」『[第 2 部] 3R と放置自転車
放置自転車の問題と対策の先進事例』pp. 46-51（最終情報確認日：2014. 10. 29）
<http://jismwm.or.jp/journal/files/2012/06/046abe.pdf>
- 札幌市 HP 「札幌市自転車利用総合計画」（最終確認日：2014. 10. 29）
<https://www.city.sapporo.jp/sogokotsu/shisaku/jitennsya/.../scbmp-2-2.pdf>
- 愛知県 HP 「平成 25 年度放置自転車クリーンキャンペーン実施要領」（最終情報確認
日：2014. 10. 29）<http://www.pref.aichi.jp/0000031342.html>
- 大阪市 HP 「元気な大阪をめざす政策推進ビジョン」（最終情報確認日：2014. 10. 29）
<http://www.city.osaka.lg.jp/seisakukikakushitsu/page/0000033073.html>
- 福岡市 HP 「福岡市自転車利用総合計画」（最終情報確認日：2014. 10. 29）
<http://www.city.fukuoka.lg.jp/data/open/cnt/3/3820/1/jitensyagaiyou.pdf>
- 国土交通省「土地総合情報ライブラリー」（最終情報確認日：2014. 10. 29）
<http://tochi.mlit.go.jp/>
- 「減価償却資産の耐用年数等に関する省令」昭和四十年三月三十一日大蔵省令第十五号
<http://law.e-gov.go.jp/htmldata/S40/S40F03401000015.html>（最終情報確認日：
2014. 10. 31）

東京都「東京都自転車の安全で適正な利用の促進に関する条例」http://www.seisyounen-chian.metro.tokyo.jp/koutuu/pdf/07_jyourei.pdf（最終情報確認日：2014.10.31）

東京都青少年・治安対策本部 HP

<http://www.seisyounen-chian.metro.tokyo.jp/index.html>（最終情報確認日：2014.10.31）

JR 東日本 HP <http://www.jreast.co.jp/>（最終情報確認日：2014.10.31）

東京都総務局統計部 HP <http://www.toukei.metro.tokyo.jp/index.htm>（最終情報確認日：2014.10.31）

警視庁 HP <http://www.keishicho.metro.tokyo.jp/>

（最終情報確認日：2014.10.31）

古屋智子(2013)「駅前の放置自転車、減った？ 駐輪場 30 年で 6 倍に」『日経プラスワン』2013 年 8 月 17 日付

<http://www.nikkei.com/article/DGXDZ058570890W3A810C1W14001/>（最終情報確認日：2014.10.31）

東京都環境局 HP <http://www.kankyo.metro.tokyo.jp/>（最終情報確認日：2014.10.31）

自転車産業振興協会 HP <http://www.jbpi.or.jp/>（最終情報確認日：2014.10.31）

各自治体 HP

各バス会社 HP