

卒業論文

地方都市における持続可能な交通のあり方についての考察

～つくば市を事例とした地方都市型カーシェアリング～

慶應義塾大学経済学部経済学科

大沼あゆみ研究会 12 期

学籍番号 21218695

野村 理恵

要旨

地方都市において、過度な自動車への依存が局所的な渋滞・混雑や車からの温室効果ガス排出による環境負荷増大といった問題を引き起こしている。こうした問題は経済的な損失にも繋がる。ゆえに地方都市では今、交通の在り方の再考を迫られている。ここでは、地方都市の中でも有数の自動車依存型都市である茨城県つくば市を事例に取り上げる。つくば市は、多数の研究機関が立地する日本最大の学術都市であり、未だ発展が著しいエリアである。市内への人口流入によって経年的に交通量が増加する一方、自動車分担率は依然として高い状態が続き、顕在化している渋滞・混雑は今後も悪化が見込まれる。市では他の交通手段への転換推進のため、自転車やコミュニティバスの利用促進などといった様々な交通施策を行っているが、現状として交通環境の改善には至っていない。本論文では問題改善の施策としてカーシェアリングに着目した。スイスが発祥とされるこのシステムは、自動車の“保有”から“利用”への形態シフトにより、導入エリアにおいて自動車利用の減少と自動車保有台数の削減という効果をもたらす。日本でも近年注目が集まっているが、本来は都心などの人口密度が高い地域で効果が発揮するとされ、地方都市での導入は進んでいない。そこで、先進事例や同規模での導入事例をもとに、つくば市におけるカーシェアリングのあり方を考察し、本論文では公用車を活用したカーシェアリングの実現可能性を検討する。

There is always light behind the clouds.

—Louisa May Alcott—

目次

序章	4
第1章 車社会のつくば市	5
第1節 つくば市の概要	5
第2節 自動車への依存	6
第3節 車社会が生み出した問題	7
第4節 問題の根本的要因	9
第2章 つくば市の対策	12
第1節 市の目指す姿～つくば環境スタイル“SMILe”～	12
第2節 つくば市環境モデル都市行動計画	13
第3節 現状の対策	14
第3章 問題提起	15
第1節 対策の課題	15
第2節 解決へ向けた提言	16
第4章 カーシェアリング	17
第1節 先行研究の紹介	17
第2節 カーシェアリングがもたらす効果	18
第3節 CO ₂ 削減・混雑軽減のプロセス	19
第4節 カーシェアリングの運用方式	20
第5章 カーシェアリングの導入事例	20
第1節 海外における先進事例	21
第2節 先進事例に学ぶカーシェアリングのあり方	24
第3節 日本における導入事例	24
第6章 つくば市でのカーシェアリングについての考察	26
終章	30
参考文献	31
あとがき	33

序章

2015年12月13日にパリにてCOP21が開催され、パリ協定が採択された。地球温暖化は今もなお、そして今後も地球に暮らす人々にとって対処すべき課題であろう。日本は、1950年代半ばから十数年続いた高度経済成長期を経てモータリゼーションが進展し、自動車が普及した。人々に移動の利便性をもたらした一方、各地で渋滞や道路混雑をはじめとした問題が顕在化している。さらに運輸部門が排出する温室効果ガス排出量は全体の17.3%、さらに自動車はその運輸部門の90.0%、全体の15.6%を占めている（日本国温室効果ガスインベントリ報告書2015年4月）。日常暮らしている中ではそれほど実感はないが、数値として表わされれば、過度に自動車を利用していることが深刻な問題を引き起こしていること、そしていかに日々の自動車利用が環境に負荷を与えているかという事実気づかされる。このような現状を受け、現在は様々な交通施策が進められている。交通手段が多様な都心部ではモーダルシフトを目的とした施策も多く、交通量のコントロールにより渋滞や混雑、路上駐車といった諸問題を解決できた事例も多い。しかしながら、都心に比べて公共交通機関が弱い地方都市においては、依然として自動車に依存しきった生活が定着している。それほど自動車は地方に住む人々にとっては欠かせない存在であり、むしろ自動車がないと日常生活に支障をきたすといっても過言ではないのである。

本論では、地方都市であり有数の自動車依存型都市であるつくば市に焦点を絞って考えていくとする。つくば市は2013年に、国から環境モデル都市に選定されたことにより、模範都市として温室効果ガス排出削減に向けて先進的な取り組みを推進している。元来つくば市は、開発される以前は農村地帯であったという土地柄もふまえて、自動車が主な移動手段となることを前提として作られたという背景がある。このような街において、自動車の過度な利用を削減することが可能なかを考察していく。本論では、現状を分析し問題点の明確化とそれに対する提言を行う。そして、自動車の利用を削減する策として有効と考えられているカーシェアリングに注目した。カーシェアリングは本来、人口が多い都心における交通量集中を緩和するために考案されたものである。しかしながら近年は、環境負荷軽減のための有効策として注目され、様々な形態での実施が増えてきている。地方都市だからこそのカーシェアリングの形とはどのようなものなのか。つくば市を事例にその在り方と導入可能性について検討し考察する。

第1章 車社会のつくば市

第1節 つくば市の概要



図 1-1 つくば市全体図

出典：国土交通省 HP：筑波研究学園都市

<http://www.mlit.go.jp/crd/daisei/tsukuba/index.html>

つくば市は茨城県南西部に位置する、人口規模約 22 万人の地方中心都市¹である。また、市全体が筑波研究学園都市の区域となっている。筑波研究学園都市とは、国の研究機関等に移転することによる東京の過密緩和と、それによる高水準の研究と教育を行うための拠点形成を主目的に、国家プロジェクトとして開発が進められた日本最大の学術研究都市である。これの建設に伴い、現在のつくば市一帯は 1960 年以降に整備が進められてきたわけであるが、元来は農村が広がっていた地域であった。土地柄を考慮し、人々の主な移動手

¹ 国土交通省では、「地方圏（東京圏、関西圏、名古屋圏の三大都市圏以外の地域）における県庁所在市や人口がおおむね 30 万人以上の都市」を地方中核都市、「地方圏における人口がおおむね 30 万人未満の都市」を地方中心・中小都市としている。

段である自動車が利用しやすいよう都市計画がなされた²ため、市内には計画的に整備された主要幹線道路が複数存在している。特に、現在つくばエクスプレスつくば駅を有する中心市街地の周囲には、四方を囲むように走る土浦学園線・学園東大通り線・学園西大通り線・学園南大通り線・学園北大通り線の5本の研究学園都市計画道路が存在し、これらが道路網の中核を担っている。これら大通りはそれぞれ片側2～3車線を有し、歩道・自転車道と完全に分かれていること、かつ南北・東西に比較的一直線に伸びた道路であることから、街は自動車利用者にとって運転しやすく、非常に利便性が高い特徴を持つ構造となっている。そのため、市民の多くは移動手段を過度にマイカーに依存しており、つくば市では車社会が定着している。

第2節 自動車への依存

パーソントリップ調査のデータ

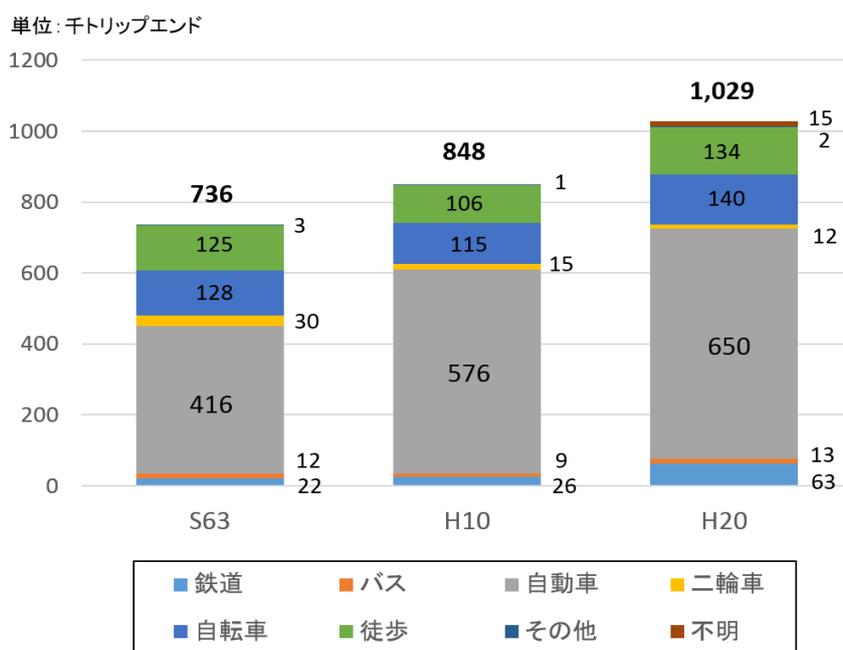


図 1-2 つくば市内代表交通手段別発生集中量
各年「東京都市圏パーソントリップ調査³」より作成

筑波研究学園都市が形成されて以来、つくば市は中心市街地を中心として都市化が進んでいる。繰り返しになるが、市内の移動手段は専ら自動車のみに依存しているのが現状である。

図 1-2 の数値をもとに主要交通手段に占める自動車の割合を割り出してみると、昭和

² つくば市役所へのヒヤリング調査より

³ 東京都市圏交通計画協議会 <http://www.tokyo-pt.jp/index.html>

63（1988）年から順にその割合は56.5%、67.9%、63.2%であった。昭和63年の自動車の分担率が比較的低いのが、この要因としては全国的にモータリゼーション進展のさなかにあったこと、またちょうどこの頃に、学園都市として市内の幹線道路整備が行われていたことが原因と考えられる。参考程度ではあるが、同時期の全国と地方都市圏における主要交通手段に占める自動車の割合は、昭和62年は順に39.6%、46.5%、平成11年は50.9%、59.3%、平成17年は53.9%、64.5%であった⁴。年度が異なるため正確に比較することは困難であるが、全国的に見てもつくば市における自動車の利用率は高いことが分かる。

第3節 車社会が生み出した問題

車社会が形成され、市民が過度にマイカーに依存している状態が続いている、というのがつくば市の現状である。前節でそれを確認したが、本節では、交通分野においてここ近年で顕在化している諸問題を取り上げる。それは「渋滞・混雑」と「環境負荷増大」である。以下、それぞれについて見ていく。

渋滞・混雑

つくば市ではここ数年で、渋滞が発生するエリアが見られるようになった。茨城県移動性・安全性向上委員会が特定した主要渋滞箇所⁵は、平成27年10月23日時点で30箇所、さらに6箇所が渋滞区間と指定されている。中には最長約4キロが渋滞区間となっているところもある。その中で、旅行速度が時速10km以下となる主要渋滞箇所は、8箇所と特定されている。しかし、あくまでこれは渋滞箇所であり、そのほかのエリアにおいてもところどころで混雑が顕在化している。とりわけ、つくばエクスプレスのつくば駅が位置し市の中枢機能を有する中心市街地や、大型商業施設の周辺において、渋滞・混雑が頻繁に発生している。大型商業施設はここ数年に次々と建設され、中心市街地の周辺に5つ存在する。それぞれが人々の訪れるスポットとなり、その場所への移動手段は当然自動車が多いため、周辺道路は交通量が多い。特に休日は来客が多く、駐車場に入るまでの道が頻繁に渋滞となる。

⁴ 平成19年 国土交通省 都市・地域整備局 都市計画課 都市交通調査室「都市における人の動き—平成17年全国都市交通特性調査集計結果から—」参照。代表交通手段利用率が平日と休日とに分けられていたため、それぞれの値の平均を割り出した。

⁵ http://www.ktr.mlit.go.jp/ktr_content/content/000637207.pdf
平日昼間12時間、又は平日・休日ピーク時の平均旅行速度が時速20km以下を基準として特定されている。



図 1-3 つくば市中心市街地周辺の渋滞箇所・渋滞区間

http://www.ktr.mlit.go.jp/ktr_content/content/000637207.pdf

環境負荷増大

直接的な影響を受ける渋滞・混雑とは異なるが、市内の環境負荷は増大しており、この点も決して見過ごしてはならない深刻な課題である。市の温室効果ガス排出量は経年的に見ると変動があるが、近年は増加傾向にある（図 1-4 参照）。部門別で排出量が多いのは、民生業務部門、次いで運輸部門である。市が基準年とした 2006 年と比較した場合、2012 年の排出量はそれぞれ、民生業務部門が 18.2%増加、運輸部門が 5.7%増加である。この各項目について、報告書⁶の内容を参考に排出量増加の要因を見ていく。

まず民生業務部門の温室効果ガス排出量が多い要因として考えられるのは、市内に国や企業の研究機関が集中していることである。今もなお市内への移転は続いており、研究活動が活発に行われているということが大きく関わる。排出量の増加は、民間施設の増加に起因する。だが、各施設における電力消費量は減少しており、省エネ化が進んでいる。

続いて、運輸部門を見ていく。市内の自動車 1 台当たりの排出量はほぼ横ばいで推移していることが分かる（表 1-1 参照）。しかし、人口の増加に伴い自動車保有台数も増加しているため、運輸部門からの排出量は増加してしまっているのが現状である。

市によれば、経済活動を除いては各部門とも省エネ化が進んでいるとしている。しかしながら運輸部門に関して言えば、人口増加に伴って一定の幅で排出量が増えている、つまり現状として改善には至っていない点に留意しておきたい。この状態を維持すれば、今後も排出量が増加することは目に見えている結果であり、遅かれ早かれ自動車交通への対策は不可欠なものと考えられる。

⁶ 「つくば市域温室効果ガス排出量推計調査報告書（平成 24（2012）年度）」

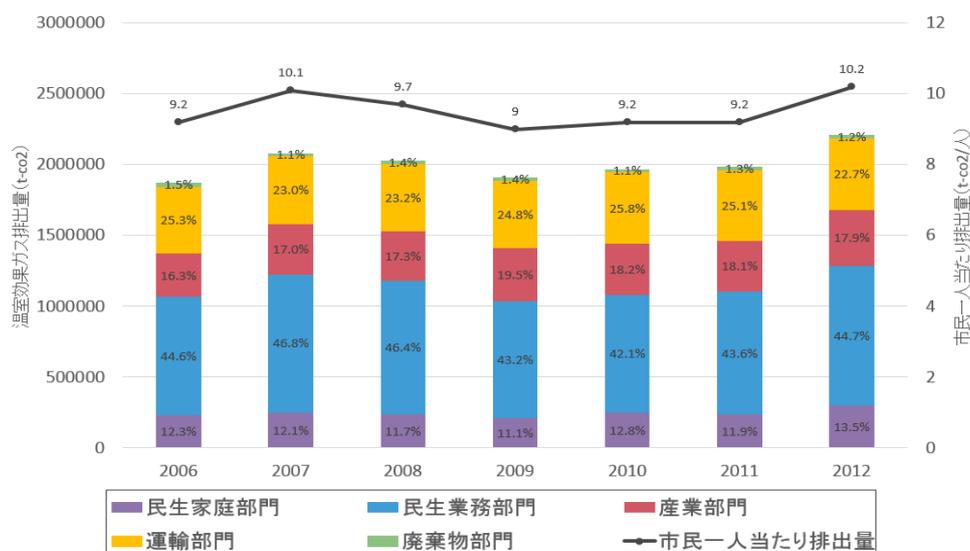


図 1-4 つくば市の温室効果ガス排出量の推計結果

「つくば市域温室効果ガス排出量推計調査報告書（平成 24（2012）年度）⁷」より作成

項目	単位	2006 年度	2007 年度	2008 年度	2009 年度	2010 年度	2011 年度	2012 年度
自動車保有台数	台	149,485	147,933	149,378	151,453	153,211	155,625	157,895
自動車からの排出量	t-CO ₂	468,883	471,933	464,597	468,651	502,762	491,979	492,268
一台当たりの排出量	t-CO ₂ /台	3.1	3.2	3.1	3.1	3.3	3.2	3.1

表 1-1 自動車保有台数及び一台当たりの排出量

出典：上に同じ

第 4 節 問題の根本的要因

上で述べたような問題は、現在はいずれもそれほど大きな事態とはなっていない。しかしながら、ここ数年で問題として顕在化し、現状が悪化していることは事実である。では、これらの問題を引き起こしている根本的な原因とは何なのか。それを、以下 2 つの視点から紐解いていくこととする。

交通量

市内の交通量はどうか変化しているか。それは第 2 節で扱ったパーソントリップ調査で確認した通り、増加の一途をたどっており、それは主に 2 つの要因が考えられる。1 つは人口流入である。筑波研究学園都市の建設計画の進行と同時に、つくば市へは研究機関の移転が進んだ。それに伴い、各研究機関の就業者で居住地をつくば市に移したという人は多い。当初は、職場をつくば市にかまえながらも、都内や他県から通う人が大勢いた。自家用車や

⁷ http://www.city.tsukuba.ibaraki.jp/dbps_data/_material/_files/000/000/009/622/24haisyuturyou.pdf

バスを使用すれば数時間で来ることができるからである。だが、年月を経てつくば市が1つの都市として形成され、またつくばエクスプレスの開通で都心へのアクセスは格段に良くなり、以前より住みやすい街となった。より短い通勤時間を実現するため、居住地を移転した人が多くいたと考えられる。しかし、人口増加率が平成10年からの10年間で1.11倍であるのに対し、交通量は1.23倍と人口動向以上に増加しており、それはもう1つの要因が考えられる。商業施設の増加である。市内には、イオンなどといった大規模小売店舗が市内各地に次々と進出している。例えばショッピングや映画鑑賞など、そうした娯楽を楽しめる場が増えたことが関係していると考えられる。事実、市内の交通は特に、一回の片道利用が15分以内の交通が50%以上を占めており、また私事目的での交通量が特に増えている⁸。車での交通量が増加すれば渋滞・混雑はより悪化し、経済的な損失にもつながる。

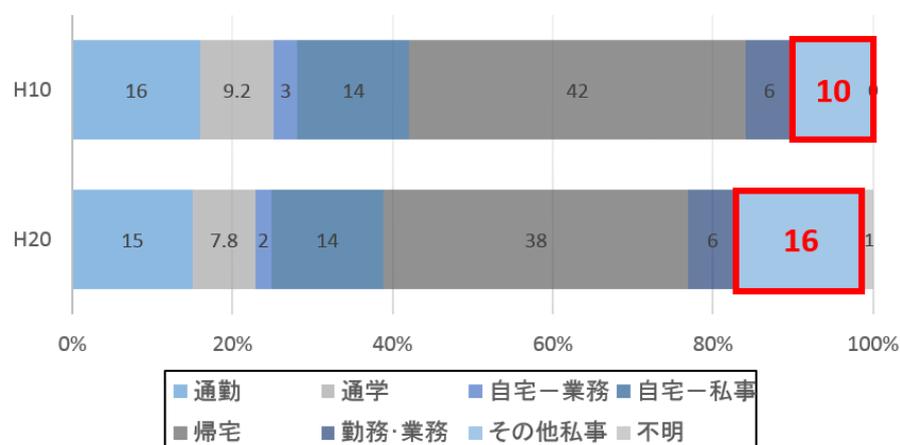


図 1-5 つくば市発着トリップの目的構成

各年「東京都市圏パーソントリップ調査」より作成

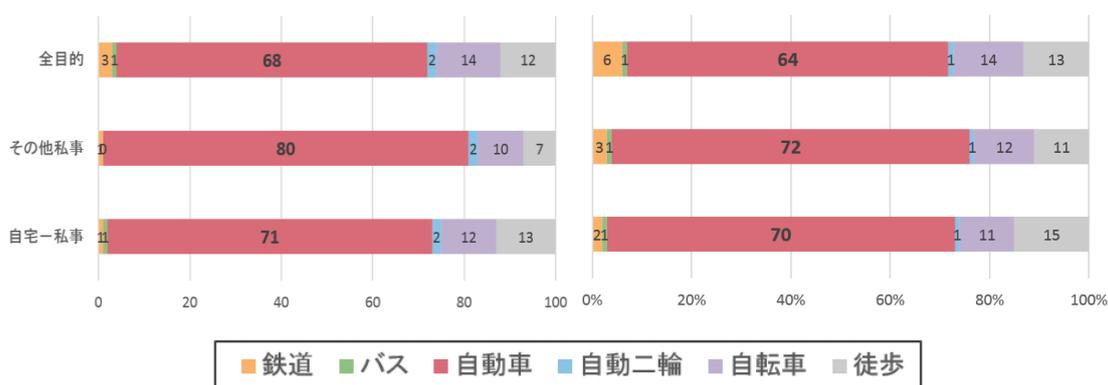


図 1-6 市内発着トリップの目的別代表交通手段分担率（左:H10、右:H20）

各年「東京都市圏パーソントリップ調査」より作成

⁸ 「自宅-私事」は買い物、「その他私事」は食事や娯楽、レジャー、通院、送迎など。

市民の自動車保有意識

市内の自動車保有台数は、市内人口、そして世帯数に比例して増えている（図 1-7 参照）。また、つくば市の世帯当たりの自動車普及台数は平成 24 年時点で 1.71 台⁹である。自家用車を持たない世帯も含めて割り出された値であり、つまり、自家用車を持つ世帯は 2 台の車を所有している世帯が極めて多いということが推測できる。全国平均の 1.08 台（平成 24 年）と比較しても、つくば市が非常に高い水準であることは明確である。このつくば市における世帯当たり平均保有台数は、毎年 1.7 前後とほぼ同水準で推移している。このことから分かるように、市民の中では依然として、移動手段に自動車は欠かせないという認識が変わらず根強く残っている。こうした背景には、つくば市のエリアが自動車利用に配慮された街構造となっていることが大きく関係している。研究学園都市の開発に伴う高規格な道路網の整備が、市民生活に自動車依存型のライフスタイルを浸透させたのである。

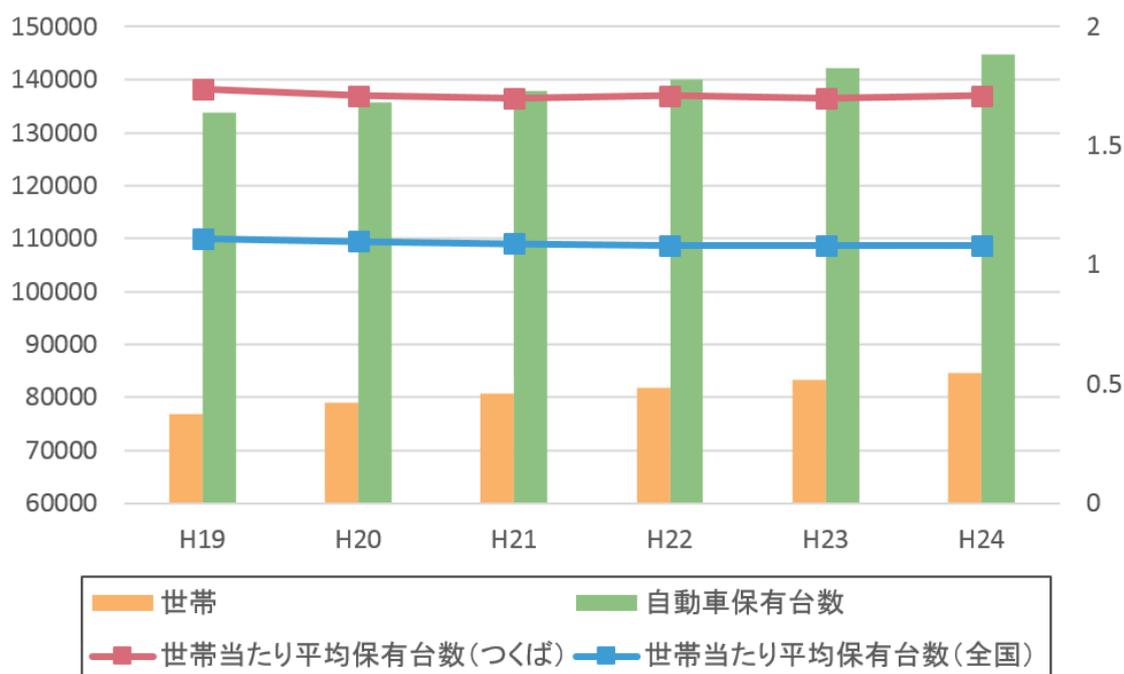


図 1-7 つくば市の世帯数、車保有台数、世帯当たりの平均保有台数の推移
 「茨城県統計年鑑」、「つくば市行政区別人口表」、自動車検査登録情報協会の
 「自家用乗用車の世帯当たり普及台数」の各年のデータを元に筆者作成

⁹ 自動車保有台数÷世帯数で算出。データはそれぞれ、「茨城県統計年鑑」と「行政区別人口表」から引用。

第2章 つくば市の対策

第1節 市の目指す姿 ～つくば環境スタイル“SMILe”～



図 2-1 つくば環境スタイル“SMILe”

出典：つくば市サイト

2013年、つくば市は政府により環境モデル都市に選定された。環境モデル都市とは、今後日本が目指すべき持続可能な低炭素社会の姿を分かりやすく示すため、その実現に向けて高い目標を掲げて先駆的な取り組みにチャレンジする都市である。前述したように、つくば市全域が区域となる筑波研究学園都市は、研究機関等が多く立地している学術都市である。最先端技術を有する研究機関や大学も存在し、環境意識の高いNPO法人や市民団体が数多く活動している地でもある。ここで集積された知恵を社会に活かすことができないかという考えから市が自ら立候補した¹⁰。この大元となったのは、2008年から5年間、市民、企業、大学・研究機関、行政が一体となったオールつくばでの連携体制による取り組み「つくば環境スタイル」である。図2-1のイラストの通り、4分野において低炭素社会実現の取り組みを推進していくものである。

¹⁰ つくば市への聞き込みより

第2節 つくば市環境モデル都市行動計画

つくば市は、環境モデル都市に選定されたことをうけ、これまでの「つくば環境スタイル行動計画」を元にした新たな行動計画を策定した。これが「つくば環境スタイル"SMILe"～みんなの知恵とテクノロジーで笑顔になる街～（つくば市環境モデル都市行動計画）」である。同時にこれは「地球温暖化対策の推進に関する法律」第20条の3第3項の規定に基づく計画としても位置付けられている。この行動計画の大きな目的は、人々の暮らし（建物や移動）に起因する温室効果ガスを重点的に削減することである。その削減対象の一つとして、運輸部門において排出される温室効果ガスが含まれている。また、温室効果ガス排出量の削減目標を以下のように設定している。

中期目標：2006年比で、2030年までに市民一人当たりの温室効果ガス排出量50%削減、人々の暮らしに起因する温室効果ガス排出量を70%削減

長期目標：2050年までに日本の温室効果ガス排出量80%削減を目指すという国の高い目標の達成に貢献

図2-1から分かる通り、2011年の市民一人当たりの温室効果ガス排出量は9.2t-CO₂/人であり、基準年である2006年と比較して同程度の値となっている。上記のような目標を掲げているが、今後施策を追加実施しなかった場合、2030年の市民一人当たりの排出量は8.8t-CO₂/人となることが、予測結果として算出されている。現状を維持したままであると、運輸部門においても排出量は増加の一途をたどる可能性は否定できない。今現在のはさほど深刻な問題には至っていないが、今後を考えれば早い段階からの効果的な対策が不可欠であり、解決すべき問題なのである。

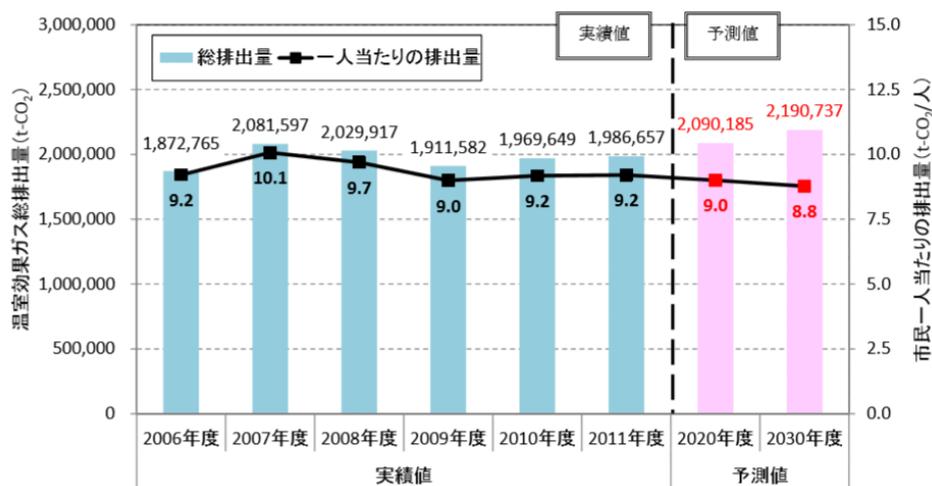


図2-1 2020年度、2030年度の排出量の予測結果（現状すう勢ケース）

出典：「つくば市域温室効果ガス排出量推計調査報告書（平成24年度）」

第3節 現状の対策

市内が依然として自動車分担率が高いことを受けて市は、自動車から他の交通手段への転換促進を目指し、以下のような交通需要マネジメントに力を入れて取り組んでいる。

自転車

平成23年にとりまとめられた「自転車のまちつくば行動計画」をもとに、自転車利用の利便性向上及び利用促進を図っている。自転車を安全かつ快適に利用できる環境をつくるべく、平成26年には「つくば市自転車の安全で適正な利用の促進に関する条例」を施行、平成27年には、その条例の趣旨を実現するため、自転車安全利用及びつくば市に適した自転車走行環境ネットワークの形成を目指すことを目的に「つくば市自転車安全利用促進計画」を策定している。これらの取り組みを通じて、市は自転車を車に代わる代表交通手段として位置づけることを目標とし、“りんりんつくば”というスローガンを掲げている。主要な施策としては次のようなものがあげられる。

(1) モビリティマネジメントの実施

サイクリングマップの作成、クルマから自転車への転換を促す内容の掲載を通じて、自転車への移動手段変更の動機づけを継続的に行っている。

(2) エコ通勤の促進

平成21～22年度に実施したエコ通勤を以後年2回実施し継続していたり、ノーマイカーデーいばらき（茨城県は2～3月）との連携を図ったりなどしている。また、市内企業へのエコ通勤優良事業所認定制度¹¹の取得促進を図るなどして、動機づけを行っている。

公共交通

つくば市では2006年より、コミュニティバス「つくバス」の運行を行っている。その数年前から、路線バスを補完し駅の端末交通の利便性確保のため2つのコミュニティバスが運行されており、それらが集約される形で現行に至っている。バスの拠点、つくば駅を有するつくばセンターである。そのため、そこを発着駅とし、放射状に広がる形で運行経路が設定されている。つくば市が運行を計画した上で、バス運営会社である関東鉄道がその運行業務を担う。運行頻度は30分に1本が基本である。

そして2011年からは、セミデマンド式の電話予約制乗り合いタクシー「つくタク」の運行を開始した。市内を5地区に分け、それぞれの地区内での運行と、つくば駅などの共通ポイントへの運行が利用可能となっている。運行間隔は30分に1本程度。同じ時間帯に予約した人のところを最短経路で回り、乗り合わせる仕組みとなっている。同地区内は300円、他地区の共通ポイントへは1,300円の設定である。

¹¹ 交通エコロジー・モビリティ財団が平成21年6月に創設。

低炭素交通シェアリングシステム

自転車やパーソナルモビリティ、低炭素車、超小型モビリティを用いて、つくば駅を中心とした低炭素交通シェアリングシステムの構築を進め相互に利用可能なマルチシステムづくりを目指している。駅周辺での超小型モビリティ（1～2人乗りの小型車両）の実証実験や数台の自転車シェアリングの導入実験が行われた。いずれもまだ実験段階であり、今後導入が本格化する予定とされている。ただ、駅前で1回500円という形で2台の自転車の貸し出しを続けているが、やはり本格化には至っていないようである。

第3章 問題提起

第1節 対策の課題

前章では、他の交通手段への転換促進を目的とした市の取り組みを取り上げた。ここでは、それらの問題点を追及していく。まず、上で述べた市の取り組みによって、自動車以外の交通手段の利用者は増加している。ただ、自動車の交通量もまた年々増えている。問題の顕在化が示すように、状況は変わらないどころか悪化傾向にある。その原因は、市の交通施策が、第1章で述べた根本的原因の“市内の私事交通の増加”と“市民の強い自動車保有意識”に対応できていないことであると考えられる。前章で取り上げた市の取り組みは、主につくば駅周辺を対象としている。もちろん、つくば駅利用者の端末交通手段として、駅を拠点としたそれらの施策はなくてはならないものである。しかし、つくば駅周辺はあくまで乗り換えの地点として利用されることが多い。市の施策は、これら駅もしくは駅周辺利用者の需要のみの対応にとどまっているのである。公共交通を例にとってみれば、利用者は年々増加傾向にあるようだが、依然として市民からは不満との声が多い（図3-1参照）。

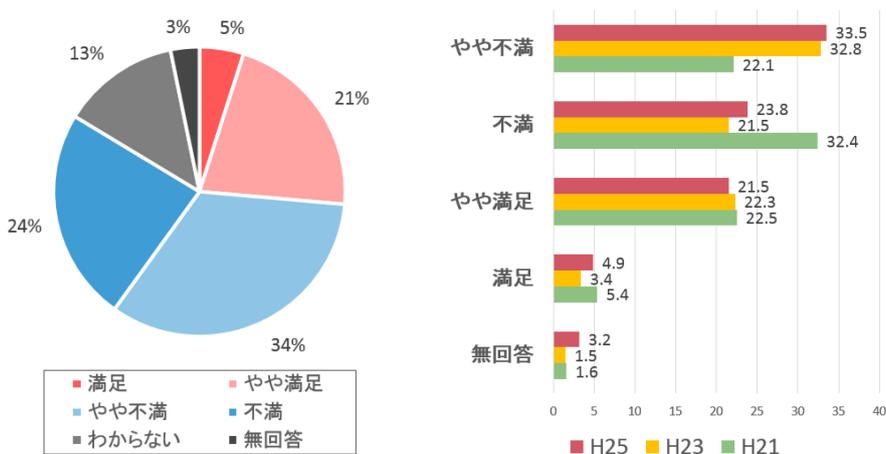


図 3-1 公共交通に対する市民の満足度

出典：「平成 25 年度つくば市民意識調査報告書」より筆者作成

つくば市は、駅でない市内間の移動の利便性を確保できていないと考えられる。ただつくば市の場合、街自体が自動車利用を前提として開発が進んだということもあり、交通手段として自動車を選択することが市民にとって最も効用が高い。ゆえに、TDM 施策等による市民の環境に対する意識変容を通じて他の交通手段を選択させるということはあまり期待できない。無論、市内の公共交通を今以上に充実させることは、市の魅力向上や交通の利便性確保の観点から非常に重要である。しかし、この状況下で自動車利用者を他の交通手段へと転換させることを目的とした公共交通の強化は、市の財政の圧迫にも繋がりがねない¹²。

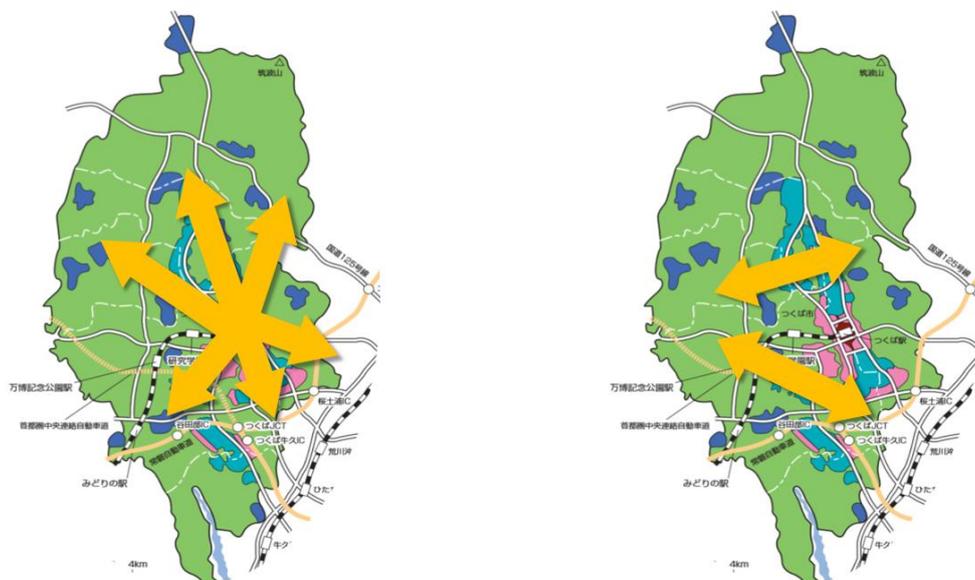


図 3-1 市の施策で対応可能な移動需要（左）と増加している移動需要（右）のイメージ
出典：国土交通省 筑波研究学園都市 を元に筆者作成

第 2 節 解決へ向けた提言

まずつくば市は、市民の自動車に対する意識を「保有」から「利用」へと移行させる必要がある。長期的には、自動車の利用を減らしながら他の交通手段への転換を促進すること、またそれによる公共交通の発展ということを目的とした上で、つくば市はその前段階として、市民の意識の転換と同時に、市内の自動車台数の削減に焦点を当てるべきである。そして、それに付随する形で市内間の移動の利便性の確保を目標とする必要がある。

そこで本論文では、自動車利用の利便性によって得られる効用を維持しながらも、市全体において自動車利用を削減することのできるシステムが不可欠であると考え、自動車依存の改善策として「カーシェアリング」を提案する。

¹² つくば市役所への問い合わせより

第4章 カーシェアリング

自動車利用削減の策としては様々な施策が存在するが、カーシェアリングもその有効施策の一つとされる。近年は様々な形でのカーシェアリングが存在し事業化も著しく、今後ますます注目を浴びることが期待されている。

カーシェアリングというシステムが成立するにはさまざまな要因が複雑に関わり合っているが、一般的に、カーシェアリングが普及するためには、4つの条件が必要であると言われる。1つ目は人口密度が高いこと。車が置かれた場所（ステーション）を中心として徒歩10分圏内のところに一定の会員がいる必要がある。短時間の利用、つまり比較的短距離での移動を目的に使われるため、ステーションまでの距離が遠いとカーシェアリング需要には繋がらないと考えられるためである。2つ目は、公共交通が発達していること。これらが十分に整備されていない場合、日常の交通手段について自動車以外の選択肢が極端に少なくなり、自動車を保有する必要性が増してしまう。3つ目は、平均的な走行距離が短いエリアであること。平均的な走行距離が長い地域では、近距離の移動手段としてのカーシェアリングは適さない。自動車を保有するか、もしくはレンタカーの利用などが相応しくなってしまう。最後の4つ目は、環境意識が高いことである。本章第1節で述べるが、カーシェアリングは環境への負荷の低減に効果的な施策である。そのため、環境への意識は自動車保有からカーシェアリングへの移行に大きく影響する重要ポイントと言える。

これらの条件をふまえると、都心部や中心市街地で導入されるということがほとんどであり、地方都市においては普及が難しいと言われている。そこで本章では、地方都市におけるカーシェアリングの可能性を模索することとし、本論文では地方都市であるつくば市へのカーシェアリング導入について検討していく。地方都市への導入は困難とされてきたカーシェアリングだが、つくば市を例にとり、地方都市ならではの車両削減策としてのカーシェアリングのあり方について検証していく。

第1節 先行研究の紹介

本節では、カーシェアリングの導入を考える上で参考とした論文を紹介する。

山本ら（2007）はアンケート調査と定量分析を用いて、カーシェアリングの会員の約30%が自家用車を削減し、約26%が購入見送りを行っていることを明らかにし、カーシェアリング導入による自動車保有台数削減の可能性を示唆した。カーシェアリングの地方都市への導入に関する研究としては、環境に対する意識などの心理的要因がカーシェアリング参加意識にどう影響するかを分析した上で、実現可能性を検討したものがある（澤田ら、2007）。仲尾（2013）はカーシェアリング会員の利用実態に基づき利用者を仮想し、その条件下でカーシェアリング利用者の効用を分析した。その結果、利用頻度によって経費がコントロー

ルできること、適度な自動車利用を含めたライフスタイルが実現できること、鉄道などと組み合わせた移動が可能となることを示し、地域社会におけるカーシェアリング導入の可能性を示唆した。林ら（2014）はカーシェアリング・レンタカー・マイカーのコスト分析により、カーシェアリングが主に短距離移動サービスを代替するものであることを示した。また、分析からカーシェアリングの普及によりマイカーを手放す世帯が存在すること、そしてそれによる走行距離の減少が CO₂ 排出量削減に繋がっていることを示した。古村ら（2009）は稼働していない「不動態」に着目し、個人保有自動車を利用したカーシェアリングの普及について考察している。

第2節 カーシェアリングがもたらす効果

自動車を共同利用するというこのカーシェアリングのシステムは、環境面と経済面の2つの側面において効果をもたらすことが示されている。

環境的側面

交通エコロジー・モビリティ財団（2013）は、複数のカーシェアリング事業者の加入者を対象に、カーシェアリングによる環境負荷低減効果を検証した結果を報告している。個人を対象とした調査の結果、約3割の世帯が保有車を減らし、平均自動車保有台数は0.45台/世帯から0.17台/世帯へと減少した。世帯当たりの走行距離も、加入により4,048kmから2,563kmへと36.7%減少したという。逆に、もともと車がなかったなど、カーシェアリングにより走行距離が増えた世帯もいたが、減車した世帯数と走行距離減少率が大きいため、加入者全体では走行距離は減少する結果となったことを示している。結果として、1世帯あたりの年間CO₂排出量は0.76tから0.42tに削減された。

世帯の平均自動車保有台数を見るに、これら対象となった個人加入者は比較的人口の多いエリアに住む人々であることが推測できるが、いずれにせよカーシェアリングがCO₂削減や渋滞解消などに有効な一つの交通施策であるということが結果より示されている。

経済的側面

自家用車を手放しカーシェアリングを利用するようにすると、自動車保有コストは大幅に削減される。具体的には、車両購入費や毎年支払う取得税・自動車税・重量税といった税金や、自動車保険がある。さらに、人によっては駐車場料金も支払わなければならない。加えて燃料費が発生する。保有年数や車種によってばらつきはあるが、概算するとおよそ年間で60万円前後、1か月で約5万円の支払いが生じていると一般的に言われている。一方カーシェアリングは、自分で車両を保有しているわけではなく、車両購入費はもちろん税金等の維持費を支払う必要がなく、基本は利用時間や走行距離分のみの負担である。つまり、頻繁に自動車を利用する人を除いては、カーシェアリングを選択する方が個人にとって経

済的な選択であると言える。

また、環境的側面で渋滞解消の効果があることを述べた。渋滞は外部不経済であることを考えれば、カーシェアリングがもたらす渋滞解消による経済的損失の縮小という社会的な効果をも期待できるのである。

第3節 CO₂削減・混雑軽減のプロセス

前節で述べた通り、カーシェアリングは環境的な側面において、CO₂削減や渋滞・混雑の軽減という効果をもたらす。そのような効果が得られるまでに、いかなるプロセスが生じているのかをここで見ていきたい。カーシェアリングのシステムが導入されると、そのサービスを利用するために会員となることを希望する人が出てくる。そのような人々は、自家用車保有者と非保有者に大別できる。前者は、自家用車保有にかかる費用を抑えたいという考えから、自家用車を手放し、代わりに車を使いたい時のみカーシェアリングを利用するようになる。利用毎に料金が発生するため、一般的に、それらを節約しようという意思が働く。自家用車は保有するだけで維持費用が発生するため、出来る限り利用しようとするが、カーシェアリングの場合は逆である。ゆえに車が移動手段の一つとみなされるようになり、会員は目的に応じて利便性やコストを比較しながら移動手段を選択するようになる。つまり、全て車で移動を済ませていたところが一部自転車やバスで移動するという形になり、不要な車利用が削減され、車の利用機会が減少するのである。一方、非保有者が会員になることでその分走行距離が増加するが、前に述べたように、前者の走行距離減少率が大きいと総走行距離はマイナスという結果になる。その走行距離減少分がCO₂の削減、不要な車利用削減が混雑の軽減に繋がるというプロセスとなっている。

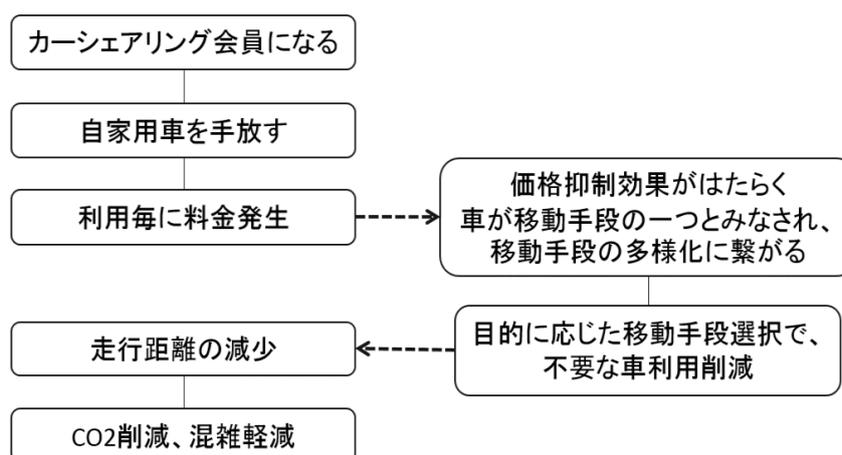


図 5-1 CO₂削減・混雑軽減のフロー

第4節 カーシェアリングの運用方式

ラウンドトリップ方式

利用後は借りた時と同じ場所に返却する方式で、最も一般的な形態である。自動車を短時間しか利用しない人にとっては、マイカーよりも経済的負担が小さく済む。しかし、目的地までの片道のみ利用したいという場合には使用できない。また、目的地周辺に長時間駐車するような場合も不向きである。カーシェアリングの利用料金が発生してしまう上に、無料駐車場がない場合は駐車料金もかかるため、利用コストが増大してしまう可能性がある。

ワンウェイトリップ方式

ラウンドトリップ方式では対応できなかった片道利用への需要に対応できる形として、数年前からこの方式の導入が増えてきている。この方式はさらに「ステーション型」と「フリーフロート型」に分類することができる。前者はラウンドトリップ方式と同様、専用の車両ステーションが確保されており、それがあつた場所であればどこでも返却可能となっている。後者は、専用のステーションがなく、指定されたエリア内の行動上の駐車スペースに車両が配置されており、駐車違反箇所を除けば同様に返却が可能となっている。課題としてあげられるのは、運営や採算性に懸念が残る点である。返却がしやすいという利点を実現するべく、車両台数よりも多めのステーションを必要としたり、車両の再配置作業が必要になったりすることが要因である。また、ラウンドトリップ方式に比べて社会や環境に及ぼす好影響が劣り、既存の交通機関の利用減少に繋がる可能性も指摘されている（市村、2014）。

個人間方式

運営者がウェブ上のプラットフォームや保険等を提供することにより、マイカーを貸したい人と借りたい人を結びつけて行われる方式である。他の2つが、運営者が車両を保有して行う事業であったのに対し、個人間方式の場合は運営者が車両やステーションを保有する必要がない。そのため、採算を成り立たせるためのハードルが低く、運営がしやすいことがメリットとしてあげられる。この個人間方式の課題は保険制度、そして法令上の解釈が日本では特に大きな課題とされる。

第5章 カーシェアリングの導入事例

つくば市でのカーシェアリングのあり方を考察する前に、本章で実際の導入事例を概観し、普及した背景やさまざまな運営方法を見ていく。そこで第1節では、海外においてカーシェアリングが普及している先進事例を取り上げ、第2節では、日本において市の規模で運営を行っているカーシェアリングの事例を紹介する。

第1節 海外における先進事例

①Mobility Carsharing (スイス)



図 6-1 会員カードでのロック・アンロック

出典：同サイトより引用

Mobility はカーシェアリング発祥の地と言われるスイス全土でラウンドトリップ方式カーシェアリングを行う組合組織である。1999 年末時点で車両数は 1,200 台、会員数は 3 万人であった。その後も順調に成長し、2015 年末時点で車両数は 2,700 台、会員数は 120,300 人となっている。組合会員が約半数。ステーションは 500 都市に 1,400 か所をかまえる。

【利用まで】サイトで登録を行い、以後会員カードが郵送されて登録完了となる。国鉄の駅の切符売り場や郵便局でも登録が行える。

【予約】サイト又は電話で予約可能。利用日と時間、車両の場所を決めることができる。

【利用方法】会員カードをセンサーにかざしてドアを開錠し、車内のキーを使って始動する。

【返却】予約した時間内に借りた場所に返却する。時間を超えた場合は追加料金が発生。

【車種】約 10 種から選ぶことができ、ランクに応じて利用料金が異なる。

【利用料金】表 6-1 参照。1CHF=約 118 円。

【割引特典】組合員歴が長いほど高割引率である。損害保険加入者や学生、公共交通機関の年契約定期券を持っている人が割引になる特典がある。

車種	1時間当たり (7:00～23:00)	1時間当たり (23:00～7:00)	1時間当たり (1～100km)	1時間当たり (101km～)		
Budget	2.80	0.80	0.50	0.25		
Micro			0.58	0.29		
Economy	3.20		0.62	0.31		
Eletro			0.72	0.36		
Combi					0.88	0.44
Cablio Emotion					0.94	0.47
Minivan Transport	4.40					

	会員登録料	出資金	年会費
組合員(main)	250	1,000	-
組合員(co-)	150	100	-
1年会員	-	-	290
4か月会員	-	-	70

表 6-1 Mobility 利用料金

同サイトより筆者作成

②Autolib' (パリ)



図 6-2 Bluecar と会員登録所

出典：同サイトより引用

パリとその周辺地域で 2011 年から運営されている、フリーフロート型電気自動車カーシェアリングである。パリ市と自治体が主導であり、運営は運輸・エネルギー関連企業のボロレ社に委託している。ステーション設置費用の補助や駐車スペースの提供、広報活動などは自治体が支援、その他運営費用はボロレ社が行う。現状は赤字経営であるが、利用者が確実に増加していることから将来的に黒字化が見込める。250 台の車と 250 のステーションから始まり、2014 年末時点で 4,721 の駐車・充電ポイント、879 のステーション、車は 2,847 台。1 年会員数も開業 1 年で 2 万人超え、2014 年末時点で 87,500 人に達した。

【利用まで】サイト又はステーション隣接の無人登録スタンドで行い、会員カードを入手。

【 予 約 】 30 分間のみ可能。返却場所の予約もできるが確保時間は 90 分となっている。

【利用方法】車両はサイトやアプリで検索可。ステーションの無人貸出機にて利用可能な車両の貸出手続きを行う。その後、会員カードを充電スタンド及び車両センサーにかざし、充電プラグを外して利用を開始、乗車後は車内キーで始動する。

【 返 却 】 目的地付近の空いている駐車・充電ポイントならどこでも可能であり、管理センターに電話をして空き場所まで誘導してもらうことも可能。駐車時は、車内ナビで駐車・充電ポイントを決める。充電プラグを車両に差し込み、会員カードを車両のセンサーにかざしてドアロックし利用終了となる。

【 車 種 】 4 人乗り 2 ドアの電気自動車「Bluecar」。ボロレ社が専用に開発。

【利用料金】以下の表参照。1 ユーロ＝約 130 円。

	会費	30分当たり料金
1年会員	120	5.5
1か月会員	25	6.5
1週間会員	10	7.0
1日会員	-	9.0

表 6-2 Autolib' 利用料金

同サイトより筆者作成

③iCarsClub (シンガポール)



図 6-2 iCarsClub サイト

<http://www.icarsclub.com/>

iCarsClub は 2012 年創業のシンガポール発の個人間カーシェアリング事業社で、シンガポール国立大学運営のインキュベーション事業の支援を受けている。創業後 4 か月足らずで登録車両は 300 台を超え、登録会員（借り手）は 3000 人を超えている。

【貸出】

〈貸し手〉・車両登録後、ドアロック解除や車両位置確認、追跡、走行距離確認等を可能にする専用車載器「iCarBox」を車両に設置する。取り付けは iCarsClub 側が行う。

- ・専用車載器があるため、借り手との対面によるキー手渡しや受取は不要。車両のキーは、iCarsClub の燃料カードとともに車内に置き、借り手が使えるようにしておく。また、車両の状態（傷やへこみ等）を記録した書面を車内に置いておく必要がある。
- ・借り手からの貸出申し込み、貸し出し完了通知、返却通知などは、全て SMS で送られてくる。車両の貸し賃は、日や週、時間あたりでの貸し出しが可能となっている。

〈借り手〉・貸し出し日時にアプリで車両の位置を確認し、ドアロックを解除して利用を開始。

利用を開始する前に車両を点検し、車両の状態を記録した書面と照合する。

- ・申し込み承認、前払い完了通知、車両位置情報等の連絡は SMS を通じて送られる。
- ・返却の際はドアロックをアプリで行う。利用時に燃料タンクの針が 4 分の 1 以下になったら、借り手が燃料補給を行い、車内にある燃料カードで支払う。しかし燃料代は借り賃に含まれていないため、利用後に iCarsClub が定めた距離料金が請求される。例えば、1600cc の車の場合は、0.20 ドル/km となっている。

【収入】貸し手は、借り手が iCarsClub に支払った借り賃の 80% を iCarsClub から受け取るが、1 か月 1000 ドルの上限が設けられている。

【保険】賠償責任保険は、対人賠償無制限、対物賠償 50 万ドルまでとなる。車両保険は車両時価額までである（借り手は免責金額 1500 ドルを負担する）。

第2節 先進事例に学ぶカーシェアリングのあり方

前節において、海外のカーシェアリング先進事例を紹介した。本章ではつくば市におけるカーシェアリングのあり方を考察していくが、その前にここでまず、各事例の特徴を簡単にまとめて見ておきたい。

海外事例の1つ目として紹介した、スイスで展開されている **Mobility** は、世界のカーシェアリング事業の模範と言われるほど体制が整っている。事実、世界のカーシェアリング普及率がトップであり、その背景には国との連携や公共交通機関との密な提携関係が関係していると考えられる。国が環境政策を推し進めるために国内のカーシェアリング団体を1つにまとめたことはすでに述べたが、それからも分かる通り、国がカーシェアリングを1つの公共交通として認識している。これは市、自治体が主導・全面的バックアップを行い、赤字を覚悟しながらも運営を民間企業が担う **Autolib'**にも同じことが言える。また、スイス国鉄とも協力関係を構築している。2008年10月末より全国50か所の切符売り場で **Mobility** 会員手続きが可能となったり、鉄道定期券保有で割引となったり、そのような連携関係が、相乗効果を生んでいる。カーシェアリング運営には、他との連携が非常に重要であることが分かる例だろう。

3つ目に例に挙げた **iCarsClub** は個人間方式であるが、システムが非常に整備されている。個人間方式では、貸し手と借り手が対面でキーの受け渡しを行うという事例も多い。そうした手間をシステムで済ませることで、利用者の利便性向上に繋がっているものと考えられる。

第3節 日本における導入事例

本節では、つくば市におけるカーシェアリングのあり方を検討する上で、参考としていく事例を取り上げる。日本においてもカーシェアリングは数多くあるが、ここでは市の規模で運営を行うカーシェアリング事例を概観していく。

①東京都三鷹市のカーシェアリング¹³

2003年から運営を行っている。交通エコロジー・モビリティ財団の支援を受け社会実験を開始し、本格導入に至った。早稲田大学交通計画研究室との共同運営である。2015年時点で会員数は30人ほど。有限会社移動サポートが運営を行う。

【地区情報】人口約19万人、面積約16.5km²、人口密度約11,500人/km²¹⁴

¹³ OUR CAR 〈<http://carsharing.vis.ne.jp/index.html>〉

¹⁴ 三鷹市 〈<http://www.city.mitaka.tokyo.jp/>〉

- 【利用まで】会員申込書を記入し、運転免許証のコピーを同封して郵送する。申し込みの確認ができ次第、会員カードと予約に必要なパスワードが郵送される。
- 【 予 約 】 電話もしくはパソコンや携帯電話からインターネットで予約することが可能である。電話の場合は平日 10 時～17 時。
- 【利用方法】 予約時間に駐車場に行き、自動車を開錠する。ワゴン R 車両の場合は事前に移動サポート事務所に鍵を受け取りに行く必要がある。ガソリンは少ない時に利用者が給油し、のちほど領収書と代金引換となる。
- 【 返 却 】 出発したカーステーションに返却する。その際、車内の走行記録簿に走行距離などを記入してからロックする。ワゴン R 車両の場合は、鍵を事務所に返却しに行く。
- 【 車 種 】 ブルーバードシルフィ（5 人乗り）とワゴン R（4 人乗り）の 2 台。
- 【 料 金 】 月会費 2,100 円（家族会員は 1,050 円）。時間料金は 30 分につき 157 円となっている。距離料金は 1km につき 26 円であるが、状況に応じ予約取消し料金が発生する。また、超過料金は 30 分毎 314 円である。利用料金の支払いは月に 1 回の振込又は引き落としとなる。

②鳥取県鳥取市のカーシェアリング¹⁵

2010 年より、鳥取市内で智頭石油株式会社が運営するカーシェアリングである。電気自動車がメインとなっており、市内には電気自動車専用の充電スタンドも多くある。2015 年時点で会員数は 248 人、ステーション数は 12 個となっている。電気自動車は、平日は公用車として計 3 台を使用し、休日にカーシェアリングとして貸し出す方式をとっている。

【地区情報】 人口約 19 万人、面積約 765 km²、人口密度約 250 人/km²¹⁶

【利用まで】 サイトより会員登録を行う。その際、運転免許証と本人名義のクレジットカードが必要。

【 予 約 】 ネットや携帯サイトから予約画面にアクセスして予約ができる。希望のステーションを選んで利用日時の状況を確認し、予約する。

【利用方法】 予約した時間に予約ステーションへ行き、会員カードを車載センサーにかざす、もしくはスマートフォンでの操作により、ドアを開錠する。電気自動車の場合は、充電コードをコンセントから外して収納する。車内の鍵を取り出し、始動する。

【 返 却 】 借りた場所へ戻す必要がある。電気自動車の場合は充電コードにつなぐ。会員カードまたはスマートフォン操作でドアをロックして終了となる。

【 車 種 】 EV 電気自動車の三菱アイ・ミーブ、PHV 自動車の BMW i3 レンジエクステ

¹⁵ 智頭石油株式会社 <http://www.chizu-sekiyu.com/>

¹⁶ 鳥取市 <http://www.city.tottori.lg.jp/www/toppage/0000000000000/APM03000.html>

ンダーと三菱アウトランダー、ガソリン車の日産マーチで計 10 台。

【料 金】入会金が 1,500 円、月額費が 1,000 円。時間料金は 15 分で 200 円となっているが、2,000 円/3h、3,000 円/6h、3,500 円/12h、4,300 円/24h のようなパック料金も選ぶことができる。距離料金は、アイ・ミーブが無料、レンジエクステンダーは 3 時間未満無料で 3 時間以上の売は 1 時間ごとに 100 円（最大 1,500 円）、アウトランダーとマーチは 15 円/km と車種別料金設定である。クレジットカード払いとなり、利用明細は会員ページから確認できる。

第 6 章 つくば市でのカーシェアリングについての考察

現在つくば市内は、交通混雑・渋滞が顕在化し始め、運輸部門における温室効果ガス排出量増加に伴う環境負荷の増大が問題である。自動車利用を減らすべく、市は他の交通手段への転換を図るが、その対策が市内の移動需要に十分対応していないこと、また自動車利用の利便性を上回れていないことを述べた。そこで本論文では、他の移動手段の利用促進とクルマ利用減少を長期的目標と位置づけた。加えてその前段階として、市民の自動車に対する意識を「保有」から「利用」へ移行することを短期的目標とし、その実現のためにカーシェアリングの導入を施策として提案した。前に述べた導入事例をもとに、どのような運営方式が地方都市においてふさわしいのか、第 7 章ではつくば市を例にそのカーシェアリングの在り方について検討していく。

《主な対象者とその利用目的》

つくば市で増加している交通量は、私事目的が顕著である。カーシェアリングには、個人を対象や企業対象の形態が存在するが、私事目的の交通に焦点を当て、今回は個人をターゲットとする。また市内間の交通量の増加が、ここ数年での商業施設等の娯楽施設の増加が一因と考えられることから、駅周辺だけでなく市内に住む住民を対象とする。

《カーシェアリングの方式》

つくば市は人口密度が 772.4 人/km²（平成 25 年 10 月時点）と、決して高くはない値である。カーシェアリングの 3 つの方式のうちラウンドトリップ方式とワンウェイトリップ方式は、運営側が車両とステーションを確保せねばならず、ある程度の規模で展開するならばかなりの初期費用がかかることになる。そのためこれらは、人口密度が高く公共交通も発達したエリアである必要がある。事例に挙げたスイス全土の人口密度はおおよそ 190 人/km²、都心であるチューリッヒは 4,000 人/km²とかなり差があるが、スイスはその地方の人口密度の低さを公共交通で支えることができている。さらにワンウェイ方式は片道利用を可能とすることから、利用者の利便性を高めるべくいたるところに駐車スペースを確保しなければならない。事例にあげた Autolib' などをはじめとし、海外では路上駐車が違

法となっていない地域も多く、そのようなところでは展開しやすい方式であるが、日本においては法によってその対応が厳しい。これらをふまえると、車両とステーションを確保する必要がなく、コストが抑えやすい個人間方式のような形態が望ましいと考えられる。

《供給車両・駐車場所》

個人間方式では、誰かが保有する車両の未使用時間をカーシェアリング車両として提供することになる。鳥取市の事例で紹介したように、つくば市でも公用車を供給車両として使うことを提案する。つくば市には、産業技術総合研究所や宇宙航空研究開発機構などといった、国の研究機関や独立行政法人、民間企業が多く存在する。それらが所有する乗用公用車は、68の機関で510台に上る¹⁷。実際に産業技術総合研究所に問い合わせたところ、所有する公用車をフル稼働させていることは稀とのことだった。これらの未使用時間を有効利用し、カーシェアリング車両とすることを本論では提案する。平日は、市全体での取り組みということで協力を呼びかけ、研究機関や企業から数台の車両提供をお願いすることも可能なのではないかと考える。また、車両駐車場所は各研究機関が保有する駐車場とする。カーシェアリングのステーションまでの距離は一般的に徒歩10分圏内であることが望ましいとされるが、細長く形成されたつくば市には、その中心部を縦に研究機関等が立地している。実際筆者の自宅がある住宅街から徒歩5分ほどの位置に公的機関が存在する。徒歩10分以上かかってしまう市民もいるだろうが、各研究機関の駐車場所をステーションとすることは概ねこの条件を満たせるものと考えられる。

《運営システム》

予約やドアロック等、全ての動作を可能な限りインターネットのシステムで管理・操作することができるようになれば、当然カーシェアリング利用者の利便性向上につながる事が可能だろう。参考ではあるが、株式会社エブリカでは、車載機器のレンタル、通信費、車両管理アプリ、サーバー利用料金を含めたカーシェアリングシステムの利用料を19,800円/月・台としている。どのくらいの市民がカーシェアリングに登録、利用するかによって収益が異なるため、その点は実証実験等を通してよく検討する必要がある。だが、そのようなものをなるべく取り入れることでカーシェアリングの利用の利便性を高め、集客の一手段とすることも可能であると考えられる。

《料金体系》

日本における事例として取り上げた2つは、両方とも月額費が設定されているため、それを参考につくば市においても月額費を設定することとする。

図7-1は、つくば市発着の私事目的トリップ所要時間の構成を示したものである。1回のトリップ（目的地までの片道）が15分以内という割合が6割以上あることから、利用料金は15分単位での料金設定が好ましいと考えられる。また事例にもあったように、数時間パックを設け、利用時間が長くなるほど割引率が高くなる設定も有効である。

¹⁷ 筑協 交通状況実態調査報告書（平成24年）

http://eeeforum.sec.tsukuba.ac.jp/taskforce/pdf/2011koutsu_reprt.pdf

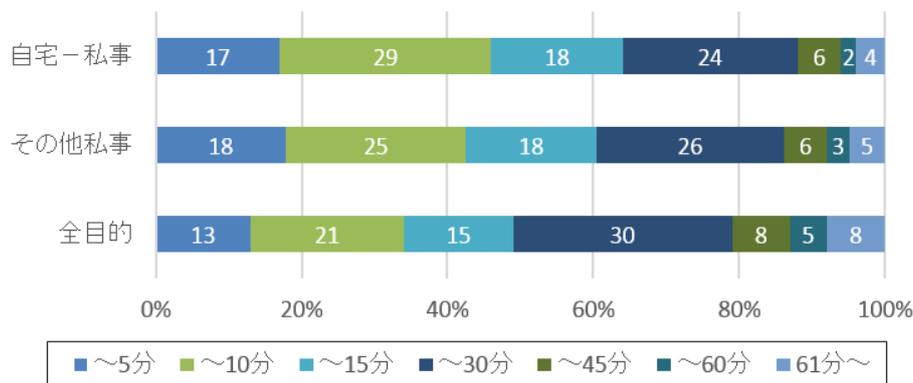


図 7-1 目的別トリップ時間構成（つくば市発着）
「東京都市圏パーソントリップ調査」より筆者作成

試算

以上に示した形で、つくば市におけるカーシェアリングに実現可能性があるかどうかを試算してみる。数値は以下のように設定する。

- ・カーシェアリング普及率……………1.3%（鳥取市の加入者／人口）
- ・研究機関から徒歩 10 分圏内地区人口 ……123,780 人
- ・カーシェアリング利用頻度……………月 1.5 回／人（モビリティ財団）
- ・私事目的での自動車利用時間……………3 時間／回（聞き取り調査 20 人の平均）
- ・入会金……………1,500 円（鳥取市の事例を参考）
- ・月額費……………1,000 円（鳥取市の事例を参考）
- ・時間料金……………200 円／15 分
- ・燃料費……………100 円／L
- ・車載機器利用料……………19,800 円／月・台（株式会社エブリカ）
- ・運営にかかる人件費……………300 万円／人

《仮定》市が主導でカーシェアリングを行い、市職員一人が運営に従事するものとする。

単純化のため、広告宣伝費等は考えない。

また、公用車（ガソリン車）は研究機関が保有するものとし、交通事故等により損害が発生した場合は利用者がその損害を賠償する。ただしその公用車に係る損害保険を適用し、損害の補填に充てることができるものとし、今回は貸出しの対価として供給車両 1 台につき 10 万円を分け与える。

シェアリングの公用車両を 10 台とする。

車両の時速は 60km/h、燃費は 15km/L とする。

《収益》つくば市におけるカーシェアリングの加入者数は、

$$123,780 \text{ (人)} \times 0.013 \text{ (率)} \approx 200 \text{ 人}$$

一人当たりの月の利用時間は、

$$3 \text{ (時間)} \times 1.5 \text{ (回/月)} = 4.5 \text{ 時間}$$

ひと月当たりのカーシェアリング稼働時間は、

$$200 \text{ (人)} \times 4.5 \text{ (時間)} = 900 \text{ 時間} \text{ となる。}$$

15分で200円の時間料金より、

$$900 \text{ (時間)} \times 4 \times 200 \text{ (円)} = 720,000 \text{ 円/月}$$

$$720,000 \text{ (円)} \times 12 = 8,640,000 \text{ 円/年} \text{ ——①}$$

月額料金が1,000円より、

$$1,000 \text{ (円)} \times 12 \times 200 \text{ (人)} = 2,400,000 \text{ 円が年間得られる月額料となる。}$$

①と合計して

$$8,640,000 + 2,400,000 = 11,040,000 \text{ 円が合計収益となる。}$$

ただし、登録者は初年度のみ入会金が発生し、その総額は

$$1,500 \text{ (円)} \times 200 \text{ (人)} = 300,000 \text{ 円となる。}$$

《費用》車載機器利用料は年間で、

$$19,800 \text{ (円/月・台)} \times 12 \times 10 \text{ (台)} = 2,376,000 \text{ 円} \text{ ——①}$$

年間の10台当たりの走行距離は

$$900 \text{ (時間/月)} \times 12 \times 60 \text{ (km/h)} = 648,000 \text{ km} \text{ となる。}$$

燃費は15km/Lだから、

$$648,000 \text{ (km)} \div 15 \text{ (km/L)} = 43,200 \text{ Lの燃料が年間で必要となる。}$$

ゆえ、燃料費は、

$$43,200 \text{ (L)} \times 100 \text{ (円)} = 4,320,000 \text{ 円/年となる。} \text{ ——②}$$

車両1台につき10万円を分け与えるので、

$$100,000 \times 10 = 1,000,000 \text{ 円} \text{ ——③}$$

①、②、③と人件費3,000,000円を足して10,696,000円が合計費用となる。

以上より、単純化した試算ではあるが、費用を収益が上回りカーシェアリングの導入可能性が示された。

またカーシェアリング車両1台当たり自家用車6台を削減できるデータ¹⁸に基づく
と、10台のカーシェアリングの運営で年間60台が削減できることになる。つくば市の自家用車の1台当たり温室効果ガス排出量は3.1t-CO₂である¹⁹から、年間で180.6t-CO₂を削減できると考えられる。

¹⁸ <http://www.mlit.go.jp/singikai/koutusin/koutu/kankyuu/9/shiryuu3-3.pdf>

¹⁹ つくば市域温室効果ガス排出量推計調査報告書（平成24（2012）年度）

終章

つくば市は、国の政策によって大規模に開発が進められてきた研究学園都市であり、比較的新しい街でもある。エリア一帯の開発が始まった当初から人口は増加の一途をたどっているが、都市としての規模はまだ地方都市にとどまる。街の構造ゆえに自動車利用の利便性が必然的に高くなってしまふこと、人口増加に伴う自動車交通量増加という現状が続いていること、これらが起因して市内の交通問題が顕在化するようになった。加えて温室効果ガス排出量も増加傾向である。今後の悪化が懸念され、遅かれ早かれ対策は必要とされる。今回、その現状を分析することで、市内間の私事交通量が特に増加していることが分かった。一方、市では駅を中心とした自動車以外の移動手段の利用促進に取り組んでいる。それらの充実を図ることが必須であることは言うまでもないが、市内間移動の利便性向上には十分に対応していないと見られる。そこで本論文では、その前段階として、自動車利用の削減につながる自動車台数削減に焦点を当てた。そしてつくば市に多数ある研究機関等の公用車をカーシェアリング車両とすることを提案した。実際の効果の予測は困難であるため、提案した形でのカーシェアリングの採算性を検証した結果、単純計算ではあるが実現の可能性はあると結論付ける。

本論文は、現状の問題点を分析した上での、様々な仮定に基づく公用車シェアリングの実現可能性の検証にとどまる。実際の交通事情にどう影響するか、また利用者の効用をふまえた社会的便益はどう変化するかなどは、実証実験を行うなど、より細かな分析によって見極める必要がある。ただ、カーシェアリングの利用は、登録やステーションまでの移動といった手間が生じるため、いつでも自由に使える自家用車と比較すると利用者の便益は減少するはずである。しかし、移動にかかるコストはカーシェアリングに移行した場合の方がずっと小さい。経済的な観点では、カーシェアリングへの移行が費用節約に繋がることを利用者にしかりと認識してもらうことで、効用の増加が見込めるのではないかと考える。また、導入に際し、十分な広報活動もまた重要なセグメントであり、それは利用に大きく影響してくるだろう。また本論文では考慮しなかったが、事例にあるような公共交通との連携施策も、自動車削減と公共交通利用促進の双方に効果的であると考えられる。以上は本論文で検証することができなかつたため、今後の課題としたい。

参考文献

- 石村龍則・倉内慎也・萩尾龍彦（2011）「自動車保有・利用コストに着目した松山都市圏におけるカーシェアリングの潜在需要分析」『土木計画学研究・論文集第 28 巻』, I_665-I_671
- 加藤博和・伊藤浩二「地方都市が『クルマへの過度の依存』から脱却するための戦略に関する一考察 一岐阜県多治見市の『エコ交通』への取り組みを通じて」第 38 回土木計画学研究発表会
- 小住剛太郎・古澤浩司・青島縮次郎（2003）「自動車依存地域における自動車運転から他手段への転換意識に関する分析」『土木計画学研究・講演集』, No.28。
- 澤田知則・松本昌二・佐野加寸志・土屋哲（2007）「地方都市におけるカーシェアリングへの参加意識と実現可能性」土木計画学研究・講演集 CD, 35。
- 仲尾謙二（2013）「カーシェアリングがもたらすもの」
- 林誠一郎・矢ノ中連・榮隆朗・青木辰夫・石渡健吾・久保田悠貴・玉木絢子（2015）「カーシェアリングとその炭素削減効果に関する研究」（2015）
- 平石浩之・中村文彦・大蔵泉（2005）「カーシェアリング社会実験の現状と導入に向けた計画手法の課題」『土木学会論文集』No.786, IV-67, 3-10
- 古村博人・浅野光行「個人保有自動車を利用したカーシェアリング普及の基礎条件に関する研究」
- 山本俊行・成瀬弘恵・森川高行（2006）「カーシェアリングが自動車保有および交通行動に及ぼす影響の分析」『土木計画学研究・講演集 34, 55』
- 環境省（2015）「日本国温室効果ガスインベントリ報告書 2015 年 4 月」
- 交通エコロジー・モビリティ財団（2006）「カーシェアリングによる環境負荷低減効果及び普及方策検討報告書」
- 交通エコロジー・モビリティ財団（2013）「カーシェアリングによる環境負荷低減効果の検証報告書」
- つくば市（2015）「つくば市域温室効果ガス排出量推計調査報告書（平成 24（2012）年度）」
- つくば市（2014）「つくば環境スタイル“SMILe”～みんなの知恵とテクノロジーで笑顔になる街～（つくば市環境モデル都市行動計画）」
- つくば市（2010）「自転車のまちつくば基本計画 平成 22 年 7 月」
- つくば市「平成 25 年度 つくば市民意識調査報告書」
- 三井住友信託銀行（2009）「産業界の動き～カーシェアリングは普及するか」調査月報 2009 年 7 月。

市丸新平（2014）『シェアリング時代の自動車交通ビジネス—次世代カーシェアから NTC
まで—』デザインエッグ株式会社

滝川薫（2009）『サステイナブル・スイス 未来志向のエネルギー、建築、交通』学芸出版社

田中充（2014）『地域から始まる低炭素・エネルギー政策の実践』株式会社ぎょうせい

村上敦（2004）『カーシェアリングが地球を救う』洋泉社

公益社団法人交通エコロジー・モビリティ財団

〈<http://www.ecomo.or.jp/index.html>〉（2016/02/27 アクセス）

茨城県移動性・安全性向上委員会

〈<http://www.ktr.mlit.go.jp/hitachi/hitachi00179.html>〉（2016/02/27 アクセス）

国土交通省

〈<http://www.mlit.go.jp/>〉（2016/02/27 アクセス）

一般社団法人 自動車検査登録情報協会

〈<https://www.airia.or.jp/index.html>〉（2016/02/27 アクセス）

智頭石油株式会社

〈<http://www.chizu-sekiyu.com/>〉（2016/02/27 アクセス）

筑波研究学園都市交流協議会

〈<http://www.tsukuba-network.jp/>〉（2016/02/27 アクセス）

つくば市

〈<http://www.city.tsukuba.ibaraki.jp/>〉（2016/02/27 アクセス）

東京都市圏交通計画協議会

〈<http://www.tokyo-pt.jp/index.html>〉（2016/02/27 アクセス）

鳥取市

〈<http://www.city.tottori.lg.jp/www/toppage/000000000000/APM03000.html>〉
（2016/02/27 アクセス）

三鷹市

〈<http://www.city.mitaka.tokyo.jp/>〉（2016/02/27 アクセス）

OUR CAR

〈<http://carsharing.vis.ne.jp/index.html>〉（2016/02/27 アクセス）

Autolib'

〈<https://www.autolib.eu/en/>〉（2016/02/27 アクセス）

iCarsClub

〈<http://www.icarsclub.com/>〉（2016/01/31 アクセス）

Mobility Carsharing

〈<https://www.mobility.ch/en/private-customers/>〉（2016/01/31 アクセス）

あとがき

“環境問題”が広く認識されるようになったのは戦後であるが、私たちの年代ではすでに環境の保護・保全を意識した取り組みが日常のあらゆる場面で行われていた。グリーンマークの回収や牛乳パックのリサイクルなど、そうした些細な取り組みから私は少なからず影響を受けてきた。人間自身が自然環境を傷つけてきたという事実の衝撃が大きかったからか、その環境を保護するということへの漠然とした関心が私は大きかったように思う。縁もあって、2年という短い期間ではあったけれども、環境経済という学問に触れることができた。人が“利益”や“便利”を求めれば、一方で何かを失わなければならない。一言で言いくるめられがちな“環境問題”の奥深さを知ることができたのではないかと思う。

卒業論文を書くにあたり、どのテーマを選択するか非常に悩んだが、「自分が本当にやりたいと思うテーマにきなさい」という大沼先生のお言葉から、私の地元であるつくば市の交通をテーマにしたいと考えた。地方と都会を行き来する生活を通じて、クルマがないと生活できない地方の現状を再認識したからである。クルマは非常に便利だけれども、過度な依存が環境に負荷を与え、混雑や渋滞などの問題を引き起こしてしまっている。逆にクルマを使わないとすれば、それは環境への影響を軽減することができるが、一方で人々の生活が不便になることを意味するし現実的にそれは不可能である。では、地方都市が低炭素を実現し車依存から脱却する道はないのだろうか。自分なりにその可能性を模索してみたかった。そして、地元つくば市をより快適で便利な街にできないだろうかと考えてみたかったのである。想像以上に交通の問題は複雑で、経済学の視点もふまえてのベストな結論を出すことができた自信はない。しかし、地方都市がそうした問題を抱えていると知るきっかけ、また地方都市にとって、解決・改善へ向けた何かのきっかけに、少なからずなることができているならば幸いである。

ここで、本論文の調査にあたり、お話を聞かせて頂いたつくば市役所の方々、ヒヤリングにご協力いただいた方々には、深く感謝申し上げます。また、多々至らない点のあった私にご指導して下さった小村さん、ゼミ生の皆様、ありがとうございます。そして2年間共に学んできた同期には、本当にお世話になりました。これほど仲が良い同期と出会うことができ、このゼミに入ることができて良かったと心から思っています。

そして最後になりましたが、ゼミ生として私を迎えて下さった大沼先生。教科書発表をはじめとし新聞発表やインゼミ、そのどれにおいても大沼先生は常に熱心にご指導して下さいました。だからこそ、非常に密度が濃い中であらゆることを学び身につけることができたと感じています。本当に、ありがとうございます。