

# カーシェアリングと自動車保有率の変化: カナダ・バンクーバーの事例

生津 路子<sup>1</sup>・Hadi Dowlatabadi<sup>2</sup>

<sup>1</sup>学生会員 Ph.D. Candidate at University of British Columbia  
University of British Columbia, Institute for Resources, Environment and Sustainability  
(429-2202 Main Mall, Vancouver, BC, Canada V6T 1Z4)  
E-mail:michiko.namazu@alumni.ubc.ca

<sup>2</sup>Professor at University of British Columbia  
University of British Columbia, Institute for Resources, Environment and Sustainability  
(422-2202 Main Mall, Vancouver, BC, Canada V6T 1Z4)  
E-mail:hadi.d@ubc.ca

本研究では、カナダ・バンクーバーにおける2種類のカーシェアリング(CS)サービスの利用者調査から、自家用車保有率への影響を評価した。調査対象としたCSは、二人乗り車両を用いて乗り捨て型サービスを提供するcar2goと、コンパクトカーからトラックまで様々な車両を用いて往復型サービスを提供するModoである。分析の結果、car2goとModoどちらのサービスにおいてもサービス加入前後で自家用車保有率が減少することが統計的に示された。自動車保有率減少への貢献度はサービス間で異なり、Modo利用者はcar2go利用者と比較し、約5倍自家用車保有数を減らす傾向が強いことが示された。また、car2go利用者がCSを公共交通機関やタクシー、及び自家用車の補完として用いる一方、Modo利用者はCSを主に自家用車の代替として使用していた。つまり、car2goとModoは単なる競合サービスではなく、Modoは自家用車の代替として、そしてCar2goは追加的モビリティとして使用されている可能性が示唆された。

**KeyWords:** Carsharing, Free-floating, Vehicle ownership, car2go

## 1. はじめに

カーシェアリング(CS)とは、複数人が自動車を共有利用するサービスである。CSは1940年代に手ごろな価格での自動車サービスの提供を目的に始まった<sup>1)</sup>。初期のCSは協同組合形式であり、サービス利用者が協力して自動車を購入・管理する形であった。その後、営利目的企業が所有・管理する車両を利用者に貸し出す形のCSサービスが開始された。カーシェアリングは現在世界複数都市で実用化され、2015年時点で北米だけでも登録者は150万人にのぼるとされる<sup>2)</sup>。CSサービスの世界的な拡大の背景には、安価なモビリティへの需要と、CSによる様々な恩恵を見越した各地方自治体からの支援があると考えられる。地方自治体の考えるCSの役割には様々なものがあるが、その一つとして自家用車保有率を低下させる役割が挙げられる。既存の研究から(表1)、CSが導入された多くの都市において、CS利用者はCS車両を自家用車代わりに使用し、自家用車所有率を低下させた

ことがわかる。

従来のCSサービスは往復型であり、この場合CS車両は最終的に、車両貸し出しが行われた場所に返却される。表1に示した研究は全てこの往復型サービスを対象としたものである。しかしながら、近年もう一つのCS形態が顧客を集めている—乗り捨て型CSサービスである<sup>3)</sup>。乗り捨て型CSは往復型と異なり、CS車両は元々の車両貸し出し場所と異なる場所に返却が可能である。2014年に北米地域では、CS車両のうち24.5%がこの乗り捨て型サービスに対応しており、CS利用者のうち26.4%は乗り捨て型サービスが利用可能である<sup>4)</sup>。この乗り捨て型CSには2種類のサービス形態があり、一つはステーションベース、つまり利用者はCS車両を複数CS返却場所の中から好きな場所に返却する。もう一つはステーションの代わりにサービスエリアを設定し、そのエリア内であればどこでも路上駐車ゾーンを使って返却が可能である。乗り捨て型CSの中でも、後者のサービスが特に利用者を伸ばしており、このサービスは特にFree-floating

CSと呼ばれる。本研究では、このFree-floatingと従来型(往復型)CSに着目し、これらのサービスが自家用車保有率に与える影響を分析する。

Free-floating CSサービスでは、利用者はスマートフォンやパソコンを用いて、リアルタイムで車両の可用性とその位置を確認し、その場で予約が可能である。CS車両を実際に使う際も、スマートフォンを用いて鍵の開閉を行い、車両を使うことができる。このサービスは文字通り乗り捨てが可能であるため、利用者は目的地がサービスエリア内である限り、車両を運転して目的地へ移動し、車両をその場で返却できる。車両の返却情報は瞬時にサービス提供会社へ送られ、車両は他の利用者が使用可能な状態となる。このような乗り捨て型サービスは、現在急速に利用者を増やしている。2008年にcar2goがFree-floatingサービスをドイツ、Ulm市で開始してから<sup>3)</sup>、2015年にcar2goは世界8カ国30都市<sup>9)</sup>においてサービスを提供する世界最大のCS提供社となった<sup>6)</sup>。この乗り捨て型CSの人気は今後も続く予測されている<sup>7)</sup>。

本研究の目的は、これら乗り捨て型CSが自家用車保有率へ及ぼす影響の評価することである。著者の知る限り、本研究は乗り捨て型CSによる自家用車保有率への影響を実証的かつ定量的に報告する最初の事例である。本研究では、2013年にカナダ、バンクーバーで行われたCS利用者調査の結果を用いた。この調査は往復型及び

乗り捨て型を含む複数CSを網羅したアンケート調査である。回答数の制限から、本研究では往復型CSであるModoと乗り捨て型CSであるcar2goの比較を中心にデータ分析を行った。ここで、この比較は往復型CSと乗り捨て型CSを直接比較した分析ではないことに注意された。Modoはコンパクトカーからトラックまで様々な車両を提供する往復型CSであり、一方、car2goは二人乗り車両を用いて乗り捨て型CSを提供している。このことを念頭に、本研究ではこの二つのサービスについてその自家用車保有率への影響を分析した。

第2章では本研究に用いたデータについて、研究対象のバンクーバーに関する簡単な紹介と共に解説を行う。続く第3章では、t検定やロジスティック回帰分析等、統計解析の結果を示す。対象CSの自家用車保有率への影響は本章にて定量的に分析される。第4章では第3章に示した統計解析結果を取りまとめ、議論を行う。

表-1 CSによる自家用車保有率への影響研究一覧

地域/国	調査年	自家用車保有率への影響	参考文献
北米(複数都市)	2008	平均自家用車保有数は1家庭あたり0.47台から0.24台へ減少。CS車両1台が4.6台の自家用車を代替したと推計。	8)
北米(複数都市)	2004	CS利用者の約20%が自家用車保有数を減少させた。CS車両1台が5-6台の自家用車を代替したと推計。	7)
アメリカ(イサカ)	2011	CS車両1台がおおよそ153台の自家用車を代替したと推計。	9)
アメリカ(フィラデルフィア)	2003	CS車両1台が平均で22.8台の自家用車を代替したと推計。そのうち10.8台は自家用車保有台数の減少から、12.0台は自家用車保有の延期から。	8)
アメリカ(ポートランド)	おおよそ1999	CS利用者アンケート参加者のうち、26%は自家用車保有台数を減少させ、また53%が自家用車保有を延期した。	10)
アメリカ(サンフランシスコ)	2005	CS利用者アンケート参加者のうち、2%が自家用車保有数を複数台減少させ、22%が自家用車保有数を1台減少させた。	11)
アメリカ(サンフランシスコ)	2002	CS利用者のうち、29.1%が自家用車保有数を減らし、67.5%が自家用車購入を延期した。	12)
カナダ(トロント)	2009	CS加入後29%のCS利用者が自家用車保有台数を減少させた。また、55%のCS利用者がCS加入によって自家用車購入を延期した。	13)
ヨーロッパ	おおよそ2009	CS利用者のうち、自家用車保有台数を減少させた利用者の割合:ベルギー:15.7%、スイス:31.6%、ドイツ:16% CS利用者のうち、自家用車購入をやめた利用者の割合:ベルギー:35%、ドイツ:33%	14)
イギリス(ロンドンを覗くイングランド及びウェールズ)	2014-15	CS車両1台が自家用車4台を代替し、さらに9台の自家用車購入を延期したと推計。	15)
イギリス(ロンドン)	2014-15	CS車両1台が自家用車8.6台を代替し、さらに19.8台の自家用車購入を延期したと推計。	16)
イギリス(スコットランド)	2014-15	CS車両1台が自家用車3.5台を代替し、さらに9.3台の自家用車購入を延期したと推計。	17)
日本	2013	CS利用者アンケート参加者のうち、50.8%が自家用車保有台数を減少させた。	18)
日本	2007	CS利用者アンケート参加者のうち、24%が自家用車保有台数を減少させた。	19)

## 2. データ

### (1) 対象地域:バンクーバー

カナダ・バンクーバーは、英語圏において最も古いCS、Modo発祥の地である<sup>20)</sup>。バンクーバーでは、Modoが1997年にサービスを開始し、現在では四つのCSサービスが合わせて2,000台以上のCS車両を提供している<sup>21)</sup>。バンクーバー都市圏の社会的、経済的中心はバンクーバー市であり、都市圏の西側に位置する。バンクーバー市の交通パネル調査によれば、2014年における調査参加者の約20%がCS利用者であった<sup>22)</sup>。これらから、バンクー

バー都市圏の居住者、特に都市中心部の居住者は、CSサービスへ既に順応していると考えられる。

### (2) Metro Vancouverカーシェアリング調査

Metro Vancouverはバンクーバー都市圏の24地方自治体を取りまとめる行政機関であり、2013年にバンクーバー都市圏に住むCS利用者を対象にアンケート調査を行った。この調査はバンクーバー都市圏におけるCSの役割を包括的に理解するために、本地域で初めて行われた一連の研究の一部である<sup>23)</sup>、<sup>24)</sup>。オンラインアンケート調査は32問からなり、家庭の人口統計、CS利用、自家用車保有情報、環境保全意識等を網羅している(詳しくは参

表-2 バンクーバーのCSサービス一覧(2014年夏時点)

参考文献:The Metro Vancouver Car Share Study Summary Booklet(2014)

	Modo	Zipcar	car2go
業態	協同組合	営利企業(Avis Budget)	営利企業(Daimler AG)
バンクーバーにおけるサービス開始年	1997年	2007年	2011年
サービス形態	往復型、複数車種	往復型、複数車種	乗り捨て型、二人乗り車両
バンクーバー都市圏内の車両数	340台	165台	550台
利用者数	8,900の個人利用者と2,100の企業利用者	NA	55,000
サービス加入費	協同組合加入コース: 500カナダドルの組合権購入(払い戻し可)と20カナダドルの登録費 一時加入コース: 20カナダドルの登録費と月額5カナダドルの会費	利用頻度低プラン: 25カナダドルの登録費と65カナダドルの年会費 月額プラン: 25カナダドルの登録費	35カナダドルの登録費

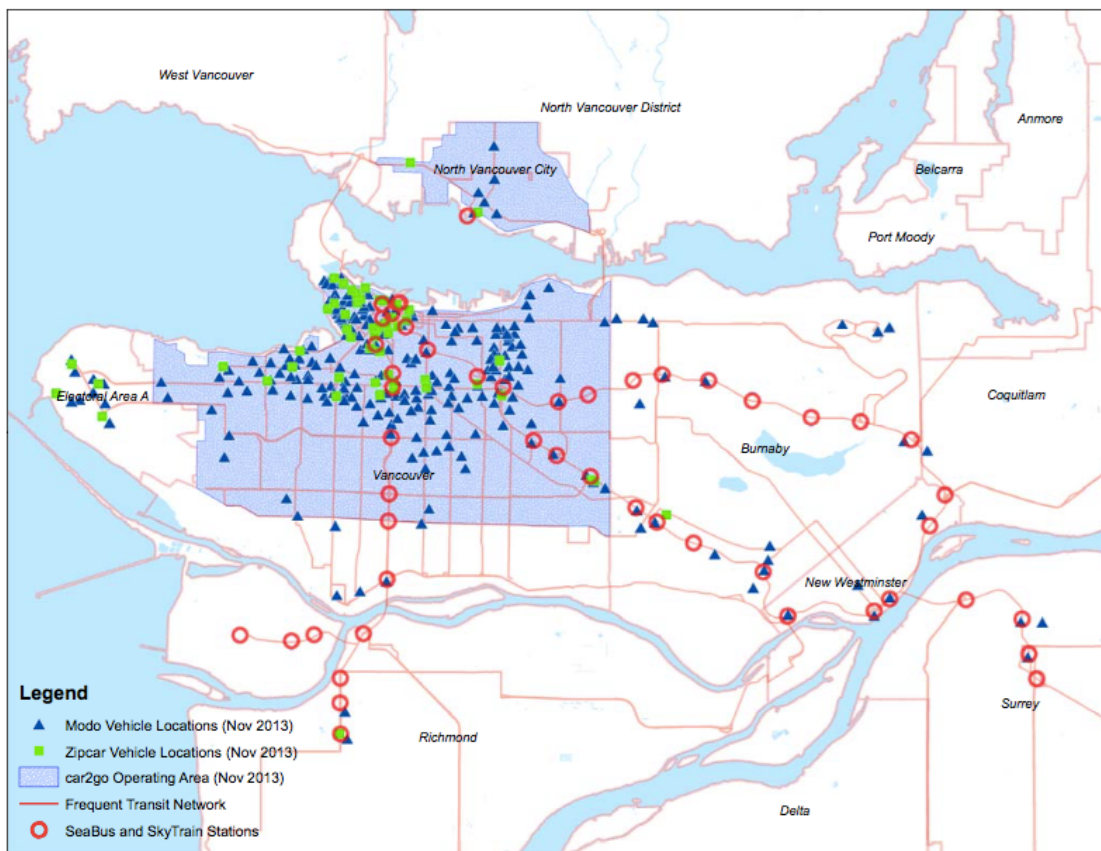


図-1 バンクーバー都市圏のCSサービスエリア一覧(参考文献:The Metro Vancouver Car Share Study Technical Report(2014))

考文献24)を参照されたい). 参加者募集はバンクーバー都市圏でその当時サービスが提供されていた三つのCS, Modo<sup>20)</sup>, car2go<sup>25)</sup>, 及びZipcar<sup>26)</sup>の利用者リストを用いて行われた. Modo及びcar2goはアンケート調査のウェブリンクをEメールにて利用者に配布し, 一方ZipcarはウェブリンクをTwitterにて配布した. 調査参加のインセンティブとして, 50カナダドル相当のギフト券2枚を当選商品とする抽選が用いられた. 表2に本アンケート調査に参加した3つのCSサービスの概要一覧を, 図1にCSサービスエリアとCS車両位置の図を示す.

### (3) アンケート結果

計3,405の回答が回収された(推定回答率はModoが26%, car2goが7%<sup>24)</sup>). 世帯人口がゼロといった非現実的的回答, 自家用車を購入したと回答しながらも自家用車保有台数がゼロ等の矛盾した回答, 及び引越しによって自家用車保有への影響があったとした家庭からの回答は無効とした. これら無効回答を考慮した結果, 3,065の有効回答を得た. そのうち2,698 (88%)がバンクーバー市の住民からの回答であった. アンケート回答者中のCSメンバーシップ保有率は図2に示す通りである. 90%以上の回答者がcar2goもしくはModoの利用者であることを考慮し, 本研究では三つのCS利用者グループ, car2go単体利用グループ, Modo単体利用グループ, およびcar2goとModo複合利用グループに焦点を絞って分析を行った.

## 3. データ分析

### (1) 人口統計

car2go単体, Modo単体, 及びcar2go&Modo複合利用の3グループの人口統計を表3に示す. グループ間で平均世帯人口の統計的有利な差は認められなかった. 一方, 子供のいる世帯の割合と賃貸に住む世帯の割合では統計的に有利な差が認められた. 子供のいる世帯はModo利用者に多く見られ, またcar2goとModo複合利用の世帯は他のグループと比較して賃貸住宅に居住している割合が高いと言える.

### (2) 自家用車保有率の変化

CS加入前の一世帯あたりの自家用車保有数はcar2go単体, car2go&Modo複合, Modo単体利用のグループそれぞれで1.09, 0.69, 0.68台/世帯であった(表4). t検定の結果から, car2go単体利用グループに属する世帯はその他の世帯に比べてより多くの自家用車を保有していた. また, 全てのグループにおいてCS加入後の自家用車保有率が低下し, その変化は統計的有意な変化であった. さらに, car2go単体利用と比較して, car2go&Modo複合利用とModo単体利用の世帯における自家用車保有率の低下がより著しいことがわかった.

### (3) ロジスティック回帰分析

Modoとcar2goが自家用車保有率に及ぼす影響を定量的に評価するため, ロジスティック回帰分析を行った. 過剰適合の可能性を最小限にするため, 回答サンプルのうち75%をランダムに取り出しトレーニング用とし, 残りをモデル検証用とする, 相互検証法を用いた. 被説明変

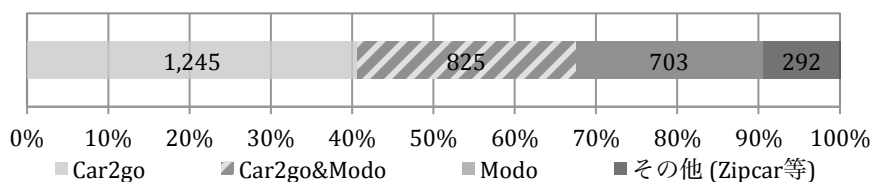


図-2 CSメンバーシップ保有率

表-3 アンケート回答者の人口統計

	アンケート調査結果				バンクーバー市平均値
	Car2go	Modo&Car2go	Modo	統計分析結果	
回答数	1245	703	825	N/A	
平均世帯人口	2.26	2.21	2.21	統計的有利な差は認められず	2.28*
子供のいる世帯割合	15%	19%	24%	すべての組み合わせに関して子供のいる世帯割合の差は統計的に有意	N/A
賃貸住宅に住む世帯割合	55%	61%	55%	car2go単体とcar2go&Modo複合利用、また、Modo単体とcar2go&Modo複合利用の組み合わせに関して、差は統計的に有意	51%**

\*27) \*\*28)

数は自家用車保有台数を減少させたかどうか(減少=1, それ以外=0)とし、可能性のある変数の中から、ステップ関数を用いて説明力の高い変数を説明変数として選択した。

表5から、CS加入前の自家用車保有台数がCS加入前後の自家用車保有率減少に最も大きな影響を与えている係数と言える(標準偏差=0.13, p値<0.001, オッズ比=12.8). 二番目に大きな影響をもつ変数はModoメンバーシップであった。世帯人口等他の社会人口的要因を考慮すると、Modo利用者はcar2go単体利用者と比較して5倍近く自家用車保有台数を減らす傾向が強いと言える(標準偏差=0.18, p値>0.001, オッズ比=4.84). その他、自家用車の管理・運用コストの低下をCS加入の動機とすること(標準偏差=0.17, p値<0.01, オッズ比=3.08), CSサービスの便利さがCS加入の動機であること(標準偏差=0.20, p値<0.001, オッズ比=2.26), そして住居付近の路上でCS車両が貸し出しできること(標準偏差=0.21, p値<0.001, オッズ比=2.23)が、オッズ比が2を超えた要因として考えられる

(4) CSの代替モビリティ

アンケートではCSサービスが恒久的に廃止された場合の代替オプションについても回答を募った(図3). 結果から、car2go単体利用世帯においては、car2goサービスが廃止された場合の代替は公共交通機関(56%), 既存の自家用車(46%), タクシー(46%)であった。これら結果と、car2go単体利用世帯における自家用車保有率が他グループと比較して高いこと(表4), またCS加入前後の自家用車保有率の変化が小さいことから、car2goサービスは自家用車の代替としての役割よりも、自家用車を既に保有している、もしくは保有の必要がない世帯において、他の交通モードを補完し、マルチモーダル交通の達成に貢献するサービスであると考えられる。Modo単体及びModo&car2go複合利用世帯では、CSサービスが廃止された場合代替として、自家用車を新しく購入・リースする(43-51%), 公共交通機関を利用(41-55%), タクシー利用(32-44%)が選択された。この2グループに属する家庭のうち70%近くが自家用車を保有していないことから(表4), CSサービスの廃止はこの2グループに属する世帯の自家用車保有数増加に直結すると考えられる。

表4 CS加入前後の自家用車保有率の変化(自家用車数/一家庭)

	car2go 単体	car2go&Modo	Modo 単体
CS加入前*	1.09	0.69	0.68
CS加入後*	0.99	0.36	0.36
t検定(CS加入前後)	t(2487)=2.85,p<0.01,d=0.11	t(1372)=9.05,p-value<0.001,d=0.48	t(1582)=10.27,p-value<0.001,d=0.51
t検定(car2govscar2go&Modo)	t(1669)=10.71,p<0.01,d=0.49		
t検定(car2go&ModovsModo)	t(1455)=0.09,p=0.93,d<0.01		
t検定(car2govsModo)	t(2004)=11.63,p<0.001,d=0.51		t(2004)=11.63,p<0.001,d=0.51

\*CS加入前=CS加入の12ヶ月前の自家用車保有数、CS加入後=現在の自家用車保有数

表5 ロジスティック回帰分析結果

	係数	標準誤差	Z値	P値(> z )		オッズ比	
定数項	-5.35	0.39	-13.59	<0.001	***	0.00	
賃貸住居に居住(ダミー変数)	0.55	0.14	3.92	0.00	***	1.74	
世帯人口	-0.66	0.10	-6.35	0.00	***	0.52	
子供のいる家庭(ダミー変数)	0.54	0.24	2.30	0.02	*	1.72	
外に働きに出ている家族の人数	-0.52	0.10	-5.01	0.00	***	0.60	
CS加入前の自家用車保有数	2.55	0.13	19.60	<0.001	***	12.83	
Modoメンバーシップ	1.58	0.18	8.82	<0.001	***	4.84	
CS利用年数	0.22	0.10	2.33	0.02	*	1.25	
普段利用するCS車両の貸出場所	住居近くの路上	0.80	0.21	3.90	0.00	***	2.23
	住居近くの他の建物や駐車場	0.27	0.17	1.63	0.10		1.31
	公共交通機関の駅	0.30	0.16	1.84	0.07		1.35
CS加入の動機(上位3つ)	CS車両が住居近くの路上にあり便利	0.42	0.14	2.89	0.00	**	1.52
	追加的なモビリティとして自家用車保有と比較し便利	-0.24	0.15	-1.61	0.11		0.78
	自家用車保有と比較し安価	0.81	0.20	4.02	0.00	***	2.26
	自家用車の故障	1.51	0.15	10.01	<0.001	***	4.53
	レンタカーと比較し安価	0.65	0.33	1.96	0.05	*	1.91
	大気汚染物質の排出や資源消費の減少	-0.42	0.28	-1.49	0.14		0.66
	1.12	0.17	6.73	0.00	***	3.08	

アンケート調査にはCSサービスが廃止された場合について、自家用車を購入・リースする可能性を直接問う質問もあった。図4にこの質問への回答を示す。自家用車購入・リースの可能性はCS前後での自家用車保有台数の変化と関連があると考えられる。3グループ全てに

おいて、CS参加前後で自家用車保有数が減少した世帯は、減少しなかった世帯と比較して、CSが廃止された場合の自家用車購入可能性が統計的に高かった(car2go:カイ二乗(4)=55.28, p値<0.001, car2go&Modo:カイ二乗(4)=57.80, p値<0.001, Modo:カイ二乗(4)=37.84, p値

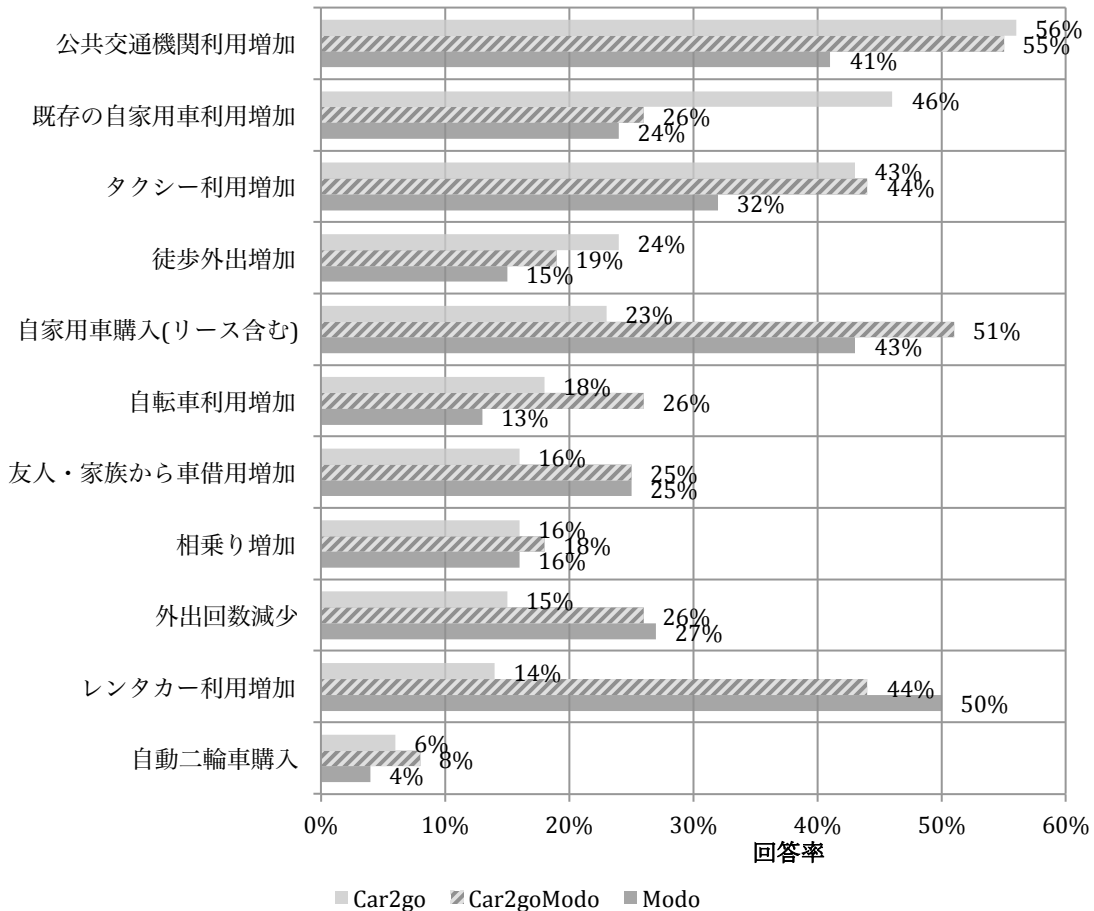


図-3 CS サービスが廃止された場合の代替オプション

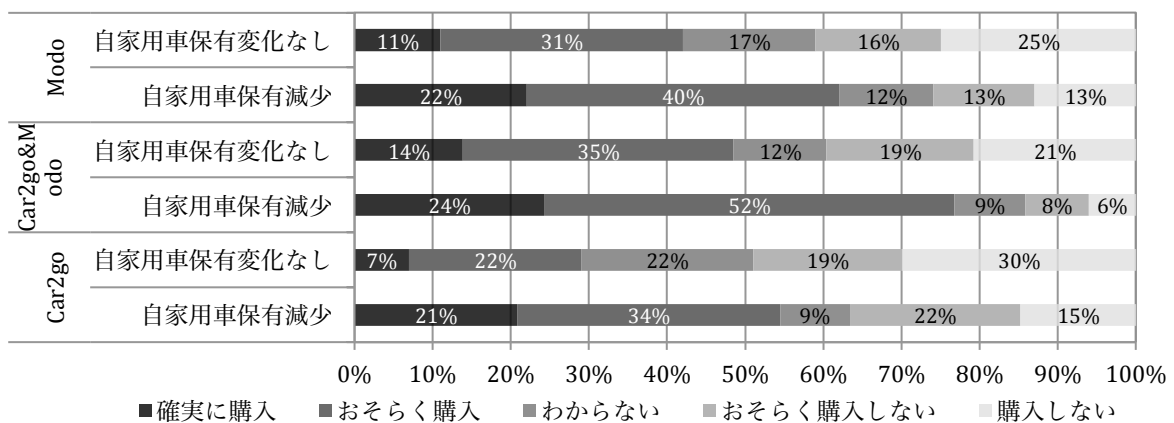


図-4 CS サービスが廃止された場合に自家用車を購入・リースする可能性  
(CS加入前後で自家用車保有を増やした家庭は、サンプル数が非常に少ないため表に含めていない)

<0.001). また、CS加入前後で自家用車保有数が減少した世帯のうち、50%以上が、CSの種類に関わらずCSサービスが廃止された場合には自家用車を購入すると回答した(図4)。CS加入前後で自家用車保有数の減少した世帯の過半数にとって、CS車両が自家用車の代替サービスを提供していると言える。CS加入前後で自家用車保有台数の変化しなかった世帯についても、30-49%はCSが廃止された場合に自家用車購入の可能性があると回答しており、CSが自家用車購入を延期させる効果があることもわかった。しかしながら、このアンケート調査からはCS加入によって元々予定していた自家用車購入を延期した世帯と、CS加入によって自家用車購入を考えるようになった世帯の区別が困難である。どちらの場合でもCSが廃止された場合に世帯は自家用車の購入を考える。しかし、前者の場合はCSが自家用車の代替として働くのに比べ、後者ではCSが自家用車保有の足がかりとして働くことになる。

CSが廃止された場合の自家用車購入可能性について、Modoとcar2go、複合利用の世帯が最も高い可能性を示した。言い換えると、CSは、複合利用世帯にとって最も可能性の高い自家用車代替案であると考えられる。これらのことから、car2goとModoが補完的に作用し、自家用車を持たないライフスタイルをサポートしている可能性がある。しかしながら、この因果関係についてはより慎重な議論が必要である。前述の通り、CSは元々自家用車保有の需要があった世帯にとっては自家用車の代替として機能する一方で、自家用車保有の需要のない世帯にとっては、自家用車所有の動機となる可能性がある。CSサービスの自家用車需要への影響に関しては、より詳細な調査が必要と言える。

#### 4. まとめ

本研究ではCSと自家用車保有の関係について分析を行った。具体的には2つのCS、二人乗り車両を用いた乗り捨て型CS(car2go)と様々なタイプの車両を用いた往復型CS(Modо)の比較分析を行った。

バンクーバー都市圏に居住するCS利用者向けのアンケート調査の分析から、car2go単体利用グループ、Modо単体利用グループ、及びcar2go&Modо複合利用グループの3グループすべてにおいて、CS加入前後で自家用車保有率が統計的有意なレベルで減少したことがわかった。自家用車保有率の減少はcar2go単体利用グループにおいて最も小さく、このグループに属する世帯のうち11%が自家用車保有台数を減少させた。一方、その他2グループに属する家庭では、35%以上の世帯が自家用車保有台数を減少させた。ロジスティック回帰分析の結果からも、

car2goとModо利用者間の自家用車保有台数の変化における違いが示された。Modоメンバーシップを持つ世帯は、car2go単体利用の世帯と比較し、5倍近く自家用車保有数を減少される傾向が強かった。CS加入前後の自家用車保有台数変化を被説明変数とした分析において、「Modоメンバーシップの有無」が、「自家用車保有台数」に続き、2番目に有意度の強い説明変数であった。

CSサービスが廃止された場合の対応から、car2goとModоが異なる役割を持っている可能性が示唆された。car2go利用者はcar2goサービスを公共交通機関や既存の自家用車、及びタクシー等の交通モードを補完するサービスとして利用していた。すなわち、car2goはマルチモーダル交通をより簡単かつ便利に利用するための追加的モビリティとしての一面が強いと考えられる。一方で、Modоはより自家用車の代替としての一面が強いと考えられる。CSサービスが廃止された場合、Modо利用者の50%がレンタカーをより頻繁に利用すると答え、さらに40%は自家用車の購入を考えると回答した。

CSサービス廃止下での自家用車の購入可能性について、CS加入後に自家用車保有台数の減少した利用者はその他の利用者と比較してより強い興味を示した。このことから、CS加入後に自家用車保有数の減少した利用者にとって、CSサービスは自家用車によって供給されていたモビリティを代わりに担っていると考えられる。また、自家用車購入意識はcar2goとModоの複合利用世帯において最も高かった。このことから、car2goとModоがただ単なる競合サービスではなく、異なったモビリティサービスを提供していると考えられる。考えられるシナリオとして、Modоが自家用車の代替として作用し、さらにcar2goが自家用車に頼らないライフスタイルを容易にするシナリオが考えられる。

本研究では、car2goとModоが異なったモビリティサービスを提供している可能性を示し、また、Modоが自家用車保有率の低減に関してより強い影響を持っていることも示した。ここで、この2サービス間の違いが、乗り捨て型と往復型のサービスの違いのみに起因すると結論付けることはできない。乗り捨て型と往復型の違いは、おそらく役割の違いを形作る大きな要素の一つだと考えられるが、その他の要素、特にCS車両の違い(car2goは二人乗り車両を、Modоはコンパクトカーからトラックまで様々な車両を提供する)も大きな影響を持つ可能性がある。さらなる詳細研究として、提供車両のタイプが似通った乗り捨て型と往復型CSの比較研究が望まれる。

最後に、本研究における制約を示す。まず、本研究で分析したアンケートの回答者はCS利用者全体を代表していない可能性がある。また、アンケート調査が行われた時点において、car2goは比較的新しいサービスであった。初期のサービス加入者はその他加入者と比較して異

なる性格を持つ可能性がある。今後CSが成熟するにつれて、より詳細な影響評価が可能になると考えられる。

**謝辞:** 本研究はMetro Vancouver行政政府、特にシニア・都市計画プランナーであるRaymond Kan氏から協力的な支援をいただいた。また、竹中育英会及びCarnegie Mellon<sup>7</sup> dobokus Climate and Energy Decision Making Center (CEDM), Canada Research Chairsからの支援もいただいた。ここに記して感謝の意を表す。

**注釈:** 本論文は筆者が執筆中である英語論文の概要を和訳したものである。研究の詳細は英語論文に詳しく、委細は筆者に連絡されたい。

### 参考文献

- 1) Shaheen S A, Sperling D, Wagner C. A Short History of Carsharing in the 90's. Institute of Transportation Studies. 1999 Sep 1.
- 2) University of California Berkeley Transportation Sustainability Research Center. Innovative Mobility Carsharing Outlook: Carsharing Market Overview, Anaysis, and Trends. 2015 Jun pp. 1-4.
- 3) Shaheen S A, Chan N D, Micheaux H. One-way carsharing's evolution and operator perspectives from the Americas. *Transportation*. Springer US; 2015 Apr 10; 42 (3): 1-18.
- 4) Shaheen S, Cohen A. Innovative Mobility Carsharing Outlook: Carsharing Market Overview, Analysis and Trends [Internet]. Transportation Sustainability Research Center University of California, Berkeley. 2014 [cited 2015 Feb 17]. pp. 1-4 Available from: <http://tsrc.berkeley.edu/sites/tsrc.berkeley.edu/files/Fall%202014%20Carsharing%20Outlook%20Final.pdf>
- 5) car2go Canada. car2go Website: Hello Vancouver [Internet]. [cited 2015 Jul 27]. pp.1-2. Available from: <https://www.car2go.com/en/vancouver/>
- 6) car2go. Hello Vancouver Car2go News. car2go news letter. 2015 Jan 15; 1-5.
- 7) Shaheen S A, Cohen A P. Carsharing and Personal Vehicle Services: Worldwide Market Developments and Emerging Trends. *International Journal of Sustainable Transportation*. 2013 Jan 1; 7 (1): 5-34.
- 8) Martin E, Shaheen S, Lidicker J. Impact of Carsharing on Household Vehicle Holdings. *Transportation Research Record: Journal of the Transportation Research Board*. 2010 Dec; 2143: 150-8.
- 9) Stasko T H, Buck A B, Gao H O. Carsharing in a University Setting: Impacts on Vehicle Ownership, Parking Demand, and Mobility in Ithaca, NY. *Transport Policy*. Elsevier; 2013 Nov 1; 30 (C): 262-8.
- 10) Millard-Ball A, Murray G, Schure J T, Fox C, Burkhardt J. Car-Sharing: Where and How It Succeeds. Transit Cooperative Research Program, Transportation Research Board; 2005.
- 11) Cervero, R., Golub, A., & Nee, B: City CarShare: Longer-Term Travel Demand and Car Ownership Impacts. *Transportation Research Record: Journal of the Transportation Research Board*, 70-80. <http://doi.org/10.3141/1992-09>, 2007.
- 12) Cervero R, Tsai Y. CityCarShare in San Francisco, California: second-year travel demand and car ownership impacts: *Journal of the Transportation Research Board* [Internet]. 2004 Jan 1. Available from: <http://trb.metapress.com/index/817Q36T04638411U.pdf>
- 13) Engel-Yan J, Passmore D. Carsharing and CarOwnership at the Building Scale. *Journal of the American Planning Association*. 2013 Jan 2; 79 (1): 82-91.
- 14) Loose W. The State of European Car-Sharing: Final Report D 2.4 Work Package 2. Project Momo Final Report D. 2010 Jun.
- 15) Steer Davies Gleave. Carplus Annual Survey of Car Clubs 2014/15 England and Wales (excluding London). 2015 Apr pp.1-107.
- 16) Steer Davies Gleave. Carplus Annual Survey of CarClubs 2014/15 London. 2015 Apr pp.1-101.
- 17) Steer Davies Gleave. Carplus Annual Survey of CarClubs 2014/15 Scotland. 2015 Apr pp.1-110.
- 18) カレコ・カーシェアリングクラブ: ユーザーアンケート2013結果発表<パート2>, プレスリリース, 2014.
- 19) 矢野 晋哉, 高山 光正, 仲尾 謙二, 藤井 聡: カーシェアリングへの加入が交通行動に及ぼす影響分析, 土木学会論文誌D3(土木計画学), Vol.67, Nov.5, pp. I\_611-I\_616, 2011.
- 20) Modo the Car Co-op. Modo the Car Coop Website [Internet]. 2014 [cited 2014 Oct 2]. Available from: <http://www.modocoop/>
- 21) Mackie J. Car Share Numbers Rev Up In Vancouver As Driverstake The Wheel [Internet]. Vancouver Sun. 2015 [cited 2015 Nov25]. pp.1-3. Available from: [http://www.vancouversun.com/story\\_print.html?id=11252730&spnsor=](http://www.vancouversun.com/story_print.html?id=11252730&spnsor=)
- 22) CHMHILL. Transportation Panel Survey 2014 Final Report Submitted to City of Vancouver. 2015 May pp.1-108.
- 23) Metro Vancouver. The Metro Vancouver Car Share Study: Summary Booklet. 2014 Nov pp.1-28. Available from: [http://www.metrovancouver.org/services/regional-planning/PlanningPublications/1507\\_PPE\\_MV\\_Car\\_Share\\_Study\\_140ct20HR.pdf](http://www.metrovancouver.org/services/regional-planning/PlanningPublications/1507_PPE_MV_Car_Share_Study_140ct20HR.pdf)
- 24) Metro Vancouver. The Metro Vancouver Car Share Study Technical Report; 2014 Nov pp.1-60. Available from: <http://www.metrovancouver.org/services/regional-planning/PlanningPublications/MetroVancouverCarShareStudyTechnicalReport.pdf>
- 25) car2go. Car2go Vancouver Website [Internet]. car2go. 2014 [cited 2014 Nov 21]. Available from: <https://www.car2go.com/en/vancouver/>
- 26) Zipcar Canada. Zipcar Website: Car Sharing Vancouver [Inter-



net]. 2015 [cited 2015 Jul 27]. pp.1-2. Available from:  
<http://www.zipcar.ca/vancouver>  
27) Metro Vancouver. MetroVancouver 2011 Census Bulletin Population and Dwelling Counts. 2012 Jun pp.1-4.  
28) Metro Vancouver. Metro Vancouver Housing Data Book 2010 [Internet]. 2010 Jun pp.1-109. Available from:  
[http://www.metrovancouver.org/services/regional-planning/PlanningPublications/MV\\_Housing\\_Data\\_Book.pdf](http://www.metrovancouver.org/services/regional-planning/PlanningPublications/MV_Housing_Data_Book.pdf)

(2016.4.22提出)