

買い物行動における交通手段からの CO₂ 排出量分析と評価

久 恒 邦 裕, 中 島 寛 則, 古 谷 伸 比 固

Analysis and Evaluation of CO₂ Emissions from the Transportation of the Shopping

Kunihiro Hisatsune, Hironori Nakashima, Nobuhiko Furuya

はじめに

地球温暖化問題に対する関心は大きな高まりを見せ、温室効果ガス、特に CO₂ の排出量低減については、さまざまな試みが行われている。名古屋市における CO₂ 排出源を調べると、家庭部門からの排出が全体の約 2 割を占めており¹⁾、CO₂ 削減の余地はまだ存在すると考える。しかし、各個人では削減の効果が実感しにくいことなどから、有効なインセンティブの無いままになっており、取り組みが十分だとは言えない。ただし、名古屋市におけるレジ袋有料化に伴うレジ袋辞退状況の変化²⁾など、適切なインセンティブを用いることで、個人の行動が大きく変わることを示す例もある。

今回、家庭部門からの CO₂ の排出量のうち、特に日常の買い物行動における移動手段に着目し、現状の分析を行った。また、その結果からどのような買い物行動の変革が、より有効な CO₂ 削減へとつながるかを考察した。

方 法

買い物行動で使用する移動手段を把握するためのデータは、小売店への来店客に対して実施されたアンケート結果を用いた。なお、本アンケートは、JST 研究開発プログラム「名古屋発！低炭素型買い物・販売・生産システムの実現」の一環として実施された。

Table 1 アンケート実施概要

実施対象	小売店（以下、A店）来店客
有効回答数	2715 票
実施期間	平成 21 年 2 月 25 日～3 月 3 日

結 果 お よ び 考 察

アンケート対象者の来店時の交通手段をまとめた結果は Fig.1 に示す通りで、大多数が自動車を利用しており、その次に徒歩、自転車と続いた。公共交通機関の利用に関しては、A店は地下鉄の駅を下車してから徒歩約 15 分にあり、基幹路線の市バス停留所にも隣接しているということで、その割合は 3.5%になっている。おそらく、公共交通機関の利便性が悪いところでは、その利用率はさらに下がり、代わって自動車利用者の割合が増えることが予想される。また、公共交通機関の利用者割合をより高くするためには、上記条件以上の利便性が求められることも考えられる。

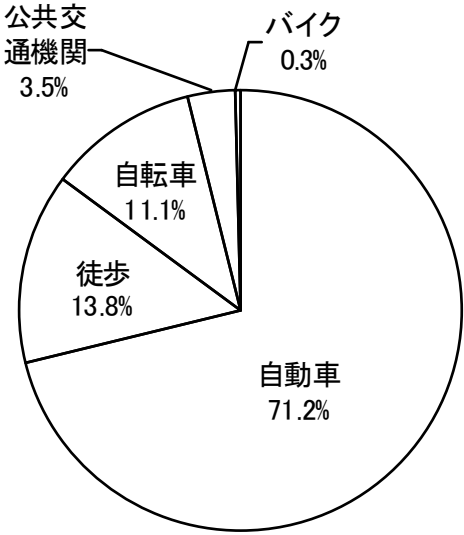


Fig.1 来店時の交通手段

Table 2 では、それぞれの交通手段別での移動時間をまとめた。その結果、徒歩利用者は 9 割以上が 20 分以下の移動時間で、逆に公共交通機関では 20 分以上を移動時間とする買い物客が 6 割を超えていた。公共交通機関利用に関して

は駅・停留所での待ち時間の影響による長時間化もあるが、徒歩利用者は店舗近隣からアクセスしており、公共交通機関利用者は遠方より来店しているという傾向が明確になった。

自動車・自転車・バイク利用者については10~20分の利

用者が高い割合で存在し、日常的な買い物行動における移動時間の許容が、この周辺ではないかと推察する。実際、アンケート回答者のうち移動時間が20分以内だったのは全体の約8割にのぼり、買い物行動のモーダルシフトを考える上でも上記時間には留意する必要があると考える。

Table 2 交通手段別移動時間

時間/分 交通手段	5分未満	5~10	10~20	20~30	30~60	60分以上・無回答	合計
自動車	1.8%	19.5%	57.2%	14.0%	6.6%	0.9%	100%
徒歩	15.2%	39.1%	39.4%	4.4%	1.4%	0.5%	100%
自転車	6.5%	29.6%	48.6%	10.9%	3.7%	0.7%	100%
公共交通機関	1.1%	3.3%	29.3%	26.1%	36.9%	3.3%	100%
バイク	0.0%	12.5%	75.0%	12.5%	0.0%	0.0%	100%

次に、今回のアンケートで得られた結果から、買い物時の移動からのCO₂排出量を算出した。

まず初めに、買い物客の＜移動距離＞を計算するため、移動時間幅の中心値を平均時間と仮定して、移動手段の平均速度（Table 3）との積で移動距離を算出した。なお、「60分以上・無回答」の項目は75分として計算した。それぞれの交通手段・移動時間ごとに見積もった移動距離を、Table 4 に示す。なお、Table 4 の結果を用いて計算した1人当たりの平均移動距離は、5.0kmであった。

次にCO₂排出量の原単位⁵⁾をTable 5 に示す。自動車からの原単位は173g-CO₂/(km・人)と高い数値になり、バイクについては自動車に準拠した値を採用した。一般的に、移動時には燃料を必要としない徒歩や自転車は0g-CO₂/(km・人)と設定し、公共交通機関は19g-CO₂/(km・人)の値を採用した。

Table 4 と、Table 5 に示す原単位の値を用いて、各交通手

段から排出されるCO₂量を計算した。今回、仮定として、1000人の買い物客がFig.1 およびTable 2 に示す交通手段、移動時間で買い物にきたとし、それぞれの交通手段から排出されるCO₂量を計算した結果を、Fig.2 に示す。

Table 3 各交通手段の速度

交通手段	km/h
自動車	19.3 ³⁾
徒歩	4.8 ⁴⁾
自転車	15.0 ⁴⁾
公共交通機関	28.5 [*]
バイク	19.3 ^{**}

* 地下鉄名城線「栄駅」から「茶屋ヶ坂」の距離と時刻表から算出

** 自動車準拠

Table 4 交通手段および移動時間別の平均移動距離(単位：km)

時間/分 交通手段	5分未満	5~10	10~20	20~30	30~60	60分以上・無回答
自動車	0.8	2.4	4.8	8.0	14.5	24.1
徒歩	0.2	0.6	1.2	2.0	3.6	6.0
自転車	0.6	1.9	3.8	6.3	11.3	18.8
公共交通機関	1.2	3.6	7.1	11.9	21.4	35.6
バイク	0.8	2.4	4.8	8.0	14.5	24.1

Table 5 各交通手段の原単位⁵⁾

交通手段	g-CO ₂ /(km・人)
------	---------------------------

自動車	173*
徒歩	0
自転車	0
公共交通機関	19
バイク	173**

* 燃費を 13.6km/L として計算

**自動車準拠

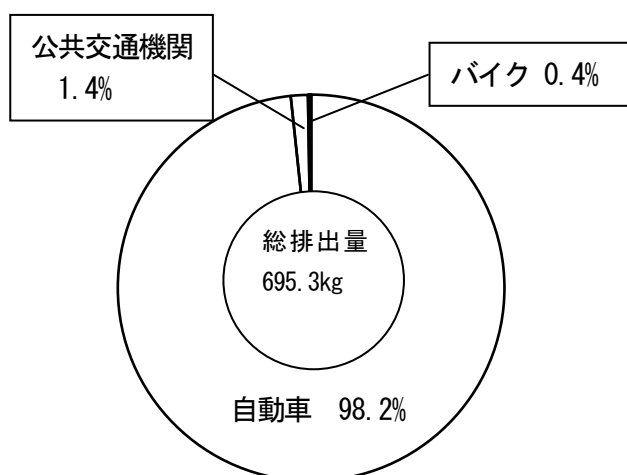


Fig.2 各交通手段から排出される CO₂ 量

1000 人の買い物客を想定した場合、移動時に排出される総 CO₂ 量は 695.3kg であり、その大部分(98.2%)が自動車からの排出だった。自動車は CO₂ 排出量の原単位が大きいのに加え、利用者の割合も多かったため、その占める割合は圧倒的だった。買い物行動のうち、移動からの CO₂ 排出量を減らすためには、自動車移動に係わる項目を大きく変革させる必要がある。

以上の結果をもとに、考えられる CO₂ 排出量低減のためのシナリオと、その削減効果の結果を示す。

1 つ目は、自動車の燃費向上による CO₂ 排出量低減が挙げられる。上記の通り、自動車から排出される CO₂ 量は買い物の移動において圧倒的な割合を占めており、燃費向上の効果が如実に表れることは容易に想像できる。

また、今回のアンケートの結果によると、自動車利用者のうち 27.6%が「エコポイント導入により交通手段を公共交通機関または自転車へ転換する可能性がある」と答えている。これは、自動車利用者のうちの約 4 分の 1 は、適切なインセンティブで買い物行動を変革させる準備があることを示唆している。さらに国土交通省の研究⁴⁾によると乗り物の出入庫時間や待ち時間を考慮した場合、移動距離 5km 以内では自動車・公共交通機関と比較して自転車の所要時間が最も短く効率的であると試算されている(近距離の徒歩を除く)。そもそも、自転車利用の目的については買

い物が大きな割合を占めており⁴⁾、買い物行動と自転車の親和性は高いと推察する。以上より、特に 5km 圏内に絞ってみた場合、買い物における自転車の利用増加を促すことは、可能性があると考えられる。

そこで、これらの点を考慮して低炭素社会に向けたシナリオを作成し、現状と比較してそれぞれでどれだけの CO₂ 削減効果が見込めるか計算した。

具体的には、まず自動車の燃費が現状 (①) もしくは向上 (②) した場合を設定した。向上した燃費は、名古屋市の掲げる 2020 年目標である 19.0km/L¹⁾を採用した。これら燃費条件を前提として、他に「自動車利用者のうち 27.6%が公共交通機関利用に変更: シナリオ 1>、<自動車利用者のうち 27.6%が自転車利用に変更: シナリオ 2>」、Table.3 の結果をもとに「5km 圏内の自動車・バイク利用者が自転車に変更: シナリオ 5>」を想定した。

また、最近では高性能な「人の力を補うため原動機を用いる自転車(以下、電動アシスト自転車)」や「電動の原動機付自転車(以下、電動バイク)」も市販されている。電動アシスト自転車は、2008 年 12 月の法改正により人力と動力のアシスト比が緩和され、最大で人力の 2 倍を補助できるタイプでも特別の免許を有することなく運転が可能である⁶⁾。電動バイクも定格出力 600W 以下のものであれば原動機付自転車免許のみで運転が可能であり⁷⁾、自動車利用者であれば、免許の面では問題なく利用することができる。そこで、電動アシスト自転車および電動バイクの CO₂ 排出量調査の結果⁸⁾をもとに、それぞれの原単位を 1.8g-CO₂/(km・人)、10g-CO₂/(km・人)と計算して、それらの利用による CO₂ 削減への影響も検証した(シナリオ 3,4,6,7)。結果は、次頁の Table 6 に示した。

いずれのシナリオも、自動車燃費の向上 (②) による CO₂ 削減率は高く、効果の大きさが明確になった。しかし、燃費が現状であっても、自動車利用者の 27.6%が自転車に変更(シナリオ 2-①)すれば 27.1%の削減率が見込まれており、(シナリオ 0-②)と同程度の効果が期待できることが分かった。メーカーの技術的進歩を待つだけでなく、即効果性の高い日常生活の変革でも大きな効果が現れることが示された。さらに、自転車だけではなく電動アシスト自転車や電動バイクへの変更(シナリオ 3,4-①)でも、削減率は劣るものの 25%以上の高い効果を期待できる結果となった。

また、5km 圏内の自動車・バイク利用者の行動改革(シナリオ 5,6,7)による効果は大きく、いずれも 50%を超える結果となった。これは、5km 圏内の買い物客の多くが自動車を利用していることに由来する。

Table 6 買い物行動における、CO₂削減に向けたシナリオとその効果

シナリオ	自動車の燃費(km/L)	CO ₂ 削減率	
		①	②
		13.6 (現行)	19.0
0	各交通手段の利用者比率に変化なし	0%(現行)	28.8%
1	自動車利用者のうち 27.6%が公共交通機関利用に変更	22.7%	43.6%
2	自動車利用者のうち 27.6%が自転車利用に変更	27.1%	48.0%
3	自動車利用者のうち 27.6%が電動アシスト自転車利用に変更	26.9%	47.8%
4	自動車利用者のうち 27.6%が電動バイク利用に変更	25.5%	46.4%
5	5 km圏内の自動車・バイク利用者が自転車に変更	57.8%	69.8%
6	5 km圏内の自動車・バイク利用者が電動アシスト自転車に変更	57.3%	69.3%
7	5 km圏内の自動車・バイク利用者が電動バイクに変更	54.5%	66.4%

ま と め

買い物行動のうち移動のための交通手段から排出されるCO₂量について、実際のアンケートからその実態を分析した。その結果、自動車利用からの排出が圧倒的割合を占めており、CO₂排出量削減のためには自動車利用者の行動変革が重要であることが示唆された。

ただし、今回注目した自転車等のエコな交通手段は、自動車と比較して積載可能な荷物の量が少なく、天候などによる影響も受けやすいなど、課題も多い。そのため、自動車等からのすみやかな変更の 위해서는、利用者の意識改革はもちろんのこと、利便性や安全性なども視野に入れた様々な取り組みが必要である。

今後は、予定されている社会実験等⁹⁾を通じて、効果的なインセンティブの選定や、より実現可能な手法を探っていく。そして、このような買い物行動の変化をきっかけとして、他の日常行動においても低炭素型社会に向けた生活スタイルを定着させていき、家庭部門におけるCO₂排出量の削減につなげていくことが重要である。

謝 辞

本研究は、独立行政法人科学技術振興機構 社会技術研

究開発センター「地域に根ざした脱温暖化・環境共生社会研究開発領域」(領域総括 堀尾正毅)に採択された、「名古屋発!低炭素型買い物・販売・生産システムの実現」の一環として行われました。ここに感謝の意を表します。

文 献

- 1) 名古屋市環境局：低炭素都市 2050 なごや戦略 (案)
- 2) 名古屋市環境局：レジ袋有料化促進モデル事業 区民アンケート 調査結果
http://www.city.nagoya.jp/_res/usr/42941/enquete.pdf
- 3) 国土交通省道路局：都市規模別地方都市の DID 平均旅行速度 (平成 17 年度)
- 4) 国土交通省国土交通政策研究所：「都市交通における自転車利用のあり方に関する研究」, 国土交通政策研究 第 58 号 (2005 年 11 月)
- 5) 国土交通省：国土交通白書 2008
- 6) 道路交通法施行規則
- 7) 道路交通法
- 8) (独) 国立環境研究所：平成 20 年度社会系セミナー 電気自転車の環境負荷削減効果：https://www.nies.go.jp/social/seminar/H20/pdf/kondo2008_12.pdf
- 9) <http://okaimono.n-kd.jp/>