

自動車から鉄道へ通勤手段を変更した場合の CO₂ 削減量-八幡西区を対象にして-

九州工業大学大学院 学生会員 吉武 宏樹
九州工業大学 正会員 渡辺 義則
九州工業大学 正会員 寺町 賢一

1.はじめに

現在、地球温暖化による異常気象や海面上昇といった問題が起き、様々な環境対策が施されている。地球温暖化の主な原因として二酸化炭素(CO₂)があげられている。そこで、本研究ではパーソントリップ調査(PT 調査)のデータを用いて人の交通行動を分析し、通勤手段を自動車から鉄道へ変更する場合の CO₂ 削減効果について分析する。

分析の対象地区として北九州市に着目し、その中でも特に都心部と地方部の中間的な交通行動を示す八幡西区を対象とする。

2. 八幡西区における交通目的

まず、CO₂ 排出削減量の推定の前に、八幡西区における交通行動を把握する。ここでは、八幡西区住民の内々移動のデータを用いて分析をする。今回の分析では、交通目的は帰宅目的を除き、通学目的、通勤目的、パート・アルバイト目的、業務目的、買物目的、その他自由目的の 6 目的に分類し、各交通目的の割合を男女別に図-1 に示す。

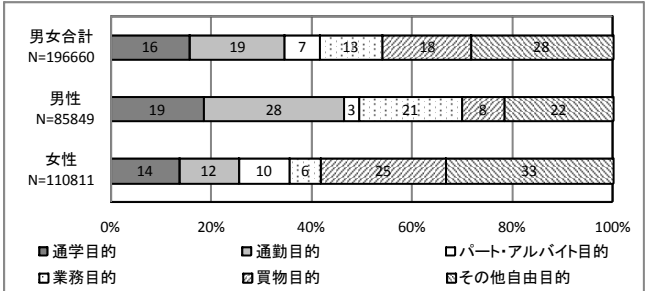


図-1 八幡西区の目的別トリップの割合

3. 通勤目的の内々移動における目的地の分析

今回の分析で用いた PT 調査のデータでは、八幡西区を中心市街地である黒崎周辺のゾーン 112、折尾周辺のゾーン 113、八幡西区の南部を占めるゾーン 114 の 3 つの B ゾーンに分類し、さらに 3 つの B ゾーンを計 22 の C ゾーンに分類している。

八幡西区の通勤目的の全交通手段における内々移動について C ゾーンレベルで OD 表を作成し、集中量を表-1 に示す。目的地の上位を占めるゾーンは、

中心市街地のゾーン

11201, 黒崎駅北の工場地帯のゾーン 11206, 本城・陣原周辺の洞海湾沿いのゾーン 11303 である。これらのゾーンは JR の黒崎駅、陣原駅の周辺であり、続くゾーン 11304, 11301 は折尾駅、本城駅の周辺で、通勤の主な目的地周辺には JR の駅があり、鉄道利用への変更の可能性が見込める。

表-1 通勤目的における集中量

目的地 Cゾーン	集中トリップ	割合	累積割合
11201	3832	10.3%	10.3%
11206	3790	10.2%	20.5%
11303	3747	10.1%	30.6%
11304	3102	8.4%	39.0%
11301	2871	7.7%	46.7%
11306	2666	7.2%	53.9%
11308	2505	6.7%	60.6%
11305	2197	5.9%	66.6%
11203	2067	5.6%	72.1%
11401	1618	4.4%	76.5%
11408	1539	4.1%	80.6%
11202	1211	3.3%	83.9%
11402	912	2.5%	86.4%
11404	905	2.4%	88.8%
11307	807	2.2%	91.0%
11406	720	1.9%	92.9%
11403	671	1.8%	94.7%
11302	600	1.6%	96.3%
11405	598	1.6%	97.9%
11205	379	1.0%	99.0%
11204	360	1.0%	99.9%
11407	26	0.1%	100.0%
発生トリップ	37123	100%	100%

4. 駅周辺間を移動する通勤目的のトリップの分析

駅から半径 1km 以内を駅周辺地域として、八幡西区の 4 つの JR 駅(黒崎駅、陣原駅、折尾駅、本城駅)周辺を出発地及び目的地とする通勤目的のトリップを表-2 に示す。ここで、同じ駅周辺間を移動するトリップは、鉄道を利用することが考えられないため省略する。表-2 より、八幡西区の内々移動における通勤目的のトリップ(37123 トリップ)の内、4637 トリップが駅周辺間を移動するトリップであり、その割合は 12%となることがわかる。さらに、このトリップの交通手段選択率を表-3 に示す。これより、駅周辺間を移動するトリップの約 6 割は自動車を利用しており、自動車利用から鉄道利用へ変更することによる CO₂ 排出削減効果が見込める。

表-2 各駅周辺間の OD 表

	合計	目的地				発生トリップ
		黒崎駅周辺	陣原駅周辺	折尾駅周辺	本城駅周辺	
出発地	黒崎駅周辺	—	159	22	47	228
	陣原駅周辺	987	—	246	64	1297
	折尾駅周辺	632	377	—	283	1292
	本城駅周辺	574	514	732	—	1820
集中トリップ		2193	1050	1000	394	4637

表-3 各駅周辺間のトリップの交通手段選択率

交通手段	徒歩	自転車	自動二輪	バス	自動車	貨物自動車	電車	合計
トリップ数	377	493	118	294	2738	64	553	4637
割合	8%	11%	3%	6%	59%	1%	12%	100%

5. 自動車から鉄道への変更による CO₂ 削減量の推定

駅周辺を移動するトリップのうち、自動車利用のトリップを鉄道利用へ変更した場合の CO₂ 排出量の削減効果を推定する。また、交通目的は通勤目的のみを対象とする。

八幡西区にある 4 つの JR 駅周辺を出発地及び目的地とするトリップの内、自動車利用のトリップを PT 調査のデータより抽出し、トリップ数及び平均所要時間を求め、表-4 に示す。ここで、平成 17 年度の道路交通センサスより、関連する道路の混雑時平均旅行速度を求め、その値を平均することで、対象のトリップの平均旅行速度を求めると 23.2km/h となる。これを平均所要時間に乗じて平均走行距離を求める(cf.表-4)。

表-4 各駅周辺間を自動車で通勤するトリップの諸データ

	黒崎 陣原間	陣原 折尾間	黒崎 折尾間	黒崎 本城間	陣原 本城間	折尾 本城間
トリップ数	649	413	281	334	467	594
平均所要時間(分)	14.6	17.9	28.6	26.9	13.1	11.7
平均走行距離(km)	5.7	6.9	11.0	10.4	5.1	4.5
路線距離(km)	2.2	3.0	5.2	6.7	4.5	1.5

自動車利用時の CO₂ 排出原単位は、走行速度に依存し、平均旅行速度 23.2km/h に対する CO₂ 排出原単位を求めると 213g-CO₂/km・台となる。トリップ数、CO₂ 排出原単位、走行距離の 3 つの値を乗じることで、自動車利用による CO₂ 総排出量が求まる。また、駅間の路線距離(cf.表-4)を用いることで、鉄道利用による CO₂ 総排出量も求め、この値と自動車利用時の値の差が CO₂ 排出削減量となり、これらの値を各駅間ごとに表-5 にまとめる。ここで、鉄道利用による CO₂ 排出原単位には 19g-CO₂/km・人を用いる。表-5 の値は通勤時の片道の値なので、帰宅も考慮することで 1 日の削減量は 7.39t-CO₂ となり、週 5 日通勤すると年間の削減量は 1927t-CO₂ となる。同様に八幡西区住民の通勤目的における自動車利用の全トリップの CO₂ 排出量を求めると、105.5t-CO₂ となる。これより、求めた削減量は八幡西区住民の通勤目的での自動車利用による CO₂ 排出量の 3.5%となる。

表-5 CO₂ 排出削減量

	黒崎 陣原間	陣原 折尾間	黒崎 折尾間	黒崎 本城間	陣原 本城間	折尾 本城間	合計
CO ₂ 総排出量 (kg-CO ₂)	782	610	661	741	505	574	3873
CO ₂ 排出削減量(kg-CO ₂)	27	24	28	43	40	17	178
CO ₂ 排出削減率(kg-CO ₂)	755	587	633	699	465	557	3696

6. 八幡西区外住民の流入による削減量の推定

八幡西区への通勤目的での流入の出発地は、市外が 5 割以上を占めている。詳細を見ると、遠賀郡か

らの流入が最も多く、約 2 割を占めている。中間市、若松区からの流入も多く、それぞれ 1 割を超えている。そこで、八幡西区への流入は遠賀郡、中間市、若松区からの流入に着目する。

遠賀郡、中間市、若松区にある JR の駅周辺から八幡西区の駅周辺への流入について着目し、前述の方法と同様にして自動車利用から鉄道利用へと変更した場合の CO₂ 排出削減量を求め、出発地ごとに表-6 に示す。表-6 における出発地は、表記してある駅の周辺の地域のことを示す。ここで、水巻駅、東水巻駅、遠賀川駅、岡垣駅は遠賀郡で、中間駅、筑前垣生駅は中間市、二島駅、奥洞海駅、藤ノ木駅、若松駅は若松区にある駅であり、地域ごとにまとめたものが表-7 である。これより、遠賀郡、中間市、若松区にある JR 駅周辺から、八幡西区の駅周辺へ通勤目的で流入する自動車利用のトリップを、鉄道利用へ変更する場合の CO₂ 削減量は 3.43t-CO₂ となり、八幡西区の内々移動と同程度の効果があることがわかった。また、年間の削減量は 1785t-CO₂ となる。

表-6 区外からの流入による CO₂ 排出削減量

出発地	水巻駅	東水巻駅	遠賀川駅	岡垣駅	中間駅
CO ₂ 総排出量 (kg-CO ₂)	自動車 159	407	759	559	202
	鉄道 8	21	34	38	15
CO ₂ 排出削減量(kg-CO ₂)	152	386	726	521	187
出発地	筑前垣生駅	二島駅	奥洞海駅	藤ノ木駅	若松駅
CO ₂ 総排出量 (kg-CO ₂)	自動車 124	361	168	325	587
	鉄道 7	23	6	23	53
CO ₂ 排出削減量(kg-CO ₂)	117	339	162	302	534

表-7 区外からの流入による CO₂ 排出削減量(まとめ)

出発地	遠賀郡	中間市	若松区	合計
CO ₂ 総排出量 (kg-CO ₂)	自動車 1885	326	1442	3653
	鉄道 101	22	105	228
CO ₂ 排出削減量(kg-CO ₂)	1784	304	1337	3426

7. まとめ

- (1)八幡西区の内々移動における通勤目的のトリップは、JR 駅周辺のゾーンに集中している。
- (2)JR 駅から半径 1km 以内を出発地及び目的地とするトリップの通勤手段を、自動車から鉄道に変更すると、八幡西区住民の内々移動で 3.70t-CO₂、区外住民の流入では 3.43t-CO₂ の削減効果がある。また、帰宅も考慮し、週 5 日通勤すると、年間での削減効果は、内々移動及び流入を合計して 3713t-CO₂ となる。
- (3)八幡西区住民の通勤目的における自動車利用時の CO₂ 総排出量は 105.5t-CO₂ となり、駅周辺間を移動するトリップを自動車利用から鉄道利用に変更することで、3.5%の CO₂ 排出削減効果がある。