

通勤による交通手段別CO₂量の推計と都市構造の関連性 その2
- 大分市を対象として -

正会員 金 キョンハン*1 同 中門 睦*2
同 佐藤 誠治*3 同 小林 祐司*4

CO₂ GIS サステイナブル クラスター分析 分担率

1. はじめに

その1では大分市を対象に交通手段別分担率を算出した後、町丁目単位で通勤によるCO₂排出量の推計を行った。本稿では地域の特性を表す指標を用いてクラスター分析を行い、CO₂排出量と都市構造の関連性を明らかにすることを目的とする。

2. 中心部までの距離と各種交通手段別分担率の関連性

大分市の通勤における交通手段の利用実態を把握するため、全住宅のうち、住居系建物の重心から中心部までの距離と各種利用交通手段分担率(徒歩, 鉄道, バス, 自家用車)の関連性(図1)について分析を行う。図1により中心部までの距離と分担率の関係をみると、徒歩のみの分担率は中心部までの距離が概ね1kmまでの地域において高い。一方、自家用車の分担率は逆に中心部までの距離が遠くなるほど高くなっている。また、鉄道の分担率は概ね9.5kmあたりを超えた地域において高くなり、バスの分担率は概ね2kmから5.5kmの地域にかけて高くなっている。

3. CO₂排出量と都市構造の関連性

3.1 調査区の類型化による特性把握

マクロ的な観点からCO₂の排出量を分析するため、地域の都市構造を表す指標を用いて調査区の類型化を行う。まず、地域の都市構造を表す指標として、人口密度、生

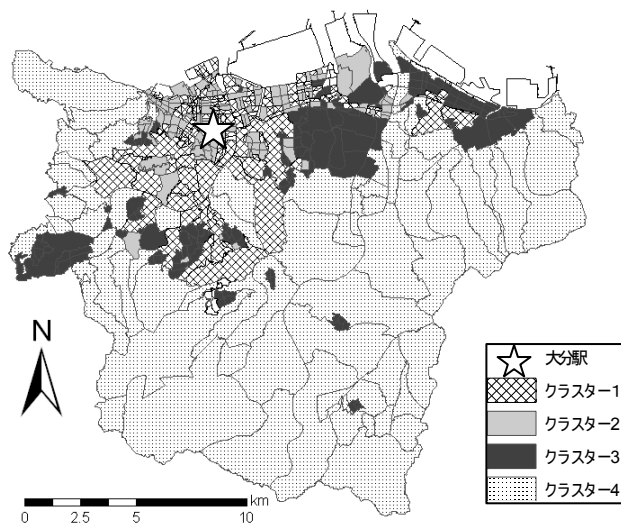


図2 各クラスターの分布

表1 クラスター別の各指標平均値

変数	クラスター1	クラスター2	クラスター3	クラスター4
人口密度(人/ha)	67.68	62.68	66.28	19.52
生産年齢人口割合(%)	73.48	65.38	69.86	61.31
1世帯当たり人員(人)	2.05	2.46	2.93	3.09
中心部までの距離(km)	3.62	3.59	8.86	11.61
可住地割合(%)	85.75	91.78	84.52	23.08
総CO ₂ 排出量(kg-CO ₂)	190.20	101.26	502.25	542.85
通勤人口1人1km当たりCO ₂ 排出量(g-CO ₂)	97.83	107.91	141.86	143.38
調査区数	154	127	141	78

産年齢人口割合, 1世帯当たり人員, 中心部までの距離, 可住地割合の5つの変数を用いてクラスター分析を行う。その結果, 図2に各クラスターの分布を示す。また, 表

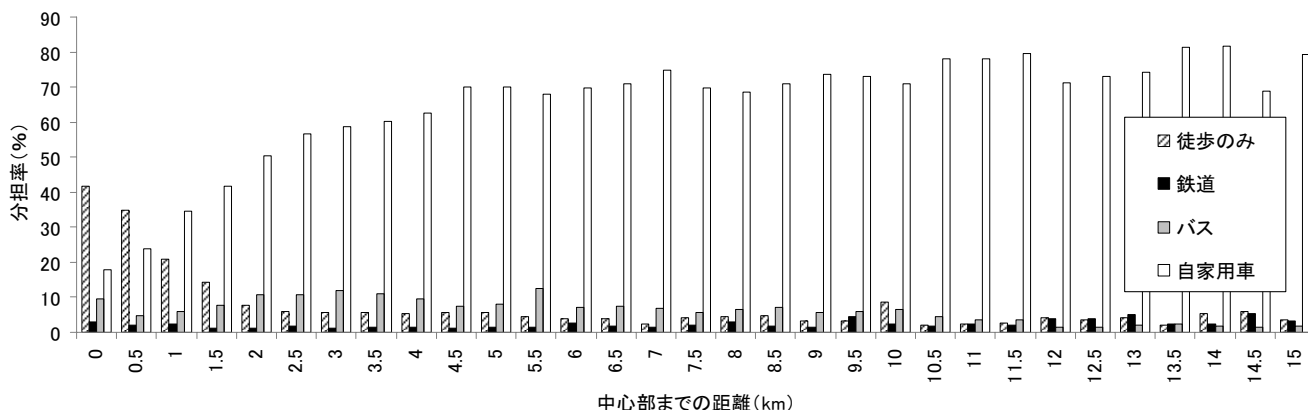


図1 中心部までの距離と交通手段別分担率の関係

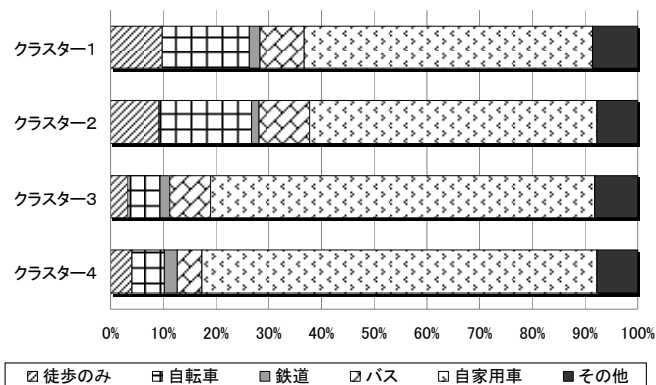


図3 クラスター別の分担率平均値

1と図3に各クラスターの指標別平均値と分担率平均値を示す。クラスター1と2は中心部に近く職住が近接していることから、徒歩のみ及び自転車の分担率が高くCO₂排出量は少ない。特にクラスター1においては生産年齢人口割合が高く1世帯当たり人員が少ないことから、単身者が多く住む地域であることがわかる。また、クラスター3と4は郊外部に位置し、従業地までの距離が長く、自家用車の分担率が高いためCO₂排出量も多い。特にクラスター3においては生産年齢人口割合が高く1世帯当たり人員が多いことから、子育て世代の者が多く住む地域であると考えられる。加えて、これらの地域の多くは住宅団地が含まれており、人口密度が比較的高い。

3.2 クロス集計による分析

CO₂排出量を9つの階級に分け各クラスターとクロス集計を行う。表2より、ほとんどの地域がCO₂排出量の120~160g-CO₂/人・kmの階級に含まれていることがわかる。また、CO₂排出量が少ない都市構造を形成している地域と考えられるクラスター1と2に属し、CO₂排出量が140~160g-CO₂/人・kmと比較的多い地域が13あることがわかった。これらの地域は、比較的中心部に近く従業地までの距離は短い、自家用車の分担率が高いことからCO₂排出量が多くなっている。

表2 クロス集計表

都市構造	通勤人口1人1km当たりCO ₂ 排出量 (g-CO ₂ /人・km)								総計
	-20	20-40	40-60	60-80	80-100	100-120	120-140	140-160	
クラスター1	1	9	16	17	26	39	42	4	154
クラスター2		3	4	13	21	39	38	9	127
クラスター3					1	3	48	85	141
クラスター4						5	24	47	78
総計	1	12	20	30	48	86	152	145	500

4. まとめ

その1では大分市を対象に、通勤における利用交通手段の実態を把握した。これにより、特に郊外部において自家用車に過度に依存していることがわかった。次に、地域ごとにCO₂排出量の推計を行い、その2では都市構造との関連を分析した。これにより、中心部までの距離が分担率及びCO₂排出量に及ぼす影響が明らかになった。さらに、調査区の類型化によるCO₂排出量からみた考察を行った結果、都市構造上CO₂排出量が少ないと考えられる地域において、CO₂排出量が多い13地域を抽出することができた。これらの地域は自家用車の分担率が高いことから、特に公共交通機関の利用を促進しなければならない地域であると考えられる。

今後の課題として本研究では、国勢調査のデータを用いてCO₂排出量の推計を行ったが、このデータでは、通勤における起終点や端末交通の通勤人口等の把握ができず、あくまで、仮定の上で推計を行った。そこで他のCO₂排出量の推計方法により検証を行う必要がある。また、CO₂排出量を削減するためには、公共交通機関の分担率を高めることが考えられるが、現状ではその分担率は低いことから、今後は、料金や時間、利用環境が公共交通機関の利用に及ぼす影響を分析、調査することが必要である。

【参考文献】

- 1) 国土交通省：低炭素都市づくりガイドライン, 2010年
- 2) 大分市：統計年鑑, 2003年
- 3) 松橋啓介, 工藤祐揮, 上岡直見, 森口祐一：市区町村の運輸部門CO₂排出量の推計手法に関する比較研究, 環境システム研究論文集, 第32回, pp.235-242, 2004年
- 4) 高橋美保子, 出口敦, 西川秀樹：移動アクティビティにより排出されるCO₂と土地利用の関係に関する研究 - 福岡市を事例として -, 日本建築学会計画系論文集, 第588号, pp.103-109, 2005
- 5) 岡崎誠, 細井由彦：市町村単位の自動車からのCO₂排出実態の解析に関する研究, 鳥取環境大学紀要, 第4号, pp.19-25, 2006
- 6) 金晃漢, 小林祐司, 姫野由香, 佐藤誠治：大分市における学校区を単位とした生活環境のコンパクト性に関する研究, 日本建築学会大会学術講演梗概集(東北), F-1 分冊, pp.303-304, 2009年8月
- 7) 神田優子：都市構造と生活環境からみた都市のコンパクト性評価に関する研究, 大分大学工学部福祉環境工学科建築コース学士論文, 2009

*1 大分大学大学院工学研究科博士後期課程 修士(工学)

*2 大分大学大学院工学研究科博士前期課程

*3 大分大学工学部福祉環境工学科・教授 工学博士

*4 大分大学工学部福祉環境工学科・准教授 博士(工学)

*1 Graduate Student, Doctor's Course, Graduate School of Eng, Oita Univ., M.Eng.

*2 Graduate Student, Master's Course, Graduate School of Eng, Oita Univ.

*3 Professor Dept. of Architecture, Faculty of Eng, Oita Univ., Dr.Eng

*4 Associate Professor, Dept. of Architecture, Faculty of Eng, Oita Univ., Dr.Eng