

個人の外出時間に基づく社会的時間利用構造に関する経年分析

広島大学大学院工学研究科	学生員	○高松由彦
広島大学大学院工学研究科	正会員	塚井誠人
広島大学大学院工学研究科	正会員	桑野将司
広島大学大学院国際協力研究科	正会員	張 峻屹

1. はじめに

商業施設や生活サービスの提供時間の長時間化と呼応して、外出活動が長時間化している。両者は、生活サービス市場において需給均衡状態にあり、その水準は、マクロな意味で市場原理に則って決定される。生活サービスの供給には電力や冷暖房など施設を運営する固定的なエネルギーが必要であるので、通常は規模の経済性が働くが、同時に企業間競争によって、現在の比較的低いエネルギーコストを前提として高い水準の均衡が実現する場合がある。しかし現在のところ、エネルギー生産が地球環境に及ぼすフルコストの算出は容易では無く、環境コストがエネルギー価格に内部化されていないため、それが内部化された場合の適正な生活サービス供給水準と比較して過大な環境負荷を引き起こすなどの、負の外部性が懸念される。環境負荷低減を目指す上では、ファーストベストとしてエネルギーコストの内部化が理想であるが、その実現が難しい場合、セカンドベストとして生活サービスの提供時間に対する規制誘導策を通じて、エネルギー負荷の低い生活活動への変容を促すことが重要と考えられる。

一方、ミクロな観点に立てば、生活サービスの特徴や提供内容は都市の規模や環境によって大きく異なることは自明である。規制誘導策によって生活活動に支障を来たさないようにするためには、個人属性、就業の有無や世帯構成等による外出活動の違いを把握し、さらに個人の外出活動における都市レベルの時間的集積度がどの程度エネルギー消費に結びついているかを明らかにする必要がある。

本研究は、過去5時点に渡って実施された都道府県単位の社会生活基本調査¹⁾に基づき、外出活動の時点間推移、並びに都市間、および個人属性間の違いを明らかにして、外出活動の特性を把握する。さらに、外出活動がどの程度エネルギー消費原単位の増加に結びついているかに着目して、実証分析を行う。

2. 使用データ

表-1 社会生活基本調査の概要

調査名	社会生活基本調査
実施機関	総務省統計局
目的	国民の社会生活の実態に関する基礎資料を得ること
調査年	昭和51, 56, 61年 平成3, 8, 13, 18年
サンプル数	約20~25万人×連続した2日間
調査方法	訪問配布・訪問回収

表-2 自宅内・自宅外の種類基準

分類	ブリコードされた活動の種類
A) 自宅内	睡眠、身の回りの用事、家事、介護、テレビ・ラジオ・新聞・雑誌
B) 自宅外	通勤・通学、買い物、移動(通勤・通学を除く)、スポーツ、ボランティア活動・社会参加活動
C) どちらにも分類できない	食事、仕事、学業、育児、休養・くつろぎ、学習・研究(学業以外)、趣味・娯楽、交際・つきあい、受診・療養、その他

社会生活基本調査の概要を表-1に示す。この調査は昭和51年から平成18年までの間に7回実施されており、各回20~25万人のサンプルが得られる。本分析では、社会生活基本調査の調査票Aの個票を用いる。調査票Aは、1日の生活行動を時間帯別に記録しているが、活動場所は記録されていない。そこで活動場所を、活動内容に基づいて自宅内・自宅外に分類して、外出活動について分析する。この分析では、時点別・都道府県別・時間帯別の外出者割合を式(1)より算出する。また本研究では、時点・都道府県・個人属性などの層別の $P_t^{j_y}$ を、全時間帯にわたって連ねた P^{j_y} を、時間利用構造と呼ぶ。なお、実際の分析では、単位時間帯は15分とした。

$$P_t^{j_y} = \frac{\sum_{i \in j_y} x_{it}^{j_y}}{N^{j_y}} \quad (1)$$

t : 時間帯, i : 個人, N^{j_y} : 時点 y の都道府県 j_y における人口, $x_{it}^{j_y}$: 補正係数を用いて都道府県 j_y ごとに拡大した各時間帯 t における外出者ダミー

3. 分析手順

本研究で分析する外出活動は、外出回数や外出開始・終了時刻、1 回当たりの時間長、1 日当たりの外出時間長、時間帯別外出者割合である。これらについて、集計分析を行い、時点、個人属性の層間の外出者割合の違いについて、統計的な有意差の検定を行う。また各時点、各都道府県の時間利用構造の経年変化の把握を容易にするため、時間利用構造に関するクラスター分析を行い、クラスター間の違いをもたらしている要因を分析する。要因分析の方法として、社会経済特性を説明変数、各クラスターを目的変数とするロジットモデルを適用する。このモデルは、クラスターを目的変数、時間利用構造に寄与すると考えられる都道府県別の社会経済特性を説明変数とするモデルであり、クラスター別効用関数に設定されたパラメータを推定することにより、統計的に有意な影響要因を明らかにする。また外出活動がエネルギー消費に及ぼす影響に関しては重回帰分析を適用して、都道府県別一人当たりの消費エネルギーを目的変数、各時間帯の外出活動者数を説明変数とするモデルパラメータを推定する。

4. 自宅内・自宅外活動の分類基準の設定

本研究では時間帯別の外出活動の経年比較や都市間比較を行う。しかし調査 A の調査事項には、時間帯別の活動内容は含まれているが、活動場所は含まれていない。そこで本研究では、各時間帯の活動内容やその活動の前後の関係から、各活動が外出活動か否かを判定する基準を設定し、時間帯別に活動場所の情報を付加した。本調査では、表 3.2 に従って、各活動を自宅内・自宅外に分類した。分類手順の概略を示す。

表 3.2 に従って、プリコードされた 20 種類の活動を A) 自宅内、B) 自宅外、および C) どちらにも分類できない、の 3 種類に分類する。

分類 C については、移動を含まない限り、1 枠前 (15 分) の時間帯の分類と同じとする。また午前 0 時の活動が分類 C の場合は、その活動は自宅内活動と分類する。

以上の手順に従って個票データから時点別・都道府県別に、時間帯別外出割合を算出して、時間利用構造について集計分析した結果、外出はどの個人属性も経年的に増加しており、その中でも特に専業主婦と高齢者の外出が増えていることがわかった。また大都市圏近隣県は夜型の時間利用構造をとることが多い。また経年的に、夜型の時間利用構造へと推移していることがわかった。

5. 外出活動の要因分析

比較のため、時間帯別外出者割合の分布が類似している都道府県をグループ化する。式 (1) に示す時間帯別外出者割合 $P_t^{j_y}$ ($t=1, \dots, 96$) を属性データとするクラスター分析を行う。なお以下は、全時点の都道府県データを用いる。サンプル数は 5 時点 $\times$ 47 都道府県の 235 サンプルである。分析結果を表-3, 4 に、各クラスターの時間帯別外出者割合の分布を図-1 に示す。

図-1 より、各クラスター間の外出者割合は 0~9 時まではあまり差がないが、9 時以降はクラスター間の外出者割合に大きな差があることがわかる。C3 と C5 を比較すると、C5 は 8~12 時頃までの外出者割合 $P_t^{j_y}$ は C3 より高い一方で、18 時頃以降の外出者割合 $P_t^{j_y}$ は C3 のほうが高い。一方、表-3 において C3 と C5 の 1 日の平均外出時間長は、ほぼ同じである。よって、C3 は外出時間帯が午後から夜にわたる、外出時間標準・昼夜型、C5 は外出時間帯が午前から午後にわたる、外出時間標準・朝昼型であることがわかる。また表-4 より、各クラスターに所属している都道府県の推移に着目すると、3 大都市や各地方の中核都市を含まない地方の県 (以下、地方県) の経年推移パターンは、平成 8 年以前は C5、平成 8 年以降は C3 である。以上より、近年地方県では平均外出時間長はあまり変化していないが、外出時間帯が朝方から夜型に変化していると考えられる。

また表-2 より、東京や大阪は、平成 8 年までは C7 であったが、平成 18 年では C4 に移行している。また

表-3 クラスター分類結果

名称	略称	1日の平均外出 時間長（時間）
外出最短時間型	C1	6.70
外出短時間型	C2	7.24
外出時間標準・昼夜型	C3	7.62
外出時間標準・深夜型	C4	7.66
外出時間標準・朝昼型	C5	7.70
外出長時間・昼型	C6	7.99
外出最長時間型	C7	8.38

表-4 クラスター別都道府県分類結果

	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7
平成18年		北海道 青森県 岩手県 秋田県 山形県 福島県 和歌山県 島根県 山口県 徳島県 愛媛県 高知県 大分県	宮城県 茨城県 栃木県 群馬県 新潟県 山梨県 長野県 岐阜県 鳥取県 香川県 福岡県 佐賀県 長崎県 熊本県 鹿児島県	東京都 京都府 大阪府 兵庫県	富山県 福井県 宮崎県	石川県 静岡県 愛知県 三重県 奈良県 岡山県 広島県	埼玉県 千葉県 神奈川県 滋賀県 沖縄県
平成8年	徳島県	秋田県 山形県 福島県 山梨県 和歌山県 愛媛県 高知県 鹿児島県	岐阜県 岡山県 山口県 香川県	京都府 沖縄県	青森県 岩手県 宮城県 茨城県 栃木県 群馬県 新潟県 富山県 福井県 長野県 静岡県 三重県 鳥取県 島根県 佐賀県 長崎県 熊本県 大分県 宮崎県	北海道 石川県 愛知県 滋賀県 兵庫県 奈良県 広島県 福岡県	埼玉県 千葉県 東京都 神奈川県 大阪府
昭和61年	青森県 岩手県 秋田県 山形県 福島県 茨城県 山梨県 和歌山県 島根県 徳島県 愛媛県 高知県 佐賀県 長崎県 熊本県 大分県 宮崎県 鹿児島県	北海道 宮城県 栃木県 群馬県 新潟県 石川県 福井県 長野県 岐阜県 静岡県 三重県 滋賀県 鳥取県 岡山県 山口県 香川県	千葉県 兵庫県 奈良県 広島県 福岡県	京都府 沖縄県	富山県	愛知県	埼玉県 東京都 神奈川県 大阪府

表-3 より平均外出時間長が大幅に減少している。さらに C4 の特徴は、6~9 時の外出者割合 P_t^{jy} は低い、20 時頃以降の外出者割合 P_t^{jy} は他のクラスターと比較してかなり高い点である。以上より、東京や大阪では

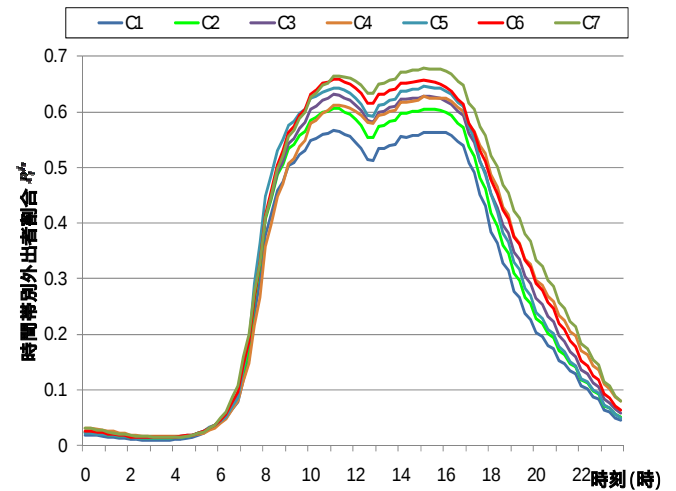


図-1 各クラスターの時間帯別外出者割合の分布

外出時間帯は夜型に変化する一方で、居住者の平均外出時間長は減少する傾向にある。本調査の都道府県別分類は、自宅がある居住地ベースである点を考慮すると、東京や大阪に居住して、同一府県内で就労している居住者は、都市内の交通網が整備されたことによって、短時間で外出可能となっている可能性がある。一方、東京周辺の県（千葉、神奈川、埼玉）の外出時間はいずれも長い。これは就業地が東京であったり、買い物や私用の外出目的地が東京であるなどの理由により、長時間外出となるため、と考えられる。

分類したクラスター間の時間利用構造の違いをもたらししている要因を分析するため、各都道府県及び各時点の社会経済特性を説明変数、クラスターを目的変数とするロジットモデルにより、統計的に有意な影響要因を明らかにした結果を、表-6 に示す。なお説明変数データは、民力²⁾、および国勢調査データ³⁾ から各都道府県の情報を抜粋した。

表-6 において自由度調整済み尤度比は 0.587 であり、モデルの当てはまりは良好である。なお説明変数はクラスター間で同一の値をとるので、外出時間最短型を基準選択肢と設定し、その他のクラスター効用関数について、パラメータを選択肢固有変数として設定している。推定されたパラメータは、効用関数に有意な影響を与える変数のみを、試行錯誤によって設定した。表-6 において、説明変数別に有意なパラメータ数を比較すると、時間利用構造に最も影響する社会経済特性は、人口当たりの自動車保有台数と農林漁業者割合が共に 6 パラメータであり、交通手段と産業特性の影響が大きいことが分かる。これらに次

表-6 時間利用構造クラスターモデルの推定結果

	外出最短 時間型	外出 短時間型	外出時間 標準 昼夜型	外出時間 標準 深夜型	外出時間 標準 朝昼型	外出 長時間 型	外出最長 時間型
人口 (人)	-	-	0.296 (3.73) ***	-	-	-	0.159 (3.33) ***
携帯電話 所有率 (%)	-	-0.056 (-3.70) ***	-0.070 (-3.46) ***	-	-0.188 (-6.49) ***	-0.048 (-2.37) *	-
自動車保有台数 / 人口 (台 / 人)	-	1.919 (5.01) ***	4.090 (5.51) ***	-1.531 (-2.18) *	4.737 (6.12) ***	3.878 (4.68) ***	5.136 (2.74) **
保育所 / 人口 (園 / 人)	-	-	1.857 (3.54) ***	-	3.122 (4.56) ***	2.477 (3.14) **	-
農林漁業者 の割合 (%)	-	-0.502 (-4.81) ***	-1.083 (-5.61) ***	-2.423 (-4.61) ***	-0.661 (-3.58) ***	-1.422 (-5.034) ***	-2.345 (-3.91) ***
核家族率 (%)	-	-	-1.522 (-4.26) ***	1.769 (3.88) ***	-	-	-
子供がいる 世帯の割合 (%)	-	-	-1.986 (-3.68) ***	-	-1.413 (-2.93) **	-	-
県内総生産 (円)	-	-	-0.545 (-2.31) *	-	0.399 (3.30) ***	0.448 (4.52) ***	-0.269 (-1.95) +
コンビニ / 面積 (店 / km ²)	-	-	0.319 (4.22) ***	0.376 (4.61) ***	0.270 (3.33) ***	0.213 (2.60) **	0.409 (4.64) ***
単身世帯率 (%)	-	-	-	-	-5.647 (-4.51) ***	-	4.379 (1.89) +
通勤時間 (分)	-	-	2.948 (3.90) ***	-	-	4.020 (4.56) ***	5.346 (3.66) ***
定数項	-	-	-	-	-	-25.853 (-4.09) ***	-42.305 (-2.70) **
サンプル数	235						
初期対数尤度	-457.289						
最終対数尤度	-183.518						
尤度比	0.599						
パラメータ数	41						
自由度調整済み尤度比	0.587						

() 内は t 値である。

***:0.1%有意, **:1%有意, *:5%有意, +:10%有意

く要因は、面積当たりのコンビニの数が5パラメータで生活サービス密度であり、次いで、県内総生産と携帯電話保有率が4パラメータであり、経済特性と通信手段の影響が強いことが明らかとなった。

6. 外出活動とエネルギー消費

外出活動がエネルギー消費に及ぼす影響を明らかにするために、経済産業研究所が平成3年と平成18年について都道府県別エネルギー消費統計⁴⁾より公共サービス部門、対事業所サービス部門、対個人サービス部門、その他業務部門の消費エネルギーデータを用いて、各時間帯の外出活動者割合が都道府県別一人当たりの消費エネルギーに与える。都道府県別時間帯別外出者数 O_{mn} を説明変数、各部門 ($n=1\sim4$) の1人当たりのエネルギー消費量 e_n を目的変数、パラメータを β_{mn} 、式(2)に示す両対数モデルのパラメータを、重回帰分析によって推定した。分析結果を表-7に示す。

$$\ln(e_n) = \sum_{m=1}^4 \beta_{mn} \ln(O_{mn}) \quad (2)$$

目的変数に関する集計分析を行った結果、平成3

表-7 分析結果

	公共サービス 係数 t 値		対事業所サービス 係数 t 値		対個人サービス 係数 t 値		その他業務 係数 t 値	
0~6時	0.284	1.224	0.407	2.746 ***	0.607	3.768 ***	0.547	2.859 ***
6~12時	-0.132	-0.079	-0.486	-0.455	0.625	0.538	4.863	3.522 ***
12~18時	-1.879	-1.015	-1.993	-1.684 *	-3.089	-2.403 **	-8.234	-5.389 ***
18~24時	1.574	3.202 ***	1.862	5.923 ***	1.774	5.196 ***	2.782	6.857 ***
決定係数	0.994		0.999		0.998		0.998	
サンプル数	96		96		96		96	

年と平成17年の2時点間で、対事業所サービス部門ではほとんど変化がない一方で、その他の3部門では、一人当たりのエネルギー消費量が、約1.5~2倍に増加していた。表7から、18~24時の外出人数は、4部門全てについて、一人当たりエネルギー消費量を増加させる。同様に、公共部門では有意ではないものの、0~6時の外出人数も一人当たりエネルギー消費量を増加させる。一方、12~18時の外出人数は、公共部門では有意ではないものの、一人当たりのエネルギー消費量を低下させることがわかる。

7. 結論

本研究では、社会生活基本調査の個票データを用いて、時間帯別外出者割合を、時点・都道府県・個人属性別に算出し、時間利用構造に影響を及ぼす要因について分析を行った。その結果、交通手段と産業特性が時間利用構造に強く影響することが明らかとなった。時間利用構造がエネルギー消費量に及ぼす影響について分析したところ、夜間外出者数が一人当たりエネルギー消費量に寄与することが明らかとなった。すなわち、エネルギー消費量に関する規模の経済性は、夜間では規模の不経済の影響の方が強い。規模の経済性が発揮される6~18時に外出活動を集約させることによって、一人当たりのエネルギー消費量を抑制できると考えられる。

参考文献

- 1) 総務省統計局：社会生活基本調査，1996~2006。
- 2) 朝日新聞出版：民力2008，CD-ROM，2008。
- 3) 総務省統計局：国勢調査時系列データ，<http://www.e-stat.go.jp/estat/html/NewList/000001011777/NewList-000001011777.html>，2005
- 4) 戒能一成：都道府県別エネルギー消費統計，独立行政法人経済産業研究所ホームページ，<http://www.rieti.go.jp/users/kainou-kazunari/energy/index.html>，2009。