

東京都区部における人口と世帯の高密度分布とその特徴

平成 28 年 1 月

日本大学大学院理工学研究科博士後期課程

地理学専攻

草 野 邦 明

目 次

第 1 章	従来の研究と研究目的	1
第 1 節	都市空間構造と居住地区分類に関する研究	1
第 2 節	人口密度に関する研究	6
第 3 節	研究目的と研究方法	9
第 2 章	1995 年から 2010 年までの 4 時点における東京都区部の距離圏・セク ター別人口密度の分布	13
第 1 節	東京都区部の距離圏とセクターの設定	13
第 2 節	1995 年から 2010 年までの 4 時点における距離圏・セクター別の人口密度 の分布と変化	15
第 3 節	1995 年から 2010 年までの 4 時点におけるセクター別の都市人口密度モデ ルの適合	23
第 4 節	まとめ	27
第 3 章	東京都区部における高人口密度地帯の人口・世帯・居住住宅の特徴	29
第 1 節	東京都区部における 3 距離圏の人口密度の分布	29
第 2 節	東京都区部における 3 距離圏の人口・世帯・居住住宅の特徴	32
第 3 節	まとめ	37
第 4 章	東京都区部の居住地区分類	39
第 1 節	東京大都市圏における家族的主成分と社会・経済的主成分の抽出	39
第 2 節	東京大都市圏における家族的主成分と社会・経済的主成分の分布	42
第 3 節	東京大都市圏の居住地区分類	45
第 4 節	東京都区部の居住地区分類	45
第 5 節	東京都区部の都市空間構造	48
第 5 章	距離を考慮した東京都区部の居住地区分類	50
第 1 節	居住地区分類に関する問題点	50
第 2 節	東京大都市圏における家族的主成分と社会・経済的主成分および距離的主 成分の抽出	50
第 3 節	東京大都市圏における家族的主成分と社会・経済的主成分および距離的主 成分の分布	54
第 4 節	距離を考慮した東京大都市圏の居住地区分類	59
第 5 節	距離を考慮した東京都区部の居住地区分類	61
第 6 節	距離を考慮した東京都区部の都市空間構造	63

第6章 結論：東京都区部における人口密度分布と都市空間構造の結合 ...	65
参考文献	69

図目次

図 2-1	都心から 40km 圏内の町丁目・字別の人口密度	14
図 2-2	東京都区部の距離圏とセクター	15
図 2-3a	都心から 20 km圏の人口密度の分布：1995 年	16
図 2-3b	都心から 20 km圏の人口密度の分布：2000 年	16
図 2-3c	都心から 20 km圏の人口密度の分布：2005 年	17
図 2-3d	都心から 20km 圏の人口密度の分布：2010 年	17
図 2-4a	都心から 20km までの距離圏・セクター別の人口密度の分布：1995 年	19
図 2-4b	都心から 20km までの距離圏・セクター別の人口密度の分布：2000 年	19
図 2-4c	都心から 20km までの距離圏・セクター別の人口密度の分布：2005 年	20
図 2-4d	都心から 20km までの距離圏・セクター別の人口密度の分布：2010 年	20
図 2-5	都心から 20km までの距離圏・セクター別の 1995 年と 2010 年の人口密度 差	22
図 2-6a	1995 年における都心から 20km までのセクター別人口密度曲線	26
図 2-6b	2010 年における都心から 20km までのセクター別人口密度曲線	27
図 3-1	東京都区部における町丁目の人口密度と町丁目数の度数分布	30
図 3-2a	東京都区部における町丁目別の人口密度分布と新橋駅を中心とした 5～10 km 圏	30
図 3-2b	人口密度階級区分図の 3 次元表示	31
図 3-3	3 距離圏ごとの性・年齢層別人口密度のグラフ	33
図 3-4	3 距離圏ごとの世帯規模別人口密度のグラフ	34
図 3-5	3 距離圏ごとの居住住宅規模別主世帯密度のグラフ	36
図 3-6	3 距離圏ごとの居住共同住宅の階層別主世帯密度のグラフ	37
図 4-1a	主成分 1 の主成分得点分布（共同住宅，1 人世帯 対 一戸建，持ち家，4 人以上世帯）	43
図 4-1b	主成分 2 の主成分得点分布（高齢者）	43
図 4-1c	主成分 5 の主成分得点分布（ホワイトカラー 対 ブルーカラー）	44
図 4-2a	東京大都市圏の居住地区分類	47
図 4-2b	東京都区部の居住地区分類	47
図 4-3	東京都区部の都市空間構造	49
図 5-1a	主成分 1 の主成分得点分布（東京都区部における主要ターミナル駅へのア クセスの良さ）	54
図 5-1b	主成分 2 の主成分得点分布（一戸建，4 人以上世帯 対 共同住宅，1 人世 帯）	55

図 5-1c	主成分 3 の主成分得点分布（高齢者）	56
図 5-1d	主成分 4 の主成分得点分布（後期生産年齢人口 対 前期生産年齢人口）	57
図 5-1e	主成分 5 の主成分得点分布（高齢者 対 若年者）	58
図 5-1f	主成分 6 の主成分得点分布（ブルーカラー 対 ホワイトカラー）	59
図 5-2a	距離を考慮した東京大都市圏の居住地区分類	61
図 5-2b	距離を考慮した東京都区部の居住地区分類	62
図 5-3	距離を考慮した東京都区部の都市空間構造	63
図 6	東京都区部における人口密度分布と都市空間構造の統合模式図	67

表目次

表 2-1	1995 年と 2010 年の各セクターにおける人口密度の階級別町丁目数	23
表 2-2	1995 年から 2010 年までの 4 時点におけるセクター別の都市人口密度モデル (1 次直線から 5 次曲線) の適合による決定係数	25
表 3-1	都心からの距離圏ごとの高人口密度の町丁目数と構成割合	32
表 4-1	居住地区分類に用いた 35 変数	40
表 4-2	上位 7 主成分の寄与率	40
表 4-3	上位 7 主成分の主成分負荷量行列	41
表 4-4	抽出された主成分とその解釈	42
表 4-5	クラスター分析による 5 グループ 35 地域タイプとその特徴	46
表 5-1	居住地区分類に用いた 46 変数	51
表 5-2	上位 10 主成分の寄与率	51
表 5-3	上位 10 主成分の主成分負荷量行列	52
表 5-4	距離を考慮した場合に抽出された主成分の解釈	53
表 5-5	クラスター分析による 4 グループ 35 地域タイプとその特徴	60

第1章 従来の研究と研究目的

第1節 都市空間構造と居住地区分類に関する研究

(1) 都市空間構造の研究

都市空間構造 (urban spatial structure) の研究は、1920年代の都市社会学のシカゴ学派から始まる。Burgess は、アメリカ合衆国シカゴ市において、人口・社会・経済のデータを統計的に分析し、都市内部の空間的・社会的構造についての一般的原理を確立した。これは Burgess の同心円モデル (concentric rings model) としてよく知られており、都市を(1)中心業務地区 (CBD; Central Business District)、(2)遷移地帯、(3)労働者住宅地帯、(4)住宅地帯、(5)通勤者地帯の五つの同心円リングに区分した (松本, 2011)。この研究は、シカゴ中心部への移民の流入と、既存住民の郊外への移動をモデル化している。モデルの各リングは、明確で固定された境界を設定しているが、Burgess は、生物学の侵入と遷移による一種の都市過程 (プロセス) を描こうとした。すなわち、池に石を投げ入れた (都心部に移民が流入した) とき、リングは外側に向かう波紋になる。

同じシカゴ学派の Park は、シカゴにおいて、「自然地域 (natural areas)」を設定する研究を行った (パークほか, 1972)。自然地域とは、自然の個別的特徴と、人口の社会・経済・文化的特徴とによって識別された地理的事象としての都市の居住地区 (residential district) である。この分野の研究は、人間生態学 (human ecology) として知られており、自然地域の考えは、居住地区の分析に対し、居住地区の概念的定義を提供した。すなわち、居住地区の内部は人口の特徴が十分に類似しており、ほかの居住地区の人口とは十分に異なっている必要がある。

地理的事象としての都市の居住地区を分析するため、その基本的地域単位として「近隣住区 (neighbourhood)」の概念が使用されてきた。近隣住区とは、行政的利便性のために設定されており、自然地域やコミュニティの概念、あるいは、社会・経済的にまとまった地域ではない。近隣住区は、居住住所、郵便配達単位、センサストラクト、選挙区、ローカルな行政地域などさまざまなスケールで指定されている。重要な点は、人口分布の社会・経済的特徴を分析す

るために適合する地域単位が選ばなければならないことである。アメリカ合衆国の人間生態学的研究では、近隣住区として、人口が約 4,000 人の「センサストラクト (census tract: 国勢調査統計区)」が用いられている。センサストラクトは、類似した民族的・経済的状态の人口と、同一タイプの居住住宅に基づいて設定されており、US センサスデータが入手しやすく、長期間認識可能な境界を有している。

センサストラクトを用いた研究には、Shevky の社会地域分析 (social area analysis) がよく知られている (Shevky and Bell, 1955; 樋口, 1985, 172-174)。家族・経済・民族の三つの状態を表す国勢調査の変数から、三つのインデックスを作成した。そして、3 インデックスの得点から、センサストラクトを社会地域 (social area) に分類する。多数の国勢調査変数を組み込み、因子分析が応用されたことから、因子生態学 (factorial ecology) の用語が生まれた。因子としては、出生率や 1 人世帯などの家族的状態、職業や学歴などの社会・経済的状态、民族の住み分けといった民族的状态の三つの次元が抽出された。家族的状態は同心円構造を、社会・経済的状态はセクター (扇形) 構造を、民族的状态は集塊分布をとることを明らかにしている。

イギリスでは、1951 年の国勢調査から、小地域データが「統計地区 (ED: enumeration district)」のレベルで利用できるようになった。統計地区はイギリスの国勢調査におけるデータ収集の行政単位である。ロンドン大学の都市研究センターは、1961 年の国勢調査データを用いて、インナー・ロンドンに対し主成分分析と最小二乗クラスター分析を応用し、統計地区を 6 種類に分類した (Batey and Brown, 1995)。ロンドンのカムデン地域に対するこの分類は、クラスターに名称を付けており、上流層、1 間アパート居住者層、貧困層、労働者層、公営住宅居住者層、郊外居住者層である。5 歳以下の子供がインナー・ロンドンの平均よりも多く住んでいる地区は、貧困層と労働者層の統計地区であることが見いだされた。

日本における都市空間構造の研究では、田辺 (1975) が、都市域は (1) 中心地帯、(2) 遷移地帯、(3) 主要地帯、(4) 外縁地帯 (郊外) の同心円による 4 地帯から成るとしている。地帯内部では、同種類の活動が集中して形成される住宅地帯などのセクターがあり、さらにセクター内では、都心からの距離に応じて

独特の特徴をもった地区が形成される。例えば、住宅が卓越するセクターでは、都心に近いところでは住宅が密集した市街地の住宅地となり、都心から離れたところでは郊外住宅地となる。成田（1976）は、大阪市において 500m メッシュを用いて 14 変数に対し主成分分析を行った。環状線の外側を取り巻くように漸移地帯が分布し、住工混合地域も重なっていることを明らかにしている。

東京大都市圏の都市空間構造では、森川（1975）が指摘しているように、同心円とセクターの分布が組み合わさった複雑なパターンを示している。倉沢・浅川（2004）は、都心周辺を含む都区部には、ホワイトカラーや自営業者が居住し、「ブルーカラーベルト」や「上層ホワイトカラー・専業主婦ベルト」とよばれるセクターの分布をとっており、都心から外側に向かうほど社会階層が変化するようなシカゴの同心円構造とは異なるとしている。

東京都区部の都市空間構造については、高野（1979）が、1970 年国勢調査基準地域(1km)メッシュをまとめた約 2km×2km のメッシュを地域単位として、人口、世帯、通勤・通学、職業などに関する 47 変数を用いて因子分析を行っている。その結果、職業では東西のセクター分布、未婚率・女子労働力人口率などの都市性因子では都心を囲む同心円とそこから鉄道沿線に沿ったヒトデ形の分布を示す。世帯では、東南郊・西北郊・西南郊に 5 人以上の持ち家世帯、都区部の中心からやや北に借家の 1 人世帯を示す因子が分布することを明らかにしている。

倉沢・浅川（2004）は、東京都区部において、国勢調査 500m メッシュを使用して、約 220 種類の指標に対し KS 法クラスター分析を行い、1975 年と 1990 年の都市空間構造の変化を明らかにしている。1975 年には東京駅を境に東西にコンパクトな都心（中心業務繁華街地域）が形成されていたが、1990 年には都心が西南部に拡大し副都心と連担して同心円構造になり、オフィスを中心とした繁華街地区、卸商業を核とする繁華街地区、オフィス・マンション地区の三つに区分できることを示している。また、ブルーカラーが東部に、ホワイトカラーが西部にセクター状に現れていることを明らかにしている。

また、若林・小泉（2014）は、東京都区部に対して国勢調査 500m メッシュを地域単位として、職業構成、年齢・世帯構成、外国人に関する 8 指標の割合を算出し、1985 年と 2005 年の都市空間構造を比較している。その結果、職業

構成では東西の差が縮小してきていること、年齢・世帯構成は同心円からセクターへと変化しつつあること、外国人は都心から3～6km圏で最も高い割合の同心円分布を示すことを明らかにしている。

都市空間構造は、社会の変化と強い関係がある。Shevky and Bell(1955)は、工業化社会における都市空間構造の研究として、都市化が進展するにつれて、①「家族的状態」では組織としての家族が弱体化し、②「社会的地位や経済的状态」では階層化が進み、③「民族的状态」では住み分けが進むことを明らかにした。また、Pacione(2009, p.378)は、家族の状態が生活様式(life style)とライフサイクルの段階に対応しており、生活様式は、子供の育成を中心とする家族主義、仕事中心のキャリア主義、自己の欲望を満たす消費主義の間での選択により定まり、居住環境の選択に反映することを指摘している。ライフサイクルは、親からの独立、世帯の形成、出産、老後の4段階を通して居住移動と結びつき、都市空間構造モデルと関わる。

しかし、近年の先進国では、第二の人口転換が起こっている。第一の人口転換は、長期にわたる死亡率の低下に関するものであり、第二の人口転換は、人口置換水準以下の出生率の低下に関するものである(ヴァン・デ・カー, 2002)。その結果、先進国では死亡率が出生率を上回り、年齢構造に影響を及ぼしている。第二の人口転換の特徴は、人口置換水準以下の出生率の低下のほかに、1人世帯や離婚などによる個人化、1人親世帯の増加、平均寿命の長期化による高齢化などがあげられる。このことから、都市空間構造を考察する場合にも、家族を中心としたライフサイクルモデルから、個人化を考慮したモデルへと、より柔軟に対応する必要が指摘されている(Schwabe, 2011, p.3)。

(2) 居住地区分類に関する研究

上記のシカゴやインナー・ロンドンの研究は、小地域分析のパイオニア的事例研究である。しかしながら、それらの研究は、対象を都市に限定していた。1970年代になると、全国的分類(national classification)が開発され始めた。この分類はジオデモグラフィックス(geodemographics)とよばれ、居住地区分類(高阪, 2014)や地域人口分析(大友, 2002)などと訳され、新たな

研究分野を形成した。この研究の歴史は古く、都市社会学のシカゴ学派から始まる（ワイス，1994）。

例えば、ロンドンの環境研究センターは、特定の国勢調査変数を全国平均と比較して、統計地区をクラスターにまとめるとともに、区・教区・自治体のレベルで全国的分類を開発した。分類はCACI社によって行われ、郵便番号コードが付与され、ACORNというジオデモグラフィック商品として販売された。この商品は、近隣住区のクラスと関連させて、さまざまなタイプの消費者行動を識別することに利用された。例えば、新聞購読者に対しては、年齢や社会階層のような通常の指標よりも、ジオデモグラフィック指数の方が、購読者と新聞の種類の関係を非常に良く表すことができた。

居住地区分類は、都市を構成する居住地区の属性を人口、社会、経済的側面から分類し、都市の居住地域構造と住民の社会・経済的行動を統一的に理解することを目指している（高阪，2014）。標準的なマーケティングでは、市場を消費者の年齢、所得、学歴、ライフサイクルなどで細分化（segmentation）する（市場の細分化）のに対し、「市場を消費者の近隣住区で細分化した方がもっと効果的である（市場地域の細分化）」という考えに基づいている（Harris, *et al.*, 2005）。居住地区内の消費者は、「類が友をよぶ」という原則に従って、同じような特徴をもち、類似した消費生活を営むということに注目しているのである。居住地区分類は、このように居住地区をその特徴に応じて細分化することから、マーケティングに応用されるほかに、公共サービス計画（図書館などの公共施設の立地や公共バス交通の開設）、住宅市場分析、都市計画（都市計画の投資対象をライフスタイルが異なる居住地区分類と結び付ける）で利用されている（Troy, 2008）

居住地区分類の方法は、因子分析とクラスター分析を応用することで、変数から因子を抽出して分類する方法が確立されている（高阪・関根，2007，33-39）。一般に、国勢調査に基づく居住地区分類は、次のような一連の決定過程と関わっている（Openshaw and Wymer, 1995）：①変数の選択，②変数の標準化，③変数の直交化，④クラスター分析を利用した地区分類，⑤クラスターの解釈と名称付け。それぞれの方法については、第4章第1節で詳しく記述するとともに、応用している。

日本では、居住地区分類は、GISを利用して、おもに市場の量と質を捉えるエリアマーケティングのツールとして利用されている。浅井・矢野（2001）は、1995年国勢調査町丁・字等別集計の人口、世帯、住宅、就業者、在学者の項目から63変数を、高阪・関根（2007）は、2000年国勢調査町丁・字等別集計の人口、世帯、移動、住宅、就業者、在学者、収入源の項目から51変数を、さらに、高阪（2014）では、2010年国勢調査町丁・字等別集計の人口、世帯、住宅、職種の項目から26変数をそれぞれ選択し、家族的、社会・経済的次元に関連した指標で居住地区分類を行っている。

第2節 人口密度に関する研究

今日、世界の人口の半分以上が都市に居住している。その都市人口は、地表面の狭い面積に非常に高い密度で居住している。人口密度は、都市生活の主要な属性と見なされ、多くの研究が行われてきた。また、その測定の容易さのため、都市地域と農村地域を区分するとき、しばしば行政的に使用されてきた。例えば、日本においては、DIDの設定に、人口密度が4,000人/km²以上の基本単位区が利用されている。

単一の都心をもつ都市では、都心に近づくにつれて空間は高度に利用されるようになる。都市空間の高度利用は、人口を狭い地域に集住させることから、人口の高密度化が発生する。持続可能な成長には、都市が環境に及ぼす負荷の大きさをできるだけ小さくすることが必要である。都市でのこの集住は、温室効果ガスを減じるとともに、道路・上下水道・警察・消防などの都市サービスの1人当たりの費用を低下させ、持続可能な成長に不可欠な条件となる（Millward, 2010）。

集住の度合いを計算する方法として、人口密度の測定がある。地域単位の人口密度は、人口を地域単位の面積で除す「粗人口密度」と、地域単位内の公園や道路などの非居住可能地域の面積を引いた面積で人口を除す「純人口密度」の二つがある（OECD, 2012）¹⁾。

地域の人口密度を求めるには、地域単位の人口と面積を集計して地域の総人口と総面積を求めたのちそれらを除して「地域の人口密度」を算出する方法と、地域単位ごとに人口密度を求めたのちそれらを平均し「地域の平均人口密度」

を算出する方法とがある (Lee and Wong, 2001).

都市地理学や都市経済学では、都市の内部構造を論じる場合、人口密度がどのように分布しているかを考察する. 人口密度から見た都市内部構造モデルとして、Colin Clark は、人口密度 (= 土地利用強度) が高い地代に反映することから、都心からの距離を変数として、負の指数関数をとる都市人口密度モデルを提案した (井上, 2010). この Clark モデルは、式 (1-1) で表される.

$$d_r = d_0 \exp(-br) \quad (1-1)$$

ただし、 d_r は都心から距離 r の地点の人口密度

d_0 は都心の人口密度

b は人口密度の勾配を表す係数

なお、式 (1-1) は、両辺の対数をとることによって、式 (1-2) のようになる.

$$\ln d_r = \ln d_0 - br \quad (1-2)$$

式 (1-2) は、片対数グラフ上で、人口勾配が b の右下がりの直線として描ける.

Clark モデルでは、人口密度の最高地点を都心としているが、現実の都心部は、CBD の存在により居住人口が少ない. この問題を解消するために、Newling モデルでは、都心における非住宅活動による土地の優先買い取り権 (preemption) に基づく人口密度の窪み (クレーター) を説明するため、指数の部分に 2 次式を導入し、都心部のクレーターとその周辺の高人口密度地帯 (人口ドーナツ) を示した. Newling モデルは、式 (1-3) で表される (Richardson, 1978, 276-280).

$$d_r = d_0 \exp(br - cr^2) \quad (1-3)$$

ただし、 c は係数

クレーターでは、地代負担力の高いオフィスや小売業が卓越する反面、住居系の土地利用は減少し空洞化する。それに対しクレーターの周辺では、ドーナツ化現象に相当する高人口密度地帯が現れる。

指数の部分に高次式を導入することによって、都市人口密度の分布をより詳細に記述することが可能となる。例えば、Frankena (1978) は、指数の部分に3次式を導入し、都心部外縁での人口密度の上昇を表現している。

$$d_r = d_0 \exp(br - cr^2 - dr^3) \quad (1-4)$$

また、都市の人口増加率が減速したとき、都心の人口密度の低下に伴い、人口勾配も減少する。人口勾配 b は、時間とともに、式 (1-5) のように低下する傾向がある。

$$b_t = b_0 \exp(-gt) \quad (1-5)$$

ただし、 g は係数

t は時間

その結果、都心から距離 r の地点の人口密度は、式 (1-6) のように変化する。

$$d_{rt} = d_0 \exp(-b_0 r \exp(-gt)) \quad (1-6)$$

特に、都市の人口増加率が減速したとき、都心の人口密度 d_0 の低下に伴い、人口勾配 b も減少する。人口勾配 b の減少の理由には、所得の増加、空間需要の高い弾力性、趣向の変化、交通アクセスの改善などをあげることができる。

このような大都市の人口密度は、人口や雇用から見る大都市の規模よりも、集積機会を表現するための変数となることを示す研究も行われている (Ciccone and Hall, 1996)。また、大都市の人口密度は、人類の発展パターンにおける効率性と持続性に関する重要な指標であると、多くの研究者は指摘

している (Gordon and Richardson, 2012).

日本における人口密度の研究として、山神(2003)は、市区町村を単位として、1965年から2000年までの7時点に対し、東京大都市圏で重回帰分析を用いて都心からの距離に伴う人口増加率の変化を分析した。1965年から1970年では、都心から28km地点で人口増加率のピークを示し、都心から6km圏内は人口減少帯であった。1990年までは、人口増加率が縮小し平準化した。1990年から2000年には、都心側で人口減少帯が縮小した。

山神(2006)では、市区町村を地域単位として、1965年から2000年までの東京大都市圏でNewlingモデルを当てはめた。決定係数は0.6前後で、比較的高い説明力を有する。2次式のパラメータ c は、1975年まではすべて正の値をとり有意であったが、1985年以降は有意水準を満たさないことから、Clarkモデルに合う結果が得られたことになる。これは、都心部での人口密度の落ち込みを表現できなかったことを意味する。

第3節 研究目的と研究方法

(1) 研究目的

第1節の都市空間構造の従来の研究から、東京都区部における人口の社会・経済的特徴の分布は、セクター構造を形成していることが明らかになった。しかし、都市空間構造は、社会の変化と強い関係があり、第二の人口転換を特徴付ける個人化の影響を考慮した研究には至っていない。第2節の人口密度に関する研究では、都市人口密度の分布を、都心の窪みとその周辺の高人口密度地帯から成るドーナツ化現象として数式で表現している。しかしながら、地域単位は市区町村と広いため、都心の窪みとその周辺の高人口密度地帯を示せなかった。また、人口密度の研究では都市人口を量的側面から捉え、都市空間構造の研究では質的側面で捉えているが、都市空間構造と都市人口密度の分布を統合した研究は行われてこなかった。

本研究の目的は、都市の人口密度分布と都市空間構造を統合して捉え、量的側面の人口密度と、質的側面の人口の社会・経済的特徴との関係を明らかにすることである。特に、高人口密度地帯に注目し、どのような居住者属性で成り立っているかを考察する。

研究地域としては、大都市の人口密度分布とその特徴を考察するため、東京都区部を選定した。東京都区部を選定した理由は、日本の巨大都市の中心であり、大都市の人口分布を考察するうえで典型的事例であると考えたからである。

(2) 研究方法：国勢調査小地域集計と GIS の利用

国勢調査は、日本の人口状態を明らかにするため、1920（大正 9）年以来ほぼ 5 年ごとに行われており、2015（平成 27）年の国勢調査は 20 回目に当たる。国勢調査は、1920 年を初めとする 10 年ごとの大規模調査と、その中間年の簡易調査とに大別される（佐藤，2015）。大規模調査と簡易調査の違いは、主として調査項目数にある。その内容を見ると、戦後は、国勢調査結果に対する需要が高まったことから調査項目の充実が図られ、大規模調査の調査項目には、人口の基本的属性および経済的属性のほか、住宅、人口移動、教育に関する項目が加えられた。簡易調査の調査項目には、人口の基本的属性のほかに経済的属性および住宅に関する項目が加えられている。

1995（平成 7）年の国勢調査から、小地域集計（町丁・字等別集計）が公表されるようになった。その境界は、市区町村内の町丁目や字にほぼ該当する。小地域集計は、第 1 次基本集計、第 2 次基本集計、第 3 次基本集計、従業地・通学地集計の基本的な項目を、町丁・字等（又は基本単位区）別に集計したものである。2015 年時点で利用できる小地域集計は、1995 年、2000 年、2005 年、2010 年の 4 時点である（統計情報研究開発センター，2013）。

小地域集計の特長は、まず、統計の地域的集計単位が町丁・字等と小さいことである。東京都区部（23 区）の 2010 年の小地域集計を例にとると、町丁・字等（町丁目）の数は 3,295 にも達する。2010 年の東京都区部の人口総数は、9,310,020 人であり、町丁目当たりの人口は 2,825 人である。したがって、アメリカ合衆国のセンサストラクト（人口は約 4,000 人）にほぼ相当する地域単位と考えることができる。東京都区部を、以前の市区町村単位で取り上げると 23 地区なので、実に 143 倍もの詳細度で地域の人口状態を表現できるようになった²⁾。その結果、例えば、人口密度を区単位で捉えると平準化されてしまいが、町丁目単位で捉えると、区内部の人口密度差を詳細に捉えられるようになる。また、鉄道沿線に人口が多く分布している場合、町丁目単位では、その

人口分布を鉄道沿線に連続した形で捉えることができるようになる。

もう一つの特長は、膨大な調査項目が提供されている点である。2010年の大規模調査を例にとると、491もの調査項目（重複を含む）のデータを利用でき、都市空間構造の研究で人口属性を多面的に分析できる。

このように国勢調査小地域集計では、地区数と調査項目数の両方が多いことから、大量のデータを地図で表示できる地理情報システム（GIS）が用いられるようになった。今日では、GISの普及と国土空間データの整備に伴って、インターネット上のe-Stat（政府統計の総合窓口）から国勢調査小地域集計とそれにかかわる境界レイヤをダウンロードできる³⁾。本研究では、国勢調査小地域集計の大量データを処理・分析し、地図で表示するため、GISとしてESRIジャパン（株）のArcGIS10.2を利用する。

以下、本論文の章構成を示す。第2章と第3章では、東京都区部とその周辺の人口密度を分析する。第2章では、国勢調査小地域集計が利用できる1995年から2010年までの4時点において、距離圏・セクター別に分けて、高人口密度地帯の形成状態とその変化を把握する。さらに、4時点に対し都市人口密度モデルを当てはめ、最高人口密度地点との関係から適合度を考察する。

高人口密度地帯の存在が明らかになったならば、第3章では、2010年国勢調査小地域集計を使用し、新橋駅を中心に東京都区部を5km圏、5～10km圏、10km圏外の3距離圏に分け、250人/ha以上の高人口密度の町丁目が多く分布する5～10km圏に注目し、この高人口密度地帯が、どのような性・年齢層別人口、世帯規模、居住住宅の種類で成り立っているかを量と質の2側面から明らかにする。

第4章と第5章は、東京都区部の家族的状態と社会・経済的状态を捉えるため、居住地区分類を利用し、居住地区タイプから都市空間構造の質的側面を考察する。第4章では、東京大都市圏（1都3県）において、2005年国勢調査小地域集計の35変数を使用して、家族的状態と社会・経済的状态の2主成分を抽出し、クラスター分析により町丁目別の居住地区分類を行う。特に、東京都区部における高人口密度地帯の居住地域タイプを明らかにする。

さらに、第5章では、従来の居住地区分類の研究では用いられていない距離変数を加える。距離変数は、東京駅などの都区部のターミナル駅への距離と、

中核都市の主要駅への距離である。第4章と同じ方法で46変数から主成分を抽出し、居住地区を分類して、第4章の結果と比較する。また、高人口密度地帯がどのような居住地域タイプで構成されているかを明らかにする。

第6章の結論では、量的側面の人口密度と、質的側面の人口の社会・経済的特徴との関係を明らかにし、都市人口密度の分布と都市空間構造を統合することを試みる。さらに、研究結果をまとめるとともに、第二の人口転換との関わりと、今後の課題を示す。

注

- 1) 日本では、居住可能地域面積当たりの人口を「特殊人口密度」、単に地域面積当たりの人口密度を「普通人口密度」とよんでいる（山口ほか，1989，179-180）。
- 2) なお，4次（500m）メッシュも利用できるが，東京都区部にその中心点が入るメッシュ数は2,339であり，町丁目数に比べ1,000ほど少ない。また，地域単位は，第1章第1節（1）の近隣住区で考察したように，地理的事象としての都市の居住地区を表すものでなければならない。町丁目は住所に対応した実質地域であり，その境界が河川や道路，鉄道などで構成される場合も多い。それに対しメッシュは経緯度といった数理的境界で設定された実体の伴わない形式地域であり，地域の特徴を分析するには，実質地域である町丁目の方が適切である（大友，2002，12-13）。
- 3) URL は，<http://www.e-stat.go.jp/>である。

第2章 1995年から2010年までの4時点における東京都区部の距離圏・セクター別人口密度の分布

第1節 東京都区部の距離圏とセクターの設定

本章では、1995年から2010年までの4時点の国勢調査小地域集計を用いて、東京都区部とその周辺の人口密度がどのように分布し、どのように変化したかを分析する。日比谷公園東部（最寄り駅は新橋駅）を中心とした20km圏を、1kmごとの距離圏と、さらに北東から北西までの南東を除く7方位の合計140地区に区分した。方位別に1km圏ごとの人口密度を算出して、距離と方位に伴う人口密度の変動を考察する。

従来、同心円モデルやセクターモデルなどの都市空間構造モデルでは、CBDを中心に圏域やセクターを設定している。また、ClarkモデルやNewlingモデルをはじめとした都市人口密度モデルにおいても、CBDを中心に、距離の増加に伴う人口密度の空間的変動を考察している。このことから、分析に当たっては、都心を設定した。千代田区・中央区・港区の都心3区を取り上げ、「平成17年国勢調査、平成18年事業所・企業統計調査等のリンクによるメッシュ統計」を用いて、都心3区に含まれる1kmメッシュ中心点の昼間人口をもとに、式(2-1)により、都心の位置を求めた。

$$CC = \left[\frac{\sum_i p_i x_i}{\sum_i p_i}, \frac{\sum_i p_i y_i}{\sum_i p_i} \right] \quad (2-1)$$

ただし、 x_i および y_i はメッシュ*i*の座標
 p_i はメッシュ*i*の昼間人口

その結果、都心は、日比谷公園東部に設定された。なお、日比谷公園東部のJR最寄り駅は、新橋駅である。

図2-1は、この都心を中心に40km圏内における2010年の1ha当たりの人口密度を町丁目・字別に示している¹⁾。都心から直線距離で20km圏は、黒線で示されており、これを境に、外側では人口密度150.0人/ha以上の町丁目・字

はほとんど見られなくなる。また、20km 圏内では人口密度 200.0 人/ha 以上の町丁目・字（以下、人口密度の高い地区）の分布が集中して見られる一方、20～40km 圏では人口密度 50.0 人/ha 未満の町丁目・字が大部分を占めている。さらに、人口密度の高い地区の分布を見ると、20km 圏内では連坦した面的な分布をとっており、さらに、鉄道沿線に線的な分布を示している。このことから、鉄道が人口密度に大きく影響していることが読み取れる。

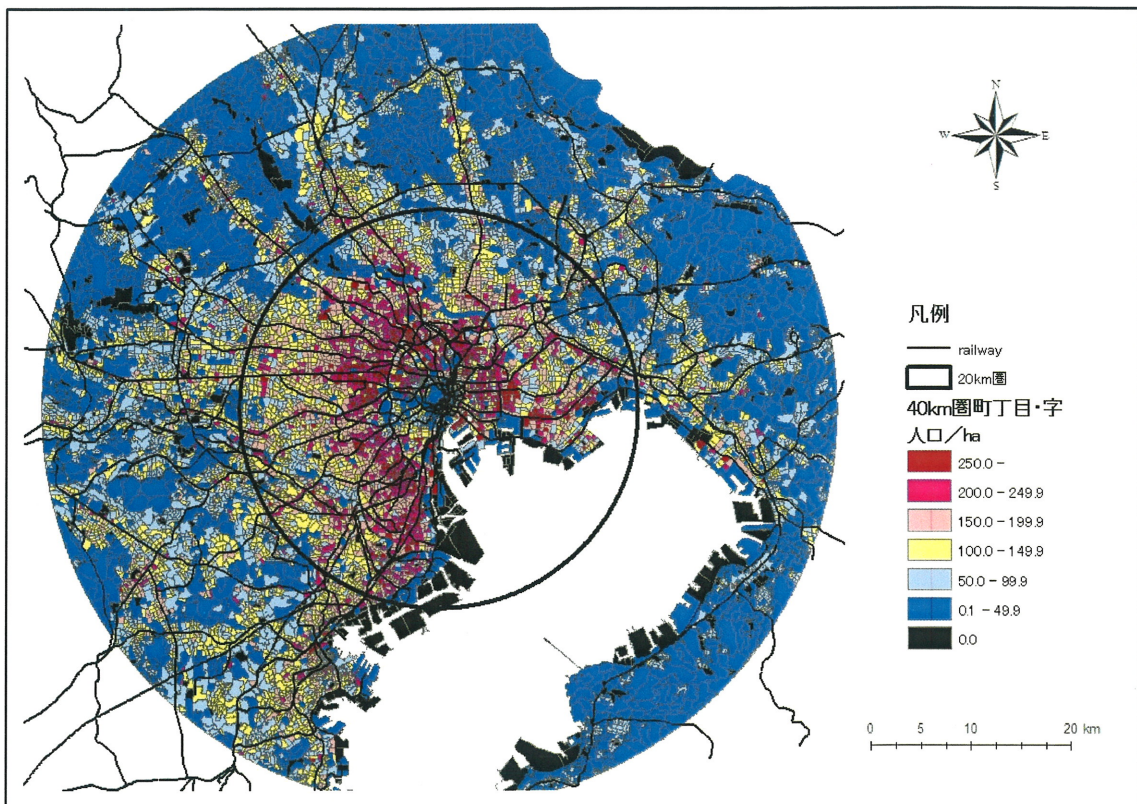


図 2-1 都心から 40km 圏内の町丁目・字別の人口密度

以上の分析から、都心から 20km 圏では、人口密度が 200.0 人/ha 以上と人口密度の高い地区が集中していることから、研究対象地域として設定した。なお、20km 圏は、東京都区部のほぼ全域を含んでいる。

東京都区部の距離圏とセクターの設定に当たっては、都心から直線距離で 20km 圏において 1km 圏ごとにバッファを生成し、それらを距離圏とした。セクターの設定では、人口密度に影響を及ぼす鉄道を考慮し、鉄道がセクターの中央になるように 8 方位に分割した。分割した 8 セクターは、北東部から時計

回りに、東北部、東南部、南東部、南西部、西南部、西北部、北西部とした。なお研究では、図 2-2 のように、セクターの大半が東京湾に含まれる南東部を除いた、20 距離圏×7 セクターの計 140 地区を分析した。本章では、1995 年から 2010 年までの 4 時点における 140 地区の人口密度を算出し、分布と変化傾向を分析する。

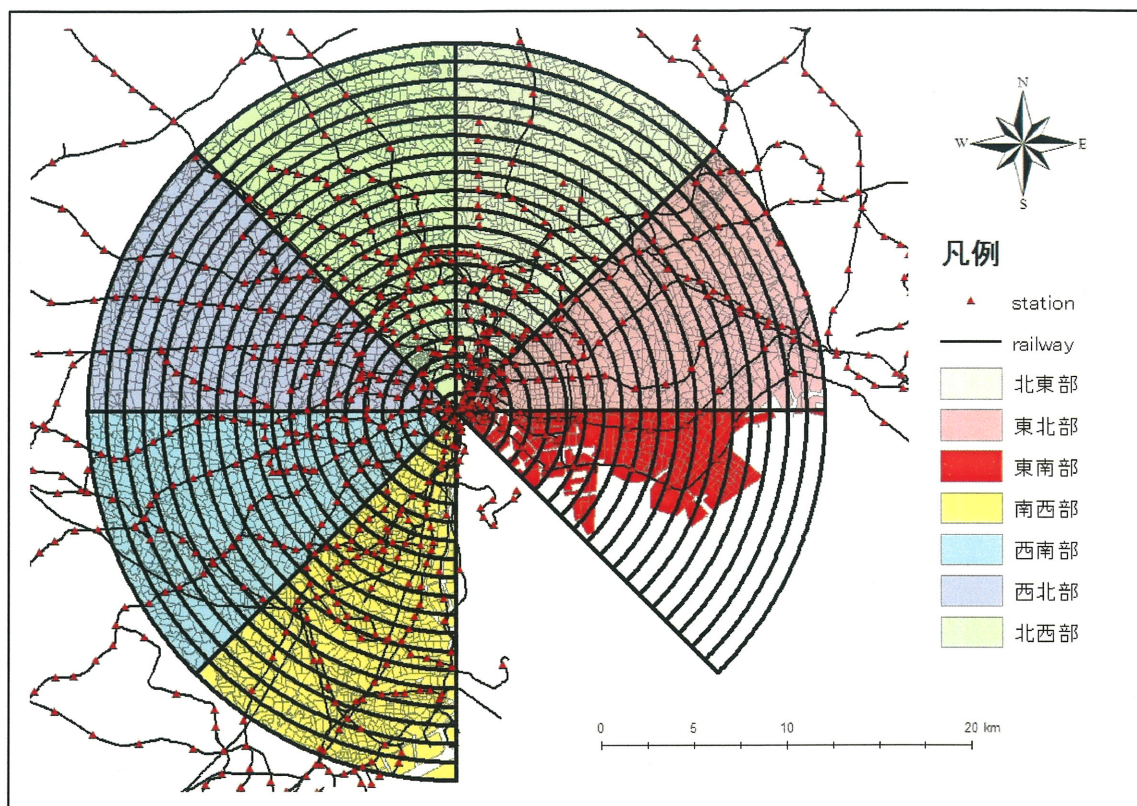


図 2-2 東京都区部の距離圏とセクター

第 2 節 1995 年から 2010 年までの 4 時点における距離圏・セクター別の人口密度の分布と変化

(1) 1995 年から 2010 年までの 4 時点における距離圏別の人口密度の分布

図 2-3a～図 2-3d は、1995 年から 2010 年までの 4 時点における町丁目別の人口密度を 7 階級に区分して表しており、さらに、距離圏とセクターを重ね合わせている。1995 年における町丁目別の人口密度を見ると(図 2-3a)、都心から 3km 圏では、人口密度が 100.0 人/ha 未満の町丁目が多く見られ、CBD が現れていると考えられる。それらを囲む形で人口密度の高い地区が 5～10km 圏を

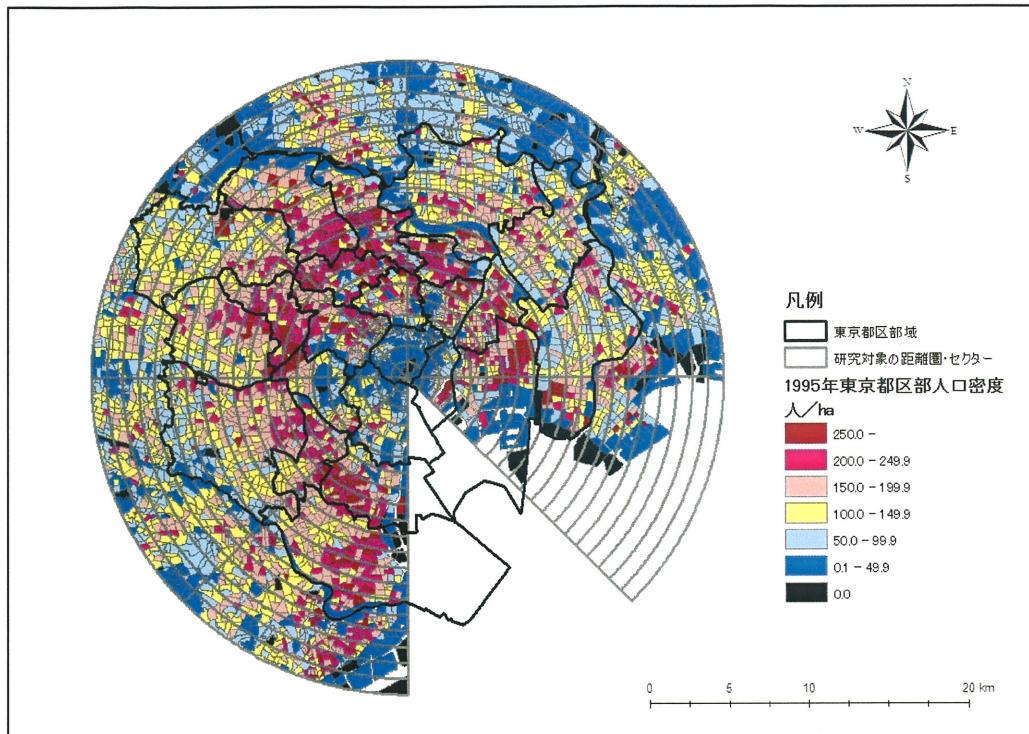


図 2-3a 都心から 20 km 圏の人口密度の分布：1995 年

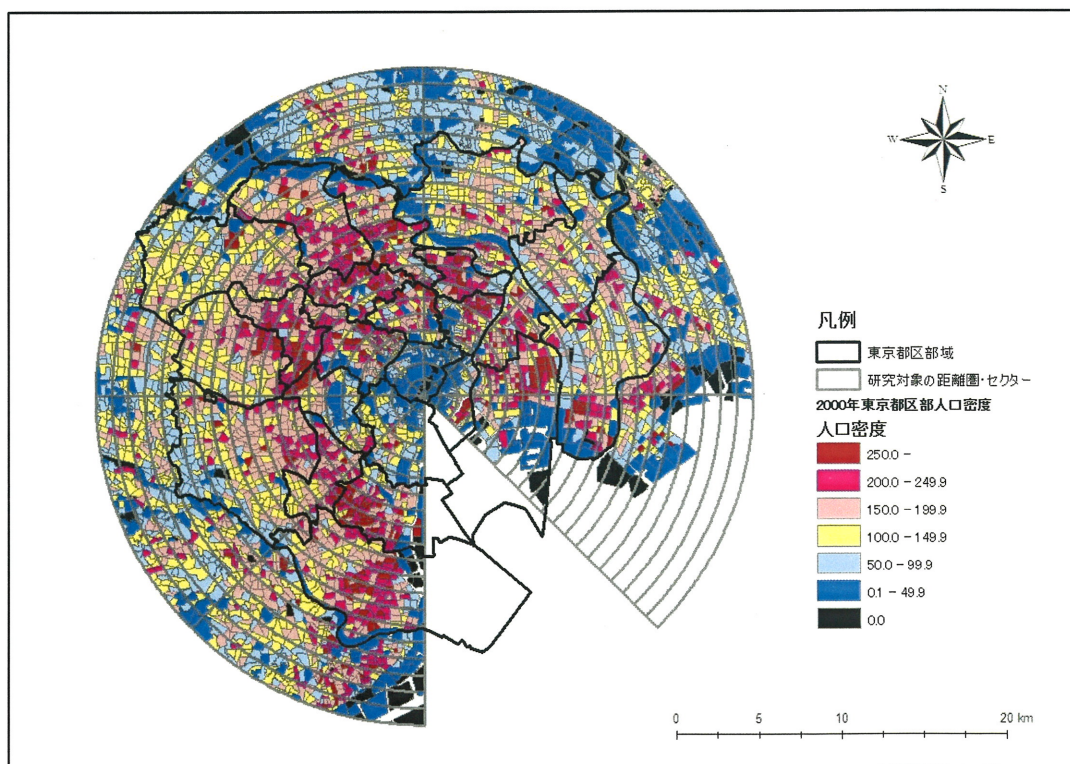


図 2-3b 都心から 20 km 圏の人口密度の分布：2000 年

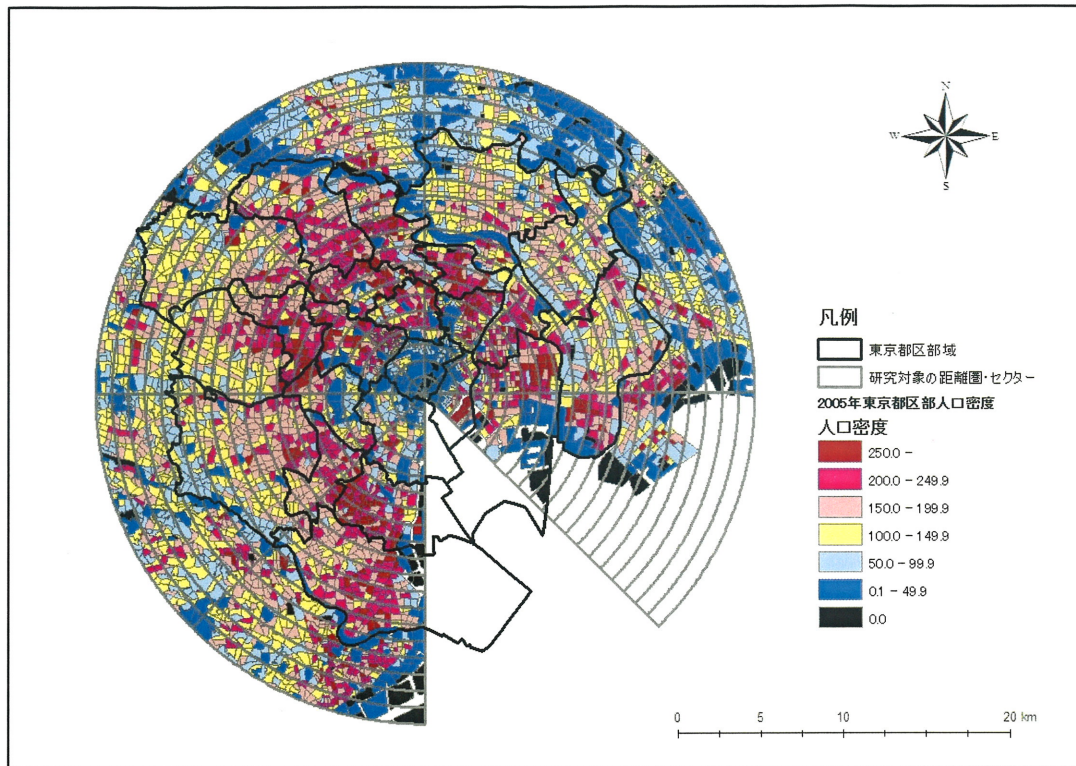


図 2-3c 都心から 20 km 圏の人口密度の分布：2005 年

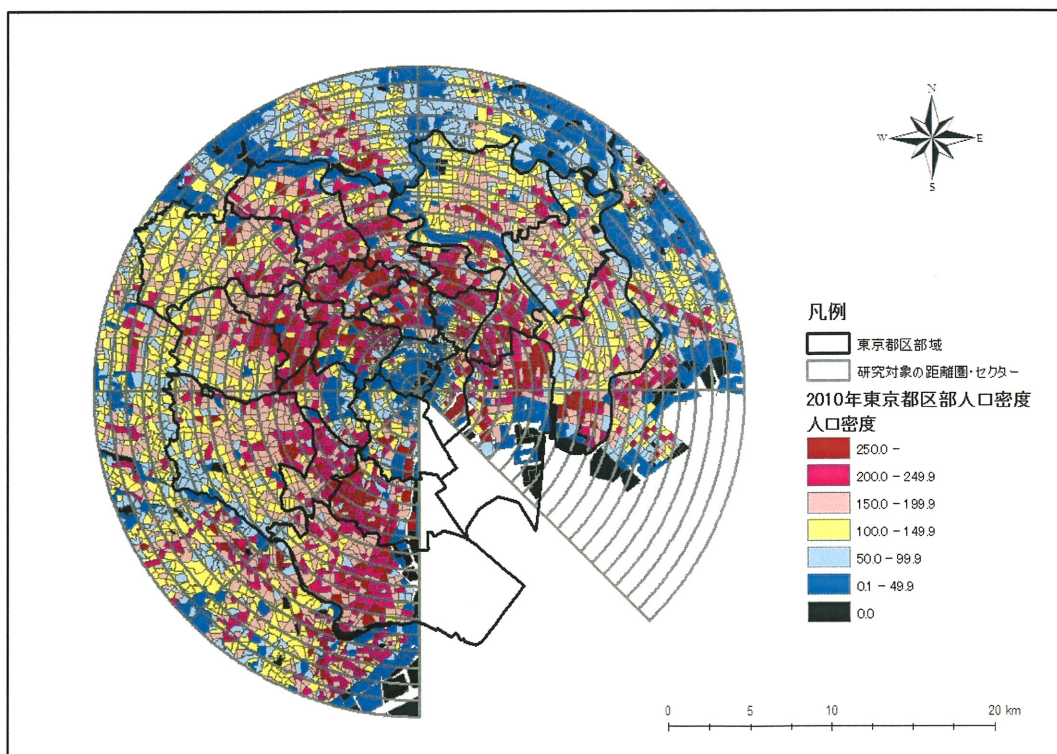


図 2-3d 都心から 20km 圏の人口密度の分布：2010 年

中心として面的に分布している。これら 3km 圏までの町丁目の分布と 5~10km 圏における人口密度の高い地区の分布は、高阪（2012）によって指摘されている都区部のドーナツ化現象を示していると考えられ、第 3 章でさらに詳しく分析する。10km 圏外では、南西部のセクターを除き、人口密度が 150.0 人/ha 未満の町丁目を中心に分布しており、鉄道沿線では人口密度の高い地区も見られる。以上の分布は、2000 年（図 2-3b）、2005 年（図 2-3c）、2010 年（図 2-3d）の 3 時点においても基本的に大きく変化していない。

（2）1995 年から 2010 年までの 4 時点における距離圏・セクター別の人口密度の分布

図 2-4a は、1995 年における都心から 20km までの距離圏・セクターごとの人口密度（第 1 章第 2 節の「地域の人口密度」）を示している。各セクターでは、6 セクターで 7~9km 圏、東南部で 3km 圏が人口密度の最高値となっている。したがって、5~10km 圏の中でも、7~9km 圏で特に人口密度が高い。各セクターの人口密度の最高値に注目すると、北東部は 193.8 人/ha、東北部では 223.5 人/ha、東南部で 200.9 人/ha、南西部が 201.1 人/ha、西南部は 178.6 人/ha、西北部 223.2 人/ha、北西部 204.4 人/ha と 200.0 人/ha 前後であり、セクター間の差は 0.3~44.9 人/ha である。さらに、南西部と西南部、西北部と北西部の 4 セクターでは、都心は低密度で、7~10km 圏で高密度、10km 圏外では人口密度はほぼ単調に低下し、一山分布に近い傾向が見られる。それに対して、北東部、東北部および東南部の 3 セクターでは、セクターによって距離圏は異なるものの、都心から郊外に向かって、低密度、高密度、低密度、高密度、ほぼ単調に低下し、二山分布に近い傾向を示す。

この傾向は、人口密度こそ異なるが 2010 年時点まで基本的に変わらない（図 2-4b~図 2-4d）。都心から 20km 圏までの分布がセクターによって異なる要因として、一山分布のセクターでは、前記の都区部のドーナツ化現象を反映していると考えられる。すなわち、都心では人口密度が低く、5~10km 圏では人口密度が高く、10km 圏外では鉄道沿線を除き人口密度が低下している。一方、北東部、東北部および東南部の 3 セクターが二山分布を示す理由としては、セクター内を横断する荒川の影響が考えられる。特に、荒川が位置する北東部

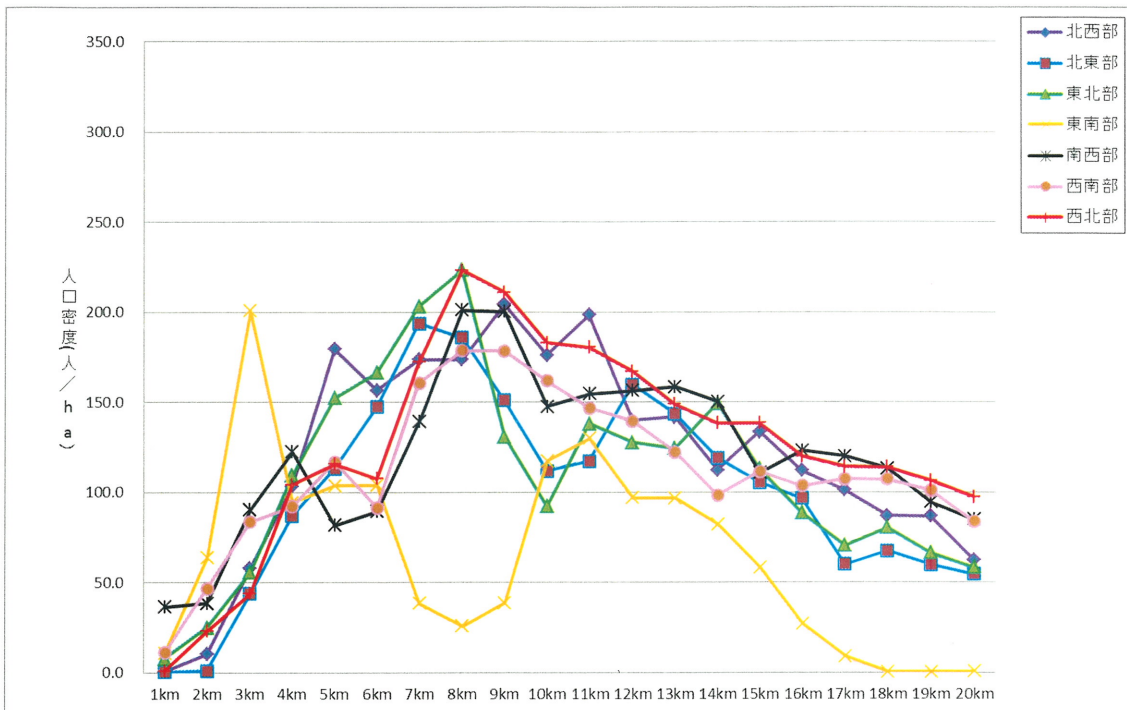


図 2-4a 都心から 20km までの距離圏・セクター別の人口密度の分布：1995 年

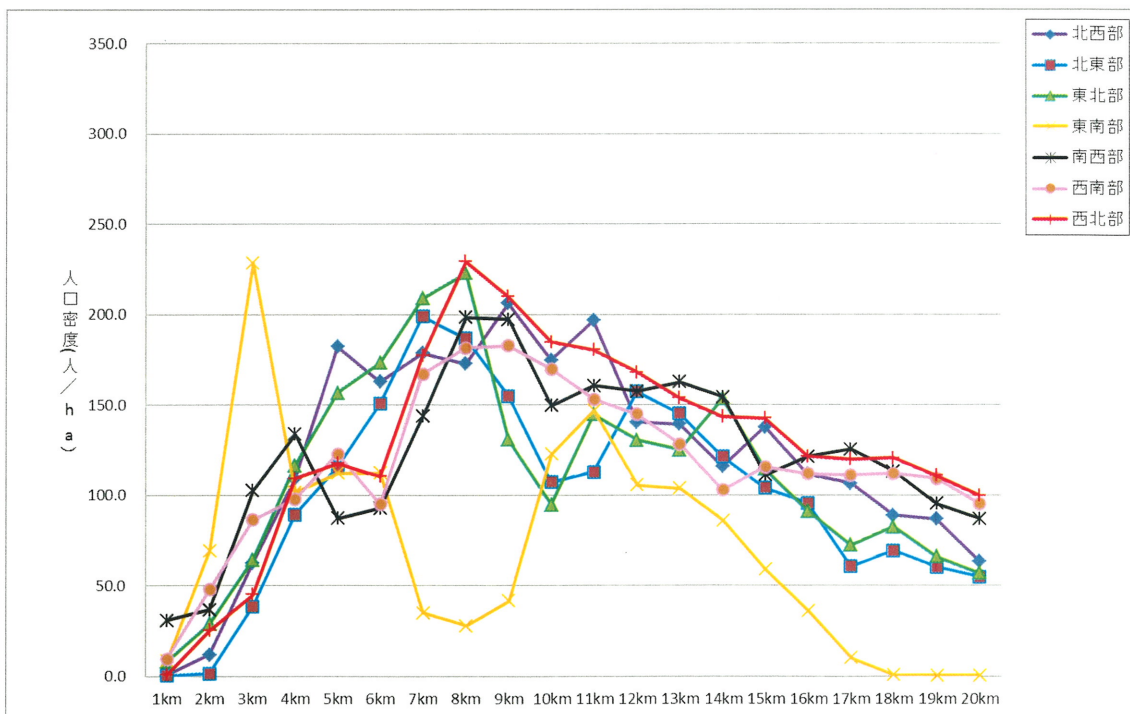


図 2-4b 都心から 20km までの距離圏・セクター別の人口密度の分布：2000 年

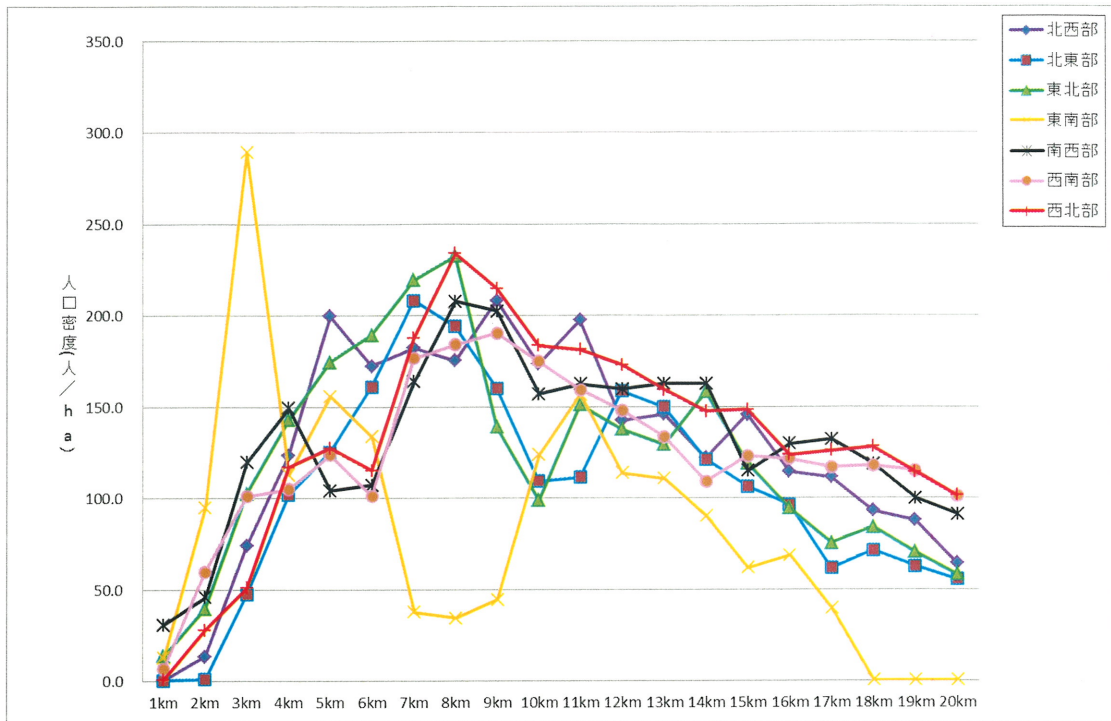


図 2-4c 都心から 20km までの距離圏・セクター別の人口密度の分布：2005 年

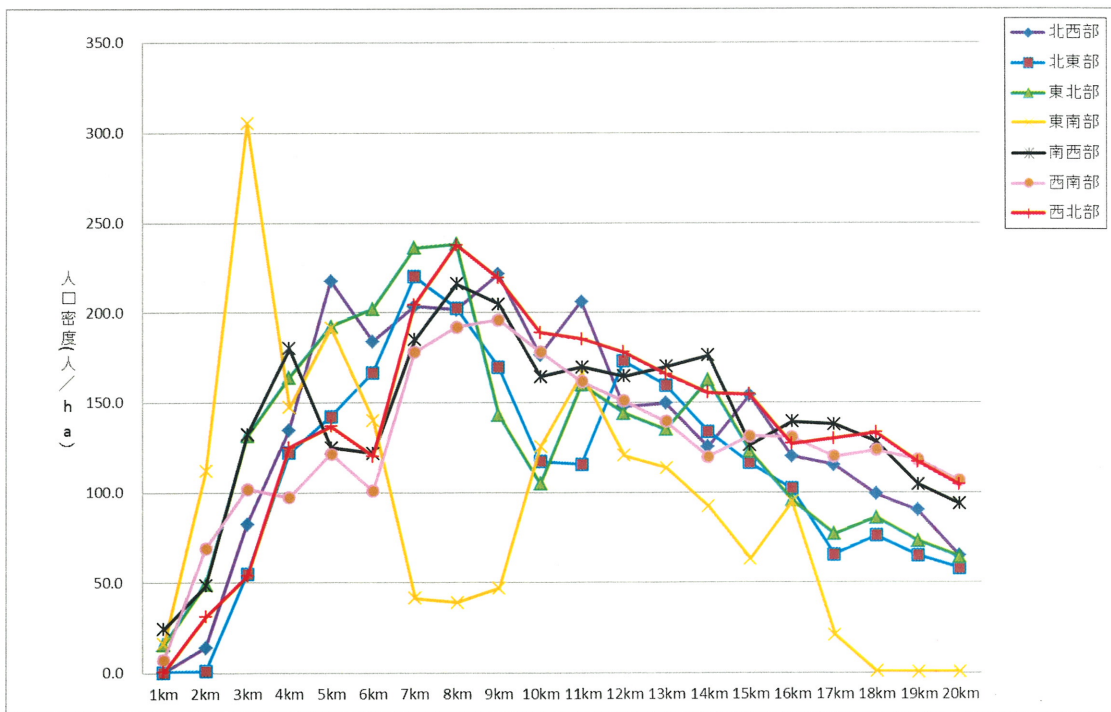


図 2-4d 都心から 20km までの距離圏・セクター別の人口密度の分布：2010 年

の10～11km圏，東北部の10km圏，東南部の9km圏では，周りの距離圏と比較して人口密度が低い。

2010年における都心から20km圏までの人口密度を距離圏・セクターごとに見ると（図2-4d），1995年に人口密度の高い5～10km圏では，基本的に同様の傾向が見られる。各セクターにおいて人口密度が最高値を示す距離圏は，東南部では3km圏であり，その人口密度は305.4人/ha，それ以外の6セクターでは7～9km圏で，各セクターの人口密度の最高値は，北東部では220.1人/ha，東北部は238.1人/ha，南西部が215.9人/ha，西南部195.8人/ha，西北部で237.6人/ha，北西部221.3人/haと200.0人/ha前後である。このことから，セクター間の差は，0.5～109.6人/haであり，1995年時点と比較してセクター間の最高値の人口密度差は広がる傾向にある。

なお，各セクターにおいて人口密度が最高値を示す距離圏の町丁目を図2-3dから見ると，北東部の7km圏では西日暮里1～6丁目や浅草2～7丁目，南西部の8km圏では荏原1～6丁目，戸越1～6丁目などの古くからの住宅地である。東南部の3km圏では月島1～4丁目，勝どき1～4丁目，西北部の8km圏では下落合1～4丁目，笹塚1～3丁目であり，都心または副都心の周辺である。

（3）1995年と2010年の人口密度差の分布と変化

次に，1995年を基準に，2010年との2時点の人口密度差を求め，15年間の人口密度の分布の変化を考察した。図2-5は，1995年と2010年の2時点における都心から20kmまでの距離圏・セクター別の人口密度差を表したものである²⁾。人口密度差が最大となる距離圏は3～5km圏に集中しており，都心に近い距離圏で人口密度が50.0人/ha以上上昇するなど，変化が著しい。その中で，東南部のセクターは，3km圏で104.5人/ha，5km圏で87.5人/haと人口密度が大幅に上昇しており，変化が著しい。

図2-3dから見ると，人口密度差が最大となる町丁目は，北西部の5km圏の関口1～3丁目，小石川1～5丁目や，東北部の3km圏の日本橋茅場町1～3丁目，八丁堀1～4丁目であり，1995年以降に再開発事業が行われている地域が多いことから，人口が増加し，2時点間の差が生じたものと考えられる。

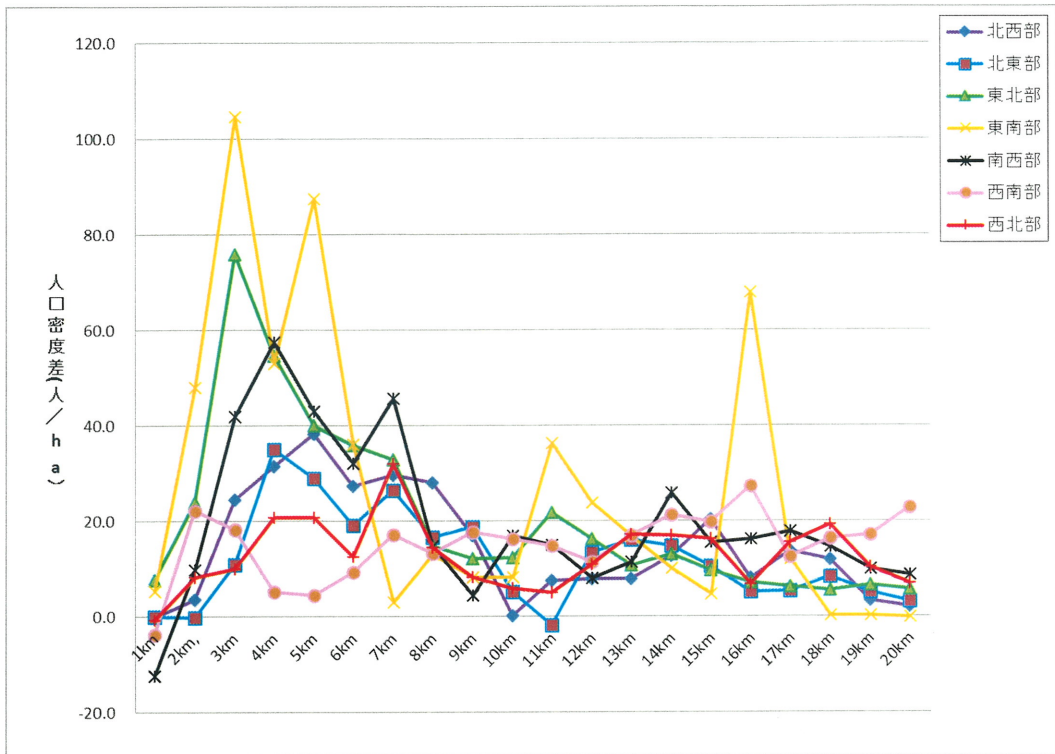


図 2-5 都心から 20km までの距離圏・セクター別の 1995 年と 2010 年の人口密度差

表 2-1 は、1995 年と 2010 年の各セクターにおける人口密度の階級別町丁目数を示している³⁾。1995 年の各セクターにおける階級別の町丁目数は、人口密度 50.0~99.9 人/ha から 150.0~199.9 人/ha の 3 階級を中心に構成されているが、2010 年では人口密度 100.0~149.9 人/ha と 150.0~199.9 人/ha の 2 階級が中心となって構成されている。さらに、1995 年を基準に 2010 年との人口密度の階級別町丁目数の変化を見ると、人口密度 150.0~199.9 人/ha、200.0~249.9 人/ha、250.0 人/ha 以上の 3 階級では、すべてのセクターで町丁目数が増加する一方、人口密度 0.1~49.9 人/ha から 100.0~149.9 人/ha までの 3 階級では、一部のセクターで町丁目数が減少している。このことから、人口密度の高い階級で町丁目数が増加しており、1995 年からの 15 年間に於いては、町丁目単位で見ても人口密度が上昇していることがわかる。また、人口密度 200.0 人/ha 以上の人口密度の高い町丁目の割合は、1995 年と 2010 年との間では、北東部で 1.9%、東北部で 7.7%、東南部で 11.4%、南西部で 8.6%、西南部で 6.6%、西北部で 5.7%、北西部で 6.7%とセクター間に差はあるも

のの、人口密度の高い地区は増加していることが確認できる。

以上の結果から、1995年から2010年までの15年間で、都心から20km圏では人口密度は相対的に上昇している。これは、人口密度150.0人/ha以上の町丁目の増加が要因としてあげられる。

表 2-1 1995年と2010年の各セクターにおける人口密度の階級別町丁目数

人口密度	北西部	北東部	東北部	東南部	南西部	西南部	西北部
250.0(人/ha) -	147	93	113	62	186	39	113
	77	63	50	32	108	19	65
200.0 - 249.9	244	131	190	49	280	186	197
	217	131	137	27	237	113	170
150.0 - 199.9	311	261	264	88	330	349	347
	309	203	235	73	311	276	290
100.0 - 149.9	257	321	310	53	222	401	370
	279	304	362	65	276	422	412
50.0 - 99.9	212	281	237	53	109	246	143
	243	342	290	66	149	336	213
0.1 - 49.9	145	182	134	61	114	86	79
	158	213	175	99	153	118	93
0	60	116	148	54	93	54	35
	73	104	87	32	77	55	37
町丁目数	1376	1385	1396	420	1334	1361	1284
	1356	1360	1336	394	1311	1339	1280
人口密度が高い (200.0人/ha以上)地区の割合	28.4	16.2	21.7	26.4	34.9	16.5	24.1
	21.7	14.3	14.0	15.0	26.3	9.9	18.4

上段：2010年の町丁目数 下段：1995年の町丁目数

第3節 1995年から2010年までの4時点におけるセクター別の都市人口密度モデルの適合

第1章第2節で論じたように、ClarkやNewlingの都市人口密度モデルでは、都市内部の人口密度の空間的変動を、都心からの距離の負の指数関数で表していた。日本では、これらのモデルは、都心から数十km圏の範囲に対し当てはめられており（山神，2001，2006），都市人口密度モデルが東京都区部で当てはまるのかについては検討が必要である。そこで本節では、1995年から2010年までの4時点において、セクター別に都市人口密度モデルを当てはめた。セクターごとに人口密度の分布を都市人口密度モデルに適合するに当たり、人口密度値の自然対数(ln)を求め、距離(km)とその値との回帰式を適合させた。すなわち、次のように1次直線および2次曲線から5次曲線までを当てはめた。

$$\ln(P) = a + bD \quad (2-2)$$

$$\ln(P) = a + bD + cD^2 \quad (2-3)$$

$$\ln(P) = a + bD + cD^2 + dD^3 \quad (2-4)$$

$$\ln(P) = a + bD + cD^2 + dD^3 + eD^4 \quad (2-5)$$

$$\ln(P) = a + bD + cD^2 + dD^3 + eD^4 + fD^5 \quad (2-6)$$

ただし、 P は距離圏の人口密度（人/ha）

D は都心からの距離圏（km）

a, b, c, d, e, f は係数

式（2-2）は Clark モデルであり，式（2-3）は Newling モデル，式（2-4）は Frankena モデルである．

1995 年から 2010 年までの 4 時点においてセクター別に，都市人口密度モデルを適合させ，表 2-2 のように決定係数を算出した．1 次直線の決定係数は，東南部を除いた 6 セクターでは非常に低くなっており，平均で 0.17，東南部でも 0.3 前後である．決定係数間の差が最も大きいのは 1 次直線から 2 次曲線で，平均 0.50 上昇する．このことから，Newling モデルの重要性がわかる．2 次から 5 次曲線の決定係数では，決定係数間の差が大きいのは 2 次曲線から 3 次曲線の間，3 次曲線と 4 次曲線の間であり，それぞれ平均で 0.17 と 0.06 上昇する．4 次曲線から 5 次曲線の間決定係数の差は 0.03 とわずかである．以上の決定係数の分析から，Clark モデルでは平均で 0.17 の決定係数をもち，Newling モデルになると平均で 0.67 の決定係数に上がることが明らかになった．なお，Frankena モデルでは，平均で 0.17 上昇し，決定係数は 0.84 になることもわかる．

次に，人口密度と都市人口密度モデルとの適合について，実際のグラフから視覚的に判断してみよう．決定係数で 0.84 を示す 3 次曲線（Frankena モデル）は，都心の窪みと人口密度の最高値，そこからの減少については適合するが，減少した後に増加を示すため，その部分の乖離が大きくなってしまう．本研究では，都心から 20km の人口密度を分析しており，郊外における人口密度の増

表 2-2 1995 年から 2010 年までの 4 時点におけるセクター別の都市人口密度
モデル（1 次直線から 5 次曲線）の適合による決定係数

年	回帰式	北西部	北東部	東北部	東南部	南西部	西南部	西北部
1995	1 次直線	0.1555	0.1833	0.0546	0.3842	0.1482	0.1428	0.2256
	2 次曲線	0.6586	0.6816	0.6784	0.7502	0.7946	0.6785	0.6915
	3 次曲線	0.8752	0.8855	0.8821	0.7921	0.8374	0.8802	0.8862
	4 次曲線	0.9658	0.9474	0.948	0.7977	0.8376	0.9154	0.9406
	5 次曲線	0.9873	0.9587	0.9533	0.9263	0.8378	0.9206	0.963
2000	1 次直線	0.1492	0.1806	0.0412	0.3677	0.1398	0.1621	0.2236
	2 次曲線	0.6412	0.6894	0.667	0.7529	0.7669	0.6556	0.67
	3 次曲線	0.8607	0.8937	0.8682	0.8037	0.8309	0.8736	0.8661
	4 次曲線	0.9607	0.9533	0.9476	0.8174	0.8368	0.9128	0.9291
	5 次曲線	0.9857	0.9621	0.9561	0.9296	0.8387	0.9235	0.9554
2005	1 次直線	0.1378	0.173	0.0048	0.3631	0.1014	0.1526	0.2135
	2 次曲線	0.6184	0.6622	0.624	0.706	0.7349	0.5912	0.6438
	3 次曲線	0.8391	0.8751	0.83	0.7764	0.8317	0.8094	0.8446
	4 次曲線	0.9538	0.9427	0.9297	0.7964	0.8546	0.8708	0.9196
	5 次曲線	0.9846	0.9529	0.9444	0.8781	0.8596	0.8974	0.9507
2010	1 次直線	0.1303	0.1744	0	0.394	0.0874	0.1671	0.1973
	2 次曲線	0.5925	0.6415	0.5784	0.7515	0.6871	0.5991	0.5846
	3 次曲線	0.8207	0.861	0.8055	0.8253	0.8192	0.7933	0.7914
	4 次曲線	0.9466	0.9447	0.9152	0.8662	0.882	0.8494	0.887
	5 次曲線	0.9807	0.963	0.9433	0.9373	0.8966	0.878	0.9337

加を考慮していないことから、乖離が大きくなっていると考えられる。また、2 次曲線（Newling モデル）は、距離の増加に伴う人口密度の変動が小さい場合にはよく適合するが、2 次曲線では人口密度の最高値が都心から 10km 以上の距離になるため、実際の最高地点との乖離が大きい。

4 時点における各セクターの人口密度と都市人口密度モデルとの適合につ

いて、最高値の位置を考慮して、実際のグラフから視覚的に判断した結果、全体としては4次曲線が最も適合することが明らかになった。なお、1995年では東南部で5次曲線、南西部で2次曲線が、2010年では北東部、東北部、南西部で5次曲線が視覚的に当てはまった。そこで、図2-6aと図2-6bは、上記の方法によって求められた、1995年と2010年の人口密度曲線をセクター別に示している。横軸は都心からの距離、縦軸は人口密度の自然対数を表している。

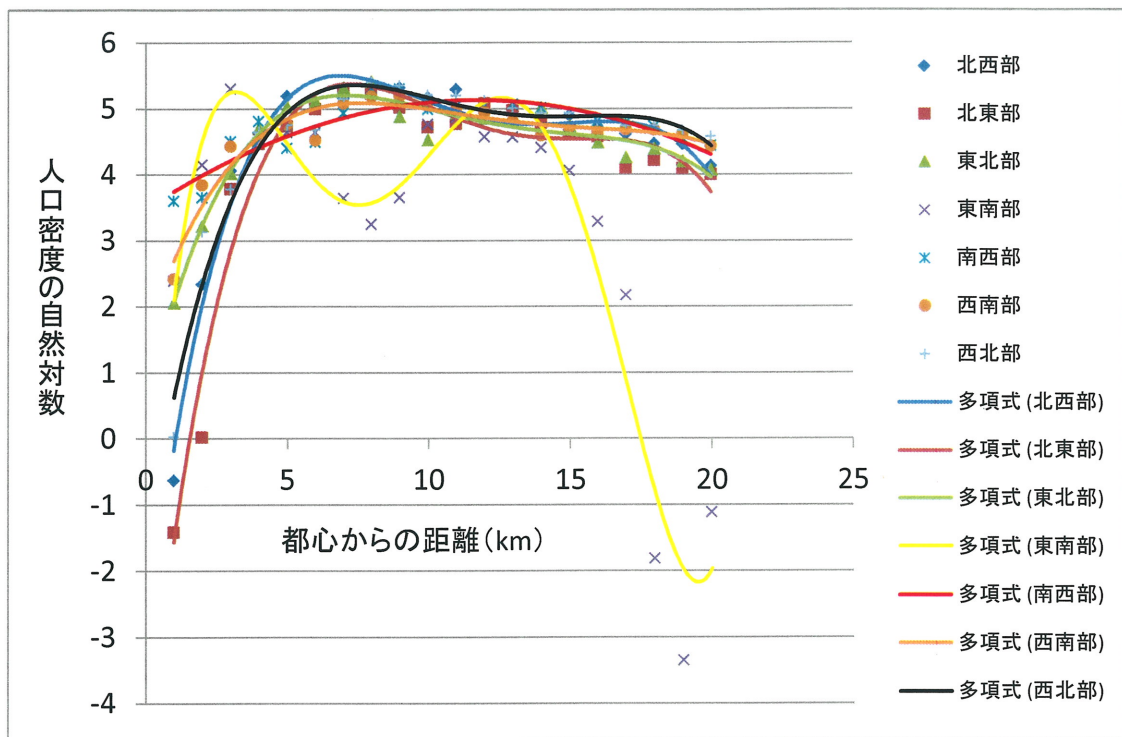


図 2-6a 1995 年における都心から 20km までのセクター別人口密度曲線

1995年の図2-6aでは、北西部、北東部、東北部、西南部、西北部で4次曲線を、東南部で5次曲線、南西部では2次曲線を示している。最高人口密度地点は、北西部、北東部、東北部、西南部、西北部で6~7km、東南部で3km、南西部で8kmとなっており、西南部を除き、本章第2節で明らかになった人口密度の最高地点と一致している。

2010年の図2-6bでは、北西部、東南部、西南部、西北部で4次曲線、北東部、東北部、南西部で5次曲線を示している。2010年の最高人口密度地点は、北東部と北西部、西北部で5~7km、それ以外のセクターでは4~5kmであ

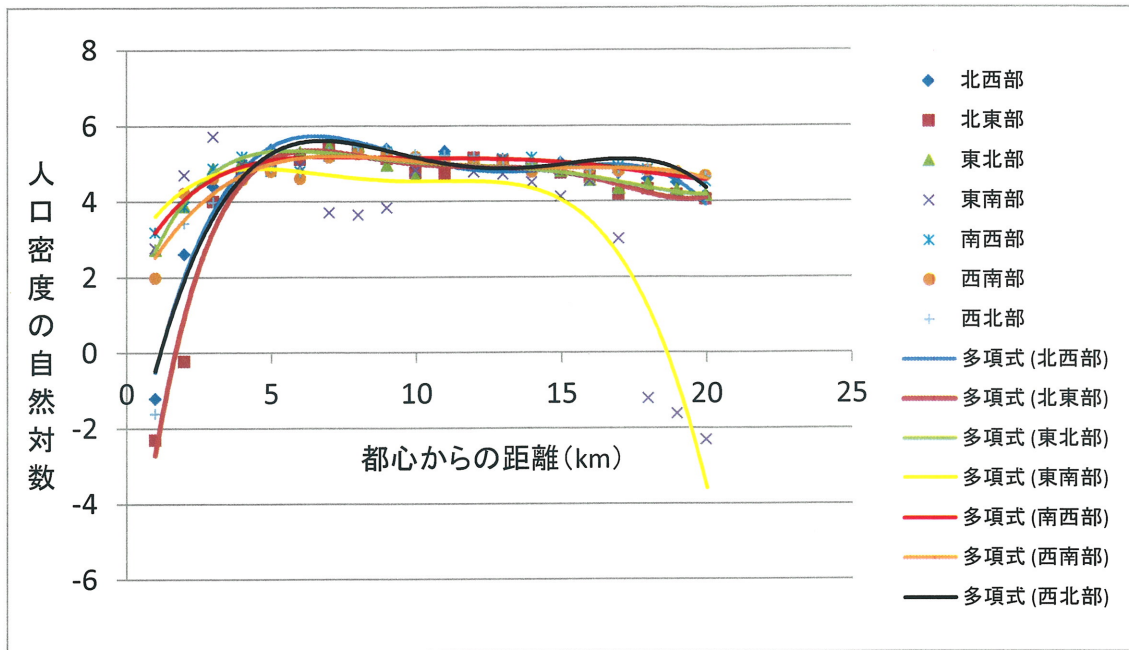


図 2-6b 2010 年における都心から 20km までのセクター別人口密度曲線

る。東南部では、15km 以遠の人口密度の減少が大きい、それ以外のセクターでは、最高値からの変動は小さい。

以上の分析から、都心の窪みと人口密度の最高値、そこからの減少と増加という点を考慮して、視覚に耐える程度まで都市人口密度モデルを適合させるならば、Clark モデルや Newling モデル、Frankena モデルでは不十分であり、4 次曲線や 5 次曲線を適合させる必要があることが明らかとなった。

第 4 節 まとめ

本章では、1995 年から 2010 年までの 4 時点における東京都区部およびその周辺部（都心から 20km 圏）における距離圏・セクター別の人口密度の分布と変化を分析した。その結果、以下の諸点が明らかとなった。

(1) 1995 年における町丁目別の人口密度を見ると、都心から 3km 圏では、人口密度が 100.0 人/ha 未満の町丁目が多く見られ、CBD の影響が現れている。それらを囲む 5~10km 圏で、人口密度 200.0 人/ha 以上の人口密度の高い地区が面的に分布しており、都区部のドーナツ化現象を示している。この分布傾向は、2000 年から 2010 年の 3 時点においても基本的に大きく変化していない。

(2) 各セクターにおいて人口密度が最高値を示す距離圏は、1995年から2010年の4時点において、6セクターで7~9km圏、東南部で3km圏であった。1995年時点と比較してセクター間の最高値の人口密度差は広がる傾向にある。

(3) 1995年を基準に2010年との2時点の人口密度差を比較した結果、人口密度差が最大となる距離圏は3~5km圏に集中する。特に、東南部のセクターでは、3~5km圏で人口密度が大幅に上昇しており、ほかのセクターと比較して変化が著しい。

(4) 都心の窪みと人口密度の最高値、そこからの減少と増加という点を考慮して、視覚に耐える程度まで回帰式を適合させるならば、ClarkモデルやNewlingモデル、Frankenaモデルでは不十分であり、4次曲線や5次曲線を適合させる必要があることが明らかとなった。

本章の分析によって、東京都区部のドーナツ化現象が小地域単位で捉えられ、人口密度の高い地域の分布が明らかになった。しかし、人口や世帯の特徴については分析を行っていないことから、次章では、2010年の国勢調査小地域集計を用いて、人口密度の高い地域に居住する人口や世帯の特徴について考察する。

注

- 1) 人口密度を算出するに当たっては、町丁目・字の名称が「海面」、「水面調査区」および空白など、公に陸地と認められていない地区は、4時点すべてで除いた。
- 2) 本章第2節で示したように、距離圏・セクターごとの人口密度は、「地域の人口密度」を求めている。そのため、1995年と2010年の2時点の距離圏・セクターごとの人口密度差も、距離圏・セクターごとの地域の人口密度から求めた。2時点における町丁目別の人口密度差を求めていることは、市町村合併や町丁目の境界変更といった境界・集計の誤差の考慮につながる(草野, 2012)。
- 3) 分析では、研究対象地域を距離圏・セクター別に分割していることから、一部の町丁目は複数に分割されている。そのため、実際の町丁目数と比較して、本分析の町丁目数は多い。

第3章 東京都区部における高人口密度地帯の人口・世帯・居住住宅の特徴

第1節 東京都区部における3距離圏の人口密度の分布

第2章の分析では、東京都区部のドーナツ化現象が町丁目の小地域単位で捉えられ、距離圏・セクター別の人口密度の分布と変化傾向が明らかになった。しかし、人口密度の高い地域における人口や世帯の特徴については分析していない。そこで、本章では、東京都区部を距離圏に区分し、人口密度が高い地帯（高人口密度地帯）がどこに存在しているか、また、人口・世帯・住宅の側面でどのような特徴を有しているかを、2010年時点で明らかにする。特に、人口と世帯の特徴を個人化と関係付けて考察する（草野，2015b）。

本章では、東京都区部の人口や世帯の特徴を把握するため、2010（平成22）年国勢調査小地域集計を利用した。このデータは、東京都区部の町丁目に対し集計した約490指標を収録している¹⁾。人口密度の測定では、数値地図2500（国土地理院）の場地レイヤを使用し、場地（公園・城など）の面積を町丁目の面積から引いた純人口密度を用いた。また、町丁目の面積が小さいことから、人口密度はヘクタール（ha）で測定した。図3-1は、横軸に50人/haごとの町丁目の人口密度のクラスを、縦軸に各クラスに入る町丁目数をとった度数分布図を表している。最多のクラスは、150.0～199.9人/haで、800以上の町丁目を含んでいる。

図3-2aは、東京都区部における町丁目別の人口密度を50人/haごとに8区分した人口密度分布図を示している。町丁目の平均人口密度（186.4人/ha）を含むクラスは150.0～199.9人/haの黄緑に当たり、それより高いクラスは黄色、橙色、赤色の3区分、低いクラスは青色系の3区分で表示されている。また、人口が居住していない地区は白で示されている。図3-2bは、この人口密度階級区分図を3次元で表示している。図3-2aと図3-2bから、人口密度の高い橙色と赤色の町丁目は、都心を中心に円環（ドーナツ）状に分布していることが視覚的に読み取れる。中心は、東京駅よりもその南の新橋駅であることから（高阪，2012）²⁾、本章では、新橋駅を都心として設定した。ArcGIS10.2上で、都心を中心に1kmごとの多重リングバッファを15kmまで生成し、各1km

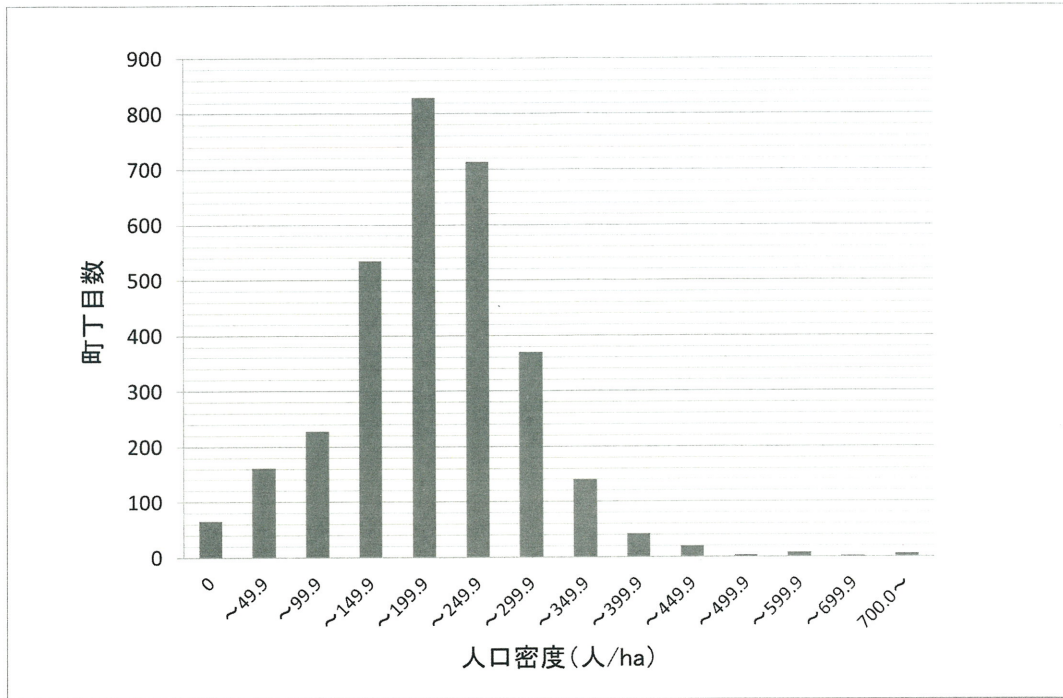


図 3-1 東京都区部における町丁目の人口密度と町丁目数の度数分布

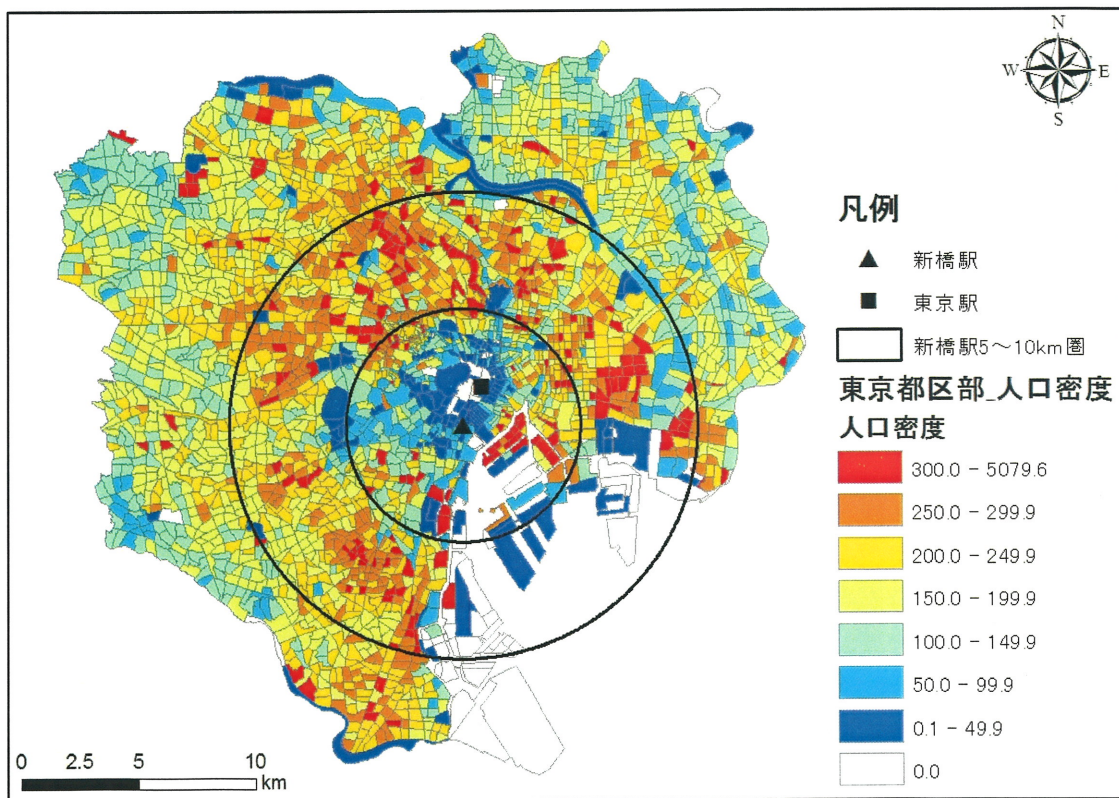


図 3-2a 東京都区部における町丁目別の人口密度分布と新橋駅を中心とした5~10km圏

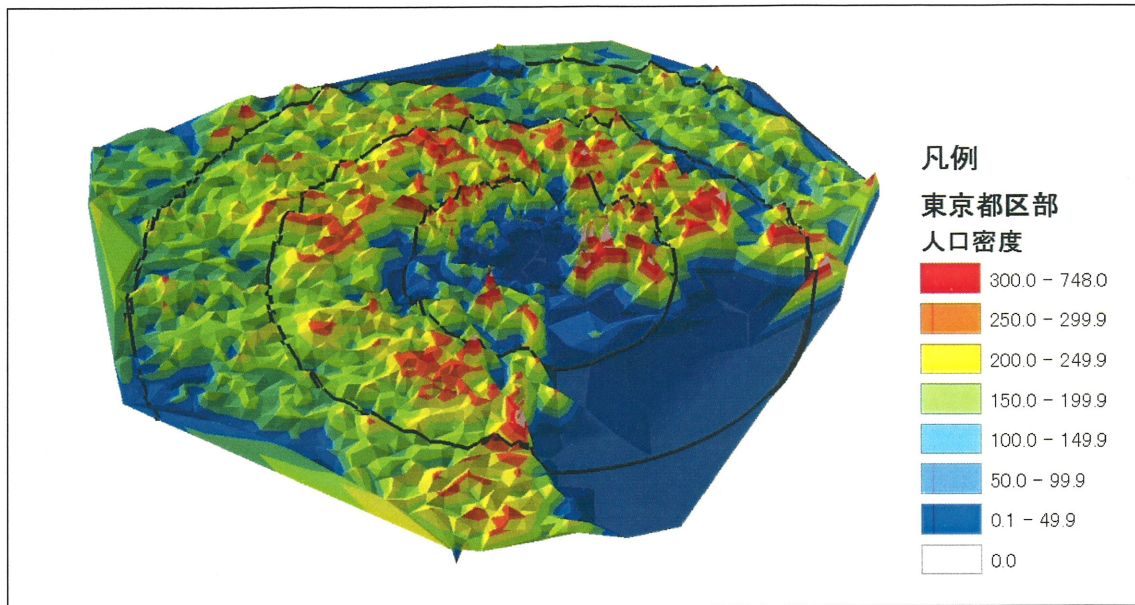


図 3-2b 人口密度階級区分図の 3 次元表示

リングバッファの人口密度(単位地域の人口と面積を集計して地域の総人口と総面積を求めたのちそれらを除した「地域の人口密度」)を算出した結果、7～8km 圏までは上昇し、それ以遠は低下するという一般的傾向が見られた。そこで、東京都区部を 5km 圏、5～10km 圏、10 km 圏外と 3 区分し(以下、3 距離圏とよぶ)³⁾、内外の圏と対比しながら、高人口密度の 5～10km 圏が人口・世帯・住宅の側面からどのような特徴を有しているかを分析する。

東京都区部の町丁目の中心点レイヤを生成し、各距離圏でクリップした結果、表 3-1 に示すように、5km 圏に 563 町丁目が、5～10km 圏に 1,039 町丁目が、10 km 圏外に 1,519 町丁目が入った。人口・世帯・住宅の側面から 3 距離圏の特徴を分析するため、町丁目中心点レイヤの属性として、2010 年国勢調査小地域集計から、人口・世帯・住宅に関する項目の統計を保存した。ArcGIS の統計情報機能を利用して、人口・世帯・住宅に関する項目に対し、各距離圏内に入る町丁目の統計量を合計し密度を求め、3 距離圏の特徴を分析した。

表 3-1 は、都心からの距離圏ごとに 250 人/ha 以上の高人口密度の町丁目数とその構成割合を示している。この高人口密度の町丁目は、都区部全体で 589 地区あり、そのうちの 353 町丁目(60%)が 5～10km 圏内にあることから、人口密度の高い町丁目は 5～10km の円環に広がっていることが明らかになる。

表 3-1 都心からの距離圏ごとの高人口密度の町丁目数と構成割合

都心からの 距離圏	距離圏の 町丁目数	250人/ha以上の高人口密 度の町丁目数と構成比	人口密度 (人/ha)	世帯密度 (世帯/ha)
5km 圏	563	92 (15.6)	141.6	75.5
5～10km 圏	1,039	353 (60.0)	207.7	110.8
10km 圏外	1,519	144 (24.4)	166.7	80.8
全域	3,121	589 (100.0)	176.9	89.7

表 3-1 から、各距離圏の人口密度を見ると、5～10km 圏で約 208 人/ha、10km 圏外で 167 人/ha、5km 圏で 142 人/ha となっている。したがって、5～10km 圏は 10km 圏外よりも、ヘクタール当たり 41 人 (km²に換算すると 4,100 人) 多いことになる。また、5～10km 圏は 5km 圏よりも、ヘクタール当たり 66 人 (km²に換算すると 6,600 人) 多い。一般に、この円環はいわゆるドーナツ化現象によるもので、内側の 5km 圏の低い人口密度は、Newling モデルのクレーターに相当すると考えられる。

第 2 節 東京都区部における 3 距離圏の人口・世帯・居住住宅の特徴

(1) 人口の特徴

まず、東京都区部の 5～10km 圏における高い人口密度は、どのような人口で構成されているのかを考察する。図 3-3 は、人口を男女と年齢層(10 歳未満、10 歳代、20 歳代、30 歳代、40 歳代、50 歳代、60 歳代、70 歳代以上)で 16 区分し、3 距離圏ごとの性・年齢層別の人口密度(ha)をグラフで示している。5～10km 圏が 10 km 圏外に比べ、ヘクタール当たりの人口密度差が大きい性・年齢層は、男女 30 歳代が 5 人 (km²に換算すると 500 人)、男女 20 歳代が 4 人であり、30 歳代と 20 歳代の人口密度が大きく寄与していることが明らかとなる。また、男女 40 歳代、男女 50 歳代、男女 60 歳代、男女 70 歳代以上もヘクタール当たり 2～3 人程度多いことから、40 歳代以上の年齢層も高人口密度に関わっていることがわかる。上記のように、5～10km 圏は 10km 圏外よりも、ヘクタール当たり 41 人多いことから(表 3-1 を参照)、30 歳代と 20 歳代の二つの

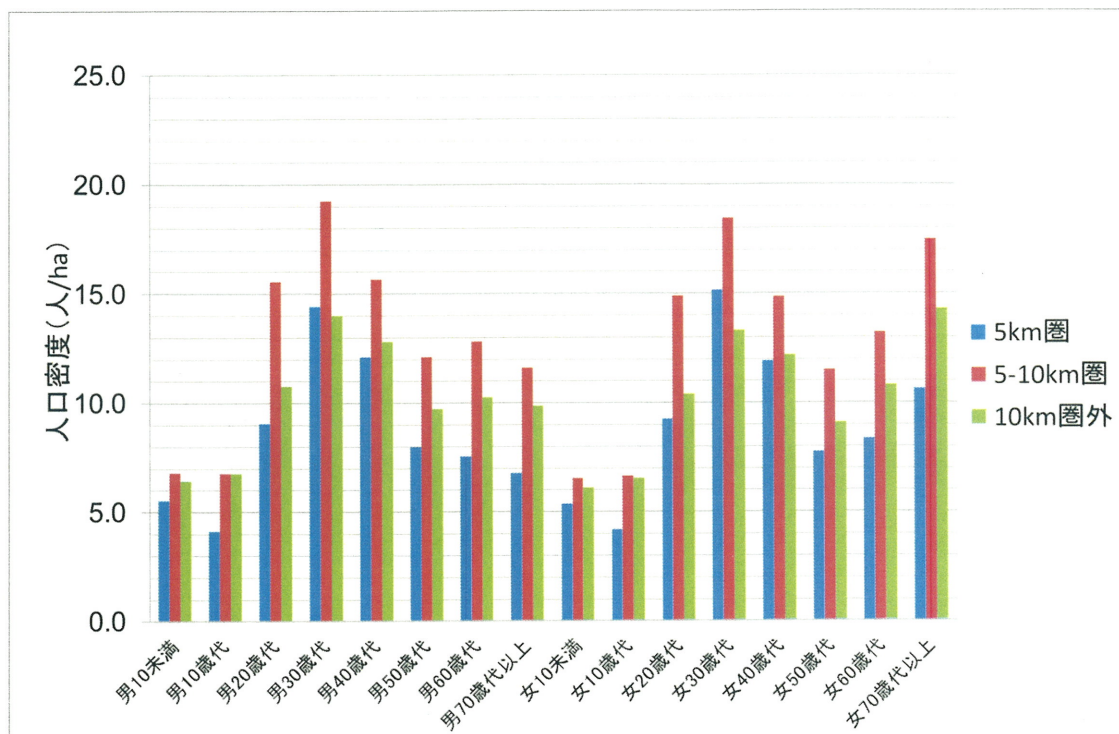


図 3-3 3 距離圏ごとの性・年齢層別人口密度のグラフ

年齢層で 20 人 (= 5 人×4), 40 歳代以上の四つの年齢層で 20 人 (= 3 人×4 + 2 人×4) が人口密度の上昇に寄与していることになる. このことから, 5~10km 圏と 10km 圏外との人口密度差をもたらす第 1 の要因は, 30 歳代・20 歳代の人口の多さであり, それで人口密度の差の半分を説明できることが明らかとなった.

次に, 5~10km 圏と 5 km 圏を比べて見ると, ヘクタール当たりの性・年齢層別人口で差が大きいのは, 女 70 歳代以上と男女 20 歳代が 6 人, 男女 60 歳代と男 30 歳代が 5 人, 男 70 歳代以上, 男女 50 歳代, 男 40 歳代が 4 人となっており, 20 歳代と 30 歳代のほかに, 60 歳代以上の年齢層が多い. 上記のように, 5~10km 圏は 5km 圏よりもヘクタール当たり 66 人多いことから (表 3-1 を参照), 5~10km 圏と 5km 圏との人口密度差については, 60 歳以上の高年齢層で 1/3, 20 歳代・30 歳代の若い年齢層でその 1/4 を説明している.

5 km 圏と 10km 圏外を性・年齢層の人口密度で比較すると, 男女ともに 20 歳代・30 歳代はほぼ同水準であるが, 5~10km 圏のその水準と比べると低い. 60 歳代・70 歳代以上と高年齢層になると 10km 圏外はその年齢層の人口密度が高

くなり、5～10km 圏の水準に近づくが、5 km圏は低い水準のままである。このように、5 km圏は、5～10km 圏に比べると、20 歳代・30 歳代と 60 歳代・70 歳代以上の二つの年齢層で、ヘクタール当たり 4 人以上も人口密度が低く、二つの年齢層が人口密度の相違を生む要因になる。それに対し、10km 圏外は 60 歳代・70 歳代以上の人口密度が 5～10km 圏の水準には及ばないが高くなるので、20 歳代・30 歳代の年齢層が人口密度の相違を生む主要因にあげられる。

(2) 世帯の特徴

次に、東京都区部の 3 距離圏の世帯的特徴を考察する。5～10km 圏における高密度の人口がどのような規模の世帯で構成されているかを見るため、図 3-4 では、2 人世帯の世帯数×2 人のように、世帯規模に世帯人員数を掛け合わせ、世帯規模別の人口密度を計算している。5～10km 圏の 1 人世帯は、10km 圏外に比べ、ヘクタール当たり 21 人（ km^2 に換算すると 2,100 人）多く、また、2 人世帯は 10km 圏外に比べ、ヘクタール当たり 12 人多く、3 人世帯は 6 人多いことが読み取れる。このことから、前記のように 5～10km 圏と 10km 圏外の人口

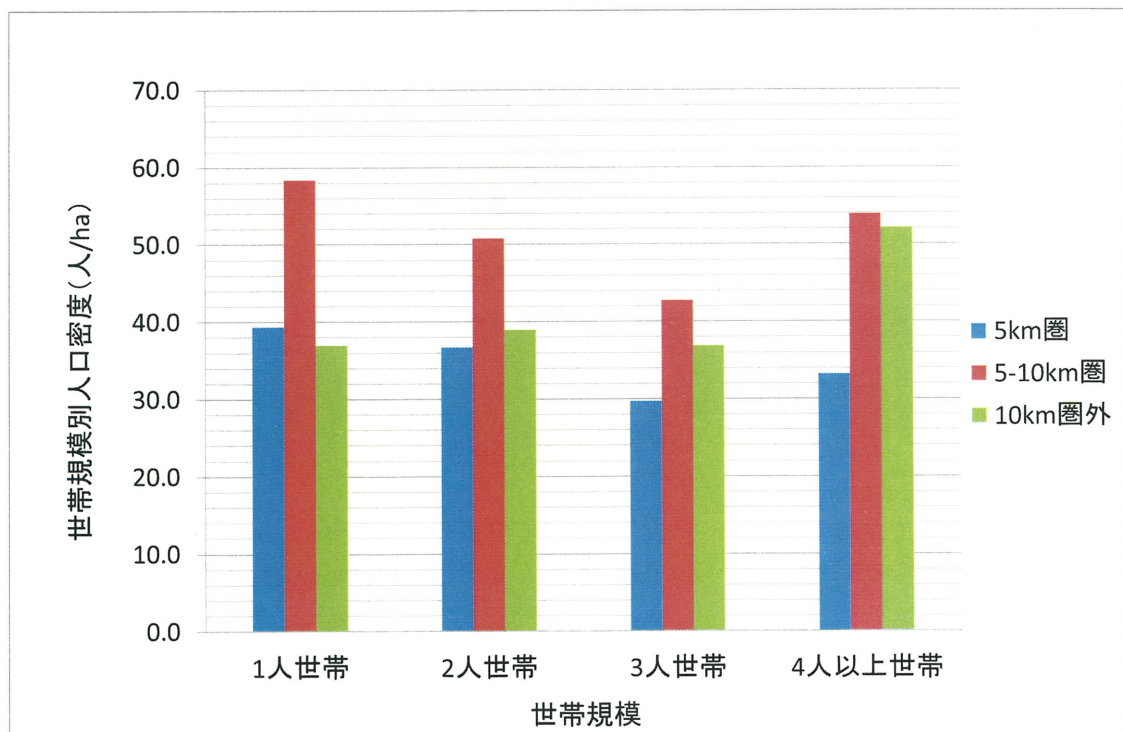


図 3-4 3 距離圏ごとの世帯規模別人口密度のグラフ

密度差 41 人は (表 3-1 を参照), 1 人世帯から 21 人, 2 人世帯と 3 人世帯からそれぞれ 12 人と 6 人の割合で生じており, 1 人世帯の人口が高人口密度差の半分 (51%) を占めていることが判明した. また, 5~10km 圏は, 5km 圏に比べ, 1 人世帯, 2 人世帯, 3 人世帯, 4 人以上世帯に対し, ヘクタール当たりそれぞれ 19 人, 14 人, 13 人, 21 人多いことが読み取れる. このことから, 前記のように 5~10km 圏と 5km 圏の人口密度差 66 人は (表 3-1 を参照), 4 人以上世帯から 21 人と最も多いが, 各規模世帯からほぼ同じ割合で生じている.

世帯規模における人口密度の空間的変動パターンを見ると, 5km 圏と 5~10km 圏は類似する. 1 人世帯が最も高く, 2 人世帯, 3 人世帯と順次低減し, 4 人以上世帯で微増する. このことから 5km 圏と 5~10km 圏とでは, 空間的変動パターンが類似しているため, いずれの世帯規模も同率で作用している. それに対し, 10km 圏外では, 1 人世帯, 2 人世帯, 3 人世帯がほぼ同じ水準で, 4 人以上世帯のみが高いというパターンを示している. したがって, 5~10km 圏と 10km 圏外とでは, 1 人世帯, 2 人世帯, 3 人世帯の順で人口密度差に貢献する.

(3) 居住住宅の特徴

東京都区部の 3 距離圏では, 世帯が居住する住宅にはどのような特徴があるのであろうか. 図 3-5 は, 3 距離圏ごとに主世帯⁴⁾が居住する住宅を, 床面積 0~29 m², 30~49 m², 50~69 m², 70~99 m², 100~149 m², 150 m²以上の六つの規模クラスに分け, 各規模クラスの主世帯密度を示している. 5~10km 圏では, 10km 圏外に比べ, 0~29 m²規模の住宅で 12 世帯, 30~49 m²規模で 8 世帯, 50~69 m²規模で 6 世帯, 70~99 m²規模で 3 世帯多いことが明らかになる. 5~10km 圏は 10km 圏外に比べ, 世帯密度が 30 世帯 (ha 当たり) 多いことから (表 3-1 を参照), これらの 2/3 の 20 世帯が 49 m²以下の小規模住宅に居住していることになる. 同様に, 5~10 km 圏は 5km 圏に比べると, 0~29 m²規模の住宅で 13 世帯, 30~49 m²規模で 8 世帯, 50~69 m²規模で 5 世帯, 70~99 m²規模で 4 世帯多い. 世帯密度は 35 世帯 (ha 当たり) 多いことから (表 3-1 を参照), これらの 2/3 の 21 世帯が 49 m²以下の小規模住宅に居住している.

次に, 住宅の種類 (建て方) から居住世帯の密度を見てみよう. 東京都区部

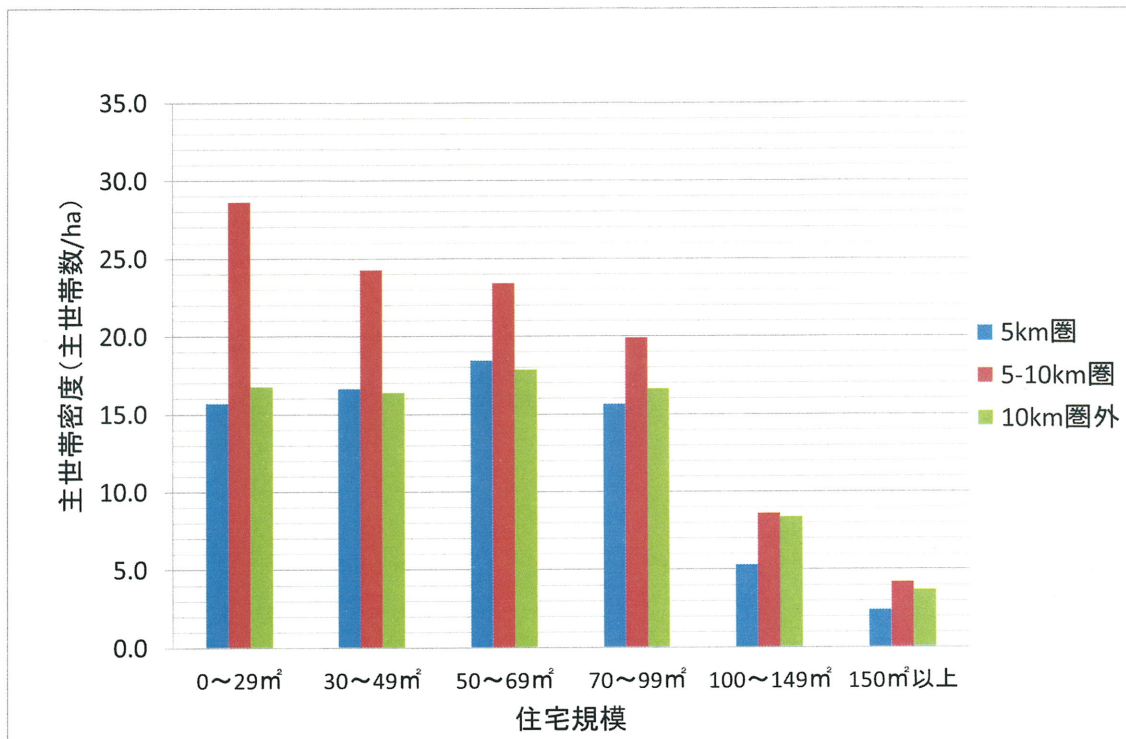


図 3-5 3 距離圏ごとの居住住宅規模別主世帯密度のグラフ

の 3 距離圏では，共同住宅に居住する主世帯密度（ha 当たり）は，中心から順番に，63 世帯，81 世帯，53 世帯である．同様に，一戸建に居住する主世帯密度は，9 世帯，24 世帯，25 世帯である．このように，都区部の 3 距離圏では，共同住宅に居住する世帯がヘクタール当たり 50 世帯以上と世帯密度に大きな割合を占めていることから，以下では，共同住宅に注目して分析した．

図 3-6 は，3 距離圏ごとに，共同住宅の階層を 1~2 階，3~5 階，6~10 階，11 階以上と 4 区分し，各階層の主世帯密度を表している．5~10km 圏では，10km 圏外に比べ，11 階以上の共同住宅で 13 世帯，6~10 階で 8 世帯，3~5 階で 7 世帯の密度差がある．5~10km 圏と 10km 圏外の世帯密度差が約 30 世帯（ha 当たり）であることから（表 3-1 を参照），そのうちの 2/3（21 世帯）が，6 階以上の中高層の共同住宅に居住していることになる．それに対し 5km 圏と比べると，3~5 階の共同住宅で 17 世帯，1~2 階で 12 世帯と 5~10km 圏が多いが，11 階以上の共同住宅では，逆に 5km 圏が 11 世帯と多いことが読み取れる．5~10km 圏では 5km 圏に比べ，世帯密度が 35 世帯（ha 当たり）多いことから（表 3-1 を参照），そのうちの半分（17 世帯）が 3~5 階の共同住宅に居住しているこ

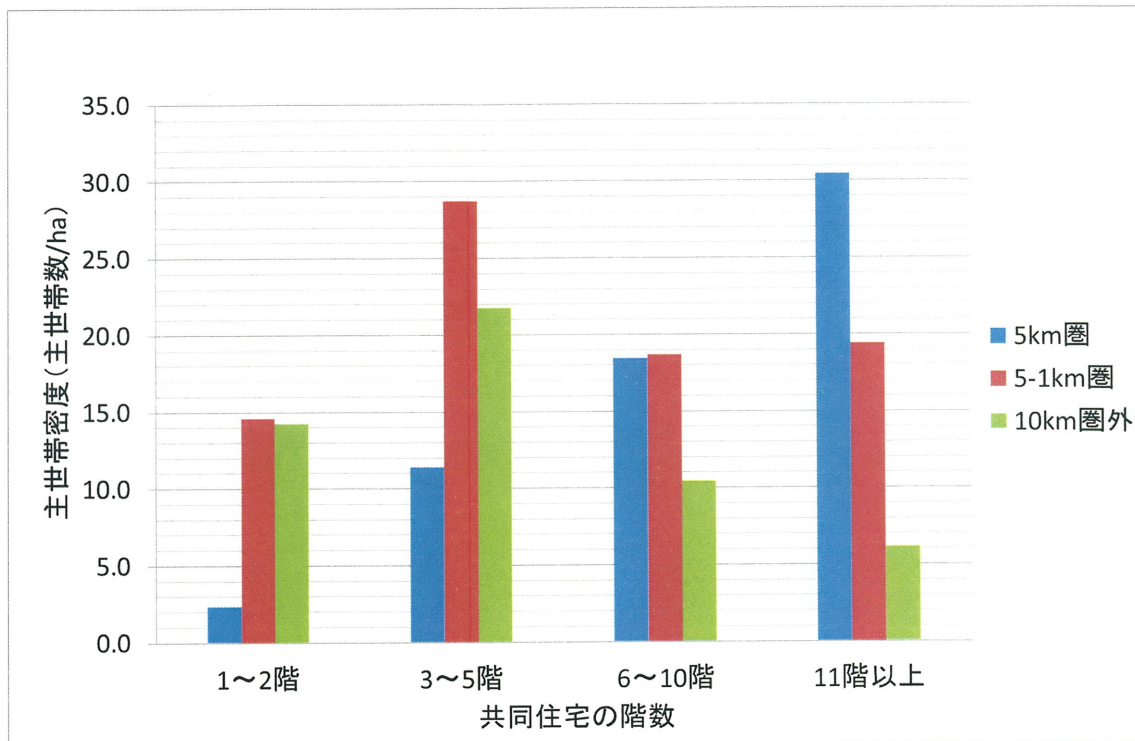


図 3-6 3 距離圏ごとの居住共同住宅の階層別主世帯密度のグラフ

とになる。

第 3 節 まとめ

本章では、2010 年国勢調査小地域集計を利用して、東京都区部に対し都心を中心に 5km 圏、5~10km 圏、10 km 圏外と 3 距離圏に分け、高人口密度地帯がどこに存在しているか、また、高人口密度地帯が人口・世帯・住宅の側面でどのような特徴を有しているかを分析した結果、次のことが明らかになった。

(1) 5~10km 圏内には、250 人/ha 以上の高人口密度の町丁目が 6 割存在し、人口密度は 208 人/ha であった。5~10km 圏に広がるこの高い人口密度の分布は、ドーナツ化現象に相当し、内側の 5km 圏の低い人口密度の分布は、クレーターに当たると考えられる。

(2) 5~10km 圏に広がる高人口密度地帯が、どのような性・年齢層別人口、世帯規模、居住住宅の種類で成り立っているかについて、5km 圏と 10km 圏外とを比較して分析した。その結果、5~10km 圏は、性・年齢層で見ると 20 歳代と 30 歳代の若い年齢層で、世帯規模では 1 人世帯、居住住宅の種類では小規模

で中高層の共同住宅に居住している世帯が顕著であることが明らかになった。

(3) 東京都区部の高人口密度地帯では1人世帯が多いことから、第二の人口転換の特徴（個人化：未婚・離婚，平均寿命の長期化による高齢化，出生率の低下などによる）を示しており，それらの集積が高人口密度地帯となり，ドーナツ化現象と結び付いていると考えられる。

本章では，高人口密度地帯の特徴を人口・世帯・住宅の側面から明らかにした。第4章では，社会地域分析の次元である家族的状态と社会・経済的状态の側面から，主成分分析とクラスター分析を利用して東京都区部の居住地区分類を行い，質的側面から都市空間構造を捉え，この5～10km圏の高人口密度地帯の特徴を考察する。

注

- 1) 2010年国勢調査小地域集計では，東京都区部は3,295町丁目で構成されているが，今後の分析を考え，2009（平成21）年経済センサス基礎調査と同じ，3,121町丁目に編成した。また，国勢調査小地域集計で人口が秘匿となっている町丁目は66（2.1%）であり，それらは人口を0とした。
- 2) 後で記すように，5～10km圏が高人口密度地帯であることから，5～10km圏の人口密度を，東京駅，有楽町駅，浜松町駅，田町駅に対して求めたところ，新橋駅が207.7人/ha，浜松町駅が206.3人/ha，有楽町駅が196.5人/haとなり，東京駅と田町駅はさらに低い値であった。このことから，最も高い新橋駅を中心として分析を進めた。なお，新橋駅は，第2章で都心として設定した日比谷公園東部の最寄り駅である。日比谷公園東部は1995年から2010年の4時点の都心であるのに対し，新橋駅は2010年の都心である。
- 3) 1kmリングバッファの人口密度の空間的変動を考慮したほかに，新橋駅を中心とした15km圏が都区部をほぼ覆うこと，15km圏を等距離で区分することも考慮し，5kmの3距離圏とした。
- 4) 主世帯とは，1住宅に2世帯以上が住んでいる場合，そのうちのおもな世帯である。

第4章 東京都区部の居住地区分類

第1節 東京大都市圏における家族的・社会的・経済的主成分の抽出

本章では、東京大都市圏全体の状態を知るため、東京大都市圏（1都3県）を対象地域として、家族的状態と社会的・経済的状态との2因子から居住地区分類を行う。東京大都市圏全体の居住地区分類が明らかになったならば、東京都区部に注目し、東京都区部を構成する居住地区分類を考察する。

居住地区分類を行うにあたっては、2005（平成17）年国勢調査小地域集計および町丁目レイヤを用いた。統計ソフトウェアとして、SPSS11.5J（IBM）を利用した。分析では、都市空間構造に関連する2因子を考慮し、表4-1のように、人口に関する指標として21変数、世帯の指標から4変数、住宅から6変数、職業の指標として4変数の計35変数を選択した（草野，2015a）。また、本分析を行うにあたっては、以下の手順によって進めた。

- ①外れ値の町丁目・字のスクリーニングおよび地区データ行列の作成
- ②データの標準化
- ③主成分分析による主成分の抽出および解釈
- ④クラスター分析による地区の類型化（地域分類）
- ⑤地域分類の解釈

外れ値の町丁目・字のスクリーニングおよび地区データ行列の作成（①）においては、人口の少ない町丁目・字を除いた。スクリーニングは、(1)町丁目・字のヘクタール当たりの人口密度が5人以下、(2)町丁目・字の人口総数が100人以下、(3)町丁目・字の面積が1ha以下のいずれか1条件が該当した場合に除外した¹⁾。この結果、18,266町丁目・字が分析の対象となった。データの標準化（②）では、人口密度は実数を使用し、それ以外の変数においては算出した構成比を用いた。そして、各変数に対して八分位で標準化した値をデータとした。主成分分析（③）では、SPSSを使用し、主成分の抽出基準を固有値1.0以上として、抽出された主成分の解釈を行った²⁾。クラスター分析による地区の類型化（④）は、③の主成分分析で得られた主成分に対する地区の主成分得点に基づき分類しており、非階層型のクラスター分析（*K*-means法）を用いた。地域分類の解釈（⑤）では、分類されたクラスター（地域）に対し、

表 4-1 居住地区分類に用いた 35 変数

指標	変数名	指標	変数名
人口	人口密度(人/ha)	世帯	1人世帯(%)
	男 10歳未満(%)		2人世帯(%)
	男 10歳代(%)		3人世帯(%)
	男 20歳代(%)		4人以上世帯(%)
	男 30歳代(%)	住宅	一戸建(%)
	男 40歳代(%)		共同住宅(%)
	男 50歳代(%)		長屋建(%)
	男 60歳代(%)		持ち家(%)
	男 70歳代(%)		民営借家(%)
	男 80歳代(%)		公営借家(%)
	男 90歳以上(%)	職業	専門的・技術的職業従事者(%)
	女 10歳未満(%)		事務従事者(%)
	女 10歳代(%)		販売従事者(%)
	女 20歳代(%)		生産工程・労務作業(%)
	女 30歳代(%)		
	女 40歳代(%)		
	女 50歳代(%)		
	女 60歳代(%)		
	女 70歳代(%)		
	女 80歳代(%)		
女 90歳以上(%)			

主成分得点の平均に基づき名称付けを行った。

表 4-2 は、表 4-1 の 35 変数に対して主成分分析を行い、固有値が 1.0 以上の主成分を取り上げたものである。主成分 1 は、固有値 9.4、寄与率 26.8% であり、主成分 2 から主成分 7 の 6 主成分と比較して値が特に高く、本分析において説明力の高い主成分といえる。主成分 2 は、固有値 6.5、寄与率 18.6% であり、主成分 1 と同様に説明力がある。主成分 3 から主成分 7 までの固有値は、2.6 から 1.2、寄与率は 7.3% から 3.3% である。これより、主成分 1 と主成分 2 で累積寄与率は 45.4% を占める。また、上位 7 主成分の累積寄与率は 72.6% であり、一定以上の説明力をもつことから分析に用いる。

表 4-2 上位 7 主成分の寄与率

主成分	固有値	寄与率(%)	累積寄与率(%)
1	9.4	26.8	26.8
2	6.5	18.6	45.4
3	2.6	7.3	52.7
4	2.2	6.2	58.9
5	2.1	6.0	64.9
6	1.6	4.4	69.3
7	1.2	3.3	72.6

次に、表 4-3 において、主成分 1 から主成分 7 までの解釈を主成分負荷量行列から行った。主成分 1 は両極構造であり、正が「共同住宅」、「1人世帯」および「公営借家」などを示しているのに対し、負が「一戸建」、「持ち家」、「4人以上世帯」および「3人世帯」を示している。

表 4-3 上位 7 主成分の主成分負荷量行列

変数	主成分						
	1	2	3	4	5	6	7
V2(共同住宅)	0.82	-0.17	-0.22	-0.21	0.26		-0.12
V1(一戸建)	-0.82	0.17	0.22	0.21	-0.26		
V4(持ち家)	-0.76		0.29	0.39			-0.12
V15(4人以上世帯)	-0.73	-0.25		0.29	-0.26	0.33	
V12(1人世帯)	0.71	0.25	-0.17	-0.53	0.11	-0.10	
V6(公営借家)	0.66		-0.18			0.12	
V11(人口密度)	0.62				0.36		
V14(3人世帯)	-0.56	-0.40	0.12	0.48			0.11
V9(販売従事者)	0.53	0.17			-0.21		
V34(女80歳代)		0.86	0.11				
V24(男80歳代)		0.85	0.11				
V33(女70歳代)	0.13	0.84	0.18	0.21		-0.13	
V23(男70歳代)		0.72	0.22	0.39		-0.23	
V35(女90歳以上)		0.71					
V25(男90歳以上)		0.63					0.12
V31(女50歳代)	-0.27	-0.18	0.75	0.13	-0.12	-0.17	
V21(男50歳代)	-0.16		0.73		-0.17		-0.10
V29(女30歳代)	0.31	-0.41	-0.70	-0.16	0.18		
V19(男30歳代)	0.34	-0.33	-0.68	-0.23		-0.18	
V26(女10歳未満)		-0.53	-0.60	0.11	-0.17	0.24	0.16
V16(男10歳未満)	-0.13	-0.47	-0.60	0.22	-0.12	0.26	0.15
V18(男20歳代)	0.26	-0.13	0.11	-0.78	0.14	-0.14	0.10
V28(女20歳代)	0.23	-0.27		-0.74	0.20	-0.14	
V13(2人世帯)			0.21	0.73	0.11	-0.30	0.15
V5(民営借家)	0.49		-0.30	-0.59			0.29
V8(事務従事者)	0.11				0.85		
V7(専門的・技術的職業従事者)			-0.16	-0.16	0.85		
V10(生産工程・労務作業)	-0.31	-0.10		0.11	-0.84		
V30(女40歳代)	0.11	-0.14			0.26	0.79	
V27(女10歳代)	-0.26	-0.32	0.12		-0.22	0.68	0.16
V17(男10歳代)	-0.31	-0.22	0.17	0.11	-0.18	0.67	0.20
V20(男40歳代)	0.20		-0.34		0.23	0.66	-0.12
V32(女60歳代)		0.25	0.39	0.46	-0.18	-0.51	0.19
V22(男60歳代)	-0.15	0.16	0.49	0.44	-0.20	-0.50	0.16
V3(長屋建)		0.13	-0.12				0.89

注) 絶対値 0.1 以上の主成分負荷量のみ示している。

以上から、主成分 1 は、「居住形態・世帯規模」の次元が現われたものと考えた。主成分 2 は、正の単極構造であり、「男女 80 歳代」、「男女 70 歳代」、「男女 90 歳以上」を示しており、「高齢者」の次元と考えた。さらに、主成分 3 は、両極構造であり、正は「男女 50 歳代」、負は「男女 30 歳代」であることから、

「後期生産年齢人口」対「前期生産年齢人口」の次元と考えられる。主成分4は、両極構造を示し、正が「2人世帯」、「3人世帯」および「男女60歳代」に対して、負は「男女20歳代」、「民営借家」および「1人世帯」であり、「2人世帯・3人世帯・高齢者」対「若年者・1人世帯」と「世帯規模」の次元を捉えている。主成分5は、両極構造で、正が「事務従事者」と「専門的・技術的職業従事者」、負が「生産工程・労務作業員」であり、「ホワイトカラー」対「ブルーカラー」の次元と考えられる。主成分6は、正の単極構造で、「男女40歳代」、「男女10歳代」の「年齢別人口」が現われている。主成分7は、正の単極構造であり、「長屋建」が強く関係している。表4-4は、以上の主成分1から主成分7までの解釈をまとめたものである。

表 4-4 抽出された主成分の解釈

主成分	正	負	解釈
1	共同住宅, 1人世帯	一戸建, 持ち家, 4人以上世帯	居住形態・世帯規模 (共同住宅・1人世帯 対 一戸建・持ち家・4人以上世帯)
2	70歳代, 80歳代, 90歳以上		高齢者
3	50歳代	30歳代	後期生産年齢人口 対 前期生産年齢人口
4	2人世帯, 3人世帯, 60歳代	20歳代, 民営借家, 1人世帯	2, 3人世帯・高齢者 対 若年者・1人世帯
5	専門的・技術的職業従事者 事務従事者	生産工程・労務作業員	ホワイトカラー 対 ブルーカラー
6	10歳代, 40歳代		一般的なファミリー世帯
7	長屋建		長屋建

第2節 東京大都市圏における家族的な主成分と社会・経済的主成分の分布

次に、7主成分に対し、地区の主成分得点の分布パターンを考察する。本節では、特に東京都区部に関係する3主成分について取り上げる。図4-1aの主成分1は、「居住形態・世帯規模」の次元を表しており、暖色系の主成分得点が高い「共同住宅・1人世帯」が卓越した地域は、都区部を中心とした分布傾向を示す。主成分得点が負の「一戸建・持ち家・4人以上世帯」が卓越した寒色系

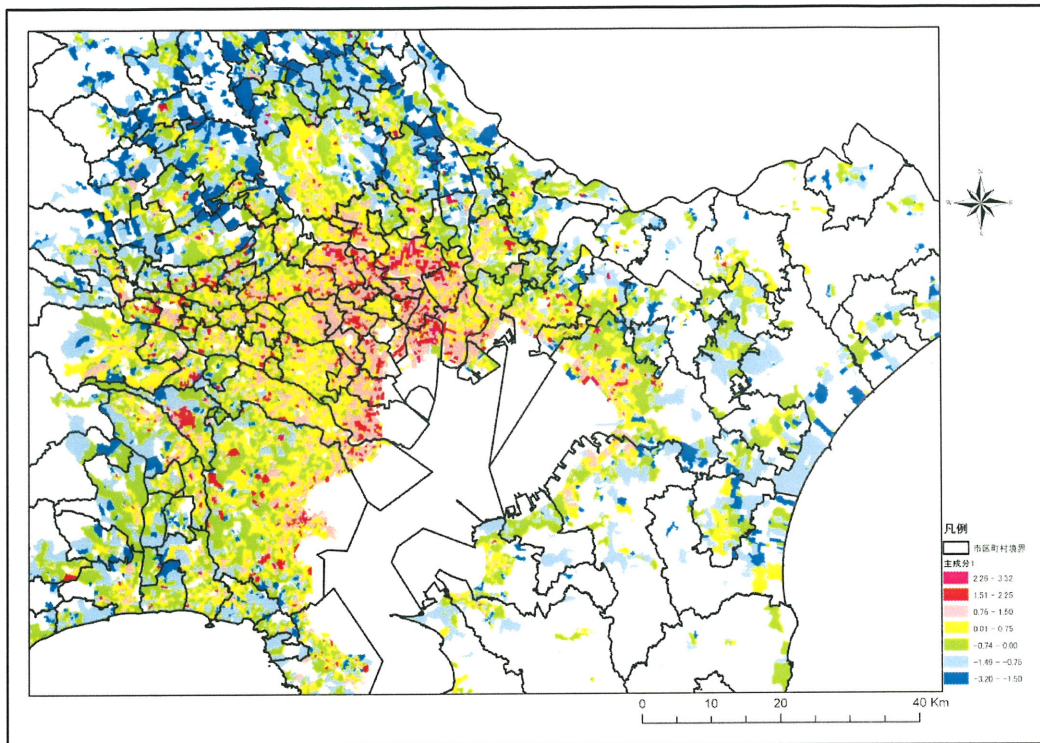


図 4-1a 主成分 1 の主成分得点分布 (共同住宅・1人世帯 対 一戸建・持ち家・4人以上世帯)

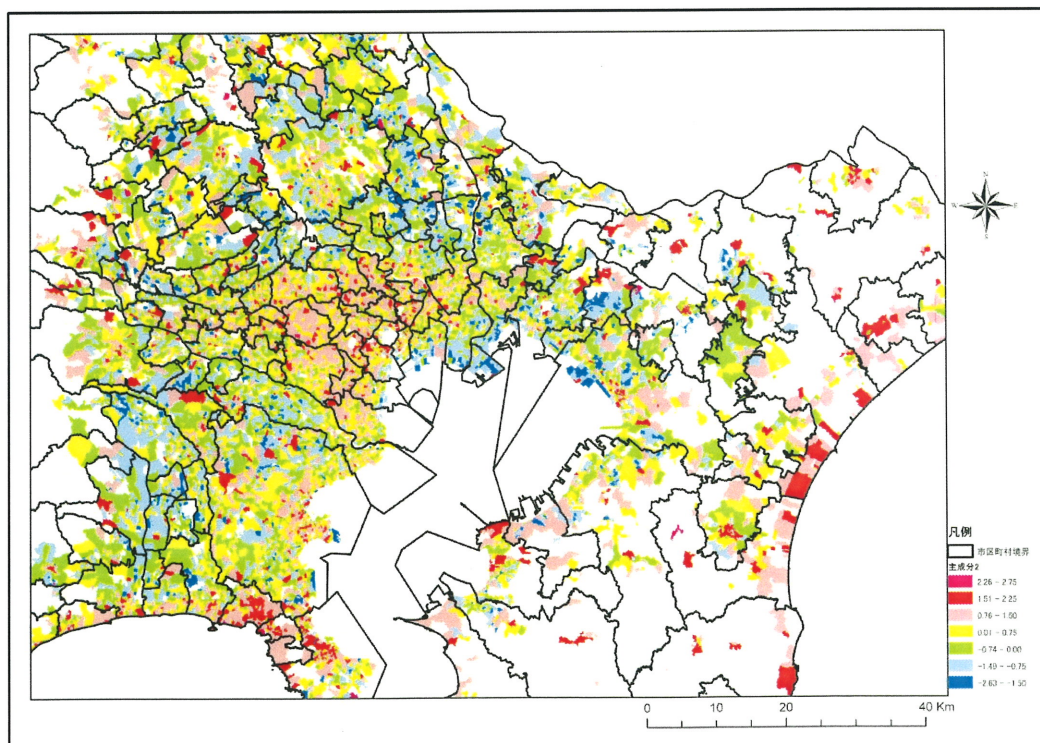


図 4-1b 主成分 2 の主成分得点分布 (高齢者)

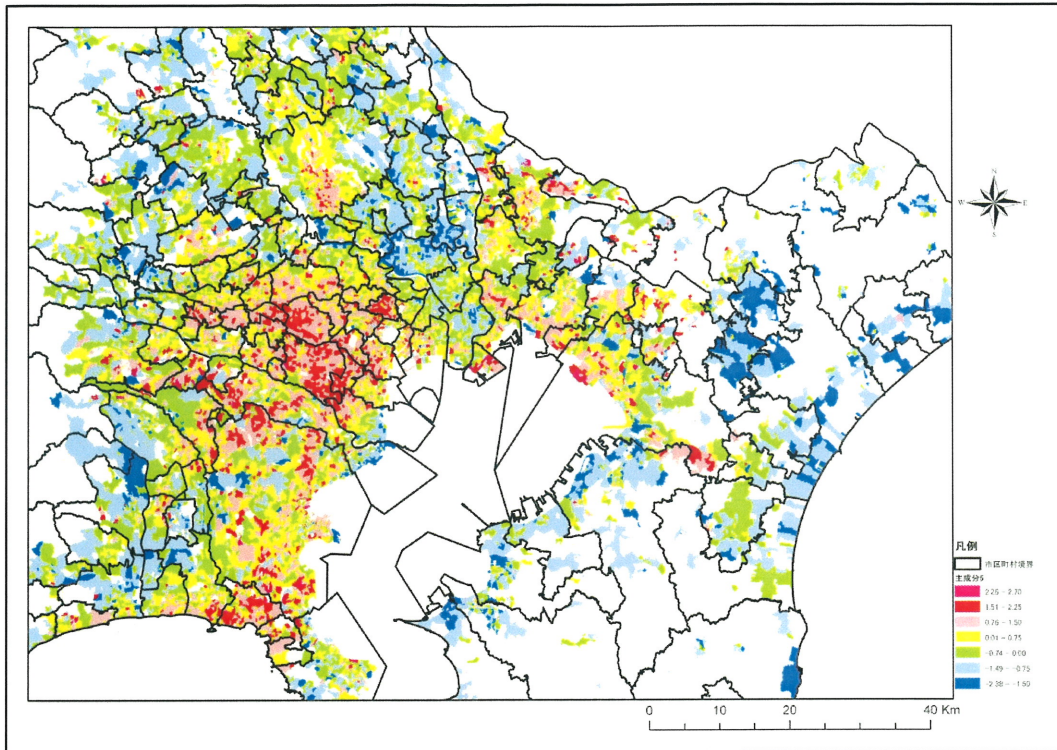


図 4-1c 主成分 5 の主成分得点分布 (ホワイトカラー 対 ブルーカラー)

の地域は、東京大都市圏の郊外に分布する。これらの分布傾向を見ると、都区部に近いほど主成分得点が高く、郊外に近づくほど主成分得点は低いという明確な同心円構造を示している。また、都区部と郊外の間位置する地域では、鉄道沿線に沿う形でセクター構造が認められる。このことから、主成分 1 の主成分得点は、セクター分布と同心円分布の両方が合わさった分布といえる。主成分 2 は、「高齢者」の次元を表しており (図 4-1b)、主成分得点が高い地域は、都区部と郊外であり、同心円状に分布している。また、都区部と郊外との間に位置する地域で、主成分得点が高い地域がまだら状に分布していることが読み取れる。最後に、図 4-1c の主成分 5 は、「ホワイトカラー」対「ブルーカラー」の次元を示しており、主成分得点が高い「ホワイトカラー」の地域は、東京都区部の中心で同心円状に分布し、西部でセクター状に広がっている。それに対し、主成分得点が負の「ブルーカラー」の地域は、都区部の北東部から東部にかけて分布している。

以上のように、主成分 1 や主成分 2、主成分 5 で見られたように、同心円やセクター分布の都市空間構造が明らかになった。

第3節 東京大都市圏の居住地区分類

東京大都市圏の居住地区分類では、前節で得られた地区の主成分得点に対し、非階層型・*K*-means法によるクラスター分析を行い、2分類から50分類を考察し、最も地域性が現われると考えられる35分類で類型化を止めた。その結果、地区数が最大のクラスターは1,100地区(全地区数に対する構成比は6.0%)、最小のクラスターは52地区(0.3%)、全クラスターに対する地区数の標準偏差は、269.3地区であった。

居住地区の解釈を行うにあたっては、基本属性である人口に注目して、年齢層ごとに四つのグループに分類し、それぞれをa~dとした(Harris, *et al*, 2005)。これらの条件とは別に、全地区数の1%に満たないクラスターはグループeとした。そして、基本的な属性の順に、世帯・職業・住居の側面から考察を行った。その結果、表4-5に示すように、グループaは、前期生産年齢人口を中心としたグループであり7タイプ、グループbは、後期生産年齢人口を中心としたグループであり6タイプ、グループcは、高齢者の年齢層を中心に7タイプなど、a~eの5グループ35地域タイプの居住地区分類を得ることができた。図4-2aは、この類型化によって得られた東京大都市圏の居住地区分類を地図に表したものである。

第4節 東京都区部の居住地区分類

東京大都市圏の居住地区分類が明らかになったならば、次に、東京都区部に注目し、東京都区部を構成する居住地区分類を考察する。図4-2bから、東京都区部は、地域タイプd5(青)、c2(薄紫)、c7(黄土色)、c5(赤)の四つのタイプでおもに構成されていることが読み取れる。d5(青)は、若年者・1人世帯・共同住宅・ホワイトカラーの主成分得点の絶対値が高く、表4-5に示すように、これらの特徴を顕著にもつ1,100地区から成る最大の地域タイプである。c2(薄紫)は、高齢者の特徴をもつ地域タイプであり、881地区と4番目と多い地域タイプである。c7(黄土色)は、若年者・高齢者・1人世帯・共同住宅の主成分得点の絶対値が高く、997地区と2番目に多い地域タイプである。c5(赤)は、若年者・高齢者・ホワイトカラーの特徴をもつ地域タイプであり、978地区と3番目に多い地域タイプである。

表 4-5 クラスタ分析による 5 グループ 35 地域タイプとその特徴

地域タイプ	人口	世帯タイプ	世帯規模	職業	住宅	地区数
a1	前期生産年齢人口	—	4人以上	—	一戸建	439
a2		一般ファミリー	—	—	—	311
a3		高齢者	1人	ホワイトカラー	共同住宅	507
a4		—	—	—	長屋建	687
a5		若年者	—	—	—	370
a6		—	—	—	—	747
a7		若年者	—	—	ブルーカラー	—
b1	後期生産年齢人口	—	1人	ホワイトカラー	共同住宅	270
b2		一般ファミリー	4人以上	ホワイトカラー	一戸建	287
b3		—	—	—	長屋建	241
b4		—	—	—	長屋建	415
b5		—	—	ブルーカラー	—	460
b6		若年者	1人	—	共同住宅	488
c1	高齢者	—	4人以上	ブルーカラー	一戸建	357
c2		—	—	—	—	881
c3		高齢者	—	ホワイトカラー	—	416
c4		—	—	—	—	512
c5		若年者, 高齢者	—	ホワイトカラー	—	978
c6		一般ファミリー	—	—	—	746
c7		若年者	1人	—	共同住宅	997
d1	—	高齢者	4人以上	ホワイトカラー	一戸建	342
d2		一般ファミリー	4人以上	ブルーカラー	一戸建	535
d3		—	—	—	長屋建	693
d4		高齢者	—	—	長屋建	576
d5		若年者	1人	ホワイトカラー	共同住宅	1,100
d6		高齢者	1人	ブルーカラー	共同住宅	581
d7		高齢者	—	—	長屋建	629
d8		一般ファミリー, 高齢者	—	—	—	358
d9		—	—	—	—	614
d10		一般ファミリー	—	—	長屋建	485
d11		—	—	ブルーカラー	—	570
d12		若年者	4人以上	—	一戸建	420
d13		一般ファミリー	1人	ブルーカラー	共同住宅	533
e1	後期生産年齢人口	—	4人以上	ホワイトカラー	一戸建	179
e2	—	—	—	—	—	52

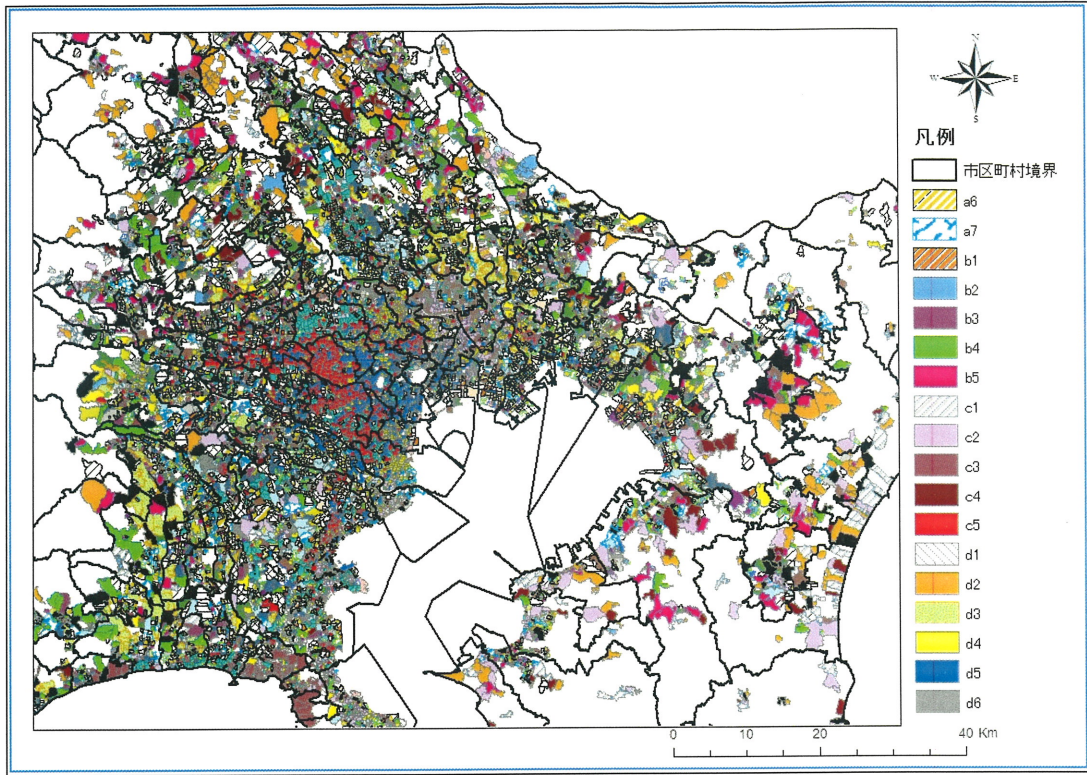


図 4-2a 東京大都市圏の居住地区分類

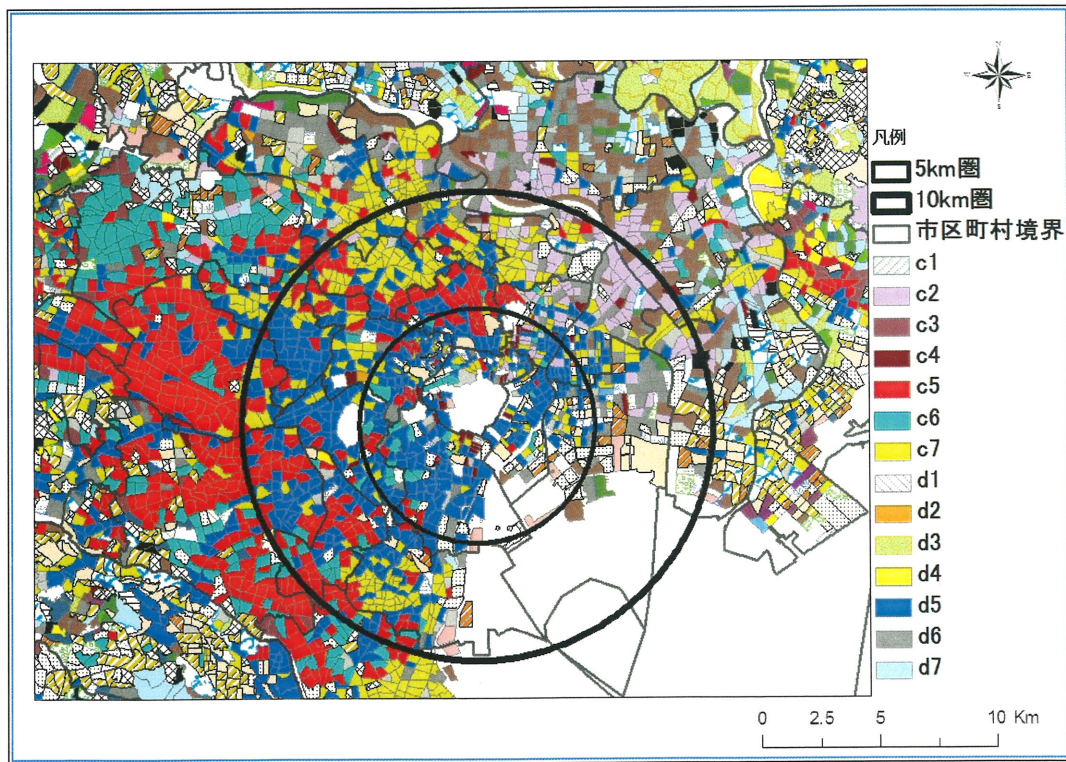


図 4-2b 東京都区部の居住地区分類

図 4-2b から、東京都区部における地域タイプの分布を考察すると、都心を中心に 5km 圏では地域タイプ d5（青：若年者・1人世帯・共同住宅・ホワイトカラー）が同心円状に分布している。その外側の 5～10km 圏では、東部において、墨田区北部、足立区南部、葛飾区南部・西部で地域タイプ c2（薄紫：高齢者）が分布する。一方、西部では、中野区、新宿区、世田谷区東部において、地域タイプ d5（青：若年者・1人世帯・共同住宅・ホワイトカラー）が 5km 圏から広がっている。また、南部では大田区中央部と品川区において、北部では豊島区、北区および板橋区南部において、地域タイプ c7（黄土色：若年者・高齢者・1人世帯・共同住宅）がセクター状に分布している。10km 圏外では、西部の杉並区、世田谷区中部、大田区において地域タイプ c5（赤：若年者・高齢者・ホワイトカラー）が見られる。

このように東京都区部における居住地区分類は、5km 圏の都心では同心円分布を、5～10km 圏では下町と山の手の東西セクターと、城南と城北といった南北セクターから成るセクター分布をとっていることが明らかとなる。

第 5 節 東京都区部の都市空間構造

本章では、2005 年の東京大都市圏を対象地域として、家族的状態と社会・経済的状态に関する 35 変数から居住地区分類を行った。その結果、5 グループ 35 地域タイプの居住地区分類が得られた。東京都区部を構成する地域タイプの分布をまとめたところ、図 4-3 のように、東京都区部は、5km, 10km, 15km とした同心円状の分布と、下町と山の手の東西と、城南と城北といった南北のセクター分布で成立していることが明らかとなった。第 3 章で分析した 5～10 km 圏の高人口密度地帯（250 人/ha 以上）は、居住地区分類から見ると、南部と北部で若年者・高齢者・1人世帯・共同住宅の地域タイプ c7、西部で若年者・1人世帯・共同住宅・ホワイトカラーの地域タイプ d5、東部で高齢者の地域タイプ c2 で構成されていることが明らかとなった。

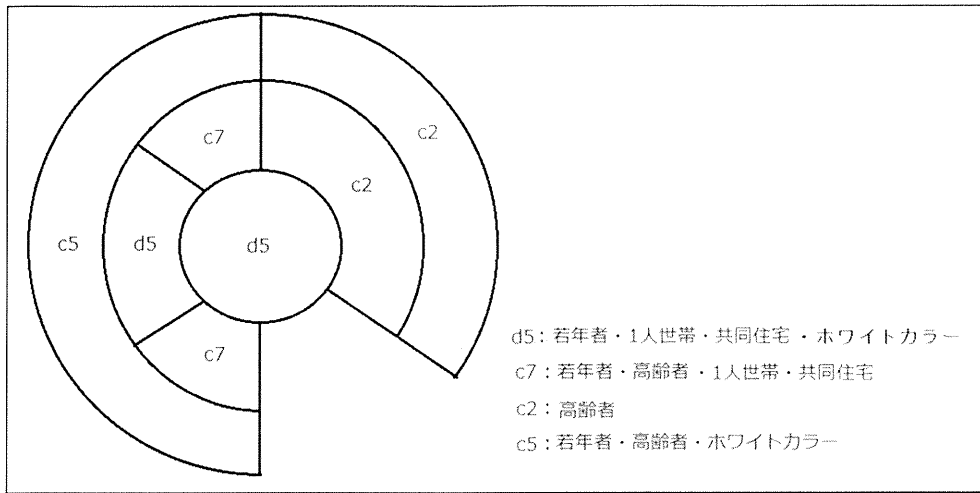


図 4-3 東京都区部の都市空間構造

注

- 1) このスクリーニングの方法は、特定非営利活動法人地理情報技術研究所の「GITI-2005」を参考とした。
- 2) 主成分分析は、因子分析と異なり軸の回転はないが（村山・駒木，2013），主成分構造を単純構造に変換する目的で回転を行う例もある（例えば，神頭2000）。ただし，主成分の分散を1となるように基準化した主成分分析では，回転を行った場合でも主成分間の無相関は保たれるが，主成分の分散が固有値に等しくなる主成分分析では，回転を行った場合，固有値の差が大きいほど相関が生じることが指摘されている（林ほか，2006）。本研究では，①主成分間で一部の主成分負荷量が重複し，主成分の解釈が困難である点，②回転前と後の主成分間の相関係数が，前者は平均0.02，最大0.08に対して，後者は平均0.12，最大0.40と上昇するものの依然として相関がほぼ見られない点，③回転前と後の主成分得点の空間分布に差が生じない点，を総合的に判断し，回転を行った。

第5章 距離を考慮した東京都区部の居住地区分類

第1節 居住地区分類に関する問題点

居住地区分類に関する従来の研究では、都市空間構造において普遍的に見られる2因子ないしは3因子に関わる変数の検討や統計的手法の改善がなされてきた。しかしながら、地理的な原理を考慮した居住地区分類については、多くの議論がなされているとはいえない。例えば、従来 of 居住地区分類では、地理的事象の重要な法則の一つである距離減衰効果(distance decay effect)を考察していない。Tobler(1970)は、「あらゆるものはほかのあらゆるものと同様に関係するが、近くに存在するものは、遠くに存在するものよりも強く関係する」という地理学の第1法則を提示しており、空間的従属性(spatial dependency)の重要性を説いている。この点から、地区間の距離減衰効果を考慮した居住地区分類についての構築と検証が必要と考えられる。

以上を踏まえ本章では、東京大都市圏(1都3県)を対象地域として、従来の家族的状態と社会・経済的状态に加えて、新たに空間的側面(距離)を考慮した居住地区分類を行う。そして、東京大都市圏の居住地区分類が明らかになったならば、第4章と同様に、東京都区部に注目し、東京都区部を構成する居住地区分類を考察する。

第2節 東京大都市圏における家族的成分と社会・経済的成分および距離的成分の抽出

第4章と同様に、2005(平成17)年国勢調査小地域集計と町丁目レイヤを用いて、東京大都市圏の居住地区分類を行った。表5-1に示すように、①家族的状態と社会・経済的状态に関わる人口・世帯・住宅・職業の指標から35変数と、②地区間の距離減衰効果を考慮して、距離に関連する11変数、の計46変数を取り上げた。なお、②の距離に関する変数としては、町丁目・字の中心点と駅(最寄り駅、東京都区部の交通結節点となる主要駅および各地域の中心駅)との2地点間のユークリッド距離¹⁾を計測した。

第4章と同様に、外れ値の町丁目・字のスクリーニングなどの処理をした結果、18,266町丁目・字を分析の対象とした。主成分分析では、主成分の抽出

表 5-1 居住地区分類に用いた 46 変数

指標	変数名	指標	変数名	
人口	人口密度(人/ha)	世帯	1人世帯(%)	
	男 10歳未満(%)		2人世帯(%)	
	男 10歳代(%)		3人世帯(%)	
	男 20歳代(%)		4人以上世帯(%)	
	男 30歳代(%)	住宅	一戸建(%)	
	男 40歳代(%)		共同住宅(%)	
	男 50歳代(%)		長屋建(%)	
	男 60歳代(%)		持ち家(%)	
	男 70歳代(%)		民営借家(%)	
	男 80歳代(%)		公営借家(%)	
	男 90歳以上(%)		職業	専門的・技術的職業従事者(%)
	女 10歳未満(%)			事務従事者(%)
	女 10歳代(%)	販売従事者(%)		
	女 20歳代(%)	生産工程・労務作業(%)		
	女 30歳代(%)	距離	東京駅への距離(km)	
	女 40歳代(%)		新宿駅への距離(km)	
	女 50歳代(%)		池袋駅への距離(km)	
	女 60歳代(%)		上野駅への距離(km)	
	女 70歳代(%)		品川駅への距離(km)	
	女 80歳代(%)		渋谷駅への距離(km)	
女 90歳以上(%)	大宮駅への距離(km)			
	千葉駅への距離(km)			
	立川駅への距離(km)			
	横浜駅への距離(km)			
	最寄り駅への距離(km)			

基準を固有値 1.0 とし、バリマックス回転後に主成分の抽出と解釈を行った。表 5-2 は、表 5-1 における 46 変数に対して主成分分析を行い、抽出された主

表 5-2 上位 10 主成分の寄与率

主成分	固有値	寄与率(%)	累積寄与率(%)
1	7.2	15.6	15.6
2	6.1	13.3	28.9
3	5.2	11.2	40.1
4	3.7	8.1	48.2
5	3.4	7.4	55.6
6	3.1	6.7	62.3
7	3.0	6.4	68.8
8	1.7	3.8	72.5
9	1.3	2.9	75.4
10	1.2	2.7	78.2

成分のうち、固有値 1.0 以上の上位 10 主成分の寄与率と累積寄与率を示している。これら 10 主成分で、全分散の 78.2% を説明している。

主成分 1 は、15.6% の分散割合を説明し（表 5-2）、関連する変数は表 5-3 の主成分負荷量行列から正の単極構造で、「池袋駅への距離」、「上野駅への距離」、「新宿駅への距離」、「東京駅への距離」、「渋谷駅への距離」、「品川駅への距離」を表している。このことから、主成分 1 は、「東京都区部における主要

表 5-3 上位 10 主成分の主成分負荷量行列

変数	主成分									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
V38(池袋駅への距離)	0.94	0.20				0.11			0.12	
V39(上野駅への距離)	0.93	0.20				0.12		-0.17		
V37(新宿駅への距離)	0.93	0.26		0.10	0.10	0.14				
V36(東京駅への距離)	0.93	0.24				0.14		-0.15		
V41(渋谷駅への距離)	0.90	0.29		0.11	0.11	0.16			-0.15	
V40(品川駅への距離)	0.87	0.31				0.17			-0.24	
V42(大宮駅への距離)	0.64		0.11					0.33	0.61	
V2(共同住宅)	-0.33	-0.78	-0.18	-0.17	-0.15	-0.18			0.14	-0.13
V1(一戸建)	0.32	0.78	0.19	0.17	0.15	0.19			-0.15	0.11
V4(持ち家)	0.22	0.77		0.26	0.31					-0.13
V15(4人以上世帯)	0.23	0.75	-0.23		0.19	0.25	0.32			
V12(1人世帯)	-0.22	-0.74	0.23	-0.13	-0.45	-0.10	-0.10			
V6(公営借家)	-0.19	-0.62		-0.16	0.10		0.13		0.16	
V14(3人世帯)	0.15	0.61	-0.38		0.41					
V46(最寄り駅への距離)	0.13	0.56	-0.13		0.11	0.43			0.15	
V11(人口密度)	-0.41	-0.50				-0.26				
V9(販売従事者)	-0.14	-0.45	0.14			0.18		0.38	-0.17	0.17
V34(女80歳代)			0.87	0.12						
V24(男80歳代)			0.84	0.11	0.10					
V33(女70歳代)		-0.15	0.82	0.17	0.25		-0.12		-0.12	
V35(女90歳以上)			0.73							
V23(男70歳代)			0.70	0.21	0.43		-0.21		-0.15	0.12
V25(男90歳以上)			0.64						0.14	
V31(女50歳代)	0.14	0.29	-0.16	0.74	0.12	0.13	-0.17			
V21(男50歳代)	0.11	0.18		0.72		0.18		0.12		-0.12
V29(女30歳代)	-0.25	-0.27	-0.41	-0.68	-0.16	-0.14			0.11	
V19(男30歳代)	-0.25	-0.31	-0.33	-0.65	-0.22		-0.18		0.10	
V26(女10歳未満)		0.12	-0.52	-0.61		0.19	0.22			
V16(男10歳未満)		0.15	-0.47	-0.61	0.17	0.14	0.25			
V22(男60歳代)		0.21	0.16	0.48	0.46	0.20	-0.47			0.16
V13(2人世帯)				0.20	0.75	-0.11	-0.27			0.11
V18(男20歳代)	-0.17	-0.30	-0.13	0.14	-0.74	-0.11	-0.15			0.11
V28(女20歳代)	-0.14	-0.27	-0.28		-0.71	-0.18	-0.15			
V5(民営借家)	-0.19	-0.51		-0.27	-0.53					0.37
V32(女60歳代)			0.24	0.38	0.50	0.17	-0.48		-0.15	0.22
V7(専門的・技術的職業従事者)		-0.11		-0.14	-0.13	-0.84		-0.14	0.16	
V10(生産工程・労務作業)	0.26	0.28				0.82				
V8(事務従事者)	-0.30					-0.80				
V30(女40歳代)			-0.15			-0.25	0.80			
V27(女10歳代)	0.17	0.25	-0.32			0.21	0.67	-0.10		0.13
V20(男40歳代)		-0.19		-0.33		-0.23	0.66			
V17(男10歳代)	0.19	0.30	-0.22	0.13		0.17	0.66	-0.12		0.15
V43(千葉駅への距離)	0.48							-0.80		
V44(立川駅への距離)	0.46	0.17			0.11	0.11		0.78		
V45(横浜駅への距離)	0.35	0.33				0.20		0.24		
V3(長屋建)				-0.12					0.10	0.88

注) 絶対値 0.1 以上の主成分負荷量のみ示している。

ターミナル駅へのアクセス」を表したものである。しかし、主成分1の場合、変数として用いた距離は、ターミナル駅への距離が近い時に第1八分位値をとり、駅への距離が遠い時に第7八分位値をとる。このことから、主成分1が示す正の単極構造は、「都区部における主要ターミナル駅へのアクセスの悪さ」を意味する。一般的に、「アクセスの悪さ」よりも「アクセスの良さ」が重要であることから、主成分1の解釈においては、「都区部における主要ターミナル駅へのアクセスの良さ」と解釈した。同様に主成分8, 主成分9においても、各地域の中心駅への距離が近い時に第1八分位値をとり、駅への距離が遠い時に第7八分位値をとることから、解釈は主成分負荷量の逆となる。

次に、主成分2は、寄与率が13.3%であり、両極構造で、正が「一戸建」、「持ち家」、「4人以上世帯」を表し、負が「共同住宅」、「1人世帯」を表している。このことから、主成分2は、「居住形態」と「世帯規模」を示すものと考えられる。さらに、主成分3は、寄与率11.2%で正の単極構造であり、主成分負荷量行列から「女80歳代」、「男80歳代」、「女70歳代」、「女90歳以上」、「男70歳代」、「男90歳以上」を表している。以上から、この主成分は、「高齢者」の次元と考えられる。

表 5-4 距離を考慮した場合に抽出された主成分の解釈

主成分	正	負	解釈
1	池袋駅, 上野駅, 新宿駅, 東京駅, 渋谷駅, 品川駅への距離		都区部における主要ターミナル駅へのアクセスの良さ
2	一戸建, 持ち家, 4人以上世帯	共同住宅, 1人世帯	居住形態・世帯規模 (一戸建・4人以上世帯 対 共同住宅・1人世帯)
3	70歳代, 80歳代, 90歳以上		高齢者
4	50歳代	30歳代	後期生産年齢人口 対 前期生産年齢人口
5	2人世帯, 60歳代	20歳代, 民営借家	2人世帯・高齢者 対 若年者
6	生産工程・労務作業	専門的・技術的職業従事者, 事務従事者	ブルーカラー 対 ホワイトカラー
7	10歳代, 40歳代		一般的なファミリー世帯
8	立川駅への距離	千葉駅への距離	東部郊外 対 西部郊外
9	大宮駅への距離	横浜駅への距離	南部郊外 対 北部郊外
10	長屋建		長屋建

また、主成分 4、主成分 5 および主成分 7 においても、各年代の年齢別人口が示されており、それらに基づいた解釈を得ることができる。表 5-4 は、以上の 10 主成分に対し高い相関を示す変数とその解釈をまとめたものであり、アクセスの良さ、年齢構造、世帯規模および居住形態、住宅、職業に関する次元が抽出された。

第 3 節 東京大都市圏における家族的・主成分と社会・経済的主成分および距離的主成分の分布

次に、10 主成分のうち、特に顕著な分布を示す 6 主成分の主成分得点について考察する。図 5-1a は、主成分 1 の主成分得点の分布を表したものであり、東京都区部における主要ターミナル駅へのアクセスの良さを示す（表 5-4）。分布傾向としては東京都区部の東部で主成分得点が低く、アクセスが非常に良い。この地域を中心に外側に向かって同心円状に主成分得点は高くなり、アクセスが悪くなる。また、主成分得点が「 $-1.49 \sim -0.75$ 」のアクセスが比較的良い水色の地域は、東京都区部とその周辺地域で見られ、およそ 20 km

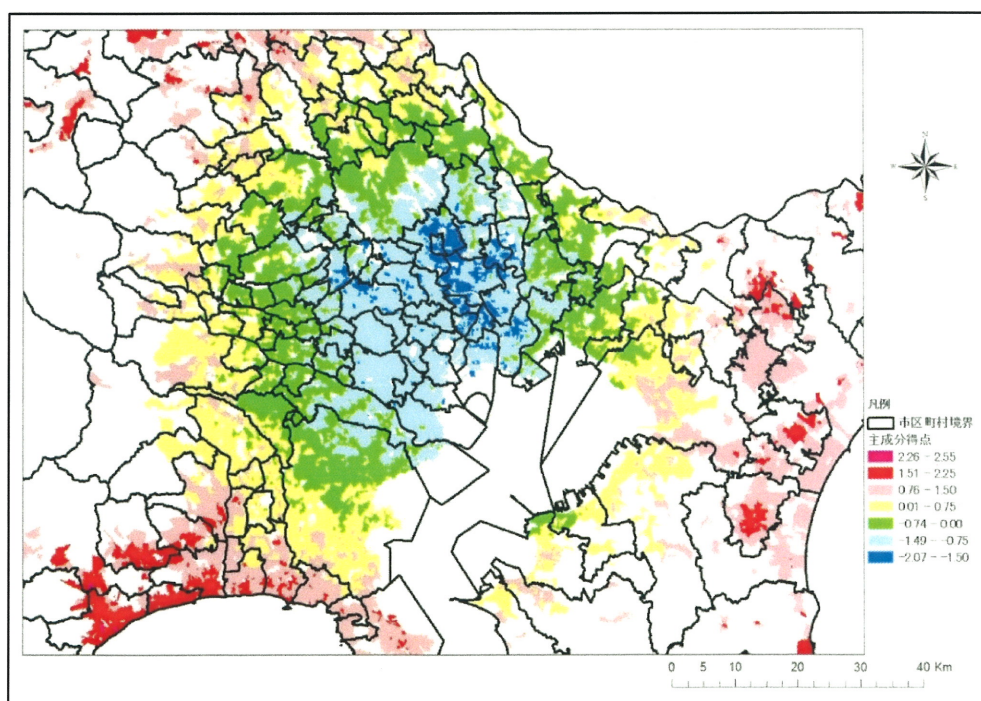


図 5-1a 主成分 1 の主成分得点分布（東京都区部における主要ターミナル駅へのアクセスの良さ）

圏にまで広がる。そしてこれらの地域の大部分は、都心3区への移動が時間距離にして1時間以内のアクセスが良い地域である。さらに、主成分得点が「-0.74~0.00」の地域は、およそ20~30 km圏に分布し、埼玉県さいたま市、千葉県柏市や船橋市、神奈川県川崎市や横浜市の一部などであり、依然として都心3区へのアクセスが良い地域である。一方、主成分得点が「0.76~2.55」の暖色系の地域は、大部分が30km圏外に分布しており、東京都区部へのアクセスは悪い。

次に、図5-1bの主成分2は、「居住形態・世帯規模」の次元を表しており、寒色系が主成分得点の低い地域である。すなわち、「共同住宅・1人世帯」が多いと考えられる地域で、都心3区から鉄道に沿ったセクター状の分布傾向を示している。一方、暖色系の主成分得点の高い地域は、「一戸建・持ち家・4人以上世帯」であり、10 km圏を中心に同心円状の分布をとり、また、それらと鉄道沿線の間を埋めるように黄色の漸移地域が分布している。一般的に、社会・経済的状态の主成分はセクター状の分布を示し、家族的状態の主成分は同心円

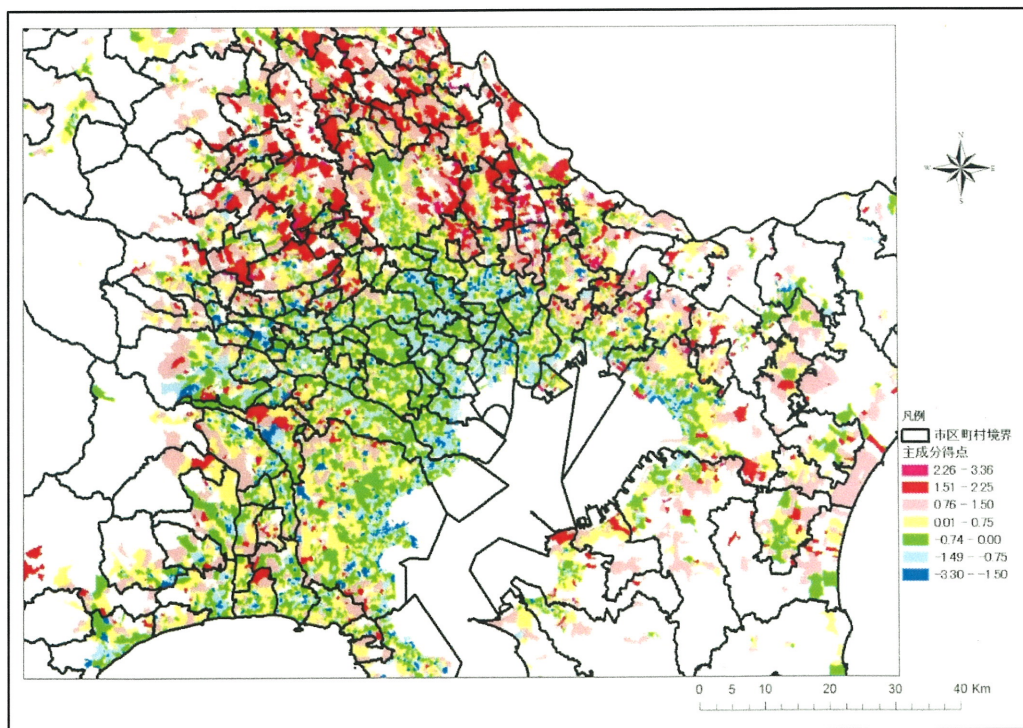


図5-1b 主成分2の主成分得点分布（一戸建・4人以上世帯 対 共同住宅・1人世帯）

状の分布を示すことから（森川，1975），主成分2は，住宅の所有関係や形態などの社会・経済的状态と，世帯規模を中心とした家族的状态が合わさった次元のため，セクター状の分布と同心円状の分布の両方が現れたものと考えられる。

図5-1cは，「高齢者」の次元を表しており，東京都区部および逗子市，九十九里周辺などの郊外地域で分布が見られる。これらを詳しく見ると，主成分得点が「1.51～2.25」，「2.26～2.78」の高齢者が卓越した地域は，東京都区部では点状に分布しているのに対して，郊外では連坦して面的に分布している。

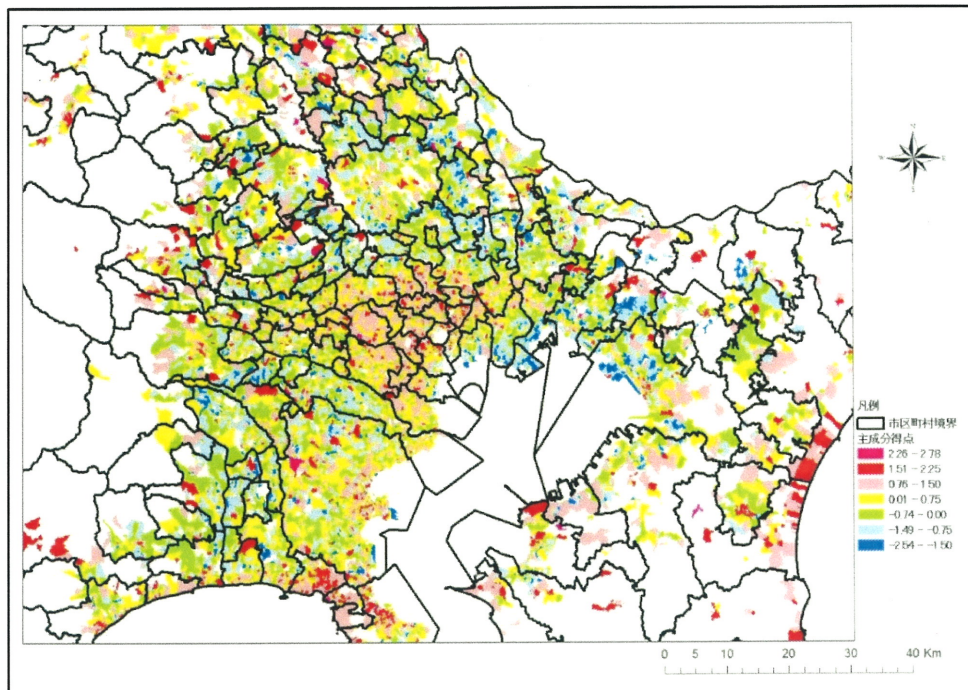


図5-1c 主成分3の主成分得点分布（高齢者）

さらに，主成分4は，「後期生産年齢人口」対「前期生産年齢人口」の次元を表しており，図5-1dで分布傾向を見ると，寒色系の前期生産年齢人口が卓越した地域は，暖色系の後期生産年齢人口が卓越した地域よりも都心側に分布している。前期生産年齢人口は，川崎市宮前区や中原区，浦安市など都区部に隣接した地域から郊外までの広い範囲で見られる一方，後期生産年齢人口は，

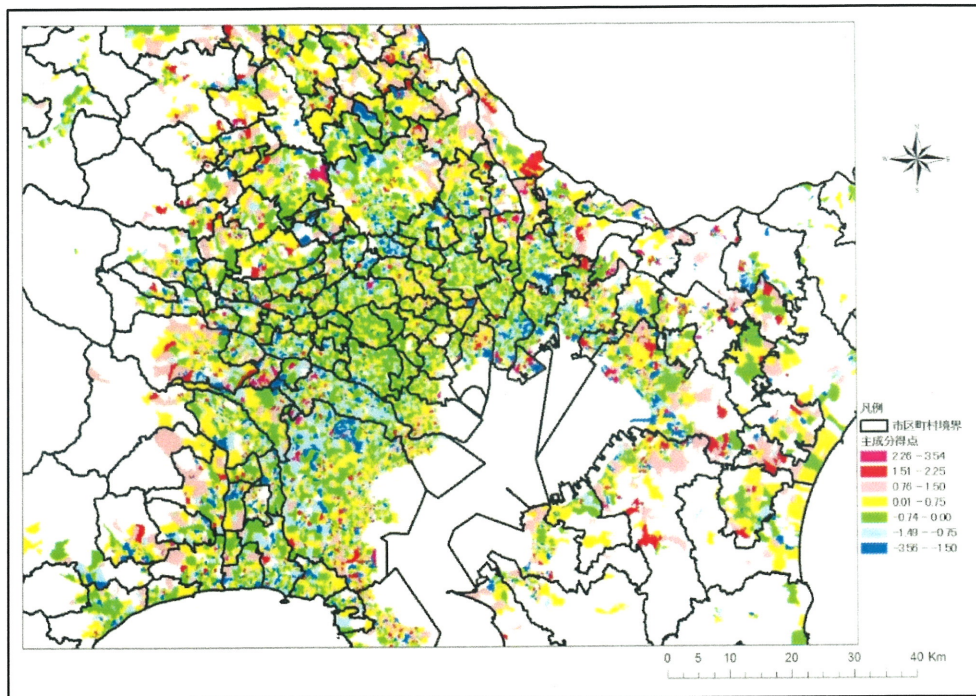


図 5-1d 主成分 4 の主成分得点分布（後期生産年齢人口 対 前期生産年齢人口）

郊外を中心に見られる。小池（2010）によると、「団塊の世代」²⁾は、1980～2000年頃までの間、都心から郊外へ流出超過であったと指摘しており、後期生産年齢人口の分布に、「団塊の世代」を中心とした特定のコーホートの居住指向が少なからず反映されていると考えられる。

主成分 5 は「高齢者」対「若年者」の次元を表している。寒色系の若年者が中心の地域は、山の手を中心とした東京都区部西部と郊外において局所的に見られる（図 5-1e）。また、JR 中央線などの鉄道に沿ったセクター状の分布傾向を示している。一方、暖色系の高齢者が中心の地域は、南西方向では 15 km 圏より外側の横浜市南西部や鎌倉市などの地域、北部から東部では練馬区北部、足立区西部および北東部、千葉県松戸市の縁辺部で見られる。これらの地域では、高島平団地、光が丘団地、花畑団地や常盤平団地といった 1960 年代～80 年代前半に建設された住宅団地が立地する特徴が見られる。そして、主成分 5 は、年齢別人口と世帯規模を中心とした家族的状態の次元であることから、同心円分布をとると考えられたが、上記のように、セクター状の分布を示している。

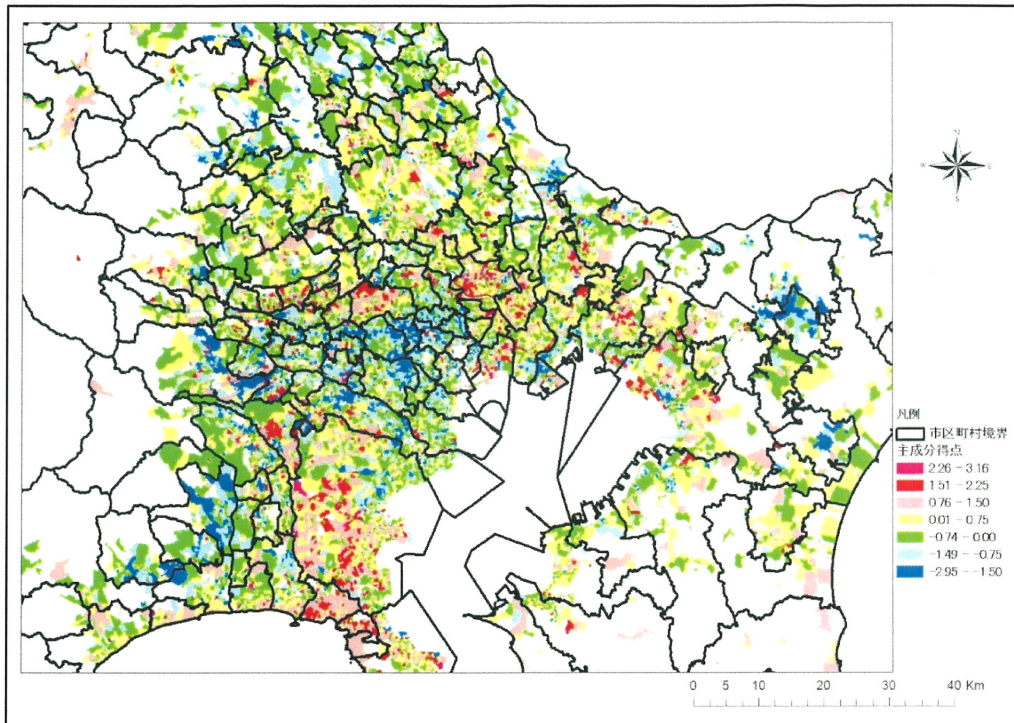


図 5-1e 主成分 5 の主成分得点分布 (高齢者 対 若年者)

最後に、主成分 6 は、図 5-1f に示すように「ブルーカラー」対「ホワイトカラー」の次元を表している。この分布から、都区部東部から埼玉県東部にかけて暖色系の「ブルーカラー」が卓越している。一方、都区部西部、神奈川県南東部および鉄道沿線では寒色系の「ホワイトカラー」が卓越している。これは、浅川 (2006) によって指摘されている、「ブルーカラーベルト」および「ホワイトカラーベルト」と一致しており、同心円分布とセクター状の分布が合わさっている。また、千葉県北西部や神奈川県南部では、鉄道沿線で「ホワイトカラー」が卓越している。従来、職業の次元は、セクター状の分布を示すとされてきたが、主成分 6 では異なった分布傾向を示す。

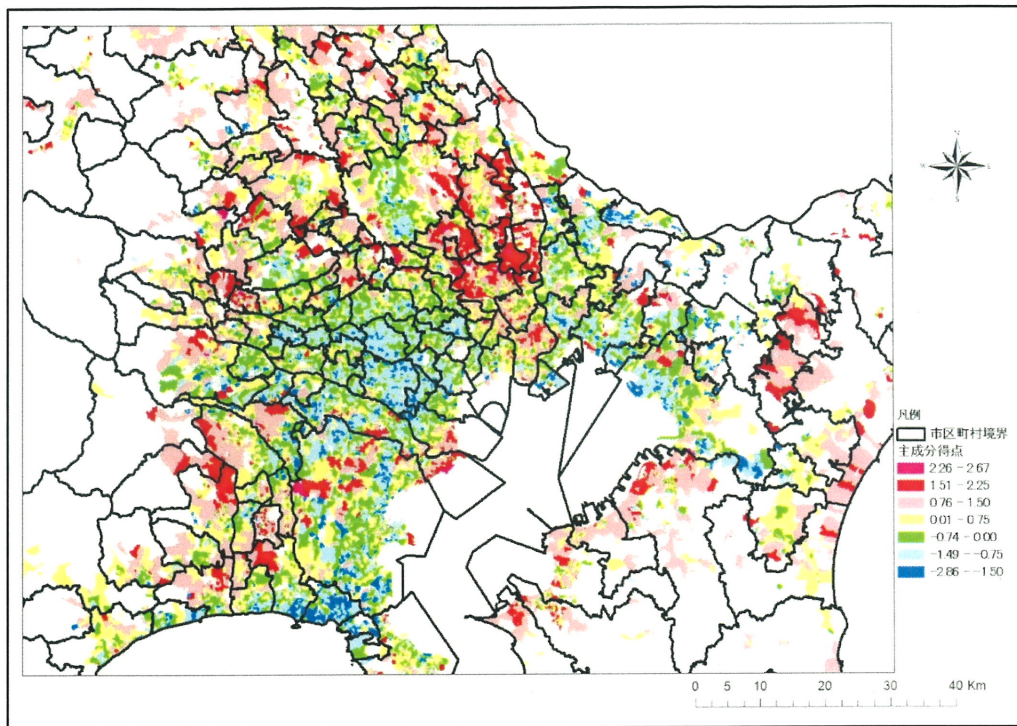


図 5-1f 主成分 6 の主成分得点分布（ブルーカラー 対 ホワイトカラー）

第 4 節 距離を考慮した東京大都市圏の居住地区分類

次に、居住地区の主成分得点を用いてクラスター分析により居住地区の分類を行った。分類に当たっては、前節の主成分分析で得られた居住地区の主成分得点に対して非階層型の k -means 法によるクラスター分析を行い、2 分類から 50 分類を考察し、地域性が最も現れる 35 分類で類型化を止めた。クラスター当たりの地区数を見ると、地区数が最大のクラスターは 1,364 地区、最小のクラスターは 191 地区であり、これらの地区数の差は、1,173 地区と大きく偏りが見られる。

居住地区の特徴を考察するに当たっては、はじめに、主成分 1 の「都区部におけるターミナル駅へのアクセスの良さ」に着目し、東京大都市圏を都区部、近郊、郊外、遠郊の四つの圏域（グループ）に分けた³⁾。都区部を 15km 圏、近郊を 15～30km 圏、郊外を 30～50km 圏、遠郊を 50～80km 圏と設定し、それぞれグループ A～D とした。同一のグループにおいては、都区部の近くに分布する地域をはじめに設定し、さらに、神奈川県から時計回りで千葉県までを順に並べた。残りの主成分 2 から主成分 10 の解釈をもとに、各地域の特徴を人

口・世帯・住宅・職業・方角の側面から考察した結果，都区部は6地域タイプ，近郊は11地域タイプ，郊外は11地域タイプ，遠郊は7地域タイプで構成されていた．表5-5は，クラスター分析による4グループ35地域タイプとその特徴をまとめている．

表5-5 クラスター分析による4グループ35地域タイプとその特徴

圏域	地域タイプ	人口	世帯タイプ	世帯人員	住宅	職業	方角	地区数
東京都 都区部	A1	—	若年者	1人	共同住宅	—	西部	1,364
	A2	高齢者	若年者	—	—	—	南西部	976
	A3	—	—	1人	共同住宅	ブルーカラー	北東部と南西部	661
	A4	高齢者	一般ファミリー	—	—	ホワイトカラー	西部と北西部	960
	A5	—	—	—	—	—	北西部	636
	A6	—	—	—	長屋建	ブルーカラー	北東部	522
近郊	B1	—	—	—	—	ブルーカラー	北西部	733
	B2	前期生産年齢人口	—	—	—	—	北東部	461
	B3	後期生産年齢人口	高齢者	—	—	—	北東部	295
	B4	—	高齢者，一般ファミリー	—	—	—	全域(南東部を除く)	489
	B5	前期生産年齢人口	—	1人	共同住宅	ホワイトカラー	全域(南東部を除く)	492
	B6	—	高齢者	1人	共同住宅	ブルーカラー	全域(南東部を除く)	470
	B7	後期生産年齢人口	—	—	—	—	全域(南東部を除く)	423
	B8	前期生産年齢人口	一般ファミリー	—	長屋建	—	南西部・北東部	481
	B9	高齢者，前期生産年齢人口	—	4人以上	一戸建	—	全域(南東部を除く)	392
	B10	—	高齢者	—	長屋建	ホワイトカラー	北東部	267
	B11	後期生産年齢人口	—	—	長屋建	—	北東部	323
郊外	C1	—	若年者	1人	共同住宅	—	東北東部	288
	C2	—	—	1人	共同住宅	—	南部	283
	C3	—	高齢者	4人以上	一戸建	ホワイトカラー	南西部，東北東部	409
	C4	後期生産年齢人口	—	4人以上	一戸建	ホワイトカラー	全域	255
	C5	前期生産年齢人口	一般ファミリー	4人以上	一戸建	ホワイトカラー	北東	191
	C6	後期生産年齢人口	若年者，一般ファミリー	4人以上	一戸建	ホワイトカラー	全域	262
	C7	—	—	—	長屋建	—	南西部	943
	C8	—	—	—	—	—	北西部	662
	C9	前期生産年齢人口	—	—	—	—	全域	341
	C10	前期生産年齢人口	若年者	1人	共同住宅	—	全域	514
	C11	後期生産年齢人口	若年者	—	—	—	全域	323
遠郊	D1	高齢者	高齢者	—	長屋建	—	南部・北西部	832
	D2	—	—	—	—	—	北西部	960
	D3	高齢者	一般ファミリー	4人以上	一戸建	ブルーカラー	北西部	676
	D4	高齢者	—	4人以上	一戸建	ブルーカラー	全域	304
	D5	後期生産年齢人口	若年者	—	長屋建	—	全域	288
	D6	—	一般ファミリー	—	—	ブルーカラー	南東部	418
	D7	高齢者	高齢者	—	—	—	全域	372

図 5-2a は、表 5-5 の地域タイプの中から主要な地域タイプと四つの圏域を表している。最も内側の圏域が都区部を示し、外側に向かって近郊、郊外、遠郊と続く。

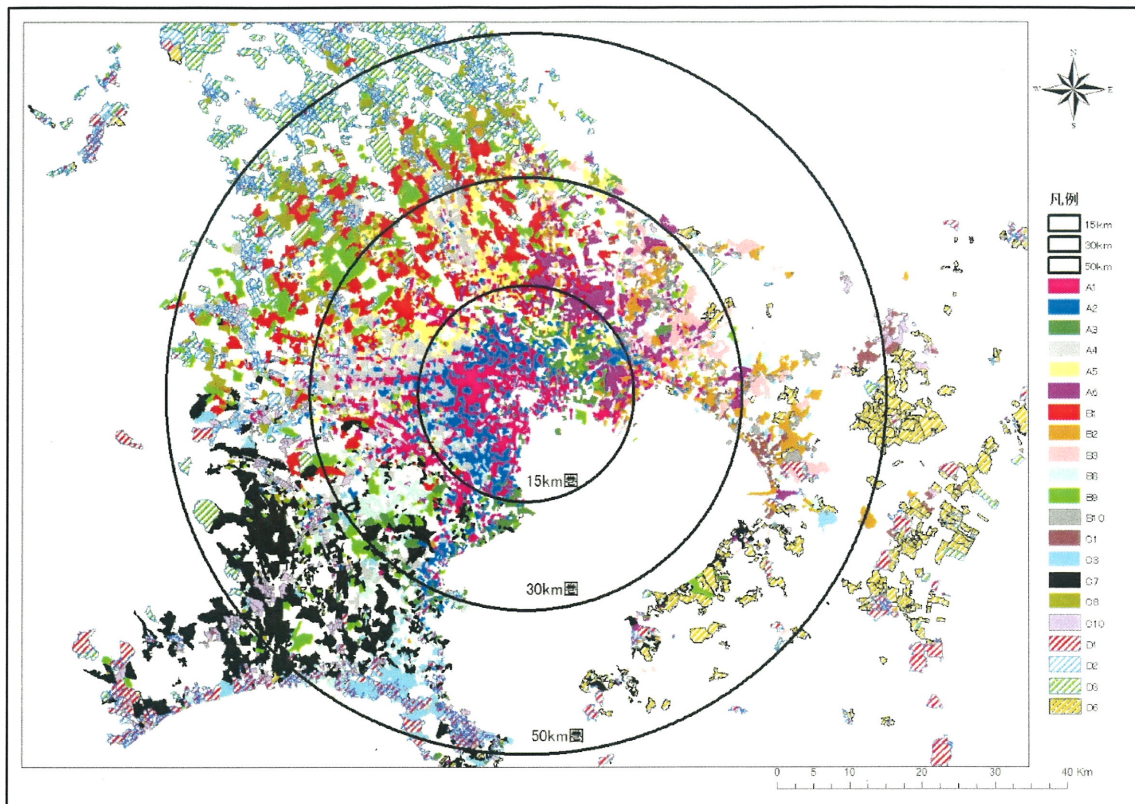


図 5-2a 距離を考慮した東京大都市圏の居住地区分類

第 5 節 距離を考慮した東京都区部の居住地区分類

第 4 章と同様に、東京都区部に注目し、東京都区部を構成する居住地区分類を考察する。図 5-2b は東京都区部とその周辺を拡大した図である。図 5-2b から、東京都区部は、地域タイプ A1 (濃いピンク色)、A2 (青)、A3 (濃い緑) および A4 (灰色) の四つのタイプでおもに構成されていることが読み取れる。これらの地域タイプは、いずれもアクセスの良い地域タイプである。

A1 (濃いピンク色) の居住者属性は、若年者や 1 人世帯が多く、共同住宅が卓越している。表 5-5 に示すように、これらの特徴を顕著にもつ 1,364 地区から成る最大の地域タイプである。A2 (青) の居住者属性は、若年者と高齢者が多い地域であり、976 地区と 2 番目に多い地域タイプである。A3 (濃い緑) は、

1人世帯が多く、共同住宅で、ブルーカラーが卓越しているタイプである。このタイプに該当する地区数は、661である。A4（灰色）は、年齢層では高齢者、世帯タイプでは一般ファミリーが中心であり、職業ではホワイトカラーが多い。このタイプは960地区と、3番目に多い地域タイプである。なお、A4はA3と職業で対照的な特徴を示している。

図5-2bから、東京都区部における地域タイプの分布を考察すると、地域タイプA1（濃いピンク色：若年者・1人世帯・共同住宅）は、最も内側の皇居周辺であり、その分布は、都心3区をはじめ、新宿区や渋谷区などの副都心、中野区や墨田区など全方向に広がっており、同心円状の分布パターンを示す。

この地域の外側には、A2、A3やA4といった地域タイプが分布している。A2（青：若年者・高齢者）は、5～10 km圏の南部と北部にセクター状に多く分布しており、特に、豊島区と目黒区、品川区南西部で見られる。A3（濃い緑：1人世帯・共同住宅・ブルーカラー）の分布を見ると、A1とA2の外側の台東区東部や葛飾区中央部・南部などの北東の方角と、大田区の南東部にセクター



図 5-2b 距離を考慮した東京都区部の居住地区分類

状に分布している。A4（灰色：高齢者・一般ファミリー・ホワイトカラー）は、東京都区部西部に、A1 と A2 の外側にセクター状に分布している。なお、A4 は A3 と分布でも対称的な特徴を示している。

以上から、東京都区部の 5km 圏では、若年者・1人世帯・共同住宅が卓越した地域タイプ A1 が見られた。5～10 km 圏では、西部において地域タイプ A1 が外延的に現われ、若年者・高齢者の地域タイプ A2 は、城南と城北といった南北セクターで見られる。1人世帯・共同住宅・ブルーカラーが卓越している地域タイプ A3 は、東部の下町に分布し、10km 圏外にも広がっている。高齢者・一般ファミリー・ホワイトカラーが卓越している地域タイプ A4 は、対称的に西部に見られ、下町と山の手の東西セクターを形成する。

第 6 節 距離を考慮した東京都区部の都市空間構造

居住地区分類の分析は、都市空間構造モデルを起源に、社会地区分析や因子生態学を経て発展・体系化され、多くの研究者によって分析の改良がなされてきた。本章では、新たな試みとして距離を考慮した居住地区分類を行った。分析では、家族的状態、社会・経済的状态のほか、東京都区部における主要ターミナル駅へのアクセスの良さを考慮して居住地区分類を行った。

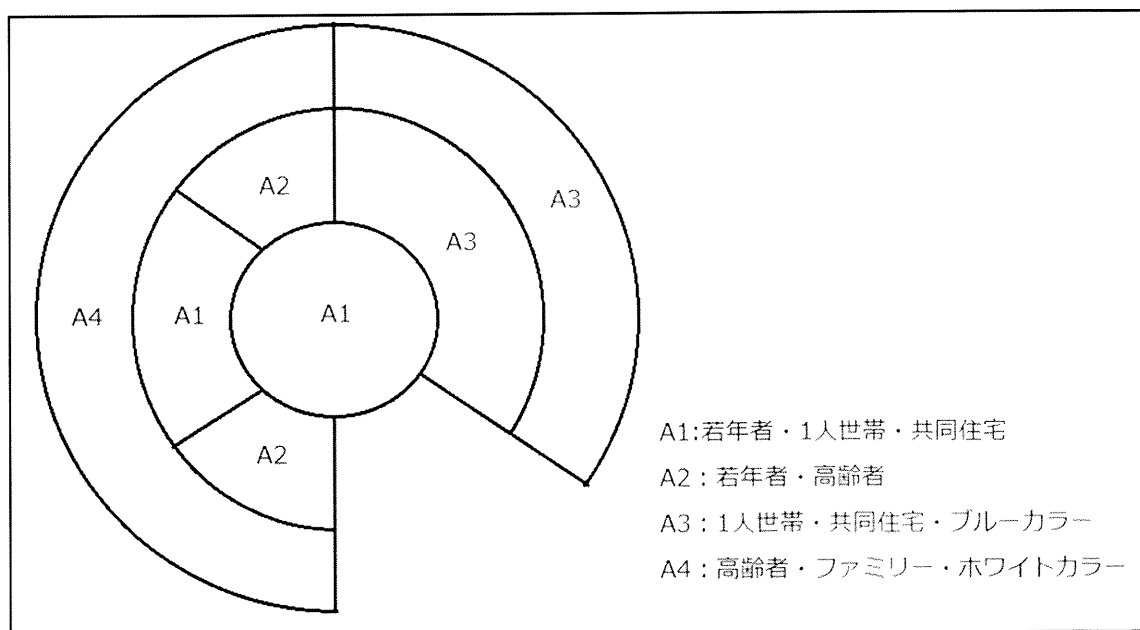


図 5-3 距離を考慮した東京都区部の都市空間構造

その結果、図 5-3 に示されるように、5km, 10km, 15km といった同心円状の分布と、下町と山の手の東西と、城南と城北といった南北のセクター分布が、第 4 章で得られた分析結果よりも鮮明に現れた。このことから、居住地区と主要駅のアクセスを考慮することは、空間的な位置関係を強調することになり、現実に適合した居住地区分類が構築できた。

注

- 1) 距離の概念として、①地理的距離、②経済的距離、③時間的距離、④心理的距離などが存在する。本研究においては、空間的な側面に着目したため、地理的距離を選択し、地点間の最短距離であるユークリッド距離を用いた。なお、地点としては町丁目・字、駅ともにセントロイドを算出し、用いている。
- 2) 1947～1949 年生まれを示しており、本分析時点の 55～59 歳人口に該当する。
- 3) 近郊と郊外は、ともに suburb という用語が当てはめられるが、日本地誌研究所（1996）の定義によれば、近郊とは、「都市の外側にあり、都市と村落との漸移地帯であり、中間地域で、郊外ともよばれる」としている。このことから本研究では、都心の外側の地域として近郊、さらにその外側の地域として郊外という定義をした。

第6章 結論：東京都区部における人口密度分布と都市空間構造の統合

本研究は、都市の人口密度と都市空間構造を統合して捉え、量的側面の人口密度と、質的側面の人口の社会・経済的特徴との関係を明らかにすることを目的とした。東京都区部において、国勢調査小地域集計を用いて、人口密度の分布とその変化を考察し、高人口密度地帯を抽出した。さらに、高人口密度地帯に注目し、どのような居住者特性で成り立っているかを分析した。その結果、次のような結論を得ることができた。

第2章では、1995年から2010年までの4時点に対し、東京都区部およびその周辺部（都心から20km圏）を、20距離圏と7セクターに区分し、140地区の人口密度の分布と変化を分析した。その結果、以下の諸点が明らかとなった。

(1) 1995年における町丁目別の人口密度を見ると、都心から3km圏では、人口密度が100.0人/ha未満の町丁目が多く見られ、CBDの影響が現れている。それらを囲む5~10km圏で、200.0人/ha以上の人口密度の高い地区が面的に分布しており、都区部のドーナツ化現象を示している。この分布傾向は、2000年から2010年の3時点においても基本的に大きく変化していない。

(2) 人口密度が最高値を示す距離圏は、1995年から2010年の4時点において、6セクターで7~9km圏、東南部では3km圏であった。1995年時点と比較してセクター間の最高値の人口密度差は広がる傾向にある。

(3) 1995年を基準に2010年との2時点の人口密度差を比較した結果、人口密度差が最大となる距離圏は3~5km圏に集中する。特に、東南部のセクターでは、3~5km圏で人口密度が大幅に上昇しており、ほかのセクターと比較して変化が著しい。

(4) 1995年から2010年までの4時点におけるセクター別の人口密度分布に対して、都心からの距離を説明変数、自然対数の人口密度を被説明変数として、1次直線（Clarkモデル）、2次曲線（Newlingモデル）、3次曲線（Frankenaモデル）、4次曲線、5次曲線を当てはめた結果、都心の窪みと人口密度の最高値、そこからの減少と増加という点を考慮して、視覚に耐える程度まで都市人口密度モデルを適合させるならば、ClarkモデルやNewlingモデル、Frankena

モデルでは不十分であり、4次曲線や5次曲線を適合させる必要があることが明らかとなった。

第3章では、東京都区部に対し5km圏、5～10km圏、10km圏外と3距離圏に分け、2010年において高人口密度地帯を設定し、高人口密度地帯が人口・世帯・住宅の側面でどのような特徴を有しているかを分析した。その結果、次のことが明らかになった。

(1) 5～10km圏内には、250人/ha以上の高人口密度の町丁目が6割存在し、人口密度は208人/haであった。5～10km圏に広がるこの高人口密度地帯は、ドーナツ化現象に相当し、内側の5km圏の低い人口密度の分布は、クレーターに当たると考えられる。

(2) 5～10km圏に広がる高人口密度地帯が、どのような性・年齢層別人口、世帯規模、居住住宅の種類で成り立っているかについて、5km圏と10km圏外とを比較して分析した。その結果、5～10km圏は、性・年齢層で見ると20歳代と30歳代の若い年齢層で、世帯規模では1人世帯、居住住宅の種類では小規模で中高層の共同住宅に居住している世帯が顕著であることが明らかになった。

(3) 東京都区部の高人口密度地帯では1人世帯が多いことから、第二の人口転換の特徴（個人化：未婚・離婚、平均寿命の長期化による高齢化、出生率の低下などによる）を示していることが明らかとなった。

第4章では、2005年の東京大都市圏を対象地域として、家族的状態と社会・経済的状态の2因子に関係する35変数から居住地区分類を行った。その結果、5グループ35地域タイプの居住地区分類を得た。地域タイプの特徴と分布を見たところ、

(1) 東京都区部では、若年者・1人世帯・共同住宅・ホワイトカラー、高齢者、若年者・高齢者・1人世帯・共同住宅、若年者・高齢者・ホワイトカラーの四つの地域タイプでおもに構成されていた。

(2) 東京都区部の四つの地域タイプは、5km、10km、15kmといった同心円状の分布と、下町と山の手の東西と、城南と城北といった南北のセクター状の分布で成り立っていることが明らかとなった。

第5章では、距離を考慮した居住地区分類を行った。家族的状態、社会・経済的状态のほかに、東京都区部における主要ターミナル駅へのアクセスの良さ

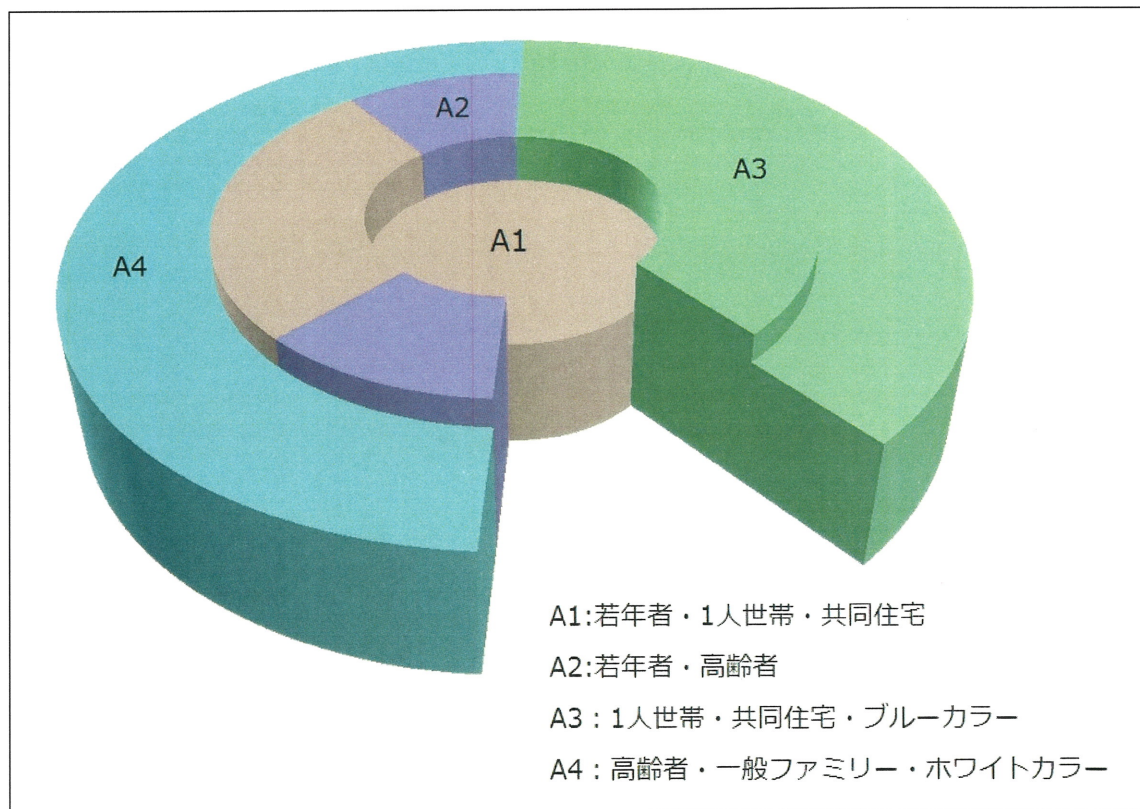
を考慮した 46 変数で居住地区分類を行った。その結果、次のことが明らかになった。

(1) 主成分 1 として、「東京都区部における主要ターミナル駅へのアクセス」が抽出された。

(2) 東京都区部は、若年者・1人世帯・共同住宅、若年者・高齢者、1人世帯・共同住宅・ブルーカラー、高齢者・一般ファミリー・ホワイトカラーの四つの地域タイプでおもに構成されていた。

(3) 主要ターミナル駅への距離を考慮した結果、従来の研究で明らかになっている下町と山の手の東西セクターのほかに、城南と城北の南北セクターの分布と、同心円状の分布とが、第 4 章で求められた分析結果よりも鮮明に現れた。

以上の分析結果から、量的側面の人口密度と、質的側面の人口の家族的特徴と社会・経済的特徴との関係を明らかにするため、都市の人口密度と都市空間構造を統合して捉えると、図 6 のように模式化できる。5~10 km 圏は、人口密



注) 高さは、人口密度を示す。

図 6 東京都区部における人口密度分布と都市空間構造の統合模式図

度が全体で 210 人/ha で、250 人/ha 以上の町丁目を多く有する高人口密度地帯であり、居住地区分類から見ると、東セクターで 1 人世帯・共同住宅・ブルーカラーの地域タイプ、西セクターで若年者・1 人世帯・共同住宅の地域タイプ、南北セクターで若年者・高齢者の地域タイプで構成されている。内側の 5 km 圏は、人口密度が 140 人/ha であり、若年者・1 人世帯・共同住宅の特徴をもつ。外側の 10km 圏外は、人口密度が 170 人/ha であり、東郊が 1 人世帯・共同住宅・ブルーカラー、西郊が高齢者・一般ファミリー・ホワイトカラーとなり、職業と世帯規模が対照的である。

最後に、本研究で明らかになったことについての考察を行う。

(1) 東京都区部の 5～10 km 圏の高人口密度地帯では、20 歳代と 30 歳代の若い年齢層、1 人世帯、小規模で中高層の共同住宅に居住している世帯という特徴が見られた。これらの特徴は、高人口密度地帯が、先進国における産業の情報化・サービス化に伴う第二の人口転換（出生率の低下、未婚・離婚、平均寿命の長期化による高齢化など；ヴァン・デ・カー、2002）による個人化の特徴を示していると考えられる。このような高人口密度地帯に対し、適切な都市計画や政策を立案していく必要がある。

(2) 5～10 km 圏の高人口密度地帯では、250 人/ha と集住した居住地を形成している。このように集住する理由については、本研究では考察していないが、産業の情報化・サービス化の進展による就業機会の集中と、そこで提供されるサービスを享受するためによると考えられる。高密度の集住した理由についての分析は、今後の課題である。

参考文献

- 浅井泰之・矢野桂司（2001）1995年国勢調査によるジオデモグラフィックスの構築．地理情報システム学会講演論文集，10，279-284．
- 浅川達也（2006）東京圏の構造変容－変化の方向とその論理－．日本都市社会学会年報，24，57-71．
- 井上 孝（2010）人口分布モデル．人口学研究会編『現代人口辞典』原書房，165-166．
- ヴァン・デ・カー，D. 著／福田亘孝訳（2002）先進諸国における『第二の人口転換』人口問題研究，58（1），22-56．
- OECD（2012）『コンパクトシティ政策－世界5都市のケーススタディと国別比較』OECD．
- 大友 篤（2002）『地域人口分析の方法－国勢調査データの利用の仕方－』統計協会．
- 草野邦明（2012）東京都区部における人口・世帯の変化－平成22年国勢調査と平成17年国勢調査の比較－．ESTRELA，217，35-41．
- 草野邦明（2015a）距離を考慮した居住地区分類の一試論：東京大都市圏を事例として．地理誌叢，57（1），13-28．
- 草野邦明（2015b）東京都23区における高人口密度地帯の人口・世帯・居住住宅の特徴．GIS－理論と応用，23（2），17-22．
- 倉沢 進・浅川達人編（2004）『新編 東京圏の社会地図 1975-90』東京大学出版会．
- 小池司朗（2010）地域メッシュ統計にみる世帯別人口の動き－「団塊の世代」・「団塊ジュニア世代」の25年－．統計，61(6)，16-23．
- 高阪宏行（2012）東京都区部における人口と世帯の諸特性の分布とその変化の分析．日本大学自然科学研究所研究紀要，47，23-39．
- 高阪宏行（2014）『ジオビジネス GIS による小売店の立地評価と集客予測』古今書院．
- 高阪宏行・関根智子（2007）『GIS を利用した社会・経済の空間分析（第2版）』古今書院．
- 佐藤正広（2015）『国勢調査：日本社会の百年』岩波書店．

- 神頭広好 (2000)『駅の空間経済分析—3大都市圏の主要鉄道を対象にして—』古今書院, 215-227.
- 統計情報研究開発センター (2013)『小地域統計を利用した都市地域分類に関する研究』.
- 高野岳彦 (1979) 東京都区部における因子生態研究. 東北地理, 31(4), 250-259.
- 田辺健一 (1975) Topographic and historic factors in geographic urban structure. *Science Reports of Tohoku University, Seventh Series, Geograpy*, 25, 87-93.
- 成田孝三 (1976) 都心部周辺地帯の検証, 経済学雑誌, 74 (2) , 1-32.
- 日本地誌研究所編 (1996)『地理学辞典改訂版』二宮書店, 157-158.
- パーク R.E.・バーゼス E.W.・マッケンジー R.D. 著／大道安次郎・倉田和四生共訳 (1972)『都市—人間生態学とコミュニティ論』鹿島出版会.
- 林 邦好・富田 誠・田中 豊 (2006) 主成分分析における軸の回転について. 計算機統計学, 19(2), 89-101.
- 樋口忠成 (1985) 都市の内部構造. 坂本英夫・浜谷正人編著『最近の地理学』大明堂.
- 松本 康 (2011)『近代アーバニズム』日本評論社.
- 村山祐司・駒木伸比古 (2013)『地域分析—データ入手・解析・評価』古今書院.
- 森川 洋 (1975) 都市社会地理研究の進展—社会地区分析から因子生態研究へ—. 人文地理, 27, 638-666.
- 山神達也 (2001) わが国の3大都市圏における人口密度分布の変化—展開 Clark モデルによる分析—. 人文地理, 53(6), 509-531.
- 山神達也 (2003) 日本の大都市圏における人口増加の時空間構造. 地理学評論, 76(4), 187-210.
- 山神達也 (2006) 大都市圏スケールにおけるニューリングモデルの適用—東京と大阪を事例として—. 立命館地理学, 18, 1-15.
- 山口喜一編著／伊藤達也・清水浩昭・金子 武治著 (1989)『人口分析入門』古今書院.
- ワイス, M. J. 著／岡田芳郎監訳, 田中 洋・岡田 仁訳 (1994)『アメリカ

- ライフスタイル全書』日本経済新聞社.
- 若林芳樹・小泉 諒 (2014) バブル経済期以降の東京 23 区における人口変化の空間的パターン. *地学雑誌*, 123 (2), 249-268.
- Batey, P. and Brown, P. (1995) From human ecology to customer targeting: the evolution of geodemographics. In Longley, P.A. and Clarke, G. *GIS for Business and Service Planning*. GeoInformation International, Cambridge, 77-103.
- Ciccone, A. and Hall, R.E. (1996) Productivity and the Density of Economic Activity. *The American Economic Review*, 86(1) , 54-70.
- Frankena, M. (1978) A bias in estimating urban population density functions. *Journal of Urban Economics*, 5, 35-45.
- Gordon, P. and Richardson, H. W. (2012) Urban Structure and economic growth. In Brooks, N., Donaghy, K. and Knaap, G. eds, *The Oxford Handbook of Urban Economics and Planning*. Oxford University Press: Oxford, 98-122.
- Harris, R., Sleight, P. and Webber, R. (2005) *Geodemographics, GIS and Neighbourhood Targeting*. Wiley: Chichester.
- Lee, J and Wong, D. W. S. (2001) *Statistical Analysis with ArcView GIS*. Wiley: New York.
- Millward, H. (2010) Population density. In Warf, B. ed. *Encyclopedia of Geography: 5*. Sage: Los Angeles, 2238-2240.
- Openshaw, S. and Wymer, C. (1995) Classifying and regionalizing census data. In Openshaw, S. ed. *Census User's Handbook*. GeoInformation International: Cambridge, 239-270.
- Pacione, M. (2009) *Urban Geography: A Global Perspective: 3rd Edition*. Routledge: London.
- Richardson, H. W. (1978) *Regional and Urban Economics*. Penguin: Harmondsworth.
- Schwabe, M. (2011) Residential segregation in the largest French cities(1968-1999): In search of an urban model. *Cybergeo: European Journal of Geography*, 554. <<http://cybergeo.revues.org/24601>>.

- Shevky, E. and Bell, W. (1955) *Social Area Analysis*. Stanford Sociological Series, No.1, Stanford University Press: Stanford, CA.
- Tobler, W. R. (1970) A Computer movie simulating urban growth in the Detroit region. *Economic Geography*, **46**, 234-240.
- Troy, A. (2008) Geodemographic segmentation. In Shekhar, S. and Xiong, eds., *Encyclopedia of GIS*. Springer: New York, 347-355.

謝辞

本研究を進めるに当たり、主査である日本大学文理学部地理学科の関根智子教授、副査の高阪宏行教授には、長年、公私にわたってご指導頂きました。また、副査の佐野充教授を始めとした日本大学文理学部地理学教室の先生方には多くのご助言を頂きました。学生生活では、日本大学文理学部地理学教室の事務の方々および大学院生の皆様に大変お世話になりました。

また、職場である公益財団法人統計情報研究開発センターにおいて、小玉正任会長、伊藤彰彦理事長、久布白寛専務理事の役員の方々には研究に集中できる環境を提供して頂きました。そして、研究員の皆様には日頃より有益なご意見を頂きました。以上の方々に心より御礼申し上げます。

最後に、研究を支え続けてくれた家族に心より感謝いたします。