

北海道大学 工学部 小川 博三

北海道大学 工学部 山形 耕一

建設省 東北地建 〇福田 晴耕

1. はじめに

昭和35年以降、経済の高度成長とともに都市への人口集中が起こった。このため都市においてドーナツ現象・スプロール現象などの特異な現象が生じている。また住宅不足・朝夕のラッシュ・長時間の通勤、さらにはゴミ・屎処理や、騒音・大気汚染をはじめとする都市公害など、現在、都市がかかえているすべての困難な問題も、直接、間接的にこの急激かつ無秩序な人口増加に起因している。

この都市の諸問題を解決するためには、適切な都市計画の作成が必要であるが、そのためには人口増加の状況と将来の人口分布を把握しなければならない。これをし、かりとらえなければ、どんな立派な計画でもいわゆる「砂上の楼閣」となるおそれがある。逆に人口増加とその分布を完全に予測できれば、それに対応した計画をたてることにより、便利で快適な都市環境をつくり出すことができるであろう。

本研究では、都市における人口分布の推定の基礎として、昭和35年・40年・45年の国勢調査の結果を用いて人口分布の分析を行なった。すなわち札幌市を例として、その統計区(103個)における昭和35年~40年・昭和40年~45年の人口の増減などのような要因に基づいているかを分析した。

2. 人口増加のモデル化

昭和35年・40年・45年の各統計区の都心までの距離と人口密度との関係をも種類別のモデル式をあてはめて分析すると、次第に相関が悪くなることがわかった。またその関係をプロットすると、年がたつとヒモにフラットな関係になってきている。これは人口分布に対する距離の影響が小さくなり、距離だけでは人口分布をとらえきれなくなっていると考えられる。したがって、種々の要因を考へて人口分布を分析することが必要と思われる。

人が居住する場所を決定するときには、職場や都心の諸施設への近接性・確保し得る空間の大きさや環境・その地域の諸施設の充足度などを総合的に判断していると思われる。そこで各統計区の人口増加に影響を及ぼす条件を次の6種に分類した。

- (1) 中心指向性 都心からの距離・勤務先までの所要時間
- (2) 地域充足性 公共施設・商業施設・教育文化施設・交通頻度
- (3) 空間充足性 空地面積・地価・人口密度
- (4) 社会環境性 公園・上下水道・工場・処理場
- (5) 自然環境性 地理的条件・地質的条件
- (6) 外的強制 用途地域性・建ぺん率・容積率

都市内を n 個の地区に分割し、その i 番目の地区の人口増加を表わす式を、上にあげた要因のうち m 個を用いて次式で表わされると考えた。

$$\Delta P_i = C_0 + C_1 X_{i1} + C_2 X_{i2} + \dots + C_j X_{ij} + \dots + C_m X_{im} \quad (i = 1, 2, \dots, n) \quad (1)$$

ここで ΔP_i は i 番目の地区の人口増加、 X_{ij} は j 番目の要因の i 番目の地区における値である。また変数 X_{ij} の値は、人口増加がその地区の状態によると考えているので、人口増加の始まる時点での値を用いた。

3. 人口増加の分析

上述のモデルを札幌市にあてはめて分析を行なった。要因として次の6個を採用した。

- (1) 距 離 L (中心指向性) 各統計区の中心地から都心までの距離

- (2) 交通頻度 F (地価充足性) 各統計区内を通過する公共交通機関の回数
- (3) 学校等数 E (地価充足性) 各統計区内の大学・短大・高校・中学校・小学校及び各種学校の総数
- (4) 人口密度 D (空間充足性) 各統計区の人口密度
- (5) 地価 V (空間充足性) 各統計区の標準的な地価を示すと思われる地点の昭和35年換算地価
- (6) 公園面積 P (社会環境性) 各統計区内にある都市公園の総面積

これらの6個の要因により、人口増加を昭和35年～40年・昭和40年～45年の2期について重回帰分析を行なった。さらにF検定を用いた後退消去法により、変数を逐次減少させ最良回帰式を求めた。なおF検定の危険率は1%とした。この結果次式が導かれた。

$$\bullet \text{ 昭和35年} \sim 40 \text{年} \quad \Delta P = -452.0L - 15.36D - 133.8V + 6580 \quad (2)$$

$$\bullet \text{ 昭和40年} \sim 45 \text{年} \quad \Delta P = -307.3L - 22.65D - 83.99V + 5870 \quad (3)$$

4. 人口分布の予測

人口増加の分析の結果求められた(2)・(3)式を見ると、居住地決定における個人の判断の各要因への重みの置き方は年とともに変化していることがわかる。このため将来予測式の係数を現在のデータより求められた値をそのまま用いることは危険であるので、将来の係数を推定することが必要と思われる。そこでこの係数を比べると、距離と地価の係数は減少し、人口密度の係数は増加している(絶対値として)。これは時がたつにつれて、すなわち人口規模が大きくなるにつれて、多少遠い所や地価の高い所でも住むようになるが、人口密度の高い所は住みにくくなるということを示していると考えられる。

このような係数変化の傾向を定量的に表わす1つの試みとして、次のようなプロセスを考えた。すなわち人口増加を表わすモデル式として

$$\Delta P = aL + bD + cV + d \quad (4)$$

を採用し、上述の傾向より a 、 b 、 c の変化を昭和40年と35年の人口比 α 、昭和40年～45年と昭和35年～40年の人口増加比 β を用いて次のような関係を仮定した。すなわち

$$a = (\beta/\alpha) \times a_0 \quad b = (\alpha/\beta) \times b_0 \quad c = (\beta/\alpha) \times c_0 \quad (5)$$

ここで a_0 、 b_0 、 c_0 と a 、 b 、 c は(2)式と(3)式の距離・人口密度・地価の係数である。この関係と、統計区別人口増加の総和と全人口増加が等しくなるように d を定めることにより、予測式を導いた。

なおこの方法の妥当性の検討のため、昭和45年～49年の人口増加数をこの方法で求め、住民登録による人口増加数との相関係数を求めたところ0.691であった。

5. おわりに

本研究は、適切な都市計画を作成するために必要不可欠な都市のミクロ的な将来の人口分布を定量的にとらえることを目標にしたものであるが、この目的に沿ってある程度方向付けと結果を得ることができた。すなわち都市の人口増加は(4)式のような距離・人口密度及び地価の一次結合を用いることにより、そのかなりの部分を表現できると考えられる。この結果は、変数として距離・人口密度・地価が選ばれたことや、その係数の変化の様子は、それらを定性的にとらえたときの傾向とよく合致していると考えられる。また実際値と比較してもある程度の信頼性があることがわかった。

また(2)・(3)式にみられるように、モデル式の係数は時とともに変化しているため、長期間の目標年次を一気に見通す推定には困難な点が多いことが判った。むしろ5年間程度の比較的短期間の予測を繰り返し用いる方法が妥当ではないかと考えられる。また本研究で得られたモデル式は説明変数として地価という予測が難しい変数を含んでいるが、その点で改良の余地を残している。

最後に本研究において、終始御指導・御助言を賜った北海道大学工学部五十嵐日出夫教授及び同交通計画学研究室の方々に深く謝意を表す。