

日大 正会員 川城 克也

日大 正会員 渋谷 喜代和

日大 正会員 榛沢 芳雄

1. まえがき

居住環境の良し悪しを決める条件として考えられる項目は、福祉厚生施設（保健所、病院、保育所、公民館、コミュニティ施設）、教育施設（幼稚園、小、中学校）、スポーツ・リクレーション施設、防犯・防災施設（警察派出所、消防署）、上下水道施設、ゴミ回収能力、公害（交通公害、工場公害、地盤沈下）、交通事故等である。しかし、本モデルでは、交通公害（自動車排出ガス、自動車騒音）、交通事故に焦点を絞り、夜間人口と自動車交通量、自動車交通量と自動車公害・交通事故、自動車公害・交通事故と夜間人口、および夜間人口と昼間人口、交通事故と交通安全投資額等について、各々の相関関係、因果関係を求めることとした。

2. 居住環境モデルの考え方

本研究における居住環境モデルでは、夜間人口セクター、昼間人口セクター、交通公害セクター、及び交通事故セクターから成り立っている。これら各セクターは独立して存在するのではなく、セクターを構成する変数によって関係づけられている。

3. 構造方程式

System Dynamics においては、プログラム言語としてDYNAMOが開発されており、簡潔なプログラムを制作出来るが、現在習志野において使用されているFACOM 230-28ではDYNAMOのコンパイラが出来ない為、ここでは、FORTRAN方程式を用いて構造方程式について説明する。

$$1) PI(K) = P(K-1) \times PIR(K-1)$$

転入人口(PI)は前年の夜間人口(P)に前年の転入率(PIR)を乗じて算出される。

$$2) PE(K) = P(K-1) \times PER(K-1)$$

転出人口(PE)は前年の夜間人口(P)に前年の転出率(PER)を乗じて算出される。

また転出率、転入率は、魅力度(DA)により決定される。

$$3) PB(K) = P(K-1) \times PBR(K)$$

出生人口(PB)は前年の夜間人口(P)に出生率(PBR)を乗じて算出される。

$$4) PD(K) = P(K-1) \times PDR(K)$$

死亡人口(PD)は前年の夜間人口(P)に死亡率(PDR)を乗じて算出される。

$$5) P(K) = P(K-1) + PB(K) - PD(K) + PI(K) - PE(K)$$

夜間人口(P)は、前年の夜間人口に出生人口と死亡人口、転入人口及び転出人口の加減により算出される。

$$6) DP(K) = P(K) / ZA$$

人口密度(DP)は、夜間人口(P)を地域面積(ZA)で除して算出される。

$$7) CDP(K) = 0.405 \times DP(K) \quad (0.0 \leq DP(K) < 40.0)$$

$$CDP(K) = 0.47 \times DP(K) - 2.6 \quad (40.0 \leq DP(K) < 80.0)$$

$$CDP(K) = 2.1 \times DP(K) - 133.0 \quad (80.0 \leq DP(K) < 90.0)$$

$$CDP(K) = 1.8 \times DP(K) - 106.0 \quad (90.0 \leq DP(K))$$

ここで商業人口密度(CDP)は、夜間人口密度(DP)に比例すると考える。

$$8) IDP(K) = 0.6 \times DP(K) \quad (0.0 \leq DP(K) < 10.0)$$

$$IDP(K) = 0.125 \times DP(K) + 4.75 \quad (10.0 \leq DP(K) < 30.0)$$

$$IDP(K) = 0.05 \times DP(K) + 7.0 \quad (30.0 \leq DP(K) < 80.0)$$

$$IDP(K) = 0.09 \times DP(K) + 4.0 \quad (80.0 \leq DP(K))$$

人口密度(IDP)は、夜間人口密度(DP)に比例すると考えた。

$$9) \quad CP(K) = CDP(K) \times ZA$$

商業人口(CP)は、商業人口密度(CDP)に地域面積(ZA)を乗じて求められる。

$$10) \quad IP(K) = IDP(K) \times ZA$$

工業人口(IP)は、工業人口密度(IDP)に地域面積(ZA)を乗じて求められる。

$$11) \quad NCC(K) = CP(K) \times CHR$$

商業人口自動車台数(NCC)は、商業人口(CP)に商業人口自動車保有率(CHR)を乗じて算出される。ここで商業人口自動車保有率は、昭和49年度千葉市産業動態調査における都町の回収結果より求め、次の値を算出した。

$$CHR = 0.263$$

$$12) \quad NIC(K) = IP(K) \times IHR$$

工業人口自動車台数(NIC)は、工業人口(IP)に工業人口自動車保有率(IHR)を乗じて算出される。ここで工業人口自動車保有率は、昭和49年度千葉市産業動態調査における都町の回収結果より求め、次の値を算出した。

$$IHR = 0.578$$

$$13) \quad ICL(K) = ICL(K-1) \times IGR$$

所得水準(ICL)は前年の所得水準に所得水準伸び率(IGR)を乗じて算出される。ここで(IGR)は、千葉市統計書による各年度の個人所得(843年〜47年)より求め、次の値を算出した。

$$14) \quad NHR(K) = \sqrt{ICL(K) - 25.0 / 425.0}$$

夜間人口自動車保有率(NHR)は、所得水準が伸びるとそれに伴って増加するよう考慮した。

$$15) \quad NNC(K) = NHR(K) \times P(K)$$

夜間人口自動車台数(NNC)は、夜間人口自動車保有率(NHR)に夜間人口(P)を乗じて算出される。

$$16) \quad NZC(K) = NNC(K) + NIC(K) + NCC(K)$$

域内自動車保有数(NZC)は、夜間人口車保有台数(NNC)と工業人口車台数、商業人口車台数の和である。

4. 結果

夜間人口、工業人口、商業人口のグラフの線形は似ているが、これは夜間人口から出発して、工業人口、商業人口に影響を与える様なフローになっていると考えられる。域内自動車保有台数、発生交通量も同様に元を正せば夜間人口に帰着する為に同様な線形を描くと考えられる。夜間人口の変化の過程とみると、昭和60年には12,006人に対し(政策1)、政策5は12,846人、政策8では12,453人の値を示している。同じ面積に対して政策1と政策5との差は840人である。このことから、環境を良くすれば人口の吸引力は大きくなると考えられる。政策5と政策8を比較した時、将来の夜間人口の推移は、政策を行った年度に両者の人口の増加が目立つが、昭和67年以降は殆ど等しくなっている。ここで両政策の差異は、ピーク時交通量集中率の政策の施行時期の違いである。又2つの政策を逆用して施行した場合には、ピーク時交通量集中率を低下させる施行時期には関係ないと考えられる。また政策5と政策6とを比較した場合、将来人口は政策5の場合の方が人口が多い。ここで両政策の差異は交通安全投資額伸び率の政策時期である。つまり2つの政策を併用して施行した場合には、交通安全投資額伸び率を上昇させる政策と早期に行う程、将来の居住環境が良くなると考えられる。単一政策を行なった時の両政策の効果を調べると、政策3と政策4の差異の場合、ピーク時交通量集中率を低下させる政策の方が、交通安全投資額伸び率を上昇させる政策よりも、政策施行後の人口が多い。つまり単一政策を行う場合は、ピーク時交通量集中率を低下させる方が居住環境が良くなると考えられる。