

名古屋工業大学 学生員 ○水野 昌仁

名古屋工業大学 正員 松井 寛

1. はじめに

都市活動の根拠はおもに人口活動によるものであり、将来の都市活動を予測する上では人口配置計画は最も基礎的要素である。逆にみれば将来の人口が推定されれば大まかな状況は把握できる。そこで土地利用モデルの中でも簡明であるローリーモデルを基本にして、将来の計画人口が与えられた時に従業者分布と産業の中でも都市の性格を決定することとなる基幹産業従業者数の予測をすることにより、交通計画や土地利用の方向を見ることが出来る。対象地域は名古屋を中心とする40km圏とし、昭和65年を予測年次とした。

2. 理論と定式化

2-1 ローリーモデル

ローリーモデルでは産業は基幹産業部門(basic sector)と地域産業部門(retail sector)とに分類される。基幹産業は地域外からの需要に応じて存在している産業であり、地域産業は地域内の需要に基づく産業である。基幹産業と地域産業の分類には、剰余指数法を使用する。これは対象地域の各業種の必要従業者数として、全国平均の値を使用し、対象地域と比較して分類するものである。

$$\text{剰余数 } S = e_i - \frac{E_i}{E_t} e_t \quad \text{--- (1)}$$

$$\left[\begin{array}{ll} e_i: \text{対象地域の} i \text{業種従業者数} & e_t: \text{対象地域人口} \\ E_i: \text{全国の} i \text{業種従業者数} & E_t: \text{全国の人口} \end{array} \right]$$

(E_i/E_t) e_t で地域が必要とする i 業種従業者数が求

まり、その地域の i 業種従業者数との差を算出してその差がプラスならば基幹産業に、ゼロ又はマイナスならば地域産業とみなせる。この結果を表-1に示す。

実際の分類ではその性格から、鉱業は基幹産業に、不動産業、電気ガス水道熱供給業については地域産業とした。

各ゾーンの人口と従業者の関係は次の式で表わすことができる。

$$P = eA, e^s = PB, e = e^b + e^s \quad (2)$$

$$P = e^b(I-AB)^{-1}A \quad (3)$$

$$e = e^b(I-AB)^{-1}$$

表-1 業種 e_i $\frac{E_i}{E_t} e_t$ S 分類

業種	e_i	$\frac{E_i}{E_t} e_t$	S	分類
D	2309	8863	-6554	R→B
E	193577	223051	-29474	R
F	1007786	671080	336706	B
G	719144	653589	65555	B
H	74837	91934	-17097	B
I	25069	24769	300	B→R
J	166041	189286	-23245	R
K	18487	18348	139	B→R
L	400354	438394	-38040	R
M	73328	86825	-13497	R

(一次産業(A~C)についてはその性格から基幹産業として計算は省略する)

表-2 ND.	ZONE	EB	P	PT	GOSA
1	NAGOYA	733246	2108789	2079740	1.4
2	YOKKAICHI	127805	403998	432788	-6.7
3	TSUSHIMA	51563	278537	263348	5.8
4	ICHINOMIYA	142391	549524	502616	9.3
5	KOMAKI	95374	434369	406768	6.8
6	KASUGAI	36846	231471	213857	8.2
7	SETO	40143	161563	156630	3.1
8	TOYOTA	113677	352441	336895	4.6
9	OKAZAKI	228708	743691	791637	-6.1
10	CHITA	119634	454589	480939	-5.5
11	OHGAKI	74721	251512	264959	-5.1
12	GIFU	163452	597115	628281	-5.0
13	MINOKAMO	17200	61190	85078	-28.1
14	TAZIMI	29187	97962	82174	19.2
TOTAL		1973947	6726745	6725710	

$$\left\{ \begin{array}{ll} P: \text{人口ベクトル} & E: \text{全従業者ベクトル} \\ E^b: \text{基幹産業従業者ベクトル} & A: \text{従業地} \sim \text{居住地accessibilityマトリックス} \\ E^s: \text{地域産業従業者ベクトル} & B: \text{居住地} \sim \text{サービス地accessibilityマトリックス} \end{array} \right\}$$

2-2 将来推定の方法

計画人口としては中京都市圏パーソントリップ調査協議会で出された3種類の計画人口の値を使用して結果を比較してみる。計画人口から基幹産業従業者数を求める式は次の様に見える。

$$P^* = E^{b*} (I - AB)^{-1} A \quad \dots (4)$$

$$Z = (P^T - P^*)^2 \Rightarrow \text{最小化} \quad \dots (5)$$

制約条件

$$P^* \leq P^c$$

$$E^s \geq E_{min}^s$$

$$(6) \left\{ \begin{array}{l} E^{b*}: \text{将来の基幹産業従業者ベクトル} \\ P^*: \text{将来の人口ベクトル (推計値)} \\ P^c: \text{各ゾーン人口の容量ベクトル} \\ E_{min}^s: \text{地域産業従業者の下限ベクトル} \\ P^T: \text{計画人口ベクトル} \end{array} \right\}$$

これはLPの問題となる。

3. 計算例

ローリーモデルの昭和50年への適用結果を表-2に示す。将来推定には誤差修正のため P_{50}/P_{50}^0 の比率を調整係数として使用する。すなわち将来計画人口としては調整係数を乗じた値を使用することとする。

計画人口の3種類は、周辺開発型(Type-1)、基本計画型(Type-2)、都市集中型(Type-3)であり、それぞれの場合の昭和65年の基幹産業従業者数と昭和50年からの増加率を表-3に示す。なおこの計算では制約条件(6)は省略してある。

4. あとがき

産業の分類においては小売業が基幹産業に含まれる等、不十分ではあるが国勢調査等からはこれ以上のデータが得られないこともあり、このような分類にとどめた。

またこのモデルでは地域産業は人口配置によってのみ決定されるが、産業従業者もサービスを必要とするのは明らかでありその勤務地へサービス地accessibilityマトリックスを新しく C で表わせば、(4)式は

$$P = E^b [I - (AB + C)]^{-1} A$$

となりさらにモデルを改良してゆくことができる。

参考文献

1) 加藤英生 「都市の人口規模とBasic-Nonbasic Ratio」

表-3			
TYPE-1	PT	EB	増加率 %
1	2000000	767795	4.7
2	680000	180417	41.2
3	369200	61066	18.4
4	743700	189794	33.3
5	556000	127396	33.6
6	400000	46570	26.4
7	194300	45090	12.3
8	549000	153519	35.0
9	1099000	298736	30.6
10	617200	139985	17.0
11	444000	115828	55.0
12	1119000	265162	62.2
13	128100	23413	36.1
14	104000	34178	17.1
TOTAL	9003500	2448944	24.1%

TYPE-2			
1	2520000	883619	20.2
2	574900	158059	23.7
3	390000	64050	24.2
4	608000	161810	13.6
5	591000	121284	27.2
6	328000	41687	13.1
7	190000	44018	9.7
8	523000	152323	34.0
9	1084000	296851	29.8
10	623000	141463	18.2
11	410100	106005	41.9
12	924900	220079	34.6
13	135600	24652	43.3
14	101000	33051	13.2
TOTAL	9003500	2448943	24.1%

TYPE-3			
1	3000000	976150	33.1
2	549600	153828	20.4
3	345200	56744	10.0
4	680300	174434	22.5
5	476100	109509	14.8
6	300100	37188	0.9
7	180100	41426	3.2
8	460400	137114	20.6
9	909400	258485	13.0
10	559000	126849	6.0
11	416200	107324	43.6
12	904200	215942	32.1
13	126100	22580	31.3
14	96800	31372	7.5
TOTAL	9003500	2448938	24.1%