

京都大学 正眞 天野 光三

○ 京都大学 正眞 青山 吉隆

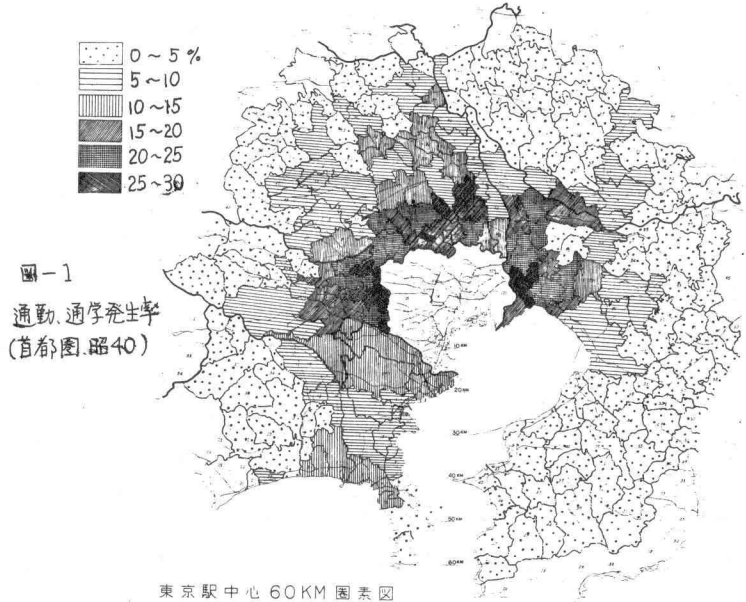
1) はじめに. この研究はこれまでに幾たびが発表してきた成果^{*}と一部修正したうえで、首都圏と近畿圏の郊外通勤鉄道網計画に実際に適用してみた結果である。ここでは前回までの計画手法を簡単に説明し、さらに修正したモデルについて説明する。具体的な計算例については講演時に述べることにする。

2) 計画の考え方. 対象とする都市圏に、比較検討したい鉄道網の一つを仮定し、それによって郊外住宅地帯の発展がどのように誘導されていくかを予測し、ついで住宅地帯の発展状態から地域別の通勤・通学発生人口を推定する。つぎにこの発生交通量が都市までの交通にどの交通機関と利用するか、その交通配分率を推定し、配分交通量を計算する。これを交通機関別、経路別に集計して、断面交通量を求める。これらの各断面の交通需要と先に仮定した鉄道網の輸送能力とを比較し、適切か否かを検討し、需要供給の均衡のとれる鉄道網のみを選び、さらにこれらの鉄道網の中から、ある評価基準に従って、最適パターンを決定する。

3) 基礎モデル. この計画方法を計量的に表現するためには、骨格となるべき次の5つの理論モデルが必要である。(1) 都市圏内の人口分布の推定モデル、(2) 都市圏内の土地の効用モデル、(3) 交通量配分モデル、(4) 通勤・通学発生人口の推定モデル、(5) 評価関数。これらのうち (1)、(2)、(3)、(5) についてはすでに発表したもので、ここでは (4) のモデルについてのみ述べる。

まず首都圏の半径 60 Km 以内の地域の日間人口 N_i に対する通勤・通学発生人口 m_i の割合 α_i (通勤・通学発生率と呼ぶ) は図-1 にみられる。ここで、通勤・通学の目的地は東京都心部と単一の目的地とした。この図から、

わかるように、発生率は遠隔地になるほど一般に減少しているが、また主要郊外鉄道の沿線によって伸展している。類似した傾向が近畿圏にあって大阪市と単一都心部とした場合にもみられるがその広がりや首都圏に比べかなり範囲が小さい。また京都市、神戸市への発生率も全体としては同様の傾向を示しているが、大阪近郊では、大阪市の吸引力が強いため、それら両都市への発生率は急激な減少をし



ている。こうした傾向は通勤、通学者が住宅地を選定するとき、目的地への交通条件を重視していることを表わすものと考えられる。さてこの発生率の首都圏の実績値を都心（ここでは東京駅）までの時間距離に対応させて調べると、高次の適合性をもって指数分布している。そこで都心までの時間距離 t_i に対し、発生率 α_i を式(1)で推定する。

$$\alpha_i = a e^{-bt_i} \quad (1)$$

表-1

	昭 30	昭 35	昭 40
a	1.00806	1.04639	1.123891
b	-0.0400515	-0.03879165	-0.03783759
相関係数	-0.9548811	-0.9499949	-0.9449337

この式に最小自乗法を用い、回帰係数、相関係数を求めると表-1となる。最小自乗法による

相関は高い。しかしこの方法による欠点は、これで推定した通勤、通学人口の合計が総発生人口に必ずしも一致しないことである。そこで制約条件を与える。まず発生人口は定義より式(2)である。

$$m_i = \alpha_i \cdot n_i \quad (2)$$

また地域 i の発生人口 m_i の合計は、都市圏全域の通勤、通学人口 M に一致しなくてはならない。すなわち

$$\sum_i m_i = M \quad (3)$$

よって、式(1)、式(2)、式(3)より、定数 a が式(4)で求められ、これを用いて、地域 i の通勤、通学発生人口 m_i は、地域 i の夜間人口 n_i と、都市全域の発生人口 M を与えることにより、式(5)で推定できる。

$$a = \frac{M}{\sum_i n_i e^{-bt_i}} \quad (4) \quad , \quad m_i = \frac{n_i e^{-bt_i}}{\sum_i n_i e^{-bt_i}} \cdot M \quad (5)$$

これまでの展開から、式(5)により m_i を推定すれば、その合計が M に一致することは明らかである。この推定による誤差項は式(6)で表わされる I であり、式(6)に実績値 m_i, n_i, t_i, M を与えて、収束計算により、 I を $\min.$ にする定数 b を求める。

$$I = \sum_i \left\{ m_i - \frac{n_i e^{-bt_i}}{\sum_i n_i e^{-bt_i}} \cdot M \right\}^2 \quad (6)$$

定数 b の収束計算のための初期値としては、式(1)から最小自乗法により求めた値（ここでは表-1にある）を用いると最も収束が早い。収束計算による定数 b の推定値、及びその時の相関係数は、表-2である。この結果よりいえることは、

表-2

収束計算による定数決定の方が、最小自乗法

	昭 30	昭 35	昭 40
b	-0.03955150	-0.03879105	-0.03733759
相関係数	0.996254	0.993550	0.994714

より相関度が高く、かつその合計が総発生量

に一致する点ですぐれている。

* Kozo Amano, Yoshitaka Aoyama; "A Theoretical Model of Rapid Transit System Planning within a Metropolitan Area", *Memoirs of the Faculty of Engineering, Kyoto University, Vol-XXX PART2, APRIL 1968, P117~131.*

・木谷栄二、青山吉隆：都市パターン形成と鉄道駅計画に関する研究，土木学会年次学術講演会講演概要，昭42年7月，IV-180。

・運輸調査局，“首都圏の超高速鉄道駅計画”調査資料第787号，昭和43年3月。