IV-80　　輸送需要の分担率推定に関する研究

京都大学工学部　正員　吉川和広
京都大学工学部　正員　木俣　昇
京都大学大学院　学生員　○塚本　晃

1.まえがき.

われわれは、輸送機関の分担率は、旅客の輸送機関選択行動の結果として求められるべきものとし、この選択行動を採用過程として解析することにより、一次判別関数法を用いて定式化することを試み、その有効性を実証してきた。ここにその結果を示すと、表−1，表−2、および、図−1のごとくなる。

われわれは、図−1の両輸送機関の需要者特性分布の特性を用い、誤判定最小という基準を採用すれば、分担率は、分布形の交点$X_0$を用いて航空，鉄道の分担率が

$$g_A = \int_{X_0}^{\infty} P_{rs}(X)\,dX = 1 - g_R \quad (1-1)$$

と求められることを示した。(参考文献1).

表−1.旅行目的別、重みをあらわす係数表

| 旅行目的 \ $\lambda_\alpha$ | $\lambda_1$ | $\lambda_2$ | $\lambda_3$ | $\lambda_4$ | $\lambda_5$ | $\lambda_6$ |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 用務 | 0.09218 | 1.24798 | 1.50988 | 0.04165 | 0.22371 | 0.36720 |
| 観光 | 0.63219 | 2.13599 | 4.28211 | −0.05571 | 0.09252 | −0.08369 |
| 私用 | 0.23674 | 0.12917 | 0.64963 | −0.15566 | 0.03311 | 0.27499 |

表−2.要因表

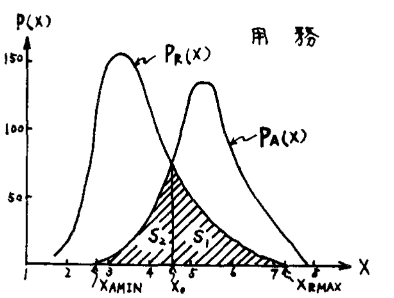
$X_1$ = 個人所得のランク ／ $\dfrac{\text{航空の運賃}-\text{鉄道の運賃}}{\text{鉄道の所要時間}-\text{航空の所要時間}}$

$X_2$ = 海峡の有無　$X_3$ = 地域生産所得　$X_4$ = 年令ランク

$X_5$ = 職業ランク　$X_6$ = 個人所得ランク

しかし、この方法は、両輸送機関がともに安定した状態に達した場合には有効であるが、一方が、新たな出現の場合、あまり有効ではない。われわれは、そのような場合について考察を加える。

図−1.航空，鉄道旅客の特性値分布




2.相互作用効果に関する考察

前節においては図−1における斜線部分を判別誤差として処理し、それ以上の考察を加えなかった。しかし、明らかに輸送特性値が斜線部分に属する旅客の中にも航空機を選択する部分が存在する。本節では、この部分に属する旅客の輸送機関の選択行動に検討を加える。斜線部分に含まれる輸送特性を有する旅客母集団には、航空機を採用した旅客と、まだ採用していない旅客が混在し、前者が後者の選択行動に影響を与えることは、社会心理学の教えるところである。この影響は、相互作用効果とよばれている。つまり、社会体系における個人が、イノベーションの採用をするときには、経済的利潤可能性ではなく、それに対する個人の知覚が重要であり、このような知覚は、集団相互作用に大きく作用される。

われわれは、この相互作用効果を学習曲線の存在，および採用者が他の人々に作用する方策が等比級数的増加関数となる可能性などにより、正規分布をもって近似する。さて、一般需要者の分布であ

参考文献1；吉川和広，木俣昇，輸送需要の分担率決定に関する一考察，土木学会年次学術講演会講演概要第IV部門，昭和43年10月 P.405.

る図－２において、図－１の斜線部$S_1$に相当する特性値をもった航空旅客数を$A_1$ 鉄道旅客数をRとする。同様にして$S_2$についても$A_2$, $R_1$を定義する。ここで、採用率$A_1/R_2$は、累積比率$A_1/(A_1+R_2)$とかなりの相関関係を有することが示されて、

$$A_1/R_2 \propto A_1/(A_1+R_2) \qquad (2-1)$$

として表わされる。われわれは、式(2－1)を変形し

$$A_1 \propto R_2 f(A_1/A_1+R_2) \qquad (2-2)$$

とし、さらに上述の正規分布の仮定より、関数$f$を$N(0,1)$の累積分布関数と仮定することにより、$R_2$の相互作用量$\Delta A_1$を

$$\Delta A_1 = R_2\int_0^{\gamma_1}\frac{1}{\sqrt{2\pi}}e^{-\frac{Y^2}{2}}dY \qquad (2-3)$$

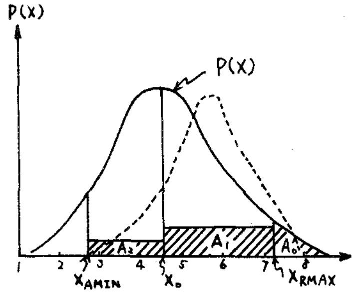
として推定することを提案する。

ここに、

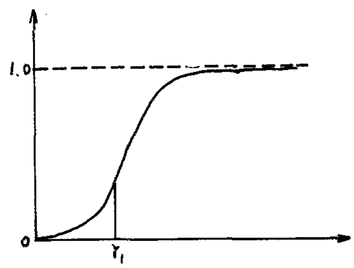
$$\gamma_1 = A_1/A_1+R_2 \qquad (2-4)$$

である。図－３を参照する。

図－２．一般需要者の特性分布




図－３




一方、r－s地域間の需要者の輸送特性値分布より、明らかに全需要者数を$T_{rs}$とすれば

$$T_1 = T_{rs}\int_{X_0}^{X_{RMAX}}P_{rs}(X)dX = A_1+R_2 \qquad (2-5)$$

の関係式が成立しなければならない。

一般に、r－s地域間の航空旅客の輸送特性分布も、一般分布(図－1)と極度に相異しないと考えられる。今、航空旅客を、図－２のように３個の部分$A_0$, $A_1$, $A_2$に分割して考察する。$A_0$は

$$A_0 = T_{rs}\int_{X_{RMAX}}^{\infty}P_{rs}(X)dX \qquad (2-6)$$

で、$A_0$は安定した部分を構成する。

一方、$A_1$, $A_2$は相互作用効果の影響をうけ、

$$A_1^* = A_1 + \Delta A_1 \qquad (2-7)$$

$$A_2^* = A_2 + \Delta A_2 \qquad (2-8)$$

とかかれる。今、一次近似として

$$A = T_{rs}\int_{X_0}^{\infty}P_{rs}(X)dX \qquad (2-9)$$

とすれば、

$$\begin{cases} A_1 = A\int_{X_0}^{X_{RMAX}}P_A(X)dX \\ R_2 = T_1 - A_1 \end{cases} \qquad (2-10)$$

となり、式(２－３)，式(２－７)，式(２－８)より第２次近似として

$$A^* = A_0 + A_1^* + A_2^* \qquad (2-11)$$

と求められ、このときr－s地域間の航空旅客の輸送特性分布は 一般分布に近づくことが期待される。