

IV-38 流動における距離の分化について

北海道開発局土木試験所 正員 ○ 豊島 真樹
運輸省航空局 正員 永井 豊

1. はじめに

あらゆる交通は距離の抵抗を克服しなされるものであるが、克服しなければならない距離として次のようなものが考えられる。(1)実距離 (2)空間距離 (3)時間距離 (4)運賃距離 (5)意識距離

こうした色々な距離の基本は元来は実距離であつたと考えられるが、種々の交通機関の発明とその発達によって上記のような距離の分化がもたらされた訳である。ところで交通の中でも最も基本的なものは人と物の流動である。従来地域間の人口移動量、旅客輸送量、貨物輸送量などの社会現象の流動量を定量的に把握するための有力な手法としてグラビティ・モデルが用いられてゐるが、このモデルの基本概念を簡潔に言葉で表わすならば、「ある地域間におけるある流動量は、その流動を引起す所の要因の量とそれを阻害する地域間の距離との関係にあつて決まる」という事にならう。ところでこのモデルの適用に際して最も問題となるのは、地域間の距離として既述の5つの距離の内の何れを採用するかという事である。従つて地域間の流動量を定量的に把握しようとする場合、既述したような多様に分化した距離についての考察を欠かす事はできない。そこで本論文においては、ほんの氷山の一角に過ぎない成果ではあるが、①空間距離と実距離の関係 ②時間距離と意識距離の関係の二点について以下に考察を進めて行く事にする。

2. 空間距離と実距離の関係

流動を阻害する距離抵抗として従来実距離が多く用いられてゐるが、地域相互間の実距離を求める作業は一般に非常に煩雑である。もし空間距離を以て実距離を求めることができれば、グラビティ・モデルなどによつて行なう流動量の定量的算出に大いに寄与するものとならう。筆者が北海道、本州、四国、九州の各ブロック内の主要都市間を結ぶ一般国道網による最短距離と実距離として、それに対応する空間距離との関係を調べた所、表-1のような結果が得られた。

表-1	ブロック名	回帰式	相関係数	資料数	x : 空間距離 (km) y : 実距離 (km) λ : 距離比 $\ast \lambda = 1.20$ のときの危険率 0.1% に 対する相関係数は $r = 0.3090$
	北海道	$y = 1.481x + 3$	$r = 0.972$	$n = 406$	
	本州	$y = 1.350x + 7$	$r = 0.991$	$n = 561$	
	四国	$y = 1.279x + 11$	$r = 0.938$	$n = 210$	
	九州	$y = 1.522x + 2$	$r = 0.927$	$n = 406$	

又、空間距離と距離比の関係については、本州の場合を例にとると、空間距離が 0~500km の範囲では距離比は 1.2~1.6 の範囲にあり、500~1000km の範囲では 1.3~1.4 の範囲となっている。

3. 時間距離と意識距離の関係

既述したようにこれまでの地域間の流動分析においては、求値の簡便さの点から距離抵抗として空間距離並びに実距離が多く用いられて来たが、これらの距離は静態的であつて、地域の差や時代の差を反映することができない。東海道新幹線及び東北並びに名神高速道路を始めとする東海道メカロ

ポリス地帯の輸送体系の整備によって、地域相互間の所要時間距離に大巾な変化が生じた結果、実距離、空間距離と距離抵抗として考える事は必ずしも妥当とは言えなくなるとあり、更には意識距離にも大巾な変化が生じて来るとも考えられる。従ってこのような時点においては、流動を阻害する距離抵抗としては時間距離・運賃距離・意識距離などを考慮に入れる必要がある。しかし実際問題として意識距離の測定は困難であり、運賃距離も時間距離に比較した場合求値が容易ではない。

そこで筆者は全国を北海道(札幌)・東北(仙台)・関東(東京)・北陸(金沢)・中部(名古屋)・近畿(大阪)・中国(広島)・四国(高松)・九州(福岡)の9つの行政ブロックに分割した地域相互間の三種の流動量(流出と流入を加えたもの) ①人口移動量②国鉄旅客輸送量③国鉄貨物輸送量 に対し、ブロック中心都市相互間鉄道最短所要時間距離と距離抵抗として採用し、(1)式に示すようなグラビティ・モデルによるその当まりの検討を行なってみた。

$$I_{ij} = G \frac{P_i P_j}{d_{ij}^b} \dots (1)$$

(1)式を変形すると

$$\log I_{ij} = \log G + (\log P_i + \log P_j) - b \log d_{ij}$$

$$\text{更に } \log I_{ij} - (\log P_i + \log P_j) = \log G - b \log d_{ij}$$

$$\left. \begin{aligned} \text{ここで } \log I_{ij} - (\log P_i + \log P_j) &= Y_{ij} \\ \log G &= a \\ \log d_{ij} &= X_{ij} \end{aligned} \right\} \text{とおくと}$$

$Y_{ij} = a - b X_{ij} \dots (2)$ となり地域相互間について (I_{ij} , P_i , P_j , d_{ij}) の数値を入力すれば (X_{ij} , Y_{ij}) が求まるので、それらを最小自乗法で処理する事によって得られる相関係数 (r) によって間接的に、実際の流動量の(1)式なるグラビティ・モデルへの当まり具合を検討できる。

その結果は表-2の通りであって、この場合資料数が $n=36$

表-2

であるが、 $n=30$ の時の危険率5%に対する相関係数が $r=0.349$ であるから三本の直線相関式はいずれも5%以下の危険率で有意である。さらに比較的高い相関が得られた旅客輸送については全国を46都道府県に分割して同様の解析を行なった。その結果は表-2の最下欄に示した通りであるが、この場合の資料数は $n=1035$ で、 $n=120$ の時の危険率0.1%に対する相関係数が $r=0.3030$ であるから、0.1%以下の危険率で十分に有意である事が分った。以上述べた事から次のような事が結論づけられよう。すなわち距離抵抗として時間距離が支配的であると考えられる旅客輸送については勿論、意識距離が大巾に関係すると思われる人口移動、さらには意識距離並に運賃距離の占める要素が大きいと思われる貨物輸送においても、距離抵抗として時間距離を採用する事によってかなり良い当まりが得られるということである。そしてこの事は、運賃距離は兎も角としても、少なくとも意識距離は時間距離によってかなり良く反映されるということと筆者は考え

	相関係数	$G=10^4$	b	a
人口移動	$r=-0.5643$	1.03	0.77	0.013
旅客輸送	$r=-0.7872$	2.05	1.70	0.311
貨物輸送	$r=-0.6213$	0.447	0.75	-0.350
旅客輸送	$r=-0.8165$	3.08	2.17	0.488

ている。