

第IV部門

地産地消性の視点からみた地域間交通の距離抵抗性の変遷について

明石高専 建築・都市システム工学専攻
明石高専 都市システム工学科

学生員 ○朽尾 拓也
正会員 大橋 健一

1. はじめに

人類は、交通手段の進歩発展に多大な労力を費やしてきた。その結果、交通手段の整備拡充により、人類は豊かな生活を享受することができるようになった。しかしながら、交通施設の整備は、人々の行動範囲を広げると同時に、交通による地球環境への負荷やエネルギー消費をより一層大きくしている。エネルギーや環境面からみれば、近くで交通を処理する地産地消型の交通が望ましいことは言うまでもないが、人類は交通の距離抵抗性を克服しながら交易の範囲を拡大してきた。

本研究では、交通の効率性を表す指標として距離抵抗性を提案する。これは、総移動距離を最小化するLP交通と、移動距離を全く考慮しないランダム交通の2つの極端な交通に対し、実際に空間分布する交通がLP交通とランダム交通のどちらに近いかを求めることにより、地域間交通の効率性の尺度とする。この距離抵抗性を用いて、地域間交通の長期的な経年変化を明らかにする。

2. LP交通とランダム交通

・LP交通：総移動距離最小化の分布交通で、OD表の対角要素に集中する集中性の高い交通である。不便ではあるが、環境負荷やエネルギー消費の少ない交通である。

・ランダム交通：移動距離を全く考慮せず、周辺分布確率に従って分布する交通で、OD表全体に交通が分散する分散性の高い交通である。便利ではあるが、環境負荷やエネルギー消費の多い交通である。

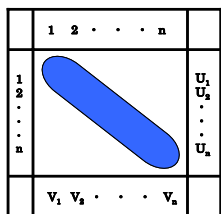


図1 LP交通のOD概念図

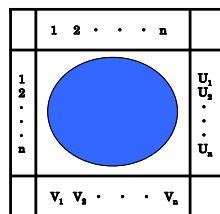


図2 ランダム交通のOD概念図

3. 距離抵抗性指標の提案¹⁾

距離抵抗性とは、実際に空間分布する交通がLP交通

とランダム交通のどちらに近いかを表す指標で、LP交通とランダム交通を重み結合した交通のRMS誤差最小化から距離抵抗性を示す重みを算定する。

目的関数

$$RMS = \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n (P_1 x_{ij}^1 + P_2 x_{ij}^2 - t_{ij})^2 \rightarrow \min.$$

制約条件

$$P_1 + P_2 = 1, \quad P_1, P_2 \geq 0$$

P_1 : LP交通の重み係数

P_2 : ランダム交通の重み係数

x_{ij}^1 : LP推計による交通量

x_{ij}^2 : ランダム推計による交通量

t_{ij} : 実際の交通量

本研究では、LP交通の重み係数 P_1 を距離抵抗性とする。実交通がLP交通に近ければ（ P_1 が大きければ）集中性の高い効率的な交通となり、ランダム交通に近ければ（ P_1 が小さくければ）分散性の高い非効率的な交通となる。

4. 研究対象地域と交通データ

西日本地域 23 府県間の交通を対象とする。交通データは、国土交通省の貨物・旅客流動調査に基づく「府県相互間旅客輸送人員表」と「府県相互間輸送トン数表」のデータを用いた²⁾。旅客輸送に関しては交通手段別に計 4 種類、貨物輸送に関しては品目別と輸送機関別に計 7 種類の分析を行う。また、交通の効率性の経年変化をみるために、1965、1975、1985、1995、2005 年度の 5 時点のデータに対して行う。

5. 旅客輸送の距離抵抗性

西日本地域の旅客輸送の距離抵抗性を求めた結果が図 3 である。自動車における旅客輸送は他の交通機関と比べて P_1 の値が大きくLP交通に近い交通となっており、西日本地域でみた場合の自動車の距離抵抗性は大きい。しかし、自動車の距離抵抗性は 1965 年から一貫して減少しており、これは高速道路などの整備により、長距離の移動においても自動車を多く利用するようになってきたためであると考えられる。

鉄道の距離抵抗性は他の交通手段と比較して小さい

値を示しており、分散性の高いランダム交通に近くなっている。新幹線の整備距離は、1964年東海道新幹線開業時から4倍以上となっており、鉄道整備の影響が現れている。

交通の全機関の重みは僅かではあるが減少傾向にあり、旅客輸送全体においても効率性のよいLP交通からランダム交通に推移してきている。

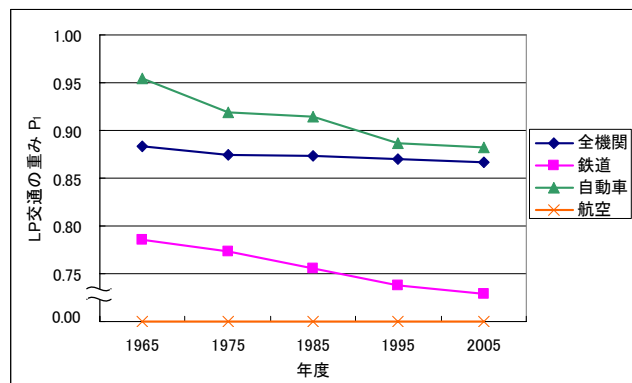


図3 旅客輸送における距離抵抗性

これら距離抵抗性の変化は、平均トリップ長からも解釈できる。西日本地域の平均トリップ長を図4に示す。全機関、鉄道、自動車の平均トリップ長は、年々増加する傾向にある。旅客輸送における交通は年々長距離化しており、距離抵抗性の結果を裏付けるものとなっている。

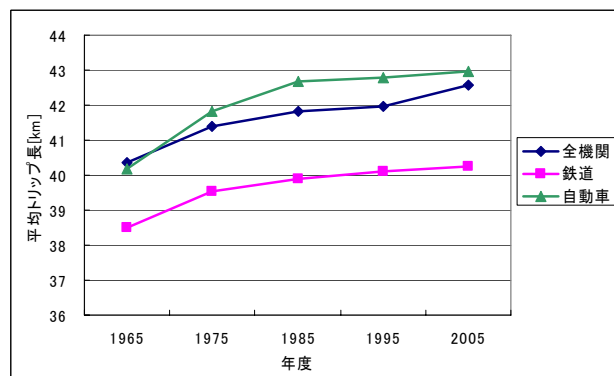


図4 旅客輸送における平均トリップ長

6. 貨物輸送の距離抵抗性

貨物輸送における距離抵抗性を図5に示す。なお1965年度における総貨物、農水産品、金属・機械工業品、軽工業品全機関においては、貨物・旅客流動調査で統計が行われていなかったため P_L の値を算出していない。金属・機械工業品と軽工業品は他の品目と比較して分散性が高い。これらの工業品は、地方で製造され大都市圏の需要地に供給されるため、 P_L の値が小さくなっている。また農水産品においては、1975～1985年度の10年間で距離抵抗性は減少したものの、それ以降は他の品目と比べて大きい値を示し年々増加傾向にある。農

水産品の生産は地方に限定されることが多いが、より鮮度を保つために距離抵抗を考慮してできるだけ近い地域から供給しようとする地産地消型になってきているため P_L が増加傾向にある。

次に、貨物輸送の交通機関別の傾向をみると、1965年度から1975年度における総貨物自動車の P_L は、0.8以上でありLP交通に近い交通となっている。しかし、それ以降は年々減少傾向にあり旅客輸送における自動車の距離抵抗性と同じ傾向を示している。旅客輸送と同様貨物輸送においても、道路整備により自動車輸送が長距離化している。

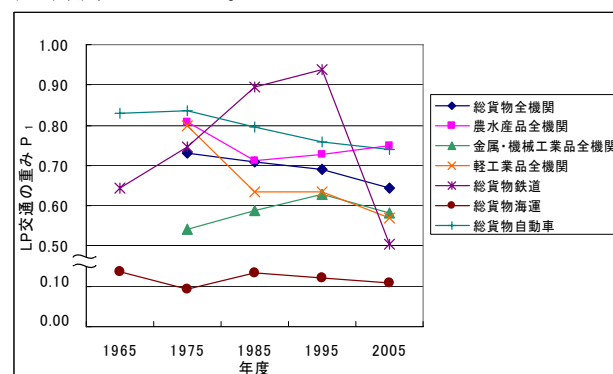


図5 貨物輸送における距離抵抗性

7. まとめ

交通全体を考えるならば、高速道路や、鉄道の整備によって距離抵抗性は減少傾向にある。交通社会資本の整備が人々の行動範囲を広げた結果、地域間交通は資源制約を強く考慮したLP交通から乖離し、交流機会を増大させたランダム交通に移行している。すなわち、交通の距離抵抗性が少なくなっている、交流や取引を介して人々の生活は豊かなものとなっているが、近くで交通を処理する地産地消型の交通とは逆行した結果となっている。

以上のように本研究では、地域間交通の距離抵抗の変遷が明らかとなり、平均トリップ長からも本研究の妥当性が確認できた。平均トリップ長では、対象とする地域の大きさなどで相対的に変動するが、本研究で提案している距離抵抗性は、地域・目的・手段などの比較が可能となる。

参考文献

- 1) 朽尾・大橋：“我が国における地域間交通の距離抵抗性の変遷について”，神戸産学官技術フォーラム'08講演論文集，pp.132-133,2008.
- 2) 国土交通省総合政策局情報管理部情報安全・調査課編：貨物・旅客地域流動調査，1965～2005.