IV－169　都市間幹線道路の沿線地域の工業及び農業に及ぼす影響について

東京大学大学院　学生員　○山形耕一
〃　〃　向　一正

まえがき

道路建設による沿線地域の誘開発効果を計測する為には、交通条件と産業活動との関係を明らかにすることが重要な課題となる。本研究では、都市間幹線道路が建設されることにより、沿線地域において誘開発される工業活動及び農業活動とその製品、生産物が消費される主な市場との関係に焦点をあわせ、この関係を交通条件という視点から明らかにしていく。更に交通条件の変化がこの関係に及ぼす影響を求めることにより、誘開発効果を明らかにする。

交通条件としては、生産地と消費市場との間の時間距離をとる。工業においては交通因子が工業の立地に対していかなる比重を占めるかという点を、農業においては交通因子が土地生産性で表わされる農業活動とどのような関係にあるかを調べる。

(A) 工業についての考察

工場が立地地点を選択する場合には、その地区のもっている原材料、市場への位置条件、地価、労働力などでの費用面での便益を総合的に判断すると見られる。そして位置条件は主として輸送費としての交通条件である。交通条件が工場立地動向上いかなる位置をしめ、立地条件の判断に際して、その他の因子に対しどの程度のウェイトをもっているかが判断されるならば、交通計画において誘開発効果の測定や計画後の沿線地域の姿を想定するのに、おおいに役立つと考えられる。

本研究では交通条件を主要市場への時間距離で表わすことにより、交通条件因子のウェイトを情報理論により算出することを試みる。そして昭和36年～40年の特定工場立地の分布を各立地因子を情報源とする離散的情報路とみなしている。

(i)　手法

いまℓ個の実現事象からなる確率変数Xがあり、その元を $x_1, x_2, \cdots\cdots x_\ell$ とし、x_i の実現確率を P_i とするとき、この試行の不確定性の大きさ（エントロピー）は

$$H(X) = -\sum_{i=1}^{\ell} P_i \log P_i$$

また、ある因子に着目した場合の各レベルの特性値を t_i,（$i = 1, 2, \cdots\cdots, \ell$）

その実現確率を $\{P_k\}$ とすると、単位特性値あたりのエントロピーが最大のとき、$\{P_k\}$ は最も実現しやすい分布形を示す。　すなわち

$$\frac{-\sum_{k=1}^{\ell} P_k \cdot \log P_k}{\sum_{k=1}^{\ell} P_k \cdot t_k} = \frac{H(P_k)}{\bar{t}} \quad , \text{ここで } \bar{t} = \sum_{k=1}^{\ell} P_k \cdot t_k$$

この $H(P_k)/\bar{t}$ を $\sum_{k=1}^{\ell} P_k = 1$ のもとで最大とする $\{P_k\}$ を求めると、

$$P_k = e^{-t_k \frac{H}{\bar{t}}} \qquad \text{ここで } e^{\frac{H}{\bar{t}}} = W \text{ とおけば、} \quad \sum_{k=1}^{\ell} W^{-t_k} = 1$$

$$C = \log_e W \quad \text{とすれば} \quad P_k = e^{-Ct_k}$$

であることが情報理論で知られている。

ここで選択要素となる因子が多数であるので、次のようにして因子のウェイトを算出する。

ある因子 F_i ($i=1,2,\cdots\cdots,m$) のウェイトを α_i とし、F_i について見たときのレベル j ($j=1,2,\cdots\cdots,n$) の特性値を t_{ij} とする。因子 F_i に着目したとき、単位特性値あたりのエントロピーが最大となるのは全因子を総合して $p_{ij}=e^{-c_i t_{ij}}$ 　　$\sum_{j=1}^{n} p_{ij}=1$，　のときであり、

レベル j の分布確率は　$\sum_{i=1}^{m}\alpha_i\cdot p_{ij}=\sum_{i=1}^{m}\alpha_i\cdot e^{-c_i t_{ij}}$　，　$\sum_{i=1}^{m}\alpha_i=1$　となる。

そこで実際のデータから総合判断の結果としての分布が、各レベルにつき $\gamma_1,\gamma_2,\cdots\cdots,\gamma_j$ の比率であるとすれば、Pearson の χ^2 法により、

$$\chi_j^2=\frac{n(\gamma_j-\sum_{i=1}^{m}\alpha_i e^{-c_i t_{ij}})^2}{\gamma_j},$$

$\sum_{j=1}^{n}\chi_j^2$ を最小にするような $\{\alpha_i\}$ を求めればよい。

(ii) 検定　　各因子のウェイトの計算値に対して、便宜的に次のような形で χ^2 検定を行なった。計算値をそのまま用いてウェイトを $\alpha_1^*,\alpha_2^*,\cdots\cdots\alpha_m^*$ とする帰無仮説をたてれば、

$p(x_j)=\sum_{i=1}^{m}\alpha_i^*\cdot p_{ij}$ が帰無仮説のレベル j の分布確率である。

そこで　$\chi^2=\sum_{j=1}^{n}\frac{n(\gamma_j-p(x_j))^2}{p(x_j)}$　につき検定を行なった。

(iii) 条件の概略　　(イ) 東京を一点市場と仮定し、レベルには各県をとる。

(ロ) 因子としては時間距離、地価，労働力ポテンシアルを基本とした。

(ハ) 立地の分布は特定工場立地数の全体及び業種別、製造業の資本投資額。

(B) 農業についての考察

農産物の生産地出荷価格は市場価格から輸送費を差し引いたものである。ここで単位量の生産地出荷価格　を P_e，単位面積収量を生産コスト C の函数 $V(C)$ とすると、純収入　$I=P_e\cdot V(C)-C$　となる。

生産は $\frac{dI}{dC}$ がゼロとなるまで集約化されると考えれば、上式を微分してゼロとおけば，

$$\frac{dV(C)}{dC}=\frac{1}{P_e}\quad となる。\text{-----}(1)$$

左辺は限界収量の逓減性より，正でしかも単調減少と考えられる。従って出荷価格 P_e が大きくなるに従い、左辺は小さくなり従って C，$V(C)$ ともに大となり、土地生産性が増大することになる。

以上より、集約度は輸送費で表わされた交通条件と強い関連性をもつと考えられる。しかし、本研究で取り扱かう野菜は、輸送する際、新鮮さの保持、荷いたみの防止など特殊性を有する為、交通条件は、実距離より時間距離の方が妥当である。ここで、東京周辺の各県の東京市場への野菜出荷量を畑地面積で除したもの（Y）で　集約度を代用し各県と東京との間の時間距離で　出荷価格で代用すると、(1)式の関係は、右図のような関係になりこれを処理すると　$Y=3.22-3.56\log T$　(t/ha)

$R=0.922$　を得る。

これにより道路建設による農業の誘開発効果を測定し、将来の農業活動のスタイルを知ることができる。