

IV-125 フィジカルデータに基づく地域活動量の推定方法

横浜国立大学大学院 学生員 林 秀彦
横浜国立大学工学部 正会員 宮本和明

1. 研究の背景と目的

地域の計画策定においては、まず、地域の現状を正確に把握するためのデータ収集が不可欠である。その際、わが国のように、定期的な統計調査制度が整備されている国においては、既存データの利用がかなりの程度まで可能である。しかし、発展途上国の首都圏をはじめとする地域においては、統計調査制度が未整備のところが大半であり、既存データが利用できることは希である。また、たとえデータが存在しているとしても、もともとの調査精度が低いことや、収集時点が古く急変する地域においてはもはや地域の実体を表していないことが一般である。そのため、そのような地域においては、新たな調査を実施する必要があるが、一般に、地域調査にはかなりの時間、費用、更に実施上の技術が必要であることから、従来の調査手法を発展途上国に適用する場合、以下のような問題点がある。まず、調査期間が長くなれば、急激に変化する地域の現状を表現できないことがあげられる。また、通常の訪問調査方式を取れば、大量の調査員の訓練および回答側の応対に問題があり、たとえ全数調査を実施したとしても、必ずしも精度の高い結果を得るとは限らない。

一方、航空写真は、地域の最新の状況を瞬時に捉え、地域の社会経済情報をかなりの部分含んでいるものと考えられる。また、航空写真は公的機関の利用であれば、ほとんどの国で撮影、利用が可能である。航空写真を利用すれば、原データの収集における誤差は無視でき、また、その処理は少数の技術者による計算機処理によることができるため、発展途上国における調査実施上最も問題となる、人的過誤による精度の劣化を防ぐことができる。

以上の理由から、本研究では、地域調査における簡便性と速報性の向上、そして、費用の低廉化を目的に、航空写真をはじめとする、入手が容易な目に見える情報から得られるデータを用いて、人口、商

業販売額、あるいは交通発生量などの地域活動量を推定するシステムの開発を目的としている。

2. 推定システムの構築

本研究では、航空写真等から読み取ることが可能なデータをフィジカルデータと呼ぶが、これは、目に見えるデータという意味で、Visible Data と言い換えることもできる。それに対し、地域活動量とは人口、工業生産額、商業販売額、などの主として都市の諸活動に根ざした社会経済量のことを指し、一般的にこれらは、その活動が行われている施設におけるアンケート調査等により得ることができる。本研究ではアンケート調査の代わりに、施設の概観をはじめとする物理量を用いるものである。

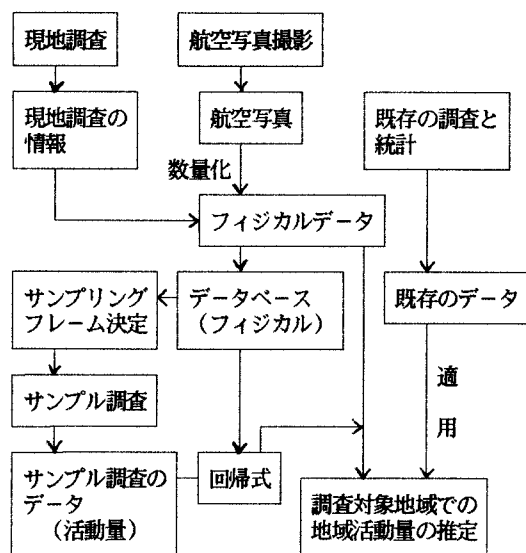


図1 推定システム全体のフロー

図1に本研究の推定システム全体のフローを示す。この推定システムでは、対象地域をメッシュに分割し航空写真より地域全域のフィジカルデータを得る。一方、特定のサンプルメッシュに対しては、そのの

地域活動量を通常の調査方法で収集する。この2つのデータ群から回帰式を導き、全域から得られるフィジカルデータを回帰式に適用して全域の地域活動量を推定するのが全体の考え方である。回帰式の作成にあたっては、その目的に合わせて、(1)重回帰分析(2)主成分回帰分析(3)正準相関分析(4)回帰主成分分析の内から最も適したものを用いる。

3. 対象地域と使用データ

本方法の有効性を検討するために、札幌市および近郊を対象地域としてシミュレーションを実施した。また、使用するフィジカルデータとしては、航空写真データの代わりとして、昭和56年次都市計画基礎調査を3次メッシュデータに変換して用いている。対象地域内のメッシュの総数は415個である。

4. 分析結果の例

重回帰分析による回帰結果の一例を以下に示す。

$$\begin{aligned} \text{人口 (人/メッシュ)} &= 324 \\ &+ 0.0316 * \{ \text{住居延べ面積 (m}^2 \text{)} \} \\ &- 20.4 * \{ \text{最寄り駅からの距離 (m)} \} \\ &+ 0.00294 * \{ \text{合成変数: 住居延べ} \\ &\quad \text{床面積の集積度} \} \end{aligned} \quad (1)$$

重相関係数は0.96である。例に示した回帰式は対象地域の全メッシュにおけるフィジカルデータと地域活動量から求めたものある。これを基準回帰式として、いくつかのサンプル調査をシミュレーションし、式(1)を推定することによりシステムの有用性の評価を行った。図2にはランダムサンプリングのサンプル率と相関係数の変化を示している。これより、総数415のメッシュからサンプル率10%程度で重相関係数が0.95以上で安定することがわかる。また、各係数についてみると、図3のようにサンプル率50%程度になるまで安定しないことがわかる。本ケースの総メッシュ数が少ないことからサンプル率が適正に表現できないことにも問題があるが、単純ランダムサンプリングでは限界があることが分かる。そのため、適当な層別サンプリングの実施、および、分析メッシュの大きさの適正化を図ることにより、かなりの程度パラメータの安定性も改善されることが期待できる。なお、他の回帰手法を用い

での検討も行っているが紙幅の都合上割愛する。

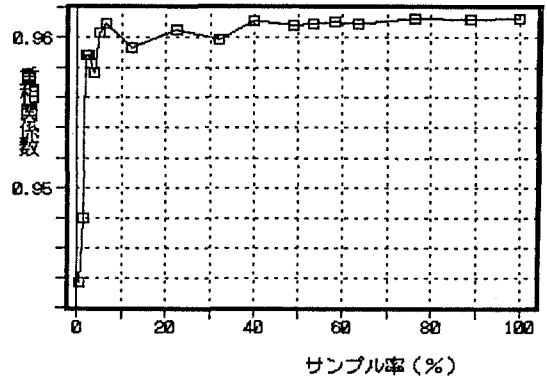


図2 サンプル率による重相関係数の変化

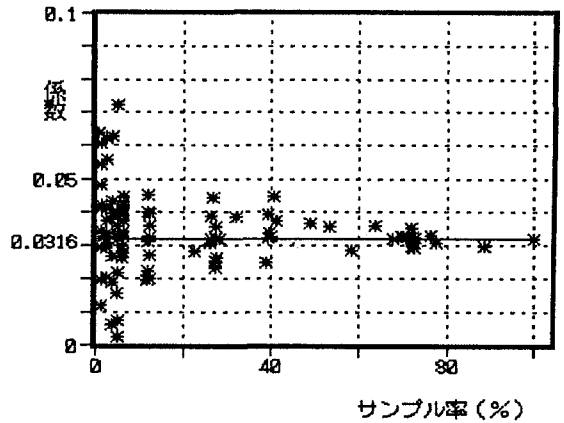


図3 サンプル率による回帰係数の変化

5. おわりに

本研究においては、フィジカルデータに基づく地域活動量推定システムを構築し、その適用可能性について検討した。未だ十分な検討を行ったとはいえないが、論理的には発展途上国においては、従来の調査方法に比べ、簡便で速報性があり、しかも精度が劣らないと思われる推定システムを構築した。今後はさらに実用性の向上を図るため、回帰分析手法を含め全体システムの整備を進める予定である。

参考文献:1)Miyamoto, K.: Estimation of Economic Data based on Aerial-Photogrammetric Information in Developing Countries, 16th Congress of the International Society for Photogrammetry and Remote Sensing, VII, pp542-461, 1988