

広域的簡易GISの利用効果に関する基礎的研究

信州大学工学部 ○学生員 原島 実 正会員 吉澤孝和

1 はじめに

本研究は長野県内 120 市町村を主な対象地域とし、高価な地理情報システム(GIS)ソフトウェアを用いずに基礎的レベルにおいてGISの利用効果を考察する。

2 属性情報の収集方法

比較的容易に属性情報を収集し、かつ情報の信頼度を上げるために長野県総務部情報統計課が発行している既存の出版物を中心に情報収集を行った。解析例で用いた属性情報を表-1に示す。

3 属性情報の解析・表示方法

解析はBASICプログラム、表計算ソフトを用いて簡単な加減乗除から回帰分析、主成分分析を行い、結果はインターネット上で公開されているソフト(Map of Japan Ver. 1.3)を主に用いて視覚的に表示している。

4 解析例と利用効果の考察

① 自家用車保有台数、市町村道延長等に対する交通事故件数との関連性

表-1に示すデータ No.2~No.5を用いて主成分分析を行った結果、第1主成分では交通状況の総合的評価値が求められ、この値と交通事故件数を用いて回帰分析を行った(図-1)。X軸に第1主成分値、Y軸に事故件数をプロットし、これらの点から求められる回帰直線を図-2に示す。図-3には回帰直線より計算上の事故件数(回帰分析値)を求め、さらに式(1)によって求めた事故件数の差 D を示した。回帰直線により求めた事故件数でマイナス値を示した市町村は全て"0"として差を計算している。

$$D = (\text{実際の事故件数}) - (\text{回帰分析値}) \cdots \cdots (1)$$

図-2に示した事故件数において長野市と松本市は他の市町村の数値とは比較にならない程大きく、実際の件数も計算値を大きく上回る。第1主成分値: (-2)~(-4) 周辺の飯田市~駒ヶ根市の間にプロットされたのは全て(市)であり、実際の事故件数が計算値を大きく下回り、事故が起きる確率は比較的低いと言えるであろう。

図-2に示した点と回帰直線からも事故件数の差 D は伺い知れるが、図-3に実際の地図と結び付けて事故件数の差を示す。数値データとしてこの差を

示すと長野市 287 件、松本市 452 件、諏訪市 134 件といった3市の事故件数が計算値を大きく上回るが、市部全体で見ると17市の中で13市は計算値を下回り、事故の起きる確率は比較的小さい。軽井沢町、白馬村では50件以上の差が算出され、全国的に有名な観光地のために観光シーズン中の事故が多く発生していると予想される。また、松本市より南部の市町村では計算値より大きく下回ることを示す"白"が多く、事故を起こす確率的な視点で考察すると、南信地域の市町村では事故を起こしにくいと言える。

次に、データ No.1~No.7を用いて主成分分析を行う計算過程で相関行列を求め、互いのデータの相関を

表-1 本研究に用いた属性情報とデータ番号

1	人口(年齢別)	7	交通事故死者数
2	自家用車保有台数	8	病院・診療所数
3	市町村道延長	9	病院・診療所病床数
4	市町村道舗装延長	10	医師数
5	市町村道舗装率	11	看護婦(士)数
6	交通事故件数		

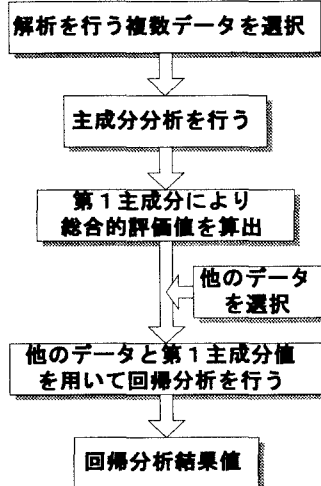


図-1 解析手順

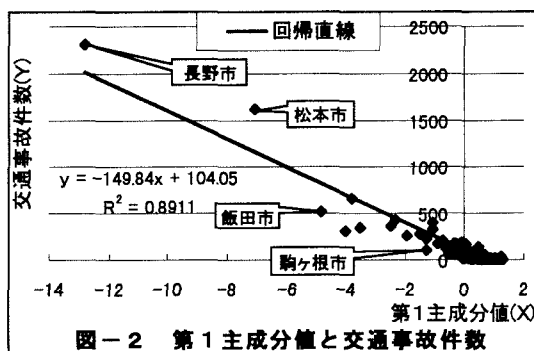


図-2 第1主成分値と交通事故件数

考察した。データ組 1-2, 1-6, 2-6 は相関係数 0.98 以上を示し、人口と自家用車保有台数は一番の事故要因と言える。他に 0.90 以上を示したデータ組は 1-4, 2-4, 3-4, 4-6 であった。このデータ組の中で特に 4-6 の市町村道舗装延長と交通事故件数との相関係数が 0.92 と高い相関を示したことが注目される。

②年齢別人口からみた福祉事業、医療施設等の必要性の検討

データ No.8~No.11 を用いて主成分分析を行った結果、第 1 主成分で総合的な医療施設の評価値が示された。この第 1 主成分で求められた値と各市町村人口を用いて回帰分析を行い、回帰分析によって再度評価値を求めた(図-1)。これらの評価値の差 X を式(2)で求め、第 1 主成分値を図-4 に、式(2)の解析結果を図-5 に、老年人口指数 R (式(3))を図-6 に示す。

$$X = (\text{第1主成分値}) - (\text{回帰分析値}) \cdots \cdots (2)$$

$$\text{老年人口指数}(R) = \frac{65\text{歳以上人口}}{15\sim 64\text{歳人口}} \times 100 \cdots \cdots (3)$$

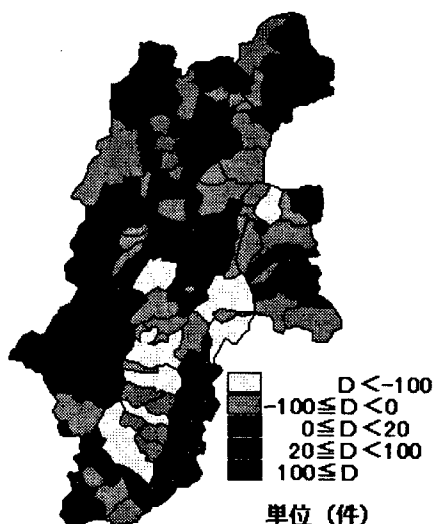


図-3 事故件数の差 D

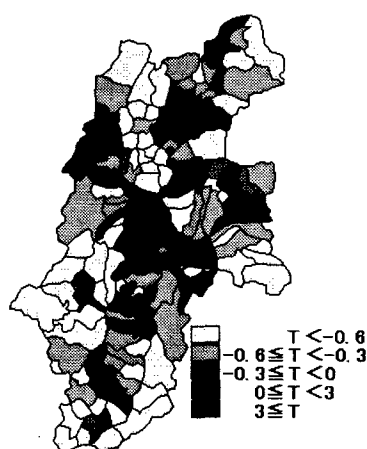


図-4 総合的医療施設評価値

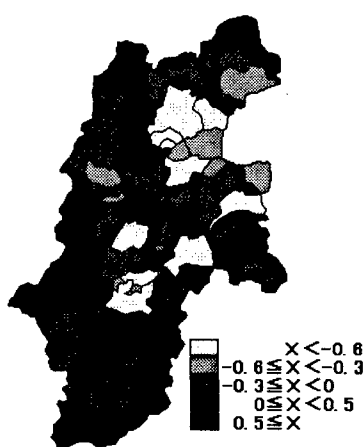


図-5 医療施設評価値の差 X

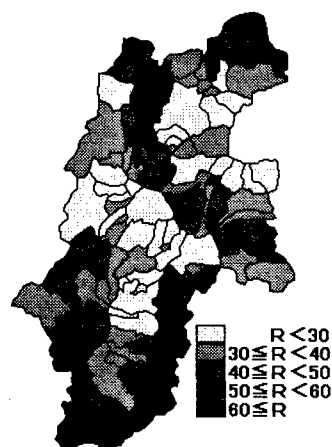


図-6 老年人口指数 R

図-4 から視覚的に長野市(14.5)、松本市(12.6)、上田市(3.4)、飯田市(4.2)の 4 市が高い評価値を、中でも長野市、松本市が飛び抜けた値を示し、医療施設が他の市町村と比較して充実していると言える。しかしながら、図-5 に式(2)で求めた値を示したところ、意外にも一番高い評価値を示していた長野市が人口の割には医療施設が充実していないと言えるマイナス値を示した。他の市町村でも評価値がマイナスでない市町村が図-5 ではマイナスを示し、この事によって人口に対する医療施設のバランスが良くない市町村が分かる。図-4 と図-6 を重ね合わせると、評価値の低い地域と老年人口指数の高い地域が合致している傾向が見られ、特に南信地域に老年人口指数 60 以上を示した地域が集中している。南信地域で評価値の高いのは飯田市のみなので、将来的に南信地域で医療施設充実のための対策が必要となって来るであろう。

5 まとめおよび今後の課題

本研究の属性情報収集の中で、GIS に有効利用できる属性情報を収録した既存の出版物が多数あることが分かった。また、インターネット上で図-3~6 に示したような図が容易に作成でき、収集した属性情報、これらを解析して付加価値を生み出した情報を視覚的に伝える事ができ、簡易 GIS ソフトでも十分に有効かつ効果的に利用できる。今後の課題は、長期的な統計データを用いて種々の解析を行い利用する事が望まれる。