

廃棄物処理・処分データによる自治体の比較

岐阜大学工学部 学生員○永井 誠

岐阜大学工学部 正会員 東海明宏

1. はじめに

本研究では、都市における廃棄物処理・処分に関するデータを用い、各都市の物質代謝過程の特徴の抽出、分類について考察する。

2. 研究の枠組み

本研究のフローを、図1に示す。

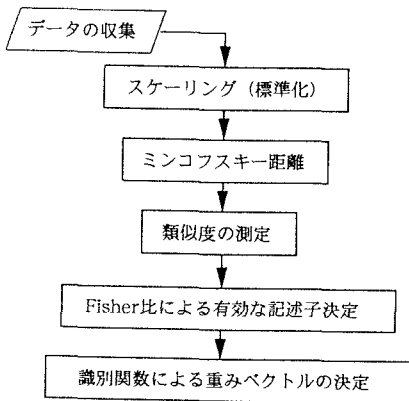


図1 研究のフロー

2.1 使用したデータについて

廃棄物処理事業実態調査統計資料¹⁾より、長野県、岐阜県、愛知県、静岡県、三重県の市町村単位で集計されたデータを用いた。

2.2 スケーリング（標準化）について

抽出したデータは、各々固有の単位を持ち、また、各データの取りうる値の範囲が異なるため、式(1)に従ってスケーリングをした。

$$x'_{ik} = \frac{x_{ik} - \bar{x}_k}{\sigma_k} \quad (1)$$

2.3 類似度の測定について

各サンプル（自治体）の相違度、あるいは類似度の尺度として、式(2)に示す2つのサンプル x 、 y 間のミンコフスキー距離 D を

用いた。

$$x = (x_1, x_2, \dots, x_d)$$

$$y = (y_1, y_2, \dots, y_d)$$

$$D = \left\{ \sum_{k=1}^d |x_k - y_k|^p \right\}^{1/p} \quad (2)$$

D を求めた後、次に類似度の尺度 S を次式で求めた。

$$S = 1 - \frac{D}{D_{MAX}} \quad (3)$$

ここで D_{MAX} は全サンプル中で最大の距離 D である。 S の値は、 $D = D_{MAX}$ で0となり、 $D = 0$ すなわち二つのパターンが完全に一致すれば1となる。

2.4 有効な記述子の決定について

各記述子のクラス識別力を示す尺度として、式(4)に示すFisher比を用いる。式(4)は、クラス1、2の2クラス分類を考えた場合の、 k 番目の特徴に対するFisher比を示している。ただし、() 内の数字は、クラス名である。

$$f_k = \frac{(\bar{x}_k^{(1)} - \bar{x}_k^{(2)})^2}{\sigma_k^{(1)2} + \sigma_k^{(2)2}} \quad (4)$$

f_k の値が大きいものほど、クラス分類に有効であるといえる。

2.5 識別関数による重みベクトルの決定

各サンプルが二つのグループに分類された後、その結果をもとにして、未知のサンプルを分類するための重みベクトルを求める。識別関数は、

$$g(X) = \sum_{k=1}^{d+1} w_k x_k \quad (5)$$

と表される。 $g(X)$ が正ならばクラス1，負ならばクラス2となるような重みベクトルを求める。 W の初期値は， $W^+(1,1,\dots,1)$ ， $W^-(-1,-1,\dots,-1)$ として訓練をする。その際， W^+ ， W^- の各要素ごとを比べ，互いに異なる符号の要素があれば，それに対応する特徴は重要でないとして除去して次元数を減らすものとした。

3. 事例分析

次に示す廃棄物処理・処分データを用いた。

- ・直接埋立率（％）
- ・最終処分率（％）
- ・焼却率（％）
- ・1日一人当たりの総排出量（g／人・日）
- ・資源化率（％）
- ・ごみ経費比率（％）

まずはじめに，抽出したデータをスケーリングし，名古屋市を基準としてミンコフスキ一距離 D を求める。次に，名古屋市との類似度を測定する。その結果を用いて，類似度と人口の関係をプロットしたグラフを図2に示す。

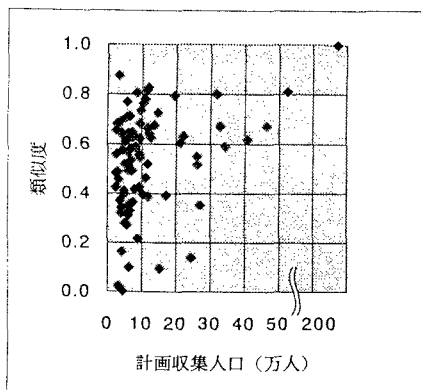


図2 計画収集人口と類似度の関係

図2より考えられることは，計画収集人口が多いほど類似度が1に近いのではないかということである。また人口が少ないところは，類似度に大きなばらつきがでている。しかしこのばらつきは，あくまでも名古屋市に対する類似度であるので，他の都市を基準にした

場合の検証をする必要がある。

次に，先に求めた名古屋市との類似度（ $0 \leq S \leq 1$ ）を参考にして，クラス1（ $0 \leq S < 0.6$ ），クラス2（ $0.6 \leq S \leq 1$ ）に分け，Fisher比を各データごとに測定した。その結果を，表1に示す。

表1	
データ	Fisher比
資源化率	0.3938078
焼却率	0.3027422
直接埋立率	0.1519805
最終処分率	0.09737394
ごみ経費比率	0.03709757
1日一人当たり総排出量	0.008024802

表1より名古屋市との類似度によりクラス分けをする場合に有効であると考えられる因子は，Fisher比の値の大きい資源化率及び焼却率で，有効でないのは，1日一人当たり総排出量及びごみ経費比率であることが分かる。また，名古屋市に対する類似度をあわせて考えると，人口が多い都市は，資源化率及び焼却率の点で名古屋市と似通っているために，類似度が1に近い値になったと考えられる。

4. おわりに

以上より，クラス分類に有効であるデータの抽出が行えた。新たな別の地域の都市のデータを入力したときに，妥当な分類が出来るよう重みベクトルの設定等について検討，考察を加える予定である。

【参考文献】

- 1) 全国都市清掃会議：廃棄物処理事業実態調査統計資料（一般廃棄物），平成二年版，平成6年版。
- 2) 佐々木慎一，他：化学者のためのパターン認識序説，東京化学同人，1984。