

## 5-4 循環型社会構築を推進するための政策の評価手法の開発

藤江幸一・後藤尚弘（豊橋技術科学大学）

### 1. 研究の目的と概要

廃棄物量の増加、質の多様化による廃棄物処理の問題は 20 世紀の後半から深刻化し、今後解決しなければならない最優先事項の一つである。この問題に対し我が国では循環型社会形成を目標とした、容器包装リサイクル法や家電リサイクル法といった法律が策定され、リサイクル率の向上や最終処分量の低減を目指している。そしてこれらの法律において廃棄物処理計画およびその実施は各自治体に委ねられている。このような背景のもと、家庭系一般廃棄物処理は自治体ごとに行われているため、分類数や回収頻度、処理・処分方法などの環境行政は自治体ごとに異なっている。そのため、自治体の環境行政の評価が困難である。したがって、指標をもととした自治体の環境行政の評価手法が必要である。

ところで、自治体の環境行政の決定には人口、所得、廃棄物回収量などの地域特性が関係している。<sup>1)</sup>そして農村部や都市部など産業構造の異なった自治体が存在し、これらの自治体において同様の政策を適応させるのは困難だと考えられる。また、廃棄物の最終処分量低減およびリサイクル率の向上は、廃棄物処理問題に対する一般的な指標であると同時に、循環型社会形成のために各自治体が取り組むべき課題である。よって、以上の点を考慮した評価手法が求められる。

そこで本研究は自治体の特徴を考慮した政策の提案を目的とし、自治体の環境行政と廃棄物最終処分量、リサイクル率の関係解析、各自治体における環境行政の達成度の推計を行う。これにより自治体環境行政の現状および達成度の把握が可能となる。またこの結果は実際に政策を実施した場合の効果予測に使用可能であると考えられる。

対象地域は農業、工業、商業の盛んな自治体で構成される愛知県とする。

### 2. フェーズ の成果

本研究はフェーズ から始まった課題である。

### 3. フェーズ の成果

#### 3 - 1 . 目的及び目標

本研究構成は図 1 に示すように、自治体特性のデータ収集、廃棄物処理と自治体特性の関係解析、自治体の特徴を考慮した政策の提案で構成される。以下に各構成の詳細を説明する。

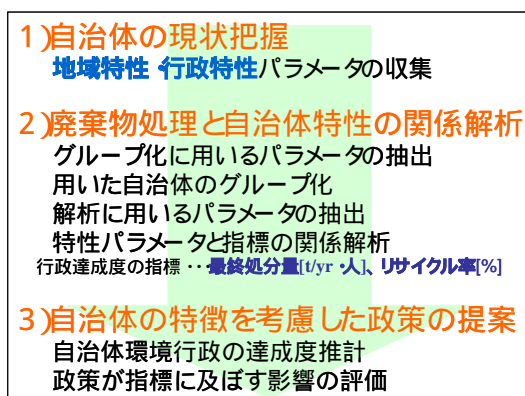


図 1 本研究構成

### 3 - 2 . 方法及び結果

#### 方法

まず自治体の現状を把握するために地域特性、行政特性データの収集を行う。データの収集が完了しだい、次の手順でデータの解析を行う。まず収集した特性パラメータを用いて自治体をいくつかのグループに分類する。グループ化には主成分分析など統計解析を用いる。そしてそれぞれのグループについて、特性パラメータと最終処分量、リサイクル率の関係解析を行う。具体的には、抽出したパラメータと指標である最終処分量、リサイクル率の重回帰分析を行い、それぞれの指標における予測式を導出する。この結果を用いて自治体の環境行政の達成度の推計、政策実施時の影響の評価を行う。

地域特性データのパラメータは 40 項目、行政特性データにおいては 24 項目を収集する。各パラメータを表 1 に示す。各パラメータの収集には、各自治体が発行している清掃事業報告書、愛知県統計年鑑、廃棄物処理事業実態調査、一般廃棄物処理実態調査を使用する。また統計資料を用いても収集できない数値については各自治体にヒアリング調査を行う。パラメータは、地域特性、行政特性がすべてそろそろ平成 12 年の数値を用いることとする。

表 1 収集した地域特性、行政特性データ

地域特性	人口、5 歳ごと人口分布、世帯数、人口密度、昼夜人口、産業別人口比、住宅総数、持ち家率、住民団体数、総面積、総面積 宅地面積 住居建築床面積 所得、歳入額 工業出荷額 商業年間販売額 廃棄物回収量 など
行政特性	廃棄物分別数、収集頻度、収集方法、指定袋制度、粗大ごみ回収料、処理費用(人件費、運搬費、処分費、機器購入費、委託費、その他、総計) 処理人数(一般職、収集重般、中間処理、最終処理、その他、総計) 廃棄物処理施設(場所、規模) など

	人口 (総数)	世帯数 世帯	人口密度	住宅総数	1次産業従 業者数	1次産業就 業人口比 %	2次
名古屋市	2167327	886435			300	0.02	
豊橋市	363502	123753			339	0.23	
岡崎市	334107	112692	1472	3378	157	0.11	
一宮市	273229	89079	3316	2786	68	0.07	
瀬戸市	220936	45663	1173	1069	73	0.16	
半田市	2478	38032	2340	1032	28	0.06	
春日井市	2481	103056	3090	3667	71	0.07	
豊川市	2594	38419	1782	1266	45	0.08	
津島市	1702	21148	2580	485	34	0.15	
碧南市	1402	20529	1882	560	65	0.19	
刈谷市	2796	48127	2593	1180	33	0.04	
豊田市	2460	124184	1205	3126	241	0.13	
安城市	158145	53219	1839	1715	161	0.20	
西尾市	100550	30873	1327	879	99	0.19	
蒲都市	82876	25896	1480	499	76	0.22	
大山市	72687	24149	970	620	49	0.16	
常滑市	50469	15793	1039	311	62	0.34	

図 2 収集した特性データ

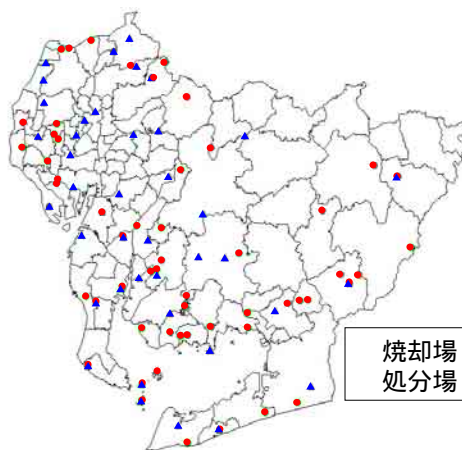


図 3 愛知県内の焼却場、最終処分場

#### 結果 (廃棄物処理と自治体特性の関係解析)

##### 1. グループ化に用いるパラメータの抽出

自治体のグループ化を行うため、2-1. で収集した特性データからグループ化に有効なパラメータを抽出する。パラメータの抽出には主成分分析を用いる。

結果を図 4 に示す。

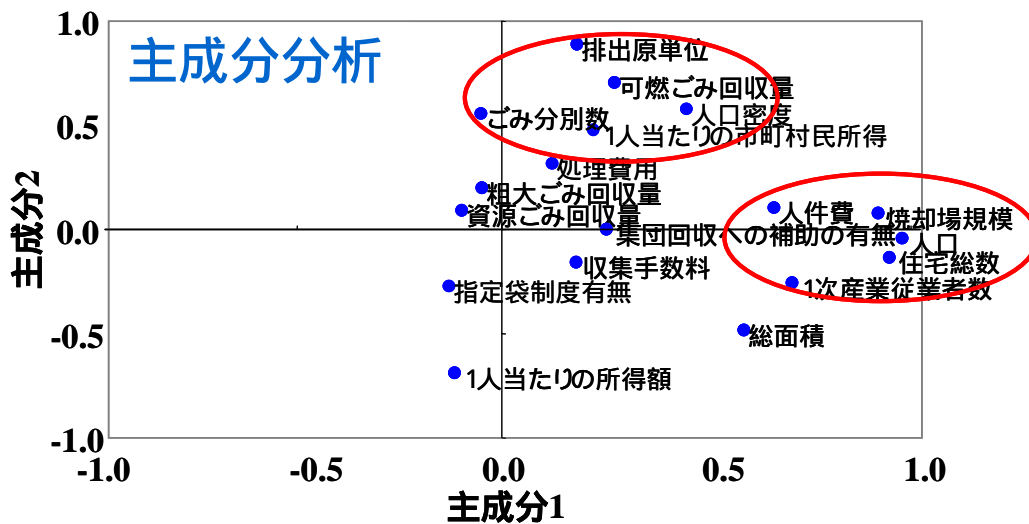


図4 特性データの主成分分析

## 2. 地域特性を用いた自治体のグループ化

1. の主成分分析から、グループ化に用いるパラメータは排出原単位、ごみ分別数、焼却場規模、人口、人件費などが有効であることがわかる。この結果から自治体をグループ化すると図5のようになる。

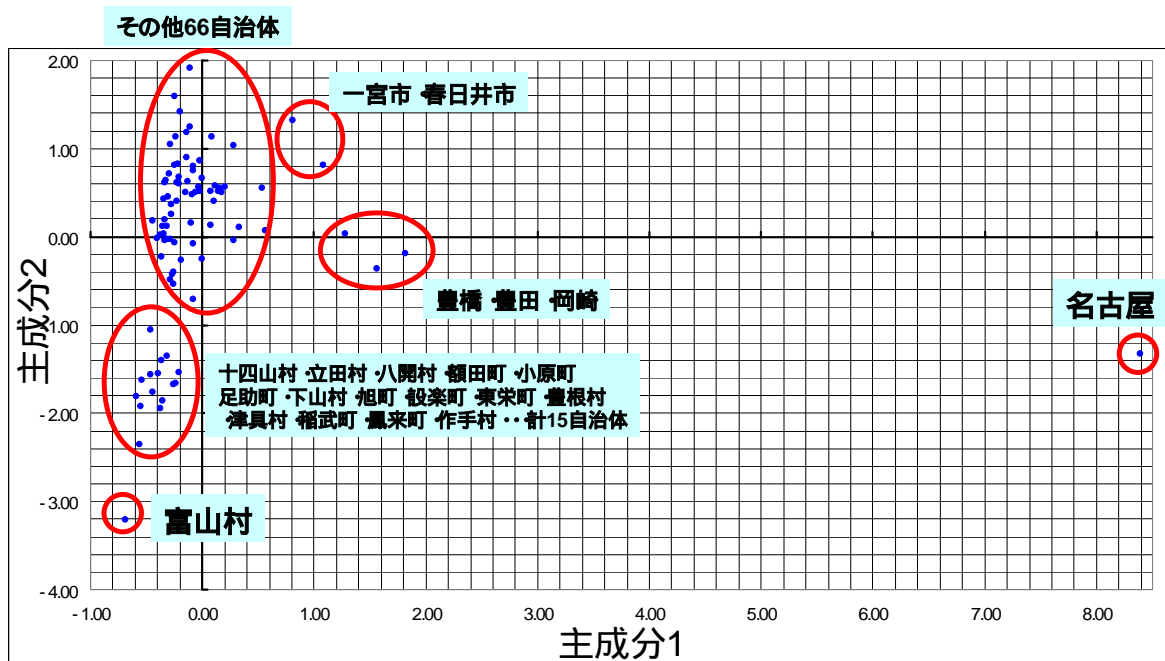


図5 自治体のグループ化

上図からもわかるように、名古屋市、豊橋市・豊田市・岡崎市、一宮市・春日井市、富山村、その他2つの自治体群の6つのグループに分類することができる。

しかしこのグループ化はグラフ上見かけの分類であり、数値的な境界値があるわけではない。したがってより明確なグループ化を行うためには、抽出されたパラメータを用いた境界条件の検討を行う必要がある。

### 3 - 3 . 考察及びフェーズ のまとめ

グループ化を行った際に、主成分分析を用いて地域特性、行政特性パラメータの抽出を行ったが、パラメータの数が多いため主成分分析の結果から読み取れる情報が複雑化した可能性が考えられる。したがって、パラメータ同士の相関関係を考慮し、他と独立したパラメータを変数として用いる方がより効率的である。

そこでまず、特性データの相関行列を作成し、他に従属しない変数をいくつか抽出し、それから主成分分析を行う。また、地域特性データのみ、行政特性データの場合に同様な解析を行い、すべてのパラメータを対象とした場合との比較を行う。

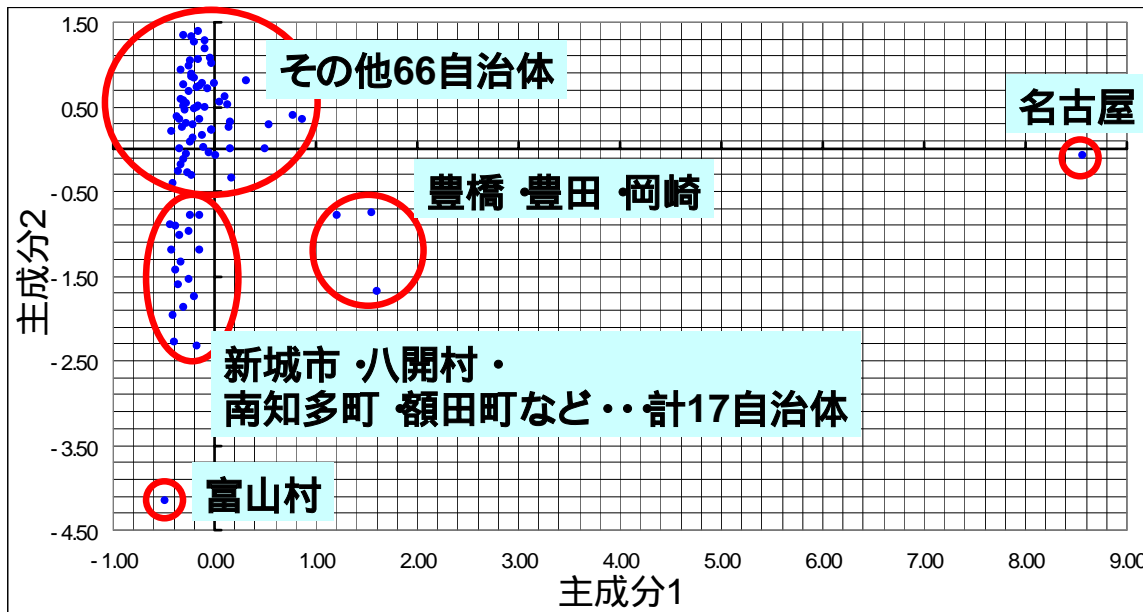


図 6 グループ化 (地域特性のみ)

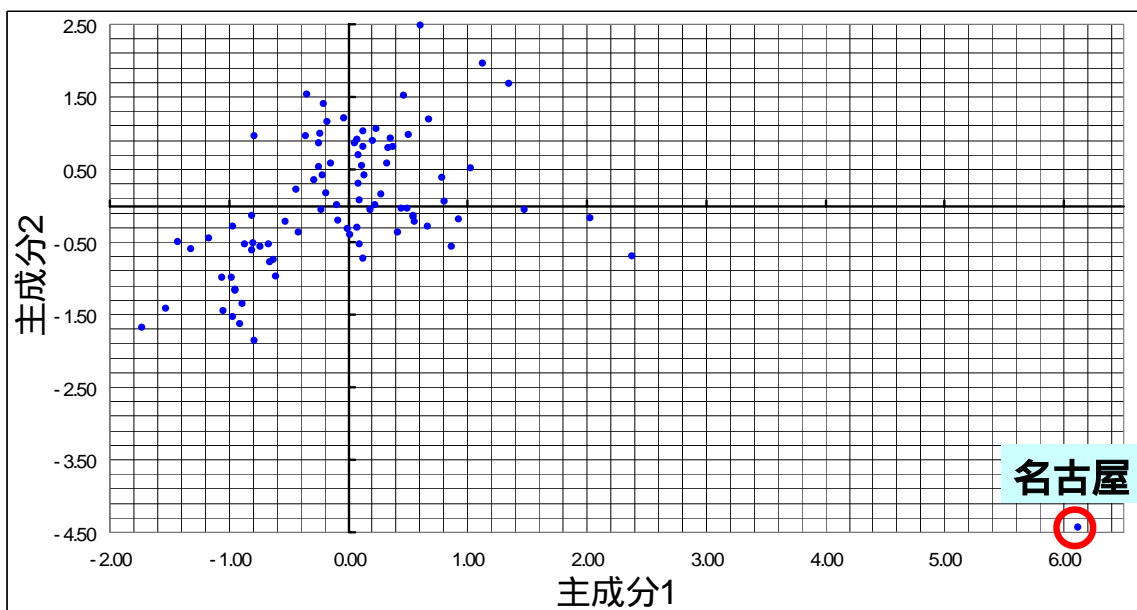


図 7 グループ化 (行政特性のみ)

図 6、図 7 の結果から、行政特性のみを用いてグループ化した場合には、名古屋市以外に顕著な傾向見られない。地域特性のみを用いた場合には図 5 と同様な結果を得られたため、グループ化に用いるパラメータの抽出には地域特性のみを用いても十分であると考えられる。

また、多変量解析を行った結果を図 8 に示す。廃棄物発生量、最終処分量、リサイクル率と各種特性と重回帰解析を行ったところ、廃棄物発生量は人口密度、面積、住宅面積によって、最終処分量は人口、収入、農業出荷額によって、リサイクル率は人口密度と労働人口によって数式化できることがわかった。図 8 の下方の 3 つの図は実際の統計データと重回帰式による計算との相関を示す。特に最終処分量が高い相関を示したが、最終処分量は特に人口との相関が高く、これは当然の結果といえる。廃棄物発生とリサイクル率は検討した地域特性の中では特長は見られなかった。従来検討した特性と異なる特性の付加、分類わけ等の検討が必要となるであろう。

### Multiple linear regression analysis (increase and decrease method)

$$Y_1 = 0.05X_1 - 0.76X_2 + 0.24X_3 + 593.1$$

$$Y_2 = 0.18X_4 - 0.03X_5 + 0.19X_6 - 1222.4$$

$$Y_3 = -0.001X_1 - 0.02X_8 + 22.3$$

$Y_1$  :waste discharge [g/c day]  
 $Y_2$  :waste disposal [t/yr]  
 $Y_3$  :recycling rate [%]  
 $X_1$  :population density [c/km<sup>2</sup>]  
 $X_2$  :gross area [km<sup>2</sup>]  
 $X_3$  :housing area [km<sup>2</sup>]  
 $X_4$  :population [c]  
 $X_5$  :income [million yen]  
 $X_6$  :agricultural shipment [million yen]  
 $X_7$  :primary industry worker

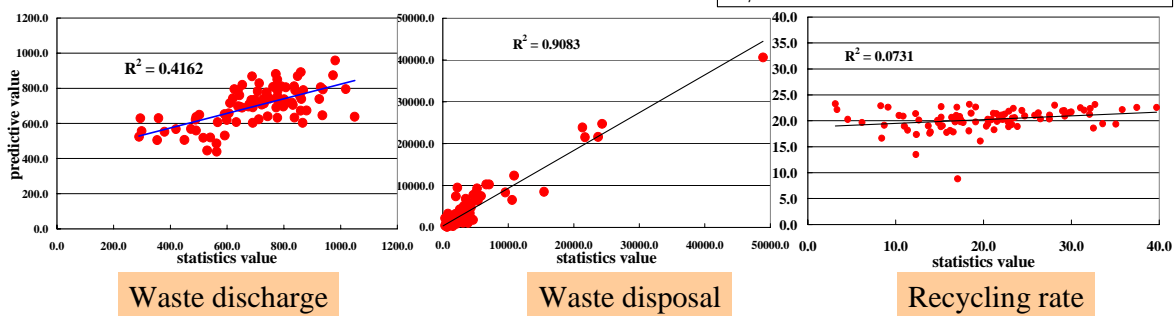


図 8 多変量解析の結果

#### 4. 成果の達成度

自治体の廃棄物行政に関する統計解析を行い、特徴の抽出による分類わけをする予定であったが、それほど明確な分類わけができなかった。特性の数を増やす等の対策が必要であろう。

#### 5. 今後の課題

今後の課題は、より多角的な視点からグループ化するために、主成分分析以外の解析方法を用いてグループ化を検討する。また指標との関係解析や、自治体に適した政策の提案をする場合に、産業構造にあったシナリオが必要であると予測されるため、特に農村部や都市部といった自治体の産業構造によりグループ化を考える必要がある。そのために必要なデータをもう一度検討し、追加すべきパラメータがあるかどうか確認する。

そのために、各自治体の家庭におけるゴミ排出の実態を調査することが必要であると考えた。以下は、現在予定している家庭のごみ排出の実態調査の概要である。

## 目的

家庭で消費・使用する物質量と排出する物質量に関して調査を行うことによって、家庭のインプット、アウトプットを解析し、廃棄物削減へつながる購入行動について提案する。特にQuality of Life(QOL)を物質面から測定し、そのQOLを下げることなく廃棄物削減へとつながる対策を提言する。

## 既存研究との違い

循環型社会形成に関する研究は排出された廃棄物をリユース、リサイクルするかに関する研究が先行し、リデュースに関する研究は遅れている。特に一般廃棄物が深刻な問題となっていることから、家庭からの廃棄物排出抑制は重要な課題ではあるが、調査の困難さから家庭でリデュース対策は後回しになっているため、家庭のインプット・アウトプット解析は意義があるといえる。また、これまでのQOLに関する研究では、QOLは主観的なものであるとして、それを評価できないとされてきた。

## 調査方法

### (1)購入量調査

レシート保存・・・基本的にはレシートを保存してもらい、そこから情報を得る。

レシートから得られる情報

- ・ 購入商品
- ・ 購入数量、価格
- ・ 購入場所、購入店舗、店舗形態
- ・ 商品分類（食料品、日用品・・・、生鮮食品、加工食品・・・）

レシートから得られない情報

- ・ 重量（商品、容器包装）
- ・ 購入手段（自動車、自転車、徒歩、インターネット）

買い物をする上で制約条件となる...自動車の場合たくさん荷物が載せられるなど

### (2)重量測定

特に、魚介類や野菜などの生鮮食品については、店舗ごとに容器包装が異なると考えられる。そのため、これらについては個々にすべて測定する必要がある。

詳細・・・ 1.各家庭でトレイ g、ラップ g、とすべて計ってもらう。

2.もしくは、定期的にごみを回収し、こちらですべて測定する。

その場合、こちらでレシートと実際のゴミとを照らし合わせて対応させ、測定する

簡易・・・各家庭で商品を含む全重量を測定してもらう。何で包装してあるかだけ記入。

全重量 - 内容量 = 容器包装 でおおよその重量を得る。

豆腐やこんにゃくなどは、水が多く含まれているためその分誤差となる。

いくつかの素材が使われている場合その詳細までは把握できない。

主要な商品についてはこちらである程度原単位を把握しておく（缶ビール）

ペットボトル、缶などほぼ商品によって容器に違いがない一部のものはあらかじめ重量を設定することが可能である。

(3)各家庭の情報について

住所（農村か都市か） 家族構成、職業（自営、給与所得者） 年収（購入物質）  
部屋の広さ（分別スペース） 庭の広さ（生ゴミを埋める場合あり）

- ・ 自動車の有無、利用可能状況  
    買い物をする際の制約条件となると考えられる
- ・ 商品の所有量（すでに家庭にあるものの量）  
    年収が多いほど家庭でのストック（例えば衣類、家電の数量）が多いと予想される

参考文献

- 1) 栗島英明：名古屋圏における家庭系一般廃棄物収集サービスと市町村の地域特性，地理学評論，Vol.75，No.2，pp.69-87，(2002)
- 2) 北村尚士・綱島不二雄；小沢 互：小規模自治体におけるごみ処理事業の研究，山形農林学会報，No.53，pp.45-52，(1996)
- 3) 松藤敏彦・田中信壽・田中 勝・関戸知雄：自治体ごみ処理に関する資源循環型社会度指数の提案および13大都市を対象とした調査分析，廃棄物学会論文誌，Vol.11，No.5，pp.251-260，(2000)
- 4) 松藤敏彦・田中信壽・澤石直史：13大都市における家庭系ごみ収集量の相違とその要因に関する研究，廃棄物学会論文誌，Vol.11，No.5，pp.261-270，(2000)
- 5) 笹尾俊明：廃棄物処理有料化と分別回収の地域的影響を考慮した廃棄物減量効果に関する分析，廃棄物学会論文誌，Vol.11，No.1，pp.1-10，(2000)
- 6) 新村藤夫・新宅芳昭・森本敏昭・小川泰一・村木 宏：家庭ごみ排出原単位予測方法の検討，都市清掃，Vol.39，No.155，pp.588-597，(1986)
- 7) 小泉 明・荒井康裕・谷川 昇・及川 智：家庭ごみに着目した世帯属性と減量化行動の総合的分析，環境システム研究論文集，Vol.30，pp.1-8，(2002)
- 8) Web 統計あいち：<http://www.pref.aichi.jp/toukei/>，(H16.4.1 現在)
- 9) 愛知県企画部統計課 編：「愛知県統計年鑑 平成9年度刊」，愛知県統計協会，(H10年3月発行)