

東京都立大学工学部 正員 小泉 明
 東京都立大学大学院 学生員 ○上野 武彦

1. はじめに

筆者らは前回の第37回年次学術講演会において、都市ゴミ量と地域特性との関連を分析し、次のような結果を報告した。

- 1) 都市におけるゴミ量は、産業活動の強さによって影響を大きく受けていることが明らかになった。このことから都市ゴミ量は、事業系ゴミの混入する割合の大きさに左右されるものと考えることができる。
- 2) 都市においては、地域特性の差異によつてゴミ量に影響を及ぼすと考えられる要因、すなわちゴミ量影響要因も異なるということが認められた。

そこで、本稿では、都市におけるゴミ量の将来予測を行なう場合に重要となる地域のゴミ量発生構造を具体的に把握し、これらの構造と地域特性との関連関係について検討を行なうものである。以下、2.ではISM手法による要因構造の分析方法について述べ、ついで、3.ではこの方法により地区におけるゴミ量影響要因の構造化を行ない、これら要因構造と地域特性との関連について検討を行なうこととする。

2. 分析方法

都市において、生産 流通 消費 廃棄を全て調査・分析し、ゴミ量発生構造を的確に把握することは非常に困難である。そこで、本稿では、このような複雑な問題に対して、現段階で入手し得る統計データを用いることで問題の構造化をはかろうとするものである。複雑な問題を構造化することで分析を容易にする有効な手法の1つに、ISM (Interpretive Structural Modeling) 手法がある²⁾。ISM手法とは、複雑に絡み合った問題をいくつかの要因から構成される1つのシステムとして認識し、このシステムを構成する要因間の関係に重点をおき、グラフ理論を援用することによりシステムの要因間の関係を階層構造をもつ有向グラフとして表わそうとするものである。

分析プロセスを図-1に示す。ここでは、まず相関分析によって各地域のゴミ量影響要因を抽出し、ついで、これらの要因をもとにISM手法によつて要因の構造モデルを把握する。

3. ゴミ量影響要因の構造化

対象地区としては、前回行なった主成分分析による地区グループの分類結果を受けて、ここでは前回の代表地区を含む7地区を取り上げた。すなわち、第IグループからはA地区、第IIグループからはC地区とM地区、第IIIグループからはN地区、第IVグループからはK地区とT地区、第VグループからはU地区である。

構造分析には表-1に示す29個のゴミ量影響要因の中から、各地区ごとに相関分析によつて抽出した15個の代表要因を用いるものとする。なお、構造化を行なう際に用いられる各要因間の関連関係付けには、以下に示すような因果関係を設定した。

因果関係 ; 『要因①が増大すれば、それを受けて要因②も増大する。』

図-2は要因間の関係付けの有無を1, 0の2値行列で表示したものの例である。また、これらの行列を基に図-1のフローチャートに従って各地域の要因構造を得た。この結果の一部を図-3、図-4、図-5に示す。

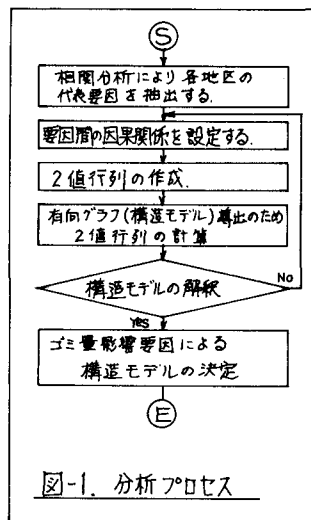


図-1. 分析プロセス

これら各地区における影響要因の構造について検討した結果、次のようなことがいえる。まず、要因構造の形状から、これらの構造を2つのタイプに分類し、それぞれについて解釈することにする。

(a)階層状構造タイプ-----A地区、C地区、M地区などのように都にあるいは副都心に位置しており、都市機能が発達し産業活動、とりわけ商業活動が活発なことから、事業系ゴミの影響を強く受ける地区の要因構造と解釈することができる。

(b)ループ状構造タイプ-----N地区、K地区、T地区、U地区などのように都心の周辺あるいは郊外に位置しており、産業活動はあまり活発でなく、どちらかといえば居住機能の面に重点がおかれていることから、事業系ゴミの影響をあまり受けない地区の要因構造と解釈することができる。

また、前回の主成分分析で得た結果との関連をみれば、軸の意味付けから産業活動が活発な地区グループに分類された地区では、(a)タイプの要因構造を示し、逆に産業活動が弱い地区グループに分類された地区では(b)タイプの要因構造を示しているといえる。

以上のことから、ここで得られた要因構造はゴミ量予測に際し、各地区の予測手法の選択、さらには採用した予測手法が、例えば重回帰分析法ならば説明変数の選択、システムダイナミックス法ならば因果関係の把握に利用するなど、予測の情報として用いることができると考えられる。

表-1.ゴミ量影響要因リスト		
要因項目		
a	ゴミ処理量	(t/10)
b	商業地区面積	(m ² /10)
c	工業地区面積	(m ² /10)
d1	住宅地区面積	(m ² /10)
d2	1年連れの住宅地区面積	(m ² /10)
e	世帯当り構成人数	(人/10)
f1	人口構成比(0~19)	(%)
f2	人口構成比(20~39)	(%)
f3	人口構成比(40~59)	(%)
f4	人口構成比(60~)	(%)
g	食料品等事業所従業者数	(人/10)
h	百貨店等事業所従業者数	(人/10)
i	ゴム石油製品等工場従業者数	(人/10)
j	その他の事業所従業者数	(人/10)
k	卸売業従業者数	(人/10)
l	小売業従業者数	(人/10)
m	飲食店従業者数	(人/10)
n	野菜・水産物畜産物入荷量	(t/10)
o	野菜・水産物畜産物入荷額	(1000円/10)
p	食料品等工場出荷額	(1000円/10)
q	百貨店等工場出荷額	(1000円/10)
r	ゴム石油製品等工場出荷額	(1000円/10)
s	卸売業年間販売額	(1000円/10)
t	小売業年間販売額	(1000円/10)
u	飲食店年間販売額	(1000円/10)
v	実質郡民総支出	(1000円/10)
w	財政支出	(1000円/10)
x	病院の病床数	(床/10)
y	下水道普及率	(%)

	b	c	d1	d2	e	f1	f2	f3	f4	g	h	i	j	k	l	m	n	o	p	q	r	s	t	u	v	w	x	y
b	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
c	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
d1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
d2	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
e	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
f1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
f2	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
f3	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
f4	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
g	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
h	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
i	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
j	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
k	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
l	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
m	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
n	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
o	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
p	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
q	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
r	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
s	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
t	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
u	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
v	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
w	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
x	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
y	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1

図-2. C地区の2値行列

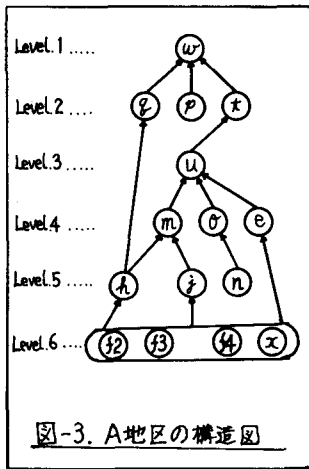


図-3. A地区の構造図

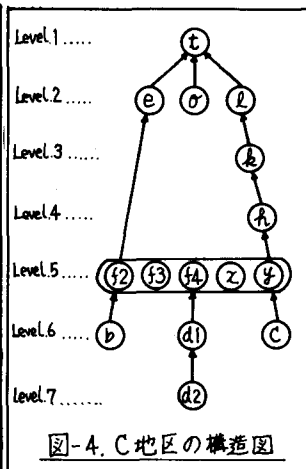


図-4. C地区の構造図

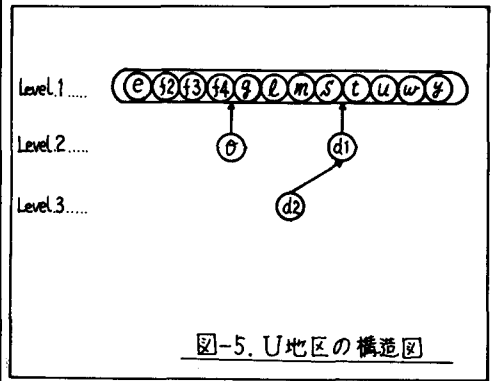


図-5. U地区の構造図

4. おわりに

本稿では、都市ゴミ量影響要因の構造を、相関分析によって抽出された代表要因にISM手法を適用することによって把握した。この結果、各地区の地域特性の差異によってゴミ量影響要因の構造が異なることが明らかとなった。したがって、ゴミ量を予測する場合、どの地域も同一の手法を適用するのではなく、地域特性に応じた手法を選択した上で予測を行なう必要があると考える³⁾。なお、本稿では要因構造の変化については分析していないが、今後これらの問題についても検討する必要があるだろう。

〔参考文献〕 1) 小泉 明・上野 武彦；都市ゴミ量と地域特性との関係分析，第37回年次学術講演会(Ⅱ-14)，1982

2) 吉川 和広；土木計画のシステム分析，技報堂出版，1980

3) 荻原 良己・小泉 明；水需要予測序説，水道協会雑誌 No. 529，1978