

(株)日本水道コンサルタント 正員 堀 雅文

同 上 正員 辻本 善博

同 上 正員 西沢 常彦

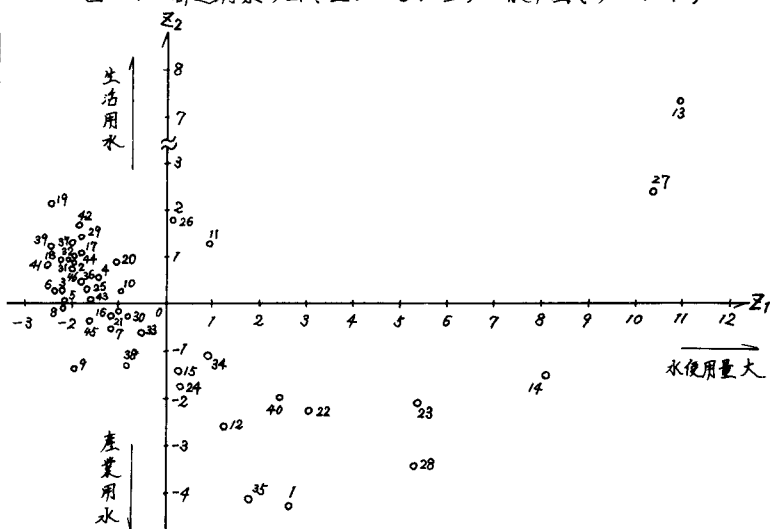
1. はじめに ; わが国において近年における経済活動の進展、生活構造の水多消費型への移行による水需要量の増大には著しいものがあり、かつ人口、産業の都市集中により水需要の地域的偏在も顕著なものとなってきた。一方、利用可能な水資源は決して豊富であるとはいえず、自然的条件により地域的偏在も著しい。以上の事より水需給構造の地域的差異が生じていると考えられる。そこで本稿では、水需給構造の地域的差異を分析するため、沖縄を除く46都道府県を分析単位とし、水需給にかかわる要因群に主成分分析法を適用する。まず昭和43年度のデータを用い、都道府県の水需給構造からみた性格特性の総合的把握を行ない、この総合特性の類似性に注目した都道府県のカテゴリ分けを行なう。また各地域の水需給構造はそれ自体過去から現在に到る経年の変化を持っていると考えられる。そこで昭和38、43、48年度のデータを用いて都道府県の水需給構造変化を分析し、構造変化の動向による都道府県のカテゴリ分けを行なう。ただし本稿では、水需給構造のうち特に上水の需給構造に注目している。

2. 昭和43年度における都道府県の水需給構造分析(ケース1) ; 昭和43年度のデータに主成分分析法を適用し、都道府県の水需給構造の分析を行なった結果を以下に示す。

表-1 分析結果

項目	主成分	Z ₁	Z ₂
1.*ダムため池の農水取水量	0.155	0.401	
2.*上水道有効給水量	0.932	0.334	
3.*漏水率	-0.225	0.345	
4.*上水道家庭用給水量	0.823	0.427	
5.*上水道業務用給水量	0.739	0.007	
6.*上水道工業用給水量	0.711	-0.120	
7.*水道(上水道)給水量	0.927	0.346	
8.*上水道給水人口	0.941	0.279	
9.*上水道普及率	0.648	0.278	
10.*工業用水総使用量	0.705	0.625	
11.*工業用水淡水使用量	0.770	0.609	
12.*工業用水海水使用量	0.510	0.549	
13.*工業用水工業用水使用量	0.611	0.501	
14.*工業用水高圧水取水量	0.300	0.492	
15.*工業用水地下水使用量	0.504	-0.175	
16.*工業用水回流水	0.653	0.642	
17.*上水道取水量	0.909	0.365	
18.*上水道直取水	0.825	0.231	
19.*上水道ダム取水量	0.677	0.337	
20.*上水道地下水取水量	0.654	0.212	
21.*農灌地下水使用量	0.186	-0.248	
22.*農灌地下水使用量	-0.125	-0.240	
23.*地下水総使用量	0.434	-0.301	
24.*排水人口	0.926	0.172	
25.*耕地面積	-0.082	0.535	
国 有 地	10.93	3.73	
農 業 用 水 率	0.43	0.58	

図-1 都道府県の水Z1、Z2によるスコア分散図(ケース1)



(注1) *印の要因はケース2でも用いたものである。

(注2) 表-1の数値は因子負荷量を示しており、○印の数値は正負で大きいものであり、主成分の意味付けの根拠となるものである。

オ1主成分(Z1); 因子負荷量が正である22要因のいずれが大きくなってもZ1は大きくなることから、Z1を「水使用量の大きさを示すファクター」と意味付けを行なった。

オ2主成分(Z2); 因子負荷量が正の要因群は上水道関係であり、負で大きい要因群は産業用水関係である。この事よりZ2を「水の使用目的を示すファクター」と意味付けを行なった。

以上の結果から都道府県を説明力の大きいZ1を用いて以下の様に分類した。

オエグループ; 水使用量がきわめて大である都道府県(東京、大阪、静岡、愛知、兵庫、神奈川)

オIIグループ；水使用量が比較的大である都道府県（新潟、北海道、千葉、三重、広島、山口、福岡、埼玉、京都）

オIIIグループ；水使用量があまり大きくない都道府県（上記以外の31都道府県）

3. 都道府県の水需給構造変化の分析（ケース2）； 都道府県の水需給からみた性格特性を水需給構造自体の変化の動向を加味して把握するため、昭和38、43、48年度のデータを一括して主成分分析を適用した。

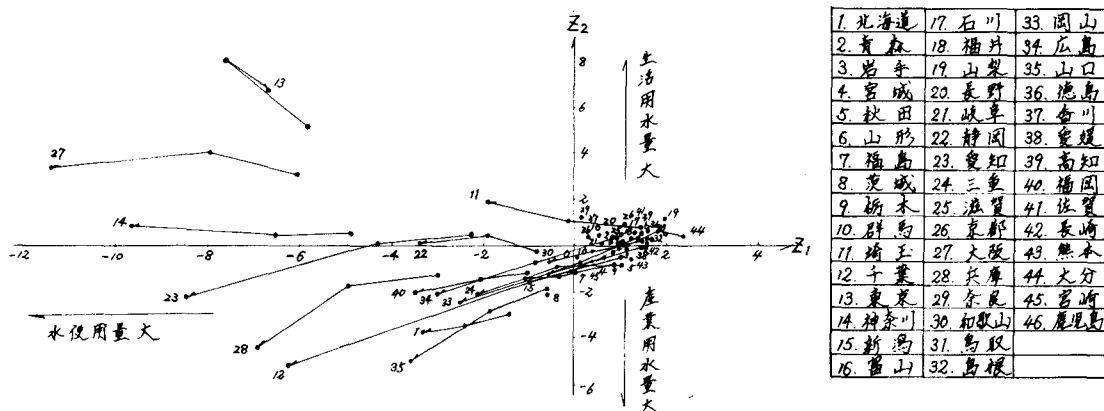
この結果、抽出されたZ₁、Z₂はケース1と同様な意味付けが行なえた。これらのファクターにより都道府県の動向を見れば、3つの水需給からみた構造変化のパターンが明らかとなった。

オIパターン； 水需給構造変化が顕著で、生活用水が昭和38年度から43年度まで急増しているが、その後漸増に変化した都道府県（東京）

オIIパターン； 水需給構造変化が顕著で、水使用量が経年的に急増している都道府県（北海道、千葉、新潟、静岡、愛知、三重、兵庫、岡山、広島、山口、和歌山、福岡、大分、愛媛、埼玉、神奈川、大阪）

オIIIパターン； 水需給構造変化が経年的にあまり顕著な変化を示さない都道府県（上記以外の28都道府県）

図-2 都道府県のZ₁、Z₂によるスコア-散布図（ケース2）



4. おわりに； 2つのケースの分析結果をあわせて、水需給構造からみた都道府県の分類を以下の様に行なった。

オIグループ；水使用量の規模は大であるが、経年的にみれば、昭和43年度以降水使用量が急増から漸増へと変化している都道府県（東京）

オIIグループ；水使用量の規模がきわめて大で、経年的にも水使用量が急増している都道府県（大阪、神奈川、愛知、兵庫）

オIIIグループ；水使用量が昭和38年度にはそれ程大きくなかったが、昭和43年度以降急増している都道府県（埼玉、静岡、福岡、広島、北海道、山口、千葉、岡山）

オIVグループ；水使用量の大きさはあまり大でなく、経年的にみてもそれ程大きな変化のみとめられない都道府県（上記以外の33都道府県）

以上の分析結果は、大体常識的事実と一致しており、この事は限られたデータではあるが、水需給構造の差異をある程度説明できたと考えられ、水需給構造式を作成するときなど有用と思われる。また、本分析は都道府県を対象としたが、目的によっては分析単位を細かく（たとえば市町村単位）したり、地域の大さを標準化するためにデータを変換（たとえば単位面積当りのデータ）したりする必要もあると思われる。

なお本稿の共同研究者は当社の萩原良己、中川芳一である。また本研究に御協力いただいた建設省の山中、中村両氏に謝意を表します。