

バブル経済崩壊を考慮した水需要と地域特性の関連分析

首都大学東京大学院 正会員 山崎 公子
 首都大学東京大学院 フェロ - 小泉 明
 首都大学東京大学院 学生員 津崎 将人

1. はじめに

水道は現代社会において、毎日の生活や都市活動を支える重要な都市基盤施設と位置付けられている。都市の上水道における水需要量は、人口の増加に加え生活の利便性や快適性の向上に伴い長年増加傾向にあった。そのため、将来の水需要量を様々な方法で予測し、水需要量増大の対策として水源確保や施設の拡充整備を行ってきた。しかし、1990年頃より人口の増加にも関わらず、水需要の増加量がそれまでの予測と違い鈍化した都市が多く、場合によっては水需要量が減少している都市もある。この原因として、節水機器の普及や節水意識の高揚の影響が大きいとして、これらを考慮した需要予測を行っている都市もある。しかし、水需要量は一般家庭で使用する生活用水とオフィスビルや商業施設、工場等で使用される産業用水との合計量であり、これら全体を対象に節水機器の普及や節水意識を明確に数量化することは困難である。一方、水需要量の増加が鈍化し始めた1990年頃はバブル経済崩壊期にあたり、それ以降水需要の低迷が見られるため、社会・経済の変化が水需要に与えている影響が大きいと考えることも出来る。そこで本論文では、東京都多摩地域の21都市を対象として、水需要原単位(一人一日平均配水量)に着目し、バブル経済崩壊による社会・経済の変化が水需要に与えた影響を考察する。

2. 水需要と地域特性の経年変化

1980年から2002年の23年間について24項目の統計データを収集し、都市の面積や人口に大きく影響される項目については単位面積当たり及び人口一人当たりを基準化し、表1に示す19項目のデータをとした。これらの23年間のデータを用いて主成分分析を行い、19項目の因子負荷量から第一主成分は都市の成熟度を表す指標、第二主成分は人口の集中度を表す指標、第三主成分は住宅地傾向を示す指標と意味付けた。

バブル経済が崩壊した91年度の各都市の第一主成分得点及び第二主成分得点の値により、21都市を図1に示すように4グループに分類した。第1グループは大規模商業地を持つ都市経済活動が活発な都市であり、第2グループは工業団地や事業所が多く存在する都市である。第3グループは商業地住宅地が混在する都市、第4グループは住宅地が主で小規模な商業地がある都市である。これら4つのグループを代表する都市として、武蔵野市、武蔵村山市、町田市、小金井市を選択し、水需要と地域特性についてバブル経済崩壊前1980

表1 要因一覧

項目名	算出式	単位
一人一日平均配水量	有収水量 × 10 ⁶ / 給水人口 / 365	ℓ/人/日
1 人口密度	人口 / 面積	人/km ²
2 世帯構成人員	人口 / 世帯数	人/世帯
3 幼年人口比率	幼年人口 / 人口 × 100	%
4 生産年齢人口比率	生産年齢人口 / 人口 × 100	%
5 高齢人口比率	高齢人口 / 人口 × 100	%
6 一人当り宅地面積	宅地面積 × 10 ⁴ / 人口	m ² /人
7 一人当り商業面積	商業面積 × 10 ⁴ / 人口	m ² /人
8 一人当り工業面積	工業面積 × 10 ⁴ / 人口	m ² /人
9 一人当り住宅面積	住宅面積 × 10 ⁴ / 人口	m ² /人
10 一人当り畑田面積	畑田面積 × 10 ⁴ / 人口	m ² /人
11 一人当り総生産	都内総生産 / 人口(全都)	万円/人
12 一人当り所得	都民所得 / 人口(全都)	万円/人
13 一人当り支出	都内総支出 / 人口(全都)	万円/人
14 昼間人口比率	昼間人口 / 人口	人/人
15 従業者数比率	従業者数 / 人口	人/人
16 一人当り卸売小売事業所数	卸売小売事業所数 / 人口	ヶ所/人
17 一人当り小売販売額	小売販売額 / 人口	万円/人
18 第3次産業人口比率	第3次産業人口 / 従業総数 × 100	%
19 下水道普及率	同左	%

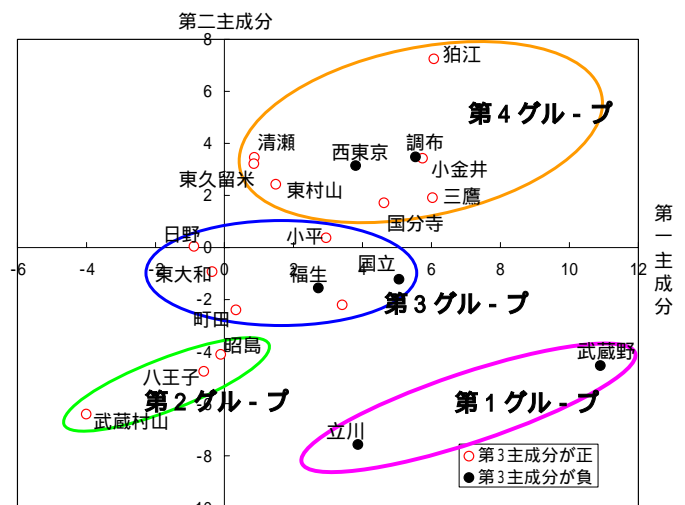


図1 主成分得点による都市のグループ分け

年から 1991 年(以下:前期)とバブル経済崩壊後 1991 年から 2002 年(以下:後期)の変化を図 2 に示す。水需要原単位と第一主成分得点の変化は 4 都市とも同じ傾向にある。前期の水需要原単位は増加しており第一主成分得点も同じく増加している。後期については、水需要原単位は減少に転じており、第一主成分得点は、増加傾向にはあるものの前期に比べ増加量が小さくなっている。

3. 地域特性変化が水需要に及ぼす影響分析

水需要原単位と主成分得点との相関分析を行った結果、第一主成分得点とは 4 都市全てにおいて前期は正の高い相関係数、後期は負の低い相関係数が得られた。第二主成分得点とは武蔵野市において前期は強い負の相関関係にあったが後期は正の低い相関係数となっている。他の 3 都市でも前期は負の相関、後期は 1% 有意水準以下の正の相関係数となった。さらに、4 都市について前期、後期の水需要原単位と主成分分析に用いた 19 要因との相関を求めた。武蔵野市では前期は第一主成分因子負荷量の値が大きかった一人当たり所得や高齢人口比率が水需要原単位と相関が強く、後期は第一主成分因子負荷量の値が小さかった一人当たり卸売小売事業所数が水需要原単位と最も強い相関関係にある。武蔵村山市では前期に水需要原単位と相関が強い要因は第一主成分因子負荷量の値が大きかった要因であるが、例外として人口密度が強い正の相関関係にある。他の 3 都市に比べ、武蔵村山市の水需要原単位は第二主成分得点とも強い相関関係にあると考えられる。後期は、全ての要因との相関係数が大きく減少しており、有意水準 1% を超える要因は一人当たり所得だけであった。町田市では前期は第一主成分因子負荷量の値が大きかった要因と水需要原単位との相関が強く、後期は生産年齢人口比率や一人当たり小売販売額が比較的高い相関係数となっている。小金井市は前期後期共に一人当たり小売販売額が水需要原単位と最も高い相関関係となっており、前期ではその他に第一主成分因子負荷量の値が大きかった要因が比較的強い相関となっている。後期は、相関係数が有意水準 1% を超えた要因はその他に従業者数比率だけである。

以上から、多摩地域における前期の水需要原単位は第一主成分の意味する都市化の進行による影響が大きく、後期は地域特性ではなく一人当たり小売販売額等の経済要因の影響が大きいと言える。このことから、前期は都市化の進行に伴い水需要原単位が増加し、後期は経済活動の鈍化により水需要原単位が減少したと考えることができる。特に、後期での武蔵野市や武蔵村山市の水需要原単位の減少量は町田市や小金井市の約 2 倍であり、バブル経済崩壊による経済要因の低迷の影響が大規模商業地や工業団地があるこれら 2 都市の水需要原単位に強く現れた結果と言えよう。

4. まとめ

本稿では、東京都多摩地域 21 都市を対象として、バブル経済崩壊をはさんだ 23 年間について水需要原単位と地域特性との関連分析を行った。まず、21 都市を地域特性によって 4 グループに分類し、各グループから選択した 4 都市について分析した結果、地域特性により水需要原単位の変化に違いが生じることが明らかとなった。また、バブル経済崩壊前は都市化の進行により水需要原単位が増加し、バブル経済崩壊後は経済活動の鈍化が水需要原単位の減少に影響を与えたことを示した。なお、バブル経済崩壊後については今回の分析に用いた要因以外の新たな要因が影響している可能性があり、これらの究明が今後の検討課題である。

[参考文献]

- (1)小泉明・山崎公子:地域特性の経年変化を考慮した水需要の分析ならびに予測,土木学会環境システム研究,Vol.28,pp.217-222,2000
- (2)山崎公子・小泉明:東京都多摩地域における水需要構造の変化について,第 56 回全国水道研究発表会講演集,2005

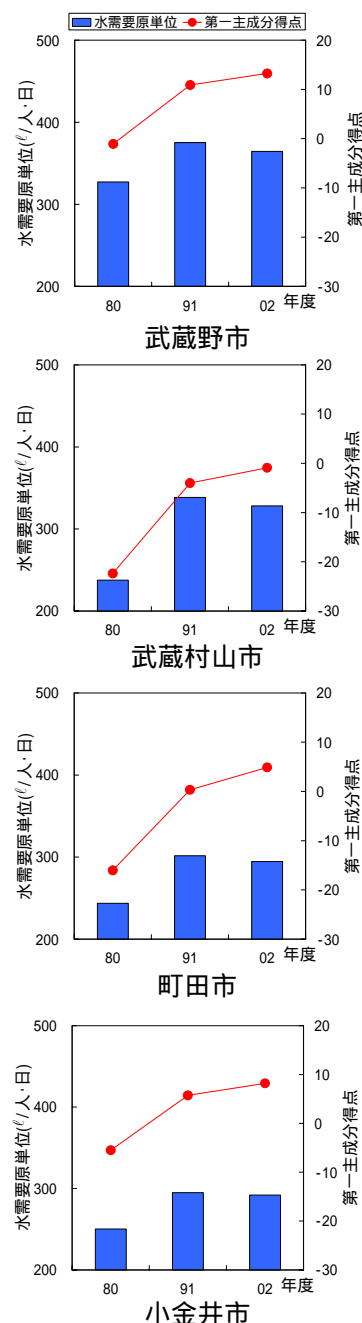


図 2 水需要原単位並びに地域特性の変化