

(株)日本水道コンサルタント (正)西沢 常彦  
 同上 (正)萩原 良己  
 同上 (正)小泉 明

1. はじめに: 近年、上水需要量は、生活様式の水多消費型への移行および都市域への人口集中等によって著しく増大してきている。これに対して新規水源開発は自然および社会的制約によって困難な状況にあり水供給は次第に緊迫の度を強めている。すでに大都市においては昨今の漏水検査が行われるように水供給は逼迫している。このような地域では、水需要の合理化・抑制がさらされた課題となっている。すなわち、従来のような需要に応じて供給するといった後追いつ的対応では水供給の逼迫は不可避であり、水供給の適正化の方策が要請されているのである。さて、水供給の適正化を目指し、そのための方策を立案しようとする場合、水需要の質と量の把握は、その立案のための情報として重要なものである。たとえば、水需要抑制策として節水意識の徹底をはかるにしても、どのような需要者層のどのような用途の需要を対象とするかが問題である。このような問題に対しては水利用にかかわる意識を含む水需要の質と量の把握が必要となる。

本稿では、水需要のうち特に生活用水需要に注目し、その質と量との関連把握(構造分析)をN市における勤労人世帯を対象としたアンケート調査結果をもとに行なうものである。すなわち水需要量として各世帯の原単位をとり、この量の世帯による相違が、どのような質(住居形態、水利用形態、節水意識等)によってもたらされているかの把握検討を行なう。なお、分析手法としては、アンケート項目のような分類で与えられた要因と原単位との関連をみるために林の数量化理論I類を用いる。

2. 要因の整理: 各世帯1人当りの原単位に影響を及ぼす要因は①生活環境、②世帯の属性、③水利用状況、④意識に関するものに分類できると考えられる。すなわち、①については、建物の形式、部屋数等が、②については、家族数、収入等があり、さらに③については、水使用機器の種類、利用回数等が、また④については、節水意識等が考えられる。ここでは、アンケート項目を上述の4つに分類し、かつ回答率の高い(すなわちNA、DKの少ない)項目で原単位との関連が常識的に理解できるものを選択し、これを分析に用いる要因とする。すなわち表-1に示す17要因をもって分析を行なうことにする。なお、分析においては、水使用機器のうち風呂、洗濯機を調査対象世帯の約93%が保有しているため、これらの設備を保有している世帯(約450戸)のみを分析の対象とし、その使用回数を要因とした。

表-1. 要因17因子一覧表

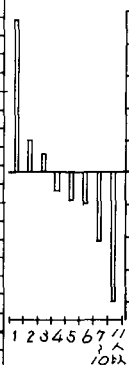
| No. | 要因           | カテゴリ   | カテゴリ数 | No. | 要因      | カテゴリ  | カテゴリ数 |
|-----|--------------|--|-------|-----|---------|---|-------|
| 1   | 建物の形式        | 1. 戸建 2. 木造共同住宅 3. 非木造共同住宅   | 3     | 9   | 水洗便所    | 1. 有 2. 無   | 2     |
| 2   | 部屋数          | 1. 1~2部屋 2. 3部屋 3. 4部屋 4. 5部屋 5. 6部屋 6. 7部屋 7. 8部屋 8. 9部屋 9. 10部屋以上  | 9     | 10  | 湯沸器     | 1. 有 2. 無   | 2     |
| 3   | 蛇口数          | 1. 1~2個 2. 3個 3. 4個 4. 5個 5. 6個 6. 7~8個 7. 9~10個 8. 11~12個 9. 13個以上  | 9     | 11  | 皿洗機     | 1. 有 2. 無   | 2     |
| 4   | 家族数          | 1. 1人 2. 2人 3. 3人 4. 4人 5. 5人 6. 6人 7. 7~10人 8. 11人以上  | 8     | 12  | クーラー    | 1. 有 2. 無   | 2     |
| 5   | 風呂使用回数(夏)    | 1. 1回 2. 2回 3. 3回 4. 4回 5. 5回 6. 6回 7. 7回 8. 8回以上  | 8     | 13  | 洗濯場所    | 1. 自宅 2. 駐車場、G.S.その他 3. 無                                   | 3     |
| 6   | 風呂使用回数(冬)    | 1. 1回 2. 2回 3. 3回 4. 4回 5. 5回 6. 6回 7. 7回 8. 8回以上  | 8     | 14  | 炊事(朝/日) | 1. 1~2食 2. 2食 3. 3食 4. 4食 5. 5食 6. 6食 7. 7食以上               | 7     |
| 7   | シャワー         | 1. 有 2. 無  | 2     | 15  | 散水回数(夏) | 1. 1~2回 2. 3~4回 3. 5~6回 4. 7~8回 5. 9~10回 6. 11回以上 7. 夏期散水無し | 7     |
| 8   | 用水利洗濯回数(夏/冬) | (水道水) 1. 1~2回 2. 3~4回 3. 5~6回 4. 7~8回 5. 9~10回 6. 11回以上 7. 1~2回 8. 3~4回 9. 5~6回 10. 7~8回 11. 9~10回 12. 11回以上 | 12    | 16  | 掃除回数(夏) | 1. 1~1回 2. 2回 3. 3回 4. 4回 5. 5回 6. 6回 7. 7回 8. 8回以上         | 8     |
|     |              |  |       | 17  | 節水状況    | 1. 節水しない 2. 多少 3. ふんだんに使う                                   | 3     |

3. 分析結果: 表-1の17要因による要因分析より導かれた原単位と要因との関連の度合を示すレシオに注目すれば、表-2よりレシオが大である要因は、「家族数」、「蛇口数」、「部屋数」であり、これらの要因が原単位に特に大きく影響していることがわかる。このうち特に家族数の原単位との関連が大であるが、この要因のカテゴリースコアを見ると図-1のように家族数が増えるほどカテゴリースコアは小さくなっている。要因分析では他の要因は一定と考えられるから(カテゴリースコアは同一要因内でその平均値や0となるように標準化されているため)原単位は家族数が増(減)するほど大(小)になるという関係が示しめられる。このように家族数による原単位の大ききの差がどのような要因による、とも知らされたい。このため、本分析の対象とした世帯を1〜3人世帯と4人以上の世帯の2つに層別し、各層について表-1の17要因を用いて分析を行った。この結果、各層ごとの要因のレシオおよび偏相関係数は表-2のようである。ここでこれらの家族数別の分析では、前述の全世帯を対象とした場合と同じ要因カテゴリースコアを用いている。このため一部の要因(3人以下の世帯の場合の「水洗機の有無」、4人以上の世帯の場合の「掃除回数」)において、カテゴリースコアに反してサンプルが少なく、また反転したサンプルの原単位が大であるため、これらの要因のレシオが大となっている。そこでこれら2要因を考察の対象からは除くものとする。なお、各世帯層ごとの分析結果の比較においては、レシオではなく偏相関係数を用いるものとする。すなわち各層ごとに原単位と要因との関連を偏相関係数で示すと表-2より、これが大である要因は、

表-2 要因分析結果

| 要因名         | 全世帯  |     | 1〜3人世帯 |     | 4人以上世帯 |     |
|-------------|------|-----|--------|-----|--------|-----|
|             | レシオ  | レシオ | レシオ    | レシオ | レシオ    | レシオ |
| 1 建物の形式     | 50   | 41  | 0.132  | 156 | 0.317  |     |
| 2 部屋数       | 130  | 153 | 0.402  | 169 | 0.472  |     |
| 3 蛇口数       | 153  | 129 | 0.371  | 229 | 0.518  |     |
| 4 家族数       | 153  | 215 | 0.462  | 135 | 0.289  |     |
| 5 風呂使用回数(回) | 72   | 107 | 0.224  | 149 | 0.354  |     |
| 6 同上(分)     | 101  | 106 | 0.236  | 248 | 0.355  |     |
| 7 トイレの有無    | 2    | 17  | 0.085  | 7   | 0.042  |     |
| 8 用木別室の有無   | 80   | 122 | 0.274  | 125 | 0.377  |     |
| 9 水洗便所有無    | 31   | 41  | 0.244  | 24  | 0.185  |     |
| 10 洗濯機有無    | 8    | 3   | 0.016  | 18  | 0.132  |     |
| 11 水洗機有無    | 2    | 145 | 0.31   | 64  | 0.093  |     |
| 12 トイレの有無   | 16   | 18  | 0.104  | 13  | 0.101  |     |
| 13 洗濯室有無    | 23   | 50  | 0.187  | 18  | 0.111  |     |
| 14 炊事(人数)   | 57   | 53  | 0.211  | 211 | 0.302  |     |
| 15 掃除回数     | 55   | 85  | 0.172  | 56  | 0.241  |     |
| 16 掃除回数     | 37   | 24  | 0.343  | 55  | 0.230  |     |
| 17 節水状況     | 45   | 91  | 0.444  | 33  | 0.235  |     |
| 偏相関係数       | 0.70 |     | 0.79   |     | 0.76   |     |
| 平均原単位(分)    | 1.98 |     | 2.30   |     | 1.74   |     |
| 標準偏差(分)     | 1.06 |     | 1.18   |     | 0.87   |     |

図-1 家族数のカテゴリースコア



① 1〜3人世帯の場合:  
「家族数」、「節水状況」、「部屋数」等  
② 4人以上の世帯の場合:  
「蛇口数」、「部屋数」、「洗濯回数」等  
である。これより、3人以下の世帯では4人以上の世帯より原単位の平均、標準偏差が大(表-2参照)であり、特に家族数が小世帯ほど原単位に大きく影響していることがわかる。また、3人以下の世帯における水利用状況の要因と原単位との関連の度合は、4人以上の世帯と比べて

場合ほど大きくはない。このことは4人以上の世帯より3人以下の世帯の方が水の使い方が複雑で(原単位の平均からの偏差も大きく)同じ要因カテゴリースコアに反しても世帯ごと、その要因と原単位との関連の度合が大きく異なっているためと考えられる。節水意識については、3人以下と4人以上の世帯で、原単位との関連の大ききに差があり、3人以下の世帯の方がその関連が大であることがわかる。この節水意識の相違が何によって知らされたいか、生活環境、世帯の属性、水利用状況に関する要因と節水意識との関連を分析することによって把握できると考えられる<sup>2)</sup>。

4. おわりに: 本稿では勤め人世帯の水需要構造の把握・検討を行った。この分析結果は、勤め人世帯の原単位を17個の要因カテゴリースコアの組合せの中での位置づけにある種の平均値である。つまり、これこれの要因カテゴリースコアの組合せのとき、平均的にどの原単位を示すものとなり、そのような要因カテゴリースコアの組合せの世帯の平均的な水需要の者である。したがって、これをもとに節水施策を考えることも可能となる。

ここで、3人以下の世帯では節水意識と原単位との関連が大であった。このことは水利用と意識が関与していることを示すものであり、この意識と原単位との関連がどのような要因によっているかを把握できれば節水施策を立てる上での有効な情報となると考えられる。

[参考文献] 1) 西沢兼原, 堀田組: N市における勤め人世帯の水需要構造分析, 第29回全国水道研究発表会講演集, 1978  
2) 今田兼原, 堀田組: A市における節水意識分析, 第29回全国水道研究発表会講演集, 1978