

水利用形態の地域分類とその特性

九州産業大学工学部 学生員 赤司 登
九州産業大学工学部 松尾 隆之
九州産業大学工学部 正 員 山下 三平

1. はじめに

飲料水、衛生、入浴及び料理に一日一人当たり最低限 50 リットルは、確保されるべきであるという主張がある¹⁾。人間にとって水は、生活する上で欠かすことのできない大切な資源である。このような水の「必要量」は、地域文化の展開によって大きく異なることが予想される。それゆえに「必要な水量」を理解するためには、異なる地域における使用水量の実態の把握と地域差の要因の究明が必要である。

そこで本研究は、都道府県ごとに水に関する経年データを求め、それをもとに水利用形態の決定要因を明らかにすることを目的とする。

2. 分析について

本研究では、水利用形態を統計的に分析するために、因子分析法を用いる。対象とした年は、1974 年と 1994 年である。また分析に用いる変数は、各都道府県ごとに(1)直接水に関係するデータ(工業用水量率²⁾、農業用水量率³⁾、降水量⁴⁾、給水人口密度⁵⁾)、(2)経済発展の規模を表すデータ(一人当たりの県民所得⁶⁾、使用電力量/人⁷⁾、消費者物価指数⁸⁾、水道料金^{9) 10)})、(3)都市発展の規模を表すデータ(下水道普及率¹¹⁾、第三次産業就業者割合¹²⁾、人口密度^{13) 14)})である。また一人一日あたりの生活用水量(以下、「生活用水量」と記す)と上記の各変数との関係を求め、74 年と 94 年で比較する。

3. 分析結果

3-1 水利用形態の 74/94 年の比較

因子分析の結果、1974 年と 1994 年の双方とも第 1 因子(因子 1)の寄与率が 40%前後を占め、第 2 因子(因子 2)までの累積寄与率が 60%前後に達する(表-1 参照)。そこで両年とも第 2 因子までの因子負荷量を示すと表-2 のようになる。各年の値からそれぞれの因子の解釈を行うと以下の通りである。

(a) 1974 年

因子 1: 因子負荷量の絶対値が 0.5 以上の大きな値をとるものを示すと、農業用水量率、工業用水量率、一人当たりの県民所得、人口密度、水道料金、給水人口密度である。したがってこの因子は水使用に関する工業的/農業的利用のバランスを表す指標と解釈される。

因子 2: 因子負荷量の絶対値が 0.6 以上の大きな値をとるものを示すと、下水道普及率、消費者物価指数、第三次産業就業者割合、一人当たりの県民所得、人口密度、給水人口密度である。したがってこの因子は、都市発展性と経済発展性に関わる水利用指標と解釈される。

(b) 1994 年

因子 1: 因子負荷量の絶対値が 0.5 以上の大きな値をとるものを示すと、消費者物価指数、人口密度、一人当たりの県民所得、下水道普及率、給水人口密度、第三次就業者人口割合である。この因子は 74 年の因子 2 と

表-1 固有値と寄与率 (74/94 年比較)

	1974 年		1994 年	
	因子 1	因子 2	因子 1	因子 2
固有値	4.895	1.482	4.37	2.378
累積寄与率 (%)	44.5	58	39.7	61.3

表-2 各変数と因子負荷量

説明変数	1974 年		1994 年	
	因子 1	因子 2	因子 1	因子 2
降水量	-0.1112	-0.0272	-0.0945	-0.1232
消費者物価指数	0.38524	0.74582	0.8846	0.08476
県民所得	0.70373	0.63889	0.78102	0.14116
下水道普及率	-0.1541	0.76502	0.73689	-0.1327
人口密度	0.56364	0.63594	0.85532	0.23398
第三次産業就業者割合	0.08159	0.66706	0.5773	0.3942
工業用水量率	0.88077	-0.0592	-0.0006	0.94362
農業用水量率	-0.9211	-0.2715	-0.3288	-0.9091
現在給水人口密度	0.54572	0.63455	0.6315	0.4362
使用電力量/人	-0.3739	-0.0194	0.13583	0.22579
水道料金	-0.5459	-0.1444	-0.0167	-0.3262

同様、都市・経済発展性に関わる水利用指標と解釈される。

因子 2：因子負荷量の絶対値が 0.3 以上の大きな値をとるものを示すと、工業用水量率、農業用水量率、給水人口密度、第三次産業就業者人口割合、水道料金である。この因子は 74 年の因子 1 と同様、水使用に関する工業的/農業的利用のバランスを表す指標と解釈される。

以上のように 74 年と 94 年の双方とも水に関する＜農業/工業のバランス＞と＜都市・経済の発展＞を表す指標によって、全国の水利用形態の概況を説明することができる。ただし、74 年は前者が、94 年は後者が最大の寄与率を持つ因子であり、この 20 年間の水利用形態の構造転換が表されていると思われる。

3-2 一人一日当たりの生活用水量の決定要因

ここでは生活用水量の決定要因を検討する。表-3 は生活用水量と各変数との相関係数を求めたものである。1974 年には生活用水量と有意な関連が見られるのは、工業用水量率、一人当たりの県民所得、水道料金、人口密度、農業用水量率および給水人口密度である。一方、20 年後の 1994 年に生活用水量と有意な関係があるのは、水道料金だけである。

74 年の時点では、94 年と異なり都道府県ごとに水道料金以外の都市・経済発展に関する変数に関して差異があり、それらが生活用水量の地域差に寄与していたことが分かる。

表-4 は、前章の各因子と生活用水量との相関係数を 1974 年と 1994 年について示したものである。1974 年は、＜農業/工業のバランス(因子 1)＞と＜都市・経済の発展(因子 2)＞ともに生活用水量と有意な関係が見られる。しかし、1994 年は、両因子とも生活用水量に有意な関係はみられない。都道府県単位で見ると、この 20 年間で一般的に地域差がなくなり「都市・経済発展と工業化が生活水量と相関をもつ¹⁾」という一般的な傾向が適用できなくなったためと思われる。

4.まとめ

本研究では、1974 年と 1994 年の水利用とそれに関連すると思われるデータを用い、水利用形態とその決定要因を分析した。その結果、明らかになったことを示せば次のとおりである。

- 1)生活用水量を除く水利用形態は、両年ともに水にかかわる＜農業/工業のバランス＞と＜都市・経済の発展＞を表す因子によって説明される。
- 2)しかしこれらの因子はこの 20 年間に逆転しており、水利用形態の構造転換が表されている。
- 3)生活用水量の決定要因は、現在に近い 94 年の時点では、20 年前と比べ、水道料金だけである。
- 4)94 年では、74 年と異なり、＜農業/工業のバランス＞と＜都市・経済の発展＞を表す因子が生活用水との関連性を失う。

今後の課題としては、本稿の結果と他の国に関する類似の分析との比較が挙げられる。

参考文献

1) Hinrichsen, D.etal., Solntions for a Water-short world, Population Reports, Series M, Number - 14, pp.31,1998. 2) 総務庁統計局：日本統計年鑑, p.232,1977, p.361,1997. 3) 国土庁長官官房水資源部：日本の水資源, p.384,1998. 4) 総務庁統計局：日本統計年鑑, p.7,1977, p.11,1997. 5) 総務庁統計局：日本統計年鑑, p.230,1977, p.362,1998. 6) 総務庁統計局：日本統計年鑑, p.491,1974, p.153,1998. 7) 総務庁統計局：日本統計年鑑, p.221,1977, p.370,1997. 8) 総務庁統計局：日本統計年鑑, p.377,1978, p.549,1998. 9) 総務庁統計局：日本統計年鑑, p.381,1977. 10) 国勢社：県勢, p.326,1997. 11) 総務庁統計局：日本統計年鑑, p.233,1977, p.663,1997. 12) 国勢社：県勢, p.164,1997. 13) 総務庁統計局：日本統計年鑑, p.14,1977. 14) 国勢社：県勢, p.138,1997.

表-3 一人一日当たりの生活用水量と各変数との相関係数

説明変数	一人一日当たりの生活用水量	
	1974年	1994年
降水量	0.2175	0.1979
消費者物価指数	0.1433	0.2517
県民所得	0.5779**	0.2137
下水道普及率	0.0932	-0.0161
人口密度	0.5629**	0.2647
水道料金	-0.5234**	-0.3882**
工業用水量率	0.3538*	0.1195
農業用水量率	-0.5234**	0.0940
現在給水人口密度	0.4495**	0.1892
使用電力量/人	0.0470	0.2528

*：5.0%水準で有意、**：1.0%水準で有意

表-4 一人一日当たりの生活用水量と因子との関係

	1974年	1994年
因子1	0.4707**	0.2007
因子2	0.4111**	0.1441

*：5.0%水準で有意、**：1.0%水準で有意