

需要者特性からみた水道水質に対する リスク認知構造の分析

平山修久¹・伊藤禎彦²・加川孝介³

¹ 正会員 博(工) 人と防災未来センター (〒 651-0073 神戸市中央区脇浜海岸通 1-5-2)

² 正会員 博(工) 京都大学教授 大学院工学研究科都市社会工学専攻 (〒 606-8501 京都市左京区吉田本町)

³ 京都大学大学院工学研究科都市社会工学専攻 (〒 606-8501 京都市左京区吉田本町)

評定尺度法を用いたアンケート調査を実施し、共分散構造分析を用いて需要者特性別に水道水質のリスク認知における構成概念間の因果関係を考慮した認知モデルを構築した。そのうえで、情報量、親近感などの水道水質のリスク認知における構成概念が水道水質に対する不安感をどのように規定しているのかを把握し、また、需要者特性が水道水に対するリスク認知の構成概念間における因果関係にどのような影響を与えているのかについて比較検討した。その結果、水道水質のリスク認知では、男性に比べて女性のほうがより不安と感じやすい傾向にあることを示し得た。また、水道水質への不安の因果モデルにおける因果連鎖の構造が飲用形態により異なることを明らかにした。

Key Words: risk perception, construct, drinking water supply, covariance structure analysis, customer's trait

1. 緒言

今後の上水道事業において、リスクを伝えるコミュニケーションの過程が重要な課題となっており、新たなコミュニケーション手法あるいは情報公開技術が必要とされている。しかしながら、現在水道事業者により行われつつある情報公開については、単なる水質測定データの羅列である、水道水が安全であると説得するための手段にすぎない、などの傾向や特徴がみられる。このような方法では、市民の水道水への不安感を低減あるいは解消することは困難であるといえよう。

水道水質に対する不安感の軽減または解消のための手法を検討するためには、まず、水道水質への不安感の構造を把握することが必要である。これまでに、需要者の水道水に対するリスク認知やリスクコミュニケーションに関する検討はなされてきている^{1),2),3),4),5)}。リスク認知研究の分野においても、性差をはじめとして専門家、公衆間の知識量の違いなど、個人差要因を扱った研究はさまざまな研究者によって行われている^{6),7)}。Owenら⁸⁾は、専門的知識による水質に関する心理モデルを構築し、このモデルを用いて需要者の水道水に対するリスク認知

と専門家のリスク認知との違いについて把握を試みている。Anadu, Harding⁹⁾は、性差、水質事故の経験があるかどうか、ボトルウォーターを日常的に飲用しているかなど、個人差によるリスク認知の相違について分析している。しかしながら、需要者特性による水道水質のリスク認知構造への影響に関する分析はほとんどなされていない。

このような観点から、共分散構造分析を用いて、需要者特性別に水道水質のリスク認知における構成概念間の因果関係を考慮した認知モデルの構築を試みる。ここでは、平山ら¹⁰⁾が導出した認知モデルを基本モデルとして、需要者特性別に水道水質への不安感がどのように規定されているのかを把握したうえで、需要者特性が水道水に対するリスク認知の構成概念間における因果関係にどのような影響を与えているのかについて比較検討を行う。

2. アンケート調査概要

(1) 調査対象

大阪府内で水道事業体による給水が行われている市

区町村の住民を対象とした。この対象地域内の電話帳データベースから3000世帯を抽出した。なお、抽出した標本の地域的偏りをできる限り小さくするため、郵便番号データ、住所データによる層化二段無作為抽出法を用いた。

(2) 調査方法

調査は、平成14年11月18日～12月10日の3週間に、郵送調査法による質問紙調査で行われた。

(3) 調査票の設計

本アンケートで使用した調査票の構成を表-1に示す。測定の対象となる事物に規則によって数を割り当てる操作の体系である尺度は、数量的方法として心理学的測定に用いられる¹⁰⁾。本研究はあくまでも水道水のリスク認知に着目するものであって、一般的なリスクに対する認知を把握することが目的ではない。従来のリスク認知研究では、人々のリスク認知を構成する規定軸として、「恐ろしさ」因子、「未知性」因子が抽出されている^{12), 13), 14)}。また、水道水に対するリスク認知イメージを構成する潜在的因子として、「安心感」「恐ろしさ」因子、「親近感」「未知性」因子が抽出されている¹⁵⁾。これらのことから、どの程度不安であるのかという不安度、どの程度安心できるのかという安心度、どの程度関心を持っているのかという関心度、どの程度身近に感じているのかという親近度、を評定尺度としてとりあげるものとした。また、情報に接する程度を表す情報頻度についても評定尺度として扱うこととした。ここでは、5段階のリッカート尺度による評定尺度法を用いることとした。

a) 水源に対する認識に関する質問

ここでは、水道水のリスク認知に着目しており、なかでも水道水質に関するリスクをとりあげるものである。したがって、ここでは、アンケート調査対象である大阪府の水道水源である琵琶湖・淀川の水質について、その関心度、不安度について評定してもらうよう依頼した。

b) 水道システムに対する認識に関する質問

調査対象地域である大阪府では、平成10年から高度浄水処理が導入されている。また、高度浄水処理導入時に、大阪府下の水道事業体が、高度浄水処理により、安全でよりおいしい水を供給することが可能となる、と新聞、テレビ、広報、インターネットなどを通じて広報活動していた^{16), 17), 18)}。このことから、ここでは、上水道システムに対する親近度、浄水処理に対する関心度、高度浄水処理に関する情報頻度、高度浄水処理に対する安心度、をとりあげるものとした。

c) 水道水質に対する認識に関する質問

わが国では、水道の消毒には塩素を用いることになっている。また、水系伝染病を防止する観点から、給水栓

表-1 アンケート調査票の構成

- | |
|-----------------------|
| A. 水源に対する認識に関する質問 |
| (1) 水源水質に対する関心度 |
| (2) 水源水質に対する不安度 |
| B. 水道システムに対する認識に関する質問 |
| (1) 上水道システムに対する親近度 |
| (2) 浄水処理に対する関心度 |
| (3) 高度浄水処理に関する情報頻度 |
| (4) 高度浄水処理に対する安心度 |
| C. 水道水質に対する認識に関する質問 |
| (1) 塩素処理に対する安心度 |
| (2) トリハロメタンに関する情報頻度 |
| (3) トリハロメタンに対する関心度 |
| (4) トリハロメタンに対する不安度 |
| D. 飲用形態に関する質問 |
| E. 個人属性に関する質問 |
| (1) 年齢 (2) 性別 |

の末端においても消毒剤は残留していなければならない。このことから、塩素処理に対する安心度をとりあげるものとした。

また、本研究では、水道水のリスク認知に着目することから、水道水に関するリスクである有害化学物質としてトリハロメタンをとりあげるものとした。ここでは、トリハロメタンに関する情報頻度、関心度、不安度について評定してもらうよう依頼した。

d) 飲用形態に関する質問

日常的に飲用している水について、水道水をそのまま飲用する、市販のボトルウォーターを飲用する、水道水を一度煮沸したものを飲用する、浄水器を使用した水道水を飲用する、の中から回答するよう依頼した。以下、飲用形態をそれぞれ、水道水、ボトルウォーター、煮沸、浄水器、と呼ぶ。

e) 個人属性に関する質問

個人属性については、年齢、性別を尋ねた。また、回答は家族の誰が行ってもよいこととした。

(4) アンケート調査結果

郵送したアンケート調査票のうち、1144人から回答を得た。回収率は39.8%である。また、その中で無効な回答を除いた有効回答数は1073人、37.4%であった。

回答者の特徴について述べる。性別については、男性799人、女性274人で男性が74.5%であった。年齢については、平均年齢が57.7歳、標準偏差13.1で、60歳以上の割合が48.1%であった。図-1に回答者の年齢分布を示す。このとき、男性、女性それぞれの平均年齢は59.3歳、54.8歳であった。

次に飲用形態別に集計を行った。回答者の中には、水道水をそのまま飲用する場合とボトルウォーターを飲用

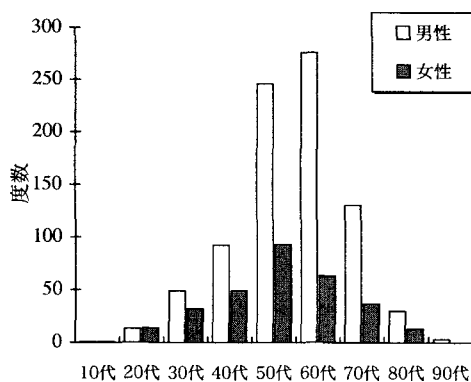


図-1 回答者の年齢分布

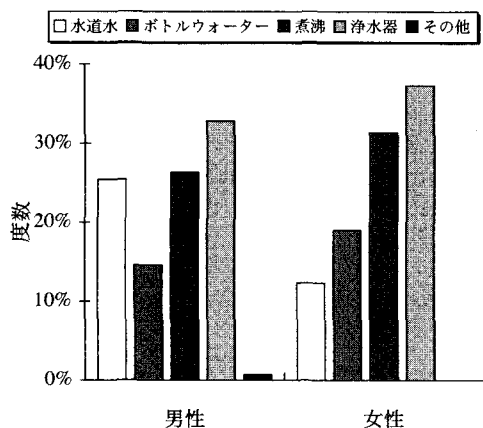


図-2 性別による飲用形態の割合

する場合があると複数回答したものがあつた。ここでは、それぞれの飲用形態に重複して集計するものとした。なお、井戸水を使用しているなど、選択肢に存在しない飲用形態を回答したものはその他に含めた。図-2に飲用形態の割合を示す。

飲用形態の割合は、浄水器が35.0%、煮沸が28.4%、ボトルウォーターが16.2%であり、水道水をそのまま飲用していない人が77.3%となっている。朝日、萩原³⁾は、飲料水選択行動と水質リスクに関する意識調査を行い、「清涼飲料水・お茶」、「ミネラルウォーター」、「浄水器」の市場財を購入するという飲料水選択行動をとる人が82.1%に達したと報告している。竹村ら⁴⁾は、高度浄水導入による水道水に対する意識調査を行い、浄水器の設置率が52%、市販の水を購入している割合を67%であったと報告している。また、平山ら⁵⁾は、2002年8月実施の水道水の認識に関するアンケート調査において、回答者の75.4%が水道水をそのまま飲用していないと報告している。このことから、回答者には電話帳データベース

から抽出したサンプルであることによるバイアスが生じているが、需要者特性という観点からは統計的に有意な標本であるといえる。

飲用形態が水道水である人の割合は、男性が25.6%、女性が12.3%となっており、女性は水道水をそのまま飲用する人の割合が低くなっている。また、水道水を一度煮沸する人の割合ならびに浄水器を使用した水を飲用する人の割合は、いずれも女性の方が高い割合となっており、女性の7割近くが、一度煮沸した水道水あるいは浄水器を使用した水道水を飲用していることがわかる。

3. 分析方法

(1) 共分散構造分析について^{19), 20), 21)}

共分散構造分析とは、直接観測できない潜在変数を導入し、潜在変数と観測変数との間の因果関係を同定することにより社会現象や自然現象を理解するための統計的アプローチである。

共分散構造分析は、構造方程式と測定方程式により構成される。

構造方程式は複数の潜在変数間の因果関係を同時に表す関係式であり、次式により表現される。

$$\eta = B\eta + \Gamma\xi + \zeta \quad (1)$$

ここに、 ξ は構造的な外生的潜在変数、 η は構造的な内生的構造変数、 ζ は構造方程式の誤差変数、 B 、 Γ は直接的な因果の強さを規定する母数である。

測定方程式は構成概念と観測変数の間の関係を表す関係式であり、行列表記を用いると次式により表現される。

$$x = \mu_x + K\eta + \Lambda\xi + e \quad (2)$$

ここに、 x は確率変数のベクトル、 μ は観測変数の期待値、 e は観測変数の測定誤差およびモデルに登場した構成概念以外の影響の和、 K 、 Λ は直接的な因果の強さを規定する母数である。

(2) 分析手法

共分散構造分析を行うためには、観測変数の分散共分散行列、観測変数の相関行列、観測変数の生データのいずれかが必要であるが、ここでは観測変数の分散共分散行列を用いることとした。また、母数の推定法として最尤推定法、最適化計算是、レーベンベルグ-マルカート法を採用した。なお、観測変数と構成概念との関係を記述する測定方程式、ならびに、構成概念間の因果関係を記述する構造方程式は、平山ら¹⁰⁾による因子分析結果、共分散構造分析結果により決定するものとした。

データの分析には SAS(r) Proprietary Software Release 8.2 を用いた。

4. 分析結果と考察

回答者を需要者特性により分類し、その特性ごとに共分散構造分析を用いて水道水質のリスク認知モデルを構築した。ここでは、需要者特性として性別と飲用形態とを取りあげる。以下にそれぞれの分析結果について述べる。

(1) 性別の影響分析結果

性別により 1073 の回答者を男性 799、女性 274 に分類した。以下に性別による水道水質に対する不安の因果モデルを示す。

a) 男性

男性の観測変数の標本分散共分散行列に対して共分散構造分析を行った。図-3 にパスダイアグラムを用いた男性の水道水質に対する不安の因果モデルを示す。ここに、構造方程式、測定方程式の因果係数は、すべての変数の分散を 1 に標準化したときの母数の推定値である。「水道水質に関する情報量」因子から「浄水処理に対する信頼」因子への因果係数は、 t 検定において 5% 水準で統計的に有意とは認められなかった。また、モデルの説明力を考慮した指標である適合度指標 GFI が 0.910 と、構成したモデルにより標本分散共分散行列のほぼ 90% が説明されているといえる。また、モデルが説明できなかった標本分散共分散行列の残差の平均を示す指標である RMR が 0.075 と小さく、自由度 df で GFI を修正した指標である AGFI と GFI との差が 0.074 であることから自由度による下方修正は小さいものといえる。したがって、このモデルの説明力は十分であるといえる。

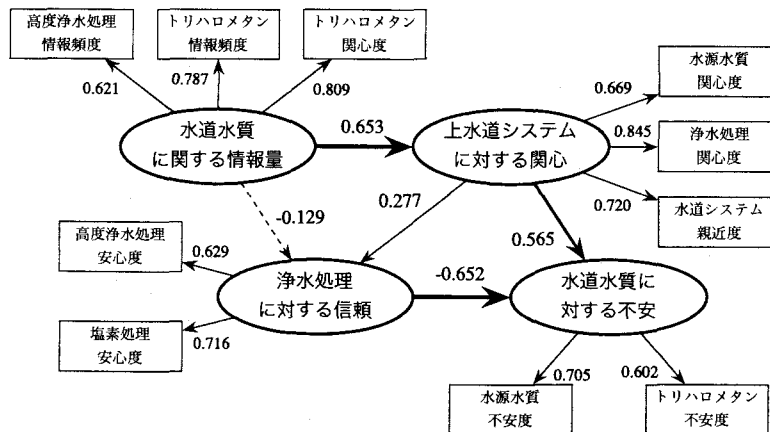


図-3 男性の「水道水質に対する不安」の因果モデル

「水道水質に関する情報量」因子から「上水道システムに対する関心」因子への因果係数が 0.653 であることから、「水道水質に関する情報量」因子が「上水道システムに対する関心」因子の変動を $(0.653)^2 = 42.6\%$ 規定しているといえる。つまり、水道水質についてよく知れば上水道システムに対する関心が高くなるといえる。しかしながら、「水道水質に関する情報量」因子から「浄水処理に対する信頼」因子への直接効果と「上水道システムに対する関心」因子を媒介とした間接効果の和である総合効果の大きさが $(0.051)^2 = 0.3\%$ であることから、水道水質についてよく知れば浄水処理に対して信頼できるものではないといえよう。

また、「上水道システムに対する関心」「浄水処理に対する信頼」「水道水質に対する不安」因子間のパスより、上水道システムに対する関心が大きくなれば、水道水質に対する不安が大きくなるが、その一方で、浄水処理に対する信頼が大きくなれば、水道水質に対する不安が低減されるものと推定できる。つまり、水道水質に対する不安の増大要因のひとつとして上水道システムに対する関心があげられ、水道水質への不安の低減要因のひとつとして浄水処理に対する信頼が考えられる。

b) 女性

女性の回答者について、観測変数の標本分散共分散行列に対して共分散構造分析を適用した。図-4 に女性の水道水質に対する不安の因果モデルを示す。ここに、構造方程式、測定方程式の標準化された因果係数を示す。これらの因果係数は、 t 検定において 5% 水準で統計的に有意と認められた。また、GFI が 0.887 と、標本分散共分散行列の 89% が説明されている。また、RMR の値が 0.081、AGFI と GFI との差が 0.095 であることから、この因果モデルの説明力は十分であるといえる。

「水道水質に関する情報量」因子が「上水道システムに対する関心」因子の変動を 55.2% 規定している。しかし、

男性の「水道水質に対する不安」の因果モデルの評価指標

Fit Function	0.487
GFI	0.910
AGFI	0.836
RMR	0.075
AIC	328.7

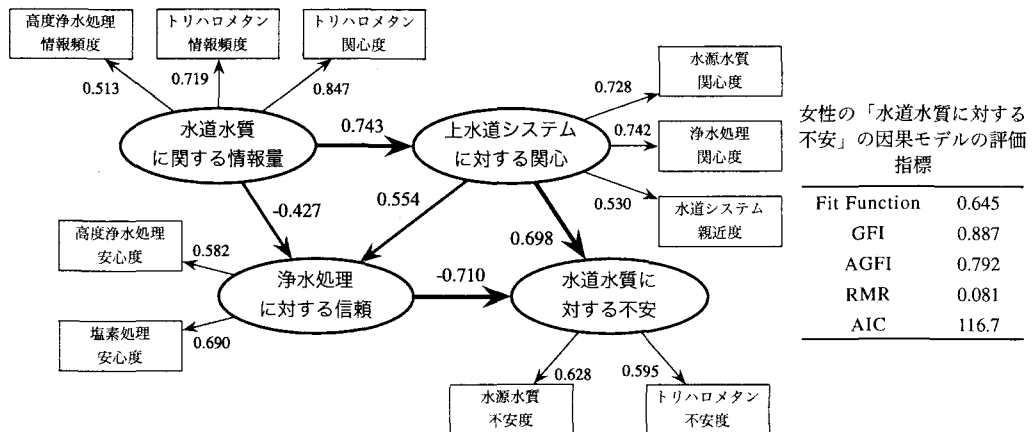


図-4 女性の「水道水質に対する不安」の因果モデル

「水道水質に関する情報量」因子と「浄水処理に対する信頼」因子との因果係数は-0.427であることから、トリハロメタンに関するリスク情報など水道水質に関してよく知れば、浄水処理に対する信頼が小さくなる傾向がある、といえよう。その一方で、「上水道システムに対する関心」因子と「浄水処理に対する信頼」因子との直接効果の大きさは0.554であることから、上水道システムに対する関心が大きくなると浄水処理に対する信頼が大きくなることがわかる。これら負の直接効果と「上水道システムに対する関心」因子を媒介とした正の間接効果とを考慮した「水道水質に関する情報量」因子から「浄水処理に対する信頼」因子への総合効果が-0.015であることから、水道水質についてよく知ったとしても浄水処理に対して信頼できることにはならない、と推察することができる。

「上水道システムに対する関心」因子が「水道水質に対する不安」因子の変動を $(0.698)^2=48.7\%$ 規定していることがわかる。一方、「浄水処理に対する信頼」因子を経た因果連鎖による間接効果の因果係数は-0.393であることから、「水道水質に対する不安」因子の負の変動を15.4%規定しているといえる。したがって、上水道システムに対する関心が水道水質に対する不安の増大要因のひとつであり、浄水処理に対する信頼が水道水質に対する不安の低減要因のひとつである、といえる。これらのことから、今回のアンケート調査における女性の回答者は、関心が大きくなることで不安が大きくなる傾向にあると推察することができる。

c) 性別による認知モデルの比較検討

ここでは、男性と女性の水道水質に対する不安の因果モデルの比較検討を行う。

男性、女性ともに、「水道水質に関する情報量」因子から「水道水質に対する不安」因子への因果連鎖を確認することができた。「水道水質に関する情報量」因子か

ら「水道水質に対する不安」因子への総合効果は、式(1)の構造方程式全体での「水道水質に関する情報量」因子から「水道水質に対する不安」因子への影響力の指標であり、 $(I-B_0)^{-1}I$ により求まる。この「水道水質に関する情報量」因子から「水道水質に対する不安」因子への総合効果は、男性が $(0.335)^2=11.2\%$ であるのに対し、女性が $(0.530)^2=28.1\%$ であった。つまり、トリハロメタンに関するリスク情報など水道水質についてよく知れば、女性のほうが男性と比べてより不安と感じやすいといえる。リスク認知研究の分野においては、女性は男性よりもリスクを大きく評価することが示されている^{1),9),22),23)}。本研究においても、水道水質のリスク認知で、男性に比べて女性のほうがより不安と感じやすい傾向にあるという、既往の研究と同様の結果が得られた。

「水道水質に関する情報量」因子と「浄水処理に対する信頼」因子との直接効果に性差が認められる。男性は、これら因子間のパスが認められず、水道水質についてよく知れば浄水処理に対する信頼が大きくなるとはいえない。一方、女性は、これらの因子間に有効なパスが認められる。つまり、トリハロメタンなどの水道水質に関するリスク情報を得ることで、浄水処理に対する信頼、つまり高度浄水処理、浄水処理に対する安心度が小さくなり、水道水をそのまま飲用することをより避けようとするようになると考えられる。その結果、図-2に示したように、女性が水道水をそのまま飲用する割合が男性よりも低くなっていると推定することができよう。

(2) 飲用形態の影響分析結果

a) 飲用形態別の水道水質に対する不安の因果モデルの構築

ここでは需要者の特性として飲用形態をとりあげ、回答者を飲用形態別に分類した。飲用形態別に観測変数の標本分散共分散行列に対して、図-5に示す水道水質に

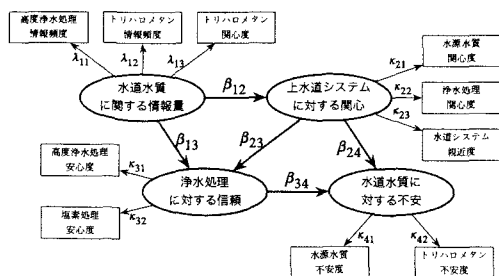


図-5 水道水質に対する不安の因果モデル

表-2 飲用形態別の水道水質に対する不安の因果モデルの評価指標

	水道水	ボトルウォーター	煮沸	浄水器
回答数	244	174	305	376
FF	0.608	0.569	0.586	0.605
GFI	0.894	0.902	0.897	0.887
AGFI	0.805	0.820	0.812	0.793
RMR	0.086	0.063	0.079	0.073
AIC	87.6	38.5	118.0	116.7

FF: Fit Function

対する不安の因果モデルに関する共分散構造分析を適用した。それぞれの飲用形態別の因果モデルの評価指標を表-2に示す。

モデルの説明力を考慮した指標である適合度指標 GFI の値が 0.887～0.902 であることから、これらのモデルが標本分散共分散行列の約 90% を説明している。また、RMR の値が 0.063～0.086 であり、AGFI と GFI の差が小さく自由度による下方修正は少ないといえる。したがって、いずれの飲用形態においても水道水質に対する不安の因果モデルの説明力は十分であり、モデルのあてはまりは良好であるといえる。

b) 飲用形態による認知モデルの比較検討

ここでは、飲用形態別に構築した水道水質に対する不安の因果モデルの比較検討を行い、飲用形態のリスク認知への影響を明らかにする。それぞれの飲用形態別の水道水質に対する不安の因果モデルにおける構造方程式ならびに測定方程式の因果係数を表-3に示す。

「水道水質に関する情報量」因子と「上水道システムに対する関心」因子との因果係数 β_{12} は 0.596～0.772 とすべての飲用形態において大きな値となっている。つまり、需要者は、飲用形態に関わらず、水道水質についてよく知れば上水道システムに対する関心が大きくなるといえる。

飲用形態が浄水器、ボトルウォーターである回答者では、「水道水質に関する情報量」因子から「浄水処理に対する信頼」因子への因果係数 β_{13} に負の効果が現れていることから、トリハロメタンのリスク情報などで水道

表-3 飲用形態別の構造方程式ならびに測定方程式の因果係数

	水道水	ボトルウォーター	煮沸	浄水器
β_{12}	0.664	0.772	0.596	0.712
β_{13}	0.163 ^(*)	-0.335 ^(*)	0.105 ^(*)	-0.510
β_{23}	0.188 ^(*)	0.476	0.204 ^(*)	0.505
β_{24}	0.552	0.733	0.489	0.621
β_{34}	-0.562	-0.783	-0.682	-0.671
λ_{11}	0.625	0.632	0.668	0.593
λ_{12}	0.783	0.816	0.802	0.721
λ_{13}	0.806	0.833	0.756	0.783
κ_{21}	0.706	0.761	0.673	0.619
κ_{22}	0.835	0.750	0.887	0.654
κ_{23}	0.742	0.680	0.711	0.777
κ_{31}	0.625	0.522	0.701	0.561
κ_{32}	0.656	0.780	0.668	0.704
κ_{41}	0.750	0.595	0.769	0.568
κ_{42}	0.519	0.635	0.623	0.783

(*) 1検定において5%水準で統計的に有意でない

水質に関してよく知れば浄水処理に対する信頼が小さくなるといえる。つまり、ボトルウォーターを飲用している人や浄水器を使用している人は、他の飲用形態の需要者と比べてトリハロメタンに関するリスク情報などの水道水質に関する情報に対して敏感であり、そのような情報が浄水処理システムに対する信頼により大きな影響を与えていると推察することができる。

「水道水質に対する不安」因子を規定する潜在的因子として、飲用形態が水道水あるいは煮沸である場合、「上水道システムに対する関心」因子からの正の直接効果、「浄水処理に対する信頼」因子からの負の直接効果の2因子が認められる。一方、飲用形態がボトルウォーターか浄水器である場合には、これら2因子に加えて、「上水道システムに対する関心」因子から「浄水処理に対する信頼」因子を経た負の間接効果の存在が示された。このことは、飲用形態がボトルウォーターあるいは浄水器である需要者は、上水道システムに対する関心が大きくなれば、水道水質に対する不安が大きくなる一方で、浄水処理に対する関心が大きくなることで水道水質に対する不安の増幅が抑制されうる、あるいは不安が低減されうる、と推定することができる。しかしながら、飲用形態が水道水、煮沸である人は、上水道システムに対する関心が水道水質に対する不安の増大因子として、浄水処理に対する信頼が水道水質に対する不安の低減因子としてそれぞれ作用しているといえる。つまり、飲用形態が水道水、煮沸である人にとって、水道水質に対する不安を低減するには、浄水処理に対して信頼できることが必要であるといえる。このことは、浄水処理に対する信頼が小さくなる、つまり不信が生じた場合、水道水質に

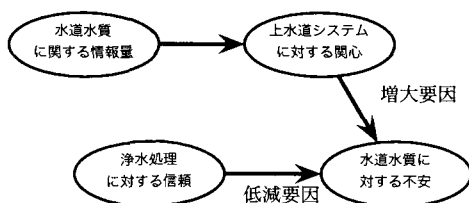


図-6 飲用形態が水道水、煮沸である需要者の因果連鎖の構造

に対する不安が増幅され、信頼が回復されるまでその不安が低減あるいは解消されないことを示唆しているといえる。

「水道水質に対する情報量」因子と「水道水質に対する不安感」因子との関係は、飲用形態によらず、因果連鎖によるものであることが示された。しかしながら、因果連鎖の構造は飲用形態により異なり、水道水、煮沸では「上水道システムに対する関心」因子による因果連鎖のみが認められたが、ボトルウォーター、浄水器では「上水道システムに対する関心」因子、「浄水処理に対する信頼」因子による因果連鎖が示された。図-6に飲用形態が水道水、煮沸である需要者の水道水質に対する不安の因果モデルにおける因果連鎖の構造を示す。この場合、「水道水質に関する情報量」因子から「水道水質に対する不安感」因子への総合効果はそれぞれ0.205、0.137であることから、水道水質についてよく知れば、トリハロメタンに関するリスク情報などを不安なものとして認知するが、浄水処理に対する信頼から、水道水質に対する不安はそれほど大きくならないといえる。図-7に飲用形態がボトルウォーター、浄水器である需要者の因果連鎖の構造を示す。ボトルウォーター、浄水器である人では、「水道水質に関する情報量」因子から「水道水質に対する不安感」因子への総合効果はそれぞれ0.541、0.543であり、その因果連鎖の構造から水道水質への不安感の低減には水道水質に関する情報が必要不可欠であるといえる。

水道水質に対する不安の低減という観点からは、飲用形態が水道水、煮沸である回答者にとっては、浄水処理に対する信頼を大きくする、あるいは少なくとも維持していくことが重要である。一方、飲用形態が浄水器、ボトルウォーターである回答者にとっては、水道水質についてよく知るだけでなく、浄水処理に対する信頼から水道水質に対する不安への低減効果が、上水道システムに対する関心からの増大効果よりも大きくなるような水道水質に関する情報を得ることが重要であると推察することができよう。

(3) まとめと今後の課題

ここでは、性別、飲用形態という需要者特性別に水道水質に対する不安の因果モデルを構築し、需要者特性

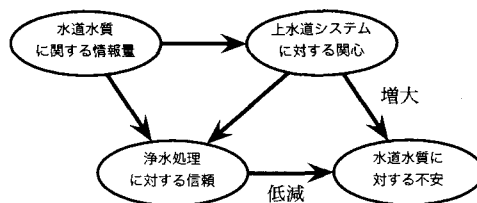


図-7 飲用形態がボトルウォーター、浄水器である需要者の因果連鎖の構造

が水道水質に対する不安の構造に与える影響について検討した。その結果、需要者特性により水道水質に対する不安の因果モデルの構造、因果連鎖が異なることを明らかにした。このことから、需要者の水道水質に対するリスク認知構造においては需要者特性の影響を考慮する必要があることを示し得た。つまり、水道水質に関する情報開示手法あるいはリスクコミュニケーションにおいては、需要者のリスク認知構造の違いを考慮に入れた情報提供を行うことが重要であるといえよう。また、「水道水質に対する情報量」因子と「水道水質に対する不安」因子との間に因果連鎖が存在することを統計学的モデルにより示し得た。ここで得られた結果は、既往の研究による推定結果⁹⁾を実証できたといえる。

本研究では、需要者特性として飲用形態をとりあげた。従来のリスク認知研究の分野においても、性差をはじめとして専門家・公衆間の知識量の違いなど、個人差要因を扱った研究はさまざまな研究者によって行われている^{6,7,8,9)}。しかしながら、需要者特性による水道水のリスク認知への影響に関する分析はほとんどなされておらず、需要者の特性別に水道水質に対するリスク認知構造を明らかにし、需要者の水道水質に対するリスク認知、あるいは水道水質に関する情報公開技術やリスクコミュニケーションにおける需要者特性の重要性について言及したという点において、有益な結果が得られたと考えられる。

しかしながら、共分散構造分析は因果関係に関する仮説の検証モデルとして用いるのが一般的であることから、水道水質に関する情報量から不安への因果連鎖のなかのひとつの構造を明らかにしたにすぎず、不安感の影響要因をすべて明らかにしたとはいえない。今後は、年齢などの個人特性や他の潜在的因子による不安感の影響について検討していくことが必要である。

一方、飲用形態とは水道水に存在するリスクを回避する行動の結果とも考えられる。本研究では、リスク回避行動により需要者を分類し、そのリスク認知構造をモデル化した。リスク回避行動とリスク認知構造や個人特性との関係については言及することができていない。つまり、リスク認知構造の結果としてリスク回避行動となったのか、あるいは、リスク回避行動の結果としてそ

のようなリスク認知構造となったのか、さらに、個人特性がどのように影響しているのか、である。今後、リスク回避行動、リスク認知構造、個人特性との関係についても検討していくことが必要である。

5. 結言

本研究では、性別、飲用形態という需要者特性別に、共分散構造分析を用いて、水道水のリスク認知における潜在的因子間の因果関係を考慮した構造モデルの構築を試みた。この水道水質に対する不安の因果モデルより、需要者特性が水道水質に対する不安の構造に与える影響について検討した。

以下に得られた知見を記す。

1. 男性と女性の水道水質に対する不安の因果モデルを比較検討し、性別の水道水質に対する不安への影響について分析した。その結果、水道水質のリスク認知では、男性に比べて女性のほうがより不安と感じやすい傾向にあることを示した。
2. 飲用形態別に水道水質に対する不安の因果モデルを構築し、比較検討した。その結果、因果連鎖の構造が飲用形態により異なることを明らかにした。ここでは、水道水質に対する不安感の低減という観点から、飲用形態が水道水、煮沸の人にとっては、浄水処理に対する信頼を大きくする、あるいは維持していくことが重要である、といえた。また、飲用形態が浄水器、ボトルウォーターの人にとっては、水道水質についてよく知るだけではなく、リスク情報を得ることによる水道水質への不安の増大効果よりも、浄水処理に対する信頼の水道水質への不安に対する低減効果のほうが大きくなるような情報を得ることが重要である、といえた。以上の結果から、水道水質に関する情報開示手法あるいはリスクコミュニケーションにおいては、需要者のリスク認知構造の違いを考慮に入れた情報提供を行うことが重要であることを指摘した。

参考文献

- 1) 白水暢, 友野勝義: 水道のリスクに対する需要者の認識-水道におけるリスク管理の中での位置づけ-, 水道協会雑誌, 第65巻, 第10号, pp.15-25, 1996.
- 2) 竹村仁志, 三浦浩之, 和田安彦: 都市居住者の高度浄水に対する評価に関する研究, 環境システム研究, Vol.27, pp.277-283, 1999.
- 3) 朝日ちさと, 萩原清子: 都市環境におけるリスク評価に関する一考察-水道水の場合-, 環境システム研究, Vol.27, pp.395-401, 1999.
- 4) Glicker, J. L.: Convincing the public that drinking water is safe, *Journal AWWA*, Vol.84, No.1, pp.46-54, 1992.
- 5) 平山修久, 伊藤禎彦, 加川孝介: 需要者の水道水に対するリスク認知における構成概念の構造に関する分析, 土木学会論文集, No.755/VII-30, pp.75-84, 2004.
- 6) Slovic, P., Fischhoff, B., and Lichtenstein, S.: Rating Risks, *Environment*, Vol.21, No.4, pp.14-20, 1979.
- 7) Kraus, N., Malmfors, T., and Slovic, P.: Intuitive toxicology: Expert and lay judgements of chemical risk, *Risk Analysis*, Vol.12, No.2, pp.215-232, 1992.
- 8) Owen, A. J., Colbourne, J. S., Clayton, C. R. I., and Fife-Schaw, C.: A mental model's approach to customer perception of drinking-water supply and quality, *Water and Environmental Management*, Vol.13, No.4, pp.241-244, 1999.
- 9) Anadu, E. C. and Harding, A. K.: Risk perception and bottled water use, *Journal AWWA*, Vol.92, No.11, pp.82-92, 2000.
- 10) 伊藤禎彦, 平山修久, 加川孝介, 城征司: 共分散構造分析を用いた水道水質に対するリスク認知のモデル化, 第55回全国水道研究発表会講演集, pp.96-97, 2004.
- 11) 大山正, 武藤真介: 心理学的測定・統計, 心理学の基礎知識, 有斐閣, pp.441-442, 1970.
- 12) Slovic, P.: Perception of risk, *Science*, Vol.236, pp.280-285, 1987.
- 13) Fischhoff, B., Slovic, P., Lichtenstein, S., Read, S., and Combs, B.: How safe is safe enough? A psychometric study of attitudes towards technological risks and benefits, *Policy Sciences*, Vol.8, pp.127-152, 1978.
- 14) Kleinhesselink, R. and Rosa, E. A.: Cognitive representation of risk perceptions: A comparison of Japan and the United States, *Journal of Cross-Cultural Psychology*, Vol.22, pp.11-28, 1991.
- 15) 平山修久, 伊藤禎彦, 加川孝介: 需要者の水道水に対するリスク認知構造の分析, 環境衛生工学研究, Vol.17, No.3, pp.319-324, 2003.
- 16) 大阪市水道局: 大阪市の水道技術 (1999)
- 17) 大阪府水道部: 高度浄水処理について, 大阪府営水道ホームページ
- 18) 枚方市: 広報ひらかた, 第1034号, 8p (2002)
- 19) 豊田秀樹: SASによる共分散構造分析, 東京大学出版会, 1992.
- 20) 豊田秀樹: 共分散構造分析-構造方程式モデリング-[入門編], 朝倉書店, 1998.
- 21) 狩野裕: 「構造方程式モデリング, 因果推論, そして非正規性」, 多変量解析の展開, 岩波書店, pp.65-129,

- 2002.
- 22) Flynn, J., Slovic, P., and Mertz, C. K.: Gender, race, and perception of environmental health risks, *Risk Analysis*, Vol.14, No.6, pp.1101-1108, 1994.
- 23) Slovic, P.: Trust, emotion, sex, politics and science: surveying the risk-assessment battlefield, *Risk Analysis*, Vol.19, No.4, pp.689-701, 1999.

STRUCTURAL ANALYSIS OF RISK PERCEPTION ON DRINKING WATER QUALITY FROM THE VIEWPOINT OF CUSTOMER'S TRAIT

Nagahisa HIRAYAMA, Sadahiko ITOH and Kousuke KAGAWA

A questionnaire survey which used the rating scale method was carried out, and the cognitive models concerning the causal relationship between the constructs in risk perception on the quality of drinking water according to customer's trait was developed with the use of covariance structure analysis. It was revealed how the constructs in the risk perception, such as the amount of information on tap water quality, prescribe the sense of insecurity of drinking water quality. In addition, the influence of the customer's trait on the causal relationship between the constructs was investigated. The findings in this study suggest that risk perception on drinking water is significantly higher for female than for male in the community. As a result, it was shown that the customer's trait, such as the preference to bottled water or boiled water for drinking, differences in structure of cause and effect chains on the cognitive models were observed.