

Bangladesh 農村部における水汲み行動に関する考察

京都大学大学院工学研究科 学生員 ○柴田 翔
 佛教大学社会学部 正会員 萩原 清子
 京都大学防災研究所 正会員 萩原 良巳
 流通科学大学情報学部 正会員 酒井 彰

1. はじめに

Bangladesh 農村部において飲料水のヒ素汚染が問題となっている。 Bangladesh ではヒ素は地中に存在する元素で、ヒ素に汚染された水を飲み続けると皮膚病やガンを患い、死に至ることもある。

このため、政府、世界銀行、海外 NGO などの機関によって安全な飲料水供給のための代替技術が導入されてきた。しかし、メンテナンスの仕方が分からない、水の味が悪い、管理を巡った政治的な対立、そして水源が家から遠く水を汲みに行くのが苦痛であるなど、様々な理由で使用されていない代替技術が多い。

本研究では Bangladesh における飲料水ヒ素汚染災害軽減の計画方法論を示すことを目的とする。そのため、住民に受け入れられる代替技術導入にあたり、現地の飲料水の状況を把握するための社会調査を実施し、飲料水の水汲み行動を構造化する。

2. 社会調査の実施

事前研究で実施した K J 法と I S M 法[1]を用いて体系的に作成された調査票を下に、「Personal data(個人情報)」「Drinking water(飲料水)」「Sanitation(衛生)」「Life(生活)」の4つの大項目からなる調査票を作成した。2007年8月と9月にムンシガンジ地方のスリナガルに位置するバシヤイルボグ村において、日本下水文化研究会と現地 NGO の SPACE の協力の下でインタビュー形式による全戸調査を実施し、118世帯から回答を得た。

バシヤイルボグは雨季には村の大部分が水に浸かり、いくつかの島に分かれる。1つの島では主に親戚同士の数世帯で集落を形成し、これをバリと呼ぶ。調査結果から村にはヒ素汚染対策技術として公共3、私用3の深井戸、私用2の AIRP の合計8つの水源

がある。公共の水源は誰でも利用できるが、私用の水源は所有者が利用を制限していることもあり、全体の25%に当たる30世帯が現在もヒ素に汚染された水を飲料水としている。

3. 水汲みストレスのモデル化

2005年の事前調査[2]から、地元住民にとって水汲みが非常に大きなストレスとなっていることが明らかになった。 Bangladesh で飲料水の水汲みは主に女性の仕事である。ストレスには肉体的なストレスと、宗教上の理由で不特定多数の男性の目にさらされることを嫌う精神的ストレスがある。現地は季節で地形が大きく変化することから、乾季と雨季の両方のストレスをモデル化した。

調査地を特性に応じて8つに分割し、それぞれの区間における移動距離を d_i ($i=0\cdots7$) とする。そして肉体的ストレスを水汲みに掛かる仕事量、精神的ストレスを水汲みによって不特定多数の男性の目にさらされる時間として以下のようにモデル化した。

肉体的ストレス $P = \text{仕事量}$

$$= n \times m \times \sum_{i=0}^7 \alpha_i d_i$$

n : 世帯の人数

m : 1人当りの1日の飲料水の重量

α_i : 区間 i の肉体的ストレス係数

精神的ストレス $M = \text{時間}$

$$= \sum_{i=0}^7 \beta_i d_i / v_i + T \beta_w + \sum_{i=0}^7 \beta_i d_i / \gamma_i v_i$$

β_i : 区間 i の精神的ストレス係数、

v_i : 区間 i の歩行速度、 T : 汲み上げに掛かる時間

β_w : 水源の位置する区間 w の精神的ストレス係数

γ_i : 区間 i の水汲み後の歩行速度の変化率

キーワード Bangladesh 飲料水ヒ素汚染問題 水汲みストレス 共分散構造分析

連絡先 〒611-0011 京都府宇治市五ヶ庄 京都大学防災研究所 水資源研究センター 社会・生態環境研究領域

計量結果について、一部のバリを除いて深井戸を利用しているバリは精神的ストレスが最小となる深井戸を使用しており、ストレスの値が大きいバリが浅井戸を使用している。精神的ストレスが最小となる深井戸を使用していないバリは、最小となる深井戸が私有深井戸で共有されておらず、公共の深井戸を使用している。

乾季と雨季の比較では、雨季は道路沿いの竹橋を使用しているバリのストレスが大きくなる。乾季では雨季に水に浸かっていた場所が陸地になり、ボートを使用しているバリのストレスが大きくなり、季節によってストレスに差が見られた。

4. 水汲み行動の構造化

調査地における水汲み行動を共分散構造分析によって構造化し、飲料水の状況について考察する。水汲み行動を構造化するにあたり、水汲みのストレスを示す【水汲みストレス】、経済状況の苦しさを示す【経済困窮度】、ヒ素汚染問題などに対する不安を示す【社会不安感】の3つの潜在変数を導入する。

この3つの潜在変数を最尤推定法によるMIMICモデル(multiple indicator multiple cause)で分析し、MIモデル(multiple indicator model)によって構造化する。観測変数はクラメールの関連係数による関連分析によって抽出した調査票の大項目の代表項目

と水汲みストレスモデルの値を用いる。こうして得られた水汲み行動のMIモデルを図1に示す。サンプル数は86,自由度49で、適合度のp値, RMSEA, GFI, AGFIは良好と考えられる。

図1は【経済困窮度】と【社会不安感】が【水汲みストレス】に影響していると仮定したモデルで、その係数を見ると、経済状況が苦しく、社会に不安があればあるほど水汲みストレスが増大し、結果として水量に満足せず精神的ストレスを感じるようになる。

5. おわりに

本研究では住民に受け入れられる代替技術導入のための社会調査を実施し、現地の飲料水の状況を明らかにした。調査地では水汲みストレスが安全な飲料水を使用するかの選択行動に影響していて、また、水汲み行動には経済の苦しきや社会への不安が影響していることが示された。今後の課題としてはMIモデルの潜在変数を用いてヒ素に汚染された水を利用するかについての選択行動の分析が考えられる。

<参考文献>

[1] 萩原良巳: 環境と防災の土木計画学, 京都大学学術出版, 2008.
 [2] 福島陽介: バングラデシュにおける飲料水ヒ素汚染軽減のための計画論的研究. 京都大学大学院修士論文. 2006

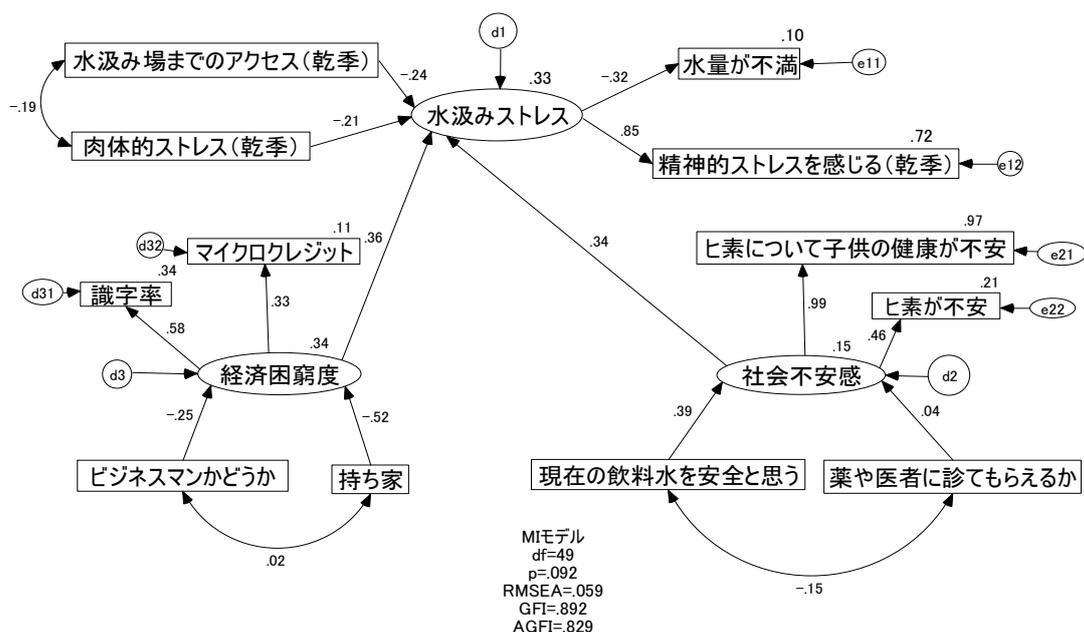


図1 水汲み行動のMIモデル