

論文の内容の要旨

論文題目 インド・アンドラプラデシュ州農村地域における 下痢感染症防止に向けた住民の飲料水使用のあり方 氏 名 佐藤 壮夫

下痢感染症で死亡する5歳以下の子どもの数は世界で年間約150万人に上り、乳幼児の死因の17%を占め、二番目に高い数値となっている。特にインドは下痢感染症で死亡する乳幼児の数が約39万人であり、世界で最も被害が大きい。下痢感染症の重要な予防手段の一つとしてトイレによる適切な排泄物の処理が挙げられるが、インド農村地域ではトイレの普及を阻む要因が根強く存在しており、その普及には当面の時間を要すると考えられる。そのため、もう一つの大きな予防手段である安全な飲料水の利用を徹底することが重要となる。そこで本研究では、インド農村地域での下痢感染症防止に向けて、住民の飲料水に対する認識と使用実態を踏まえた現実的な飲料水利用のあり方と、それに合わせた行動変容策について提言を行うことを目的とした。

本研究の対象地として、インド・アンドラプラデシュ州スリカラム県X市近郊の農村A村を選定した。アンドラプラデシュ州はインド南東部に位置する人口約7600万人の州である。スリカラム県はその中でも北東部に位置し、農業が主要産業とする比較的貧しい地域である。この地域の人々は昔から池を飲料水源として使用していたが、30年ほど前から現在に至るまで州政府によって水源の整備が進められ、その使用形態は変化してきた。A村は約500世帯が居住する比較的大きな村で、掘井戸、管井戸、人力ポンプ等、多様な水源が存在し、住民は自由に選択して使用している。また近年では自宅内に個人井戸を設置する世帯も増えてきている。A村においても他のインド農村と同様、トイレの整備は進んでおらず、大半の住民は野外排泄を行っている。雨季になると、乳幼児は慢性的に下痢症に感染しており、下痢感染症の防止が求められている地域である。

本研究ではこのA村にて計五回の現地調査（2010年6月17日 - 7月2日、2010年10月28日 - 11月10日、2012年4月13日 - 30日、2012年9月23日 - 10月5日、2013年8月9日 - 24日）を行い、そこで収集した情報を用いて分析および考察を進めた。

飲料水源を整備したとしても、必ずしもそれが住民に使用されとは限らない。飲料水源の選択要因に関する研究は、これまで水運びの時間や労力に着目したものが多いが(Persson, 2002), 「どの水を飲用したいか」という飲用の選好について着目し、それと水源選択との関係について分析を行った研究はあまり見られない。そこで、味や安全性という飲用の選好に関わる要素が、住民の飲料水源の選択に与える影響について、まず明らかにすることにした。

現地調査では、1歳未満の乳児がいる20世帯に対し、日常的に使用している飲料水源や、各飲料水源の水に関する味や安全性の評価についての半構造的な面談調査を実施した。また、各水源の水について水質測定を行い、その安全性を評価した。水質の測定項目は、大腸菌群濃度、硝酸態窒素濃度、亜硝酸態窒素濃度、鉄濃度、全硬度、水温とした。

一つ的人力ポンプを除く全ての水源から大腸菌群（WHO 飲料水水質ガイドラインの安全基準：1mL 中に検出されないこと）が検出され、排泄物による汚染の可能性が確認された。人力ポンプは、WHO と UNICEF の定義によれば、改良飲料水源にあたり、理論的には安全な水源と見なされているが、本対象地においてはその安全性が否定されたことになる。ただし、寺の井戸や個人井戸と比べると、汚染の程度は小さく、下痢感染症のリスクは相対的に小さい水源だと言える。これは寺の井戸や個人井戸が浅井戸であるのに対し、人力ポンプは深井戸であるためだと考えられる。浅井戸の水は不圧帯水層に由来するため、野外排泄された排泄物や排水路の水が浸透し、汚染されやすい。これに対し、深井戸の水は被圧帯水層に由来し、一般的に表流水からの影響は受けないとされている。人力ポンプから大腸菌群が検出された理由としては、井戸管の一部が腐食して穴が開き、被圧帯水層以外の水が混入してしまった可能性が考えられる。ところが、住民による各水源の安全性に関する主観的評価は、この水質測定結果に基づく下痢症感染リスクの評価とは異なるものだった。つまり、寺の井戸と人力ポンプのどちらも安全な水源である、もしくは、寺の井戸の方が安全な水源であると、大半の住民は考えていた。このことから、住民は飲料水源の安全性について正しい知識を持っていないと言えることができるだろう。そして自身の経験や味、水源周辺の様子に基づいて、各水源の安全性を予想し評価していた。

寺の井戸や個人井戸の水からは鉄が検出されなかったのに対し、人力ポンプの水からは鉄が検出された。対象地的人力ポンプは井戸管が鉄で作られており、水の鉄濃度の上昇は、井戸管の老朽化が原因ではないかと考えられる。このことは、「時折ポンプから錆のようなものが出てくることがある」という住民の発言とも矛盾しない。水の鉄濃度の上昇は、味の悪化を招く。WHO 飲料水水質ガイドラインには、鉄濃度が 0.3mg/L を超えると、水の味に影響が生じることがあると記載されているが、対象地に設置された人力ポンプのいくつかは、その水の鉄濃度が 0.3mg/L を上回っていた。大半の住民は人力ポンプの水の味を低く評価し、「ポンプの水は金属の味がするため飲みたくない」という発言も度々みられた。このことから水の鉄濃度の上昇が人力ポンプの使用を阻害する要因となっていると考えられる。人力ポンプを飲料水源として使用している世帯についても、家から最も近いポンプではなく、それよりも離れた位置にある鉄濃度のより低いポンプを使用していた。このことから、人力ポンプの老朽化に伴う水の鉄濃度の上昇は人々のその水に対する味の評価の低下をもたらしていることが伺える。

このように、大半の住民は飲料水源の安全性について正しい認識を持っておらず、下痢症感染リスクの高い水源を使用していた。本対象地は住居が密集しており、各自の家から水源までの距離が 500m 以内という比較的近い場所に位置していることが多く、水運びの労力は水源選択の主要な要因となるほどの強い影響力を持たないと考えられる。その代わりに飲料水源の選択要因として強い影響力を持つものが水の味であった。人力ポンプは新しい水源であり、寺の井戸よりも近い距離にいくつも作られているにも関わらず、多くの住民は味の悪さを理由に、人力ポンプを飲料水源として使用することを敬遠していた。今後、下痢症感染リスクの低い水源として人力ポンプを整備していく場合は、安全な飲料水源の使用を住民に促すためにも、井戸管を塩化ビニルのような材質を使用し、老朽化による味の悪化が起きないようにする必要があると考えられる。

リスクの低い水源の使用を住民に促すことは下痢症感染を防止する上で大切なことであるが、リスクがゼロである水源は存在しないこと、飲料水源を変えることに抵抗がある場合の対応を考える必要があること、水汲み後に水が汚染される可能性があること等から、リスクの低い水源の使用だけでなく、水汲み後に飲料水の水質改善行動を取ることも重要であると考えられる。そのため次に、対象地住民が受け入れ可能で、かつ、下痢症感染リスクを低減できる方法について検討した。検討するにあ

たって、対象地の3歳および4歳の子どもがいる全53世帯に対し、日常的に行っている水質改善行動に関する半構造的面談調査を実施した。また、住民が挙げた各水質改善方法の効果について、水質測定を行い評価した。

煮沸は、現在既に約半数の世帯で実施されており、対象地で最も普及している水質改善方法であった。フィルターや薬剤は大きな都市でないとう入手が困難であり、フィルターを使用している世帯は1世帯のみ、薬剤を使用している世帯は皆無であった。また、対象地の一世帯の台所を使用して煮沸試験を行ったところ、沸騰開始後10分で大腸菌群は完全に死滅し、十分な水質改善効果を確認できた。硝酸態窒素および亜硝酸態窒素を含んだ水に関しても、蓋をして長すぎない時間で煮沸を行えば、安全上問題のある濃度にまでは上昇しないと考えられる。これに対し、フィルターでは、ある程度の水質改善効果は見られたものの、下痢症感染リスクをゼロにするほどの十分な効果は得られていなかった。以上のことから、対象地において実行が比較的容易であり、かつ水質改善効果も問題がない方法は煮沸であると言えるだろう。既に約半数の世帯が、子どもに与える飲料水を日常的に煮沸しており、今後この割合を増やしていくことが、下痢感染症の被害を防止するためには重要である。

対象世帯の半数は日常的な煮沸習慣を持たなかったが、これはなぜだろうか。McLennan(2000)は、下痢症予防行動としての煮沸行動について、Health Belief Model(以下、HBM)を用いて説明することを試みたものの、各要素と行動との間に関係性を十分に見出せなかった。そこで、McLennan(2000)の手法を改良し、煮沸行動にHBMを適用できるよう試みるとともに、それを用いて半数の対象世帯が煮沸習慣を持たない要因について明らかにした。HBMとは、健康行動を説明する場合や、行動介入のための概念的枠組みを提供する場合等に広く用いられるモデルである。i) 疾病にかかる可能性の自覚、ii) 疾病の重大さの自覚、iii) 予防行動の利益の自覚、iv) 予防行動に対する障害の自覚の4つの概念から構成され、これらが人間の健康行動の可能性に影響を与えるとする理論である(Glanz et al., 2002)。対象世帯は先ほどと同様、3歳および4歳の子どもを持つ全53世帯とし、煮沸や病気の知識について半構造的な面談を実施した。

煮沸をする理由としない理由についてまず尋ねたところ、日常的な煮沸習慣を持つ世帯の多くは病気の予防のために煮沸を行い、煮沸習慣を持たない世帯の多くは煮沸の必要性を感じていないために煮沸を行わないとのことだった。煮沸を行わない理由としてコストを挙げた世帯も2世帯存在したが、これらの世帯よりも年間世帯収入が低いにも関わらず煮沸習慣を有している世帯は少なくなかったことから、これらの世帯も煮沸の必要性をあまり実感していないため、コストを優先して煮沸を行わないのだろうと推察できる。また、ガスコンロの所有有無と煮沸習慣の有無との間に関係性は見られなかったことから、ガスコンロがないことによる手間の増加は、煮沸行動の大きな阻害要因にはなっていないと考えられる。

対象地において、大半の住民は自身の飲料水源を安全であると考えており、飲料水が原因で病気にかかる可能性をあまり自覚していなかった。しかし、飲料水由来の病気の重大さについて自覚している住民は日常的に煮沸を行う傾向がみられた。煮沸習慣を持つこれらの住民は、煮沸によって飲料水の安全性を高めることができるという煮沸行動の利益についても同時に自覚しており、そしてこの利益は味の悪化という煮沸行動の障害についての自覚を上回っていたと考えられる。これに対し、煮沸習慣を持たない世帯は、飲料水が原因で病気にかかる可能性の自覚と、飲料水由来の病気の重大さの自覚の、どちらの自覚も欠けていた。そのため煮沸の必要性を感じにくくなり、煮沸行動まで至らないのだと考えられる。また、一部の住民は煮沸によって飲料水の安全性が損なわれるという誤った知識を持っており、煮沸習慣を有していなかった。煮沸の効果について誤った知識を持つことは、煮沸行動に利益はなく障害のみが存在することを意味するため、これらの住民が煮沸行動に至らないこと

は当然の結果であろう。

このように、日常的な煮沸習慣を持たない世帯は「飲料水源の水は安全ではなく、重大な病気に感染する可能性が大いにありうる。煮沸を行うことでその感染リスクを下げるができるため、子どもに与える水には煮沸を行うべきである。」という知識のいずれかが欠けており、その中でも特に「コレラやチフスが飲料水由来の病気であることの知識有無」が、煮沸習慣の有無に対して大きな影響を与えていたことが明らかになった。今後、対象地において下痢感染症の被害を防ぐためには、飲料水の安全性や煮沸の効果、病気の感染経路等に関する知識の啓蒙を行い、飲料水由来の病気の重大さの自覚を高めていくことが必要であると考えられる。また、本対象地以外の地域においても、本研究と同様の質問を使用しHBMを用いて分析することで、煮沸行動を阻害する要因を明らかにすることができると考えられ、有効な行動変容策の検討に寄与することが期待できる。

感染経路に関する正しい知識の有無が煮沸習慣の有無に大きく関係していることがわかったが、感染経路に関する正しい知識を持っている住民とそうでない住民とが存在するのはなぜなのだろうか。この問いを受け、メディアや保育教育機関、医療保健機関は人々にどのような情報発信を行っているのか、幼児の母親は水系感染症や子どもの健康に関する情報をどこから獲得しているのかについて現地調査を行い、考察をまとめた。

新聞は水系感染症に関する情報を日常的に報道しており、それを読む人々の知識獲得源となっていた。テレビは最も普及しているメディアであり、啓蒙の担い手として期待できるが、現時点では水系感染症に関する情報源としてはあまり機能していなかった。また、保育や学校教育のシラバスには、水系感染症に関する学習が組み込まれており、ある程度の啓蒙効果はあるかもしれないが、十分な効果があるとは言い難い。また、幼児を持つ母親と直接接する機会を持ち、信頼もされている医療保健関係者は、メディアや学校教育とは別の啓蒙の担い手として期待できるが、煮沸をするように促すことはあっても、水系感染症の感染経路にまで言及して注意を呼びかけることはあまり行っておらず、その効果は限定的であった。

このように、現時点で水系感染症の感染経路の知識を提供する主要な媒体は本と新聞となっており、これらの購読習慣の有無が感染経路に関する知識の有無を分かち要因となっていると考えられる。母親は本や新聞を読まなければ水系感染症に関して十分な知識や情報を獲得する機会から遠ざかることになるしまい、その結果、子どもが病気に感染するリスクが高まるだろう。

今後、より多くの住民に日常的な煮沸行動を促していくためには、医療保健関係者が人々に対して「飲料水由来で深刻な病気に感染する恐れがあるので煮沸をした方が良い」という趣旨の言葉掛けをすることを意識し、飲料水由来の病気の恐ろしさの自覚と煮沸行動の利益の自覚とを合わせて高めていくよう努めていくことが有効であると考えられる。また、普及率の高いテレビを活用した啓蒙活動の強化、より効果的な保育および教育方法の検討も必要であろう。

主要引用文献

- Persson T. H., 2002, Household choice of drinking water source in Philippines, *Asian Economic Journal*, 16 (4), pp.303-316
- McLennan J., 2000, To boil or not: drinking water for children in a periurban barrio, *Social Science and Medicine* 51, pp.1211-1220
- Glanz K, Rimer B. K., and Lewis F. M., 2002, *Health Behavior and Health Education. Theory, Research and Practice*
- WHO and UNICEF, 2013, *Progress on sanitation and drinking-water: 2013 update, Joint Monitoring Programme for Water Supply and Sanitation*
- Wright J., Gundry S. and Conroy R., 2004, Household drinking water in developing countries: a systematic review of microbiological contamination between source and point-of-use, *Tropical Medicine and International Health*, 9 (1), pp.106-117