タイ国都市スラムにおける飲料水中のトリハロメタン含有量の実態調査

阿南工業高等専門学校　創造技術システム工学専攻　建設システムコース　賛助会員　○石川千遥　川上周司

1. 研究目的

タイの上水事業を担っている首都圏水道公社は、タイの水道水についてWHOの水質基準を達成していることから飲用が可能である[1]と述べている。しかし、JICAによる報告書では、タイの上水道に関し、水道水中の消毒副生成物の制御が課題である[2]ため飲用には適していない、としている。この二つの機関の見解の違いはそれぞれが重視している評価項目の違いにより生じていると思われる。首都圏水道公社は、WHOに準拠し水質基準値を定めているため、水道水質の評価に関してもWHOが重視している微生物学的安全性を重点的に評価している可能性がある。一方、JICAはタイの経済発展も踏まえ上水道に関する評価を行なっているため先進国でも問題になっているトリハロメタンのような消毒副生成物も考慮し水道水質を評価していると考えられる。実際にタイの住民は、水道水に対する不信感から水道水を飲用するよりボトル飲料水や給水器で販売されている飲料水の購入する場合や各家庭に浄水器を設置している。しかし、これらの飲料水は購入費や設置および維持管理費が必要であるため貧富の差がそれぞれの飲料水源へのアクセスにも影響していると懸念される。以上の現状を踏まえ、本研究では貧困層の水アクセスの現状を明らかにすることを目的として、タイ国のバンコクに存在する都市スラムにおいて住民の飲料水に対する実態調査を行い健康リスクや費用対効果から最適な飲料水の供給方法を検討した。

2. 調査方法

現地調査として、2017年11月30日に都市スラムの住民を対象に飲料水に関する聞き取り調査を行った。その後、2018年01月28日にはスラム住民の主な飲料水源である水のサンプルを採取した。採取した水サンプルは、コンケン大学に持ち帰り濁度、色度、アルカリ度および衛生指標項目の水質分析を行った。さらに消毒副生成物の分析は日本に持ち帰り外注して行った。また、発ガン性のリスク評価はWadcharidら[3]の方法に準拠して行った。

3. 結果および考察

図-1 にアンケートによって明らかにされた都市スラムの住民の各飲料水別のアクセス率と既報のバンコクでの調査結果[4)5)]との比較を示す。また月収については先の既報の値を引用した。都市スラムの住民の世帯月収は管理職やサービス業といった収入が高いバンコクの住民の約 1/6 であるにもかかわらず、スラム住民の 50%以上が浄水器を設置していた。さらに、浄水器を設置していてもボトル飲料水や給水器で販売されている飲料水を購入している住民の存在も明らかになった。これは、スラム内の衛生状態に起因しており、地面にむき出し状態の水道管や下水が滞留した水路といったよ

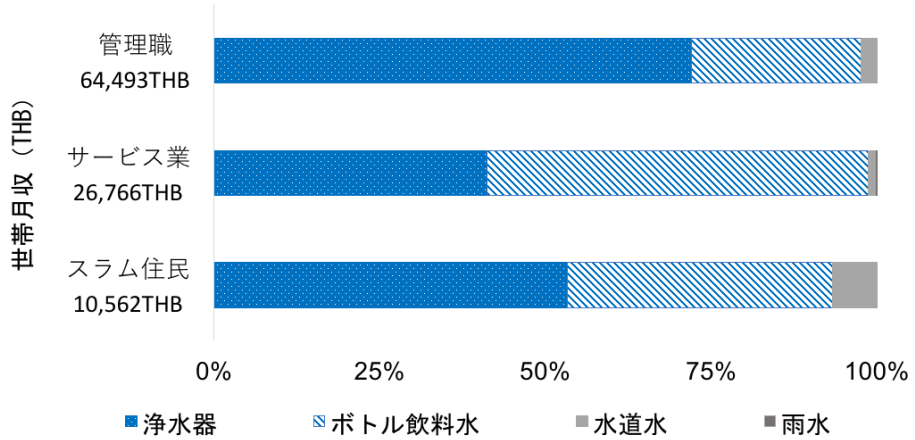

図-1 都市スラムとバンコクの住民の月収および各飲料水別のアクセス率の比較結果

うな劣悪な衛生状態を目の当たりにして生活しているスラム住民が水道水に対する高い不信感持っており、それは浄水器の設置のみではぬぐいきれていない可能性がある。また我々も調査の中で水道水を採取した際に臭気を感じており、スラム住民が日々の生活の中で配水される水道水に強い不信感を抱いていることが予想された。

図-2 に日本の水道水を基準とした時のタイの各飲料水費用および発ガン性リスクの比率を示す。なお、飲料水費用/年収は飲料水の費用が年収を占める割合を示しており、リスク-CRF はクロロホルム、リスク BDCM はブロモジクロロメタンによる発ガン性リスクを示している。結果として、スラム住民からの信頼感が高かったボトル飲料水の発ガン性リスクは最も低かったが飲料水費用が日本の水道水の 300 倍以上であり、飲用し続けるには経済的にも持続可能な利用は考えにくいものであった。また同様にスラム住民から信頼が高かった給水器で販売されている飲料水は、発ガン性リスクがスラム住民が不信感を抱いている水道水と変わらなかった。よって比較的水質が安定している浄水器で処理された飲料水へアクセスできているにもかかわらず費用や発ガン性リスクが高い飲料水へアクセスしている住民の存在が明らかになった。

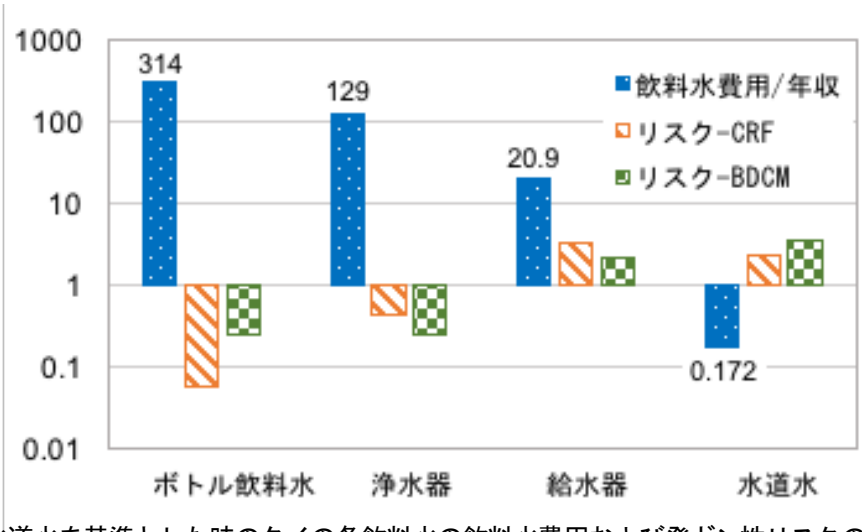

図-2 日本の水道水を基準とした時のタイの各飲料水の飲料水費用および発ガン性リスクの比率

4. まとめ

スラム住民の世帯月収はバンコク県の住民と比較しても低いにもかかわらず、水道水や浄水器に対する不信感からボトル飲料水や給水器で販売されている飲料水を好んで利用していることが明らかになった。しかし、発ガン性リスクおよび飲料水費用により評価を行うと、ボトル飲料水は高価であり、給水器で販売さている飲料水の発ガン性リスクは、スラム住民が不信感を抱いている水道水と同程度であることが明らかになった。これらの結果より、スラムの住民は比較的水質も安定している浄水器で処理された飲料水へアクセスできているにもかかわらず、心理的障害から費用や発ガン性リスクが高い飲料水へアクセスしていることが明らかになった。

5. 参考文献

1) MWA: Clean water clinic <http://cwc.mwa.co.th/eng/index.php?page=faq.php>［2018 年 12 月 5 日閲覧］
2) JICA: タイの水道水が飲める日を目指して, 2000
3) Wadcharid Tabtong, Suwanna Kitpati Boontanon, Narin Boontanon: Fate and risk Assessment of Perfluoroalkyl substances (PFASs) in water treatment plants and tap water in Bangkok, Thailand, *Procedia Environmental Science*, 28, (2015), 750-757
4) National Statistical Office of Thailand：The 2017 Household Socio-Economic Survey
5) Amritag. Daniere, Loism. Takahashi：Poverty and Access: Differences and Commonalties across Slum Communities in Bangkok, Habit at ibtl, Vol. 23, No. 2, pp. 271-288, 1999