

( 1 ) 研究テーマ 新円筒型太陽熱淡水化装置の有効性に関する実証試験

バングラデシュにおける野外造水試験

( 2 ) 研究代表者( 職・氏名) 建築建設工学専攻教授・福原輝幸

( 3 ) 配分額 円 支出内訳 外国旅費 円

( 4 ) 研究成果の概要

## 1. はじめに

発展途上国や遠隔地では、多量かつ安定的な電力を必要とする従来の淡水化方法( 逆浸透膜法や多段フラッシュ法など)、維持管理に多額の価格( 電力料金や設備修繕費) および高度な技術( 制御や修繕技術など) を必要とするような淡水化設備を導入することはできない。むしろこうした地域では地域住民でも簡単に扱えるような単純な仕組みと設備で構成される淡水化装置が適している。

バングラデシュでは海水面の上昇による海水の陸側進行で地下水やため池の水が塩性化し、水資源の確保に苦しんでいる。そこで本研究はバングラデシュ南部のランパール地区に研究室で開発中の円筒型太陽熱淡水化装置( TSS) 導入し、その実用化を最終目標とする。

研究遂行に当たっては福井大学で太陽熱淡水化装置の研究で博士号を取得したクルナ技術大学( KUET) の准教授Sarfaraj氏、および熱エネルギー利用で博士号を取得したSai ful 氏の協力を得ることにした。

そこで今年度は手始めに、KUET にTSSを取り付けるとともに現地の水環境状況を調査した。TSSの造水性能評価は残念ながら実験がスタートしたばかりでデータを示すことはできないが、現地の水環境の現状は概ね把握できたので、それを紹介する。

## 2. 調査内容

現地では保健衛生局のShmeem氏とSarfaraj氏、KUETのShafuil氏およびSai ful 氏の案内で、ランパール地区の井戸水の水質や塩濃度および水危機に伴う現地の社会問題を調べるとともに、現状での水利用に状況を調査した。この地区の人口25万人に対してため池の水を砂濾過して飲用する装置( PSF) は約230基しかなく、住民一人一人が十分に飲用水を確保していることは言い難い。

以下、訪問した地域順に調査結果をまとめる。

### 2.1 シャロル村のPSF( 砂濾過) 装置

浅井戸から汲み揚げた地下水にPSFと砒素フィルターをつけた装置を見学した。これは2005年に約100万円をかけて作られた。装置は通常3000ℓ/dayの造水能力であるが、実際には需要が多く5000ℓ/dayを汲み上げ、これを500~700家庭に供給されている( 1家庭にすると7~10ℓ/dayとなる)。

飲料水の値段は0.5 DAKA/ℓ/day( 輸送量込み) であり、10ℓ/dayで1ヶ月250円に相当

(1年3000円)する。これをTSSで補おうするとTSSは20基(150円/基)となる。

装置は毎日 Back Wash による砂濾過の掃除を1時間かけ行うほか、2週間に一度全装置のメンテナンスが必要であるため、10人の維持管理者がいる。なお、このサービスは1日24時間行われる。

## 2.2 パイガサ地区のPSF装置

塩素イオン濃度は100ppmであり、当地の「水環境は改善されている」とは言うものの、PSFは頻繁に砂を変える必要があり、その度に500TAK必要である。なお、このPSFを1基作るのに22,000TAKの建設費が掛かる。

当地区では雨水貯留システムの見学も行った。これは屋根から流れてきた水をタンクに貯蔵し、飲料に使うシステムである。初期コストに40,000TAK必要であるが、システムの80%は政府からの補助による。現在5箇所あり、1箇所当たり1,500ℓの雨水を貯留することができ、15人家族で3ヶ月分の飲料水が確保できる。

## 2.3 コピルモニ地区のPSF装置

このPSFは1~2ヶ月程で目詰りがひどくなり、土の入れ替えを余儀なくされる。維持管理に必要以上の時間とコストを費やすことはできない。ここより南の地域にPSFはないので、遠隔地の人々が安全な水を確保することの難しさが理解できる。

## 2.4 カジムサのPSF装置

訪れた時が雨期にも関わらず水面は低下しており、PSFから出る量が少ないため、2時間待ちとなっていた(写真-1参照)。150家族程度がこのPSFを利用している。利用者はPSFから1km離れた人が多いが、中には4~5km離れたところから人力車で通う人もいる。

砂濾過後の塩素イオン濃度は100ppm~200ppmであった。当日訪れた人は、1日当たり7人家族で約20ℓおよび4人家族で約10ℓの飲料水を確保していた。これより一人当たりの飲料水の量は2~3ℓ/dayと推察される。



写真-1 水汲みを待つ多くの女性

## 3. 今後の計画

研究費が確保されれば、乾期に入る10月よりクルナ南部の家庭にTSSを数基取り付け、月1回の割合で日造水量および得られた淡水の水質分析を行い、TSSの性能評価を行う。また、運用上におけるTSSの利点と欠点を明らかにしてTSSを改良するとともに、日造水量の月別変化と気象データを基に、造水量予測モデルを構築する。