



GA新任教員紹介



ビデュット バラン シャハ

グリーンアジア国際リーダー教育センター
 教授 工学博士

平成25年3月16日付けでグリーンアジア国際リーダー教育センターの教授に着任しましたビデュット バラン シャハです。私は、バンガラデシュのダッカ大学で1987年に学士、1990年に修士の学位を取得後、Bose Fellowshipの研究者としてダッカ大学で多孔質内の流動の研究をしていました。その後、1993年に東京農工大学工学部機械システム工学科の博士課程に留学し、1997年に博士(工学)の学位を取得しました。博士課程では再生可能エネルギーを利用して空調のエネルギー消費を大きく削減できる吸着式冷凍サイクルの研究を行いました。

学位取得後は、同学科の助手および助教授を勤め、2001年の4月に九州大学機能物質科学研究所(現在の先導物質化学研究所)に助教授として異動しました。2006年に配置換えで総合理工学研究院に移った後、2009年に九州大学を退職し、2009年~2010年までシンガポール国立大学工学部機械工学科で上位研究員を勤めましたが、この間、2009年度は九州大学炭素資源国際研究教育センターの客員教授としても九州大学の教育・研究に参加しておりました。また、2010年には九州大学工学部国際教育センターの教授に着任し、九州大学には、通算13年間お世話になっております。

現在は、世界トップレベル研究拠点プログラム(WPI)の九州大学カーボンニュートラル・エネルギー国際研究所熱科学研究部門の教授も兼務し、吸着現象の解明と吸着材を応用したエネルギー関連技術の開発、およびエネルギー効率分析等の研究を中心に、教育・研究に従事しています。また国際的な研究活動として、学術誌「Heat Transfer Engineering」および「Applied Thermal Engineering」のManaging Guest Editorや様々な国際学術誌の編集委員をしております。

この度、4年ぶりに私の研究の礎を築いた総合理工学部に再び戻ってこることができて非常に嬉しく思います。

■吸着冷凍システム

吸着冷凍システムとは、低温排熱および太陽熱を利用して冷凍効果を得る装置であり、環境負荷の削減、二酸化炭素排出量の削減、化石燃料消費の削減につながる高効率のエネルギーシステムを構築する上で重要な役割を果たす装置です。私の研究では、吸着冷凍システムの最適設計、高性能化とともに、吸着現象を応用した新技術開発を行います。これまでの研究成果として、50℃以下の排熱と30℃の冷却水から10℃以下の冷水を製造する3段階型吸着冷凍システムの実証を行いました。その他、低温で駆動し、かつ、従来のシステムよりも高性能化が可能な新しいサイクルの提案等を行いました。



三段型吸着冷凍システムの実験機

■吸着式海水淡水化装置

世界保健機構(WHO)によると、約10億人が清浄な水道水を利用できない状況での生活を強いられており、また、世界資源研究所(World Resource Institute)は、23億人(全世界人口の41%)の人々が衛生面で問題のある水道水の使用を余儀なくされていると推計しています。世界中の多くの地域では、安価で安全な水の利用ニーズは極めて高く、海水の淡水化技術の進展は最重要課題といえます。私達の研究グループが提案する低温熱源駆動型吸着サイクルによる淡水化手法では、濃度1%の塩水の淡水化処理に要したエネルギー消費量は淡水1m³当たり1.38kWhです。この消費量は、熱力学的(理論的)最少エネルギー消費量(0.78kWh/m³)のおよそ2倍であり、他の淡水化処理技術による実機プラントのエネルギー効率をはるかに凌ぐ値といえます。表1示すように、吸着法は、他の技術によるエネルギー消費量のわずか20%で淡水の生産が可能で、さらに、吸着法における二酸化炭素排出量は、蒸留法の約8%、逆浸透法の約15%と小さく、極めて大きい二酸化炭素排出削減効果が期待できます。

| 淡水化技術 | 熱エネルギー消費量 kWh/m ³ | 電気エネルギー消費量 kWh/m ³ | 水生産に要する費用 US\$/m ³ |
|-------------------|---------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|
| 多段フラッシュ法 (蒸留法) | 19.4 | 5.2 | 1.11 |
| 蒸気圧縮法 | — | 11.1 | 1.48 |
| 逆浸透法 | — | 9.0 | 1.20 |
| 吸着法 | 排熱利用 | 1.38 | 0.48 |

【表1】主な淡水化技術の消費エネルギーおよび費用(淡水1m³当たり)

■蓄エネルギーシステム

クリーンな燃料として期待が大きい天然ガスを車両で利用するためには、圧縮してボンベに詰める必要があります。圧縮天然ガス(CNG)は圧力が約200気圧の高圧であり、ボンベの安全性、容器の重さ等が問題となります。吸着材を用いた貯蔵法では、圧力が30気圧程度でCNGと同じ容積のタンクで90%程度の天然ガスを貯蔵できます。天然ガスの吸着貯蔵装置の設計に必要な吸着特性の測定を行いました。