

GSC 賞 環境大臣賞

「家庭用燃料電池（エネファーム）用小型燃料改質触媒装置の開発」

田畑 健 氏、越後 満秋 氏、神家 規寿 氏、安田 征雄 氏、高見 晋 氏
(大阪ガス株式会社)

国策として地球温暖化ガス低減の目標が掲げられ、省エネ技術や低炭素化技術などの低炭素化社会に向けた技術開発が活発となってきている。

家庭部門においても、エネルギーを有効利用することにより、省エネルギーと CO₂ 排出量の抑制を図るため、都市ガスや LPG を原燃料とした「家庭用燃料電池コージェネレーションシステム」（統一商標：エネファーム）が開発・商品化されるに至っている。この燃料電池システムを商品化するにあたって、非常に大きな課題となっていたのが、燃料電池（PEFC（Polymer Electrolyte Fuel Cell））を長期安定稼働させるために「CO 含有濃度が 10 ppm 以下まで低減された水素燃料ガスを、常時安定して PEFC に供給することができる小型で高効率な燃料改質装置が必要となる」ことであった。

受賞者らは、触媒に担持された Ru について、独自の方法で 0 価の金属 Ru の比率を高めることによって、僅かな空気の添加（O₂/CO=1.5）でも水素燃料ガス中の CO 濃度を 1 ppm レベルまで低減できる高性能な CO 選択酸化除去触媒を世界に先駆けて開発することに成功した。さらに、改質触媒についても、クラスター径の最適化と担持方法の改良により、高活性を維持しつつ担持貴金属量を約 1/3 に低減することに成功した。また、不活性ガスを使用しない起動、停止方法を開発した。脱硫剤についても超高次脱硫触媒を開発した。これら触媒等の全ては、受賞者ら独自の強制劣化手法等によって、「10 年間、全触媒及び脱硫剤の交換の必要が無い」ことを確認している。

また、受賞者らはこれらの触媒等の性能を最大限に引出す PEFC 用燃料改質触媒装置を世界に先駆けて開発した。この装置の構造は、従来の水素製造装置に採用されていた様な多重円筒管式ではなく、平板をプレス加工と対面自動溶接によって扁平状に容器化し、これらを各反応器、熱交換器、ボイラーとして共用しつつ積層、一体化することによって、低コストを実現した世界に類の無い独特な設計となっている。

受賞者らが開発した新規触媒等とこれらの触媒等を用いた小型燃料改質触媒装置は、従来の水素製造装置よりも小型で高効率であり、しかも、ノーメンテナンスで長期間使用できることから、バージン材の消耗、廃棄物排出量を大幅抑制する GSC に大きく貢献する開発成果である上、家庭部門における省エネルギーと CO₂ 排出量抑制など GSC のさらなる発展に寄与する開発業績である。