

「環境保全のためのナノ構造制御触媒と新材料の創製」

平成14年度採択研究代表者

持田 勲

(九州大学先導物質化学研究所 教授)

「表面最適化炭素ナノ繊維の新規環境触媒機能」

1. 研究実施の概要

概要：

九大機能研グループは、ナノ炭素繊維、カーバイド、金属酸化物の合成、構造解明、構造制御、物性評価、応用物性合理化・最大化及び産業化の基盤造成まで全般に亘り研究を進める。項目別研究の概要は次の通りである。

- (1) 炭素ナノ繊維の制御による高黒鉛化、高表面積炭素ナノ繊維の調製
 - － 高黒鉛化度炭素ナノ繊維の合成：
炭素面間距離(d002)が0.338nm以下の炭素ナノチューブ
炭素面間距離(d002)が0.338nm以下の炭素ナノ繊維の合成
上記高黒鉛化度炭素ナノ繊維の構造解析(XRD, Raman, SEM, TEM, STM)
 - － 高表面積炭素ナノ繊維の合成：
N₂-BET 表面積が150-350 m²/g以上の炭素ナノ繊維の合成
KOH賦活による500 m²/g以上の表面積を持つ炭素ナノ繊維の調製
上記高表面積炭素ナノ繊維の構造解析(XRD, Raman, SEM, TEM, STM)
- (2) アコーディオン構造の炭素ナノ繊維の製造と3次元構造ならびに表面解析
 - － 新規のアコーディオン構造の炭素ナノ繊維の選択的製造法の開発
 - － 上記アコーディオン構造の炭素ナノ繊維の構造解析(XRD, Raman, SEM, TEM, STM)
- (3) 既存DeSO_x, DeNO_x反応の炭素表面解析と炭素ナノ繊維による反応
 - － 炭素ナノ繊維のピッチ系活性炭素繊維上に植え込んだ新規炭素材開発
 - － 上記の炭素材のDeSO_x特性の開発
 - － SO₂の酸化、硫酸の回収
- (4) 高黒鉛化度炭素ナノ繊維担持触媒による重質油の脱硫実験、オレフィン及び芳香族化合物の水素化能検証
 - － (1)項目で合成した高黒鉛化度炭素ナノ繊維上にMoS₂, WS₂の担持後Ni, Coによる活性化
- (5) 炭素ナノ繊維担持金属、金属酸化物、金属硫化物のナノ微粒子の作製と粒径制御
 - (a) マイクロ波加熱法によるナノ微粒子の作製

- (b) 炭素ナノ繊維担持金属ナノ微粒子の液相レーザーアブレーション法による作製
- (6) 高速分光法によるナノ微粒子及び炭素ナノ繊維上に担持された金属の生成機構の精密解析
 - － ナノ秒の時間分解能を有するレーザーポンプ・プローブ装置を試作する。高速時間・空間分解分光解析に不可欠な観測システムをソフト面でも構築
 - － 試作した装置の性能の最適条件を粒径が既知の金属微粒子を用いて決定
- (7) 炭素ナノ繊維や炭素ナノ繊維担持金属を触媒とするマイクロ波放電によるNO_xの分解浄化
- (8) DMFC用触媒調製
 - － 高黒鉛化度炭素ナノ繊維にPt-Rhの高分散担持
 - － Half cellによる触媒活性の既存のカーボンブラックとの比較検討

2. 研究実施体制

九大機能研グループ

- ① 研究分担グループ長：持田 勲，九州大学先導物質化学研究所 教授
- ② 研究項目
 - － 炭素ナノ繊維の新規構造概念
 - － バルクメタル触媒を用いた高黒鉛化度炭素ナノ繊維の合成
 - － 高表面積炭素ナノ繊維の調製
 - － 炭素ナノ繊維の新規固着法の開発
 - － 新規固着法によって調製した炭素ナノ繊維育成活性炭素繊維を利用したのDeSO_x特性
 - － カーボンナノファイバー担体触媒による軽油の高深度脱硫

産総研(中国)グループ

- ① 研究分担グループ長：横川 清志，産業技術総合研究所 耐環境性評価技術研究グループ長
- ② 研究項目：
 - 走査トンネル顕微鏡によるナノ炭素材料および担持触媒材料の三次元構造解析
 - － STMを利用したナノ炭素・カーバイドの3次元構造の解明
 - － STMを利用したナノ炭素単位素の3次元像観察
 - － STMを利用した触媒担持炭素ナノ繊維の3次元構造及び表面分析

九大物質グループ

- ① 研究分担グループ長：佐々木 一成，九州大学大学院総合理工学研究院 物質科学部門・機能材料設計学、助教授
- ② 研究項目：
 - － 金属担持に最適化されたナノファイバの表面状態確立
 - － 金属担持に最適化されたナノファイバの結晶構造解明

- ー オーダーメイドのナノ炭素材料を用いた電極触媒を創製
- ー ファイバー状の炭素材料を用いた触媒の調製法とその調製条件の最適化
- ー 電極触媒層とそれを用いた十分に高い発電特性を示す燃料電池セルの作製