

戦略的国際科学技術協力推進事業
日本－中国研究交流
研究課題「活性炭素繊維及び活性ナノ炭素繊維
を用いた日中大都市大気保全のための迅速・継
続対処技術開発」

研究終了報告書

研究交流期間 平成19年12月～平成23年3月

研究代表者：持田 勲
(九州大学 炭素資源国際教育研究
センター、特任教授)

1. 研究・交流の目的

九州大学で開発した、活性炭素繊維（ACF）を用いる大気中の室温NO_xの捕捉・還元、無害化の成果を出発に、福岡県保健環境研究所と共同して、路傍にACF網からなる大気流通可能なフェンスを設置し、自然風によって輸送されるNO_xを無害化できることを実証している。この成果を活用して、自動車交通が繁多かつ風通しの悪いところにフェンスを設置して、NO_xを除去し周辺NO_x濃度を低減できるかを検討している。本研究は、これらの成果を出発に、

①NO_x除去性能の向上

②中国清華大学への研究指導、技術移転、中国でのACFフェンスの設置と普及を目的とした。清華大学の康教授は炭素材料を専門とし、日本において学位を取得後帰国して現職にある。同教授は中国炭素材料研究の主要メンバーであり、清華大学副学長及び深圳校大学院院長を務めている。本研究において、長年共同研究しているACF製造メーカーである大阪ガスの協力を得た。

2. 研究・交流の方法

①NO_x除去性能の向上

- i. フェンス網内のACFの設置による大気流通とNO_x除去能の並立
- ii. ACFの活性向上
- iii. ACF上の吸着NO₂（NO₃）の回収、ACF再生
- iv. ACF上の尿素担持による還元促進
- v. 光反応の併用によるNO_x除去促進
- vi. 大気流通シミュレーションによるNO_x除去効果の検討

②清華大学との交流

- i. 清華大学における本方法の講義
- ii. 清華大学職員ならびに学生の九州大学及び福岡県保健環境研究所への受入れ
- iii. 清華大学構内におけるACFフェンスの設置、NO_x除去効果の調査法の指導共同実施
- iv. 中国における都市大気汚染の除去のための普及

深圳市での実証計画を深圳/清華大学と大阪ガス/九州大が協力して進めている。実費については、中国負担となる。

3. 研究・交流実施体制

3. 1 日本側

氏名	所属	役職	学位	役割
(リーダー) 持田 勲	九州大学 炭素資源国際教育研究センター	特任教授	工学博士	課題総括
(研究者) 尹 聖昊	九州大学 先導物質化学研究所	教授	工学博士	次世代活性炭素繊維の探索、設計
(研究者) 白濱 升章	九州大学 先導物質化学研究所	博士研究員	工学博士	次世代活性炭素繊維の製造、物性検証
(研究者)	九州大学 先導	助教	理学博士	次世代活性炭

宮脇 仁	物質化学研究所			素繊維の物性 検証
(研究者) 高曾 徹	九州大学 総合 理工学府	准教授	工学博士	NO _x の計測
(研究者) 藤田 健一	福岡環境管理 協会(財)	主任研究員	工学博士	活性炭素繊維 ネットの設計 及び設置、路 辺計測
(研究者) 下原 孝章	福岡県保健環 境研究所	課長	工学博士	活性炭素繊維 ネットの設計 及び設置、路 辺計測
(研究者) 安武 昭典	三菱重工(株) 名古屋研究所	部長	工学博士	活性炭素繊維 の設計、選定 及び性能制御
(研究者) 吉川 正晃	大阪ガス(株)	課長	工学博士	活性炭素繊維 ネットの製作 及び設置、路 辺計測
(研究者) 梅崎 佐和子	九州大学、産学 連携センター (福岡県保健 環境研究所に 派遣研究)	テクニカルス タッフ	学士	活性炭素繊維 ネットの製作 及び設置、路 辺計測
(研究者) 平島 多恵	九州大学、産学 連携センター (福岡県保健 環境研究所に 派遣研究)	研究補助員		活性炭素繊維 ネットの製作 及び設置、路 辺計測

3. 2 相手国側

氏名	所属	役職	学位	役割
(リーダー) Feiyu KANG	Tsinghua Univ ersity, Mater ials Science	Professor	Ph. D.	中国側研究総 括
(研究者) Jialin GU	Tsinghua Univ ersity, Mater ials Science	Professor	Ph. D.	次世代活性炭 素繊維の探索, 設計
(研究者) Zheng-Hong H UANG	Tsinghua Univ ersity, Mater ials Science	Associate Pro fessor	Ph. D.	活性炭素繊維 ネットの設計 及び設置、路 辺計測
(研究者) Yong-Ping ZHE NG	Tsinghua Univ ersity, Mater ials Science	Associate Pro fessor	Ph. D.	活性炭素繊維 ネットの製作 及び設置、路 辺計測

(研究者) Ruitao LV	Tsinghua University, Materials Science	Principal Researcher	Ph. D.	次世代活性炭素繊維の製造、物性検証
(研究者) Mingxi WANG	Tsinghua University, Materials Science	Principal Researcher	Ph. D.	NO _x 計測
(研究者) Ke SHEN	Tsinghua University, Materials Science	Principal Researcher	Bachelor	活性炭素繊維ネットの製作及び設置、路辺計測

4. 研究成果

4. 1 研究成果の自己評価

- 計画以上の成果がでた 計画通りの成果がでた
 計画とは異なるが有益な成果がでた 計画ほどの成果はでなかった
 いずれでもない

4. 2 研究成果の自己評価の根拠

- ① 日本汚染地区2か所での実証試験が国土交通省道路整備事務所で開始した。
- ② NO_x除去向上の方策を示し、実施者の選択肢を拡大した。
- ③ 上記2点から、実施を希望する個所、大都市自治体が増加している。
- ④ NO_x状況、ACF上のマイクロ反応機構、大気輸送のシミュレーション地域環境への効果を解明できた。

4. 3 研究成果の補足

特になし

5. 交流成果

5. 1 交流成果の自己評価

- 計画以上の交流成果がでた 計画通りの交流成果がでた
 計画ほどの交流が行われなかったが成果はでた
 計画ほど交流成果がでなかった
 いずれでもない

5. 2 交流成果の自己評価の根拠

- ① 中国での指導、技術交流、実証により、中国でも本方法が普及する可能性が生まれた。
- ② 九州大/清華大は実質のある協同（延べ31名以上（延べ出張日130日以上）の相手国機関への相互訪問・交流実績、5回以上のワークショップ・セミナー開催）により、強力な連携ができた。
- ③ 今後、大阪ガスが中国でのビジネス市場を開拓することが可能となった。
- ④ 今後、中国でもACF製造の希望が強まると想像されるが、大阪ガスのビジネスモデルとして判断することになる。
- ⑤ 九州大学としては、常に最先端・高実用性を追求し、日本の企業を支援すると同時に、日本のみならず世界の大气汚染低減に貢献する。

⑥ 中国でのACF製造、機能強化についての研究、次への展開は慎重に考えている。

5. 3 交流成果の補足

特になし

6. 主な論文発表・特許出願

論文 or 特許	・論文の場合： 著者名、タイトル、掲載誌名、巻、号、ページ、発行年 ・特許の場合： 知的財産権の種類、発明等の名称、出願国、出願日、 出願番号、出願人、発明者等	特記 事項
特許	特許権、「窒素酸化物除去触媒、脱硝方法及び脱硝装置」、日本、 2007.12.25、特願2007-331868、[出願人]三菱重工業株式会社、持田勲、 白浜 升章、[発明者]安武 昭典、田中 敦、栗崎 隆、大西 利幸、持田 勲、白浜 升章	
論文	Kyung Jin Lee, Nanako Shiratori, Gang Ho Lee, Jin Miyawaki, Isao Mochida, Seong-Ho Yoon, Jyongsik Jang, Carbon, “Activated carbon nanofiber produced from electrospun polyacrylonitrile nanofiber as a highly efficient formaldehyde adsorbent”, 48(15), 4248-4255 (2010).	
論文	Nanako Shiratori, Kyung Jin Lee, Jin Miyawaki, Seong-Hwa Hong, Isao, Mochida, Bai An, Kiyoshi Yokogawa, Jyuongsik Jang, Seong-Ho Yoon, “Pore Structure Analysis of Activated Carbon Fiber by Microdomain-Based Model”, 25(13), 7631-7637 (2009).	