

東北大学学際科学国際高等研究センター
プロジェクト研究 B (2004-2005 年度)

中国における CDM 普及に向けての学際的研究

終了報告書

2006 年 3 月
研究代表者
大村泉 (大学院経済学研究科教授)

目次

I プロジェクト研究の概要

1. 研究組織
2. 研究目的
3. 研究方法
4. 研究成果
5. 結論と展望
 - (1) 山西省における省エネルギーと環境改善・GHG 排出削減の可能性
 - (2) 山西省小規模製鉄業の展望
 - (3) CDM 適用による CDQ 設置プロジェクト
 - (4) 日本の酸性雨発生源の特定
 - (5) 今後の展望
6. 公表した研究成果
 - (1) 著書
 - (2) 論文
 - (3) 国際会議 Proceedings
 - (4) 学会・シンポジウム報告
 - (5) ワーキング・ペーパー
 - (6) シンポジウム開催
 - (7) 新聞記事。ニュース報道など。
7. 関連した競争的資金獲得

II 研究成果再録

1. 大村泉・席宝山編『CDM 循環経済 協調発展』中国市場出版社、2005年（中国語）
2. 張興和『CDM による環境改善と温暖化抑制 —中国山西省を事例として—』創風社、2005年
3. 川端望『東アジア鉄鋼業の構造とダイナミズム』ミネルヴァ書房、2005年
4. 東北大学学際科学国際高等研究センター成果報告会（2006年4月13日。東北大学学際科学国際高等研究センター）
5. 国際シンポジウム「中国における環境技術の普及に向けた国際協力」（2006年3月19日。フォレスト仙台）。

I プロジェクト研究の概要

1. 研究組織

研究代表者

大村泉（大学院経済学研究科教授）

研究者

高橋禮二郎（大学院国際文化研究科教授）

明日香壽川（東北アジア研究センター教授）

川端望（大学院経済学研究科助教授）

伊藤豊彰（大学院農学研究科・附属複合生態フィールド教育研究センター助教授）

窪俊一（大学院情報科学研究科助教授）

柳澤文孝（山形大学理学部助教授）

席宝山（山西経済管理幹部学院副院長）

研究協力者

張興和（北海道大学エネルギー変換マテリアル研究センター研究員）

川原業三（技術コンサルタント）

氏川恵次（横浜国立大学大学院国際社会科学研究科助教授）

増田正人（有限会社エムフォーユー代表取締役社長）

篠原久（大学院農学研究科助手・故人）

李春虎（中国海洋大学化学化工学院教授）

王力瑞（山西安泰集团股份有限公司副総経理）

岩崎玲子（財団法人みやぎ・環境とくらし・ネットワーク [MELON] 理事、学際科学国際高等研究センター技術補佐員）

2. 研究目的

この研究は、2001-2003 年度に行われたプログラム研究「環境保全とクリーンエネルギーの開発・普及に関する技術的・社会経済的条件の解明」（大村プログラム）を発展・拡充させるために行われたものである。具体的な目的は以下の4点であった。

第一に、大村プログラムが中心として進めてきた山西省太原市安泰企業集団のコークス炉へ乾式消火装置（CDQ）を導入する案件を、具体的なクリーン開発メカニズム（CDM）案件として完成させることであった。そのためには、作成中の PDD（Project Design Document: 詳細なプロジェクト実施計画書）を修正加筆し、国連 CDM 理事会の認証を得て登録する必要があった。

第二に、CDM 実施によって発生したカーボン・クレジットを日本企業や政府に対してリーズナブルな価格で売却することによって、日本全体の京都議定書数値目標順守を確実にし、かつ順守コストの大幅な削減に貢献することであった。

第三に、大村プログラムが具体的な CDM 案件形成に関わることによって得た知識やノウハウを、「質の高い CDM プロジェクトを形成するためのガイドライン」として書物などの形で積極的に世界に対して情報発信を行い、まさに今世界中で行われようとしている CDM の制度設計に知的な貢献を行うことであった。

第四に、1) コークス乾式消火装置以外の省エネ技術の CDM としての検討、2) 太原市以外の地域へ CDM 制度の普及、3) 山西省での CDM 促進会の設立、など中国への CDM 導入の scope を拡大すると同時に、日本と中国の両方でのキャパシティ・ビルディングを実施することによって、効率的・効果的により多くの CDM 案件を形成することであった。そして、このこととの関連で、4) 山西省の重要な環境問題をいくつかピックアップして調査することが必要であり、越境飛来によって日本の環境にも影響を与えている山西省の大気中のエアロゾル分析を行った。

3. 研究方法

1) 大村プログラムにおいて、山西省のコークス・鉄鋼企業の経営的条件をベースラインの方法論とつぎあわせたところ、CDM を適用できる可能性が高いのはコークス炉へのコークス乾式消火設備(CDQ)設置プロジェクトであることが判明した。

そこで、このプロジェクト研究では、中国山西省の民間コークス・製鉄企業である山西安泰集団と協力し、同社が予定する CDQ 設置プロジェクトが CDM プロジェクトとして認証・登録されるために、プロジェクト設計書 (PDD) の作成・提出をめざすこととした。あわせて、山西省の石炭・鉄鋼産業に関連した汚染防止・省エネルギーの技術的・経済的可能性、これを実行するために必要な企業行動と中央および地方政府の政策・制度について幅広く明らかにしようとした。

具体的には、2002 年度に NEDO の補助金を受けて行ったフィージビリティ・スタディを改訂し、CDM の方法論に則った PDD を作成した。そのために、安泰集団および山西省政府からの提供、文献収集、インターネットリソースの検索によってデータを収集し、解析した。

安泰集団および山西省政府の最新の動向をつかむために、プロジェクトサイトである安泰集団工業区、他の鉄鋼・コークス製造企業、山西省政府、研究パートナーである山西経済管理幹部学院を訪問して、調査および関係者との意見交換を行った。

2) 日本および中国において GHG クレジットの売買と評価の方法とスキームが不明瞭であるために、これを集中的に検討した。これは、2003 年度学際センター共同研究「GHG クレジットの経済価値の評価」の成果を受けてとりまとめた。

3) 安泰集団の案件のみにとどまらない、中国および山西省における CDM の案件発掘、

支援体制づくりのためにワークショップ開催や中国語での出版をめざした。

4) CDM 案件発掘との関係で山西省の大気環境を明らかにする研究に着手し、山西省太原と大同で大気試料を採取するとともに、化学分析と動態解析を行った。

4. 研究結果

1) CDM の方法論に基づくデータ解析の結果、安泰集団の CDQ 設置プロジェクトは CDM プロジェクトとして成立しうることを明らかにした。すなわち、GHG 削減に有効であること、CDQ への投資が通常の事業 (business as usual) としては成り立ちがたく、GHG クレジットの取得と販売によって実行可能となることである。この結果を暫定版 PDD の形にまとめつつあり、安泰集団との調整が順調に行けば、指定運営機関に提出できるまでになっている。

また共同研究の成果によって CDM プロジェクトによって発生する GHG クレジットを適正に評価し、プロジェクトに伴うリスクをヘッジするためのスキームについても明らかにすることができた。そして実際に、日本側のクレジット購入機関である (株) 日本カーボンプファイナンス (JCF) と買い取りの契約を進めている。

しかしながら、中国における石炭・コークス・電力・鋼材価格の激変、「鋼鉄産業発展政策」の発表により投資環境が不安定となったため、安泰集団は CDQ 投資の最終決定をしていない。今後も、安泰集団と連絡を取り合いながら、CDQ 設置プロジェクトの進行と暫定版 PDD の修正・指定運営機関への提出について打ち合わせていく必要がある。

2) 安泰集団の事例にとどまらず、中国および山西省における CDM 普及のために、太原市で実践的なワークショップを開催し、また研究成果を中国語で出版した。その一方、東北大学の地元でも一般公開のシンポジウムを開催して、環境 NPO を含む広範な市民との意見交流を行った (開催要領は後掲)。

3) イオウ同位体の測定により、日本の雨に含まれている硫酸イオンと、山西省のエアロゾル中に含まれている硫酸イオンの類似性が明らかとなった。

本研究で公表した主要な研究成果については別掲の通りである。研究成果の最終的な報告会の資料は本書に収録し、主要な研究成果である著書は別添する。

5. 結論と展望

(1) 山西省における省エネルギーと環境改善・GHG 排出削減の可能性

山西省の石炭・鉄鋼産業においては大規模な資源濫費・環境汚染が引き起こされているが、これは省エネルギーの潜在的可能性が高いことをも意味している。エネルギー効率を向上させることにより、石炭消費量を削減すると同時に石炭の消費に伴う二酸化炭素や大

気汚染物質の排出も削減することが可能である。2000年現在の年間約3000万トンの非機械式コークスを機械式コークス炉で製造するようにした場合、年間約1200万トンの石炭を節約すると同時に、GHGである二酸化炭素排出を約2700万トン削減することができる。また、山西省の石炭火力発電所の発電端熱効率は32.5%と低いが、これを日本平均水準の40.6%に改善すれば、年間石炭消費量は標準石炭換算で約500万トン削減され、同時に二酸化炭素排出を約1200万トン削減することが可能である。

(2) 山西省小規模製鉄業の展望

「改革・開放」下の価格自由化を契機として急拡大した山西省の小規模製鉄は、県内鉱石とコークスという、省内で産出・生産される原料価格の安さに依拠したものであり、それなりの経済成長をもたらしたものの、生産性・品質の向上にはつながらず、深刻な環境汚染と資源濫費をもたらした。しかし、小規模製鉄が現代的な鉄鋼業に脱皮する兆候も現れている。安泰集団のように環境問題の解決と成長への道を歩んでいる企業が出現したことは歴史的意義を持つ。また、中国および山西省政府は事態の深刻さを認識しており、設備淘汰政策によって設備の集約化・大型化は進みつつある。

ただし、設備の大小と汚染源となるかどうかは必ずしもパラレルではない。設備の大型化のみにとらわれず、環境面からの適切な規制を行うこと、操業と管理技術の向上、環境管理の改善を促進するような企業行動を促進することが必要である。

(3) CDM適用によるCDQ設置プロジェクト

CDM方法論と山西省石炭・鉄鋼産業の現状から見て、CDM適用の可能性が高いのは機械式コークス炉にCDQを設置するプロジェクトである。通常の事業としては経済的に魅力のないCDQ採用をCDMプロジェクト、経済的に魅力的なCWQ採用をベースラインとすることが適切である。

安泰集団による機械式コークス炉にCDQを設置することで、標準石炭6.4万トン相当の消費を抑制し、二酸化炭素排出を年間16万トン削減することができる。この投資は通常の事業としては採算性に問題があって困難であるが、二酸化炭素クレジットの取得と販売によって内部収益率が上昇し、投資回収年数は短縮される。このプロジェクトがCDMとして認可されれば、省エネルギーと地球温暖化防止に貢献できる。

また、今回の研究結果は他の企業のCDQ設置プロジェクトにも応用可能である。

(4) 日本の酸性雨発生源の特定

日本で降っている酸性雨の主な原因物質は硫酸イオンである。イオウ同位体を用いた動態解析により、日本の雨に含まれている硫酸イオンの起源の一つとして、山西省で発生し

ている大気汚染物質の可能性が指摘できるようになった。

(5) 今後の展望

今後も以下の点について研究を継続し、発展させたいと考えている。

第一に、安泰集団での CDM 実現に向けて、安泰集団の投資計画決定をまって暫定版 PDD を指定運営機関による有効化審査にかけ、PDD の改訂と完成、CDM 理事会による登録をめざす。

第二に、本研究の経験を生かした、石炭・鉄鋼産業関連の省エネルギー研究と、これを実現する制度・政策研究の発展である。持続的農業のための鉄鋼業副産物利用、小型高炉操業ノウハウのマニュアル化、石炭火力発電所におけるフライアッシュのリサイクル、中国鉄鋼業発展のボトルネック確定と鋼鉄産業発展政策の適正な運用への提案、大気汚染物質の広域移動に関するモニタリングなどの研究を深化させることが可能である。これらは CDM と結びつく場合もあり、また他の形態の政策・制度と結びつく場合もある。いずれにせよ、本研究と同様に技術研究と制度・政策研究をともに進めるべきである。

6. 公表した研究成果

(1) 著書

- 大村泉・席宝山編『CDM 循環経済 協調発展』中国市場出版社、2005年（中国語）。

山西省経済の循環型経済への転換と CDM の適用について、中国の研究パートナーとともにまとめたものである。

本書は研究報告部分と特定テーマ論文からなっている。

研究報告部分では、地球温暖化問題から温室効果ガス排出削減及び持続可能な発展の重要性を強調し、地球温暖化を抑制するために採用された京都議定書及び補完手段としてその中に導入されたクリーンメカニズム（CDM）の仕組みや性質を明確にした。また、山西省の経済発展の遅れと環境汚染の深刻さから、山西省への CDM 適用は十分な必要性と可能性があると分析している。

特定テーマ論文は CDM 篇、循環経済篇、構造調整篇に分けられている。CDM 篇では、CDM を山西省に導入する重要性、CDM を通じて山西省でコークス乾式消火技術を普及する意義と可能性を検討している。循環経済篇では、山西省の資源、環境、経済の現状を分析し、資源利用効率の向上、環境保全の強化は山西省の持続可能な発展の道と指摘している。構造調整篇では、山西省の重工業、軽工業の投資及び産出を分析し、重工業に偏りすぎる現状を解決すべきと提案している。

- 張興和『CDM による環境改善と温暖化抑制 —中国山西省を事例として—』創風社、2005

年。

大村プログラム実施中は学際センター客員教授であり、引き続きプロジェクトに研究協力を行っていた張興和が、京都議定書と CDM の枠組み、山西省への適用、安泰集団への適用についてとりまとめた研究成果である。安泰集団の CDQ 設置プロジェクトへの CDM 適用が可能であることを、理論的・実証的に明らかにした。

- 川端望『東アジア鉄鋼業の構造とダイナミズム』ミネルヴァ書房、2005 年。

東アジア鉄鋼業の生産・貿易構造とトータルに把握して、山西省小規模製鉄業の独自の位置を明らかにした。そして、CDM プロジェクトの背景となり、その成否を左右する産業発展過程と産業組織を分析した。これにより、企業が資源濫費・環境汚染に走るインセンティブ構造を明らかにして、改善のために必要な政策のポイントを指摘した。

以上 3 冊は、本報告書に別添されている。

(2) 論文

- 高橋禮二郎・重野芳人・葉剛・劉庭秀・プシュパラル・ディニル(2004)『アジア型持続可能な社会の構築』東北大学大学院国際文化研究科。
- Masami Furuuchi, Reijiro Takahashi et al.,(2004) “Characterizing and Modeling Filtration in a Granular Coke Bed,” in Characterization and Control of Interfaces for High Quality Advanced Materials: Proceedings of the International Conference on ICCCI 2003, Kurashiki, Japan, 2003, *Ceramic Transactions*, American Ceramic Society Volume 146.
- Morgana Ribas, Reijiro Takahashi et al.(2005) “Mathematical Model of Over-micron and Nano-scale Powders Accumulation in a Coke Fixed-Bed Filter,” *ISIJ International*, 45(3),303-311.
- 明日香壽川(2005)「中国における環境問題の現状と国際協力の課題」『環境管理』Vol.41, No.11, 産業環境管理協会、1-9 頁。
- 明日香壽川(2005)「地球温暖化対策におけるクリーン開発メカニズムの現状および 2013 年以降の将来枠組みにおける役割」『環境情報科学』Vol.34, 3 号、環境情報科学センター、35-40 頁。
- 明日香壽川(2005)「中国の環境問題と対中 ODA」『理戦』第 79 号。
- 明日香壽川(2005)「政府間協力および国際機関・団体の活動」『中国環境ハンドブック 2005-2006』蒼蒼社。
- 明日香壽川(2005)「中国」『亜州環境状況報告』中国環境科学出版社（中国語版）。
- Asuka, Jusen, Kenji Takeuchi (2004), Additionality Reconsidered-Lax criteria may not benefit developing countries, *Climate Policy*,4(2),177-192.

- 明日香壽川(2004)「アジア地域の環境問題」(小林英夫編著『現代アジアのフロンティア』社会評論社)。
- 川端望(2006)「日本高炉メーカーの高級鋼戦略：その堅実さと保守性」『産業学会研究年報』第21号、3月、35-47頁。
- Akata, N., F. Yanagisawa, Y. Takigami, R. Motoyama, S. Yabuki, H. Kawabata, S. Kanayama, A. Kanabata and A. Ueda (2004) The contribution of volcanic eruptions of Miyakejima Island to sulfur isotope ratios of sulfate in atmospheric bulk deposition in metropolitan Tokyo, Japan., *J. Japan Soc. Atmos. Environ.*, 39, 1, 21-30.
- 柳澤文孝・賈疎源・李曉東・鐘国華 (2004)「瓦屋山付着氷化学成分研究」『四川環境』23/1、57-58+64。
- 柳澤文孝・益田晴恵・中屋真司・北田奈緒子・伊藤浩子 (2004)「峨眉山 1998 年雨水化学組成的動態変化」『四川環境』23/1、59-61。
- 柳澤文孝・賈疎源・赤田尚史・李曉東・王能峰・鐘国華 (2004)「成都市 2002 年 1 月 2 日至 4 日濃霧天氣霧的化学組成」『四川環境』23/1、62-64。
- 柳澤文孝・賈疎源・李曉東・鐘国華・王能峰 (2004)「成都市干性降落物与道路粉塵的化学組成对比比較」『四川環境』23/1、65-66。
- 松木兼一郎・山下千尋・柳澤文孝・阿部修 (2005)「山形蔵王で採取した着氷の化学組成と粒子組成」『雪氷』第 67 卷第 1 号、23-32 頁。
- Shinji Kanayama, Sadayo Yabuki, Fanjiang Zeng, Mingzhe Liu, Zhibao Shen, Lichao Liu, Fumitaka Yanagisawa and Osamu Abe (2005) Size-dependent geochemical characteristics of Asian dust - Sr and Nd isotope compositions as tracers for source identification., *J. Meteorol. Soc. Japan*, 83A, Special Issue on ADEC - Aeolian Dust Experiment on Climate Impact -, Yamazaki, K., Takamura, T., Yabuki, S., Yasui, M., Shibata, K., Uchiyama, A., Seino, N. and Mikami, M. Ed., 107-120.
- Naofumi Akata, Fumitaka Yanagisawa and Hitoshi Kawabata (2005) Major ionic components in atmospheric depositions collected along the altitudinal gradient of Mt. Emei, Sichuan, China., *Radioisotopes*, 54, 8, 321-327.
- Xiao-Dong Li, Harue Masuda, Masako Ono, Minoru Kusakabe, Fumitaka Yanagisawa and Hai-Ao Zeng (2006) Contribution of atmospheric pollutants into groundwater in the northern Sichuan Basin, China., *Geochemical Journal*, 40, 1, 103-119.
- Xiao-Dong Li, Harue Masuda, Minoru Kusakabe, Fumitaka Yanagisawa, Hai-ao Zeng (2006) Degradation of groundwater quality due to anthropogenic sulfur and nitrogen contamination in the Sichuan Basin, China., *Geochemical Journal*, 40, 3, in press.
- 氏川恵次(2006)「環境政策」(田代洋一・萩原伸次郎・金澤史男編『現代の経済政策』有斐閣)、4月。
- 堀井伸浩・氏川恵次(2006)「中国のコークス生産・消費の現状と今後の展望」(財)日本石炭エネルギーセンターより日本貿易振興機構アジア経済研究所への業務部分委託報告

書、2月。

- 氏川恵次(2005)「中国輸入廃棄物問題の新展開—山東省青島市の事例をもとに—」『環境と公害』第34巻第4号、4月。

(3) 国際会議 Proceedings

- Yabuki Sadayo, Shinji Kanayama, Fumitaka Yanagisawa, Yuki Nakamura, Hisako Matsumoto, Mingzhe Liu, Fanjiang Zeng, Lichao Liu and Zhibao Shen(2004) Characteristics of Aerosol Collected over Asian Dust Source Regions in China., *Proceedings of the 3rd Workshop on Aeolian Dust Experiment on Climate Impact*, 42-45.
- Yanagisawa, Fumitaka, Satomi Ohkubo, Takayuki Suematsu, Yaxin Li, Akiko Kawabata and Akira Ueda (2004) Chemical and Sulfur Isotope Characteristics of Aerosol Collected in Taiyuan, Shanxi Province, China., *Proceedings of the 3rd Workshop on Aeolian Dust Experiment on Climate Impact*, 113-116.
- Yanagisawa, Fumitaka, Satomi Ohkubo, Takayuki Suematsu, Yaxin Li, Akiko Kawabata and Akira Ueda (2004) Sulfur Isotope Ratio of Aerosol Collected in Taiyuan, Shanxi Province, China., *Proceedings of Sixteenth International Conference on Nucleation and Atmospheric Aerosols (16th-ICNAA)*, Kyoto, Japan, Editors Mikio Kasahara and Markku Kulmala, Kyoto University Press, 831-834.
- Yabuki, Sadayo, Shinji Kanayama, Fumitaka Yanagisawa, Yuki Nakamura, Hisako Matsumoto, Hongfei Zhou, Mingzhe Liu, Fanjiang Zeng, Lichao Liu, Zhibao Shen (2005) Summary of three-years-observation of aerosols at four observation sites over Asian dust source areas., *Proceedings of the 4rd Workshop on Aeolian Dust Experiment on Climate Impact*, 15-18.
- Zhou, Jixia, Liu Lichao, Motoaki Yasui, Sadayo Yabuki and Fumitaka Yanagisawa (2005) Atmospheric dust in Shapotou, China., *Proceedings of the 4rd Workshop on Aeolian Dust Experiment on Climate Impact*, 41-44.
- Akata, Naofumi, Fumitaka Yanagisawa, Shu-Yuan JIA, Xiao-Dong LI and Hitoshi Kawabata (2005) Preliminary study of below-cloud deposition rates of the major ionic species., *Proceedings of the 4rd Workshop on Aeolian Dust Experiment on Climate Impact*, 257-260.
- Yanagisawa, Fumitaka, Takayuki Suematsu, Satomi Ohkubo, Osamu Abe, Akiko Kawabata, Akira Ueda and Yaxin Li (2005) Chemical Composition of Aerosols Collected in Datong and Taiyuan, Shanxi Province, China from 2002 to 2004., *Proceedings of the 4rd Workshop on Aeolian Dust Experiment on Climate Impact*, 265-268.

- Nakamura, Yuki, Shinji Kanayama, Sadayo Yabuki, Lichao.Liu, Fumitaka Yanagisawa and Hisako Matsumoto (2005) Chemical and Sr-isotope Characteristics of Aerosols Collected in Shapotou, Ningxia Hui Autonomous Region, China., *Proceedings of the 4rd Workshop on Aeolian Dust Experiment on Climate Impact*, 281-283.
- Kanayama, Shinji, Sadayo Yabuki, Fumitaka Yanagisawa, Osamu Abe, Yutaka Kanai, Fanjiang Zeng, Mingzhe Liu, Zhibao Shen, Lichao Liu, Renjian Zhang (2005) Tracer study using Sr and Nd isotopes for Asian dust., *Proceedings of the 4rd Workshop on Aeolian Dust Experiment on Climate Impact*, 284-287.

(4) 学会・シンポジウム報告¹

- 高橋禮二郎「中国山西省に青空を：中日共同研究による越境汚染問題への東北大学の取り組み」日本鉄鋼協会高温プロセス部会ノーベルプロセッシングフォーラム歴史を変える転換技術研究 Gr. 「日中コラボレーションの今後の展開—鉄鋼環境技術移転」、日本鉄鋼協会 第1 & 2 会議室、2005 年 5 月 16 日。
- 高橋禮二郎「炭焼き技術から見えてくる持続可能型社会」日本科学者会議第 15 回総合学術研究集会、立命館大学、2004 年 11 月 28 日。
- 齊藤優子・高橋禮二郎「日本の学校給食の現状と課題—食の安全の視点から—」日本科学者会議第 15 回総合学術研究集会、立命館大学、2004 年 11 月 27 日。
- 明日香壽川・渡邊理絵「京都メカニズムの総括および今後の制度設計のあり方」環境経済・政策学会 2005 年大会、早稲田大学、2005 年 10 月 9 日。
- 明日香壽川・沖村理史・渡辺耕一・張興和「カーボン・クレジットの品質と価格の分析」環境経済・政策学会 2004 年大会、広島大学、2004 年 9 月 26 日。
- 明日香壽川・竹内憲司「クリーン開発メカニズムにおける追加性の再考:追加性を甘くすることで途上国は得をするか」環境経済・政策学会 2003 年大会、東京大学、2003 年 9 月 27 日・28 日。
- 川端望「東アジア鉄鋼業の構造とダイナミズム：いくつかの論点」同志社大学大学院商学研究科大学院高度化推進計画ワークショップ 『グローバル競争と日本企業・産業システムの革新』、同志社大学、2006 年 3 月 14 日。
- 川端望「グローバリゼーション下における中国鉄鋼業の再編成」『名市大経済 FORUM 中国鉄鋼産業の新局面』、名古屋市立大学大学院経済学研究科主催、名古屋市立大学、2006 年 3 月 4 日。
- 川端望「東アジア鉄鋼業の分業関係と普通鋼電炉メーカーの競争戦略」『電気炉未来戦略セミナー』、Steel&Steel 株式会社・韓国投資証券主催、韓国投資証券大講堂、ソウル、2005 年 12 月 22 日。

¹ 国際会議 Proceeding は前掲し、本プロジェクトで主催したものは後掲したため、この項には含んでいない。

- 川端望「東アジアにおける日本鉄鋼業 ―競争優位の所在と展望―」産業学会第43回全国研究会、共通論題『日本企業の将来像』、法政大学ボアソナードタワー、2005年6月11-12日。
- 川端望「中国鉄鋼業発展のボトルネック：その所在と解決の展望」中国鋼鉄研究総院、北京、2004年10月14日。
- 川端望「中国鉄鋼業発展のボトルネック：その所在と解決の展望」中国人民大学商学院、北京、2004年10月14日。
- Kawabata, Nozomu, The Chinese Iron and Steel Industry: Structure and Outlook, *VDF Work Shop*, Vietnam Development Forum, Hanoi, 18 May, 2004.
- 末松孝之・柳澤文孝・大久保里美・李亜新・川端明子・上田晃・阿部修(2004)中国山西省太原でハイボリュームエアサンプラーを用いて採取したエアロゾルの化学組成とイオウ同位体組成., (社)雪氷学会東北支部大会(宮城大会)予稿集, 7-10, 仙台市戦災復興記念館.
- 大久保里美・柳澤文孝・末松孝之・李亜新(2004)中華人民共和国山西省太原でハンディーサンプラーで採取したエアロゾルの化学組成., (社)雪氷学会東北支部大会(宮城大会)予稿集, 11-14, 仙台市戦災復興記念館.
- 中村友紀・矢吹貞世・柳澤文孝・金山晋司・劉立超(2004)中国寧夏回族自治区沙坡頭で採取したエアロゾルの化学組成とストロンチウム同位体組成., (社)雪氷学会東北支部大会(宮城大会)予稿集, 15-18, 仙台市戦災復興記念館.
- 陳女予・柳澤文孝・阿部修(2004)2003年冬季に山形県新庄市で採取した融雪水の化学組成., (社)雪氷学会東北支部大会(宮城大会)予稿集, 19-22, 仙台市戦災復興記念館.
- 赤田尚史・柳澤文孝・李曉東(2004)中国四川省峨眉山における大気降下物中化学成分の高度分布とその沈着過程., (社)雪氷学会東北支部大会(宮城大会)予稿集, 7-10, 23-24, 仙台市戦災復興記念館.
- 赤田尚史・川端一史・長谷川英尚・築地由貴・佐藤忠広・柳澤文孝・近藤邦男・稲葉次郎(2004)2002年3月に北日本で観測された黄砂エアロゾルの化学組成., 2004年度日本エアロゾル科学討論会要旨集.
- 金山晋司・矢吹貞代・柳澤文孝・阿部修(2004)2001年の東北地方の「赤い雪」中に含まれる黄砂粒子のSr・Nd同位体組成とその起源., 2004年度日本地球化学会講演要旨集.
- 中村友紀・金山晋司・矢吹貞代・劉立超・柳澤文孝・松本寿子(2004)中国寧夏回族自治区沙坡頭で採取したエアロゾルの化学組成とストロンチウム同位体組成., 2004年度日本地球化学会講演要旨集.
- 長野太亮・伊集院瑞紀・中村大輔・高尾隆之・興雄司・前田三男・柳澤文孝(2004)レーザーブレイクダウン分光法による黄砂中の重金属の検出(II), 電気関係学会九州支部連合会講演論文集.
- 赤田尚史・柳澤文孝・李曉東(2005)中国四川省峨眉山における大気降下物に含まれる汚染物質の雲下洗浄過程による沈着量の季節変動., 2005年日本雪氷学会東北支部盛岡大会要

旨集, 岩手大学 工学部同窓会館一裕会館, 14-15.

- 柳澤文孝 (2005) 酸性雨の硫黄同位体研究の現状.,地球研プロジェクト FS 研究課題「地球資源の利用に伴う東アジアの物質循環系の変化の解明」キックオフミーティング, 大学共同利用機関法人 人間文化研究機構 総合地球環境学研究所 地球研会議室 (1階).
- 高尾隆之・伊集院瑞紀・中村大輔・興雄司・前田三男・柳澤文孝 (2005) レーザーブレイクダウン分光法を用いた黄砂中重金属元素の測定.,電気学会九州支部連合大会講演論文集.
- 柳澤文孝 (2005) 硫黄同位体を用いた大気硫黄動態研究の現状.,地球研プロジェクト FS 研究課題「地球研 ET プロジェクト (Environmental Traceability : 環境トレーサビリティ)」ミーティング, 大学共同利用機関法人 人間文化研究機構 総合地球環境学研究所 地球研会議室 (1階).
- 赤田尚史・柳澤文孝(2005)中国四川省峨眉山における大気汚染物質の沈着過程-実測による各沈着過程の寄与率-. 2005年度 日本気象学会東北支部気象研究会予稿集, 11-12, 仙台第3合同庁舎 2階大会議室.
- 張興和「CDM による環境改善と温暖化抑制: 中国山西省を事例として」(日本鉄鋼協会高温プロセス部会ノーベルプロセッシングフォーラム歴史を変える転換技術研究 Gr.「日中コラボレーションの今後の展開—鉄鋼環境技術移転」、日本鉄鋼協会 第1 & 2会議室、2005年5月16日)
- 氏川恵次「Sustainable Development 概念と多基準分析」環境経済・政策学会 2004年大会、2004年9月、広島大学。

(5) ワーキング・ペーパー

- 明日香壽川・吉村純・増田耕一・河宮未知生「地球温暖化問題懐疑論へのコメント Ver 2.2」2006年3月20日。東北大学学際科学国際高等研究センターウェブサイトにて公表。
<http://www.cir.tohoku.ac.jp/omura-p/omuraCDM/asuka/comment%20of%20global%20warming.htm>

(6) シンポジウム開催

■アジア政経学会 2004年度全国大会の分科会「アジアの開発と環境問題 —国際協力の視野から—」(2004年10月30-31日。東北大学大学院農学研究科)(本プロジェクトと学会が共催)

本研究が国際協力の形態としてユニークであることから、その意義・特徴・問題点について検討を加えるために、学会の分科会を共催して報告・討論を行った。プログラムは以下の通り。

司会 川端 望 (東北大学)

報告・コメント

張 興和 (東北大学)

中国山西省の石炭・鉄鋼産業による環境汚染と日中技術協力の可能性

コメンテーター： 氏川恵次 (横浜国立大学)

石井 敦 (東北大学)

北朝鮮と地球温暖化問題：日本との CDM を実施するための予備的考察

コメンテーター： 高橋禮二郎 (東北大学)

寺尾忠能 (アジア経済研究所)

産業公害対策における『日本の経験』と途上国の経済開発

コメンテーター： 相川 泰 (鳥取環境大学)

■山西省・日本 CDM 研究討論会 (2005 年 9 月 8 日。山西省政協賓館) (本プロジェクトと地球環境戦略研究機関 (IGES)、山西省企業連合会、山西省企業家協会、山西财经大学、山西经济管理幹部学院の共催)

中国および山西省で CDM を適用する条件と可能性、方策について具体的な検討を行い、キャパシティ・ビルディングとプロジェクト発案のための交流を行った。山西省の政府・企業関係者が多数出席した。プログラムは以下の通り。

コーディネーター：明日香壽川 (東北大学東北アジア研究センター)

紀馨芳 (山西省企業連合会会長、山西省人大常務副主任)

開会挨拶

呂学都 (科学技術部、CDM 理事会メンバー)

世界および中国における CDM の現状

李麗艷 (国家発展計画委員会)

CDM の管理について

席宝山 (山西经济管理幹部学院副院長)

山西省の現状と CDM の可能性

林偉 (中国再生可能エネルギー産業協会 CREIA)

中国における CDM の典型事例・経験と教訓

飯岡眞一 (地球環境戦略研究機関 IGES)

日本の CDM 案件形成支援の仕組み

蔣棟 (河北省日中 CDM センター)

河北省日中 CDM センターの成果

増田正人 (日本炭素基金 JCF 常任顧問)

CDM 案件形成のポイント

大村泉 (東北大学大学院経済学研究科教授)

閉会挨拶

■国際シンポジウム「中国における環境技術の普及に向けた国際協力」(2006年3月19日。
フォレスト仙台) (本プロジェクト主催)

中国の共同研究者を招聘の上、研究成果について最終的な報告と討論を行い、今後の研究の発展に向けた課題を確認した。一般公開とし、約80名が参加した。プログラムは以下の通り。

大村泉 (プロジェクト代表。東北大学大学院経済学研究科)

国際共同研究の成果と今後の課題について

川端望 (東北大学大学院経済学研究科)

中国鉄鋼業 —その階層性と多様性—

柳澤文孝 (山形大学理学部地球環境学科)

安定同位体からみた山西省の大気成分

明日香壽川 (東北大学東北アジア研究センター)

クリーン開発メカニズム (CDM) の現状と課題

席宝山 (山西経済管理幹部学院)

山西省の経済、環境及び CDM 適用の可能性

川原業三 (技術コンサルタント) 報告要旨

中国山西省での技術指導から

張興和 (北海道大学エネルギー変換マテリアル研究センター)

中国山西省でのクリーン開発メカニズム (CDM) 実施について

李春虎 (中国海洋大学化学化工学院)

活性化セミコクスによる煙道ガス脱硫研究の進展

伊藤豊彰 (東北大学大学院農学研究科附属複合生態フィールド教育研究センター)・篠原久 (故人) (東北大学大学院農学研究科)

中国山西省山西省の農業・土壌の特徴と農業生産における鉄鋼業副産物 (鉄鋼スラグ、硫酸アンモニウム) の有効性の検討

高橋禮二郎 (東北大学大学院国際文化研究科)

アジア隣人ネットワークをめざして

※このシンポジウムにおける報告の要旨またはプレゼンテーションスライドは、本書に収録されている。

(7) 新聞記事。ニュース報道など。

『中国山西日報』「CDM, 能否給山西引来商机？」2005年9月13日。

『産経新聞』「温暖化防止：米豪主導-新枠組み」2005年7月29日。
『日本経済新聞』「ニュースで知る経済：変わる温暖化防止」2005年5月5日。
『日本経済新聞：経済教室』「日本の環境外交：欧州・途上国と協調を」2004年2月13日
張興和「日中関係 温暖化対策の協働で実利を」『朝日新聞』2005年7月2日。
2004年4月7日 日本放送協会（NHK）ニュースワイドやまがた・やまがたニュース 845
「環境シリーズ：増える黄砂のナゾ」
2004年9月5日 山形テレビ（YTS）
「提言の広場 1697回 災害から守ろう！ 私たちの命と安全」
2005年5月26日 山形テレビ（YTS）ゴジダス「特集 汚染される樹氷 取材報告」
2005年5月28日 Starcat Cable Network Co.,Ltd. 6:00-6:30
チャンネル: 11ch: メーテレ
テレメンタリー2005「白銀世界に異変!汚染される樹氷中国から…」
2005年5月30日 山形テレビ（YTS）
テレビ朝日 テレメンタリー2005「汚染される樹氷」
2005年6月11日(土) Starcat Cable Network Co.,Ltd. 6:00-6:30 (再放送)
チャンネル: 11ch: メーテレ
テレメンタリー2005「白銀世界に異変!汚染される樹氷中国から…」
2005年6月15日 山形テレビ（YTS）ゴジダス
「汚染される樹氷」合評 第339回山形テレビ番組審議会
2005年6月18日 ASAHI NEW STAR 午後9:00-9:30
テレメンタリー2005「汚染される樹氷」
2005年6月19日 ASAHI NEW STAR 午後1:30-2:00 (再放送)
テレメンタリー2005「汚染される樹氷」
2005年12月30日 山形テレビ（YTS） 17.25-17.55 (再放送)
テレメンタリー2005「汚染される樹氷」
2006年1月31日 NHK仙台放送局
総合17時10分～18時「てれまさむね GO!GO!」
発見！みやぎ～蔵王の樹氷を”科学”する～
NHK仙台オンライン「樹氷の秘密を探る」
<http://www.nhk.or.jp/sendai/top/gogo/hakken2/600KurasiM056.html>

● 以下、2006年3月17日

共同通信（中国語） 「日本蔵王霧凇?生酸性化 或源于中国大气污染」
共同通信（英語） Frost on trees of Zao, Yamagata Pref., becoming more acidified
『日本経済新聞』（夕刊） 「中国の大気汚染、蔵王の樹氷に影響か・酸性化進む」
『日刊スポーツ』 「蔵王樹氷が酸性化、中国大気汚染の影響か」
『河北新報』（夕刊） 「モンスター酸性化 深刻 蔵王の樹氷 中国の大気汚染原因 山形大調査『突然枯れる恐れ』 日本の技術供与も必要」

『東京新聞』 「蔵王の樹氷酸性化進む 中国の大気汚染影響か」
 『東奥日報』 「蔵王の樹氷、酸性化進む 中国の大気汚染影響か」
 『岩手日報』 「蔵王の樹氷、酸性化進む 中国の大気汚染影響か」
 『秋田魁新報』 「蔵王の樹氷、酸性化進む/中国の大気汚染影響か」
 『西日本新聞』 「蔵王の樹氷、酸性化進む 中国の大気汚染影響か」
 『山陰中央新報』 「蔵王の樹氷、酸性化進む 中国の大気汚染影響か」
 『山陽新聞』 「蔵王の樹氷、酸性化進む 中国の大気汚染影響か」
 『神戸新聞』 「蔵王の樹氷、酸性化進む」
 『京都新聞』 「蔵王の樹氷、酸性化進む 中国の大気汚染影響か」
 『徳島新聞』 「蔵王の樹氷、酸性化進む 中国の大気汚染影響か」
 『大分合同新聞』 「蔵王の樹氷、酸性化進む 中国の大気汚染影響か」
 『中日新聞』 「酸性化進む “蔵王の樹氷” 中国の大気汚染が影響か」
 『熊本日日新聞』 「蔵王の樹氷、酸性化進む 中国の大気汚染影響か」
 『信濃毎日新聞』 「蔵王の樹氷、酸性化進む 中国の大気汚染影響か」
 『岐阜新聞』 「蔵王の樹氷、酸性化進む 中国の大気汚染影響か」
 『佐賀新聞』 「蔵王の樹氷、酸性化進む / 中国の大気汚染影響か」
 『四国新聞』 「蔵王の樹氷、酸性化進む/中国の大気汚染影響か」
 『上毛新聞』 「蔵王の樹氷、酸性化進む 中国の大気汚染影響か」
 『中国新聞』 「蔵王の樹氷、酸性化進む 中国の大気汚染影響か」

● 以下、2006年3月18日

The Japan Times ZAO, AOMORI PINES AT RISK Tree frost acidity laid to China mills

『産経新聞』 「酸性化進む蔵王の樹氷 山形大など調査 中国の大気汚染影響か」
 『河北新報(朝刊)』 「蔵王の樹氷 酸性化深刻 中国から硫黄飛散か 山形大調査「突然枯れる恐れ」
 『福島民友』 「蔵王の樹氷 酸性化進む 中国の大気汚染影響か」
 『福井新聞』 「蔵王の樹氷 酸性化進む 中国の大気汚染影響か」
 『北陸中日新聞』 「酸性化進む “蔵王の樹氷” 中国の大気汚染が影響か」
 『中日新聞 in 静岡』 「酸性化進む “蔵王の樹氷” 中国の大気汚染が影響か」

7. 関連した競争的資金獲得

- 研究代表者：高橋禮二郎。「越境型環境汚染防止のための日中研究協力ネットワークの構築」トヨタ財団研究助成。2003年11月1日～2005年10月31日。550万円。
- 研究代表者：高橋禮二郎。「改質セミコークス脱硫剤による簡易型乾式脱硫プロセスの開発」(財)石炭エネルギーセンター共同研究助成、2005年11月1日～2006年5月17日、500万円。

- 研究代表者：明日香壽川。「カーボン・クレジットの格付け方法の研究」科学研究費補助金 基盤 (C) (2)、2005-2006 年度。240 万円
- 研究代表者：川端望。「中国山西省のコークス・製鉄業における温室効果ガス削減と省エネルギーの技術的・経済的可能性に関する研究」日本鉄鋼協会第 14 回鉄鋼研究振興助成。2005 年 4 月 1 日～2007 年 3 月 31 日。100 万円。
- 研究代表者：益田晴恵。研究分担者：柳澤文孝。「中国四川盆地の地下水の汚染過程と都市化および土地利用形態との関係」(財) 日本生命研究助成。2003 年 10 月 1 日～2004 年 9 月 30 日。250 万円
- 研究代表者：柳澤文孝。「蔵王の樹氷に対する黄砂と大気汚染物質の影響」克雪協議会 H16 年度雪に関する調査研究に対して経費支援、2004 年 4 月 1 日～2005 年 3 月 30 日、20 万円。
- 研究代表者：中野孝教。研究分担者：柳澤文孝。「地圏資源の利用に伴う東アジアの物質循環系の変化の解明」総合地球環境学研究所研究プロジェクト、2005 年 4 月 1 日～2006 年 3 月 30 日。500 万円。
- 研究代表者：櫻井敬久。研究分担者：柳澤文孝。「TA 基地におけるレーザーレーダーと同期したエアロゾルと宇宙線生成各種の高度分布」科学研究費特定領域研究。2005 年 4 月 1 日～2007 年 3 月 30 日。530 万円。

II 研究成果再録

1. 大村泉・席宝山編『CDM 循環経済 協調発展』中国市場出版社、2005年（中国語）

別添する。

2. 張興和『CDMによる環境改善と温暖化抑制 —中国山西省を事例として—』創風社、2005年

別添する。

3. 川端望『東アジア鉄鋼業の構造とダイナミズム』ミネルヴァ書房、2005年

別添する。

4. 東北大学学際科学国際高等研究センター研究成果報告会（2006年4月13日）

大村泉によるプレゼンテーションスライドの予定原稿を、以下に再録する。

5. 国際シンポジウム「中国における環境技術の普及に向けた国際協力」（2006年3月19日。フォレスト仙台）。

報告要旨またはプレゼンテーションスライドを、以下に再録する。なお、大村泉による総括報告は、その後改良を加えられて上記学際センター研究成果報告会における報告となったため、収録しない。