

科学研究費助成事業（科学研究費補助金）研究成果報告書

z 平成 24 年 5 月 25 日現在

機関番号：11301

研究種目：基盤研究（C）

研究期間：2009～2011

課題番号：21510039

研究課題名（和文） 低炭素型産業構造に向けたカーボンチェーンの革新

研究課題名（英文） Innovation in Carbon Chains for Low Carbon Industrial Structure

研究代表者

川端 望 (KAWABATA NOZOMU)

東北大学・大学院経済学研究科・教授

研究者番号：20244650

研究成果の概要（和文）：

本研究では、中国のマクロ的エネルギー需給、石炭産業と鉄鋼業における省エネルギー対策の実態と、この対策を促す経済的メカニズムを中心に分析を行った。これによって、中国のカーボンチェーン（石炭関連産業のサプライチェーン）がどれほどの目標のもとで、実際にどれほどの革新を遂げているかを明らかにした。これに日本の現状を対比させることで、地球温暖化防止外交における日本と中国の立ち位置について政策的含意を明確にすることができた。

研究成果の概要（英文）：

This research focused on the demand-supply relations of energy, real conditions of energy saving, and economic mechanisms that reinforces energy saving measures in China. As a result, political target and progress situation of carbon chain (supply chain in coal-related industries) innovations in China were elucidated. Compared those conditions with the contemporary state in Japan, we found some policy implications on the place of Japan and China in the area of diplomacy on prevention of global warming.

交付決定額

(金額単位：円)

	直接経費	間接経費	合計
2009 年度	1,900,000	570,000	2,470,000
2010 年度	1,100,000	330,000	1,430,000
2011 年度	600,000	180,000	780,000
年度			
年度			
総計	3,600,000	1,080,000	4,680,000

研究分野：複合新領域

科研費の分科・細目：環境学・環境影響評価・環境政策

キーワード：地球温暖化、中国経済、日本経済、石炭、鉄鋼、電力、省エネルギー

1. 研究開始当初の背景

21 世紀の最初の数年間に、鉱工業をめぐる情勢は二つの点で大きく転換した。一つは、地球温暖化が温室効果ガス（GHG）の人為的排出によって促進されていることがほぼ確実になったことである。もう一つは、1980-90 年代に低迷していた石油・石炭・鉄鉱石・非

鉄金属をはじめとするエネルギー・原料価格が高騰したことである。この情勢の変化の下で日本は、一方では低炭素社会構築の先頭に立つことを求められ、他方ではエネルギー・資源の安定的供給確保戦略の構築を求められている。そしてこれらの課題は、途上国の持続可能な発展を支援することと表裏一体

でもある。この情勢下で、個別産業論とマクロ的な GHG 排出削減論を架橋するために、複数産業を横断するサプライチェーンに即した研究の必要性を痛感するに至った。

2. 研究の目的

(1) 本研究は、産業セクターにおけるカーボンチェーンの実態と、その変革の可能性、これをめぐる国際連携のあり方について研究を行い、低炭素社会の構築と、その持続的発展の可能性を探ろうとした。

(2) とくに日本と中国を重点的对象として、産業セクターの課題が日中両国でどのように異なっており、そこにどのような解決の道があるか、有効な国際連携の可能性はどこにあるのかを明らかにしようとした。

3. 研究の方法

(1) 本研究への既存理論の適用法を手法開発について検討した。具体的には、産業組織論、サプライチェーンマネジメント (SCM) 分析、環境経済学、環境工学の適用について検討した。

(2) 以下の四つの具体的方法により、カーボンチェーンの理論的・実証的解明に努めた。

- ① 実態調査に基づく、対象の個別性を踏まえたケース・スタディ。
- ② 産業組織論と SCM 分析を用いた業界分析および垂直的企業間関係分析
- ③ 環境工学を用いたエネルギー関連構造分析
- ④ 地球温暖化防止政策を、産業実態との突合せによって評価すること。

4. 研究成果

(1) 中国の資源・エネルギー産業、素材産業における省エネルギーが急速に進展していることを、産業分析によって明らかにした。興味深いことに、この進展は、カーボンチェーンの川上である石炭・電力産業では、従来の計画・統制を解除しながら市場の競争圧力を発揮させることを重点に、その川下にある鉄鋼業では産業政策と環境政策を結合させた市場への再介入を重点に進められていることが判明した。

(2) 中国におけるエネルギー消費・GHG 排出の伸びは依然として深刻であるが、その原因が、産業におけるエネルギー効率の劣悪さや環境政策の不備から、中国経済の規模とその成長自体に移りつつあることを明らかにした。

(3) 中国政府が、資源・エネルギー・素材産業におけるエネルギー消費・GHG 排出の実態をかなり正確に認識した上で、マクロ的な省エネルギー・GHG 排出削減目標の基礎としていることを、産業分析の結果と政策分析を総合することによって明らかにできた。

(4) 地球温暖化外交と環境技術移転に関する日本政府の政策が有効に機能しておらず、とくに上記で解明した中国の産業事情や政策形成のあり方を踏まえていないことを解明した。そして、これを是正するための方向性を提言した。

5. 主な発表論文等

(研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線)

[雑誌論文] (計 13 件)

① 堀井伸浩 「中国における環境事業について—中国の省エネ・環境市場参入に向けた日本企業の課題、その克服策を考える—」『JMC Journal』7月号、2011年7月、10-18、査読無。

② 堀井伸浩 「第 12 次五カ年計画で進む中国の「脱石炭化」—その背景と世界の資源・環境問題に及ぼす影響—」『アジア研ワールド・トレンド』No.195、2011年、6-10、査読無。

③ 明日香壽川 「崩壊する日本の温暖化対策」『世界』第 814 号、2011年、57-66、査読無。

④ Jusen Asuka, Zhi Dong Li, and Xiang Chun Lu ,What Constitutes Meaningful Participation from China?-An analysis of the Chinese intensity Targets, *IGES Working Paper 2010*. Vol.3, 2010, 1-22 (査読無) .

⑤ Jusen Asuka and Xiangchun LU , Quantified Emissions Reduction Target of China-Assessing the Chinese Target of 40-45% Reduction in CO2 intensity, *IGES Working Paper 2010*, Vol.2, 2010, 1-4 (査読無) .

⑥ 張興和 「中国における 2050 年までの低炭素化への道に関する考察」『旭川大学経済学部紀要』第 69 号、2010年、17-26、査読有。

⑦ 堀井伸浩 「「新興国」中国の台頭と日本の省エネルギー・環境分野における国際競争力：今後のグリーンイノベーションの帰趨を握る対中国市場戦略」『中国経済』6月号、2010年、35-60、査読無。

⑧ 堀井伸浩 「資源・環境制約の克服は可能か？」『アジア研ワールド・トレンド』No. 184、2011年、12-15、査読無。

⑨ 川端望 「東アジアの鉄鋼一貫企業：高級鋼材生産システムの構築をめぐる競争」『ふえらむ』Vol. 15、2010、124-133、査読無。

⑩ 明日香壽川・李志東・盧向春 「COP15 に向けて中国の意味ある参加とは？：中国政府が掲げる温暖化対策の目標と「低炭素発展」のシナリオを読み解く」『世界』第 800 号、2010年、92-103、査読無。

⑪ 明日香壽川 「途上国の数値目標をどう考えるか」『エネルギー・レビュー』30 巻 4 号、2010年、20-23、査読無。

⑫氏川恵次・堀井伸浩「中国鉄鋼業における産業政策の再検証—進展する市場形成の下での淘汰政策の評価—」『アジア経済』50巻11号、2009年、32-63、査読有。

⑬ Elspeth Thomson and Nobuhiro Horii, “China’s Energy Security: Challenges and Priorities”, *Eurasian Geography and Economics*, Vol. 50, No. 6, 2009, 643-664 (査読有)。

[学会発表] (計 22 件)

① Nobuhiro Horii, “Transformation of China’s Energy Structure from Dependence on Coal during the 12th Five-Year Plan Period”, *International Conference on Clean and Green Energy (ICCGE2012)*, January 6, 2012, Harbour Plaza Resort City, Hong Kong.

②堀井伸浩「中国の環境産業分野で進む「儉約イノベーション」の背景と日中協力の課題：排煙脱硫装置と風力発電のケースからの考察」復旦大学日本研究センター第 21 回国際シンポジウム (招待講演)、2011 年 11 月 29 日、復旦大学。

③川端望・折橋伸哉「東日本大震災における東北地方の自動車産業・鉄鋼業の被害と復旧過程から見えてくるもの」地域産業復興調査研究シンポジウム—東日本大震災からの地域経済復興への提言—、2011 年 10 月 11 日、東北大学。

④張興和「今後発展する中国経済とどのようにして交流を深め付き合っていくか」旭川経済交心会、2011 年 8 月 9 日、花月会館。

⑤堀井伸浩「環境ビジネスのアジア (中国) 展開における日本企業の課題と克服策」第 7 回九州低炭素システム研究会 (九州大学炭素資源国際教育研究センター・九州経済産業局資源エネルギー環境部) (招待講演)、2011 年 7 月 4 日、福岡合同庁舎。

⑥堀井伸浩「中国の原子力発電の経済性と今後の発展見通し：原発建設ブームの背景とフクシマの影響を考える」東京大学社会科学研究所・現代中国研究拠点ワークショップ「中国の電力改革—日本へのインプリケーション」 (招待講演)、2011 年 6 月 22 日、東京大学。

⑦堀井伸浩「中国の『エネルギー問題』は依然『問題』なのか？：市場経済化の進展がもたらした対策の深化とその有効性」総合地球環境学研究所中国環境問題研究拠点「中国環境問題研究会」 (招待講演)、2011 年 6 月 21 日、総合地球環境学研究所。

⑧ Nobuhiro Horii, “China’s frugal innovation in environmental technologies and its contribution to build low-carbon economy in China and Asian countries: Role of Japanese companies and facing

challenges ” (Sub-Forum: “From High-carbon Economy to Low-carbon Economy: Reflection on the industrialization Pattern in Asian”), *Shanghai Forum 2011* (上海論壇) (招待講演), May 29, 2011, School of Economics, Fudan University.

⑨ Nobuhiro Horii, “China’s Frugal Innovation: Driving Force or Bottleneck for Clean Energy Deployment?”, “Developing Clean Energy Markets: Toward China-Japan-U.S. Cooperation”, *Symposium held by Center for Northeast Asian Policy Studies at Brookings Institution*, October 25, 2010, The Brookings Institution, Washington, DC.

⑩ Nobuhiro Horii, “China’s SO2 Emission Reduction: Analysis on Factors Influencing for FGDs’ Rapid Diffusion and Needed Change of Japan’s Strategy for Environmental Protection Business in China”, *EAEP2010, The 4th International Symposium on the East Asian Environmental Problems*, September 14, 2010, Tongji University, Shanghai.

⑪堀井伸浩「中国の産業における政府・企業関係：石炭、セメント産業における「国進民退」の評価」産業学会第 48 回全国研究会、2010 年 6 月 19 日、高知大学。

⑫堀井伸浩「新興国の台頭と岐路に立つ日本の省エネルギー・環境協力—ビジネス主体への転換の必要性と困難—」日本学術会議地域研究委員会国際地域開発分科会第 21 期第 6 回研究会、2010 年 4 月 27 日、日本学術会議。

⑬川端望・趙洋「中国鉄鋼業のエネルギー消費と CO₂ 排出」日本鉄鋼協会第 158 回周期焔恵大会、2009 年 9 月 15 日、京都大学吉田キャンパス。

⑭ Nobuhiro Horii, “Bottlenecks in China’s Energy Supply, Policy Solutions or Market Solutions?”, “The Elusive Balance: Regional Powers and the Search for Sustainable Development”, *The First International Symposium of Comparative Research on Major Regional Powers in Eurasia*, July 9, 2009, Hokkaido University.

⑮ Nobuhiro Horii, “Japan-China Clean Energy Cooperation”, “The United States and Northeast Asia: Clean Energy Cooperation” *Workshop held by Center for Northeast Asian Policy Studies at Brookings Institution*, March 19, 2010, The Brookings Institution, Washington DC.

[図書] (計 10 件)

①東北大学大学院経済学研究科地域産業復興調査研究プロジェクト編『東日本大震災か

らの地域経済復興への提言』(川端望・折橋伸哉「東日本大震災における自動車産業・鉄鋼業の被災と復旧」収録)河北新報出版センター、2011年、150-177。

②中国環境問題研究会編『中国環境ハンドブック 2011-2012年版』(明日香壽川「国際関係の中での地球温暖化と中国」収録)蒼蒼社、2011年、89-100。

③高原明生・大橋英夫・園田茂人・茅原郁生・明日香壽川・柴田明夫監修『10年後の中国65のリスクと可能性』講談社、2011年、監修・262-287。

④Masahisa Fujita, Ikuo Kuroiwa and Satoru Kumagai eds., *The Economics of East Asian Integration: A comprehensive Introduction to Regional Issues* (Nobuhiro Horii, Energy Bottlenecks and Cooperation), Edward Elgar, 2011, 450-478.

⑤天兒慧編著『アジアの非伝統的安全保障Ⅱ：中国編』(堀井伸浩「エネルギー問題とガバナンス」収録)勁草書房、2011年、153-181。
薛進軍・趙忠秀主編『中国低炭経済発展報告(2012)』(堀井伸浩「核電安全神話の破滅及其対エネルギー政策的影響」収録)社会科学文献出版社、2011年、457-468。

⑥加藤弘之・上原一慶編著『現代中国経済論』(堀井伸浩「エネルギー問題」を収録)ミネルヴァ書房、2011年、201-219。

⑦田島俊雄・朱蔭貴・加島潤・松村史穂編『海峽兩岸近現代経済研究』(堀井伸浩「論中国企業界政府與企業的關係—以煤炭、水泥産業為例評“國進民退”」)東京大学社会科学研究所、2011年、177-192。

⑧ International Energy Agency, *Cleaner Coal in China* (Nobuhiro Horii drafted Section 3.6 and 3.8, and contributions on Chapter 4 and 6), IEA-OECD, 2009, 320pages.

⑨堀井伸浩編『中国の持続可能な成長—資源・環境制約の克服は可能か?』(全体の編集と「序章」、「第1章石炭・電力の需給逼迫の背景と供給制約の見通し」、「第5章大気汚染問題と技術的対応の進展」、「終章中国経済の持続的成長に向けた資源・環境制約の克服は可能か?」の執筆)日本貿易振興機構アジア経済研究所、2010年、ix+287頁。

〔産業財産権〕

○出願状況(計0件)

名称：
発明者：
権利者：
種類：
番号：
出願年月日：
国内外の別：

○取得状況(計0件)

名称：
発明者：
権利者：
種類：
番号：
取得年月日：
国内外の別：

〔その他〕
ホームページ等

6. 研究組織

(1) 研究代表者

川端 望 (KAWABATA NOZOMU)
東北大学・大学院経済学研究科・教授
研究者番号：20244650

(2) 研究分担者

明日香 壽川 (ASUKA JUSEN)
東北大学・東北アジア研究センター・教授
研究者番号：90291955
張 興和 (Zhang Xinghe)
旭川大学・経済学部・教授
研究者番号：40292271
堀井 伸浩 (HORII NOBUHIRO)
九州大学・大学院経済学研究院・准教授
研究者番号：10450503

(3) 連携研究者

大村 泉 (OMURA IZUMI)
東北大学・大学院経済学研究科・教授
研究者番号：50137395

(4) 研究協力者

盧 向春 (Lu Xiang Chun)
東北大学・東北アジア研究センター・産学官
連携研究員

趙 洋 (Zhao Yang)
内蒙古大学・経済管理学院・講師