

令和5年3月14日

公益財団法人
産業構造調査研究支援機構 御中

住 所 〒192-0395 東京都八王子市大塚 359 番地

機関名 帝京大学
代表 冲永佳史 印



産業構造調査研究事業報告書

産業構造調査研究事業の実施について、下記の通り報告します。

記

- 1、研究課題 新しい情勢の下での日中両国の脱炭素化・デジタル化を中心にする技術革新及び国際協力に関する考察
- 2、研究代表者 帝京大学経済学部教授 郭 四志
- 3、研究実施の概要 別紙のとおり

研究事業に関する実施概要

1, 研究会日程

- ・以下の日中プロジェクト研究会を実施した。

2022年7月16日(土) 研究会 学士会館

2022年10月8日(土) 研究会 東京大学社会科学研究所

2023年1月23日(月)～25日(水) 研究調査

2023年3月3日(金) 研究成果報告会・シンポジウム(帝京大学霞関キャンパス)

2, 研究調査報告

調査期間：2023年1月23日～1月25日

参加者

日本：郭四志(帝京大学)、丸川知雄(東京大学)、堀内英次(帝京大学)、三竝康平(帝京大学)

1月23日

- ・移動：電車(JR東京→JR名古屋)：22時40分(三竝)

1月24日

- ・名古屋駅に集合：9時半(郭、三竝)

○打ち合わせ 10時～11時半 参加者：郭、三竝

- ・移動：電車(JR名古屋→JR刈谷) 12時～13時(郭、三竝、堀内)

○訪問調査①：デンソーギャラリー訪問：13時半～15時

- ・デンソーの沿革、1950年代からの事業展開
- ・調査内容：サーマルシステム、モーター用インバータシステムなどのエネルギーマネジメントのイノベーション、及びその他自動運転車向け ECU、パワートレインなどについて



SiCパワー半導体



自動運転システム

○訪問調査②：豊田紡織の歴史未来館訪問 15時半～17時

受け入れ担当者：大西敦（総務部総務室）

調査内容

1, ガイダンス：トヨタ紡織の沿革

- ・1892年、豊田佐吉が東京に織布工業を設立
- ・1911年、豊田自動織機工場を設立（現産業技術記念館）
- ・1924年、豊田佐吉が世界初の無停止自動型G型自動織機を開発
- ・1937年、トヨタ自動車設立など
- ・戦後：トヨタから独立、自動車用内装部品事業を拡大
- ・トヨタのグローバル展開に伴い世界展開

2, 質疑応答

- ・戦後は繊維業界での収益が厳しく、徐々に自動車向け繊維、プラスチック素材などにシフト。
- ・トヨタ紡織のトヨタ向け販売率は現在も高い。ただし、トヨタのグローバル展開に伴い、海外ではトヨタ向け入札競争が激化。現地で不利な価格競争力を補うため、付加価値向上（内装のフルパッケージでの提案力や品質等）に注力。

- ・移動 タクシー（豊田紡織→名鉄刈谷駅）
電車（名鉄刈谷→名鉄名古屋）
- ・19:00-21:00 打ち合わせ研究会
- ・ホテル宿泊 名鉄グランドホテル

1月25日

○打ち合わせ 11時～11時半 シンポジウムの運営について 参加者：郭、三竝、堀内

- ・移動：電車（JR名古屋→JR刈谷）12時～13時
- ・名古屋駅に集合：13時（郭、三竝、堀内、丸川）
- ・移動：電車（名鉄名古屋→中部国際空港）

○訪問調査③：東邦ガス（株）セントレア水素ステーション 14時～15時半

受け入れ担当者：石橋幸司（イノベーション推進部）

調査内容：水素ステーションの技術・施設運営と今後の普及について

- ・都市ガスから水素を生成（オンサイト方式）、燃料電池車に充填するスタンド
- ・建設費用は建設費用が5,6億円（内、水素製造装置に2億円）
- ・年間のランニングコストは4000万円（人件費他、設備の点検費用だけで2000万円）
- ・対象となる燃料電池車の普及台数は全国で現在8000台
- ・現在1水素ステーション当たり50台が利用（利益確保のためには20倍の1000台必要）



セントレア水素ステーション



水素発電装置

○打ち合わせ研究会 15時半～16時半

- ・中国の再生可能エネルギーの動向について

中国では風力発電、太陽光発電を 2030 年までに現在の倍にするよう計画。但し、不安定な発電に加え、地域内の発電能力と・電力需要にギャップがあるため、地域内需給ギャップの問題あり。水素生産は余剰電力を活用する一手段として注目されつつあるとのこと。

- ・水素エネルギー利用の拡大について

自動車向けとしては、水素自動車の価格、水素ステーションのインフラコスト、水素製造のコストなどを比較すると、水素自動車は電気自動車と比較して、充填時間の短さ以外の優位性なし。次世代エコカーの中心としての普及に向けた課題は多い。

- ・解散 17時、名古屋駅にて

研究成果に関する 実施概要

1, シンポジウムの実施

【帝京大学主催 イノベーション シンポジウム】

概要：昨今、気候変動による被害と並行して、ロシアのウクライナ侵攻によるエネルギー問題が深刻化しつつある。こうした中、その対応・解決の鍵となる脱炭素化・デジタル化に向けたイノベーションがより一層注目を集めている。本シンポジウムでは、日中両国を中心とする脱炭素化・デジタル化の技術革新の展開・特徴および日中ビジネス連携の動きを検討・発信した。

当日のプログラム

13:05～13:10 開会挨拶 帝京大学理事長・学長 沖永 佳史

13:10～13:35 講演① 帝京大学経済学部教授 郭 四志

「脱炭素化を巡る地政学的インパクトと脱炭素を中心とする技術革新」

13:35～14:00 講演② 帝京大学経済学部准教授 堀内 英次

「日本のパワー半導体業界のイノベーション」

14:00～14:25 講演③ 東京大学大学院工学系研究科 教授 小宮山 涼一

「日本の電力システムの脱炭素化に向けた課題」

14:25～14:50 講演④ 帝京大学経済学部講師 三竝 康平

「日中企業のデジタル化および ESG に関する政治経済学的考察」

14:50～15:15 講演⑤ 中国国際経済交流センター 世界経済部 研究員 張 乃欣

「脱炭素化・デジタル化の相乗効果による中国の産業高度化・技術グレードアップ」

15:15～15:30 休憩

15:30～15:55 講演⑥ 中国社会科学院 工業経済研究所教授 趙 英

「中国の新エネルギー自動車産業の技術開発」

15:55～16:20 講演⑦ 東京大学社会科学研究所教授 丸川 知雄

「中国の再生可能エネルギー業界について」

16:20～16:45 講演⑧ 帝京大学経済学部教授 露口洋介

「デジタル人民元と人民元国際化—日中関係と関連して」

16:45～17:10 講演⑨ 中国吉林大学教授 趙儒煜

「脱炭素化・デジタル化の日中産業への影響及び日中産業の相互補完」

17:10～17:35 講演⑩ 日本貿易振興機構 企画部 地域戦略主幹 日向裕弥

「日本企業の中国事業展開と脱炭素化の取り組み」

17:35～17:40 閉会挨拶 帝京大学学術顧問 廣田 功 ※同時・逐次通訳付き

2. 研究報告書『新しい情勢の下での日中両国の脱炭素化・デジタル化を中心とする技術革新及び国際協力に関する考察』

本研究では、昨年度遂行した調査・研究の上で、さらにたちいって日中両国における産業構造の高度化、半導体・自動車産業、エネルギー産業及びサービスなど主要産業・企業の脱炭素化・デジタル化を中心とする技術革新の開発体制・現場でのイノベーションの取り組みとその特質を明らかにした。その上、中国現地の日系企業の脱炭素化・デジタル化技術優位の活用による新たなビジネス展開及び日中ビジネス連携の拡大可能性や日本と台湾とのデジタル機器・半導体分野での協力を考察した。

本研究の目的は、国際共同研究により、新しい情勢下での日中両国主要産業におけるデジタル化・低炭素化への取り組みの実態やそれにかかる現場の技術開発のそれぞれの特質を明らかにし、日中産業高度化への影響及び脱炭素化・デジタル化の新たな取り組みのプロセスと連携・協力の可能性を解明することである。加えて脱炭素化・デジタル化のイノベーションを取り巻くロシアのウクライナ侵攻による激変する国際情勢・地政学的リスクを視野に置いて、ウクライナ危機をはじめとする激変する地政学的ファクターの脱炭素化・デジタル化への影響（例えば、脱炭素化の前提であるエネルギーの安全保障上のリスク）への対応・技術開発を加速するもう一つの特徴・原因を析出した。

本研究の意義は、「新しい情勢の下での日中両国の脱炭素化・デジタル化を中心にする技術革新及び国際協力に関する考察」という研究課題の遂行を通して、日中両国の脱炭素化・デジタル化を中心とする産業高度化・企業のイノベーションの特質を明らかにしたうえで、新しい情勢の下での日中企業の炭素生産性・デジタル化生産性の変化のプロセス・トレンドを明示し、日中企業ビジネスとデジタル通貨協力及び脱炭素化・デジタル化に向けた日中産業サプライチェーンの形成・分業の方向性を提示できる点にある。

本研究の学術的独自性・特徴としては、以下のいくつかの点が挙げられる。

第1に従来の技術革新に伴う産業の高付加価値化・生産技術の高度集約化に加え、本研究において、カーボンニュートラルに向けた日中主要産業の脱炭素化とAI・IoTによるデジタル化への技術革新進展の特質を明らかにすることである。第4次産業革命が展開する中での日中産業高度化研究、しかも炭素化生産性・デジタル化生産性という視点による技術革新・イノベーションに関する本研究は優れて独創的である。

第2にこれまでの構造転換や産業高度化の研究に関連して、中国における鉄鋼・素材など資源・エネルギー消費型産業における環境汚染企業の生産能力の削減・調整及びCO2排出に関連して、脱炭素化への取り組みいわゆるグリーンイノベーションや新エネ・省エネ分野、及びウクライナ危機と米中対立・コロナ禍による新たな日中産業サプライチェーンの構築や現地日系企業事業分野に新たな連携・協力できる可能性がでてくる。これに対する考察はこれまで皆無で本研究の特徴である。

第3に日中両国の経済・産業発展段階及び社会政治体制・企業体制は異なっているので、政府や企業のイノベーション・技術開発への対応・取り組みもそれぞれの特徴をもっている。「イノベーション」と密接に関係する「制度」という視点も絡めた本研究は独創的で、もう一つの特徴である。

第4に既存したエネルギー集約型産業の高度化・技術グレードアップ（脱炭素化・デジタル化への取り組み）に着目して調査するのみならず、エネルギー需給構造の転換、輸送・モビリティなどの複数年分野での脱炭素化・デジタル化への取り組み。技術革新に関する考察は、本研究の重要な特徴である。

最後に本研究は、マイクロデータを用いた実証分析だけでなく、日本と中国の政府機関や主要産業・企業に対する現地視察を踏まえた比較分析を実施する。定性的な比較分析をもとに実証分析の結果を検証し、中国の事業環境の変化および政策動向を踏まえた日中企業の連携のプロセスやその可能性を明らかにしようとする点も、本研究の独自性として挙げられる。

本研究で何をどのように、どこまで明らかにしたのか

上記の研究目的を達成すべく、研究代表者は中国の政府機関（国家発展改革委員会、工業情報化省、中国社会科学院工業経済研究所、中国国際交流センター、吉林大学北東アジアセンター）に協力を要請し、主要産業である鉄鋼、半導体・電機、自動車、アルミ、エネルギー・電力などの産業に属する企業に対する訪問調査を実施することで、新しい情勢下での産業高度化状況・政府の政策対応や脱炭素化・デジタル化を中心にする技術革新状況・特徴及び存在する問題点を明らかにした。

そして、現在の両国のAI・IoTをはじめとする第4次産業革命にかかわる脱炭素化・デジタル化・脱炭素化に組み込みやウクライナ危機、米中摩擦とコロナ影響によるサプライチェーンの変化・再編の実態を究明した。

そのため、日本の国内企業に対する訪問調査も実施し、1973年の石油危機以降の資源・エネルギー多消費型の産業構造の転換・産業高度化及び省エネ・環境保全技術など技術開発・蓄積の経験・特徴、日本の産業政策の効果やその特徴、およびカーボンニュートラルに向けた脱炭素化への取り組み・グリーンイノベーションの進展と特徴を明らかにした。

これらの取り組みを通して、これからの日中産業の補完や企業の新たな連携・協力の在り方について展望した。

第1章 郭 四志 「脱炭素化を巡る地政学的インパクトと脱炭素を中心とする技術革新」

第2章 堀内 英次 「日本のパワー半導体業界のイノベーション」

第3章 小宮山涼一 「日本の電力システムの脱炭素化に向けた課題」

第4章 三竝康平 「日中企業のデジタル化およびESGに関する政治経済学的考察」

第5章 張乃欣 「脱炭素化・デジタル化の相乗効果による中国の産業高度化・技術グレートアップ」

第6章 趙 英 「中国の新エネルギー自動車産業の技術開発」

第7章 丸川知雄 「中国の再生可能エネルギー業界について」

第7章 露口洋介 「デジタル人民元と人民元国際化—日中関係と関連して」

第8章 趙儒煜 「脱炭素化・デジタル化の日中産業への影響及び日中産業の相互補完」

第10章 「日本企業の中国事業展開と脱炭素化の取り組み」

経費の使用内訳

費 目	当 初 予 定 額	実 支 出 額
① 図書、機械器具及び消耗品	100,00	291,552
② 調査研究打ち合わせ会議費	150,00	175,538
③ 調査・資料収集などの目的で出張する場合の旅費及び宿泊費	500,000	165,377
④ 研究成果に関する研究会又は研修会に要する経費	300,000	319,002
⑤ 研究成果の刊行に要する経費	900,000	1,014,191
⑥ 研究補助目的で使用するアルバイト費	30,000	12,000
⑦ その他	20,000	22,340
総計	2,000,000	2,000,000