

平成24年度～平成25年度 環境経済の政策研究 最終研究報告書〔概要〕

各項目の記載にあたっては、原則、2ページに収めるようにしてください。

図表等がある場合は別紙として添付してください。その際、どの項目に対する別添資料となっているかを明記してください。

研究課題名	グリーンニューディール政策等の産業影響分析と我が国環境技術の国際展開手法の検討 ～次世代自動車・蓄電技術および地熱の研究開発を事例に～		
研究代表者名	角南 篤	所属組織	政策研究大学院大学 政策研究科
研究参画者	所属 (所属機関名・部局・役職名など)	分担項目	
伴金実 鈴木潤 P. Intarakumnerd 古川柳蔵 諏訪亜紀 村上博美	大阪大学経済学研究科 教授 政策研究大学院大学政策研究科 教授 政策研究大学院大学 政策研究科教授 東北大学大学院環境科学研究科・准教授 国連大学高等研究所リサーチ・フェロー 政策研究大学院大学政策研究科助教授	GND 関連政策の経済評価分析 (CGE モデル分析) 我が国環境関連産業の国際展開に関する調査 GND 政策の国際比較及び経済的影響に関する調査 我が国環境関連産業の国際展開に関する調査 特許データ・財務データによる分析 GND 政策の国際比較及び経済的影響に関する調査	

研究計画全体における成果の概要

< 研究の実施内容 概要 > ・研究計画の項目ごとに、その実施内容及び結果の概要について、簡潔に記載して下さい。

(1) 各国の GND 政策の比較分析及び経済的影響に関する調査

・ GND 政策の比較分析及び必要な概念整理と国際比較：各国の GND の具体的施策や取組みを調査した上で、我が国における GND 政策に焦点を当て影響について分析。2009 年度補正予算の中で低炭素革命項目（1 兆 5775 億円）をとりあげ、OECD 編纂データに基づく投入産出分析 (I/O 分析) 手法により分析。結果として雇用・家計セクターへの影響が認められた。
・ グリーン経済成長をよりの確にとらえるため、CGE モデルを用いて経済全体へすそ野の広い影響が想定される自動車産業に焦点を当て分析を試みた。次世代自動車の普及による経済的影響として、GDP ヘブラスの影響が確認された。

(2) 特許データ分析による技術開発と環境技術イノベーションへの影響分析

・ 主要国の EV 関連技術に関する競争力について、新たに開発したクラスター分析手法によって EV 関連技術を抽出し分析した結果、日本に優位性があることが確認された。
・ 日米の自動車企業の技術開発の動向に与える排出ガス規制の影響分析を行った結果、研究開発動向に大きな影響を及ぼしたとみられるのは規制政策の導入であり、一定の優位性が確認された。
・ 中国企業の実用新案を基にした技術競争分析：中国企業も EV 関連技術の分野で急伸していることが確認された。

(3) 我が国環境関連産業の国際展開に関する調査(事例分析)

・ リチウムイオン電池の事例分析：リチウム電池産業全体の政策が不在で、自動車産業のリチウムイオン電池技術開発が奨励された結果、家庭内で蓄電池を利用する技術開発が遅れたことが示唆された。
・ 地熱発電の事例分析：短期的な経済効率性・不完全な環境影響把握に基づいたエネルギー源選択が行われ、有望な再生可能エネルギーの技術革新が立ち遅れ、世界的競争で不利な状況にある。
・ エネルギーの見える化技術 (ソフトウェア技術) のアジア展開の事例分析：家電や HEMS など包括的連携に障壁。

< 本研究の成果 > ・2年間の研究を通じて最終的に得られた成果について記載して下さい。

各国の GND の具体的施策や取組みを調査した結果、短期的には雇用機会の増大、長期的には再生可能な資源エネルギーの利用促進を基により安定したグリーン経済成長を喚起する制度設計となっている。GND に関する政策は国によって異なり、これまでの経済発展の過程で制度化されたシステムによる経路依存の影響がみられる。それを踏まえ、我が国における GND 政策に経済的影響を見るに際し、2009 年度の低炭素革命項目への投資をとりあげ、I/O モデル分析を行った結果、GND 政策の影響として日本経済、特に家計部門と雇用にプラスの影響が確認された。グリーン経済成長をよりの確にとらえるため、CGE モデルを用いて経済全体への影響が想定される自動車産業に焦点を当て分析を試みた。グリーン成長戦略として維持可能な社会を念頭に次世代自動車の普及によってどれだけ経済効果があるか、動学的 CGE モデルを新たに開発し分析した結果、GDP にプラスの影響を示すことが明らかになった。要因として自動車産業だけでなく電機機械やその他の産業に裾野を広がっていることによる。次世代自動車は、車体と動力だけでなく、高度な情報システムの詰め込まれたものであり、それが経済全体に好影響を与える要因ともなっている。さらに、経済効果のある日本の EV 技術が普及すると仮定し、特許データを用いて新たにクラスター分析手法を開発し試行し日本メーカーに競争力があるか優位性について分析し、日本のこの分野での優位性が確認された。一方、日本のライバルである中国も積極的にこの分野において追いつきつつあり、世界特許データベースに含まれていない中国のデータを用いて分析した結果、中国の EV 技術も急伸していることが明らかになった。また、EV 技術に関して財務状況と技術開発の推移との間では、明確な相関関係がみられなかった。その一方で、研究開発動向に大きな影響を及ぼしたとみられるのは規制政策の導入である。それについては、特許データをさらに分析することによりある一定の優位性が確認できた。さらに事例調査によって、日本に強みのあるはずの EV の主要技術である電池技術が中国や韓国に遅れをとり始めていることなど、日本が競争力を持っている地熱技術も国内での事業展開に障壁があり、エネルギー見える化技術も規格連携に不備があることから具体的な海外への事業展開の課題が明らかになった。

<行政ニーズとの関連・位置付け>・研究の前提となった行政ニーズとの関連・位置付けについて記載して下さい。

グリーンニューディール政策やグリーン投資においては、環境技術の開発など長期的な投資へのインセンティブや、需要喚起及び補助金などの誘導策など普及を促すことが重要である一方、インフラ整備など政府の役割が重要視される。そういった状況下で、日本のグリーンニューディールに関する政策決定や政策評価など、政策の企画・推進を行うための基盤を提供する。本研究により、各国政府のグリーンニューディール政策やグリーン関連政策に関する動向や、GND 関連投資の経済・産業への影響、規制とイノベーションの関係、グリーンイノベーションについての日本の環境技術に関する優位性についての分析情報を把握することができ、グリーンに関する環境・経済政策策定に対して選択肢を増やすことができる。

<政策インプリケーション>・研究成果による具体的な政策インプリケーションについて記載して下さい。

GND (グリーンニューディール) に関する国際比較調査を行った結果明らかになったことは、GND の政策は国によって異なり、これまでの経済発展の過程で制度化されたシステムによる経路依存の影響がみられる。GND 政策は短期的には雇用機会の増大を、長期的には再生可能な資源エネルギーの利用促進を基により安定した経済成長を喚起することを目指している。グリーン産業への投資や GND 政策は、経済回復及び雇用創出のための一つの方向性を示すものであり、真の経済成長を実現するためにはさらに戦略的で長期的にわたるクリーンエネルギー技術等の新規産業や低炭素社会への転換のための投資が必要であり、問題はそれらの投資をどう持続させていくことができるかである。2009 年度の低炭素革命項目への投資額から I/O 分析を行い雇用へのプラスの影響が示された。日本経済全体がどのようにこの投資の影響を受けているかを理解するための一歩となったが、自動車産業はすそ野が広く日本経済に与える影響が大きいため、次世代自動車産業に焦点をあて、CGE モデルによって経済的影響を分析した結果、EV 自動車や PHV 自動車が将来的に増加すれば GDP を増し、同時に二酸化炭素排出量を減少させるため、次世代自動車の普及は長期的には望ましいと言える。EV 自動車の普及は、自動車産業の国際競争力を高め、裾野産業としてのバッテリー及び充電機器産業などの育成という観点からも重要視される。そのためガソリンスタンドの減少傾向も考慮すると充電インフラ整備が急務であり、EV 車のカーシェアリングなどの積極的な普及を奨励することが経済性の面からも優れている。特許分析で明らかになった日本の EV 関連技術の優位性や、大きなインパクトを持つ市場での ZEV 規制が次世代自動車の鍵となる技術のイノベーションパフォーマンスへ影響を与えたことを検証するものであり、本研究の大きな成果である。つまり、規制によってニッチ市場が形成される場合があること、規制の影響が十分に大きければ技術の発展が促進されることが示された。ただし規制を通じてイノベーションを促進しようとする場合、それぞれの技術の特徴を理解したうえで、規制や政策を策定する必要がある。特にいくつかの選択肢があり、それぞれがまだ未熟で不確実性の高い発展段階において、政策として意図的に特定の技術や企業を取り上げると、他の技術の芽を摘むことになり、結果として最適な技術導入を阻む可能性がある。事例研究では、蓄電池産業全体の政策が不在のため、自動車産業でのリチウム電池にのみ政策的優遇や奨励が行われ、家庭用リチウム電池から資源や経済的支援が失われた。技術開発力のみならず技術者の流出も招いた結果となり、産業や技術の可能性を狭める政策の方向性には再考が必要である。また、国の資金を使ったプロジェクトや研究事業、補助金事業では、国への通信によるデータ収集・提出を義務化することによって、官民で利用できるデータの蓄積をすべきであり、それによって産業は技術実証試験や安全性を高め競争力を高めることができる。市場拡大や新規事業の可能性を狭めない政策や電力規制緩和、HEMS や蓄電池、ソフトウェアなど包括的にエマージングな分野をとらえる政策の視点が求められている。地熱の事例からも明らかなのは、持続可能な社会構築のためには多様なエネルギー源が効率的に利用されることが不可欠であり、その中でも効率的な需給の要素であるエネルギーの地産地消という要素を地熱は満たす。太陽光や風力に偏重しないバランスのとれたエネルギー源の奨励、それぞれのエネルギー源に関し社会的なインフォームドコンセントと、自立的なエネルギーデザインを各地域で確立すること、国内フィールドで地熱 EGS 研究プロジェクトや人工貯留層の効率的造成技術を確立すれば、新たな市場の可能性やエネルギーセキュリティ、技術輸出面での世界的影響力が増すであろう。

<対外発表等の実施状況>・対外発表(ワーキングペーパー、査読付論文の投稿(予定も含む)、シンポジウムの実施等)、研究メンバー内のミーティング開催等の実施状況について記載して下さい。

研究メンバー内のミーティング開催状況としては、内部ミーティング、環境省も含めた全体ミーティング、個別WGミーティングなど2年間の研究期間の中で総計20回行った。尚、国内外での発表については以下の通りである。

(1) Joni Jupesta, Aki Suwa et al. "Stakeholder Analysis on Geothermal Development: A Case Study in Japan", presenting at Earth Governance System: Complex architectures, multiple Agents. Tokyo Jan. 2013

(2) Juan, Jiang and Jun Suzuki (2013) "Analysis of Core and Proximal Technologies for Electric Vehicles in China" Portland International Conference on Management Engineering and Technology 2013 (PICMET'13), in San Jose, USA (July 31-August 2, 2013)

(3) 村上博美、角南篤「我が国のグリーン成長戦略の現状と課題：日本の環境技術産業の国際競争力とグリーン・イノベーション」『環境情報科学』、42(3)、p37-42、2013年 環境情報科学センター

(4) 上地成就・諏訪亜紀・柴田裕希「スイスにおける地熱開発に伴う地震発生の社会的影響とその対策」日本地熱学会平成25年千葉幕張大会(2013年11月5日-7日)