

科学研究費助成事業 研究成果報告書

令和元年6月10日現在

機関番号：11301

研究種目：研究活動スタート支援

研究期間：2017～2018

課題番号：17H06505

研究課題名（和文）地方における地産地消型水素社会の実現に向けたイノベーションの実証分析・評価

研究課題名（英文）Empirical analysis of innovation strategies towards the realization of a self-sufficient hydrogen society in regional areas

研究代表者

TRENCHER GREGORY (TRENCHER, Gregory)

東北大学・環境科学研究科・准教授

研究者番号：90802108

交付決定額（研究期間全体）：（直接経費） 1,800,000円

研究成果の概要（和文）：聞き取り調査、福岡県・福島県・北海道・東京都への現地調査、文献資料の分析により、次の二点が明らかになった。日本の地方における水素社会に対する基本的なビジョンおよび考え方の特徴、再生可能エネルギーおよびエネルギー地産地消の普及に対する期待、また国の水素社会のビジョンとの差異点、あらゆる水素製造方法および利活用方法の導入拡大に伴う課題。また、技術面で水素の製造および利活用が可能だとしても、現時点で社会における水素の需要が低く、また製造の経済性という問題も明らかになった。

研究成果の学術的意義や社会的意義

現在、日本のみならずドイツ、アメリカ、中国などの外国において再生可能エネルギーの導入拡大、発電・産業・交通手段を含めたエネルギーシステムの脱炭素化を図る上で、水素と燃料電池に対する関心が高まっており、その普及に向けて世界的にあらゆる取り組みが行われている。日本は、益々展開していく水素のグローバル市場を先行しているが、本国における水素社会の実現に向けた取り組みの成果と課題を分析して教訓を抽出することは、日本のみならず国際社会の脱炭素化を加速させる上で重要だと考えられる。また、日本の先進的な事例を実証的に研究することにより、エネルギー・サステナビリティ転換という学術分野への示唆も得られた。

研究成果の概要（英文）：Through semi-structured interviews in Fukushima Prefecture, Fukuoka Prefecture, Hokkaido and Tokyo and document analysis this research clarified the following two points: 1) The general nature of visions of a hydrogen society, expectations about how hydrogen can promote diffusion of renewables and local production/consumption of energy, and how these differ to the national vision 2) challenges in upscaling various forms of hydrogen production and utilisation. Overall, it became clear that producing hydrogen is technically feasible but utilization is currently difficult given a lack of societal demand for hydrogen and cost restraints.

研究分野：エネルギー政策

キーワード：水素 エネルギー転換 再生可能エネルギー エネルギー政策 地方創生 水素社会 燃料電池

様式 C - 19、F - 19 - 1、Z - 19、CK - 19（共通）

1．研究開始当初の背景

日本は、主に4大都市圏を中心に水素ステーションなどといったインフラを整えつつ、燃料電池自動車（FCV）およびエネファームなど、既存の水素関連技術の大幅な導入を図っており、安価かつ大量の水素を製造するために海外の未利用の化石燃料資源由来の水素のサプライチェーンの実現化に向けた実証事業が始まろうとしている。一方、地方では、FCVやエネファームの普及のために必要な条件（人口密集地や都市ガス網羅の整備等）は必ずしも揃っていないが、多くの再生可能エネルギーの資源は豊富にある。そのため、その資源を活用して水素を製造する上で大きな可能性を持っている。しかし、再生可能エネルギー由来の水素は、具体的に如何にして製造・利活用すれば経済的、環境的な両面で合理的な社会技術的システムおよびビジネスモデルを構築することが可能なのかは、非常に大きな課題である。

2．研究の目的

そこで本研究では、水素社会の実現を目指している福岡県・福島県・北海道を対象として次の4つの課題に取り組むこととした。

- (1) 如何なる水素社会のビジョンが構築されているのか、それは如何にその地方の風土、資源、エネルギーのニーズなどを表しているのか。
- (2) 政策、社会制度、実証事業などを踏まえて具体的に如何なるイノベーションが生まれているのか。それは如何なる水素の製造過程、サプライチェーン、利活用方法（つまり、輸送手段や産業用発電など）を目指し、如何なる形でその地域の条件に適合して地産地消型グリーン水素のシステム構築に貢献するのか。
- (3) 地元自治体、企業、研究機関、団体の関係者は、その地域のニーズに適合した、理想的な地産地消型のグリーン水素社会として、具体的に如何なる要素を重要視しているのか。また、実際に行われている取り組みは、どの程度これらのニーズに応えているのか。
- (4) その地域の特性と特定のニーズに適合した地産地消型の水素社会の実現に向けたイノベーションを推進するに当たり如何なる障壁が生じるのか、制度設計・政策面でそれらの解決として如何なる対策が求められているのか。

3．研究の方法

地方の動きを把握するために、福岡県および北海道の動向を踏まえつつ、主に福島県におけるエネルギー転換の中で水素が果たしている役割と課題を分析した。研究の方法としては資料分析、現地調査、聞き取り調査、データベースの構築・分析を通じてあらゆる定性的・定量的な両面からデータの収集・分析を行った。資料分析に関しては、日本政府、地方自治体、研究機関などによって発表された資料を分析した。聞き取り調査に関しては、日本政府、地方自治体、研究機関、民間企業の事業担当者や政策立案者を対象とした。また、現地調査に関しては、実際に水素を製造・利活用している実証事業および政府や研究機関や企業などによって開催されたセミナー・シンポジウムに参加して情報収集を行った。これらのデータを整理する上で、定性的データソフトウェアを活用して、共通なテーマと課題を特定化するためにコーディングを行った。

4．研究成果

研究課題(1)に関して福島県の事例を挙げると、日本の地方は、水素そのものの普及というよりは、水素の製造・利活用により再生可能エネルギーの導入を目指している。つまり、水素の導

入拡大は目的というより「手段」であるため、いわゆる「水素社会」の土台となるのは、再生可能エネルギーの導入拡大となる。したがって、水素の普及がまだ困難という現時点で再生可能エネルギーの導入拡大の妨げとなっているあらゆる制度・法律・規制の面での障壁に取り組むことは重要だという現状が明らかになった。研究課題(2)として水素の製造方法に関しては、風力や太陽光発電などを使った Power-to-gas、家畜糞尿や下水汚泥を使ったバイガスの改質の実証事業が全国的に盛んに行われている。これらの事業により、現時点で水素の大量かつ安定的な生産が困難だとしても、せめて技術面においては水素製造が十分可能だということは立証されている。しかし、人口密度が低い地方において、水素燃料電池自動車などを始めとした水素関連技術が社会的に普及していないため、水素をその地域で活用することは非常に困難だということも示唆されている。その結果、今後数年の間には、水素技術の技術開発を継続することも重要だが、日本の地方において水素というよりは大規模化によるコスト低減に向けて再生可能エネルギーの導入拡大を第一に推進するべきだという必要性も示唆された。

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕(計1件)

(1) TRENCHER, Gregory, VAN DER HEIJDEN, Jeroen. 2019. Contradictory but also complementary: National and local imaginaries in Japan and Fukushima around transitions to hydrogen and renewables. *Energy Research & Social Science* 49, 209-218. (査読審査あり)

〔学会発表〕(計2件)

(1) TRENCHER, Gregory. 2019. Japan's transition to a hydrogen society: The role of Japanese renewables and Victorian brown coal. University of Melbourne: Australian-Germany Energy College (Energy Transitions Hub). (招聘講演)

(2) TRENCHER, Gregory. 2018. Japan's pursuit of a hydrogen society: Contradictions and complementarities between national and localised socio-technical imaginaries. Futures Conference 2018: Energizing Futures; Tampere, Finland. (学会発表)

〔図書〕(計0件)

〔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：
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：
国内外の別：

〔その他〕
ホームページ等

6. 研究組織

(1)研究分担者

研究分担者氏名：

ローマ字氏名：

所属研究機関名：

部局名：

職名：

研究者番号（8桁）：

(2)研究協力者

研究協力者氏名：

ローマ字氏名：

科研費による研究は、研究者の自覚と責任において実施するものです。そのため、研究の実施や研究成果の公表等については、国の要請等に基づくものではなく、その研究成果に関する見解や責任は、研究者個人に帰属されます。