

令和 5 年 6 月 14 日現在

機関番号：82626

研究種目：研究活動スタート支援

研究期間：2021～2022

課題番号：21K21340

研究課題名（和文）洋上風力発電の導入がもたらす経済的負荷の評価ツールの開発と応用

研究課題名（英文）Development and application of tools for assessing economic impacts of offshore wind power deployment

研究代表者

島田 栄樹（Shimada, Hideki）

国立研究開発法人産業技術総合研究所・エネルギー・環境領域・研究員

研究者番号：40909793

交付決定額（研究期間全体）：（直接経費） 2,400,000円

研究成果の概要（和文）：洋上風力発電の導入がもたらす経済的負荷の評価ツールを開発するため、海面漁業生産統計調査や国勢調査をはじめとする政府統計・公開データを基に、経済的負荷の評価に用いるデータセットを構築した。合成コントロール法を応用することで、洋上風力発電の導入が地元市町村の漁業生産量や一人当たり課税所得に与える因果効果を測定するフレームワークを確立した。同フレームワークを応用した結果、実証目的で導入された国内の洋上風力発電は、統計的に検出できる影響を漁業にもたらさないことが示唆された。また、一人当たり課税所得への影響についても、正の効果は統計的に検出されなかった。

研究成果の学術的意義や社会的意義

温室効果ガス排出の劇的な削減には再生可能エネルギーの大量導入が欠かせず、洋上風力発電はその切り札と位置づけられている。しかし、洋上風力発電は導入地域の漁業に経済的な負荷を与えることが懸念されている。漁業への負荷に関する定量的な評価が不足すると、導入地域の漁業者等の反発を招き、洋上風力発電の大量導入の停滞へとつながる恐れがある。しかし、洋上風力に対する期待が膨らむ中、漁業の負荷は評価されてこなかった。本研究は、洋上風力発電がもたらす漁業への負荷を定量的に評価した最初の研究となる。ただし、洋上風力発電を大規模化した際の影響や長期的な影響の評価が課題として残されている。

研究成果の概要（英文）：To develop a tool to measure economic impacts of offshore wind power deployment on our society, I construct a dataset from publicly available observational data sources such as Statistics on Marine Fishery Production and National Census. I measure causal effects of installing small-scale offshore wind farms on local fishery production and local per capita taxable income by applying the augmented synthetic control method. I find no statistically significant effects on these outcomes.

研究分野：環境経済学

キーワード：再生可能エネルギー 因果効果 調査観察データ 漁業

1. 研究開始当初の背景

(1) 温室効果ガスの排出削減は世界共通の喫緊の課題である。劇的な GHG 排出削減には、再生可能エネルギー（以下、再エネ）の主力電源化が欠かせない。しかしながら、発電施設（太陽光パネルや風車）の導入地域への環境的・経済的な負荷が懸念される場合、社会的な理解を得ることができず、再エネの大量導入は困難となる。よって、再エネ導入がもたらす環境的・経済的な負荷を評価することは、今後の再エネの大量導入シナリオを実現する上で必須となる。

(2) 我が国の将来的な再エネ大量導入シナリオでは、風力発電が大きな役割を果たす（図 1 A）。特に、周囲を海に囲まれた日本では、洋上風力発電は 2040 年の総発電量の 12%を占めることが目指されており、「再エネの主力電源化に向けた切り札」として関心が高まっている（図 1 B）。洋上風力発電を大量導入する過程では、導入地域の漁業との協調が欠かせない。漁業がおこなわれる海域と発電施設の建設地が重なる場合、導入地域の漁業者に経済的な負荷、つまり漁業収入の減少が生じる懸念がある。経済的な負荷は、水中音や濁り等による魚種・漁獲量の減少、風車や送電線の存在がもたらす作業方法（定置網・底引き網といった漁法や航路等）の変更によって生じると考えられている（引用文献）。洋上風力発電の導入による漁業への負荷を把握しないと、導入地域の漁業者の反発を招き、大量導入の停滞へとつながる恐れがある。

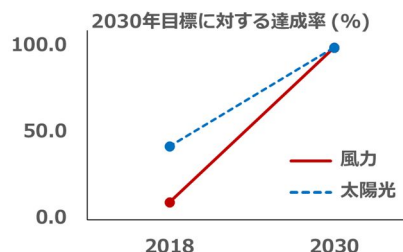


図 1 A : 再エネの導入目標

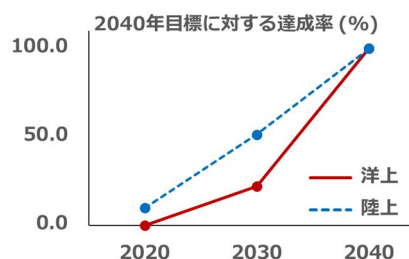


図 1 B : 風力発電の導入目標

2. 研究の目的

(1) 洋上風力発電の導入による環境負荷を評価するため、生態学的な研究が進んでいるが、漁業への負荷に関する経済学的な研究はおこなわれてこなかった。生態学的な研究を基に漁業への経済的負荷を間接的かつ正確に評価することは実質不可能である（引用文献）。そのため、洋上風力発電の導入地域における漁業への負荷を直接的に評価することが欠かせない。そこで、本研究では、全国の漁業年次統計データと洋上風力発電の導入情報を基に独自のデータセットを構築し、実証経済学 の枠組みで洋上風力発電の導入が漁業収入に与える効果を測定する。

ある要因が人の行動に与える因果効果を、行動データを基に測定する経済学の一大分野。

(2) 本研究の独自性は、実証経済学の最新の知見を活かし、洋上風力発電の導入が漁業に与える経済的負荷の評価ツールを開発し応用する点にある。本研究から得られる知見は、洋上風力発電を大量導入するシナリオを実現する過程で重要なエビデンスを提供するものであり、再エネ政策の意思決定に多大に貢献することが予想される。

3. 研究の方法

本研究では合成コントロール法 (Synthetic Control Method: 以下、SCM) を応用する。SCM は、「近年の経済学における最も重要な手法的発展」と評されるほど経済学で注目されている。SCM では、洋上風力発電が未導入の市町村を組み合わせ（=図 2 の B・C・D を重みで合成し）、導入済みの市町村の近似（図 2 の A'） を作成する（図 2 の A に該当する市町村は、銚子市・北九州市・五島市の 3 つ）。導入済みの市町村とその近似での漁業収入を比較することで、洋上風力発電の導入が漁業収入に与える因果効果を測定することが可能となる（引用文献）。本研究では、農林水産省が管理・公開する市町村単位の漁業年次統計データ（海面漁業生産統計調査）やその他社会経済データ（国勢調査等）を利用する。同データと洋上風力発電の導入情報（位置・時期）を組み合わせ独自データセットを構築し、洋上風力発電の導入が漁獲量に与える因果効果を SCM によって測定する。

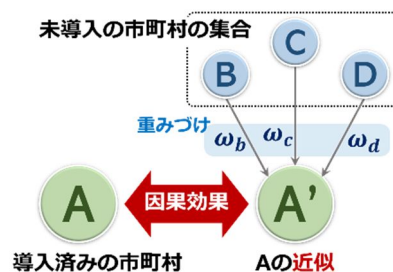


図 2 : SCM の概要

同データと洋上風力発電の導入情報（位置・時期）を組み合わせ独自データセットを構築し、洋上風力発電の導入が漁獲量に与える因果効果を SCM によって測定する。

4. 研究成果

(1) 本研究の主な結果は図3の通りである。赤線は実際に観測された導入地域の漁業生産量であり、青い点線は「仮に洋上風力発電が導入されなかった場合の漁獲量」を表す。グレーの領域は95%信頼区間であり、赤線がグレーの領域の外にあるならば、統計的に有意な差があると判断される。図3より、実証目的で導入された国内の洋上風力発電は、統計的に有意な影響を漁業にもたらさないことが示された。

(2) 本研究で使用している海面漁業生産統計調査は属人統計統計であり、データが記録されている市町村と実際の操業場所が異なる可能性がある。そこで、本研究では漁法別、魚種別の影響も測定した。図4に漁法別の結果を示す。図4より、漁法を沿岸漁業と非沿岸漁業に分けて分析しても、統計的に有意な影響は検出されないことが分かる。また、魚種別に測定しても、同様の結果が得られた。また、本研究では一人当たり課税所得への影響についても測定したが、正の効果は統計的に検出されなかった。

沿岸漁業は定置網、まき網、小型底引き網、釣り、刺し網、沿岸イカ釣り、採貝・採藻、タコつぼ漁を含む。

(3) 以上の研究成果をまとめた論文は英文学術誌 *Environmental and Resource Economics* に掲載された（引用文献）。本研究の残された課題は、発電施設を大規模化した際の影響、市町村レベルよりも細かい単位での影響、長期的な影響が挙げられる。

< 引用文献 >

- Yates and Bradshaw (2018) *Offshore energy and marine spatial planning*.
 Abadie et al. (2010) Synthetic control methods for comparative case studies. *Journal of American Statistical Association* 105(490): 493-505.
 Shimada et al. (2022) Assessing the Impact of Offshore Wind Power Deployment on Fishery. *Environmental and Resource Economics* 83 (3), 791-829.

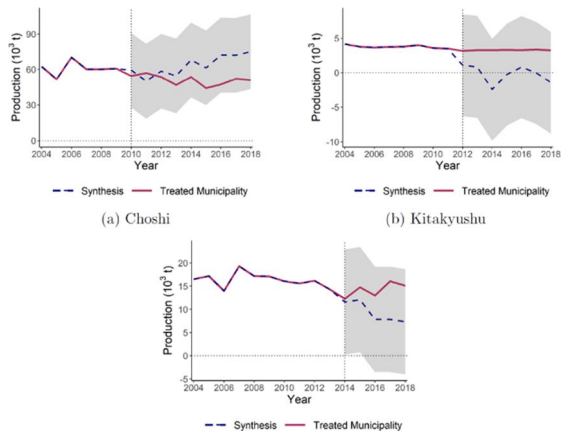


図3: 漁業生産量全体に与える効果

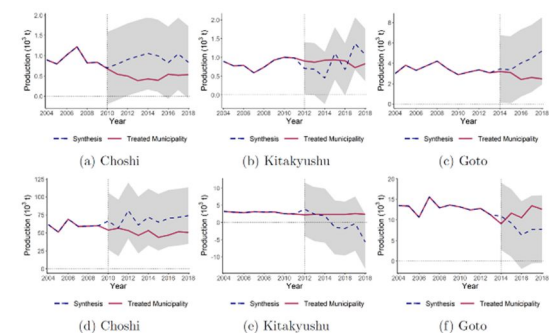


図4: 漁法別の効果 (a-cは沿岸漁業、d-fは非沿岸漁業)

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計2件（うち査読付論文 2件 / うち国際共著 0件 / うちオープンアクセス 0件）

1. 著者名 Shimada Hideki, Asano Kenji, Nagai Yu, Ozawa Akito	4. 巻 83
2. 論文標題 Assessing the Impact of Offshore Wind Power Deployment on Fishery: A Synthetic Control Approach	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 Environmental and Resource Economics	6. 最初と最後の頁 791 ~ 829
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1007/s10640-022-00710-0	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Shimada Hideki, Honda Tomonori	4. 巻 168
2. 論文標題 What drives households' choices of residential solar photovoltaic capacity?	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 Energy Policy	6. 最初と最後の頁 113120 ~ 113120
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.enpol.2022.113120	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

〔学会発表〕 計5件（うち招待講演 0件 / うち国際学会 1件）

1. 発表者名 鳥田 栄樹、朝野 賢司、永井 雄宇、小澤 暁人
2. 発表標題 Assessing the Impact of Offshore Wind Power Deployment on Fishery: A Synthetic Control Approach
3. 学会等名 環境経済・政策学会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 鳥田 栄樹、本田 智則
2. 発表標題 Pricing Schemes for Solar Energy Matter in Residential Electricity Use
3. 学会等名 日本経済学会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 高田 栄樹、本田 智則
2. 発表標題 Pricing Schemes for Solar Energy Matter in Residential Electricity Use
3. 学会等名 環境経済・政策学会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 Hideki Shimada、Tomonori Honda
2. 発表標題 Pricing Schemes for Solar Energy Matter in Residential Electricity Use
3. 学会等名 Association of Environmental and Resource Economists (国際学会)
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 Hideki Shimada、Tomonori Honda
2. 発表標題 Pricing Schemes for Solar Energy Matter in Residential Electricity Use
3. 学会等名 International Association for Energy Economics Conference
4. 発表年 2023年

〔図書〕 計0件

〔産業財産権〕

〔その他〕

-

6. 研究組織	氏名 (ローマ字氏名) (研究者番号)	所属研究機関・部局・職 (機関番号)	備考
---------	---------------------------	-----------------------	----

7. 科研費を使用して開催した国際研究集会

〔国際研究集会〕 計0件

8 . 本研究に関連して実施した国際共同研究の実施状況

共同研究相手国	相手方研究機関
---------	---------