

# アジア諸国における電力部門投資の経済環境効果

-GTAP-E-Power モデルを用いた定量分析-

Economic and Environmental Impacts of Power Sector Investment in Asian Countries:  
Quantitative Analysis Using the GTAP-E-Power Model

○伴ひかり\*・藤川清史\*\*

Ban Hikari, Fujikawa Kiyoshi

## 1. はじめに

International Energy Agency(2022)は、ロシアのウクライナ侵攻に端を発したエネルギー危機が、再生可能エネルギーへの移行にかつてない勢いをもたらしていると指摘する。それによると、2025年初頭には、再生可能エネルギーが石炭を抜いて世界の発電量の最大の供給源となるという。電源構成において再生可能エネルギーのシェアは2027年には38%に達し、特に、風力とソーラー発電による電力は、今後5年間で2倍以上増加し、2027年には世界の発電量の20%近くを供給すると予測される。国・地域別にみると、再生可能エネルギーへの移行は、欧州、アメリカ、中国、インドがけん引する。特に、中国は2022年から2027年にかけての世界の新規の再生可能エネルギー発電のほぼ半分を占めると予測される。

本稿では、ソーラー、風力などの再生可能エネルギーの電力資本や石炭火力発電資本の変化の経済及び環境(CO<sub>2</sub>)への効果を、アジアを中心に、応用一般均衡分析を用いて分析する。

## 2. 分析方法

本稿では、発電技術別の分析が可能な応用一般均衡モデルである GTAP-E-Power model(Peters, 2016)を用いる。電力部門は送電・配電部門と発電部門から成り、発電部門は11の発電技術部門から成る。11部門は大きく分けるとベースロード部門とピークロード部門から成り、ベースロードは原子力、石炭、ガス、石油、水力、風力、その他の7種類、ピークロードにはガス、石油、水力、ソーラーの4種類がある。

オリジナルのモデルでは、資本は国際間では移動しないが、産業間では移動可能である。しかし、本稿では資本は産業特殊的にとらえ、資本が産業別に外生変数となるようモデルを修正した。

データは2014年グローバル経済対応の GTAP-Power Data Base, version10A を23地域、20部門に統合し用いた。対象として、中国、オセアニア、インドネシア、インドを取り上げ、石炭、風力、水力(ベースロード)、ソーラー(ピークロード)の資本を10%ずつ増加させるシミュレーションを行った。

---

\* 神戸学院大学経済学部 Faculty of Economics, Kobe Gakuin University  
〒651-2180 神戸市西区伊川谷町有瀬 518, TEL: 078-974-1551(代)  
E-mail: ban@eb.kobegakuin.ac.jp

\*\* 愛知学院大学経済学部 Faculty of Economics, Aichi Gakuin University  
〒462-8739 名古屋市北区名城 3-1-1, E-mail: fujikawa@dpc.agu.ac.jp

### 3. 分析結果

資本増加は概ね当該国の GDP に正の影響を、減少は負の影響を及ぼす。例外はインドの風力発電資本の増加で、石炭火力発電の減少、石炭生産の減少が GDP を引き下げる。

石炭火力資本の増加は当該国の等価変分に正の影響を与えるが、再生可能エネルギー資本の増加の影響は一様でない。オセアニアは全ての再生可能エネルギー資本増のシナリオで正であるが、インドは負である。中国はソーラーで、インドネシアは水力で等価変分に負の影響を受ける。

表1は CO<sub>2</sub>への影響である。石炭火力発電資本を増やせば、直感的には CO<sub>2</sub>は増加する。しかし、中国とインドネシアでは減少する結果となった。これは、モデルの生産関数が資本とエネルギーの代替を許しているので、資本が増加すると石炭から資本へ代替が生じるからである。参考として、資本とエネルギーの代替をゼロに設定して計算したところ、CO<sub>2</sub>は増加する結果となった。

表 1 発電技術別 10%資本ストック増加の CO<sub>2</sub>への効果(%)

		オセアニア	中国	日本	韓国	インドネシア	インド
オセアニア	石炭 B	0.088	0.000	0.002	-0.001	0.002	-0.001
	風力 B	-0.101	-0.000	0.001	0.001	0.001	0.000
	水力 B	-0.408	-0.001	0.003	0.003	0.002	0.001
	ソーラーP	0.144	0.001	-0.000	-0.002	0.000	-0.001
中国	石炭 B	0.006	-0.269	0.006	0.008	0.007	0.002
	風力 B	0.002	-0.116	0.002	0.003	0.002	0.001
	水力 B	0.008	-0.387	0.008	0.012	0.008	0.004
	ソーラーP	0.000	0.055	0.000	-0.001	0.000	-0.001
インドネシア	石炭 B	0.000	0.000	0.000	0.000	-0.011	0.000
	水力 B	0.001	-0.001	0.001	0.002	-0.262	0.001
	ソーラーP	0.000	0.000	0.000	0.000	-0.000	0.000
インド	石炭 B	-0.003	0.001	-0.002	-0.004	-0.003	0.141
	風力 B	0.001	-0.001	0.001	0.002	0.002	-0.080
	水力 B	0.002	-0.001	0.002	0.003	0.003	-0.143
	ソーラーP	0.000	0.000	0.001	0.000	0.000	0.017

### 4. 結論

今回利用した GTAP-E-Power model には様々な制約がある。そのため直観とは異なる結果が生じることもある。したがって、結果の解釈にはモデルの仮定やパラメータの値に十分考慮する必要がある。しかしながら、いずれにせよ、再生可能エネルギー発電資本の増加による石炭価格の低下が石炭消費増加につながる誘因となりえることには注意が必要である。

### 参考文献

International Energy Agency, 2022, Renewables 2022,

<https://iea.blob.core.windows.net/assets/ada7af90-e280-46c4-a577-df2e4fb44254/Renewables2022.pdf>

Peters, J (2016), GTAP-E-Power: An Electricity-detailed Economy-wide Model, Journal of Global Economic Analysis, Volume 1, No.2, pp.156-187.