

## < 排出権取引制度における温暖化対策への有効性について >

研究年度 令和4年度

研究期間 2022年度～2023年度

研究代表者名 坂元 洋一郎

共同研究者名 ー

### I. はじめに

昨今地球温暖化問題が深刻化しており、その解決に向け様々な温暖化対策が実施されている。その中の1つにパリ協定がある。パリ協定とは、京都議定書を引き継いだものであり、2020年以降の地球温暖化対策の国際的な枠組みである。世界の平均気温上昇を産業革命前と比較して、2℃より充分低く抑え、1.5℃に抑える努力を追求することを目的とする。そのため、今世紀後半に世界全体の温室効果ガス排出量を実質的にゼロにすること、つまり「脱炭素化」を目指している。そして、主要国は2030年に向けた温暖化ガスの排出削減目標を相次ぎ打ち出した。

排出権取引制度も温暖化対策として導入された制度の1つである。その排出権取引制度は、目標達成のため森林等吸収源により吸収できない国が他国から排出権を購入することになる制度である。

そもそも、温暖化対策として排出削減義務を負う気候変動対策を定める条約に世界全体で締約するべきである。しかしながら、排出削減義務を負う気候変動対策を定める条約に世界全体で締約する場合、この排出権取引制度が温暖化対策に果たして有効であるかどうかを検証することがこの研究目的である。

### II. 研究内容

上記目的を達成するため、まず、「パリ協定において原子力発電の利用率低下とCO<sub>2</sub>排出量削減に関する制約がもたらす日本経済への影響」について調査研究を行った。

2022年2月世界に激震が走った。ロシアのプーチン大統領がウクライナでの軍事侵攻を開始した。このロシアによるウクライナ侵攻は、単なる領土争いの侵略戦争というだけでなく、世界経済やエネルギー市場などのあらゆる分野に大きな混乱をもたらした。日本では、岸田首相が次のように原発政策を説明した。ロシアのウクライナ侵攻で世界のエネルギー市場が混乱していることを踏まえ、原子力の活用が急務だと判断。電力需給逼迫という危機克服のためあらゆる施策を総動員すると訴えた。

これまでの日本は、総発電量の約3割を原発に頼っており、原子力発電が経済面においても環境面においても最も優れていると考えられ、その大部分を原子力発電に頼ってきた。しかし、東日本大震災以降、東京電力の福島第一原子力発電所の事故による放射能による環境汚染は深刻な問題となった。そのため、震災後の日本では原子力

発電に頼らない電力供給が求められるようになってきた。

しかしながら、原子力発電に頼らない電力供給は、電力の安定供給を危うくしている。最近の夏場の電力は夕方に逼迫する傾向にあり、昨今の猛暑に見舞われると強い節電要請が出される状況にある。電力各社は古い火力発電所を稼働して凌いでいるがトラブルのリスクは拭えない。石炭や液化天然ガス（LNG）に頼る電源構成は、ロシアによるウクライナ侵攻で電力の安定供給が難しくなった。

このようなことを踏まえ政府は、化石燃料を使わずに安定して電力を供給できる原発を活用しようとする方針を転換したのである。東日本大震災による福島第一原子力発電所の事故を経験してきた日本において、この方針転換は国民に対して理解を得られるものであろうか。

そこで、本研究では、先行研究（東、2011）にならって、**Replace** モデルと呼ばれる条件付き最適化モデルのシミュレーションを行うことにより、パリ協定において原子力発電所の利用率を低下させたときの各発電の発電電力量や CO<sub>2</sub> 排出量削減のための代替コストを算出し、その結果が日本のエネルギー政策や環境政策へ与える影響を分析した。

### Ⅲ. 研究成果

研究成果として、坂元（2022）で日本計画行政学会九州支部論集 46 号に pp. 1 - 6 において論文を投稿した。その内容が次の通り。

日本は、パリ協定において 2030 年に向けた温暖化ガスの排出削減目標を 2013 年比 46% 減と宣言した。そこで、日本の 2030 年度の状況を考えるにあたって、**Replace** モデルと呼ばれる条件付き最適化モデルのシミュレーションを行った。そこで、ケース B) 2030 年度想定ベース、ケース C) 2030 年度原子力発電全停止、ケース C (I)) 節電、ケース C (II)) 排出権、ケース C (III)) ハイブリッドの 5 つのケース（表 1 シミュレーション結果）を考えた。しかしながら、排出削減目標を達成しないケース C) と現実的でない節電を行うとしたケース C (I)) 節電が実施不可能なケースであった。あとは 2030 年度想定電力量を満たすために節電をどれだけ行うかであったり、原子力発電をどれだけ利用するのか、また原子力発電を利用しない分、排出権購入コストや燃料費などの追加費用をどれだけ許容するか判断になる。

2030 年度の日本の状況において「電力供給義務量制約」だけ満たすのであれば、全原子力発電を停止させたとしても、火力発電で代替することで電力供給することが可能である。しかし、CO<sub>2</sub> 排出量は目標の 141% に跳ね上がり、パリ協定の目標を達成することは出来なくなる。つまり、「CO<sub>2</sub> 排出量制約」を同時に満たすには、現在の原子力発電から火力発電への代替だけでは不可能であるということだ。そこで、その不足分を補うためには、再生可能エネルギーの導入が不可避となる。そのためには、原子力発電の代替エネルギーとしての再生可能エネルギーの研究や技術進歩が必要と

なり、そのための相当な時間も必要となる。さらに、導入にあたっては、設備などの莫大な費用も必要となってくる。

表1 シミュレーション結果

ケース	B	C	C (I)	C (II)	C (III)
発電電力量	857,871	857,871	694,004	857,871	795,425
想定比率	100	100	81	100	93
原子力分	171,574	0	0	0	0
原子力比率	20	0	0	0	0
CO <sub>2</sub> 排出量	324,035	465,208	330,351	330,351	330,351
目標比率	98	141	100	100	100
総コスト (10 <sup>9</sup> 円)	100,648,529	43,129,350	39,230,871	44,423,977	42,445,002
排出権購入時					
CO <sub>2</sub> 排出量	0	0	0	134,857	83,466
購入コスト	0	0	0	1,294,627	801,274

#### IV. おわりに

日本では、これまで電力供給の約3割と地球温暖化対策としてのCO<sub>2</sub>排出量削減を原子力発電に頼ってきた。しかし、東日本大震災による福島第一原子力発電所の事故は、「電力供給義務量」と「CO<sub>2</sub>排出量」のトレードオフの関係にある二つの制約をどのように満たせばよいかという課題を突きつけた。また、昨今のロシアによるウクライナ侵攻に伴い、世界のエネルギー市場に混乱が生じている。このような中、本研究では、パリ協定においてReplaceモデルに基づき原子力発電の利用率を引き下げつつこの課題を解決するために日本経済に与える影響を分析した。「電力供給義務量制約」である発電電力量の供給を満たし、かつ「CO<sub>2</sub>排出量制約」であるCO<sub>2</sub>排出量削減目標を達成する実施可能なケースが複数ある。しかし、全原子力発電を停止させた場合、「電力供給義務量制約」だけ満たすのであれば火力発電での代替で可能だが、「CO<sub>2</sub>排出量制約」を同時に満たすには火力発電への代替だけでは不可能である。そこで、再生可能エネルギーの導入が不可避となる。そのためには、原子力発電の代替エネルギーとしての再生可能エネルギーの研究や技術進歩が必要となり、相当な時間と莫大な費用が必要となる。

V. 注記、参考文献等

東愛子(2011) 「原子力依存度の低下がCO<sub>2</sub>排出削減目標の達成に与える影響—福島原子力発電所事故後のエネルギー政策の再考—」科学研究費補助金・特定領域研究『持続可能な発展の重層的環境ガバナンス』ディスカッションペーパーNo. J11-02

坂元洋一郎(2021) 「パリ協定によるCO<sub>2</sub>排出量削減に関する制約がもたらす九州経済への影響」日本計画行政学会九州支部, 45号, pp. 15-22

坂元洋一郎(2022) 「パリ協定において原子力発電の利用率低下とCO<sub>2</sub>排出量削減に関する制約がもたらす日本経済への影響」日本計画行政学会九州支部, 46号, pp.

1-6