

急速な温室効果ガス削減による座礁資産を回避するための政策を提案 —早期からの排出削減とエネルギー技術政策が効果的—

概要

京都大学工学研究科都市環境工学専攻 大城賢 助教、藤森真一郎 同准教授らの研究グループは、日本を対象に 2050 年までのエネルギー起源の温室効果ガス削減目標に関して、シミュレーションモデルを用いた分析を行いました。その結果、大幅かつ急速な温室効果ガス削減による負の影響は、炭素への価格付けに加えて、排出量の少ないエネルギー技術への補助金を組み合わせることで、大幅に緩和できることが明らかになりました。

日本は長期の温室効果ガス排出削減目標として、2030 年に 26%削減、2050 年に 80%削減という数値目標を掲げていますが、急速に排出削減を進めることは様々な負の影響を伴う可能性があります。その一つとして、火力発電など寿命の長い設備を耐用年数前に除却することが必要となる（いわゆる座礁資産）ことが、これまでの研究で指摘されてきました。本研究グループは、日本を対象としたエネルギーシミュレーションを行い、急速な排出削減は発電設備等に留まらず、家庭・業務部門の空調・給湯機器も耐用年数前の除却が必要となる可能性を明らかにしました。ただしそれらの影響は、早期からの排出削減を行うこと、および電気ヒートポンプなどの低炭素機器への補助金などの技術政策によって、大幅に緩和できることを世界で初めて明らかにしました。

本成果は、2020 年 9 月 20 日に国際学術誌「Sustainability Science」にオンライン掲載されました。



1. 背景

2015年のパリ協定では、今世紀末までの平均気温の上昇を2°Cより十分低く保つとともに、1.5°C以下に抑えるような努力を追求することが合意されました。日本では、温室効果ガス排出量を2030年までに26%削減（2013年比）、2050年までに80%削減する目標が示されており、これらを達成するには、2030年から2050年にかけて、発電や産業、家庭のエネルギー利用等におけるエネルギー利用を、温室効果ガスの少ないシステムに急速に転換することが必要となります。これまでの研究では、このような急速な転換に伴い、石炭火力発電等寿命の長い設備を耐用年数前に除却することが必要となり、投資が回収できなくなる（いわゆる座礁資産化）といった影響が指摘されてきました。さらに発電だけでなく、家庭などを含めたエネルギーシステム全体の転換をどれくらい早く実現できるのか、その影響はどの程度あるのか、どうすれば負の影響を緩和できるのかについては解明されていませんでした。

2. 研究手法・成果

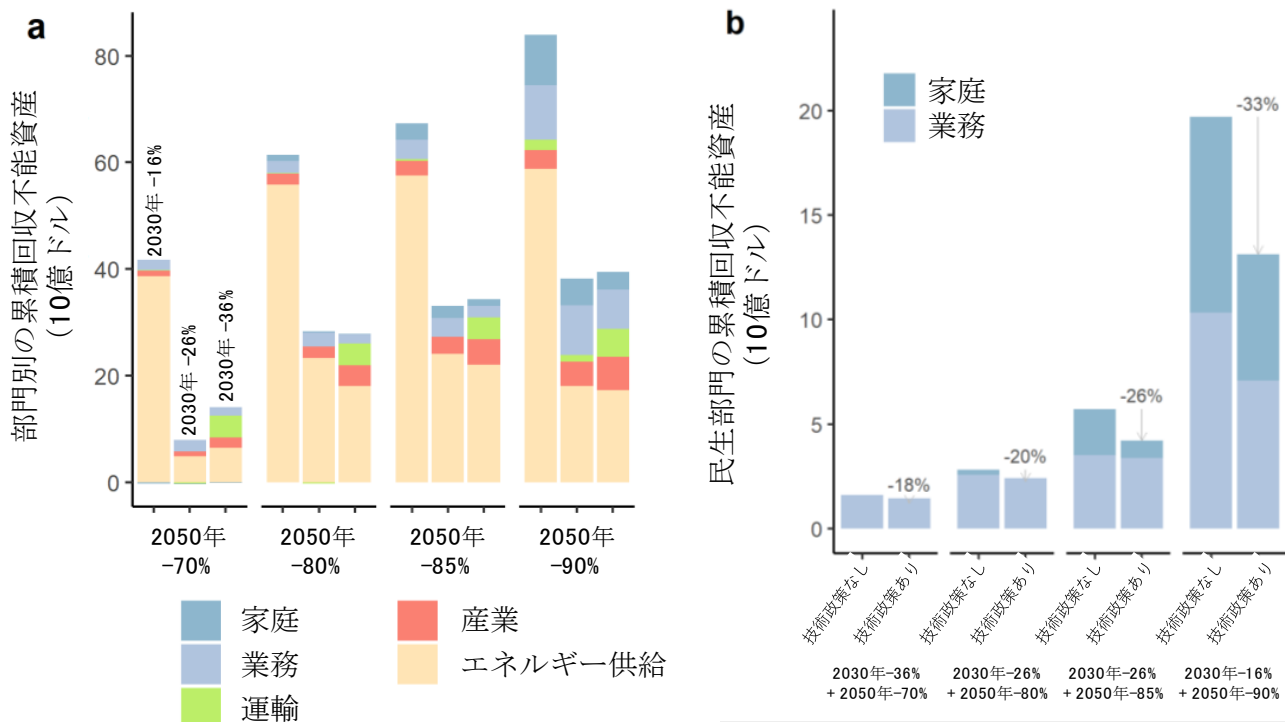
本研究では京都大学が中心となって開発したシミュレーションモデル AIM (Asia-Pacific Integrated Model: アジア太平洋統合評価モデル) を用いた分析を実施しました。本モデルは将来の人口、経済成長、エネルギー技術の進展（効率・コスト等）を入力条件として、CO₂排出量、エネルギー需給、エネルギー技術の導入量および費用を推計するモデルです。具体的には、排出削減目標をモデル内の制約条件として、モデル内ではその条件を満たすために炭素への価格付けが行われ、それに応じたエネルギー技術の組合せが決定されます。例えば、より高い排出制約を課すことで、より高効率なエアコンの導入や、化石燃料から再生可能エネルギーへの移行などが促進されるというものです。

今回は、長期の温室効果ガス削減シナリオとして、国の目標である2030年26%削減、2050年80%削減が達成される場合に加えて、2030年16%~36%、2050年70%~90%の幅を組み合わせ、排出削減の早さについて複数のパターンを想定したシミュレーションを行いました。その結果、次のことが明らかになりました。

- 2030年から50年にかけて急速な温室効果ガス排出削減を行った場合、特に炭素回収貯留（CCS）を伴わない石炭火力発電はそのほとんどが座礁資産となることが分かりました。ただし2030年26%削減、またはそれ以上の削減を達成することで、停止が必要な設備の量は約半分に削減できることが分かりました。
- 上記のような削減を炭素への価格付け（いわゆる炭素税）のみで達成した場合、家庭・業務部門においてガス・石油を使用する空調・給湯設備についても耐用年数前に停止・除却され、電気ヒートポンプ機器等の機器に代替する必要があることが明らかになりました。
- 一方で、炭素への価格付けに加えて、エアコンや電気ヒートポンプ給湯機への補助金といったエネルギー技術政策を補完的に用いることで、家庭・業務部門で耐用年数前に除却が必要となる設備の量を、最大で約3分の1削減できることが明らかになりました。

3. 今後の展開

今回はエネルギー技術政策として、エアコンや電気ヒートポンプ給湯機などへの補助金のみを扱いましたが、家庭・業務部門における温室効果ガス排出の少ない機器やその導入促進策は多岐にわたることから、政策への活用という観点からは、より幅広い機器や政策を考慮することが必要と考えられます。また、今回は日本を対象地域としましたが、アジアなど発展の著しい地域においても、今後エネルギー関連設備への投資が大きく拡大することが見込まれていることから、同様の分析が求められると考えられます。



図：(a)各部門における耐用年数前に停止が必要となる設備の量（2021年から2050年までの累積を金額換算したもの）。(b)民生部門（家庭・業務）における耐用年数前に停止される設備の量。削減率（%）は、エネルギー技術政策による効果を示す。

4. 研究プロジェクトについて

本研究は、日本学術振興会科研費若手研究（研究課題番号：JP20K14860）、（独）環境再生保全機構環境研究総合推進費（研究課題番号：JPMEERF20202002）、住友財団環境研究助成の支援を受けて実施されました。また本研究はスタンフォード大学 Energy Modeling Forum (EMF) 35 Japan Model Intercomparison Project (JMIP)の一環として実施されました。

<研究者のコメント>

2050年80%削減の達成にはエネルギーシステムの転換が必要であることはこれまでの研究でも明らかにされてきましたが、現実的にどれくらいの早さでエネルギーシステムを変えていけるのかという問いが残っていました。今回の研究で扱うことができたのはまだ一部分にすぎないので、今後もモデリングの発展を通じて応えていきたいと思っています。

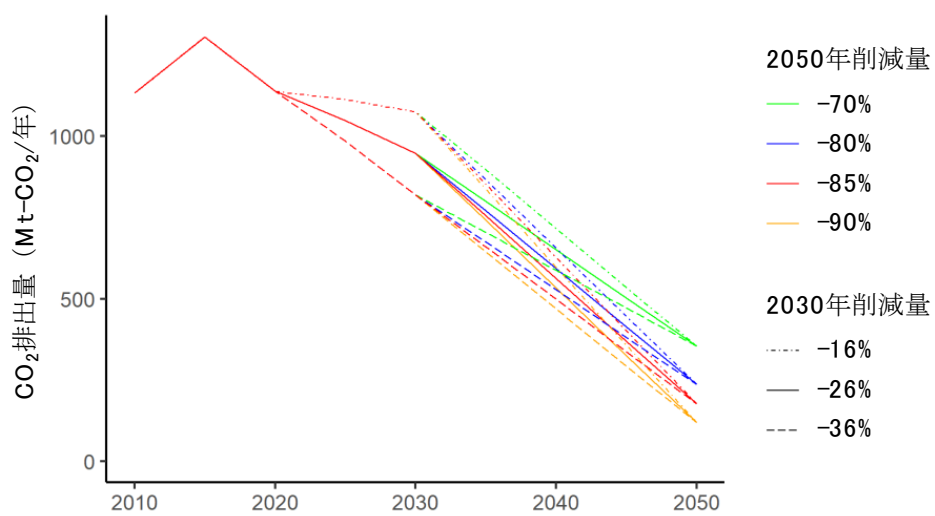
<論文タイトルと著者>

タイトル：Stranded investment associated with rapid energy system changes under the mid-century strategy in Japan（日本の長期戦略下での急速なエネルギーシステム転換に伴う回収不能投資）

著者：Ken Oshiro, Shinichiro Fujimori

掲載誌：Sustainability Science DOI：10.1007/s11625-020-00862-2

<参考図>



図：各シナリオにおける CO₂ 排出量の推移