

最近の ESRI 研究成果より

応用一般均衡モデルによる
国際間の排出量取引の分析内閣府経済社会総合研究所
上席主任研究官

鈴木 晋

内閣府経済社会総合研究所
主任研究官

野澤 郁代

はじめに

本稿では、ESRI Working Paperとして刊行した、武田・加藤・鈴木・野澤（2025）の概要を紹介する（以下、本研究という）。

2016年のパリ協定発効以降、世界各国において気候変動対策の強化が進みつつあり、積極的な温室効果ガス排出削減の取り組みが加速している。

各国は、自国の掲げる排出削減目標の達成に向け、カーボンプライシングをはじめとする様々な政策手段を導入しつつある。その中でも、排出量取引の活用は有力な選択肢の一つであると考えられる。排出量取引制度は、排出源間の限界削減費用の均等化を通じて、費用効率的な削減を実現するという経済的利点を有しており、実際に多くの国においてCO₂排出削減策として採用が進んでいる。

さらに、各国が個別に排出量取引制度を導入するだけでなく、これらの市場を相互にリンクさせることで、国際間における排出枠の取引が可能となる。このような国際間の排出量取引（international emissions trading、以下IET）の導入は、国境を越えた限界削減費用の均等化を促進することを通じて、1）全ての参加国の厚生を上昇させるとともに、2）参加国全体での排出削減費用の最小化に寄与する可能性がある。したがって、より小さい経済的負担（費用）で温暖化対策を進める方策として、IETの活用が有効であるとの議論が存在する。

本研究は、各国が掲げる2030年までの国別削減目標（Nationally Determined Contributions：NDCs）の達成に向け、IETの活用が各国の経済的負担に与える影響を明らかにすることを目的とする。具体的には、応用一般均衡（Computable General Equilibrium：

CGE）モデルを用いたシミュレーション分析により、IET導入による経済的効果を定量的に評価し、その政策的有効性について考察する。

ベンチマーク・データ

CGE分析では、ある基準年のデータの下で経済が均衡しているという前提で分析をおこなう。世界全体をカバーする多地域のCGEモデルでは、このベンチマーク・データにGTAPが提供するデータ（GTAPデータ）を利用するのが標準的であり、本研究でも論文発表時点でのGTAPデータの最新版であるGTAP 11を利用する。このGTAP 11データは2017年のデータであり、2017年がシミュレーションの基準年となる。オリジナルのGTAP 11データでは、世界は141地域、65部門に分割されているが、本研究ではこれを13地域、10部門に統合した上で利用している。

モデルの概要

本研究では、13地域・10部門から構成される逐次動学型CGEモデルを用いる。逐次動学とは、静学モデルを逐次的に（繰り返し）解くことで経済の動態を分析する手法であり、前向き（forward-looking）な期待形成や動学的最適化行動は考慮されない。

分析のシナリオ

分析では、パリ協定下における各国の削減目標（NDCs）の達成に向けて、IETが経済的負担をいかに緩和するかを検討し、特に厚生とGDPという二つの指標への影響に焦点を当てた。

①排出規制なし、②IETなしの規制あり（No_IET）、③先進国間でIET導入（IET_dev）、④全世界でIET導入（IET_wld）の4つの基本シナリオに加え、参加国の構成が異なる複数の派生シナリオも考慮した。

分析結果

分析の結果、以下の知見が得られた。第一に、IETの導入は参加国の多くにおいて厚生の上昇をもたらすことが確認できた（図表1）。第二に、IETに参加することで、排出枠を輸入する国ではGDPが上昇し、排出枠を輸出する国ではGDPが低下する傾向が観察された（図表2）。第三に、IETの参加国構成の変化

による影響は、IETに参加しない国が排出枠の輸入国か、輸出国かによって大きく異なることが明らかとなった。具体的には、排出枠の輸入国が参加しない場合、残留する他の参加国のGDPは上昇し、排出枠の輸出国が参加しない場合には、残留国のGDPは低下する傾向が確認された（図表2）。厚生に関しても、輸入国が参加しない場合、他の輸入国の厚生は上昇し、輸出国の厚生は低下する一方、輸出国が参加しない場合には、他の輸出国の厚生は上昇し、輸入国の厚生は低下する傾向が見られた（図表1）。

図表1 厚生への影響

	No_IET	No_IETからの変化	
		IET_dev	IET_wld
日本	▲0.52	0.06	0.42
米国	▲0.32	0.08	0.10
EU	▲1.68	0.49	1.32
その他北米	▲0.65	0.12	0.19
その他欧州	▲0.04	0.36	▲0.00
ロシア	▲1.13	0.08	1.51
中国	▲0.02	0.03	0.27
インド	▲0.14	0.01	0.00
その他アジア太平洋	▲0.18	0.07	0.16
中南米	▲0.72	0.05	0.33
中東	▲1.99	0.20	2.09
その他ユーラシア地域	▲0.64	0.23	1.64
アフリカ	▲1.18	0.31	0.41
世界全体	▲0.52	0.15	0.41

図表2 実質GDPへの影響

	No_IET	No_IETからの変化	
		IET_dev	IET_wld
日本	▲0.55	0.11	0.49
米国	▲0.30	▲0.08	0.18
EU	▲1.47	0.84	1.34
その他北米	▲0.49	▲0.23	0.29
その他欧州	0.02	▲0.47	▲0.10
ロシア	▲0.14	0.02	▲0.00
中国	0.03	0.00	▲0.20
インド	▲0.79	▲0.01	0.25
その他アジア太平洋	▲0.09	0.01	▲0.02
中南米	▲0.53	0.01	0.37
中東	▲0.22	0.04	0.61
その他ユーラシア地域	0.11	0.02	0.21
アフリカ	▲0.38	0.10	0.21
世界全体	▲0.41	0.08	0.27

全て2030年時点での値。No_IETの数値の単位は%。
薄緑のセルはIETへの参加国を表す。
No_IET: 排出規制を行うがIETがない場合（排出規制なしのBAU均衡からの変化）、IET_dev: 先進国間でIETを行うケース、IET_wld: 世界全体でIETを行うケース

第四に、日本に関しては、IETに参加することで厚生、GDPともにプラスの影響を受ける可能性が高いことが示された。とりわけ、世界全体でIETが実施されるシナリオでは、日本は大量の排出枠を購入できるため、排出規制に伴う経済的負担を大幅に軽減できることが確認された（図表3）。

図表3 日本への影響

	No_IET	No_IETからの変化	
		IET_dev	IET_wld
CO2(MtCO2)	670.95	26.80	146.87
炭素価格（ドル/トン）	156.96	▲31.33	▲122.61
厚生	▲0.52	0.06	0.42
GDP	▲0.55	0.11	0.49
民間消費	▲0.63	0.07	0.48
政府消費	0.00	0.00	0.00
投資	0.14	▲0.03	▲0.11
輸出	▲0.47	0.13	0.40
輸入	0.41	▲0.06	▲0.27

おわりに

本研究は、IETの経済的便益が参加国の構成や制度設計によって大きく変動することを示すとともに、厚生とGDPという二つの指標が全く異なる動きを示す場合があることを明らかにした。よって、IETの政策的評価にあたっては、いずれの指標を重視するかに対する十分な検討が不可欠である。

参考文献

武田史郎・加藤真也・鈴木晋・野澤郁代(2025)「応用一般均衡モデルによる国際間の排出量取引の分析」ESRI New Working Paper No.76.

鈴木 晋（すずき すすむ）

野澤 郁代（のざわ かよ）