

研究成果の概要

研究テーマ「パリ協定国別貢献（NDCs）の 2020 年以降の排出削減目標における国際競争力評価に関する研究」

平成 31 年 3 月 8 日

（公財）地球環境産業技術研究機構（RITE） システム研究グループ

パリ協定の重要な特徴はプレッジ&レビュー方式であり、各国が提出した国別排出削減貢献 NDCs の適切なレビューは、排出削減目標の実効性のために大変重要であると考えられる。既往研究では、NDCs を実施する際の国際競争力への影響の分析は十分ではなく、産業部門毎における国際競争力への影響を含め、各国の NDCs による経済影響を総合的に評価することが重要と考えられる。現在提出されている NDCs のもとでは各国間で限界削減費用に大きな差異がある可能性が推計されており、NDCs 実施による産業のリーケージの可能性や国際競争力が低下する可能性が懸念されていた。本研究では、2020 年以降（2030 年頃）の将来枠組み・目標に関して、各国提出の排出削減目標について、エネルギー経済モデルを用いて産業構造変化を踏まえた産業の国際競争力を定量的に評価した。

（１）NDCs の CO₂ 限界削減費用推計

NDCs の排出削減費用は、各国間で大きな差異がある ([1],[2])。もし NDCs で期待できる世界全体での排出削減を費用最小化（限界削減費用均等化）で実現できるとすれば、RITE の DNE21+モデルでは 2030 年の限界削減費用は 6\$/tCO₂ と推計されている。しかし NDCs の削減費用の差異によって、2030 年時点の総削減費用は費用最小化に比べ約 6.5 倍高いと推計されている。

更に、現実には、各種政策を用いて NDCs の達成が図られることとなるが、各国の社会的な制約や政治システムの制約などを考慮すると、気候変動緩和に関して費用最小となる効率的な対策をとることは容易ではなく、非効率な対策もあり得る。そのため、各国毎の排出削減費用も、費用最小化の下での排出削減費用に比べ大きくなる ([3])。

（２）NDCs の国際競争力への影響に関する分析

NDCs の産業別の国際競争力への影響を分析するために、各国の NDCs の排出目標やその他の政策について 3 ケースを想定し（表 1）、その想定が国際競争力に及ぼす影響について、RITE の世界エネルギー経済モデル DEARS を用いて分析を行った。

表1 分析した3シナリオ

	Case 1: NDCs		Case 2: Equal MACs among sectors within each nation	Case 3: Equal MACs among nations and sectors (Global trade)
	National emission reduction targets in 2025/2030	Other related policies	Individual achievement of national emission reduction targets	Global achievement of aggregated emission reduction targets
U.S.	26% GHG emission reduction in 2025 relative to 2005	CO ₂ intensity of power generation: 462[gCO ₂ /kWh], & 27% renewables in TPES	same emission reduction target as those in Case 1	national emission reduction targets in Case 1 are aggregated globally
EU	40% GHG reduction relative to 1990	20% renewables in TPES		
Japan	26% GHG reduction relative to 2013 (energy-related CO ₂ emissions: 927MtCO ₂)	Electricity share same as the energy mix of Japanese governmental plan.(22% renewables, 26% coal, 20% nuclear)		
China	65% reduction of CO ₂ /GDP relative to 2005	20% non-fossil in TPES		
India	35% reduction of GHG/GDP relative to 2005	40% non-fossil in power generation		
Brazil	43% GHG reduction relative to 2005	45% renewables in TPES		
South Africa	398-614 [MtCO ₂ eq.] GHG emissions	–		
Russia	27.5% GHG reduction relative to 1990	–		

世界の GDP 影響をみると、Case1, 2, 3 はそれぞれ▲1.2%、▲0.7%、▲0.3%（ベースライン比）であり、費用最小の Case 3 と比べると NDC ケースの Case 1 では約 3.9 倍費用が大きく推計される（図 1）。日本では、Case1、2 の GDP 変化はそれぞれ▲1.8%、▲0.7%（ベースライン比）と推計された。政府目標のエネルギーミックスの制約が、GDP や産業別生産量の大きな減少をもたらす。ただし、エネルギーミックスはコスト効率性の他にエネルギーセキュリティなども考慮されて決定されている点には留意が必要である。米国では、Case1、2 の GDP 変化はそれぞれ▲1.6%、▲0.8%（ベースライン比）と推計された。Case1 の GDP 減少が Case2 よりも高いのは、提案された CPP によって電力部門の CO₂ 原単位が制約され、コスト効率的ではないためと考えられる。EU28 では、再生可能エネルギー対策（Case1）が、90 年比▲40%排出削減目標においてはコスト効率的であるため、Case1、2 の GDP 変化はほぼ同程度（▲1.8%（ベースライン比））と推計された。

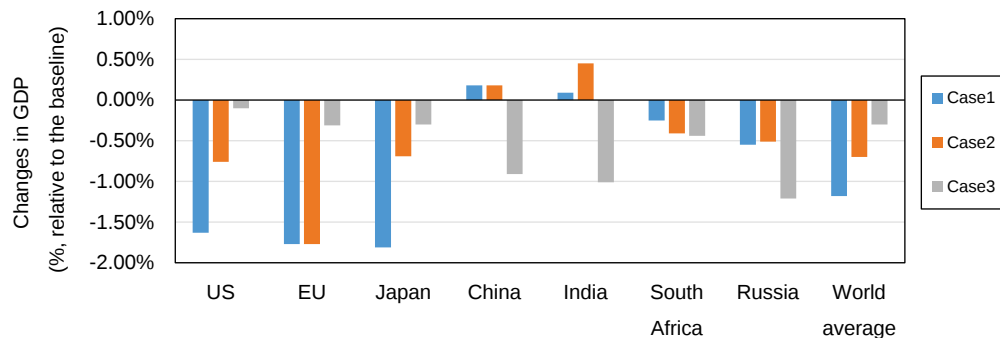
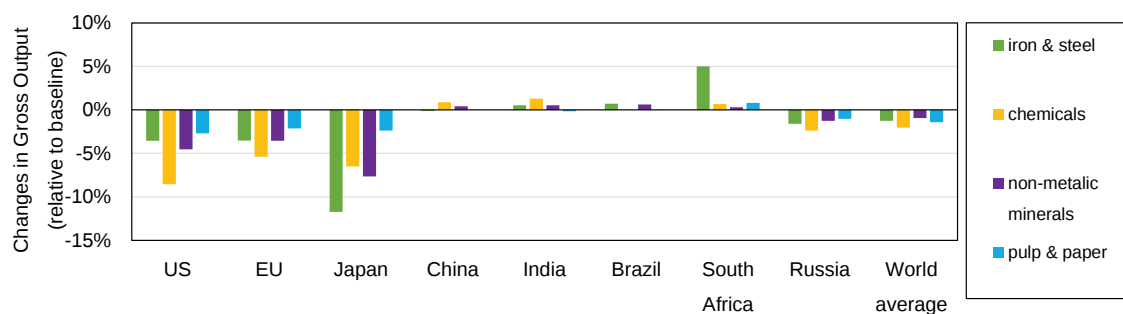


図1 NDCs による、2030 年の主要国の GDP 影響

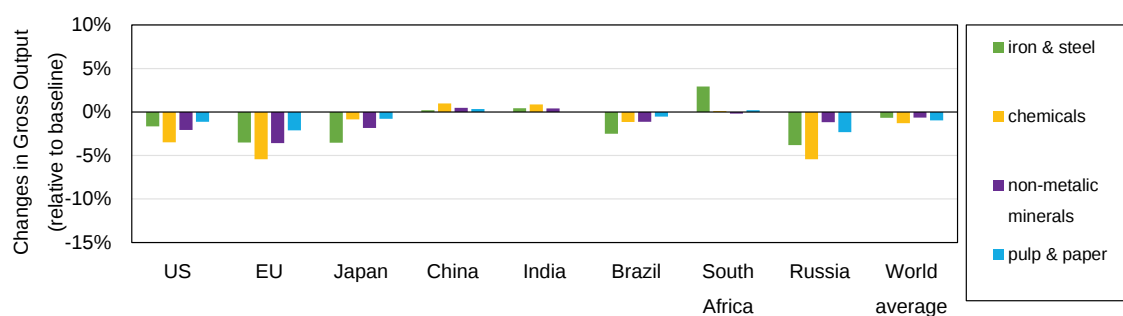
出典：世界エネルギー経済モデル DEARS による推計

提出された NDCs は、先進国のエネルギー多消費産業の生産に、大きな負の影響を与える一方、一部の途上国には正の影響が推計される（図 2(i)）。一方、コスト効率的な目標においては、先進国の負の影響が若干軽減される（図 2 (ii)）。さらに、国際協調シナリオ（限界削減費用均等化）のもとでは、先進国の負の影響は大きく軽減される（図 2 (iii)）。

(i)Case1：各国 NDCs を実施したシナリオ（排出削減量目標以外の対策等を含む）



(ii)Case2：各国 NDCs の排出削減量目標のみを制約としたシナリオ



(iii)Case3: 国際協調シナリオ（世界の限界削減費用均等化）

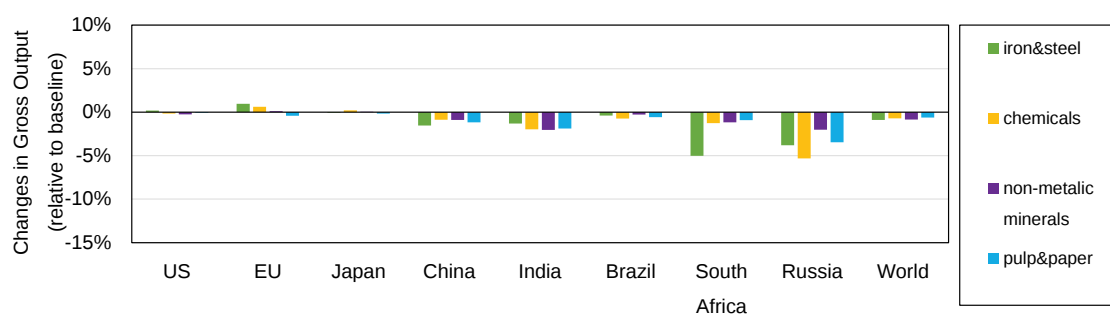


図 2 2030 年の主要国のエネルギー多消費産業への生産影響

出典：世界エネルギー経済モデル DEARS による推計

エネルギー多消費産業の貿易への影響をみると、NDCs はエネルギー多消費産業の国際貿易バランスに大きな影響を与える一方、世界協調シナリオのもとでは、先進国への貿易への影響は小さくなると推計された（図 3）。

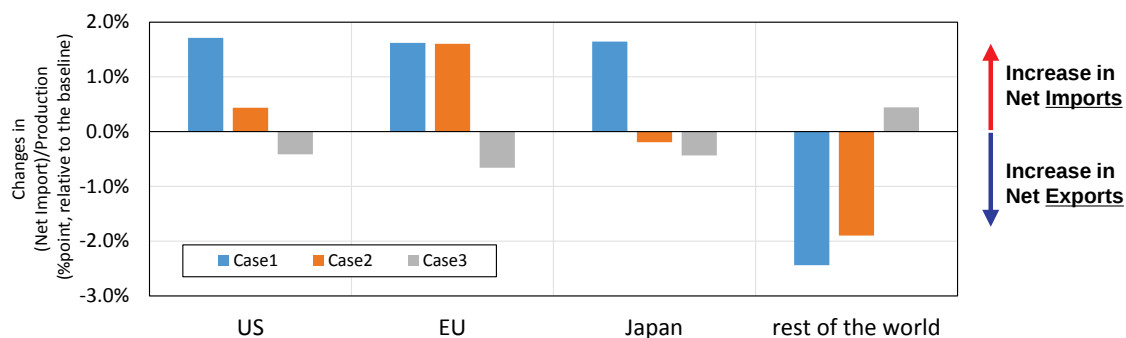


図3 2030年における化学産業の貿易への影響

出典：世界エネルギー経済モデル DEARS による推計

このように、NDCs を達成するために炭素価格に国際的な大きな差異が生じると、国際貿易を通じて炭素リーケージが誘発され、世界全体での排出削減の実効性が著しく小さくなる危険性があり、大きな懸念事項と考えられる。UNFCCC における公式なレビューでは、各国 NDCs の排出削減努力の十分さや不十分さを直接議論される場はないと見られるが、国際競争力への影響は、パリ協定の実効性の点からも注目すべき一つの評価であり、UNFCCC の外での評価として重要と考えられる。

(4) 研究成果の発信

上記で整理した研究成果を、革新的環境技術シンポジウムや未来社会を支える温暖化対策技術シンポジウム in 関西、COP24 サイドイベント、更にはタラノア対話のサードパーティーサブミッションなどで発信し、客観的で蓋然性の高い情報を広めるよう活動を行った。

参考文献

- [1] J. Aldy, B. Pizer, M. Tavoni, L.A. Reis, K. Akimoto, G. Blanford, C. Carraro, L.E. Clarke, J. Edmonds, G.C. Iyer, H.C. McJeon, R. Richels, S. Rose, F. Sano, Economic tools to promote transparency and comparability in the Paris Agreement, *Nature Climate Change* 6, pp. 1000-1004, 2016
- [2] K. Akimoto, F. Sano, B. Shoaib Tehrani, The analyses on the economic costs for achieving the nationally determined contributions and the expected global emission pathways, *Evolutionary and Institutional Economics Review*, Vol. 14, Issue 1, pp. 193-206, Jun. 2017
- [3] RITE, 「地球温暖化対策技術の分析・評価に関する国際連携事業」平成 29 年度報告書, 2018