

研究レポート

No.227 April 2005

京都タイプの温暖化対策国際枠組みの有効性

上級研究員 濱崎 博

富士通総研（FRI）経済研究所

要 旨

2005年2月16日、ロシアの京都議定書批准を受け、京都議定書がついに正式に発効した。この結果、日本、EU、カナダなど京都議定書の批准を行った附属書国は、議定書に定められた削減量の達成が義務付けられたことになる。しかし、最大の温室効果ガス排出国である米国及び豪州抜きでの発効であり、京都議定書自体の気候安定化への有効性に関しては疑問が残る。米国、豪州が脱退したことにより、削減活動を行う国・地域の範囲が縮小したのみならず、削減目標を持たない国・地域で排出量が増えるいわゆるカーボンリーケージが生じることがわかった。

また、議定書発効に伴い、2013年以降のいわゆるポスト京都の国際温暖化対策枠組みに関する議論が活発化してきている。もし仮にこれまでのように温暖化枠組みに関する議論がEU主導で行われた場合、米国、発展途上国の参加無しでの温暖化対策が2013年以降も続くこととなり、現在京都議定書を批准している日本、EU、カナダ等非常に限られた国・地域のみでの削減活動となる。その場合、今後高い経済成長が予想される中国へのカーボンリーケージが増加し、削減効率性は大きく損なわれる。

以上より、第一約束期間においては、CDM(クリーン開発メカニズムj)をはじめとする京都メカニズムの国際的な承認体制の充実を図ることが必要である。また、2013年以降においては、米国、中国を抜きにした削減努力は削減効率を大きく損なうため、絶対量での削減といった数値にこだわるのではなく、米国、中国が参加可能な枠組みの検討が必要であり、これが実質的削減につながる。

目次

1. はじめに	1
2. 温暖化対策へ向けた動向	1
2.1. 現在の主要国の削減へ向けての進捗状況	1
2.2. ポスト京都時代の国際枠組み	3
3. シミュレーション	3
3.1. 動学 GTAP-E モデル	3
3.2. データベース	4
3.3. シミュレーションデザイン	5
3.4. シミュレーション結果	5
3.5. カーボンリーケージの分析	8
3.5.1. 2010年時点でのカーボンリーケージ	9
3.5.2. 2020年時点のカーボンリーケージ	10
3.5.3. 2010年と2020年の比較	12
4. 結言	13

1. はじめに

2005年2月16日、ロシアの京都議定書批准を受け、京都議定書がついに正式に発効した。日本、EU、カナダなど京都議定書の批准を行った附属書国は議定書に定められた削減量の達成が義務付けられたことを意味する。しかし、最大の温室効果ガス排出国である米国及び豪州抜きでの発効であり、京都議定書自体の気候安定化への有効性に関しては疑問が残る。

また、議定書発効に伴い、2013年以降のいわゆるポスト京都の国際温暖化対策枠組みに関する議論が活発化してきている。絶対量での削減を主張するEU、発展途上国抜きでの枠組みに反対する米国、ある一定の経済成長に達するまで削減義務を負わないと主張する中国など主要国の意見は平行線のままである。もし仮にこれまでのように国際的な場での温暖化枠組みに関する議論がEU主導で行われた場合、米国、発展途上国の参加無しでの温暖化対策が2013年以降も続くこととなり、現在京都議定書を批准している日本、EU、カナダ等非常に限られた国・地域のみでの削減活動となる。したがって、これらの国・地域では京都議定書以上の厳しい削減目標が課せられる可能性がある。特に我が国は、多くの研究者が指摘しているように、京都議定書においては不平等なほどの過剰な削減目標が課せられており、これ以上の削減目標の付加は我が国経済の停滞を引き起こすこととなり、我が国自体の持続的成長を脅かすこととなる。

本研究では、以上の問題意識より、京都議定書の気候安定化としての有効性を評価するとともに、2013年以降も現在の京都タイプの枠組みが継続すると仮定した場合の、地球規模での温室効果ガス削減効果の有効性及び我が国への影響について定量的な評価を行う。最後に、分析結果を踏まえ、いくつかの提言を行う。

2. 温暖化対策へ向けた動向

2.1. 現在の主要国の削減へ向けての進捗状況

図表1は、主要国における2002年の温室効果ガス排出量の1990年排出量からの変化を示している。我が国の2002年の排出量は1990年比で12.1%増加しており京都議定書に定められている第一約束期間(2008年～2012年)において1990年比6%削減の達成には1990年比で18.1%もの削減を行う必要があり、我が国のおかれている状況は非常に厳しい状態となっている。

スペイン、ポルトガルは1990年比それぞれ40.5%増と排出量が大幅に増加している。しかし、EU全体では逆に1990年比2.5%減少しており、京都議定書ではEU全体での削減目標の達成(EUバブル)が認められている上、2005年にはEU域内排出量取引制度(EUETS)が導入されていること及び共同実施(JI)を通じての中東欧諸国のホットエア

取り込みを考慮すると、EUの目標達成は確実な段階となっている。

カナダは、1990年で20.1%も温室効果ガス排出量が増加しており、日本と同様に京都議定書削減目標は困難な状態である。

米国も1990年比13.1%増加しているが、既に京都議定書より脱退し削減目標の達成は必要ない。

図表1 主要国温室効果ガス排出量変化(2002年)

(%)

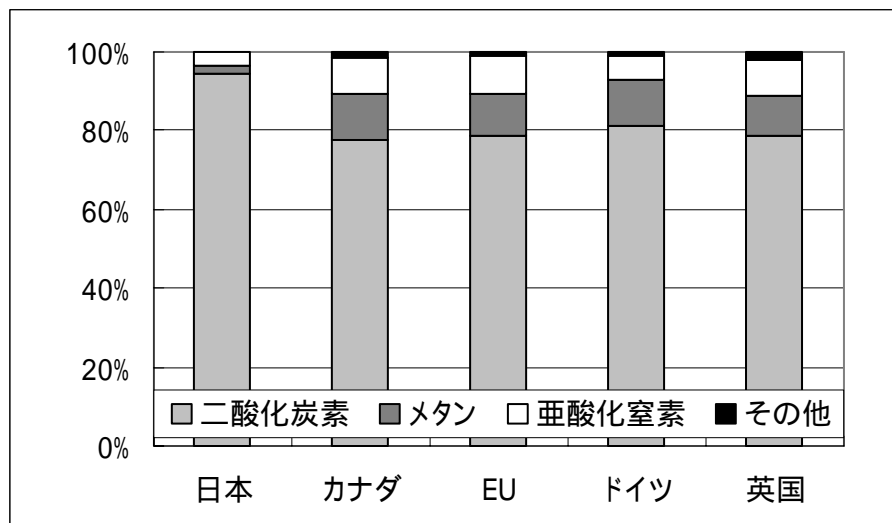
国	排出増加率(1990年比)	国	排出増加率(1990年比)
スペイン	40.5	フランス	-1.9
ポルトガル	40.5	EU	-2.5
モナコ	31.7	スウェーデン	-3.5
アイルランド	28.9	アイスランド	-4.2
ギリシャ	26	クロアチア	-11.5
オーストラリア	22.2	英国	-14.5
ニュージーランド	21.6	ドイツ	-16.5
カナダ	20.1	ルクセンブルグ	-19.8
米国	13.1	チェコ	-24.9
日本	12.1	スロバキア	-28.4
オーストリア	8.8	ハンガリー	-31
イタリア	8.8	ポーランド	-32.2
フィンランド	6.8	ロシア	-38.5
ノルウェー	6.1	ベラルーシ	-44.4
ベルギー	2.9	ウクライナ	-47.4
オランダ	1.1	ルーマニア	-48
リヒテンシュタイン	0.1	エストニア	-55.2
デンマーク	-0.4	ブルガリア	-56
スロベニア	-1.1	ラトビア	-62.8
スイス	-1.7	リトアニア	-65.7

(出所) UNFCCC GHG データベース

図表2は、主要国における1990年の温室効果ガス別の排出量の全温室効果ガス排出量に占めるシェアを示している。我が国の温室効果ガス排出量のうち94.5%は二酸化炭素であり、我が国における温室効果ガス削減は二酸化炭素削減とほぼ同義である。他の国・地域においても二酸化炭素が排出の大部分を占めるが、メタン(CH₄)も、カナダで8.8%、EU

で 9.3%占める。メタンの排出削減は、議定書以前にはあまり行われておらず、二酸化炭素削減と比べて比較的容易である。この点からも、我が国での温室効果ガス削減は非常に困難なことがわかる。

図表 2 主要国温室効果ガス別排出量 (1990)



(出所) UNFCCC GHG データベース

2.2. ポスト京都時代の国際枠組み

2004 年の COP10 においては、数値目標導入を目指す EU とそれに反対する米国、中国との溝が深く、実質的な話し合いは行われなかった。しかし、京都議定書の発効及び京都議定書において遅くとも 2005 年には 2013 年以降の国際枠組みに関して議論することが明記されており、今後議論は活発化するものと思われる。今までと同様、EU 主導の枠組みでは、米国、発展途上国の積極的な参加無しでの温暖化対策が 2013 年以降も続くこととなり、現在京都議定書を批准している日本、EU、カナダ等非常に限られた国・地域のみでの削減活動となる。この結果、これらの国・地域では京都議定書以上の厳しい削減目標が課せられる可能性がある。

3. シミュレーション

3.1. 動学 GTAP-E モデル

本研究で用いるモデルは静学的 GTAP-E¹であるが、新たなる変数及び式を追加すること

¹ Burniaux, Jean-Marc and Truong Truong (2002)

により動学的評価を可能とした。これにより、1997年から2020年までの毎年の影響を評価することが出来る。今回対象となる国・地域に対して追加したものは以下のものである。

- 静学モデルでは投資判断は行わぬが、投資が資本ストックには反映されない。しかし、本モデルでは、投資判断を行ったものはその年のうちに資本ストックに反映されるものとした。
- 静学的一般均衡モデルでは完全雇用を仮定しており、賃金で調整を行うのが一般的である。本モデルでは、実質賃金の変化に応じて雇用の供給量が変化するものとした。
- 労働と同様に資本に対しても資本の需要に応じて収益率が変化するものとした。

3.2. データベース

本研究では、GTAP データベース 5 版を用いて、図表 3 及び図表 4 に示す国・地域区分及び産業区分に基き分析を行う。

図表 3 国・地域区分

	説明
ANZ	豪州・NZ
CHN	中国
JPN	日本
KTW	韓国・台湾
THA	タイ
ASA	その他アジア
USA	米国
CAN	カナダ
EU	EU
FSU	旧ソ連
ROW	その他地域

(出所) 筆者作成

図表 4 産業区分

	説明
AGR	農業
COL	石炭
OIL	原油
GAS	ガス
GDT	ガス配送
P_C	石油製品
ELY	電力
MIN	鉱物
PPP	紙・パルプ・出版
CRP	化学・ゴム・プラスチック
I_S	鉄鋼
MTL	非鉄金属
VEH	輸送機械
OMN	その他製造業
TRP	運輸
SERV	サービス

(出所) 筆者作成

3.3. シミュレーションデザイン

本研究では、京都議定書の有効性を評価すると共に、2013年以降も京都議定書の枠組みが継続すると仮定しその影響評価を行う。

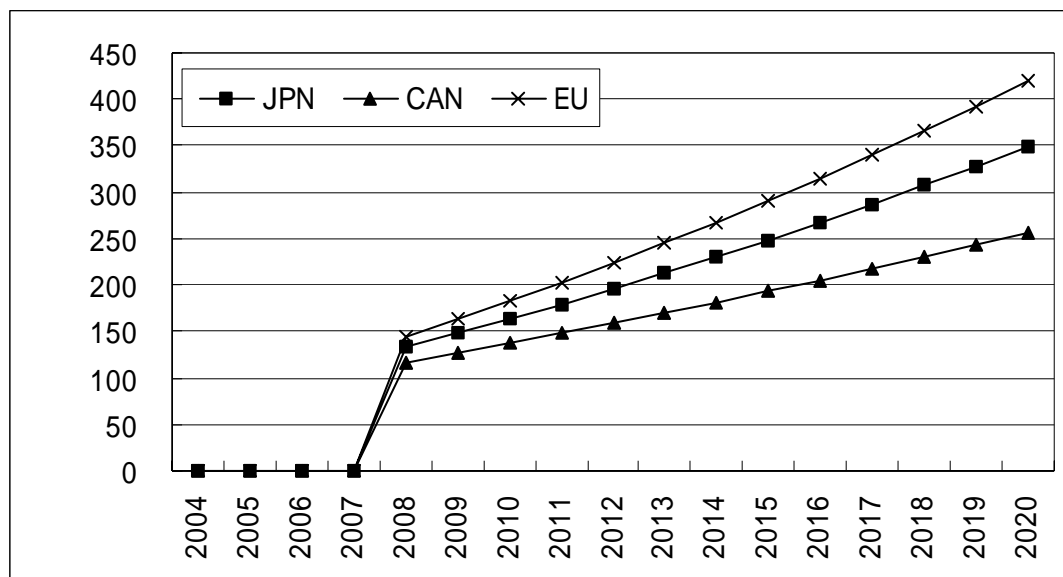
実際に削減活動を行うのは、日本、カナダ、EUであり、旧ソ連は経済の停滞により大幅にエネルギー消費が低下しており、追加的削減努力が無くても京都議定書に定められた削減目標の達成は可能である。削減を行う日本、カナダ、EUは、2008年以降2020年まで、京都議定書削減目標で排出量を維持する(京都フォーエバー)。ただし、吸収源による削減は許容される上限値まで許容すると仮定した。

3.4. シミュレーション結果

図表5は、実際に削減を行う必要のある日本(JPN)、カナダ(CAN)、EU(EU)の限界削減費用を示している。追加的技術進歩が生じないと仮定すると、時間と共に削減目標を持つ国でのエネルギー使用に対する追加負担は重くなる。

図表 5 国別限界削減費用²

(ドル/トン・炭素)



(注) 時間軸 (横軸) は年データである。以降の図表も同様。

(出所) 筆者作成

次に我が国への経済的影響を見る (図表 6)。実質 GDP は 2008 年には 1.3%、2012 年には 1.7%、2020 年には 3.0% 低下する。

特に GDP 低下の大きな原因となっているのは投資 (I) であり、2008 年には 9.4%、2012 年には 6.4%、2020 年には 7.6% 落ち込む。これは、我が国における資本の収益性が低下することを示しており、海外へ資本が逃げる結果となる。

GDP の 59.5%³ を占める消費 (C) は、2008 年には 0.3% 増加するが、2012 年には 0.5% 低下し、2020 年には 1.8% まで低下幅は拡大する。短期的には収益性を落しても、企業は生産した財を販売する結果、消費者の購入する財価格は低下する。そのため、実質で見ると消費は増加する。しかし、徐々に賃金及び投資収益の低迷による家計収入の低下によって消費は落ち込む。

貿易に関しては、輸出 (X) は第一約束期間の最初の年である 2008 年には 2.4% と上昇するが、これは資本レンタル価格⁴の低下によるものであり、競争力が高まった結果輸出が増えたのではなく、損をしてでも投売りしている結果である。事実、投資を通じての資本ストックが調整されるにつれ輸出量の変化は負に転じ、2012 年で 1.6%、2020 年で 4.0% 低下する。一方輸入 (M) に関しては 2008 年で 5.5%、2012 年で 5.2%、2020 年で 7.0% 低

² 本モデルではエネルギー起源の二酸化炭素のみ対象としており、非 CO₂ での削減余地の多い EU (EU)、カナダ (CAN) での限界削減費用は高めに算出されていると思われる。

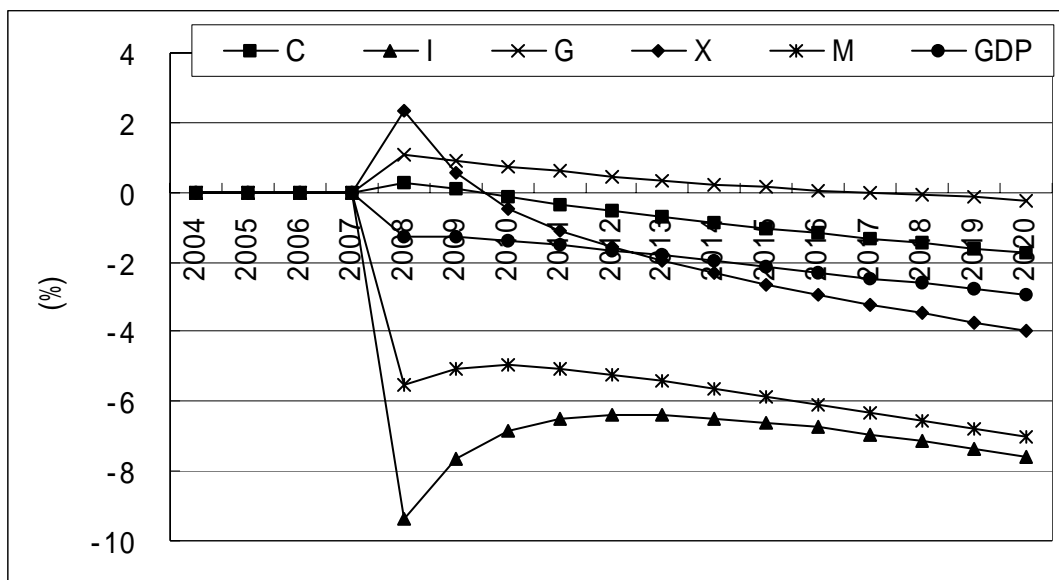
³ 1997 年データ

⁴ 資本使用に対して支払う費用

下する。原因としては、国内需要の停滞によりそもそも需要が低下しているためである。

図表 6 我が国マクロ変数変化⁵

(%)



(出所) 筆者作成

気候変動を安定化するにはどの程度の大気中 CO₂ 濃度に抑える必要があるのかに関しては、科学的に最終的なコンセンサスは得られていない。しかし、イギリス政府はエネルギー白書において CO₂ 濃度を 550ppm に安定化させる目標を標榜するなど、産業革命以前の約 2 倍である 550ppm の安定化は一つの削減目標の目安といえる。

図表 7 は、今回行った「京都フォーエバー・シナリオ」での全世界の温室効果ガス排出量と、温室効果ガス大気濃度を 450ppm、550ppm、650ppm で安定化させる場合の排出量との比較を行ったものである。結果としては、「京都フォーエバー・シナリオ」では、十分に気候安定化に寄与していないといえる。現在 EU が主張するような各国に対して絶対量での削減目標を課すいわゆる京都タイプの枠組みでは、米国、発展途上国の参加は期待できない。そのため、温暖化問題解決には、京都議定書を批准している附属書国である日本、EU、カナダに京都議定書以上の削減を課す必要が出てくる。このままでは、自然生態系の破壊、珊瑚礁の死滅といった海洋環境の劣化、新たなるエマージング感染症⁶の発生など人類の存在自体を及ぼすことになりかねない。

京都議定書の温室効果ガス削減における有効性の問題は、ただ単に削減目標を持つ国・

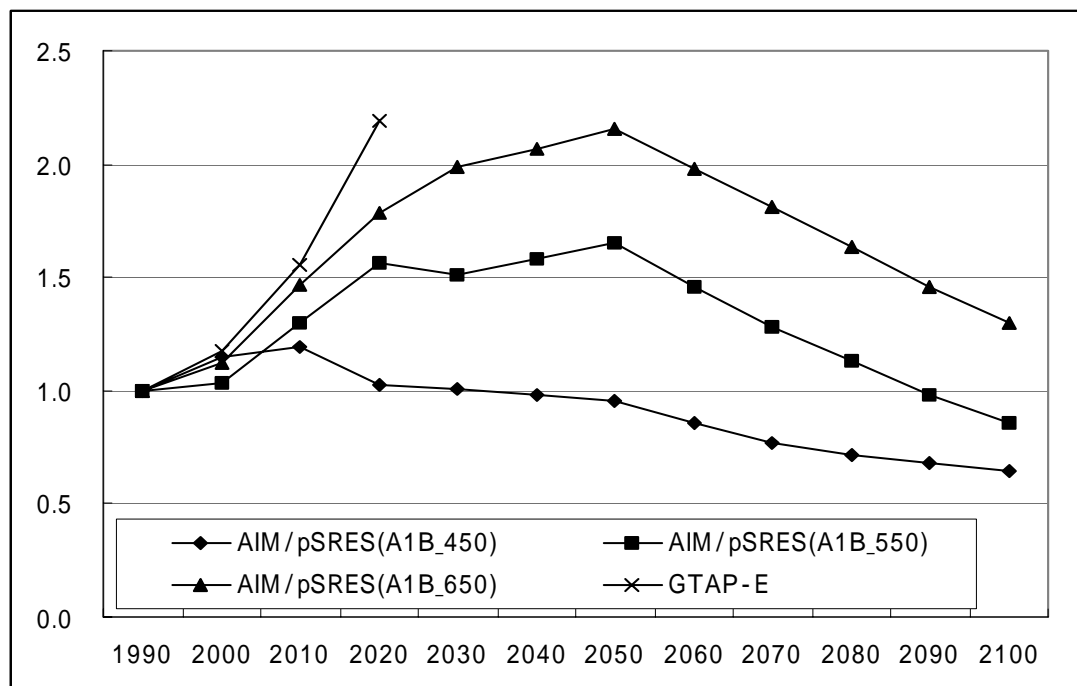
⁵ ベースライン (Business-as-usual) からの乖離を示す。

⁶ 突然出現して社会に大きな影響を与える感染症を「エマージング感染症」と呼んでいる。古くは、1957 年に発生したアルゼンチン出血熱、最近では 1999 年の西ナイル熱、2002 年の SARS (重症急性呼吸器症候群 (Sever Acute Respiratory Syndrome)) などがある。

地域の範囲が狭くなったためではなく、削減目標を持つ国が削減努力を行うことによって逆に削減目標の無い国・地域で温室効果ガスが増加するいわゆるカーボンリーケージを考慮したのでもなければいけない。

図表 7 世界温室効果ガス排出量変化

(1990年 = 1)



(注) GTAP-E は、本シミュレーションで実施した「京都フォーエバー・シナリオ」での排出量変化を示す。その他のシナリオは国立環境研究所の AIM モデルでの二酸化炭素濃度 450ppm、550ppm、650ppm 安定化での排出量シナリオを示す。

(出所) 筆者作成

3.5. カーボンリーケージの分析

一般均衡モデルは世界経済における各国・地域間及び部門間の相互作用を評価する上で非常に有益なツールであるが、モデル計算の結果は内生変数間の数多くの直接的間接的影響によって算出される。したがって、どの外生変数が内生変数に対してどの程度の影響を与えたのかを評価することができない。しかし、政策評価などを行う際に、各外生変数の内生変数への寄与度の把握には非常に有益である。そこで、本研究では Harrison et al. (1999)で用いられる要因分解手法を用いて、削減目標を持つ国での温室効果ガス削減活動が削減目標を持たない国でどの程度量を排出増加させるか、その寄与度を求める。

3.5.1. 2010年時点でのカーボンリーケージ

ここでは、カーボンリーケージについてさらなる検討を加えたい。まず、京都議定書の有効性を評価するために第一約束期間として2010年を代表年とした。図表8は、削減目標を持つ国・地域での削減活動と削減目標を持たない国・地域へのカーボンリーケージを示している。つまり、各削減実施国・地域、各削減目標を持たない国・地域、各削減実施国と削減目標を持たない国の組み合わせの全世界でのカーボンリーケージへの寄与が分かる。リーケージ先としては、米国（USA）が最大であり、全体のカーボンリーケージが51.5%であるのに対して18.2%を占める。それに、その他地域（ROW、16.5%）、中国（CHN、6.7%）、その他アジア（ASA、5.7%）が続く。

削減を行うことによりリーケージの原因となっている最大の地域はEUであり26.8%に達する。日本（JPN）は13.5%、カナダ（CAN）は11.3%である。

次に、削減を行う国・地域と削減を行わない国・地域の組み合わせでは、EU（EU）その他地域（ROW）が最大のリーケージであり、12.5%となっている。これに続くのは、カナダ（CAN）米国（USA）の8.2%、EU（EU）米国（USA）の7.2%、日本（JPN）中国（CHN）の3.3%である。

図表8 カーボンリーケージ国・地域分解（2010）

(%)

	JPN	CAN	EU	リーケージ計
ANZ	0.94	0.17	0.67	1.78
CHN	3.25	0.73	2.75	6.73
KTW	0.95	0.31	1.08	2.34
THA	0.08	0.03	0.15	0.27
ASA	2.68	0.56	2.45	5.69
USA	2.83	8.20	7.18	18.21
ROW	2.73	1.28	12.47	16.48
リーケージ計	13.46	11.27	26.77	51.51

（出所）筆者作成

図表9は、各削減国・地域の削減努力のうち、どの程度が削減目標のない国・地域での二酸化炭素増加につながっているのかを示している、つまり各削減努力を行った各国・地域毎での削減活動の効率性を示している。表を縦に読むと当該削減活動国・地域での削減努力のうちどの程度が削減目標を持たない国・地域へリーケージしているのかが分かる。たとえば、日本（JPN）のカーボンリーケージの合計は61.7%であるが、これは日本で行った削減量のうち61.7%は日本が削減努力を行ったことにより削減目標を持たない国で増

えたことを示す。そのうち 14.0%は中国（CHN）であり、米国（USA、12.2%）、その他地域（ROW、11.7%）、その他アジア（ASA、11.5%）が続く。このことより、我が国の削減活動は、地球規模で見た場合には大きな貢献とは言えず、特に中国を中心とするアジア地域、米国へのリーケージが、我が国削減努力による地球規模での削減の効率性を大きく損なっている。

次にカナダ（CAN）についてみる。カナダ（CAN）のカーボンリーケージの合計は 85.7%であり、EU と日本と比較しても大きな数値である。特に米国へのリーケージが顕著であり、59.9%である。米国の京都議定書脱退はカナダの削減活動の効率性を大きく低減させる。

最後に EU であるが、EU のカーボンリーケージは 47.9%と一番小さくなっている。EU 統合により EU 内での経済活動が中心となっている結果だといえる。

図表 9 削減を行う国・地域別リーケージ率（2010）

(%)

	JPN	CAN	EU
ANZ	4.05	1.22	0.93
CHN	13.96	5.31	3.81
KTW	4.06	2.27	1.50
THA	0.36	0.22	0.21
ASA	11.50	4.08	3.39
USA	12.16	59.94	9.93
FSU	4.21	3.29	10.84
ROW	11.70	9.37	17.26
リーケージ率	61.99	85.70	47.87

（出所）筆者作成

3.5.2. 2020 年時点のカーボンリーケージ

次により長期での検討を行う。図表 10 は、2020 年のカーボンリーケージの発生を示す。2020 年においても米国（USA、17.3%）が最も大きなリーケージ先となっている。それにその他地域（ROW、17.0%）、中国（7.9%）、その他アジア（ASA、6.2%）が続く。

リーケージの原因となるのは EU（EU）の削減活動であり、29.4%のリーケージを発生させ、日本（JPN、13.3%）、カナダ（CAN、10.4%）と比較すると大きい。

排出削減国・地域と排出削減を持たない国・地域の組み合わせでは、EU（EU） その他地域（ROW）【13.0%】によるリーケージが大きく、EU（EU） 米国（USA）【7.4%】、カナダ（CAN） 米国（USA）【7.2%】、EU（EU） 中国（CHN）【3.9%】が続く。

図表 10 カーボンリーケージ国・地域分解（2020）

(%)

	JPN	CAN	EU	リーケージ計
ANZ	0.81	0.14	0.61	1.57
CHN	3.27	0.77	3.86	7.90
KTW	1.03	0.33	1.36	2.72
THA	0.10	0.04	0.23	0.37
ASA	2.70	0.59	2.92	6.21
USA	2.66	7.24	7.39	17.29
ROW	2.68	1.30	13.01	17.00
リーケージ計	13.26	10.42	29.37	53.05

（出所）筆者作成

図表 11 が示すように、カナダ（CAN、87.3%）での削減効率が日本（JPN、60.5%）と EU（EU、50.9%）と比較すると非常に大きい。カナダ（CAN）のカーボンリーケージの多くは、米国（USA、58.3%）で発生している。2013 年以降も米国の不参加はカナダの削減努力の効率性を大きく損なうことになる。

図表 11 削減を行う国・地域別リーケージ率（2020）

(%)

	JPN	CAN	EU
ANZ	3.48	1.16	0.83
CHN	14.06	6.24	5.24
KTW	4.43	2.69	1.84
THA	0.45	0.30	0.31
ASA	11.59	4.77	3.96
USA	11.46	58.31	10.02
FSU	3.53	3.37	11.01
ROW	11.54	10.49	17.66
リーケージ率	60.53	87.31	50.87

（出所）筆者作成

3.5.3. 2010年と2020年の比較

図表 12 は 2010 年と 2020 年の削減目標を持たない国・地域で生じるカーボンリーケージを示している。まず、トータルのカーボンリーケージ率であるが、2010 年は 51.5%であるのに対して 2020 年は 53.1%と増加する。削減目標を持たない国・地域毎でのリーケージでは、2010 年と同様 2020 年も米国 (USA) が最も大きなリーケージ先である。しかし、2020 年 (17.3%) は 2010 年 (18.2%) と比較して小さい。

一方、中国 (CHN、6.7% (2010 年)、7.9% (2020 年))、その他アジア (ASA、5.7% (2010 年)、6.2% (2020 年)) は、2020 年のカーボンリーケージが増加しており、2013 年以降を見据えるとアジアを中心とした発展途上国の削減枠組みへの取り込みが効率的削減を達成する上において重要となってくる。

図表 12 削減目標を持たない国・地域でのカーボンリーケージの 2010 年と 2020 年の比較
(%)

	2010	2020
ANZ	1.78	1.57
CHN	6.73	7.90
KTW	2.34	2.72
THA	0.27	0.37
ASA	5.69	6.21
USA	18.21	17.29
ROW	16.48	17.00
リーケージ計	51.51	53.05

(出所) 筆者作成

このように、中国（CHN）及びその他アジア（ASA）でのカーボンリーケージへの寄与が、2010年と比較して2020年ではより高まることを指摘したが、その理由としては米国（USA）などと比較して、中国（CHN）及びその他アジア（ASA）の世界全体の排出量に占める割合が、それぞれ19.2%から23.7%、8.1%から9.0%へと増加していることによる。

図表 13 二酸化炭素排出量（100万トン・炭素）及び国・地域別シェア（%）

	ANZ	CHN	JPN	KTW	THA	ASA	USA	CAN	EU	FSU	ROW	Total
議定書目標			313.18					130.73	882.81	1,024.75		
排出量 (1997)	95.19	865.18	348.51	191.46	46.29	439.01	1,535.59	143.68	937.83	584.13	1,127.57	6,314.43
シェア	1.51	13.70	5.52	3.03	0.73	6.95	24.32	2.28	14.85	9.25	17.86	100.00
排出量 (2010)	144.17	1,860.42	442.05	338.77	69.21	781.67	2,170.75	206.47	1,283.51	785.10	1,632.43	9,714.56
シェア	1.48	19.15	4.55	3.49	0.71	8.05	22.35	2.13	13.21	8.08	16.80	100.00
排出量 (2020)	197.45	3,289.36	557.26	522.13	110.57	1,243.20	2,736.67	261.05	1,655.27	999.96	2,313.33	13,886.27
シェア	1.42	23.69	4.01	3.76	0.80	8.95	19.71	1.88	11.92	7.20	16.66	100.00

（出所）筆者作成

4. 結言

京都議定書が発効し、我が国にとっても京都議定書に定められた削減目標達成が急務となった。一方、2013年以降の気候変動に関する国際的枠組みの議論が始まりつつあり、我が国は世界規模で見た有効かつ費用負担の平等性を考慮した国際的枠組みの提案を行うことが必要である。本研究では、現状の京都議定書及び2013年以降の枠組みとして、現在の枠組みが続くいわゆる「京都フォーエバー」の有効性と我が国への影響に関してモデル分析を用いて検討を行った。

結果をまとめると以下の通りである。

- 米国、豪州が脱退したことにより、削減活動を行う国・地域の範囲が縮小したのみならず、削減目標を持たない国・地域で排出量が増えるいわゆるカーボンリーケージが生じることがわかった。そのカーボンリーケージ率は51.5%であり、削減が行われた二酸化炭素の半分以上しか世界全体では削減されていないことになり、京都議定書の削減効率性は非常に低い。
- 特に、米国へのリーケージが生じやすく、中でもカナダで削減された二酸化炭素の実に59.9%もの二酸化炭素を米国での増加を誘発する結果となっている。米国の不参加

は、著しく削減の効率性を損なうこととなっている。

- 2013年以降も現在の枠組みが続いた場合には、全体のリーケージレートは53.1%(2020年)と議定書の51.5%(2010年)よりも増加し、より削減効率性が低下する。
- 2013年以降も米国は最大のカーボンリーケージ先ではあるが、アジア諸国、特に中国でのリーケージが増加してくる。このように2013年以降の国際的枠組みでは、米国へのリーケージのみでなく中国へのリーケージ抑制が重要となってくる。
- さらに、京都議定書及び京都フォーエバー・シナリオでは地球全体での削減につながるのみならず、我が国経済への深刻な影響を与え、投資の落ち込み、消費の停滞、我が国産業の国際競争力の低下による輸出の減少が生じる。世界各国での削減費用負担の平等性の確保が重要である。
- 京都議定書においては、共同実施(JI)、クリーン開発メカニズム(CDM)、国際排出量取引といったいわゆる京都メカニズムの活用が認められており、世界全体での削減費用の均等化と、削減目標を持たない国・地域での削減を促すことが考慮されている。しかし、クリーン開発メカニズムの方法論の承認手続きがスムーズに進んでいるとは言えず、CDMプロジェクトの実施リスクは非常に高く十分に活用されていない。
- また、米国・豪州といった附属書国であるが京都議定書を批准しなかった国・地域での削減活動の促進が考慮されていない。
- 以上より、第一約束期間においては、CDMをはじめとする京都メカニズムの国際的な承認体制の充実を図ることが必要である。また、2013年以降においては、米国、中国を抜きにした削減努力は削減効率を大きく損なうため、絶対量での削減といった数値にこだわるのではなく、米国、中国が参加可能な枠組みの検討が実質的削減につながる。

参考文献

- Burniaux Jean-Marc and T.P. Truong 2002, "GTAP-E: An Energy-Environmental Version of the GTAP Model", GTAP Technical Paper 16, Purdue University
- Burniaux, Jean-Marc and Joaquim Oliveria Martins 2000, "Carbon Emission Leakages: General Equilibrium View", Organisation for Economic Co-operation and Development (OECD) Economic Department Working Paper No.242.
- Burniaux, Jean-Marc, J.P.Martin, G. Nicoletti and J.O. Martins 1992, "GREEN A Multi-Sector, Multi-Region General Equilibrium Model for Quantifying the Costs of Curbing CO2 Emissions", OECD Working Paper 116, OECD.
- Dimaranan, B.V. and R.A. McDougall ed. 2002, *Global Trade, Assistance and Production: The GTAP5 Database*, Center for Global Trade Analysis, Purdue University
- 濱崎博 2004、「アジア地域における CDM 実施の現状と課題」, 富士通総研経済経済研究所『研究レポート』No.197
- Harrison, W. Jill, J. Mark Horridge and K. R. Pearson 1999, "Decomposing Simulation Results with Respect to Exogenous Shocks", Preliminary Working Paper No. IP-73, May 1999.
- Hertel, T.W. ed. 1997, *Global Trade Analysis: Modelling and Applications*, Cambridge University Press
- Nordhaus W.D., and J. Boyer, 2000, *Warming the World: Economic Models of Global Warming*, MIT Press.
- Paltsev, Sergey V. 2000, "The Kyoto Agreement: Regional Contributions to the Carbon Leakage", Center for Economic Analysis, Department of Economics, University of Colorado at Boulder Discussion Papers in Economics Working Paper No.00-05.
- 東京工業品取引所 2004、「エネルギー使用合理化取引市場設計関連調査(排出削減量取引市場効率化実証等調査)」, 平成 16 年 3 月