

排出権取引制度の温暖化対策における有効性の考察

A Study on the Effects of Emissions Trading Policies on Global warming

坂元 洋一郎[※]
Yoichiro Sakamoto[※]

要旨：

これまで排出権取引制度は、地球温暖化対策の経済的手法の1つで、排出量の取引を可能とすることにより、その削減に経済的なインセンティブを与えるものとされてきた。しかしながら、排出権取引制度が温暖化対策に有効である場合は、ある条件に限られ、その条件は現状ではほぼ不可能である。つまり、排出権取引制度が温暖化対策に有効に機能するためには、排出権取引制度に一定の制限を設ける必要があるのではないかと考える。

キーワード：排出権取引制度、地球温暖化対策、京都議定書

目次

1. はじめに
2. 京都議定書の達成状況
3. 日本における京都議定書の達成状況
4. 排出権取引制度
5. モデル
6. まとめ

1. はじめに

この12月2日からスペインの首都マドリードで、国連気候変動枠組み条約第25回締約国会議(COP25)が開催された。この会議では、地球温暖化防止の新たな国際的取り組みである「パリ協定」の施行を直前に控え、実施ルールの細目の仕上げであったが、先進国と途上国の溝は埋まらず、残念ながら合意を得ることなく終結した。しかし、今回議論されたことは意味がなかったことではない。最も重要なことは、先進国だけが温室効果ガスの排出削減義務を負った「京都議定書」とは異なり、先進国と途上国が共通ルールの下で排出削減に取り組むということが、「パリ協定」の最大の特徴であり、地球温暖化対策としては、「京都議定書」より実効性のある協定となっている点である。

しかしながら、トランプ大統領はアメリカンファーストとして、米国はパリ協定からの離脱を通告した。米国は、世界全体のCO₂排出量の15%を占め、中国(28%)に次いで第2の当事者国なのである。

そもそも、パリ協定では、産業革命前から今世紀末までの気温上昇を2度未満、できれば1.5度に抑えることを目指している。

日本はと言うと「30年度に13年度比マイナス26%」というCO₂排出削減目標を表明しているが、原

※日本経済大学経済学部経済学科

発の再稼働が遅々として進まず、火力発電で穴埋めをしている現状のままでは達成不可能だ。気候変動の激化に世界の国々が切迫感を抱くCOP25では、日本に対して削減のさらなる上積みが求められた。そのような中、機知として進まない日本に対して、化石賞が受賞された。この化石賞は、地球温暖化問題に取り組む世界120か国の1,300を超えるNGOのネットワークであるCANインターナショナルが、温暖化対策に消極的な国に与える不名誉な賞。日本の受賞理由は、梶山経済産業大臣が記者会見で「石炭火力発電など化石燃料の発電所は選択肢として残していきたい」と発言したことによる。

日本は、何故、このように温暖化対策に消極的になったのであろうか。「京都議定書」では、温暖化に対する国際的な取り組みのための国際条約として、1997年に京都で開催された国連気候変動枠組条約第3回締約国会議（COP3）で採択されたため、「京都」の名が冠されることになり、日本政府としても1990年比で2008~2012年に6%の温室効果ガスの排出量削減を義務付け、積極的に取り組んできていたはず。一応、政府発表では、この目標は達成することができたが、途上国に対して削減を義務付けない同議定書を不服とし、次の約束である第2約束期間（2013~2020年）には不参加となった。そこで、日本における京都議定書における役割とそれがあたえる温暖化対策への影響を考えることとしたい。

2. 京都議定書の達成状況

まず、京都議定書における第一約束期間（2008~2012年）における各国の達成状況をみてみる。そもそも京都議定書とは、温暖化に対する国際的な取り組みのための国際条約である。この取り決めに基づき日本政府も1990年比で第一約束期間に6%の温室効果ガスの排出量削減を義務付けた。日本は、この目標は達成することができたが、途上国に対して削減を義務付けないこの議定書を不服とし、次の約束である第二約束期間（2013~2020年）には不参加となった。

この京都議定書では、参加している先進国全体に対して次のことを要求している。「温室効果ガスを2008年から2012年の間に、1990年比で約5%削減すること」とそれに加えて、国ごとにも温室効果ガス排出量の削減目標を定めている。これにより、日本は6%、EUは8%、米国は7%、ドイツは21%、カナダは6%などの削減を約束した。しかしながら、米国とカナダは、後日京都議定書体制を離脱し、この約束を破棄することとなる。この削減目標は世界で初めてとなる取り決めとなり、国際社会が協力して温暖化に取り組む、大切な一歩となったが、途上国には削減義務を求めていないものだった。そのため、京都議定書は、気候変動枠組条約の「歴史的に排出してきた責任のある先進国が、最初に削減対策を行うべきである」という合意に基づき、京都議定書の第一約束期間については、まずは先進国全体で少なくとも5%の削減を目指すというものだった。また、京都議定書に参加する国々は、国内での削減対策と同時に、追加的なものとして「京都メカニズム」を利用したり、「吸収源」として森林や農地で吸収される炭素をカウントしたりすることが認められた。そして削減目標を達成できなかった国には、罰則が適用されることになった。

ここで、主要国の第一約束期間の達成状況をみてみるため、表2-1を参照されたい。

表2-1 主要国の第一約束期間の基準排出量・排出削減目標・結果

(単位：億トン)

	基準年排出量	排出削減目標	結果	備考
日本	12.6	△6%	△8.4%	目標達成
EU	42.7	△8%	△12.2%	目標達成
ドイツ	12.3	△21%	△23.6%	目標達成
カナダ	0.6	△6%	+24.0%	離脱
米国	61.7	-	+9.0%	批准拒否
中国	22.8	-	+251.0%	削減義務なし
インド	5.8	-	+200.0%	削減義務なし

出典：DOWAエコジャーナルホームページ

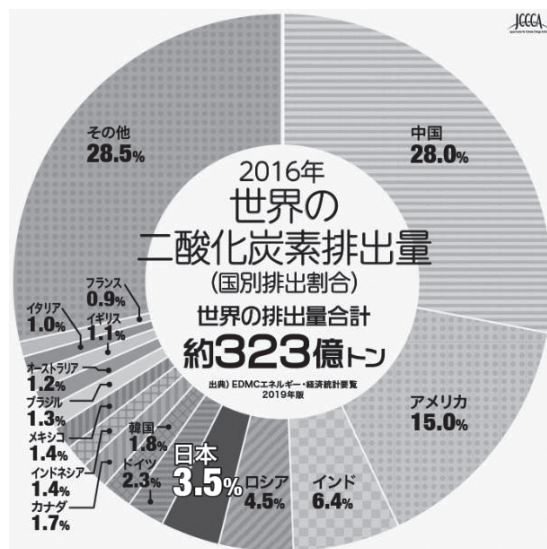
日本は、排出削減目標△6%に対して実績結果は△8.4%となり、日本政府として京都議定書第一約束期間の排出削減目標を達成したと宣言した。同様、EUとドイツは、排出削減目標が△8%、△21%に対して実績結果は△12.2%、△23.6%となり、京都議定書第一約束期間の排出削減目標を達成した。問題となるのは、これらの国以外である。先述した通り、米国とカナダが京都議定書体制から離脱。カナダは、排出削減目標を△6%と掲げていたが、排出削減政策が上手く機能せず、実績結果+24.0%をみてもわかるように排出削減目標が達成できないことが明らかとなり、早々に離脱した。米国も当時のオバマ大統領は京都議定書体制に積極的であったが、国内の産業界からの圧力や産業界にとってはマイナスにしかならないとの圧力により、批准拒否することとなった。最も深刻な問題は、中国やインドといった途上国において削減義務がないということ。特に、中国とインドは排出量が世界第1位と3位であり大量の温室効果ガスを排出している。表2-2、図2-1で各国の排出量を示すが、中国とインドの排出量は世界の34.4%を占め、それにアメリカとカナダを加えると世界の排出量の半分以上を占める。

表2-2 世界の二酸化炭素排出量

順位	国名	排出量*	割合 (%)
1	中国	9,057	28.0
2	アメリカ	4,833	15.0
3	インド	2,077	6.4
4	ロシア	1,439	4.5
5	日本	1,147	3.5
6	ドイツ	732	2.3
7	韓国	589	1.8
8	カナダ	541	1.7
9	インドネシア	455	1.4
10	メキシコ	446	1.4
11	ブラジル	417	1.3
12	オーストラリア	392	1.2
13	イギリス	371	1.0
14	イタリア	326	1.0
15	フランス	293	0.9
	その他	9,199	28.5
	各国の排出量の合計 (世界の排出量)	32,314	

*排出量の単位は「百万トン-エネルギー起源の二酸化炭素 (CO₂)」四捨五入のため、合計が100%にならない場合がある。

図2-1 国別排出割合



出典) EDMC / エネルギー・経済統計要覧2019年版

*排出量の単位は「百万トン-エネルギー起源の二酸化炭素 (CO₂)」四捨五入のため、合計が100%にならない場合がある。

3. 日本における京都議定書の達成状況

これまで各国の京都議定書の達成状況を見てきたが、ここで日本の京都議定書の達成状況について詳しくみえる。表3-1にて環境省のホームページから抜粋している。

表3-1 日本の京都議定書目標達成

	基準年比	排出量 (万トン)
5年間の平均排出量	+1.4%	127,800
5年間の平均森林等吸収量	△3.9%	4,900
5年間の平均京都メカニズムクレジット	△5.9%	7,400
5年間の平均排出量	△8.4%	115,600

出典：環境省ホームページ 京都議定書目標達成計画の進捗状況について（お知らせ）「京都議定書目標達成計画の進捗状況」

日本の基準年である1990年のCO₂排出量は、12億6,100万トン、排出削減目標は、基準年比6%削減の11億8,600万トンであるが、5年間の平均排出量は11億5,600万トン、実績結果として基準年比8.4%削減し目標達成したということである。

ここで、日本政府の京都議定書の目標達成が、果たして、温暖化対策に寄与しているのかという疑問が生じる。表3-2をみてもらいたい。

表3-2 日本の京都議定書目標達成（その2）

	基準年比	排出量 (万トン)
5年間の平均排出量	+1.4%	127,800
5年間の平均森林等吸収量	△3.9%	4,900
実質 計	△2.5%	122,900
5年間の平均京都メカニズムクレジット	△5.9%	7,400
5年間の平均排出量	△8.4%	115,600

日本の実質の5年間の平均排出量を考えると平均排出量から平均森林等吸収量を差し引いた△2.5%となる。その数字から京都メカニズムクレジット（排出権取引制度、排出削減目標とほぼ同率）を差し引き、その結果、基準年比8.4%を削減し目標達成したということである。実質の排出量で考えると△2.5%であり、目標達成はできていないのである。そのようなことから、はたして本当に排出権取引制度が温暖化対策に寄与するのかどうかを考えたい。

4. 排出権取引制度

排出権取引制度とは、

- ①各企業・国などが温室効果ガスを排出することのできる量を排出枠という形で定める。

- ②排出枠を超えて排出をしてしまったところが、排出枠より実際の排出量が少ないところから排出枠を買ってくることを可能にする。
- ③それにより削減したとみなすことができるようにする制度として導入されている。

前田章著「排出権取引制度の経済理論」第5章市場支配力の中で、『京都議定書では、「排出削減約束期間内（2008年~2012年）に、1990年時点での排出量を基準にして〇〇%削減する」という形で排出枠の割当てがなされている。・・・これによって、余剰排出枠（ホットエア）や不足排出枠が今後顕在化してくることになる。』

『表5.1 Annex B 諸国のCO2排出量』からの抜粋

(I E A 推計データ、単位：100万CO₂換算トン)

	削減目標 (%)	1990年 排出量	2000年 排出量	2010年 推定排出量	排出上限	排出枠 不足分
合計						1,072
北アメリカ						2,356
カナダ	-6	430	527	645	404	241
アメリカ	-6	4,826	5,665	6,651	4,536	2,115
ヨーロッパ					457	
フランス	0	353	373	395	353	42
ドイツ	-21	964	833	720	762	-42
イギリス	-13	560	532	504	490	14
・・・						
太平洋						511
日本	-6	1,019	1,155	1,309	958	352
・・・						
経済移行国						-2,251
ルーマニア	-8	167	86	45	154	-109
ロシア	0	2,299	1,506	986	2,299	-1,313
ウクライナ	0	672	301	135	672	-537
・・・						

この表からもわかるように合計で見ると排出枠は1,072不足しており、特にアメリカを含んだ北アメリカが2,356と合計の倍以上を占め、経済移行国の余剰分2,251を加味しても賸いきれていない。しかも排出量の最も多い中国や3位のインドをはじめとする途上国は記載されていない。すべての国を考えると排出枠はかなり不足することは明らかであろう。

前田先生はこの中で、

『日本を始めとする多くの先進国では、1990年以来温室効果ガスの排出は一貫して増加しており、京都議定書遵守のためには並々ならぬ排出削減が必要と予測されている。』

『これに対して、ロシアやウクライナなどの経済移行国において、現在の経済状態がそのまま進行するならば、大量に余剰排出枠が発生するのではないかと予想される。』

結論として、

- ・市場が歪む度合いは、余剰排出許可証割当てと市場内総排出削減必要分との大小関係のみで決まり、排出削減コストを決定づける技術的条件には一切依存しない。
- ・市場が歪んで非効率的になるには明確な「境界点」が存在する。
- ・買い手となるマーケットメーカーの市場支配力は、実質的に大きな力とはなりえない。

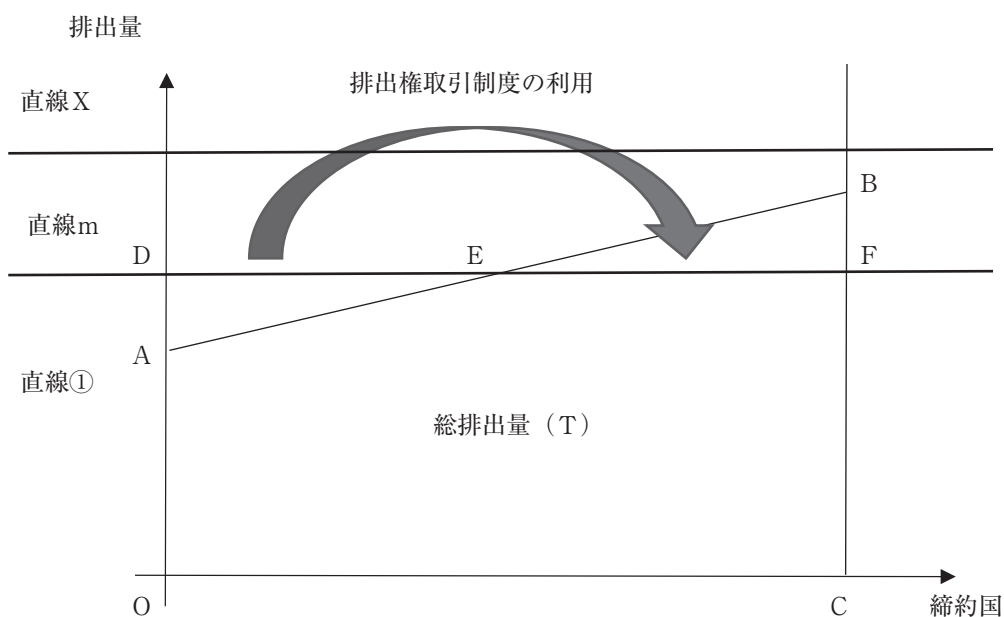
これらの結論は、排出権取引制度について制度面において成立することを示しているに過ぎない。ここで、次に排出権取引制度が温暖化対策に有効であるかどうかを考えたい。

5. モデル

次のようなモデルを考える。

縦軸に排出量、横軸を締約国とする。そして、すべての締約国の排出量をプロットし、排出量の少ないものから並べ排出量とすべての締約国のグラフとし、図5-1をつくる。単純化のためそのグラフは直線（1次関数）とし、目標排出量も各国一定であると想定する。

図5-1 目標排出量と排出量



ここで、前述4. 排出権取引制度における定義に立ち返る。

- ②排出枠を超えて排出をしてしまったところが、排出枠より実際の排出量が少ないところから排出枠を買ってくることを可能にする。
- ③それにより削減したとみなす。

ということから、直線mと直線①で囲まれた部分△ADEは、自国の排出量が目標排出量を下回った国であり、排出権取引制度を利用し、この差額を目標不達成国へ売却する。

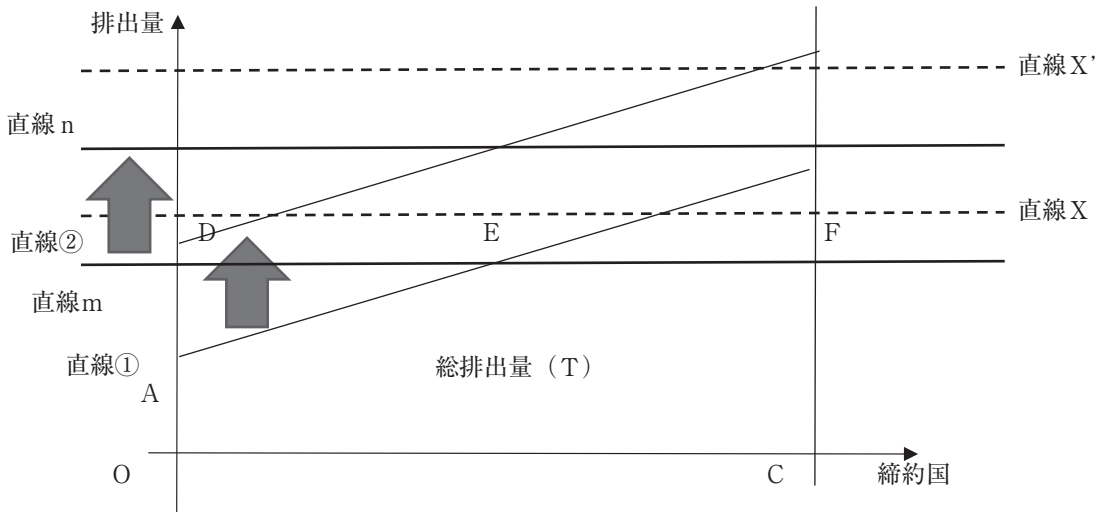
一方、直線mと直線①で囲まれた部分△EBFは、自国の排出量が目標排出量を超過してしまい、排出権取引制度を利用し、この差額を目標達成国から購入することになる。

結局、排出権取引制度を利用すると、各国のCO₂排出量の総和（総排出量（T）の面積□OABC）が、直線mと軸に囲まれた面積□ODFCとなる。

よって、目標排出量を達成するには、目標排出量である直線Xが直線mより上にある必要がある。この時、はじめて排出権取引制度が温暖化対策として有効となるのである。

しかしながら、このような状況は、必然的に現れるわけではないと考える。誰もが共通認識であるだろうが、このような状況は、自国の排出量が目標排出量を下回った国の余った排出量が、自国の排出量が目標排出量を超過してしまい不足した排出量を上回る場合（供給過多）にのみ、有効である。逆に言うと、排出量が目標排出量を下回った国の余った排出量が、排出量が目標排出量を超過してしまった排出量を下回る場合（需要過多）には有効ではないのである。このことを図5-2で示すこととしたい。

図5-2 需要過多の時の目標排出量と排出量



排出量が目標排出量を下回った国の余った排出量が、排出量が目標排出量を超過した排出量を下回る場合（需要過多）を考える。

直線①は、排出量が目標排出量を下回った国の余った排出量と排出量が目標排出量を超過してしまった排出量が等しい場合となるので、排出量が目標排出量を超過した排出量を下回る場合（需要過

多)を想定すると、グラフは直線①から直線②へ上方シフトすることになる。そうすると、各国それぞれのCO₂排出量の平均値をとる直線mは、当然、直線nへ上方シフトすることとなる。

ここで、目標排出量の平均値である直線X'が直線nより上にある場合、総排出量は目標を達成し、温暖化対策にも有効となるが、目標排出量の平均値である直線Xが直線nより下にある場合、総排出量は目標不達成となり、温暖化対策にも無効となる。

つまり、

(1) 排出権市場が供給過多の場合

目標排出量の平均値である直線Xが総排出量(T)より上にある時、総排出量は目標を達成し、温暖化対策にも有効である。

(2) 排出権市場が需要過多の場合

排出量の少ないものから並べた直線①が直線②へ上方シフトする。

これに伴い総排出量も直線mから直線nへ上方シフトする。

①目標排出量である直線Xが総排出量(T)より上にある場合

総排出量は目標を達成し、温暖化対策にも有効である。

②目標排出量である直線Xが総排出量(T)より下にある場合

総排出量は目標不達成となり、温暖化対策に無効である。

6. まとめ

これまで排出権取引制度は、地球温暖化対策の経済的手法の1つで、排出量の取引を可能とすることにより、その削減に経済的なインセンティブを与えるものとされてきた。排出量の取引とは、前述した通り、①各企業・国などが温室効果ガスを排出することのできる量を排出枠という形で定める。②排出枠を超えて排出をしてしまったところが、排出枠より実際の排出量が少ないところから排出枠を買ってくることを可能にする。③それにより削減したとみなすことができるようにする制度として導入されてきた。

ところが、排出権取引制度が温暖化対策に有効である場合は、目標排出量が総排出量より上にある時という条件に限られることとなる。しかしながら、現実には、目標排出量が非常に低く設定されなければならない深刻な状況となっている。現在、IPCCは、目標排出量を産業革命のころの排出量にするべきだと警告を発している。そのためには、各国の排出量をゼロよりも厳しいマイナススペースにするべきであると言っている。このようなことを考慮すると目標排出量が総排出量より上にある時という条件は不可能であろうし、われわれの常識からすると非常に困難な条件であることは言うまでもない。

今回のこの考察は、あくまでも排出権取引制度の定義に基づき考えた机上の理論でしかない。そこで、これまでの実績に基づいた分析を行う必要がある。その上で、排出権取引制度が温暖化対策に対して有効に機能するためには、排出権取引制度に一定の制限を設ける必要があるのではないかと考える。そのために、まず、実績に基づき、排出権取引制度が温暖化対策に有効であるかどうかを検証するた

め、次のことをこれからの研究課題としたい。

- ①温暖化対策として、世界全体においていつ時点でどのくらいの排出削減をする必要があるのか。
- ②すべての国の排出量は実際どのくらいなのか。
- ③また、森林等吸収量がどのくらいとなるのか。
- ④排出権市場において需要と供給がどのような状況なのか。
- ⑤排出権取引制度が温暖化対策に有効であるかどうかを検証する。

文献一覧

- DOWAエコジャーナルホームページ「そうだったのか！地球温暖化とその対策（6）～京都議定書-2～」, <http://www.dowa-ecoj.jp/naruhodo/2014/20140501.html>, 2020年2月12日.
- EDMC / エネルギー・経済統計要覧2019年版 「世界の二酸化炭素排出量」
環境省ホームページ 京都議定書目標達成計画の進捗状況について（お知らせ）「京都議定書目標達成計画の進捗状況」, <https://www.env.go.jp/press/upload/24788> 2020年2月12日.
- 前田章（2009）. 『排出権制度の経済理論』, 岩波書店.