

Title	京都議定書批准主要国におけるCO2削減へのインスティテューション構造の比較実証分析
Author(s)	太田, 光俊; 渡辺, 千仍
Citation	年次学術大会講演要旨集, 23: 546-549
Issue Date	2008-10-12
Type	Conference Paper
Text version	publisher
URL	http://hdl.handle.net/10119/7622
Rights	本著作物は研究・技術計画学会の許可のもとに掲載するものです。This material is posted here with permission of the Japan Society for Science Policy and Research Management.
Description	一般講演要旨

京都議定書批准主要国における CO₂ 削減へのインスティテューション構造の比較実証分析

○太田光俊，渡辺千仞（東工大社会理工学）

1. 序

1-1 背景

CO₂ を始めとする温室効果ガスによる地球温暖化問題が叫ばれるようになって久しい。この問題に対して、地球規模で取り組もうと多くの国際会議が設けられ、大いに討議されてきた。その結果、気候変動枠組条約という国際条約が採択され、より具体的な数値的目標を組み込んだ京都議定書が採択されることとなった。

京都議定書は、京都会議が開催された 1997 年 12 月に採択されたものの、CO₂ 排出大国のアメリカ合衆国の不参加などによって発効が遅れ、実際に行われたのは 2005 年 2 月であった。今年 2008～2012 年は京都議定書で定められた第一約束期間であり、京都議定書に批准した国々はこの期間内における温室効果ガスの排出量を基準年である 1990 年に対して、各々の削減率を達成することが義務とされている。日本の場合は、1990 年の水準から 6%削減することが求められている。しかし、実際の温室効果ガスの排出量は 1990 年に対して 6.2%増加しており、目標を達成するには 12%以上の削減が求められることとなった。日本以外の国々においても、日本と同様に削減目標達成に苦戦しているかというとは限らない。図 1 に示されたとおり、1990 年を基準として決定された削減率に対して、その進捗は主要国各国間で大きく異なっている。主要各国の中には 2005 年の段階で既に削減目標を達成している国々があり、中でもロシアにおいては、削減目標を大きく上回って削減を果たしている。

このように、京都議定書の削減目標達成に関し

て、各国で明暗が分かれているというのが現状である。

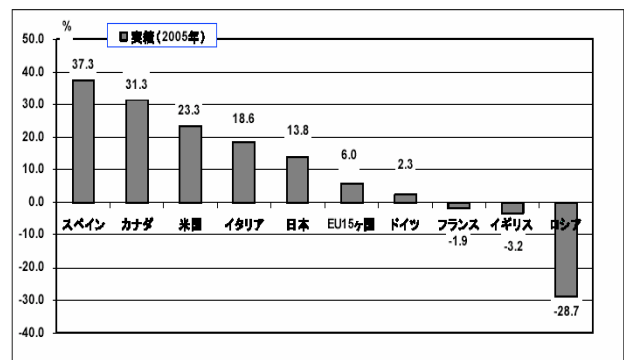


図 1. 主要各国の京都議定書目標達成状況

1-2 仮説

グローバル化の進んだ現代においても、このような各国の削減目標達成に相違が見受けられる。このことから、CO₂ 削減には主要国各々の個別の要因が深く関わっていると考えられる。

1-3 既存研究

地球温暖化問題の存在を最初に認識したのが科学者ということもあり、地球温暖化問題は大いに研究されてきている。また、各国の CO₂ 削減についても、CDP やエネルギー効率、クリーンエネルギーへの代替などの観点から多くの論文が発表されている。

1-4 研究の焦点

既存研究で述べたように、主要国の CO₂ 削減に対して前述の観点などから、各国のエネルギーに関する統計を基に多くの研究が行われてきた。これらの統計に加え、CO₂ 削減にとって重要な要素として、統計では見えてこない文化的背景といった定性的要因が挙げられる。本研究では両者を結

びつけて研究を行うことで、新たなアイデアの提供を試みる。

2. 分析フレームワーク

2-1 使用データ

今回の分析では、京都議定書批准主要国である日本、イギリス、フランス、ドイツ、カナダ、ロシアについて分析を行う。これらの各主要国に対して、IEA より、基準年である 1990 年と最新データである 2005 年両年の GDP (PPP)、エネルギー供給量 (Total Primary Energy Supply)、CO2 排出量 (Total Emissions from Fuel Combustion) のデータを引用して分析に用いる。その他のデータは適時追加を行う。

2-2 分析方法

まず、主要国における 1990 年からの CO2 の増減を以下に示すように、GDP、「エネルギー効率」、「クリーンエネルギーへの代替」の 3 つの項に要素分解し、それぞれを主要国間で比較分析を行う。
(CO2 をより低排出なエネルギーをクリーンエネルギーとする。)

$$C = V * \frac{E}{V} * \frac{C}{E} \quad \dots ①$$

$$\frac{\Delta C}{C} = \frac{\Delta V}{V} + \frac{\Delta E/V}{E/V} + \frac{\Delta C/E}{C/E} \quad \dots ②$$

V: GDP

E: エネルギー消費量

C: CO2 排出量

次に、得られた相違の結果について、各国の人口や産業構造、地政学的な要素などのさまざまな個別要因を用いて、実証を行う。

3. 実証分析

3-1 CO2 増減の内訳

主要国における 1990 年から 2005 年までの CO2 増減の内訳を図 2 に示した。C は CO2 排出量を示し、V は GDP を示し、E/V は GDP 当たりのエネルギー供給量を示したもので、各国のエネルギー効率を

も示したもので、言い換えれば、「その国でどの程度省エネが行われているか」を示す指標ともいえる。また、C/E はエネルギー 1 単位を作るのに排出される CO2 の量を示す。同じエネルギーを得るのに排出される CO2 の量は、石炭 > 石油 > 天然ガス > 原子力、再生可能エネルギー等となっているため、その国においてどの程度クリーンエネルギーへの代替が進んでいるかを示す指標ともいえる。△が付いているのは、それぞれ 1990 年に対する増減の割合である。

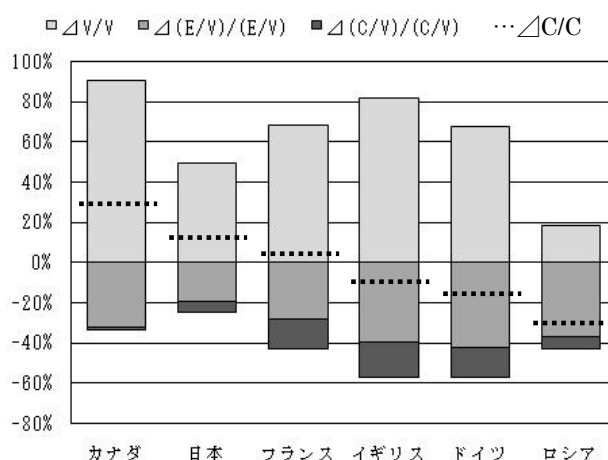


図 2. CO2 増減の内訳 (90-05)

3-2 各国における CO2 に関する背景

【日本】

図 2 より、日本はこれら主要国の中で、省エネが最も進まなかった国で、クリーンエネルギーへの代替の進捗も下から 2 番目となっている。その一方でである程度 GDP が成長したため、結果として、CO2 排出量が増加してしまったと考えられる。

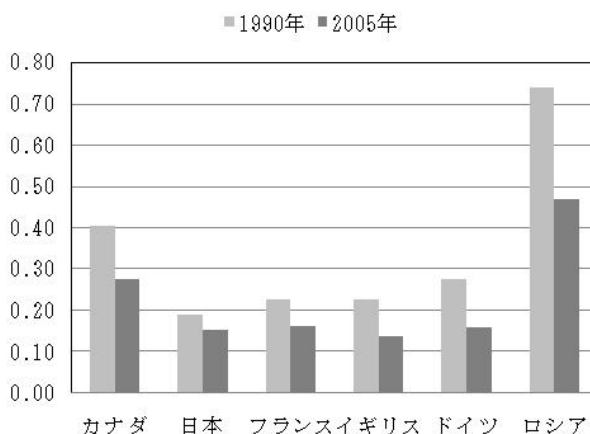


図 3. GDP 当たりのエネルギー供給量

ただ、図3からわかるように、日本はこれらの国々の中で1990年当時から既にGDP当たりのエネルギー供給量は低く、省エネが進んでいたことになる。また、2005年現在においても、最も省エネの進んだ国のうちの1国であることがわかる。そのため、これ以上の大幅な省エネを進めることは現時点において困難な状況にある。

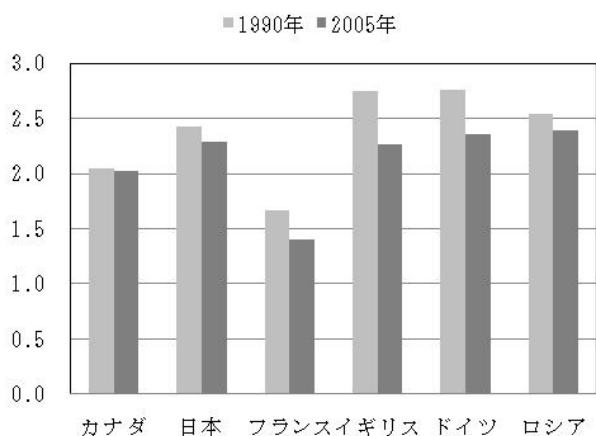


図4. エネルギー当たりのCO2排出量

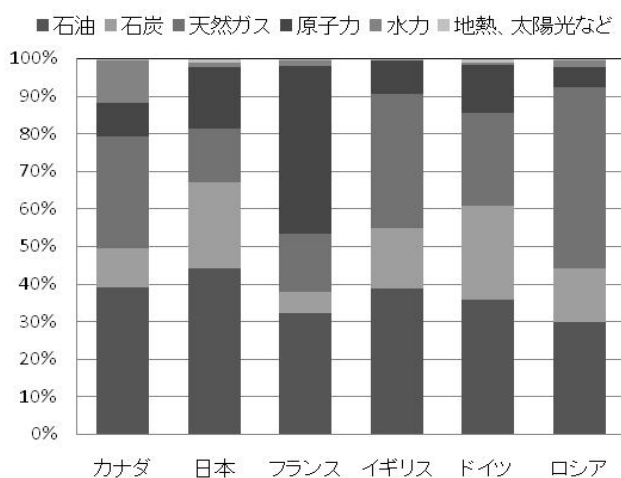


図5. 1次エネルギー供給の割合(2005年)

一方で、クリーンエネルギーへの代替に関しては、図4が示すように、代替が進んでおらず、2005年時点においては、これらの国々の中でもエネルギー当たりのCO2排出量が高い水準となってしまう。さらに、図5で各国の2005年時点での1次エネルギー供給の割合を見ると、日本はCO2を排出しない原子力の割合においては、フランスに次いで高いものの、これらの国々の中で最も石油に依存しており、石炭の利用の割合もトップクラスである。

【カナダ】

図2で示されたように、カナダはこれら主要国の中で、最もCO2排出量が増加し、同時にGDPも最も増加した一方で、その割には省エネおよびクリーンエネルギーへの代替が進まなかったという特徴をもつ。GDPに着目すると、カナダの中で1990年から2005年までの期間で高いGDP成長率を維持した州として、アルバータ州が挙げられる。この州は州のGDPの23.9%をエネルギー部門が占めている。実際、アルバータ州はオイルサンドで知られており、その総埋蔵量は1.7兆から2.5兆バレルとみられており、このうち現在の確認埋蔵量は約1,780億バレルで、サウジアラビア(2,640億バレル)に次ぎ世界第二位となっている。また、近年の石油価格高騰から抽出コストの高いオイルサンドでも採算が合うようになり、開発が一層推進されるようになった背景もある。

【フランス】

フランスのこれら主要国の中での最も特異な点は、1次エネルギー供給における原子力の割合が群を抜いて高いことである。この背景として、化石燃料等の資源に乏しい一方で、ウランが豊富であり、その確認可採埋蔵量は22,400tと欧州の16.3%を占める。フランスはこの豊富なウランを用いて、第一次石油危機から原子力発電を推進しており、発電設備が国内需要を上回る状況にまできた。

【イギリス】

イギリスはこれら主要国の中で、GDPが2番目に成長したにもかかわらず、省エネおよびクリーンエネルギーへの代替を進めた結果、CO2排出量は1990年に対して-9%の削減に成功している。中でもイギリスはこれら主要国の中で、最もクリーンエネルギーへの代替が進んだ国であり、図5からもわかるように、イギリスは1次エネルギー供給に占める天然ガスの割合が高い。これにはイギリスが北海油田からの天然ガスに恵まれており、石炭火力発電から天然ガスに置き換わってきたという背景によるものである。

【ドイツ】

図2に示されたように、ドイツはこれら主要国の中で最も省エネが進んだ国であり、クリーンエネルギーへの代替もトップクラスである。省エネの背景には、東西ドイツの統合に伴う非効率施設の閉鎖が挙げられる。また、クリーンエネルギーへの代替に関しては、石炭がドイツ国内で唯一多くの埋蔵量を誇る資源であり、石炭産業が保護されてきた背景があるため、図5に示されたように、1次エネルギー供給に占める石炭の割合が高いものの、原子力の割合は比較的高く、天然ガスへのシフトが進んでいる状況である。

【ロシア】

図2からわかるように、ロシアはこれら主要国の中で、最もCO₂排出量が大きく削減された。その内訳を見てみると、省エネに起因されるものが多く、その割にはGDPが他国と比べてあまり伸びていない。1991年のソビエト連邦の崩壊による経済混乱とアジア通貨危機の影響を受けた1998年の財政危機によって引き起こされた長い間経済の停滞が原因である。しかしその一方で、ソビエト連邦の下で押し進められていた重厚長大型産業が衰退したことから、図3に示されたように1990年時点でのロシアのGDP当たりのエネルギー供給量がこれら主要国の中で群を抜いて高かったのが、大きく削減された。図5より、1次エネルギー供給量に占める天然ガスの割合は、これら主要国の中で最も高いが、ロシアでは天然ガスが豊富で以前から1次エネルギーとして用いられていたため、クリーンエネルギーへの代替は1990年に対してあまり進んでいない。

4. 結論

4-1 総括

京都議定書が採択されて10年が経ち、基準年である1990年からは18年経った。さらに、今年2008年度からは京都議定書の第一約束期間が始まった。そのため、京都議定書批准国各国は温室効果ガス削減の取り組みおよびその成果を評価

され始める段階に来ている。既に各国でCO₂の増減に差が生じてきており、その内訳もまた各国で異なる。具体的に各国ごとに調べていくと、それらの差は世界情勢とともに各国個別の要因が深く関わっていることがわかる。

4-2 新たな知見

一般に、各国は京都議定書の温室効果ガス削減目標、特にCO₂削減目標への達成度合いで評価されることが多い。しかし、1990年という基準年は世界情勢によって各国の情勢も大きく異なっており、そもそも京都議定書において締結された削減目標は何ら科学的根拠に因るものではなく、政治的に決められたものである。また、実際のCO₂削減には、時代背景、世界情勢、石油価格、その国の政治、経済、産業構造、世界情勢、地下資源など多くの事柄が複雑に絡み合っている。そのため、一概に削減目標に対する達成度合の結果のみで、各国の取り組みやその効果を判断すべきではなく、世界情勢や各国の実情、時代背景などを複合的に判断した上での各国のCO₂削減余地を考慮し、その上でそれに対する削減の度合いから判断することが望ましい。

4-3 今後の発展課題

ポスト京都議定書において、公平な削減目標設定や批准国の正当な評価のためにも、客観的削減目標値を設定するモデルの開発が発展課題として挙げられる。

参考文献

1. 経済産業省、「エネルギー白書 2004」
2. 経済産業省、「エネルギー白書 2005」
3. 経済産業省、「エネルギー白書 2008」
4. International Energy Agency
5. The Province of Alberta、「カナダ・アルバータ州のオイルサンド」
6. 総務省統計局、「世界の統計 2005」
7. 経済産業省、「地球温暖化対策関連データ等に関する調査」