

京都議定書の達成に向けて

環境税による太陽光発電の推進

関西大学 林宏昭ゼミ 環境政策

余百亜矢 漁佳子 南朋寿

西村幸子 大谷晃弘 町田聖

2007年12月

要約

1970年代、オイルショック以降、地球環境問題が問題視されてきている。また、近年その傾向は著しく高まってきている。日本は地球環境保全のため、国際的地位に応じた役割を積極的に果たしていくことが求められている。とりわけ、環境問題の中でも地球温暖化は、人間活動の活性化により、二酸化炭素、メタン等の排出が増大し、フロン等の人為的な温室効果ガスが新たに放出されているために、大気中の温室効果ガス濃度が上昇して温室効果が強まり、その結果気温が上昇し、人類や生態系がその基盤をおいている気候が変動することをいう。過去、気候は温暖期、寒冷期と変動を続けてきてはいるが、予測されている温暖化は過去1万年の間に例を見ないようなものであり、地球的な物差しからすれば極めて短時間のうちに起こることが特徴である。将来の世代のためにも、一致協力して行動を開始すべきだという認識が広まってきている。

世界的には1997年に「京都議定書」が合意され、この中で各国のCO₂排出削減目標が決められた。また、ヨーロッパを中心とした各国の環境政策導入に影響を受けて、日本でも地球温暖化に対する有効な対策が必要だという声が多く上がっている。しかし、現在、日本ではこれといった具体的で有効な温暖化防止政策はいまだ導入されてはおらず、自動車のグリーン税制など中心は、各経済主体による自主的な行動任せというのが現状である。

日本のCO₂排出量は平成16年では約12億8600億万トンである。これは京都議定書の排出基準年である1990年と比較してみると約1億4200万トン増加している。また、1人あたりが出すとされるCO₂排出量を見てみても日本は、世界第5位である。

日本では年々増加しているCO₂排出に対して効果があるような有効な対策は現在のところ存在していない。このまま日本での有効な対策が導入されなければ少なからず、地球温暖化による異常気象や生態系の変化等を促進してしまう可能性はもはやいうまでもなく、CO₂排出上位国としての責任を果たすことができないこととなる。

しかしながら、現状のままでは京都議定書の目標CO₂排出削減量を達成することが不可能になりつつある。そこで、私たちは増加するCO₂排出量に問題意識を持ち、これを解決すべく、以下の政策を導入する。

97年12月、京都議定書が採択された。1つ目の特色として、CO₂排出目標を設定したことである。日本は2012年までに、1990年のCO₂排出量より6%削減しなければならない。2つ目の特色は、京都メカニズムである。京都メカニズムとは、具体的には、排出許可権を経済主体間で売買する排出権取引、先進国間で削減プロジェクトを行う技術共同実地(JI)、先進国と途上国間で削減プロジェクトを行うクリーン開発メカニズム(CDM)の3つの制度を第1章第2節で説明する。

次に具体的にCO₂の排出を抑制するために有効であると考えられる政府が行う3つの手法、企業にCO₂排出量基準を設け、違反した企業には操業停止処分などの処分や罰金を課す数量的手法・政府が企業にある程度自由に排出削減手段を選択させ認める業界自主規制・市場の外部効果(外部不経済)を内部化する経済的手法について説明する。経済的手法の1つである排出権取引は、裁定取引を通じて、限界削減費用を均等化し、各国の数量約束の遵守費用を最小化するとともに、全体の達成費用を最小化する可能性を示している。

第3節ではCO2排出割合に注目し、家庭からのCO2排出量と発電におけるCO2排出割合に着目した。私たちは少しでも火力発電からCO2排出を伴わない発電にシフトすることで、発電から発生するCO2排出量を削減させ、様々な新エネルギー発電方法のうち、ソーラー発電が最も効率良く安全性が高い。また、約5.5兆円の環境関連税収と環境税収により年間約660万台ソーラーパネル購入する事ができ、年間約120万トンのCO2を削減することができる。

政策提言は、国内排出権取引を企業に取り入れ、環境税を課す。ソーラーパネルを購入、設置しCO2排出量の抑制を目指すというものである。

目次

はじめに

第1章 地球温暖化の深刻化

- 第1節 日本のCO₂排出量
- 第2節 京都メカニズムの概要

第2章 CO₂排出量削減の政策

- 第1節 CO₂排出の削減手法
- 第2節 排出権取引
- 第3節 地球温暖化対策推進大綱

第3章 新たなエネルギー発電の展望

- 第1節 発電からのCO₂排出削減
- 第2節 環境税収の使い道

第4章 政策提言

参考文献・データ出典

はじめに

私たちがこの地球温暖化対策について研究しようと思った理由は、環境問題が将来の日本に及ぼす影響を知ったからである。今日、日本の環境は生活が豊かになると同時に徐々に悪化しつつある。このような変化は、最近始まったものではなく、人間活動の拡大が一步一步確実に地球環境に負荷をかけてきたのである。これに加えて第二次世界大戦後の飛躍的な世界経済の拡大や人口の増加が、事態を一層深刻なものとしている。

このような中で、地球環境問題に関する世界の関心は、近年著しく高まってきており、将来の世代のためにも、一致協力して行動を開始すべきだという認識が広まってきている。

世界経済の 1 割以上を占める我が国は、活動のための多くの資源を地球に依存するとともに、地球に対し様々な負荷をかけている。また、公害対策分野を中心に環境保全の面で貴重な経験や技術を有している。このため、地球環境保全のため、国際的地位に応じた役割を積極的に果たしていくことが我が国の重要な課題となっている。

環境問題の中でも地球温暖化は、人間活動により、二酸化炭素、メタン等の排出が増大し、フロン等の人為的な温室効果ガスが新たに放出されているために、大気中の温室効果ガス濃度が上昇して温室効果が強まり、その結果気温が上昇し、人類や生態系がその基盤をおいている気候が変動することをいう。過去、気候は温暖期、寒冷期と変動を続けてきてはいるが、予測されている温暖化は過去 1 万年の間に例を見ないようなものであり、地球的な物差しからすれば極めて短時間のうちに起こることが特徴である。

温室効果ガスの濃度は急速に増加しており、現在二酸化炭素に換算して産業革命以前より 50% 増大している。既にこの蓄積だけで地球の平均気温を将来 1°C 近く上昇させる効果を持つと考えられる。

私たちはこのような現状をふまえ、二酸化炭素の排出削減への経済的なアプローチを試みることにした。

第1章 地球温暖化の深刻化

第1節 日本のCO₂排出量

近年、世界各国で環境問題に対する関心が高まっており、なかでも地球温暖化は、早急に解決すべき問題として注目されている。しかし、各国ごとで地球温暖化対策を独自に講じているが、その対策は世界的に統一されたものではないために、問題解決につながる大きな効果は望めていない。

世界的には 1997 年に「京都議定書」が合意され、この中で各国の CO₂ 排出削減目標が決められた。

各国ごとの対策としては現在、欧州諸国での炭素税、イギリスでの CO₂ 排出権取引、オランダでの燃料環境税の採択など、主にヨーロッパを中心として具体的に組み込まれている。

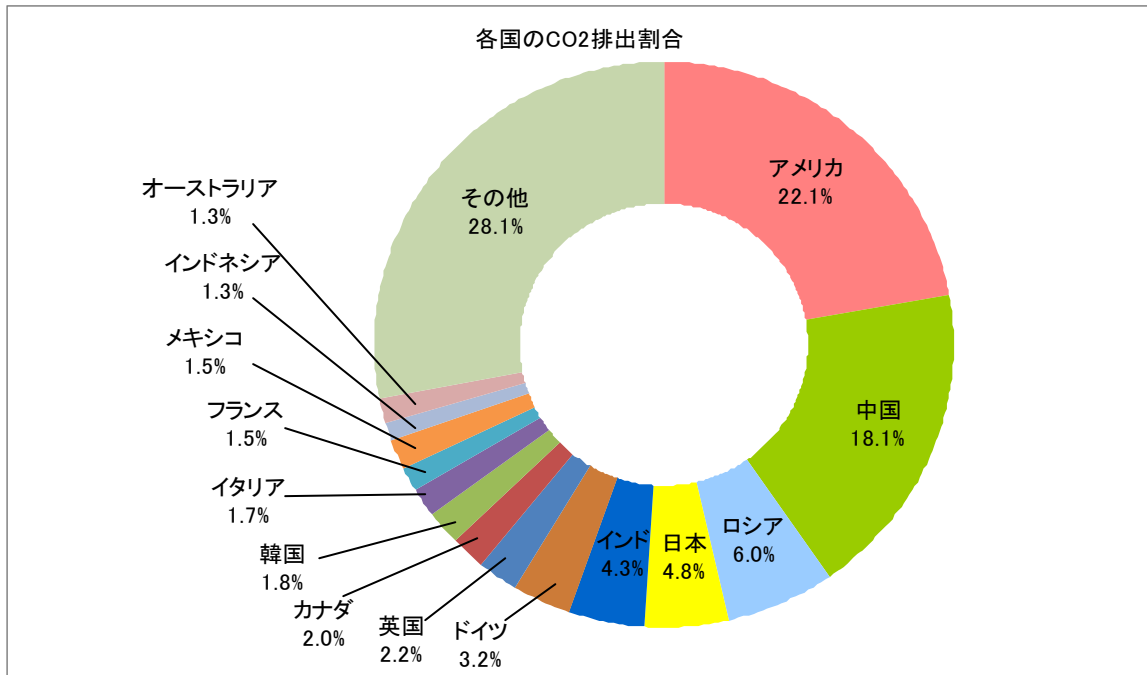
これらのヨーロッパを中心とした各国の動きを受けて、日本でも地球温暖化に対する有効な対策が必要だという声が多く上がっている。しかしながら現在、日本ではこれといった具体的で有効な温暖化防止政策はいまだ導入されてはおらず、自動車のグリーン税制など中心は、各経済主体による自主的な行動任せというのが現状である。

日本の CO₂ 排出量は平成 16 年では約 12 億 8600 億万トンで図 1 から分かるように、世界第 4 位であり、京都議定書の排出基準年である 1990 年と比較してみると約 1 億 4200 万トン増加している。また、1 人あたりが出すとされる CO₂ 排出量を見ても日本は、世界第 5 位である。

日本では年々増加している CO₂ 排出に対して効果があるような有効な対策は現在のところ存在していない。このまま日本での有効な対策が導入されなければ少なからず、地球温暖化による異常気象や生態系の変化等を促進してしまう可能性はもはやいうまでもなく、CO₂ 排出上位国としての責任を果たすことができないこととなる。

前述の通り、日本の現在の CO₂ 排出量のままでは京都議定書の目標 CO₂ 排出削減量を達成することが不可能になりつつある。そこで、私たちは増加する CO₂ 排出量に問題意識を持ち、これを解決すべく、以下の政策を導入する。

図 1



参照：環境省 HP より作成 (2004 年度)

第2節 京都メカニズムの概要

京都議定書と日本の CO2 排出量

温室効果ガスの濃度の安定化をめざし、「気候変動に関する国際連合枠組条約」(以下、気候変動枠組条約)が1992年5月に採択され、94年3月に発効している。この条約の第3回締約国会議(97年12月)において京都議定書が採択され、日本政府は2002年にこれを批准し、05年2月に議定書は発効している。議定書は、第1約束期間と呼ばれている2008年から2012年における温室効果ガスの削減に関する取り決めである。

京都議定書の第一の特色は、1990年の排出量を基準として、先進国および市場経済移行国からなる付属書B国の温室効果ガス(CO₂、メタン、亜酸化窒素、ハイドロフルオロカーボン、パーフルオロカーボン、六フッ化硫黄)の排出量に上限を設けたことである。例えば、日本は6%削減であり、米国は7%削減、EU諸国は8%削減となっている。

そして第二の特色は、京都メカニズムである。京都メカニズムとは、具体的には、排出権取引、共同実地(JI)、クリーン開発メカニズム(CDM)の3つの制度を指す。

①排出権取引

排出量取引とは、京都議定書により、温室効果ガス排出許可権を割り当てられた先進国において、その排出権の取引を許す制度である。

各国が自国に割り当てられた数量約束を国内の削減手段だけを使って遵守する場合、数量約束達成時の限界削減費用は、図1のように国によって異なる。これで見ると、わが国が

EU、米国と比較して高いことがわかる。国内努力のみで京都議定書の数量約束を遵守する場合、わが国だけでは難しく、費用負担が大きいことがわかる。

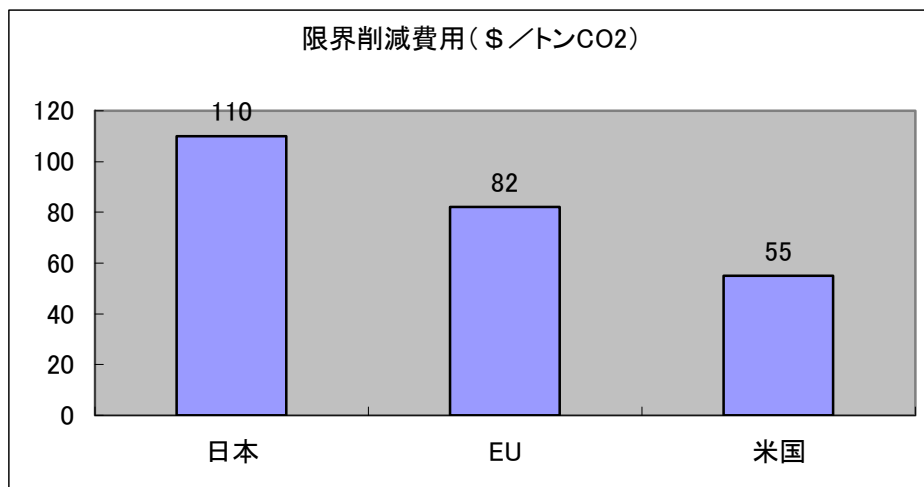
そこでもし、限界費用が高い国（A国）と低い国（B国）があるとき、A国がB国からB国の数量約束の一部をAAU（割当量単位）として譲渡してもらい、自国の遵守に充てることが制度的に認められるならば、A、B両国は、ともに取引の利益の利益を享受できる。

AAUの取引がA、B両国で自由に行えれば、次が成り立つことになる。

AAUの価格 = A国の限界削減費用 = B国の限界削減費用

京都メカニズムは、このような裁定取引を通じて、先進各国が京都議定書を遵守したときの限界削減費用を均等化し、各国の数量約束の遵守費用を最小化するとともに、先進国全体の達成費用を最小化する可能性を示している。

図 2



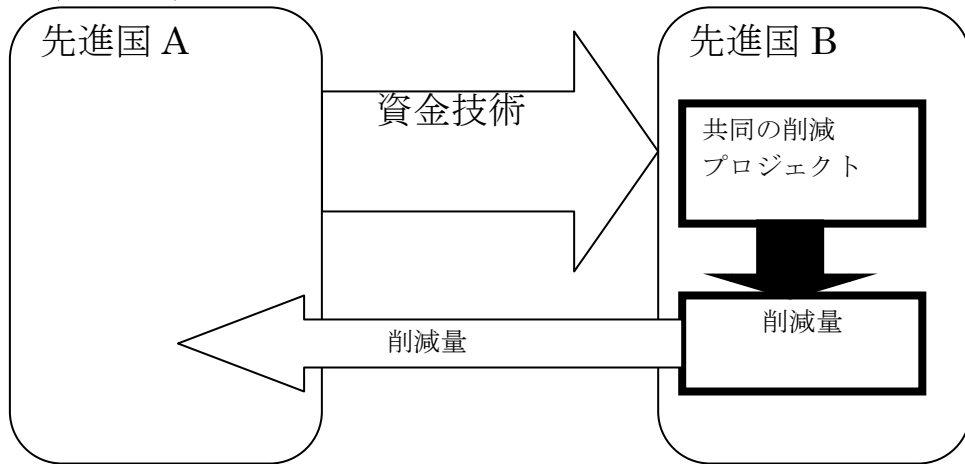
参照：IPCC 第三次報告書より作成

②共同実地 (JI)

複数の先進国が共同して、温室効果ガス削減のプロジェクトを行った場合、そのプロジェクトに伴う削減量を両国間で享受できる制度のことをいう。

元来、発展途上国を含み、技術、資金移転による南北格差の縮小と、環境改善を同時に行う国際的な枠組みの一つとして検討されてきたが、京都会議では発展途上国を含まないこととし、先進国間のみでの共同実地が認められた。

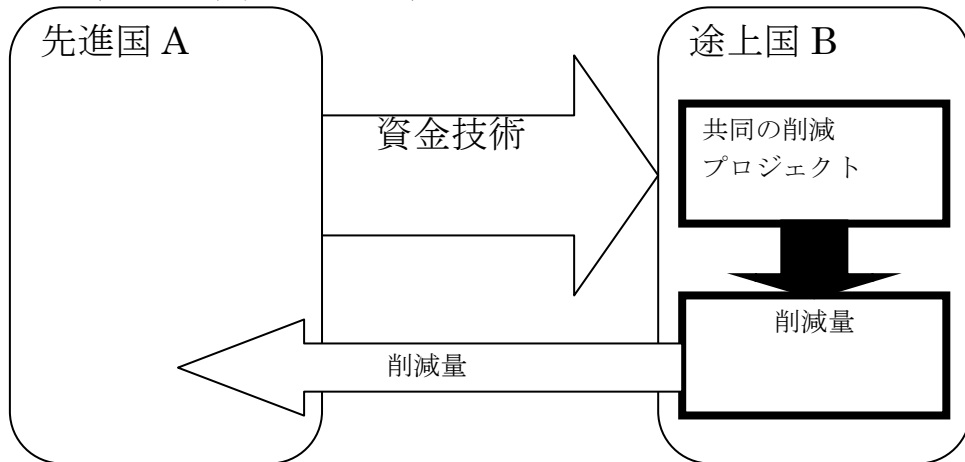
図 3 JI (共同実施)



③クリーン開発メカニズム (CDM)

クリーン開発メカニズムは、京都会議において初めて提案され、合意された制度のことをいう。共同実地が先進国間のみプロジェクトであると規定されたのに対し、CDM は、先進国と途上国間で温室効果ガス削減のプロジェクトを行った場合、一定の認証手続きを経て削減量を両国間で享受できるとしている。このため CDM は、先進国から発展途上国への技術、資金移転による南北格差の縮小と、環境改善を同時に行う国際的な枠組みの一つとして期待されている。

図 4 CDM (クリーン開発メカニズム)



第2章 CO₂ 排出量削減の政策

第1節 CO₂ 排出の削減手法

次に具体的に CO₂ の排出を抑制するために有効であると考えられる政府が行う 3 つの手法について述べる。

①数量的規制…数量的規制とは企業に CO₂ 排出量基準を設け、違反した企業には操業停止処分などの処分や罰金を課すものである。

②業界自主規制…業界自主規制とは政府が企業にある程度自由に排出削減手段を選択させ認める手段である。

③経済的手法…経済的手法は市場の外部効果（外部不経済）を内部化する。主に企業間排出権取引、環境関連税、環境税などがある。取引企業間排出権取引は政府が企業に排出許可証を付与し、ある CO₂ 排出量基準を設定する。この基準を超えた企業は、超過分の CO₂ 排出許可証を他の排出量の少ない企業から排出許可証を購入しなければならない。また排出量の少ない企業は排出許可証を売ることができ、売却分の許可証は企業の利益となる。環境関連税とはエネルギーに一定率の税を課すもので、その税収で環境関連事業などを行うものがある。

具体的に上記で述べた 3 つの各手法のメリット、デメリットについて挙げてみる。

まず、数量的規制は、法的な強制力により一定の行為を禁止・制限するため、確実な効果が期待できる。また、法的な執行力と罰則の脅威による強制力及び運用上の厳格さがあるため、経済力の大小や行政による恣意的な運用による不公平がおきる余地は少ない。しかし、個々の企業にある値以上 CO₂ を排出してはいけませんと排出量の総量を規制することは困難であり、ましてや消費者一人一人にいくら以上 CO₂ を出してはいけませんと規制することは不可能である。規制できるのはおおよそ家電製品や車などのエネルギー効率の範囲内でのみとなってしまう。また、一度目標値をクリアすると、それ以上の努力を企業などの消費者に促すインセンティブを与えないという欠点もある、政府による各企業の監視費用の増加などのデメリットがある。こういった点から私たちは数量的規制が有効な手法ではないと考えた。

業界自主規制は、具体的な対応策は個々の経済主体が行うことから、最も効果的な社会的費用となるほか、行政コストも抑制できる。また、企業や産業界が各自の裁量により排出削減目標を設定できるので積極的な参加が期待できる。しかし、CO₂ 削減量を各企業にゆだねているために規制力が弱く、さらに法的拘束力が殆どなく目標達成の期待が見込めない、安易な削減目標を設定されてしまい確実な成果が見込めないというデメリットがあり、CO₂ 削減に効果的な方法ではないと考える。

経済的手法、とりわけ排出権取引では割り当てられた量以上の排出をする場合には、他者から排出枠を購入しなければならないため、排出抑制のインセンティブが働く。また、排出量の上限が定まっており、排出削減効果が高い。しかし、実施状況を監視するには、すべての排出者の排出状況を把握せねばならず、監視コスト（モニタリングコスト）が大きいというデメリットがある。

また、環境税はあらゆる CO2 排出者に広く課税でき、あらゆる企業、消費者に CO2 削減の経済的インセンティブを与えられる。環境税は CO2 の排出を減らせば減らすほど支払う税額を減らせることができる。よって継続的に CO2 を減らすインセンティブを与えることができる。

経済的手法は数量的手法に比べ、課税により相当額の税収を得ることができ、環境政策などの資金として利用することができる。さらに業界自主規制に比べ、課税という形である程度の法的拘束力を有している。このような理由により、私たちは経済的手法が一番望ましいと考えた。

排出権取引の政策手法は各消費者の CO2 排出量を把握し、それを取引させるということは行政のコストを考えて現実的とはいえない。この手法の対象は企業など大口の CO2 排出者のみに限定するべきと考えられる。

さらに、前述のとおり、環境税はあらゆる CO2 排出者に広く課税することができるので、企業には排出権取引を取り入れ、さらに個人を含む CO2 排出者には環境税を取り入れるポリシーミックスの手法を導入するのが望ましいと考えられる。

第2節 排出権取引

排出量取引も、地球温暖化対策として、JI、CDM と同様に貢献できる。図 5 を用いて説明する。

図 5 の左図は排出権取引輸入国 (A 国) の限界削減費用曲線と数量約束の状況を、右図は排出権輸出国 (B 国) の限界削減費用曲線と数量約束の状況がかかっている。左右の図とも X 軸に排出量を、Y 軸に排出権価格または限界削減費用をとっている。削減努力を何もしていないときの排出量の点から排出量を $-1 \text{ CO}_2 \text{ t}$ ずつ削減するのに必要な費用が高い削減手段を使わざるをえなくなるため、A、B 両国の限界削減費用曲線はそれぞれの国の排出量水準である MACA、MACB のような左肩上がりの曲線として描かれる。ここで、それぞれの国の数量約束を OASA、OBSB とし、SA、SB を通る垂直線と MACA、MACB との交点を各々の数量約束を国内の削減努力だけで遵守したときの限界削減費用である。

図 5 では、A 国が排出権輸入国、B 国が排出権輸出国となるように、 $SAUA > SBUB$ としている。この両国で排出権取引が行われると、排出権の移転は A 国の不足国内削減分と B 国の余剰国内削減分の量が等しいところでなされるので、図 5 のように、移転する排出権の量は a、そのときの排出権価格は p となる。

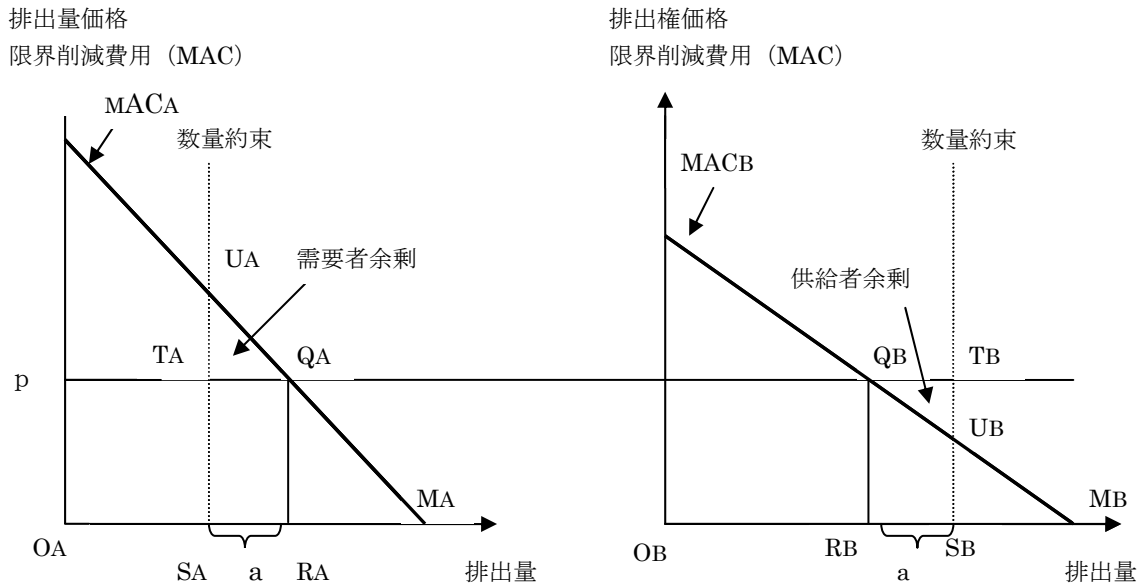
排出権取引により、図 5 の通りの排出削減と排出削減と排出権の移転の移転が行われ、同一の効率性 (B 国の供給者余剰 + A 国の需要者余剰) を実現している。

排出権取引と JI とでは、仕組み上の違いはあるものの、排出権の移転の背後の背後に排出削減があることが共通してある。さらに、CDM は数量約束の割り当てのない発展途上国で実施するもので、JI と若干異なる点はあるが、追加性を満たす CDM であれば、排出権の移転の背後に排出削減があるので、いずれの制度も、地球温暖化対策として貢献している。

しかし、CDM や JI では、プロジェクトごとにベースラインを定め、クレジットの量を測り、クレジット期間中モニタリングを続けなければならない、制度の執行費用が大きく、非効率である。

しかも、CDM、JI ではプロジェクト組成からクレジットが出てくるまでのリードタイムが長く、不遵守になりそうだとわかっているにもかかわらず、対応不可能であるなど、深刻な欠陥がある。よって、一番効果が期待できる手法は排出権取引である。

図 5 排出権取引



参照：地球温暖化対策 排出権取引の制度設計より作成

第3節 地球温暖化対策推進大綱

改訂地球温暖化対策推進大綱によると、京都議定書の CO2 排出削減目標の 6%は図のように達成されると見込まれている。

基準年である 1990 年から CO2 排出量は増加しており、現在の CO2 排出削減目標は 7%増加した 13%になっている。

9 月 17 日付けの日経新聞によると日本企業が海外での温暖化ガス削減事業を通じて取得する CO2 排出権が年換算で 9000 万 t 近くに達したことが明らかになった。これは京都議定書で日本が求められる CO2 排出削減量の半分の 6.5%に当たる量である。この排出権取引で 6.5%の CO2 の排出を削減することができれば、国内努力で 1%の削減を目指せば京都議定書の削減目標は達成することができる。

表 1

▲2.5%	CO ₂ 、CH ₄ 、N ₂ O の排出抑制
	内訳 ±0.0%:エネルギー起源 CO ₂ の抑制 ▲0.5%:非エネルギー起源 CO ₂ 、CH ₄ 、N ₂ O の排出抑制 ▲2.0%革新的技術開発および国民階層のさらなる地球温暖化防止活動の推進
+2%	代替フロンなど 3 ガス
▲3.9%	森林整備、バイオマス利用の促進、都市緑化の推進等による吸収量の確保
▲1.6%	京都メカニズムなどの利用

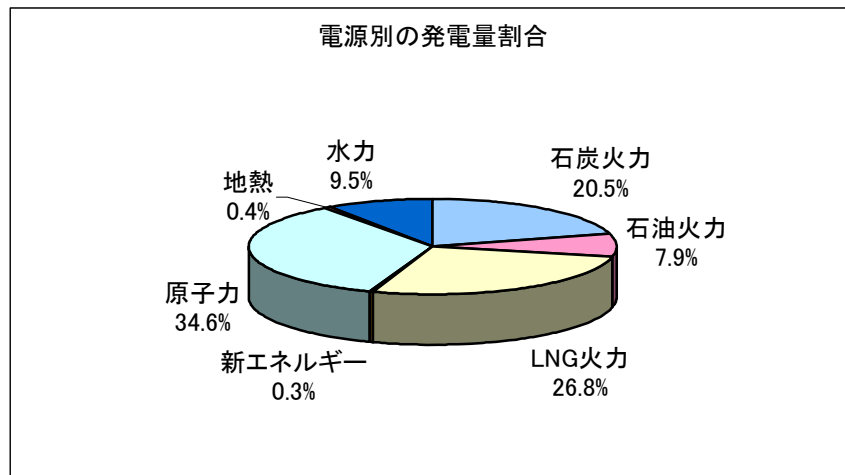
参照：京都議定書と地球の再生

第3章 新たなエネルギー発電の展望

第1節 発電からのCO₂排出削減

現在、民生部門からの CO₂ 排出割合のうち、産業部門の CO₂ 排出量は横ばい、又は減少傾向にある。しかしながら、家庭部門からの CO₂ 排出量は年々増加傾向にある。そして、家庭から排出される CO₂ 排出割合のうち約 6 割が電力消費による CO₂ 排出である。また、発電における火力発電の割合は 5 割強である。化石燃料を燃やして発電する際に多量の CO₂ をはじめとする、温室効果ガスを排出する。また原料である化石燃料はすべて中東地域、東南アジアに依存しているため資源が豊富ではない。1973 年のオイルショック後、依然、高い割合を占めている。

図 6



(<http://www.enecho.meti.go.jp/faq/electric/images/data01.pdf> より作成)

私たちはこの点に着目し、少しでも火力発電から CO₂ 排出を伴わない発電（水力発電、風力発電、原子力発電、新エネルギー発電 etc）に移行させることにより、CO₂ の排出抑制を提案する。ここでは火力発電に変わりうる幾つかの発電方法を紹介する。

1) 原子力発電

近年、火力発電の代替として原子力発電の割合が伸びてきている。原子力発電は、原子核反応時に出るエネルギーを利用した発電方法であり、発電時に CO₂ をはじめとする温室効果ガスの排出量がきわめて少ない。また、供給安定性がよく、少ない燃料から多くの電気を発電すること

が可能であり、1kwhあたりの発電コストも5円台と安いので原子力発電所の数は増加傾向にある。

しかし、放射線被爆事故の危険性や、発電時に出る放射性廃棄物処理の問題がある。日本をはじめ多くの国が放射性廃棄物の地下埋設処分を考えているが、埋められる土地の地域住民は実際の放射性物質の漏洩というリスクを冷静に考えるだけでなく「核のゴミ」という悪いイメージも手伝って、その多くが近隣での処分に反対する。これが放射性廃棄物の処分問題である。広大な国土を持つアメリカ合衆国やロシアのような例を除けば、多くの国で地下埋設の処分地確保に問題を抱えている。また、原子炉の老朽化などにより原子炉の使用を終える時、それ自体が放射性廃棄物となる。原子炉の解体処分は困難な問題であり、解体出来ても出来なくても長期にわたり電力を生まなくなった原子炉を維持管理しなければいけないが、今後半永久的に発生する廃炉や放射性廃棄物の永続的な維持管理コストについて信頼できる費用見積もりがなく、私たちの子孫にそれらコストを付け回しているという点でも問題を抱えている。原子力発電所原子力発電所建設を巡り、付近住民から同意が得られないケースも多く、火力発電の代替として原子力発電所の建設を増やすというのにも限界がある。原料のウランも外国からの輸入に依存しているため資源がそれほど豊富ではない。

2) 水力発電

現在行われている発電方法で唯一国内に存在するエネルギーをもとに発電しているのが水力発電である。

水力発電は、水が高い位置から落下するときに発するエネルギーで発電を行う方式であり、その原料の水は永久的に枯渇することはなく、再利用可能なエネルギーである。また、発電時にはCO₂など温室効果ガスを排出しない。1kwhあたりの発電コストは、火力、原子力発電に比べ、およそ12円と高くなる。また水力発電所建設には広大な敷地と長期間の工事期間が必要とされる。また、「発電量は小さい」という問題がある。全体で占める割合は10%以下にとどまっている。

新エネルギー発電

現在の発電方法に加え、新エネルギーを使った発電方法の導入が検討されている。既に地域によっては導入されているものもあるが、割合的には1%にも満たない状態である。

2010年までに全体の3%ほどを新エネルギー発電で代替するという目標がたてられている。

新エネルギーは、1997年に施行された「新エネルギー利用等の即位心に関する措置法」により、技術的に実用化段階に達しつつあるが、まだまだ経済性の面での制約から普及が十分でない。しかし、石油代替エネルギーの導入を図るために特に必要なものとされている。

発電時のCO₂排出量を削減するためには、新エネルギーによる発電は絶対に必要である。私たちは数々の新エネルギーの中で、太陽光発電と風力発電による代替を考えた。

太陽光発電、風力発電は太陽と風によって発電するため、資源が枯渇する心配がなく、またCO₂など温室効果ガスを排出しない。しかし、どちらも設置にかかるコストが高いという問題がある。

発電コストは太陽光発電が1kwhあたり66円、風力発電は15円と、火力発電などに比べてかなりコストが高い。また火力、原子力発電と同じだけの電力量を得ようとすると、広大な敷地を必要とする。

しかしながら、今のままの発電状況を存続すると、CO₂を削減することは困難であり、2010年にはCO₂排出量は2000万t(炭素換算)増加すると見込まれている。この現状をふまえると、導入コストを理由に新エネルギー発電の導入を先延ばしにすることは望ましくない。

1) 風力発電

風力発電は風力を利用して発電機を回して発電する方法である。再生可能エネルギーのひとつである。

【メリット】

- ・夜間でも発電が可能である。
- ・離島など、燃料源の確保や送電コストの高い地域にて独立電源として活用できる。
- ・個々の設備が比較的小規模で、規模によっては個人でも運用可能である。
- ・工期が短い。
- ・運転用燃料を必要としないため、物価変動要因の事業リスクが少ない。
- ・修理や点検が比較的容易であり、必要な時間も短くできる。

などがあげられる。

【デメリット】

- ・風力原動機を設置する場所の風況が事業の採算性に大きく影響する。
- ・ブレードに鳥が巻き込まれて死傷する場合がある。
- ・周囲に騒音被害を与える場合がある。
- ・想定値以上の強度の落雷や強風などにより、破損する場合がある。
- ・主に出力電力の不安定・不確実性と、周辺環境への悪影響の問題がある。
- ・景観等の問題により設置場所の選定に注意を要する。

などがあげられる。

2) 太陽光発電

太陽光発電は太陽電池を利用し、太陽光のエネルギーを直接的に電力に変換する発電方式である。

【メリット】

- ・太陽光を利用する再生可能エネルギーであるため、資源をとり尽くす心配が無い。
- ・技術的に利用可能な資源量が豊富である。
- ・温室効果ガス排出量の削減効果がある。
- ・出力のピークが昼間の電力需要ピークに対応する。
- ・可動部分が無いため、基本的にメンテナンスフリーである。
- ・小規模でも効率が低下しないため、任意の規模で利用できる。
- ・運転に燃料を必要としないため、燃料費変動などのリスクを回避できる。
- ・運転時に排気ガスなどの有害物質の排出がない。
- ・需要地に近接して設置でき、送電のコストや損失を低減できる。
- ・建築物の屋根や壁面に設置でき、専用の土地を必要としない。
- ・移設・転売・廃棄・リサイクルなどが容易である。
- ・工期が短く、需要量の予測のずれによるリスクを低減できる。
- ・分散型電源のため、災害などの有事における影響範囲を小さく抑えられる。
- ・メンテナンス等に要する時間が少なく、稼働可能率が非常に高い。
- ・個々の所有者の節電意識を高める効果が期待できる。
- ・非常用電源として利用できる。
- ・輸出産業として成長が見込める。

【デメリット】

- ・発電電力量当たりで見るとコストが比較的高い。
- ・発電電力が雨天、曇りなど、天候に左右される。
- ・夜間は発電できない。
- ・設置面積当たりの発電電力量が既存の発電方式に比べ低い。

などがあげられる。

設備設置コスト、発電コストを比較した場合、太陽光発電導入にかかるコストの方が高くなる。しかしながら、風力発電を日本に導入すると考えた場合、風力発電電動機を設置する広大な敷地を確保できる場所は限られ、騒音問題などの心配もある。また、住宅用の風力発電電動機の設置は容易ではない。

それに対して、太陽光発電は、各家庭の屋根や窓、壁面、また、最近では公共施設への設置など日本国内でも太陽光発電は急速に普及している現状もある。

2002年の世界主要国の太陽光発電導入量を見ると、日本は第1位 63.7万kwで2位のドイツ 27.7万kwと2倍以上の導入量であることがわかる。現在の日本の太陽光発電分野の技術は高く、多くの日本製ソーラーパネルが海外に輸出されている。ソーラーパネルを製造するサイクルで排出されたCO₂を発電によって取り戻すまでの時間（CO₂ペイバックタイム）も現在は3年と見積もられているが、これからの技術革新によって将来的には1年に短縮できると言われている。製造コストも1994年から現在に及ぶまでの間に半額以下となり1kwシステムあたりの設置コストは約76万円まで下がっており、さらなる技術の進歩によって下がることが期待できる。

私たちは、上記の理由から日本では、石油代替エネルギーとして太陽光発電の導入が望ましいと考える。

第2節 環境税収の使い道

環境省が提案している「環境税の具体案」によると環境税を取り入れるとCO₂ 1tあたり2400円を課税することになっている。

具体的には、

- ①家庭・オフィスにおいて使用される化石燃料に対する課税
- ②事業活動において使用される化石燃料に対する課税
- ③電気事業者等において使用される化石燃料に対する課税

が対象となる¹。

環境税の具体案どおり1tあたり2400円の税率で環境税を導入したとすると各部門の課税額は産業部門では約1600億円、業務その他部門では約1100億円、家庭部門からは約1000億円の計3700億円の税収が見込める。

また、現在日本では環境対策の税として環境関連税を課している。財務省によると平成18年度の環境関連税（揮発油税、自動車重量税など）の税収は年間5兆4000億円となっている。現在この環境関連税の税収は道路整備などに使われている。

この環境関連税の税収のうち5兆円をソーラーパネルの購入費に充てるとする。（うち4000億を従来の道路整備などの財源とする）

ソーラーパネルのCO₂削減効果は1kwシステム1台あたり年間約0.18tであると見込まれている²。

1kwシステムのソーラーパネル1台あたりを生産するための費用は約76万円である。

5兆円÷76万円=約660万台の1kwシステムのソーラーパネルの購入が可能

660万台×0.18t=約120万tのCO₂排出を削減することが可能

1年後120万トン削減

2年後240万トン

¹環境省「環境税の具体案」抜粋

²太陽光発電協会調べ

5年後 600 万トン

となり、京都議定書の第二約束期間である 2008 年～2012 年までの 5 年で約 600 万 t の CO₂ を削減することが可能であると考えられる。

第4章 政策提言

私たちの政策提言は、国内排出権取引を企業に取り入れ、環境税を課す。そして環境関連税収のうちの一部を環境対策への特定財源とし、ソーラーパネルを購入、設置しこれによって得られた電力を電力会社に売り渡し、CO₂ 排出量の抑制を目指すというものである。

私たちが考える環境税の二重の配当は、環境税を負荷することで化石燃料の消費を抑えることと、発電から CO₂ の排出を削減することができることの 2 つである。

環境税を取り入れると、CO₂ を多く排出する企業、例を挙げれば運送会社などが多額の税金を支払うことになるであろうが、現在の日本の CO₂ 排出量の増加を考えれば CO₂ に課税することは自然なことであり、CO₂ 排出量が多い企業はその分多く税金を支払うのはやむをえないことだと私たちは考える。

ここでは、現在の環境関連税の税収のうちの 5 兆円をソーラーパネル購入費に充てるという試算であるが、これは京都議定書の第二約束期間（2008 年～2012 年）の 5 年でほとんどの税収を充てるとしたならということである。もし、実施期間を延長すればそれに応じて充当必要額は縮小することが考えられる。

ソーラーパネルは一度設置すれば半永久的にその効果を期待することができ、維持費も少なく済む。また、太陽光発電技術の革新によりソーラーパネルの製造費、設置費などが低下することも期待できる。

参考文献・データ出典

《先行論文》

- 佐和隆光 (2005) 「CO₂ 排出削減に向けて最も大切なこと」『経済セミナー』604、11～17
 佐和隆光 (2004) 「環境税の導入は是か非か」『経ダイヤモンド社』30、44～47
 青木一益、鈴木直人 (2007) 「CO₂ 排出削減を目的とした環境税をめぐる政策過程分析－制度選択・導入の阻害要因とその政治的合意を中心に(1)」『千葉商大論叢』45、31～43
 諸富徹 (2005) 「ポリシーミックスからみた気候変動政策」『経済セミナー』604、18～21
 岡敏弘 (2005) 「政策手法としての環境税の意義」『経済セミナー』604・22～26
 草川孝夫・西條辰義 (2005) 「温暖化対策の制度設計と 3 つのパラドックス」『経済セミナー』604、27～30

《参考文献》

- 足立治郎 (2004) 『環境税』築地書館
 松橋隆治 (2002) 『京都議定書と地球の再生』NHK ブックス
 西條辰義 (2006) 『地球温暖化対策 排出権取引の制度設計』
 植田和弘 (1996) 『環境経済学』岩波書店
 富士総合研究所・みずほ証券 (2002) 『よくわかる排出権取引ビジネス』日刊工業新聞社
 中島克己/林忠吉 (1997) 『地球環境問題を考える 学際的アプローチ』ミネルヴァ書房
 環境経済・政策学会 (1997) 『環境倫理と市場経済』
 佐和隆光(2006) 『環境経済・政策学の基礎知識』有斐閣ブックス
 時政勲 (2007) 『環境と資源の経済学 (経済学のコア)』勁草書房
 藤田香 (2001 年) 『環境税制改革の研究』ミネルヴァ書房
 OECD (2006 年) 『環境税の政治経済学』中央法規
 環境省 (2007) 『環境循環型社会白書』ぎょうせい

《データ出典》

- ?を!にするエネルギー講座<http://www.iae.or.jp/energyinfo/index.html> (10月14日閲覧)
 太陽光発電協会<http://www.jpea.gr.jp/> (10月10日閲覧)
 環境省<http://www.env.go.jp/> (8月7日閲覧)
 財団法人新エネルギー財団<http://www.nef.or.jp/index.html> (10月14日閲覧)
 資源エネルギー庁<http://www.enecho.meti.go.jp/> (8月7日閲覧)
 関西電力株式会社<http://www.kepcoco.jp/> (10月10日閲覧)
 経済産業省<http://www.meti.go.jp/> (9月20日閲覧)

技術開発機構<http://www.nedo.go.jp/> (9月25日閲覧)

株式会社NTTファシリティーズ<http://www.ntt-f.co.jp/> (11月1日閲覧)

東京電力株式会社<http://www.tepco.co.jp/> (10月10日閲覧)

財務省<http://www.mof.go.jp/> (10月20日閲覧)

三洋電機株式会社<http://www.sanyo.co.jp/> (10月10日閲覧)

財団法人地球環境戦略研究機関<http://www.iges.or.jp/jp/index.html> (11月1日閲覧)

地球温暖化を阻止せよ！

<http://rikanet2.jst.go.jp/contents/cp0220a/contents/index.html> (9月24日閲覧)

経済産業省<http://www.meti.go.jp/> (10月20日閲覧)

電力中央研究所<http://criepi.denken.or.jp/jp/> (10月10日閲覧)