

地球温暖化防止への取り組みと提言

- 1、 緒言
- 2、 スクラップリサイクル業としての歩み — 環境負荷軽減の歴史
- 3、 CO₂ 排出量に関する考察 — 高炉法との比較
- 4、 CO₂ 削減に関する当社貢献状況
- 5、 結語 — さらなる削減に向けての取り組みと提言

2008 年 12 月 24 日初版

2009 年 6 月 1 日改訂

東京製鐵株式会社

1、緒言

地球温暖化防止に向けて世界規模の対策が開始されようとしています。

初めての国際的合意となった1997年の京都議定書では、ヨーロッパ諸国及び日本が中心となって、1990年対比で2012年のCO₂排出量を5%削減する目標が設定され、また、その後も、サミットその他多くの国際会議をとおして、世界の全ての国・地域が参加できるシステムの構築を目指しての議論が継続的に行われています。

地球温暖化防止に取り組むことは、地球存続のため、我々現役世代の責務であり、CO₂ガスの排出を抑え、また、CO₂を排出しない化石燃料に代わる代替エネルギーの開発を実現していくことが急務となっています。

我が国においても、産業活動・民生活動のあらゆる側面において、いかにCO₂の排出を削減していくか、また、代替エネルギーの開発のための費用をいかにして捻出していくか、そのための費用負担の取り決め、代替エネルギー開発のためのスキームの構築等、公平で的確な施策の検討が望まれます。

環境省の資料によれば、日本全体のCO₂の排出量は約12億t（2005暦年）であり、これは、全世界の排出量の4%強に相当します。一方、電力配分を加味した場合の我が国の鉄鋼業界のCO₂排出総量は、日本全体の排出量の15%（2007年度）で、産業別の排出量の第1位となっています。産業発展に不可欠である鉄鋼製品から生ずるCO₂を削減することが強く求められています。

後に詳述いたしますが、高炉法で鉄鋼製品を生産する場合、1t生産するごとに2tのCO₂を排出することに対し、電炉法での排出は、0.5tに止まっています。すなわち、同一の鉄鋼製品を生産した場合、鉄スクラップを主原料とする電炉のCO₂排出量は、高炉メーカーの四分の一となります。

当社は、1934年の創業以来、産業活動を担う企業の一つとして、国内における貴重な産業資源である鉄スクラップを、電炉法により多様な鉄鋼製品にリサイクルする事業に取り組んでまいりました。また、循環型社会の一翼を担う企業として、製造工程の省エネルギー化にも全社をあげて不断の取り組みを行い、省エネルギーと省資源の実現に努めてまいりました。

今後とも、CO₂削減のため、これまで以上に鉄スクラップの有効利用を促進することで地球温暖化防止に一層貢献してまいります。また、税負担等を通じて、CO₂排出量に見合った応分の負担を担うことで、低炭素社会実現のための代替エネルギーの開発等の費用分担にも応じてまいります。

ますます重要となる地球温暖化防止への対応に鑑みて、CO₂削減に関するこれまでの当社貢献状況並びにさらなる貢献のための取り組み及び提言について、以下のとおり、ご報告申し上げます。

2、スクラップリサイクル業としての歩み ― 環境負荷軽減の歴史

当社は、創業以来、鉄スクラップのリサイクルを基本事業として発展してまいりました。当初は小型形鋼・鉄筋棒鋼などのいわゆる普通鋼電炉品種のみを生産することで、戦後の日本社会のインフラの再整備のための基礎資材を提供してまいりました。

その後の、より付加価値の高い製品を求める社会的ニーズを受けて、H形鋼・大型形鋼などのそれまでは高炉メーカーがほぼ独占していた製品の生産に参入いたしました。高炉メーカーとの競合品種に参入するなかで、国内電炉メーカーとして最大手の地位を確立し、京都議定書の基準年である1990年時点では、粗鋼生産量3,583千トンのうち、電炉品種である異形棒鋼及び山形鋼等の中小型形鋼がそれぞれ39.4%と2.4%に対して、H形鋼及び大型形鋼の高炉メーカーとの競合品種が58.2%と過半を占めるにいたりました。高炉メーカーと同種の鋼材を高炉法と比べてはるかに少ないエネルギーで生産することで、社会全体の環境負荷の軽減に貢献してまいりました。

その後も、国内の貴重な資源である鉄スクラップをリサイクルした鉄鋼製品を、より広範に社会へと供給するため、それまで電炉法では参入不可能と思われていた分野にも積極的に取り組み、1991年10月に岡山工場にてホットコイルの生産を開始、国内電炉として高炉メーカーがほぼ独占していた普通鋼薄鋼板分野へ本格的に進出いたしました。薄鋼板分野の特色はその裾野の広がりであり、日本の普通鋼熱間圧延鋼材の品種別の内訳をみると、薄鋼板類の2007年度の生産量は約4,800万トン、これは全体の約55.7%を占めており、鉄鋼生産の中核をなしています。薄鋼板類の使用用途は、自動車向、電気機械・器具向、産業用機械・器具向と幅広く、主要顧客である自動車メーカー、電気メーカーあるいは機械メーカー等、その品質の要求レベルは非常に厳格ですが、当社は、生産面では、いかなる条件の鉄スクラップからも安定した品質の鋼板を製造することが可能となるよう技術の改良に努め、また、販売面においては、新たな需要家との技術面での打ち合わせを繰り返しながら、電炉材の鋼板分野への普及に取り組んでまいりました。このような全社一丸となった不断の努力により、1995年には酸洗コイル、1997年には表面処理コイルへと生産品種を増やししながら、薄鋼板市場への拡大をはかってまいりました。

また、薄鋼板類への進出の他、1992年3月には九州工場においてJumbo H形鋼の販売を開始、1994年2月からは九州工場にてシートパイルの生産を開始、1995年には最大の需要地である関東圏でのH形鋼の拡販を目指して我が国で10年ぶりの新規製鉄所となった宇都宮工場を稼働、2007年2月に九州工場にて厚板の生産を開始いたしました。厚板については、2007年度の生産量は国内総計で1,339万トン、普通鋼熱間圧延鋼材全体の15.3%で、その内訳は88.8%が高炉メーカーによって占められています。厚板の用途としては、土木・建築向、産業用機械・工具向とともに、自動車産業と同様に業界固有の厳格な品質規格をもつ造船業界がありますが、こうした分野にも当社の製品が浸透しはじめています。

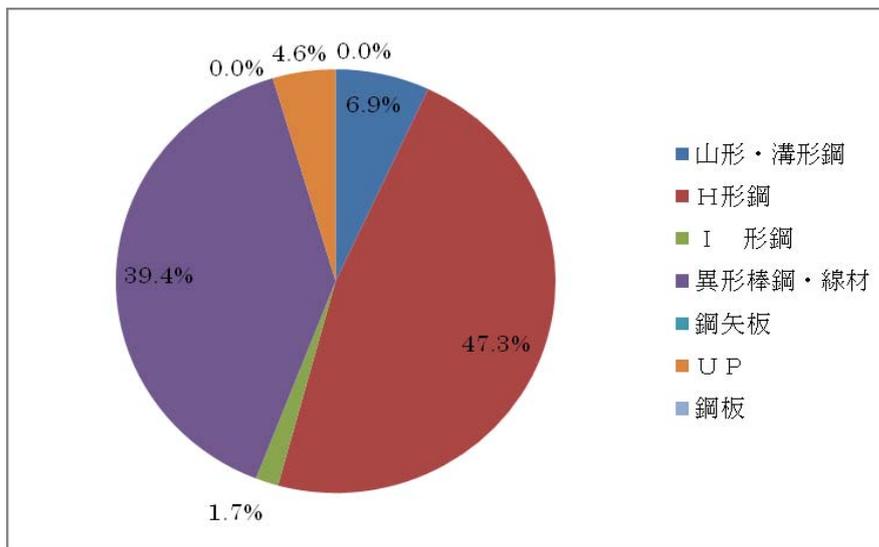
このように、東京製鐵は、電炉メーカーが製造していない製品への品種拡張をとおして、新たな需要分野へ製品を供給する挑戦を繰り返すことで、高炉メーカーとの競合品種の生

産比率を拡大してまいりました。

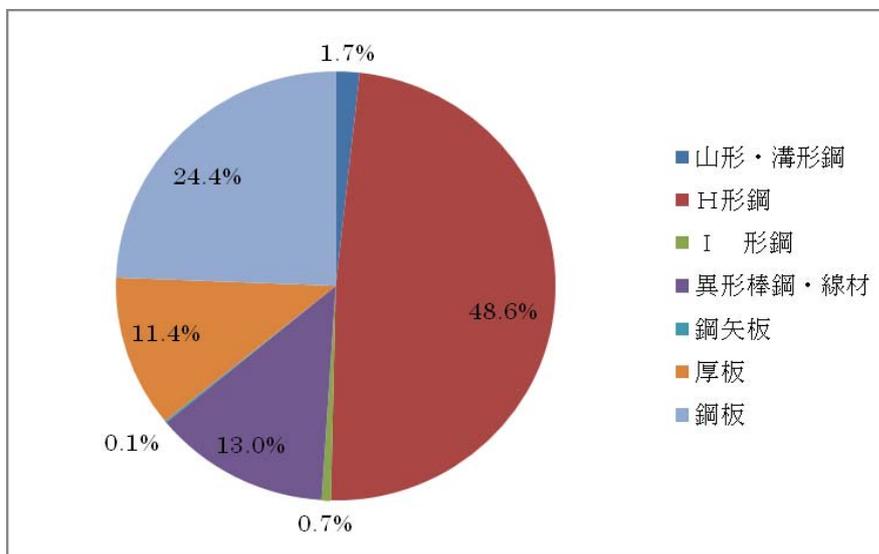
2008 年度においては、電炉品種が 13.3%に低下する一方、高炉メーカーとの競合品種が 86.7%を占めています。

(1990 年度と 2008 年度の当社生産品種比較表)

1990 年度



2008 年度



繰り返しとなりますが、当社は、他の電炉メーカーが生産可能ないわゆる電炉品種はその生産量を譲る一方、他の電炉各社が取り組むことが難しい品種の生産にチャレンジすることで、国内の有用な資源である鉄スクラップの高度利用の拡大に注力してまいりました。スクラップを主原料とする場合の CO₂ 負荷は、鉄鉱石を石炭で還元する場合に比べて四十分の一であることから、当社のこれまでの歩みは環境負荷軽減の歴史である、と自負しております。

3、CO₂ 排出量に関する考察 ― 高炉法との比較

鉄鋼製品の基礎となる粗鋼の生産方法には、高炉法と電炉法があります。

高炉法とは、石炭を乾留させたコークスを還元剤として鉄鉱石とともに高炉に装入して熱風を吹き込み、燃焼・溶解させて溶銑を製造し、転炉で精錬して粗鋼とする方法で、その原料となる鉄鉱石と石炭のほぼ全量が海外から輸入されています。これに対して電炉法とは、鉄スクラップを、電気炉で電気と酸素のエネルギーにより溶解・精錬する方法で、原料となる鉄スクラップは基本的に日本国内各地で発生しています。

高炉メーカーの特色の一つは、鉄鉱石を溶解する高炉の規模の大きさです。生産効率を重視した日本の高炉メーカーはいずれも巨大な高炉を有しています。高炉は、一度炉内に点火したのちは、操業休止・再開が困難なため、大規模な修繕を行う場合以外には原則として生産を停止せず、不休で CO₂ が排出されています。鉄鋼便覧のエネルギーバランス例によれば、高炉を中心とする製銑工程は一貫製鉄所使用エネルギーの 70%強を占めています。このため、鉄源の溶解に使用するエネルギーに関して、高炉法と電炉法の間では CO₂ 排出量に大きな差が出ます。

2009 年 4 月 10 日に環境省及び経済産業省が共同で公表した事業所別 CO₂ 排出量調査結果によれば、2007 年度における高炉メーカーの CO₂ 排出量は、総計で 1.8 億トン弱、これは日本全体の CO₂ 発生量のうち、約 13%に相当する排出量となっています。高炉メーカーの粗鋼生産量総計は 2007 年度において 89 百万 t 強であったため、高炉メーカーの粗鋼 1 t 当たりの CO₂ 排出量を計算すると、2 t となります。一方、当社の 2007 年度の CO₂ 排出量は 164 万トン、2007 年度の当社の粗鋼生産量は 343 万 t であるので、粗鋼 1 t 当たりの CO₂ 排出量は 0.5 t を下回っています。

(環境省資料抜粋)

排出年度	特定排出社名	排出量 合計 (トン)	粗鋼生産量 (千トン)	CO ₂ /トン
2007	東京製鐵株式会社	1,640,700	3,425	0.48
2007	J F E スチール株式会社	62,536,400		
2007	株式会社住友金属小倉	3,306,000		
2007	株式会社神戸製鋼所	18,058,337		
2007	住友金属工業株式会社	23,675,310		
2007	新日本製鐵株式会社	63,051,781		
2007	日新製鋼株式会社	8,373,381		
	高炉メーカー計	179,001,209	89,417	2.00

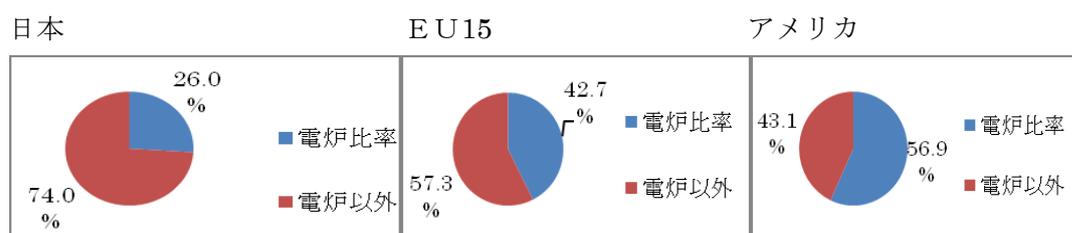
つまり、同じ 1 t の粗鋼を生産する場合、高炉法平均と比較して、当社の CO₂ 発生量は 4 分の 1 に過ぎないということが、2008 年 3 月に公表された 2006 年度調査に引き続き、2007

年度調査においても再び確認されました。

これらの政府調査は、電力各社の CO₂ 排出量を、電力の需要家ごとに、その電力使用量実績に基づき、事業所別 CO₂ 排出量に組み入れ配分のうえ合算しており、従って、電力各社が、世界各国で取り組みを強化しているように、今後、石炭・石油等の化石燃料による発電を減らし、原子力・天然ガス・太陽光・風力等のよりクリーンな資源での発電比率を高めていく場合、電力を主なエネルギー源とする電炉法による粗鋼 1 t 当たりの CO₂ 排出量はさらに削減されていくことになります。

日本国内には高炉メーカーが 5 社あり、電炉メーカーは特殊鋼メーカーを含めて 50 社強存在します。世界第 2 位の粗鋼生産量を誇る日本の粗鋼生産量に占める構成比は、2007 年度で、高炉メーカー 89 百万 t (73.6%) に対し、電炉メーカー 30 百万 t (24.8%) であり、この電炉メーカーの生産割合は、他の先進諸国の状況と比べて著しく低いものとなっています。2006 年の数値によると、アメリカの電炉比率は 56.9% で電炉生産が高炉生産を上回っており、EU では電炉メーカーの生産比率は 42.7%、隣国の韓国でも 45.7% となっています。一方、鉄鋼業界の中で成長著しい新興国である中国では電炉比率が 10.3% とかなり低いように、世界の主要な鉄鋼生産国・地域においては、一般的に、一国の産業の成熟度合いに比例して電炉生産の拡大が進む傾向にあります。鉄鋼生産・鉄鋼使用により累積された鉄スクラップが自国内で主原料として自給が可能となることにより、電炉の拡大を促進しているためです。その例外が我が国で、我が国は、1990 年代後半以降、東アジアでは唯一の鉄スクラップ輸出国となっています。主原料の自給率が 100% を超える状態にありながら生産比率が 3 割を切っているのは世界の傾向からはむしろ特異で、CO₂ 排出量削減のためにも国内での一層の鉄スクラップ利用の拡大がはかられるべきである、と考えられます。

(各国の電気炉比率 2006 年 IISI 資料による)



4、CO₂削減に関する当社貢献状況

上記をふまえて、CO₂削減に関する当社の貢献状況について述べてみたいと思います。

CO₂削減に関する国際合意である京都議定書は、周知のとおり、批准各国に1990年比でCO₂の発生量を平均5%削減することを義務付けています。

次ページの表のとおり、宇都宮工場の稼働により当社が現在の生産体制をほぼ整えた1995年度以降の14年平均（以下「95年度以降平均」）の当社のCO₂排出総量は1990年度比で41万t強増加しています。しかしながら、これは、高炉メーカーとの競合品種の生産の拡大と、そのための品種の多様化・高品質化等により必要となった技術改良等から生じたもので、結果、エネルギーの使用量は増えたものの、一方で当社が高炉法による生産を置き換えることで、社会全体で相殺されるCO₂の削減量ははるかに大きなものとなりました。

当社製品生産量の95年度以降平均346万トンのうち、高炉メーカーとの競合品種であるH形鋼、大型形鋼、薄鋼板類、シートパイル、厚板の合計生産量は285万トンで、1990年度と比較すると、新たに63万トンの鉄鋼製品が、それまでの高炉法による生産から、電炉材である当社製品に置き換わったと言えます。

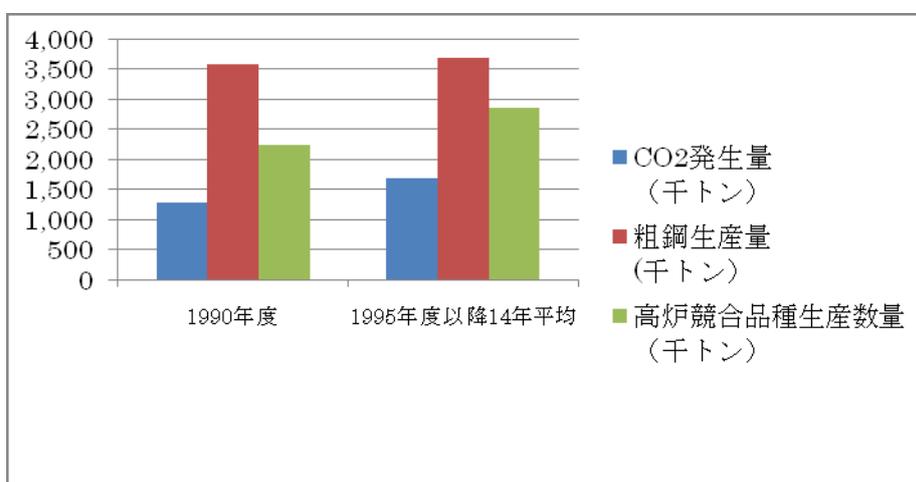
前述の環境省・経済産業省合同の調査結果のとおり、高炉材が1t生産するごとに2tのCO₂を排出することに対し、当社では、0.5tしか排出しません。すなわち、同種の鉄鋼製品を生産した場合には、当社から発生するCO₂の排出量は高炉メーカーの約四分の一であり、この数値をもとに、1990年度比で電炉メーカーである当社がCO₂排出量の削減に寄与してきた数字を計算すると、1990年度対比、高炉品種から置き換わった部分が年度平均で63万トン、同一の数量を高炉メーカーが生産していたと仮定した場合と比較すると、当社が生産したことにより、 $63 \text{ 万トン} \times (2 \text{ t} - 0.5 \text{ t}) = 94 \text{ 万トン強}$ のCO₂削減効果があったこととなります。このことは、当社が高炉メーカーの生産分を代替したことにより、日本社会全体のCO₂排出量を94万トン削減することに貢献できたことを示しています。94万トンという削減量は、一企業としての削減量としては極めて大きなものであり、2007年度の鉄鋼業全体の排出量2.0億トンからすれば約0.5%に相当します。

先に述べましたとおり、高炉メーカーとの競合品種の生産を拡大するなかで、当社の95年度以降平均のCO₂排出総量は1990年度比41万トン強増加していますが、一方で、電炉メーカーである当社が、需要家のニーズに応えながら生產品種の大半を「高炉メーカーとの競合品種」に拡大していったことにより、社会全体に対して94万トン強の低炭素化を進める効果があったことから、当社は、1990年度に比べ、日本社会全体のCO₂排出量を差し引きで53万トン削減し、京都議定書の5%削減目標よりはるかに高い、42%もの削減に貢献してきたと考えています。

(1990年度比 1995年度以降 14年平均 の当社 CO₂ 排出量)

年度	CO ₂ 発生量 (千トン)	粗鋼生産量 (千トン)	高炉競合品 種生産数量 (千トン)	高炉競合 品種割合	高炉品置換 による 1990 年比CO ₂ 削 減貢献量 (千トン)	当社 1990 年比 CO ₂ 削減 量 (千トン)
1990 年度	1,267	3,583	2,225	58.2%	—	—
1995 年度以降 14 年平均	1,682	3,671	2,854	82.5%	943	528

注) CO₂ 発生量には、社外への輸送に係るものは含まれていない。



5、結語 ― さらなる削減に向けての取り組みと提言

現在、我が国の高炉メーカー各社は、排出権取引についてセクター別アプローチを提唱しています。ヨーロッパで開始されている企業別のキャップ・アンド・トレード方式ではなく、国境を超えた鉄鋼という産業別のセクターでエネルギーの原単位に従って排出権を設定しようという動きです。日本の高炉メーカーは、全世界の鉄鋼メーカーの中で最も省エネルギー化が進んでいるという数値を示しており、これによれば、鉄鋼原単位で比較すると、日本の高炉メーカーを 100 とした場合、アメリカで 120、EU で 110、中国で 120 となっており、他国の高炉メーカーが日本高炉メーカー並みに排出量の原単位を削減することができれば、たとえば、中国が同等の排出量原単位となるならば、全世界で、1.6 億トン相当の CO₂ 排出の削減となるという試算を発表しています。セクター別アプローチは、いわゆる炭素リーケージを避ける国際的枠組みという点では鉄鋼生産の拡大している新興国を巻き込んだ枠組みとなることから、企業の削減努力が必ずしも正しく反映されないキャップ・アンド・トレード方式よりは優れた点が多い、として一定の評価を受けています。しかしながら、国内において低炭素社会の実現を考える場合、その削減の取り組みは、原単位を基準とするのではなく、CO₂ の排出量に応じた税負担やオークション方式のように、総排出量に連動して行われることがより公平で望ましい姿であると考えられます。単体の企業のなかで目標値を定めて取り組むだけでなく、社会全体の枠組のなかで、より排出量の少ない鋼材生産を追求することとなれば、電炉材の拡大が重要な回答の一つとなります。上記の日本の高炉メーカーを 100 とした場合の当社の発生量は 25 であり、当社は、電炉法による鉄鋼生産を拡大していくことが、国内の鉄鋼セクターにおいて、低炭素社会実現への一つの大きなファクターとなるものと確信いたします。

そのようななか、当社は、2009 年度後半、愛知県田原市において、当社として最大かつ最新の田原工場の稼働を目指しています。田原工場は、我が国鉄鋼業界における今世紀最初の、企業立地から建設を行う製鋼・圧延一貫工場となります。国内の貴重な資源である鉄スクラップが輸出されている状況をふまえ、スクラップ輸出の一大供給地である中京地区において、鉄スクラップを国内で付加価値の高い鉄鋼製品へリサイクルすることで、鉄スクラップの有効活用を一段と拡大していこうというものです。田原工場の生産能力は薄鋼板類 250 万トンで、この新工場の稼働が生産能力まで高まった場合、日本国内の CO₂ 排出量を 375 万トン、2007 年度での全国の総排出量の 0.3% に相当する CO₂ を、追加削減することに寄与できるものと期待しています。

一方、当社の CO₂ 排出総量削減の取り組みとしては、製造工程における省エネルギーをとおしての CO₂ 排出削減への取り組みが絶え間なく続けられてきました。宇都宮工場の圧延工程及び九州工場の製鋼工程で、2006 年に、燃焼・加熱に主として用いられるエネルギー源について重油から天然ガスへの転換をはかる設備投資を行い、エネルギー原単位の引き下げを達成した他、製鋼工程での生産単位時間の生産効率の上昇、圧延の再加熱工程での燃焼方法の見直し等、熱効率の改善をはかる操業方法の様々な改善により、随所で省

エネルギーへの取り組みを行ってまいりました。今後とも生産効率の向上をとおしての原単位の向上・エネルギー消費の低減に一層尽力することで CO₂ 排出総量の削減に繋げてまいる所存であり、その一環として、国が主導する「排出量取引の国内統合市場の試行的実施」にも、当社としての削減目標を定めて参加を申請いたしました。

以上のとおり、CO₂ 削減のための当社の貢献・取り組み等について、ご報告申し上げてまいりましたが、最後に、CO₂ 排出抑制のために採るべき政策制度面での検討事項についても提言いたしたいと存じます。

当社といたしましては、地球温暖化防止に取り組むことが、世界各国共通のテーマであることを十分に認識して、温暖化防止のためにエネルギーの節減等による CO₂ 削減努力及びさらなる削減に向けての化石燃料に代わる新しい原燃料源の技術開発等が急務であり、企業・個人それぞれが、その実現に向けて、自己の排出量に見合った応分の負担を担っていく必要があると考えております。京都議定書の枠組みでは、国は削減を約束したものの、個別企業等に具体的な責任を強制するものではありませんでしたが、ポスト京都では、国がより厳格な削減目標を負うとともに、その達成のため、企業・個人もそれぞれの排出量に対して応分に負担していくことが求められます。従いまして、京都議定書後の取り組みにおきましては、企業には、CO₂ 排出量総トンに応じた納税を義務付ける、個人については消費する個別の化石燃料に対して課税することで間接的に税負担を課する、等の方式の検討を提案いたします。

なお、一部で、企業が個別に他国から排出権を買い取ることや技術移転を通じて他国の排出権を取得して国内の CO₂ 削減に変えるという議論がありますが、国際間で取り決められた目標をそれぞれの国が自国内で達成していくことがまず基本であり、国として、国内での努力の結果、一定期間内に国際間の取り決めを達成できない場合にのみ、その国が自国での CO₂ の排出量に応じて徴収した税額等を財源として国際間の排出権取引等により不足分を補っていくことを検討していくべきである、と考えます。

以上