

地球温暖化防止に向けて、

新日鉄をはじめとする日本鉄鋼業は、30年にわたり省エネルギーの取り組みを進めてきた。さらに1997年に採択された京都議定書において、日本に課された温室効果ガスの排出削減義務を守るため、足下で一層の取り組み強化を図っている。

30年間にわたる 省エネルギーへの取り組み

天然資源である鉄鉱石（酸化鉄）をコークス（石炭を蒸し焼きにしたもの）によって還元し鉄分を取り出す高炉法では、その際、鉄1トンあたり約2トンのCO₂が排出される。わが国鉄鋼業は日本全体の温室効果ガス排出量の約14%を占める“エネルギー多消費産業”だ（図1）。

1970年代の石油危機以降、日本の鉄鋼各社は製造工程の省略化・連続化（連続鋳造など）による省エネルギーを積極的に推進し、80年代以降は、排熱回収による発電（CDQ※1）や予熱活用（リジェネバーナー※2）など、排熱活用による省エネルギーを進めてきた。1971～1989年度における省エネルギー・環境保全投資は3兆円にのぼり、20%の省エネルギーを達成。1990～2010年度においては、さらに10%の省エネルギーを目指して既に2006年度までに1.5兆円の設備投資を実施している（図2）。

京都議定書の目標達成に向けた取り組み

1997年に採択された「京都議定書」において、日本にはCO₂など温室効果ガスの排出量を2008～2012年の5年間平均で、1990年度比マイナス6%とする削減義務が課され

ている。（社）日本鉄鋼連盟では1996年に「自主行動計画」を策定し、2010年度のエネルギー消費量を1990年度比で「10%削減」する目標を掲げ、製造工程における省エネルギーを推進してきた（図3）。

こうした取り組みの成果もあり、2006年度のCO₂排出量は、1990年度比で約1,050万トンの削減（5.1%削減）となった。さらに鉄鋼各社では、今後、1990年度エネルギー消費量の3.2%削減を可能とする省エネルギー投資や、京都メカニズム（CDM※3）の活用により、目標達成を目指すことにしている。

このほか「自主行動計画」では、鉄鋼製品利用時の省エネルギーに貢献する「高機能鋼板などのエコプロダクツの開発」や「副産物の利用」などを通じた民生・運輸部門でのCO₂排出抑制にも貢献している。例えば高強度鋼材が自動車の軽量化による燃費向上を、また電磁鋼板の技術開発がモーターや変圧器のエネルギーロスの軽減をもたらし、副産物である高炉スラグは、セメントの生産工程を省略することで大幅なCO₂削減を実現している。2006年度は、こうした取り組みだけで日本のCO₂総排出量の1%に相



環境部地球環境対策グループ
マネジャー
北口 久継

図1 日本の温室効果ガス総排出量推移

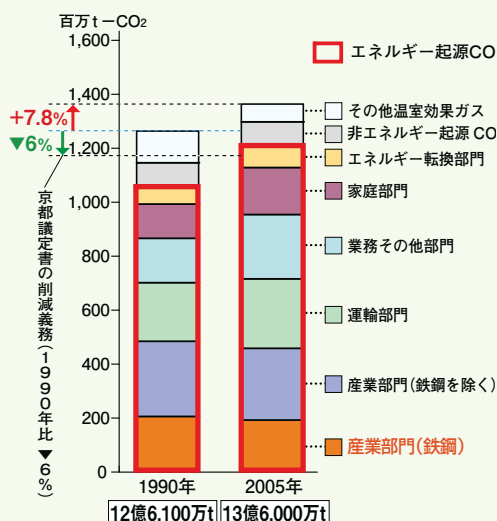
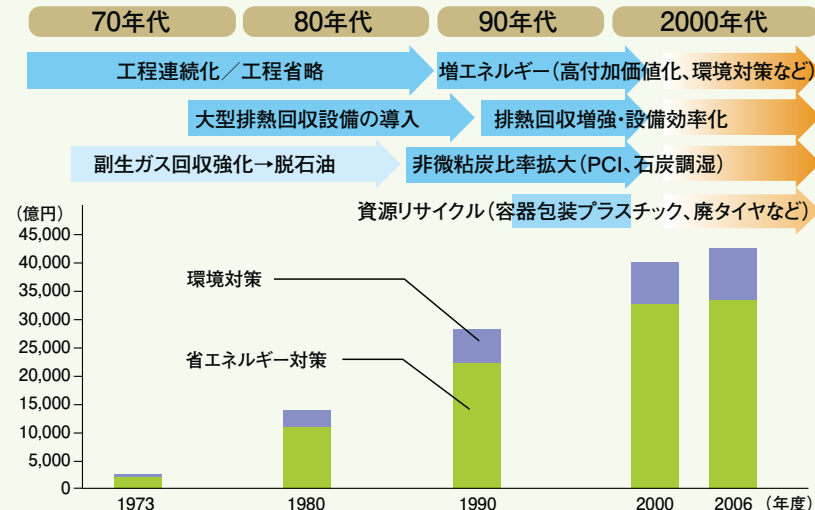


図2 日本鉄鋼業における省エネルギー・環境投資の推移



※1 CDQ：コークス乾式消火設備。乾留後の赤熱コークスを水で消火せず、窒素ガスなどで消火し、顕熱を回収する大型排熱回収設備。

※2 リジェネバーナー：対になった2つのバーナーで吸熱・加熱を交互に行う加熱炉。熱を外に逃がさないため従来熱量の4分の1の省エネルギーを実現。

地球市民として取り組む

本特集では、日本鉄鋼業の地球温暖化防止に向けたさまざまな取り組み、および世界の鉄鋼業が連携して進めるグローバル・セクトラル・アプローチについて紹介する。また地球環境問題の第一人者の東京大学特任教授 山口光恒氏をお迎えしてお話を伺った。

当する約1,240万トンの削減効果をあげた。

環境部地球環境対策グループマネジャーの北口久継は語る。

「いよいよ京都議定書の第一約束期間が始まります。近年の鉄鋼生産増なども考慮して、日本鉄鋼業界では補完

的措置として京都メカニズムも活用することとしており、業界全体で既に4,400万トン-CO₂のクレジットの購入契約を行っています。当社も、新日鉄エンジニアリング(株)とともに、中国での省エネルギープロジェクトやフロン分解など、独自の技術でCDMプロジェクトを進めています」

新日鉄全体で産業・業務・家庭部門のCO₂排出量削減を強化

新日本製鉄(株) 代表取締役副社長 関澤 秀哲

資源を輸入に頼り、かつエネルギー多消費産業である日本鉄鋼業では、早くから省エネルギーに取り組んだ結果、現在では世界最高水準のエネルギー効率を達成するに至っています(図4)。製造工程における省エネルギー、エコプロダクツの供給を通じた需要家段階での貢献、容器包装プラスチックのリサイクルを通じた省エネルギーなどに加え、昨今では省エネルギー技術の国際移転や普及にも注力しています。

このような自主行動計画による取り組みを通じて、わが国の産業部門のCO₂排出量は確実に減少している一方で、業務部門や家庭部門からの排出量は大幅に増

大しています(図1)。ライフスタイル、ワークスタイルの見直しなど、国民一人ひとりの努力が地球温暖化防止の原動力であることを踏まえ、当社としても本年4月から、オフィスや家庭における取り組みを一層強化していきます。



図3 日本鉄鋼連盟の自主行動計画に対する実績概観 (単位: 百万t-CO₂/年)

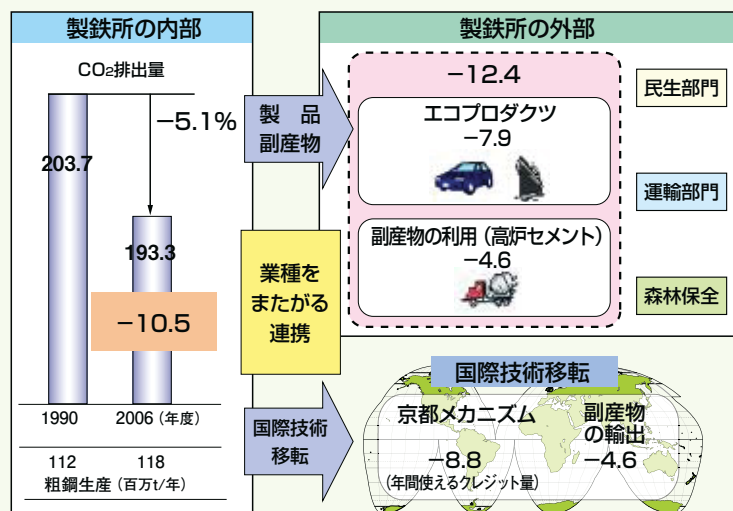
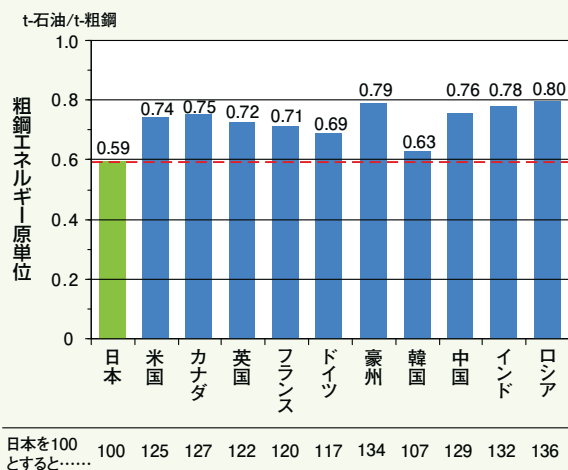


図4 鉄鋼業のエネルギー効率の国際比較



出典:「エネルギー効率の国際比較(発電、鉄鋼、セメント部門)」RITE, 2008 (日訳・数値記載は日本鉄鋼連盟)

※3 京都メカニズム (CDM: Clean Development Mechanism): クリーン開発メカニズム。発展途上国内で行われる温室効果ガス削減プロジェクトに対して、先進国が技術や資金などの援助を行い、その結果生じた削減量に対して発行されるクレジット(証書)を先進国の削減分としてカウントできる制度。

日本鉄鋼業の優れた省エネルギー技術を世界へ広げる

鉄鋼業が進める国際連携の取り組み： グローバル・セクトラル・アプローチ

世界全体の粗鋼生産量12.4億トンのうち、京都議定書で削減目標を持っている国々の粗鋼生産量合計は4.5億トンにとどまるが、アジア太平洋の国で連携するAPP(※4、右下参照)の合計は7.5億トン、国際鉄鋼協会(IISI)(※5)の会員会社合計では世界全体のほぼ100%を網羅している(図5)。

「2050年までに世界の温暖化ガスの排出量半減」が、2006年ハイリゲンダム・サミットにおいて掲げられる中、世界最高水準のエネルギー効率を誇る日本鉄鋼業が持つ、優れた省エネルギー技術の移転・普及を図ることで、地球規模での対策推進が期待されている。

環境部部長の岡崎照夫は次のように語る。

「地球温暖化問題を抜本的に解決するのは、やはり『先進の環境技術』です。省エネルギー技術を地球規模で普及させていくためには、鉄鋼や電力、



環境部 部長
岡崎 照夫

セメント、自動車、家電など主要業種が産業分野別に国際連携していく必要があります。現在、世界の鉄鋼業では、既存技術の普及や革新技術の開発を加速・促進させるグローバル・セクトラル・アプローチ(※6)(表2)を推進しています」

日中間における連携

「日中鉄鋼業環境保全・省エネルギー先進技術交流会」

2005年に発足した日本鉄鋼連盟と中国鋼鉄工業協会による「日中鉄鋼業環境保全・省エネルギー先進技術交流会」は発足以降、毎年開催されており、専門家同士が環境保全や省エネルギー技術を紹介し、資源の有効利用や環境保全技術など、日本の優れた技術に対し、中国側からは強い関心が寄せられている。

アジア太平洋地域における連携

—APPの取り組み

2006年1月から本格的活動を開始したアジア太平洋

図5 粗鋼生産量でみる国際連携のカバー範囲

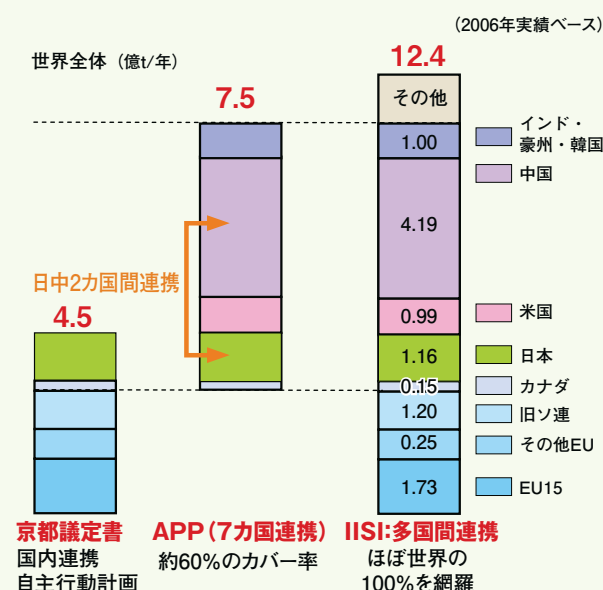


図6 APPの組織構成と8つのタスクフォース

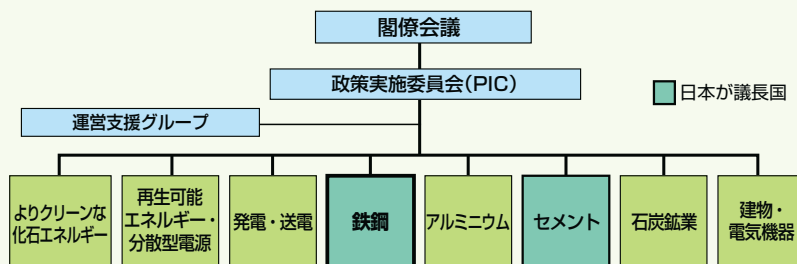


表1 APP鉄鋼タスクフォース プロジェクト

運営	内容
ホスト国	ワークショップの開催 (年1回)
日本	省エネルギー、環境保全、リサイクル、障壁などに関する各国の現状把握
韓国 (日本、米国)	エネルギー効率指標、環境指標、リサイクルに関する指標の算定方法を確立
中国、インド	省エネルギー専門家の派遣を通じ改善策提案 中国、インドが主な対象国
米国 (日本)	環境保全、省エネルギー技術に関するパイプライン作成、既存技術の導入など
豪州	技術指導、実証プロジェクトの立ち上げ

※4 APP: Asia-Pacific Partnership on Clean Development and Climate クリーン開発と気候に関するアジア太平洋パートナーシップ。

※5 IISI: International Iron and Steel Institute 世界60カ国の鉄鋼メーカーが加盟。

パートナーシップ (APP) は、エネルギー安全保障や気候変動問題への対応を目的とし、日本、米国、豪州、韓国、中国、インド、カナダ (2007年から) が参加している (図6)。この7カ国の温室効果ガス排出量は世界全体の約半分を占めており、特に京都議定書に批准していない米国や、批准はしているが削減義務を負っていない中国、インドが参加している点で、大きな削減ポテンシャルを持つ。これまでの調査では、既存の省エネルギー技術による当初加盟6カ国の鉄鋼業での削減ポテンシャルは、1億2,700万トン (日本全体の排出量の約10%に相当) にも及ぶと試算されている。

日本が議長国を務める鉄鋼タスクフォース (表1) では、参加各国が有する環境保全・省エネルギー技術をハンドブックにまとめ、参加国間で共有するとともに、エネルギー効率の国際比較を行うための共通手法の確立や、モデルプロジェクトの実施に向けた中国の3製鉄所とインドの1製鉄所での現地設備診断などを行っている。今後、こうした調査データに基づき目標を設定し、具体的な対策を検討していく。

世界規模の連携

—「国際鉄鋼協会」(IISI)の取り組み

世界60カ国の鉄鋼メーカーが加盟する国際鉄鋼協会 (IISI) でも、グローバル・セクトラル・アプローチを検討するため、2007年に専門家グループを立ち上げた (表2)。APPと同様に、同じ評価基準での比較が行えるよう、

2008年内には世界の鉄鋼業界のエネルギー効率 (CO₂排出原単位) を集計する予定だ。

さらに、抜本的なCO₂排出削減をもたらす先進技術を開発することを目的に、2003年からは「CO₂ブレイクスループログラム」 (図7) を推進している。基礎研究・調査段階を経て、2008年からはCO₂の分離・回収、水素製造・利用、電解精錬、バイオマス活用、溶融還元などについて、より連携を強化していく計画であり、日本としても鉄鋼各社が連携して取り組んでいく予定である。

ポスト京都の枠組みづくり

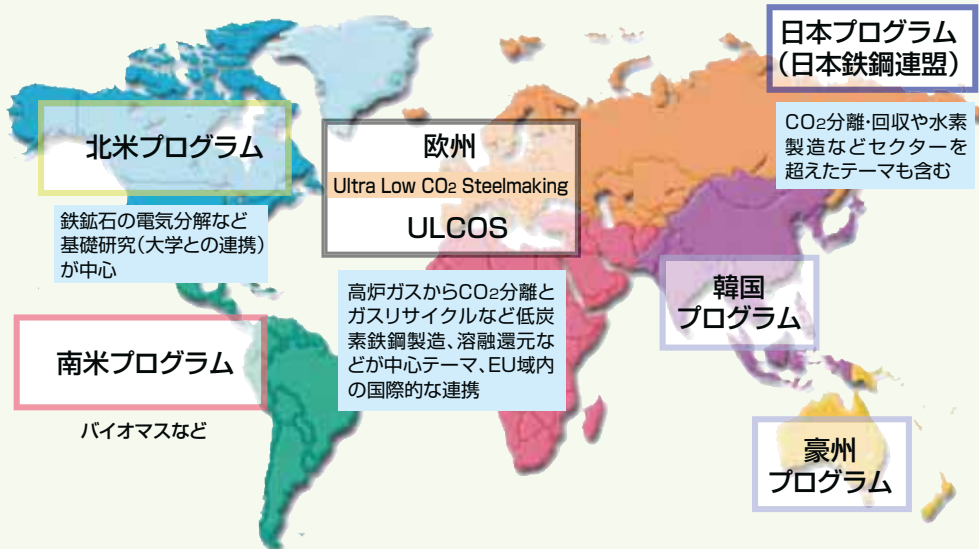
京都議定書では、世界のCO₂排出量の30%程度しかカバーしておらず、米国・中国・インドなどの主要排出国が排出削減義務を負っていないことから、今後の途上国の経済成長に伴い、2010年の世界のCO₂排出量は1990年比で40%も増大すると予想されている。また、1990年を基準年としたために、第一次石油危機以降1990年までの間の日本の早期省エネルギー努力が反映されておらず、日本は他国に比して過大な目標を負っているともいえる。

京都議定書に続く国際枠組みとしては、産業の国際競争条件の公平性が担保されることが必要であり、そのためにも、①すべての主要排出国が参加すること、②技術を基軸とすること、③技術基盤を共有する主要産業の国際連携、すなわちセクトラル・アプローチを推進することが重要だ。

表2 鉄鋼業のグローバル・セクトラル・アプローチ

1. 既存技術の共有
2. 実態の共有 (普及率やエネルギー原単位などの共通の定義でベンチマーキング、普及の障壁実態、削減ポテンシャルの所在の共有)
3. 数値目標の設定 (原単位目標、総量に対する説明責任)
4. 目標達成のための技術普及活動 (現地に各国専門家が集まって評価・改善推奨などを議論し、必要に応じてモデルプロジェクトを実施)
5. 革新技術の開発 (IISI CO ₂ ブレイクスループログラムへの参画)

図7 IISI CO₂ ブレイクスループログラム



※6 グローバル・セクトラル・アプローチ：鉄鋼、電力などの産業分野別に、温室効果ガス排出削減に向けて、関係各国が協力・連携していく取り組み。

産業界のトップランナーとして、地球規模で温暖化問題に挑む



東京大学先端科学技術研究センター 特任教授

山口 光恒氏

「京都議定書」の課題

山田 新日鉄グループはこれまで、製造工程の省エネルギーに加え、省エネルギーにつながる高機能鋼材の開発、CDQなどの省エネルギー設備の供給などに取り組み、着実に成果を挙げてきました。しかし温暖化対策は地球規模の終りなき戦いであり、現在、日本鉄鋼業では、グローバルな観点から既存の省エネルギー技術の普及や革新技术の開発を加速させるセクトラル・アプローチを推進しています。

本日は、山口先生に、国際的な交渉や海外視察などの豊富なご経験を踏まえ、今後の当社や鉄鋼業の取り組みに対するご示唆をいただきたいと思います。まず、地球温暖化問題に取り組まれるようになった経緯をお聞かせください。

山口 最初は米国の土壌汚染が問題となった1980年代半ばに、環境問題全般にわたる企業のリスク分析・研究に従事し、91年に起こったマグロ・イルカ事件(※1)を機に「貿易と環境」の問題に取り組むようになりました。そして政府代表などの立場で、さまざまな国際会議に出席する過程で、92年「気候変動に関する国際連合枠組条約」が採択され、それ以降は地球温暖化問題が研究の大きな比重を占めるようになりました。

山田 今年から、97年に採択された京都議定書の第一約束期間(2008～2012年)に入りました。海外や日本における現在の取り組みをどのように評価されていますか。

山口 そもそも環境問題の国際会議だと思っていた議定書の交渉は、温暖化対策の議論はあったものの、通商交渉的な色彩が強いものでした。欧米は「国益やコスト」を前提とする交渉を進めましたが、日本は主権国としての立場もあり、「人類のため」といった大義名分を重視し、交渉過程で削減コストを考慮せずに削減量を1%ずつ積み増し譲歩していきました。

やまぐち・みつね 1939年神奈川県生まれ。62年、慶應義塾大学経済学部卒業後、東京海上火災保険(株)に入社。96年以降、慶應義塾大学教授、帝京大学教授、東京大学客員教授を歴任し、2007年から現職に。専門領域は環境問題全般で、特に温暖化、環境保護と自由貿易の関係、廃棄物問題などの研究に従事。その間、気候変動に関する政府間パネル(IPCC)第3作業部会リードオナー、OECD貿易と環境合同専門家会議日本政府代表(外務省)、産業構造審議会地球環境小委員会委員(経済産業省)などを務める。著書は『地球環境問題と企業』(岩波書店)、『環境マネジメントー地球環境問題への対処』(放送大学教育振興会)など。

※1 マグロ・イルカ事件：米国が国内の「海洋哺乳動物保護法」に従い、漁獲時にイルカが大量に混入するメキシコ産のキハダマグロの輸入を禁止。メキシコがGATTに提訴し勝訴したこの事件は、環境保全と自由貿易のあり方を世界に問いかけた。

地球温暖化問題に関しては、現在、京都議定書の目標達成や京都議定書に続く2013年以降の新たな国際枠組みについて、世界各国で検討が進められている。本特集の対談では、東京大学特任教授の山口光恒氏をお迎えし、京都議定書の課題や中長期的な取り組みの方向性、日本鉄鋼業に対する期待などを伺った。



現在、米国には削減義務がなく、EUでは、ドイツは東西統合以降の旧東ドイツ地域の削減余地が大きく、イギリスは90年からのエネルギーの自由化によって温暖化対策以外で自然に削減できる仕組みを持っています。一方日本は、森林吸収による削減効果を期待する楽観的な意見も出ていますが、これを含めた諸施策を実施するための削減コストが世界一高く、1%の削減がどれだけ大変かということを実感している状況です。また、削減義務のない発展途上国の排出量が急増している中で、議定書の実効性が疑問視されています(図1)。

日本発のセクトラル・アプローチを世界に発信

山田 日本の産業界は、1970年代の石油危機以降、継続的に省エネルギー対策に取り組み、現在は世界一のエネルギー効率を誇っています。ご指摘の通り、京都議定書は日本にとって必ずしも公平な枠組みではありませんが、常に前進するという意味で日本の産業界は、自主的な目標を設定して取り組んできました。

現在鉄鋼業界が注力している手法が、京都議定書の国別の枠組みを超えて、技術を軸にした業種別の国際連携によって排出削減を推進する「グローバル・セクトラル・アプローチ」です。既存技術の普及と革新技術の開発を加速させる価値ある取り組みだと考えています。山口先生にも、今年1月、技術普及活動の一環としてインド現地の製鉄所の設備診断・改善推奨を行うモデルプロジェクトに参加していただきましたが、この取り組みをどのように見ていらっしゃいますか。

山口 日本の産業界が取り組んでいるセクトラル・アプローチは、エネルギー原単位などを指標に、省エネルギー技術を導入すればここまで効率が向上するはずだというベンチマークを作り、各国がその達成に向けて努力する方式です。日本は世界に向けてその手法の有効性を主張すると同時に、「効率性」「衡平性」「実現可能性」の観点から、実施した場合の効果などを明確化することが重要です。その際には主張を裏付けるデータや論文も必要になるため、産学



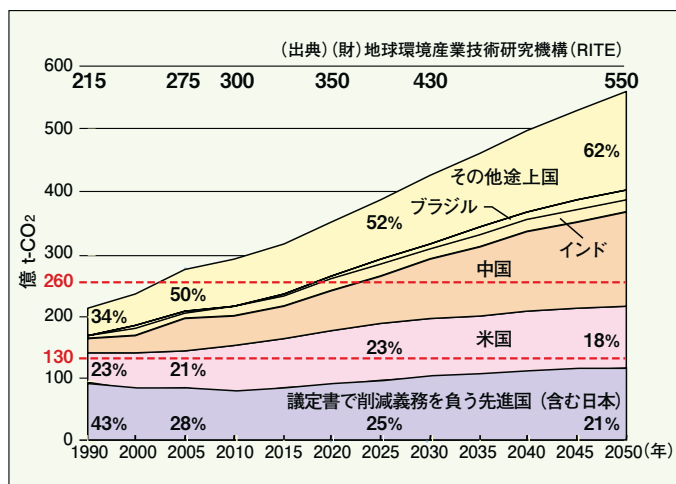
新日本製鉄(株) 環境部長

山田 健司

のさらなる連携強化と英語による海外への積極的な発信が不可欠だと考えています。

山田 グローバル・セクトラル・アプローチのような産業別の国際連携を促進していくためには何が必要でしょうか。

図1 世界のCO₂排出量の見通し



山口 海外の国々にも理解してもらおうことがポイントとなりますが、欧米との相互理解が難しい理由として、企業文化の違いがあると思います。日本は収益性や合法性だけではなく社会や周囲との共存や信用を大切にしますが、欧米は企業が徹底して最大利潤を追求する契約社会です。したがって、日本で成果を挙げている経団連の「自主行動計画」は、罰則がない取り組みであるという理由で海外ではあまり信用されていません。しかし、今後ますます排出量が増加するアジア諸国の取り組みが重要になってくる中で、欧米とは異なる物の考え方に対しても理解を得ていく必要があります。日本の自主行動計画がなぜ機能しているのかということを経団連に分析し、日本モデルとして世界に発信していくことは、各国間の相互理解を深める一助になると思います。

山田 現在取り組みを進めているAPPは、アジア地域中心の連携です(詳細3、4頁参照)。日本鉄鋼業には、中国・韓国の製鉄所立ち上げを積極的にサポートしてきた歴史があります。2005年にスタートした日中鉄鋼業の環境保全・省エネ

写真1



日印鉄鋼業専門家会合と講演をされる山口氏

ルギーの専門家交流会などは、現在進めているセクトラル・アプローチの先駆けであり、アジア地域の交流・相互理解の一つの基盤になっています。現在ではそうした取り組みによって、国際競争を歪めない温暖化対策の重要性がアジア諸国に認識されつつあると感じています(写真1、2)。

山口 鉄鋼業は従来から激しい国際競争にさらされると同時に、国際鉄鋼協会(IISI)などを通して国際連携に取り組んできた実績があります。セクトラル・アプローチを主導するトップランナーとして、APPでの取り組みを成功させ、その手法の信頼性を世界に証明してほしいと考えています。そして他のエネルギー消費産業の手本や牽引役となることを期待しています。

技術を柱とした、 中長期ビジョンの策定を

山田 日本国内では排出量取引制度や環境税などの個別手法の議論が目立ち、中長期的観点に立って、将来どのような社会を目指し、その実現に必要な手段は何かといった温暖化対策の総合的なシナリオ、ビジョンがあまり議論されていないように感じています。

山口 おっしゃる通りで、そうした思想がないことが日本の一番の問題点です。良い悪いは別にして、EUでは「温

写真2



中国における鉄鋼産業に係る省エネルギー・環境対策に関する基礎調査



度上昇を2℃以内に抑える」ということを究極の目標に掲げ、全ての議論は、その目標をベースに非常にロジカルに組み立てられています。ただし費用と便益比較の観点がないことから、現在数値の検証を進めています。

大切なことは、海外での検討状況を認

識した上で、日本として、世界が目指すべきCO₂濃度目標を提示し、EUなどが掲げている目標との比較検証などを通して、中長期的な目標や施策を共有化していくことです。

もう一つ重要な点は、地球温暖化対策には、「技術移転と技術開発」が不可欠であるという点です。茅陽一先生(※2)がおっしゃっている通り、「CO₂排出量=GDP×CO₂排出量/GDP」という恒等式で表され、言い換えると、「CO₂排出削減率=GDPの成長率(GDPの変化率)×技術進歩率(GDP1単位あたりのCO₂排出量の変化率)」となります。現在世界では260億トンのCO₂を排出し、2050年には約600億トンになると予測されていますが(図1)、これを現在の半分、すわなち130億トンにしようとするならば、仮に技術進歩率が現状のままだとすると、GDPは特段の対策なしの場合に比べ8割減らさなければなりません。したがって途上国の成長を考慮すると、絶対に技術を進歩させるしかないということが分かります。そのような観点からも、最終的には、新日鉄をはじめとする日本の産業界が、技術革新で世界をリードする姿が望ましいと思います。そして国の取り組みとして、その技術力を世界に発信し続けることが重要です。越えるべきハードルは数多くありますが、日本が従来から得意とする「技術」の領域で、世界をあっと言わせる革新的な取り組みを期待しています。

山田 日本鉄鋼業としてもさらなる省エネルギーに取り組むとともに、将来の大幅な削減に向けて、日本鉄鋼連盟を中心に、CO₂が発生しない水素による鉄鉱石の還元や、発生したCO₂の分離・回収といった革新的な技術開発にも取り組んでいきます。

未来への課題に、企業として、国民の一人としてさらなる取り組みを

山田 最後に、温暖化問題に関して日本が世界に発信して

いくべきメッセージについてお聞かせください。

山口 何と言ってもエネルギー効率の良さです。たとえ議定書の目標値を達成できなかったとしても、日本の主要産業のエネルギー効率が世界トップだということを立証すれば、非難されることはないと思います。結果ではなく「何をやったか」「どこまでやったか」を見て、他国ができない領域まで取り組んで達成できなかった場合には、最初の配分がおかしいという話になるのではないのでしょうか。

私は、ヨーロッパは「高い理想を掲げて取り組むが、できなければルールを変える社会」だと思っています。日本はできないと“腹を切る”ような風潮がありますね(笑)。

山田 そうですね(笑)。一方で、日本は昔から自然と共存する生活環境を大切にしてきましたし、物を大切にする文化がありました。しかし現在はそれが定着するような仕組みになっていません。そうした思想を見つめ直すことも必要だと感じています。

山口 最近になって気づいたのですが、日本の路線バスは信号で停まるとエンジンを切る。いわゆるアイドリング・ストップです。そのことを海外の温暖化問題の専門家に話すと「そこまでやっているのか!」と驚いていました。日本では、企業や大学での省エネルギーもかなり浸透してきていると感じていますが、そこまでやっても排出削減量がなかなか目標値に届かないのは、議定書の初期配分が厳しすぎるからです。しかし一方で、まだまだやるべきことは多いとも思っています。

山田 日本でも、経済産業省が業務ビルを対象にした省エネルギー法の改正案を検討しています。民生・運輸部門の排出量が増加する中で、こうした動きが定着すれば国民一人ひとりの意識も変わっていくのではないかと思います。温暖化問題が未来への課題である以上、身近な生活の一部として自然に省エネルギーに配慮する習慣を身に付けていくことが大切です。当社グループは約5万人の従業員が在籍し、その家族を含めると10万人以上の規模になりますので、社内での啓蒙活動は大変重要な取り組みだと認識しています。

山口 それは大きな力ですね。社内の啓蒙活動を通して一般家庭の意識改革を進めていくということも非常に価値のある取り組みです。たとえ、一つひとつの削減効果が小さくとも、オフィスや家庭における個々の取り組みの集合体が国全体の排出量につながっていきます。企業としては「技術による取り組み」への上乗せで大変ですが、そのような地道な取り組みについても本当に大事であると思います。

山田 本日は貴重なお話に加え、当社に対するエールをいただきありがとうございました。

※2 茅陽一氏：(財)地球環境産業技術研究機構(RITE) 副理事長・研究所長、東京大学名誉教授。政府のさまざまな環境政策立案にも関わっている。当社社外監査役。