

第1部：基調講演

司会：原山 優子（東北大学大学院工学研究科教授）

グローバル・イノベーション・エコシステムの構築を目指してこのシンポジウムが始まって以来、この3年間に世の中はどんどん変わっている。その中で、日本がどこへ行くべきかという視点から、いろいろな情報提供、問題提起をいただきたい。

基調講演 I

「緊急要請としての『持続可能性の開発』」

鈴木 基之

中央環境審議会会長、国際連合大学特別学術顧問、
放送大学教授



Sustainable development というのは、1987 年の World Commission on Environment and Development の報告書から出たと言われるが、実ははるかに古い言葉である。私が注目したいのは、長期的な人間活動がもたらした大きな問題を、人類としてどう解決していくかということだ。われわれが今必要としていることは、地球環境にも資源にもキャパシティーがあるということを理解することである。

今のような事態を引き起こしたのは、第1に、科学技術の極大化による人口増加である。例えば食糧問題であれば、空中窒素を固定するという形で窒素肥料を作り出したことが、結局のところ人口増加につながった。第2は、東西冷戦の終結による世界経済の一極化で地球そのものが小さくなってきたことである。そのことが逆にイスラムの台頭やアンチアメリカニズムなどにつながった。さらに、ICT、インフォメーション・テクノロジーの発達にそれに拍車をかけている。もう一つ、1980年代にアメリカの上院でハンソンが証言をして以降、地球環境問題に関する関心が高まり、二酸化炭素の濃度が上がればどうなるということが予見できるようになってしまい、地球の神秘性を失わせ、そのふるまいを理解させることとなった。

そういう中で、われわれが今、必要としているのは、まさに

パラダイムシフトである。有限なキャパシティーの中でどうやって拡大した人間活動を維持していくのかを考えていくためには、今までの成長率やGNPなどとは別のパラダイムが必要になるだろう。

17世紀の小氷期、ヨーロッパが非常に冷えた時期に、疫病等々が非常に大流行をしたときに生まれたのが近代科学で、それをわれわれは今まで本当に神と同等視してきた。確かに、近代科学によって疫病が克服され、死亡率等々が非常に減少し、農業でも山林の伐採等々が進んだ。そこに動力として石炭という燃料を得ることにより産業革命が起こっていったわけである。しかし、実はこれこそが現在、われわれが抱えている問題の発端だった。

このままの形で進んでいくと、一体これからどうなっていくのか。ちなみに、農業が始まったところから年0.05%くらいで増えていた世界の人口は、産業革命、近代科学技術の勃興とともに急激に増え、今67億を超えるところに来て、2050年には92億になるだろうと言われている。これも、地球が小さくなってきたこととともに、有限性を認識させる。ある場所で起こる問題がほかの地域にも瞬時に影響するということだ。

一つ申し上げたいことは、たとえ3%であれ1%であれ、一定成長というのはExponential growth、ネズミ算であって、必ず最後は無限大にいくということである。しかし、地球が有限である限り、それはあり得ないことをしっかりと認識し、どこかに定常状態を見付けなければならない。ところが、人間の社会は非常に複雑に出来ていて、欲望も限りない。従って、stableな解がどこにあるかと、行けるところまで行って、はたと気が付いたときには環境が破局を迎えていることになる。そこで、サステナブルなところはどこかをきちんと見据えて、そこにソフトランディングしていかなければいけない。これこそが今まさに求められているイノベーションだと思う。そして、そのランディングスポットは、地球全体での健全なサステナブルな条件を考えることによって、初めて判断できる。

グロースパラダイムからサステナビリティパラダイムに移る幾つかのキーワードを示してみた。例えば製造業であれば、物をともかく作ればいいというのではなく、今必要なのはサービスであり、保守、点検である。すなわち、道路も新しい道路を造るよりも、今ある道路をきちんと保守をしていくということだ。さらに、従来、企業は労働生産性と利益を追いかけてきたが、これからは限りある資源をいかに有効に使うかを考えていかなければならない。さらに、大量の物の流れに応じてお金を動かすのではなく、ストックを中心とした生き方にしていかなければいけない。環境も末端で考えるのではなく、将来のビジョンに向けてどう本質的にシステムを変えていくかということが求められている。技術開発に関しても、ディマンドプル、社会ニーズに応じた形でやっていただきたい。ポリシーディシジョンも、もっとintegralに、holisticに、どこへ向かうかを決めなければならない。

今、日本のR&Dのターゲットとしては、Climate Emergencyが非常に大きな問題である。2050年までに地球全体で50%二酸化炭素を削減しなければならない。これは、いろいろな要素を考えると、今、日本が出している1人当たりの

排出量を 2.5 トン（炭素基準）から 2050 年までに 0.4 トンに減らさなければならない。つまり、6 分の 1 に減らすということだ。

新しいエネルギーとして、バイオマス、ソーラー等を 0.4 にどれくらい上積みできるか。私の試算だと、この 3 倍の 1.2 くらいにはなるので、そこまで減らすことになるのかもしれないが、カーボンのエミッションに関しては、6 分の 1 にするというのを国際合意としたわけである。

ナチュラル・グローバル・イノベーション・エコシステムという言葉には違和感を覚える方が多いと思う。エコシステムとは何か。簡単に言えば、一次生産者としての植物が居て、それを捕食被食の関係で餌とする動物が居て、そのいろいろな廃棄物を無機化する分解者が居る。この Decomposer の中で特に土壌微生物が大きな役割を果たしているが、その全体の仕組みの中で太陽のエネルギーのみをドライビングフォースとしてカーボンが回り、窒素、リンなどの栄養源が回る。ここでサステナブルなシステムを作っている。これが生態系である。また、生物は常にほかの生物体と何らかの形での相関作用を持って動いており、一種、自発的な組織化が起こっている。こういうものがエコシステムである。従って、ナチュラルエコシステムのドライビングフォース、エネルギーは、ソーラーである。それによって光合成される有機物、それが Food Web によって動物も養うという形で動いていき、最後は微生物によって分解され熱に変わる。その熱は超波長の赤外線になって宇宙にそのまま放散される。入ってきたエネルギーが出ていく。そういうバランスを取って成り立っているわけである。同じように、マテリアルサイクルに関しては、カーボンバランスや Nutrient Cycles が、三つの主要キークターによってうまくつなぎ合わされている。

相互関係は共生と競争（Symbiosis and Competition）の二つに分けることができるが、共生と言っても、その中には共利共生、両方がプラスになる。あるいは、片方には何の役にも立たないが片方にはプラスになる。片方は何でもないが片方にマイナスになる。片方がプラスだが相手側にはマイナスになるといういろいろな関係がある。従って、そう簡単に生態系やエコシステムを作り上げることはできるわけがない。結果としてこういう形になっているということである。そこでは生物多様性が生態系を安定化させるためには必要なわけである。

では、イノベーションエコシステムとは何だろう。何がコンポーネントとして考えられるのか。国なのか、組織なのか、グループなのか、エンタープライズなのか。それぞれのコンポーネントの間のインタラクションとして何を考えるのか。ドライビングフォースはお金なのか、意思なのか、何なのかということところがきちんと詰められて、初めてイノベーションエコシステムが意味あるものになっていくのかもしれない。現状のイノベーションの仕組みは、種々のコンポーネントのエゴを追求するシステムとなっており、いわばエゴシステムであることが問題である。人間活動を取り巻く種々の限界、エコの限界の中で、イノベーションシステムを構築することが必要となる。

（原山） われわれは過去の蓄積の中で、もちろん成長もあっ

たが、同時に問題も積み上げてきた。そこからどこに向かうかというときに必要なのがビジョンの形成であり、その上で方向性が出てくる。では、どのようにパラダイムシフトを導入するのかというと、単純に政府に任せておくのではなく、社会の中での新しい価値観の形成が大きな課題となる。そこで、現状のエゴシステムを打破するのは個々のアクターのアクションかもしれないし、ある種の活動をプロモートするということもあるだろう。

そこで、米国の競争力評議会戦略的イニシアティブ副会長のチャド・エヴァンズさんにご登場願いたい。講演のタイトルにまさに競争とあるが、アメリカは競争が原動力となって成長してきた国で、これからもそれを続けていくだろうという印象があるが、その競争の目指すところ、ビジョンがどこにあるのかということにも踏み込んだお話になると思う。

基調講演Ⅱ 「競争力—アメリカの立場とは—」

チャド・エヴァンズ

米国競争力評議会戦略的イニシアティブ副会長



私は、このようにアップダウンが激しい世界において、何が競争力の優位性を保つことができるのか。向こう 20 年間、どうアメリカが競争力を伸ばすことができるのかを競争力指数を使って説明したい。

過去 20 年間、米国の GDP の年率の成長率は 3.1% と、主要先進国の中で最も顕著だった。EU は 2.4%、日本は 2.1% にすぎない。しかし、中国は 9.6%、インド 6.0%、韓国 6.4% という成長率という驚異的な成長率を記録している。しかし、全世界的な成長の原動力に最も貢献したのはアメリカであり、これから 10 年間も同様だと思う。しかし、2005 年～2020 年には、エコノミストの予想によると、中国は EU を追い越すと考えられる。

今日の特徴は、エマージングエコノミーが活発になっていることだ。この 5 年間、エマージングエコノミーの経済成長率は平均 7% であり、OECD は 2.3% だった。この成長のトレン

ドが続くと、ゴールドマン・サックスは、2039年にはBRICsの経済規模は、アメリカ、日本、英国、ドイツ、フランス、イタリアを合わせた経済規模を上回ると推定している。この背景にある原動力は、エマージングエコノミーのさらなる人口増加である。熟練労働者の割合はまだ小さいかもしれないが、教育戦略が重視されているということは、これから高学歴の労働者も大量に供給されるということだ。

わが競争力協議会においては、生産性の伸びについては、五つのファクターが大変重要だと考えている。すなわち、イノベーション・Entrepreneurship・規制・教育・エネルギーである。以下、順に見ていこう。

まず、イノベーションだが、1995年～2004年、アメリカの研究開発への投資は世界最大規模だった。ところが、ほかの多くの国々でも研究開発への投資を増やしており、その拡大率は大きい。例えば中国は、年率換算で研究開発への投資の伸び率は19.3%だったのだ。しかし、それでも絶対額で言えばアメリカの30%でしかなく、研究開発のアウトプットに対する割合もアメリカの半分の水準でしかなかった、

ただ、忘れてはいけないのは、イノベーションは単なる研究開発への投資ではないということだ。これをどのようにして展開をするか、実用化するかである。黒川先生が例に挙げられたiPodの製造工場は全世界に置かれているが、iPodの金額の3分の2はカリフォルニア発であり、その価値はデザインやサービスの統合といった無形の物とつながっている。

バービー人形も同様だ。バービー人形は平均20ドルほどでウォルマートで買えるが、その生産地は中国である。そして、バービー人形で中国に残される価値は、20ドルの中で30～35セントにすぎない。すなわち、先進国はバリューチェーンが違うところで競争を願うべきだということだ。

次のEntrepreneurはアメリカの経済成長の大変重要な要素だが、アメリカがこの点で非常に早いうちからリーダーだったのには三つの理由があった。まず第1に資本に容易にアクセスできるということで、第2の理由はリスクテイクがある投資を認める風土である。第3は規制が緩やかであるがために、企業を設立しやすい環境があった。かつ、あまり生産性のない企業であれば、撤退ができたのである。また、Entrepreneurは、大半の雇用を創出し、大半の生産性の伸びをもたらし、技術移転やラディカルなイノベーションに重要な役割を果たしてきた。

しかし、幾つかのアメリカ経済における因子が組み合わせされると、起業のリスク並びにコストは上昇してしまい、人材確保なども難しくなる。今言えることは、まず規制によるコントロールが強化されているということだ。実際、2002年のSarbanes-Oxleyレポートでは、中小企業は最大規模の企業に比べて、大体42倍くらい、コンプライアンスのコストがかかっていることになる。こういった要素は中小企業のイノベーションの競争力に影響を与えることになるだろう。また、医療費が増加し、GDPの20%近くを占めるようになってしまった。また、訴訟の脅威にも中小企業は直面しなければならない。また、アメリカは過去5～6年、移民に対するいろいろな規制を高めている。

次に、四つ目の話題である教育についてお話ししたい。過去50年ほどの間、アメリカがかなり成果を上げているのは、高校へのアクセスであり、それ以外の学歴の向上にも成功してきた。それによって労働力のスキルレベルが上がり、それが生産性の向上にも貢献してきたと考えられる。しかし、それにもかかわらず、人種、民族間での格差がまだまだ存在するのも事実である。アメリカの教育への投資は、8～16歳の学生1人当たり8万3910ドルであるが、最近のOECDのPIISAのスコアによれば、23か国の学生が数学でアメリカの学生よりも成績が良く、サイエンスにおいては16か国がアメリカを上回っていた。学力が重要なのは、1950年には80%の雇用が単純労働だったのに、現在のアメリカの85%の雇用は、スキルと分類される技能労働で、高卒以上の学歴が必要だとされるからだ。しかも向こう10年、高級な職に就くには、大学の学位を必要とされるのだ。また、労働者に対する研修もアメリカは他の国に比べると後れている。

最後の話題として、エネルギーの持続可能性についてお話ししたい。富の増加と人口増加によって世界のエネルギー需要は増加し、OECD以外の国々は、OECD諸国のエネルギー需要を早くて2010年には上回ると予測されている。アメリカではそういう中、3分の1の貿易赤字をエネルギー輸入が占めており、これはますます高まる予定である。そして、現状維持のシナリオでも、アメリカの電力コストは2025年までに2倍以上になると考えられるのだ。

こういう中、ほとんどの先進国は再生可能、持続可能なエネルギーへの投資を増やしているが、新しい技術に加えて、エネルギー効率性や生産性の上昇も重要なリターンをもたらすことになる。この面では、アメリカは明らかに後れている。道路であれ、住宅であれ、鉄鋼であれ、いろいろな分野でエネルギー生産性がほかの国々に比べて低いのだ。

バイオ燃料、風力、太陽光など、再生可能エネルギーの市場規模は、向こう10年で4倍になると推定されるが、現在伸びているのはバイオ燃料である。また、現在、ドイツが世界最大の太陽光の発電国になっており、世界の設置容量の55%くらいを占めているが、それを可能にしたのは公共政策である。一方、アメリカ、ブラジルはバイオ燃料生産が世界最大である。ヨーロッパは風力の最大の生産者で、現在、設置容量の63%を占めているが、2020年には中国がそれを追い越すと予想される。

従って、全米競争力評議会は今年と2009年の2年、環境、持続可能性の問題、エネルギー安全保障の問題に取り組み、これらが将来の繁栄にどのような影響があるかを考えていくつもりであり、本日、いろいろなお話を聞かせていただくのを楽しみにしている。

(原山) アメリカの競争力というといつも頭に浮かぶのが、自分のポジショニング、世界の中でいかに勝っていくかという戦略だが、その中から、まさに自らがどこの立ち位置にいるかを知るのである。一番大きなメッセージは、世界地図が日に日に変わっていき、その中で重心となる国やアクティビティが日に日に変わっていくということだ。政府の施策が各方面で

打たれているときに、その整合性をどのように担保するのが難しいということも伺った。

その中で、欧州連合という組織体はまさにこれまでにない社会実験をしている。国レベルの施策の中にいろいろな戦略があるが、同時に欧州連合というレベルでの戦略があって、その間の風通しをどうしていくかという課題がある。そうした体験を、フランスの国の経済研究センター事務局長をしていらっしゃるジャン・フリップ・トゥフュ氏からお伺いしたい。

基調講演Ⅲ

「ヨーロッパにおける国家援助—フランス革新庁（A I I）からの教訓—」

ジャン・フリップ・トゥフュ

仏クルノ経済研究センター事務局長



ヨーロッパでは、第二次世界大戦後、戦争からの復興ということで市場が作られていき、マーケットこそが経済を成長させる最適手段だと考えられた。1950年代のヨーロッパで、非常に強力な協定合意であるローマ条約が締結されたが、このモットーは、マーケットこそが平和的に経済を成長させる手段であり、国家の介入はなるべく遠ざけておこうというものだった。97年のEC条約の条文も内容はほぼ同じである。

そこで、国家の介入度について各国家を比較してみた。エネルギー、交通運輸、通信で1975年から2003年まで見たところ、トレンドはここ28年間変わっていないことが分かる。すなわち、市場化のプロセスは止まっておらず、今もヨーロッパの市場化、マーケタイゼーションは続いている。しかし、クルノ経済センターでは、これは市場の破たんと言わざるを得ない状況だと思っているのだ。つまり、市場の限界があるので、ほかの組織も対応する必要があるということである。すなわち、外部性や公益、知識の波及、スピルオーバー、情報の問題があるというのが、2006年～2007年の現状分析の結果だった。

2003年当時のプロジェクトであるリ spons 戦略で言われたのは、ヨーロッパは世界に負けつつあるということだった。

その理由は、イノベーション能力がないところである。そこで、イノベーションの力を付けるには、市場志向の解答を考えて、そこで競争とイノベーションのリンクを理解しなければならないということになった。つまり、市場の競争を拡大すればイノベーションを刺激するはずであり、従って、成長性も高まるはずであるというのが、根底の考えだったのである。

しかし、この市場志向のイノベーション推進については、明白な経済分析結果が出なかった。1930年代の有名なエコノミスト、シュンペーターによれば、インセンティブがあるから、みんなイノベートすると言う。かつイノベーションの成果を占有ができるかどうか重要であるということだった。また、競争が拡大するとイノベーションによる超過利潤は減り、イノベーションのインセンティブは減ってしまうとした。

それに対して別の分析もあった。すなわち、競争によってイノベーションが促進される。既存の参加者はマーケットパワーをキープし、新規参入者をブロックしたいと考えるかもしれないが、一方で、新規参入の可能性のある人たちは、新しい商品によって既存の業者を駆逐しようとする。これが競争である。この考え方が、欧州の枠組みで採用されたのである。また、イノベーションの最も高いステップにある場合には競争はプラスになるかもしれないが、あまりイノベーションがないときには、規制は逆に悪い影響を及ぼすとも分析された。つまり、イノベーションが競争を促進するということは、インセンティブを促進するということとはまた別の話だということだ。

過去20年間、はっきりしたトレンドがある。現在、OECDの20か国が研究開発の税控除を行っているが、問題としてまだ残っているのは、税控除はR&Dに関して基本的によいものなのかということだ。

また、市場はイノベーションを促進する一つのやり方であると考えるときには、ヨーロッパにあるさまざまな組織を必ずしも念頭に入れているわけではない。本当に密度の高い、結束性の高いものは、ヨーロッパのカソリックの国には見られない。ヨーロッパでは、ほかの先進国と同じく、各地域にたくさんの社会組織があるし、そのそれぞれに根本的な差異がある。例えば労働市場も全然違うし、イングランドでは規制がそんなにないのには、フランスやスペインでは規制が厳しい。あるいは、銀行に依存した金融制度があるところもある。教育制度に関していろいろな、大学中心、民間中心、公共中心と、国によって違っている。また、競争政策に関しても同様だ。すなわち、市場であろうと何であろうと、唯一の最善のやり方は、ヨーロッパでも世界のどこでも存在しないのだ。

私は競争がいいとか悪いということは、決して申し上げていない。ほかの社会的ロジックと首尾一貫していればいいと思う。ヨーロッパでも調整された経済は地中海や北欧諸国にあるが、そういったところが首尾一貫しているのであればそれでいいのだ。しかし、経済で市場について教えられてきたことに異議を唱えることも可能である。市場に効率性があるのは、合理的な人々がそこで活動していればという前提に立つ。つまり、ある目標とその目標を達成するために使われるさまざまな手段が適切だという前提だ。しかし、われわれは決して目標のための最大化をやっている人間ではない。物理学、生物学、どの

ような科学を見ても、われわれは全く逆のアプローチ、すなわち、因果関係で理解している。すなわち、経済では、先に目標を置いて、まるで人々はそれに対して行動を最大化していくかのように言っているが、そうではない。従って、市場がコーディネーションのための最善のやり方ではないと強く言うことが可能である。ただ、われわれは、制度として市場がうまく組み込まれていれば機能することは考えている。

それは、非常に不均質な、衝突するものではなく、協力するというモデルであり、ドイツが成功したやり方である。すなわち、ピアプレッシャーを使って、産業界と科学、あるいは公務員、社会のほかの人たちと協力させるものである。frauenhofering などが、首尾一貫した制度を見ていく場合には、一つ検討に値すると思う。

フランスの革新庁は 12 月末から無くなった。これは主に政治的な理由によるもので、ドイツ、スペイン、イタリアでも革新庁が消えて無くなっている。しかし、こういった省庁は、市場の失敗を分析して成功している。この市場の失敗はありとあらゆるところに存在する。例えばエネルギー、運輸、それから立法を超えたところでも市場の失敗は見られる。また、小企業ではなくて、ある大きな大企業のセグメントでも市場の失敗は見取れる。すなわち、市場分析をしても、グローバルな分析に対してあまり生産的ではないということが一つ示されたとも考えられる。われわれはエコシステムを対象としているが、人間がどのように進化するかを考えても、このエコシステムを使うのは非常に興味深い。

生物学という学問は、非常に長い歴史を持つ学問だが、エコシステムは、エコノミストのやり方とは首尾一貫してはいない。生きている物、生きていない物の両方がエコシステムにはあるが、少なくともネオ古典的な経済学では、この非生物的なものと生物学的なコンポーネントの組織化に関して何も言及していない。ただ、一つの学問だけがそれをやろうとしている。それは、いわゆる進化的なゲーム理論である。ここにぜひ関心を持っていたいただければと思う。

(原山) ヨーロッパにおいては、イノベーション政策の原点に経済学の論理が持ち込まれて、その中の大きな流れが市場メカニズムをベースにしている。しかしほとんどの場合、モデル化した市場と現実の市場との間にはギャップが存在するため、それを知った上での政策でなくてはならないが、なかなかそうはいかない。そこで肝心の点で、制度間での整合性である。その整合性を持っているのがアメリカのケースだとも言えるが、そのほかの国々において、社会制度も含めたさまざまな制度の上に立って、どのような形でイノベーションを進めていくかが大きなチャレンジとなるだろう。

そこで最後のスピーカーとして、日本経済団体連合会副会長および新日本製鐵株式会社代表取締役社長である三村明夫さんから、これまでと異なる視点、つまり企業の視点からお話いただく。環境問題、エネルギー問題は、世界中のどの企業も直面する課題である。CSR も含め、環境エネルギー問題はこれまでになかったような過酷な条件を企業に突きつけるものでもある。その中で、その制約条件をいかにプラスの方に持つ

ていくかが課題であり、コストを下げていく中でのイノベーションの位置付けは非常に大きなものだと思う。その辺のことを日本企業のサイド、特に鉄工業に特化したスタンスでお話したい。

基調講演Ⅳ

「鉄鋼業における地球環境・エネルギー問題への取組みについて」

三村 明夫

日本経済団体連合会副会長、
新日本製鐵株式会社代表取締役社長



先ほどエヴァンズさんからお話があったように、私も、環境問題とは、環境問題単一ではなく、経済の成長、エネルギーセキュリティの三つの間のスイートスポットを探すことこそイノベーションだと思っている。従って、本日は、製鉄会社の社長として、ミクロの立場からいかにこの問題にわれわれはこれまで取り組んできたかをお話したい。

鉄鋼業界は、1990 年までに 3 兆円もの設備投資を行い、20%の省エネを京都議定書の基準年となった 1990 年以前に既に達成している。また、それ以降も 2010 年までにさらに 10%の省エネ目標を掲げて、1.5 兆円の設備投資を 2006 年までに行っているところだ。

省エネのために日本鉄鋼業界が取った方策は三つである。一つは工程の連続化と省略化。2 番目は製造過程で発生する排熱と副生ガスの有効活用。3 番目が鉄鋼業だけでなく社会全体で発生する廃棄物を有効活用するということだ。

まず工程の連続化については、日本は連続鑄造設備の導入に早期に取り組み、大きな省エネを達成している。また、排熱回収についても C D Q と呼ばれる「コークス乾式消火設備」を導入することで熱を回収し、その熱で発電し、再利用している。さらに、国家プロジェクトで開発した次世代コークス炉として、本年 2 月から私どもの大分製鉄所で稼働を始めた「S C O P E 21」がある。これは石炭の事前処理を行うことによって、

約 20%の省エネルギーの実現が見込まれているもので、今後ますます劣化が予想される石炭への適応の拡大、生産性の改善、環境能力の向上も含めて、大きな期待をかけているところだ。

また、社会で発生するいろいろな廃棄物の再利用としては、廃プラスチックのリサイクルの例がある。家庭から排出された容器包装プラスチックは各自治体において分別回収され、製鉄所に持ち込まれ、その後、破碎・造粒プロセスを経てコークス炉に入れられる。そして、石炭と一緒に乾留された廃プラスチックは、その 40%がコークス炉ガスと一緒に発電に利用され、40%は炭化水素油として回収され、新たなプラスチックに再生されている。そして、残りの 20%は、カーボンとして、コークスとともに回収された後、還元剤として高炉に投入されており、100%が資源化されている。ちなみに、現在、新日鐵 1 社で、全国で発生する容器包装プラスチックの 30%を有効活用している状況である。

以上述べたようなイノベーションの結果、一貫製鉄所のエネルギー単位の国際比較では、鉄 1 トンを製造するために必要とされるエネルギーは、日本を 100 とすれば、EU は 110、中国と米国は 120 となっている。

次にエコプロダクツを通じた地球温暖化への貢献について、三つくらいご紹介したい。まず自動車用高強度鋼板（ハイテン）は強度が強いことから、従来の鋼板よりも薄くすることができるために自動車の軽量化に寄与しており、結果として自動車の燃費改善にも大きく貢献していると考えられる。ただ、鋼板の強度が高くなるとプレス成形性に問題が出てくるため、この矛盾をどう解決するかが、われわれに与えられたイノベーションの課題だと思う。また、ハイブリッド車用の無方向性電磁鋼板も、駆動モーターのエネルギーロス、鉄損を最小化することによって、やはり自動車の燃費改善に寄与している。

また、造船では、大型コンテナ用の造船材が挙げられる。船が大型化すればたくさんのコンテナが運べるが、それを可能にするためには非常に厚い板が必要になる。ところが、厚い板を造ると、衝撃が走ったときに船の安全性に問題が出ることからハイテンで造ることになるが、そうすると溶接が難しくなるので、これをいかに両立させるかがポイントになる。この技術は当社と三菱重工とが共同開発し、大河内賞も受賞しているところだ。

以上のような取り組みの結果、わが国鉄鋼業界全体で 1990 年を起点に、2006 年までに製造プロセスにおいて約 1000 万トンの CO₂ を削減しており、またエコプロダクツによっても、約 800 万トンの省エネを実現したと推定している。

次に、国際的なセクトラルアプローチの取り組み状況について、ご説明させていただく。世界全体の CO₂ 排出量をセクター別に見ると、電力が一番大きく、鉄鋼、セメント、電気機器、自動車を合わせた排出量の合計は、70%に達している。従って、こういう業界でセクトラルアプローチを推進していけば、地球規模での CO₂ 削減の具体的な手段を提示できると考えており、その道の専門家同士による取り組みが非常に有効だと思う。私どもとしては、①大幅な削減ポテンシャルの存在、②具体的な技術移転の促進が可能であること。③目標設定におけ

る衡平性の確保ができること。④炭素リーケージがないということがセクトラルアプローチの特徴であると思っているところだ。

具体的な取り組み事例としては、まず、2005 年という反日デモが盛んな時期に、あえて中国と第 1 回の「日中鉄鋼業環境保全・省エネ先進技術交流会」を北京で開催し、それぞれが有する専門技術について紹介を行った。その後、第 2 回目を一昨年に大分県で、第 3 回目を昨年、北京で開催している。

また、アジア太平洋パートナーシップ（ＡＰＰ）の鉄鋼タスクフォースに積極的に参加している。このＡＰＰの重要性は、参加 7 か国で世界の粗鋼生産の約 6 割を占めること以上に、米国、中国、インドなど、京都議定書に参加していない、あるいは参加しても削減義務を負わない国が積極的に参画していることにある。そこでの議論で、CDQ などの 12 の技術について参加国が全部の設備に装置した場合、どれだけの CO₂ の削減ポテンシャルがあるのかを試算したところ、鉄鋼においては参加国だけでも 1 億 2700 万トン、地球全体に広げた場合には、3 億トンの CO₂ 削減ポテンシャルがあるという結果が出た。それで私どもは、既に昨年末に中国 3 メーカー、インド 1 メーカーに具体的にミッションを出して環境診断を実施し、その会社がどういう環境技術を導入できるかを具体的に実地調査しているところだ。また、電力においても、火力発電で同じようなことを全世界に適応した場合には、17 億トンくらいの削減ポテンシャルがあるという計算結果が出ている。

3 番目のトライアルが、国際鉄鋼協会におけるアプローチで、2007 年 10 月にポリシーステートメントを出している。その内容は、①セクトラルアプローチが一番良いやり方ではないだろうか。②Cap and Trade 政策は CO₂ の排出量削減には効果的ではない。努力した者が報われる制度ではなく、鉄鋼協会としては反対である。③すべての主要製鉄国の参加と生産単位当たりの CO₂ 排出量の改善に焦点を当てた既存技術の普及・移転と革新的なブレイクスルー技術の開発なしには、CO₂ の大幅削減はできないというもので、国際鉄鋼協会においては引き続き CO₂ のブレイクスループログラムを積極的にやっているところだ。そのプログラムは 2008 年から第 2 ステージに入り、①CO₂ の分離回収、②炭素の代わりに水素を活用して鉄鉱石を還元する技術開発。③バイオマス活用など、五つのテーマについて、検討を進めている状況だ。そのうち、日本鉄鋼業としては、高炉からの CO₂ 分離回収および鉄鉱石の水素還元の二つの技術開発に取り組んでいくことにしている。ただ、還元剤としてカーボンの代わりに水素を使うには、水素を製造する必要がある、それを可能にするのは原子力発電しかないとは私は思っている。

最後に、2013 年以降のポスト京都議定書の新たな枠組みについてだが、京都議定書において温室効果ガスの排出量削減義務を負う国は世界の 30%しかない。チャドさんの話でも 2039 年にはブラジルや新興国の CO₂ 排出量が先進国を上回ることになっており、世界全体の CO₂ 排出量は、2010 年に 1990 年比で 40%も増加している。一方、日本はオイルショック以降、非常に努力した結果、エネルギー効率では世界最高率な国となった。製鉄メーカーは国際マーケットで競争している

わけだが、2000 万トン以上の世界鉄鋼メーカーのCO₂ 排出制約を見ると、現在の京都議定書で削減義務を負っているのは、2 番と3 番の新日鉄とJFE、そしてアルセロールが全体の3 分の1 にすぎない。このように競争条件に公平性を欠く枠組みは産業別のアプローチとしていかなものかという気がする。

従って、あるべきポスト京都議定書の枠組みとしては、①すべての排出国が参加すること。②技術が軸であること。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であると考え。そして、わが国産業界の役割としては、その中で①たゆまぬ技術開発を通じて、製造技術ならびに製品について世界最高水準のエネルギー効率を維持・追求すること。②優れた製造技術・製品の移転・普及を通じて、地球規模での温暖化対策に貢献すること。③経産省主導の「クールアース50」で特定した21 のブレークスルー技術を何とか実現することだと考えている。



（原山） エネルギー環境問題は、負の外部性という形でとらえられている。それに対して何かするというのは、シンプルに利益の最大化を追求する場合には、企業にとって整合性がないものだが、逆に正の外部性を企業活動としてジェネレートして、それによって企業自身の競争力を高めるという、非常にポジティブなフィードバックをかける試みをお話しいただいた。

正の外部性というのは、自分の企業だけではなく、ユーザーに対してもポジティブなインパクトを与え、社会全体にも貢献を及ぼすということだ。また、トウフュさんのお話の中で課題となっているのがコーディネーションの問題だが、それに対してもセクトラルアプローチという解決策を見出して実践しておられるということだった。

以上4 名の方からの基調講演は、午後からの議論に対するフレームワークになったと思う。