

国際シンポジウム「グローバル化と我が国の科学技術戦略」

(2007年11月19日～20日 於 ANA インターコンチネンタルホテル東京)

(本議事録は世界平和研究所の責任でまとめたものです。)

国際会議<第一セッション> “Science and Technology of Each Country and Region” 概要

第一セッションは、「各国・地域における科学技術」と題して、EU における研究開発の効率的実施の課題や国際協力の重要性、中国における地方のイノベーションと地域格差是正の必要性、日本における若者へのヴィジョンの提示及び、社会的価値のあることを経済的な価値に転換できるシステムの必要性などが、それぞれの国・地域を代表する3人の報告者から発表された。

まず始めに欧州連合(EU)駐日欧州委員会代表部の科学技術部長であるフィリップド・タクシー・デュ・ポエット氏から、研究開発に関して 27 カ国が加盟する EU 独特の課題と目指すべき方向性について説明があった。

2007 年は EU にとって特別な年で、創設されて 50 年になる。過去 50 年の間、民主主義の広がりや経済的繁栄、さらにイノベーションの進展がみられた。特に研究とイノベーションは、雇用、経済成長のために必要で、生活のあり方にとっても欠かすことができない。その研究開発には不可欠なトライアングルがある。一つ目は新しい知識を生み出すこと、二つ目は教育つまり新しい知識を広めるということ、三つ目はイノベーション、知識を活用していくことである。これら 3 つの点を同時に解決することはできないが、一貫性のあるノレッジベース経済(知識経済)の政策パッケージを作ることはできる。研究者の質、移動の自由、財源の確保、さらに知的財産権の重要性、財政手段(租税など)のパッケージである。また、EU には 2 つの課題がある。第 1 の課題は、EU の伝統的な問題として、細分化、分断化の問題である。27 の加盟国の中で、1 つの統一した研究政策があるわけではない。27 の異なった政策・プログラムが各国にある。共通の農業政策、通貨はあるが、共通の科学技術政策はない。欧州委員会は open method coordination を原則とし、加盟国間で調整を行うものである。そして、第 2 の課題は EU の R&D 支出の GDP 比が 2%と少なく、日本の 3.5%、アメリカの 3%に及ばず、特に民間投資に大き



なギャップがある。そこでEUでは、2010年までR&D支出のGDP比を3%に引き上げる目標を定めている。その3分の2は民間企業から投資を考えている。

EUや日本でも今は変革の時、改革・改善の時代といえる。EUの課題はスピーディに立ち回ることだ。グローバル化も加速しているし、中国、インド、ブラジルなどの新興国も台頭している。今までの内向きの姿勢を改め、国際協力にも積極的にかかわるべきだ。孤立したまま競争力を保つのは無理であるという認識が必要だ。外部に対して一層開かれたものになることが大事である。競争のパラダイムは、その

国がもっとも競争力があるということよりも、競争力がある「ハブ」になる、他の国と協力する接点となるということにある。また、研究を通じて競争力を高めて、社会各層・各国の分裂を防ぎ、格差を縮小させていくことが大事である。科学技術の発展の目標には、持続的な経済発展も含まれる。そういう意味で、日本とEUは同じ考え方だと思う。



次に中国の航空宇宙大学のチェン・シャンドン教授から、中国独自のイノベーションの問題、沿海部との格差が広がる地方における市場をもとにしたイノベーションの必要性について発表があった。

中国には製造工程しかなく、デザイン力もないし、環境技術もない。現状、中国のイノベーションにおいては、外国企業の貢献が極めて大きい。ハイテク関連の80%は外資系が占め、発明の60%以上も外資系によるものとなっており、外資系の比重が非常に高く、中国の独自のイノベーションをどうしていくかが課題となっている。また、中国では沿岸部と内陸部との経済的格差、アンバランスが大きい。9つの省では国内総生産(GDP)が1兆人民元を超えており、なかでも大都市に集中している。

科学技術政策については、他の国同様、国家レベルでの科学技術政策が重点的に推進されているが、ハイテク分野を中心として地方の技術革新は国家レベルの技術革新の基礎を成すものであることから、如何に地方を活性化させつつ、国家の技術革新のキャパシティを高めていくかということが重要。



地方の技術革新は、政府の政策を反映した国家の技術政策とは違い、マーケットベースで行われる。中央政府、地方政府、民間企業など各種のプレーヤーが関わり、インターラクティブで、世界に開かれたオープンなシステムが必要であるという点である。中国は独自の技術を求めて、海外への依存度を下げべきだという見方もあるが、閉鎖的な社会では地方の発展につながらない。「市場」が地方の研究開発で大きな役割を果たすとされる。



中国の技術革新は国家のレベル、地域のレベル、民間のレベルの3つで行われている。政府・大学・研究所の研究成果をどうやって産業につなげていくかが大事だ。地域でも良い研究開発の成果があり、特に進出した海外企業が良い効果をもたらしている。中国の研究開発支出の対GDP比は3%未満だが、しかし、付加価値の30%は海外企業が生み出している。海外直接投資には、中国の市場を

視野に入れたものと、中国での生産に対するものと2種類あるが、生産分野での外国直接投資は技術革新の点でも大きな役割を果たしている。上流の付加価値の高い分野ではドイツ企業などが投資を行っている。特許申請件数では、米国、日本、韓国と比べると中国企業によるものは少ない。つまり中国では外資企業が数多くの特許申請をしている。地元企業のR&Dは少ないが、伸びてきている。

R&D支出の対GDP比を現状の1.34%から国全体で2.5%に持っていきたいとしているが、そのためにも、地方や地域の研究開発は非常に重要であり、技術導入にも地方の役割を忘れるべきではない。それを理解しないと地方の市場ベースの研究開発に悪影響を与える可能性がある。製造装置の移転は簡単だが、デザイン技術の移転は難しい。グローバル化の進展の下で、国家レベルでなくても、地方にも国際的な技術移転が可能となってきたことにも注意すべきである。

三番目に科学技術振興機構の北澤宏一理事長から、日本のR&D支出の現状や生きがい失っている若者の問題点、それらの解決策



などが発表された。

イノベーション 25、クールアース 50 が、今の日本の R&D 政策の基本である。2000 年から 2005 年までは「グローバル R&D の時代」と呼ばれたが、2006 年からは「イノベーション時代」に入ったといえる。各国とも R&D 予算の GDP 比を増やすという競争をしてきたが、国民の理解が必要だという認識でも一致している。国民の利益を還元するという意識がでてきたということだ。イノベーションという言葉は 2004 年から活発に使われ始めた。米国で 2004 年 10 月に第 2 期ブッシュ政権で出された National Innovation Initiatives (パルミザーノ・レポート”Innovation America”)、さらに 2005 年に出された National Academy のレポートで、米国の R&D 支出の対 GDP 比に比べて、スウェーデン、フィンランド、日本、韓国が高く、かつ上手くいっていることから、米国ももっと力を入れるべきと主張している。確かに日本の R&D 支出の対 GDP 比 3.5%は米国よりも高いが、絶対額をみると小さい。米国は科学技術関連予算を増やしているが、GDP も高く伸びているので、比で見ると変わっていない。しかし、支出額では大きく、日米の差は乖離してきている。R&D のパワーは絶対額に依存するので、今後この差が効いてくる。日本の R&D 支出が伸びていない理由は、90 年代以後のバブル崩壊以後、GDP が飽和時代に入ったためである。

飽食、モノ余り、サービス過多の時代からの脱却、イノベーションはこれらをどう打ち破るのかという点が重要だ。日本の GDP の伸び率は世界的にも低い、日本の輸出入をみると、80 年代以後年間 10 兆円の貿易黒字が出るようになり、それが 20 年続いている。90 年代以後でも輸出マイナス輸入は常に 10 兆円の黒字のままである。海外純資産はすでに 200 兆円に達していて、世界第 1 位である(1991 年にイギリスを抜いた。第 2 位のドイツは 87 兆円)。所得収支は 2005 年に 10 兆円を超えて貿易黒字額を上回っていて、今後もこの傾向は続く。2005 年以後は日本が貿易立国から投資立国になっていると思われ、悲観する必要はない。そして、飽和している GDP を引き上げるために、「今までにない需要」である内需や新しい付加価値を作り出す等、イノベーションに期待されるものは大きい。NPO の寄与は欧州で高いところで GDP の 20%に上っているところもあり、日本でも NPO をもっと促進するべきである。

各国のイノベーションは国際競争力を目的としているが、日本の政策には大きな特色がある。日本では若者対策にイノベーション政策の重要な力点を置いている。日本青少年研究所の行った国際調査で、「21 世紀は希望のあるものになるか」と高校生に聞いたところ、「Yes」の回答率で中国は 89%、フランスは 65%、アメリカは 63.5%なのに対し、日本は 35%とかなり低い。そのため若い人たちにチャレンジングな課題に挑戦してもらおう政策が大事である。若い人たちに後ろ姿を見せることが大事で、世界共通の未来の問題に解決を与えようと、イノベーション 25、クールアース 50 などが提案されているのである。



世界で日本は目標をなくしてしまった国とみられているので、まず政府がビジョンを提起する必要がある。社会的に価値のあることを、政府が経済的な価値に転換していく必要もある。それによって社会がビジョンを実現できる。

以上のような報告後、討議ならびに他の参加者との質疑が交わされ、拡大EUにおける共通政策と分断化との関係、科学技術発展への哲学的・倫理的限界、地域間格差是正の問題、若い世代の科学への興味喚起の必要性について議論された。

国際会議<第二セッション> “Innovation and Society” 概要

第二セッションは「イノベーションと社会」というテーマのもと、3人の参加者から、イノベーションを生み出す企業戦略、日本の研究開発の現場の実態調査、科学技術のガバナンスの問題等、イノベーションを取り巻く様々な視点についてのプレゼンテーションを受け、その後、活発な質疑応答を行った。

最初にロンドンインペリアルカレッジのアナベル・ガワー博士からプラットフォーム・リーダーシップという戦略について説明があった。

近年スマートフォンからビデオゲーム機に至るハイテク産業においてプラットフォームをめぐる競争が激しくなっている。パソコン業界を例にとればわかるようにハイテク産業においては製品・サービスのすべてを一社で提供するのではなく、モジュール化による水平分業が進み複数の企業によりエコシステムを構成するようになっている。プラットフォームとはエコシステムの中のコアとなる基盤的な技術・コンポーネンツであり、このプラットフォームを握ったうえで他社から補完的な製品・サービスの供給を受けるとともに彼らのイノベーションを促すことがプラットフォーム・リーダーシップである。



市場のイノベーション能力のすべてをキャッチアップできる企業など一つもないが、プラットフォーム・リーダーは補完的なサプライヤーのイノベーションから利益を得ることが可能であり、プラットフォームの統合度を確保しその進化を推進できればイノベーションが活発なハイテク産業において戦略的に重要な覇権を握ることができる。そのためプラットフォーム・リーダーは他社と緊密に協働してそのイノベーションを

刺激し一定の方向に誘導することがきわめて重要であり、特に他のプラットフォームとの競争にさらされる場合みずから勝ち抜き生き残るために必要不可欠な条件となる。

プラットフォーム・リーダーが競争に打ち勝つためには戦略が重要であり、その戦略は「いかにプラットフォームを作り上げるか」という「コアリング」戦略と、「いかにプラットフォーム

競争に打ち勝つか」という「ティッピング」戦略に分けられる。「コアリング」戦略においてはシステムに不可欠の技術的な課題を解決してプラットフォームを立ち上げる一方リーダーとしての収益基盤を確保することも重要であるが、補完的なサプライヤーによるイノベーション・供給を促しそのために彼らのインセンティブに配慮することも忘れてはならない。「ティッピング」戦略においては隣接する市場から新たな技術的な要素を吸収し自らのプラットフォームに統合する一方、補完的なサプライヤーのインセンティブを競争相手のプラットフォームよりも大きくするとともに競争相手に呼び掛けより大きな連合を組むことが重要になってくる。

日本企業はかつてビデオや家庭用ゲーム機、携帯向けネットサービスなどプラットフォーム・リーダーシップを握った経験があり現在もそのためのポテンシャルを有していると思われるが、一般的に「コアリング」戦略においては優れているが「ティッピング」戦略の面で劣っているように見受けられる。

二番目に経済産業研究所(RIETI)の長岡貞男研究主幹から、RIETIが行った日本の研究開発を担っている発明者を対象にした調査結果の報告があった。



回答いただいた発明者の方の基本的なプロフィールを見てみると、発明者の学歴は多様であり3極出願特許で大学卒は 86%で、高専等大学卒ではない学歴の方も 14%存在する。博士号取得者の割合は、3極出願特許の方が非3極出願特許よりかなり高くなっており、標準・重要技術分野特許では更に高くなっており、発明の質と学歴には正の相関が見られる。欧州では、大学卒の割合は日本より低い

が博士の割合は高く、学歴の多様性は欧州の方が大きい。性別では女性の発明者の比率は日本における女性研究者比率と比べても非常に低い水準となっている。発明当時に組織に雇用されていた発明者がほとんどであり、個人発明家の割合は極めて低いと言える。発明者が所属している組織は大企業が太宗を占め、大学などの高等教育機関や国公立研究機関などのその他の機関が占める割合は極めて小さいが標準・重要技術分野特許の重要特許では大幅に大き

くなる。欧州の調査結果と比較すると、所属企業が大企業であるシェアは日本の方が大幅に高いが逆に中小企業のシェアは日本の方が小さく、大学などの割合は日本の方が若干小さい。発明者の所属部署を見てみると独立研究開発部門に所属する割合が高いシェアを占めており、その次が製造部門などの付属研究開発組織、残りが製造、ソフトウェア開発、その他(設計部門など)、研究開発を専門としていない組織からの発明である。標準、重要技術分野の重要特許では独立研究部門のシェアがかなり高い。

発明の目的を見ると企業の研究開発の9割は事業戦略と密接な関係があるが、標準・重要技術分野の特許をもたらした研究開発では4割が新規事業の立ち上げ、2割が当面の事業とは直結しない企業の長期的な技術基盤の強化をねらいとしている。

コア事業分野の研究開発は成果の自社実施率は高いが、他方で着想における科学技術論文の利用においては新規事業の立ち上げあるいは技術基盤強化を目的とした研究開発よりも水準が低い。また特許の経済的な価値は新規事業立ち上げの場合の方が高い。

研究開発の目的がコア事業強化の場合に外部共同発明者が存在する割合は最も低く、非コア事業、新規事業立ち上げ、企業の技術基盤強化の順でその割合は増大する。また、企業の技術基盤強化以外では顧客・製品ユーザーが共同発明者となる頻度が最も高く、その次にサプライヤー企業である。ユーザーは事業目的の研究開発で重要な役割を果たしている。他方で、企業の技術基盤強化のための研究開発では大学など高等教育機関の研究者が共同発明者となる頻度が最も高くなる。



発明者の当該特許につながる発明への動機として最も重要なのは「チャレンジングな技術課題を解決すること自体への興味」であり、次に「科学技術の進歩への貢献による満足」、3番目が「所属組織のパフォーマンス向上」であった。キャリア向上や金銭的報酬などの経済的な誘因が非常に重要だと指摘した発明者の割合は非常に少なかった。こうした動機の

構造は固定的なものではなく、発明者がおかれている環境を反映している側面もある。例えば、標準・重要技術分野の特許と3極発明及び3極発明と非3極発明を比較すると、それぞれ、「チャレンジングな技術課題を解決すること自体への興味」及び「科学技術の進歩への貢献による満足度」において、前者の方が高いが、これは前者の方がより技術的な水準が高い研究開発からの成果であることを反映していると考えられる。

三番目に東京大学大学院の城山英明教授から科学技術ガバナンスについて提言があった。科学技術の発展には便益だけではなく様々なリスクや社会的問題が伴う。そして、課題の広がりに応じて関心を持つアクターの範囲も広がってきた。科学技術を社会が活用していこうとするならば科学技術の開発と利用を社会全体としてマネジメントしていくシステム、すなわち、科学技術ガバナンスが必要になる。

ガバメントが公式的な政府制度であるのに対して、ガバナンスは公式的な政府制度以外の社会や市場のあり方も含めた幅広い制度として理解される。ガバメントが政府内の上下間のヒエラルキーを基礎とする組織であるのに対して、ガバナンスにおいては様々な社会の団体や企業等との水平的関係や政府間関係を含む組織が念頭に置かれてきた。科学技術に関しては、科学者・技術者という個人の役割も大きく、これらは様々な分立的な専門組織を構築している。また、技術を社会に導入する際には企業の役割も大きく、近年はCSRという観点からも企業の役割が注目されている。他方政府レベルにおいても、国際レベルでの標準化が大きな役割を果たすと同時に国政府や地方自治体が現場の状況に合わせて対応すべきことも多い。このように、科学技術に関わる領域はまさにガバメントというよりはガバナンスの様相を呈しているといえる。



科学技術ガバナンスにおいてはリスクと便益について正しく可視化できるのか、そのバランスをどうとるか、科学技術の持つ不確実性と多面性をどうマネジメントするかが重要である。その一方で人権や「人間の尊厳」など一般の人々の価値観や倫理観が上記のバランスの問題を超えて判断基準とされる「切り札」となる場合がある。

「学問の自由」「研究の自由」はボトムアップなかたちでの多様な試行や実験を可能にすることにより知的イノベーションを促すという機能を持つ。知識生産を促すためには研究者等の関係者の自発的な試行やコミュニケーションを促す自由と自治的な組織形態が必要なのであり、それはヒエラルキー型組織とは異なる。また前述のリスク評価に必要な情報の生産を促すためには、多様な実験を許容していく実験法制が不可欠である。他方、「学問の自由」、「研究の自由」をあらゆる場面で尊重するというわけにもいかない。安全性へのリスクを考慮して学問・研究の自由を制約すべきかどうか、逆に、近視眼的に安全性を重視して研究を制約することが長期的に革新の可能性を摘み社会の脆弱性を高めるのではないかと、といった判断が必要になる。

知的財産権の活用はそれにより研究者が研究成功への経済的インセンティブを得られるのであれば知識生産を促進することができるが、知識生産の動機が経済的インセンティブではなく知的好奇心の満足や専門家共同体の中での同僚からの評価であったりすると機能しない。また、細分化された対象毎に知的財産権を設定すると様々な要素の組み合わせによる知識の構築が困難になる面もある。従来基本的には知的財産権を取得するまで成果を秘匿するのではなく、なるべく早期に研究成果を研究者共同体で共有化しそれらが無償で利用してさらなる研究成果の創出を促すという方式が活用されてきたが、知識生産のためにこうした学問的なコモンズ(共有地)を維持するのか、知的財産権をより活用するのか、というのは重要な選択である。

「学問の自由」や「研究の自由」を実質的に活用するためには組織的に自治が確保されているだけでは不十分であり、活動を可能とする人的資金的資源の配分が不可欠である。他方、政府から資源配分をするのであればアカウンタビリティの確保上一定の評価は不可避であるが、個別プロジェクト単位の短期的評価をするのであれば、「多様性」を維持し、幅広い知的イノベーションの基盤を維持するという目的は達せられない。

社会の様々なアクターは多様な視角を持っていることに注意すべきであり、多様な観点や利益の調整の場が必要である。その際、専門家と市民間の対話も重要だが、専門家間の対話とそのための相互理解可能な言語を作ることも重要である。また、そのための手段としての利害関係者分析(ステークホルダー分析)や社会の各分野の専門家を繋ぐ担い手も必要である。

ガバナンスにおける意思決定においては全てのアクターが同一のビジョンに合意する必要はなく「同床異夢」も重要である。アクター毎に関心の観点は異なっても一定の技術選択を支持するという点では連合を形成して合意することができる。



以上のような報告の後、討議ならびに会議の参加者との質疑を交わされ、科学技術における政府の役割について、科学技術と価値観や倫理観との関係、プラットフォーム戦略の IT 以外の産業への拡がりの可能性、イノベーションを社会的要請に応える形にする方策について議論された。

国際会議<第三セッション> “Innovation Policy and Global Issues” 概要

第三セッションは、「イノベーション政策とグローバルな課題」をテーマに、現在、世界的に注目されている地球環境問題、エネルギー問題等に対するイノベーションの必要性や役割をイノベーションを生み出す体制作り・実践例も踏まえつつ、4人の報告者によるプレゼンテーションと活発な議論を行った。

第一報告者となった駐日米国大使館のロバート・セキュータ経済部公使は、現代社会においてイノベーションをいかに利用し、社会の要求に応じていくかとの問題意識の下、エネルギー問題や環境問題の現状の議論を踏まえて、米国の取組について説明を行った。

今週末、IPCCの第4次統合報告書が出され、これは12月のバリ会議で議論される。

またG8でも、地球温暖化は世界の首脳が取り組むべき課題としている。その中で、技術が気候変動にどう活かしていけるかを考えて行きたい。米国にとってもこの気候変動は大きな問題で、ブッシュ大統領は2001年6月11日に、地球の表面温度が上昇していること、それが人的理由によることなど、この問題に触れている。この問題にどう対応するか科学者や為政者は考えていかなければならない。エネルギーは成長の礎石であり、快適な生活のためにも必要である。しかし一方で、それが温暖化の原因になっている。21世紀、先進国と同様、中国、インドでもエネルギーは必要で、インドでは国民車を2,500\$で提供し、2020年までに3億台に達するとされている。相当なエネルギーを消費することになり、省エネ、技術開発、再生可能エネルギーについて考える必要がある。



ハイリゲンダムサミットでもポスト京都が議題になり、新たな枠組みについて考えていく必要性が議論された。この問題は一国だけでは解決できない。9月には、世界のCO2排出量の80%を占める15ヶ国がニューヨークに集まり、この問題が議論された。2009年までには新しい枠組みに合意することになっている。

問題を解決する手段として、自主規制、義務的規制、市場の活用等が議論されているが、それと並行して、森林、農業、都市のあり方、エネルギー効率の向上、先進国と途上国の技術共有について考える必要がある。米国では、技術の向上、応用を加速する手段として、バイオ燃料に新たに1.79億\$供与することになっており、クリーンコールテクノロジーなどについても6.5億\$を追加することになっている。クリーンな社会の構築には技術が必要で、そのための資金は現在、日本とアメリカが主に投資しているが、他の国々も投資していくべきである。関税・非関税障壁の除去も必要である。ブッシュ大統領も、国際的なクリーンエネルギーファンドを設立しようと考えている。

ハイリゲンダムサミットでもポスト京都が議題になり、新たな枠組みについて考えていく必要性が議論された。この問題は一国だけでは解決できない。9月には、世界のCO2排出量の80%を占める15ヶ国がニューヨークに集まり、この問題が議論された。2009年までには新しい枠組みに合意することになっている。

問題を解決する手段として、自主規制、義務的規制、市場の活用等が議論されているが、それと並行して、森林、農業、都市のあり方、エネルギー効率の向上、先進国と途上国の技術共有について考える必要がある。米国では、技術の向上、応用を加速する手段として、バイオ燃料に新たに1.79億\$供与することになっており、クリーンコールテクノロジーなどについても6.5億\$を追加することになっている。クリーンな社会の構築には技術が必要で、そのための資金は現在、日本とアメリカが主に投資しているが、他の国々も投資していくべきである。関税・非関税障壁の除去も必要である。ブッシュ大統領も、国際的なクリーンエネルギーファンドを設立しようと考えている。



2001 年以降、米国では、クリーンコールテクノロジーを推進し、ゼロエミッションの火力発電所を建設するところまで近づきつつあるし、原子力発電所の建設も検討している。2005 年以降、米国は、税金の控除によるハイブリッド車の購入促進、風力発電や水素エネルギー開発等へも積極的な投資を行う等、エネルギーに関する様々な取組を展開している。日本はハイブリッド自動車、太陽エネルギーパネルの生産など技術開発を行っているが、これらは温暖化防止・削減に貢献している。こうした面での 2 国間の協力は重要である。米国は国連プロセスが加速し、18 ヶ月で新たな枠組みが構築できることを期待している。様々なレベルでの対話促進が必要であり、京都議定書の期限前に対話を始めるべきである。

二番目の発表者となった立命館大学大学院の佐和隆光教授は、経済発展・成長の世紀であった 20 世紀と対比しつつ、今後の持続可能で豊かな社会の実現に向けて、以下の諸点を指摘した。

2007 年は気候変動の年と言ってもよい。京都議定書 10 周年、リオサミット 15 周年、Our Common Future(国連ブルントラント委員会報告書)20 周年、この中で初めて持続可能な成長という言葉が使われたため、サステナビリティ 20 周年でもある。さらに、IPCC 第 4 次報告書が発表され、アル・ゴア氏と IPCC がノーベル平和賞を受賞するなど、誰もが気候変動を実感した年である。そして京都議定書第一約束期間が来年スタートする。現在、日本では、京都議定書目標達成計画を見直し中である。また、安倍前首相は、今年 5 月 24 日に、「2050 年までに世界の温室効果ガス排出量を半減する」という大変ショッキングな発表を行った。内容としては、①2050 年に排出量半減②全主要排出国の参加③排出削減と経済成長の両立④革新的技術開発、を柱としている。



20 世紀は「経済発展・成長の世紀」であったが、それは「技術革新が相次いだから」であり、その意味で 20 世紀は「イノベーションの世紀」でもある。



何故 20 世紀に技術革新が相次いだかというと、19 世紀末に石油と電力というエネルギー源を手に入れたからであり、その意味で 20 世紀は「電力・石油の世紀」とも言える。しかし、一方で 20 世紀は「CO2 排出の世紀」でもあり、CO2 排出により「豊かさ」を得た。

その 20 世紀の終わり近くに京都議定書が採択されたことは、「20 世紀型産業文明の持

「持続可能性」を人々が認識したということである。20 世紀の科学技術が「経済成長・発展への寄与」を目的としたのに対し、21 世紀の科学技術は「持続可能な開発」が目的となる。20 世紀のキーワード「成長」に対し、21 世紀のキーワードは「持続可能性」ではないか。

一般に何らかの「制約」「不足」があることにより技術革新は駆動されるが、21 世紀を環境の世紀と言う場合、①地球環境問題がますます深刻化すること②環境制約が技術革新を駆動する力になることという 2 つの意味がある。技術革新のおかげで、モノの面での不足はほぼなくなりつつあり、これからの技術革新のバネとしての「制約」「不足」は①不老長寿と無病息災への尽きせぬ願望(バイオ技術の推進)②環境制約と思われる。この環境制約を跳ね返す技術革新こそ、21 世紀に企業が生き残る条件である。

あらゆる技術はトレードオフ関係(医薬品の作用・副作用、原発の事故リスク等)を内包しており、今後の科学技術を考える場合、「予防原則」をより積極的に採り入れる必要がある。早期の温暖化対策の是非などを「予防原則」で考えるか、「十分な科学的知見」の下で考えるかが問われている。前者は unnecessary cost を払うことになり、後者は取り返しのつかない(too late)事態に陥る可能性がある。



米国の歴史家ポール・ケネディは「北欧 3 国、オランダ、デンマークの人々は環境保全に熱心であり、これら 5 ヶ国は①十分豊かであること②教育水準が高いことが共通している」と言っている。

環境保全に熱心であることを「豊かさ」の証とすると、環境保全に必ずしも熱心でない日本人は「十分豊か」ではないのではないかと問われている。

環境制約が経済成長のバネとすると、一人当たり GDP を増やすためにも、環境制約への挑戦が必要である。生活の質(QOL)を高めると、環境保全への熱意も高まる。日本が「豊かな社会」になるためには、QOL の改善と知的水準の向上を図りつつ、環境制約を打ち破る技術革新に成功することが必要不可欠である。

続いて、三番目の発表者の一橋大学大学院の石倉洋子教授は、イノベーションを社会のシステムとして導入するに当たっての民間企業の果たす役割等について、以下のような諸点を指摘した。

イノベーションは様々なグローバルな課題を解決する鍵であると思う。日本では、人口の減少、高齢化、アジアでは、人口は増加し



ているが、エネルギー・環境の問題がある。世界では、知識に根ざしたネットワークが急速に発展し、その結果、グローバル化も急速に進んでいる。人口爆発もある。日本では実感がなく、世界全体では爆発的に人口が増加し、その結果、地球温暖化など環境問題が出てきている。その中で、人類はどうすべきか、持てる者と持たざる者の格差の問題もある。これらは新しく未知の分野である。イノベーションを社会のシステムに導入する必要があると思う。



エネルギー問題については、もはや単一のエネルギー源はないというコンセンサスがある。世界の需要を満たす単一のエネルギー源はなく、様々なエネルギー源を活用する、ポートフォリオ型のアプローチが必要である。

アフリカでは水、食料こそが戦争の原因であって、部族問題ではないということに気付いた。健康・医療については、途上国だけでなく、またエイズだけでなく疫病の問題が指摘された。これらの問題については、爆発的な人口増加が根底にあると思う。

アフリカでは水、食料こそが戦争の原因であって、部族問題ではないということに気付いた。健康・医療については、途上国だけでなく、またエイズだけでなく疫病の問題が指摘された。これらの問題については、爆発的な人口増加が根底にあると思う。

環境は制約であると同時に、イノベーションの基盤でもある。だからこそ、多くの国がイノベーションのためのイニシアティブやイノベーションの環境体系(エコシステム=進化的に様々なプレイヤーの間で相互関係を作っていくこと)を考えている。例えばそれは大学や研究機関が協力していくことを意味する。

国レベルでは、米国では有名な競争力の指標があり、今は Five for the Future がエネルギー安全保障、環境、健康に関わっている。EU も動いている。日本の「イノベーション 25」はより長期的、より広範な構想を練っている。R&D だけでなく、教育、インフラ、資金確保、情報の共有化全てに関わっている。

ここでの問題は、イノベーションの体系作りはグローバルな問題にもかかわらず、国段階、地域段階にとどまっていることである。このギャップを埋めるためにはどうすべきか。私が提案しているのはもっと民間部門が積極的に動くべきということである。民間企業はグローバルな舞台で競争している。世界全体でモノを調達し、販売しているからである。



もうひとつの理由は民間企業には完全なバリューチェーンが世界全体にあるということである。R&D、生産、販売それぞれに世界でもっともふさわしい場所があり、世界規模で配置する。自分たちの本拠地の視点ではなくグローバルな見解に立っている。こういったことは実践を通じての学習が必要である。

また、より多くの企業が CSR を唱えているが、製薬会社のアフリカでの行動など展開がグロー

バル化している。グラミン銀行もよい例である。

その意味で、グローバルハイブリッド組織を民間企業で推進すべきと考えている。これは大きなチャレンジだが、ぜひ実現してほしい。日本の企業はもっと積極的になるべきである。人材、教育、インフラが将来の比較優位、競争力をもたらす。民間企業は本来こうした長期的視野に関心を向けるべきである。

その場合、今ある組織を活用するより、新しい組織を作ることが必要と考える。というのもグローバルな視点が出発点にならないからである。国段階、地域段階からグローバルに行くのではなく、グローバルから、また民間から出発するものでなければならない。

また多様性が必要であり、様々な分野を代表するものでなければならない。最新のICTを活用すべきである。従来の組織がこうした最新技術をうまく活用しているかは疑問である。ウェブキャストを使えば誰にでも情報を発信でき、議論のためのプラットフォームもできる。様々な可能性がある。

もう一つは日本に関係することだが、外国企業と協力しつつ競争するということである。競争と協力はコインの両面である。今はゼロサム時代ではなく、WIN-WINの時代である。その鍵は協力しつつ競争するということである。

組織運営の鍵となるのは素晴らしい人材が必要であるということである。プロとしてのスタッフがグローバルなネットワークを構築し、最新のICTを使い、コミュニケーションを図ることが重要である。

最後に、国段階のイノベーション政策の役割についてお話していないが、それはインフラ作りということだと思う。民間企業がうまく機能できる体制のための基盤づくりである。全てを民間というのは目的を損なう。国の政策はインフラ作りや国際的な協力体制といった点から重要な役割を持っているが、私は民間重視の立場にあり、あくまでも推力は民間からと申し上げたい。

四番目の報告者として、ボーイング・ジャパン社のニコール・W・パイヤセッキ社長がビジネスにおけるイノベーションの重要性を実例を交えて紹介した。

イノベーションはボーイングのビジネスにとっても重要である。我々の21世紀の成功は革新技術を継続できるかにかかっている。ボーイング社のイノベーションは、全ての資源を用



い、最善のアイデアを構築するという観点から、グローバルなイノベーションが必要であるということである。イノベーションは様々な価値を創造するプロセスである。そうしたプロセスの開拓を重視している。技術を技術として開発するのではなく、それをどう活かしていくかを考える必要がある。



イノベーションを成功させるための方針の重要な点として、先ず、「お客さまに始まりお客さまに終わる」という姿勢が大切という点である。何が問題かを把握する必要があり、問題を理解できなければ価値を創造できないことになる。結局は価値の創造こそ我々の存在価値でもある。

次に多様性のある文化を創造することが大事である。別のバックグラウンドやスキルを持った人たちが集まれば、新しいアイデアが生まれる。以前は、イノベーションを研究開発部門に委ねていたが、最近では、むしろ皆がかかわることでイノベーションが生まれることになっている。

そして人材に投資するということである。どのビジネスにも言えることだが、話を進めていく際、アイデアが重要になる。若い人たちが仕事を楽しみ、環境に満足することが大事である。

大胆さも奨励している。リスクを恐れないということである。実現不可能な大胆な目標を立てると、何とかしようと考え、いいアイデアが生まれるものである。さらに重要なことはイノベーションにはチャンピオンが必要だということである。少なくとも一人そういう人が必要で、その人に様々な資源を提供していくのである。

最新型の「787 ドリームライナー」の例を見て行きたい。私たちが最初にしたことは、ボーイングのウェブサイトを開設し、プロジェクトの開始を世界に伝えたということである。名前の募集や子供たちへもアイデアを募った。

我々が解決すべき問題は、まずお客さまのことを考えるということで、効率的な飛行ということであった。直行便による時間節約により、集客、燃費向上、収入アップが見込め、コストダウンになると考え、お客様にソニッククルーザーを提案した。これは高速で、目的地までの時間短縮が図れるものであった。一方で環境問題や燃料効率を重視した提案(ドリームライナー)も行った。お客さまに両者を比較してもらった結果、お客さまは100%後者を選んだ。お客さまの気持ちを汲み取ることが大事であり、問題解決のための技術を開発することではないのである。



技術的にも、素材面や調達方法などで革新的な考え方を導入している。まず機体に民間機としては初めて大量のファイバーコンポジットを採用した。機体が軽くなり、耐久性もよい。戦闘機や

777 には使われたことがあるが、これほど大量ではない。エンジンも重要な要素だが、最も革新的なイノベーションは、エンジンを供給する2社が相互に交換可能というものである。50年の寿命があるエンジンのメンテナンスは非常に大事で、この交換可能ということは技術以上の価値を生み出す可能性がある。

この Boeing787 の例のように、私どもにとって、イノベーションは価値を創造する上で、また将来を創造する上で非常に大事である。

以上のような報告後、討議ならびに他の会議出席者との質疑が交わされ、米国を含めたポスト京都議定書への課題、新エネルギーの発電コスト等の経済的な課題、将来の持続可能な社会に向けたイノベーションの可能性、等について議論された。

公開シンポジウムの概要

(本議事録は世界平和研究所の責任でまとめたものです)

冒頭、司会の薬師寺研究主幹の挨拶と各セッションにおける討議内容の概要説明が行われ、それに引き続いて、国内外招聘の7名のパネリストの先生方より、順次、以下のような発表内容の紹介と追加説明があった。

各セッションにおける討議内容の概要説明(世界平和研究所 薬師寺研究主幹)

第1セッション:「各国・地域の科学技術戦略」(19日午前)

フィリップ・ド・タクシー・デュ・ポエット(駐日欧州委員会代表部 科学技術部長):

EUにおける科学技術政策。EU各国が個々に遂行している科学技術政策をまとめ、アジア(日本・中国)・米国に負けずに予算を増やし、特に教育に力を入れた「リスボン戦略・第7次フレームワーク」を作っている。チェン・シャンドン(北京航空航天大学教授):中国におけるイノベーション・科学技術政策。科学技術予算を将来GDPの2.5%にまで持っていきたい。国レベルと地域・地方レベルの科学技術のうち、大きな問題は地方・地域レベルの科学技術。マーケットの点でこちらが重要。北澤宏一



(科学技術振興機構理事長): 日本の科学技術のマクロ的現状。GDPが約500兆円で飽和している状況下、日本の若者が他の国の若者に比べて将来に関して悲観的になっており、科学技術についても特に強い期待も持っていない。将来の日本を支える若い人の理科教育の観点を含む日本のイノベーション政策の特徴。

第2セッション:「イノベーションと社会」(19 日午後)

アナベル・ガワー(ロンドン インペリアルカレッジ教授):とくにIT、ソフトウェアの世界について分析を行った結果、“プラットフォーム(platform)”というコンセプトができてきた。プラットフォームは色々な人が参加することで補足的な便宜性を生じる。イノベーションの中でプラットフォームリーダーが現れてきてイノベーションの価値が高まる。長岡貞男(一橋大学イノベーション研究センター長・教授)



授:発明者のソシオ・エコノミックバックグラウンドの国際調査結果の紹介。発明者は、どのようなタイプの人か、どういうことでやっているかなど。城山英明(東京大学大学院教授):公共政策の観点から。科学技術(原子力、医療などを含む)の発展には便益だけではなくリスクや社会的問題が伴う。課題の広がりに応じて関心を持つアクターの範囲も広がってきた。科学技術をサポートしている人ばかりではなく、そのような人達を取り込んだ政策の合意を進めていかなくてはならない。別の観点に基づくアクターが合意する“同床異夢”も重要(例:原子力問題に関するエネルギーの技術の観点と安全保障の観点)。いずれにせよきちんと議論を行ったうえで政策を決めなくてはならない。

第3セッション:「イノベーション政策とグローバルな課題」(20 日午前)

ロバート・セキュータ(駐日米国大使館 経済部公使):ブッシュ政権における環境問題、原子力問題、エネルギー問題など。佐和隆光(立命館大学大学院教授):環境問題について一番大きな問題は日本人のマインドセット。これだけ豊かな国なのに、環境問題に関するグローバルなシチズンシップはまだまだとの指摘。石倉洋子(一橋大学大学院教授):これまでパブリックセクターの問題として通用してきた環境問題(イノベーションも含めた環境問題)につき、民間企業が contribute する問題がある。イノベーションについても、民間企業が非常に大きな力を持っているので、世界共通の課題である環境問題についても公共体としての新しい取り組みが必要。ニコール・W. パイヤセッキ(ボーイング・ジャパン社 社長):航空機は閉じられた世界で設計・製造されているのではなく、色々な部分につき、様々な国に跨る共同作業としてイノベーションを行っている。

各登壇者からの説明(各セッションでの発表と同一のものは割愛)

チェン・シャンドン 中国航空宇宙大学教授

第一に、国レベルのイノベーションシステムは、国と国との間で互換性がなければならない。地域レベルのイノベーションシステムは、マーケットベースで見ていくべき。そこには複数のプレイヤーが出てくる。政府、国内外企業が加わり競争を促していくべき。海外からの資本を受け入れ市場を活性化していくことが望まれる。よりオープンなものであるべき。イノベーターのネットワーク形成が必要かつ可能。それにより技術、経済発展を促していくことができる。



第二に、中国経済は急速に規模を拡大しているが、必ずしも質が伴っていないことがあるかもしれない。これからは質の高い開発、イノベーションが重要になってくる。地域レベルのイノベーションはより重要性を高めていく。地域レベルの技術開発には海外からの直接投資がもっと必要。日本・韓国で使われる特許は殆ど自国のものだが、中国では殆どが海外からのもの。政府間の技術移転、地域レベルの技術開発、国内ハイテク産業や大学の育成などが望まれる。

第三に、地域経済をイノベーションの発展には関連性があり、一般には経済が発展するとイノベーションも盛んになる。中国各地域の経済発展には大きな格差があり、極めて不均衡な発展をしている。日本の県や米国の州をみると、経済的な格差はそれほど大きくないが、イノベーションの格差は大きいようだ。

北澤宏一 科学技術振興機構理事長

ナノテクノロジーについて各国の研究開発費をみると、2000年から2005年の間、R&D投資を競争してふやしており、“R&Dのメガコンペティション”の時代と呼ぶことができる。2006年以降は“イノベーション”の時代に入った。その背景には、国民に対する説明責任を果たさないとR&Dを増やせなくなった事情があると察する。イノベーションという言葉は、国民に科学技術の革新の成果を還元するとの意味を持っている。米国がイノベーションに力点を置いたのは、GDPに占めるR&D比率が北欧、韓国、日本などで高いこと、BRICSの成長率が高いことなどによるものと理解されている。実際には、米国と日本のR&D予算額を比べると、日米格差はむしろ広がっている。理由は、日本は1990年のバブル崩壊後GDPが飽和している一方、米国はこの



15年で2倍になっている為。

海外からは日本は羨ましい国に見えるが、内需は飽和しスローな時代になっている。『イノベーション 25』などを見ると、第一に、技術革新をアクティブに行っていくとの点は他国と同じであるが、第二に、日本だけが未来に向けての国内投資が小さくなってしまっており、GDPの飽和を招いている点が強調される。第三に、若者たちにどうやったら希望を持たせることができるかがイノベーション政策の中心的部分になっている。飽和したGDPを活性化し、子供たちに希望を与えることを考えると、NPOセクターを活性化することが重要になってくる。第四に、若い人達に未来に向けて挑戦するような気持ちにさせることが盛り込まれている。大人も含めて、「世界共通の困難な問題を日本が解決していく」との心構えを世界に示していく必要があると思う。

アナベル・ガワー ロンドン インペリアルカレッジ教授

セッションでは、プラットフォームリーダーになるための戦略を説明したが、ここでは、そもそもプラットフォームとは何か、プラットフォームリーダーシップとは何か、どうすれば成れて、その戦略を実行できるかについて追加説明を行った。

多くのハイテク産業では、競争のダイナミクスが一変し、プラットフォームの戦場となっている。ハイテクの製品がコアコンポーネントを組み合わせているシステムの一部になっている。主要なメーカーが作り、その中に多くのベンダーが加わって作っている。かつては、協力会社に指示を出し、協力会社がそれに応える「垂直統合型」と呼ばれる仕組みであった。今、コンポーネントサプライヤーは自分



達がイノベーションを起こし、多々行うことができる立場にある。プロダクトの周りに色々なコネクタをつけることもできる。コネクタのおかげで他の多くの企業がシステム作りに参加することができる。環境の生態系のような形でシステム作りができる。これが、プラットフォームをこれまでなかったような、新しい使い方を可能とする方向に導き、飛躍させる。

競争について。エコシステムは産業のシステムとして非常にしっかりした頑健なもので、動かしがたいものとなってくる。プラットフォームと、それを補完する多くのプロダクトは参入障壁にもなり得る。プラットフォームリーダーは、これまで意図しなかった使用方法も可能とするようにしなければならない。

プラットフォームリーダーシップには、大きなシステムのコアコンポーネントたらしめるに1つのプロダクトを育てていくやり方で、これまでになかったところに新しいプラットフォームを作り上げていく方法であるコアリングと、プラットフォーム戦争に勝利を収めるためのやり方で、マーケットモメンタムを築くことが手段となるティッピングの2つの攻め方がある。双方、テクノロジーとビジネスという2つの要素で構成され、両方をきちんと行うことが必要で、疎かにすると失敗する。コアリングにつ

いて、テクノロジーの観点からは、システムの必須な技術的な問題を解決するとか、コネクターのオープンIPを通じて他の企業の追加を安易にする、IPを技術の中核に位置付けて維持するなどがある。ビジネスの観点からは、補完者の貢献やイノベーションのインセンティブを作り維持すること、主な収入と利益の源を保護することなど。ティッピングについて、テクノロジーの観点から、他の市場から技術的な特徴を吸収し束ねること。ビジネスの観点からは、競合するプラットフォームよりも多くのインセンティブを補完者に提供すること、競合者よりも同盟構築で先んじることなど。

プラットフォームは色々な世界の中で出てきている。水素系の燃料電池、ハイブリッドのガソリンエンジン、金融サービスにおける小口決済、生物学におけるゲノムのデータベース、食品、医薬品など。

長岡貞男 一橋大学イノベーション研究センター長・教授

第一セッションへの提出ペーパー「日本の研究開発の担い手:REIT 発明者サーベイからの知見」の内容説明の後、サーベイの政策的含意について補足を行った。

第一にイノベーションに参加する層を広げていくことが重要。日本の場合、大企業中心、男性中心。中小企業や女性にも活発に参加してもらうことが必要。

第二に、企業における発明は、社会的に望ましいことを行っており、発明者自身が社会的な動機に基づいている。それを評価していく仕組みをつくる。昇給・昇格といったことから、知的財産制度のあり方につながっていく。

第三に、企業を政府が支援していくうえで、例えばリスクやスピルオーバーが大きい分野にフォーカスすることで、研究開発を社会全体としてより効率的なものとしていく。



佐和隆光 立命館大学大学院教授

まず、セッションでは触れなかった下記の内容について説明を行った。

「イノベーション」という言葉は、1911年にシュンペーターが作った。技術革新というよりは、新機軸といった意味であり、例えば経営プロセスの革新なども含む概念。「グローバル化」は、1990年代に入ってから。文化・環境・経済など、色々な面で行き来が増えた。



市場経済がなぜ90年代にグローバルになったのか。2つの要因があると思われる。第一は情報通信技術の発達。第二は1991年11月のソ連崩壊に伴い鉄のカーテンという人為的な垣根が取り払われ、経済の自由化が進んだこと。

次に、セッションでの発表内容を説明後、以下の点を追加説明した。

「2050年までに世界の温室効果ガス排出量を半減すべき」との安倍首相のハイリゲンサミットでの提案は、「不可能ではない。十分可能性の範囲内である」と思う。

革新的技術、例えばCCS(カーボンダイオキサイドキャプチャーシステム)が実現すれば、石灰火力発電所でのゼロエミッションが展望できる。

石油の可採年数は41年とされて、今後、ノーブルユーズに限っていくことになる。自動車のガソリンやディーゼルエンジンは殆どなくなり、電力(電気、自ら電気分解した水素)で走り、液体燃料は飛行機と船舶に限ることになる。

電源については、太陽や風力、原子力発電、CCSでゼロエミッション化した石炭火力発電など複数の手段を併用することになる。

2050年を睨んで、技術革新とライフスタイル変更とを実現していけば、半減は十分に可能と思う。



石倉洋子 一橋大学大学院教授 と ニコール・W. パイヤセッキ ボーイング・ジャパン社長 については、セッションでの発表内容と基本的に同じ。

以上の発言に引き続き質疑応答を行い、会場からは、民間主導のグローバルハイブリッドシステムの具体的なプラン、世界の温室効果ガス排出量削減へのイノベーションを伴う新しい取り組み状況、日本の大学の特許出願への貢献度の低さの問題点などについての質問が提起され、活発な議論が交わされた。

