

**文  
部  
科  
学  
時  
評****IIアジア各国のグリーンイノベーションII**

グリーンイノベーションを主要テーマにする国際シンポジウムで韓国、中国、インド等の科学技術政策所長とともに講演する機会がここ2ヶ月の間に2度あった。

我が国のグリーンイノベーション政策は昨年の国連やCOP15での鳩山首相演説で大きく変化しようとしているが、各国でも注目を集めており、特に韓国で私が説明した際には、25%削減を目標に具体的にどのような政策を展開しようとしているのか、以前のグリーンテクノロジー政策との違いに聴衆は大きな関心をもっていた。

韓国のグリーンイノベーションは、李大統領のリーダーシップの下、科学技術政策の最優先事項として昨年から推進されており、温暖化ガス削減のための技術や新エネルギー開発等27の主要な技術開発項目をグリーンテクノロジーとして精力的に推進している。その内容は日本と似通っているが、韓国ではグリーンイノベーションによる国際市場への展開と雇用の創出をより強く意識している。別な見方をすれば、環境関連技術の基礎研究をしっかりとやっていこうとか、世界最先端の省エネ技術の開発を時間をかけてやっていく意識は日本より乏しく、国際ビジネスに直結した形での展開が主目的であるように見える。

中国では2011年から始まる第12次5カ年計画にグリーンイノベーションをどう書き込むかが国内で精力的に議論されている。東部沿岸地域と西部地域との開発スピードのギャップがある中でどのような産業ごとの具体的な削減目標を定めることに苦慮しているとのことであるが、製鉄産業等の基幹産業における二酸化炭素削減は明確に意識して取り上げようとしている。

また、インドのグリーンイノベーションに向けての努力は、そもそも国全体としての電力需給計画が政府として明確に策定されておらず、主要製造業においてはまだ自家発電に頼っている部分かなりある。総電力需要が急激に増大する中で、太陽光発電をインド中部を中心に飛躍的に拡大する計画は明確に存在しており、その部分をインドの世界への貢献としてアピールしようとしている風にも考えられる。

アジアの主要国は別の見方をすれば世界各国の立場の違いを縮図のよう現しており、今年行われるCOP16での議論も困難が十分に予測される。

(和田)

## 理工系博士課程修了者の雇用について

昨年末に政府がまとめた新成長戦略のなかで、研究開発投資を官民合わせて4%にする目標と同時に理工系博士課程修了者の完全雇用を目指す目標が示された。

現在、民間企業で博士課程修了者を毎年必ず採用しているかもしくはほぼ毎年採用している会社は11%に過ぎない。博士課程を修了しても必ずしも自分の進みたい道に進むことができない実態を十分に把握して、このような目標が掲げられたことは素晴らしいことであるが、実現に至るまでには関係者が改善していくべき課題が多いと考えている。

科学技術政策研究所では、第3期科学技術基本計画フォローアップ調査の一環として、2002年から2006年までに全国の国公私立大学の協力を得て、理工系博士課程修了者全員約75、000人の進路調査を初めて行った。その結果、博士課程修了直後に研究関係の職に就いた者は約半数であった。一方でポスドクになった者の割合は博士課程修了者全体で15%であるが、理学で34%、農学で30%と高い割合となっている。さらにポスドクになった者の5年後について調査すると、終了直後にポスドクになった者の23%がまだポスドクのまま留まっており、ポスドク期間の長期化の傾向が現れている。

我が国の場合、ポスドクは「自立して研究が行える若手研究者の前段階と位置づける」（第3期基本計画）とされているので進学と雇用の中間的存在であるうが、米国では最近、ポスドクを研究者になるためのトレーニング期間と位置づけ、博士号取得後5年以内またはポスドク経験5年以内の者に限り採用する機関が多くなってきているのを考えると、我が国でもこのポスドク長期雇用の問題を十分に検討していく必要があると考える。

博士課程修了者の就職に関しては企業側が待遇面も含めて努力していく必要があるのももちろんであるが、当研究所が定期的に行っている研究者に対する別の調査では、望ましい能力を持つ人材が博士課程後期を目指していない傾向が強くなっているとの回答が多数を占めており、この点も含めて、教育を行う側また教育を受ける側自らが十分に考えていくことが重要である。

(和田)

# 文 部 科 学 時 評

## || 高校の理数教育 ||

昨年はスーパーサイエンスハイスクール（SSH）など各県の高校で研究人材の育成について講演する機会が8回あった。教師が対象の場合もあり、高校生が対象の場合もあったが、どの高校でも熱心に話を聞いてもらい将来の日本の科学技術の重要性とそれにつながる教育について考えてもらったと思っている。特に理数科の高校生たちは、将来の自分の進路として研究者の道を選ぶかどうかを真剣に考えており、若手研究者に求められている資質、海外との交流の重要性、コミュニケーション力の重要性などについてよく理解していた。研究者になる意義はよく理解しているが、報酬などの面を含めて他の職業に比べてメリットがあるのかどうかを気にしている高校生もかなりいたが、研究者の職業も成果主義により報酬が変化していく方向に向かっていることを説明した。

また日本の女性研究者の比率がOECD諸国では最低となっており、その要因として研究と育児の両立等が重要な課題となっている等の説明を行った際、ある女子高校生から「自分は将来研究者になるうかどうかどうか考えているが、政府はいつになったら安心して女性が研究できる環境を創ってくれるのか？」という真剣な質問があったが、大学や各研究機関とも女性研究者の環境改善には努力しており、あなたが大学を卒業するまでには何とか改善できるようにしたいという回答しかできなかったことが強く印象に残っている。

各校の理科・数学の先生方が授業をいかに充実しようとしているかには敬服するものがあつたが、何人かの教師の人からは朝から晩までいろいろな仕事に追い回され、理科実験の準備や教材研究に十分な時間確保ができない悩みを聞いた。特に若い先生は、クラブ活動の担当などで、放課後、休日も時間がとれないことが悩みのようであつた。

SSHを引き受けると、担当の先生たちの負担が大きくなることも今後の課題として重要であるが、やはり校長や県の教育委員会が理数教育の現場をしっかりと支えていこうという姿勢がはっきりしている高校はうまくいっており、今後の理数教育の充実やSSH数の拡大を行っていくにあたってはこの点が一番重要な問題であると強く認識させられた。

(和田)

文  
部  
科  
学  
時  
評

## Ⅱ 研究開発投資と経済成長Ⅱ

これまで日本における研究開発投資がどれだけ経済成長に結びついてきたかは、研究開発投資を行う側からしばしば議論されてきた。企業の経済成長を考えると、生産の増加のうち、労働や資本と言った生産要素の増加で説明できない部分の増加を計測した全要素生産性(TFP)が通常は「技術進歩の進捗率」を示すものとされ、その伸びが主に研究開発投資と深く関連しているとの考え方がとられている。

1990年代のわが国経済の低成長の原因として全要素生産性の上昇率の低下が指摘されており、日本では1995年―2004年において経済成長が鈍化し、マクロに見ると労働投入、資本投入、TFPのすべての要因が低下している。これに対して、アメリカでは3つの要因のうちTFPの上昇が最も成長に寄与していることがわかっている。

これまでの科学技術政策研究所の調査では、産業ごとに研究開発投資とTFP上昇率の関係は大きく異なり、同時期において特に電気産業や機械産業において研究開発投資がTFPの上昇率に与える効果が大きかったことがわかっている。また最近の研究でも例えば製造業において研究開発はTFP成長率の28%に寄与している(その他の要因はITなど)ことが明らかにされており、さらに3―4年前の研究開発投資が成長率に大きく寄与している。

景気低迷の中で今年の企業の研究開発投資は自動車産業や電機機械産業において、対前年比7%から10%程度の減額となっているとの調査があったが、世界的な市場の回復がまだ不透明で、円高が続いている現在の状況ではこの傾向は少なくとも2―3年は続くものと考えられ、今後わが国の産業が国際競争力を維持していくためには官民あげて国全体の研究開発力維持・強化を考えていかなければならない。

欧米先進国、中国、韓国も経済停滞下においても将来の成長のために研究開発投資だけはしっかり行っていくべきとの強い意思をもっており、わが国においてもオープンイノベーションなどの活用により、産学連携での研究開発をより一層、効率的かつ集中的に行っていく必要がある。

(和田)

中国の研究人材育成

今年の7月に中国の科学院と政府関係の研究所数カ所と上海交通大学を訪れ、人材育成を中心とした科学技術政策について意見交換する機会があった。

2006年のデータを見ると、アメリカの大学で博士号をとる学生のうち、中国人の数は4300人と2位のインドの1500人を大きく引き離しておりアメリカ人よりも多くなっている。これに対して日本人はわずか220人である。

中国では一流大学を卒業した優秀な学生は競ってアメリカの大学の博士課程、修士課程へ進学しており、そのままアメリカに残るか本国の研究所や企業へ戻ってくるというコースを歩んでいる。科学院の研究所でもアメリカからUターン人材を積極的に迎えており、重要な研究プロジェクトの担い手として活用している。

深圳に最近作られた中国科学院の応用物理系の研究所ではアメリカ育ちの研究者を呼び戻し優遇しており、アメリカでの給与の7割を補償し、その他は競争的資金の獲得で上乗せしているという。従って本国育ちの研究者とは給与格差が生じており、「隣の人には給与を聞くな」というのが暗黙の了解になっているとのことであった。

上海交通大学の副学長からは、アメリカの大学に比して、日本の大学は奨学金制度が充実しておらず、日本に行くのは裕福な家庭の子息で成績から言えば二、三番手の学生が多く行っているのが実情であるとのことであった。多くの優秀な学生が行くアメリカのミシガン州立大学などよりは、京都大学や大阪大学の方が優秀なことはわかっているため、日本の大学での外国学生に対する奨学金制度を拡充することを強く要望された。

大学のキャンパスを訪れた時には学生が日本の学生に比して、朝から晩まで勉強している姿に驚かされた。この大学に産学連携で委託研究を行っている日本企業のトップの人に聞いたが、日本の大学に比して中国の技術系大学への研究委託はビジネスライクに行われており、同じ金額で3倍程度中身の充実した研究報告書がまとめられるとのことであった。多数の中国の優秀な研究者が日本に来て学び、将来の日中間の研究ネットワークが構築されることは、日本の研究レベル維持向上のためにも重要な課題である。

(和田)

# 文 部 科 学 時 評

## 日本の研究者への視線

私のいる科学技術政策研究所では、今年の3月から7月にかけて第三期科学技術基本計画のフォローアップ調査として12本の調査報告書をまとめた。科学技術政策に関する国際的な比較、イノベーションシステムの分析、大学・大学院の人材育成機能の国際比較分析などが重点的に行われたが、その中の一つの調査で、米欧、アジアの研究者に、日本の研究者・技術者の特徴や研究機関に対する印象についてアンケート調査している。

ライフサイエンス、ナノテク材料等の重点4分野で国際的に評価されている米欧の研究者55名、アジア各国の研究者21名にインタビュー調査を行っているが、米欧の研究者からは、「日本の教育システムは、学生が独力でものを考えるようになっていない。従来思考や権威に挑戦する精神を持っていない。」「研究室のリーダー(教授)の力が大きく、若い人の創造力、課題設定能力が育っていない。」「日本の研究者は英語の習熟度が低く、国際社会でのコミュニケーション不足が目立つ。また、国際性が弱くあまり海外に出ようとしない。」などの厳しい意見が寄せられている。またアジア各国の研究者からも「韓国・台湾などと比較すると、研究自体のレベルがずば抜けているので英語力が良くなればもっとアピールできる。」「最近の若手研究者は内向的になっており、日本人は外国に1年でもいいから出るべきである。」「等が日本の研究者に対する見方の主力になっている。

最近、米国のある心理学者が日本に創造的人材が育たない理由として、日本の家庭及び学校教育は先生や親が教えるままに知識を鵜呑みにしてそれを吐き出すことがよしとされてきていて、つべこべ言わずに言うことを聞けと言われると子供たちの意欲は奪いとられてしまい先生からいわれることだけをこなせば安全と考える、このような経験がトラウマとして残り、その結果、創造性、主体性、自信というものを抑圧している、一方大学や会社に入ると急に創造性を発揮しろと言われるとどのよう創造性や個性を発揮してよいか分からないという趣旨の分析を行っていることを知ったが、米欧社会との違いがそうであるなら、日本社会全体の根本的問題として考えていく必要がある。

創造性豊かな人材を将来のために育てていくことは我が国の今後の最重要課題である。

(和田)

文
部
科
学
時
評

## || 英語と数学と国語力 ||

昨年暮れ、高校の学習指導要領改定案が発表され、英語については単語数を増やすとともに「授業は英語で行うことが基本」との内容が追加された。高校の英語教師の実力からどの程度英語で授業が実施できるのかと不安視する声も一部にはあるが、英語のコミュニケーション能力を若い年齢から高めていこうとする基本的方向性は高く評価できる。

私のところには仕事の性格上、各国の在京大使館の人たちが頻繁に来訪するが、以前に比べて驚くのは、英語はもちろんのこと日本語を流暢に話す人が多くなったことである。中には留学経験のある人もいるが、一般的に言って、日本語は世界の言語の中でも難しい部類に入るとされており、日本語を日常会話レベルにまで話せるようには相当な努力を行ったと推察でき感心している。

また英語についてはアメリカ人や英国人のように英語を母国語とする人たちだけでなく、アジア諸国からの来訪者、新興国からの来訪者も全て仕事の上での通常会話を行うことができる程度の英語力を備えており、既に国際的共通語として認識されている英語を、ネイティブ並ではなくても話せることの必要性を常にかけている。

昨年、グーグルジャパンの村上社長の講演を聞いたが、日本で働く外国人スタッフは日本語が達者であるが、入社する日本人大学生の英語力は他の国の大学生に比べて相当見劣りしており、入社してから厳しい特訓を行っているということであった。村上氏自身も30歳になるまでは英語が得意ではなく、外資系企業で仕事を英語で行うために猛烈な努力をしたことを著書の中で書いておられるが、大変興味深かった。

ところで昨年国際教育到達度評価学会が進めているTIMSS調査結果の発表があったが、日本の小中学生に間違いが多かった算数・数学の問題をよく見てみると、問題の意味が読み取れないか又は勘違いで正答率が下がっており、本来の計算能力とは別に国語力のなさが懸念される。また小学生が算数で興味をなくするのは文章題が読み取れないことに原因があるとの指摘もある。

極端な例かもしれないが、湯川博士がノーベル賞をとる下地には、祖父から5、6歳の頃に論語の素読を厳しく教え込まれ、そのおかげで小学生のときに大人の本を何でも読破できるようになったことが関係していると聞く。英語を学ぶにも数学を学ぶにもその前に日本人としてのしつかりとした国語力を身につける必要があるのはいうまでもない。(W)

# 文 部 科 学 時 評

## Ⅱノーベル賞と博士課程教育Ⅱ

10月第2週はノーベル賞の発表があると思われるが、ここ数年日本人の受賞がなかったためあまり期待していなかった。ところが蓋を開けてみると物理学賞は、南部、益川、小林の日本人三博士が独占し、化学賞は下村博士が選ばれ、日本中が久しぶりに明るいニュースに沸きだっている。特に物理学賞の三博士の研究は、物理学の基礎となる素粒子物理学の分野であり、仁科、湯川、朝永博士らから受け継がれた日本の伝統的研究基盤の存在と水準の高さを示すものであり、日本人として本心に誇らしげに感じるとともに、若い研究者と科学を志す青少年に希望と夢を与えるものだと思う。

ノーベル賞を日本人研究者がとるたびに議論になるのは、次の世代の研究者が本当に育っているかという点と、基礎研究を行う体制が整備されているか否かということである。

最初の問題については、今回のノーベル賞受賞者の方々の基礎となる論文が1960年代、1970年代に書かれたものであるため、現在の世代がノーベル賞に値する論文を生みだしているのかという疑問であるが、これについて検証するのは難しい。ただ小林・益川理論に基づく論文もBファクトリーが成果を出し始めた2001-2004年頃に関連の論文が全世界で急増しており、下村博士のGFPによる分子イメージングについても1990年代後半から2002年頃にかけて関連論文が急増していることがわかっていく。科学の世界においても基本となる論文を受けて世界の学会が集中的に議論するまでには、相当の時間を要しており、ノーベル賞を選考する側もこのような動きを十分に把握して今回の受賞を決めたものと考ええる。

基礎研究への投資を含めた実施体制については、日本の大学において競争的資金の導入が近年積極的に行われたため、実用化に向けての側面ばかり強調され、基礎研究が後回しにされているのではないかという意見がある。一方で企業側からは日本の博士課程卒業生は採用しにくいとの声があがっており、実際我が国の理工系の博士課程進学者はここ数年大きく減少している。博士課程教育の今後を考えるなら、その位置づけを一義的に規定するのではなく、純粋基礎学問を行う研究者の育成、企業と連携して教育し企業の即戦力となる人材の育成、環境問題、感染症問題等の国際貢献を行う人材の育成の三つの目的に明確に分けて行っていくことが現実的な方策であろうと考える。



文  
部  
科  
学  
時  
評

## || オリンピックと中国 ||

8月8日からはテレビの前にほとんど釘付けであった。4年に一度のオリンピックはどの競技を見ても選手の真剣さを感じられ、ボルトやワシントン、フェルプスのようなスターに世界中の人々が喝采を送り、自国選手の活躍を自分のことのように喜ぶのを見てみると、スポーツ交流の重要性を改めて感じさせられた。一方で、開会式の際のアニメーション花火や少女歌手の吹き替えに始まり、報道規制や会場周辺地域での人工降雨などオリンピックを国威発揚の場として位置づける中国政府の姿勢を強く感じさせられる大会であった。

私はオリンピックの数ヶ月前に北京と大連を訪問する機会があった。北京ではまさしくオリンピックのための準備が行われている最中であり、休日の繁華街はどこから集まってきたかと思うほどたくさん的人群集であふれかえっていた。一方で電車やバスの乗車の際の無秩序、お釣りを誤魔化そうとする街頭の物売り、コーヒーショップに入ってきてお金をせびる身体障害者などいやな思いをすることも何度かあった。

大連には、時給180円程度の安価で優秀な労働力にひかれて、日本から経済技術開発区に約600社、ソフトウエアパークにBPO(事業のアウトソーシング)を中心に数十社が進出している。大連のエネルギー事情は他の地方と違ってよい方だが、それでもある日系工場では、突然明日の午後は電気の供給がストップすると通告されるなど電力供給は不安定である。一方で原子力発電所については2020年に現在の4倍以上の40GWにする計画が大連近郊を含め各地で進んでおり、住民の反対もほとんど存在してない。大連市長の話によればインテル社が半導体工場を建設することも決まっており、それによる経済効果は関連会社を含めて1兆円ほどを見込んでいるとのことであった。また関係者の話によると大連市はインテル社の誘致に際し税金の免除、米国並みの暮らしの保障、電力の優先的供給などの思い切った提案をして他国との誘致合戦に勝ったとの話であった。

もちろん、日本とは政治・経済状況が違うので直接比較することはできないが、地方政府も含めて国の経済力向上のためには、重要な政策を時機を逃さずに決定する体制が今の中国には存在していると考えられる。国会運営の難しさから総理が短期間で替わる状況に追い込まれる今の日本と比べて少し羨ましいと感じるのは私だけであろうか。