パネルディスカッション：「日中両国の科学技術発展計画」

コーディネーター

角南　篤　政策研究大学院大学　助教授

パネリスト

楊　起全　　中国科学技術促進発展研究センター副主任

穆　栄平　　中国科学院科学技術政策・管理科学研究所長

武　夷山　　中国科学技術信息研究所総工程師

桑原輝隆　　文部科学省科学技術政策研究所総務研究官

角南：　政策研究大学院大学の角南でございます。よろしくお願いいたします。本日のＪＳＴ中国総合研究センターのオープニング記念シンポジウムに、まさにふさわしい４人のパネリストの先生方に来ていただきました。先ほど来、中国の科学技術政策について色々なお話があったと思いますけれども、本年は日本と、そして中国の科学技術政策にとって非常に、一つの節目の年に当たるわけでございます。中国は国家中長期科学技術発展計画の策定の年でありますし、11 次５カ年計画が、スタートする年であります。それから、我が国においても第３期科学技術基本計画がスタートいたしまして、そういった意味では、今日の４人のパネリストの先生方から、それぞれの立場において、この２つの発展計画についてお話をいただき、そしてその後、ディスカッションに移りたいと思います。

大変残念ですが、時間が余りございませんので、お一人当たり、まずは７分間でお話をいただきまして、その後、残りの時間をディスカッションにさせていただきたいというふうに考えております。先生方の略歴につきましては、お手元の資料に書いてあるとおりでございます。中長期科学技術発展計画の取りまとめに当たりました科学技術部の研究所、それから中国の科学技術政策の最高諮問・実施機関としての役割を担っている中国科学院といった、それぞれの機関から、科学技術政策の研究者、専門家の方々に来ていただいておりますので、こういった機会は、なかなか日本では得ることができないということで、本当に私自身も今日は期待しております。それでは早速ですが、最初に楊先生からお話をいただければと思います。よろしくお願いします。

楊：　専門家の皆様、こんにちは。まず、科学技術振興機構によります中国総合研究センターのオープニング、心よりお祝い申し上げます。また議長、今日はこのような機会を与えてくださいまして、ありがとうございます。簡単に、中国の第８次中長期科学技術発展要綱について御紹介を申し上げたいと思います。新中国が設立されて、中国政府は科学技術の発展を極めて重視しています。相次いで７回、７つの国家科学技術発展計画をつく

ってまいりました。各段階において、国の科学技術発展の中長期任務について戦略的な施策を講じ、我が国の科学技術の発展を推進してきました。21 世紀を迎え、特に中国は、全面的にゆとりのある社会を築こうというような壮大なる目標を打ち立てまして、科学技術の発展の直面する情勢、そして課題といったものも大きく変化してきています。（講演資料Ｐ２参照）

2003 年以降、温家宝総理をリーダーとします国家科学技術教育指導グループのもとで、中国は 2,000 人近い科学者、経済学者、社会学者や企業家といった人たちを集めまして、国家中長期科学技術発展計画要綱の戦略的な研究、そして作成作業に当たるようになりました。３年間の努力を経まして、2020 年に向けた中国の科学技術発展の戦略的な枠組み、青写真といったものを確立しました。（講演資料Ｐ３参照）

これは、今年の１月に中長期科学技術発展計画要綱として発表されています。この計画を７分で紹介するというのは、とても厳しい課題であります。私は研究者といたしまして、皆様に、ぜひともこの計画は以下のような要点があるということを御理解いただければと思います。まず第１に、イノベーション型の国家をつくるということ。これは中国の今後の発展への戦略的な選択肢であるということです。今の科学技術は日進月歩のスピードで発展しております。それは、経済・社会の発展を促す推進力です。この技術の推進のもとで、21 世紀の社会というのは、次のような幾つかの特徴が表れているといえましょう。

１つ目は、知識をベースとした社会であること。つまり新しい知識を学んだり獲得したり生み出すということ。これが人々にとって、より価値のある生産に従事したり、現実生活の理想を実現したりするための基本的な手段となっているわけであります。それによりまして、社会の組織形態や人々の活動方式といったものも大きく変わってきています。２つ目は、グローバリゼーションという国際環境が生まれているということです。このような流れのもとで、強いイノベーションの能力のない国というのは、今後、少しずつ落後してしまう、そういう脅威にさらされることになります。そして３つ目は、持続可能な発展の成長モデルという特徴です。科学技術による革新をベースとした持続可能な発展の成長モデルというのは、もはや個別の国がある発展段階に到達するためのプロセスということにとどまらず、それぞれ異なる発展段階にある各国の共通の選択肢として存在しています。（講演資料Ｐ４参照）

中国は、まずまずの社会を全面的に建設するという目標を実現するために、改革開放から 2020 年までの 40 年間連続して７％以上の経済成長率を保っていなければいけません。

たとえ投資率が 40%前後という近年来の高いレベルを維持していても、科学技術の進歩貢献率が 60%以上に到達しなければいけません。また中国は世界のほかの国と比べても、さらに差し迫った問題があります。それは人口の問題、資源が足りないというような問題、あるいは環境の悪化といった問題です。（講演資料Ｐ５参照）

こうした問題は、科学技術の革新をもって初めて根本的に解決できるわけであります。中国のこうした特別な国柄や必要性から、中国は今後、必ずイノベーション型の国家の道を歩んでいかなければいけません。経済成長モデルも、これまでの生産要素をもとにした形から技術革新をもとにした形へと、根本的な転換を図っていかなければいけません。科学技術革新が経済・社会発展の内在的な原動力となり、全社会の普遍的な行為となるようにしていかなければいけません。最終的に制度改革と科学技術の革新をもって、経済・社会の持続的で調和の取れた発展を実現しなければいけません。（講演資料Ｐ６参照）

第２に、今後の科学技術の発展の考え方についてであります。2020 年までの間、中国の科学技術の発展は、人間を主体とし、国情に根ざすというような考え方をもとに、自主的な革新、重点的な飛躍、発展のサポート、未来への誘導という方針がより一層強く打ち出されるでしょう。これにつきましては後ほど穆先生がお話しされると思いますので、私は、ここでは詳しいことは割愛させていただきたいと思います。（講演資料Ｐ７参照）

第３に、中国の今後の科学技術の発展の目標、ポイントは何かということです。今後 15 年、科学技術の発展の全体的な目標は、自主的なイノベーションの力を高めるということ、それが科学技術による経済・社会発展の促進力を高め、基礎科学、先端技術の研究の総合力を高め、国防技術の実力を高めます。そして世界での大きな影響力を持つような科学技術の成果を得、イノベーション型の国家の仲間入りを果たしていきます。全面的にゆとりのある社会を構築するために、科学技術によるサポートを充実させます。今世紀の中ごろに世界の科学技術強国の仲間入りをするための基盤づくりをいたします。（講演資料Ｐ８参照）

このような発展の趨勢でありますけれども、近代化の目標に基づきまして、中国の科学技術の発展は、これから４つの点について戦略的な配置をしてまいります。まず第１に、一連の重要なハイテク戦略製品、そしてプロジェクトを実施していきます。鍵となるような技術のブレークスルーを生み、生産力の飛躍的な発展を促します。第２に、一連の重点的な分野を確定しまして、重要技術を発展させて、国全体の競争力を高めます。以下の５つの分野は、特に注目に値する重点分野です。１番目に、エネルギー、水資源、そして環境保全に関する技術というのを優先課題として位置づけていきます。国民経済の発展を制約するようなボトルネックの問題の解決に資するような技術発展を促します。２番目は、自主的な知的財産権を獲得することを中心といたしまして、情報産業の国際競争力を高めます。３番目には、バイオテクノロジーの研究開発、応用のサポートを強めていきます。食べ物の安全、農産物の高性能・最適化、人々の健康のレベルを上げるための科学技術のサポートを強化します。４番目は、情報技術、新素材、先進的な製造技術を集めた、核と

なる技術というのをイノベートしていきまして、製品の製造などといった自主的な革新能力を高めます。５番目に、今後の発展の余地を高めるためにも宇宙技術や海洋技術といったことも、さらに発展を加速してまいります。さらにはさまざまな技術の総合性といったものを強化いたしまして、都市あるいは都市化に関する技術、例えば総合的な交通技術や公共の安全の予測や予防、警報や応急処置といったような技術を高めまして、人々の生活の質、公共の安全を高めていきます。（講演資料Ｐ９参照）

３つ目は、科学技術の先端の情報などを把握いたしまして、持続的なイノベーション能力を高めていきます。将来の挑戦に備えまして、基礎的な学科を安定して発展させ、重点的に支えるべき先端技術の研究を正確に把握し、推進していきます。（講演資料Ｐ１０参照）

４番目は、科学技術体制の改革を深めまして、国のイノベーションのシステムの整備を図ります。これにつきましては、市場メカニズムというようなものをもとにした資源の配置の基本的な役割を果たしまして、国の科学技術分野の動員力というものを高めます。そしてイノベーションを行う機関の活力を高めることによりまして、各部分を有効に統合できるような新しいイノベーションシステムを国としてつくっていきます。企業を中心として、産学研究機関を有機的に結合させた技術、革新体系というのを実現し、技術研究や高等教育というものを結びあわせた知識革新体系を推進していきます。また軍と民をあわせた国防科学技術の体系もつくりますし、社会化された科学技術の仲介サービスといったものも整備していきます。３つ目の側面といたしましては、国家公共技術基礎条件プラットフォームの整備というものを強化して、科学技術の革新、産業化を支えていきます。よりよい発展の環境をつくることによりまして、ハイテク産業の発展を加速させていきます。（講演資料Ｐ１１参照）

計画要綱の中で、さらに発展目標や色々な課題の実施にあたりましては、相応する技術政策が制定されています。これにつきましては、ほかの専門家に委ねたいと思います。時間の関係もありますので、以上、簡単ではありますけれども、私の発言を終わります。ありがとうございました。

角南：　楊先生、ありがとうございました。中国の科学技術発展計画を御紹介いただきましたが、中でも、我々イノベーションを研究している者から見ると、この自主的イノベーション―中国はこれから、この発展計画を通してみずからの国家イノベーションシステムを確立していくということを、色々なところで盛り込んでおります。自主的イノベーションというのは、コンセプトとしては研究開発よりも非常に幅広いのですが、大変難しいコンセプトだと理解しております。今日は科学院の穆所長から、この非常に難しい、自主的イノベーションをあえてお話ししていただけるということで期待しております。それでは穆先生、よろしくお願いします。

穆：　尊敬する有馬先生、沖村理事長、今回の御招聘に感謝申し上げたいと思います。

中国科学院科学技術政策・管理科学研究所を代表いたしまして、ＪＳＴ中国総合研究センターの設立、おめでとうございます。このセンターが、今後、中日双方の科学技術の協力や発展に大きな貢献をなさいますことを御祈念申し上げます。短い時間ではありますけれども、それでは、自主的イノベーションと政策選択についてのお話をしたいと思います。

先ほど楊さんから、それから潘さんからも、中国の科学技術発展の基本的なことについてのお話がありました。それから中長期発展の計画についてのお話もありました。自主的イノベーションというのは、中国で今、大変熱く語られている話題でありますが、その言葉の理解には、さまざまな認識があります。私の方から簡単に、文献の中にある言葉で、オリジナル・イノベーションとか、集約的イノベーションとか、導入・消化・吸収した上でのイノベーションといったものを紹介したいと思いますが、実際には、それを理解するのに、多くのそのほかの背景となる知識が必要です。簡単に言いますと、その国の発展の必要にあわせて、イノベーションの資源を組織して、それを配分して、イノベーション活動を行うということではないでしょうか。その中には、知的財産権の追求や、商業化していくということも含まれます。（講演資料Ｐ３、４参照）

自主的イノベーションというのは、私たちの目的ではなくて、技術を勉強することをきちんと把握していく上での行動になります。私たちは、自分の発展の必要にあわせてイノベーションを行うという実践を通じて、私たちの能力を向上させていくことを希望しています。この意味から自主的イノベーションというのは、能力開発の道であります。技術能力向上という観点からみると、生産能力、投資能力、イノベーション能力は導入・消化・吸収・改善を通じて絶えずその能力を向上させていく過程でありますし、発展途上国が先進国に進んでいく道のりでもあります。（講演資料Ｐ５参照）

中国は大国でありまして、発展はアンバランスであります。中国は今、多くの地域の発展がまだ生産要素による推進の段階にあります。一部の地域は、マイケルポーター氏の理論でいきますと、投資による発展推進の段階に入っており、またごく少数の地域はイノベーションによる推進の段階にありますが、全体としては投資による発展推進が主流です。しかし 1990 年以降、中国の投資効果というものは、ずっと下がり続けております。生産要素による、あるいは投資による推進、それによって経済発展を促すというものは持続することができないわけです。そのためにこの駆動力、推進力というものを変えていかなければなりません。（講演資料Ｐ６参照）

先ほども多くの数字が出ました。特許の出願数は多いのですが、外国人が中国で受けている特許数が多いのです。しかもハイテク分野でかなりあります。論文も中国の数はすご

く多いのですが、論文の被引用回数で行きますと、中国は15番目ぐらいでしょうか。先進国と比べてまだまだ格差があります。（講演資料Ｐ７、８参照）

政策の直面している問題というのは、まず、高コストによって資本の流出を招いているというところがあります。ＦＴＡによって主導される問題―いろんなものが入ってきて、いろんなものが出ていく。輸出と輸入が大変多いということですが、マージンプロフィット、利潤率が低いのです。安い労働力や、環境をあまりにも重要視しないやり方で外国資本を引き付けて、ハイテク産業の発展を図ろうとしても、やはり持続することはできません。仮にゆとりのある社会で、環境整備に対する要求が上がり、労働コストが急上昇してくれば、外国資本が出て行くのも自然の選択になります。また、イノベーション投資も不足しており、その投資は地域的にも構造的にもバランスが取れていません。人材の流動というものも、大変大きな問題になっておりまして、特に優秀な人たちは、企業になかなか定着しません。外資企業に就職したい人もいますが、それは外資企業の高い給料が人を引き付けています。知的財産権と政策体系は有効な強い連携を欠いており、多くの政策は少し緩い状態になっており、実施されにくい状況にあります。また、政策体系の中に、依然としてレントシーキング（企業などによる独占利潤を手に入れるための行動）の余地が存在しています。つまりイノベーションしない方がもっと金儲けになります。この問題の解決には、イノベーション政策の設計が必要だと思われます。（講演資料Ｐ９参照）

国が公布した中長期計画のイノベーション関連施策60項目の中に、企業に関する問題の解決に重点を置くいくつか大変重要な施策がありますが、１つ目は、企業が技術開発への投入をふやすことを奨励するという政策です。これが今回の政策の中でも一番重要な施策だと思います。企業が100元を投入した場合、150元と見なされて、150%の税の減免を受けることができます。詰まり政府が50元を減免してくれることになり、企業は50元の投資で100元の研究開発の仕事ができるわけです。２つ目は、企業が減価償却を加速して、研究条件を改善するように指導しています。基礎的な研究開発の能力を企業に強めてほしいということです。もちろん科学技術計画の支出構造の調整とか、企業を、外資企業も含めて、イノベーションにより多く参加させるような政策もたくさんあります。（講演資料Ｐ１０参照）

２つ目は、企業の技術イノベーションがあります。統計によると、研究開発をする企業の数が減っております。政策制定者にしてみれば大変な挑戦なのです。なぜ減ってしまったのでしょうか。彼らが直面している困難があるわけです。もちろん企業にとっては、イノベーションをしない方がより金儲けになるという政策上の余地が彼らをそうさせているような状況もあります。企業にとってイノベーションはリスクを伴うものなので、政府が企業のイノベーションのリスクを一部負担しなければいけないわけです。その中には研究開発機構の設立、あるいは海外における研究開発機構の設立、あるいはイノベーション仲介サービス機関の設立、及び基礎的な施設の企業に対する開放といったものが含まれます。それから今ある奨励制度の整備をしなければいけません。現在あるのは自然科学賞と科学

技術進歩賞のみであり、市場が判断する企業向けの技術イノベーション賞というものがないのです。現在イノベーション関連施策 60 項目の中にそれが欠けていますが、重要な政策なので、何れ必ず必要になってくると思います。また政府は投融資体制に関しても、企業の創業からさまざまな発展段階に応じた一連の政策を打ち出しています。詳しくは申し上げられませんが、例えば株式市場との連動とか、政策銀行などがあります。（講演資料Ｐ１１参照）

大きな３つ目としまして企業の自主的知的財産権の形成を奨励する施策があります。実際には、自主的な知的財産権を得られるような研究が必要になります。その中に一連の関連政策があります。（講演資料Ｐ１２参照）

最後に 4 つ目ですが、大変重要だと思います。我々の多くの政策というのは物ごとに対するものでありまして、人に対する政策は力強さが欠けており、人を奨励する観点において、まだ大きな政策的余地が残っていると思います。中長期計画の中に、３つの政策が挙げられております。１つは、企業のイノベーション人材育成を加速させる政策です。大学及び企業の人材移動は、今は一方向の移動しかないのですが、それが双方向に移動できるようにしていきます。そしていかに企業のイノベーションにかかわる人材の社会的な地位を上げていくかということも大変重要な課題です。最後は、企業の分配制度の改革をいっそう推進することに関する政策です。企業の技術イノベーションにかかわる人材の経済的地位を上げるための重要な基礎を固めるものです。（講演資料Ｐ１３参照）

時間の関係がございますので以上で終了します。ありがとうございました。

角南：　穆先生、ありがとうございました。イノベーションの問題と、それから中国の企業における研究開発能力の向上ということについては、大変重要なポイントの一つだと思いますので、後ほどディスカッションの中で、さらに詳しく、先生からも御意見を賜りたいと思っております。今回のシンポジウムの冒頭で、有馬先生より中国の論文について、主要論文数が非常に伸びていて、特に数学の分野での例を挙げられましたが、我々研究者の間でも、この論文のデータを使って科学技術の動向を分析するというのは中心的な手法の一つでございます。ビブリオメトリックスとか、いろんな手法が開発されて、このような研究をしている研究者も多いわけですけれども、中でも最近、世界的に見て中国の論文の発表件数が非常に発展しているということは、我々の中では、当たり前の事実になっておりますけれども、そういった意味では、中国の中で、この論文のデータ等についての分析においても非常に代表的な研究機関でありますところからいらしていただきました武先生の方から、この論文についてのお話をしていただけるということですので、よろしくお願いいたします。

武：　皆様、こんにちは。７分間という非常に短い時間ですが、万が一何かあったときには、私ども、７分間の間にはいろんなことができます。ですから、そんなに短い時間で

もありません。私は 11 枚の図を使いまして、中国の科学技術に関する刊行物についてお話ししたいと思います。

まず中国の刊行物の種類ですが、その変遷についてお話ししたいと思います。1969 年には 509 種類しかありませんでした。しかし 1980 年には 1,643 種類、2005 年には 4,758 種類にふえております。2005 年の 4,700 種類ぐらいのうち、80%は学術に関する刊行物で、その他は科学技術の普及に関するもの、それから業界刊行物ということであります。その中で、173 種類が英語バージョンのものであります。全体の 3.6%しかありません。現在、科学技術は国際的になっておりまして、英語バージョンが 173 種類というのは非常に少ないと思います。（講演資料Ｐ1 参照）

それでは次に、「ＳＣＩ」が収録した中国の刊行物の変化についてお話ししたいと思います。よいものは、アメリカや色々なところの刊行物に収録されるということですが、1997 年は 37 種類しか「ＳＣＩ」に収録されておりませんで、2004 年は 77、2005 年も 77 種類が収録されているということです。比較的よい趨勢であると思います。（講演資料Ｐ２参照）

図３ですが、「ＳＣＩ」が収録している中国の論文が、世界の論文総数の中に占める割合の変化ですが、1995 年は 1.54%しかありませんでした。世界 15 位でした。2004 年には「ＳＣＩ」に収録された中国の論文は 5.43%、世界第５位ということになっております。先ほど何人かの先生方もおっしゃいました。３年前、私は、同僚と一緒に、世界各国の「ＳＣＩ」の論文のデータについて、一つの方法を使いまして、予測を行いました。10 年後には、「ＳＣＩ」に収録される中国の論文はフランスを超えるということで、しかし２年後には、この予測は間違っていたということが証明されました。つまり中国の論文の数が非常に早いスピードで発展しているということがいえます。（講演資料Ｐ３参照）

次に、５年を一つの単位としまして、81ー85 年が一つのデータ、それから 86ー90 年が一つのデータということで、その変化を見ますと、ピンクが日本、カナダはブルー、中国は濃いブルー、黄色がインドということです。2000ー2004 年、この５年間を見ますと、中国の論文の数を、ほかの４つの国と比較しますと、中国と日本は上昇しております。しかし中国と日本の格差というのは、まだ非常に大きいということがいえます。（講演資料Ｐ４参照）

次の図ですが、「ＳＣＩ」は主に科学技術の論文を収録しておりまして、全体的なことを分析してみますと、その中に、エンジニアリングに関する論文も入れないといけません。1995 年、中国の「ＥＩ」の論文が世界の論文の中に占める割合で 3.9%、2004 年は 10.49%

に上がってきておりまして、年平均成長率は 17%ということであります。中国の「ＥＩ」論文というのは、アメリカに次ぎ、第２位ということになっております。日本を超えております。しかし、このことは中国の「ＥＩ」の能力は日本を超えているということを意味しておりません。中国は以前と比べますと、この面での進歩というのがあったということがいえます。先ほど有馬先生もおっしゃいましたが、製造、鉄道、それから三峡ダム、これらのプロジェクトから見ましても、中国の能力は非常に上がってきているということがいえます。（講演資料Ｐ５参照）

次に科学技術の会議論文についてお話ししたいと思います。中国のこの方面の論文というのが、世界の会議論文に占める割合というのは、1995 年は２％しかありませんでした。2004 年は 5.3%に上がってきております。この線ですが、以前の「ＳＣＩ」とか「ＥＩ」の論文と比べますと、ちょっと変わっています。安定した上昇カーブではなく、今年は収穫量が多く次の年は比較的少ないというような現象に似ております。例えば偶数年、あるいは奇数年、会議が多いときとか会議が少ないときとか、そういうこともありますので、「ＩＳＴＰ」の論文というのも、そういう起伏があります。しかしやはり、上がってきております。2005 年、中国の「ＩＳＴＰ」の論文は世界で第５位を占めておりまして、アメリカ、日本、ドイツ、イギリスの次が中国ということであります。（講演資料Ｐ６参照）

次は 1995 年から 2004 年までの 10 年間の、「ＳＣＩ」に収録された中国の論文の引用された状況です。ピンク色は引用された論文の数、ブルーは引用された数です。非常に早いスピードでふえています。（講演資料Ｐ７参照）

次の図ですが、前と同じように５年間を１つの単位として、５つの異なった色でオーストラリア、カナダ、中国、インドと日本を比較したものであります。81ー85 年、それから 2000ー2004 年、中国の論文が引用された数の変化を示しております。中国と日本は非常に上がってきております。ほかの３つも国よりは、ふえております。（講演資料Ｐ８参照）

次の図ですが、中国の論文の影響力と世界の平均影響力の比較であります。影響力というのは１つの論文の引用された平均の数ということであります。そのように定義しております。ここ数年、中国の論文の影響力というのは非常に上がってきておりますが、世界の平均よりはまだ低いということです。その格差はまだ縮小されておりません。（講演資料Ｐ９参照）

この図は、中国、日本、オーストラリアの論文の相対影響力の比較であります。相対影響力というのは、１つの国の影響力と世界の平均影響力の比ということであります。それが１よりも大きければいいということです。１よりも低いということは世界の平均レベルよりも低いということであります。この３つの国ですが、相対影響力は世界の平均よりも小さいということです。中国の論文の影響力というのは日本とオーストラリアよりも低いということですが、しかし、その格差は徐々に縮小されてきております。（講演資料Ｐ１０参照）

中国は 4,000 ぐらいの刊行物がありまして、80%は学術刊行物ということであります。

アメリカの「ＳＣＩ」は 70 種類ぐらいしか収録しておりません。ですからそれだけで中国の科学技術の進歩を説明するには、ちょっと足りないと思います。1980 年から中国独自のデータベースをつくりました。「ＣＳＴＰＣＤ」というデータベースをつくりました。このデータベースの中には中国の論文の数、それから引用された数、それから、そのデータを「ＳＣＩ」のデータを比較しながら分析を行っております。1995 年、中国が発表した論文の数は 10 万 8,000 件あります。2004 年には 31 万 2,000 件ありました。2004 年のデータというのは 95 年の３倍ということで、年平均成長率は 12.5%ということであります。非常に早いということがいえます。（講演資料Ｐ１１参照）

総括しますと、中国の科学技術の刊行物が非常に発展しているということ。中国の論文の数、それから質も上がってきているということがいえます。中国と、日本を含む世界の先進国との間の論文についての格差というのは、まだ非常に大きいということがいえます。さらに努力しなければなりません。アメリカにはセブン・イレブンというのがあります。今回、私は７分の時間をかけて 11 枚の図について説明いたしました。アメリカのセブン・イレブンというのは非常に便利な店舗です。ですから私もセブン・イレブンということで、中国の科学技術の状況についてお話をいたしました。以上です。ありがとうございました。

角南：　武先生、ありがとうございました。まさにセブン・イレブンで俯瞰的なお話をしていただきまして、中国総合研究センターもワンストップサービスを目指しておりますので、そういう意味では今のセブン・イレブンのように、総合的に色々な中国の科学技術の現状がわかるようにしたいと考えておりますが、引き続きまして桑原先生から、日本の第３期基本計画の内容について、特に日中関係についてという視点からお話をいただきたいと思います。よろしくお願いいたします。

桑原：　御紹介いただきましたように、私からは、今、スタートしたばかりの日本の科学技術基本計画を、ごく簡単にお話しして、それからこの日中間の科学技術の協力を考えるのにかかわりそうなデータを、二つ三つ御紹介するということを試みたいと思います。

まず、第３期の基本計画、この４月からスタートしたものですが、かいつまんで申し上げますと、基本理念として社会・国民に支持され、成果を還元する科学技術というコンセプトが出されまして、ここで大きく出てきているのが、先ほど来の中国からの御発表にもあるように、イノベーションであります。今回の基本計画は四十数ページの文書ですが、イノベーションという言葉が約 40 回現れます。すべてのページに１回ぐらい現れる、このぐらい重視されているコンセプトだということであります。同時に、人材ですとか競争的な環境をいかに整

備するか、ということもうたわれています。

もう一つ、政策目標。科学技術は一体何を目指すのか。これが今回、かなり詳しく書き込まれたというのが、第３期基本計画の大きな特徴です。ここに６つほどの項目が並んでおりますけれども、科学が目指すべき新しい知識の問題から、環境と経済の両立、あるいはイノベーションの問題、生涯はつらつとして暮らせる、あるいは安全、こういう具体目標が示されまして、それに対して科学技術は何をするのか、これが論じられるようになったということであります。さらに第２期、2001 年から 2005 年の間に、丸めると約 22 兆円の国家投資がなされたわけですけれども、それにかわる目標として 25 兆円という、こういう数字目標も示されたということです。

次に、先ほどからの中国の御発表にもありますが、重点化ということ、これが大きなアジェンダであります。戦略的な重点化というのは、2001 年から始まった第２期で、明示的に初めて導入されました。ライフサイエンス、ＩＴ等の重点４分野が示されて、分野としての重点化がこの５年間、進められてきたわけです。今回の新しい基本計画でポイントになりますのは、分野としての重点化からさらに進んで、分野内の何を重視するか。その分野内の重点化まで進行したというのが、第３期の大きなポイントであります。具体的には第３期の重点４分野と、それ以外の、フロンティアとかものづくりといったものを含めた推進４分野が示され、各分野の中で特にこれから５年間、重視される技術が固められました。合計約 60 になります。（講演資料Ｐ２参照）

それと並行して、そのような重点技術、あるいはイノベーションの根底をなす基礎研究、これはあくまで研究者の自由な発想に基づいて大きなブレークスルーを目指す。これは重点化とは独立して進めていくのだというコンセプトがはっきり示されたということであります。

もう一つの大きなポイントは、システム改革です。第１期、第２期、この 10 年間、日本の科学技術システムを構成するさまざまな研究機関、あるいは大学は、大きな変革を経験いたしました。国立大学も既に独立法人になりましたし、大部分の国立研究所あるいは特殊法人も独立法人になりまして、自立的な運営、あるいは長期的視点に立った経営が前提となるマネジメントが行われるようになったわけです。さらに人材の制度、あるいは競争的環境の制度、等々も大きく変わってまいりました。したがって、第３期で求められるのは、これらの個々の制度をいかにうまくつなげて結果としての社会的な効果、あるいは、多分、別な言葉で言えばイノベーションになるのだと思いますが、それをいかにして生み出すのかということです。特にこのシステム改革の中で、国際という文脈で、アジア諸国との協力ということが、従来の基本計画に増して強く打ち出されました。そういう意味で、今日、こういう機会に中国といろいろな意見交換、あるいはディスカッションが行われるということは、まさに第３期基本計画のコンセプトにかなったものだと思います。（講演資料Ｐ３参照）

以下、幾つかのデータをお示ししたいと思います。これは世界主要国の論文生産の分野

間のバランスをポートフォリオとしてまとめたものです。ベースになっているのはThomson Scientific（ＩＳＩ）のＳＣＩデータベースでありますが、ここにありますように８つのカテゴリーに分けまして、各国がそれぞれのジャンルでどれぐらいの世界シェアを持っているかを表しています。一番最近が赤い線ですので、赤い線だけ御注目いただければと思います。当然、全世界では、バランスは全部１になりますので、左上のチャートは円形になっています。アメリカをごらんいただきますと、かなり丸に近いが左側に少しシフトしています。左側の臨床医学ですとか環境、基礎生物学、このへんがアメリカは強くて、右上の化学、材料科学、物理は相対的には弱いということになっています。その全く逆を行くのが日本であります。右上の第１象限が突出しています。残念ながらまだ左側のバイオ系は、世界シェアで行くと１に満たない。まだ低いということです。

今日のパートナーであります中国はどうかということを見ますと、現状ではかなり日本に近い。第１象限が突出していて、やはり化学、材料科学、物理に強みがある。左側、あるいは下の方は、まだまだこれからが期待されるジャンルである。こういう構造が見えています。詳しく申し上げる時間はないのですが、ヨーロッパのイギリス、ドイツ、フランスを見ると、赤い線の形が微妙に違っています。ＥＵは今、お互いに協力して、ＥＵとしてのプロジェクトを進めているわけですが、もともとの構造として、ある種の相互補完関係があるように見えます。これが日本、中国の関係とは少し違うところであります。（講演資料Ｐ４参照）

それから、これは同じく政策研の私の同僚の研究成果でありますが、中国の生み出す国際共著論文の中で、パートナーとして日本の比率がどうかというのを見たものです。左側が全論文、右側が被引用の高い、上位 10%に入るような論文です。左側をごらんいただければと思いますが、日本のシェアは 1990 年の 12%から 15.7%まで増加しております。特に、中国が生み出す論文の中で日本が共著になっているシェアが高いのが、一に化学、二に材料科学であります。この分野ではほぼアメリカと拮抗するか、むしろアメリカを上回って、共著としては一番大きいウェイトを持っているという構造です。（講演資料Ｐ５、６参照）

逆に日本の論文を見てみます。左側のグラフで、日本の共著相手はアメリカが一番多いのですが、既に中国がドイツ、イギリス、フランスを上回って第２位の位置にあります。個別の分野を見ますと、やはり化学と材料科学では、日本の論文でも中国の研究者と一緒に書く論文の比率が大変高いという構造が見えているわけです。（講演資料Ｐ７、８参照）

以上、まとめてみたいと思いますが、日本の第３期計画で、これまで以上にアジアとの協力が重視されています。当然、アジアの中で大事なパートナーは中国であります。中国と日本を比較すると、ポートフォリオがとても似ているということが見えます。中国と日本は、ともに強い分野で協力関係も強いという構造があります。さて、それでは、これから、日本と中国で新たな研究協力あるいは科学技術の協力を進めていくときに、既にお互いに強い分野を共有している。他方、バイオのように、日本も中国も、今、どんどん力を

入れて伸びつつある分野もある。そういう２つの構造が存在するということを考えながら、いろいろな協力を考えていく必要があるのではないか、これが私の問題提起であります。ありがとうございました。（講演資料Ｐ９参照）

角南：　桑原先生、ありがとうございました。大変興味深いお話、特に最後の、日本と中国の分野別に見た比較と、それから協力のあり方ということで、御視点をいただいたと思います。

以上で一通り、４人のパネリストの先生方から、最初のお話をいただきました。続きまして、今のそれぞれの先生方のお話を聞いたところで、それに対する御意見、御質問、それから先ほど、７分という短い時間でございましたので、これだけは言い足りなくて、言っておきたいというようなポイントがありましたら、それぞれの先生から、お話をいただきたいと思います。今度は逆の順で、桑原先生に口火を切っていただければと思います。大体３分ぐらいでコメントをお願いできればと思います。

桑原：　それではコメントと、それから、お三方の中国のスピーカーに簡単な質問をさせていただきたいと思います。今日の御講演でも、中国がイノベーションを中核とする国家づくりを目指すということ、さらに、人材を重視されているということでは、日本と非常に共通しているということがよくわかりました。ただ、日本は少し違う状況もありまして、御存じのとおり我々は、既に人口減少というターニングポイントを越えつつあるわけ

です。したがって、人材についても、中国とはちょっと違う文脈の分析、あるいは政策を考えていかなければいけないというような気がいたします。いずれにしても、こういう形で隣りあう２つの国が科学技術の政策をお互いに理解するということは大変重要ですし、その意味で、このセンター、中国総合研究センターの役割は大変重要だと思います。

もう一つ申し上げたいのは、この壇上にいる中国の専門家、私も含めてですけれども、政策形成にもかかわっておりますけれども、政策を分析する、あるいは政策を研究するというお立場にいらっしゃる方々です。日本もそうですけれども、これからの政策は、いわゆるエビデンスベース、きちんとしたファクトを積み上げて、その上で政策を議論していくということが大変重要になりますので、このＪＳＴ中国センターには、政策のみならず、そういった研究活動も含めてのブリッジ役を期待したいと思っています。

そこで簡単な質問ですけれど、まず楊先生から、エネルギーとか情報を含む重点分野の御紹介がありました。私の質問は、その重点分野の中でも、いろいろな技術があるわけで、分野の中で特に大事なものを、これからどのような考え方で選ぶのか、あるいはどのようにそれを推進するのか、その辺について少し補足していただきたいと思います。

それから穆先生からは、イノベーションについての概括的なお話がありましたが、そういった多様な政策がとられるわけですね。あるいはいろんな施策がとられて初めてイノベーションが動く。我々研究機関として、興味があるのは、そういういろんな政策がたくさんとられた結果、何がどのぐらいよくなったのかということです。それをどのように測るかということが、多分、次の大きな論点になってくると思うのですが、こういう点について何かコメントをいただければと思います。特にこのような研究になると、人文社会科学の参画がとても大事だと思うのですけれど、その点も御紹介いただければと思います。

それから最後の武先生からは、非常に興味深い、中国における論文の分析を御紹介いただきました。私の質問は、今、中国の研究者が生み出す論文の量、あるいはそのために使われるエネルギーについて、国際的なジャーナルに投稿される論文の量と、それから中国語のジャーナルに載る論文の量、これは比率としてどんなものでしょうか。実は日本でもそれがどうなっているかを知りたいのですが、なかなか、よくわからないというのが正直なところで、もしおわかりであれば教えていただきたいと思います。以上です。

角南：　ありがとうございました。それでは、今、それぞれの３人の先生方に、桑原先生から一つずつ御質問がありましたので、それぞれの先生方には、自分の番が来ましたら、その質問にも答えていただきながら、コメントをしていただけたらと思います。

それではまず、武先生にお願いしたいと思いますが、こちらは桑原先生から、中国の論文発表のエフォートで、国際的なジャーナルと、それから中国国内のジャーナルと―今日は中国国内のジャーナルのデータベースというものも入れた新しいデータベースも紹介していただきましたが、この辺の比率というのは、大体どういうふうなことになっているのか、といった趣旨の御質問だったと思います。これについてもお答えいただき、かつ、コ

メントもお願いできればと思います。よろしくお願いします。

武：　簡単にお答えいたします。中国国内で発表した論文の数は、世界で発表している論文の 10 倍ぐらいです。分野によって違いますが、国内で発表した論文の数の方がずっと多いということです。しかし物理学というのは特別な分野でして、世界で発表した論文の数の方が多いということです。中国の物理学のレベルが比較的特殊な地位にあるということです。

桑原先生に一つお聞きしたいことがあります。先ほど、海外との論文の合作の話がありました。私は、西側の方が書いた実証的な研究論文を見たことがあります。それによると、日本が共著で発表した論文の数の割合というのは、世界でのランキングは比較的低いということですが、このような現象を見ますと、一つは日本を批判的にみて、日本が国際協力をしている論文が少ないという意見があります。もう一つは日本のレベルが非常に高くなっているから、自己のイノベーションの能力が非常に高いということで、単独で発表できるということ、この２つの意見があります。このような現象について、桑原先生は、どのように見ていらっしゃるのでしょうか。

角南：　今のは国際共著論文についての質問だったわけですけれど、桑原先生への御質問は、最後にまた桑原先生のところでまとめていただければと思います。それでは引き続きまして、穆先生からコメントをいただければと思います。桑原先生から、政策効果、特にこれは、我々にとっても、イノベーションということを、これだけ中心的に掲げております。このイノベーションに対する政策を、いろいろとこれからやっていくわけですけれども、それについての効果というのは非常に難しいというのが、何かもう、今からでも見えるような感じがいたします。これについて穆先生、いかがでしょうか。

穆：　桑原先生がおっしゃったことは、私どもが長期にわたって研究しなければならない問題であります。私どもはイノベーションに関する政策を考えるとき、さまざまな事実に基づいて考えております。まず、中国の大型企業のＲ＆Ｄセンター、企業センターといいましょうか、企業の技術センターというのがありますが、今、発展改革委員会が認定しているのは 300 社ぐらいあります。過去数年の間に、いろんなデータを集めております。これらの企業の技術レベルは上がってきております。しかし、幾つかの政策は、彼らの発展をやはり制約しておりますので、企業の発展のために、我々はさまざまな政策を考えております。どのようにして、彼らがもっと多くの資金を投入し、連携を推進できるかということ、そしてどのように人材を導入して競争力を上げるかということなど、さまざまな調査も行いまして、このような政策を出しております。やはり政策の多様化ということを考えなければなりません。

中国と日本とでは、その発展段階は異なります。日本では第３期の計画を策定して大学

の競争力を上げるということを言われていますが、中国では企業のイノベーション能力を向上しようというふうに考えております。世界の製造工場、製造大国から製造強国へ、強い国に転換していかなければなりません。そのためには研究開発、そして企業の能力を上げていかなければならないということです。対外経済貿易部が会議のときに、イノベーション的な基地にしよう、イノベーション的な企業群をつくろう、ということを言っております。しかしまだ、そういうものはできておりません。多くの製品を輸出しておりますけれども、中国はまだイノベーション基地にはなっておりません。

そして技術の研究などについても行っておりますが、科学技術部の下にも幾つかの研究所があります。例えば楊先生のいらっしゃる研究センターというのもあります。科学院の中にも関係部署がありまして、このような研究部署というのは、やはり国際協力というものが非常に必要であるというふうに考えております。それによって中国のイノベーション能力を上げることができるということです。まだ多くの問題について研究しなければなりません。

とりあえずここまでにいたしますが、桑原先生のお話について、幾つかお聞きしたいことがあります。一つは大学の競争力のことについてのお話がありました。それは第３期計画の中で訴えていることで、日本の発展段階と関係があると思います。もう一つは重点推進計画というのがありますが、なぜエネルギー技術を最優先項目として中に入れていないのでしょうか。なぜかといいますと、エネルギーというのは日本にとって、もっと重要であるというふうに思ったからであります。以上です。

角南：　では、そのこともあとで桑原先生からお答えいただければと思います。自主イノベーションシステムということで、当初、我々は、我々の研究パートナー（例えば米国）もそうなのですが、これは一体どういう―もしかしたら中国は、ある意味でクローズドなシステムを独自にやっていくようなイメージなのかなあ、と思ったりしていました。「自主」というのを日本語でそのまま訳すとそういうイメージがあるわけですが、今日は穆所長の方から、国際協力も一生懸命しながら、国際的に発展していくという、重要なことをおっしゃっていただきましたので、これについては恐らく、非常に開かれた、中国のイノベーションシステムということで考えていけるのではないかというふうに感じております。

それでは引き続き、楊先生からコメントと、それから先ほど、重点分野について、どのように決めていくのかというような、桑原先生からの御質問がありましたので、重点分野の決め方と、それからその将来についてのコメントを、あわせていただければと思います。

楊：　はい、わかりました。桑原先生、御質問をありがとうございます。先ほどおっしゃった、どういうふうに重点分野を選ぶかというのは、これはそのまま、重点分野の中の重点技術ということですね。計画についていろいろ政策を作ったり、研究をしたりする者は、核心となる問題にいつもぶつかっています。今日の４人は、いずれも技術を予測する

というような仕事をしているわけでありますけれども、両国でもとても重要な位置づけにある専門家だというふうに自負しております。中国が技術の重点を選ぶに当たっては、やはり技術の予測ということですね、そういったことを基本的な原則として遵守しております。具体的なプロセスとしましては、いろんな細かいことがあるので、ここではちょっと時間の関係があるので言えませんけれども、３つの側面が重点です。

まず申し上げたいのは、今回、中国が中長期計画を作る際に行った戦略的な研究ですけれども、2,000 人近くの専門家が集まりまして、そこには企業家もいましたしエコノミストもいましたし、単に技術屋さんだけではなくて、みんなで色々な指導者と、技術だけではない角度から研究してほしい、つまり今後の 15 年―我々の計画は 15 年というのを見据えての計画ですから―中国がまずまずの暮らしができるような社会の構築をする上で、経済の発展を実現していく上での目標をどうするかということだったのです。このような戦略的な角度から、どういうふうな戦略的問題を解決するのかということを考えたわけです。日本も第３期の基本計画というのができたわけですけれど、それも同じような側面から打ち出されているものだと思います。

こういった戦略問題をどういうふうに研究するか、そして結論をどういうふうに導くのか、これはやはりマクロの価値といいましょうか、目標とか価値というものとかかわってくると思います。先ほども話が出ましたけれども、中国の場合はエネルギーとか環境保全ということを最優先課題にしています。これは皆さんも注意してほしいのですけれど、これまでは環境とかエネルギーというのは最優先ではなくて、最優先課題にされたのは今回が初めてなのです。したがって、これは中国の戦略が具体的に表れている部分でもあるのです。そして専門家は一体何をしているかというと、各分野の専門家は、それぞれの持ち場でエネルギーだけを研究しているわけではありません。でも議論をするときには、具体的な技術について議論しようというよりは、まず、今後のエネルギーの発展方針をどうするかということを議論するのです。中国は節約優先、そして合理的な開発というような自然思想にのっとっていくのだということを結論として導いたわけであります。したがって省エネということが、いろいろスクリーニングしていく上で最終的に残ったわけであります。資源とか、あるいはクリーンエネルギー、節水、海水の淡水化というような技術、そういうような分野が選ばれているのですけれど、それは主導的な戦略思想のもとで導かれた選択分野なのです。つまりは、今の計画や研究、そして予測というようなことが、先進的な方法もありますけれども、そういったものをベースにして、議論の民主的なプロセスを経て、その重点分野を選びます。

最初にまず、２冊の本が出されました。これは「中国科学技術インデックス」という本が一つです。そしてもう一つは「中国の技術発展研究報告」というような本も出ています。これは一部の分野に限られてはおりますけれども、そういったものもごらんいただければ、よくわかるのではないかと思います。各分野の専門家が、それぞれ参考になるようにということでデータをまとめたものです。そして技術の予測をするということですが、それを

どう運用していくか。それは日本も同じだと思いますけれど、桑原先生とは今後こういうような交流ができればと思いますけれども、さらにこういった予測方法について研究をしていくこと、新しい方法を探っていくこと、これは国の技術発展戦略を決めるプロセスで、大変重要な模索であると思います。こういった研究内容というのは大変豊富なものですので、以上のようにしたいと思います。

そしてもう一つ、私も桑原先生に質問をさせてください。先ほどおっしゃいましたけれども、第３期の科学技術基本計画の策定の中で、体制、システムの改革というのも重要だというお話でした。ここ数年、日本は独立行政法人というような大変大きな改革があったわけであります。そして既に数年たっていますけれども、この政策を実施した効果のほどはいかがでしょうか。どういうふうにお考えでしょうか。そして、こういった改革は今後の行く末というか、どういう方向に進展するでしょうか。お話を伺えたらと思います。

角南：　ありがとうございました。もう時間の関係で、多分、一つ一つに長く答えている時間はないと思いますけれども、桑原先生、よろしくお願いします。

桑原：　はい。では簡単に。最初の武先生の御質問ですけれども、確かにアメリカと比べると日本の論文の中で国際共著の比率は低いです。ただ、この 20 年来、ずっと上昇してきています。そこにはもちろん、地理的な条件として日本は島国であるとか、あるいは言語のバリアの問題、これは当然あると思います。ただ、共著が低い一つの理由として、日本人は結構、アメリカとかヨーロッパに行って仕事をしていますけれども、日本に来てくれる海外の研究者が、中国からはかなり来ていただいているのですが、それ以外はまだ少ないということがあります。これは大きな課題として残っています。

この点は第２の、穆先生が御指摘になった、大学の競争力というアジェンダとも絡んできます。今回の基本計画では、既にこれまでの計画で日本の大学の平均レベルは随分上がっているのですけれど、拠点になるようなものをもっと作っていこうというポリシーが打ち出されました。その一つの観点は、世界の研究者がぜひ来たいと思うような、すぐれた分野拠点を作っていこうということであります。

それから、エネルギーがなぜトップではないのか。これは私も時々、自問自答する疑問点でありまして、状況を申し上げると、第２期は、エネルギーはもっと低い扱いでした。今回の第３期では、第２期に比べると、より重視されるようになった。一つの背景として、原子力のように国が中心になっているエネルギーもありますけれども、多くのエネルギー技術については、日本の場合、メインプレイヤーはもう民間企業であります。したがって、いろいろなケースがありますけれども、民間企業が期待するのは、現在の技術の改良について、大学あるいは公的機関が貢献するというよりも、次の次のような、大きな技術革新の基礎をやってほしいということが、意見としても出てきますので、そういうことも含めて、いわゆる重点分野には必ずしも入っていないということだと思います。

それから最後の、システム改革、独法化で効果があったのかという点です。これはまだ時期的に十分お答えできない質問ですけれども、例えば論文の例で一例を申し上げると、この 10 年間、先行して独法化した特殊法人ですとか国立研究機関の論文の量と質は著しく改善されました。これは日本の中におけるシェアが上昇したということです。そういうことから見れば、この法人改革は、論文の数だけでものを言うのは不十分ではありますけれども、一つの成果を挙げつつあるということは言えると思います。ただ、まだこれは進行中ですので、結論を出すには早すぎるということかと思います。

角南：　ありがとうございました。私のところからは、ちょうどランプが見えないものですから、もう時間が３分ほど過ぎてしまいましたけれども、今日は時間の関係で、本当に重要な課題について幾つもディスカッションができなくて大変物足りなさが残ったかもしれませんが、こうした我々日中の科学技術政策の研究者のディスカッションによって、双方の政策的な観点からの相互理解をこれからもどんどん深めていくというのも、この研究センターの重要な柱の一つでございますので、また、ぜひ次回、次の機会には、そのほかの課題についても皆さんとディスカッションができればと思います。本日は、御清聴ありがとうございました。