

日中科学技術

No. 109, 110
合併号
2004. 9. 20

発行所

日中科学技術交流協会

URL: <http://www13.ocn.ne.jp/~jcstea/>

E-mail: jcstea@alpha.ocn.ne.jp

〒101-0047 東京都千代田区内神田 2-5-5

城南ビル 4F 電話 03(3255)1777

独立行政法人 産業技術総合研究所は中国科学院との間に研究協力協定を締結し、それを記念して5月19日に科学院の路院長を始めとする主要メンバーを招き、連携シンポジウムを開催しました。日中科学技術交流協会はこのシンポジウムでの路院長及び政策局田副局長の講演を、産業技術総合研究所および中国科学院のご厚意により会報に掲載させていただきます。

人と自然の調和の取れた発展に関して

中国科学院院長 路甬祥

中国政府は最近、人が中心の原則を堅持し、調和と持続可能を全面的に打ち立てた科学発展観を提出した。人と自然の調和の取れた発展を総合的にプロデュースし、国情に適った、持続発展可能な現代化の道を歩むことは、安定した社会を全面的に建設するという壮大な目標を実現するための必然的な選択である。我々は、人と自然の相互作用の法則を深く理解し、人と自然の調和の取れた発展を総合的にプロデュースすることの必要性和緊急性を充分認識し、科学技術の進歩を拠り所とし、政策法規を整え、一般大衆が広く参画することを奨励し、中国を、経済が発達し、社会が進歩し、生活が裕福で、生態が良好な国家として建設しなければならない。これは疑いなく、世界人口の五分之一を占める中華民族が新しい歴史の時代

において人類文明に対してなす新しい巨大な貢献となるであろう。

一、人と自然の調和の取れた発展の法則を知る
(一)人と自然の関係は人類の生存と発展の基本関係である

人と自然の関係が反映するのは、人類文明と自然変化の相互作用である。人類の生存発展は自然に依存し、同時にまた自然の構造、機能、および変化過程に影響を及ぼしている。人と自然の関係は、二つの面を体現している。一つは、人類が自然に及ぼす影響と作用である。これには、自然界から資源と空間を手に入れること、生態系がもたらす恵みを享受すること、環境に向け廃棄物を排出すること、が含まれる。もう一つは、自然が人類に及ぼす影響と反作用である。これには、人類

の生存発展に対する資源環境の制約、自然災害・環境汚染・生態退化といった人類に対する負の影響が含まれる。

工業化以来、人と自然の関係の中で、人類は既に主導権を握っている。人の行為が自然の法則に背き、資源の消耗が自然の負担能力を超え、汚染排出が環境容量を超えたとき、直ちに人と自然の関係はバランスを失い、人と自然の不調和を引き起こすだろう。よって人類は、発展を持続し、自己の生活レベルを絶えず向上させるために、充分に自然の法則を認識しなければならない。かつ、

人類が今日まで発展してきたからには、自身の行為を自発的に調整し、人と自然の調和の取れた発展を実現する能力を有していなければならない。

人類社会は、自然を認識・利用・改造・適応する過程の中で絶えず発展してきた。人と自然の関係の歴史変遷は、調和から不調和へ、さらに新しい調和へ、というらせん状の上昇過程である。人と自然の調和を絶えず追求し、人類社会が全面的に協調して持続可能な発展を実現することは、人類共通の価値方向であり、最終帰着である。

(二)人と自然の関係は経済社会の発展に従って絶えず変化している

人類社会の生産力の絶え間ない発展に伴い、人類が自然を開発利用する能力は絶えず向上し、人と自然の関係もまた絶えず新しい挑戦に遭遇している。同時に、人類は自然の「報復」の中で絶えず学習し、経験を蓄積し、自然の法則に対する認識を絶えず深化させている。異なる歴史時期においては、人と自然の関係が直面する問題が異なり、人と自然の調和の意味する所も同じとは限らず、調和か否か、如何に調和を実現するかは、人類のその時の認識レベルと生産力の発展レベルによって決定される。

原始社会においては、人と自然はかつて一種の原始的調和関係を保っていた。当時、人類は採集と狩猟を生業とし、社会生産力レベルは低かった。天然食物の供給が有限で不均衡であることにより、人類は生存のために、自然条件が優越で天然食物が豊富な地域で集住し、原始技術を利用し基本生活物資を得る生産方式、個体の延命と子孫の繁殖を維持するのみの低レベル物質消費方式、家庭と集落を主とする社会組織形式を形成し、人口数と平均寿命がともに低く、ただ受動的に自然

に適応するのみで、人と自然は原始調和状態に置かれていた。

農業社会においては、全体的には調和を保っていたが、同時に、段階的および局所的不調和が出現した。農業社会の生産力レベルは原始社会に比べて大きく向上、耕作播種と家畜を養う技術を主とする農業生産方式を産み出し、基本的自給自足の生活様式、および大家族と村落を主とする社会組織形式を形成した。人口数の増加、活動範囲のたゆまぬ広がりに伴い、人類は自然を利用および改造すると同時に、過度の開墾と伐採などの現象が現れ、特に水と土の資源争奪のために頻りに戦争が起こり、人と自然の関係に局所的および段階的な緊張をもたらした。ただし、全体的にみて、人類の自然を開発利用する能力は依然として有限で、人と自然の関係は、基本的には相変わらず比較的調和が保たれていた。

工業社会においては、人と自然の関係は緊張状態に発展した。工業社会は、農業社会とは比べ物にならないほどの社会生産力を作り出した。人類の自然資源を占有する能力は大いに向上した。人類の活動はもはや地球表層にとどまらず、地球深部及び外層空間にまで広がった。科学技術と工業発展が創造した新知識、新技術、新産物は、人口死亡率を降下させ、人の寿命を延ばし、世界人口の急激な膨張を促進した。工業社会は新しい生活様式と消費モデルを生み出し、人類はもはや基本的な生存要求だけでは満足せず、さらに豊富な物質と精神を享受することを絶えず追求する。しかし、工業社会の発展は、資源(特に再生できない資源と化石エネルギー)の大規模消費に深く依存し、汚染物質の大量排出をもたらし、自然資源の急激な消耗と生態環境の日増しの悪化を引き起こし、人と自然の関係は不調和状態に変化した。

ここ50年来、人と自然の緊張関係は全世界規模で拡大する様相を呈しているが、主に3つの面で現れている。1つ目は、人と自然の相互作用モデルが以前のどの時期に比べても複雑多様になり、人と自然が協調する関係がますます困難になっていること。2つ目は、先進国が工業化を実現する過程で、目の前の需要を考慮するのみで後世の利益を軽視し、先に汚染後に治療、先に開発後に保護、という道を行ってきたこと。3つ目は、市場化と経済のグローバル化を通して、先進国の生産方式と消費モデルが全世界に広がったこ

と；国家地域間の経済社会発展の不均衡により、発展途上国はしばしば、資源環境を犠牲にすることを以て経済増大の代価を得るといふ現実から逃れるのが困難になり、資源の更なる略奪、環境の更なる破壊という厳しい局面に直面している。

全体の社会発展史を総合的に観察すると、人類が自然に対して不合理な使用をするたびに、いつも自然界の報復的反應をもたらしめている。「我々は、自然界に対する我々の勝利に陶醉し過ぎてはいけない。このような勝利のたびに、自然界はいつも我々に報復してきた。」¹人と自然の協調関係は、既に現今において世界で高い関心を持たれている課題の一つである。人類が現在直面している人と自然の不調和問題は、歴史上のいかなる時期よりも複雑で厳しいことを、人々はあまねく認識している。しかし、人類は決して受動的に自然に適應する道に戻ることはできず、発展に依拠してのみ新しい状況下での人と自然の調和を実現することが可能になり、資源の合理的な持続可能な利用と生態環境の有効保護を実現することができる。もしも人類がタイムリーに発展モデルを変更し、人と自然の調和した発展を実現し、これを育て続けるということをしなかったら、地球はもはや人類が居住するにふさわしくない星となってしまう可能性がある。

(三)人と自然の関係に対する人類の認識は科学技術の発展と社会文明の進歩に従って絶えず深まっている

人類の人と自然の関係に対する認識は、絶えず深化し、発展している。古代において、人々は簡単な知識に基づいて、人と自然の関係に関する素朴な認識を産み出した。例えば、中国先秦時代の《周易》中に「裁成天地之道，輔相天地之宜」という表現がある。老子はまた、かつて「人法地，地法天，天法道，道法自然」²と言った。西洋ルネッサンスは、人をして神に従う桎梏から解放し、同時に人と自然を切り離す機械論的自然観を形成した。工業社会初期、ほとんど全ての学者と政治家は自然資源の供給と環境容量の有限であることに注意が及ばなかった。しかし、工業文明の発展に伴い、日々深刻になる人口資源環境問題は、人々に否応なしに人と自然の関係を深く省みられることを強い、その関連の研究が時運に応じて生まれた。

1960年代以来、人と自然の関係に対する系統的認識は、工業繁栄の背後にある人と自然の衝突

を深く指摘し、伝統的な「自然に対する宣戦」「自然を征服」などの理念に対して挑戦を提起した。1962年、米国生物学者Carsonは《沈黙の春》という書を発表し、驚愕の光景を例に用いて、生き生きとした言葉で殺虫剤の大量使用が人と環境に対して産み出す危害について詳しく述べ、工業社会における環境危機に警鐘を鳴らした。In Silent Spring Rachel Carson wrote, "Water, soil and the earth's green mantle of plants make up the world that supports the animal life of the earth. . . ."

"What killed trees and flowers, birds and animals . . . could also sicken and kill human beings . . .". 1972年、科学者、経済学者、企業家からなる民間学術組織-ローマ倶楽部は《成長の極限》という研究報告を発表、この報告の観点はやや一面的で悲観的であるが、その中で提示した、自然界の資源供給と環境容量は外延式経済成長モデルを満足することができない、という観点は、依然として人々に警告を与えている。同年、国連は《人類環境宣言》を発表、地球は一つしかない、人類は自然を開発利用すると同時に、自然を保護する義務を負うことを厳かに言明した。1987年、世界環境と発展委員会は《我々共通の未来》を発表、持続可能な発展の含意と実現の道筋を系統的に詳しく述べた。

1990年代以降、一連の道標的意義のある綱領的文書と国際公約を世に問うことで、持続可能な発展の道を歩むことを標榜し、人と自然の調和した発展を実現することが全世界的共通認識となった。1992年、ブラジル・リオデジャネイロで国連環境発展大会が開催され、102カ国の国家首脳が会議に参加した。国連環境発展大会は5つの重要文書に署名した。大会では2つの綱領的文書《リオ環境と発展宣言》と《21世紀議程"Agenda21"》を討議し、採択した。会議は《森林問題に関する原則声明》を採択し、153カ国および欧州共同体が《気候変動枠組み条約》と《生物多様性条約》に正式署名し、生態環境保護と経済社会の発展が互いに協調し、持続可能な発展を実現することは人類共通の課題であるべきであるという行動綱領を確立した。2002年、南アフリカ・ヨハネスブルグで開催された国連持続可能な発展大会において、《持続可能な発展執行計画》と《ヨハネスブルグ政治宣言》を採択、発展は依然として人類共通のテーマ

であることを確定し、さらに進んで、経済、社会、環境が持続可能な発展に不可欠な三大支柱であり、水、エネルギー、健康、農業、生物多様性などが持続可能な発展を実現する五大優先領域であることを提起した。

前世紀後期、国際科学技術界組織が多くの大型科学技術計画を実施、各国政府も持続可能な発展戦略およびそれに応じた行動計画を次から次へと制定し、人と自然の調和した発展を実現することが次第に全人類の共通行動となってきた。《人と生物圏計画》《国際地圏 - 生物圏計画》《千年生態系評価》などに代表されるグローバルな科学技術計画を以て、人と自然の関係を調和し、持続可能な発展を促進するために科学的根拠を提供した。先進国は汚染排出の制御を強めると同時に、近年来一連の重要な措置を採用し、以て資源高効率利用環境有効型社会の建設を期した。例えば、1996年ドイツは《物質サイクル循環と廃物管理法》を実施、2000年日本は《循環型社会建設促進基本法》を実施した。また、EU各国は強力にエネルギー構造を調整し、2010年までに再生可能エネルギーの比重を現在の約6%から12%に上げ、風力発電が総発電量の22%を占めることを計画している。先進国は技術イノベーションを通して、単位生産額当たりの資源消費と汚染物排出を低くし、資源の循環利用率を上げる努力をしている。我が国は持続可能な発展を国家戦略とし、《中国21世紀議程》を制定、実施し、積極的に関係国際条約に参画し、相応の義務と責任を負担している。

二、人と自然の調和の取れた関係の緊急性と必然性を充分認識する

長期にわたり、我が国の人と自然の関係は比較的に緊張している。我が国経済社会の急速な発展に伴い、人と自然の矛盾は日に日に突出し、人と資源、人と環境の2つの面で集中して現れている。

(一) 多い人口、有限な資源、不合理な利用方法が資源不足の度合いを加速した

一人当たりの資源占有量が少なく、資源利用率が低いという矛盾が中国の未来発展の主要な制約要素である。現在のところ、中国の主要資源の一人当たり占有量は世界平均レベルの1/2あるいは1/3に満たず、単位GDP当たりのエネルギー消費量は世界平均レベルの3.4倍である。2020年には、我が国人口は14億から15億に達し、一人当たりの資源占有量は下降を続け、一人当たりの資

源消費量は顕著に増加するだろうと予測されている。資源構造と利用方式を変えないならば、資源不足は中国の未来の経済社会の発展を深刻に制約するだろう。

地域経済の発展と資源分布の不調和は中国の人と資源の矛盾を激化した。世界の他の大国に比べて、中国の主要資源の地域分布の不均衡は顕著である。例えば、中国の約82%の水資源は長江および長江以南の地区に集中している。64%の耕地は北方地区に集中し、そのうちの相当部分が水資源が不足する華北地区にある。70%の石炭資源が晋陝蒙 山西、陝西、内蒙古 地区に集中している。よって、合理的に資源を配置し使用することが、中国のような発展途上の大国にとっては最も重要である。しかし近年来、いくつかの地域では経済社会の発展を加速する過程で、地域の特徴と比較優位を軽視し、重複投資と重複建設を重ね、地域産業構造は非常に厳しい状況に向かい、地域内および地域間の有限資源の不合理配置と浪費がますます激化している。ある地域は、先進国がかつて歩み、巨大な代価を支払った、先に開発後に保護、先に汚染後に治療というかつての道を重ねて歩んでいる。例えば、水資源が乏しい地域なのに水消費型産業を発展させたり、エネルギー不足の地域にエネルギー消費型産業を発展させる、環境脆弱な地域に高汚染産業を、耕地資源が乏しい地域に土地消費型産業を発展させる、ひいては耕地を濫用する、といった具合である。一部の地域は我が国の人口と資源の基本的国情を離脱し、一方的に過度の消費型生活方式を追求し、ますます資源供給の緊張状況を激化している。

戦略性資源の需給の矛盾が中国経済社会の発展に重大な影響を及ぼすだろう。戦略性資源は国家経済社会発展の一つの命脈である。目下の所、世界各国の戦略性資源の争奪戦は異常に激烈である。中国の戦略性資源の需給関係は比較的に緊迫しており、一部の資源の対外依存度は絶えず上昇している。例えば、2003年中国の石油輸入依存度は既に30%を越え、2020年には50%を超えるると予測されている。よって、人と資源の関係を考慮する時、戦略性資源の保障を突出した位置に置かねばならない。もし、戦略性資源の合理的利用、有効な代替、ダイナミックな優越化、安全保障の体系を建設し、総合的变化対応能力を向上するといったことをタイムリーに行うことができない

かったら、ひとたび戦略性資源の需給矛盾が一定の限度を越えると、間違いなく経済社会発展の全局面、社会の持続可能な発展と経済安全に対して深刻な影響を与えるだろう。

(二) 自然環境は脆弱、工業化の過程は加速し、管理が不足し、人と環境の矛盾は日々尖鋭化する

自然環境は脆弱である。乾燥・半乾燥地域が国土面積の52%を占め、寒さ厳しく酸素不足の青蔵(青海、チベット)高原の面積は240万平方キロ、水土流失が深刻な黄土高原の面積は64万平方キロ、石漠化が進むカルスト地域の面積は90万平方キロに達する。このような環境脆弱な地域の厳しい自然条件では、膨大な人口圧力に耐えるのは難しく、大規模な資源開発と強度の高い人類活動を支えるのは難しい。

生態系の総体的な機能は下降している。不合理な資源開発と強度の高い人類活動により、近年来中国の生態退化範囲は迅速に拡大し、危害程度は日々激化している。主な表れは、以下である。原始林は残す所いくばくもない、森林の全体的な質は低下；草地は退化、湿地は萎縮、土地の砂漠化は加速、水土流失は深刻；生物多様性激減、有害外来種の侵入頻繁、生態安全は深刻な脅威を受けている。

複合性環境汚染激化。環境汚染は既に陸地から近海水域へ蔓延し、地表水から地下水へ広がり、一般汚染物から有毒有害汚染物へ拡大し、点源・面源汚染共存、生活汚染に工業排出が累加、各種新旧汚染と二次汚染の相互複合した態勢を形成している。ある地域では既に、大気、水、土壤汚染の相互作用の構造が出現し、生態系、食品安全、人体健康に対して日々深刻な脅威となっている。

(三) 環境汚染は深刻、人体の健康に危害を及ぼす

大気汚染は呼吸道疾病の発病率と死亡率の増加をもたらす。証拠が物語るように、中国の11の大都市において、石炭燃焼が産み出す煙とほこり、細粒子により毎年5万人余が死亡、40万人が慢性気管支炎に感染している。2000年、中国北方のある都市の40%の児童が、血中鉛含有量が基準を越えていた。

持久性有機汚染物は、癌、畸形の発病率増加と生殖能力下降をもたらす。現在、難分解性有機汚染物質(Persistent Organic Pollutants; POPs)、内分泌攪乱物質(Endocrine Disruptors; EDs)は我が国のある地域の環境媒質中に常に検出され

る。例えば、珠江デルタのある都市の大気中で、揮発性有害有機物(ベンゼン、トルエン、エチルベンゼン、キシレン)の濃度が先進国水準を既に越えている。中国の一部の都市の粉ミルク、牛乳さらには母乳の中に、ダイオキシン類化合物が検出されたことがある。このような汚染物は、難分解、生物富集(bioenrichment)、毒性が大きいという特徴を持ち、いったん環境に入ると、簡単に遷移と拡散が起こり、食物連鎖を通して人体健康に危害を加えることが可能で、特に、癌、畸形、遺伝子突然変異を引き起こし、人類の繁殖に影響を及ぼす。

三、人と自然の調和の取れた発展を促進する

関係方面の分析によると、現有の資源利用と汚染排出レベルのままでは2020年のGDPを4倍にするには、環境が負担する圧力は2000年に比べて4~5倍になる見込みである。もし環境の質を不変に保つならば、単位資源消費当たりの経済産出を4~5倍に高めねばならない。もし資源消費と汚染負荷を2000年の半分に減らすならば、単位資源消費当たりの経済産出を8~10倍に高めねばならない。明らかに、経済成長方式を転換しないなら、安定した社会を全面的に建設するという壮大な目標を実現するのは困難になる。中国の基本的国情は、我々は先進国の伝統的な工業化の道を歩むことはできないと決定し、科学的発展観を堅持し、科学技術の進歩を拠り所とし、法制を完備し、管理を強化し、政策が導き、公衆が参画し、人と自然の調和の取れた発展を実現しなければならない。

(一) 改革発展を堅持し、科学技術の進歩を拠り所とする

構造調整を推進し、発展モデルの転換を実現する。持続可能な発展と全面的に協調することは、中国における人と自然の関係を調整する必然的な選択である。発展中に経済配置を優越化し、産業構造を調整し、成長方式を転換することは、人と自然の調和の取れた発展を総合的にプロデュースする主要手段である。当面、まず、中国の地域によって異なる法則から出発し、資源の特性と地域の比較優位を十分に考慮し、地域の産業構造の転換に尽力し、各々が特色を持ち、全体として協調する産業配置を形成しなければならない。次に、中国経済発展の戦略チャンスをしっかり捉え、情報化と清潔化などハイテク手段を通して、環境に

やさしい製造業、サービス業、環境保護産業を尽力発展させ、'循環経済'を発展させて環境フレンドリーな産業構造を一步一步形成し、さらに進んで、資源に頼り投資が駆動することを主とするものから資源集約とイノベーション駆動へ発展モデルを転換することを推進する。

市場作用を発揮させ、2種類の資源を充分利用する。市場は、資源配置の中で基盤的作用を起こすだけでなく、人と資源の関係を調整する中で積極的な影響を発揮し得る。一つ目は、十分に価格でこを利用し、資源環境の本当のコストを反映し、的確に資源使用者と汚染排出者相応の費用を負担させ、それによって資源の浪費と環境破壊を減少させること。二つ目は、水市場、排出汚物交易市场など環境資源市場を創出し、環境管理コストを有効に下降させること。三つ目は、資源環境に関する公共投資の中に市場メカニズムを導入し、大幅に投資効益を向上させること。四つ目は、国際市場を十分に利用し、全地球資源を利用する空間を広げ、我が国の経済社会発展と人口資源環境の矛盾を緩和すること。

法則の認知を深め、環境フレンドリーな技術を創新する。科学技術は第一の生産力、先進的生産力を集中的に体现する主要な標識である。科学技術の基礎的、先導的作用を十分に発揮することは、人と自然の関係を調整し、人と自然の調和の取れた発展を実現する鍵である。目下の所、まず、国家の資源環境能力建設を加速し、完全に全国を覆う国土資源と生態環境観測ネットワークを構築し、デジタル地球の理念に基づく資源、生態、環境情報プラットフォームを発展させることが必要である。全体にわたって系統的に、自然過程と生態環境および人類自身に対する人の活動の発展の影響の客観法則を認識することは、資源の高效率利用、生態環境修復のために堅固な知識基盤、技術の支持、方策の根拠を提供する。同時に、環境にやさしい製造とクリーンな生産技術を尽力して発展させ、材料、エネルギー、水、土地を節約する環境フレンドリーなハイテクを発展させ、クリーンな石炭、再生可能なエネルギー、新しい代替エネルギー技術を発展させることは、我が国産業構造を調整し、発展モデルの転換を実現するために、高效率、安全、清潔な技術体系を提供する。

(二) 法律法規を整え、制度のイノベーションを

推進する

法規体系を完全にし、科学政策決定メカニズムを構築する。1970年代末以来、中国は相次いで、一連の資源管理、環境保護の法律法規を頒布、実施し、一応の環境資源法律法規体系を形成し、法によって人と自然の関係を調和させる中で重要な作用を発揮した。しかし、既にある法律法規は不完全な所があり、このような法律法規は中国経済社会の急速な発展の要求に適應することができない。このため、既に時代遅れあるいは重大な欠陥があることが証明された法律法規や条文の修正、廃止に着手し、少しずつ環境資源法律法規体系を整えなければならない。法によって人と自然の調和の取れた発展を総合プロデュースすると同時に、さらに総合政策決定メカニズムの建設を強化すべきであり、経済社会発展と生態環境修理に関わる重大政策決定過程の中で、十分に人と資源、人と環境、環境と発展の関係を考慮し、相互に情報通信し、相互に協議し、総合的に手配し、科学政策を決定することが必要である。

政府の役割を明確にし、総合的協調メカニズムを構築する。人と自然の関係を調整することは、一つの複雑なシステム工学であり、経済社会のいろいろな方面に関係し、部門を越え、地域をまたぎ、社会が広範に参画することが必要な協調管理であり、その中で各級政府は主導的作用を発揮しなければならない。中国の現実状況から出発して、一つ目は、経済社会の全面協調を実現する持続可能な発展戦略の全局面に着眼し、各級政府間および政府の各部門間の関係を整理し、職責を明確にすること。二つ目は、積極的に制度刷新を押し進め、部門をまたぎ、地域を越えた協調メカニズムを構築し、総合的に人と自然の関係の中の全局性、戦略性、地域性の問題を扱うことである。

(三) 科学的に計画を立案、政策指導を強化

発展計画をよく実行し、地域協調発展を促進する。科学の発展計画を制定することは、人と自然の調和した発展を総合プロデュースする前提条件である。国家レベルにおいては、中長期発展計画中に資源節約、環境保護に関する措置を経済社会発展の各方面に貫徹し、全局角度から、保護、開発、管理と建設の関係をうまく処理することが必要である。できるだけ早く国家レベルの地域発展計画の制定を発動し、異なる地域の主体機能を明確にする。地区レベルでは、地域あるいは流域を

総合的に開発修理することを発展計画の主要内容としなければならない。都市の計画および建設中において、経済発展、基盤施設建設、エネルギー利用、生態環境保護および地域の発展を総合的に考慮しなければならない。

政策の指導を強化し、評価指標体系を完全にする。積極的で有効な政策指導、全体にわたって科学的な評価体系は、人と自然の協調発展を総合プロデュースする主要手段である。政策指導の面では、発展政策に対して十分な資源環境影響評価を行い、不適当な発展政策がもたらす負の効果を回避し、減らすことが必要である。同時に、新しい資源管理・環境保護政策の制定実施に当たっては、経済社会発展の要求を十分に考慮し、清潔なエネルギー構造、資源集約型の基盤施設、環境フレンドリーな産業を推進しなければならない。評価指標体系の面では、人と自然の調和の取れた発展を総合プロデュースする要求に照らして、資源環境のコスト計算の内容を増やし、経済、社会、環境の発展状況を全面的に真に反映しなければならない。そのほか、人と自然の協調関係工作中的の貢献は、各級幹部を考課・評価する際の重要な内容となるべきである。

(四) 科学に対する認識を高め、一般大衆の参画を奨励

科学的知識を普及させ、全人民の環境意識を高める。人と自然の協調関係という科学理念を、中華民族が自然を愛し、勤勉節約の優良な伝統と結合して、いろいろな道筋を通して科学的知識を普及させ、全社会において、国情を理解し、環境を大事にし、資源を節約し、後世に福をもたらすという共通認識を形成し、盲目的に過度の消費を追求するのを排除し、正しい生活方式を唱導しなければならない。

統一した指導を實行し、社会協調管理を推進する。中国の政治的優勢を継続して發揮し、人と自然の関係を処理する中で、統一した指導を實行する。各部門が分担して責を負うことにより、企業と社会の積極的な参画が資源環境問題を解決する。協調管理とは即ち、多元主体で公共業務管理に共同で参画することであり、既に世界各国で人と自然の関係を協調するための有効な方式となっている。各級政府は各種形式を以て、企業との連携と交流を強めている。同時に、完備した公衆参画のメカニズムを構築し、社会团体、公益組織の

能力建設を強化し、公衆および社会团体、公益組織が公共業務の政策決定、管理監督に参画することを奨励する。

四、中日合作は人と自然の調和の取れた発展を促進する

中日両国は海を隔てて相望む「一衣帯水」の近隣であり、中日両国の経済関係は密接で、人員交流は頻繁、生態環境は緊密に相関している。中日両国は協力を強め、人と自然の調和した発展を促進しなければならない。

中日の科学者は生態環境の変化法則を認知するという方面で協力を強めることができる。気候、環境、自然災害予測予報、地震、台風、砂塵予測、酸性雨、赤潮、砂漠化、草原生態退化、外来生物侵入などの方面で共同研究を強化することができる。

中日の科学者は、極地、青蔵(青海、チベット)高原、古気候環境研究等の領域、海陸生物多様性保護等の領域、海陸相互作用、全地球変化の面で協力強化可能である。

中日科学技術界、産業界は、エコロジー農業、生物資源開発利用、再生可能・代替可能エネルギー、水素エネルギー、燃料電池、電動自動車、環境にやさしい製造、環境フレンドリー材料、生物プロセス技術と産業...などの領域で協力強化が可能である。生態環境フレンドリーな生産方式、循環経済発展モデル、人と自然の調和協調した生活方式と社会発展モデルを共同で創造することができる。(完)

翻訳者註：原文に多数使われている「統籌」の辞書的な意味は「統一して計画案配する」である。本稿では、「総合的にプロデュースする」とした。

1. エンゲルス、《自然弁証法》。《マルクス・エンゲルス選集》、第3巻、517頁、人民出版社、1972年。
2. 《易伝・泰・象伝》。
3. 《道德経》、第25章。

著者：路甬祥(LU Yongxiang) 中国科学院院長

翻訳：橋本佳三(HASHIMOTO Keizo)

独立行政法人産業技術総合研究所

国際部門シニアリサーチャー

中国科学院の改革

概況、知識イノベーションプログラム、人材育成

中国科学院科技政策局副局长 田 沼

歴史沿革

中国科学院は、中国の自然科学分野における最高学術機関であり、さらに自然科学とハイテクの総合研究開発センターでもあり、中国の科学技術の分野における最高諮問機関となっている。

中華人民共和国の成立から間もない1949年11月1日に、中央政府は中国科学院の設立を決定し、これ以来、中華人民共和国は、科学技術の分野において独自の科学技術研究体系を保有することとなった。中国科学院は、旧中央研究院と北平研究院の研究機構と科学技術人員を引き継ぐことにより、初期の段階での基礎を築きあげた。同院設立後は、既存の科学研究機関の調整を図り、一部地域には分院が設立され、並行して全国の科学研究者と研究機関の状況についての調査が実施された。当時中国で最も著名な多くの科学者たちがこの時期の中国科学院で研究活動を行っており、このほかにも、海外に居住していた科学者200名余りが呼び寄せられ、こうした中国の科学分野の大家たちが、中国の科学技術事業構築の礎石となった。

1955年には、科学技術分野での国の最高諮問機関として、中国科学院の学部が北京に設置され、ここに至って、中国科学院は国の科学技術分野における最高学術機関であるとともに、総合研究センターとしての地位を確立した。

1956年、中央政府は中国科学院の役割を存分に発揮して、全国の科学技術力を結集させることを目的として、『1956年～1967年科学技術発展長期計画綱要』を打ち出し、中国の科学技術についての全面的な構造調整に着手した。この時期の

中国科学院は、国の重大な科学技術問題の研究と開発に積極的に参加し、中国独自の原子力エネルギー、ロケット、宇宙飛行、半導体、コンピュータ、自動化、エレクトロニクス等の科学技術を発展させた。さらに、天然資源の総合調査と基礎理論研究を行って、中国科学院の歴史における輝かしい10年間を築きあげた。この時期の中国科学院は、国防建設と大規模な経済建設のために多大な貢献を果たし、これと同時に人工全合成牛インシュリンの開発、青蔵 青海、チベット 高原の隆起現象と自然環境に与える影響についての総合的な研究などの重大な科学研究に成果をあげており、中国と世界の科学技術水準の格差を急速に縮小させた。

1966年から1976年にかけての文化大革命の時期には、中国科学院も大きな痛手を被った。この時期は、大勢の科学者が下放されて農場での労働に従事し、科学研究の進展はほとんど全てが停滞し、海外との交流もほぼ断絶状態となってしまった。

1979年に中国が改革開放政策を打ち出してからは、中国科学院は、常に国の科学技術体制改革の最前線にある。研究資金支給制度の改革、分類管理の実現、公開研究実験室の建設、開放的、流動的で、共同の科学研究新体制の構築などを実施し、さらには、多くの分野を持つことによる優位性を発揮して、重大なプロジェクトを実施し、大学院生の教育を復活させて、研究成果と人材輩出の両面での実績をあげている。この時期の中国科学院は、「ゴールドバッハの予想」の研究、酵母フェニルアラニンtRNAの人工全合成、高温臨界超伝導の研究、澄江古代生物群の研究など、世界

的にも重要な影響を与える基礎研究で、多くの成果をあげている。さらには、情報技術、先進製造技術、光電科学技術、材料、エネルギー、交通、化学工学の分野と宇宙科学技術などのハイテク研究の分野においても、一連の重要な成果をあげている。また資源環境科学と技術の領域では、氷河凍土の研究、黄淮海平原の総合整備、緩効性炭酸水素アンモニアの開発利用、包蘭鉄道沙坡頭の砂防設備の建設など、国家経済の建設と社会の発展に重要な貢献を果たしている。

組織構造

中国科学院は、中国国务院直属の事業組織である。中国科学院では院長責任制を実施しており、院長1名、副院長数名、秘書長1名、副秘書長数名が置かれている。中国科学院の院長は中国科学院の法定代表者であり、中国科学院学部主席団の執行主席として院全体の活動を主導し、国务院に対して責任を負っている。中国科学院には、院務会議、院長事務局会議、中国科学院院士大会、学部主席団会議が設けられている。

中国科学院は、学部と院部の2部構成となっており、それぞれの主な役割は次のとおりである。

中国科学院学部は、国の委嘱を受け、または中国科学院アカデミー会員(院士)からの提案により、アカデミー会員を組織して、国家経済建設、社会発展における重大な科学技術上の問題、科学技術発展計画、分野発展戦略および重大な科学技術政策に対する諮問を行い、科学技術政策と措置の制定と実施を推進するとともに、重要な研究分野、研究計画と研究機関における学術問題についての評価と指導を行う。中国科学院アカデミー会員を選出して学術活動を展開し、科学技術の発展と普及を促進する。国内外の学術団体との交流と事業協力を行う。中国科学院学部は、中国科学院アカデミー会員から構成されており、同院のアカデミー会員は、国が設けている科学技術分野での最高の学位であり、終身の荣誉称号である。現在中国科学院学部には、物理学部、化学部、生物学部、地学部、技術科学部の5学部があり、会員数は687人となっている。

中国科学院院部は、院部機構と院所属機関から構成されている。院部機構は、院長主導のもとで

院全体を管理しており、秘書長事務局会議制度が実施されているが、業務上の必要に応じて、国务院の認可を受けることにより、若干の部門を設けて部門首長責任制を実施している。院所属機関には、独立法人の地位を有するR&D機関、教育機関、支援機関とその他機関があり、必要に応じて北京以外で院所属機関が集中している地域には中国科学院分院を設立している。分院は院部機構の派出機構として、中国科学院を代表して所在地域との協力事業を展開し、院から命じられた関係事務を担っている。現在は、瀋陽、長春、上海、南京、合肥、武漢、広州、成都、昆明、蘭州、新疆に11の分院と84の研究所が置かれている。このほかに、リモートセンシング衛星地上ステーション、コンピュータネットワーク情報センター、文献情報センター、国際時報センターの4つの科学技術支援機関がある。さらに、中国科学技術大学と中国科学院研究生院(大学院)を中心とし、研究所を基礎とした教育システムが構築されている。中国科学院は2003年に国务院の認可を得て国有資産経営有限責任公司を設立し、科学院と研究所が使用し、管理している事業関連の国有資産を一括管理して、院所属の全額出資、持ち株、資本参加企業の事業関連の国有資産について、合法的に出資者の権利を行使するとともに、これらに応じた価値の保持と増加に責任を負っている。このようにして、中国科学院は、北京を中心として全国に広がる科学研究ネットワークを形成している。

中国科学院には、数ヶ所の研究所から構成された、分野または地域をまたがる科学研究基地があり、具体的には、上海生命科学研究院、数学科学研究院、北京物質科学研究基地、北京情報科学研究基地、上海ハイテク研究基地、東北高性能材料・先端製造基地、北京地球科学研究基地、西北資源環境・持続可能発展研究基地の8つがある。

中国科学院の正式な職員数は現在4.5万人で、専門技術者3万人、高級専門技術者1.3万人となっており、このうち中国科学院、中国工程院(工学院)の両院のアカデミー会員(院士)数は約300人である。客員の学者、ポスドク、大学院生で構成される流動人員は3万人近くおり、大学院生の人数は2.4万人となっている。

中国科学院では、情報科学技術と先進製造技術、生命科学技術、物質科学と新材料、資源環境科学技術、エネルギー科学技術、海洋科学技術、天文宇宙科学技術、数学、力学システム科学などの分野を重点的に発展させるとともに、科学技術史、科学技術政策と発展戦略、ビッグサイエンスプロジェクトと重大な学際先端技術研究を大々的に強化している。具体的には、国家実験室4ヶ所、国家重点実験室55ヶ所、院重点実験室76ヶ所、院開放フィールドワーク拠点15ヶ所、国家プロジェクト研究センター23ヶ所および院プロジェクト研究センター8ヶ所が設けられており、これらが所有している設備には、北京の陰陽電子相互衝突装置、蘭州の重イオン加速器、合肥の同期放射装置、トカマク・レーザー核融合装置、長波時報台などの大型科学装置および、2.16 m光学顕微鏡、マルチチャンネル太陽磁場望遠鏡、メートル波大口径電波望遠鏡等の大型天文観測設備がある。

知識イノベーションプログラム

21世紀は、科学技術が急速な発展を遂げる時代である。科学技術を拠り所として、経済の持続的な快速成長を促して社会の持続可能な発展を実現し、さらには国家の安全を保障して、先進的な文化の発展を促すことは、いまや中国の発展戦略目標を実現するために必然的な選択肢となっている。

1998年、中国科学院は、他に先んじて国家知識イノベーションプログラムを実施し、これを契機として、これまでに例のない科学技術体制改革と技術革新が勃興することとなった。中国科学院は、新たな世紀を迎えるにあたっての新時代の院運営方針として次の目標を掲げた。「国家戦略の需要に応じて、世界の科学の最先端を目指し、基礎科学の革新を強化して、キー技術の刷新と結集力を強化し、世界の科学技術の高峰を目指すことにより、中国の経済建設、国家の安全と社会の持続可能な発展のために、基礎的、戦略的で、先見性のある重大なイノベーションの継続による貢献を果たす。これと同時に、中国科学院を国際的な先進水準にある科学研究基地、ハイレベルの科学技術人材育成基地、中国のハイテク技術の産業化発展基地とする。」中国科学院では、今後の10年

間で、強大な技術革新力と持続的な発展力を備え、際立った特色のある国家クラスの研究所を約80ヶ所設立し、このうちの約30ヶ所を世界公認の知名度のある高水準の研究機関とし、3~5ヶ所は国際的な一流水準を達成させることにより、強大で持続的なイノベーション能力を有する国家クラスの自然科学とハイテクの知識イノベーションセンターとし、国際的に影響力を持つ科学技術知識バンク、科学思想バンク、科学技術人材バンクを築き上げることを計画している。

この6年余りにおよび知識イノベーションプログラムの実施により、中国科学院は、鋭意革新に取り組んだ結果、次に述べるさまざまな面で成果をあげている。

体制改革と管理制度の刷新。知識イノベーションプログラムの開始以降、中国科学院は創立から50年の歴史において、最も広範囲で、最も影響力の大きな科学技術の配置と組織構造の調整、運営体制改革と管理制度の刷新に取り組み、科学技術の革新と産業化というニーズに応え、国際水準に足並みをそろえた体制と制度をほぼ完成させることができた。

これに続いて、数ヶ所の研究所からなる、分野または地域をまたがる知識イノベーション基地を設立し、同じ研究領域と同じ地域にある研究所を統合して、数ヶ所の大型研究機関を設立するとともに、新興の分野、学際的な科学研究による研究所と非法人組織数ヶ所の設立準備または新規建設に着手している。

「高起点、高目標、高標準」の原則に従って、プログラムの手順に厳格に従うことにより、現在では、研究所レベルでの組織の構造調整が基本的に完成した。科学院のすべての研究機関を1998年の119ヶ所から現在の84ヶ所にまで削減し、このうちの14の技術開発型研究機関を改組して企業に改め、これらと並行して院部と分院の改革を実施した。

「科学技術イノベーション戦略行動プラン」を実践して、情報科学と技術、ライフサイエンスとバイオテクノロジー、物質科学と新材料、エネルギー科学と技術、資源環境とエコロジー等の9つの優先的な発展領域を定め、これらに重大なイノベーションプロジェクト、重要方向性プロジェク

トおよび分野最先端プロジェクトを割り当てた。

他に先んじて国有資産管理体制改革を実施し、「中科院国有資産経営公司」を設立して、科学院と研究所が事業に係る国有資産の管理を強化した。2002年末の時点で、院所属企業の改組率は93%に達している。

雇用制度の全面的な改革を実施した。「必要に応じてポストを設け、ポストに応じて人材を雇用し、優れた人材を選択して採用し、競争を開放する」ことを主要な内容とする雇用制度を広く実施し、伝統的な専門技術職名審議制度を撤廃することにより、「ポストごとの雇用、プロジェクトごとの雇用に臨時職員を組み合わせた」新スタイルの雇用制度が確立された。

新型の賃金配分制度が確立された。実績優先を原則として「基本賃金、職責手当、成果奨励」という3元構造の賃金配分制度を全面的に取り入れ、段階的に法定代表者年俸制、科学技術者の人事異動を実施しており、とくに幹部責任者の積極性を引き出すための試みが取り入れられている。

資源配置制度の改革を実施した。「全体的な計画、重点の保証、優秀者選択の支持、競争の奨励、配置の最適化、動態調整」という資源配置の方針を定め、資源の集積と使用効率の向上に資するメカニズムが基本的に完成した。

科学技術評価体系がさらに整備された。「量より質、分類評価、公開公正、科学的かつ厳正に」という原則に従って、毎年各研究所に対して、科学技術イノベーションに対する貢献を中心とする評価を実施し、優れた成果をあげた研究所に奨励を与え、相対的に発展が遅れている少数の研究所に対しては、プログラム実施経費を削減している。また、研究所も研究室(チーム)と個人の考査評価制度を確立しており、一部の研究所では、自主的に国際評価を試行している。

幹部任用制度改革を深化させた。幹部選抜任用制度をさらに整備することにより、研究所の首脳陣は「工業、農業、国防、科学技術の4つの現代化」建設に著しい成果をあげることができた。また、幹部同士の交流を積極的に推進して、地方に科学技術の副職者を派遣し、地方の幹部を中国科学院に呼び寄せて研修させる出向制度が整備された。

中国科学院は、イノベーションチームの建設を

大々的に強化し、これによってレベル分けが明確で、構造が合理的、精鋭かつ高効率で、アップデートされたイノベーションチームが構築され、科学技術チームの世代交替も順調に実現している。

科学技術者の青年中堅層が急速な成長を遂げた。2002年末時点で、中国科学院には計356人の「国家傑出青年基金」の助成金取得者があり、その数は全国総数の35%を占めている。このうちの6人は中国科学院のアカデミー会員に選出されており、約70人が所クラス以上の幹部責任者の職務につき、のべ27人が相次いで「中国青年科学者賞」を受賞している。また、財政部の支持のもとで、「海外傑出人材導入計画」と「百人計画」等の実施により、836人の優秀な科学技術人材が招聘されており、このうち1998年以降海外から招聘した「傑出人材」は580人で、155人が「国家傑出青年基金」による助成金を取得している。

組織構造が合理化された。構造調整の実施により、各プログラム実施組織では、科学研究部門ポストがポスト総数に占める割合が83.7%、管理部門ポストが8.9%、技術支援部門ポストが7.4%となっている。また各部門で採用している職員は、博士号取得者が27.5%、修士号取得者が21%という割合になっている。中青年が科学技術チームの主力となっており、45歳以下の青年科学技術者がチームメンバーの74.6%を占め、研究員総数の54.8%を45歳以下の科学技術者が占めている。

知識イノベーションプログラム推進の下、中国科学院の科学技術面での競争力は著しく向上し、ハイレベルの科学技術イノベーションの成果が続々と表れた。また高品質の論文と特許の発表数も急増しており、科学技術成果の産業化も急速な伸びを見せている。

世界に先駆けてイネゲノムのドラフト配列、その精細版および4号染色体の精細版を相次いで完成させ、研究成果を「サイエンス」、「ネイチャー」等の世界トップクラスの学術雑誌に発表した。これは、中国がすでにゲノム研究強国の仲間入りを果たしたことを象徴している。

世界で初めて、ラットの副睾丸に抗菌ペプチド遺伝子とその生物機能があることを発見した。その成果は精子の成熟異常によって引き起こされる不妊の解決、男性用避妊薬の研究、中国における

人口と健康の問題の解決のいずれにとっても、重要な意義を持つ。

体細胞クローン牛の作出成功は、中国が世界一流水準の体細胞クローン技術を有することを表わすものであり、世界で同技術を掌握している数少ない国の1つとして、中国における家畜クローン胚胎の工場生産化の基礎を築き上げたといえる。

青蔵(青海、チベット)高原の水資源、江河(長江、黄河)源地区の生態環境、新疆干ばつ地域の生物の多様性、黄土高原の「退耕還林(草)〔耕地を林や草地に戻す〕等の状況についての調査活動を展開した。地域の生態環境の現状と変化を反映するオリジナルデータを取得し、5つのモデル地区を設けることにより、中国西部地区で衰退しつつある生態系を復活させるために、重要な科学的根拠を提供し、さらに資源の保全、育成と効率の高い利用のための有効な手段を提供している。

重要な農作物の良質高収穫技術に大きな成果をあげた。「二層二株」の新しい綿花栽培方式を開発してこれを推進することにより、1999年には5.3ム(1ム=6.667アール)の実験用綿畑で1ムあたりの生産量257.8 kgという世界記録を達成した。このほかに、病害に強く収獲量が多く、良質の小麦の新品種である「小偃54号」の栽培に取り組み、同品種のたんばく質含有量は国際的な1級の良質小麦の基準を満たしていることから、すでに大規模なモデル事業の段階に入っている。

世界で初めて、(第二)クロム塩事業における重金属汚染の問題について、生産段階からの抜本的な解決を図り、クロム残渣物のゼロ排出とクロム資源の多成分濃度を利用したエコロジー工業の新たなスタイルを実現し、中国の(第二)クロム塩事業における「緑色革命」の推進に重要な役割を果たしている。

中国経済の発展と国家の安全に対して、戦略的な意義を有するハイテクイノベーションの成果をあげた。

中国科学院は、CPU「龍芯」の開発に成功し、システム設計技術で世界の先進水準を達成した。これにより中国は独自の知的財産権を保有する汎用CPUを保有することになった。さらに「曙光3000」スーパーサーバーは高性能と汎用性の調和と統一を実現して、トータルで国際的な先進水準

を達成しており、さらに一部の技術(マシンオペレーションシステムと並行プログラミング環境など)では、国際的にもトップの水準に至っている。また、「紅旗Linux」オペレーションシステムの開発成功と発売は、コンピュータと情報システムの安全性の面でも重要な戦略的意義を有するものとなっている。

石炭の間接液化石油合成技術が飛躍的に進展し、1000トンクラスの中規模試験装置での試験実施により、初の合成石油サンプル品の取得に成功した。これにより、中国は石炭合成石油触媒と液状床反応器によるコア技術を掌握し、合成石油工業の実証事業と産業化の基礎が築かれたのである。

高性能ロボットの研究開発と応用における一連のキー技術に関する問題を解決し、ロボットとその周辺機器を開発した。自動車、バイク、建設機械および家電等の事業にロボット設備とそのシステムを提供することにより、企業は生産額を90億元近く増加させることができた。

有人宇宙船「神舟」のアプリケーションシステムの全体作業を担当し、有効荷重の研究と関係する材料、器材の研究開発を行って、生物、素材等についての一連の宇宙科学実験を展開し、数多くの成果を得ることができた。

基礎研究の面では、重要な科学的意義のあるイノベーションの成果をあげることができた。

ナノテク分野の研究では、超長度、生長方向一定のカーボンナノチューブアレイの製造に成功し、世界最細のカーボンナノチューブを製造している。カーボンナノチューブは室温ですぐれた水素貯蔵機能を有することが発見されている。さらに、世界に先駆けて、高純度、高密度で、室温でもフレキシブルな加工が可能なナノ銅の製造に成功している。

大型科学装置による研究で大きな進展があった。安定ラインから遠く離れた中性子リッチな6核種の生成と陽子下限核域での10種類の核種の生成に成功した。また、HT-7の超伝導トカマク装置により、高温で長時間の反復可能なプラズマ放電と高パラメータのプラズマ放電を実現した。同装置は、世界に2基しかない、高パラメータの安定条件下でのプラズマ物理研究が可能な実験装置の一つである。

有機分子のクラスタリングとラジカル化学研究の分野で、溶剤のクラスタリング促進能力等いくつかの新概念を提起した。これは生命体内における有機分子の作用に対する理解に重要な理論的意義を持つのみでなく、有機合成反応の設計にとっても重要な指導的役割を持つものとなっている。

生命の起源と変遷を探求する古生物研究において、一連の重大な発見があった。新たに発見された脊索動物である「海口虫」は、脊椎動物の祖先としての特徴を備えており、国外の学者からは「人類が生命の歴史を再定義することになる驚くべき成果」といわれている。また、遼西における中生代鳥類と鳥類の初期の変遷についての研究は、始祖鳥から現代の鳥類に至る進化の過程での空白を埋めるものとなっており、さらに、硬骨魚類の起源と初期の変遷、鳥類の羽毛の起源、哺乳動物と真獣類の起源等の研究でも目覚ましい成果をあげている。これらの研究についての論文は、世界トップレベルの学術雑誌である「サイエンス」誌と「ネイチャー」誌に発表されている。

高品質の論文と特許の発表が急速に増加している。

中国科学院の国家自然科学賞受賞数が、全国の受賞数全体に占める割合は、一貫して高水準を維持している。2001年には、8つの国家自然科学賞を獲得し、全国の受賞数の44.4%を占めるに至った。また、国家最高科技賞が設けられてからは、毎回中国科学院の科学者がこれを受賞している。

ここ数年、中国科学院は国際的な学術刊行物に質の高い論文を発表する機会が大幅に増えており、SCI論文の数は1998年の約3200編から2003年には1万編余りにまで増加している。論文の質も大きく向上しており、1998年から2003年までに「サイエンス」と「ネイチャー」に掲載された論文は100編近くにのぼっている。また、中国における高水準の論文発表数では、上位20位までの科学研究機関中、そのほとんどを中国科学院の研究所が占めている。このほか、院全体での特許出願数も大幅に増加しており、2001年の全国の特許出願数と発明特許出願数の上位10位までの科学研究所中、中国科学院の研究所がその半数を占めている。

中国科学院による科学技術論文発表数は、いまや先進国の総合国立科学研究機関の水準に達している。1999年以降、中国科学院が発表したSCI論文の総数は、すでにドイツのマックスプランク協会の発表数を超えている。また、科学論文の質的な格差も急速に縮小しつつあり、「サイエンス」と「ネイチャー」の誌上に発表された論文数は、1998年にはマックスプランク協会の5分の1程度であったが、2003年には3分の1未満にまで増加している。

中国科学院による国際交流と事業協力は多次元で、重点があり、高水準という方向で発展を続けている。中国科学院の科学者は、国際的なヒトゲノム計画の読み取り貢献度1%の任務を順調に完成させており、中国はこの計画に参加している唯一の途上国となっている。また、中国科学院の数学者をリーダーとして、初めて中国で開催された第24回国際数学者大会は成功を収め、「中国・フランス情報自動化・応用数学実験室」は、ハイテク分野における中国とフランスの科学技術界の協力成功のモデルケースとなった。このほかにも、中国科学院とアメリカ科学アカデミーは、長年にわたって中国とアメリカの青年科学者による先端科学についてのシンポジウムを両国交替で開催しており、ドイツのマックスプランク協会との間では、青年科学者チームを設けている。現在中国科学院では400人近くの科学者が国際組織においてそれぞれの職務を担っており、国際科学技術界に与える中国の影響は拡大を続けている。

人材育成

中国科学院は、科学研究とハイテクの発展に密接な関わりを持ち、社会に向けた、活力にあふれる人材教育・育成の体系を持っている。具体的には中国科学技術大学と中国科学院研究生院(大学院)があり、これらは、高級科学イノベーションと起業のための人材を育成するための重要な基地となっている。

中国科学技術大学は、中国科学院の管轄下にあり、先端科学とハイテクを中心とし、かつ、科学技術力をバックボーンとした管理と人文の分野を備えた総合的な全国重点大学である。同大学は新中国の建国以降、国民経済と国防建設および科学技

術と教育事業の発展という要請に応じて、国が差し迫って必要としている先端科学技術人材を育成してきた。中国科学技術大学は、1958年9月に北京に創設され、初代学長は当時中国科学院院長であった郭沫若が兼任した。中国科学院は、「院全体で学校を運営し、研究所と大学学部を融合させる」という学校運営方針を立て、院全体の講師陣の力と科学研究の優位性を結集して、学校運営に参加するとともにこれを支持している。中国科学技術大学は、中国では最も若い重点大学である。

1970年の初めに同大学は安徽省合肥市へ移転したが、当時は文化大革命の影響によりその発展は困難を極めていた。1978年以降は、大学も鋭意改革を推進し、大胆に革新を図ることにより、全国に先駆けてイノベーション精神と先見意識を持った一連の教育改革と開放の新施策が実行され、大学は急速な復活と発展を遂げた。1990年代に入ってから、世紀交替の節目という歴史的な機会を捉え、積極的に国内外の科学技術、教育、社会経済発展の要請と挑戦に応じて、『中国教育改革発展綱要』の遂行に努め、教育・科学研究の改革と構造調整を大々的に推し進めた。

現在大学には、9学院、23学部と少年班、教育改革モデル班、および管理学院(北京)、研究生院(大学院)、ソフトウェア学院、ネットワーク教育学院、継続教育学院等が置かれ、このほかに、中国科学院合肥研究院と共同で設立した中国科学技術大学高等研究院が設置されており、蘇州と上海には研究生院の分院が設けられている。学部には、43の本科専攻課程、17の博士課程一級学科、89の博士課程二級学科、105の修士課程二級学科があり、さらに工商管理(MBA)、公共管理(MPA)および工学修士の3つの修士専攻課程がある。このほか、17のポスドク流動ステーションとその45の分野専攻があり、学士-修士-博士を育成する完全な教育体系が備わり、中国科学院における博士の重点育成基地となっている。また、数学、物理学、力学の3つの国家理科基礎科学研究・教育者育成基地、生命科学と技術国家の人材育成基地、基礎数学等19の国家重点学科、計算数学等19の安徽省重点学科を擁している。さらに国家同期放射実験室、火災科学の国家重点実験室および国家高性能計算センター(合肥)が設立されて

おり、選択的化学、構造分析、構造生物学、内部消耗と固体欠陥、材料力学行為と設計、量子情報の6つの中国科学院重点実験室と中国科学院熱安全工学技術研究センターおよび3つの安徽省重点実験室等の一連の重点科学研究機関がある。

1978年に創設された中国科学院研究生院(大学院)は、中国國務院の認可を受けて設立された初の大学院である。中国科学院研究生院は、全国約20ヶ所の(省)市にある100余りの大学院生育成機関を拠り所とし、本部は北京にあり、上海、成都、武漢、広州、蘭州等に研究生教育基地が置かれている。中国科学院研究生院はわが国で最初に理学博士、工学博士、女性博士、ダブル学位取得博士が輩出した。同研究生院の校訓は、「博学篤志、格物明德」である。同研究生院は2003年時点で、2万人余りの博士課程大学院生と4万人余りの修士課程大学院生を育成している。

中国科学院研究生院には、博士課程一級学科が26コースあり、教育、理学、工学、農学、医学、管理の6学科に分布している。博士課程二級学科は114コースあり、哲学、教育、理学、工学、農学、医学、管理の7学科に分布している。また修士課程二級学科は130コースあり、哲学、経済学、教育、文学、理学、工学、農学、医学、管理の9学科およびソフトウェア工学とMBAの修士専攻課程に分布している。さらに102のポスドク科学研究流動ステーションがある。

中国科学院研究生院は高水準の講師陣を抱えており、中国科学院と中国工程院のアカデミー会員約300人余、教授と研究員約4500人が大学院生の育成と指導にあたっている。同時に、世界を目指し、開放された学校運営をモットーとして、世界一流の大科学者と学術巨匠を招聘して講義を受けている。先端的な学術講座、セミナーでのテーマ別討論と人文、社会科学、芸術、美学教育を融合させることにより、大学院生の視野を広げ、学術思想の活性化を図っている。

中国科学院研究生院には、現在大学院生約22000人余が在籍しており、このうち博士課程大学院生は約11000人余である。2005年までには大学院生の規模を30000人以上にまで増員し、2010年には50000人とする計画であり、博士課程大学院生と修士大学院生の割合はおおよそ1:1

とすることを計画している。

中国科学院研究生院は理学系の数学、理学、化学、天文学、地学、生物学、および工学系の力学、材料、エネルギー、電子情報、自動制御、コンピュータ科学技術、バイオテクノロジー等の専門分野で優位性が顕著であるが、今後は、自然科学の基礎分野における優位性を保持しつつこれを発展させるのと同時に、応用分野、新興の学際分野および人文、社会科学分野の設立を強化する計画である。研究生院は、学識経験が豊富で、国際的な影響力が強く、国内で広く認められている学術界のリーダーを数多く擁している。研究生を育成する施設には、3つの国家実験室、55の国家重点実験室、70の中国科学院重点実験室と27の工芸技術研究センターがあり、国際的な学術の最先端にある科学研究プロジェクトと良好な科学研究条件が備わっていることから、中国科学院研究生院の大学院生は広範で確かな基礎知識、鋭敏な科学的探求心、活発なイノベーション思考と、事実重視、真理探究、協力、イノベーションのための優れた資質を身に着けることが可能となっている。

中国科学院は、今世紀初頭の20年間で、国際的に著名な総合科学研究教育機関として、科学研究、人材育成、産業発展促進を一体化した知識イノベーション学習型組織を構築する計画である。主要な構想としては、科学技術イノベーションと人材育成の協調的な発展を堅持し、質的向上と規模拡大の有機的な統一を保持することにより、新しい大学の概念を打ち立てることである。主な計画内容は次のとおりである。1つめは中国科学技術大学を一流の研究型大学とすることであり、このためには中国科学技術大学と中国科学院所属の各研究所の教育と科学研究方面での実質的な提携

を推進し、全国の大学のなかで、同大学独自の優位性と際立った特色を確固たるものとし、発展させる。2つめは、中国科学院研究生院の建設を加速することであり、北京と上海を中心として、院全体の各大学院生教育基地と研究所の大学院生をカバーする教育ネットワーク体系との連携を図り、研究生院本部を施設が完備し、機能が整備され、先進的な手段を有する教育センターと管理センターとする。3つめは、研究所をその分野における国内最高水準の科学教育センターとして、研究所としての主体的な役割を発揮し、イノベーション実践の過程で、並外れたイノベーション人材を見出し、これを育成する。また、本年度からは大学院生教育と人材発掘を研究所の評価体系に組み込む予定である。

中国科学院職員は、中国人民と政府の支持と国内外の有識者の支援、海外の友人たちの協力のもとで、中国科学院を国際的に著名な科学研究機関とし、中華民族の聡明才知を示す優れた集団とし、中国が国際競争力を大いに高めるための強力な後ろ盾とし、中国の現代化を推進し「小康社会」を全面的に建設する重要な力として建設することに確信と決意を持っている。

著者：田沼(TIAN Ming)

中国科学院科技政策局副局長

翻訳監修：橋本佳三 (HASHIMOTO Keizo)

独立行政法人産業技術総合研究所

国際部門シニアリサーチャー

翻訳者註：学科、一級学科、二級学科とは、専攻分野の階層を表す。例えば、学科：理学、一級学科：物理学、二級学科：粒子物理と原子核物理、など。

平成16年度

「循環型社会の創造に関する日中共同研究」実施報告

日中環境シンポジウム

資源循環型社会に関する日中シンポジウム

- 千葉と青島を中心として -

日中科学技術交流協会 副会長
千葉大学名誉教授 鈴木 伸

日中科学技術交流協会 会員
千葉大学工学部 教授 立本英機
(シンポジウム運営委員長)

1 日中環境シンポジウム開催の背景と概要

本協会は下部組織環境専門委員会を中心として現在独立行政法人環境再生保全機構(前環境事業団)地球環境基金の助成を受け「循環型社会の創造に関する日中共同研究」を実施中である。

初年度(平成14年度)は10月北京において他の3団体と協力して日中国交正常化30周年記念科学技術交流事業「循環型社会の創造をめざして」に関する記念シンポジウムを開催、その後本協会及び協力関係にあたる日中科学技術文化センター関係者らは北京の清華大学、青島市の環境保護局、青島ビール、ハイエルその他を訪問し、上記問題の日中情報交換を行なった。(詳細は本誌No.105参照)

又第2年度(平成15年度)は11月中国の循環経済型モデル都市第1号に指定された貴陽市を訪問し、貴陽市政府、貴州工業大学、貴州師範大学と交流し、更に金陽新区、水晶有機化学工場などを見学し又都市の実態調査を行なった。又北京では

清華大学、青島の環境保護局関係者などと会合を持ち、引き続き情報交換を行なった。(詳細は本誌No.108参照)

そして本年度も第3年度として引続き北京、青島、貴陽市などと連絡を持ちながらこのプロジェクトを推進中である。この協力関係は次第に密になり、本年7月には貴陽市の貴州工業大学関係者らの一行が来日、千葉大学において互いの情報を交換し更に交流を深めあった。

この日中共同研究の流れの一貫として8月には更に本協会のプロジェクトチームは北九州における日中韓の環境問題に関する国際会議の用件で来日した青島市環境保護局の王軍副局長級総工師並びに随行員2名を前記会議終了後、千葉市に招聘し日中環境ミニシンポジウム「資源循環型社会に関する日中共同シンポジウム - 千葉と青島を中心として -」を開催した。

ここでは有山正孝会長の要請を受けてこのシンポジウムの概要について報告するものである。

本事業は独立行政法人環境再生保全機構平成16年度地球環境基金助成事業「循環型社会の創造に関する日中共同研究」の成果の一部である。



2日目会議打ち合わせ

前列左より王瑞*、劉金華、鈴木伸、立本英機、
後列(立てる人)王軍、伊藤昭治、石田博の諸氏
*中国山東省煙台市環境保護局副局長
(撮影)小関光二氏

青島市環境保護局の王軍副局長級総工程師らの来葉は8月5日～8月8日の3泊4日であるが、本シンポジウムは8月6日(金)午後13時30分より17時まで千葉大学工学部松韻会館1階大会議室で開催した。

このプロジェクト全体の責任者たる筆者の一人(鈴木伸)は8月6日は北九州市に別件の調査で出張せざるをえなかったため、本シンポジウムの委員長は筆者の一人(立本英機)が担当した。又千葉大学の袖澤利昭助教授及び元千葉県環境部技監の小関光二氏が副委員長として委員長を補佐した。このシンポジウムの案内は一週間位前関係方面に流し千葉地区周辺から約40名の参加者があった。このシンポジウムでの講演は以下の次第により実施した。

(1)13時35分～14時35分(質疑を含む)

「青島市の環境事情」

中国青島市環境保護局総工程師 王軍氏

(2)14時35分～15時35分(質疑を含む)

「青島市の環境保全」

中国青島市環境監察支隊技術科科長 劉金華氏

15時35分～15時45分 休憩

(3)15時45分～16時45分(質疑を含む)

「千葉県の資源循環型社会づくりへの取り組み」

千葉県環境生活部資源循環推進課

資源循環推進室 田島新二氏

なお、中国側講演者の通訳には千葉大学の唐常源助教授が担当し講演会を円滑化した。

この講演内容の具体的内容(概要)については次項に述べる。

この講演終了後17時30分より約2時間、同会館内で講演者を囲んで懇親会を開催し引き続き参加者が個々に王軍氏や劉金華氏と質疑応答を行なったりした。

翌日8月7日には本プロジェクトチーム数名による王軍氏らとの打合わせ会議を開催し今後の協力問題について具体的な方針の取り決めを行なった。

2 講演概要

(1)王軍氏

青島市は7区5市からなり、面積は約11,000 km²、人口は715万人強で、ヨーロッパ風の建物が多く残っている。2002年の青島市の成長率は14.6%を達成した。青島市は2008年の北京オリンピックのヨット競技場となっており、急ピッチでインフラ整備が行われている。2002年の青島市への外国投資は40%以上の増加を示してお



王軍氏 講演

り、国別では山東省の地理的關係から韓国からの投資が約3分の1を占めており、日本からの投資はここ2年は大手家電メーカーや自動車メーカーの中国進出に伴い、それらの部品メーカーが進出し、業種が急激に拡大している。

中国山東省として青島は環境保護モデル都市と位置づけられ、環境には力を入れている。市保護局および海洋大学などが中心となって活動している。

嶗山区には、青島市人民政府をはじめとして新市街地が広がり、高技術開発区がある。黄島区には経済技術開発区があり、工業の発展に伴い港湾設備の充実が図られている。城陽区には空港があり、高速道路および鉄道が通り交通の要所となっている。市の周辺には小規模開発区がある。中国政府が計画している石油備蓄基地建設計画が青島市でも浮上している。しかし、この石油産業、石油化学産業の発展に伴い、環境問題が急速に注目されている。青島市は、いかに環境保護を推進していくかについて、官民両面での研究、活動が進められ、青島市民や開発関係者も石油化学基地プロジェクトでどのように環境保護に注力していくかを注目している。プロジェクトの方針として廃棄物処理を第一に考えた施設の建設を検討している。

また、同省内の石油化学企業の経営に及ぼす影響も懸念材料となっており、これらを淘汰していくのか、もしくは共存する道を模索していくかについて具体的な方策がまだ決まっていないことも問題となっている。半数近い企業が既に生産停止を決定しているとも伝えられている。

テレビ・冷蔵庫など家電製品の回収を含めゼロエミッションを目指し努力しているが、テレビや冷蔵庫の販売による利益は殆んどない状態である。

エネルギーとしては石炭による火力発電所が主体で、SO₂ガスは年18,000t排出しており、脱硫装置設置している工場、今設置しようと予定している工場などがあり、これから建設が多くなる。発電所からのフライアッシュは90%再利用している。

今後、風力発電を含め144基の発電所を建設する予定である。青島は風力に最適な条件が整っていることから環境にやさしい発電所として風力を利用する。

さらに、家畜糞尿はメタン発酵を行い、メタン製造して発電や暖房に使う。産生された固形物は有機肥料に使うので一石二鳥である。

今後は下記のような、施策を行う。

- ・もみがらなどを水素化する技術。
- ・資源循環型社会へ向けて進む。
- ・環境ISO14000の推進、多くの企業の参加によるエコ-インダストリーの建設、農村地域の汚染についてもゼロエミッションを実施するようにする。今、人口720万人弱のうち、49%が農村の生活者である。
- ・水源地に近い場所の養鶏場は廃止する。BODは一日あたり50tを基準とする。

以上の講演の後、質疑応答がされ、エネルギー問題としての石炭利用、1日あたりの水の使用量(374l/人/d)、過去と現在の施策の違いなどの質問について、石炭の利用は経済的には安価であるが、大気汚染問題が進むのでその対策を急がねばならないこと、今後は資源循環型社会の構築をより早く実施する必要のあることなどの返答がなされた。

(2) 劉金華 氏

青島は人口720万人の経済都市であり且つ、文化、観光都市でもある。2000年に環境保護の国家モデル都市に指定された。青島は赤い屋根、緑の樹木、青い海と空の都市として特長つけられている。青島市の基本戦略は次の4項目にまとめることが出来る。

- ① 循環型社会形成
- ② 経済の国際化
- ③ 都市化



劉金華氏 講演



通訳 唐常源 助教授

④ 繁栄の基礎を科学と教育に置く

又、この戦略にあわせるように環境保護に力点がおかれ、国の基準以外に、青島市独自のローカルルールを策定し、環境保護活動を展開している。その活動の具体的内容は次の通り。

廃水処理：11の下水二次処理設備の建設
クリーンエネルギー

よりクリーンなエネルギー源としての天然ガスなどの利用により大気汚染の防止を図りつつある。

固形廃棄物処理

有害廃棄物(産廃系)を含めた固形廃棄物処理施設の建設(現在生ごみなど埋め立て処理されているが焼却設備に転換しようとしている)

集中暖房、立体交差を含む都市交通基盤整備とgreen wayの建設

給水ネットワークの拡張整備

特に興味深い報告として、青島市が掲げるKey eco-construction projectが示された。目標が大気・水質対策の外Costal forest Beltの建設や、25度以上の傾斜地に作られた農地を森に返すプロジェクトの推進などが紹介された。又、中心地内は都市景観を考慮した規制を設け、調和のある街作りを目指している。

(3) 田島 新二氏

「循環型社会形成推進基本法(平成12年6月に制定)を受けた基本計画(平成15年3月策定)に先駆けて千葉県が平成14年10月に策定した「千葉県資源循環型社会づくり計画」に基づき千葉県がめざす資源循環型社会の将来像とその実現に向けた基本方向及び行動指針を中心に述べた。

第80回理事会報告

日時 2004年4月28日 14時
場所 創業支援推進機構(ETT)会議室
出席者 有山会長他9名 委任状提出者 10名
前回議事録承認
議事

- 2003年度事業報告案ならびに決算報告案原案を審議し総会に諮ることとした。
- 2004年度事業計画案ならびに予算案原案を審議し総会に諮ることとした。

3. 定款の改正について

定款第5章第31条ならびに第32条において、名誉員を名誉会員と改め、併せて第32条の文言を整理する事について提案があり、審議の結果これを了承して総会に諮ることとした。

4. 役員的人事について

現在の役員は全員が昨年度の総会に置いて改選されているので任期がなお1年あることを確認し、総会に報告することとした。なお近藤次郎理事、藤田良雄理事から高齢のため退会の申し出があり、これを了承した。なおこれに伴って理事が2名減少するが、定款の定め

るところによれば特に補充の必要はないとの説明があり、これを了承した。

- 5. 名誉会員の推薦について
会長から近藤次郎氏ならびに藤田良雄氏を名誉会員に推薦することの提案があり、総会に諮ることとした。
- 6. 新規事業について
 - 1 講師派遣事業について準備の進捗状況の報告があった。
 - 2 株式会社KJSネットと協調して日中協力事業を支援する活動について提案があり、審議の結果、これを推進することとした。
- 7. その他

- 1 総会の開催について
2004年度定時総会は6月18日14時から日本財団会議室で開催することとした。また総会終了後、特別講演として鈴木伸副会長および小関光二会員により中国における循環型社会形成に対する取り組みに関する講演会を開催することとした。
- 2 入退会について
1名の入会を承認した。また個人会員5名の退会について報告があった。
(閉会17時)

第4号議案 名誉会員推薦の件
定款第31条に基づき近藤次郎氏ならびに藤田良雄氏を名誉会員に推薦する事について提案があり、審議の結果これを承認した。

報告事項
1. 当協会の役員の任期は定款第16条により2年と定められているが、全員が昨年6月に開催された第29回定時総会で改めて任命されたので任期は来年6月までである旨の報告があった。
(閉会15時40分)

なお閉会后、鈴木伸副会長ならびに小関光二会員から「中国における循環型社会形成の動向について」と題して特別講演が開催された。
また講演後、日本財団内の別室において懇親会を開催した。

■■■■■■■■■■ 編集後記 ■■■■■■■■■■

本号は冒頭に記しましたように、中国科学院路院長、田副局長の講演を中心として、109.110合併号として発行しました。
中国の最近の科学技術の発展は目覚ましいものがありますが、中国科学院はその中核的な役割を担って中国科学技術発展のための推進役を果たしていることが路院長、田副局長の報告から理解することができます。
なお当日の講演内容を本協会の会報に掲載することを快諾して下さった中国科学院および(独)産業技術総合研究所、さらに中国語での講演を日本語に翻訳し、当協会会報への掲載にご協力いただいた産業技術総合研究所国際部門の橋本佳三シニアリサーチャーに厚くお礼申し上げます。(Y)

第30回通常総会報告

日 時：2004年6月18日14時
場 所：日本財団第8会議室
出席者：46名(内委任状提出者34名)

- 議題
- 第1号議案 2003年度事業報告、決算報告および同監査報告
議案書に基づき審議の結果、一部誤字訂正の上、原案を承認した。
 - 第2号議案 2004年度事業計画および同予算案
議案書に基づき審議の結果、原案を承認した。
 - 第3号議案 定款の一部改正の件
定款第5章第31条ならびに第32条において、名誉員を名誉会員と改め、併せて第32条の文言を整理する事について審議の結果、原案を承認した。

目 次	
人と自然の調和の取れた発展に関して	
路甬祥	1
中国科学院の改革	
田 沼	8
日中環境シンポジウム	
鈴木 伸、立本英機	16
第80回理事会報告	19
第30回通常総会報告	20
編集後記	20