
中国の環境問題の特徴及び中日協力への展望

宋 献 方

〈中国科学院地理科学・資源研究所／愛知大学〉

要 旨

環境と発展は現在人類が直面する最も重大な問題の一つである。本稿では中国の環境問題の主要な特徴を総括し、環境問題発生的主要原因を分析し、さらに環境問題を解決するための基本対策を提案し、最後に環境問題に対処するための日中両国の協力を展望する。和解と協調の取れた人類社会を構築するために、新しい理論体系を提起し、環境改善技術システムを作り上げ、最終的に人と自然の和解と協調を実現させる。

キーワード 中国、環境問題、経済発展、環境保全、中日協力、人と自然の和解と協調

現在、環境と発展は人類が直面する最も重大な問題の一つである。人類の存続にかかわる生態環境は、人類自身によって著しく破壊され、攪乱されている。また、反対に人類自身の健康と精神を著しく侵害している。環境保護の強化はすでに全人類の共通認識となっている。13億の人口を有する中国は改革開放以来、経済の年平均成長率は9.4%を保ち、世界を驚嘆させた。しかし経済は、持続的に急成長する過程で、幾つもの深刻な問題と矛盾を積み重ねてきた。すでに、これらの問題を解決しない限り、経済と資源、発展と環境、人と自然の和解と協調が取れた発展の実現は難い段階に至っている。中国は先進諸国のような工業化の古い道を歩む条件がないため、新しい工業化、現代化の道を歩まなければならない。先進諸国のすべては、農業経済の時代から工業経済の時代へ向かう中、資源を大量に消費し、深刻な汚染を招き、「資源—製品—汚染」或いは「汚染は先、処理は後」という発展方式を経験した。まさに2004年に本研究会（愛知大学21世紀COEプロジェクト人口生態環境問題研究会）の首席科学者で

ある榎根勇教授が「環境方法論」の中で指摘しているように、「中国及び他の発展途上国は、先進国が経験した様々な環境問題から経験と教訓を汲み取り、先進国と異なった新しい現代化の道を拓かなければならない」。このうえ、新たな科学思想を提起し、「健全な自然システム」体系を作り上げる。中国農業科学院の中国現代化戦略研究グループも2005年2月にその研究報告の中で、「中国はいまだに経済発展が不十分な国で、先進国になるにはまだ任重くして道遠し」と指摘した。そして、中国の特色を持つ経済現代化のモデルを提案した。即ち、「中国の経済現代化の運河戦略」である。この「運河戦略」とは、中国は先進諸国のように「工業化は先、知識化は後」の道を歩まず、工業経済と知識経済の2段階の間に「経済運河」を切り開き、新型の工業化と知識化の和解と協調が取れた発展を実現させ、総合的な現代化のプロセスを大いに加速させることである。中国政府はすでにこの問題の深刻さに対し冷静な認識を持つようになった。中国共産党は2005年10月に開催された第十六回五中全会において、明確に「和

解と協調が取れた社会の構築」、「科学的発展観の指導下で、国民本位を堅持し、自主的イノベーション能力を高め、経済成長方式を変え、循環経済を発展し、新型工業化の道を歩き、資源節約型・環境友好型の全面的に協調した、持続可能な社会を建設する」、「経済成長方式の転換を加速化させ、循環経済の発展に力を注ぎ、資源節約型・環境友好型社会を建設し、着実に新型工業化の道を歩む」などを提起した。しかし、この新しい発展の道をどのように歩むのか、検討すべき問題はまだまだ多く存在する。本稿では、中国の環境問題の特徴を総括し、その原因を分析したうえで、解決の対策を提案する。そして、同じアジアに位置する発展途上国である中国と先進国である日本の両国は共同していかに環境問題と取り組み、連携して発展していくべきかについて幾つかの見解を述べる。

一、中国の環境問題の主な特徴

20世紀80年代より先進国は工業経済の時代から知識経済の時代へ転換し始め、経済構造と成長方式に質的な変化が起きた。世界銀行の統計によれば、2003年には農業、工業とサービス業はGDPに占める比率、アメリカではそれぞれ2%、23%、75%であり、日本ではそれぞれ1%、31%、68%であり、ドイツでは1%、30%と69%となっている。農業が占める割合が非常に小さくなったため、労働集約型及び資源集約型産業は次第に発展途上国へ移転し、国内では主にハイテク技術や高付加価値製品の生産を行い、サービス業が占める比重は大きくなる一方であった。先進国では1単位あたりの生産額のエネルギー消費量は20世紀70年代の50%相当まで減り、経済と社会の発展はますます知識と技術を頼りにするようになった。2003年には、中国の農業、工業とサービス業はそれぞれGDPの15%、53%と32%を占めた。特に21世紀に入ってから、中国では全国規模の産業構造の重工業化趨勢が現れ、非常に多く

の省は重工業化の実現を打ち出した。特に伝統的な経済成長方式は根本的に変化していない。そのため単位あたり生産額の資源消費量は先進国より遥かに高い。2003年には中国のGDPは世界GDPの3.9%しか占めていなかった。しかし、石油、石炭、鉄鉱石、鋼材、酸化アルミとセメントの消費量はそれぞれ世界消費量の7.4%、31%、30%、27%、25%と40%を占めた。2002年度世界銀行の報告書の分析によると、中国の1ドルあたりGDPのエネルギー消費量は、先進7カ国平均の5.9倍であり、国別ではアメリカの4.3倍、フランスの7.7倍、日本の11.5倍になる。中国のエネルギー利用効率はずかアメリカの26.9%、日本の11.5%に相当する。国土資源部の推定によると、45種の戦略性資源のうち、中国国内の資源で需要を満たすことができるのは、2010年には24種類、2020年にはわずか6種類になる。特に石油、鉄鉱石など貴重資源の需給の矛盾はますます激しくなる。国際エネルギー機関の予測によれば、2004年から2030年の間、世界エネルギーの需要量の増加は60%に近く、そのうち中国とインド両国のエネルギー需要の増加量が2/3を占めることになる。1990年の中国の鉄鉱石輸入量は1400万トンだが、2004年には2.08億トンまで増加し、輸入依存度は60%に達した。重化学工業の建設と伝統的な経済成長方式には根本的な変化がなく、天然資源と生態環境が深刻な被害を受けた。国家林業局2004年6月の統計によると、全国の荒漠化土地面積はすでに267.4万km²に達し、国土面積の27.9%を占めた。そして、砂漠化した土地の面積は174.3万km²になり、全国土地面積の18.2%を占め、しかも毎年平均3436km²の速度で拡大しつつある。2004年に中国は農産品純輸出国から純輸入国に変化し、農産品貿易は初めて55億ドルの貿易輸入超過となった。世界銀行の推定によれば、2005年、2010年、2020年には中国の純輸入食糧はそれぞれ1400万トン、1900万トン、3200万トンに達する予定である。2005年

1月、国家環境保護総局の観測によると、長江、黄河など7大水系の劣V類水質は28.4%を占め、全国70%以上の河川や湖沼が異なった程度の汚染を受けているため、すでに3.2億人の飲用水は安全ではなくなった。注目すべきは、水汚染がすでに支流から主流へ、都市から農村へ、地表水から地下水へ、内陸部から海域へ拡大・蔓延しつつあることである。このため、自然地理や人文環境の特殊性により、中国の環境問題は以下のような特徴を持っている。

1. 自然災害の頻発と局地的な生態環境の脆弱性

中国は国土が広く、自然環境は複雑で、自然災害が頻発し、局地的には生態環境が脆弱な国である。中国の自然環境のもっとも顕著な特徴は、第一に、季節風の環流の影響範囲が広い。東部地方は季節風の影響で降水量が比較的豊富で、しかも雨と熱が同期的で、農業生産に有利である。同時に降水の分配には、時間的空間的な不均衡と不安定性があり、降水の変化率と強度が大きいため、洪水と旱魃災害が起こりやすい。不完全統計によると、紀元前206年から1949年までの2155年の間、中国では比較的大きな水害は1029回、比較的大きな旱魃は1056回起こった。しかも1949年から1989年の間だけで、大小160回もの水害が発生した。第二に、中国は環太平洋地震帯と地中海—ヒマラヤ山脈地震帯の間に位置し、地震が頻発する震災大国である。世界中で震度7以上の地震は1200回あまり起こったが、そのうち1/10は中国で発生したものである。第三に、中国の地質地形の類型は複雑多様であり、地勢は段階的で、西が高く東が低く、明らかに3つの段階を形成している。高原と山地と丘陵が国土面積の2/3以上を占めている。地質の自然侵食力による様々な自然災害が深刻である。第四に、土地資源のうち、砂漠、礫砂漠（ゴビ砂漠）、寒砂漠、永久積雪と氷河、岩石砂漠など農業用地として使えないか基本的に使えない土地面積は国土面積の1/5ぐら

いを占めている。土地の予備資源が少なく、質は高くなく、しかもその多くは辺境地方に位置し、局部地域では生態環境が脆弱で、開発による生態環境の悪化や生態破壊が起こりやすい。第五に、中国の自然環境は水熱条件と地形変化により、東部季節風地域、西北旱魃地域とチベット高原地域の3つの大自然区に分けられる。東部季節風地域の地質侵食力は主に流水によるものであり、水力による侵食、搬送、堆積及び侵食作用が顕著である。西北旱魃地域の地質侵食力は主に風化作用であり、風力による侵食、搬送、堆積作業が突出している。チベット高原地域では、地質侵食力は主に氷河の作用、寒凍風化、流水の侵食である。西北旱魃地域では水資源が欠乏し、牧畜業の発展を制約する要因となっている。同時に、西部地域の生態環境が脆弱で、早草原と荒漠草原の開発利用が不適切で、しばしば土地の砂漠化拡大を招いた。チベット高原地域では、海拔が高く、地勢が険しく、空気が薄く、気温が低く、太陽の放射が強く、風力が大きく、水分が少ない。その地質侵食力は主に物理的風化、氷河と流水の侵食、搬送と堆積を主とする。大多数の土地（約2億ヘクタール、国土面積の22%に相当）は未開発で、しかも開発利用は極めて困難である。

2. 3つのタイプの環境問題が重なる「複合効果」

現在、世界各国における環境問題の性質は異なり、自然災害以外には、一般的に言えば、先進国の環境汚染は主に工業化、都市化や農業集約化によるものである。発展途上国においては、主に発展不足による貧困と飢餓及びこれに起因した一連の生態破壊問題が中心となる。大多数の発展途上国と同じように、中国では自然災害、環境汚染と生態破壊、発展不足という3つのタイプの環境問題が共存しており、しかも互いに影響し、重複して発生し、いわゆる「複合的効果」が生まれ、中国の環境問題をより複雑化させ、その危害をさらに深刻化させる。

3. 人口膨張による環境への圧力

中国の人口は多くて素質が悪いため、生態環境に大きな圧力を与え、すでに中国の国民経済と社会の発展の大きな障害となっている。中国は世界第一の人口大国であり、世界の7%の耕地で世界17%を占める穀物を生産し、ほぼ世界総人口の1/5を養うことができた。しかし、13億の民の物質と文化生活のレベルを継続的に高めるには、自然環境を開発し、さらに多くの天然資源を消費しなければならない。従って、生態環境への圧力もますます大きくなる。食物を獲得するために、人々は森林や草原を破壊し、山の傾斜面を開墾し、食糧栽培面積を拡大する。それで、一連の生態破壊問題を引き起こした。エネルギー、金属や非金属鉱産などを得るために、人々は大規模に略奪的な採掘を行い、天然資源を枯渇させた。居住レベルを改善し、もっと豊富な工業製品を手に入れるため、都市化と工業化は必ず環境汚染の発生を伴う。中国の人口は膨張しつつあるが、限りある天然資源の増加は不可能である。中国の人口素質が低い。人口素質とは一定の社会生産方式の下、人口の思想道徳素質、文化科学技術レベルと労働技能と身体素質のことである。人口素質は多様な要素の影響と制約を受けるが、決定的なのは先天的遺伝と後天的教育要素である。先天的要素から見ると、中国では新生児のうちの先天性欠損症患者は出生児童の12.8%を占め、即ち、毎年約30万にのぼる先天性欠損症児童が出生している。全国には800~1000万の奇形児がある。そして、新生児のうちの遺伝病患者の数は毎年およそ80~100万に達している。全国の各種の遺伝病患者数は2000万人で、全国における14歳未満の児童のうち、知的障害児は300万人、身体障害児817万人（そのうち、知的障害児534万人、総合障害児76.8万人）。全国の痴呆人数は約500万。各種身体障害者5164万人（後天障害者を含む）。後天的要素から見ると、中国2.2億人の学生のうち、1/3は小卒まで、1/3は中卒まで進学でき、全国における

平均教育年数は5年に足りない。総人口のうち、非識字者と半非識字者は15.88%を占める。全世界8.9億人の非識字者のうち、中国は1.8億を占めている。そして、総人口のうち、高等教育を受けた人の比率は極めて低く、1.422%しかいない。このような状況は疑いなく環境教育を発展させること、そして民族全体の環境意識を高めることにとって不利の要素となっている。

4. 一人当たりの天然資源所有量は比較的に乏しい

中国の天然資源の種類は多く、総量は大きい。しかし、主要な天然資源の一人当たりの所有量は比較的少ない。人口が非常に多く、平均資源所有量が非常に少ないことは中国の基本国情であり、中国の生態破壊を引き起こした根本的な原因でもある。水、土壌、森林や草原など4種類の主要農業資源と鉱産資源の状況を分析してみると、中国の天然資源が相対的に欠乏している基本現状が分かる。年間正常流量、即ち実際に利用可能な水資源の総量は28000億 m^3 で、世界第6位である。しかし、一人当たりの年間保有量は2545 m^3 しかなく、世界第88位を占め、世界の一人当たりの保有量平均の1/4、アメリカの1/5、ロシアの1/7、ブラジルの1/15、カナダの1/50に相当する。国土面積は9.6億ヘクタールで、そのうち耕地面積は約1億ヘクタール、世界の耕地総面積の約7%を占め、世界第4位となっている。しかし、一人当たりの耕地面積は約0.09ヘクタールで、世界平均の1/3に足りない。人と耕地の比例関係は、相対的に地味の痩せていて、潜在力が限られている耕地資源に大きな圧力を与え、高い土地利用率と低い労働生産率の伝統農業を形成させた。林業用地は2.66億ヘクタール、現有の森林面積は1.25億ヘクタール（そのうち人工林面積は0.31億ヘクタール）、森林蓄積量は91.41億 m^3 、森林面積は世界第6位となっている。一人当たりの森林面積は世界平均の1/5に足りない。森林面積は国土の

12.98%を占め、世界第121位となっている。各種の草地（草原、草坂、草山）面積は4億ヘクタール、そのうち天然草地は3.9億ヘクタール、人口草地は0.1億ヘクタール。現有の利用可能な草地面積は3.12億ヘクタール、すでに利用されている草地は2.2億ヘクタールだけで、一人当たりの所有量は0.2ヘクタールで、一人当たりの所有量の世界平均の1/4でしかない。草場の退化は中国における草地利用と保護の中で、もっとも顕著な問題である。現在、累計の砂漠化と草地退化面積は約0.86億ヘクタールに達し、そのうち退化したのは0.66億ヘクタール、しかも毎年133万ヘクタールの速度で退化し続けている。全世界において中国は鉱産資源の総量が豊富で、種類が揃う資源大国である。すでに明らかになった45種類の主要鉱産資源の埋蔵量は、ロシア、アメリカに次いで、世界3位を占めている。しかし、鉱産資源の一人当たりの所有量は、世界平均の半分に及ばず、全世界第80位となっている。中国の95%のエネルギーは鉱物資源（石炭、石油、天然ガス）から由来したもので、一人当たりの所有量はわずか世界平均の1/3に相当し、ロシアの1/7にすぎず、アメリカの1/10しかない。中国では、工業品の原材料の80%は鉱産資源となっている。

5. エネルギー問題が起こした石炭型汚染と生態破壊

中国の都市部におけるエネルギー構造は石炭を中心にし、石炭の洗浄や転換能力が低く、大部分は石炭を直接に燃焼させることとなっている。工業と家庭での石炭燃焼は、大量の石炭灰と二酸化硫黄を排出し、都市部特に大都市における大気汚染の主要汚染源となっている。中国の75%の人口は農村人口であり、農村部のエネルギーが欠乏し、農村生活の中のエネルギー利用の90%はバイオマスであるが、その効率は12%しかいないため、毎年全国農村部では薪炭2億トン、作物の茎4億トン、同時に大量な家畜の糞が燃やされて

いる。全国の農村においては、8000万戸にのぼる農民は毎年3～6カ月間に使われる量の薪炭が不足している。農村部では、森林を大量に伐採し、作物の茎を利用して薪とする。大気汚染を招くほか、森林の衰弱、水土の流失、土地の砂漠化、土壌の瘠せなどの生態破壊を引き起こした。80%以上の茎は畑に返さず、燃料として燃やされてしまい、土壌の保水能力を低下させ、土壌の中の有機物養分を失い、土壌の瘠せを招いた。また、毎年全国において水土流失の原因で、50億トンの表土が流失し、窒素、リン、カリウムなど4000万トンが喪失し、土壌の瘠せを一層に深刻化させた。

6. 都市部の「四害」は汚染防止の重点

中国の都市部の環境汚染は、主に廃ガス、廃水、固体廃棄物と騒音であり、都市部の「四害」と呼ばれている。そのうち、水汚染と大気汚染がもっとも深刻である。水汚染を例とすれば、1980年代以来、年間平均汚水排出量は300億トン以上にのぼり、1988年には368億トンに達した。汚水排出量のうち、大部分は工業廃水で、72.8%を占めた。その次は生活污水である。水環境の汚染物質のうち、量が多く広範囲にわたるのは酸素消費有機物であり、もっとも深刻なのは重金属と生物が分解しにくい有機物である。特に催畸形物質、発がん物質、突然変異誘起物質などの危害は極めて大きい。工業廃水の処理率はわずか28%で、都市部の生活污水処理率は4%以下である。工業廃水と生活污水の80%以上は未処理のまま直接に河川や湖沼に流している。全国では82%の河川と湖沼は異なる程度の汚染を受けており、特に都市部を流れる大きな河川の沿岸に、沿岸汚染帯を形成した。同じく都市部を流れる中小規模の河川の汚染状況はもっと深刻である。長江デルタ、珠江デルタと京津塘（北京、天津、塘沽）地域などにおいては、すでに地域的な水域汚染が形成された。水汚染は人々の健康を損なうほか、工業と農業生産の発展にも影響し、毎年水汚染による経済

損失は約377億元にのぼり、環境汚染による経済損失総額の71.89%を占めている。全体的に見れば、中国の大部分の海域の水質はまだ良好であり、近海水域の局部では汚染が発生している。海洋の主要な汚染物には石油類、有機物、栄養物質、重金属などがある。しかし、沿海と近海水域では、水の富栄養化により赤潮がしばしば発生した。1989年7月から9月の間に、渤海海域では特大な赤潮が発生し、河北省沿海部の7つの県に波及し、20万畝にのぼるエビ養殖池が被害を受け、エビ養殖総面積の71%を占めた。クルマエビの減産量は1万トンとなり、直接的経済損失は2億元にのぼり、海洋漁業の生産高も半減した。

7. 工業汚染防止の任務は極めて困難

中国の工業の構成は、小企業と伝統産業を主としている。郷鎮企業の発展は迅速であるため、工業汚染防止の任務は極めて困難である。1986年の工業調査統計によれば、1985年には中国の工業企業数は35.87万社で、そのうち、大中規模企業はわずか8285社で、2.3%を占めていた。1988年には大中規模企業数は10676社にのぼった。1989年には郷鎮企業は1800万社まで増加した。これらの郷鎮企業のうち、70%は工業企業で、そのうち、汚染を出す企業は郷鎮企業総数の20~30%を占め、これらの企業の生産額は郷鎮企業の生産総額の35~40%を占めた。中小企業と郷鎮企業は、一部の地域と個別の企業を除いて、その基本状況は、配置が分散的で、不合理的で、設備が古く、技術が遅れており、管理レベルが低く、エネルギーと原材料利用効率が低く、消費量が多く、70%以上の汚染物は資源採掘及び生産過程における物質の流失から発生したものである。中小企業と郷鎮企業は、汚染防止の資金と技術がなく、大部分は汚染防止施設を設けていない。汚染物の排出は点、線から面へ、オープン型排出に属し、その汚染物の排出量は大中型企業より少ないが、汚染の程度は大きい。そのゆえ、中国における工

業汚染防止の任務は極めて困難である。

8. 国情と国力から出発し、環境保護事業を良くする

中国は発展途上の社会主義大国であり、また衣食豊富型から小康型へ移行し、二元的な経済構造を特徴とした、伝統的と現代的な生産と生活方式が並存する国である。経済の遅れは一人当たりのGDPと一人当たりの国民収入が先進国と比べ大きな格差を有することに現れ、この格差を縮小するためには、まだ数十年の自力更生と奮闘が必要となる。経済効率と効果が悪いことは、高投入、低産出、水とエネルギーと原材料の消費が大きいなどの面に現れている。エネルギーを例にすれば、中国では新たに1ドルのGDPを増やすために必要なエネルギー消費量は世界平均レベルより3倍も高く、日本より7倍も高い。中国の1ドルあたりの工業生産額のエネルギー消費量は日本の5.8倍で、旧西ドイツの4.2倍、アメリカとインドの2.7倍に相当する。1986年には、中国の一次エネルギー消費量は標準石炭換算で8.09億トン、日本は同5.67億トンであった。しかし、中国のGDPは日本の1/6しかなかった。人口と資源の現状は中国の経済発展目標を高く設定できないこと、また、国民の消費も長期的に「小康」レベルに留まることを決定し、そして、中国の環境保護目標が経済発展の目標と相応することを決定している。さしあたっての見通しでは、中国の廃ガス、廃水、工業残渣、都市ごみと騒音などの処理投資額は、1千億元近くが必要となる。このような大規模な投資は、国の財力と物資が耐えられる程度を遥かに超えた。このため、盲目的に高すぎる環境保護目標や環境基準を追求することによる国民経済や社会発展を阻害する傾向を防がなくてはならない、また環境への悪い影響を考慮しない、盲目的に国民経済を進展させる傾向をも防止してはならない。国情、国力の現状から出発し、確かな足取りで経済を進展させ、環境を保護する。

二. 環境問題発生 の 主な原因

環境問題は、古来より存在する問題であり、人類社会が現れる前に、地球上にはすでに地震、火山活動、津波などの自然災害が存在し、周囲の自然環境に影響を与え、環境問題を引き起こした。人類社会に入ってから、人類の異なる発展段階において、生産力の発展レベルの違いにより、人類が自然に対する認識、自然を改造する能力が異なっている。このため、異なる歴史の段階に異なる環境問題が生じ、特に現在社会では、環境問題が一層顕著化し、世界各国が重大な関心を寄せている。周知のように、人口 (Population) 問題、資源 (Resource) 問題、環境 (Environment) 問題、発展 (Development) 問題のいずれも現在人類が直面するグローバルな問題であり、しかもこれらの問題が相互に作用し、どの問題も他の問題と影響関係を持っている。例えば、人口の急増は資源の需要量、生存空間の環境などに大きな圧力を与える。また人口素質の低下は直接に人類による資源の開発利用に影響し、更に環境を破壊する。したがって、人口、資源、発展の3者はいずれも環境に影響を与えている。

1. 人口圧力

人口の増加は、世界各国特に一部の発展途上国に大きな圧力を与えている。人口が増え続けることは、一方では、物質手段への需要を増加させ、環境の供給能力を超え、資源の不足を招いた。もう一方では、環境へ排出する廃棄物の量がますます多くなり、環境の自浄能力を超え、様々な資源と環境問題を引き起こしてしまう。人口数の増加が多すぎ、成長が早過ぎ、圧力が大きすぎることで環境問題を招くのではなく、人口素質が低く、生態意識が薄く、天然資源に対する盲目的、不合理的な開発も同様に環境問題を引き起こしてしまう。紀元前の長い歳月の中で、人口の成長速度は極めて遅かった。工業革命の以前には、世界の総

人口は5億人程度しかなかった。1650年以後、人口の増加が明らかに加速し、人口の倍增時間が次第に短縮してしまった。1999年10月12日に、世界の総人口はすでに60億に達した。世界人口の年平均成長速度が遅くなったとはいえ、人口の基数が大きいため、世界の総人口は大量に増加するに違いなく、2050年には世界の総人口は100億を突破すると予測されている。

2. 資源の不合理的な利用

有名なマヤ文明が滅びる直接な原因は農業生産力の低下、食品供給の不足であった。農業生産力の低下は、深刻な土壌浸食、または土地を利用するだけで養分を与えなかったこと、土壌中の有機肥料の補充不足などにもよるものである。また、土壌流失の最も主要な原因は森林が破壊されること、荒地開墾による森林破壊や生態悪化である。残念ながら、マヤ文明の衰微はいまだに世界の人々に十分重視されず、歴史を鑑としないばかりでなく、大規模の開墾を通じ耕地を拡大する手法は依然として継続されており、しかもますます深刻化する趨勢にある。内モンゴルの草原の退化：現地の住民の多くは牧畜業を営む。人口の増加により、消費需要が大幅に増加した。それで、一部の地域では草原を開墾し、農作物を植え始めた。その結果、放牧地の範囲が大いに縮小した。開墾された土地は、冬と春になると、地表に植生がなく、風力も大きいため、地表が風食を受け、表土が吹き飛ばされ、徐々に砂漠化してしまった。放牧地が縮小した後、一部の草地における過放牧が深刻となり、植生が破壊され、同じように砂漠化を招いた。これらのいずれも生態系のバランスを破壊し、生態環境の悪化をもたらした。荒地開墾が引き起こした悪循環：人口素質の低下により、非合理的な天然資源の利用を招き、いろんな環境問題を引き起こし、人類自身の生存を脅かしてしまう。また経済利益の最大化を追求するために、環境を犠牲することを代価として、その代わりに

経済成長を手に入れる発展方式をとることも、同様に深刻な環境問題を引き起こしてしまう。洞庭湖は長江中流に位置し、毎年雨季になると、長江の水位が急騰し、洞庭湖の水位よりも高くなってしまふ。長江の水は湖に逆流し、洞庭湖は洪水を受け入れ、洪水ピーク低減機能が働く。冬になると逆になる。つまり洞庭湖は長江水位を自然に調節する役目を発揮していた。しかし、近年以来、湖面の減少などの原因で、洪水を調節する能力が著しく低下した。それで、1998年には長江大洪水が発生した際、中下流地域に洪水が大氾濫し、危険な場面が相次いで発生した。九江市あたりの堤防さえも決壊してしまい、人々の生命安全が脅かされた。

3. 片面的に経済成長を追求する

伝統的な発展方式は経済分野での活動だけに注目し、その目標は生産額と利潤の伸び、物質的な富の増加である。このような発展観の支配の下、最大の経済利益を追求するために、人々は環境自身の価値を認識できないか、または認めない。環境を損害する代わりに経済成長を獲得する発展方式をとった。その結果、世界全体における深刻な環境問題を次々に引き起こした。どの国の経済実力の成長も、比較的に長い時期にわたる蓄積のプロセスが必要となる。先進国の工業化が経験した「汚染は先、処理は後」という教訓は痛ましいものであり、このような経済成長は資源の長期価値を考慮しておらず、また、汚染が社会全体にきたした実際の代価をも十分に考慮していない。当面の経済成長だけを盲目的に追求することはしばしば長期発展の目標に背馳することになってしまう。

4. 社会制度の原因と公衆意識

社会制度の不当及び低い公衆意識も環境問題を引き起こす原因の一つである。

三. 中国における環境問題の対策

一人っ子政策、改革開放と経済活性化、環境保護のいずれも中国が長期に堅持しなければならない基本国策である。この3つの基本国策を堅持すれば、人口、経済発展と環境の相互関係を比較的に良く解決でき、人口、経済社会、環境保護の三者の持続的かつ和解と協調した発展が保障できる。中国の環境保護事業は環境教育の展開に注力しなければならない。民族全体の環境意識の向上に努め、国民の観念と行動の転換を実現させ、真に環境を破壊しない前提の下で国民経済の発展を達成させる。経済建設、都市と農村建設、環境建設三者の同時計画、同時実施、同時発展の方針を堅持し、環境保護と国民経済及び社会発展の協調を実現させる。

1. 人口を安定させる対策

人口爆発は現在世界の大多数の発展途上国、そして中国が直面する環境面での挑戦である。中国は長期的に一人っ子政策の基本国策を堅持し、優生優育、晩婚晩育を実行し、人口の数をコントロールし、人口の質を高めなければならない。具体的な目標としては、死亡率と出生率を減らし、出生率を制御し、平均予期寿命を高め、総人口を安定へ転換させる。中国で実施する一人っ子政策は、中華民族に有利だけではなく、同時に、アジアと全世界の人口成長プロセスの転換に貢献した。

2. 発展戦略を転換する対策

発展を広義的に理解すれば、社会生産の成長を意味する。社会生産は物質手段の生産と人類自身の生産を含める。前者は生産手段の生産と生活手段の生産を含め、後者はいわば種の繁殖である。発展を狭義的に理解すれば、非工業化、非現代化社会から工業化、現代化社会への転換と遷移過程である。しかし、工業化と現代化は単純な経済成長過程として表現するだけでなく、政治、文化芸

術、科学技術、教育、衛生、体育、社会、意識形態などの発展過程をも含める。経済発展も国民総生産の成長だけで表現するのではなく、社会、環境、生態などの目標も有しなければならない。そして、これらの面での発展と協調しなくてはならない。第二次世界大戦以後、世界各国の発展は、例外なく国民総生産や工農業生産総額の高度成長を目標とし、片面的に高貯蓄と高投資を実施してきた。そのため、資源とエネルギーの消費量が大きく、環境汚染と生態破壊が深刻で、経済効率が悪いなど一連の弊害をもたらした。このような発展方式は伝統的な発展戦略を採用しているため、一人当たりの国民総生産で国の発展レベルを評価することは非常に不完全であると指摘された。そして、発展戦略を転換させることを提案した。発展戦略を転換することは、工業と農業の生産総額や国民総生産の高度成長を目標とせず、人類の基本的需要を満足させることに着眼する。

3. 計画と管理を強化する対策

中国における経済管理は、計画経済を主とし、市場調節を補助とする管理体制を堅持している。このような体制は、理論上では、環境政策の実施にもっとも有利である。計画経済を実行することにより、環境保護を国家、地方と部門の国民経済と社会発展計画に組み入れることができる。市場調節を実行したことにより、国の環境政策は市場メカニズムを促進し、環境保全に有利な方向へ転換させることができる。完全な計画経済は集中制御の典型であり、完全な市場経済は分散制御の典型である。集中制御の優れた点は全体協調に有利で、統一的な全体目標を有することである。欠点としては、情報の伝達効率が低く、適応性は悪く、制御のプロセスが煩雑であり、組織の革新にとって不利である。分散制御のメリットとしては、情報の伝達効率が高く、適応性が強く、制御のプロセスが簡便であり、組織の革新が容易にできる。デメリットとしては、全体協調が行われにくく、

統一的な全体目標が欠けることである。計画経済を主とし、市場調節を補助とする経済管理体制を構築することは、疑いなく集中と分散制御の長所を兼ね備え、両者の短所を避け、比較的理想的な段階的な制御手法であり、環境保護の長期計画と管理にとって非常に有利である。

4. 資源保護の対策

一定の経済技術条件の下、自然界の中で、人類の生産と生活需要を満たし、有用である一切の物質とエネルギーはすべて天然資源であり、例えば、鉱産、土地、水、森林、草原、野生生物などがある。天然資源は人類の生存と発展にとって、もっとも基本的な物質基礎である。天然資源をよく保護し、合理的に天然資源を開発することは、国民経済の持続的、安定的及び和解と協調的發展を保障する基本条件である。国民経済建設を行う際、天然資源を開発することは、主に環境を利用して「収入」を得ることであり、環境「資本」を枯渇させることではない。そのため、再生不可能な天然資源の総合的利用、再生可能な天然資源の永続的利用を確保しなくてはならない。したがって、森林の伐採量は成長量を超えてはいけない。放牧量は牧草の生産量を超えてはいけない。狩猟や漁業、薬草の採集などは永続的な利用のための量を超えてはいけない。生物種を保護するには、生物の生存・繁殖空間を十分に確保しなければならない。エネルギーの利用効率を高め、エネルギー使用量を減らすことにより、煤塵、二酸化硫黄、二酸化炭素、窒素酸化物など大気汚染物質の排出量を削減し、大気質が改善できる。同時に、再生可能エネルギーや新エネルギーを大いに発展させ、現在の化石燃料（石炭、石油、天然ガス）を主とするエネルギー構造を再生可能エネルギー（太陽エネルギー、水力、風力、海洋エネルギーなど）や新エネルギー、原子力を主としたエネルギー構造へ転換させることは、増加し続けるエネルギー需要を満たすほか、環境を保護・改善させ、生態

破壊や天然資源の枯渇を防止する。

5. 一人当たりの資源所有量の意識を強化する対策

中国は発展途上の社会主義大国であり、国土が広くて資源が豊富で、人口が非常に多く、経済が遅れていることが基本国情である。天然資源と言えば、中国では種類が非常に多くて、総量が豊富で、多くの天然資源の埋蔵量または採掘量は世界トップを占め、資源大国に数えられる。しかし、中国では一人当たりの資源所有量は極めて少なく、一部の基本天然資源、例えば、森林、草原、水、鉱産などは世界大多数の国より少なく、しかも世界の一人当たり所有量の1/2から1/5しかなく、資源小国に属する。我々は国土が広くて資源が豊富であることを知り、中国の一人当たりの資源所有量の少なさがすでに社会主義の現代化建設、特に工業と農畜生産の制約要因となっていることを認識しなくてはならない。鉄鋼、石炭、石油、食糧、綿布など主要な工業と農畜製品の生産量は世界トップを占めるが、一人当たりの所有量は比較的低い。例えば、食糧の総生産量は4億トン超で世界首位を占めるが、一人当たりの食糧は400kgに足りず、世界平均より低い。従って、天然資源の利用と経済社会の発展など各分野において、我々は一人当たりの所有量の意識を強く持たなくてはならない。できるだけ物資の利用効率を高め、リサイクルや再利用を行う。廃棄物や中古物資を回収、リサイクルし、天然資源の消費量を削減する。国民全体の中で節約の良い習慣を形成させ、節約は光栄で、浪費は恥という道德観を国民の中に根を下ろす。

6. 価値観を転換する対策

環境汚染、生態破壊や資源枯渇の原因は、自然と生態系の法則に背く以外に、価値観から見ると、経済のルールにも反することである。長期以来、人々の伝統観念の中で、空気や水などの資源は価

値がなく、取っても使っても尽きることがない天然資源と見なされている。そして、自然環境を廃棄物の浄化場所と見なしている。そのため、自然から手に入れるにせよ自然に排出するにせよ、いずれも何の代価と労働を支払わなくてもいいと思われている。このような古い価値観は環境問題を引き起こす重要な原因となっている。社会再生産の過程は自然環境や天然資源と密接な関係を持っている。絶えずに自然界から資源を得る一方、各種の廃棄物を環境に排出する。人類活動と人類環境の間の物質交換、エネルギーの流れ、情報伝達の過程は、自然と生態系の法則だけでなく、経済の法則を遵守しなければならない。そのことによって、高い効率と和解と協調の取れた発展が遂げられる。自然環境と資源も一種の商品であり、価値あるものであり、消費者は代価と労働を支払うべきである。このため、国民総生産や国民収入の計算と統計において、環境汚染、生態破壊及び資源消費の程度を環境資本の原価償却の形で反映すべきである。このような価値観の転換は、本当の価値と価格制度を実行し、社会再生産の過程の各段階——生産、流通、分配と消費の中で、環境と資源を保全するために費やされた全額の費用をそのままに反映する。環境保護事業は単純な社会福祉事業でもなく、経済成長や社会進歩に影響する重い負担でもない。この事業は社会的効果と環境保全効果をもたらすほか、経済利益をももたらす。旧西ドイツの統計分析によると、環境保護への投資とこれによって得られた経済利益の比は1対3である。当然ながら、環境保護の便益を計算することは非常に困難である。なぜならば、環境保護は社会財産を守る経済価値だけを有することではなく、人の健康を守る保健価値、自然遺産を守る美学的価値、人文遺産を守る歴史的価値、生物種を守る科学的価値などをも有している。しかし、美学、歴史、科学的価値のいずれも貨幣で計算し難いものである。

7. 科学技術の進歩に依存する対策

科学進歩は環境保護事業をサポートするとき、理論の重要な役割を重視しなくてはならない。例えば、南半球の某地で1匹の蝶が偶然に羽ばたくと、その弱い気流が数週間後に北半球の某地を巻き込む竜巻となってしまふ。これはいわゆる自然界の「バタフライ効果」である。つまり、一つの極微少な出来事は、一定の期間やその他の原因の参与によって、極めて巨大な複雑な結果まで発展することができる。それで一つの新しい科学理論——カオス理論が誕生した。一部の科学者はこう指摘する。この理論はユークリッド幾何学、ニュートン力学、アインシュタイン相対論より、そして、古い「三論」（システム理論、情報理論、サイバネティクス）や新しい「三論」（協同理論、突然変異理論、散逸構造理論）よりも複雑な世界を全面的に、正確的に観察し、宇宙と自然界における無数の混沌状態を解明する鍵となっている。カオス理論の一つの基本観点としては、見た目が混乱で無秩序な現象の中に秩序が存在し、また一般的に認められる秩序的なシステムの中で混沌が存在している。宇宙間と自然界にはカオスが普遍的に存在し、規整した状態とカオスの一つの特徴状態である。カオス理論を研究する主な手段は非整数幾何の数学方法である。カオス理論は人類による自然界への観察と分析を深化させ、今まで人類が不思議や無規則な現象への認識を高めるに違いない。それによって、予測、予報、ひいてはコントロールさえも実現できる。環境科学技術は国民経済や社会発展のため、そして環境保護事業のために応用しなければならない。環境保護事業の発展は環境科学技術の進歩に依存しなければならない。20世紀90年代における科学技術進歩のシンボルの一つとしては、労働や資源の集約型、汚染が深刻な技術から新技術の集約型、ハイテク技術や低汚染或いは無汚染技術へ転換することである。これは、環境保護に有利な方向へ転換することである。エネルギー部門では石炭と石油の燃焼

の末端処理（脱煙除塵、脱硫脱窒）技術から石炭と石油の燃焼過程中に汚染を除去する生態技術へ発展する。例えば、先進諸国及び中国が現在開発中の循環流動床（CFB）ボイラは、まさにこの種の「クリーン燃焼方式」である。この方式の熱効率率は高く、エネルギーを節約できる。脱硫効率は90%以上に達し、大気汚染を大幅に削減できる。また、石炭電磁流体発電技術は、現在世界で研究開発されている一つの高効率、低汚染の新型発電技術である。この技術は伝統的な火力発電のように熱エネルギーを機械エネルギーに転換し、また機械エネルギーを電力へ転換させる方式を変え、石炭の中に酸化剤と添加剤を入れて燃焼させ、磁場にプラズマを高速に流すことで、熱エネルギーを直接に電力へ転換させる。この発電技術は、熱効率が高く、エネルギーを節約できる。しかも自動的に脱硫でき、汚染が少ない。このようなハイテク技術の応用は、伝統的な電力産業の低効率、高汚染の状況を大いに変化させた。

8. 予防と処理の結合、予防を第一とする対策

20世紀50～60年代の間に、先進国では、環境汚染が日増しに深刻化しつつある中、各国は多様な技術措置を取り、汚染源処理にあたった。汚染排出口での「三廃」対策を厳しく講じたため、環境汚染がコントロールでき、環境質も一定程度改善できた。しかし、当時は環境問題を単純な汚染浄化処理問題と見なした。20世紀70年代の後半から、世界各国は環境問題を抜本的に解決するために、環境設計を重視するようになった。即ち、全体的に計画し、予防を主とし、予防と処理を結合し、管理を強化することの重要性を認識し始めた。環境設計は、自然環境と資源を最大限度に利用し、人類の福祉に貢献させると同時に、自然界への影響と破壊を最小程度に抑えなくてはならない。全体計画とは、環境設計を行うとき、全般的に自然、経済、社会など各方面の要素を考えに入れ、発展と環境の関係を協調させ、できるだけ自

然環境と資源の改造、開発、利用にあたり、自然—生態の法則に従い、利を起こして害を取り除き、人類の福祉に貢献する。人の主観的な意志を強制的に自然界に加えることではない。予防を主とすることは、すべての経済社会発展活動において、必ず事前に環境影響評価を行い、前もって措置をとり、環境破壊などを未然に防止する。

9. 専門家の参加から公衆参加へ転換する対策

環境保護には専門家の参加が必要で、専門家から科学技術の保障が提供される。しかし、専門家だけの参加で環境問題を解決することはできない。従って、環境保護は国民全体の事業である。環境保護事業は、すべての分野や部門における個人及びその環境問題への参加意識と関係している。

四. 環境分野における中日協力への展望

本研究会の最終目標である「環境改善技術のシステム化」のように、同じアジアにある二つの国、発展途上大国である中国と先進大国である日本は、共同して環境問題と直面しなければならない。人類の持続可能な発展の観点から出発し、新しい理論を提起し、「健全な自然」システムを打ち立て、和解と協調社会を構築したうえ、和解と協調が取れた世界を構築する。このために以下のような取

組みが望ましい。

1. 全面的に対話を推進する。政府から民間へ、専門家や学者、管理者だけではなく、普通の国民も参加すべきであり、いろんなルートを通じ、突っ込んだ対話を行う。相互理解を深め、環境問題を十分に認識し、全体の環境意識を高める。
2. 現場考察を強化する。様々なルートを通じ、自然と接触し、感性的な認識を深め、生物多様性、環境多様性、社会多様性などを体現し、最終的に環境問題を解決する対策を打ち出す。
3. 既存の環境改善技術の応用を着実に推進し、かつ新しい技術を開発する。現在すでに多くの成功した経験がある。例えば、日中協力大同生活污水处理技術、大同で行われる植林による水土流失の制御、山西省で行われるアルカリ土壌の土地改良技術、及び重慶や瀋陽などで応用されている大気汚染防止脱硫技術などがある。自然科学、社会科学、技術科学などの融合を通じ、最終的に新しい理論を提起し、「環境改善技術システム」を確立し、和解と協調の取れた人類社会を構築する。

参考文献

- 「中国環境問題現状」、愛知大学21世紀 COE プロジェクト人口生態環境問題研究会中期報告、2005年7月。
「環境保護概論」、林肇信等共編、中国高等教育出版社。
「中国現代化研究報告」、中国農業科学院中国現代化戦略研究グループ、2005年2月。