

〔寄稿論文〕

中国の今日的課題 ー中国トリレンマ問題の現状分析ー

福岡工業大学社会環境学部教授／国際東アジア研究センター元主席研究員 野上 健治

1. はじめに

中国経済は、1978年から始まった改革開放の30年間で年平均9.8%の高成長を遂げたが、昨年の米国の金融危機に端を発した今回の世界的危機の影響を受けて、減速を余儀なくされている。これが景気循環の一局面で済むのか、それとも第1次石油危機当時の日本のように高度成長期の終焉を意味するのを見極めるためには、通常のマクロ経済変数としての需要項目（消費、投資、輸出等）の変動だけでなく、中長期的には環境やエネルギーをはじめとする供給側の制約にも注目する必要がある。

さらに、次のような疑問もある。即ち、経済発展に伴う環境悪化は避けられないのであろうか。あるいは、一般に途上国はまず、経済発展を優先し、経済力をつけたある段階から環境保護に力点をおくようになるのであろうか。経済発展論に「クズネッツ曲線」という経験則がある。これは、「経済発展の初期時点では、経済発展とともに所得分配の不平等度は拡大するが、所得が一定の水準になった以降は、経済発展とともに所得配分がかえって平等化する」というクズネッツの「逆U字仮説」である。近年、環境経済学の分野で「環境クズネッツ曲線（EKC：Environmental Kuznets Curve）」という用語がしばしば使われる。これは、前述のクズネッツの経験則の中の「所得の不平等度」という言葉を「環境負荷」に置き換えたものである。即ち、経済発展と環境とは、あたかも、クズネッツの「逆U字仮説」と同様に、まず経済

発展とともに少なくともある時期までは環境が悪化し、次に改善するといった逆U字型の関係が見られるという。

こうした問題意識のもとに、中国の今日的課題である経済成長、エネルギー、環境問題のトリレンマについて、現状の分析を試みたものである。

以下、まず、本稿で取り上げるトリレンマについて、あらためて古典的な定義をレビューし、その理解に基づいて、中国のトリレンマの現状を分析する。

2. トリレンマとは

まず、トリレンマ問題を考えるときの「エネルギー」という場合、特に記述のない限り、一般的に、自然資源である化石燃料を指していることに留意する必要がある。

「トリレンマ」とは、経済(economy)、エネルギー(energy)、環境(environment)といった3要素が互いに依存しあうことによって生ずる複合問題のことをいう。一般的には次の3つのジレンマによって構成される。

1. 経済成長とエネルギー安定供給のジレンマ：人口増加と生活水準の向上のために、経済成長が必要である。その経済成長を支えるために、要素投入としてのエネルギーが必要になる。しかし、エネルギーは自然環境要素であるので、今のところ、無尽蔵なものではない。そこで、エネルギーの安定供給問題が生じる。即ち、経済成長かエネルギーの安定供給かというジレンマが生じる。

2. エネルギー消費増大と環境問題のジレンマ：エネルギー消費は経済発展と生活水準の向上のために必要である。しかし、エネルギー消費の増大は二酸化硫黄（SO₂）、二酸化炭素（CO₂）などの汚染物質の増大をもたらす、環境質の低下（大気汚染）をもたらすと同時に、エネルギー資源の量的減少をもたらす。

環境質の低下というのは、要素汚染型環境問題であり、エネルギー資源（自然資源）の量的減少は、要素破壊型環境問題である。即ち、エネルギー消費か環境保全かというジレンマが生じる。

3. 環境保護と経済成長のジレンマ：経済発展とエネルギー需給拡大の過程において、環境保護を適切に行わなければ、環境問題が発生する。環境問題が深刻化すれば、人類の生存基盤さえも破壊されてしまうため、経済成長の後退は避けられない。しかし、環境保護を優先的に行えば、人力、資金力、技術力などが経済発展から環境保護にシフトされる必要があるため、少なくとも短期の経済成長が鈍化してしまう恐れがある。即ち、環境保護か経済成長かというジレンマが生じる。

しかしながら、先に述べた環境クズネッツ曲線（EKC）が妥当するとすれば、このジレンマは、一定の成長を成し遂げた後は、解消することになる。つまり、EKCは、環境保全と経済成長が、必ずしも対立しないことを示唆している。

3. 中国におけるトリレンマ問題の現状

中国は経済成長大国であると同時に、エネルギー需要大国、環境汚染大国でもある。即ち、世界的にまれに見る厳しいトリレンマに中国が、現在、直面しているのである。

3.1 経済成長

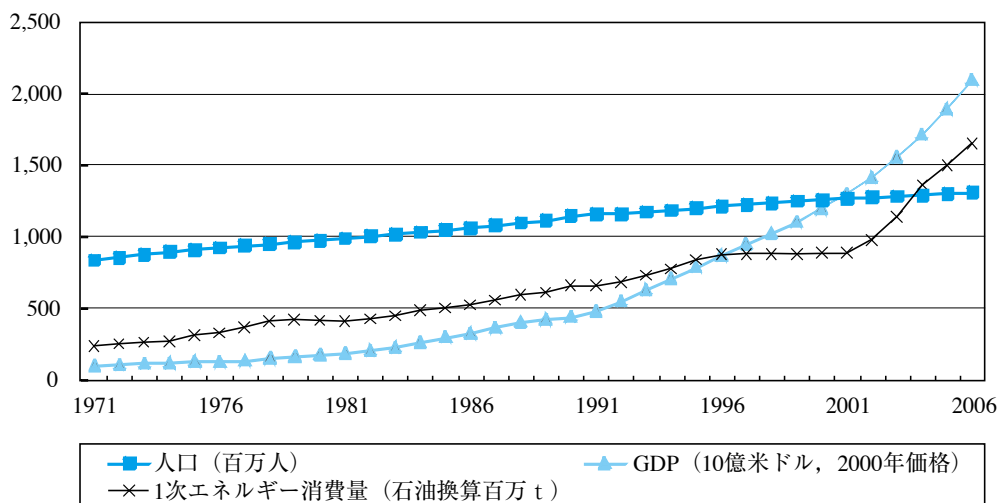
中国では、1978年12月の改革開放政策以来、1980年代から高度経済成長が始まり、現在も継続している。平均GDP成長率は1980～90年に9.2%、1990～2004年に10.1%、よって1980～2004年では9.5%となり、GDP規模も1980～2004年までの24年間で9.4倍に拡大した（図1）。2007年の実績は、速報によれば、GDPはドイツを抜いて世界第3位になった（第1位米国、第2位日本）。実に驚異的である。さらに、2009年の世界経済の落ち込みの中で、日本経済もマイナス成長となったため、今年度中に中国は日本も追い抜き、世界第2位のGDP大国になることが確実視されている。

日本が戦後復興を経て1950年代半ばから高度経済成長期に入り、1973年の第1次石油危機まで継続したのと比べて、中国は約30年遅れて経済発展を成し遂げてきた。中国および日本の経済発展の要因としては、ともに技術進歩の影響が非常に大きいことが中谷（2004）、李（2004）のそれぞれ独自の分析により判明している。今後中国で経済発展が維持できるか否かは、技術進歩の可能性にかかっているといえよう。

高度経済成長の結果、国民は豊かになり、生活水準は大幅に改善された。そして中国の国際的プレゼンスも高くなった。しかし、その反面、都市化と工業化が急激に進み、人口と資源の矛盾が激化し、所得格差が拡大した（都市部と農村部、沿海部と内陸部など）。しかしこの格差は都市住民の収入と農村住民の収入がともに上昇する、つまり収入の底上げの過程で生じたもので、農村住民の収入が低下したわけではない。ある意味では、これは経済が発展する段階で生じる必要悪の1つであろう。

ただ、所得格差を放置すると、大きな社会問題になりかねない。この点については、中国政府もすでに認識しており、真剣に取り組み始めている。

図1 中国の人口、実質GDPおよび1次エネルギー消費の推移
(単位：百万人，10億米ドル2000年価格，石油換算百万t)



(出所) 日本エネルギー経済研究所計量分析ユニット編 (2009)

ところで、今回の世界的な金融危機のあおりで、中国経済は減速を余儀なくされているが、それに伴って、昨年の失業率は、5年ぶりに上昇した^(注1)。中国は前にも述べたように、今年はGDPで日本を抜いて世界第2位に浮上する可能性が極めて高いが、その反面、雇用不安が高まっているのである。雇用が悪化すれば、社会不安を招く。さらに、大学生の就職難も深刻である。高等教育機関の在学生数は、1970年代は70万人程度だったが、2000年代に入って1,300万人に達した。その結果、大学生の「就職氷河期」がここ数年続いている。まさに、中国版「大学は出たけれど」である。金融危機後の日本では大学生の内定取消しが問題になっているが、中国の大卒失業者も増えている。

今年1月末のダボス会議で、温家宝首相は2009年のGDP成長率の目標は8%であることを言明した。この目標が達成できるだろうか。中国経済は米国をはじめとする先進国への輸出依存度が高いため、決して楽観できないが、中国政府は内需拡大策として、4兆元（約57兆円）という膨大な財政

投入を決定している。

中国では数千万の人民（農民工）が農村から都市に出てきている。その人達や大学卒業生たちに職を与えて社会不安を起こさないようにするためには、どうしても経済成長率8%を達成しなければならないのである。

そのため、財政資金を積極的に投入していくことになる。幸いなことに、GDPに対する国債の比率は高くない。日本が150%を超えているのに対し、中国は19%程度である^(注2)。したがって、今後数年間は財政拡大でつなぐことは可能であろう。

いまや、中国は、世界経済を牽引するためにも輸出だけに頼るのではなく内需拡大で「経済大国」の責任を果たさなければならない。いずれにせよ、2008年の北京オリンピックを成功裏に終了させた現在では、次に来年2010年の上海万博をつつがなく開催すれば、中国は、名実ともに先進国の仲間入りとなることは間違いない。

3.2 エネルギー需給

前節でも述べたように、1980～2004年の間に、経済規模は約9.4倍（年平均9.5%）となっているが、エネルギー消費量は3.3倍程度で、省エネルギーが寄与しているといえる。しかしながら、3.3倍という数字は年平均伸び率にすると約5.3%で、かなり高い数値である（図1）。その結果、2004年現在、中国のエネルギー消費は、石油換算で13億8,900万tであり、世界全体の13.8%を占め、米国（23%）に次ぐ世界第2位である。また、エネルギー生産量では世界全体の10%（2001年）を占め、米国、ロシアに次ぐ世界第3位の需給大国となった（日本エネルギー経済研究所計量分析ユニット編、2009）。ただし、需給バランスを見ると、米国は純輸入大国、ロシアは純輸出大国であるのに対して、中国は1996年までは純輸出大国であったが、1997年以降、純輸入国に転落している。

エネルギー源別に見ると、石炭（全体の71.5%）は資源が豊富にあるので、純輸出の状態であり、天然ガス（3.0%）は自給自足の状態である。ただし、中国では天然ガスの利用は遅れており、過小均衡状態となっている。

問題は石油（22.4%）で、1993年以降、純輸入の状態となった。2003年の石油純輸入量は1.04億t（日本エネルギー経済研究所計量分析ユニット編、2009）で、輸入拡大のテンポが非常に速い。この背景には、石油需要の急増がある。最大の要因は自動車の普及で、1980～2005年にかけて自動車保有台数は178万台から3,200万台と18倍（年平均伸び率12%超）になっており、GDPの伸び率を大きく上回っている。この増加ペースは年々加速傾向にあり、2006年の新車販売台数は750万台と日本を越えた。さらに昨年2008年には米国をも追い抜いて、新車販売台数は世界第1位になった。2006年における都市家庭100戸当たりの自家用車保有台数は、全国では3.4台であるが、北京市では14.1

台、広東省では9.7台に達している。

これが必然的に石油の需要を押し上げる結果となった。1990～2000年までの10年間で中国の石油需要は約1.1億t増加しているが、その25%は自動車の増加に起因している（李、2004）。

これ以外は、水力（2.3%）、原子力（0.95%）である。さらに、農村では、藁などのバイオマスなどが多く使われている。

エネルギー消費量は世界第2位であるが、人口が多いため、1人当たりの消費水準で計算すると約0.7t／年であり、日本の4t／年、米国の8t／年と比べてまだまだ少ない。これは今後さらに需要が増加する可能性があるということを意味している。

一方で、中国のエネルギー利用効率をGDP原単位（購買力平価換算）や物量ベースで見ると、日本や米国等の先進国の6～8割程度と非常に非効率である。先進国のようなエネルギー利用効率の高い技術が中国で普及すれば、2～4割の省エネルギーが可能だということになる。

日本エネルギー経済研究所計量分析ユニット編（2009）によると、経済全体について、米ドルに換算したGDP100万ドル（2000年価格）当たりの1次エネルギー消費量を見ると、中国810、米216、日本108（単位は石油換算t）である。つまり、中国のエネルギー効率は日本に比べて8倍近くも悪い。ただし、これは、為替レートや購買力平価等を考慮していない値である。中国では物価が安いので、同じ1米ドルでも多くのものが買える。これを補正するのが、購買力平価換算のための指数で、世銀レポートなどでは約4～5倍となっている。つまり、同じ1米ドルでも、中国では約4～5米ドルの価値がある。

購買力の違いを考慮すると、大雑把に言って、中国のエネルギー効率は日本の50～60%位である。極めて粗い評価であるが、仮に日本の技術シ

表1 2004年に中国で発生した大停電・電力使用制限

場所	発生日時	概要
杭州市	2004年6月25日午前9時	市内広域で停電が発生し、午後1時頃から全面停電に発展。17時半頃より収束に向かった。この停電をきっかけに昼間の大幅な電力使用制限が実施され、企業700～800社が影響を受ける。
広東省全域	2004年7月1日以降	広東省全域でのピークカットのための計画停電を導入。昼間の生活用電力に大きな影響。
上海市	2004年7月19日以降	市内全域で大規模な電力使用制限を開始。夜景で有名な外灘の照明が消され、2,100社が影響を受ける。
成都市	2005年1月初旬以降	暖房需要の上昇を受けて、企業向けに週に5日という電力使用制限開始。多くの企業が操業を停止。
広州市	2005年1月6日以降	工場に対し週1日以上、また毎日17～21時の操業停止を要請。

(出所) 資源エネルギー庁のHPより

システムを導入すれば、中国の現在のエネルギー消費量を増やさないまま、経済規模を倍近く拡大することも不可能ではないということである。

中国のエネルギー構造の問題は、石炭中心の需給構造であるにもかかわらず、石炭のクリーン利用技術の開発と普及が遅れていることである。さらに、天然ガス、再生可能エネルギーの開発利用の遅れなどの問題も挙げられる。

中国のエネルギーの源泉は、石炭が現在なお、70%以上を占めている。中国は石炭の埋蔵量が多く、今後もエネルギーの主力となる可能性は高い。経済評論家の田中直毅氏も「中国のエネルギー情勢」と題する講演（田中、2004）の中で、次のように話している。即ち、「21世紀も中国は石炭を中心にしてエネルギーを考える、この基本は変わらないということのようです。彼らの言葉を使いますと、石炭を主とした全面的エネルギー政策という言い方になります。」

しかし、石炭は煤煙・煤塵などを放出し環境汚染物質の発生源の最たるものである。中国政府は、石炭産業を環境保護対策の重点産業と捉え、高硫黄炭の採掘の制限、脱硫装置の設置など、様々な施策を実行することが明らかにされているが、その規模と範囲が大きく、かつ多方面にわたっているので、着実な環境対策が全国的に必要とされて

いる^(注3)。

加えて、2003～04年には電力供給不足が深刻で、沿海地域を中心に33の行政区のうち^(注4)、約3分の2の行政区で停電や電力不足が発生し、この問題は、抜本的な解決策のないまま現在に及んでいる（表1）。

以上のように様々な問題を抱えているが、現在の中国の最重要課題としては、石油を中心とするエネルギー安全保障問題だといえよう。理由は、この問題は過去30年間未経験であることに加えて、石油輸入量の拡大があまりにも急激で、それゆえにエネルギー安全保障問題への総合的対策・体制ができていないことなどが挙げられる。

最近、原油の国際価格が高騰するときに話題になるのが、中国「石油が飲み論」である。経済成長の結果、中国の原油輸入が増大し、それが国際的な価格高騰の原因になるのではないかと心配である。2003年の原油輸入量は、米国5万1,600万t、日本2万500万t、中国9,100万tで、中国の輸入量は米国の5分の1、日本の半分程度である。この程度に留まれば、喧伝されているほどの影響があるとは思えない。しかし、今後、中国の原油輸入は増大の一途を辿ると予想されるから、将来的には台風の日であることに間違いはない。

中国の石油消費量は、いまや米国に次ぐ世界第

2位で、日量約700万バレルである。これは米国の約2,000万バレルに比べれば、約3分の1程度である。ありえないことではあるが、もし中国の1人当たり消費量が米国並みになると、約9,000万バレルが必要になり、現在の世界全体の消費量を超えてしまう。

因みに、OPECの石油生産量は、日量2,800万バレルであり、中国の動向如何では生産量を急増させなければ追いつかない。そのとき、原油価格は上昇する恐れがある。

2005年における中国の石油確認可採埋蔵量は160億バレルで、世界シェアの1.3%を占めている。しかし、中国の石油生産量は伸び悩んでいる。1990年代、中国の石油生産の主力は、東部の大慶、勝利、遼河の3大油田であったが、これらの油田は老朽化し、生産量は、ほぼ横ばいないし減少している。中国の全生産に占める3大油田の割合は、1990年の74.2%から2003年には51.7%にまで低下した。3大油田の減産分は、西部陸上油田と東シナ海などの海上油田で補おうとしているが、生産は需要の増加に追いつかない。この結果、輸入量は、1996年の1,590万tから2005年の1億3,600万tへと急拡大したのである。

石油確保に対する中国の危機感は強く、資源確保に奔走している。これは、国際的なトラブルの火種ともなっている。日本とは東シナ海、尖閣列島周辺の海底資源開発問題がある。2005年には、米国のユノカルを中国の国有会社である中国海洋石油が買収しようとしたが、米国の議会が安全保障の観点から反対し、買収は不成功に終わるといった出来事もあった。

また、資源争奪絡みで、アフリカ諸国に対する中国の影響力の増大も見られる。特に産油国であるナイジェリアには、1990年代から中国資本の進出が活発で、2005年にはナイジェリア国営石油会社との間で、日産3万バレルの原油引取り契約が

結ばれた。

中国は、国外石油資源の確保のために、1990年代から「中国石油天然気」、「中国石油化学」、「中国海洋石油」といった国有石油会社による海外投資を奨励し、海外自主開発を進めている。これら企業は、政府の庇護のもと、圧倒的な資金を背景に、海外でのエネルギー資源の確保や大規模なパイプライン敷設などの大型プロジェクトに乗り出している。これらにより確保された海外権益原油は2003年で輸入全体の22%を占めている。

中央アジアに豊富に存在する石油、天然ガスの確保のため、ロシア、カザフスタン、ウズベキスタン、キルギスとの関係強化にも熱心である。ロシアのカスピ海周辺で生産された石油を、カザフスタンなどを通るパイプラインで中国にまで輸送する事業が進行している。天然ガスについても、ロシアのシベリアやサハリンで生産したものを中国に輸送したいという思惑があり、日本にとっても大きな利害の絡む問題になっている。

ところで、ワールドウォッチ研究所(The Worldwatch Institute)は、中国とインドの資源消費によって世界の資源が枯渇する恐れに直面しているという報告書を2006年に発表した(The Worldwatch Institute, 2006)。また、レスター・ブラウンが代表を務めるアースポリシー研究所(Earth Policy Institute)は、中国が現在の先進国のような資源消費パターンを追従した場合、その資源消費需要を満たすことは到底不可能との見通しを出している。中国の人口は、米国の4.4倍(2004年)であるから、この結論はある意味で自明である。1人当たりで、中国人が米国人と同じだけの資源を消費するようになれば、世界の資源は絶対的な不足に陥るだろう。それに、その人口がやがて中国を超えると予想されるインドの存在もある。

しかし、このような議論には、米国流の独善がある。現在の米国型の資源消費を先進国の標準と

考え、自分たちの資源消費を抑制することには熱心ではないにもかかわらず、中国やインドの台頭を警戒するという論調には、反発を感じる人もいるだろう。

日本やヨーロッパには、資源消費を抑制しながら経済成長を達成する道を探る動きがある。米国型の資源浪費型経済成長に代わる新たなモデルの構築が可能か、中国やインドがそうした新しいモデルを採用することは可能か、それは地球環境の将来を左右する大問題である。

3.3 環境問題

現在、中国においては、大気汚染、水質汚染、水不足、砂漠化の進行、砂嵐・黄砂等々が深刻化しており、中国の環境汚染はすでに危機的状況にあるといえる。中国の環境問題は、中国の経済社会の大きな質的变化と一体になった問題である。このことは、戦後の日本の環境問題が、経済成長とそれに伴う社会の大きな変化、例えば、農村から都市への人口移動、大都市の住宅問題、下水道やごみ処理などに必要な都市環境インフラの不足、公共事業拡大による自然環境の破壊、大量消費・大量廃棄型生活スタイル、モータリゼーションなどと表裏一体で進行したことを想起すればよい。

以下では、中国の環境問題の中で、特に、大気汚染の状況について分析し、さらに、CO₂に関する環境クズネッツ曲線(EKC)について検討する。

(1) 大気汚染の状況

環境問題については、1979年に高度経済成長が始まると同時に、環境保護法を作って対策をとってきたが、残念ながら環境は悪化の一途を辿っており、全体的な改善は見られない。都市部において、大気環境が国の基準をクリアしているのは40%程度であり、都市人口の6割以上が何らかの

大気汚染にさらされている。

前節のエネルギー需給のところでも述べたように、高度経済成長に対して発電能力が需要に追いつかず、沿海地域を中心に2003年から停電が発生し、現在では恒常的な状態に及んでいる。当然、火力発電所はフル稼働しているが、これにより石炭燃焼が増加し、二酸化硫黄(SO₂)や総浮遊顆粒物質(TSP: Total Suspended Particles)が石家荘・大同・蘭州といった内陸の大都市や盆地に滞留する結果になってしまった。また、急速な自動車の普及により主要都市部では一酸化炭素や二酸化窒素(NO₂)による汚染が進んでいる。さらに、中国南部を中心として酸性雨による汚染も広がっている。酸性雨は30%以上の国土面積において確認されている。酸性雨の原因物質である窒素酸化物(NO_x)や硫黄酸化物(SO_x)などが偏西風に流されて日本や朝鮮半島などで影響を及ぼしている。

ここで思い出されるのが、2年前の2007年5月8日の北部九州(福岡・北九州地域)そして、2年後の今年2009年にも、全く偶然ながら、同じ5月8日に、九州各地で、時ならぬ光化学スモッグ注意報の発令である。これが偶然なのかどうかは、分からないが、いずれにせよ、各自治体は屋外での運動を控えるなどの注意を呼びかけていた。今年は、鹿児島県では1974年以来、そして長崎市などでは1970年以来の観測史上初の発令となった。光化学スモッグといえ、1970年代、日本の代表的な環境問題だった。夏場の紫外線の強い時期に頻繁に発生し、目やのどの痛み、頭痛などの被害を伴う。大気に白い霧(もや)がかかり、視界が悪くなる。しかし、一時は年間数万人もの被害者が発生し社会的な大問題だった光化学スモッグも、最近ではだいぶ改善してきていたのである。

それに北九州市は、かつては公害のひどい都市だったが、工場に対する規制の強化などで、大幅な環境改善を達成したことで有名である。光化学

スモッグの発生源となる自動車の排ガス規制は強化されたし、煤煙を出す工場の数も減った。本格的な夏になる前の5月初旬に光化学スモッグが発生するとは、どうしたことであろうか。全国的に大気汚染規制が強化され、発生が減っていた光化学スモッグが、なぜ初夏に発生するのか、この謎は、大陸との関係を考えることによって初めて説明できるのであった。福岡県保健環境研究所によると、5月8日は原因物質の光化学オキシダントだけでなく、大気中の硫酸塩の濃度も高めであったという。これは日本国内では排出規制の厳しい二酸化硫黄が化学変化した物質である。したがって、今回のスモッグは大陸からの「越境大気汚染」の可能性が高いと見られている。

北京の夏は暑い。高層ビルが林立する街には、排ガスを出す自動車が溢れている。大気には白い霧（もや）がかかって視界が悪い。1970年代の東京の大気の状態によく似ている。名古屋大学の井村秀文氏も書いているように、明らかに光化学スモッグが発生している（井村，2007）。しかしながら、中国政府が毎年発表する「環境状況公報」には、光化学スモッグの記述はない。人々は、何かおかしいことに気づきながらもいつものことなので半ば慣れっこになってしまっている。

大陸が関係する問題は、光化学スモッグのほかには、黄砂、酸性雨がある。大陸で発生したものが、偏西風の気流によって日本列島に飛来するためである。

中国の環境問題でさらに深刻なのは、CO₂排出量の急増がある。国際エネルギー機関（IEA：International Energy Agency）によると、中国のCO₂排出量の対世界シェアは1980年の8.2%から2006年には20.0%となり、2006年は米国に次いで世界第2位である。さらに、2007年の排出量は米国を追い抜いて世界の最大の排出国になったようである。これは中国国内だけの問題ではなく、地球温

暖化に対して重大な関わりをもっていることに留意しなければならない。

中国は、まもなくGDP世界第2位の経済大国になるものであり、もはや発展途上国ではありえない。地球温暖化問題に関する「ポスト京都」に向けての国際会議（COP15）がデンマーク・コペンハーゲンで今年12月に開催されるが、中国は、CO₂排出削減に関して積極的に貢献・努力することが期待され、かつ要請されている。

（2） 中国におけるEKCの分析

CO₂の排出が所得の向上に伴って必ず増加し続けるかどうか、換言すれば、環境クズネツ曲線（EKC）がCO₂の排出にも妥当するかどうかを、日本エネルギー経済研究所計量分析ユニット編（2009）のデータを利用して検討した結果を示しておこう（表2）。

環境保全と経済成長とが必ずしも対立しないことは、環境クズネツ曲線（EKC）として広く知られるようになった現象からも示唆される。環境汚染と所得水準の間にいわゆる逆U字型の曲線が見られることは、世界銀行の紹介がきっかけになり、その後、環境経済学者の間で流行のテーマになって現在にまで至っている（World Bank, 1992）。『世界開発報告1992』では、SO₂については妥当するがCO₂には妥当しないという結論になっていた^{（注5）}。

地球温暖化にとって最終的に問題になるのは総排出量であるが、人口が増加傾向を示しているときに、いきなり総量を問題にすると排出削減の目標はかなり厳しくなる。とりあえずは、1人当たりの排出量を検討することが現実的に意味をもつであろう。

そこで、いろんな要因を想定して方程式を設定し、回帰分析によりCO₂の排出量に影響する要因を検討した。その中で、中国の場合、有意な方程

表2 中国のCO₂排出に関する回帰分析（環境クズネッツ曲線）

概要

回帰統計	
重相関R	0.997
重決定R ²	0.993
補正R ²	0.993
標準誤差	0.065
観測数	36

分散分析表

	自由度	変動	分散	観測された分散比	有意F
回帰	3	20.11	6.7048	1596.70	6.5E-35
残差	32	0.13	0.0042		
合計	35	20.25			

	係数	標準誤差	t値	p値
切片	1.661	0.03764	44.1	3.1E-30
GDP	0.007	0.00031	21.8	9.3E-21
GDP ²	-1.8E-06	1.3E-07	-14.0	3.7E-15
エネルギー効率	-0.003	0.00017	-18.3	1.7E-18

（出所）筆者作成

式としては次の式が得られた。即ち、

$$C = a + b \cdot X + c \cdot X^2 + d \cdot E \quad (1)$$

ここで、「C」は1人当たりCO₂排出量（二酸化炭素 t／人）,「X」は1人当たり実質GDP(2000年価格米ドル),「E」はエネルギー効率（＝1次エネルギー消費量1単位当たりの実質GDP, 2000年価格米ドル／石油換算 t）を表す。回帰分析結果は表2に示す。データはすべて日本エネルギー経済研究所計量分析ユニット編（2009）によった。

もし、EKCが妥当し、逆U字型の曲線が当てはまるとすれば、所得の2次係数の符号がマイナスで、1次係数がプラスになるはずである。2次係数がマイナスという条件は逆U字型の曲線から導かれるが、1次の係数がプラスというのは、極大値（曲線の頂点）に対応する所得がプラスになるための必要条件である。そして、エネルギー効率

が高くなれば、排出量は減るはずなので、この係数の符号はマイナスになる。

表2によれば、

$$C = \underset{(44.1)}{1.6607} + \underset{(21.8)}{0.0068} \cdot X - \underset{(14.0)}{1.8 \cdot 10^{-6}} \cdot X^2 - \underset{(18.3)}{0.0031} \cdot E \quad (2)$$

となり、t値（係数下の括弧内の値）を含めて、すべて条件を満たしている（重相関係数は0.996676）。

次に、(2) 式を、

$$C = 8.1724 + 18 \cdot 10^{-6} \cdot (X - 1902)^2 - 0.0031 \cdot E \quad (3)$$

と変形すれば、(3) 式は、中国においては1人当たりの実質GDPが1,902米ドル（2000年価格）程度になれば、1人当たりのCO₂排出がピークに達することを示している。因みに、2006年の1人当たり実質GDPは1,598米ドルである。

これまでの先行研究において、研究者たちは、世界で共通の転換点（ピークに達する所得）が存在するという仮説（潜在意識）の下で、共通の転換点を追求してきたが、それが大きくばらつくことに悩まされていた。先進国および発展途上国のそれぞれにその国特有の事情があり、特に、環境対策やそれに必要な技術にも「後発の利益」^(注6)が働くことを考慮すると、発展途上国も先進国と同じ所得レベルに達しないと転換点に到達しないという考えは不合理である。むしろ、転換点（1人当たりのCO₂排出量が最大となる1人当たりのGDP）は、低くなっていくはずである。本分析の結果がそれを示しているともいえよう。即ち、中国においては、1人当たりのGDPが2,000米ドル程度で、CO₂の排出量はピークアウトする^(注7)。

ピークアウトの時期が何年先になるかを予測することは、中国に関してのみならず、極めて困難であるが、次の研究課題として挑戦することは、大変重要であり、現在検討中である。次節には、ピークアウトをできるだけ早く達成するための、現実の中国の環境政策について論考する。

4. 環境政策について

中国では、時代とともに政府の環境政策のスタンスが大きく変化してきた。改革・開放前の計画経済の時代では「社会主義国に公害は存在しない」としたため、全国に向けて環境保護の重要性を訴え、国民の環境保護意識を促す動きはほとんど見られなかった。改革・開放に転じてからも、長期にわたって「発展最優先」の大義名分の下で、環境対策はおろそかにされた。

しかし、近年になり、環境問題の深刻化が経済成長と社会的安定を損なうという認識が広がるにつれて、当局は積極的に環境対策に取組むようになった。第11次五ヵ年計画（2006～10年）は、「資

源節約を基本国策とし、循環型経済を發展させ、生態環境を保護し、資源節約型の環境に優しい社会づくりを急ぎ、経済發展と人間、資源、環境の調和をはかるべきだ」とうたった。その上で、「国民経済と社会の情報化を推進し、新しいタイプの工業化の途を確実に歩み、節約型の發展、環境に配慮したクリーンで安全な發展を貫き、持続可能な發展を実現すべきである」としている。

具体的には、環境保護と資源の節約の主要目標として、GDP単位当たりエネルギー消費量（GDP原単位）を5年間で20%引き下げ、主要な汚染物質の排出量を10%減らし、森林被覆率を18.2%から20%に引き上げることが明記されている。

また、2007年10月に開かれた中国共産党第17回全国代表大会の政治報告において胡錦濤総書記は、「エコ文明を建設し、エネルギー・資源節約型、生態環境保護型、の産業構造、成長方式、消費モデルを形成しよう」と呼びかけ、環境破壊を代価に実現した高度成長という路線と決別する決意を示した。

しかし、政府のこうした努力は、総論賛成・各論反対といった壁にぶつかり、所期の効果をあげるに至ってない。成長と環境の両立が正式に提起されたが、その道のりは前途多難である。沿海部ではその進展もかなり見られているが、経済發展が遅れた地域ほど民衆の理解も現地政府の取り組みも遅れているのが現実である。両立といいながらも、内陸部では結局、開発優先に偏るという基本的方向が修正されたとはいえない。

また、民衆の力をどこまで動員できるかも問題である。環境問題に対する住民運動、非政府組織（NGO：Non-Governmental Organization）活動の拡大に対して、各地の地方政府は依然懐疑的で、制限しようとするようだ。

さらに、報道の自由に対する制限を含め、政治の民主化にはまだ大胆に踏み込めない。即ち、多

発する環境汚染事故に対して、その情報が漏れないよう地方政府や企業は隠蔽工作を大胆に行っている。問題の根底にある地方政府と企業との癒着体質、蔓延する地方役人の汚職腐敗などを是正するには、究極的には報道の自由と地方の直接選挙の大幅拡大といった政治改革は避けて通れないであろう。

日本における1960年代以降の高度成長期に発生した深刻な公害問題に対する防止および改善は、行政（政府や自治体）の努力もさることながら、民間の「草の根」の運動がより重要な役割を果たしたことを考えると、中国もマスコミや民衆に一段と大きな自主権を与え、民間の力を環境対策に導入する必要があるだろう。

5. おわりに代えて — 「ポスト京都」への期待—

温室効果ガス（GHG：Green House Gases）の排出による気候変動に象徴されるように、環境問題はもはや個別国の問題ではなく、これにどう対応するかは人類全体の問題であり、最重要課題である。

前にも述べたように、今年12月にコペンハーゲンで開催される国連気候変動枠組条約第15回締約国会議（COP15）では、京都議定書に続く枠組みなどが討議され、2050年までの温室効果ガス排出削減目標と行動計画が提出される予定である。コペンハーゲン会議で、もし、削減目標と削減義務が合意に至らないと、環境破壊は世界規模で広がり、全人類が気候変動の被害者となるであろう。

中国は現在までなお発展途上国として、具体的な排出削減目標を自らに課さず、公約もせず、世界排出削減協議の合意に貢献していない。しかしながら、世界を牽引する経済大国であり、また、1、2位を争う排出大国であるだけに、温暖化防止を

はじめとする地球環境の改善という国際公共財の提供においてふさわしい責務を果たすことが求められている。こうした期待に応えて、中国は排出量削減の数値目標を拘束力のある国際公約として掲げるべきであり、それが最も期待されているところである。

中国が排出量削減を公約し実行していくことは、政府が提唱する「科学的発展観」と「エコ文明建設」の理念に一致するものである。これは、直接中国自身と地球全体の環境の改善に寄与すると同時に、外圧を通じて中国国内における環境対策への抵抗を抑えることができるだろう。また、排出量削減に消極的だった米国やインドといった大国の「ポスト京都議定書」の国際協調体制への積極的関与を促すことになるだろう。このように、中国が排出量削減を公約することは、中国自身の利益だけでなく、人類全体の利益とも一致しているのである。

注

(注1) 改革元年の1978年の（都市部における登録）失業率は5.3%であり、1980年代半ばから1990年代前半までは2%前後で推移していたが、2002年以降、4%台になった。2007年の失業率は4.0%、そして2008年は4.2%である。

(注2) 一時的な増加要因を調整すると10%台前半だという説もある。

(注3) 日本では、経済産業省が石炭火力発電の効率改善に関する報告書を今年6月にまとめ、総合資源エネルギー調査会（経産相の諮問機関）のクリーンコール部会で具体策を検討し、来年度予算に盛り込み、二酸化炭素を減らす技術開発の実証実験に着手する。報告書では、世界の石炭消費は中国やインドなど新興国が牽引する形で、2030年には2006年比で6割程度増えると指摘しており、石炭火力発電

は世界の電源構成の主力に位置付けられると分析している。日本の石炭火力発電は二酸化炭素の排出が多いため、環境配慮した技術の確立が不可欠と判断している。

(注4) 33地域行政区の内訳は、以下の通りである。河南省、河北省、山西省、山東省、安徽省、湖北省、江西省、江蘇省、浙江省、海南省、湖南省、広東省、福建省、吉林省、黒龍江省、遼寧省、甘肅省、青海省、陝西省、雲南省、貴州省、四川省（以上22省）、広西チワン族自治区、新疆ウイグル自治区、内蒙古自治区、寧夏回族自治区、チベット自治区（以上5自治区）、北京市、上海市、天津市、重慶市（以上4直轄市）、香港、澳門（マカオ）（以上2特別行政区）。

(注5) World Bank (1992) は、EKCという用語を使っているわけではなく、また、環境汚染によっては、右下がりの曲線も、右上がりの曲線もあり得ることを指摘している。例えば、良質な飲料水や衛生設備を享受できない人口数には、単純な右下がりの曲線がみられる。即ち、飲料水の質や公衆衛生は、所得が上昇するにつれて改善するという。この点は、上下水道や衛生設備の拡充にはかなりの資金が必要になるので理解しやすい。一方、二酸化硫黄（SO₂）や粉塵・煤煙（浮遊性粒子状物質、SPM：Suspended Particulate Matter）の排出には、逆U字型のクズネッツ曲線が妥当するとされている。他方、都市の廃棄物やCO₂には、単純な右上がり曲線が現れるとされている。然るに、CO₂排出量を一人当たり所得の2次式に回帰させると符号はマイナス、即ち、逆U字型の曲線が成立するという説もある。著者は、この仮説をベースにして、日本、中国、韓国、インド、米国、EU15の5カ国・1地域のEKCに関する実証分析を行ったが、逆U字型の曲線が成立することを示した（野上、2009）。

(注6) 1997年12月の京都会議（COP3）において国際的に合意された京都メカニズムの1つであるクリーン開発メカニズム（CDM：Clean Development Mecha-

nism）による発展途上国のCO₂排出量削減効果も影響していると考えられる。

(注7) 著者の分析によれば、各国の転換点は以下になる（野上、2009）。国・地域名 [1人当たり実質GDP (2006年実績)；転換点]（単位：2000年価格米ドル）の順。中国 [1,598；2,000前後]、日本 [39,824；59,000前後]、韓国 [13,865；23,000前後]、インド [644；1,000前後]、米国 [37,791；41,000前後]、EU15 [23,115；26,000前後]。

参考文献

- 井村秀文（2007）『中国の環境問題－今何がおきているか－』（DOJIN選書）化学同人
- 田中直毅（2004）「中国のエネルギー情勢」21世紀政策研究所におけるセミナー（2004年7月9日開催）での講演
- 中谷巖（2004）『入門マクロ経済学 第4版』日本評論社
- 日本エネルギー経済研究所計量分析ユニット編（2009）『エネルギー・経済統計要覧』財団法人省エネルギーセンター
- 野上健治（2009）「地球温暖化と世界のEKC分析」未発表論文
- 李志東（2004）「中国のエネルギー・環境問題」経済産業研究所BBLセミナーの配布資料
- The Worldwatch Institute（2006）, *State of the World 2006: Special Focus: China and India*, Washington, D.C.: The Worldwatch Institute.
- World Bank（1992）, *World Development Report 1992, Development and Environment*, Oxford University Press [世界銀行（1992）『世界開発報告1992－開発と環境－』イースタン・ブック・サービス] .