

【特別講演】

東アジアの経済発展と環境問題——日本と中国

井村秀文（名古屋大学大学院環境学研究科特任教授）

司会（荒山裕行） 井村先生は国際環境人材育成という非常に大きな教育プログラムを立ち上げて、環境に資する人材の育成にご尽力されております。経済学研究科でも東アジアにおけるモノづくりと環境のマネジメントという形で、ものづくりと環境に関する教育コンテンツを作り上げるという作業を高桑教授、薛教授を中心に始めておりまして、いま名古屋大学はものづくりと環境、人材育成というところで非常に成果を挙げておりまして、その成果の一部をぜひこの機会に聞いていただこうということで、今回のテーマを考えたということでございます。

それではパネラーの方はまたのちほどご紹介させていただくことにしまして、まずは井村先生からここにございます形で講演をいただくということをお願いしたいと思います。よろしくお願いいたします。

はじめに：中国の環境問題を見る歴史的、地理的視点

ご紹介いただきました名古屋大学環境学研究科の井村です。

本日は、「東アジアの経済発展と環境問題」というタイトルで話をします。タイトルでは東アジアとしていますが、話題の中心は中国です。中国国内でも最近急速に関心が高まっている低炭素経済、地球温暖化対策についても触れたいと思います。

われわれ日本人の間では、中国というと環境問題が深刻らしいという認識が広まっています。確かに、現在の中国の環境問題はひどいのです

が、それが何か特別なことかと言われれば、一考を要します。それは、工業化による急速な経済成長の過程で不可避免的に起きる問題です。日本では、第二次世界大戦後の高度経済成長の過程で深刻な公害問題、自然破壊が発生しました。このことは年配の方の記憶には残っているのですが、最近の若い世代にとってはすっかり過去のことになっています。

今、中国で起きている環境問題は、実は日本がかつて経験した問題に非常によく似ています。ただ、中国は国土も人口も日本よりはるかに大きいので、問題のスケールが日本の経験したものよりずっと大きいわけです。そこで、今日は大きく4つの視点から話してみます。第1は、日本、中国を含めた東アジアの環境問題を理解する大きな歴史的、地理的な視点についてです。第2は、中国の環境問題の特徴です。第3は、エネルギー問題と地球温暖化問題です。そして、最後に、これら議論を踏まえて、環境問題をめぐっての今後の日本と中国の関係について考察してみます。

まず、中国の環境問題を見る大きな視点です。われわれは、眼前に存在する個別の問題にばかり注意をひかれがちですが、歴史的、地理的な視点から、時間と空間の大きなスケールの中で問題をとらえる必要があります。日本は日本、中国は中国で、それぞれ固有の問題が発生しているわけですが、歴史的な眼で見ると、日本の問題も中国の問題もいずれも、20世紀後半から21世紀にかけて東アジアの経済発展の過程で起きた類似の問題として総括できるでしょう。日本、韓国、中国、そしてASEANも含めた東ア

ジアは、欧米より遅れて産業革命をスタートしました。日本は明治維新後に産業革命の時代に入ったのですが、中国において本格的な工業化が開始されたのは改革開放政策に転じた1980年代以降のことです。欧米が18世紀後半以降200年以上、日本が明治維新後100年以上をかけた工業化による経済発展を、中国はわずか30年ほどで達成し、しかも世界第二の経済大国になりつつあるわけです。そして、東アジアの国々は地理的に近接していますから、ある国の環境問題は国境を越えて互いに影響を及ぼしあっています。

第二次世界大戦後の日本、韓国、中国という3国の経済発展を比較してみると多くの類似点があります。経済発展の指標として、国民1人当たりのGDPあるいはこれをPPP（購買力平価）で換算したものとともに、エネルギー消費量、鉄鋼やセメント等の基礎資材の生産量などが良い比較材料になります。これらの指標で3国を比較すると、1960年代に日本が高度経済成長を開始した後、10年ぐらいの時間遅れで韓国の急成長が始まりました。中国の経済成長のスタートはそれよりまた少し遅れました。3国にはそれぞれの特色や違いはあるものの、長い歴史の目で見ればほぼ同じ時期に同じような経済発展を経験したということになるのではないのでしょうか。日本の高度経済成長から中国の躍進が始まるまでの時間差というのは、せいぜい20年から30年のことです。後世の人がこの地域のことを振り返れば、ほぼ同時に東アジア全体で急速な経済成長が起き、それが地域共通のさまざまな環境問題を発生させ、それに対処するための取り組みが各国で実施され、国際的協力も行われたというふうに認識されるでしょう。

それでは、後世の眼から最近50年ばかりの東アジアを見たとき、どのような特徴が眼に映るのでしょうか。急速な経済成長にともなって建設された大規模な工場や発電所の姿、ばい煙を吐き出す巨大な煙突の群れ、汚染されて悪臭を放つ河川や湖、建設ラッシュに沸く都市、急速に普及する家電機器、自動車、豊かさを増す市民

の消費生活などの変化が眼を惹くでしょう。20世紀の後半から21世紀初頭の時期は、工業生産の飛躍的増大と都市化が進行し、開発による自然生態系への圧力が強まった時代として想起されるでしょう。そこで各国が直面した環境問題というのは、日本、中国、韓国を問わず、工業化による産業公害であり、都市化による交通渋滞、生活排水、ごみ処理などの生活型環境問題であり、温暖化、砂漠化といった地球そのものの環境変化です。土地利用が大きく変化しましたし、希少な野生動植物の絶滅も生じました。化石燃料消費にともなう二酸化炭素（CO₂）の排出増大などによって地球の気候システムが大きく変化する恐れも高まりました。自然がわれわれに提供してくれているさまざまな恩恵—生態系のサービス—が劣化してしまいました。中国の場合、内陸部などではまだ相対的に貧困の状態にありますが、その貧困状態は改善しつつあります。しかし、貧しい農村や山村にも商業経済の波が浸透し、自然と共生する伝統的な社会や文化が消滅する危機が生じています。

こうした時間的な視点と同時に空間的、地理的な視点が必要です。中国、日本を含む東アジアの環境問題には国境がありません。国境を越えた広域的な環境圏の管理という視点が不可欠です。環境はみんなの共有財（コモンズ）であり、問題対象によって、地球的公共財（グローバルコモンズ）とか地域の公共財（ローカルコモンズ）という言葉が使われていますが、東アジアでは広域的な公共財という意味で「リージョナル・コモンズ」という概念が重要だと思います。中国で排出された大気汚染物質は気流に乗って日本にやってきますし、もし東シナ海が汚染されれば、関係国全体が影響を受けるでしょう。そういう意味で「東アジア環境共同体」という概念もあります。ただし、最近、政治家が使っている東アジア共同体という言葉とこれとを混同しないでください。ここでは、あくまで東アジアの環境を地域全体の「リージョナル・コモンズ」として認識し、関係国が共通の利害関係者として、共同してその保全・管理にあた

る必要があるという意味です。

1. 経済成長と環境問題、循環経済、低炭素経済

高度経済成長がもたらす環境問題については、日中で多くの共通点があります。日本も中国も、世界の工場として輸出型産業が主導する高度経済成長を実現しましたが、その過程で産業公害や都市環境問題が進行しました。

日本は明治維新後、欧米に大きく遅れて産業革命を開始しましたが、中国は日中戦争や内戦があり、産業革命が開始されたのは1979年の改革開放政策への転換後だと言ってもよいのではないのでしょうか。産業を発展させるためには、鉄道、道路、港湾、空港等の交通インフラの建設が必要です。近代的な都市をつくるにもさまざまなインフラ建設が必要です。こうしたインフラ建設は、土地利用の変化と自然の改変を通して自然への強力な圧迫をもたらします。日本では、海岸の埋め立て、市街地造成や工業団地建設のための農地の転用が顕著でしたが、中国でも土地利用の大きな変化が起きています。また、インフラ建設のために、基礎資材の大量生産、消費が不可避免的に生じます。典型的なのが鉄、セメントです。銅、アルミ、プラスチック、木材もそうです。こうした資材がなければ、都市建設、インフラ建設はできません。これら資材の生産には、大量の天然資源、石炭等のエネルギーが必要とされ、それが環境問題を起こします。

中国の鉄鋼生産ですが、新中国が生まれた1950年当時はわずか500万トンぐらいだったのが、2008年には約6億トンに増大しました。100倍の増大です。産業革命の象徴は鉄の大量生産と消費ですから、中国の産業革命はまさに最近の30年ぐらいの期間に起きているのです。そして、同時に、情報通信分野などの新しい技術革新とそれにとまなう産業転換を達成しつつあります。

最初の経済成長は生産が牽引しますが、これ

に成功すると、今度は消費の拡大が経済を牽引するようになってきます。これは、内需拡大にも貢献するし、都市のサービス業の成長にもつながります。これとともに、環境問題の内容も、産業の生産活動が引き起こす産業公害から、人々の豊かな消費生活が起す問題へと変化してきます。たとえば、豊かになった結果、多くの人が自動車を持つようになるので自動車による交通渋滞、大気汚染が進みますし、下水道やごみ処理施設が整備されないままに都市人口が増えれば、河川・湖の汚染が進み、ごみの捨て場所もないということになります。日本では、琵琶湖の汚染が問題になっていますが、中国では太湖の汚染問題がこれにそっくりです。

生産・消費の拡大による汚染問題は典型的な環境問題ですが、1990年代になると先進国の環境問題の中心は資源リサイクル問題と地球温暖化問題に移りました。現在の中国では、これらの問題のすべてに同時に取り組まないといけません。資源リサイクルは、1990年代のドイツの取り組みが世界に大きな影響を与えました。日本では、循環型社会とか3R（Reuse, Reduce, Recycle）という標語が使用されていますが、2000年代の中国では「循環経済」という言葉が広まりました。経済成長とともに資源・エネルギーの需要も急拡大しましたから、資源不足が経済成長の足枷になるのではないかと、この心配はとても深刻なものです。日本における循環型社会というのは、資源不足に対する心配よりは、廃棄物の捨て場である最終処分場に余裕がないことや、産業廃棄物の不法投棄が社会問題になったことが出発点なのですが、中国の場合には資源不足が経済成長のブレーキにならないためにという経済的動機が大きく、ここに顕著な違いがあります。国土建設のために基礎資材が大量に必要なため、日本の廃棄物が資源として大量に中国に輸出される事態になりました。日本国内では人件費などのコストが高くてリサイクルは経済的に見合わない面があるのですが、中国では事情が違います。スクラップ鉄、廃プラスチック、ペットボトル、金属缶、

廃紙，使用済み家電・携帯電話など，見方によっては実は資源の宝庫です。家電・携帯電話の中にはレアメタル等が含まれていますから，安易に輸出してはいけないという意見もあります。

そうした事情から，循環経済が脚光を浴びていたのですが，去年（2009年）の12月に，コペンハーゲンで地球温暖化問題に関する COP15（気候変動枠組み条約第15回締約国会議）が開かれてから，低炭素経済という言葉が中国国内での新たな流行語になっています。この言葉は，日本では以前から使われていましたが，中国ではあまり使われていなかったように思います。ところが，最近，突然にこの言葉が盛んに使われ始めました。中国政府がこの言葉をキーワードにした地域振興事業や研究に予算をつけた背景があるようで，北京，上海，西安，その他どこの都市に行っても異口同音に低炭素経済の大合唱なのに驚きました。以前に流行だった循環経済はどこに行ったのかなと思うのですが，よく考えてみれば循環経済も低炭素経済も共通点が多いので，同じ脈絡の中でとらえればいいと思います。地球温暖化の原因だといわれる二酸化炭素（CO₂）の排出量で，中国は世界第一です。CO₂の排出抑制問題は資源不足問題とともに，中国の経済成長に対する大きな制約要因だということです。

コペンハーゲンで今まで以上に明確になったのが，世界経済における中国の立場の変化です。環境問題は，政治，経済，文化と一体のものです。1993年の京都会議（COP3）のころの中国は自分を途上国の一員だと言っていました。当時は，先進国対途上国という対立構図の中で，中国は途上国の代表みたいな立場でした。コペンハーゲンあたりを契機に，中国は，インド，ブラジル，南アフリカとともに「新興国」という別枠扱いになってきました。環境問題をめぐる国際政治経済のパラダイムは二極から三極構造に変化しました。これによって，アフリカ等の途上国と中国が利害を共有せず，互いに対立する局面も出てきました。このこと認識してい

く必要があると思います。

2. 中国的環境問題

中国的環境問題という言葉の意味ですが，単に「中国の環境問題」という意味と同時に，中国固有の，他とは異なるいかにも中国らしい環境問題という意味を両方かけています。既に述べましたが，広大な中国の各地にはさまざまな環境問題が発生しています。問題を見つけようと思えば山ほどあるわけですが，その1つ1つを取り上げて批判ばかりもできないわけです。1960年代，高度経済成長期の日本を振り返れば，日本の国土全体が公害列島と呼ばれていました。私自身の生まれ育った田舎でも，工場排水で魚が死んだとか，発電所のばい煙で樹木が枯れたとか，有毒物質を含む排水を夜中にこっそり川に流した工場が摘発されたとか，そんなことが新聞やテレビで頻繁に報道されていました。日本はそんな問題を経験しながら経済成長を遂げ，今日の比較的良好な環境が実現しているわけです。中国も日本と同じような道を歩んでいるだけかもしれません。しかし，日本では喘息とか有機水銀とかで多数の健康被害が出て，その問題の解決はまだ終了していません。中国でも，類似の健康被害が発生している可能性は高いと思われますが，その実態は明らかになっていませんし，もし健康被害が発見されたとしても，どのような対策を取れるのでしょうか。中国的環境問題というのは，そうした中国特有の政治体制，言論自由の制約，報道制限に関連するものです。

2004年9月に胡錦涛時代になりました。それ以前の江沢民時代と違うのは，「小康社会」とか「和諧社会」という理念を出して，どちらかというと安定経済成長を志向しながら，それでも年率10%の経済成長を達成していることです。それから，環境問題への配慮を政策の中心に置き，これを強調するようになりました。全人代とかにおける胡錦涛や温家宝の演説などによくそれが示されています。しかし，一方で経済成

長は社会の安定のために必要ですから、成長路線はあくまで維持していこうとするでしょう。

日本の公害・環境行政は地方から出発しました。汚染問題が各地で見つかったとき、国はそれに冷淡でした。住民の健康被害を目の前にして、市とか県が何とかしないとイケないということで行動を起こしました。地域の大学もそれに協力しました。住民の選挙で選ばれた首長の存在、言論・報道の自由、そうしたものが問題に対処する原動力になりました。これに対して、現在の中国は、政治は共産党の一党支配、経済は市場経済です。社会主義市場経済というのは、経済の方はある面では日本や欧米以上に極端な市場経済でありながら、市場を制御するために必要な政治の面で何かが欠けている恐れがあります。極端な市場経済主義の行き過ぎを監視、制御する装置が不十分だということがよく言われます。企業の行動を監視する上で不可欠な言論の自由が保証されていません。環境管理のための法律や行政組織は表面的にはかなりよく整備されているが、環境行政の執行能力は不備だとも言われています。法律はできたけれど執行能力が欠けているとの指摘があります。また、政府、特に地方政府の腐敗、綱紀粛正の必要は中国自身が認めている問題で、2007年には国家腐敗防御局という取り締まり組織ができています。

政府の腐敗の中には、環境に絡む問題も多いのです。環境問題と地域開発案件は表裏一体です。工場誘致に際して、農民の土地を強制的に収用し、そうして誘致された工場が排水を垂れ流して地域住民の生活や健康に被害を及ぼすといった事例が多発しています。環境暴動という言葉が使われていますが、地方政府による土地収用や、地方政府主導で進められた工場誘致の結果発生した環境汚染に対して、地元農民の不満が爆発し、地方政府とぶつかるという構図です。問題を解決するための法律、裁判制度が十分でないという問題も関係しています。ただし、そういった事実は外部からは確認が難しく、私の話もネット上での報道によるものです。広州

の変電施設建設で反対住民と警備員が対峙したとか、発電用地問題にからんで河北省の村を武装グループが襲撃した、河南省の村の90%の子どもが鉛中毒で、激怒の農民が暴動を起こした、政府が違法な土地収用を厳禁した、暴動鎮圧で20人死亡したとか、こういう記事が非常にたくさんネットで流れております。その真偽は不明ですが、これだけ多くの報道がなされているのは、火の無い所に煙は立たないということではないかと思われま

す。中国では、環境に関する正確な情報が国民に伝わっていないという問題が指摘できます。中央政府は毎年「環境状況報告」を発表しています。日本の環境白書のようなもので、国全体の環境の状況の概況はつかめますが、地域の細かな情報は不足しています。大気や水のモニタリングもやっ

3. 日本の経験と中国

日本と中国の経済発展と環境問題の経過を比べると、非常に似たところがあります。オリンピックと万博の開催が象徴的です。東京オリンピックが1964年、北京オリンピックは2008年、大阪万博が1970年、上海万博が2010年です。この間に、1988年のソウルオリンピックもありました。

日本では、大阪万博のところに東海道新幹線が開通しましたが、中国でも、北京—上海の高速鉄道がまもなく開通しようとしています。東京オリンピックの開催前に大きな問題になったのが東京の水不足ですが、北京でもオリンピック開催を前に水不足が叫ばれました。大都市北京や上海で起きている問題というのは、東京や大阪で起きた問題と非常に似ています。日本では周辺の都市化によって琵琶湖の汚染が問題になりましたが、上海に近い無錫のそばの太湖で似た問題が起きています。湖の周辺が市街化して

生活排水の流入が増えたにもかかわらず下水道の整備が追いつかない、農地での肥料・農薬の散布量が増えた、自然浄化機能を持っていた湿地が減少したというような汚染メカニズムも、湖面にアオコが大量発生し、飲料水源が汚染されて水道水に異臭が発生するといった事態も互いによく似ています。1970～80年代、日本も爆発的にモータリゼーションが進んだのですが、その結果、自動車による大気汚染がひどくなりました。中国の年間自動車販売台数は今や世界第一で、いよいよマイカー時代に入りました。これは、自動車用の石油需要の急増、CO₂ 発生量の増大を意味します。

広域環境問題の代表として、気流によって大陸から日本に飛来する黄砂とか酸性雨、光化学スモッグの問題があります。黄砂は自然現象として昔からありました。酸性雨は1980年代から注目されています。日本国内の酸性雨の原因は国内起源と国外起源の両方がありますが、中国からの影響がかなり大きいのではないかと思います。こういう越境汚染問題は国際間の政治問題がからんでくるので扱いが難しいのですが、日本、中国のほか、韓国、ロシア、モンゴル、ASEAN 諸国も参加する EANET（東アジア酸性雨モニタリングネットワーク）が設置されています。1997年に試行開始したのですが、まずは科学的な実態究明を中心に検討を行っています。光化学スモッグは、長崎県五島列島など、近くに大きな発生源が存在しない場所でも観測されており、中国が原因である蓋然性はかなり高いと思われます。気象庁は「大陸起源の大気汚染予報」というのを出しています。「大陸起源の」という言葉を使うことで、中国を刺激しないように配慮しているようですね。中国が原因だと断言すると、政治的問題になりかねませんから。春先、3～5月にかけて飛来する黄砂は、花粉症の時期と重なっています。春先の喘息やアレルギー症状に黄砂の影響が加味されるとどうなるのか、健康影響の研究も必要だと思います。

海についてもやはり広域的な視点が必要です。

長江は水量が多く、東シナ海に流入した水は黒潮と一緒にあって日本近海にまで来ます。流域の都市化の結果、長江には生活排水などが流れ込んでいます。中国の東シナ海沿岸は近年、赤潮の発生で漁業にも被害が出ています。栄養分の増加と地球的な気候変動の影響、たとえば海水の温度上昇が組み合わさって影響が出るのではないかという議論があります。越前クラゲの発生など、これが原因かもしれないという説もあります。

次に、時間的な視点として、東アジアの経済成長に関する「雁行モデル」の環境的な意味について述べてみます。日本の高度経済成長は1960年代でした。1970年代には、朴正熙政権下の韓国が「漢江の奇跡」と呼ばれた目覚ましい成長を達成しました。中国は1979年から改革開放政策に転じて、年率10%前後の経済成長が続いています。この間の3国の経済成長にはよく似た特徴があります。まず、ものづくり、安価な価格を武器とした輸出主導の経済成長です。この時、製造業における生産拡大が環境問題が起きます。しかし、各国内における産業構造変化が起き、それが国際的に伝播し、国際的な分業体制にも変化が起きます。そのダイナミックな変化の過程で、環境問題の内容も変化していきます。

日本の産業構造は、1960年代、繊維などの軽工業から鉄・造船・石油化学などを中心とした重厚長大型産業にシフトし、それが全国的な公害問題を引き起こしました。多くの美しい海岸が埋め立てられて、大規模なコンビナートに変わってしまいました。1980年代になると、公害問題とエネルギー（石油）価格の上昇のため、こうした重厚長大型産業は斜陽となり、代わって、半導体・IC等の電子デバイス・機器、家電等のハイテク型産業が産業の中心になりました。この過程で登場した新しい問題が、IC工場からの排水による地下水汚染、洗浄用に使われているフロンガスによるオゾン層破壊問題とかです。また、都市・生活型問題と総称される生活排水による河川・湖沼・海の汚染、大都市

の自動車大気汚染などに問題の中心が移りました。そして、1990年代半ばからは、資源リサイクルや地球温暖化が国際的な重要テーマになりました。いわゆるハイテク産業の場合、材料に重金属とかレアメタルを使いますので、発生する廃棄物も複雑ですし、家電・情報機器、携帯電話などに入っているレアメタルの処理・回収といった資源リサイクルも重要な問題になっています。また、自動車やロボットのような機械産業が日本の重要産業となっていますが、燃費の良いハイブリッド自動車・電気自動車、リチウムイオン電池、燃料電池、スマートグリッドなどの技術が、グリーンイノベーションを主導するものとして重要になっています。このように、産業構造の変化に応じてそれに伴う環境問題の内容は変化してきます。

これは日本の例でしたが、まったく同じような変化が韓国や中国でも起きています。1960年代、日本では繊維産業が重要な輸出産業で日米繊維摩擦も起きました。しかし、その後、繊維製品の多くが韓国製となり、現在はほとんど中国製です。鉄鋼や造船でも同じことが起き、今は家電製品、ハイテク製品が韓国製に置き換われつつあります。これまでは日本がトップでアジアの経済成長を主導してきたのですが、今、大きな変化が起きつつあります。産業の国際伝播の原動力として一番大きいのは労働賃金ですが、国による環境規制の厳しさも1つの要因です。そして、現在は為替レートです。円高要因が加わって、日本企業はその生産拠点を中国や東南アジアなどに移転しようとしています。この現象は、1990年代に顕著で「空洞化」と呼ばれました。2000年代に入って、これは少し下火になった感じでしたが、最近また深刻になっています。こうした色々な要因で産業や技術の国際伝播が起きますと、日本で起きた問題が韓国で起き、ASEANで起き、中国で起きというふうに、環境問題も国際的に伝播するかのように見えます。ある見方をすると、日本企業が海外展開して海外で環境問題を起こしているのは怪しからん、「公害輸出」だということになります

が、国際的な経済のダイナミズム、国際分業の中で起きている現象であります。

外需、輸出が環境問題を起こす一方で、内需、特に国土・都市開発、交通網等のインフラ整備が起こす問題があります。日本の高度経済成長は、インフラ建設、土木建設事業によって支えられた面があります。中国でも、2008年のリーマンショック後、内需拡大策に力を入れています。この結果、中国の鉄、セメント等の需要が急増大し、これはCO₂排出量増大の要因となっています。日本では、1970年代初頭に田中角栄氏による「日本列島改造論」というのがありました。90年代の日本は、国際貿易摩擦、円高に直面し、内需による経済成長のため公共事業への投資を拡大する政策をとりました。公共事業投資のピークは1993年の84兆円で、500兆円弱のGDPの2割近くの規模でした。その後、財政赤字が拡大したため、公共事業への投資は減り続けています。今の中国も、輸出主導から内需主導の経済への転換を図っているところや、為替で元が安いという批判を受けているところなど、1990年代の日本によく似ています。ただ、中国の場合、財政基盤が強くて、国債発行、赤字での公共事業ではないので、そこが強みです。

4. 内需と環境問題

中国のGDPの内訳を見ると、資本形成の割合が40%前後と高いです。貯蓄率が高く、その貯蓄が投資に向かう構造です。これに応じて、資材がたくさん必要になります。鉄、銅、セメント、木材など、いくらでも必要という感じですが、いちばん典型的には粗鋼生産ですが、1990年代に1億トンを超えたと言っていたら、2002年には2億7000万トン、2007年には5億トン以上と急増しています。何しろ、国中で鉄道、高速道路・一般道路、都市内の住宅・業務用ビルなど、建設ラッシュですから。この結果、現在は相対的に消費の割合が低いわけですが、やがて、消費の割合が増大してくるでしょう。そのときは、人々の消費、ライフスタイルが問題

になってくるでしょう。今でも、それは注目されていますが、本格的な問題になるのは少し先かと思います。

ところで、CO₂の発生原因はどこかについて考えてみます。鉄やセメントの製造過程で多くのCO₂が出ますが、その多くは建物やインフラ建設のためです。鉄鋼業やセメント業が発生源だという見方も出来るのですが、鉄やセメントを使っている建設業が発生源という見方も出来ます。後者の見方をすると、日本のCO₂の半分近くは広い意味での土木・建設業が排出していることになります。新築・新設の場合には鉄やセメント等の資材が必要ですし、建設用の機械も使います。それから、完成したビルの空調とか機械設備の運転にエネルギーが必要です。建物でもインフラでも、一度つくると、後は維持・管理・補修の割合が増えます。かつての日本、そして現在の中国では、近代的な建物、インフラのストックが圧倒的に不足しています。その建築、整備がひととおり完了すれば、新設用の資材はあまり必要ではなくなります。日本では、高度経済成長期のインフラ建設のために鉄が必要だったのですが、安定成長になるとその量は減ってきました。

中国の場合、輸送のネットワークがまだ弱いので、鉄道建設、道路建設は急ピッチです。高速道路は毎年5000kmぐらい延伸しており、高速鉄道網も整備しています。高速道路は、1992年にはたった500キロしかなかったのが、今は総延長距離5万kmを越えています。多分世界第一か第二ではないでしょうか。その建設用の資材需要が大きいのですが、やがて建設が一巡すれば、資源の需要も頭打ちになるでしょう。どの辺りで転換点になるかですが、国全体のストック量が鍵だろうと思います。ストックが増えれば、リサイクルできる資材の量も増えてきます。今の中国では、建物を解体しても、鉄筋はあまり出てきませんから。私たちの試算では、欧米各国や日本の場合、1人当たりの鉄のストックは10～15トンぐらいですが、中国では2～3トンぐらいで、多めに見積もっても5トン以下だ

と思います。欧米では、産業革命以来、ストックを増やしてきたのに対して、中国で鉄の大量生産が行われた歴史はせいぜい最近の50年ぐらいですから、これだけギャップがあります。と言うことは、中国の鉄需要はそう簡単には減少しないし、鉄生産のためのCO₂排出量も減らないということです。

経済成長と資源、エネルギー、環境の問題を考えるとときには、食料の問題、水の問題としばいありますが、建物やインフラ建設のために必要な資材需要の問題を忘れてはいけないということです。資材ストックが一定水準に達して、バージンの資材需要のフローが安定化するには、まだ相当の年月、多分最低でも30～40年はいかかるのではないのでしょうか。中国が地球温暖化対策についてコミットし難い大きな理由の1つがこれだと思います。

5. 低炭素経済

中国政府は資源制約について早くから認識していて、「循環経済」というコンセプトを打ち上げてきました。これは、ごみの捨て場がないからリサイクルだと言っている日本とは、事情が違います。資源不足の事態を回避するための政策です。ところが、昨年末から、政策の中心は「低炭素経済」へと移ったかのようです。

18世紀後半の産業革命から19世紀、20世紀前半までは鉄と石炭の時代でした。鉄と石炭が経済の基礎で、それがなければ戦争もできなかったわけです。第一次世界大戦が起きたのは大砲・砲弾、軍艦を製造するのに必要な鉄の大量生産が可能になったからです。20世紀の後半、石炭から石油へ、さらには原子力へとエネルギー革命が起こり、通信技術・コンピュータによる情報革命も起きていますけれども、化石燃料に依存した経済構造は変わっていません。中国は、情報化の波のような世界経済の最新の動きの先頭に立って進みながら、他方では欧米に遅れてスタートした産業革命をまだ継続中という側面を持っています。一次エネルギーの7割を石炭

に依存しているところに、それが表われています。

中国が以前に比べて幾分か地球温暖化対策に熱心になってきたとすれば、それは自分たち自身に大きく影響する問題だからです。地球温暖化は、気候変動問題と言った方が正確だと思いますが、中国にとってその影響は大きなものになりそうです。内モンゴルなどの乾燥化、砂漠化があります。華北では水不足です。このために南水北調プロジェクトが実施されました。揚子江以南では、逆に、台風被害、豪雨が多発する恐れがあります。また、内陸部では夏季に高温化する可能性があります。こうした影響の予測については、IPCC が検討作業を行っていますが、中国は国土が大きく自然条件も多様ですから、正確な予測は難しいのが現状のようです。

資源とか環境の問題が経済成長に対する制約になるのではないかという点について、中国としては重大な関心をもたざるを得ません。何しろ、人口が大きいですから、各家庭がみな1台ずつ自動車を持つようになったら、一体どうなるでしょう。世界の石油需給に大きな影響を与え、原油価格の上昇を引き起こすことは必至です。バイオ燃料開発だとか石炭の液化とかも研究してはいますが、根本的な解決策にはならないと思われます。

低炭素経済に進む1つの道は、産業の「サービス化」です。これは、ものづくりを他国に依存する要領のよいというか、ずるいやり方です。しかし、シンガポールみたいな小さな国ならやれることですが、中国のように大きな国では難しいと言わざるをえません。日本も米国も中国のものづくりに依存することで、国内の環境負荷を相当に減らしているわけですが、中国がものづくりをやめたら、誰がその役割を引き受けるのかということになります。

6. 地球温暖化対策

経済成長とCO₂排出量の関係を見るのに便利な式として、「茅の式」と呼ばれるものがあ

ります。これを念頭に話をします。

1人当たりCO₂排出量を比較すると、米国が19.6トン、日本は9.5トン、3.9トンです。ところが、GDP（1千米ドル）当たりで見ると、アメリカは0.51トン、日本は0.23トンに対して、中国は2.5トンぐらいになります。中国の値は日本の10.6倍です。為替レートの問題があるので単純な比較はできないし、購買力平価（PPP）で調整すると、差は2.6倍ぐらいに縮小しますが、それでも中国の効率は悪いと言えます。

もう1つの指標は、1単位のエネルギー（石油換算トン）当たりどれだけCO₂（トン）を出しているかです。日本は2.38、中国は3.39です。中国の一次エネルギーは石炭が主なので、こういうことになります。ところが、原子力発電の多いフランスだと、この値は1.34です。今、地球温暖化対策と原発の関係をどう考えるかは重要な問題です。極論ですが、もし中国が日本と同じエネルギー構成になれば、CO₂排出量は現在の70%に減ります。そのためには、天然ガスへの転換、原発開発が必要になります。さらに、フランス並みに原発をやれば、CO₂排出量は現在の40%に減ることになります。実際にそれが可能か、それを是とするかどうかは、大問題です。

日本の2020年までの温室効果ガス削減目標については、鳩山前首相が1990年比で25%削減を発表しましたが、それを正式に盛り込んだ地球温暖化対策基本法はまだ成立はしていません。これに対して、EUは20%、アメリカは2005年比で17%、中国はCO₂/GDPを2005年比で40～45%削減という目標を発表しています。韓国はBAU（Business as Usual）から30%削減です。中国のような原単位（CO₂/GDP）の目標の場合、その目標が達成されても、経済が膨張すれば排出総量は減りません。現在のような10%成長が続けば、CO₂排出量は減らないし、中国政府には減らす気はないと言っていいでしょう。

ところで、話はそれなのですが、2007年に内閣府が購買力平価換算のGDPを用いて、GDP当たり原単位（CO₂/GDP）の数字の国際比較

をしたところ、日本の数字は決してよくありませんでした。われわれ日本人は、日本の環境技術、エネルギー効率は世界のトップだと教えこまれて、そう思いこんでいました。ところが、1980年代までは確かにそうだったのですが、90年代以後の進歩が停滞しているのです。ウサギと亀の話のように、日本が寝ている間に、ドイツやイギリスが相当頑張ったということです。これは微妙な問題でして、中国の眼から見た日本の環境技術の評価にも変化の兆候が見られます。個人的な感想ですが、日本ではなくて、ドイツの技術がトップだという見解がかなり流布しているように思われます。

中国における気候変動対策について少し述べてみます。第11次5カ年計画では「節能減排」目標というのを出しました。これにはCO₂以外にも、SO₂、COD、単位GDP当たりエネルギー消費量の目標も設定されています。次の第12次計画でも同様の目標が出されるでしょう。中国的な手法として、「目標責任制度」というのがあります。省とか市のトップに対して削減ノルマを課して、それを達成できない場合には更迭される恐れがあります。「一票否決制」という方式で、たとえ他の目標は全部達成しても、1つのノルマが達成できないと全部ダメにされます。こうなると、省や市の幹部は必死でやります。半年ごとに「報告聴取・検査」があって、成績が悪い地方には何故うまくいかないかの説明を求めます。こういう方法はいかに中国的ですが、環境目標に対してこういう方式を導入したということで、政府として環境問題をそれだけ重視しているということを明確にアピールしています。経済目標は以前からあるのですが、環境目標に対して中央政府がこういう政策をとっているということは、すごいことだと思います。なぜ中国政府がそうするかというと、環境対策をしっかりとやらないと国際社会から批判されるという事情があります。また、実際に国内の環境汚染問題が深刻なので、暴動とか社会不安の原因となりかねず、国内政策的にも環境対策を重視する姿勢を示さないとはいけません。

それから、既に話したように、地球温暖化のせいかどうかは明確ではないのですが、砂漠化、渇水、豪雨などの気候・気象変化が確かに起きており、為政者としては気になるところに違いありません。

国としての政策は、「気候変動計画」にまとめられています。2007年6月に出されたもので、2010年までの重要な政策目標が掲げられています。エネルギー効率（原単位）の20%向上、風力とか太陽エネルギーとかの再生可能エネルギーの割合を可能な限り10%に近づける、森林被覆率を20%にまで向上させるといった目標があげられています。ちなみに、森林被覆率は現在18.2%にまで上昇しています。統計数字がどれくらい信用できるかという問題はあるのですが、中国は世界の中でも森林が急速に回復している国であるとされています。実際、植林事業は活発に行われています。太陽光発電のためのソーラーパネルですが、世界最大のメーカーは中国企業ですし、普及も急速に進んでいます。水力発電、原子力発電の推進もあります。石炭ボイラーの改造もあります。中国の発電用ボイラーの効率は30%ぐらいといわれています。日本の火力発電所のボイラーですと効率は40%以上ですから、石炭ボイラーの効率を改善するだけでかなりの削減が可能になります。日本の石炭火力ボイラー技術には、中国としても関心が高いものです。

CDM（クリーンディベロプメントメカニズム）も計画に入っています。これは、先進国の資金によって中国国内でCO₂削減を行った場合、削減量のある割合を先進国の削減量として計上してもよいというものです。日本の電力会社には、中国の水力発電所建設に資金を出している例があります。うまくやれば、先進国、途上国の双方にプラスになるもので、1997年の京都会議（COP3）において途上国の立場に配慮して合意されたものです。しかし、あれから10年以上経った現在、これを中国に適用することが正当かどうか、私自身は疑問を持っています。中国は今や世界第二の経済大国ですし、ソー

ラーパネル、電池などの技術も持っていて、他の途上国とは違うのです。

次に、原子力のことに触れてみます。2007年の数字では、日本の原子力設備容量は46GWです。1GW(ギガワット)というのは100万kWです。1基が100万kWとしますと、原発46基ということです。これに対して、中国はまだ7GWに過ぎません。IEAの将来見通しでは、2035年に50GWという数字なので、現在の日本にほぼ近い量になります。日本の発電設備量は火力、原子力など全部合わせて2.4億kWですから、国民1人当たりで2kWぐらいです。現在の中国の発電設備容量は約8億kW(800GW)ですが、将来、人口1人当たりで日本と同じくらいになると仮定すると、将来の人口14億人として28億kW(2800GW)です。あと、20億kW必要です、全くの仮定ですが、これを全部原発でやるとすると、100万kWのものが2000基必要です。全体の1割を原発としても200基必要です。長江の大工事で完成した三峡ダム水力発電所が1820万キロワット(18.2GW)です。三峡ダムの計画が発表された時には、これで中国の増大する電力需要をかなり充たせるということだったのですが、実際には焼け石に水のようなものです。旺盛な電力需要に対応するには火力か原子力に頼らざるを得ないでしょう。その上で、農村部や砂漠や山間の僻地で、太陽光とか風力の割合をどれだけ高めることができるが鍵です。

中国の原発は山東省や広東省の海岸にあります。山東半島だと地理的に日本に近いですから、事故のことが気になります。その一方で、中国の原発建設計画が出ますと、日本の原発関連メーカーにとっては関心があります。韓国企業も同じです。

まとめ

今年、名古屋大学経済学研究科の荒山先生や薛先生たちと一緒に上海と西安に行ったのですが、低炭素経済の大キャンペーンをしているのに驚きました。天津、上海、西安など、どこも

熱心です。中央政府のてこ入れがあるようで、低炭素を旗印に、環境関連産業を呼びこんでそれを地域開発の推進力にしようとしています。

炭素捕集・貯留技術(CCS)の話も聞きました。中国では炭鉱が多いですから、石炭火力などの排ガス中のCO₂を廃炭鉱の中に送り込んで、そこに封じ込めようというものです。石炭は地下から掘り出したものだから、燃やした後に再度地下に戻せばよいというものです。アメリカでは石油の井戸に封じ込めようとしています。中国では豊富にある炭鉱でやろうということです。しかし、実現可能性についてはまだ不透明なようです。実現可能性よりも、期待と前宣伝の方が先行している印象です。中国政府としては、将来の削減計画をつくらないといけないので、まだ実証はされていないが、将来的にはこれくらい削減可能だという数字が必要という面もあるようです。

環境税とか炭素税も導入されていくようです。生態補償機制という仕組みも最近導入されました。これは、幅の広い包括的な概念で、汚染者負担あるいは受益者負担の原則に従って、費用を徴収し、これを財源としてさまざまな環境改善事業を実施したり、環境対策のために住民を移転させる時の補償金の財源にしたりするものです。こういう制度づくりにおいては、中央で意思決定して地方に従わせるという中国流の上意下達のやり方が効果的に見えます。ただし、現場でそれがどう理解され、実行されているかについては実態把握が必要でしょう。

最後に、私自身の研究テーマに関連して、国際貿易とCO₂のことについて述べます。中国は国内では大量のCO₂が排出していますが、中国のGDPの1/3が輸出です。中国から製品を輸入している国は、中国がものをつくってくれるお蔭で自国内でのCO₂排出は少なく済んでいると言う見方ができます。日本の工場が中国に移転してそこで製造すれば、日本国内の発生量は減るはずですが、一方、中国のCO₂排出量は増えます。何も、中国と日本の間だけでなく、世界各国は貿易を通して依存しあってい

ますから、国内のCO₂排出量が増えたとか減ったとか言っても、それは表面的な見かけだけのことです。こうした問題は国際産業連関表によって分析できます。ただ、国際産業連関表の新しいものがなか公表されないので、最新の状況は分析できていませんが、米国や日本では、中国から製品を輸入することで、国内のCO₂排出量は減っているはずで、中国は他国の環境負荷を肩代わりすることで外貨を獲得し、経済成長を加速させていると言えます。

2010年という年は、GDPの総額で、日本が中国に抜かれるという、日本にとってはあまり嬉しくない年になるかもしれません。これを契機に、日中間の経済協力、環境協力の姿も変容していくでしょう。1990年代、日本は環境ODAとして中国を援助していましたが、最近の中国は自分の資金で何でもやるようになってきました。以前は、日中で何かやろうとすると、中国には資金がないという反応が多かったですが、最近では中国側でも資金を出すから共同でやろうというふうに変化してきました。

国の力を決めるものとしては経済力や軍事力がありますが、日本はその面では中国に敵わなくなりつつあります。しかし、これ以外にも、文化、芸術、科学技術など、さまざまな要因があります。日本は、中国には出来ないことで力を持たないといけません。同じものづくりでも、日本には日本のものづくりの良さがあるはずです。日本の産業が中国に転出し、日本の技術は

中国にどんどん移転されています。このため、日本は中国に先がけて、先端的で高効率の技術を新たに開発していく必要があります。やがて、中国の経済規模が日本の2倍、3倍という時代が来るでしょう。そのとき、日本として中国とどう対峙していくのか、これは難しい問題です。現在の中国は、対米を中心とした輸出で成長していますが、それにはやがて限界が来るでしょう。一方、大きな国土と巨大な人口を抱えていることは、国内に大きな需要を見込めるということです。日本は、この巨大な中国市場に関心はあるのですが、政治的、外交的に難問を抱えています。

日本の対中ODA政策では、沿海部の経済成長を支援するための援助は行わないことを、既に1990年代から明確にしていました。しかし、環境分野だけは例外とされ、それは良好な日中関係の維持にとって重要な役割を果たしていました。2000年代においては、政府ではなく民間商業ベースでの協力が活発化するはずですが、中国ビジネスには大きなリスクもあります。かつては圧倒的な優位にあった日本の環境技術ですが、今や中国国内でも先端的な技術開発が進んでいます。決して安閑とはしておれない状況です。

今後の日中環境協力が難しい局面にさしかかっていることを指摘して、私の話を終えたいと思います。