

# 中国のマクロ経済・エネルギー モデルと環境問題 (1)

丁 勇 / 朴 永南 / 猪 平 進

1. 緒 言
2. 中国の経済・エネルギー・環境問題の現在
  - 2.1 中国の経済情勢
  - 2.2 中国のエネルギー事情
  - 2.3 中国の環境問題
3. 中国マクロ経済・エネルギーモデルの概要
4. 中国マクロ経済モデルの構築
  - 4.1 モデルの定式化
  - 4.2 モデルの精度評価
  - 4.3 中国のマクロ経済シミュレーション …… (以上, 本号)
5. 中国エネルギーモデルの構築 …… (以下, 次号)
6. マクロ経済・エネルギーモデルによる  
シミュレーション
7. 結 言

## 1. 緒 言

21 世紀の世界にとって、地球環境、エネルギー、資源および人口の問題は重要な問題であり、それらは互いに関連をもっている。たとえば地球環境問題のうちで注目されている地球温暖化は、エネルギー問題と密接にリンクしている。地球の平均気温はこの 100 年間に約 0.6 度上昇したといわれるが、

それは石油・石炭等の化石エネルギーの消費によって発生する二酸化炭素(CO<sub>2</sub>)等の温室効果ガスの濃度上昇(産業革命前の280 ppmから2000年370 ppmへ)によると考えられている。この温暖化に対し、1997年12月の地球温暖化防止京都会議(気候変動枠組み条約第3回締約国会議COP3)によって、京都議定書が採択され、先進国を中心にしたCO<sub>2</sub>排出削減目標が決められた。その主な内容は、1990年を基準として2008~2012年の平均CO<sub>2</sub>排出量をEUが8%、米国が7%、日本が6%削減しようとするものである。実施段階でブッシュ米国が離脱するなど、この目標の達成にはなお困難が予想されるが、しかし世界が、CO<sub>2</sub>削減すなわちエネルギー消費の削減に合意し、産業革命以来の右肩上がりの経済成長や大量生産・大量消費・大量廃棄のあり方を見直す方向へ歩み出したことは人類史上画期的なことである。

中国は、このいわゆる京都議定書の制約を受ける国ではない。しかし中国のCO<sub>2</sub>排出量は、すでに1999年において世界合計62.3億トン-Cのうち13%を占め世界第2位であり、1位米国の27%、3位旧ソ連の10%と合わせて、これら3国で世界のCO<sub>2</sub>排出の5割に達する[23]。しかも中国はいまなお発展途上国であり、今後の近代化および経済成長に伴ってエネルギー消費を増やす必要がある。現在13億の人口を抱える中国の今後の経済発展とそれに伴うエネルギー消費は、将来、世界のエネルギー情勢を左右することになるであろう。国連の推計によると2050年頃に中国の人口増加は止まると予想されているが、その頃までに中国の近代化・経済成長が現在の先進国並に達しているとする、21世紀半ばには、石油資源は枯渇し、世界的にエネルギー、資源そして環境の問題が深刻化するとも予測されている。

一般に語られるそのような予測は定性的なものにすぎないが、本論文では、中国のマクロ経済・エネルギーモデルを構築し、中国のマクロ経済、エネルギー需給および環境負荷を定量的にシミュレーション分析することにより、21世紀前半の中国の経済発展とエネルギーおよび環境についての長期的なシナリオを定量的に描くことを目指している。経済成長とエネルギー、

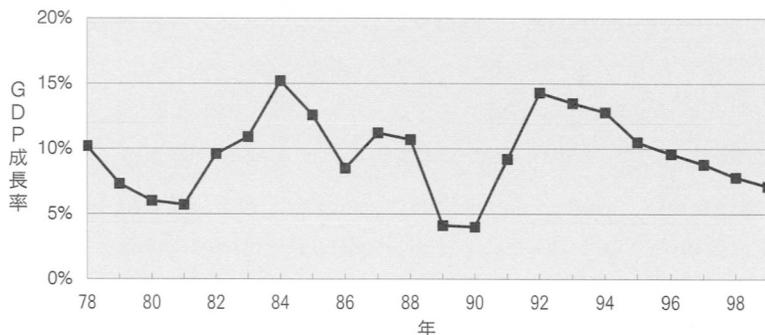
そして環境（ここではCO<sub>2</sub>とSO<sub>2</sub>の排出）の相互依存関係を含み、それらを総合的に分析するためには、一国のマクロ経済とエネルギー需給のそれぞれをサブシステムとした一つの統合モデルが必要になる〔1〕。このようなマクロ経済・エネルギーモデルの構築により、たとえば、2010年までに現在のGDPを2倍にするという中国政府の目標とそのエネルギー需要が世界のエネルギー供給バランスにどのような影響を及ぼすか、あるいは石炭中心のエネルギー消費構造をもつ中国によるCO<sub>2</sub>やSO<sub>2</sub>排出は中国と世界の環境にどんな影響を与えるか、またどのような産業構造に転換すればエネルギーや環境負荷の少ない持続可能な社会へ近づけるかなどを定量的に把握し分析することが可能となろう。

## 2. 中国の経済・エネルギー・ 環境問題の現在

### 2.1 中国の経済情勢

1949年10月1日、中華人民共和国は戦争の廃墟から成立した。以後、中国は、近代工業、農業、科学技術など、ほとんどすべての面において、白紙の状態から作らなければならなかった。1956年までは成長しつづけたが、1958年からの「大躍進」、61年から63年までの3年連続の自然災害、1966年から10年間にわたる「文化大革命」などの政治闘争の影響で、一時停滞を余儀なくされた。1976年10月、「文化大革命」が終了した時点での経済状況は崩壊寸前にまで追い込まれていた。その後、鄧小平の復帰により、1979年から、中国は改革開放政策を取り入れ、急速な経済発展をとげてきた。1999年までの20年間、GDP（国内総生産）は平均9.4%で成長している（図2.1）〔14〕。1999年のGDPは8兆486億3000万元で、中国国家統計局経

図 2.1 中国の経済成長率 (GDP の伸び率)



(出所) 世界銀行データより作成

済景気月報によると、2001年にはすでに9兆元近くまで上り、2002年上半期は4兆5536億元で、前年同期比7.8%の成長である[18]。

経済成長に伴って、一般大衆の生活も大きく改善されてきた。その変化を表2.1に示す[14]。

中国の経済成長の原因を分析してみると、次のように挙げられる[4]。

- ① 29年間にわたる中央集権的計画経済に終止符を打ち、92年から「社会主義市場経済」に移行した。
- ② 農村改革により、農業が安定的な成長をとげた。
- ③ 国有企業における改革は困難を極めるが、成長のプラス要因となりつつある。
- ④ 外資導入や近年のWTO加盟による産業構造改革が進められている。
- ⑤ 全国各地に点在するハイテク産業拠点が技術進歩の牽引役になっている。

しかし、一方、このような経済成長が、エネルギーの大量生産と大量消費による大気汚染、耕地拡大による森林・湿原・草原破壊など、環境の悪化を

表 2.1 中国における住民の生活状況

| 項 目                            | 1985 年  | 1990 年  | 1995 年   | 1999 年   |
|--------------------------------|---------|---------|----------|----------|
| 都市住民一人当たり可処分所得 (元)             | 739.1   | 1,510.2 | 4,283.0  | 5,854.0  |
| 労働者年平均給与 (元)                   | 1,148   | 2,140   | 5,500    | 8,346    |
| 消費水準 (元)                       |         |         |          |          |
| 全国住民                           | 437     | 803     | 2,236    | 3,143    |
| 農村住民                           | 347     | 571     | 1,434    | 1,918    |
| 都市住民                           | 802     | 1,686   | 4,874    | 6,750    |
| 貯蓄                             |         |         |          |          |
| 都市・農村住民年末貯蓄総額 (億元)             | 1,622.6 | 7,034.2 | 29,662.3 | 59,621.8 |
| 一人当たり貯蓄額 (元)                   | 153.29  | 615.24  | 2,448.98 | 4,735.31 |
| 住宅面積                           |         |         |          |          |
| 都市部一人当たり住宅面積 (m <sup>2</sup> ) | 5.20    | 6.70    | 8.10     | 9.78     |
| 交通                             |         |         |          |          |
| 都市部百戸当たりオートバイ保有量 (台)           |         |         | 6.30     | 15.12    |
| 水道水普及率 (%)                     | 81.0    | 89.2    | 93.0     | 96.3     |
| 都市ガス普及率 (%)                    | 22.4    | 42.2    | 70.0     | 81.7     |
| 農村百戸当たりテレビ保有量 (台)              | 11.74   | 44.44   | 80.73    | 100.59   |
| 教育                             |         |         |          |          |
| 児童入学率 (%)                      | 95.95   | 97.83   | 98.50    | 99.10    |
| 一人当たり在学大学生数 (人)                | 16.1    | 18.0    | 24.0     | 32.8     |

(出所) 『中国統計年鑑 2000 年版』[14] より作成

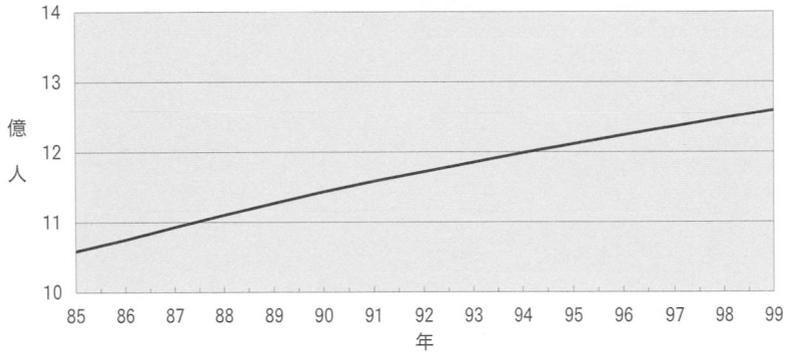
招いてもいる。度重なる大洪水、旱魃、砂嵐、地下水位の降下と水質汚染が経済全体に甚大な影響を与えると同時に、経済発展のネックになりつつある。したがって、国家レベルで経済と環境との間での折衷点を求め、持続可能な発展を実現していくことが求められる。そのような折衷点を、単に定性的ではなく、いかに定量的に把握するかが、本研究のマクロ経済・エネルギーモデルの構築とそれによるシミュレーション分析の目的である。

ここで中国経済の情勢を概観しておきたい。

1999 年現在、その国土面積は 960 万 km<sup>2</sup>、人口は 12.59 億人である [14]。

国土面積はロシア、カナダに続く世界 3 位を示してはいるものの、社会生活に適する面積は少なく、耕地面積は 9565 万 ha であり、そのほとんどは東半分に集中している。

図 2.2 中国人口の推移



(出所) 『中国統計年鑑 2000 年版』より作成

表 2.2 国土面積と人口の国際比較

| 国名     | 国土面積<br>(万 km <sup>2</sup> ) | 1998 年<br>年中人口数<br>(万人) | 1991~1998 年<br>人口年平均<br>増加率 (%) | 1998 年<br>人口密度<br>(人/km <sup>2</sup> ) |
|--------|------------------------------|-------------------------|---------------------------------|--|
| 中国     | 960.0                        | 124,810                 | 1.1                             | 130                                    |
| 日本     | 37.8                         | 12,641                  | 0.4                             | 334                                    |
| インド    | 297.4                        | 96,200                  | 2.0                             | 323                                    |
| インドネシア | 190.5                        | 20,442                  | 1.8                             | 107                                    |
| ロシア    | 1,701.5                      | 14,654                  | 0.3                             | 9                                      |
| 米国     | 937.3                        | 27,056                  | 1.0                             | 29                                     |
| カナダ    | 997.1                        | 3,030                   | 1.2                             | 3                                      |
| ブラジル   | 854.7                        | 16,129                  | 1.7                             | 19                                     |
| アルゼンチン | 277.7                        | 3,612                   | 1.4                             | 13                                     |

(出所) 『中国統計年鑑 2000 年版』より作成

総人口の半数ほどは沿岸部に集中しており、人口密度は全国平均で 130 人/km<sup>2</sup> となっている。人口の増加は経済の成長に大きな負担となるため、中国政府は、1970 年代後半より一人子政策を実行しつづけた。その結果、次のように人口抑制にある程度の効果が見られた〔4〕。

- ① 出生率は 1970 年の 33% から 1999 年の 14.5% へ低下
- ② 自然増加率は 1970 年の 26% から 1999 年の 9% へ低下

③ 総合出生率は 1960 年の 5.8% から 1999 年の 2.0% へ低下

しかし、人口抑制政策の新たな問題点として

- ① 人口の低出生率と高増加率の矛盾 (人口ベース特に結婚適齢期人口数の膨大さ)
- ② 人口の高齢化問題 (人口年齢構成は成年型に属しているが、老年型に進みつつある。2020 年頃、労働力不足が懸念される。)
- ③ 労働人口の質 (教育の普及が急務である。)

などが発生している。

表 2.1 で示したように、1 万人当たり在学大学生数は年々増える一方、識字率は依然として低い。また、大学進学に偏つての教育方針は職業訓練の妨げにもなっている。各種の職業訓練学校は 1995 年時点で 2653 校あったのに対し、2001 年末に 2000 校未満まで減ってきた。この結果、質の高い熟練労働者の確保は難しくなり、「世界の工場」を目指す中国にとって、今後深刻な課題になると思われる。そのため、「労働者軽蔑」といった社会的意識を改めたくて、ヨーロッパ諸国の職業訓練制度の導入、民間資本に対する職業訓練への参入障壁の撤廃などが急務である。一方、WTO 加盟に伴い、CEO を含む高級管理人材、ハイテク産業を発展させるための経営者、技術者などもかなり不足している〔4〕〔16〕。

中国の GDP (国内総生産) は、98 年で、米国の約 10.8%、また日本の約 22.9% に相当している。GDP では増加傾向を見せつつある。改革開放以後の GDP、輸出 (EXC)、輸入 (MC) の年平均成長率を計算すると、次のとおりである。

|          |                  |                  |
|----------|------------------|------------------|
| GDP (億元) | 1978 年 12,080.38 | 1999 年 80,480.63 |
|----------|------------------|------------------|

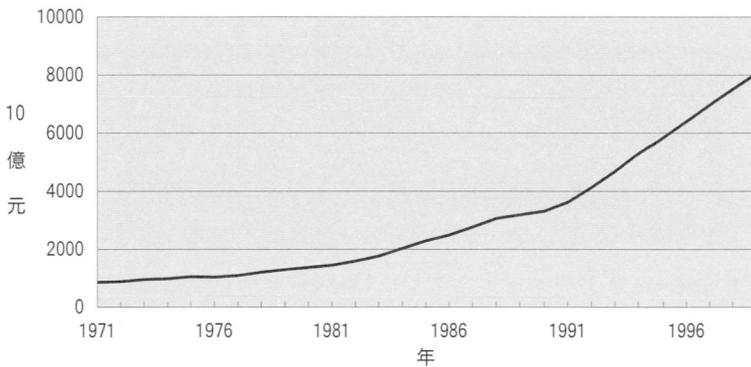
表 2.3 GDP と成長率の国際比較

| 国名           | 1998年 GDP<br>(億各国貨幣) | GDP 対前年成長率 (%) |       |       |       |
|--------------|----------------------|----------------|-------|-------|-------|
|              |                      | 1996年          | 1997年 | 1998年 | 1999年 |
| 中国 (人民元)     | 78,345               | 9.6            | 8.8   | 7.8   | 7.1   |
| 米国 (米ドル)     | 87,599               | 3.6            | 4.2   | 4.3   | 4.2   |
| 日本 (日本円)     | 4,952,110            | 5.0            | 1.6   | -2.5  | 0.3   |
| ドイツ (ドイツマルク) | 37,844               | 0.8            | 1.5   | 2.2   | 1.5   |
| 英国 (ポンド)     | 8,474                | 2.6            | 3.5   | 2.2   | 2.0   |
| フランス (フラン)   | 85,647               | 1.1            | 2.0   | 3.4   | 2.7   |
| イタリア (リラ)    | 20,577,000           | 1.1            | 1.8   | 1.5   | 1.4   |
| カナダ (カナダドル)  | 8,957                | 1.7            | 4.0   | 3.1   | 4.2   |

(注) 1999年は予測

(出所) 『中国統計年鑑 2000年版』より作成

図 2.3 中国の GDP (実質) の推移



(出所) 世界銀行データより作成

$$\begin{aligned} \text{年平均成長率} &= ((80480.63/12080.38)^{1/(1999-1978)} - 1) \\ &= 9.45\% \end{aligned}$$

輸出 (億元) 1978年 1,580.46 1999年 21,050.30

$$\text{年平均成長率} = 13.1\%$$

輸入 (億元) 1978年 1,690.61 1999年 18,280.79

$$\text{年平均成長率} = 12.0\%$$

中国経済は、78年から開放政策を導入して以来、79～82年で1桁の経済成長率（GDP成長率）、83～88年は2桁の成長率を示したが、89～91年は天安門事件の影響で鈍化した。中国では政治の経済に対する影響が非常に大きい、天安門事件はその典型的な例である。このため89年のGDP成長率はわずか4.1%で、90年には4.0%に下がった。その後92年以降は、鄧小平の南巡講話を受け、95年まで2桁の成長率、96年から現在まで1桁の成長率を見せつづけた（図2.1）。そして97年、アジア金融危機が起こり、通貨下落が世界経済に悪影響を及ぼすと懸念されるなか、IMFの介入もあったが、中国政府による人民元維持によって、危機を食い止めた。現在では、為替レートは8.3元/ドル辺りで安定しているが、将来的に元高になる予測があり[16]、これがマクロ経済・エネルギー情勢にどのような影響を与えるかについては、モデル構築により第4章以降で検討していく。

## 2.2 中国のエネルギー事情

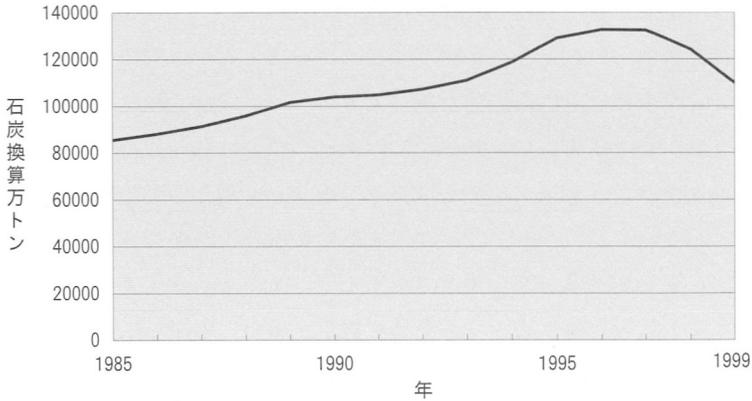
中国のエネルギー総生産（石炭換算トン）は、1978年の6億2770万石炭換算トンから1999年の11億石炭換算トンになり、年平均2.7%増であった。うち石炭の割合は、1978年の70.7%から1999年の67.1%に下がった。この期間（1978～1999）におけるエネルギー総生産のGDP弾性値を求めると、0.29となる。

$$\text{エネルギー総生産の年平均増加率} = ((11/6.277)^{1/(1999-1978)} - 1) = 2.7\%$$

$$\text{エネルギー総生産対GDPの弾性値} = 2.7\%/9.45\% = 0.29$$

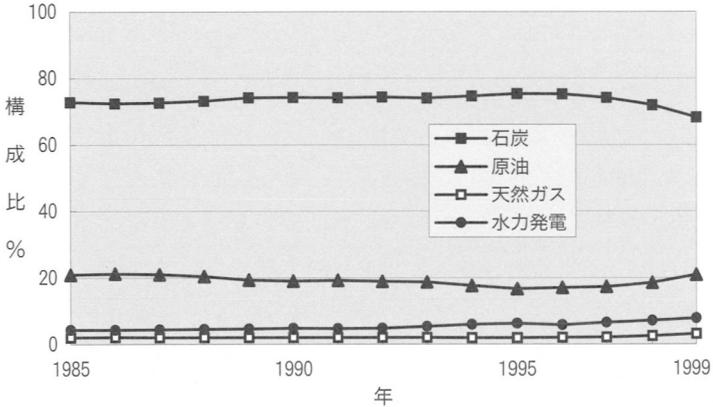
中国の石炭は、アスファルト性石炭の割合が高いため、SO<sub>2</sub>排出量も大きい。それが酸性雨の原因にもなる。原油生産は94年から純輸入に転じた[14]。そのため、大きな中国市場の需要を満たすための外貨準備が問題になり、世

図 2.4 中国エネルギー総生産の推移



(出所) 『中国統計年鑑 2000 年版』より作成

図 2.5 中国エネルギー総生産の源別構成割合



(出所) 『中国統計年鑑 2000 年版』より作成

界的な石油の安全保障にも影響を及ぼすであろう。

石炭は固体であるためハンドリングに難点がある。このため石炭液化および石炭ガス化がそれを克服する次世代のエネルギー利用法として注目されている。また、石炭は石油などの他のエネルギー源に比べ、多量の  $SO_2$  を発

生し、また単位エネルギー当たりの CO<sub>2</sub> の発生量も多い。この環境負荷を軽減する目的から、クリーンコールテクノロジーの研究と実用化が世界規模で進められている [2]。石炭中心のエネルギー構造が当分の間続く中国でも、このような新技術に対し、日本をはじめ、アメリカ、ドイツから専門家を招き、技術提携で問題解決に取り組もうとしている [17]。これは「京都議定書」のクリーン開発メカニズムに適しているもので、評価すべきであろう。

## 2.3 中国の環境問題

中国の環境問題は多岐にわたるが、ここではそのうち、水・大気の汚染と、森林・草原破壊を取り上げる。

### (1) 水質汚染の深刻化と渇水問題

現在までに入手できた資料は 1995 年までのものであるため、その後、工業汚染がさらに進行していると推定される。農業生産においても、すでに緊急事態が宣告されている。2002 年 8 月 29 日付の『東方時報』[19]によると、工業汚水を利用した灌漑面積は全国の 7.3% に達し、固形工業廃棄物の積み置きで 200 万畝 (1 畝 = 666.7 m<sup>2</sup>) の農地が破壊され、8000 万畝の耕地が大気

表 2.4 鋳工業企業の生産活動による水質汚染物質の排出構成

|            | 1989 年 |       | 1994 年 |       | 1995 年  |       | 全水銀<br>トン |
|------------|--------|-------|--------|-------|---------|-------|-----------|
|            | 廃 水    |       | 廃 水    |       | COD     |       |           |
|            | 億トン    | %     | 億トン    | %     | 万トン     | %     |           |
| 全国鋳工業企業 合計 | 278.24 | 100.0 | 258.51 | 100.0 | 1,438.4 | 100.0 | 13.44     |
| 県以上鋳工業企業   | 251.41 | 90.4  | 215.51 | 83.6  | 768.4   | 53.4  |           |
| 郷鎮鋳工業企業    | 26.83  | 9.6   | 43.0   | 16.6  | 670.0   | 46.6  |           |

(出所) 李志東『中国の環境保護システム』[20]

汚染の被害を受け、また、1.6億畝の農地が農業に汚染されているということである。

## (2) 大気汚染

CO<sub>2</sub>の排出は石炭の生産、利用によるものがほとんどであるが、農村部において、薪を求めて藁や茎を燃やしたり、焼畑で耕地を作ったりして、相当なCO<sub>2</sub>を排出している。石炭の利用技術の改良、エコロジカルな農業の普及が緊急な課題であるが、その巨額な資金をどうするかが問題である。SO<sub>2</sub>の排出も石炭によるものが多い。脱硫装置の普及にも同じ資金問題があるが、一方、それよりも社会全体の意識を改善していく必要がある。

広州を中心とした華南経済圏では、これまで深刻な酸性雨問題に悩まされてきたが、香港に隣接しているため、意識転換が早く、資金面にも特に問題がないため、解決に向かっている。上海経済圏では、エネルギー供給は長年のネックであったが、最近の動きとして、西部開発に資金を注入し、天然ガス用のパイプラインを新疆から上海まで敷設し、クリーンなエネルギーを得る計画がたてられている。しかしまだ完成までに時間がかかる[15]。

## (3) 森林・草原破壊による砂漠化の進行

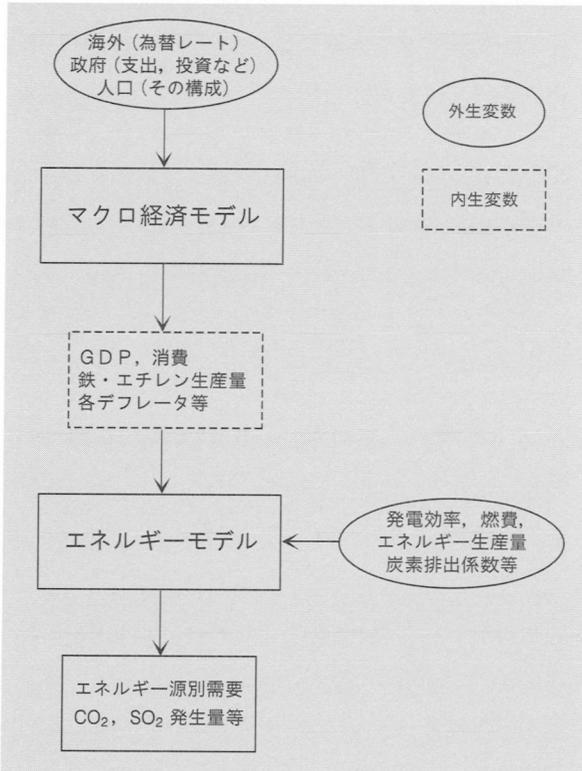
工業団地や耕地の拡大、そして木材需要に迫られ、森林、湿原が減少しつつある。草原部において、牧畜業の発展を求めあまり、草原の負荷能力を超過して、羊、馬、らくだの飼育が行われている。その必然的結果として、草原が破壊され、砂漠化が日々進んでいく[20]。現在では、砂漠が北京西北の78 kmにまで迫ってきており、砂嵐が頻度を増して、今年(2002)の春などは、日本を越え、アメリカ西部まで飛んでいくことすら起きた[16]。

中国の環境問題はすでに国境を越えて、アジアさらには世界規模の問題になりつつある。

### 3. 中国マクロ経済・エネルギーモデルの概要

本研究では、2030年頃までの中国の経済、エネルギー、環境を予測できるモデルを構築することを目標にし、図3.1に示すマクロ経済・エネルギーモデルを検討する。このモデルは、大きく二つの計量経済モデル、すなわちマ

図3.1 マクロ経済・エネルギーモデルの全体構成



クロ経済モデルおよびエネルギーモデルから構成されている。まず最初のマクロ経済モデルでは、世界貿易、原油価格、為替レートなどの海外指標と、政府の支出、投資などの政策要因、および人口構成などの人口要因を外生変数として、GDP、消費、各種デフレーターや物価指数、鉱工業生産指数、鉄やエチレンなどの各産業の生産量を計算する。次にエネルギーモデルでは、経済モデルで計算されたこれらの経済指標、生産量、価格指標に、さらに発電効率や車の燃費、石油や石炭などのエネルギー生産量等を外生変数として、部門別あるいはエネルギー源別のエネルギー需給、CO<sub>2</sub>およびSO<sub>2</sub>発生量などを求める。

このようなマクロ経済とエネルギー需給の両方を統合した中国モデルについては、古くは専修大学斎藤研究室の華紀文モデル(1994)[4]、最近では、日本エネルギー経済研究所計量分析部モデル(2000)[1]、および京都大学手塚研究室の辰野らのモデル(2002)[3]があり、われわれも全体のモデル構成およびエネルギーモデルに関してはこれらを参考にしてモデル構築を進めている。しかし中国マクロ経済モデルについては、今回、日本経済の計量経済モデルであるエコノメイト・モデル[6]の標準的な定式化に基づき、中国のマクロ経済データとの整合性を考慮して独自に中国モデル作成を行った。

#### 4. 中国マクロ経済モデルの構築

ここでの中国マクロ経済モデルは、主に日本経済の計量経済モデルであるエコノメイト・モデル[6]の標準的な定式化から出発してモデル構築を行った。ただし中国の経済データの制約(たとえば実質民間資本ストックKPのデータは、1999年から中国国家統計局がはじめて統計に入れるようになった)から、資本ストック調整型のモデルによらず、I(民間投資と政府投資総額)とJ(民間在庫と社会在庫純増)に基づいたモデルを作成した。

なお今回は第1次モデルであり、人口要因については考慮していないが、次に開発する第2次モデルで導入の予定である。

#### 4.1 モデルの定式化

まず実質 GDP (国内総生産) の定義式を国内総支出によって以下のように表す。

$$\text{GDP} = \text{CP} + \text{CG} + \text{I} + \text{J} + \text{EXC} - \text{MC} + \text{SDEF} \quad (4.1)$$

ここで、中国経済データの統計上の不釣り合いを SDEF という調整項を導入して解消している。

次に、民間消費関数 CP は、標準的な定式化に従い、GDP と消費の習慣効果を表す CP(-1) の関数としてモデル化する。

$$\text{CP} = f(\text{GDP}, \text{CP}(-1)) \quad (4.2)$$

次に国内固定資本形成 I を GDP と自己回帰項 I(-1) でモデル化する。この I は民間投資 (設備投資と住宅投資との合計) と政府投資との総額であり、通常の資本ストック型の設備投資関数は中国経済データとの整合を考慮して今回は採用していない。

$$\text{I} = f(\text{GDP}, \text{I}(-1)) \quad (4.3)$$

また在庫純増分 J も同様にモデル化する。この J は民間在庫純増と社会在庫純増との総額である。

$$\text{J} = f(\text{GDP}, \text{J}(-1)) \quad (4.4)$$

さらに実質財貨・サービスの輸出関数 EXC および輸入関数 MC は、エコノメイト・モデル〔6〕に従い、所得項と価格項からなる伝統的な需要関数で

モデル化した。

$$EXC = f(TWM, PEXC / (PEW * EXR)) \quad (4.5)$$

$$MC = f(GDP, PMC / PGD, MC(-1)) \quad (4.6)$$

すなわち輸出 EXC の所得項は世界貿易総額 TWM，価格項は世界工業製品価格と中国の輸出価格との相対価格で表した。また輸入 MC の所得項は GDP，価格項は輸入品と中国内の相対価格で定式化している。ただし輸入の価格項では，便宜的に卸売物価指数 WPI の代わりに GDP デフレータ PGD を用いた。なお輸入には習慣効果 MC(-1) も考慮している。

各記号の意味は以下のとおりである。

GDP : 実質国内総生産

CG : 実質政府最終消費支出

CP : 実質民間最終消費支出

I : 実質総固定資本形成 (民間投資と政府投資との総額)

J : 実質在庫純増 (民間在庫純増と社会在庫純増との総額)

EXC : 実質財貨・サービス輸出

MC : 実質財貨・サービス輸入

SDEF : 統計上の不釣り合い (調整項)

TWM : 世界貿易総額

PEW : 世界工業製品輸物価指数

EXR : 中国元対米ドルの為替レート

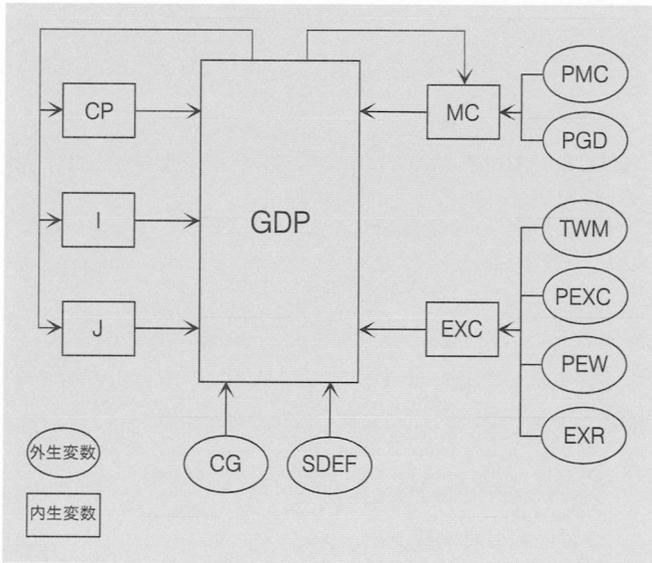
PGD : GDP デフレータ

PEXC : 輸出デフレータ

PMC : 輸入デフレータ

この中国マクロ経済モデルの構造を図 4.1 に示す。この図には，モデルの外生変数および内生変数間の関係を記してある。

図 4.1 中国マクロ経済モデルの構造



## 4.2 モデルの精度評価

世界銀行データおよび『中国統計年鑑 2000』[14]より得られた中国のマクロ経済データを用いて、この中国モデルの各パラメータを最小二乗法 (OLS) により推定した結果は、以下のとおりである。なおここで「エコノメイト 2000」を使用している。

$$CP = 84.8500 + .266507*(GDP) + .429765*(CP(1))$$

$$' \quad (2.02) \quad (3.23) \quad (2.07)$$

$$' \quad OLS \quad (1972-1999) \quad R^2 = .994 \quad SD = 74.9641 \quad DW = 1.364$$

$$I = -68.9233 + .162613*(GDP) + .618269*(I(1))$$

$$' \quad (-2.62) \quad (3.92) \quad (4.93)$$

$$' \quad OLS \quad (1972-1999) \quad R^2 = .994 \quad SD = 63.3478 \quad DW = 1.241$$

$$J = 35.6115 + .002992*(GDP) + .774885*(J(1))$$

$$^{\circ} \quad (1.54) \quad (.31) \quad (3.95)$$

$$^{\circ} \text{ OLS (1972-1999) } R^2 = .681 \quad SD = 61.0123 \quad DW = 1.685$$

$$EXC = -53.7095 + .469598*(TWM) - 7775.82*(PEXC/(PEW*EXR))$$

$$^{\circ} \quad (-.28) \quad (26.56) \quad (-3.47)$$

$$^{\circ} \text{ OLS (1972-1999) } R^2 = .976 \quad SD = 93.3454 \quad DW = .566$$

$$MC = -6.95279 + .168687*(GDP) - 143.769*(PMC/PGD) + .348931*(MC(1))$$

$$^{\circ} \quad (-.25) \quad (4.20) \quad (-1.98) \quad (1.86)$$

$$^{\circ} \text{ OLS (1972-1999) } R^2 = .986 \quad SD = 59.2178 \quad DW = 1.415$$

ここで、 $R^2$  は決定係数、SD は標準誤差、DW はダービン・ワトソン比、また各項下のカッコ内の数値は t 値を表す〔7〕。J の決定係数がやや小さいが、他の式の決定係数は 1 に近い値を示しており、このモデルの精度はまずまずのものとして期待される。

そこで次に、上の 5 本のモデル式に GDP の定義式を加えて 6 本の連立方程式モデルを構成し、それらをガウス・ザイデル法で解き、パーシャルテストおよびファイナルテストを行った。ファイナルテストは、外生変数と先決内生変数の初期値のみ実測値を使い、すべての内生変数をモデル計算で求めるもので、最も厳しいテストである〔6〕。このファイナルテストの結果から

図 4.2 モデルの精度評価 GDP

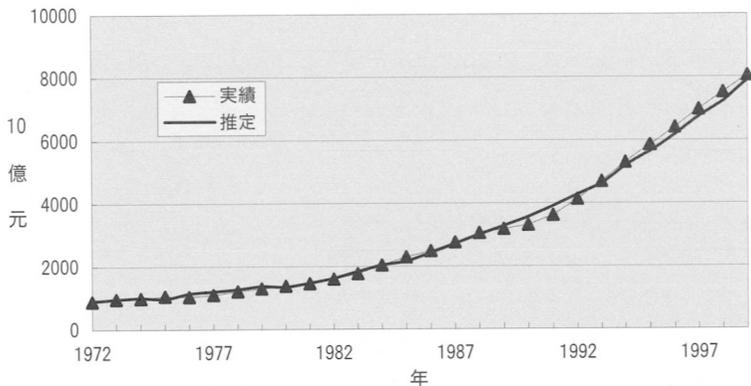


図 4.3 モデルの精度評価 実質民間消費 CP

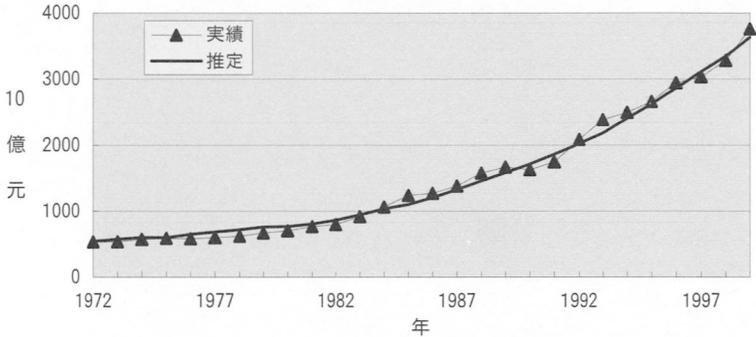
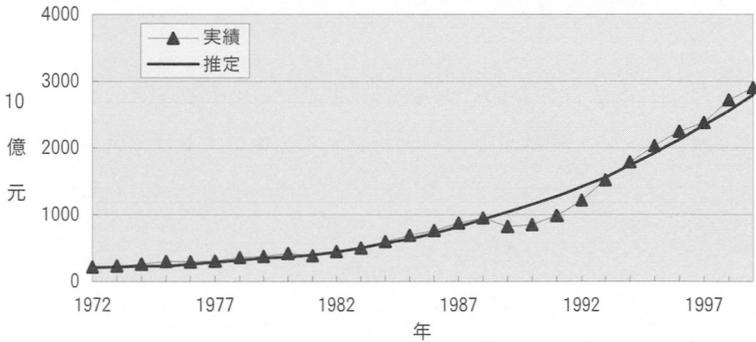


図 4.4 モデルの精度評価 民間投資と政府投資との総額 I



モデルの精度を評価すると、図 4.2～図 4.4 が得られた (スペースの関係で J, EXC および MC についての図は省略している)。

これらのモデル精度評価結果 (ファイナルテスト結果) の平均誤差 (実績と推定の誤差) は、J (民間在庫純増と社会在庫純増との総額) と EXC (実質輸出総額) を除き、GDP (実質国内総生産)、CP (実質民間最終消費)、I (民間投資と社会投資との総額)、MC (実質輸入総額) ともすべて 10% 以内であり、モデルの精度は良好である (消費 CP の誤差 4.9%, GDP の誤差 3.5%)。またファイナルテストは収束回数 4 回以下でいずれも良好な収束状況を示した。民間在庫と社会在庫の

純増Jの平均誤差(38%)がやや大きかったが、在庫は消費など他の項目に比べ、絶対値が1桁小さいため、GDPへの影響は軽微である。なお輸出EXCの誤差は10.8%であった。

本論文で用いた中国マクロ経済データを、表4.1にまとめて示す。なおこのマクロ経済データにおいて、実質GDPの基準年は1990年である。

今回の中国マクロ経済モデルでは、表4.1の31個の時系列データのうち、14個を用いている。すなわち、内生変数6個、外生変数8個である。

なお、今後のモデルの改良方向としては以下のものを検討中である。

- (1) 資本ストック調整型のモデル作成
- (2) 天安門事件などの経済変動要因を考慮して、ダミー変数の導入によるモデルの高精度化

### 4.3 中国のマクロ経済シミュレーション

以上のように構築したマクロ経済モデルを用いて、2010年までの中国のマクロ経済をシミュレーションにより予測した。このような計量経済モデルによるシミュレーションに当たっては外生変数をいかに予想するかが問題となるが、ここではまず、過去の中国经济データ、東洋経済のエコノメイト・モデル、および日本エネルギー経済研究所などのデータを参考に、以下のよう  
に外生変数(ここでは8個)を設定した。これが基準ケースのシミュレーション条件となる。

(基準ケースのシミュレーション条件)

期間：2000～2010年

実質政府支出(CG)の伸び率8.4%

世界貿易(TWM)の伸び率3.1%

世界工業製品輸出物価指数(PEW)の伸び率2.4%

表 4.1 中国マクロ経済データ

| 番号 | 変数名   | 日本語名  | 単位           | 開始期  | 終了期  | データの出所          |
|----|-------|---|--------------|------|------|-----------------|
| 1  | GDP.N | 名目国内総生産                                     | 10 億元        | 1952 | 1999 | 世界銀行他           |
| 2  | GDP   | 実質国内総生産                                     | 10 億元        | 1971 | 1999 | 世界銀行            |
| 3  | I     | 実質総固定資本形成 (民間 + 政府)                         | 10 億元        | 1971 | 1999 | 中国統計年鑑<br>により加工 |
| 4  | J     | 実質在庫純増 (民間 + 政府)                            | 10 億元        | 1971 | 1999 | 中国統計年鑑<br>により加工 |
| 5  | EXC   | 実質財貨・サービス輸出                                 | 10 億元        | 1971 | 1999 | 世界銀行            |
| 6  | MC    | 実質財貨・サービス輸入                                 | 10 億元        | 1971 | 1999 | 世界銀行            |
| 7  | CP    | 実質民間最終消費支出                                  | 10 億元        | 1971 | 1999 | 世界銀行            |
| 8  | CG    | 実質政府最終消費支出                                  | 10 億元        | 1971 | 1999 | 世界銀行            |
| 9  | CP.N  | 名目民間最終消費支出                                  | 10 億元        | 1971 | 1999 | 世界銀行            |
| 10 | CG.N  | 名目政府最終消費支出                                  | 10 億元        | 1971 | 1999 | 世界銀行            |
| 11 | I.N   | 名目総固定資本形成 (民間 + 政府)                         | 10 億元        | 1971 | 1999 | 中国統計年鑑<br>により加工 |
| 12 | J.N   | 名目在庫純増 (民間 + 政府)                            | 10 億元        | 1971 | 1999 | 中国統計年鑑<br>により加工 |
| 13 | EXC.N | 名目財貨・サービス輸出                                 | 10 億元        | 1971 | 1999 | 世界銀行            |
| 14 | MC.N  | 名目財貨・サービス輸入                                 | 10 億元        | 1971 | 1999 | 世界銀行            |
| 15 | PGD   | GDP デフレーター                                  | 95 年 = 100   | 1971 | 1999 | 世界銀行            |
| 16 | PC    | 民間最終消費支出デフレーター                              | 95 年 = 100   | 1971 | 1999 | 世界銀行            |
| 17 | PCG   | 政府最終消費支出デフレーター                              | 95 年 = 100   | 1971 | 1999 | 世界銀行            |
| 18 | PIT   | 国内総資本形成デフレーター                               | 95 年 = 100   | 1971 | 1999 | 世界銀行            |
| 19 | PI    | 総固定資本形成デフレーター                               | 95 年 = 100   | 1971 | 1999 | 世界銀行            |
| 20 | PEXC  | 財貨・サービスの輸出デフレーター                            | 95 年 = 100   | 1971 | 1999 | 世界銀行            |
| 21 | PMC   | 財貨・サービスの輸入デフレーター                            | 95 年 = 100   | 1971 | 1999 | 世界銀行            |
| 22 | IG    | 実質政府投資                                      | 10 億元        | 1980 | 1999 | 中国統計年鑑          |
| 23 | IP    | 実質民間投資                                      | 10 億元        | 1980 | 1999 | 中国統計年鑑          |
| 24 | EXR   | 為替レート                                       | 元/米 \$       | 1971 | 1999 | 世界銀行            |
| 25 | TWM   | 世界貿易 (実質, 年度平均)                             | 90 年 10 億 \$ | 1965 | 2000 | 東洋経済・<br>エコノメイト |
| 26 | PEW   | 世界工業製品輸 outputs 指数 (年度平均)                   | 90 年 = 100   | 1965 | 2000 | 東洋経済・<br>エコノメイト |
| 27 | SDEF  | GDP - (CP + CG + I + J) + EXC - MC);<br>調整項 | 10 億元        | 1965 | 1999 | 中国統計年鑑<br>により加工 |
| 28 | AG    |   |              | 1971 | 1999 | 中国統計年鑑<br>により加工 |
| 29 | IIP   | 鉱工業生産指数                                     |              | 1971 | 1999 | 中国統計年鑑<br>により加工 |
| 30 | PRO   |   |              | 1971 | 1999 | 中国統計年鑑<br>により加工 |
| 31 | SER   |   |              | 1971 | 1999 | 中国統計年鑑<br>により加工 |

為替 (EXR) レート : 8.3 (元/ドル) で固定

GDP デフレーター (PGD), 輸出デフレーター (PEXC), 輸入デフレーター (PMC) :

いずれも 100% に固定

統計上の不釣り合い調整項 (SDEF) : 0

このような条件で行ったシミュレーション結果の要約表を表 4.2 に示す。

最近の中国の経済動向を見ると、人民元はこの 5 年間にほぼ 8.5 元/ドルで安定している。内需拡大政策を採っている中国政府は当分の間、元を維持していくのであろう。また人民元は、ベトナム、タイ、カンボジア、ミャンマー、ラオス、ロシアの一部地域などで、人民元に対する信頼性が高まり、米ドル、日本円と並んで、一般通貨になりつつある [17]。

なお一部海外の経済学者や中国の専門家の間で、これからの 5~10 年間は元安でなく、元高になるのではなかろうかという議論がなされている [17]。輸出にはマイナス要因になるが、WTO 加盟後、農業が遅れているため、食糧を輸入するのに、かなりの外貨を節約できる (年間 1500 万トンもの大豆を輸入している)。前述したように、1994 年から、石油が純輸入に転じたため、元高は石油の輸入に有利である。

そこで次に、為替レート (EXR) が 2002 年以降 5 年間、毎年 1 元ずつ元高になるという条件でシミュレーションを行なった。

(元高ケースのシミュレーション条件)

|                            |            |
|----------------------------|------------|
| 為替 (EXR) レート : 2000~2001 年 | 8.3 元 / ドル |
| 2002                       | 7.3        |
| 2003                       | 6.3        |
| 2004                       | 5.3        |
| 2005                       | 4.3        |
| 2006~2010                  | 3.3        |

表 4.2 基準ケースのシミュレーション結果の要約表

## (1) 実質国民総支出

|          |     | 1985     | 1995     | 1999     | 2000     | 2010      | 1995/<br>1985 | 1999/<br>1995 | 2010/<br>1999 |
|----------|-----|----------|----------|----------|----------|-----------|---------------|---------------|---------------|
| 実質国内総生産  | GDP | 2,289.06 | 5,847.81 | 8,048.63 | 8,313.67 | 14,789.60 | 9.8           | 8.3           | 5.7           |
| 民間最終消費支出 | CP  | 1,240.16 | 2,656.68 | 3,757.55 | 3,915.37 | 6,787.18  | 7.9           | 9.1           | 5.5           |
| 総固定資本形成  | I   | 688.72   | 2,030.05 | 2,900.00 | 3,075.97 | 5,604.95  | 11.4          | 9.3           | 6.2           |
| 在庫純増     | J   | 236.57   | 357.65   | 158.46   | 183.2743 | 318.0684  | 4.2           | -18.4         | 6.5           |
| 財・サービス輸出 | EXC | 417.88   | 1,402.70 | 2,105.30 | 2,031.78 | 3,343.78  | 12.9          | 10.7          | 4.3           |
| 財・サービス輸入 | MC  | 590.61   | 1,268.32 | 1,828.79 | 1,889.81 | 3,491.32  | 7.9           | 9.6           | 6.1           |
| 実質国内総生産  | GDP | 100      | 100      | 100      | 100      | 100       |               |               |               |
| 民間最終消費支出 | CP  | 54.2     | 45.4     | 46.7     | 47.1     | 45.9      |               |               |               |
| 総固定資本形成  | I   | 30.1     | 34.7     | 36.0     | 37.0     | 37.9      |               |               |               |
| 在庫純増     | J   | 10.3     | 6.1      | 2.0      | 2.2      | 2.2       |               |               |               |
| 財・サービス輸出 | EXC | 18.3     | 24.0     | 26.2     | 24.4     | 22.6      |               |               |               |
| 財・サービス輸入 | MC  | 25.8     | 21.7     | 22.7     | 22.7     | 23.6      |               |               |               |

## (2) 賃金・物価・デフレータ

|           |      | 1985  | 1995 | 1999   | 2000 | 2010 | 1995/<br>1985 | 1999/<br>1995 | 2010/<br>1999 |
|-----------|------|-------|------|--------|------|------|---------------|---------------|---------------|
| GDP デフレータ | PGD  | 39.16 | 100  | 101.77 | 100  | 100  | 9.8           | 0.4           | -0.2          |
| 輸出デフレータ   | PEXC | 21.43 | 100  | 85.92  | 100  | 100  | 16.7          | -3.7          | 1.4           |
| 輸入デフレータ   | PMC  | 21.43 | 100  | 85.92  | 100  | 100  | 16.7          | -3.7          | 1.4           |

## (3) 海外・金融関連等

|                 |     | 1985     | 1995     | 1999     | 2000     | 2010     | 1995/<br>1985 | 1999/<br>1995 | 2010/<br>1999 |
|-----------------|-----|----------|----------|----------|----------|----------|---------------|---------------|---------------|
| 世界貿易総額          | TWM | 2,614.81 | 4,872.65 | 6,342.86 | 6,539.49 | 8,874.22 | 6.4           | 6.8           | 3.1           |
| 世界工業製品<br>輸出物価  | PEW | 69.08    | 108.75   | 92.75    | 95.0688  | 121.696  | 4.6           | -3.9          | 2.5           |
| 為替レート<br>(元/ドル) | EXR | 2.94     | 8.35     | 8.28     | 8.3      | 8.3      | 11            | -0.2          | 0             |

その結果、表 4.3 が得られた。表 4.2 と表 4.3 を比較すると、元高はほとんどの経済指標に悪い影響を与えることがわかる。毎年 1 元ずつ元が高くなるという厳しい元高の条件ではあるが、GDP の年平均成長率は 3.8% に抑えられ、特に輸出の伸びはほとんどない (年平均成長率 0.5%) という結果になっている。なおここには示していないが、逆に元安の場合、GDP の成長

表 4.3 元高ケースのシミュレーション結果の要約表

(1) 実質国民総支出

|          |     | 1985     | 1995     | 1999     | 2000     | 2010      | 1995/<br>1985 | 1999/<br>1995 | 2010/<br>1999 |
|----------|-----|----------|----------|----------|----------|-----------|---------------|---------------|---------------|
| 実質国内総生産  | GDP | 2,289.06 | 5,847.81 | 8,048.63 | 8,313.67 | 12,081.70 | 9.8           | 8.3           | 3.8           |
| 民間最終消費支出 | CP  | 1,240.16 | 2,656.68 | 3,757.55 | 3,915.37 | 5,569.90  | 7.9           | 9.1           | 3.6           |
| 総固定資本形成  | I   | 688.72   | 2,030.05 | 2,900.00 | 3,075.97 | 4,582.58  | 11.4          | 9.3           | 4.2           |
| 在庫純増     | J   | 236.57   | 357.65   | 158.46   | 183.2743 | 292.2628  | 4.2           | -18.4         | 5.7           |
| 財・サービス輸出 | EXC | 417.88   | 1,402.70 | 2,105.30 | 2,031.78 | 2,211.92  | 12.9          | 10.7          | 0.5           |
| 財・サービス輸入 | MC  | 590.61   | 1,268.32 | 1,828.79 | 1,889.81 | 2,806.55  | 7.9           | 9.6           | 4             |

|          |     | 100  | 100  | 100  | 100  | 100  |  |  |  |
|----------|-----|------|------|------|------|------|--|--|--|
| 実質国内総生産  | GDP | 100  | 100  | 100  | 100  | 100  |  |  |  |
| 民間最終消費支出 | CP  | 54.2 | 45.4 | 46.7 | 47.1 | 46.1 |  |  |  |
| 総固定資本形成  | I   | 30.1 | 34.7 | 36.0 | 37.0 | 37.9 |  |  |  |
| 在庫純増     | J   | 10.3 | 6.1  | 2.0  | 2.2  | 2.4  |  |  |  |
| 財・サービス輸出 | EXC | 18.3 | 24.0 | 26.2 | 24.4 | 18.3 |  |  |  |
| 財・サービス輸入 | MC  | 25.8 | 21.7 | 22.7 | 22.7 | 23.2 |  |  |  |

(2) 賃金・物価・デフレータ

|           |      | 1985  | 1995 | 1999   | 2000 | 2010 | 1995/<br>1985 | 1999/<br>1995 | 2010/<br>1999 |
|-----------|------|-------|------|--------|------|------|---------------|---------------|---------------|
| GDP デフレータ | PGD  | 39.16 | 100  | 101.77 | 100  | 100  | 9.8           | 0.4           | -0.2          |
| 輸出デフレータ   | PEXC | 21.43 | 100  | 85.92  | 100  | 100  | 16.7          | -3.7          | 1.4           |
| 輸入デフレータ   | PMC  | 21.43 | 100  | 85.92  | 100  | 100  | 16.7          | -3.7          | 1.4           |

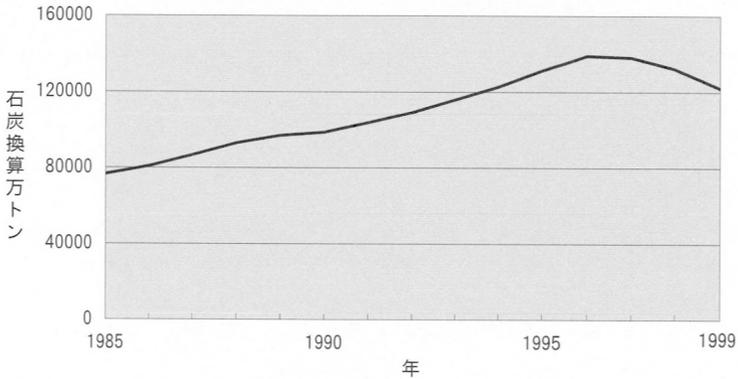
(3) 海外・金融関連等

|                                   |     | 1985     | 1995     | 1999     | 2000     | 2010     | 1995/<br>1985 | 1999/<br>1995 | 2010/<br>1999 |
|-----------------------------------|-----|----------|----------|----------|----------|----------|---------------|---------------|---------------|
| 世界貿易総額                            | TWM | 2,614.81 | 4,872.65 | 6,342.86 | 6,539.49 | 8,874.22 | 6.4           | 6.8           | 3.1           |
| 世界工業製品<br>輸出物価<br>為替レート<br>(元/ドル) | PEW | 69.08    | 108.75   | 92.75    | 95.0688  | 121.696  | 4.6           | -3.9          | 2.5           |
|                                   | EXR | 2.94     | 8.35     | 8.28     | 8.3      | 3.3      | 11            | -0.2          | -8            |

率は高くなる。このことは、元の切り下げにより中国政府は経済成長を数%高められることを示す。

最後に中国の統計データの信憑性について触れておく。ここ数年、「中国のエネルギー消費が下がっているのに対し、GDP が逆に成長している」と

図 4.5 中国のエネルギー消費の推移



(出所)『中国統計年鑑 2000』より作成

いう事実から、一部の海外の専門家が中国の統計データや統計の仕方を疑問視している[16]。これは、図 4.5 と図 2.3 のデータ比較を根拠にしている。通常、国のエネルギー消費は GDP と強い相関を示す。ところが中国のエネルギー消費は、図 4.5 のデータによると 1996 年をピークに 1999 年まで低下しているのに対し、図 2.3 の GDP は増加しつづけているからである。

とはいえ、中国では、最近の 10 年間、外資導入が著しく進展し、技術進歩も次第に進み、構造改革も着実に行われてきた。このため世界銀行も 99 年から中国国家統計局のデータを調整せず、直接使うようになった。中国国家統計局によると、2002 年前半の GDP は 4 兆 5536 億元で、前年同期比 7.8% の成長であり、その原因について次のように分析している[17]。

① ドル安による輸出の増加

輸出総額 EXC は 1421 億ドルで、14.1% 増となる。

② 自主投資の拡大

社会固定資産投資総額の同比成長 21.5% である。うち集団経済の投資は 15.8% 増、個人経済の投資は 19.4% 増である。

### ③ 消費物価指数の上昇

中国政府は、これらのプラス要因を総合して、年間8%の経済成長が可能だという認識である。この中国の統計データの信頼性の問題は、中国の計量経済分析において常に付きまとう問題であり、今後も十分慎重に検討していく必要がある。

以上、中国のマクロ経済モデルを作成し、モデルの定式化、精度評価とこれを用いたシミュレーションを行った。このモデルを利用して、2010年までの中国のマクロ経済予測が可能になることを、為替レートが固定（元の対ドルレート8.3）と、元高の二つのケースで示した。

今回のマクロ経済モデルの作成においては、固定資本形成および在庫純増のモデル式において、通常の民間資本ストック（KP）調整型ではなく、民間投資と政府投資との総額Iおよび民間在庫と社会在庫との総額Jを用いてモデル構築を行った。それは現在までに得られた中国の経済データの制約によることであるが、IとJを用いたモデルの精度はかなり良い。

われわれの目標はさらに2030年くらいまでの中国のマクロ経済・エネルギー需給を分析することであるが、それは次のエネルギーモデルを構築し全体のモデルに統合してから行う。

（次号に続く）

#### 〔参考文献〕

- [1] (財)日本エネルギー経済研究所計量分析部『中国、韓国の長期マクロ経済・エネルギー需給モデルによる計量分析』2000年3月
- [2] (財)日本エネルギー経済研究所計量分析部編『図解 エネルギー・経済データの読み方入門』(財)省エネルギーセンター、2001年2月
- [3] 辰野博一/手塚哲央「日本・中国の産業構造変化とCO<sub>2</sub>排出量の分析」エネルギー資源学会『第18回エネルギーシステム・経済・環境コンファレンス講演論文集』2002年1月、pp.567-572
- [4] 華紀文『中国のエネルギー需給の現状と展望——計量モデルによるアプローチ』(専修大学大学院経営学研究科修士論文)、1994年

- [5] 張 風波『中国マクロ経済分析』有斐閣, 1989年2月
- [6] 室田泰弘/伊藤浩吉/樋屋治紀『パソコンによる経済予測入門』第2版, 東洋経済新報社, 1998年4月
- [7] 宮川公男『計量経済学入門』(日経文庫), 日本経済新聞社, 1965年2月
- [8] 中村隆英/新家健精/美添泰人/豊田 敬『経済統計入門』第2版, 東京大学出版会, 1998年4月
- [9] 斎藤雄志「経済発展とエネルギー・資源・環境リスク——21世紀のシナリオ」『専修大学経営学論集』第72号, pp.79-149, 2001年3月
- [10] 猪平 進/斎藤雄志/高津信三/出口博章/綿貫理明/和田雄次『インターネット時代の情報管理概論』共立出版, 1999年2月
- [11] 安藤 満「中国における石炭エネルギー利用と環境問題」『日本エネルギー学会誌』第74巻10号, 日本エネルギー学会, 1995年
- [12] (財)環日本海経済研究所編『北東アジア経済白書』2000年版, 毎日新聞社, 2000年1月
- [13] 経済企画庁調査局編『アジア経済2000』大蔵省印刷局, 2000年6月
- [14] 中国国家統計局編『中国統計年鑑2000』中国統計出版社, 2000年
- [15] 中国国家環境保護局編『中国環境年鑑2000年版』中国環境科学出版社, 2000年
- [16] 『人民日報——海外版』2002年7月25日号, 8月24日号
- [17] 人民ネット, <http://www.people.com.cn>
- [18] 中国経済景気月報, <http://www.chinaccm.com>
- [19] 『東方時報』2002年8月29日号
- [20] 李 志東『中国の環境保護システム』東洋経済新報社, 1999年4月
- [21] 茅原郁生『中国エネルギー戦略』芦書房, 1996年12月
- [22] 小宮山宏『地球持続の技術』岩波新書, 1999年12月
- [23] (財)日本エネルギー経済研究所計量分析部編『エネルギー・経済統計要覧2002年版』(財)省エネルギーセンター, 2002年2月