

39. 中国の環境将来予測に関する専門家調査

STUDY ON THE VIEWS OF EXPERTS CONCERNING THE FUTURE DEVELOPMENT AND ENVIRONMENTAL ISSUES IN CHINA

金子 慎治*・小金丸 聡*・松本 亨*・藤倉 良*・井村 秀文*

Shinji KANEKO*, Satoshi KOGANEMARU*, Tohru MATSUMOTO*, Ryo FUJIKURA, and Hidefumi IMURA*

ABSTRACT; Questionnaire was prepared to collect experts views on the future economic development and environmental issues in China. It consisted of 47 questions, each accompanied by a relevant graph of selected indicators. Based on their professional knowledge and experience, respondents were asked to draw lines indicating their heuristic judgement and ideas about the most probable future path of the indicators. Replies were received from 58 experts, and major results of the survey is presented in this paper.

KEYWORDS; development and environment, environmental forecasting, China, questionnaire study

1. はじめに

1980年代以降、中国経済は年成長率10%前後という高度経済成長の最中にある。この高成長がいつまで持続可能かについてはさまざまな見解があるが、中国政府の見通しは強気である。すなわち、政府の「第9次5ヶ年計画」及び「2010年長期目標要綱」によれば、2000年までは年平均8%, それ以降は7.2%といった高水準の目標が掲げられている。この目標が達成できるかどうか、専門家の間にもさまざまな見解があるが、多くの論調の暗黙の理解としては、現在の中国経済の活況から判断して、当分の間はこの高成長路線が続くとの見通しに傾いているように感じられる。しかし、こうした高い経済成長の当然の帰結として、資源・エネルギー消費量の増大、地域環境及び地球環境に大きな影響を及ぼす環境負荷の発生が予測されている。

このような状況に対して、中国を対象とした将来予測が様々な角度から試みられている。これらの予測研究は、経済モデル等による定量的なアプローチと、さまざまな専門家や有識者の見解を総合的に判断するという経験的アプローチの2つに大別される。前者のアプローチでは、変数間の相互関係が数量的に評価されるという利点はあるものの、モデルで定量的に扱える対象範囲は限られている上、モデルの構造や内部パラメータの意味が非専門家には理解しにくいという欠点もある。特に、中国のような政治体制の国では、経済モデルでは到底予測し難い政策の変化が起こり得る。また、とりわけ、環境問題との関係については、モデルによって因果関係を構造化、定量化できない要素が非常に多く含まれている。

環境問題は社会経済システムと自然システムの相互連関によって成立する複合システムであり、その構造は複雑で非常に多くの変数が相互に関連している。さらに中国は、経済発展路線の急変可能性、人口・国土の巨大さ、政治的不安定要素や固有の社会制度など多くの特殊性があり、欧米や日本を対

*;九州大学工学部環境システム工学研究センター

Institute of Environmental Systems, Faculty of Engineering, Kyushu University

象に行われてきたアプローチがただちに適用できるかどうかにも議論の余地がある。したがって、数理モデルによる定量的アプローチとともに、専門家や有識者の見解を総合的に判断するという経験的アプローチも必要かつ有効と考えられる。

そこで、本研究では、我が国の中国及び環境の専門家・有識者を対象に中長期的な中国の将来についての見通しを調査した。この調査の目的は、定式化の困難な環境因子についての予測値を、専門家の知識と経験に基づく直感的判断から抽出することである。これは、複雑な要因が絡み合って生じる現実の現象を人間の持つ総合的判断力で予測するための1つの実際的アプローチとして位置づけられるものである。ただし、本調査では、抽象的な思考を言葉だけで表現するのではなく、専門家の直感的判断を可能な限り定量化するための工夫を行った。すなわち、あらかじめ用意したグラフ中に、現在から2050年までの予測線を書き込んでもらうという調査方法を採用した。

本論文では、調査内容及び得られた回答結果の概要について報告する。ただし、本調査は計47項目と多岐にわたったため、今回は経済、食糧、エネルギーなどの一部項目に限る。結果の全体及びその詳細な分析については別途報告する予定である。

2. 本調査の概要

2. 1 調査の背景と目的

著者らは、これまでの研究において、世界各国の国別データを収集し、一人当たり国民所得の関数として環境に関する各種指標の変化を分析し、学習曲線を導き出した。さらに、中国をはじめとするアジア各国の経済シナリオに応じて、各種指標の変化を予測してきた。また、これによって、アジア各国の環境問題の将来について、経験的に知ることができる、ある程度蓋然的な将来像を描くことを試みてきた。

しかし、このような予測方法では、先進諸国の経験した経路からは予想できない変化や政策に関する各種不確実要素の影響を表現するのは難しい。これらは、現在の断片的な科学的知見やデータでは処理が難しく、定式化あるいは一般化することが困難な諸因子であり、意図的に分析対象から除外せざるを得ないのが実情である。しかし、実際の現象では、このような要因がむしろ重要な役割を果たしていることがあり、それが数理的予測が大きくなる原因にもなっていると考えられる。したがって、この種の要因を予測に取り込むための手法の開発が課題である。このため、本研究では、専門家調査によって、定式化の困難な環境因子の予測値を得ることを試みる。これにより、専門家の判断を重視した将来予測値が得ることを目指す。すなわち、専門家の知識と

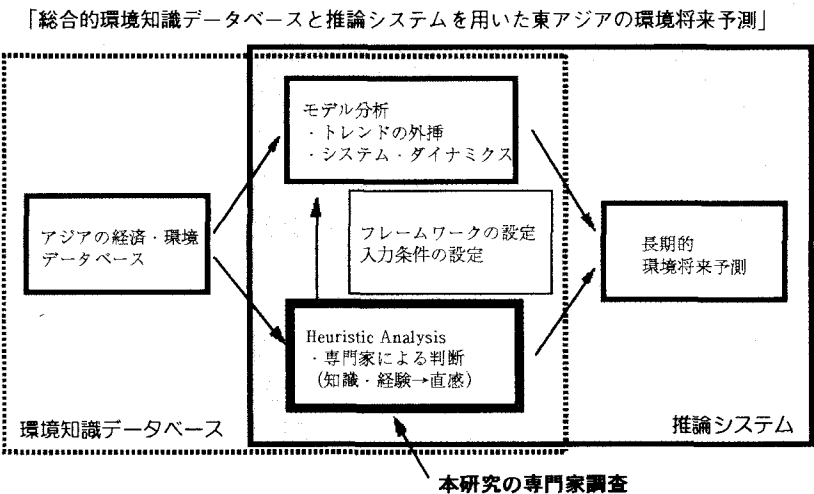


図1 本調査研究の位置づけ

表1 調査の概要

調査名	東アジアの環境将来予測に関する専門家調査～中国編～			
調査対象	国内の環境及び中国の専門家			
	合計	大学	研究所	民間企業
	143名	69名	32名	42名
質問形式	グラフ内に記述			
調査方法	郵送式			
調査期間	1997年3月24日～4月10日			
回答数／配布数 (回収率)	56／140 (40％、予備調査分を含む)			

経験に基づく直観的、総合的な判断を集約することが本研究の目的である。

図1は、環境知識データベースと推論システムによる環境将来予測についての全体図である。この全体フレームの中での本調査の位置づけは以下のとおりである：①現時点での専門家の将来見通しを集約し、環境知識データベースに集積する。②モデル分析のためのフレームワークの設定、データの制約やモデル化が困難な要因についての入力条件（シナリオ）の設定に用いる。③推論システムにおける、推論モジュール構築の基礎資料とする。

2. 2 調査方法

本調査は、平成9年1月28、29日、文部省科学研究費重点領域研究「人間地球系」鹿児島シンポジウム会場において、予備調査を実施した後、国内の中国及び環境の専門家143名を対象として、調査票を郵送する方法で行った。回答期間は約2週間とした。表1に、本調査の概要及び回収状況をまとめた。

調査票は、計47の設問についてすべて統一した形式の質問で構成されている。まず、各設問には、そこで掲げた指標について、1960年から1990年代前半までの過去約30年間のデータをグラフによって示した。さらに、将来の推移を考えるうえで参考となる情報について示した。また、設問によっては図中に他国のデータや目標値及び単純なシナリオ予測の結果も目安として記載した。

回答としては、図示された過去の実績データの端点（1990年代前半）から2050年まで、予測線を引いてもらうという方法を採用した。これは、すべての設問に共通である。調査票には、回答の注意事項として以下の3点を記述した。

- 1) 回答に際しては、回答者自身の知識と経験に基づく直観的な判断による2050年までの”most probable path”を1本線で書き込むこと。
- 2) ”most probable path”について、ある程度の幅で回答せざるをえない場合には、上限、

表2 設問項目

経済成長	設問1 GDP成長率(%) 設問2 一人当たりGDP(ドル/人) 設問3 産業別の生産額割合(一次、二次、三次産業の割合：%) 設問4 都市・農村の所得格差(都市の一人当たり所得/農村の一人当たり所得)
人口	設問5 合計特殊出生率(TFR)(birth/woman) 設問6 乳幼児死亡率(人/千人) 設問7 死亡率(人/千人) 設問8 平均寿命(歳) 設問9 総人口(百万人) 設問10 都市化率(都市人口/総人口：%)
食料	設問11 総食料消費カロリー(千kcal/人・日) 設問12 動物性食品摂取による消費カロリー(千kcal/人・日) 設問13 農地面積及びそれが国土面積に占める割合(百万ヘクタール、%) 設問14 穀物の作付け面積(百万ヘクタール) 設問15 雑穀面積(百万ヘクタール) 設問16 肥料投入量(千kg/ha/ヘクタール) 設問17 トラクター使用台数(台/耕作地千ヘクタール) 設問18 穀物の単位面積収量(トン/ヘクタール)
エネルギー	設問19 一人当たり一次エネルギー消費量(石油換算トン/人) 設問20 GDP当たり一次エネルギー消費量(石油換算トン/千ドル) 設問21 一次エネルギー消費量の対GDP弾性値 設問22 粗鋼生産量(百万トン/年) 設問23 粗鋼生産のエネルギー効率(石油換算トン/トン) 設問24 家庭用冷蔵庫の保有台数(都市・農村：台/百戸) 設問25 産業・運輸・民生部門の最終エネルギー消費量(百万TOE) 設問26 一次エネルギー供給の構成割合(%) 設問27 電力化率(%) 設問28 発電の電源構成(%)
交通	設問29 乗用車の普及台数(台/千人) 設問30 トラックの普及台数(台/千人) 設問31 道路の総延長距離(万キロメートル) 設問32 鉄道の総延長距離(万キロメートル) 設問33 一人当たり貨物輸送量(トン・キロメートル/人) 設問34 貨物の輸送機関別分担率(トン・キロメートル) 設問35 一人当たり旅客輸送量(人・キロメートル/人) 設問36 旅客の輸送機関別分担率(人・キロメートル)
環境	設問37 SO _x 総発生量(百万トン) 設問38 ばい塵総発生量(百万トン) 設問39 SO _x 濃度(重慶市、瀋陽市)(mg/m3) 設問40 TSP濃度(天津市、瀋陽市)(mg/m3) 設問41 一人当たり生活用水使用量(リットル/人・日) 設問42 一人当たり工業排水量(リットル/人・日) 設問43 上水道の普及率(%) 設問44 都市ガスの普及率(%) 設問45 工業部門からの固体廃棄物の発生量(億トン) 設問46 森林面積及びそれが国土面積に占める割合(百万ヘクタール、%) 設問47 砂漠化速度(km2/年)

設問2 一人当たりGDP(ドル/人)

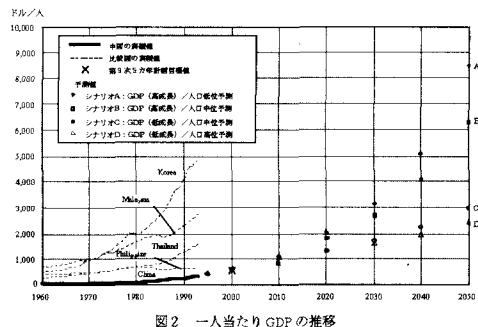
【参考】

図2について、2000年の×点は、第9次5カ年計画での目標値(1980年の値の4倍)です。また、下表は1993年の一人当たりGDP(87年末ドル価格)です。シナリオ予測は、設問1でのGDP成長率と国連人口予測(設問9)を組み合わせて計算したものです。

表 1993年における一人当たりGDP(ドル/人)		
スペイン	8,633	フィリピン 610
ポルトガル	5,048	インド 386
韓国	4,859	中国 367
マレーシア	2,749	
ブラジル	1,931	
タイ	1,555	
インドネシア	595	

【回答例2】

Data source: WORLD DATA 1995 (World Bank, 1995)
注) ドルは、87年末ドル価格に換算して表示



【コメント】

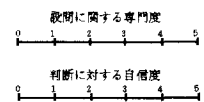


図2 調査票（例：一人当たりGDP）

下限のライン2本を書き添えても構わない。

3) 各設問には、設問に関する専門度と判断に対する自信度を記入すること。これについては、5が最も高く、1が普通人程度とする。ただし、定義は気にせずに、感じて記入すること。

設問項目については、比較的データが整備されている項目の中から、経済成長、人口、食料、エネルギー、交通、環境の5項目にまとめ、計47項目を選定した。表2に設問項目のリストを示す。また、図2には、例として一人当たりGDPについての調査票を示す。

2. 3 集計方法

回収した調査票は、設問項目ごとにスキャナーで画像として取り込む。さらに、図中の予測線に対してトレーサーを用いてデジタル化する。その際の精度は1年ごととする。これにより、すべての設問について毎年の予測値がデジタル化して集計可能となる。

3. 調査結果

3. 1 集計について

本調査の質問項目は多岐にわたるため、ここでは表3に示す主要な質問項目についての結果を示す。ただし、産業別対GDPシェアについては設問3、産業別の生産額割合からそれぞれ抽出した。

収集した回答を数値化し、回答すべてをグラフに示せば図3のようになる。ここでは、総人口を例にとった。それぞれのラインは現在の実績値を端点とし、2050年までの各年の値を結んだものである。また、各年について求めた平均値、標準偏差、最大値、最小値をグラフに示せば、図4のようになる。予測対象期間が長期化するに従って、専門家の意見の幅が広がっていく様子を視覚的に捉えることができる。

表3 対象項目

項目名
1 GDP成長率 (%)
2 一人当たりGDP (ドル/人)
3 一次産業の対GDPシェア (%)
4 二次産業の対GDPシェア (%)
5 三次産業の対GDPシェア (%)
6 都市・農村の所得格差 (都市/農村)
7 総人口 (百万人)
8 都市化率 (都市人口/総人口: %)
9 総食料消費カロリー (和加J-人・日)
10 動物性食品摂取による消費カロリー (和加J-人・日)
11 穀物の作付け面積 (百万ヘクタール)
12 穀物の単位面積収量 (トン/ヘクタール)
13 一人当たり一次エネルギー消費量 (石油換算トン/人)
14 GDP当たり一次エネルギー消費量 (石油換算トン/千ドル)
15 一次エネルギー消費量の対GDP弾性値
16 粗鋼生産量 (百万トン/年)
17 乗用車の普及台数 (台/千人)

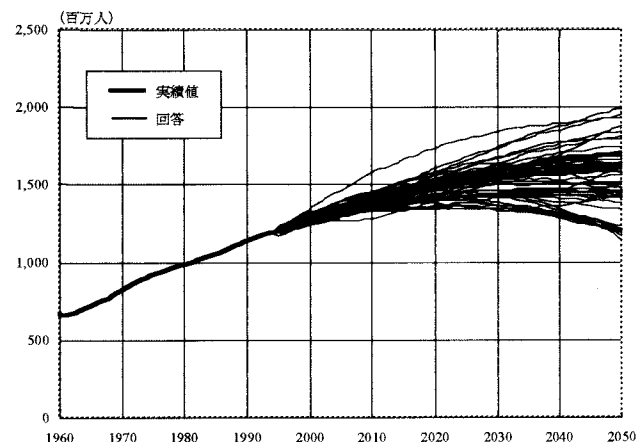


図3 単純集計 (例: 総人口)

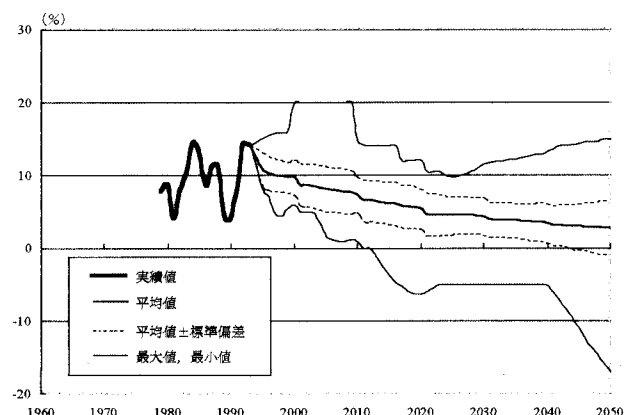


図4 GDP成長率

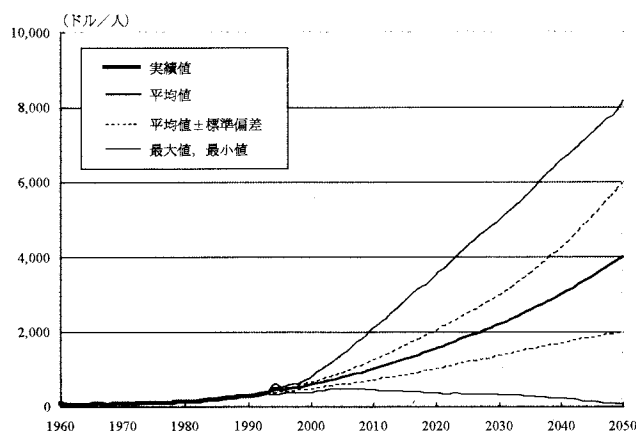


図5 一人当たりGDP

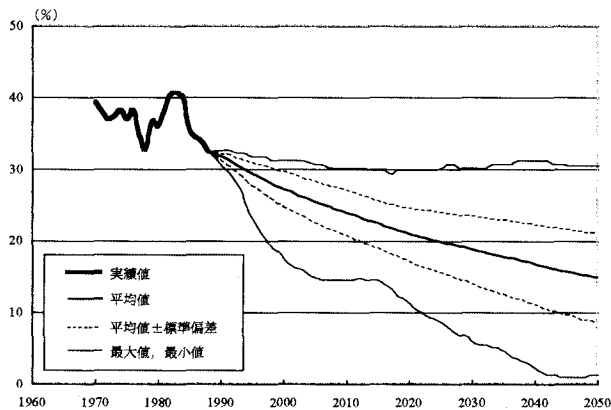


図6 一次産業の対GDPシェア

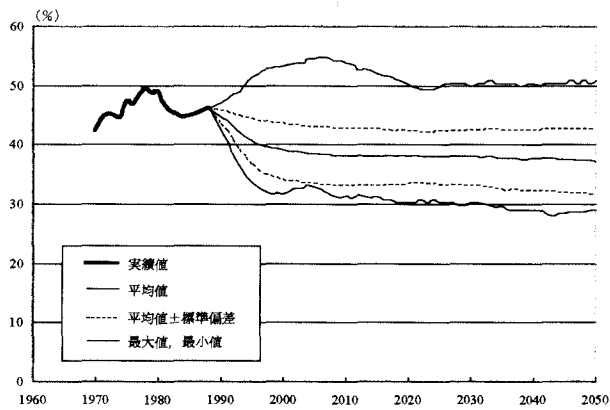


図7 二次産業の対GDPシェア

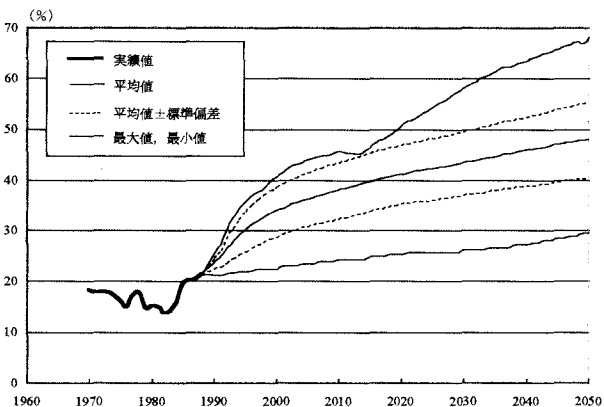


図8 三次産業の対GDPシェア

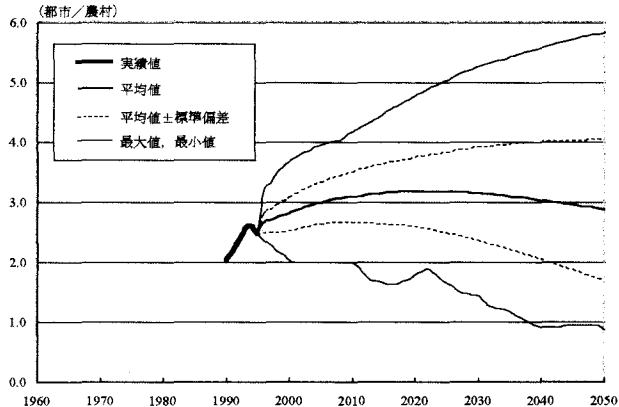


図9 都市・農村の所得格差

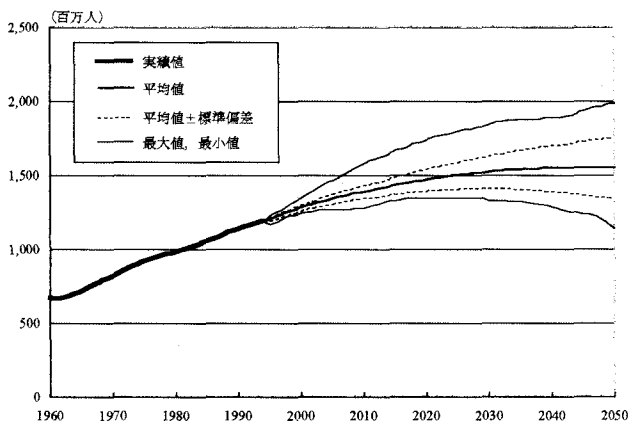


図10 総人口

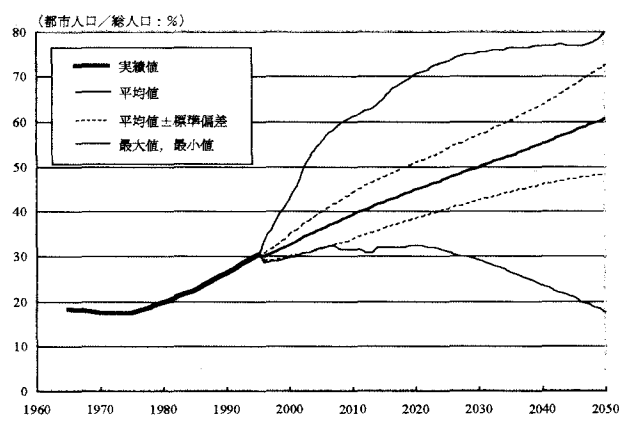


図11 都市化率

3.2 調査結果

(1) 経済成長, 産業構造, 都市化

GDP成長率を図4に示す。経済成長の年平均伸び率は、約10%から約3%まで緩やかに安定成長に向かうものの、中期的には高成長が続くものと見通しが得られた。高成長については、リスクを指摘する意見が多かったが、それを維持するためには、安定政権、インフラ整備の財源確保、海外からの資金調達が重要であるとの指摘があった。

図5は一人当たりGDPである。2050年には、約4,000ドル(87年米ドル価格)に達するが、現在の韓国のレベルには到達しない。ただし、2050年に変動係数は0.5と大きく、幅のある見通しとなった。

図6, 7, 8は産業別の対GDPシェアである。産業構造、特に農業の衰退がどの程度進行するかの

判断について意見が分かれた。また、中国のサービス産業は、日本や欧米と異なっているものの、政府が進めているサービス産業推進の動き、エネルギー的制約のため重工業化が鈍化した結果サービス業が伸びる、との指摘があった。

図9は都市・農村の所得格差である。格差が広がるか縮まるかで意見が分かれたが、全体として現在の状況から大きく変化しないとの見通しを得た。図10は総人口である。国連の中位予測程度となっている。ただし、一人っ子政策については、政府の統制力の弱体化及び緩和の方向へ進むとの見方が多かった。

図11は都市化率である。現在の都市化の傾向を維持し、2050年には60%程度となる。ただし、行政市が周辺農村を合併する速度が速まっていること、農村から都市への移動が自由化されつつあることから急速な都市化もありうるとの指摘があった。

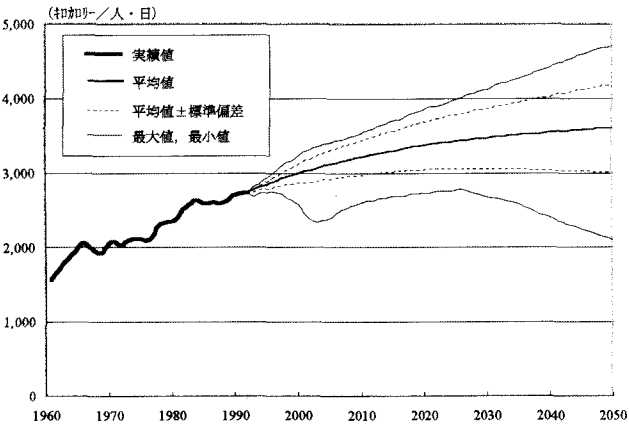


図12 総食料消費カロリー

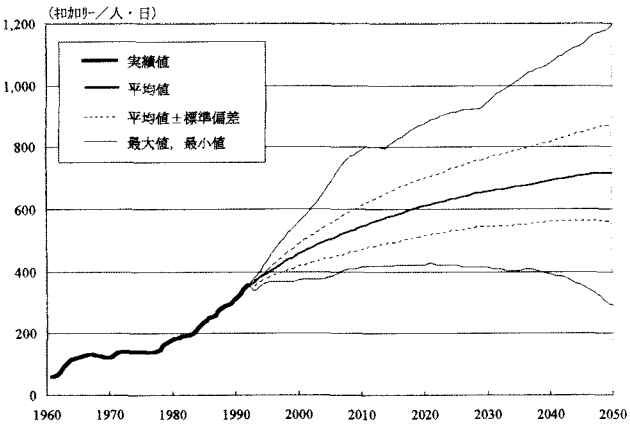


図13 動物性食品摂取による消費カロリー

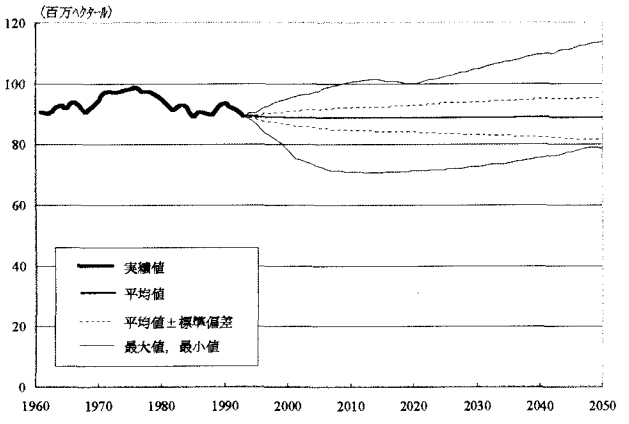


図14 穀物の作付け面積

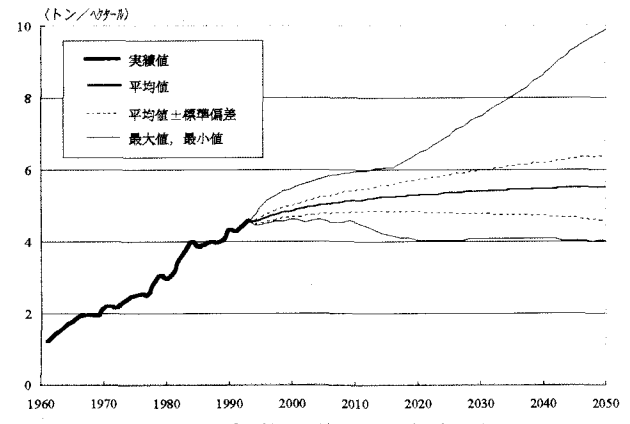


図15 穀物の単位面積収量

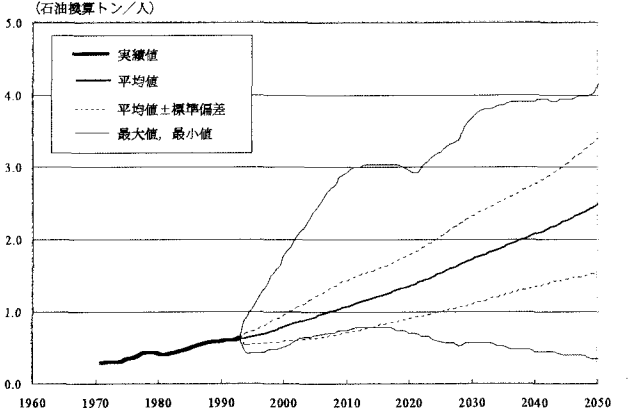


図16 一人当たり一次エネルギー消費量

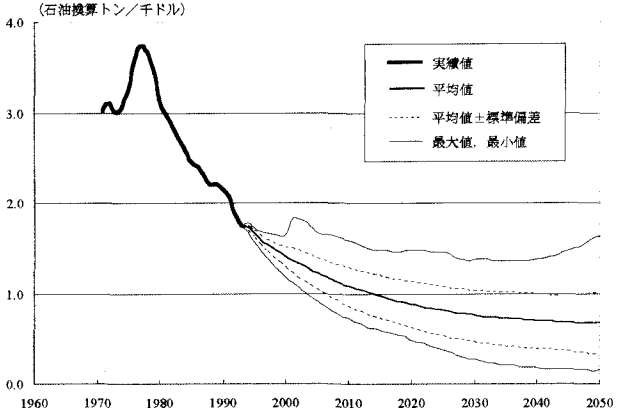


図17 GDP当たり一次エネルギー消費量

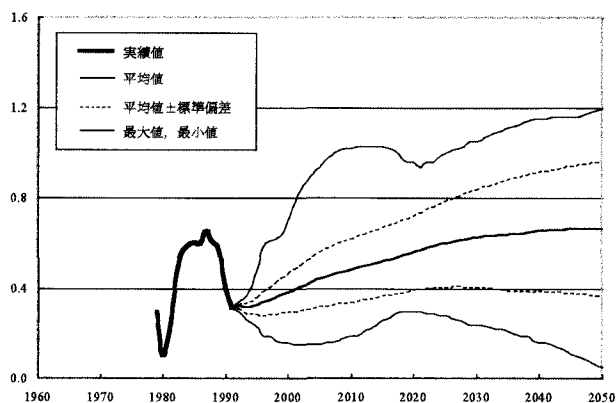


図18 一次エネルギー消費量の対GDP弾性値

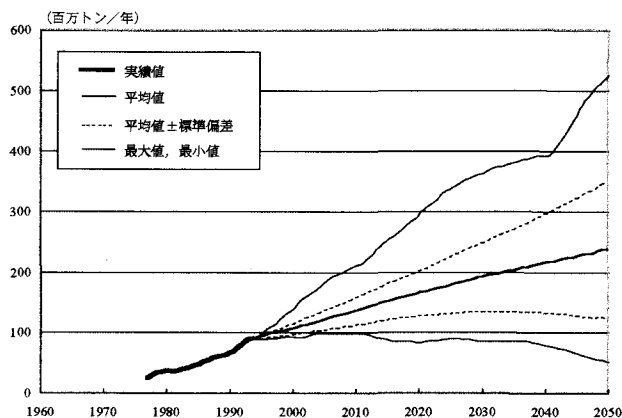


図19 粗鋼生産量

(2) 食糧

図12は総食料消費カロリーである。2020年ごろには現在の韓国のレベルに達するが、その後、収束に向かい、2050年の時点で現在の米国のレベルには到達しない。中国人の食文化、特に残飯を多く出すことに注目すべきとの指摘があった。図13は動物性食品摂取による消費カロリーである。2030年までに現在の日本のレベルを越えるとの見通しである。これについては、図12の総食料消費カロリーと比較して、ばらつきが大きい。図14は穀物の作付け面積である。概ね現在の水準を維持

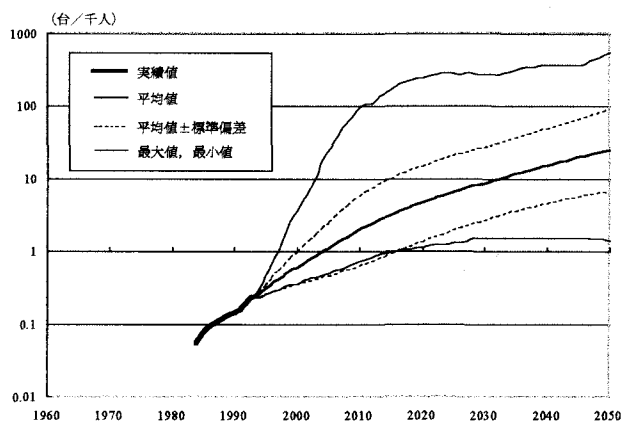


図20 乗用車の普及台数

する。これは、日本や韓国の経験した社会構造の変化による作付け面積の減少に対して、積極的な作付け面積増加の政策とによって実現されるという指摘があった。図15は穀物の単位面積収量である。2030年以降約5.5トン/ヘクタールに収束している。これは、現在の日本の水準である。中にバイオテクノロジーによる飛躍的向上を予測する意見もあった。

(3) エネルギー

図16は一人当たり一次エネルギー消費量である。2050年までに現在の中進国（ブラジル）のレベルに達する。図17はGDP当たり一次エネルギー消費量である。これは、2050年までに現在の約半分のレベルに到達する。図18は一次エネルギー消費量の対GDP弾性値である。上昇するが0.65前後に収束する。上昇する理由について、GDP成長は減速するが、特に輸送用及び民生用のエネルギー需要が上昇するためとの指摘があった。また、収束する理由として、エネルギー供給側の制約が指摘されている。

(4) 工業生産

図19は粗鋼生産量である。2050年には現在の約2倍、2億トン/年を越えるとの見通しを得た。図20は乗用車の普及台数である。2050年には、現在の韓国の約半分のレベルに達する。

(5) 総括

以上の調査結果について2050年までの毎年の基本統計値を算出した。表4には、2000年から2050年までの標本数、平均、標準偏差、尖度、歪度、最小値、最大値、信頼区間、変動係数について10年ごとに示した。ただし、乗用車の普及台数については、対数グラフによる回答であったため、対数値を統計処理した後、変数変換して求めた。

表4 基本統計値

(マイナスは、▲で表示)							(マイナスは、▲で表示)								
項目名	統計指標	2000	2010	2020	2030	2040	2050	項目名	統計指標	2000	2010	2020	2030	2040	2050
GDP成長率 (%)	標準数	59	59	59	58	58	58	動物性食品摂取による消費カロリー (和加リ/人・日)	標準数	58	58	58	58	58	58
	平均	9.7	7.3	5.4	4.3	3.4	2.7		平均	453	541	608	655	690	718
	標準偏差	2.4	2.4	2.8	2.6	2.7	3.8		標準偏差	36	71	92	111	129	156
	尖度	5.85	1.52	4.68	2.63	5.13	14.35		尖度	0.77	2.09	0.32	0.63	1.02	1.75
	歪度	2.01	0.57	▲1.30	▲0.37	▲0.31	▲2.16		歪度	0.37	0.87	0.45	0.32	0.20	0.20
	最小	5.9	0.9	▲6.3	▲5.0	▲5.2	▲17.0		最小	374	415	421	414	391	291
	最大	20.0	14.8	12.0	11.5	13.3	15.0		最大	558	791	876	947	1,070	1,197
	信頼区間(95.0%)	0.62	0.64	0.73	0.68	0.71	0.99		信頼区間(95.0%)	9.53	18.58	24.29	29.10	33.81	41.02
一人当たりGDP (ドル/人)	変動係数	0.24	0.33	0.52	0.60	0.79	1.39	穀物の作付け面積 (百万ヘクタール)	変動係数	0.05	0.13	0.15	0.17	0.18	0.22
	標準数	55	55	55	55	55	55		標準数	58	58	58	58	58	58
	平均	582	997	1,545	2,185	2,988	4,010		平均	88.7	88.5	88.6	88.6	88.7	88.4
	標準偏差	87	262	518	819	1,284	2,010		標準偏差	2.1	3.7	4.4	5.3	6.2	6.9
	尖度	▲0.09	5.01	3.15	1.74	0.08	▲0.52		尖度	12.50	9.13	4.25	2.26	2.35	2.79
	歪度	0.26	1.27	0.57	0.23	0.08	0.25		歪度	▲1.97	▲1.33	▲0.60	0.44	1.12	1.41
	最小	379	459	386	314	236	72		最小	78.1	79.9	71.3	72.7	75.6	78.7
	最大	816	2,098	3,531	5,013	6,591	8,152		最大	95.1	100.5	100.2	104.9	109.5	113.8
一次産業の対GDPシェア (%)	信頼区間(95.0%)	23.47	70.73	140.14	221.37	347.02	543.43	信頼区間(95.0%)	0.55	0.99	1.15	1.40	1.63	1.82	
	変動係数	0.15	0.26	0.34	0.37	0.43	0.50	変動係数	0.02	0.04	0.05	0.06	0.07	0.08	
	標準数	44	44	44	44	44	44	標準数	57	57	57	57	57	57	
	平均	27.2	24.0	20.9	18.8	16.7	14.9	平均	4.9	5.1	5.3	5.4	5.5	5.5	
	標準偏差	2.5	3.2	3.7	4.8	5.5	6.2	標準偏差	0.2	0.3	0.5	0.6	0.7	0.9	
	尖度	5.54	1.64	0.37	0.44	1.12	0.48	尖度	4.18	▲0.21	0.39	1.61	4.98	8.64	
	歪度	▲1.83	▲0.83	▲0.09	0.04	0.36	0.49	歪度	1.44	0.43	▲0.08	0.58	1.38	1.97	
	最小	17.4	14.6	11.4	6.0	2.3	1.4	最小	4.6	4.5	4.0	4.1	4.1	4.0	
二次産業の対GDPシェア (%)	最大	31.2	30.2	29.8	30.2	31.2	30.6	最大	5.5	5.9	6.5	7.5	8.7	9.9	
	信頼区間(95.0%)	0.75	0.97	1.14	1.45	1.68	1.89	信頼区間(95.0%)	0.04	0.08	0.12	0.16	0.20	0.24	
	変動係数	0.09	0.13	0.18	0.26	0.33	0.42	変動係数	0.03	0.06	0.09	0.11	0.14	0.17	
	標準数	44	44	44	44	44	44	一人当たり一次エネルギー消費量 (石油換算トン/人)	標準数	57	57	57	57	57	57
	平均	39.0	38.1	38.0	37.9	37.6	37.2		平均	0.78	1.07	1.35	1.72	2.06	2.47
	標準偏差	4.7	4.8	4.5	4.7	5.1	5.4		標準偏差	0.18	0.36	0.44	0.61	0.71	0.94
	尖度	0.56	1.48	1.23	0.31	▲0.18	▲0.23		尖度	15.55	12.72	4.12	1.96	0.26	▲0.81
	歪度	0.92	1.25	1.20	0.92	0.66	0.62		歪度	3.35	3.19	1.84	1.17	0.40	0.19
最小	31.8	31.5	30.3	30.4	29.0	29.1	最小		0.52	0.74	0.70	0.57	0.44	0.35	
最大	53.4	53.9	50.3	50.0	50.5	51.0	最大		1.78	2.93	2.96	3.69	3.90	4.15	
信頼区間(95.0%)	1.44	1.47	1.37	1.42	1.56	1.65	信頼区間(95.0%)		0.05	0.10	0.12	0.16	0.19	0.25	
三次産業の対GDPシェア (%)	変動係数	0.12	0.13	0.12	0.12	0.14	0.15	GDP当たり一次エネルギー消費量 (石油換算トン/千ドル)	変動係数	0.24	0.34	0.33	0.38	0.35	0.38
	標準数	44	44	44	44	44	44		標準数	55	55	55	55	55	55
	平均	33.8	38.0	41.1	43.3	45.7	48.0		平均	1.40	1.08	0.88	0.76	0.70	0.67
	標準偏差	5.0	5.6	5.8	6.3	6.8	7.4		標準偏差	0.11	0.21	0.25	0.28	0.30	0.33
	尖度	▲0.54	▲0.28	0.17	0.37	0.74	0.63		尖度	▲0.48	▲0.60	▲0.53	▲0.80	▲0.55	0.44
	歪度	▲0.78	▲0.96	▲0.90	▲0.49	▲0.28	▲0.11		歪度	0.20	0.37	0.40	0.37	0.38	0.79
	最小	22.6	24.4	25.3	26.3	27.2	29.5		最小	1.18	0.73	0.49	0.28	0.18	0.16
	最大	40.8	45.5	50.7	58.2	63.6	68.2		最大	1.65	1.59	1.48	1.38	1.38	1.63
都市・農村の所得格差 (都市/農村)	信頼区間(95.0%)	1.51	1.71	1.76	1.91	2.06	2.25	信頼区間(95.0%)	0.03	0.06	0.07	0.08	0.08	0.09	
	変動係数	0.15	0.15	0.14	0.15	0.15	0.15	変動係数	0.08	0.20	0.29	0.38	0.43	0.50	
	標準数	57	57	57	57	57	57	一次エネルギー消費量の対GDP率性値	標準数	53	53	53	53	53	53
	平均	2.8	3.1	3.2	3.1	3.0	2.9		平均	0.38	0.48	0.56	0.62	0.65	0.66
	標準偏差	0.3	0.4	0.5	0.8	1.0	1.2		標準偏差	0.08	0.14	0.17	0.22	0.26	0.30
	尖度	2.22	1.16	0.65	0.01	▲0.38	▲0.52		尖度	5.03	3.31	▲0.50	▲0.87	▲0.93	▲0.88
	歪度	0.38	▲0.17	▲0.36	0.07	0.24	0.37		歪度	1.01	1.03	0.56	▲0.00	▲0.10	▲0.25
	最小	2.1	2.0	1.8	1.4	0.9	0.9		最小	0.16	0.19	0.30	0.24	0.16	0.05
最大	3.7	4.2	4.8	5.3	5.6	5.8	最大		0.70	1.02	0.96	1.05	1.15	1.29	
信頼区間(95.0%)	0.07	0.11	0.15	0.21	0.26	0.31	信頼区間(95.0%)		0.02	0.04	0.05	0.06	0.07	0.08	
総人口 (百万人)	変動係数	0.10	0.14	0.18	0.25	0.32	0.41	新増生産量 (百万トン/年)	変動係数	0.22	0.29	0.30	0.35	0.41	0.45
	標準数	57	57	57	57	56	56		標準数	57	57	57	57	57	57
	平均	1,277	1,387	1,469	1,521	1,545	1,544		平均	106.6	136.3	164.9	191.5	215.0	236.0
	標準偏差	21	46	74	110	135	209		標準偏差	8.9	22.3	37.3	56.8	82.2	113.3
	尖度	1.44	5.01	1.73	0.18	▲0.48	▲0.35		尖度	3.01	2.16	1.51	0.30	▲0.54	0.14
	歪度	1.00	1.31	0.74	0.36	0.13	▲0.11		歪度	1.53	1.09	0.41	0.37	0.47	0.88
	最小	1,244	1,280	1,345	1,333	1,285	1,143		最小	94.3	98.2	83.9	86.7	79.5	52.5
	最大	1,345	1,583	1,738	1,845	1,893	1,968		最大	140.0	211.4	294.0	364.0	392.4	525.7
都市化率 (都市人口/総人口: %)	信頼区間(95.0%)	5.50	12.07	19.75	29.08	41.44	55.86	信頼区間(95.0%)	2.35	5.91	9.89	15.08	21.80	30.06	
	変動係数	0.02	0.03	0.06	0.07	0.10	0.14	変動係数	0.08	0.16	0.23	0.30	0.38	0.48	
	標準数	58	58	58	58	58	58	乗用車の普及台数 (台/千人)	標準数	57	57	57	57	57	57
	平均	32.4	39.1	44.7	49.8	54.9	60.5		平均	0.59	1.95	4.57	8.62	15.14	24.55
	標準偏差	2.3	5.2	6.3	7.2	8.9	12.2		標準偏差	0.24	1.32	3.19	5.90	10.50	17.85
	尖度	6.82	7.30	5.87	3.03	2.02	1.46		尖度	3.68	3.17	1.54	0.42	0.06	▲0.11
	歪度	2.27	2.52	1.85	0.61	▲0.43	▲0.62		歪度	2.02	1.86	1.43	0.92	0.49	0.06
	最小	29.9	31.5	32.4	29.1	23.6	17.5		最小	0.4	0.7	1.1	1.6	1.6	1.4
最大	42.8	61.2	70.7	75.5	76.9	79.9	最大		3.6	92.7	247.6	272.1	367.5	547.0	
信頼区間(95.0%)	0.61	1.37	1.65	1.89	2.35	3.21	信頼区間(95.0%)		1.14	1.35	1.37	1.36	1.37	1.41	
食料消費カロリー (和加リ/人・日)	変動係数	0.07	0.13	0.14	0.14	0.16	0.20	変動係数	0.40	0.67	0.70	0.68	0.69	0.73	
	標準数	58	58	58	58	58	58	乗用車の普及台数 (台/千人)	乗用車の普及台数 (台/千人)	乗用車の普及台数 (台/千人)	乗用車の普及台数 (台/千人)	乗用車の普及台数 (台/千人)	乗用車の普及台数 (台/千人)	乗用車の普及台数 (台/千人)	
	平均	2,986	3,200	3,364	3,463	3,534	3,598								
	標準偏差	125	226	318	404	499	585								
	尖度	0.62	▲0.75	▲1.31	▲1.29	▲1.05	▲0.64								
	歪度	▲0.58	▲0.44	▲0.21	▲0.12	▲0.02	0.02								
	最小	2,575	2,593	2,726	2,679	2,404	2,113								
	最大	3,211	3,521	3,850	4,127	4,418	4,717								
信頼区間(95.0%)	32.82	59.31	83.67	106.22	131.24	153.84									
変動係数	0.04	0.07	0.09	0.12	0.14	0.16									

項目同士のばらつきについては、変動係数によって評価できる。これによると比較的意見の相違が大きい項目は、一次産業の対GDPシェア、都市・農村の所得格差、GDP当たり一次エネルギー消費量、乗用車の普及台数などである。

4. まとめ

本調査では、専門家の判断を具体的な数値データとして集約した。それにより、設問の対象となったすべての項目について、回答者集団の予測値のアンサンブルを得ることができた。

今後は、設問の対象となった項目間の整合性、従属性の検討が必要となる。また、質問が多岐にわたっていることから、専門外の項目についての回答も含まれている場合がある。したがって、デルファイ方式のように、得られた結果を集約した上で再度調査を行い、より適切な判断を抽出することも検討したい。また、得られた結果を用いて、環境将来予測における因子間関係や政策効果などの推論システムを構築することも今後の課題である。