

国立公害研究所特別研究報告

Report of Special Research from the National Institute for Environmental Studies, Japan

SR—5—'90

環境指標を用いた都市及び自然環境等の変動予測
手法開発に関する総合解析研究

Studies on the Long-term Prediction of Environmental
Changes through the Use of Indicators

昭和60～63年度

FY 1985～1988

NIES

THE NATIONAL INSTITUTE FOR ENVIRONMENTAL STUDIES

環境庁 国立公害研究所

環境指標を用いた都市及び自然環境等の変動予測
手法開発に関する総合解析研究

Studies on the Long-term Prediction of Environmental
Changes through the Use of Indicators

昭和 60~63 年度

FY 1985~1988

環境庁 国立公害研究所

THE NATIONAL INSTITUTE FOR ENVIRONMENTAL STUDIES

特別研究「環境指標を用いた都市及び自然環境等の変動予測手法開発に関する総合解析研究」
(期間 昭和60～63年度)

特別研究責任者：内藤正明 総合解析部 部長
特別研究幹事：森田恒幸・甲斐沼美紀子
報告書編集担当：森田恒幸・甲斐沼美紀子

序

20世紀も余すところ残り10年となった。いろいろな行政分野、産業分野、それに研究分野で21世紀に向けた展望が盛んに論じられるようになってきた。

我が国の環境問題は、今世紀初めの足尾銅山の鉍毒事件などいくつかの公害問題にはじまり、戦後の高度経済成長とともに急速に深刻化してしまった。その後、1970年頃から全国的に各種の公害防止政策を積極的に導入して深刻な公害問題を回避し、その成長は世界的にも評価されるまでになった。しかし、我が国の環境問題はこの10年間大きく変わってきており、21世紀に向けてさらに変化しようとしている。この変化をいくつかのキーワードで表現すると、環境問題の複雑化、広域化、多様化、そして高次化である。環境リスクの増加、地球環境問題の深刻化、環境利用をめぐる利害対立の多様化、そして快適環境へのニーズの高まり等々、枚挙にいとまがない。この種の変化に対応するためには、将来の展開の方向を見定めておくことが必要不可欠となる。

本研究は、このようなニーズに答えるべく、昭和60年度から4年間実施された特別研究の最終報告である。21世紀に向けて我が国の社会経済がどのように動き、その結果として環境問題がどのように変化していくかを体系的に予測することがこの研究のねらいであった。この特別研究は当研究所の他の同種の研究プロジェクトといくつかの点で異なっている。第一は、環境研究への社会ニーズ自体を研究としてとりあげた点であり、この意味から本研究は「リサーチ・オン・リサーチ(研究方針を見いだすための研究)」とも呼べるものである。第二に、この社会ニーズの分析のために、物理化学的事象よりも社会経済的事象に主眼をおいて、多様な領域を学際的に分析したこと、そして第三は、学際的分析を支援するためにシステム分析手法を積極的に導入して、体系的な計算機支援システムまでも開発したことが挙げられよう。当研究所が自然科学分野だけの研究機関ではなく、社会科学やシステム分析の分野でも活発な研究活動に励んでいることをご理解いただければ幸甚である。

この研究によって、21世紀に向けて環境問題のトレンドの輪郭を示すことができた。95にも及ぶシナリオは、環境研究の方向を探るうえで、また環境政策の展開方向を見いだすうえで、有用な情報を与えるであろう。また、この予測結果に対するご批判やご意見はどしどしお寄せいただきたい。このようなご批判に答えることによって予測の精度がだんだんと高くなり、さらに体系的な予測結果を提供できるようになると考えている。

最後になったが、システム開発にご尽力いただいた甲南大学の中森義輝助教授、デルファイ調査にご参加いただいた200人以上の環境分野の専門家の方々、客員研究員としてご協力いただいた研究者の方々に、心より御礼を申し上げますとともに、今後とも当研究所の研究活動により一層のご支援をお願いする次第である。

平成2年3月

国立公害研究所

所長 不破 敬一郎

目 次

1 研究の目的と経緯	1
1.1 研究の目的	1
1.2 研究の構成と経緯	1
1.3 本研究により得られた成果の概要	3
2 研究の成果	5
2.1 環境問題の長期的シナリオの作成	5
2.1.1 21世紀に向けた我が国の社会経済の基本潮流	5
2.1.2 環境問題の長期展望シナリオ	5
2.2 環境問題の長期予測シナリオの検証	6
2.2.1 デルファイ調査の設計	7
2.2.2 デルファイ調査の集計と分析	8
2.2.3 詳細な分析と総合的考察	13
2.3 長期予測支援システムの開発	17
2.3.1 三位一体で力を発揮する支援システム	17
2.3.2 専門家の知識を集積して見通しをつける	19
2.3.3 専門家の判断を組み込んで予測する	23
2.4 本研究により得られた長期展望の概要	25
2.4.1 都市アメニティ問題の長期展望	25
2.4.2 交通公害問題の長期展望	26
2.4.3 水質汚濁問題の長期展望	27
2.4.4 廃棄物問題の長期展望	27
2.4.5 有害化学物質問題の長期展望	28
2.4.6 自然保護問題の長期展望	28
2.4.7 環境保全への市民参加の長期展望	29
2.4.8 東京湾地域の開発と保全問題の長期展望	29
2.5 政策立案の体系的な支援をめざして	30

[資料1]

1 各種の基本潮流が都市アメニティ問題に及ぼす影響の予測シナリオ (デルファイ調査の集計結果)	31
2 各種の基本潮流が交通公害問題に及ぼす影響の予測シナリオ (デルファイ調査の集計結果)	35
3 各種の基本潮流が水質汚濁問題に及ぼす影響の予測シナリオ (デルファイ調査の集計結果)	41
4 各種の基本潮流が廃棄物問題に及ぼす影響の予測シナリオ (デルファイ調査の集計結果)	45
5 各種の基本潮流が有害化学物質問題に及ぼす影響の予測シナリオ (デルファイ調査の集計結果)	49
6 各種の基本潮流が自然保護問題に及ぼす影響の予測シナリオ (デルファイ調査の集計結果)	53
7 各種の基本潮流が環境保全への市民参加に関する問題に及ぼす 影響の予測シナリオ(デルファイ調査の集計結果)	57
8 各種の基本潮流が東京湾開発と保全問題に及ぼす影響の予測シナリオ (デルファイ調査の集計結果)	61

[資料2]

I 研究の組織と研究課題の構成	69
1 研究の組織	69
2 研究課題と担当者	70
II 研究成果発表一覧	72
1 誌上発表	72
2 口頭発表	78
3 本特別研究にかかわる刊行物	81

1 研究の目的と経緯

1.1 研究の目的

「予測」はそれを行った時点での一つの仮説であり、将来に向けての一つの可能性を示すに過ぎない。しかし、この種の仮説がなければ将来への対応が検討できない。いろいろな可能性を見定めて初めて将来の政策展開の方向が定まってくる。

21世紀初頭に向けて我が国の環境政策をどう展開していったらよいのか？このような思考に「予測」は不可欠である。21世紀に向けて環境問題の行方を探り、問題の所在を明らかにして、その対応策を考える。こうした予測を体系的に行おうとしたのが本研究である。

まず最初に表1をご覧いただきたい。戦後の日本社会の概括的なトレンドを、各年代の代表的なキーワードの移り変わりでも表現してみた。戦後四十数年の間に我が国の経済社会はドラスティックに変化し、それに伴って生活・環境分野の問題や国民意識、それに各種の政策が変わってきていることが読み取れよう。我が国の公害環境問題が激化した時期は1950年代の後半から1960年代にかけてであり、この時期に今の環境行政の基礎がつくられた。その後、深刻な環境問題が回避され社会経済的な背景や国民意識が変化するにつれて、環境問題の構造が大きく変化し、環境政策の質的転換が模索されてきたのである。

我が国の経済社会は21世紀に向けてさらに大きく変わろうとしている。成熟化、ソフト化、都市化、高齢化、国際化などで表現されるこれらの基本潮流は、国民の価値意識や生活様式の変化、産業構造の高度化、都市への人口集中と地方の過疎化、諸外国との貿易構造の変化などを通じて、環境問題に大きなインパクトを与えようとしている。果たしてその行方はどうなるか。

本研究は、21世紀に向けての社会経済的諸条件の変化が我が国の環境問題に及ぼす影響を解明するため、長期予測の諸手法や情報システムを開発・整備して体系的な予測を行うことを目的とした。

1.2 研究の構成と経緯

本研究は大きく次の3つのサブテーマに分けられる。

- (1) 環境問題の長期的シナリオの作成：21世紀に向けての日本社会のトレンドを同定し、これを踏まえて環境問題を長期的に展望する各種のシナリオを作成する。
 - (2) 長期予測システムの開発：長期予測のための諸手法や情報システムを開発し、各種データを整備するとともに、これらを体系化した長期予測支援システムを開発する。
 - (3) 環境問題の長期予測シナリオの検証：専門家の知見を基にして予測シナリオを概括的に検証するとともに、重要なシナリオについて、長期予測支援システムを使って詳細な検証を行う。
- この研究の手順の全容を、図1に示す。予測対象が広範囲かつ長期に及ぶため、シナリオ分析

表1 戦後日本社会の概括的トレンド

		1950	1960	1970	1980	1990	2000
経済社会 一般	社会構造 開発計画	経済・産業復興社会 北海道総合 開発計画	首都圏 基本計画	高度成長社会 全国総合 開発計画	新全国総合 開発計画	多角的微調整社会 第三次全国 総合開発計画	第四次全国 総合開発計画 (新日本列島改造)
	開発方式	官主導	地方公共団体主導	大規模Project 大規模社会資本 公社公団等活躍	定住構想 再配置促進法	地域主体 民間活力	交流ネットワーク構想
	開発法制	国土総合 開発法	ブロック別 開発促進法	新産・工特 促進法	琵琶湖特別法工業 再配置促進法	電源 三法	
	経済計画	経済自立 五ヶ年計画	国民所得 倍増計画	経済社会 発展計画	新経済社会 発展計画	新経済社会 七ヶ年計画	80年代経済社会 の展望と指針
	発展制約 地方行政	資金制約 地方自治制度の確立 地域行政の改革	労働力制約 広域計画 行政開始	環境制約 新中央集権的傾向 起業立地中心政策	資源制約 シビルミニマム 公害・環境行政	国際関係制約 事務事業の総点検 広域生活圏行政	地方の活性化 文化重視の行政
	都市化現象		都市化 過疎化	郊外化 ドーナツ現象	空洞化・逆都市化 Uターン現象	再都市化・インナーシティ	多心都市
	都市政策		大都市化政策	都市化制御政策	都市活性化政策		
	技術開発		パワーの時代 パワフル	スピードの時代 機械	エコノミーの時代 エレクトロニクス	情報の時代 光 (情報化)	文化の時代 エレガンス・オペレーショナル 高分子 生体システム (バイオメーション)
	エネルギー	石炭 水資源	石油	(工業化) 原子力	電子 LNG 石炭見直し	省エネ・エネルギー源の多様化	新エネルギーの開発
	交通・通信 政策	物的流動の骨格整備 (鉄道・道路・港湾)	人的流動の骨格整備 (新幹線・高速道路・国際港湾・空港)			情報流動の骨格整備 (通信衛星・INS)	知識流通の骨格整備 (VAN/CATV)
生活・ 環境	国民意識		消費者 モータリゼーション世代 生活防衛 プロテクター	シラケ世代	生活者 ネクラ世代 生活改善 アドボケイター	ライフクリエーター パフォーマンス世代 環境創造 ロビイスト・コーディネーター	
	住民運動	伝統的家族社会	核家族中心社会		多様な家族社会		
	生活様式 余暇活動	都市・軟業型 簡易型	飲食型 行楽型	保養型 参加型	創造型 表現型	生産型 自己主張型	
	住宅問題 環境問題	住宅不足	量的充足	質的充足	多様な住宅 → 高級化		
環境政策	公害被害者の 顕在化 歴史的環境の破壊	住民運動 の激化 自然環境の破壊 健康	公害被害者の 顕在化 公害の激化	深刻な被害 の回避 公害の規制 生活	環境問題 の質的変化 自然環境の保護 快適性	歴史文化環境の保全 環境保全・創造	
環境政策	地方のイニ シアティブ	国のセクト 立法開始 シビルミニマムの充足の発想	被害者の救済 の協定 緊急公害対策 法的規制	国の公害 関係法体系化	国の環境 行政体系化 環境行政 の質的変換 選択的・総合的充足の発想	付加価値創造の発想 活力導入 規制	
		1950	1960	1970	1980	1990	2000

を主体にして、専門家の知見を積極的に活用することを試みた。その手順は、まず、21世紀に向けて我が国の社会経済の基本的なトレンドを明らかにし、この基本潮流が環境問題に及ぼすインパクトを及ぼすかについてのシナリオを作った。次いで、多数の専門家の知見を活用してこれらのシナリオの確からしさを評価するとともに、特に重要なシナリオについてはコンピュータシミュレーションによってさらに詳細に検討した。一方、これらの作業を効率的に支援するため、数値データや知識データを体系的に管理する情報システムを開発し、また、予測モデルの構築やシミュレーションを体系的に支援するコンピュータシステムを開発した。

1.3 本研究により得られた成果の概要

本特別研究により得られた成果は多岐にわたる。その主要な成果の概要は、以下のとおりである。まず、21世紀に向けての日本社会のトレンドを分析し、産業のソフト化、人口の都市集中、技術革新、高度情報化、国民の価値意識の変化、国際交流の活発化等、13の基本潮流を同定した。そして、この基本潮流が7つの分野の環境問題に及ぼすインパクトを、合計100近いシナリオに整理した。次いで、デルファイ法という多数の専門家の知見を活用する手法によって予測を行い、

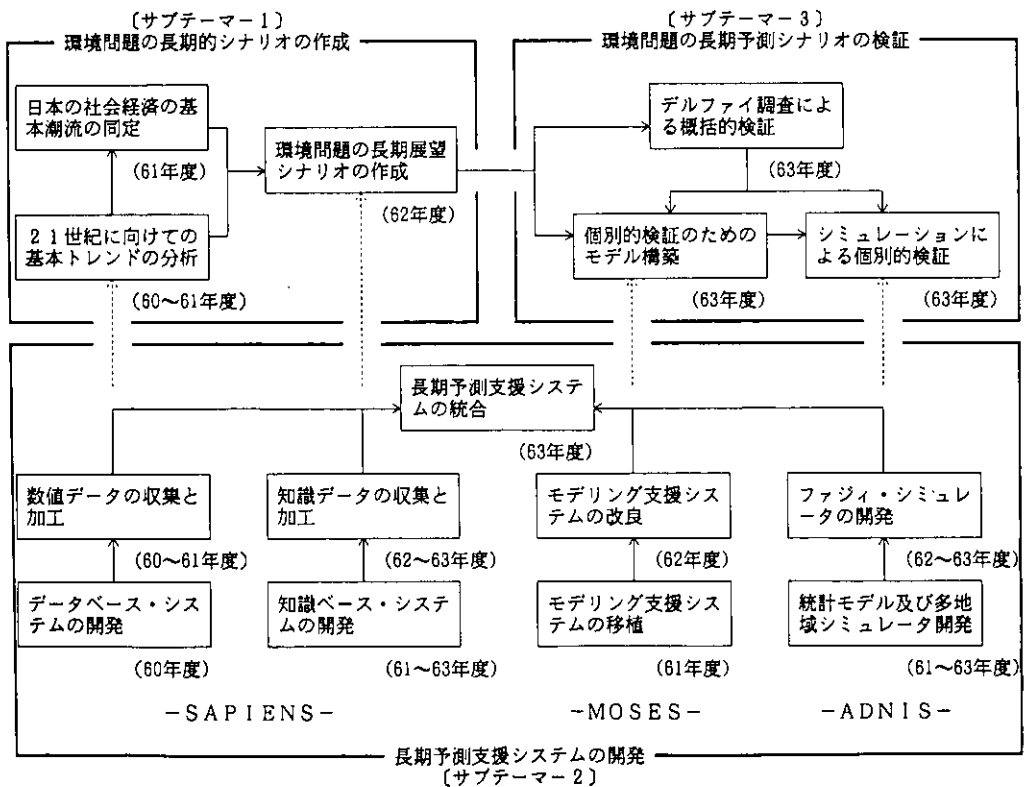


図1 本特別研究の全体構成

これらのシナリオの確からしさを評価した。さらに、特に重要なシナリオについては、コンピュータシミュレーションによって詳細に検討した。

こうして得られた予測結果の要旨は、「21世紀初頭に向けて現在のまま進めば、交通公害問題と廃棄物問題は明確に悪化の方向、有害化学物質問題と自然保護も悪化する可能性が高い。水質汚濁問題は方向が読みにくく、都市アメニティ問題はやや改善、環境保全への市民参加は活性化の方向に推移する可能性が高い。」というものであった。さらにこの予測結果を踏まえて、予測を左右する不確実な要因や環境政策の展開方向についても検討した。

今後、状況変化に応じてこの予測結果を見直す必要があるが、この場合には、本研究の過程で開発した長期予測支援システムが利用できる。1000系列もの数値データを収録したデータベース、上記の予測シナリオをすべて収録した知識ベース、予測モデルづくりを助ける計算機システム、各種の予測シミュレータ等、これらの支援システムは政策立案に大いに役立つと期待される。

なお、これ以外にも本研究に関連して多くの研究作業が行われたが、紙面の都合上ここでは割愛し、資料編における成果発表のリストに記すにとどめた。

2 研究の成果

2.1 環境問題の長期的シナリオの作成

まず、21世紀に向けての日本社会のトレンドを同定し、これを踏まえて環境問題を長期的に展望する各種のシナリオを作成した成果について述べる。

2.1.1 21世紀に向けた我が国の社会経済の基本潮流

最初に、21世紀初頭に向けて日本の社会経済がどのように変わっていくかについて分析した。これには、過去の100件以上の長期予測事例をレビューするとともに、支援システムのデータベースを用いてトレンド分析を行った。この結果、以下に示す13種類の基本潮流が同定できた。

- (1) 生活の質の向上：勤労者の実収入は今の5割以上増加し、時間消費型の消費が拡大する。
- (2) 余暇時間の増大：一週間の実労働時間はさらに5時間程度減り、余暇時間が増える。
- (3) ライフスタイルの変化：共同住宅に住む都市住民が増え、女性の社会進出が加速する。
- (4) 高齢化の進行：65歳以上の人口割合は15%を越え、20%近くまで急激に増える。
- (5) 都市化の進行：都市への機能集中や人口集中が続く。人口の7割以上がDID地区に集まる。
- (6) 地価の高騰：東京都心部の地価上昇は地方や住宅地にも波及して、高水準で安定してしまう。
- (7) 産業のソフト化：GNPの2/3は第三次産業で稼ぎ、その半分は知識サービス生産による。
- (8) 高度情報化の進行：通信、情報、映像の市場規模が2～5倍と急激に拡大する。
- (9) 技術革新の進展：新素材、マイクロエレクトロニクス、バイオテクノロジーの分野を中心に技術が進む。
- (10) エネルギー制約の推移：石油価格や環境問題の推移によりエネルギー供給は制約を受ける。
- (11) 森林経営の弱体化：国有林や民有林で森林経営の収支が悪化し、労働人口の高齢化が進む。
- (12) 国際化の進展：国際的な情報交流や人の移動が活発化し、企業の海外進出も増える。
- (13) 湾岸開発の進展：東京湾を中心に、埋立てを含む湾岸部の面的開発と交通網の整備が進む。

2.1.2 環境問題の長期展望シナリオ

次いで、この基本潮流が環境問題に与えるインパクトについて、各種のシナリオを作成した。検討対象は、最近各方面から問題が指摘されている環境分野で、図2に示すとおり、都市アメニティ問題(交通公害や自然保護等の下で扱う問題を除く)、交通公害問題(道路交通公害のみを対象)、水質汚濁問題(有害化学物質問題を除く)、廃棄物問題(有害化学物質問題を除く)、有害化学物質問題、自然保護問題(都市近郊の自然の保全を含む)、環境保全への市民参加、の7分野とした。

これらの分野ごとにシナリオを作成する際、4つの前提を置いた。第1に、21世紀初頭(2001～2010

社会経済の基本潮流

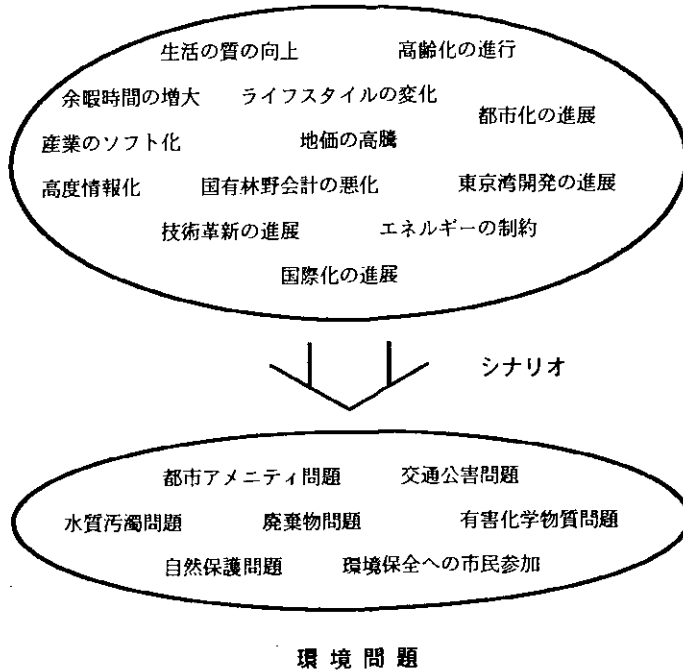


図2 予測シナリオの概念図

年)の状況を展望すること、第2に、展望の前提条件は上述の社会経済の基本潮流だけで、関連する政策の大幅な転換は前提としないこと、第3に、展望は日本全体の視点から行い、特別な場合を除いて特定の地域に限定した展望は行わないこと、第4に、シナリオはインパクトの各側面において必ず楽観的な展望と悲観的な展望の2つを用意すること、である。最後の条件は客観的な予測を行うために特に重要である。恣意的で偏った判断を排除する効果がある。

各シナリオは150～300字程度の文章の形で表現された。例えば、産業のソフト化が交通公害問題に影響を与えるシナリオのうち、悲観的シナリオは、「産業形態が重厚長大型から軽薄短小型や遊創感美型に変化することにより、物流の小口化が進み、交通頻度は増加する。また、ファッション産業や情報関連製造業等の都市型産業が成長するが、これらの産業は需要地である都市都あるいはその近郊に立地することになり、都市及びその周辺部に新しい工場が増えて新規に交通が発生する。この結果、産業のソフト化は交通公害を悪化させてしまう。」というものである。こうして作成されたシナリオは合計210種類もの数にのぼった。

2.2 環境問題の長期予測シナリオの検証

以上で作成したシナリオについて、専門家の知見を基にして概括的に検証するとともに、重要

なシナリオについては、長期予測支援システムを使って詳細に検証した。この結果について次に報告する。

2.2.1 デルファイ調査の設計

まず、デルファイ調査による検証から述べる。

デルファイ(Delphi)法は、専門家の優れた直観を利用して予測を行うためにRAND社のHelmerによって案出され、技術予測などの分野で広く使われている手法である。この手法は、判断する専門家が他の人から心理的な影響を受けないように、個人宛てに匿名の質問(通常はアンケート方式による)を繰り返して複数回行い、その集計結果を参加した専門家にフィードバックすることにより、専門家の判断を適切なものにするよう工夫されている。この過程で行われるアンケート調査を、デルファイ調査という。

デルファイ調査は、集団討議の弊害を回避して、専門家の優れた直観を周到かつ組織的に引き出す方法として、広く支持されているが、その一方で各種の問題点も指摘されている。その1つは、専門家に十分なシナリオと情報を与えないで質問するために判断の前提が食い違い、その集計値の解釈が難しいことである。また、専門家の判断のあいまいさや専門度が十分吟味されずに集計されるため、集計値自体の信頼性が確保できないとの批判もある。

本研究では、これら2つの問題点を克服するために、デルファイ法に2つの改良を加えた。

第1は、環境問題の長期展望シナリオを詳細に作成して、これを基に調査票を作成するとともに、シナリオの背景情報も併せて専門家に提供したことであり、第2は、調査結果の集計の際に、ファジィ理論を使ってあいまいさを考慮した集計を行い、それを専門家にフィードバックしたことである。こうして実施したデルファイ調査の全体手順を図3に示す。この手順は次の5つのステップからなる。

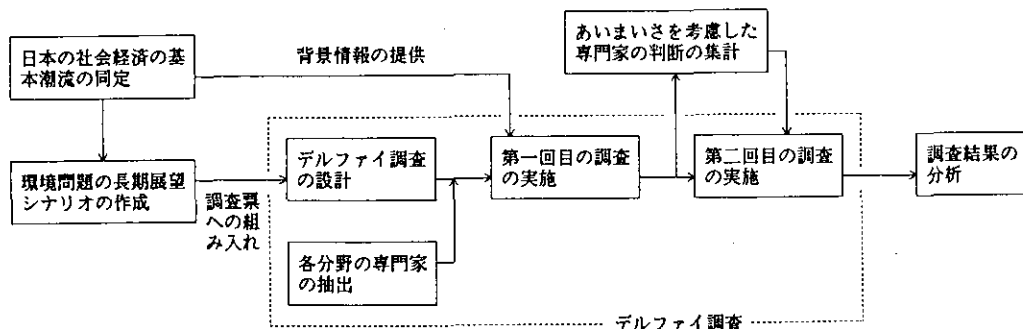


図3 デルファイ調査の全体手順

- (1) 長期予測シナリオを基にデルファイ調査を設計して、分野毎に専門家を抽出する。
- (2) このシナリオの背景情報も併せて提供して、専門家に対して第1回目の調査を行う。
- (3) 1回目の回答結果を、専門家のあいまいさを考慮して集計し、シナリオも修正する。
- (4) この集計値とシナリオを提供して、専門家に対して第2回目の調査を行う。
- (5) 2回目の調査の結果を集計して、分析する。

調査票は、前述の7つの環境分野に加えて、東京湾の開発と保全問題を特別に1つの分野にして、合計8種類を作成した。

第1回目の調査では、表2に示すとおり、①シナリオの選択・修正、②問題の改善又は悪化の程度の予想、③この予想の確実さ及び専門度、について質問した。また、④問題解決のための政策に関しても併せて質問した。この際、基本潮流のデータ集を全回答者に提供した。

第2回目の調査では、この集計結果を回答者にフィードバックし、表3に示すとおり、1回目の調査で修正・追加されたシナリオに基づいて、再度、①シナリオの選択、②問題の改善又は悪化の程度の予想、③この予想の確実さ、④問題解決のための政策、について質問した。

一方、本調査で対象とする専門家は、各分野に精通すると見なせる学識経験者、行政関係者、産業界関係者及び市民団体関係者の中から抽出した。その手順は、まず、シナリオ作成に協力いただいたスタッフから分野ごとに専門家をリストアップしてもらい、次いで、これらの専門家に協力依頼状を送付して、本調査への協力の可否及び回答できる分野を判断してもらった。こうして抽出した専門家は、8分野で延べ325名にのぼった。

2.2.2 デルファイ調査の集計と分析

専門家の判断の集計には、ファジィ理論を適用して判断のあいまいさを考慮できるように工夫した。ファジィ理論を使って集団の意見を集約する試みは、既にいくつかの例があるが、ここではその中の一つの方法で、重要度の異なる集団の意見を集約するために開発された Montero の方法を適用して専門家集団の予想値を集計した。

いま、専門家を j 、この専門家の判断の尊重度を $\beta(j)$ 、環境問題変化の予想値 ($-100\% \sim +100\%$) を X 、同じ予想をした専門家の集団のうち i 番目の集団を A_i 、予想値 X がどの程度確からしいかについてこの集団の判断を $\mu_{A_i}(X)$ 、とすると、専門家集団全体が判断する X の確からしさ $\mu_{U_{A_i}}(X)$ は次式で与えられる。

$$\mu_{U_{A_i}}(X) = \frac{\sum_i \left(\sum_{j \in A_i} \beta(j) \times \mu_{A_i}(X) \right)}{\sum_i \left(\sum_{j \in A_i} \beta(j) \right)}$$

ここで、 $\mu_{A_i}(X)$ は専門家個人々のあいまいな判断をファジィ集合として表現したものであり、この関数の形は、質問2の「環境問題変化の予想値」と質問3の「確実さの程度」の回答結果か

表2 第1回目の主要な調査項目（交通公害問題の例）

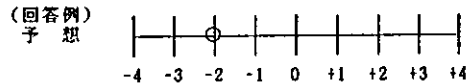
質問1

- (1) 各展望毎に、悲観的なシナリオと楽観的なシナリオを用意しました。あなたの予想に近いシナリオをお選び下さい。
- (2) お選びのシナリオについて、あなたの予想により近づけるために修正が必要な場合は、ご修正下さい。
- (3) もし、用意したどちらのシナリオもあなたの予想と大きく異なる場合は、そのお考えのシナリオをご記入下さい。

質問2

- (4) このシナリオによって交通公害問題がどの程度改善または悪化するかを予想して下さい。

悪非 悪 変 改 改
化常 化 化 善 善
すに 化する 化し する 善的
る する しない る に



なお、判断のおおよその目安は、以下の通りです。

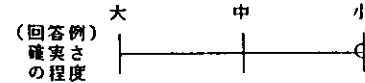
シナリオによる交通公害問題の改善または悪化の程度

- 0 : このシナリオによっては交通公害問題はほとんど変化しない
- ±1 : シナリオによる改善または悪化の程度は、現状の10%以下
- ±2 : シナリオによる改善または悪化の程度は、現状の25%以下
- ±3 : シナリオによる改善または悪化の程度は、現状の50%以下
- ±4 : シナリオによる改善または悪化の程度は、現状の50%より大きい

(注) 問題の改善及び悪化の程度は、問題の深刻さと問題の地理的広がり
の双方を総合的に勘案して、ご判断下さい。

質問3

- (5) この予想における確実さの程度をお答え下さい。



なお、判断の目安は以下の通りです。

確実さの程度

- 大 : 前問で選んだ点（回答例では-2）にほぼ該当すると思われる。
- 中 : 前問で選んだ点の両隣り（回答例では-3~-1）の可能性がある。
- 小 : 前問で選んだ点の両隣りを超える（回答例では-4~-0）可能性はある。

質問4

- (6) 以上の判断におけるあなたご自身の専門度をお答え下さい。



なお、判断の目安は以下の通りです。

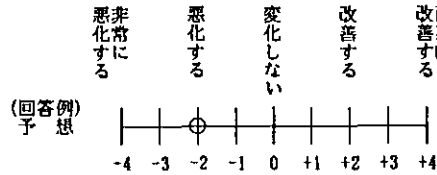
専門度

- 大 : 現在、又は過去に当該シナリオに関連した研究、又は業務に従事したことがある（文献による調査を含む）。
- 中 : 当該シナリオに関連した本や文献を読んだことがあり、多少の専門知識がある。
- 小 : 新聞や一般雑誌等で読んだり、人から話を聞いた程度で専門知識はほとんどない。

表3 第2回目の主要な調査項目 (交通公害問題の例)

質問1 各展望毎に、悲観的シナリオ、楽観的シナリオ及びその他のシナリオを用意しました。悲観的及び楽観的シナリオは皆様のご回答をもとに、部分的に修正してあります。また、その他のシナリオは皆様のご回答によるものです。あなたの予想に最も近いシナリオをお選び下さい。なお、先回の各シナリオの選択頻度と割合を示してありますので、ご参照下さい。

質問2 お選びのシナリオによって交通公害問題がどの程度改善または悪化するかを予想して下さい。



なお、判断のおおよその目安は、以下の通りです。

シナリオによる交通公害問題の改善または悪化の程度

- 0 : このシナリオによっては交通公害問題はほとんど変化しない
- ±1 : シナリオによる改善または悪化の程度は、現状の10%以下
- ±2 : シナリオによる改善または悪化の程度は、現状の25%以下
- ±3 : シナリオによる改善または悪化の程度は、現状の50%以下
- ±4 : シナリオによる改善または悪化の程度は、現状の50%より大きい

(注) 問題の改善及び悪化の程度は、問題の深刻さと問題の地理的広がりの方を総合的に勘案して、ご判断下さい。

質問3 この予想における確実さの程度をお答え下さい。



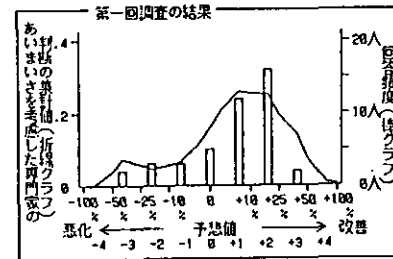
なお、判断の目安は以下の通りです。

確実さの程度

- 大 : 前問で選んだ点 (回答例では-2) にほぼ該当すると思われる。
- 中 : 前問で選んだ点の両隣り (回答例では-3~-1) の可能性がある。
- 小 : 前問で選んだ点の両隣りを越える (回答例では-4~0) 可能性がある。

質問2の予想に当たっては、右下に図示してある第1回目の予想の集計結果を参照して下さい。この図には、各予想値を選んだ人の数 (棒グラフ) とともに、あいまいさを考慮した専門家の判断の集計値 (折線グラフ) が示してあります。

後者の集計値は、皆様方の予想結果を、その確実さの程度 (注) 及び専門度を考慮して集約化したもので、この集計値が高ければ高いほど、その予想値がより確からしいと判断されたことを意味します。



(注) ファジ理論におけるファジ多数意見集約の手法を使っています。

ら決定した。図4及び図5にはそれぞれ、确实さの程度が「大」又は「小」と答えた専門家について、環境問題の変化の程度を-4（非常に悪化する）～+4（画期的に改善する）と予想した場合の、それぞれのあいまいさの関数を示している。例えば、太線で示した2つの関数は、環境問題の変化の程度を「変化しない（0）」及び「画期的に改善する（+4）」と予想した場合のものである。これらの関数形は、質問3で指定した「判断の目安」に基づいて設定され、その確からしさの絶対値は、すべての専門家の回答が均等にバラついたときに集計値が一定となるように調整されている。ちなみにこの最大値は、确实さの程度が「大」の場合に1、「中」の場合に1/2、「小」の場合に1/3である。

一方、専門家の判断の尊重度 $\beta(j)$ は、質問4の「専門度についての自己評価」の回答結果に基

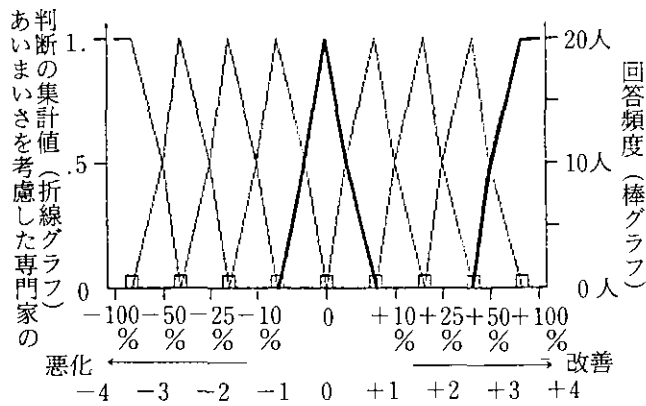


図4 确实さ「大」のときの専門家の予想値のファジィ集合

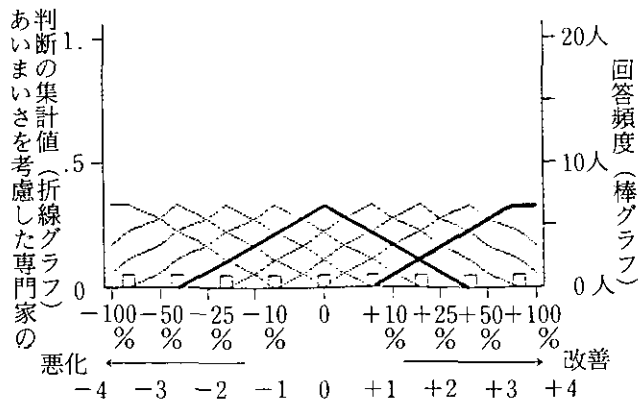


図5 确实さ「小」のときの専門家の予想値のファジィ集合

づいて決定した。この値は、まず、先のシナリオ作成に参加した6人のスタッフに対して、専門度「大」、「中」、「小」のそれぞれをどの程度に重視するかについて、相対的な評点づけをしてもらい、その平均値を用いた。実際に用いた値は、専門度「大」が0.56、「中」が0.30、「小」が0.13である。なお、2回目の調査ではこの専門度の質問を省略したが、2回目の集計の際には1回目の調査における各専門度の回答結果を用いて計算した。

以上の値を用いた計算した「専門家集団全体の判断するXの確からしさ」 $\mu_{UA1}(X)$ は、表3の右下に示すように、「あいまいさを考慮した専門家の判断の集計値」として折れ線グラフで表示しており、この値が大きい程、その予想値がより確からしいと判断されたことを示している。

デルファイ調査は昭和63年11～12月にかけて実施した。延べ325名の専門家のうち、第1回目の調査に延べ264名（回収率81%）、第2回目の調査に延べ234名（回収率72%）の回答が寄せられた。

第2回目の調査の集計結果に基づいて、検討された合計210種類のシナリオのうち5名以上に支持されたシナリオに絞ると、合計95種類が残った。それらを分野ごとにまとめて資料1に示す。また、これらのシナリオを基本潮流と環境問題別にまとめて整理し、上で集計した専門家集団全体の環境変化の予想値により△、○、○○で表したものが表4である。なお、白抜き記号は楽観的シナリオで環境問題を改善させる方向のインパクトを示し、黒塗りの記号は非観的シナリオで環境問題を悪化させる方向のインパクトを示す。この表から読み取れる全般的な傾向は、次のとおりである。

- (1) 環境問題に広範なインパクトを与える社会経済の基本潮流は、生活レベルの向上、都市化の進行、産業のソフト化、技術革新の進展、国際化の進展、湾岸開発の進展などである。
- (2) 都市化の進展、地価の高騰、及び生活レベルの向上は、将来の環境問題を悪化させる方向に作用する。
- (3) 産業のソフト化、技術革新の進展、及び国際化の進展が環境問題に作用する方向は、プラスマイナスの両方の可能性がある。
- (4) 国民の意識の向上や定住志向の高まりは、環境問題を改善させる。
- (5) ほとんどの社会経済の基本潮流は、交通公害問題と廃棄物問題を悪化させる方向に作用してしまう。
- (6) ほとんどの社会経済の基本潮流は、環境保全への市民参加を促進させる方向に作用する。
- (7) 21世紀初頭に向けて現在のまま進めば、交通公害問題及び廃棄物問題は総じて悪化の方向、有害化学物質問題及び自然保護問題はやや悪化の方向、水質汚濁問題は方向が読みにくく、都市アメニティ問題はやや改善、環境保全への市民参加は活性化の方向に推移すると予想されている。

表4 デルファイ調査の集計結果の概要

環境問題 基本潮流	都市ア メニテ イ問題	交 公 問	通 害 題	水 汚 問	質 濁 題	廃 棄 物 題	有 害 化 物 質 問	自 保 問	然 護 題	環 境 関 連 民 参 加	関 市 加	其 他 環 境 問 題
生活の質の向上		●●	●●●○	●●	●●							
余暇時間の増大			●●○					●●		○○		
都市住民の ライフスタイル の変化	○○									○○		
高齢化の進行	● ○									○○		
都市化の進展	●●	●●	●●	●●	●●	●●	●●	●●				
地価の高騰	●●	●●								●●		
産業のソフト化	●○○	●●	▲ ○	●●	●●○	● ○	○			○		
高度情報化の 進行		●●					○			○○		
技術革新の進展		● ○	●○○	● ○	●○○	●○○	●○○					
エネルギー制約 の推移		● ○			●●							
国際化の進展	○○		● △	●	● ○	●●○	●●○	○○				
東京湾開発の 進展		●●	●●○	●●				● ○				●● 災害 リスク等
その 他の 潮流	定住志向 意識の両 都市再開 流通社会 国共有計 地殖漁環 境	○○ ●	○ ●		●	●● ●	○ ●	○○ ●●○	○○	○○		
総合的展望	○	●●	● ○	●●	●●	●●○	●●○	●●○		○○		

○：改善方向に作用，●：悪化方向に作用，○及び●の数は影響の程度。

2.2.3 詳細な分析と総合的考察

デルファイ調査で絞り込んだ95のシナリオのうち、特に重要なシナリオについてコンピュータシミュレーションを行い、さらに詳細な検証を行った。対象としたシナリオ及び予測に用いたモ

デルの一覧を表5に示す。このうち、東京湾開発が進んだ場合の東京圏の二酸化窒素濃度の予測モデルの概要を以下に述べる。

分析には、東京50km圏の146市区について、合計91項目、1975～1985年の3時点分を収集し、加工したデータを使用した。これらのデータの一部は、メッシュデータから作成した。また、市区単位のデータを加工して、隣接市区圏データ(隣接する市区を含めた圏域データ)、波及市区圏データ(波及効果を及ぼす市区圏域のデータ)などを各項目・時点・市区について作成した。

次に、論理的に妥当な幾つかのモデルを想定して、上で収集したデータをもとに重相関分析を行い、統計的に有意でかつ最も効率的に予測しうるモデルを選定した。この結果、最終的に得られた予測モデルの構造を図6に、統計的に決定した予測式の一覧を図7に示す。図8には、人口及びオフィス建設の増加率を仮定して行ったシミュレーションの一例を示す。

表5に示す長期予測シミュレーションの結果を総合して、次のようにまとめることができる。すなわち、21世紀初頭に向けて現在のまま進めば、交通公害問題と廃棄物問題は総じて悪化の方向、有害化学物質問題と自然保護問題はやや悪化の方向、水質汚濁問題は方向が読みにくく、都

表5 長期予測シミュレーションの一覧

分野	予測シナリオ	予測に用いたモデル	担当者
都市アメニティ問題	都市化に伴うアメニティ水準の低下	快適環境指標を用いた土地利用変化の統計的推計モデル	内藤・西岡 阪本・森田
交通公害問題	都市化に伴う二酸化窒素濃度の増加	市区データを用いた統計的マクロ推計モデル	中森・西岡 甲斐沼
	エネルギー制約の推移が交通公害に及ぼす影響	専門家の判断に基づくファジィ予測モデル	甲斐沼
水質汚濁問題	都市化に伴う水質汚濁の進行	都市河川汚濁推移モデル	中杉
	農地管理の悪化に伴う水質汚濁の進行	栄養塩循環モデル	森
廃棄物問題	技術革新の進展に伴うごみ処理の効率化	廃棄物処理フローモデル	金谷
有害化学物質問題	都市化及び生活水準の向上に伴う生活系有害化学物質負荷の増加	有害化学物質のフェイト・モデル	天野
自然保護問題	都市化に伴う自然破壊の進行	快適環境指標を用いた土地利用変化の統計的推計モデル	内藤・西岡 阪本・森田
環境保全への市民参加	余暇時間の増加に伴う市民参加の活性化	専門家の判断に基づくファジィ予測モデル	甲斐沼
東京湾開発と保全問題	東京湾開発に伴う二酸化窒素濃度の増加	東京圏の湾岸開発の波及効果推計のための多地域モデル	森田・中森

R : 重相関係数, () : 標準偏回帰係数

[NO ₂ 濃度] R = .922	= 14.8 log [交通密度(隣接圏)] + 2.12 log [工業出荷額(隣接圏)] - 27.97 (.85) (.14)
log [交通密度(隣接圏)] R = .957	= 0.28 log [都市型出荷額(隣接圏)] + 0.20 log [商業販売額(隣接圏)] + 2.3 [道路面積割合(隣接圏)] + 0.28 (.45) (.28) (.28)
log [工業出荷額(隣接圏)] R = .810	= 1.60 [工業面積割合(隣接圏)] + 0.0786 [昼間人口密度(隣接圏)] - 0.00676 [東京湾岸からの距離] + 5.31 (.63) (.17) (-.24)
log [都市型出荷額(隣接圏)] R = .781	= 0.46 [昼間人口密度(隣接圏)] + 1.00 [(工業面積割合(隣接圏))] + 4.95 (0.71) (.29)
log [商業販売額(隣接圏)] R = .826	= 0.47 [昼間人口密度(隣接圏)] + 3.12 (.83)
[昼間人口密度(隣接圏)]	= $\sum_{i \in \text{隣接圏}} w_i \times [i \text{ 市区の昼間人口密度}]$ ただし $w_i = \frac{[i \text{ 市区の面積}]}{[\text{隣接圏の全面積}]}$
[昼間人口密度]	= [昼間人口] × (1 + [昼間人口増加率]) / [面積]
[昼間人口増加率] R = .741	= 0.77 [人口増加率] + 0.12 [オフィス増加率] + 0.0032 [昼間人口密度] + 0.105 : 昼間人口が多い市区 (.84) (.26) (.55)
R = .919	= 0.87 [人口増加率] - 0.08 [オフィス増加率] - 0.0025 [人口密度] + 0.155 : 夜間人口が多い市区 (.89) (-.08) (-.12)
[人口増加率] R = .819	= 0.21 [人口増加率(波及圏)] + 0.0037 [人口密度(波及圏)] - 0.0061 [人口密度] + 0.87 [住宅地増加率] - 0.082 (.38) (.15) (-.28) (.45)
[オフィス増加率] R = .623	= 0.96 [人口増加率] + 0.16 [オフィス増加率(波及圏)] - 0.0005 [東京中心からの距離] - 0.075 (.63) (.15) (-.25)
[住宅地増加率] R = .612	= 0.14 [人口増加率] - 0.012 [住宅地割合] + 0.869 (.49) (-.23)

図7 東京湾開発に伴う大気汚染予測モデルの予測式一覧

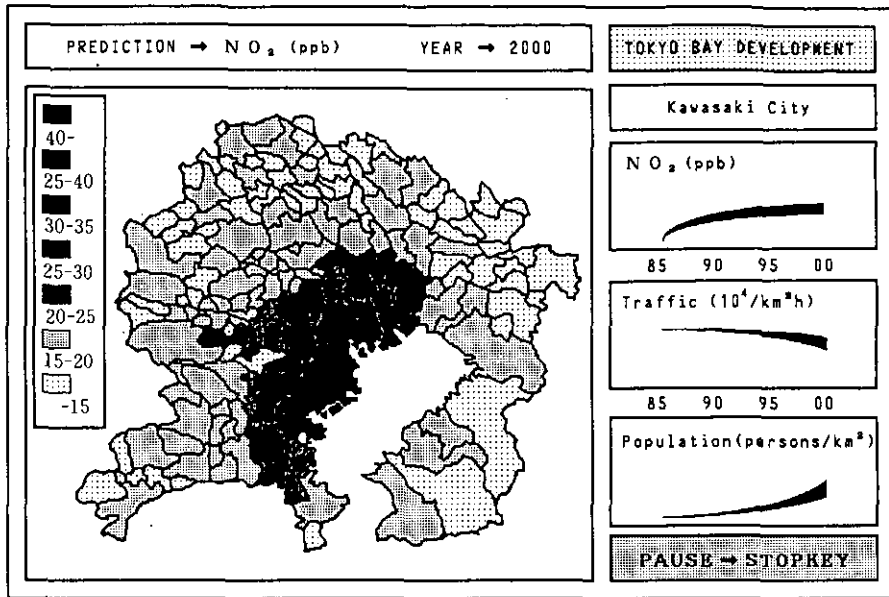


図8 東京湾開発に伴う大気汚染の予測結果

市アメニティ問題はやや改善，環境保全への市民参加は活性化の方向に推移する可能性が高い。

2.3 長期予測支援システムの開発

以上の予測結果はあくまでも現時点のもので，今後，状況変化が生じたり具体的な政策立案をする時点で予測を修正していかなければならない。しかし，本研究の過程で開発した長期予測支援システムを使えば，その作業は非常に効率的に行うことができる。

まず，得られた95のシナリオは全て知識ベース・システムの中に関連データとともに，収録されており，これを使えば予測に必要なシナリオのほとんどを参照でき，さらにより複雑なシナリオを作成したりこれらを用いた思考実験を行うことができる。また，さらに詳細な予測シミュレーションが必要な場合には，データベースとともに，モデリング支援システムが予測シミュレータを用いれば，少ない費用と時間で効率的に作業ができる。これらの長期予測支援システムとその活用法についてまとめる。

2.3.1 三位一体で力を発揮する支援システム

環境問題の長期的な行方を探るためには，各種の知識データや数値データの収集と解析，シナリオ書き，モデル構築，予測シミュレーション，感度分析など広い範囲の複雑な作業が必要となる。このためこの研究プロジェクトでは，図9に示すように3種類の大規模な支援システムを開発してきた。これらは，①膨大な知識データ及び数値データを体系的に管理し，必要に応じて即

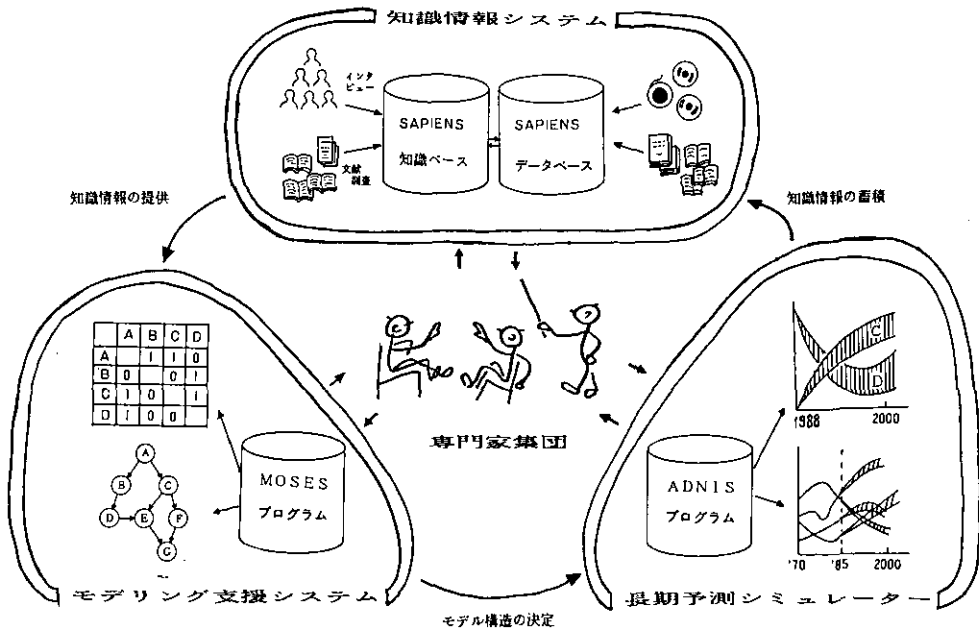


図9 支援システムの全体構成

座にデータの検索・処理・表示を行う知識情報システム (SAPIENS), ② 計算機との対話方式により人間の持つイメージを数式モデルに表現し, 現実のデータとの整合性を評価しながら予測モデルの構造を決定するモデリング支援システム (MOSES), ③ こうして決定された予測モデルをもとに将来予測を行い, 感度分析や政策評価を支援する長期予測シミュレータ (ADNIS), である。これらのシステムはいずれも, 当研究所総合解析部のコンピュータシステム (VAX 8550, ワークステーション, グラフィック・コントローラ, などで構成) 上で管理され, 相互に有機的に連携している。そして, これらのシステムが三位一体となって効果を発揮するのである。

この支援システムの最大の特長は, 専門家の知識と判断を体系的に収集し, 最大限に活用する点にある。本研究のように予測対象が多領域にまたがり複雑なうえに, 予測期間が長期にわたる場合には, 広範な現象の中から重要なものを要領よく選び出し, 限られた情報のなかで説得力のあるモデル構造を見だし, さらに, 不確定な条件のもとで整合性のある長期の見通しをつけないければならない。これらは個人の能力の範囲や伝統的な解析手法の範囲を越えており, これを可能にする唯一の方法は, 多様な領域の専門家の知識や判断を結集して活用すること以外にない。システム設計に当たってはこのことを第一に念頭に置いた。

このために開発された主な仕掛けは, 大きく次の2つにまとめることができる。① いろいろな領域の専門家の知識データを体系的に蓄積・管理し, 知識データの結合や推論などの処理ができる知識ベース・システム (知識情報システム—SAPIENS—の一部)。② 情報の選択や加工, モデ

リング、予測シミュレーション等の過程で、特定の専門家の判断をリアルタイムで反映させ、その結果や関連情報を即座にフィードバックする「インタラクティブ・システム」（3つの支援システムのいずれも装備）。なお、これらの仕掛けは当研究所の会議室に設えてあり、スクリーンに写しだされるコンピュータの出力を見ながら複数の専門家が会議形式で参加できるようになっている。次に、これらの仕掛けを使うと何ができるかについて、具体的に説明しよう。

2.3.2 専門家の知識を集積して見通しをつける

まず、利用できる数値データがほとんど手に入らないときや、詳細な分析に先立って見通しをつけるようなときに、専門家の知識と判断だけから予測するケースがしばしば生じる。このような場合を想定して、支援システムを使う一連の手順を図10に示した。この図に従って説明する。

最初に、予測対象に関連するいろいろな知識データを集めて、知識ベースに蓄える。これは文献調査や専門家へのインタビューなどによる。今回は、社会経済の基本的潮流が色々な分野の環境問題に及ぼす影響を「シナリオ」という形で表現し、デルファイ調査を通じてその妥当性を判断したものを、知識データとして入力した。個々の知識データは図11に示すように特定の命題とその推論構造からなっている。この推論構造は、シナリオに含まれている論理から、断片的な事象及び事象間の因果関係を抽出して構成したものである。各事象には、その背景情報や関連するデータベースなどが記入されている。この知識ベースは、ワークステーション上で処理でき、ファ

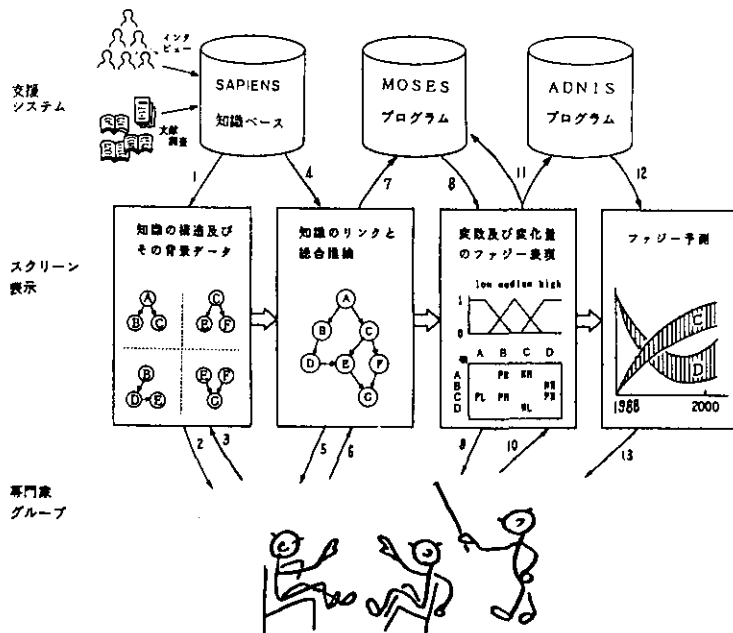


図10 専門家の知識を集積して見通しをつける

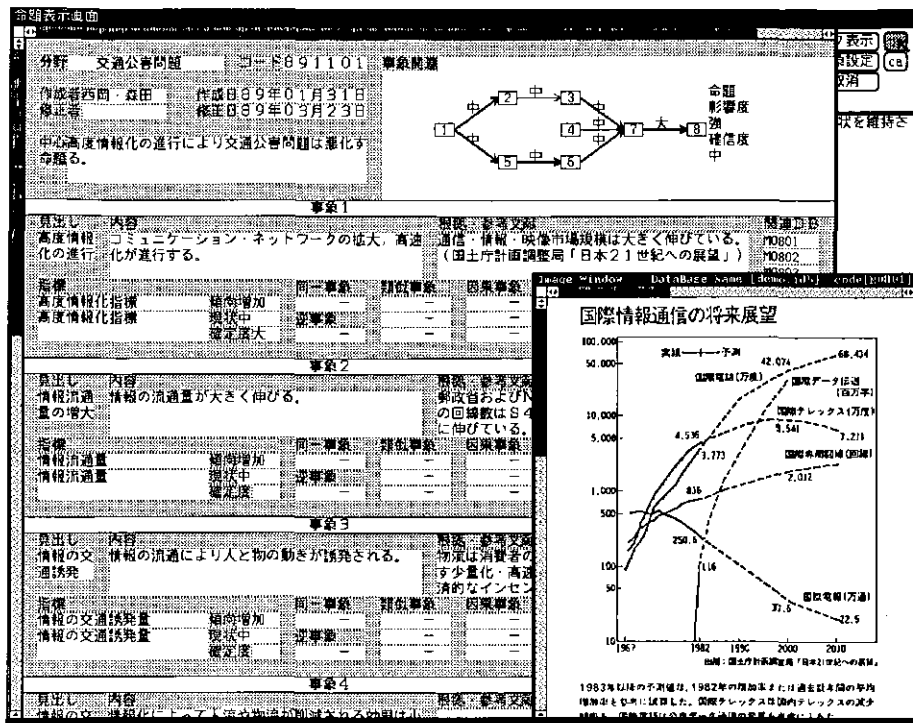


図11 知識データの一例

イルの登録・修正，検索・表示，結合処理・推論等が非常に効率的に行える。

さて，こうして集積された知識データは，特定の専門家集団（しばしば分析者）によって検索され，吟味される。そして，選択された複数の知識データは自動的に結合されて，より総合的な知識に高められる。図12は知識データの検索例を示している。この例では，キーワードとして交通公害を指定しており，関連するデータが11あることが示されている。検索結果は検索命題表示あるいは検索事象表示機能を利用して見ることができる。また，検索集合の演算（AND/OR）を行うことができ，関連する事象を迅速に見いだすことができる。

図13は知識ベースのリンク例を示している。このリンクの結果を用いれば，シナリオ・タイプの子測が可能となり，広範囲の影響や複雑な因果関係を定性的に推論できる。

さらに高度の子測を行う場合は，モデリング支援システムを使ってファジィ・モデルなどを作ることができる。これは，専門家集団の判断を特定のルールで記述し，あいまい推論を用いて子測する方法で，人間の直観に基づきながらも可能な限り論理的かつ整合性を持った見通しを得ようとするものである。図14にはファジィ子測の結果の一例を示した。知識のリンク図に表示されている事象を指定すると，事象に関連する指標が取り出せる。このとき，指標の現状値が初期値



図12 知識データの検索例

として、因果関連が相互関係として取り込まれる。また、指標の追加、削除を対話的に行うことができる。

知識データに記入されている情報のみからファジィ予測を行うこともできるが、モデル変数間の関係や入力条件を対話的に変更することができる。図14は石油価格を制御変数としてファジィ予測を行った例である。石油価格の急激な上昇に伴って一時的に交通公害は改善するが、高度情報化、産業ソフト化の進展につれて再び悪化する様子が表示されている。

このような予測によって事象間の関係を検討することができるし、予測という思考実験を通じて問題の理解をさらに深め、さらには、専門家どうしの情報交換を促進することもできる。

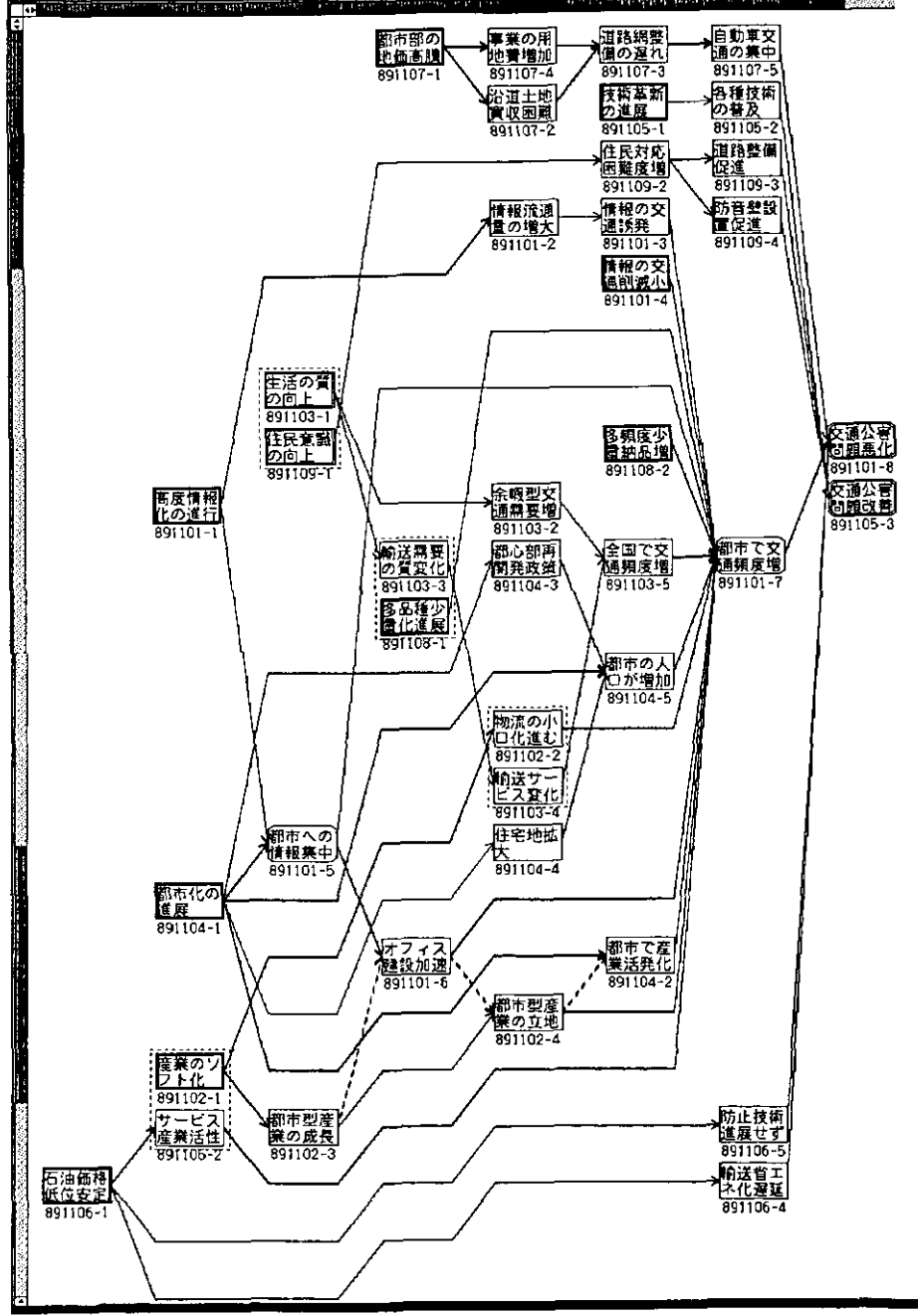


図13 知識データのリンクの例

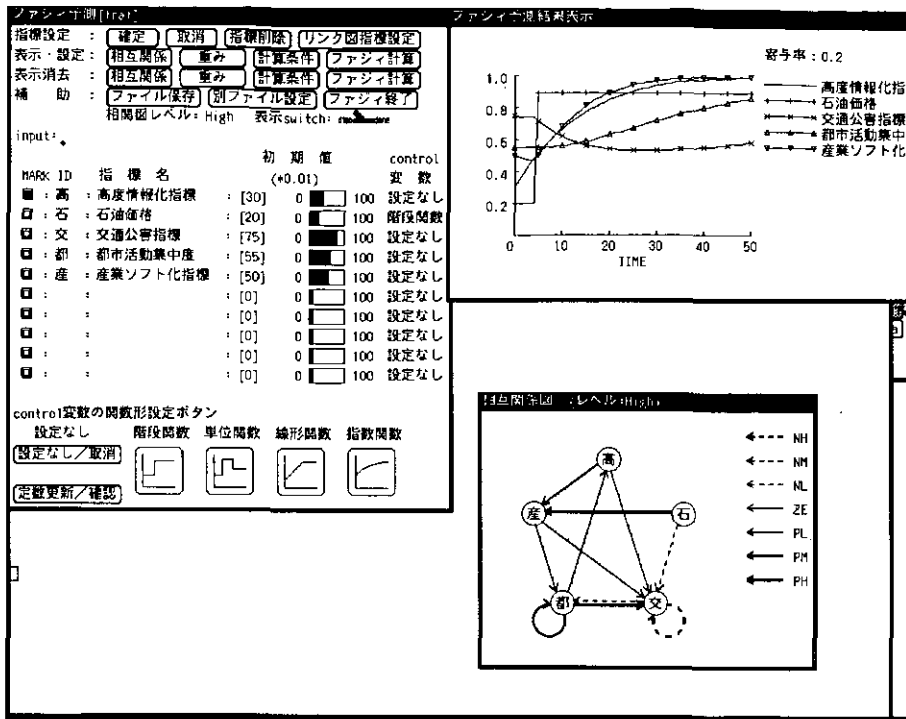


図14 ファジィ予測の一例

2.3.3 専門家の判断を組み込んで予測する

次に、一定の数値データを入力することは可能でも、統計手法が十分な説得力をもつほどデータが豊富ではないケースが頻繁に見られる。この場合には、専門家の判断とデータ解析とを適時組み合わせることで予測を行うことが必要となる。われわれの支援システムはこのような一連の予測作業についても体系的にサポートできる。図15に示す手順に沿って、システムの使い方を説明しよう。

まず、知識情報システム(SAPIENS)のデータベースに蓄積された膨大な数値データから、関係するものを選んで専門家集団に提供する。このデータベースには、現在、社会経済領域及び環境領域の数値データが約20年分収録されており、約250系列の国際データと800系列以上の国内データ(都道府県データ:570系列, 市町村データ250系列)を検索・加工して、時系列図や色塗り地図、散布図などの形で即座に表示できる。

これらのデータを参照しながら、専門家集団は計算機との対話方式によりモデル構造を決定していく。これには、対象とする事象への人間のイメージを、グラフ理論の助けを借りてマトリクス上に記述していく手法を用いる。図16には、大気中の窒素酸化物の将来変化を予測するため、専門家の判断をもとにモデル構造を決定した例を示している。左側には、検討された24個の変数が13の変数群に集約されたことを示し、右側には、その13の変数群の構造がグラフにより図示

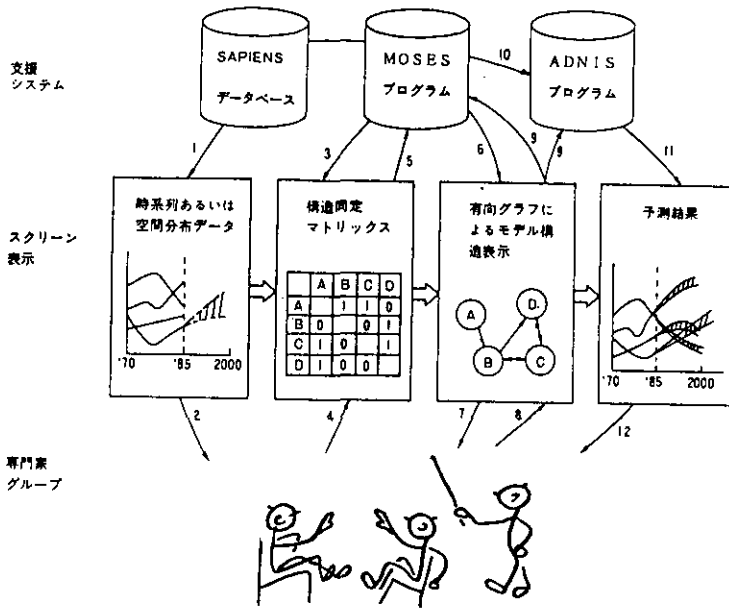


図15 専門家の判断を組み込んで予測する

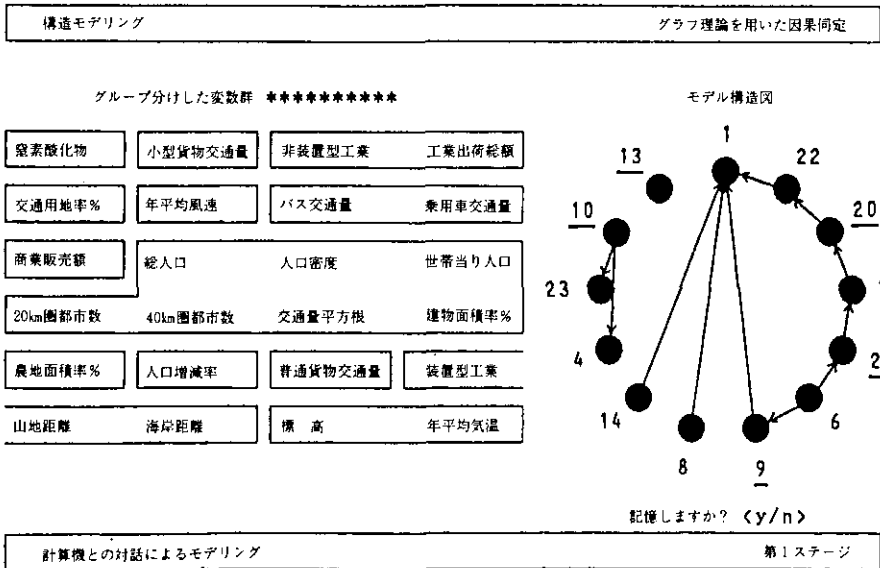


図16 専門家の判断に基づくモデリングの例

されている。こうして同定された構造は、実際の数値データを当てはめて妥当性が検証され、再度、専門家集団にフィードバックされて修正される。この作業も対話方式で行われる。

以上で決定されたモデル構造を使って、次に、数値データの統計解析などによりモデルのパラメータを決定し、数値シミュレーションによる予測を行う。図17には、予測シミュレーションの出力例を示す。図の右側にはモデルの構造を表示し、例えば①は窒素酸化物濃度、②は単位面積当たりの普通貨物交通量、⑩は非装置型工業出荷額といった変数を示す。矢印は因果の方向である。図の左側には、3つのシナリオを想定してそれぞれのケースについて、(1)窒素酸化物濃度、(2)バス交通量、(8)交通用地面積などを予測した結果を示している。これらの予測結果はさらに専門家集団にフィードバックされて、必要に応じてシナリオの変更やモデル構造の修正が検討される。

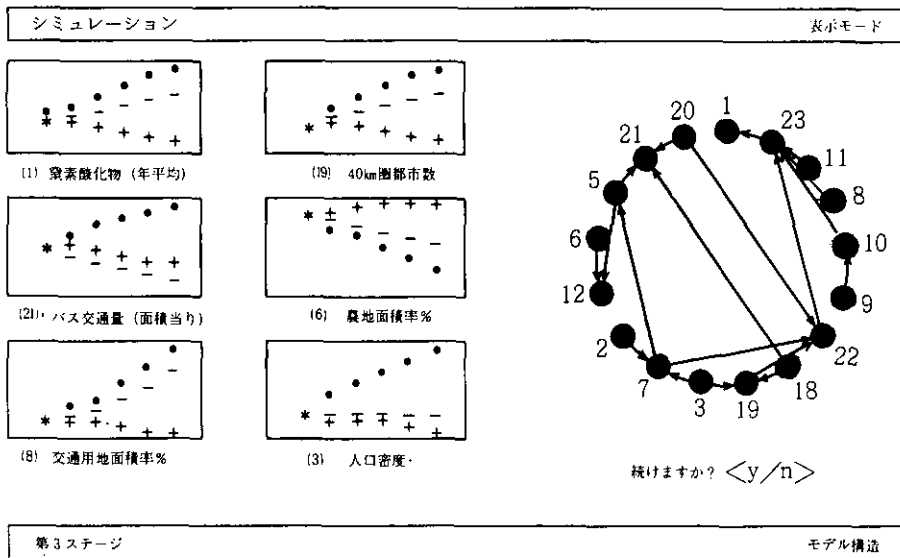


図17 専門家の判断に基づく予測の例

2.4 本研究により得られた長期展望の概要

最後に本研究の予測結果に基づき 21 世紀初頭の我が国の環境問題の展望について研究結果をまとめ。なお、以下の展望は 2.3 節で述べた前提のもとに得られたものである。

2.4.1 都市アメニティ問題の長期展望

21 世紀初頭に向けた展望

- (1) 総合的にみて都市アメニティは現状よりかなり向上する。
- (2) 国際化の進展は都市アメニティに対する国民の要求水準を高め、都市アメニティの向上に

貢献する。

- (3) 大都市や中核都市では再開発等の集中的な投資が促進されて都市部を中心にアメニティが向上する。
- (4) また、地方都市でも住民の自主的な環境づくりや行政による魅力ある街づくり施策の推進によって、改善の方向に進む。
- (5) 一方で、一般住宅地や都市周辺部では、地価の高騰やスプロール化によってアメニティが低下し、地域間の格差が広がる。

都市アメニティ問題の展望を左右する不確定要因

- (1) 地方都市で、アメニティ向上のためどの程度財源が確保できるかについて、見通しが不確定である。
- (2) 高齢化に伴う福祉や医療への支出増がアメニティ関連財源をどの程度圧迫するか、予測が困難である。
- (3) 都市住民の価値観の多様化が都市のアメニティ形成にどう影響するかが不確定である。
- (4) 開発途上国からの労働者の流入抑止策が予測困難である。

2.4.2 交通公害問題の長期展望

21世紀初頭に向けた展望

- (1) 大都市での慢性的な交通公害の状況は、今後さらに悪化する。
- (2) この悪化の主な原因は、大都市への人口・産業の集中と交通の質の変化である。
- (3) サービス化や高度情報化などの産業構造の変化は、都市への産業集中傾向を加速させる。
- (4) 高度情報化は物流の合理化に寄与する以上に集中化を加速させる。
- (5) 物流サービスへの欲求の高度化により、宅配やJINのような小口高頻度交通を増加させてしまう。
- (6) 交通公害解決のための革新的な技術の普及には時間がかかる。

交通公害の展望を左右する不確定要因

- (1) 発生源対策における技術革新や、それを誘導するエネルギー価格・省エネルギー等のエネルギー制約の推移が不確定である。
- (2) エネルギー制約はまた、輸送コストを通じて流通システムの合理化の進展を左右する。
- (3) 道路網の計画的整備と中核業務都市構想による都市機能分散がどの程度進展するか予測困難である。
- (4) 交通公害に対する住民意識の向上が、どの程度政治的力を持ちうるか、見通しが難しい。

2.4.3 水質汚濁問題の長期展望

21世紀初頭に向けた展望

- (1) 顕著な改善は見込めないものの、全般的に改善傾向は示す。
- (2) しかし、都市部への機能の集中や埋立てによって、内湾部等の一部水域では水質が悪化する。また、身近な水辺の消滅は今後とも食い止めることは難しい。
- (3) 一方、都市部以外でもリゾート施設の集中立地によって、局所的に水質汚濁や水辺破壊の問題が生じる。また、水源水域の飲料水の汚染も問題化する可能性が高い。
- (4) 排水処理の新技術が開発されるが、普及には時間がかかる。
- (5) 海洋汚染問題が国際的な関心のもとに注目を集める。

水質汚濁問題の展望を左右する不確定要因

- (1) 海外からのエネルギーや原材料の供給制約により汚濁負荷が変化するが、この予測が困難である。
- (2) 異常気象の見通しが難しく、渇水の発生等による水質汚濁や水資源開発への影響が不確定である。
- (3) 水質改善は下水道事業等の水質保全対策事業に大きく依存するが、財源問題や住民の反対等によりこの事業の進展は簡単に見通せない。
- (4) 沿岸部や湖岸部のいわゆるウォーターフロント開発の進捗の見通しも、不確定な要因が多い。

2.4.4 廃棄物問題の長期展望

21世紀初頭に向けた展望

- (1) 全般的に現状より問題が複雑化し、解決の困難さが増す。
- (2) 特に産業廃棄物については、技術革新の進展、産業構造のソフト化に伴いその質が複雑化して、処理処分が困難になる。
- (3) 一般廃棄物についても、製品・商品の多様化や産業のソフト化、生活レベルの向上などによって、事業系ごみの量が増大するとともに、事業系及び家庭系ごみの悪化が進む。
- (4) 都市化や再開発の進展、地価の高騰等により最終処分地の確保が困難となり、これを是正する技術開発は追いつかない。

廃棄物問題の展望を左右する不確定要因

- (1) 最も大きな不確定要因は、廃棄物問題に対して人々の意識がどの程度変化するかである。市民の危機意識が高まれば、廃棄物発生量を抑えて研究開発への投資や制度の整備が進展する。
- (2) 技術革新の見通しも不確定である。廃棄物処理のための技術革新はある程度期待できるが、生産系の技術革新に比べれば悲観的要因も多い。

2.4.5 有害化学物質問題の長期展望

21世紀初頭に向けた展望

- (1) 全般的に、多様な有害化学物質に暴露される可能性は高まる。
- (2) 技術革新の進展は、多様な化学物質を生み出すことになる。
- (3) 産業のソフト化は、化学物質の管理を多様化・複雑化させる。
- (4) 都市化の進展は、工場隣接地や工業跡地での開発を促し、これらの地域で化学物質暴露の危険性が高まる。
- (5) 貿易の拡大により海外からの有害化学物質のリスクも増える。
- (6) 化学物質の管理に高度な監視能力と多大の経費が必要となるため、一部の地方公共団体では対応が難しくなる。

有害化学物質問題の展望を左右する不確定要因

- (1) 有害化学物質のリスクは、管理の方法によって大きく左右されるが、このため国内的・国際的な制度とその運用の見通しが不確定である。
- (2) 有害化学物質の環境汚染やその影響を評価・監視するための手法開発の見通しが不確定であり、どの程度リスクが正確に把握できるか予測困難である。
- (3) その他、国民の意識や国際世論の高まり、技術革新による代替化学物質の開発も不確定要因である。

2.4.6 自然保護問題の長期展望

21世紀初頭に向けた展望

- (1) 21世紀初頭の我が国の自然環境問題は少なくとも現状より悪化するであろう。
- (2) まず、都市周辺部においては都市化の進展に伴って丘陵地や田畑が宅地化され、この地域の二次林や農地生態系が大規模に改変されてしまう。
- (3) また、良好な自然が保たれている都市遠隔地や過疎地域では、レクリエーション需要の増大に伴うリゾート開発の推進、過疎対策のための土木事業の継続的实施、国有林や民有林の経営基盤の弱体化などによって、自然の破壊が進んでしまう。
- (4) さらに、価格の安い外材や農産物の輸入、貿易摩擦に伴う各種の外圧といった国際的要因によっても、自然保護政策の展開に大きな制約が課せられるかもしれない。
- (5) しかしその一方で、自然環境に対する国民の関心は高まり、身近な自然の保護活動や全国的な自然保護運動が活性化して、自然保護政策の展開を加速させる。これらの効果は、特に、都市域及びその周辺域の身近な自然の保全に現れてくるだろう。
- (6) また、自然保護分野での各種の技術革新、産業のソフト化に伴う自然へのプレッシャーの減少等、他にいくつかの良い材料もみられる。

自然保護問題の展望を左右する不確定要因

- (1) 自然保護問題の展望を左右する要因の第一は、自然保護に対する国民の関心がどの程度まで高まり、どこまで組織化されて、具体的な政策に結びつけることができるかである。この種の国民意識はしばしばムードに流され、政策転換に向けての大きな力とはなりにくい。
- (2) また、国際化の進展、産業のソフト化、技術革新の進展の各潮流は、シナリオが一つに絞りきれない。
- (3) さらに、経営状態の悪化している国有林は自然公園面積の約4割、保安林の約5割を占めており、この経営体制の行方が自然保護に少なからぬ影響を与えるだろう。

2.4.7 環境保全への市民参加の長期展望

21世紀初頭に向けた展望

- (1) 環境保全への市民参加は、現在の水準よりも向上する。
- (2) 高齢化の進行、余暇時間の増大、女性の社会進出等によって環境問題に市民が自主的に参加する機会が増える。
- (3) 教育の高度化や国際化の進展は、参加意識を高揚させる。
- (4) 高度情報化の進展や環境関連産業の台頭は、情報や資金の提供等によって市民参加を支援する可能性が高い。
- (5) その一方で、地価の高騰や住宅の高層化などによって、コミュニティ意識が低下し、参加意欲が減る可能性もある。

環境保全への市民参加の展望を左右する不確定要因

- (1) 高齢化の進行や余暇時間の増大により、確かに時間的余裕は増えるが、この時間を果たして環境問題の解決に割くかどうかは、甚だ不確定である。
- (2) 市民参加の活性化は、行政側の対応によっても大きく影響を受けるが、行政に市民意識の高揚を受け止める体制づくりができるかも不確定である。
- (3) 地価の高騰による都市のコミュニティの今後の動向について、予測が非常に難しい。

2.4.8 東京湾地域の開発と保全問題の長期展望

21世紀初頭に向けた展望

- (1) 東京湾地域の開発はまちがいなく進展するが、その規模については見通しが大きく分かれる。また、開発に伴う交通網などの施設整備についても、大きな幅の中で見通しが揺れ動く。
- (2) しかし、この開発が東京湾地域の環境に及ぼす影響については、水質汚濁、交通公害、廃棄物問題、災害問題にわたってかなりの悪影響が予測される。
- (3) ただし、自然生態の再生や環境対策の充実によって、一部地域の自然が再生され、水質が改善される可能性も残されている。

東京湾地域の開発保全問題を左右する不確定要因

- (1) 用地需要が既存埋め立て地や未利用跡地の転用でまかなえるか、かなりの新規埋立てが必要かについて、見通しが大きく異なる。
- (2) 交通施設整備の進捗予想についても、不確実な要素が多い。
- (3) 中核業務都市構想や副都心構想による都市機能分散策がどの程度効果を発揮するかによって、予測が大幅に異なるが、この見通しは不確定である。

2.5 政策立案の体系的な支援をめざして

我が国の環境問題の長期的展望に関して本研究で得られた各種の知見は、今後の環境政策の方向を見定める上で多くの有用な知見を提供するものと期待している。また、本研究の過程で開発した長期予測支援システムは、国内の環境問題のみならず地球規模の環境問題の予測や分析においても威力を発揮することができる。今後は、さらに数値データ及び知識データの蓄積量を増やすとともに、予測シミュレータのプログラムを増やして、各種の政策研究に活用していくことをめざしている。

[資料 1]

展望NO.と基本潮流	集 計 結 果	最も支持されたシナリオ	二番目に支持されたシナリオ
展望1. 「高齢化の進行」	<p>第二回調査の結果</p> <p>あ い 判 断 の 集 計 値 (折 換 率) あ い 判 断 の 集 計 値 (折 換 率) あ い 判 断 の 集 計 値 (折 換 率)</p> <p>悪化 ← 予想値 → 改善</p>	<p>楽観的シナリオ; 49%</p> <p>高齢化の進行によって、比較的裕福で暇な層と余裕のない低所得者層に高齢者の階層分化が進む。前者の高齢者層は、地域社会や居住環境に目を向けて、これらを良くすることに興味を持つようになり、地域社会で環境改善のためのボランティア活動に参加するようになる。さらに、これらの高齢者人口の増加に伴って、高齢者のための都市アメニティの改善が大きな政治的課題となってくる。この結果、高齢化の進行は都市のアメニティを改善させる方向に作用する。</p>	<p>悲観的シナリオ; 38%</p> <p>高齢化の進行に伴って、比較的裕福な高齢者の多くが環境の良い郊外に転居し、都市の中心部や特定の地域で、低所得者層や若年層あるいは地域に関心をもたない特定階層の割合が高くなる。このため、これらの地域でアメニティへの関心が低下し、アメニティ確保に向けた政治意識や住民活動が低滞してしまう。また、高齢者福祉への財政支出が都市財政を圧迫し、アメニティ確保への公共投資も減る。この結果、高齢化の進行は都市アメニティを悪化させる。</p>
展望2. 「国際化の進展」	<p>第二回調査の結果</p> <p>あ い 判 断 の 集 計 値 (折 換 率) あ い 判 断 の 集 計 値 (折 換 率) あ い 判 断 の 集 計 値 (折 換 率)</p> <p>悪化 ← 予想値 → 改善</p>	<p>楽観的シナリオ; 70%</p> <p>国際化の進展に伴って、海外を旅行する日本人や海外居住の経験を持つ日本人が増え、西欧の優れた都市アメニティを見たり体験する人の数も増えてくる。このため都市アメニティに対する欲求水準は高くなり、都市政策も自ずと高い目標をめざすようになる。一方で、日本に滞在する外国人の数も増え、外国人の目からも、また日本人の目からも日本固有の良さが見直され、伝統的な都市の文化と環境が守られる。また、一部地方都市では国際化を指向した都市基盤整備が進められる。以上の結果、国際化の進展は都市アメニティを向上させる。</p>	<p>-----</p>
展望3. 「地価の高騰」	<p>第二回調査の結果</p> <p>あ い 判 断 の 集 計 値 (折 換 率) あ い 判 断 の 集 計 値 (折 換 率) あ い 判 断 の 集 計 値 (折 換 率)</p> <p>悪化 ← 予想値 → 改善</p>	<p>悲観的シナリオ; 84%</p> <p>都市域の地価が高水準で推移するため、宅地開発区画の細分化や相続時の宅地の切り売りによって、狭あい度高密度な中低層住宅が増加する。また、共同化へのインセンティブも低下し、オープンスペースの確保が困難になる。一方で、地価の高騰は個人の住宅建設や各種の公共投資に占める用地費の割合を増加させ、アメニティに投資する余力を失わせるとともに、アメニティ自体の値段も引き上げてしまう。この結果、地価の高騰は都市アメニティを悪化させる方向に作用する。</p>	<p>-----</p>
展望4. 「都市化の進行」	<p>第二回調査の結果</p> <p>あ い 判 断 の 集 計 値 (折 換 率) あ い 判 断 の 集 計 値 (折 換 率) あ い 判 断 の 集 計 値 (折 換 率)</p> <p>悪化 ← 予想値 → 改善</p>	<p>悲観的シナリオ; 76%</p> <p>大都市圏や地方中核都市を中心とした都市へのヒト・カネ・モノの集中は、都市中心部の業務地域のアメニティを高めるが、都市周辺部のベッタウンでは道路、下水道、学校等の公共施設への投資により財政は困窮し、アメニティ創造への公共投資が難しくなる。さらに、都市近郊の良好な緑が減少してしまう。このため、都市化の進行は都市周辺部のアメニティを悪化させる方向に作用してしまう。</p>	<p>-----</p>

展望NO.と基本潮流	集 計 結 果	最 も 支 持 さ れ た シ ナ リ オ	二 番 目 に 支 持 さ れ た シ ナ リ オ
展望5. 「産業のソフト化」		<p>楽観的シナリオ; 62%</p> <p>産業のソフト化は、造園業やデザイン設計業などのアメニティを売りものにした産業を活性化させ、低コストで高水準のアメニティ関連商品の生産を促す。また、情報・サービス産業は一般的に土地生産性が高く、オフィスビルやその周辺のアメニティ向上に対して投資額は増加する。この結果、産業のソフト化は都市アメニティを向上させる方向に作用する。</p>	<p>悲観的シナリオ; 24%</p> <p>産業のソフト化は、重厚長大産業に依存してきた地方都市を衰退させ、一部の再生に成功する都市を除いてアメニティ向上のための公共投資を難しくする。また、大型ショッピングセンターなど限られた場所で特定のアメニティが生まれるが、一方で、外食産業やコンビニエンスストアなど、サービス産業の全国組織化が進み、画一的な建物が全国に建設されて都市景観が質的に低下する。この結果、産業のソフト化は都市アメニティを低下させる方向に作用する。</p>
展望6. 「都市住民のライフスタイルの変化」		<p>楽観的シナリオ; 76%</p> <p>都市中心部では住民の多くがマンションやテラスハウス形式の共同住宅に住むようになり、公共空間や公共施設の環境整備の欲求が高まる。また、女性の社会進出に伴って、職場の環境保全や業務地のアメニティに対する社会的関心が高まる。それはまた、居住地域にも反映する。さらに、余暇時間の増加は、都市住民の身近な緑や地域に対する関心を高めさせる。この結果、都市住民のライフスタイルの変化は都市アメニティを向上させる。</p>	
追加1. 「定住志向の高まり」		<p>追加シナリオ; 68%</p> <p>都市住民の定住性が高まり、地域の自然や歴史、住み良さ、などに関心が高まってくる。また、市民の余暇時間の増大等により、自分の住む場所(地域)などのまちづくりへの参加希望やチャンスが増大する。さらに行政運営などに、住民や専門家の参加型行政が定着し、身近な都市アメニティの確保や向上がはかられる。</p>	
追加2. 「社会の両極化」		<p>追加シナリオ; 50%</p> <p>過密と過疎、富裕と困窮、多忙とゆとり等の両極化傾向がしだいに強まっていき、従来の標準的な行政プログラムでは都市アメニティ問題の解決が難しくなる。このため、多様な行政プログラムが求められるが、行政の体制の転換が難しく、また、プログラム自体も非効率的になり、十分な対応ができない。</p>	

展望NO. と基本潮流	集 計 結 果	最も支持されたシナリオ	二番目に支持されたシナリオ
展望1. 「高度情報化の進行」		<p>悲観的シナリオ；80%</p> <p>情報の流通量が大きく伸び、流通速度が速まることにより、人と物の動きが誘発され、都市域を中心の交通頻度が増える。また、大都市への情報集中によりオフィス建設が加速され、都市中心部の交通量が增加する。その一方で、情報化に伴う物流の合理化はある程度は進むが、交通公害を緩和させるまでには至らない。この結果、高度情報化の進行はかえって交通公害問題を悪化させてしまう。</p>	<hr/>
展望2. 「産業のソフト化」		<p>悲観的シナリオ；84%</p> <p>産業形態が重厚長大型から軽薄短小型や遊創感美型に変化することにより、物流の小口化が進み、交通頻度は増加する。また、ファッション産業や情報関連製造業等の都市型産業が成長するが、これらの産業は需要地である都市部あるいはその近郊に立地することになり、都市及びその周辺部に新しい工場が増えて新規に交通が発生する。この結果、産業のソフト化は交通公害を悪化させてしまう。</p>	<hr/>
展望3. 「生活の質の向上」		<p>悲観的シナリオ；96%</p> <p>生活の質の向上により、輸送に対するニーズは大量低コスト輸送から、頻度・迅速・確実といった質の充実に変化し、交通の頻度は増える。また、レジャーなどを目的とした新規の交通が発生する。一方で、住環境に対する欲求水準が高まり、交通公害に対する関心はさらに高まるが、行政側の対応には限界がある。この結果、生活の質の向上は交通公害問題の状況を悪化させてしまう。</p>	<hr/>
展望4. 「都市化の進行」		<p>悲観的シナリオ；92%</p> <p>都市へのヒト・カネ・モノの集積が続き、都市中心部で交通発生量が増加する一方で、都市周辺部からかなり遠隔地にかけて住宅地が拡大し、周辺部で住宅地と交通の摩擦が激しくなる。また、都心部でも住宅地の再開発が進み、道路の立体化などにより高密度の交通が発生して、都心部での交通公害もさらに深刻化する。この結果、都市化の進行は交通公害をさらに悪化させる。</p>	<hr/>

展望NO. と基本潮流	集 計 結 果	最 も 支 持 さ れ た シ ナ リ オ	二 番 目 に 支 持 さ れ た シ ナ リ オ
展望5. 「技術革新の進展」		<p>楽観的シナリオ；48%</p> <p>人工知能による排ガス制御等の発生源対策技術、電子案内板等の交通流制御技術、トンネル内の排ガス処理技術、電気自動車等、交通公害対策のための各種技術が開発されて、急速に普及する。この結果、技術革新の進展によって交通公害は改善する。</p>	<p>悲観的シナリオ；32%</p> <p>ディーゼルエンジンの排ガス発生抑制制御技術の開発は進展せず、予定された発生源対策は遅れてしまう。また、電気自動車等の画期的技術の普及は期待できない。さらに、交通流制御技術の実用化によっても、総交通量は減らず、かえって増加させるケースも出てくる。この結果、技術革新によって交通公害は必ずしも改善されない。</p>
展望6. 「エネルギー制約の推移」		<p>悲観的シナリオ；52%</p> <p>エネルギー価格が現状レベルのまま低位で安定するため、安い物流コストを利用したサービス産業が活性化し、交通量は増加する。一方、エネルギー価格の低位安定は省エネルギー技術の開発への動機づけを弱め、公害防止技術の画期的進展の可能性も小さくしてしまう。この結果、今後のエネルギー価格の推移は交通公害を悪化させる方向に作用してしまう。</p>	<p>楽観的シナリオ；44%</p> <p>エネルギー価格は上昇が見込まれ、省エネルギー型自動車原動機の研究開発が活発化し、これに伴って省公害技術の研究も進展する。また、エネルギー価格の上昇は、産業を中心に物流の合理化を進展させ、交通の発生頻度を減少させる。一方で、全国的にわが国のエネルギーシステムは「電気型」に移行して、汚染負荷減少の方向に向かう。この結果、今後のエネルギー価格の推移は交通公害を改善させる方向に作用する。</p>
追加1. 「地価の高騰」		<p>追加シナリオ；72%</p> <p>生活質の向上、都市化の進行等により、都市内々、都市間の自動車交通は大幅に増加すると見込まれる。一方、地価の上昇傾向は今後とも続くものと思われるため、道路網の体系的な整備、交通渋滞解消への大きな阻害要因となる。このため発生源規制の効果を上回る自動車交通の集中により、道路交通公害改善を遅らせ、又は悪化させることも考えられる。</p>	<p>_____</p>
追加2. 「流通システムの変化」		<p>追加シナリオ；60%</p> <p>独り住まい世帯の増加、製品輸入の増大などを背景に多品種少量化が進む。また、コンビニエンスストアの店舗展開もあって、無在庫システムによる多頻度少量納品が拡大される。このような小売業態の変化が卸、メーカーでの納品の効率低下を促進してくる。</p> <p>従って、配送のトリップ増加は今後とも継続されるものと考えられます。</p>	<p>_____</p>

展望NO. と基本潮流	集 計 結 果	最も支持されたシナリオ	二番目に支持されたシナリオ
追加3. 「交通公害に対する 住民意識の向上」	<p>第二回調査の結果</p> <p>あいまいさを考慮した折線グラフの 判断の集計値</p> <p>回答頻度(棒グラフ)</p> <p>予想値</p> <p>悪化 ← 改善</p> <p>-4 -3 -2 -1 0 +1 +2 +3 +4</p> <p>100% 50% 25% 10% 5% 2% 1% 0%</p>	追加シナリオ：60% 字歴の向上、情報量の増加等により、交通公害に対する認識・知識は向上する。この結果、道路の建設等に当たっては、住民の対応が難しくなり、環境保全対策を講じた道路の整備の促進、あるいは既存道路の防音壁の設置等が促進され、騒音等の局地的な公害は改善される。	_____

展望NO.と基本潮流	集 計 結 果	最も支持されたシナリオ	二番目に支持されたシナリオ
<p>展望1. 「生活の質の向上」</p>		<p>悲観的シナリオ；5.5%</p> <p>生活の質の向上は水の消費を加速させ、新規の水資源開発を促進させる。このため、ダム建設、湖沼の水ガメ化、汽水湖の淡水化など、水域の閉鎖に伴って富栄養化問題が深刻化する。一方で、生活の質の向上は流出汚濁負荷を増加させる。また、生活の質の向上に伴って快適な水環境へのニーズが高まり、水質に対する欲求水準も高くなっていくが、水質改善はこれに追いつかない。この結果、生活の質の向上は水質汚濁問題を悪化させる方向に作用してしまう。</p>	<p>楽観的シナリオ；1.9%</p> <p>生活の質の向上により生活にゆとりが生じ、環境問題や水資源問題に対する関心が高まる。このため、各家庭レベルで合併浄化槽の設置や簡易な家庭雑排水対策が進むとともに、節水意識の向上により新規の水資源開発は最少限におさえられる。この結果、生活の質の向上は水質汚濁問題を悪化させず、むしろ改善させる方向に作用する。</p>
<p>展望2. 「技術革新の進展」</p>		<p>楽観的シナリオ；5.8%</p> <p>既存の水処理技術の改良・改善やバイオテクノロジーの進歩により処理効率の高いバクテリアが利用できるようになるなど、下水処理場や一般家庭の合併浄化槽の性能が高められる。また、従来の水処理技術が対象としていたBODやCOD以外の項目についても、除去技術が進歩する一方、工場においては技術革新による水利用のクロード化が一層進展し、工場排水の負荷が減少する。さらに、水利用のクロード化は水需要を減少させて、新規の水資源開発を抑制させることになり、水源涵養地域が保全される。この結果、技術革新の進展は河川や湖沼の水質汚濁問題を改善させる。</p>	<p>悲観的シナリオ；2.9%</p> <p>技術革新の進展に伴って、三次処理やさらに高次の処理技術が開発されたとしても、その実用化は都市下水の処理においては費用の面から難しい。また、利水や治水のための河川改修においても、自然保護的護岸工法等の自然浄化能を高める技術は普及せず、全国的な河川改修事業の進展に伴って河川の自然浄化能は低下してしまう。この結果、技術革新による水質汚濁問題の改善は難しく、従来型技術の継続的利用によって現状維持にとどまるか悪化する方向に作用する。</p>
<p>展望3. 「余暇時間の増大」</p>		<p>悲観的シナリオ；6.8%</p> <p>余暇時間の増大に伴って、自然を利用したレクリエーションの需要が高まり、自然の豊かな地域で大型のリゾート開発が進められる。このため、特定の地域と時期に人が過剰に集中して、処理・浄化能力を超えた汚濁負荷が発生する。また一方で、海面の埋立や自然海岸の減少、土地の変更や河川改修などにより、自然の持つ浄化能も低下してしまう。この結果、余暇時間の増大は自然の豊かな地域の河川や湖沼の水質を悪化させ、またその対策を難しくさせてしまう。</p>	<p>楽観的シナリオ；2.3%</p> <p>余暇時間の増大に伴って、水や水辺を利用したレクリエーションの需要が増加し、河川・湖沼及び海岸域の水質に対する関心が高まる。さらに、水や水辺を利用したリゾート産業やレジャー産業が成長し、水質改善の経済的効果が非常に高くなることから、水質改善のための公共投資や民間投資が促進される。この結果、余暇時間の増大は水質汚濁問題を改善させる方向に作用する。</p>
<p>展望4. 「都市化の進展」</p>		<p>悲観的シナリオ；7.1%</p> <p>都市化の進展は、水質汚濁負荷の集中と増大をもたらす一方で、下水道の整備・都市周辺部の林地や農地の宅地転換、さらには農業用水から生活用水への利水転換等によって、都市河川の水質が大きく減少し、また自然浄化能も減少してしまう。このため、都市化の進展は都市河川の水質をさらに悪化させてしまう。</p>	<p>楽観的シナリオ；2.6%</p> <p>都市に人口が集中することにより、公共下水道の整備に対する投資効率が高まり、下水道整備が促進される。また、都市化が進むと、都市の環境施設として都市河川的重要性が再認識され、水質の改善や環境を重視した護岸の改修等、都市河川をよみがえらせる事業が実施される。このため、都市化が進展しても都市河川の水質は悪化せず、むしろ改善する方向に作用する。</p>

展望NO. と基本潮流	集 計 結 果	最 も 支 持 さ れ た シ ナ リ オ	二 番 目 に 支 持 さ れ た シ ナ リ オ
展望5. 「産業のソフト化」	<p>第二回調査の結果</p>	<p>楽観的シナリオ ; 39%</p> <p>産業のソフト化に伴って、情報産業や金融業等の低公害型産業の比率が増大して、全体としてみれば汚濁負荷の総量は減少する方向に向かう。また、きれいな水を必要とするIC産業やレジャー産業が伸びることによって、水質改善への公共投資や民間投資が促進される。この結果、産業のソフト化は水質汚濁問題を改善させる。</p>	<p>その他のシナリオ ; 23%</p> <p>産業のソフト化に伴って、下水道未整備地域に外食産業が集中して汚濁負荷が増加する。反面、情報産業等の低公害型産業の比率が増大して汚濁負荷量が減少し、またIC産業等へのきれいな水需要を満たすため、水質改善への公共投資が促進される。これらの結果から、産業のソフト化には水質汚濁問題の悪化・改善の両方向に作用する面がある。</p>
展望6. 「国際化の進展」	<p>第二回調査の結果</p>	<p>悲観的シナリオ ; 50%</p> <p>国際化の進展に伴って、農産物の輸入が自由化され、都市周辺部では農地の宅地化が進んで、都市河川の水質に悪影響が生じる。一方、農村部では農業の集約化及び機械化が進んで、大量の肥料が集中して投下されるとともに農業排水が集中的に流出するようになり、河川や湖沼の汚濁が進む。このため、国際化の進展は水質汚濁問題を悪化させる方向に作用する。</p>	<p>その他のシナリオ ; 17%</p> <p>国際化の進展に伴って農作物の輸入が自由化され、国内の農業の経営合理化を進めるため、環境保全への投資が減少し水質汚濁の悪化の原因となる。この一方で、産業の国際分業の結果、パルプ産業等の水質汚濁型産業が減少するとともに、水質汚濁対策技術に関する国際的交流の進展により、水質汚濁の改善に寄与する。これらの結果として、国際化の進展が水質汚濁問題に及ぼす影響は中立的となる。</p>
追加1. 「海面埋立ての進行」	<p>第二回調査の結果</p>	<p>追加シナリオ ; 74%</p> <p>廃棄物処理量の増大、都市区域の拡大等が原因となった海面埋立ての圧力が増し、浅海域が多く失われる結果、自然浄化能力が失われ、特に大都市付近の閉鎖性海域において、水質汚濁が進行する。</p>	<p>_____</p>
追加2. 「養殖漁業の発達」	<p>第二回調査の結果</p>	<p>追加シナリオ ; 45%</p> <p>養殖漁業等、水面を過度に利用する水産業の発達により、水質汚濁問題は悪化する。</p>	<p>_____</p>

展望NO.と基本潮流	集計結果	最も支持されたシナリオ	二番目に支持されたシナリオ
展望1. 「都市化の進行」		<p>悲観的シナリオ；8.2%</p> <p>人やモノの集中によって、都市の廃棄物の発生量は今後事業系一般廃棄物を中心に増える。そのうえ都市域の拡大により、廃棄物の処理処分を住宅地のすぐ近くあるいは住宅地の中で行うケースが増え、周辺住民の反対で処理処分場の立地がますます難しくなっていく。このため、必然的に処分場が遠隔化して、処理コストが上昇するとともに、不法投棄も増えてくる。この結果、都市化の進行は廃棄物問題をますます悪化させる。</p>	<p>_____</p>
展望2. 「生活の質の向上」		<p>悲観的シナリオ；6.4%</p> <p>生活の質の向上に伴って、流行を追ったあるいは自己を主張する消費スタイルが定着し、耐久消費材の使い捨て傾向と多様化の傾向が強まる。また、生活用品に「遊創感美」の機能が付加され、包装・容器などの廃棄物が増加するが、これらの廃棄物はデザイン、材質や規格が多様であるため、リサイクルが難しい。この結果、生活の質の向上は廃棄物問題を悪化させてしまう。</p>	<p>_____</p>
展望3. 「国際化の進展」		<p>悲観的シナリオ；4.5%</p> <p>国際化の進展により、海外から安価な古紙やパルプが輸入されるようになり、国内の古紙が価格競争力を失って、リサイクル・システムの機能が低下する。また、一部の金属についても同様な理由でリサイクルが難しくなる。この結果、廃棄物として排出される古紙や金属の量が増加するため、国際化の進展は廃棄物問題を悪化させる方向に作用してしまう。</p>	<p>その他のシナリオ；2.3%</p> <p>国際化の進展により海外からの製品が増加する。一部の製品については国内産業の空洞化が進み、古紙や金属などのリサイクルの受け皿が少なくなって、リサイクルシステムの機能が低下する。この結果、国際化の進展は廃棄物問題を悪化させる。</p>
展望4. 「産業のソフト化」		<p>その他のシナリオ；5.0%</p> <p>産業のソフト化によって従来型の廃棄物量は減少するが、産業廃棄物の少量多様化が進み、処理困難物が増加して資源化が難しくなるなど質的な問題が生ずる。このため、産業のソフト化は廃棄物問題を悪化させる。</p>	<p>_____</p>

展望NO.と基本潮流	集 計 結 果	最も支持されたシナリオ	二番目に支持されたシナリオ
展望5. 「技術革新の進展」		<p>悲観的シナリオ；41%</p> <p>科学技術の発達に伴って、微量の有害化学物質を検出する技術が改良され普及されたため、廃棄物の処理過程で生成される各種の微量有害物質が次から次へと発見される。しかし一方で、これらを適切に処理する技術の開発が追いつかないため、廃棄物の処理処分施設が住民に受け入れてもらえず、新規の施設立地が難しくなる。この結果、技術革新の進展は廃棄物問題を悪化させてしまう。</p>	<p>楽観的シナリオ；36%</p> <p>科学技術の発達に伴って、ごみの焼却技術、焼却工場の排ガス処理技術、埋立処分地の排水処理技術などの廃棄物処理処分技術や、リスクアセスメント等の影響評価技術が格段に進歩し、これらの処理処分施設が住民に受け入れてもらえ易くなるため、施設整備が促進される。一方、技術革新のため、新によって従来は困難であった製造から廃棄といった各ステップでのリサイクリングが可能となり、廃棄物の排出総量が減少する。このため、技術革新の進展は廃棄物問題を改善させる方向に作用することになる。</p>
展望6. 「エネルギー制約の推移」		<p>悲観的シナリオ；64%</p> <p>石油価格は上昇が見込まれ、石炭火力や原子力発電への転換を促すが、石炭火力は大量の石炭灰を発生させ、原子力発電所からは容易に処理できない放射性廃棄物が大量に排出されることになる。この結果、今後の石油価格の推移は廃棄物問題を悪化させる方向に作用する。</p>	<p>-----</p>
追加1. 「都市再開発の進展」		<p>追加シナリオ；73%</p> <p>都市再開発に伴って、建築系廃棄物の発生量が増大し、最終処分地の確保がますます困難となるため、廃棄物問題は悪化する。</p>	<p>-----</p>
追加2. 「地球規模の環境問題からの制約」		<p>追加シナリオ；41%</p> <p>地球温暖化問題の制約から、ごみの焼却が困難になったり、オゾン層破壊問題の制約からフロンガスの回収が必要になる等、新しい廃棄物処理システムを整備することが求められるが、2010年までにはこの種のシステムの確立は無理であり、廃棄物問題は深刻化してしまう。</p>	<p>-----</p>

展望NO. と基本潮流	集 計 結 果	最も支持されたシナリオ	二番目に支持されたシナリオ
<p>展望1. 「技術革新の進展」</p>	<p>第二回調査の結果</p> <p>あいまいさを考慮した折線グラフ</p> <p>悪化 ← 予想値 → 改善</p>	<p>悲観的シナリオ；5.5%</p> <p>科学技術の進展は、新しい化学物質の生成及び製品化のスピードを早め、多様な有害物質にさらされる可能性を増加させる。その一方で、化学物質の審査・監視体制は追いつかず、また膨大な種類の有害物質をモニタリングすることは経済的にみても不可能となり、リスクの事前予知及び対策がますます困難になっていく。この結果、科学技術の進展は有害化学物質問題を悪化させる。</p>	<p>その他のシナリオ；3.6%</p> <p>科学技術の進展は、多様な有害物質にさらされる可能性を増加させるが、その一方で、ケミカルアセスメントに関する手法やデータ・ベースを整備させて、従来の化学物質の審査体制を格段に改善させる。従って、科学技術の進展によって有害化学物質問題は一進一退を繰り返す。</p>
<p>展望2. 「生活の質の向上」</p>	<p>第二回調査の結果</p> <p>あいまいさを考慮した折線グラフ</p> <p>悪化 ← 予想値 → 改善</p>	<p>悲観的シナリオ；6.8%</p> <p>生活の質の向上に伴って、生活用品に高水準の便利さや快適さが求められるようになり、耐熱、耐候、色彩等の特殊な機能を付加するために、新しい素材や原料が使われるようになる。この結果、家庭で接触する化学物質の種類が格段に増加するとともに、これらの焼却や処分に伴って有害な化学物質が生成される可能性が大きい。従って、生活の質の向上は有害化学物質問題を悪化させる。</p>	<p>_____</p>
<p>展望3. 「産業のソフト化」</p>	<p>第二回調査の結果</p> <p>あいまいさを考慮した折線グラフ</p> <p>悪化 ← 予想値 → 改善</p>	<p>悲観的シナリオ；5.9%</p> <p>産業形態が重厚長大型から軽薄短小型に変化することにより、ICの生産に代表されるように少量多品種の化学物質が工場で使用されるようになる。このため、これらの工場での化学物質の管理が多様化・複雑化し、適切な処理・管理が困難となる。また、これらの工場の地方進出によって、一部の地方公共団体では多様な化学物質への監視体制が追いつかなくなる。この結果、産業のソフト化は有害化学物質問題を悪化させる。</p>	<p>その他のシナリオ；3.2%</p> <p>産業形態が重厚長大型から軽薄短小型に変化することにより、少量多品種の化学物質が工場で使用されることにより、管理が複雑化するが、管理技術も向上し、結果としては少し改善される。</p>
<p>展望4. 「都市化の進行」</p>	<p>第二回調査の結果</p> <p>あいまいさを考慮した折線グラフ</p> <p>悪化 ← 予想値 → 改善</p>	<p>悲観的シナリオ；6.4%</p> <p>都市化の進行により、工場跡地や工場に隣接する地区に住宅が多く建てられるようになるが、工場跡地の掘削はそこに蓄積された有害物質を拡散させるし、また、工場の隣接地では事故による化学物質暴露のリスクが高まる。このため、都市化の進行は有害化学物質問題を悪化させてしまう。</p>	<p>_____</p>

展望NO. と基本潮流	集 計 結 果	最 も 支 持 さ れ た シ ナ リ オ	二 番 目 に 支 持 さ れ た シ ナ リ オ
展望5. 「国際化の進展」		<p>楽観的シナリオ；41%</p> <p>国際化に伴って化学物質の国際的移動は増えるが、その一方で、有害化学物質に関する国際的な基準が設定され、日本に輸出している国々の化学物質の管理体制が整備される。また、国際化によって企業の海外進出が盛んとなり、有害な化学物質を扱う工場は、国内で減少していく。このため、国際化の進展は有害化学物質問題を改善させる方向に作用する。</p>	<p>悲観的シナリオ；41%</p> <p>国際化が進むことによって、化学物質への規制が緩い国々から農産物が輸入されるようになる。また、海外の木材製品や電気製品には日本で規制されていないさまざまな化学物質が使用されているが、これらの輸入量も今後増加する。この結果、国際化の進展は有害化学物質問題を悪化させてしまう。</p>
追加1. 「環境問題に対する国際的な関心の高まり」		<p>追加シナリオ；7.3%</p> <p>地球規模の環境問題をはじめとして、国際的レベルで環境問題に対する関心が高まり、この分野での日本の貢献に対する期待が大きくなっていき、有害化学物質問題においても積極的な対応がみられるようになる。このため、この種の関心の高揚は問題の改善に寄与する。</p>	
追加2. 「中低開発国の生活の向上」		<p>追加シナリオ；5.5%</p> <p>中国を始めとする中低開発国で、生活向上をめざして大量のエネルギーや化学物質が消費され、それに対する環境対策が十分にとられないため、地球規模で汚染が広がる。この結果、日本国内の有害化学物質問題も影響を受ける。</p>	
追加3. 「情報流通の拡大」		<p>追加シナリオ；5.0%</p> <p>情報流通の拡大と住民の問題意識の高揚により、従来であれば潜在していたような有害化学物質問題がより早期に顕在化することとなり、結果的に有害化学物質問題の改善に寄与する。</p>	

展望NO. と基本潮流	集 計 結 果	最も支持されたシナリオ	二番目に支持されたシナリオ
展望1. 「都市化の進展」		<p>悲観的シナリオ；62%</p> <p>都市域の拡大に伴って、都市周辺部の田畑は宅地化され、丘陵地は大規模な宅地として造成されるため、周辺部の農地生態系や二次林の自然が壊されてしまう。また、都市化の進展は一方で過疎化をもたらし、過疎地域では人手不足、かつ経済的に成り立たないため森林や農地の管理が困難となる。さらに、過疎化対策のために道路建設やリゾート開発などの土木事業が実施され、自然の破壊が進む。これらの結果、都市化の進展は自然保護問題を悪化させる。</p>	<p>その他のシナリオ；28%</p> <p>都市の拡大に伴って、都市周辺部の宅地化及び野外レクリエーション施設等の開発が進み、丘陵地の自然林等は減少するが、快適環境づくりをめざした計画的な都市化により都市周辺部に高度に管理された比較的面積の大きい緑地等が保全される。都市化の進展は一方で過疎化をさらに促し、過疎地域では人手不足のため森林や農地の管理が困難となる。さらに過疎化対策のためにリゾート産業等の誘致が進められ、そのため道路建設などの土木事業が実施され自然の改変が進む。これらの結果、都市化の進展は過疎地域における自然保護問題を悪化させる方向に作用する。</p>
展望2. 「余暇時間の増大」		<p>悲観的シナリオ；55%</p> <p>余暇時間の増大は、自然を利用するレクリエーション需要を増加させ、自然の豊かな地域で大小のリゾート開発を促進させる。このため、特定の地域に開発行為が過剰に集中して、自然に集中的な負荷をもたらす、自然破壊を進行させる。この結果、余暇時間の増大は自然保護問題を悪化させてしまう。</p>	<p>その他のシナリオ；28%</p> <p>余暇時間の増大は、自然を利用するレクリエーション需要を増加させ、レクリエーションの多様化に対応するため、海洋から山岳まで広範な地域において自然の豊かな地域での大型のリゾート開発が進み、自然破壊を進行させる。一方、都市周辺部においては、バードウォッチングや自然散策等を通じて身近な自然の価値に対する認識が高まることから、自然が適切に保護されるようになる。このため、余暇時間の増大は、都市遠隔地における自然保護問題を悪化させる。</p>
展望3. 「国際化の進展」		<p>悲観的シナリオ；62%</p> <p>国際化の進展に伴って、安い外材の輸入量は減らない。このため、国内材の価格競争が強くなり、わが国の森林経営がより苦しくなって適切な森林管理ができなくなる。また、安い農産物の輸入が増えるため、同様な理由で適切な農地の管理ができなくなる。一方で、貿易摩擦解消のための内需拡大によって、自然破壊を伴う開発が進行する。これらの結果、国際化の進展は自然保護問題を悪化させる方向に作用してしまう。</p>	<p>楽観的シナリオ；38%</p> <p>国際化の進展に伴って、わが国が国際社会に果たす役割は、地球規模の自然保護分野においてもますます大きくなる。このような国際的期待は、日本国内の自然保護の水準を高めざるを得ない方向に作用する。また、日本の自然を親しむ外国人が増えることから、自然保護の世論や運動は海外と呼应して活性化していく。この結果、国際化の進展は自然保護問題を改善する方向に作用する。</p>
展望4. 「国有林野会計の動向」		<p>悲観的シナリオ；62%</p> <p>国有林野会計の累積欠損金が増加し、収入を増すために各種の方策がとられる。このうち、奥地林の過剰な伐採による木材売却や、人員整理に伴う離職者の再就職先としてスキー場などのリゾート開発の必要性及び開発による収益の確保は、一部の自然の大幅な改変や破壊を伴う。また、人べらしによる人件費の削減は、森林の適切な管理を難しくしてしまう。この結果、国有林野会計の動向は自然保護問題を悪化させる方向に作用してしまう。</p>	<p>その他のシナリオ；38%</p> <p>国有林野会計の累積欠損金が増加し、収入を増すために各種の方策がとられる。戦後の造林地が主伐期を迎え出すことから、伐採収入は人工林を主体に増加するが赤字解消には至らず、スキー場などのリゾート開発による収益の確保は自然の大幅な改変や破壊を伴う。一方、森林の公益的機能に対する国民の期待が大きくなることから、施策計画上、自然保護を目的とした地域が大幅に拡大し、森林の機能別の施策体系も明確化され、一般会計からの補填も増加する。このため、国有林野会計の動向は森林の保全と活用の計画的共存という方向に作用し、自然保護問題を改善させる。</p>

展望NO. と基本潮流	集 計 結 果	最も支持されたシナリオ	二番目に支持されたシナリオ
展望5. 「技術革新の進展」	<p>Second survey results. The x-axis represents the predicted value from -100% (worsening) to +100% (improvement). The y-axis represents the number of respondents from 0 to 20. The distribution is centered around +10%.</p>	<p>楽観的シナリオ；66%</p> <p>技術革新の進展は自然保護の分野でも顕著になり、野生生物保護のための植栽技術、親水護岸や自然保護護岸の工法、自然海岸造成工法、野生生物の保護繁殖技術などが改良され、徐々に普及する。また、自然保護のためのアセスメント技術も改良され、適正な開発手法が選択されるようになる。この結果、技術革新の進展により自然保護問題は改善する。</p>	<p>悲観的シナリオ；21%</p> <p>技術革新の進展に伴って、自然生態系の保全に関してもいくつかの新しい技術が開発されるが、技術が未熟でコストが高いことからほとんど普及しない。一方、生産性を高めるために樹種転換や遺伝子操作などの技術はますます普及し、自然生態系に大きな影響を与える。このため、技術革新の進展は自然保護問題を改善させず、かえって悪化させる方向に作用してしまう。</p>
展望6. 「産業のソフト化」	<p>Second survey results. The x-axis represents the predicted value from -100% (worsening) to +100% (improvement). The y-axis represents the number of respondents from 0 to 20. The distribution is centered around +10%.</p>	<p>楽観的シナリオ；45%</p> <p>産業のソフト化に伴って、従来型の重厚長大産業の活動が減少し、省資源・省スペース・省公害型の産業活動が伸びる。このため、自然環境へのプレッシャーは低下する。また、健康食品産業やリゾート産業など、自然環境を売りものにする産業が増加し、これらの企業は自然保護に対しても投資を行って、資源の持続的活用を図るとともに企業イメージを高めようとする。この結果、産業のソフト化は自然保護問題を改善させる。</p>	<p>悲観的シナリオ；35%</p> <p>産業のソフト化に伴って、従来型の重厚長大産業が活力を失う。このため、これらの企業が所有している広大な林地や都市郊外の丘陵地が、業績回復のためにリゾート地や住宅団地として開発され、あるいは開発業者に売却されることになる。この結果、これらの広大な自然が改変されるため、産業のソフト化は自然保護問題を悪化させてしまう。</p>
追加1. 「国民の価値意識の推移」	<p>Second survey results. The x-axis represents the predicted value from -100% (worsening) to +100% (improvement). The y-axis represents the number of respondents from 0 to 20. The distribution is centered around +10%.</p>	<p>追加シナリオ；69%</p> <p>物質的な豊かさを追求する経済中心の生活から、人生そのものを味わう生活を志向する人達が増加することから、個性豊かな地域社会の創造とともに、身近な自然について関心が高まる。また、このような動きは自然保護運動に新しい潮流を生じさせ、この種の運動を活性化させる。このため、価値意識の変化は自然保護問題を改善させる方向に作用する。</p>	<p>_____</p>

展望NO.と基本潮流	集計結果	最も支持されたシナリオ	二番目に支持されたシナリオ
<p>展望1. 「余暇時間の増大」</p>	<p>第二回調査の結果</p>	<p>楽観的シナリオ；61%</p> <p>余暇時間の増大に伴って、身近な環境に目を向ける市民が増加し、環境創造のための地域活動も活発化する。また、自然を利用したレクリエーションも活発になり、身近な環境だけでなく広域的視点から自然保護に関心が持たれるようになる。このため全国的に市民運動が組織化されて活性化するケースも増える。これらの結果、余暇時間の増大は環境保全への市民参加を促進させる。</p>	<p>その他のシナリオ；24%</p> <p>余暇時間が増大しても高齢化が進み、リゾート地やセカンドハウスでの生活が可能でな家庭が増加するとは思えない。むしろ、近郊の緑地や交通費のあまりかからぬ自然公園などを利用する者が増加するであろう。一方、近郊の緑、身近な緑は開発により失われつつあるので、これに対する環境保全上及びレクリエーション適地の消失に対する危機感から市民参加を促進させる。</p>
<p>展望2. 「高齢化の進行」</p>	<p>第二回調査の結果</p>	<p>楽観的シナリオ；77%</p> <p>高齢化の進行は、時間的に余裕のある高齢者を増加させる。これらの高齢者の一部身近な環境に関心をもち、自己の経験を生かす場や生きがいの場として環境の保全や創造に関する地域活動に参加するようになる。また、これらの高齢者のうち裕福なものは海外を含めて各地を旅行するため、広域的な視点から環境をみる機会が増えて、全国的な環境保全の活動に参加する者も増えてくる。この結果、高齢化の進行は環境保全への市民参加を促進させる。</p>	<p>_____</p>
<p>展望3. 「地価の高騰」</p>	<p>第二回調査の結果</p>	<p>悲観的シナリオ；87%</p> <p>都市地の地価が高水準で推移するため、土地の高度利用に伴う新住民の流入や、業務地の拡大に伴う都市住民の流出が続いて、伝統的なコミュニティが崩壊する地区が増える。これらの地区では地域住民の意志統一が難しくなり、地域の自律的活動ができなくなってしまう。また、地価の上昇は持家住民を減少させ、地域への住民の愛着度を薄れさせる。さらに、地価上昇は通勤時間をますます増加させ、市民参加への時間的ゆとりを奪ってしまう。この結果、地価の高騰は環境保全への市民参加を抑制する方向に作用してしまう。</p>	<p>_____</p>
<p>展望4. 「国際化の進展」</p>	<p>第二回調査の結果</p>	<p>楽観的シナリオ；77%</p> <p>国際化の進展に伴って、海外を旅行する人や海外居住の経験を持つ人が急増し、西欧の優れた都市環境を見たり体験する人の数が増えてくる。このため、都市環境に対する関心や欲求水準が高くなっていく。また、国際化に伴って地球規模の環境問題や食料問題、食品の安全に対する市民の関心が高まっていく。さらに、市民運動の国際的な連帯が進み、市民運動が活性化される。この結果、国際化の進展は環境保全への市民参加を促進させる。</p>	<p>_____</p>

展望NO. と基本潮流	集 計 結 果	最も支持されたシナリオ	二番目に支持されたシナリオ
展望5. 「高度情報化の進行」		<p>楽観的シナリオ ; 74%</p> <p>高度情報化に伴って膨大な情報の処理が効率化され、市民の情報収集や利用が容易になるため、社会参加が活発化する。また、CATVや、テレビ電話などの情報網が整備され、市民と行政のコミュニケーションが効率化されるとともに、市民相互の情報交換が活発化する。一方、情報システムのネットワーク化が進むと、情報の管理体制が中央集管理方式から地域分散管理方式へと移行して、各種のデータに市民が容易にアクセスできるようになる。これらの結果、高度情報化の進行は環境保全への市民参加を促進させる。</p>	<p>_____</p>
展望6. 「産業のソフト化」		<p>楽観的シナリオ ; 56%</p> <p>産業のソフト化により、従来型の産業が築いてきた企業城下町など、企業を中核とした地域社会は衰退するが、それに代わって自由参加で形成されたコミュニティがたくられ、環境保全等の地域活動への参加はより活発化する。また、産業のソフト化は、健康食品産業、リゾート産業、造園業、建築デザイン業などの自然環境や都市アメンティを売りものにする産業を急増させるが、これらの企業は自社のイメージを高めるために、環境保全の市民運動や市民団体を積極的に支援する。このため、産業のソフト化は環境保全への市民参加を促進させる方向に作用する。</p>	<p>その他のシナリオ ; 21%</p> <p>産業のソフト化に伴い、従来型の公害を発生させる産業は相対的に減少するが、リゾート開発などに関連して新たなタイプの公害が顕在化してくる。また、新しく参入する軽薄短小型産業は、一般的に企業規模が小さく、新たなタイプの公害への対応が遅れる。これらの問題に対し、直接被害を受ける市民の間に関心が高まり、環境保全への市民参加は促進される。</p>
追加1. 「教育の高度化」		<p>追加シナリオ ; 67%</p> <p>高学歴化の進行と社会・生涯教育の進展は、身近な環境問題や地球規模の環境問題に対する一般市民の関心を高めさせ、また、狭い日本の中でアメンティ製造や自然保護への希望を増大させるため、環境保全に向けて市民参加を促進させる。</p>	<p>_____</p>
追加2. 「女性の社会進出」		<p>追加シナリオ ; 59%</p> <p>婦人の職場進出が進み、社会参加の機会が増えることにより、男性を中心に運営されてきた各種の社会活動においても女性の発言権が高まっていく。このため、子供や子孫のための環境づくりや身近な環境問題の視点から、環境保全のための市民参加が活発化していく。</p>	<p>_____</p>

展望NO. と基本潮流	集 計 結 果	最 も 支 持 さ れ た シ ナ リ オ	二 番 目 に 支 持 さ れ た シ ナ リ オ
<p>展望1. 「東京湾の開発」</p>	<p>面的開発計画の進捗度</p>	<p>肯定的シナリオ；78%</p> <p>高度情報化や国際化の進展により、東京圏において業務管理や国際交流の面から機能強化が必要になり、臨海部へのオフィス需要が高まる。また、住宅問題解決や既成市街地の過密状態緩和とゆとりある空間の創出、交通・防災の改善のための代替地需要も増える。これには、臨海部に立地した重化学工業部門の工場群が、産業構造の転換により大規模に転用されて、代替地を供給することもある。また、スクラップ化した旧港湾埠頭や倉庫区域においては、再開発の需要が高まる。さらに、都市住民の余暇時間の増大は、東京湾地域のレクリエーション関連開発を促進させる。以上の結果、21世紀初頭に向けて東京湾開発は着実に進展する。</p>	
<p>展望2. 「東京湾の埋立て」</p>	<p>埋立て計画の進捗度</p>	<p>肯定的シナリオ；52%</p> <p>東京湾開発に必要な土地は、既存の埋立地、旧港湾埠頭や倉庫区域、及び臨海部の重化学工業用地の利用転換分等では量的に不足しており、また、これらの土地利用には各種の利害が絡んでいるため、利用転換はスムーズに進まない。一方で、交通施設整備に伴う新たな開発需要や廃棄物処分地の不足、さらにはゆとりある空間創出のための代替地不足によって、埋立ての需要はますます伸びる。このため、東京湾開発が進展すると東京湾の埋立てが促進され、21世紀初頭にはかなりの面積になる。</p>	<p>否定的シナリオ；33%</p> <p>東京湾開発に必要な土地のほとんどは、既存の埋立地、旧港湾埠頭や倉庫区域、及び臨海部の重化学工業用地の利用転換分等から供給され、新規の埋立ては、これらの土地の一部形状変更や、開発資金の調達などを目的とした非常に小規模なものに限られる。このため、東京湾開発が進展しても東京湾の埋立ては促進されず、小規模な面積にとどまる。</p>

展望NO. と基本潮流	集 計 結 果	最も支持されたシナリオ	二番目に支持されたシナリオ																				
展望3. 「東京湾地域の 施設整備」	<p>(人) 回答頻度</p> <table border="1"> <tr> <td>10%未満</td> <td>10%~20%未満</td> <td>20%~30%</td> <td>30%~40%</td> <td>40%~50%</td> <td>50%~60%</td> <td>60%~70%</td> <td>70%~80%</td> <td>80%~90%</td> <td>90%以上</td> </tr> <tr> <td>0</td> <td>4</td> <td>2</td> <td>2</td> <td>1</td> <td>5</td> <td>1</td> <td>4</td> <td>5</td> <td>3</td> </tr> </table> <p>幹線道路等の進捗度</p>	10%未満	10%~20%未満	20%~30%	30%~40%	40%~50%	50%~60%	60%~70%	70%~80%	80%~90%	90%以上	0	4	2	2	1	5	1	4	5	3	<p>否定的シナリオ；4.4%</p> <p>東京湾開発に伴って、臨海部と既成市街地の間や臨海部相互の間に通勤や業務交通の需要が増大するほか、既成市街地の中でも交通量が増大する。しかし、これに対応する交通施設整備は、臨海部にアクセスするための最小限の道路や鉄道等、湾岸道路の一部、及び東京湾横断道路の整備にとどまり、今後の自動車交通量の誘発・増大に見合った水準には遠く及ばない。とくに、臨海地区に隣接した既成市街地では、道路整備が期待どおりに進まず、慢性的な交通渋滞がさらに悪化してしまう。以上の結果、東京湾開発によって交通需要は増大するが、これに見合う交通施設の整備は進まない。</p>	<p>肯定的シナリオ；4.1%</p> <p>東京湾開発に伴う交通需要の増加に対しては、既成市街地から臨海部にアクセスするため、道路、鉄道、新交通システムの建設を始め、臨海部を横断する湾岸道路、東京湾横断道路等が建設され、ほぼ需要の増加に見合う交通施設が整備される。一方、臨海部に隣接する既成市街地においては、湾岸道路等の建設により通過交通量が減少するうえ、臨海部へのアクセス道路の建設が契機となって道路整備が進む。以上の結果、東京湾開発による交通需要の増大に対し、これに見合った交通施設が整備されることになる。</p>
10%未満	10%~20%未満	20%~30%	30%~40%	40%~50%	50%~60%	60%~70%	70%~80%	80%~90%	90%以上														
0	4	2	2	1	5	1	4	5	3														
展望4. 「東京一極集中」	<p>(人) 回答頻度</p> <table border="1"> <tr> <td>50万人未満</td> <td>50~100万人未満</td> <td>100~150万人</td> <td>150~200万人</td> <td>200~250万人</td> <td>250~300万人</td> <td>300~350万人</td> <td>350~400万人</td> <td>400~450万人</td> <td>450万人以上</td> </tr> <tr> <td>0</td> <td>1</td> <td>10</td> <td>4</td> <td>3</td> <td>5</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>1</td> </tr> </table> <p>東京圏への流入人口</p>	50万人未満	50~100万人未満	100~150万人	150~200万人	200~250万人	250~300万人	300~350万人	350~400万人	400~450万人	450万人以上	0	1	10	4	3	5	1	1	1	1	<p>肯定的シナリオ；6.2%</p> <p>東京湾開発に伴い、東京湾地域において業務管理機能や国際交流機能が強化されて、各種の情報と意思決定がますます集中する。このため、東京圏以外に立地する情報、金融、貿易、研究開発等の産業も競って東京湾地域に集中してくる。その一方で、東京湾開発は大量の開発空間を供給し、交通施設を整備するため、既成市街地の地価を抑制するとともに、交通事情も改善する。このため、東京集中を抑えていた制約条件が緩和して、ますます一極集中が進む。以上の結果、東京湾開発は東京圏以外の人口や産業活動を圏内にさらに集積させる。</p>	<p>否定的シナリオ；2.7%</p> <p>東京湾開発は、東京湾地域で新しく発生するオフィス需要や住宅需要、レクリエーション需要の一部を充足するに止まり、東京圏以外の開発需要までも吸収する規模の開発にはならない。また、東京湾開発によって業務核都市が育成され、東京の機能の一部が神奈川及び千葉の両県に分散されることになり、これを契機にして地方分散政策の進展が期待される。このため、東京湾開発は東京圏（東京、神奈川、千葉、埼玉の一都三県を言う。以下同様）の産業活動を増大させるものの、東京圏以外の人口や産業活動をさらに圏内に集積させることはない。</p>
50万人未満	50~100万人未満	100~150万人	150~200万人	200~250万人	250~300万人	300~350万人	350~400万人	400~450万人	450万人以上														
0	1	10	4	3	5	1	1	1	1														

展望NO.と基本潮流	集 計 結 果	最も支持されたシナリオ	二番目に支持されたシナリオ
展望5. 「東京湾の水質汚濁問題」		<p>悲観的シナリオ；6.4%</p> <p>東京湾開発に伴って、臨海部で商業業務系や生活系の汚濁負荷が増大する。さらに、後背地の東京圏全体に産業活動や人口の集積が進み、東京湾流域全体の汚濁負荷も増大する。また、東京湾の埋立てが進み、湾の閉鎖性が高まるとともに、東京湾の自然浄化能が低下してしまう。その一方で、東京湾流域の水質総量規制の強化や、窒素、磷の対策が実施されるが、これらの負荷削減効果は十分に発揮されない。この結果、東京湾開発は東京湾の水質汚濁問題を悪化させる方向に作用してしまう。</p>	<p>楽観的シナリオ；2.1%</p> <p>東京湾開発に伴って、臨海部の汚濁負荷は増加するが、その開発には高度処理などの排水処理対策が組み込まれ、流入負荷はそれ程増加しない。また、下水道の整備や排水規制の強化、それに、臨海工業地帯の大規模固定発生源が減少することなどにより、全体として臨海部の汚濁負荷量は大幅に増加することはない。一方、東京湾開発は大規模な埋立てを伴わず、むしろ人工干潟や人工海浜が造成され自然浄化能が回復していく。この結果、東京湾開発は東京湾の水質汚濁問題を悪化させず、むしろ改善又は現状を維持させる方向に作用する。</p>
展望6. 「東京圏の交通公害問題」		<p>悲観的シナリオ；8.6%</p> <p>東京湾開発に伴って、臨海部へのアクセス道路や湾岸道路の交通量が急増し、その沿道地域で交通公害が激化する。一方、臨海部に隣接する既成市街地でも交通量が増加するが、これらの地域では臨海部の開発を前提とした都市計画や道路整備が行われておらず、深刻な交通公害問題が生じてしまう。さらに、東京湾開発及び業務集積の生み出す相乗効果は東京圏への人口や産業活動の集積を促進させ、後背地である東京圏全体の交通発生量を増加させることになり、これらの地域での交通公害の解決を遅らせる。以上の結果、東京湾開発は東京圏の交通公害問題を悪化させる。</p>	
展望7. 「東京圏の廃棄物問題」		<p>悲観的シナリオ；7.5%</p> <p>東京湾開発に伴い、臨海部において一般廃棄物や事業系廃棄物の排出量が増加する。また、工場跡地や臨港地区の再開発に伴い、大量の建設廃材や建設残土が発生する。さらに、東京湾開発は東京圏への人口や産業活動の集積を促進させ、後背地である東京圏全体の廃棄物発生量をさらに増加させてしまう。その一方で、この地域の廃棄物処理処分施設の能力や容量は、環境面の制約から今後格段には増加しない。この結果、東京湾開発は廃棄物問題を悪化させてしまう。</p>	
展望8. 「東京湾地域の自然保護問題」		<p>楽観的シナリオ；4.3%</p> <p>東京湾開発の一環として展開されるレクリエーション開発は、自然環境を売りものにした開発が中心となり、残された自然の保護とともに、人工海浜や人工干潟の造成及び植林が進み、自然の再生が図られる。また、東京湾地域の宅地開発が進むとこの地域の身近な自然の価値が見直され、これらの保全が図られる。このため、東京湾開発はこの地域の自然保護問題を改善させる方向に作用する。</p>	<p>悲観的シナリオ；2.9%</p> <p>東京湾開発の一環として、東京湾地域のレクリエーション開発や宅地開発が進展するが、これらの開発は東京湾地域の残り少ない自然海浜や自然林を改変してしまう。さらに、東京湾の埋立てが進行することにより、数少ない干潟が消滅して、野鳥などの保護に支障が生じる。このため、東京湾開発は東京湾地域の自然保護問題を悪化させる方向に作用してしまう。</p>

展望NO. と基本潮流	集 計 結 果	最も支持されたシナリオ	二番目に支持されたシナリオ
展望9. 「東京湾地域の 災害」	<p>第二回調査の結果</p> <p>あいまいさぎを考慮した専門家の判断の集計値(折線グラフ)の回答頻度(棒グラフ)</p> <p>悪化 ← 予想値 → 改善</p> <p>-100% -50% -25% -10% 0% +10% +25% +50% +100%</p> <p>-4 -3 -2 -1 0 +1 +2 +3 +4</p>	<p>悲観的シナリオ；81%</p> <p>東京湾開発に伴って、臨海部及びその後背地にさらに人口が貼り付くことになり、地震や高潮時における災害のリスクが増大する。特に、埋立地や低地部の開発が進むため、地震時における供給処理施設への災害時危険度が高まる。また、港湾施設の整備やレクリエーション開発の進展に伴って、東京湾の海上交通の量がますます増加し、海上事故やそれに伴う二次災害のリスクが増大する。この結果、東京湾開発は東京湾地域の災害のリスクを高めてしまう。</p>	<hr/>
追加1. 「水資源のひっ迫」	<p>第二回調査の結果</p> <p>あいまいさぎを考慮した専門家の判断の集計値(折線グラフ)の回答頻度(棒グラフ)</p> <p>悪化 ← 予想値 → 改善</p> <p>-100% -50% -25% -10% 0% +10% +25% +50% +100%</p> <p>-4 -3 -2 -1 0 +1 +2 +3 +4</p>	<p>追加シナリオ；61%</p> <p>東京湾開発に伴って水資源の需要量は増大し、南関東地域において水資源がひっ迫する。さらに、水資源開発に伴う環境破壊や水循環システムの改変等の二次的影響も生じる。</p>	<hr/>
追加2. 「情報通信施設の 災害リスク」	<p>第二回調査の結果</p> <p>あいまいさぎを考慮した専門家の判断の集計値(折線グラフ)の回答頻度(棒グラフ)</p> <p>悪化 ← 予想値 → 改善</p> <p>-100% -50% -25% -10% 0% +10% +25% +50% +100%</p> <p>-4 -3 -2 -1 0 +1 +2 +3 +4</p>	<p>追加シナリオ；54%</p> <p>業務を中心とした高次都市機能が埋立地や低地部に集積するため、地震時等における情報通信施設についての災害リスクが高まる。</p>	<hr/>

[資料 2]

I 研究の組織と研究課題の構成

1 研究の組織

[A 研究担当者]

総合解析部 部長	内藤正明 (特別研究責任者)
環境管理研究室	西岡秀三 (昭和 60 年度研究幹事)・原沢秀夫・甲斐沼美紀子 (昭和 61~63 年度研究幹事)・森 保文
地域計画研究室	清水 浩・青木陽二 (昭和 61, 62 年度研究幹事)・森口祐一
資源循環研究室	中杉修身 (昭和 60 年度研究幹事)・天野耕二
環境経済研究室	森田恒幸 (昭和 61~63 年度研究幹事)・仁科克己 (現在:海外経済協力基金)・青柳みどり
総合評価研究室	安岡善文・田村正行・飯倉善和 (現在:岩手大学) 井村秀文 (現在:九州大学)
環境情報部 部長	後藤典弘
情報システム室	大井 紘・須賀伸介
電算機管理室	猪爪京子
計測技術部	
分析室	溝口次夫
大気環境部	
エアロゾル研究室	金谷 健 (現在:京都大学)
環境保健部	
環境心理研究室	兜 真徳・相本篤子
生物環境部	
主任研究官	伊藤訓行

[B 客員研究員]

池田三郎	(筑波大学)	60 年度
原科幸彦	(東京工業大学)	60 年度
室田泰弘	(埼玉大学)	60 年度
平松幸三	(京都大学)	60, 61 年度
玉置元則	(兵庫県公害研究所)	60~63 年度
勝矢敦雄	(京都産業大学)	60~63 年度
野田清敏	(北九州市公害対策局)	60, 62, 63 年度

宮本定明	(筑波大学)	60, 62, 63 年度
青島伸治	(筑波大学)	61 年度
海野敏郎	(東北大学)	61 年度
阿部 治	(筑波大学)	61~63 年度
中森義輝	(甲南大学)	61~63 年度
大松 繁	(徳島大学)	62 年度
幹 康	(拓殖大学)	62 年度
伊瀬洋昭	(東京都環境科学研究所)	62, 63 年度
熊谷洋一	(東京大学)	62, 63 年度
塩田敏志	(東京農業大学)	62, 63 年度
石澤卓志	(日本長期信用銀行)	63 年度
糸賀 黎	(筑波大学)	63 年度
植田和弘	(京都大学)	63 年度
神山桂一	(北海道大学)	63 年度
北野 大	(化学品検査協会)	63 年度
小林 料	(東京電力)	63 年度
斉藤参郎	(福岡大学)	63 年度
忍田和良	(日通総合研究所)	63 年度
仲上健一	(大阪産業大学)	63 年度
根本敏則	(福岡大学)	63 年度
松井三郎	(京都大学)	63 年度
山根正伸	(神奈川県林業試験場)	63 年度
山野一幸	(鹿児島県環境センター)	63 年度
米村洋一	(野村総合研究所)	63 年度

2 研究課題と担当者 (括弧内は客員研究員)

(1) 環境問題の長期的シナリオの作成

西岡秀三・原沢秀夫・甲斐沼美紀子・森 保文・森口祐一・中杉修身・天野耕二・
森田恒幸・仁科克己・青柳みどり・飯倉善和・井村秀文・後藤典弘・大井 紘・
伊藤訓行

(2) 長期予測システムの開発

西岡秀三・原沢秀夫・甲斐沼美紀子・森口祐一・森田恒幸・猪爪京子・(中森義輝)

(3) 環境問題の長期予測シナリオの検証

西岡秀三・原沢秀夫・甲斐沼美紀子・森 保文・清水 浩・青木陽二・森口祐一・

中杉修身・天野耕二・森田恒幸・青柳みどり・安岡善文・田村正行・飯倉善和・
大井 紘・須賀伸介・猪爪京子・溝口次夫・金谷 健・兜 真徳・相本篤子・
(原科幸彦・池田三郎・室田泰弘・平松幸三・野田清敏・玉置元則・宮本定明・
青島伸治・海野敏郎・阿部 治・勝矢敦雄・中森義輝・伊瀬洋昭・大松 繁・
塩田敏志・幹 康・熊野洋一・斉藤参郎・根本敏則・植田和弘・仲上健一・
山野一幸・山根正伸・石澤卓志・米村洋一・忍田和良・松井三郎・北野 大・
神山桂一・糸賀 黎・小林 料)

II 研究成果発表一覧

1 誌上発表

発 表 者	題 目	掲 載 誌	巻 (号)	ページ	刊 年
[昭和60年度] 青木陽二	こんな景色が好き	科学朝日	60.2	44	1985
青木陽二	水辺のアメニティを測る	水質汚濁研究	9	125-128	1986
天野耕二	水質汚濁現象の予測手法の現状と 問題点	環境情報科学	15(1)	13-21	1986
天野耕二・福島武彦・ 中杉修身	統計データによる湖沼特性と水質 の関係	衛生工学研究論文集	22	87-101	1986
後藤典弘	乾電池問題シリーズII・その4 一乾電池中含有水銀量の変化と 将来の推移傾向	月間廃棄物	11(128)	98-101	1985
内藤正明・西岡秀三	地域環境評価のための情報システ ム	高度情報化社会への シナリオ自治体の 対応とその手法(熊 田禎直, 日本計画行 政学会編, 学陽書房 252p.)			1985
中杉修身	ごみ処理行政における情報管理	都市清掃	38	127-134	1985
西岡秀三・池田有光・ 笠原三紀男・ 溝口次夫・森口祐一	都市・産業構造と大気環境汚染レ ベルの関連性に関する研究(II)	文部省「環境科学」 特別研究環境動態領 域班研究報告集 B-251-R15-8		1-83	1985
西岡秀三・森口祐一	都市構造からみた大気汚染と物流 問題	季刊環境研究	(54)	97-110	1985
宮本定明・大井 紘・ 内藤正明・小林正起	区分線形濃度変換にもとづく画像 強調問題の最適化による定式化 と大気観測用レーザーレーダ画像 への応用	システムと制御	29	313-321	1985
S. Miyamoto, K. Oi, O. Abe, A. Katsuya, K. Nakayama	A method of neighborhood for cluster analysis of free associ- ations in investigations of cognitive structures	Tech. REP. Inf. Sci. Electron., Univ. Tsukuba	ISE- TR- 85-50	1-17	1985

発 表 者	題 目	掲 載 誌	巻 (号)	ページ	刊 年
S. Miyamoto, K. Oi, O. Abe, A. Katsuya, K. Nakayama	Directed graph representations of association structures : A systematic approach	IEEE Trans. Syst., Man, Cybern.	SMC-16 (1)	53-61	1986
安岡善文	画像処理による都市景観の予測技 術	画像情報	17(10)	25-30	1985
安岡善文	環境における画像処理技術の応用	電気学会誌	105	455-458	1985
安岡善文	“景観予測”のための画像処理シス テム	建築保全	37	66-71	1985
(昭和61年度) 青木陽二	景観識別に用いられる言語の分析	環境情報科学	15(4)	51-54	1986
青木陽二・布施六郎	被験者を用いた講演評価の方法	森林文化研究	7(1)	99-108	1987
阿部 治・宮本定明・ 和田 証・大井 紘・ 勝矢淳雄・中山和彦	「住みやすさ」に関するインタビュ ー調査	文部省「環境科学」 研究報告集B295-R 40-7「環境概念構造 解明のための連想法 による調査とデータ 解析」		137-141	1987
K. Oi, S. Miyamoto, O. Abe, A. Katsuya, K. Nakayama	Analysis of cognitive struct- ures of environment of local residents through word associ- ation methods	Ecol. Modelling	32	29-41	1986
大井 紘・宮本定明・ 阿部 治・勝矢淳雄・ 中山和彦	環境認知構造解明のための連想調 査法とデータ解析法	文部省「環境科学」 研究報告集B295-R 40-7「環境概念構造 解明のための連想法 による調査とデータ 解析」		40-53	1987
大井 紘・宮本定明・ 阿部 治・勝矢淳雄・ 中山和彦	生活環境に関する住民の認知空間 の広がり構造	文部省「環境科学」 研究報告集B295-R 40-7「環境概念構造 解明のための連想法 による調査とデータ 解析」		55-73	1987

発 表 者	題 目	掲 載 誌	巻 (号)	ページ	刊 年
大井 紘・宮本定明・ 阿部 治・勝矢淳雄・ 須賀伸介・中山和彦	生活環境に関する住民の認知空間 の連想法による解析—農村と高 層住宅の比較—	文部省「環境科学」 研究報告集 B295-R 40-7「環境概念構造 解明のための連想法 による調査とデータ 解析」		74-90	1987
大井 紘・宮本定明・ 阿部 治・勝矢淳雄・ 須賀伸介・中山和彦	生活環境に関する住民の認知空間 の自由連想法による多角的解明 —山村と都市住宅地の比較—	文部省「環境科学」 研究報告集 B295-R 40-7「環境概念構造 解明のための連想法 による調査とデータ 解析」		91-117	1987
大井 紘・宮本定明・ 阿部 治・勝矢淳雄・ 中山和彦	連想調査データの入力形式	文部省「環境科学」 研究報告集 B295-R 40-7「環境概念構造 解明のための連想法 による調査とデータ 解析」		175-188	1987
後藤典弘	ユトレヒトにおける第1回市街地 土壌汚染国際会議について	季刊環境研究	(61)	92-98	1986
後藤典弘	廃棄物処理と土壌汚染との関係	月刊廃棄物	12(136)	89-91	1986
須賀伸介・宮本定明・ 大井 紘・阿部 治・ 勝矢淳雄・中山和彦	自由連想法を用いたアンケート調 査データの近傍法による解析	文部省「環境科学」 研究報告集 B295-R 40-7「環境概念構造 解明のための連想法 による調査とデータ 解析」		118-136	1987
須賀伸介・宮本定明・ 大井 紘・阿部 治・ 勝矢淳雄・中山和彦	連想法アンケート調査データのデ ータベース化とデータベースマ ニユアル	文部省「環境科学」 研究報告集 B295-R 40-7「環境概念構造 解明のための連想法 による調査とデータ 解析」		189-201	1987
須賀伸介・宮本定明・ 大井 紘・阿部 治・ 勝矢淳雄・中山和彦	プログラム使用法—制限連想法、 自由連想法のデータに対する PAB の適用法—	文部省「環境科学」 研究報告集 B295-R 40-7「環境概念構造 解明のための連想法 による調査とデータ 解析」		202-206	1987

発 表 者	題 目	掲 載 誌	巻 (号)	ページ	刊 年
西岡秀三・森田恒幸・ 甲斐沼美紀子・ 原沢英夫	環境情報システムのインテリジェ ント化—政策決定の効率化にむ けて	季刊環境研究	(63)	110-126	1987
西岡秀三	CO ₂ 問題への対応策に関する研究 状況—DOE のプロジェクト研 究を中心として—	文部省科学研究費補 助金, エネルギー特 別研究「エネルギー システムとその評価 に関する研究」昭和 61年度研究成果報告 書		132-141	1987
橋口徳郎・青木陽二	筑波研究学園都市の散策路評価に 関する研究	昭和61年度第20回日 本都市計画学会学術 研究論文集	21	433-438	1986
宮本定明・大井 紘・ 阿部 治・勝矢淳雄・ 中山和彦	連想構造の有向グラフ表現とクラ スター分析—システムズ・アプ ローチの試み—	文部省「環境科学」 研究報告集 B295-R 40-7「環境概念構造 解明のための連想法 による調査とデータ 解析」		143-154	1987
宮本定明・大井 紘・ 阿部 治・勝矢淳雄・ 中山和彦	自由連想法による環境意識調査 データのクラスター分析のため の近傍法	文部省「環境科学」 研究報告集 B295-R 40-7「環境概念構造 解明のための連想法 による調査とデータ 解析」		155-165	1987
森口祐一	環境利用ガイド事業における環境 情報の利用	季刊環境研究	(58)	34-46	1986
安岡善文・猪爪京子	遠隔計測による都市域の緑と建物 の分布計測	文部省科学研究費特 別研究「自然災害」 遠隔計測による都市 防災環境の評価に関 する基礎研究, 昭和 61年度報告書		103-108	1987
安岡善文	画像処理による都市景観の予測と 評価	文部省科学研究費特 別研究「自然災害」 遠隔計測による都市 防災環境の評価に関 する基礎研究, 昭和 61年度報告書		149-154	1987

発 表 者	題 目	掲 載 誌	巻 (号)	ページ	刊 年
(昭和62年度) 青木陽二	都市景観の識別と評価に及ぼす緑の影響	日本不動産学会誌	2(3)	68-74	1987
青木陽二	視野の広がり と 緑量感の関連	造園雑誌	51(1)	43-45	1987
大井 紘・宮本定明・阿部 治・勝矢淳雄	生活環境に関する住民の認知の広がり と 構造	土木学会論文集	(389)	83-92	1988
後藤典弘	〔巻頭言〕 廃棄物と環境問題	環境情報科学	16(1)	1	1987
内藤正明	環境問題の展開に伴う環境研究の方向	季刊環境研究	(67)	113-120	1987
西岡秀三	環境問題からみたエネルギー選択に向けての視点	エネルギーフォーラム	(389)	34-37	1987
西岡秀三	生活の質に責任をもつのは誰か?	かんきょう	12(4)	18-19	1987
西岡秀三	環境情報システムの利用	環境情報の有効な利用を目指して—環境情報システムの活かし方— (西岡秀三ら著, 環境調査センター, 109p.)		28-45	1987
仁科克己	リスク管理手法の経済合理性	人為起源物質基礎班 昭和62年度研究成果報告書	G004	232-233	1987
S. Miyamoto, K. Oi, O. Abe, A. Katsuya, K. Nakayama	An information retrval and data analysis system designed for surveyed data of association tests	Large Scale Systems : Theory and Applications 1986 (Pergamon Press)		815-820	1987
(昭和63年度) 青木陽二	都市の水環境	建築環境設備学 (彰国社, 283p.)		137-144	1988
青木陽二	緑景観の評価方法をめぐって	環境情報科学	17(1)	69-72	1988
田村正行	空間フーリエ変換を利用した斜め入射音圧反射率の測定	日本音響学会誌	44(5)	344-349	1988
M. Tamura	Visualization of acoustic quantities in audible sound fields	J. Sound Vib.	123(3)	413-422	1988

発 表 者	題 目	掲 載 誌	巻 (号)	ページ	刊 年
内藤正明	環境問題の変容と環境研究の方向	環境情報科学	17(1)	21-27	1988
内藤正明	“環境指標”の歴史と今後の展開	環境科学会誌	1(2)	135-139	1988
中森義輝・西岡秀三・ 甲斐沼美紀子	対話型モデリングによる環境予測 モデルの構築	システム制御情報学 会論文誌	1(5)	160-168	1988
西岡秀三	街の景観を評価する一画像処理し たスライドの利用一	システム工学会誌	12(1)	3-10	1987
西岡秀三	「閉鎖系」国際化の先駆者としての 林業	国民と森林	(26)	20-21	1988
西岡秀三	環境行政における情報システムの 利用	行政とADP	25(1)	2-18	1989
S. Nishioka	Traffic pollution : control policy and research trend	Transpn. Res.	23A(1)	73-81	1989
森田恒幸	環境影響評価における最近の研究 動向	農林水産業における 環境影響評価(農水 省農業環境技術研究 所, 285p.)		56-72	1988
森田恒幸	豪州の森林保全と対日資源輸出を めぐる政策論争の分析	環境情報科学	17(1)	91-96	1988
森田恒幸	環境アセスメントにみる情報と住 民, 政策決定に際して住民から どう情報を提供してもらうか, 環境情報システムの整備の課題	「住民」・「環境」・ 「情報」—身近な環境 づくりと情報の役割 — (財環境調査セン ター)		18-21 82-86 89-91	1988
安岡善文	画像処理による景観シミュレーシ ョン	O plus E	(106)	131-141	1988

2 口頭発表

発表者	題目	学会等名	開催都市名	年月
(昭和60年度) 青木陽二	都市景観の識別と評価に及ぼす緑の影響	日本不動産学会昭和60年度秋期全国大会	東京	60.10
天野耕二	閉鎖性水域関連モデルの研究動向—現状の整理・分析—	日本陸水学会第50回大会シンポジウム	大津	60.10
大井 紘・勝矢淳雄・宮本定明・阿部 治・中山和彦	生活環境に関する住民の認識空間の自由連想法による解析	京都大学環境衛生工学研究会第7回シンポジウム	盛岡	60.10
大井 紘・勝矢淳雄・宮本定明・阿部 治・中山和彦	自由連想法による「住みよさ」に関する住民の意識構造の調査と解析		京都	60.7-8
中杉修身・天野耕二	地方自治体における水環境管理計画の策定状況—現状の整理・分析—	第20回水質汚濁学会	東京	61.3
仁科克己	世代交替モデルとストック財の評価—黄金律経路再考—	理論・計量経済学会1985年度大会	仙台	60.9
仁科克己	地価理論からみた土地政策と環境保全	日本不動産学会昭和60年度秋期大会	東京	60.10
安岡善文・西岡秀三	画像処理による景観の予測と評価	第24回計測自動制御学会学術講演会	札幌	60.7
(昭和61年度) 大井 紘・勝矢淳雄・宮本定明・阿部 治・須賀伸介・中山和彦	生活環境に関する住民の認知空間の制限連想法による解析	京都大学環境衛生工学研究会第8回シンポジウム	京都	61.7
大井 紘・宮本定明・阿部 治・勝矢淳雄・須賀伸介・中山和彦	環境概念構造解明のための連想法による調査とデータ解析	文部省「環境科学」第1回環境科学シンポジウム	東京	61.11
大井 紘・勝矢淳雄・宮本定明・阿部 治・須賀伸介・中山和彦	自由連想法による「住みよさ」に関する意識構造の特性の解析	土木学会第41回年次学術講演会	福岡	61.11
金 允善・西岡秀三・黒川 洸	東京都市圏の広域交通公害防止評価方法に関する研究	文部省「環境科学」第1回環境科学シンポジウム	東京	61.11

発 表 者	題 目	学 会 等 名	開催都市名	年 月
須賀伸介・宮本定明・ 大井 紘・阿部 治・ 勝矢淳雄・中山和彦	自由連想法を用いた環境意識調査データの 近傍法による解析	第5回知識工学シン ポジウム	東 京	62. 3
K. Nishina	A null-equilibrium model of environmen- tal problems	1986 Conf. World Univ.	Tokyo	61. 8
仁科克己	規制の所得再分配的側面について	日本不動産学会昭和 61年度秋季全国大会 (学術講演会)	東 京	61.11
仁科克己	神奈川県都市街化調整区域の課題と対策	文部省「環境科学」 特別研究「都市並び に近郊における環境 の維持・向上と国土 利用制度」神奈川班 中間研究報告会	横 浜	61.12
宮本定明・須賀伸介・ 大井 紘・阿部 治・ 勝矢淳雄・中山和彦	自由連想データのクラスター分析のための 近傍法	第29回自動制御連合 講演会	京 都	61.11
森 保文	モデルを用いた水田地帯からの窒素負荷の 算定	システム農学会	東 京	61. 5
森 保文	単位水田における窒素除去のモデル化	昭和61年度農業土木 学会大会講演会	京 都	61. 8
(昭和62年度)				
相本篤子・山川雅弘・ 南 正信・兜 真徳	種々の生活騒音に対するうるささの変動要 因に関する研究(第1報)―騒音ストレス 度の数量化を目的として―	日本ストレス学会第 3回総会	東 京	62.11
飯倉善和・林田佐智子・ 清水 浩	ストランパス法を用いた成層圏大気の光学 的厚さの計測	第11回レーザ・レー ダ(ライダー)シン ポジウム	八 戸	61. 9
大井 紘・須賀伸介・ 勝矢淳雄・宮本定明・ 阿部 治	生活環境に関する住民の意識構造の自由連 想法による多面的解析―山間地と都市住 宅地の比較―	京都産業大学環境衛 生工学研究会第9回 シンポジウム	京 都	62. 7
大井 紘・須賀伸介・ 勝矢淳雄・宮本定明・ 阿部 治	「住みやすさ」に関する住民の意識構造の自 由連想法による解析―山間地と都市住宅 地の比較―	京都産業大学環境衛 生工学研究会第9回 シンポジウム	京 都	62. 7
大井 紘・須賀伸介・ 勝矢淳雄・宮本定明・ 阿部 治・中山和彦	生活環境に対する認知構造の自由連想法に よる調査の地域比較	土木学会第42回年次 学術講演会	札 幌	62. 9

発 表 者	題 目	学 会 等 名	開催都市名	年 月
大井 紘・須賀伸介・ 宮本定明・阿部 治・ 勝矢淳雄	自由連想法による「みどり」に対する意識構 造の調査と解析	環境科学シンポジウ ム1987	東 京	62.11
大久保卓也・中杉修身・ 大垣真一郎	都市河川の水量・水質経年変化と流域社会 環境との関連分析	第21回水質汚濁学会	小金井	62. 3
甲斐沼美紀子	対話型システム・ダイナミックスによる地 域環境の予測	第30回自動制御連合 講演会	仙 台	62.10
内藤正明	環境問題の展開と環境研究の方向—社会シ ステム的側面から—	土木学会・環境問題 小委員会	東 京	62. 8
内藤正明	環境行政の変容と環境研究の方向	第 1 回環境研究発表 会	つくば	62.12
中森義輝・西岡秀三・ 甲斐沼美紀子	対話型モデリングによる大気汚染の将来予 測の試み	第31回システムと制 御研究発表講演会	京 都	62. 5
西岡秀三・安岡善文	景観合成システムを用いた住民参加の街づ くり	日本システム工学会 第206回研究会	東 京	62. 6
森 保文	水田の窒素収支に対するカンガイ水量、カ ンガイ水質及び、土壌の前歴の影響	昭和62年度農業土木 学会大会講演会	鹿児島	62. 8
安岡善文・宮崎忠国	水質リモートセンシングにおける大気効果 および水面反射光の評価	第26回計測自動制御 学会学術講演会	広 島	62. 7
(昭和63年度) 甲斐沼美紀子・ 中森義輝	知識データの表現方法について	第32回システムと制 御研究発表会	京 都	63.10
甲斐沼美紀子・ 森田恒幸・中森義輝	知識データの統合による構造モデルの作成	第31回自動制御連合 講演会	大 阪	63.10
甲斐沼美紀子・ 森田恒幸・中森義輝	環境長期予測のための知識ベース・システ ムの開発	第 4 回ヒューマン・ インターフェースシ ンポジウム	東 京	63.11
甲斐沼美紀子・ 森田恒幸・中森義輝・ 間 博之・油井秀人	知識ベース・システムの開発と都市環境予 測への適用	環境科学会1988年会	東 京	63.12
中森義輝・ 甲斐沼美紀子	都市環境のモデリングとシミュレーション についての考察	第32回システムと制 御研究発表会	京 都	63. 5
中森義輝・ 甲斐沼美紀子	ファジィシミュレーションについて	第31回自動制御連合 講演会	大 阪	63.10

3 本特別研究にかかわる刊行物

発 表 者	題 目	ページ
〔昭和60年度〕 国立公害研究所総合解析部	21世紀初頭の日本の社会経済の展望 —長期予測事例のレビュー—	40p.
〔昭和63年度〕 森田恒幸・甲斐沼美紀子	21世紀初頭のわが国の環境問題 —改良デルファイ法による予測—	137p.

昭和63年度 編集委員会

委員長	後藤典弘	委員	笹野泰弘
副委員長	相馬光之	〃	相崎守弘
〃	三浦卓	〃	小林隆弘
委員	海野英明	〃	太田庸起子
〃	宇都宮陽二朗	〃	古川昭雄
〃	田村正行	〃	大政謙次
〃	藤井敏博	事務局	古田早苗

REPORT OF SPECIAL RESEARCH FROM
THE NATIONAL INSTITUTE FOR ENVIRONMENTAL STUDIES, JAPAN

国立公害研究所特別研究報告
SR-5-'90

平成2年3月30日発行

編集 国立公害研究所 編集委員会
発行 環境庁 国立公害研究所
〒305 茨城県つくば市小野川16番2

印刷 ニッセイエプロ株式会社
〒305 茨城県つくば市吾妻3-13-11

Published by the National Institute for Environmental Studies
Onogawa 16-2, Tsukuba, Ibaraki 305 Japan
March 1990