

# 自治体調査チーム

# 循環型経済社会構築に向けての地方自治体の環境対策 (統計的解析)

田 中 啓 一

## 1 はじめに

地球環境は地球規模の温暖化現象に見られるように年々悪化していることは明白である。このまま推移すれば、エネルギー資源の枯渇とともに、人類の生存自体もそんなに遠くない将来に滅亡していく懸念が強くなってきている。

このため、世界の国々で、循環型社会の構築が急務となってきた。「経済大国」であるとともに「環境大国」としての責務が求められているわが国にとってはアジアのリーダーとしての役割を果たすことが特に求められている。環境問題に対応するためには、「環境に国境なし」だけに、「think global! act local!」という共通の基本理念が必要である。

## 2 環境型経済社会の構築

わが国において「環境型社会」が注目されてきたのは、そんなに古い歴史を有しているわけではない。大量生産、大量消費、大量廃棄型の社会のあり方や国民のライフスタイルを見直し、社会における物質循環を確保することにより、天然資源の消費が抑制され、環境への負荷の低減が図られた「循環型社会」を形成するため、2000年6月に循環型社会形成推進基本法（巡回型社会基本法）が公布され、2001年1月に完全施行された。

同法では、対象物を有形無形を問わず「廃棄物等」として一体的にとらえ、製品等が廃棄物となることの抑制を図るべきこと、発生した廃棄物等についてはその有用性に着目して「循環資源」としてとらえ直し、その適正な循環的利用（再使用、再生利用、熱回収）を図るべきこと、循環的な利用が行われないものは適正に処分することを規定し、これにより「天然資源の消費を抑制し、環境への負荷ができる限り提言される社会」である「循環型社会」を実現することを目的としている（環境省資料より）。

これを受けて、2003年3月14日には、循環型社会形成推進基本法に基づき初の「循環型社会形成推進基本計画」が閣議決定され、国会に報告された。

## 3 循環型経済社会構築のための地方公共団体の役割と課題

地方自治体には、地域づくりを推進していく上で重要課題の一つである循環型社会を形成するため、地域の自然的・社会的条件に応じた法・条例の着実な施行や廃棄物等の適正な循環的利用および、処分の実施にとどまらず、各主体間のコーディネーターとしての役割を果たすことが期待されている。

具体的には地域づくりにおいて、廃棄物の分別収集・適正処理はもとより、経済的手法などを必要に応じ適切に活用した3Rの推進、廃棄物処理施設などの公共施設の整備などにより、環境への負荷が低減されることを目指すべきである。また、地域の取り組みのコーディネーターおよび主たる推進者としての役割を踏まえ、NPO・NGO等の民間団体や事業者などと協力して、地域住民のライフスタイルの見直しへの支援や環境に配慮されたグリーン製品・サービスや地産商品の推奨・情報提供などの地域の特性に応じた循環型社会の形成に向けた施策が総合的かつ計画的に進められるべ

きである。

さらに、自らも事業者としてグリーン購入や環境管理システムの導入（ISO取得）など循環型社会の形成に向けた行動を率先して実行するとともに、循環基本計画を踏まえ、地域における循環型社会形成推進のための基本計画の施行が期待されている。

#### 4 地方自治体によるISO取得の動向

環境問題への評価の一つの指標としてISO14001(国際環境基準)への対応の如何がある。わが国の場合、ISO対応は企業を中心として国別では、2000年時点で、日本は6261件で総数27,509件中の22.8%を占めて、世界1の水準にある。第2位のドイツは2410件8.7%、第3位のイギリスは2010件7.3%、第4位はスペインである（日本6,261件22.8%）。日本企業のISO14001取得企業は1996年12月にはわずか198社にすぎなかったが、ここ数年の間に30倍以上に急伸した。このような民間企業の影響もあって、地方自治体の取得件数は1997年にはわずか3機関であったが、2001年には234機関（自治体及びゴミ処理施設等を含む）に急増しており、その後も増加傾向にある。その取得機関は市が4割近い38%を、ついで町17.5%、県10.7%、その他機関が32.1%を占めている。

北村修二教授の認証取得している自治体へのアンケート調査（234団体中134団体の有効回答）によれば、環境対策の一環としてISO取得をしている自治体が90.9%にも達している（『開発から環境そして再生へ』大明堂）。このような傾向は今後も増加していくことは、われわれの今回の調査でも確認できる。

##### (1) 大都市行政としての環境政策への取組み（川崎市を事例として）

日本の大都市は、いわば「公害都市」というイメージで捉えられることが多く、全国的に公害問題が深刻化して以来、大都市の行政は約40年近く環境対策を迫られてきた。都市づくりにあたっては、過去の公害対策を教訓としながら、将来に発生が予想される環境への影響を把握し、事前に対処することが一層重要となってきている。

ここでは、「公害」に代表される環境問題に古くから取り組んできた都市として著名な川崎市を事例として環境行政の歩みを振り返ることにし、それを踏まえて近年特に川崎市が重点的に取り組んでいる自動車の大気汚染対策、多摩丘陵斜面の開発抑制、臨海部の環境再生の3点に注目したい。これらをもとに、今後の環境対応策の一環としての環境共生型の都市再生を実現するための行政のあり方について検討する必要がある。

##### (2) 川崎市における環境行政のあゆみ（1965年～2002年）

###### 1) 1970年代

川崎市における環境行政は、1971年に当選した伊藤市長による「革新市政」が1つの転換点として挙げられる。この「革新市政」によって川崎市の本格的な公害対策が始まったと言われている。公害という形で川崎市が注目されるようになったのは1965年であったが、1955年代からすでにその兆しが大きく出ていた。1955年代中頃の臨海部は、日本鋼管の焼却炉から出る赤い粉塵で洗濯物が真っ赤になったり、亜硫酸ガスでのがが痛くなるなどの症状が起きていた。その他、全国的にもさまざまな公害事件が起きた。

その後の10年間は、川崎市の環境行政にとって第1次の大きな取り組みの時期であったと考えられる。川崎市は1971年10月に「公害局」を新設し、公害病認定患者に対する本格的な取り組みを開始した。引き続き翌年、公害防止条例を制定し、その後の公害行政のモデルと言われた「総量規制方

式」のきっかけとなったといわれている。

1972年になると川崎市は政令指定都市に指定され、公害対策としての市公害監視センターを完成させるとともに、8月には、市民代表による各区50人からなる「公害監視会議」を発足させた。このように矢継ぎ早に対策をとる中で、1975年1月には、市の中原区北において、前年度の亜硫酸ガス濃度が環境目標値を達成するに至った。この間に公害研究所がオープンし、当時の皇太子殿下も視察された。このように1970年代は、公害対策に追われた時代であったと考えられる。

## 2) 1980年代

1980年代に入ると、臨海部の住民らが公害訴訟を起こし、1982年から85年にかけて、第3次にわたり訴訟が起きた。民間企業については既に「基金」をつくって公害病患者への支援を始めていたが、被告は国、当時の国鉄、首都高速道路公団、民間企業12社であり、企業も被告人の対象だった。当時、伊藤市長は、これまで民間とともに公害対策を行ってきた実績に対して訴訟を起こされたとして憤慨したといわれている。

また、1980年代は「生活公害」といわれる問題が大きくなっており、具体的には自動車による大気汚染、洗剤等の生活排水による水質汚濁、カラオケなどの身近な騒音といった問題が中心になってきた。

## 3) 1990年代前半

1990年代に入り平成元年から高橋市長による市政が始まった。市長選の公約で掲げた、川崎市のゴミを毎日収集し、収集・処理・埋立までを完全直営で行う仕組みの継続が困難となり、任期2年目の6月にゴミ非常事態宣言をせざるを得なくなった。バブル経済と重なりゴミが増えたため、4ヶ所ある焼却場のうち1ヶ所を改修することを検討したが、改修のための長期間休止によってゴミが一部処理できなくなると考えられた。そのため、当時の厚生省からの補助金を返上することになり、社会的な問題となった。これによって、市長はゴミ問題が非常事態になったと宣言せざるを得なくなった。

当時の担当局は、宣言する以上は何らかの対策がまず必要ではないかとしたが、ゴミ問題の深刻さを実感して、市内の全戸に「ごみを減らしてください」という旨のチラシの配布を先行した。その上で、資源集団回収の自治団体への奨励金、庁内での推進対策本部の設置、さらに翌年には分別回収の推進委員制度の設置、空き瓶の分別回収の試行開始、生ゴミコンポスト化容器への助成、回収業者への奨励金など、考えられる対策を打ち出した。

このように1990年代前半の環境問題の大きなテーマは、ごみ問題であった。当時、政令市の中では、一人当たりのゴミの排出量が5番目に多かった（ワースト5）が、1990年代に打ち出されたさまざまな対策によって、2000年には広島、千葉に続いてベスト3に入るまでに改善されるに至った。

## 4) 1990年代後半

1992年6月にリオデジャネイロで開催された地球サミットにおいて、アジェンダ21が採択されたことで、地球環境問題が市民の間にも浸透し、川崎市も地球環境問題に取り組むことになった。川崎市では、このリオサミットの開催以前の1991年12月には、地球環境問題を織り込んだ環境基本条例を制定公布した。国は、1993年11月には環境基本法を公布したが、この点でも川崎市は先導的役割を果たしてきたといえる。また、アセスメント条例も全国に先がけて制定した（1996年10月公布）。

1990年代後半は、新たな環境問題への対応として、従来の規制行政から「市民」「企業」「行政」の連携・協働という形の行政へ徐々に転換していき、ワークショップ形式を用いたさまざまな事業を転換していった。

1999年12月には、条例の抜本的見直しや、新たな条例を制定することにより、従来の環境行政の

梓組みについて、全面的な見直しを行った。従来の公害・緑・廃棄物問題などに分かれていた。審議会を環境保全審議会に一本化し、アセスメント条例についても従来行ってきたことを総括し、より現場のニーズに対応した改正を行った。

また、従来の自然環境保全条例は、市民が保全したい緑地地区を直接申し出て、審議会によって保全すべきであるという答申をした場合には、これを保全しなければならないといった画期的な内容であった。しかし、これが裏目に出て、緑の保全をしてきた農家の地権者からの反発を招き、「知らないうちに緑地が保全されたのでは、何のために苦労して代々保全してきたのかわからない」という反論が出された。そして逆に開発が進むという例も目立ってきたため、自然環境保全条例をおもいきって見直し、新たなパートナーシップで“緑”を増やしていくことを前面に出すことができよう、条例を改正した。廃棄物の条例については、2000年の改正において事業者処理責任の強化を図った。

## 5 地方自治体の環境政策に対する実態調査（アンケート調査の統計的解析）

### (1) 総括

本研究会では、地方自治体の環境対策について、とくに地域住民と日常生活においてもっとも密接な関係をもつ廃棄物処理を中心としてアンケート調査を実施した（社会工学研究所委託）。廃棄物問題は、循環型社会形成推進基本法の制定、廃棄物処理法の改正やリサイクル法体系が整備され、廃棄物問題が地方自治体の環境政策にとって、もっとも重要かつ緊急の課題であると認識したためである。このため、わが国の全市および特別区の695自治体に対して郵送を中心としたアンケート調査を行った。回答のあった自治体の中から、回答に整合性が見られる149自治体を主として分析の対象とした。この149自治体のなかには、政令指定都市12のうち2都市（札幌および横浜市）、中核市34のうち11都市（旭川、秋田、いわき、郡山、宇都宮、川越、富山、金沢、浜松、豊橋、豊田の11市）、特例市59のうち14都市（函館、盛岡、前橋、高崎、浦和、大宮、所沢、町田、茨城、厚木、松本、沼津、宝塚、那覇の14市を選択した）。

アンケートの質問事項は40項目に及び、各自自治体によるその詳細な回答は実態調査の分析のとおりである。その重要なものを統計的分析に基づいて要約したものが以下である。

### (2) アンケートの主要な統計分析

表1 廃棄物処理の基本方針（重要性位置づけ）

課題	1位	2位	3位	平均点	有効回答数
REDUCE	110	13	4	1.2	127
	86.6%	10.2%	3.1%		
REUSE	8	69	50	2.3	127
	6.3%	54.3%	39.4%		
RECYCLE	8	45	73	2.5	127
	7.1%	35.4%	57.5%		

・有効回答数のうち、REDUCEを基本方針とする地方自治体が断然トップであった。自治体の廃棄物処理の基本方針はREDUCE中心の政策となり、以外にもRECYCLEは最下位であったが、この点は住民との意識にずれが生じる懸念もあるように思われる。

表2 廃棄物処理の政策課題（重要性順位づけ）

課 題	1位	2位	3位	4位	5位	6位	平均点	有効回答数
一般処理の有料化	26	17	15	15	14	27	3.5	114
	22.8%	14.9%	13.2%	13.2%	12.3%	23.7%		
一般・産廃処理責任の調整他	15	21	24	25	19	10	3.4	114
	13.2%	18.4%	21.1%	21.9%	16.7%	8.8%		
廃棄物処理企業の育成	2	5	17	14	25	51	4.8	114
	1.8%	4.4%	14.9%	12.3%	21.9%	44.7%		
廃棄物処理とりサイクル産業との調整	20	25	20	21	25	3	3.1	114
	17.5%	21.9%	17.5%	18.4%	21.9%	2.6%		
不法投棄への対応	18	19	23	24	18	12	3.4	114
	15.8%	16.7%	20.2%	21.1%	15.8%	10.5%		
廃棄物処理の制度づくり	33	27	15	15	13	11	2.8	114
	28.9%	23.7%	13.2%	13.2%	11.4%	9.6%		

- ・「一般処理の有料化」問題を上位に順位づける自治体が多い一方で、最下位（6位）とする自治体も多い。
- ・「廃棄物処理の制度づくり」を重要政策とする自治体は平均的に多いが、まずソフトの制度づくりからと考える自治体がほとんどを占めていることの証左である。

表3 廃棄物処理のインフラ設備の整備状況（重複回答による指摘比率）

全体的に整備途上	24%
地域格差解消課題	0%
整備終了に近づく	9%
整備終了，保守時期	24%
更新時期	40%
更新も終了，保守時期	3%

- ・インフラ整備状況が更新時期を迎えている状況がトップであるが，全般的には整備は向上し，保守時期に入っているとの回答が多い。

表4 廃棄物処理施設整備の状況

	1 新增設は必要無	2 有 新增設する必要	3 老朽化等により 更新の必要有	4 有 高度化する必要	5 環境対策上更新 の必要有	6 省エネ対策上更 新の必要有	7 その他	有効回答数
収集施設	46	39	36	1	10	10	10	152
	30.3%	25.7%	23.7%	0.7%	6.6%	6.6%	6.6%	100.0%
分別施設	32	57	12	9	3	6	8	127
	25.2%	44.9%	9.4%	7.1%	2.4%	4.7%	6.3%	100.0%
焼却施設	48	6	39	19	22	10	15	159
	30.2%	3.8%	24.5%	11.9%	13.8%	6.3%	9.4%	100.0%
中間処理施設	32	39	31	10	5	3	9	129
	24.8%	30.2%	24.0%	7.8%	3.9%	2.3%	7.0%	100.0%
最終処分場	42	36	10	5	10	2	22	127
	33.1%	28.3%	7.9%	3.9%	7.9%	1.6%	17.3%	100.0%
計	200	177	128	44	50	31	64	694
	28.8%	25.5%	18.4%	6.3%	7.2%	4.5%	9.2%	100.0%

- ・この質問に対しては、収集施設は新增設の必要の有無について、ほぼ均衡している。  
分別施設については、新增設の必要性を強く主張する自治体がトップであり、このようなグループには中間処理施設と最終処分場の新增設を求める自治体が比較的多い。
- ・施設の老朽化により更新の必要性を訴える施設としては、焼却施設、中間処理施設、収集施設がほぼ4分の1と比較的多数を占める。

表5 廃棄物処理技術課題の基本（重複回答による指摘比率）

安全性に関する課題	39%
技術のブラックボックス	22%
運転・運用上の課題	13%
メンテナンス課題	13%

- ・この質問に対しては予想通り、安全性に関する課題が最も多いことは予想でき、処理技術全般について、課題と感じている自治体が少なくない。

表6 - 1 廃棄物処理の技術革新と自治体の対応力

区 分	技術革新のテンポ速い		技術革新のテンポ遅い	調査対象自治体
	キャッチアップ可能	キャッチアップ不可能	キャッチアップ可能	
収集・分別	39%	42%	19%	88
焼却	43%	52%	4%	90
中間処理	43%	49%	9%	82
最終処分	38%	36%	26%	78

表6 - 2 インフラ設備の新設・更新を迎える自治体について

区 分	技術革新のテンポ速い		技術革新のテンポ遅い	調査対象自治体
	キャッチアップ可能	キャッチアップ不可能	キャッチアップ可能	
収集・分別	33%	43%	24%	61
焼却	38%	57%	5%	42
中間処理	32%	57%	11%	47
最終処分	41%	21%	38%	34

- ・廃棄物処理の技術革新の速いテンポに追いつけないで苦労している自治体が焼却，中間処理でとくに多い。
- ・この点は，とくにインフラ整備の新設・更新を迎える自治体にとっては急速に進む技術開発のテンポにキャッチアップできないで苦労していることが明確になった。とくに焼却施設については，技術開発のテンポに遅れていることを認識している自治体が多く，民間に依存せざるを得ないことが推測できる。

表7 - 1 廃棄物処理（収集・分別）における自治体の役割

区 別	インフラ整備の新設・更新問題		計
	あり	なし	
設計，施工，保守，自治体主導型	30 [ 12 ]	9 [ 1 ]	39 [ 13 ]
設計，施工自治体主導，保守民間依存型	1 [ 0 ]	0 [ 0 ]	1 [ 0 ]
設計，施工民間依存，保守自治体主導型	12 [ 9 ]	1 [ 0 ]	13 [ 9 ]
設計，施工，保守，民間依存型	7 [ 4 ]	5 [ 3 ]	12 [ 7 ]
調査対象自治体	50 [ 25 ]	15 [ 4 ]	65 [ 29 ]

[ ]: 技術革新へのキャッチアップが課題となっている自治体（内数）



表7-2 廃棄物処理（焼却）における自治体の役割

区 別	インフラ整備の新設・更新問題		計
	あり	ない	
設計，施工，保守，自治体主導型	26 [ 15 ]	17 [ 8 ]	43 [ 23 ]
設計民間依存，施工，保守自治体主導	0 [ 0 ]	1 [ 0 ]	1 [ 0 ]
設計，施工，自治体主導，保守民間依存型	0 [ 0 ]	1 [ 1 ]	1 [ 1 ]
設計，施工民間依存，保守自治体主導型	6 [ 4 ]	9 [ 3 ]	15 [ 7 ]
設計，施工，保守，民間依存型	4 [ 3 ]	7 [ 2 ]	11 [ 5 ]
調査対象自治体	36 [ 22 ]	35 [ 14 ]	71 [ 36 ]

[ ]: 技術革新へのキャッチアップが課題となっている自治体（内数）

- ・収集・分別に関して、インフラ整備の新設・更新問題を抱えている自治体は全体の76%に達しており、その際、設計・施工・保守を自治体主導で行うのが6割を占めている。しかし、分別施設は技術開発が最も望まれている分野であり、その能力があるか否かについてはこのアンケート調査からはやや疑問が残る。
- ・焼却に関しては、インフラ整備の新設・更新問題を抱えているとするのがほぼ半数であり、なかでも収集・分別と同様に自治体主導型を考えているのが大半である。

表8-1 廃棄物処理（中間処理）における自治体の役割

区 別	インフラ整備の新設・更新問題		計
	あり	ない	
設計，施工，保守，自治体主導型	31 [ 15 ]	12 [ 2 ]	43 [ 17 ]
設計，施工，自治体主導，保守民間依存型	0 [ 0 ]	1 [ 0 ]	1 [ 0 ]
設計，施工民間依存，保守自治体主導型	13 [ 6 ]	2 [ 2 ]	15 [ 8 ]
設計，施工，保守，民間依存型	4 [ 4 ]	5 [ 3 ]	9 [ 7 ]
調査対象自治体	48 [ 25 ]	20 [ 7 ]	68 [ 32 ]

[ ]: 技術革新へのキャッチアップが課題となっている自治体（内数）

表8-2 廃棄物処理（最終処分）における自治体の役割

区別	インフラ整備の新設・更新問題		計
	あり	ない	
設計，施工，保守，自治体主導型	29 [ 10 ]	13 [ 4 ]	42 [ 14 ]
設計民間依存，施工，保守自治体主導	1 [ 0 ]	1 [ 0 ]	2 [ 0 ]
設計，施工，自治体主導，保守民間依存型	1 [ 0 ]	1 [ 0 ]	2 [ 0 ]
設計，施工民間依存，保守自治体主導型	4 [ 2 ]	5 [ 3 ]	9 [ 5 ]
設計保守自治体主導，施工民間依存型	1 [ 0 ]	0 [ 0 ]	1 [ 0 ]
設計，施工，保守，民間依存型	2 [ 1 ]	9 [ 5 ]	11 [ 6 ]
調査対象自治体	38 [ 13 ]	29 [ 12 ]	67 [ 25 ]

[ ]: 技術革新へのキャッチアップが課題となっている自治体（内数）

- ・「中間処理」に関しては、インフラ整備の新設・更新問題を抱えるのが8割近くあり、その際の設計・施工・保守の全般にわたって自治体主導型を意図しているが、現実の自治体職員の能力から

は疑問が残る。

- ・「最終処分」に関しては、自治体の57%が新設・更新問題を抱えているが、やはり自治体主導型で対応するところが、そのうちの75%を占めているが、中間処理と同様の不安が残る。

表9 廃棄物処理における保守体制（アンケート回答自治体数）

	自治体直営	自治体主導型	民間依存型	計
収集・分別	28	42	18	88
焼却	31	45	15	91
中間処理	30	41	14	85
最終処分	34	35	17	86
計 (調査対象自治体)	123	163	64	350

- ・収集・分別、焼却、乾燥、脱水など中間処理設備、最終処分場は、一般的に言って、一貫性を有することが望ましいが、これを自治体主導型で対応しようとするのが163団体(46.6%)、自治体直営が123団体(35.1%)、と何らかの形で自治体が関与しようとするのが8割以上に達し、民間依存型はわずか64団体(18.2%)にすぎない。しかし、安全性からは自治体の直接、間接関与は望ましいともいえるが、コストを考えると課題が残る回答である。

表10-1 一般廃棄物の収集方法（調査対象自治体141）

すべて自治体運営	6%
自治体直営中心混在型	30%
<以上のうち、2割は現状体制維持の方向性を打ち出し、3割は自治体直営脱皮の方向性を打ち出す>	
すべて民間委託	20%
民間委託中心混在型	13%
許可業者中心混在型	5%

表10-2 収集車両の実態（調査対象自治体122）

直営者の比率が高い自治体	52%
<このうち、2割は直営車を削減する方向、3割は現状を維持する方向>	
直営者、雇上車混在自治体	8%
雇上車の比率が高い自治体	40%

- ・「収集方法」については、自治体の直接・間接関与が36%であるのに対し、すべて民間委託と民間混在型、許可業者中心混在型も38%と均衡している。
- ・「収集車両」については、収集は直営車を削減する方向を打ち出した自治体もあるが、現状は、自治体直営のウェイトが依然として過半数を占めている。

## 6 まとめ

今般、制定された廃棄物処理法では、廃棄物処理に関して国、地方自治体、企業活動等を営む事業者、国民各々の経済主体の役割を明文化している。ここで地方公共団体については、都道府県に

よる指導，調整のもと，市町村が一般廃棄物の減量に関する住民の自主的活動の促進を図るとともに，実際の処理を行うこととしている。

また，地方自治体においても，清掃，消毒，美化その他の保健衛生等に関する事務は市町村の役割とされている。すなわち，一般廃棄物の収集・運搬から処理，処分はこのように市町村が行うべきもので，典型的な公共サービスと考えられてきた。このため，これらに係わる費用の一部については，手数料を排出者から徴収できるものの，その多くを市町村の一般財源や国等の補助金により補われるべきものと考えられてきた。しかしながら，地方公共団体の役割はその財政悪化が明白になるとともに，経済社会の状況の変化に強い影響を受けてきた。

一般廃棄物処理の有料化やマテリアルリサイクルの進展など廃棄物処理の市場化への動向にも敏感になってきていることが明らかになった。このような考え方を加速化しているのがPFIの利活用される傾向の強まりがある。もっとも今回のアンケートの回答では，そのような認識の強まりを認めながらも，自治体の役割は基本的には従来と変化がないと考えている自治体がいまだに多数であることが明らかになった。また，今回のアンケート調査によって，地方自治体が認識している環境問題の重要性は，大気汚染防止，水質汚染防止，土壌汚染防止の順であった。大気汚染防止への関心は深く，川崎市の事例に見られるように，持続的に予防，対処などさまざまな手段が実施されてきた。なお，水質と土壌への環境対策としては，工業化が進まない頃の自然環境に合わせた生活の中で，対応してきたことを伺わせるアンケートの回答であり，今後は地域密着型によって環境対応することが明確になった。

# 地方自治体の環境対策に対する実態調査（アンケート調査）

田中啓一・田中正秀

## 1 はじめに - 環境政策の基本と本研究の目的 -

環境は、取引の対象では無く、価格をつけることは難しい。従って、自由財と誤解されるケースが多い。しかしながら、経済的に計測が可能となる価値物である。また、環境の価値は必ずしも不変ではない。その価値は人間と環境との相互関係の変化によっても微妙な影響を受ける。即ち、環境はけっして費用がかからないのではない。このように認識すると、環境に関して経済活動の一環としてアプローチすることの合理性を理解することができる。

環境問題を経済学の視点からとらえるならば、主として、以下のことに着眼すべきである。

第一に、環境の破壊を外部性の問題、外部不経済としてとらえ、社会的費用となる環境対策費用の最少化をはかることが環境政策としての目標となる。

第二に、環境には非排除性がある。空気と同じ性質である。人間は環境を共同消費している。だれもが使えるゆえに効率的配分は容易ではない。

第三に、環境は地域固有の場合があり、代替が難しい。従って、環境問題に普遍的要素は少なく、環境対策に個々のバリエーションが必要となる。

第四に、環境破壊の復元は不可能またはかなりの時間を要することが多く、不可逆的であり、従って経済的価値の計測にあたって、環境の利用、消費とともに復元あるいは代替を考慮する必要がある。

第五に、環境そのもののメカニズムおよび環境破壊の因果関係が解明されていないことによる不確実性が多い。

これらのなかで、第一は外部性が発生するために、第二は非排除性の性格をもつ公共財ゆえに、第五は不確実性が大きいために最適な資源配分（パレート最適条件）が実現しない、いわゆる市場の失敗のケースとして理解されている。環境対策が地方自治体等が中心となるパブリックセクターによる公共政策に依存されてきた所以がここにある。

しかしながら、環境政策独特の難しさは、従来の経済学のように人間同士の関係にのみ注目すればよいのではなく、環境について公共財としての性質のみならず、環境の地域固有財としての性質、不可逆性の性質にも同時に、配慮しなければならないことに由来している。

ハーマン・デーレーは、地球環境の維持のために、不可逆性に基づく三原則、即ち、再生可能な資源の消費は、その再生ペースを上廻るべきではないこと、再生不可能資源の消費は、それに代替する再生可能資源が開発されるペースを上廻るべきではないことと汚染の排出量は、環境の吸収能力を上廻るべきではないことを主張している。大量生産と大量消費の経済様式に終止符をうつとともに、供給者と消費者のみによってスポット的な経済的な取引をおこなうのではなく、社会循環系と自然循環系の相互関係に基づく外部への利害を視野に入れ、また、時間軸を強く意識することにより、世代をまたがる複数の参加による総合的な意思決定を求めている。

従って、環境政策は極めて多様な手段を組み合わせることが必要となる。パブリックセクターが自らインフラを整備する必要もあれば、レギュレーターとして直接規制により原因者をコントロールする場合もある。このような直接的手段を課徴金、補助金、あるいは排出権取引など経済的手段と組み合わせながら、一方、対症療法的施策に予防原則に基づく施策を組み合わせながら、環

境と人間の係わりの効率と公正を実現していくことが環境政策の目的である。

このような環境政策が公共政策の一分野とみなされるかぎり、その主体としての役割は中央政府、あるいは地方政府に期待するところが大きい。

しかしながら、環境を利用する、あるいは保護する技術の発展と当事者間のリスクシェアリング(従来は制度的枠組みと称していたが、より当事者の責任に焦点をあてる観点からこの言葉を用いた)、および政策の及ぶ範囲の設定によってその主体とその役割は変化する。

最近では、地球温暖化問題をみるまでもなく、環境問題は量的にも質的にも重要性が増している。加えて、市民、企業に環境意識が浸透し、NPOなど新たな当事者に対する期待が膨らむ一方、中央政府、あるいは地方政府自身の構造改革が進むなど、環境政策の主体をめぐる見直し議論も盛んになっている。

このような状況に照らし、本研究では、地方自治体が環境政策にどのような係わりをもっているか、今後、どのような係わりを志向していくのか、その実態をアンケート調査をもちいて分析した。

なお、本研究においては、地方自治体と環境政策研究の第一歩として、様々な環境政策のなかでも、もっとも地域政策に直接的な係わりをもつ廃棄物処理に焦点をあてることにした。その理由は、2000年6月に循環型社会形成推進基本法の制定、廃棄物処理法の改正など、廃棄物およびリサイクルに関する法体系が整備され、新たなステージの下で、新たな政策を地方自治体が世に問う時期を迎えているからである。

今回は、廃棄物処理に係わる直接的な質問を中心したが、地域政策など他の政策との係わりの深さ、広さを考えると、今後、他の政策(他の環境政策も含めて)サイドからの側面調査を実施し、回答のさらなる有効化をはかるとともに、成果を改めて検証することが重要となる。

アンケートは、わが国の全市および特別区合計695自治体に対して郵送でおこなった。回答のあった自治体の中から、回答に整合性のみられる149自治体を主として分析の対象に選考した(表1)。149自治体のなかには、政令指定都市12のうち2都市、中核市34のうち11都市、特例市59のうち14都市が含まれている(表2)。

表1 地方自治体の廃棄物処理政策の実態調査(アンケート調査)分析対象回答地方自治体一覧

備考	自治体	人口 (2000年)	ISO1440取得 (見込み含む)	新エネルギー ビジョン策定	地方拠点に 基づく地域	地域産業集積 活性化法承認地域	リゾート法 リゾート整備構想
北海道	札幌市	1,801,327					
	小樽市	151,932					
	旭川市	362,143			上川中部圏		
	釧路市	192,113			釧路		
	帯広市	173,512			帯広圏		
	苫小牧市	172,009			千歳・苫小牧		
	美唄市	31,148					
	赤平市	16,233					
	士別市	23,850					
	三笠市	13,980					
	滝川市	47,395					
	石狩市	55,103					
岩手	盛岡市	282,510					
	北上市	90,975			北上中部	北上川流域地域	
	遠野市	28,148					
	釜石市	47,302			三陸		
宮城県	石巻市	119,958			石巻		
	塩竈市	62,511					
	古川市	71,903			大崎		栗駒・船形
	気仙沼市	61,855					
	角田市	34,667					

秋田県	秋田市	312,094					
	能代市	54,454			米代川流域		
	大館市	67,393			米代川流域		
	本荘市	45,213					
山形県	寒河江市	43,771					蔵王・月山
	天童市	62,869					蔵王・月山
福島県	郡山市	328,132					あいず
	いわき市	364,914					
茨城県	土浦市	134,002					
	取手市	83,087					
	岩井市	44,206					
栃木県	宇都宮市	439,767					
	小山市	151,706			栃木県南部	県南地域	
群馬県	前橋市	283,136			前橋・高崎	群馬地域	
	高崎市	240,833			前橋・高崎	群馬地域	
	太田市	141,298			東毛	群馬地域	
	渋川市	48,277					
埼玉県	川越市	323,642					
	熊谷市	155,949					
	行田市	85,958					
	所沢市	325,401					
	本庄市	59,548					
	東松山市	90,306					
	岩槻市	109,858					
	戸田市	104,100				東葛・川口	
	三郷市	129,382				東葛・川口	
	さいたま市	1,008,902					
	千葉県	館山市	52,353				
茂原市		94,816		長生・山武			
習志野市		151,031					
八千代市		167,784					
君津市		93,354					房総
八街市		73,387					
東京都	白井市	50,405					
	大田区	638,632				広域京浜	
	渋谷区	187,709					
	杉並区	502,801					
	練馬区	646,580					
	足立区	618,280					
	江戸川区	611,977					
	町田市	370,155					
	小平市	170,865					
	多摩市	141,340					
神奈川県	横浜市	3,375,772				広域京浜	
	藤沢市	374,923					
	逗子市	58,755					
	三浦市	53,216					
	厚木市	209,520					
	伊勢原市	96,059					
	海老名市	115,970					
新潟県	長岡市	190,053			長岡	中越地域	
	柏崎市	87,078				中越地域	
	新井市	28,184					
	両津市	17,944					
	白根市	40,649					
	上越市	132,695			上越		
富山県	富山市	321,521					
	新湊市	37,970			富山県西部	富山・高岡地域	
	魚津市	47,409			富山県西部		

石川県	金沢市	438,272			金沢・小松地域		
	七尾鹿島広域 圏事務組合	47,792					
	輪島市	28,174					
	珠洲市	21,543					
山梨県	加賀市	68,878					
	大月市	33,344					
	長野県	松本市	202,753				
		岡谷市	56,642		諏訪地域		
須坂市		54,609					
岐阜県	大町市	31,059					
	高山市	65,874		飛騨			
	多治見市	105,015					
	関市	73,968		中濃			
	美濃市	25,507		中濃			
	美濃加茂市	46,771		中濃			
静岡県	土岐市	63,645					
	可児市	90,416		中濃			
	浜松市	566,930		静岡県西部	西部地域		
	沼津市	209,681		静岡県西部		ふじの国	
愛知県	掛川市	79,432					
	裾野市	52,017					
	豊橋市	354,318		東三河		三河湾地域	
	津島市	65,181					
	豊田市	339,994		豊田加茂			
三重県	尾西市	58,213					
	東海市	98,814					
	桑名市	108,212			北勢地域		
滋賀県	鈴鹿市	184,377			北勢地域		
	鳥羽市	25,605				三重サンベルト	
	八日市市	42,646		東近江			
京都府	京田辺市	55,827					
大阪府	貝塚市	87,351					
	守口市	151,582			大阪中央地域		
	羽曳野市	119,664			大阪中央地域		
	藤井寺市	66,886					
	泉南清掃 事務組合	64,319					
	相生市	34,548					
奈良県	宝塚市	212,569					
	天理市	69,604					
和歌山県	橿原市	124,201		奈良中和			
	田辺市	71,692		田辺・御坊			
	新宮市	33,462					
鳥取県	倉吉市	147,168			鳥取地域		
島根県	松江市	147,718		出雲・宍道湖・中海			
	浜田市	46,363		浜田・益田	島根中央地域		
	江津市	26,006		浜田・益田	島根中央地域		
岡山県	倉敷市	430,202			南部地域		
山口県	下松市	54,693		周南			
	長門市	24,423					
	美祿市	19,178					
愛媛県	新居浜市	128,882					
	大洲市	39,039		八幡浜・大洲			
	川之江市	38,901					
	伊予市	31,145				えひめ瀬戸内	
福岡県	大牟田市	141,739					
	久留米市	233,651		久留米			
	山田市	12,195					
熊本県	荒尾市	57,625		荒尾玉名			

大分県	日田市	63,214			県北・日田	
	豊後高田市	18,626			県北・日田	
宮崎県	都城市	133,575			都城	
	串間市	24,603				宮崎・日南
鹿児島県	川内市	72,798			川内	
	指宿市	30,629				鹿児島市・オーション
沖縄県	那覇市	300,043				沖縄トロピカル
	宜野湾市	85,146			県中部	沖縄トロピカル
	石垣市	43,982				
	名護市	55,505			県中部	沖縄トロピカル
	沖縄市	122,356			県中部	

表2 政令指定都市，中核市，特例市  
( \* : アンケート調査分析対象都市 )

政令指定都市

	都道府県	都市	人口(千人)
*	北海道	札幌	1801
	宮城県	仙台	876
	千葉県	千葉	867
*	神奈川県	横浜	3376
		川崎	1218
	愛知県	名古屋	2102
	京都府	京都	1388
	大阪府	大阪	2471
	兵庫県	神戸	1462
	広島県	広島	1107
	福岡県	北九州	1005
		福岡	1280

中核市

	都道府県	都市	人口(千人)	都道府県	都市	人口(千人)
*	北海道	旭川	362		岡崎	331
*	秋田県	秋田	312	大阪府	堺	787
*	福島県	いわき	365		高槻	357
*		郡山	328	兵庫県	姫路	475
*	栃木県	宇都宮	440	奈良県	奈良	365
*	埼玉県	川越	324	和歌山県	和歌山	394
	神奈川県	横須賀	434	岡山県	岡山	618
	新潟県	新潟	513	広島県	福山	380
*	富山県	富山	322	香川県	高松	333
*	石川県	金沢	438	高知県	高知	324
	長野県	長野	358	愛媛県	松山	470
	岐阜県	岐阜	402	長崎県	長崎	423
	静岡県	静岡	471	熊本県	熊本	647
*		浜松	567	大分県	大分	434
*	愛知県	豊橋	355	宮崎県	宮崎	304
*		豊田	340	鹿児島県	鹿児島	543



特例市（対象）

都道府県			都市			人口（千人）		
* 北海道	函館	288	福井県	福井	250			
青森県	青森	297	山梨県	甲府	192			
	八戸	244	* 長野県	松本	203			
* 岩手県	盛岡	283	* 静岡県	沼津	210			
山形県	山形	250		清水	237			
福島県	福島	288		富士	235			
茨城県	水戸	245	愛知県	一宮	274			
* 群馬県	前橋	283		春日井	284			
* 埼玉県	高崎	241	三重県	四日市	287			
	川口	457	滋賀県	大津	285			
* 千葉県	浦和	477	大阪府	豊中	391			
* 東京都	大宮	448		吹田	340			
	所沢	325		牧方	402			
	春日部	204		茨木	257			
	上尾	213		八尾	269			
	草加	223		寝屋川	251			
	越谷	305		東大阪	497			
	市川	437	兵庫県	尼崎	475			
	船橋	545		明石	292			
	松戸	456		西宮	423			
	柏	326		加古川	266			
	市原	279	* 広島県	宝塚	213			
	府中	219		呉	205			
* 神奈川県	町田	370	山口県	下関	250			
	平塚	252	徳島県	徳島	263			
* 東京都	藤沢	375	福岡県	久留米	234			
	小田原	199	長崎県	佐世保	243			
	茅ヶ崎	221	* 沖縄県	那覇	300			
	相模原	592						
	厚木	210						
	大和	210						

出所：住民基本台帳人口要覧

## アンケート調査の結果

環境基本法，循環型社会形成推進基本法に明確となっている廃棄物処理の優先順位について，ほとんどの自治体が遵守する考え方であるが，独自の考え方をもつ地方自治体もいくつかあった。

リサイクル個別法の実施にあたっての課題として，動脈サイドと静脈サイドの流通整備及び動脈生産者の理解を一様に重視している。反面，情報流通に関する関心の低さも特徴的であり，流通のための具体策について，模索している際中であり，本格的な普及にはまだ検討すべきことが多いことを物語っている。

また，課題の優先順位について，個々のリサイクル個別法の特徴が反映されておらず，同様の傾向を示していることも自治体としての現実的な政策が打ち出せない状態にあり，軌道にのるまでにはまだ時間を要するものと推察する。

## 2 わが国における地方自治体の環境政策の変遷

わが国における環境行政を振り返ると、第二次大戦後、いわゆる公害問題の噴出に対し、地方自治体が被害者である地域住民側の接点にたち、中央政府以上に先導的な役割を担ってきたことを評価できる一方で、後追いの姿勢であったことは否定できない。

戦後最初の公害規制立法は、1949年に東京都が制定した「東京都工場公害防止条例」であり、大阪府、神奈川県がこれに続いた。これらの条例は、騒音、ガス、粉塵、煤煙などを発生させる工場や事業場に対して、施設の改善命令や操業停止命令など事前段階で行う権限を定めたものであった。また、企業との公害防止協定は1952年に島根県が締結したのが最初であった。高度経済成長に伴い全国に公害事例が数多く発生するにつれ、公害防止条例や企業との協定締結の動きも一般化し、1969年には全都道府県において公害防止条例が制定された。

一方、国における公害規制立法は地方の動きよりも立ち遅れることとなった。初の公害規制法ともいべき「公共用水域の水質の保全に関する法律」と「工業排水等の規制に関する法律」の水質二法が制定されたのは1958年であった。さらに、「煤煙の排出の規制等に関する法律」は1962年、「公害対策基本法」が制定されたのは1967年で、全都道府県で公害防止条例が制定される2年前であった。

国の公害関係法が次第に整備されてくると、法律と条例の関係のあり方が表面化した。

当時は法律の明示的委任がない条例の制定はできないとする法律先占論が通説であった。しかしながら、公害の深刻化と地方自治体による公害規制の必要性という現実的な問題を背景として、独自規制の正当性が主張されるようになった。その論拠としては、法律先占論の修正、ナショナルミニマム論、固有の自治事務領域などであった。

その後、1971年には、国に環境行政に総合的に取り組む組織として環境庁が誕生し、地方自治体における環境対策の取り組みもほぼ整備された。それ以降、環境破壊の未然防止策として環境影響評価、いわゆる環境アセスメントの制度化が課題となった。環境アセスメントは環境に著しい影響を及ぼすおそれのある事業について、それが環境にどのような影響をえるかを調査、予測、評価して結果を公表し、地域住民の意見を聞いたうえで、十分な公害防止、自然環境保全の対策をとる制度である。しかしながら、実際には、環境アセスメントは長い期間を要することとなり、次善の策である環境影響評価実施要綱を経て、最終的に1997年に法制化された。

一方、地方公共団体においては、国に先行して、条例要綱等により環境影響評価が実施されてきた。環境影響評価に関する条例としては、1976年の川崎市環境影響評価に関する条例が最初であり、その後、北海道、東京都、神奈川県が条例を相ついで制定した（表3）。

ところで、わが国における1960年代から1970年代の前半まで環境問題の主要な課題は、高度経済成長の過程で発生した産業公害であった。水俣病、イタイイタイ病、四日市の大気汚染などはその典型的な事例である。その後日本経済が石油ショックを経て省資源・省エネルギーの進展が進んだことなどにより環境問題が定着してきた。あわせて、国民の環境に関する意識の高まりや自然環境保全に対する社会的要請も徐々に強まってきた。

表3 地方公共団体における環境影響評価条例の制定状況

(平成13年3月31日)

	団体名	名 称	公布年月日	施行年月日
条 例	北海道	北海道環境影響評価条例	H10.10.26	H11. 6.12
	青森県	青森県環境影響評価条例	H11.12.24	H12. 6.23
	岩手県	岩手県環境影響評価条例	H10. 7.15	H11. 6.12
	宮城県	宮城県環境影響評価条例	H10. 3.26	H11. 6.12
	秋田県	秋田県環境影響評価条例	H12. 7.21	H13. 1. 4
	山形県	山形県環境影響評価条例	H11. 7.23	H12. 4. 1
	福島県	福島県環境影響評価条例	H10.12.22	H11. 6. 1
	茨城県	茨城県環境影響評価条例	H11. 3.19	H11. 6.12
	栃木県	栃木県環境影響評価条例	H11. 3.19	H11. 6.12
	群馬県	群馬県環境影響評価条例	H11. 3.15	H11. 6.12
	埼玉県	埼玉県環境影響評価条例	H10.12.25	H11. 6.12
	千葉県	千葉県環境影響評価条例	H10. 6.19	H11. 6.12
	東京都	東京都環境影響評価条例	H10.12.25	H11. 6.12
	神奈川県	神奈川県環境影響評価条例	H10.12.22	H11. 6.12
	新潟県	新潟県環境影響評価条例	H11.10.22	H12. 4.22
	富山県	富山県環境影響評価条例	H11. 6.28	H11.12.27
	石川県	石川県環境影響評価条例	H11. 3.19	H11. 6.12
	福井県	福井県環境影響評価条例	H11. 3.16	H11. 6.12
	山梨県	山梨県環境影響評価条例	H10. 3.27	H11. 6.12
	長野県	長野県環境影響評価条例	H10. 3.30	H11. 6.12
	岐阜県	岐阜県環境影響評価条例	H11. 3.16	H11. 6.12
	静岡県	静岡県環境影響評価条例	H11. 3.19	H11. 6.12
	愛知県	愛知県環境影響評価条例	H10.12.18	H11. 6.12
	三重県	三重県環境影響評価条例	H11.12.24	H11. 6.12
	滋賀県	滋賀県環境影響評価条例	H10.12.24	H11. 6.12
	京都府	京都府環境影響評価条例	H10.10.16	H11. 6.12
	大阪府	大阪府環境影響評価条例	H10. 3.27	H11. 6.12
	兵庫県	環境影響評価に関する条例	H 9. 3.27	H10. 1.12
	奈良県	奈良県環境影響評価条例	H10.12.22	H11.12.21
	和歌山県	和歌山県環境影響評価条例	H12. 3.27	H12. 7. 1
	鳥取県	鳥取県環境影響評価条例	H10.12.22	H11. 6.12
	島根県	島根県環境影響評価条例	H11.10. 1	H12. 4. 1
	岡山県	岡山県環境影響評価等に関する条例	H11. 3.19	H11. 6.12
	広島県	広島県環境影響評価に関する条例	H10.10. 6	H11. 6.12
	山口県	山口県環境影響評価条例	H10.12.22	H11. 6.12
	徳島県	徳島県環境影響評価条例	H12. 3.28	
	香川県	香川県環境影響評価条例	H11. 3.19	H11. 6.12
	愛媛県	愛媛県環境影響評価条例	H11. 3.19	H11. 6.12
	高知県	高知県環境影響評価条例	H11. 3.26	H11.10. 1
	福岡県	福岡県環境影響評価条例	H10.12.24	H11.12.23
	佐賀県	佐賀県環境影響評価条例	H11. 7. 5	H12. 8. 1
	長崎県	長崎県環境影響評価条例	H11.10.19	H12. 4.18
	熊本県	熊本県環境影響評価条例	H12. 6.21	H13. 4. 1
	大分県	大分県環境影響評価条例	H11. 3.16	H11. 9.15
	宮崎県	宮崎県環境影響評価条例	H12. 3.29	H12.10. 1
	鹿児島県	鹿児島県環境影響評価条例	H12. 3.28	H12.10. 1
	沖縄県	沖縄県環境影響評価条例	H12.12.27	
札幌市	札幌市環境影響評価条例	H11.12.14	H12.10. 1	
仙台市	仙台市環境影響評価条例	H10.12.16	H11. 6.12	
千葉市	千葉市環境影響評価条例	H10. 9.24	H11. 6.12	
横浜市	横浜市環境影響評価条例	H10.10. 5	H11. 6.12	
川崎市	川崎市環境影響評価に関する条例	H11.12.24	H12.12. 1	
名古屋市	名古屋市環境影響評価条例	H10.12.22	H11. 6.12	
京都市	京都市環境影響評価等に関する条例	H10.12.21	H11. 6.12	
大阪市	大阪市環境影響評価条例	H10. 4. 1	H11. 6.12	
神戸市	神戸市環境影響評価等に関する条例	H 9.10. 1	H10. 1.12	
広島市	広島市環境影響評価条例	H11. 3.31	H11. 6.12	
北九州市	北九州市環境影響評価条例	H10. 3.27	H11. 6.12	
福岡市	福岡市環境影響評価条例	H10. 3.30	H12. 3.29	

注1：全都道府県・政令指定都市が条例制定済み（都道府県47団体，政令指定都市12団体）

2：条例の大規模改正が行われたものについては，改正時点の年月日を記載している。

[川崎市（昭和51年度制定），北海道（昭和53年度制定），東京都（昭和55年度制定），  
神奈川県（昭和55年度制定），埼玉県（平成6年度制定），岐阜県（平成7年度制定）]

出所：環境省編『環境白書』平成13年度版。

このような環境問題は、1980年代からは産業公害に加え、自動車利用の拡大による交通公害、消費活動やライフスタイルの変化に起因する廃棄物や生活廃水の増大など都市・生活型の問題の比重が大きくなってきた。

さらに1980年代からはオゾン層破壊や地球温暖化問題など地球規模の環境問題が国際的にも重要な問題として認識されるようになり、国内でもこのような問題について具体的な対応が求められるようになった。

地方公共団体における環境問題の守備範囲もこのような環境問題の性格の変化に応じ広がってきた。関連法令に基づき規制・指導や公害の監視・測定・取締りに直接あたることにとどまらず、地域の自然的な特性、環境の状況や地域住民のニーズなどを考慮して、地域での取り組みの目標や方向を設定し、施策を進めるための制度の設定や社会資本整備の推進し、市民や事業者に対する情報提供と行動の促進をはかるなど、国と連携した施策や独自の取り組みを進める事とともに国、地方自治体、事業者、住民と協力しつつ、総合的な施策を地域で展開することが期待されるようになった。

1992年にブラジルのリオデジャネイロで開催された地球サミットはわが国の環境行政にも大きな影響を与えた。

地球サミットで採択されたアジェンダ21のなかで提起された多くの課題を解決し、持続可能な社会を形成するための活動の多くは地域に根ざすものである。その観点から、地方自治体は地域の持続可能な発展の中心的主体としての役割が期待されている。このように地域住民の生活に直結する行政を担当し、住民と国家・国際社会をつなぐ位置にある地方自治体のはたすべき役割は次第に大きくなっている。

地球サミットで採択されたアジェンダ21においても、地方自治体の役割が掲げられている。地方自治体は人々にもっとも近いレベルにある統治主体として評価され、市民、地域団体および民間企業との対話を実施した上で、ローカルアジェンダを策定すべきことや、地方自治体間での情報や経験の交流の促進、環境協力の推進など、地方自治体からの取り組みが強く求められている。

地球サミットのプロセスとその成果をふまえ、国では従来の公害対策と自然環境保全に加え、グローバルな視点も考慮して、持続可能な発展が可能な社会形成を理念とした環境基本法が1993年に制定された。この法律に基づき、翌年には環境基本計画が閣議決定された。これはわが国で初めての包括的環境基本計画であり、行政の全分野に環境保護の考え方を織り込み、持続可能な社会形成への貢献することを目的とするものである。

わが国の地方自治体では、1970年代後半から公害防止と自然環境の保全などを一体的に進めるために、環境管理計画などの名称での計画策定が進められてきた。さらに、地域における環境保全施策の総合的・計画的な推進をはかるために、環境基本条例の設定の動きが起こってきた。熊本県では1990年に、川崎市では1991年に環境基本条例が制定され、以降、総合的な立場からの環境基本条例が広まった。

こうした条例に基づき、また環境問題の内容や性格の変化に対応して地域環境政策もその方向性や施策内容が定められている。

今回のアンケートによると、地方自治体が実施する具体的な環境対策として、ISO取得、グリーン調達など、時代を象徴する対策の指摘が多く、基盤づくりから必要となるエネルギー対策、廃棄物処理・リサイクル対策あるいは環境教育等、いわゆる地味な基盤的手段を上回っている。

地方自治体が環境政策に積極的に立ち向かっているものの、地球規模の環境問題と地域規模の環境問題との狭間におかれている悩みが垣間見られる。さらには、こうした個別の対策にとどまらず、循環型社会を地域に実現すべく地域主導のエコタウン事業など地域政策と環境政策の合体をはかる

動きも進展している（表4）。

地方自治体が、ますます地域の総合行政主体として、さらに地域の自然的社会的条件に応じて環境保全施策を総合的かつ計画的に推進することが今後も期待される（表5）。

表4 エコタウン事業

地域	承認	内容
北海道	平成12年度	<ul style="list-style-type: none"> <li>家電製品リサイクル</li> <li>紙製容包装リサイクル</li> <li>プラスチック製容器包装，農業用廃プラスチック</li> <li>焼却灰リサイクル</li> </ul>
札幌市	平成10年度	<ul style="list-style-type: none"> <li>札幌市リサイクル団地整備</li> <li>（廃コンクリート再生，建設系廃材リサイクル，生ごみリサイクル）</li> <li>ペットボトルリサイクル，廃プラスチック油化</li> </ul>
秋田県	平成11年度	<ul style="list-style-type: none"> <li>米代川流域地方拠点都市地域（18市町村）における再資源化</li> <li>家電製品リサイクル</li> <li>非鉄金属回収</li> <li>風力発電等新エネルギー開発</li> </ul>
宮城県 鷲沢町	平成11年度	<ul style="list-style-type: none"> <li>細倉鉱山跡，リサイクルメインパーク構想</li> <li>住民公開型家電製品リサイクル</li> <li>リサイクル情報センター等情報流通，環境教育</li> </ul>
千葉県	平成10年度	<ul style="list-style-type: none"> <li>西，中央地域における産業集積地域におけるモデル</li> <li>エコセメント製造</li> <li>直接溶融</li> </ul>
川崎市	平成9年度	<ul style="list-style-type: none"> <li>中小企業によるゼロ・ゼロミッション工業団地</li> <li>廃プラスチックリサイクル（高炉還元）</li> </ul>
長野県 飯田市	平成9年度	<ul style="list-style-type: none"> <li>天竜峡エコバレープロジェクト（ゼロミッション環境産業団地）</li> <li>ペットボトルリサイクル</li> <li>古紙リサイクル</li> </ul>
岐阜県	平成9年度	<ul style="list-style-type: none"> <li>地球環境村構想</li> <li>ペットボトルリサイクル</li> <li>廃ゴム，タイヤリサイクル</li> <li>廃プラスチックリサイクル</li> </ul>
広島県	平成12年度	<ul style="list-style-type: none"> <li>ピンでエコタウン</li> <li>PDF発電，灰溶融</li> <li>特定フロン破壊，代替フロン再生</li> <li>廃プラスチック高炉原料化</li> </ul>
山口県	平成13年度	<ul style="list-style-type: none"> <li>ごみ焼却灰のセメント原料化リサイクル</li> <li>廃プラスチックのガス化による原料化リサイクル</li> <li>ペットボトル原料化リサイクル</li> <li>廃プラスチックのセメント原料化リサイクル</li> </ul>
高知県 高知市	平成12年度	<ul style="list-style-type: none"> <li>浦戸湾沿岸地域の既存木材工業団地におけるエコ産業団地</li> <li>発泡スチロールリサイクル</li> <li>廃木材リサイクル</li> <li>廃プラスチックリサイクル</li> </ul>
福岡県 北九州市	平成9年度	<ul style="list-style-type: none"> <li>ひびき灘における総合環境コンビナート</li> <li>ペットボトルリサイクル</li> <li>家電製品リサイクル</li> <li>OA機器リサイクル</li> <li>自動車リサイクル</li> <li>蛍光管リサイクル</li> <li>推進母体は北九州環境産業拠点推進機構</li> </ul>
福岡県 大牟田市	平成10年度	<ul style="list-style-type: none"> <li>ポスト三井三池炭鉱として，リサイクル産業団地</li> <li>PDF発電</li> <li>石炭灰資源化</li> <li>有用金属リサイクル</li> <li>農業，水産業排出物リサイクル</li> </ul>
熊本県 水俣市	平成12年度	<ul style="list-style-type: none"> <li>水俣産業団地における総合リサイクルセンターの整備</li> <li>ピンのリユース，リサイクル</li> </ul>

表5 自治体としての主要な環境対策  
(回答を寄せた67自治体の分析, 重複回答可)

ISO取得	31自治体
グリーン調達	26自治体
エネルギー対策(再生可能エネ, 省エネ)	18自治体
廃棄物削減, リサイクル	17自治体
低公害車	7自治体
自然保護	5自治体
環境教育	4自治体

### 3 わが国における地方自治体の現状と課題

#### (1) 改正地方自治法

2000年4月1日, 改正地方自治法が実施された。1995年の地方分権推進法制定以来, 地方分権推進委員会の5次にわたる勧告を経て改正されたもので, 改正の主要点は, 国との関係を「対等・協力」の関係にすることである。そのため, 住民に身近な行政はできる限り地方公共団体が行い, 国は国家の存立や全国的視点を要する行政に重点を置くこととされ, 国が地方公共団体に関与する際には, 法令に基づくこと, 地方公共団体の自主性・自立性に配慮することが原則とされた。中央省庁が地方行政を統制する手段であると批判されてきた機関委任専務は廃止, 従来の事務区分も簡素化され, 地方自治体が処理する事務は, 自治事務と法定受託事務の2つになった。また〔対象: 第6章による詳細検討重点候補都市〕と地方の間の法的紛争を処理する第三者機関として「国地方係争処理委員会」が新設された。このほか地方公共団体の組織編成権を尊重する立場から必置規制が大幅に暖められ, 地方公共団体の課税自主権も一部強められた。

#### (2) 地方財政

2000年4月1日, 「地域分権の推進を図るための関係法律の整備等に関する法律(地方分権一括法)」が制定・実施された。これによって, 地方公共団体の役割はますます重要となったが, 昨今の地方財政は, 極めて厳しい状況にあり, その健全化が強く求められる状況になっている。第一に, 財政構造の硬直化が引き続き進んでおり, 起債制限比率が引き続き上昇している。義務的経費の中でも特に弾力性の乏しい公債費が累増している。また, 地方債現在高の増加に伴い, 今後もその償還による公債費の一層の増加が見込まれ, 財政構造の一層の硬直化が強く懸念されている(表6~9)。

表6 起債制限比率の推移

区分	昭和 60年度	平成 2年度	平成 6年度	平成 7年度	平成 8年度	平成 9年度	平成 10年度	平成 11年度
	%	%	%	%	%	%	%	%
都道府県	9.9	8.8	9.3	9.7	10.0	10.3	10.6	11.2
市町村	11.3	9.9	9.8	10.1	10.4	10.5	10.7	10.9
合計	10.6	9.3	9.6	9.9	10.2	10.4	10.7	11.0

注1: 比率は, 加重平均である。

2: 合計及び市町村には, 一部事務組合等は含まれていない。

出所: 総務省編『地方財政白書』平成13年版。

表7 性質別歳出純系決算額構成比の推移

	平成6年	平成7年	平成8年	平成9年	平成10年	平成11年
	%	%	%	%	%	%
義務的経費	41.1	40.4	42.1	44.4	44.4	45.0
(内訳) 公益費	8.6	8.7	9.5	10.5	10.8	11.6
扶助費	5.6	5.6	5.8	6.3	6.5	6.8
人件費	28.4	26.9	26.1	26.7	27.6	26.6
投資的経費	32.0	32.5	31.0	28.9	28.8	26.4
その他	26.9	27.1	26.9	26.7	26.8	28.6
計(億円)	938178	989445	990261	976738	1001975	1016291

出所：総務省編『地方財政白書』平成13年版。

表8 地方債現在高の歳入総額等に対する割合の推移

	平成6年	平成7年	平成8年	平成9年	平成10年	平成11年
対一般財源総額	1.16	1.79	1.91	2.05	2.20	2.20
対歳入総額	0.84	0.92	1.02	1.12	1.17	1.21

出所：総務省編『地方財政白書』平成13年版。

表9 歳入純決算額の構成比の推移

	平成6年	平成7年	平成8年	平成9年	平成10年	平成11年
	%	%	%	%	%	%
一般財政	52.1	51.1	53.3	54.4	53.0	54.9
(内訳) 地方税	33.9	33.2	34.6	36.2	34.9	33.7
地方交付税	16.2	15.9	16.7	17.1	17.5	20.1
特定財政	47.9	48.9	46.7	45.6	47.0	45.1
計(億円)	959945	1013156	1013505	998878	1028689	1040065

出所：総務省編『地方財政白書』平成13年版。

第二に、地方税収入や地方公付税の原資となる国税収入が低迷し、大幅な財源不足が発生した結果、借入金残高は引き続き増加している。このような現状を背景として、地方財政の状況が極めて厳しくその健全化が求められる一方で、行財政基盤の整備に向けた努力を傾注していくことが求められている。

地方公共団体の財源については、地方における歳出規模と地方税収入とのかい離をできるだけ縮小するという観点に立って、自主財源である地方税を基本としつつ、国庫補助負担金、地方交付税等の国からの財源への依存度合いをできるだけ縮小し、より自立的な財政運営を行えるようにすることが目指すべき方向である。このことにより、福祉、教育、社会資本整備などとともに、環境分野におけるさまざまな行財政サービスによる受益と負担の対応関係のより一層の明確化が図られ、国・地方を通ずる行政改革や財政構造改革の推進にもつながるものと考えられる。

なお、地方税財源の充実確保については、現在、地方財政が危機的な状況にあることを踏まえつつ、今後の景気の回復状況等を勘案しながら、国と地方の税源配分のあり方について、国・地方を

通ずる財政構造改革の議論の一環として取り組んでいる。

地方税の充実確保を図る際には、所得・消費・資産等の間における均衡がとれた国・地方を通じる税体系のあり方を踏まえつつ、税源の偏在性が少なく税収の安定性を備えた地方税体系を構築することも重要である。

### (3) 地方分権

総務省は地方自治の将来目標として、「地域の行政は、地域の住民が自分たちで決定し(自己決定)、その責任も自分たちが負う(自己責任)という行政システムを構築」する事により、全国の統一性や公平性を重視する行政システムから、住民や地域の視点に立った行政システムへの改革を掲げている。

特に、地方自治の基本として2つの「自治」を定義しており、「住民自治:住民自らが自らの地域のことを考え、自らの手で治めていくこと」及び「団体自治:地域のことは、地方公共団体が自主性、自立性をもって、自らの判断と責任の下に地域の実情に沿った行政を行っていくこと」がそれにあたる。

団体自治のレベルが注目を集めたのは最近の事ではなく、1970年代の「地方の時代」と呼ばれた時期にも、地方自治体の独自性を前面に打ち出した地方行政の機運が高まった。しかし、重点を置かれている自治のレベルは住民のレベルにまで拡張されており、地方自治体と住民との関係が注目されてきたと言えるであろう。

また制度面からは、道州制の導入という根本的なものから、財源の一部移管といった財政面の改善までさまざまな改革が論じられているが、総務省が当面政策として行っていくのは、広域連合(一部事務組合よりも広範囲な自治体間協力体制)と、市町村合併の推進であるとされている。この2つの政策は、広域化・市町村合併のテーマでもある。

### (4) 行政改革

総務省の定義によると、危機的な財政、経済的不況、国際的競争、行政の信頼の失墜といった問題を高度情報化の進展の流れを利用しつつ、「簡素で効率的な行政」「国民の主体性」の尊重、「国民に開かれた信頼される行政」、「質の高いサービスを提供」の達成を目標とした改革であるとされている。

具体的には、中央省庁等改革や特殊法人等の整理合理化、国家公務員の人員削減、規費制緩和、地方分権の推進、情報公開法の制定、特殊法人のディスクロージャーの推進、行政の情報化といった政策が掲げられている。つまり、基本姿勢として「小さな政府」を目指し、情報公開を進める上で行政の情報化を図ると言う立場にたっている。

小さな政府を目指す以上、公共投資の金額的な縮小は必然であるが、地方分権のテーマで論じたように、公共投資の重点項目のシフトが発生しようとしている。それは、重点7分野(環境問題への対応、少子・高齢化への対応、地方の個性ある活性化、都市の再生、ライフサイエンスなど科学技術の振興、人材育成、世界最先端のIT国家の実現)への重点的予算配分という形で方向付けがされており、以前までの「ハコ物」から、環境問題、IT化など今までとは違った意味での「社会資本」に整備がシフトしていると言えるであろう。

### (5) 広域化・市町村合併

地方分権のテーマで述べたとおり、広域化・市町村合併は旧自治省が進める地方分権実現に向け



での施策である。総務省は「広域的な取り組みを進める方法としては、複数の市町村が合体して一つの市町村として取り組む市町村合併と、個々の市町村はそのまま連携調整して取り組む広域行政がある」と説明している。

現在でも、社会資本のインフラ整備に関しては様々な一部事務組合という形を取り広域的対応がなされてきているが、この動きをさらに拡大していったのが広域連合という制度である。総務省は一部事務組合と広域連合の差を大まかに4つ挙げており、一部事務組合に比べると総合的に取り組める点、広域計画作成にあたっての市町村間調整の容易である点、国などから直接権限委譲の受け皿となれる点、広域連合の長、議員は直接または間接選挙で選ばれる点を挙げている（表10）。

同時に、総務省は市町村合併促進にも積極的に動いており、早期の合併実現を目指すため、2005年までの制限つきで市町村合併支援策と打ち出している。その支援策には、税制上の特例措置、市町村合併推進体制整備費補助金、公営企業に係る財政措置といった、税制・財政上の支援策に加え、市町村合併を支援する道路整備、地方バス補助事業、廃棄物処理施設整備事業、水道検査施設等整備事業、下水道と他の汚水処理施設との共同利用の促進、地域イントラネット基盤施設整備事業といった、社会資本、インフラ整備に関する支援策も同時に打ち出している。

広域連合に代表される広域主体および、合併による新たな市町村は、これからの社会資本整備の重要な主体となっていくと考えられるため、これらの動向には注目していく必要がある。

なお、市町村合併については、2000年のOECDによるわが国への都市政策に関する勧告においても指摘されていることから、国際的にも関心がもたれており、今後、様々な観点から推進の圧力がかかることが予想される。

#### (6) 中央と地方の関係

行政改革の流れの中で、それぞれがスリム化を目指している国と地方自治体であるが、既に述べた財政の面、広域連合などの行政の制度面などで、新たな関係が生じる可能性が出てきている。財政面而言えば、総務省地方財政局の管轄する地方交付税交付金に程度の差こそあれ、大多数の自治体が依存している状態であった。もっとも、これまでは、旧自治省の指導もあり極端な例を除き財政危機が表面化してこなかったという経緯がある。

表10 広域連合一覧

2000年4月1日現在

都道府県名	広域連合名	都道府県名	広域連合名
北海道	函館圏公立大学広域連合 空知中部広域連合 西いぶり廃棄物処理広域連合 渡島廃棄物処理広域連合	三重県	一志地区広域連合 紀南介護保険広域連合 紀北広域連合 鳥羽志勢広域連合 松阪地方介護広域連合 度会広域連合 鈴鹿亀山地区広域連合 桑名・員弁広域連合
青森県	津軽広域連合 つがる西北五広域連合	滋賀県	湖西広域連合
岩手県	気仙広域連合 一関広域連合 久慈広域連合	大阪府	くすのき広域連合
埼玉県	彩の国さいたま人づくり広域連合	奈良県	桜井宇陀広域連合 南和広域連合
富山県・岐阜県	南砺広域連合	鳥取県	鳥取中部ふるさと広域連合 南部箕蚊屋広域連合
新潟県	南魚沼広域連合	島根県	雲南広域連合 隠岐広域連合
石川県	白山ろく広域連合	岡山県	邑久広域連合 真庭広域連合
福井県	坂井郡介護保険広域連合	広島県	安芸たかた広域連合
山梨県	山梨県東部広域連合	徳島県	徳島中央広域連合
長野県	上田地域広域連合 松本広域連合 木曾広域連合 南信州広域連合 上伊那広域連合 北アルプス広域連合 佐久広域連合 北信広域連合 長野広域連合 諏訪広域連合	高知県	中芸広域連合
		福岡県	福岡県介護保険広域連合
		佐賀県	佐賀中部広域連合
		長崎県	西彼杵広域連合 北松南部広域連合
岐阜県	安八郡広域連合 揖斐広域連合 もとす介護保険広域連合 益田広域連合 吉城広域連合 高山・大野広域連合 郡上広域連合 海津郡サンリバー広域連合	熊本県	宇城広域連合 菊池広域連合 上益城広域連合 天草広域連合 大野広域連合 東国東広域連合 臼津広域連合 竹田直入広域連合
愛知県	知多北部広域連合 西尾幡豆広域連合	大分県	日向東杵南部広域連合
三重県	香肌奥伊勢資源化広域連合 伊賀介護保険広域連合	宮崎県	日置広域連合
		鹿児島県	屋久島広域連合 徳島愛ランド広域連合

出所：山本節子『ごみ処理広域化計画』築地書館。

しかし、地方自治体の財政状況は危機的であり、地方自治体の自己責任を重視する地方分権の流れと同時に、市町村合併に向かってのプレッシャー下に置かれているため、これからの地方自治体は行政の運営に非常に難しい舵取りを要求されていくことは避けられない。そのため、有効な民間のノウハウ、技術、人材の利用は多くの自治体にとっては重要課題である。

政令指定都市や中核市、特例市、広域連合と、国からの権限委譲の受け皿にも様々な形態が存在している。今後どのような形でこの体制が維持される、若しくは変更されていくかは不確定であるが、権限委譲により必要となってくる財源と同時に専門的技術、知識をもった人材がスムーズに地方に配分されていくかという問題も含め、市町村合併がある程度進んでいくにつれて徐々に形作られて行くものと考えられる。

#### (7) 地方公営企業の現状

地方公営企業は、水道、交通、病院、下水道など、住民の生活に直結する事業を行っている企業であり、原則として地方公共団体が運営主体となっているものである。地方公営企業年鑑によると1999年度末事業数11,712事業、従業員404,703人で決算規模では22兆円以上ある。

より社会資本整備に直結した形では、「建設投資額は8兆5千億円余で、地方公共団体の普通会計における建設事業費の3割強に相当」(地方公営企業年鑑)するため、公共投資の代表的な受入先になっていると言えよう。

しかし、例えば下水道事業は黒字企業が多い事にはなっているが、「下水道経費のうち污水处理に係る部分は(中略)使用料等で回収することとされているが、1999年度における污水处理原価と使用料単価の関係をみると、污水处理原価に対する使用料単価の割合は(中略)61.8%」である。その原価と利用料の差額8000億円弱の多くは一般会計の繰越でまかなっていると地方公営企業年鑑が指摘するように、その経営状況は決して順調ではない。

地方自治体の財政状況の悪化は、直接この一般会計からの繰入金金の縮小圧力となっており、受益者負担の原則に基づいた料金の見直しなどが行われてきている。また、規制緩和の流れからこれら事業に民間の主体が関わりやすくなってきているため、自治体独自の改善計画と同時に、民間の資金、ノウハウを導入し住民サービスの効率的供給を目指す動きも目立ってきている。

#### (8) 民間活力の導入

外部委託などの従来から行われている手法から、PFIといった比較的新しい手法まで、様々な形態で地方自治体は民間との協力体制を模索している。例えば、1999年旧自治省行政局調べでは、都道府県の本庁舎の清掃業務は100%、本庁舎の夜間警備業務は74%、市区町村の水道メーター検針業務は75%といった委託率となっている。

このように、比較的単純な業務委託の形に限らず、これまで行われてきた、コンサルティング、アウトソーシングなどの需要も、全体的に増大していくと考えられ、それぞれの自治体のニーズに沿った形での民間活力導入が必要となってくるであろう。

また、行政改革大綱にもとりあげられているPFIは「公共施工等の設計、建設、維持管理及び運営に、民間の資金とノウハウを活用し、公共サービスの提供を民間主導で行うことで、効率的かつ効果的な公共サービスの提供を図るという考え方」(日本PFI協会)であり、これまでの第三セクターの手法に比べ、民間と自治体とのリスク分担が明確化されているという特徴がある。これは、社会資本整備に民間主体も責任を分担して負うという手法であるため、新たな官民の協働体制のモデルになりうるという期待が寄せられている。

#### (9) 情報公開

情報公開は、行政運営の公正の確保と透明性の向上を図るという一義的な目的と同時に、地方自治の方向性として示されている、住民の自己決定及び自己責任が十分機能するための大前提であることは言うまでもない。

象徴的なものとして「行政機関の保有する情報の公開に関する法律」として、いわゆる情報公開法の制定（1999年）がある。この法律は「国民的確な理解と批判の下にある公正で民主的な行政の推進に資することを目的」（第1条）としており、一定の手続きを踏めば、自国民に限らず全ての人々に、国の行政機関の有する公開可能な情報を開示していくという法律である。

この機能を地方公共団体のレベルでも可能にするのが情報公開条例(要綱等)である。これは、自治省行政局行政課調べによると1999年時点で、全ての都道府県、23区が制定しており、68.1%の市が制定済みである。国のレベルに適用される行政手続法を地方自治体でも準用する形で行政手続条例などが制定されつつある。2001年総務省調べによると、都道府県・政令指定都市は平成1996年度の時点で100%、市区町村は98.6%の制定率になっている。

独立行政法人や、地方公営企業の経営内容についても情報公開が進んでいく方向にあり、行き過ぎた一般歳入からの繰入金などが、地方公営企業など社会資本の整備主体に流れていく事への風当たりは厳しくなっていくと考えられる。

#### (10) 今後の地方自治体運営

以上のような地方自治体をめぐる大きな変革期にあって、地方自治体自らのような要因に強い関心を持っているか、今回のアンケート調査によって、以下の傾向を知ることができた。

現在、最も大きな課題はやはり構造的な自主財源の減少のなかで進む行政改革の進展である。具体的な政策課題では、福祉の強化が大きなテーマとなっており、以下、中心市街地の空洞化や情報化対応がさし迫った課題となっており、環境問題はその後の課題とされている。

次に、地方自治体への影響を将来時点で想像すると、国の関与の廃止、自己決定権の拡充等自治体の独立化による変化を強く意識していることがわかる。自主財源の減少については、改善される期待をもっているようであり、影響を懸念する考え方は減少している。具体的な政策課題では、福祉、中心市街地の空洞化のピークは越える見方が多いものの、環境問題及び資源問題はさらに深刻化すると懸念を抱いていることが理解できる。さらに、高齢化による人口構成の変化問題と国際化問題が本格化することを見込んでいることが明らかとなった（表11）。

表11 自治体運営に及ぼす影響

	1 大きな影響を受けない	2 現在影響を強く受けている	3 将来影響を受ける可能性がある	有効回答数
国の関与の廃止	14 6.3%	40 17.9%	170 75.9%	224 100.0%
自己決定権の拡充	10 4.5%	42 18.8%	171 76.7%	223 100.0%
自主財源の減少	3 1.3%	131 58.5%	90 40.2%	224 100.0%
行政改革の進展	5 2.2%	112 49.8%	108 48.0%	225 100.0%
人口の増加	128 61.8%	21 10.1%	58 28.0%	207 100.0%
人口の減少	64 29.0%	62 28.1%	95 43.0%	221 100.0%
人口構成の変化	11 4.9%	90 40.0%	124 55.1%	225 100.0%
昼夜間人口格差の拡大	139 64.4%	24 11.1%	53 24.5%	216 100.0%
中心市街地の空洞化	44 19.8%	146 65.8%	32 14.4%	222 100.0%
外国人居住者の増加	119 53.6%	30 13.5%	73 32.9%	222 100.0%
国際交流の進展	107 48.4%	23 10.4%	91 41.2%	221 100.0%
情報化の進展	9 3.9%	129 56.6%	90 39.5%	228 100.0%
ライフスタイルの変化	30 13.3%	101 44.9%	94 41.8%	225 100.0%
環境問題の深刻化	13 5.7%	101 44.5%	113 49.8%	227 100.0%
資源規制の深化	15 6.7%	94 42.2%	114 51.1%	223 100.0%
福祉の強化	11 4.9%	152 68.2%	60 26.9%	223 100.0%
施設・システム等の大規模化	69 32.9%	41 19.5%	100 47.6%	210 100.0%
施設・システム等のコンパクト化	52 24.8%	37 17.6%	121 57.6%	210 100.0%
施設・システム等の運転制御	43 20.0%	36 16.7%	136 63.3%	215 100.0%
計	886 21.1%	1412 33.7%	1893 45.2%	4191 100.0%

## 4 循環型社会形成の動向

2000年に循環型社会形成のための法体系が完備された。ここで中核となるのは、循環型社会形成の理念を定めた枠組み法としての循環型社会形成推進基本法である。大量生産・大量消費・大量廃棄システムからの脱却のため、基本法はこの循環型社会の意味づけや循環型社会システムづくりに指針を与えようとするものである。この法律は、2001年4月14日に法案が閣議決定され、6月2日に公布され、同日から施行されている。

この基本法とともに成立した法律は「廃棄物の処理及び清掃に関する法律及び産業廃棄物の処理に係わる特定施設の整備の促進に関する法律の一部を改正する法律」「再生資源の利用の促進に関する法律の一部を改正する法律」「食品循環資源の再生利用等の促進に関する法律」「建設工事に係る資源の再資源化等に関する法律」「国等による環境物品等の調達の促進等に関する法律」の5つである。こうした法律の成立による、廃棄物行政が環境省に一本化されることになった。

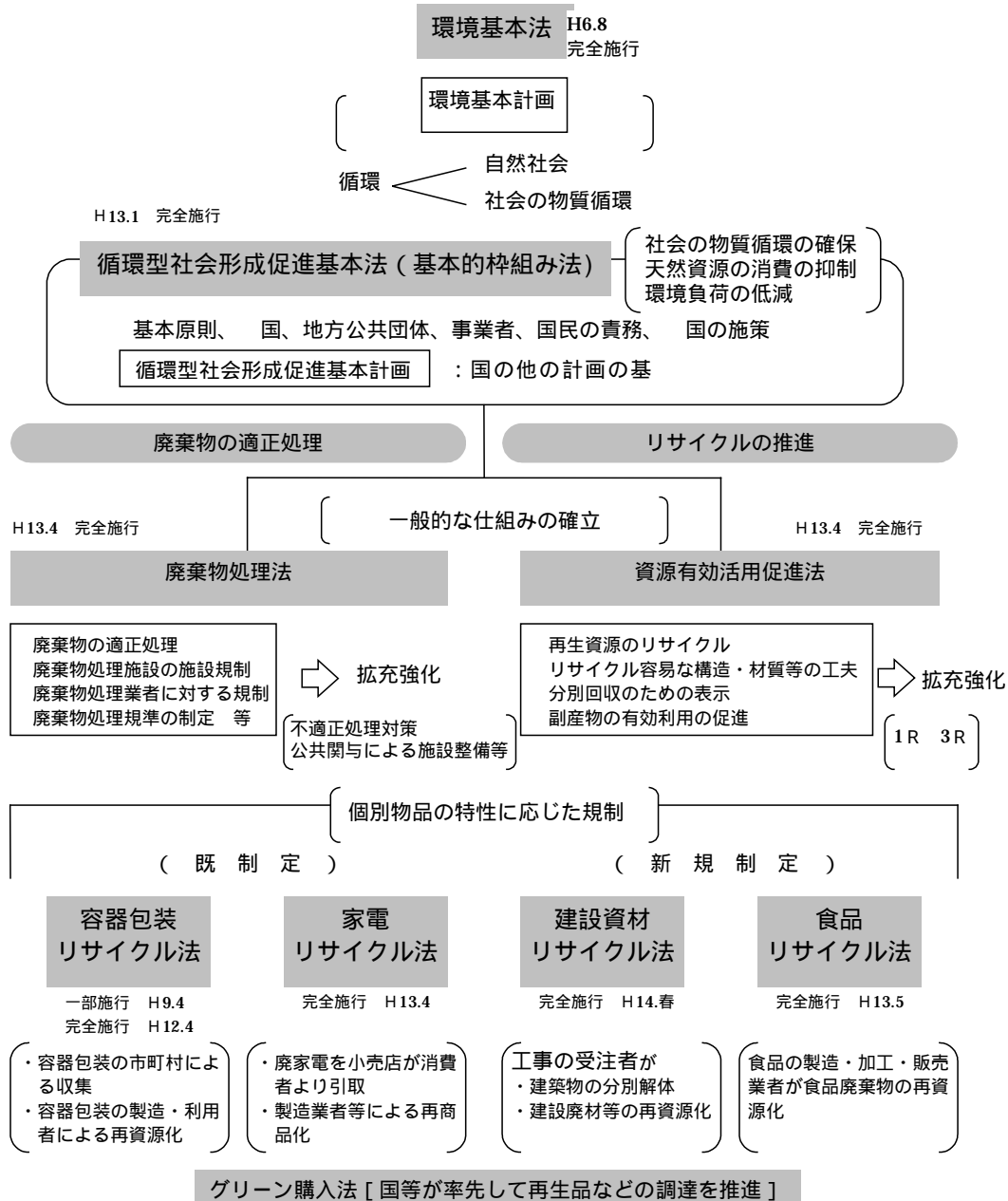
基本法制定の背景には、廃棄物の発生量が毎年高水準で推移していること、その反面で住民側の環境意識の高まりもあって廃棄物処理施設の立地が困難となり最終処分場の残余年数が限界に近づきつつあること、また廃棄物が適切に処理されず不法に投棄される件数が急激に増加してきていることなど、大量廃棄物社会システムの限界や弊害が明らかになったことがある。制定の趣旨は、現在の社会システムから脱却し、資源の消費が抑制され、環境への負荷が少ない「循環型社会」を形成するために、基本的な枠組みとなる法律を制定し、廃棄物・リサイクル対策を総合かつ計画的に推進する基盤を確立するとともに、循環社会の形成に向けた取り組みを実効あるものとすることである。すなわち、廃棄物・リサイクル対策にかかわる基本的な枠組み法として、循環型社会形成に向けた基本原則を定め、個別の法律の解釈・運用に指針を与えることで、個別法のなかで行われてきた廃棄物・リサイクル対策を総合的・計画的に推進していこうとするものである。

この法律の特徴とされる点は以下のとおりである（図1）。

### (1) 循環型社会の定義

基本法によれば、循環型社会とは、「製品等が廃棄物等となることが抑制され、並びに製品等が循環資源となった場合においてはこれらについて適正に循環的な利用が行われることが促進され、及び循環的な利用が行われない循環資源については適正な処分が確保され、もって天然資源の消費を抑制し、循環への負荷ができる限り低減される社会」（第2条第1項）とされている。すなわち、「廃棄物等の発生抑制」「廃棄物等の循環的利用」「廃棄物等の適正処分」の順を進め、「天然資源の消費抑制」「環境への負荷の低減」がなされる社会である。循環基本によるREDUCE, REUSE, RECYCLE, THERMAL, RECYCLEの優先順位を確認している（表12）。

図1 循環型社会形成促進のための法体系



出所：産業構造審議会 2000年8月31日資料。

表12 廃棄物処理の基本方針（重要性順位づけ）

課 題	1位	2位	3位	平均点	有効回答数
REDUCE	110	13	4	1.2	127
	86.6%	10.2%	3.1%		
REUSE	8	69	50	2.3	127
	6.3%	54.3%	39.4%		
RECYCLE	8	45	73	2.5	127
	7.1%	35.4%	57.5%		

なお、「廃棄物等」とは廃棄物処理法第2条が規定する廃棄物に加えて、一度使用され、もしくは使用されずに収集され、もしくは廃棄された物品、または、製品の製造・加工・修理もしくは販売等、人の活動に伴い副次品として得られた物品、とされている。（第2条第2項）また、「循環資源」とは、廃棄物のうち有用なものとされている（第2条第3項）廃棄物処理法における廃棄物とはごみ、粗大ごみ、燃え殻等の「汚物または不要物」（廃棄物処理法第2条第1項）であり、そもそも廃棄物には資源性がないことを前提にしている。これに対して、本法では、収集・廃棄された物品や人の活動によって副次的に得られた物品もすべて対象としたうえで、そのなかには資源性のあるものがあることを前提に、「有用」という概念で資源性を規定している。

### （2）拡大生産者責任

拡大生産者責任（Extended Producer Responsibility：EPR）とは、「製品のライフサイクルにおける使用後の段階にまで生産者の責任を拡大すること」である。従来、行政が中心となって行ってきた廃棄物の再資源化・適正処分について製造者や販売者にも責任を負わせることで、廃棄物問題の解決を図ろうとするものである。

基本法にはこの考え方が「事業者の責務」として取り入れられている。第11条第2項は製品・容器等に関する規制であるが、製造・販売等を行う業者は「製品、容器等が廃棄物となることを抑制するために必要な措置を講ずる」とともに、「製品、容器等が循環資源となったものについて適正に循環的な利用が行われることを促進し」、「その適正な処分が困難とならないようにするために必要な措置を講ずる」責務を有するとしている。また、循環的利用が適正かつ円滑に行われるために、事業者は「製品、容器等が循環資源となつたものを引き取り、若しくは引き渡し、またこれらについて適正に環境的な利用を行う」（第11条第3項）責務を有すると規定されている。

循環型社会形成についてはそれぞれの役割を分担し協働する必要がある。基本法では、国は循環型社会の形成に関する基本的かつ総合的な施設を策定し、実施する責務を有し（第9条）、地方公共団体はその区域の自然的・社会的条件に応じた施策を策定し、実施する責務を有し（第10条）、国民は製品をなるべく長期間使用することなどにより、国や地方公共団体の施策に協力し、循環資源になったものを事業者適切に引き渡すことなどにより事業者の行う措置に協力する責務を有する（第12条）とされ、それぞれの当事者の役割が定められている。

### （3）循環型社会形成推進基本計画の策定

循環型社会の形成に関する施策の総合的かつ計画的な推進を図るため、政府が、「循環型社会形成推進基本計画」を定めることになっている（第15条）。これには、循環型社会形成に関する施策の基本方針、および政府が総合的かつ計画的に講ずべき施策等が盛り込まれる。



この基本的計画は、環境大臣が中央環境審議会の意見をもとに案を作成し、閣議決定を求めなければならないとされており、5年ごとに見直しが行われる。なお、中央環境審議会は2002年4月1日までに意見を述べ、環境大臣は2003年10月1日までに閣議決定を求めなければならない、と規定されており、それらの期日をめどに検討が進められた。

## 5 循環型社会に向けたその他の法制度

### (1) 廃棄物処理法の改正

主な改正点は、環境大臣が廃棄物の排出の抑制・再生利用等による廃棄物の減量、その適正な処理に関する施策の総合的かつ計画的な推進を図るための基本的な方針を定める規定を導入したこと（第5条の2）、さらに、この方針をふまえて、一都道府県が廃棄物処理計画を策定することとなっている。産業廃棄物管理票（マニフェスト）制度の見直しを行い、排出事業者は最終処分までの処理が適正に行われるよう必要な措置を構ずるよう努めることとなっている。

### (2) 容器包装に係る分別収集及び再商品化の促進等に関する法律

（容器包装リサイクル法）（表13）

2000年4月から、容器包装リサイクル法（平成7年）が完全実施され、それまでのガラス製容器、ポリエチレンテレフタレート製容器（以下『ペットボトル』という）に加えて、ペットボトル以外のプラスチック製容器包装（以下『プラスチック製容器包装』という）並びに飲料用紙パック（アルミニウム付きを除く）及び段ボール以外の紙製容器包装（以下「紙製容器包装」という）が新たに対象とされるとともに、特定事業者の範囲も拡大された。

容器包装リサイクル法は、再製資源としての利用が技術的に可能な容器包装廃棄物について、消費者による分別排出、市町村による分別収集及び事業者による再商品化を促進することが目的である。容器包装リサイクル法で特定事業者に再商品化を義務付けたのはガラス製容器、ペットボトル、プラスチック製容器包装、紙製容器包装の4品目で、その再商品化義務を履行する方法については、

自主回収ルート（特定事業者が自ら又は委託によって回収。リターナブルびんなど）、指定法人ルート（指定法人へ再商品化を委託）、独自ルート（特定事業者が自ら又は委託によって再商品化を実施）の3とおりから選択することができる。

表13 リサイクル個別法の課題

		1位	2位	3位	4位	5位	6位	平均点	有効回答数
包装容器	リサイクル技術の開発	19 16.2%	25 21.4%	26 22.2%	27 23.1%	13 11.1%	7 6.0%	3.1	117
	リサイクル産業の育成	5 4.3%	18 15.4%	14 12.0%	23 19.7%	33 28.2%	24 20.5%	4.1	117
	動脈サイドの整備及び静脈流通の整備	38 32.5%	32 27.4%	18 15.4%	14 12.0%	10 8.5%	5 4.3%	2.5	117
	情報流通	4 3.4%	8 6.8%	9 7.7%	21 17.9%	19 16.2%	56 47.9%	4.8	117
	リサイクル商品の普及	16 13.7%	11 9.4%	30 25.6%	15 12.8%	28 23.9%	17 14.5%	3.7	117
	動脈生産者の理解	35 29.9%	23 19.7%	20 17.1%	17 14.5%	14 12.0%	8 6.8%	2.8	117

家電	リサイクル技術の開発	18	21	28	26	10	11	3.2	114
		15.8%	18.4%	24.6%	22.8%	8.8%	9.6%		
	リサイクル産業の育成	6	14	17	28	26	23	4.1	114
		5.3%	12.3%	14.9%	24.6%	22.8%	20.2%		
	動脈サイドの整備及び静脈流通の整備	36	36	21	16	3	2	2.3	114
		31.6%	31.6%	18.4%	14.0%	2.6%	1.8%		
	情報流通	4	16	16	13	24	41	4.4	114
3.5%		14.0%	14.0%	11.4%	21.1%	36.0%			
リサイクル品の普及	6	6	16	20	36	30	4.4	114	
	5.3%	5.3%	14.0%	17.5%	31.6%	26.3%			
動脈生産者の理解	44	21	16	11	15	7	2.6	114	
	38.6%	18.4%	14.0%	9.6%	13.2%	6.1%			
建設工事資材	リサイクル技術の開発	21	23	25	20	14	7	3.0	110
		19.1%	20.9%	22.7%	18.2%	12.7%	6.4%		
	リサイクル産業の育成	6	16	23	27	23	15	3.8	110
		5.5%	14.5%	20.9%	24.5%	20.9%	13.6%		
	動脈サイドの整備及び静脈流通の整備	36	28	11	23	8	4	2.6	110
		32.7%	25.5%	10.0%	20.9%	7.3%	3.6%		
	情報流通	2	11	8	11	21	57	4.9	110
1.8%		10.0%	7.3%	10.0%	19.1%	51.8%			
リサイクル品の普及	13	10	29	14	26	18	3.8	110	
	11.8%	9.1%	26.4%	12.7%	23.6%	16.4%			
動脈生産者の理解	32	22	14	15	18	9	2.9	110	
	29.1%	20.0%	12.7%	13.6%	16.4%	8.2%			
食品	リサイクル技術の開発	26	16	22	24	13	8	3.1	109
		23.9%	14.7%	20.2%	22.0%	11.9%	7.3%		
	リサイクル産業の育成	8	17	19	25	27	13	3.8	109
		7.3%	15.6%	17.4%	22.9%	24.8%	11.9%		
	動脈サイドの整備及び静脈流通の整備	30	34	19	19	6	1	2.4	109
		27.5%	31.2%	17.4%	17.4%	5.5%	0.9%		
	情報流通	3	11	18	16	21	40	4.5	109
2.8%		10.1%	16.5%	14.7%	19.3%	36.7%			
リサイクル品の普及	10	6	22	11	28	32	4.3	109	
	9.2%	5.5%	20.2%	10.1%	25.7%	29.4%			
動脈生産者の理解	32	25	9	14	14	15	3.0	109	
	29.4%	22.9%	8.3%	12.8%	12.8%	13.8%			

最も一般的な 指定法人ルートを選択した場合、特定事業者は指定法人（（財）日本容器包装リサイクル協会）に一定の算出方法で定められた委託費を納める、指定法人はこの委託費を用いて、あらかじめ登録された再生処理事業者（一定基準により申請者の中から選定）の中から入札による自治体の指定保管施設ごとに再生処理事業者を選定し、再商品化を委託する。委託を受けた再生処理事業者は、再生処理工場へ搬送し、再商品化して利用事業者の有償で引き渡す。

### （3）特定家庭用機器再商品化法

#### （家電リサイクル法）

市町村における廃棄物処理に関する技術及び整備に照らし高度な再商品化等（リサイクル）が困難なもの等の要件を満たすものを特定家庭用機器として指定し、これらの機器が廃棄物となったもの（特定家庭用機器廃棄物）について、小売業者による収集及び運搬、製造業者等による再商品化

等を義務付けることにより、廃家電等の適正なりサイクル・処理を確保するため、1998年6月、家電リサイクル法が公布された。同年12月には施行令が公布され、特定家庭用機器としてエアコン、テレビ、冷蔵庫、洗濯機が指定された。

この法律は2001年4月から施行されたが、対象となる廃家電等の不法投棄が増えるのではないかと懸念されている。このため、廃家電が製造業者等まで確実に運搬されるための管理票制度を設けているほか、関係者に対する必要な情報の提供や教育・広報活動等を通じて、国民の理解の増進・特定家庭用機器廃棄物の排出や収集・運搬時における不法投棄の防止に努めることとしている。

さらに、事業者や国民はできるだけ環境物品等を選択するよう努めるとされている（第5条）。なお、環境物品等とは再生資源その他環境への負荷の低減に資する原材料または部品等をいう（第2条）。

この法律は2001年4月から全面施行されている。

## 6 廃棄物処理に関する地方自治体の役割

わが国の廃棄物処理法によれば、廃棄物とは、固形状または液状のものであり、「汚物または不要物である」と定義されている。汚物とはごみ、粗大ごみ、燃えがら、汚泥、ふん尿などであり、不要物とは占有者が自ら利用しないか、他人に有償で売却できない状態を指す。廃棄物は、その発生形態や状態などの違いから、一般廃棄物と産業廃棄物の二つに大きく区分され、それぞれ排出後の処理の責任、処理基準などが異なる。廃棄物については、それが存在する場所の既定はなく、占有者の部屋にあっても一般廃棄物であるごみ等廃棄物を市町村が適切な処理・処分をおこなう理屈になる。なぜ占有者ではなく、パブリックセクターである市町村が手を下すのか。占有者の部屋から廃棄物を放り出すところから外部性の問題が始まるが、基本的には、廃棄物を処理しないことによる衛生面および環境への影響などの外部不経済がすでに発生すると考える。廃棄物処理による社会的費用対効果が私的費用対効果よりも大きいために供給の過小化を懸念してパブリックセクターが処理責任をもつと考えてきた。即ち、ごみ処理を外部性の問題としてとらえ、パブリックセクターが直接の実施者であるとし、一般的に環境対策の原則とされている汚染者負担の原則としてとらえていないことが一般廃棄物の特徴であると考えられてきた。

また、廃棄物処理について、廃棄物を排出する者を供給と受けとめ、処理する場所（環境）を需要と考える。一般廃棄物はだれもが排出するとともに、物理的にはどこにでも排出できるため、この非排除性ゆえに、需要と供給の関係はバランスがとりにくい。現在、一般廃棄物処理の有料化が進む気配をみせているが、有料化とともに浮上する問題に不法投棄の問題がある。まさに、公共財をめぐるフリーライダー（ただ乗り）の問題である。これまでは、廃棄物処理サービスを公共サービスとみなし、社会的費用となる不法投棄対策の増大を懸念して、一般廃棄物処理コストを排出者に直接負担させない方法がわが国では基本の考え方であった。

さらに、廃棄物処理が環境に及ぼす影響は範囲が広く、かつ、技術的に不確実なところが多い。

以上のように、ごみ処理は様々な市場の失敗を引き起こしていることがわかるが、この考え方からパブリックセクター依存型サービスと認識されてきた。

なお、産業廃棄物においては、廃棄物処理を収益をとまなう事業において汚染者負担の原則に基づき内部化できるとの考え方が基礎となっている。必ずしも、廃棄物処理に関する市場が形成されているという認識に基づいてパブリックセクターの役割が軽減されているのではないことに注意を払う必要がある。

このような基本的な考え方に基づき、わが国の廃棄物処理法では、廃棄物処理に関する国、地方公共団体、企業活動等と営む事業者、国民各々の役割を明確にしている。国民には、廃棄物の排出抑制、再生利用をはかる責務がある。これに対して、様々な事業者は適正な処理が困難とならないような製品等を開発するとともに、自己責任による適正な処理をおこなわなければならない。事業者の自己責任処理を明確にしているところが国民が排出する廃棄物処理とは考え方が異なる。

一方、国は廃棄物処理に必要な技術的および財政的援助を与えることとなっている。地方公共団体については、都道府県による指導、調整のもと、市町村が一般廃棄物の減量に関する住民の自主的活動の促進を図るとともに、実際の処理をおこなうこととなっている。また、地方自治体においても、清掃、消毒、美化その他の保健衛生等に関する事務は市町村の役割であると定めている。

一般廃棄物の収集・運搬から処理・処分はこのように市町村がおこなうもので、典型的な公共サービスと考えられてきた。これらに係わる費用については、手数料を排出者から徴収できるものの、いまだ市町村の一般財源および国等の補助金により賄われているケースが多い。

廃棄物処理について、地方公共団体はこのような基本的な役割を担っている。

しかしながら、地方公共団体の役割は経済社会の状況の変化に強く影響を受け、時とともに変化している（表14）。

表14 廃棄物処理の変化に影響を及ぼす要因

回答自治体149のうち、無回答を除く142自治体3択の要因

ライフスタイルの変化、動脈（資源調達、生産から消費までの流れ）サイドの工夫による廃棄物減量化	83
最終処分地（埋立地）の逼迫	72
一般廃棄物処分有料化等処理料金制度の変更	68
コンポストの普及、動脈あるいは静脈サイドの工夫、リサイクル製品の需要増によるマテリアルリサイクルの進展	43
焼却後の大気への影響、土壌水質等循環環境への負荷に関する制約条件の変化	42
ガス化熔融炉の普及等供給サイドの技術的变化	30
処理地区人口の変動	29
サーマルリサイクルの進展	10

今回のアンケートの回答によれば、廃棄物処理の体制あるいは考え方は、廃棄物処理政策の浸透を裏付ける社会全体の減量化の進展により、最も強く影響を受け、その他、処分方法としては最終処分地が逼迫する危機を察知しており、一般廃棄物処分有料化やマテリアルリサイクルの進展など廃棄物処理の市場化への動きにも敏感になっていることが判明した。従って、廃棄物処理の政策課題として、制度づくり、リサイクル産業との調整など市場化の枠組み形成に関する課題に緊急性を感じている（表15）。

表15 廃棄物処理の政策課題（重要性順位づけ）

課 題	1位	2位	3位	4位	5位	6位	平均点	有効回答数
一般処理の有料化	26	17	15	15	14	27	3.5	114
	22.8%	14.9%	13.2%	13.2%	12.3%	23.7%		
一般・産廃処理責任の調整他	15	21	24	25	19	10	3.4	114
	13.2%	18.4%	21.1%	21.9%	16.7%	8.8%		
廃棄物処理企業の育成	2	5	17	14	25	51	4.8	114
	1.8%	4.4%	14.9%	12.3%	21.9%	44.7%		
廃棄物処理とリサイクル産業との調整	20	25	20	21	25	3	3.1	114
	17.5%	21.9%	17.5%	18.4%	21.9%	2.6%		
不法投棄への対応	18	19	23	24	18	12	3.4	114
	15.8%	16.7%	20.2%	21.1%	15.8%	10.5%		
廃棄物処理の制度づくり	33	27	15	15	13	11	2.8	114
	28.9%	23.7%	13.2%	13.2%	11.4%	9.6%		

このように、廃棄物処理の市場化を強く意識している背景として、現在では財政制約の増大など公的機能の限界が鮮明になっているとともに、様々な規制緩和を伴いながらプライベートセクターが積極的役割を担う様々な分野における市場が成熟しつつある現実を認識する必要がある。「民間資金等の活用による公共施設等の整備等の促進に関する法律」（1999年7月）により、社会資本整備にプライベートセクターを直接・関与させ、民間によりつくりだされる公共サービスを調達するところからパブリックセクターの役割が始まるという新たな公民連携のスタイルであるPFI（Private Finance Initiative）が動き出している。

廃棄物処理の市場化への前進は、別の視点からみれば、汚染者負担の原則、自区内処理の原則、あるいはリサイクル実現の鍵となっている生産者責任の徹底が、市場取り引きのプレイヤーが自らの行動あるいはそれに伴うリスクに責任をとる市場化に必須の行動の具体化として理解することができる。

一方、産業廃棄物においては、廃棄物処理を収益をともなう事業において汚染者負担の原則に基づき内部化できる考え方が基礎となっている。必ずしも、廃棄物処理に関する市場が形成されているという認識に基づいてパブリックセクターの役割が軽減されているのではないことに注意を払う必要がある。

このことは、2000年6月の廃棄物処理法改正により、都道府県は、産業廃棄物の適正な処理を確保するために都道府県が処理することが必要であると認める産業廃棄物の処理を事務として行うことができることになった。改正前は、都道府県ができる産業廃棄物の処理は広域的に処理することが適当であると認められる場合に限定していた（表16）。

表16 産業廃棄物処理における自治体の役割

1. 責任が増大し、処理業務を実施	2. 産廃産業の育成、市場形成のイニシアティブ	3. 自治体としての役割は現在と変わらない	計
12	10	88	110
10.9%	9.1%	80.0%	100.0%

また、都道府県が、これまでの「産業廃棄物処理計画」に代わり、国の基本方針に従い、一般廃棄物を含めたトータルな「廃棄物処理計画」を定めることも廃棄物処理法改正に盛り込まれている。処理計画には、廃棄物の発生量や処分量の見込み、産業廃棄物の整備に関する事項などが明記され、計画の達成に必要な措置を都道府県は講ずることができるとしている。

しかしながら、今回のアンケートの回答には、このような産業廃棄物処理における自治体の役割は従来と変わらないと考える自治体が大半である。三重県では、溶解処理センターに一般廃棄物と産業廃棄物の総合処理の役割をもたせたが、また、一般廃棄物処理と産業廃棄物処理のトータル化が十分には浸透していない現状が判明した。

## 7 廃棄物処理の技術と市場

社会状況の変遷、現状から、廃棄物処理に関して、市場化が進む気配があるが、今回のアンケートの回答からも読みとれる。

元来、市場化は、需要の多様化と供給サイドの技術進歩によって前進する。廃棄物処理に関して、需要の多様化とは、リサイクルと減量化の概念によって概略を理解することができる。減量化は一見、市場化に逆行するようであるが、長期的には影響することが考えられるが、短期的には量的にみれば市場化に歯止めをかけるほど急減するものではない。

ここでは、とくに廃棄物処理技術に対する自治体の対応の実態を今回のアンケートから探り、廃棄物処理の市場化について検討することとする。

技術の対象となる廃棄物処理設備は、一般的に、バリューチェーンの観点から、収集設備、分別設備、焼却設備、乾燥、脱水など中間処理設備、最終処分場にわけて理解するが、これらの施設は全般的に、整備は一巡し、更新時期にあるといえる。なかでも新增設の時期にあるのは分別施設であり、技術開発がもっとも望まれるところである。

焼却施設は新增設のニーズは少ないが、老朽化、環境対策などの観点から更新ニーズが高まっている（表17）。

表17 廃棄物処理施設整備の状況

	1 無 新增設は必要	2 要 有 新增設する必	3 り 更 老 朽 化 等 の 必 要 有	4 要 有 高 度 化 す る 必	5 新 の 必 要 有 環 境 対 策 上 更	6 更 新 の 必 要 有 省 エ ネ 対 策 上	7 そ の 他	有 効 回 答 数
収集施設	46 30.3%	39 25.7%	36 23.7%	1 0.7%	10 6.6%	10 6.6%	10 6.6%	152 100.0%
分別施設	32 25.2%	57 44.9%	12 9.4%	9 7.1%	3 2.4%	6 4.7%	8 6.3%	127 100.0%
焼却施設	48 30.2%	6 3.8%	39 24.5%	19 11.9%	22 13.8%	10 6.3%	15 9.4%	159 100.0%
中間処理施設	32 24.8%	39 30.2%	31 24.0%	10 7.8%	5 3.9%	3 2.3%	9 7.0%	129 100.0%
最終処分場	42 33.1%	36 28.3%	10 7.9%	5 3.9%	10 7.9%	2 1.6%	22 17.3%	127 100.0%
計	200 28.8%	177 25.5%	128 18.4%	44 6.3%	50 7.2%	31 4.5%	64 9.2%	694

廃棄物処理の技術開発の課題については、安全性に関するものももっとも望まれているが、技術のブラックボックスに関する指摘も多く、自治体の技術職員の役割、技術運用のイニシアティブ、さらには市場の支配力の問題に連鎖していく重要なところである（表18、表19）。

表18 廃棄物処理の技術的課題

設備・施設	極めて重要 ← → 重要でない					平均点	有効回答数
	5	4	3	2	1		
処理施設の整備	43	39	39	5	7	3.8	133
	32.3%	29.3%	29.3%	3.8%	5.3%		
処理施設の更新	42	29	44	7	13	3.6	135
	31.1%	21.5%	32.6%	5.2%	9.6%		
メンテナンス	24	36	66	6	2	3.6	134
	17.9%	26.9%	49.3%	4.5%	1.5%		
処理技術の安全性など	57	38	38	2	1	4.1	136
	41.9%	27.9%	27.9%	1.5%	0.7%		
経済性の追求	36	47	47	6	1	3.8	137
	26.3%	34.3%	34.3%	4.4%	0.7%		
情報システムの導入	10	35	72	15	4	3.2	136
	7.4%	25.7%	52.9%	11.0%	2.9%		
他の社会資本との融合	10	26	60	27	10	3.0	133
	7.5%	19.5%	45.1%	20.3%	7.5%		
廃棄物の分析	20	44	62	7	3	3.5	136
	14.7%	32.4%	45.6%	5.1%	2.2%		
廃棄物の減量化	97	29	10	2	0	4.6	138
	70.3%	21.0%	7.2%	1.4%	0.0%		
廃棄物の再利用	79	39	16	3	1	4.4	138
	57.2%	28.3%	11.6%	2.2%	0.7%		
廃棄物リサイクル	82	37	17	2	0	4.4	138
	59.4%	26.8%	12.3%	1.4%	0.0%		

表19 廃棄物処理の技術開発への期待（重要性順位づけ）

課題	1位	2位	3位	4位	平均点	有効回答数
焼却処理	35	23	27	26	2.4	111
	31.5%	20.7%	24.3%	23.4%		
中間処理	13	42	40	16	2.5	111
	11.7%	37.8%	36.0%	14.4%		
最終処理	18	26	28	39	2.8	111
	16.2%	23.4%	25.2%	35.1%		
回収分別	45	20	17	29	2.3	111
	40.5%	18.0%	15.3%	26.1%		

また、具体的な技術的課題については、安全性、減量化ならびにリサイクルに関する関心が高いが、インフラの更新時期を迎えていながら、施設整備に関する関心が意外と低い理由の一つには、

技術のブラックボックスにも関連し、技術へとりかかるアプローチが見出しにくいこともあると考えられる。

環境ビジネスの隆盛にともない、廃棄物処理の技術開発のテンポは加速度がつきはじめているが、自治体はこの技術開発のテンポにキャッチアップしているかについて、アンケートの回答をみると、概ね半分以上が重荷に感じている結果となっており、自治体の技術力には多くの問題をかかえていることが推察される。とくに、焼却設備については溶融炉技術も含めて技術開発のテンポの早さを認識しており、キャッチアップしにくい傾向が強い（表20 - 1，表20 - 2）。

表20 - 1 廃棄物処理の技術革新と自治体の対応力

区 分	技術革新のテンポ速い		技術革新のテンポ遅い	調査対象 自治体
	キャッチアップ可能	キャッチアップ不可能	キャッチアップ可能	
収集・分別	39%	42%	19%	88
焼却	43%	52%	4%	90
中間処理	43%	49%	9%	82
最終処分	38%	36%	26%	78

表20 - 2 インフラ設備の新設・更新を迎える自治体について

区 分	技術革新のテンポ速い		技術革新のテンポ遅い	調査対象 自治体
	キャッチアップ可能	キャッチアップ不可能	キャッチアップ可能	
収集・分別	33%	43%	24%	61
焼却	38%	57%	5%	42
中間処理	32%	57%	11%	47
最終処分	41%	21%	38%	34

廃棄物処理インフラ設備の新設・更新を迎える自治体について、自治体の技術職員の設計ないし施工管理への係りの実態は、民間技術を活用、あるいは民間に依存するなど技術のイニシアティブが自治体にはないことは明らかである（表21）。また、インフラ設備の新設・更新を迎えていない自治体まで広げてみると、さらに建設のみならず保守も加えたすべてにわたって民間依存度が高くなり、自治体の技術力の弱さを示している（表22 - 1，表22 - 2，表23）。

しかしながら、廃棄物処理の保守体制をみると、自治体の職員が主体的に担っていることがわかる（表24）。即ち、自治体の技術職員は保守に専門化しており、自治体では、保守の経験を設計にフィードバックするという技術のローテーションが閉塞している現実が推察される。さらに、厳しい見方をするならば、保守にあたるにしても、実際のところ、民間に依存する傾向も指摘することができる。今回のアンケートにおいても、民間を活用する分野として運転、運用あるいは業務代行を指摘している。

なお、一般廃棄物の収集についても、多くの技術職員が関わっているが、今後、民間を活用する考え方が示されているが、この場合は、合理化の効果が発揮されると一般的にはみなされている。

しかも、自治体サイドから民間企業を評価するならば、技術の独自性をもつ少数の企業に依存せざるをえず、競争が機能していないのが現実であることが理解できる。

この点について、自治体の技術職員の実態から考えてみると、自治体が市場のイニシアティブを



発揮するには技術力が乏しいのではないかという悲観的な見方に到達する。

現在、190箇所まで廃棄物処理ばかりではなくエネルギー供給技術も要求される廃棄物発電が進められているが、そのハンドリングにかかわる懸念を払拭することができない。

このような技術的基盤の弱い状況で、自治体は、今後どのような方向に廃棄物処理が向かっていくと考えているか、今回のアンケートの回答をみると、広域運営などにより事業領域の拡大およびシステムの複合化を見通している自治体が多い。

廃棄物処理との複合化が期待されている事業は、エネルギー事業、下水道事業・水道事業、情報通信事業などである。いずれにしても、民間を活用し、事業主体とならなくとも、市場の公正さを確保する観点からも技術力の培養に努めることが重要と考えられる。しかしながら、情報システムとの連携が実際にどこまで進んでいるかをアンケートの回答をみると、まだまだ軌道に乗るためには時間がかかることが予測される。

表21 廃棄物処理インフラ設備の新設・更新を迎える自治体について  
自治体技術陣の役割

区 分	設 計			施工管理		
	直営	自治体主導	民間依存	直営	自治体主導	民間依存
収集・分別	4%	57%	39%	4%	57%	39%
	対象自治体；49			対象自治体；50		
焼 却		75%	25%	9%	66%	25%
	対象自治体；36			対象自治体；35		
中間処理		60%	40%	5%	56%	39%
	対象自治体；40			対象自治体；39		
最終処分	12%	70%	18%	15%	67%	18%
	対象自治体；33			対象自治体；33		

表22 - 1 廃棄物処理（収集・分別）における自治体の役割

区 別	インフラ整備の新設・更新問題		計
	あり	なし	
設計，施工，保守，自治体主導型	30 [ 12 ]	9 [ 1 ]	39 [ 13 ]
設計，施工自治体主導，保守民間依存型	1 [ 0 ]	0 [ 0 ]	1 [ 0 ]
設計，施工民間依存，保守自治体主導型	12 [ 9 ]	1 [ 0 ]	13 [ 9 ]
設計，施工，保守，民間依存型	7 [ 4 ]	5 [ 3 ]	12 [ 7 ]
調査対象自治体	50 [ 25 ]	15 [ 4 ]	65 [ 29 ]

[ ]: 技術革新へのキャッチアップが課題となっている自治体（内数）

表22 - 2 廃棄物処理（焼却）における自治体の役割

区 別	インフラ整備の新設・更新問題		計
	あり	ない	
設計，施工，保守，自治体主導型	26 [ 15 ]	17 [ 8 ]	43 [ 23 ]
設計民間依存，施工，保守自治体主導	0 [ 0 ]	1 [ 0 ]	1 [ 0 ]
設計，施工，自治体主導，保守民間依存型	0 [ 0 ]	1 [ 1 ]	1 [ 1 ]
設計，施工民間依存，保守自治体主導型	6 [ 4 ]	9 [ 3 ]	15 [ 7 ]
設計，施工，保守，民間依存型	4 [ 3 ]	7 [ 2 ]	11 [ 5 ]
調査対象自治体	36 [ 22 ]	35 [ 14 ]	71 [ 36 ]

[ ]: 技術革新へのキャッチアップが課題となっている自治体（内数）

表23 廃棄物処理（中間処理）における自治体の役割

区 別	インフラ整備の新設・更新問題		計
	あり	ない	
設計，施工，保守，自治体主導型	31 [ 15 ]	12 [ 2 ]	43 [ 17 ]
設計，施工，自治体主導，保守民間依存型		1 [ 0 ]	1 [ 0 ]
設計，施工民間依存，保守自治体主導型	13 [ 6 ]	2 [ 2 ]	15 [ 8 ]
設計，施工，保守，民間依存型	4 [ 4 ]	5 [ 3 ]	9 [ 7 ]
調査対象自治体	48 [ 25 ]	20 [ 7 ]	68 [ 32 ]

[ ]: 技術革新へのキャッチアップが課題となっている自治体（内数）

表24 廃棄物処理における保守体制

	自治体直営	自治体主導型	民間依存型	計
収集・分別	28	42	18	88
焼却	31	45	15	91
中間処理	30	41	14	85
最終処分	34	35	17	86
計 （調査対象自治体）	123	163	64	350

アンケート回答自治体数

## 8 これからの環境政策 ～廃棄物処理の展望，および本研究の貢献～

今回のアンケートによれば，環境問題の重要性は大気汚染防止，水質汚染防止，土壌汚染防止の順であった。大気汚染防止への関心の歴史は深く，持続的に予防，対抗など様々な手段が実施されてきた。

水質と土壌への影響に対しては，工業化が進まない頃には自然のリズムに合わせた生活のなかで，様々な工夫が配慮されていた。なぜならば，水質，土壌の影響がダイレクトに日々の生活を狂わせるからであった。しかしながら，工業化の進展とともに，水質と土壌への配慮が疎かになってきた。水質と土壌の影響を凌駕する様々な技術を身につけることができたからである（表25）。

表25 環境負荷の重要性（環境問題の重要性）

課 題	1位	2位	3位	4位	5位	平均点	有効回答数
大気汚染防止	63	20	15	9	7	1.9	114
	55.3%	17.5%	13.2%	7.9%	6.1%		
土壌汚染防止	7	18	54	27	8	3.1	114
	6.1%	15.8%	47.4%	23.7%	7.0%		
水質汚濁防止	19	58	24	9	4	2.3	114
	16.7%	50.9%	21.1%	7.9%	3.5%		
公衆衛生	23	10	13	58	10	3.2	114
	20.2%	8.8%	11.4%	50.9%	8.8%		
景観維持・形成	2	8	8	11	85	4.5	114
	1.8%	7.0%	7.0%	9.6%	74.6%		

従って、水質と土壌への影響に目を向けることは、忘れられていた過去に回帰するといっても良いと思われる。これからの廃棄物処理においても、今までのように焼却と埋立オンリーの手段だけではなく、減量化、リサイクルあるいは生活様式の変更等の手段を組み合わせることから、当然、環境へ与える負荷についても、大気、水質、土壌など多方面に配慮しなければならない。今回のアンケートはこのような現状を反映していると考えられる。

以上のように、廃棄物処理について様々な要因を絡めた高度なシステム化によって対処することになると、これからの廃棄物処理はどのような特徴が強調されるのであろうか、アンケートで今後の廃棄物処理像を求めたところ、地域密着型、競争型、アドレス型、技術志向型の順となった（表26）。

地域密着型は従前のイメージに最も近いので、廃棄物処理のイメージは変わらないと考えて良いと思われる。

表26 廃棄物処理産業の特徴として注目すべきこと

課 題	1位	2位	3位	4位	平均点	有効回答数
地域密着型産業	71	15	7	11	1.6	104
	68.3%	14.4%	6.7%	10.6%		
競争型産業	18	25	35	26	2.7	104
	17.3%	24.0%	33.7%	25.0%		
アドレス型産業	5	36	31	32	2.9	104
	4.8%	34.6%	29.8%	30.8%		
技術志向型産業	10	28	31	35	2.9	104
	9.6%	26.9%	29.8%	33.7%		

競争型については、他のアンケート回答からもその傾向を読み取るここができるが、端的に言えば、昨今の構造改革による自治体機能の民間への禅譲の風潮を反映している（あえていえば、現在の風潮に自治体が萎縮している）とみなすことができる。

即ち、今回のアンケートを通じて、自治体において、例えば、上記のように、様々な環境負荷へ

の配慮に気づいている等，社会の変化に敏感ではあるものの，環境負荷としての積極性，新しさはさほど見受けることができなかった。

その根拠として，今回のアンケートにおいて焦点をあてたところであるが，技術に対する取り組みが十分ではないことが判明したこと，様々な配慮の必要性は認識しているが，廃棄物処理に対して，新しいイメージでとらえる革新性は見出だせなかった。

それでは，今後の廃棄物処理はどのようになるのであろうか，将来像を求めるためには，今回の実態調査をふまえ，将来像を明らかにするために必要な調査をさらにおこなう必要がある。

今後の廃棄物処理のために軽視できない重要な概念のなかには，有機系廃棄物リサイクル，窒素循環，りん循環，水循環，コミュニティ，情報があることを念頭におき，例えば，環境負荷により人々の生活，経済へどのような影響が及ぶのか，環境対策として廃棄物処理はどのような分野に特定すべきか等の調整が必要となる。環境対策のための費用の負担能力と負担方法，パブリックセクターとプライベートセクターの役割，環境負荷を把握するための因果関係とプライバシーとの関係，技術力のレベルアップ，技術管理などの視点からの調査が必要である。

注：本章は（財）社会工学研究所に委託調査をした報告を田中啓一，田中正秀がまとめたものである。また，図表の作成等に際しては明野斉史（朝日大学）と小松拓磨（日本大学大学院）の協力を得た。

# 地方自治体の土壤汚染対策と負担問題

田中正秀

## 1 土壤汚染対策

### (1) 土壤汚染問題の背景

政府は、日本経済の深刻な不況から脱出するための総合政策の一つとして都市再生策をクローズアップし、相次いでその対応策を打ち出している。「経済特区」や、「地域特区」に見られるような新規の政策とともに、高度経済成長期におけるマイナス（負）資産の解消による日本経済再生手法策を提言している。その注目されるもののひとつに土壤汚染対策問題がある。この問題は、単に経済問題だけでなく、生命・財産に直結するだけに早急の解決策が求められている。欧米ではすでに、20年以上前から関連法を制定し、総合対策をとってきた。わが国もその重要性を最近になってやっと認識してきた。

環境省より土壤汚染対策法案（以下「法案」という）が、2003年2月に制定、施行された。これは2002年1月25日の中央環境審議会答申「今後の土壤環境保全対策の在り方について」を踏まえて、法案化されたものである。

土壤は、人の生活および経済活動の基盤である土地を構成しており、物質の循環や生態系維持の要としても重要な役割を果たしている。その土壤が汚染されると、汚染土壤の直接摂取、地下水やそこで生育した農作物の摂取により人の健康に影響を及ぼし、また、農作物の生育阻害等により生活環境に影響を及ぼすことになる。

この土壤汚染対策としては、これまで「農用地の土壤の汚染防止等に関する法律」や「ダイオキシン類対策特別措置法」で特定の目的に対しては対応されていたが、今回の法案は市街地における工場跡地等の土壤汚染を対象としたものである（表1）。

市街地における土壤汚染については、近年、工場跡地の再開発等が進むにつれて判明事例が増している。

表1 溶出基準項目に係る物質一覧

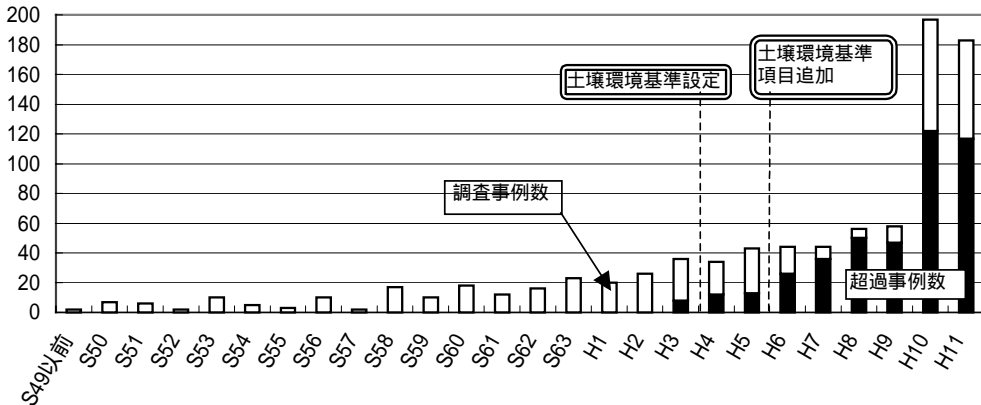
環境基準項目（溶出基準項目）														（2000年3月時点）									
重金属等										VOC													
カドミウム	金シアン	有機燐	鉛	六価クロム	砒素	総水銀	アルキル水銀	PCB	チウラム	シマジン	チオベンカルブ	セレン	ジクロロメタン	四塩化炭素	1,2-ジクロロエチル	1,1-ジクロロエチル	シス-1,2-ジクロロエチル	1,1,1-トリクロロエチル	1,1,2-トリクロロエチル	トリクロロエチル	トリクロロエチル	1,3-ジクロロブタン	ベンゼン

注：土壤汚染について...「土壤汚染に係る環境基準（1991年環境庁告知）」に定める土壤環境基準のうち、検液中濃度に係る項目（以下「溶出基準項目」という）に適合しない重金属、揮発性有機化合物（VOCs）等が判明した事例。

出所：環境省「平成11年度土壤汚染調査・対策事例及び対応状況に関する調査結果の概要」2001年3月。

マンション等の住宅地として利用する際に、汚染処理の遅延により利用転換・流動化が円滑に進まず汚染土地が遊休化・放置される事例や、宅地開発事業者や最終ユーザーが宅地取得後に汚染が発覚し、開発断念や契約解除に発展するトラブルが発生するなど社会問題化している。環境省の調査結果でも、近年における汚染事例の判明件数の増加は、1997年の47件から1998年は122件、1999年は117件と、その後も著しく高い水準で推移している（表2）。

表2 年度別土壤汚染判明件数



	S49以前	S50	S51	S52	S53	S54	S55	S56	S57	S58	S59	S60	S61	S62	S63	H1	H2	H3	H4	H5	H6	H7	H8	H9	H10	H11	累計
調査事例	2	7	6	2	10	5	3	10	2	17	10	18	12	16	23	20	26	38	34	43	44	44	56	58	197	183	886
超過事例	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	8	12	13	26	36	50	47	122	117	431

出所：環境省「平成11年度土壤汚染調査・対策事例及び対応状況に関する調査結果の概要」2001年3月。

## (2) 地方自治体における条例等の制定状況

このような状況に対して、地方公共団体では条例、要綱等において独自の取組みが進められてきている。土壤汚染対策に関連する条例・要綱等を制定している地方自治体の数は、都道府県20、市区町村149となっている（2001年3月 環境省「1999年度土壤汚染調査・対策事例及び対応状況に関する調査結果の概要」による。）。以下の東京都、横浜市以外でも相当数の公共団体において規定しており、今後の条例等制定を検討しているところも多いといわれる。

### 1) 東京都の事例

2001年4月施行「都民の健康と安全を確保する環境に関する条例」（土壤汚染に関する条項は2001年10月施行）の主要な条項は、以下のとおりである。

有害物質取扱い事業者が建物を除去・廃業する際や、開発事業者等が敷地面積3,000㎡以上の土地において土地改変を行う際には土地利用の履歴調査等調査を含む土壤汚染調査を行い、汚染が認められる場合には汚染拡散防止の措置をとらなければならない（116条、117条）。

有害物質取扱い事業者、土地改変者等は実施した汚染調査・処理については記録を作成・保管しなければならない。当該土地を譲渡する場合には、譲渡を受けるものに記録を確実に引き継がねばならない（118条）。

調査・処理を実施した者が汚染原因者と異なる場合には、実施者が負担した費用を汚染原因

者へ請求することを妨げない(121条)。

## 2) 横浜市の事例

工場等跡地土壌汚染対策指導要綱(1986年7月制定,1995年7月改正)の主要な条項は,以下のとおりである。

有害物質を使用していた一定規模以上の工場等が土地を他の用途に利用転換する際には,周辺の環境保全調査(公共水域・地下水,大気),汚染土壌の適正処分の義務等を定めている。

規制対象.....工場を移転・廃止する場合(1,000㎡以上,メッキ業等はこれ未満の場合も含む。)

規制内容.....市が汚染の可能性を審査し,事業者に調査・対策の実施を指示する。所有者は対策に協力する。

## (3) 諸外国における土地汚染対策

環境意識の強い国民性と環境弁護士が2万人もいると言われている米国をはじめとして,1980年(昭和55年)以降に,その後はヨーロッパで土壌汚染の調査・対策に関する法制度の整備が進展した。

すなわち,海外においては,欧米を中心として早くから土壌汚染問題が顕在化し,1980年に米国で前述のように「包括的環境対処・補償・責任法(通称スーパーファンド法)」が制定され,以後オランダ,ドイツ等でも法律が制定されている。これらの法制度においてもっとも大きな問題となるのが,土壌汚染対策の実施及び費用負担を誰が行うのかという点と,公共部門の関わりという点である。公害対策として基本的にはPPP(Polluter Pays Principle=汚染者負担の原則)がとられるが,米国スーパーファンド法では極めて広範な連帯責任が認められ,またドイツ法では汚染原因者と土地所有者が同列に置かれているというように差異も見られる。また,スーパーファンド法では汚染者不明時の公的な緊急対策の財源として信託基金が設立されている。以下で,米国,オランダ,ドイツの主要な法案の概要をみる。

### 1) 米国の「包括的環境対処・補償・責任法(通称「スーパーファンド法」(1980年制定,1986年・1990年改正))」の主要な概要は以下のとおりである。

事業者等からの汚染地に関する情報をデータベース化し,うち一定以上のリスクのある汚染地を政府管轄の下で,処理対策を行うべき汚染地として登録することとされている。

登録された汚染地の処理責任は,有害物質の発生者のみならず,現在及び過去の所有者・管理者,融資者,土砂の輸送者にまで連帯責任を負わせる。この責任は無過失責任であり,同法の施行前の汚染行為によって生じた汚染についても遡及される。

汚染者不明時の公的な緊急対策の財源として信託基金(85億ドル)が設立された。

### 2) オランダの土壌保全法(1986年制定,1994年改正)の主要な概要

1982年制定の暫定土壌浄化法では,汚染発生時にまず州が基金(州と市町村で出資)を用いて処理対策を行うこととされていた。

しかし,汚染地数の予想以上に多いことから1986年に土壌保全法が制定(1994年に暫定土壌浄化法を含む形で改正)し,州が汚染原因者,土地所有者または長期借地人に対し土壌汚染の処理対策を命じることとなった。(汚染者不明時には公的負担)

土壌保全法では1975年以前の汚染行為によって生じた汚染については遡及しないとされている。

### 3) ドイツの連邦土壌保全法(1988年制定,1999年施行)の主要な概要

従来,各州で制定されていた土壌保護法を統一的に扱うため1988年に土壌保全法を制定。

汚染の疑いのある土地及び汚染跡地について、州政府による登録制度がある（汚染の調査は所管官庁が関係者に命ずる）

汚染処理責任者は（i）土壤汚染原因者及びその包括的権利承継者、（ii）不動産の所有者及び権利保有者（占有者）、以前の所有者、（iii）関連会社の代表者、とされている（優先順位はない。）

#### 4) 日本にとって参考となる点

これらの国の先進事例は、土壤汚染の責任を誰に求めるべきかで多くの点で参考となるが、なかでも、米国やオランダのような「基金」の創設は現実的な解決策として最も参考となるだろう。

## 2 日本の取り組みと法案までの経緯

### (1) 国の取り組み並びに各種の提言

これまで、土壤汚染対策に関して、各種委員会・会議により早急な対策の確立を促進すべきと提言されており、環境省を中心とした国による法制化を含めた検討が行われてきた。

わが国の場合、審議会答申においては、土地の状態につき責任を有し、調査、対策等を行うために必要な土地の掘削等に関する権原を有するという観点から土地所有者を実施主体とするべきとしている。一方、法案においては、汚染原因者が明らかな場合は汚染原因者、汚染原因者が不明・不在の場合は土地所有者を実施主体と位置付け、負担の原則論はややあいまいなかたちとなったが、従来の公害対策の原則から大きく踏み出したことは間違いなからう。

その経緯については以下のとおりである。

#### 1) 政府計画等

1999年2月の経済戦略会議答申「日本経済再生への戦略」において「大気汚染、土壤汚染、ダイオキシン類などに係わる明確な環境ルールの構築や責任体制の明確化を図るなど、環境規制の充実を図ること」とされている。

2000年12月の行革推進本部規制改革委員会「規制改革についての見解」において「市街地の土壤汚染に関する対策について、すみやかに法制化を含めた実効ある制度を検討すべきである」とされている。

2001年7月の総合規制改革会議「重点6分野の中間取りまとめ」において「土壤汚染に関し、調査手続並びに浄化責任及び費用責任の明確化、情報開示の実施のための立法措置等を講ずるべきである」とされている。

2001年9月の政府「改革工程表」「改革先行プログラム」において「土壤環境保全対策の制度化について立法措置を含めて検討する（通常国会で措置）」とされている。

#### 2) 環境省の取り組み

1991年8月に「土壤汚染に係る環境基準（環境庁告示第46号）」を制定し、24の有害物質につき地下水の溶出量の上限目標（「溶出基準」）を設定する。溶出基準を踏まえて、全国の土壤汚染の調査を実施、1999年調査までに累積で431件の基準超過事例が報告されている。

1995年6月に「土壤環境保全対策懇談会」において、市街地土壤汚染対策の一般的課題及び基本的考え方に関する中間報告を取りまとめる。

1999年1月に事業者が調査・対策を実施する際の技術的手法を示した「土壤・地下水汚染に係る調査・対策指針」を作成する。

2000年12月より「土壤環境保全対策の制度の在り方に関する検討会」を設置し、法制化を視野に入れた検討を実施し、2001年9月に中間とりまとめを作成する。



「土壌環境保全対策の制度の在り方に関する検討会」での中間取りまとめを受けて、2001年11月中央環境審議会土壌農業部会の下に小委員会を設置し、法制化を視野に入れた最終取りまとめを行うこととされた。

以上の経緯を経て、国会に法案が提出されたのである。

この結果、法案は公害対策法というよりも土地利用に係る対策法との色合いが濃くなっており、都市再生のための開発、土地の流通促進と環境保全との相克の状況を生み出し、環境省と国土交通省との意見の相違が負担の問題から明確になってきた。

### 3 わが国の既存法制度と対策法案

#### (1) 日本の既存法

これまで、土壌汚染対策関連法案としては農用地の土壌汚染については法制度が存在するが、市街地の土壌汚染に関しては、国の対策指針等が示されてはいるものの、ダイオキシン類に係るものを除き法制度はほとんどない(表3)。

表3 既存の市街地の土壌汚染に関連する主な法律

(概要)	農用地の土壌汚染防止等に関する法律	ダイオキシン類対策特別措置法	水質汚濁防止法	
対象とする土地	農用地	限定なし	限定なし	
対象物質	カドミウム、銅、砒素、及び化合物	ダイオキシン類	カドミウム等25物質	
汚染の調査	<ul style="list-style-type: none"> <li>都道府県による農用地の土壌汚染の常時監視</li> <li>農用地への立入調査・土壌等の集取</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>都道府県による土壌のダイオキシン類による汚染の状況の常時監視</li> <li>農用地への立入調査・土壌等の集取</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>都道府県による地下水汚染の状況の常時監視</li> <li>特定事業場の設置者等に対する報告の義務付け・立入検査</li> </ul>	
汚染の処理対策	対策実施の枠組み	都道府県等による処理対策の実施と汚染原因者への費用負担の義務付け	都道府県知事による汚染原因者への処理対策の実施命令(違反したもの 罰則)	
	実施主体	都道府県等	都道府県等	
	費用負担の主体	土壌汚染の原因となる事業活動を行う事業者	土壌汚染の原因となる事業活動を行う事業者(因果関係が科学的知見に基づいて明確な場合に限る)	同上
	制度導入の時期と責任範囲	制度導入前に汚染の原因となる行為を行った者にも、処理費用を負担させることができる	制度導入前に汚染の原因となる行為を行った者にも、処理費用を負担させることができる	<ul style="list-style-type: none"> <li>制度導入前に特定事業場の設置者でなくなった者は、措置命令の対象から除かれる</li> <li>汚染物質が地下水汚染の原因となる浸透の時点で有害物質として指定されていないことも、措置の命令の対象になる</li> </ul>
	対策の内容	農用地の客土・水源転換等	汚染土壌の除去等	地下水の浄化のための措置
	土地所有者の責任	特になし	特になし	地下水の浄化のための措置への協力義務

出所：2000年12月 環境省「土壌環境保全対策の制度の在り方に関する検討会」(第1回)資料。

なお、前述のとおり、多くの地方公共団体においては条例・要綱等が制定されている。このため、日本の土壤汚染緊急法案も、環境関連法制ではよく見られるように、地方自治体先行型であるといってもよい。

## (2) 土壤汚染対策法案の概要

法案の概要は以下に示すとおりであり、その内容は大きく、土壤汚染概況調査、指定区域の指定、土壤汚染による健康被害の防止措置、指定調査機関、指定支援法人等からなる。土壤汚染対策の一連の流れは〈調査〉 〈指定区域の指定〉 〈措置の実施〉 〈指定の解除〉となる(表4)。

法案の内容は以下のとおりである。

### 1) 汚染調査の実施(第3,4条)

次の場合、汚染調査が必要となる。

- ・ 法廷義務：「水質汚濁防止法の特定施設」に係る工場・事業場の使用廃止時、この場合、特定施設の設置者である土地所有者等が調査を実施(土地所有者等とは土地の所有者、管理者または占有者で基本的に土地の掘削等の権原を有するもの)(第3条)
- ・ 調査命令：都道府県知事が汚染により人の健康被害が生ずる恐れがあると認める場合(工場履歴があり土地の形質の変更を伴う場合等、政令で定める場合)、この場合、土地所有者等が調査を実施(第4条)

なお、ここでいう調査は土地の表層調査であり、深層部の調査は対象とされない。この調査は環境大臣が指定した指定調査機関によってなされるものとされている。

### 2) 指定区域の指定等(第5条)

調査の結果、基準に適合しない汚染状態が存在する場合には、都道府県が当該区域を「指定区域」として指定、公告し、台帳を調製して閲覧に供する。

また、汚染の除去により指定の事由が無くなった場合には指定が解除され、台帳から削除される。

なお、ここでいう「基準」とはいわゆる土壤環境基準であり環境省令で新たに定められる。従来の土壤環境基準は環境省告示で定められていたもので、今回法案制定を機に、直接搾取によるリスク、地下水等の搾取によるリスクの双方について基準化される。地下水基準については、これまでの土壤環境基準を用いるとされているが、新たに定められる直接搾取基準については、今後、審議会で検討されることになっている。

### 3) 措置の実施等(第7~9条)

#### 汚染除去等の措置の実施

汚染により、人の健康に係る被害が生ずる恐れがある場合、都道府県知事は指定区域において以下の場合に汚染除去等の措置の実施を命ずることができる(第7条)。

- ・ 汚染原因者が判明し、措置を講じさせることが相当であると認められ、かつ、土地所有者に異議がないとき(汚染原因者が措置)
- ・ 汚染原因者が不明・不在の場合(土地所有者等が措置)

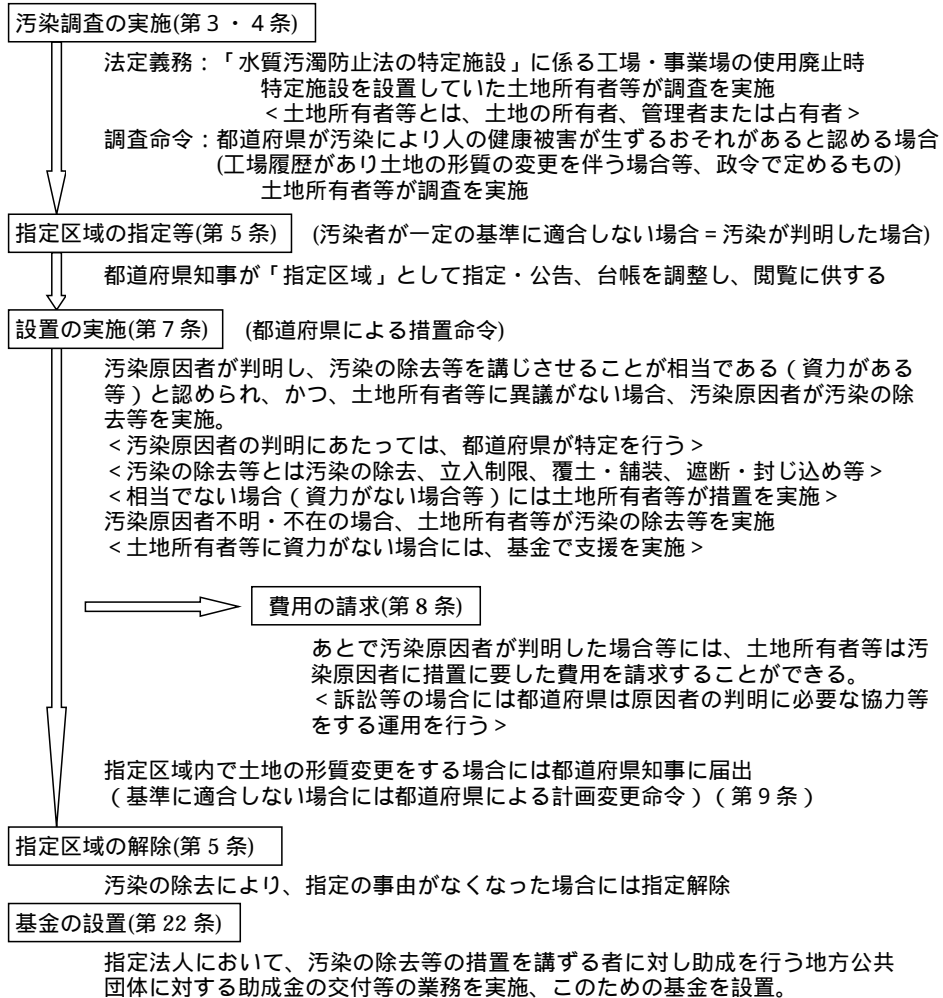
汚染原因者が判明する以前に土地所有者等により措置が実施された場合等には、費用の求償が可能とされている(第8条)。

なお、ここでいう措置とは、立ち入り制限、舗装、覆土、遮断、封じ込め、汚染除去等の広い内容を含むものであり、土地の利用形態により適切に選択されるべきものとされている。また、運用上、原因者の特定は都道府県知事が行うものとされている。

#### 土地の形質の変更時の届け出（第9条）

指定区域内で土地の形質を変更する場合には、都道府県知事に届出が必要となる。（基準に適合しない場合には都道府県による計画変更命令）

表4 土壌汚染対策法案のスキーム



#### 4) 指定支援法人の指定および基金の設置（第20～22条）

環境大臣の指定する指定支援法人は、土地所有者等に措置の実施が課せられた場合の負担について、基金を設け助成金を交付する。

基金は、政府以外の者から出捐し、政府は基金に対し補助を行う。

補助制度の運用としては、資力の無い土地所有者等に措置実施の命令が課せられた場合に補助されるものとされ、命令の範囲内の措置経費について、基金：国：地方公共団体：措置者 = 1：1：1：1の割合とされる。この比率は、現時点としては妥当と思われるが、実施が進むにつれて再検討していく必要がある。

## 4 土壌汚染の環境リスク

### (1) リスク軽減コストの負担者

日本の人口の7割以上が都市に住み、さらに、今後、人口が長期的に減少していく中であっても、都市人口は増大していき、地球環境問題にも大きな影響を与えていくものと予測されている。他方、バブル崩壊以後の日本経済の一日も早い再生が世界から期待されており、その中核的な役割としての都市再生が果たすべき役割は大きい。この視点からは、都心の土地の有効利用が望ましいし、地価下落もあって、東京地区を中心にして住宅・マンションが相次いで建設されてきている。

しかし、それとともに都心の工場の跡地などの再開発に伴う利用が増大するにつれて、土壌汚染の懸念がある物件が急増してきている。

これらの有害物質による土壌汚染は、放置すれば人の生命、健康に悪影響を及ぼすことになることは必然であるので、その環境リスクを適切に除去していくことは国民の誰もが望むところである。しかし問題はその対象物質の限定や基準の考え方とともに、誰がその費用を負担すべきかが立場により見解が別れ、大きな問題となる。このことは、まさに都市開発と環境保全との相克の課題に他ならない。

### (2) 環境省の汚染原因者とししない主張

この法案提出者の環境省では、リスク軽減措置の第一義的な実施主体を汚染原因者とししない理由として、

1) 土壌は水や大気と比べ移動性が低く、土壌中の有害物質も拡散・希釈されにくいいため、土壌汚染は水質汚濁や大気汚染と異なり、汚染土壌から人への有害物質の発露経路の遮断により、直ちに汚染土壌の浄化を図らなくても、リスクを低減し得るといった特質がある。

このため、直接摂取によるリスクは、汚染土壌の浄化以外に、土地の利用状況に応じて、リスク管理地への立ち入り制限、汚染土壌の覆土・舗装といった方法を適切に講じることによっても、そのリスクを管理することが可能である。

また、地下水等の摂取によるリスクについても、汚染土壌の浄化以外に、有害物質が地下水等に溶出しないように、遮断または封じ込める方法、あるいは、土壌は汚染されていても有害物質がまだ地下水に達していない場合には、リスク管理地内で地下水のモニタリングを実施し、必要が生じた場合に浄化または遮断・封じ込めを行う方法により、適切にリスクを管理することが可能である。

2) また、健康影響に係るリスクについて、リスクの管理が必要と考えられる濃度レベルを超過している土地について、可能な限り速やかにリスク管理措置がなされることが必要である。現在の土壌汚染問題について、速やかにリスク管理を実現するためには、リスク低減措置を経済的負担の大きい浄化のみによるのではなく、土地の状況に応じて浄化以外の多様な措置を取り得る制度が必要とされている。

3) 一方、仮に、土壌の汚染行為に着目して、汚染原因者に過去の汚染行為の結果の解消を求めるという考え方による場合には、

水質汚濁、大気汚染等の他の公害が、水、大気等の公共財を保全の対象としているのに対して、土壌汚染は特定個人等の財産たる土地を保全の対象としていることから、土地に対する権原を有する土地所有者を差し置いて、汚染原因者が土地の管理状態の変更を伴うリスク低

減措置を実施することは権原上困難であり、措置の遂行自体が進まない。

土壤汚染による環境リスクを適切に低減するためには、汚染土壤の浄化、汚染土壤の封じ込め、汚染土壤の覆土・舗装等の種々の措置を実施し得ると考えられるが、汚染原因者をリスク低減措置の第一義的な実施主体とする考えは、汚染行為そのものの責任を問うことになることから、汚染原因者が実施すべきリスク低減措置としては、汚染が生ずる前の状態にまで浄化を行うこととなる。

人の健康に影響を及ぼすおそれがある土壤汚染が判明したとしても、その時点で汚染原因者が明らかでない場合には、汚染原因者を特定するまでの間、汚染が発見された時点のまま放置されることにより、適切なリスク管理が図られない。

といった問題が生じるのではないかと考えられる。

今回の制度では、以上のような土壤汚染の特質を踏まえ、リスクの管理が必要と考えられる濃度レベルを超えていることが判明した土地については、適切なリスク管理措置を講じることとし、土地の利用状況等に応じ、土地所有者等が複数の措置の中から適切に選択して実施できるようにすることとしており、土地の利用及び管理状態を判断することのできる土地所有者等がリスク低減措置を実施することが適当である。

ただし、公平の観点から、土地所有者等の申出等に基づき、汚染原因者が判明する場合であって、汚染原因者がリスク低減措置を実施することにつき土地所有者等に異議がない場合には、汚染原因者をリスク低減措置の実施主体とすることが適当である。

これをまとめると表5のようになる。

表5 リスク低減措置の実施主体と費用負担の考え方

		実施主体	費用負担 【汚染原因者への求償】	備考
土地所有者等と汚染原因者が同じである場合		土地所有者等 = 汚染原因者	土地所有者等 = 汚染原因者	
土地所有者等と汚染原因者が異なる場合				
汚染原因者が存在する場合	土地所有者等に異議のない場合	汚染原因者	汚染原因者	* 汚染原因者の資力によっては実施が困難な場合あり（この場合、土地所有者等が実施）
	土地所有者等に異議のある場合	土地所有者等	汚染原因者【に求償可能】	* 汚染原因者の資力によっては求償が困難な場合あり
汚染原因者が存在しない場合		土地所有者等	土地所有者等	* 土地所有者等に資力がない場合には基金により支援
汚染原因者が不明な場合		土地所有者等	土地所有者等 【後に汚染原因者が判明した場合は求償可能】	

出所：環境省資料より作成。

### (3) 国土交通省による原因者責任論の主張

環境省の法案（素案）に対し、都市再生の視点から、以下のような理由で反対する。なお、当然のことながら、現実の都市開発を推進する立場にあるデベロッパーなどもほぼ同じ見解に立脚する。

#### 1) リスクを隠した売り抜けを誘発すること

現に所有する者が第一次的に責任をとる所有者責任を基本とする制度が問題であるのは、土地を売り抜ければ公法上の責任を免れる仕組みであるというところ、その結果、所有権が移転される際にリスクは隠される。最終的に、取引のリスクに不注意な消費者、汚染にもっとも脆弱な人々が被害を受ける結果になりかねない。原因者責任に立てば、取引があっても責任の所在が変わらず、責任を回避するには、売り抜けるのではなく原因を作り出さない行動が合理的となる。消費者が取引のリスクを負うばかりか、汚染物質で健康被害まで負わされるおそれがある制度設計は、社会的問題を引き起こすもので、妥当ではない。

#### 2) 原因者を直接ターゲットにしない仕組みは迂遠で不公平であること

原因者は、その事業活動等において取り扱っていた有害物質、汚染土壌の存在箇所、汚染期間、汚染濃度等について第一義的な情報を有していることから、当該汚染原因者に改善義務を課すことにより、より効果的・効率的な改善措置の実施が可能となる。

原因者を義務者とすることで、事業者等の事業活動等に当たって土壌汚染の防止措置が講じられることになり、土壌汚染そのものを防止することにつながる（所有者に義務付けると、このようなインセンティブは働かない）。また、事業者が防止措置を講じることになれば、事業者が当該防止措置に要するコストを最小化することが期待でき、ひいてはわが国全体での土壌汚染対策コストの最小化につながることになる。

#### 3) 住宅購入者への転嫁が発生すること

住宅分譲事業等の場合、開発事業者が土地所有者として責任を負うこととなれば、調査及び改善に要する費用を汚染原因者に対し求償すればよいという議論がある。しかし、現実には協議が難航し提訴まで想定すると、解決に要する時間と費用は膨大なものとなる。これらの費用は住宅原価に算入され、住宅購入者に転嫁される結果となる。

#### 4) 民事上の求償にも支障が生ずること

開発事業者は素地を取得する際の売買契約に土壌汚染の瑕疵担保責任条項を設けて自己防衛することとなるが、公法上の改善措置の責任が第一次的に所有者に課されることとなると、民事上の求償権の行使にも支障が生じるおそれがあると指摘されている。

#### 5) 住民が行政強制の相手方になるおそれがあること

住宅分譲後、相当期間を経て土壌汚染が著しく危険な状態となった時、所有者としての住宅購入者が行政庁の改善命令の相手方となる。最終的には行政代執行、費用徴収という形で、土壌汚染に何ら加担していない無過失の住民が予想外の責任負担を求められることとなりかねない。こうした立法例は極めて異例である。

#### 6) 土壌流動化、都市再生の阻害が生ずること

汚染原因者の責任が不明確なまま所有者責任が制度化されると、開発事業者は汚染の疑いのある土地購入を一切控える行動に走ることが予想され、土地流動化及び都市再生という政策課題の阻害要因となりかねない。

## 5 都市再生・流通促進の視点からの課題

### (1) 宅地供給から見た課題

今後、土壤汚染対策法案をベースとして、都市開発促進の視点から、宅地行政に係る土壤汚染対策を構築する必要があるが、運用上の課題として以下のような点が挙げられる。

#### 1) 調査の実施について

法案では調査実施の対象とする土地について、汚染のおそれが高いものに限定しているが、宅地購入者側から安全性の確保に加え土地の適切な評価の観点からより広い範囲での汚染のチェックが求められる可能性がある。そのため、宅地供給に当たっての任意（法定外）の汚染調査のあり方についても一定の目安（コンセンサス）が必要と考えられる。

#### 2) 措置の実施について

法案では汚染除去等の措置として舗装、覆土、封じ込め汚染除去（浄化）等複数のものを想定しており、土地利用の状況により必ずしも浄化を求めないとしているが、宅地購入者側からは浄化を望む声強いものと考えられる。そのため、宅地供給に当たって、汚染措置について土地利用に応じた適切な方法についての一定の目安（コンセンサス）が必要と考えられる。

#### 3) 費用の求償について

土地所有者等による措置実施後に汚染原因者が判明した等の場合に、法案では土地所有者等が汚染原因者に費用を求償できるが、一般市民や中小事業者にも対応可能なように、都道府県による協力や費用請求に係るガイドライン的なものが必要と考えられる。また、長期的には紛争・訴訟への簡易な（裁判外の）処理体制整備も必要と考えられる。

#### 4) 情報整備及び開示について

宅地の分譲に当たっては、汚染に係る情報が適切に提示され、あるいは入手されることが必要であることから、法案の台帳制度をより公開性の高いものとして運用することに加え、従前の工場の有無等の土地履歴に関するデータ整備と提供システムが必要と考えられる。また、開発許可等許認可に当たっての安全性情報の提供、開示の問題としても取り組む必要がある。

### (2) 都市開発の課題

課題を踏まえて、都市の行政としては、「安全な宅地の供給確保」、「円滑な土地利用転換の促進」の観点から、

#### 1) 新規宅地供給時における対応

- ・宅地素地取得時における必要な調査の徹底
- ・汚染宅地の分譲時までの適切な対策の実施
- ・宅地分譲に際してのユーザーへの十分な情報開示

#### 2) 既供給宅地における対応

- ・工場跡地等、汚染可能性のある既供給地について必要に応じ調査の実施
- ・汚染が判明した場合の居住者の合意の下での対策の実施

を基本として対応を検討すべきと考えられる。そのための具体的な対応方策としては以下の事項が考えられる。

宅地分譲における土壤汚染対策ガイドライン等の作成

宅地分譲に際しての適切な調査及び措置の実施のためのガイドライン等の整備。

汚染関連情報の整備

過去の土地利用状況（特に有害物質の排出の可能性のある工場の有無）等の土地履歴情報の整備及び宅地安全性に係る情報の提供、開示方策の構築。

#### 行政内部の連携強化

地方公共団体における開発部局と環境部局が連携することで、汚染対策を踏まえた適切な開発が進められるよう、行政内部の連携強化。

#### 既存団地等の対策構築

既存住宅団地等での汚染判明に際して、居住者の合意を得られる対策の構築。（宅地の安全性確保の観点から公的関与のあり方も検討）

## 6 むすび 相克から共生へ

土壤汚染対策において常に問題になるのが、だれが対策を実施し費用を負担するかという点である。欧米諸国の法制度でも汚染者負担原則（PPP）を基本としつつ、汚染原因者に加えて土地所有者らの関係者も「潜在的責任当事者（PRPs）」として責任を負わせている。

わが国もこの点が問題となる。環境省が検討中の案では、欧米諸国とやや異なり、処理対策の責任を汚染原因者ではなく、第一に現在の土地所有者（借地人を含む）に課すとしている点が特徴的である。農用地土壤汚染防止法など類似制度では所有者の責任を問うものはない。汚染原因者に負担させる、これまでのわが国の公害立法の原則を今回の法案は修正・変更するものである。

なぜ、農用地以外の場合には所有者が責任を負うのか。環境省の案をみると、危険な状態を支配し、除去などの対策を実施する「権原」があるからだという。しかし、所有者も土壤汚染の事実を知らずに購入した場合はむしろ被害者であって、排出した原因者の責任を追及すべきだと反発の声が上がらないだろうか。

浄化対策には多額の費用がかかる。対策を実施した所有者が費用を原因者に請求するにしても、民事訴訟で因果関係の証明など実際は困難である。汚染物質の排出に関与しない善意無過失の所有者が多額の費用負担を強いられる。不動産の資産価値にも影響すると言わざるを得ない。

現時点の所有者に責任が課されるのであれば、汚染を隠して売り抜けてしまうと責任を免れる点も問題だ。リスク情報が開示される仕組みを前提としなければ、取引市場が混乱し、不動産流動化の阻害要因にもなりかねない。

そこで、筆者は次のような提案をしたい。第一に対策の責任主体は汚染原因者であると法律上明確にし、所有者は対策への協力と原因者不在などの例外的な場合に責任を負うものとする。第二に対策をした所有者が費用を原因者に求める公的な仕組みを用意すること。第三に土地取引の際に売り主の責任で土壤を調査し、リスク情報を開示する仕組みを作ることが必要である。この点、土壤環境保全のための基金の創設がアメリカで成功していることに見られるように必要である。このスキームは、

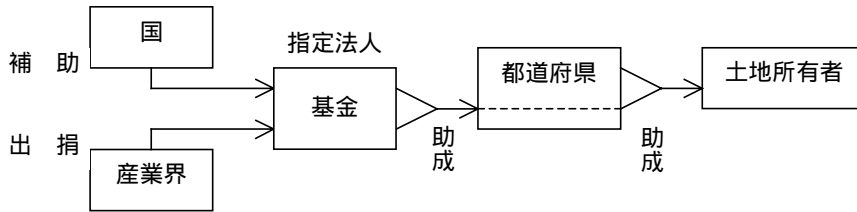
リスク低減措置を実施する負担能力の低い土地所有者に対し助成を行う都道府県に対し、指定法人が基金を通じて助成金を交付することとする。

土壤汚染の環境リスクに関する普及啓発等リスクコミュニケーションに関する事業を行う。

これらの事業のため、基金に対し、国が補助を行うと同時に産業界等の出捐の協力を得る。



図1 土壤環境保全基金のスキーム



もっとも、法案では助成を行う機関として都道府県としているが、汚染状況を直接、把握しているのは市区町村であることを考慮すれば、何らかの形で参画するシステムを導入することが必要となる。

いずれにせよ、近未来には環境税の導入も実現化してくる最近の都市動向に対して、考慮すべき課題を投げかけているといってもよいだろう。

政府は都市再生や不動産流動化という日本経済の最重要の政策課題を踏まえつつ、所有者責任の法案がもたらす都市再生への影響を考慮すべきである。

# 霞ヶ浦流域自治体の水質改善のための環境政策

水 鮑 揚四郎 ・ 宮 田 譲

## 1 はじめに

昭和の敗戦後、我が国は国土の復興、生活水準の向上を至上命題とし、国家を挙げてあらゆる分野での高度成長を目指した。その結果、圧倒的な貧困とモノ不足にあえいだ時代からようやく脱し、奇跡とも呼ばれた日本経済の復活を遂げた。特に1980年代以降、自動車に代表される日本製工業製品が世界市場を席卷するなど、その経済的インパクトによって一時は日米の貿易摩擦問題にまで進展した。一方で、急激な産業の発展に付随してさまざまな環境問題が引き起こされていったのも事実である。なかでも当該地域だけでなく国全体にまでその影響が及び、社会問題化した熊本県の水俣病や富山県のイタイイタイ病に代表される公害型の水質汚濁は、産業系排水による環境破壊の最も著名な事例となっている。

また、大都市やその周辺部などの人口が集中した地域では、生活系排水などによる河川、湖沼、港湾などの水質汚濁が程度の差こそあれ日本国内各地で進行した。これらの問題に対しては、原因物質および原因者の特定とそれまでの知見に基づく排出規制の強化という環境政策により解決が図られてきた。直接規制とも呼ばれるこれらの環境政策は相応の効果を発揮し、我が国におけるこの種の公害問題は一応、克服されたとされているが、実際、これらの対策のみによって水辺の環境問題が全て解消されたとは必ずしもいえない。その理由として、環境影響評価手法や観測技術の発達により、これまでには見られなかった物理化学的要因が新たに特定されてきているという事実、また、それと平行してさまざまな物質を用いた化学製品などの影響が内分泌攪乱化学物質（環境ホルモン）などを生み出し、環境中へ排出されてしまうという問題が明らかになりつつあることなどが挙げられよう。

例えば、東京湾や霞ヶ浦などをはじめとするいくつかの閉鎖性水域に代表されるように、高度経済成長期から続く富栄養化が依然として主要な課題のまま存在している。また、近年、中国、ロシアなどの経済発展に伴って日本海の水質汚濁問題が深刻になりつつある。生物の生殖機能に影響を与えることが懸念される環境ホルモンは、新たな課題として調査研究が始まったばかりであり、水環境問題はこれらの水質汚濁のみにとどまらない。都市化の進展により、都市型水害と呼ばれるタイプの災害が急増している。また、環境財としての生態系や親水空間としてのアメニティへの関心の高まりから、ダムや人工護岸への批判や再検討の声も上っている。

これら水環境問題へ対処する新たな政策手段のひとつとして、「統合的（総合的）流域管理政策」が提案されている。統合的流域管理政策とは、従来のように個々の問題に個別の技術や政策で対応するのではなく、水質や生態系に関わる環境問題、治山治水利水などの環境財の持続的利用など、複数の相互に関連する課題に対し、個別の行政単位による点的な対応ではなく、流域単位による線あるいは面的に対応可能な総合的政策で総括的に取り組もうとするものである。

本研究で検討される統合的流域管理政策は、政策評価の視点からは理想的な地域政策といえるが、現実にそれを実施するためには行政組織の再編、意思決定プロセスの見直しをはじめとする制度的な障壁の存在をひとつひとつクリアしてゆかなければならないであろう。しかし、従来の行政システムによる個々の公共投資の積み重ねでは、成熟化社会とされ飽和しつつある我が国の社会経済において実効的な成果を得ることが難しい。この統合的流域管理政策の実現こそが、十分な投資効果が得られない現在の逼塞状況を打破し、停滞する日本経済の有効な再生策となりうる。これが本研

究の重要な視点の一つである。今後、統合的流域管理を実現してゆく過程では、各流域の実情に応じた代替案の立案と評価が不可欠である。

そこで本研究では、霞ヶ浦流域を対象とし水質汚濁問題とその対策に関連して、現段階での霞ヶ浦流域住民の意向および各種水質改善政策の実際についてアンケートや文献等による調査を行い、問題点と解決策への糸口を検討する。その上で、当流域を対象とした政策評価システムモデルを開発、適用し、統合的流域管理政策の効果について分析することを目的とする。

## 2 霞ヶ浦の水質問題と浄化施策の現状

### (1) 霞ヶ浦の水質問題

1960年以前の霞ヶ浦は、海水が自由に出入りする汽水性の湖であった。その意味では従来の自然湖のままであったといつてよい。それまではほとんど人為的環境変化はなかったが、1963年の常陸川水門（逆水門）の完成以後、霞ヶ浦の環境、とりわけ水質に関して大きな変化が生じた。この逆水門は洪水や塩害防止を目的として建設された。すなわち、霞ヶ浦の水を淡水化することで、新たに工業用水や水道用水としての水需要に対応する水源を確保するために開発を行った。これにより、霞ヶ浦の水は農業や水産だけでなく、多様な用途に活用されることになった。前後して、流域人口や工業生産が大きく増大し、湖内でのコイの養殖や流域における養豚業も盛んになった。このような流域の社会活動の活発化に伴って霞ヶ浦の水質は年々悪化し、現在に至っている。

ここでは、霞ヶ浦流域をはじめとした住民の霞ヶ浦に対する認識および水質に関する意向などについて行ったアンケートの分析と、国や県、市町村など各主体による水質浄化対策の現状について調査を行った。

### (2) 霞ヶ浦に関する住民意識の現状

#### 1) 郵送アンケート調査の実施

霞ヶ浦の水質に関する地域住民の意向を把握するために、茨城県全域からランダムサンプリングによって6,000件を抽出し、アンケート調査を実施した。このアンケートサンプルは当該地域の2001年度NTT個人ハローページをもとに調査対象者を特定した。当アンケート調査は、全て郵送による発送・回収の方法で行った。

アンケートは、図1のように3つに分類した地域（「生計・直接隣接地域」（霞ヶ浦に直接面する市町村）、「間接隣接地域」（直接隣接地域の外側に隣接する市町村）、「その他県域」（生計・直接隣接地域及び間接隣接地域以外の県内市町村））へそれぞれ3,000票、1,500票、1,500票送付した。

表1は、対象とする回答者の属性および区分を示したものである。基本データとして、年齢、性別、職業、世帯収入などの質問と現在の住所での居住年数、16歳以下の子供の有無、霞ヶ浦における何らかの経験についても回答を求めた。



地域別回収数	/	生計・直接隣接地域	: 635 票
		間接隣接地域	: 282 票
		その他県域	: 235 票
		無回答	: 89 票
地域別回収率	/	生計・直接隣接地域	: 21.2 %
		間接隣接地域	: 18.8 %
		その他県域	: 15.7 %

図2 回答者の性別・年齢別割合

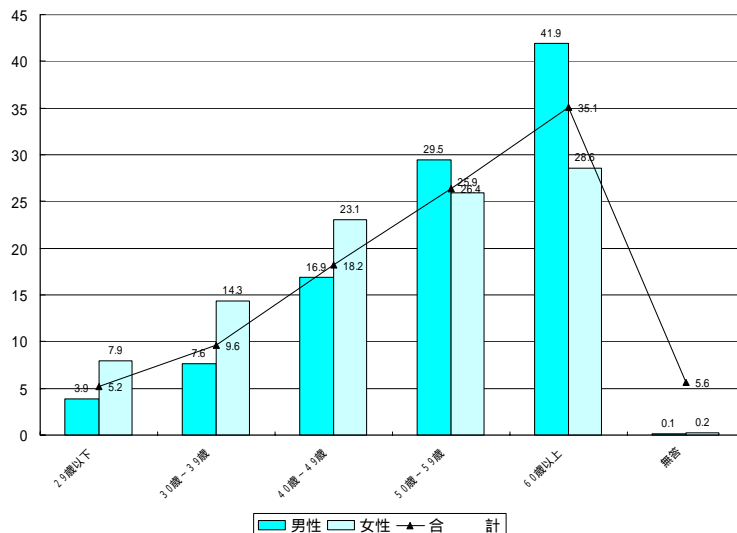
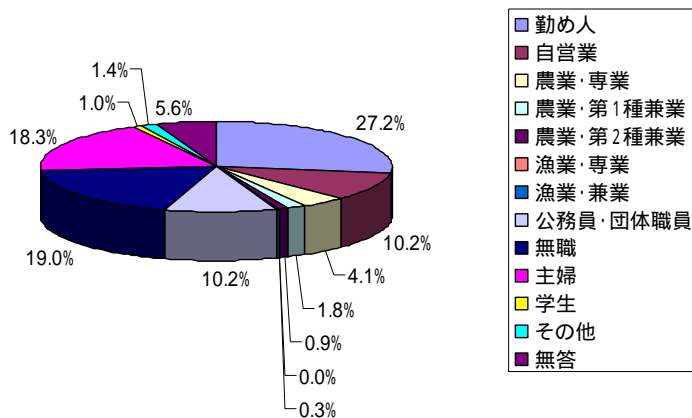


図3 回答者の職業割合



## 2) 霞ヶ浦に関するアンケート調査の結果および分析

### 現状の霞ヶ浦の水質に関する評価

霞ヶ浦の水質の現状について質問した結果については図4の通りである。「非常に汚れていると思う」が最も多く、51.0%にも達している。これに次いで「多少汚れていると思う」が28.5%となっており、これら2項目合計で79.5%にまで達し、ほとんどの回答者が霞ヶ浦の水は汚れているとの評価をしている。「それほど汚れていないと思う」は1.9%、「全く汚れていないと思う」は0.0%となっており、霞ヶ浦の水がきれいであるという評価をしている人はほとんどいないという結果であった。

水質の評価に関し、本調査で設定した地域別に集計したものが図5である。この結果から「非常に汚れていると思う」および「汚れているか、いないか、分からない」という回答項目については、地域によってその差が大きく表れていることがわかる。すなわち、「非常に汚れていると思う」という回答は、「生計・直接隣接地域」では62.2%にまで達しているのに対し、「その他県域」では33.2%ほどに止まっている。反対に「汚れているか、いないか、分からない」という回答については、「その他県域」および「間接隣接地域」では各々27.7%、18.8%に達しているが、「生計・直接隣接地域」では5.7%に止まり、霞ヶ浦へのアクセスの利便性や霞ヶ浦との関係の大小によってその回答が大きく異なる結果となっている。つまり、霞ヶ浦により身近な地域の住民はそれだけ霞ヶ浦の水質の現状に関して厳しい評価を下しているということがわかる。

図4 霞ヶ浦の水質に関する住民の現状認識

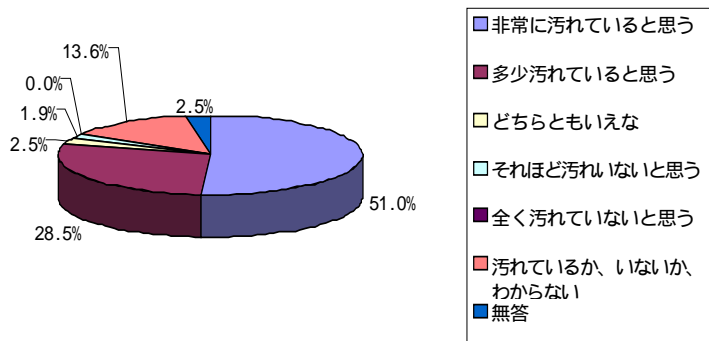
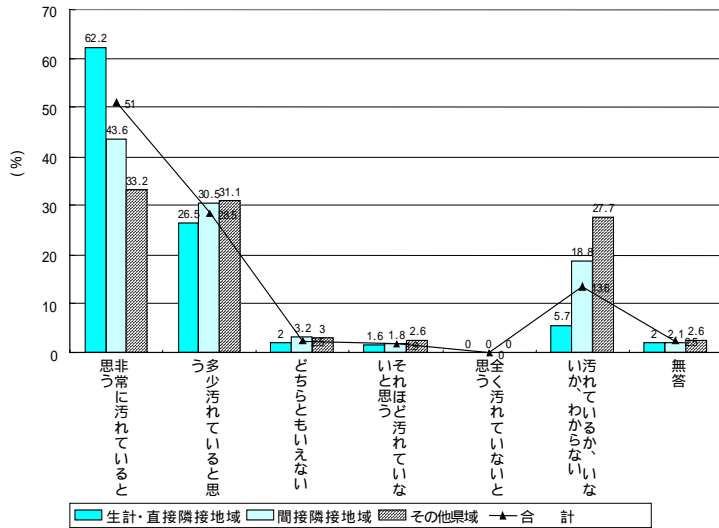


図5 霞ヶ浦の水質に関する住民の現状認識（地域別）



今後の霞ヶ浦の水質浄化に対する住民の意向

霞ヶ浦の水質を今後どうすればよいかについては図6のような集計結果となった。

「積極的に浄化していくべきと思う」という回答が最も多く84.5%にも上っており、水質汚濁に関して問題視していることがうかがわれた。「現状の水質程度に維持すべきと思う」、「さらに悪化してもかまわないと思う」、「あまり関心がなく分からない」、「その他」については、各々10%未満と非常に低い回答率であった。住民の霞ヶ浦に対する現状認識を反映するかのようになり、回答のうち圧倒的に浄化積極派が占められた。多くの地域住民が霞ヶ浦の水質がこのままの状況でよいとは思っていないことが明らかとなった。地域別にみた結果は図7に示す通りである。地域によって「積極的に浄化していくべきと思う」という考え方について若干差がみられた。「積極的に浄化していくべきと思う」という人は、「生計・直接隣接地域」では89.3%（全体では84.5%）にも達しているのに対し、「その他県域」では76.6%に止まっており、「間接隣接地域」では全体とほぼ同じ比率であった。やはり霞ヶ浦に関係が深い地域では水質浄化問題をより身近に感じていることがうかがわれる。

図6 今後の霞ヶ浦の水質に対する方向性

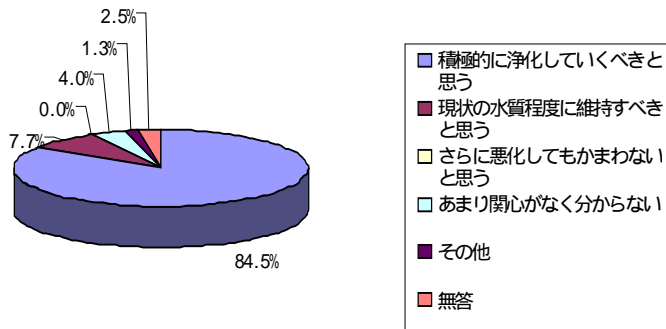
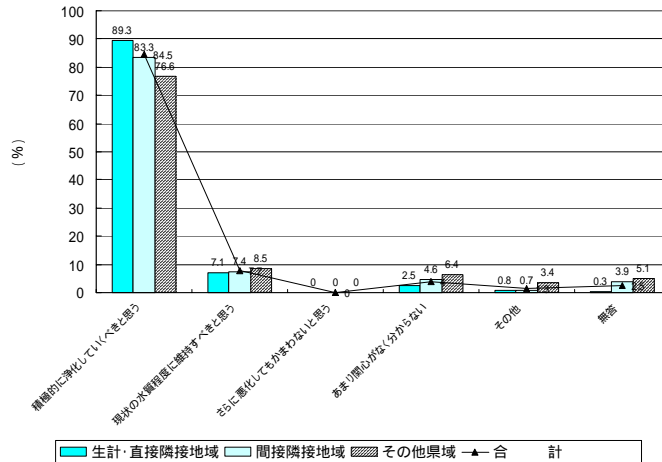


図7 今後の霞ヶ浦の水質に対する方向性（地域別）



### 住民にとって望ましい水質改善目標

現状の霞ヶ浦の水質を、将来、どの程度まで浄化すべきかを住民に問うた。浄化目標についてはあくまでも仮定となるが、回答者には霞ヶ浦の現状認識および水質浄化実現性などについてそれぞれ個人がさまざまに考慮してもらった上で回答を得た。回答カテゴリは、「そのまま飲めるくらい」、「潜ったり泳いだりできるくらい」、「岸辺で水遊びができるくらい」、「快適に釣りや観光船で観光ができるくらい」と設定した。アンケートを集計した結果、図8のような回答率となった。全体では「潜ったり泳いだりできるくらい」という回答が最も多く58.6%に達し、これにやや差があっただいのが「岸辺で水遊びができるくらい」の23.7%、現状に最も近いレベルと想定した「快適に釣りや観光船で観光ができるくらい」が9.4%であった。水質改善レベルが最も高い設定として挙げた「そのまま飲めるくらい」についてはわずかに6.3%の割合となっている。水質浄化目標の水準としては、「そのまま飲めるくらい」が理想的であり最も水準が高いのであるが、多くの回答者が現実的にはそこまでは困難であろうという判断をし、「潜ったり泳いだりできるくらい」のレベルを最も望ましい水質目標として挙げていると思われる。

地域別集計の結果は図9に示す通りである。全体集計の結果とあまり変わらない傾向となったが、「その他県域」の回答者は「潜ったり泳いだりできるくらい」の回答率が53.2%となっており、他の「生計・直接隣接地域」および「間接隣接地域」の回答者と比べてそれぞれ7.1ポイント、8.1ポイントほど低い。また、「潜ったり泳いだりできるくらい」よりも水質改善水準として低いレベルとして設定した「岸辺で水遊びができるくらい」および「快適に釣りや観光船で観光ができるくらい」という水準に関しては、他の地域の回答者と比較して「その他県域」の回答者が最も高い回答率を示した。つまり、霞ヶ浦から地域的に疎遠になるにしたがって、望ましい水質浄化目標水準が比例的に低くなっていく傾向があるということが明らかになった。



図8 霞ヶ浦の水質浄化目標水準

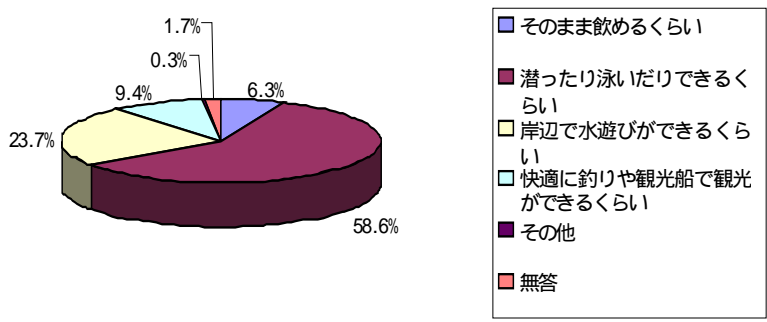
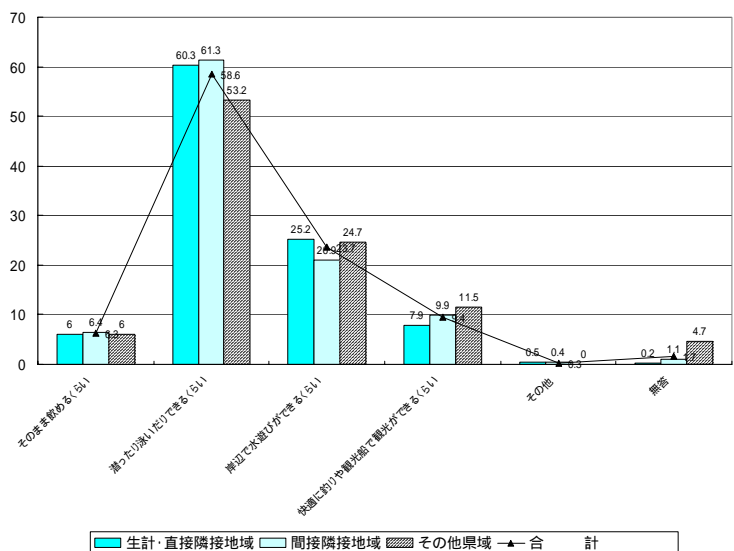


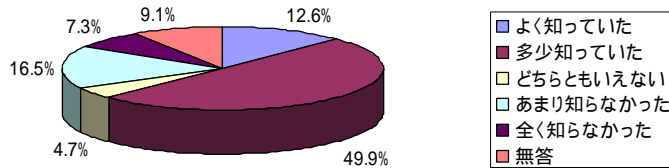
図9 霞ヶ浦の水質浄化目標水準（地域別）



霞ヶ浦の水質改善対策に関する住民の認知度

茨城県などによって施行される霞ヶ浦の水質改善対策について質問をしたところ、「よく知っていた」もしくは「多少知っていた」という回答が6割を超えている。質問として具体的な施策を挙げたわけではないが、たいていの住民は茨城県などが何らかの水質改善に関する対策を行っていることを知識として持っていたといえる(図10)。

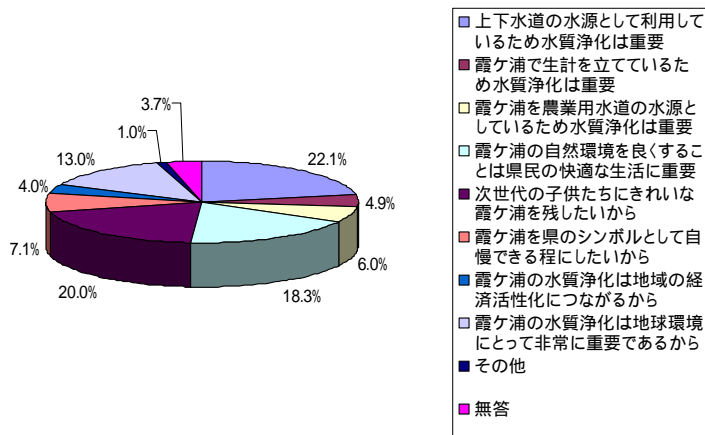
図10 県などによる水質改善対策について



#### 霞ヶ浦水質改善のための費用負担をする理由

霞ヶ浦の水質を改善するにあたって、その費用の一部を自らが負担してもよいと答えた回答者に対し、負担理由について質問した。その結果、「上下水道の水源として利用しているため水質浄化は重要」という項目が22.1%と最も高い割合となり、次に「次世代の子供達にきれいな霞ヶ浦を残したいから」という理由が20.0%であった。日常生活や自身の健康に密着していること、次の世代に良好な水環境を存続させたいという意向がうかがえる（図11）。

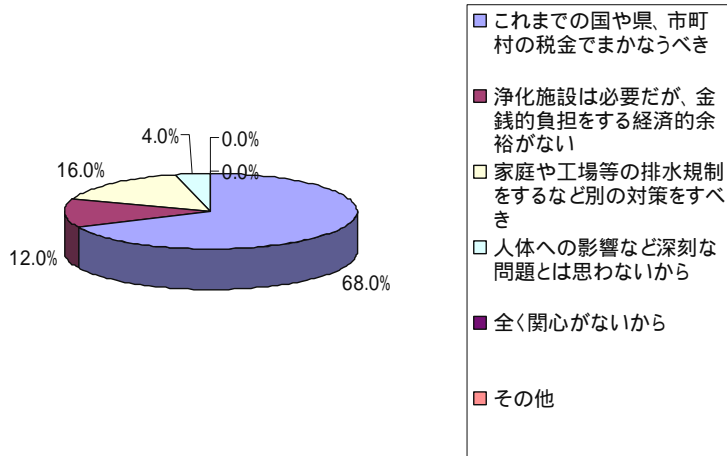
図11 水質改善のための費用負担をする理由



#### 霞ヶ浦水質改善のための費用負担をしない理由

一方、霞ヶ浦の水質改善に対して費用負担をしたくないという回答者にその理由について質問したところ、最も多かったのは「これまでの国や県、市町村の税金でまかなうべき」という意見であった。半数以上の68.0%にも達した。それに対して「全く関心がない」という意見は0%であり、費用負担をしたくない人であっても霞ヶ浦の水質改善に関して何らかの関心は持っていることが明らかとなった（図12）。

図12 水質改善のための費用負担をしない理由



(3) 霞ヶ浦に関連する諸政策

1) これまでの霞ヶ浦政策の概要

霞ヶ浦に関する政策や事業は、昭和の戦中、戦後を通じ、産業政策の一環として行われてきた一面がある。中国からソウギョ、ハクレン、レンギョ、また、琵琶湖からヒガイなどが移入、放流された。その他、従来の生態系がわずかながら変貌しつつ、1963年の常陸川水門（逆水門）の完成、同時期の流域における産業活動の進展や人口増加による影響によって公害防止や環境改善を視点とする諸政策が行われるに至っている。表2は霞ヶ浦に関係の深い戦後の政策をまとめたものである（茨城県のホームページ<http://host.agri.pref.ibaraki.jp/~naisuishi/kahoku/rekishi.htm>より作成）。

表2 戦後の霞ヶ浦に関する政策

西暦	年	関連する政策
1951	昭和26年	霞ヶ浦北浦海区漁業調整規則施行
1957	昭和32年	4月 国土総合開発法に基づく利根特定地域総合開発計画が閣議決定され、霞ヶ浦総合利水調査開始 県の機構改革により水産振興場が霞ヶ浦北浦水産事務所となり、行政と試験研究を行う様になる
1958	昭和33年	「水質保全法」、「工場排水規制法」の水質2法が公布される（12月）
1960	昭和35年	県工場誘致条例施行規則，集団養豚造成促進事業実施要項制定
1961	昭和36年	11月 「水資源開発促進法」「水資源開発公団法」の水2法が公布
1962	昭和37年	利根川水系が水資源開発促進法に基づく水資源開発水系に指定される 利根川水系水資源開発基本計画書（第1次フルプラン）が閣議決定される
1964	昭和39年	7月 新「河川法」が公布される 霞ヶ浦北浦海区漁業調整規則全面改正 石岡都市開発地域指定
1965	昭和40年	霞ヶ浦が一級河川に指定される
1966	昭和41年	12月 「茨城県公害防止条例」が公布される（昭和42年6月施行）

1967	昭和42年	8月 「公害対策基本法」が公布される
1968	昭和43年	内水面水産試験場設置 県公害技術センター設置 霞ヶ浦北浦海区漁業調整規則全面改正
1970	昭和45年	7月 利根川水系水資源開発基本計画に霞ヶ浦開発事業が追加される(2次フルプラン) 12月 「水質汚濁防止法」公布される(昭和46年6月施行)
1971	昭和46年	3月 霞ヶ浦開発事業実施方針(当初)指示,霞ヶ浦開発事業実施計画(当初)認可 3月 水資源開発公団が建設省から霞ヶ浦開発事業を継承 県水質審議会条例公布,環境の整備保全に関する基本条例制定 霞ヶ浦水質保全対策専門委員会設置
1972	昭和47年	1月 県,霞ヶ浦総合対策推進本部(本部長 知事)設置 11月 霞ヶ浦が公害対策基本法による水質基準湖沼A類型に指定された
1973	昭和48年	10月 「水源地域対策特別措置法」が公布される 12月 「霞ヶ浦流域水質汚濁防止施設資金融資制度」設立 県「自然環境保全条例」公布 流入河川の水質基準類型指定
1974	昭和49年	7月 霞ヶ浦総合開発事業の指定ダムへの指定 建設予定の水位調節施設を特措法指定施設に指定。予算要求に霞ヶ浦導水事業計上 霞ヶ浦湖北流域下水道事業認可 県「公害防止条例」全部改訂(上乘せ基準)
1975	昭和50年	6月 「水源地域対策特別措置法」の規定に基づく指定湖沼水位調節施設にかかる水源地域(霞ヶ浦湖岸23市町村)として指定される。 「茨城県土地利用基本計画」策定
1976	昭和51年	3月 「霞ヶ浦水源地域整備計画」が決定・公布される。(流域46市町村) 4月 利根川水系及び荒川水系における水資源開発基本計画が閣議決定(第3次フルプラン) 県に水質保全対策室設置
1977	昭和52年	県,「県西用水基本計画試案」公表
1978	昭和53年	霞ヶ浦開発事業に関する事業実施方針(第一回変更)指示及び事業実施計画(第一回変更)認可 県,「霞ヶ浦北浦養殖ゴイ緊急対策連絡会議」設置
1980	昭和55年	6月 県機構改革により環境局に「霞ヶ浦対策課」が設置される 霞ヶ浦開発事業に関する事業実施方針(第2回変更)指示及び事業実施計画(第2回変更)認可 霞ヶ浦用水実施計画認可
1981	昭和56年	12月 「茨城県霞ヶ浦富栄養化の防止に関する条例」が公布される(昭和57年9月施行)
1982	昭和57年	「霞ヶ浦富栄養化防止基本計画」が決定・告示される(9月1日を霞ヶ浦の日と

		する) 農業指導要綱, 畜産指導要綱, 魚類養殖業指導要綱, 生活排水対策推進指導要綱摘要開始
1984	昭和59年	7月 「湖沼水質保全特別措置法」が公布される(昭和60年3月施行) 12月 「霞ヶ浦水源地域整備計画」が変更される(窒素リン対策を加え, 期間を昭和65年まで7年延長)
1985	昭和60年	12月 「湖沼水質保全特別措置法」の規定に基づき指定湖沼及び指定地域として指定される
1987	昭和62年	3月 「霞ヶ浦に係る湖沼水質保全計画」(第一期)が策定される
1988	昭和63年	2月 利根川及び荒川水系水資源開発基本計画が全面改定される(第4次フルプラン) 霞ヶ浦用水一部通水開始
1991	平成 3年	6月 霞ヶ浦開発事業に関する事業実施方針(第3回変更)指示
1992	平成 4年	3月 「霞ヶ浦富栄養化防止基本計画」(第2期) 3月 「霞ヶ浦に係る湖沼水質保全計画」(第2期)が策定される 3月 霞ヶ浦開発事業に関する事業実施計画(第3回変更)が許可 10月 「霞ヶ浦ふれあいランド」完成, 「茨城県霞ヶ浦環境情報サービスセンター」設置
1993	平成 5年	11月 「環境基本法」が公布される
1994	平成 6年	11月 霞ヶ浦開発事業に関する事業実施方針(第4回変更)指示
1996	平成 8年	3月 霞ヶ浦開発事業に関する事業実施計画(第4回変更)許可 6月 「茨城県環境基本条例」公布・施行
1997	平成 9年	3月 「霞ヶ浦に係る湖沼水質保全計画」(第3期)が策定される
1998	平成10年	6月 霞ヶ浦環境創造事業推進計画の策定
1999	平成11年	「食料・農業・農村基本法」公布・施行
2000	平成12年	「建築基準法」の改正(下水道等への接続, 合併浄化槽の設置促進) 12月 「茨城県長期総合計画」の改訂 12月 「新環境基本計画」の策定が閣議決定される
2001	平成13年	「浄化槽法」の改正(浄化槽の定義が変更)(平成13年4月施行) 6月 「水産基本法」の公布・施行
2002	平成14年	3月 「霞ヶ浦に係る湖沼水質保全計画」(第4期)が策定される

## 2) 霞ヶ浦水源地域整備計画の概要

1973年10月に公布された水源地对策特別措置法(水特法)に基づいて, 霞ヶ浦は1974年7月に指定ダム等(湖沼水位調節施設)として指定を受けた。続いて1976年3月, 霞ヶ浦の周辺22市町村を水源地域とした水源地域整備計画が決定・公示された。これは, 霞ヶ浦の水質を保全し, 地域住民の生活環境および地域の生産機能を向上させる目的をもって基盤となる各種施設等を整備するものとなっている。策定当初, 約2,540億円(茨城県約2,490億円, 千葉県約50億円)の事業費, 工期は1983年までという計画となっていたが, 1984年12月に事業費4,169億円(茨城県約4,066億円, 千葉県約103億円)に計画変更され現在に至っている。この水源地域整備事業は, 1999年度末現在, 計画の99.2%が終了している。

事業構成は表3の通りとなっている。下水道整備，霞ヶ浦の水質浄化などからなる水質保全対策事業および土地改良，河川改修などの影響緩和対策事業によって構成され，14種類の各種事業を行う。当事業の実施にあたっては，水特法第9条によって定められている通り，下水道および農業集落排水整備等を行う際，各流域自治体に対して国庫補助率が上乘せされることになっている。また，水特法第12条によって，水源地域整備事業費用における流域自治体の負担分の一部については，茨城県，東京都，千葉県各利水者が負担することになっている。

表3 霞ヶ浦水源地域整備事業概要とその実績

(単位: 百万円)

事業名		総事業費	平成11年度末	進捗率
水質保全対策事業	農業集落排水処理施設	22,701	53,863	237.3%
	流入河川浄化事業	660	642	97.3%
	霞ヶ浦浄化事業	4,600	4,346	94.5%
	下水道事業	284,000	332,900	117.2%
	畜産汚水処理施設整備事業	9,640	9,251	96.0%
	し尿処理施設整備事業	13,224	13,535	102.4%
	ごみ処理施設整備事業	8,306	12,426	149.6%
	計	343,131	426,963	124.4%
影響緩和対策事業	土地改良事業	39,584	36,986	93.4%
	河川改修事業	12,182	12,738	104.6%
	漁港整備事業	43	44	102.3%
	水産資源保護培養事業	840	728	86.7%
	水産物流通施設整備事業	11	11	100%
	自然公園施設整備事業	348	311	89.4%
	簡易水道施設整備事業	10,531	12,690	120.5%
	計	63,539	63,508	100%
合計		406,670	490,471	120.6%

出所：茨城県科学技術振興財団 霞ヶ浦プロジェクト〔2〕より作成。

### 3) 国による対策

#### 底泥対策

霞ヶ浦の水質が改善しない理由のひとつに「底泥溶出」がある。湖底に溜まったヘドロから栄養塩が溶出し，水質を悪化させることである。リンの負荷量の44%，窒素の負荷量の30%，COD負荷量の48%が底泥溶出によるものとされる。1975年度から建設省（国土交通省）により底泥の浚渫が行われており，1999年までに480万立方メートルの底泥が浚渫された。計画では2005年までに800万立方メートルの底泥を浚渫する予定である。回収された底泥は，湖周辺の住宅地および公園などの造成や低地水田などの農地高上げに利用されている。

#### 流入河川浄化対策

霞ヶ浦の湖内水質対策だけではなく、流入河川の水質を改善する取り組みも各地で行われている。これらは自然浄化力を回復させる、あるいは利用することが中心となっている。

国土交通省は、流入河川の河口部にヨシなどの植生を利用した水質浄化施設の整備を行っており、今後も更に施設の整備を進める予定である。

#### 霞ヶ浦導水事業

国土交通省は、那珂川の水を霞ヶ浦に導水する、霞ヶ浦導水事業を2010年の完成を計画して実施している。これは那珂川の水を首都圏の用水として利用できるようにすること、導水により霞ヶ浦の水質を改善することが主な目的である。最大の水利権者である茨城県の要請により、2002年に事業規模の縮小が決まったが、計画の主要な点は変更されていない。

#### 4) 茨城県および流域市町村を中心とした対策

##### 生活排水対策

家庭排水対策として、茨城県による下水道整備、また、流域市町村を中心とした農業集落排水施設および合併処理浄化槽の整備が引き続き続けられている。

##### 流入河川の浄化

茨城県は、主に清明川において流入河川水質を改善する取り組みを実施している。自然浄化力を利用するため、植生や礫を活用した浄化施設の整備を今後も進めてゆく予定となっている。また、土浦市は、市内の河川でホテイアオイを活用した浄化対策を進めている。

##### 廃棄物対策

畜産廃棄物の適正処理を図り霞ヶ浦へ流入する排水の水質を改善するため、流域市町村および農業協同組合、営農団体が、2004年10月を目標として、家畜排泄物の処理施設（堆肥化施設）を整備する。

##### 面源系汚染対策

茨城県は水田での施肥田植え機および溶出抑制肥料の導入促進、畑作における溶出抑制肥料の利用促進、また、レンコン畑での溶出抑制肥料の利用促進を行っている。

##### 水産業対策

茨城県はコイの養殖による汚濁負荷を軽減するため、施設の規制遵守を徹底すると共に、養殖施設の削減にも取り組んでいる。

##### 水道水の水質確保

霞ヶ浦流域では主に茨城県（企業局）が中心となって水道供給が行われている。水源は霞ヶ浦であるが、霞ヶ浦の水質が改善しないため、さまざまな手段によって上水道の水質を維持してきた。活性炭の利用、ストレーナによる藻類の除去、オゾン処理による異臭の除去などの他、取水口の変更も行われた。

## 5) 流域における横断的取り組み

### アオコ対策

植物プランクトン「ミクロキスティス」が富栄養化のために大発生すると、水面が緑色に染まり悪臭を発生する。これをアオコと呼ぶ。霞ヶ浦でも1970年代初めからアオコが発生し、その色と悪臭により湖周辺の生活環境が悪化した。そこで建設省（現在の国土交通省）、茨城県と共に周辺自治体（土浦市、石岡市、小川町、玉里村）は「霞ヶ浦アオコ対策連絡会議」を結成し、アオコの監視と情報交換を行い、アオコの発生時には、アオコフェンスを張るなどの対策を採っている。また国土交通省はアオコ回収船を稼働させ、アオコを湖面から直接回収し、肥料として再利用している。

1990年代に入ると従来のアオコ発生はほとんど見られなくなった。しかしそれは水質が改善したためでなく、何らかの要因によってミクロキスティスの大発生が減ったためである。それに代わって最近では、オシロトリアやフォルミディウムと呼ばれる植物プランクトンが大発生するようになったが、それらは緑色をしていないため、外見上は目立たない。これらへの対策については今後検討されるべき課題である。

### 流域住民への啓発と浄化活動の実践

アオコの大発生をきっかけに、水質浄化に流域市町村が連携して取り組むため、1973年に沿岸の21市町村により「霞ヶ浦問題研究会」が結成された。その後1979年には、流域の40市町村が参加する「霞ヶ浦問題協議会」へと発展した。協議会の役割の中心は、流域住民への啓発活動である。1974年からは毎年春と秋の2回、「清掃大作戦」を企画し、流域住民へ湖岸清掃への参加を呼びかけている。1978年からは、富栄養化の緩和のため、リンが含まれていない洗剤を使うように住民に呼びかける「粉石けん・無リン洗剤使用推進運動」を行った。その結果、現在ではリンが使われている洗剤はほとんど作られなくなった。食用油も湖水汚濁の大きな要因のため、1980年からは食用廃油の回収も実施されている。（近年、廃油の資源価値が減ったため、回収の費用負担が大きくなり、実施しない市町村も増えている。）1982年からは「家庭排水対策事業」を実施し、米のとぎ汁や味噌汁を排水に流さないことを呼びかけたり、生活雑排水未処理の家庭に、排水中のゴミを取り除く微細目ストレーナの配布を行っている。

## (4) 霞ヶ浦に関する住民の意向と今後の展望

アンケート調査の結果によると、生活空間が霞ヶ浦に近接しているかどうかに関わらず、茨城県民のほとんどが霞ヶ浦の水質は良好な状態ではなく、むしろ相当悪化しているということを感じている。また、これからも現状のままの水質でよいとは思っておらず、今後霞ヶ浦を積極的に浄化してゆくべきであるという意見を持っていることが明らかとなった。将来目標とすべき水質浄化の水質は、「潜ったり泳いだりできるくらい」のレベルが望ましいという結果であった。

一方、霞ヶ浦の水質問題に関する各種対策は、表2に示した通り、霞ヶ浦水源地域整備計画をはじめとして、国、茨城県、流域市町村などによってさまざまな政策として施行されてきている。なかでも水質保全対策事業および影響緩和対策事業からなる霞ヶ浦水源地域整備事業においては、1999年度末でこれまでに4,900億円あまりの事業費が投入されている。アンケート調査によると、このような事業に関しての住民の認知度は比較的高く、将来的に住民がこれらの水質改善対策に対して費用を負担してもよいとする理由で最も大きいものとして、自身や次世代の生活基盤や健康のよりどころとして重要であるという認識を持っているということが第一であった。反対に負担を拒否する最も大きな理由は、現状の税収で対策を講じるべきであるというもので、税金による公的財源をさらに有効に活用して水質浄化を達成しなければならないということに集約されるであろう。



本研究の各調査によれば、霞ヶ浦の水質汚濁問題は非常に住民の認知度が高く、また、住民のニーズとしてもさらに改善を進めていかなければならない課題であることが再確認された。平行してこれまでの水質浄化対策および関連事業、それらの財源に関しても再検討を行い、より効率的に水質改善政策を推進してゆく必要がある。

### 3 統合的流域管理政策

#### (1) 統合的流域管理の考え方とその背景

前節までの霞ヶ浦の水質問題に関する調査によって明らかになった課題として、水質浄化対策の財源と費用負担が問題として挙げられる。今後はますます環境政策への期待と社会的必要性が増大すると考えられるが、これまでの行財政システムによって全てをカバーすることは不可能に近いであろう。そこで、従来の行政区や予算制度に囚われず、流域などの環境区全域で政策を検討し、実施するための実用的な機関を想定した統合的流域管理政策を考える。

1980年代に異常気象が頻発し、地球規模で環境問題への関心が高まってきていた1992年、ブラジルのリオデジャネイロにて地球サミットが開かれた。そこで生まれた新しい政策目標が「持続的発展 (Sustainable Development)」である。短期的で狭小な視点から経済成長ばかりを追求して、人類の生存基盤である環境を損なってはならない、という反省と自戒が、この目標を生み出した。そしてこの目標を実現するためには「意思決定における環境と開発の統合」が必要とされた。環境と開発は対立する概念ではなく、「持続的発展」のためにはともに考慮されなければならない、ということである。この「環境と開発の統合」という概念は流域管理という分野においても重要なものとなり、「統合的流域管理 (Integrated River Basin Management)」という言葉が使われるようになった。2003年に日本で開かれた世界水フォーラムでも、統合的流域管理および水資源管理は重要な議題となり、このテーマの下に45ものセッションが組まれた。また閣僚宣言でも「我々は統合的水資源管理を促進する」と述べている<sup>1)</sup>。

#### (2) 統合的流域管理の導入事例

統合的流域管理の先駆的事例としては、米国のチェサピーク湾回復計画がある<sup>2)</sup>。汚染が進んだ湾の水質を改善するため、沿岸のワシントン特別区、バージニア州、ペンシルバニア州、メリーランド州と環境保護庁などの連邦機関との間で、1983年に協定を結んだ。この協定の下に意思決定機関を組織し、汚濁物質削減目標について合意している。この機関は政策立案を担う行政側の委員会、政策提言を行う専門家の委員会、そしてNPOや市民、企業、州機関、連邦機関の代表者が集まり、行政と専門家の意見調整やプログラムの進行を担う委員会などで構成されている。この機関で決定された政策目標に対して、実施政策の具体的な内容は各州が個別に決定する。

チェサピーク湾回復計画の特徴は、チェサピーク湾の環境を沿岸の共有財産として共通の政策目標を持つこと、環境モニタリングを共同で行い、州機関、連邦機関、市民、企業、NPOなどのすべての主体が情報を共有すること、また全ての主体が意見を表明する機会があること等である。このような仕組みのために、様々な視点から政策を検討、評価することが可能となる。したがってより「統合的」な視点に立つ沿岸管理政策の実施が可能となるのである。

<sup>1)</sup> 第3回世界水フォーラム閣僚宣言の「全般的政策」第2項で述べている。

<sup>2)</sup> チェサピーク湾は海域なので、「統合的沿岸水質管理 (Integrated Coastal Management)」とも呼ばれる。この事例に関しては、Committee on Wastewater Management for Coastal Urban Areasを参照。

### (3) 統合的流域管理に期待される成果と課題

統合的流域管理に期待されている一番大きな成果は、既に述べたようにリオデジャネイロの地球サミット以降の主要課題である「環境と開発の統合」であり、その結果として「持続可能な発展」の実現も期待される。しかしこのメジャーな成果の他にも、取り組みの中でいくつかの副次的な成果も得られる。

例えば、チェサピーク湾の例で言うと、全ての主体が意思決定に関わることから意思決定の透明性が得られ、地域の主体間に不信感が生まれにくくなる。環境モニタリングやデータベースの管理を共同で行うことで、意思決定情報が有効に利用できるようになる。政策立案、政策実施を複数の主体が共同で行なうことにより、財源を効率的に利用できる。

この様に多くの成果が期待できる一方で、実現には課題も多い。流域自治体の統合、流域管理に関わる行政部門の統合には、既存の制度を越えた新たな仕組みを構築する必要がある。また、主体間の費用負担について合意しなければならない。

## 4 霞ヶ浦流域における統合的流域管理政策導入シミュレーション

本研究では、統合的流域管理政策の効果を明らかにするため、まず富栄養化が深刻な問題となっている茨城県の霞ヶ浦を対象とし、流域内の社会経済と自然環境を模式的に記述した数理モデルを構築する。その後、コンピューターシミュレーションにより、統合的流域管理政策の定量的分析を行う。分析のポイントは、汚濁の削減効果、財政の効率性、そして経済のポテンシャルに対する影響の大きさである。ここで仮定した統合的流域管理政策は、次のようなものである。

### [ 仮定 ]

霞ヶ浦流域市町村が、生活系発生源由来の水質汚濁物質排出削減のための財源を「流域管理組合」に供出し、この組合が適切な流域市町村に予算配分する。

#### (1) シミュレーション設定

分析対象とする流域市町村は、茨城県科学技術振興財団霞ヶ浦水質浄化プロジェクト(2001)を参考に、茨城県が定めているものと同一とした(表3および図13)。各市町村の一部のみが流域にある場合、表4中の備考欄にその割合をパーセンテージで表示している。また汚濁物質排出の制御対象となる河川などは、霞ヶ浦へ流入している河川のうち15の主要河川と2つの直接放流とし、流域内にある小河川は全てこの主要河川のいずれかに合流すると仮定した。同表中の流域市町村Indexは各河川の上流に位置する市町村から下流に位置する市町村へとNo.を付けている。

また水質汚濁物質の発生源は表5のように3つの系に大分類し、各系をそれぞれ5種類から7種類に小分類した。生活系発生源は5種類に分類した。下水道、農業集落排水および合併処理浄化槽は、し尿、生活雑排水の両方を処理する生活排水処理施設であるが、単独処理浄化槽およびし尿処理施設ではし尿のみを処理し、生活雑排水は未処理のまま河川に放流する。ここで、下水道の使用人口は増加することはあるが減少はしないこととした。また、旭村、鉾田町、北浦町および大洋村は下水道建設予定が無いため、使用人口は対象期間を通して皆無であるとした。更に単独処理浄化槽およびし尿処理施設使用人口は両施設が浄化槽業界の自主規制により1999年に完全に製造が中止されたため、これらも増加しないこととした。

面源系発生源は5種類に分類した。雑種地とは休耕地および潜在宅地を含む。本シミュレーションでは山林および農地から市街地への直接の転換を規制し、市街地への転換は雑種地からのみとした。

生産系発生源は汚濁負荷の発生に応じて5種類に分類した。ただし「その他の産業」は水質汚濁物質が発生しない産業とした。

表4 分析対象とする霞ヶ浦の流入河川および流域市町村

河川		流域市町村		備考	河川		流域市町村		備考
No.	名称	No.	名称	(各市町村内の流域割合(%))	No.	名称	No.	名称	(各市町村内の流域割合(%))
1	桜川	1	岩瀬町		7	一ノ瀬川	23	霞ヶ浦町	
		2	大和村		8	新利根川	24	利根町	
		3	真壁町				25	河内町	75.0
		4	明野町	45.0			26	新利根町	
		5	協和町	84.0			27	東町	
		6	下館市	2.0	9	銚田川	28	旭村	21.0
		7	下妻市	1.0	10	巴川	29	岩間町	20.0
		8	つくば市	45.0			30	美野里町	
		9	新治村				31	茨城町	7.6
		10	土浦市				32	小川町	
11	美浦村		33	銚田町			93.0		
12	千代田町		11	山田川			34	北浦町	
2	清明川	11	美浦村		12	(直接放流)	35	大洋村	55.0
3	恋瀬川	12	千代田町		13	雁通川	36	麻生町	
4	園部川	13	八郷町		14	(直接放流)	37	鹿嶋市	52.0
		14	石岡市		15	夜越川	38	牛堀町	
		15	玉里村		16	前川	39	潮来町	
5	梶無川	16	玉造町		17	常陸利根川	40	波崎町	
6	小野川	17	荳崎町	2.0			41	神栖町	62.0
		18	牛久市	84.0					
		19	竜ヶ崎市	87.0					
		20	阿見町						
		21	江戸崎町						
		22	桜川村						

図13 対象流域市町村  
 (茨城県科学技術振興財団 霞ヶ浦プロジェクト[2]より引用)



表5 水質汚濁物質発生源フレーム

No.	生活系	生産系	面源系
1	下水道	畑作農業	畑
2	農業集落排水	稲作農業	水田
3	合併処理浄化槽	養牛業	山林
4	単独処理浄化槽	養豚業	市街地
5	し尿処理場	水産業	その他(雑種地等)
6	雑排水未処理	工場・事業場系産業	-
7	-	その他の産業	-

(2) シミュレーションモデル

同一河川の流域に属する市町村は、設置した流域管理組合に必要なに応じて生活排水処理施設設置のための費用負担を分担金として支払う。流域市町村からの供出金を得た流域管理組合は、適切な流域自治体に対して予算配分を行い、汚濁負荷の削減に最適な各生活排水処理施設の設置をすることとする。したがって、各市町村は生活排水処理施設の設置のため、従来の自己財源と茨城県からの補助金による予算および流域管理組合からの配分を合わせた財源から支出することが可能になる。また、各市町村が生活排水処理施設の設置に支出できる予算は財政規模の一定範囲内とし、流域管理組合への供出金の額だけ各市町村内の生活排水処理施設設置の予算が減少することとした。また他の発生源については、生産系汚濁排出源に関しては生産資本減少補助金政策を、面源系汚濁排出源に関しては休耕地促進補助金政策を茨城県のみが政策主体となり予算支出を行うこととし

た。茨城県が霞ヶ浦の水質浄化政策に支出する予算の総額は、過去の実績値より年間200億円を限度とした。

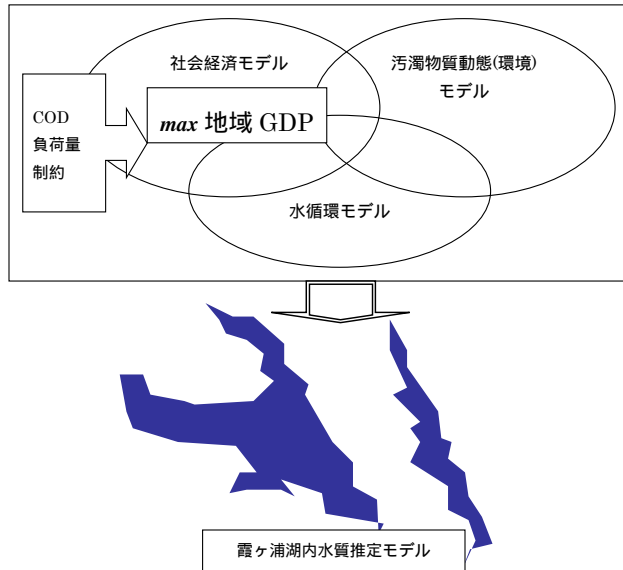
モデルの構成概要を図14に示す。本研究で構築したモデルは流域市町村の社会経済活動を記述した社会経済活動モデル、流域市町村から霞ヶ浦へ流入する水質汚濁物質の動態を記述した汚濁物質動態モデル、流域内の水循環を記述した水循環モデルがリンクし、霞ヶ浦の湖内水質推定モデルによって水質が決定される構造となっている。流域における社会経済活動および降雨で発生した水質汚濁物質は最終的には霞ヶ浦に輸送され、流入するという物質収支原則に基づいて構築されており、霞ヶ浦へ流入する水質汚濁物質の総量を最大限削減するためには、流域での経済活動の制御を、どのタイミングで、どこの地域に行くかという政策実施プログラムの内容を内生的に求め、かつ同時に流入河川の水質や流域の社会経済活動の変化など、そのプログラムの効果、インパクトの総合評価を行うことが出来る構造となっている。

本研究での「流域管理」の定義は、このような総合評価に基づく政策実施プログラムの見極めと、その実施のために必要な行政的施策、そしてそのための財源を見極め、効率化することである。サブモデルの一部である水循環モデルは荒巻と松尾（1998）等を参考に当流域の現状を踏まえて構築した。この水循環モデルにおける構成要素は、霞ヶ浦への流入経路としての河川（地表水）、地下水、自然発生および下水処理場を考え、流出経路として生活系用水・工業用水・農業用水の3種類の水利用を考えた。シミュレーションでは流域内の水循環により、霞ヶ浦の水位があらかじめ与えられている上下限の範囲内を保つように、制約をかけている。

本研究で分析対象とする水質汚濁物質はCODとした。シミュレーションでは、各市町村で発生した水質汚濁物質はすべて河川に流入すると仮定した。モデルの構造の同定と初期値は1999年のデータを用い、シミュレーションの対象期間は1999年から2007年（1期1年，9期動学）とした。シミュレーションは1999年のCOD排出量制約を条件として、2007年における地域GDPの最大化問題として解き、流域管理組合の設置がある場合と無い場合の2ケースについて行った。

まず社会経済モデルと汚濁物質動態モデルをリンクしたモデルを用いてシミュレーションを行い、次に導出された解を水循環モデルおよび霞ヶ浦湖内水質推定モデルへ外生的に与え、流域内の水循環と霞ヶ浦の水質推定シミュレーションを行った。なお、このシミュレーションはLINDO SYSTEMS社の数理計画用ソフトウェアLINGOを用い、ワークステーションにより行った。

図14 モデルの構成



### (3) シミュレーションモデルの定式化

#### 1) 目的関数

目的関数を霞ヶ浦流域市町村のGRP（地域GDP）として、式（2）から式（75）を制約とした最大化問題を定義する。

$$\max \sum_{t=1} \frac{1}{(1+\rho)^{(t-1)}} GRP(t) \quad (1)$$

subject to eqs. (2) - (75)

ここで、

$\rho$  ; 社会的割引率 (=0.05)

#### 2) 霞ヶ浦への汚濁負荷

霞ヶ浦への汚濁物質純負荷量は、河川からの流入、下水処理場からの排水、水産業（コイ養殖）及び湖面降雨による負荷量により決定される。なお、本研究で構築したモデルでは取水による汚濁物質の減少は考慮していない。

流入汚濁負荷量

$$Q^{hp}(t) = \sum_r RQ_r^{hp}(t) + QF^{hp}(t) + \sum_d QD_d^{hp}(t) + QR^{hp}(t) \quad (2)$$

\*以下、(内) = 内生変数 (外) = 外生変数とする。

ここで、

$Q^{hp}(t)$  : 霞ヶ浦の水域 h への汚濁物質純負荷量 (内)

- $RQ_i^{hp}$  : 霞ヶ浦の水域 h へ河川 i から流入する汚濁負荷量 (内)  
 $QR^{hp}(t)$  : 霞ヶ浦の水域 h における水産業による汚濁負荷量 (内)  
 $QD_d^{hp}(t)$  : 霞ヶ浦の水域 h への下水処理場 d からの排水による汚濁負荷量 (内)  
 $QR^{hp}(t)$  : 霞ヶ浦の水域hにおける湖面降雨による汚濁負荷量 (外)

#### 河川による流入汚濁負荷

流域市町村の社会経済活動によって発生した汚濁物質は河川を通じて霞ヶ浦に流入する。

$$RQ_i^{hp}(t) = RQM_{iE}^{hp}(t) + \gamma_{iE}^{hp}(t) + QR_{iE}^{hp}(t) + QD_d^{Ep}(t) \quad (3)$$

ここで、

- $RQM_{iE}^{hp}$  : 霞ヶ浦の水域hに流入する河川 i の河口部にある市町村E (Ej) に流入する汚濁負荷量 (内)  
 $\gamma_{iE}^{hp}(t)$  : 霞ヶ浦の水域 h に流入する河川 i の河口部にある市町村 E の社会経済活動による汚濁負荷量 (内)  
 $QR_{iE}^{hp}(t)$  : 霞ヶ浦の水域hに流入する河川 i の河口部にある市町村 E への降雨による汚濁負荷量 (内)  
 $QD_d^{Ep}(t)$  : 河川 i の河口部にある市町村 E にある下水処理場からの汚濁負荷量 (内)

#### 各河川の流域市町村における汚濁負荷量

$$RQM_{ij+1}^{hp}(t) = RQM_{ij}^{hp}(t) + \gamma_{ij}^{hp}(t) + QR_{ij}^{hp}(t) + QD_d^{jp}(t) \quad (4)$$

ここで、

- $RQM_{ij}^{hp}$  : 霞ヶ浦の水域 h に流入する河川 i の流域市町村 j に流入する汚濁負荷量 (内)  
 $\gamma_{ij}^{hp}(t)$  : 霞ヶ浦の水域 h に流入する河川 i の流域市町村 j の社会経済活動による汚濁負荷量 (内)  
 $QR_{ij}^{hp}(t)$  : 霞ヶ浦の水域 h に流入する河川 i の流域市町村 j への降雨による汚濁負荷量 (外)  
 $QD_d^{jp}(t)$  : 流域市町村 j にある下水処理場 d からの汚濁負荷量 (内)

#### 社会経済活動による汚濁負荷

流域市町村の社会経済活動による汚濁負荷量は、生活系、面源系、生産系に起因するものに大別される。ここで、水産業に関しては、直接霞ヶ浦に負荷を与えているので別に取り扱う。

$$r_{ij}^{hp}(t) = QZ_{ij}^{hp}(t) + QL_{ij}^{hp}(t) + QX_{ij}^{hp}(t) \quad (5)$$

ここで、

- $QZ_{ij}^{hp}(t)$  : 霞ヶ浦の水域 h に流入する河川 i の流域市町村 j の生活系汚濁物質排出源からの汚濁排出 (下水道を除く) (内)  
 $QL_{ij}^{hp}(t)$  : 霞ヶ浦の水域hに流入する河川 i の流域市町村 j の面源系汚濁物質排出源からの汚濁排出 (内)  
 $QX_{ij}^{hp}(t)$  : 霞ヶ浦の水域hに流入する河川 i の流域市町村 j の生産系汚濁物質排出源からの汚濁排出 (内)

各市町村の生活系汚濁排出源からの汚濁排出

$$QZ_{ij}^{hp}(t) = \sum_k E^{pk} \cdot Z_{ij}^k(t) \quad (6)$$

ここで、

$E^{pk}$  :生活排水処理施設排水処理施設 k の汚濁排出係数(外)(k)

$Z_{ij}^k(t)$  :河川 i の流域市町村 j における生活排水処理施設 k の使用人口(内)

各市町村の面源系汚濁排出源からの汚濁排出

$$QL_{ij}^{hp}(t) = G^{pl} \cdot L_{ij}^l(t) \quad (7)$$

ここで、

$G^{pl}$  :土地利用 l の汚濁排出係数(外)

$L_{ij}^l(t)$  :河川 i の流域市町村 j における土地利用 l の面積(内)

各市町村の生産系汚濁排出源からの汚濁排出

$$QX_{ij}^{hp}(t) = P^{pm} \cdot X_{ij}^m(t) \quad (8)$$

ここで、

$P^{pm}$  :産業 m の汚濁排出係数(外)

$X_{ij}^m(t)$  :河川 i の流域市町村 j における産業 m の生産額(内)

水産業による汚濁負荷

水産業汚濁負荷量は、生産額によって決定される。

$$QF^{hp}(t) = P^{p5} x^{5h}(t) \quad (9)$$

ここで、

$P^{p5}$  :水産業汚濁排出係数(外)

$x^{5h}$  :霞ヶ浦の水域 h における水産業生産額(内)

下水処理場からの排水

下水道に関しては、処理場で生活排水処理がなされるが、ここでは通常の排水処理に加え、直接除去型新技術による汚濁物質除去も同時に行われるとする。処理済水は流域内の河川や霞ヶ浦、または流域外(利根川等)に放流される。

$$QD_d^{hp}(t) = D_d^{hp} \sum_j Z_{dj}^{h1} \quad (10)$$

$$QD_d^{iEp}(t) = D_d^{iEp} \sum_j Z_{dj}^{iE1} \quad (11)$$

$$QD_d^{jp}(t) = D_d^{jp} \sum_j Z_{dj}^{i1} \quad (12)$$



ここで、

- $D_d^{hp}$  : 霞ヶ浦の水域 h に処理済水を放流する下水処理場 d の汚濁物質排出係数 (外)  
 $Z_{dj}^{h1}$  : 霞ヶ浦の水域 h に処理済水を放流する下水処理場 d に家庭排水を送水する流域市町村 j の下水道使用人口 (内)  
 $D_i^{EP}(t)$  : 河川 i の河口部付近の流域市町村 E より処理済水を放流する下水処理場 d の汚濁物質排出係数 (外)  
 $Z_j^{iE1}$  : 河川 i の河口部付近の流域市町村 E より処理済水を放流する下水処理場 d に家庭排水を送水する市町村 j の下水道 (k=1) 使用人口  
 $D_j^{hp}(t)$  : 河川 i に流域市町村 j より処理済水を放流する下水処理場 d の汚濁物質排出係数 (外)  
 $Z_j^{i1}$  : 河川 i に流域市町村 j より処理済水を放流する下水処理場 d に家庭排水を送水する市町村 j の下水道使用人口 (内)

#### 降雨による汚濁負荷

汚濁負荷は降雨によっても生じる。

$$QR^{hp}(t) = p \cdot L^h \quad (13)$$

ここで、

- : 降雨汚濁負荷係数 (外)  
 $L^h$  : 水域hの湖面積 (外)

#### 3) 生活系対策

生活系対策として、下水道、農業集落排水の整備、合併処理浄化槽の設置促進を行う。なお、これらの対策を講じるのは原則として各市町村である。

#### 流域市町村の人口

流域市町村の人口は、一定の割合で変化する。

$$z_{ij}(t+1) = z_{ij}(t) + z_{ij} \quad (14)$$

ここで、

- $z_{ij}$  : 河川 i の流域市町村 j における人口変化 (外)  
 $z_{ij}(t)$  : 河川 i の流域市町村 j の人口

#### 流域市町村の財政

各流域市町村の財政規模は人口に比例する。

$$R_{ij}(t) = {}_{ij} z_{ij}(t) \quad (15)$$

ここで、

- $R_{ij}(t)$  : 河川 i の流域市町村 j の財政規模 (内)  
 ${}_{ij}$  : 河川 i の流域市町村 j の住民 1 人あたり財政規模 (外)

#### 生活排水処理施設使用人口

各生活排水処理施設使用人口の合計は市町村の人口に等しい。

$$z_{ij}^k(t) = \sum_k z_{ij}^k \quad (16)$$

また、各生活排水処理施設使用人口は次式で表せる。ここで、単独処理浄化槽およびし尿処理施設使用人口は、両施設が浄化槽業界の自主規制により平成11年に完全に製造が中止されたため、増加しないこととする。

$$z_{ij}^k(t+1) = z_{ij}^k(t) + z_{ij}^k(t) \quad (17)$$

下水道及び農業集落排水使用人口

下水道及び農業集落排水使用人口増加は、建設投資額により決定される。

$$z_{ij}^k(t) \leq \Gamma_j^k \cdot i_j^k(t) \quad (18)$$

ここで、

$i_j^k(t)$  : 流域市町村 j の下水道及び農業集落排水建設投資 (内)

$\Gamma_j^k$  : 流域市町村 j における建設投資 - 使用人口増加比率 (外)

上添字: k=1 (下水道), 2 (農業集落排水)

下水道及び農業集落排水建設投資

下水道及び農業集落排水建設投資額は、市町村の建設負担金とそれに応じた国の補助金により決定される。

$$i_j^k(t) = \left( \frac{1}{1-M_j^k} \right) cc_j^k(t) \quad (19)$$

ここで、

$M_j^k$  : 国及び県からの建設補助金比率 (外)

$cc_j^k(t)$  : 流域市町村 j の支出する建設負担金 (内)

上添字: k=1 (下水道), 2 (農業集落排水)

市町村の下水道及び農業集落排水建設負担金

市町村による下水道及び農業集落排水建設のための負担金は、地方債と一般会計繰入金により賅う。

$$cc_j^k(t) = db_j^k(t) + b_j^k(t) \quad (20)$$

ここで、

$db_j^k(t)$  : 流域市町村 j の発行する地方債額 (内)

$b_j^k(t)$  : 流域市町村 j による一般会計繰入金 (建設) (内)

上添字: k=1 (下水道), 2 (農業集落排水)

下水道及び農業集落排水維持管理費

下水道及び農業集落排水の維持管理費は使用者及び市町村が負担する。

$$mc_j^k(t) = {}_jz_{ij}^k(t) = N_j^k z_{ij}^k(t) + g_j^k(t) \quad (21)$$

ここで、

- $mc_j^k(t)$  : 維持管理費用 (内)
- ${}_jz_{ij}^k$  : 施設使用 1 人あたりの維持管理費 (外)
- $N_j^k$  : 1 人あたりの施設使用料 (外)
- $g_j^k(t)$  : 一般会計繰入金 (維持管理) (内)
- 上添字: k=1 (下水道), 2 (農業集落排水)

#### 起債

市町村による地方債の起債は、財政規模の一定比率内とする。

$$db_j^k(t) \leq {}_jR_j(t) \quad (22)$$

ここで、

- ${}_jz_{ij}^k$  : 起債比率 (外)
- 上添字: k=1 (下水道), 2 (農業集落排水)

#### 合併処理浄化槽設置補助

設置者への設置補助金は、国および県の補助金予算と市町村の一般会計予算から支給される。

$$z_{ij}^3(t) = \left( \frac{1}{1-M^3} \right) b_j^3(t) \quad (23)$$

ここで、

- $z_{ij}^3(t)$  : 合併処理浄化槽の 1 人あたり設置費用 (外)
- $M^3$  : 国および県から流域市町村への合併浄化槽設置のための補助金比率 (外)
- $b_j^3(t)$  : 流域市町村jから設置者への設置補助金 (内)
- 上添字: k=3 (合併処理浄化槽)

#### 財政制約

流域市町村による下水道及び農業集落排水整備への繰入、そして合併処理浄化槽及び浄化槽代替型新技術の設置補助は、市町村の財政規模に従って予算支出される。ここでは、県から補助金を支給し、生活排水処理整備を促進する政策を考える。

$$b_j^1(t) + b_j^2(t) + b_j^3(t) + g_j^1(t) + g_j^2(t) \leq {}_jR_j(t) + s_j^1(t) \quad (24)$$

ここで、

- ${}_jz_{ij}^k$  : 市町村財政における生活排水対策予算比率 (外)
- $s_j^1(t)$  : 茨城県による生活排水対策補助金 (内)

#### 流域管理組合を仮定した場合

ここでは、霞ヶ浦の水質を改善する流域管理組合が当流域において横断的に設立されると仮定し、この団体が流域市町村および住民からの拠出金をもとに水質浄化事業を行う。これによって、行政

区管内のみで執行できなかった環境補助金が効率的に運用可能となる。

$$SRH_j(t) + KST_j(t) \leq R_j(t) \quad (25)$$

$$KSTT_j(t) = \sum KST_j(t) + \sum WTP^D(t) \quad (26)$$

$$(1-\kappa) \cdot KSTT_j(t) = \sum KSA_j(t) \quad (27)$$

$$b_j^1(t) + b_j^2(t) + b_j^3(t) + g_j^1(t) + g_j^2(t) \leq SRH_j(t) + KSA_j(t) \quad (28)$$

ここで、

$SRH_j(t)$  : 市町村からの家庭排水処理費

$KSA_j(t)$  : 水質改善団体からの補助金

$KSTT_j(t)$  : 水質改善団体への拠出金合計

$KST_j(t)$  : 水質改善団体への拠出金

$\kappa$  : 水質改善団体の管理費率

#### 4) 面源系対策

##### 土地利用

土地利用面積の合計は各市町村の面積に等しい。

$$\bar{L} = \sum_{j=1}^5 L_j^l(t) \quad (29)$$

ここで、

$\bar{L}$  : 流域市町村 j の面積 (外)

$L_j^l(t)$  : 流域市町村 j における土地利用lの面積 (内)

##### 土地利用変化

土地利用変化は、各土地利用の転換により増減する。ここでは、農地 (畑及び水田) 及び山林から市街地への直接転換を規制し、市街地への転換はその他 (雑種地等) の土地利用からのみとする。また、山林面積は変化させないものとし、農地からは雑種地への転換のみに限定する。

$$L_j^l(t+1) = L_j^l(t) + L_j^l(t) \quad (30)$$

$$L_j^l(t) = \sum_{L \neq l} L_j^L(t) - \sum_{L \neq l} L_j^L(t) \quad (31)$$

ここで、

$L_j^l(t)$  : 流域市町村jにおける土地利用lの変化量

$L_j^L(t)$  : 流域市町村jにおける土地利用lからLへの変化量

$L_j^{ll}(t)$  : 流域市町村jにおける土地利用Lからlへの変化量

##### 農地削減政策

農地に対し、補助金を支給して休耕地 (雑種地とみなす) を促進する政策を考える。

$$L_j^{15}(t) \geq s_j^1(t) \quad (32)$$

ここで、

$s_j^1$  : 農地削減量—補助金支出比率 (外)

$L_j^1(t)$  : 流域市町村jへの休耕地転換補助金 (内)

上添字 : 1=1 (畑), 2 (水田)

#### 市街地面積および雑種地面積

市街地面積の増加は人口増加および工場・事業場系産業、その他の産業の生産投資に比例する。

$$L_j^{54}(t) \geq z_j(t) + {}^6 i_j^6(t) + {}^7 i_j^7(t) \quad (33)$$

ここで、

$z_j(t)$  : 人口増加による宅地需要係数 (外)

${}^{6,7} i_j^{6,7}(t)$  : 工場・事業場系産業及びその他の産業の事業用地需要係数 (外)

$i_j^{6,7}(t)$  : 流域市町村  $j$  における工場・事業場系産業、その他の産業の投資需要 (内)

#### 環境保全型農業

本研究では霞ヶ浦の水質改善政策の一つとして、米生産者に対し施肥田植機購入補助金及び溶出抑制肥料使用補助金の支給を行うこととする。この場合、水田からの汚濁負荷は以下ようになる。

$$L_j^1(t) = LN_j(t) + LS_j(t) + LU_j(t) \quad (34)$$

$$LS_j(t+1) = LS_j(t) + \Delta LS_j(t) \quad (35)$$

$$\Delta LS_j(t) = SS_j(t) \cdot TPS_j(t) \quad (36)$$

$$LU_j(t+1) = LU_j(t) + \Delta LU_j(t) \quad (37)$$

$$\Delta LU_j(t) = SU_j(t) \cdot TPU_j(t) \quad (38)$$

ここで、

$LN_j(t)$  : 通常の水田の面積 (内)

$LS_j(t)$  : 施肥田植機により田植えを行った水田の面積 (内)

$LU_j(t)$  : 溶出抑制肥料を使用した水田の面積 (内)

$\Delta LS_j(t)$  : 施肥田植機により田植えを行った水田の面積増加量 (内)

$SS_j(t)$  : 県からの施肥田植機購入補助金 (内)

$TPS_j(t)$  : 施肥田植機購入補助金百万円当たり増加する施肥田植機使用水田面積 (外)

$\Delta LU_j(t)$  : 溶出抑制肥料を使用した水田の面積増加量 (内)

$SU_j(t)$  : 県からの溶出抑制肥料使用補助金 (内)

$TPU_j(t)$  : 溶出抑制肥料使用補助金百万円当たり増加する溶出抑制肥料使用水田面積 (外)

### 5) 生産系対策

#### 生産制約

生産の水準は、資本蓄積に依存する。そこで、県が休耕地政策をとる畑作農業及び稲作農業以外の各産業に対し補助金を与えて資本量を減少させ、生産額を調整することにより汚濁負荷を削減する政策を考える。畑作農業及び稲作農業は資本ストック、及び利用できる耕作地面積の両方に生産量が依存するとする。

$$x_j^m(t) \leq {}^m k_j^m(t) \quad (39)$$

ここで,

上添字: m=1 (畑作農業), 2 (稲作農業)

$$x_j^m(t) \leq {}^m \{k_j^m(t) - s_j^m(t)\} \quad (40)$$

ここで,

${}^m$  : 資本-産出比率 (外)

$$x_j^m(t) \leq \beta^m L_j^l \quad (41)$$

$\beta^m$  : 耕作地-産出比率 (外)

上添字: l=1 (畑), 2 (水田)

### 資本蓄積

各産業の資本ストックの量は各期の純投資の蓄積による。

$$k_j^{mp}(t+1) = k_j^{mp}(t) + i_j^{mp}(t) - d^m k_j^{mp}(t) \quad (42)$$

ここで,

$k_j^{mp}(t)$  : 流域河川 j における各産業の生産資本蓄積 (内)

$i_j^{mp}(t)$  : 流域河川 j における各産業の生産投資 (内)

$d^m$  : 流域河川 j における各産業の減価償却率 (外)

### 6) 霞ヶ浦対策費

茨城県は霞ヶ浦対策費を予算計上する。ここで, "霞ヶ浦対策費"とは本研究で論ぜられる汚濁負荷削減政策に用いられる総予算のことである。本シミュレーションでは実績値より =200億円 (広瀬・氷鮑 (2000) より) とする。

$$y(t) \geq \sum_j s_j^1(t) + \sum_j s_j^m(t) + \sum_j s_j^l(t) + \sum_j ss_j(t) + \sum_j su_j(t) \quad (43)$$

ここで,

$y(t)$  : 霞ヶ浦対策費 (外)

### 7) 生産物市場のフロー条件

各産業の生産額は次の生産物市場のフロー条件に従う。

$$\mathbf{x}(t) \geq \mathbf{A} \mathbf{x}(t) + \mathbf{C}(t) + \mathbf{i}^p(t) + \mathbf{B}^s(i^1(t) + i^2(t)) + \mathbf{B}^c(Z^3(t)) + \mathbf{e}(t) \quad (44)$$

ここで,

$\mathbf{x}(t) = \sum_j \mathbf{x}_j(t)$  : 産業別生産額合計列ベクトル (内)

$\mathbf{i}^p(t) = \sum_j \mathbf{i}_j^p(t)$  : 生産投資額合計列ベクトル (内)

$\mathbf{i}^h(t) = \sum_i \mathbf{i}_i^h(t)$  : 下水道, 農業集落排水建設投資合計 (内)

$\mathbf{z}^3(t) = \sum_i \mathbf{z}_i^3(t)$  : 合併処理浄化槽設置費用合計 (内)

$\mathbf{z}^k(t) = \sum_i \mathbf{z}_i^k(t)$  : 浄化槽代替型新技術設置費用合計 (内)

- A** :投入産出係数行列 (外)  
**C(t)** :消費列ベクトル(内)  
**B<sup>s</sup>** :下水道及び農業集落排水整備による各産業への生産誘係数行列(外)  
**B<sup>e</sup>** :合併処理浄化槽設置による各産業への生産誘係数行列(外)  
**e(t)** :純移出列ベクトル(内)

#### 8) 移出制約

純移出を次のように定める。

$$\mathbf{e}_{\min} \leq \mathbf{e}(t) \leq \mathbf{e}_{\max} \quad (45)$$

ここで、

$\mathbf{e}_{\min}, \mathbf{e}_{\max}$  :純移出の下限, 上限(外)

#### 9) 地域GDP

流域全体の経済指標として地域GDP (GRP) を考える。GRPは各産業の付加価値の合計とする。

$$GRP(t) = \mathbf{v}\mathbf{x}(t) \quad (46)$$

ここで、

$\mathbf{v}$  :各産業の付加価値率行ベクトル (外)

#### 10) 霞ヶ浦流域の水循環

水循環の構成要素として、霞ヶ浦、流入河川(地表水)、地下水、自然発生流量の他に、生活系用水・工業用水・農業用水の3種類の水利用者、水道用水供給事業体、工業用水道事業体及び下水処理場がある。河川流量や自然発生流量が豊富にある場合、各構成要素における水循環は以下のように算出される。

各水道用水供給事業体の総取水量

水道用水供給事業体の総取水量は次式により算出される。

$$WP_q^s(t) = \sum_n WPL_{nq}(t) + \sum_j WPG_{jq}(t) \quad (47)$$

ここで、

$WP_q^s(t)$ : 水道用水供給事業体  $q$  の総取水量(内)

$WPL_{nq}(t)$ : 水道用水供給事業体  $q$  の霞ヶ浦の水域  $n$  からの取水量(内)

$WPG_{jq}(t)$ : 水道用水供給事業体  $q$  の周辺流域市町村  $j$  の地下水からの取水量(内)

各水道用水供給事業体の総給水量

$$WP_q^s(t) = \sum_j UDW_{jq}(t) + \sum_j UIWP_{jq}(t) \quad (48)$$

ここで、

- $WP_q^s(t)$ : 水道用水供給事業体  $q$  の総給水量 (内)
- $UDW_{jq}(t)$ : 水道用水供給事業体  $q$  の流域市町村  $j$  への生活用水給水量 (内)
- $UIWP_{jq}(t)$ : 水道用水供給事業体  $q$  の流域市町村  $j$  への工業用水給水量 (内)

各上水道事業体の取給水バランス

各上水道事業体は給水量以上の取水を行うものとする。

$$WP_q^g(t) \geq WP_q^s(t) \quad (49)$$

流域市町村の生活用水供給量

$$UD_j^s(t) = \sum_q UDW_{jq}(t) + UDS_j^i + UDG_j(t) + \sum_h UDL_{hj}(t) \quad (50)$$

ここで、

- $UD_j^s(t)$ : 流域市町村  $j$  の生活用水供給量 (内)
- $UDS_j^i(t)$ : 流域市町村  $j$  の河川  $i$  からの生活用取水量 (内)
- $UDG_j(t)$ : 流域市町村  $j$  の地下水からの生活用取水量 (内)
- $UDL_{hj}(t)$ : 流域市町村  $j$  の霞ヶ浦の水域  $h$  からの生活用直接取水量 (内)

流域市町村の生活用水需要量は次式で与えられる。

$$UD_j^d(t) = Z_j(t) \cdot LWD_j \quad (51)$$

ここで、

- $UD_j^d(t)$ : 流域市町村  $j$  の生活用水需要量 (内)
- $LWD_j$ : 流域市町村  $j$  の人口1人当たり生活用水需要係数 (外)

流域市町村の生活用水は需要量以上の取水がなされたとする。

$$UD_j^s(t) \geq UD_j^d(t) \quad (52)$$

各工業用水道事業体の総取水量

工業用水道事業体の総取水量は次式により算出される。

$$WI_r^g(t) = \sum_h WIL_{hr}(t) + \sum_j WIG_{jr}(t) \quad (53)$$

ここで、

- $WI_r^g(t)$ : 工業用水道事業体  $r$  の取水量 (内)
- $WIL_{hr}(t)$ : 工業用水道事業体  $r$  の霞ヶ浦の水域  $h$  からの取水量 (内)
- $WIG_{jr}(t)$ : 工業用水道事業体  $r$  の周辺流域市町村  $j$  の地下水からの取水量 (内)



各工業用水道事業体の総給水量

$$WI_r^s(t) = \sum_j UIWI_{jr}(t) \quad (54)$$

ここで、

$WI_r^s(t)$  : 工業用水道事業体 r の総給水量 (内)

$UIWI_{jr}(t)$  : 工業用水道事業体 r の流域市町村jへの工業用水給水量 (内)

各工業用水道事業体の取給水バランス

各工業用水道事業体は給水量以上の取水を行うものとする。

$$WI_r^s(t) \geq WI_r^d(t) \quad (55)$$

流域市町村の工業用水供給量

$$UI_j^s(t) = \sum_q UIWP_{jq}(t) + \sum_r UIWI_{jr}(t) + \sum_h UIL_{hj}(t) + UIS_j^i + UIG_j(t) \quad (56)$$

ここで、

$UI_j^s(t)$  : 流域市町村 j の工業用水供給量 (内)

$UIL_{hj}(t)$  : 流域市町村 j の霞ヶ浦の水域 h からの工業用直接取水量 (内)

$UIS_j^i(t)$  : 流域市町村 j の河川 i からの工業用取水量 (内)

$UIG_j(t)$  : 流域市町村 j の地下水からの工業用取水量 (内)

流域市町村の工業用水需要量は次式で与えられる。

$$UI_j^d(t) = X_j^6(t)IWD \quad (57)$$

ここで、

$UI_j^d(t)$  : 流域市町村 j の工業用水需要量 (内)

$X_j^6(t)$  : 流域市町村 j の工場・事業場系産業生産額 (内)

$IWD^4$  : 工場・事業場系産業水需要係数 (外)

流域市町村の工業用水は需要量以上の取水がなされるとする。

$$UI_j^s(t) \geq UI_j^d(t) \quad (58)$$

流域市町村の農業用水供給量

$$UA_j^s(t) = \sum_h UAL_{hj}(t) + UAS_j^i(t) + UAG_j(t) + UAB_j(t) \quad (59)$$

ここで、

$UA_j^s(t)$  : 流域市町村 j の農業用水供給量 (内)

$UAL_{hj}(t)$  : 流域市町村 j の霞ヶ浦の水域 h からの農業用直接取水量 (内)

- $UAS_j^i(t)$  :流域市町村 j の河川iからの農業用取水量 (内)  
 $UAG_j(t)$  :流域市町村 j の地下水からの農業用取水量 (内)  
 $UAB_j(t)$  :流域市町村 j の流域外からの農業用取水量 (内)

流域市町村の農業用水需要量は次式で与えられる。

$$UA_j^d(t) = L_j^1(t)ALWD^1 + L_j^2(t)ALWD^2 + X_j^3(t)SWD^1 + X_j^4(t)SWD^2 \quad (60)$$

ここで、

- $UA_j^d(t)$  :流域市町村 j の農業用水需要量 (内)  
 $L_j^1(t)$  :流域市町村 j 内の畑地面積 (内)  
 $L_j^2(t)$  :流域市町村 j 内の水田面積 (内)  
 $X_j^3(t)$  :流域市町村 j の養牛業生産額 (内)  
 $X_j^4(t)$  :流域市町村 j の養豚業生産額 (内)  
 $ALWD^1$  :畑地1 km<sup>2</sup>あたりの農業用水需要係数 (外)  
 $ALWD^2$  :水田1 km<sup>2</sup>あたりの農業用水需要係数 (外)  
 $SWD^1$  :養牛業水需要係数 (外)  
 $SWD^2$  :養豚業水需要係数 (外)

流域市町村の農業用水は需要量以上の取水がなされたとする。

$$UA_j^s(t) \geq UA_j^d(t) \quad (61)$$

下水処理場における下水処理水量

$$SP_p(t) = \beta_p \left[ \sum_j SPUD_{jp}^i(t) + \sum_j SPUI_{jp}^i(t) \right] \quad (62)$$

ここで、

- $SP_p(t)$  :下水処理場dにおける下水処理量 (内)  
 $\beta_p$  :下水道への地下浸入を考慮した下水量の割増率 (外)  
 $SPUD_{jp}^i(t)$  :河川 i の流域市町村 j の生活用からの下水処理場dへ通ずる下水道への排水量(内)  
 $SPUI_{jp}^i(t)$  :河川 i の流域市町村 j の工業用からの下水処理場dへ通ずる下水道への排水量(内)

地下水収支

ここでは取水、人工的涵養による水循環のみを考えており、地下水を無限大のバッファのようなものと考えて、涵養量や取水量が変化しても取水などに影響を及ぼさないものと仮定している。

$$\begin{aligned}
G_j(t) = & \sum_q WPG_{jq}(t) + UDG_j(t) + \sum_r WIG_{rj}(t) + UIG_j(t) + UAG_j(t) \\
& - LUD_j \cdot UD_j^s(t) - LUI_j \cdot UI_j^s(t) - LUA_j \cdot UA_j^s(t) \\
& + \left\{ \frac{[SP_p(t)\beta_p - 1]}{\beta_p} \right\} \\
& - \sum_q NGWD_{qj} \{WP_q^s(t) \cdot [1 - \alpha_q]\} - \sum_r NGWI_{rj} \{WI_r^s(t) \cdot [1 - \gamma_r]\}
\end{aligned} \tag{63}$$

ここで、

- $LUD_j$  : 流域市町村jにおける生活用水利用時における損失率(外)
- $LUI_j$  : 流域市町村jにおける工業用水利用時における損失率(外)
- $LUA_j$  : 流域市町村jにおける農業用水利用時における損失率(外)
- $NGWD_{jq}$  : 上水道事業体qの無効給水が流域市町村jの地下水へ涵養されるかどうかを表す係数(涵養される場合=1, 涵養されない場合=0)(外)
- $NGWI_{jr}$  : 工業用水道事業体rの無効給水が流域市町村jの地下水へ涵養されるかどうかを表す係数(涵養される場合=1, 涵養されない場合=0)(外)
- $\alpha_q$  : 上水道事業体qの有効給水率(外)
- $\gamma_r$  : 工業用水道事業体rの有効給水率(外)

流域市町村における河川流量

$$\begin{aligned}
R_{j+1}^{hi}(t) = & R_j^{hi}(t) + [SF_j^i(t) - UDS_j^i(t) - UIS_j^i(t) - UAS_j^i(t)] \\
& + \left[ UD_j^s(t) - LUD_j \cdot UD_j^s(t) - \sum_p SPUD_{jp}^i(t) \right] \\
& + \left[ UI_j^s(t) - LUI_j \cdot UI_j^s(t) - \sum_p SPUI_{jp}^i(t) \right] \\
& + (1 - LUA_j) \cdot UA_j^s(t) \\
& + \sum_p (SPW_{jp}^i \cdot SP_p(t))
\end{aligned} \tag{64}$$

ここで、

- $R_j^{hi}$  : 河川iの流域市町村jにおける河川流量(内)
- $SF_j^i$  : 河川iの流域市町村jにおける自然発生流量(降雨等)(外)
- $SPW_{jp}^i$  : 下水処理場pの処理済水が流域市町村jから河川iに放流されるかどうかを表す係数(放流されるとき=1, 放流されないとき=0)(外)

自然発生量の収支

$$SF_j^i(t) \geq UDS_j^i(t) + UIS_j^i(t) + UAS_j^i(t) \tag{65}$$

霞ヶ浦の水域hからの全取水量

$$KWG^h(t) = \sum_q WPL_{hq}(t) + \sum_j UDL_{hj}(t) + \sum_r WIL_{hr}(t) + \sum_j UIL_{hj}(t) + \sum_j UAL_{hj}(t) \tag{66}$$

ここで，

$KWG^h(t)$  : 霞ヶ浦の水域hからの全取水水量 (内)

各河川から霞ヶ浦の水域hへ流入する全水量

$$KWF^h(t) = \sum_i R_i^h(t) + \sum_p (SPL_p^h(t) \cdot SP_p(t)) \quad (67)$$

ここで，

$KWF^h(t)$  : 霞ヶ浦の水域hへ流入する全水量 (内)

$R_i^h(t)$  : 河川iから霞ヶ浦の水域hへ流入する水量 (内)

$SPL_p^h$  : 下水処理場pの処理済水が霞ヶ浦の水域hに放流されるかどうかを表す係数 (放流されるとき=1, 放流されないとき=0) (外)

$$\begin{aligned} R_i^h(t) = & R_E^{hi} + [SF_E^i(t) - UDS_E^i(t) - UIS_E^i(t) - UAS_E^i(t)] \\ & + \left[ UD_E^s(t) - LUD_E \cdot UD_E^s(t) - \sum_p SPUD_{Ep}^i(t) \right] \\ & + \left[ UI_E^s(t) - LUI_E \cdot UI_E^s(t) - \sum_p SPUI_{Ep}^i(t) \right] \\ & + (1 - LUA_E) \cdot UA_E^s(t) \\ & + \sum_p (SPW_{Ep}^i \cdot SP_p(t)) \end{aligned} \quad (68)$$

霞ヶ浦の水域hにおける水量

$$\begin{aligned} KW^h(t+1) = & KW^h(t) + KWF^h(t) + RF^h(t) - EV^h(t) + LW^h(t) \\ & + KWG^h(t) + MWP^{Hh}(t) - MWP^{hH}(t) \end{aligned} \quad (69)$$

ここで，

$KW^h(t)$  : 霞ヶ浦の水域hにおける水量 (内)

$RF^h(t)$  : 霞ヶ浦の水域hにおける湖面降水量 (外)

$EV^h(t)$  : 霞ヶ浦の水域hからの湖面蒸発量 (外)

$LW^h(t)$  : 霞ヶ浦の水域hからの導水量 (河川流出量) (内)

$MWP^{Hh}(t)$  : 隣接水域Hから水域hへの移動水量 ( $h \in H$ ) (内)

$MWP^{hH}(t)$  : 水域hから隣接水域Hへの移動水量 (内)

霞ヶ浦の貯水量

$$KWA(t) = \sum_h KW^h(t) \quad (70)$$

ここで，

$KWA(t)$  : 霞ヶ浦の貯水量 (内)

霞ヶ浦における貯水量変化制約

$$KWA_{\min}(t) \leq KWA(t) \leq KWA_{\max}(t) \quad (71)$$

ここで、

$KWA_{\min}(t)$  : 霞ヶ浦の貯水量許容最小値 (外)

$KWA_{\max}(t)$  : 霞ヶ浦の貯水量許容最大値 (外)

### 11) 流入汚濁物質質量制約

本研究では霞ヶ浦へ流入する汚濁物質の量に制約をかけ、分析を行う。

$$Q^{p*}(t) \geq \sum_h Q^{hp}(t) \quad (72)$$

また、霞ヶ浦での水域hでの水質は、以下の式で表される。

$$WQ^{hp}(t) = \frac{Q^{hp}(t)}{KW_h(t)} \quad (73)$$

ここで、

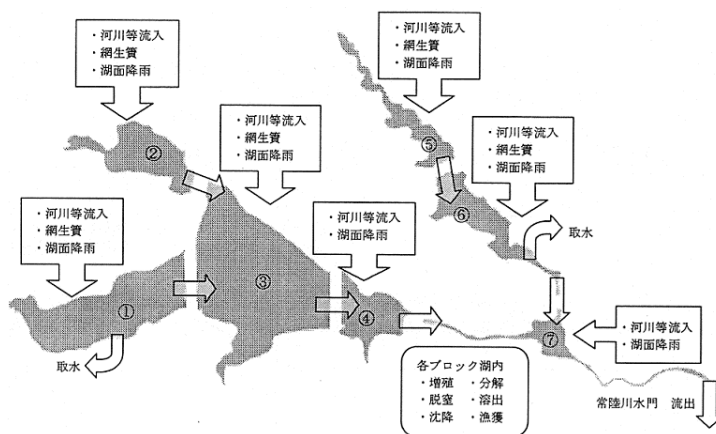
$Q^{p*}(t)$  : 霞ヶ浦流入汚濁負荷規制値 (外)

$WQ^{hp}(t)$  : 霞ヶ浦の水域hへ流入する水の水質 (内)

### 12) 湖内水質推定モデル

茨城県生活環境部霞ヶ浦対策課[3]を参考に、霞ヶ浦湖内水質モデルを定義する。湖内水質を推定するにあたって、図15に示すように湖内を7つの水域に区分して計算を行うこととした。懸濁態CODは、一般的に扱われているCODの4割、溶存態CODは6割として計算されることが知られている。

図15 霞ヶ浦湖内水域 (茨城県生活環境部霞ヶ浦対策課[3]より引用)



### 懸濁態COD濃度の推定

$$\frac{dCO_{SS}^h}{dt} = \frac{\{RQ^h(t) + MWP^{Hh}(t)\} \cdot CO_{SS}^{Hh}(t)}{KW^h(t)} - \frac{\{KWG^h(t) + MWP^{hH}(t)\} \cdot CO_{SS}^h(t)}{KW^h(t)} - \frac{K_{scod} \cdot A_E^h \cdot CO_{SS}^h(t)}{KW^h(t)} + \varepsilon_C \cdot \frac{dCH^h}{dt} \quad (74)$$

ここで、

- $CO_{SS}^h(t)$  : 水域  $h$  の懸濁態COD(mg/l)
- $RQ^h(t)$  : 隣接水域  $H$  から水域  $h$  への流入懸濁態COD (mg/l)
- $MWP^{Hh}(t)$  : 隣接水域  $H$  から水域  $h$  への移動水量
- $KWG^h(t)$  : 霞ヶ浦の水域  $h$  からの全取水量
- $CO_{SS}^{Hh}(t)$  : 隣接水域  $H$  から水域  $h$  への流入懸濁態COD(mg/l)
- $KW^h(t)$  : 霞ヶ浦の水域  $h$  の全水量
- $MWP^{hH}(t)$  : 水域  $h$  から隣接水域  $H$  への移動水量
- $K_{scod}(t)$  : SS態CODの沈降速度 (m/日)
- $\varepsilon_c$  : プランクトン態COD/Ch ( $mg / \mu g$ )
- $CH^h(t)$  : 水域  $h$  のクロロフィルa量 ( $\mu g / l$ )

溶存態COD濃度の推定

$$\frac{dCO_D^h}{dt} = \frac{\{RQ^h(t) + MWP^{Hh}(t)\} \cdot CO_D^{Hh}(t)}{KW^h(t)} - \frac{\{KWG^h(t) + MWP^{hH}(t)\} \cdot CO_D^h(t)}{KW^h(t)} + \frac{D_c \cdot A_E^h}{KW^h(t)} - f_{CC} \cdot K_{nw} \cdot CO_D^h(t) + \varepsilon_c \cdot K_c \cdot G_p(t) \cdot CH^h(t) + \varepsilon_c \cdot K_d \cdot K_{nw} \cdot CH^h(t) \quad (75)$$

ここで、

- $CO_D^{Hh}(t)$  : 隣接水域  $H$  から水域  $h$  への流入溶存態COD (mg/l)
- $D_c$  : COD溶出速度 ( $mg/m^2 \cdot 日$ )
- $f_{CC}$  : 有機物(COD)分解係数 (1/日)
- $K_c$  : プランクトン対外排泄係数
- $G_p(t)$  : プランクトンの生産量
- $K_d(t)$  : プランクトン分解速度(1/日)
- $K_{nw}(t)$  :  $1.06^{(T-25)}$

#### (4) シミュレーション結果

##### 1) 霞ヶ浦湖内水質の推移

表6が2つのケース（流域管理組合の設置なし，流域管理組合の設置あり）に対して動学的最適化シミュレーションを行った結果である。両ケースとも，CODの排出制約を1999年におけるCOD排出量に設定して計算を行った。シミュレーション結果より，最終期（2007年）における霞ヶ浦の水質が，流域管理組合を設置しない場合は8.6 mg/l，流域管理組合を設置した場合は7.7 mg/lという値となった。

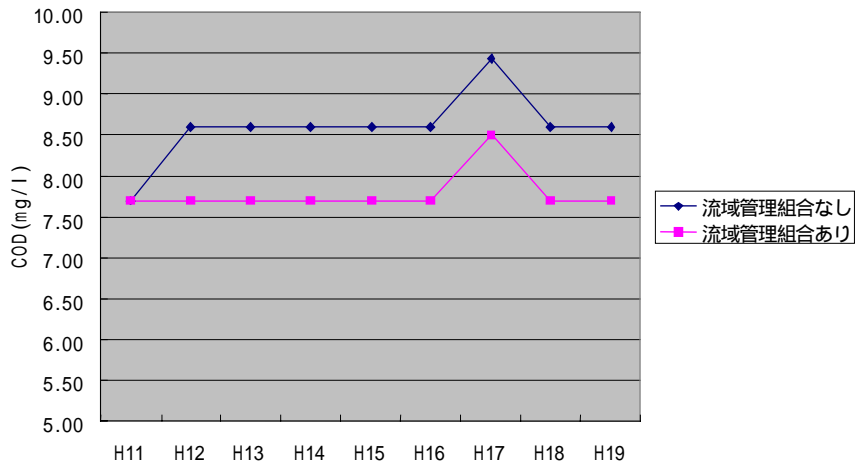
両ケースのうち，最終期の水質レベルが比較的良好であった流域管理組合を設置したケースであっても，初期値である1999年のCOD濃度7.7 mg/lが現状維持されるレベルにしかならないという結果となった。しかし，もう一方の流域管理組合の設置を仮定しないケース（すなわち，現状の行財政システム）のシミュレーション結果と比較すれば，同じ財源レベルであれば，流域管理組合の設置は霞ヶ浦の水質浄化に効果があるといえることができるであろう。

各年の霞ヶ浦湖内水質の推移は図16に示す通りである。

表6 最終期における霞ヶ浦の湖内水質

	流域管理組合の設置なし	流域管理組合の設置あり
最終期の実現水質 (COD濃度; mg/l)	8.6	7.7

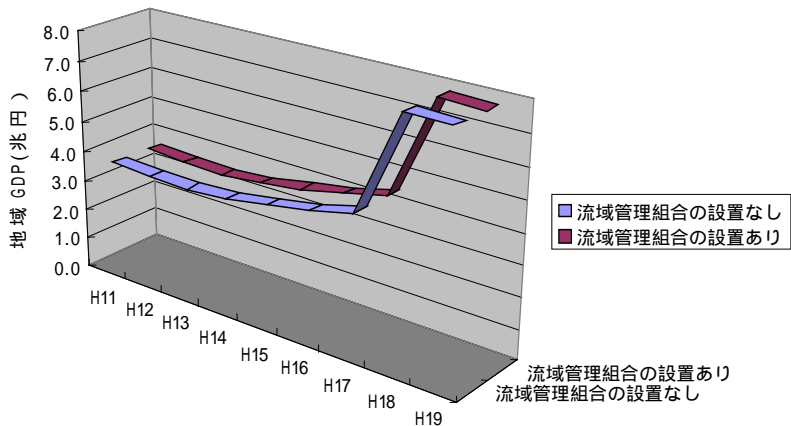
図16 霞ヶ浦湖内水質の推移



2) 霞ヶ浦流域における地域GDPの推移

地域GDPの推移は図17の通りである。COD排出制約を平成11年時の排出量としており、各年次ともそれ以上の削減を課していないためか、最終期までに地域GDPの増加が見込めるといった結果となった。しかし、流域管理組合を設置したケース、設置なしのケースともほとんど総生産額の差はないという結果であった。組合の設立そのものによる地域の経済への影響はあまりないといえる。今後、新たな水質改善技術の導入などを考慮した際にはそれらの地域経済への波及効果が表れると考えられ、流域管理組合によるそれらの事業促進などを検討することができる。

図17 地域GDPの推移



### 3) 霞ヶ浦へ流入するCOD量の推移

霞ヶ浦へ流入する総COD量の推移は図18の通りである。両ケースとも地域GDPの変化に伴って推移している様子が認められ、また、双方非常によく似た動向を示している。わずかながら流域管理組合を設置したケースの方が霞ヶ浦へ流入するCOD量が減少しており、汚濁削減に対する組合設置の効果が見られる。この効果は、組合の設置によって予算運用が効率的になされ、当流域における生活排水処理施設の整備において、単独処理浄化槽から合併処理浄化槽などにシフトしていることからもたらされたものであると考えられる。

表7はそれぞれのケースの9期間にわたる平均流入COD量を表している。この結果からも流域管理組合の設置によって霞ヶ浦への汚濁負荷を軽減する効果が認められる。

図18 霞ヶ浦への流入COD量の推移

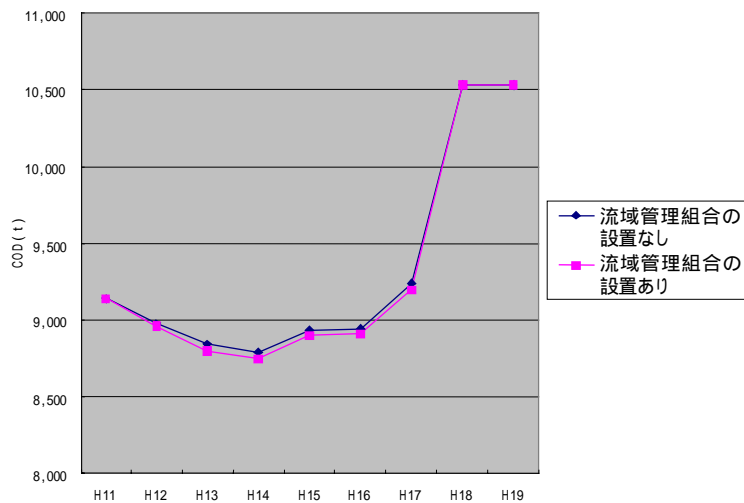


表7 平均COD流入量（9期）

ケース	流域管理組合の設置なし	流域管理組合の設置あり
平均流入COD量(t)	9,325	9,302

### 4) 流域における生活排水処理施設人口の推移

図19および図20は、両ケースにおける生活排水処理施設使用人口の経年変化を示している。それぞれの推移においてあまり際立った違いは認められないが、流域管理組合を設置したケースでは設置なしのケースと比較して単独処理浄化槽の減少がみられ、し尿処理場および合併処理浄化槽が増加していることがわかる。一方、下水道整備や農業集落排水の整備動向に違いは見られなかった。



図19 生活排水処理施設使用人口の経年変化（流域管理組合あり）

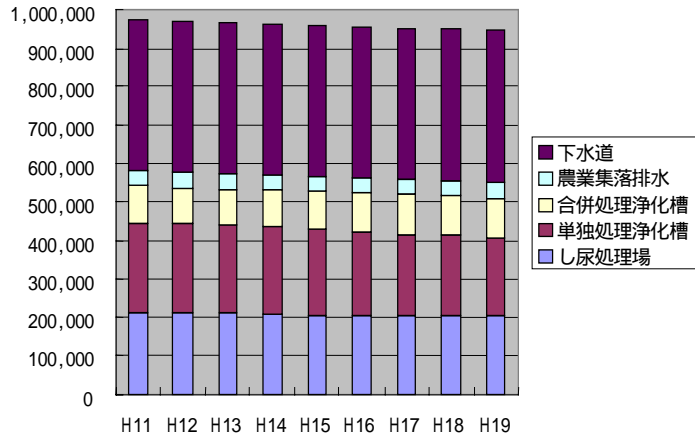
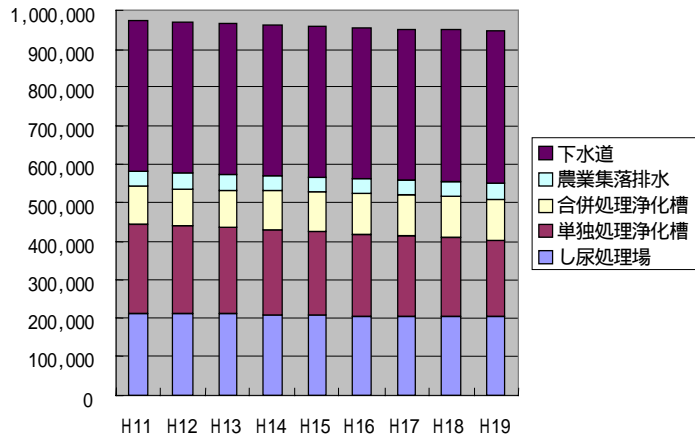


図20 生活排水処理施設使用人口の経年変化（流域管理組合なし）



(5) 結論

シミュレーション分析の結果，国や茨城県および流域市町村からの公的財源のみによる浄化政策には限界があるが，流域管理組合の設置による予算の運用方法によっては水質改善効果に差が生じることが明らかとなった。すなわち，おなじレベルの予算であるとするならば，公共投資や現在の枠組みのみでの浄化政策を実行するよりも，流域管理組合を設置し流域全体を対象とした効率的な予算運用が可能であれば，より効果的な結果が得られる。特に，霞ヶ浦の湖内水質へは非常に影響することが明らかとなった。

今後，現状の行政システムによって個々に施行される各種の環境政策や事業についてその効果や効率性を評価し，行政区に拘ることなく適切な流域や環境区などを設定した上で政策立案を推進してゆくことが望まれる。実際にはいくつかの制度的障壁が存在するが，規制緩和や法的見直しも含めぜひとも実現させるべき政策であるといえる。

## 5 まとめ

シミュレーション分析の結果、霞ヶ浦流域においては、統合的流域管理政策により分析対象期間トータルでの汚濁物質流入の総量が削減可能である。しかし、霞ヶ浦の水質が改善しない理由のひとつに過去に流入した汚濁物質による底泥溶出が挙げられており、この影響が非常に大きいとされている。将来の水質改善のためには湖水内の汚濁物質の総量を減少させることが必要であるため、今後さらに流入COD量を削減してゆくことが重要となる。

地域経済への影響に関して、シミュレーション上では両ケースの違いがあまり認められなかったが、統合的流域管理政策を実施する方がポテンシャルとしての地域GDPへの影響は少ない。これは統合的流域管理政策により、汚濁流入総量が削減できるため、生産活動に対する規制を幾分か緩やかにすることができるからである。したがって、霞ヶ浦流域における統合的流域管理政策は、環境負荷を軽減させ、地域経済との両立を可能にすることができる政策だといえる。また、財政に関してもその規模が同じ場合、より効率的に運用が可能となり、汚濁物質の総流入量を減少させ、結果的に霞ヶ浦の水質を改善することができた。

すなわち、CODの削減効果および霞ヶ浦の水質改善、地域経済への影響、財政の効率性のどの点で見ても、現状の行財政システムによる政策と比較して統合的流域管理政策は有効な政策だといえることができる。この政策の実現に向けて、今後、財政や行政組織に関する法的側面での早急な検討が望まれる。

本研究においては、統合的流域管理政策の視点が霞ヶ浦への水質汚濁物質(COD)流入量の削減と水質改善のみであったが、これに加えて、当該流域内で発生する地球温暖化効果ガスの削減という視点を統合的に加えることも可能である。また、今後は地域で排出される汚濁物質のリサイクルシステムを導入し、バイオマスエネルギーなどの循環型地域システムを検討することが重要となるであろう。このような視点を包含した総合的な流域管理政策の評価や分析は、本研究で用いたシステムシミュレーションによってのみ行うことが可能であり、また、同手法は実際の政策立案に貢献するための有力な方法のひとつであろう。

## 参考文献

- [1] Committee on Wastewater Management for Coastal Urban Areas, Water Science and Technology Board, Commission on Engineering and Technical Systems, National Research Council, 1993. “ *Managing Wastewater in Coastal Urban Areas* ” National Academy Press, (邦訳 浅野孝監訳, 他訳 『沿岸都市域の水質管理 統合型水質管理の新しい戦略』 技報堂出版, 1997年)
- [2] 茨城県科学技術振興財団霞ヶ浦水質浄化プロジェクト編 『霞ヶ浦環境保全対策資料集』, 2001年
- [3] 茨城県生活環境部霞ヶ浦対策課 『霞ヶ浦水質予測検討業務報告書』, 2002年.
- [4] 荒巻俊也, 松尾友矩 「水・汚濁物質収支シミュレーションを用いた水量・水質管理施設の相対的確率評価」 『土木学会論文集』(601) VII-8, 1998年, 45~57ページ.
- [5] 水野谷剛 「霞ヶ浦水質改善のための汚濁負荷削減技術評価と最適環境政策に関する研究」 筑波大学大学院生命科学研究科生物圏資源科学専攻博士(学術)学位論文, 2002年.
- [6] 水野谷剛, 森岡理紀, 氷鮑揚四郎 「霞ヶ浦流域における水質改善新技術の導入を考慮した最適環境政策に関する研究」 『地域学研究』 第32巻第3号, 2002年.
- [7] Higano, Y and A. Yoneta, 1999. “ *Economical Policies to Relieve Contamination of Lake Kasumigaura* ” Studies in Regional Science, Vol29, No.3.
- [8] 櫻井一宏, 森岡理紀, 水野谷剛, 氷鮑揚四郎 「霞ヶ浦の水質に関する住民環境評価」 『地域学研究』 第32巻第1号, 2002年, 219~230ページ.