

# 産業構造の変化と国土・環境問題（上）

奥 地 正

## 目 次

- I 「低成長」経済と日本の国土・環境問題
  - 1 日本経済の重化学工業化と公害・環境破壊
  - 2 「高度成長」の崩壊と国土・環境問題
- II 産業構造の「高度化」とハイテク公害
  - 1 先端技術産業とテクノポリス
  - 2 IC産業の展開と地下水汚染
  - 3 ハイテク公害の特徴と対策（以上、本号）
- III 産業構造の「高度化」と地球環境ビジネス
  - 1 地球環境問題の登場と日本の環境政策
  - 2 バルディーズの原則と経団連地球環境憲章
  - 3 エコビジネスの形成と今後
- IV 地球環境問題と企業の社会的責任
  - 1 企業の社会的責任の形成とその背景
  - 2 企業の社会的責任の今後

## I 「低成長」経済と日本の国土・環境問題

### 1 日本経済の重化学工業化と公害・環境破壊

#### (1) 1970年代初頭の日本——公害「最先進国」の構図

1970年代の初頭、「高度成長」末期の日本経済は、“爆発する公害問題”のただ中であつた。大気汚染は全国的にみて、硫黄酸化物・一酸化炭素・浮遊ふんじんは減少していたが、窒素酸化物・炭化水素は汚染濃度の増加が続いており、東京など大都市を中心に光化学スモッグが頻発していた。水質汚濁は大都市の河川や内湾・内海・湖沼の汚濁が進んでおり、赤潮の発生が広がる一方、田子ノ浦（静岡）や洞海湾（福岡）ではヘドロ公害が問題化していた。また、蓄積性汚染ではPCB（ポリ塩化ビフェニール）汚染が南極海や北大西洋にまで広がり、その難分解性と食物連鎖によって人体を侵すものとして、日本でも水・土壌・米・魚・鳥から人体まで、「列島総汚染」化が問題となった。さらに、大阪国際空港など空港周辺の航空機騒音や東海道・山陽新幹線の新幹線公害が大きな社会問題となった。こうした中で60年代末から、大気汚染・水質汚濁・騒音・振動・悪臭・土壌汚染・地盤沈下など、公害に関する苦情・陳情が全国的に激増し、その受理件

数は72年には8万7,764件にのぼった。また、地方自治体が企業と締結する公害防止協定も70年代に入って激増し、その数は72年には38都道府県、461市町村に対して、3,202事業所となった。

このような日本の「公害列島」化の中で、国民の注目を集めたのは四大公害訴訟の裁判であった。各訴訟の内容を端的に言えば、①イタイイタイ病訴訟は、神通川（富山県）流域の住民が三井金属鉱業に対して、同社神岡鉱業所の廃水に含まれていたカドミウムによってイタイイタイ病に罹患したことについて、②新潟水俣病訴訟は、阿賀野川（新潟県）流域の住民が昭和電工に対して、同社鹿瀬工場の廃液に含まれていたメチル水銀化合物によって汚染された魚類を摂取したため、新潟水俣病に罹患したことについて、それぞれ損害賠償を求めたものであった。また、③四日市公害訴訟は、四日市市（三重県）磯津地区の住民が四日市の石油コンビナート6社に対して、6社の排煙によって呼吸器系疾患にかかり、重大な被害を被ったことについて、そして、④水俣病訴訟は、水俣地区（熊本県）とその周辺の住民がチッソに対して、同社の廃液によって水俣病（有機水銀中毒）に罹患したことについて、それぞれ損害賠償を求めたものであった。これら戦後日本の公害の深刻さを象徴する四大公害裁判は、71年9月から73年3月までの各判決によって、人の生命身体に対する企業の安全確保義務と不法行為責任を厳しく追及し、行政の姿勢に対しても強い反省を促して、一応決着した。しかし、ひとたび失われた生命と健康と自然を取り返すことはできない。

以上にみたような70年代初頭の“爆発する公害問題”の背景には、戦後日本の経済成長の結果として、次のような諸問題があった。(1)公害・環境破壊と産業活動の関係については、大気汚染（硫黄酸化物、SO<sub>x</sub>）の発生源のほぼ9割は鉄鋼・化学などの工場と火力発電所であり、水質汚濁（COD、BOD負荷量）の発生源の6割は化学・紙・パルプなどの工場であり、騒音にかかわる苦情件数の6割は工場騒音であり、1割が建設騒音であった。また、地盤沈下の原因のほとんどは鉱工業用・ビル冷暖房用の地下水汲上げによるものであり、廃棄物については、東京都では、産業廃棄物が家庭ごみなど、ごみ排出量の11倍にのぼっていた。(2)欧米先進諸国と比較した産業構造の特徴は、電力・鉄鋼・窯業や化学・紙・パルプ・食品などの業種の比重が高い、環境資源多消費型ないし公害発生型の産業構造であった。そして、その背後には海外から膨大な原・燃料を輸入し、それを基礎素材産業を中心に製造・加工し、その製品を海外に輸出する加工貿易型重化学工業への展開があった。

(3)経済社会としての過密度（環境負荷）については、可住地面積当たりの人口、GNP、エネルギー消費量、石油消費量、電力生産量、自動車保有台数、汚染排出量は、主要先進国と比べていちじるしく高い水準にあり、これに対して人口1人当たりの可住地面積、森林面積、水資源などの環境資源は概して少なかった。(4)家電製品など耐久消費財の普及とともに、粗大ごみの問題が登場し、プラスチックの普及とともに“使い捨て”傾向が進み、大都市では「ごみ戦争」が始まった。とくに自動車の普及は、大気汚染、騒音・振動などの公害問題とともに、廃棄物の問題をあらたに提起した。しかし、廃棄物処理施設や下水道など環境関連の社会資本の整備は、欧米先進国に比べて大きく立ち遅れていた。(5)政府の公害対策は立ち遅れていたが、企業の対応の遅れも目立っていた。NHKが行った「わが国産業界のトップ企業100社の社長への公害アンケート」（1970年）によれば、「経済成長のためにある程度の公害の発生はやむをえない」、「公害の発生はやむをえないので適当な補償をすべきだ」が、両者合わせて回答者の47%を占め

ており、「経済成長をおさえても公害防止につとめるべきだ」は回答者の35%に過ぎなかった。<sup>1)</sup>

## （2）公害「最先進国」化のメカニズム

戦後の日本は高度経済成長によって、GNPが資本主義世界第2位となったが、しかし同時に、公害「最先進国」となった。その基本的な原因は端的に言えば、急速な技術革新と産業の重化学工業化が企業の利益第1主義で進められ、政府の政策も経済成長第1主義で、公害対策が大きく立ち遅れたからである。

(1) 新規工業立地のための産業基盤（用地・道路・港湾・用水・廃水施設など）は、大都市（市場・都市施設）に近接した既存の大工業地域との密接な連関や、輸出入（海上輸送による原燃料の搬入や製品の積出し）のために有利な立地条件などが考慮されて、主として臨海地域が選択され、政府の行政投資によって整備された。戦後の工業地域の開発は、従来の京浜・中京・阪神・北九州の4大工業地域を拠点として、鹿島・千葉・四日市・水島などの臨海工業地域の開発を加えて、太平洋ベルト地帯を形成しつつ展開された。(2) 太平洋ベルト地帯における新規工業開発は、集積・集中の利益を求めて、技術導入によって生産設備・工場規模の大型化とオートメーション化がめざされ、輸入石油を基礎とする石油精製・電力・石油化学・鉄鋼・非鉄などの巨大コンビナートとして開発され、これを基礎素材産業として各種機械工業や繊維・紙・パルプなどの産業が展開された。工業団地は立地条件として大都市（人口密集地域）に近く、また風向きや地形など公害被害を最小にするための諸条件はもとより考慮されず、資本の利潤第1主義によって開発されたので、コンビナートや工場群のフル稼働にともなって、大気汚染や水質汚濁などのさまざまな公害が激増した。（大気汚染など公害の1大中心となった東京圏、その東京湾だけでもコンビナートの質量は、英国1国分に相当するといわれた。）

(3) 環境資源多消費型で公害発生型の重化学工業を中心に、巨大な規模の生産が、しかも、操業度を上げる（早期償却を図る）ために連続生産（昼夜兼行・年中無休）によって推進され、公害被害を一層激しくした。しかし、公害防除施設などは、企業利潤の形成に寄与しない無用のコストとして「節約」された。60年代日本の設備投資に占める公害防止投資の比率は、米国に比べて低く、また海外からの技術導入に占める公害防止関連技術（廃水・廃ガス処理・脱硫など）の割合も低く、まさに生産技術第1主義であった。（73年は石油化学コンビナートの爆発事故が頻発したが、その最も重要な原因は技術導入に際して、日本の石油業界は経済性を第1とし、例えばエチレンプラントの技術を米国から導入したとき、「設計図には安全面を考慮した計測装置がかなり織り込まれていたが、各メーカーはこうした部分を削ってしまった」というのが、当時の業界の“常識”であった。）

(4) 商品の大衆化と大量生産＝大量販売を推進するために、ニューモデルなどによって既存製品の陳腐化（経済的摩滅）が不断に計画的に行われる一方、価格競争にともなう製品コストの削減競争によって省素材・省資源化が促進され、製品の耐用年数は低下傾向をたどった。こうした傾向は、耐久消費財のライフサイクルを短縮し、使い捨て（修繕しない）傾向を促進し、大量購入＝大量消費を促進することによって、資源・エネルギー消費の増大と粗大ごみの増大をもたらした。(5) 産業廃棄物の大量化・多様化にともなって、廃棄物の処理量は増大し、処理方法は複雑で困難となってきた。企業はこれらの処理費用を無用のコストとして「節約」し、陸上や海上で合法や不法の投棄も含めて、自らが処理すべき排出物を「社会的費用」に転化してきた。しか

し、経済活動によって排出されるさまざまな廃棄物・汚染物質は、質量ともにすでに「自然の浄化能力」の範囲を超えていたのである。

## 2 「高度成長」の崩壊と国土・環境問題

### (1) 1970年代公害・環境対策の展開

1970年末のいわゆる「公害国会」において、「公害対策基本法」（1967年制定）が改正され、それとともに13の公害関係の法律が制定あるいは改正された。そして、翌71年には環境庁が創設され、ここに日本の公害・環境対策はようやく本格化することになった。旧基本法は、第1条で「国民の健康を保護するとともに、生活環境を保全することを目的とする」と規定し、生活環境の保全については、第1条第2項で「生活環境の保全については、経済の健全な発展との調和が図られるようにする」という、いわゆる「調和条項」が定められていた。70年の公害国会では、この「調和条項」が削除され、それによって経済発展に対して、生活環境の保全を優先する政策理念が明確にされた。

こうした基本方向にしたがって、70年代の公害・環境対策はいくつかの点で画期的な前進を示した。(1)まず大気汚染問題については、四日市ぜんそくの原因となった硫黄酸化物( $\text{SO}_x$ )対策は、68年の大気汚染防止法の制定によって本格化し、74年の同法改正によって総量規制が導入された。こうした規制の強化によって、企業の側でも輸入原油・重油の低硫黄化が図られる一方、重油脱硫装置に続いて、70年代に入って排煙脱硫装置が急速に普及し、大気中への硫黄酸化物の排出量は大きく減少した。これに対して、窒素酸化物( $\text{NO}_x$ )による大気汚染への対策は、硫黄酸化物対策より遅れて、73年から始まった。同年に設定された二酸化窒素( $\text{NO}_2$ )の環境基準は、「1時間値の1日平均値が0.02ppm以下であること」と、国際的にみても厳しい水準の基準値であったが、しかし、その後の対策によっても改善は進まなかった。その原因の1つは、窒素酸化物の発生源が火力発電所や工場（固定発生源）だけではなく、自動車（移動発生源）が大きな割合を占めていたからである。

(2)四日市ぜんそく訴訟における原告勝訴の判決（72年7月）と、一方、大都市や工業地域における大気汚染による健康被害者の増大傾向を背景として、73年10月に公害健康被害補償制度が制定され、74年9月から実施された。大気汚染とぜんそくなどの場合、両者の因果関係を個々に証明することは、きわめて困難である。そこでこの法律では、大気汚染と疾病との因果関係を疫学を基礎とした人口集団の現象としてとらえ、大気汚染地域（政令で定める地域）にあって、暴露要件（一定期間以上居住・通勤等をしている）を満たしている者が、指定疾病にかかれば、大気汚染とその者の疾病の間には因果関係があるとしたのである。この制度では、硫黄酸化物に代わって、70年代大気汚染の主因となりつつあった窒素酸化物を地域指定の要件としないなど、いくつかの不備な点を含んでいた。しかし、この法律は、上述のような特徴と、費用を汚染者負担の原則にしたがって汚染原因物質（硫黄酸化物）の排出者から徴収した点で、国レベルでは世界で最初の法律であった。そして、その被認定者数は、第1種地域（呼吸器疾患）の指定地域で年々増加し、首都圏・中京圏・阪神圏の区・市を中心に、80年には41地域、79,166人にのぼった。

(3)民間企業における公害防止投資の推移をみると、公害防止投資額は70年代前半に大きく増加し、70年の1,637億円から75年には9,286億円へと5.7倍になっており、全設備投資額に占める

割合もこの間に5.3%から17.1%へと上昇した。公害防止投資の内訳は、施設種類別では大気汚染防止施設の割合が投資総額の過半を占め、次いで水質汚濁防止施設となっており、また、業種別では火力発電と鉄鋼の2業種で同じく過半を占めていた。公害防止投資は70年代半ば以降、急減するが、その原因は①石油危機を契機に日本の高度成長が崩壊し、②石油・化学・鉄鋼など基礎素材産業が構造不況におちいったこと、③民間企業の公害規制に対する対応が75年までに、ひとまず一巡したことなどである（1978年版・環境白書）。

## （2）「高度成長」の崩壊と国土・環境問題

（1）米国の金・ドル交換停止（1971年）と第1次石油危機（73年）を契機として、戦後日本経済の「高度成長」は崩壊し、70年代半ば以降、日本経済は「低成長」の時代に入った。①原油価格高騰を初めとする資源・エネルギー危機は、日本経済に激しいインフレと不況、国際収支の赤字をもたらし、資源・エネルギー多消費型の再生産構造に大きな打撃を与えた。②74～75年の世界的なスタグフレーションを契機に、アルミ・石油・化学・鉄鋼など基礎素材産業を中心に、日本の重化学工業は国際競争力を低下させ、多くの部門が過剰生産と過剰設備を恒常化させ、構造不況業種に転化した。③日本経済の「高度成長」は、農山村では過疎と農林業の解体を、太平洋ベルト地帯を中心とする大都市では過密と公害問題を深刻化させてきたが、70年代初頭に政治問題としても1極点にたった公害・環境問題は、「低成長」下においても日本経済の重大な構造問題となってきた。

（2）日本経済の「高度成長」の崩壊にともなって、「高度成長」型国土開発計画の“究極像”といわれた新全国総合開発計画（新全総、1969年）は、その存在条件を失って、破綻した。従来の4大工業地域など太平洋ベルト地帯では、60年代後半、公害・都市問題の激化はもとより、土地・水資源などさまざまな面で、資本の集積不利益が限界に近づいていた。そこで、「高度成長」の基盤条件を全国土に拡大するために新全総が、そして「日本列島改造」計画（72年）が打ち出された。新全総では、生産のスケール・メリットとコンビナートの集中の利益を最大限に生かすために、苫小牧・むつ小川原・西瀬戸内・志布志など東北・西南の遠隔辺地に、工業基地開発の新たなフロンティアが求められていた。しかし、進出を予定されていた基礎素材型重化学工業の構造不況業種化は、これらの開発計画を次々に破綻させた。<sup>2)</sup>

（3）第三次全国総合開発計画（三全総、1977年）は、新全総の「大規模開発プロジェクト」の実施と「全国的なネットワーク」の整備という方式に代わって、「定住構想」方式を打ち出し、「大都市への人口と産業の集中を抑制し、一方、地方を振興し、過密過疎問題に対処しながら、全国土の利用の均衡を図りつつ、人間居住の総合的環境の形成を図る」とした。<sup>3)</sup>しかし、三全総の最大の問題点は、かつての成長産業が次々と構造不況産業化していく中で、新たな基軸産業の形成を提起できなかったことであろう。同計画は、80年代に向けての「経済の成長径路」については、「飛躍的な技術革新の可能性が見通し難である」とし、従来の「基礎資源型工業」とは異なる新規産業については、せいぜい「機械工業等付加価値の高い技術集積指向型工業」と称する程度の提起を行うのみであった。<sup>4)</sup>

（4）70年代後半、構造不況の下で政府と財界は、一方ではコスト削減をめざす「減量経営」の一環として省石油・省エネルギー・省資源を図るとともに、他方では産業構造の国土および環境に対する「負荷」の「好転」を主張しつつ、環境政策のあからさまな巻き返しを開始した。公

害・環境政策のこうした転換は端的に言えば、「経済成長よりも生活環境の保全を」というよう  
やく形成された政策理念から、「不況対策か、環境か」あるいは「雇用か、環境か」の“二者択  
一”への明白な“逆流”であった。この転換点は76年であり、この年4月、政府は第1次石油危  
機後の“トリレンマ”（インフレ・不況・国際収支赤字）をふまえて、今後は費用対効果の関係や物  
価・失業・国際競争力などとの“調和”も考慮すべしとして、環境政策の再検討を開始した。76  
年の環境白書はその「むすび」で、「環境問題は、複雑化、多様化しており、依然として解決す  
べき数多くの問題を残している」とし、「主要なものの第1は、窒素酸化物、水質汚濁、交通騒  
音を中心とする環境基準の達成である」と明記しているが、翌77年の白書のむすびでは従来の取  
り組みを「消極的な保全」として、「豊かな自然と美しい国土の中で、文化的で快適な生活を営  
むという積極的な創造」に転じたのである。<sup>5)</sup>

(5) こうした中で77年、経団連は初めて公害健康被害補償制度を正面から批判したが、70年代  
後半の環境問題をめぐる天王山は、やはり78年の二酸化窒素（NO<sub>2</sub>）の環境基準の緩和にあった  
と言ってよい。このNO<sub>2</sub>の環境基準は、73年に“1日平均値0.02ppm以下”という基準が設  
定され、この基準を達成する目標期限を78年においていた。しかし、NO<sub>2</sub>が亜硫酸ガス（SO<sub>2</sub>）  
に代わって大気汚染防止の焦点となっていたにもかかわらず、基準達成への動きは遅々として進  
まなかった。というのは、この基準値を達成するためには、工場・火力発電所や自動車に対する  
排出規制など諸々の措置を格段に強化する必要がある、そのためには巨額の公害防止投資が必要  
であったからである。こうした状況の下で、環境庁は財界の強い要請を背景に、NO<sub>2</sub>の新基準  
を「1時間値の1日平均値が0.04ppmから0.06ppmまでのゾーン内又はそれ以下」と大幅に緩  
和し（これによって環境基準の達成率は、従来の16.5%から、告示即日93.7%へと一挙に「改善」された）、  
1日平均値が0.06ppmを超える7地域（東京・大阪・名古屋など）については7年以内に達成す  
ることとしたのである。

この改定に際しては、日本自動車工業会から自民・民社両党への巨額の政治献金や、日本鉄鋼  
連盟の「NO<sub>x</sub>基金」、トヨタ財団などから中央公害対策審議会専門委員への「研究費」の供与な  
どが、国会の内外で問題となった。しかし、緩和措置は実施され、これによって、①自動車・電  
力・鉄鋼などの巨大企業は設備投資など膨大な費用の「節約」を約束され、また②本四連絡橋・  
高速道路・火力発電所などの建設に向けて、環境基準達成上の大きな“あい路”が除去され、そ  
して③大都市圏を中心に、公害・健康被害を補償する地域指定のための指標に、NO<sub>2</sub>が加えら  
れる可能性もまた除去されたのである。<sup>6)</sup>

環境庁は他方では、76年に大型公共事業などを対象として、環境アセスメント（影響評価）法  
案を提唱した。しかし、この法案は、第三者による評価・公開・住民参加の原則さえ容れられず、  
都市計画事業や発電所建設などが対象外とされたにもかかわらず、開発のブレーキになるとする  
財界、通産省・建設省などの反対が強くなり、81年ようやく国会に提出されたものの、7回にわた  
って国会を順送りされ、結局83年末に廃案となるのである。

## II 産業構造の「高度化」とハイテク公害

### 1 先端技術産業とテクノポリス

#### （1）1980年代の日本経済と産業構造の変化

第2次石油危機（1979年）を契機とする世界不況とその後の国際貿易・金融の停滞局面の中で、“最良のパフォーマンス”（巨額の貿易黒字・安定的な物価・低失業率など）をもつとされた日本経済は、80年代を通じて大きく変貌した。(1)80年代前半、「上出来」とされた3～4%の成長率を実現したのは、国内需要の本格的な回復によるものではなく、輸出関連大企業を中心とする海外需要依存型の蓄積メカニズムの展開によるものであった。実際、80年代前半の日本経済は国内の消費不況や公共投資の抑制（財政危機）などとはうらはらに、アメリカ、アジアを中心に、自動車、電気機器をはじめとして輸出を増大させた。そして、続発する経済摩擦に対しては、一定の対応（輸出自主規制や現地生産化）をとりつつ、巨額の貿易黒字を基盤に証券投資を主体として、資本輸出を本格的に展開した。しかし、85年のプラザ合意以降は、円高・ドル安が急進する中で、「経済構造調整」策を余儀なくされ、「民間活力」による内需拡大や対米「市場開放」をすすめつつ、他方ではアメリカを中心に対外直接投資を激増させた。この直接投資の内容は、非製造業では不動産、サービス、金融・保険などへの投資であり、製造業では電機、自動車などの加工組立産業の現地生産の展開であったが、これらはとりもなおさず日本企業のグローバル化（多国籍企業化）の過程であった。

(2)「低成長」下、日本の産業構造の変化は、基本的には製造業の2極分化の過程として、すなわち、基礎素材産業の構造不況業種化と加工組立産業の発展として、展開してきた。まず基礎素材産業（鉄鋼・石油・化学・非鉄など）は、石油など原燃料コストの急騰、NIESの追い上げ、省エネ・省資源（減量経営の一環）、そして円高などによって、輸出競争力が大きく減退し、全産業に占める実質生産額（80年価格ベース）の構成比は、75年の17%から95年の13%へと減少してきた。これに対して、加工組立産業（一般機械・電気機械・輸送機械・精密機械）は、輸出をテコに設備投資額、生産額ともに大きく増進し、同上生産額の構成比は、75年の10%から95年の21%へと著しく増大してきた。この過程で伸長著しいのは、加工組立産業の中心をなすエレクトロニクス産業であり、FA（NC工作機械・産業用ロボット・CAD/CAMなどの導入による）、OA（ワープロ・パソコン・ファクシミリなどの導入による）、HA（自家用車、各種家電製品から玩具まで）など、いわゆるME（マイクロ・エレクトロニクス）革命の展開にともなって、鉄鋼業に代わる新たなリーディング・インダストリーとして成長してきた。こうした技術革新の基本をなすのは、エレクトロニクス産業の中核をなす半導体技術の進歩とIC（Integrated Circuit, 集積回路）の集積度の飛躍的向上であり、こうしてICは鉄鋼に代わって、新たな“産業の米”となるにいたった。

(3)「低成長」下、基礎素材産業の構造不況業種化と、かつての「企業城下町」の衰退に直面して、政府・財界が打ち出した経済・社会「活性化」の方策は、「民間活力」の活用によって当面の財政危機を回避しつつ、新しい80年代型の地域開発を促進・展開し、それを通じて基礎素材産業などが在来の独占的大企業のために、国内市場を維持・創出しようとするものであった。この新

たな「内需拡大」の方策は具体的には、①大型開発プロジェクトの立案と推進、②「民間活力」による大都市再開発、③先端技術産業の地方展開のための“受け皿”整備、④農山漁村における「地域産業おこし」などであり、いずれも後に四全総（1987年）の内容を形成するものであった。日本プロジェクト産業協議会（JAPIC、1979年設立）は、「21世紀に向けて限られた狭い国土に1億1千万人の人口を抱えたわが国が、国際経済社会との調和と適正な経済成長のもとで、豊かで活力のある国民生活を実現するためには、各種大型プロジェクトによる国土の有効利用と社会資本の充実が必須の要件」（設立趣意書）としたが、こうした「民間版ニューディール」の方向は、80年代後半には“バブル経済”を展開する基礎的要因をなすものであった。

## （2）先端技術産業の展開とテクノポリス

（1）「技術立国」構想と先端技術産業 従来の基礎素材型重化学工業が構造不況業種化し、大規模工業基地開発を中心とする従来の地域開発政策が破綻する中で、日本の産業・地域政策の新たな方向性を提示したのは、『80年代の通産政策ビジョン』（1980年）であった。この答申は、「他の先進国に比し、エネルギー、資源面で著しく脆弱なわが国にとって、自主技術分野を持つことが、バーゲニング・パワーを高め、経済安全保障の確保に資することになる。技術立国こそ、80年代においてわれわれが目指すべきものである」として、「技術立国の理念」を打ち出した<sup>7)</sup>。そこで指向された「産業の創造的知識集約化のための技術開発」は端的に言えば、80年代においては、(1)マイクロエレクトロニクスなどによる“システム化・ソフト化”技術の開発、(2)新素材（アモルファス材料・光ファイバーなど）ほかの技術開発の2方向であり、また、90年代以降の「次世代の技術革新シーズ」としては、①ライフサイエンス（遺伝子操作技術など）、②エネルギー（太陽エネルギーと核融合）、③情報処理、④宇宙開発・海洋開発などであった。そして、自主技術開発力を強化すべき「技術先端産業」としては、「オプト・エレクトロニクス、情報処理、半導体素子、新材料、航空機、宇宙開発、ライフサイエンス、海洋開発、新エネルギーなど、巨額の研究開発投資を必要とする巨大技術は、それ自体新しい産業を生み出すとともに、今後の技術進歩をリードし、経済発展の基盤を形成する」ものとした<sup>8)</sup>。

（2）先端産業の“受け皿”とテクノポリス 先端産業による新しい「地域経済振興」のモデルとして、前掲答申が打ち出したのは、テクノポリス構想であった。「テクノポリス（技術集積都市）とは、電子・機械等の技術先端部門を中心とした産業部門とアカデミー部門、さらには居住部門を同一地域内で有機的に結合したものである。この構想は、産業、学術部門を先導しつつ地域振興を図り、同時に新しい地域文化を創造しようとするもので……80年代以降の新しいモデルとなるもの」（前掲ビジョン117ページ）であった。地域経済振興をめざす“新都市”構想として、その後提起されたものは、ニューメディア・コミュニティ（通産省）、テレトピア（郵政省）をはじめ、ニューメディア・シティ（建設省）、マリーン・ランチング（水産庁）、アトムポリス（通産省）、さらにはアメニティ・タウン（環境庁）、アクアトピア（建設省）など多種多様であるが、そうした中で“先端産業を中核として地域経済の振興を図る拠点づくり”として、一步先んじて事業化されたのがテクノポリスの計画であった。

こうして80年代、まず初頭からテクノポリスの「指定」をめざして全国38箇所が名乗りをあげ、“テクノ・フィーバー”を現出しつつ、83年には「高度技術工業集積地域開発促進法」（テクノポリス法）が施行され、84年には14地域の開発計画が承認された。以来今日まで、テクノポリスの

開発は、四全総（1987年）においても「新しい産業の地域的展開」として明確に位置づけられ、今日の26指定地域の展開（目標とする産業群は、エレクトロニクスを中心に、これにバイオ・新素材を加えた3産業を共通の核産業としている）にいたるまで、大きく展開されてきた。この間、85年以降は、半導体産業の世界的な不況や円高の急進、企業の海外展開などによって、テクノポリス地域への工場立地、わけても先端技術型企業の立地は減少しているが、ともあれテクノポリスは先端産業の地方圏における展開の主要な集積点の1つとなってきた。

（3）先端産業とその地域的展開 従来の基礎素材型重化学工業の立地形態は、太平洋ベルト地帯を中心に臨海（港）立地の形をとったが、これに対して先端産業の新しい立地形態は内陸部が中心で、臨空立地が選好された。基礎素材型重化学工業は原燃料を遠隔地から海上輸送で輸入し、それを加工製造し、再び輸出するため、スケール・メリットの追求、陸上輸送費の節減、広大な敷地の必要などから臨海（港）立地が指向された。これに対して、先端産業は、例えばIC産業のように、原材料・製品とも単位重量当たりの価値額が数百倍～数千倍とはるかに大きく、したがって輸送費負担力が大きく、また技術革新の速さから物流のスピードが要求され、空港や高速道路へのアクセスが指向されたわけである。前者の“重厚長大”に対して、後者が“軽薄短小”と言われるゆえんである。また、IC産業は製品の洗浄などの工程で、高品質の水（純水または超純水）を必要とし、素材型産業に比べて地下水指向が大きいことも1つの要因である。

80年代、日本の先端産業は、IC産業に典型的にみられるように、開発・設計部門や研究所は知的人材の確保、行政機関へのアクセス、市場・技術情報の収集などのために最も有利な首都圏、ついで関西圏に立地・配置され、量産工場・組立工場は若年労働力や良質で豊富な水資源（淡水・地下水）を求めて地方圏に立地・展開し、地域間分業を形成しつつ、全国的に展開された。当初は女子若年労働力の確保がとくに重要であったため、九州（シリコンアイランド）、ついで東北（シリコンロード）に進出し、大きく展開したが、その後はメーカー（東芝・日本電気・日立・富士通など）間で同一地域内での競争を避け、それぞれ生産拠点を形成していく傾向がみられ、若年労働力や良質の水とともに空港・高速道路など高速交通手段や学術研究機能へのアクセスを求めて、日本列島のほぼ全域に立地・展開していった。そして、地方圏においても、子会社・協会社など関連産業の形成とともに、研究開発機能の一定の集積もみられるにいたっている<sup>9)</sup>。

## 2 IC産業の展開と地下水汚染

### （1）IC産業と労働災害

1982年10月、宮崎沖電気の工場が、シランガスのガス漏れと自然発火によって、出火・炎上した。この工場は“宮崎 SUN テクノポリス”の中核工場で、超LSIを製造していたが、多種類の半導体用材料ガスを使用しており、消防署の消火作業は工場内の状態が把握できず、放水もままならず手間取った。半導体工場は電子工業というよりは、化学（薬品）工業であり、半導体の開発競争はガスの開発競争であり、使用ガスは「企業秘密中の秘密」と言われている。そこで使用されている化学薬品には消防法の対象外のものも多く、半導体ガスの消防対策ははまだ確立されていない。

（1）85年3月、日本産業衛生学会で発表された1報告（報告者は昭和大学医学部の山口裕氏）は、67～85年に半導体製造工場で14件のガス事故が発生し、8人が死亡し、3人が皮膚炎や火傷を負

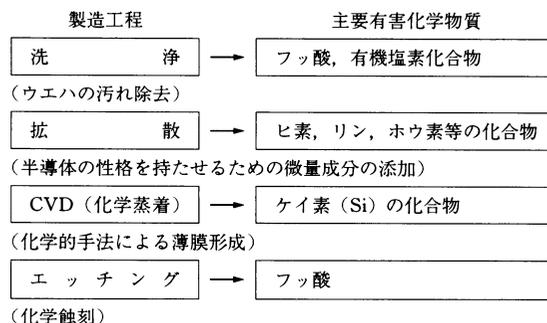
ったことを明らかにした。半導体製造工場では、大量の有毒ガス・有毒化学薬品（溶剤）・有毒金属が使われているが、そのうち有毒ガスについては、その数は百数十種類におよび、強い腐蝕性・窒息性・毒性・発がん性・自然発火性などをもった特殊なガスが多い。しかし、その使用の実態は「企業秘密」の壁にはばまれて、多くは明らかにされていない。労働省は88年、ようやく「半導体製造工程における安全衛生対策指針」を定めたが、半導体産業で使われている特殊ガスのほとんどは規制対象になっておらず、有毒ガスの安全基準も示されていない。労働者の安全・衛生上、大きな問題をはらんでいる。半導体製造工業はこれまで、“清潔で職業病や公害とは全く無縁である”かのようなイメージがもたれてきたが、しかし、その実態は「産業史上最も危険性の高い工業」である。

(2) J. ラドー（カリフォルニア大学）は、『テクノロジー・レビュー』（1984年5・6月号）に掲載した論文“The Not-So-Clean Business of Making Chips”において、カリフォルニア州労働局の調査（1980年）にもとづいて、①半導体産業の労働者の雇病率は一般の製造業のその3倍以上であり、健康と安全について従来の認識よりはるかに重大な問題をはらんでいる、②ウエハ洗浄用の溶剤による皮膚と神経系への影響は、ことに数の多い女性労働者への影響が懸念されるなど、この問題について初めての衝撃的な実態を明らかにした。そして、87年1月、米国最大の通信会社 ATT は、“半導体生産に従事する女性労働者の流産が急増している”との1研究報告の公表に対応して、妊娠中の女性が同社の半導体生産ラインに就労することを禁じた。また、半導体産業の海外展開、とくに東南アジアへの立地がすすむとともに、進出先でもとくに女性労働者の職業被曝と労働災害が目立ってきている。<sup>11)</sup>

## (2) IC 産業と地下水汚染 I（80年代前半）

IC 産業で使用される主な化学物質について、シリコンを基盤とする IC の代表的な製造工程にそってしてみると（図1）、IC が高集積化するとともに、IC の最小線幅は微細となり、ごく小さな粒子でも製品は不良化する。そのため「洗浄」は IC 製造の重要な工程であり、この工程でフッ酸等のほかに、トリクロロエチレン等の有機塩素系溶剤が使われる。また、ウエハに微量の化学物質を添加し、半導体としての機能をもたせる「拡散」工程では、ヒ素・リン・ホウ素等の化合物が用いられる。ウエハ表面に絶縁膜・半導体膜を形成する「CVD（化学的蒸着）」工程では、ケイ素等の化合物が、そして、ウエハ表面に蒸着した金属膜を配線加工するなどの「エッチン

図1 IC の製造工程で使用される主要有害化学物質



(備考) 環境庁調べ。

(出所) 環境庁編『昭和61年版・環境白書』大蔵省印刷局、1986年、67ページより。

グ」工程では、フッ酸等が使われる<sup>12)</sup>。化学物質は今日、世界で約10万種、日本でも約5万種が流通していると言われている（『平成9年版・環境白書（総説）』246ページ）。これらは、人の健康や生態系に不可逆的な影響を及ぼす可能性があり、有害物質の場合には、環境中への漏出は大気汚染・水質汚濁・土壌汚染などを通じて、人間に有害な影響を及ぼす。

（1）日本の地下水汚染 81年、八王子市・川崎市・府中市などで、水道水源用井戸水から、トリクロロエチレンなどの有機塩素化合物が検出された。これらは、半導体 IC の製造工程で洗浄用溶剤として使われるもので、肝臓・腎臓障害や中枢神経障害をおこし、米国では発がん性が指摘されている有害化学物質である。同じ頃、81年末から82年にかけて、米国のシリコン・バレー地帯で、深刻で広範な地下水汚染が判明した。最初はフェアチャイルド社（半導体工場）の地下タンクから使用済みの有機塩素系溶剤（1,1,1-トリクロロエタン）が漏出し、付近の水道会社の井戸を汚染した事件であったが、サンフランシスコ湾岸地区水質管理局の調査（地下貯蔵タンクの漏洩調査）では、調査対象80社のうち64社が土壌や地下水を汚染しており、なかでもシリコン・バレーは最大の汚染源であるとみられた。そして、カリフォルニア州政府による事件発生後3年間の調査によれば、飲料水の汚染地区では、心臓欠陥など先天性異常児出生率、流産発生率が、他地域と比べて2～3倍にのぼることが明らかになっている。

環境庁は82年に、全国15の都市で地下水汚染の実態を調査した（検体数は各都市100で、計1499）。調査項目はトリクロロエチレン、テトラクロロエチレンなど18種類であったが、その結果、地下水の汚染が全国的に進んでいることが判明した。そこで同庁は83年、WHO（世界保健機関）の暫定ガイドラインを超える有機溶剤が検出された13都市について、汚染井戸の追跡調査、周辺井戸、および周辺事業所の有機溶剤の使用状況について調査した。その結果は、①前年度に汚染が確認された井戸の大部分で汚染が続いている、②周辺の井戸でも汚染が進み、上記ガイドラインを超えた井戸（本数）は（追跡井戸と周辺井戸を合わせて）、トリクロロエチレンについては11%、テトラクロロエチレンは24%にのぼった、③汚染井戸の周辺地区には当該物質を扱う事業所が存在した、などであった。こうして、有機塩素系溶剤による地下水汚染が全国的に進んでいることが公的に確認された。

（2）ハイテク汚染の2つの典型事例 環境庁の第1次調査の後、厚生省は都道府県を通じて水道水源の調査を促進したが、その中で兵庫県太子町では、高濃度の汚染とその汚染源が判明した。調査（83年）では、3水源のうち2水源でWHO暫定ガイドラインを超えるトリクロロエチレンが検出され、同町は2水源からの給水を停止し、姫路・竜野両市から応援給水を受けるとともに、汚染が予想される地域の井戸水の全数調査を実施した。その結果は、調査井戸総数427件のうちガイドラインを超えた井戸は128件（30%）にのぼった。そして、その後の調査で、これらの汚染源は東芝太子工場（半導体ウエハなどの洗浄用に70年以降、トリクロロエチレンを大量に使っていた）であることが判明した<sup>13)</sup>。こうして日本で初めて半導体工場による地下水汚染が明らかになったが、しかし、東芝太子工場は正式には汚染の責任を認めておらず、水道の切り替え工事費などの支払いも、「寄付金」として行った。また、原因調査に当たった県当局は、地下タンクからの漏出を事実上認めながら「原因不明」とし、深度別土壌ボーリング調査や汚染土壌の除去もきわめて不十分であり、肝臓障害の多発が言われているにもかかわらず、住民の健康被害調査も必要はないとした<sup>14)</sup>。何よりもまず、県当局の姿勢と責任が問われるべきであろう。

他方、同じ厚生省の調査によって、滋賀県安土町と周辺地区（八日市市、近江八幡市）の地下水94箇所が調査された結果、名神高速道路八日市インターチェンジ付近から、安土町の市街および近江八幡市の北西部にいたる長さ10km以上、面積約4,000haの広域に散在する27の井戸から、基準を超えるトリクロロエチレンが検出された。そして、汚染地域内では工業団地を中心に、9社がトリクロロエチレンなどを使用していた。このうち電気機械器具3社は、村田製作所八日市事業所（コンデンサー、抵抗器などを製造）、関西日本電気八日市工場（ダイオード製造）、凸版印刷エレクトロニクス第2事業部（電子機器用・通信機用部品製造）であり、その他は大昭和紙工八日市工場、東洋ラジエーター八日市製作所、凸版印刷滋賀工場、タキロン八日市工場などであった。滋賀県は、地下水汚染の原因の特定が困難なことから、有機溶剤の地下への浸透の削減を指導し、その結果、85年には管理目標値を超えて地下浸透している事業所はなくなった。しかし、現在でも汚染範囲は変化しておらず、94年度の県の調査では20地点のうち15地点からトリクロロエチレンが検出され、うち6地点で基準を超えていた。日本で最大の広域地下水汚染であるが、汚染機構の解明と本格的な浄化は行われていない<sup>15)</sup>。

(3) 公害防止協定の締結 85年は、IC産業による公害・環境汚染が社会的にも政治的にも、大きな問題となった年であった。まず1月には館山市（千葉県）が、地元に進出してきた半導体企業NMBセミコンダクター社との間で、画期的な公害防止協定を締結した。4月には国会（参議院商工委員会）で、IC公害が問題となり、政府もようやく腰をあげて対応に乗り出した。さらに7月には、西播磨テクノポリスの推進にかかわって、事業概要と環境影響評価の地元説明会が始まったが、太子町の地下水汚染問題もあって、地元住民の不安や疑問は消えなかった。そして9月には北上市（岩手県）が、同市に進出した岩手東芝エレクトロニクスと公害防止協定を締結した。

ここで公害防止協定の内容をみると、前者の特徴は、①工場の水使用に“クローズドシステム”が採用され、それによって地下水の取水量が大幅に減らされ（「日量600t以内」、第5条）、②また同時に工場排水を「場外に排出しない」（第6条、——各種の化学物質は水のリサイクル利用の中で、粉状で抽出され、産業廃棄物として処理される）ものとし、廃棄物については「あらかじめ甲と協議のうえ適正に処理する」（第10条）としたことである。そして、③館山市の工場への立ち入り調査に「地元住民代表等を同行させることができる」（第15条）とし、④協定（第4条）にもとづいて提出された「公害防止計画」で、22種類の有毒ガス（シラン・ホスフィン・ジボランなど）について、米国産業衛生学会の基準を参考に排出基準が定められたこと、などである。公害を防止（予防）し、住民の健康を保護し、生活環境を保全する観点から、半導体IC産業に特有の「企業秘密」主義の壁を乗り越えた画期的な協定であったと言える。

後者の協定の特徴は、従来の協定（当時すでに、全国の半導体工場84のうち、約4割が協定を結んでいたといわれる）の中では比較的適切な協定であったが、しかし、前者の協定と比べると、一定の問題点と限界をもっていた。すなわち、①「乙は、使用する化学物質、環境中に排出する物質及び廃棄物として処理する物質（工場以外で処理するものを含む）の物質名、物理的・化学的性状及びその処理方法を……事故時、又は公害防止上甲が必要と認めるときは甲に提示できるようにしておく」（第2条）が、しかし、「前項の物質の決定及び提示の方法等については、甲、乙別途協議の上定める」としていること、②「甲は、……乙に対して報告を求め、又は甲の職員を工場

内に立ち入り、調査をさせることができる」（第10条）が、その際、協定作成のための“素案”（北上市の公害対策審議会の答申）には書かれていた、住民や専門家の工場内立ち入りを認める条項は、協定では削除されていること、③「甲は、この協定の施行により知り得た機密を漏らさないよう細心の注意を払うものとする」（第13条）として、企業秘密の保護を明文化していること、などである。<sup>16)</sup>

### （3） IC 産業と地下水汚染Ⅱ（80年代半ば以降）

（1）自治体の対応Ⅰ 「シリコン・アイランド」九州には、豊富で良質な地下水と若年（女子）労働力を求めて、早くから数多くの半導体工場が立地してきた。水道水源のすべてを地下水に依存している熊本市では、九州日本電気や三菱電機熊本製作所など、その関連企業を含めて50社以上の企業が立地しており、82年の環境庁調査以来、今日まで地下水汚染が続いている。テクノポリス計画を進める市当局によれば、局地的な汚染が多く、汚染源としてはテトラクロロエチレンなどを使うドライクリーニング工場が大半を占めているというが、汚染経路は十分解明されていない。県の調査では、有機溶剤の使用量は電気関係の事業所が最も多く、潜在的な汚染源となっている。しかし、この場合も汚染のメカニズムは解明されておらず、また、調査内容も公表されていない。

熊本市は地下水汚染の実態調査を先進的に行ってきた自治体の1つであるが、同市は86年に九州日本電気と新たな公害防止協定を締結している。しかし、この協定では、地下水揚水量（年間約300万t）は規制されず、有害化学物質についても報告義務がない。また、県レベルでも、化学物質については規制はなく、自主検査どまりである。九州日本電気は、有機溶剤の使用をすでに止め、フロンガスに転換しているというが、しかし、詳細は「企業秘密」のため不明である。三菱電機熊本製作所は、洗浄工程を別会社に移したので、今は問題がないというが、しかし、関連会社の汚染防止対策は不明である。半導体工場は、下請け関連会社の実態の解明が重要な課題の1つであろう。要するに、熊本県・市の対応は、ハイテク汚染の汚染源と汚染機構の解明を行っておらず、また、情報も公開していない。一部で浄化対策が進められているが、ハイテク汚染防止という面では規制もなく、「企業まかせ」であり、半導体工場への対応は不適切で不十分であると言わねばならない。

（2）自治体の対応Ⅱ 87年に君津市（千葉県）で地下水汚染が判明し、1年半後に公表された。汚染源は地下水の上流にある東芝コンポーネンツ君津工場であり、市営水道の水源も汚染されていた。この工場は整流用半導体を製造し、17年以上にわたって脱脂・洗浄の工程に、1,900tにのぼるトリクロロエチレンが使用されていた。君津市環境部はまず、独自に表層汚染調査法を開発し、汚染原因となる行為（廃棄物の投棄や各種作業中の漏れなど）を明らかにした。ついで、千葉県地質環境研究室とともに、汚染機構を解明する調査（工場内、市街地各17のボーリング）が実施され、地上の汚染源と地下の汚染地層の2つの汚染源の存在が明らかにされた。そのうえで、次のような浄化対策が実施された。①汚染源除去のためには、掘削除去と加熱風乾処理。地下水汚染には揚水・曝気処理、地下空気汚染には地下空気汚染吸引法。②工場内から市街地への汚染物質の移動拡散を防止するためには、鋼矢板による締切とバリア井戸システムをつくり、汚染物質・汚染地下水を強制排出。③市街地の帯水層に拡散した汚染物質の除去には、揚水・曝気・利用。このような浄化対策の結果、地下水中のトリクロロエチレン濃度は大きく低減した。君津市

の場合、重要な特徴は、①当初、公表が遅れたことへの市民の不安・批判に応じて、地下水汚染の情報が市民に公開されていること、②調査や浄化に要した費用（総額約12億円）は、基本的に汚染者負担の原則（Polluter Pays Principle）にしたがって処理されていること、③住民の健康診断が継続して行われていること、などである。日本で最も詳しく汚染機構が解明され、それに基づいて適切な浄化対策が開発・実施された事例であると言えよう。

次いで89年、「秦野盆地湧水群」で知られる秦野市（神奈川県）で、テトラクロロエチレンによる地下水汚染が判明した。同市では水道水源の65%は地下水によっているが、有機塩素系化学物質を使う事業所が多い工業団地は、ちょうど盆地中央部の地下水かん養地域にあり、汚染地域は市の中心部を流れる水無川兩岸の市街地約1,200haであった。同市は、汚染機構解明の調査を実施し、さらに当該化学物質を使用する事業所に立入り検査を行い、92年度までに使用中止（58社）、物質の転換（28社）、使用方法の改善（31社）、保管方法の改善（27社）が図られた。これと平行して地下水汚染の概況調査（簡易表層土壌調査）が行われ、94年度までにボーリングを含む基礎調査が完了した（89～95年の調査費用支出は3.6億円）。そして、ここで注目すべき点は、この間93年に公布された「地下水汚染の防止及び浄化に関する条例」である。同条例の特徴は、①詳細調査および浄化事業は原則として汚染者（事業者および処理者）の責務（負担）とし、それを遡及・連帯責任とした、②汚染者について所在が不明、または経済的能力がない場合には、市が詳細調査と浄化事業を実施するとした、③水道水質基準を基にした「浄化目標」値を浄化事業の発動・達成の基準とした、④市の浄化事業の実施や事業者の浄化事業の助成のために基金（目標額10億円）を設けた、などである。「日本版スーパーファンド」と呼ばれるゆえである。

(3) 自治体の対応Ⅲ 90年代の今日でも、地下水汚染に対する地方自治体の対応は一様ではなく、地域によってさまざまであり、したがって企業の対応もさまざまである。“菊とハイテクの町”武生市（福井県）では、県の調査（89年）で基準を超える85ppbのトリクロロエチレンが検出され、90年からの本格的な調査の結果、地下水の上流にある福井村田製作所（セラミックコンデンサー製造）が汚染源であると判明した。同製作所は86年にトリクロロエチレンの使用を止めたといわれるが、93年度の県の定期モニタリングでも汚染が続いており、本格的な対策が必要である。しかし、地域経済の福井村田製作所への依存度は高く、県と市の対応は「及び腰」であると言われている。また、東根市（山形県）は山形空港に隣接し、県が造成・誘致した大森工業団地では現在、ハイテク企業を含む16社が操業しているが、県の調査（91年）でトリクロロエチレンが検出された（すでに89年に、団地周辺から1,1,1-トリクロロエタンが検出されていた）。汚染源とみられる大森工業団地では、過去に5社（山形富士通、山形カシオなど）が有機溶剤を使っていたが、市がこの工業団地と結んだ環境保全協定は地下水汚染については効力を発揮しておらず、汚染源と汚染機構の解明、浄化事業がどこまで進んだのかは、公表されていない。ともあれ、最近の円高と工場の海外移転の潮流の中で、東北エレクトロニクス地帯の関連工場も一部縮小傾向にあり、こうした産業空洞化の中で自治体・住民側は、工場に対して一層「及び腰」になりがちであるという。<sup>17)</sup>

97年9月、東芝・愛知工場名古屋分工場でトリクロロエチレンが最高で環境基準値の800倍の高濃度で検出されていたことが、判明から1年余をへて名古屋市に報告された。東芝としては、兵庫県太子町（84年）、千葉県君津市（88年）に続く、3度目の地下水汚染事件である。<sup>18)</sup>水質汚濁

防止法では、企業自身が汚染を見つけても自治体への報告義務はないが、今回の事件は今日なお日本の企業の無責任な秘密主義の体質が依然として続いていることを明らかにしている。

#### （４） フロンへの転換とオゾン層破壊

87年3月の日本化学会春季年会で、フロンガス（CFC：クロロフルオロカーボン）のうち半導体製造など先端産業で使用が増大している新種のフロン113が、日本上空の大気で7年前に比べて2.5倍になっていることが明らかにされた。半導体工場などでの洗浄剤には、これまでトリクロロエチレンなどが使われてきたが、有毒性や発がん性が指摘されて、地下水汚染が問題化し、そのために80年代、半導体の洗浄用にフロン113の使用が急増していたのである。

ところがフロンガスは、成層圏のオゾン層を破壊し、紫外線の遮断効果を減退させ、太陽から地球上に降り注ぐ紫外線を増大させて、地球上の生態系や農作物に悪影響を与え、人体には皮膚がんを増加させるとして、80年代半ばから国際的に大きく問題となってきた。そして、87年9月には「オゾン層を破壊する物質に関するモントリオール議定書」が採択され、「特定フロン」（CFC11,12,113,114,115の5種類）と1,1,1-トリクロロエタンの生産量・消費量を段階的に削減し、10年後には消費量を半減させることになり、さらに、92年の議定書の改定で、95年末で生産を全廃させることになった（日本では、95年末に生産と消費が全廃<sup>19)</sup>されている）。半導体産業は、急展開する国際環境問題の中で、フロンガスの消費量の削減と代替物の開発を迫られ、また、フロンガスの回収と代替フロンの開発が急がれている。

しかし、90年代に入って半導体各社が代替フロンとして相次いで採用したPFC（パーフルオロカーボン）は、90年代後半には今度はいわゆる温室効果があり、CO<sub>2</sub>の6,000～9,000倍以上の地球温暖化係数をもつものとして問題視されるにいたって、さらに新たな対応を迫られている。（なお、代替フロンとして、エアコン・冷蔵庫などの冷媒として使われてきたHFCも激甚な温暖化作用があるため、97年末のCOP3・京都会議で、CO<sub>2</sub>やPFCなどととも削減対象となり、廃棄時の回収策などが検討されている。）また、フロンの代わりに半導体産業で使われ始めた2-ブロモプロパン（2-BP）は、現在は規制されていないが、男女の生殖機能障害を引き起こすことが判明している。（これは、「環境ホルモン」といわれる深刻で広範な、新たな環境問題の登場にはかならない。）そうした中で、91年からトリクロロエチレンの出荷量が再び増大傾向に転じている。いわば無限の“もぐらたたき”のようであるが、根本的には生産工程を革新し、化学洗浄剤を使用しない（安易に化学物質を使用しない）生産方式が開発されるべきであろう。

ともあれ、日本の先端産業のコメといわれる半導体産業の展開は、「公害とは無縁」のイメージとはうらはらに、こうして地下水を汚染するだけでなく、地球的な規模で環境破壊の一要因となっている。

### 3 ハイテク公害の特徴と対策

以上では、先端技術産業（エレクトロニクス・新素材・バイオテクノロジーなど）のうち、半導体IC産業の環境汚染についてみてきた。これを基礎に、以下では、やや一般的にハイテク公害・環境汚染の特徴と対策として、端的にまとめをしておこう。

#### （１） ハイテク産業（技術）の特徴

(1) 化学物質は世界では約10万種が流通しており、毎年新たに追加される化学物質は1,000種以

上といわれている。それらのほとんどは法的に未規制の化学物質として使用されるが、使用形態に応じた適切な管理が未知の場合が多く、製造・使用・廃棄の過程で環境中に漏出する可能性はつねにあるとみななければならない。(2) 化学物質は一般に、人の健康や生態系に不可逆的な影響を及ぼす可能性がある。今日のように、生産技術第1主義で化学物質が使用される場合には、毒性や人体・環境への影響などについての科学研究は立ち遅れる場合が多い。実際、すでに使用されている化学物質の多くは、人の健康や生態系への影響の評価が行われておらず、結果は未知であると言ってよい。そして、ひとたび環境汚染が進むと、その回復は困難な場合が多い。(3) IC工場などハイテク企業は良質で豊富な水資源を要求する。先端型産業、IC製造業は、加工組立型産業と同じく、素材型産業に比べて、淡水補給水量に占める地下水の割合が格段に高い。また、1事業所当たりの淡水補給水量は、IC製造業の場合（1,336m<sup>3</sup>/日）は、加工組立型産業の場合（150m<sup>3</sup>/日）の約9倍である（『昭和61年版・環境白書』64～67ページ）。(4) 技術革新・製造方法の変化が速く、次々に新しい化学物質が使用される。そのうえ、個々の工場ごとに使用される化学物質が異なる。そして、使用される化学物質については、重要な「企業秘密」とされ、自治体当局にも知らされず、したがって有害物質の事前把握と管理・規制はきわめて困難である。つまり、化学物質については、ハイテク企業は完全に自らの責任で使用しているのであり、したがって、環境汚染に対する企業の責任はきわめて重い。

### （2）ハイテク汚染の特徴

(1) 従来型の汚染のように、排水・排ガス・産業廃棄物・ゴミだけでなく、原料や廃液の「貯蔵タンク」からの漏れ（これは安全管理コストの節約から生ずる）も重要な汚染源である。汚染経路については、従来の河川や大気のほかに、土壌や地下水が問題となる。(2) ハイテク本体の工場と関連下請け工場によって、汚染は全国に広がっており（地下水の汚染地区は全国で4,000箇所以上あるといわれる）、公表されていない汚染も数多い。ハイテク企業の本体がかりにクリーンであっても、一定の費用を支払うことによって、廃棄物処理そのものを「負担転嫁」できるシステムも存在する。(3) 多種多様な有害化学物質・ガス・放射線などを利用しており、微量の汚染でも長期的には遅発性の、あるいは複合的な汚染による健康被害の潜在的な危険性をもっている。(4) 技術変化が速く、生産過程の変化と「企業秘密」の壁に阻まれて、環境汚染が生じても汚染源や汚染経路が不明な場合が多い。したがって、環境対策は後手に回りやすく、適切な予防対策の確立は容易ではない。(5) 自治体（都道府県や市町村）によって、汚染源や汚染機構の解明の程度、公表の程度に大きな相異がある。その原因は、各自治体の汚染原因者に対する対応の相異（企業立地の需給関係などによる）、地下水依存度の相異、地下水汚染防止要綱（条例、協定）などの有無と整備状況、国による統一的な規制の遅れ、などによる。

### （3）ハイテク汚染の防止（予防）対策

(1) 工場の誘致・立地にあたっては、自治体と地域住民は工場の製品、使用原材料を知り、公害防止協定をむすび、使用化学物質などを明記した内容にする。ハイテク汚染を防止するためには、従来の排水や排気だけでなく、地下水汚染の防止対策や有毒ガス・有害化学物質の安全対策を含んだ公害防止協定にする。(2) 豊富で良質な水源は何よりもまず上水（飲料）用に利用されるべきであり、企業による地下水などの取水量には上限が設けられるべきである。また、上水道の取水口の上流域にIC工場などハイテク企業を立地させないようにする。ハイテク工場がすで

に河川（地下水）の上流域に立地している場合には、企業には工場内用水のクローズド・システムを義務づける必要がある。(3) 原材料あるいは製品として使用されている化学物質の性状に関する知見・情報を公的に集積し、公開する。有害化学（廃棄）物質の認定数を増やし、環境基準（排出基準）を設定し、化学物質の製造・流通・廃棄の全過程を安全管理の観点から規制し、地下水を保護する法体系を整備する。(4) 地下水汚染など環境汚染が発生した場合は、汚染の原因と経路の解明を徹底的に行い、汚染された土壌・空気・地下水などの浄化・回復を図る。調査および浄化の費用は、汚染者負担の原則にしたがって、汚染原因をつくりだした企業が負担する。中小企業については、財政的理由で浄化が困難な場合は、関連大企業・金融機関の責任も問題となる。自治体で浄化資金や浄化設備を貸与する制度をもつ場合でも、公的資金を使用する以上は、汚染企業の責任の明確化、汚染機構と浄化対策について情報公開することが不可欠である。(5) ハイテク汚染を予防するためには、化学物質の毒性・環境影響調査・人体への影響など、国・自治体における研究や環境保全体制の確立が必要である。そのための費用は、有害化学物質の製造会社や大口使用会社にその生産量・使用量に応じて負担させる。(6) 先端産業の環境問題は地域性があり、地域ごとに監視や分析体制を確立する必要がある。自治体側の監視能力を強化し、工場への立入調査の際には専門家の協力をえることができるなど、住民参加を実質のあるものにする。(7) 汚染機構の解明と浄化対策を実施し、それを住民に説明できる責任ある指導・監督機関の体制をつくる必要がある。(8) 地下水など地域資源の利用については、法律・条例・公害防止協定などによって規制する。立地条件などによって、地下水を利用させない場合もあり、また、排水（さらに、排ガス・排気・排煙など）については原則としてクローズド・システムをとる方向を追求する<sup>20)</sup>。

〔未完〕

#### 注

- 1) 以上については、環境庁編『昭和47年版・環境白書—環境政策の新しい座標—』大蔵省印刷局、1972年、および『昭和48年版・環境白書—環境保全への新しいルール—』1973年、を参照。
- 2) 奥地 正「現代日本の国土開発政策」、『現代日本の資本主義』（講座・現代日本社会の構造変化3）有斐閣、1985年、145～151ページ。
- 3) 国土庁編『第三次全国総合開発計画』大蔵省印刷局、1977年、7ページ。
- 4) 同前18ページ、および89ページ。
- 5) 豊田 誠「今日の環境問題と住民運動」ほか、『経済』（〈大特集〉地球の規模にひろがる環境問題）1982年9月号。
- 6) 奥地 正「国土開発政策と環境危機」、高内俊一・奥地 正ほか編『80年代日本の危機の構造（上）』法律文化社、1988年、264～65ページ。なお、宮本憲一「環境政策—20年目の決算書—「地方自治の時代」をひらくために—」、『世界』1979年5月号を参照。
- 7) 通商産業省産業構造審議会編『80年代の通産政策ビジョン』（財）通商産業調査会、1980年、83ページ。
- 8) 同前87～90ページ、および131ページ。
- 9) 井上吉男・伊東維年編著『先端産業と地域経済』ミネルヴァ書房、1989年など。
- 10) 寺西俊一「現代資本主義と環境問題—IC産業の発展と公害・環境問題—」、種瀬 茂編『現代資本主義論』青木書店、1986年、および、塚谷恒雄「半導体工場の労働災害と環境問題—ハイテク社会の陰で—」、地域開発研究会編『国際化時代の都市と農村—ハイテク型地域開発の実像—』自治体研究

社，1986年。

- 11) 吉田文和『ハイテク汚染』岩波書店，1989年，37～47ページ。
- 12) 『昭和61年版・環境白書—高度技術社会における環境保全—』1986年，67～68ページ。
- 13) 鈴木 茂「ハイテク工場と公害—有機溶剤による地下水汚染を中心に」，『日本の科学者』1987年3月号。
- 14) 吉田文和・前掲『ハイテク汚染』134～42ページ，および同氏「ハイテク汚染」，慶応義塾大学経済学部環境プロジェクト編『地球環境経済論 [上]』慶応通信，1994年，228～30ページ。
- 15) 吉田文和「ハイテク汚染の現段階」，『人間と環境』（第22巻第3号），日本環境学会，1996年10月，175～76ページ。
- 16) 前掲『ハイテク汚染』173～83ページ，など。
- 17) 吉田・前掲『ハイテク汚染』，「ハイテク汚染」，「ハイテク汚染の現段階」，および，鈴木 茂「IC産業と環境問題」（前掲・井上ほか『先端産業と地域経済』所収），吉田文和「地質汚染と浄化制度」，『人間と環境』（第21巻第3号），日本環境学会，1995年11月。  
この項は，上記文献の中でも特に吉田文和氏の「ハイテク汚染の現段階」の貴重な分析に依拠している。
- 18) 『朝日新聞』1997年10月4日，および28日付け。
- 19) 『平成9年版・環境白書（総説）—地球温暖化防止のための新たな対応と責任—』1997年，259ページ。
- 20) 以上，17) の各論文を参照。