

日本の公害経験と今日の環境問題

- 環境測定分析（環境監視）が果たす役割 -

1. はじめに

すでに承知の通り、地球規模の環境問題には「地球温暖化」、「熱帯雨林の破壊と砂漠化」、「酸性雨」、「オゾンホール」そして「途上国における公害問題」等が上げられる。これら地球規模の環境問題に対する日本の取り組みは、温暖化問題については昨年12月の京都会議（気候変動枠組み条約第三回締約国会議）で約束した温暖化ガス排出削減目標への対応・対策が第一に上げられる。日本は京都会議の折り、温暖化物質削減目標として90年比で6%削減することを約束している。

また、熱帯雨林と砂漠化については、関係国における植林活動や対策技術等の援助を実施している。例えば、実際に中国に対してはタクラマカン砂漠における砂漠化防止の技術援助やNGO（非政府組織）による黄土高原での植林活動等が行われている。酸性雨については、1993年から95年の3年間においてアジア10ヶ国（中国、インドネシア、日本、韓国、マレーシア、モンゴル、フィリピン、シンガポール、タイ、ロシア）における専門家会合を日本で開催し、アジア地域における酸性雨モニタリングネットワーク構築の Protokol 作りを行っている。その後、中国の重慶特別市と成都市の2ヶ所で、東アジア酸性雨モニタリングネットワークの地点選定等を考慮に入れた実証試験が行われた。また同モニタリングネットワークのセンターとして日本の新潟県が選定され、現在その準備が進められているところである。途上国における公害問題については、日本政府は毎年2千億円にも及ぶ環境 ODA（政府開発援助）を実施している。

ところで、中国における経済発展には目覚ましいものがあり、これに伴い様々な公害問題が顕在化してきていることは周知の事実である。冒頭の酸性雨問題もしかり、また都市部における自動車排ガス汚染や騒音などの公害問題、また工場や飲食店排水による河川や湖沼ならびに沿岸海域の水質汚濁問題など、かつて日本が辿った道を中国も同じように経験している。

そこで、以下日本が過去歩んだ公害の歴史とそれを見事に克服した背景、また現在の日本が抱えている新たな環境問題とその取り組み実態等について、環境測定分析（環境監視）の視点から紹介する。これらの情報が海南島における環境保全活動推進の一助となると同時に、同島経済の持続的な発展に生かされれば幸いである。

2. 日本環境測定分析協会とは

筆者が所属する（社）日本環境測定分析協会（以下、日環協という）とは、環境測定分析を事業として営んでいる環境計量証明事業所と日本の国家資格である環境計量士資格を持つ個人会員から構成されている組織で、1974年日本国通商産業省と環境庁との共管の基に誕生した。会員総数は事業所会員524、環境計量士会員486の合計1,010

に及んでいる（1998年4月現在）

この制度誕生の背景は、それまで無許可で行えた環境測定分析ビジネスを許認可制にすることで同事業の信頼性を担保することにあつた。これは1970年に開催された公害国会（公害問題を主テーマとする国会であつたためこう呼ばれた）とも関連しており、新たに誕生あるいは改正された大気汚染防止法あるいは水質汚濁防止法など多くの法律が1973, 4年に施行されることに合わせ、環境測定分析事業も法の監視下に置いたものである。

日環協の事業は、会員が進める環境測定分析事業に役立つ環境行政や測定分析技術情報等を速やかに提供することが主なものである。したがって、環境セミナーや技術研修会を開催したり、また国からの委託業務実施の成果をいち早く会員に知らせる等の活動を行っている。日環協の組織構造と事業内容を図-1、表-1に示した。

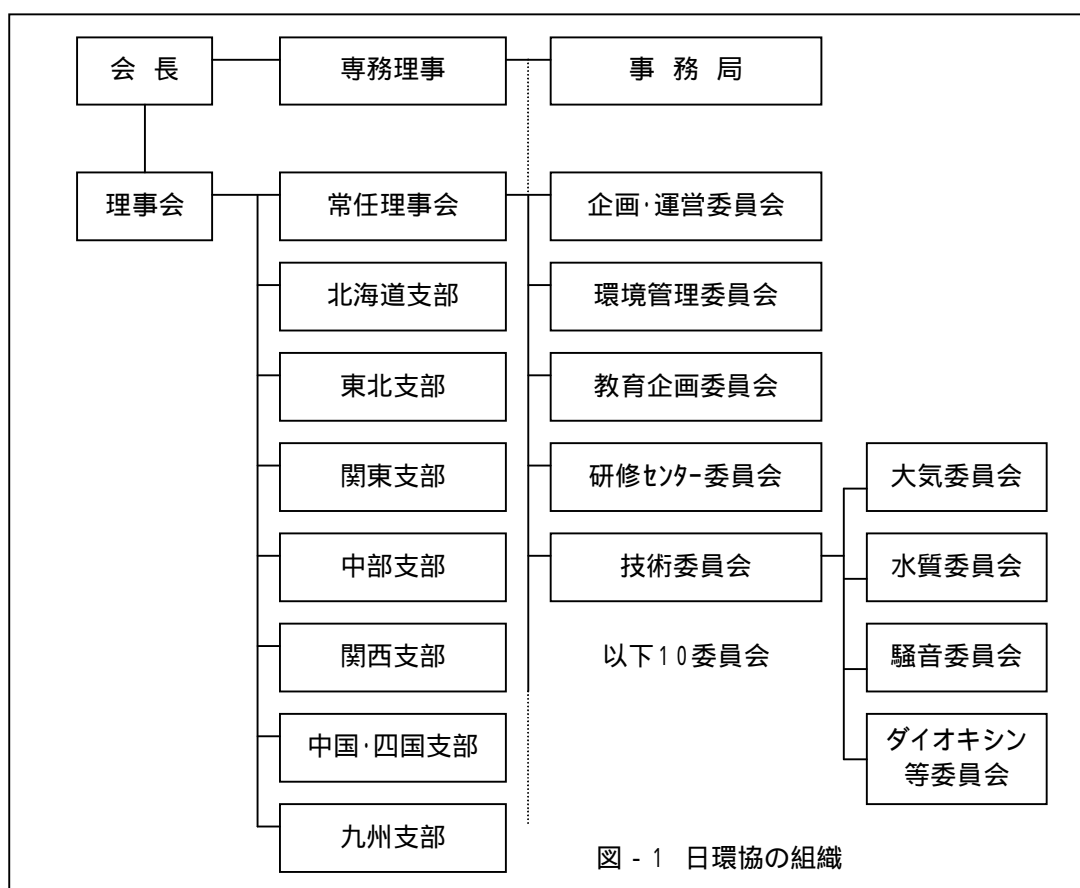


表 - 1 日環協組織の概要

中央の所管窓口	事務局構成員の数	会員の数	単年度予算規模
通商産業省	・専務理事 1人	事業所会員 524	約2億円
環境庁	・事務局長 1 "	個人会員 486人	
	・一般職員 1 "		
	合計 9人	合計 1,010	

3. 日本の公害の歴史と環境測定分析が果たした役割

表 - 2 に日本の代表的な公害の歴史を示した。いわゆる四大公害の一つである「水俣病」が社会的に表面化したのは今から45年前の1953年で、始めは奇病（原因が不明な病気）として見られていた。また「四日市喘息」と「イタイイタイ病」は水俣病の発生から2年後、1955年に確認されている。4つ目の「新潟水俣病」については、これらの公害病に遅れること10年の1964年に最初の中毒患者が現れている。日本での公害問題は、戦後の高度成長が始まった年1952年（昭和27年）以降から1970年代初頭までの20年の間で多発している。ちなみに、日本の高度経済成長期における経済成長率（実質GNP）は、1952年～1958年までが6.88%、1958年から1973年までが10.41%であった。石油ショック後の1973年～1976年には2.37%に落ち込んでいる。こうした経済の歩みは、1980年代初頭から今日までの中国に極似している。

前述した通り、日本は極めて深刻な公害問題を克服するために1970年に公害国会を開催し、多くの公害・環境法律を成立させている。翌年の1971年には本格的な環境保全行政を推進する国の機関すなわち環境庁が誕生している。また、日本の地方公共団体（地方政府）もこの環境庁の誕生後、地方の環境行政を司る公害・環境部局を組織している。また地方公共団体では、より専門的に汚染状況の実態把握や対策を検討する機関として公害（環境）研究所をあわせ整備している。

一方、公害の測定分析業務が時代に新しいビジネスとして注目され、1960年代後半にはすでにいくつかの企業によって測定分析事業が開始されている。こうした事業所は、環境庁の誕生と法律の施行年に当たる1972年以降急激に増加した。そして1974年の計量法の一部改正により公害測定分析事業が法律に基づく登録制になったことから、測定分析会社の設立がさらに加速されることとなった。前述した通り、日環協は同じ年に通商産業省と環境庁との共管による公益法人として認可を受けている。協会設立当初の会員数は306事業所であったが、今日では524事業所が日環協会員となっている（図 - 2 参照）。ちなみに、日本全国における環境計量証明事業所数は1,423（1998年4月末現在）で、このうち日環協会員の割合は37%に相当する。

表 - 2 日本の公害年表(:四大公害)

西暦年	公害事件等	関連した主な出来事
1953年	熊本県水俣市で奇病発生	
1955年	水俣市の奇病社会問題となる	東京都、ばい煙防止条例制定
"	四日市喘息発生	
"	イタイイタイ病医学会で発表	
1959年	熊本大学、水俣病の原因を有機水銀と発表	
"	四日市喘息患者多発	
1960年		ベトナム戦争
1962年	東京、スモッグ問題が発生	
1964年	新潟県阿賀野川流域に有機水銀中毒患者	
1965年	静岡県田子ノ浦ヘドロ問題(硫化水素発生)	
1967年	阿賀野川有機水銀中毒の発生源は昭和電工	
"	厚生省、中央公害対策審議会設置	
1968年	イタイイタイ病の原因究明(カドミウム: Cd)	大気汚染防止法の制定
"	カネミ油症事故発生(PCB)	
1970年	公害国会開催(公害関係法案14法成立)	
"	東京、光化学スモッグ多発	
1971年	環境庁の誕生	
"	イタイイタイ病損害賠償訴訟の判決	
"	新潟水俣病(阿賀野川有機水銀中毒)	損害賠償請求、原告勝訴
1972年		中日国交正常化
"	- 多くの公害法律が施行された -	ストックホルム国連人間環境会議
"	四日市公害訴訟の判決	
1973年		オイルショック
1974年	国立公害研究所が発足	
"	環境計量証明事業所登録制度の開始	
"	大汚法の一部改正(総量規制)等	
"	(社)日本環境測定分析協会の発足	
1975年	東京、六価クロム汚染問題表面化	
1978年		中日平和友好条約調印
1992年	リオサミット(環境と開発に関する国際会議)	

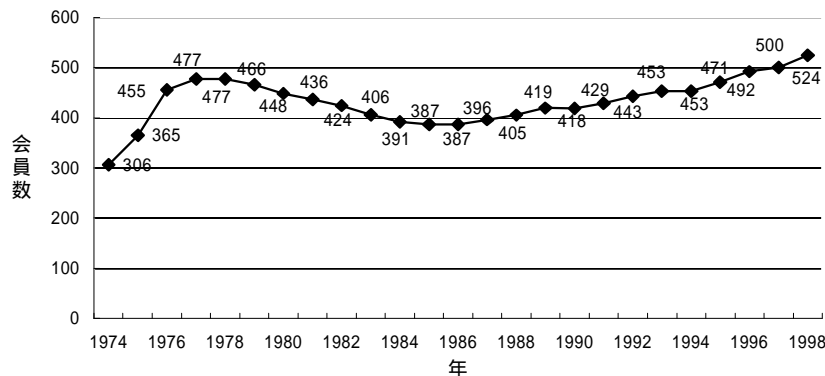


図 - 2 日環協会会員数の推移

3 - 1 . 環境測定分析が果たした環境保全効果

日本の深刻な公害問題は1970年代に入って急速な改善を見せている。図 - 3 は大気中の亜硫酸ガス濃度の経年変化を示したものであるが、この図からも第一次オイルショックを迎えた1973年には1967年の0.059 ppm (0.168 mg/m³に相当)の値に比べ約1/2の0.030 ppm に減少している。今日では、高濃度が見られていた時期に比べおよそ1/6の0.010 ppm までに減少している。

ところで、日本の有識者はこのように深刻な公害問題が克服できた背景として、 厳しい環境法律の執行と、 優れた公害防止技術の効果的な運用を上げている。すなわち法律と技術による官民協力が改善をもたらしたと説明している。これはこれで事実であるが、筆者は、背景にきめ細かな環境測定分析(環境監視)の実施体制があったことを見落としてはならないと考えている。中でも、民間の環境測定分析事業所の果たした役割は極めて大きかったと見るべきであろう。環境行政に必要なデータの提供、また民間企業が進める公害防止技術開発のためのデータ収集支援など、環境保全の実現には「先ず始めに環境監視(測定分析)ありき」であり、日本の公害問題克服はこの対応が確実に実施されたからであると確信している。

なお、1994年現在の日本における環境ビジネス構造は図 - 4 に示すとおりで、測定分析ビジネスは市場規模の最も小さいところに位置づけられる。しかし、いずれの環境ビジネスも測定分析なしには進められない。廃棄物の適正処理には的確な汚染物質データが必要であり、公害防止装置や測定機器メーカーでは性能を保証するデータが、また環境管理計画策定やアセスメント実施には当然多くの測定分析データに基づく解析が伴う。つまり環境測定分析は環境保全の要であると言える。

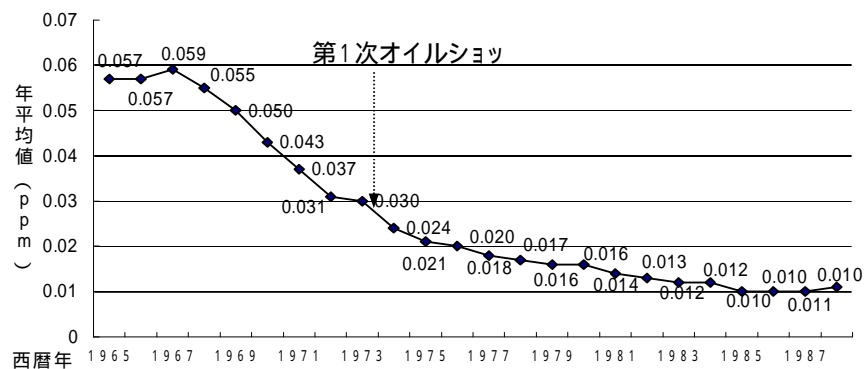


図 - 3 亜硫酸ガス濃度の経年変化

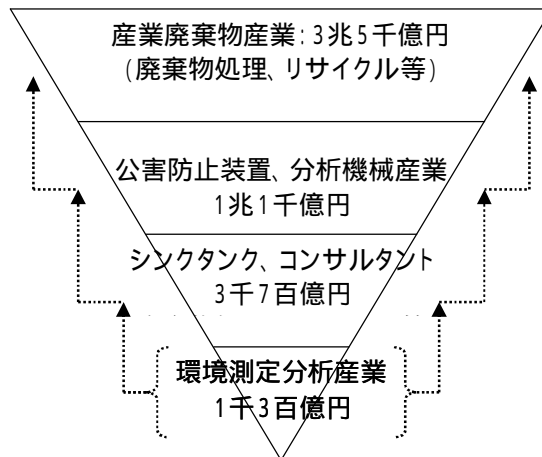


図 - 4 日本の環境ビジネス構造
(全てを支える環境測定分析産業)

3 - 2 . 日本における環境測定分析ビジネスの現状

前述したとおり日本における環境測定分析ビジネス市場の規模は、1994年統計で1,300億円となっている。このうち分野別のビジネス規模を見ると、最も市場規模の大きい分野は水質汚濁の570億円で、続いて大気汚染の約250億円となっている(表-3参照)。以後、土壌・底質、産業廃棄物、騒音、悪臭、振動の順となっているが、今日では1997年から有害化学物質規制が本格的に始まったことにより、これまでビジネス市場として比較的規模が小さかった土壌・底質あるいは産業廃棄物の分野が急速に拡大することが予想される。ちなみに、日本ではダイオキシン問題が表面化したことに伴い、大気や水質あるいは土壌・底質など環境メディア試料に加え、廃棄物はもとより生体試料や食品中のダイオキシン類の測定分析業務が急増し、環境測定分析ビジネス市場を一気に100億円以上も押し上げる事態となっている。また、PCBやDDTあるいはビスフェノールAなどの化学物質が「外因性内分泌攪乱物質(環境ホルモン様物質)」として新たに注目され、これらの情報・知見量が圧倒的に不足している日本では、ダイオキシン類と共に環境ホルモン様物質なども加わり、いわゆる有害化学物質の測定分析ビジネス市場が急拡大する様相を見せている。

表 - 3 事業分野別の売上額 (*の単位: %)

事業分野	売上(百万円)	比率*	官需*	民需*
大気	25,142	19.5	33.6	66.4
水質	57,291	44.6	34.6	65.4
底質・土壌	5,523	4.3	40.5	59.5
悪臭	2,788	2.2	46.7	53.3
騒音	4,417	3.4	75.0	25.0
振動	1,414	1.1	38.5	61.5
産業廃棄物	5,507	4.3	30.5	69.5
作業環境	9,278	7.2	13.8	86.2
ビル管理	2,555	2.0	26.1	73.9
放射性物質	3,809	3.0	65.8	34.2
その他	10,827	8.4	31.6	68.4
合計	128,559	100.0	34.1	65.9
ダイオキシン	100億円	1998年における市場規模		
有害化学物質	500~600億円	向こう5年以内に見込まれる市場規模		

4. 中国における環境汚染(公害)の現状

周知の通り中国の経済成長率は、1981年～1992年の11年間の平均で8.9%、その後も平均して10%近い伸びを示している。しかしながら1998年はアジア経済全体の低迷に加え、中国南部の大雨による作物被害が予想以上に大きいことから8%達成が危ぶまれている。

いずれにしても中国はここ17年間で平均して8%を越す経済成長率を果たし、この結果、かつて日本が経験したと同じ深刻な公害問題を抱えるに至っている。表-4に各国の硫黄酸化物と窒素酸化物排出量を、また表-5に中国の主要都市における大気汚染物質濃度を示した。硫黄酸化物の排出量は旧ソ連が2千5百万トンでトップ、次いで米国が約2千百万トン、中国は同じく約1千8百万トンと多量に排出している国の一つである。ちなみに、中国の排出量は日本の20倍に相当する。なお、中国における二酸化硫黄(SO₂)と煤塵排出量の経年変化を図-5に示した。図は1981年には1,400万トン弱のSO₂排出量であったのが1992年には1,700万トンまで増加しており、経済成長と共に汚染物資の排出量が確実に拡大していることを示している。こうした公害問題は、大気汚染だけにとどまらず水質汚濁についても同様のことが言える。

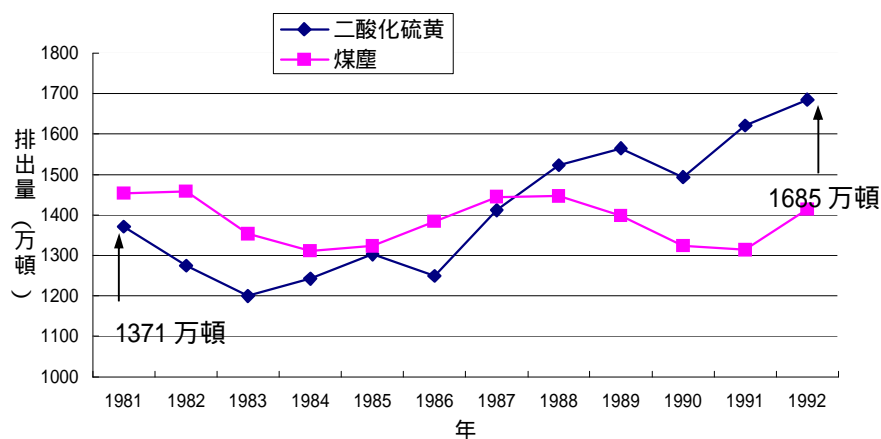
表 - 4 各国の硫黄酸化物と窒素酸化物排出量

国名	硫黄酸化物 (万トン)	窒素酸化物 (万トン)	年
旧ソ連	2,500	-	1989
米国	2,073	1,876	1989
英国	357	275	1991
ドイツ	570	324	1990
韓国	160	88	1991
日本	88	130	1989
中国	1,795	600	1993

井村秀文 / 勝原健:「中国の環境問題」、東洋経済新報社、1995年参照

表 - 5 中国の主要都市の大気汚染物質濃度

都市名	二酸化硫黄 (mg/m ³)	窒素酸化物 (mg/m ³)	総浮遊粒子状物質 (μg/m ³)	降下煤塵 (t/km ² /月)
北京	0.117	0.102	340	17.71
大原	0.303	0.092	641	26.60
大連	0.079	0.102	134	23.32
ハルビン	0.029	0.098	345	37.38
上海	0.098	0.070	322	13.83
武漢	0.040	0.056	264	16.91
貴陽	0.463	0.052	392	17.32
広州	0.060	0.107	297	9.87
重慶	0.351	0.065	351	17.81
東京*	0.020	0.183	-	-



中国のSO₂、煤塵排出量の経年変化

出典: 中国の統計「データを読む」、JETRO、1994年

5. 中国における公害対策

中国では多くの工業都市が国家政策上内陸部に設置されていることにより、汚染問題もそれだけ深刻な要素を抱えている。特に貴陽、重慶、太原などの地域は汚染が極めて厳しい状況にあり、対応策に苦慮しているようである。そして、中国が本格的に環境保全活動を開始したのは、環境保護法が制定された1979年9月からだと言われているが、厳密には1988年に国家環境保護局が国務院の直属の機関として規定されてからであろう。

ところで、1982年の日中国交10周年に合わせ訪中した日本の竹下首相は、中国に対して100億円の無償資金援助を申し入れている。これを受けて中国側は自国の公害の現状に事情に鑑み、その無償資金の全てを環境保全に役立たせたいとの意志が表明され、これに基づき1997年北京に日中友好環境保全センターが誕生している。いずれにしても中国の環境保全は、環境行政システムと防止対策技術の両面がようやく動き始めたと思われるのが妥当であろう。

筆者がここで強く主張したいのは、中国のこの動きを加速させるためには「環境測定分析」をビジネスとして成立させる仕組みを早急に用意する必要があるということである。なぜならば、日本の経験を中国においても同じように生かすとするならば、この選択は必須であると考えからである。

6. 公害に対する事前対策実施の効果について

1950年代から60年代において厳しい公害問題を発生させた日本企業は、その後真相が明らかにされて支払うこととなった賠償額は膨大なものであった。日本国環境庁は1990年に若手による「地球環境経済研究会」を組織し、これら公害問題に支払われる賠償額に対して、その後公害対策に掛けた費用から事前に対策が取られていた方が、明らかに社会的なコストが低く押さえられるとの試算を行っている。この一部をまとめたのが表-6である。「水俣病」と「イタイタイ病」については、賠償額と公害対策費用との差額が大きいことから、事前に公害対策がとられていた方が有利であったことが明確である。例えば、水俣病は1972年に裁判は結審しており、1974年から毎年健康被害額として77億円を、港湾汚染被害額として43億円、漁業補償額として6億円の合計126億円を向こう30年に渡って払い続けることになった。これに対して、1年間の公害対策費は僅か1億2万円程度（11年間の投資額に基づく）で済んでいる。イタイタイ病についても賠償額25億円/年に対して、公害対策費は6億円/年で済んでいる。

一方、四日市喘息のケースは、最も被害の大きかった磯津地区のケースを四日市全市で見られると仮定した場合の被害額が210億円に対して、公害対策費は148億円（四日市全域の公害対策費用）これも対策費の方が被害額より少ないとの試算になっている。

こうしてみると、中国においても将来考えられる被害額（社会コスト）の軽減を図るためには、今から真剣な公害対策に乗り出すことが賢明な選択であることは言うまでもない。

表 - 6 公害による金銭的被害評価と公害対策費用との関係

項 目	四日市喘息	水 俣 病	イタイタイ病
被 害 額	3.31億円 〔1974年以降の平均な保証給付額〕 (210.70億円)*	126.31億円* 〔健康被害額:76.71 港湾汚染#:42.71 漁業補償額:6.89 合 計 126.31〕	25.18億円* 〔賠償額:7.43 農業保証額:17.75 合 計 25.18〕
公害対策費	147.95億円 〔1971年からの公害防止投資の原価償却、運転費、金利監視費用を含む〕	1.23億円 〔1955年から66年までの投資額の原価償却、運転、金利など含む〕	6.2億円 〔1973年以降平均的な公害防止投資の年額〕
備 考	*:この210.7億円は四日市全域が磯津地区並の被害が生じたとした場合に想定される被害額	*:1974年以降の平均な健康、港湾、漁業補償給付額	*:1972年以降30年間に渡って支払う賠償額

注:いずれも1年間に支払う額である(1989年時換算:日本の公害経験より)。

7. 日本における今日の環境問題

日本の深刻な公害問題は1980年代初頭に峠を越している。その後1985年を境にして地球温暖化など地球規模の環境問題が表面化し、これらに対する関心が急速に高まってきた。したがって、このころ日本はすでに公害問題は終わったとの認識に立ち、特に地方公共団体の公害部局は縮小の道を辿り始めた。ところが1990年代に入って、1992年の地球サミット(国連環境開発会議)に照準を合わせた様々な準備会合に日本の環境行政官が参加するに至って、どうも日本の環境保全の取り組みが欧米先進国に比べ相当に遅れていることが分かってきた。特に、ダイオキシンを初めとする有害化学物質の規制は、およそ10年近くは遅れているとの見方が有力となった。有害化学物質に対する環境規制の遅れは、測定分析技術(モニタリングテクノロジー)の遅れにとどまらず、汚染防止技術やハザード情報などデータベース資産構築等の遅れをも意味し、したがって、環境保全活動における世界との整合性に対する取り組みすなわち国際化への遅れが深刻であることが明らかになってきた。

表-7に、今日の日本が抱える環境分野の課題を示した。なお、冒頭で紹介したいいわゆる地球環境問題についてはここでは除いた。ここで紹介している課題は、経済発展の著しい発展途上国においても、いずれ近い将来に取り組まなければならないテーマであることは間違いない。例えば、中国が現在進めている環境保全活動には、これらテーマを合わせ取り組むことが肝要であると考えられる。

表 - 7 今日の日本が抱える環境問題

今日的課題	課題の概要
・ダイオキシン(DXN)	日本はごみ処理を焼却処理に依存している。化学技術の発達に伴い便利な製品(塩ビ製品など)が社会に供給されている。これらの多くがごみ焼却炉で焼却処分されるが、この時、DXNが発生する。焼却場周辺では深刻な汚染問題が表面化し住民と発生源側、あるいは行政間で様々な紛争が起こりつつある。
・ダイオキシン測定技術	燃焼排ガス中のダイオキシン類の試料採取技術や分析技術が必ずしも確立されていない。人体影響を調べる血液試料などの生体試料についての分析技術が未確立である。
・有害化学物質汚染	ベンゼンなどの有害化学物質は、低濃度でも長期的に暴露を受けると健康被害(癌等に罹患)が生じる。こうした化学物質は一般社会の様々な場所で利用されているが、その実態が不明である。欧米は多くの化学物質が規制の対象となっている。
・レスポンシブルケア(RC)と環境汚染物質の排出・移動量把握(PRTR)	企業の環境保全自主活動の一つ 特に化学業界では来るべき規制強化の時代(多項目規制)に備え、新たな環境保全体制の構築に乗り出している。PRTRは2000年には法制化される見通しである。
・ISO9000、14000の認証取得	国際ビジネス市場において生き残るために国際規格のシステム認証取得の動きが活発である。今日ではISO14000については約1000サイトで認証され、認証取得数では世界一である。
・試験所認定制度(ISOガイド25)	WTOの発足により発効されたISOガイド25に基づく試験所認定制度が動き始めた。「Tested once and Accepted everywhere」の実現を目指して、世界との相互承認の動きが活発化してきている。

8. おわりに

筆者の訪中は、1985年7月中国科学院に招待を受けて北京を訪問したのが初めてであった。目的は、科学院と環境アセスメントの技術交流会を行うことで、筆者は環境測定分析の専門家として参加した。当時における筆者の正直な感想は、中国は公害問題に取り組むより衛生問題が先のように思われた。しかし、実際はすでに高度経済成長が始まり、地域によっては深刻な公害問題が顕在化しつつあったようだ。

その後、1988年に海南島を訪問し、この島が開発マスタープランにより大きく改変されることを知った。農業を主産業とする海南島が工場の立地や高速道、また空港建設など数々の大型開発プロジェクトによって改変される。このままでは深刻な公害問題が生じると思い、海南島の環境保全活動に少しでも役立つことはないだろうかと思案した結果、海口市と三亜市の両市に大気汚染の状況を常時監視できる設備を贈呈することを思い立った。この筆者の企画は、国家環境保護局を通じ海南省に紹介したところ快諾を得、1990年1月には実現にこぎ着けた。大気汚染分野に限った協力であったが、「環境保全は初めに環境監視ありき」の考えに基づき実施した支援は、極めて有効かつ効果的であったと確信している。

その後、筆者は1993年に非政府組織(NGO)である「中国の環境保全支援委員会」

を組織し、中国の各地に同様の支援を続け、今日では海南省の海口、三亜を含め、ハルビン、長春、西安、南京、成都、広州、珠海市など10都市以上に及んでいる。

こうしたこともあって、今日、このような「海南省国際環境シンポジウム」にご招待して頂いたと認識している。

最後に、今回このような機会を設けていただいた「海南国際シンポジウム推進委員会」ならびに関係者に対して、心から感謝申し上げる次第である。

<参考資料>

- 1) 温暖化防止京都会議閉幕(6%削減意識改革迫る - 産業界省エネ前倒し)、日本経済新聞、1997年12月12日号
- 2) 四大公害裁判 - 環境保全対策と運動、現代用語の基礎知識1998・公害・環境用語、自由国民社
- 3) 中国各地で水害深刻化、日本経済新聞朝刊、1998年7月28日号
- 4) 長江洪水、被害深刻に(中国)、日本経済新聞朝刊、1998年8月11日号
- 5) 排ガス公害 国・公団に責任、日本経済新聞夕刊、1998年8月5日号
- 6) (社)日本環境測定分析協会、「20年史」、1995年3月
- 7) 地球環境経済研究会、日本の公害経験、合同出版株式会社、1991年
- 8) 谷學、有害大気汚染物質の分析・測定技術の現状と今後
- 9) 谷學、日本の環境測定分析業界の現状と課題
- 10) Prius、トヨタ自動車株式会社、1997年
- 11) 井村秀文/勝原健、中国の環境問題、東洋経済社、1995年
- 12) 中国の統計「データを読む」、JETRO、1994年