

# 經濟論叢

第171卷 第2号

## 哀 辞

故降旗武彦名誉教授遺影および略歴

- |  |         |    |
|--|---------|----|
| シャープの対米輸出マーケティング(3).....                               | 近 藤 文 男 | 1  |
| 会社人間の閉塞感.....  | 松 山 紀   | 18 |
| リスク回避, 契約からの<br>退出コストと資産選択(2).....                     | 陳 力 陽   | 41 |
| イギリス行財政改革における<br>Private Finance Initiative 導入の意義..... | 杉 浦 勉   | 50 |
| 予防原則と費用効果からみた<br>ダイオキシン排出削減策の評価(2).....                | 村 木 正 義 | 73 |
| 追 憶 文  |         |    |
| 降旗武彦先生追悼.....  | 岸 田 民 樹 | 87 |
| 冬嶺孤松秀ず.....  | 赤 岡 功   | 91 |

平成15年2月

京都大學經濟學會

## 予防原則と費用効果からみた ダイオキシン排出削減策の評価 (2)

村 木 正 義

### IV 費用効果分析についての考察

#### 1 岡・岸本らの分析結果との比較

前稿 (第 170 巻第 5・6 号) 第 III 章で, 近畿 6 府県のゴミ焼却施設の旧 GL<sup>1)</sup> および新 GL<sup>2)</sup> に対する対策の費用効果分析を述べたが, その結果を, 新 GL の対策についての岡・岸本ら<sup>3)</sup> の研究と比較する。

新 GL の緊急対策に関して, 岡・岸本らは, 緊急対応の必要であった全国 114 施設について調査し, 対策にかかったすべての費用の年価値を 27 億 8000 万円 (岸本他 [2000] は 32 億円に修正), これによりダイオキシン 720 g (岸本他 [2000] は 900 g に修正) が削減され, 1 g を削減するための費用を 380 万円 (岸本他 [2000] は 360 万円に修正) と算出している。本研究では, 改修と維持管理で対応した 4 施設のダイオキシン 1 g を削減するための年費用を 592 万円, 維持管理のみで対応した 2 施設の排出削減量を加えると, 年費用は 407 万円となると算出した。

恒久対策への対応として, 岡・岸本らは, 恒久対策に対して対応がまだ一部

- 1) 国が 1990 年にダイオキシン類発生防止等ガイドライン検討会でとりまとめた, 廃棄物処理における「ダイオキシン類発生防止等ガイドライン」のこと。以下旧 GL と略す。
- 2) 1997 年 1 月には, 国が提示した「ごみ処理に係るダイオキシン類発生防止等ガイドライン」で, 緊急対策と恒久対策とがある。(ごみ処理に係るダイオキシン削減対策検討会 [1997]。以下新 GL と略す。)
- 3) 岡は岸本との共同研究で, ダイオキシン削減策の経済的評価を発表している (岡 [1999a], [1999b])。その後, 岸本他 [2000], Kishimoto et al. [2001] により, 分析結果の数値が修正された。本論文では, 「岡・岸本ら」と引用する。

しか行われていないことと、対象が1600件を超えるため、施設毎に現状の排ガス濃度と排ガス濃度基準とを比べて、改修・一部改修・廃止あるいは対策なしのどの対策が必要かを予測し、その費用を緊急対策の実績から推定し、それらを合計し、2002年までに総投資額3500億円、年換算費用330億円が必要であるとし、維持管理費の増加分150億円/年とあわせて、年間総費用は480億円（岸本他 [2000] は807億円に修正）になると推定した。さらにこの費用によりダイオキシン排ガス濃度が50%になると仮定し、各施設毎の削減量を求め合計し、ダイオキシン 1800 g（岸本他 [2000] は 2100 g に修正）が削減されると推定した。従って、1 g を削減するために2600万円（岸本他 [2000] は3800万円に修正）の費用が必要であるという。一方、本研究では、前述のように改修により対応した場合、ダイオキシン 1 g を削減するために1億600万円、更新により対応した場合2億9600万円と算出した。廃止と維持管理等で対応した場合を加味すると、1 g 削減するのに9600万円かかると分析した。両研究のこれら数値の差違が生じた原因は何か。次の点によると考えられる。

まず、算出方法の違いがある。各施設の総費用の算出で、本研究では直接聴取した更新・改修等の費用から、ダイオキシン対策以外の費用を差し引くことにより求めたのに対して、岡・岸本らは排ガス濃度から、予想される対策を炉本体の改造、冷凍機の改善、集塵機の取り替え、活性炭の投入などの組み合わせにより想定し、それら各費用を緊急対策の実績から推定している点である。また、ダイオキシン排出量の算出では、本研究では各施設毎に、インターネットで入手した排ガス濃度と各県の資料から得た全焼却量と、排ガス量原単位との積で求めたのに対し、岡・岸本らはダイオキシン排出量の算出法、特に施設の焼却量と排ガス量原単位について記載していないので不明であるが、排ガス濃度が50%になると仮定している。このようにデータの取得法、費用と削減量の計算法が異なっており、ここに差が生じる可能性がある。

次に、分析対象地域の違いがある。岡・岸本らは全国を対象にし、本研究では近畿6府県に限っている。近畿が全国の約2割を占めているため、ある程度

の近似性を期待できるだろうが、近畿が全国という母集団のよい標本となっている保証はない。前稿で述べたように施設のとった対策——改修、廃止、新設・更新、維持管理等の種類により、また以下に述べるように、施設の初回排ガス濃度<sup>4)</sup>、処理能力、処理方式などにより明らかな違いがあることから、さらに本報告では述べていないが近畿の府県毎の分析でかなり差違が見られることから、近畿と全国における施設の状況や採られた対策の相違からも差違が生じる可能性がある。

このような理由からすると、両研究の費用効果分析から得られた数値そのものの比較の意義は多くないが、このような理由による差違が確認できたこと、両研究においても緊急対策に比べ恒久対策が非効率的であるという点が確認されたことには意義がある。また、これらおのおのの結果の使用目的が違う点があり、本研究では施設毎の削減の状況を見極め、削減策を評価することに主眼があるので、次の議論に充分使える結果が得られたと言える。

## 2 個々のデータ分析から明らかになったこと

対策毎の費用効果比については前稿で記したが、それ以外に次のような点が明らかになった。費用効果比と炉の形式、施設の処理能力、排ガス濃度など施設の特性との関係は、新 GL の恒久対策を改修で対応した78施設について分析すると、第3表のようにまとめることができる。そこから次の点を指摘できる。

炉形式で見ると、排ガス濃度  $10 \text{ ng/m}^3$  以下の群と  $10 \text{ ng/m}^3$  超の群とも、全連<sup>5)</sup>、准連、機バの順にダイオキシン削減のための費用は高くなる。ただ両群を合わせた全例では、なぜか准連が全連より安い。

次に、施設の処理能力については、全例、排ガス濃度  $10 \text{ ng/m}^3$  以下の群、

4) ダイオキシンの排ガス濃度は、97年に大部分の施設のデータが公表されたが、それに含まれない施設は98年のデータを初回排ガス濃度として用いた。

5) ごみ焼却炉は形式として大きくは、全連統炉、准連統炉、機械化パッチ炉に分けられる。以下各々全連、准連、機バと略す。

第3表 ダイオキシシン1g削減当たりの費用 (単位:百万円)

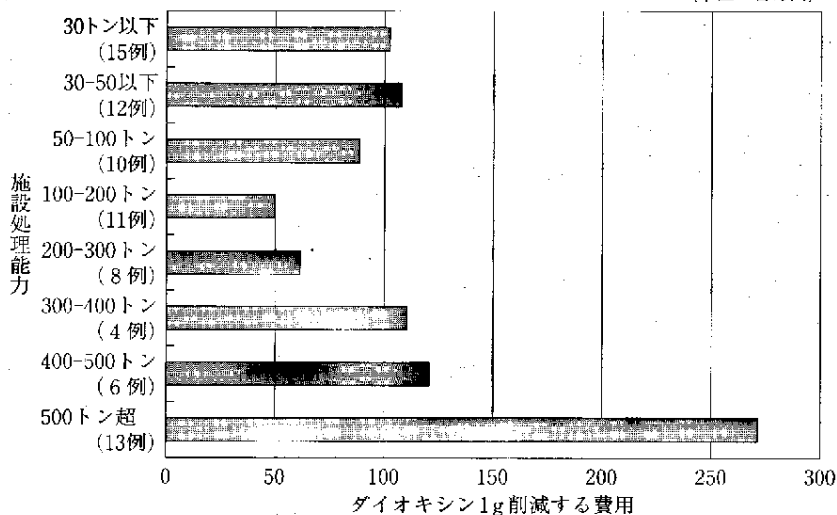
	全 費 用			年費用 (10年以上使用)		
	全 体	排ガス 10ng/m <sup>3</sup> 以下	排ガス 10ng/m <sup>3</sup> 超	全 体	排ガス 10ng/m <sup>3</sup> 以下	排ガス 10ng/m <sup>3</sup> 超
炉形式						
全 連	(44) 956	(31) 1,984	(13) 369	108	228	39
准 連	(12) 645	(2) 2,377	(10) 548	74	279	62
機 ば	(22) 987	(3) 3,600	(19) 943	124	422	119
炉処理能力						
30トン以下	(15) 827	(2) 1,935	(13) 793	102	227	98
30~100トン	(21) 821	(3) 2,939	(18) 753	99	345	91
100~300トン	(19) 506	(11) 1,415	(8) 261	54	145	29
300トン超	(23) 1,562	(20) 2,256	(3) 595	181	268	60
排ガス濃度						
5 ng/m <sup>3</sup> 以下	(23) 2,725			316		
5~10 ng/m <sup>3</sup>	(13) 1,174			132		
10~30 ng/m <sup>3</sup>	(21) 697			78		
30 ng/m <sup>3</sup> 超	(21) 414			49		

注:カッコ内は対象施設数。

10 ng/m<sup>3</sup>超の群について同じような傾向がみられる。例えば全例では、ダイオキシシン1g削減のための年費用は、30トン以下の施設で1億200万円、30トン超-100トン以下(30-100トンと略す)の施設で9900万円、100-300トンの施設で5400万円と、処理能力が大きくなるほど削減費用は安くなる。しかし、300トン超の施設では逆に1億8000万円と高額となる。この傾向を明確にするために、この区分を細分した場合の費用効果比を第2図に示す。これらから分かるように、施設を大型にすればするほど効率的だとは言い難く、100-300トンあたりに費用効果比からみた最適値があると言える。

さらに、改修前の排ガス濃度については、ダイオキシシン1g削減のための年費用は、排ガス濃度30 ng/m<sup>3</sup>超の施設では6600万円、10-30 ng/m<sup>3</sup>の施設では1億400万円、5-10 ng/m<sup>3</sup>の施設では1億4200万円、5 ng/m<sup>3</sup>以下の施設で

第2図 施設処理能力毎のダイオキシン削減費用 (単位:百万円)



は2億2100万円と、排ガス濃度が高い施設方が削減費用は安く、濃度が低い施設ほど高くなっている。この効果は顕著で、炉形式、施設処理能力の分析においても現れており、 $10 \text{ ng/m}^3$ 以下の群が $10 \text{ ng/m}^3$ 超の群よりすべて高く、その倍率は4~9倍に及んでいる。

次に、これら施設に関する特性、すなわち運転時間(炉形式により、全連24時間、準連16時間、機バ8時間運転として計算)、処理能力、ごみ焼却量、排ガス濃度、排出量、改修による排出削減量、改修のための年費用間の相関をみる。改修で対応した78施設についてまとめると、第4表の通りであり、次の点が明らかになった。

第一に、施設の処理能力と焼却量との相関は0.97と非常に高く、運転時間と施設の処理能力あるいは焼却量は共に約0.7とやや下がる。焼却すべきごみ量の増加に伴い、当然施設の処理能力が大きくなり、また、機バから運転時間の長い準連に、さらに全連と移行していると言える。

第4表 新GLの恒久対策を改修で対応施設の諸特性間の相関

施設の諸特性	列1	列2	列3	列4	列5	列6	列7	列8	列9	列10
運転時間(列1)	1.00									
処理能力(列2)	0.70	1.00								
焼却量(列3)	0.65	0.97	1.00							
初回排ガス濃度(列4)	0.50	-0.59	-0.58	1.00						
改修後の排ガス濃度(列5)	-0.21	0.19	-0.20	0.33	1.00					
初回排出量(列6)	0.30	0.14	0.14	0.32	-0.14	1.00				
改修後の排出量(列7)	0.26	0.49	0.51	-0.22	0.23	0.01	1.00			
改修による削減量(列8)	0.26	0.07	0.07	0.35	-0.17	0.99	-0.12	1.00		
改修年費用(列9)	0.34	0.54	0.48	-0.15	-0.29	0.29	0.05	0.28	1.00	
削減量当たりの改修年費用(列10)	0.12	0.26	0.25	-0.32	-0.02	-0.27	0.14	-0.28	0.26	1.00

第二に、初回ダイオキシン排出量は改修による削減量と非常に高い相関(0.99)を示しており、ダイオキシンの削減量は初回排出量によって決ってくると言える。さらに、初回排ガス濃度は初回排出量とは相関は見られないが、運転時間・処理能力・ごみ焼却量とは負の相関がある。これは、初回排ガス濃度の高い施設は運転時間の短い施設(機バ、あるいは准連)、処理能力・ごみ焼却量の小さな施設に多いということを示している。

第三に、施設の処理能力あるいは焼却量は、改修後の排出量と相関があり、また改修の年費用とも相関がある。しかし相関係数は大きくなく、単純には施設が大型化すると、改修に費用がかさみ、改修後の排出量が増えるとは言い難い。

これら改修で対応した施設の分析で明らかになった点は、表の提示は割愛するが、恒久対策を維持管理等で対応した111施設の特性間の相関にもみられる。

これらの分析をまとめると、次の点を指摘できる。第一に、対策は、運転管理・維持管理>改修>廃止・更新の順で効率的である。第二に、初回排出量は改修による削減量を決定する。初回排ガス濃度が高い方が削減量は大きく、費用も安く効率的であり、炉形式、または処理能力により分類したグループにおいても、この傾向は現れている。従って、排ガス濃度の高い段階では、運転管

理など維持管理で十分削減の効果を上げることができる。さらに、施設の運転時間・処理能力(ごみ焼却量)が増えれば、初回排ガス濃度は低くなるという関係がある。第三に、処理能力と焼却量は非常に関係が深く、運転時間とも関係がある。ごみ焼却量の増加に伴い、施設の処理能力が大きくなり、また、機バから准連に、准連から全連と移行すると言える。施設の処理能力が大きくなる方が費用対効果は良くなる傾向があるが、100~300トンに最適値があり、さらに大型施設になると効率的ではなくなる。

## V 国のダイオキシン排出削減策の評価と今後

### 1 国のダイオキシン排出削減策の評価

以上国が90年に出した旧GLと、97年に出した新GLの評価を費用効果分析について述べてきた。旧GLにより新設された炉の排出削減効果は、費用効果比から見てよい方であり政策として評価できる。ただ、既設炉については、旧GLが出された当時のダイオキシン排ガス濃度が測定されていなかったため、削減効果を評価できていない。

旧GLの意義の1つには、研究促進効果があり、新GLに向けての知見を提供したことがある。ただダイオキシンあるいはその前駆体の測定が困難であり、各施設で運転管理での試みを評価できなかったため、運転改善へは繋がっていない。もう1つの意義は、将来規制がかけられるだろうというアナウンス効果で、特に産業系の排出源を対策に向かわせるという効果を発揮した<sup>6)</sup>。

新GLにおいて、費用効果分析の数字からは恒久対策より緊急対策の方が効率的であった。これは、緊急対策では80 ng/m<sup>3</sup>以下を目指し、恒久対策で

6) 産業界でダイオキシン削減への取り組みが一番早かった紙パルプ産業の例を示す。90年に日本製紙連合会でダイオキシン対策特別委員会を設置し、排水のAOX自主規制基準目標値と工場の設備・操業指針から成る「ダイオキシン対策指針」を制定した。各企業はそれに基づき自主的に緊急対策に努め、93年末の目標期限までに全ての工場が目標値を達成した。塩素を用いる漂白工程を有する紙パルプ製造工場は、ダイオキシン排出量を3.89gから0.78gに削減し、一方、90年11月~93年12月の設備投資額は約390億円(日本製紙連合会ダイオキシン対策特別委員会[1997])であったという。その間の費用効果比を求めると、1g削減当たり125億円(年換算すると、70億円)となる。



は1-5 ng/m<sup>3</sup>以下を目指すため、高排ガス濃度の施設の削減の方が低排ガス濃度のそれより効率的であるという事実からも肯ける。また、ダイオキシン汚染が社会問題化した時に新 GL が出されたことを考えると、緊急対策は説得力があったと言える。近畿では2施設を廃止に追い込み、排出量削減に大いに寄与した。しかし、後述するように対策が後手に回ったことは否めないが、恒久対策での猶予期間が5年間であったこと<sup>7)</sup>、あるいは設定した基準値がどうかは今後評価されなければならない。

国は、ごみ処理施設政策として、施設の大型化、広域化を推進している。新 GL では、人口の少ない市町村にあっては発生するごみの量も少く、全連続化が困難であるので、隣接市町村が連携して、一定規模以上の全連続炉への集約化(広域化)を総合的かつ計画的に推進することが必要であるとし、広域化のメリットとして、全連続炉化によるダイオキシンの排出削減、リサイクルの推進と焼却量の削減、ダイオキシン類を含有する焼却灰・飛灰の処理推進などがあるといい、実際施設の改修・更新には厚生省や府県から補助金等が出ている。その補助率は時期により、その施設の規模、設置場所(公害管理地域など)、厚生省の政策(広域化など)により決まる。従って、これにより、焼却施設の建設誘導(更新時期の前倒し、規模の拡大など)が成されたと見ることができる。本分析からは、間欠運転の准連や機バより、全連の方が効率的ではあるが、炉の処理能力の極端な大型化は必ずしも効率的ではないことも明らかになった。特に施設の最適規模としては、新 GL では「広域化にあたっては、ごみ処理の効率性、発電の効率性・経済性等から考えて、全連続焼却施設は、ごみ焼却量300トン/日程度以上の規模とすることが望ましく、最低でも一施設100トン/日程度以上とすべきである」と言っているが、本研究では第2図について述べたように、ダイオキシン削減の効率的な施設の規模としては100-300トン

7) ヒアリングで、5年間の猶予期間が短すぎて、まだ使える施設を廃止にしなければならなかった、もっと長くすべきだとの意見があった。実際そのためには廃止になった施設は5施設あり、その廃止費用は約21億円となっている。

であるようで、300トンを超えると非常に高価になり、効率が大きく落ちるといふ結果を得ている。もちろん施設のスケールはごみ焼却量により決めざるを得ないだろうし、詳細な更なる検討は必要であろうが、効率的なダイオキシン削減という観点からは施設の過大な大型化は慎むべきと言えるであろう。

ごみ焼却施設でのダイオキシン削減策の第一は、運転管理・維持管理であり、技術者・作業員の技術向上・意識向上であり、それを引き出す環境であり、誘導であろう。この点は、前述のように運転管理・維持管理による削減がかなりあるという点、管理の杜撰さによる能勢の事故にみられる<sup>8)</sup>。施設では、年に1回のオーバーホールを行い、ある程度の費用をランニングコストとして掛け、炉内の修復や消耗品の交換を行っているので、これを効果的に行うことで、施設の性能を維持しながら、適正負荷による運営、連続運転の長期化、定期測定の励行など施設運営に努め、安定燃焼の継続に配慮しつつ、指標による維持管理による焼却炉の運転<sup>9)</sup>に努めるなら多額の費用を使うことなくある程度の削減ができることを示していると言える。

## 2 もし予防原則を早期に適用したら

90年代に打たれた削減策についての評価を行ってきたが、もし予防原則を早期に適用したらどうだったかについて考察する。

国は90年初頭、ダイオキシン削減について本気で取り組んだとは考えにくい<sup>10)</sup>。もしこの時点で本腰を入れ対策に取り組んでいたら、すなわち、旧 GL

8) 能勢の事故により、開放式冷却塔が悪いと決めつけられ、関西地区に入っていた同タイプの冷却塔が全て密閉式に変更された。そのため余分の費用がかかったと言い、「方式としては開放式の方がいいのだが……」と言う意見が聞かれた。

9) 新 GL では、ダイオキシン排出削減のため、施設運営として、適正負荷による運営、連続運転の長期化、定期測定の励行、埋火の廃止(准連・機バの場合)を、また、焼却炉の運転に際しては、安定燃焼の継続に配慮しつつ、燃焼温度・煙突出口の一酸化炭素濃度・安定燃焼を指標により維持管理するようにと指示している。

10) 国はもとより、厚労省も90年初頭に、ダイオキシン汚染の重大性を理解し、排出削減策を真剣に検討したとは思えない。それは当時の日本の評価指標が100 pg/kg/day(脚注11)参照)であったことから分かる。

が出された90年に予防原則を適用し、社会経済評価を行っていたら、この10年の経過は大きく変わったであろう。予防原則の適用は科学的に不確実な状況でなされるので、多分に政治的決断に依るが、以下に述べるような点についての現状確認ができ、ある程度の将来予測があれば、より積極的に予防原則の適用を決定することができたであろう。

欧州の環境先進国では、90年頃に耐容1日摂取量 (TDI)<sup>11)</sup> を5 pg/kg ないし10 pg/kg 以下として規制していたが、日本では100 pg/kg を評価指標としていた<sup>12)</sup>。旧 GL では最高の技術で対応するとしていたが、TDI を5 pg/kg あるいは10 pg/kg と想定し、排出削減に積極的に努力すべきと決定していたら、特に既設のごみ焼却施設に対し削減努力を促したら、効率的な結果を導き出せたであろう。それは、前述の新 GL を維持管理等で対応した場合、ほとんど費用を使わずに年70.7gのダイオキシン排出削減ができたという実績からも明らかである。

代替施策の柱として、次の点とそれらの順序が重要である。まず、予防原則の適用を明確することである。これにより、対策への議論が始まり、情報がオープンになり、費用効果分析もスタートでき、より効率的な施策の選択が行われるだろう。次に、運転管理・維持管理を促すことである。これにより、運転管理・燃焼管理の研究が進み、より良い運転のための工程管理とその測定法が確立されるであろう。さらにその情報や施設の事情にあった選択肢が各施設に遅滞なく提示されれば、その実現が促されるだろう。ダイオキシンの場合、運転状況のモニターが難しく、改善の効果を評価しにくいので、なるべく早い時点で排ガス濃度の測定を義務づける必要もある。ダイオキシン測定は高価でも、設備改造費用に比べたら安い。例えば、全国の施設1800カ所で、1件100

11) TDI: 耐容1日摂取量 (Tolerable Daily Intake), 人が生涯にわたって継続的に摂取したとしても健康に影響を及ぼすおそれがない1日当たりの摂取量。

12) 厚生省は1984年に廃棄物処理に係わるダイオキシンの問題を評価考察する評価指標として100 pg/kg/day を提案したが、96年に TDI 10 pg/kg を提案した (厚生省 [1997])。それに対し、環境庁 [1997] は翌年、健康リスク評価指針値として5 pg/kg/day を提示した。国は99年に TDI を4 pg/kg (環境庁 [1999]) とした。

万円の検査を年3回測定するとして54億円であり、やや大きめの施設1つの改修工事費程度である。これを別の捉え方をすると、ソフト、ノウハウ、あるいは情報の重要性を強調することである。ハードの整備が進んでも、その設備の機能を引き出すのは、技術者の技量であり、運転管理・維持管理であろう。

次には、施設あるいは炉の稼働年数の伸長を促すことである。施設の廃止、更新は他の対策より効率的ではないので、なるべくメンテナンスに努め、一部改修に留め、施設の稼働年数を伸ばすように促す必要がある。それでも対処できない場合初めて、施設の改修、そして、最後に施設の更新をするという順序が大切である。

ここで上の代替施策を盛り込んだ3つのケースについて費用効果比を試算をしてみる。近畿の全ごみ施設の90年から2000年までに実施したダイオキシン対策にかかった総費用は1330億円で、それにより、累積削減量は1365gになる。ここで、

- ① 90年に維持管理等を義務づけ92年に達成させ、さらに95年に新GLの緊急対策を発動する場合：維持管理等では費用はほとんどかからず、緊急対応の年費用1.1億円が2年分増えることになるが、これにより累積削減量を550g増やすことができる。
- ② ①に加え、新GLの恒久対策を2年早めて95年から実施する場合：①に比べ総費用は520億円増えるが、さらに390gの削減量を積み増すことができる。
- ③ ①に加え、90年に新GLの緊急対策を発動する場合：緊急対応の年費用1.1億円の10年間の増加はあるが、累積削減量をさらに136g増やすことができる。

これら3つのケースは、より費用効果比の高い施策を盛り込んだものであり、前述した代替施策の順序を考慮している。ただこれら施設で問題となるのは、技術的な対応が可能かという点であろう。しかし、施策を明確にし、国を挙げて強力に推進するならば、研究開発が進み、早晚達成できると考えられる。そ

れではこのような施策が実施できなかった理由はなにであろうか。1つは予防原則を適用すべきとの合意形成、政策決定が出来なかったことであり、もう1つには国のハード対応指向があると考えられる。前者は予防原則の重要性の認識不足によるだろうし、後者は国に費用がかかっても設備を作れば解決するという、技術至上主義あるいは公共投資優先策などがあるためであろう。ここでも厚生省の施設の大型化あるいは広域対応に向けての補助金誘導が見える。しかし、この国の施設の大型化、広域化対応の施策が完全に実施できるかには疑問がある。本分析からも明らかのように、今回のダイオキシン削減策により、ごみ焼却施設の対策費用は高い領域に入ってきている。現場ではこの高騰する費用を逃れて、高額な施設や設備に頼らない別の方法を模索し、実践している施設も既に出てきている<sup>13)</sup>。この流れを支援することこそ最優先の施策であろう。また、他の発生源の対策を考えるためにも、それらに関する情報の収集と開示に力を入れるべきであろう。

おわりに：科学的に不確実なリスク対策の評価に有効な

#### 「予防原則—費用効果分析」法

化学物質汚染の過去の事例は、潜在的損失が大きく不可逆であることが懸念され、指摘されたにもかかわらず、被害との因果関係が不明であるとして、対策が先送りされたために甚大な被害を引き起こしたことを示している。ウィングスプレッド宣言<sup>14)</sup>は「有毒物質の使用と排出、資源の活用、および環境の物理的な変化は、人の健康と環境に影響する本質的な意図しない結果を及ぼした。……われわれは、既存の環境規制と他の決定（特にリスクアセスメントを

13) 今回のアンケート聞き取り調査で分かったことだが、何か所かの担当者は高騰する費用対応に悲鳴を上げ、どうにかして費用効果比の良い方法を求めている。さらにそれを実践している施設も出てきている。

14) 1998年、科学者、学者、活動家、弁護士など32名が、アメリカのウイスコンシン州にあるジョンソン財団本部ウィングスプレッドに集まり、予防原則の実行方法と、実行への障壁について討論し、そのまとめとしてウィングスプレッド声明を発表した。(http://www.sehn.org/wing.html)

ベースとした)は、十分には人の健康と環境——すなわち人間がその一部である大きなシステム——を保護できなかったと信じている。」と指摘しているように、今までの方法は十分には機能しなかった。このような科学的に不確実なリスクに対しては、先ず予防原則を適用し、費用効果分析で施策を選別し、速やかに実施に移すという、予防原則・費用効果分析 (PP・CEA) 法が有効であると考えられる。

Fleming [1996] が、「予防原則はどのレベルが受け入れられるかというガイドラインを与えもしないし、見積られたリスクが正確に評価されたという保証もしない。強いバージョン<sup>15)</sup>でさえ、明らかな決定ルールを提供しない」と言うように、予防原則には限界がある。また、この PP・CEA 法には、予防原則適用の適否について経済的評価ができないという限界もある。しかし、予防原則対象リスクに対し、早期に対策すべきとのコンセンサスがある場合は、本法は有効であり、経済的に優れた対策を選択でき、早期に対策を打てる予見的的政策アプローチが可能となる。さらに、予防原則を適用すると、対策に関する議論が対症療法的対策の場合よりも早く始まり、情報や選択肢を示すことを要求するようになるので、研究や議論のプロセスが開示されることになる。情報開示の下では、対症療法的な対応はしにくくなり、合意形成や被害未然防止が出来やすくなる。これにより、早期に対策すべきとのコンセンサスが盛り上がり、逆に、予防原則あるいは PP・CEA 法の適用を支援することも起こる。

事例として、ダイオキシンの排出削減策について、費用効果分析により、この10年間の施策を評価し、より効率的な代替案を提示した。ここからも分かるように、対策をすべきで、そのレベルが決まっているときには、この方法は極めて有効であると結論できる。

15) Fleming [1996] は、予防原則には、「無知を、著しいリスクがないことだと仮定する間違えをすべきではない」という弱いバージョンと、「たとえ必要以上に大きいことがわかるかも知れないが、受け入れられないような環境になることを避ける費用を作らなければならない」という強いバージョンがあるという。

【謝辞】 本研究を進めるにあたり、終始御指導、御鞭撻を賜りました京都大学教授植田和弘先生に深く感謝の意を表します。

また、情報提供にご協力頂きました環境庁・厚生省・通産省、近畿6府県および業界の担当者の方々、またアンケート調査にご協力下さった市町村あるいは焼却施設の担当者の方々に、この場を借りて謝意を表します。

#### 参考文献

- 岡 敏弘 [1999a] 『環境政策論』岩波書店, 178-180ページ。  
[1999b] 「環境政策を評価する——現実はどうな研究を求めているか」『環境経済・政策学会第1回研究セミナー』。  
環境庁, ダイオキシンリスク評価検討会監修 [1997] 『ダイオキシンのリスク評価』中央法規。  
環境庁中央環境審査会環境保健部会・厚生省生活環境審議会・食品衛生調査会 [1999] 『ダイオキシンの耐容一日摂取量 (TDI) について』。  
岸本充生・岡 敏弘・吉田喜久雄・中西準子 [2000] 「一般廃棄物焼却施設におけるダイオキシン排山削減対策の費用効果分析」『環境経済・政策学会2000年大会・報告要旨集』248-249ページ。  
厚生省, 生活衛生局企画課生活化学安全対策室監修 [1997] 『化学物質のリスクアセスメント現状と問題点』薬業時報社。  
ごみ処理に係るダイオキシン削減対策検討会 [1997] 『ごみ処理に係るダイオキシン類発生防止等ガイドライン ダイオキシン類削減プログラム——』1997年1月。  
日本製紙連合会ダイオキシン対策特別委員会 [1997] 「我が国紙パルプ産業のダイオキシン対策結果について」『紙パ技協誌』第51巻第4号, 595-603ページ。  
Fleming, D. [1996] "The Economics of Taking Care: An Evaluation of the Precautionary Principle" *The Precautionary Principle and International Law*, eds. by Freestone, D. & Hey, E., The Challenge of Implementation, Kluwer Law International.  
Kishimoto, A., T. Oka, K. Yoshida and J. Nakanishi [2001] "Cost Effectiveness of Reducing Dioxin Emission from Municipality Solid Waste Incinerators in Japan," *Environmental Science and Technology*, Vol. 35, No. 14, pp. 2861-2866.