

# 自治体のごみ焼却施設における 排ガス自主基準値設定の現状と問題点

松 藤 敏 彦\*  
Toshihiko MATSUTO

## 1. はじめに

廃棄物焼却施設から発生する排ガスには、大気汚染防止法によって排出基準値が設定されている。しかし自治体の施設では、法より厳しい自主基準値を設定することが一般的となっている。日本廃棄物コンサルタント協会<sup>1)</sup>は、「基準値は安全が担保できる数値として設定されているが、付近の自治体施設を比較対象として自主規制値をより厳しくする傾向があり、建設費、維持管理費が増加する。施設の立地合意形成の困難さが背景にある」と問題点を述べている。

排ガス自主基準値の状況については、全国的全連続式焼却施設を対象とする調査により過去に報告<sup>2)</sup>した。本稿では背景にまでさかのぼり、まず大気汚染防止法の考え方、公害防止のために定められる条例、協定についてまとめた。次に、一般廃棄物処理施設の整備計画など、公開されている情報をもとに自治体がどのような考えから自主基準値を設定しているのかを整理した。また最新の自主基準値設定状況に関する情報を入手し、法よりも厳しい自主基準値を設定することの科学的合理性について考察した。

\*北海道大学名誉教授

なお自己(自主)規制値、操業協定値、保証値などの名称が使われているが、本稿では「自主基準値」との表現を用いる。

## 2. 大気汚染に対する法と条例

### 2. 1 大気汚染防止法

大気汚染物質の排出源には工場等の固定発生源と自動車等の移動発生源がある。固定発生源として届け出を必要とするのは①ばい煙発生施設、②揮発性有機化合物排出施設、③一般粉じん発生施設、④特定粉じん(アスベスト)発生施設、⑤特定粉じん排出等作業、⑥水銀排出施設であり、廃棄物焼却施設は①と⑥に指定されている。①の「ばい煙」とは「硫黄酸化物、ばいじん、有害物質」、「有害物質」は「塩化水素、窒素酸化物、カドミウム、フッ素、鉛」と定義されている。規制物質と排出基準は施設の種類ごとに異なり、廃棄物焼却施設に対しては硫黄酸化物、ばいじん、塩化水素、窒素酸化物の排出基準が定められている。これが「法が定める基準」である。

ばい煙の排出基準には、表1<sup>3)</sup>の種類がある。法はまず一般排出基準を定め、大気汚染が深刻な地域では新設施設に対し、硫黄酸化物、ばいじんに特別排出基準が適用される。硫黄酸化物は地域の状況に応じた量

表1 ばい煙の排出規制

一般排出基準	ばい煙発生施設ごとに国が定める基準	硫黄酸化物：28地域(東京都特別区など)、ばいじん：9地域
特別排出基準	大気汚染の深刻な地域において、新設されるばい煙発生施設に適用されるより厳しい基準(硫黄酸化物、ばいじん)	
上乗せ排出基準	一般排出基準、特別排出基準では大気汚染防止が不十分な地域において、都道府県が条例によって定めるより厳しい基準(ばいじん、有害物質)	窒素酸化物：東京、大阪、神奈川の3地域、硫黄酸化物：24地域
総量規制基準	施設ごとの基準(上記)のみによっては環境基準の確保が困難な地域において、大規模工場に適用される工場ごとの基準(硫黄酸化物及び窒素酸化物)	

規制(K値規制)であるが、東京都特別区などに、より小さなK値の特別排出基準が適用されている。さらに一般排出基準、特別排出基準では対策が不十分な地域では、都道府県が条例によってより厳しい基準を科すことが認められている。これが上乗せ排出基準である。

以上の施設ごとの基準で不十分な場合には、地域ごとの排出許容総量を算出して総量削減計画を作成し、排出施設を規制する。これを総量規制基準という。すなわち大気汚染防止法は、一般排出基準に加えて、特別排出基準、総量規制により地域特性に応じた対策が整備されている。本稿で考察するのは、表1の「上乗せ排出基準」が施設ごとに定められることである。

ダイオキシン類の規制はダイオキシン特別措置法によっており、4.1で述べる。

## 2.2 公害防止協定と条例化

### (1) 都道府県の公害防止条例

大気汚染防止法は1968年、公害対策基本法の翌年に制定された。しかし自治体の公害対策はそれ以前から行われており、東京都が1949年に工場公害防止条例を制定したのが最初であり、1950年大阪府事業場公害防止条例、1951年神奈川県事業場公害防止条例と続いた<sup>4)</sup>。人見<sup>5)</sup>によれば、1970年までに京都府、香川県を除く44都道府県で公害防止条例が制定されており、「条例が先導し、国法が後追いの立法化された」と述べている。表1の上乗せ条例は、大気汚染防止法制定以前の都道府県の裁量権限を明文化したものと言える。

### (2) 公害防止協定

具体的な施設に対しては、公害防止のため個々の事業者と地方自治体との間での約束事を定める公害防止協定がある。火力発電所建設に際して、1964年に東京電力、電源開発と締結したのが最初と言われている。わが国最初の公害白書(1969年)<sup>6)</sup>には、「地方公共団体が地域への企業との間に、その企業が講ずべき防止措置(低硫黄燃料の使用、高煙突化、汚染濃度のデータの公開、調査への協力等)について個別に協定を締結するいわゆる協定方式による公害防止対策も、新しい動きとして注目される」と記載されている。昭和46年版公害白書には、1970年12月時点で30都道府県、100市町村、相手方企業574企業の協定締結があったとされている。一般的には自治体-企業間であるが、住民-企業間となる場合もある。現在は環境保全協定との名称が一般的になっている。

### (3) 廃棄物処理施設に関する条例と協定

(1)(2)の条例、協定は、深刻な公害被害を背景としてさまざまな事業所の公害対策として始まったものだが、廃棄物処理施設に対する条例、協定がある。「廃棄物処理施設の設置等の手続に関する条例」「設置に係る紛争の予防(および調整)に関する条例」といった名称が多く、その中で生活保全協定の必要性を明記しているのが一般的のようだ。

ここでの「廃棄物処理施設」とは産廃処理施設であるが、自治体が所有する一般廃棄物処理施設に関する条例の制定、施設の設置者である自治体と周辺住民との間で協定締結をする場合がある。例えば東京23区では清掃工場ごとに「操業に関する協定書」を地域住民代表、区及び東京二十三区清掃一部事務組合の間で締結<sup>7)</sup>し、排ガスに対して自主基準値を設定している。焼却施設、バイオガス化施設等を熱回収施設とし、周辺の町内会等と環境保全協定を結び、排ガスの自主基準値を設定している例<sup>8)</sup>もある。

## 3. 一般廃棄物処理施設の自主基準設定

### 3.1 施設整備基本計画

焼却施設の自主基準値は、「施設整備基本計画」の段階で設定される。委員会議事録、資料も含め、インターネット上で公開されているものを集めたところ、設定にあたっての考え方は、表2のA~Cのグループに分類できた。表は代表的な記載例である。ほとんどの場合に近隣地域あるいは全国の施設の設定値を比較対照とし、環境保全技術とそれにより達成可能な濃度値レベルの情報が一部にみられる。

A：法規制値より厳しい、既往施設(自治体の)と同等もしくは厳しい基準値

B：最新、最良の技術で達成できる基準値

C：トップレベルの厳しい基準値

まずAの「法より厳しく、最低でも現状レベル」はすべての例の最低条件となっている。自治体内に現有施設がある場合は、同等あるいはより低くされる。採用技術と濃度レベルは対応するので同じ意味をもつが、Bは技術、Cは自主基準値の低さに力点があるとして分類した。Bは「最良技術、最新技術、最良の環境保全技術」などと表現され、Cは「トップクラス、トップレベルの基準値」が強調されている。A~C以外には、「一般的な基準値、周辺自治体で多く採用されて

表2 排ガス自主基準値設定の考え方

A1	前施設の規制値を引き続き順守し、大気汚染防止法の規制値を大幅に下回る規制値とする。
A2	周辺地域の生活環境の保全を重視し、法の基準もしくはより厳しい値を設定。法規制値や現施設の自主基準値、他都市の自主基準値を踏まえて設定。
A3	信頼性の高い排ガス処理設備の導入、環境保全に取り組む施設とするため、法の基準、既存施設の自主基準値より厳しいものとする。
B1	法的規制の遵守に加え、予防原則の考え方に基づく厳しい自主規制値を定める。環境保全対策には、総合的な性能が高い（安定性、維持管理性、災害対応性、経済性等）最良技術を用いる。
B2	法令で定める規制値以下の数値とする。住民から信頼を得られる数値とする。最新の技術を用いて達成可能な数値をふまえて検討する。
B3	法規制の対応にとどまらない万全の環境保全対策、および経済性を含めた総合的な見地から最良の環境保全技術により担保可能であることが必要、との視点から設定。
C1	全国自治体等保有施設の厳しい排ガス自主規制値を抽出し、現時点で技術的に実現可能な国内トップクラスの排ガス自主規制値を設定する。
C2	関東区域における最近5年間に稼働した焼却処理施設、新清掃工場と同規模の施設においてトップレベルの厳しい基準値を目標として設定。
E1	排ガスの排出基準と経済性はトレードオフの関係にあり、排出基準が厳しいほど、排ガス処理設備の高度化や薬剤使用量の増加により、建設・運営管理コストが増大するため、経済性も考慮して自主規制値を設定する必要がある。
E2	近隣施設における排ガス基準値を参考にして公害防止技術の動向を確認し、環境面や安全面、コスト面に配慮したうえで、法規制で定められた基準よりも厳しい値を基準値として設定する。
E3	既存施設及び類似施設を参考に設定する。併せて過剰な排ガス処理設備とならないように、環境保全性と経済性のバランスを考慮する。
E4	最近の公害防止技術、コスト面、既存施設や類似施設の自主基準値を踏まえて設定。
E5	環境負荷の低減と経済性の均衡に配慮しながら、現状の実績値、排ガス処理技術の動向、新たな設備・機器の性能等を勘案し設定。

いる基準値」といった例もある。

### 3.2 経済性に対する配慮

自主基準値を厳しくするとコストが増加する。表2のE1～E3は自主基準値とコストのバランスを考慮する記述である。しかし結果的には、E1は生活環境保全協定によって既存施設の自主基準値が全国より低い数値となっており、コストは高いが「周辺的生活環境保全を第一に考え」、既存の自主基準値を踏襲することとした。E2は「環境保全と経済性の両面を検討」したが、比較対照施設の中で最も厳しい値を設定した。

E3は「過剰な設備とならないよう環境保全性と経済性のバランスを考慮」したが、複数の基準値案の中から経済性重視よりも除去率重視の案が選択された。

具体的なコスト試算例を、表3に示す（表2中C1による）。触媒設備のインシヤルコスト、および薬品費、触媒交換を含むランニングコストが、自主基準値を低くすることによって大きく増加する。しかし最終的には、「エネルギー効率、コスト増加が見込まれるが、地元住民の安心を得るために見合うコストである」として、国内トップの排ガス自主基準値を採用することに

表3 排ガス自主基準値とコスト試算(文献9より作表)

		①法規制値	②自主規制値(A)	③自主規制値(B)
自主基準値	ばいじん(g/m <sup>3</sup> N)	0.15	0.01	0.005
	硫黄酸化物(ppm)	約3,000	10	8
	塩化水素(ppm)	430	10	8
	窒素酸化物(ppm)	250	50	20
	ダイオキシン(ng-TEQ/m <sup>3</sup> N)	5	0.04	0.008
	水銀(μg/m <sup>3</sup> N)	30	30	30
ランニングコスト (百万円/年)	消石灰・重曹等(HCl, SO <sub>x</sub> )	1.5	15.1(11.0~18.0)	20.6(11.9~31.5)
	活性炭(DXNs, Hg)	0.5	4.5(2.1~9.2)	5.2(2.6~9.2)
	尿素水・アンモニア(NO <sub>x</sub> )	-	3.3(2.4~4.9)	3.5(2.1~6.0)
	触媒脱硝点検・触媒交換(NO <sub>x</sub> )	-	-	11.8(3.1~23.2)
インシヤルコスト (百万円)				
	触媒脱硝設備費(NO <sub>x</sub> )	-	-	247.3(130~310)

した」。古林<sup>10)</sup>らは自主基準値を緩和することのメリットとし表3のコスト削減に加えて、触媒脱硝は排ガス再加熱が必要となることから発電収益の増加額を見積もっている。

コスト増加が実際に判断条件となるのは、比較対照施設のレベルがそれほど厳しくない場合である。E4、E5はE1～E3と同様の書き方をしているが、コストに最も影響するNO<sub>x</sub>を例にとると、E4は既存施設が250ppm、類似施設が100～250ppmであり、「100ppm以下とするには触媒導入が必要でコストが大幅に増加するため、新規施設は100ppm（類似施設より低くはしない）」とした。E5は比較対照10施設が100～250ppm、2施設は50ppmであったが、「50～100ppm程度以下とする場合新たに触媒脱硝装置が必要になる」との理由で（採用例が多い範囲内では最小の）100ppmとされた。

以上をまとめると、①まず法の排出基準よりは厳しく、②他施設および現施設の基準値をベースとして最低でも現状維持あるいは平均的な値であり、③コストは高くても環境保全性を重視し、④極端な場合は現時点での最高の技術を採用する。その結果は、常により厳しい基準へと向かう流れとなる。新規の場合、比較施設の中で高めとすることはあっても、現有施設があれば基準値が緩和されることはない。

### 3. 3 自主基準設定値の現状

筆者らは2010年に、全国の全連続式一般廃棄物焼却施設を対象とした調査<sup>11)</sup>を行った（最新の竣工年度は2010年）。図1～図3にHCl、NO<sub>x</sub>の自主基準設定値を示す。図1は竣工年度別であり、年度が新しいほど自主基準値が低くなる傾向にある。これは、次第に大型化し、規模の大きい施設は基準が厳しい（図4参照）ことによると思われる。2000年以降はダイオキシン類が社会問題化した影響とも想像されるが、1989年以前にすでに100ppm未満とする施設がHClで4割、NO<sub>x</sub>で2割あることは、古くから厳しい自主基準値設定が行われていたことを示す。なお図1のかっこ内は施設数を表している（以下の図も同じ）。

図2は地域別の分布である。近畿・中部・関東で低い基準値が採用されているが、各地域内の都府県間に施設数の大小があるので、図3に関東、近畿の都府県ごとの施設数を座標として示した。関東は千葉、埼玉、神奈川、東京、近畿は大阪、兵庫、京都が低い基準値

を採用していることがわかる。東京都は1969年に東京都公害防止条例を定め、HClを25ppmとした<sup>12)</sup>。公害防止条例の対象は事業所であるが、1978年の杉並清掃工場建設工事協定を最初として、東京23区内の各清掃工場は操業に関する協定書によって低い自主基準値を設定している。こうした「先進例」が他地域へも伝搬していったものと思われる。

## 4. ダイオキシン類と一酸化炭素

### 4. 1 ダイオキシン類の自主基準

ダイオキシン類については、ダイオキシン類対策特別措置法(1999年制定)により環境基準、排出基準が定められた。廃棄物焼却炉の排ガス基準は新設の場合、4 t/h以上、2 t/h以上4 t/h未満、2 t/h未満がそれぞれ0.1、1、5 ng-TEQ/m<sup>3</sup>Nとされたので、全連続炉の場合は48 t/日、96 t/日が境界になる。筆者らの調査<sup>11)</sup>より、竣工年2000～2010年の施設の自主基準値は表4のようであった。網掛けが新設炉に対する基準値であり、96 t/日以上は約半数が法どおりだが、全体により低い基準値の設定が多い。96 t/日以上の施設に法より高い基準値設定があるのは、供用開始前でも1997年12月1日以前に着手されていた施設、法の施行時(2000年1月15日)に設置されていた施設には「既設」が適用されるためと思われる。

### 4. 2 一酸化炭素の自主基準

一酸化炭素を自主基準項目としている施設もある。ばい煙発生施設の規制項目ではないのでいわゆる「横出し規制」にあたる。これは、1997年のダイオキシン類新ガイドライン<sup>13)</sup>で「①煙突出口のCO濃度30ppm以下(O<sub>2</sub>12%換算値の4時間平均値)、②安定燃焼のため100ppmを超えるCO濃度瞬時値のピークを極力発生させないよう留意」を指標に「維持管理をおこなう」とされたことに由来している。同年定められた焼却施設の維持管理基準<sup>14)</sup>には「排ガス中の一酸化炭素の濃度(O<sub>2</sub>濃度12%換算値)が1時間平均値で100ppm以下となるよう燃焼管理を行うこと」との項目が設けられた。

新ガイドラインにCO濃度の基準が示されたのは、「ダイオキシン類は不完全燃焼物から合成されると考えられ、不完全燃焼の指標である一酸化炭素濃度はダイオキシン類の重要な指標」であり、「CO濃度は連続測定が可能で、中高濃度領域でダイオキシン類濃度と

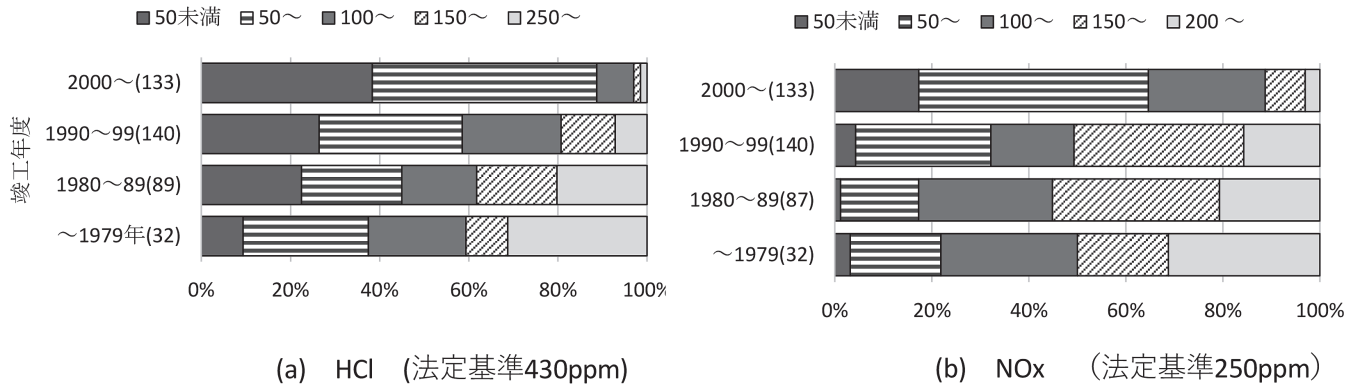


図1 竣工年度別の自主基準値分布

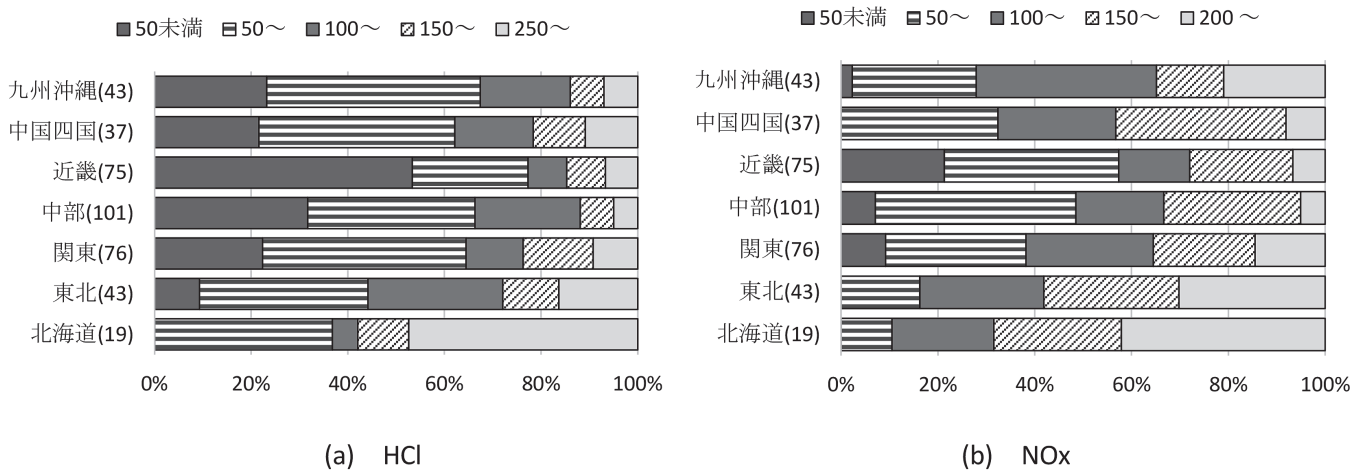


図2 地域別の自主基準値分布

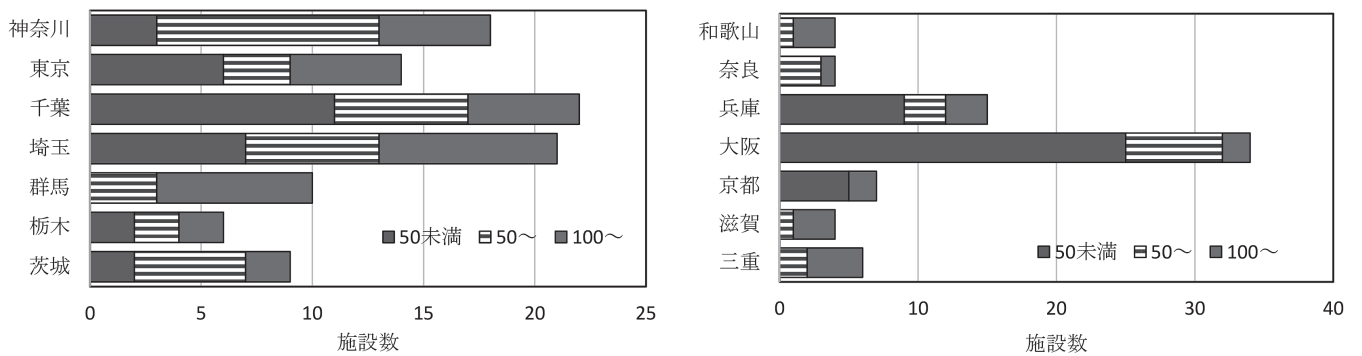


図3 関東、近畿の都府県別HCl自主基準値

表4 2000～2010年以降竣工施設のダイオキシン類自主基準値

ng-TEQ/m <sup>3</sup> N	48 t /日未満	96 t /日未満	96 t /日以上
0.01	0	2	20
0.05	0	5	25
0.1	3	12	61
0.5	0	0	3
1	0	0	3
5	0	0	1

(数値は施設数、網掛けは新設炉の基準値)

正の相関関係がある」とされたためである<sup>15)</sup>。しかしCO濃度とダイオキシン類実濃度の散布図は、ある程度の相関は見られるものの同一CO濃度に対して10～100倍の幅がある。また産業廃棄物焼却施設に関する調査<sup>16)</sup>では、毒性換算濃度のばらつきは100～1000倍であり「相関がない」と結論づけている。

#### 4. 3 低い自主基準値設定による運転停止リスク

自主基準を低く設定すると、操業停止のリスクが高くなる。処理能力30 t /日の全連続式焼却施設<sup>17)</sup>(2020年竣工)は、2021年2月にダイオキシン類の自主基準値0.1ng-TEQ/m<sup>3</sup>Nの2倍となったため運転を停止し、再開は3か月後であった。表4のように法定基準値のまま5 ng-TEQ/m<sup>3</sup>Nであれば全く問題とならなかった(ただし同時に飛灰の濃度も1.1倍であった)。また46 t /日の施設<sup>18)</sup>は自主基準値の7.3倍となって運転を停止したが、国の基準値より500倍厳しい0.01ng-TEQ/m<sup>3</sup>Nとしていたため、この時の濃度は法定基準値5 ng-TEQ/m<sup>3</sup>Nの1/70に過ぎなかった。

CO濃度の自主基準値を設けたことで、運転停止に至った例もある。新ガイドラインの4時間平均30ppmを自主基準とした施設では47ppmとなったため運転を停止する事態<sup>19)</sup>となった。自主基準ではないが、維持管理基準値100ppm(1時間値)を超えたため運転を停止した例<sup>20)</sup>もある。また前述の報告<sup>16)</sup>では、「ダイオキシン類の基準は満足できても、CO濃度基準を満足できないケースがある。CO濃度を下げるために、化石燃料を使用して燃焼温度を上げている」と述べられている。

現在はダイオキシン類の排出基準が定められているので、CO濃度を代理指標とする必要はない。上記のようにCO濃度はダイオキシン類との間に明確な関係がなく、運転状態の監視指標と考えて利用すべきである。例えば東京二十三区ではほぼ毎月19施設のうちの

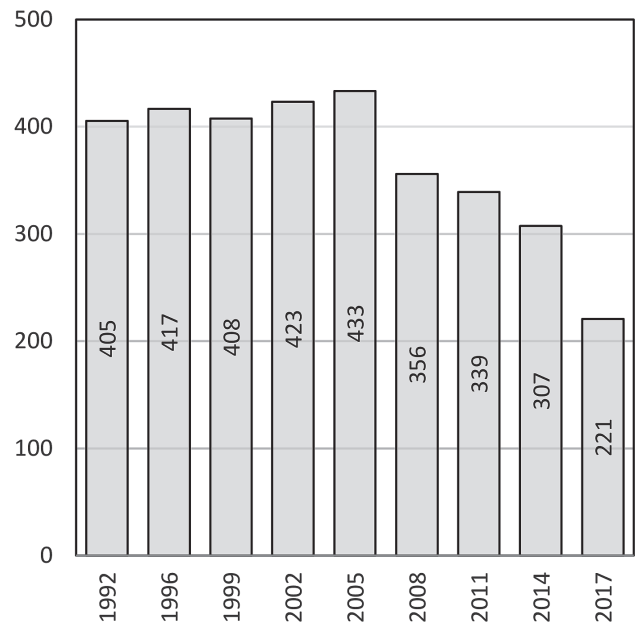


図4 NOx総排出量の変化(固定発生源)  
単位：百万 m<sup>3</sup>N/年

ずれかにおいて100ppm(1時間値)超過があり<sup>21)</sup>、そのつと燃焼不安定、一次空気量不足などの原因を特定して直ちに対応がとられている。上記の運転停止に至った施設<sup>19)</sup>では送風機の停止が原因であることがCO濃度監視から判明した。

## 5. 自主基準設定の科学的合理性

### 5. 1 近年の排出量減少

大気汚染防止法等の規制によって大気汚染の状況は大幅に改善されている。固定発生源からのNOx排出量は図4のように減少<sup>22)</sup>しており、これとほぼ比例して大気中濃度も低下している。2005年→2017年は50%減であり、年平均による環境基準達成率は、一般局では2006年以降すべての有効測定局で環境基準が達成されている。また図5はばい煙発生施設の種別別、NOx排出量の内訳<sup>23)</sup>を示す。工場、事業場に調査票を配布するアンケートによって推定されたものである。実測値をもとに集計されるので、法基準値よりも低い自主基準が反映されているが、廃棄物焼却炉の割合は8%と小さい(SOxは4%である)。さらにばい煙発生施設数の6割を占めるボイラーは煙突高さが15m以上<sup>23)</sup>とされるのに比べて、全連続式一般廃棄物焼却施設は84%が59m以上(59mは50%、文献11による)なので、より希釈されて地上へ到達する。ばい煙発生施設の中で廃棄物焼却施設のみ自主基準を低くすることの効果も必

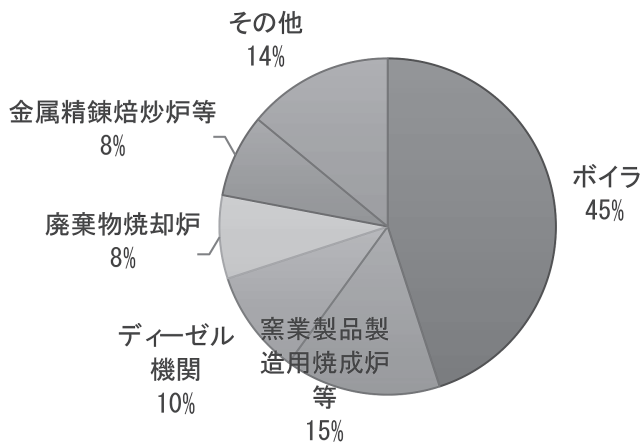


図5 固定発生源のNOx排出量内訳 (平成29年度)

要性も、大変に小さい。

ダイオキシン類は、高温燃焼の維持によって安定燃焼が確保され、かつ集じんの低温度化による再合成の抑制など、直接的な対応は定着している。結果として大幅に排出量が低減されており、一般廃棄物焼却施設からの大気への排出量<sup>25)</sup>は、基準が設定された1997年以降5年ごとに5000→370→52→31→22ng-TEQ/年となっている。2000年→2018年は1018→20ng-TEQ/年と、50分の1である。NOx以上に減少割合は大きく、基準値をさらに引き下げることの意味はない。

## 5. 2 環境基準・排出基準の安全性

法より基準を引き下げる根本的な理由として、環境基準の意味が正しく理解されていないことがある。環境基準はまず「生涯にわたって摂取した」場合にも「影響のないレベル」を決め、さらに「十分な安全率」をとって設定されている。したがって「守っていれば健康への影響はほとんどない」ので、「維持されることが望ましい目標」であり「施策を実施する目安」と説明<sup>26)</sup>されている。

環境基準を守るよう施設の排出基準が設定されるが、その際にも大きな安全率が考慮されている。例えばダイオキシン類の場合は「周辺で生産される食品に含まれるダイオキシン類も大気中と同じ割合で増加すると仮定。大気中での拡散倍率を200,000倍と仮定（比較的拡散しにくい気象条件）。個人の差を考慮し平均値より大きな値を設定」として判断<sup>27)</sup>されている。これらの「最も安全側＝最悪」の条件をもとに設定されたのが80ng-TEQ/m<sup>3</sup>Nという暫定基準であり、現在の基準0.1ng-TEQ/m<sup>3</sup>Nはそれより3ケタも小さい。表2B1の「予防原則」は「法律が想定していない事態、例

えば異常気象により排ガスが拡散されないまま地表面に到達するなどに対する予防的な回避措置」と説明している。しかし本来「予防原則」とは「重大な影響を及ぼす可能性があるとき、因果関係が科学的に証明されなくても予防的措置をとること」をいう。排出基準は排出から健康リスクまでの科学的メカニズムをもとに、上記のような不確実性も考慮して「予防原則」的対応がすでになされているので、さらに基準値を引き下げる理由とはならない。

ダイオキシン類の摂取経路にも注意が必要である。摂取量の内訳は魚介類87.10%、肉・卵10.26%など大部分は食品からであり、大気の直接呼吸によるものは1.04%<sup>28)</sup>(2019年度)に過ぎない。ダイオキシン特措法制定時においても、一人あたり摂取量約2.1pg-TEQ/kg日のうち大気経路は3.3%<sup>29)</sup>であった。

## 5. 3 高度な技術に伴うデメリット

排出濃度をどれだけ下げることができるかは、使用する技術によって異なる。環境対策においては、実行可能なより良い技術(BAT, Best Available Technology)という考え方がある。「環境汚染物質の排出を抑制するために、技術的・経済的に実行可能な最善の手段を採用する」というもので、これをもとに排出基準値が設定され、事業者への周知のためガイドラインが作成される。BATの考え方は、ある有害物質が問題となった初期に特に有効である。BATで重要なのは、「技術の選択肢がいくつもある中から、経済性も考慮して最良のものを選ぶ」という考え方だが、3.2でのべたように排ガス処理については「必要性」とは無関係にとにかく低い濃度にすることが「最良」とされている。

高度技術選択のデメリットは、コストだけではない。ダイオキシン類の再合成を防ぐため、バグフィルタは200℃以下の温度とするが、触媒脱硝の最適温度が200～220℃のため再加熱が必要となる。廃棄物発電は発電に使用する化石燃料を削減できるので、温室効果ガス削減・低炭素化のための重要な技術と位置付けられる。しかし触媒脱硝で高温蒸気を使用するため、発電効率が低下し低炭素化にも不利である。湿式排ガス処理は酸性ガスを高効率で除去できる方法でありHCl自主基準値が低い場合に使われていた。しかし多量の水の循環により排ガス温度が低下し、大幅な排ガス再加熱が必要となるため、高エネルギー回収には不利とし

て2021年に交付金の対象外となった<sup>30)</sup>。一方触媒の使用は、再加熱の温度差が湿式処理よりは小さく、低温触媒を用いることで温度幅が小さくなるとして交付金の見直し対象とはならなかった。

HCl除去の最も一般的な方法は、消石灰などのアルカリ剤を吹込む乾式法である。しかし自主基準値が低いほど薬剤使用量が増加し、特別管理廃棄物である飛灰量、および安定化処理薬剤量が増加する。また飛灰中に未反応消石灰が残存するので埋立地浸出水pHの上昇、水処理における中和処理薬剤の増加につながる。さらにはpHが処理水の基準に含まれるので、埋立終了後も長期間水処理を継続している事例もある<sup>31)</sup>。カルシウムスケールの発生も、未反応消石灰によりひきおこされる問題である。

#### 5. 4 処理技術と自主基準値の関係

メーカーは技術開発に多くの努力を払っており、技術開発の積み重ねにより、より安価・簡易な技術で対応できるようになるはずである。しかし自主基準値を設定する際には「〇〇技術は▽▽まで達成可能である(下げられる)」「達成している(実績がある)」と各技

術の対応範囲が解釈され、高効率化が基準を下げる根拠とされてしまう。技術開発によって基準がより下げられるとは、全く皮肉な悪循環である

図1～図3は2010年以前に竣工した施設で、それから10年以上が経過した。そこで、焼却施設ホームページ、メーカーの技報などから最近の自主基準値設定の数値を整理した。竣工年度は2012年から2025年(予定)までの71施設である。図6、図7はそれぞれ2000～2010年竣工、2012年以降竣工のHCl, NO<sub>x</sub>の自主基準値を施設規模ごとに示した。NO<sub>x</sub>には差がないが、HClはより低い値が設定されていることがわかる。

図6(b)、図7(b)でNO<sub>x</sub>の自主基準に変化がないのは、触媒脱硝の脱硝効率が最も高く、それに代わる方法がないからである。一方、酸性ガス除去には消石灰噴霧が一般的だが、重曹を用いることで除去率を上げることができる。また飛灰循環はもともと未利用消石灰を有効利用して薬剤量を減らすことが目的であったが、除去率向上の効果もある。図7(a)でHCl自主基準を10ppmとしている施設(カテゴリ20ppm未満)の多くは、重曹あるいは飛灰循環が採用されている。

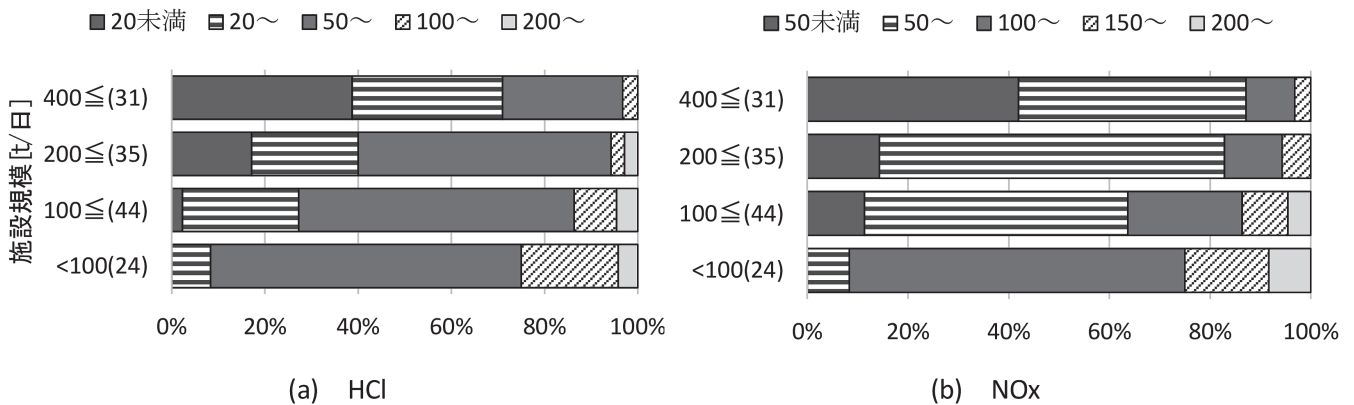


図6 施設規模別のHCl, NO<sub>x</sub>基準値分布(2000~2010年竣工)

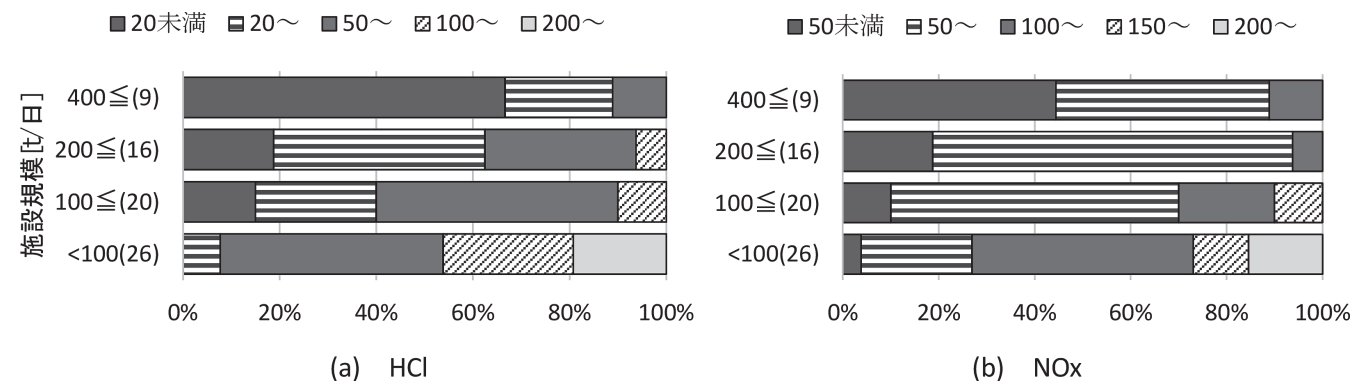


図7 施設規模別のHCl, NO<sub>x</sub>基準値分布(2012年以降竣工)



表5はダイオキシン類の自主基準値である。全体的には表4と同様だが、46 t/日以下の施設で0.05ng-TEQ/m<sup>3</sup>N, 0.01ng-TEQ/m<sup>3</sup>Nとしている施設がそれぞれ2施設、1施設ある。これらの施設におけるNO<sub>x</sub>の自主基準は50~150ppmであるが、ダイオキシン類除去のために2施設で触媒塔を設置している（1施設は不明）。なお、自主基準値0.01ng-TEQ/m<sup>3</sup>Nの施設とは、4.3節で「国の基準値より500倍厳しい」設定のため運転停止に至った施設である。

メーカー側が、技術の高さを強調しなければならない場面もある。施設選定の際には、事業者選定の審査評価がある。項目は設計、運営など多岐にわたるが、環境対策の項目では「より低い基準値を設定する、除去技術の高度さ」が点数の差に表れてしまうので、結果としてメーカー自身が基準値を引き下げのを助けることになる。DBO(公設民営)あるいは運営のみ委託の場合には、受託企業が一括契約受注額内でコスト増加のリスクを負うことになる。

#### 5.5 望ましい排ガス処理

一般廃棄物焼却施設の排ガス濃度は以前と較べると大幅に低下している、という事実も考慮すべきである。NO<sub>x</sub>は燃焼制御のみで100~200ppm程度となっており、低空気比燃焼や排ガス再循環などの技術によって、法の基準値であれば脱硝設備は不要である。また、HClも200~300ppm程度であり、最小限の消石灰吹き込みで十分である。排ガスは連続測定が可能なのでピーク発生が検出されるが、多少のピークは排出総量には全く影響しない。大気汚染防止法は2か月に1回以上の測定しか求めておらず、ピーク発生を無視すれば、HCl除去の薬剤使用量をゼロにすることも不可能ではない。そもそもHClには環境基準がなく、目標環境濃度をもとに排出基準が定められた。「より簡易で安価な技術で健康リスクを許容レベルまで低減する」のが、本来のBATにもとづく技術選択方法である。

### 6. おわりに

自主基準を引き下げる強い動機となっているのは「排出濃度は低いほどよい」「他都市ではもっと低い」との考えであり、表2にも表れている。

行政は「法に基づく排出基準は、人の健康や環境に影響を与えないものとして定められた」と説明するものの、住民あるいは委員から「それで本当に大丈夫

表5 2012年以降竣工施設のダイオキシン類自主基準値

ng-TEQ/m <sup>3</sup> N	48 t/日未満	96 t/日未満	96 t/日以上
0.01	1	0	9*
0.05	2	6	18
0.1	3	11	19
1	0	1	0
5	1	0	0

(数値は施設数、網掛けは新設炉の基準値)

\* : 0.005, 0.008 各1施設

か」との意見が出ると、「大丈夫」と言い切れずに自主基準値を低く設定する。「これで大丈夫か」→「少ないほど良い」→「ゼロにするのがよい」との考えは、わが国に広くゆきわたっていると思われる。しかし何らかの有害性がある化学物質は数多く存在する。相対リスク(ある原因により個人のリスクが何倍高まるか)を考え、相対リスクの大きいものを最優先に小さくするのが正しいリスク管理である。日本人の健康リスク要因の上位にあるのは喫煙、生活習慣病、運動不足など<sup>32)</sup>であり、化学物質の相対リスクは大変に小さいので、さらに低くしても合計リスクは変化しない。有害物質のリスクはゼロではないが、基準は「この程度であれば影響は無視できる」ように設定されている。

「まわりはもっと低い」は、比較集団との相対的位置が指標である。コロナ禍で「なぜ日本人は外でもマスクをするのか」の説明に、沈没船ジョーク<sup>33)</sup>(表6)が使われた。マスクなしで歩くと冷たい目線が送られるので周りと同じようにしておくのが安心、ということである。同調圧力(少数意見者に対し、周囲と同じように考え行動するよう暗黙のうちに強制すること)、との説明もなされる。まわりと比較しながら基準値を引き下げるのもこれと似ている。

「排出濃度は低いほどよい」「他都市ではもっと低い」、この2つを解消するには、「基準値は法の設定値で十分である」ことを理解し、広く「共有」する必要がある。自治体に専門的知識を求めるのは難しいので、

表6 沈没船ジョーク

ある豪華客船が航海の最中に沈みだした。船長は乗客に船から脱出して海に飛び込むように指示しなければならなかった。  
 アメリカ人には「飛び込めばあなたは英雄ですよ」  
 イギリス人には「飛び込めばあなたは紳士です」  
 ドイツ人には「飛び込むのがこの船の規則となっています」  
 日本人には「みんな飛び込んでますよ」

まず専門的立場にあるコンサル、メーカー、そして学識経験者が科学的理解を深めなければならない。そして「共有度」を高めることによって「自主基準の引き下げ」に対する同調圧力を働かせることができる。ごみ処理はもっと、科学的合理性を持つべきである。

### 参 考 文 献

- 1) 日本廃棄物コンサルタント協会, 日本の今後の廃棄物処理のあり方, 2017年2月
- 2) 松藤敏彦, 鮫島良二, 松本暁洋: 都市ごみ全連続式焼却施設における排ガス処理設備の設置状況, 第21回廃棄物資源循環学会研究発表会講演論文集, 4-6 (2010)
- 3) 大気汚染防止法の概要  
<https://www.env.go.jp/air/osen/law/>
- 4) 昭和44年版公害白書(第一節公害行政の誕生)
- 5) 人見剛: 条例による地域環境制御論-上乘せ条例と横出し条例再論, 新世代法政策学研究, Vol. 6.285-312(2010)
- 6) 昭和44年版公害白書, 序説>第2章公害行政の推移>第3節公害行政の確立>2基本法に基づく防止施策の具体化
- 7) 東京23区の清掃工場一覧>各施設>環境報告書  
<https://www.union.tokyo23-seisou.lg.jp/kojo/shinagawa/index.html>
- 8) 町田市バイオエネルギーセンター環境保全協定書
- 9) 高山市新ごみ処理施設基本設計提言(資料編), 令和3年8月, 高山市ごみ処理施設検討委員会  
<https://www.city.takayama.lg.jp/kurashi/1000024/1000128/1012916/1012951/1016076.html>
- 10) 古林通孝, 安田直明: 都市ごみ焼却施設の窒素酸化物自主規制値緩和による発電量向上に関する検討, 廃棄物資源循環学会誌, Vo.21, No. 6, 395-403(2010)
- 11) 北海道大学廃棄物処分工学研究室, 一般廃棄物全連続式焼却施設の物質収支・エネルギー収支・コスト分析, 2012年3月
- 12) 長岡耕平, 石井明男, ごみ焼却炉の排ガス排出基準の変遷を考える, 第27回廃棄物資源循環学会研究発表会講演論文集, 131-132(2016)
- 13) 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, 平成9年1月28日, 衛環21号
- 14) 廃棄物の処理及び清掃に関する法律施行令の一部改正について, 平成9年9月30日, 衛環251号
- 15) 平岡正勝, 廃棄物処理におけるダイオキシン類の生成と制御, 廃棄物学会誌, Vol.1.No. 1, 20-37(1990)
- 16) 山口潔實, 福田弘之, 産業廃棄物処理における排ガス中のダイオキシン類と一酸化炭素濃度の低減の取り組み, 第14回廃棄物学会研究発表会講演論文集, 683-685(2003)
- 17) 宮津与謝環境組合令和2年度宮津与謝クリーンセンター運営状況の概要 <http://mykankyo.jp/index.php/jigyoun/unei/>
- 18) 神戸新聞 <https://www.kobe-np.co.jp/newstanba/202204/0015220068.shtml>(丹波クリーンセンター)
- 19) 南但広域行政事務組合, 平成29年12月28日[http://www.nantan.hyogo.jp/html/clean1\\_41\\_haigas\\_ijyou1.html](http://www.nantan.hyogo.jp/html/clean1_41_haigas_ijyou1.html)
- 20) 小平・村山・大和衛生組合, 平成28年1月8日
- 21) 東京二十三区清掃一部事務組合, 清掃工場等維持管理状況 <https://www.union.tokyo23-seisou.lg.jp/gijutsu/gijutsu/toke/ijikanri3.html>
- 22) 平成30年度大気汚染状況報告書 <https://www.env.go.jp/air/osen/report/h30report/index.html>
- 23) 大気汚染物質排出量総合調査(平成29年度実績 速報値), 令和元年9月
- 24) 建設省住宅局建築指導課長通達166号, 1981. 6. 15
- 25) ダイオキシン類の排出量の目録(排出インベントリー), 令和2年3月環境省  
<https://www.env.go.jp/press/H30inventory%28honbun%29.pdf>
- 26) 環境省ホームページ, <https://www.env.go.jp/kijun/>
- 27) ごみ処理に係るダイオキシン削減対策検討会中間報告, 平成8年10月2日
- 28) 令和3年版 環境・循環型社会・生物多様性白書 状況>第2部>第5章 >第1節
- 29) 平成12年版環境白書第3章>第5節
- 30) エネルギー回収型廃棄物処理施設整備マニュアル, 令和3年4月改訂
- 31) 宮脇健太郎ほか, 一般廃棄物最終処分場の高pH浸出水アンケート調査, 都市清掃, 第75巻第367号, 300-303, 2021年5月
- 32) 平成26年版厚生労働白書  
<https://www.mhlw.go.jp/wp/hakusyo/kousei/14/backdata/1-2-2-01.html>
- 33) 早坂隆: 世界の日本人ジョーク集, 中公新書ラクレ, 2001