

# 環境衛生の知識



(大気分析)

国土交通省環境省「水道法第20条」登録検査機関  
国土交通省環境省「水道法第34条」登録検査機関  
経済産業省産業標準化法に基づく試験事業者(JNLA)登録機関  
I S O 9 0 0 1 認 証 取 得 機 関  
I S O / I E C 1 7 0 2 5 認 定 試 験 所  
水 道 G L P 認 定 取 得 機 関



一般財団法人

千葉県薬剤師会検査センター

〒260-0024 千葉市中央区中央港 1-12-11

技術検査部 TEL 043-242-5940 FAX043-242-3850

ISO/IEC17025 認定範囲につきましてはお問い合わせ下さい。

## 改訂履歴表

年月	改訂番号	改訂内容
平成2年		新規制定
平成7年9月	改訂1	水道法、環境基準の法律改正による見直し
平成13年8月	改訂2	各基準値等の解説の充実とダイオキシン類及び残土条例の追加
平成17年6月	改訂3	各法律改正による内容の更新。 シックハウス、レジオネラ症を追加
平成20年7月	改訂4	各法律改正による内容の更新。 内容の構成見直し
平成21年8月	改訂5	各法律改正による内容の更新。
平成22年4月	改訂6	大気、悪臭に係る範囲に限定した内容に変更。改訂履歴の追加。
平成24年11月	改訂7	各法律改正による内容の更新
平成25年8月	改訂8	センターの名称変更（財団法人→一般財団法人） 各法律改正による内容の更新。
令和7年6月	改定9	各法律改正による内容の更新。

# < 目 次 >

－基準・評価値編－	1
1. 大 気	2
1.1 大気に係る環境基準	3
1.2 大気汚染に係る排出基準	8
2. 悪 臭	17
2.1 悪臭防止法に基づく規制の概要	18
2.2 千葉県悪臭防止対策指針に基づく指導の概要	27
－検査項目解説編－	28
3. 大気測定対象項目	29
3.1 有害大気汚染物質調査項目	30
3.2 悪臭関係	45

# — 基準・評価値編 —

# 1. 大 気

## 1.1 大気に係る環境基準

### 1) 大気汚染に係る環境基準

大気汚染防止の目標として「環境基準」が定められています。

この環境基準は、

- ① 人の健康保護及び生活環境を保全する上で維持されることが望ましい基準
- ② 政府は公害防止に関する施策を総合的かつ有効適切に講ずることにより、基準が確保されるように努めなければならない

と規定されており、次項に示す5物質について環境基準が定められています。

「大気汚染に係る環境基準について」(昭和48年5月8日環境庁告示第25号)  
(最終改正：平成8年10月25日環告第73号)

「二酸化窒素に係る環境基準について」(昭和53年7月11日環境庁告示第38号)  
(最終改正：平成8年10月25日環告第74号)

物 質	環境上の条件	測 定 方 法
二酸化いおう (SO <sub>2</sub> )	1時間値の1日平均値が0.04ppm以下であり、かつ、1時間値が0.1ppm以下であること。	溶液導電率法又は紫外線蛍光法
一酸化炭素 (CO)	1時間値の1日平均値が10ppm以下であり、かつ、1時間値の8時間平均値が20ppm以下であること。	非分散型赤外分析計を用いる方法
浮遊粒子状物質 (SPM)	1時間値の1日平均値が0.10mg/m <sup>3</sup> 以下であり、かつ、1時間値が0.20mg/m <sup>3</sup> 以下であること。	ろ過捕集による重量濃度測定方法又はこの方法によって測定された重量濃度と直線的な関係を有する量が得られる光散乱法、圧電天びん法若しくはベータ線吸収法
二酸化窒素 (NO <sub>2</sub> )	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であること。	ザルツマン試薬を用いる吸光光度法又はオゾンを用いる化学発光法
光化学オキシダント (Ox)	1時間値が0.06ppm以下であること。	中性ヨウ化カリウム溶液を用いる吸光光度法若しくは電量法、紫外線吸光法又はエチレンを用いる化学発光法

<備 考>

- ・環境基準は、工業専用地域、車道その他一般公衆が通常生活していない地域または場所については、適用しない。
- ・浮遊粒子状物質とは大気中に浮遊する粒子状物質であってその粒径が10μm以下のものをいう。
- ・二酸化窒素について、1時間値の1日平均値が0.04ppmから0.06ppmまでのゾーン内にある地域にあっては、原則としてこのゾーン内において現状程度の水準を維持し、又はこれを大きく上回ることをとらないよう努めるものとする。
- ・光化学オキシダントとは、オゾン、パーオキシアセチルナイトレートその他の光化学反応により生成される酸化性物質(中性ヨウ化カリウム溶液からヨウ素を遊離するものに限り、二酸化窒素を除く。)をいう。

## 2) 有害大気汚染物質（ベンゼン等）に係る環境基準

「ベンゼン等による大気の汚染に係る環境基準について」（平成9年2月4日環境庁告示第4号）  
（最終改正：平成30年11月19日環境庁告示第100号）

### (1) 環境基準項目

「環境基本法」（平成5年法律第91号）第16条の規定に基づく大気の汚染に係る環境上の条件のうち、「ベンゼン等による大気の汚染に係る環境基準について」（平成9年2月4日環告4号 最終改正：平成13年4月20日環告30号）によって、ベンゼン、トリクロロエチレン、テトラクロロエチレン及びジクロロメタンの4項目について環境基準が定められています。

大気の汚染に係る環境基準とは、「大気の汚染に係る環境上の条件につき人の健康を保護する上で維持することが望ましい基準」と定義されており、その基準値は、「継続的に摂取された場合には人の健康を損なうおそれのある物質に係るものであることをかんがみ、将来にわたって人の健康に係る被害が未然に防止されるようにすること」を旨として決められています。

このため、大気環境基準は長期暴露による健康影響が問題になること及び測定結果を的確に対策に反映させる必要があることから1年間の平均濃度をもって基準値との比較をします。具体的には、「ベンゼン、トリクロロエチレン及びテトラクロロエチレンによる大気の汚染に係る環境基準について（通知）」（平成9年2月12日付け環大企第37号）に次のように示されています。

「ベンゼン等に係る環境基準は将来にわたって人の健康に係る被害が未然に防止されるようにすることを旨として設定されていることから、同一地点における経年変化を把握することが重要であり、また、1回の測定で得られた測定値と1年平均値として定められている環境基準との数値を比較することは不適當であること、1年平均値が基準値を超える場合でも、直ちにそれが人の健康に影響を及ぼすとは言えないことに留意されたい。」

### 有害大気汚染物質（ベンゼン等）に係る環境基準

物質	環境上の条件	測定方法
ベンゼン	1年平均値が0.003mg/m <sup>3</sup> 以下であること。	キャニスター又は捕集管より採取した試料をガスクロマトグラフ質量分析計により測定する方法を標準法とする。 また、当該物質に関し、標準法と同等以上の性能を有することが確認された測定方法についても、使用可能とする。
トリクロロエチレン	1年平均値が0.13mg/m <sup>3</sup> 以下であること。	
テトラクロロエチレン	1年平均値が0.2mg/m <sup>3</sup> 以下であること。	
ジクロロメタン	1年平均値が0.15mg/m <sup>3</sup> 以下であること。	

#### <備考>

- ・環境基準は、工業専用地域、車道その他一般公衆が通常生活していない地域または場所については、適用しない。
- ・ベンゼン等による大気の汚染に係る環境基準は、継続的に摂取される場合には人の健康を損なうおそれがある物質に係るものであることにかんがみ、将来にわたって人の健康に係る被害が未然に防止されるようにすることを旨として、その維持又は早期達成に努めるものとする。

## (2) 優先取組物質

「有害大気汚染物質」とは、「継続的に摂取される場合には人の健康を損なうおそれがある物質で大気の汚染の原因となるもの」と大気汚染防止法 第 2 条第 13 項で定義されているが、具体的な物質名は明示されていません。

平成 8 年 10 月 18 日の中央環境審議会の答申（今後の有害大気汚染物質対策のあり方について（第二次答申））で、「有害大気汚染物質に該当する可能性のある物質」として 234 物質（別表）が示されました。「優先取組物質」とは、これら 234 物質のうちで、当該物質の有害性の程度や我が国の大気環境の状況等に鑑み、健康リスクがある程度高いと考えられる 22 物質を指します。

その後、平成 22 年 10 月 15 日の中央環境審議会の答申「今後の有害大気汚染物質対策のあり方について（第九次答申）」で、「有害大気汚染物質に該当する可能性がある物質リスト」として 248 物質。「優先取組物質」として 23 物質が選定されました。

また、大気汚染防止法付則第 9 項では、「有害大気汚染物質のうち人の健康に係る被害を防止するためその排出又は飛散を早急に抑制しなければならないもの」として、ベンゼン、トリクロロエチレン、テトラクロロエチレン、ダイオキシン類の 4 物質が、「指定物質」として指定され、環境基準が設定されました。

なお、このうちのダイオキシン類は、ダイオキシン類対策特別措置法の制定に伴い、大気汚染防止法の指定物質からは除外されました。

また、アクリロニトリル、塩化ビニルモノマー、水銀、ニッケル化合物については、平成 15 年 7 月 31 日の中央環境審議会第七次答申により、クロロホルム、1,2-ジクロロエタン及び 1,3-ブタジエンが平成 18 年 11 月 8 日の中央環境審議会第八次答申により、ヒ素及びその化合物が平成 22 年 10 月 15 日の中央環境審議会第九次答申により、マンガン及びその化合物が平成 26 年 5 月中央環境審議会第十次答申により、アセトアルデヒド、塩化メチルが令和 2 年 8 月 20 日中央環境審議会第十二次答申により新たに指針値が設定されました。

優先取組物質（23 物質）

物質名	指定物質	環境基準 (年平均値)	指針値 (年平均値)
1 アクリロニトリル		未設定	2 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 以下
2 アセトアルデヒド		未設定	120 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 以下
3 塩化ビニルモノマー		未設定	10 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 以下
4 塩化メチル		未設定	94 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 以下
5 クロム及び三価クロム化合物		未設定	未設定
6 六価クロム化合物		未設定	未設定
7 クロロホルム		未設定	18 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 以下
8 酸化エチレン		未設定	未設定
9 1,2-ジクロロエタン		未設定	1.6 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 以下
10 ジクロロメタン		0.15 $\text{mg}/\text{m}^3$ 以下	未設定
11 水銀及びその化合物		未設定	0.04 $\mu\text{g Hg}/\text{m}^3$ 以下
12 ダイオキシン類	※	0.6 $\text{pg-TEQ}/\text{m}^3$ 以下	未設定
13 テトラクロロエチレン	○	0.2 $\text{mg}/\text{m}^3$ 以下	未設定
14 トリクロロエチレン	○	0.2 $\text{mg}/\text{m}^3$ 以下	未設定
15 トルエン		未設定	未設定
16 ニッケル化合物		未設定	0.025 $\mu\text{g Ni}/\text{m}^3$ 以下
17 ヒ素及びその化合物		未設定	6 $\text{ng-As}/\text{m}^3$ 以下
18 1,3-ブタジエン		未設定	2.5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 以下
19 ベリリウム及びその化合物		未設定	未設定
20 ベンゼン	○	0.003 $\text{mg}/\text{m}^3$ 以下	未設定
21 ベンゾ [a] ピレン		未設定	未設定
22 ホルムアルデヒド		未設定	未設定
23 マンガン及びその化合物		未設定	0.14 $\mu\text{g Mn}/\text{m}^3$ 以下

※：ダイオキシン類はダイオキシン類対策特別措置法の制定に伴い、大気汚染防止法の指定物質から除外

### 3) ダイオキシン類に係る環境基準

ダイオキシン類による大気汚染、水質汚濁(水底の底質の汚染を含む。)及び土壌の汚染に係る環境基準について  
(平成11年12月27日環境庁告示第68号)

(最終改正:平成21年3月31日環境省告示第11号)

物質	環境上の条件	測定方法
ダイオキシン類	1年平均値が0.6pg-TEQ/m <sup>3</sup> 以下であること。	ポリウレタンフォームを装着した採取筒をろ紙後段に取り付けたエアサンプラーにより採取した試料を高分解能ガスクロマトグラフ質量分析計により測定する方法。

<備考>

- ・環境基準は、工業専用地域、車道その他一般公衆が通常生活していない地域または場所については、適用しない。
- ・基準値は、2,3,7,8-四塩化ジベンゾ-p-ダイオキシンの毒性に換算した値とする。

### 4) 微小粒子状物質に係る環境基準

「微小粒子状物質による大気汚染に係る環境基準について」  
(平成21年9月9日環境省告示第33号)

物質	環境上の条件	測定方法
微小粒子状物質	1年平均値が15μg/m <sup>3</sup> 以下であり、かつ、1日平均値が35μg/m <sup>3</sup> 以下であること	微小粒子状物質による大気汚染の状況を的確に把握することができると認められる場所において、ろ過捕集による質量濃度測定方法又はこの方法によって測定された質量濃度と等価な値が得られると認められる自動測定機による方法。

<備考>

- ・環境基準は、工業専用地域、車道その他一般公衆が通常生活していない地域または場所については、適用しない。
- ・微小粒子状物質とは、大気中に浮遊する粒子状物質であって、粒径が2.5μmの粒子を50%の割合で分離できる分粒装置を用いて、より粒径の大きい粒子を除去した後に採取される粒子をいう。

### 5) 大気汚染に係る指針

光化学オキシダントの生成防止のための大気中炭化水素濃度の指針について (答申)  
昭和51年8月13日 中央公害対策審議会

光化学オキシダントの生成防止のための大気中炭化水素濃度の指針	光化学オキシダントの日最高1時間値0.06ppmに対応する午前6時から9時までの非メタン炭化水素の3時間平均値は、0.20ppmCから0.31ppmCの範囲にある。
--------------------------------	--

## 1.2 大気汚染に係る排出基準

### 1) 概要

人の健康を保護し生活環境を保全する上で維持されることが望ましい基準として、「環境基準」が環境基本法において設定されており、この環境基準を達成することを目標に、大気汚染防止法に基づいて規制を実施しています。

大気汚染防止法では、固定発生源（工場や事業場）から排出又は飛散する大気汚染物質について、物質の種類ごと、排出施設の種類・規模ごとに排出基準等が定められており、大気汚染物質の排出者はこの基準を守らなければなりません。

#### (1) ばい煙の排出規制

「ばい煙」とは、物の燃焼等に伴い発生する次のものをいいます。

いおう酸化物	
ばいじん	いわゆるスス
有害物質	1)カドミウム及びその化合物、2) 塩素及び塩化水素、3) 弗素、弗化水素及び弗化珪素、4) 鉛及びその化合物、5 ) 窒素酸化物

大気汚染防止法では、33 の項目に分けて、一定規模以上の施設が「ばい煙発生施設」として定められています。

ばい煙の排出基準は、大別すると次のとおりです。

一般排出基準	ばい煙発生施設ごとに国が定める基準
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（いおう酸化物、ばいじん）
上乘せ排出基準	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）
総量規制基準	上記に挙げる施設ごとの基準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（いおう酸化物及び窒素酸化物）

ばい煙排出者は、施設から排出されるばい煙量又はばい煙濃度を測定し、その結果を記録しておかなければなりません。

## (2) 粉じんの排出規制

「粉じん」とは、物の破碎やたい積等により発生し、又は飛散する物質をいいます。このうち、大気汚染防止法では、人の健康に被害を生じるおそれのある物質を「特定粉じん」（現在、石綿を指定）、それ以外の粉じんを「一般粉じん」として定めています。

一般粉じんに係る規制	破碎機や堆積場等の一般粉じん発生施設の種類ごとに定められた構造・使用・管理に関する基準
特定粉じん（石綿）に係る規制	発生施設：工場・事業場の敷地境界における大気中濃度の基準（1リットルにつき石綿繊維10本） 排出等作業：吹付け石綿等が使用されている建築物その他の工作物を解体・改造・補修する作業における集じん等の作業基準

特定粉じん発生施設を設置している者は、工場等の敷地境界における石綿濃度を測定し、その結果を記録しておかなければなりません。

## (3) 揮発性有機化合物の排出抑制

「揮発性有機化合物」とは大気中に排出され、又は飛散した時に気体である有機化合物（浮遊粒子状物質及びオキシダントの生成の原因とならない物質として政令で定める物質を除く。）をいいます。大気汚染防止法では、9の項目に分けて、一定規模以上の施設が「揮発性有機化合物排出施設」として定められています。

揮発性有機化合物の排出及び飛散の抑制に関する施策は、揮発性有機化合物の排出の規制と事業者が自主的に行う揮発性有機化合物の排出及び飛散の抑制のための取組とを適切に組み合わせて効果的に実施することとされています（平成18年4月1日施行）。

揮発性有機化合物排出者は、施設から排出される揮発性有機化合物濃度を測定し、その結果を記録しておかなければなりません。

## (4) 有害大気汚染物質の対策の推進

「有害大気汚染物質」とは、低濃度であっても長期的な摂取により健康影響が生ずるおそれのある物質のことをいい、該当する可能性のある物質として248種類、そのうち特に優先的に対策に取り組むべき物質（優先取組物質）として次の23種類がリストアップされています。

(1) アクリロニトリル (2) アセトアルデヒド (3) 塩化ビニルモノマー (4) 塩化メチル (5) クロム及び三価クロム化合物 (6) 六価クロム化合物 (7) クロロホルム、(8) 酸化エチレン (9) 1,2-ジクロロエタン (10) ジクロロメタン (11) 水銀及びその化合物 (12) ダイオキシン類 (13) テトラクロロエチレン (14) トリクロロエチレン (15) トルエン (16) ニッケル化合物 (17) ヒ素及びその化合物 (18) 1,3-ブタジエン (19) ベリリウム及びその化合物、(20) ベンゼン (21) ベンゾ [a] ピレン (22) ホルムアルデヒド (23) マンガン及びその化合物
---

：ダイオキシン類はダイオキシン類対策特別措置法に基づき対応している

有害大気汚染物質については、十分な科学的知見が整っているわけではありませんが、未然防止の観点から、早急に排出抑制を行わなければならない物質（指定物質）として、1) ベンゼン、2) トリクロロエチレン、3) テトラクロロエチレンが指定され、それぞれ排出抑制基準が定められています。また、飛散させる施設で工場又は事業場に設置されるもの（指定物質排出施設）として11種類の施設を政令指定しています。

## (5) 移動発生源

自動車、船舶、航空機、鉄道車両（ディーゼルエンジン駆動）などは、その動力を燃料を燃焼させて得ています。このため、大気汚染物質である窒素酸化物や粒子状物質を移動しながら排出するため「移動発生源」と呼んでいます。

自動車について、大気汚染防止法で大気中に排出される自動車排ガス量の許容限度や燃料の性状に関する許容限度等を定め、大気中の排出を規制しています（第2条第10項、第19条、第19条の二）。また、窒素酸化物や粒子状物質による大気汚染が著しい都市部での大気環境の改善のため対策地域を指定し、自動車から排出される窒素酸化物及び粒子状物質の排出総量の削減を目指すため、「自動車から排出される窒素酸化物及び粒子状物質の特定地域における総量の削減等に関する特別措置法」（平成4年法律第70号：「自動車NOx・PM法」）が施行されています。

なお、特定特殊自動車については、「特定特殊自動車排出ガスの規制等に関する法律」（平成17年法律第51号）に基づいて規制が定められています。

一方、船舶からの大気汚染物質の排出については、国際海事機関（IMO）において、窒素酸化物（NOx）、硫黄酸化物（SOx）等を対象として「船舶からの大気汚染に関する規則」が採択されました。また、航空機からの大気汚染物質の排出については、航空法により、炭化水素、一酸化炭素、窒素酸化物及びばい煙について、国際民間航空機関（ICAO）の排出基準に適合した航空機でなければ航空の用に供してはならないこととなっています。

## 2) 排出基準値

各都道府県において、上乘せ条例を制定し規制を強化している場合があるので、指定地域に該当するか事前に確認する必要があります。排出基準値は各都道府県の大气保全課より

「大气汚染防止法の手引き」等が示されていますので参照して下さい。

「大气汚染防止法の手引き」(千葉県環境生活部大气保全課) :

<http://www.pref.chiba.lg.jp/taiki/jigyousha.html>

工場及び事業場から排出される大气汚染物質に対する規制方式とその概要

	物質名	主な発生の形態等	規制の方式と概要	
ばい煙	硫黄酸化物 (SOx)	ボイラー、廃棄物焼却炉等における燃料や鉱石等の燃焼	1) 排出口の高さ(He)及び地域ごとに定める定数Kの値に応じて規制値(量)を設定 許容排出量(m <sup>3</sup> /h) = K × 10 <sup>-3</sup> × He <sup>2</sup> 一般排出基準: K = 3.0~17.5 特別排出基準: K = 1.17~2.34 2) 季節による燃料使用基準 燃料中の硫黄分を地域ごとに設定。 硫黄含有率: 0.5~1.2%以下 3) 総量規制 総量削減計画に基づき地域・工場ごとに設定	
	ばいじん	同上及び電気炉の使用	施設・規模ごとの排出基準(濃度) 一般排出基準: 0.04~0.7g/m <sup>3</sup> 特別排出基準: 0.03~0.2g/m <sup>3</sup>	
	有害物質	カドミウム(Cd) カドミウム化合物	銅、亜鉛、鉛の精錬施設における燃焼、化学的処理	施設ごとの排出基準 1.0mg/m <sup>3</sup>
		塩素(Cl <sub>2</sub> )、 塩化水素(HCl)	化学製品反応施設や廃棄物焼却炉等における燃焼、化学的処理	施設ごとの排出基準 塩素: 30mg/m <sup>3</sup> 塩化水素: 80, 700mg/m <sup>3</sup>
		フッ素(F)、 フッ化水素(HF)等	アルミニウム精錬用電解炉やガラス製造用溶融炉等における燃焼、化学的処理	施設ごとの排出基準 1.0~20mg/m <sup>3</sup>
		鉛(Pb)、 鉛化合物	銅、亜鉛、鉛の精錬施設等における燃焼、化学的処理	施設ごとの排出基準 10~30mg/m <sup>3</sup>
	窒素酸化物 (NOx)	ボイラーや廃棄物焼却炉等における燃焼、合成、分解等	1) 施設・規模ごとの排出基準 新設: 60~400ppm 既設: 130~600ppm 2) 総量規制 総量削減計画に基づき地域・工場ごとに設定	
揮発性有機化合物 (VOC)		VOCを排出する次の施設 化学製品製造・塗装・接着・印刷における乾燥施設、吹付塗装施設、洗浄施設、貯蔵タンク	施設ごとの排出基準 400~60000ppmC	
粉じん	一般粉じん	ふるいや堆積場等における鉱石、土砂等の粉砕・選別、機械的処理、堆積	施設の構造、使用、管理に関する基準 集じん機、防塵カバー、フードの設置、散水等	
	特定粉じん (石綿)	切断機等における石綿の粉砕、混合その他の機械的処理 吹き付け石綿使用建築物の解体・改造・補修作業	事業場の敷地境界基準 濃度 10本/リットル以下 建築物解体時等の除去、囲い込み、封じ込め作業に関する基準	
特定物質	アモニア、一酸化炭素、メタノール等 28物質	特定施設において故障、破損等の事故時に発生	事故時における措置を規定 事業者の復旧義務、都道府県知事への通報等	
有害 大気 汚染 物質	注3)		知見の集積等、各主体の責務を規定 事業者及び国民の排出抑制等自主的取組、国の科学的知見の充実、自治体の汚染状況把握等	
	指定 物質	ベンゼン	ベンゼン乾燥施設等	施設・規模ごとに抑制基準 新設: 50~600mg/m <sup>3</sup> 既設: 100~1500mg/m <sup>3</sup>
		トリクロロエチレン	トリクロロエチレンによる洗浄施設等	施設・規模ごとに抑制基準 新設: 150~300mg/m <sup>3</sup> 既設: 300~500mg/m <sup>3</sup>
		テトラクロロエチレン	テトラクロロエチレンによるドライクリーニング機等	施設・規模ごとに抑制基準 新設: 150~300mg/m <sup>3</sup> 既設: 300~500mg/m <sup>3</sup>

注 1) ばいじん及び有害物質については、都道府県は条例で国の基準より厳しい上乘せ基準を設定することができる。

注 2) 上記基準については、大气汚染状況の変化、対策の効果、産業構造や大气汚染源の変化、対策技術の開発普及状況等を踏まえ、随時見直しを行っていく必要がある。

注 3) 低濃度でも継続的な摂取により健康影響が懸念される物質

### 3) ばい煙発生施設等特定物質

大気汚染防止法施行令(昭和43年11月30日政令第329号)

「特定物質」とは、物の合成、分解その他の化学的処理に伴い発生する物質のうち、人の健康又は生活環境に係る被害が生ずるおそれがある物質で、次の28物質が定められています。

故障、破損その他の事故が起こり、ばい煙又は特定物質が多量に排出されたとき、排出者は直ちに応急の措置を講じ、復旧に努めるとともに事故の状況を都道府県知事に通報しなければなりません。都道府県知事は、事故により周辺の区域における人の健康に影響があると認めるときは、排出者に対して、必要な措置をとるようを命ずることができます。

#### ばい煙発生施設等特定物質

(1) アンモニア
(2) 弗化水素
(3) シアン化水素
(4) 一酸化炭素
(5) ホルムアルデヒド
(6) メタノール
(7) 硫化水素
(8) 燐化水素
(9) 塩化水素
(10) 二酸化窒素
(11) アクロレイン
(12) 二酸化いおう
(13) 塩素
(14) 二硫化炭素
(15) ベンゼン
(16) ピリジン
(17) フェノール
(18) 硫酸 (三酸化硫黄を含む)
(19) 弗化珪素
(20) ホスゲン
(21) 二酸化セレン
(22) クロルスルホン酸
(23) 黄燐
(24) 三塩化燐
(25) 臭素
(26) ニッケルカルボニル
(27) 五塩化燐
(28) メルカプタン

#### 4) 揮発性有機化合物(VOC)の排出抑制制度について

大気汚染防止法第17条の2～第17条の14(昭和43年6月10日法律第97号)

(最終改正：平成23年8月30日法律第105号)

ベンゼン・トリクロロエチレン・テトラクロロエチレン・ジクロロメタン等環境大気中のVOC濃度抑制に関して平成16年2月3日に中央環境審議会より「揮発性有機化合物(VOC)の排出抑制のあり方について(意見具申)」がなされました。これを踏まえ、第159回国会に提出していた大気汚染防止法の一部を改正する法律案(平成16年法律第56号)が成立し、平成16年5月26日に公布されました。

この法律においては、揮発性有機化合物(VOC)の排出を抑制するために、法規制と自主的取組の双方の政策手法を適切に組み合わせること(ベスト・ミックス)を基本とし、法規制については、VOC排出事業者に対して、揮発性有機化合物排出施設の届出義務、排出基準の遵守義務、VOC濃度の測定義務等を課すこととしています。

浮遊粒子状物質及び光化学オキシダントに係る大気汚染の状況は依然として深刻であり、これらの対策にはVOCの排出抑制、特に固定発生源に起因するものの抑制が緊急の課題となっています。一施設当たりのVOC排出量が多く、地球環境への影響も大きい施設に対し法規制を適用することとなりました。

VOC濃度の測定は、炭素数として包括的に測定できる「触媒酸化-非分散形赤外線分析計(NDIR)」及び「水素炎イオン化形分析計(FID)」を用い、捕集バックで20分間採取して行います。

大気汚染防止法揮発性有機化合物(VOC)排出施設の種類、規模要件、排出基準について

別表第6(大気汚染防止法施行令別表第1の2及び施行規則別表第5の2)

項	施設の種類	規模要件	排出基準(ppmC)	
1	揮発性有機化合物を溶剤として使用する化学製品の製造の用に供する乾燥施設(揮発性有機化合物を蒸発させるためのものに限る。以下同じ。)	送風機の送風能力が 3,000 m <sup>3</sup> /h 以上のもの	600	
2	塗装施設(吹付塗装を行うものに限る。)	排風機の排風能力が 100,000 m <sup>3</sup> /h 以上のもの	自動車の製造の用に 供するもの	既設 700 新設 400
			その他のもの	700
3	塗装の用に供する乾燥施設(吹付塗装及び電着塗装に係るものを除く。)	送風機の送風能力が 10,000 m <sup>3</sup> /h 以上のもの	木材・木製品(家具を 含む。)の製造の用に 供するもの	1,000
			その他のもの	600
4	印刷回路用銅張積層板、粘着テープ・粘着シート、はく離紙又は包装材料(合成樹脂を積層するものに限る。)の製造に係る接着の用に供する乾燥施設	送風機の送風能力が 5,000 m <sup>3</sup> /h 以上のもの	1,400	
5	接着の用に供する乾燥施設(前項に掲げるもの及び木材・木製品(家具を含む。)の製造の用に供するものを除く。)	送風機の送風能力が 15,000 m <sup>3</sup> /h 以上のもの	1,400	
6	印刷の用に供する乾燥施設(オフセット輪転印刷に係るものに限る。)	送風機の送風能力が 7,000 m <sup>3</sup> /h 以上のもの	400	
7	印刷の用に供する乾燥施設(グラビア印刷に係るものに限る。)	送風機の送風能力が 27,000 m <sup>3</sup> /h 以上のもの	700	
8	工業製品の洗浄施設(乾燥施設を含む。)	洗浄剤が空気に接する面の 面積が 5m <sup>2</sup> 以上のもの	400	
9	ガソリン、原油、ナフサその他の温度 37.8 度において蒸気圧が 20 キロパスカルを超える揮発性有機化合物の貯蔵タンク(密閉式及び浮屋根式(内部浮屋根式を含む。)のものを除く。)	1,000 kL 以上のもの(ただし、既設の貯蔵タンクは、容量が 2,000 kL 以上のものについて排出基準を適用する。)	60,000	

注 1) 「送風機の送風能力」が規模の指標となっている施設で、送風機がない場合は、排風機の排風能力を規模の指標とする。

注 2) 「乾燥施設」は VOC を蒸発させるためのもの、「洗浄施設」は VOC を洗浄剤として用いるものに限る。

注 3) 「ppmC」とは、排出濃度を示す単位で、炭素換算の容量比百万分率である。

## 5) 千葉県揮発性有機化合物の排出及び飛散の抑制のための取組

千葉県揮発性有機化合物の排出及び飛散の抑制のための取組の促進に関する条例

(平成 19 年 10 月 19 日千葉県条例第 53 号)

(最終改正：平成 22 年 9 月 24 日千葉県条例第 40 号)

千葉県の光化学スモッグ注意報の発令日数は、平成 14、16、17 年度に全国ワースト 1 位となっており、発令日数を減らすためには、その原因物質である揮発性有機化合物（VOC）の排出抑制対策を一層進める必要があります。

VOC は、塗料の希釈溶剤やガソリン、ベンゼンなど、常温で揮発しやすい物質の総称で、これまで、千葉県では、公害防止協定や炭化水素対策指導要綱により排出抑制指導を行ってきました。

一方、国では、大気汚染防止法を改正し、平成 18 年度から、VOC の排出規制を開始しましたが、VOC 年間使用量 50 トン相当以上の大規模施設を排出規制対象とし、50 トン未満の施設に対しては自主的な取組にゆだねたものとなっております。

このため、千葉県では要綱対象である 6 トン以上の施設等について、大気汚染防止法に定められた「事業者の自主的な取組による VOC の排出抑制」を一層促進するための制度を条例で決めました。

自主的取組対象施設に該当する施設を有する VOC 排出事業者は、VOC の大気中への排出等の状況を把握するとともに、指針に留意して自主的取組を行う必要があります。

また、「千葉県揮発性有機化合物の排出及び飛散の抑制のための自主的取組の促進に関する指針」（平成 20 年 2 月 5 日制定）では、自主的取組による揮発性有機化合物の排出量及び飛散の量の削減に関する目標を、「千葉県全体として、平成 12 年度の VOC 排出等の量を基準として平成 22 年度までに改正法の濃度規制による削減の見込み量（1 割程度）と自主的取組に基づき削減すべき量（2 割程度）を含めた削減目標を 3 割と設定しています。

なお、昭和 61 年 4 月制定の「千葉県炭化水素対策指導要綱」は平成 20 年 3 月 31 日をもって廃止となりました。

<自主的取組対象施設>

1	揮発性有機化合物を原材料又は溶剤として使用する有機化学工業製品の製造施設	一の工場又は事業場における当該施設で製造する当該製品の最大の製造量の合計が一年当たり5,000トン以上の工場又は事業場に設置されているもの
2	揮発性有機化合物を原材料又は溶剤として使用する油脂加工製品、石けん若しくは合成洗剤、界面活性剤又は塗料の製造施設	一の工場又は事業場における当該施設で製造する当該製品の最大の製造量の合計が一年当たり1,000トン以上の工場又は事業場に設置されているもの
3	揮発性有機化合物を使用する施設のうち、次に掲げるもの（次の項に掲げるものを除く。） イ 塗装施設 ロ 印刷施設 ハ 接着施設 ニ 洗浄施設 ホ 動植物油脂製造施設	一の工場又は事業場におけるこの項の中欄のイからホまでに該当する施設で使用する揮発性有機化合物の最大の使用量の合計が1年当たり6トン以上の工場又は事業場に設置されているもの
4	ドライクリーニング施設	一の工場又は事業場における当該施設で使用する揮発性有機化合物の最大の使用量の合計が1年当たり6トン以上の工場又は事業場に設置されているもの
5	ガソリン、原油、ナフサその他の温度37.8度において蒸気圧が20キロパスカルを超える揮発性有機化合物（以下「高揮発性有機化合物」という。）の貯蔵タンク（屋外に設置されているものに限り、密閉式及び浮屋根式（内部浮屋根式を含む。）のものを除く。）	容量（危険物の規制に関する政令（昭和34年政令第306号）第5条第2項の規定により算出した容量をいう。以下同じ。）が500キロリットル以上のもの
6	高揮発性有機化合物を消防法23年法律第186）第16条の2第1項に規定する移動タンク貯蔵所又は貨車に充てんし、又は出荷する施設	一の工場又は事業場における当該施設に接続されている高揮発性有機化合物の貯蔵タンク（屋外に設置されているものに限る。）の容量の合計が500キロリットル以上の工場又は事業場に設置されているもの

## 2. 悪 臭

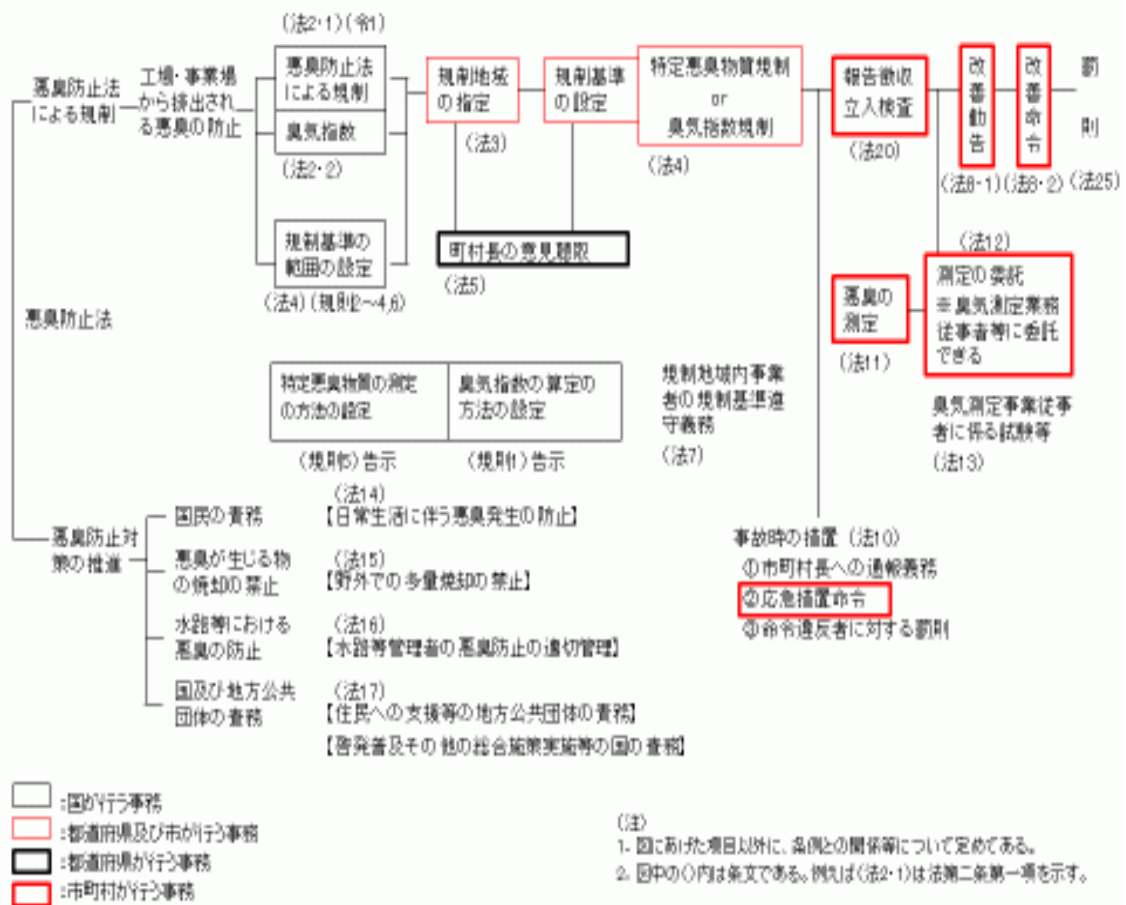
## 2.1 悪臭防止法に基づく規制の概要

悪臭防止法(昭和46年法律第91号)は、工場その他の事業活動に伴って発生する悪臭について必要な規制を行うとともに、その他の悪臭防止対策を推進することにより、生活環境を保全し、国民の健康の保護に資することを目的としています。

規制の対象は工場その他の事業場といういわゆる固定発生源であり、規制区域内に設置されている工場その他の事業場を、その業種や規模、経営母体の如何を問わず、全て規制の対象とするものである。自動車、船舶、航空機等の移動発生源、建設工事、しゅんせつ、埋立等の一時的に設置される作業現場については規制の対象となりません。また、下水道の配水管や排水渠なども、一般に工場・事業場の概念に含まれないことから、悪臭防止法の規制の対象となりませんが、下水道の終末処理場は、事業場として本法による規制を受けることとなります。(なお、下水道の配水管及び排水渠などには、分流式下水道の雨水管・雨水渠並びに都市下水道に付帯するポンプ場及び農業集落排水施設等の配水管及び排水渠も含まれます。)

### 1) 悪臭防止法の法体系

悪臭防止法の体系



県（市における区域については市）が規制地域及び規制基準の告示を行い、それに基づいて届出及び指導業務を各市町村が行うことと規定されています。

千葉県においては、平成 24 年 4 月 1 日より「悪臭防止法に基づく規制地域の指定及び規制基準の設定」（平成 24 年 3 月 23 日千葉県告示第 175 号）で工場その他の事業場における事業活動に伴って発生する悪臭原因物排出（漏出を含む）を規制する地域を指定し当該地域については規制基準を定めました。なお「悪臭防止法に基づく規制地域の指定及び規制基準の設定」（平成 17 年千葉県告示第 196 号）は、平成 24 年 3 月 31 日で廃止されました。

## 2) 悪臭物質の規制方式

悪臭防止法では、市町村ごとに「悪臭物質濃度」又は「臭気指数」のいずれかによって悪臭の強さの規制をしています。

「悪臭物質濃度」による規制では、悪臭の主な原因となる 22 の化学物質の濃度を規制しています。

臭気指数とは、その臭気の強さを表した数値であり、採取した空気(水)をにおいが感じなくなるまで無臭の空気(水)で希釈したときの希釈倍率から算出します。

人間の嗅覚を用いて臭気を測定するため、においの程度がイメージしやすく、住民の悪臭に対する被害感覚と一致しやすいというメリットがあります。

「臭気指数」による規制導入への移行は全国的な傾向であり、規制方法に関する最近の情報は当該の自治体にお問い合わせください。

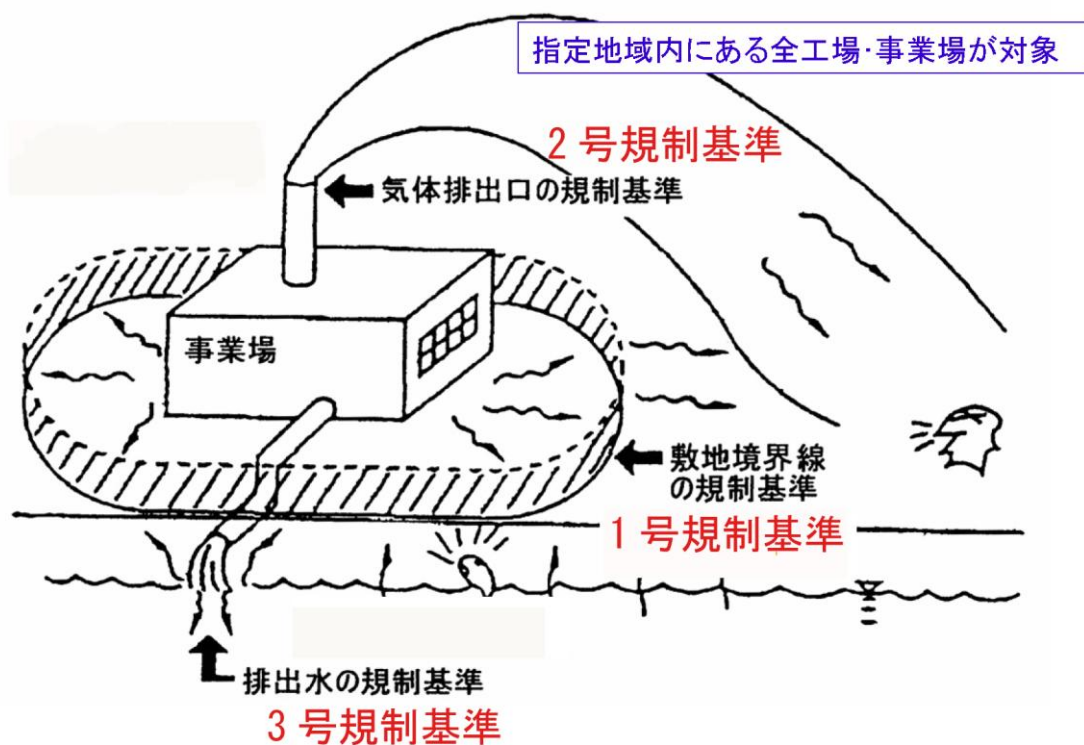
### 臭気指数、物質濃度別規制方法

臭気指数規制	千葉市・松戸市・習志野市・八千代市・我孫子市・浦安市・鎌ヶ谷市(全域)、佐倉市、市原市(工業専用地域以外の用途地域)
物質濃度規制	上記以外の市町村(用途地域を指定している市町村に限る)、及び市原市(工業専用地域)

### 3) 悪臭物質の規制基準

規制地域に対し、特定悪臭物質の種類ごとに規制基準を定めています。

- ・工場・事業場の敷地の境界線の地表における規制基準 (1号規制)
- ・気体排出口における規制基準 (2号規制)
- ・排出水中の特定悪臭物質に係る敷地外における規制基準 (3号規制)



### 4) 悪臭物質濃度による規制

悪臭防止法では、「悪臭物質濃度」、若しくは「臭気指数」のいずれかによって、悪臭の強さの規制をしています。このうち、「悪臭物質濃度による規制」では、悪臭の主な原因となる22の化学物質の濃度を規制しています。

## (1) 事業場の敷地の境界線の地表における規制基準(1号規制)

敷地境界線における特定悪臭物質の濃度に関わる規制基準の範囲

	特定悪臭物質	規制基準の範囲(単位:ppm)	千葉県における 規制基準 (単位:ppm)
1	アンモニア	大気中における含有率が1以上5以下	1
2	メチルメルカプタン	大気中における含有率が0.002以上0.01以下	0.002
3	硫化水素	大気中における含有率が0.02以上0.2以下	0.02
4	硫化メチル	大気中における含有率が0.01以上0.2以下	0.01
5	二硫化メチル	大気中における含有率が0.009以上0.1以下	0.009
6	トリメチルアミン	大気中における含有率が0.005以上0.07以下	0.005
7	アセトアルデヒド	大気中における含有率が0.05以上0.5以下	0.05
8	プロピオンアルデヒド	大気中における含有率が0.05以上0.5以下	0.05
9	ノルマルブチルアルデヒド	大気中における含有率が0.009以上0.08以下	0.009
10	イソブチルアルデヒド	大気中における含有率が0.02以上0.2以下	0.02
11	ノルマルバレールアルデヒド	大気中における含有率が0.009以上0.05以下	0.009
12	イソバレールアルデヒド	大気中における含有率が0.003以上0.01以下	0.003
13	イソブタノール	大気中における含有率が0.9以上20以下	0.9
14	酢酸エチル	大気中における含有率が3以上20以下	3
15	メチルイソブチルケトン	大気中における含有率が1以上6以下	1
16	トルエン	大気中における含有率が10以上60以下	10
17	スチレン	大気中における含有率が0.4以上2以下	0.4
18	キシレン	大気中における含有率が1以上5以下	1
19	プロピオン酸	大気中における含有率が0.03以上0.2以下	0.03
20	ノルマル酪酸	大気中における含有率が0.001以上0.006以下	0.001
21	ノルマル吉草酸	大気中における含有率が0.0009以上0.004以下	0.0009
22	イソ吉草酸	大気中における含有率が0.001以上0.01以下	0.001

規定条文：悪臭防止法施行令第1条、悪臭防止法施行規則別表

「悪臭防止法に基づく規制地域の指定及び規制基準の設定」(平成24年3月23日千葉県告示第175号)

## (2) 気体排出口における規制基準(2号規制)

煙突等の特定の気体排出施設を有する施設では、排出口における規制基準の適用を受けません。

### ア. 基本的な考え方

煙突などから特定悪臭物質が排出される場合、敷地の境界線の地表面においては悪臭がなく、敷地外の遠く離れたところで最も強い臭いがするということがあります。従って、事業場の煙突などの気体排出口から排出される特定悪臭物質については当該特定悪臭物質が大気中で拡散されて着地した地表面における濃度、すなわち、当該地域の住民が悪臭として感知する場合の濃度が、当該地域についての第1号規制基準(事業場の敷地境界線の地表における規制基準)に適合しなければならないこととなります。

また、特定悪臭物質の排出源を規制するためには、敷地外の遠く離れたところで測定するよりも、排出口のところで測定する方が、特定悪臭物質の濃度が高く、流量も多く、また濃度も一定しているので、より正確に測定できる利点があります。

このようなことから、第2号規制基準(気体排出口における規制基準)はその規制地域についての第1号規制基準(事業場の敷地境界線の地表における規制基準)を基礎におき、排出口の高さ、すなわち、特定悪臭物質の大気中への拡散を考慮に入れて、環境省令で定める換算式により算出した、排出口における規制基準とされています。

なお、有効煙突高さ(He)が5m未満である場合、敷地境界線における規制基準によって十分対処しうるものと認められるので、この方法を適用しません。

### イ. 対象物質

対象となる物質は、次のとおりです。

1	ア ン モ ニ ア
2	硫 化 水 素
3	ト リ メ チ ル ア ミ ン
4	フ ロ ビ オ ン ア ル デ ヒ ド
5	ノ ル マ ル フ ィ チ ル ア ル デ ヒ ド
6	イ ソ フ ィ チ ル ア ル デ ヒ ド
7	ノ ル マ ル ハ ル エ ル ア ル デ ヒ ド
8	イ ソ ハ ル エ ル ア ル デ ヒ ド
9	イ ソ ブ タ ノ ール
10	酢 酸 エ チ ル
11	メ チ ル イ ソ フ ィ チ ル ケ ト ン
12	ト ル エ ン
13	キ シ レ ン

注 敷地境界における特定悪臭物質のうち、メチルメルカプタン、硫化メチル、二硫化メチル、アセトアルデヒド、スチレン、プロピオン酸、ノルマル酪酸、ノルマル吉草酸及びイソ吉草酸の9物質については、現時点では大気中の拡散の過程において生じる化学変化についての知見が不足していること、測定法上問題があること等により気体排出口に係る規制基準は定められていない。

## ウ. 算出方法

規制基準は次に示す算出式より求められた流量となります。

<流量の算出式>

$$q=0.108 \times He^2 \cdot Cm \text{ ----- ①}$$

この式において q、He 及び Cm はそれぞれ次の値を表すものとする。

q : 流量(単位:温度 0°C、圧力 1 気圧の状態に換算した立方メートル毎時)

He:②式に規定する方法により補正された排出口の高さ(単位:メートル)

Cm:敷地境界線における規制基準に示された値(単位:ppm)

<排出口の高さの補正式>

$$He=Ho+0.65(Hm+Ht) \text{ ----- ②}$$

$$Hm = \frac{0.795\sqrt{Q \cdot V}}{1 + \frac{2.58}{V}} \text{ ----- ③}$$

$$Ht = 2.01 \times 10^{-3} \cdot Q \cdot (T - 288) \cdot \left(2.301 \log J + \frac{1}{J} - 1\right) \text{ ----- ④}$$

$$J = \frac{1}{\sqrt{Q \cdot V}} \left(1460 - 296 \times \frac{V}{T - 288}\right) + 1 \text{ ----- ⑤}$$

この式において He、Ho、Q、V 及び T はそれぞれ次の値を表すものとする。

He:補正された排出口の高さ(単位:メートル)

Ho:排出口の実高さ(単位:メートル)

Q : 温度 15°Cにおける排出ガスの流量(単位:立方メートル毎秒)

V : 排出ガスの排出速度(単位:メートル毎秒)

T : 排出ガスの温度(単位:絶対温度)

### (3) 排水水における規制基準(3号規制)

排水水の中の特特定臭物質による規制基準は、硫黄系4物質(メチルメルカプタン、硫化水素、硫化メチル、二硫化メチル)について、次の関係式により算出された値とされました。

(関係式)  $C_{Lm} = k \times C_m$

ただし、

$C_{Lm}$  : 排水水の中の特特定臭物質濃度の許容限度 (単位 : mg/L)

k : 定数 (付表のとおり、単位 : mg/L)

$C_m$  : 事業場敷地境界線における規制基準値(1号規制) (単位 : 百万分率)

	特特定臭物質名	排水水の量	K 値	千葉県における 規制基準(mg/L)
1	メチルメルカプタン	0.001m <sup>3</sup> /s 以下の場合	16	0.03
		0.001m <sup>3</sup> /s を超え、0.1m <sup>3</sup> /s 以下の場合	3.4	0.007
		0.1m <sup>3</sup> /s を超える場合	0.71	0.002
2	硫化水素	0.001m <sup>3</sup> /s 以下の場合	5.6	0.1
		0.001m <sup>3</sup> /s を超え、0.1m <sup>3</sup> /s 以下の場合	1.2	0.02
		0.1m <sup>3</sup> /s を超える場合	0.26	0.005
3	硫化メチル	0.001m <sup>3</sup> /s 以下の場合	32	0.3
		0.001m <sup>3</sup> /s を超え、0.1m <sup>3</sup> /s 以下の場合	6.9	0.07
		0.1m <sup>3</sup> /s を超える場合	1.4	0.01
4	二硫化メチル	0.001m <sup>3</sup> /s 以下の場合	63	0.6
		0.001m <sup>3</sup> /s を超え、0.1m <sup>3</sup> /s 以下の場合	14	0.1
		0.1m <sup>3</sup> /s を超える場合	2.9	0.03

(排水水の量の区分は、サンプリングをした時点で計測した排水の量による。)

## 5) 臭気指数による規制について

悪臭防止法では、「悪臭物質濃度」、又は「臭気指数」のいずれかによって、悪臭の強さの規制をしています。このうち臭気指数とは、「人間の嗅覚によってにおいの程度を数値化したものであり、採取した試料を無臭空気（または無臭水）で希釈し、においを感じなくなるまでの希釈倍率（これを「臭気濃度」と呼びます）により指数を算出します。

臭気指数を求める計算式は次のとおりです。

$$\text{臭気指数} = 10 \times \text{Log} (\text{臭気濃度})$$

臭気指数を用いた規制では、次のようなメリットがあります。

- ・物質濃度規制では規制していない物質に対しても規制が可能
- ・さまざまな複合的悪臭に対して法による対応が可能

指定地域内の全ての事業者は、敷地境界において、悪臭防止法第4条第2項で定める規制基準を遵守しなければなりません。

なお、「嗅覚測定法」は、環境省によりその測定方法が定められています。

「臭気指数及び臭気排出強度の算定の方法」（平成7年環境庁告示第63号）

## (1) 敷地境界での規制基準（悪臭防止法第4条第2項第1号）

### 千葉市における規制基準

大気の臭気指数の許容限度		
区域の区分	規制地域	規制基準
A区域	主に住居系地域	1.2
B区域	主に商業・工業系地域	1.4
C区域	市街化調整区域	1.6

- ・臭気指数は「三点比較式臭袋法」により算出するものとする。
- ・各区域の詳細は、お住まいの市町村又は千葉県環境生活部大気保全課までお問い合わせください。  
（※なお、千葉市につきましては、千葉市役所をお願いします）

## (2) 排出口での規制基準（悪臭防止法第4条第2項第2号）

(1) に定める規制基準を基礎として、悪臭防止法施行規則第6条の2に定める方法により算出した臭気排出強度又は排出気体の臭気指数を許容限度とします。

気体排出口の規制基準値は、排出口の実高さにより、算出方法が異なります。

排出口の高さが15m以上の施設	規則第6条の2第1項第1号で算出(臭気排出強度)
排出口の高さが15m未満の施設	規則第6条の2第1項第2号で算出(臭気指数)

## (3) 排出水の規制基準（悪臭防止法第4条第2項第3号）

### 千葉市における規制基準

大気の臭気指数の許容限度		
区域の区分	規制地域	規制基準
A区域	主に住居系地域	2.8
B区域	主に商業・工業系地域	3.0
C区域	市街化調整区域	3.2

- ・臭気指数は「三点比較式臭袋法」により算出するものとする。
- ・各区域の詳細は、お住まいの市町村又は千葉県環境生活部大気保全課までお問い合わせください。  
（※なお、千葉市につきましては、千葉市役所をお願いします）

## 2.2 千葉県悪臭防止対策指針に基づく指導の概要

「悪臭防止対策の指針について(通知)」(昭和56年6月20日 大第90号 千葉県環境部長から各市町村長あて)

千葉県では、工場・事業場における事業活動に伴って発生する悪臭により周辺的生活環境がそこなわれている場合、又はそこなわれるおそれのある場合における当該工場・事業場の悪臭防止対策の指標となる値(指導目標値)及び悪臭の測定の方法を示すことにより、悪臭の防止を図り、住民の生活環境の保全に資することを目的として昭和56年6月に「悪臭防止対策の指針」を制定しました。

「悪臭防止対策の指針」では、官能試験法の一つである三点比較式臭袋法により臭気濃度の測定を行うものとし、指導目標値を設けています。

臭気濃度とは、臭気のある空気を無臭空気まで臭いが感じられなくなるまで希釈した場合の当該希釈倍率をいいます。

指導目標値は、排出口と敷地境界の2本立てとし、地域の社会的条件を考慮し都市計画法に定める用途地域を基にして、3種類の地域に区分して設定されています。

千葉県における臭気濃度指導目標値

地域の区分	排出口	敷地境界
ア 住宅系地域	500 程度	15 程度
イ 工場・商店・住宅混在地域	1000 程度	20 程度
ウ 工業系地域	2000 程度	25 程度

- ア 住宅系地域とは、第1種低層住居専用地域、第2種低層住居専用地域、第1種中高層住居専用地域、第2種中高層住居専用地域、第1種住居地域、第2種住居地域及び準住居地域  
イ 工場・商店・住居混在地域とは、近隣商業地域、商業地域、準工業地域及び未指定地域  
ウ 工業系地域とは、工業地域、工業専用地域及び工業団地

# — 検査項目解説編 —

### 3. 大気測定対象項目

## 3.1 有害大気汚染物質調査項目

### 1) ベンゼン

Benzene CAS No. 71-43-2

#### (1) 物性等

水に難解、各有機溶剤に混和する。常温・常圧で無色透明、特有な芳香を持つ液体。揮発性が高く、引火性がある。冬季寒冷地では固化する。

#### 物性一覧

化学式	C <sub>6</sub> H <sub>6</sub>
分子量	78.11
比重	0.878 (15/4℃)
密度	0.905g/mL (21℃)
融点	5.5℃
沸点	80.1℃
蒸気圧	100mmHg (26.1℃)
水溶解度	1780mg/L (20℃)
引火点	-11℃
爆発限界	1.3~7.9%
蒸気密度	2.77
屈折率	1.5016 (29℃)

#### (2) 生産量及び用途

古くは石炭乾留軽油から得られていたが、現在ではほとんどが石油化学プロセスより得られている。ガソリンのオクタン価を高めるために改良されたガソリン中に多く含まれており、また石油から抽出することにより純ベンゼンが生産されている。粗及び純ベンゼンの1990年度の需要実績は3,011,861t。用途としては現在ほとんど他の溶剤に代替され、ごくわずかに工業用原料あるいは密閉型での溶剤として使用されている。

ベンゼンは、造血機能を阻害する作用があり、大気環境基準 (0.003mg/m<sup>3</sup> 以下)、及び健康項目の一つとして水質環境基準 (0.01mg/L 以下) が設定されている。

揮発性有機化合物であるベンゼンは、日本国内はもとより世界各国の大気中にも広く存在している。その原因としては、自動車燃料中のベンゼンを起因とするものと、ベンゼンを製造あるいは使用している各事業場よりの大気への排出に起因するものと考えられる。

旧通産省による調査結果 (基礎産業局化学物質管理課 環境立地局環境指導室 がまとめた平成12年8月29日発表資料) によると、全国平均では自動車よりの排気ガス中のベンゼンが原因と推定されるベンゼン排出量が国内総排出量の約7割を占めていると推定される。その為、ガソリン中ベンゼン濃度を当時のベンゼン濃度の5%以下から1%以下に引き下げるため、旧環境庁は平成12年1月1日大気汚染防止法に基づく「自動車燃料に含まれる物質量の許容限度」を定め施行した。

又、ベンゼン取扱事業場からのベンゼン排出量を削減させることを目的に、旧通産省・旧環境庁により「事業者による有害大気汚染物質の自主管理促進のための指針」が平成8年に制定され、ベンゼン取扱事業場などでは自主的にベンゼンの大気への排出量を継続的に削減している。

## 2) テトラクロロエチレン

Tetrachloroethylene CAS No. 127-18-4

### (1) 物性等

無色透明の液体、溶剤としての溶解力はトリクロロエチレンよりやや弱い、ガソリンよりかなり強い。エーテル様の臭気がある。金属の腐食性はない。

#### 物性一覧

化学式	$\text{Cl}_2\text{C}=\text{CCl}_2$
分子量	165.85
比重	1.6230(20/4°C)
融点	-22.4°C
沸点	121.2°C
蒸気圧	15.8mmHg(20°C)
水溶解度	1,503mg/L(25°C)
蒸気密度	5.83
気中飽和濃度	2.5%(25°C)

### (2) 生産量及び用途

四塩化炭素の熱分解、オレフィンまたはLPGなどの塩素化により生産する。1990年実績生産量は83,619t。金属加工部品等の脱油脂洗浄剤、化繊等のドライクリーニング洗浄剤に用いられる。

有機塩素系溶剤のテトラクロロエチレンは、無色、エーテル様の臭いを有する液体で揮発性、不燃性のもの。我が国で製造・輸入されるテトラクロロエチレンは年間でおよそ13万2千トン（昭和62年度）で、ドライクリーニング、フロン113製造原料、金属部品脱脂洗浄、繊維の精錬加工に使用される。人や動物の体に蓄積することはないものの、環境中で分解されにくい化学物質で、肝臓や腎臓に障害を及ぼすとされ、動物を用いた実験結果からガンを誘発する物質であることが分かってきた。1980年代、米国で有機塩素系溶剤を含む廃液が地下の貯蔵タンクから漏出し、大規模な地下水汚染を引き起こし問題となった。我が国では平成元年4月にテトラクロロエチレン、トリクロロエチレン及び四塩化炭素の3種類が「化学物質の審査及び製造等の規制に関する法律」で第二種特定化学物質に指定された。これによって、これらの物質を製造・輸入する事業者は、その予定数量を国に届け出ることが必要となり、取扱事業者は、国が示した環境保全の指針などを遵守することが義務づけられている。ほぼ、時期を同じくして「水質汚濁防止法」に基づき有害物質に指定され、排水基準が定められたほか、これを含む汚水や廃液を地下に浸透させることも禁止された。また、平成5年3月には環境基準（健康項目）が設定された。

テトラクロロエチレンは、目や皮膚、気管を刺激するほか、肝臓や腎臓の機能障害などがあり、大気環境基準（0.2mg/m<sup>3</sup>以下）、及び健康項目の一つとして水質環境基準（0.01mg/L以下）が設定されている。

### 3) トリクロロエチレン

Trichloroethylene CAS No. 79-01-6

#### (1) 物性等

無色透明の液体。不燃性で溶剤としての溶解力はガソリンに比べ 5~7 倍ある。クロロホルムに似たの臭気がある。金属の腐食することは少ない。水に溶けにくく、有機溶剤と混和する。

物性一覧

化学式	C <sub>1</sub> 2C=CHCl
分子量	131.40
比重	1.465(20/4℃)
融点	-86.4℃
沸点	86.7℃
蒸気圧	69.0mmHg(20℃)
水溶解度	1,000mg/L(25℃)
引火点	32.2℃
爆発限界	2.5~90%
蒸気密度	4.54
気中飽和濃度	10.2%(25℃)

#### (2) 生産量及び用途

エチレンの塩素化により生産。1990年の生産量は56,850t。金属加工部品等の脱油脂洗浄剤に用いられる。

トリクロロエチレンは有機塩素系の化学物質でトリクレンとも呼ばれている。常温では液体で蒸発しやすく、いろいろな有機物質を溶かす力が強いいため、油分や繊維製品のよごれを落とす目的で、工場や事業所などで使われ、特に半導体の製造産業などでは欠かせないものとなってきた。しかし、トリクロロエチレンは人や動物の体に蓄積することはないものの、環境中で分解されにくい化学物質で、肝臓や腎臓に障害を及ぼすとされ、動物実験では、がんを引き起こす恐れのある物質であることがわかってきた。また近年、トリクロロエチレンを使用する地域の地下水中にトリクロロエチレンが検出され問題となった。「化学物質の審査及び製造等の規制に関する法律」(昭48法117)により、1989年に第二種特定化学物質に指定された。

トリクロロエチレンは、肝臓や腎臓の機能障害などがあり、大気環境基準(0.2mg/m<sup>3</sup>以下)、及び健康項目の一つとして水質環境基準(0.03mg/L以下)が設定されている。

#### 4) ジクロロメタン

Dichloromethane CAS No. 75-09-2

##### (1) 物性等

常温で無色の液体。エーテル様の臭いがある。揮発しやすいが火災の危険はない。およそ50倍容の水に溶け、エタノール、エーテル、アセトンに混和する。常温下では金属と反応しない。

物性一覧

化学式	CH <sub>2</sub> Cl <sub>2</sub>
分子量	84.93
比重	1.325 (20/4°C)
融点	-96.7°C
沸点	40.1°C
蒸気圧	349mmHg (20°C)
水溶解度	13,000mg/L (25°C)
爆発限界	15.5~66.9% (酸素中)
蒸気密度	2.93
気中飽和濃度	55% (25°C)

##### (2) 生産量及び用途

メタンや塩化メチルを塩素化して製造する。1990年実績での生産量は77,466t。溶剤として用いられる他、セルロース、エステル、樹脂、油脂やゴム製造にも用いられる。

工業的には各種の溶剤や洗浄剤、ペイント剥離剤、エアゾール噴射剤にも用いられている。ジクロロメタンは、麻酔作用などがあり、大気環境基準 (0.15mg/m<sup>3</sup> 以下)、及び健康項目の一つとして水質環境基準 (0.02mg/L 以下) が設定されている。

## 5) 1,3-ブタジエン

1,3-Butadiene CAS No. 106-99-0

### (1) 物性等

常温で特臭のある気体。アルコール、エーテルに溶ける。20℃付近では2～3気圧で比較的容易に液化する。可燃性。

物性一覧

化学式	H <sub>2</sub> C=CHCH=CH <sub>2</sub>
分子量	54.09
比重	0.650(20/-6℃)
融点	-108.9℃
沸点	-4.4℃
引火点	-76.1℃
爆発限界	2.0～11.5vol%
屈折率	1.422(-6℃/D)

### (2) 生産量及び用途

ナフサの高温分解によって得られた粗ブタジエン、又はB-B(ブタン-ブテン)留分から抽出分離して製造する。1994年の生産量は856,228t。大半が合成ゴム(SBR、NBRなど)の原料であるが、ABS樹脂、ナイロン66の原料にも使用される。

1,3-ブタジエンには、環境基準は設定されていない。

1,3-ブタジエンは、皮膚や目、喉の粘膜を刺激し、麻酔作用があり、有害大気汚染物質に該当する可能性のある234物質の一つに選定されている。また、234物質の中でも健康リスクがある程度高い23の「優先取組物質」の一つに選定されている。

## 6) アセトアルデヒド

Acetaldehyde CAS No. 75-07-0

### (1) 物性等

刺激臭のある無色の液体。火災・爆発の危険が大きく、反応性に富み適当な条件下で縮合・重合する。水・アルコール・エーテルに可溶し、また、ほとんどの有機溶剤とも自由に混和する。腐食性は液体の場合はないが、蒸気の状態では酢酸となり金属を強く侵す。

#### 物性一覧

化学式	CH <sub>3</sub> CHO
分子量	44.05
比重	0.7839(16°C)
融点	-123.5°C
沸点	21°C
蒸気圧	740mmHg(20°C)
引火点	-40°C
発火点	185°C
爆発限界	4.0~57%

### (2) 生産量及び用途

触媒に少量の塩化パラジウムを含んだ塩化銅溶液を用いて、エチレンを酸素で酸化して製造する。1994年の生産量は369,364t。パラアルデヒド・酢酸・ブタノール・合成樹脂・アクリロニトリルなどの製造原料、ゴム添加剤、写真現像用、還元剤、保存料などに用いられる。

アセトアルデヒドは反応性に富み、酢酸、香料、アニリン染料、合成樹脂、合成ゴム、皮革の防かび剤などさまざまな化学製品を合成する際の重要な原料となる。

また、動物の体内では糖代謝（糖→アルコール→アセトアルデヒド→酢酸→二酸化炭素と水）における中間生成物であり、お酒を飲んだ際には人の体内でも生成され、悪酔い・二日酔いの原因になるといわれている。

アセトアルデヒドは、内燃機関（自動車のエンジンなど）の排気ガス、たばこの煙などにも含まれているほか、光化学反応により大気中の炭化水素（HC）からも生成され、「光化学スモッグ」の指標である「光化学オキシダント」（OX）の成分の一つとなる。

アセトアルデヒドには、環境基準は設定されていない。

人の皮膚や粘膜（目、鼻、気道）を強く刺激する作用があり、有害大気汚染物質に該当する可能性のある234物質の一つに選定されている。また、234物質の中でも健康リスクがある程度高いと考えられる23の「優先取組物質」の一つに指定されている。

また、アセトアルデヒドは、悪臭防止法により規制対象となっている。

## 7) ホルムアルデヒド

Formaldehyde CAS No. 50-00-0

### (1) 物性等

常温では無色の可燃性の刺激性気体で、水・アルコール・エーテルに可溶である。

#### 物性一覧

化学式	HCHO
分子量	30.03
比重	1.075 (20/4°C)
融点	-118°C
沸点	-19.5°C
蒸気圧	10mmHg (-88°C)
引火点	(37%メタノール) 85°C (15%メタノール) 50°C
発火点	300°C
爆発限界	7.0~73vol%

### (2) 生産量及び用途

ホルムアルデヒドは、一般にはメチルアルコール (CH<sub>3</sub>OH) の酸化により生成され、合成樹脂、農薬、写真用薬品、脱臭剤、室内・家具・衣類などの消毒剤、防かび剤、殺菌剤、殺虫剤などの原料として用いられている。

ホルムアルデヒドを水に溶かして 37%水溶液としたものが「ホルマリン」で、合成樹脂や接着剤の原料、防腐剤、殺菌剤などとして用いられている。

ホルムアルデヒドは、有機物の不完全燃焼によって生成するほか、光化学反応により大気中の炭化水素 (HC) からも生成され、「光化学スモッグ」の指標である「光化学オキシダント」の成分の一つとなる。

ホルムアルデヒドには、環境基準は設定されていない。

目、鼻、気管を強く刺激し、有害大気汚染物質に該当する可能性のある 234 物質の一つに選定されている。また、234 物質の中でも健康リスクがある程度高いと考えられる 23 の「優先取組物質」の一つに指定されている。

## 8) ベンゾ[a]ピレン

3,4-Benzopyrene CAS No. 50-32-8

### (1) 物性等

ベンゾ[a]ピレンは、「3,4-ベンゾピレン」あるいは「3,4-ベンツピレン」とも呼ばれ、ベンゼン環を5つもつ縮合多環式芳香族炭化水素で、淡黄色の結晶又は粉末。ベンゼン、トルエン、キシレンに可溶。エタノール、メタノールに微溶。ベンゼン中で紫色蛍光を発する。物の不完全燃焼などで発生する非意図的生成物のひとつ。コールタール中に存在する。

物性一覧

化学式	C <sub>20</sub> H <sub>12</sub>
分子量	252.32
外観	黄色平板または針状結晶
融点	179-179.3°C
沸点	475°C (960mmHg)
蒸気圧	5×10 <sup>-9</sup> mmHg (20°C)

### (2) 生産量及び用途

物の不完全燃焼などで発生する非意図的生成物のひとつ。ベンゾ[a]ピレンは、石炭からコークスを製造する際の副産物であるコールタール中に存在するほか、自動車の排気ガスやタバコの煙などにも含まれており、燃料などの燃焼によっても非意図的に生成されてしまう物質のひとつである。

ベンゾ[a]ピレンには、環境基準は設定されていない。

ベンゾ[a]ピレンは、発ガン性の疑いがある物質とされており、有害大気汚染物質に該当する可能性のある234物質の一つに選定されている。また、234物質の中でも健康リスクがある程度高い23の「優先取組物質」の一つに指定されている。

## 9) 塩化ビニルモノマー

chloroethene CAS No. 75-01-4

(別の呼称：塩化ビニル、クロロエチレンモノマー、ビニルクロライド、クロロエテン等)

### (1) 物性等

本物質は、常温条件下で無色の気体もしくは液体であり、高圧液化ガスとして運搬・輸送される。エーテル臭、もしくは、甘味のある快臭を有する。

#### 物性一覧

化学式	C <sub>2</sub> H <sub>3</sub> Cl
分子量	62.50
外観	常温条件下で無色の気体 もしくは液体
融点	-153.7℃
沸点	-13.3℃
蒸気圧	2980mmHg (25℃)
加水分解性	あり。アセトアルデヒドに 分解される場合がある。
水溶性	8.8 g/mL (25 °C)

### (2) 生産量及び用途

本物質の平成 12 年における国内生産量は 3,031,692t、輸入量は 11,028t、輸出量は 547,595t であった。

本物質の主な用途は、ポリ塩化ビニル、塩化ビニル・酢酸ビニル共重合体、塩化ビニリデン・塩化ビニル共重合体などの合成原料である。

塩化ビニルモノマーは、有害大気汚染物質に該当する可能性のある 234 物質の一つに選定されている。また、234 物質の中でも健康リスクがある程度高い 23 の「優先取組物質」の一つに指定されている。大気環境基準は設定されていなが指針値として (10 μg/m<sup>3</sup> 以下) が設定されている。

## 10) クロロホルム

chloroform CAS No. 67-66-3

### (1) 物性等

揮発性を有する無色透明の液体で、蒸発には甘味がある。常温で日光に長時間さらされたり、暗所でも空気が存在すると除々に分解し、有毒なホスゲンを生じる。

物性一覧

化学式	CHCl <sub>3</sub>
分子量	119.4
比重	1.484 (20/20°C)
融点	-63.5°C
沸点	61~62°C
蒸気圧	21.3kPa (20°C)

### (2) 生産量及び用途

主に化学品の製造原料として使用され、フッ素系冷媒やフッ素樹脂の原料、医薬品（消毒剤）、ゴム、ロウなどの溶剤、抽出溶媒等に用いられる。また、上下水道の塩素処理によっても発生する。「化学物質の審査及び製造等の規制に関する法律」に基づき届けられた製造量及び輸入量の合計値は、平成15年度53,883 tと報告されている。

クロロホルムは、有害大気汚染物質に該当する可能性のある234物質の一つに選定されている。また、234物質の中でも健康リスクがある程度高い23の「優先取組物質」の一つに指定されている。大気環境基準は設定されていなが指針値として（18 μg/m<sup>3</sup>以下）で設定されている。

## 1 1) 1,2-ジクロロエタン

1,2-Dichloromethane CAS No. 107-06-2

### (1) 物性等

クロホルム様の臭気がある物質で常温常圧下では無色油状の液体である。無水状態の1,2-ジクロロエタンは鉄、銅を腐食することはないが、アルミニウムに対しては強い溶解性を示す。揮発性が高く、引火性があり、煙の多い炎を伴って燃焼する。

#### 物性一覧

化学式	C <sub>2</sub> H <sub>4</sub> Cl <sub>2</sub>
分子量	98.96
比重	1.2569 (20/4°C)
融点	-35°C
沸点	83°C
蒸気圧	8.5kPa (20°C)

### (2) 生産量及び用途

主に塩化ビニルモノマーやエチレンジアミン等の合成原料の他、フィルム洗浄剤、有機溶媒、殺虫剤、ビタミン抽出剤、燻蒸剤など使用される。また、1,2-ジクロロエタンを原料として生産される化学物質には、1,1,1-トリクロロエタン、エチレンジアミン、塩化ビニリデン、トリクロロエチレン、テトラクロロエチレンなどがある。かつては、ガソリンのアンチノック液としても使用されていたが、毒性や引火性を有するため、使用は減少している。1,2-ジクロロエタンの自然起源は知られていない。「化学物質の審査及び製造等の規制に関する法律」に基づき届けられた製造量及び輸入量の合計値は、平成15年度796,298 tと報告されている。

1,2-ジクロロエタンは、有害大気汚染物質に該当する可能性のある234物質の一つに選定されている。また、234物質の中でも健康リスクがある程度高い23の「優先取組物質」の一つに指定されている。大気環境基準は設定されていないが指針値として(18 μg/m<sup>3</sup>以下)で設定されている。

## 1 2) ニッケル化合物

### (1) 物性等

#### ・金属ニッケル・ニッケル合金

ニッケル (Ni) : 水には溶けないが薄い硝酸には良く溶け、硫酸・塩酸にも溶ける。

フェロニッケル (Fe、Ni) : 鉄とニッケルの両者の性質を持つ。アンモニア、アルカリ水酸化物に難溶。

ニッケル含有鋼 (ステンレス鋼、例 21-6-9 合金 : Fe 60-69、Cr18-21、Mn 8-10、Ni 5-7、他) : 同上。

#### ・ニッケル酸化物および水酸化物

一酸化ニッケル (NiO) : NiO には反応性の高い black nickel oxide と不活性の green nickel oxide がある。水に難溶、酸や水酸化アンモニウムに可溶。

水酸化ニッケル (Ni(OH)2) : 水にはほとんど不溶。酸や水酸化アンモニウムに可溶。

#### ・ニッケル硫化物

二硫化ニッケル (NiS2) : 水に不溶。

一硫化ニッケル (NiS) : 無晶形、 $\alpha$ 形、 $\beta$ 形がある。水にほとんど不溶、硝酸に可溶。

二硫化三ニッケル (Ni3S2) : 水にほとんど不溶、硝酸に可溶。高温では黄銅色の  $\beta$ -Ni3S2。低温では安定な green  $\beta$ -form に転換。

#### ・ニッケル塩

酢酸ニッケル (Ni(OCOCH3)2) : ニッケルメッキ、触媒中間物等。水に可溶。エタノールに難溶。

炭酸ニッケル (NiCO3) : ニッケルメッキ、陶磁器の着色に用いる。水に難溶。酸に可溶。

塩化ニッケル (NiCl2) : ニッケルメッキ、アンモニア吸着剤。水、エタノール、水酸化アンモニウムに可溶。硝酸に難溶。

硫酸ニッケル (NiSO4) : 無水体は水に可溶。エタノール、エーテルに難溶。水和物 (6 水体、7 水体) は水、エタノールに可溶。

硝酸ニッケル (Ni(NO3)2) : ニッケルメッキ、ニッケルカドミウム電池に使用。水、エタノール、水酸化アンモニウムに可溶。

#### ・その他

ニッケルカルボニル (Ni(CO)4) : 常温で揮発性の液体で、産業現場ではその毒性が問題になるが、

#### 物性一覧

化学式	Ni
分子量	57.710
比重	8.90 (20°C)
融点	1555°C
沸点	2837°C
蒸気圧	1.000mmHg (1810°C)

## (2) 生産量及び用途

ニッケルは大部分、ステンレス鋼と種々の耐熱・耐蝕合金の製造、溶接、メッキ、触媒、蓄電池等に用いられる（化学形態別の主な使用実態は以下に示す）。平成12年の生産量は36,230 t、輸出量963 t 輸入量は57,894 t（輸出入ともニッケルの塊）であった。

### ・金属ニッケル・ニッケル合金

純金属として、貨幣、家具、実験器具などの製造やメッキに用いられる。合金元素として、ニッケル鋼、ステンレス鋼、耐熱鋼、磁石鋼、耐酸合金などの製造、ニッケル-カドミウム電池、水素添加物用触媒などにも使用される。

### ・ニッケル酸化物および水酸化物

ガラス・陶磁器の着色剤、アルカリ電池などに使用される。

### ・ニッケル硫化物

石炭タールや重油の高圧水素添加分解による軽油製造、炭化水素の2重結合の温和な水素添加触媒、芳香族化合物の脱水素触媒、有機化合物の脱硫触媒、ニトリルやニトロ化合物の還元によるアミン製造・触媒として使用される。

### ・ニッケル塩

電解メッキ、試薬、金属表面処理剤、各種触媒原料、窯業用顔料、うわ薬などに使用される。金属ニッケル・ニッケル合金

ニッケル化合物は、有害大気汚染物質に該当する可能性のある 234 物質の一つに選定されている。また、234 物質の中でも健康リスクがある程度高い 23 の「優先取組物質」の一つに指定されている。大気環境基準は設定されていないが指針値として ( $0.025 \mu\text{gNi}/\text{m}^3$  以下) で設定されている。

### 13) 水銀

Mercury CAS No. 7439-97-6

#### (1) 物性等

金属水銀は、常温で液体である唯一の金属であること、常温でも飽和蒸気濃度が非常に高いことなどが特徴としてあげられ、これが吸入曝露を考える上では重要である。

物性一覧

化学式	Hg
分子量	200.59
比重	13.546~14.2
融点	-38.89~-38.87°C
沸点	356.58~356.9°C
飽和蒸気圧濃度	13.2mg/0009m <sup>3</sup> (20°C)

#### (2) 生産量及び用途

水銀は、HC 電池、水銀塩類（昇汞、銀朱など）、蛍光灯、体温計及び計量器、電機機器用、アマルガム（歯科用、合金用）、合成化学用（触媒）、苛性ソーダ製造用、塩素電解用などに使用される。平成12年の生産量は93483kg(供給慮)、輸出量は38851kg、輸入量は6901kgであった。

水銀及びその化合物は、有害大気汚染物質に該当する可能性のある234物質の一つに選定されている。また、234物質の中でも健康リスクがある程度高い23の「優先取組物質」の一つに指定されている。大気環境基準は設定されていなが指針値として(0.04μgHg/m<sup>3</sup>以下)で設定されている。

## 14) ヒ素及びその化合物

### (1) 物性等

自然界に存在するヒ素は、単体としてのヒ素、無機及び有機ヒ素化合物に分類される。主な無機ヒ素化合物として、3 価のヒ化水素（アルシン）、三塩化ヒ素、三酸化二ヒ素（亜ヒ酸）とそのナトリウム、カルシウム及びカリウムとの塩、5 価の五酸化ヒ素とその水和物であるヒ酸とその塩化物、ナトリウム、カルシウム及びカリウムとの塩、金属化合物がある。有機ヒ素化合物には、生物体で合成され、生体試料に存在するモノメチルアルソン酸 (MMA)、ジメチルアルシン酸 (DMA)、アルセノベタイン、アルセノシュガーがある。そのほか、人工合成物として農薬や顔料として使用されていたシューレグリーン（亜ヒ酸銅）やパリスグリーン（アセト亜ヒ酸銅）、梅毒治療薬として用いられていたサルバルサン (C<sub>6</sub>H<sub>6</sub>AsN<sub>2</sub>O<sub>2</sub>)、毎ガス兵器（嘔吐剤、くしゃみ剤）として製造されたジフェニルシアノアルシン、ジフェニルクロロアルシンなど多くの物がある。

### (2) 生産量及び用途

わが国では液晶用ガラス原料、化合物半導体・シリコン半導体材料、木材防腐剤、ヒ酸塩（特にヒ酸石灰、ヒ酸鉛）原料、医薬品原料、その他染料の原料などが挙げられる。

平成 18 年度の国内生産量は、金属ヒ素で推定 40t、ヒ酸で約 50t であった（化学工業日報社 2008）。輸入量については金属ヒ素、三酸化二ヒ素及びヒ化水素の合計が 906t（ヒ素換算）であった（(独)石油天然ガス・金属鉱物資源機構 2008）。

なお、農薬取締法に基づき登録されていた無機及び有機ヒ素化合物の農薬は、1998 年までにすべて登録が失効している。

ヒ素及びその化合物は、有害大気汚染物質に該当する可能性のある 234 物質の一つに選定されている。また、234 物質の中でも健康リスクがある程度高い 23 の「優先取組物質」の一つに指定されている。大気環境基準は設定されていなが指針値として（6ng-As/m<sup>3</sup> 以下）で設定されている

## 3.2 悪臭関係

### 1) 特定悪臭物質

悪臭防止法で定義されている特定悪臭物質とは、「不快なにおいの原因となり、生活環境を損なうおそれのある物質であって政令で定めるもの」とされている。悪臭の原因となる物質は数多くあり、また、複数の物質が複合した状態で発生することが多い。

現在、特定悪臭物質として 22 物質が指定されている。

### 2) 臭気濃度

官能試験法による臭気の数量化の方法の一つ。臭気は無臭の性状空気希釈したとき、ちょうど臭わなくなったときの希釈倍数を「臭気濃度」という。臭気濃度 1000 の臭気とは、無臭空気希釈したときに初めて臭いが消えるような臭気であることを表す。以前から用いられてきた臭気強度表示法が臭いの臭さの程度を判定するのに対し、臭気濃度表示法は臭いの有無を判定するため、比較的個人の変動が少ないとされている。

臭気濃度の測定は三点比較式臭袋法で行うのが一般的である。また、臭気濃度を対数変換した臭気指数表示も使われている。臭気濃度と臭気指数の関係は次式で表される。

$$\text{臭気濃度} = 10^{\left(\frac{\text{臭気指数}}{10}\right)}$$

### 3) 臭気指数

臭気濃度を次式に基づき対数変換したものを「臭気指数」という。

臭気指数は、臭気濃度より人間の嗅覚の感覚量に対応した尺度となっている点で優れているといわれている。

$$\text{臭気指数} = 10 \times \log(\text{臭気濃度})$$

### 4) 臭気強度

臭気強度は、臭いの強さを表す尺度であり、悪臭防止法においては、6段階臭気強度法による臭気強度を基本的尺度としている。臭気強度 2.5～3.5 に相当する範囲の特定悪臭物質の濃度または臭気指数を規制値の範囲としている。

表- 1 6段階臭気強度表示法による臭気強度

臭気強度	臭気強度の説明
1	やっと感知できる臭い
2	何の臭いであるかわかる弱い臭い
2.5	
3	楽に感知できる臭い
3.5	
4	強い臭い
5	強烈な臭い

## 5) 特定悪臭物質の物理化学的性状及び主な発生源

物質名	化学式	分子量	比重	融点(°C)	沸点(°C)	水溶性	臭いの特徴	主な発生源
アンモニア	NH <sub>3</sub>	17.03	—	-77.7	-33.4	89.9g/100g(水)	し尿のような臭い	畜産事業場、化製場、し尿処理場等
メチルメルカプタン	CH <sub>3</sub> SH	48.11	0.896	-121	6	微溶	腐ったタマネギのような臭い	パルプ製造工場、化製場、し尿処理場等
硫化水素	H <sub>2</sub> S	34.08	—	-82.9	-60.4	473mL/100g(水)	腐った卵のような臭い	畜産事業場、パルプ製造工場、し尿処理場
硫化メチル	CH <sub>3</sub> SCH <sub>3</sub>	62.14	0.845	-83.2	37.5	不溶	腐ったキャベツのような臭い	パルプ製造工場、化製場、し尿処理場等
二硫化メチル	CH <sub>3</sub> SSCH <sub>3</sub>	94.20	1.057	液	116~118	—	腐ったキャベツのような臭い	パルプ製造工場、化製場、し尿処理場等
トリメチルアミン	(CH <sub>3</sub> ) <sub>3</sub> N	59.11	0.662	-124	3	易溶	腐った魚のような臭い	畜産事業場、化製場、水産缶詰製造工場等
アセトアルデヒド	CH <sub>3</sub> CHO	44.05	0.784	-123.3	20.8	∞	刺激的な青ぐさい臭い	化学工場、魚腸骨処理場、たばこ製造工場等
プロピオンアルデヒド	CH <sub>3</sub> CH <sub>2</sub> CHO	58.08	0.8058	-80.05	47.93	16.15g/100g(水)	刺激的な甘酸っぱい焦げた臭い	焼き付け塗装工程を有する事業場等
ノルマルブチルアルデヒド	CH <sub>3</sub> (CH <sub>2</sub> ) <sub>2</sub> CHO	72.11	0.8049	-99	75.7	3.7g/100g(水)	刺激的な甘酸っぱい焦げた臭い	焼き付け塗装工程を有する事業場等
イソブチルアルデヒド	(CH <sub>3</sub> ) <sub>2</sub> CHCHO	72.11	0.7904	-65.9	64.2	8.8g/100g(水)	刺激的な甘酸っぱい焦げた臭い	焼き付け塗装工程を有する事業場等
ノルマルペンチルアルデヒド	CH <sub>3</sub> (CH <sub>2</sub> ) <sub>3</sub> CHO	86.14	0.8105	-91.5	102.5	微溶	むせるような甘酸っぱい焦げた臭い	焼き付け塗装工程を有する事業場等
イソペンチルアルデヒド	(CH <sub>3</sub> ) <sub>2</sub> CHCH <sub>2</sub> CHO	86.14	0.8004	液	92.5	微溶	むせるような甘酸っぱい焦げた臭い	焼き付け塗装工程を有する事業場等
イソブタノール	(CH <sub>3</sub> ) <sub>2</sub> CHCH <sub>2</sub> OH	74.12	0.8018	-108	108	9.5g/100g(水)	刺激的な発酵した臭い	塗装工程を有する事業場等
酢酸エチル	CH <sub>3</sub> COOC <sub>2</sub> H <sub>5</sub>	88.11	0.9005	-83.6	76.82	7.87g/100g(水)	刺激的なシンナーのような臭い	塗装工程又は印刷工程を有する事業場等
メチルイソブチルケトン	CH <sub>3</sub> COCH <sub>2</sub> CH(CH <sub>3</sub> ) <sub>2</sub>	100.16	0.7960	-84.7	115.9	1.7g/100g(水)	刺激的なシンナーのような臭い	塗装工程又は印刷工程を有する事業場等
トルエン	C <sub>6</sub> H <sub>5</sub> CH <sub>3</sub>	92.14	0.8716	-95	110.8	不溶	ガソリンのような臭い	塗装工程又は印刷工程を有する事業場等
スチレン	C <sub>6</sub> H <sub>5</sub> CH=CH <sub>2</sub>	104.15	0.907	-31	145.8	微溶	都市ガスのような臭い	化学工場、FRP 製品製造工場等
キシレン	C <sub>6</sub> H <sub>4</sub> (CH <sub>3</sub> ) <sub>2</sub>	106.17	0.861	-47.4	138.4	不溶	ガソリンのような臭い	塗装工程又は印刷工程を有する事業場等
プロピオン酸	CH <sub>3</sub> CH <sub>2</sub> COOH	74.08	0.999	-22	141	∞	刺激的な酸っぱい臭い	脂肪酸製造工場、染色工場等
ノルマル酪酸	CH <sub>3</sub> (CH <sub>2</sub> ) <sub>2</sub> COOH	88.11	0.959	-5.7	163.5	∞	汗くさい臭い	畜産事業場、化製場、でんぷん工場等
ノルマル吉草酸	CH <sub>3</sub> (CH <sub>2</sub> ) <sub>3</sub> COOH	102.14	0.939	-34.5	187.0	3.7g/100g(水)	むれた靴下のような臭い	畜産事業場、化製場、でんぷん工場等
イソ吉草酸	(CH <sub>3</sub> ) <sub>2</sub> CHCH <sub>2</sub> COOH	102.14	0.928	-37.6	176.5	4.2g/100g(水)	むれた靴下のような臭い	畜産事業場、化製場、でんぷん工場等

出典：「ハンドブック悪臭防止法 三訂版」p26～27:悪臭法令研究会編集、発行(株)ぎょうせい