

## 有害大気汚染物質健康リスク評価等専門委員会第十二次報告について（概要）

### 1. 有害大気汚染物質対策の経緯

大気中から低濃度ではあるが有害な物質が検出され、長期間の曝露による健康影響が懸念されるに至った。健康影響の未然防止の観点から対策を講じる必要があるため、平成7年9月に今後の有害大気汚染物質対策のあり方について中央環境審議会に諮問がなされた。

平成8年1月の中央環境審議会答申「今後の有害大気汚染物質対策のあり方について」中間答申を受け、平成8年5月に有害大気汚染物質対策の推進等に関する各種の規定を盛り込んだ「大気汚染防止法の一部を改正する法律」が公布された（平成9年4月1日施行）。

その後、平成8年10月の第2次答申を踏まえ、改正大気汚染防止法の施行通知（平成9年2月）に「有害大気汚染物質に該当する可能性がある物質」と、その中でも特に体系的に詳細な調査を行うほか、事業者に対して排出抑制技術の情報等の提供に努め、事業者の自主的な排出等の抑制努力を促進すべき「優先取組物質」が掲げられた。

施策の具体的内容については、答申等を受け、所要の政省令の改正等を行い、有害大気汚染物質対策を推進している。

環境基準については、平成9年にベンゼンに係る環境基準を設定して以降、順次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に係る環境基準を設定し、平成30年にはトリクロロエチレンの環境基準の改正を行っている。

### 2. 有害大気汚染物質健康リスク評価等専門委員会における指針値の検討

今後の有害大気汚染物質対策のあり方を示した第7次答申（平成15年7月）において、環境基準が設定されていない優先取組物質について、環境目標値の一つとして、環境中の有害大気汚染物質による健康リスクの低減を図るための指針となる数値（以下「指針値」という。）を設定することとし、評価方法に関する基本的考え方をまとめた指針値算出の具体的手順が定められるとともに、アクリロニトリル、塩化ビニルモノマー、水銀及びその化合物、ニッケル化合物に係る指針値の設定がなされた。第8次答申（平成18年11月）には、クロロホルム、1,2-ジクロロエタン及び1,3-ブタジエンに係る指針値が設定され、指針値算出の具体的手順が一部改正された。第9次答申（平成22年10月）では、ヒ素及びその化合物に係る指針値が設定された。第10次答申ではマンガン及びその化合物に係る指針値が設定され、「今後の有害大気汚染物質の健康リスク評価のあり方について」の改定が一部改定された。

その後、このほかの環境目標値が設定されていない優先取組物質についても、環境目標値の設定が急務となっているため、環境省において、これらの物質の健康影響に関する科学的知見の充実が図られてきている。

今般、本部会に設置されている有害大気汚染物質健康リスク評価等専門委員会において、①塩化メチル及びアセトアルデヒドに係る指針値並びに②「今後の有害大気汚染物質の健

康リスク評価のあり方について」の改定に関する報告がとりまとめられた。

その骨子は以下の①及び②に記すとおりである。

#### ①塩化メチル及びアセトアルデヒドに係る指針値について

塩化メチル及びアセトアルデヒドに係る健康リスク評価を行った上で、指針値の算定を行った。

なお、これらの指針値については、現時点で収集可能な知見を総合的に判断した結果、提案するものであり、今後の研究の進歩による新しい知見の集積に伴い、随時見直していくことが必要である。

#### ②「今後の有害大気汚染物質の健康リスク評価のあり方について」の改定について

第7次答申（平成15年7月）における「今後の有害大気汚染物質の健康リスク評価のあり方について」で定められた「指針値算出の具体的手順」には、有害性評価、曝露評価及び総合評価それぞれについて評価方法に関する基本的考え方が示された。

第8次答申（平成18年11月）には、実際に指針値を設定する際に生じた課題等を踏まえ、「指針値算出の具体的手順」の規定の内容を見直し、一部改訂を行った。

第10次答申（平成26年4月）には、現時点で環境目標値が設定されていない物質について指針値を設定するために、有害性に係る評価値を算出する際には、人に関する疫学研究の知見だけでなく、動物実験の知見を用いてリスク評価を行うことが必要になることから、具体的な手順を明確にするために、「今後の有害大気汚染物質の健康リスク評価のあり方について」及びその別紙である「指針値算出の具体的手順」について、全面改定を行った。

今回、健康リスク評価について曝露情報を記載するにあたり、その考え方をまとめた付属資料5を追加するとともに、全体の構成の見直しを行うこととした。

### 3. 塩化メチルに係る指針値の提案

発がん性に係るリスク評価については、人の発がん性への明らかな証拠が得られていないこと、疫学研究及び動物実験ともに十分な定量的データがないことから、発がん性に係る評価値は算出しないこととした。発がん性以外の有害性に係るリスク評価については、マウスの小脳の組織への影響に関する動物実験から算出した。これらの評価の結果、指針値は年平均値 $94\mu\text{g}/\text{m}^3$ 以下と提案する。

### 4. アセトアルデヒドに係る指針値の提案

発がん性に係るリスク評価については、人の発がん性は示唆されるものの、現在得られている知見からは、量-反応評価を行うことが困難であるため、発がん性に係る評価値は算出しないこととした。発がん性以外の有害性に係るリスク評価については、ラットの鼻腔上皮の変性に関する動物実験から算出した。これらの評価の結果、指針値は年平均値 $120\mu\text{g}/\text{m}^3$ 以下と提案する。

## 大気汚染防止法の概要

### 1. 目的

工場・事業場からのばい煙の排出規制の実施等により、大気汚染を防止し、国民の健康を保護し生活環境を保全する。

### 2. 規制対象物質

- ・ばい煙（硫黄酸化物、窒素酸化物、ばいじん等）
- ・揮発性有機化合物
- ・粉じん（一般粉じん、特定粉じん（石綿））
- ・水銀等

### 3. 規制対象となる施設及び作業

ばい煙発生施設（ボイラー、廃棄物焼却炉、ガスタービン等）、揮発性有機化合物排出施設（塗装施設等）、一般粉じん発生施設（セメント用ベルトコンベア等）、特定粉じん発生施設（石綿に係る解綿用機械等）、特定粉じん排出等作業（吹付け石綿使用建築物解体等の作業）、水銀排出施設（石炭専焼ボイラー、非鉄金属焙焼炉等）

### 4. 規制の仕組み

#### (1) 工場・事業場に対する規制

##### ① 規制基準

- (ア) ばい煙発生施設：排出基準（排出口におけるばい煙濃度の基準）
- (イ) 揮発性有機化合物排出施設：排出基準（排出口における揮発性有機化合物濃度の基準）
- (ウ) 一般粉じん発生施設：施設の構造・使用管理基準
- (エ) 特定粉じん発生施設：工場等の敷地境界における濃度基準
- (オ) 特定粉じん排出等作業：作業基準
- (カ) 水銀排出施設：排出基準（排出口における水銀濃度の基準）

※(ア)の排出基準の違反行為については直接刑罰を課することが可能。

※(カ)に関連して、水銀排出施設以外で水銀等の排出量が相当程度多く、排出抑制が適当とされる施設（要排出抑制施設：製鋼用電気炉等）については、自主管理基準を作成、遵守。

##### ② 排出基準の種類

上記①(ア)の排出基準には、

- 1) 全国一律に施設ごとに適用される一般排出基準、
- 2) 都道府県が定める、一般排出基準より厳しい上乘せ基準、
- 3) 施設集合地域として指定される地域で新規に設置される施設に適用される特別排出基準、
- 4) 工場内の全施設から排出されるばい煙の総量を工場単位で規制する総量規制基準、

がある。

##### ③ 事前届出、改善命令等

- ・規制対象となる施設の設置、又は作業をしようとする者は、事前に都道府県知事に届出。届出受理から一定期間（施設等種類ごとに定め）内に、知事は計画変更命令が可能。
- ・知事は、施設等の改善・一時停止命令、立入検査、報告徴収の実施が可能。

##### ④ 揮発性有機化合物排出抑制に関する施策の指針

- ・揮発性有機化合物の排出規制と事業者の自主的取組とを適切に組み合わせ（ベストミックスで、効果的な排出抑制を図る）。

#### (2) 自動車排ガスに対する規制

- ① 自動車排ガスの量の許容限度の設定
- ② 自動車燃料の性状及び燃料中の物質についての許容限度の設定

### 5. 有害大気汚染物質対策の推進

- ・有害大気汚染物質（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）について、事業者の責務（排出の抑制等）、国の責務（科学的知見の充実等）、地方公共団体の責務（大気汚染状況調査等）を規定。
- ・指定物質（ベンゼン等）及び指定物質排出施設を定め、指定物質抑制基準を設定。
- ・知事は、指定物質排出施設設置者に対する勧告・報告徴収の実施が可能。

### 6. 常時監視

都道府県知事は、大気汚染の状況を常時監視することが義務付けられている。

## 7. その他

工場・事業場の事故時の措置、大気汚染が著しい場合の緊急時の措置、健康被害に係る事業者の無過失責任等を規定。

## 有害大気汚染物質対策について

### ○ 対策の経緯・取組

平成8年1月中央環境審議会答申において、大気中に存在する有害大気汚染物質（低濃度ではあるが発がん性等の有害性を有し、長期曝露による健康影響が懸念される物質）からの健康リスクを低減する取組が必要とすることが示された。

有害大気汚染物質は、①種類が多く、②性状が多様、③発生源及び排出形態が多様であること等から、従来の大気汚染防止法の規制対象物質とは異なる様態を有している。

健康影響の未然防止の観点から包括的な有害大気汚染物質対策を講じるため、平成8年5月に有害大気汚染物質対策の推進等に関する各種の規定を盛り込んだ「大気汚染防止法の一部を改正する法律」が公布された。

この規定に基づき、事業者による自主的な取組、国・地方公共団体による環境モニタリング、環境目標値の設定等の取組が推進されている。

#### （参考）大気汚染防止法（昭和43年6月10日法律第97号）の関連規定

（施策等の実施の指針）

第十八条の三十六 有害大気汚染物質による大気の汚染の防止に関する施策その他の措置は、科学的知見の充実の下に、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、実施されなければならない。

（事業者の責務）

第十八条の三十七 事業者は、その事業活動に伴う有害大気汚染物質の大気中への排出又は飛散の状況を把握するとともに、当該排出又は飛散を抑制するために必要な措置を講ずるようにしなければならない。

（国の施策）

第十八条の三十八 国は、地方公共団体との連携の下に有害大気汚染物質による大気の汚染の状況を把握するための調査の実施に努めるとともに、有害大気汚染物質の人の健康に及ぼす影響に関する科学的知見の充実に努めなければならない。

2 国は、前項の調査の実施状況及び同項の科学的知見の充実の程度に応じ、有害大気汚染物質ごとに大気の汚染による人の健康に係る被害が生ずるおそれの程度を評価し、その成果を定期的に公表しなければならない。

3 国は、事業者が前条の措置を講ずることを促進し、及び次条の地方公共団体の施策が推進されることに資するため、有害大気汚染物質の排出又は飛散の抑制のための技術に関する情報を収集整理し、及びその成果の普及を図るよう努めなければならない。

（地方公共団体の施策）

第十八条の三十九 地方公共団体は、その区域に係る有害大気汚染物質による大気の汚染の状況を把握するための調査の実施に努めなければならない。

2 地方公共団体は、事業者に対し、第十八条の二十一の措置を講ずることを促進するために必要な情報の提供を行うよう努めるとともに、住民に対し、有害大気汚染物質による大気の汚染の防止に関する知識の普及を図るよう努めなければならない。

## 有害大気汚染物質に係る優先取組物質について

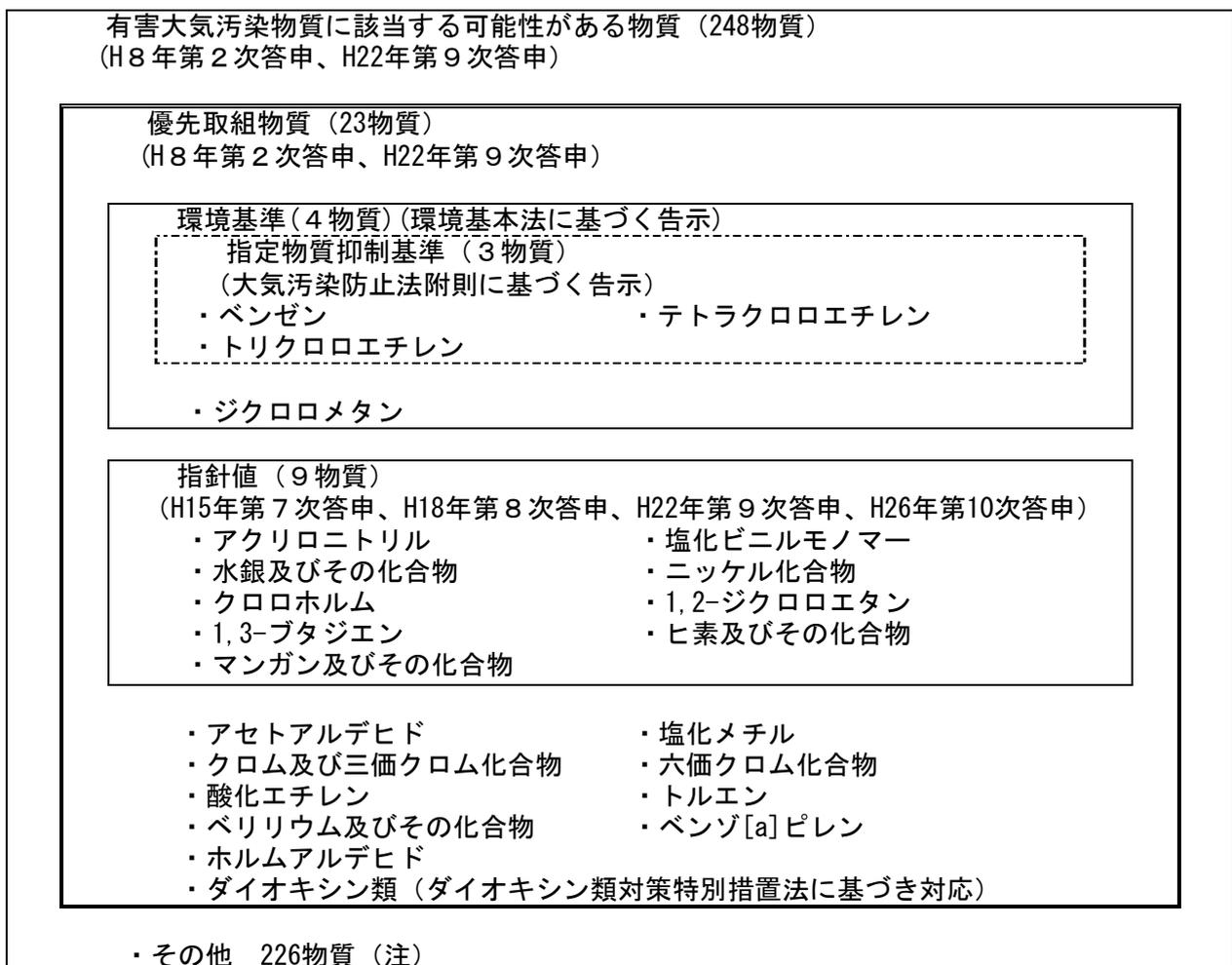
### ○ 優先取組物質とは

平成8年10月の第2次答申において、有害大気汚染物質に該当する可能性がある物質（以下「A物質」）234物質の中から、有害性の程度、大気環境の状況等を考慮し、健康リスクがある程度高いと考えられる22物質が優先取組物質（以下「B物質」）として選定された。その後、第9次答申での見直しで、A物質248物質、B物質23物質とされた。

### ○ 優先取組物質に係る指針値について

優先取組物質については、人の健康に係る被害を未然に防止する観点から、環境中の有害大気汚染物質による健康リスクの低減を図るための指針となる数値を設定するとしている。（第7次答申（平成15年7月））

この指針値は、大気環境モニタリング結果等の評価や事業者による排出抑制努力の指標としての機能を果たすことが期待される。



（注）有害大気汚染物質に該当する可能性がある物質である「クロム及びその化合物」は、優先取組物質においては「クロム及び三価クロム化合物」及び「六価クロム化合物」の2つの物質として分類されているため、優先取組物質以外の物質数は226物質となる。

## 有害大気汚染物質に係る物性・用途・排出等について

### ○塩化メチル

塩化メチルは室温では無色のガスである。対流圏大気中では主にヒドロキシラジカルとの化学反応で分解され、大気中での寿命は1～3年とされているが、大気中の半減期として40年(OHラジカル濃度を $3 \times 10^6 \sim 3 \times 10^5$  分子/cm<sup>3</sup>と仮定して計算)としたものもある。

塩化メチルはメタノールと塩化水素の反応、あるいはメタンの塩素化によって工業的に製造され、ほとんどは他の化学物質の合成に用いられており、製造・使用等の過程から大気中等に放出される。また、意図的な製造・使用に加えて、たばこの煙、タービン排気ガス、ごみ焼却、飲料水の塩素消毒や家庭排水からも塩化メチルが発生するとされている。

PRTR制度に基づく全国の届出排出量・移動量の集計結果及び届出外排出量の推計結果によれば、わが国では2017年度に880t強の塩化メチルの排出が届け出られており、大部分が大気に放出されている。業種別の排出量とみると、1tを超える塩化メチルの排出・移動を届け出たのは化学工業、プラスチック製造業及び非鉄金属製造業であり、約64%はプラスチック製品製造業から排出されている。

2017年度の各測定地点の年平均濃度の属性別全国平均値について、一般環境では $1.4 \mu\text{g}/\text{m}^3$  (240地点： $0.36 \sim 4.9 \mu\text{g}/\text{m}^3$ )、固定発生源周辺では $1.6 \mu\text{g}/\text{m}^3$  (35地点： $1.1 \sim 4.8 \mu\text{g}/\text{m}^3$ )、沿道では $1.3 \mu\text{g}/\text{m}^3$  (57地点： $0.47 \sim 3.0 \mu\text{g}/\text{m}^3$ )であり、固定発生源周辺の結果が、一般環境や沿道よりもやや高くなっている。

### ○アセトアルデヒド

大気中のアセトアルデヒドには多様な起源が考えられる。自然起源としては、アセトアルデヒドは、ヒトや高等植物によるアルコールの代謝中間体であり、成熟した綿の花や葉の揮発成分やアルファルファの揮発性植物油の成分、さらには樗やたばこの葉にも含まれている。植物の林冠部から植物の種類と環境条件によって $3.7 \times 10^2 \sim 6.4 \times 10^5 \mu\text{g}/\text{m}^2/\text{日}$ のアセトアルデヒドが放散されていると見積もられている。人為起源としては、酢酸等、化学物質の合成原料としての意図的な製造・使用がされている。多くは、塗料、印刷インキ等の溶剤に使われる酢酸エチルの原料として使用されている。この他、酢酸、過酢酸、無水酢酸等をつくる原料として使われ、また、防腐剤や防かび剤、写真現像用の薬品等としても使われている。また、最近では、合板の接着剤等に、ホルムアルデヒドの代替品としての需要が増えている。また、ポリエステル製品の製造・加工過程で副生成物としてアセトアルデヒドが発生することが知られている。

アセトアルデヒドの国内生産量は、2018年には88,519tであった。2007年には367,081tであったが、その後は大幅に減少し、2014年には1/4にまで減少している。

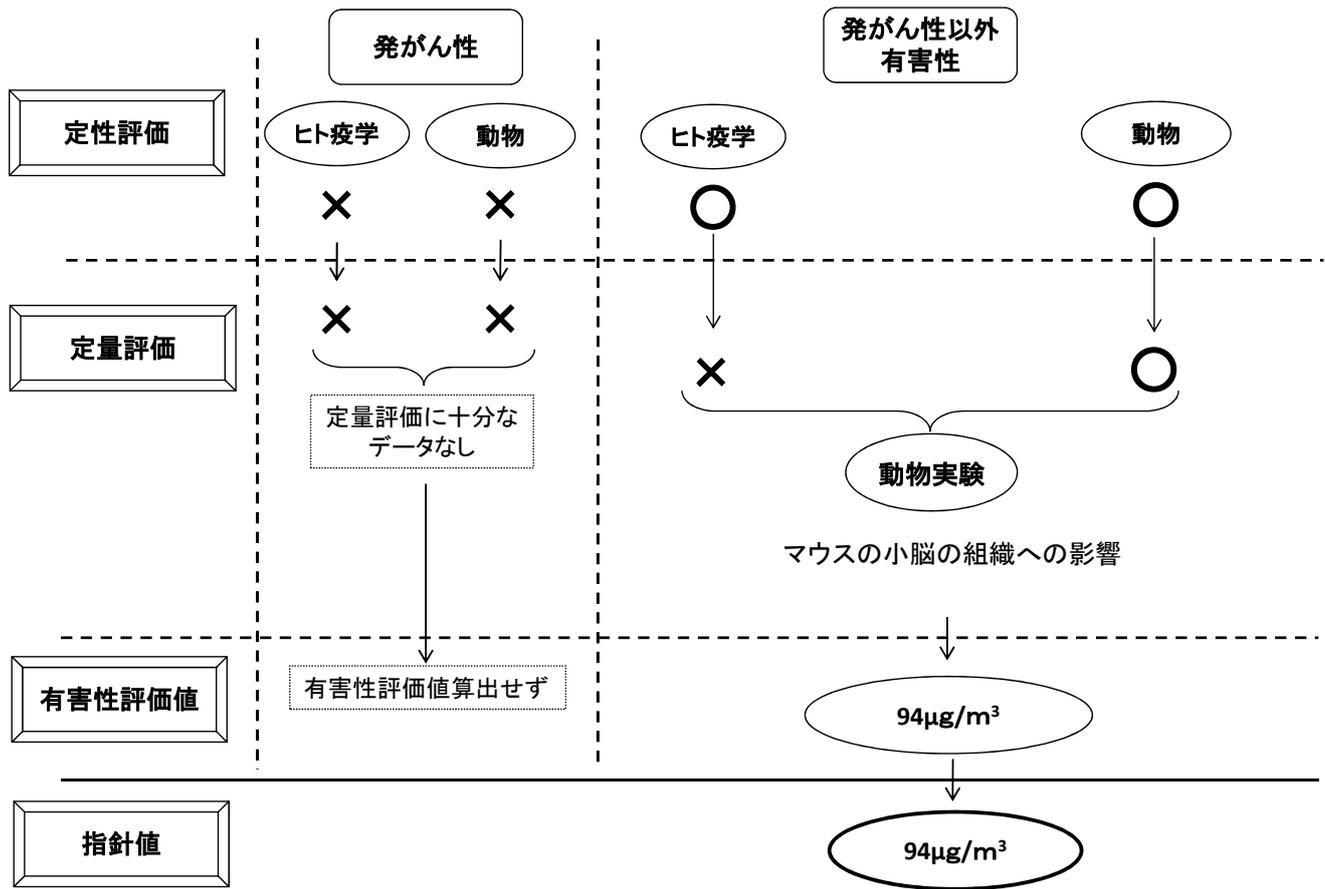
意図的な製造・使用に加えて、人間活動に係る様々な有機物の燃焼によってもアセトアルデヒドが生成する。米国での見積もりでは、家庭での木材の燃焼やコーヒーの焙煎で意図的な製造・使用を上回るアセトアルデヒドが大気中に排出されたと見積もられている。また、ガソリンやディーゼル油等の燃焼によりアセトアルデヒドが生成し、自動車排出ガス等に含

まれて大気へ排出される。たばこの煙にも2.1～4.6 mg/Lのアセトアルデヒドが含まれている。さらに、アセトアルデヒドは炭化水素や汚泥等の有機性廃棄物の分解でも生成し、下水処理場や化学プラントの排水から検出されている特定化学物質の環境への排出量の把握等及び管理の促進に関する法律（平成11年法律第86号）による全国の届出排出量・移動量の集計結果によれば、わが国では2017年度に61.3 tのアセトアルデヒドが大気中に排出されている。多様な業種から1 kg以上のアセトアルデヒドが大気中に排出されているが、そのうち、約90%が化学工業から排出され、その他に繊維工業、プラスチック製品製造業、輸送機械器具製造業、窯業・土石製品製造業等からも大気への排出が届け出られている。なお、大気への届出排出量の経年変化をみると、2002年度から2006年度までは100 t/年程度であったが、2007年度以降は減少し、2015年度には約40 tとなった。しかしながら、その後、2017年度まで増加傾向にある。

一方、PRTR届出外排出量推計結果によると、届出外の発生源からは、届出量をはるかに上回るアセトアルデヒドが環境中に排出されたと見積もられている。そのうち、自動車排出ガスに含まれて大気中に排出されたアセトアルデヒドが2,129 tと最も多く、たばこの煙に含まれる量から推計した家庭からの排出として248 t排出されていたと見積もられている。

2017年度の各測定地点の年間平均濃度の属性別全国平均値を見ると、一般環境では $2.1 \mu\text{g}/\text{m}^3$ （193地点： $0.37\sim 7.5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ）、固定発生源周辺では、 $2.0 \mu\text{g}/\text{m}^3$ （23地点： $1.3\sim 4.5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ）、また、沿道においては $2.4 \mu\text{g}/\text{m}^3$ （95地点： $0.33\sim 7.0 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ）であり、沿道の結果がやや高く、大気への排出源の1つが自動車排出ガスにあることと整合した結果を示している。

## 「塩化メチル」の指針値算出プロセス(概略)



## 「アセトアルデヒド」の指針値算出プロセス(概略)

