

指定物質等の排出抑制のあり方について

中央環境審議会大気部会
排出抑制専門委員会

指定物質等の排出抑制のあり方について

－ 排出抑制専門委員会報告 －

目 次

1. 有害大気汚染物質の排出抑制の基本的考え方	67
1-1. 有害大気汚染物質の排出抑制	67
1-2. 指定物質の排出抑制	67
1) 指定物質排出施設.....	67
2) 指定物質抑制基準.....	67
2. 指定物質の選定について	68
2-1. ベンゼン	69
2-2. トリクロロエチレン	69
2-3. テトラクロロエチレン	69
3. 指定物質排出施設及び指定物質抑制基準について	70
3-1. ベンゼンに係る指定物質排出施設及び指定物質抑制基準について	70
1) 貯蔵施設（タンク）.....	70
2) 製造工程.....	71
3) 原料として使用する工程.....	71
4) 溶媒として使用する工程.....	72
3-2. トリクロロエチレン及びテトラクロロエチレンに係る指定物質排出施設 及び指定物質抑制基準について	72
1) 製造工程、原料として使用する工程.....	73
2) 溶媒として使用する工程.....	73
3) 洗浄剤として使用する工程（ドライクリーニングを除く）.....	74
4) ドライクリーニング用洗浄施設.....	74
3-3. 指定物質の排出口における濃度測定について	74
4. 今後の課題	75
4-1. 有害大気汚染物質の排出抑制のための技術に関する情報等の収集及び普及	75
4-2. 指定物質の見直し及び適切な排出抑制対策の検討	75
4-3. 総合的な排出抑制対策の検討	76

1. 有害大気汚染物質の排出抑制の基本的考え方

1-1. 有害大気汚染物質の排出抑制

有害大気汚染物質については、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対策を講じる必要があり、改正後の大気汚染防止法に基づき、事業者自らが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（以下単に「排出」という。）の状況を把握するとともに、排出抑制のための自主的・積極的な取組を行うことが必要である。このため、国及び地方公共団体が事業者に対し排出抑制技術に関する情報等を提供することにより、事業者の取組を促進することが重要である。

有害大気汚染物質のうち、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優先取組物質（別表）については、順次、当該物質の製造、使用等を行う事業者が実施すべき対策の基本的な考え方を指針として示すことにより、事業者の自主的な取組を促進する必要がある。

1-2. 指定物質の排出抑制

優先取組物質のうち、人の健康に係る被害が生ずることを防止するためその排出を早急に抑制しなければならない物質については、事業者の自主的取組を促進するとともに、改正後の大気汚染防止法附則の規定に基づき、これを指定物質に指定し、工場又は事業場に設置される指定物質排出施設からの指定物質の排出の抑制に関する基準（指定物質抑制基準）を定める必要がある。

これらの指定物質に関する措置は、法律上「当分の間」のものとして規定されており、指定物質の排出抑制については、現時点で実施可能な対策を着実に進めていく見地から検討することが適当と考えられる。

1) 指定物質排出施設

指定物質排出施設は、工場又は事業場に設置され、当該指定物質を排出する施設のうち、排出量が多いと考えられ、かつ排出量削減のための利用可能な対策技術がある程度確立されており、対策の早期導入が可能である施設を優先して指定することが適当である。ただし、施設の種類によっては、排出量の多寡や事業者の対策の実施可能性を考慮して、一定規模以上のものに限るための規模要件を設けることも必要と考えられる。

2) 指定物質抑制基準

指定物質抑制基準は、当該指定物質に係る大気環境基準等の達成を目途として設定する必要があるが、施設によって排出形態が多種多様であり、実施可能な排出抑制対策の技術レベルも施設により異なることから、これらのことを勘案して個々の施設毎に大気環境基準等に対応した指定物質抑制基準を設定することは現実的でない。

このため、指定物質抑制基準は、大気環境基準等の達成を目途としつつ、現時点で

実施可能な排出抑制対策を講じた場合に達成することが可能なものとするのが適当である。

指定物質の排出抑制対策としては、

- ①施設を指定物質が排出されにくい密閉度の高いものにする等の構造面での対策
- ②施設の運転方法の改善、定期点検、補修等の維持・管理上の対策
- ③施設からの排出ガスの処理

さらには、

- ④指定物質を取り扱う工程の変更
- ⑤指定物質から健康影響のより少ない代替物質への転換

等が考えられ、これらの中から指定物質排出施設からの排出実態等に応じた適切な対策を採用して、全体として効果的な排出抑制に努める必要がある。

これらの排出抑制対策に対応して、指定物質抑制基準としては、施設の構造、維持・管理方法、排出口における濃度又は排出量の基準を定めることが考えられるが、排出実態、対策を講じた場合の効果、指定物質抑制基準の適合状況等を客観的かつ容易に把握することができるような基準とする考え方も重要である。このような観点から、当面は、指定物質排出施設の排出口における濃度基準をもって指定物質抑制基準とすることが適当と考えられる。この場合、施設の構造・維持管理、代替物質への転換等の対策については、当面は、事業者の創意工夫を活かし、自主的な取組により着実な排出抑制を図ることが適当と考えられる。

2. 指定物質の選定について

指定物質については、優先取組物質の中から、

- ①国内外の知見により発がん性等長期曝露による健康影響があることが明らかになっていること。
- ②国内外で大気環境濃度に係る目標値等が設定又は検討されていること。
- ③国内における大気環境濃度に関する測定データが比較的充実しており、その中で国内外の大気環境濃度に係る目標値等を上回る測定データが得られていること。
- ④発生源における製造、使用、排出等の状況に関する情報が比較的充実しており、対策を講ずべき発生源も概ね特定されていること。

等の条件を満たしているかどうかを総合的に勘案して物質を選定する。

このような観点から、現時点では、指定物質として、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を選定することが適当である。

物質別の詳細な選定理由は、次のとおりである。

2-1. ベンゼン

ベンゼンは、作業環境分野での研究から、人に白血病を起こすことに関して十分な疫学的根拠があると考えられており、WHOの国際がん研究機関（IARC）は、発がん性の評価に関してグループ1（人に対して発がん性を示す物質）に分類しているほか、他の国内外の機関も同様の評価を行っている。

また、諸外国や国際機関では、人の健康影響に着目した大気環境濃度に係る目標値等を設定しており、その値は、 $1\sim 10\mu\text{g}/\text{m}^3$ に相当する。これに対し、国内の大気環境濃度の測定結果によれば、一般環境、工場・事業場の周辺環境の双方において諸外国や国際機関の目標値等を上回る測定データも得られている。

ベンゼンの主な発生源としては、ベンゼンの製造施設、コークス炉、ベンゼンを原料として使用する施設、ベンゼンの貯蔵施設、ガソリン等の貯蔵・出荷・供給施設、ガソリンを燃料として使用する自動車・二輪車等が考えられる。

2-2. トリクロロエチレン

トリクロロエチレンについては、肝がん等との関連性が報告されている。この中でマウスを用いた動物実験で肝がんの発生を促すことについての証拠は十分であると考えられている。IARCは、発がん性の評価に関してグループ2A（人に対して発がん性を示す可能性の高い物質）に分類している。発がん性以外の毒性としては、中枢神経障害、肝臓・腎臓障害等が報告されている。

また、諸外国や国際機関では、人の健康影響に着目した大気環境濃度に係る目標値を設定しており、わが国では、平成5年に環境庁が大気環境指針値（ $250\mu\text{g}/\text{m}^3$ ）を設定している。これに対し、国内の大気環境濃度の測定結果によれば、一般環境ではいずれも大気環境指針値を下回っているものの、工場・事業場の周辺環境では大気環境指針値を上回る測定データも得られている。

トリクロロエチレンの主な発生源としては、トリクロロエチレンの製造施設、貯蔵施設、溶媒又は洗浄剤として使用する施設が考えられる。

2-3. テトラクロロエチレン

テトラクロロエチレンの毒性としては、中枢神経障害、肝臓・腎臓障害が報告されている。また、ラットとマウスを用いたいくつかの動物実験で発がん性が確認されている。IARCは、発がん性の評価に関してグループ2A（人に対して発がん性を示す可能性の高い物質）に分類している。

また、諸外国や国際機関では、人の健康影響に着目した大気環境濃度に係る目標値を設定しており、わが国では、平成5年に環境庁が大気環境指針値（ $230\mu\text{g}/\text{m}^3$ ）を設定している。これに対し、国内の大気環境濃度の測定結果によれば、一般環境ではいずれも大気環境指針値を下回っているものの、工場・事業場の周辺環境では大気環境指針値を上回る測定データも得られている。

テトラクロロエチレンの主な発生源としては、テトラクロロエチレンの製造施設、

貯蔵施設、溶媒又は洗浄剤として使用する施設が考えられる。

3. 指定物質排出施設及び指定物質抑制基準について

3-1. ベンゼンに係る指定物質排出施設及び指定物質抑制基準について

工場・事業場においてベンゼンを大気中に排出する可能性のある工程を大別すると、ベンゼンを製造する工程、原料又は溶媒として使用する工程等に分類できる。これらの工程における指定物質排出施設の選定、規模要件の設定及び指定物質抑制基準の設定の考え方を以下にまとめる。

なお、指定物質排出施設以外のベンゼンを排出する施設については、当面は、1-1で述べた指針に基づく事業者の自主的な取組により排出抑制を図ることが適当である。

1) 貯蔵施設（タンク）

(1) 施設の選定

ベンゼンを大気中に排出する可能性のある各工程に共通する施設として、貯蔵施設（タンク）が挙げられる。

各種の工場・事業場におけるベンゼンタンクのうち、固定屋根式タンクにおいては、排出口からのベンゼンの排出が考えられる。日中の温度上昇によって内部のベンゼンを含むガスが膨張し、ダクトや圧力調整弁を通して大気中へ排出され（呼吸ロス）、また、タンクへのベンゼンの受入に伴い内部のガスが大気中へ排出される（受入ロス）。

指定物質排出施設としては、純ベンゼンのみならず、粗ベンゼン等ベンゼン含有率の高い留分を貯蔵するタンクも含めることが適当である。

なお、ベンゼンの排出量が多いと考えられるガソリンの精製・流通に係る貯蔵施設については、ガソリン中のベンゼン含有率を低減させることにより排出抑制が図られるが、貯蔵施設における排出抑制対策については、当面、事業者の自主的な取組により対応することが適当と考えられる。

(2) 規模要件

タンクについては、比較的規模の小さいものも存在するため、適切な規模要件を設定する必要がある。

また、タンクからの排出量については、呼吸ロス、受入ロスともにタンクの容量と相関があると考えられるので、規模要件の指標は、タンクの容量とすることが考えられる。

(3) 指定物質抑制基準

固定屋根式タンクに対する実施可能な排出抑制対策としては、吸収法、吸着法等による処理が挙げられ、構造的な排出抑制対策としては、内部浮屋根式への改造が挙げ

られる。指定物質抑制基準については、これらの対策を適切に実施した場合に達成可能な値とすることが適当である。

なお、タンクに係る指定物質抑制基準については、タンクの排出口からの排出ガス量が比較的安定しているベンゼンの受入時を対象に設定することが適当である。

2) 製造工程

(1) 施設の選定

①石油精製・石油化学

石油精製等においては、原油等を原料に各種の反応や蒸留を経てベンゼンが精製される。ベンゼンを排出する可能性があると考えられる施設のうち、ベンゼン含有率の高い留分を取り扱う施設を指定することで、効果的な排出抑制対策が実施されると考えられる。この点を考慮すると、トルエン留分等からベンゼンを生成する脱アルキル施設等（付随する施設を含み、構造上、当該施設及びそれに付随する施設から大気への排出が想定されない密閉式のものを除く）が指定物質排出施設の候補と考えられる。

②コークス炉関連

コークス炉は、石炭の乾留によりコークスを得るとともに有機物を回収する施設であるが、装炭（炉内への石炭の投入）時に装炭口よりベンゼンを含むガスが排出されるので、コークス炉等（付随する施設を含む）は指定物質排出施設の候補と考えられる。

(2) 規模要件

規模要件を検討する際には、ベンゼンを製造する工程は、一般的に比較的規模の大きなものであることを考慮すべきと考えられる。

(3) 指定物質抑制基準

実施可能な排出抑制対策としては、焼却法等による処理が挙げられ、指定物質抑制基準は、これらの対策を適切に実施した場合に達成可能な値とすることが適当である。

なお、コークス炉に係る指定物質抑制基準については、装炭時を対象に設定することが適当である。

3) 原料として使用する工程

(1) 施設の選定

ベンゼンを原料として使用する工程においては、ベンゼンは反応により消費されるので、ベンゼンの排出が多い施設は限られると考えられる。この点を考慮すると、反応施設等（付随する施設を含み、密閉式のものを除く）が指定物質排出施設の候補と考えられる。

(2) 規模要件

上記の施設については、比較的規模の小さいものも存在するため、適切な規模要件を設定する必要がある。

規模要件の指標は、ベンゼンの取扱能力とすることが考えられる。

(3) 指定物質抑制基準

実施可能な排出抑制対策としては、焼却法、吸収法等による処理が挙げられ、指定物質抑制基準は、これらの対策を適切に実施した場合に達成可能な値とすることが適当である。また、フレアスタックで焼却処理を実施している場合には、基準の適用を免除しても差し支えないと考えられる。

なお、施設によっては排出ガス中のベンゼンが高濃度となるものもあるが、排出ガス量がごく僅かであるためにベンゼンの排出量が少ないものも見受けられるので、一定流量以下の排出ガス量しか排出しない施設については、基準の適用を免除することも考えられる。

4) 溶媒として使用する工程

(1) 施設の選定

ベンゼンを溶媒として使用する工程においては、使用形態が多様であり、中には相当量を大気中に排出している事例も見受けられる。この点を考慮すると、乾燥施設等（付随する施設を含む）が指定物質排出施設の候補と考えられる。

(2) 規模要件

上記の施設については、比較的規模の小さいものも存在するため、適切な規模要件を設定することが必要である。

排出抑制対策を講じていない場合には、使用されるベンゼンの相当量が大気中へ排出される可能性もあるので、事業者の対応可能性も勘案しつつ、極力小規模の施設も対象となるように規模要件を設定することが適当である。

乾燥施設の規模要件の指標は、送風機の能力とすることが考えられる。

(3) 指定物質抑制基準

実施可能な排出抑制対策としては、吸着法、焼却法等による処理が挙げられ、指定物質抑制基準は、これらの対策を適切に実施した場合に達成可能な値とすることが適当である。また、フレアスタックで焼却処理を実施している場合には、基準の適用を免除しても差し支えないと考えられる。

なお、原料として使用する工程の場合と同様に、一定流量以下の排出ガス量しか排出しない施設については、基準の適用を免除することも考えられる。

3-2. トリクロロエチレン及びテトラクロロエチレンに係る指定物質排出施設及び指定物質抑制基準について

工場・事業場において、トリクロロエチレン又はテトラクロロエチレン（以下トリクロロエチレン等という）を大気中に排出する可能性がある工程を大別すると、トリクロロエチレン等を製造する工程、原料、溶媒又は洗浄剤として使用する工程（テトラクロロエチレンを使用するドライクリーニングを含む）等に分類できる。

これらの工程における指定物質排出施設の選定、規模要件の設定及び指定物質抑制基準の設定の考え方を以下にまとめる。

なお、指定物質排出施設以外のトリクロロエチレン等を排出する施設については、当面は、1-1で述べた指針に基づく事業者の自主的な取組により排出抑制を図ることが適当である。

1) 製造工程、原料として使用する工程

(1) 施設の選定

トリクロロエチレン等を製造する工程においては、合成されたトリクロロエチレン等が、精製工程を経て製品となる。また、原料として使用する工程においては、トリクロロエチレン等を消費するものであるため、トリクロロエチレン等の排出が多い施設は限られると考えられる。これらの点を考慮すると、蒸留・精製施設等（付随する施設を含み、密閉式のものを除く）が指定物質排出施設の候補と考えられる。

(2) 規模要件

規模要件を検討する際には、トリクロロエチレン等を製造する工程、原料として使用する工程は、一般的に比較的規模の大きなものであることを考慮すべきと考えられる。

(3) 指定物質抑制基準

実施可能な排出抑制対策としては、吸着法、焼却法等による処理が挙げられ、指定物質抑制基準は、これらの対策を適切に実施した場合に達成可能な値とすることが適当である。

2) 溶媒として使用する工程

(1) 施設の選定

トリクロロエチレン等を溶媒として使用する工程においては、被膜形成、造粒等の目的でトリクロロエチレン等が用いられるほか、トリクロロエチレン等を溶媒成分として含有する混合溶媒、接着剤等の製造にも用いられており、使用形態は様々であるが、中には相当量を大気中に排出している事例も見受けられる。この点を考慮すると、乾燥施設（付随する施設を含む）、混合・溶解施設等（付随する施設を含み、密閉式のものを除く）が指定物質排出施設の候補と考えられる。

(2) 規模要件

上記の施設については、比較的規模の小さなものも見受けられるため、適切な規模要件を設定することが適当である。

排出抑制対策を講じていない場合には、使用されるトリクロロエチレン等の相当量が大気中へ排出される可能性もあるので、事業者の対応可能性も勘案しつつ、極力小規模の施設も対象となるように規模要件を設定することが適当である。

規模要件の指標は、乾燥施設については送風機的能力、混合・溶解施設についてはトリクロロエチレン等の取扱能力を用いることが考えられる。

(3) 指定物質抑制基準

実施可能な排出抑制対策としては、吸着法、焼却法等による処理が挙げられ、指定

物質抑制基準は、これらの対策を適切に実施した場合に達成可能な値とすることが適当である。

3) 洗浄剤として使用する工程（ドライクリーニングを除く）

(1) 施設の選定

洗浄剤として使用する工程においては、洗浄槽内において金属等の表面脱脂、付着物の除去等を行う目的でトリクロロエチレン等が用いられている。

したがって、トリクロロエチレン等を洗浄剤として使用する洗浄施設が指定物質排出施設の候補と考えられる。

(2) 規模要件

上記の施設については、比較的規模の小さいものも存在するため、適切な規模要件を設定することが適当である。

規模要件の指標は、排出量と関係の深い洗浄槽の洗浄剤の液面面積等とすることが考えられる。

(3) 指定物質抑制基準

実施可能な排出抑制対策としては、吸着法等による処理が挙げられ、指定物質抑制基準は、これらの対策を適切に実施した場合に達成可能な値とすることが適当である。

4) ドライクリーニング用洗浄施設

(1) 施設の選定

ドライクリーニング用洗浄施設においては、テトラクロロエチレンを溶剤として使用するものがある。この洗浄施設は、洗浄物の乾燥（脱臭ともいう）時に溶媒であるテトラクロロエチレンが気化して排出されるので、指定物質排出施設の候補と考えられる。

(2) 規模要件

ドライクリーニング用洗浄施設については、比較的規模の小さいものも存在するとともに零細事業者が多いため、事業者の対応可能性を十分に考慮して適切な規模要件を設定することが適当である。

規模要件の指標は、洗浄能力とすることが考えられる。

(3) 指定物質抑制基準

実施可能な排出抑制対策としては、吸着法、冷却凝縮法等による処理が挙げられ、指定物質抑制基準は、これらの対策を適切に実施した場合に達成可能な値とすることが適当である。

3-3. 指定物質の排出口における濃度測定について

指定物質抑制基準を勘案して指定物質排出施設からの指定物質の排出状況を評価するためには、当該施設の排出口における濃度を適切に測定することができる方法を定める必要がある。

また、測定時期、測定時間及び測定頻度については、指定物質の排出抑制対策が長期曝露による人の健康被害を未然に防止する観点から行われることにかんがみ、排出施設からの平均的な排出状況を把握できるように設定する必要がある。

施設によっては、排出状況が大きく変動するものもあるので、その場合には原則として、1工程の平均的な排出状況が把握できるように測定時期、測定時間及び測定頻度を設定する必要がある。ただし、貯蔵施設（タンク）については受入時、コークス炉については装炭時を対象とした指定物質抑制基準を設定することが適当と考えられるので、測定時期等を抑制基準の対象時期に合わせて設定し、当該施設からの排出状況を的確に把握する必要がある。

なお、指定物質排出施設や排出ガス処理施設の日常的な管理において有用となる簡易な測定方法についても開発・普及する必要がある。

4. 今後の課題

以上にとりまとめた報告は、対策が急がれる指定物質を中心に、現時点における健康影響に関する科学的知見や排出抑制のための技術の状況等を勘案して、当面の排出抑制のあり方を提案したものであるが、今後、以下に掲げる課題に取り組むことにより、有害大気汚染物質の排出抑制を一層推進していく必要がある。

その際、有害大気汚染物質総体としてのリスクを低減していく観点から、指定物質を含む有害大気汚染物質全体について可能な限り環境負荷低減の努力を行うことが望まれる。

4-1. 有害大気汚染物質の排出抑制のための技術に関する情報等の収集及び普及

事業者や国民による有害大気汚染物質の排出抑制のための自主的な取組を促進するため、国及び地方公共団体は、排出抑制のための技術に関する情報や有害大気汚染物質の有害性に関する知見を収集し、その成果を大気環境濃度の測定結果等とともに普及するよう努める必要がある。これらの情報等の普及は、有害大気汚染物質の排出抑制の必要性に対する事業者等の理解を深め、対策の効果を事業者等が的確に把握するためにも重要であることを強調しておきたい。

特に、指定物質をはじめとする優先取組物質については、国及び地方公共団体は、これらの物質に係る情報を優先的に収集し普及することが重要である。

4-2. 指定物質の見直し及び適切な排出抑制対策の検討

国は、有害大気汚染物質の排出抑制のための技術情報や各種の科学的知見等の収集及び発生源からの排出状況等の把握に努め、技術の進歩や新たな科学的知見の充実の状況等に応じて、指定物質の見直し及び適切な排出抑制対策について更なる検討を行っていくことが必要である。

4-3. 総合的な排出抑制対策の検討

各種発生源からの有害大気汚染物質の排出量やその排出が大気環境に及ぼす影響について、その把握手法の開発も含めて調査研究を行い、大気環境基準の達成等を目途とした総合的かつ効果的な排出抑制対策のあり方について検討することが望まれる。

(別表)

優先取組物質

物 質 名	
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	クロロホルム
5	クロロメチルメチルエーテル
6	酸化エチレン
7	1, 2-ジクロロエタン
8	ジクロロメタン
9	水銀及びその化合物
10	タルク (アスベスト様繊維を含むもの)
11	ダイオキシン類
12	テトラクロロエチレン
13	トリクロロエチレン
14	ニッケル化合物
15	ヒ素及びその化合物
16	1, 3-ブタジエン
17	ベリリウム及びその化合物
18	ベンゼン
19	ベンゾ [a] ピレン
20	ホルムアルデヒド
21	マンガン及びその化合物
22	六価クロム化合物

注：金属化合物については、必ずしもそのすべてが長期毒性を有すると確認されているものではないため、今後、科学的知見の蓄積等を図り、個別の化合物の有害性を明らかにしていくことが必要である。

