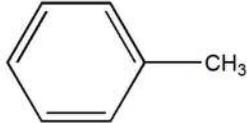


## トルエン

物質名	トルエン		
CAS番号	108-88-3	構造式	
PRTR政令番号	1-300		

### 用途<sup>(1)</sup>

トルエンは、常温では無色透明な液体で、揮発性物質です。トリレンジイソシアネート（ポリウレタンの原料）、フェノール（染料や農薬などの原料）、クレゾールなどの多種多様な化学物質を合成する原料として使われています。原料としての需要が多いベンゼンやキシレンに変換されてから使われる場合もあります。

また、トルエンは水に溶けにくく、油などを溶かす性質があります。同じような性質があるベンゼンに比べて毒性が低く、安価なことから、油性塗料や印刷インキ、油性接着剤などの溶剤としても幅広く使われています。接着剤や塗料のうすめ液などに使用されるシンナーはトルエンを主成分としているほか、油性のペンキ、ニス・ラッカー、マニキュアなど、身のまわりにもトルエンを含む製品があります。

なお、ガソリン等にはもともと微量のトルエンが混じっていますが、性能を高めるプレミアムガソリンは、トルエンの含有量が多くなっています。また、たばこの煙にもトルエンは含まれています。

### 環境中での動き<sup>(1)</sup>

大気中へ排出されたトルエンは、光分解によって失われ、1~3日で半分の濃度になるとされています。また、一部は降雨などによって地表へ降下すると考えられます。

水中へ入った場合は、大気中へ揮発したり、微生物によって分解されたりすると考えられ、モデル実験によると、河川では1時間で、湖では4日で、その濃度は半分になると推計されています。土壌に入ると微生物によって分解されますが、土壌の深い層や地下水に侵入すると容易には揮発しません。

### 暴露量の評価

#### ■ 排出量と大気環境濃度の推移

PRTRにおける川崎市内での届出排出量と届出外排出量集計値及び大気環境濃度の実測年平均値の推移を下図に示しました。排出量は事業所からの届出排出量と自動車等からの届出外排出量がほぼ同程度となっています。排出量、実測濃度共に近年は横ばいの傾向を示しています。

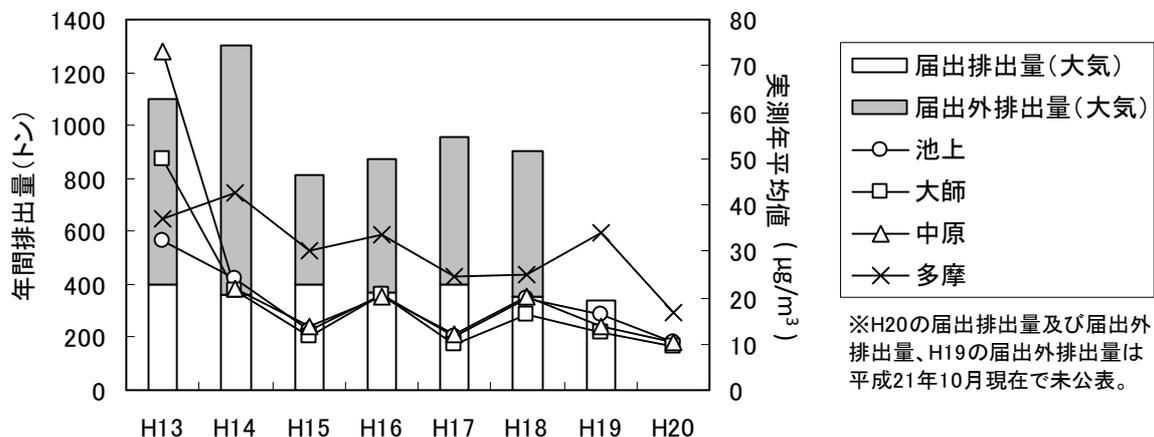


図 トルエンの排出量と大気環境濃度実測年平均値の推移

## ■ 排出量

暴露評価には、平成 15 年度の PRTR データを使用しました。平成 15 年度の PRTR データによると、川崎市において大気中への届出排出量は 400,000 kg<sup>(2)</sup>、届出外排出量は 410,000 kg<sup>(3)</sup>と見積もられています。また、神奈川県及び近隣の東京都、千葉県において、トルエンは 1 年間で次に示すとおり排出されたと見積もられています<sup>(2)</sup>。

表 トルエンの神奈川県及び近隣自治体の PRTR 届出・届出外排出量（平成 15 年度）

	大気中への届出排出量	届出外排出量
神奈川県	4,500,000 kg	3,500,000 kg
東京都	1,500,000 kg	7,400,000 kg
千葉県	4,700,000 kg	2,400,000 kg

なお、平成 18 年度の PRTR データにおいて環境中へのトルエンの排出量は日本全国で約 180,000 トンであり、事業所からの排出のほか、車の排出ガスに含まれており、そのほとんどが大気中へ排出されています。また、トルエンは環境中への排出量が最も多い化学物質となっています<sup>(1)</sup>。

## ■ 大気環境濃度

川崎市が平成 15 年度に実施した環境モニタリング調査結果によると、市内の大気環境濃度の年間平均値（実測年平均値）は以下の表のとおりとなっています。併せて、平成 15 年度の PRTR データに基づいて川崎市が予測した、市内の大気環境濃度の予測年平均値を示します。

表 トルエン大気環境濃度の実測年平均値と予測年平均値比較（平成15年度）

地域区分	実測年平均値	予測年平均値
臨海部	13 µg/m <sup>3</sup>	14 µg/m <sup>3</sup>
内陸部	14 µg/m <sup>3</sup>	70 µg/m <sup>3</sup>
丘陵部	30 µg/m <sup>3</sup>	21 µg/m <sup>3</sup>

なお、環境省が公表している平成 16 年度「地方公共団体等における有害大気汚染物質モニタリング調査結果」によると、全国 45 か所における大気中のトルエン年平均濃度は 1.5～110 µg/m<sup>3</sup>となっています<sup>(4)</sup>。

## ■ リスク評価で用いる暴露量

トルエンの予測濃度と実測濃度を比較した場合、臨海部及び内陸部において、予測年平均値は実測年平均値よりも高くなっています。臨海部と内陸部に固定発生源となる排出量の多い事業所があり、予測濃度は固定発生源近傍の濃度をよく反映できていると考えられました。このことから、安全側の評価をする観点も含め、リスク評価で用いる暴露濃度としては予測年平均値を採用することにしました。

ただし、丘陵部については、予測年平均値より実測濃度が高くなっていることに留意する必要があります。

## 毒性と体内への吸収と排出<sup>(1)</sup>

### ■ 毒性

トルエンを長期間にわたって体内に取り込んだ結果、視野狭さく、眼のふるえ、運動障害、記憶障害などの神経系の障害のほか、腎臓、肝臓や血液への障害が認められています。

ラットにトルエンを13週間、餌に混ぜて与えた実験では、神経細胞の壊死等の脳への神経毒性

が認められ、この実験結果から求められる口から取り込んだ場合のNOAEL（無毒性量）は446 mg/kg/日でした。この実験結果に基づいて食品安全委員会はトルエンのTDI（耐容一日摂取量）を体重1 kg当たり0.149 mgと評価し、このTDIに基づいて水道水質管理目標値が改正されました。

なお、世界保健機関（WHO）の飲料水水質ガイドラインでは、上記のラットの実験及び同時に行われたマウスの実験から、わずかに肝毒性を示したマウスの実験のLOAEL（最小毒性量）である体重1 kg当たり312 mgを用いてTDIを体重1 kg当たり0.223 mgと算出しています。水質要監視項目の指針値は、このTDIに基づいて設定されています。

また、トルエンはシックハウス症候群との関連性が疑われていることから、厚生労働省ではトルエンの室内空気濃度の指針値を0.26 mg/m<sup>3</sup>（0.07 ppm）と設定しています。これは、人が呼吸によってトルエンを取り込んだ際の神経行動機能及び生殖・発生への影響に基づいています<sup>(4)</sup>。

### ■ 体内への吸収と排出

人がトルエンを体内に取り込む可能性があるのは、呼吸や飲み水によると考えられます。体内に取り込まれたトルエンは代謝物に変化し、尿に含まれて排泄され、人の体内からの消失速度は、3日以内に半分の濃度になるとされています。また、ベンゼンなどの他の有機溶剤と一緒に体内に取り込むと代謝は遅れます<sup>(4)</sup>。

## 有害性の評価、環境リスクの評価

### ■ 発がん性以外の有害性指標を用いた評価

#### ○ 有害性の評価

環境省の環境リスク初期評価書では、呼吸によってトルエンを取り込んだ場合について、人の作業環境での時間荷重平均濃度（7時間/日、5日/週）から得られた神経行動機能への影響の疫学調査の結果に基づいて、LOAELを332 mg/m<sup>3</sup>としています。これを暴露状況で補正（24時間/日、7日/週）し、更にLOAELであることから10で除した**7.9 mg/m<sup>3</sup>（7,900 µg/m<sup>3</sup>）を無毒性量等**としています<sup>(5)</sup>。川崎市における環境リスク評価にあたっては、この値を採用することとしました。

#### ○ 環境リスクの評価

無毒性量等と、臨海部、内陸部及び丘陵部の大気環境濃度の予測年平均値からMOEを求めると、**臨海部、内陸部、丘陵部の全ての地域でレベル3**と判定されました。

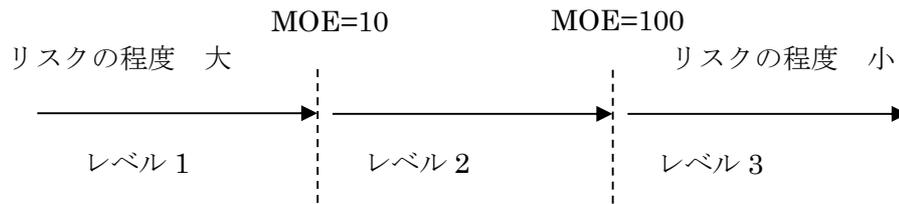
#### 計算式

$$\text{MOE} = \text{無毒性量等 (7,900 } \mu\text{g/m}^3\text{)} \div \text{予測年平均値 } [\mu\text{g/m}^3]$$

#### ○ 川崎市の環境リスク評価結果

地域区分	暴露量（予測年平均値）	MOE	判定
臨海部（川崎区の住居地域）	14 µg/m <sup>3</sup>	560	レベル3
内陸部（幸区、中原区、高津区）	70µg/m <sup>3</sup>	110	レベル3
丘陵部（宮前区、多摩区、麻生区）	21 µg/m <sup>3</sup>	390	レベル3

## 判定基準



### 【参考】

○ 環境省の環境リスク評価結果<sup>(5)</sup>

環境省の環境リスク初期評価書では、平成10年度の全国各測定点の最大値である $49 \mu\text{g}/\text{m}^3$ からMOEを160と算出しています。この結果から、現時点では作業の必要はないと考えられるとしています。

### 出典

- (1) 化学物質ファクトシート（環境省）
- (2) 平成15年度PRTRデータ（環境省）
- (3) かながわPRTR情報室（神奈川県環境科学センター）
- (4) 有害大気汚染物質モニタリング（環境省）
- (5) 化学物質の環境リスク評価（環境省）