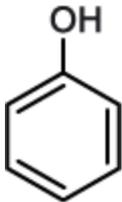


## フェノール

物質名	フェノール (別名：石炭酸、ヒドロキシベンゼン)		
CAS 番号	108-95-2	構造式	
PRTR 政令番号	1-349		
<b>用途<sup>(1)</sup></b>			
<p>フェノールは、特有の臭気をもった常温で白色の固体で、揮発性物質です。水に溶けやすく、大気中から水分を吸収して液体になります。含まれる不純物によっては黄色かピンク色の場合もあります。別名、石炭酸といわれるように、コールタールに含まれる酸性物質で、自然にも生成されます。タンパク質を変性させ、強い殺菌力、消毒作用があることから、19世紀半ば以降から殺菌消毒薬として使われてきました。しかし、臭気が強いことや高濃度の場合に皮膚にやけどを生じることなどから、殺菌消毒薬としては、現在は、病院で排泄物の消毒のためや蕁麻疹のかゆみを抑えるためなど、限定された用途にしか使われていません。</p> <p>フェノールは主に、ビスフェノール A とフェノール樹脂の原料として使われます。この他、アニリン、耐熱性樹脂などの原料に使われる 2,6-キシレノール、可塑剤・安定剤など、他の化学物質の原料として使われています。</p> <p>ビスフェノール A は、アセトンとフェノールを原料として合成したもので、ポリカーボネート樹脂 (CD、住宅建材、自動車部品等に使用) やエポキシ樹脂 (電気・電子部品、積層板、塗料、接着剤などに使用) の原料として使われています。また、フェノール樹脂は、フェノールとホルムアルデヒドを原料としたもので、電気部品や機械部品、自動車部品の鋳型、木材加工の接着剤、断熱材などに使われています。</p> <p>なお、フェノールは、自動車排ガス、たばこの煙、ハムなどの燻製の食物などにも含まれています。</p>			
<b>環境中での動き<sup>(1)</sup></b>			
<p>大気中へ排出されたフェノールは、水に溶けやすいため、降雨などによって地表に降下すると考えられます。大気中では化学反応によって分解され、15 時間で半分の濃度になると計算されています。水中に入った場合は、容易に微生物分解されると考えられます。</p>			
<b>暴露量の評価</b>			
<p>■ 排出量の推移</p> <p>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の推移を下図に示しました。川崎市では最近では排出量のほとんどは事業所からの排出であり、平成18年度以降はほぼ横ばいの傾向を示しています。</p>			

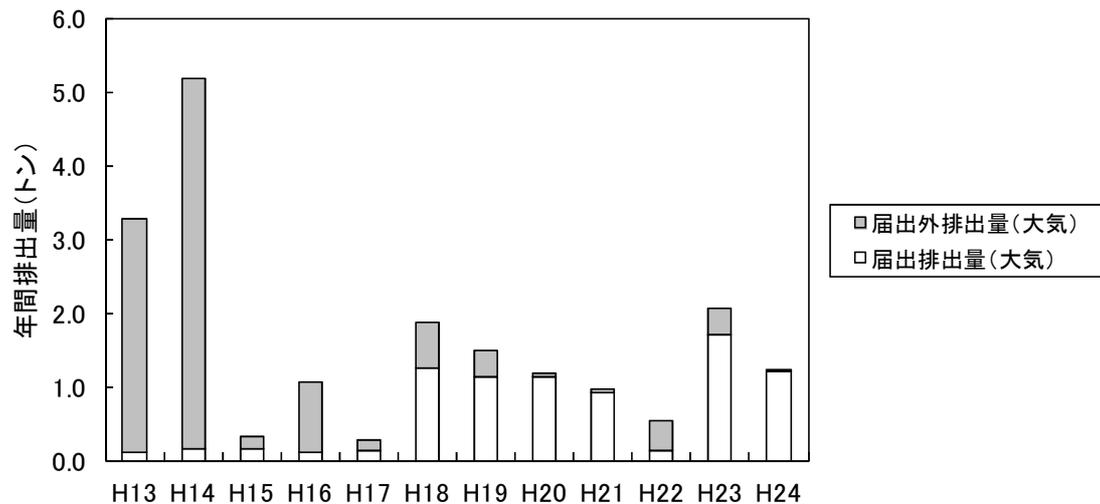


図 フェノールの排出量の推移

■ 排出量

暴露評価には、平成 24 年度の PRTR データを使用しました。平成 24 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 1,200 kg<sup>(2)</sup>、届出外排出量は 7.5 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、フェノールは 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 フェノールの神奈川県及び近隣自治体の PRTR 届出・届出外排出量（平成 24 年度）

	大気中への届出排出量	届出外排出量
神奈川県	7,000 kg	45 kg
東京都	20 kg	98 kg
千葉県	7,300 kg	31 kg

なお、平成 22 年度の PRTR データにおいて環境中へのフェノールの排出量は日本全国で約 470 トンであり、全量が窯業・土石製品製造業などの事業所から排出されたものです。そのほとんどが大気中へ排出されています。

フェノールは自動車排ガスやたばこの煙にも含まれていることから、これらから環境中へ排出される可能性があります。生成量が不明なため、排出量は推計されていません<sup>(1)</sup>。

■ 大気環境濃度

川崎市が平成 20 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最大値（実測最大値）は以下の表のとおりです。併せて、平成 24 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 フェノールの大気環境濃度の実測最大値（平成 20 年度）と  
予測年平均値（平成 24 年度）比較

地域区分	実測最大値	予測年平均値
臨海部	0.065 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	0.016 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
内陸部	0.080 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	0.0062 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
丘陵部	0.097 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	0.0027 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

なお、環境省が公表している平成8年度「化学物質環境実態調査」の調査結果によると、全国16か所における大気中のフェノール濃度は検出下限値未満～0.76 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

フェノールの実測濃度としては、実測最大値を用いています。これは、川崎市が実施した環境モニタリング調査が年2回の実施頻度であったことから、年平均値を用いることが適切ではないと考えたことによります。

フェノールの予測年平均値と実測最大値を比較した場合、全ての地域において、実測最大値は予測年平均値よりも高い値になっていました。

従って、安全側の評価をする観点も含め、リスクの評価で用いる暴露濃度としては実測最大値を採用することとしました。

## 毒性と体内への吸収と排出<sup>(1)</sup>

### ■ 毒性

フェノールは、変異原性について、マウスの細胞を用いた生体内試験の多くで、陽性を示したと報告されています。発がん性については、マウスやラットを用いた実験では、与えた量と相関関係がある腫瘍の発生は認められていません。発がんの過程には幾つかのステップが存在し、多段階的に進行していると考えられており、その最初のステップにベンゾピレンなどを用い、次にフェノールを用いる二段階の発がん性試験では、がんの元となる細胞の増殖を促進する作用を示したとの報告もありますが、ヒトの疫学的調査において、フェノールが発がん性を示したとする報告はありません。国際がん研究機関（IARC）はフェノールをグループ3（人に対する発がん性については分類できない）に分類しています。

ラットに体重1 kg当たり1日40 mgのフェノールを14日間、飲み水に混ぜて与えた実験では、腎臓のうっ血、尿細管の変性などが認められました。また、作業やボランティアによる疫学調査では、高濃度のフェノールを含む空気を吸い込むと、せきなどの上気道刺激症状、食欲不振、体重減少、頭痛、めまいなどがみられましたが、20 mg/m<sup>3</sup>以下の濃度ではそれらの影響を認めなかったと報告されています。

この他、ラットにフェノールを13週間、飲み水に混ぜて与えた実験では、脱水症に関連する摂水量の減少が認められ、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、体重1 kg当たり1日18.1 mgでした。

### ■ 体内への吸収と排出

人がフェノールを体内に取り込む可能性があるのは、食物や飲み水、呼吸によると考えられます。体内に取り込まれた場合は、肝臓、肺、腎臓、小腸の粘膜で、様々な物質に代謝されてから、主に尿に含まれて排泄され、一部は呼気とともに吐き出されたり、便に含まれて排泄されるとされています。

## 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、フェノールを呼吸によって取り込んだ場合について、ヒトの上気道刺激症状や体重減少などに関する疫学調査結果に基づき、NOAELを19 mg/m<sup>3</sup>としています。これを暴露状況で補正して**4.5 mg/m<sup>3</sup> (4,500 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実測最大値から 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。

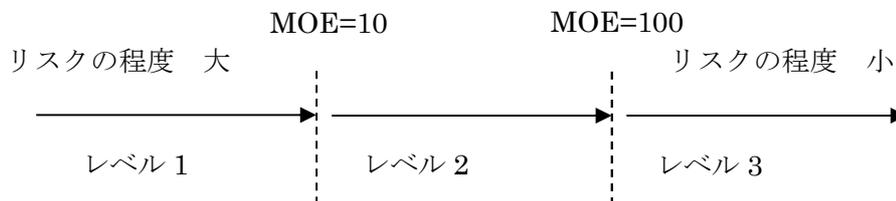
#### 計算式

$$\text{MOE} = \text{無毒性量等 (4,500 } \mu\text{g/m}^3) \div \text{実測最大値 [}\mu\text{g/m}^3\text{]}$$

### ○ 川崎市の環境リスク評価結果

地域区分	暴露量 (実測最大値)	MOE	判定
臨海部 (川崎区の住居地域)	0.065 $\mu\text{g/m}^3$	69,000	レベル3
内陸部 (幸区、中原区、高津区)	0.080 $\mu\text{g/m}^3$	56,000	レベル3
丘陵部 (宮前区、多摩区、麻生区)	0.097 $\mu\text{g/m}^3$	46,000	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8年度「化学物質環境実態調査」の調査結果から、一般環境大気の平均値を 0.13  $\mu\text{g/m}^3$ 、予測最大量を 0.60  $\mu\text{g/m}^3$ 程度としています。この予測最大濃度と無毒性量等を用いて MOE が 7,500 と算出されています。この結果から、フェノールについては現時点では作業は必要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24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)