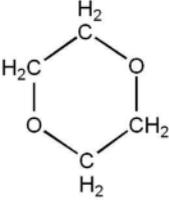


1,4-ジオキサン

物質名	1,4-ジオキサン		
CAS番号	123-91-1	構造式	
PRTR政令番号	1-150		

用途⁽¹⁾

1,4-ジオキサンは、常温で無色透明の液体です。水に溶けやすく、油にも溶けやすい性質から、広く溶剤として使われており、有機化合物を製造する際の反応溶剤として使われるほか、トランジスター、合成皮革や塗料などの溶剤として使われています。その他、洗浄剤の調整用溶剤、繊維処理・染色・印刷時の分散剤や潤滑剤などにも使われています。

また、過去には、塩素系溶剤、特に1,1,1-トリクロロエタンの安定剤として多量に使われていましたが、1996年に1,1,1-トリクロロエタンが使用禁止になって以降は、この分野での1,4-ジオキサンの用途は減少しています。

なお、界面活性剤に使われるポリ(オキシエチレン)ニアルキルエーテル硫酸エステルなどの製造工程で微量の1,4-ジオキサンが副生される場合があり、洗剤などの製品の一部に、不純物としてごく微量の1,4-ジオキサンが存在する可能性があります。

環境中での動き⁽¹⁾

環境中へ排出された1,4-ジオキサンは、大気中では化学反応によって分解され、1～2日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、加水分解されず、また微生物によっても分解されにくく、大気中へ揮発することによってゆっくりと失われると考えられます。土壌中へ入り込むと、土壌への吸着性が弱いため地下浸透して、地下水を汚染する可能性があります。

暴露量の評価

■ 排出量の推移

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の推移を下図に示しました。全体的に排出量は減少傾向にありましたが、平成18年度に約1トンの排出量の届出がありました。

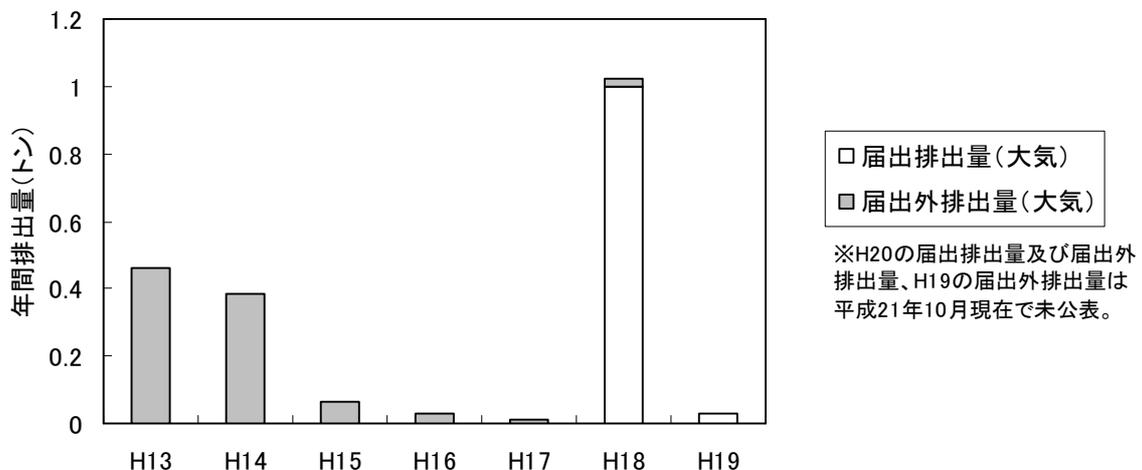


図 1,4-ジオキサンの排出量の推移

■ 排出量

暴露評価には、平成16年度のPRTRデータを使用しました。平成16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0 kg⁽²⁾、届出外排出量は34 kg⁽³⁾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、1,4-ジオキサンは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⁽²⁾。

表 1,4-ジオキサ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16年度）

	大気中への届出排出量	届出外排出量
神奈川県	2,800 kg	170 kg
東京都	2,000 kg	210 kg
千葉県	39,000 kg	170 kg

なお、平成18年度のPRTRデータにおいて環境中への1,4-ジオキサンの排出量は日本全国で約150トンであり、全量が事業所から排出されたものです。排出先としては大気のほか、河川や海などもあります⁽¹⁾。

■ 大気環境濃度

平成16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は以下の表のとおりです。なお、川崎市では1,4-ジオキサンの環境モニタリングを行っていないため、市内における実測濃度のデータは得られていません。

表 1,4-ジオキサン大気環境濃度の予測年平均値（平成16年度）

地域区分	予測年平均値
臨海部	0.0047 µg/m ³
内陸部	0.0047 µg/m ³
丘陵部	0.0033 µg/m ³

なお、環境省が平成12年度に実施した「化学物質環境実態調査」の調査結果によると、全国の1,4-ジオキサンの大気中の濃度は検出下限値未満～1.2 µg/m³と報告されています⁽⁴⁾。

■ リスク評価で用いる暴露量

1,4-ジオキサンについては川崎市内で環境モニタリングを行っていないため、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としました。

ただし、1,4-ジオキサンは、川崎市内の平成16年度の届出排出量が0 kgであるのに対して、川崎市を除く神奈川県内の自治体からの排出量は約3トンあり、東京都及び千葉県からも届出排出量が報告されています。このような川崎市内の排出量が少なく、周辺の自治体からの排出量が多い物質については、モデル計算の特性上、予測年平均値が低い値になる可能性があります。そこで全国の大気中環境濃度のモニタリング結果を見ると、最大検出値が1.2 µg/m³となっており、川崎市における予測年平均値は3桁低い値となっていました。

このことから、リスクを評価する際には、実際の大気中濃度は予測年平均値よりも最大で3桁高い濃度となっている可能性があることを考慮しました。

毒性と体内への吸収と排出⁽¹⁾

■ 毒性

ラットに400 mg/m³の濃度の1,4-ジオキサンを2年間空気中から吸入させた実験では、血液中に含まれる尿素窒素（腎機能の指標）、ALP（アルカリフォスファターゼ、骨の病気や肝機能の指

標) や白血球数の減少、赤血球数の増加などが認められています。

変異原性の試験では陰性の報告が多いものの、一部の試験で陽性を示す結果が報告されています。発がん性については、ラットに200 mg/L以上の濃度の1,4-ジオキサンを104週間、飲み水に混ぜて与えた実験では、肝細胞腫瘍の発生率の増加などが認められています。国際がん研究機関(IARC)は1,4-ジオキサンをグループ2B(人に対して発がん性があるかもしれない)に分類しています。水道水質基準や水質要監視項目の指針値は、肝細胞腫瘍の増加が認められたラットの実験結果に基づいて設定されています。

■ 体内への吸収と排出

人が1,4-ジオキサ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1,4-ジオキサンは多くは代謝物に変化し、一部は代謝されないまま、尿に含まれて排泄されます。

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、呼吸によって1,4-ジオキサンを取り込んだ場合について、ラットが2年間暴露(7時間/日、5日/週)することで得られた肝臓や腎臓、血液に関する実験結果に基づいて、NOAEL(無毒性量)を400 mg/m³としており、これを暴露状況で補正(24時間/日、7日/週)することにより83 mg/m³を無毒性量等としています⁽⁶⁾。

川崎市における環境リスク評価にあたっては、この環境リスク初期評価書における無毒性量等が動物実験による知見であることから、更に不確実係数10で除した **8.3 mg/m³ (8,300 µg/m³)** をヒトに対する無毒性量等としました。

○ 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。

実際の大气中濃度が予測年平均値よりも最大で3桁高いと仮定しても、**臨海部、内陸部、丘陵部の全ての地域でレベル3**となります。

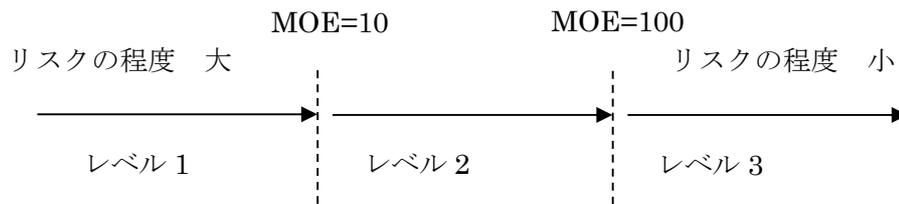
計算式

$$\text{MOE} = \text{ヒトに対する無毒性量等 (8,300 } \mu\text{g/m}^3) \div \text{予測年平均値 } [\mu\text{g/m}^3]$$

○ 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)	0.0047 µg/m ³	1,800,000	レベル3
内陸部(幸区、中原区、高津区)	0.0047 µg/m ³	1,800,000	レベル3
丘陵部(宮前区、多摩区、麻生区)	0.0033 µg/m ³	2,500,000	レベル3

判定基準



【参考】

○ 環境省の環境リスク評価結果⁽⁵⁾

環境省の環境リスク初期評価書では、平成12年度の全国各測定点の最大値である $0.45 \mu\text{g}/\text{m}^3$ からMOEを18,000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ています。

出典

- (1) 化学物質ファクトシート（環境省）
- (2) 平成16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) 化学物質環境実態調査（環境省）
- (5) 化学物質の環境リスク評価（環境省）