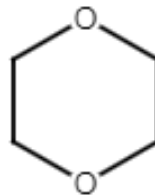


1, 4-ジオキサン の化学物質審査規制法に基づく リスク評価(一次)評価Ⅱ 結果のまとめ

優先評価化学物質通し番号:80
人健康影響に係る評価



環境省大臣官房環境保健部
化学物質安全課 化学物質審査室

● 1, 4-ジオキサンの概要※1

◆用途

1,4-ジオキサンは、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、レジスト溶媒や電子材料用溶剤などにも使われています。この他、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。

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。

◆環境中での動き

大気中に排出された1,4-ジオキサンは、光化学的に生成されるOHラジカルにより分解され、1～2日で半分の濃度になると算出されています(反応速度定数の測定値を用いて推算)。水中に排出された場合の、国の化学物質安全性点検による分解度試験では、微生物分解はされにくいことが報告されています。また、加水分解はされにくいと報告されています。土壌中へ排出された場合は、土壌への吸着性が弱く、非常に水に溶解しやすいため、雨水とともに地下浸透して、地下水を汚染する可能性があります。

● 1, 4-ジオキサンの有害性※2

◆ヒトへの有害性の概要

- 人健康影響に係る有害性評価値は、経口経路の発がん性で2.6 $\mu\text{g}/\text{kg}/\text{day}$ 、吸入経路の発がん性で56.5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (0.015 ppm) (1日摂取量22.6 $\mu\text{g}/\text{kg}/\text{day}$ に相当)であった。経口及び吸入経路の有害性評価値の根拠としたエンドポイント(発がん性)はともに、1, 4-ジオキサンが全身に吸収されることによって発現する毒性であることが考えられるが、暴露経路や標的臓器に関わらず同じメカニズムにより毒性(発がん性)が誘発される可能性が高いことから、経口及び吸入経路のハザード比(HQ)を合算することによりリスク推計を行うことが適切と考えられた。
- 1,4-ジオキサンは水質環境基準、地下水環境基準が設定されており、ともに0.05mg/L。この環境基準の導出根拠は2.1 $\mu\text{g}/\text{kg}/\text{day}$ であり、環境基準と経口D値は同じオーダー。(環境基準を達成していれば、化審法上もリスク懸念なし。)

<有害性評価値>

暴露経路及び有害性評価項目	人健康影響	
	経口経路 発がん性	吸入経路 発がん性
有害性評価値(D値)	2.6 $\mu\text{g}/\text{kg}/\text{day}$	56.5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (0.015 ppm) (1日摂取量 22.6 $\mu\text{g}/\text{kg}/\text{day}$ に相当)
根拠データ及び導出方法	マウス2年間飲水投与毒性試験 (Kano <i>et al.</i> 2009) をキースタディに選定した。雌の肝細胞腺腫あるいは肝細胞がん複合の担腫瘍動物数を用い、BMD解析を用いて BMDL_{10} 相当の値2.6mg/kg/dayを算出し、この値をPODとした。発がん性に関しては「閾値あり」と判断し、UF 1,000(種差 10、個体差 10、重篤な影響 [発がん性] 10)にて除した 2.6 $\mu\text{g}/\text{kg}/\text{day}$ を経口経路による発がん性に関する有害性評価値として導出した。	雄ラットの2年間吸入毒性試験(Kasai <i>et al.</i> 2009)をキースタディに選定した。腹膜中皮腫の担腫瘍動物数を用い、BMD解析にて BMCL_{10} 170mg/m ³ を得て、連続暴露補正した $\text{BMCL}_{10\text{ADJ}}$ 30.4mg/m ³ を、ヒト等価用量換算した $\text{BMCL}_{10\text{HEC}}$ 56.5mg/m ³ (0.015ppm)を得て、この値をPODとした。発がん性に関しては「閾値あり」と判断し、UF1,000(種差10、個体差10、重篤な影響[発がん性]10)にて除した56.5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (0.015ppm)を吸入経路による発がん性に関する有害性評価値として導出した。

● 1, 4-ジオキサンのリスク評価の結果※2 (排出源ごとの暴露シナリオ)

- 令和4年度のPRTR届出情報に基づく大気・公共用水域への排出量を用いて、排出源ごとの暴露シナリオの推計モデル(PRAS-NITE)により、環境中濃度を推計し、リスク評価を行った。
- リスク懸念箇所(HQ \geq 1となる箇所)はみられなかった。

<リスク評価結果>

暴露経路	毒性	リスク推計の対象となる排出量	リスク懸念箇所数	リスク懸念影響面積(km ²)
吸入経路	発がん性	大気排出分	0/3,136	0
経口経路	発がん性	大気・水域排出分	0/3,136	0
吸入・経口経路(合算)	発がん性	大気・水域排出分	0/3,136	0

● 1, 4-ジオキサンのリスク評価の結果^{※2} (様々な排出源の暴露シナリオ)

- 令和4年度のPRTR情報を用いて、様々な排出源の影響を含めた暴露シナリオによる推計モデル(G-CIEMS)により、環境中濃度を推計し、リスク評価を行った。
- リスク懸念箇所(HQ \geq 1となる箇所)はみられなかった。

<リスク評価結果>

HQの区分	経口経路	吸入経路	経口・吸入合算
	発がん性	発がん性	発がん性
1 \leq HQ	0	0	0
0.1 \leq HQ<1	5	0	5
HQ<0.1	3,700	3,705	3,700

HQ:ハザード比

HQ=摂取量/有害性評価値

● 1, 4-ジオキサンのリスク評価の結果※2 (環境モニタリング)

- 地下水モニタリング結果を用いてリスク評価を行ったところ、リスク懸念箇所(HQ \geq 1となる箇所)が複数みられた。
- 水質及び水道水質モニタリング結果では、リスク懸念箇所(HQ \geq 1となる箇所)はみられなかった。

<モニタリングデータに基づくリスク評価結果>

水質(公共用水域)モニタリング

HQの区分	経口経路
	発がん性
1 \leq HQ	0
0.1 \leq HQ<1	8(ND:7)
HQ<0.1	37(ND:3,791)

地下水モニタリング

HQの区分	経口経路
	発がん性
1 \leq HQ	15
0.1 \leq HQ<1	21(ND:1)
HQ<0.1	14(ND:10,516)

水道水質モニタリング(原水)

HQの区分	経口経路
	発がん性
1 \leq HQ	0(ND:1)
0.1 \leq HQ<1	7(ND:9)
HQ<0.1	1,420(ND:7,731)

HQ:ハザード比

HQ=摂取量/有害性評価値

ND:定量下限値未満

現在得られる情報・知見の範囲では、化審法の対象となる排出源の寄与分による環境汚染により相当広範な地域での人の健康に係る被害を生ずるおそれがあるかは判断できなかった。

● 今後の対応について※2

- 化審法の届出情報に基づく1, 4-ジオキサンの用途毎の推計排出量の主なものは、コーティング剤用溶剤及びレジスト塗布用溶剤、希釈溶剤並びに合成反应用溶剤であるが、その他の情報においては、界面活性剤等の合成時の副生成、過去に1, 4-ジオキサンが安定剤として添加されていた物質により汚染された地下水、廃棄物からの浸出、家庭排水などが排出源となり得るとの記載がある。
- 水質汚濁防止法においては、1, 4-ジオキサンに係る特定施設は排水規制の対象となっており、事業者への指導による対策が進められている。また、自治体環境部局による公共用水域及び地下水の常時監視が行われている。
- 以上より、化学物質管理及び水質汚濁に関する他法令に基づく取組を引き続き適切に推進し、PRTR 排出量・環境モニタリングデータ等を継続的に確認するとともに、環境モニタリングによる実測濃度で有害性評価値を超過した地点に関する考察、その他の発生源についての把握等を行った上で、必要な措置を検討することとする。

● 出典

※1 化学物質ファクトシート

<https://www.prtr.env.go.jp/factsheet/factsheet.html>

※2 審議会資料(R8.1)

https://www.env.go.jp/council/05hoken/page_00041.html