

232. *N,N*-ジメチルホルムアミド

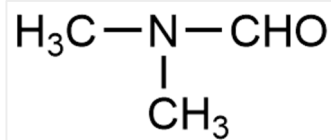
別 名: ジメチルホルムアミド、DMF、DMFA

管 理 番 号: 232

PRTR 政令番号: 1-264 (化管法施行令(2021年10月20日公布)の政令番号)

CAS 登録番号: 68-12-2

構 造 式:



性 状: 無色透明から黄色の液体 わずかに魚のようなにおい
水に溶けやすい(水溶解度 10 g/L 以上) 揮発性物質

- ・*N,N*-ジメチルホルムアミドは、合成皮革、合成繊維や他の化学物質などをつくる際に溶剤として使われるほか、触媒やガス吸収剤などとして使われています。
- ・2022年度のPRTRデータでは、環境中への排出量は約2,200トンでした。すべてが事業所から排出されたもので、ほとんどが大気中に排出されました。

■用途

N,N-ジメチルホルムアミドは、多くの有機物を溶かすほか、無機物とも結びつきやすい性質があります。これらの性質を利用して各種の溶剤として使われています。

合成皮革は、ポリエステルなどの繊維を不織布状(織らずに繊維同士を結合させたもの)にしたものを、ポリウレタン樹脂を溶かした溶液に漬けて製造しますが、*N,N*-ジメチルホルムアミドはこのときの溶剤として使われます。合成皮革以外にも、有機合成用の溶媒(合成繊維、染料、農薬及び医薬品)、分析化学用の試薬、特殊インキの溶剤などにも使われています。この他、セルロースのアセチル化の触媒、ブタジエンやアセチレンなどのガス吸収剤などにも使われています。

なお、合成繊維などに使われた溶剤は、繊維の製造過程で除去・回収され、繊維中に残留することはありません。

■排出・移動

2022年度のPRTRデータによれば、わが国では1年間に約2,200トンが環境中へ排出されたと見積もられています。プラスチック製品製造業の事業所や届出対象外の事業所(従業員が少ないもしくは取扱量が少ないなど)などから、そのほとんどが大気中に排出されました。都道府県別では、排出量が多かった地域は島根県や群馬県などのさまざまな地域でした。

また、化学工業などの事業所から、ほとんどが廃棄物に約8,000トンが移動されました。

■環境中での動き

大気中に排出された *N,N*-ジメチルホルムアミドは、光化学的に生成される OH ラジカル、硝酸ラジカルにより分解され、それぞれ 1.1 日、0.68 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）¹⁾。水中に排出された場合は、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²⁾。また、加水分解はされにくいことが報告されています³⁾。

■PRTR 対象物質選定の根拠(有害性)

発がん性 *N,N*-ジメチルホルムアミドは、国際がん研究機関 (IARC) によりグループ 2A（人に対しておそらく発がん性がある）に分類されています³⁾。

吸入慢性毒性 *N,N*-ジメチルホルムアミドを平均 5 年または 3.8 年、呼吸によって取り込んだ労働者を対象とした疫学調査では、肝機能障害が認められました⁴⁾。この調査結果から求められる呼吸によって取り込んだ場合の LOAEL (最小毒性量) は 5.07 mg/m³（ばく露状況を考慮し補正後）でした⁴⁾。（選定根拠（有害性）に使用されたこのデータは後述「人健康・有害性評価」に示すデータとは異なります。）

生殖発生毒性 *N,N*-ジメチルホルムアミドは、欧州（EU）における CLP 規則において、Repr. 1B に分類されています⁵⁾。

ウサギに妊娠 7 日目から 19 日目までの期間、*N,N*-ジメチルホルムアミドを含む空気を呼吸によって取り込ませた実験では、450ppm において母動物で体重増加の抑制、胎児で体重減少や奇形の増加などが認められました⁶⁾。

ラットに妊娠 6 日目から 15 日目までの期間、*N,N*-ジメチルホルムアミドを口から与えた実験では、体重 1kg 当たり 1 日 503 mg 以上において母動物で体重増加の抑制、胎児で体重減少や奇形の増加などが認められました⁶⁾。

ウサギに妊娠 6 日目から 18 日目までの期間、*N,N*-ジメチルホルムアミドを皮膚から取り込ませた実験では、体重 1kg 当たり 1 日 400 mg において母動物で体重増加の抑制、胎児に奇形の増加が認められました⁶⁾。

マウスに *N,N*-ジメチルホルムアミドを含む飲み水を与えた繁殖毒性試験では、1,000ppm 以上において親動物で肝臓重量の増加など、胎児で体重の減少、頭骨の奇形、生殖能の減少などが認められました⁶⁾。

■人健康

有害性評価 *N,N*-ジメチルホルムアミドを平均で 5 年、呼吸によって取り込んだ労働者を対象とした疫学調査では、頭痛、消化不良といった訴えや肝機能障害などが認められました⁷⁾。この調査結果から求められる呼吸によって取り込んだ場合の LOAEL は 5.2 mg/m³（ばく露状況を考慮し補正後）でした⁷⁾。（この試験結果は、後述「リスク評価」の根拠となっています。）

雌雄のマウスに18ヵ月間、*N,N*-ジメチルホルムアミドを呼吸によって取り込ませた実験では、雌雄両方で肝細胞肥大や細胞の壊死などが認められました⁸⁾。この実験結果から求められる呼吸によって取り込んだ場合のLOAELは76 mg/m³相当でした⁸⁾。(この試験結果は、後述「リスク評価」の根拠となっています。)

雌雄のラットに90日間、*N,N*-ジメチルホルムアミドを餌に混ぜて与えた実験では、肝臓脂肪減少を伴う高コレステロール血症、肝臓相対重量増加などが認められました⁸⁾。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は体重1 kg 当たり1日17.2 mg でした⁸⁾。

体内への吸収と排出 人が*N,N*-ジメチルホルムアミドを体内に取り込む可能性があるのは、食物や呼吸、飲み水などによると考えられます。*N,N*-ジメチルホルムアミドは容易に吸収され、主に肝臓で代謝物に変化し、主に尿中に含まれて比較的迅速に排せつされることが報告されています⁴⁾。

リスク評価 環境省の「化学物質の環境リスクの初期評価 (2002年)」では、呼吸によって*N,N*-ジメチルホルムアミドを取り込んだ場合のLOAELが5.2 mg/m³ (ばく露状況を考慮し補正後) であること (このデータは「有害性評価」にて示したデータと同じです。) に基づいて、呼吸によって取り込んだ場合の無毒性量を0.52 mg/m³としています⁷⁾。同報告書では、大気の測定データから、呼吸によって*N,N*-ジメチルホルムアミドを取り込む濃度を最大で0.00047 mg/m³ (=0.47 µg/m³) と予測し、MOE (ばく露マージン) を1,100 と算出しています⁷⁾。以上のことから、呼吸によって取り込んだ場合の人の健康リスクの評価については、リスク評価を行った時点では情報収集を行う必要性はない (MOE ≥ 100) と報告しています⁷⁾。

(独) 製品評価技術基盤機構及び(一財) 化学物質評価研究機構の「化学物質の初期リスク評価書 (2005年)」では、「有害性評価」に示した雌雄マウスの呼吸によって取り込んだ場合のLOAEL (76 mg/m³、体重1 kg 当たり1日23 mg (換算値)) と、雌雄ラットの口から取り込んだ場合のNOAEL (体重1 kg 当たり1日17.2 mg) 及び、推定一日摂取量を用いてリスク評価した結果、リスク評価を行った時点では、人の健康へ悪影響を及ぼすことはないと判断しています⁸⁾。

N,N-ジメチルホルムアミドは化学物質の審査及び製造等の規制に関する法律 (化審法) の2011(平成23)年4月1日告示で人健康影響における優先評価化学物質に指定されています。

また、「化審法リスク評価 (一次) 評価Ⅱ (2024年)」では、リスク評価を行った時点で推計されるばく露濃度では、*N,N*-ジメチルホルムアミドによる環境の汚染により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とは認められないと考えられるとしています⁹⁾。一方、同評価では、リスク評価を行った時点では、一部地域で人の健康に係るリスクが懸念されていることから、PRTR 情報による排出量上位事業者に対してリスク評価の結果を通知して自主的な取組を促し、排出状況の改善を確認した上で今後の対応を行うとしています⁹⁾。

■生態(有害性・リスク評価)

環境省の「化学物質の環境リスク初期評価 (2002年)」では、魚類 (ブルーギル) の96時間 LC₅₀

(半数致死濃度) が 7,100 mg/L であることを根拠とし、水生生物に対する PNEC (予測無影響濃度) を 71 mg/L と算定しています。また、公共用水域の淡水及び海水の測定データに基づき、PEC (予測環境中濃度) を淡水域で 0.0001 mg/L (=0.1 µg/L) 程度、海水域 0.00007 mg/L (=0.07 µg/L) 程度と算出しています。

PEC (予測環境中濃度) と PNEC の比 (PEC/PNEC) は、淡水域、海水域ともに 0.000001 と算出され、リスク評価を行った時点では情報収集を行う必要はない (PEC/PNEC<0.1) と報告しています。

なお、*N,N*-ジメチルホルムアミドは環境省の「内分泌かく乱作用に関する試験・評価事業 (EXTEND2022 等)」では、既存知見の信頼性評価によりエストロゲン様、抗アンドロゲン様の作用を有することが示唆されましたが、試験管内試験ではこれらの作用に関して陰性の結果が得られており、第1段階生物試験（魚類短期繁殖試験）は実施しないとされています^{10), 11)}。

生産量等	【化審法：優先評価化学物質（通し番号 27）として】 製造・輸入数量（2022 年）：約 43,000 トン ¹²⁾				
排出・移動量 (2022 年度 PRTR データ)	環境排出量：約 2,200 トン （届出・届出外排出量 の集計結果） ※1：都道府県別構成比は 上位 5 都道府県を示す。	排出源の内訳（％）		都道府県別構成比（％）※1	
		事業所（届出）	68	島根県	14
		事業所（届出外）	32	群馬県	10
		非対象業種	－	富山県	8
		家庭	－	山口県	7
		移動体	－	愛知県	6
	事業所（届出）における 排出量：約 1,500 トン	排出先の内訳（％）			
		大気	98	土壌	－
		公共用水域	2	埋立	－
		業種別構成比（上位 5 業種、％）			
		プラスチック製品製造業			45
		化学工業			19
		繊維工業			12
		その他の製造業			10
		ゴム製品製造業			10
		事業所（届出）における 移動量：約 8,000 トン	移動先の内訳（％）		
	下水道への移動		<0.5	廃棄物への移動	100
	業種別構成比（上位 5 業種、％）				
	化学工業			84	
	プラスチック製品製造業			9	
	繊維工業			4	
	電気機械器具製造業			1	
ゴム製品製造業			1		
PRTR 対象物質選定（2021 年 10 月改正政令）の根拠（以下の欄に「○」または根拠を記載）					
有害性	発がん性，吸入慢性毒性，生殖発生毒性				

排出量等 (2014 ～ 2017 の平均)	PRTR 排出量	PRTR 移動量	推計排出量 または 製造・輸入数量
	○	○	
	環境モニタリ ング結果 (2008～2017)	複数地域検出※2	※2：「御利用にあたって」に記載の該当調査で 2008～2017 年の 期間に複数地域で検出された場合に選定根拠とします。
環境保全施策 上必要な物質 (法令等)	○		
環境データ※3 (～2024.3 公表 時点の最新)	化学物質の審査及び製造等の規制に関する法律（化審法）（人健康影響）の優先 評価化学物質（通し番号 27）		
環境データ※3 (～2024.3 公表 時点の最新)	大気		
	・ 有害大気汚染物質モニタリング調査結果（一般環境）：測定地点数 11 地点，検 体数 132 検体，最大濃度 0.0053 mg/m ³ （= 5.3 μg/m ³ ）；[2013 年度，環境省]		
	・ 化学物質環境実態調査：検出数 105 / 105 検体（35 / 35 地点）最大濃度 0.00049 mg/m ³ （=490 ng/m ³ ）（ <u>検出下限値</u> 0.0000039 mg/m ³ （=3.9 ng/m ³ ））；[2011 年度， 環境省]		
	公共用水域		
	・ 化学物質環境実態調査：検出数 13 / 25 地点，最大濃度 0.00041 mg/L（= 0.41 μg/L）（ <u>検出下限値</u> 0.000059 mg/L（=0.059 μg/L））；[2018 年度，環境省]		
	・ 水環境中の <u>要調査項目</u> 等存在状況調査：検出数 2 / 76 地点，最大濃度 0.016 mg/L （ <u>検出下限値</u> 0.003 mg/L（=3 μg/L））；[2000 年度，環境省]		
	地下水		
	・ 水環境中の要調査項目等存在状況調査：検出数 0 / 15 地点（ <u>検出下限値</u> 0.003 mg/L（=3 μg/L））；[2000 年度，環境省]		
	底質		
	・ 化学物質環境実態調査：検出数 17 / 186 検体（7 / 62 地点）最大濃度 0.015 mg/kg （乾）（=15 μg/kg（乾））（ <u>検出下限値</u> 0.0026 mg/kg（乾）（=2.6 μg/kg（乾）））； [2011 年度，環境省]		
・ 水環境中の要調査項目等存在状況調査：検出数 0 / 24 地点（ <u>検出下限値</u> 0.008 ～0.016 mg/kg（=8～16 μg/kg））；[2002 年度，環境省]			
適用法令等 (2024 年 3 月時 点)	・ <u>化学物質排出把握管理促進法（化管法）</u> ：第一種指定化学物質		
	・ 化学物質の審査及び製造等の規制に関する法律（化審法）：優先評価化学物質 （人健康影響）		
	・ 大気汚染防止法： <u>揮発性有機化合物（VOC）</u> として測定される可能性がある物 質		
	・ 海洋汚染防止法： <u>有害液体物質 Y 類</u>		
	・ 労働安全衛生法： <u>管理濃度</u> 10 ppm（25℃，1 気圧換算で 30 mg/m ³ ）		
	・ <u>GHS 分類結果</u> ^{13)※4}		



※3: 環境データについては、PRTR 選定根拠に用いたデータと必ずしも一致しないことがあります。詳細は、「御利用にあたって」をご確認ください。

※4: 2017 年までの GHS 分類結果は、対象物質選定根拠のひとつとして考慮されますが、必ずしも化管法対象物質の選定根拠になっていないことがあります。(該当する危険有害性についてピクトグラムを示します)

■ 引用・参考文献

- 1) 経済産業省「優先評価化学物質のリスク評価（一次）人健康影響に係る評価Ⅱ物理化学的性状等の詳細資料」（2018 年公表）
https://www.meti.go.jp/policy/chemical_management/kasinhou/files/information/ra/180119_No.27_03_physicochemical_properties.pdf
- 2) 経済産業省「化学物質安全性点検結果等（分解性・蓄積性）」
https://www.nite.go.jp/chem/jcheck/detail.action?cno=68-12-2&mno=2-0680&request_locale=ja
- 3) IARC「IARC MONOGRAPHS ON THE EVALUATION OF CARCINOGENIC RISKS TO HUMANS (1973) Vol. 115」
<https://publications.iarc.fr/Book-And-Report-Series/Iarc-Monographs-On-The-Identification-Of-Carcinogenic-Hazards-To-Humans/Some-Industrial-Chemicals-2018>
- 4) 厚生労働省「優先評価化学物質のリスク評価（一次）人健康影響に係る評価Ⅱ有害性情報の詳細資料」（2018 年公表）
https://www.meti.go.jp/policy/chemical_management/kasinhou/files/information/ra/180119_No.27_04_hazardous_properties.pdf
- 5) ECHA「REACH A table of harmonized entries is available in Annex VI of CLP」Annex Annex VI to CLP_ATP18（2023 年発効）
<https://echa.europa.eu/information-on-chemicals/annex-vi-to-clp>
- 6) (公社) 日本産業衛生学会『産業衛生学会誌』56 巻 5 号, 2014 年, p.216
https://www.jstage.jst.go.jp/article/sangyoeisei/56/5/56_S14002/_pdf-char/ja
- 7) 環境省「化学物質の生態リスク初期評価第 1 巻」（2002 年公表）
<https://www.env.go.jp/chemi/report/h14-05/chap01/03/17.pdf>
- 8) (独) 製品評価技術基盤機構・(一財) 化学物質評価研究機構「化学物質の初期リスク評価書 Ver.1.0」((国研) 新エネルギー・産業技術総合開発機構 委託事業、2005 年公表)
https://www.chem-info.nite.go.jp/chem/chrip/chrip_search/dt/pdf/CI_02_001/risk/pdf_hyoukasyo/172riskdoc.pdf
- 9) 厚生労働省 経済産業省 環境省「リスク評価（一次）評価Ⅱにおける *N,N*-ジメチルホルムアミドの評価結果について（人健康影響）」（2024 年公表）

https://www.meti.go.jp/policy/chemical_management/kasinhou/files/information/ra/240920_No.27_01_summary.pdf

- 10) 環境省「化学物質の内分泌かく乱作用に関する今後の対応 EXTEND2022」(2022年公表)

<https://www.env.go.jp/content/000114063.pdf>

- 11) 環境省「信頼性評価及び試験の実施状況 結果の概要」*N,N*-ジメチルホルムアミド

<https://www.env.go.jp/content/900407854.pdf>

- 12) 経済産業省「優先評価化学物質の製造・輸入数量」(2022年度実績)

https://www.meti.go.jp/policy/chemical_management/kasinhou/files/information/volume/priority/volume_priority_2022FY.pdf

- 13) NITE 統合版 政府による GHS 分類結果

<https://www.chem-info.nite.go.jp/chem/ghs/m-nite-68-12-2.html>

■ 性状・用途に関する参考文献

- ・(株) 化学工業日報社『17524 の化学商品』(2024年1月発行)
- ・厚生労働省「職場のあんぜんサイト」安全データシート
<https://anzeninfo.mhlw.go.jp/anzen/gmsds/68-12-2.html>
- ・環境省「化学物質の生態リスク初期評価第1巻」(2002年公表)
<https://www.env.go.jp/chemi/report/h14-05/chap01/03/17.pdf>
- ・経済産業省「優先評価化学物質のリスク評価(一次)人健康影響に係る評価Ⅱ物理化学的性状等の詳細資料」(2018年公表)
https://www.meti.go.jp/policy/chemical_management/kasinhou/files/information/ra/180119_No.27_03_physics_chemical_properties.pdf
- ・(独) 製品評価技術基盤機構・(一財) 化学物質評価研究機構「化学物質の初期リスク評価書 Ver.1.0」
(国研) 新エネルギー・産業技術総合開発機構 委託事業、2005年公表)
https://www.chem-info.nite.go.jp/chem/chrip/chrip_search/dt/pdf/CI_02_001/risk/pdf_hyoukasyo/172riskdoc.pdf

■ 改訂履歴

版数	発行日	改訂内容
第1版	2012年	初版発行
第2版	2025年3月14日	2021 化管法政令改正時選定根拠情報への更新、リスク評価情報、環境データの更新等