

342. ピリジン

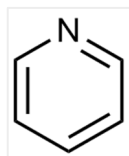
別 名：アジン、アザベンゼン

管 理 番 号：342

PRTR 政令番号：1-386 （化管法施行令（2021年10月20日公布）の政令番号）

CAS 登録番号：110-86-1

構 造 式：



性 状：無色透明の液体 水と任意の割合で混合 揮発性物質 強く魚のようなにおい

- ・ピリジンは、主に抗菌剤の原料のほか、医薬品を合成する際の溶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7.5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

ピリジンは、主に抗菌剤であるジンクピリチオンの原料のほか、スルホンアミド剤や抗ヒスタミン剤、抗生物質といった医薬品を合成する際の溶剤として使われています。その他には、飼料添加剤の原料、合成ゴムの加硫促進剤の原料などとして使われています。

なお、ピリジンは加熱した食用油や微生物の作用によって生成されることが報告されています。

■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7.5トンが環境中へ排出されたと見積もられています。主に化学工業の事業所から、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千葉県や富山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、下水道や廃棄物に約450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ピリジンは、光化学的に生成される OHラジカル、オゾンにより分解され、それぞれ5.4～54日、243日超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、微生物分解はされやす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と報告されています¹⁾。

■PRTR 対象物質選定の根拠(有害性)

発がん性 ピリジンは、国際がん研究機関 (IARC) によりグループ 2B (人に対して発がん性があるかもしれない) に分類されています³⁾。

経口慢性毒性 ラットに 13 週間、体重 1 kg 当たり 1 日 5 mg のピリジンを含む飲み水を与えた実験では赤血球数の減少など血液系への影響が認められました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。)

作業環境許容濃度から得られる吸入慢性毒性 ピリジンは、米国産業衛生専門家会議 (ACGIH) において、1 日 8 時間、週 40 時間の繰り返し労働における作業者の TWA (許容濃度) が 1 ppm (=3.1 mg/m³) と勧告されています⁵⁾。

生態毒性 ピリジンは、藻類(緑藻)の生長阻害に基づく 72 時間 NOEC (無影響濃度) が 0.01 mg/L、72 時間 EC₅₀ (半数影響濃度) が 0.10 mg/L と算出されています⁶⁾。(藻類 NOEC は後述「生態(有害性・リスク評価)」に示すデータと同じです。)

■人健康

有害性評価 雌雄のラットに 90 日間、体重 1 kg 当たり 1 日 10 mg のピリジンを経口から与えた実験では、雌ラットで肝臓の重量増加が認められました^{1),7)}。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 1 mg でした^{1),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。)

ラットに 6 ヶ月間、ピリジンを含む空気を呼吸によって取り込ませた実験では、10 ppm (=32.4 mg/m³) の濃度において肝臓への影響が認められました⁷⁾。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 (最小毒性量) は 32.4 mg/m³ 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。)

体内への吸収と排出 人がピリジン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。ボランティアの人にピリジンを口から投与した実験によると、投与後 24 時間以内に尿(約 70%)に含まれて排せつされたことが報告されています¹⁾。

リスク評価 環境省の「化学物質の環境リスクの初期評価 (2004 年)」では、口からピリジンを取り込んだ場合のラットの NOAEL が体重 1 kg 当たり 1 日 1 mg 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、口から取り込んだ場合の 無毒性量等 を体重 1 kg 当たり 1 日 0.1 mg としています¹⁾。同報告書では、地下水及び食物の測定データからピリジンを取り込む量を、最大で体重 1 kg 当たり 1 日 0.052 mg と予測し、無毒性量等が動物実験から得られた知見であることを考慮して、MOE (ばく露マージン) を 0.19 と算出しています¹⁾。以上のことから、口から取り込んだ場合の人の健康リスクについては、リスク評価を行った時点では詳細な評価を行う候補 (MOE < 10) と報告しています¹⁾。なお同報告書では、リスク評価を行った時点では、口から取り込む量のほとんどは食物由来ですが、ピリジンの生物濃縮性は低く、環

境中の食物を通じて口から取り込む量は多くないと推測しています¹⁾。

環境省の「化学物質の環境リスクの初期評価（2004年）」では、リスク評価を行った時点では、呼吸によってピリジンを取り込んだ場合の無毒性量等は設定できず、呼吸によって取り込んだ場合の人の健康リスクの判定はできなかったと報告しています¹⁾。同報告書では、化管法に基づくピリジンの大気中への届出排出量を考慮し、環境中で大気に存在する量は少ないと予測されるため、リスク評価を行った時点ではピリジンの大気中の存在状況の把握等を行う必要性は低いと報告しています¹⁾。

（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（2007年）」では、「有害性評価」に示した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 1 mg）と、ラットの呼吸によって取り込んだ場合の LOAEL（32.4 mg/m³）及び、推定一日摂取量を用いてリスク評価をした結果、リスク評価を行った時点では、人の健康へ悪影響を及ぼしていることが示唆され、詳細な調査・解析及び評価等を行う必要があると判断しています¹⁾。なお同評価書では、ピリジンを経口から取り込んだ場合のほぼ全量が食事由来で、これは食物中のピリジンが微生物の作用や加熱調理により生成するためと考えられると報告しています¹⁾。

■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（2004年）」では、藻類（緑藻）の生長阻害に基づく 72 時間 NOEC が 0.01 mg/L であること（「PRTR 対象物質選定根拠（有害性）・生態毒性」にて示したデータと同じです。）を根拠とし、水生生物に対する PNEC（予測無影響濃度） を 0.0001 mg/L（=0.1 µg/L）と算定しています¹⁾。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 0.00085 mg/L（=0.85 µg/L）程度、海水域で 0.0001 mg/L（=0.1 µg/L）程度と算出しています¹⁾。

PEC（予測環境中濃度）と PNEC の比（PEC/PNEC） は、淡水域で 8.5、海水域で 1 と算出され、リスク評価を行った時点では、生態リスクについて詳細な評価を行う候補（PEC/PNEC ≥ 1）と報告しています¹⁾。

生産量等	国内生産量（2022 年）：4,000 トン ⁸⁾ （推定） 輸入量（2022 年）：約 1,900 トン（ピリジン及びその塩として） ⁸⁾ 輸出量（2022 年）：約 100 トン（ピリジン及びその塩として） ⁸⁾				
排出・移動量 (2022 年度 PRTR データ)	環境排出量：約 7.5 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）	98	千葉県	30
		事業所（届出外）	2	富山県	28
		非対象業種	－	福岡県	14
		家庭	－	静岡県	9
		移動体	－	埼玉県	8
	事業所（届出）における 排出量：約 7.4 トン	排出先の内訳（％）			
		大気	99	土壌	－

		公共用水域	1	埋立	—
		業種別構成比（上位 5 業種、%）			
		化学工業	82		
		倉庫業	18		
		—	—		
		—	—		
		—	—		
	事業所（届出）における 移動量：約 450 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	98		
		食料品製造業	1		
		飲料・たばこ・飼料製造業	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，経口慢性毒性，作業環境許容濃度から得られる吸入慢性毒性，生態毒性（藻類）				
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）	環境省「化学物質の環境リスク初期評価」で情報収集が必要とされた物質				
環境データ※3 （～2024.3 公表 時点の最新）		大気 ・化学物質環境実態調査：検出数 56 / 57 検体（19 / 19 地点），最大濃度 0.000054 mg/m ³ （=54 ng/m ³ ）（ <u>検出下限値</u> 0.0000024 mg/m ³ （=2.4 ng/m ³ ））；[2019 年度， 環境省] 公共用水域 ・化学物質環境実態調査：検出数 12 / 21 検体（地点），最大濃度 0.0023 mg/L（=2.3 μg/L）（ <u>検出下限値</u> 0.000019 mg/L（=0.019 μg/L））；[2017 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 3 / 101 地点，最大濃度 0.00023 mg/L（=0.23 μg/L）（ <u>検出下限値</u> 0.00005 mg/L（=0.05 μg/L）， <u>定量下限値</u> 0.00015 mg/L（=0.15 μg/L））；[2005 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 / 7 地点（ <u>検出下限値</u> 0.00005 mg/L（=0.05 μg/L）， <u>定量下限値</u> 0.00015 mg/L（=0.15 μg/L））；[2005 年度，環境			

	省] 底質 ・化学物質環境実態調査：検出数 6 / 33 検体（2 / 11 地点），最大濃度 0.019 mg/kg（乾）（=19 µg/kg（乾））（検出下限値 0.0092 mg/kg（乾）（=9.2 µg/kg（乾）））；[1998 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 1 / 24 地点，最大濃度 0.0012 mg/kg（=1.2 µg/kg）（検出下限値 0.001～0.002 mg/kg（=1～2 µg/kg））；[2005 年度，環境省] 生物（魚） ・化学物質環境実態調査：検出数 19 / 39 検体（7 / 13 地点），最大濃度 0.075 mg/kg（検出下限値 0.003 mg/kg（=3 µg/kg））；[1991 年度，環境省]
適用法令等 （2024 年 3 月時点）	・化学物質排出把握管理促進法（化管法）：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）：一般化学物質 ・大気汚染防止法：特定物質，<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> ・<u>GHS 分類結果</u>^{9)※4}  引火性液体  急性毒性 （経口、経皮、 吸入：蒸気） 特定標的 臓器毒性 （単回暴露）  皮膚腐食性／ 刺激性 眼に対する重 篤な損傷性／ 眼刺激性  発がん性 生殖毒性 特定標的 臓器毒性 （単回・ 反復暴露） 誤えん有害性  水生環境 有害性 短期（急性） 長期（慢性）

※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) 環境省「化学物質の環境リスク初期評価第3巻」（2004年公表）
https://www.env.go.jp/chemi/report/h16-01/pdf/chap01/02_2_16.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=110-86-1&mno=5-0710&request_locale=ja
- 3) IARC「IARC MONOGRAPHS ON THE EVALUATION OF CARCINOGENIC RISKS TO HUMANS (1973) Vol. 119」

<https://publications.iarc.fr/Book-And-Report-Series/Iarc-Monographs-On-The-Identification-Of-Carcinogenic-Hazards-To-Humans/Some-Chemicals-That-Cause-Tumours-Of-The-Urinary-Tract-In-Rodents-2019>

- 4) 政府による GHS 分類結果 (2017 年度実施)
<https://www.chem-info.nite.go.jp/chem/ghs/17-mhlw-2105.html>
- 5) 米国産業衛生専門家会議「ACGIH Data Hub」
<https://www.acgih.org/pyridine/>
- 6) 環境省「化学物質の生態影響試験（藻類、甲殻類、魚類）結果一覧」（2024 年 3 月版）
<https://www.env.go.jp/chemi/sesaku/seitai.html>
- 7) (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」((独) 新エネルギー・産業技術総合研究機構 委託事業、2007 年公表)
https://www.chem-info.nite.go.jp/chem/chrip/chrip_search/dt/pdf/CI_02_001/risk/pdf_hyoukasyo/259riskdoc.pdf
- 8) (株) 化学工業日報社『17524 の化学商品』（2024 年 1 月発行）
- 9) 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-110-86-1.html>

■ 性状・用途に関する参考文献

- ・環境省「化学物質の環境リスク初期評価第 3 巻」（2004 年公表）
https://www.env.go.jp/chemi/report/h16-01/pdf/chap01/02_2_16.pdf
- ・National Library of Medicine「COMPOUND SUMMARY」Pyridine
<https://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov/compound/1049#section=Odor>
- ・(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」((独) 新エネルギー・産業技術総合研究機構 委託事業、2007 年公表)
https://www.chem-info.nite.go.jp/chem/chrip/chrip_search/dt/pdf/CI_02_001/risk/pdf_hyoukasyo/259riskdoc.pdf
- ・(株) 化学工業日報社『17524 の化学商品』（2024 年 1 月発行）

■ 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