

## [9] m-クロロアニリン

### 1. 物質に関する基本的事項

#### (1) 分子式・分子量・構造式

物質名：m-クロロアニリン

(別の呼称：3-クロロアニリン、3-クロロベンゼンアミン、3-アミノクロロベンゼン)

CAS 番号：108-42-9

化審法官報告示整理番号：3-194

化管法政令番号：1-73

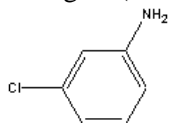
RTECS 番号：BX0350000

分子式：C<sub>6</sub>H<sub>6</sub>ClN

分子量：127.57

換算係数：1ppm=5.21mg/m<sup>3</sup>(気体、25℃)

構造式：



#### (2) 物理化学的性状

本物質は無色ないし淡い琥珀色の液体である<sup>1)</sup>。

融点	-10.4℃ <sup>2)</sup>
沸点	230.5℃ <sup>2)</sup>
密度	1.2161g/cm <sup>3</sup> (20℃) <sup>2)</sup>
蒸気圧	15Pa(25℃) <sup>3)</sup>
分配係数(1-オクタノール/水) (logKow)	1.88 <sup>4)</sup>
解離定数(pKa)	3.52 (25℃) <sup>5)</sup>
水溶性 (水溶解度)	5.44g/L(20℃) <sup>6)</sup>

#### (3) 環境運命に関する基本的事項

m-クロロアニリンの分解性及び濃縮性は次のとおりである。

生物分解性
<u>好氣的分解</u>
分解率：BOD 1%、TOC 3%、HPLC 0% (試験期間：4 週間、被験物質濃度：100mg/L、 活性汚泥濃度：30mg/L) <sup>7)</sup>
化学分解性
<u>OH ラジカルとの反応性 (大気中)</u>
反応速度定数：7.57×10 <sup>-11</sup> cm <sup>3</sup> /(分子・sec) (25℃、AOPWIN <sup>8)</sup> により計算)
半減期：0.85～8.5 時間 (OH ラジカル濃度を 3×10 <sup>6</sup> ～3×10 <sup>5</sup> 分子/cm <sup>3</sup> <sup>9)</sup> と仮定して 計算)
生物濃縮性(蓄積性がない又は低いと判断される化学物質 <sup>10)</sup> )
生物濃縮係数(BCF)：5.6 (BCFWIN <sup>11)</sup> により計算)

#### (4) 製造輸入量及び用途

##### ① 生産量・輸入量等

化審法の第2種監視化学物質としての数量は告示されていない。「化学物質の製造・輸入量に関する実態調査」によると平成13年度実績はm-クロロアニリンとして10～100t未満とされている<sup>12)</sup>。化学物質排出把握管理促進法（化管法）の製造・輸入量区分は1tである。

##### ② 用途

本物質の主な用途は、アゾ染料・顔料用中間体、薬品類、殺虫剤、農薬とされている<sup>1)</sup>。クロロアニリンの用途は、中間物であるとされている<sup>12)</sup>。

#### (5) 環境施策上の位置付け

化学物質審査規制法第二種監視化学物質（通し番号：405）及び化学物質排出把握管理促進法第一種指定化学物質（政令番号：73）として指定されているほか、水質汚濁に係る要調査項目として選定されている。

## 2. 暴露評価

生態リスクの初期評価のため、水生生物の生存・生育を確保する観点から、実測データをもとに基本的には一般環境等からの暴露を評価することとし、データの信頼性を確認した上で安全側に立った評価の観点から原則として最大濃度により暴露評価を行った。

### (1) 環境中への排出量

m-クロロアニリンは化学物質排出把握管理促進法（化管法）の第一種指定化学物質である。同法に基づき集計された平成13年度の届出排出量・移動量及び届出外排出量を表2.1に示す。

表 2.1 平成13年度 PRTR データによる排出量及び移動量

	届出						届出外（国による推計）				総排出量（kg/年）		
	排出量（kg/年）					移動量（kg/年）	排出量（kg/年）				届出 排出量	届出外 排出量	合計
	大気	公共用水 域	土壌	埋立	下水道	事業所 外	対象業 種	非対象業 種	家庭	移動体			
全排出・移動量	0	0	0	0	0	3040					0	0	0

業種別届出量(割合)

化学工業	0	0	0	0	0	3040 (100%)
------	---	---	---	---	---	----------------

総排出量の構成比 (%)	
届出	届出外

本物質の平成13年度における環境中への総排出量は0kgと報告されている。

### (2) 媒体別分配割合の予測

PRTR データが得られなかったため、Level III Fugacity Model<sup>1)</sup>による媒体別分配割合予測の結果<sup>2)</sup>を表2.1に示す。

表 2.2 Level III Fugacity Model による媒体別分配割合 (%)

排出先	大気	水	土壌	大気/水/土壌
排出速度 (kg/時間)	1000	1000	1000	1000 (各々)
大気	29.7	0.0	0.0	0.3
水	18.3	99.7	11.8	41.8
土壌	52	0.0	88.1	57.7
底質	0.1	0.3	0.0	0.1

(注) 環境中で各媒体別に最終的に分配される割合を質量比として示したもの。

### (3) 各媒体中の存在量の概要

本物質の水質及び底質中の濃度について情報の整理を行った。各媒体でのデータの信頼性が確認された調査例のうち、より広範囲の地域で調査が実施されたものを抽出した結果を表2.3に示す。

表 2.3 各媒体中の存在状況

媒体		幾何 平均値	算術 平均値	最小値	最大値	検出 下限値	検出率	調査 地域	測定年	文献
公共用水域・淡水	μg/L	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	0.02	0/65	全国	2001	3
		<0.11	<0.11	<0.11	<0.11	0.11	0/22	全国	1998～ 1999	4
		<0.02	<0.02	<0.02	0.042	0.02	2/8	全国	1990	5
公共用水域・海水	μg/L	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	0.02	0/11	全国	2001	3
		<0.11	<0.11	<0.11	<0.11	0.11	0/29	全国	1998	4
		<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	0.02	0/8	全国	1990	5
底質(公共用水域・淡水)	μg/g	<0.0045	<0.0045	<0.0045	0.007	0.0045	2/21	全国	1998～ 1999	4
		0.0041	0.0054	<0.003	0.011	0.003	4/6	全国	1990	5
底質(公共用水域・海水)	μg/g	<0.0045	<0.0045	<0.0045	0.0139	0.0045	3/23	全国	1998	4
		0.0040	0.0060	<0.003	0.019	0.003	5/9	全国	1990	5

## (4) 水生生物に対する暴露の推定（水質に係る予測環境中濃度：PEC）

本物質の水生生物に対する暴露の推定の観点から、水質中濃度を表 2.4 のように整理した。水質について安全側の評価値として予測環境中濃度（PEC）を設定すると、公共用水域の淡水域、海水域とも 0.02μg/L 未満となった。1990 年に淡水域で 0.042μg/L で検出されているが、平成 13 年度の PRTR 排出量がゼロであったため、ここではより広範囲に測定された新しいデータに基づき PEC を設定した。

表 2.4 公共用水域濃度

媒体	平均	最大値
水質 公共用水域・淡水	0.02μg/L 未満(2001)	0.02μg/L 未満(2001) (過去には最大値として 0.042μg/L が検出されている(1990))
公共用水域・海水	0.02μg/L 未満(2001)	0.02μg/L 未満(2001)

注)：公共用水域・淡水は、河川河口域を含む。

### 3. 生態リスクの初期評価

生態リスクの初期評価として、水生生物に対する化学物質の影響についてのリスク評価を行った。

#### (1) 生態毒性の概要

本物質の水生生物に対する影響濃度に関する知見の収集を行い、その信頼性を確認したもののについて生物群、毒性分類別に整理すると表 3.1 のとおりとなる。

表 3.1 生態毒性の概要

生物種	急性	慢性	毒性値 [µg/L]	生物名	生物分類	エンドポイント /影響内容	暴露期間 [日]	信頼性			Ref. No.
								a	b	c	
藻類		○	1,000	<i>Pseudokirchneriella subcapitata</i>	緑藻類	NOEC GRO(AUG)	3	○			2)
		○	<b>1,000</b>	<i>Pseudokirchneriella subcapitata</i>	緑藻類	NOEC GRO(RATE)*	3	○			2)
		○	9,990	<i>Pseudokirchneriella subcapitata</i>	緑藻類	EC <sub>50</sub> GRO(AUG)	3	○			2)
		○	<b>16,900</b>	<i>Pseudokirchneriella subcapitata</i>	緑藻類	EC <sub>50</sub> GRO(RATE)*	3	○			2)
		○	26,000	<i>Scenedesmus subspicatus</i>	緑藻類	EC <sub>50</sub> BMS	2		○		1)-2997
		○	53,000	<i>Scenedesmus subspicatus</i>	緑藻類	EC <sub>50</sub> GRO	2		○		1)-2997
甲殻類		○	<b>3.2</b>	<i>Daphnia magna</i>	オオミジンコ	NOEC REP	21	○			2)
		○	13	<i>Daphnia magna</i>	オオミジンコ	NOEC REP	21		○		1)-847
		○	<b>350</b>	<i>Daphnia magna</i>	オオミジンコ	EC <sub>50</sub> IMM	2		○		1)-846
		○	493	<i>Daphnia magna</i>	オオミジンコ	EC <sub>50</sub> IMM	2	○			2)
		○	1,900	<i>Daphnia magna</i>	オオミジンコ	EC <sub>50</sub> IMM	1			○	1)-847
		○	25,000	<i>Crangon septemspinosa</i>	エビジャコ科	LC <sub>50</sub> MOR	4		○		1)-5810
魚類		○	<b>1,000</b>	<i>Danio rerio</i>	ゼブラフィッシュ	NOEC HAT&GRO	28	○			1)-3279
		○	6,800	<i>Danio rerio</i>	ゼブラフィッシュ	LC <sub>50</sub> MOR	28	○			1)-3279
		○	<b>8,790</b>	<i>Oryzias latipes</i>	メダカ	LC <sub>50</sub> MOR	4	○			2)
		○	18,700	<i>Danio rerio</i>	ゼブラフィッシュ	LC <sub>50</sub> MOR	4	○			1)-5436
その他	○	<b>100,000</b>	<i>Tetrahymena pyriformis</i>	テトラヒメナ属(ミズケムシ目)	EC <sub>50</sub> GRO	1		○		1)-11258	

太字の毒性値は、PNEC 算出の際に参照した知見として本文で言及したものの、下線を付した毒性値は PNEC 算出の根拠として採用されたものを示す。

信頼性) a : 毒性値は信頼できる値である、b : ある程度信頼できる値である、c : 毒性値の信頼性は低いあるいは不明  
 エンドポイント) EC<sub>50</sub> (Median Effective Concentration) : 半数影響濃度、LC<sub>50</sub> (Median Lethal Concentration) : 半数致死濃度、NOEC (No Observed Effect Concentration) : 無影響濃度

影響内容) BMS (Biomass) : 生物量、GRO (Growth) : 生長 (植物)、成長 (動物)、HAT (Hatching) : ふ化、IMM (Immobilization) : 遊泳障害、MOR (Mortality) : 死亡、REP (Reproduction) : 繁殖、再生産

( ) 内) 試験結果の算出法 : AUG (Area Under Growth Curve) 生長曲線下の面積により求めた結果、RATE 生長速度より求めた結果

\*) : 文献2) をもとに、試験時の設定濃度を用いて0-72時間の毒性値を再計算したものの。ただし、最高濃度は除いて計算した<sup>3)</sup>。

#### (2) 予測無影響濃度 (PNEC) の設定

急性毒性値及び慢性毒性値のそれぞれについて、信頼できる知見のうち生物群ごとに値の最も低いものを整理し、そのうち最も低い値に対して情報量に応じたアセスメント係数を適

用することにより、予測無影響濃度（PNEC）を求めた。

急性毒性値については、藻類では *Pseudokirchneriella subcapitata* に対する生長阻害の速度法による 72 時間半数影響濃度（EC<sub>50</sub>）が 16,900 µg/L、甲殻類では *Daphnia magna* に対する遊泳阻害の 48 時間半数影響濃度（EC<sub>50</sub>）が 350 µg/L、魚類では *Oryzias latipes* に対する 96 時間半数致死濃度（LC<sub>50</sub>）が 8,790 µg/L、その他の生物ではテトラヒメナ属 *Tetrahymena pyriformis* に対する成長阻害の 24 時間半数影響濃度（EC<sub>50</sub>）が 100,000 µg/L であった。急性毒性値について 3 生物群（藻類、甲殻類及び魚類）及びその他の生物の信頼できる知見が得られたため、アセスメント係数として 100 を用いることとし、上記の毒性値のうちその他の生物を除いた最も低い値（甲殻類の 350 µg/L）にこれを適用することにより、急性毒性値による PNEC として 3.5 µg/L が得られた。

慢性毒性値については、藻類では *Pseudokirchneriella subcapitata* に対する生長阻害の速度法による 72 時間無影響濃度（NOEC）が 1,000 µg/L、甲殻類では *Daphnia magna* に対する繁殖阻害の 21 日間無影響濃度（NOEC）が 3.2 µg/L、魚類では *Danio rerio* に対するふ化及び成長の 28 日間無影響濃度（NOEC）が 1,000 µg/L であった。慢性毒性値について 3 生物群（藻類、甲殻類及び魚類）の信頼できる知見が得られたため、アセスメント係数として 10 を用いることとし、上記の毒性値のうち最も低い値（甲殻類の 3.2 µg/L）にこれを適用することにより、慢性毒性値による PNEC として 0.32 µg/L が得られた。

本物質の PNEC としては、以上により求められた PNEC のうち低い値である、甲殻類の慢性毒性値をアセスメント係数 10 で除した 0.32 µg/L を採用する。

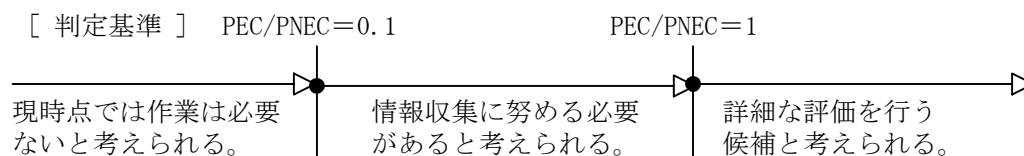
### (3) 生態リスクの初期評価結果

表 3.2 生態リスクの初期評価結果

媒体		平均濃度	最大値濃度（PEC）	PNEC	PEC/ PNEC 比
水質	公共用水域・淡水	0.02µg/L未満(2001)	0.02µg/L未満(2001) (過去には最大値として 0.042µg/L が検出されている (1990))	0.32 µg/L	<0.06
	公共用水域・海水	0.02µg/L未満(2001)	0.02µg/L未満(2001)		

注) : 1) 環境中濃度での ( ) 内の数値は測定年を示す。

2) 公共用水域・淡水は、河川河口域を含む。



本物質の公共用水域における濃度は、平均濃度でみると淡水域、海水域ともに 0.02 µg/L 未満であり、検出下限値未満であった。安全側の評価値として設定された予測環境中濃度（PEC）は、淡水域、海水域ともに 0.02 µg/L 未満であった。

予測環境中濃度（PEC）と予測無影響濃度（PNEC）の比は、淡水域、海水域ともに 0.06 未満となるため、現時点では作業は必要ないと考えられる。

## 4. 引用文献等

## (1) 物質に関する基本的事項

- 1) 朝倉書店 (1986) : 実用化学辞典
- 2) LIDE, D.R., ed. (2002-2003) *CRC Handbook of Chemistry and Physics*, 83rd ed., Boca Raton, London, New York, Washington DC, CRC Press, p. 3-21.
- 3) PIACENTE, V., SCARDALA, P., FERRO, D., and GIGLI, R. (1985) Vaporization Study of o-, m-, and p-Chloroaniline by Torsion-Weighing Effusion Vapor Pressure Measurements, *J. Chem. Eng. Data*, **30**: 372-376.
- 4) HANSCH, C., LEO, A., and HOEKMAN, D. (1995) *Exploring QSAR Hydrophobic, Electronic, and Steric Constants*, Washington DC, ACS Professional Reference Book, p.19.
- 5) HOWARD, P.H. and MEYLAN, W.M., ed. (1997) *Handbook of Physical Properties of Organic Chemicals*, Boca Raton, New York, London, Tokyo, CRC Lewis Publishers, p.187.
- 6) CHIOU, C.T. and SCHMEDDING, D.W. (1982) Partitioning of Organic Compounds in Octanol-Water Systems, *Environ. Sci. Technol.*, **16**(1): 4-10.
- 7) 製品評価技術基盤機構、既存化学物質安全性点検データ、1028
- 8) U.S. Environmental Protection Agency, AOPWIN™ v1.91
- 9) HOWARD, P.H., BOETHLING, R.S., JARVIS, W.F., MEYLAN, W.M., and MICHALENKO, E.M. ed. (1991) *Handbook of Environmental Degradation Rates*, Boca Raton, London, New York, Washington DC, Lewis Publishers, p.xiv.
- 10) 通産省公報 (1990.12.28)
- 11) U.S. Environmental Protection Agency, BCFWIN™ v2.15
- 12) 経済産業省(2003) : 化学物質の製造・輸入量に関する実態調査 (平成 13 年度実績) の確報値.

## (2) 暴露評価

- 1) U.S. Environmental Protection Agency, EPIWIN™ v3.11
- 2) (独) 国立環境研究所 (2004) : 平成 15 年度化学物質環境リスク評価検討調査報告書
- 3) 環境省水環境部水環境管理課 (2002) : 平成 12 年度要調査項目測定結果
- 4) 環境庁環境保健部環境安全課(1998) : 平成 11 年版化学物質と環境
- 5) 環境庁環境保健部保健調査室(1991) : 平成 3 年版化学物質と環境

## (3) 生態リスクの初期評価

1)- : U.S.EPA 「AQUIRE」

846 : Kuhn, R., M. Pattard, K. Pernak, and A. Winter (1989) : Results of the Harmful Effects of Selected Water Pollutants (Anilines, Phenols, Aliphatic Compounds) to *Daphnia magna*. *Water Res.* 23(4):495-499.

847 : Kuhn, R., M. Pattard, K. Pernak, and A. Winter (1989) : Results of the Harmful Effects of Water Pollutants to *Daphnia magna* in the 21 Day Reproduction Test. *Water Res.* 23(4):501-510.

- 2997 : Kuhn, R., and M. Pattard (1990) : Results of the Harmful Effects of Water Pollutants to Green Algae (*Scenedesmus subspicatus*) in the Cell Multiplication Inhibition Test. Water Res. 24(1):31-38.
- 3279 : Van Leeuwen, C.J., D.M.M. Adema, and J. Hermens (1990) : Quantitative Structure-Activity Relationships for Fish Early Life Stage Toxicity. Aquat.Toxicol. 16(4):321-334.
- 5375 : Maas-Diepeveen, J.L., and C.J. Van Leeuwen (1986) : Aquatic Toxicity of Aromatic Nitro Compounds and Anilines to Several Freshwater Species. Laboratory for Ecotoxicology, Institute for Inland Water Management and Waste Water Treatment, Report No.86-42:10 p.
- 5436 : Zok, S., G. Gorge, W. Kalsch, and R. Nagel (1991) : Bioconcentration, Metabolism and Toxicity of Substituted Anilines in the Zebrafish (*Brachydanio rerio*). Sci.Total Environ. 109/110 : 411-421.
- 5810 : McLeese, D.W., V. Zitko, and M.R. Peterson (1979) : Structure-Lethality Relationships for Phenols, Anilines and Other Aromatic Compounds in Shrimp and Clams. Chemosphere 8(2):53-57.
- 11258 : Yoshioka, Y., Y. Ose, and T. Sato (1985) : Testing for the Toxicity of Chemicals with *Tetrahymena pyriformis*. Sci.Total Environ. 43(1-2):149-157.
- 2) 環境省 (2001) : 平成 12 年度 生態影響試験実施事業報告
- 3) (独) 国立環境研究所(2004) : 平成 15 年度化学物質環境リスク評価検討調査報告書