

Naniwa (1979)は、4-ニトロフェノール、4-アミノフェノール、2-アミノ-4-クロロフェノール、3'-クロロジフェニルアミン-2-カルボン酸および 4-ジクロロニトロベンゼン (鉱油中 0.1、0.5、1%) を用いて、化学工場でこれらの薬品におそらく暴露された 31名の従業員と5名の対照者についてパッチテストを行った。4名の従業員において、4-ニトロフェノールに対する陽性反応が観察されたが、これらの従業員が3試験濃度のすべてに陽性反応を示したわけではなかった。4名の従業員はすべてが2-アミノ-4-クロロフェノールにも陽性反応を示し、この物質は強い感作物質であることがわかった。したがって、2-アミノ-4-クロロフェノールは一次アレルゲンとして作用し、4-ニトロフェノールで認められた作用は交差感作による可能性がある。

1-クロロ-2,4-ジニトロベンゼンに主に感作された27名の患者で、4-ニトロフェノール (鉱油中 1~2%) による交差感作は認められなかった。さらに、クロラムフェニコールのアレルギー患者15名は4-ニトロフェノールに反応し得なかった (Eriksen, 1978)。

## 10. 実験室および自然界におけるその他の生物への影響

### 10.1 水生環境

最も感受性の高い種での試験結果を表5に要約している。水生生物に対する2-ニトロフェノールおよび4-ニトロフェノールの毒性に関する追加データがBUA (1992)に引用されている。すべての試験実施生物のうち、鞭毛原虫と緑藻類のイカダモ緑藻が、淡水種での長期細胞増殖阻害作用に最も感受性が高いことが分かった。オオミジンコはミジンコ属生殖試験で、2-ニトロフェノールの21日間最小影響濃度(LOEC)として1.0 mg/Lを示した (Koerdel et al., 1984)。内肛動物が試験された海洋無脊椎動物種で最も感受性があり、4-ニトロフェノールの49日間EC<sub>50</sub>値が0.21 mg/L、最小影響濃度 (EC<sub>m</sub>)が0.03 mg/Lを示した (エンドポイント: 発芽した胞子の発育) (Scholz, 1986)。淡水魚はより低い感度を示した。4-ニトロフェノールの最も低い96時間 LC<sub>50</sub>値として3.8 mg/Lがニジマス (*Oncorhynchus mykiss*)で測定された (Howe et al., 1994)。ゼブラフィッシュを用いた28日間の流水条件下での行動変化試験では、2-ニトロフェノールの測定無影響濃度 (NOEC) は2 mg/Lであった (Broecker et al., 1984)。4-ニトロフェノールへのゼブラフィッシュの長期暴露によって、0.1 mg/Lの濃度でも、肝臓の小さな形態変

化が観察された。1 および 5 mg/L では、ゼブラフィッシュの約 25% が肝組織の変性変質症候を示した (Braunbeck et al., 1989)。

表 5 ニトロフェノール類の水生物毒性

最も感受性がある種 (試験法・エンドポイント)	被験物質	影響濃度 (mg/L)	出典
細菌			
シュードモナス・プチダ <i>Pseudomonas putida</i> (細胞増殖阻害試験)	2-NP	16・時間 MIC: 0.9	Bringmann & Kuehn (1977)
	4-NP	16・時間 MIC: 4.0	
原生動物			
鞭毛原虫 <i>Entosiphon sulcatum</i> (細胞増殖阻害試験)	2-NP	72・時間 MIC: 0.40	Bringmann (1978);
	4-NP	72・時間 MIC: 0.83	Bringmann et al. (1980)
藻類			
イカダモ緑藻 <i>Scenedesmus subspicatus</i>	2-NP	96・時間 EC <sub>50</sub> : 0.39	Broecker et al. (1984);
クロレラ・ブルガリス <i>Chlorella vulgaris</i> (細胞増殖阻害試験)	2-NP	6・時間 EC <sub>50</sub> : 1.53	Kramer et al. (1986)
	4-NP	6・時間 EC <sub>50</sub> : 6.97	
無脊椎動物			
タマミジンコ <i>Moina macrocopa</i> (急性) (遊泳阻害)	2-NP	3・時間 LC <sub>50</sub> : 1.9	Yoshioka et al. (1985)
	4-NP	3・時間 LC <sub>50</sub> : 1.3	
オオミジンコ <i>Daphnia magna</i> (長期) (遊泳阻害・生殖)	2-NP	21・日 LOEC: 1.0	Koerdel et al. (1984)
	4-NP	21・日 NOEC: 1.3	
内肛動物 <i>Barentsia matsushimana</i> (海洋) (発芽した胞子の発育)	4-NP	49・日 EC <sub>50</sub> : 0.21	Kuehn et al. (1988)
	4-NP	49・日 EC <sub>10</sub> : 0.03	Scholz (1986)
魚類			
コイ <i>Cyprinus carpio</i> (止水)	2-NP	96・時間 LC <sub>50</sub> : 36.6	Lang et al. (1996)
ニジマス <i>Oncorhynchus mykiss</i> (止水)	4-NP	96・時間 LC <sub>50</sub> : 3.8	Howe et al. (1994)
ニジマス <i>Oncorhynchus mykiss</i> (流水)	4-NP	96・時間 LC <sub>50</sub> : 7.93	

使用した略記号: 2-NP = 2-ニトロフェノール; 4-NP = 4-ニトロフェノール

\* MIC = 最小発育阻止濃度

<sup>b</sup> EC<sub>m</sub> = 最小影響濃度

## 10.2 陸生環境

高等植物に対する2-ニトロフェノールおよび4-ニトロフェノールの毒性が、OECDガイドライン 208 に沿って個々の試験で検討された。被験物質の種々の濃度で種子を培養した後、成長シュートの低下生体重についての14日間 EC<sub>50</sub>値は、2-ニトロフェノールが52~420 mg/kg土壌 (Broecker et al., 1984; Koerdel et al., 1984)、4-ニトロフェノールでは35~260 mg/kg土壌 (Ballhorn et al., 1984; Marquart et al., 1984)の範囲にあった。2-ニトロフェノールの場合の14日間 EC<sub>10</sub>値は兩種いずれに対しても10 mg/kg土壌であった。全体的に見て、カブ(*Brassica rapa*)はカラスムギ (*Avena sativa*)よりも感受性が高かった。

OECDガイドライン 207 に沿って行われた試験で、2-ニトロフェノールおよび4-ニトロフェノールのミミズに対する有害作用が数件の個々の試験で検討された。動物を被験物質で浸された濾紙上で暴露する接触試験で、Neuhauserら (1985)は2-ニトロフェノールの*Eisenia fetida*に対する毒性の48時間 LC<sub>50</sub>値を5.9 µg/cm<sup>2</sup>と確立した。4-ニトロフェノールの場合、試験されたうちで最も感受性の高い種の*Eisenia fetida*と*Eudrilus eugeniae*で、48時間 LC<sub>50</sub>値は0.7~2.7 µg/cm<sup>2</sup>の範囲にあった (Roberts & Dorough, 1984; Neuhauser et al., 1985, 1986)。人工土壌混合体中で暴露されたとき、2-ニトロフェノールの28日間 LC<sub>50</sub>値 (*Eisenia fetida*で)は250~500 mg/kg土壌の範囲 (Broecker et al., 1984; Koerdel et al., 1984)にあり、また試験されたうちで最も感受性の高い種の*Eisenia fetida*と*Eudrilus eugeniae*で、4-ニトロフェノールの場合の14日間 LC<sub>50</sub>値は38~67 mg/kg土壌の範囲にあった (Ballhorn et al., 1984; Marquart et al., 1984; Neuhauser et al., 1985, 1986)。

特にミミズの接触試験の環境との関連性は疑問視される。この試験から得られたクリティカルな結果が、陸生環境生物への唯一の影響データとして、試験した物質をミミズや他の土壌生物に対して強毒性という分類の根拠になってはいけない。微生物および植物に関して入手可能なデータは、陸生環境における中等度の毒性しか示唆していない。

### 11. 影響評価

## 11.1 健康への影響の評価

### 11.1.1 ハザードの特定および用量反応評価

総体的に、2-ニトロフェノールおよび4-ニトロフェノールの毒性の全容に関する情報は限られたものしかない。

4-ニトロフェノールを実験動物に経口、静脈内または腹腔内経路で投与した場合に、適用量の大部分が24~48時間以内に尿中にグルクロン酸抱合体および硫酸抱合体として排泄され、一方、極少量が糞便中または未変化の4-ニトロフェノールとして排泄されていた。ウサギでは、4-ニトロフェノールは経口投与後に、グルクロン酸抱合と硫酸化のみならず4-アミノフェノールへの還元を受ける。in vivo および in vitro の試験は皮膚からの取り込みを示唆した。2-ニトロフェノールのデータは極めて限られている。しかしながら、参考になるデータに基づいて、匹敵する代謝変換が想定されている。2-ニトロフェノールおよび4-ニトロフェノールの生物濃縮は、これら化合物の迅速な代謝と排泄により予期されない。

4-ニトロフェノールの経口LD<sub>50</sub>はラットで220~620 mg/kg体重とマウスでは380~470 mg/kg体重の範囲であり、経口摂取の4-ニトロフェノールは有害であり、そして2-ニトロフェノールよりも有毒であることが分かった。メトヘモグロビン形成の用量依存的増大が、ネコを2-ニトロフェノール（4-ニトロフェノールへの暴露では見られなかった）に経口暴露およびラットを4-ニトロフェノールに吸入暴露させたときに見られた。

実験動物での皮膚または眼刺激作用に関する大部分の試験は、不十分な文書化の結果のために限られている。しかし、入手できるデータから、2-ニトロフェノールは皮膚に対して軽度の刺激性があるが、眼に対しては刺激性がないとの結論を下すことができる。そして2-ニトロフェノールは感作作用がないことが立証されている。OECDとFDAのガイドラインに沿って行われた試験に基づき、4-ニトロフェノールの場合には、皮膚と眼に対する刺激作用があるものと考えられている。さらに、亜慢性皮膚暴露ばかりでなく吸入暴露によっても刺激性徴候が報告されていた。モルモットによる強化テストで、4-ニトロフェノールは感作性があると見なされた。4-ニトロフェノールに暴露されたヒトで、パッチテストの陽性結果が報告されていた。

これは交差感作による可能性があったが、ヒトの4-ニトロフェノールに対する感作を無視することはできない。

実験動物での2-ニトロフェノールおよび4-ニトロフェノールに対する反復経口暴露に関しては、少数の限られた試験が確認されたに過ぎない。2-ニトロフェノールでは、餌摂取量の減少を伴った体重増加率の低下および明確な用量依存性を示さない器官重量の差異が見られた。しかし、主要な器官と組織の血液検査、臨床生化学検査、組織病理学的検査は、対照に比べて、被験物質に関連した何らの毒作用徴候を示さなかった。4-ニトロフェノールを投与されたラットでは、いくつかの組織のうっ血のみならず肝の限局的脂肪変性が主要な組織病理学的所見であった。その他の報告された影響には、血液学的変化、ネフローゼ、精巣萎縮および卵巣の腺濾閉鎖症があった。2-ニトロフェノール蒸気への吸入暴露は上気道上皮の扁平上皮化生を引き起こし、4-ニトロフェノール粉末（ナトリウム塩として適用された）では、血液学的変化、メトヘモグロビン値の上昇、器官重量の差異が認められた。これらの試験で提示された影響に対して、明確な用量反応または信頼できるNO(A)ELを確認することは不可能だった。

2-ニトロフェノールの変異原性について何らかの結論を出せるほど十分なデータがそろっていない。4-ニトロフェノールの場合は、もっと多くの変異原性試験が入手できており、4-ニトロフェノールはすべての細菌試験ではないが、いくつかの細菌試験で変異原性を示した。さらに、哺乳類細胞における染色体異常の*in vitro*試験で陽性結果が得られていた。しかしながら、1件のよく考証された分析評価は別として、他の入手できる試験は十分な報告ではなかった。哺乳類における*in vivo*の変異原性試験が行われない限り、4-ニトロフェノールの変異原性が*in vivo*で発現するか否かを結論することはできない。

4-ニトロフェノールは雄または雌のマウスで78週間に渡って皮膚に適用されたが、発がん性はなかった。雌マウスによる限界がある試験において、2-ニトロフェノールあるいは4-ニトロフェノールを12週間に渡って皮膚に塗布し、皮膚の腫瘍は認められなかった。経口または吸入経路による発がん性試験は、異性体のどちら場合にも参考にはならなかった。

2世代試験において、4-ニトロフェノールに暴露されたラットで生殖への影響は認められなかった。発生毒性については、入手できる試験は適切に行われていなかった（すなわち、1用

量のみ適用、または供試動物は混合物を1日だけ投与されていた)。ラットによる経口投与の試験において、2-ニトロフェノールは、母体毒性も引き起こす投与量の場合にのみ、出生児で発生影響を誘起した。しかし、胎児の内部奇形については検査されていなかった。

有害作用評価に関連したヒトについてのデータは4-ニトロフェノールで行われた数件のパッチテストに限られていた。

#### 11.1.2 2-ニトロフェノールおよび4-ニトロフェノールの指針値設定基準

8節で示されたように、2-ニトロフェノールのデータベースは耐容1日摂取量(TDI)または耐容濃度(TC)を算定するには不十分である。

4-ニトロフェノールの場合、メトヘモグロビン形成は、吸入暴露に対する最もクリティカルなエンドポイントであることが明かされ、また、経口暴露の場合にも関連性があると考えられている。しかしながら、経口投与による13週間試験で使用された分析法が正確でなかったために、信頼できるNO(A)ELを引き出せていない。したがって、現在のところ、4-ニトロフェノールに対する耐容1日摂取量TDIのデータベースの不十分なために設定できない。

吸入暴露に関する長期毒性試験は文献で見当たらず、そして短期試験による4-ニトロフェノールのNO(A)EL値はかなりの相違を示していた(2週間暴露:約30 mg/m<sup>3</sup>のNO(A)EL;4週間暴露:約5 mg/m<sup>3</sup>のNO(A)EL)。局所的影響(白内障)には5 mg/m<sup>3</sup>のNO(A)ELを導くことができたのに、全身的影響(メトヘモグロビン形成)の場合のNO(A)ELはもっと低いかもしれない。したがって、メトヘモグロビン形成はクリティカルなエンドポイントであるから、吸入暴露の場合の信頼できる耐容濃度(TC)を算定できない。

#### 11.1.3 リスクの総合判定例

6.2節で示されたように、作業員は製造と加工の間に吸入または皮膚接触を介して2-ニトロフェノールおよび4-ニトロフェノールに暴露される可能性がある(主に農薬製造において)。しかし、職場でのニトロフェノール濃度についてのデータは確認されなかった。

一般住民の場合に、環境を介したニトロフェノール類への暴露を無視できない(6.2節も参照)。環境大気中濃度が約 $1\text{ }\mu\text{g}/\text{m}^3$ 、吸入摂取が100%、成人の1日呼吸気量が $22\text{ m}^3$ 、男女の平均体重が $64\text{ kg}$ と仮定し、そして24時間中の4時間が戸外で過ごされるとすると(IPCS, 1994)、ニトロフェノール類の吸入摂取は $0.06\text{ }\mu\text{g}/\text{kg}$ 体重/日であると算出される。その他に、4-ニトロフェノールは霧に蓄積している。霧の最大含水量を $0.1\text{ g}/\text{m}^3$ (Pruppacher & Klett, 1978)と仮定すると、平均の実測濃度の $20\text{ }\mu\text{g}/\text{L}$ から、吸入による4-ニトロフェノールの摂取は1時間暴露中に約 $8\text{ ng}$ (すなわち、 $0.12\text{ ng}/\text{kg}$ 体重)であると算出できる。飲料水中の最高濃度が $1\text{ }\mu\text{g}/\text{L}$ 、1日飲料水消費が $1.4\text{ L}$ 、男女の平均体重が $64\text{ kg}$ と仮定すると、飲料水を介した2-ニトロフェノールおよび4-ニトロフェノールの摂取は約 $0.02\text{ }\mu\text{g}/\text{kg}$ 体重/日であると算出できる。

これらのデータから、一般住民のニトロフェノール異性体への暴露は主に周囲空気と飲料水を介しているとの結論を下すことができる。

## 11.2 環境影響の評価

環境への2-ニトロフェノールおよび4-ニトロフェノールの放出は、主として、車公害および農薬の加水分解・光分解のような拡散源から大気、水域、土壌への排出による。

対流圏へ放散された2-ニトロフェノールは主に雲の気相中に留まりそうであり、当然のことながらニトロ化によって迅速に除去される。気中浮遊4-ニトロフェノールの大部分は粒子結合体と予測されており、湿性並びに乾性沈着によって表層水と土壌へ洗い流される。大気からの除去と問題にならない程度の揮発性のために、ニトロフェノール類は成層圏のオゾン層破壊あるいは地球温暖化の直接的な原因になるとは考えられていない。測定された生物濃縮係数が生物濃縮の可能性が低いことを示している。

ニトロフェノール類は水生生物に対して中等度ないし高度な毒性を示しており、藻類、ミジンコおよび水生無脊椎動物についての慢性試験で報告された最も低い影響濃度が分かっている。淡水生物による長期に渡る研究で認められた最も低い影響濃度(イカダモ緑藻の96時間

EC<sub>50</sub>が2-ニトロフェノールでは0.39 mg、鞭毛原虫の72時間の最小発育阻止濃度MICが4-ニトロフェノールで0.83 mg)は、人口過密な高度に工業化されたアジアの河川流域で定量された最高濃度(2-ニトロフェノールでは0.0072 mg/L、4-ニトロフェノールで0.019 mg/L)よりも40~50倍高かった。これらのデータから、最小影響濃度LOECと最高表層水濃度との間の安全幅は、感受性のある水生生物に対するリスクを排除するのに十分ではない。特に、生分解と光化学分解の除去経路が有利に働かない表層水の下方において、魚類に対する慢性影響データの欠損を考慮に入れれば、環境リスク評価に対する標準的手順に従って予測無影響濃度(PNEC)を導き出すのに、不確定性/評価係数として100を適用しなければならない。しかし、急性実験(10.1節を参照)から、明らかに魚類は試験されたなかでは最も感受性が小さい水生生物種であるように見える。したがって、評価係数は10が適切であろう。さらに、4節で概説された使用実態と放出のシナリオにより、表層水に放散されたニトロフェノール類は水生生物に対して小さなリスクしか与えないであろうという結論が導かれる。

陸生コンパートメントにおけるニトロフェノール類の発生に関して入手可能なデータはなかった。したがって、このコンパートメントの場合の生物への影響評価は、農薬の分解についてだけでしか行えないであろう。4節で述べられた殺虫剤(パラチオン、パラチオン-メチル、カルボフラン、ホサロン、フルオロジフェン)および除草剤のビフェノックスとニトロフェンに対しては、植物防疫剤の環境リスク評価の欧州・地中海地方植物防疫機構EPPO(1993)ガイドラインに沿って、予測土壌濃度が最大散布量(Domsch, 1992より得られた)から算出された。農薬の相対分子質量(分子量)に基づいて、土壌の上方5 cm中のニトロフェノール類の最高濃度が算出された(最悪状況; 1回適用)。土壌が高度に植被されている時に散布される農薬の場合は、散布された量の半分しか土壌に達しないと仮定される。したがって、殺虫剤の予測環境濃度(PEC)は50%減少した。土壌の予測環境濃度PEC<sub>soil</sub>を陸生種で最も低いLC<sub>50</sub>値で除すと毒性暴露比(TER)を与える。ミミズの最も低いLC<sub>50</sub>値(38 mg/kg体重; 10.2節を参照)は、天然農業土壌に比べて人工土壌中の有機物含有量が高いため、係数2で補正しなければならない。下記の毒性暴露比TERが導かれた。

殺虫剤	除草剤
パラチオン : 244	ビフェノックス : 131
パラチオン-メチル : 557	ニトロフェン : 18



カルボフラン：47

ホサロン：36

フルオロジフェン：69

EPPO (1993)ガイドラインによれば、影響を受ける懸念のある数値は10未満である。したがって、これらの農薬は例え最悪のシナリオを想定しても、ミミズに対して小さなリスクしか予想されない。さらに、除草剤のニトロフェン、および殺虫剤ホサロンとフルオロジフェンはもはや作物保護の用途のために製造または市販されていない。

## 1 2. 国際機関によるこれまでの評価

モノニトロフェノール類の国際機関によるこれまでの評価はまちまちであった。

モノニトロフェノール類の国際的なハザード分類および表示に関する情報は、本文書に転載された国際化学物質安全性カードに収められている。

## 1 3. 健康の保護および緊急処置

ヒトの健康障害は、予防・防止手段および適切な応急処置法と共に本文書に転載された国際化学物質安全性カード (ICSC 1342)に紹介されている。

## 1 4. 現行の規則、ガイドラインおよび基準

各国の規則、ガイドラインおよび基準に関する情報は、国際有害化学物質登録制度 International Register of Potentially Toxic Chemicals (IRPTC) の法的ファイルから入手できる。

ある国で採用されている化学物質に関する規制決定は、その国の法律の枠組においてのみ十分に理解され得るものだとことを読者は認識しておかねばならない。全ての国の規則およびガイドラインは、改定されるものであり、適用される前に適切な規制当局によって常に確か

められる必要がある。

### 国際化学物質安全性カード

モノニトロフェノール(異性体混合物)

ICSC 番号:1342

モノニトロフェノール(異性体混合物)			
MONONITROPHENOLS			
Nitrophenols (mixed isomers)			
Nitrophenols			
C <sub>6</sub> H <sub>5</sub> O <sub>3</sub> N			
分子量:139.1			
CAS登録番号:25154-55-6			
ICSC番号:1342			
国連番号:1663			
災害/ 暴露のタイプ	一次災害/ 急性症状	予防	応急処置/ 消火薬剤
	可燃性。火災時に刺激性もしくは有毒なフェームやガスを放出する。	裸火禁止。	粉末消火薬剤、水噴霧、泡消火薬剤、二酸化炭素。
	空気中で粒子が細かく拡散して爆発性の混合気体を生じる。	粉塵の堆積を防ぐ;密閉系、粉塵防爆型電気および照明設備。	火災時:ドラム缶などに水を噴霧して冷却する。
		粉塵の拡散を防ぐ!作業環境管理を厳密に!	
	紫色(チアノーゼ)の唇や爪、紫色(チアノーゼ)の皮膚、錯乱、痙攣、咳、めま	局所排気または呼吸用保護具。	新鮮な空気、安静。医療機関に連絡する。

	い、頭痛、吐き気、咽頭痛、意識喪失。		
	吸収される可能性あり！	保護手袋、保護衣。	汚染された衣服を脱がせる。洗い流してから水と石鹼で皮膚を洗浄する。医療機関に連絡する。
	発赤、痛み。	安全ゴーグル、または呼吸用保護具と眼用保護具の併用。	数分間多量の水で洗い流し(できればコンタクトレンズをはずして)、医師に連れて行く。
	腹痛、咽頭痛、嘔吐。「吸入」参照。	作業中は飲食、喫煙をしない。	口をすすぐ。安静。医療機関に連絡する。

漏洩物処理	貯蔵	包装・表示
<ul style="list-style-type: none"> <li>こぼれた物質を密閉式の容器内に掃き入れる。</li> <li>残留分を注意深く集め、安全な場所に移す。</li> <li>この物質を環境中に放出してはならない。</li> <li>(特別個人用保護具:P2有害粒子用フィルター付マスク)。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>可燃性物質、還元性物質、食品や飼料から離しておく。</li> <li>乾燥。</li> <li>密封。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>食品や飼料と一緒に輸送してはならない。</li> <li>国連危険物分類 (UN Haz Class) : 6.1</li> <li>国連包装等級 (UN Pack Group) : III</li> </ul>

重要データは次ページ参照

ICSC 番号:1342

Prepared in the context of cooperation between the International Programme on Chemical Safety & the Commission of the European Communities © IPCS CEC 1993

### 国際化学物質安全性カード

モノクロフェノール(異性体混合物)

ICSC 番号:1342

	<p><b>物理的状態; 外観:</b> 黄色の結晶</p> <p><b>物理的危険性:</b> 粉末や顆粒状で空気と混合すると、<b>粉塵吸入の危険性:</b> 爆発の可能性がある。</p> <p><b>化学的危険性:</b> 加熱すると、爆発することがある。燃焼すると、窒素酸化物を生成する。加熱すると分解し、有毒なフューム(窒素酸化物など)を生じる。強酸化剤と反応する。</p> <p><b>許容濃度:</b> TLV は設定されていない。</p>	<p><b>暴露の経路:</b> 体内への吸収経路: エーロゾルの吸入、経皮、経口摂取。</p> <p>20℃ではほとんど気化しない; しかし、浮遊粒子が急速に有害濃度に達することがある。</p> <p><b>短期暴露の影響:</b> 眼、皮膚、気道を刺激する。血液に影響を与え、メトヘモグロビンを生成することがある。これらの影響は遅れて現われることがある。医学的な経過観察が必要である。</p> <p><b>長期または反復暴露の影響:</b> 反復または長期の接触により、皮膚が感作されることがある。</p>
<p><b>物理的性質</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 沸点: 194~279℃</li> <li>・ 融点: 44~116℃</li> <li>・ 密度: 1.5 g/cm<sup>3</sup></li> <li>・ 水への溶解度: 0.13~1.2 g/100 ml</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 蒸気圧: 0.0032~7 Pa(20℃)</li> <li>・ 相対蒸気密度(空気=1): 4.81</li> <li>・ 引火点: 169℃</li> </ul>
<p><b>環境に関するデータ</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 水生生物に対して毒性が強い。</li> <li>・ 通常の使用法と異なる状況での環境中への放出を避ける。</li> </ul>	
<p><b>注</b></p>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 暴露の程度によっては、定期検診が必要である。</li> </ul>		

・この物質により中毒を起こした場合は、特別の処置が必要である；指示のもとに適切な手段をとれるようにしておく。

付加情報

ICSC 番号:1342

モノトロフェノール(異性体混合物)

原案作成日 : 1998. 11

© IPCS, CEC, 1993

<http://www.nihs.go.jp/ICSC/icssj-c/icss1342c.html>

文献

Aelion CM, Swindoll CM, Pfaender FK (1987) Adaptation to and

biodegradation of xenobiotic compounds by microbial communities from a  
pristine aquifer. *Applied environmental microbiology*, 53:2212-2217.

Amacher DE, Turner GN (1982) Mutagenic evaluation of carcinogens and  
non-carcinogens in the L5178Y/TK assay utilizing postmitochondrial  
fractions (S9) from normal rat liver. *Mutation research*, 97:49-65.

Andrae U, Bieniek D, Freitag D, Goeggelmann W, Huber W, Klein W,  
Kotzias D, Lahaniatis E, Mansour M, Parlar H, Politzki G, Rohleder H,  
Rott B, Scheunert I, Spiesser H, Viswanathan R (1981) *Feasibility of  
test guidelines and evidence of the base-set testing according to the  
chemicals legislation*. Muenchen, Gesellschaft für Strahlen- und  
Umweltforschung mbH (in German).

Angerhofer RA (1985) *Final phase: Effect of dermal applications of*

*paranitrophenol on the reproductive functions of rats.* Aberdeen Proving Ground, MD, US Army Environmental Hygiene Agency (Study No. 75-51-0047-85).

ATSDR (1992) *Toxicological profile for nitrophenols: 2- and 4-nitrophenol.* Atlanta, GA, US Department of Health and Human Services, Public Health Service, Agency for Toxic Substances and Disease Registry (Report No. TP-91/23).

Ballhorn D, Freitag D, Geyer H, Quast I, Rott B, Scheunert I, Spieser H, Viswanathan R (1984) *Assessment of the feasibility and evidence of the test methods of levels I and II of the chemicals act.* Berlin, Umweltbundesamt (in German).

BASF AG (1969) *Results of the toxicological testing of Rongal-Stabilisator A.* Ludwigshafen (unpublished report) (in German).

BASF AG (1970) *Results of the toxicological testing of o-nitrophenol.* Ludwigshafen (unpublished report) (in German).

Battersby NS, Wilson V (1989) Survey of the anaerobic biodegradation potential of organic chemicals in digesting sludge. *Applied environmental microbiology*, 55:433-439.

Baumgartner A, Liebscher H-J (1990) *Allgemeine Hydrologie. Quantitative Hydrologie.* Berlin, Gebrueder Borntraeger Verlag, pp. 93-96.

Booth G (1991) Nitro compounds, aromatic. In: *Ullmann's encyclopedia of industrial chemistry. Vol. A17.* Weinheim, VCH VerlagsGmbH, pp.

411-455.

Booth GM, Bradshaw WS, Carter MW (1983) *Screening of priority chemicals for potential reproductive hazard*. Orem, UT, MESA Corp. (Report No. PB83-213017).

Boutwell RK, Bosch DK (1959) The tumor-promoting action of phenol and related compounds for mouse skin. *Cancer research*, 19:413-424.

Boyd SA (1982) Adsorption of substituted phenols by soil. *Soil science*, 134:337-343.

Boyd SA, Shelton DR, Berry D, Tiedje JM (1983) Anaerobic biodegradation of phenolic compounds in digested sludge. *Applied environmental microbiology*, 46:50-54.

Braunbeck T, Storch V, Nagel R (1989) Sex-specific reaction of liver ultrastructure in zebra fish (*Brachydanio rerio*) after prolonged sublethal exposure to 4-nitrophenol. *Aquatic toxicology*, 14:185-202.

Bringmann G (1978) Determination of the toxicity of water pollutants on protozoa. I. Bacteriovorous flagellates. *Zeitschrift fuer Wasser und Abwasser Forschung*, 11:210-215 (in German).

Bringmann G, Kuehn R (1977) Results of the damaging effects of water pollutants on *Daphnia magna*. *Zeitschrift fuer Wasser und Abwasser Forschung*, 10:161-165 (in German).

Bringmann G, Kuehn R, Winter A (1980) Determination of the biological effect of water pollutants in protozoa. III. Saprozoic flagellates.

- Zeitschrift fuer Wasser und Abwasser Forschung*, 13:170-173  
(in German).
- Broecker B, Fischer R, Gerber HG, Goerlitz G, Markert M, Wellens H  
(1984) *Assessment of the feasibility and evidence of the test method*  
of level 1 and 2 of the chemical act. Berlin, Umweltbundesamt  
(in German).
- BUA (1992) *BUA-Stoffbericht 2- und 4-Nitrophenol*. Beratergremium  
fuer Umweltrelevante Altstoffe. Weinheim, VCH VerlagsGmbH (Report No.  
75; February 1992).
- Budavari S, O'Neil MJ, Smith A, Heckelmann PE, Kinneary JE, eds.  
(1996) *The Merck Index. An encyclopedia of chemicals, drugs and*  
*biologicals*, 12th ed. Whitehouse Station, NJ, Merck & Co. Inc.
- Buselmaier W, Roehrborn G, Propping P (1972)  
Mutagenitaets-Untersuchungen mit Pestiziden im Host-mediated assay und  
mit dem Dominanten Letaltest an der Maus. *Biologisches Zentralblatt*,  
91:311-325.
- Capel PD, Leuenberger C, Giger W (1991) Hydrophobic organic chemicals  
in urban fog. *Atmospheric environment*, 25A:1335-1346.
- Chiu CW, Lee LH, Wang CY, Bryan GT (1978) Mutagenicity of some  
commercially available nitro compounds for *Salmonella typhimurium*.  
*Mutation research*, 58:11-22.
- CITI (1992) *Biodegradation and bioaccumulation. Data of existing*  
chemicals based on the CSCL Japan. Tokyo, Japan Chemical Industry



Ecology-Toxicology & Information Center, Chemicals Inspection & Testing Institute.

Dellarco VL, Prival MJ (1989) Mutagenicity of nitro compounds in *Salmonella typhimurium* in the presence of flavin mononucleotide in a preincubation assay. *Environmental molecular mutagenesis*, 13:116-127.

Domsch KH (1992) *Pesticides in soil*. Weinheim, VCH-Verlag (in German).

Eastman Kodak Co. (1980) Toxicology Laboratory Report No. 125877V; US Environmental Protection Agency Report No. 86-890000202. Rochester, NY [cited in Cantilli R (1991) *Drinking water health advisory for p-nitrophenol*. Washington, DC, US Environmental Protection Agency (Report No. PB92-135490)].

Ensenbach U, Nagel R (1991) Toxicokinetics of xenobiotics in zebrafish - comparison between tap and river water. *Comparative biochemistry and physiology*, 100C:49-53.

EPPO (1993) *Decision making scheme for the environmental risk assessment of plant protection products*. Paris, European and Mediterranean Plant Protection Organization.

Eriksen K (1978) Cross allergy between paranitro compounds with special reference to DNCB and chloramphenicol. *Contact dermatitis*, 4:29-32.

Fahrig R (1974) Comparative mutagenicity studies with pesticides.

*IARC scientific publications*, 10:161-181.

Figge K, Klahn J, Koch J (1985) Chemicals in ecosystems. Inventory, evaluation and application of distribution models. *Society for Water, Soil and Air Hygiene*, 61:1-234 (in German).

Foureman P, Mason JM, Valencia R, Zimmering S (1994) Chemical mutagenesis testing in *Drosophila*. IX. Results of 50 coded compounds tested for the National Toxicology Program. *Environmental molecular mutagenesis*, 23:51-63.

Freitag D, Geyer H, Kraus A, Viswanathan R, Kotzias D, Attar A, Klein W, Korte F (1982) Ecotoxicological profile analysis. VII. Screening chemicals for their environmental behavior by comparative evaluation. *Ecotoxicology and environmental safety*, 6:60-81.

Geissler A, Schoeler HF (1993) Atmospheric deposition of pesticides and nitrophenols in the Rhine/Sieg-area (Germany). *Vom Wasser*, 80:357-370.

Geissler A, Schoeler HF (1994) Gas chromatographic determination of phenol, methylphenols, chlorophenols, nitrophenols and nitroquinones in water at 0.1 µg l<sup>-1</sup>. *Water research*, 28:2047-2053.

Gerike P, Fischer WK (1979) A correlation study of biodegradability determination with various chemicals in various tests. *Ecotoxicology and environmental safety*, 3:159-173.

Gessner T, Hamada N (1970) Identification of *p*-nitrophenol glucoside

as a urinary metabolite. *Journal of pharmaceutical sciences*,  
59:1528-1529.

Geyer H, Viswanathan R, Freitag D, Korte F (1981) Relationship between  
water solubility of organic chemicals and their bioaccumulation by the  
alga *Chlorella*. *Chemosphere*, 14:1307-1313.

Gile JD, Gillett JW (1981) Transport and fate of organophosphate  
insecticides in a laboratory model ecosystem. *Journal of agricultural  
and food chemistry*, 29:616-621.

Hansch C, Leo A (1979) *Substituent constants for correlation analysis  
in chemistry and biology*. New York, NY, John Wiley & Sons.

Harrison I, Leader RU, Higgs JJW, Tjell JC (1994) Determination of  
organic pollutants in small samples of groundwaters by liquid-liquid  
extraction and capillary gas chromatography. *Journal of  
chromatography*, 688:181-188.

Haworth S, Lawlor T, Mortelmans K, Speck W, Zeiger E (1983)  
*Salmonella* mutagenicity test results for 250 chemicals.  
*Environmental mutagenesis* 5 (Suppl. 1):3-142.

Hazleton Lab. (1983) *Subacute dust inhalation toxicity study in rats*.  
p-Nitrophenol. Final report. Sponsored by Monsanto Co., St. Louis,  
MO (HLA Study No. 82-242).

Hazleton Lab. (1984) *Subacute inhalation toxicity study in rats*.  
o-Nitrophenol. Final report. Sponsored by Monsanto Co., St. Louis,  
MO (HLA Study No. 82-254).