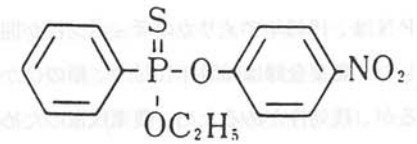


目 次

1	EPN	1
2	EPNの性状	2
3	EPNの毒性	3
4	EPNの環境影響	4
5	EPNの分解	5
6	EPNの残留	6
7	EPNの検出	7
8	EPNの除去	8
9	EPNの応用	9
10	EPNの安全性	10
11	EPNの品質	11
12	EPNの包装	12
13	EPNの貯蔵	13
14	EPNの輸送	14
15	EPNの廃棄	15
16	EPNの規制	16
17	EPNの国際取引	17
18	EPNの参考文献	18
19	EPNの問い合わせ先	19
20	EPNのお問い合わせ	20
21	EPNのお問い合わせ先	21
22	EPNのお問い合わせ	22
23	EPNのお問い合わせ先	23
24	EPNのお問い合わせ	24
25	EPNのお問い合わせ先	25
26	EPNのお問い合わせ	26
27	EPNのお問い合わせ先	27
28	EPNのお問い合わせ	28
29	EPNのお問い合わせ先	29
30	EPNのお問い合わせ	30
31	EPNのお問い合わせ先	31
32	EPNのお問い合わせ	32
33	EPNのお問い合わせ先	33
34	EPNのお問い合わせ	34
35	EPNのお問い合わせ先	35
36	EPNのお問い合わせ	36
37	EPNのお問い合わせ先	37
38	EPNのお問い合わせ	38
39	EPNのお問い合わせ先	39
40	EPNのお問い合わせ	40
41	EPNのお問い合わせ先	41
42	EPNのお問い合わせ	42
43	EPNのお問い合わせ先	43
44	EPNのお問い合わせ	44
45	EPNのお問い合わせ先	45
46	EPNのお問い合わせ	46
47	EPNのお問い合わせ先	47
48	EPNのお問い合わせ	48
49	EPNのお問い合わせ先	49
50	EPNのお問い合わせ	50
51	EPNのお問い合わせ先	51
52	EPNのお問い合わせ	52
53	EPNのお問い合わせ先	53
54	EPNのお問い合わせ	54
55	EPNのお問い合わせ先	55
56	EPNのお問い合わせ	56
57	EPNのお問い合わせ先	57
58	EPNのお問い合わせ	58
59	EPNのお問い合わせ先	59
60	EPNのお問い合わせ	60
61	EPNのお問い合わせ先	61
62	EPNのお問い合わせ	62
63	EPNのお問い合わせ先	63
64	EPNのお問い合わせ	64
65	EPNのお問い合わせ先	65
66	EPNのお問い合わせ	66
67	EPNのお問い合わせ先	67
68	EPNのお問い合わせ	68
69	EPNのお問い合わせ先	69
70	EPNのお問い合わせ	70
71	EPNのお問い合わせ先	71
72	EPNのお問い合わせ	72
73	EPNのお問い合わせ先	73
74	EPNのお問い合わせ	74
75	EPNのお問い合わせ先	75
76	EPNのお問い合わせ	76
77	EPNのお問い合わせ先	77
78	EPNのお問い合わせ	78
79	EPNのお問い合わせ先	79
80	EPNのお問い合わせ	80
81	EPNのお問い合わせ先	81
82	EPNのお問い合わせ	82
83	EPNのお問い合わせ先	83
84	EPNのお問い合わせ	84
85	EPNのお問い合わせ先	85
86	EPNのお問い合わせ	86
87	EPNのお問い合わせ先	87
88	EPNのお問い合わせ	88
89	EPNのお問い合わせ先	89
90	EPNのお問い合わせ	90
91	EPNのお問い合わせ先	91
92	EPNのお問い合わせ	92
93	EPNのお問い合わせ先	93
94	EPNのお問い合わせ	94
95	EPNのお問い合わせ先	95
96	EPNのお問い合わせ	96
97	EPNのお問い合わせ先	97
98	EPNのお問い合わせ	98
99	EPNのお問い合わせ先	99
100	EPNのお問い合わせ	100

1. EPN



「物質名」 EPN

CAS番号 : 2104-64-5

農林省一般名称 : EPN

化学名 : 0-ethyl 0-p-nitrophenyl phenylphosphonothionate

商品名 : EPN (複合剤としてカストップ、ジメオスなど)

1.1 物理化学的性状 <sup>1) 2) 3) 4) 5) 6)</sup>

原体は淡褐色の油状の液体で常温で一部結晶化する。純品は淡黄色の結晶で融点36℃、比重1.27、蒸気圧3X10<sup>-4</sup>mmHg(100℃)と揮発性は少ない。水にはほとんど溶けないが多く有機溶媒に可溶である。EPNは酸性及び中性で安定であるが、アルカリ性では加水分解を受け黄色のp-ニトロフェノールを遊離し殺虫力を失う。オクタノール/水分配係数は比較的大きく土壤に吸着されやすい。また、生物濃縮係数も比較的高い。

化学式 : C<sub>14</sub>H<sub>14</sub>NO<sub>4</sub>PS

分子量 : 323.32

比重 : 1.268

外観 : 淡黄色結晶

融点 : 36℃

蒸気圧 : 3X10<sup>-4</sup>mmHg/100℃

水溶解度 : 3.1mg/l <sup>6)</sup>, 不溶 <sup>2)</sup>

有機溶媒の溶解度 : 可溶

物質の安定性 : アルカリ性で分解しやすい

ヘンリー定数 : 0.01m<sup>3</sup>Pa/mol <sup>6)</sup>

オクタノール/水分配係数 : log Pow = 3.85 <sup>6)</sup>

土壤有機物吸着分配係数 : log Koc = 3.12 <sup>6)</sup>

生物濃縮倍率 : log BCF = 3.37 <sup>6)</sup>

## 1. 2 生産量及び用途 <sup>1) 2) 4) 7)</sup>

E P Nは、1949年アメリカのデュポン社が開発した有機リン系殺虫剤で、日産化学が国産化した。農薬登録は1951年10月で、稲のほか、果樹、野菜の広範囲な害虫に対して有効であるが、残効性があるため、農薬残留のための安全使用基準による収穫前の制限期間が長い。

被害はほとんど出ないが、旭、祝種のリンゴは被害を生じやすく、多量に用いた場合はトマト、ダイコン、ウリ類の苗で被害を起こすことがある。適用害虫はパラチオンに類似し、ニカメイチュウ、サンカメイチュウ、イネクロカメムシ、ツトムシ、アワノメイガ、イネハモグリバエ、ダニ類、イネカラバエ、ケラ、リンゴシンクイムシ、アブラムシ、ハマキムシ、モモハモグリガ、アオムシ、キスジノムシ、スリップス、ヨトウムシ、マメシクイガなどがある。

E P Nの過去5カ年の農業年度（農業年度は前年10月から9月まで）あたりの原体生産量、原体輸出入量及び全国流通量は次表に示した通りである<sup>7)</sup>。全国流通量は農薬種類別県別出荷数量表より有効成分量を算出した。

E P Nの原体生産量及び原体輸出入量はこの5年間概ね一定と見られるが、国内流通量について最近の2カ年は減少の傾向が見られた。

E P N有効成分の原体生産量、原体輸出入量及び全国流通量

昭和61年～平成2年農業年度

	S61年度	S62年度	S63年度	H元年度	H2年度	平均
原体生産量	541	640	629	544	443	559
原体輸出入量	399	331	477	486	483	435
国内流通量	315	307	327	225	203	275

注：単位は t

## 1. 3 分析方法の概要 <sup>8) 9) 10) 11) 12) 13)</sup>

水道法および水質汚濁防止法で規制されている有機リン農薬として位置づけられている

ことから、各々について公定法が示されている。

水道法による分析方法（上水試験法）は吸光光度法を採用しており、参考にガスクロマトグラフ法を示している。分析方法の原理は、水に含まれている有機リン（E P Nを含む）をn-ヘキサンにより液液抽出を行い、還元した後ジアゾ化し、これにN-(1-ナフチル)エチレンジアミンを加え発色させ吸光光度法で定量する方法となっている。

ガスクロマトグラフ法ではn-ヘキサンで抽出した試料を濃縮後、ガスクロマトグラフで定量する方法で吸光光度法による分析法と併せて定量限界はE P Nとして0.1mg/lである。

環境水については水質汚濁防止法に基づく水質汚濁に係る環境基準（環境庁告示第59号）によりガスクロマトグラフ法及び吸光光度法（JIS K0102による）が定められている。分析操作は水道法と同様で、定量限界はE P Nとして0.1mg/lである。

現時点での環境水中のE P Nの一般的な測定方法は、溶媒抽出または固相抽出の前処理方法とキャピラリーカラムGC-MSまたはキャピラリーカラムGC-FPD(P)とを組み合わせたものである。但し、汚濁の著しい試料水は前処理に引き続いて、フロリジル等のカラムクロマトグラフィーによるクリンアップ操作が必要である。

前処理方法のヘキサン抽出、ジクロロメタン抽出及び固相抽出の回収率はいずれも良好である。E P N成分だけの分析ではヘキサン抽出を、多成分同時分析ではジクロロメタン抽出または固相抽出の前処理方法を使用する。溶媒抽出では試料1Lに塩化ナトリウム50gを加え、溶媒100mlで2回抽出し、無水硫酸ナトリウムで脱水する。これにヘキサン100mlを加えてKD濃縮器及び窒素吹き付けで1mlに濃縮する。固相抽出では試料1Lを分液ロートに採取し、アスピレーター減圧下、約25ml/minの流速でカートリッジに通水する。通水終了後、アセトン5mlで溶出させ3%塩化ナトリウム水溶液100mlを加え、ジクロロメタン50mlで2回抽出し、無水硫酸ナトリウムで脱水する。これに、n-ヘキサン50mlを加えてKD濃縮器及び窒素吹き付けで1mlに濃縮する。これら濃縮液の一定量をGC-MSまたはGC-FPDに注入して、定量する。この分析法による定量限界はGC-MSで0.01μg/L、GC-FPD(P)で0.2μg/Lである。

濃縮方法による回収率の違い <sup>13)</sup>

抽出溶媒	n-ヘキサン	84 %
	ジクロロメタン	75 %
固相抽出	C18カートリッジ	90 %

#### 1. 4 環境での挙動

環境中に放出されたEPNは沸点が高く、ヘンリー定数も低いことから、大気中への揮散は少なく、また、土壌吸着係数が比較的高いことから、一旦土壌に吸着してしまうと、降雨等により引き起こされる土壌から水系への農薬流出は少ないと考えられる。

土壌中での分解は酸化、還元、加水分解、異性化等により引き起こされる。EPNの場合、加水分解により分解が進むとされているが、土壌での半減期は文献によりかなり幅があり、畑地状態で3-10日、35-60日、水田土壌で4-6日と水田土壌での湛水状態で分解が早い。これはEPNのニトロ基の還元によるものと考えられる。また、土壌中でEPNを分解する微生物としてBacillusが知られている<sup>18)</sup>。

水中での分解半減期の資料はないが蒸留水のもとでは比較的分解は遅い<sup>15)</sup>。

水道水のような塩素の存在下では分解半減期が2.5分と比較的短時間に分解され、また、オゾン処理によっても分解され半減期14分である。そのため水道水からEPNの検出される可能性は低い<sup>14)</sup>。

環境水中でのEPNが検出された例は環境基準における定量限界が0.1mg/lと緩いためか見あたらなかった。

水中での半減期 不明

蒸留水中での13日間後の分解残量 104%<sup>15)</sup>

土壌中での半減期(畑土壌) 3-10日<sup>20)</sup>、35-65日<sup>6)</sup>、3-10日<sup>6)</sup>、6-60日<sup>19)</sup>

(水田土壌) 4-5日<sup>19)</sup>、4-6日<sup>6)</sup>

#### 参考文献

- 1) 植村振作、河村宏(1988): 農薬の毒性辞典, 三省堂.
- 2) 農薬ハンドブック1989年版編集委員会(1989): 農薬ハンドブック1989年版, 日本植物防疫協会.
- 3) 富沢長次郎、上路雅子、腰岡正二(1989): 1989年版最新農薬データブック, ソフトサイエンス社.
- 4) 武藤聡雄(1970): 農薬概説, 技報堂.
- 5) 化学工業日報社(1991): 11691の化学商品
- 6) 金沢純(1992): 農薬の環境科学, 合同出版.
- 7) 日本植物防疫協会(1987, 1988, 1989, 1990, 1991): 農薬要覧.
- 8) 日本水道協会(1985): 上水試験方法.
- 9) 日本規格協会(1986): 工場排水試験方法(JIS K0102).

- 10) 蔵楽正邦、大倉与三郎(1976): 4種の有機リン農薬のガスクロマトグラフィーによる同時分析, 分析化学, vol. 25, 790-794.
- 11) 安藤正典(1991): 厚生省におけるゴルフ場使用農薬の検査方法について, 水質汚濁研究, vol. 14, 516-520.
- 12) 建設省技術管理業務連絡会水質部会編(1984): 河川水質試験法(案), (財)土木研究センター.
- 13) 奥村為男、今村清(1991): キャピラリー・GC/MSによる農薬の一斉分析について, 水質汚濁研究, vol. 4, 109-122.
- 14) 奥村為男(1992): 水中農薬の塩素およびオゾンによる分解について, 水環境学会誌, vol. 15, 62-69.
- 15) 奥村為男(1991): 農薬の揮発速度について, 環境化学, vol. 1, 38-47.
- 16) 高木博夫(1991): 水系汚染農薬とその使用実態, 水質汚濁研究, vol. 15, 510-515.
- 17) 環境庁環境研究技術課編(1989, 1990): 公共用水域における解放系使用農薬の動態及び安全性等に関する研究, 環境保全研究成果集.
- 18) 山本出、深見順一(1979): 農薬-デザインと開発指針, ソフトサイエンス社.
- 19) 高瀬巖(1976): 有機リン系農薬の土壌中における動態, 植物防疫, vol. 30, 302-306.

#### 1. 5 人の健康への影響

##### (1) 吸収・分布・代謝・排泄

有効なデータなし。

##### (2) ヒトへの健康影響

有効なデータなし。

##### (3) 短期毒性

ラットの経口LD<sub>50</sub>は7mg/kg<sup>1)</sup>、マウスでは12.2mg/kg<sup>2)</sup>、ハトでは4.2mg/kg、ニワトリでは5mg/kgである。

##### (4) 長期毒性及び発がん性

ニワトリの皮膚に90日間、週5日1mg/kg以上のEPNを塗布した実験で、中枢及び末梢神経系の軸索及びミエリン鞘の変性を伴う神経毒性が現れる<sup>3)</sup>。

##### (5) 生殖及び胎児毒性

妊娠マウスに1-12mg/kgを経口投与したところ、胎児毒性及び催奇形性は認められなかった<sup>4)</sup>。

##### (6) 遺伝毒性

有効なデータなし。

#### 参考文献

- 1) Hodge, H. C., Maynard, E. A., Hurwitz, L., DiStefano, V., Downs, W. L., Jones, C. K.

and Blanchet, H. J. (1954) J. Pharmacol. Exp. Ther. Studies of the toxicity and of the enzyme kinetics of ethyl p-nitrophenyl thionobenzene phosphate (EPN). 112, 29-39.

- 2) Nishizawa, Y., Kuramoto, S., Kadota, T., Miyamoto, J., Fujimoto, K. and Sakamoto, H. (1962) Studies on organophosphorus insecticides Part X. Chemical and biological properties of O, O-dimethyl-O-(4-cyanophenyl) phosphorothioate and O-ethyl-O-(4-cyanoethyl)phenyl phosphonothioate. Agri. Biol. Chem. 26, 257-264.
- 3) Abou-Donia, M. B., Lapadula, D. M., Campbell, G. and Abdo, K. M. (1985) The joint neurotoxic action of inhaled methyl butyl ketone vapor and dermally applied O-ethyl O-4-nitrophenyl phenylphosphonothioate. Toxicol. Appl. Pharmacol. 79, 69-82.
- 4) Courtney, K. D., Andrews, J. E., Springer, J. and Dalley, L. (1985) Teratogenic evaluation of the pesticides baygon, carbofuran, dimethoate and EPN. J. Environ. Sci. Health 20, 373-406.

## 1. 6 水生生物への影響

EPNは毒物で魚毒性はB類とされる。

表1 EPNの水生生物に及ぼす毒性影響

供試生物	試験及び評価方法	結果
マゴイ	48時間 T L m	0.20 ppm
ワキン	48時間 T L m	0.32 ppm
ヒメダカ	48時間 T L m	0.50 ppm
ドジョウ	48時間 T L m	0.71 ppm
オタマジャクシ (ヒキガエル)	乳剤、48時間 T L m	14 ppm
ミジンコ	3時間 T L m	0.0017 ppm
セスジミジンコ	3時間 T L m	0.0023 ppm
タマミジンコ	3時間 T L m	0.0009 ppm
レッドスネル	乳剤、48時間 T L m	3.2 ppm
カワニナ	乳剤、48時間 T L m	3.0 ppm
マルタニシ	乳剤、48時間 T L m	2.4 ppm
サカマキガイ	乳剤、48時間 T L m	1.8 ppm
アサリ	乳剤、96時間 T L m	0.62 ppm
アメリカザリガニ	72時間 T L m	0.18 ppm
イシガニ	48時間 T L m	0.10 ppm

### 参考文献

山本 出・深見順一(編)：農業-デザインと開発指針-、ソフトサイエンス社、

1, 064-1, 081.

田中二良(編)：水生生物と農薬、急性毒性資料編、水産科学シリーズ、サイエンス社、pp. 351 (1978)

上水試験方法：1985年版、日本水道協会、736-753.

## 1. 7 処理方法<sup>1), 2)</sup>

水中のEPNを除去する方法には活性炭吸着とオゾン処理がある。EPNはオゾン処理に対し易分解性であるが、その結果、オキソン体が生成されることが確認されている。凝集沈澱-砂ろ過-オゾン処理-粒状活性炭ろ過より成るあるパイロットプラント(処理水量10m<sup>3</sup>/日)を用いた実験の結果では、原水に5μg/Lの濃度で添加したEPNが、各段階の処理水中ではそれぞれ28、27、0、及び0%に減少した。このようにEPNは、凝集沈澱でも条件によってある程度まで除去される。また、オゾン処理-粒状活性炭ろ過のある室内実験では、原水中のEPN濃度10μg/Lに対して除去率95.2%がえられている。EPNは塩素処理でもよく分解されるが、オキソン体やトリクロロ酢酸が生成されることに注意する必要がある。

### 参考文献

- 1) 相沢貴子、高木博夫、真柄泰基、武田明治、安藤正典(1991)：公共用水域における開放系使用化学物質の動態及び安全性等に関する研究、環境保全成果集、平成3年3月、9-1~9-19.
- 2) 相沢貴子、高木博夫、真柄泰基、武田明治、安藤正典(1992)：公共用水域における開放系使用化学物質の動態及び安全性等に関する研究、環境保全成果集、平成4年3月、12-1~12-30.

## 1. 8 法規制等

### ①規制対象物質の指定<sup>1)</sup>

毒・劇物取締法：毒物(第2条)、劇物(1.5%以下)

水質汚濁防止法：有害物質(第2条)

危険物船舶運送及び貯蔵規則：毒物(第3条告示別表第4)

航空法：毒物(施行規則第194条告示別表第9)

港則法：危険物；毒物(施行規則第12条)

### ②労働環境大気許容濃度

### ③環境水水質基準

④飲料水水質基準

⑤発がん性評価

参考文献

1) 化学工業日報社(1992) 11892の化学商品

品名	濃度	単位	参考
アセトン	0.71	ppm	15-1-130
酢酸メチル	14	ppm	
(トリエチル)			参考誌 8.1
エタノール	0.1017	ppm	
メスフェンジオン	0.1023	ppm	
オキシジノン			(参考誌 11) 参考、(参考) 参考誌 11-10
シクロヘキサン			(参考) 参考誌 11
カドミウム			(参考) 参考誌 11
メルカプタン			(参考) 参考誌 11
サリチル酸			(参考) 参考誌 11
アサリ			(参考) 参考誌 11
アメリカザリガニ			(参考) 参考誌 11
インゲン			(参考) 参考誌 11

参考文献 参考誌 11-10  
 山本 出、深見 昭、(編)「健康と安全」をキーワードに読者のための「化学工業日報」