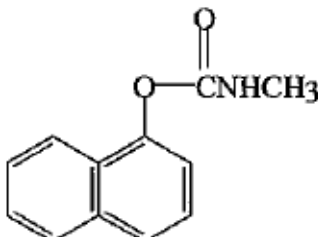


水産動植物の被害防止に係る農薬登録保留基準の設定に関する資料

カルバリル (NAC)

I. 評価対象農薬の概要

1. 物質概要

化学名	1-ナフチル=メチルカルバマート				
分子式	C ₁₂ H ₁₁ O ₂ N	分子量	201.2	CAS NO.	63-25-2
構造式					

2. 開発の経緯等

カルバリル (別名NAC) は、カーバメート系の殺虫剤であり、本邦での初回登録は1960年である。

製剤は粉剤、粒剤、水和剤、乳剤が、適用作物は雑穀、果樹、野菜、いも等がある。

原体の輸入量は、190.0t (16年度*) 90.0t (17年度)、50.0t (18年度)であった。

*年度は農薬年度 (前年10月~翌年9月)、出典: 農薬要覧-2007- ((社) 日本植物防疫協会)

3. 各種物性

外観等	白色粉末、無臭	土壌吸着係数	Koc= 183 - 596 (25°C)
融点	138.0 ± 0.2 °C	オクタノール /水分配係数	logPow = 2.36 (23°C)
沸点	210 ± 2°C	密度	1.21 ± 0.1 g/cm ³ (20°C)
蒸気圧	4.16 × 10 ⁻⁵ Pa (23.5°C)	水溶解度	1.129 × 10 ⁵ μg/L (22°C)
加水分解性	半減期 (25 ± 1°C) 1,277日 (pH5) 11.6-13.2日 (pH7) 193-200分 (pH9)	水中光分解性	半減期 54.7日 (緩衝液、pH5、25 ± 1°C、510.5W/m ² 、300-800nm) 40時間 (自然水、25 ± 2°C、402W/m ² 、300-800nm)

II. 水産動植物への毒性

1. 魚類

(1) 申請者から提出された試験成績

①魚類急性毒性試験（コイ）

コイを用いた魚類急性毒性試験が実施され、96hLC₅₀ = 29,000 μg/Lであった。

表1 コイ急性毒性試験結果

被験物質	原体
供試生物	コイ (<i>Cyprinus carpio</i>)
暴露方法	半止水式（暴露開始 48 時間後に換水）
暴露期間	96h
設定濃度 (μg/L)	938、1,880、3,750、7,500、15,000、30,000、60,000 (公比 2.0)
実測濃度 (μg/L)	827、1,650、3,250、6,260、11,600、24,100、34,800
助剤	DMF 0.1ml/L
LC ₅₀ (μg/L)	29,000 (95%信頼限界 16,800~49,900) (実測濃度に基づく)
異常な症状及び反応	静止または異常な活動低下、異常に長期の水面滞在 (1,650 μg/L 以上群)、異常に長期の底面滞在 (3,250 μg/L 以上群)、体側または背を下に向けての横たわり、一般的傾向から逸脱した平衡喪失 (24,100 μg/L 以上群)、腸からの粘液排出、体色薄弱化 (3,250-11,600 μg/L 群)、呼吸困難 (3,250-24,100 μg/L 群) 体色黒化 (11,600、24,100 μg/L 群) (いずれも実測濃度に基づく)

(2) 環境省が文献等から収集した毒性データ

①魚類急性毒性試験（グッピー）

Gallo, D. et al. (1995)はグッピー (*Poecilia reticulata*) を用いて急性毒性試験を半止水式（毎日換水）で実施した。試験には 2cm の魚体が用いられ、5 濃度区公比 2 で行われた。被験物質は HPLC により換水前後に分析され、96 時間半数致死濃度 (LC₅₀) は実測濃度に基づき 2,520 μg/L とされた。

出典) Gallo, D., A. Merendino, J. Keizer, and L. Vittozzi (1995): Acute Toxicity of Two Carbamates to the Guppy (*Poecilia reticulata*) and the Zebrafish (*Brachydanio rerio*). *Sci. Total Environ.* 171(1-3):131-136.

表2 魚類急性毒性試験結果

被験物質	原体
供試生物	グッピー (<i>Poecilia reticulata</i>)
暴露方法	半止水式（毎日換水）
暴露期間	96h
設定濃度 (μg/L)	2.99、5.97、11.94、23.88、47.76 μmol/L

	(600、 1,200、 2,400、 4,810、 9,610 μ g/L、 公比 2)
実測濃度 (μ g/L)	2.39 \pm 0.51、 4.33 \pm 0.81、 8.05 \pm 1.59、 14.89 \pm 4.23、 33.01 \pm 6.97 μ mol/L (480 \pm 102、 871 \pm 162、 1,619 \pm 319、 2,996 \pm 851、 6,642 \pm 1,402 μ g/L)
助剤	ジメチルスルホキシド (DMSO)
LC ₅₀ (μ g/L)	2,520 (=12.5 μ mol/L より換算)
異常な症状及び反応	LC ₅₀ 値を超えない被験物質濃度区において、異常な症状は見られなかった。

②魚類急性毒性試験 (ゼブラダニオ)

Gallo, D. et al. (1995) はゼブラダニオ (*Danio rerio*) を用いて急性毒性試験を半止水式 (毎日換水) で実施した。試験には 2cm の魚体が用いられ、5 濃度区公比 2 で行われた。被験物質は HPLC により換水前後に分析され、96 時間半数致死濃度 (LC₅₀) は実測濃度に基づき 9,260 μ g/L とされた。

出典) Gallo, D., A. Merendino, J. Keizer, and L. Vittozzi (1995): Acute Toxicity of Two Carbamates to the Guppy (*Poecilia reticulata*) and the Zebrafish (*Brachydanio rerio*). Sci. Total Environ. 171(1-3):131-136.

表 3 魚類急性毒性試験結果

被験物質	原体
供試生物	ゼブラダニオ (<i>Danio rerio</i>)
暴露方法	半止水式 (毎日換水)
暴露期間	96h
設定濃度 (μ g/L)	4.48、 8.96、 17.91、 35.82、 71.64 μ mol/L (900、 1,800、 3,600、 7,210、 14,400 μ g/L、 公比 2)
実測濃度 (μ g/L)	3.9 \pm 0.62、 7.21 \pm 0.77、 14.66 \pm 1.9、 26.83 \pm 3.71、 48.37 \pm 4.2 μ mol/L (784 \pm 124、 1,450 \pm 154、 2,949 \pm 382、 5,398 \pm 746、 9,733 \pm 845 μ g/L)
助剤	ジメチルスルホキシド (DMSO)
LC ₅₀ (μ g/L)	9,260 (=46.0 μ mol/L より換算)
異常な症状及び反応	軽微な行動の亢進が見られたただけであった。最高濃度区 (実測値 48.37 μ mol/L) でも 10 個体中 4 個体が生存していた。より低い濃度区では重要な毒性症状は見られなかった。

2. 甲殻類

(1) ミジンコ類急性遊泳阻害試験（オオミジンコ）

オオミジンコを用いたミジンコ類急性遊泳阻害試験が実施され、48hEC₅₀ = 16.3 μg/Lであった。

表4 オオミジンコ急性遊泳阻害試験結果

被験物質	原体
供試生物	オオミジンコ (<i>Daphnia magna</i>)
暴露方法	止水式
暴露期間	48h
設定濃度 (μg/L)	5.6、 10.0、 13.5、 18.0、 32.0
実測濃度 (μg/L)	5.591-4.600、 9.578-8.225、 13.479-11.162、 18.534-15.400、 30.441-25.193 (暴露開始時-暴露終了時)
助剤	アセトン 0.1ml/L
EC ₅₀ (μg/L)	16.3 (95%信頼限界 14.9~18.0) (設定濃度に基づく有効成分換算値)
異常な症状及び反応	活動過剰 (10.0 μg/L 以上群)、表層での遊泳 (13.5 μg/L 以上群)、低層での遊泳 (18.0 μg/L 群) (いずれも設定濃度に基づく)

3. 藻類

(1) 藻類生長阻害試験

Pseudokirchneriella subcapitata を用いた藻類生長阻害試験が実施され、72hErC₅₀ = 1,280 μg/Lであった。

表5 藻類生長阻害試験結果

被験物質	原体
供試生物	<i>Pseudokirchneriella subcapitata</i>
暴露方法	振とう培養
暴露期間	96 h
設定濃度 (μg/L)	1,000、 1,800、 3,200、 5,600、 10,000、 18,000
実測濃度 (μg/L)	710、 1,280、 2,270、 3,980、 7,100、 12,800 (平均実測濃度計算値)
助剤	アセトン 0.1ml/L
ErC ₅₀ (μg/L)	1,280 (0-72h) (95%信頼限界 824~1,858) (実測濃度に基づく)
NOECr (μg/L)	710 (設定濃度に基づく)
異常な症状及び反応	観測の結果、細胞形態の異常は認められなかった

Ⅲ. 環境中予測濃度 (PEC)

1. 製剤の種類及び適用農作物等

本農薬の製剤として、水和剤 (85%) 等がある。

果樹に適用があるので、非水田使用農薬として、環境中予測濃度 (PEC) を算出する。

2. PECの算出

(1) 非水田使用時の予測濃度

PECが最も高くなる以下の使用方法の場合について、以下のパラメーターを用いて算出する。

表6 PEC算出に関する使用方法及びパラメーター (非水田使用第1段階)

PEC算出に関する使用方法		各パラメーターの値	
剤型	85%水和剤	I : 単回の農薬散布量 (有効成分 g/ha)	8,500
農薬散布液量	700L/10a	D_{river} : 河川ドリフト率 (%)	3.4
希釈倍数	700倍	Z_{drift} : 1日河川ドリフト面積 (ha/day)	0.12
地上防除/航空防除	地上	N_{drift} : ドリフト寄与日数 (day)	T_e
適用作物	果樹	R_u : 畑地からの農薬流出率 (%)	0.02
施用法	散布	A_u : 農薬散布面積 (ha)	37.5
		f_u : 施用法による農薬流出係数 (-)	1
		T_e : 毒性試験期間 (day)	2

地表流出によるPEC、河川ドリフトによるPECはそれぞれ以下のとおり算出される。

非水田 PEC _{Tier1} (地表流出) による算出結果	0.034 μg/L
非水田 PEC _{Tier1} (河川ドリフト) による算出結果	0.13 μg/L

これらのうち、値の大きい河川ドリフトによるPEC算出結果をもって、PEC_{Tier1} = 0.13 (μg/L) となる。

IV. 総合評価

(1) 登録保留基準値案

各生物種の LC_{50} 、 EC_{50} は以下のとおりであった。

魚類（コイ急性毒性）	$96hLC_{50} =$	29,000	$\mu g/L$
魚類（グッピー急性毒性）	$96hLC_{50} =$	2,520	$\mu g/L$
魚類（ゼブラダニオ急性毒性）	$96hLC_{50} =$	9,260	$\mu g/L$
甲殻類（オオミジンコ急性遊泳障害）	$48hEC_{50} =$	16.3	$\mu g/L$
藻類（ <i>Pseudokirchneriella subcapitata</i> 生長障害）	$72hErC_{50} =$	1,280	$\mu g/L$

これらから、

魚類急性影響濃度	$AECf = LC_{50}/10 =$	252	$\mu g/L$
甲殻類急性影響濃度	$AECd = EC_{50}/10 =$	1.63	$\mu g/L$
藻類急性影響濃度	$AECa = EC_{50} =$	1,280	$\mu g/L$

よって、これらのうち最小の AECd より、登録保留基準値 = 1.6 ($\mu g/L$) とする。

(2) リスク評価

環境中予測濃度は、非水田 $PEC_{Tier1} = 0.13$ ($\mu g/L$) であり、登録保留基準値 1.6 ($\mu g/L$) を下回っている。

1. 検討経緯

2008年5月30日 平成20年度第1回水産動植物登録保留基準設定検討会

2008年10月31日 平成20年度第3回水産動植物登録保留基準設定検討会

2. 申請者から提出されたその他の試験成績

(1) 魚類

試験の種類・被験物質	供試生物	曝露期間(hr)	毒性値 LC ₅₀ 又は EC ₅₀ (μ g/L)
急性毒性 (水和剤 85.0%、非 GLP)	コイ	96	16,000 (13,600)

(2) 甲殻類

試験の種類・被験物質	供試生物	曝露期間(hr)	毒性値 LC ₅₀ 又は EC ₅₀ (μ g/L)
急性遊泳阻害 (水和剤 85.0%、GLP)	オオミジンコ	48	11 (9.35)

(3) 藻類

試験の種類・被験物質	供試生物	曝露期間(hr)	毒性値 LC ₅₀ 又は EC ₅₀ (μ g/L)
生長阻害 (水和剤 85.0%、GLP)	<i>Pseudokirchneriella subcapitata</i>	72	ErC ₅₀ = 8,900 (7,570)

(注1) 製剤の毒性値のカッコ内は、有効成分換算値。

(注2) これらの試験成績は、基準値設定の根拠としたデータと比較して相対的に弱い毒性を示すデータ、評価対象生物種と異なる生物種のデータ、製剤のデータ等であることから、基準値設定の根拠としては用いなかったが、参考のために記載するものである。これらのデータの信頼性については、必ずしも十分な評価を行ったものではないことに留意が必要である。