

農薬抄録

ベンジルアミノプリン

(植物成長調整剤)

昭和56年10月20日 作成

平成 2年 6月15日 改訂

平成 7年 3月14日 改訂

平成 8年 6月11日 改訂

平成21年 9月17日 改訂

平成26年 1月16日 改訂

クミアイ化学工業株式会社

連絡先	クミアイ化学工業株式会社
-----	--------------

担当者	
-----	--

目 次

	頁
I. 開発の経緯	3
II. 物理化学的性状	4
III. 生物活性	18
IV. 適用及び使用上の注意	19
V. 作物及び土壌への残留性	23
VI. 有用動植物等への影響	28
VII. 使用時安全上の注意、解毒法等	43
VIII. 毒性	44
1. 原体	
(1) 急性毒性、皮膚及び眼に対する刺激性	48
(2) 皮膚感作性	60
(3) 急性神経毒性	63
(4) 急性遅発性神経毒性	64
(5) 90日間反復経口投与毒性	65
(6) 21日間反復経皮投与毒性	88
(7) 90日間反復吸入毒性	89
(8) 反復経口投与神経毒性	90
(9) 28日間反復経口投与遅発性神経毒性	95
(10) 慢性毒性及び発がん性	96
(11) 繁殖毒性及び催奇形性	140
(12) 変異原性	149
(13) 生体の機能に及ぼす影響	159
2. 製剤	
(1) 3%液剤 (ビーエー液剤)	162
(2) 1%塗布剤 (塗布用ビーエー、塗布用ペアニン)	172
IX. 動植物及び土壌等における代謝分解	174
〔附〕 開発年表	229

I. 開発の経緯

サイトカイニンが第三の植物ホルモンとして発見されて以来、サイトカイニンの類似化合物、特に N^6 -ベンジルアデニン(ベンジルアミノプリン)について農業への応用が試みられてきた。年代から、クミアイ化学工業株式会社と味の素株式会社は共同研究として工業的な合成の高効率化、核酸化学の進歩によるアデニンの入手性向上、安定した製剤の確立、効果確認試験、などを進めてきたが、年より国内の公的試験機関で植物成長調整剤としての実用化の試験を開始した。年、財団法人 日本植物調節剤研究協会による実用化の判定を受け、年にぶどうの花振り防止を目的とした登録を取得した。その後、すいか、メロン等の着果促進や、りんごや温州みかんにおける側芽の発生促進についても有効性が認められ、登録を取得し現在に至っている。

ベンジルアミノプリンは、米国 (Valant 社が登録・販売) をはじめ海外においても使用されているが、クミアイ化学工業株式会社が登録・販売しているのは日本国内のみである。

II. 物理化学的性状

1. 有効成分の名称および化学構造

(1) 一般名

ベンジルアミノプリン (benzylaminopurine)

ベンジルアデニン (benzyladenine)

(2) 別名

商品名 ビーエー

試験名 BA

(3) 化学名

6-(*N*-ベンジルアミノ)プリン (JMAFF)

6-(*N*-benzylamino)purine

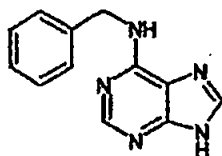
*N*⁶-ベンジルアデニン または *N*-ベンジル-1*H*-プリン-6-アミン (IUPAC)

*N*⁶-benzyladenine or *N*-benzyl-1*H*-purin-6-amine

N-(フェニルメチル)-1*H*-プリン-6-アミン (CAS)

N-(phenylmethyl)-1*H*-purin-6-amine

(4) 構造式



(5) 分子式

$C_{12}H_{11}N_5$

(6) 分子量

225.2

(7) CAS No.

1214-39-7

2. 有効成分の物理化学的性状

(1) 物理化学性

試験項目		測定結果 (測定条件)	測定方法/試験機関 (報告年)
色調		白色	目視検査/ (2000年)
形状		固体 (結晶)	目視検査/ (2000年)
臭気		無臭	官能法/ (2000年)
密度		1.374 g/cm ³ (20°C)	OECD109 比重瓶法/ (2000年) [GLP]
融点		232.4°C	OECD102 DSC/ [GLP] (2000年)
沸点		306.2°C (1330 Pa) 400°C付近で熱分解 (大気圧下)	OECD103 DTA/ [GLP] (2000年)
蒸気圧		1.48×10 ⁻⁴ Pa 以下 (80°C) 3.53×10 ⁻⁹ Pa 以下 (20°C; 計算値)	OECD104 気体流動法/ (2000年) [GLP]
解離定数		pKa 3.80 及び 9.95 (22±2°C)	OECD112 分光光度法/ (2000年) [GLP]
溶解度	水	62.2 mg/L (20°C)	OECD 105 フラスコ法/ (2000年) [GLP]
	ヘキサン	0.01 g/L 以下 (20°C)	OECD 105 フラスコ法/ (2000年) [GLP]
	トルエン	0.0214 g/L (20°C)	OECD 105 フラスコ法/ (2000年) [GLP]
	ジクロロメタン	0.251 g/L (20°C)	OECD 105 フラスコ法/ (2000年) [GLP]
	アセトン	1.39 g/L (20°C)	OECD 105 フラスコ法/ (2000年) [GLP]
	メタノール	6.71 g/L (20°C)	OECD 105 フラスコ法/ (2000年) [GLP]
	酢酸エチル	0.722 g/L (20°C)	OECD 105 フラスコ法/ (2000年) [GLP]
オクタノール/水 分配係数 (log Pow)		2.19 (20°C, pH7)	OECD 107 フラスコ振盪法/ (2000年) [GLP]
生物濃縮性		オクタノール/水分配係数が 3.5 未満のため試験を省略した。	
土壌吸着係数 (K _f ^{ads} , K _f ^{oc})		土壌 8 1644, 20.39 (25°C) 土壌 11 791, 19.38 (25°C) 土壌 16 1790, 38.84 (25°C) 土壌 20 1438, 13.80 (25°C)	OECD 106/ (2001年) [GLP]
加水分解性		1年以上 (25°C/pH 4,7,9)	OECD 111/ (2000年)
水中光分解性	自然水	半減期 2.5 日 (25°C, 400 W/m ² , 300~800 nm)	9 農産第 5089 号 / (2000年) [GLP]
	滅菌蒸留水	半減期 12.8 日 (25°C, 400 W/m ² , 300~800 nm)	9 農産第 5089 号 / (2000年) [GLP]
熱安定性		150°Cまで安定	OECD113 DSC 法 / (2000年) [GLP]

試験項目		測定結果 (測定条件)	測定方法/試験機関 (報告年)	
スペクトル	MS (EI)	検出されたフラグメント: 225, 120, 106, 91 (m/z) 測定条件: Ionization volt : 70 eV Ionization current : 0.3 mA	OECD101 等 /	(2000年) [GLP]
	MS (CI)	検出されたイオンピーク: 226 (m/z) 測定条件: Ionization volt : 200 eV Ionization current : 0.3 mA		
	¹ H-NMR	結果詳細: 後述 測定条件: 試験温度: 100°C		
	¹³ C-NMR	結果詳細: 後述 測定温度: 100°C		
	IR	結果詳細: 後述 測定法: KBR 法		
	UV/VIS	極大吸収ピーク及び吸光度 中性 (蒸留水) 269.5 nm · 0.9072 酸性 (pH 1.10 HCl): 275.5 nm · 0.8586 アルカリ性 (pH 12.83 NaOH) 275.0 nm · 0.8591 測定条件: セル長 1 cm		

(2) 各種スペクトル

1) マススペクトル

EI により測定したマススペクトルのチャートを図2に示した。ベンジルアミノプリン分子量 225.2 と一致する分子イオンのピークが見られた。また、表1、図1に示したように、フラグメントイオンピークもベンジルアミノプリンの部分構造と一致した。

CI により測定したマススペクトルのチャートを図3に示した。ベンジルアミノプリンの分子量+1 である 226 と一致する分子イオンピークが見られた。

表1 ベンジルアミノプリンのフラグメント及び強度

m/z	最高強度を 100 とした際の 各ピークの濃度
225	100
120	12
106	57
91	26

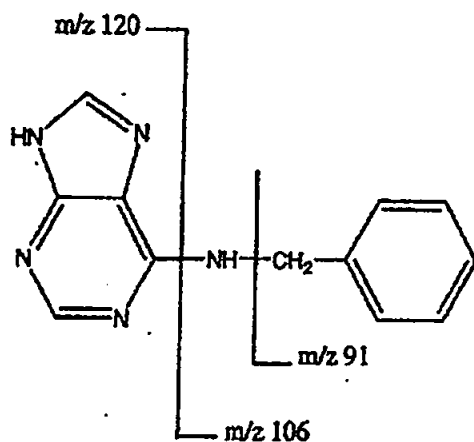
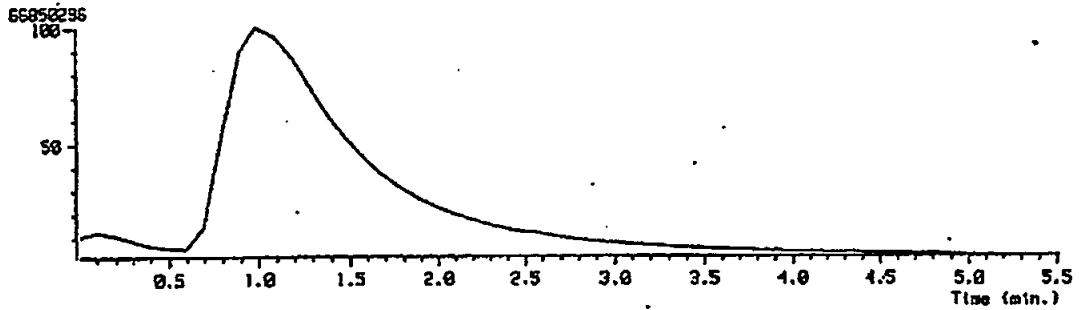


図1 ベンジルアミノプリンの代表的なフラグメント

[EI+ mode]

• TIC

[TIC]
 Date : 0273EI Date : 04-Sep-100 13:17
 Sample: 2000-059 Benzylaminopurine
 Note : Operator : Mayumi Nagata Ion Mode : EI+
 Inlet : Direct



• Mass

Spectrum

[Mass Spectrum]
 RT : 0.79 min Scan# : 9-6-12 Temp : 0.0 deg.C
 Ion Mode : EI+ Int. : 1808.42 Spec. Type : Regular

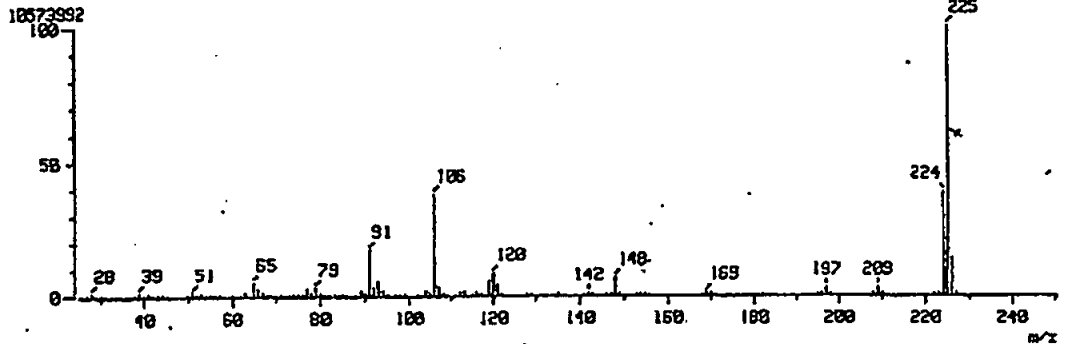
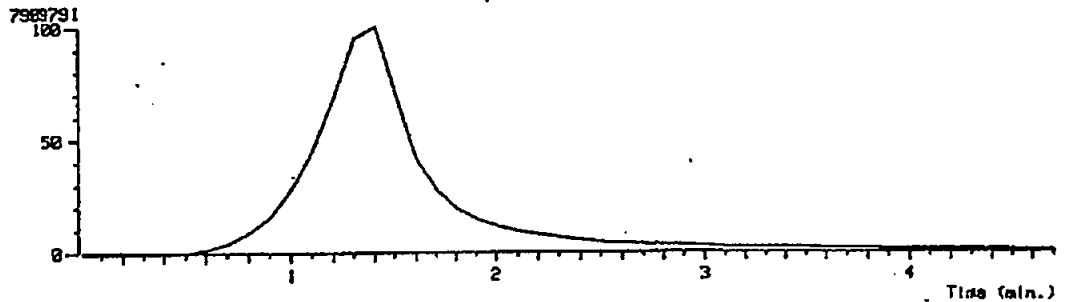


図2 ベンジルアミノプリンのEIモードにおけるマススペクトル

[CI+ mode]

• TIC

[TIC]
 Date : 8273CI Date : 04-Sep-100 13:41
 Sample: 2000-059 Benzylaminopurine
 Note : Operator : Mayumi Nagata Ion Mode : CI+
 Inlet : Direct



• Mass

Spectrum

[Mass Spectrum]
 RT : 1.48 min Scan# : 15-6-37 Temp : 0.0 deg.C
 Ion Mode : CI+ Int. : 391.68 Spec. Type : Regular

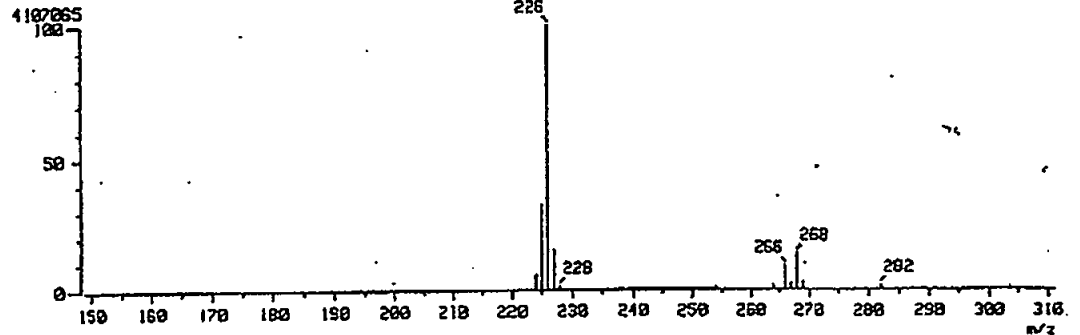


図3 ベンジルアミノプリンのCIモードにおけるマススペクトル

2) $^1\text{H-NMR}$ スペクトル

ベンジルアミノプリン¹の $^1\text{H-NMR}$ スペクトルを図5に示した。また、スペクトルデータを検体の構造に帰属させ、表2及び図4に示した。

表2 ベンジルアミノプリンの $^1\text{H-NMR}$ スペクトルにおけるピーク帰属

ケミカルシフト(ppm)	プロトン数とカップリング	Assignment
2.49	—	溶媒 (DMSO)
4.82	s, 2H	(a) CH_2
7.21	d, 1H, $J_{\text{H(b)}-\text{H(c)}}=7.1\text{Hz}$	(b) Ar-CH
7.28	dd, 2H, $J_{\text{H(c)}-\text{H(b)}}=7.4\text{Hz}$, $J_{\text{H(c)}-\text{H(d)}}=7.4\text{Hz}$	(c) Ar-CH
7.37	d, 2H, $J_{\text{H(c)}-\text{H(d)}}=7.6\text{Hz}$	(d) Ar-CH
7.64	s, 1H	(e) NH
8.03	s, 1H	(f) Ar-CH
8.20	s, 1H	(g) Ar-CH
12.55	s, 1H	(h) NH

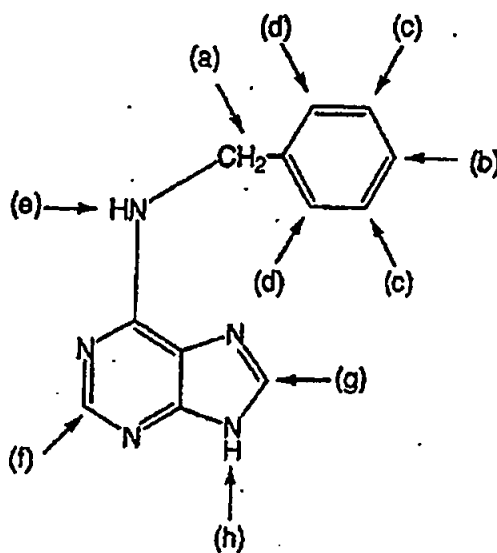


図4 ベンジルアミノプリンのピーク帰属図

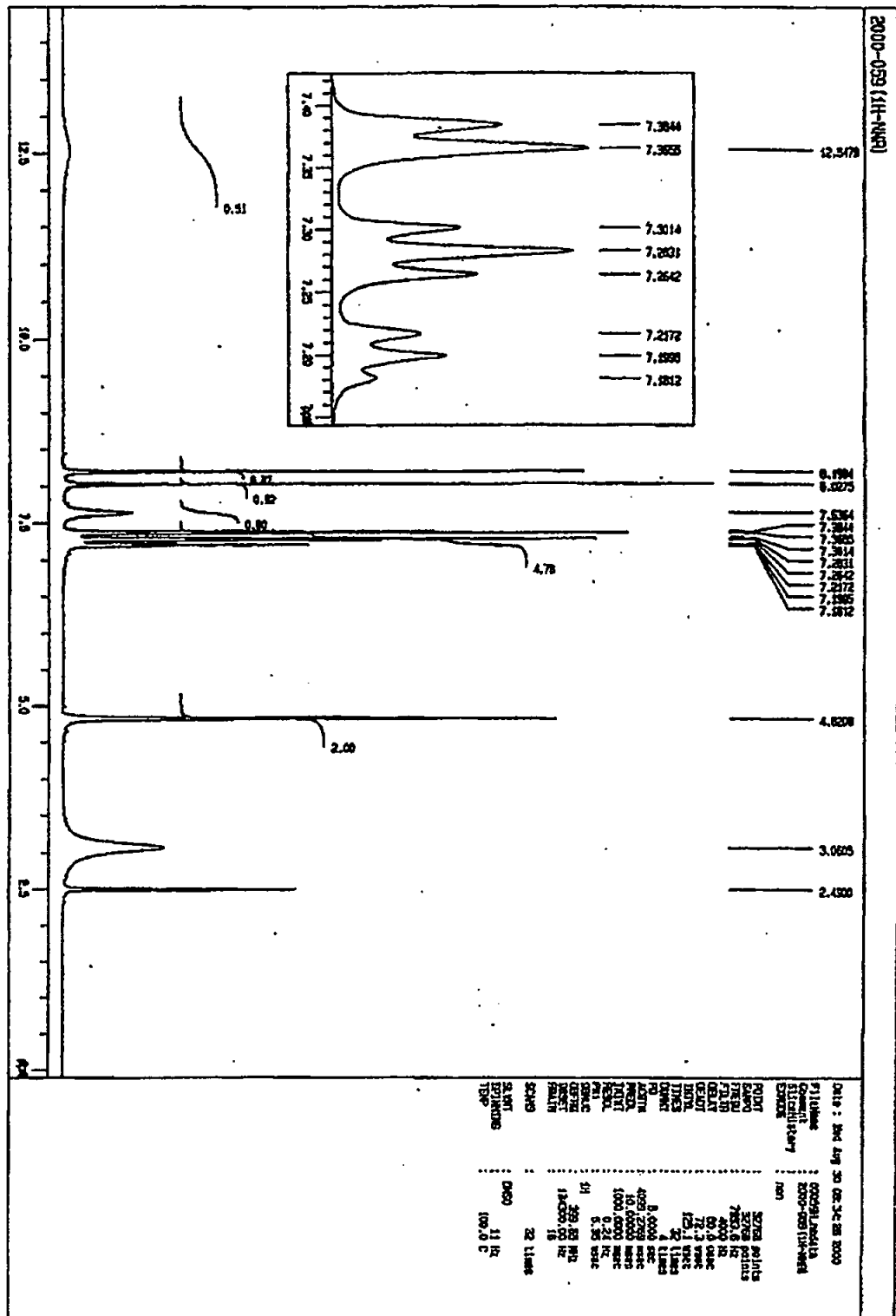


図5 ベンジルアミノプリン¹H-NMR スペクトル

3) ^{13}C -NMR スペクトル

ベンジルアミノプリンの ^{13}C -NMR スペクトルを図7に示した。また、スペクトルデータを検体の構造に帰属させ、表3及び図6に示した。

表3 ベンジルアミノプリンの ^{13}C -NMR スペクトルにおけるピーク帰属

ケミカルシフト δ (ppm)	カーボン数	Assignment
38.88-40.13	—	DMSO
43.26	1C	(A) CH_2
126.12	1C	(B) Ar-CH
126.86	2C	(C) Ar-CH
127.65	2C	(D) Ar-CH
138.64	1C	(E) Ar-CH
139.69	1C	(F) Ar-CH
151.84	1C	(G) Ar-CH

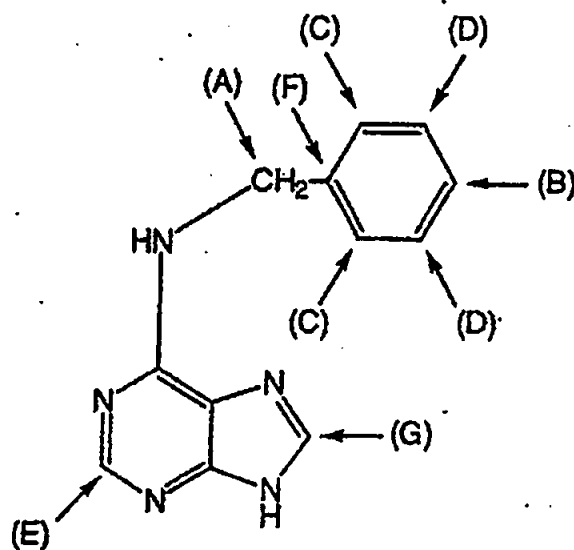


図6 ベンジルアミノプリンのピーク帰属図

4) IR スペクトル

ベンジルアミノプリンの赤外吸収スペクトルを図8に示した。また、スペクトルデータを検体の構造に帰属させ、表4に示した。

表4 ベンジルアミノプリンのIR吸収スペクトル帰属

吸収ピーク (cm ⁻¹)	ピーク形状	Assignment
3400~3100	M multiplet	第二アミン 伸縮振動
1620	S singlet	C=N-R 伸縮振動
1590	S singlet	C=N-R 伸縮振動
700	S singlet	モノ置換ベンゼン 伸縮振動

[S:強い M:中程度 W:弱い]

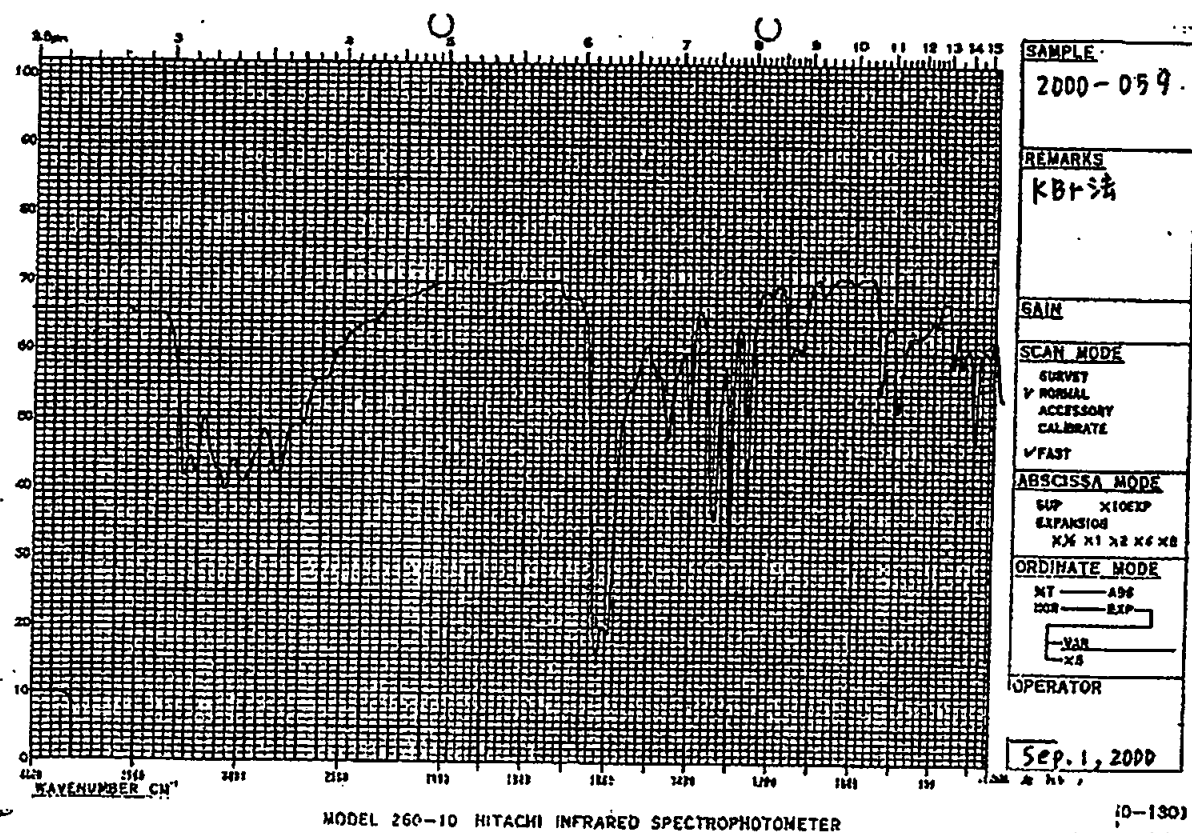


図8 ベンジルアミノプリンの赤外吸収スペクトル図

5) 紫外 (UV) スペクトル

ベンジルアミノプリンの UV 吸収スペクトルを図 9 ~ 11 に示した。また、極大吸収の波長、吸光度を表 5 に示した。

表 5 極大吸収の波長及び吸光度

条件	極大吸収波長 (nm)	吸光度	モル吸光係数 ϵ
中性 (蒸留水 pH=7.04)	269.5	0.9072	20435
酸性 (0.1M HCl pH=1.10)	275.5	0.8586	19340
アルカリ性 (0.1M NaOH pH=12.83)	275.0	0.8591	19351

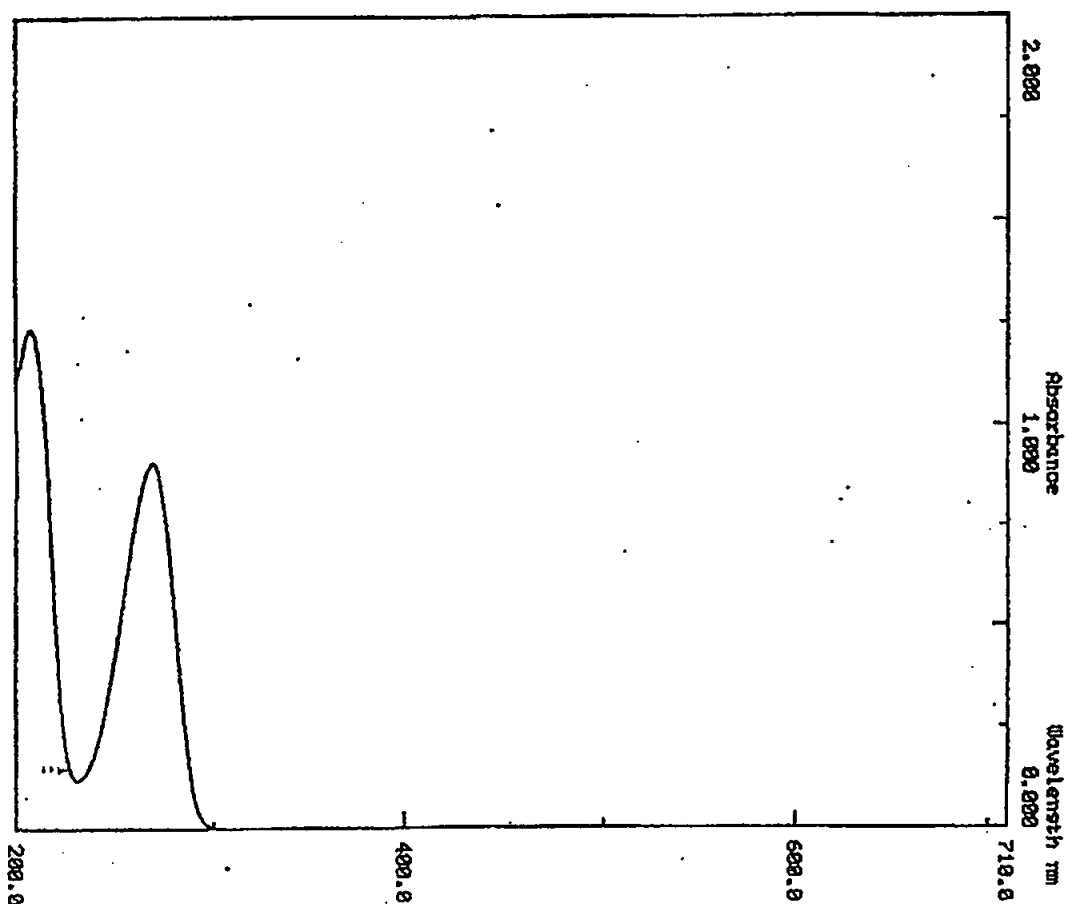


図 9 ベンジルアミノプリンの UV 吸収スペクトル (中性条件)

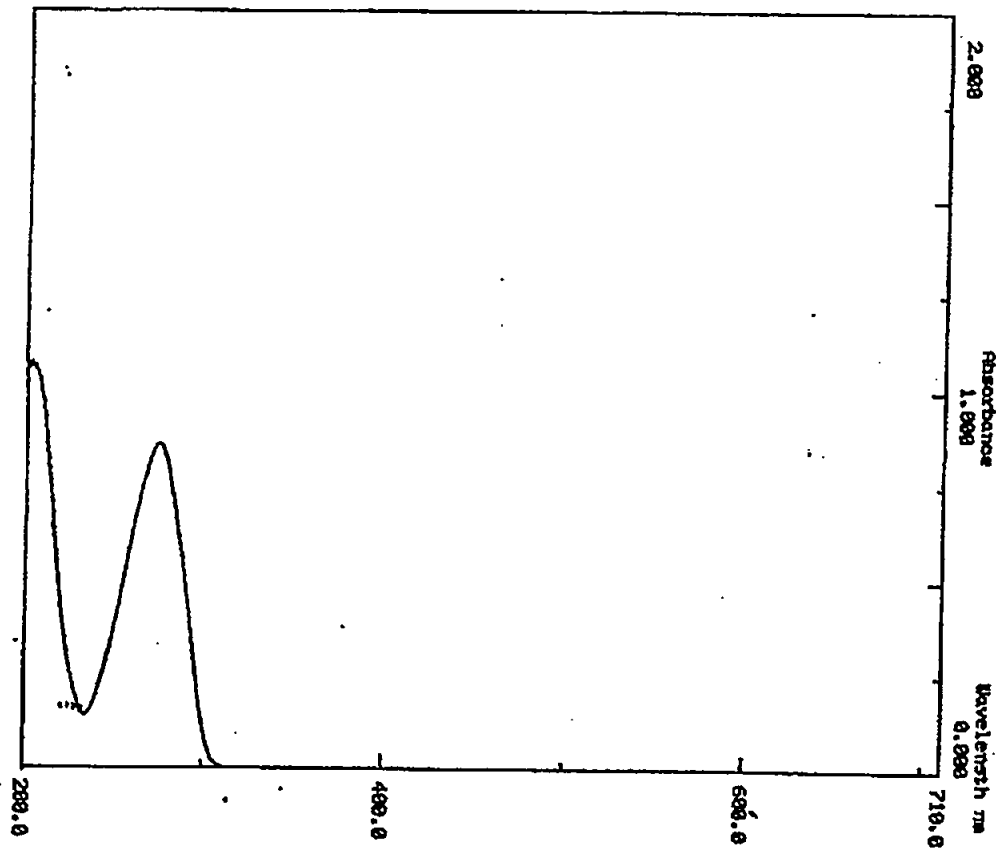


図10 ベンジルアミノプリン の UV 吸収スペクトル (酸性条件)

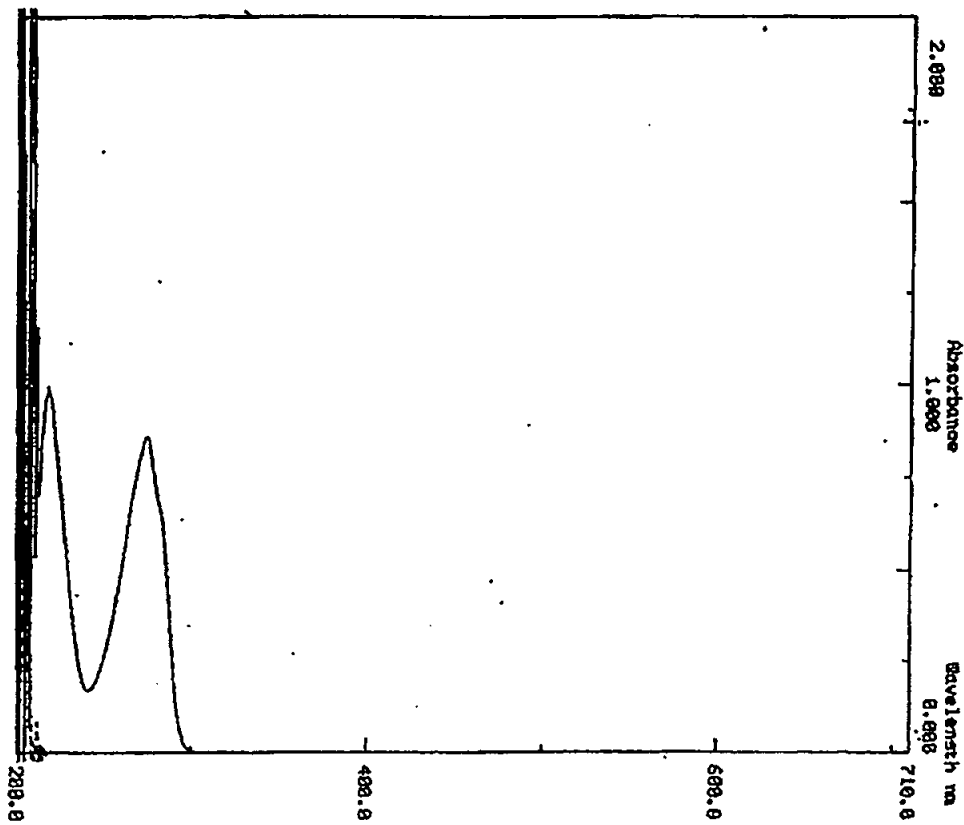


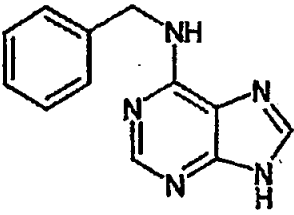
図11 ベンジルアミノプリン の UV 吸収スペクトル (アルカリ性条件)

3. 原体の組成

成分組成

区分	名称		構造式	分子式	分子量	規格値	通常値 又は レンジ
	一般名	化学名					
有効成分	benzyladenine benzylaminopurine	<i>N</i> ⁶ -benzyladenine または <i>N</i> -benzyl-LH-purin-6-amine	①	$C_{12}H_{11}N_5$	225.2		
原体混在物							

成分組成 (構造式)

番号	名称	構造式
①	benzyladenine benzylaminopurine	

4. 製剤の組成

1) 3%液剤 (ビーエー液剤)

ベンジルアミノプリン 3.0%

界面活性剤、有機溶剤等 97.0%

2) 1%塗布剤 (塗布用ビーエー/塗布用ベアニン)

ベンジルアミノプリン 1.0%

界面活性剤、有機溶剤等 99.0%

3) 2%液剤 (ドラード液剤)

ベンジルアミノプリン 2.0%

界面活性剤、有機溶剤等 98.0%

Ⅲ. 生物活性

1. 活性の範囲

実用的な安全性/効果が確保された作物

りんご (側芽発生促進)、おうとう (副梢発生促進)、温州みかん (着花促進および新梢発生促進)、ぶどう (花振り防止)、アスパラガス (萌芽促進)、きく (側枝への腋芽の着生促進)、かぼちゃ (着果促進)、スイカ (着果促進)、芝 (スズメノカタビラの出穂抑制)

2. 作用機構

ベンジルアミノプリン[®]の生物活性は、1) 細胞分裂の促進、2) 細胞の老化抑制、3) 頂芽優勢に拮抗して側芽の生長促進、4) 光発芽性種子の発芽促進、5) 器官の分化および形成促進、6) 着果促進、果実の生長促進、7) 植物組織の各種耐傷害効果を高める作用等、多岐にわたるが、これらの生理作用の発現機構、作用機序については不明な点が多い。

直接的に誘起される生化学的効果としては、プリン構造を有することにより生体内の核酸へ取り込まれてRNA合成が誘導されることであり、このRNA合成促進効果により蛋白質合成促進効果や生長促進効果が引き起こされるものと推論されている。

3. 作用特性と使用上の利点

ベンジルアミノプリンは次のような作用特性と使用上の利点を有する。

- (1) 多くの作物に対し使用者・消費者にとって有用な効果 (品質の高い収穫) をもたらす。
- (2) 生体成分に近い構造式を有し、環境への負荷が少ない。
- (3) 環境生物に対して毒性が低い。

IV. 適用及び使用上の注意

1. 適用病害虫の範囲及び使用方法

1) 3%液剤 (ピーエー液剤)

作物名	適用場所	使用目的	希釈 倍数	使用 液量	使用時期	本剤の 使用 回数	使用方法	ベンゾ アシアリンを 含む農薬の 総使用回数
りんご (苗木)	—	側芽 発生促進	50~ 100倍	5~10 ml/苗木	新梢伸長時	10回 以内	新たに伸長 した新梢部 に散布	10回以内 (立木全面散 布は1回以内)
りんご		高接1年枝 側芽発生促進		200~ 700L/10a	伸長旺盛期 (6月上旬以降)		立木全面 散布	
ぶどう (ブドウ)	露地栽培園	無種子化処理の 第1回ジベロン 処理時期の 早期への拡大	300倍	—	満開予定日の 14~17日前	1回	ジベロン 処理の第1 回 処理液に 添加して蓄 (果房)を浸 漬 処理する。	1回
	ハウス栽培の 花摘い発生園				満開予定日の 11~14日前			
ぶどう (マスカット・ベリーA、 旅路(紅塩谷) ハフナー (アールスメーク))	露地栽培の 花摘い発生園	花摘い防止	—	—	満開予定日の 11~14日前	1回	—	—
	ハウス施設栽培 の花摘い発生園							
温州みかん	露地栽培 加温ハウス栽培園	新梢発生促進	100~ 200倍	200~ 700L/10a	萌芽直前 ~萌芽期 (加温ハウス栽培園 では収穫後)	1回	緑枝部へ 散布	2回以内 (萌芽直前~ 萌芽期(加温 ハウス栽培園 では収穫後) は1回 以内、早期加 温ハウス栽培 園での加温直 後は1回以内)
	早期加温 ハウス栽培園	着花促進	100~ 400倍		加温直後		散布	
おうとう (苗木)	—	副梢発生促進	25~ 50倍	200~ 800ml/ 苗木	新梢伸長時 (主幹延長枝の 30~80cm 伸長期)	1回	立木全面 散布	1回
アスパラガス		萌芽促進	300~ 600倍		夏秋どり、 慣行最終 収穫予定日の 10~30日前 (但し、収穫 前日まで)		茎葉散布	
きく		親株栽培に おける 挿枝への腋芽の 発生促進	2000 ~ 4000 倍					

2) 1%塗布剤 (塗布用ビーエー/塗布用ベアニン)

作物名	使用目的	希釈倍数	使用液量	使用時期	本剤の使用回数	使用方法	ベントグラスを含む農薬の総使用回数
すいか	着果促進	原液	100果当り 1ml	開花当日	1花当り 1回	果梗部に 塗布	1花当り 1回
かぼちゃ				開花前日～ 開花当日			

3) 2%液剤 (ドラー液剤)

作物名	使用目的	使用時期	使用量		本剤の使用回数	使用方法	ベントグラスを含む農薬の総使用回数
			薬量	希釈水量			
西洋芝 (ベントグ ラス)	スノカレラ の出穂抑制	春夏期 スノカレラ出 穂前～出穂初 期 (芝生育期)	0.6～1.2 mL/m ²	100～200 mL/m ²	3回以内	雑草茎葉散布	3回以内
			0.3～0.6 mL/m ²			スノカレラ21.5%液 剤を1m ² あた り1mL加用の うえ雑草茎葉 散布する	

2. 使用上の注意事項

(1) 3%液剤（ビーエー液剤）

- 1) 調製した薬液は放置すると効果が低下するので、調製当日に使いきる。又、調製液は日陰におくこと。
- 2) 他の農薬との混用は避けること。（ジベレリンに添加し、ぶどうに使用する場合を除く）
- 3) 蚕に対して影響があるので、周辺の桑葉にはかからないようにすること。
- 4) 本剤をぶどうに使用する場合には、次の注意を守ること。
 - ①花振り防止に使用する場合は、常に花振りが発生する箇のみに使用すること。なお、ハウス初年度の木には使用しないこと。
 - ②無種子化処理の第1回ジベレリン処理液に混用して処理時期を拡大する場合、ジベレリン単用での処理適期より3～4日早く処理することができる。
 - ③所定の処理時期から遅れて処理すると着粒過多になったり、果粉の付着果房の着色が悪くなるおそれがあるので必ず適期に所定濃度で処理すること。又、処理適期がすぎたものには、使用しないこと。
 - ④ジベレリン処理液に添加した際、よく攪拌して使用すること。
 - ⑤上記注意のほか使用に当っては、ジベレリンの使用上の注意を厳守して使用すること。
- 5) 本剤をりんごに使用する場合には、次の注意を守ること。
 - ①新梢が十分ぬれる様に散布する。
 - ②摘芯を行うとより効果的である。
 - ③作用が出にくい品種、つがる、王林等では、所定濃度の高濃度で使用する。
 - ④新たに伸長した新梢部に散布して側芽発生促進を行う場合、品種、使用地域によって使用回数、効果、葉害が異なることがあるので、地域指導機関の指導を必ず受けること。
 - ⑤苗木に使用する場合は、食用には供さないこと。
- 6) 本剤をみかんに使用する場合には次の注意を守ること。
 - ①樹勢の弱い樹では散布により、効果が現われてもその後、新梢、花、効果が脱落することがあるので、このような樹には使用しないこと。
 - ②ボルドー液、塩基性塩化銅などの無機銅剤との近接散布は本剤の効果を低下させるおそれがあるので避けること。
 - ③加温ハウス栽培園で新梢発生促進に使用する場合は、散布から加温までの期間が短いと、結果母枝の充実までに致らず、着花が減少することがあるので、収穫、剪定後できるだけ早い時期に使用すること。
- 7) 本剤をアスパラガスに使用する場合には、次の注意を守ること。若葉にかかると奇形を生じることがあるので茎葉下部への散布は控えること。
- 8) 本剤をきくに使用する場合には、次の注意を守ること。無側枝性が強く発現する品種及び高温期の栽培では効果が劣る場合がある。
- 9) 本剤をおとうに使用する場合には、次の注意を守ること。
 - ①未結果樹で使用すること。
 - ②葉に褐斑を生じる場合があるが、その後の生育には影響ない。
 - ③苗木に使用する場合は、食用には供さないこと。
- 10) 本剤の使用に当っては使用量、使用時期、使用方法を誤らないように注意し、特に初めて使用する場合には病害虫防除所等関係機関の指導を受けることが望ましい。

(2) 1%塗布剤 (塗布用ビーエー/塗布用ベアニン)

- 1) 細筆又は綿棒に薬剤原液をつけ、ピンの口で余分な液をぬぐいとり、果梗部のなるべくつるに近い部分に軽く触れる程度に塗布すること。
- 2) 塗布量が多いと薬害を生ずることがあるのでつけすぎないように注意すること。
100果/1mLが塗布の適量である。
- 3) 誤ってつるの先端部や子房につけると生育抑制や果面に薬斑を生ずるので、果梗部以外にはつけないように注意して塗布すること。
- 4) 単為結果を促進する効果はないので、本剤を処理する場合も必ず人工受粉の方法を併用して受精させること。
- 5) 本剤の処理により着果過多となり、果実が小さくなることがあるので適当な摘果を行なう等栽培管理に注意すること。
- 6) 本剤の処理により果梗が短太になり、もろくなることがあるので玉直し等の作業はていねいに行なうこと。
- 7) 取扱い後は手足など皮膚の露出部を石けんでよく洗うこと。
- 8) 本剤は植物ホルモン剤であり微量で植物に影響を及ぼすので、使用に当っては適用作物、使用量、使用時期、使用方法などを誤らないように注意し、特に始めて使用する場合は病害虫防除所等関係機関の指導を受けることが望ましい。

(3) 2%液剤 (ドロード液剤)

- 1) 調製した薬液は放置すると効果が低下するので、調製当日に使いきる。又、調製液は日陰に置くこと。
- 2) 他農薬、資材との混用はさけること。(ただしエテホン液剤を加用する場合を除く。)
- 3) 本剤は西洋芝 (ペントグラス) 内に発生するスズメノカタビラの出穂抑制に使用すること。効果安定のために以下の点に注意すること。
 - ①本剤はスズメノカタビラの出穂前～出穂初期に有効なので、時期を失しないように散布すること。
 - ②ターフ形成前の芝には薬害を生じるおそれがあるので、ターフ形成後の芝生に使用すること。
 - ③25℃以上の高温時や強い踏圧を受けるなど、芝生の生育が停滞するもしくは芝生が過度なストレスを受けた条件では薬害が生じる恐れがあるので使用をさけること。
 - ④本剤を連続して使用する場合は、3週間程度の散布間隔をあけて使用すること。
 - ⑤本剤は散布後に芝が黄変することがあるが、一過性のもので次第に回復し、その後の生育に対する影響は認められていない。
- 4) 薬液が雑草茎葉全体に均一にかかるように散布すること。
- 5) 散布後3時間以内の降雨は効果を減ずることがあるので、天候を見極めてから散布すること。
- 6) 本剤の使用に当たっては適用作物、使用量、使用時期、使用方法などを誤らないように注意し、特に初めて使用する場合は、病害虫防除所等関係機関の指導を受けることが望ましい。

3. 水産動植物に有毒な農薬については、その旨

(1) 3%液剤（ピーエー液剤）

この登録に係る使用方法では該当がない。

(2) 1%塗布剤（塗布用ピーエー／塗布用ベアニン）

この登録に係る使用方法では該当がない。

(3) 2%液剤（ドロード液剤）

この登録に係る使用方法では該当がない。

V. 作物及び土壌への残留性

1. 作物残留性試験

(1) 分析法の原理と操作概要

試料を溶媒（アセトン、メタノール、アセトニトリル等）で抽出し、塩酸存在下でヘキサンで洗浄した後、水層を水酸化ナトリウムでpH8に調整してジクロロメタン、酢酸エチル等で抽出する。これをアセトンに転溶し、ガスクロマトグラフィー（NPD、FIDまたはECD）で定量する。

尚、必要に応じて、試料を溶媒で抽出後、セライトおよび塩化アンモニウム・リン酸混合溶液を加えて凝固処理後、濾過を行なう。

(2) 分析対象化合物

一般名：ベンジルアミノプリン

化学名：N⁶-benzyladenine

分子式：C₁₂H₁₁N₅

分子量：225.3

(3) 残留試験結果

作物名 [栽培形態] (分析部位) 試験年度 (資料番号)	剤型 (有効成分量) 希釈倍数又は 使用量 使用方法	試料調製 場所	使用 回数	経過 日数	分析結果 (ppm)			
					公的分析機関		社内分析機関	
					ベンジルアミノプリン		ベンジルアミノプリン	
					最高値	平均値	最高値	平均値
りんご (果実) 昭和54年 (作残-4)	液剤 (3%) 50倍 300 L/10a 散布	青森りんご試験場	0	—	<0.005	<0.005	<0.01	<0.01
			1	118	<0.005	<0.005	<0.01	<0.01
		長野果試	0	—	<0.005	<0.005	<0.01	<0.01
			1	70	<0.005	<0.005	<0.01	<0.01
かぼちゃ (果実) 昭和54年 (作残-5)	塗布剤 (1%) 原液を果梗部 へ塗布	岩手園試	0	—	<0.005	<0.005	<0.01	<0.01
			1	45	<0.005	<0.005	<0.01	<0.01
		三重農技 センター	0	—	<0.005	<0.005	<0.01	<0.01
			1	43	<0.005	<0.005	<0.01	<0.01
ぶどう (果実) 昭和57年 (作残-6)	液剤 (3%) 300倍 (100 ppm) 果房浸漬	石川砂丘	0	—	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005
			1	82	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005
		島根農試	0	—	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005
			1	90	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005
		山形園試	0	—	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005
			1	77	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005
すいか (果実) 昭和57年 (作残-7)	塗布剤 (1%) 原液を果梗部 へ塗布	青森農試	0	—	<0.005	<0.005	<0.002	<0.002
			1	42-44	<0.005	<0.005	<0.002	<0.002
		神奈川 園試	0	—	<0.005	<0.005	<0.002	<0.002
			1	38	<0.005	<0.005	<0.002	<0.002

作物名 〔栽培形態〕 (分析部位) 試験年度 (資料番号)	剤型 (有効成分量) 希釈倍数又は 使用量 使用方法	試料調製 場所	使用 回数	経過 日数	分析結果 (ppm)			
					公的分析機関		社内分析機関	
					ベンジルアミノプリン		ベンジルアミノプリン	
					最高値	平均値	最高値	平均値
みかん (施設) (果肉) 昭和61年 (作残-8)	液剤 (3%) ①100倍 ②50倍 100 L/10a 散布	愛媛果試	0	—	<0.005	<0.005	<0.004	<0.004
			①1	203	<0.005	<0.005	<0.004	<0.004
			②1	203	<0.005	<0.005	<0.004	<0.004
		宮崎 総合農試	0	—	<0.005	<0.005	<0.004	<0.004
			①1	208	<0.005	<0.005	<0.004	<0.004
			②1	208	<0.005	<0.005	<0.004	<0.004
みかん (施設) (果皮) 昭和61年 (作残-8)	液剤 (3%) ①100倍 ②50倍 100 L/10a 散布	愛媛果試	0	—	<0.005	<0.005	<0.01	<0.01
			①1	203	<0.005	<0.005	<0.01	<0.01
		宮崎 総合農試	②1	203	<0.005	<0.005	<0.01	<0.01
			0	—	<0.005	<0.005	<0.01	<0.01
メロン (施設) (果肉) 昭和57年 (作残-9)	液剤 (3%) 300倍 (100 ppm) 果房浸漬	岐阜農試	0	—	<0.005	<0.005	—	—
			1	59	<0.005	<0.005	—	—
アスパラガス (露地) (若莖) 平成4年 (作残-10)	液剤 (3%) 300倍 200 L/10a 散布	長野県 野菜花き 試験場	0	—	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
			1	3	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
			1	7	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
			1	14	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
アスパラガス (施設) (若莖) 平成4年 (作残-10)	液剤 (3%) 300倍 100 L/10a 散布	香川農試	0	—	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
			1	1	0.03	0.03	0.03	0.03
			1	3	0.06	0.06	0.09	0.08
			1	7	0.01	0.01	0.03	0.02
アスパラガス (施設) (若莖) 平成7年 (作残-11)	液剤 (3%) 300倍 200 L/10a 散布	香川農試	0	—	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
			1	1	<0.01	<0.01	0.02	0.02
			1	3	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
			1	7	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
		広島農技 センター	0	—	—	—	<0.01	<0.01
			1	1	—	—	<0.01	<0.01
			1	3	—	—	<0.01	<0.01
			1	7	—	—	<0.01	<0.01
		長野県 野菜花き 試験場	0	—	—	—	<0.01	<0.01
			1	1	—	—	0.02	0.02
			1	3	—	—	<0.01	<0.01
			1	7	—	—	<0.01	<0.01

作物名 [栽培形態] (分析部位) 試験年度 (資料番号)	剤型 (有効成分量) 希釈倍数又は 使用量 使用方法	試料調製 場所	使用 回数	経過 日数	分析結果 (ppm)			
					公的分析機関		社内分析機関	
					ベンジルアミノプリン		ベンジルアミノプリン	
					最高値	平均値	最高値	平均値
みかん (施設) (果肉) 平成15年 (作残-12)	液剤 (3%) 100倍 400L/10a 散布	大分柑試	0	—	<0.01	<0.01	<0.02	<0.02
			2	156	<0.01	<0.01	<0.02	<0.02
			2	217	<0.01	<0.01	<0.02	<0.02
		宮崎 総合農試	0	—	<0.01	<0.01	<0.02	<0.02
			2	153	<0.01	<0.01	<0.02	<0.02
			2	230	<0.01	<0.01	<0.02	<0.02
みかん (施設) (果皮) 平成15年 (作残-12)	液剤 (3%) 100倍 400L/10a 散布	大分柑試	0	—	<0.02	<0.02	<0.04	<0.04
			2	156	<0.02	<0.02	<0.04	<0.04
			2	217	<0.02	<0.02	<0.04	<0.04
		宮崎 総合農試	0	—	<0.02	<0.02	<0.04	<0.04
			2	153	<0.02	<0.02	<0.04	<0.04
			2	230	<0.02	<0.02	<0.04	<0.04

2. 土壌残留性試験

(1) 分析法の原理と操作概要

試料をアルカリ条件下でメタノールで加熱抽出し、ジクロロメタン転溶後、臭素化を行い、シリカゲルカラムを用いて精製する。精製した抽出物をガスクロマトグラフィー (FID) で定量する。

(2) 分析対象化合物

一般名：ベンジルアミノプリン

化学名：*N*⁶-benzyladenine

分子式： $C_{12}H_{11}N_5$

分子量：225.3

(3) 分析結果

① 圃場試験

試料調製 及び採取場所 土性・年度・ 資料番号	供試農薬 処理量等	使用 回数	経過 日数	分析値 (ppm)			推定 半減期
				最高値	回 数	平均値	
鳥取県試 火山灰堆積土 (昭和 57 年) (土残-1)	液剤 (3%) 50 倍 150 L/10 a 土壌表面 処理	0	—	<0.01	2	<0.01	5 日
		1	0	0.50	2	0.50	
		1	3	0.30	2	0.28	
		1	7	0.20	2	0.20	
		1	14	0.22	2	0.20	
		1	21	0.11	2	0.11	
		1	30	0.08	2	0.08	
		1	45	0.03	2	0.02	
福島県試 洪積堆積土 (昭和 57 年) (土残-1)	液剤 (3%) 50 倍 150 L/10 a 土壌表面 処理	0	—	<0.01	2	<0.01	43 日
		1	0	0.69	2	0.68	
		1	3	0.39	2	0.39	
		1	7	0.42	2	0.40	
		1	14	0.54	2	0.53	
		1	21	0.58	2	0.56	
		1	30	0.50	2	0.48	
		1	45	0.32	2	0.32	
		1	60	0.10	2	0.10	
1	90	0.03	2	0.03			

② 容器内試験

試験機関：クミアイ化学工業（株）

試験温度：30℃

区分	供試土壌 (採取場所及び 年度) (資料番号)	供試薬剤 添加濃度	使用 回数	経過 日数	分析値 (ppm)			推定 半減期
					最高値	回数	平均値	
水田 状態 (註1)	沖積砂壤土 (兵庫農試 昭和53年) (土残-2)	原体 11 ppm /乾土 (註2)	0	—	<0.05	2	<0.05	5日
			1	0	11.5	2	11.0	
			1	3	8.25	2	7.75	
			1	7	2.88	2	2.76	
			1	14	0.84	2	0.84	
			1	20	0.64	2	0.57	
	火山灰埴壤土 (茨城農試 昭和53年) (土残-2)		0	—	<0.05	2	<0.05	15日
			1	0	8.75	2	8.62	
			1	3	5.75	2	5.75	
			1	7	5.00	2	4.82	
			1	14	5.63	2	5.26	
			1	20	2.60	2	2.45	
			1	30	2.10	2	1.93	
			1	45	1.92	2	1.81	
畑地 状態	沖積砂壤土 (兵庫農試 昭和53年) (土残-3)	0	—	<0.05	2	<0.05	8日	
		1	0	10.5	2	10.5		
		1	3	7.50	2	7.50		
		1	7	5.75	2	5.50		
		1	14	4.00	2	3.90		
		1	20	3.90	2	3.60		
	火山灰埴壤土 (茨城農試 昭和53年) (土残-3)	0	—	<0.05	2	<0.05	23日	
		1	0	8.50	2	8.50		
		1	3	6.75	2	6.75		
		1	7	6.00	2	5.88		
		1	14	4.50	2	4.50		
		1	20	4.80	2	4.80		
		1	30	3.50	2	3.50		
		1	45	2.90	2	2.85		
1	60	1.88	2	1.86				

(註1) 現在は水田への適用はない。

(註2) 実際の土壌落下量は少なすぎるため、定量限界 0.05 ppm までの土壌中減衰を考慮して、高濃度処理した。

VI. 有用動植物等への影響

1. 水産動植物に対する影響

(1) 原体

試験の種類 (資料番号) 及び検体	供試生物	一群当 たりの 供試数	試験 方法	試験 水温 (℃)	LC ₅₀ またはEC ₅₀ (mg/L)				試験機関 (報告年)	記載 頁
					24 hr	48 hr	72 hr	96 hr		
魚類急性毒性試験 (水生-1) [GLP] 原体	コイ <i>Cyprinus carpio</i>	7	半止 水式	21.9~ 22.1	>78.6	>78.6	42.7	38.5	(2002年)	29
ミジンコ類 急性遊泳阻害試験 (水生-2) [GLP] 原体	オオミジンコ <i>Daphnia magna</i>	20	止水 式	20.2~ 20.8	27.5	19.6	-	-	(2002年)	30
藻類生長阻害試験 (水生-3) [GLP] 原体	緑藻類 <i>Selenastrum capricornutum</i> (<i>Pseudokirchneriella subcapitata</i>)	初期 細胞数 1×10 ⁴ cell/ml	振盪 培養	23	0-72hr ErC ₅₀ : >100 NOEC : 18				(2002年)	31

(2) 製剤

試験の種類 (資料番号) 及び検体	供試生物	一群当 たりの 供試数	試験 方法	試験 水温 (℃)	LC ₅₀ またはEC ₅₀ (mg/L)				試験機関 (報告年)	記載 頁
					24 hr	48 hr	72 hr	96 hr		
魚類急性毒性試験 (水生-4) 3%液剤	コイ <i>Cyprinus carpio</i>	10	止水 式	24	598.4	335.4	335.4	335.4	(2000年)	32
ミジンコ類 急性遊泳阻害試験 (水生-4) 3%液剤	オオミジンコ <i>Daphnia magna</i>	20	止水 式	24.5	>1000	864.1	-	-		33
藻類生長阻害試験 (水生-5) [GLP] 3%液剤	緑藻類 <i>Pseudokirchneriella subcapitata</i>	初期 細胞数 1×10 ⁴ cells/ml	振盪 培養	23.2 ~ 24.1	0-72hr EbC ₅₀ : 760 0-72hr ErC ₅₀ : 320** 24-72hr ErC ₅₀ : >1000 0-72hr ErC ₅₀ : >1000**				(2003年)	34

**申請者によって計算で求めた値

1. 水産動植物に対する影響

(1) 原体

1) コイに対する急性毒性試験

(資料 水生-1)

試験機関:

[GLP 対応] (2002 年)

検体: ベンジルアミノプリン原体 (純度:)

供試生物: コイ (*Cyprinus carpio*)

供試数: 1 濃度区あたり 7 匹×1 容器

平均体長: 5.1 cm (4.8~5.4 cm)、平均体重: 1.82 g (1.54~2.12 g)

暴露条件: 水量: 試験容器あたり 30 L

水温: 21.9~22.1°C 溶存酸素濃度: 6.6~8.3 mgO₂/L pH: 7.4~7.9

暴露条件: 半水式 (暴露 48 時間後に試験液を交換)

調製方法: 検体を硬化ヒマシ油とともに試験水に添加して 2000 mg/L の試験原液を調製した。

この試験原液を用いて下記表に示す濃度の試験液を調製した。

助剤濃度は各区 100 mg/L とした。

試験結果:

供試生物	コイ (<i>Cyprinus carpio</i>)	
試験種類	急性毒性試験	
設定濃度 (mg/L)	10, 18, 32, 56, 100	
平均測定濃度 (mg a.i./L)	8.47, 15.7, 29.1, 51.0, 78.6	
対照区	無処理対照および助剤対照	
LC ₅₀ (mg a.i./L)	24 hr	>78.6
	48 hr	>78.6
	72 hr	42.7 (95%信頼限界: 30.1~56.1)
	96 hr	38.5 (95%信頼限界: 29.1~51.0)
NOEC (mg a.i./L) 96 hr	15.7	
死亡例の認められなかった最高濃度 (mg a.i./L)	29.1	

平均測定濃度は、暴露開始前、暴露 48 時間後の試験水交換時、暴露終了時、それぞれの濃度の対数平均値を示している。

LC₅₀、NOEC、死亡例の認められなかった最高濃度は、平均測定濃度を用いて求めた。

観察された症状として体表の黒色化、鰭の充血、死亡が認められた。

2) オオミジンコに対する急性遊泳阻害試験

(資料 水生-2)

試験機関:

[GLP 対応] (2002 年)

検体: ベンジルアミノプリン原体 (純度:)

供試生物: オオミジンコ (*Daphnia magna*) 生後 24 時間以内齢

供試数: 一群 5 頭 4 反復

暴露条件: 試験液: 1 反復あたり 100 mL 水温: 20.2~20.8°C

溶存酸素濃度: 7.7~8.2 mgO₂/L pH: 7.7~7.9

暴露条件: 止水式

調製方法: 検体を硬化ヒマシ油とともに試験水に添加して試験原液 (1000 mg/L) を調製した。

この試験原液を試験水に添加して以下の表に示す濃度とした。(助剤濃度は 100 mg/L に調整した。)

試験結果:

供試生物		オオミジンコ (<i>Daphnia magna</i>)
設定濃度 (mg/L)		10, 18, 32, 56, 100
平均測定濃度 (mg a.i./L)		8.75, 17.5, 28.7, 48.1, 71.3
対照区		無処理対照および助剤対照
EC ₅₀ (mg a.i./L)	24 hr	27.5 (95%信頼限界: 24.3~31.1)
	48 hr	19.6 (95%信頼限界: 17.4~21.8)
NOEC (mg a.i./L)	48 hr	8.75
死亡例及び遊泳阻害例の認められなかった最高濃度 (mg a.i./L)		8.75

平均測定濃度は、暴露開始時および終了時の測定濃度の平均を示している。

EC₅₀、NOEC、遊泳阻害例の認められなかった最高濃度は、平均測定濃度を用いて求めた。

3) 緑藻 (*Pseudokirchneriella subcapitata*) に対する生長阻害試験

(資料 水生-3)

試験機関:

[GLP 対応] (2002 年)

検体: ベンジルアミノプリン原体 (純度:)

供試生物: 緑藻 (*Selenastrum capricornutum* *) ATCC 22662 株

初期細胞数: 1×10^4 cells/mL

*現学名: *Pseudokirchneriella subcapitata*

暴露条件: 水温: 23.0°C 暴露条件: 振とう培養 (100 rpm)

照度: 4528~4992 lux (フラスコ液面付近) pH: 8.1~10.4

調製方法: 検体を硬化ヒマシ油とともに滅菌した試験培地に添加して試験原液 (1000 mg/L) とした。この試験原液を滅菌した試験培地に各所定量加えて下表に示す設定濃度とした。

試験結果:

供試生物		緑藻 (<i>Pseudokirchneriella subcapitata</i>)
設定濃度 (mg/L)		5, 6, 10, 18, 32, 56, 100
対照区		培地対照
EC ₅₀ (mg/L)	0-72 h ErC ₅₀	> 100
NOEC (mg a.i./L)		18 (0-72 hr 生長速度)

EC₅₀およびNOECは設定濃度を用いて求めた。

(2) 製剤

1) 3%液剤のコイに対する急性毒性試験

(資料 水生-4)

試験機関:

(2000年)

検体: 3%液剤 (ピーエー液剤)

[組成] ベンジルアミノプリン 3.0%
界面活性剤、有機溶剤等 97.0%

供試生物: コイ (*Cyprinus carpio*)

供試数: 一群各 10 尾、平均体長: 5.6±0.4 cm、平均体重: 3.9±1.2 g

環境条件: 水量: 50 L 水温: 24.0°C 溶存酸素濃度: 1.5~5.7 mgO₂/L

pH: 7.0~7.2 暴露条件: 止水式

調製方法: 本検体を試験用水で希釈し、1000 mg/L の試験原液を調製した。この試験原液を試験用水に添加、攪拌し下記表に示す設定濃度とした。

試験結果:

供試生物	コイ (<i>Cyprinus carpio</i>)	
試験種類	急性毒性試験	
設定濃度 (mg/L)	197.5, 296.3, 444.4, 666.7, 1000	
対照区	無処理対照	
LC ₅₀ (mg/L)	24 hr	598.8 (95%信頼限界: 507.5~683.6)
	48 hr	335.4 (95%信頼限界: 282.3~398.0)
	72 hr	335.4 (95%信頼限界: 282.3~398.0)
	96 hr	335.4 (95%信頼限界: 282.3~398.0)
NOEC (mg/L) 96 hr	<197.5	
死亡例の認められなかった最高濃度 (mg/L)	197.5	

LC₅₀、NOEC、死亡例の認められなかった最高濃度は、設定濃度を用いて求めた。

主な毒性症状は、水面浮上、緩慢遊泳、水底停止、横転、死亡であった。

*申請者の考察: 溶存酸素濃度が暴露開始 96 時間後の時点で非常に低い値 (検体処理区で 1.5~2.3 mg/L、対照区で 4.0 mg/L) となっている。対照区での中毒症状は認められず、197.5 mg/L 区に緩慢遊泳の症状が認められたが死亡はないこと、296.3 及び 444.4 mg/L 区では暴露 48 時間の時点で生存した魚が 96 時間後も生存していることから、本試験においては、暴露期間中の溶存酸素濃度の低下は魚の死亡数には影響していないと考えられた。

2) 3%液剤のオオミジンコに対する急性遊泳阻害試験

(資料 水生-4)

試験機関:

(2000年)

検体: 3%液剤 (ピーエー液剤)

[組成] ベンジルアミノプリン 3.0%
 界面活性剤、有機溶剤等 97.0%

供試生物: オオミジンコ (*Daphnia magna*) 生後 24 時間以内 供試数: 一群 5 頭 4 反復

環境条件: 培地量: 1 反復あたり 100 mL 水温: 24.5 °C

 溶存酸素濃度: 5.8~7.0 mgO₂/L pH: 7.0~7.1 暴露条件: 止水式

調製方法: 検体を試験用水に加えて混合し、1000 mg/L の試験原液を調製した。
これを試験用水によりさらに希釈し下記表に示す設定濃度とした。

試験結果:

供試生物	オオミジンコ (<i>Daphnia magna</i>)	
設定濃度 (mg/L)	578.7, 694.4, 833.3, 1000	
対照区	無処理対照	
EC ₅₀ (mg/L)	24 hr	>1000
	48 hr	864.1 (95%信頼限界: 816.7~921.0)
NOEC (mg/L) 48 hr	578.7	
遊泳阻害の認められなかった最高濃度 (mg/L)	578.7	

EC₅₀、NOEC、遊泳阻害の認められなかった最高濃度は、設定濃度を用いて求めた。

3) 3%液剤の藻類 (*Pseudokirchneriella subcapitata*) を用いた生長阻害試験 (資料 水生-5)
 試験機関:

[GLP 対応] (2000 年)

検体: 3%液剤 (ビーエー液剤)

[組成] ベンジルアミノプリン 3.0%
 界面活性剤、有機溶剤等 97.0%

供試生物: 緑藻 (*Selenastrum capricornutum**) *現学名 *Pseudokirchneriella subcapitata*

初期細胞数: 1.0×10^4 cells/ml

環境条件: 水温: 23.2~24.1°C 暴露条件: フラスコ振盪 (100 rpm)

照度: 4000~4100 lux pH: 7.2~7.9

調製方法: 本検体を試験培地に加えて混合し、試験原液を調製した。さらに試験原液を試験培地に各所定量添加し下記表に示す設定濃度とした。

試験結果:

供試生物	緑藻 (<i>Pseudokirchneriella subcapitata</i>)	
設定濃度 (mg/L)	100, 180, 320, 560, 1000	
対照区	無処理対照	
EC ₅₀ (mg/L)	0-72h EbC ₅₀	760 (95%信頼限界: 720~800)
	24-72h ErC ₅₀	>1000
	0-72h ErC ₅₀	>1000*
NOEC (mg/L)	320 (0-72 hr 生長面積)	1000 (24-48 hr 生長速度)
	560 (24-72 hr 生長速度)	320* (0-72 hr 生長速度)

*申請者による計算で求めた値

EC₅₀およびNOECは、設定濃度を用いて求めた。

2. 水産動植物以外の有用生物に対する影響

2-1 蚕

試験の種類 (資料番号) 及び検体	供試生物	1群 当りの 供試数	投与方法	投与量	試験結果	試験機関 (報告年)	記載 頁
蚕影響試験 (有用-1) 原体 ()	蚕 <i>Bombyx mori</i> 3齢起虫 春蚕×繭月	1群20頭 3反復	人口飼料 混和投与	30 mg/50 g (飼料) 15 mg/50 g (飼料)	LC ₅₀ : >30 mg/50 g NOEC : 15 mg/50 g	(2003年)	36

2-2 ミツバチ

試験の種類 (資料番号) 及び検体	供試生物	1試験区 当りの 供試数	投与 方法	投与量	試験結果	試験機関 (報告年)	記載 頁
ミツバチ 影響試験 (有用-2) 原体 ()	セイヨウ ミツバチ <i>Apis mellifera</i> 日齢3~7日	10頭/群 3反復	経口 投与	100 µg/頭	48時間 LD ₅₀ : >100 µg/頭	(2003年)	37
	セイヨウ ミツバチ <i>Apis mellifera</i> 日齢3~7日	10頭/群 3反復	局所 施用	100 µg/頭	48時間 LD ₅₀ : >100 µg/頭		

2-3 天敵昆虫

試験の種類 (資料番号) 及び検体	供試生物	1群当りの 供試数	試験方法	試験結果	試験機関 (報告年)	記載 頁
天敵昆虫 影響試験 (有用-3-1) 原体 ()	ヤトガキガ' 幼 <i>Chrysoperla carnea</i> 2齢幼虫	1群30頭 1反復	ドライフィルム法 2.4 µg/2 µL/cm ²	暴露2日後の死亡率 3.3% (影響なし)	(2003年)	38
天敵昆虫 影響試験 (有用-3-2) 原体 ()	クワガタムシ <i>Ortus strigicollis</i> 2齢幼虫	1群10頭 3反復	ドライフィルム法 2.4 µg/2 µL/cm ²	暴露2日後の死亡率 0% (影響なし)	(2003年)	39
天敵昆虫 影響試験 (有用-3-3) 原体 ()	チリカブリダニ <i>Phytoseiulus persimilis</i> 第一若虫	1群約10頭 3反復	リーフディスク法 2.4 µg/2 µL/cm ²	暴露2日後の死亡率 4% (影響なし)	(2003年)	40

2-4 鳥類

試験の種類 (資料番号) 及び検体	供試生物	投与群 当りの 供試数	投与 方法	投与量	LD ₅₀ 及び 無影響量	観察された 影響等	試験機関 (報告年)	記載 頁
鳥類影響試験 (急性経口 毒性試験) [GLP] (有用-4) 原体 ()	コリンズ'ラ <i>Collinus virginianus</i>	♂♀ 各5羽	強制 経口 投与	0, 292, 486, 810, 1350, 2250 mg/kg	LD ₅₀ ♂♀>2250 mg/kg NOEL ♂♀292 mg/kg	羽の逆立て、翼下 げ、協調運動失調、 運動低下、無気力、 刺激に対する反応 低下、協調運動失 調、下肢の脆弱化、 死亡、体重低下等	(2003年)	41
鳥類影響試験 (混餌投与 毒性試験)	急性経口毒性試験の結果から、LD ₅₀ >300mg/kgであり、 混餌投与試験は不要であると考えられるため省略した。							

2. 水産動植物以外の有用生物に対する影響

(1) 蚕に対する影響

1) 混餌投与試験

(資料 有用-1)

試験機関:

(2003年)

検体: ペンジルアミノプリン原体 (純度:)

供試生物: 蚕 *Bombyx mori* (系統: 春嶺×鐘月) 3 齢起虫

検体処理区、無処理対照区いずれも 1 区あたり 20 頭×3 反復

観察期間: 17 日間

投与方法: 検体を Tween20 0.1% を加えた蒸留水に希釈して (12000 および 6000 ppm)、人工飼料に混合し、風乾後に蚕を放虫した。飼料中の検体濃度は 30 mg/50 g および 15 mg/50 g であった。

対照区では Tween20 0.1% を加えた蒸留水を同様に飼料に添加し、蚕に与えた。

観察項目: 投与 4 日後の死亡率、投与 6 日後の脱皮虫率等について観察した。

試験結果:

試験区	処理薬液濃度	飼料中検体濃度	4 日後の死亡率 (%)	6 日後の 5 齢脱皮虫率	4~5 齢への経過日数	健蛹歩合
検体処理区	12000 ppm	30 mg/50 g	0	0%	16.5 日	85.0%
	6000 ppm	15 mg/50 g	0	51.7%	14.4 日	90.0%
無処理区	—	—	0	98.3%	12.3 日	95.0%

検体処理区では処理 4 日後までの死亡例はなかったが、摂食量が対照区に比べて少なく、脱皮時期が遅延した。ただし、健蛹歩合には差が見られなかった。

以上から、ペンジルアミノプリンの蚕に対する急性毒性は弱いと考えられた。

(2) ミツバチに対する影響

1) ミツバチへの経口及び接触毒性試験

(資料 有用-2)

試験機関:

(2003年)

検体: ベンジルアミノプリン原体 (純度:)

供試生物: セイヨウミツバチ *Apis mellifera* の働き蜂 3~7日齢

経口投与試験では区あたり10頭×3反復

接触毒性試験では区あたり10頭×3反復

試験期間: 48時間

試験方法:

① 経口投与試験

検体をアラビアゴム及び50%シヨ糖液で希釈して所定濃度の懸濁液を調製した。(1000 μ g/200 μ L)。この懸濁液を時計皿に200 μ L入れ、さらにこの時計皿を腰高のシャーレ内に静置し、ミツバチを10頭ずつ放虫した。(100 μ g/頭)。対照区には検体を含まないシヨ糖溶液を与え、無処理対照区は何も処理をしなかった。

放虫48時間後の死亡および影響を調べた。

② 接触毒性試験

検体をジメチルスルホキシドで溶解し炭酸ガスで麻酔したミツバチの胸部背板に処理した。(100 μ g/頭)。対照区にはアセトン処理し、無処理対照区には何も処理をしなかった。

処理48時間後の死亡および影響を調べた。

試験結果:

① 経口毒性

試験区		48時間後の死亡率 (%)
無処理対照区	—	0
対照区	シヨ糖液のみ	6.7
検体処理区	100 μ g/頭	10.0

検体処理区は100 μ g/頭で死亡率10%であり、LD₅₀は>100 μ g/頭となった。

② 接触毒性

試験区		48時間後の死亡率 (%)
無処理対照区	—	0
対照区	DMSOのみ	6.7
検体処理区	100 μ g/頭	6.7

検体処理区は100 μ g/頭で死亡率6.7%であり、LD₅₀は>100 μ g/頭となった。

(3) 天敵昆虫に対する影響

1) ヤマトクサカゲロウへの影響試験

(資料 有用-3-1)

試験機関:

(2003年)

検体: ベンジルアミノプリン原体 (純度:)

供試虫: ヤマトクサカゲロウ *Chrysoperla carnea* の2齢幼虫

検体処理区、陽性対照区、無処理対照区: いずれも1群30匹×1反復

試験期間: 2日間

試験方法: [ドライフィルム法]

検体 120 mg にアセトンと Tween20 をそれぞれ 100 μ L ずつ添加し、蒸留水で懸濁させ、1200 ppm の濃度に調整した。この溶液を飼育容器内壁 (ガラス板) に散布し、風乾後、試験容器を組み立て、供試虫および飼料 (コクヌストモドキの卵) を入れた。

無処理対照区はアセトンと Tween20 をそれぞれ 100 μ L ずつ添加した蒸留水を、

陽性対照区はジメトエート標準品にアセトンと Tween20 をそれぞれ 100 μ L ずつ添加し、蒸留水で懸濁させたものを同様に処理した。

処理後1日後、2日後の死亡数などを調査した。

試験結果:

試験区			累積死亡率 (%) (カッコ内は補正死亡率)	
			1日後	2日後
検体処理区	1200 ppm	2.4 μ g/2 μ L/cm ²	0	3.3 (0)
陽性対照区	430 ppm	0.86 μ g/2 μ L/cm ²	96.7	100 (100)
無処理対照区	—	2 μ L/cm ²	0	10.3

陽性対照区では死亡率が100%となったが、検体処理区と無処理対照区は死亡率が低く、両者に大きな差は認められなかった。

以上から、3%液剤の適用散布濃度である1200 ppmにおいて、ベンジルアミノプリンのヤマトクサカゲロウへの影響は弱いものと考えられる。

2) タイリクヒメハナカメムシへの影響試験

(資料 有用-3-2)

試験機関:

(2003年)

検体: ベンジルアミノプリン原体 (純度:)

供試虫: タイリクヒメハナカメムシ *Ortus strigicollis* 2 齢幼虫

検体処理区、無処理対照区、陽性対照区: いずれも 1 群 10 匹×3 反復

試験期間: 3 日間

試験方法: [ドライフィルム法]

検体 120 mg にアセトンと Tween20 をそれぞれ 100 μ L ずつ添加し、蒸留水で懸濁させ、1200 ppm の濃度に調整した。この溶液を飼育容器内壁 (ガラス板) に散布し、風乾後、試験容器を組み立て、供試虫および飼料 (スジコナマダラメイガの卵) を入れた。

無処理対照区はアセトンと Tween20 をそれぞれ 100 μ L ずつ添加した蒸留水を、

陽性対照区はジメトエート標準品にアセトンと Tween20 をそれぞれ 100 μ L ずつ添加し、蒸留水で懸濁させたものを同様に処理した。

処理後 1 日後、2 日後の死亡数などを調査した。

試験結果:

試験区			累積死亡率 (%)	
			1 日後	2 日後
検体処理区	1200 ppm	2.4 μ g/2 μ L/cm ²	0	0
陽性対照区	430 ppm	0.86 μ g/2 μ L/cm ²	100	100
無処理対照区	—	2 μ L/cm ²	0	0

陽性対照区では死亡率が 100% となったが、検体処理区と無処理対照区は死亡率が低く、両者に大きな差は認められなかった。

以上から、3% 液剤の適用散布濃度である 1200 ppm において、ベンジルアミノプリンのタイリクヒメハナカメムシへの影響は弱いものと考えられる。

3) チリカブリダニへの影響試験

(資料 有用-3-3)

試験機関:

(2003年)

検体: ベンジルアミノプリン原体 (純度:)

供試虫 : チリカブリダニ *Phytoseiulus persimilis* の第一若虫

検体処理区、陽性対照区、無処理対照区いずれも1群8~11匹×3反復

試験期間: 48時間

試験方法: [リーフディスク法]

検体 120 mg にアセトンと Tween20 をそれぞれ 100 μ L ずつ添加し、蒸留水で懸濁させ、1200 ppm の濃度に調整した。この溶液を供試虫のいるインゲンマメ葉に散布した。

無処理対照区はアセトンと Tween20 をそれぞれ 100 μ L ずつ添加した蒸留水を、

陽性対照区はジメトエート標準品にアセトンと Tween20 をそれぞれ 100 μ L ずつ添加し、蒸留水で懸濁させたものを同様に処理した。

処理後 1 日後、2 日後の死亡数などを調査した。

試験結果:

試験区			累積死亡率 (%)	
			1 日後	2 日後
検体処理区	1200 ppm	2.4 μ g/2 μ L/cm ²	4	4
陽性対照区	430 ppm	0.86 μ g/2 μ L/cm ²	100	100
無処理対照区	—	2 μ L/cm ²	0	0

陽性対照区では死亡率が 100%となったが、検体処理区と無処理対照区は死亡率が低く、両者に大きな差は認められなかった。

以上から、3%液剤の適用散布濃度である 1200 ppm において、ベンジルアミノプリンのチリカブリダニへの影響は弱いものと考えられる。

(4) 鳥類への影響

1) コリンウズラに対する急性毒性試験

(資料 有用-4)

試験機関：

〔GLP 対応〕 (2003 年)

検体：ベンジルアミノプリン原体 (純度：)

供試動物：コリンウズラ (*Colinus virginianus*) 約 47 週齢

試験群：投与群あたり雌雄各 5 羽、および対照群：雌雄各 5 羽

試験開始時の体重：雄 178~236 g、雌 178~244 g

観察期間：15 日間 (投与後 14 日間)

投与方法：コーンオイル中に検体を懸濁させ、懸濁液 8 mL/kg 体重を単回強制経口投与した。対照群はコーンオイルのみを 8 mL/kg 体重投与した。

観察項目：一般状態の観察を、1 日 1 回観察した。

試験区ごとの、試験期間中の平均摂餌量を測定した。

各体重を投与直前、投与 3 日後、投与 7 日後、投与 14 日後に測定した。

飼料摂取量を、投与当日~投与 3 日後、4~7 日後、8~14 日後の期間について測定した。

試験結果：

投与方法	強制経口投与
投与量	0, 292, 486, 810, 1350, 2250 mg/kg 体重
LD ₅₀	♂ ♀ >2250 mg/kg
死亡開始時間および終了時間	292, 486 mg/kg 群；死亡例無し 810 mg/kg 群：投与当日~投与 2 日後 (雌 2 例) 1350 mg/kg 群：投与当日~投与 1 日後 (雌 3 例) 2250 mg/kg 群：投与 1 日後~投与 1 日後 (雄 1 例、雌 2 例)
症状発現時間および消失時間	292 mg/kg 群；毒性症状無し 486 mg/kg 群；投与 1 時間後~投与 1 日後 (雄 1 例、雌 2 例) 810 mg/kg 群：投与 30 分後~投与 2 日後 (雄 5 例、雌 5 例) 1350 mg/kg 群：投与 15 分後~投与 2 日後 (雄 5 例、雌 5 例) 2250 mg/kg 群：投与 10 分後~投与 2 日後 (雄 5 例、雌 5 例)
毒性徴候の認められなかった最高投与量	♂ ♀ 292 mg/kg
死亡例の認められなかった最高投与量	♂ ♀ 486 mg/kg

試験期間を通じ、対照群、及び 292 mg/kg 投与群に死亡例、毒性徴候は認められなかった。

486 mg/kg 群は死亡例は見られなかったが、投与 1 時間後～投与 1 日後まで雄 1 例及び雌 2 例に毒性症状が見られた。毒性症状は羽の逆立て、翼下げ、および協調運動失調であった。

810 mg/kg 群は投与 30 分後～投与 2 日後まですべての鳥に毒性症状が認められ、投与 5 時間後及び投与 1 日後にそれぞれ雌 1 例が死亡した。毒性症状は羽の逆立て、翼下げ、無気力、運動低下、外部刺激に対する反応低下、協調運動失調、下肢の脆弱化及び虚脱状態であった。

1350 mg/kg 群は投与 15 分後～投与 2 日後まですべての鳥に毒性症状が認められ、投与 4 時間後及び投与 1 日後にそれぞれ雌 1 例、雌 2 例が死亡した。毒性症状は羽の逆立て、翼下げ、無気力、運動低下、外部刺激に対する反応低下、協調運動失調および下肢の脆弱化であった。さらに生存した雌 1 例については、試験終了まで足の負傷が認められた。

2250 mg/kg 群は投与 10 分後～投与 2 日後まですべての鳥に毒性症状が認められ、投与 1 日後に雄 1 例、雌 2 例が死亡した。毒性症状は羽の逆立て、翼下げ、無気力、運動低下、外部刺激に対する反応低下、協調運動失調、下肢の脆弱化及び反射運動の低下であった。

体重変化は以下のとおりであり、486 mg/kg 以上の群で体重低下が認められた。

1350 mg/kg 群の雌 1 例及び 2250 mg/kg 群の雌 1 例は、投与 7～14 日後の期間においても体重低下が認められたが、このうち 1350 mg/kg 群の雌 1 例については、足の負傷によるものとも考えられた。

群 (数値は投与量 (mg/kg 体重))		平均体重 (カッコ内は変化量)			
		投与当日	投与 3 日後	投与 7 日後	投与 14 日後
対照区	雄	215	218 (+3)	218 (0)	220 (+2)
	雌	200	203 (+3)	205 (+2)	206 (+1)
292	雄	217	222 (+5)	220 (-2)	223 (+3)
	雌	198	202 (+4)	200 (-2)	201 (+1)
486	雄	216	213 (-3)	213 (0)	217 (+4)
	雌	196	192 (-4)	195 (+3)	198 (+3)
810	雄	194	191 (-3)	192 (+1)	195 (+3)
	雌	199	185 (-12)	188 (+3)	198 (+10)
1350	雄	209	200 (-9)	203 (+3)	208 (+5)
	雌	208	197 (-19)	185 (-12)	182 (-4)
2250	雄	203	190 (-18)	178 (-17)	194 (+17)
	雌	191	180 (-11)	169 (-11)	176 (+7)

飼料摂取量は、投与 0～3 日後の期間における 810 mg/kg 群で低下が認められた。1350, 2250 mg/kg 群では低下が認められていないものの、検体投与によることを否定できないと考えられた。

以上から、ベンジルアミノプリンをコリンウズラに急性経口投与させた場合の LD₅₀ は雌雄ともに 2250 mg/kg を超える値であるが、無毒性量は雌雄ともに 292 mg/kg と考えられた。

VII. 使用時安全上の注意，解毒法等

1. 使用時安全上の注意

(1) 3%液剤（ピーエー液剤）

- 1) 本剤は眼に対して刺激性があるので眼に入らないよう注意すること。
眼に入った場合には直ちに水洗し、眼科医の手当を受けること。
- 2) 使用の際は、農薬用マスク、不浸透性手袋、長ズボン・長袖の作業衣などを着用すること。
作業後はうがいをするとともに洗眼すること。

(2) 1%塗布剤（塗布用ピーエー／塗布用ペアニン）

- 1) 本剤は眼に対して刺激性があるので眼に入らないよう注意すること。
眼に入った場合には直ちに水洗し、眼科医の手当を受けること。
- 2) 使用の際は、農薬用マスク、不浸透性手袋、長ズボン・長袖の作業衣などを着用すること。
作業後はうがいをするとともに洗眼すること。

(3) 2%液剤（ドラーダ液剤）

- 1) 本剤は眼に対して刺激性があるので眼に入らないよう注意すること。
眼に入った場合には直ちに水洗し、眼科医の手当を受けること。
- 2) 散布の際は農薬用マスク、手袋、長ズボン・長袖の作業衣などを着用すること。
作業後はうがいをするとともに洗眼すること。
- 3) 公園等で使用する場合は、散布中及び散布後（少なくとも散布当日）に小児や散布に関係のないものが散布区域に立ち入らないよう縄囲いや立て札を立てるなど配慮し、人畜等に被害を及ぼさないよう注意を払うこと。

2. 製造時，使用時等における事故例

該当事例なし。

Ⅷ. 毒性

< 毒性試験一覧表 >

1. 原体

資料 No.	試験の種類 期間	供試生物	1群当り 供試数	投与方法	投与量 (mg/kg または mg/kg/day)	LD50値 (mg/kg) または無毒性量 (mg/kg/day)	試験機関 (報告年)	頁	
19	急性毒性 10日間観察	ラット	♂♀各10	経口	♂: 1815, 1099 1428, 1857, 2113 3187, 4079	♂: 2125 ♀: 2130	(1971)	58	
	急性毒性 10日間観察	ラット	♂♀各10 7, 12, 15	経口	♂: 622, 808 1050, 1366, 1775 2308, 3000	♂♀とも 1900			
	急性毒性 10日間観察	ラット	♂♀各10	経口	♂♀: 3000, 5000	♂♀とも > 5000			
	急性毒性 10日間観察	ラット	♂♀各6	経口	♂♀: 1775, 2308	♂♀とも > 2808			
	皮膚刺激性	ウサギ	♂6	経皮	10, 100, 1000 mg/動物	刺激性あり			
	眼刺激性	ウサギ	♂3	経眼	100 mg/動物	刺激性なし			
	解毒阻害試験	ラット	♂3	経口	1000, 2000	阻害なし			
20	急性毒性 7日間観察	ラット	♂♀各10	経口	♂♀: 5000	♂♀とも > 5000	(1978)	59	
	急性毒性 7日間観察	ラット	♂♀各10	経口	♂: 3918, 4177 500, 600, 720	♂: 1638 ♀: 410			
	急性毒性 7日間観察	ラット	♂♀各10	経口	♂♀: 6000	♂♀とも > 6000			
	急性毒性 7日間観察	ラット	♂♀各10	経口	♂: 178, 280 300, 390, 507	♂: 1285 ♀: 333			
急性毒性 7日間観察	ラット	♂♀各10	経口	♂♀: 5000	♂♀とも > 5000	(1981)	57		
20 [GLP]	急性毒性 14日間観察	ラット	♂♀各6	吸入 ダスト	鼻部暴露 (實際濃度), 4.77 mg/L	LC50 ♂♀とも > 4.77 mg/L	(2005)	58	
21 [GLP]	皮膚感作性 (Maximization法) 2日間観察	モルモット	♂10	皮内感作: 10~25%液 経皮感作: 10~40%液 惹起: 30%液, 24, 48時間	陰性	(2004)	60		
23	急性神経毒性	ラット 28日間反復経口投与神経毒性試験 (資料 22) において、神経毒性を示す特異的所見がみられなかったため、本試験を省略した。							63
-	急性避毒性 神経毒性	りん酸エステル及びメチルカルバマート構造を有していない。かつ、コリンエステラーゼ活性阻害がないため、本試験を省略した。							64
4	反復経口投与毒性 (90日間)	ラット	♂♀各40	経口	♂: 10, 50, 100 200, 500, 1000 10000 ppm	100 ppm ♂: 1721 ♀: 1361	(1971)	65	
6	反復経口投与毒性 (90日間)	ラット	♂♀各20	経口	♂: 10, 100, 200 300, 500, 1000 5000 ppm	200 ppm ♂: 17 ♀: 19	(1971)	70	
10a	反復経口投与毒性 (90日間)	ラット	♂♀各21	経口	♂: 10, 35, 150, 500 ♀: 10, 50, 200, 600 mg/kg	♂: 35 ♀: 50	(1971)	76	
10b	反復経口投与毒性 (90日間)	ラット	♂♀各21	経口	♂: 10, 15, 180, 110 ♀: 10, 35, 135, 310 mg/kg	♂: 15 ♀: 15	(1971)	80	
24 [GLP]	反復経口投与毒性 90日間	イス	♂♀各4	経口	27日投与 ♂♀: 0, 10, 30, 90 mg/kg	♂♀とも 10	(2006)	84	

SPL: Sapharm Laboratories

網掛けは残留農薬安全性評価委員会で審査されている試験成績

資料 No.	試験の種類 期間	供試 生物	1群当り 供試数	投与 方法	投与量 (mg/kg ま たは mg/kg/day)	無毒性量 (mg/kg/day) または試験結果	試験機関 (報告年)	頁
-	21日間反復経 皮投与毒性	ラット						88
-	90日間反復吸 入毒性	ラット						89
22 [GLP]	反復経口投与 神経毒性 28日間	ラット	♂♀各10	混餌	♂♀: 0, 200, 1000, 4000 ppm	1000 ppm ♂: 92.8 ♀: 96.2 神経毒性なし	(2004)	90
23	90日間反復経 口投与神経毒性							94
-	28日間反復経 口投与遅発性神 経毒性							95
7	急性毒性 24時間	ラット	♂♀各60	混餌	♂♀: 0, 25, 50, 100, 200, 1000 ppm	200 ppm ♂: 198.2 ♀: 211.1 ♂: 1100 ppm ♂: 75.2 ♀: 65.5 (1978)		96
8	ラット急性毒性試験(経口) の胃における血液及び組織 中の分析	ラット	♂♀各4			すべての材料で 血液分析 ≤0.1 ppm	(1978)	120
9	急性毒性 24時間	ラット	♂♀各4	経口	♂♀: 0, 10, 100, 1000 mg/kg	♂: 10 ♀: 10 (1978)		121
18 [GLP]	急性毒性試験 (経口投与) に関する組織 検査	ラット	♂♀各10	経口		血液の検査 ♂: 10 ♀: 10 (1992)		126
19 [GLP]	急性毒性 24時間	ラット	♂♀各70	経口	♂♀: 0, 80, 400, 2000 ppm	80 ppm ♂: 111.6 ♀: 75.1 発がん性なし (1991)		128
10	発がん性/ 遅発性 F2世代の 生育時まで	ラット	♂♀各25	経口	♂♀: 0, 200, 500, 1250 ppm	発がん性: 500 ppm ♂: 33.0 ♀: 11.7 遅発性: 1250 ppm 発がん性、遅発性 なし (1978)		140
10 [GLP]	発がん性 2年間	ラット	♂♀各18	経口	♂♀: 0, 6.25, 12.5, 25	発がん性: 6.25 発がん性なし (1988)		147

受託センター：財団法人 食品農医薬品安全性評価センター
 網掛けは残留農薬安全性評価委員会で審査されている試験成績

資料番号	試験の種類 期間	供試生物	1群の供試数	投与方法	投与量 (mg/kg または mg/kg/day)	無毒性量 (mg/kg) または試験結果	試験機関 (報告年)	頁
11	変異原性 (Rec Assay)	ヒト肝細胞 (HepG2)	15	in vitro	0, 20, 100, 200, 500, 1000, 2000 µg/disk	陽性	(1978)	149
	変異原性 (姉妹染色单体交換)	ヒト肝細胞 (HepG2)	15	in vitro	0, 10, 50, 100, 500, 1000, 5000 µg/plate	陽性 (姉妹染色单体交換) 陽性 (染色体断片化)		
12	変異原性 (Rec Assay)	ヒト肝細胞 (HepG2)	15	in vitro	0, 25, 250, 1000, 2500, 10000 µg/disk	陽性	(1978)	151
	変異原性 (姉妹染色单体交換)	ヒト肝細胞 (HepG2)	15	in vitro	0, 100, 200, 1000, 2000, 10000, 20000, 40000 µg/plate	陽性 (姉妹染色单体交換) 陽性 (染色体断片化)		
14	変異原性 (姉妹染色单体交換)	ヒト肝細胞 (HepG2)	50	経口	65.8回 0.3回/日	陽性	(1989)	156
	追加投与 (1989年3月)							
16 (GUD)	変異原性 (染色体異常)	ヒトリンパ球 (GHD)		in vitro	0, 10, 80, 60, 80, 120, 160, 320 µg/mL 0, 10, 60, 120, 160, 240, 320, 640 µg/mL	陽性 (染色体異常) 陽性 (染色体異常)	(1989)	167
	追加投与 (1989年12月)							
17	急性毒性	ラット	10	経口	0, 100, 300, 1000 mg/kg	100 mg/kg	(1988)	169
	急性毒性	ラット	10	経口	0, 100, 300, 1000 mg/kg	100 mg/kg		
	慢性毒性 (2週間)	ラット	5	経口	0, 10, 50, 250 mg/kg	10 mg/kg		
	慢性毒性 (2週間)	ラット	5	経口	0, 10, 50, 250 mg/kg	10 mg/kg		
	慢性毒性 (2週間)	ラット	5	経口	0, 10, 50, 250 mg/kg	10 mg/kg		
	慢性毒性 (2週間)	ラット	5	経口	0, 10, 50, 250 mg/kg	10 mg/kg		
18	急性毒性	ラット	5	経口	0, 10, 30, 100 mg/kg	100 mg/kg	(1988)	169
	慢性毒性 (2週間)	ラット	5	経口	0, 10, 30, 100 mg/kg	100 mg/kg		
	慢性毒性 (2週間)	ラット	5	経口	0, 10, 30, 100 mg/kg	100 mg/kg		
	慢性毒性 (2週間)	ラット	5	経口	0, 10, 30, 100 mg/kg	100 mg/kg		

安評センター：財団法人 食品農薬製品安全性評価センター

網掛けは残留農薬安全性評価委員会で審査されている試験成績

2. 製剤

(1) 3%液剤 (ピーエー液剤)

資料 No.	試験の種類 期間	供試生物	1群当り 供試数	投与方法	投与量 (mg/kg)	LD ₅₀ 値 (mg/kg) または試験結果	試験機関 (報告年)	頁
3-3 [GLP]	急性経口 14日間観察	ラット	♂20 ♀20	経口	5000	♂ >5000 ♀ >5000	(1987)	162
3-4 [GLP]	急性経口 14日間観察	ラット	♂20 ♀20	経口	16000	♂ >5000 ♀ >5000	(1987)	163
3-5 [GLP]	急性経口 14日間観察	ラット	♂20 ♀20	経口	2000	♂ >2000 ♀ >2000	(1987)	164
3-6 [GLP]	急性経口 14日間観察	ラット	♂20 ♀20	経口 (G.D.)	27.3216(47.5mg/L(水溶液))	♂ >647mg/L ♀ >418mg/L	(1987)	165
3-7	眼刺激性 7日間観察	ラット	♂10 ♀10	点眼	0.5mL/動物	眼刺激の無い	(1984)	166
3-2	皮膚刺激性 72日間観察	ラット	♂10 ♀10	塗布	0.5mL/動物	極めて低い刺激性	(1987)	168
3-7 [GLP]	皮膚感作性 (ヒューラー法) 2日間観察	モルモット	♂20 ♀20 陽性対照 ♂10	塗布	感作:原液 0.5mL 惹起:15%希釈液 0.5mL	陰性	(1987)	170

網掛けは残留農薬安全性評価委員会で審査されている試験成績

(2) 1%塗布剤 (塗布用ピーエー、塗布用ベアニン)

資料 No.	試験の種類 期間	供試生物	1群当りの 供試数	投与方法	投与量 (mg/kg)	LD ₅₀ 値 (mg/kg) または試験結果	試験機関 (報告年)	頁
-	急性経口 毒性	本剤の経口毒性が低いことが想定されたことから、試験を省略した。						
	急性経皮 毒性	本剤の経皮毒性が低いことが想定されたことから、試験を省略した。						
	急性吸入 毒性	本剤はくん煙剤のように気化して施用する薬剤ではないため、試験を省略した。						
	皮膚刺激性	本剤の皮膚刺激性が低いことが想定されたことから、試験を省略した。						
	眼刺激性	本剤の眼刺激性が低いことが想定されたことから、試験を省略した。						
3-8 [GLP]	皮膚感作性 (ヒューラー法) 2日間観察	モルモット	検体群 ♂20 陽性対照 ♂10	塗布	感作:原液 0.5 mL 惹起:15%希釈液 0.5 mL	陰性	(2004)	172

(3) 2%液剤 (ドロード液剤)

資料 No.	試験の種類 期間	供試 生物	1群当りの 供試数	投与 方法	投与量 (mg/kg)	LD ₅₀ 値 (mg/kg) または試験結果	試験機関 (報告年)	頁
-	急性経口毒 性	本剤の経口毒性は3%液剤と同等と想定されたことから、試験を省略した。						
	急性経皮毒 性	本剤の経皮毒性が3%液剤と同等と想定されたことから、試験を省略した。						
	急性吸入毒 性	本剤はくん煙剤のように気化して施用する薬剤ではないため、試験を省略した。						
	皮膚刺激性	本剤の皮膚刺激性は3%液剤と同等と想定されたことから、試験を省略した。						
	眼刺激性	本剤の眼刺激性は3%液剤と同等と想定されたことから、試験を省略した。						
	皮膚感作性	本剤の皮膚感作性は3%液剤と同様陰性と想定されたことから、試験を省略した。						

1. 原体

(1) 急性毒性、皮膚及び眼に対する刺激性

(i) 急性毒性試験、刺激性試験及び酵素阻害試験

(資料 1)

試験機関

報告書作成年 1971年

1) ラットにおける急性経口毒性試験

検体の純度:

試験動物: ウイスター系ラット、平均体重 雄 122 g、雌 104 g
1 群雌雄各 10 匹 (ただし、845 mg/kg 群のみ 5 匹)

観察期間: 10 日間

試験方法: 検体を 0.25%カルボキシメチル セルロース溶液に懸濁して、動物に単回経口投与した。

試験項目: 中毒症状及び生死を 10 日間観察した。

死亡動物及び試験終了時の全生存動物について、適用部位を含む組織の内眼的病理検査を行った。

結果:

投与方法	経口
投与量(mg/kg)	845, 1099, 1428, 1857, 2413, 3137, 4079
LD ₅₀ mg/kg (95%信頼限界)	雄 2125 (1713~2635), 雌 2130 (1704~2662)
死亡開始時間及び終了時間	3~5 時間~24 時間以内
症状発現時間及び消失時間	2 時間後~ (消失時間不明)
毒性徴候の認められなかった最高投与量(mg/kg)	(報告書に記載なく不明)
死亡例の認められなかった最高投与量(mg/kg)	雄 1099 雌 845

中毒症状としては、脱力、自発運動の低下、チェインストーク型呼吸、流涙が観察された。死亡動物では、3~5 時間後から沈うつ状態から腹臥に至りそのまま死亡した。雌雄とも 4079 mg/kg 群では 24 時間以内に全例が死亡した。性差はなかった。

解剖所見では、主要な組織・器官に特記すべき変化は認められなかった。

2) マウスにおける急性経口、皮下及び経皮毒性試験

検体の純度：

試験動物：ddy-S系マウス

平均体重及び供試数 経口 雄；35 g、1群 10 または 15 匹
 雌；28 g、1群 5 または 10 または 15 匹
 皮下 雄 34 g、雌 24 g 1群雌雄各 5 匹
 経皮 雄 20 g、雌 20 g 1群雌雄各 5 匹

観察期間：10日間

試験方法：経口及び皮下投与では、検体を 0.25%カルボキシメチルセルロース溶液に懸濁して動物に単回投与した。経皮投与では、検体をジメチルスルホキシドに溶解してマウスの刺毛背部に塗布した。

試験項目：中毒症状及び生死を 10 日間観察した。

死亡動物及び試験終了時の全生存動物について適用部位を含む組織の肉眼的病理検査を行った。

結果：

投与方法	経口	皮下	経皮
投与量(mg/kg)	622(雌のみ), 808, 1050, 1868, 1775, 2308, 3000	1775, 2308	3000, 5000
LD ₅₀ mg/kg (95%信頼限界)	雄 1300 (1111~1521) 雌 1300 (1065~1586)	雌雄とも>2308	雌雄とも>5000
死亡開始時間及び終了時間	24 時間後に死亡	死亡例なし	死亡例なし
症状発現時間及び消失時間	24 時間後から発現	中毒症状なし	中毒症状なし
毒性徴候の認められなかった最高投与量(mg/kg)	雄 808、雌 622	雌雄とも 2308	雌雄とも 5000
死亡例の認められなかった最高投与量(mg/kg)	雄 808、雌 622	雌雄とも 2308	雌雄とも 5000

中毒症状としては、経口投与で脱力、自発運動低下、チェインストーク型呼吸、流涙が観察され、死亡動物では沈うつ状態から腹臥に至りそのまま死亡した。

毒性の発現を投与経路で比べると、経口投与で最も強く現われた。

解剖所見では、いずれの投与経路でも特記すべき変化は認められなかった。

3) ウサギを用いた皮膚刺激性試験

検体の純度：

試験動物：日本在来種ウサギ 体重 2.2~2.6 kg、1群雌 6匹

観察期間：4日間

方法：検体 10、100 及び 1000 mg を蒸留水 0.5 ml で溼らせ、刈毛した動物の背中²の皮膚(9 cm²)に適用し半閉塞貼付した。曝露時間は 24 時間とした。

陰性対照群には殺菌蒸留水を、陽性対照群には 5% NaOH 水溶液を、それぞれ 0.5 ml を適用した。

観察項目：曝露後 24、48 及び 72 時間に適用部位の刺激性変化（紅斑、浮腫、痂皮形成、その他の皮膚の異常や一般状態）を観察し、Draize 法に従って採点した。

結果：観察された刺激性変化の採点は下表のとおりである。

試験群	変化	適用後時間及び平均評価点				
		24 時間	72 時間	平均	合計	刺激スコア
陰性対照群 蒸留水 0.5 ml	紅斑・痂皮	0	0	0	0	0
	浮腫	0	0			
	合計	0	0			
検体 10 mg 群	紅斑・痂皮	0	0	0	0	0
	浮腫	0	0			
	合計	0	0			
検体 100 mg 群	紅斑・痂皮	0	0	0	0	0
	浮腫	0	0			
	合計	0	0			
検体 1000 mg 群	紅斑・痂皮	0.67	0.50	0.59	1.17	0
	浮腫	0	0			
	合計	0.67	0.50			
陽性対照群 2%NaOH 0.5 ml	紅斑・痂皮	2.50	5.00	6.25	12.50	2.5
	浮腫	2.00	8.00			
	合計	4.50	8.00			

適用部分の刺激性変化は、10 及び 100 mg 群では認められなかったが、1,000 mg 群では 24 時間後の 3 例に、また 72 時間後の 1 例に僅かに紅斑が認められた。

陽性対照 2%NaOH 群では紅斑、痂皮形成及び浮腫が認められた。

以上の結果から、本検体 1,000 mg の適用ではウサギの皮膚に対して弱い刺激性があると考えられた。

4) ウサギを用いた眼刺激性試験

検体の純度：

試験動物：日本在来種ウサギ 体重 2.2~2.6 kg、1群雌3匹

観察期間：14日間

方 法：検体 100 mg を動物の左眼に適用し、洗眼群の各 3 匹は処理後 10 秒または 30 秒以内に微温湯水（殺菌蒸留水）で洗眼した。

陽性対照群では 2%昇汞水 0.1 ml/眼を適用した。

観察項目：適用後 1、2、3、4、7 及び 14 日に角膜、虹彩、結膜の刺激性変化を観察し、Draize 法に従って採点した。

結 果：観察された刺激性変化の評価点は下表のとおりである。

試験群	動物 番号	項目	最高 評点	適用後時間及び評価点						
				1日	2日	3日	4日	7日	14日	
検体 100 mg 適用群	非洗 眼群	1	角膜	80	0	0	0	0	0	0
			虹彩	10	0	0	0	0	0	0
			結膜	20	0	0	0	0	0	0
		2	角膜	80	0	0	0	0	0	0
			虹彩	10	0	0	0	0	0	0
			結膜	20	0	0	0	0	0	0
		3	角膜	80	0	0	0	0	0	0
			虹彩	10	0	0	0	0	0	0
			結膜	20	0	0	0	0	0	0
	合計			330	0	0	0	0	0	0
	平均			110	0	0	0	0	0	0
	10 秒後 洗眼 群	4	角膜	80	0	0	0	0	0	0
			虹彩	10	0	0	0	0	0	0
			結膜	20	0	0	0	0	0	0
5		角膜	80	0	0	0	0	0	0	
		虹彩	10	0	0	0	0	0	0	
		結膜	20	0	0	0	0	0	0	
6		角膜	80	0	0	0	0	0	0	
	虹彩	10	0	0	0	0	0	0		
	結膜	20	0	0	0	0	0	0		
合計			330	0	0	0	0	0	0	
平均			110	0	0	0	0	0	0	

(次ページにつづく)

試験群	動物番号	項目	最高評点	適用後時間及び評価点						
				1日	2日	8日	4日	7日	14日	
検体 100 mg 適用群	7	角膜	80	0	0	0	0	0	0	
		虹彩	10	0	0	0	0	0	0	
		結膜	20	0	0	0	0	0	0	
	8	角膜	80	0	0	0	0	0	0	
		虹彩	10	0	0	0	0	0	0	
		結膜	20	0	0	0	0	0	0	
9	角膜	80	0	0	0	0	0	0		
	虹彩	10	0	0	0	0	0	0		
	結膜	20	0	0	0	0	0	0		
合計			890	0	0	0	0	0	0	
平均			110	0	0	0	0	0	0	
陽性 対照群 2%昇汞 水	10	角膜	80	10	10	10	10	30	15	
		虹彩	10	0	0	0	0	10	10	
		結膜	20	14	12	6	8	12	6	
	11	角膜	80	10	5	0	0	0	0	
		虹彩	10	0	0	0	0	0	0	
		結膜	20	18	12	8	10	8	4	
	12	角膜	80	10	0	0	0	0	0	
		虹彩	10	0	0	0	0	0	0	
		結膜	20	16	10	6	6	4	6	
	合計			890	78	49	30	34	64	41
	平均			110	26	16	10	11	21	14
	30秒後洗眼群	13	角膜	80	5	5	0	0	10	0
虹彩			10	0	0	0	0	0	0	
結膜			20	16	12	8	8	8	6	
14		角膜	80	10	5	0	0	0	0	
		虹彩	10	0	0	0	0	0	0	
		結膜	20	12	10	6	6	4	2	
15	角膜	80	10	30	20	30	45	5		
	虹彩	10	0	0	5	5	10	5		
	結膜	20	14	18	18	18	20	6		
合計			890	67	80	67	67	97	24	
平均			110	22	27	22	22	32	8	

検体適用群では、角膜、虹彩及び結膜の刺激性変化は認められなかった。

陽性対照群では、流涙、眼瞼閉鎖、結膜の充血及び激しい腫脹、ならびに虹彩の白濁が認められた。

以上の結果から、本検体はウサギの眼粘膜に対して刺激性はないものと判断された。

5) *in vitro* コリンエステラーゼ活性阻害及び炭酸脱水酵素阻害試験

検体の純度：

測定方法：コリンエステラーゼ活性の測定は

を用いて行った。

炭酸脱水酵素活性は

により測定した。

結果：測定した酵素活性値は以下とおりであった。

酵 素	活性値 I_{50} (モル)
コリンエステラーゼ	1.0×10^{-3} 以上
炭酸脱水酵素	5.0×10^{-3} 以上

以上の結果から、本検体は *in vitro* 条件下で、コリンエステラーゼ及び炭酸脱水酵素を阻害しなかった。

6) *in vivo* ラット血清 LDH アイソザイムに及ぼす影響試験

検体の純度：

試験動物：Wistar 系ラット、1 群雄 3 匹

方法：検体 1,000 及び 2,000 mg/kg をラットに皮下注射し、検体投与 24 時間後に大腿静脈から採血して血清を得た。LDH アイソザイムの測定は を採用し、
で測定した。

結果：検討した血清 LDH アイソザイム像の変化は、下表のとおりである。

試験群	投与量 mg/kg	LDH アイソザイムの割合%(3 匹の平均±S.D.)				
		LD-1	LD-2	LD-3	LD-4	LD-5
検 体	1000	0	0	0	18.4±1.3	86.7±1.1
	2000	0	0	0	18.6±2.5	86.2±2.7
塩化水銀	5	55.1±2.4	22.6±1.7	0.9±0.9	2.3±0.5	19.1±7.2
塩化カドミウム	10	84.4±4.4	12.4±2.0	1.3±0.9	9.1±1.5	42.6±5.5

対照物質の塩化水銀や塩化カドミウムでは、少量で腎臓障害を示す LDH-1 及び LDH-2 の上昇がみられ、特徴的な血清 LDH アイソザイム像の変化を示した。また、その腎臓組織の病理組織学的検査でも急性ネフローゼ病変を示した。

検体投与群では、2,000 mg/kg 投与でも血清 LDH アイソザイム像の変化は全く観察されず、病理組織学的にも異常は認められなかった。

以上の結果から、本検体はラット血清 LDH アイソザイムに対して影響を及ぼさなかった。