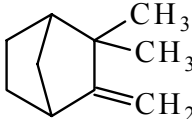


微生物を用いる変異原性試験結果報告書

1. 一般的事項

新規化学物質の名称 (IUPAC 命名法による)	2, 2-ジメチル-3-メチレンビシクロ [2. 2. 1] ヘプタン		
別 名	カンフェン*		
構造式又は示性式 (い ずれも不明な場合はそ の製法の概要)			
試験に供した新規 化学物質の純度	95.2%	試験に供した新規化 学物質の Lot No.	MKBN7551V
不純物の名称及び濃度			
CAS 番号	79-92-5	蒸気圧	2.4 mmHg (20℃) *
分子量	136.23	分配係数	4.1222*
融 点	51-52℃*	常温における性状	固体
沸 点	158.5-159.5℃*		
安定性	適切な条件下においては安定。		
溶媒に対する溶解度等	溶媒	溶解度	溶媒中での安定性
	水	50 mg/mL で不溶	発熱、ガスの発生等の反応性なし
	DMSO	50 mg/mL で溶解	発熱、ガスの発生等の反応性なし
	アセトン		
	その他		

(備考) 上記被験物質情報は、製造元からの情報及び*：独立行政法人製品評価技術基盤機構化学物質総合情報システム (CHRIP) の情報による。なお、溶解度及び溶媒中での安定性については、株式会社ボゾリサーチセンターで実施した溶解性試験の結果である。

2. 試験に用いた菌株

菌株名	入手先	入手年月日
<i>Salmonella typhimurium</i> TA98	国立医薬品食品衛生研究所	1997 年 10 月 9 日
<i>Salmonella typhimurium</i> TA100	国立医薬品食品衛生研究所	1997 年 10 月 9 日
<i>Salmonella typhimurium</i> TA1535	国立医薬品食品衛生研究所	1997 年 10 月 9 日
<i>Salmonella typhimurium</i> TA1537	国立医薬品食品衛生研究所	1997 年 10 月 9 日
<i>Escherichia coli</i> WP2 <i>uvrA</i>	独立行政法人 製品評価技術基盤機構	2011 年 10 月 20 日

3. S9 Mix

(1) S9 の入手方法等

自製・購入の別	1.自製 ② 購入（製造元：キッコーマンバイオケミファ株式会社）
製造年月日	2013 年 9 月 26 日製造
購入の場合 Lot No.	RAA20130926
保存温度	-88.1~-78.8℃ （保存期間：2013 年 10 月 23 日~2014 年 1 月 11 日）

(2) S9 の調製方法

使 用 動 物		誘 導 物 質	
種・系統	ラット・SD 系	名称	PB& 5,6-BF
性	雄	投与方法	腹腔内投与
週齢	7 週齢	投与期間及び 投与量 (mg/kg 体重)	PB4 日間連続投与: 30+60+60+60(mg/kg 体重) PB 投与 3 日目 BF 投与: 80(mg/kg 体重)
体重	187-230 g		

(3) S9Mix の組成

成 分	S9Mix 1mL 中の量	成 分	S9Mix 1mL 中の量
S9	0.1 mL	NADPH	4 μmol
MgCl ₂	8 μmol	NADH	4 μmol
KCl	33 μmol	Na-リン酸緩衝液	100 μmol
グルコース-6-リン酸	5 μmol	その他 ()	

4. 被験物質溶液の調製

使用溶媒	名 称	製 造 元	Lot No.	グレード	純度(%)
	DMSO	和光純薬工業株式会社	PDM3591	JIS 規格 試薬特級	99.0%以上
溶媒選択の理由	水、DMSO について溶解性試験を実施した。その結果、水に 50 mg/mL で溶解せず、DMSO に 50 mg/mL で溶解し、発熱、ガスの発生等の反応性も認められなかったため DMSO を溶媒として試験を実施した。				
被験物質溶液の性状	溶解 懸濁 その他				
被験物質が難溶性の場合における懸濁等の方法					
溶液の調製から使用までの保存時間と温度	用時調製・室温				
純度換算の有無	有 無				

5. 前培養の条件

(1) 条件

ニュートリエントブロス	名 称	製 造 元	Lot No.
	Nutrient Broth No.2	OXOID LTD.	876774
前 培 養 時 間	9 時間		
培養容器(形状・容器)	L 字管・48mL		
培 養 液 量	10 mL	接種菌量	<i>S. typhimurium</i> 株 20 µL <i>E. coli</i> 株 10 µL

(2) 前培養終了時の生菌数等

菌 株 名		塩 基 対 置 換 型			フレームシフト型	
		TA100	TA1535	WP2 <i>uvrA</i>	TA98	TA1537
生菌数 ($\times 10^9$ /mL)	用量設定試験	5.37	6.75	8.73	6.29	4.96
	本試験 1 回目	5.41	6.15	8.84	6.82	4.55
	本試験 2 回目	5.36	6.04	8.64	6.83	4.49
測 定 方 法		①. O.D.値より換算 2. 段階希釈法 3. その他				

6. 最小グルコース寒天平板培地

自製・購入の別	1. 自製 ② 購入（購入元 極東製薬工業株式会社）
製造年月日	2013年10月11日製造
購入の場合の Lot No.	DZLEAB01
使用寒天の名称・製造・Lot No.	OXOID AGAR No.1・OXOID LTD.・Lot No. 1213483-02

7. 試験の方法

(1) 試験方法とその選択理由

採用した試験方法	① プレインキュベーション法 2. プレート法 3. その他
その他の場合は その選択理由	

(2) 試験条件

組 成	菌懸濁液	0.1 mL
	被験物質溶液	0.1 mL
	Na-リン酸緩衝液（直接法による場合）	0.5 mL
	S9Mix（代謝活性化法による場合）	0.5 mL
	トップアガー	2.0 mL
プレインキュベーション	温度	37°C
	時間	20 分間
インキュベーション	温度	37°C
	時間（用量設定試験）	48 時間
	時間（本試験 1 回目）	49 時間
	時間（本試験 2 回目）	48 時間

8. コロニー計測の方法

計測方法	① マニュアル計測 ② 機器計測
補正の有無	1. 無 ② 有（補正の方法 面積補正:補正值 1.21）

9. 試験の結果

(1) 試験の結果は別表による。

(2) 結果の判定

判 定	陽性 陰性
判定の理由 用量設定試験の結果を別表 1、本試験 1 回目の結果を別表 2、本試験 2 回目の結果を別表 3 に示した。なお、図 1~10 は別表 2 より作成した。また、当該試験の参考データとして参照した背景データを Attached Data として添付した。 用量設定試験及び 2 回の本試験ともに代謝活性化の有無にかかわらず、いずれの菌株においても陰性対照値の 2 倍以上となる復帰変異コロニー数の増加は認められず、用量反応性も認められなかった。 一方、陽性対照群では陰性対照群と比較して 2 倍以上となる復帰変異コロニー数の増加を示したことから、使用菌株の復帰突然変異誘発物質に対する反応は適切であったことが確認され、試験は適切に実施されたものと考えられた。 以上の試験結果より、本試験条件下において 2, 2-ジメチル-3-メチレンビシクロ [2. 2. 1] ヘプタンは、微生物に対する遺伝子突然変異誘発能を有さない（陰性）と判定した。	

(3) 参考事項

本被験物質によるプレート上の沈殿は、代謝活性化の有無にかかわらず 5000 µg/plate の用量で認められた。本被験物質によるプレート上の着色は、代謝活性化の有無にかかわらず、いずれの用量においても認められなかった。

実体顕微鏡を用いて菌に対する生育阻害を観察した結果、代謝活性化しない場合のすべての菌株及び代謝活性化した場合の *S. typhimurium* TA1535、TA1537 の 39.1 µg/plate 以上、代謝活性化した場合の *S. typhimurium* TA98、TA100 の 78.1 µg/plate 以上、代謝活性化した場合の *E. coli* WP2 *uvrA* の 156 µg/plate 以上の用量で認められた。

被験液の調製及び試験操作は、紫外線吸収膜付蛍光灯下で実施した。

試験実施施設	名 称	株式会社ボゾリサーチセンター 東京研究所
	所 在 地	東京都世田谷区羽根木 1-3-11 電話 03(3327)2114 FAX03(3327)2115
試験責任者	職 氏 名	
	経験年数	
試験番号	T-1438	
試験期間	2013 年 12 月 11 日より 2014 年 2 月 14 日	

(別表1)

試験結果表(用量設定試験)

被験物質の名称： 2, 2-ジメチル-3-メチレンピシクロ[2. 2. 1]ヘプタン

No. T-1438

試験実施期間		2013年12月19日 より 2013年12月23日				
代謝活性化系の有無	被験物質の用量 (μ g/プレート)	復帰変異数(コロニー数/プレート)				
		塩基対置換型			フレームシフト型	
		TA100	TA1535	WP2uvrA	TA98	TA1537
S9Mix (-)	陰性対照 (DMSO)	76 92 (84)	9 12 (11)	14 16 (15)	12 19 (16)	7 7 (7)
	1. 22	86 101 (94)	7 7 (7)	19 11 (15)	13 14 (14)	6 5 (6)
	4. 88	75 75 (75)	8 6 (7)	10 12 (11)	12 16 (14)	4 3 (4)
	19. 5	67 79 (73)	8 6 (7)	19 13 (16)	12 12 (12)	4 5 (5)
	78. 1	60 * 46 * (53)	5 * 5 * (5)	8 * 12 * (10)	11 * 16 * (14)	3 * 2 * (3)
	313	45 * 35 * (40)	2 * 0 * (1)	8 * 12 * (10)	6 * 7 * (7)	2 * 3 * (3)
	1250	25 * 15 * (20)	0 * 0 * (0)	5 * 7 * (6)	0 * 0 * (0)	0 * 0 * (0)
	5000 #	0 * 0 * (0)	0 * 0 * (0)	9 * 5 * (7)	0 * 0 * (0)	0 * 0 * (0)
S9Mix (+)	陰性対照 (DMSO)	100 91 (96)	7 6 (7)	20 19 (20)	33 30 (32)	5 9 (7)
	1. 22	98 86 (92)	6 6 (6)	17 18 (18)	20 21 (21)	7 12 (10)
	4. 88	98 107 (103)	9 5 (7)	19 15 (17)	28 31 (30)	9 7 (8)
	19. 5	100 101 (101)	7 6 (7)	19 12 (16)	36 33 (35)	10 8 (9)
	78. 1	120 * 89 * (105)	6 * 5 * (6)	19 14 (17)	24 * 20 * (22)	4 * 7 * (6)
	313	70 * 70 * (70)	3 * 3 * (3)	9 * 11 * (10)	12 * 8 * (10)	3 * 5 * (4)
	1250	65 * 64 * (65)	7 * 3 * (5)	7 * 6 * (7)	9 * 9 * (9)	2 * 3 * (3)
	5000 #	0 * 0 * (0)	0 * 0 * (0)	13 * 12 * (13)	0 * 0 * (0)	4 * 0 * (2)
陽性対照	S9Mixを必要としないもの	名 称	AF-2	SAZ	AF-2	AF-2
		用量 (μ g/プレート)	0. 01	0. 5	0. 01	0. 1
		コロニー数/プレート	572 624 (598)	250 277 (264)	73 58 (66)	438 383 (411)
	S9Mixを必要とするもの	名 称	B[a]P	2AA	2AA	B[a]P
		用量 (μ g/プレート)	5. 0	2. 0	10. 0	5. 0
		コロニー数/プレート	942 1001 (972)	339 325 (332)	934 1152 (1043)	350 370 (360)

(備考)

AF-2 : 2-(2-フリル)-3-(5-ニトロ-2-フリル)アクリルアミド
SAZ : アジ化ナトリウム
ICR-191 : 2-メトキシ-6-クロロ-9-[3-(2-クロロエチル)アミノプロピルアミノ]アクリジン・2HCl
2AA : 2-アミノアントラセン
B[a]P : ベンゾ[a]ピレン

* : 被験物質による生育阻害が認められたことを示す。
: 被験物質による沈殿が認められたことを示す。
()内は、2枚のプレートの平均値を示す。

(別表2)

試験結果表(本試験1回目)

被験物質の名称： 2, 2-ジメチル-3-メチレンピシクロ[2. 2. 1]ヘプタン

No. T-1438

試験実施期間		2014年1月6日 より 2014年1月9日				
代謝活性化系の有無	被験物質の用量 (μ g/プレート)	復帰変異数(コロニー数/プレート)				
		塩基対置換型			フレームシフト型	
		TA100	TA1535	WP2uvrA	TA98	TA1537
S9Mix (-)	陰性対照 (DMSO)	97 92 (95)	10 4 (7)	12 17 (15)	21 14 (18)	7 6 (7)
	2. 44	75 72 (74)	6 4 (5)	11 12 (12)	14 11 (13)	4 5 (5)
	4. 88	87 82 (85)	6 7 (7)	18 13 (16)	10 16 (13)	7 4 (6)
	9. 77	87 67 (77)	6 8 (7)	11 13 (12)	13 13 (13)	3 4 (4)
	19. 5	63 82 (73)	6 7 (7)	11 8 (10)	12 14 (13)	5 4 (5)
	39. 1	45 * 60 * (53)	0 * 0 * (0)	8 * 7 * (8)	2 * 6 * (4)	0 * 0 * (0)
	78. 1	47 * 44 * (46)	0 * 0 * (0)	10 * 6 * (8)	4 * 3 * (4)	0 * 0 * (0)
S9Mix (+)	陰性対照 (DMSO)	103 120 (112)	11 7 (9)	16 18 (17)	22 15 (19)	12 7 (10)
	2. 44	105 97 (101)	5 4 (5)	NT	26 18 (22)	4 6 (5)
	4. 88	108 89 (99)	8 7 (8)	NT	23 25 (24)	5 5 (5)
	9. 77	100 88 (94)	6 8 (7)	18 14 (16)	21 23 (22)	4 6 (5)
	19. 5	103 91 (97)	7 5 (6)	12 16 (14)	21 25 (23)	5 5 (5)
	39. 1	103 91 (97)	4 * 5 * (5)	11 17 (14)	18 34 (26)	3 * 5 * (4)
	78. 1	69 * 73 * (71)	5 * 7 * (6)	13 15 (14)	13 * 13 * (13)	3 * 3 * (3)
	156	NT	NT	11 * 10 * (11)	NT	NT
	313	NT	NT	12 * 13 * (13)	NT	NT
陽性対照	S9Mixを必要としないもの	名 称	AF-2	SAZ	AF-2	ICR-191
		用量 (μ g/プレート)	0. 01	0. 5	0. 01	0. 1
		コロニー数/プレート	590 586 (588)	225 285 (255)	67 58 (63)	370 448 (409)
	S9Mixを必要とするもの	名 称	B[a]P	2AA	2AA	B[a]P
		用量 (μ g/プレート)	5. 0	2. 0	10. 0	5. 0
		コロニー数/プレート	966 1053 (1010)	356 340 (348)	802 779 (791)	347 361 (354)

(備考)

AF-2 : 2-(2-フリル)-3-(5-ニトロ-2-フリル)アクリルアミド
SAZ : アジ化ナトリウム
ICR-191 : 2-メトキシ-6-クロロ-9-[3-(2-クロロエチル)アミノプロピルアミノ]アクリジン・2HCl
2AA : 2-アミノアントラセン
B[a]P : ベンゾ[a]ピレン

* : 被験物質による生育阻害が認められたことを示す。
NT : 試験せず。
()内は、2枚のプレートの平均値を示す。

(別表3)

試験結果表（本試験2回目）

被験物質の名称： 2, 2-ジメチル-3-メチレンピシクロ「2, 2, 1」ヘプタン

No. T-1438

試験実施期間		2014年1月10日 より 2014年1月14日				
代謝活性化系の有無	被験物質の用量 (μ g/プレート)	復帰変異数(コロニー数/プレート)				
		塩基対置換型			フレームシフト型	
		TA100	TA1535	WP2uvrA	TA98	TA1537
S9Mix (-)	陰性対照 (DMSO)	80 117 (99)	8 10 (9)	16 24 (20)	19 22 (21)	7 9 (8)
	2.44	96 70 (83)	10 15 (13)	28 12 (20)	15 21 (18)	10 11 (11)
	4.88	110 105 (108)	6 6 (6)	18 11 (15)	19 16 (18)	9 7 (8)
	9.77	110 104 (107)	8 9 (9)	13 21 (17)	20 19 (20)	5 5 (5)
	19.5	99 96 (98)	6 11 (9)	18 19 (19)	11 15 (13)	6 5 (6)
	39.1	51 * 59 * (55)	7 * 10 * (9)	19 * 16 * (18)	16 * 11 * (14)	2 * 1 * (2)
	78.1	56 * 53 * (55)	7 * 6 * (7)	18 * 11 * (15)	12 * 12 * (12)	4 * 0 * (2)
S9Mix (+)	陰性対照 (DMSO)	136 144 (140)	13 13 (13)		22 39 (31)	15 5 (10)
	2.44	109 92 (101)	8 11 (10)		22 34 (28)	18 10 (14)
	4.88	125 108 (117)	13 5 (9)		34 33 (34)	8 5 (7)
	9.77	157 106 (132)	12 5 (9)		32 48 (40)	7 11 (9)
	19.5	120 108 (114)	18 10 (14)		34 33 (34)	4 8 (6)
	39.1	106 117 (112)	11 * 11 * (11)		34 22 (28)	9 * 5 * (7)
	78.1	116 * 127 * (122)	8 * 10 * (9)		24 * 25 * (25)	6 * 6 * (6)
陽性対照	S9Mixを必要としないもの	名 称	AF-2	SAZ	AF-2	AF-2
		用量 (μ g/プレート)	0.01	0.5	0.01	0.1
		コロニー数/プレート	560 612 (586)	433 364 (399)	55 50 (53)	336 319 (328)
	S9Mixを必要とするもの	名 称	B[a]P	2AA	B[a]P	B[a]P
		用量 (μ g/プレート)	5.0	2.0	5.0	5.0
		コロニー数/プレート	956 1017 (987)	347 350 (349)	337 350 (344)	119 124 (122)

(備考)

AF-2 : 2-(2-フリル)-3-(5-ニトロ-2-フリル)アクリルアミド

SAZ : アジ化ナトリウム

ICR-191 : 2-メトキシ-6-クロロ-9-[3-(2-クロロエチル)アミノプロピルアミノ]アクリジン・2HCl

2AA : 2-アミノアントラセン

B[a]P : ベンゾ[a]ピレン

* : 被験物質による生育阻害が認められたことを示す。

()内は、2枚のプレートの平均値を示す。

図 1

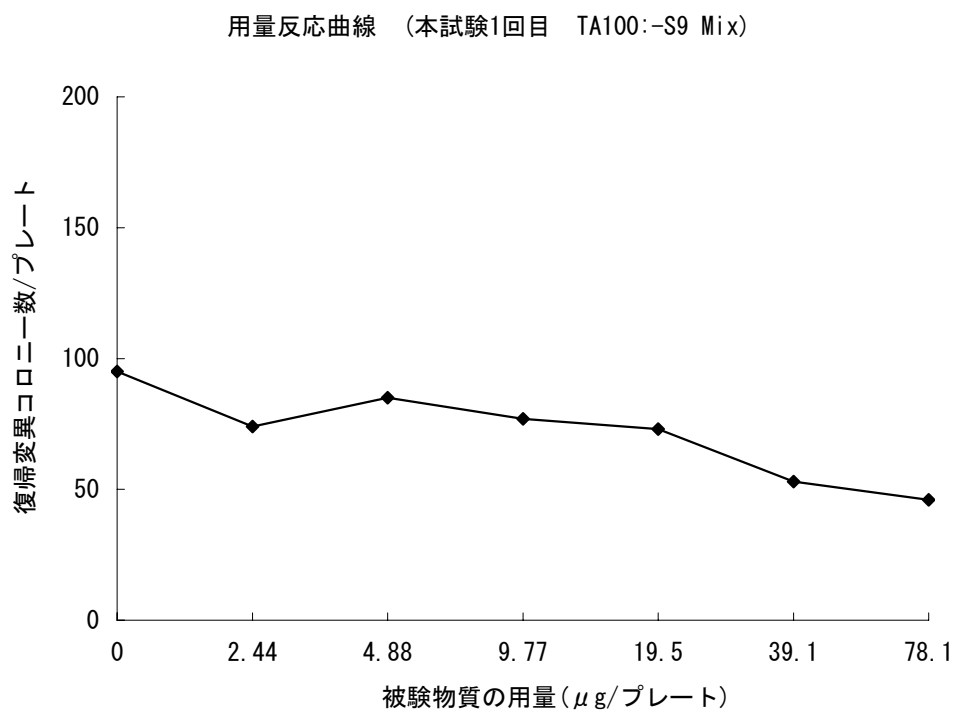


図 2

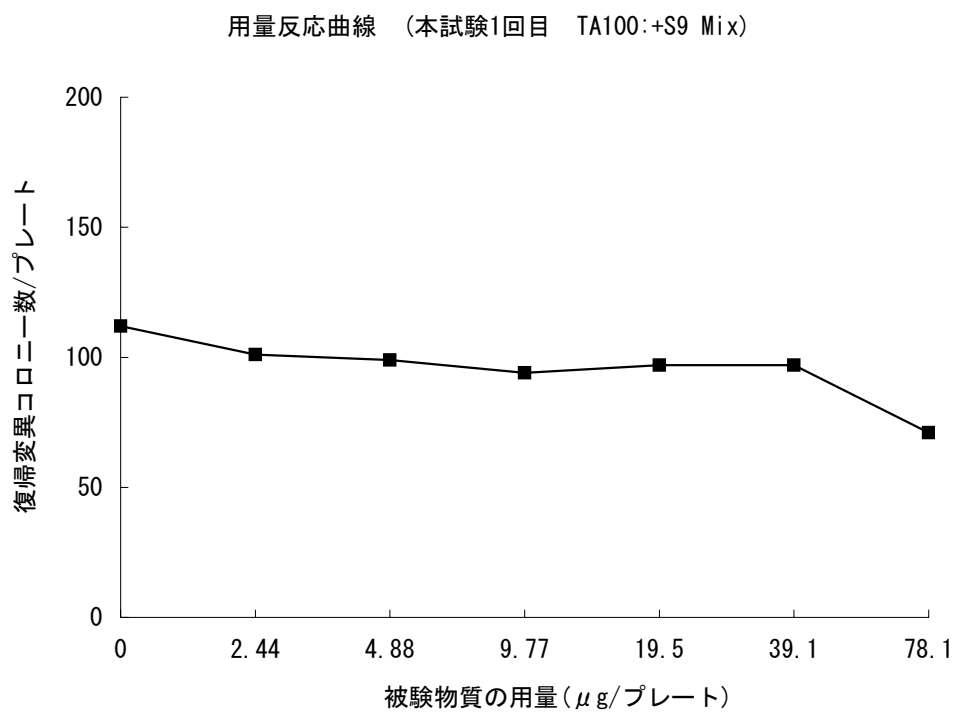


図 3

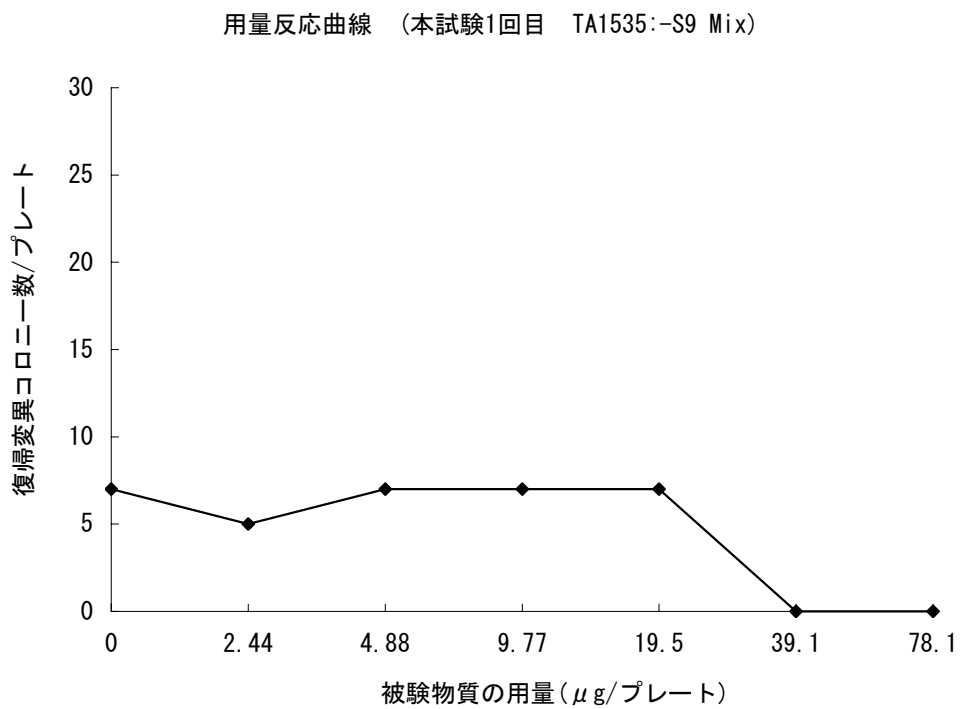


図 4

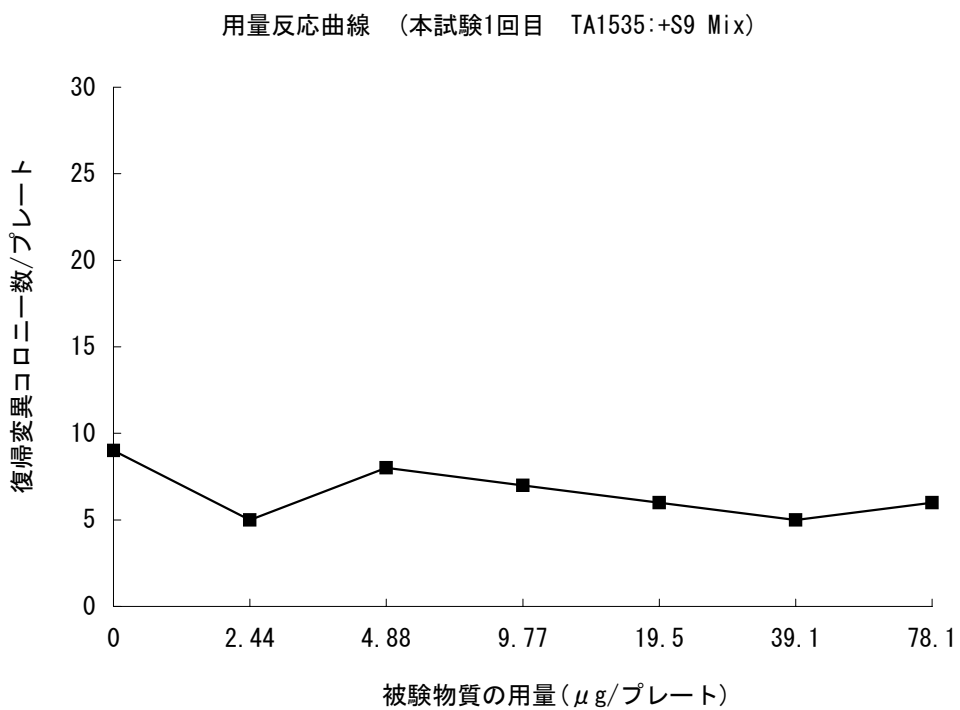


図 5

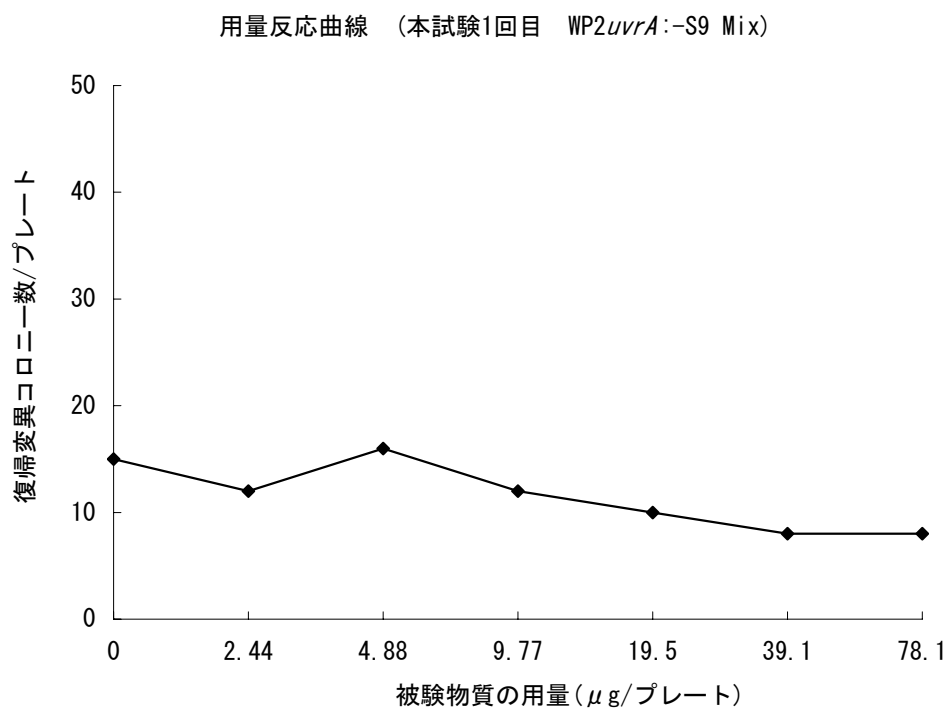


図 6

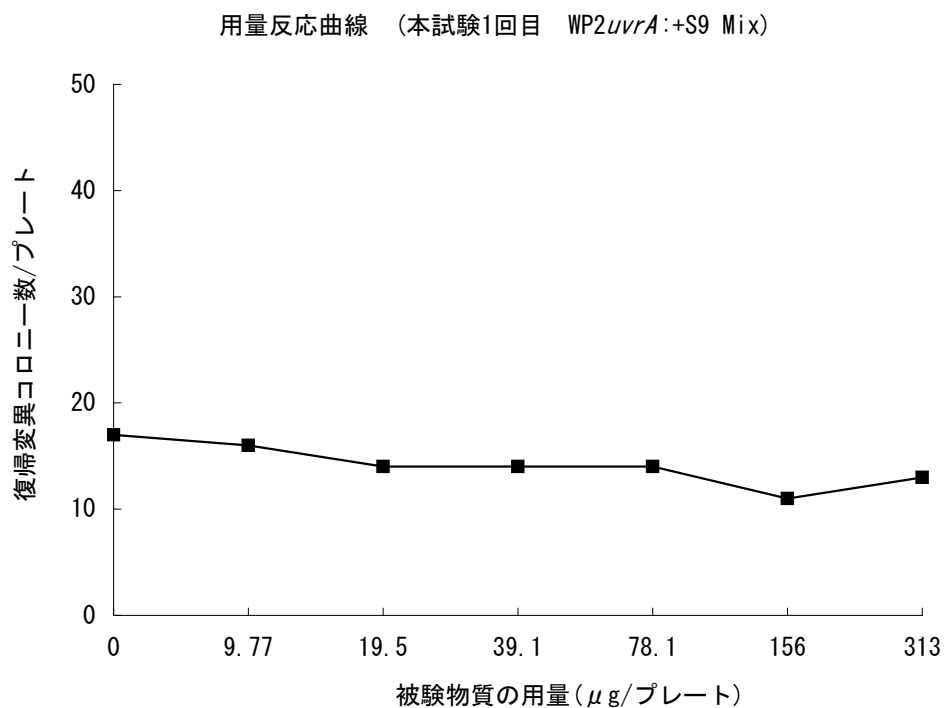


図 7

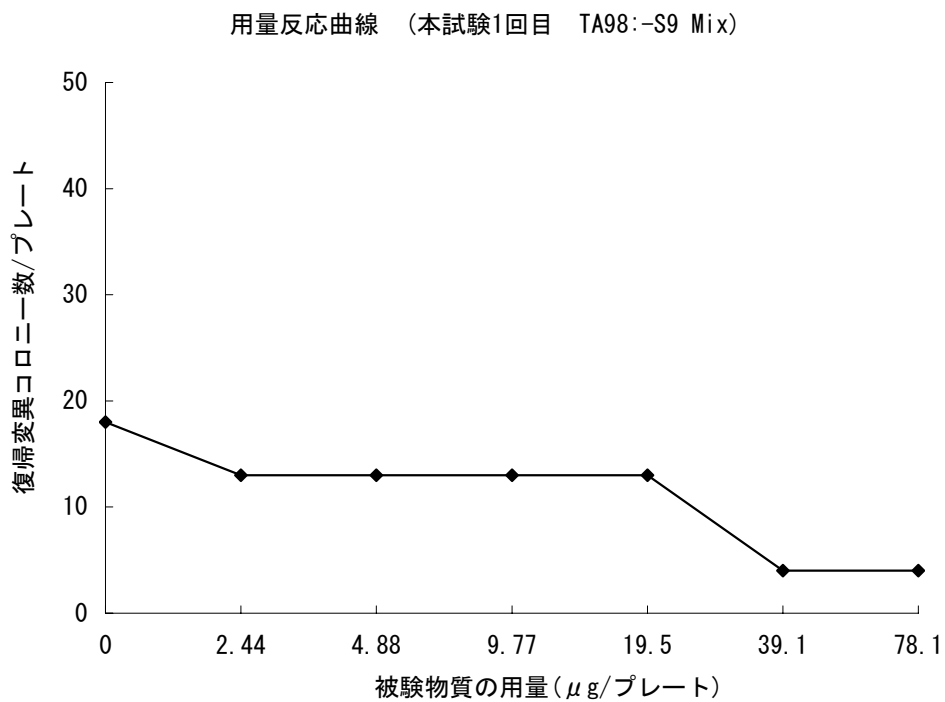


図 8

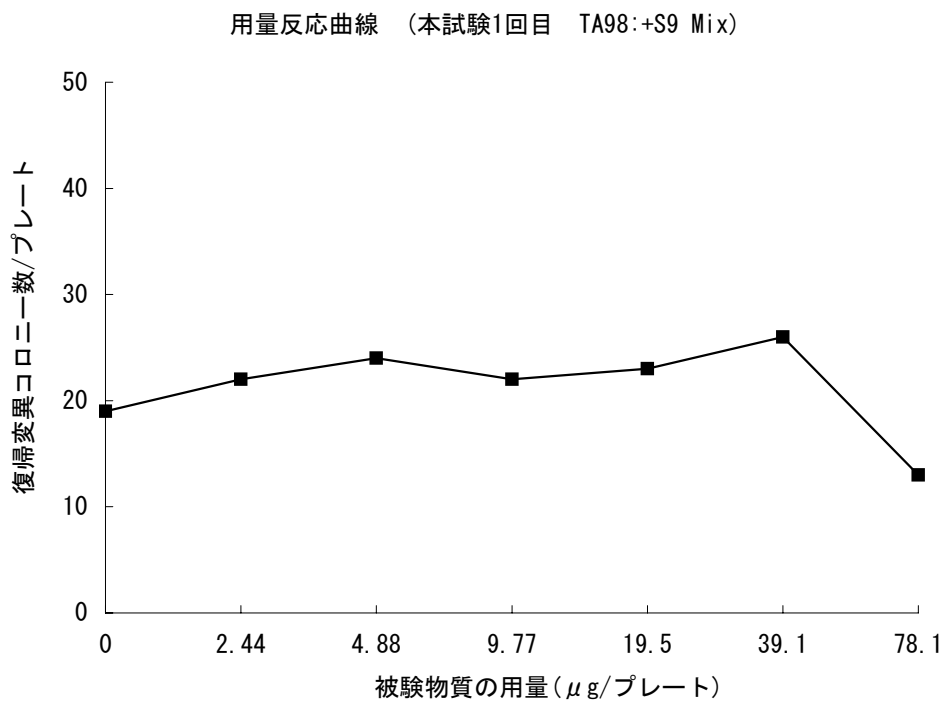


図 9

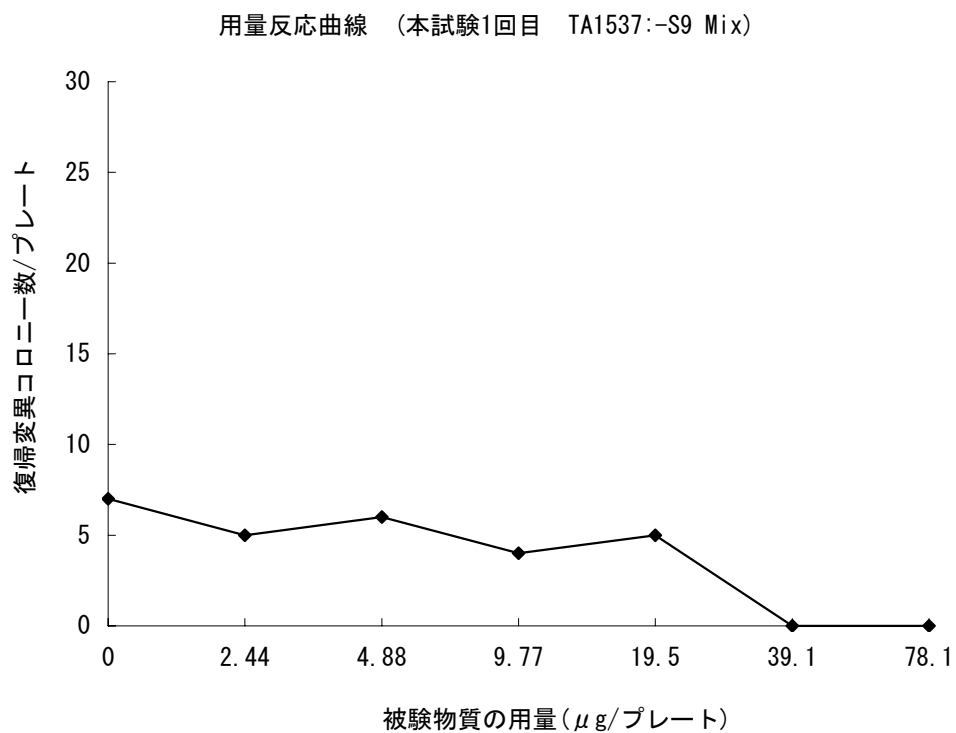


図 10

