

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)	塩化チオホスホリル		
別 名	/		
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)	$\begin{array}{c} \text{S} \\ \\ \text{Cl}-\text{P}-\text{Cl} \\ \\ \text{Cl} \end{array}$		
試験に供した新規 化学物質の純度	100.5%	試験に供した新規化 学物質の Lot No.	UTQ7K
不純物の名称及び濃度	/		
CAS 番号	3982-91-0 *	蒸気圧	/
分子量	169.40	分配係数	/
融 点	常温における性状		液体
沸 点			
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	発熱及び発煙あり
	DMSO	50 mg/mL で不溶	発熱、発煙及び色調変化 (無色→黄色) あり
	アセトン	100 mg/mL で溶解	色調変化 (無色→褐色) あり
	1,4-ジオキサン	100 mg/mL で溶解	発熱、ガスの発生等の反応性 なし

(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°C (保存期間: 2013年10月23日~2014年2月4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(%)
	1,4-ジオキサン	和光純薬工業株式会社	TLF1217	JIS規格 試薬特級	99.5% 以上
溶媒選択の理由	<p>水、DMSO、アセトン及び1, 4-ジオキサンについて溶解性試験を実施した。その結果、水及びDMSOについては50 mg/mLで溶解せず、発熱及び発煙の激しい反応性、DMSOについてはさらに色調変化（無色→黄色）が認められた。一方、アセトン及び1, 4-ジオキサンについては100 mg/mLで溶解したが、アセトンについては時間の経過とともに色調変化（無色→褐色）が認められたため、本試験条件下においては不安定と判断した。以上の結果より、100 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1, 4-ジオキサンを溶媒とした。また、本被験物質は水との反応性が認められたため、モレキュラシーブス4A 1/16（和光純薬工業株式会社；Lot No. RCQ7464）で脱水した1, 4-ジオキサンを使用した。</p>				
被験物質溶液の性状	<input checked="" type="radio"/> 溶解 <input type="radio"/> 懸濁 <input type="radio"/> 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 <input checked="" type="radio"/> 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	5.40	6.07	8.81	6.82	4.41
	本試験	5.43	6.60	8.82	6.70	4.64
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16日製造
購入の場合の Lot No.	DZLEAG01
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	0.05 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）	49.5 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
<p>判定の理由</p> <p>用量設定試験の結果を別表 1、本試験の結果を別表 2 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。</p> <p>用量設定試験及び本試験のいずれも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。</p> <p>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。</p> <p>以上の試験結果より、本試験条件下において塩化チオホスホリルは、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。</p>		

(3) 参考事項

本被験物質によるプレート上の沈殿は、代謝活性化した場合 2500 µg/plate 以上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 *S. typhimurium* TA 株の 625 µg/plate 以上、代謝活性化しない場合の *E. coli* WP2 *uvrA* 及び代謝活性化した場合のすべての菌株の 2500 µg/plate 以上の用量で生育阻害が認められた。

溶媒の選定にあたり下記論文を参照した。

Dorothy M. Maron, John Katzenellenbogen and Bruce N. Ames: Compatibility of Organic solvents with the *Salmonella*/Microsome test, *Mutation Res.*, 88, pp.343-350, 1981

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。

(別表1)

試験結果表(用量設定試験)

被験物質の名称: 塩化チオホスホリル

No. T-1454

試験実施期間		2014年1月21日 より 2014年1月24日				
代謝活性化系の有無	被験物質の用量 ($\mu\text{g}/\text{プレート}$)	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 (1.4-ソオキサ)	105 99 (102)	13 8 (11)	16 24 (20)	21 19 (20)	6 5 (6)
	1.22	118 120 (119)	15 10 (13)	18 22 (20)	19 24 (22)	5 6 (6)
	4.88	88 113 (101)	13 14 (14)	16 21 (19)	21 20 (21)	9 4 (7)
	19.5	104 109 (107)	10 6 (8)	11 18 (15)	24 21 (23)	4 5 (5)
	78.1	96 101 (99)	9 7 (8)	15 16 (16)	17 25 (21)	10 5 (8)
	313	115 95 (105)	11 15 (13)	18 15 (17)	29 15 (22)	4 5 (5)
	1250	121 * 102 * (112)	15 * 15 * (15)	21 30 (26)	33 * 26 * (30)	7 * 7 * (7)
	5000	0 * 0 * (0)	0 * 0 * (0)	0 * 0 * (0)	0 * 0 * (0)	0 * 0 * (0)
	S9Mix (+)	陰性対照 (1.4-ソオキサ)	117 104 (111)	8 10 (9)	18 21 (20)	40 48 (44)
1.22		137 125 (131)	8 11 (10)	27 22 (25)	39 53 (46)	7 9 (8)
4.88		121 90 (106)	10 14 (12)	15 22 (19)	29 35 (32)	10 7 (9)
19.5		118 136 (127)	14 12 (13)	23 22 (23)	41 37 (39)	8 10 (9)
78.1		132 133 (133)	8 12 (10)	17 21 (19)	44 31 (38)	6 7 (7)
313		142 149 (146)	15 10 (13)	15 21 (18)	28 36 (32)	7 6 (7)
1250		145 153 (149)	10 13 (12)	23 24 (24)	51 45 (48)	10 9 (10)
5000 #		0 * 0 * (0)	0 * 0 * (0)	0 * 0 * (0)	0 * 0 * (0)	0 * 0 * (0)
陽性対照		名称	AF-2	SAZ	AF-2	AF-2
	用量 ($\mu\text{g}/\text{プレート}$)	0.01	0.5	0.01	0.1	1.0
	コロニー数/プレート	545 507 (526)	236 252 (244)	66 60 (63)	266 269 (268)	1299 1054 (1177)
	名称	B[a]P	2AA	2AA	B[a]P	B[a]P
	用量 ($\mu\text{g}/\text{プレート}$)	5.0	2.0	10.0	5.0	5.0
	コロニー数/プレート	819 914 (867)	324 321 (323)	955 1106 (1031)	344 393 (369)	95 75 (85)

(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)

被験物質の名称：塩化チオホスホリル

No. T-1454

試験実施期間		2014年2月3日 より 2014年2月6日				
代謝活性化系の有無	被験物質の用量 ($\mu\text{g}/\text{プレート}$)	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 (1,4-ジオキサソ)	122 106 (114)	6 5 (6)	13 22 (18)	19 22 (21)	6 5 (6)
	39.1	82 93 (88)	6 4 (5)	NT	22 17 (20)	4 10 (7)
	78.1	93 102 (98)	3 6 (5)	NT	19 19 (19)	7 4 (6)
	156	117 103 (110)	4 5 (5)	23 24 (24)	29 18 (24)	3 5 (4)
	313	94 102 (98)	8 5 (7)	25 24 (25)	28 24 (26)	4 10 (7)
	625	112 * 111 * (112)	5 * 6 * (6)	16 21 (19)	22 * 26 * (24)	6 * 5 * (6)
	1250	126 * 114 * (120)	5 * 8 * (7)	27 15 (21)	34 * 28 * (31)	6 * 3 * (5)
	2500	NT	NT	10 * 25 * (18)	NT	NT
	5000	NT	NT	0 * 0 * (0)	NT	NT
	S9Mix (+)	陰性対照 (1,4-ジオキサソ)	126 117 (122)	8 7 (8)	25 16 (21)	27 25 (26)
156		108 116 (112)	8 11 (10)	28 21 (25)	29 26 (28)	7 11 (9)
313		121 119 (120)	10 10 (10)	14 25 (20)	41 33 (37)	6 10 (8)
625		136 138 (137)	7 9 (8)	24 24 (24)	32 34 (33)	10 10 (10)
1250		128 155 (142)	11 8 (10)	16 24 (20)	42 28 (35)	10 12 (11)
2500 #		0 * 0 * (0)	0 * 0 * (0)	0 * 0 * (0)	0 * 0 * (0)	0 * 0 * (0)
5000 #		0 * 0 * (0)	0 * 0 * (0)	0 * 0 * (0)	0 * 0 * (0)	0 * 0 * (0)
陽性対照		名称	AF-2	SAZ	AF-2	AF-2
	用量 ($\mu\text{g}/\text{プレート}$)	0.01	0.5	0.01	0.1	1.0
	コロニー数/プレート	594 615 (605)	201 214 (208)	73 67 (70)	486 464 (475)	1986 1159 (1573)
	名称	B[a]P	2AA	2AA	B[a]P	B[a]P
	用量 ($\mu\text{g}/\text{プレート}$)	5.0	2.0	10.0	5.0	5.0
	コロニー数/プレート	964 909 (937)	281 298 (290)	803 999 (901)	343 407 (375)	98 87 (93)

(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。

NT : 試験せず。

()内は、2枚のプレートの平均値を示す。

図 1

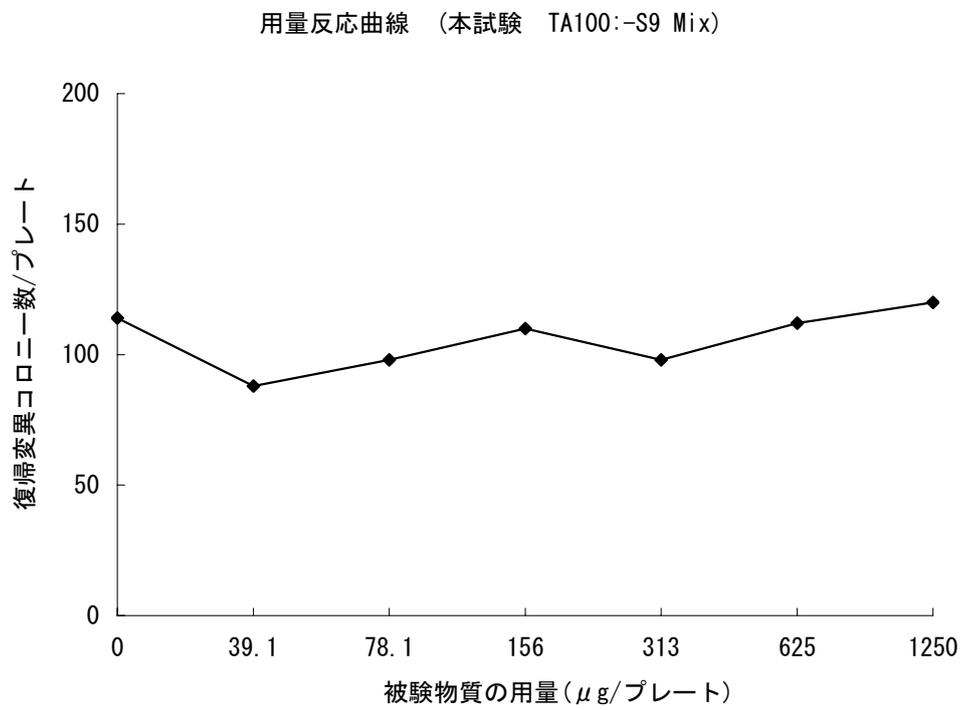


図 2

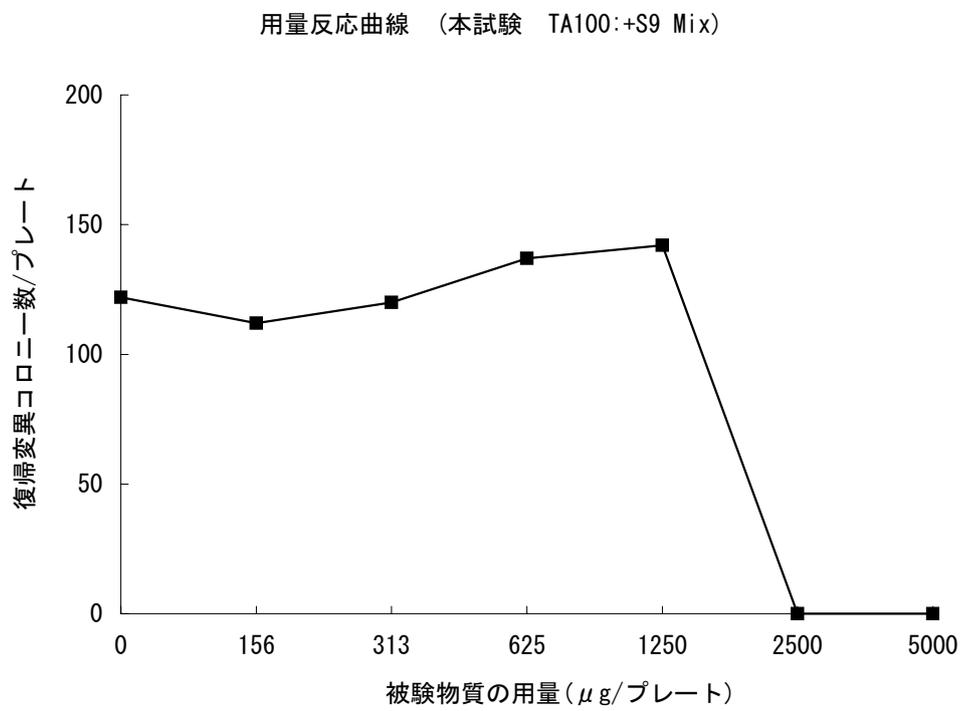


図 3

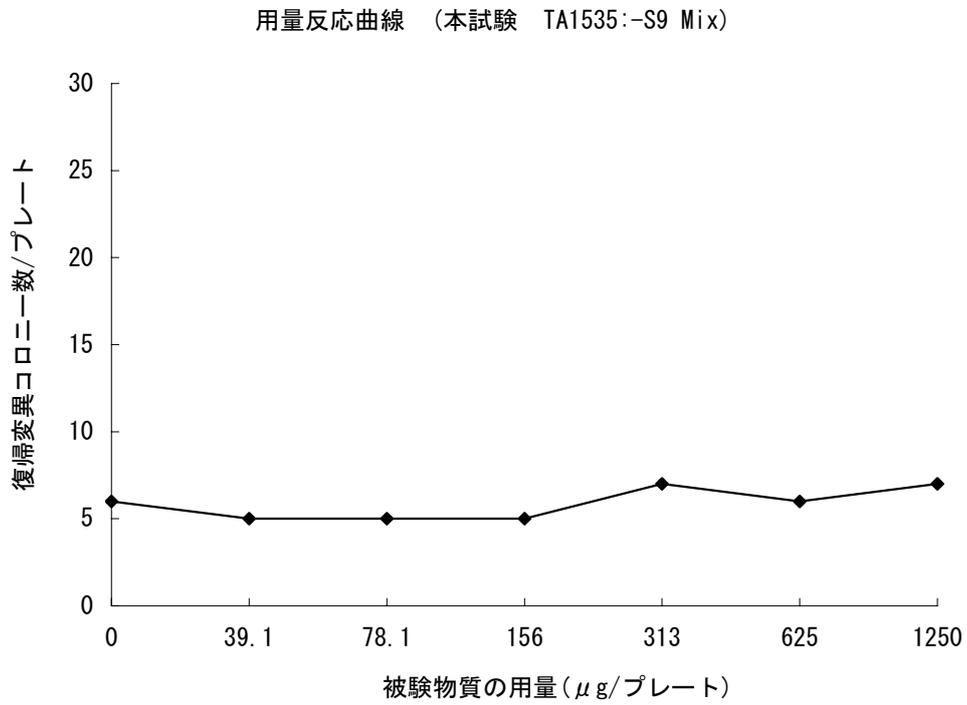


図 4

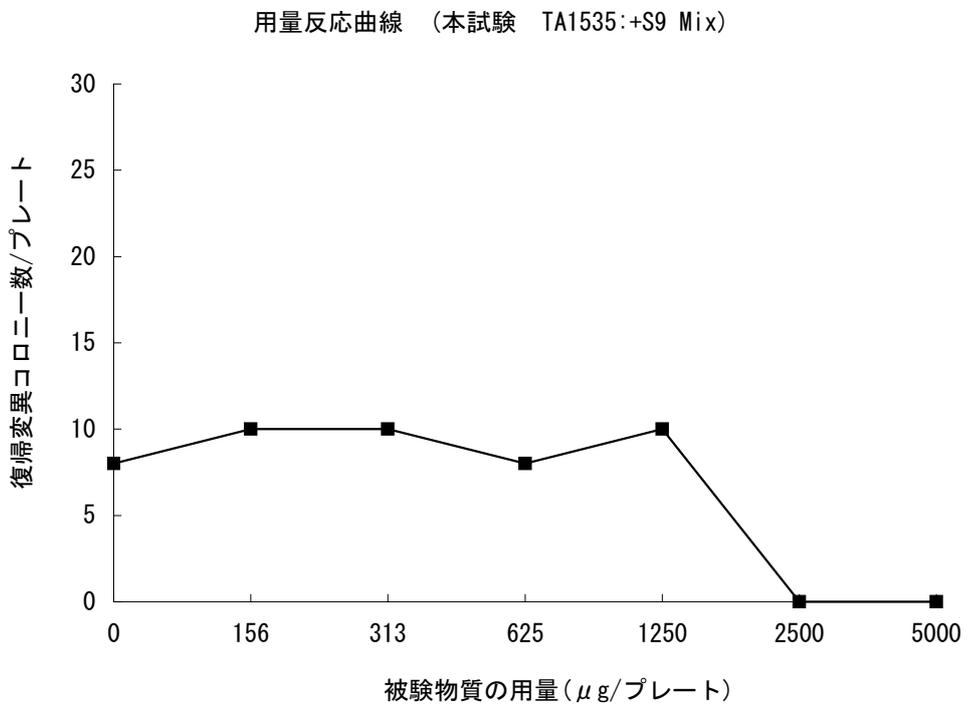


図 5

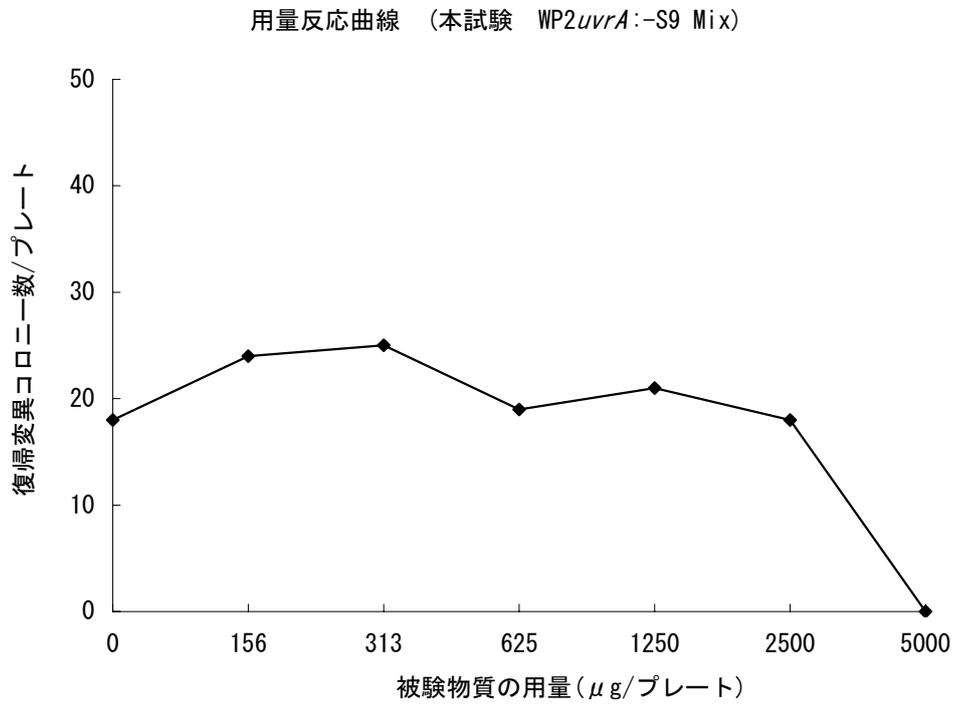


図 6

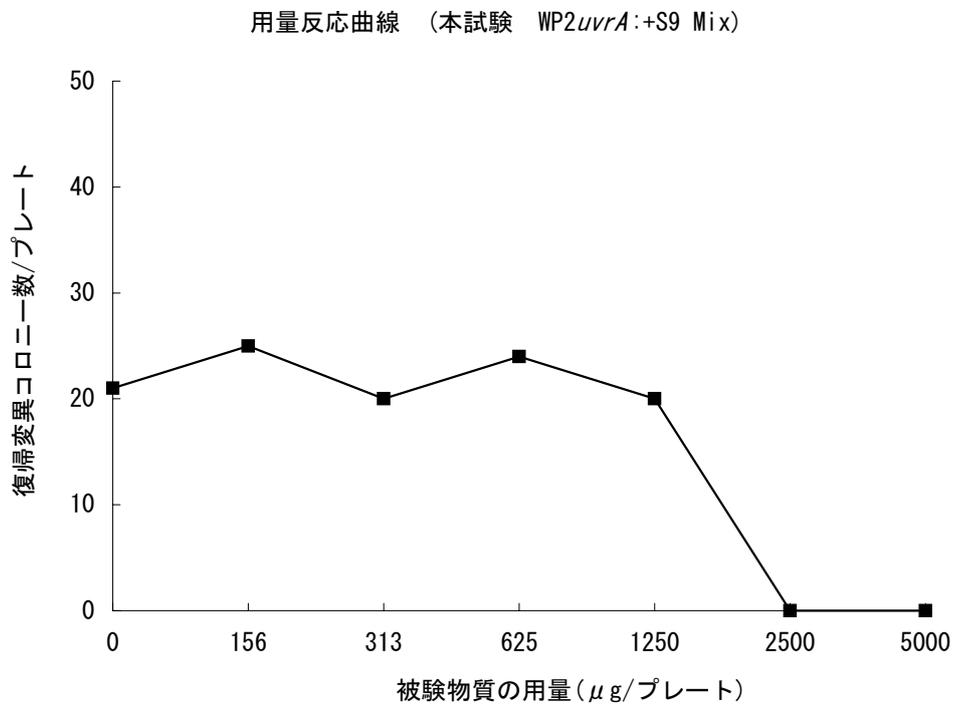


図 7

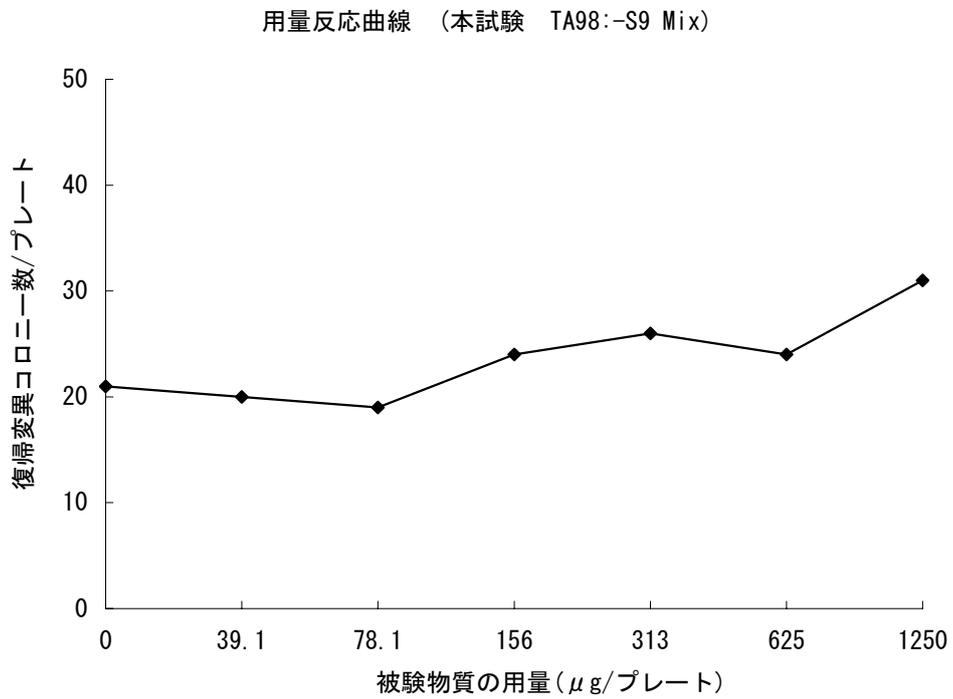


図 8

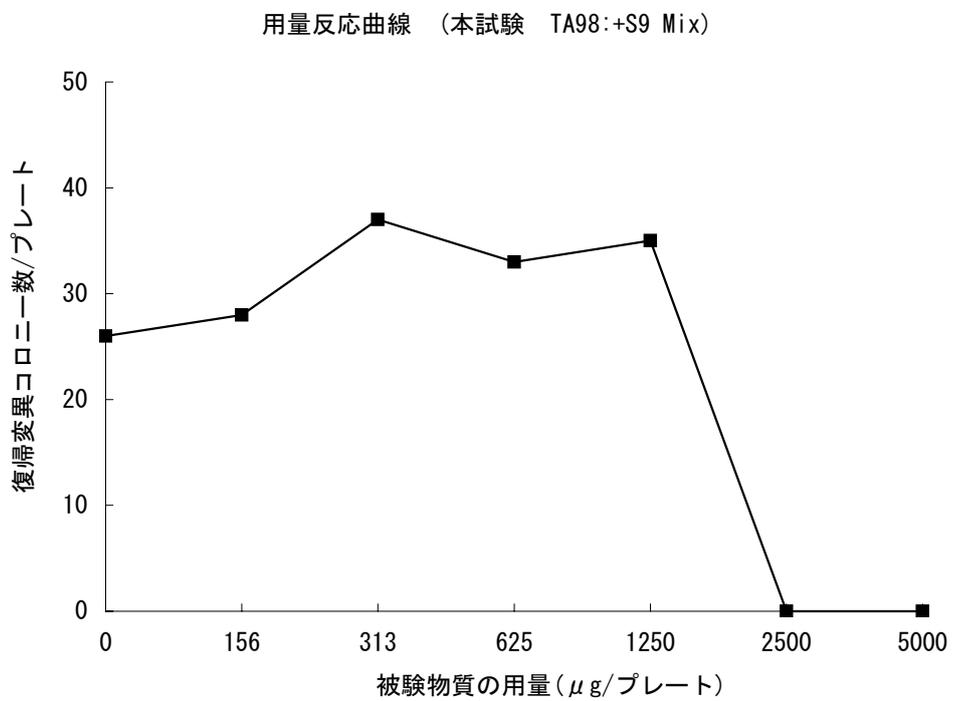


図 9

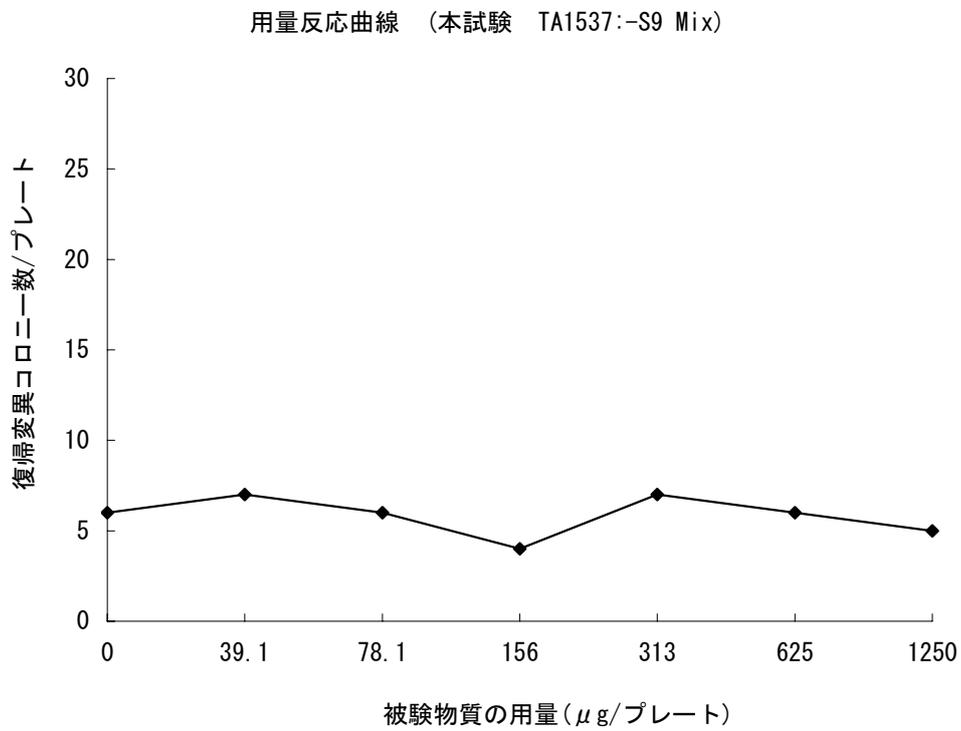


図 10

