

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)	塩素酸ナトリウム		
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）	$\text{Na}^+ \begin{array}{c} \text{O}^- \\ \diagdown \\ \text{Cl}=\text{O} \\ \diagup \\ \text{O} \end{array}$		
試験に供した新規 化学物質の純度	99.5%以上	試験に供した新規化 学物質の Lot No.	501B2152
不純物の名称及び濃度	臭素酸塩（BrO ₃ ） 0.01%、塩化物（Cl） 0.001%以下、硫酸塩（SO ₄ ） 0.001%以下、窒素化合物（Nとして） 5 ppm 以下、重金属（Pbとし て） 0.0003%以下、カリウム（K） 0.002%以下、マグネシウム（Mg） 0.0002%以下、カルシウム（Ca） 0.001%以下、ヒ素（As） 0.1 ppm 以下、鉄 1 ppm		
CAS 番号	7775-09-9	蒸気圧	3.40×10 ⁻⁸
分子量	106.44	分配係数	
融点	248～261℃	常温における性状	固体
沸点	300℃（分解）		
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 で溶解	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 10 月 25 日製造
購入の場合 Lot No.	RAA20131025
保存温度	-87.6 ~ -78.8°C (保存期間：2013 年 12 月 3 日~2014 年 2 月 5 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	195-247 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 μ mol
MgCl ₂	8 μ mol	NADH	4 μ mol
KCl	33 μ mol	Na-リン酸緩衝液	100 μ mol
グルコース-6-リン酸	5 μ mol	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(%)
	注射用水	株式会社 大塚製薬工場	K3J84	日本薬局方	
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、いずれの溶媒とも 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注射用水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	5.44	6.12	8.80	6.71	4.98
	本試験	5.43	6.41	8.83	6.71	4.78
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	0.1 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）	48.5 時間
	時間（本試験）	49 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、本試験の結果を別表 2、比活性値表を別表 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、本試験ともに、代謝活性化した場合の <i>E. coli</i> WP2 <i>uvrA</i> において、陰性対照値の 2 倍以上となる復帰変異コロニーの用量反応的な増加が認められた。代謝活性化しない場合の <i>E. coli</i> WP2 <i>uvrA</i> 及び代謝活性化の有無にかかわらず <i>S. typhimurium</i> TA 株については、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。なお、最大比活性値は用量設定試験における 8.95×10^1 (Rev/mg) であった。 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塩素酸ナトリウムは、微生物に対する遺伝子突然変異誘発能を有する（陽性）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及び着色は、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 *E. coli* WP2 *uvrA* の 5000 µg/plate、代謝活性化した場合の *E. coli* WP2 *uvrA* の 1250 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。

10. その他

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-1458	
試験期間	2013 年 12 月 11 日より 2014 年 3 月 14 日	

(別表1)

試験結果表（用量設定試験）

被験物質の名称：塩素酸ナトリウム

No. T-1458

試験実施期間		2014年1月22日 より 2014年1月25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 (注射用水)	110 125 (118)	16 13 (15)	19 17 (18)	19 16 (18)	4 8 (6)
	1.22	110 143 (127)	8 7 (8)	10 19 (15)	22 28 (25)	5 9 (7)
	4.88	118 97 (108)	13 12 (13)	22 15 (19)	16 27 (22)	10 7 (9)
	19.5	111 92 (102)	15 17 (16)	18 18 (18)	18 16 (17)	5 3 (4)
	78.1	102 99 (101)	11 10 (11)	10 16 (13)	21 21 (21)	6 8 (7)
	313	115 109 (112)	11 2 (7)	16 16 (16)	19 16 (18)	4 5 (5)
	1250	116 100 (108)	11 11 (11)	11 11 (11)	22 25 (24)	11 4 (8)
	5000	111 131 (121)	7 15 (11)	9 * 4 * (7)	22 23 (23)	5 5 (5)
	陰性対照 (注射用水)	129 128 (129)	18 12 (15)	19 19 (19)	41 42 (42)	4 8 (6)
	1.22	112 114 (113)	10 15 (13)	17 14 (16)	38 33 (36)	13 8 (11)
S9Mix (+)	4.88	136 144 (140)	8 17 (13)	20 24 (22)	38 41 (40)	7 10 (9)
	19.5	132 150 (141)	8 12 (10)	17 20 (19)	45 36 (41)	11 11 (11)
	78.1	113 135 (124)	11 8 (10)	22 24 (23)	32 45 (39)	9 8 (9)
	313	133 108 (121)	13 6 (10)	54 39 (47)	47 45 (46)	11 7 (9)
	1250	159 122 (141)	21 19 (20)	41 * 45 * (43)	34 42 (38)	11 3 (7)
	5000	127 161 (144)	15 15 (15)	12 * 19 * (16)	37 36 (37)	7 10 (9)
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 ($\mu\text{g}/\text{プレート}$)	0.01	0.5	0.01	0.1
		コロニー数/プレート	650 581 (616)	221 258 (240)	88 82 (85)	405 432 (419)
	S9Mixを必要とするもの	名 称	B[a]P	2AA	2AA	B[a]P
		用量 ($\mu\text{g}/\text{プレート}$)	5.0	2.0	10.0	5.0
		コロニー数/プレート	1021 953 (987)	333 391 (362)	826 840 (833)	338 364 (351)

(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。

(別表2)

試験結果表(本試験)

被験物質の名称：塩素酸ナトリウム

No. T-1458

試験実施期間		2014年2月4日 より 2014年2月7日				
代謝活性化系の有無	被験物質の用量 (μg/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 (注射用水)	91 106 (99)	10 10 (10)	13 14 (14)	17 31 (24)	11 6 (9)
	156	NT	NT	18 17 (18)	NT	NT
	313	94 111 (103)	11 6 (9)	15 17 (16)	12 17 (15)	4 5 (5)
	625	106 80 (93)	9 14 (12)	12 17 (15)	22 28 (25)	4 10 (7)
	1250	106 94 (100)	13 8 (11)	18 15 (17)	28 19 (24)	8 4 (6)
	2500	85 112 (99)	7 10 (9)	14 12 (13)	18 23 (21)	6 6 (6)
	5000	111 99 (105)	12 6 (9)	10 * 15 * (13)	28 24 (26)	7 5 (6)
S9Mix (＋)	陰性対照 (注射用水)	116 135 (126)	7 15 (11)	13 15 (14)	28 47 (38)	4 7 (6)
	39.1	NT	NT	11 17 (14)	NT	NT
	78.1	NT	NT	21 20 (21)	NT	NT
	156	NT	NT	11 26 (19)	NT	NT
	313	128 118 (123)	13 8 (11)	40 34 (37)	41 28 (35)	6 7 (7)
	625	121 127 (124)	8 11 (10)	51 34 (43)	37 36 (37)	10 11 (11)
	1250	123 119 (121)	10 6 (8)	33 * 43 * (38)	27 30 (29)	5 5 (5)
	2500	125 116 (121)	10 11 (11)	NT	27 36 (32)	5 8 (7)
	5000	120 128 (124)	11 5 (8)	NT	35 22 (29)	5 7 (6)
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 (μg/プレート)	0.01	0.5	0.01	0.1
		コロニー数/プレート	586 613 (600)	245 259 (252)	64 58 (61)	409 403 (406)
	S9Mixを必要とするもの	名 称	B[a]P	2AA	2AA	B[a]P
		用量 (μg/プレート)	5.0	2.0	10.0	5.0
		コロニー数/プレート	989 992 (991)	228 250 (239)	778 838 (808)	451 428 (440)

(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)

比 活 性

被験物質名：塩素酸ナトリウム

No.T-1458

	菌株名	-S9Mix		+S9Mix	
		比活性	計算に使用した用量 (μg/plate)	比活性	計算に使用した用量 (μg/plate)
用 量 設 定 試 験	TA100				
	TA1535				
	WP2 <i>uvrA</i>			8.95×10^1	313
	TA98				
	TA1537				
本 試 験	TA100				
	TA1535				
	WP2 <i>uvrA</i>			7.35×10^1	313
	TA98				
	TA1537				

図 1

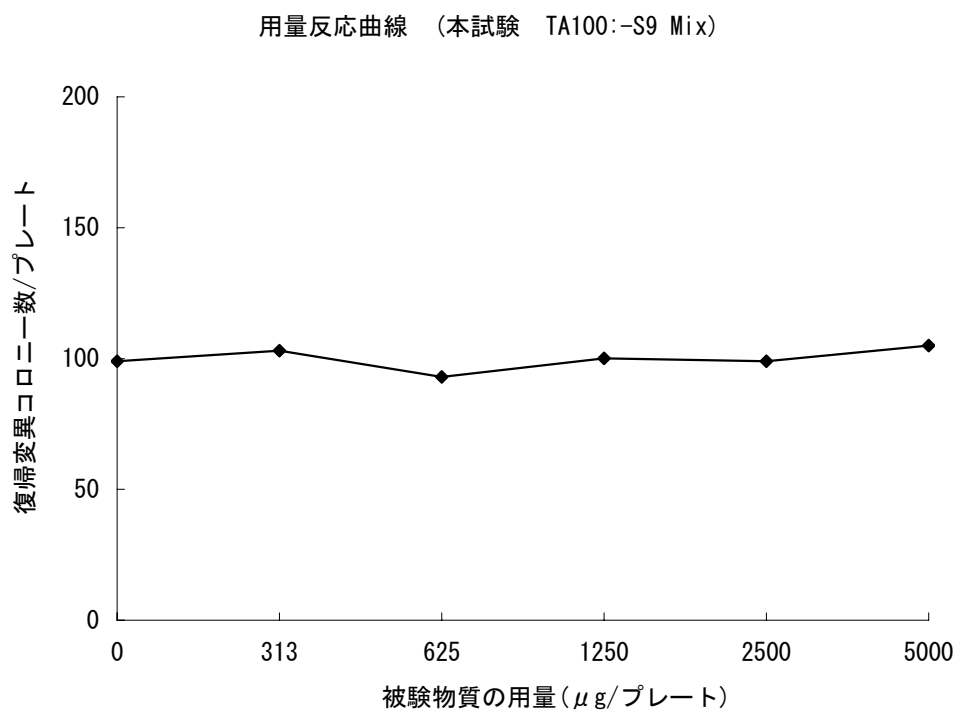


図 2

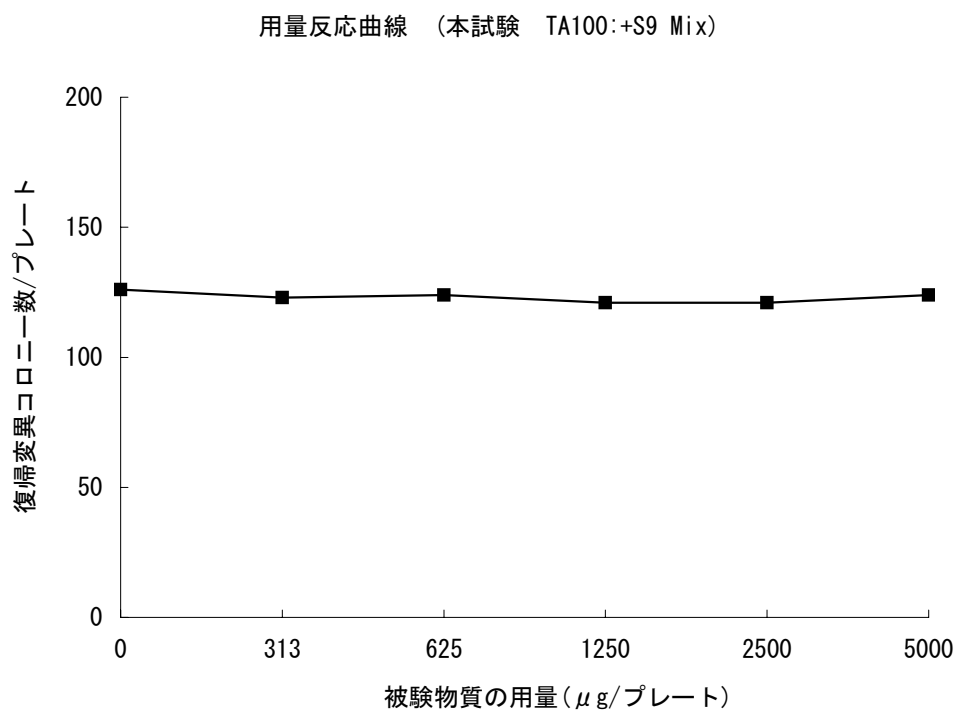


図 3

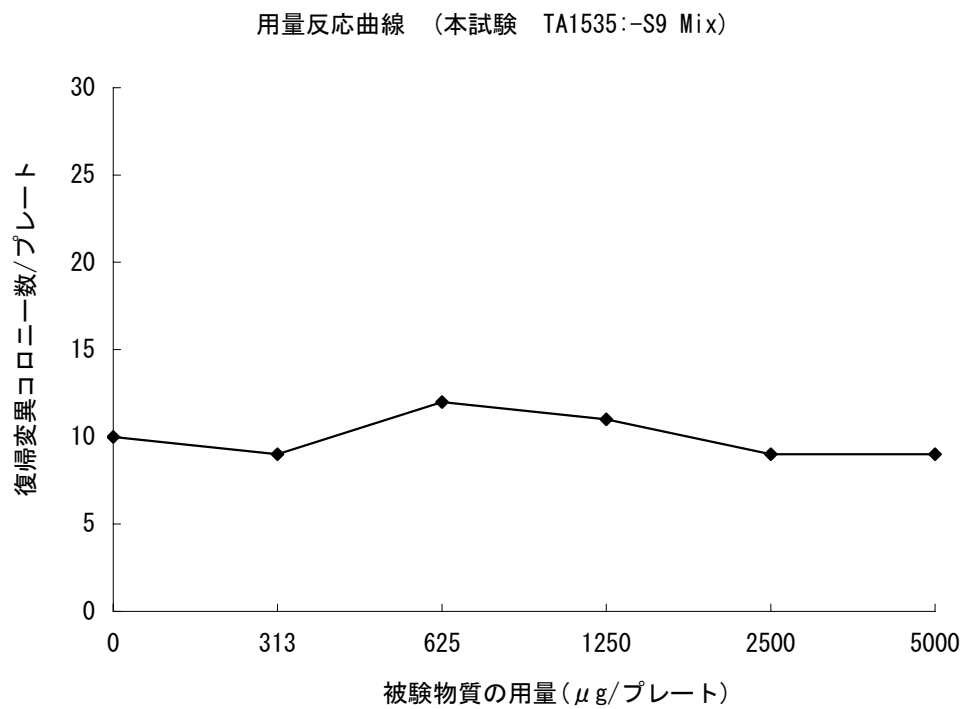


図 4

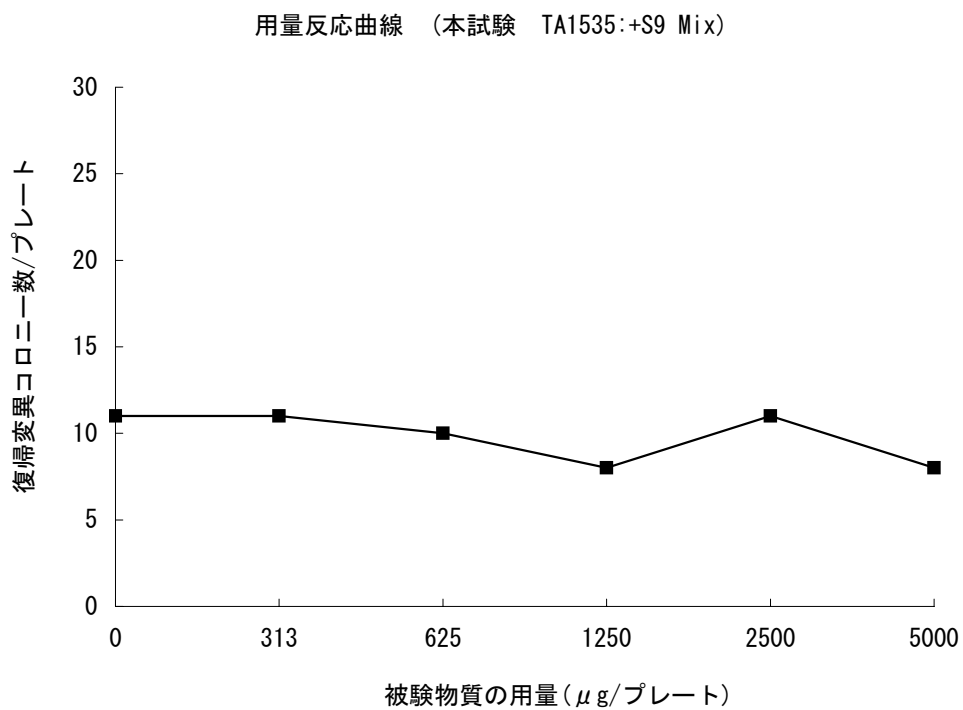


図 5

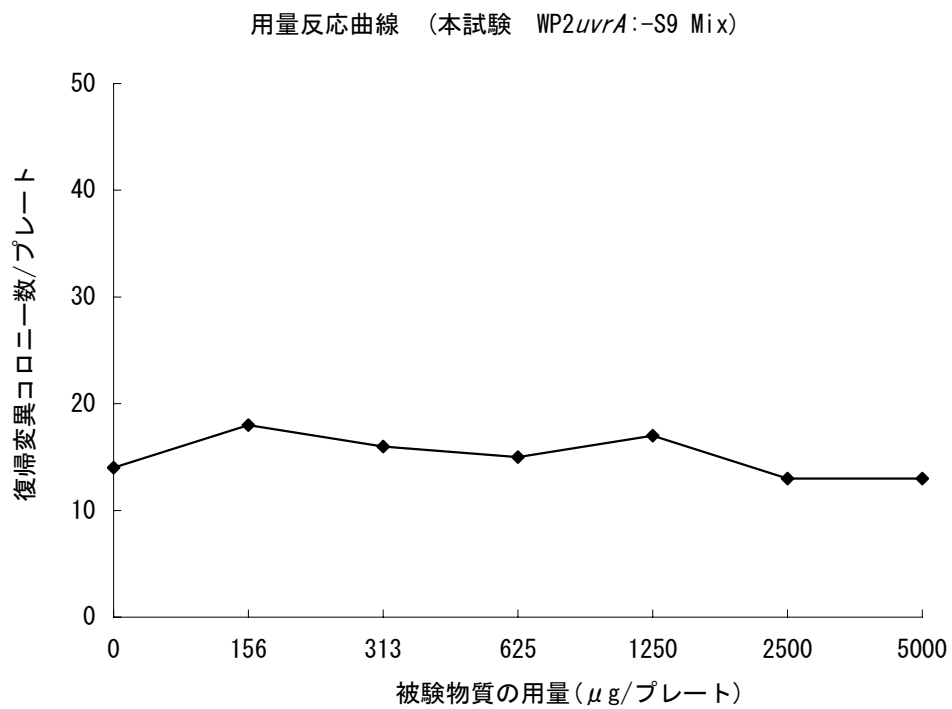


図 6

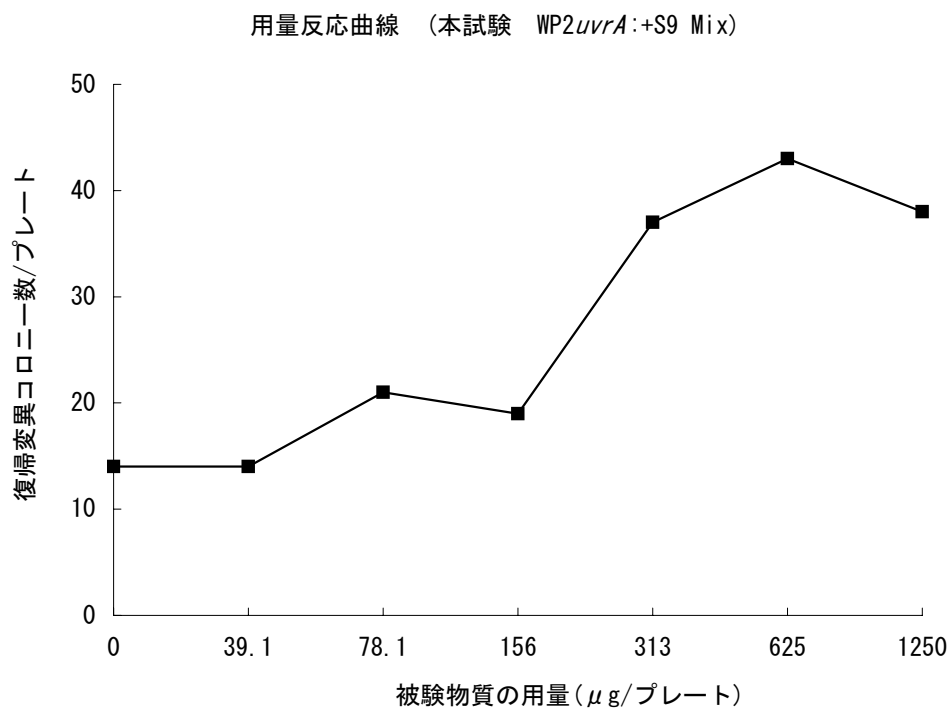


図 7

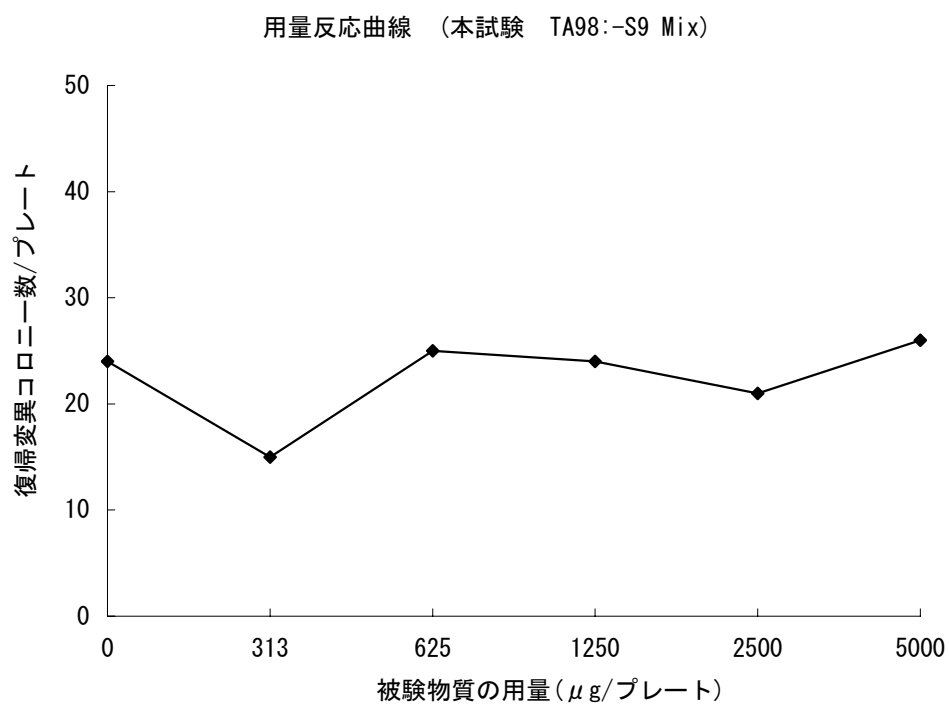


図 8

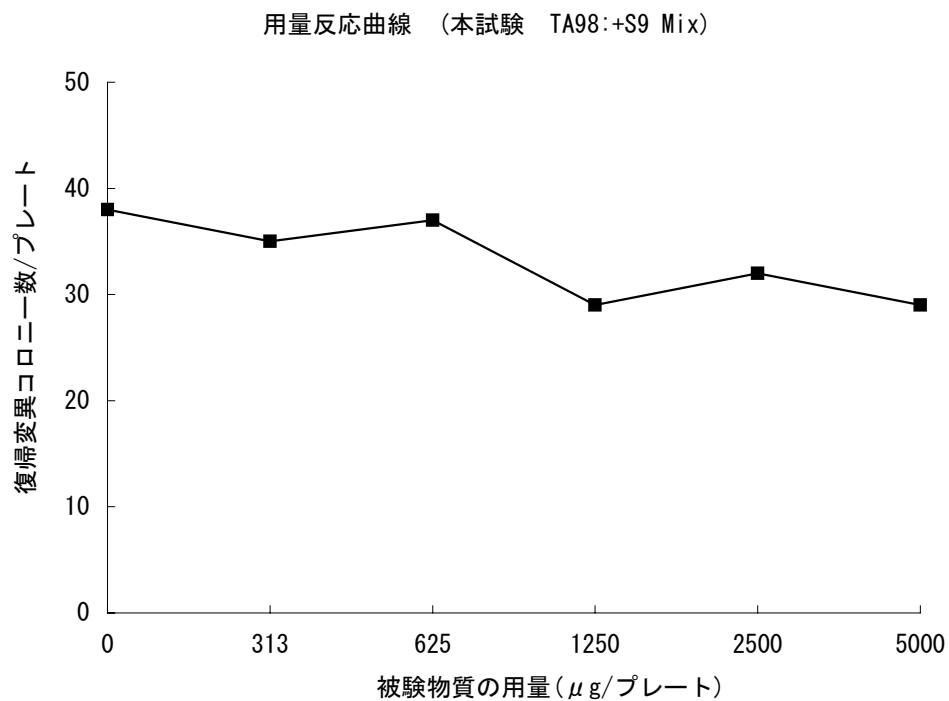


図 9

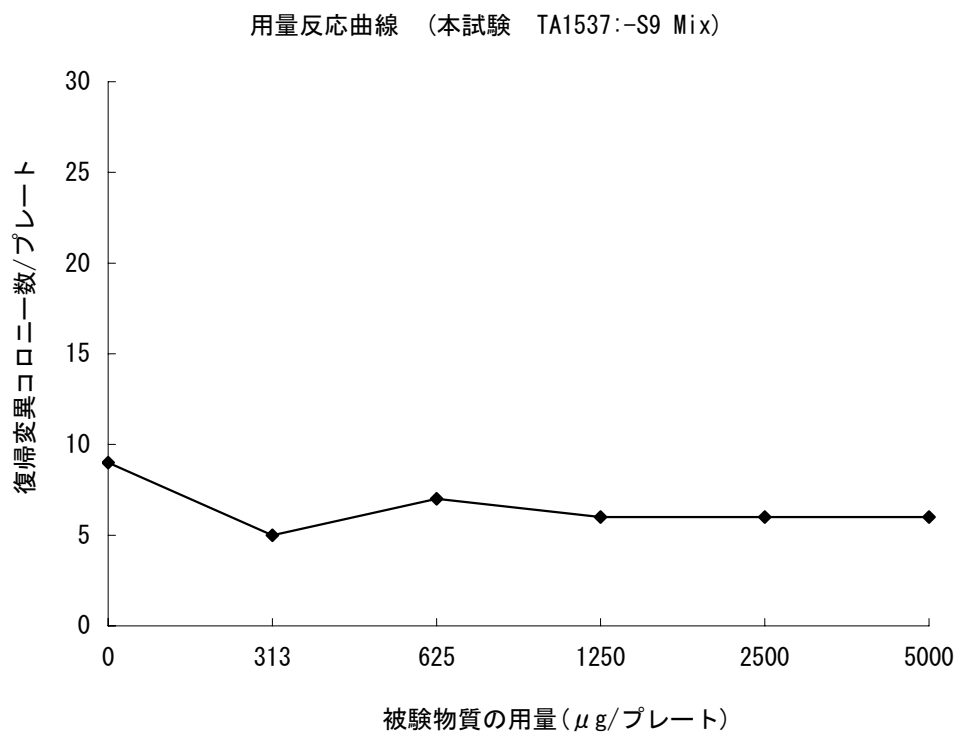


図 10

