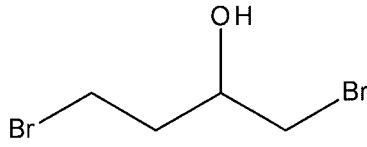


## 微生物を用いる変異原性試験結果報告書

### 1. 一般的事項

新規化学物質の名称 (IUPAC 命名法による)	モノ(又はジ,トリ)ブロモ(又はクロロ)アルカノール(C2~5)		
別 名	1, 4-ジブロモブタン-2-オール		
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	95.6%	試験に供した新規化学物質の Lot No.	FO2VL
不純物の名称及び濃度	/		
CAS 番号	19398-47-1	蒸気圧	/
分子量	231.92	分配係数	/
融 点	常温における性状		液体 (比重: 1.97)
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、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、製造元からの情報の情報による。なお、溶解度及び溶媒中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	2017年4月12日
<i>Salmonella typhimurium</i> TA100	国立医薬品食品衛生研究所	2017年4月12日
<i>Salmonella typhimurium</i> TA1535	国立医薬品食品衛生研究所	2017年4月12日
<i>Salmonella typhimurium</i> TA1537	国立医薬品食品衛生研究所	2017年4月12日
<i>Escherichia coli</i> WP2uvrA	国立医薬品食品衛生研究所	2017年4月12日

## 3. S9 Mix

### (1) S9の入手方法等

自製・購入の別	1.自製 <input type="checkbox"/> 購入 <input checked="" type="checkbox"/> (製造元：株式会社ポゾリサーチセンター つくば研究所)
製造年月日	2018年7月27日製造
購入の場合 Lot No.	S9-180727-1
保存温度	-70°C 以下

### (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	207.8~235.6 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 <sub>2</sub>	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	富士フイルム和光純薬株式会社	APJ5273	JIS 規格 試薬特級	99.0%以上
溶媒選択の理由	本試験で使用する溶媒を選定するため、水、DMSO の 50 mg/mL での溶解性試験を実施した。その結果、水は不溶であったが、DMSO に溶解し、溶媒添加直後、発熱、ガスの発生、溶媒添加 1 時間後、色調変化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。なお、被験液の調製には、モレキュラシーブス 4A 1/16 (富士フイルム和光純薬株式会社 ; Lot No. RSG7054) で脱水した DMSO を使用した。				
被験物質溶液の性状	<input checked="" type="checkbox"/> 溶解 <input type="checkbox"/> 懸濁 <input type="checkbox"/> 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="checkbox"/> 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.		1554986
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	2.52	3.91	5.86	4.23	4.79
	本試験	2.16	3.98	6.81	4.23	7.21
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	2018年12月14日製造
購入の場合の Lot No.	DZAJCE01
使用寒天の名称・製造・Lot No.	大洋寒天・SSK セールス株式会社・Lot No. BM-M5-273

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	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 <input type="checkbox"/> 2. 機器計測 <input checked="" type="checkbox"/>
補正の有無	1 無 <input type="checkbox"/> 2 有（補正の方法 面積補正:補正值 1.21） <input checked="" type="checkbox"/>

## 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 に、本試験の結果を別表 2、3 に、比活性を別表 4 に示した。なお、図 1~10 は別表 2、3 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 Attachment として添付した。</p> <p>代謝活性化の有無にかかわらず <i>S. typhimurium</i> TA100、TA1535、<i>E. coli</i> WP2 <i>uvrA</i> 及び代謝活性化しない場合の <i>S. typhimurium</i> TA98 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数の用量依存的な増加が認められ、再現性を示した。最大比活性値は、用量設定試験の代謝活性化しない場合の <i>S. typhimurium</i> TA100 における <math>2.57 \times 10^3</math> (Rev/mg) であった。</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 1, 4 - ジブプロモブタン - 2 - オールは、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。</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、代謝活性化の有無にかかわらず *S. typhimurium* TA1537 の 2500 µg/plate 以上、代謝活性化の有無にかかわらず *S. typhimurium* TA98、TA100、TA1535 及び *E. coli* WP2 *uvrA* の 5000 µg/plate の用量で認められた。

本試験の試験用量は最大比活性値を参考に、代謝活性化する場合の *S. typhimurium* TA1535 においては 78.1 µg/plate を最高用量として以下公比 2 で 5 段階希釈した計 6 用量、代謝活性化しない場合の *S. typhimurium* TA100、TA1535 においては 313 µg/plate を最高用量として以下公比 2 で 5 段階希釈した計 6 用量、代謝活性化する場合の *S. typhimurium* TA100 においては 1250 µg/plate を最高用量として以下公比 2 で 5 段階希釈した計 6 用量、代謝活性化の有無にかかわらず *E. coli* WP2 *uvrA* においては 5000 µg/plate を最高用量として以下公比 2 で 6 段階希釈した計 7 用量で実施した。代謝活性化の有無にかかわらず *S. typhimurium* TA98、TA1537 においては生育阻害が認められた最低用量の 5000 µg/plate を最高用量として以下公比 2 で 5 段階希釈した計 6 用量で実施した。

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。

(別表1)

## 試験結果表 (用量設定試験)

被験物質の名称: 1,4-ジブロモタン-2-オール

No. T-2872

試験実施期間		2019年1月7日 より 2019年1月10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 (DMSO)	110 121 ( 116 )	11 10 ( 11 )	25 20 ( 23 )	18 12 ( 15 )	10 8 ( 9 )		
	1.22	115 114 ( 115 )	5 5 ( 5 )	22 28 ( 25 )	15 18 ( 17 )	6 4 ( 5 )		
	4.88	113 103 ( 108 )	13 13 ( 13 )	26 25 ( 26 )	19 12 ( 16 )	4 5 ( 5 )		
	19.5	169 159 ( 164 )	16 18 ( 17 )	29 26 ( 28 )	12 18 ( 15 )	4 6 ( 5 )		
	78.1	298 335 ( 317 )	40 67 ( 54 )	29 31 ( 30 )	18 12 ( 15 )	8 5 ( 7 )		
	313	826 837 ( 832 )	155 181 ( 168 )	43 60 ( 52 )	24 19 ( 22 )	5 4 ( 5 )		
	1250	2661 2762 ( 2712 )	520 479 ( 500 )	135 167 ( 151 )	45 28 ( 37 )	13 11 ( 12 )		
	5000	0 * 0 * ( 0 )	0 * 145 * ( 73 )	0 * 0 * ( 0 )	0 * 0 * ( 0 )	0 * 0 * ( 0 )		
	S9Mix (+)	陰性対照 (DMSO)	126 117 ( 122 )	8 10 ( 9 )	35 23 ( 29 )	31 32 ( 32 )	13 10 ( 12 )	
		1.22	117 103 ( 110 )	11 8 ( 10 )	23 24 ( 24 )	27 34 ( 31 )	11 11 ( 11 )	
4.88		92 117 ( 105 )	8 10 ( 9 )	25 23 ( 24 )	30 35 ( 33 )	4 4 ( 4 )		
19.5		128 109 ( 119 )	20 25 ( 23 )	28 25 ( 27 )	25 34 ( 30 )	7 11 ( 9 )		
78.1		169 153 ( 161 )	63 59 ( 61 )	38 33 ( 36 )	25 29 ( 27 )	5 7 ( 6 )		
313		331 320 ( 326 )	172 221 ( 197 )	66 52 ( 59 )	28 25 ( 27 )	5 4 ( 5 )		
1250		761 787 ( 774 )	532 543 ( 538 )	156 171 ( 164 )	23 22 ( 23 )	5 11 ( 8 )		
5000		481 * 0 * ( 241 )	0 * 94 * ( 47 )	0 * 0 * ( 0 )	0 * 0 * ( 0 )	0 * 0 * ( 0 )		
陽性対照		S9Mixを必要とするもの	名称	AF-2	SAZ	AF-2	AF-2	ICR-191
		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	576 669 ( 623 )	229 214 ( 222 )	92 79 ( 86 )	347 396 ( 372 )	1263 1313 ( 1288 )		
	S9Mixを必要とするもの	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	1150 1368 ( 1259 )	213 201 ( 207 )	572 606 ( 589 )	354 316 ( 335 )	95 95 ( 95 )		

(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  
B[a]P : ベンゾ[a]ピレン  
2AA : 2-アミノアントラセン

\* : 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。

T-2872

(別表2)

## 試験結果表 (本試験:-S9Mix)

被験物質の名称: 1,4-ジプロモタン-2-オール

No. T-2872

試験実施期間		2019年1月10日 より 2019年1月15日				
代謝活性化系の有無	被験物質の用量 ( $\mu$ 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)	96 97 ( 97 )	6 8 ( 7 )	20 21 ( 21 )	24 15 ( 20 )	8 7 ( 8 )
	9.77	114 128 ( 121 )	5 8 ( 7 )	NT	NT	NT
	19.5	123 103 ( 113 )	10 4 ( 7 )	NT	NT	NT
	39.1	178 151 ( 165 )	11 12 ( 12 )	NT	NT	NT
	78.1	258 229 ( 244 )	41 36 ( 39 )	14 25 ( 20 )	NT	NT
	156	390 406 ( 398 )	68 81 ( 75 )	24 41 ( 33 )	14 16 ( 15 )	5 7 ( 6 )
	313	630 565 ( 598 )	132 116 ( 124 )	25 42 ( 34 )	19 12 ( 16 )	4 6 ( 5 )
	625	NT	NT	69 85 ( 77 )	13 25 ( 19 )	8 7 ( 8 )
	1250	NT	NT	124 122 ( 123 )	46 36 ( 41 )	10 8 ( 9 )
	2500	NT	NT	203 197 ( 200 )	61 66 ( 64 )	13* 14* ( 14 )
	5000	NT	NT	108* 102* ( 105 )	4* 5* ( 5 )	4* 7* ( 6 )
	陽性対照	名称	AF-2	SAZ	AF-2	AF-2
用量 ( $\mu$ g/プレート)		0.01	0.5	0.01	0.1	1.0
コロニー数/プレート		532 549 ( 541 )	233 255 ( 244 )	110 102 ( 106 )	415 460 ( 438 )	1577 1442 ( 1510 )

(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

\*: 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:+S9Mix)

被験物質の名称: 1, 4-ジプロモブタン-2-オール

No. T-2872

試験実施期間		2019年1月10日 より 2019年1月15日					
代謝活性化系の有無	被験物質の用量 ( $\mu$ 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)	111 94 ( 103 )	12 7 ( 10 )	25 22 ( 24 )	26 27 ( 27 )	9 6 ( 8 )	
	2.44	NT	9 8 ( 9 )	NT	NT	NT	
	4.88	NT	15 10 ( 13 )	NT	NT	NT	
	9.77	NT	9 15 ( 12 )	NT	NT	NT	
	19.5	NT	24 23 ( 24 )	NT	NT	NT	
	39.1	115 113 ( 114 )	32 35 ( 34 )	NT	NT	NT	
	78.1	129 127 ( 128 )	43 58 ( 51 )	22 23 ( 23 )	NT	NT	
	156	123 118 ( 121 )	NT	36 33 ( 35 )	22 16 ( 19 )	11 4 ( 8 )	
	313	216 209 ( 213 )	NT	51 48 ( 50 )	21 26 ( 24 )	5 4 ( 5 )	
	625	307 342 ( 325 )	NT	73 85 ( 79 )	29 20 ( 25 )	7 4 ( 6 )	
	1250	515 550 ( 533 )	NT	151 125 ( 138 )	19 30 ( 25 )	6 5 ( 6 )	
	2500	NT	NT	250 243 ( 247 )	28 30 ( 29 )	2* 5* ( 4 )	
	5000	NT	NT	23* 47* ( 35 )	1* 6* ( 4 )	1* 0* ( 1 )	
	陽性対照	名称	B[a]P	2AA	2AA	B[a]P	B[a]P
		用量 ( $\mu$ g/プレート)	5.0	2.0	10.0	5.0	5.0
コロニー数/プレート		889 902 ( 896 )	269 288 ( 279 )	556 578 ( 567 )	325 324 ( 325 )	85 108 ( 97 )	

(備考)

B[a]P : ベンゾ[a]ピレン  
2AA : 2-アミノアントラセン

\* : 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4)

## 比活性

被験物質の名称： 1, 4-ジブロモブタン-2-オール

No. T-2872

	菌株名	-S9Mix		+S9Mix	
		比活性	計算に使用した用量 ( $\mu\text{g}/\text{plate}$ )	比活性	計算に使用した用量 ( $\mu\text{g}/\text{plate}$ )
用量 設定 試験	TA100	$2.57 \times 10^3$	78.1	$6.22 \times 10^2$	313
	TA1535	$1.63 \times 10^2$	78.1	$7.18 \times 10^2$	19.5
	WP2 <i>uvrA</i>	$9.27 \times 10^1$	313	$9.58 \times 10^1$	313
	TA98	$1.76 \times 10^1$	1250		
	TA1537				
本 試 験	TA100	$1.93 \times 10^3$	156	$3.55 \times 10^2$	625
	TA1535	$4.36 \times 10^2$	78.1	$7.18 \times 10^2$	19.5
	WP2 <i>uvrA</i>	$8.96 \times 10^1$	625	$9.12 \times 10^1$	1250
	TA98	$1.76 \times 10^1$	2500		
	TA1537				

図 1

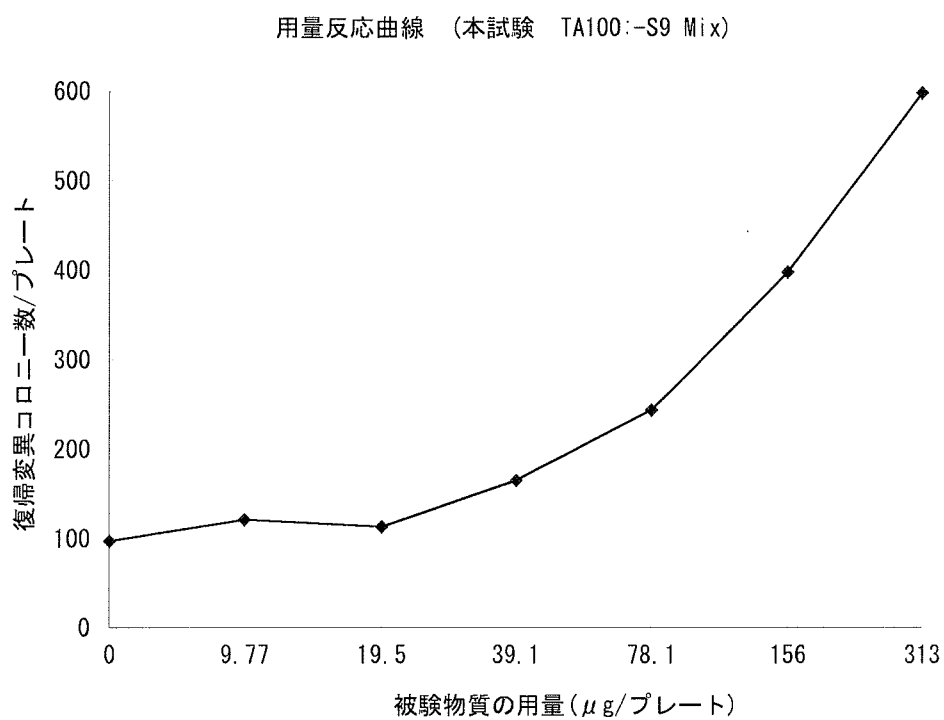


図 2

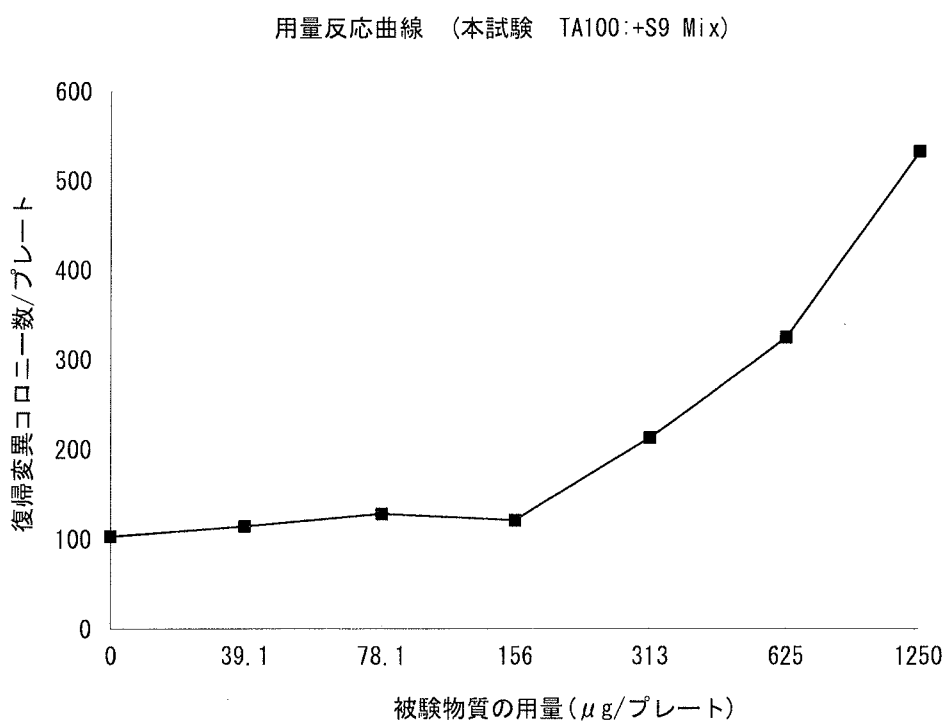


図 3

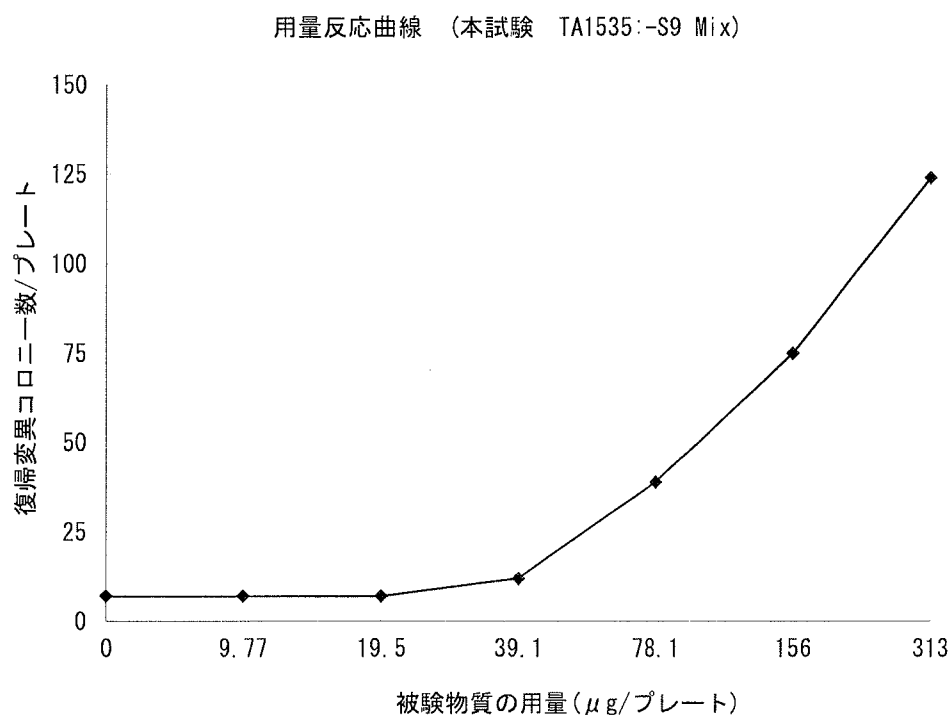


図 4

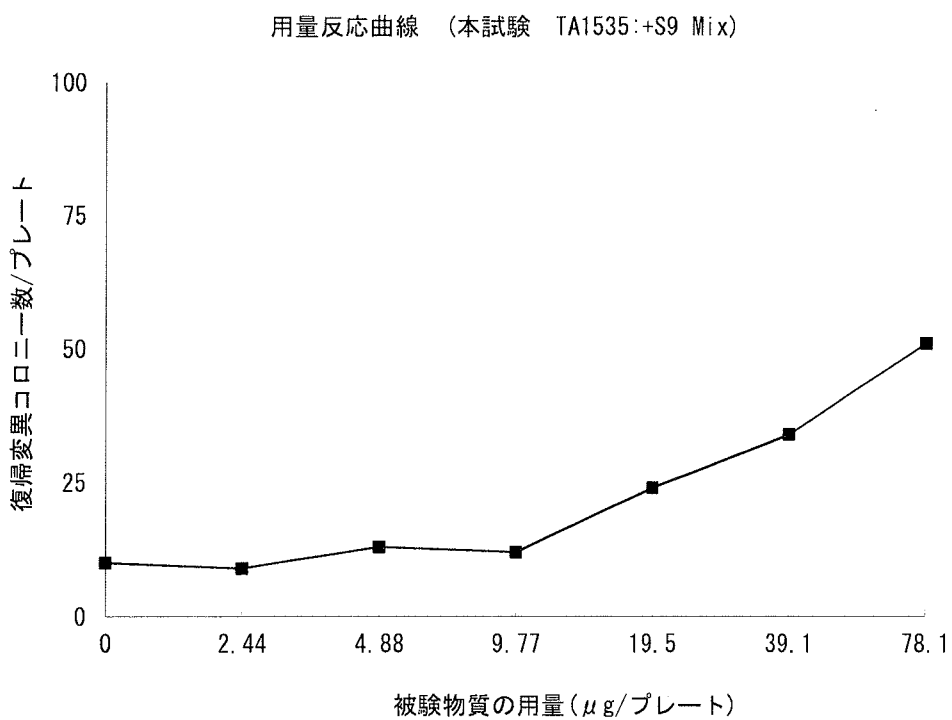


図 5

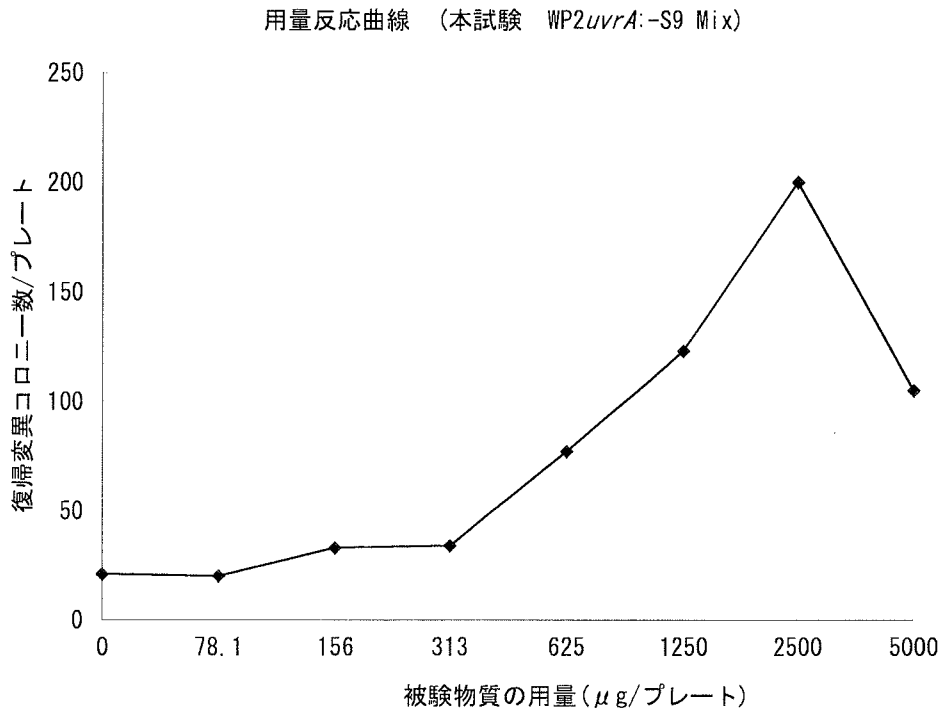


図 6

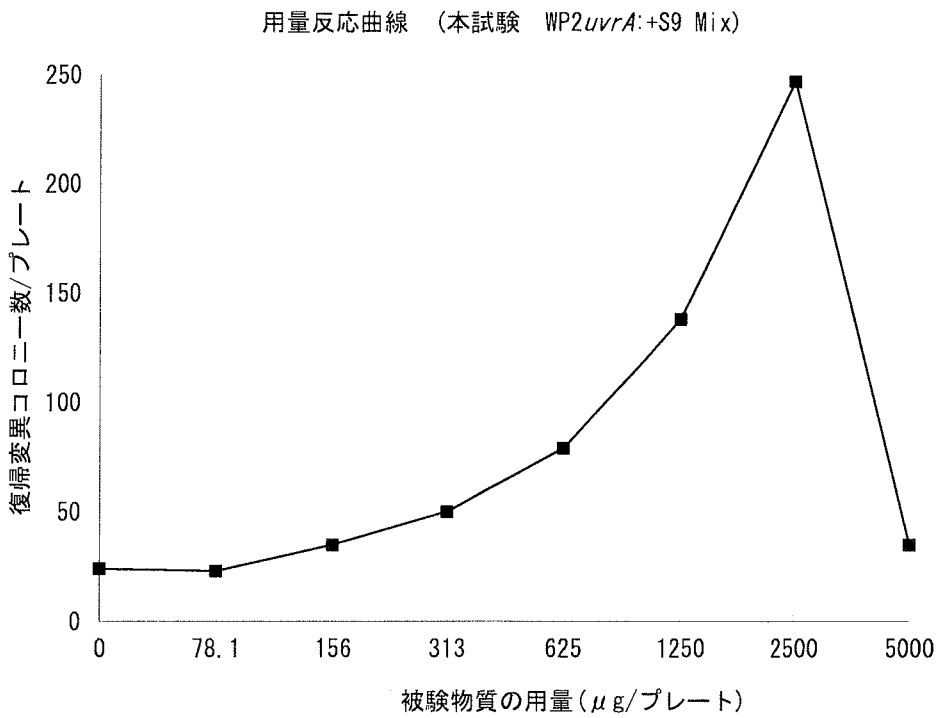


図 7

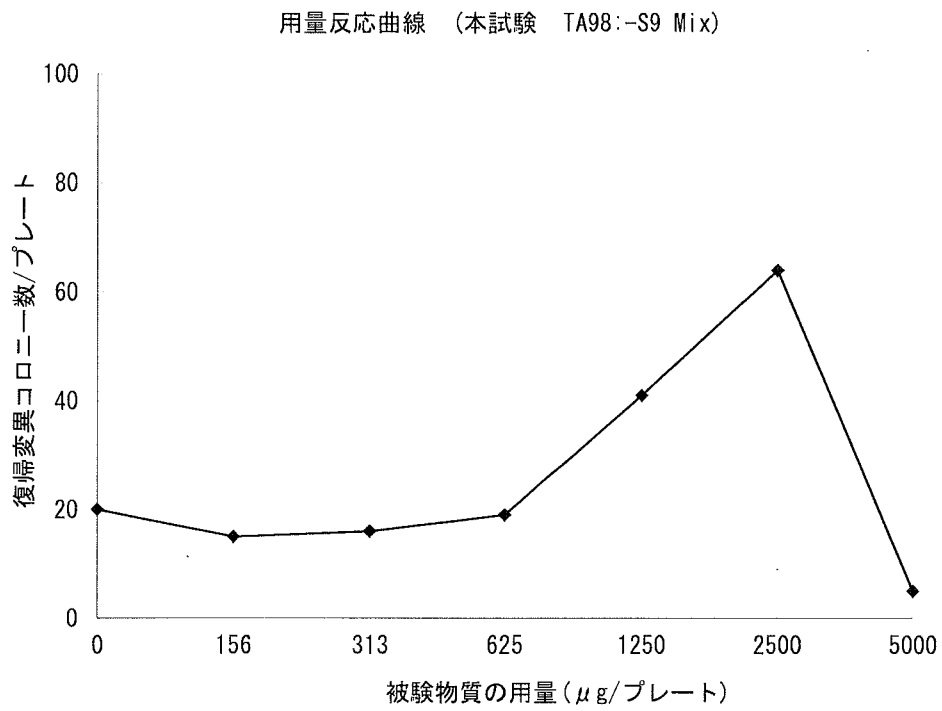


図 8

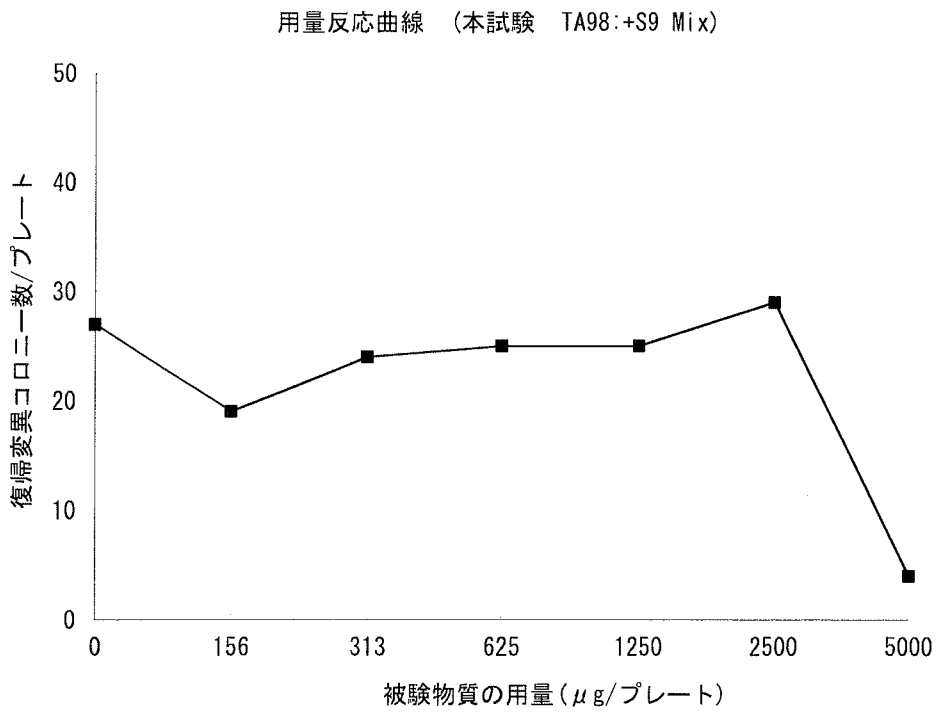


図 9

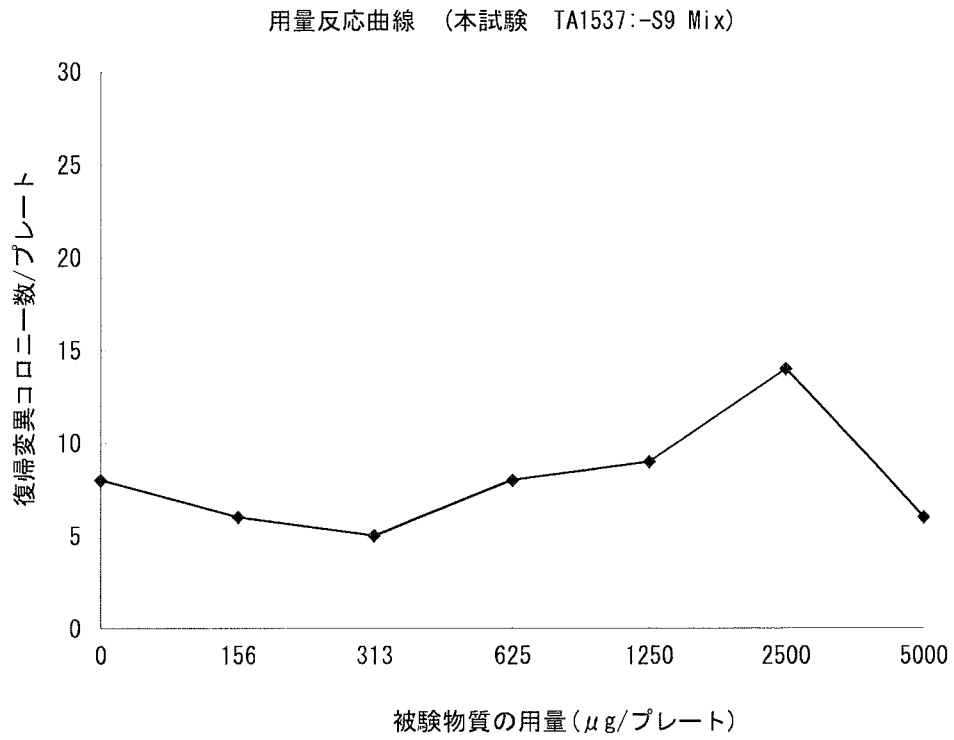
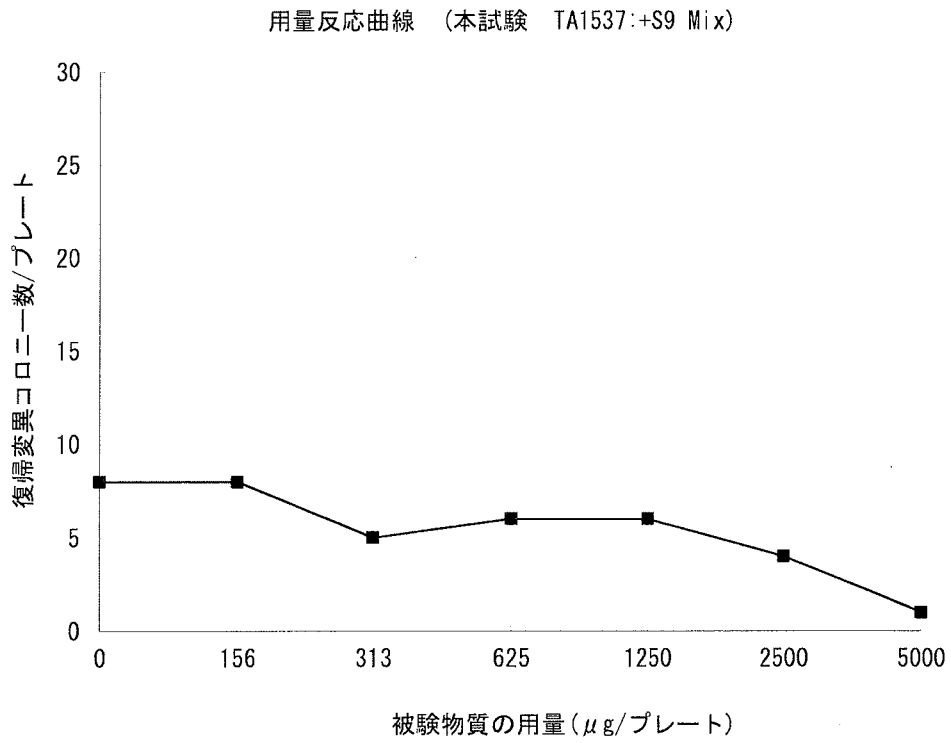


図 10



## Background Data

Test Category : Bacterial reverse mutation test (Preincubation Method)

CODE No. : 180728

Period : From May 29, 2018 to July 12, 2018

Tester Strains	S9 Mix (-) or (+)	Classification	Mean	S.D.	Management ranges		Number of plates
					Lower limit	Upper limit	
TA100	-	Solvent control	104	11	72	137	100
		Positive control AF-2 (0.01 µg/plate)	568	40	449	687	100
	+	Solvent control	112	14	71	153	100
		Positive control B[a]P (5.0 µg/plate)	1105	90	836	1375	100
TA1535	-	Solvent control	8	2	2	14	100
		Positive control SAZ (0.5 µg/plate)	318	47	177	459	100
	+	Solvent control	8	2	1	15	100
		Positive control 2AA (2.0 µg/plate)	253	30	163	342	100
WP2uvrA	-	Solvent control	25	5	10	39	100
		Positive control AF-2 (0.01 µg/plate)	90	9	64	116	100
	+	Solvent control	27	5	13	41	100
		Positive control 2AA (10.0 µg/plate)	622	46	485	759	100
TA98	-	Solvent control	19	4	8	30	100
		Positive control AF-2 (0.1 µg/plate)	366	34	263	469	100
	+	Solvent control	27	5	14	41	100
		Positive control B[a]P (5.0 µg/plate)	377	36	267	486	100
TA1537	-	Solvent control	7	2	2	13	100
		Positive control ICR-191 (1.0 µg/plate)	1246	174	726	1767	100
	+	Solvent control	9	2	2	15	100
		Positive control B[a]P (5.0 µg/plate)	98	10	68	128	100

(Notice)

Solvent controls Water, Dimethyl sulfoxide(DMSO), Acetone, *N,N*-Dimethylformamide(DMF), 1,4-Dioxane

Positive controls AF-2 : 2-(2-Furyl)-3-(5-nitro-2-furyl)acrylamide

SAZ : Sodium azide

ICR-191 : 2-Methoxy-6-chloro-9-[3-(2-chloroethyl)aminopropylamino]acridine·2HCl

B[a]P : Benzo[a]pyrene

2AA : 2-Aminoanthracene

S9Mix (-) : without metabolic activation

(+) : with metabolic activation