

試 験 報 告 書

メクリル酸tert-ブチルエステルを用いる復帰突然変異試験

(試験番号：4 L 4 3 1)

株式会社三菱化学安全科学研究所

目 次

	頁
要 約	7
材料及び方法	
1. 試験物質	8
2. テスト菌株	8
3. 培 地	9
4. S 9 Mix	10
5. 試験方法	10
結果及び結論	12
参考文献	12
補足資料	12
別表	13
図	16

要 約

マクリル酸tert-ブチルエステル について、*Salmonella typhimurium* TA98, TA100, TA1535, TA1537及び *Escherichia coli* WP2 *uvrA*⁻の5菌株を指標とする復帰突然変異試験を実施した。

予備試験を 5000, 2500, 1250, 625, 313, 156, 78.1, 39.1 $\mu\text{g}/\text{プレート}$ の濃度で実施したところ、S 9 Mix 非共存下及び共存下のいずれにおいても、すべての菌株の 313 $\mu\text{g}/\text{プレート}$ 以上で抗菌性が認められた。ただし、TA100 の 313 $\mu\text{g}/\text{プレート}$ での抗菌性は他の菌株に比べ強く認められた。従って、本試験では TA100 について 313 $\mu\text{g}/\text{プレート}$ を最高濃度に156, 78.1, 39.1, 19.5, 9.77 $\mu\text{g}/\text{プレート}$ の6濃度を、その他の菌株については 625 $\mu\text{g}/\text{プレート}$ を最高濃度に 313, 156, 78.1, 39.1, 19.5 $\mu\text{g}/\text{プレート}$ の6濃度を設定した。本試験を実施した結果、被験物質により誘発された復帰変異コロニー数は、いずれのテスト菌株においても陰性対照値の2倍以上を示さなかった。

以上の結果から、マクリル酸tert-ブチルエステル の変異原性は陰性と結論した。

材料及び方法

1. 試験物質

1.1 被験物質

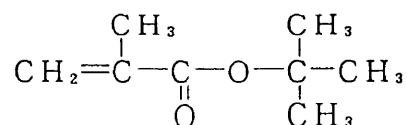
より提供された マクリル酸tert-ブチルエステル (

Lot No. 純度99.8%) を使用した。被験物質は、沸点67°C/70_{Torr}, 融点-60°C以下でエーテル臭を有する無色透明な液体であり、通常の実験条件では安定である。水に 0.3% (20°C), ジメチルスルホキシド, アセトン には可溶である。なお、本ロットについては実験開始前及び実験終了後に被験物質製造者が分析したデータを入手し、安定であることの確認を行った。

化学名：マクリル酸tert-ブチルエステル

化学式：C₈H₁₄O₂

構造式：



分子量：142.20

CAS No.：585-07-9

1.2 対照物質

陰性対照物質及び陽性対照物質として下記のものを用いた。

使用目的	対照物質名	略称	入手先	ロット番号	純度(%)
陰性対照	アセトン	—	和光純薬工業株式会社	KCF1401	99.5
陽性対照	2-(2-フリル)-3-(5-ニトロ-2-フリル)アクリルアミド	AF-2	和光純薬工業株式会社	PTQ1296	98.0
	アジ化ナトリウム	NaN ₃	和光純薬工業株式会社	KWE6685	96.5
	N-エチル-N'-ニトロ-N-ニトロジアニジン	ENNG	Sigma Chemical Company	56F-3651	99.0
	9-アミノアクリジン	9-AA	Sigma Chemical Company	80F-0186	99
	2-アミノアントラセン	2-AA	和光純薬工業株式会社	TWH2355	95.0

2. テスト菌株

2.1 テスト菌株^{1, 2)}

より 1983 年 5月27日に入手した *Salmonella typhimurium* TA98, TA100, TA1535, TA1537 及びより 1985年10月14日に入手した *Escherichia coli* WP2 *uvrA*⁻ の 5 菌株を用いた。

これらの菌株の遺伝的特性は下記のとおりである。

菌 株	変異遺伝子	付帯突然変異			突然変異型
		修復	膜	R因子	
TA98	<i>his D</i>	<i>uvrB</i>	<i>rfa</i>	pKM 101	フレームシフト
TA100	<i>his G</i>	<i>uvrB</i>	<i>rfa</i>	pKM 101	塩基対置換
TA1535	<i>his G</i>	<i>uvrB</i>	<i>rfa</i>	—	塩基対置換
TA1537	<i>his C</i>	<i>uvrB</i>	<i>rfa</i>	—	フレームシフト
WP2 <i>uvrA</i> ⁻	<i>trp E</i>	<i>uvrA</i>	+	—	塩基対置換

2.2 特性検査

各テスト菌株についてアミノ酸要求性、紫外線感受性、膜変異、薬剤耐性などの遺伝的特徴をロット毎に事前に調べ、これらの特性を備えた菌株を用いた。

2.3 保存方法

液体完全培地により 37 °Cで8時間振盪培養した4 mlの各菌懸濁液に 0.35 mlの割合でジメチルスルホキシド (DMSOと略す; 関東化学株式会社) を加えて、ドライアイス・アセトン中で急速凍結後、超低温槽で-80°C以下に凍結保存した。

3. 培地

3.1 液体完全培地

ニュートリエントブロス (Oxoid Nutrient Broth No.2 ; Unipath 社, ロット 番号 067 54134) 25 gを1 lの精製水に溶解し, オートクレーブ (121 °C, 15分間) で滅菌した。本培地は各テスト菌株の増菌用培地として用いた。

3.2 最少グルコース寒天平板培地

クリメディアAM-N培地 (日清製粉株式会社, ロット 番号 AN500JJ) を購入し, 使用した。本培地は復帰変異菌の検出に用いた。

3.3 トップアガー

アミノ酸水溶液として, 精製水を用いて D-ビオチン, L-ヒスチジン 及び L-トリプトファンの 0.5 mM 混合水溶液を調製し, これをマイクロフィルター (孔径 0.45 μm) でろ過滅菌後, 冷蔵庫に保管した。

精製水 100mlに対して, 粉末寒天 (Bacto-Agar ; Difco社, ロット 番号 37430AJA) 0.6 g, 塩化ナトリウム0.5 gの割合で加え, オートクレーブで滅菌し完全に溶解させる。その後, 上記のアミノ酸水溶液を 1/10 量加えて混和し, 約 45 °Cに保温した。本

培地は菌懸濁液、被験物質溶液及びS 9 Mix と混合後、最少グルコース寒天平板培地に重層するために用いた。

4. S 9 Mix

4.1 S 9

購入したS 9 (キッコーマン株式会社 ; 1994 年10月 6日製造, ロット 番号 RAA-316) を使用した。このS 9 は、7 週齢の雄のSD系ラットにフェノバルビタールを30mg/kgで1回、60mg/kgで3回、24時間間隔で腹腔内投与し、5,6-ベンゾフラボン80mg/kgをフェノバルビタールの第3回投与時に1回併用投与して作製した肝ホモジネートの9000×g 遠心上清分画である。S 9 は-80°C以下で保存した。

4.2 S 9 Mix

S 9 Mix 1 mlあたり以下の組成で調製し、使用時まで水中に保存した。

S 9	0.1 ml
塩化マグネシウム六水塩	8 μmol
塩化カリウム	33 μmol
D-グルコース 6-リン酸	5 μmol
β-NADPH	4 μmol
β-NADH	4 μmol
ナトリウム-リン酸緩衝液 (pH 7.4)	100 μmol
滅菌精製水	残量

5. 試験方法 ³⁾

5.1 被験物質溶液及び陽性対照物質溶液の調製

被験物質を所定濃度でアセトンに溶解し、これを同じ溶媒を用いて希釈し、各濃度の被験物質溶液を調製した。

陽性対照物質のNaN₃は、注射用水(株式会社大塚製薬工場)に、その他はDMSOに溶解した。

5.2 被験物質濃度

予備試験を5000, 2500, 1250, 625, 313, 156, 78.1, 39.1 μg/プレート濃度で実施したところ、S 9 Mix 非共存下及び共存下のいずれにおいても、すべての菌株の313 μg/プレート以上で抗菌性が認められた。ただし、TA100の313 μg/プレートでの抗菌性は他の菌株に比べ強く認められた。従って、本試験ではTA100について313 μg/プレートを最高濃度に156, 78.1, 39.1, 19.5, 9.77 μg/プレートの6濃度を、その他の菌株については625 μg/プレートを最高濃度に313, 156, 78.1, 39.1, 19.5 μg/プレートの6濃度を設定した。

5.3 被験物質溶液の濃度確認

本試験 1 回目に用いた最高及び最低濃度の被験物質溶液について濃度分析を実施し、いずれも所定濃度の $100 \pm 5\%$ 以内であることを確認した（12頁，補足資料参照）。

5.4 復帰突然変異試験

試験は改良プレインキュベーション法で実施した。

凍結保存された各種の菌懸濁液 $20 \mu l$ を液体完全培地 $10 ml$ に接種し、 $37^\circ C$ で8時間振盪培養した。菌懸濁液は菌濃度を測定した後、試験に使用した。滅菌したスクリーキャップ付き試験管に被験物質溶液 $0.05 ml$ を分注し、S 9 Mix $0.5 ml$ と菌懸濁液 $0.1 ml$ を加え、密栓して $37^\circ C$ で20分間振盪し、プレインキュベーションを行った。S 9 Mix を共存させない場合には、S 9 Mix の代わりに $0.1M$ ナトリウムーリン酸緩衝液（ $pH 7.4$ ） $0.5 ml$ を加えた。プレインキュベーション後、トッパアガー $2 ml$ を上記の試験管に加えて混和し、最少グルコース寒天平板培地に重層した。重層したトッパアガーが凝固した後、各濃度毎及びS 9 Mix の有無毎にポリ袋に密封し、 $37^\circ C$ で48時間培養し、復帰変異コロニー数を数えた。計測は自動コロニーカウンターで行った。同時に実体顕微鏡を用いてバックグラウンドの菌の生育を観察し、被験物質の抗菌性の有無を調べた。予備試験は各濃度あたり1枚のプレートを使用した。本試験は各濃度あたり3枚のプレートを用い、2回実施した。ただし、陽性対照物質については、通常の花付試験管を用い、溶媒が異なるため液量を $0.1 ml$ とした。また、ポリ袋による密封は実施しなかった。他の条件は、被験物質と同様に操作した。

5.5 試験結果の判定基準

被験物質処理プレートにおける復帰変異コロニー数（平均値）が陰性対照値の2倍以上を示し、明確な用量相関性及び再現性が認められる場合に陽性と判定する。

結果及び結論

結果を別表1～3及び図1～10に示す。

本試験1回目及び2回目における被験物質により誘発されたテスト菌株の復帰変異コロニー数は、S 9 Mix 非共存下及び共存下のいずれにおいても、陰性（溶媒）対照値の2倍以上を示さなかった。

すべてのテスト菌株のS 9 Mix 非共存下及び共存下において抗菌性が認められた。

以上の結果から、マクリル酸tert-ブチルエステルの変異原性は陰性と結論した。

参考文献

- 1) Maron, D.M. and Ames, B.N.; Revised methods for the Salmonella mutagenicity test, *Mutat. Res.*, 113, 173-215 (1983)
- 2) Green, M.H.L., Muriel, W.J.; Mutagen testing using trp⁺ reversion in *Escherichia coli*, *Mutat. Res.*, 38 3-32 (1976)
- 3) 労働省安全衛生部化学物質調査課（編），“安衛法における変異原性試験”，中央労働災害防止協会，東京（1991）

補足資料

本試験1回目に調製した最高及び最低濃度の被験物質溶液を分析した。その結果を下表に示す。

単位: mg/ml		
設定濃度	12.5	0.195
分析結果	12.4	0.200
	12.4	0.198
MEAN	12.4(99)	0.199(102)

かっこ内は設定濃度に対する割合(%)を示す。

予 備 試 験 結 果 表

被 験 物 質 の 名 称 : メタクリル酸tert-ブチルエステル (No. 4L431)

S9Mix	被 験 物 質 濃 度 ($\mu\text{g}/7^\circ\text{プレート}$)	復 帰 変 異 数 (コ ロ ニ - 数 / 7°プレート)				
		塩 基 対 置 換 型			フ レ ー ム シ フ ト 型	
		TA100	TA1535	WP2 uvrA	TA98	TA1537
-	溶 媒 対 照	88 (\pm 88)	7 (\pm 7)	36 (\pm 36)	12 (\pm 12)	4 (\pm 4)
	3 9 . 1	67 (\pm 67)	7 (\pm 7)	37 (\pm 37)	9 (\pm 9)	2 (\pm 2)
	7 8 . 1	72 (\pm 72)	13 (\pm 13)	42 (\pm 42)	19 (\pm 19)	3 (\pm 3)
	1 5 6	85 (\pm 85)	7 (\pm 7)	25 (\pm 25)	9 (\pm 9)	5 (\pm 5)
	3 1 3	0* (\pm 0)	5* (\pm 5)	16* (\pm 16)	4* (\pm 4)	0* (\pm 0)
	6 2 5	0* (\pm 0)	0* (\pm 0)	0* (\pm 0)	0* (\pm 0)	0* (\pm 0)
	1 2 5 0	0* (\pm 0)	0* (\pm 0)	0* (\pm 0)	0* (\pm 0)	0* (\pm 0)
	2 5 0 0	0* (\pm 0)	0* (\pm 0)	0* (\pm 0)	0* (\pm 0)	0* (\pm 0)
	5 0 0 0	0* (\pm 0)	0* (\pm 0)	0* (\pm 0)	0* (\pm 0)	0* (\pm 0)
+	溶 媒 対 照	76 (\pm 76)	9 (\pm 9)	47 (\pm 47)	20 (\pm 20)	10 (\pm 10)
	3 9 . 1	65 (\pm 65)	11 (\pm 11)	46 (\pm 46)	21 (\pm 21)	14 (\pm 14)
	7 8 . 1	95 (\pm 95)	8 (\pm 8)	49 (\pm 49)	20 (\pm 20)	6 (\pm 6)
	1 5 6	76 (\pm 76)	8 (\pm 8)	67 (\pm 67)	29 (\pm 29)	10 (\pm 10)
	3 1 3	0* (\pm 0)	4* (\pm 4)	28* (\pm 28)	10* (\pm 10)	11* (\pm 11)
	6 2 5	0* (\pm 0)	0* (\pm 0)	0* (\pm 0)	0* (\pm 0)	0* (\pm 0)
	1 2 5 0	0* (\pm 0)	0* (\pm 0)	0* (\pm 0)	0* (\pm 0)	0* (\pm 0)
	2 5 0 0	0* (\pm 0)	0* (\pm 0)	0* (\pm 0)	0* (\pm 0)	0* (\pm 0)
	5 0 0 0	0* (\pm 0)	0* (\pm 0)	0* (\pm 0)	0* (\pm 0)	0* (\pm 0)
-	陽 性 対 照					
	濃 度 ($\mu\text{g}/7^\circ\text{プレート}$) コ ロ ニ - 数 / 7°プレート	{ }	{ }	{ }	{ }	{ }
+	陽 性 対 照					
	濃 度 ($\mu\text{g}/7^\circ\text{プレート}$) コ ロ ニ - 数 / 7°プレート	{ }	{ }	{ }	{ }	{ }

(備 考) * : 抗 菌 性 が 認 め ら れ た .

(平 均 値)

試 験 結 果 表 (本 試 験 1)

被 験 物 質 の 名 称 : メタクリル酸 tert-ブチルエステル (No. 4L431)

S9Mix	被 験 物 質 濃 度 ($\mu\text{g}/7^\circ\text{プレート}$)	復 帰 変 異 数 (コロニー数/ 7°プレート)				
		塩 基 対 置 換 型			フ レ ー ム シ フ ト 型	
		TA100	TA1535	WP2 uvrA	TA98	TA1537
-	溶媒対照	95 105 (±102) 105 (±6)	9 4 (±8) 10 (±3)	23 32 (±29) 32 (±5)	11 16 (±13) 11 (±3)	11 11 (±10) 9 (±1)
	9. 7 7	88 98 (±95) 99 (±6)	{ }	{ }	{ }	{ }
	1 9. 5	107 125 (±111) 100 (±13)	9 6 (±8) 10 (±2)	28 20 (±23) 21 (±4)	13 16 (±13) 10 (±3)	11 9 (±8) 5 (±3)
	3 9. 1	113 101 (±101) 90 (±12)	9 7 (±8) 7 (±1)	31 27 (±28) 25 (±3)	13 8 (±10) 8 (±3)	7 11 (±10) 13 (±3)
	7 8. 1	89 76 (±82) 82 (±7)	7 8 (±6) 4 (±2)	30 15 (±29) 41 (±13)	11 10 (±11) 12 (±1)	8 10 (±11) 15 (±4)
	1 5 6	78 99 (±91) 95 (±11)	5 6 (±5) 5 (±1)	40 32 (±35) 32 (±5)	19 14 (±14) 8 (±6)	8 4 (±7) 10 (±3)
	3 1 3	0* 0* (±0) 0* (±0)	2* 4* (±5) 8* (±3)	15* 16* (±15) 14* (±1)	9* 4* (±6) 4* (±3)	5* 1* (±3) 2* (±2)
	6 2 5	{ }	0* 0* (±0) 0* (±0)	0* 0* (±0) 0* (±0)	0* 0* (±0) 0* (±0)	0* 0* (±0) 0* (±0)
+	溶媒対照	94 107 (±106) 117 (±12)	5 6 (±7) 10 (±3)	32 33 (±35) 39 (±4)	25 14 (±20) 22 (±6)	15 9 (±10) 6 (±5)
	9. 7 7	128 115 (±116) 104 (±12)	{ }	{ }	{ }	{ }
	1 9. 5	113 115 (±106) 90 (±14)	6 12 (±9) 9 (±3)	49 37 (±42) 41 (±6)	18 20 (±17) 13 (±4)	12 9 (±12) 15 (±3)
	3 9. 1	119 87 (±101) 98 (±16)	9 5 (±7) 8 (±2)	29 37 (±34) 35 (±4)	14 12 (±13) 12 (±1)	10 10 (±11) 12 (±1)
	7 8. 1	109 118 (±119) 129 (±10)	10 9 (±11) 13 (±2)	44 41 (±46) 53 (±6)	18 22 (±20) 19 (±2)	15 16 (±15) 13 (±2)
	1 5 6	101 113 (±106) 105 (±6)	3 6 (±7) 13 (±5)	36 36 (±36) 37 (±1)	21 16 (±17) 15 (±3)	13 9 (±11) 10 (±2)
	3 1 3	0* 0* (±0) 0* (±0)	8* 9* (±7) 4* (±3)	27 34 (±29) 27 (±4)	20* 15* (±15) 10* (±5)	3* 4* (±4) 4* (±1)
	6 2 5	{ }	0* 0* (±0) 0* (±0)	0* 0* (±0) 0* (±0)	0* 0* (±0) 0* (±0)	0* 0* (±0) 0* (±0)
-	陽性対照	AF-2	NaN ₃	ENNG	AF-2	9-AA
	濃 度 ($\mu\text{g}/7^\circ\text{プレート}$)	0.01	0.5	2	0.1	80
	コロニー数 / 7°プレート	579 572 (±597) 639 (±37)	299 304 (±309) 324 (±13)	632 630 (±624) 610 (±12)	584 561 (±561) 538 (±23)	895 937 (±917) 918 (±21)
+	陽性対照	2-AA	2-AA	2-AA	2-AA	2-AA
	濃 度 ($\mu\text{g}/7^\circ\text{プレート}$)	1	2	10	0.5	2
	コロニー数 / 7°プレート	735 632 (±661) 617 (±64)	421 370 (±414) 451 (±41)	861 830 (±858) 882 (±26)	203 275 (±227) 203 (±42)	133 135 (±131) 124 (±6)

(備 考) * : 抗 菌 性 が 認 め ら れ た .

(平 均 値)
(± 標 準 偏 差)

AF-2 : 2-(2-フリル)-3-(5-ニトロ-2-フリル)アクリルアミド*, NaN₃ : ナトリウムアジド, ENNG : N-エチル-N'-ニトロ-N-ニトロソクシアニジン, 9-AA : 9-アミノアクリジン, 2-AA : 2-アミノアントラセン

試験結果表 (本試験 2)

被験物質の名称 : マタクリル酸 tert-ブチルエステル (No. 4L431)

S9 Mix	被験物質 濃度 ($\mu\text{g}/7^\circ\text{プレート}$)	復帰変異数 (コロニ-数/ 7°プレート)				
		塩 基 対 置 換 型			フレームシフト型	
		TA100	TA1535	WP2 uvrA	TA98	TA1537
-	溶媒対照	71 89 (83) 89 (± 10)	8 5 (8) 10 (± 3)	20 18 (23) 31 (± 7)	14 14 (15) 18 (± 2)	4 8 (7) 8 (± 2)
	9. 7 7	77 79 (78) 79 (± 1)	{ }	{ }	{ }	{ }
	1 9. 5	81 78 (80) 82 (± 2)	8 10 (9) 9 (± 1)	26 25 (26) 28 (± 2)	13 18 (15) 15 (± 3)	10 11 (10) 10 (± 1)
	3 9. 1	96 76 (84) 80 (± 11)	10 11 (9) 6 (± 3)	32 25 (26) 22 (± 5)	15 19 (16) 14 (± 3)	7 11 (9) 10 (± 2)
	7 8. 1	82 70 (74) 71 (± 7)	8 5 (8) 12 (± 4)	22 25 (23) 21 (± 2)	19 10 (15) 17 (± 5)	5 6 (8) 13 (± 4)
	1 5 6	76 70 (77) 84 (± 7)	7 12 (10) 11 (± 3)	28 23 (22) 15 (± 7)	19 19 (17) 13 (± 3)	7 7 (6) 5 (± 1)
	3 1 3	0* 0* (0) 0* (± 0)	5* 2* (4) 4* (± 2)	8* 16* (11) 10* (± 4)	9* 7* (6) 2* (± 4)	4* 6* (4) 2* (± 2)
	6 2 5	{ }	0* 0* (0) 0* (± 0)	0* 0* (0) 0* (± 0)	0* 0* (0) 0* (± 0)	0* 0* (0) 0* (± 0)
	+	溶媒対照	96 81 (85) 79 (± 9)	12 10 (10) 9 (± 2)	34 37 (36) 37 (± 2)	15 20 (19) 22 (± 4)
9. 7 7		73 91 (84) 89 (± 10)	{ }	{ }	{ }	{ }
1 9. 5		77 73 (86) 107 (± 19)	8 11 (11) 13 (± 3)	40 35 (37) 35 (± 3)	20 26 (24) 26 (± 3)	7 7 (6) 5 (± 1)
3 9. 1		81 80 (86) 98 (± 10)	9 5 (9) 14 (± 5)	40 25 (31) 29 (± 8)	23 23 (20) 14 (± 5)	5 7 (7) 10 (± 3)
7 8. 1		84 89 (87) 89 (± 3)	15 11 (12) 9 (± 3)	41 40 (39) 37 (± 2)	24 24 (21) 16 (± 5)	7 4 (6) 7 (± 2)
1 5 6		75 97 (90) 99 (± 13)	5 9 (8) 10 (± 3)	33 34 (33) 33 (± 1)	16 19 (18) 19 (± 2)	5 4 (6) 9 (± 3)
3 1 3		0* 0* (0) 0* (± 0)	9* 3* (5) 3* (± 3)	26 36 (30) 29 (± 5)	14* 14* (14) 13* (± 1)	2* 4* (3) 3* (± 1)
6 2 5		{ }	0* 0* (0) 0* (± 0)	0* 0* (0) 0* (± 0)	0* 0* (0) 0* (± 0)	0* 0* (0) 0* (± 0)
-		陽性対照	AF-2	NaN ₃	ENNG	AF-2
	濃度 ($\mu\text{g}/7^\circ\text{プレート}$)	0.01	0.5	2	0.1	80
	コロニ-数 / 7°プレート	581 562 (572) 572 (± 10)	208 220 (215) 218 (± 6)	427 400 (423) 441 (± 21)	484 508 (506) 525 (± 21)	507 560 (530) 522 (± 27)
+	陽性対照	2-AA	2-AA	2-AA	2-AA	2-AA
	濃度 ($\mu\text{g}/7^\circ\text{プレート}$)	1	2	10	0.5	2
	コロニ-数 / 7°プレート	619 630 (642) 676 (± 30)	266 250 (277) 315 (± 34)	794 790 (790) 786 (± 4)	401 376 (402) 428 (± 26)	146 135 (139) 137 (± 6)

(備考) *: 抗菌性が認められた。 (平均値)
(\pm 標準偏差)

AF-2 : 2-(2-フリル)-3-(5-ニトロ-2-フリル)アクリルアミド, NaN₃ : ナトリウムチオチオ硫酸,
ENNG : N-エチル-N'-ニトロ-N-ニトロソグアニジン, 9-AA : 9-アミノアクリジン, 2-AA : 2-アミノアントラセン

図 1 (本試験 1)

被験物質名：メタクリル酸 tert-ブチルエステル

No. 4L431

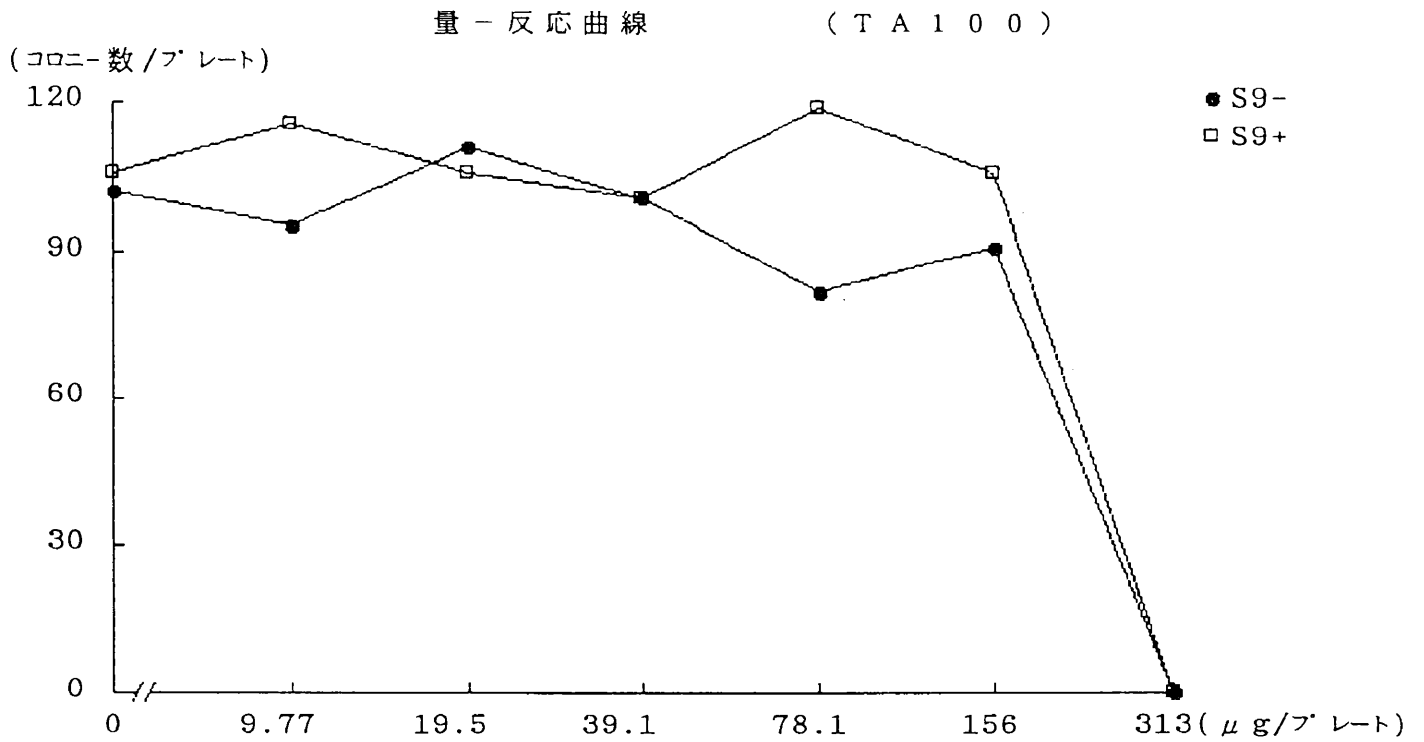


図 2 (本試験 1)

被験物質名：メタクリル酸 tert-ブチルエステル

No. 4L431

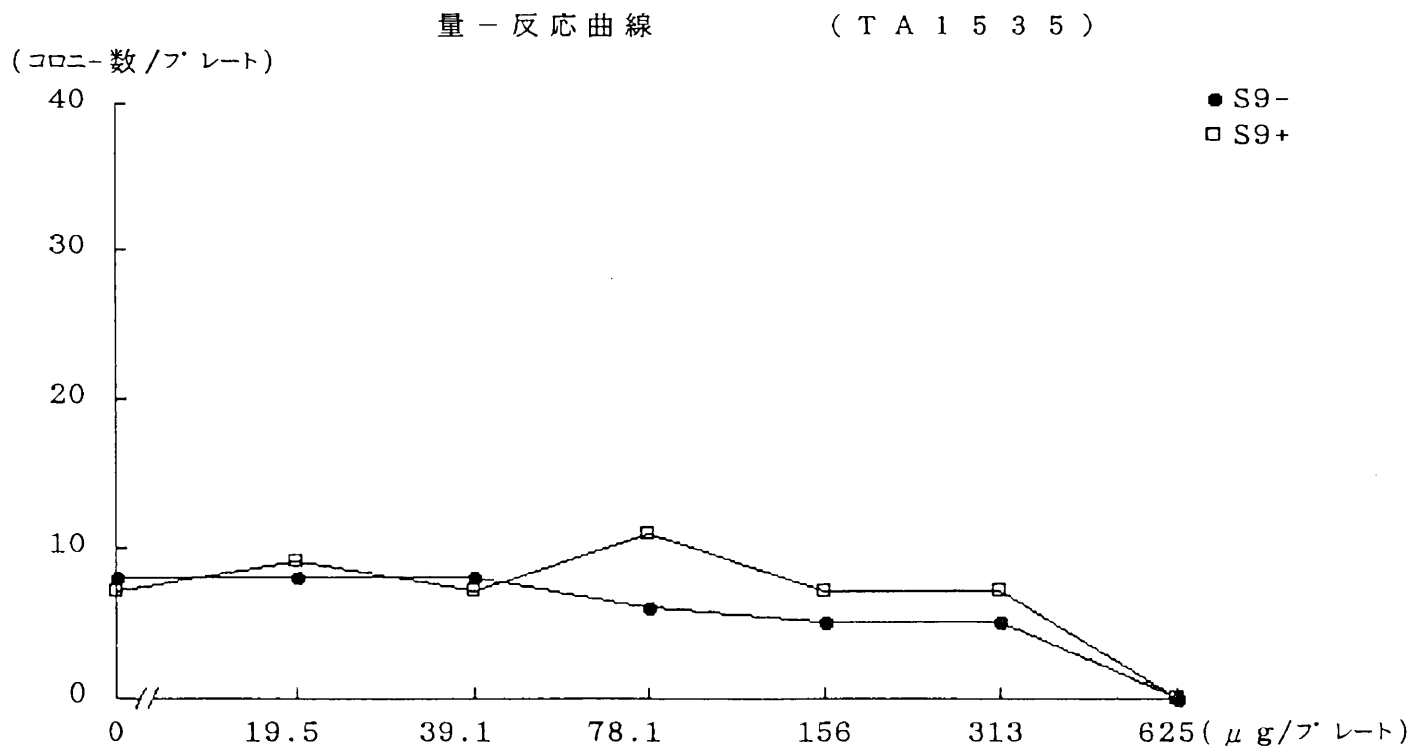


図 3 (本試験 1)

被験物質名：メタクリル酸 tert-ブチルエステル

No. 4L431

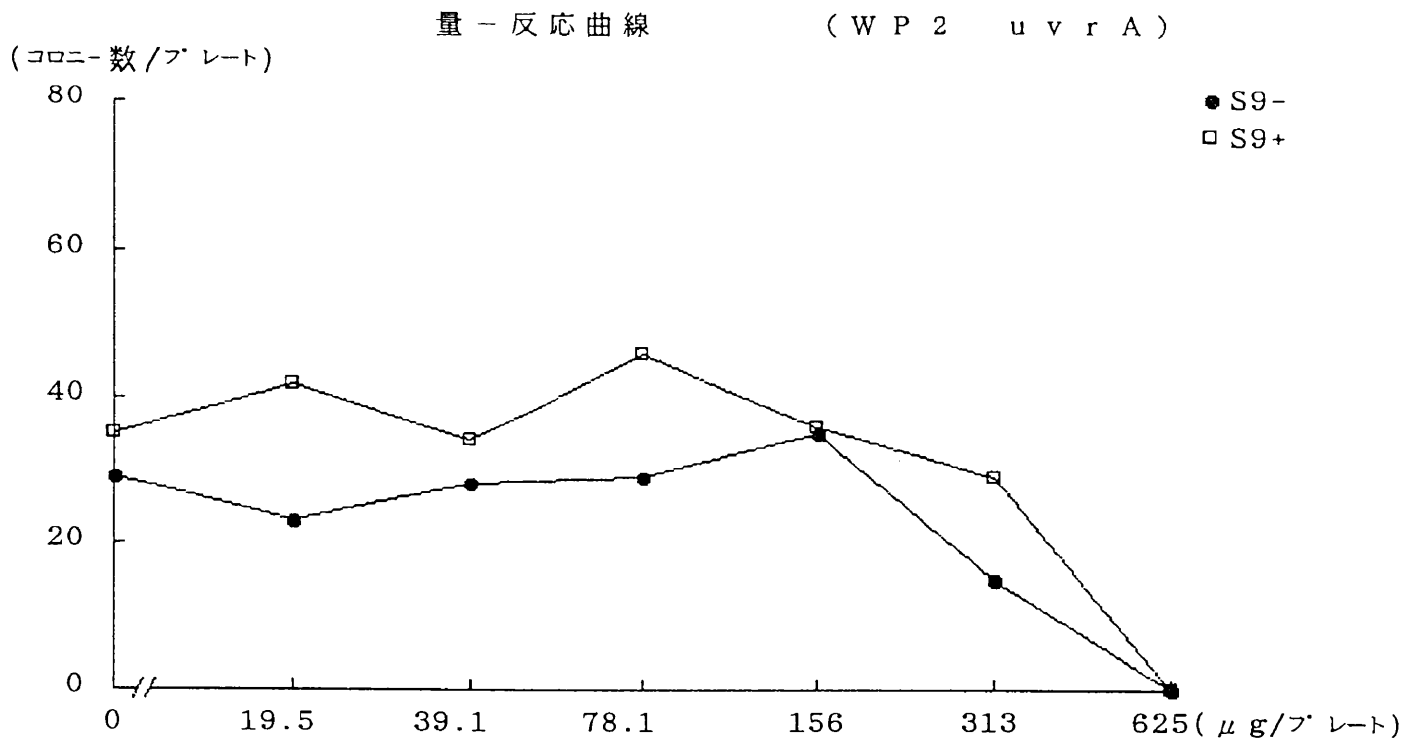


図 4 (本試験 1)

被験物質名：メタクリル酸 tert-ブチルエステル

No. 4L431

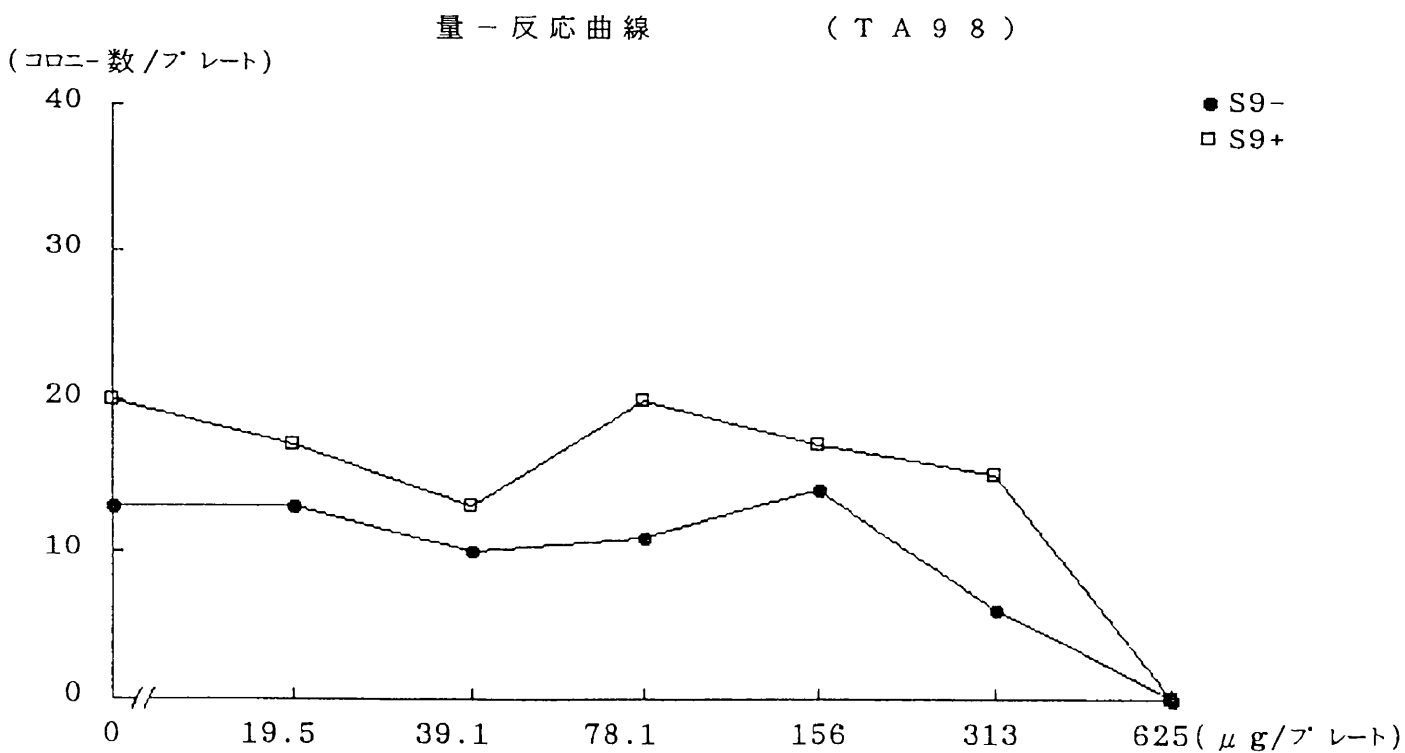


図 5 (本 試 験 1)

被 験 物 質 名 : メ タ ク リ ル 酸 t e r t - ブ チ ル エ ス テ ル

No. 4L431

量 - 反 応 曲 線 (T A 1 5 3 7)

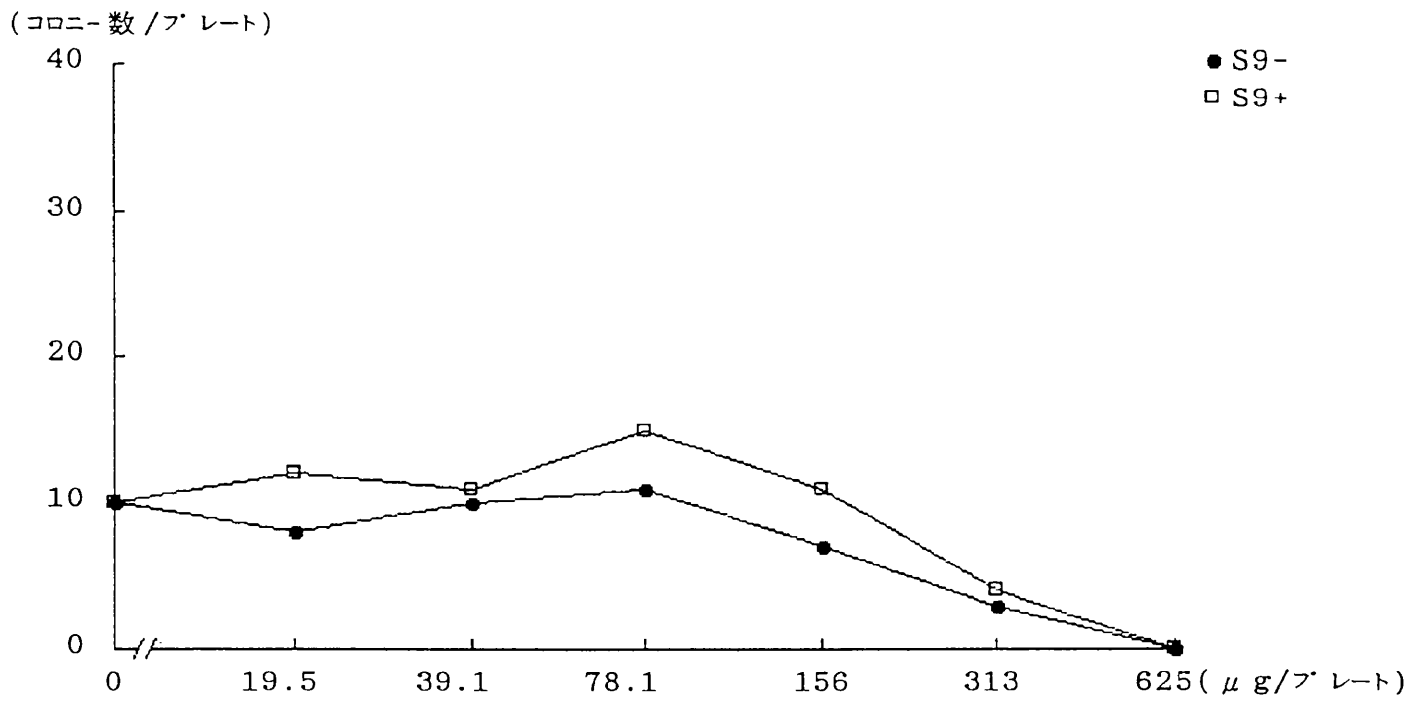


図 6 (本 試 験 2)

被験物質名：メタクリル酸tert-ブチルエステル

No. 4L431

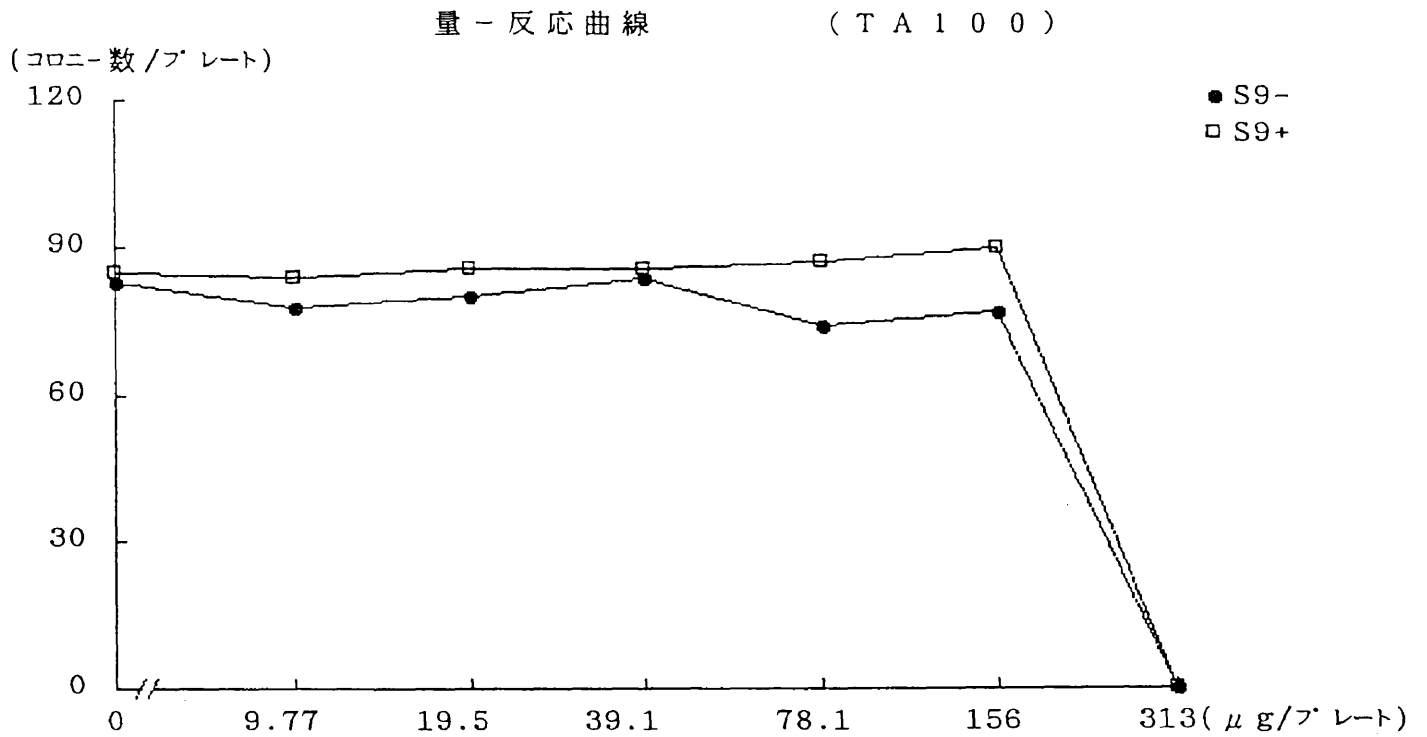


図 7 (本 試 験 2)

被験物質名：メタクリル酸tert-ブチルエステル

No. 4L431

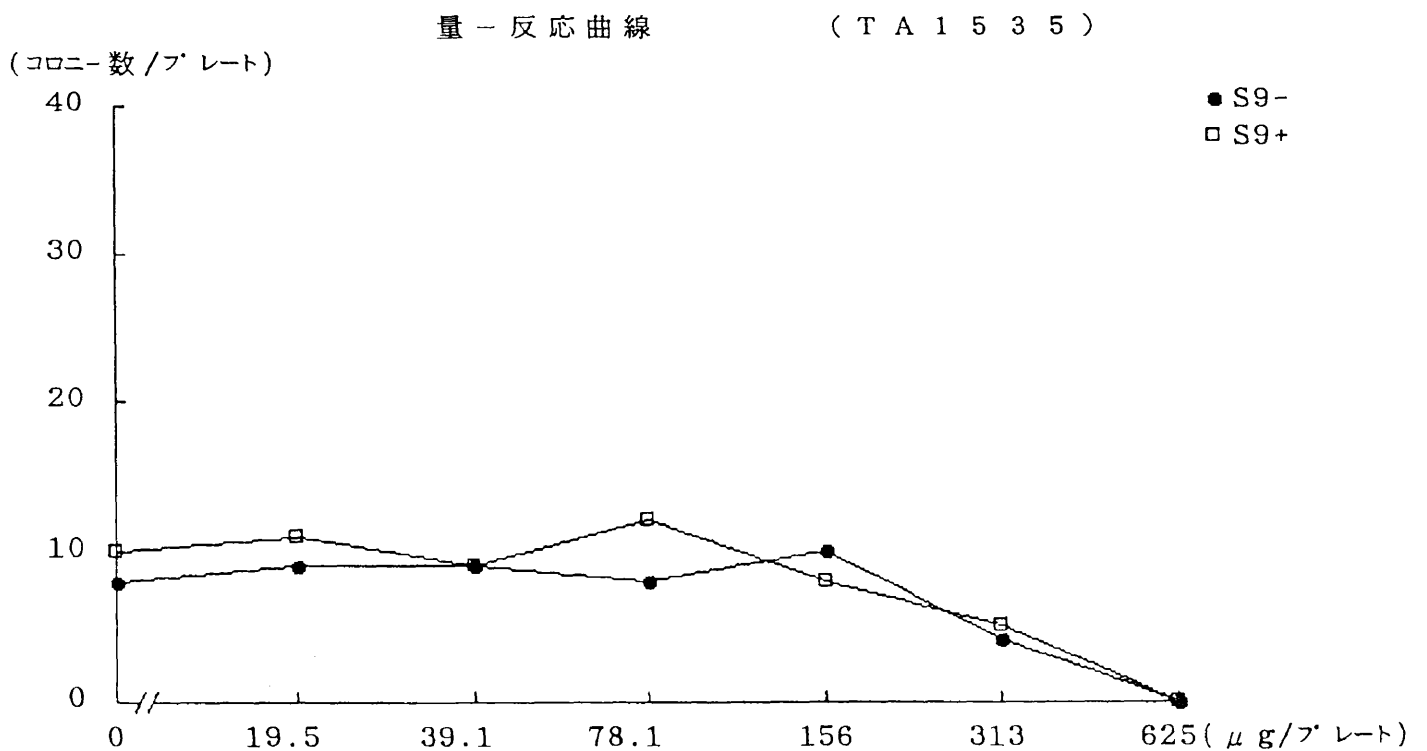


図 8 (本 試 験 2)

被験物質名：メタクリル酸 tert-ブチルエステル

No. 4L431

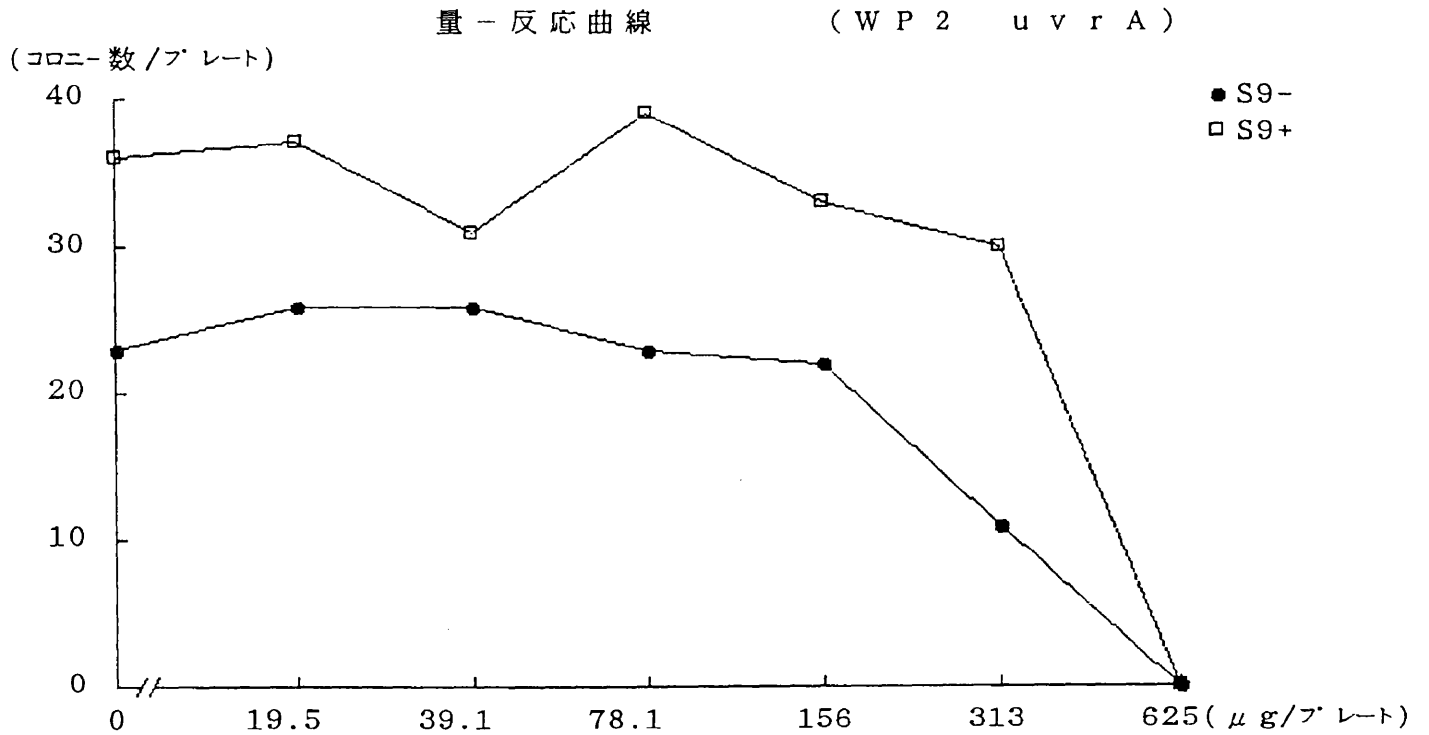


図 9 (本 試 験 2)

被験物質名：メタクリル酸 tert-ブチルエステル

No. 4L431

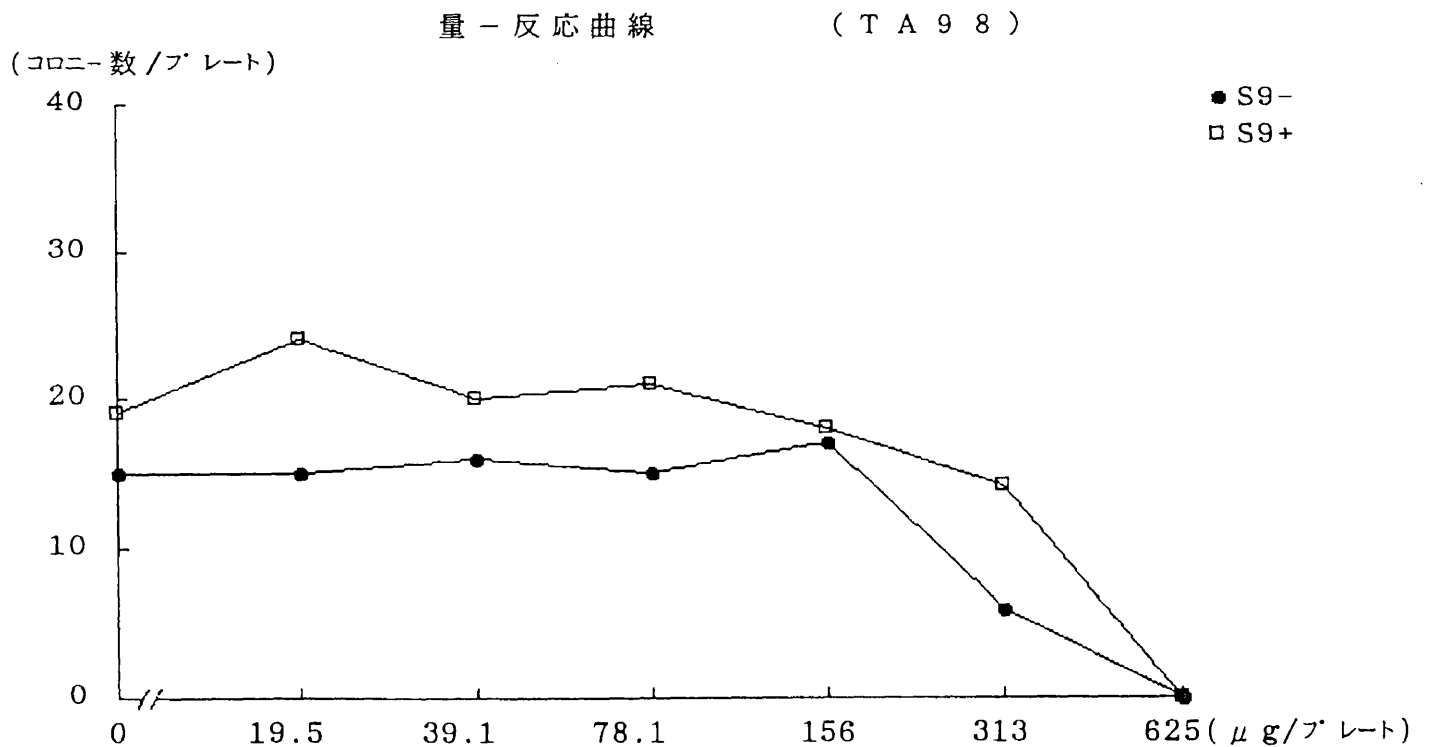


図 10 (本試験 2)

被験物質名：メタクリル酸tert-ブチルエステル

No. 4L431

量-反応曲線 (T A 1 5 3 7)

(コロニー数/プレート)

● S9-
□ S9+

