

# 最終報告書

o-sec-ブチルフェノールの細菌を用いた復帰突然変異試験

(試験番号: 97-084)

財団法人 畜産生物科学安全研究所

Study No. 97-084

## 目 次

要約	1 頁
試験目的	2
材料および方法	2
1. 被験物質	2
2. 指標菌株	3
3. 指標菌株の検査	3
4. 指標菌株の保存と前培養	3
5. S9 mix	4
6. 被験物質の供試液の調製	5
7. 陰性対照および陽性対照	5
8. アミノ酸添加軟寒天培地の調製	6
9. 濃度設定試験（予備試験）	6
10. 本試験	6
1) 濃度設定	6
2) 実験方法	7
(1) プレインキュベーション法（直接法）	7
(2) プレインキュベーション法（代謝活性化法）	7
11. 無菌試験	7
12. 試験の有効性	8
13. 結果の判定	8
結果	8
結論および参考事項	9
参考文献	10

表：

表 1-1	S9 mix 非存在下における <i>o</i> -sec-ブチルフェノールの復帰突然変異試験結果〔本試験 1 回目－直接法〕	11
表 1-2	S9 mix 存在下における <i>o</i> -sec-ブチルフェノールの復帰突然変異試験結果〔本試験 1 回目－代謝活性化法〕	12
表 2-1	S9 mix 非存在下における <i>o</i> -sec-ブチルフェノールの復帰突然変異試験結果〔本試験 2 回目－直接法〕	13
表 2-2	S9 mix 存在下における <i>o</i> -sec-ブチルフェノールの復帰突然変異試験結果〔本試験 2 回目－代謝活性化法〕	14

図：

図 1-1	<i>o</i> -sec-ブチルフェノールの復帰突然変異試験結果－本試験 1 回目	15
図 1-2	<i>o</i> -sec-ブチルフェノールの復帰突然変異試験結果－本試験 1 回目	16
図 1-3	<i>o</i> -sec-ブチルフェノールの復帰突然変異試験結果－本試験 1 回目	17
図 2-1	<i>o</i> -sec-ブチルフェノールの復帰突然変異試験結果－本試験 2 回目	18
図 2-2	<i>o</i> -sec-ブチルフェノールの復帰突然変異試験結果－本試験 2 回目	19
図 2-3	<i>o</i> -sec-ブチルフェノールの復帰突然変異試験結果－本試験 2 回目	20

## 要 約

*o*-sec-ブチルフェノールの突然変異誘発性の有無を検討するため、細菌を用いる復帰突然変異試験を実施した。

試験は、指標菌株として *Salmonella typhimurium* TA100, TA1535, TA98, TA1537 および *Escherichia coli* WP2uvrA を用い、S9 mix 非存在（直接法）および存在（代謝活性化法）下でプレインキュベーション法により行った。

濃度設定試験（予備試験）は、20～5000  $\mu\text{g}/\text{プレート}$  の範囲で濃度を設定して行った。その結果、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 200  $\mu\text{g}/\text{プレート}$  以上の濃度で菌の生育阻害が認められたが、200  $\mu\text{g}/\text{プレート}$  濃度における直接法での WP2uvrA 並びに代謝活性化法での TA98, TA100 および WP2uvrA の生育阻害は、軽度のものであった。

したがって、本試験は、12.5～400  $\mu\text{g}/\text{プレート}$  の範囲の濃度（公比2）を用いて行った。本試験を2回実施した結果、全ての菌株において代謝活性化の有無にかかわらず、復帰変異コロニー数の増加は認められなかった。菌の生育阻害については、TA1535 および TA1537 では、直接法および代謝活性化法ともに 200  $\mu\text{g}/\text{プレート}$  以上の濃度で認められ、TA98 および TA100 では、直接法の場合は 200  $\mu\text{g}/\text{プレート}$  以上、代謝活性化法の場合は 400  $\mu\text{g}/\text{プレート}$  の濃度で認められた。また、WP2uvrA では直接法および代謝活性化法ともに 400  $\mu\text{g}/\text{プレート}$  の濃度で生育阻害が認められた。

以上の成績から、本実験条件下では、*o*-sec-ブチルフェノールの細菌に対する突然変異誘発性は陰性と判定した。

## 試験目的

この試験は、*o*-*sec*-ブチルフェノールの細菌に対する突然変異誘発性の有無を明らかにするために実施した。

## 材料および方法<sup>1, 2)</sup>

### 1. 被験物質

名称(略号): *o*-*sec*-ブチルフェノール (OSBP)

別名 2-(1-Methylpropyl)phenol; Phenol, *o*-*sec*-butyl;

Phenol, 2-(1-methylpropyl)

CAS番号: 89-72-5

ロット番号:

純度: 99.15% (平成9年9月22日分析)

[不純物 *p*-*sec*-Butylphenol: 0.83%]

入手先(製造元):

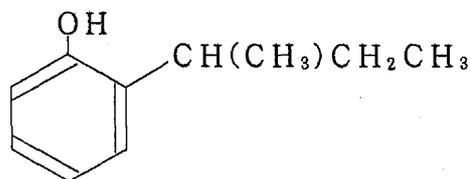
入手日: 平成9年9月25日

入手量: 25 g

物性等:

化学名 *o*-*sec*-Butylphenol

構造式



分子式  $C_{10}H_{14}O$

分子量 150.22

性状(常温) 無色又は微黄色の透明液体

沸点 227°C

融点 15.7°C

蒸気圧 参考: 20 Torr (at 116°C)

比 重 0.984/20°C

溶解性 水：難溶（0.03%）；アセトン，DMSO：易溶

安定性：安定〔実験終了後，残余被験物質を試験委託者において分析（平成10年4月9日）した結果，純度は，99.16%で，実験期間中被験物質は安定であったことを確認した。〕

保管条件：冷暗所（4°C），密栓（窒素充填）

## 2. 指標菌株

指標菌株は，国立公衆衛生院より入手（平成6年12月19日）した以下の5種類を用いた。

（塩基対置換型）

*Salmonella typhimurium* TA100, TA1535

*Escherichia coli* WP2uvrA

（フレームシフト型）

*Salmonella typhimurium* TA98, TA1537

## 3. 指標菌株の検査

次に示す指標菌株の遺伝的特性およびその他の諸性質に関する項目について検査し，本来の特性を有することを確認した。

- 1) *S. typhimurium* におけるヒスチジンおよびビオチン要求性  
*E. coli* におけるトリプトファン要求性
- 2) 紫外線感受性 (*uvrA*, *uvrB*)
- 3) *S. typhimurium* におけるクリスタルバイオレット感受性 (*rfa*)
- 4) *S. typhimurium* TA100 および TA98 におけるアンピシリン耐性 (*pKM101*)
- 5) 自然突然変異体数
- 6) 陽性対照物質に対する反応性

## 4. 指標菌株の保存と前培養

菌液 0.8 mL にジメチルスルホキシド（DMSO，和光純薬工業株式会社，ロット番号

DLH7740, 99.9%) を 0.07 mL の割合で加えて -80°C 以下で保存した。この保存菌株の 30  $\mu$ L をニュートリエントブロス (Bacto nutrient broth dehydrated, Difco Laboratories, ロット番号 44077JK) 液体培地 15 mL に接種し, 37°C で 12 時間振盪培養した。培養後の菌懸濁液については, 分光光度計で吸光度 ( $OD_{660nm}$ ) を測定し, 濁度と生菌数の換算式より 1 mL あたり  $1 \times 10^9$  以上の生菌数が得られていることを確認した。

生菌数 ( $\times 10^9$ /mL)					
指標菌株	TA100	TA1535	WP2uvrA	TA98	TA1537
濃度設定試験 (予備試験)	1.52	1.67	1.47	1.41	1.21
本試験 (1回目)	1.54	1.67	1.38	1.44	1.24
本試験 (2回目)	1.54	1.62	1.47	1.41	1.21

## 5. S9 mix

代謝活性化法に用いた S9 mix は, ラット肝臓のホモジネートの薬物代謝酵素分画 (S9) にコファクターを加えて凍結された市販品をキッコーマン株式会社から購入し, 使用した (予備試験: ロット番号 FSM-375・1998年1月9日製造・1998年1月29日購入, 本試験: ロット番号 FSM-378・1998年2月20日製造・1998年3月17日購入)。凍結 S9 mix は -80°C 以下で保存し, 使用時に冷水中で解凍して用いた。使用した S9 の製造法および S9 mix の 1 mL 当たりの組成は, 次のとおりである。

### S9 製造法

#### A. 使用動物

- 種・系統: Sprague-Dawley 系ラット (日本エスエルシー株式会社)
- 性・週齢: 雄・7週齢
- 体重: 183~245 g (FSM-375), 215 ~240 g (FSM-378)

#### B. 誘導法

- 誘導物質: phenobarbital (PB), 5,6-benzoflavone (BF)
- 投与経路: 腹腔内投与
- 投与方法 (投与開始日起算):
  - 1日目 - PB 30 mg/kg, 2, 3, 4日目 - PB 60 mg/kg
  - 3日目 - BF 80 mg/kg

#### C. 調製法

最終投与の翌日に肝臓ホモジネートを遠心分離 ( $9,000 \times g$ ) し, その上清を採取

S9 mix 1 mL 当たりの組成

MgCl <sub>2</sub>	8 μmol
KCl	33 μmol
G-6-P	5 μmol
NADH	4 μmol
NADPH	4 μmol
リン酸ナトリウム緩衝液 (pH 7.4)	100 μmol
S9	0.1 mL

6. 被験物質の供試液の調製

被験物質は水に難溶であり、DMSO には可溶であるため、溶媒には DMSO (和光純薬工業株式会社, ロット番号 TPK7807, 99.9%) を用いた。被験物質の供試液の調製は、実験の直前に行った。溶媒を用いて最高濃度の供試液 (原液) を調製し、ついで、この原液を溶媒で順次希釈して所定の濃度の被験物質供試液を調製した。

7. 陰性対照および陽性対照

陰性対照 (溶媒対照) には、被験物質の溶媒である DMSO を用いた。陽性対照としては、以下の既知変異原性物質を用いた。

指標菌株	直接法 (μg/プレート)	代謝活性化法 (μg/プレート)
TA100	AF-2 (0.01)	2-AA (1)
TA1535	SA (0.5)	2-AA (2)
WP2uvrA	AF-2 (0.04)	2-AA (10)
TA98	AF-2 (0.1)	2-AA (1)
TA1537	9-AA (80)	2-AA (2)

AF-2 : 2-(2-フリル)-3-(5-ニトロ-2-フリル)アクリルアミド (和光純薬工業株式会社, 98%, ロット番号 PTQ1296)

2-AA : 2-アミノアントラセン (和光純薬工業株式会社, >90%, ロット番号 KCM 2259)

SA : アジ化ナトリウム (和光純薬工業株式会社, 90%, ロット番号 KCG5232)

9-AA : 9-アミノアクリジン (Aldrich Chemical Company, 98%, ロット番号 07721MZ)

AF-2 および 2-AA は DMSO (和光純薬工業株式会社, ロット番号 DLH7740, TPR7212, 99.9%) に, SA および 9-AA は蒸留水 (株式会社大塚製薬工場, ロット番号 K6G94, K7B87) に溶解した。

## 8. アミノ酸添加軟寒天培地の調製

0.6 %寒天粉末 (Difco laboratories, ロット番号 42101JG) および0.5 %塩化ナトリウム (和光純薬工業株式会社, ロット番号 6314) の組成の軟寒天を調製した。溶解した軟寒天に, *S. typhimurium* 用には 0.5 mM D-ビオチン (Sigma Chemical Company, ロット番号 126H0568) および 0.5 mM L-ヒスチジン (和光純工業株式会社, ロット番号 DLJ5479) 水溶液, *E. coli* 用には 0.5 mM L-トリプトファン (和光純薬工業株式会社, ロット番号 KCK3898) 水溶液を 1/10 容加え, アミノ酸添加軟寒天培地とした。

## 9. 濃度設定試験 (予備試験)

本試験における被験物質の適切な濃度を把握するために, 全指標菌株について, 20, 50, 100, 200, 500, 1000, 2000 および 5000  $\mu\text{g}/\text{プレート}$  の 8 濃度を用いて, 本試験と同様の実験方法で試験を行った。試験は各濃度 1 枚のプレートで行った。

その結果, 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 200  $\mu\text{g}/\text{プレート}$  以上の濃度で菌の生育阻害が認められたが, 200  $\mu\text{g}/\text{プレート}$  濃度における直接法での WP2uvrA 並びに代謝活性化法での TA98, TA100 および WP2uvrA の生育阻害は軽度のものであった。

## 10. 本試験

### 1) 濃度設定

予備試験の結果から, 被験物質の処理濃度は, 直接法および代謝活性化法ともに最高濃度を 400  $\mu\text{g}/\text{プレート}$  とし, 以下公比 2 で 200, 100, 50, 25 および 12.5  $\mu\text{g}/\text{プレート}$  の計 6 濃度とした。

## 2) 実験方法

### (1) プレインキュベーション法 (直接法)

滅菌小試験管に前培養した菌懸濁液 0.1 mL, 被験物質の供試液 0.1 mL および 0.1 M リン酸ナトリウム緩衝液 (pH 7.4) 0.5 mL (和光純薬工業株式会社, リン酸水素二ナトリウム・十二水塩: ロット番号 CAH3075, リン酸二水素ナトリウム・二水塩: ロット番号 CAJ2723) を分注し, 37°Cで20分間振盪培養後, 45°Cに保温したアミノ酸添加軟寒天培地 2 mL を加え, 最少グルコース寒天平板培地上に広げた。最少グルコース寒天平板培地 (テスメディアAN培地, オリエンタル酵母工業株式会社, 予備試験: ロット番号 AN770LM・1997年12月26日製造・1998年1月29日購入, 本試験: ロット番号 AN100BN・1998年2月10日製造・1998年3月5日購入) は, Vogel-Bonner E 培地 (0.2%クエン酸・一水塩, 1%リン酸二カリウム, 0.192%リン酸一アンモニウム, 0.066%水酸化ナトリウム, 0.02%硫酸マグネシウム・七水塩) に 1.5%寒天粉末および2%グルコースを加え, 30 mL ずつ分注したものである。37°Cで48時間培養後, 復帰変異コロニーを計数し, 同時に指標菌株の生育阻害の有無を実体顕微鏡を用いて観察した。陰性対照および陽性対照群においては, 上記の被験物質の供試液 0.1 mL にかわり, 溶媒 (DMSO) および陽性対照物質溶液 0.1 mL を用いて同様に実施した。試験は各濃度3枚のプレートで行った。

### (2) プレインキュベーション法 (代謝活性化法)

滅菌小試験管に前培養した菌懸濁液 0.1 mL, 被験物質の供試液 0.1 mL および S9 mix 0.5 mL を分注し, 37°Cで20分間振盪培養後, 45°Cに保温したアミノ酸添加軟寒天培地 2 mL を加え, 最少グルコース寒天平板培地上に広げた。37°Cで48時間培養後, 復帰変異コロニーを計数し, 同時に指標菌株の生育阻害の有無を実体顕微鏡を用いて観察した。陰性対照および陽性対照群においては, 上記の被験物質の供試液 0.1 mL にかわり, 溶媒 (DMSO) および陽性対照物質溶液 0.1 mL を用いて同様に実施した。試験は各濃度3枚のプレートで行った。

## 11. 無菌試験

予備試験および本試験において, 用いた溶媒, S9 mix および最高濃度の被験物質の供試液について, それぞれ 0.1 mL に 0.6%軟寒天 2 mL を加え, 最少グルコース寒

天平板培地に重層後、37°Cで48時間培養し、菌の生育の有無を調べた。最少グルコース寒天平板培地は、それぞれ3枚ずつ使用した。

## 12. 試験の有効性

以下の3基準をすべて満たす場合に、試験は適切な条件下で実施され、試験は有効と判定した。

- 1) 試験に用いた菌液、溶媒、被験物質の供試液および S9 mix に雑菌の混入がない。
- 2) 各指標菌株の陰性対照における復帰変異コロニー数が、当研究所における背景データの範囲内の値を示す（自然復帰変異体数）。
- 3) 各指標菌株の陽性対照における復帰変異コロニー数が、当研究所の背景データの範囲あるいはその近くの値を示す。

## 13. 結果の判定

結果の判定は、各濃度におけるプレートでの復帰変異コロニー数の平均値を基に、以下の3基準をすべて満たす場合を陽性とした。

- 1) 被験物質処理群において陰性対照値の2倍以上の復帰変異コロニー数が出現する。
- 2) 被験物質濃度の増加とともに復帰変異コロニー数が増加する（濃度依存性）。
- 3) 2回にわたる本試験の結果から、復帰変異コロニー数の増加に再現性が認められる。

## 結 果

本試験を2回実施した結果（表 1-1, 1-2, 2-1, 2-2 および図 1-1, 1-2, 1-3, 2-1, 2-2, 2-3）、直接法および代謝活性化法のいずれの場合も、供試したすべての菌株において復帰変異コロニー数は、陰性対照値の2倍を越えることはなかった。菌の生育阻害については、TA1535 および TA1537 では、直接法および代謝活性化法ともに 200  $\mu$ g/プレート濃度で認められ、TA98 および TA100 では、直接法の場合は 200  $\mu$ g/プレート以上、代謝活性化法の場合は 400  $\mu$ g/プレートの濃度で認められた。また、WP2uvrA では直接法および代謝活性化法ともに 400  $\mu$ g/プレートの濃度で

生育阻害が認められた。

なお、陰性対照群では、背景データ（添付資料）の範囲内の復帰変異コロニー数が認められ、陽性対照群においては、それぞれ背景データ（添付資料）の範囲内の陽性を示す復帰変異コロニー数の増加が認められた。また、試験に用いた菌液、溶媒、被験物質の供試液および S9 mix などには、雑菌の混入は認められなかった。その他、実験中、被験物質の析出等、特記すべき変化は認められなかった。

### 結論および参考事項

*o*-sec-ブチルフェノールの細菌を用いた復帰突然変異試験を実施した結果、代謝活性化の有無にかかわらず、すべての指標菌株で明らかな復帰変異コロニー数の増加は認められなかった。

試験の有効性については、2回にわたる本試験ともに有効であることが確認された。

したがって、本実験条件下では、*o*-sec-ブチルフェノールの突然変異誘発性は陰性と判定した。

なお、*o*-sec-ブチルフェノールの変異原性については、TA98, TA100, TA1535 および TA1537 を用いた復帰突然変異試験で陰性<sup>3)</sup>との報告がある。本被験物質の類縁化合物に関する変異原性については、*p*-sec-ブチルフェノールは、*S. typhimurium* および *E. coli* を用いた復帰突然変異試験並びに CHL 細胞を用いた染色体異常試験で陰性<sup>4)</sup>と報告されている。*p*-tert-ブチルフェノールは、*S. typhimurium* および *E. coli* を用いた復帰突然変異試験<sup>5, 6)</sup>、ラット肝細胞を用いた染色体異常試験<sup>6)</sup>並びに酵母を用いた遺伝子突然変異試験<sup>6)</sup>で陰性、CHL 細胞を用いた染色体異常試験で陽性<sup>7)</sup>と報告されている。

## 参考文献

- 1) Maron, D.M. and Ames, B.N. (1983). Revised methods for the *Salmonella* mutagenicity test. *Mutation Research*, 113, 173-215.
- 2) Green, M.H. (1984). "Handbook of Mutagenicity Test Procedures" 1, Vol.3, eds. by Kilbey, B.J., Legator, M., Nichols, W. and Ramel, C., Elsevier, Amsterdam, New York, Oxford, pp.161-187.
- 3) Mortelmans, K., Haworth, S., Lawlor, T., Speck, W., Tainer, B. and Zeiger, E. (1986). *Salmonella* mutagenicity tests : II. Results from the testing of 270 chemicals. *Environmental Mutagenesis*, 8(suppl.7), 1-119.
- 4) 厚生省生活衛生局企画課生活化学安全対策室 監修, "化学物質毒性試験報告 Vol.2" 化学物質点検推進委員会, 東京, 1995, pp.343-351.
- 5) 厚生省生活衛生局企画課生活化学安全対策室 監修, "化学物質毒性試験報告 Vol.4" 化学物質点検推進連絡協議会, 東京, 1996, pp.295-299.
- 6) Dean, B.J., Brooks, T.M., Hodson-Walker, G. and Hutson, D.H. (1985). Genetic toxicology testing of 41 industrial chemicals. *Mutation Research*, 153, 55-77.
- 7) 厚生省生活衛生局企画課生活化学安全対策室 監修, "化学物質毒性試験報告 Vol.4" 化学物質点検推進連絡協議会, 東京, 1996, pp.301-304.

表 1-1 S9 mix 非存在下における *o*-sec-ブチルフェノールの復帰突然変異試験結果〔本試験 1 回目-直接法〕

濃 度 〔 $\mu$ g/プレート〕	復帰変異コロニー数/プレート				
	塩基対置換型			フレームシフト型	
	TA100	TA1535	WP2uvrA	TA98	TA1537
陰 性 対 照 (DMSO)	124	11	12	16	8
	113	7	12	15	6
	113	12	14	26	6
	(117 $\pm$ 6)	(10 $\pm$ 3)	(13 $\pm$ 1)	(19 $\pm$ 6)	( 7 $\pm$ 1)
12.5	112	13	15	19	9
	144	10	11	19	10
	136	10	18	29	10
	(131 $\pm$ 17)	(11 $\pm$ 2)	(15 $\pm$ 4)	(22 $\pm$ 6)	(10 $\pm$ 1)
25	119	17	17	19	5
	107	8	15	21	7
	133	10	13	23	8
	(120 $\pm$ 13)	(12 $\pm$ 5)	(15 $\pm$ 2)	(21 $\pm$ 2)	( 7 $\pm$ 2)
50	147	14	17	14	7
	125	10	11	19	7
	144	15	20	19	6
	(139 $\pm$ 12)	(13 $\pm$ 3)	(16 $\pm$ 5)	(17 $\pm$ 3)	( 7 $\pm$ 1)
100	104	12	13	20	3
	122	12	10	23	8
	124	12	18	13	5
	(117 $\pm$ 11)	(12 $\pm$ 0)	(14 $\pm$ 4)	(19 $\pm$ 5)	( 5 $\pm$ 3)
200	74*	9*	15	4*	0*
	91*	3*	16	8*	6*
	98*	8*	10	13*	5*
	( 88 $\pm$ 12)	( 7 $\pm$ 3)	(14 $\pm$ 3)	( 8 $\pm$ 5)	( 4 $\pm$ 3)
400	0*	2*	0*	0*	0*
	0*	0*	0*	0*	0*
	0*	0*	0*	0*	0*
	( 0 $\pm$ 0)	( 1 $\pm$ 1)	( 0 $\pm$ 0)	( 0 $\pm$ 0)	( 0 $\pm$ 0)
陽 性 対 照	AF-2	SA	AF-2	AF-2	9-AA
$\mu$ g/プレート	0.01	0.5	0.04	0.1	80
復 帰 変 異 コ ロ ニ ー 数 / プ レ ー ト	816	265	811	363	591
	863	260	855	327	533
	911	267	869	291	637
	(863 $\pm$ 48)	(264 $\pm$ 4)	(845 $\pm$ 30)	(327 $\pm$ 36)	(587 $\pm$ 52)

( ): 平均値 $\pm$ 標準偏差

\* : 菌の生育阻害が認められた。

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

SA : アジ化ナトリウム

9-AA : 9-アミノアクリジン

表 1-2 S9 mix 存在下における *o*-sec-ブチルフェノールの復帰突然変異試験結果〔本試験1回目一代謝活性化法〕

濃 度 〔 $\mu$ g/プレート〕	復帰変異コロニー数/プレート				
	塩基対置換型			フレームシフト型	
	TA100	TA1535	WP2uvrA	TA98	TA1537
陰 性 対 照 (DMSO)	148	8	9	31	10
	150	11	13	26	13
	149	9	15	33	7
	(149 $\pm$ 1)	( 9 $\pm$ 2)	(12 $\pm$ 3)	(30 $\pm$ 4)	(10 $\pm$ 3)
12.5	146	9	18	32	9
	157	5	13	38	10
	134	10	12	24	13
	(146 $\pm$ 12)	( 8 $\pm$ 3)	(14 $\pm$ 3)	(31 $\pm$ 7)	(11 $\pm$ 2)
25	131	15	12	29	6
	146	11	21	39	13
	159	5	18	30	11
	(145 $\pm$ 14)	(10 $\pm$ 5)	(17 $\pm$ 5)	(33 $\pm$ 6)	(10 $\pm$ 4)
50	147	5	28	31	13
	140	5	22	37	17
	166	7	14	38	13
	(151 $\pm$ 13)	( 6 $\pm$ 1)	(21 $\pm$ 7)	(35 $\pm$ 4)	(14 $\pm$ 2)
100	143	9	19	38	12
	127	7	17	35	9
	130	9	20	34	8
	(133 $\pm$ 9)	( 8 $\pm$ 1)	(19 $\pm$ 2)	(36 $\pm$ 2)	(10 $\pm$ 2)
200	114	8*	22	24	8*
	144	5*	17	20	8*
	116	7*	15	34	5*
	(125 $\pm$ 17)	( 7 $\pm$ 2)	(18 $\pm$ 4)	(26 $\pm$ 7)	( 7 $\pm$ 2)
400	0*	0*	17*	0*	0*
	0*	0*	9*	0*	0*
	0*	0*	3*	0*	0*
	( 0 $\pm$ 0)	( 0 $\pm$ 0)	(10 $\pm$ 7)	( 0 $\pm$ 0)	( 0 $\pm$ 0)
陽 性 対 照	2-AA	2-AA	2-AA	2-AA	2-AA
$\mu$ g/プレート	1	2	10	1	2
復 帰 変 異 コ ロ ニ ー 数 / プ レ ー ト	595	196	1185	325	179
	546	182	1205	291	171
	506	192	1233	318	174
	(549 $\pm$ 45)	(190 $\pm$ 7)	(1208 $\pm$ 24)	(311 $\pm$ 18)	(175 $\pm$ 4)

( ) : 平均値 $\pm$ 標準偏差

\* : 菌の生育阻害が認められた。

2-AA : 2-アミノアントラセン

表 2-1 S9 mix 非存在下における *o*-sec-ブチルフェノールの復帰突然変異試験結果〔本試験 2 回目-直接法〕

濃 度 〔 $\mu$ g/プレート〕	復帰変異コロニー数/プレート				
	塩基対置換型			フレームシフト型	
	TA100	TA1535	WP2uvrA	TA98	TA1537
陰 性 対 照 (DMSO)	115	11	14	24	7
	140	10	14	23	4
	110	9	16	26	4
	(122 $\pm$ 16)	(10 $\pm$ 1)	(15 $\pm$ 1)	(24 $\pm$ 2)	( 5 $\pm$ 2)
12.5	116	8	13	30	3
	121	8	9	27	5
	121	8	11	24	6
	(119 $\pm$ 3)	( 8 $\pm$ 0)	(11 $\pm$ 2)	(27 $\pm$ 3)	( 5 $\pm$ 2)
25	127	11	13	20	6
	113	9	16	27	4
	101	12	13	25	10
	(114 $\pm$ 13)	(11 $\pm$ 2)	(14 $\pm$ 2)	(24 $\pm$ 4)	( 7 $\pm$ 3)
50	142	12	8	25	3
	123	10	8	23	3
	126	10	16	18	3
	(130 $\pm$ 10)	(11 $\pm$ 1)	(11 $\pm$ 5)	(22 $\pm$ 4)	( 3 $\pm$ 0)
100	129	13	8	23	7
	126	10	15	20	7
	129	12	6	24	5
	(128 $\pm$ 2)	(12 $\pm$ 2)	(10 $\pm$ 5)	(22 $\pm$ 2)	( 6 $\pm$ 1)
200	106*	6*	14	20*	3*
	92*	3*	7	8*	0*
	114*	8*	13	11*	3*
	(104 $\pm$ 11)	( 6 $\pm$ 3)	(11 $\pm$ 4)	(13 $\pm$ 6)	( 2 $\pm$ 2)
400	30*	1*	0*	0*	0*
	1*	0*	0*	0*	0*
	98*	0*	2*	0*	0*
	( 43 $\pm$ 50)	( 0 $\pm$ 1)	( 1 $\pm$ 1)	( 0 $\pm$ 0)	( 0 $\pm$ 0)
陽 性 対 照	AF-2	SA	AF-2	AF-2	9-AA
$\mu$ g/プレート	0.01	0.5	0.04	0.1	80
復 帰 変 異 コ ロ ニ ー 数 / プ レ ー ト	1020	276	778	349	576
	990	232	842	372	702
	986	269	877	362	531
	( 999 $\pm$ 19)	(259 $\pm$ 24)	(832 $\pm$ 50)	(361 $\pm$ 12)	(603 $\pm$ 89)

( ) : 平均値 $\pm$ 標準偏差

\* : 菌の生育阻害が認められた。

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

SA : アジ化ナトリウム

9-AA : 9-アミノアクリジン

表 2-2 S9 mix 存在下における *o*-sec-ブチルフェノールの復帰突然変異試験結果〔本試験 2 回目 - 代謝活性化法〕

濃 度 〔 $\mu$ g/プレート〕	復帰変異コロニー数/プレート				
	塩基対置換型			フレームシフト型	
	TA100	TA1535	WP2uvrA	TA98	TA1537
陰 性 対 照 (DMSO)	121	9	13	37	10
	118	7	19	38	11
	121	10	19	48	14
	(120 $\pm$ 2)	( 9 $\pm$ 2)	(17 $\pm$ 3)	(41 $\pm$ 6)	(12 $\pm$ 2)
12.5	176	8	16	40	9
	148	11	18	44	9
	162	11	21	40	6
	(162 $\pm$ 14)	(10 $\pm$ 2)	(18 $\pm$ 3)	(41 $\pm$ 2)	( 8 $\pm$ 2)
25	146	9	17	39	12
	157	7	8	37	8
	127	14	14	32	11
	(143 $\pm$ 15)	(10 $\pm$ 4)	(13 $\pm$ 5)	(36 $\pm$ 4)	(10 $\pm$ 2)
50	183	7	16	44	6
	130	8	19	49	12
	144	8	14	44	10
	(152 $\pm$ 27)	( 8 $\pm$ 1)	(16 $\pm$ 3)	(46 $\pm$ 3)	( 9 $\pm$ 3)
100	163	13	14	24	7
	168	5	10	48	10
	152	8	22	26	10
	(161 $\pm$ 8)	( 9 $\pm$ 4)	(15 $\pm$ 6)	(33 $\pm$ 13)	( 9 $\pm$ 2)
200	124	5*	16	30	8*
	141	8*	17	27	10*
	135	7*	25	34	9*
	(133 $\pm$ 9)	( 7 $\pm$ 2)	(19 $\pm$ 5)	(30 $\pm$ 4)	( 9 $\pm$ 1)
400	97*	0*	0*	11*	0*
	0*	0*	6*	18*	0*
	3*	1*	0*	13*	0*
	( 33 $\pm$ 55)	( 0 $\pm$ 1)	( 2 $\pm$ 3)	(14 $\pm$ 4)	( 0 $\pm$ 0)
陽 性 対 照	2-AA	2-AA	2-AA	2-AA	2-AA
$\mu$ g/プレート	1	2	10	1	2
復 帰 変 異 コ ロ ニ ー 数 / プ レ ー ト	601	187	1071	316	170
	608	163	1197	334	138
	660	160	1011	324	156
	(623 $\pm$ 32)	(170 $\pm$ 15)	(1093 $\pm$ 95)	(325 $\pm$ 9)	(155 $\pm$ 16)

( ): 平均値 $\pm$ 標準偏差

\* : 菌の生育阻害が認められた。

2-AA: 2-アミノアントラセン

図 1-1 *o*-sec-ブチルフェノールの復帰突然変異試験結果—本試験1回目

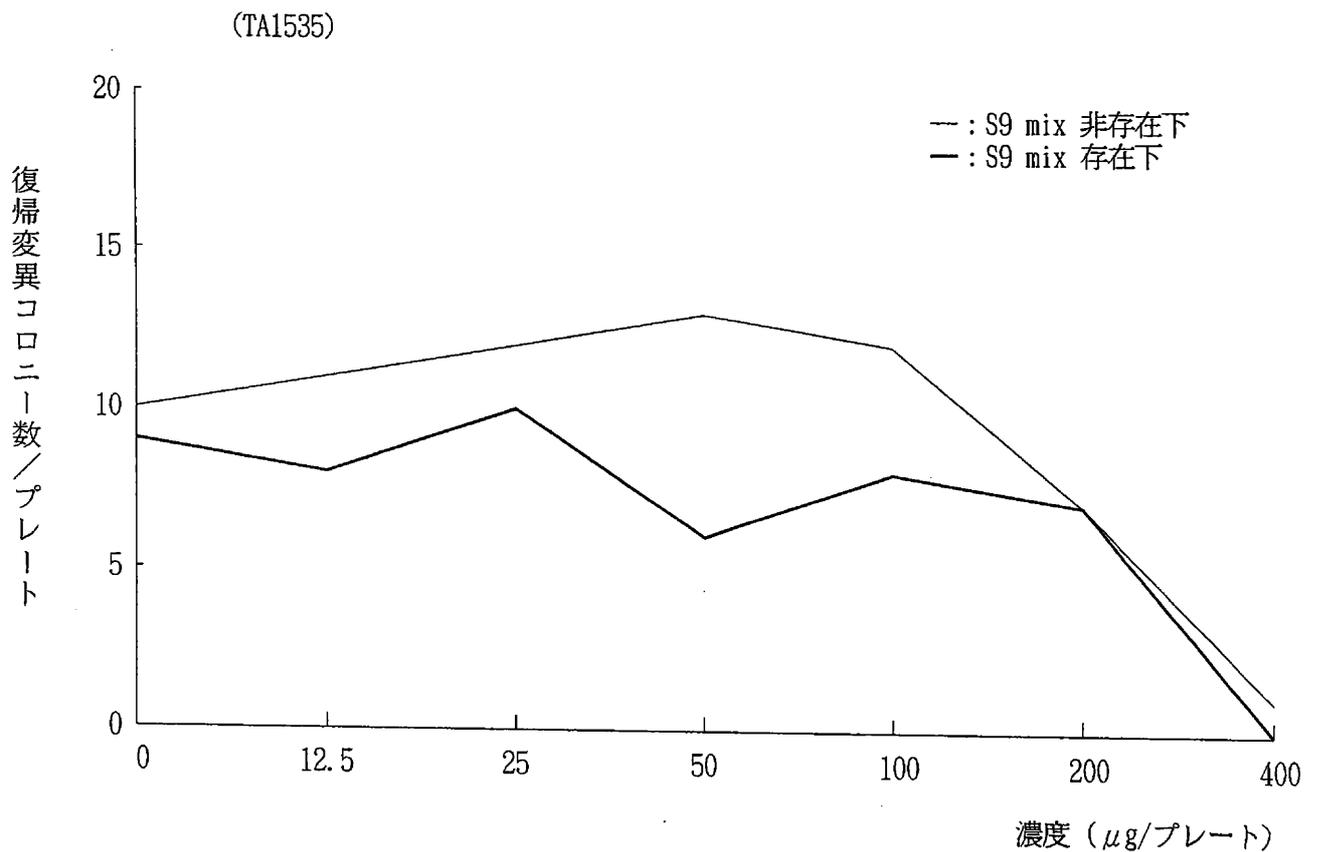
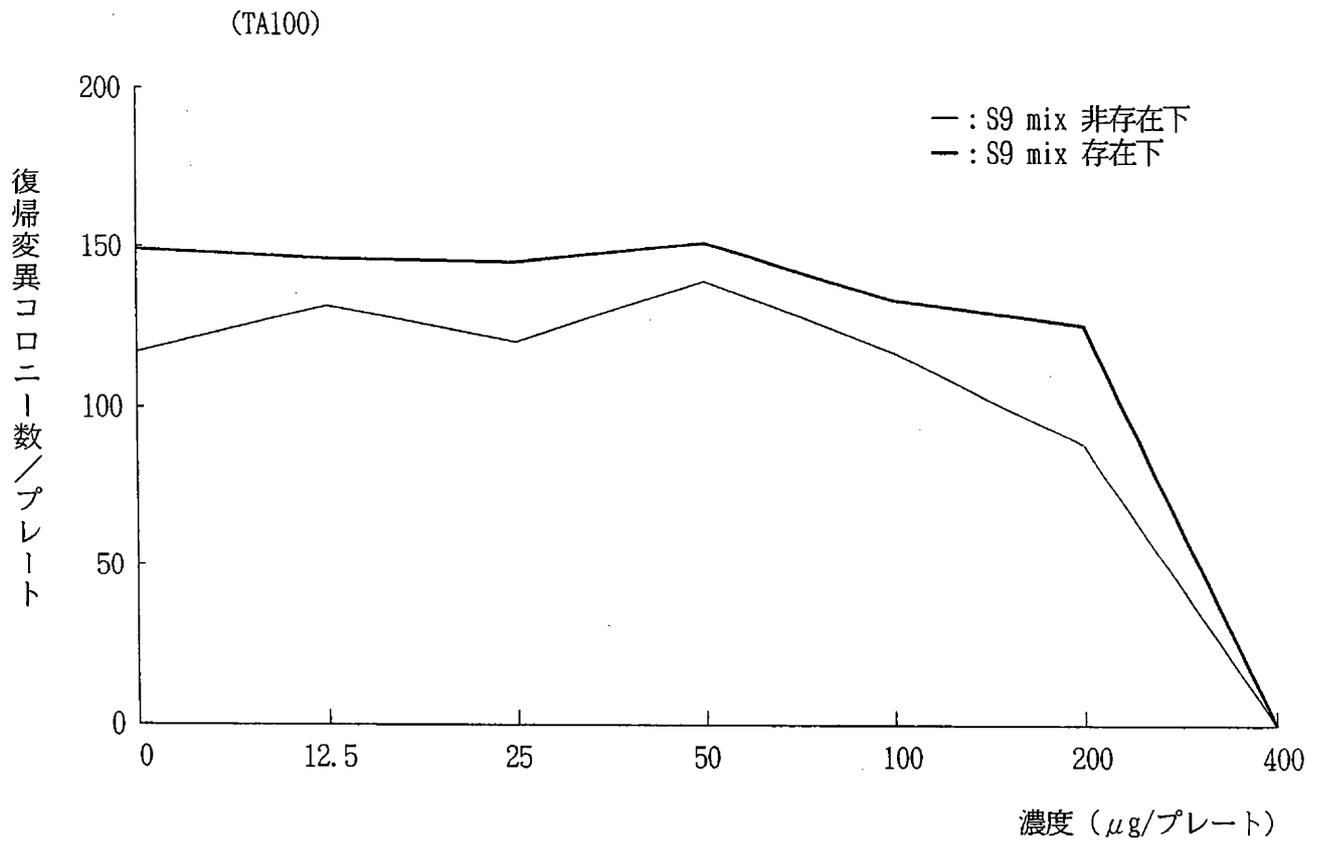


図 1-2 *o*-sec-ブチルフェノールの復帰突然変異試験結果—本試験1回目

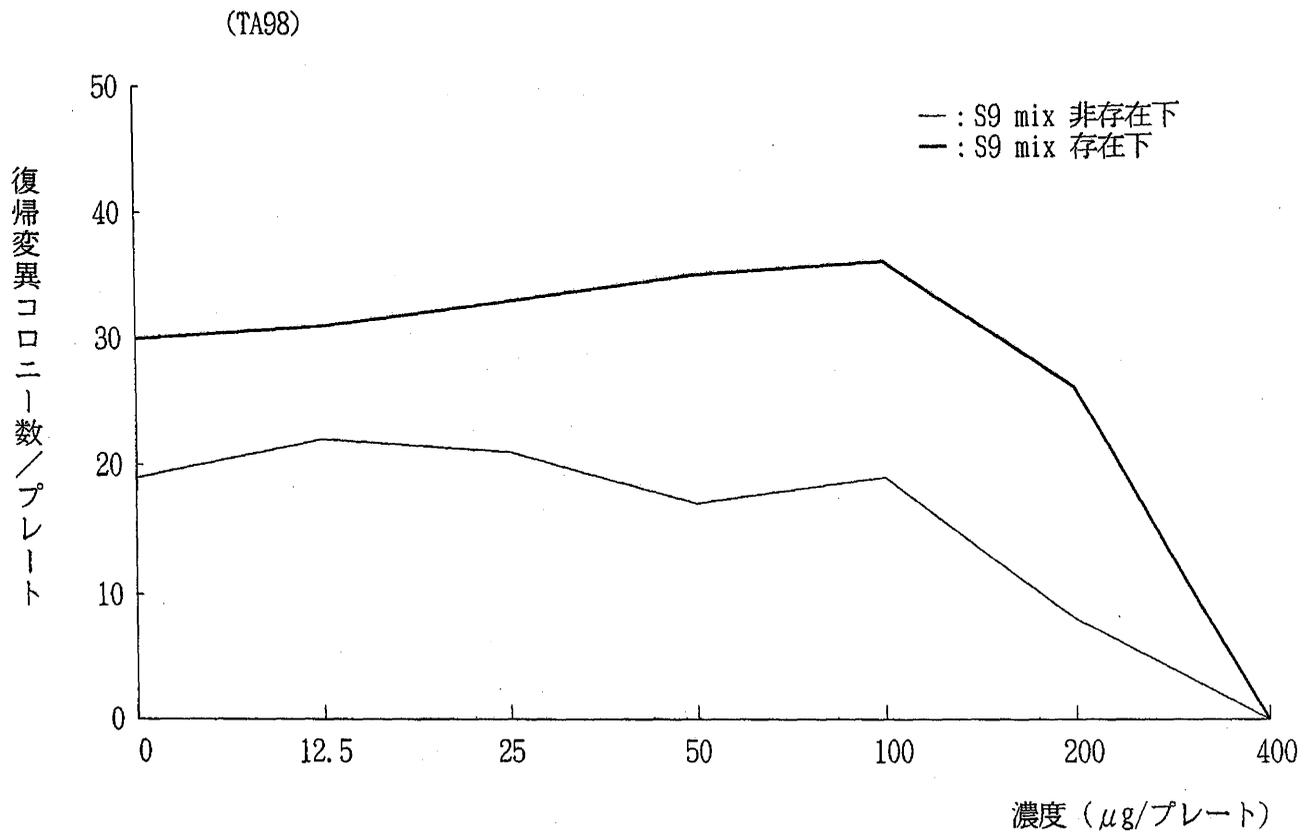
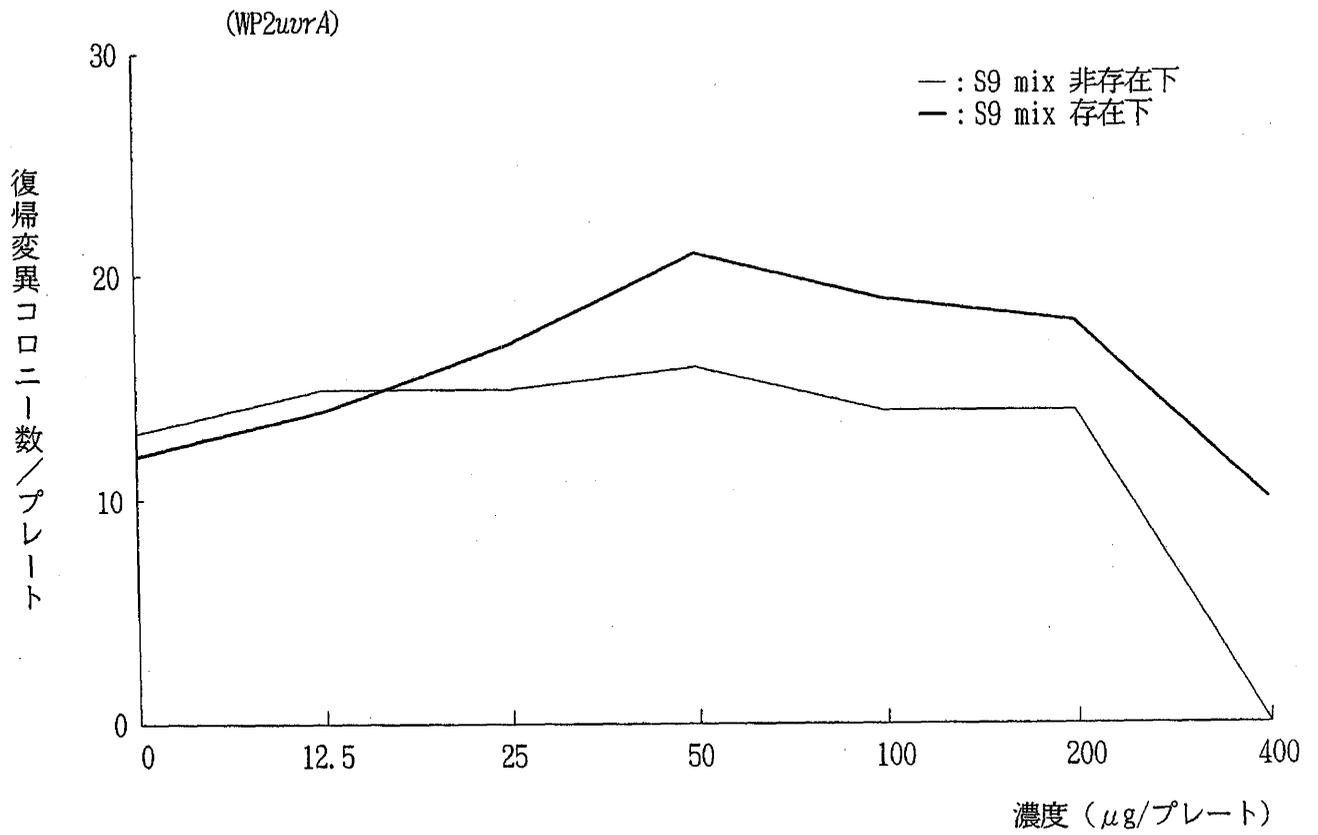


図 1-3 *o*-sec-ブチルフェノールの復帰突然変異試験結果—本試験1回目

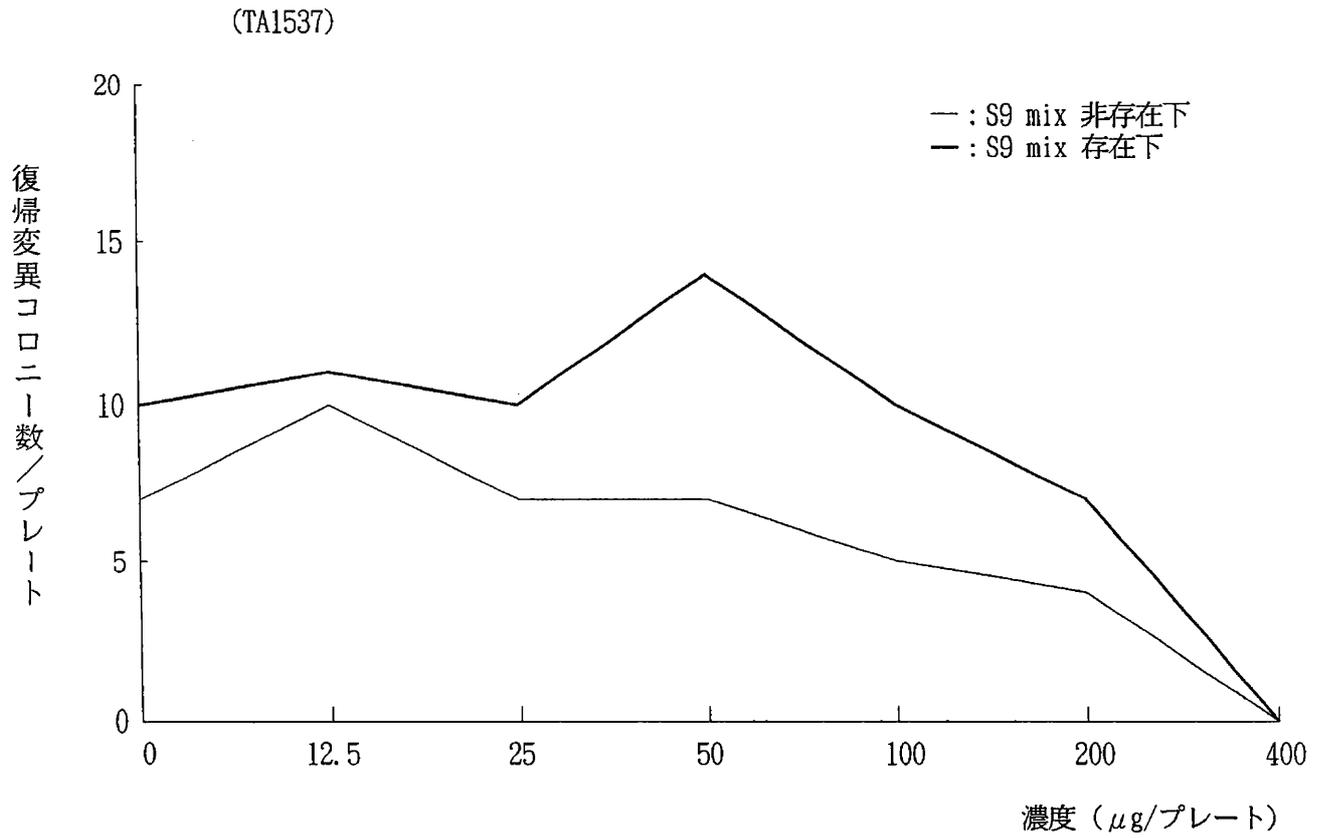


図 2-1 *o*-sec-ブチルフェノールの復帰突然変異試験結果—本試験2回目

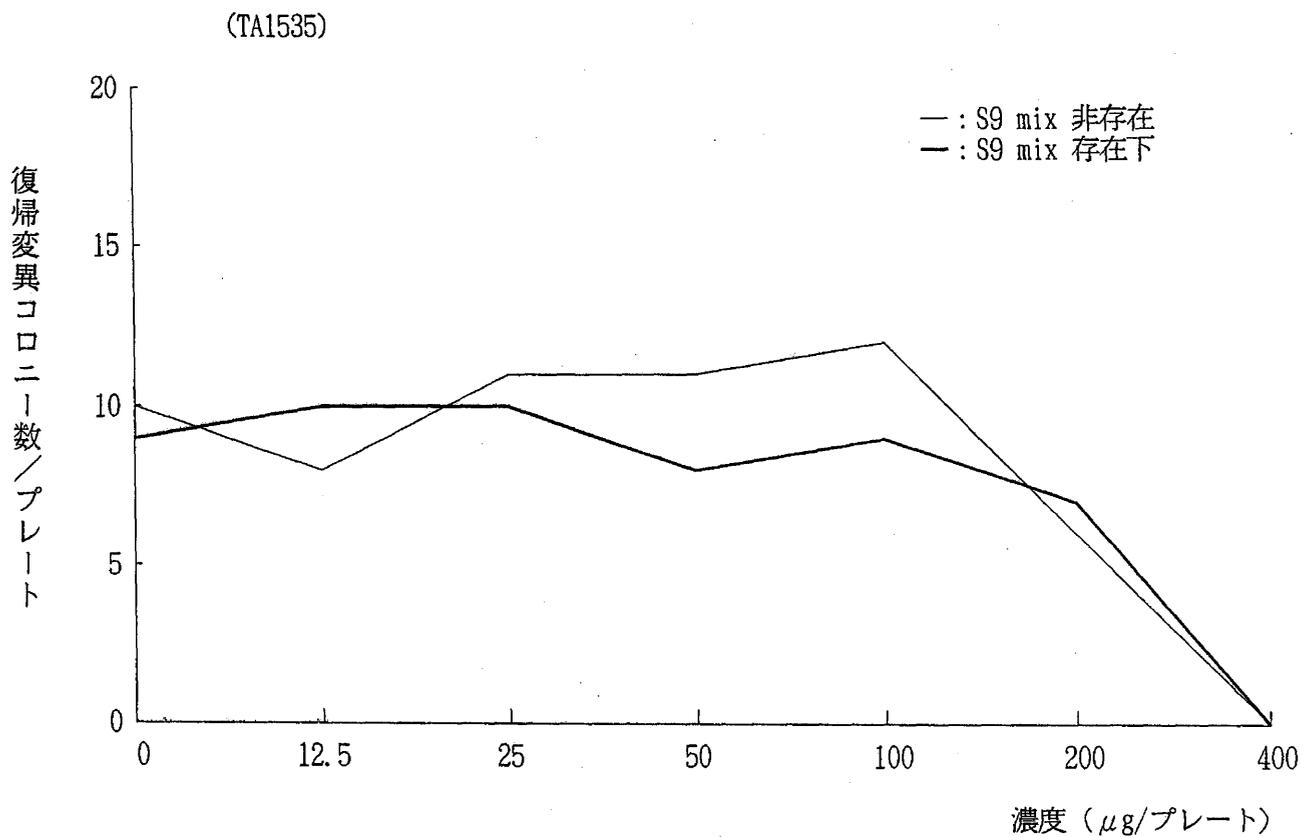
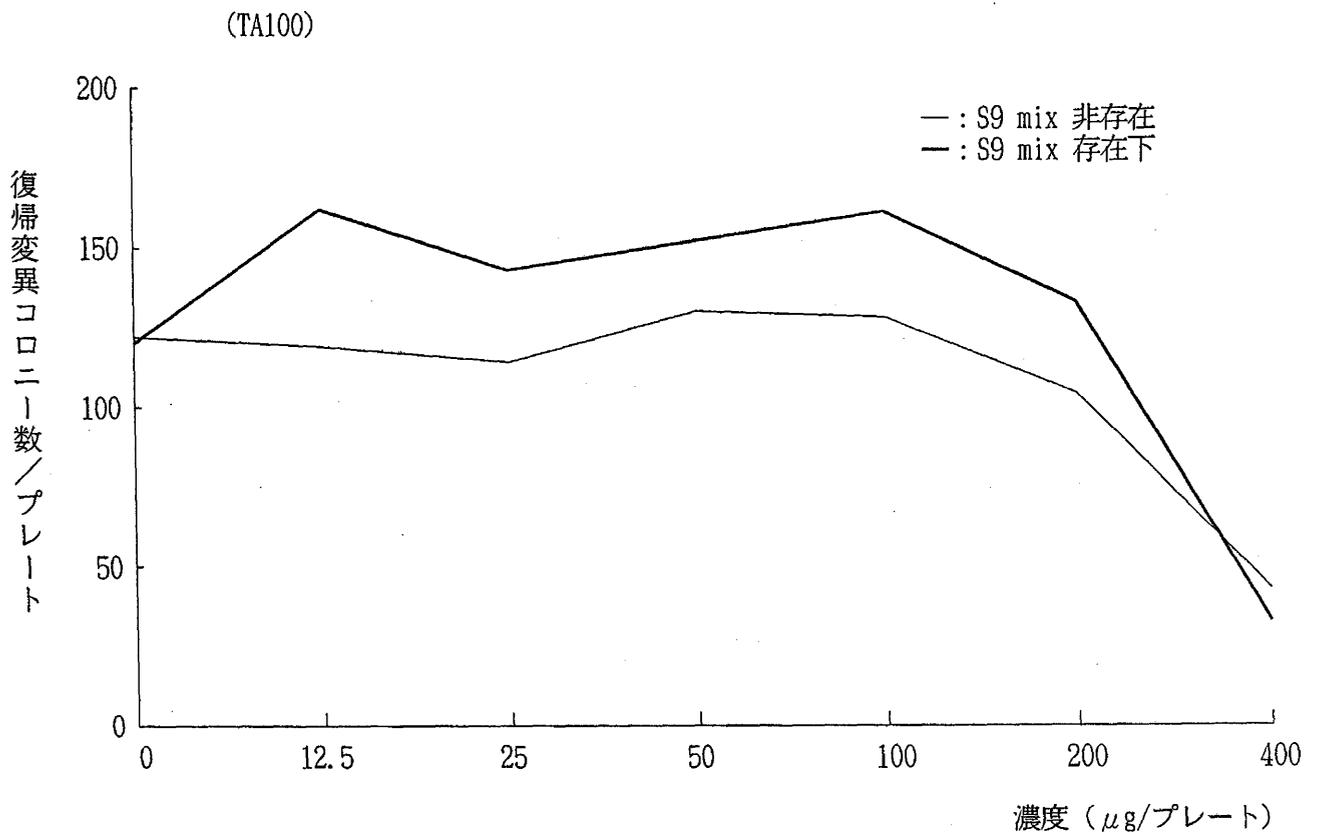


図 2-2 o-sec-ブチルフェノールの復帰突然変異試験結果—本試験 2 回目

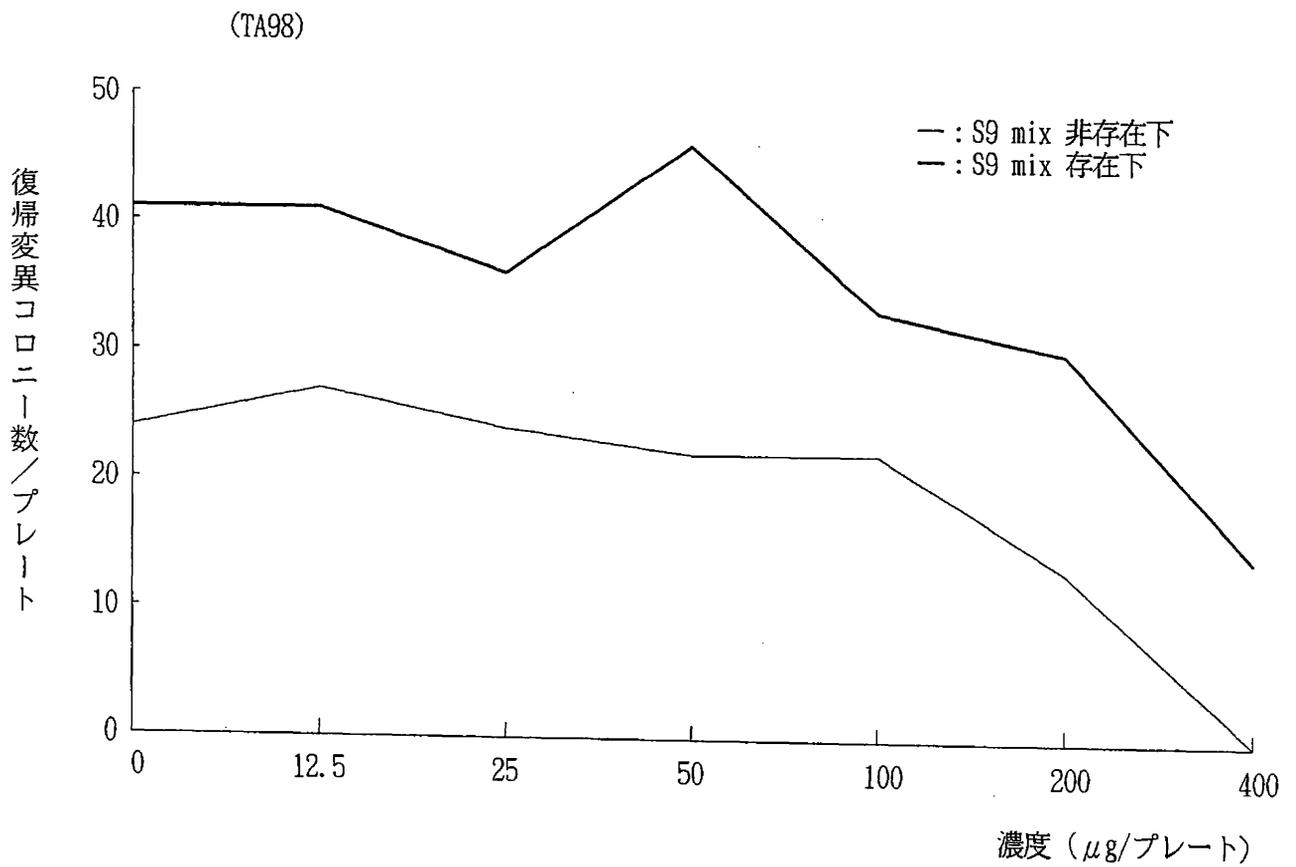
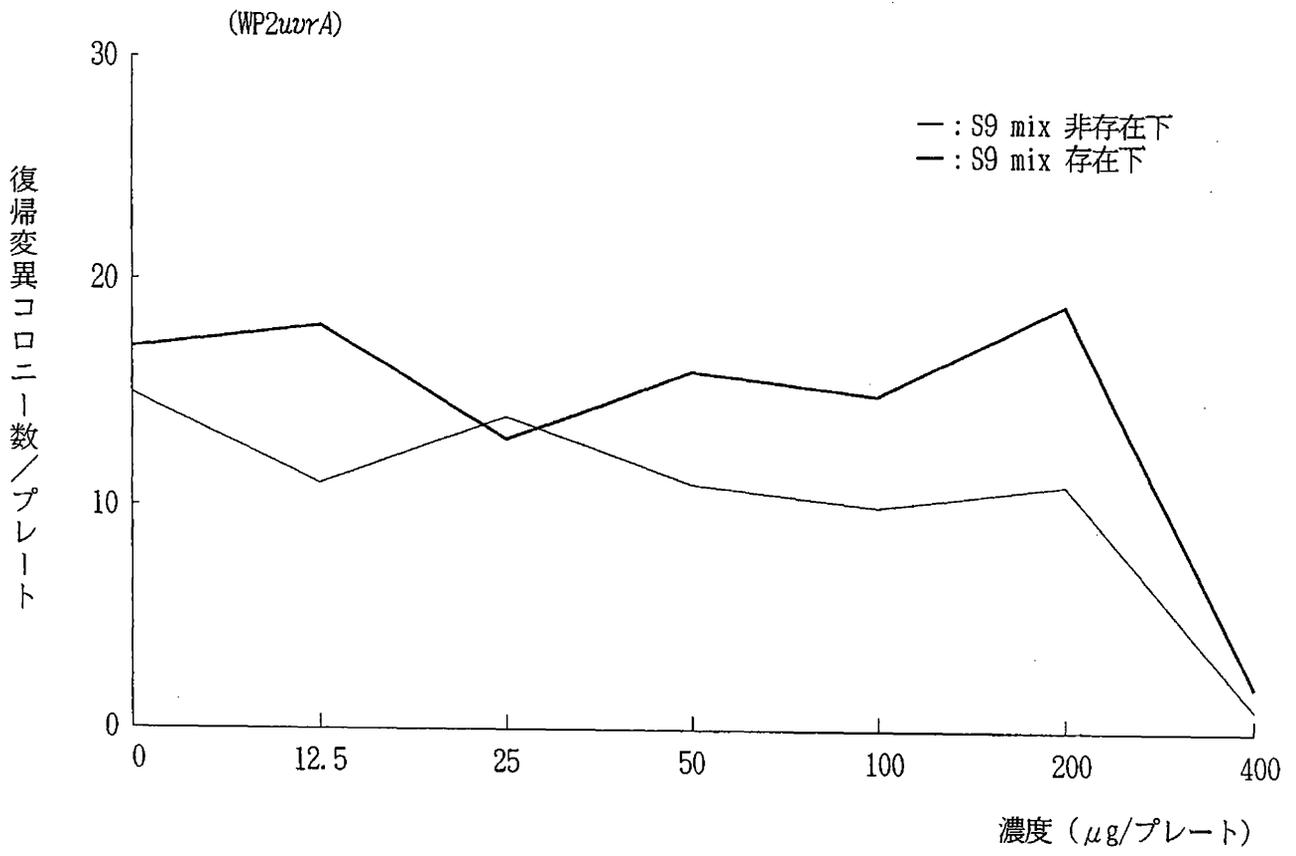


図 2-3 *o*-sec-ブチルフェノールの復帰突然変異試験結果—本試験 2 回目

