

最終報告書

m-ニトロベンゼンスルホン酸ナトリウムの細菌を用いた復帰突然変異試験

(試験番号：96-070)

財団法人 畜産生物科学安全研究所

Study No. 96-070

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	5
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	6
(1) プレインキュベーション法（直接法）	6
(2) プレインキュベーション法（代謝活性化法）	6
11. 無菌試験	7
12. 試験の有効性	7
13. 結果の判定	7
結果	8
1. 濃度設定試験	8
2. 本試験	8
結論および参考事項	8
参考文献	9

表：

表 1-1	S9 mix 非存在下におけるm-ニトロベンゼンスルホン酸ナトリウムの復帰突然変異試験結果〔濃度設定試験-直接法〕	10
表 1-2	S9 mix 存在下におけるm-ニトロベンゼンスルホン酸ナトリウムの復帰突然変異試験結果〔濃度設定試験-代謝活性化法〕	11
表 2-1	S9 mix 非存在下におけるm-ニトロベンゼンスルホン酸ナトリウムの復帰突然変異試験結果〔本試験-直接法〕	12
表 2-2	S9 mix 存在下におけるm-ニトロベンゼンスルホン酸ナトリウムの復帰突然変異試験結果〔本試験-代謝活性化法〕	13

図：

図 1-1	m-ニトロベンゼンスルホン酸ナトリウムの復帰突然変異試験結果-濃度設定試験	14
図 1-2	m-ニトロベンゼンスルホン酸ナトリウムの復帰突然変異試験結果-濃度設定試験	15
図 1-3	m-ニトロベンゼンスルホン酸ナトリウムの復帰突然変異試験結果-濃度設定試験	16
図 2-1	m-ニトロベンゼンスルホン酸ナトリウムの復帰突然変異試験結果-本試験	17
図 2-2	m-ニトロベンゼンスルホン酸ナトリウムの復帰突然変異試験結果-本試験	18
図 2-3	m-ニトロベンゼンスルホン酸ナトリウムの復帰突然変異試験結果-本試験	19

要 約

m-ニトロベンゼンスルホン酸ナトリウム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。156, 313, 625, 1250, 2500 および 5000 μg /プレート濃度を設定して行った濃度設定試験では、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菌の生育阻害は認められず、いずれの濃度においても陰性対照（溶媒対照）と比較して2倍以上の復帰変異コロニー数の増加は認められなかった。したがって、本試験は、濃度設定試験と同じ濃度を用いて同様に行った。その結果、濃度設定試験と同様、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ず、また、菌の生育阻害も認められなかった。

以上の成績から、本実験条件下では、m-ニトロベンゼンスルホン酸ナトリウム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、m-ニトロベンゼンスルホン酸ナトリウム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^{1), 2)}

1. 被験物質

名称: m-ニトロベンゼンスルホン酸ナトリウム

CAS番号: 127-68-4

ロット番号:

純度: 98.8% (平成8年1月29日分析)

[不純物 (平成8年10月21日分析) 芒硝: 0.63%; 食塩: 0.04%; 水分: 0.86%; 3,3'-ジニトロジフェニルスルホン: 0.04%]

入手先(製造元):

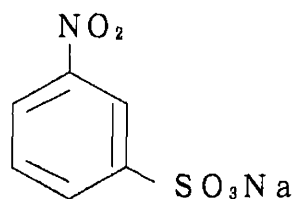
入手日: 平成8年9月12日

入手量: 25g

物性等:

化学名 m-ニトロベンゼンスルホン酸ナトリウム
(Sodium m-nitrobenzenesulfonate)

構造式



分子式 $C_6H_4NO_5SNa$

分子量 225.15

性状(常温) 淡黄色の粉末

溶解性 水: 20% (20°C), アセトン: 難溶, DMSO: 可溶

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した結果, 純度は 98.8% (平成9年2月27日分析) 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

2. 指標菌株

以下の5種類の菌株を用いた。

(塩基対置換型)

Salmonella typhimurium TA100, TA1535

Escherichia coli WP2*uvrA*

(フレームシフト型)

Salmonella typhimurium TA98, TA1537

指標菌株は、より入手（平成6年12月19日）したものを用いた。

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, 株式会社同仁化学研究所, ロット番号 B805086, >99%) 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_{600nm}) を測定し, 濁度と生菌数の換算式より 1 ml あたり 1×10^9 以上の生菌数が得られていることを確認した。

生菌数 ($\times 10^8$ 個/ml)

指標菌株	TA100	TA1535	WP2uvrA	TA98	TA1537
濃度設定試験	1.38	1.53	1.38	1.33	1.21
本試験	1.54	1.72	1.43	1.41	1.24

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 (ロット番号: FSM-356, 1996年12月13日製造, 1997年1月8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1ml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: 190~226g

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 1ml当たりの組成

MgCl ₂	8 μmol
KCl	33 μmol
G-6-P	5 μmol
NADH	4 μmol
NADPH	4 μmol
ナトリウムーリン酸緩衝液 (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 20% (20°C) 溶解することから、溶媒には蒸留水 (株式会社大塚製薬工場, ロット番号 K6G94) 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) は、被験物質の溶媒である蒸留水を用いた。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 077 21M2)

AF-2 および 2-AA は DMSO (株式会社同仁化学研究所, ロット番号 B805086, >99%) 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 K3D77) 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-ビオチンおよび 0.5 mM L-ヒスチジン溶液、*E. coli* 用には 0.5 mM L-トリプトファン溶液を 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、156, 313, 625, 1250, 2500 および5000 $\mu\text{g}/\text{プレート}$ の6濃度を用いて、本試験と同様の実験方法で試験を行った。

10. 本試験

1) 濃度設定

濃度設定試験の結果に基づき、最高濃度は5000 $\mu\text{g}/\text{プレート}$ とし、以下公比2で計6段階の濃度を設定した。

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 100 mM ナトリウムリン酸緩衝液 (pH 7.4) 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。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、ロット番号 AN790JL, 1996年10月16日製造, 1996年12月10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（蒸留水）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 0.5ml 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（蒸留水）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

濃度設定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倍以上の数の復帰変異コロニーが出現する。
- 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) 濃度設定試験および本試験の結果から、復帰変異コロニー数の増加に再現性が認められる。

結 果

1. 濃度設定試験

結果は、表 1-1, 1-2 および図 1-1, 1-2, 1-3 に示した。直接法ならびに代謝活性化法ともに、いずれの指標菌株においても陰性対照と比較して2倍以上の復帰変異コロニー数の増加は認められなかった。また、いずれの菌株においても被験物質による生育阻害は認められなかった。なお、陰性対照では背景データ（添付資料）の範囲内の復帰変異コロニー数が認められ、陽性対照として用いた AF-2, SA, 9-AA では S9 mix 非存在下で、2-AAでは S9 mix 存在下で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。

したがって、本試験における被験物質の処理濃度は、最高濃度を試験法ガイドラインで規定されている上限量の 5000 $\mu\text{g}/\text{プレート}$ とし、以下公比 2 で 2500, 1250, 625, 313 および 156 $\mu\text{g}/\text{プレート}$ とした。

2. 本試験

結果は、表 2-1, 2-2 および図 2-1, 2-2, 2-3 に示した。濃度設定試験と同様、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ける復帰変異コロニー数は、陰性対照値の2倍を越えるものではなかった。また、いずれの菌株においても被験物質による生育阻害は認められなかった。なお、陰性対照では背景データ（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。

結論および参考事項

m-ニトロベンゼンスルホン酸ナトリウムの細菌を用いた復帰突然変異試験を実施した結果、濃度設定試験および本試験のいずれにおいても代謝活性化の有無にかかわらず、す

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、濃度設定試験および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、m-ニトロベンゼンスルホン酸ナトリウムの突然変異誘発性は陰性と判定した。

なお、類縁化合物である2-ニトロベンゼンスルホン酸、3-ニトロベンゼンスルホン酸および4-ニトロベンゼンスルホン酸の変異原性については、いずれも *S. typhimurium* TA98, TA100 を用いた復帰突然変異試験で陰性と報告されている³⁾。

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 Science Publisher, Amsterdam, New York, Oxford, pp.161-187.
- 3) 河合昭宏, 後藤純雄, 松本由美子, 松下秀鶴. (1987). 脂肪酸および芳香族ニトロ化合物の変異原性—工業材料およびその関連物質, *産業医学*, **29**, 34-54.

表 1-1 S9 mix 非存在下におけるm-ニトロベンゼンスルホン酸ナトリウムの
 復帰突然変異試験結果〔濃度設定試験-直接法〕

濃 度 〔 μg /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 〔蒸留水〕	139	9	27	28	5
	128	14	23	28	7
	151	13	14	20	7
	(139 \pm 12)	(12 \pm 3)	(21 \pm 7)	(25 \pm 5)	(6 \pm 1)
156	150	11	14	29	9
	114	13	22	20	4
	138	10	21	17	6
	(134 \pm 18)	(11 \pm 2)	(19 \pm 4)	(22 \pm 6)	(6 \pm 3)
313	133	15	19	31	5
	140	23	10	17	5
	156	10	15	15	7
	(143 \pm 12)	(16 \pm 7)	(15 \pm 5)	(21 \pm 9)	(6 \pm 1)
625	127	12	16	19	5
	147	16	16	16	5
	158	8	25	7	5
	(144 \pm 16)	(12 \pm 4)	(19 \pm 5)	(14 \pm 6)	(5 \pm 0)
1250	143	12	17	19	6
	131	8	12	11	5
	134	13	22	14	9
	(136 \pm 6)	(11 \pm 3)	(17 \pm 5)	(15 \pm 4)	(7 \pm 2)
2500	123	13	13	21	4
	128	9	16	10	8
	139	13	22	7	9
	(130 \pm 8)	(12 \pm 2)	(17 \pm 5)	(13 \pm 7)	(7 \pm 3)
5000	115	12	21	22	6
	141	12	15	19	7
	131	14	13	13	8
	(129 \pm 13)	(13 \pm 1)	(16 \pm 4)	(18 \pm 5)	(7 \pm 1)
陽 性 対 照	AF-2	SA	AF-2	AF-2	9-AA
μg /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	735	357	768	356	534
	722	371	814	383	673
	721	339	737	361	704
	(726 \pm 8)	(356 \pm 16)	(773 \pm 39)	(367 \pm 14)	(637 \pm 91)

(): 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

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m-ニトロベンゼンスルホン酸ナトリウムの
復帰突然変異試験結果〔濃度設定試験-代謝活性化法〕

濃 度 〔 μg /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 〔蒸留水〕	136	11	27	42	14
	125	7	27	27	12
	142	10	26	41	12
	(134 \pm 9)	(9 \pm 2)	(27 \pm 1)	(37 \pm 8)	(13 \pm 1)
156	141	14	25	39	18
	134	14	18	26	17
	136	4	14	43	16
	(137 \pm 4)	(11 \pm 6)	(19 \pm 6)	(36 \pm 9)	(17 \pm 1)
313	133	8	17	37	16
	110	6	16	40	8
	140	14	23	40	10
	(128 \pm 16)	(9 \pm 4)	(19 \pm 4)	(39 \pm 2)	(11 \pm 4)
625	141	10	27	38	17
	141	9	18	46	16
	113	15	14	32	15
	(132 \pm 16)	(11 \pm 3)	(20 \pm 7)	(39 \pm 7)	(16 \pm 1)
1250	144	10	24	40	17
	130	12	26	35	8
	118	18	21	28	13
	(131 \pm 13)	(13 \pm 4)	(24 \pm 3)	(34 \pm 6)	(13 \pm 5)
2500	125	14	17	44	11
	114	13	15	28	10
	114	15	25	38	5
	(118 \pm 6)	(14 \pm 1)	(19 \pm 5)	(37 \pm 8)	(9 \pm 3)
5000	123	18	26	33	11
	114	11	28	44	17
	126	8	21	26	9
	(121 \pm 6)	(12 \pm 5)	(25 \pm 4)	(34 \pm 9)	(12 \pm 4)
陽 性 対 照	2-AA	2-AA	2-AA	2-AA	2-AA
μg /プレート	1	2	10	1	2
復 帰 変 異 コ ロ ニ ー 数 / プ レ ー ト	316	148	858	334	69
	358	160	733	325	73
	338	157	930	333	103
	(337 \pm 21)	(155 \pm 6)	(840 \pm 100)	(331 \pm 5)	(82 \pm 19)

(): 平均値 \pm 標準偏差
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m-ニトロベンゼンスルホン酸ナトリウムの
復帰突然変異試験結果〔本試験-直接法〕

濃 度 〔 μg /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 〔蒸留水〕	137	9	16	27	9
	121	9	14	22	8
	140	8	14	14	9
	(133 \pm 10)	(9 \pm 1)	(15 \pm 1)	(21 \pm 7)	(9 \pm 1)
156	154	8	14	16	9
	131	13	18	20	15
	162	13	10	17	11
	(149 \pm 16)	(11 \pm 3)	(14 \pm 4)	(18 \pm 2)	(12 \pm 3)
313	123	8	13	19	10
	148	6	17	23	8
	132	12	13	26	9
	(134 \pm 13)	(9 \pm 3)	(14 \pm 2)	(23 \pm 4)	(9 \pm 1)
625	154	9	15	14	12
	147	8	18	22	7
	150	12	13	15	10
	(150 \pm 4)	(10 \pm 2)	(15 \pm 3)	(17 \pm 4)	(10 \pm 3)
1250	159	9	13	19	11
	147	11	13	23	5
	131	12	9	25	8
	(146 \pm 14)	(11 \pm 2)	(12 \pm 2)	(22 \pm 3)	(8 \pm 3)
2500	156	16	14	21	8
	139	12	10	20	11
	132	7	10	16	10
	(142 \pm 12)	(12 \pm 5)	(11 \pm 2)	(19 \pm 3)	(10 \pm 2)
5000	143	6	16	16	4
	158	9	15	22	7
	158	11	11	21	11
	(153 \pm 9)	(9 \pm 3)	(14 \pm 3)	(20 \pm 3)	(7 \pm 4)
陽 性 対 照	AF-2	SA	AF-2	AF-2	9-A
μg /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	976	428	905	372	549
	934	452	866	358	758
	1045	410	926	379	692
	(985 \pm 56)	(430 \pm 21)	(899 \pm 30)	(370 \pm 11)	(666 \pm 107)

(): 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

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m-ニトロベンゼンスルホン酸ナトリウムの
 復帰突然変異試験結果〔本試験-代謝活性化法〕

濃 度 〔 μg /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 〔蒸留水〕	131	17	23	32	14
	131	19	15	34	17
	134	14	15	38	27
	(132 \pm 2)	(17 \pm 3)	(18 \pm 5)	(35 \pm 3)	(19 \pm 7)
156	161	16	20	40	25
	163	20	16	37	22
	141	15	14	38	23
	(155 \pm 12)	(17 \pm 3)	(17 \pm 3)	(38 \pm 2)	(23 \pm 2)
313	156	18	16	44	18
	139	14	14	40	19
	149	14	13	28	16
	(148 \pm 9)	(15 \pm 2)	(14 \pm 2)	(37 \pm 8)	(18 \pm 2)
625	165	10	13	30	18
	155	15	10	42	15
	160	19	14	29	13
	(160 \pm 5)	(15 \pm 5)	(12 \pm 2)	(34 \pm 7)	(15 \pm 3)
1250	157	10	18	28	16
	155	15	20	31	15
	173	23	12	38	17
	(162 \pm 10)	(16 \pm 7)	(17 \pm 4)	(32 \pm 5)	(16 \pm 1)
2500	139	25	22	43	14
	179	16	9	37	24
	155	21	12	43	18
	(158 \pm 20)	(21 \pm 5)	(14 \pm 7)	(41 \pm 3)	(19 \pm 5)
5000	168	16	19	43	17
	165	16	11	31	9
	185	12	16	37	20
	(173 \pm 11)	(15 \pm 2)	(15 \pm 4)	(37 \pm 6)	(15 \pm 6)
陽 性 対 照	2-A	2-AA	2-AA	2-AA	2-AA
μg /プレート	1	2	10	1	2
復 帰 変 異 コロニー数 /プレート	423	236	899	205	95
	451	251	908	262	94
	427	267	969	283	98
	(434 \pm 15)	(251 \pm 16)	(925 \pm 38)	(250 \pm 40)	(96 \pm 2)

(): 平均値 \pm 標準偏差
 2-AA: 2-アミノアントラセン

図 1-1 m-ニトロベンゼンスルホン酸ナトリウムの復帰突然変異試験結果—濃度設定試験

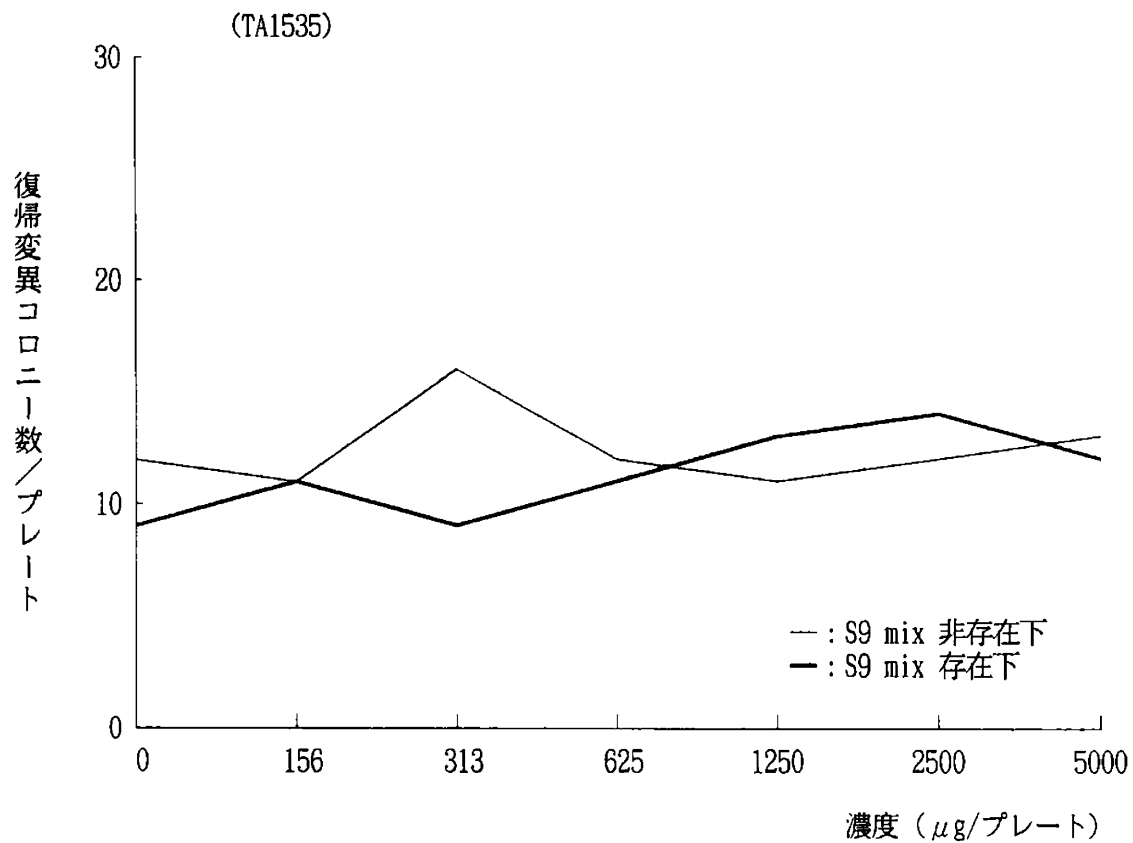
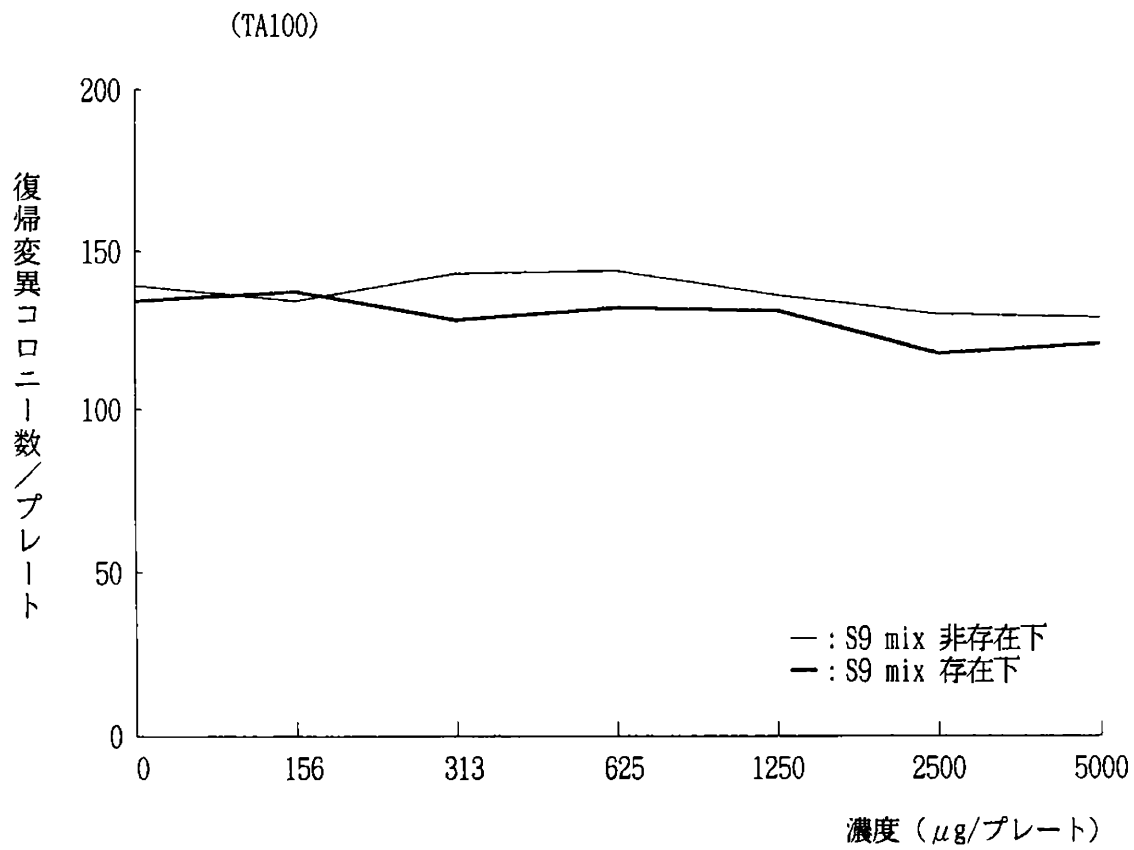


図 1-2 m-ニトロベンゼンスルホン酸ナトリウムの復帰突然変異試験結果—濃度設定試験

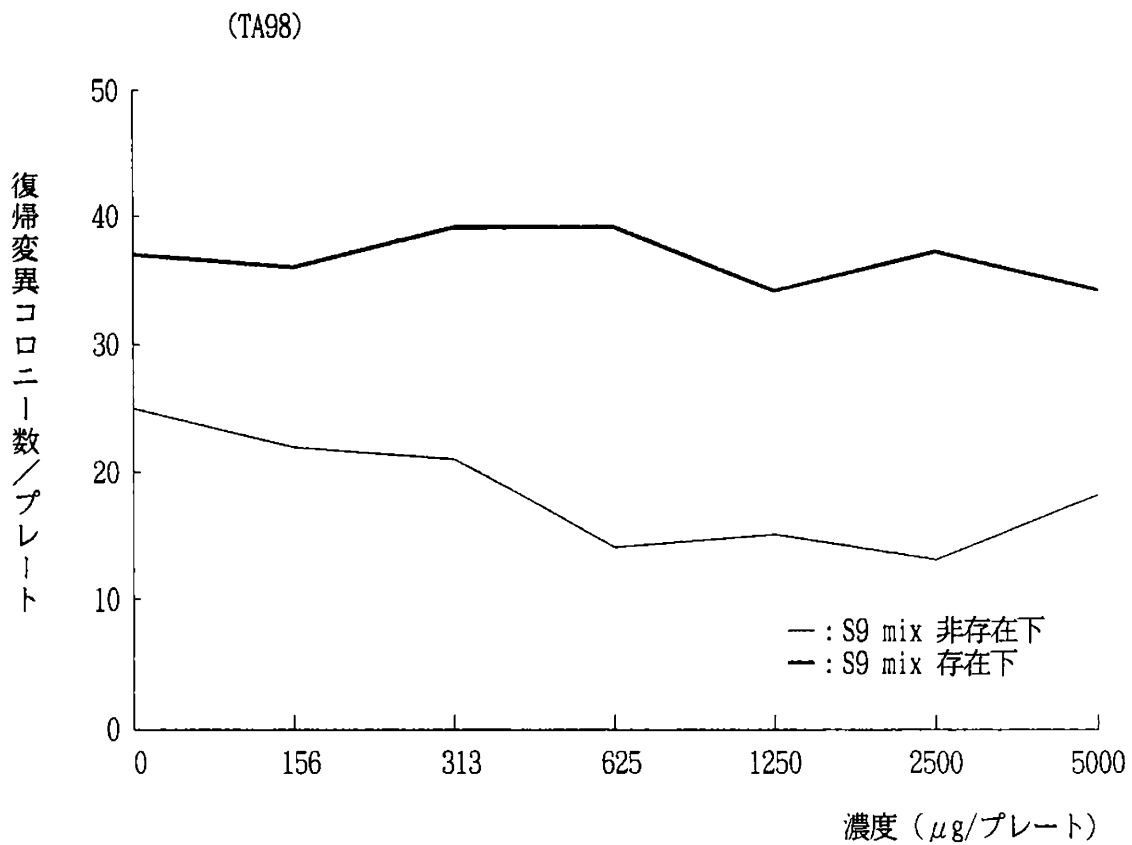
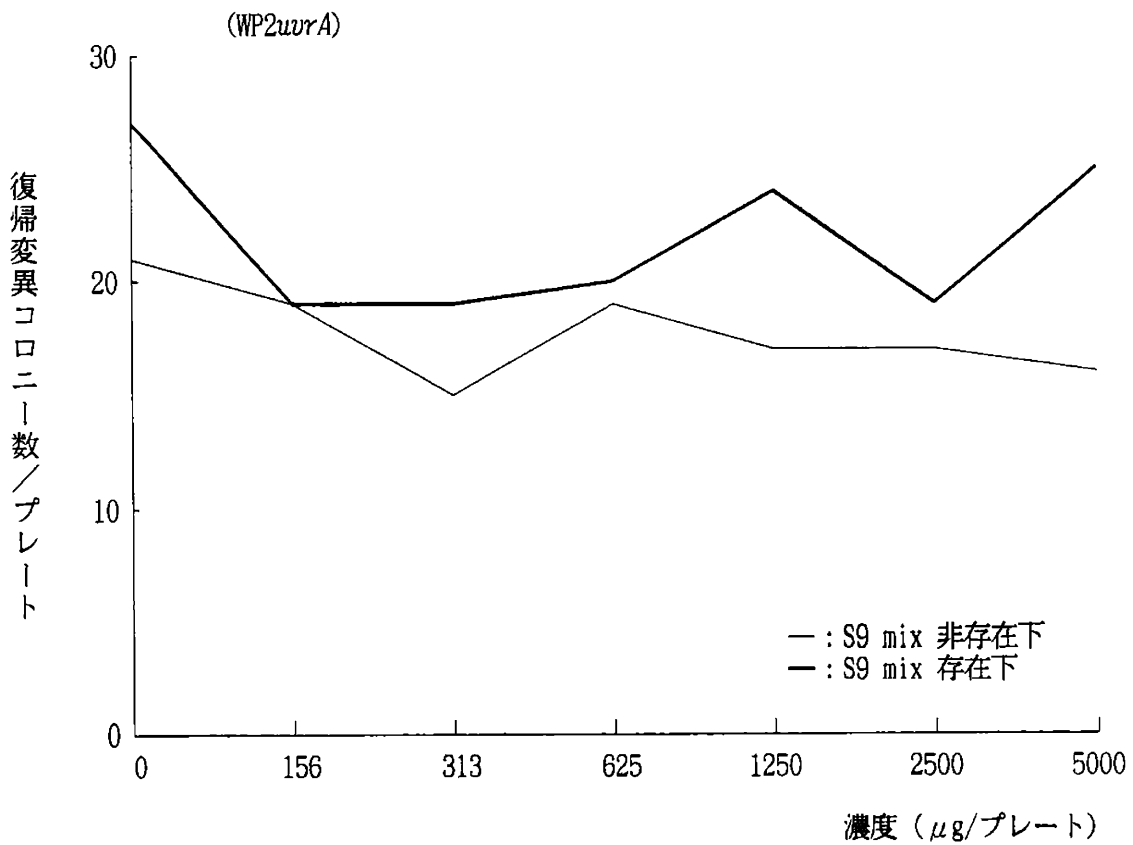


図 1-3 m-ニトロベンゼンスルホン酸ナトリウムの復帰突然試験結果-濃度設定試験

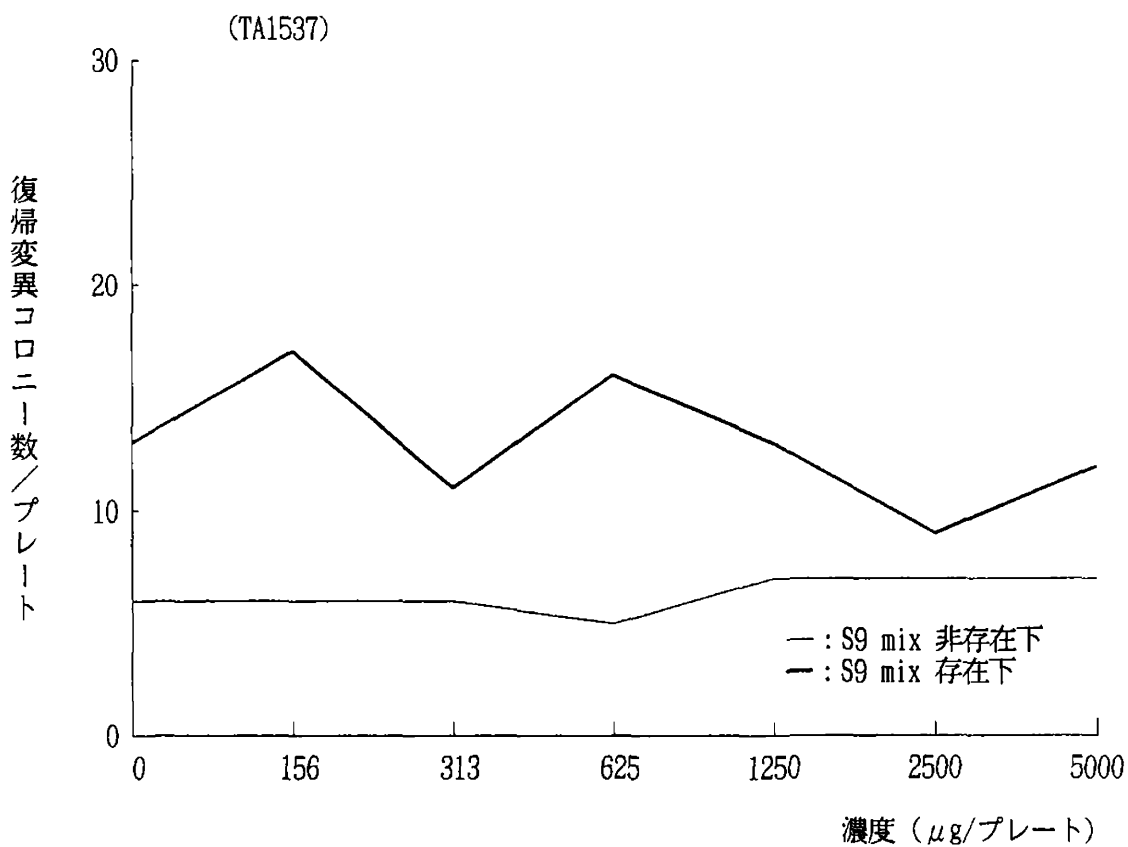


図 2-1 m-ニトロベンゼンスルホン酸ナトリウムの復帰突然変異試験結果一本試験

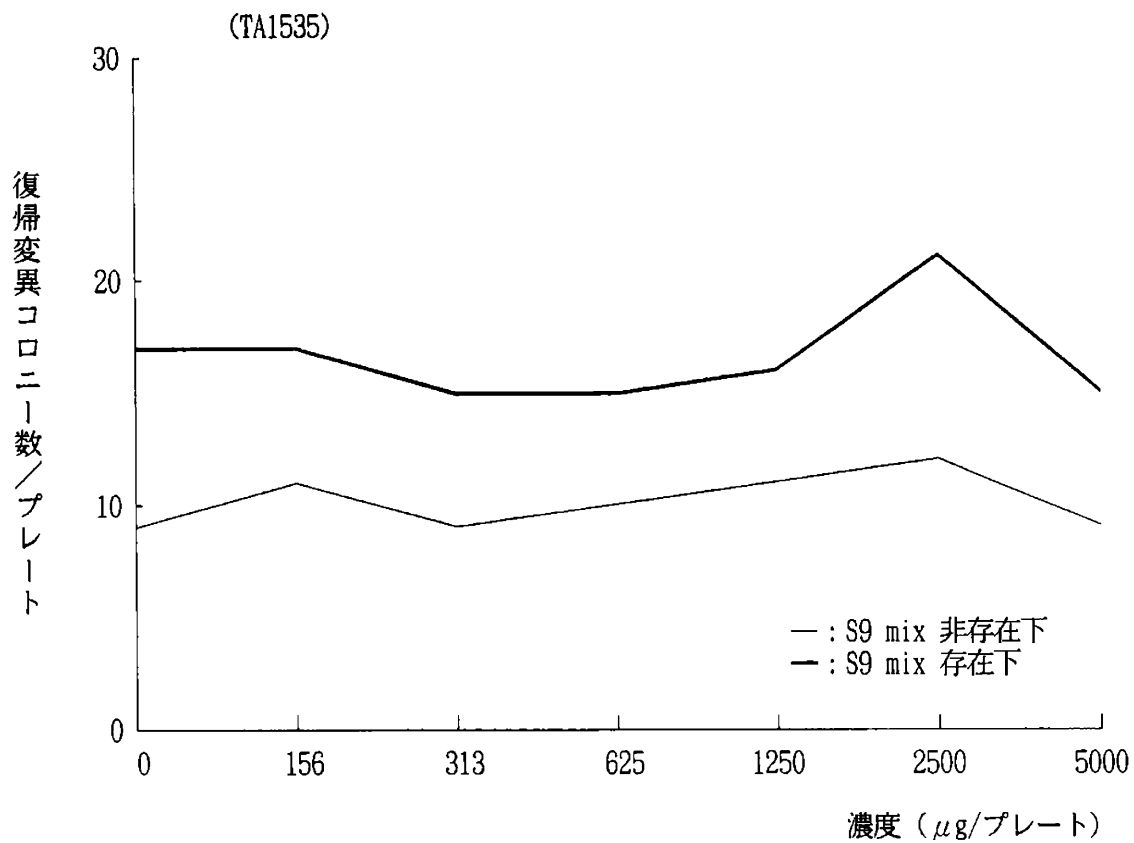
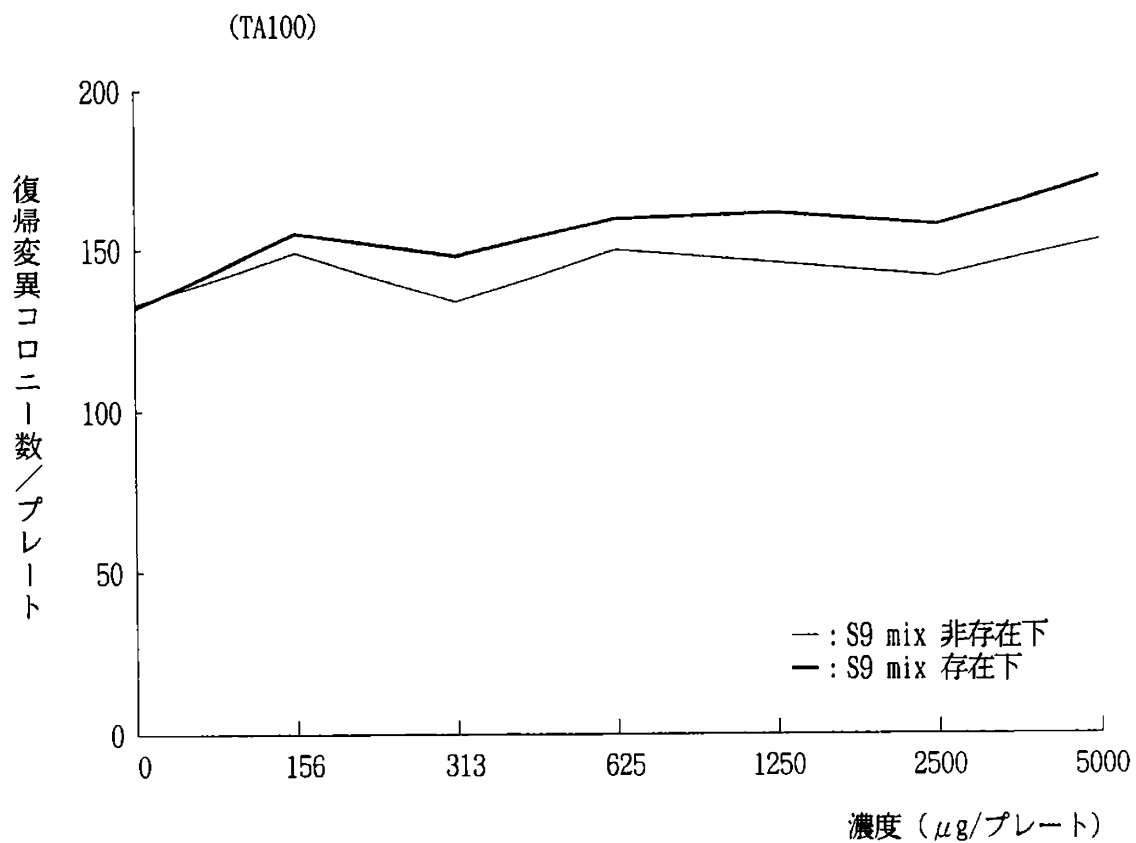


図 2-2 m-ニトロベンゼンスルホン酸ナトリウムの復帰突然変異試験結果—本試験

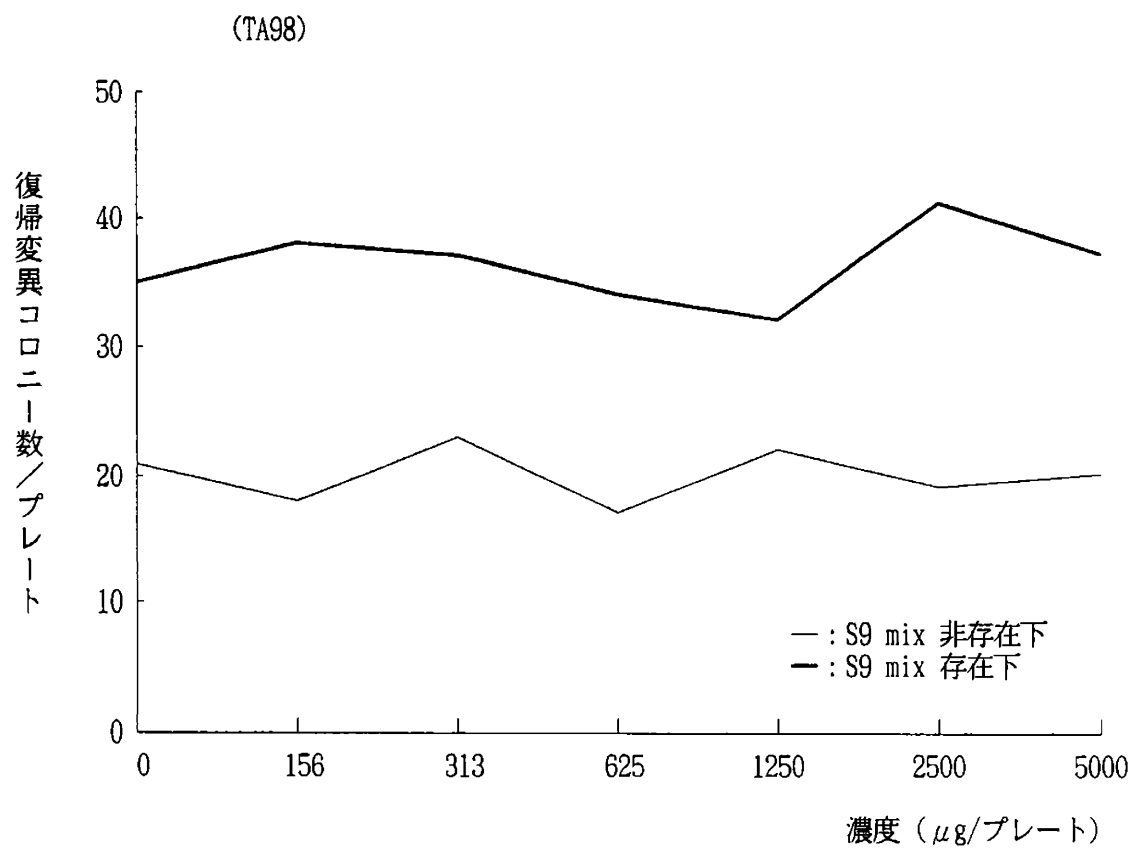
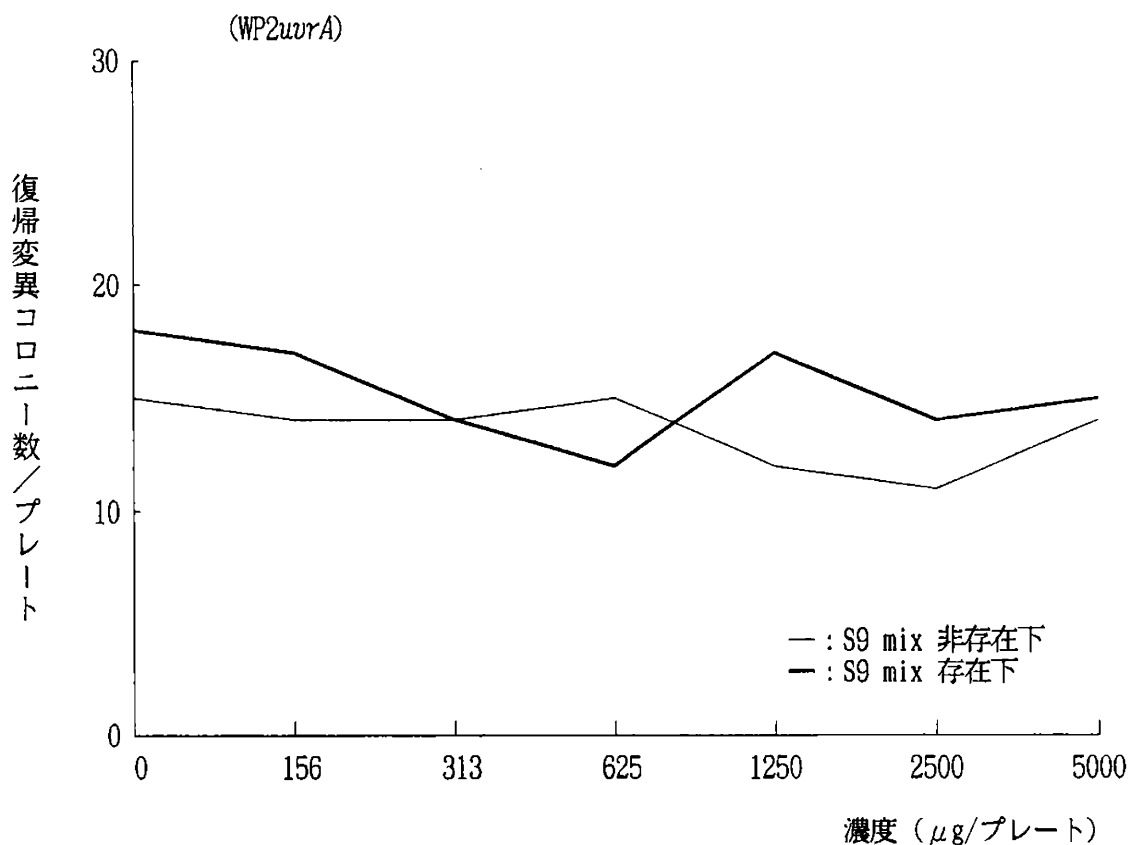


図 2-3 m-ニトロベンゼンスルホン酸ナトリウムの復帰突然試験結果-本試験

