

# 最終報告書

2-Imidazolidinethione の細菌を用いる復帰突然変異試験

(試験番号 : B021304)

2004 年 9 月 3 日

株式会社三菱化学安全科学研究所

## 目次

要約	5
材料および方法	6
1. 試験物質	6
2. テスト菌株	7
3. 培地	8
4. S9 mix	9
5. 試験方法	10
結果	13
考察および結論	14
参考文献	15
表 1 試験結果表 (予備試験)	17
表 2 試験結果表 (本試験 1)	18
表 3 試験結果表 (本試験 2)	19
表 4 比活性表	20
図 1-1 用量-反応曲線 (本試験 1 ; -S9 mix)	21
図 1-2 用量-反応曲線 (本試験 1 ; +S9 mix)	21
図 2-1 用量-反応曲線 (本試験 2 ; -S9 mix)	22
図 2-2 用量-反応曲線 (本試験 2 ; +S9 mix)	22

## 要約

ネズミチフス菌株 TA100, TA1535, TA98 および TA1537 ならびに大腸菌株 WP2*uvrA*/pKM101 の 5 菌株を用いる復帰突然変異試験で 2-Imidazolidinethione の変異原性を調べた。試験は S9 mix 非存在下および存在下でプレインキュベーション法により実施した。

予備試験を 5000, 1250, 313, 78.1, 19.5, 4.88 および 1.22  $\mu\text{g}$ /プレート の 7 用量で実施した結果, S9 mix 非存在下および存在下の TA1535 で, 復帰変異コロニー数の増加が認められた。また, S9 mix 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および沈殿物は認められなかった。

これらの結果をもとに本試験では, S9 mix 非存在下および存在下のすべての菌株について, 5000, 2500, 1250, 625 および 313  $\mu\text{g}$ /プレートの 5 用量を設定した。

2 回の本試験の結果, いずれの試験においても S9 mix 非存在下および存在下の TA1535 において陰性 (溶媒) 対照値の 2 倍以上を示す復帰変異コロニー数の増加が認められた。S9 mix 非存在下および存在下の TA100, WP2*uvrA*/pKM101, TA98, TA1537 においては, 復帰変異コロニー数は陰性 (溶媒) 対照値の 2 倍未満であった。また, S9 mix 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および沈殿物は認められなかった。

本試験の陰性 (溶媒) 対照値および陽性対照値が適正範囲の範囲内であったこと, また S9 mix 非存在下および存在下において陽性対照が各菌株に誘発した復帰変異コロニー数が, 各菌株の陰性 (溶媒) 対照の復帰変異コロニー数と比較して 2 倍を超えて増加し陽性の結果を示したことから, 試験が適切に実施されたことが確認された。

以上の結果から, 2-Imidazolidinethione は細菌を用いる復帰突然変異試験において変異原性を有する (陽性) と結論した。

## 材料および方法

### 1. 試験物質

#### 1.1 被験物質

から提供された 2-Imidazolidinethione を冷蔵、暗所に密封保存し、使用した。試験期間中における原体の安定性は、実験開始前および実験終了後に当研究所において IR を測定して確認した。なお、実験開始前のデータは、「2-Imidazolidinethione のほ乳類培養細胞を用いる染色体異常試験（試験番号：B021305）」で実施したものを引用した。被験物質の純度、組成および物理化学的性質等は以下の通りである。

新規化学物質の名称 (IUPAC 命名法による)	2-Imidazolidinethione		
別名	2-Mercapto imidazoline		
構造式又は示性式 (いずれも不明の場合は、その製法の概要)	$\begin{array}{c} \text{CH}_2-\text{NH} \\   \quad \diagup \\ \text{CH}_2-\text{N}=\text{C}-\text{SH} \end{array} \rightleftharpoons \begin{array}{c} \text{CH}_2-\text{NH} \\   \quad \diagdown \\ \text{CH}_2-\text{N}=\text{C}=\text{S} \end{array}$		
試験に供した新規化学物質の純度	99.89%	試験に供した新規化学物質の Lot No.	
不純物の名称及び濃度	—		
CAS 番号	96-45-7	蒸気圧	—
分子量	102.16	分配係数	log Pow = -0.66
融点	199 - 202 °C	常温における性状	白色粉体
沸点	—		
安定性	通常の手扱いにおいては安定		
溶媒に対する溶解度等	溶媒	溶解度	溶媒中の安定性
	水	20 mg/mL (20°C)	—
	DMSO	357 mg/mL で溶解 <sup>*1</sup>	安定 <sup>*2</sup>
	アセトン	100 mg/mL で不溶 <sup>*1</sup>	—
	生食	25 mg/mL で溶解 <sup>*1</sup>	—

DMSO : ジメチルスルホキシド, 生食 : 生理食塩液

\*1 : 当研究所での溶媒検討の結果による。

\*2 : 被験物質調製液の調製時に、発熱、発泡、変色は認められなかった。

## 1.2 対照物質

陰性（溶媒）対照物質および陽性対照物質として以下のものを用いた。これらの陽性対照物質は、細菌を用いる復帰突然変異試験において広く使用され、OECD ガイドラインにおいても例示されている。

陰性対照	略称	入手先	ロット番号	含量（純度）
ジメチルスルホキシド	DMSO	関東化学㈱	404F1251	99.7%以上
陽性対照	略称	入手先	ロット番号	含量（純度）
2-(2-フルル)-3-(5-ニトロ-2-フルル)アクリルアミド	AF-2	和光純薬工業㈱	SEL1402	99.0%
アジ化ナトリウム	NaN <sub>3</sub>	和光純薬工業㈱	TCK7533	99.2%
9-アミノアクリジン塩酸塩	9-AA	Sigma-Aldrich Fine Chemicals	080K1684	98%
2-アミノアントラセン	2-AA	和光純薬工業㈱	TCM6741	93.3%

2. テスト菌株<sup>1,2</sup>

## 2.1 テスト菌株

より 1983 年 5 月 27 日に入手したネズミチフス菌株 TA100, TA1535, TA98, TA1537 および日本バイオアッセイ研究センターより 1997 年 9 月 18 日に入手した大腸菌株 WP2*uvrA*/pKM101 の 5 菌株を用いた。

## 2.2 テスト菌株の選択理由

これらの菌株は、細菌を用いる復帰突然変異試験において広く使用され、OECD ガイドラインおよび化審法ガイドラインにおいても推奨されている。

これら菌株の遺伝的特性は以下の通りである。

菌株	変異遺伝子	付帯突然変異			検出可能な突然変異型
		DNA 修復	膜変異	薬剤耐性	
TA100	<i>hisG</i>	<i>uvrB</i>	<i>rfa</i>	pKM101	塩基対置換
TA1535	<i>hisG</i>	<i>uvrB</i>	<i>rfa</i>	-	塩基対置換
WP2 <i>uvrA</i> /pKM101	<i>trpE</i>	<i>uvrA</i>	wild type	pKM101	塩基対置換
TA98	<i>hisD</i>	<i>uvrB</i>	<i>rfa</i>	pKM101	フレームシフト
TA1537	<i>hisC</i>	<i>uvrB</i>	<i>rfa</i>	-	フレームシフト

## 2.3 特性検査

各テスト菌株のアミノ酸要求性、紫外線感受性、膜変異、薬剤耐性などの遺伝的特性について事前に調べ、これらの特性を備えた菌株を用いた。

## 2.4 保存方法

液体培地中に 37°C で 8 時間振盪培養した各菌懸濁液 24 mL に対し、2.1 mL の割合で DMSO (関東化学㈱, ロット番号 311F1104, 404F1251) を加えた。これを 200  $\mu$ L ずつ小分けしてドライアイス・アセトン中で急速凍結した。このようにして凍結した菌懸濁液は超低温冷凍庫に保存した [2002 年 6 月 14 日～2002 年 8 月 9 日:三洋電機㈱, MDF-192AT (実測値: -77°C - -88°C), 2002 年 8 月 9 日～2003 年 2 月 4 日:日本フリーザー㈱, CL-322 (実測値: -72°C - -85°C)]。

## 2.5 菌懸濁液

凍結保存された各テスト菌株を用時融解し、20  $\mu$ L を液体完全培地 10 mL に接種した。前培養開始まで 10°C に冷却し、その後 37°C で 8 時間振盪 (振盪回数: 90 回/分) 培養した。培養容器には L 字管 (容量 22 mL) を用いた。菌懸濁液は用時調製し、使用時まで室温で保存した。培養終了後、濁度計 (コロナ電気㈱, UT-11) を用いて菌懸濁液の濁度を測定した。濁度からの換算により生菌数を算出し、適切な菌濃度 ( $1 \times 10^9$  /mL 以上) であることを確認した後、試験に使用した。

各試験菌株の生菌数は以下の通りである。

菌株名		塩基対置換型			フレームシフト型	
		TA100	TA1535	WP2 <i>uvrA</i> /pKM101	TA98	TA1537
生菌数 ( $\times 10^9$ /mL)	予備試験	2.67	2.08	4.81	3.88	1.88
	本試験 1	2.67	1.80	6.17	3.23	1.88
	本試験 2	2.73	2.13	6.36	3.43	2.01

## 3. 培地

### 3.1 液体完全培地

精製水 300 mL に Oxoid Nutrient Broth No.2 (Oxoid 社, ロット番号 261002) を 7.5 g 加えて溶解した。これを 121°C で 15 分間オートクレーブ滅菌し、冷所で保存した。

### 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 {オリエンタル酵母工業(株), 2002 年 9 月 10 日製造; ロット番号 ANI590IR [使用寒天; 伊那寒天 (BA-30A), 伊那食品工業(株)製造, ロット番号 20108 ]} を使用した.

### 3.3 トップアガー

精製水 300 mL に Bacto-agar (Difco 社, ロット番号 136958JC, 1.8 g) および塩化ナトリウム (関東化学(株), ロット番号 111G1647, 1.5 g) を加えた. これを 121°C で 15 分間オートクレーブ滅菌して寒天溶液を調製し, 室温で保存した. この寒天を使用時に電子レンジで溶解して使用した. ネズミチフス菌用には 0.5 mmol/L D-ビオチン (和光純薬工業(株), ロット番号 DWG7068) および 0.5 mmol/L L-ヒスチジン (和光純薬工業(株), ロット番号 TCN4471) の混合水溶液を, 大腸菌用には 0.5 mmol/L L-トリプトファン (和光純薬工業(株), ロット番号 TCJ2266) 水溶液をそれぞれ使用直前に 1/10 量添加した. このトップアガーは使用時に約 45°C に保温した.

## 4. S9 mix

### 4.1 S9

調製 S9 (キッコーマン(株), ロット番号 RAA-472, 2002 年 10 月 18 日製造) を使用した. この S9 はフェノバルビタール (PB: 24 時間毎に 4 回, それぞれ用量 30, 60, 60 および 60 mg/kg を腹腔内投与) と 5, 6-ベンゾフラボン (フェノバルビタール投与の 3 日目に, 用量 80 mg/kg を 1 回腹腔内投与) で酵素誘導した 7 週齢の SD 系雄ラット (体重 205 - 241 g) 肝由来である. S9 は超低温冷凍庫 (日本フリーザー(株), CL-322, 実測値: -78°C - -85°C) に保存した.

### 4.2 Cofactor mix

Cofactor-I (オリエンタル酵母工業(株), ロット番号 999205) を所定濃度で滅菌精製水に溶解し, これをメンブレンフィルター (孔径: 0.45  $\mu\text{m}$ ) でろ過して Cofactor mix とした. Cofactor mix は用時調製した.

## 4.3 S9 mix

Cofactor mix 9 mL に対して、S9 を 1 mL の割合で加え S9 mix とした。S9 mix 1 mL あたりの組成を以下の表に示す。S9 mix は用時調製し、使用時まで氷中に保存した。

S9 (タンパク含量 : 26.88 mg/mL)	0.1 mL
塩化マグネシウム	8 $\mu$ mol
塩化カリウム	33 $\mu$ mol
D-グルコース 6-リン酸	5 $\mu$ mol
$\beta$ -NADPH	4 $\mu$ mol
$\beta$ -NADH	4 $\mu$ mol
ナトリウム-リン酸緩衝液 (pH 7.4)	100 $\mu$ mol

5. 試験方法<sup>3</sup>

## 5.1 被験物質溶液および陽性対照物質溶液の調製

溶媒検討の結果、被験物質は 50 mg/mL で注射用水 (DW と略す) に不溶、DMSO に溶解した。また、DMSO を添加した際に発熱、発泡、変色は認められなかった。この結果から、溶媒には DMSO を用いた。

被験物質を秤量して DMSO を加え、タッチミキサー攪拌によりに溶解させて、最高用量の被験物質溶液とした。これを同じ溶媒で段階希釈して各用量の被験物質溶液を調製した。被験物質溶液は用時調製し、被験物質の秤量、希釈、分注および調製後の保存は室温、黄色灯下で行った。

被験物質溶液の使用までの保存時間と温度：予備試験 10分 (室温)

本試験 1 30分 (室温)

本試験 2 10分 (室温)

陽性対照物質溶液はあらかじめ調製し、超低温冷凍庫 (日本フリーザー(株), CL-322, 実測値: -72°C - -85°C) に保存した。NaN<sub>3</sub> は DW (株)大塚製薬工場, ロット番号 K2D74) に、その他の陽性対照物質は DMSO (関東化学(株), ロット番号 404F1251) に溶解した。



## 5.2 被験物質用量および陽性対照物質用量

予備試験を 5000, 1250, 313, 78.1, 19.5, 4.88 および 1.22  $\mu\text{g}$ /プレートの 7 用量で実施した結果, S9 mix 非存在下および存在下の TA1535 で, 復帰変異コロニー数の増加が認められた. また, S9 mix 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および沈殿物は認められなかった.

従って本試験の用量は, 以下の用量を設定した.

試験菌株	用量 ( $\mu\text{g}$ /プレート)	
	S9 mix 非存在下	S9 mix 存在下
TA100, TA1535 WP2 <i>uvrA</i> /pKM101 TA98, TA1537	5000, 2500, 1250, 625, 313	

陽性対照物質の用量は以下の通りとした. これらの用量はいずれも, それぞれの菌株に対して陽性を示すことが知られている.

菌株	S9 mix 非存在下 ( $\mu\text{g}$ /プレート)	S9 mix 存在下 ( $\mu\text{g}$ /プレート)
TA100	AF-2 0.01	2-AA 1
TA1535	NaN <sub>3</sub> 0.5	2-AA 2
WP2 <i>uvrA</i> /pKM101	AF-2 0.005	2-AA 2
TA98	AF-2 0.1	2-AA 0.5
TA1537	9-AA 80	2-AA 2

## 5.3 復帰突然変異試験

試験はプレインキュベーション法を用いて, S9 mix 非存在下および存在下で実施した.

各用量につき, 滅菌した試験管に被験物質溶液, 陰性 (溶媒) 対照物質または陽性対照物質を 0.1 mL, S9 mix 非存在下の場合, 次いで 0.1 mol/L ナトリウムーリン酸緩衝液 [pH 7.4 ; (リン酸二水素ナトリウム二水和物 : 和光純薬工業(株), ロット番号 PAP2741, リン酸水素二ナトリウム無水塩 : 和光純薬工業, ロット番号 KSK5425) ] を 0.5 mL, S9 mix 存在下の場合, S9 mix を 0.5 mL 添加し, さらに菌懸濁液を 0.1 mL 加え, 37°C で 20 分間振盪してインキュベーションした. プレインキュベーション後, この混合液にトッパアガーを 2 mL 加え, 最少グルコース寒天平板培地上に重層した.

重層したトップアガーが凝固した後、37°Cで48時間培養した。

実体顕微鏡で菌叢を観察し、被験物質による生育阻害の程度を調べた後、目視により被験物質の沈殿の有無を確認した。プレート上の復帰変異コロニー数を自動コロニーカウンター（システムサイエンス㈱, CA-11, 補正の方法：面積および数え落とし補正）で計測した。計測したコロニー数は実数で表示し、平均値は小数点以下を四捨五入して表示した。予備試験は各用量につき1枚のプレートを使用した。本試験は各用量につき3枚のプレートを使用し、2回実施した。

#### 5.4 無菌試験

無菌試験は最高用量の被験物質溶液およびS9 mixそれぞれにつき1枚のプレートを使用し、予備試験および本試験の各試験毎に実施した。最高用量の被験物質溶液0.1 mLまたはS9 mix 0.5 mLにトップアガー2 mLを加えて混和し、それぞれ最少グルコース寒天平板培地上に重層した。重層したトップアガーが凝固した後、37°Cで48時間培養し、雑菌の混入について目視で確認した。

#### 5.5 試験結果の判定

陰性（溶媒）対照，陽性対照および被験物質用量毎に，計測したコロニー数の平均値および標準偏差を算出した。いずれかの試験菌株で，S9 mixの有無にかかわらず，被験物質用量の増加にともなって復帰変異コロニー数（平均値）が陰性（溶媒）対照値の2倍以上に増加し，さらにその増加に再現性が認められる場合に，当該被験物質は変異原性を有する（陽性）と判定した。その他の場合は陰性と判定した。試験結果の再現性は2回の本試験で確認した。以上の判定基準により，被験物質が陽性と判断された場合は，比活性（被験物質1 mgあたりの誘発復帰変異コロニー数）を算出した。試験結果には統計学的検定を実施しなかった。

## 結果

試験の結果を表 1~4 および図 1, 2 に示す.

予備試験を 5000, 1250, 313, 78.1, 19.5, 4.88 および 1.22  $\mu\text{g}$ /プレートの 7 用量で実施した結果, S9 mix 非存在下および存在下の TA1535 で, 復帰変異コロニー数の増加が認められた. また, S9 mix 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および沈殿物は認められなかった.

これらの結果をもとに本試験では, S9 mix 非存在下および存在下のすべての菌株について, 5000, 2500, 1250, 625 および 313  $\mu\text{g}$ /プレートの 5 用量を設定した.

2 回の本試験の結果, いずれの試験においても S9 mix 非存在下および存在下の TA1535 において陰性 (溶媒) 対照値の 2 倍以上を示す復帰変異コロニー数の増加が認められた. S9 mix 非存在下および存在下の TA100, WP2*uvrA*/pKM101, TA98, TA1537 においては, 復帰変異コロニー数は陰性 (溶媒) 対照値の 2 倍未満であった. また, S9 mix 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および沈殿物は認められなかった.

本被験物質が示した最大比活性値は, S9 mix 非存在下の TA1535 が 5000  $\mu\text{g}$ /プレートで示した 2.60 revertants/mg であった.

最高用量の被験物質溶液および S9 mix について行った無菌試験の結果, 試験に影響を及ぼすような菌, カビの混入は認められなかった.

## 考察および結論

予備試験の結果を基に本試験を実施した結果、S9 mix 非存在下および存在下の TA1535 において陰性（溶媒）対照値の 2 倍以上を示す復帰変異コロニー数の増加が認められた。S9 mix 非存在下および存在下の TA100, WP2*uvrA*/pKM101, TA98, TA1537 においては、復帰変異コロニー数は陰性（溶媒）対照値の 2 倍未満であった。

試験施設における背景データおよび背景データより算出した適正範囲を添付資料 1 に示した。本試験の陰性（溶媒）対照値および陽性対照値が適正範囲の範囲内であったこと、また S9 mix 非存在下および存在下において陽性対照が各菌株に誘発した復帰変異コロニー数が、各菌株の陰性（溶媒）対照の復帰変異コロニー数と比較して 2 倍を超えて増加し陽性の結果を示したことから、試験が適切に実施されたことが確認された。

以上の結果から、2-Imidazolidinethione は細菌を用いる復帰突然変異試験において変異原性を有する（陽性）と結論した。

なお、同一物質あるいは類似化合物の変異原性に関する情報を添付資料 2 にまとめた。

## 参考文献

1. Maron, D. M. and Ames, B. N., Revised methods for the *Salmonella* mutagenicity test, *Mutat. Res.*, 1983, 113, 173-215.
2. Green, M. H. L. and Muriel, W. J., Mutagen testing using *Trp*+ reversion in *Escherichia coli*, *Mutat. Res.*, 1976, 38, 3-32.
3. 労働省安全衛生部化学物質調査課編（1991）：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

表1 試験結果表 (予備試験)

被験物質の名称 : 2-Imidazolidinethione

試験実施期間		2003年 1月 14日 より 2003年 1月 17日				
代謝活性化系の有無	被験物質用量 ( $\mu\text{g}/\text{プレート}$ )	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/pKM101	TA98	TA1537
S9 mix (-)	陰性対照	93	9	66	22	8
	1.22	101	7	57	15	13
	4.88	95	7	59	17	9
	19.5	94	15	65	14	7
	78.1	97	11	60	17	9
	313	100	12	53	22	8
	1250	100	14	55	14	7
	5000	102	19	51	29	12
S9 mix (+)	陰性対照	103	10	88	30	16
	1.22	110	13	85	27	16
	4.88	100	11	93	22	13
	19.5	117	12	80	25	14
	78.1	103	9	106	23	17
	313	104	13	80	34	15
	1250	114	11	82	28	12
	5000	108	25	94	25	19
陽性対照	名称	AF-2	NaN <sub>6</sub>	AF-2	AF-2	9-AA
	用量 ( $\mu\text{g}/\text{プレート}$ )	0.01	0.5	0.005	0.1	80
	コロニー数 / プレート	533	418	433	627	474
	名称	2-AA	2-AA	2-AA	2-AA	2-AA
S9 mixを必要とするもの	用量 ( $\mu\text{g}/\text{プレート}$ )	1	2	2	0.5	2
	コロニー数 / プレート	1001	169	509	466	144

(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, NaN<sub>6</sub> : アジ化ナトリウム  
 9-AA : 9-アミノアクリジン塩酸塩, 2-AA : 2-アミノアントラセン

表2 試験結果表 (本試験1)

被験物質の名称 : 2-Imidazolidinethione

試験実施期間		2003年1月27日より2003年1月30日					
代謝活性化系の有無	被験物質用量 ( $\mu\text{g}/\text{プレート}$ )	復帰変異数(コロニ-数/プレート)					
		塩基対置換型			フレームシフト型		
		TA100	TA1535	WP2uvrA/pkMI01	TA98	TA1537	
S9 mix (-)	陰性対照	105 95 (100) 99 ( $\pm 5$ )	10 8 (11) 14 ( $\pm 3$ )	81 75 (75) 68 ( $\pm 7$ )	20 22 (21) 21 ( $\pm 1$ )	11 13 (11) 9 ( $\pm 2$ )	
	313	107 110 (108) 108 ( $\pm 2$ )	10 9 (9) 9 ( $\pm 1$ )	60 75 (68) 69 ( $\pm 8$ )	19 24 (21) 21 ( $\pm 3$ )	11 14 (13) 13 ( $\pm 2$ )	
	625	94 106 (100) 100 ( $\pm 6$ )	10 12 (12) 14 ( $\pm 2$ )	75 75 (75) 74 ( $\pm 1$ )	24 23 (22) 19 ( $\pm 3$ )	12 11 (12) 12 ( $\pm 1$ )	
	1250	105 101 (103) 103 ( $\pm 2$ )	11 23 (14) 9 ( $\pm 8$ )	66 74 (70) 69 ( $\pm 4$ )	20 23 (22) 24 ( $\pm 2$ )	11 9 (10) 10 ( $\pm 1$ )	
	2500	100 101 (103) 107 ( $\pm 4$ )	17 10 (14) 15 ( $\pm 4$ )	62 68 (66) 68 ( $\pm 3$ )	23 19 (21) 22 ( $\pm 2$ )	10 14 (12) 13 ( $\pm 2$ )	
	5000	97 104 (104) 110 ( $\pm 7$ )	18 29 (24) 26 ( $\pm 6$ )	69 76 (72) 72 ( $\pm 4$ )	24 29 (25) 22 ( $\pm 4$ )	14 14 (13) 10 ( $\pm 2$ )	
S9 mix (+)	陰性対照	107 111 (109) 110 ( $\pm 2$ )	8 8 (9) 12 ( $\pm 2$ )	94 96 (100) 109 ( $\pm 8$ )	25 27 (27) 30 ( $\pm 3$ )	15 14 (13) 11 ( $\pm 2$ )	
	313	106 115 (110) 110 ( $\pm 5$ )	9 8 (8) 7 ( $\pm 1$ )	92 88 (94) 103 ( $\pm 8$ )	24 26 (26) 29 ( $\pm 3$ )	16 12 (14) 14 ( $\pm 2$ )	
	625	108 109 (110) 113 ( $\pm 3$ )	10 10 (10) 11 ( $\pm 1$ )	110 102 (103) 96 ( $\pm 7$ )	28 30 (28) 26 ( $\pm 2$ )	16 11 (15) 18 ( $\pm 4$ )	
	1250	102 113 (108) 108 ( $\pm 6$ )	10 15 (12) 10 ( $\pm 3$ )	88 82 (86) 89 ( $\pm 4$ )	29 26 (28) 28 ( $\pm 2$ )	17 17 (17) 16 ( $\pm 1$ )	
	2500	108 101 (105) 105 ( $\pm 4$ )	12 8 (13) 19 ( $\pm 6$ )	95 89 (91) 88 ( $\pm 4$ )	25 26 (26) 27 ( $\pm 1$ )	12 12 (12) 13 ( $\pm 1$ )	
	5000	118 118 (114) 107 ( $\pm 6$ )	18 22 (21) 24 ( $\pm 3$ )	84 105 (96) 98 ( $\pm 11$ )	24 38 (30) 27 ( $\pm 7$ )	15 15 (15) 16 ( $\pm 1$ )	
陽性	S9 mixを必要としないもの	名称	AF-2	NaN <sub>6</sub>	AF-2	AF-2	9-AA
		用量 ( $\mu\text{g}/\text{プレート}$ )	0.01	0.5	0.005	0.1	80
		コロニ-数 / プレート	627 573 (600) 601 ( $\pm 27$ )	392 404 (392) 379 ( $\pm 13$ )	1202 1033 (1114) 1108 ( $\pm 85$ )	638 650 (662) 699 ( $\pm 32$ )	448 442 (442) 436 ( $\pm 6$ )
対照	S9 mixを必要とするもの	名称	2-AA	2-AA	2-AA	2-AA	2-AA
		用量 ( $\mu\text{g}/\text{プレート}$ )	1	2	2	0.5	2
		コロニ-数 / プレート	1069 1212 (1110) 1048 ( $\pm 89$ )	123 112 (116) 112 ( $\pm 6$ )	1353 1192 (1222) 1120 ( $\pm 119$ )	376 399 (388) 389 ( $\pm 12$ )	214 222 (213) 204 ( $\pm 9$ )

(備考)

(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, NaN<sub>6</sub> : アジ化ナトリウム  
9-AA : 9-アミノアクリジン塩酸塩, 2-AA : 2-アミノアントラセン

表3 試験結果表 (本試験2)

被験物質の名称 : 2-Imidazolidinethione

試験実施期間		2003年 2月 4日 より 2003年 2月 7日					
代謝活性化系の有無	被験物質用量 (μg/プレート)	復帰変異数(コロニ数/プレート)					
		塩基対置換型			フレームシフト型		
		TA100	TA1535	WP2uvrA/pKM101	TA98	TA1537	
S9 mix (-)	陰性対照	104	11	72	19	7	
		102 (107)	10 (11)	73 (73)	15 (16)	9 (8)	
		116 (± 8)	11 (± 1)	73 (± 1)	15 (± 2)	9 (± 1)	
	313	110	9	54	17	10	
		122 (112)	14 (11)	76 (67)	15 (16)	11 (11)	
		105 (± 9)	9 (± 3)	71 (± 12)	16 (± 1)	11 (± 1)	
	625	111	14	53	14	8	
		112 (113)	9 (12)	63 (67)	17 (16)	8 (8)	
		117 (± 3)	14 (± 3)	84 (± 16)	18 (± 2)	8 (± 0)	
	1250	112	24	64	21	7	
		109 (113)	16 (20)	55 (61)	19 (20)	10 (9)	
		118 (± 5)	20 (± 4)	64 (± 5)	21 (± 1)	10 (± 2)	
	2500	111	16	64	17	11	
		103 (105)	15 (14)	54 (63)	21 (18)	8 (9)	
		101 (± 5)	12 (± 2)	72 (± 9)	15 (± 3)	7 (± 2)	
	5000	105	26	71	16	9	
		104 (108)	20 (24)	66 (65)	22 (19)	10 (9)	
		114 (± 6)	25 (± 3)	57 (± 7)	19 (± 3)	9 (± 1)	
S9 mix (+)	陰性対照	122	14	81	26	16	
		126 (122)	11 (12)	93 (90)	22 (26)	11 (13)	
		119 (± 4)	12 (± 2)	96 (± 8)	30 (± 4)	13 (± 3)	
	313	105	10	93	19	14	
		114 (109)	14 (12)	101 (98)	25 (24)	12 (13)	
		107 (± 5)	12 (± 2)	99 (± 4)	29 (± 5)	12 (± 1)	
	625	119	14	85	24	12	
		118 (117)	11 (12)	79 (84)	29 (26)	11 (12)	
		114 (± 3)	12 (± 2)	87 (± 4)	25 (± 3)	12 (± 1)	
	1250	122	20	89	24	13	
		131 (127)	15 (16)	78 (82)	22 (23)	13 (13)	
		128 (± 5)	14 (± 3)	78 (± 6)	22 (± 1)	14 (± 1)	
	2500	135	16	99	23	15	
		111 (123)	17 (17)	94 (95)	26 (25)	16 (15)	
		122 (± 12)	17 (± 1)	93 (± 3)	27 (± 2)	13 (± 2)	
	5000	117	24	88	21	14	
		123 (124)	25 (24)	101 (92)	21 (22)	15 (15)	
		131 (± 7)	24 (± 1)	88 (± 8)	23 (± 1)	17 (± 2)	
陽性を必要とするもの	名称	AF-2	NaN <sub>6</sub>	AF-2	AF-2	9-AA	
	用量 (μg/プレート)	0.01	0.5	0.005	0.1	80	
	コロニ数 / プレート	794 687 (712) 655 (± 73)	436 412 (425) 426 (± 12)	926 800 (787) 636 (± 145)	721 829 (796) 838 (± 65)	435 443 (440) 443 (± 5)	
	対照	名称	2-AA	2-AA	2-AA	2-AA	2-AA
		用量 (μg/プレート)	1	2	2	0.5	2
		コロニ数 / プレート	1454 1421 (1415) 1371 (± 42)	181 211 (186) 165 (± 23)	1293 1378 (1290) 1199 (± 90)	447 478 (466) 474 (± 17)	230 208 (202) 169 (± 31)

(備考)

(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, NaN<sub>6</sub> : アジ化ナトリウム  
9-AA : 9-アミナクリジン塩酸塩, 2-AA : 2-アミノアントラセン



表 4  
比活性表

	菌株名	-S9 mix		+S9 mix	
		比活性 * <sup>1</sup> ( revertants/mg)	用量 * <sup>2</sup> ( μg/プレート)	比活性 * <sup>1</sup> ( revertants/mg)	用量 * <sup>2</sup> ( μg/プレート)
本 試 験 1	TA100	—	—	—	—
	TA1535	2.60	5000	2.40	5000
	WP2 <i>uvrA</i> /pKM101	—	—	—	—
	TA98	—	—	—	—
	TA1537	—	—	—	—
本 試 験 2	TA100	—	—	—	—
	TA1535	2.60	5000	2.40	5000
	WP2 <i>uvrA</i> /pKM101	—	—	—	—
	TA98	—	—	—	—
	TA1537	—	—	—	—

\*1 : 被験物質 1 mg あたりの誘発コロニー数

\*2 : 本試験 1, 本試験 2 のいずれも最大値の用量を採用した.

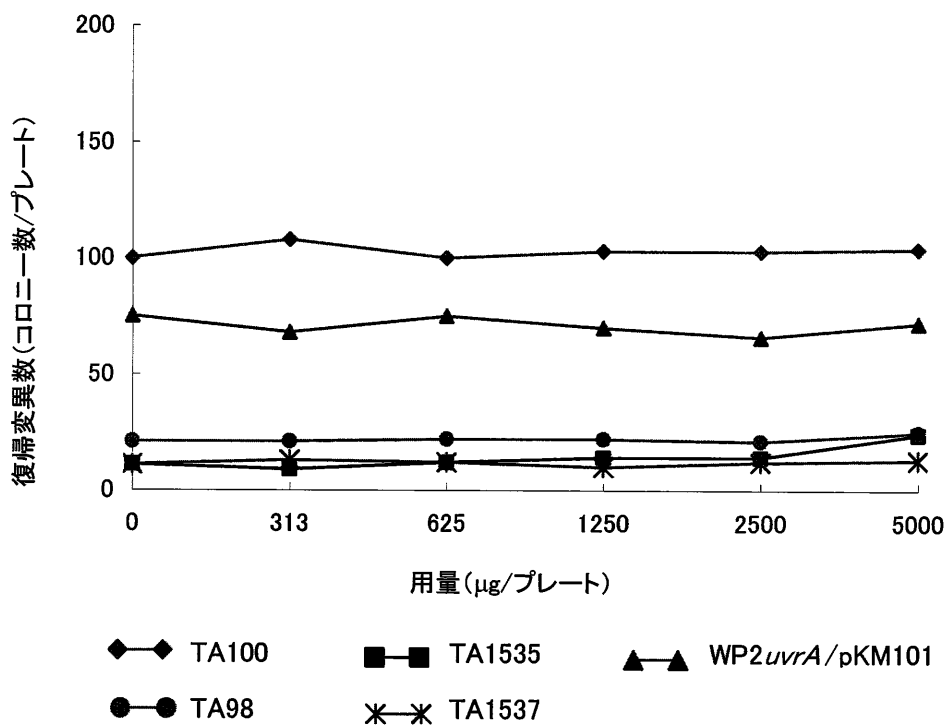


図 1-1 用量-反応曲線 (本試験 1; -S9 mix)

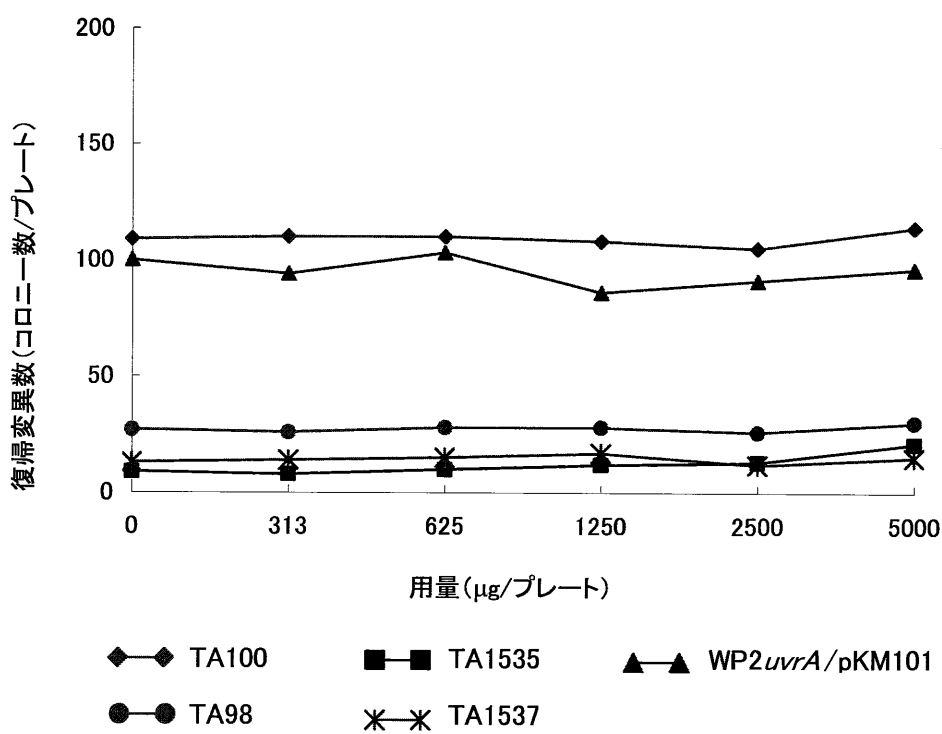


図 1-2 用量-反応曲線 (本試験 1; +S9 mix)

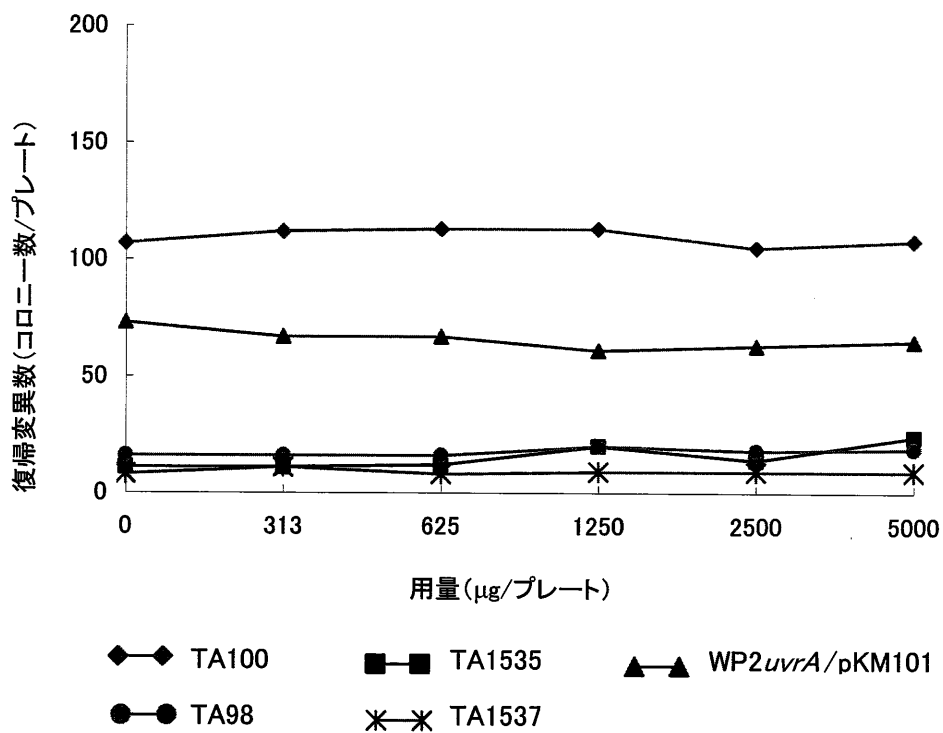


図 2-1 用量-反応曲線 (本試験 2; -S9 mix)

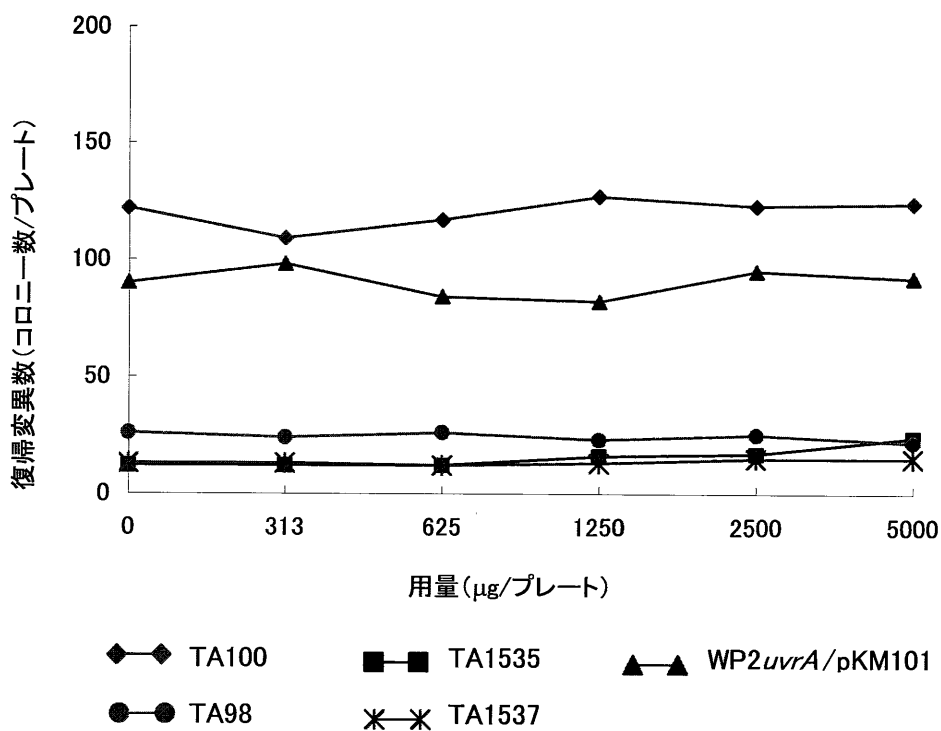


図 2-2 用量-反応曲線 (本試験 2; +S9 mix)