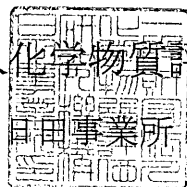


最 終 報 告 書

遺伝子発現量解析のための
Ochratoxin A のラットにおける 28 日間反復経口投与毒性試験

2015 年 3 月

一般財団法人化学物質評価研究機構



本文書は正本を正確に転写したものです。

一般財団法人 化学物質評価研究機構 日田事業所

2015 年 3 月 26 日

試験責任者

寶珠山五月

目 次

	頁
1. 表 題	4
2. 試験委託者	4
3. 試験施設	4
4. 試験目的	4
5. 試験法	4
6. GLP 基準	4
7. 動物愛護	5
8. 試験日程	5
9. 試験責任者	5
10. 試験関係者及び業務分担	5
11. 試資料の保管	6
12. 最終報告書の承認	6
13. 要 約	7
14. 試験材料	8
14.1 被験物質	8
14.2 媒 体	9
14.3 使用動物	9
14.4 飼育環境	9
15. 試験方法	10
15.1 被験物質の設定用量	10
15.2 群構成	10
15.3 投与液	11
15.4 投 与	11
15.5 一般状態観察	11
15.6 詳細な一般状態観察	11
15.7 機能検査	12
15.8 体重測定	12
15.9 摂餌量測定	12
15.10 尿検査	13
15.11 血液検査	13
15.12 病理学的検査	16
15.13 統計学的方法	19
16. 試験成績の信頼性に影響を及ぼしたと思われる環境要因及び試験計画書からの逸脱	19
17. 試験成績	20
17.1 一般状態	20
17.2 詳細な一般状態	20
17.3 機能検査	20

17.4	体 重	20
17.5	摄餌量	20
17.6	尿検査	20
17.7	血液検査	20
17.8	病理学的検査	21
18.	考 察	23
19.	参考文献	24

Figures

1	Body weights	25
2	Food consumption	26

Tables

1	Summary of general clinical observations	27
2	Summary of detailed clinical observations	28
3	Summary of functional observations	32
4	Summary of body weights	33
5	Summary of food consumption	34
6	Summary of urinalyses	35
7	Summary of hematological examinations	38
8	Summary of blood chemical examinations	42
9	Summary of absolute organ weights	46
10	Summary of relative organ weights	50
11	Summary of macroscopic examinations	54
12	Summary of histopathological examinations	58

Appendices

1	General clinical observations of individual animals	64
2	Detailed clinical observations of individual animals	67
3	Functional observations individual animals	70
4	Body weights of individual animals	71
5	Food consumption of individual animals	83
6	Urinary data of individual animals	84
7	Hematological data of individual animals	90
8	Blood chemical data of individual animals	102
9	Absolute organ weights of individual animals	114
10	Relative organ weights of individual animals	126
11	Pathological findings of individual animals	138

1. 表 題

遺伝子発現量解析のための Ochratoxin A のラットにおける 28 日間反復経口投与毒性試験

2. 試験委託者

名 称 一般財団法人化学物質評価研究機構 安全性評価技術研究所 研究第一部
所在地 〒345-0043 埼玉県北葛飾郡杉戸町下高野 1600 番地

3. 試験施設

名 称 一般財団法人化学物質評価研究機構 日田事業所
所在地 〒877-0061 大分県日田市石井町 3 丁目 822 番地

4. 試験目的

Ochratoxin A をラットに 28 日間毎日反復経口投与したときに現れる生体の機能及び形態の変化を観察することにより、Ochratoxin A の毒性を明らかにすることを目的とする。また、遺伝子発現量解析のための試料を採取する。

5. 試験法

以下の試験法を参考に実施した。

- a) 「新規化学物質等に係る試験の方法について」(平成 23 年 3 月 31 日、薬食発 0331 第 7 号、平成 23・03・29 製局第 5 号、環保企発第 110331009 号、一部改正:平成 24 年 4 月 2 日、薬食発 0402 第 1 号、平成 24・03・28 製局第 2 号、環保企発第 120402001 号)に定める「哺乳類を用いる 28 日間の反復投与毒性試験」
- b) OECD Guidelines for the Testing of Chemicals, No. 407, October 3, 2008, “Repeated Dose 28-day Oral Toxicity Study in Rodents”

6. GLP 基準

適用しなかった。

7. 動物愛護

以下の法律、指針、基準等を参考に当試験施設が作成した「日田事業所動物実験に関する規程」に従って試験を実施した。

- a) 「動物の愛護及び管理に関する法律」（法律第 105 号、昭和 48 年）
- b) 「実験動物の飼養及び保管並びに苦痛の軽減に関する基準」（環境省、平成 18 年）
- c) 「厚生労働省の所管する実施機関における動物実験等の実施に関する基本指針」（厚生労働省、平成 18 年）
- d) 「農林水産省の所管する研究機関等における動物実験等の実施に関する基本指針」（農林水産省、平成 18 年）
- e) 「研究機関等における動物実験等の実施に関する基本指針」（文部科学省、平成 18 年）
- f) 「動物実験の適正な実施に向けたガイドライン」（日本学術会議、平成 18 年）

8. 試験日程

試験開始日	2014 年 8 月 21 日
動物入荷日	2014 年 8 月 26 日
投与開始日	2014 年 9 月 3 日
1回投与後解剖日	2014 年 9 月 4 日
7日間投与後解剖日	2014 年 9 月 10 日
14日間投与後解剖日	2014 年 9 月 17 日
28日間投与後解剖日	2014 年 10 月 1 日
試験終了日	2015 年 3 月 26 日

9. 試験責任者

寶珠山 五月 (所属 試験第二課)

10. 試験関係者及び業務分担

試験担当者	古賀孝之 (動物の検疫・馴化及び飼育管理、被験物質液の調製、投与、一般状態観察、体重測定、摂餌量測定、詳細な一般状態観察及び機能検査についての動物試験業務に対して責任を持つ)
病理検査責任者	大嶋 浩 (剖検、組織採取、器官重量測定及び病理組織学的検査についての病理検査業務に対して責任を持つ)
臨床検査責任者	室井貴子 (尿検査、血液学的検査及び血液生化学的検査についての臨床検査業務に対して責任を持つ)

11. 試資料の保管

試験計画書（正本）、最終報告書（正本）、生データ、その他の記録、標本及び被験物質は当試験施設に保管する。

保管期間は試験終了後 10 年間とする。なお、保管期間中の被験物質の安定性は確認しない。保管期間終了後の処置（継続保管、廃棄又は返却）は、試験委託者と協議の上決定する。

12. 最終報告書の承認

試験責任者

2015 年 3 月 26 日

寶珠山五月

13. 要 約

Ochratoxin A の生物学的な影響及び遺伝子発現に及ぼす影響について検討する目的で、化審法テストガイドライン及び OECD テストガイドライン 407 を参考に 28 日間反復経口投与毒性試験を実施した。

5 週齢の雄の CrI:CD(SD)ラットに、コーン油を媒体として、Ochratoxin A を 1、7、14 又は 28 日間毎日強制経口投与した。投与用量は 0 (コーン油)、0.2 及び 1 mg/kg/day とし、1、7 及び 14 日間投与後に解剖するサテライト群には 1 群あたり 4 匹、28 日間投与群には 1 群あたり 5 匹を使用した。投与期間中は全例について一般状態観察、体重測定及び摂餌量測定を行い、各投与期間終了後に CO₂/O₂ 混合ガス麻酔下で血液を採取した後解剖して、血液検査、病理学的検査及び遺伝子発現量解析のための試料採取を実施した。加えて、28 日間投与群については、投与期間中に詳細な一般状態観察及び機能検査を行い、最終投与日の翌日に尿を採取して尿検査を行った。

一般状態観察では 1 mg/kg 群で流涎が観察された。

摂餌量では 1 mg/kg 群で投与 3 日目に低値がみられた。

尿検査では 1 mg/kg 群で尿量の高値傾向及び尿浸透圧の低値傾向がみられた。

血液学的検査では、0.2 及び 1 mg/kg 群で 14 日間投与後に MCV 及び網状赤血球数比率の低値、1 mg/kg 群で 14 日間投与後に MCH の低値がみられた。

血液生化学的検査では、0.2 及び 1 mg/kg 群で 28 日間投与後にカリウムの低値、1 mg/kg 群で 14 及び 28 日間投与後にクレアチニンの高値、28 日間投与後に AST の高値、総コレステロール及び血糖の低値がみられた。

器官重量では、0.2 mg/kg 群で 28 日後に腎臓の相対重量の低値、1 mg/kg 群で 1 回投与後に肝臓の相対重量の低値、14 日間投与後に肝臓の絶対及び相対重量の低値、脾臓の絶対重量の低値及び相対重量の低値傾向、28 日間投与後に腎臓の絶対及び相対重量の低値がみられた。

剖検では、1 mg/kg 群で 7 日間投与後に前胃の粘膜粗造部、14 及び 28 日間投与後に腎臓の変色、14 日間投与後に前胃の壁の水腫様変化、28 日間投与後に前胃の粘膜陥凹部、粘膜粗造部及び粘膜粗造化がみられた。

病理組織学的検査では、0.2 mg/kg 群で 7 日間投与後から腎臓の皮髄境界部の近位尿細管の単細胞壊死、14 日間投与後から腎臓の皮質及び髄質外帯外層の近位尿細管の核肥大、1 mg/kg 群で 7 日間投与後から腎臓の皮質及び髄質外帯外層の近位尿細管の核肥大並びに皮髄境界部の近位尿細管の単細胞壊死、前胃の粘膜固有層及び粘膜下層の水腫及び細胞浸潤、7 及び 28 日間投与後に前胃のびまん性扁平上皮過形成、28 日間投与後に前胃のびらん及び錯角化症、腺胃の粘膜下層の水腫及び細胞浸潤、空腸のパイエル板のリンパ洞拡張がみられた。

詳細な一般状態観察、機能検査、体重では被験物質投与による影響は認められなかった。

以上のとおり、本試験条件下において Ochratoxin A の投与により、腎臓及び胃への毒性影響が認められ、腸、肝臓及び造血器への影響も示唆された。

14. 試験材料

14.1 被験物質

a) 名称等

名 称 Ochratoxin A

CAS 番号 303-47-9

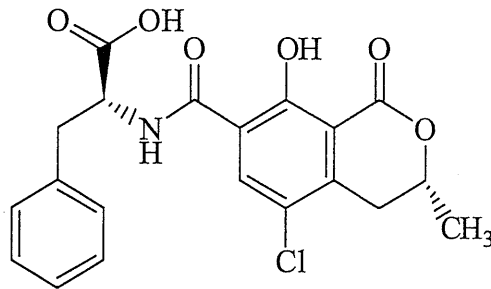
b) 製造元及びロット番号

製造元 和光純薬工業

ロット番号 KPL9413

c) 構造式等

構造式



分子式 $C_{20}H_{18}ClNO_6$

分子量 403.81

d) 純度等

純 度 99.3% (HPLC)

被験物質は純度 100%として取り扱った。

e) 物理化学的性状

常温における性状 ごくうすい褐色の粉末

安定性 光により変質する。

溶媒に対する溶解度 (溶解性)

溶 媒	溶解度 (溶解性)
メタノール	可溶

f) 保管条件

遮光した気密容器に入れ、被験物質保管室のフリーザーにて冷凍 (許容範囲-30~-10°C) で保管した。

g) 取扱い上の注意

皮膚及び目への接触並びに吸入をさけるため、手袋、マスク、帽子、保護めがね及び白衣を着用した。

14.2 媒体

a) 名称

コーン油

b) 選択理由

既報のラットを用いた動物実験（NTP, 1989）において、媒体としてコーン油が用いられていることから、被験物質液の調製法はコーン油を用いて検討した。その結果、被験物質はコーン油に 0.035 w/v% の濃度で均一に懸濁したことから、コーン油を媒体として選択した。

c) 製造元、グレード、ロット番号及び保管

名称	製造元	グレード	ロット番号	保管場所	保管温度
コーン油	ナカライテスク	化学用 (CP)	V3T2547	試薬保管室	室温

14.3 使用動物

実験動物として確立された動物であり、一般毒性試験に汎用され、当試験施設においても背景データを保有している CrI:CD(SD)ラット（SPF）を日本チャールス・リバー日野飼育センターから入手した。

4 週齢の雄ラットを 55 匹入手し、1 ケージあたり 5 匹の群飼育で入荷 6 日後まで検疫・馴化を行った。さらに、投与開始 1 日前に相当する入荷 7 日後まで馴化し、すべての動物に異常がみられなかったため、当日測定した体重を用いて体重層別無作為抽出法で群分けし、51 匹を試験に使用した。群分け後は投与開始まで個別飼育で馴化した。群分けにより外れた動物は試験から除外した。また、受入れから投与開始までは、一般状態及び排泄物を毎日 1 回以上観察した。

動物は、群分け前は尾部へ油性インクを塗布し、群分け後は耳鋏を付けて識別した。ケージにはラベルを付け、ラックは試験番号を表示してそれぞれ識別した。

投与開始時の動物の週齢は 5 週齢、体重範囲は 132.8～152.5 g であり、全例の体重が全体の平均体重 \pm 20%の範囲内であることを確認した。

14.4 飼育環境

動物は、検疫・馴化期間中を含む全飼育期間を通して、温度 21～25℃、相対湿度 40～70%、換気回数 10～15 回/時間、明暗サイクル 12 時間間隔（7 時点灯、19 時消灯）に設定したバリアーシステムの飼育室（検疫期間中は検疫室 1、検疫終了後は飼育室 3）に収容した。

ケージは、群分け前は W260×D380×H180 mm、群分け後は W165×D300×H150 mm のステンレス製金網床ケージを使用し、採尿時は W150×D200×H263 mm の代謝ケージを使用した。なお、金網床ケージ使用時にはトレイを併用した。

トレイは、検疫期間終了時及び群分け時に交換し、群分け後は週 2 回の頻度で交換した。さらに、動物を飼育室から解剖室に搬出する際にも交換した。給餌器、ケージ及びラックは、群分け時に交換した。また、サテライト群（1、7 及び 14 日間投与群）については解剖室に搬出する際にもラックを交換した。

飼料は固型飼料 MF（ロット番号 140411、オリエンタル酵母工業）を、飲料水は日田市上水道水に給水末端での塩素濃度が 3～5 ppm となるように次亜塩素酸ナトリウム（ピュ

ーラックス)を添加した水を、それぞれ自由摂取させた。飼料及び飼育用器材はオートクレーブ滅菌(121°C、30分間)したものをそれぞれ使用した。

飼料は、製造元から混入物の分析データを入手し、米国環境保護庁有害物質規制法の「飼料及び媒体の汚染物質限度」(1979)を参考に、当試験施設で定めた基準値内であることを確認したロットを使用した。

飲料水については、厚生労働省の「水質基準に関する省令」(厚生労働省令第101号)に準拠した水質検査を年2回の頻度で実施しており、動物入荷前に入手した検査結果及び最終報告書作成までに入手した検査結果が、同省令の基準を満たしていることを確認した。

15. 試験方法

15.1 被験物質の設定用量

被験物質については、ラットを用いた13週間強制経口投与試験において、0.0625 mg/kg/day以上で腎臓の尿細管上皮の核肥大、0.125 mg/kg/day以上で腎臓の近位曲尿細管の変性及び再生、0.25 mg/kg/day以上で体重増加抑制及び腎臓相対重量の低値がみられたが、1 mg/kg/dayまでのすべての用量で被験物質投与に関連した死亡はみられなかったと報告されている(NTP, 1989)。これらのことから、本試験では1 mg/kg/dayを高用量とし、低用量として0.2 mg/kg/dayを設定した。

15.2 群構成

被験物質投与群として2用量群を設けた他、媒体のみを投与する媒体対照群を設定した。また、媒体対照群及び各用量群に、1、7及び14日間投与後に解剖するサテライト群を設けた。以下、媒体対照群は対照群と記載する。

サテライト群の投与期間中の観察及び測定データは28日間投与群に含めて取り扱った。

試験群	投与用量 (mg/kg/day)	投与容量 (mL/kg)	被験物質液 濃度(w/v%)	動物数 (動物番号)	
媒体対照 (1回投与)	0	5	0	4 (1 - 4)	
媒体対照 (7日間投与)	0	5	0	4 (5 - 8)	
媒体対照 (14日間投与)	0	5	0	4 (9 - 12)	
媒体対照 (28日間投与)	0	5	0	5 (13 - 17)	
被 験 物 質	低用量 (1回投与)	0.2	5	0.00400	4 (18 - 21)
	低用量 (7日間投与)	0.2	5	0.00400	4 (22 - 25)
	低用量 (14日間投与)	0.2	5	0.00400	4 (26 - 29)
	低用量 (28日間投与)	0.2	5	0.00400	5 (30 - 34)
	高用量 (1回投与)	1	5	0.0200	4 (35 - 38)
	高用量 (7日間投与)	1	5	0.0200	4 (39 - 42)
	高用量 (14日間投与)	1	5	0.0200	4 (43 - 46)
	高用量 (28日間投与)	1	5	0.0200	5 (47 - 51)

15.3 投与液

a) 被験物質液の調製及び保管

被験物質を秤量後、乳鉢を用いて粉碎しコーン油を加えて練り合わせた。その後、コーン油を加えて定容し 0.0350 w/v% の被験物質液（懸濁液）を調製し、調製原液とした。各投与日に、調製原液をマグネチックスターラーで攪拌しながら一部を採取し、コーン油を加えて希釈し、0.0200 及び 0.00400 w/v% の被験物質液を用時に調製した。

b) 媒体及び被験物質液の保管

調製原液はガラス製褐色瓶に入れて、また、投与に用いる媒体は蓋付きプラスチックチューブにそれぞれ小分けし、被験物質調製室の保冷库 7 にて冷所（許容範囲 1~10°C）で保管した。調製原液は調製後 15 日以内に使用した。

投与日に用時調製した各濃度の被験物質液は、蓋付きプラスチックチューブに入れて、また、小分け保管した媒体は、各投与日に投与に必要な個数を保管場所から取り出し、それぞれ飼育室まで室温で運搬し、調製後 3 時間以内に投与に用いた。

15.4 投与

1、7、14 又は 28 日間毎日 1 回、強制経口投与した。投与は 9:14~10:50 に行った。

投与にはネラトンカテーテル（テルモ）を取り付けた注射筒（テルモ）を用い、測定した最新の体重を基に、5 mL/kg で投与した。被験物質液は転倒攪拌した後に注射筒に採取した。

15.5 一般状態観察

投与期間中は毎日 3 回（投与前、投与直後~1 時間後、投与 2~6 時間後）、生死を含む一般状態を観察した。

15.6 詳細な一般状態観察

28 日間投与群について、投与開始前に 1 回、投与開始後は週 1 回の頻度で次表の項目を観察した。投与開始後の観察は動物に乱数（検査動物番号）を割付け、動物の並び替えを行った後、試験群が判別できない状態（盲検法）で行った。

ケージから取り出す際の反応	ケージに手を入れてから、動物をケージ外に取り出すまでの反応（出し易さ及び発声）を、スコアリング法で評価
手にとっての詳細な観察	筋緊張及び体温低下の有無、被毛の状態（立毛、毛の汚れ及び被毛粗剛）、皮膚及び粘膜の色（蒼白、発赤及びチアノーゼ）、眼の異常（流涙、眼球突出及び瞳孔径）、流涎及び分泌物の有無を観察
アリーナ内での行動の観察	動物を 90 cm×60 cm の観察台上に 1 分間以上（5 分以内）置き、姿勢、活動性、呼吸、歩行の状態、眼瞼閉鎖、振戦・攣縮・痙攣、常同行動及び異常行動の有無を観察 1 分間の排糞回数（糞の数）及び排尿回数（尿のプール数）を測定

15.7 機能検査

28日間投与群について、投与4週目（投与23日目）に1回、次表の項目を検査した。反応性及び握力は詳細な一般状態観察と同様に試験群が判別できない状態で検査した。

反応性	視覚	顔面前約3cmにボールペンの軸を近づけ、4秒間保持したときの反応をスコアリング法で評価
	聴覚	頭上で指を鳴らしたときの反応をスコアリング法で評価
	痛覚	洗濯バサミで尾の1/3尾根部側を挟んだときの反応を観察
	瞳孔反射	眼を手で覆った後、瞳孔に光を当てたときの反応の有無を観察
	空中 正向反射	約30cmの高さから、動物の腹部を上にした状態で落としたときの異常反応の有無を観察
握力	握力メータFGC-2（メイティス）を用い、前肢及び後肢の握力を2回測定し、平均値で評価	
自発運動量	ラット用運動量測定装置ACTIMO-10（シンテクノ）を用い、動物の運動量を1時間（10分間隔で6回）測定し、赤外線（42.6cm×26.5cmの範囲を縦横5cm間隔で発生）を横切った回数で評価	

15.8 体重測定

全例について、電子上皿天秤（ザルトリウス）を用い、下記の日々に体重を測定した。

- ・ 群分け日
- ・ 投与1、3、7、14、21及び28日目
- ・ 各試験群の解剖日（飼育室からの搬出前、絶食状態）

15.9 摂餌量測定

7、14及び28日間投与群について、電子上皿天秤（ザルトリウス）を用い、下記の日々に餌重量を測定した。

- ・ 群分け日の給餌量
- ・ 投与1、3、7、14、21及び28日目の残餌量

投与7、14及び21日目には残餌量測定後に餌を補充し、補充後の給餌量を測定した。

測定した給餌量と残餌量から各測定日間での1日平均摂餌量を求めた。なお、各測定日に絶食を行う動物については残餌量のみを測定し、餌の補充及び給餌量の測定は行わなかった。

15.10 尿検査

a) 採尿

28日間投与群について、投与28日目の午後に代謝ケージに動物を収容し、自由飲水及び絶食状態で翌日までの約16時間の蓄積尿を採取した。

b) 検査項目及び方法

採取した蓄積尿を用い次表の項目を測定した。なお、尿沈渣は対照群及び高用量群を検査した結果、高用量群で被験物質の投与に関連した変化が認められなかったため、低用量群については検査を行わなかった。

項目	方法	機器
尿量 (Urine volume)	メスシリンダーによる計量	—
色調 (Color)	肉眼観察	—
濁り (Turbidity)		
尿浸透圧 (Uosm)	氷点降下法	A
pH	試験紙法 (試験紙にはラブスティックス(シーメンス)を使用)	—
蛋白 (Protein)		
ケトン体 (Ketones)		
糖 (Glucose)		
潜血 (Occult blood)		
尿沈渣 (Urinary sediment)	Sternheimer 変法	B

使用機器 A: 自動浸透圧計 OM-6040 (アークレイ)

B: システム生物顕微鏡 BX41 (オリンパス)

15.11 血液検査

a) 採血及び検査試料

各試験群について最終投与日の午後から絶食し、翌日(絶食開始16~20時間後)、CO₂/O₂混合ガス(CO₂:O₂混合比=4:1)麻酔下で腹部大動脈から次表のとおり採血し、検査試料を作製した。なお、サテライト群については血漿の試料作製は行わなかった。また、28日間投与群については、パクスジーンRNA採血管(日本ベクトン・ディッキンソン)を用いて血液を採取し転倒混和し、室温で2時間以上静置後、-20℃で24時間保管した。その後、-80℃で保管し、ドライアイスと同封して安全性評価技術研究所に送付した。

検査試料	作製方法
全血	EDTA-2K添加採血びんSB-41(ロット番号G2030、シスメックス)で採血した血液
血漿	くえん酸三ナトリウム二水和物(ロット番号CTR6101、和光純薬工業)の3.2 w/v%水溶液を100 µL添加したガラス製試験管で採血し、遠心分離(3000 r.p.m.×10 mins)して得た血漿
血清	ガラス製試験管で採血し遠心分離(3000 r.p.m.×10 mins)して得た血清

b) 血液学的検査

全血及び血漿を用い次表の項目を測定した。サテライト群についてはプロトロンビン時間及び活性化部分トロンボプラスチン時間の測定は行わなかった。また、すべての項目について機器測定できたため、全血を用いた塗抹標本は作製しなかった。

項目	方法	機器
赤血球数 (RBC)	暗視野板法	C
ヘモグロビン濃度 (Hb)	シアンメトヘモグロビン法	
ヘマトクリット値 (Ht)	$\frac{RBC \times MCV}{10^3}$	
平均赤血球容積 (MCV)	暗視野板法	
平均赤血球ヘモグロビン量 (MCH)	$\frac{Hb}{RBC} \times 10^3$	
平均赤血球ヘモグロビン濃度 (MCHC)	$\frac{Hb}{RBC \times MCV} \times 10^5$	
血小板数 (Platelet)	暗視野板法	
網状赤血球数比率 (Reticulo)	RNA 染色法	
白血球数 (WBC)	フローサイトメトリー法	
白血球百分率 (Differentiation of leukocyte) 好中球 (Neutro)、リンパ球 (Lymph) 好酸球 (Eosino)、好塩基球 (Baso) 単球 (Mono)、大型非染色球 (LUC)	フローサイトメトリー法	
プロトロンビン時間 (PT)	粘度変化感知方式	D
活性化部分トロンボプラスチン時間 (APTT)	粘度変化感知方式	

検査試料 Cには全血、Dには血漿を使用

使用機器 C: 総合血液学検査装置 ADVIA 120 (シーメンス)

D: 全自動血液凝固線溶測定装置 STA Compact (ロシュ・ダイアグノスティックス)

c) 血液生化学的検査

血清を用いて次表の項目を測定した。サテライト群についてはアスパラギン酸アミノトランスフェラーゼ、アラニンアミノトランスフェラーゼ、アルカリ性フォスファターゼ、尿素窒素、クレアチニン及び総ビリルビンを測定し、その他の項目は測定しなかった。

項目	方法	機器
アスパラギン酸アミノトランスフェラーゼ (AST)	UV法 JSCC 標準化対応法	E
アラニンアミノトランスフェラーゼ (ALT)	UV法 JSCC 標準化対応法	
アルカリ性フォスファターゼ (ALP)	<i>p</i> -Nitrophenyl phosphate 法	
コリンエステラーゼ (ChE)	Butyrylthiocholine iodide 法	
γ -グルタミルトランスペプチダーゼ (γ -GTP)	<i>L</i> - γ -glutamyl-3-carboxy-4-nitroanilide 法	
総コレステロール (T-Cho)	COD・ESPAS 法	
トリグリセリド (TG)	GPO・ESPAS グリセロール消去法	
尿素窒素 (BUN)	Urease・GIDH 法	
クレアチニン (Creatinine)	Creatininase・F-DAOS 法	
総蛋白 (T-Protein)	Biuret 法	
アルブミン (Albumin)	Bromocresol green 法	
A/G 比 (A/G ratio)	$\frac{\text{Albumin}}{\text{T-Protein} - \text{Albumin}}$	—
血糖 (Glucose)	Hexokinase・G-6-PDH 法	E
総ビリルビン (T-Bil)	酵素法	
総胆汁酸 (TBA)	酵素サイクリング法	
無機リン (IP)	Fiske-Subbarow 法	
カルシウム (Ca)	OCPC 法	
ナトリウム (Na)	Crown-Ether 膜電極法	F
カリウム (K)	Crown-Ether 膜電極法	
塩素 (Cl)	MO 膜法	

使用機器 E: 生化学自動分析装置 7170 形 (日立製作所)

F: 電解質分析装置 PVA-EX II (A&T)

15.12 病理学的検査

a) 剖 検

各試験群について最終投与日の翌日のいずれも採血後に、動物を腹部大動脈から放血して安楽死させ、体表、開孔部、皮下、頭蓋腔、胸腔、腹腔及び骨盤腔とその内容について肉眼的観察を行った。

b) 組織採取及び器官重量測定

(a) サテライト群

1、7及び14日間投与群について、剖検時に次表の器官・組織を採取した。

分 類	器 官 ・ 組 織
消化器系	胃 [#] 、肝臓*
心・血管系	心臓*
泌尿器系	腎臓*
生殖器系	精巣*、精巣上体*、腹葉前立腺*、背側葉前立腺*
神経系	脳*（大脳、小脳及び橋を含む）
造血器系	骨髄（大腿骨）、脾臓*、胸腺*
内分泌系	下垂体*、甲状腺*（上皮小体を含む）、副腎*

[#]1回投与群並びにNo.5及びNo.6を除く。

胃は10%中性緩衝ホルマリン液を注入して同液に浸漬した後、内容物を水洗除去した。

甲状腺以外の「*」を付した器官は、固定液又は保存液に浸漬する前に電子天秤（ザルトリウス）で重量を測定した。腎臓、精巣及び精巣上体は左右を別々に測定し、左右の合計を算出した。副腎は左右をまとめて測定した。背側葉前立腺は尿道の一部を含めて測定した。甲状腺は上皮小体を含めて気管から分離せずに10%中性緩衝ホルマリン液に浸漬し、翌日、左右の葉を気管から分離して重量を測定した。重量を測定した器官については、解剖日に測定した体重を基に相対重量も算出した。

(b) 28 日間投与群

剖検時に次表の器官・組織を採取した。

分類	器官・組織
呼吸器系	気管、肺
消化器系	顎下腺、胃、腸（十二指腸から直腸、パイエル板を含む）、 膵臓、肝臓*
心・血管系	心臓*
泌尿器系	腎臓*、膀胱
生殖器系	精巣*、精巣上体*、腹葉前立腺*、背側葉前立腺*、 精嚢*（凝固腺を含む）
神経系	脳*（大脳、小脳及び橋を含む）、脊髄、坐骨神経
造血器系	骨髄（大腿骨）、腋窩リンパ節、腸間膜リンパ節、脾臓*、 胸腺*
内分泌系	下垂体*、甲状腺*（上皮小体を含む）、副腎*
感覚器	眼球
筋・骨格系	骨格筋（大腿部）、骨（大腿骨）
皮膚・付属器	乳腺

気管、肺及び膀胱は10%中性緩衝ホルマリン液を注入後に採取し、胃及び腸は10%中性緩衝ホルマリン液を注入して同液に浸漬した後、内容物を水洗除去した。

甲状腺以外の「*」を付した器官は、固定液又は保存液に浸漬する前に電子天秤（ザルトリウス）で重量を測定した。腎臓、精巣及び精巣上体は左右を別々に測定し、左右の合計を算出した。副腎は左右をまとめて測定した。背側葉前立腺は尿道の一部を含めて測定した。精嚢は凝固腺を含めて起始部を糸で結紮して採取し、重量を測定した。甲状腺は上皮小体を含めて気管から分離せずに10%中性緩衝ホルマリン液に浸漬し、翌日、左右の葉を気管から分離して重量を測定した。重量を測定した器官については、解剖日に測定した体重を基に相対重量も算出した。

c) 組織の固定及び保存

採取した器官・組織は、以下のように固定及び保存した。

肝臓は、重量を測定後、外側左葉の中央部から（門脈側とその反対側を結ぶ対角線に沿って）2～3 mm 幅の組織片 4 枚を採取し、遺伝子発現量解析用に供した。2 枚ずつの重量が 1.5 g 以下であることを確認後、それぞれ重量の 5 倍量以上の *RNAlater*[®] (Ambion, Inc.) に浸漬させた。1.5 g を超える場合は組織片の両端を切除し調節した。右葉は氷冷後、-80°C で保存した。外側左葉の遺伝子発現量解析用部位の採取後の残り部分及び残りの葉を 10%中性緩衝ホルマリン液で固定した。

腎臓は、左右別々に重量を測定後、右側の中央部から乳頭を含むように横断で 4～5 mm 幅の組織片を採取した。組織片から被膜を取り除いた後、正中で二分した。半分を幅 3 mm 以内に細切し *RNAlater* に浸漬した。残りの半分から乳頭、髓質内帯、髓質外帯及び皮質を分けてサンプリングし、それぞれ *RNAlater* に浸漬した。残りの部分は氷冷後、-80°C で保存した。左側は 10%中性緩衝ホルマリン液で固定した。なお、左右いずれかのみに変化が認められた場合は、病変部を 10%中性緩衝ホルマリン液で固定し、反対側を遺伝子発現量解析及び-80°C 凍結保存に供した。

精巣は、左右別々に重量を測定後、右側を 4 分割し、組織片の半分を *RNAlater* に浸漬した。残りの半分は氷冷後、-80°C で保存した。左側は変法デビットソン液で固定した。

精巣上体は、重量を測定後、左右とも変法デビットソン液で固定した。

腹葉前立腺は、重量測定後、正中で二分し、一方を *RNAlater* に浸漬した。残りは 10%中性緩衝ホルマリン液で固定した。

脳は、重量を測定後、氷冷したメタカーン液（メタノール:クロロホルム:酢酸混合比 = 6:3:1）に浸漬した。氷冷下で 5 時間振とうした後、無水エタノールに交換した。さらに氷冷下で振とうしながら、1 時間おきに 2 回、無水エタノールを交換した。氷冷下で一晩振とうした後、無水エタノールを再度交換し 4°C で保存した。保存した試料は保冷剤を同封して東京農工大学に送付した。

下垂体は、重量を測定後、*RNAlater* に浸漬した。

RNAlater に浸漬した各組織は *RNAlater* を組織に浸潤させるため、4°C で 24 時間放置した後、*RNAlater* に浸漬させたまま-80°C で凍結し、ドライアイスと同封して安全性評価技術研究所に送付した。-80°C 凍結保存した組織についてはドライアイスと同封して安全性評価技術研究所に送付した。

その他の器官・組織は、10%中性緩衝ホルマリン液で固定した。

d) 病理組織学的検査

(a) サテライト群

1、7及び14日間投与群の対照群及び高用量群について、胃（1回投与群並びにNo.5及びNo.6を除く）、肝臓、腎臓、精巣、前立腺、骨髄（大腿骨）、脾臓、胸腺のパラフィン包埋薄切切片を作製し、ヘマトキシリン・エオジン（HE）染色後、光学顕微鏡的に検査した。骨髄（大腿骨）は切り出し前に10%蟻酸・ホルマリン液による脱灰を行った。また、7及び14日間投与群では胃及び腎臓に高用量群で被験物質の投与に関連した変化が疑われたため、低用量群についても当該器官・組織の病理組織学的検査を行った。

(b) 28日間投与群

対照群及び高用量群について、脳及び下垂体を除いて採取したすべての器官又は組織のパラフィン包埋薄切切片を作製し、HE染色後、光学顕微鏡的に検査した。骨及び骨髄（大腿骨）は切り出し前に10%蟻酸・ホルマリン液による脱灰を行った。また、高用量群で胃、空腸及び腎臓に被験物質の投与に関連した変化が疑われたため、低用量群についても当該器官・組織の病理組織学的検査を行った。

15.13 統計学的方法

体重、摂餌量、握力、自発運動量、血液学的検査、血液生化学的検査、尿量、尿浸透圧及び器官重量の成績については、Bartlett法による等分散検定を行い、5%有意水準で等分散が認められた場合は、Dunnett法による検定を行った。等分散が認められない場合はノンパラメトリックのDunnett法による検定を行った。排糞回数（糞の数）及び排尿回数（尿のプール数）はノンパラメトリックのDunnett法による検定を行った。

16. 試験成績の信頼性に影響を及ぼしたと思われる環境要因及び試験計画書からの逸脱

試験成績の信頼性に影響を及ぼしたと思われる環境要因は認められなかった。

摂餌量測定において、対照群の1例（No.9）で投与14日目に給餌量の測定ミスと考えられる異常値がみられたため、データを不採用とした。対照群であり、当該群の他の動物の測定結果から摂餌量の評価は可能であるため、試験に及ぼす影響はないと判断した。

17. 試験成績

17.1 一般状態 (Table 1, Appendix 1)

1 mg/kg 群で流涎が 10 例で観察された。流涎は、投与 7 日目以降にほぼ継続的にみられ、投与回数の増加とともに発現時間が延長する傾向が認められた。0.2 mg/kg 群及び対照群に異常は認められなかった。

17.2 詳細な一般状態 (Table 2, Appendix 2)

被験物質投与群で排糞回数及び排尿回数に有意な変動は認められず、他の詳細観察項目においても被験物質投与群及び対照群に異常は認められなかった。

17.3 機能検査 (Table 3, Appendix 3)

被験物質投与群で握力及び自発運動量に有意な変動は認められず、反応性検査においても被験物質投与群及び対照群に異常は認められなかった。

17.4 体重 (Fig. 1, Table 4, Appendix 4)

被験物質投与群に有意な変動は認められなかった。

17.5 摂餌量 (Fig. 2, Table 5, Appendix 5)

1 mg/kg 群で投与 3 日目に有意な低値 (対照群の 92.3%) がみられたが、それ以降は有意な変動は認められなかった。0.2 mg/kg 群に有意な変動は認められなかった。

17.6 尿検査 (Table 6, Appendix 6)

1 mg/kg 群で尿量の高値傾向及び尿浸透圧の低値傾向がみられた。他の検査項目においては被験物質投与群及び対照群に異常は認められなかった。

17.7 血液検査

a) 血液学的検査 (Table 7, Appendix 7)

1 回投与群において、0.2 mg/kg 群で血小板数の有意な高値がみられたが、用量依存性がないことから偶発的変動と考えた。1 mg/kg 群に有意な変動は認められなかった。

7 日間投与群において、1 mg/kg 群で白血球数の有意な高値がみられた。0.2 mg/kg 群に有意な変動は認められなかった。

14 日間投与群において、1 mg/kg 群で平均赤血球容積 (MCV)、平均赤血球ヘモグロビン量 (MCH) 及び網状赤血球数比率の有意な低値がみられた。0.2 mg/kg 群では MCV 及び網状赤血球数比率の有意な低値がみられた。

28 日間投与群において、0.2 mg/kg 群で好塩基球比率の有意な低値がみられたが、用量依存性がないことから偶発的変動と考えた。1 mg/kg 群に有意な変動は認められなかった。

b) 血液生化学的検査 (Table 8, Appendix 8)

1 回及び 7 日間投与群では被験物質投与群に有意な変動は認められなかった。

14 日間投与群において、1 mg/kg 群でクレアチニンの有意な高値がみられた。0.2 mg/kg 群に有意な変動は認められなかった。

28 日間投与群において、1 mg/kg 群でアスパラギン酸アミノトランスフェラーゼ (AST)、クレアチニン、総蛋白及びアルブミンの有意な高値、総コレステロール、血糖及びカリウムの有意な低値がみられた。0.2 mg/kg 群ではカリウムの有意な低値がみられた。

17.8 病理学的検査

a) 器官重量 (Table 9 及び 10、Appendix 9 及び 10)

1 回投与群において、1 mg/kg 群で肝臓の相対重量の有意な低値 (対照群の 93.4%) がみられた。0.2 mg/kg 群に有意な変動は認められなかった。

7 日間投与群において、0.2 mg/kg 群で心臓及び腎臓の相対重量の有意な低値がみられたが、用量依存性がないことから偶発的変動と考えた。1 mg/kg 群に有意な変動は認められなかった。

14 日間投与群において、1 mg/kg 群で肝臓の絶対及び相対重量の有意な低値 (対照群の 83.1% 及び 89.5%) がみられたほか、脾臓の絶対重量の有意な低値 (対照群の 76.4%) 及び相対重量の低値傾向 (対照群の 80.9%) がみられた。0.2 mg/kg 群に有意な変動は認められなかった。

28 日間投与群において、1 mg/kg 群で腎臓の絶対及び相対重量の有意な低値 (対照群の 78.0% 及び 83.4%) がみられた。0.2 mg/kg 群では腎臓の相対重量の有意な低値 (対照群の 83.9%) がみられた。

b) 剖 検 (Table 11、Appendix 11)

1 回投与群では被験物質投与群及び対照群に異常は認められなかった。

7 日間投与群において、1 mg/kg 群で前胃の粘膜粗造部が 4 例中 1 例にみられた。0.2 mg/kg 群及び対照群に異常は認められなかった。

14 日間投与群において、1 mg/kg 群で腎臓の両側性の変色が 4 例全例、前胃の壁の水腫様変化が 1 例に認められたほか、対照群で右側腎臓の腎盂拡張が 1 例にみられた。0.2 mg/kg 群に異常は認められなかった。

28 日間投与群において、1 mg/kg 群で腎臓の両側性の変色が 5 例全例、前胃の粘膜陥凹部、粘膜粗造部及び粘膜粗造化が各 1 例にみられた。0.2 mg/kg 群及び対照群に異常は認められなかった。

c) 病理組織学的検査 (Table 12、Appendix 11)

1 回投与群において、1 mg/kg 群で腎臓の髓質外帯の嚢胞が 4 例中 1 例にみられた。対照群に異常は認められなかった。

7 日間投与群において、1 mg/kg 群で腎臓の皮質の近位尿細管の核肥大 (軽度)、髓質外帯外層の近位尿細管の核肥大 (軽度) 及び皮髓境界部の近位尿細管の単細胞壊死 (軽度) が 4 例全例に認められたほか、肉眼的に前胃の粘膜粗造部がみられた 1 例で前胃の粘膜固有層及び粘膜下層の水腫及び細胞浸潤 (軽度) 並びにびまん性扁平上皮過形成 (中等度) が認められた。また、肝臓のクッパー細胞過形成及び限局性肝細胞壊死が各 1 例、脾臓の肉芽組織が 1 例にみられた。0.2 mg/kg 群では、腎臓の皮髓境界部の近位尿細管の単細胞壊死 (軽度) が 1 例に認められた。対照群では背側葉前立腺の細胞浸潤が 1 例にみられた。

14 日間投与群において、1 mg/kg 群で腎臓の皮質の近位尿細管の核肥大 (中等度)、髓質外帯外層の近位尿細管の核肥大 (中等度) 及び皮髓境界部の近位尿細管の単細胞壊死 (軽度) が 4 例全例に認められたほか、肉眼的に前胃の壁の水腫様変化がみられた 1 例で前胃の粘膜固有層及び粘膜下層の水腫及び細胞浸潤 (中等度) が認められた。また、

肝臓の限局性肝細胞壊死が1例にみられた。0.2 mg/kg 群では、腎臓の皮質の近位尿細管の核肥大（軽度）、髓質外帯外層の近位尿細管の核肥大（軽度）及び皮髓境界部の近位尿細管の単細胞壊死（軽度）が4例全例に認められたほか、被膜下の嚢胞が1例にみられた。対照群では、肉眼的に右側腎臓の腎盂拡張がみられた1例で組織学的にも腎盂拡張が確認された。

28日間投与群において、1 mg/kg 群で腎臓の皮質の近位尿細管の核肥大（中等度）、髓質外帯外層の近位尿細管の核肥大（中等度～重度）及び皮髓境界部の近位尿細管の単細胞壊死（軽度）が5例全例に認められたほか、前胃のびらん（軽度～中等度）が3例、粘膜固有層及び粘膜下層の水腫及び細胞浸潤（軽度～中等度）並びにびまん性扁平上皮過形成（軽度～中等度）が各2例、錯角化症（中等度）が1例、腺胃の粘膜下層の水腫及び細胞浸潤（軽度）が1例、空腸のパイエル板のリンパ洞拡張（軽度）が4例に認められた。また、精巣上体の片側性の精細胞残渣が1例にみられた。0.2 mg/kg 群では、腎臓の皮質の近位尿細管の核肥大（軽度）、髓質外帯外層の近位尿細管の核肥大（軽度）及び皮髓境界部の近位尿細管の単細胞壊死（軽度）が5例全例に認められた。対照群では、腎臓の皮質の癒痕及び腹葉前立腺のリンパ球浸潤が各1例にみられた。

18. 考 察

被験物質は、腎臓の近位尿細管壊死を発現させ、腎障害及び腎臓がんを引き起こすカビ毒として知られている（北嶋, 2009; 杉本, 2009）。発がん性については、ヒトでは不十分な証拠しか得られていないが、実験動物では十分な証拠が得られているとして国際がん研究機関（International Agency for Research on Cancer, IARC）の発がん性評価ではグループ 2B（ヒトに対して発がん性がある可能性がある）に分類されている（IARC, 1993）。ラットを用いた 16 日間強制経口投与試験では、1 mg/kg/day 以上で腎症及び骨髄低形成、4 mg/kg/day 以上で前胃の壊死又は過形成、胸腺の萎縮及び副腎の出血がみられ、死亡も発生している（NTP, 1989）。また、13 週間強制経口投与試験では、0.0625 mg/kg/day 以上で腎臓の尿細管上皮の核肥大、0.125 mg/kg/day 以上で腎臓の近位曲尿細管の変性及び再生、0.25 mg/kg/day 以上で体重増加抑制及び腎臓相対重量の低値がみられたが、1 mg/kg/day までのすべての用量で被験物質投与に関連した死亡はみられなかったと報告されている（NTP, 1989）。本試験においては、被験物質投与により腎臓及び胃への毒性影響が認められたほか、腸、肝臓及び造血器への影響も示唆された。

腎臓に対する影響として、1 mg/kg 群で 14 日間投与後から肉眼的な変色が見られ、28 日間投与後に絶対及び相対重量の低値がみられた。病理組織学的検査では、7 日間投与後から皮質及び髓質外帯外層の近位尿細管の核肥大並びに皮髓境界部の近位尿細管の単細胞壊死が認められ、投与回数が増すにつれて病変が重篤化した。血液生化学的検査では、14 日間投与後からクレアチニンの高値、28 日間投与後にカリウムの低値がみられ、尿検査で尿量の高値傾向及び尿浸透圧の低値傾向がみられたことから、腎障害が示唆された。これらの変化は、既報のとおり、近位尿細管の傷害によるものと考えた。0.2 mg/kg 群でも、病理組織学的検査において、7 日間投与後から腎臓の皮髓境界部の近位尿細管の単細胞壊死、14 日間投与後から皮質及び髓質外帯外層の近位尿細管の核肥大が認められたほか、28 日間投与後に腎臓の相対重量の低値及びカリウムの低値がみられ、投与回数に応じた腎障害の進行が認められた。

胃に対する影響として、1 mg/kg 群で投与期間中に流涎が観察され、剖検では 7 日間投与後に前胃の粘膜粗造部、14 日間投与後に前胃の壁の水腫様変化、28 日間投与後に前胃の粘膜陥凹部、粘膜粗造部及び粘膜粗造化がみられた。病理組織学的検査では、7 日間投与後から前胃の粘膜固有層及び粘膜下層の水腫及び細胞浸潤、7 及び 28 日間投与後に前胃のびまん性扁平上皮過形成、28 日間投与後に前胃のびらん及び錯角化症、腺胃の粘膜下層の水腫及び細胞浸潤がみられ、胃粘膜の傷害とそれに対する炎症及び修復反応が認められた。

投与期間中に 1 mg/kg 群でみられた摂餌量の一過性の低値は、腎臓への毒性影響及び胃粘膜への刺激性を反映した所見と考えた。

そのほかの被験物質投与による影響として、28 日間投与後に総コレステロール及び血糖の低値、並びに空腸のパイエル板のリンパ洞拡張がみられ、腸での吸収障害が疑われたが、体重推移に異常が認められなかったことから、これらの変化の毒性学的意義は小さいと考えた。また、肝臓に対する影響として、1 mg/kg 群で 1 回投与後に相対重量の低値、14 日間投与後に絶対及び相対重量の低値、28 日間投与後に AST の高値がみられたが、病理組織学的検査ではいずれの投与回数においても異常が認められなかったことから、毒性学的意義は小さいと考えた。さらに、14 日間投与群において、0.2 及び 1 mg/kg 群で MCV 及び網状赤血球数比

率の低値、1 mg/kg 群で MCH の低値及び脾臓の絶対及び相対重量の低値又は低値傾向がみられ、造血器に対する一過性の影響が疑われたが、骨髄及び脾臓に器質的变化は認められなかった。

投与期間中又は各投与期間終了時にみられたその他の変化は、用量依存性のない変動であること、一過性の変動であること、他に関連する変化が認められないこと、又は自然発生病変として散見される所見であること等から、被験物質投与とは関連のない変化と考えた。

以上のとおり、本試験では被験物質投与により腎臓及び胃への毒性影響が認められ、腸、肝臓及び造血器への影響も疑われた。その他の消化器系、呼吸器系、心・血管系、生殖器系、神経系、内分泌系、感覚器、筋・骨格系、乳腺への影響は検出されなかった。

19. 参考文献

IARC (1993) IARC monographs on the evaluation of carcinogenic risks to humans. 56, 489-521.

NTP (1989) Toxicology and carcinogenesis studies of ochratoxin A (CAS No. 303-47-9) in F344/N rats (gavage studies). National Toxicology Program Technical Report Series No. 358.

北嶋聡 (2009) 5.3 食品, 食品添加物, 食品汚染物質, 飼料添加物 *In* 「新版トキシコロジー」(日本トキシコロジー学会教育委員会編), 朝倉書店, 東京, p. 118-126.

杉本哲朗 (2009) 6.14 腎毒性 *In* 「新版トキシコロジー」(日本トキシコロジー学会教育委員会編), 朝倉書店, 東京, p. 293-303.

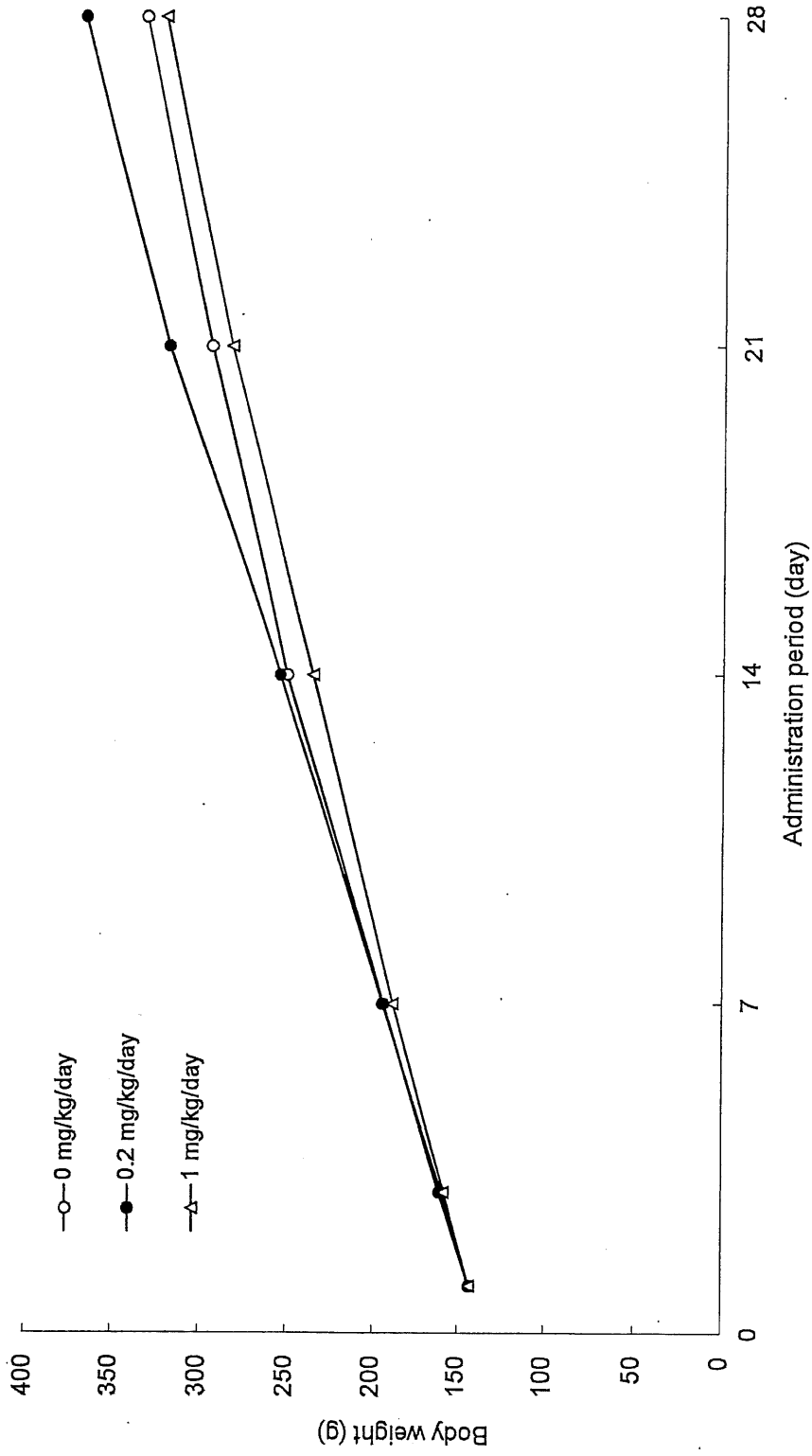
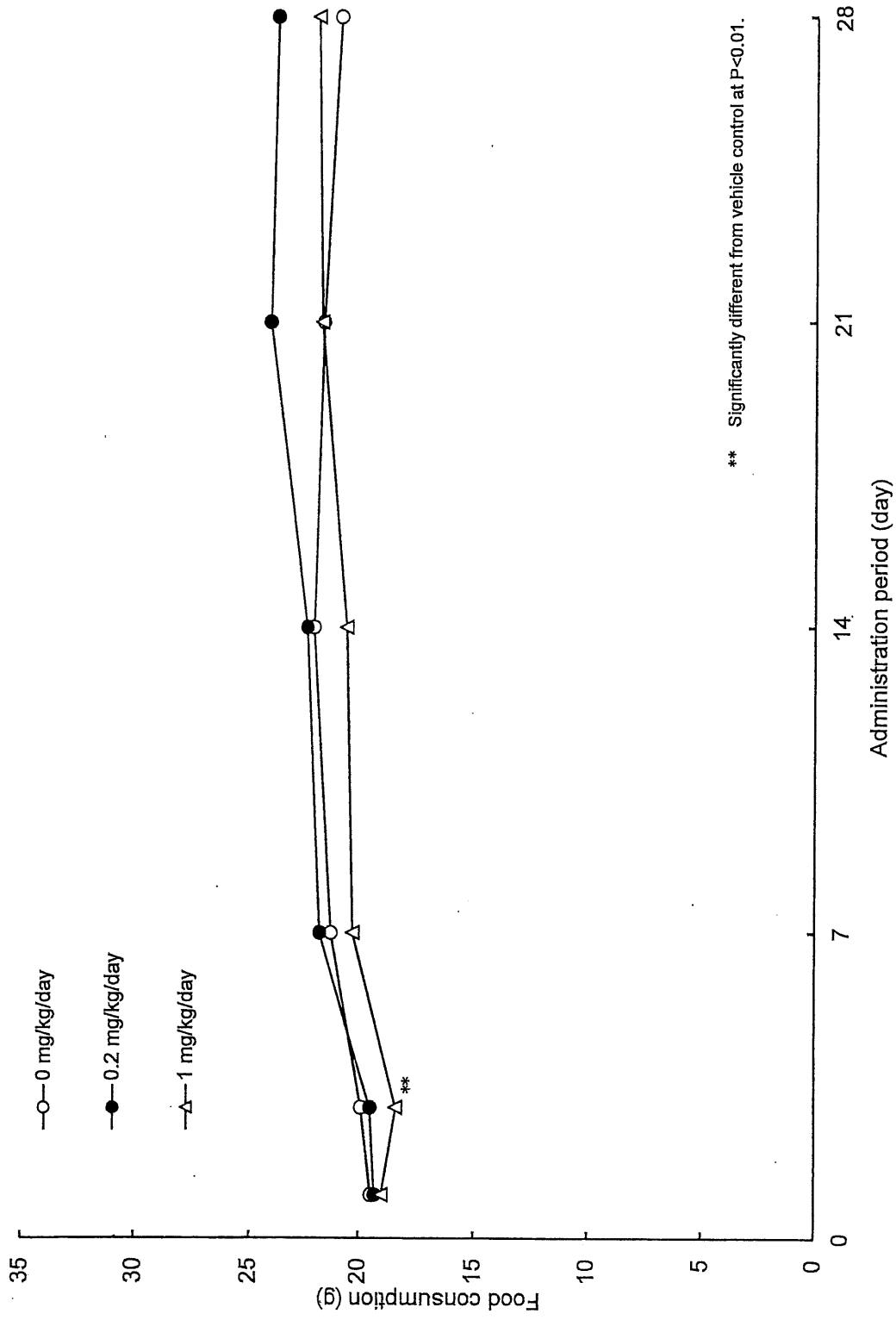


Fig. 1 Twenty-eight-day repeated-dose oral toxicity study in rats
Body weights: Male



** Significantly different from vehicle control at P<0.01.

Fig. 2 Twenty-eight-day repeated-dose oral toxicity study in rats
Food consumption: Male

Table 1 Twenty-eight-day repeated-dose oral toxicity study in rats
Summary of general clinical observations

Sex	Signs	Administration period		
		mg/kg/day	0	0.2
Male		ss	ss	ss
		17 ^{a)}	17	17
	No abnormalities detected	17	17	7
	Salivation			10

ss, scheduled sacrifice animal.

a) Number of animals examined.

Table 2 Twenty-eight-day repeated-dose oral toxicity study in rats
Summary of detailed clinical observations (scoring scale for detailed clinical observations)

Removal from cage	Ease of removal	-2	No reaction
		-1	Very easy
		0	Easy (slight resistance)
		+1	Difficult
		+2	Very difficult
	Vocalization	0	None
		+1	Vocalization during handling
		+2	Continuous vocalization
Handling observations	Muscle tone	-1	Decreased
		0	Normal
		+1	Increased
	Subnormal temperature	-	Absent
		+	Present
	Piloerection	-	Absent
		+	Present
	Staining hair	-	Absent
		+	Present
	Unkempt hair	-	Absent
		+	Present
	Paleness	-	Absent
		+	Present
	Reddening	-	Absent
		+	Present
	Cyanosis	-	Absent
		+	Present
	Lacrimation	-	Absent
		+	Present
	Exophthalmos	-	Absent
		+	Present
	Pupillary size	-1	Miosis
		0	Normal
		+1	Mydriasis
	Salivation	-	Absent
		+	Present
	Secretion	-	Absent
+		Present	
Observation in arena	Posture	0	Normal
		+1	Crouching position or hunchback position
		+2	Prone position or lateral position
	Motor activity	-2	Significantly decreased
		-1	Decreased
		0	Normal
		+1	Increased
		+2	Significantly increased
	Respiration	0	Normal
		+1	Slightly insufficiency
		+2	Moderately insufficiency
		+3	Severely insufficiency
	Lid closure	-	Absent
		+	Present
	Gait	-	Normal
		S	Staggering gait
		T	Tip toe gait
		P	Shuffling (paralytic) gait
		GD	Gait disturbance
	Tremor/twitch/convulsion	0	None
		+1	Tremor
		+2	Twitch or convulsion
		+3	Systematic tonic convulsion (opisthotonus or episthotonus etc.)
	Stereotypic behavior	-	None
		C	Circling
		G	Grooming
		S	Sniffing
H		Head bobbing	
Abnormal behavior	-	None	
	S	Self-biting	
	B	Backing	
	C	Circling	
	R	Rolling	
	W	Writhing	
	V	Vocalization	
	ST	Straub tail	
	T	Tail lashing behavior	

Table 2-1 Twenty-eight-day repeated-dose oral toxicity study in rats
Summary of detailed clinical observations

Male		Predosing			Dosing 1 week		
Dose (mg/kg/day)		0	0.2	1	0	0.2	1
Number of animals		5	5	5	5	5	5
Removal from cage	-2	0	0	0	0	0	0
	-1	0	0	0	0	0	0
	0	5	5	5	5	5	5
	+1	0	0	0	0	0	0
Vocalization	+2	0	0	0	0	0	0
	0	4	4	5	4	5	4
	+1	1	1	0	1	0	1
	+2	0	0	0	0	0	0
Muscle tone	-1	0	0	0	0	0	0
	0	5	5	5	5	5	5
	+1	0	0	0	0	0	0
	-	5	5	5	5	5	5
Subnormal temperature	+	0	0	0	0	0	0
	-	5	5	5	5	5	5
	+	0	0	0	0	0	0
	-	5	5	5	5	5	5
Piloerection	+	0	0	0	0	0	0
	-	5	5	5	5	5	5
	+	0	0	0	0	0	0
	-	5	5	5	5	5	5
Staining hair	+	0	0	0	0	0	0
	-	5	5	5	5	5	5
	+	0	0	0	0	0	0
	-	5	5	5	5	5	5
Unkempt hair	+	0	0	0	0	0	0
	-	5	5	5	5	5	5
	+	0	0	0	0	0	0
	-	5	5	5	5	5	5
Paleness	+	0	0	0	0	0	0
	-	5	5	5	5	5	5
	+	0	0	0	0	0	0
	-	5	5	5	5	5	5
Reddening	+	0	0	0	0	0	0
	-	5	5	5	5	5	5
	+	0	0	0	0	0	0
	-	5	5	5	5	5	5
Cyanosis	+	0	0	0	0	0	0
	-	5	5	5	5	5	5
	+	0	0	0	0	0	0
	-	5	5	5	5	5	5
Lacrimation	+	0	0	0	0	0	0
	-	5	5	5	5	5	5
	+	0	0	0	0	0	0
	-	5	5	5	5	5	5
Exophthalmos	+	0	0	0	0	0	0
	-	5	5	5	5	5	5
	+	0	0	0	0	0	0
	-	5	5	5	5	5	5
Pupillary size	-1	0	0	0	0	0	0
	0	5	5	5	5	5	5
	+1	0	0	0	0	0	0
	-	5	5	5	5	5	5
Salivation	+	0	0	0	0	0	0
	-	5	5	5	5	5	5
	+	0	0	0	0	0	0
	-	5	5	5	5	5	5
Secretion	+	0	0	0	0	0	0
	-	5	5	5	5	5	5
	+	0	0	0	0	0	0
	-	5	5	5	5	5	5
Posture	0	5	5	5	5	5	5
	+1	0	0	0	0	0	0
	+2	0	0	0	0	0	0
	-2	0	0	0	0	0	0
Motor activity	-1	0	0	0	0	0	0
	0	5	3	4	4	4	5
	+1	0	2	1	1	1	0
	+2	0	0	0	0	0	0
Respiration	0	5	5	5	5	5	5
	+1	0	0	0	0	0	0
	+2	0	0	0	0	0	0
	+3	0	0	0	0	0	0
Lid closure	-	5	5	5	5	5	5
	+	0	0	0	0	0	0
	-	5	5	5	5	5	5
	S	0	0	0	0	0	0
Gait	T	0	0	0	0	0	0
	P	0	0	0	0	0	0
	GD	0	0	0	0	0	0
	0	5	5	5	5	5	5
Tremor/ twitch/ convulsion	+1	0	0	0	0	0	0
	+2	0	0	0	0	0	0
	+3	0	0	0	0	0	0
	-	5	5	5	5	5	5
Stereotypic behavior	C	0	0	0	0	0	0
	G	0	0	0	0	0	0
	S	0	0	0	0	0	0
	H	0	0	0	0	0	0
Abnormal behavior	-	5	5	5	5	5	5
	S	0	0	0	0	0	0
	B	0	0	0	0	0	0
	C	0	0	0	0	0	0
	R	0	0	0	0	0	0
	W	0	0	0	0	0	0
	V	0	0	0	0	0	0
	ST	0	0	0	0	0	0
T	0	0	0	0	0	0	
Defecation ^{a)}		0.2 ± 0.4	0.8 ± 1.1	0.2 ± 0.4	0.6 ± 1.3	0.6 ± 1.3	0.4 ± 0.9
Urination ^{a)}		0.2 ± 0.4	3.2 ± 6.1	0.0 ± 0.0	1.8 ± 1.6	1.0 ± 1.2	0.2 ± 0.4

a): (count/min)

*: significantly different from vehicle control at p<0.05, **: significantly different from vehicle control at p<0.01

Table 2-2 Twenty-eight-day repeated-dose oral toxicity study in rats
Summary of detailed clinical observations

Male		Dosing 2 week			Dosing 3 week		
Dose (mg/kg/day)		0	0.2	1	0	0.2	1
Number of animals		5	5	5	5	5	5
Removal from cage	-2	0	0	0	0	0	0
	-1	0	0	0	0	0	0
	Ease of removal	0	5	5	5	5	5
	+1	0	0	0	0	0	0
	+2	0	0	0	0	0	0
Vocalization	0	5	5	5	4	5	5
	+1	0	0	0	1	0	0
	+2	0	0	0	0	0	0
	-1	0	0	0	0	0	0
	0	5	5	5	5	5	5
Muscle tone	+1	0	0	0	0	0	0
	-	5	5	5	5	5	5
Subnormal temperature	+	0	0	0	0	0	0
	-	5	5	5	5	5	5
Piloerection	+	0	0	0	0	0	0
	-	5	5	5	5	5	5
Staining hair	+	0	0	0	0	0	0
	-	5	5	5	5	5	5
Unkempt hair	+	0	0	0	0	0	0
	-	5	5	5	5	5	5
Paleness	+	0	0	0	0	0	0
	-	5	5	5	5	5	5
Reddening	+	0	0	0	0	0	0
	-	5	5	5	5	5	5
Cyanosis	+	0	0	0	0	0	0
	-	5	5	5	5	5	5
Lacrimation	+	0	0	0	0	0	0
	-	5	5	5	5	5	5
Exophthalmos	+	0	0	0	0	0	0
	-	5	5	5	5	5	5
Pupillary size	-1	0	0	0	0	0	0
	0	5	5	5	5	5	5
	+1	0	0	0	0	0	0
Salivation	-	5	5	5	5	5	5
	+	0	0	0	0	0	0
Secretion	-	5	5	5	5	5	5
	+	0	0	0	0	0	0
Posture	0	5	5	5	5	5	5
	+1	0	0	0	0	0	0
	+2	0	0	0	0	0	0
Motor activity	-2	0	0	0	0	0	0
	-1	0	0	0	0	0	1
	0	5	5	4	5	5	4
	+1	0	0	1	0	0	0
	+2	0	0	0	0	0	0
Respiration	0	5	5	5	5	5	5
	+1	0	0	0	0	0	0
	+2	0	0	0	0	0	0
	+3	0	0	0	0	0	0
Lid closure	-	5	5	5	5	5	5
	+	0	0	0	0	0	0
Gait	-	5	5	5	5	5	5
	S	0	0	0	0	0	0
	T	0	0	0	0	0	0
	P	0	0	0	0	0	0
Observation in arena	GD	0	0	0	0	0	0
	0	5	5	5	5	5	5
Tremor/ twitch/ convulsion	+1	0	0	0	0	0	0
	+2	0	0	0	0	0	0
	+3	0	0	0	0	0	0
Stereotypic behavior	-	5	5	5	5	5	5
	C	0	0	0	0	0	0
	G	0	0	0	0	0	0
	S	0	0	0	0	0	0
Abnormal behavior	H	0	0	0	0	0	0
	-	5	5	5	5	5	5
	S	0	0	0	0	0	0
	B	0	0	0	0	0	0
	C	0	0	0	0	0	0
	R	0	0	0	0	0	0
	W	0	0	0	0	0	0
V	0	0	0	0	0	0	
Defecation ^{a)}	ST	0	0	0	0	0	0
	T	0	0	0	0	0	0
Urination ^{a)}		0.2 ± 0.4	0.8 ± 1.3	0.6 ± 0.9	0.4 ± 0.9	0.0 ± 0.0	0.2 ± 0.4
		0.4 ± 0.9	1.0 ± 1.4	0.4 ± 0.5	0.2 ± 0.4	2.2 ± 3.2	0.4 ± 0.9

a): (count/min)

*: significantly different from vehicle control at p<0.05, **: significantly different from vehicle control at p<0.01

Table 2-3 Twenty-eight-day repeated-dose oral toxicity study in rats
Summary of detailed clinical observations

Male		Dosing 4 week			
		0	0.2	1	
Dose (mg/kg/day)					
Number of animals		5	5	5	
Removal from cage	-2	0	0	0	
	-1	1	1	0	
	Ease of removal	4	4	5	
	+1	0	0	0	
	+2	0	0	0	
	Vocalization	5	5	4	
	+1	0	0	1	
	+2	0	0	0	
	Muscle tone	-1	0	0	0
	0	5	5	5	
+1	0	0	0		
Handling observation	Subnormal temperature	-	5	5	5
	+	0	0	0	
	Piloerection	-	5	5	5
	+	0	0	0	
	Staining hair	-	5	5	5
	+	0	0	0	
	Unkempt hair	-	5	5	5
	+	0	0	0	
	Paleness	-	5	5	5
	+	0	0	0	
Observation in arena	Reddening	-	5	5	5
	+	0	0	0	
	Cyanosis	-	5	5	5
	+	0	0	0	
	Lacrimation	-	5	5	5
	+	0	0	0	
	Exophthalmos	-	5	5	5
	+	0	0	0	
	Pupillary size	-1	0	0	0
	0	5	5	5	
+1	0	0	0		
Observation in arena	Salivation	-	5	5	5
	+	0	0	0	
	Secretion	-	5	5	5
	+	0	0	0	
	Posture	0	5	5	5
	+1	0	0	0	
	+2	0	0	0	
	Motor activity	-2	0	0	0
	-1	0	1	0	
	0	5	3	4	
+1	0	1	1		
+2	0	0	0		
Observation in arena	Respiration	0	5	5	5
	+1	0	0	0	
	+2	0	0	0	
	+3	0	0	0	
	Lid closure	-	5	5	5
	+	0	0	0	
	Gait	-	5	5	5
	S	0	0	0	
	T	0	0	0	
	P	0	0	0	
GD	0	0	0		
Observation in arena	Tremor/ twitch/ convulsion	0	5	5	5
	+1	0	0	0	
	+2	0	0	0	
	+3	0	0	0	
	Stereotypic behavior	-	5	5	5
	C	0	0	0	
	G	0	0	0	
	S	0	0	0	
	H	0	0	0	
	Abnormal behavior	-	5	5	5
S	0	0	0		
B	0	0	0		
C	0	0	0		
R	0	0	0		
W	0	0	0		
V	0	0	0		
ST	0	0	0		
T	0	0	0		
Defecation ^{a)}		0.0 ± 0.0	0.0 ± 0.0	0.2 ± 0.4	
Urination ^{a)}		0.2 ± 0.4	0.0 ± 0.0	0.0 ± 0.0	

a): (count/min)

*: significantly different from vehicle control at p<0.05, **: significantly different from vehicle control at p<0.01

Table 3 Twenty-eight-day repeated-dose oral toxicity study in rats
Summary of functional observations

Male		Dosing 4 week			
Dose (mg/kg/day)		0	0.2	1	
Number of animals		5	5	5	
Sensorimotor function	Approach contact/ touch response	-1 0 +1	0 5 0	0 5 0	
	Pinna response	-1 0 +1	0 5 0	0 5 0	
	Pain response (tail pinch)	-1 0 +1	0 5 0	0 5 0	
	Pupillary reflex	+ -	5 0	5 0	
	Air righting reflex	+ -	5 0	5 0	
	Grip strength	Forelimb (g) Hindlimb (g)	452 ± 37 490 ± 30	486 ± 34 507 ± 33	423 ± 29 456 ± 35
	Motor activity [Interval]	0-10 (min)	154 ± 40	121 ± 67	179 ± 71
		10-20 (min)	90 ± 35	85 ± 64	105 ± 76
		20-30 (min)	40 ± 44	56 ± 48	78 ± 48
		30-40 (min)	71 ± 64	49 ± 49	72 ± 67
		40-50 (min)	57 ± 55	32 ± 33	32 ± 31
		50-60 (min)	19 ± 17	31 ± 38	30 ± 31
Total		431 ± 169	374 ± 270	497 ± 219	

*: significantly different from vehicle control at $p < 0.05$, **: significantly different from vehicle control at $p < 0.01$

Scoring scale for sensorimotor function

Sensorimotor function	Approach contact/touch response	-1	No reaction
		0	Normal
		+1	Hyper reaction
	Pinna response	-1	No reaction
		0	Normal
		+1	Hyper reaction
	Pain response (tail pinch)	-1	No reaction
		0	Normal
		+1	Hyper reaction
	Pupillary reflex	+	Normal
		-	Abnormal reaction
		-	Abnormal reaction
Air righting reflex	+	Normal	
	-	Abnormal reaction	

Table 4 Twenty-eight-day repeated-dose oral toxicity study in rats
Summary of body weights (g) : Male

		Dose		
		0	0.2	1
Administration period (day)		(mg/kg/day)		
1		142.85	143.11	143.15
		±5.37 (17)	±5.34 (17)	±4.79 (17)
3		160.92	159.78	158.23
		±6.53 (13)	±6.56 (13)	±5.72 (13)
7		193.92	194.48	188.45
		±11.72 (13)	±10.70 (13)	±7.59 (13)
14		250.01	254.33	235.50
		±13.66 (9)	±18.22 (9)	±11.42 (9)
21		294.34	318.16	283.12
		±17.78 (5)	±37.13 (5)	±14.19 (5)
28		332.22	367.78	321.14
		±20.51 (5)	±47.60 (5)	±12.30 (5)

Values are shown as Mean ± S.D..

Figure(s) in parentheses indicate number of animals used for the statistical analysis.

* Significantly different from vehicle control at P<0.05.

** Significantly different from vehicle control at P<0.01.

Table 5 Twenty-eight-day repeated-dose oral toxicity study in rats
 Summary of food consumption (g/rat/day) : male

B10-0122

Administration period (day)	Dose (mg/kg/day)	0	0.2	1
	1		19.47 ± 1.69 (13)	19.30 ± 1.30 (13)
3		19.90 ± 1.40 (13)	19.50 ± 1.62 (13)	18.36 ** ± 3.18 (13)
7		21.27 ± 2.20 (13)	21.80 ± 1.76 (13)	20.29 ± 1.81 (13)
14		22.09 ± 1.94 (8)	22.41 ± 2.82 (9)	20.60 ± 1.79 (9)
21		21.70 ± 1.30 (5)	24.15 ± 3.64 (5)	21.78 ± 1.35 (5)
28		20.95 ± 1.22 (5)	23.88 ± 3.49 (5)	21.98 ± 1.19 (5)

Values are shown as Mean ± S.D.,

Figure(s) in parentheses indicate number of animals used for the statistical analysis.

* Significantly different from vehicle control at P<0.05.

** Significantly different from vehicle control at P<0.01.

Table 6-1 Twenty-eight-day repeated-dose oral toxicity study in rats
Summary of urinalyses: Male

Items	Dose (mg/kg/day)	Twenty-eight-day treatment		
		0	0.2	1
Urine volume	(mL)	6.0 ±2.5 (5)	9.2 ±2.9 (5)	13.8 ±8.7 (5)
Uosm	(mOsm/L)	1319.4 ±466.5 (5)	959.6 ±458.5 (5)	825.0 ±464.4 (5)

Values are shown as Mean ± S.D..

Figure(s) in parentheses indicate number of animals used for the statistical analysis.

* Significantly different from vehicle control at P<0.05.

** Significantly different from vehicle control at P<0.01.

Table 6-2 Twenty-eight-day repeated-dose oral toxicity study in rats
Summary of urinalyses: Male

B10-0122

Items	Group	Twenty-eight-day treatment		
	Dose (mg/kg/day)	0	0.2	1
	No. of animals	5	5	5
Color				
	SY	0	0	3
	Y	2	4	2
	YB	3	1	0
Turbidity				
	Clear	5	5	5
pH				
	6.0	1	0	2
	6.5	4	4	3
	7.0	0	1	0
Protein				
	±	0	0	1
	1+	4	4	2
	2+	1	1	2
Glucose				
	-	5	5	5
Ketones				
	-	3	2	5
	±	1	3	0
	1+	1	0	0
Occult blood				
	-	5	4	5
	1+	0	1	0

Color: SY: Slightly yellow, Y: Yellow, YB: Yellow-brown.

Table 6-3

Twenty-eight-day repeated-dose oral toxicity study in rats
Summary of urinalyses: Male

B10-0122

Items	Group	Twenty-eight-day treatment		
	Dose (mg/kg/day)	0	0.2	1
	No. of animals	5	0	5
Urinary sediment				
Red blood cells ^{a)}				
	0	5	---	5
White blood cells ^{a)}				
	0	5	---	5
Epithelial cells ^{a)}				
	0	5	---	5
Casts ^{b)}				
	0	5	---	5
Crystals ^{c)}				
	-	1	---	3
	±	4	---	2

^{a)}: Number of cells/10views(×400).^{b)}: Number of casts/18×18 mm².^{c)}: Incidence of crystals/18×18 mm².

---:Not examined.

Table 7-1 Twenty-eight-day repeated-dose oral toxicity study in rats
Summary of hematological examinations: Male

Items	Dose (mg/kg/day)	One-day treatment		
		0	0.2	1
RBC	($\times 10^4/\mu\text{L}$)	709.8 ± 98.3 (4)	650.5 ± 11.5 (4)	800.0 ± 73.5 (4)
Hb	(g/dL)	15.03 ± 1.20 (4)	14.25 ± 0.37 (4)	16.63 ± 1.50 (4)
Ht	(%)	49.15 ± 4.13 (4)	46.00 ± 0.92 (4)	54.88 ± 5.05 (4)
MCV	(fL)	69.70 ± 4.40 (4)	70.73 ± 1.84 (4)	68.58 ± 1.63 (4)
MCH	(pg)	21.33 ± 1.38 (4)	21.93 ± 0.68 (4)	20.78 ± 0.56 (4)
MCHC	(g/dL)	30.60 ± 0.24 (4)	30.98 ± 0.36 (4)	30.28 ± 0.13 (4)
Platelet	($\times 10^4/\mu\text{L}$)	133.63 ± 14.62 (4)	175.08 * ± 4.86 (4)	135.20 ± 26.41 (4)
Reticulo	(%)	11.98 ± 1.38 (4)	11.68 ± 1.52 (4)	10.90 ± 1.16 (4)
WBC	($\times 10^2/\mu\text{L}$)	84.95 ± 23.67 (4)	101.08 ± 23.01 (4)	117.03 ± 15.42 (4)
Differentiation of leukocyte				
Neutro	(%)	11.48 ± 6.03 (4)	12.03 ± 1.93 (4)	8.18 ± 1.65 (4)
Lymph	(%)	83.20 ± 6.27 (4)	82.18 ± 1.90 (4)	86.68 ± 1.54 (4)
Eosino	(%)	0.43 ± 0.05 (4)	0.55 ± 0.17 (4)	0.35 ± 0.10 (4)
Baso	(%)	1.15 ± 0.33 (4)	1.05 ± 0.17 (4)	1.63 ± 0.36 (4)
Mono	(%)	2.85 ± 0.37 (4)	3.10 ± 0.79 (4)	2.05 ± 0.06 (4)
LUC	(%)	0.98 ± 0.10 (4)	1.13 ± 0.43 (4)	1.08 ± 0.22 (4)

Values are shown as Mean \pm S.D..

Figure(s) in parentheses indicate number of animals used for the statistical analysis.

* Significantly different from vehicle control at $P < 0.05$.

** Significantly different from vehicle control at $P < 0.01$.

Table 7-2 Twenty-eight-day repeated-dose oral toxicity study in rats
Summary of hematological examinations: Male

Items	Dose (mg/kg/day)	Seven-day treatment		
		0	0.2	1
RBC	($\times 10^4/\mu\text{L}$)	705.8 ± 19.6 (4)	774.3 ± 32.3 (4)	722.8 ± 84.2 (4)
Hb	(g/dL)	14.85 ± 0.79 (4)	16.10 ± 0.68 (4)	14.80 ± 1.24 (4)
Ht	(%)	48.20 ± 2.48 (4)	52.38 ± 2.34 (4)	48.33 ± 4.34 (4)
MCV	(fL)	68.43 ± 4.95 (4)	67.65 ± 1.74 (4)	67.03 ± 2.83 (4)
MCH	(pg)	21.05 ± 1.58 (4)	20.85 ± 0.68 (4)	20.53 ± 0.92 (4)
MCHC	(g/dL)	30.80 ± 0.32 (4)	30.78 ± 0.31 (4)	30.63 ± 0.28 (4)
Platelet	($\times 10^4/\mu\text{L}$)	124.03 ± 10.40 (4)	108.65 ± 15.08 (4)	111.75 ± 17.68 (4)
Reticulo	(%)	8.63 ± 0.81 (4)	8.23 ± 0.72 (4)	8.58 ± 0.65 (4)
WBC	($\times 10^2/\mu\text{L}$)	82.05 ± 23.80 (4)	103.15 ± 21.58 (4)	130.05 * ± 26.25 (4)
Differentiation of leukocyte				
Neutro	(%)	15.53 ± 3.92 (4)	11.23 ± 1.85 (4)	13.60 ± 1.29 (4)
Lymph	(%)	78.08 ± 5.24 (4)	83.75 ± 2.36 (4)	78.43 ± 3.68 (4)
Eosino	(%)	0.53 ± 0.28 (4)	0.33 ± 0.10 (4)	0.33 ± 0.17 (4)
Baso	(%)	1.48 ± 1.16 (4)	1.18 ± 0.22 (4)	1.15 ± 0.39 (4)
Mono	(%)	3.63 ± 0.83 (4)	2.30 ± 0.45 (4)	3.73 ± 1.71 (4)
LUC	(%)	0.80 ± 0.26 (4)	1.20 ± 0.50 (4)	2.73 ± 3.32 (4)

Values are shown as Mean \pm S.D..

Figure(s) in parentheses indicate number of animals used for the statistical analysis.

* Significantly different from vehicle control at $P < 0.05$.

** Significantly different from vehicle control at $P < 0.01$.

Table 7-3 Twenty-eight-day repeated-dose oral toxicity study in rats
Summary of hematological examinations: Male

Items	Dose (mg/kg/day)	Fourteen-day treatment		
		0	0.2	1
RBC	($\times 10^4/\mu\text{L}$)	707.5 ± 30.1 (4)	722.5 ± 71.9 (4)	766.5 ± 35.6 (4)
Hb	(g/dL)	14.95 ± 0.53 (4)	14.83 ± 1.13 (4)	15.38 ± 0.79 (4)
Ht	(%)	48.80 ± 1.62 (4)	47.73 ± 4.61 (4)	49.45 ± 2.43 (4)
MCV	(fL)	69.00 ± 2.18 (4)	66.13 * ± 0.67 (4)	64.53 ** ± 1.02 (4)
MCH	(pg)	21.13 ± 0.43 (4)	20.55 ± 0.48 (4)	20.08 * ± 0.62 (4)
MCHC	(g/dL)	30.63 ± 0.53 (4)	31.13 ± 0.63 (4)	31.05 ± 0.47 (4)
Platelet	($\times 10^4/\mu\text{L}$)	138.35 ± 14.76 (4)	146.83 ± 19.08 (4)	114.93 ± 15.65 (4)
Reticulo	(%)	6.50 ± 0.55 (4)	5.18 * ± 0.57 (4)	3.55 ** ± 0.48 (4)
WBC	($\times 10^2/\mu\text{L}$)	129.18 ± 20.80 (4)	136.78 ± 23.54 (4)	117.08 ± 19.61 (4)
Differentiation of leukocyte				
Neutro	(%)	16.98 ± 2.10 (4)	12.28 ± 2.85 (4)	14.18 ± 4.90 (4)
Lymph	(%)	77.45 ± 2.15 (4)	82.60 ± 3.07 (4)	80.48 ± 6.30 (4)
Eosino	(%)	0.40 ± 0.08 (4)	0.45 ± 0.13 (4)	0.53 ± 0.13 (4)
Baso	(%)	1.30 ± 0.27 (4)	1.33 ± 0.40 (4)	1.28 ± 0.25 (4)
Mono	(%)	2.35 ± 0.19 (4)	2.23 ± 0.94 (4)	2.63 ± 1.25 (4)
LUC	(%)	1.50 ± 0.81 (4)	1.15 ± 0.26 (4)	0.95 ± 0.24 (4)

Values are shown as Mean \pm S.D..

Figure(s) in parentheses indicate number of animals used for the statistical analysis.

* Significantly different from vehicle control at $P < 0.05$.

** Significantly different from vehicle control at $P < 0.01$.

Table 7-4 Twenty-eight-day repeated-dose oral toxicity study in rats
Summary of hematological examinations: Male

Items	Dose (mg/kg/day)	Twenty-eight-day treatment		
		0	0.2	1
RBC	($\times 10^4/\mu\text{L}$)	800.4 ± 30.6 (5)	774.2 ± 42.5 (5)	760.0 ± 38.0 (5)
Hb	(g/dL)	15.68 ± 0.51 (5)	15.00 ± 0.16 (5)	15.34 ± 0.55 (5)
Ht	(%)	49.56 ± 1.68 (5)	47.62 ± 0.65 (5)	47.92 ± 2.18 (5)
MCV	(fL)	61.90 ± 0.72 (5)	61.62 ± 2.85 (5)	63.08 ± 1.02 (5)
MCH	(pg)	19.56 ± 0.23 (5)	19.46 ± 1.01 (5)	20.18 ± 0.53 (5)
MCHC	(g/dL)	31.62 ± 0.04 (5)	31.56 ± 0.54 (5)	31.98 ± 0.49 (5)
Platelet	($\times 10^4/\mu\text{L}$)	108.42 ± 7.41 (5)	119.70 ± 11.08 (5)	108.40 ± 12.41 (5)
Reticulo	(%)	2.68 ± 0.48 (5)	2.94 ± 0.38 (5)	2.88 ± 0.53 (5)
WBC	($\times 10^2/\mu\text{L}$)	116.46 ± 17.11 (5)	117.24 ± 16.84 (5)	111.60 ± 30.05 (5)
Differentiation of leukocyte				
Neutro	(%)	17.30 ± 3.33 (5)	17.38 ± 3.99 (5)	16.32 ± 5.45 (5)
Lymph	(%)	77.20 ± 4.01 (5)	77.48 ± 4.18 (5)	78.78 ± 5.77 (5)
Eosino	(%)	0.64 ± 0.15 (5)	0.66 ± 0.15 (5)	0.72 ± 0.33 (5)
Baso	(%)	0.94 ± 0.15 (5)	0.68 * ± 0.11 (5)	0.90 ± 0.19 (5)
Mono	(%)	2.82 ± 0.76 (5)	2.80 ± 0.66 (5)	2.26 ± 0.29 (5)
LUC	(%)	1.10 ± 0.42 (5)	1.04 ± 0.50 (5)	1.04 ± 0.39 (5)
PT	(sec)	21.80 ± 5.87 (5)	18.30 ± 2.93 (5)	17.58 ± 3.13 (5)
APTT	(sec)	20.76 ± 2.84 (5)	19.40 ± 4.11 (5)	18.76 ± 4.04 (5)

Values are shown as Mean \pm S.D..

Figure(s) in parentheses indicate number of animals used for the statistical analysis.

* Significantly different from vehicle control at $P < 0.05$.

** Significantly different from vehicle control at $P < 0.01$.

Table 8-1 Twenty-eight-day repeated-dose oral toxicity study in rats
Summary of blood chemical examinations:Male

Items	Dose (mg/kg/day)	One-day treatment		
		0	0.2	1
AST	(IU/L)	97.5 ±9.3 (4)	87.0 ±8.3 (4)	101.5 ±9.8 (4)
ALT	(IU/L)	32.3 ±2.9 (4)	30.3 ±5.1 (4)	40.5 ±5.3 (4)
ALP	(IU/L)	958.8 ±138.8 (4)	816.5 ±290.9 (4)	838.0 ±180.9 (4)
BUN	(mg/dL)	11.53 ±1.54 (4)	11.48 ±2.12 (4)	11.90 ±0.87 (4)
Creatinine	(mg/dL)	0.158 ±0.015 (4)	0.155 ±0.021 (4)	0.148 ±0.030 (4)
T-Bil	(mg/dL)	0.068 ±0.010 (4)	0.063 ±0.015 (4)	0.090 ±0.016 (4)

Values are shown as Mean ± S.D..

Figure(s) in parentheses indicate number of animals used for the statistical analysis.

* Significantly different from vehicle control at P<0.05.

** Significantly different from vehicle control at P<0.01.

Table 8-2 Twenty-eight-day repeated-dose oral toxicity study in rats
Summary of blood chemical examinations: Male

Items	Dose (mg/kg/day)	Seven-day treatment		
		0	0.2	1
AST	(IU/L)	81.5 ±8.0 (4)	83.5 ±9.6 (4)	93.3 ±14.4 (4)
ALT	(IU/L)	31.0 ±0.8 (4)	30.3 ±6.5 (4)	31.8 ±9.6 (4)
ALP	(IU/L)	874.5 ±121.9 (4)	680.8 ±182.0 (4)	779.3 ±88.7 (4)
BUN	(mg/dL)	9.40 ±0.91 (4)	11.75 ±1.88 (4)	11.93 ±1.26 (4)
Creatinine	(mg/dL)	0.183 ±0.030 (4)	0.198 ±0.013 (4)	0.208 ±0.022 (4)
T-Bil	(mg/dL)	0.053 ±0.010 (4)	0.048 ±0.013 (4)	0.040 ±0.008 (4)

Values are shown as Mean ± S.D..

Figure(s) in parentheses indicate number of animals used for the statistical analysis.

* Significantly different from vehicle control at P<0.05.

** Significantly different from vehicle control at P<0.01.

Table 8-3 Twenty-eight-day repeated-dose oral toxicity study in rats
Summary of blood chemical examinations:Male

Items	Dose (mg/kg/day)	Fourteen-day treatment		
		0	0.2	1
AST	(IU/L)	74.8 ±9.8 (4)	66.5 ±3.1 (4)	78.0 ±7.3 (4)
ALT	(IU/L)	27.0 ±3.7 (4)	22.8 ±1.3 (4)	25.8 ±3.6 (4)
ALP	(IU/L)	807.8 ±46.2 (4)	703.5 ±176.7 (4)	825.0 ±195.7 (4)
BUN	(mg/dL)	9.98 ±1.16 (4)	10.53 ±1.46 (4)	10.13 ±1.41 (4)
Creatinine	(mg/dL)	0.193 ±0.015 (4)	0.213 ±0.033 (4)	0.290 ** ±0.036 (4)
T-Bil	(mg/dL)	0.053 ±0.010 (4)	0.043 ±0.005 (4)	0.043 ±0.013 (4)

Values are shown as Mean ± S.D..

Figure(s) in parentheses indicate number of animals used for the statistical analysis.

* Significantly different from vehicle control at P<0.05.

** Significantly different from vehicle control at P<0.01.

Table 8-4 Twenty-eight-day repeated-dose oral toxicity study in rats
Summary of blood chemical examinations: Male

Items	Dose (mg/kg/day)	Twenty-eight-day treatment		
		0	0.2	1
AST	(IU/L)	59.0 ±3.9 (5)	59.0 ±4.4 (5)	67.8 * ±4.3 (5)
ALT	(IU/L)	21.8 ±4.1 (5)	22.2 ±3.8 (5)	24.4 ±4.1 (5)
ALP	(IU/L)	561.2 ±60.4 (5)	517.4 ±75.8 (5)	600.8 ±211.9 (5)
ChE	(IU/L)	61.2 ±23.9 (5)	55.0 ±5.4 (5)	69.8 ±14.9 (5)
γ-GTP	(IU/L)	1.06 ±0.22 (5)	1.06 ±0.26 (5)	1.40 ±0.17 (5)
T-Cho	(mg/dL)	59.8 ±15.4 (5)	60.2 ±9.7 (5)	35.0 ** ±4.4 (5)
TG	(mg/dL)	59.2 ±15.6 (5)	94.4 ±39.4 (5)	54.0 ±13.4 (5)
BUN	(mg/dL)	11.40 ±2.64 (5)	10.90 ±2.12 (5)	12.36 ±1.19 (5)
Creatinine	(mg/dL)	0.234 ±0.038 (5)	0.280 ±0.037 (5)	0.382 ** ±0.057 (5)
T-Protein	(g/dL)	5.98 ±0.45 (5)	6.04 ±0.26 (5)	6.58 * ±0.15 (5)
Albumin	(g/dL)	2.82 ±0.22 (5)	2.72 ±0.08 (5)	3.12 * ±0.13 (5)
A/G ratio	(-)	0.894 ±0.059 (5)	0.820 ±0.032 (5)	0.904 ±0.081 (5)
Glucose	(mg/dL)	158.8 ±14.8 (5)	137.4 ±28.0 (5)	103.8 ** ±27.1 (5)
T-Bil	(mg/dL)	0.048 ±0.008 (5)	0.042 ±0.011 (5)	0.036 ±0.011 (5)
TBA	(μmol/L)	30.80 ±20.73 (5)	31.62 ±22.10 (5)	30.24 ±20.57 (5)
IP	(mg/dL)	11.76 ±0.68 (5)	11.52 ±0.47 (5)	11.86 ±0.48 (5)
Ca	(mg/dL)	11.04 ±0.81 (5)	11.00 ±0.73 (5)	11.68 ±0.76 (5)
Na	(mEq/L)	147.8 ±1.8 (5)	149.6 ±0.5 (5)	148.4 ±0.9 (5)
K	(mEq/L)	7.20 ±0.16 (5)	6.30 ** ±0.29 (5)	6.52 * ±0.54 (5)
Cl	(mEq/L)	99.92 ±1.28 (5)	99.66 ±1.54 (5)	100.32 ±0.65 (5)

Values are shown as Mean ± S.D.,

Figure(s) in parentheses indicate number of animals used for the statistical analysis.

* Significantly different from vehicle control at P<0.05.

** Significantly different from vehicle control at P<0.01.

Table 9-1 Twenty-eight-day repeated-dose oral toxicity study in rats
Summary of absolute organ weights:Male

Items	Dose (mg/kg/day)	One-day treatment		
		0	0.2	1
Liver	(g)	4.398 ±0.141 (4)	4.363 ±0.377 (4)	4.258 ±0.177 (4)
Heart	(g)	0.628 ±0.028 (4)	0.635 ±0.057 (4)	0.665 ±0.057 (4)
Kidney(R)	(g)	0.623 ±0.068 (4)	0.625 ±0.054 (4)	0.600 ±0.048 (4)
Kidney(L)	(g)	0.595 ±0.057 (4)	0.605 ±0.049 (4)	0.588 ±0.046 (4)
Kidneys	(g)	1.218 ±0.123 (4)	1.230 ±0.100 (4)	1.188 ±0.093 (4)
Testis(R)	(g)	0.588 ±0.107 (4)	0.685 ±0.099 (4)	0.675 ±0.042 (4)
Testis(L)	(g)	0.583 ±0.104 (4)	0.683 ±0.132 (4)	0.683 ±0.083 (4)
Testes	(g)	1.170 ±0.211 (4)	1.368 ±0.231 (4)	1.358 ±0.121 (4)
Epididymis(R)	(g)	0.068 ±0.005 (4)	0.085 ±0.013 (4)	0.085 ±0.013 (4)
Epididymis(L)	(g)	0.068 ±0.019 (4)	0.083 ±0.010 (4)	0.080 ±0.014 (4)
Epididymides	(g)	0.135 ±0.024 (4)	0.168 ±0.005 (4)	0.165 ±0.025 (4)
Ventral prostate	(g)	0.073 ±0.025 (4)	0.088 ±0.017 (4)	0.078 ±0.005 (4)
Dorsolateral prostate	(g)	0.058 ±0.022 (4)	0.053 ±0.010 (4)	0.068 ±0.017 (4)
Brain	(g)	1.735 ±0.079 (4)	1.710 ±0.032 (4)	1.725 ±0.091 (4)
Spleen	(g)	0.393 ±0.046 (4)	0.388 ±0.059 (4)	0.368 ±0.098 (4)
Thymus	(mg)	486.78 ±99.61 (4)	473.93 ±79.22 (4)	448.73 ±97.47 (4)
Pituitary gland	(mg)	5.18 ±1.00 (4)	5.60 ±0.57 (4)	5.00 ±1.06 (4)
Thyroid	(mg)	10.78 ±1.29 (4)	11.48 ±3.35 (4)	12.28 ±1.65 (4)
Adrenals	(mg)	31.38 ±6.19 (4)	32.58 ±3.71 (4)	30.63 ±1.99 (4)
Final body weight	(g)	121.13 ±3.94 (4)	124.28 ±5.55 (4)	125.40 ±5.43 (4)

Values are shown as Mean ± S.D.,

Figure(s) in parentheses indicate number of animals used for the statistical analysis.

* Significantly different from vehicle control at P<0.05.

** Significantly different from vehicle control at P<0.01.

Table 9-2 Twenty-eight-day repeated-dose oral toxicity study in rats
Summary of absolute organ weights:Male

Items	Dose (mg/kg/day)	Seven-day treatment		
		0	0.2	1
Liver	(g)	5.950 ±0.509 (4)	5.823 ±0.244 (4)	6.553 ±1.130 (4)
Heart	(g)	0.860 ±0.100 (4)	0.750 ±0.076 (4)	0.810 ±0.057 (4)
Kidney(R)	(g)	0.858 ±0.078 (4)	0.748 * ±0.035 (4)	0.795 ±0.048 (4)
Kidney(L)	(g)	0.803 ±0.113 (4)	0.728 ±0.072 (4)	0.803 ±0.048 (4)
Kidneys	(g)	1.660 ±0.188 (4)	1.475 ±0.104 (4)	1.598 ±0.095 (4)
Testis(R)	(g)	0.898 ±0.111 (4)	0.945 ±0.062 (4)	0.908 ±0.049 (4)
Testis(L)	(g)	0.900 ±0.110 (4)	0.940 ±0.084 (4)	0.913 ±0.030 (4)
Testes	(g)	1.798 ±0.221 (4)	1.885 ±0.145 (4)	1.820 ±0.076 (4)
Epididymis(R)	(g)	0.113 ±0.013 (4)	0.120 ±0.014 (4)	0.105 ±0.017 (4)
Epididymis(L)	(g)	0.115 ±0.006 (4)	0.125 ±0.006 (4)	0.103 ±0.017 (4)
Epididymides	(g)	0.228 ±0.017 (4)	0.245 ±0.019 (4)	0.208 ±0.033 (4)
Ventral prostate	(g)	0.113 ±0.010 (4)	0.120 ±0.024 (4)	0.108 ±0.034 (4)
Dorsolateral prostate	(g)	0.108 ±0.021 (4)	0.095 ±0.017 (4)	0.085 ±0.034 (4)
Brain	(g)	1.785 ±0.051 (4)	1.765 ±0.060 (4)	1.793 ±0.054 (4)
Spleen	(g)	0.470 ±0.053 (4)	0.463 ±0.052 (4)	0.555 ±0.245 (4)
Thymus	(mg)	541.70 ±48.77 (4)	503.20 ±55.81 (4)	555.10 ±61.92 (4)
Pituitary gland	(mg)	6.48 ±0.90 (4)	7.13 ±0.64 (4)	6.65 ±0.47 (4)
Thyroid	(mg)	13.93 ±2.57 (4)	11.10 ±1.68 (4)	12.70 ±1.72 (4)
Adrenals	(mg)	39.85 ±8.86 (4)	39.43 ±4.57 (4)	47.18 ±6.28 (4)
Final body weight	(g)	168.55 ±10.87 (4)	167.45 ±9.49 (4)	167.25 ±9.43 (4)

Values are shown as Mean ± S.D.,

Figure(s) in parentheses indicate number of animals used for the statistical analysis.

* Significantly different from vehicle control at P<0.05.

** Significantly different from vehicle control at P<0.01.

Table 9-3 Twenty-eight-day repeated-dose oral toxicity study in rats
Summary of absolute organ weights:Male

Items	Dose (mg/kg/day)	Fourteen-day treatment		
		0	0.2	1
Liver	(g)	8.428 ±0.549 (4)	7.945 ±0.379 (4)	7.005 * ±0.698 (4)
Heart	(g)	0.990 ±0.085 (4)	0.968 ±0.043 (4)	0.910 ±0.089 (4)
Kidney(R)	(g)	1.068 ±0.097 (4)	0.978 ±0.058 (4)	0.948 ±0.066 (4)
Kidney(L)	(g)	1.063 ±0.084 (4)	0.953 ±0.078 (4)	0.925 ±0.089 (4)
Kidneys	(g)	2.130 ±0.175 (4)	1.930 ±0.135 (4)	1.873 ±0.146 (4)
Testis(R)	(g)	1.158 ±0.117 (4)	1.153 ±0.086 (4)	1.225 ±0.095 (4)
Testis(L)	(g)	1.155 ±0.108 (4)	1.138 ±0.064 (4)	1.228 ±0.107 (4)
Testes	(g)	2.313 ±0.225 (4)	2.290 ±0.144 (4)	2.453 ±0.197 (4)
Epididymis(R)	(g)	0.173 ±0.010 (4)	0.168 ±0.005 (4)	0.170 ±0.008 (4)
Epididymis(L)	(g)	0.158 ±0.010 (4)	0.160 ±0.014 (4)	0.173 ±0.021 (4)
Epididymides	(g)	0.330 ±0.016 (4)	0.328 ±0.019 (4)	0.343 ±0.026 (4)
Ventral prostate	(g)	0.195 ±0.037 (4)	0.225 ±0.024 (4)	0.238 ±0.069 (4)
Dorsolateral prostate	(g)	0.178 ±0.033 (4)	0.165 ±0.025 (4)	0.200 ±0.038 (4)
Brain	(g)	1.838 ±0.065 (4)	1.835 ±0.034 (4)	1.798 ±0.039 (4)
Spleen	(g)	0.628 ±0.051 (4)	0.558 ±0.097 (4)	0.480 * ±0.036 (4)
Thymus	(mg)	650.85 ±34.25 (4)	672.78 ±63.10 (4)	581.55 ±200.62 (4)
Pituitary gland	(mg)	8.50 ±0.55 (4)	8.88 ±0.73 (4)	8.30 ±0.42 (4)
Thyroid	(mg)	20.73 ±5.00 (4)	18.13 ±1.13 (4)	15.78 ±2.22 (4)
Adrenals	(mg)	49.08 ±5.67 (4)	45.95 ±8.64 (4)	46.98 ±5.62 (4)
Final body weight	(g)	228.95 ±10.38 (4)	222.95 ±10.31 (4)	212.30 ±11.81 (4)

Values are shown as Mean ± S.D..

Figure(s) in parentheses indicate number of animals used for the statistical analysis.

* Significantly different from vehicle control at P<0.05.

** Significantly different from vehicle control at P<0.01.

Table 9-4 Twenty-eight-day repeated-dose oral toxicity study in rats
Summary of absolute organ weights:Male

Items	Dose (mg/kg/day)	Twenty-eight-day treatment		
		0	0.2	1
Liver	(g)	9.772 ±0.740 (5)	11.160 ±1.823 (5)	8.962 ±0.449 (5)
Heart	(g)	1.200 ±0.112 (5)	1.250 ±0.104 (5)	1.084 ±0.107 (5)
Kidney(R)	(g)	1.260 ±0.183 (5)	1.158 ±0.158 (5)	0.988 * ±0.086 (5)
Kidney(L)	(g)	1.236 ±0.156 (5)	1.148 ±0.179 (5)	0.960 * ±0.089 (5)
Kidneys	(g)	2.496 ±0.329 (5)	2.306 ±0.335 (5)	1.948 * ±0.174 (5)
Testis(R)	(g)	1.526 ±0.025 (5)	1.544 ±0.104 (5)	1.526 ±0.061 (5)
Testis(L)	(g)	1.540 ±0.068 (5)	1.518 ±0.086 (5)	1.582 ±0.163 (5)
Testes	(g)	3.066 ±0.075 (5)	3.062 ±0.182 (5)	3.108 ±0.217 (5)
Epididymis(R)	(g)	0.358 ±0.036 (5)	0.376 ±0.042 (5)	0.340 ±0.021 (5)
Epididymis(L)	(g)	0.356 ±0.040 (5)	0.378 ±0.036 (5)	0.350 ±0.062 (5)
Epididymides	(g)	0.714 ±0.076 (5)	0.754 ±0.077 (5)	0.690 ±0.075 (5)
Ventral prostate	(g)	0.370 ±0.093 (5)	0.354 ±0.105 (5)	0.340 ±0.053 (5)
Dorsolateral prostate	(g)	0.334 ±0.046 (5)	0.336 ±0.087 (5)	0.294 ±0.034 (5)
Seminal vesicle	(g)	0.924 ±0.216 (5)	0.920 ±0.193 (5)	0.824 ±0.090 (5)
Brain	(g)	1.922 ±0.105 (5)	2.024 ±0.141 (5)	1.988 ±0.079 (5)
Spleen	(g)	0.588 ±0.085 (5)	0.652 ±0.115 (5)	0.568 ±0.082 (5)
Thymus	(mg)	550.26 ±46.25 (5)	614.96 ±276.98 (5)	524.68 ±85.17 (5)
Pituitary gland	(mg)	10.08 ±1.01 (5)	10.60 ±1.79 (5)	9.80 ±0.66 (5)
Thyroid	(mg)	20.26 ±2.72 (5)	24.46 ±5.94 (5)	20.62 ±1.38 (5)
Adrenals	(mg)	52.02 ±6.51 (5)	52.30 ±3.50 (5)	56.66 ±8.72 (5)
Final body weight	(g)	313.14 ±19.35 (5)	344.04 ±43.36 (5)	293.28 ±11.86 (5)

Values are shown as Mean ± S.D.,

Figure(s) in parentheses indicate number of animals used for the statistical analysis.

* Significantly different from vehicle control at P<0.05.

** Significantly different from vehicle control at P<0.01.

Table 10-1 Twenty-eight-day repeated-dose oral toxicity study in rats
Summary of relative organ weights:Male

Items	Dose (mg/kg/day)	One-day treatment		
		0	0.2	1
Liver	(g/100g)	3.633 ±0.055 (4)	3.505 ±0.160 (4)	3.395 * ±0.017 (4)
Heart	(g/100g)	0.518 ±0.017 (4)	0.508 ±0.026 (4)	0.530 ±0.036 (4)
Kidney(R)	(g/100g)	0.513 ±0.039 (4)	0.505 ±0.024 (4)	0.478 ±0.015 (4)
Kidney(L)	(g/100g)	0.493 ±0.035 (4)	0.488 ±0.021 (4)	0.468 ±0.021 (4)
Kidneys	(g/100g)	1.005 ±0.072 (4)	0.993 ±0.038 (4)	0.945 ±0.034 (4)
Testis(R)	(g/100g)	0.485 ±0.078 (4)	0.550 ±0.067 (4)	0.538 ±0.049 (4)
Testis(L)	(g/100g)	0.480 ±0.074 (4)	0.550 ±0.094 (4)	0.545 ±0.071 (4)
Testes	(g/100g)	0.965 ±0.152 (4)	1.100 ±0.161 (4)	1.083 ±0.115 (4)
Epididymis(R)	(g/100g)	0.058 ±0.005 (4)	0.068 ±0.013 (4)	0.070 ±0.008 (4)
Epididymis(L)	(g/100g)	0.058 ±0.019 (4)	0.068 ±0.010 (4)	0.065 ±0.013 (4)
Epididymides	(g/100g)	0.115 ±0.024 (4)	0.135 ±0.013 (4)	0.135 ±0.019 (4)
Ventral prostate	(g/100g)	0.060 ±0.022 (4)	0.070 ±0.008 (4)	0.063 ±0.010 (4)
Dorsolateral prostate	(g/100g)	0.050 ±0.018 (4)	0.043 ±0.010 (4)	0.053 ±0.013 (4)
Brain	(g/100g)	1.435 ±0.106 (4)	1.378 ±0.082 (4)	1.378 ±0.102 (4)
Spleen	(g/100g)	0.323 ±0.033 (4)	0.310 ±0.036 (4)	0.293 ±0.066 (4)
Thymus	(mg/100g)	401.63 ±78.05 (4)	380.03 ±48.17 (4)	356.35 ±64.43 (4)
Pituitary gland	(mg/100g)	4.25 ±0.73 (4)	4.50 ±0.29 (4)	3.98 ±0.84 (4)
Thyroid	(mg/100g)	8.93 ±1.27 (4)	9.15 ±2.24 (4)	9.83 ±1.75 (4)
Adrenals	(mg/100g)	25.93 ±5.15 (4)	26.15 ±2.54 (4)	24.48 ±2.13 (4)
Final body weight	(g)	121.13 ±3.94 (4)	124.28 ±5.55 (4)	125.40 ±5.43 (4)

Values are shown as Mean ± S.D..

Figure(s) in parentheses indicate number of animals used for the statistical analysis.

* Significantly different from vehicle control at P<0.05.

** Significantly different from vehicle control at P<0.01.

Table 10-2 Twenty-eight-day repeated-dose oral toxicity study in rats
Summary of relative organ weights:Male

Items	Dose (mg/kg/day)	Seven-day treatment		
		0	0.2	1
Liver	(g/100g)	3.525 ±0.082 (4)	3.478 ±0.087 (4)	3.903 ±0.461 (4)
Heart	(g/100g)	0.510 ±0.039 (4)	0.445 * ±0.024 (4)	0.485 ±0.033 (4)
Kidney(R)	(g/100g)	0.508 ±0.026 (4)	0.448 ** ±0.017 (4)	0.475 ±0.024 (4)
Kidney(L)	(g/100g)	0.475 ±0.044 (4)	0.435 ±0.021 (4)	0.480 ±0.018 (4)
Kidneys	(g/100g)	0.983 ±0.066 (4)	0.883 * ±0.028 (4)	0.955 ±0.040 (4)
Testis(R)	(g/100g)	0.533 ±0.068 (4)	0.563 ±0.030 (4)	0.543 ±0.022 (4)
Testis(L)	(g/100g)	0.535 ±0.069 (4)	0.563 ±0.046 (4)	0.548 ±0.024 (4)
Testes	(g/100g)	1.068 ±0.136 (4)	1.125 ±0.075 (4)	1.090 ±0.042 (4)
Epididymis(R)	(g/100g)	0.065 ±0.010 (4)	0.073 ±0.013 (4)	0.060 ±0.008 (4)
Epididymis(L)	(g/100g)	0.070 ±0.008 (4)	0.073 ±0.005 (4)	0.063 ±0.010 (4)
Epididymides	(g/100g)	0.135 ±0.017 (4)	0.145 ±0.017 (4)	0.123 ±0.017 (4)
Ventral prostate	(g/100g)	0.068 ±0.005 (4)	0.070 ±0.012 (4)	0.065 ±0.017 (4)
Dorsolateral prostate	(g/100g)	0.065 ±0.017 (4)	0.058 ±0.010 (4)	0.053 ±0.017 (4)
Brain	(g/100g)	1.063 ±0.094 (4)	1.055 ±0.035 (4)	1.075 ±0.068 (4)
Spleen	(g/100g)	0.280 ±0.014 (4)	0.278 ±0.017 (4)	0.328 ±0.124 (4)
Thymus	(mg/100g)	322.00 ±30.27 (4)	302.53 ±50.29 (4)	332.65 ±42.40 (4)
Pituitary gland	(mg/100g)	3.85 ±0.29 (4)	4.23 ±0.39 (4)	3.98 ±0.15 (4)
Thyroid	(mg/100g)	8.25 ±1.29 (4)	6.70 ±1.31 (4)	7.58 ±0.67 (4)
Adrenals	(mg/100g)	23.60 ±4.42 (4)	23.55 ±2.80 (4)	28.15 ±2.30 (4)
Final body weight	(g)	168.55 ±10.87 (4)	167.45 ±9.49 (4)	167.25 ±9.43 (4)

Values are shown as Mean ± S.D.,

Figure(s) in parentheses indicate number of animals used for the statistical analysis.

* Significantly different from vehicle control at P<0.05.

** Significantly different from vehicle control at P<0.01.

Table 10-3 Twenty-eight-day repeated-dose oral toxicity study in rats
Summary of relative organ weights:Male

Items	Dose (mg/kg/day)	Fourteen-day treatment		
		0	0.2	1
Liver	(g/100g)	3.680 ±0.094 (4)	3.565 ±0.077 (4)	3.295 ** ±0.170 (4)
Heart	(g/100g)	0.433 ±0.026 (4)	0.435 ±0.006 (4)	0.430 ±0.036 (4)
Kidney(R)	(g/100g)	0.465 ±0.034 (4)	0.438 ±0.013 (4)	0.448 ±0.010 (4)
Kidney(L)	(g/100g)	0.465 ±0.019 (4)	0.425 ±0.017 (4)	0.438 ±0.030 (4)
Kidneys	(g/100g)	0.930 ±0.050 (4)	0.863 ±0.029 (4)	0.885 ±0.039 (4)
Testis(R)	(g/100g)	0.508 ±0.046 (4)	0.518 ±0.051 (4)	0.580 ±0.073 (4)
Testis(L)	(g/100g)	0.503 ±0.039 (4)	0.513 ±0.050 (4)	0.580 ±0.075 (4)
Testes	(g/100g)	1.010 ±0.085 (4)	1.030 ±0.099 (4)	1.160 ±0.148 (4)
Epididymis(R)	(g/100g)	0.075 ±0.006 (4)	0.075 ±0.006 (4)	0.080 ±0.008 (4)
Epididymis(L)	(g/100g)	0.070 ±0.000 (4)	0.073 ±0.010 (4)	0.083 ±0.010 (4)
Epididymides	(g/100g)	0.145 ±0.006 (4)	0.148 ±0.015 (4)	0.163 ±0.015 (4)
Ventral prostate	(g/100g)	0.083 ±0.015 (4)	0.103 ±0.010 (4)	0.110 ±0.028 (4)
Dorsolateral prostate	(g/100g)	0.075 ±0.013 (4)	0.073 ±0.010 (4)	0.098 ±0.019 (4)
Brain	(g/100g)	0.805 ±0.048 (4)	0.825 ±0.048 (4)	0.850 ±0.056 (4)
Spleen	(g/100g)	0.278 ±0.025 (4)	0.250 ±0.045 (4)	0.225 ±0.006 (4)
Thymus	(mg/100g)	284.45 ±13.43 (4)	302.58 ±35.83 (4)	271.83 ±85.76 (4)
Pituitary gland	(mg/100g)	3.70 ±0.27 (4)	4.00 ±0.18 (4)	3.95 ±0.17 (4)
Thyroid	(mg/100g)	9.00 ±1.84 (4)	8.15 ±0.83 (4)	7.48 ±1.08 (4)
Adrenals	(mg/100g)	21.43 ±1.73 (4)	20.68 ±4.24 (4)	22.08 ±1.98 (4)
Final body weight	(g)	228.95 ±10.38 (4)	222.95 ±10.31 (4)	212.30 ±11.81 (4)

Values are shown as Mean ± S.D..

Figure(s) in parentheses indicate number of animals used for the statistical analysis.

* Significantly different from vehicle control at P<0.05.

** Significantly different from vehicle control at P<0.01.

Table 10-4 Twenty-eight-day repeated-dose oral toxicity study in rats
Summary of relative organ weights:Male

Items	Dose (mg/kg/day)	Twenty-eight-day treatment		
		0	0.2	1
Liver	(g/100g)	3.120 ±0.116 (5)	3.234 ±0.192 (5)	3.066 ±0.073 (5)
Heart	(g/100g)	0.384 ±0.019 (5)	0.364 ±0.030 (5)	0.366 ±0.023 (5)
Kidney(R)	(g/100g)	0.402 ±0.038 (5)	0.336 ** ±0.018 (5)	0.336 ** ±0.021 (5)
Kidney(L)	(g/100g)	0.394 ±0.030 (5)	0.332 ** ±0.018 (5)	0.328 ** ±0.020 (5)
Kidneys	(g/100g)	0.796 ±0.063 (5)	0.668 ** ±0.033 (5)	0.664 ** ±0.041 (5)
Testis(R)	(g/100g)	0.488 ±0.031 (5)	0.454 ±0.067 (5)	0.520 ±0.032 (5)
Testis(L)	(g/100g)	0.492 ±0.031 (5)	0.446 ±0.050 (5)	0.540 ±0.066 (5)
Testes	(g/100g)	0.980 ±0.060 (5)	0.900 ±0.117 (5)	1.060 ±0.096 (5)
Epididymis(R)	(g/100g)	0.112 ±0.008 (5)	0.110 ±0.010 (5)	0.116 ±0.013 (5)
Epididymis(L)	(g/100g)	0.112 ±0.013 (5)	0.110 ±0.007 (5)	0.120 ±0.023 (5)
Epididymides	(g/100g)	0.224 ±0.021 (5)	0.220 ±0.016 (5)	0.236 ±0.034 (5)
Ventral prostate	(g/100g)	0.116 ±0.026 (5)	0.102 ±0.025 (5)	0.114 ±0.017 (5)
Dorsolateral prostate	(g/100g)	0.106 ±0.011 (5)	0.096 ±0.021 (5)	0.100 ±0.012 (5)
Seminal vesicle	(g/100g)	0.292 ±0.058 (5)	0.266 ±0.043 (5)	0.280 ±0.029 (5)
Brain	(g/100g)	0.614 ±0.049 (5)	0.592 ±0.060 (5)	0.678 ±0.047 (5)
Spleen	(g/100g)	0.186 ±0.022 (5)	0.190 ±0.012 (5)	0.196 ±0.024 (5)
Thymus	(mg/100g)	176.68 ±23.71 (5)	176.96 ±70.28 (5)	178.58 ±25.19 (5)
Pituitary gland	(mg/100g)	3.24 ±0.33 (5)	3.10 ±0.37 (5)	3.36 ±0.25 (5)
Thyroid	(mg/100g)	6.44 ±0.49 (5)	7.10 ±1.41 (5)	7.02 ±0.45 (5)
Adrenals	(mg/100g)	16.60 ±1.62 (5)	15.34 ±1.65 (5)	19.30 ±2.55 (5)
Final body weight	(g)	313.14 ±19.35 (5)	344.04 ±43.36 (5)	293.28 ±11.86 (5)

Values are shown as Mean ± S.D..

Figure(s) in parentheses indicate number of animals used for the statistical analysis.

* Significantly different from vehicle control at P<0.05.

** Significantly different from vehicle control at P<0.01.

Table 11-1 Twenty-eight-day repeated-dose oral toxicity study in rats
 Summary of macroscopic examinations: One-day treatment

Findings	Male			(mg/kg/day)
	0	0.2	1	
	ss	ss	ss	
	4 ^{a)}	4	4	
No abnormalities detected	4	4	4	

ss: scheduled sacrifice animal.

a) Number of animals examined.

Table 11-2 Twenty-eight-day repeated-dose oral toxicity study in rats
 Summary of macroscopic examinations: Seven-day treatment

Findings	Male			(mg/kg/day)
	0	0.2	1	
	ss	ss	ss	
	4 ^{a)}	4	4	
No abnormalities detected	4	4	3	
Forestomach				
Rough region of mucosa	0	0	1	

ss: scheduled sacrifice animal.

a) Number of animals examined.

Table 11-3 Twenty-eight-day repeated-dose oral toxicity study in rats
 Summary of macroscopic examinations: Fourteen-day treatment

Findings	Male		
	0	0.2	1
	(mg/kg/day)		
	ss	ss	ss
	4 ^{a)}	4	4
No abnormalities detected	3	4	0
Forestomach			
Edematous change of wall	0	0	1
Kidney			
Discoloration, bilateral	0	0	4
Pelvic dilatation, unilateral	1	0	0

ss: scheduled sacrifice animal.

a) Number of animals examined.

Table 11-4 Twenty-eight-day repeated-dose oral toxicity study in rats
 Summary of macroscopic examinations: Twenty-eight-day treatment

Findings	Male		
	0	0.2	1
	(mg/kg/day)		
	ss	ss	ss
	5 ^{a)}	5	5
No abnormalities detected	5	5	0
Forestomach			
Recessed region of mucosa	0	0	1
Rough region of mucosa	0	0	1
Roughening of mucosa	0	0	1
Kidney			
Discoloration, bilateral	0	0	5

ss: scheduled sacrifice animal.

a) Number of animals examined.

Table 12-1 Twenty-eight-day repeated-dose oral toxicity study in rats
Summary of histopathological examinations: One-day treatment

Findings	Grade	Male		
		0	0.2	1
		(mg/kg/day)		
		ss	ss	ss
		4 ^{a)}	4	4
Liver				
No abnormalities detected		4/4 ^{b)}	---	4/4
Kidney				
No abnormalities detected		4/4	---	3/4
Cyst/Outer medulla	+	0/4	---	1/4
Testis				
No abnormalities detected		4/4	---	4/4
Ventral prostate				
No abnormalities detected		4/4	---	4/4
Dorsolateral prostate				
No abnormalities detected		4/4	---	4/4
Bone marrow				
No abnormalities detected		4/4	---	4/4
Spleen				
No abnormalities detected		4/4	---	4/4
Thymus				
No abnormalities detected		4/4	---	4/4

ss: scheduled sacrifice animal.

a) Number of animals autopsied.

b) Number of animals affected / Number of animals examined.

---: Not examined.

+: slight.

Table 12-2 Twenty-eight-day repeated-dose oral toxicity study in rats
Summary of histopathological examinations: Seven-day treatment

Findings	Grade	Male		
		0	0.2	1
		(mg/kg/day)		
		ss	ss	ss
		4 ^{a)}	4	4
Forestomach				
No abnormalities detected		2/2 ^{b)}	4/4	3/4
Edema and cellular infiltration/ Lamina propria and submucosal layer	+	0/2	0/4	1/4
Hyperplasia/Squamous epithelium/ diffuse	++	0/2	0/4	1/4
Glandular stomach				
No abnormalities detected		2/2	4/4	4/4
Liver				
No abnormalities detected		4/4	---	2/4
Hyperplasia/Kupffer cell	++	0/4	---	1/4
Necrosis/Hepatocyte/Focal	+	0/4	---	1/4
Kidney				
No abnormalities detected		4/4	3/4	0/4
Karyomegaly/Proximal tubule/Cortex	+	0/4	0/4	4/4
Karyomegaly/Proximal tubule/Outer stripe of outer medulla	+	0/4	0/4	4/4
Single cell necrosis/Proximal tubule/ Cortico-medullary junction	+	0/4	1/4	4/4
Testis				
No abnormalities detected		4/4	---	4/4
Ventral prostate				
No abnormalities detected		4/4	---	4/4
Dorsolateral prostate				
No abnormalities detected		3/4	---	4/4
Cellular infiltration	++	1/4	---	0/4
Bone marrow				
No abnormalities detected		4/4	---	4/4
Spleen				
No abnormalities detected		4/4	---	3/4
Granulation tissue	+	0/4	---	1/4
Thymus				
No abnormalities detected		4/4	---	4/4

ss: scheduled sacrifice animal.

a) Number of animals autopsied.

b) Number of animals affected / Number of animals examined.

---: Not examined.

+: slight, ++: moderate.

Table 12-3 Twenty-eight-day repeated-dose oral toxicity study in rats
Summary of histopathological examinations: Fourteen-day treatment

Findings	Grade	Male		
		0	0.2	1
		(mg/kg/day)		
		ss	ss	ss
		4 ^{a)}	4	4
Forestomach				
No abnormalities detected		4/4 ^{b)}	4/4	3/4
Edema and cellular infiltration/ Lamina propria and submucosal layer	++	0/4	0/4	1/4
Glandular stomach				
No abnormalities detected		4/4	4/4	4/4
Liver				
No abnormalities detected		4/4	---	3/4
Necrosis/Hepatocyte/Focal	+	0/4	---	1/4
Kidney				
No abnormalities detected		3/4	0/4	0/4
Cyst/Outer medulla	+	0/4	0/4	1/4
Cyst/Subcapsule	+	0/4	1/4	0/4
Dilatation/Pelvis	+	1/4	0/4	0/4
Karyomegaly/Proximal tubule/Cortex	+	0/4	4/4	0/4
	++	0/4	0/4	4/4
Karyomegaly/Proximal tubule/Outer stripe of outer medulla	+	0/4	4/4	0/4
	++	0/4	0/4	4/4
Single cell necrosis/Proximal tubule/ Cortico-medullary junction	+	0/4	4/4	4/4
Testis				
No abnormalities detected		4/4	---	4/4
Ventral prostate				
No abnormalities detected		4/4	---	4/4
Dorsolateral prostate				
No abnormalities detected		4/4	---	4/4
Bone marrow				
No abnormalities detected		4/4	---	4/4
Spleen				
No abnormalities detected		4/4	---	4/4
Thymus				
No abnormalities detected		4/4	---	4/4

ss: scheduled sacrifice animal.

a) Number of animals autopsied.

b) Number of animals affected / Number of animals examined.

---: Not examined.

+: slight, ++: moderate.

Table 12-4 Twenty-eight-day repeated-dose oral toxicity study in rats
Summary of histopathological examinations: Twenty-eight-day treatment

Findings	Grade	Male		
		0	0.2	1
		(mg/kg/day)		
		ss	ss	ss
		5 ^{a)}	5	5
Trachea				
No abnormalities detected		5/5 ^{b)}	---	5/5
Lung				
No abnormalities detected		5/5	---	5/5
Submandibular gland				
No abnormalities detected		5/5	---	5/5
Forestomach				
No abnormalities detected		5/5	5/5	2/5
Edema and cellular infiltration/ Lamina propria and submucosal layer	+	0/5	0/5	1/5
	++	0/5	0/5	1/5
Erosion	+	0/5	0/5	2/5
	++	0/5	0/5	1/5
Hyperplasia/Squamous epithelium/ Diffuse	+	0/5	0/5	1/5
	++	0/5	0/5	1/5
Parakeratosis	++	0/5	0/5	1/5
Glandular stomach				
No abnormalities detected		5/5	5/5	4/5
Edema and cellular infiltration/ Submucosal layer	+	0/5	0/5	1/5
Duodenum				
No abnormalities detected		5/5	---	5/5
Jejunum				
No abnormalities detected		5/5	5/5	1/5
Dilatation/Lymph sinus/Peyer's patch	+	0/5	0/5	4/5
Ileum				
No abnormalities detected		5/5	---	5/5
Cecum				
No abnormalities detected		5/5	---	5/5
Colon				
No abnormalities detected		5/5	---	5/5
Rectum				
No abnormalities detected		5/5	---	5/5
Pancreas				
No abnormalities detected		5/5	---	5/5

ss: scheduled sacrifice animal.

a) Number of animals autopsied.

b) Number of animals affected / Number of animals examined.

---: Not examined.

+: slight, ++: moderate.

Table 12-5 Twenty-eight-day repeated-dose oral toxicity study in rats
Summary of histopathological examinations: Twenty-eight-day treatment

Findings	Grade	Male		
		0	0.2	1
		(mg/kg/day)		
		ss	ss	ss
	5 ^{a)}	5	5	
Liver				
No abnormalities detected		5/5 ^{b)}	---	5/5
Heart				
No abnormalities detected		5/5	---	5/5
Kidney				
No abnormalities detected		4/5	0/5	0/5
Karyomegaly/Proximal tubule/Cortex	+	0/5	5/5	0/5
	++	0/5	0/5	5/5
Karyomegaly/Proximal tubule/Outer stripe of outer medulla	+	0/5	5/5	0/5
	++	0/5	0/5	1/5
	+++	0/5	0/5	4/5
Scar/Cortex	+	1/5	0/5	0/5
Single cell necrosis/Proximal tubule/Cortico-medullary junction	+	0/5	5/5	5/5
Urinary bladder				
No abnormalities detected		5/5	---	5/5
Testis				
No abnormalities detected		5/5	---	5/5
Epididymis				
No abnormalities detected		5/5	---	4/5
Germ cell debris/Unilateral	+	0/5	---	1/5
Ventral prostate				
No abnormalities detected		4/5	---	5/5
Cellular infiltration, lymphocyte	++	1/5	---	0/5
Dorsolateral prostate				
No abnormalities detected		5/5	---	5/5
Coagulating gland				
No abnormalities detected		5/5	---	5/5
Seminal vesicle				
No abnormalities detected		5/5	---	5/5

ss: scheduled sacrifice animal.

a) Number of animals autopsied.

b) Number of animals affected / Number of animals examined.

---: Not examined.

+: slight, ++: moderate, +++: severe.

Table 12-6 Twenty-eight-day repeated-dose oral toxicity study in rats
Summary of histopathological examinations: Twenty-eight-day treatment

Findings	Grade	Male		
		0	0.2	1
		(mg/kg/day)		
		ss	ss	ss
		5 ^{a)}	5	5
Spinal cord				
No abnormalities detected		5/5 ^{b)}	---	5/5
Sciatic nerve				
No abnormalities detected		5/5	---	5/5
Bone marrow				
No abnormalities detected		5/5	---	5/5
Axillar lymph node				
No abnormalities detected		5/5	---	5/5
Mesenteric lymph node				
No abnormalities detected		5/5	---	5/5
Spleen				
No abnormalities detected		5/5	---	5/5
Thymus				
No abnormalities detected		5/5	---	5/5
Thyroid				
No abnormalities detected		5/5	---	5/5
Parathyroid				
No abnormalities detected		5/5	---	5/5
Adrenal				
No abnormalities detected		5/5	---	5/5
Eye ball				
No abnormalities detected		5/5	---	5/5
Skeletal muscle				
No abnormalities detected		5/5	---	5/5
Bone				
No abnormalities detected		5/5	---	5/5
Mammary gland				
No abnormalities detected		5/5	---	5/5

ss: scheduled sacrifice animal.

a) Number of animals autopsied.

b) Number of animals affected / Number of animals examined.

---: Not examined.