

最 終 報 告 書

二酸化チタン（被験物質番号 K-433）のコイにおける濃縮度試験

財団法人 化学工業安全協会
化学工業安全センター
化学工業安全センター研究所

陳 述 書

財団法人 化学品検査協会
化学品安全センター久留米研究所

試験委託者 通商産業省

試験の表題 二酸化チタン（被験物質番号 K-433）のコイにおける濃縮度試験

試験番号 50433

上記試験は、「新規化学物質に係る試験及び指定化学物質に係る有害性の調査の項目等を定める命令第4条に規定する試験施設について」（環保業第39号、薬発第229号、59基局第85号、昭和59年3月31日、昭和63年11月18日改正）に定める「新規化学物質に係る試験及び指定化学物質に係る有害性の調査の項目等を定める命令第4条に規定する試験施設に関する基準」及び「OECD Principles of Good Laboratory Practice」(May 12, 1981)に従って実施したものです。

平成 7 年 9 月 29 日

運営管理者



信頼性保証書

財団法人 化学品検査協会
化学品安全センター久留米研究所

試験委託者 通商産業省

試験の表題 二酸化チタン（被験物質番号 K-433）のコイにおける
濃縮度試験

試験番号 50433

上記試験は財団法人化学品検査協会化学品安全センター久留米研究所の
信頼性保証部門が監査及び査察を実施しており、監査又は査察を行った日付
並びに運営管理者及び試験責任者に報告を行った日付は以下の通りです。

監査又は査察日	報告日（運営管理者）	報告日（試験責任者）
平成 7年 6月27日	平成 7年 6月27日	平成 7年 6月27日
平成 7年 6月29日	平成 7年 6月30日	平成 7年 6月30日
平成 7年 7月20日	平成 7年 7月24日	平成 7年 7月24日
平成 7年 7月21日	平成 7年 7月24日	平成 7年 7月24日
平成 7年 7月26日	平成 7年 7月26日	平成 7年 7月26日
平成 7年 8月 1日	平成 7年 8月10日	平成 7年 8月10日
平成 7年 8月 7日	平成 7年 8月10日	平成 7年 8月10日
平成 7年 9月29日	平成 7年 9月29日	平成 7年 9月29日

本最終報告書は、試験の方法が正確に記載されており、内容が試験計画及び
標準操作手順に従い、かつ、生データを正確に反映していることを保証します。

平成 7年 9月29日

信頼性保証部門責任者

目 次

	頁
要 約	1
1. 表 題	2
2. 試験委託者	2
3. 試験施設	2
4. 試験目的	2
5. 試験方法	2
6. 優良試験所基準への適合	2
7. 試験期間	3
8. 試験関係者	3
9. 最終報告書作成日	3
10. 最終報告書の承認	3
11. 被験物質	4
12. 急性毒性試験	6
13. 濃縮度試験の実施	8
14. 試験結果	1 5
15. 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	1 6
16. 試資料の保管	1 7
17. 備 考	1 7
18. 表及び図の内容	1 8
付表及び付図	

要 約

1. 試験の表題

二酸化チタン（被験物質番号 K-433）のコイにおける濃縮度試験

2. 試験条件

2.1 急性毒性試験

- | | |
|-----------|------------------|
| (1) 供 試 魚 | ヒメダカ |
| (2) ばく露期間 | 48時間 |
| (3) ばく露方法 | 半止水式（8～16時間毎に換水） |

2.2 濃縮度試験

- | | |
|-------------|---------------------|
| (1) 供 試 魚 | コイ |
| (2) 試 験 濃 度 | 第1濃度区 2.0 mg/L |
| | 第2濃度区 0.2 mg/L |
| (3) ばく露期間 | 6週間 |
| (4) ばく露方法 | 連続流水式 |
| (5) 分 析 方 法 | 原子吸光光度法 |

3. 試験結果

- | | |
|---------------|------------------------|
| (1) 48時間LC50値 | 20.0 mg/L以上 |
| (2) 濃 縮 倍 率 | 第1濃度区 1.1倍以下～9.6倍 |
| | 第2濃度区 10倍以下 |

4. 被験物質の安定性

被験物質は保管条件下及び試験条件下で安定であることを確認した。

最 終 報 告 書

試験番号 50433

1. 表 題 二酸化チタン（被験物質番号 K-433）のコイにおける濃縮度試験
2. 試験委託者 名 称 通商産業省
住 所 （〒100）東京都千代田区霞が関一丁目3番1号
3. 試験施設 名 称 財団法人 化学品検査協会
化学品安全センター久留米研究所
住 所 （〒830）福岡県久留米市中央町19-14
TEL （0942）34-1500
運営管理者 XXXXXXXXXX
4. 試験目的 K-433のコイにおける濃縮性の程度について知見を得る。
5. 試験方法 「新規化学物質に係る試験の方法について」（環保業第5号、薬発第615号、49基局第392号、昭和49年 7月13日）に規定する〈魚介類の体内における化学物質の濃縮度試験〉及び「OECD Guidelines for Testing of Chemicals」(May 12, 1981)に定める”Bioaccumulation : 305C, Degree of Bioconcentration in Fish”に準拠した。
6. 優良試験所基準への適合 「新規化学物質に係る試験及び指定化学物質に係る有害性の調査の項目等を定める命令第4条に規定する試験施設について」（環保業第39号、薬発第229号、59基局第85号、昭和59年 3月31日、昭和63年11月18日改正）に定める「新規化学物質に係る試験及び指定化学物質に係る有害性の調査の項目等を定める命令第4条に規定する試験施設に関する基準」（以下「GLP基準」という。）及び「OECD Principles of Good Laboratory Practice」(May 12, 1981)に適合して行った。

7. 試験期間

(1) 試験開始日 平成 7年 6月 27日

(2) ばく露開始日 平成 7年 7月 6日

(3) ばく露終了日 平成 7年 8月 17日

(4) 試験終了日 平成 7年 9月 27日

8. 試験関係者

試験責任者

試験担当者

飼育管理責任者

急性毒性試験担当者

試験資料管理部門責任者

9. 最終報告書作成日

平成 7年 9月 27日

作成者

10. 最終報告書の承認

平成 7年 9月 27日

試験責任者

氏名

11. 被 験 物 質

本報告書においてK-433は、次の名称及び構造式等を有するものとする。

11.1 名 称 二酸化チタン

11.2 構造式等

構造式



分子量 79.87

11.3 純 度^{*1} 99.9%

11.4 入手先、商品名、等級及びロット番号^{*1}

(1) 入 手 先

(2) 商 品 名

(3) 等 級

(4) ロット番号 611E1546

*1 入手先添付資料による。

11.5 被験物質の確認

赤外吸収スペクトル、質量スペクトル及び核磁気共鳴スペクトルの測定が不可能なため、構造をX線回折（Fig. 1 4 参照）により確認した。

11.6 保管条件及び保管条件下での安定性

(1) 保管条件 冷蔵保存

(2) 安定性確認 ばく露開始前及び終了後に被験物質をX線回折測定し確認した（Fig. 1 4 参照）。

11.7 試験条件下での安定性

ばく露開始前に予備検討を行い、試験条件下で安定であることを確認した。

12. 急性毒性試験

12.1 試験方法

「工場排水試験方法，魚類による急性毒性試験」（JIS K 0102-1993 の 71.）の方法に準じて行った。

12.2 供試魚

- | | | | |
|---------|---|--|---|
| (1) 魚 | 種 | ヒメダカ <u>Oryzias latipes</u> | |
| (2) 供 | 給 | 源 | |
| | | 中島養魚場 | |
| | | （住所 〒 869-01 熊本県玉名郡長洲町大明神） | |
| (3) 蓄 | 養 | 条 | 件 |
| | | | 魚の入手時に目視観察をして異状のあるものを除去し、蓄養槽で薬浴後、流水状態で39日間飼育した。 |
| (4) じゅん | 化 | 条 | 件 |
| | | | 蓄養後、じゅん化水槽へ搬入し薬浴した後、じゅん化を行った。その間異状のあるものは除去し、 $25 \pm 2^{\circ}\text{C}$ の水温の流水状態で13日間飼育した。その後、再度選別及び薬浴を実施した後、流水状態で76日間飼育した。 |
| (5) 体 | 重 | 平均 | 0.22 g |
| (6) 全 | 長 | 平均 | 2.8 cm |
| (7) 検 | 定 | 田端健二 ^{*2} の方法に準じ、塩化第二水銀検定合格魚と同一ロット（TFO-950327）のものを試験に供した。 | |

*2 用水と廃水，14,1297-1303（1972）

12.3 試験用水

- (1) 種 類
久留米研究所敷地内で揚水した地下水
- (2) 水質確認

当研究所にて6ヶ月に1回定期的にReference 1に示す項目について測定又は分析を行った。各項目の測定又は分析値は「水道法に基づく水質基準」（平成4年12月21日改正 厚生省令第56号），「水産用水基準」（社団法人 日本水産資源保護協会 昭和58年3月）又は「OECD Guideline for Testing of Chemicals 210, Fish, Early-life Stage Toxicity Test」に記載されている濃度以下であることを確認した。

12.4 試験条件

- | | |
|------------|------------------------------------|
| (1) 試験水槽 | 円型ガラス製水槽 |
| (2) 試験液量 | 4 L／濃度区 |
| (3) 試験水温 | 25 ± 2℃ |
| (4) 溶存酸素濃度 | ばく露開始時 7.8 mg/L
ばく露終了時 6.4 mg/L |
| (5) pH | ばく露開始時 7.8
ばく露終了時 7.8 |
| (6) 供試魚数 | 10尾／濃度区 |
| (7) ばく露期間 | 48時間 |
| (8) ばく露方法 | 半止水式（8～16時間毎に換水） |

12.5 原液調製法

(1) 分散剤

ポリアクリル酸ナトリウム（重合度 2700～7500）

ポリビニルアルコール（重合度 約500）

(2) 調製方法

被験物質の50倍量のポリアクリル酸ナトリウム（重合度 2700～7500）をイオン交換水に溶解し、そこへ被験物質を入れ高速攪拌処理したものと、最終的に0.1wt％になるように調製したポリビニルアルコール（重合度 約500）溶液と合わせ攪拌し、イオン交換水で定容して1000mg/Lの原液を調製した。

12.6 試験の実施

- | | |
|-----------|---------------------------|
| (1) 実施場所 | 115LC50室 |
| (2) 試験実施日 | 平成 7年 6月28日 ～ 平成 7年 6月30日 |

12.7 48時間LC50値の算出

Doudoroff法で行った。

12.8 試験結果

被験物質の48時間LC50値 20.0mg/L以上（Fig. 3 参照）

13. 濃縮度試験の実施

13.1 供試魚

- (1) 魚 種 コイ Cyprinus carpio
- (2) 供 給 源 杉島養魚場
(住所 〒 866 熊本県八代市郡築一番町 123-2)
供試魚受入日 平成 7年 3月 28日
- (3) 蓄 養 条 件 魚の入手時に目視観察をして異状のあるものを除去し、
受入槽で薬浴後、流水状態で2日間飼育した。
- (4) じゅん化条件 蓄養後、寄生虫駆除の薬浴を行った後、じゅん化水槽へ
搬入し、再度薬浴した後、じゅん化を行った。その間
異状のあるものは除去し、 $25 \pm 2^{\circ}\text{C}$ の水温の流水状態
で29日間飼育した。さらに試験水槽へ移し、薬浴後、
同温度の流水状態で64日間飼育した。
じゅん化終了日 平成 7年 5月 2日
- (5) ばく露開始前の体重、体長等
- | | | |
|-------|----|--------|
| 体 重 | 平均 | 21.8 g |
| 体 長 | 平均 | 9.5 cm |
| 脂質含有率 | 平均 | 3.5 % |
- ロット TFC-950328 の測定値
測定日 平成 7年 5月 1日
- (6) 餌 料
- | | |
|---------|--|
| 種 類 | コイ用ペレット状配合飼料 |
| 製 造 元 | 日本配合飼料株式会社 |
| 給 餌 方 法 | 供試魚体重の約2%相当量を1日2回に分けて給餌した。
ただし、供試魚の採取前日は給餌を止めた。 |

13.2 試験用水

12.3に同じ。

13.3 試験及び環境条件

- | | | | |
|-------------|--|----------------|--------------|
| (1) 試験水供給方法 | 当研究所組立流水式装置を用いた。 | | |
| (2) 試験水槽 | 70 L 容ガラス製水槽 | | |
| (3) 試験水量 | 原液 2 mL/分及び試験用水 800 mL/分の割合で
1155 L/日を試験水槽に供した。 | | |
| (4) 試験温度 | 25 ± 2℃ | | |
| (5) 溶存酸素濃度 | 第1濃度区 | 6.9 ~ 7.8 mg/L | (Fig. 11 参照) |
| | 第2濃度区 | 7.3 ~ 7.8 mg/L | (Fig. 12 参照) |
| | 対照区 | 7.4 ~ 7.8 mg/L | (Fig. 13 参照) |
| (6) 供試魚数 | 第1及び第2濃度区 | 11尾(ばく露開始時) | |
| | 対照区 | 5尾(ばく露開始時) | |
| (7) ばく露期間 | 6週間 | | |
| (8) 実施場所 | 213 アクアトロン室 | | |

13.4 原液調製法

(1) 分散剤

12.5の(1)に同じ。

(2) 調製方法

・第1濃度区

12.5の(2)と同様に調製した被験物質濃度 1000 mg/L の溶液をイオン交換水で希釈して被験物質濃度 80 mg/L の原液を調製した。

・第2濃度区

12.5の(2)と同様に調製した被験物質濃度 1000 mg/L の溶液をイオン交換水で希釈して被験物質濃度 80 mg/L の原液を調製した。

・対照区

ポリアクリル酸ナトリウム(重合度 2700~7500)とポリビニルアルコール(重合度 約500)をイオン交換水に溶解して、ポリアクリル酸ナトリウム濃度 40 g/L、ポリビニルアルコール濃度 0.08 wt% の原液を調製した。

以上を 25 L 容のガラス製原液タンクより、試験水槽に供給した。

13.5 試験濃度

48時間LC50予備値及び被験物質の分析感度を考慮して、

第1濃度区 2.0 mg/L

第2濃度区 0.2 mg/L

に被験物質濃度を設定した。同時に、空試験として対照区を設定した。

13.6 試験水及び供試魚中の被験物質分析

13.6.1 分析回数

試験水中の被験物質分析は第1、第2濃度区ともばく露期間中、毎週2回計12回行い、1回当りの分析試料は1点とした。また、供試魚中の被験物質分析は第1、第2濃度区ともばく露開始後、2、3、4及び6週の計4回行い、1回当りの分析試料は2尾とした。対照区はばく露開始前及びばく露終了時に、1回当りの分析試料は2尾とした。

13.6.2 分析試料の前処理

(1) 試験水

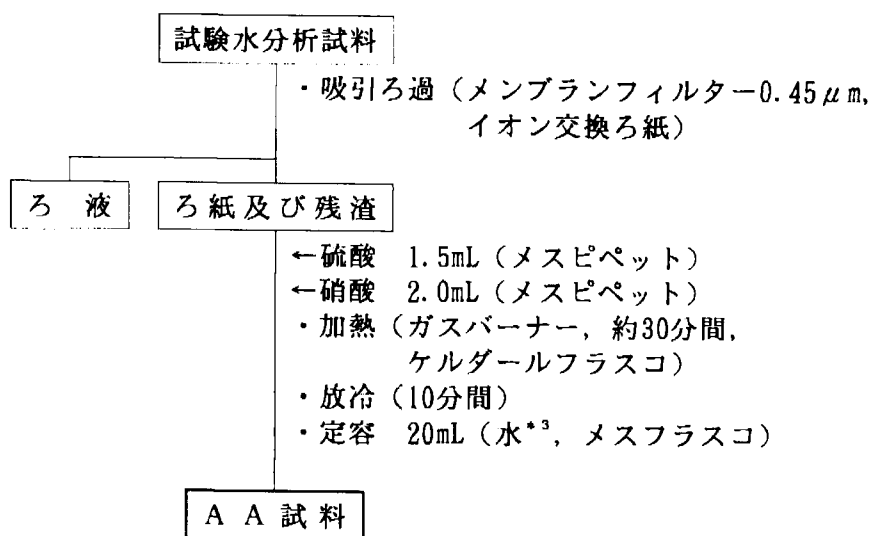
試験水槽から

第1濃度区 100 mL

第2濃度区 1000 mL

を採取し、以下のフロースキームに従って前処理操作を行い、原子吸光光度法(AA)試料とした。

フロースキーム

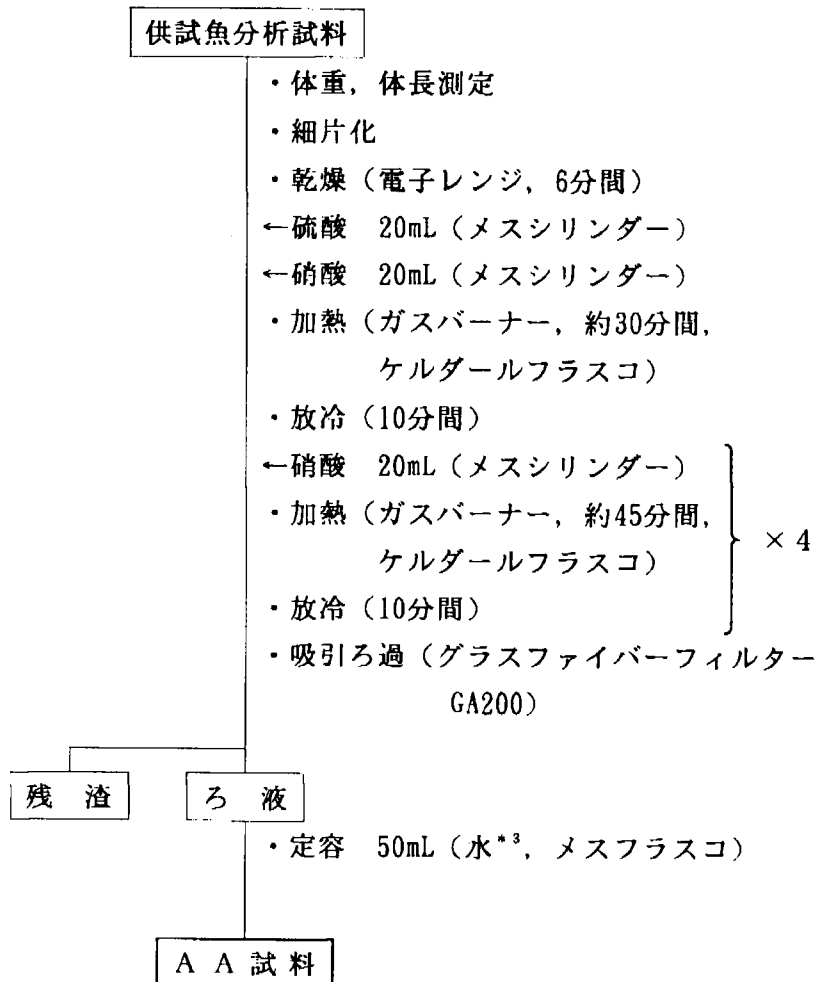


*3 水道水をミリーXQを用いて処理した水。

(2) 供 試 魚

試験水槽から供試魚を採取し、以下のフロースキームに従って前処理操作を行い、A A 試料とした。

フロースキーム



13.6.3 被験物質の定量分析

13.6.2の前処理を行って得られたAA試料は、下記の定量条件に基づき原子吸光光度法により被験物質の定量を行った。最終定容液中の被験物質濃度は、AAチャート上の被験物質のピーク高さを濃度既知のチタン標準溶液のピーク高さと比較し、比例計算して求めたものを、被験物質濃度に換算して求めた (Table-4, 5、Fig. 6、Table-7, 8, 9、Fig. 8, 9, 10 参照)。

(1) 定量条件

機 器	原子吸光光度計
	日立製作所製 180-50
エレメント	Ti
光 源	ホロカソードランプ
ランプ電流	10 mA
測定波長	364.3 nm
バーナー	HIGH TEMP. TYPE
フ レ ーム	C ₂ H ₂ -N ₂ O
流 量	
C ₂ H ₂	0.6 kg/cm ²
N ₂ O	1.6 kg/cm ²
ス リ ッ ト	0.4 nm

(2) 標準溶液の調製

分析試料中の被験物質濃度を求めるための標準溶液の調製は次のように行った。

チタン標準液 1000 mg/L (原子吸光分析用 和光純薬工業製) を 1.4 mol/L 硫酸で希釈して 6.0 mg/L の標準溶液とした。

(3) 検量線の作成

(2)の標準溶液の調製と同様にして 3.0、6.0 及び 12 mg/L の標準溶液を調製した。これらを(1)の定量条件に従って分析し、得られたそれぞれのAAチャート上のピーク高さと濃度により検量線を作成した。

ピーク高さの定量下限は、ノイズレベルを考慮して 5.0 mm (被験物質濃度 0.94 mg/L) とした (Fig. 4 参照)。

13.6.4 回収試験及びブランク試験

(1) 方 法

13.6.2の試験水及び供試魚分析操作における被験物質の回収率を求めるため、回収試験用試験水及び魚体ホモジネートに被験物質原液を添加し、回収試験を行った。また、被験物質を加えない回収試験用試験水及び魚体ホモジネートについて、回収試験と同じ操作によりブランク試験を行った。回収試験及びブランク試験は、2点について測定した。この結果、ブランク試験においてAAチャート上、被験物質ピーク位置にはピークは認められなかった。分析操作における各2点の回収率及び平均回収率は下記に示すとおりであり、平均回収率を分析試料中の被験物質濃度を求める場合の補正值とした（Table-3, 6、Fig. 5, 7 参照）。

(2) 結 果

分析操作における回収率

試験水分析（被験物質 200 μ g 添加）

第1濃度区 83.1%, 88.2% 平均85.7%

第2濃度区 78.5%, 83.2% 平均80.9%

供試魚分析（被験物質 600 μ g 添加）

90.4%, 86.2% 平均88.3%

13.6.5 分析試料中の被験物質濃度の算出及び定量下限

(1) 試験水分析試料中の被験物質濃度の算出

Table- 4, 5 の計算式に従って計算し、計算結果は有効数字 3 ケタに丸めて表示した。

(2) 試験水中の被験物質の定量下限濃度

13.6.3(3)の検量線作成で求めた被験物質の定量下限より、試験水中の被験物質の定量下限濃度*4はそれぞれ、

第1濃度区 0. 2 2 mg/L

第2濃度区 0. 0 2 3 mg/L

と算出される。

(3) 供試魚分析試料中の被験物質濃度の算出

Table- 7, 8, 9 の計算式に従って計算し、計算結果は有効数字 3 ケタに丸めて表示した。

(4) 供試魚中の被験物質の定量下限濃度

13.6.3(3)の検量線作成で求めた被験物質の定量下限より、供試魚中の被験物質の定量下限濃度*4は供試魚体重を 3 0 g としたとき 1. 8 μ g/g と算出される。

$$\text{*4 被験物質定量下限濃度 (mg/L又は}\mu\text{g/g)} = \frac{A}{\frac{B}{100}} \times \frac{C \times E}{D}$$

A : 検量線上定量下限濃度 (mg/L)

B : 回収率 (%)

C : 試験水採取量 (mL) 又は供試魚体重 (g)

D : 最終液量 (mL)

E : 分取比

計算結果は有効数字 2 ケタに丸めた。

13.7 濃縮倍率（BCF）の算出

Table-7, 8, 9の計算式に従って計算し、計算結果は有効数字2ケタに丸めて表示した。

なお、13.6.5(4)で求めた供試魚中の被験物質定量下限濃度より、下記の倍率を越えて濃縮されたとき濃縮倍率の算出が可能となる。

第1濃度区	1.1倍
第2濃度区	10倍

13.8 数値の取扱い

数値の丸め方は、JIS Z 8202-1985 参考3規則Bの方法に従った。

14. 試験結果

14.1 試験水中の被験物質濃度

試験水中の被験物質濃度をTable 1に示す。

Table-1 試験水中の被験物質濃度（ばく露開始時からの測定値の平均値）
（単位 mg/L）

	2 週	3 週	4 週	6 週	付 表	付 図
第1濃度区	1.56	1.58	1.59	1.57	Table-4	Fig. 6
第2濃度区	0.170	0.170	0.171	0.170	Table-5	

試験水中の平均被験物質濃度はTable-1に示されるように、設定値の80%程度が保持された。

14.2 濃縮倍率

濃縮倍率をTable-2に示す。

Table-2 濃 縮 倍 率

	2 週	3 週	4 週	6 週	付 表	付 図
第1濃度区	1.1以下	2.4	9.6	5.7	Table-7	Fig. 8
	1.1以下	1.1以下	3.5	3.7		
第2濃度区	10 以下	10 以下	10 以下	10 以下	Table-8	Fig. 9
	10 以下	10 以下	10 以下	10 以下		

Table-2の濃縮倍率とばく露期間との相関をFig. 1及びFig. 2に示した。また、被験物質のコイに対する濃縮性の程度は、濃縮倍率で第1濃度区において1.1倍以下～9.6倍、第2濃度区において10倍以下であった。

14.3 供試魚の外観観察等

異状は認められなかった。

15. 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

当該要因はなかった。

16. 試資料の保管

16.1 被験物質

保管用被験物質約 5 g を保管用容器に入れ密栓後、「G L P 基準」第 3 2 条に定める期間、当研究所試料保管室に保管する。

16.2 生データ、資料等

試験により得られた分析結果、測定結果、観察結果、その他試験ノート等最終報告書の作成に用いた生データ、試験計画書、指示書、資料等は最終報告書と共に、「G L P 基準」第 3 2 条に定める期間、当研究所資料保管室に保管する。

17. 備 考

17.1 試験に使用した主要な装置・機器、試薬等

(1) 試験系（飼育施設）に係わる装置

原液供給用微量定量ポンプ	:	東京理化器械製	型 GMW
溶存酸素測定装置	:	飯島精密工業製	型 552

(2) 分析及び原液調製に使用した装置・機器、試薬

装置・機器

原子吸光光度計	:	12頁参照
電子上皿天びん	:	ザルトリウス社製 型 1404MP8
高圧ホモジナイザー（クレアミックス）	:	エム・テクニク製
		型 CLM-0.8S

試薬

硫酸	:	和光純薬工業製	有害金属測定用
硝酸	:	和光純薬工業製	有害金属測定用
ポリアクリル酸ナトリウム（重合度 2700～7500）	:	和光純薬工業製	
ポリビニルアルコール（重合度 約500）	:	和光純薬工業製	