

## 最 終 報 告 書

N, N' - ジニトロソペンタメチレンテトラミン (被験物質番号 K-956) の  
微生物による分解度試験

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

## 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 N, N' - ジニトロソペンタメチレンテトラミン (被験物質番号  
K-956) の微生物による分解度試験

試験番号 20956

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 3 年 3 月/2 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 N, N'-ジニトロソペンタメチレンテトラミン (被験物質番号  
K-956) の微生物による分解度試験

試験番号 20956

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 2年12月25日	平成 2年12月25日	平成 2年12月25日
平成 2年12月25日	平成 2年12月26日	平成 2年12月26日
平成 3年 1月 8日	平成 3年 1月29日	平成 3年 1月29日
平成 3年 1月22日	平成 3年 1月29日	平成 3年 1月29日
平成 3年 1月23日	平成 3年 1月29日	平成 3年 1月29日
平成 3年 1月24日	平成 3年 1月29日	平成 3年 1月29日
平成 3年 3月11日	平成 3年 3月11日	平成 3年 3月11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 〆 年 〆 月 / / 日  
信頼性保証業務担当者

平成 〆 年 〆 月 / / 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. 活性汚泥の調製 .....	5
13. 分解度試験の実施 .....	6
14. 試験条件の確認 .....	17
15. 試験結果 .....	17
16. 試資料の保管 .....	22
17. 備 考 .....	22
18. 表及び図の内容 .....	24
付 表	
付 図	

## 要 約

### 1. 試験の表題

N, N' - ジニトロソペンタメチレンテトラミン (被験物質番号 K-956) の微生物による分解度試験

### 2. 分解度試験

#### 2.1 試験条件

- (1) 被験物質濃度 100 mg/l
- (2) 活性汚泥濃度 30 mg/l (懸濁物質濃度として)
- (3) 試験液量 300 ml
- (4) 試験液培養温度  $25 \pm 1$  °C
- (5) 試験液培養期間 28 日間

#### 2.2 測定及び分析

- (1) 閉鎖系酸素消費量測定装置による生物化学的酸素要求量 (BOD) の測定
- (2) 全有機炭素分析法 (TOC) による溶存有機炭素の分析
- (3) 高速液体クロマトグラフィー (HPLC) による被験物質の分析

### 3. 試験結果

(1) BOD による分解度	64%,	66%,	63%
(2) TOC による分解度	96%,	96%,	96%
(3) HPLC による分解度	98%,	99%,	99%

### 4. 被験物質の安定性

被験物質は保管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 20956

1. 表 題 N, N' - ジニトロソペンタメチレンテトラミン (被験物質番号 K-956) の微生物による分解度試験
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 被験物質K-956の微生物による分解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〈微生物等による化学物質の分解度試験〉及び「OECD Guidelines for Testing of Chemicals」(May 12, 1981)に定める'301C, Ready Biodegradability : Modified MITI Test (I)'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」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 2年12月25日
- (2) 試験液培養開始日 平成 2年12月25日
- (3) 試験液培養終了日 平成 3年 1月22日
- (4) 試験終了日 平成 3年 3月 6日

8. 試験関係者

試験責任者

\_\_\_\_\_

試験担当者

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

活性汚泥管理責任者

\_\_\_\_\_

試験資料管理部門責任者

\_\_\_\_\_

9. 最終報告書作成日

平成 3年 3月 6日  
作成者 \_\_\_\_\_

10. 最終報告書の承認

試験責任者

平成 3年 3月 6日  
氏名 \_\_\_\_\_

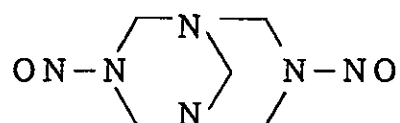
## 11. 被 験 物 質

本報告書において被験物質K-956は、次の名称及び構造式等を有するものとする。

11.1 名 称 N, N' - ジニトロソペンタメチレンテトラミン

11.2 構造式等

構造式



分子式  $C_5H_{10}N_6O_2$

分子量 186.17

11.3 純 度<sup>\*1</sup> 95.8%

\*1 高速液体クロマトグラフィーによる（図-12参照）。

11.4 入手先、等級及びロット番号

(1) 入 手 先

(2) 等 級

(3) ロット番号 AW01

11.5 同 定

赤外吸収スペクトル（図-7参照）、質量スペクトル（図-8参照）及び核磁気共鳴スペクトル（図-10参照）により構造を確認した。

11.6 保管条件及び保管条件下での安定性

(1) 保 管 条 件 冷暗所

(2) 安定性確認 試験液培養開始前及び培養終了後に被験物質の赤外吸収スペクトルを測定し、両スペクトルが一致することから、保管条件下で安定であることを確認した（図-7参照）。



## 12. 活性汚泥の調製

### 12.1 汚泥の採集場所及び時期

(1) 場 所 以下の10ヵ所から採集した。

伏古川処理場（北海道札幌市）

中浜処理場（大阪府大阪市）

北上川（宮城県石巻市）

吉野川（徳島県徳島市）

広島湾（広島県広島市）

深芝処理場（茨城県鹿島郡）

落合処理場（東京都新宿区）

信濃川（新潟県西蒲原郡）

琵琶湖（滋賀県大津市）

洞海湾（福岡県北九州市）

(2) 時 期 平成 2年 9月

### 12.2 採集方法

(1) 都 市 下 水 下水処理場の返送汚泥

(2) 河川、湖沼及び海 表層水及び大気と接触している波打際の表土

### 12.3 新旧汚泥の混合

上記で採集してきた各地の汚泥のろ液をそれぞれ 500mlと、それまで試験に供していた旧活性汚泥のろ液 5ℓ とを混合して10ℓ とし、pHを  $7.0 \pm 1.0$  に調整して培養槽でばっ気<sup>\*2</sup>した。

<sup>\*2</sup> ばっ気

屋外空気をプレフィルターに通し、ばっ気に用いた。

### 12.4 培 養

培養槽へのばっ気を約30分間止めた後、全量の約 1/3量の上澄液を除去した。

これと等量の脱塩素水を加えて再びばっ気し、上澄交換液部の濃度が 0.1%になるように合成下水<sup>\*3</sup>を加えた。この操作を毎日1回繰り返し、培養して活性汚泥とした。培養温度は  $25 \pm 2^\circ\text{C}$  とした。

<sup>\*3</sup> 合成下水

グルコース、ペプトン、りん酸一カリウムをそれぞれ5 (W/V) %になるように脱塩素水に溶解し、水酸化ナトリウムでpHを  $7.0 \pm 1.0$  に調整したものを用いた。

#### 12.5 管理及び使用

培養中、上澄液の外観及び活性汚泥の生成状態を観察するとともに、活性汚泥の沈でん性、pH、温度及び溶存酸素濃度を測定し記録した。活性汚泥の生物相は適宜光学顕微鏡を用いて観察し、異常のないことを確認した上で試験に供した。

#### 12.6 活性汚泥の活性度の点検及び使用開始日

##### (1) 活性汚泥の活性度の点検

標準物質を用いて活性汚泥使用開始前に活性度を点検した。また、旧活性汚泥との関連性に留意した。

(2) 活性汚泥使用開始日      平成 2年11月13日

### 13. 分解度試験の実施

#### 13.1 試験の準備

##### (1) 活性汚泥の懸濁物質濃度の測定

測定方法      「工場排水試験方法」の懸濁物質（JIS K 0102-1986 の 14.1）に準じて行った。

測定実施日      平成 2年12月25日

測定結果      活性汚泥の懸濁物質濃度は6400mg/lであった。

##### (2) 基礎培養基の調製

「工場排水試験方法」の生物化学的酸素消費量（JIS K 0102-1986 の 21.）で定められたA液、B液、C液及びD液それぞれ3mlに精製水を加えて1ℓとする割合で混合し、pHを 7.0に調整した。

##### (3) 基準物質

アニリンを用いた。

### 13.2 試験液の調製

試験容器を6個用意し、試験液を下記の方法で調製した。

これらの試験液について、13.3の条件で培養を行った。

#### (1) 被験物質及びアニリンの添加

##### (a) (水+被験物質)系(1個)

試験容器に精製水 300mlを入れ、被験物質を 100mg/lになるように添加してpHを測定した。

##### (b) (汚泥+被験物質)系(3個)

試験容器に基礎培養基 300mlを入れ、被験物質を 100mg/lになるように添加してpHを測定した。

##### (c) (汚泥+アニリン)系(1個)

試験容器に基礎培養基 300mlを入れ、アニリンを 100mg/lになるように添加した。

##### (d) 汚泥ブランク系(1個)

試験容器に基礎培養基 300mlを入れた。

#### (2) 活性汚泥の接種

(b), (c) 及び (d) の試験容器に12. の条件で調製した活性汚泥を懸濁物質濃度として30mg/lになるように接種した。

### 13.3 試験液培養装置及び環境条件

#### (1) 試験液培養装置

閉鎖系酸素消費量測定装置(クーロメーター)

試験容器 300ml用培養ビン

炭酸ガス吸収剤 ソーダライム, Na1

攪拌方法 マグネチックスターラーによる回転攪拌

#### (2) 環境条件

試験液培養温度 25±1℃

試験液培養期間 28日間

実施場所 511クーロ室

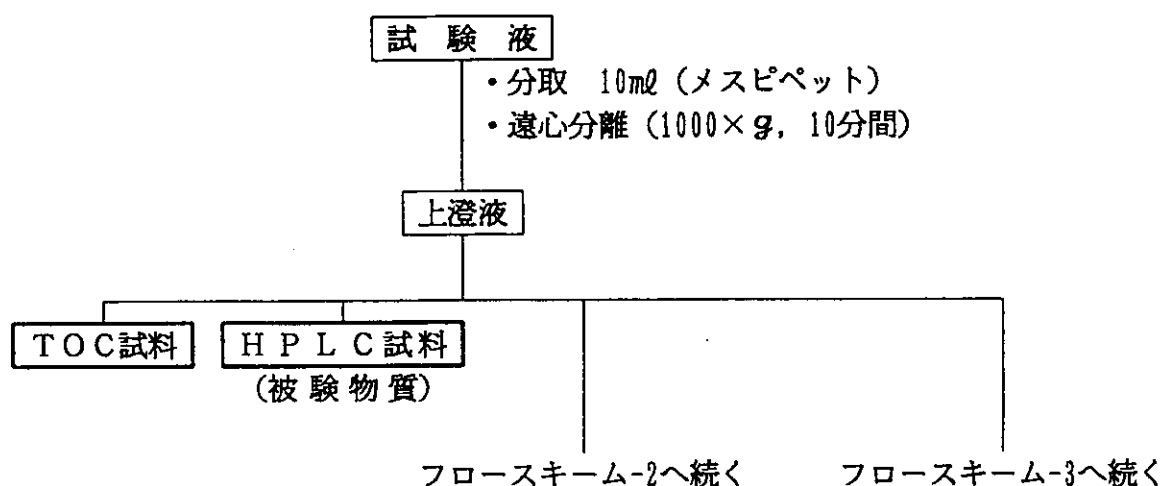
#### 13.4 試験液の分析

培養期間終了後、試験液中に残留している溶存有機炭素、被験物質、ホルムアルデヒド及びアンモニア態窒素を分析した。なお、（水＋被験物質）系及び（汚泥＋被験物質）系の試験液のpHを測定した。

##### 13.4.1 試験液の前処理

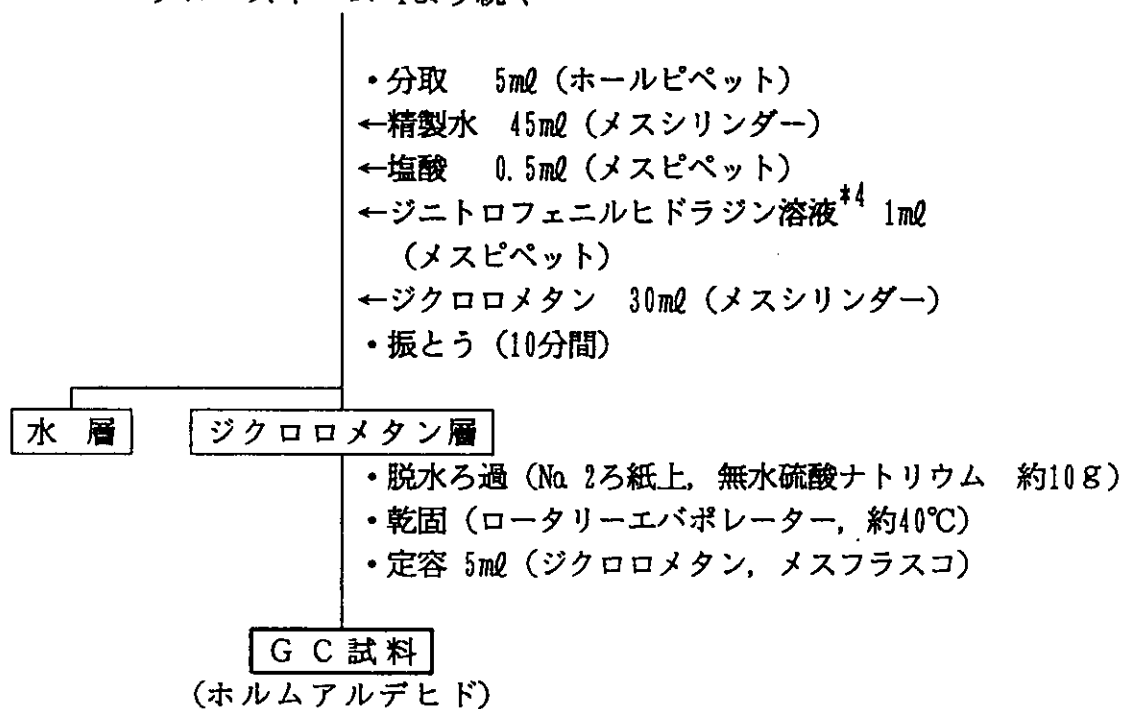
試験液培養期間終了後、（水＋被験物質）系、（汚泥＋被験物質）系及び汚泥ブランク系の試験液について以下のフロースキームに従って前処理操作を行い、溶存有機炭素（DOC）を分析するための全有機炭素分析法（TOC）試料、被験物質を分析するための高速液体クロマトグラフィー（HPLC）試料、ホルムアルデヒドを分析するためのガスクロマトグラフィー（GC）試料及びアンモニア態窒素を分析するための紫外可視分光光度法（VIS）試料とした。

フロースキーム



## フロースキーム-2

フロースキーム-1より続く



\*4 2,4-ジニトロフェニルヒドラジン 1gを 250mlの塩酸(1+5)に溶解し、Na<sub>2</sub>ろ紙でろ過して調製。

フロースキーム-3

フロースキーム-1より続く

- 分取 1ml (ホールピペット)
- 定容 5ml (精製水, メスフラスコ)
- 分取 2ml (ホールピペット)
- ← 精製水 20ml (メスシリンダー)
- ← フェノール・ニトロプルシドナトリウム溶液<sup>\*5</sup> 5ml (ホールピペット)
- ← 水酸化ナトリウム・次亜塩素酸ナトリウム溶液<sup>\*6</sup> 5ml (ホールピペット)
- 定容 50ml (精製水, 比色管)
- 静置 (約 2時間)

V I S 試料

(アンモニア態窒素)

\*5 フェノール 5g 及びニトロプルシドナトリウム 25mg を精製水に溶解し、500ml に定容した。

\*6 次亜塩素酸ナトリウム溶液 (有効塩素濃度 10%) 1ml 及び水酸化ナトリウム 1.5g を精製水に溶解し、100ml に定容した。

### 13.4.2 定量分析

#### (1) 全有機炭素分析法による溶存有機炭素(DOC)の分析

前処理を行って得られたTOC試料について下記定量分析条件に基づき溶存有機炭素を分析した。

試験液の溶存有機炭素濃度は、全有機炭素計内のデータ処理装置により、TOC標準溶液80.0mgC/lのピーク面積を測定して検量線を設定し、TOC試料のDOCを測定して求めた(表-2参照)。なお、TOC標準溶液はフタル酸水素カリウムを精製水に溶解して調製した。

溶存有機炭素の検出下限は、データ処理装置の最小ピーク条件より350 digit (ピーク面積)とし、1.5mgC/lとした。

#### 分析機器の定量条件

機	器	全有機炭素計
T C 炉	温 度	6 8 0 °C
流	量	1 5 0 ml/min
注 入	量	1 0 µl
感	度	レンジ 3

(2) 高速液体クロマトグラフィーによる被験物質の分析

前処理を行って得られたHPLC試料について下記定量分析条件に基づき被験物質を分析した。HPLC試料中の被験物質の濃度はクロマトグラム上で得られた標準溶液 100mg/lのピーク面積とHPLC試料のピーク面積とを比較し、比例計算して求めた（表-3、図-2参照）。

被験物質の検出下限は、クロマトグラムのノイズレベルを  $500\mu V \cdot sec$ （ピーク面積）とし、0.4mg/lとした。

(a) 分析機器の定量条件

機 器	高速液体クロマトグラフ
カ ラ ム	UNISIL PACK F3-100B 10cm×6mmφ ステンレス製
溶 離 液	メタノール/精製水(2/8 V/V)
流 量	1.0ml/min
測 定 波 長	225nm (図-11参照)
注 入 量	10μl
感 度	
検 出 器	0.32ABU/FS
記 録 計	レンジ 16mV

(b) 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。

被験物質 100mgを精密にひょう量し、精製水に溶解して1000mg/lの標準原液を調製した。これを精製水で希釈して 100mg/lの標準溶液とした。

(c) 検量線の作成

(b) の標準溶液調製法と同様にして25.0、50.0及び 100mg/lの標準溶液を調製した。これらを (a) の定量条件に従って分析し、得られたそれぞれのクロマトグラム上のピーク面積と濃度により検量線を作成した（図-3参照）。



(3) ガスクロマトグラフィーによるホルムアルデヒドの分析

前処理を行って得られたGC試料について下記定量分析条件に基づきホルムアルデヒド誘導体化物(図-9参照)を分析した。GC試料中のホルムアルデヒドの濃度はクロマトグラム上で得られた標準溶液 100mg/lのピーク面積とGC試料のピーク面積とを比較し、比例計算して求めた(表-4、図-4参照)。

ホルムアルデヒドの検出下限は、クロマトグラムのノイズレベルを  $100\mu V \cdot sec$  (ピーク面積) とし、0.3mg/lとした。

(a) 分析機器の定量条件

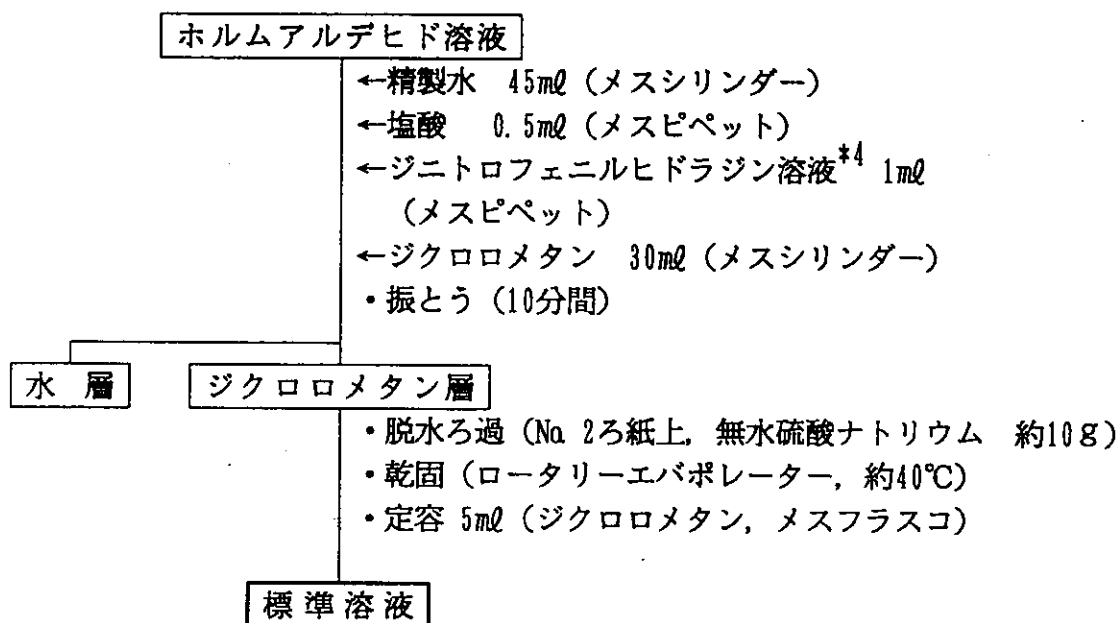
機 器	ガスクロマトグラフ
検 出 器	水素炎イオン化検出器(FID)
カ ラ ム	40m×1.2mmφ ガラス製
液 相	G-250 膜厚 1μm
カ ラ ム 温 度	250℃
試料導入部温度	300℃
キャリアーガス	ヘリウム
流 量	20ml/min
注 入 量	1.5μl
感 度	
検 出 器	レンジ $10^{-1}$ , ATTN 4
記 録 計	レンジ 8mV

(b) 標準溶液の調製

分析試料中のホルムアルデヒド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。

ホルムアルデヒド溶液（純度36.9%）<sup>\*7</sup> 271.0mgを精製水に溶解し100mℓに定容して1000mg（ホルムアルデヒド：HCHO）／ℓの標準原液を調製した。これを精製水で希釈して100mg/ℓホルムアルデヒド溶液を調製した。このホルムアルデヒド溶液を5mℓ分取し、以下のフロースキームに従って前処理操作を行い、100mg/ℓの標準溶液とした。

フロースキーム



<sup>\*7</sup> '備考' 17.1参照。

(c) 検量線の作成

(b) の標準溶液調製法と同様にして25.0、50.0及び100mg/ℓの標準溶液を調製した。これらを(a)の定量条件に従って分析し、得られたそれぞれのクロマトグラム上のピーク面積と濃度により検量線を作成した(図-5参照)。

(4) 紫外可視分光光度法によるアンモニア態窒素の分析

前処理を行って得られたV I S試料について下記定量分析条件に基づきアンモニア態窒素を分析した。V I S試料中のアンモニア態窒素の濃度はデータ処理装置で得られた標準溶液 0.400mgN/lの吸光度とV I S試料の吸光度とを比較し、比例計算して求めた（表-5、図-6参照）。

アンモニア態窒素の検出下限は、ノイズレベルを 0.005 Abs（吸光度）とし、0.004mgN/lとした。

(a) 分析機器の定量条件

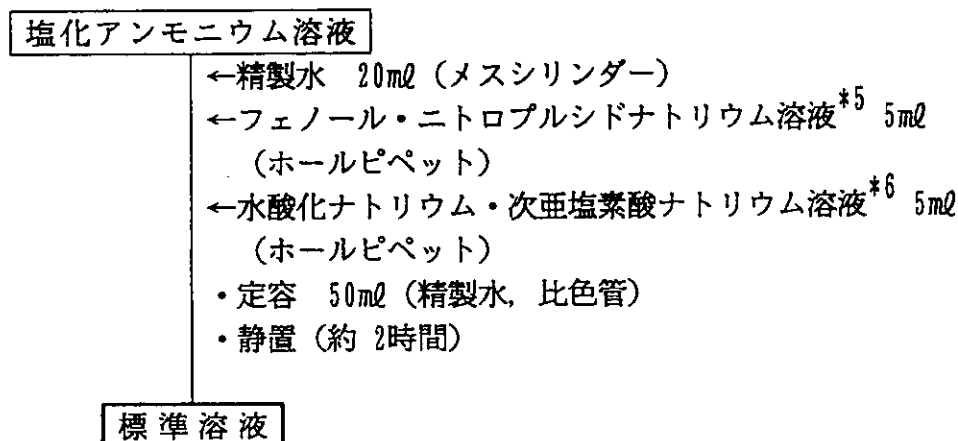
機	器	紫外可視分光光度計
対	照	精製水
セ	ル	10mm×10mm
波	長	640nm

(b) 標準溶液の調製

分析試料中のアンモニア態窒素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。

塩化アンモニウム 382mgを精製水に溶解し、1ℓに定容して100mgN/lの標準原液を調製した。これを精製水で希釈して2.00mgN/lの塩化アンモニウム溶液を調製した。この塩化アンモニウム溶液を10ml分取し、以下のフロースキームに従って前処理操作を行い、0.400mgN/lの標準溶液とした。

フロースキーム



(c) 検量線の作成

(b) の標準溶液調製法と同様にして 0.100、0.200 及び 0.400mgN/l の標準溶液を調製した。これらを (a) の定量条件に従って分析し、得られたそれぞれのクロマトグラム上の吸光度と濃度により検量線を作成した (図-6 参照)。

13.5 分解度の算出

被験物質の分解度は下記の式に基づき算出し、小数点以下1ケタ目を丸めて整数で表示した。

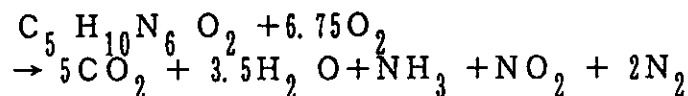
(1) BODによる分解度

$$\text{分解度 (\%)} = \frac{\text{BOD} - \text{B}}{\text{TOD}} \times 100$$

BOD : (汚泥+被験物質)系の生物化学的酸素要求量 (測定値) (mg)

B : 汚泥ブランク系の生物化学的酸素要求量 (測定値) (mg)

TOD<sup>\*8</sup> : 被験物質が次のように酸化された場合に必要とされる理論的酸素要求量 (計算値) (mg)



\*8 TODの算出は純度100%として計算した。

(2) TOCによる分解度

$$\text{分解度 (\%)} = \frac{\text{DOC}_W - \text{DOC}_S}{\text{DOC}_W} \times 100$$

DOC<sub>S</sub> : (汚泥+被験物質)系における溶存有機炭素の残留量 (測定値) (mgC)

DOC<sub>W</sub> : (水+被験物質)系における溶存有機炭素の残留量 (測定値) (mgC)

(3) HPLCによる分解度

$$\text{分解度 (\%)} = \frac{S_W - S_S}{S_W} \times 100$$

S<sub>S</sub> : (汚泥+被験物質)系における被験物質の残留量 (測定値) (mg)

S<sub>W</sub><sup>\*9</sup> : 被験物質の添加量 (mg)

\*9 被験物質が水中で変化したため。

### 13.6 数値の取扱い

数値を平均する場合、平均は算術平均とした。数値の丸め方は JIS Z 8401-1961に従った。

## 14. 試験条件の確認

BODから求めたアニリンの7日及び14日後の分解度はそれぞれ64%及び83%であることから、本試験の試験条件が有効であることを確認した（表-1、図-1参照）。

## 15. 試験結果

### 15.1 試験液の状況

試験液の状況は下記のとおりであった。

	試 験 液	状 況	p H
培養開始時	（水 + 被験物質）系	被験物質は溶解した。	① 6.3
	（汚泥 + 被験物質）系	被験物質は溶解した。	② 7.0 ③ 7.0 ④ 7.0
培養終了時	（水 + 被験物質）系	不溶物は認められなかった。	① 10.2
	（汚泥 + 被験物質）系	汚泥の増殖が認められた。	② 6.8 ③ 6.7 ④ 6.8

## 15.2 試験液の分析結果

28日後の分析結果は下記のとおりであった。

		(水+被験物質) 系	(汚泥+被験物質) 系				理論量 (mg)	付 表	付 図
		①	②	③	④				
B O D	(mg)	0.0	22.3	23.0	21.8	34.8	表-1	図-1	
D O C 残留	(mg)	10.5	0.4	0.4	0.4	9.7	表-2	/	
	*10 (%)	108	4	4	4				
被験物質残留 (H P L C)	(mg)	1.0	0.6	0.4	0.4	30.0	表-3	図-2	
	*10 (%)	3	2	1	1				
ホルムアル デヒド生成 (G C)	(mg)	21.9	0.8	0.7	0.6	24.2	表-4	図-4	
	*10 (%)	90	3	3	2				
アンモニア態 窒素生成 (V I S)	(mg)	0.8	1.3	1.4	1.3	水系 4.5	表-5	図-6	
	*10 (%)	18	56	59	58	汚系 2.3			

\*10 残留率 (%) 及び生成率 (%) は以下の式に基づき算出し、小数点以下1ケタを丸めて整数で表示した。

$$\text{残留率 (\%)} = \frac{\text{残留量 (mg)}}{\text{理論量 (mg)}} \times 100$$

$$\text{生成率 (\%)} = \frac{\text{生成量 (mg)}}{\text{理論量 (mg)}} \times 100$$

### 15.3 分解度試験結果

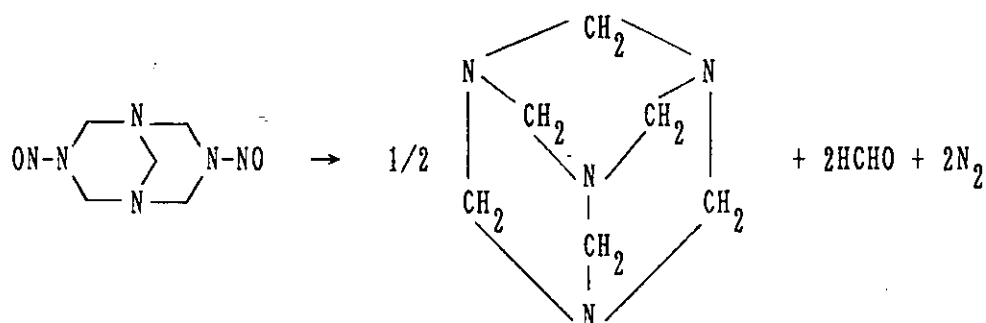
28日後の分解度は下記のとおりであった。

	分 解 度 (%)			付 表
	②	③	④	
B O D による結果	64	66	63	表-1
T O C による結果	96	96	96	表-2
H P L C による結果	98	99	99	表-3

### 15.4 考 察

#### (1) 被験物質の分解機構

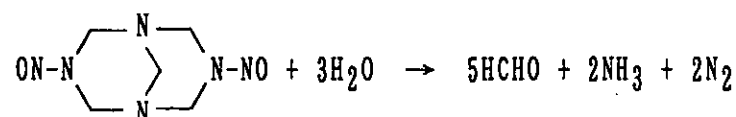
被験物質は分解して次のような分解生成物ができると考えられている（参考文献：化学工業日報社発行 1088 の化学商品）。



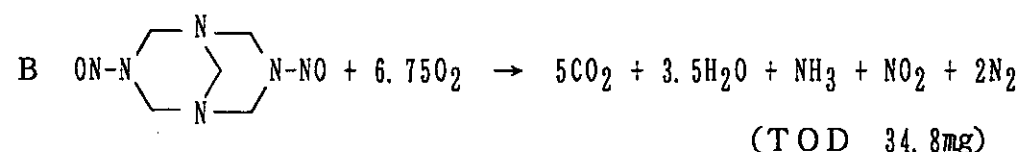
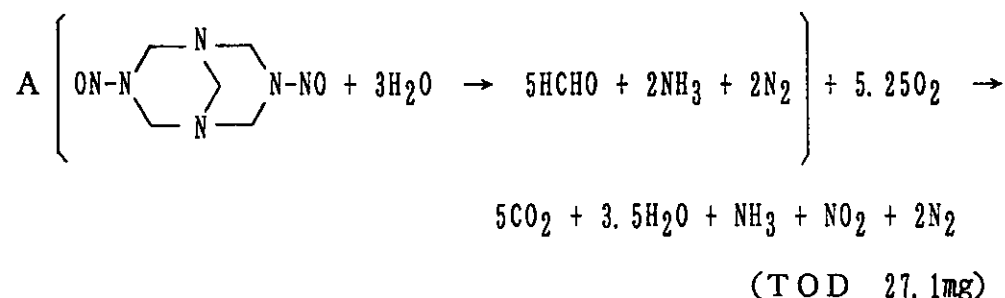
しかし、本試験の（水＋被験物質）系でホルムアルデヒドが、ほぼ理論量生成していることより、さらに分解が進むと考えられる。

また、28日後の分析結果並びに次に示す亜硝酸態窒素、硝酸態窒素及び窒素ガスの分析結果より被験物質の分解機構は次のように考えられる。

①（水＋被験物質）系



②（汚泥＋被験物質）系



（水＋被験物質）系における被験物質の半減期は、加水分解試験の結果4.74日であった。

（汚泥＋被験物質）系の分解機構として、被験物質が加水分解した後に生分解される場合（A）と被験物質が直接生分解される場合（B）の2通り考えられるが、両分解反応の寄与の割合を実験的に求めることができないため、TODの算定は（B）の方法に従った。

従って、BODによる分解はTOC、HPLCによる分解度に比較して、低い値を示すが、生分解試験において、被験物質はホルムアルデヒドを生成し（ホルムアルデヒドは（汚泥＋被験物質）系では生分解される）、窒素部分については、窒素ガス、アンモニア態窒素、亜硝酸態窒素及び硝酸態窒素として存在すると考えられる。



## (2) 亜硝酸態窒素、硝酸態窒素及び窒素ガスの分析

### ・亜硝酸態窒素、硝酸態窒素の分析

28日間培養終了後の試験液中の亜硝酸態窒素をフローインジェクション法（F I A）により分析した。

また、亜硝酸態窒素がさらに酸化して硝酸態窒素に変化している可能性があるため、試験液を還元して亜硝酸態窒素として分析した。

この結果、（水＋被験物質）系では、ほとんど生成しておらず、（汚泥＋被験物質）系では、亜硝酸態窒素及び硝酸態窒素総量として約 0.9～1.4mgNの生成が認められた（参考資料1, 2, 3参照）。

結果を次の表に示した。

		（汚泥＋被験物質）系			理論量 (mg)	付表	付図
		②	③	④			
亜硝酸態窒素及び 硝酸態窒素総生成 （F I A）	(mg)	1.2	1.4	0.9	2.3	参考資料2	参考資料3
	*10 (%)	53	59	38			

### ・窒素ガスの分析

127ml容バイアルビンに、試験液50ml（被験物質濃度50, 100, 200mg/l）を入れて密栓し、25℃の恒温室で28日間攪拌した気相をアルカリ熱イオン検出器（F T D）を備えたガスクロマトグラフィーにて窒素ガスの分析を行った。

窒素に対するF T Dの検出感度が低いため、窒素ガスの定量分析はできなかったが、試験濃度の増加に伴い、窒素ガスの生成量が増加した（参考資料4参照）。

このことより、窒素ガスが発生していると考えられる。

## 16. 試資料の保管

### 16.1 被験物質

保管用被験物質約5gを保管用容器に入れ密栓後、「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」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。）第32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、調査表、資料等は最終報告書と共に、「GLP基準」第32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 ホルムアルデヒドの標定法

ホルムアルデヒド液約1gを精製水に溶解し、100mlに定容した。これを10ml分取し、0.1Nヨウ素溶液50mlを加え、さらに1N水酸化カリウム溶液20mlを加えた後、15分間常温で放置した。

希硫酸を指示薬として日本薬局方デンプン試薬を用いて過剰のヨウ素を0.1Nチオ硫酸ナトリウム溶液で滴定した。

別に精製水10mlを用いて空試験を行い、下記の式によりホルムアルデヒド含有量C(%)を求めた。

$$C(\%) = 1.5015 \times \frac{(V_o - V)}{1000} \times \frac{100}{10} \times \frac{1}{W} \times 100$$

$V_o$  : 空試験に要したチオ硫酸ナトリウム溶液 (ml)

$V$  : 標準に要したチオ硫酸ナトリウム溶液 (ml)

$W$  : 試料採取量 (g)

結果

$$C = 1.5015 \times (49.45 - 24.09) \times 1 / 1.0311 = 36.9 (\%)$$

## 17.2 試験に使用した機器及び装置

クーロメーター	:	大倉電気製
全有機炭素計	:	島津製作所製 TOC-500
高速液体クロマトグラフ	:	
ポンプ	:	日本分光工業製 880-PU
検出器	:	日本分光工業製 870-UV
ガスクロマトグラフ	:	ヤナコ製 G6800
紫外可視分光光度計	:	日立製作所製 150-20
天びん	:	Sartorius社製 2007 MP6
pH計	:	東亜電波工業製 HM-50S
遠心分離機	:	日立製作所製 05PR-2
振とう機	:	入江商会製 TS式
ロータリーエバポレーター	:	東京理科機械製 N-1

## 17.3 試験に使用した試薬

フタル酸水素カリウム	:	和光純薬工業製 試薬特級
精製水	:	高杉製薬製 日本薬局方
メタノール	:	和光純薬工業製 HPLC用
ソーダライム, Na1	:	和光純薬工業製 試薬一級
アニリン	:	昭和化学製 試薬特級 ロット番号292325
ホルムアルデヒド液	:	和光純薬工業製 試薬特級
2,4-ジニトロフェニルヒドラジン	:	
	:	和光純薬工業製 試薬特級
塩酸	:	片山化学工業製 有害金属測定用
ジクロロメタン	:	キシダ化学製 試薬一級
無水硫酸ナトリウム	:	片山化学工業製 試薬一級
フェノール	:	片山化学工業製 生化学用
ニトロプルシドナトリウム	:	和光純薬工業製 試薬一級
次亜塩素酸ナトリウム	:	片山化学工業製 有効塩素濃度10%
水酸化ナトリウム	:	関東化学製 試薬一級

☒ — 1 (1/5) クーロメータ記録 ☒

Test substance K-956

Apparatus Coulometer No CM-19

range 250 mg/l × 1

chart speed 2 mm/h

Cultivation condition

concentration

test substance 100 mg/l

reference substance (Aniline) 100 mg/l

activated sludge 30 mg/l

temperature 25 ± 1 °C

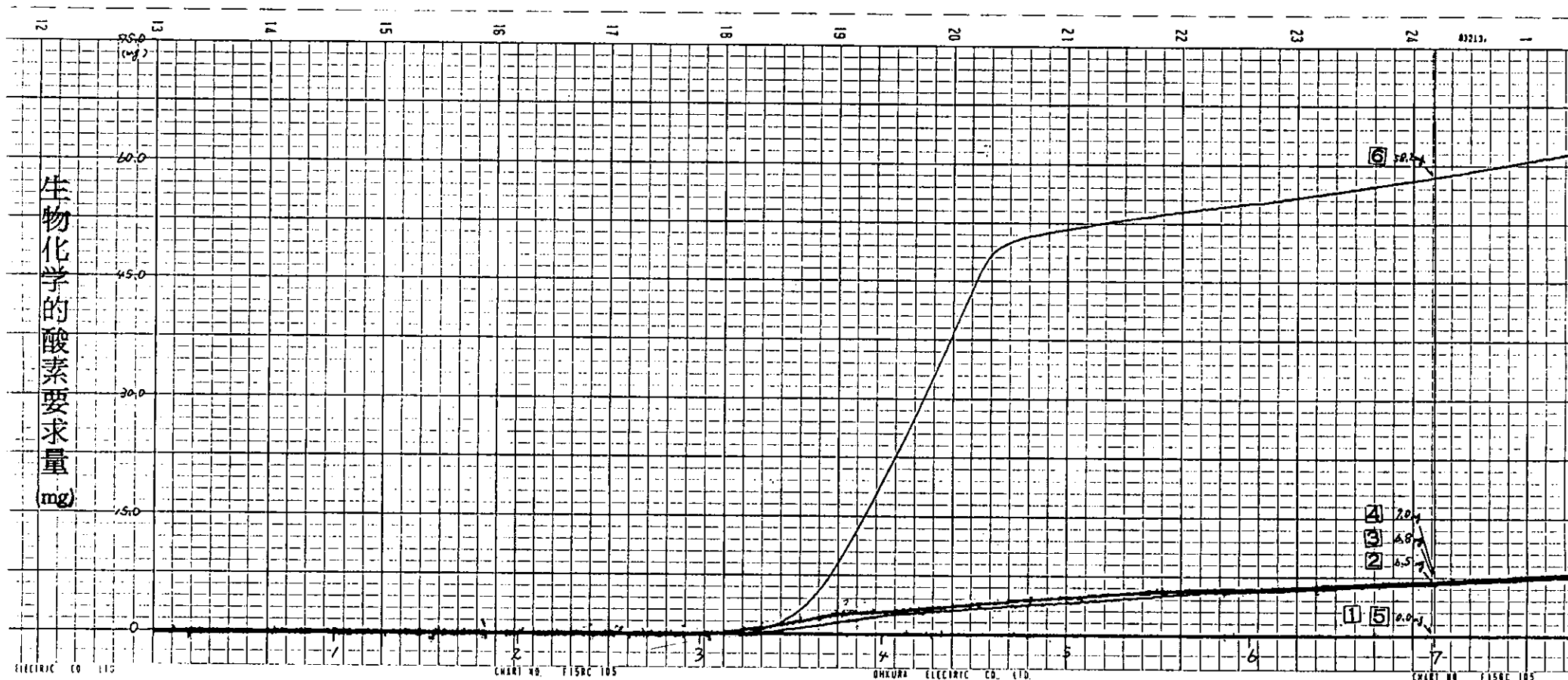
period 12/25 ~ 1/22 (28 days) 1990 ~ 1991

Bottle No.	Contents
①	水 + 被験物質
②	汚泥 + 被験物質
③	汚泥 + 被験物質
④	汚泥 + 被験物質
⑤	基 礎 呼 吸
⑥	汚泥 + アニリン

Note : 本試験  
標準条件

Operator XXXXXXXXXX

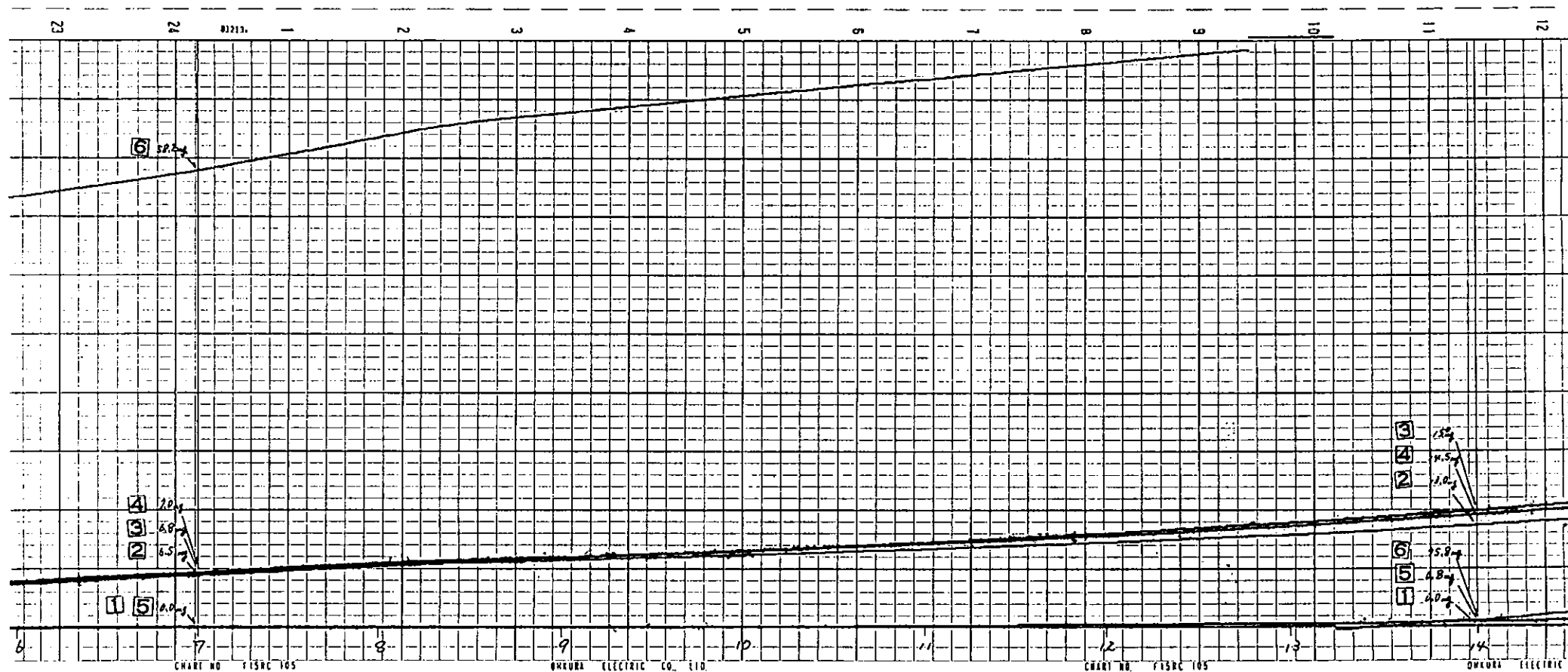
図-1 (2/5)



培養期間 (0 ~ 7 日)

次頁に続く

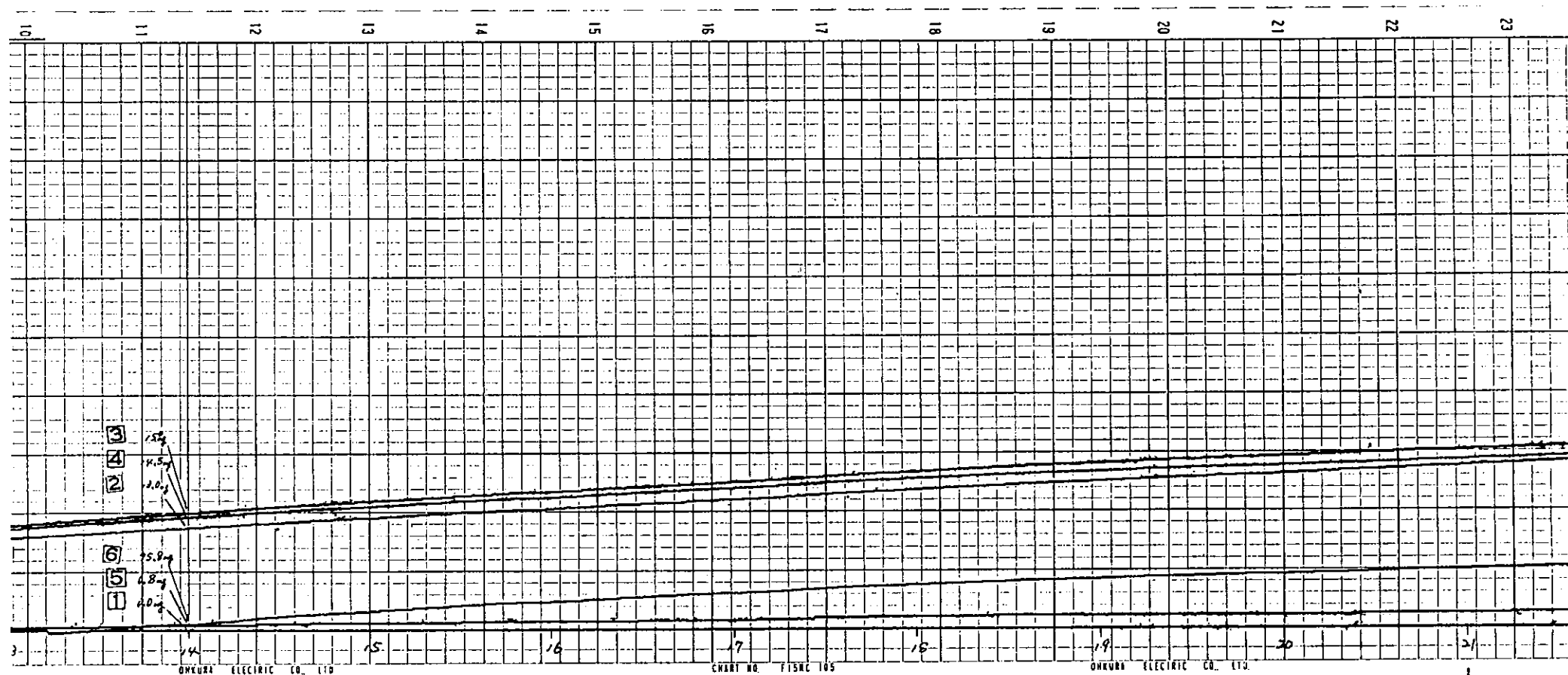
図-1 (3/5)



培養期間 (7 ~ 14 日)

次頁に続く

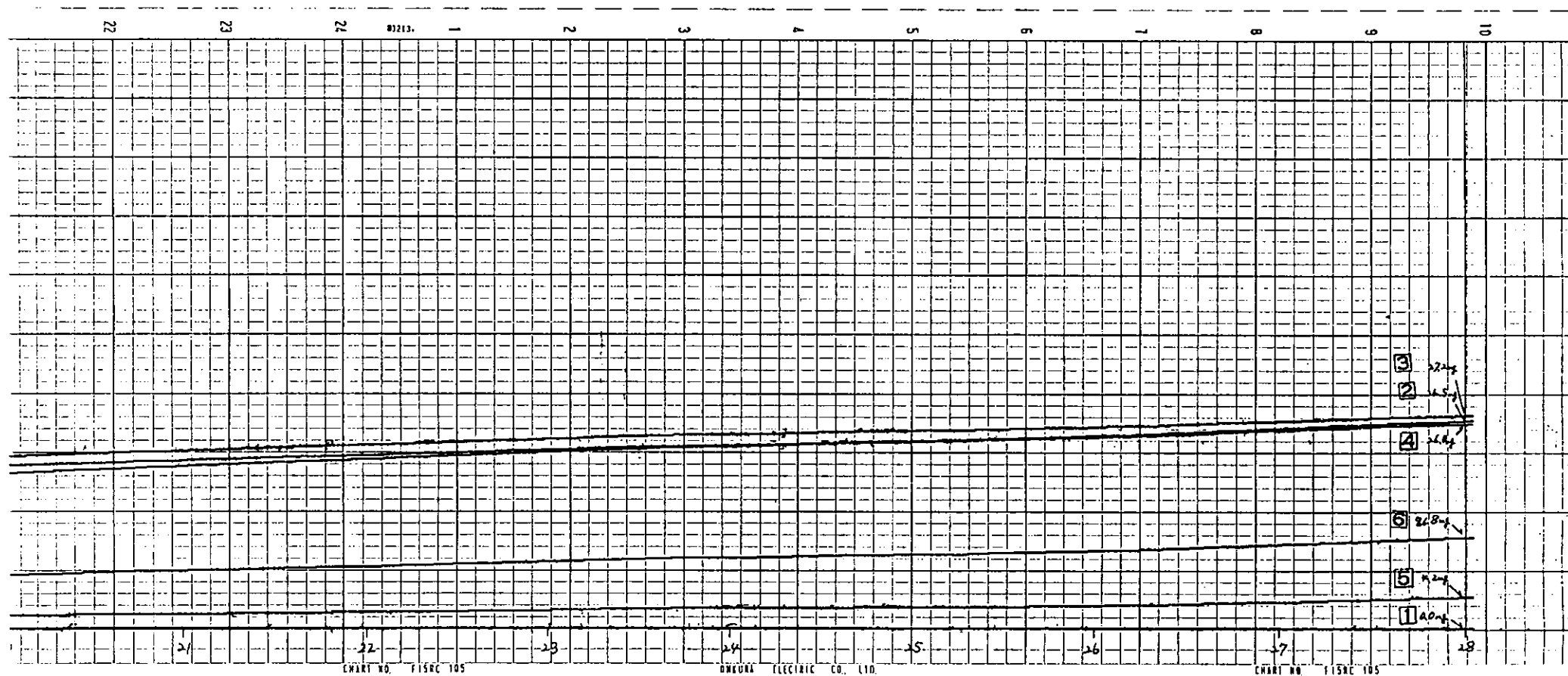
図-1 (4/5)



培養期間 (14 ~ 21 日)

次頁に続く

☒-1 (5/5)



培養期間 (21 ~ 28 日)