

最 終 報 告 書

アクロレイン（被験物質番号 K-85）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九州試験所

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. 試験期間	3
7. 試験関係者	3
8. 最終報告書作成日	3
9. 最終報告書の承認	3
10. 被験物質	4
11. 活性汚泥の調製	6
12. 分解度試験の実施	7
13. 試験結果	13
14. 考 察	14
15. 試資料の保管	16
16. 備 考	16
17. 表及び図の内容	17
付 表	
付 図	
参考資料	

要 約

1. 試験の表題 アクロレイン（被験物質番号 K-85）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±1 °C
- (5) 試験液培養期間 28 日間

2.2 測定及び分析

- (1) 全有機炭素計 (TOC) による溶存有機炭素の分析
- (2) ガスクロマトグラフ (GC) による被験物質及び変化物 (3-ヒドロキシプロパナール) の分析

3. 試験結果

- | | | | |
|-------------------|------|------|-----|
| (1) TOC法による分解度 | 0%, | 0%, | 0% |
| (2) GC法による分解度 | 96%, | 96%, | 96% |
| (3) GC法による変化物の生成率 | 89%, | 94%, | 95% |

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 20085

1. 表 題 アクロレイン（被験物質番号 K-85）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九州試験所
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-85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〉に準ずる。

6. 試験期間

(1) 試験開始日 昭和62年 7月13日

(2) 試験実施期間

活性汚泥使用開始日 昭和62年 5月23日

試験液培養開始日 昭和62年 7月13日

試験液培養終了日 昭和62年 8月10日

(3) 試験終了日 昭和62年12月16日

7. 試験関係者

試験責任者

試験担当者

活性汚泥管理責任者

試験資料管理責任者

8. 最終報告書作成日

昭和62年12月16日

作成者

9. 最終報告書の承認

昭和62年12月16日

試験責任者

氏名

10. 被験物質

本報告書において被験物質K-85は、次の名称及び構造式等を有するものとする。

10.1 名 称 アクロレイン

10.2 構造式等

構造式 $\text{CH}_2=\text{CHCHO}$

分子式 $\text{C}_3\text{H}_4\text{O}$

分子量 56.06

10.3 純 度^{*1} 98.6%

*1 添付資料による。

10.4 入手先及びロット番号

(1) 入 手 先

(2) ロット番号 FAWO1

10.5 同 定

に記載の赤外吸収スペクトルと当試験所の当該測定スペクトルとが一致することを確認した。

10.6 物理化学的性状

外 観	僅微黄色透明液体	
融 点 ^{*2}	-88℃	
沸 点 ^{*2}	52.5℃(760mmHg)	
蒸気圧 ^{*2}	210mmHg (20℃)	
比 重 ^{*1}	d_4^{20} 0.846	
溶解性	水	100 g/ℓ以上
	ヘキサン	100 g/ℓ以上
	クロロホルム	100 g/ℓ以上
	酢酸エチル	100 g/ℓ以上
	メタノール	100 g/ℓ以上

分配係数 (n-オクタノール/水)

$$\log P_{ow} = -0.07 \text{ (参考資料参照)}$$

赤外吸収スペクトル (図-5参照)

質量スペクトル (図-6参照)

核磁気共鳴スペクトル (図-7参照)

*1 添付資料による。

*2 による。

10.7 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た結果(図-5参照)、両スペクトルは一致し、保管条件下で安定であることを確認した。

11. 活性汚泥の調製

11.1 汚泥の採集場所及び時期

(1) 場 所 下記の全国10ヵ所から採集した。

伏古川処理場（北海道札幌市）	深芝処理場（茨城県鹿島郡）
中浜処理場（大阪府大阪市）	落合処理場（東京都新宿区）
北上川（宮城県石巻市）	信濃川（新潟県西蒲原郡）
吉野川（徳島県徳島市）	琵琶湖（滋賀県大津市）
広島湾（広島県広島市）	洞海湾（福岡県北九州市）

(2) 時 期 昭和62年 3月

11.2 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

11.3 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 ± 1 に調整して培養槽でばっ気^{*3}した。

*3 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。

11.4 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、これと等量の 0.1%合成下水^{*4}を加えて再びばっ気した。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。

*4 0.1%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 0.1(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 ± 1 に調整したものを用いた。

11.5 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、活性汚泥の沈下性、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. 分解度試験の実施

12.1 試験の準備

(1) 活性汚泥の懸濁物質濃度の測定

測定方法 JIS K 0102-1985 の14.1に準じて行った。

測定実施日 昭和62年 7月13日

測定結果 活性汚泥の懸濁物質濃度は6000mg/lであった。

(2) 基礎培養基の調製

JIS K 0102-1985 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（高杉製薬製 日本薬局方）を加えて1ℓとする割合で混合し、pHを7.0に調整した。

12.2 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、12.3の条件で培養を行った。

(1) 被験物質の添加

(a) (水+被験物質)系(2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た。

(2) 活性汚泥の接種

(b), (c) 及び汚泥ブランク系(試験容器に基礎培養基のみ 300mlを入れたもの1個)の試験容器に11. 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。

12.3 試験液培養装置及び環境条件

(1) 試験液培養装置

試験容器	300ml用培養ビン
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	環境調節室

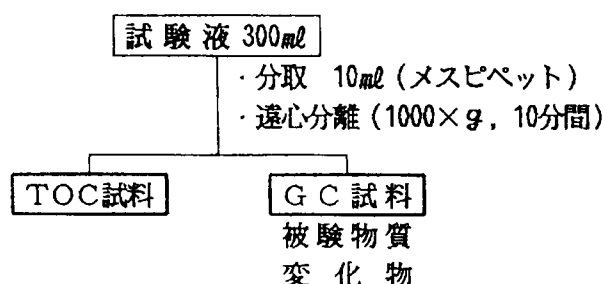
12.4 試験液の分析

培養期間終了後、試験液中に残留している溶存有機炭素、被験物質及び変化物（3-ヒドロキシプロパナール）を分析した。

(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下記のフロースキームに従って前処理操作を行い、溶存有機炭素を分析するための全有機炭素計（TOC）試料とし、被験物質及び変化物を分析するためのガスクロマトグラフ（GC）試料とした。

フロースキーム



(2) 全有機炭素計による溶存有機炭素の分析

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は記録紙上から得られたTOC標準溶液80.0mgC/ℓのピーク高さとTOC試料のピーク高さとを比較し、比例計算して求めた（表-1、図-1参照）。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。

ピーク高さの測定限界はノイズレベルを考慮して2mm（溶存有機炭素濃度1mgC/ℓ）とした。

定量条件

機	器	島津製作所製	TOC-10B
T C 炉	温度	900	℃
流	量	200	ml/分

(3) ガスクロマトグラフによる被験物質の分析

前処理を行って得られたGC試料について下記定量条件に基づき被験物質を分析した。GC試料中の被験物質の濃度はデータ処理装置で得られた標準溶液 100mg/ℓのピーク高さとはGC試料のピーク高さとを比較し、比例計算して求めた(表-2、図-2参照)。

ピーク高さの測定限界はノイズレベルを考慮して25μV(被験物質濃度 1.8mg/ℓ)とした。

(a) 定量条件

機 器	島津製作所製 GC-9A
検 出 器	水素炎イオン化検出器(FID)
カ ラ ム	20m×1.2mmφ, ガラス製
液 相	G-300 膜厚 1μm
カ ラ ム 温 度	70℃(3分間) → 170℃(3.2分間) 30℃/分
キャリアーガス	ヘリウム
流 量	20ml/分

(b) 検量線の作成

被験物質 100.0mgを精製水に溶解し、100mlに定容して1000mg/ℓの標準原液を調製した。これを精製水で希釈して25.0、50.0及び 100mg/ℓの標準溶液とした。この標準溶液を前記の定量条件に従ってGC分析を行い、それぞれのピーク高さとは濃度とに基づき検量線を作成した(図-3参照)。

- (4) ガスクロマトグラフによる変化物（3-ヒドロキシプロパナール）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条件に基づき変化物を分析した。GC試料中の変化物の濃度はデータ処理装置で得られたアクリル酸溶液65.0mg/l及び131mg/lの各ピーク面積から導き出される一次式（ $y = 32.195x + 10.590$, y : 濃度, x : 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-3、図-2参照）。

(a) 定量条件

機 器	島津製作所製 GC-9A
検 出 器	水素炎イオン化検出器 (FID)
カ ラ ム	20m×1.2mmφ, ガラス製
液 相	G-300 膜厚 1μm
カ ラ ム 温 度	70℃ (3分間) $\xrightarrow{30^\circ\text{C}/\text{分}}$ 170℃ (3.2分間)
キャリアーガス	ヘリウム
流 量	20ml/分

(b) 検量線の作成

アクリル酸 131.0mgを精製水に溶解し、100mlに定容して1310mg/lの標準原液を調製した。これを精製水で希釈して33.0、65.0及び131mg/lの標準溶液とした。この標準溶液を前記の定量条件に従ってGC分析を行い、それぞれのピーク面積と濃度とに基づき検量線を作成した（図-4参照）。

12.5 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位で表示した。

(1) TOC法による分解度

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

DOC_A : (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_B : (水+被験物質)系における溶存有機炭素の残留量
(測定値) (mgC)

(2) GC法による分解度

$$\text{分解度 (\%)} = \frac{S_B - S_A}{S_B} \times 100$$

S_A : (汚泥+被験物質)系における被験物質の残留量
(測定値) (mg)

S_B^{*5} : 被験物質添加量 (mg)

*5 被験物質が水中で変化したため。

12.6 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。

13. 試験結果

13.1 試験液の状況

培養期間中の試験液の状況は下記のとおりであった。

	試 験 液	状 況	pH
培養開始時	(水+被験物質)系	被験物質は溶解した。	① 7.0 ② 7.0
	(汚泥+被験物質)系	被験物質は溶解した。	① 7.0 ② 7.0 ③ 7.0
培養終了時	(水+被験物質)系	試験液は無色透明であった。	① 7.0 ② 6.9
	(汚泥+被験物質)系	試験液はやや白濁していた。 汚泥の増殖は観察されなかった。	① 6.8 ② 6.9 ③ 6.9

13.2 分解度

28日後の分解度は下記のとおりであった。

	分 解 度 (%)			付 表
	①	②	③	
TOC法による結果	0	0	0	表-1
GC法による結果	96	96	96	表-2

14. 考 察

14.1 ソーダライムの影響

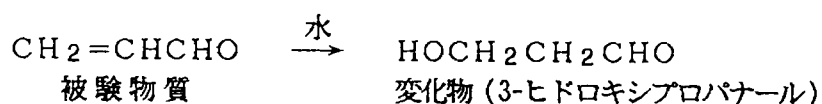
ソーダライムに対する安定性試験の結果、被験物質はソーダライムの存在下で残留率が低く、かつソーダライムが黄色に着色したことから、ソーダライムと反応するものと考えられる（下表参照）。このため、炭酸ガス吸収剤としてソーダライムを用いる閉鎖系酸素消費量測定装置によるBOD測定は不可能と判断し、DOC及びGC分析による直接定量法により分解度を算出した。

対ソーダライム安定性試験結果（28日後）

	DOC		G C		変化物ピーク 面積 (mV・sec)
	残留量 (mgC)	残留率 (%)	残留量 (mg)	残留率 (%)	
(水+被験物質)-1 密閉系 ソーダライム	13.7	63	0	0	2.31
(水+被験物質)-2 密閉系 ソーダライム	12.6	58	0	0	2.02
(水+被験物質)-1 密閉系	22.0	102	5.7	17	3.67
(水+被験物質)-2 密閉系	22.0	102	8.5	25	3.39
理 論 値	21.6		33.8		

14.2 被験物質の変化及び変化物（3-ヒドロキシプロパナール）の定量

被験物質は水中で変化し、変化物（3-ヒドロキシプロパナール）を生成することが、残留物のガスクロマトグラフ-質量分析より示唆された（図-6参照）。



変化物は市販品がなく、合成も困難なためアクリル酸を標準としてFID感度の比較より定量した(12.4(4)参照)。28日後の分析結果を次表に示す。

28日後の分析結果

	DOC		G C				
			A 被験物質		B 変 化 物		A+B
	残留量 (mgC)	残留率 (%)	残留量 (mg)	残留率 (%)	生成量 (mg)	生成率 (%)	
(水 +被験物質) -1	17.9	92	3.0	10	35.0	87	97
(水 +被験物質) -2	17.6	90	4.6	15	34.9	87	102
(汚泥+被験物質) -1	18.2	93	1.2	4	36.0	89	93
(汚泥+被験物質) -2	18.1	93	1.1	4	37.9	94	98
(汚泥+被験物質) -3	18.7	96	1.1	4	38.4	95	99
理 論 値	19.5		30.5		40.3		

14.3 まとめ

以上より、被験物質は試験液中で大部分が3-ヒドロキシプロパナールに変化し、生成物は試験液中で安定に存在するものと思われる。

15. 試資料の保管

15.1 被験物質

保管用被験物質約58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関する基準」（以下「GLP基準」という。）第32条に定める期間、当試験所試料保管室に保管する。

15.2 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、当試験所資料保管室に保管する。

16. 備 考

16.1 試験に使用した機器及び装置

全有機炭素計	: 9頁参照
ガスクロマトグラフ	: 10, 11頁参照
天 び ん	: Sartorius社製 2007 MP6
p H 計	: 東亜電波工業製 HM-20E

16.2 分析に使用した試薬

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
アクリル酸	: 東京化成工業製 試薬特級