生分解度試験

生分解度とは，微生物の働きにより有機物が一定の期間に分解される割合(%)を示したもので，環境中での分解されやすさの指標です。弊財団では化学物質や化学工業製品の生分解性を評価するための試験を行っております。

- どの程度の生分解性があるかを調べたい。
- SDS 等に収載する環境影響情報「残留性/分解性」を収集したい。
- 国内や海外で製品を販売するにあたり，生分解性の情報が必要。
- 生分解性潤滑油としてエコマークを取得したい。

といったご要望にお応えします。

試験の原理・方法にはいくつか種類がありますが，特にご指定がない場合，お預かりした検体に応じて最適な試験方法を選定いたします。経験豊富なスタッフが細やかに対応致しますので，まずはお問い合わせ下さい。

- 試験の原理・方法
- 易生分解度試験
- 結果のご報告例
- 注意事項
- 用語解説

© 2025 Japan Food Research Laboratories

試験の原理・方法

生分解(biodegradation)とは，有機物が微生物の働きによって二酸化炭素と水に分解される現象をいいます。この分解の程度を調べるのが生分解度試験です。試験には，微生物源と培地が必要です。微生物源には活性汚泥や河川水等を使用します。培地に一定濃度の試験対象物質と微生物源を加え，培養を行います。培養期間は原則 28 日間です。その間に任意の間隔で培養液中の溶存有機体炭素量(DOC)や生物化学的酸素消費量(BOD)を測定し，生分解度を求めます。

易生分解度試験

易生分解度試験の培養条件下で所定の期間内に生分解度が定められたレベルに達した場合，その物質は環境中で速やかに分解される，すなわち「易生分解性」と判断されます。弊財団では以下の 4 種類の試験を受託しております。

- ✧ OECD 301A　DOC 法による生分解度試験
- ✧ OECD 301C　BOD 法による生分解度試験
- ✧ OECD 301D　Closed Bottle 法による生分解度試験
- ✧ OECD 301F　BOD 法による生分解度試験

✧ OECD 301A　DOC 法による生分解度試験

試験培養液を恒温振とう機内で培養し，試験開始時及び一定期間ごとに培養液中の有機物を構成する有機体炭素，DOC（溶存有機体炭素量）を測定します。有機物が微生物の働きによって二酸化炭素と水に分解されると DOC 量は減少するため，試験開始時の DOC 量との差から生分解度を算出します。水に溶解し，揮発が少なく，ガラスや培地成分への吸着性が小さい物質に適した方法です。

$$\text{生分解度(\%)} = \frac{(\text{開始時の DOC} - \text{終了時の DOC})}{\text{開始時の DOC}} \times 100$$

✧ OECD 301C　BOD 法による生分解度試験

✧ OECD 301F　BOD 法による生分解度試験

専用の試験装置を用いて密閉容器中で培養し，微生物による分解で消費される酸素の量，BOD（生物化学的酸素要求量）を連続測定します。測定された酸素量（BOD）と検体が完全に分解されて無機物になるために必要な酸素の量，ThOD（理論的酸素要求量）の比から生分解度を算出します。分解が進むと BOD は多くなり，ThOD に近づきます。

301C と 301F の原理は同じですが微生物源や培地の組成が異なり，301F の方が試験成立しやすい条件となっています。不溶性の物質や吸着性の高い物質への適用も可能な方法です。

$$\text{生分解度(\%)} = \frac{\text{BOD}}{\text{ThOD}} \times 100$$

© 2025 Japan Food Research Laboratories

✧　OECD 301D　Closed Bottle 法による生分解度試験

試験培養液を密閉容器中で培養し，試験開始時及び一定期間ごとに容器中の溶存酸素濃度（DO）を測定します。試験開始時の DO との差から得られる BOD（生物化学的酸素要求量）と ThOD（理論的酸素要求量）の比から生分解度を算出します。BOD 法よりも低い濃度で試験が行えるため，微生物の活性を阻害するような物質への適用も可能な方法です。

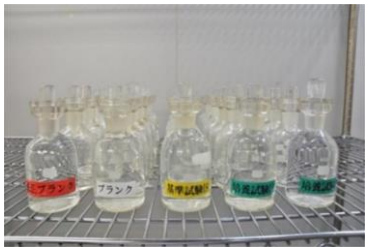
$$\text{生分解度(\%)} = \frac{\text{BOD}}{\text{ThOD}} \times 100$$

試験法（参考とするガイドライン）	指標	適用可能な検体				ThOD	パスレベル*
		水溶性	不溶性	吸着性	微生物活性阻害		
DOC 法（301A）	DOC	○	×	×	×	不要	70%
BOD 法（301C，301F）	BOD	○	○	○	×	要	60%
Closed Bottle 法（301D）	BOD	○	×	○	○	要	60%

* 28 日間以内に生分解度がパスレベルに達した場合，その物質は環境中で速やかに分解する，すなわち易生分解性であると判断されます。

DOC 法（301A）

BOD 法（301C，301F）



Closed Bottle 法（301D）

検体必要量	30 g (mL)
料金（税抜き）	14 日間培養の場合：250000 円（DOC 法のみ） 28 日間培養の場合：400000 円 BOD 法，Closed Bottle 法では検体の組成式や含有量の情報をお持ちでない場合，ThOD 算出のため別途費用（13000～46000 円）がかかります。
試験期間	14 日間培養の場合：約 1 ヶ月（DOC 法のみ） 28 日間培養の場合：約 1.5～2 ヶ月 試験装置の空き状況によっては 2 ヶ月以上となる可能性があります。

© 2025 Japan Food Research Laboratories

結果のご報告例

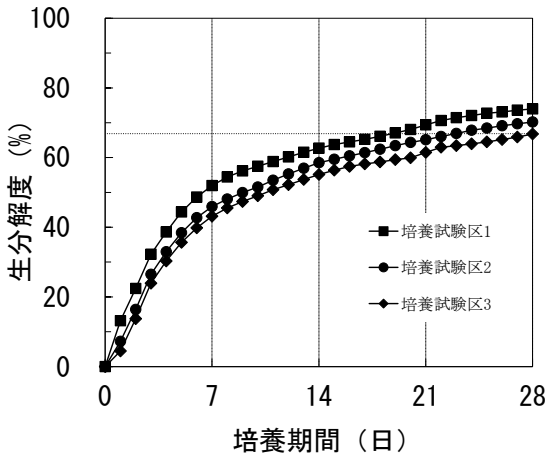
試験結果は報告書としてまとめ，ご報告致します。

報告書には，実験終了時の生分解度のほか，試験途中の生分解度(ex.7 日後，14 日後)やそれらの算出に用いた各測定値，試験方法の詳細等を含め，図や表を用いて，できる限り分かりやすく整理して記載しております。

検体及び基準物質の生分解度(単位：%)

試験区分	7日後	14日後	21日後	28日後	平均値
検　体					
培養試験区1	50	60	70	80	
培養試験区2	50	60	70	80	80
培養試験区3	50	60	70	80	
非培養試験区	<5	<5	<5	<5	—
吸着試験区	<5	<5	<5	<5	—
基準物質					
基準試験区	80	90	—	—	—

表の一例(DOC 法)



図の一例(BOD 法)

注意事項

1. 無機化合物のみで構成される製品は試験対象外です。
2. 有機物がわずかにしか含まれていないもの，無機塩類が大量に含まれているものでは試験が行えない可能性があります。
3. 難水溶性物質については，予想以上に分解が遅くなったり，試行間で大きく結果がバラつく場合があります。
4. 微生物に対して毒性を示す物質については試験実施が困難となる場合があります。
5. OECD 301F の植種源は一般財団法人 化学物質評価研究機構から購入した汚泥及び河川水を使用しています。下水処理場の汚泥を使用する，化審法 301F は受託しておりません。

© 2025 Japan Food Research Laboratories

用語解説

溶存有機体炭素量（DOC：Dissolved Organic Carbon）

水中には二酸化炭素等の無機体炭素と，有機物を構成する有機体炭素が存在します。この有機体炭素のなかで，水に溶解しているものが溶存有機体炭素です。遠心分離又はろ過により不溶分を除去した水の有機体炭素を測定することによって求めます。

生物化学的酸素要求量（BOD：Biochemical Oxygen Demand）

水中の有機物が，微生物によって分解されるときに消費される酸素の量のことです。一般的には水の汚染の指標として用いられますが，生分解度試験では有機物がどれだけ分解したかを求めるために測定します。

理論的酸素要求量（ThOD：Theoretical Oxygen Demand）

化学物質が完全に分解されて無機物になるために必要な酸素の量のことです。炭素は二酸化炭素に，水素は水になるとして計算します。計算するためには化学物質の元素組成についての情報が必要です。元素組成が不明の場合，CODCr(二クロム酸カリウムによる化学的酸素消費量)を測定し，この値を用います。ただし，CODCr は必ずしも正確な理論的酸素要求量を表すものではないため，結果の取り扱いに注意が必要です。

© 2025 Japan Food Research Laboratories