

## Reliable and consistent production of important terpenoids

### テルペノイドと蛍光膜の組み合わせ

#### 光学式溶存酸素測定

テルペノイドは、天然に存在する有機化学物質の大きなクラスです。植物由来のテルペノイドは、ユーカリの香り、シナモン、ジンジャーの香り、ヒマワリの黄色、トマトの赤色に寄与し、その芳香性から広く使用されています。よく知られているテルペノイドには、シト랄、メントールなどがあります。これらの中で商業的に重要な物質として、さまざまな柑橘類に含まれるバレンセンがあります。バレンセンはジューシーな印象を与え、主に飲料業界（柑橘類）の味や香料として使用されています。また、グレープフルーツのような風味を提供するヌートカトン製造するための出発物質としても使用されます。バレンセンは他の天然成分と同様、その濃度は季節の影響と収穫量に依存します。

伝統的に、バレンセンのようなテルペノイドは、オレンジの皮のような果物や野菜の成分から抽出されます。このため天然化合物の多くはサプライチェーンの影響を受けやすく、入手可能性、品質、価格設定の変動性が高いという問題があります。その結果、フレーバリスト（食品香料調整の技術者）は頻繁に配合を調整する必要があります。

#### 一定の品質を作る

必要なときにいつでも一定の品質でバレンセンを供給するために、Isobionics（イソバイオニクス）社はオランダのヘレーンにある R&D 施設で微生物発酵プロセスを開発しました。この発酵プロセスではロドバクター種の細菌により砂糖をバレンセンに変換します。テルペノイドの水への溶解度が低いため、製造プロセスでは、飽和炭化水素などの有機溶媒を発酵ブロス（培地）に添加する場合があります。これにより、下流での処理中の発酵ブロスからの生成物の除去が促進されます。



Figure 1: Installation of VisiFerm DO in a bioreactor in R&D lab.

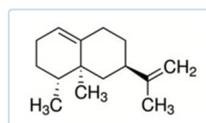


Figure 2: Chemical structure of valencene.

## PTFE 基材の蛍光膜を用いた光学式 DO 測定

イソバイオニクス社のアプリケーションでは、pH や溶存酸素 (DO) などのパラメータを正確に監視する必要があります。監視点として流加発酵中に溶存酸素依存の給餌プロトコルを適用する工程があり、この工程では正確で安定した DO 測定が重要になります。しかし本発酵プロセスでは、シリコン保護膜の蛍光膜キャップ (H0) を備えた光学 DO センサーでは、テルペノイドまたは発酵プロセスの有機相と数日間接触しただけで、著しく蛍光膜の寿命を縮めてしまうことが確認されました。これはテルペノイドの不飽和特性により、シリコン保護膜に侵入、これがセンサーの強い青色光と反応し光化学ラジカルを形成します。その後、酸素感受性層 (蛍光膜) の発光組織が急速に分解し測定が行えなくなってしまいます。このためイソバイオニクスではこの問題を生じない、PTFE 保護膜を持ち耐薬品性の高い H2 キャップをビジファーム DO センサーで使用しています。保護膜の PTFE 層は、不飽和脂肪酸やテルペノイドなどの有機化合物をブロックします。これにより、プロセスの制御に使用できる安定した信頼性の高い DO 信号と蛍光膜寿命を保つことができました。この重要な利点により、ビジファーム DO は、イソバイオニクスのプロセス開発 R&D プログラムの信頼性を高めることができ、再現性のある生産プロセス、バレンセンの安全なサプライチェーンが可能になりました。原料の品質の安定に伴いイソバイオニクスの顧客であるフレーバリストは、テルペノイドを一定の品質と安定した入手性に頼ることが可能になり、配合の調整の手間を最小化することが可能になりました。

著者

**Isobionics**  
Innovative creators of flavors and fragrances

Author  
**Wouter Wisselink**  
Senior Scientist Biotechnology  
Isobionics  
Urmonderbaan 22, Bldg 45.01.05,  
6167 RD Geleen,  
The Netherlands

© 2017 Hamilton Bonaduz AG. All rights reserved. 695224/00 — 10/2017

株式会社ティ・アンド・シー・テクニカル

商品開発課 翻訳 2021/8/17

## 付属資料

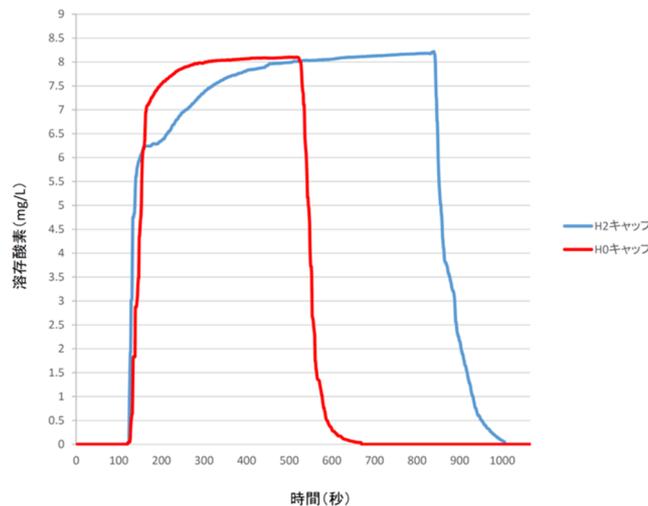
### 蛍光膜の選択

今回のテルペノイドにおけるシリコン保護膜と PTFE 保護膜の性能の違いが出てきます。特に有機系の溶液では、シリコン保護膜では蛍光膜を保護することが難しい場合が多くあります。ハミルトンの光学式 DO センサーでは膜の交換を行うことで、対応することができるよう設計されています。

### 性能の違い

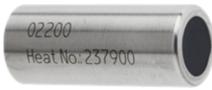
シリコンと PTFE では酸素分子の透過性が異なり、その違いは応答速度となって現れてきます。グラフを参照し、実際のプロセスにおける測定時間の調整、制御の調整等に活用するようにします。

センサーキャップによる応答特性の違い（平均化処理時間：5 秒）



[http://www.tactec.jp/odo\\_cap.html](http://www.tactec.jp/odo_cap.html)

ゼロ点から飽和酸素濃度の 90% 応答にかかる時間はシリコンで約 3 分程度、PTFE では 5 分程度になります。



H0 キャップ <SIP、CIP 対応>

水溶液向けの標準で装着されるシリコンベース蛍光膜交換キャップです。

- 製品名： ODO Cap H0  
メーカーP/N: 243515  
接液素材： ステンレス 1.4435  
シリコン  
FDA 21 CFR 177.2600、EN ISO 10993-5、USP<88> class VI (121°C)  
VMQ (シリコンエラストマー)  
O-リング材質： EPDM (エチレンプロピレンエラストマー)  
FDA 21 CFR 177.2600、EU 1935/2004、EN ISO 10993-5、USP<87>、  
USP<88> class VI (121°C)  
製造番号表記： 有り  
表面仕上げ： Ra < 0.4 μm (N5)



H2 キャップ <SIP、CIP 対応>

オプションで選択できる PTFE ベースの蛍光膜交換キャップです。有機系溶液をはじめ発酵、脂溶性物質が多く含まれるプロセスで使用します。キャップはドーム型の形状となっており洗浄性を良好に保つようになっています。

- 製品名： ODO Cap H2  
メーカーP/N: 243505  
接液素材： ステンレス 1.4435  
PTFE (ポリテトラフルオロエチレン)  
USP<87>、USP<88> class VI (121°C)  
O-リング材質： EPDM (エチレンプロピレンエラストマー)  
FDA 21 CFR 177.2600、EU 1935/2004、EN ISO 10993-5、USP<87>、  
USP<88> class VI (121°C)  
製造番号表記： 有り  
表面仕上げ： Ra < 0.4 μm (N5)