



食と pH

美味しい食、その安全と品質を保つためには pH の測定は欠かせません。
その食に携わる人々に安心して使っていただけるハミルトン社の pH 電極を紹介

ラボ電極は日々の膨大な食品サンプルを正確かつ迅速に測定する必要があります。食品による電極の劣化が少なく、優れた精度、素早い応答性、そして幅広い pH を精度よく測ることが求められます。またこの優れた要素は校正の容易さ、保守性をより良くすることになります。この冊子では実際の食品を用いた測定について紹介します。

味噌を測る

・電極の選定

味噌の測定は、味噌の内部、味噌の表面などがあります。味噌は柔らかな個体ですが、塩分、素材が混合した状態です。このような状態の場合、2種類の電極を選定します。

・使用した味噌

種類：米麴味噌

原材料：大豆、米、食塩

塩分：11.7%

・使用した機材

バッファー液： ハミルトン デュラキアル pH4.01, pH7.00, pH10.01 3点パック
(P/N: 238924)

洗浄液： 中性洗剤 (200cc の水道水に 2~3 滴溶かし使用)

保存液： 3mol/L KCl

汚れ拭き取り： ベンコット (不織布)

pH モニター： サンテックスインスツルメンツ SP-2300

電極ケーブル： ハミルトン S7/BNC ケーブル 1m (P/N:355173)

PC ソフト： T&C ロギングソフト トリニタス

機材全景写真



表面を測る電極

味噌の表面の pH を測るとき、接触面に空間が発生しない平らな電極を用います。

接触面積が常に安定していることで、正確な応答を得ることができ、結果正確な pH 測定が行えます。また pH 電極は液絡部を持ちますので、平らな電極を押し付けることで液絡部の目詰まりが発生しない構造が必要です。

内部電解質、比較電極により対象を汚染することがない構造のものを採用します。

先端が平坦の電極 フラットロード

FLATRODE (REF: 238401)

先端が平坦な複合電極のフラットロードは、食品の「表面」の pH 測定を正確に行える形状を持ちます。



接触と感度を確実にするため接触面は水平に磨かれ、測定ガラス面積を最大になるように設計、また液絡部は測定ガラス面と同一面上に組み込むことで測定対象表面より 1mm の挿入で感度が取れるようにしています。

電解液は電解質ポリマーを採用することで方向性を無くし、電極をどの向きでも使用できるようにしています。

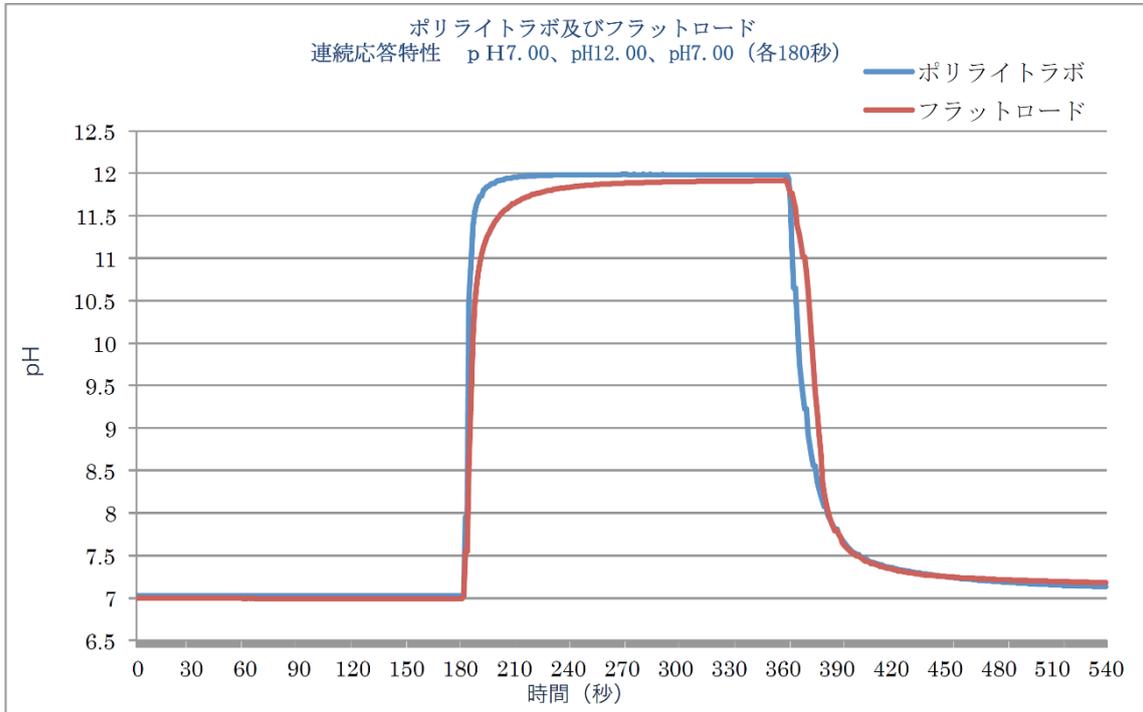
* 電極は電解液無補充型になります。

電極仕様：

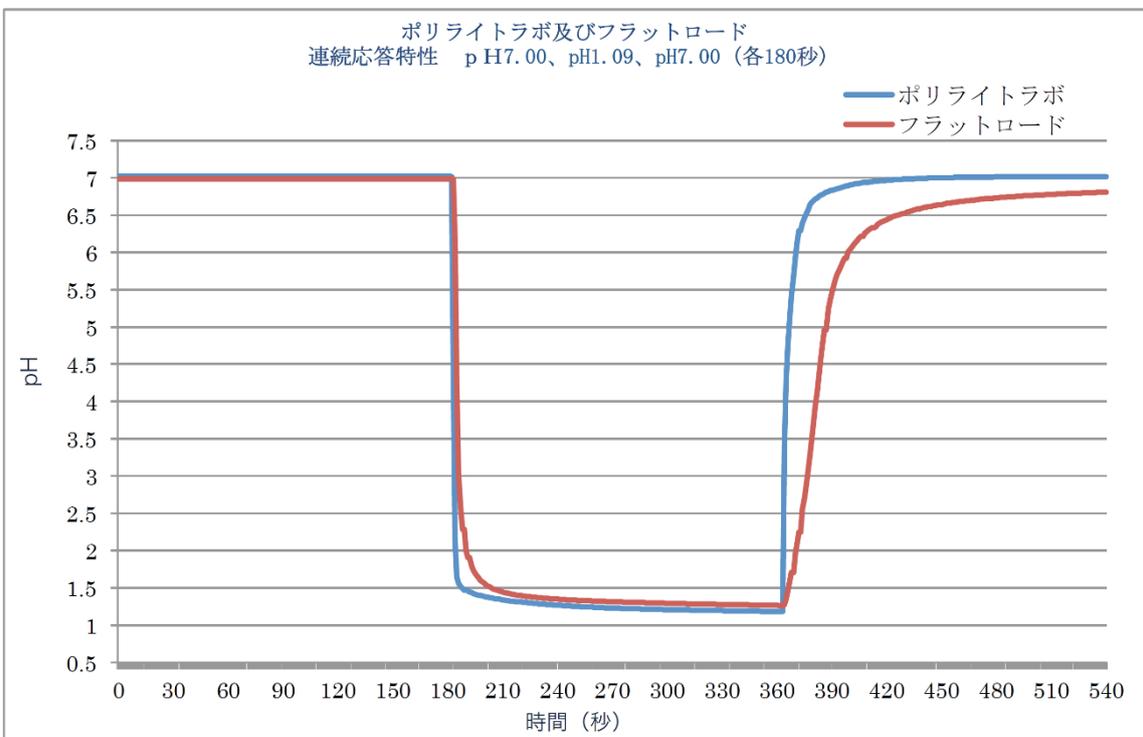
シャフト長	120mm
シャフト径	12mm
ガラス材質	ハミルトン HF ガラス
電解液	ポリソルブ
液絡部	シングルポア
液絡部数	1

フラットロードの応答特性：

pH12.00 バッファーを使用、比較電極 ポリライトラボ



pH1.09 バッファーを使用、比較電極 ポリライトラボ



内部を測る電極

差し込みやすい槍型の形状を持ち、また差し込む方向が自由な電極を用います。

また測定対象内部に電極を差し込むことで液絡部の目詰まりを発生しない構造を持つことが必要です。内部電解質、比較電極により対象を汚染することがない構造のものを採用します。

先端が槍型の電極 ダブルポア

DOUBLE PORE (REF: 238400)

先端が槍型の複合電極ダブルポアは食品の「内部」の pH 測定を正確に行える形状を持ちます。



接触と感度を確実にするため接触面は槍型になっており、液絡部は槍形状の根元の部分に二箇所目詰まりを起こさないポア（細孔）を設けています。

液絡部を二つ設けることで、素早い応答性、測定の再現性、安定性を実現しています。これにより球面形と遜色のない短い時間での測定を行えます。

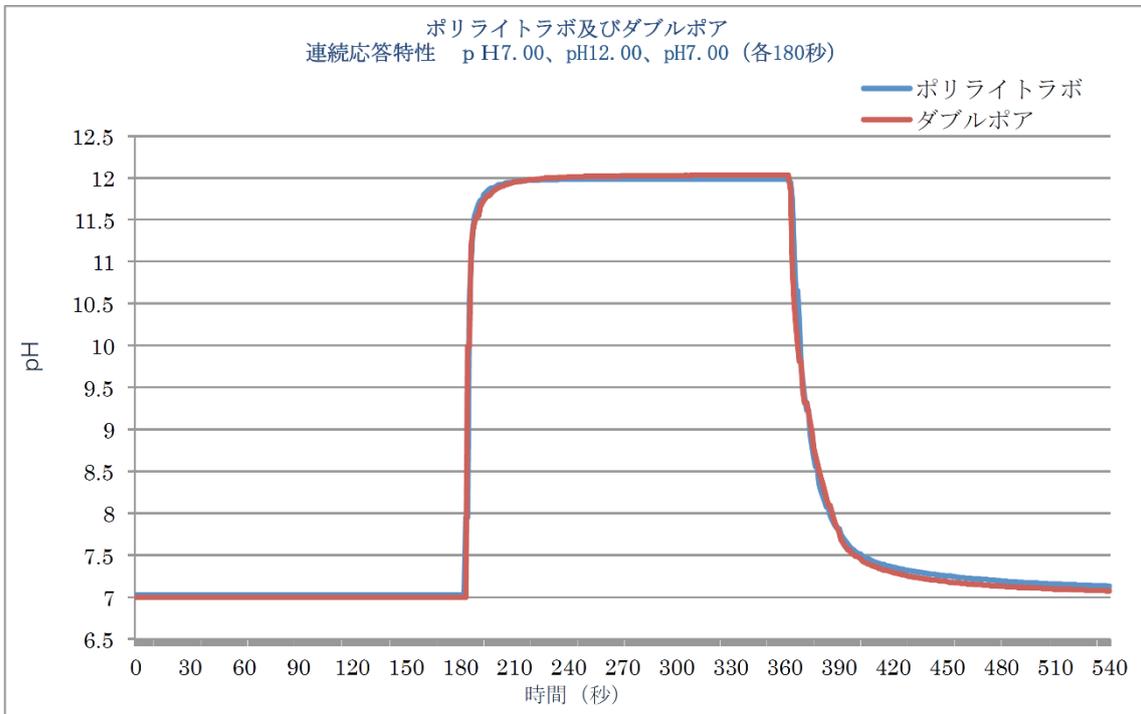
* 電極は電解液無補充型になります。

電極仕様：

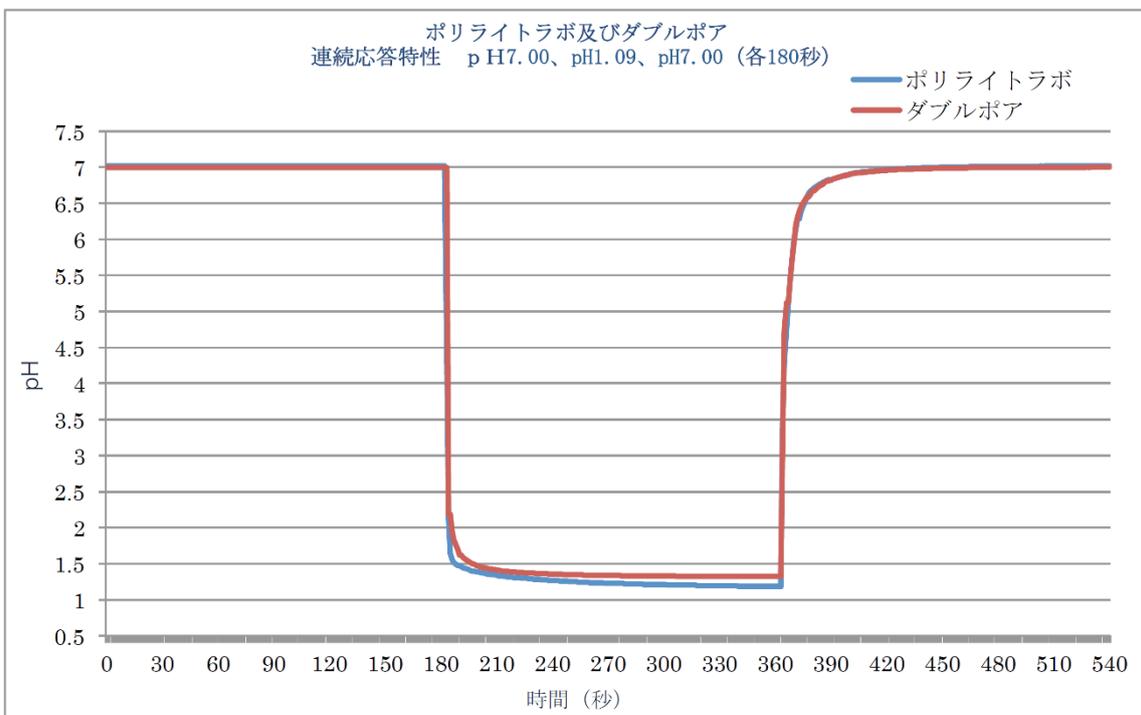
シャフト長	120mm（先端部：35mm）
シャフト径	12mm（先端部：6mm）
ガラス材質	ハミルトン HF ガラス
電解液	ポリソルブ
液絡部	シングルポア
液絡部数	2

ダブルポアの応答特性：

pH12.00 バッファーを使用、比較電極 ポリライトラボ



pH1.09 バッファーを使用、比較電極 ポリライトラボ



測定

味噌を用意し、各 pH 電極で測定した例をここに示します。

電極は 3mol/L KCl 保存液から取り出し清潔な水ですすいで洗浄しておくようにしてください。

味噌は小型のタッパーに取り分け、30 分後に測定を実施しました。

室温： 25°C 湿度：50%RH

・表面測定

校正

標準レンジ pH4.01、pH7.00、pH10.01 で校正を行います。

測定

- 1) 水から電極を取り出し、水滴を取り除いて測定部に 1mm の深さまで押し付けます。
- 2) 測定時間は 120 秒とし、安定するまでの時間を確認します。
- 3) 電極を水に戻し、ついている味噌を濯ぎ落とします。
落ちない場合は清潔な布等で表面をこすらずに汚れを取り除きます。
- 4) 確認のため再度測定を行います。
- 5) 使用後、薄めた中性洗剤で電極を濯ぎ、汚れを確実に落とします。

・内部測定

校正

標準レンジ pH4.01、pH7.00、pH10.01 で校正を行います。

測定

- 1) 水から電極を取り出し、水滴を取り除いて測定部に 12mm の深さまで押し付けます。
- 2) 測定時間は 120 秒とし、安定するまでの時間を確認します。
- 3) 電極を水に戻し、ついている味噌を濯ぎ落とします。
落ちない場合は清潔な布等で表面をこすらずに汚れを取り除きます。
- 4) 確認のため再度測定を行います。
- 5) 使用後、薄めた中性洗剤で電極を濯ぎ、汚れを確実に落とします。

・結果

表面測定： 1回目 4.981pH / 2回目 4.952pH

内部測定： 1回目 4.853pH / 2回目 4.855pH

味噌の表面は内部と比較して1回目 0.128pH、2回目 0.097pH とやや高くなりました。



・使用機材の詳細

pH 電極 フラットロード：http://www.tactec.jp/download/hamilton_dl/ca10057-a_tcs5-33004_flatrode.pdf

pH 電極 ダブルポア：http://www.tactec.jp/download/hamilton_dl/ca10053-a_tcs5-33002_doublepore.pdf

pH モニター SP-2300：http://www.tactec.jp/suntex_sp-2xxx.html

ロギングソフト トリニタス：http://www.tactec.jp/trinitas_suntex.html

pH バッファー液：http://www.tactec.jp/inline_sensor/ph_buffer_list.htm



株式会社 ティ・アンド・シー・テクニカル

本社：〒110-0003 東京都台東区根岸 1-2-17

ホームページ：<http://www.tactec.co.jp>