

ビール内の濁りの測定

キーワード

濁度、ビール、濁度計、物理的安定性、ビール濁度計、濁り、濁り計、EBC 9.29ビール内の濁り、冷却後の総濁り、チルヘイズ、チルヘイズテスト、比濁計、ASBC Beer-27、飲料品質、ポータブル濁度計、ビール濁度計、濁度校正標準試料

目的

本アプリケーションノートでは、Thermo Scientific™ Orion™ AQUAfast™ AQ3010ポータブル濁度計を使用して、ビールの濁りや濁度を簡単、迅速に測定する方法を解説します。

はじめに

ビールに見られる濁りを化学の世界では濁度と呼びます。濁度はビールの種類に応じて、望ましい効果にも望ましくない効果にもなりえます。濁りは、タンパク質、ポリフェノール、そしてコロイド形態の炭水化物などに由来しています。ビールの濁りが低温下でのみ見え、温まると消える現象は「チルヘイズ」として知られています。当社のOrion AQUAfast AQ3010ポータブル濁度計は、さまざまな種類のビールで濁りや濁度の迅速で簡単な測定に使用できます。この性能を示すために、いくつかの異なる機構の濁度計を使用して複数のタイプのビールの濁度を測定しました。ビールサンプルのチルヘイズテストの方法は、このアプリケーションノートの最後「チルヘイズテストの手順」に掲載しました。

推奨される機器

- Orion AQUAfast AQ3010ポータブル濁度計（カタログNo. AQ3010）
- Thermo Scientific™ Orion AQUAfast濁度計用バイアル（カタログNo. AC3V25）
- 撹拌ロッドまたは撹拌機器
- チルヘイズテスト用：温度計、水、または0 ℃の氷浴

必要な試薬と溶液

- Thermo Scientific Orion AQUAfast AQ3010用濁度標準試料（カタログNo. AC301S）
- 滅菌脱イオン水（無濁水、TFW）
  例えば、逆浸透（RO）膜または0.2 µmフィルターでのろ過によって調製された水など、許容できる結果が得られるもの

溶液の準備

不要

メーターのセットアップ

不要

パフォーマンスのチェック／校正照合

注意：Orion AQUAfast濁度計用のスチレンジビニルベンゼン（SDVB）ポリマーベースの濁度校正標準試料は、混合しないでください。標準試料を振りまぜて気泡が発生すると、気泡が消えるまでは計測が不正確になります。静かに混和して気泡を発生させないでください。

サンプルの濁度を考慮して、いくつかの濁度標準試料（メーター内に含まれている）を読み取ってメーターの精度をチェックしてください。例えば、ゼロ（0.02 NTU）および20 NTUの標準試料を読み取り、ゼロは<0.1 NTUで20 NTUの標準試料は±10%、すなわち18～22 NTUと読み取れることを確認してください。

濁度計のパフォーマンスチェックが失敗した場合は、以下の是正措置を取ってください：

1. 糸くずの出ない布でバイアルを注意してぬぐい、外側の指紋や液だれを除去し、バイアルはキャップのみを持って測定します。
2. バイアルをやさしく3回たたいて、60秒間待って気泡を逃がし、その後測定します。
3. 清浄なバイアル（滅菌脱イオン水を満たしたときの読み取り値が<0.1 NTU）を使用し、バイアル内に新しい濁度標準試料を満たして、バイアル表面を注意してぬぐい、測定します。

サンプルバイアル（キュベット）の保存、浸漬、洗浄

バイアルには滅菌脱イオン水を満たして保存します。使用後ただちにサンプルバイアルをラボ用洗剤で洗浄し、滅菌脱イオン水で何回か洗い流します。

注意：標準試料は、その読み取り値が規定外になるまで、支給されたガラス製のサンプルバイアルに保存できます。標準試料の読み取り値が規定外になった際の措置については、「パフォーマンスのチェック／校正照合」のセクションを参照し、改善しない場合は新しい標準試料を使用してください。

サンプル調製

気泡は想定より高い読み取り値を出し、誤った測定結果をもたらすので、ビールサンプルはテストの前にガス抜きします。固形沈殿物を除いて、ビールの一部をビーカーに移します。ガスが抜けるまでビールを撹拌します。ガス抜き時間が確立されておらず、十分なガスが抜けない場合は、濁度の読み取り値が変化しなくなるまでさらに撹拌します。

校正

濁度計はあらかじめ校正されて出荷されます。そのため濁度計のパフォーマンスは極めて安定しており、頻繁に校正する必要はありません。標準試料の読み取り値が基準値内にない場合は、必要な全ての是正措置（「パフォーマンスのチェック／校正照合」参照）を取って、濁度計の読み取り値を改善してください。是正措置に失敗して再校正が必要な場合は、失敗したポイントのみ、清浄なバイアルに注いだ新しい標準試料を用いて再校正を実施してください。使用する前に糸くずの出ない布でバイアルの外側の指紋や液だれが完全に除去されていることを確認してください。バイアルはキャップのみを持ってください。

分析

サンプルのガス抜き完了後、サンプルバイアルをぬぐって液や指紋の跡を完全に除去し、濁度計内に入れて測定キーを押します。結果が5%になるまで、何回か読み取りを行います。

品質管理（QC）

推奨されるQC手順は、標準試料測定による校正、滅菌脱イオン水（無濁水、TFW）測定（オプション）およびサンプル複製の測定の実施が挙げられます。

低濁度測定での精度向上のための注意点

精度の改善が必要な場合は、以下に注意してください。

1. サンプルバイアルの清浄さ
2. 滅菌脱イオン水の品質
3. 標準試料とサンプルの取り扱い
4. 適合するバイアルの使用
5. 滅菌脱イオン水を満たしたバイアル保管法の実施
6. 傷のないバイアルの使用

低濁度測定で精度を向上させるには、ビールテストにバイアルを使用する前に、滅菌脱イオン水で満たされた清浄なバイアルの読み取り値が<0.1 NTUであることを確認してください。清浄なバイアルの読み取り値が <0.1 NTUでない場合は、廃棄、またはさらに洗浄してください。万全を期すために滅菌脱イオン水は脱気を行い、より純度の高い滅菌脱イオン水を準備してください。

まとめ

4種類のビールの濁度、滅菌脱イオン水（DI）、および10 NTUの標準試料を室温で、さまざまな濁度計で測定して、Orion AQUAfast AQ3010ポータブル濁度計の測定性能と比較検証しました。目視では、ラガーが最も濁っており、ピルスナーが最も透き通り、スタウトは目視では濃いために目視で濁度を調べるのは困難でした。次ページの表に、異なる光源と異なる検知方法を備えたさまざまな濁度計の読み取り結果を示しています。Orion AQUAfast AQ3010ポータブル濁度計の結果と他の濁度計との比較結果は良好で、さらにOrion AQUAfast AQ3010ポータブル濁度計はテストした他の濁度計よりも小型で使用方法が簡単です。全ての結果はNTUで示されています。

チルヘイズテストの手順

- ビールを0 ℃の氷浴に入れて24時間保持します。
- サンプルバイアルを0 ℃の氷浴であらかじめ冷却します。
- 均一な状態を崩さないよう静かに、サンプルの一部をあらかじめ冷却したサンプルバイアルに移します。0 ℃に保ったまま、ビールサンプルを撹拌してガス抜きをします。温度計を使用してサンプルの温度を確認します。
- サンプルバイアルにキャップをして、温度上昇が生じないようキャップ部分を保持してすばやくサンプルバイアルをぬぐって乾かします。すぐにメーターに入れて、チルヘイズの値を読み取ります。



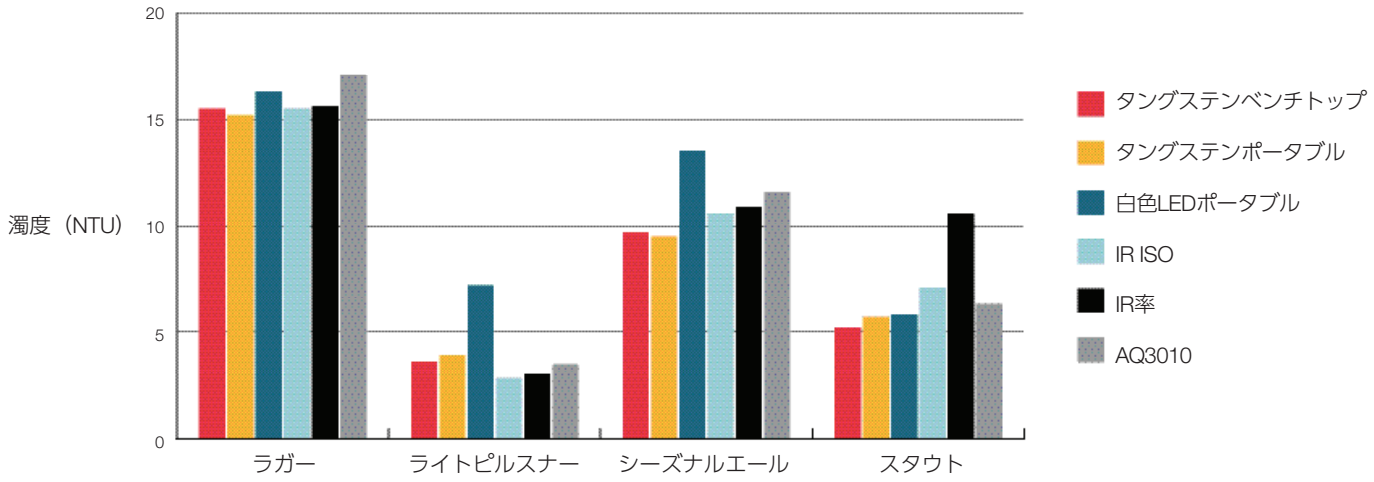


図1. 異なる機構の濁度計で測定したさまざまなビールの濁度

異なるタイプの濁度計で測定したさまざまなビールの濁度一覧

	タングステン ベンチトップ	タングステン ポータブル	白色LED ポータブル	IR ISO	IR率	AQ3010
滅菌脱イオン水（DI）	0.06	0.12	0.03	0.03	0.03	0.00
ラガー	15.5	15.2	16.3	15.5	15.6	17.1
ライトピルスナー	3.6	3.9	7.2	2.8	3.0	3.5
シーズナルエール	9.7	9.5	13.5	10.6	10.9	11.6
スタウト	5.2	5.7	5.8	7.1	10.6	6.3
10 NTUの標準試料	9.7	10.6	10.2	9.3	9.8	10.2

詳細はこちらをご覧ください **thermofisher.com/turbidity**

研究用にのみ使用できます。診断用には使用いただけません。これらの製品は一般的なラボでの使用を目的としています。
製品の性能がお客さまの用途やアプリケーションに適しているかどうかはお客さま自身でご確認ください。
© 2023 Thermo Fisher Scientific Inc. All rights reserved.
All trademarks are the property of Thermo Fisher Scientific and its subsidiaries unless otherwise specified.
実際の価格は、弊社販売代理店までお問い合わせください。
価格、製品の仕様、外観、記載内容は予告なしに変更する場合がありますのであらかじめご了承ください。
標準販売条件はこちらをご覧ください。 thermofisher.com/jp-tc **WAI034-A2312OB**

サーモフィッシャーサイエンティフィック株式会社

TEL：0120-753-670
info.LPG.jp@thermofisher.com
facebook.com/ThermoFisherJapan @ThermoFisherJP
thermofisher.com