

8. 3. 6. 2 酒母、もろみ中のアルコール

-アルコールライザー法-

1. 要旨

酒母およびもろみ中のアルコールを、アントンパール社製アルコールライザーにより測定する。

2. 適用範囲

アルコール含量が 0.1vol%程度以上 10.0vol%以下の酒母・もろみに適用する。

酒類製造に関係して、記帳のための分析を行う場合は、15℃下 vol%へ補正する必要がある。
この手順例については 8. 3. 6 の備考欄に記載がある。

3. 原理

アルコールライザーでは、予め振動式密度計で測定された水およびエタノール溶液のアルコール含量値によりキャリブレーションが行われる。酒母を遠心分離して得られた上清試料は振動式密度計を経由してアルコールライザーに導かれる。アルコールライザーでは近赤外分光光度法によりアルコール含量が測定される。

4. 試薬

8. 3. 6 ビール、アルコール（アルコールライザー法）の項参照。

5. 器具・装置

- (a) アルコールライザー（Anton Paar 社製 Alcoalyzer Plus Beer Analyzing System）一式
- (b) 遠心分離機（1500×g 以上の遠心加速度の出せるもの）
- (c) メスフラスコ 1000ml 容：8.75vol%エタノール溶液（7.0wt%）調製用
- (d) バイアルおよびバイアルキャップ：オートサンプラー用
- (e) 遠心管

6. 操作方法

(1) 装置の設定

- ① 振動式密度計 温度設定：20℃
- ② アルコールライザー メソッド：BEER

(2) 装置のキャリブレーション

- ① 振動式密度計：振動式密度計の操作マニュアルに従って空気と水によるキャリブレーションを行う。
- ② アルコールライザー：アルコールライザーの操作マニュアルに従って、水と 8.75vol%エタノール溶液によるキャリブレーションを行う。

(3) 試料の前処理（遠心分離）

- ① 試料を、遠心管に適量とる。
- ② 1500g×10分以上遠心分離する。

(4) 測定

- ① 遠心上清をアルコライザーのバイアルに入れ、オートサンプラーにセットする。
- ② メーカーの操作マニュアルに従って測定を開始する。

7. **結果の表示**

結果 (vol%およびwt%、小数点以下2桁) は、画面に表示あるいはプリントアウトされる。

表示方法

結果は小数点以下1桁に丸めてmg/Lで表示する。

8. **精度**

(1) 併行精度

| 試料 | 平均 (vol%) | 標準偏差 |
|-----|-----------|-------|
| (1) | 0.154 | 0.005 |
| (2) | 2.018 | 0.004 |
| (3) | 4.246 | 0.005 |
| (4) | 5.920 | 0.000 |
| (5) | 8.414 | 0.005 |

(2) 室内再現精度

| 試料 | 平均 (mg/L) | 標準偏差 |
|-----|-----------|-------|
| (1) | 0.158 | 0.007 |
| (2) | 5.906 | 0.008 |

9. **参考文献**

- (1) 改訂BCOJビール分析法 8.3.6 アルコール (アルコライザー法) (2008)
- (2) AMERICAN SOCIETY OF BREWING CHEMISTS. Report of Subcommittee on Anton PAAR Alcolyzer for Measurement of Alcohol and Original Gravity. *J. Am. Soc. Brew. Chem.*, 62:195, 2004
- (3) Anton PAAR. DMA 4500/5000 Density Meter Instruction Handbook, Anton Paar GmbH, Graz, Austria, 2001.
- (4) Anton PAAR. Alcolyzer Alcohol Meter for Beer Instruction Manual, Anton Paar GmbH, Graz, Austria, 2002.
- (5) AMERICAN SOCIETY OF BREWING CHEMISTS. METHODS of ANALYSIS of the ASBC, 14th ed. Statistical Analysis-4. Youden unit block collaborative testing procedure. The Society, St. Paul, MN, 2010.
- (6) AMERICAN SOCIETY OF BREWING CHEMISTS. METHODS of ANALYSIS of the ASBC, 14th ed. Beer-4. Alcohol G. BY NEAR-INFRARED AND ORIGINAL EXTRACT CONTENT. The Society, St. Paul, MN, 2004.
- (7) Report of 2006 BCOJ Collaborative Work, Comparison of the Anton Paar alcolyzer Method and the Official GC-FID Method of the National Tax Administration Agency Japan for the Evaluation of Alcohol Content in Beer, Happo-Shu, and Nonalcoholic Beer. *J. Am. Soc. Brew. Chem.* 65, 246-247, 2007.

8.3.6 アルコライザー法

1. 要旨

ビール類のアルコール含量を、アントンパール社製アルコライザーにより測定する。

2. 適用範囲

アルコール含量が10.0vol%以下の通常のビール類、およびアルコール含量が^s0.5vol%程度以上のビールテイスト飲料に適用する。本法は Methods of ANALYSIS of the ASBC に準じた 20℃下 vol%値を表示するものである。

国税局、税関及び税務署において間接税物件たるビール類の分析に適用するためには、別途 15℃下 vol%へ補正する必要がある。備考欄にその手順例を示した。

3. 原理

アルコライザーは、あらかじめ振動式密度計で測定された水およびエタノール溶液のアルコール含量値によりキャリブレーションが行なわれる。ガス抜きした試料は、オートサンプラーで自動的に順次吸い上げられ、振動式密度計を経由してアルコライザーに導かれる。アルコライザーでは近赤外分光光度法によりアルコール含量が測定される。

4. 試薬

(a) エタノール

特級99.5vol%

(b) 水

再蒸留水または超純水

(c) 8.75vol%エタノール溶液 (7.0wt%)

約87.5mlのエタノール (特級99.5vol%) を1000ml メスフラスコに採取し、水で1000ml に満たす。

5. 器具・装置

(a) アルコライザー (Anton Paar 社製 Alcolyzer Plus Beer Analyzing System) 一式

(b) メスフラスコ1000ml 容：8.75vol%エタノール溶液 (7.0wt%) 調製用

(c) バイアルおよびバイアルキャップ：オートサンプラー用

(d) 三角フラスコ500ml 容、200ml 容：試料ガス抜き用

(e) ろ紙 (ワットマン No.1、アドバンテック No.2、または同等品)：試料ガス抜き用

(f) 漏斗：試料ガス抜き用

(g) 時計皿またはペトリディッシュ：試料ガス抜き用

6. 操作方法

(1) 装置の設定

- ① 振動式密度計 温度設定：20℃
- ② アルコライザー メソッド：BEER

(2) 装置のキャリブレーション

- ① 振動式密度計：振動式密度計の操作マニュアルに従って空気と水によるキャリブレーションを行う。
- ② アルコライザー：アルコライザーの操作マニュアルに従って、水と8.75vol%エタノール溶液によるキャリブレーションを行う。

(3) 試料の前処理（ガス抜き）

- ① サンプル温度を20℃～22℃に調整しておく。
- ② 500ml 三角フラスコに200ml 程度試料を採取し、はじめはゆっくり2～4秒間振とう後内圧を抜き、徐々に激しく振とうし内圧を抜く操作を数回繰り返す、内圧が感じられなくなるまでガス抜きを行う。
- ③ 懸濁物質や泡の分離を行う必要があるときには、試料をろ紙でろ過し、最初の20ml程度を廃棄後、ろ液を採取する。蒸発を防ぐためにろ過中は時計皿またはペトリディッシュ（アルミホイル等でも可）を漏斗の上に乗せる。

(4) 測定

- ① ガス抜きした試料（バイアル）をオートサンプラーにセットする。
- ② メーカーの操作マニュアルに従って測定を開始する。

7. 結果の表示

プリントアウトされた数値（vol%およびwt%、小数点以下2桁）を表示する。

精度

併行精度

| 試料 | 平均(vol%) | 標準偏差 | 変動係数(%) |
|-----|----------|-------|---------|
| (1) | 0.417 | 0.007 | 1.7 |
| (2) | 3.310 | 0.008 | 0.2 |
| (3) | 5.145 | 0.018 | 0.4 |
| (4) | 5.952 | 0.016 | 0.3 |
| (5) | 5.323 | 0.008 | 0.1 |
| (6) | 8.106 | 0.012 | 0.1 |

室間再現精度

| 試料 | 平均(vol%) | 標準偏差 | 変動係数(%) |
|-----|----------|-------|---------|
| (1) | 0.417 | 0.018 | 4.4 |
| (2) | 3.310 | 0.023 | 0.7 |
| (3) | 5.145 | 0.028 | 0.5 |

| | | | |
|-----|-------|-------|-----|
| (4) | 5.952 | 0.028 | 0.5 |
| (5) | 5.323 | 0.029 | 0.5 |
| (6) | 8.106 | 0.043 | 0.5 |

試料(1)はビールテイスト飲料、(2)は発泡酒、(3)、(4)は淡色ビール、(5)、(6)は濃色ビール

8. 備考

アルコール計は20℃下での vol% を表示するため、酒税法への対応のためには15℃下での vol% に補正する必要がある。温度補正は、15℃においてエタノール（特級）を水で希釈し、標準溶液系列を作成し、それを用いた検量線によって補正する。

（手順例）

- ① 15℃において0.00、4.98、9.95vol%のエタノール標準溶液を作成する。
- ② 作成したエタノール標準溶液のアルコール分（vol%）を15℃下で振動式密度計により確認する。
- ③ 作成したエタノール標準溶液のアルコール分（vol%）を20℃下でアルコール計により確認する。
- ④ ②、③にて得られたアルコール分を元に、15℃、20℃の関係を算出する。具体的には、横軸に20℃下のアルコール分、縦軸に15℃下のアルコール分の散布図を描き、各プロットの近似式を作成、この近似式（検量線）を用いて20℃から15℃への温度補正を行う。

9. 参考文献

- (1) AMERICAN SOCIETY OF BREWING CHEMISTS. Report of Subcommittee on Anton PAAR Alcolyzer for Measurement of Alcohol and Original Gravity. *J. Am. Soc. Brew. Chem.*, 62:195, 2004.
- (2) Anton PAAR. DMA 4500/5000 Density Meter Instruction Handbook, Anton Paar GmbH, Graz, Austria, 2001.
- (3) Anton PAAR. Alcolyzer Alcohol Meter for Beer Instruction Manual, Anton Paar GmbH, Graz, Austria, 2002.
- (4) AMERICAN SOCIETY OF BREWING CHEMISTS. METHODS of ANALYSIS of the ASBC, 9th ed. Statistical Analysis-4. Youden unit block collaborative testing procedure. The Society, St. Paul, MN, 2004.
- (5) AMERICAN SOCIETY OF BREWING CHEMISTS. METHODS of ANALYSIS of the ASBC, 2007 ed. Beer-4. Alcohol G. BY NEAR INFRARED AND ORIGINAL EXTRACT CONTENT. The Society, St. Paul, MN, 2007.
- (6) Report of 2006 BCOJ Collaborative Work, Comparison of the Anton Paar Alcolyzer Method and the Official GC-FID Method of the National Tax Administration Agency

Japan for the Evaluation of Alcohol Content in Beer, *Happo-Shu*, and Nonalcoholic Beer. J. Am. Soc. Brew. Chem. 65, 246-247, 2007.