

Agilent 7820A GC および 7697A ヘッドスペースサンプラを使用した 血中エタノールの分析

アプリケーションノート

法医学

著者

Xiaohua Li
Agilent Technologies (Shanghai) Co., Ltd.
412 Ying Lun Road
Waigaoqiao Free Trade Zone
Shanghai 200131 P.R.
China

概要

Agilent 7820 GC および 7697A ヘッドスペースサンプラは、血液に含まれるエタノールを測定するための低コストの機器構成です。オートサンプラから検出器までを EPC で完全に制御することによって、優れた繰り返し精度と容易な操作が実現します。これは、ルーチン QA/QC ラボにとって理想的です。国家標準によると [1]、酒酔い運転は、血中エタノール濃度が 80 mg/100 mL 以上の場合、酒気帯び運転は血中エタノール濃度が 20 mg/100 mL 以上の場合と定義されています。この定量要件を満たすために、両方の限界を特定できるように、10 mg/100 mL~160 mg/100 mL の広い範囲でメソッドの検量線を作成しました。



Agilent Technologies

はじめに

アルコールに関連する交通事故や死亡事故は、ここ 10 年間で徐々に増加しています。最近、中国政府は飲酒運転法を制定しました。酔いの程度を定義し、違反を示す手段として血中アルコール含有量を使用します。警察当局が飲酒運転の取り締まりを進めるにつれて、信頼性が高く、迅速で正確な血中アルコール濃度テストを行う必要性が生じてきました。このアプリケーションノートでは、血中エタノール濃度を測定するための、最新の国家標準を満たすシンプルで信頼性の高い、迅速なソリューションを提供します [2]。

実験方法

表 1. 一般的な GC 条件

注入口設定	200 °C、スプリット比 : 10:1
カラム	DB-ALC2 0.32 mm x 30 m、1.2 µm (p/n 123-9234)
カラム流量 (N ₂)	12 mL/min、定流量
オープン温度プログラム	40 °C (7 分)
	温度 : 250 °C
FID の設定	H ₂ 流量 : 40 mL/min
	空気流量 : 400 mL/min
	メイクアップ (N ₂) 45 mL/min
データ取り込みレート	20 Hz

表 2. 一般的な HS 条件

温度	
オープン	85 °C
ループ	85 °C
トランスファーライン	100 °C
時間	
GC サイクルタイム	15 分間
圧力平衡化時間	0.1 分間
バイアル平衡化時間	15 分間
注入時間	0.5 分間
バイアル	
バイアル加圧モード	指定圧力まで一定圧
ランプレート	20 psi/min
バイアル加圧圧力	15 psi
ループ圧力	10 psi
ループ充填モード	50.00 mL/min
ループ圧力平衡化	0.05 分間

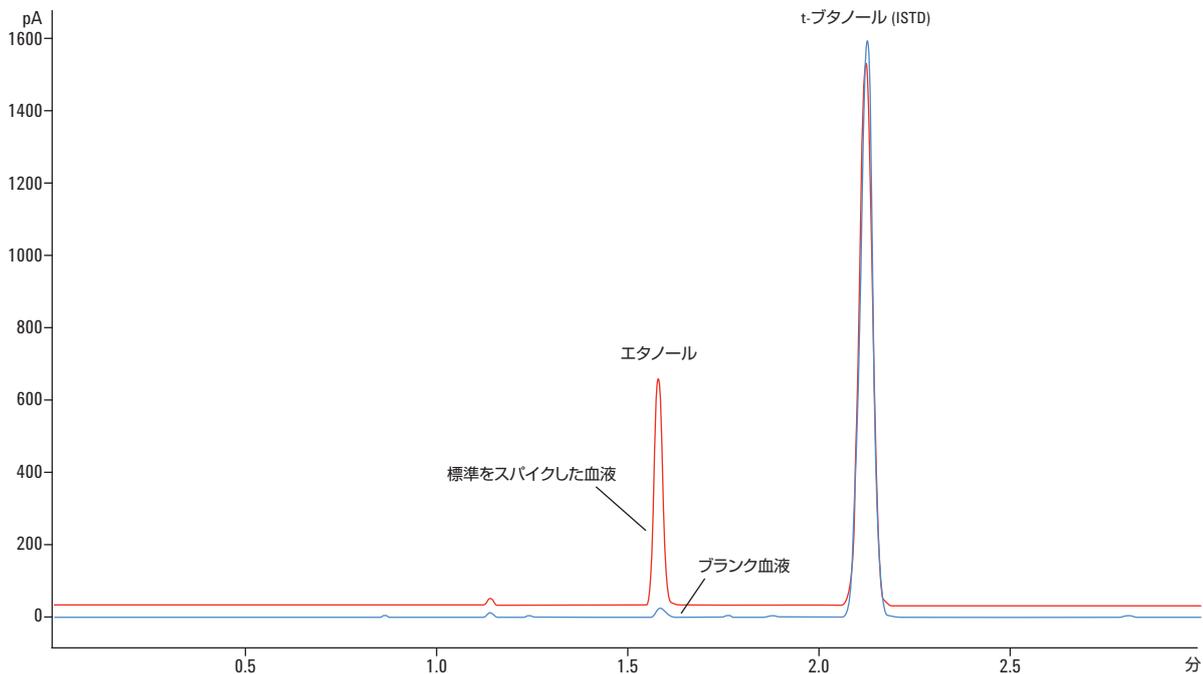


図 1. ブランク血液サンプルと、エタノールをスパイクした血液サンプルのクロマトグラムの重ね書き (エタノールのスパイク濃度は 40 mg/100 mL、t-ブタノール は内部標準)

結果

クロマトグラム

図 1 に、ブランク血液サンプルと、エタノールをスパイクした血液サンプルのクロマトグラムを重ねて示しました。エタノールをスパイクした血液サンプルは、エタノール水溶液を 20 mL ヘッドスペースバイアルの 0.49 mL ブランク血液サンプルに加えることで調製しました。内部標準として t-ブタノールをヘッドスペースバイアルに加えました。エタノールと t-ブタノールのリテンションタイムは、実際のサンプル分析の前に個別のヘッドスペース注入によって確認しました。

直線性

100 mL フラスコで、濃度 500 mg/100 mL、1,000 mg/100 mL、2,000 mg/100 mL、4,000 mg/100 mL、および 8,000 mg/100 mL の 5 つのレベルのエタノール水溶液を調製しました。次に、10 μ L のエタノール水溶液を、20 mL ヘッドスペースバイアルの 0.49 mL ブランク血液サンプルに加えしました。エタノール標準血液サンプルの最終的な濃度は、10 mg/100 mL、20 mg/100 mL、40 mg/100 mL、80 mg/100 mL、および 160 mg/100 mL となります。濃度 200 mg/100 mL の 100 μ L の t-ブタノールを各バイアルに内部標準として加えました。図 2 に 5 つのレベルの検量線を示します。

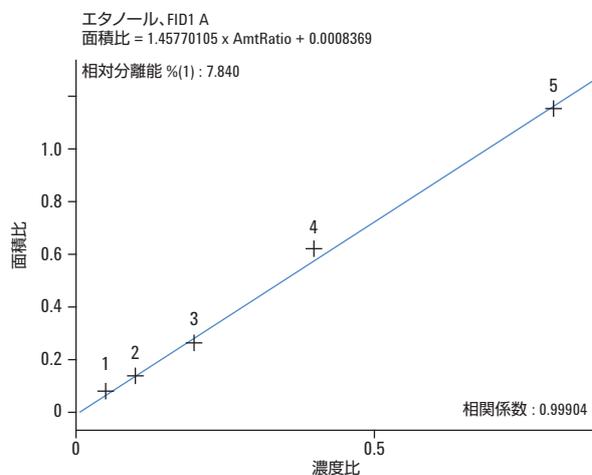


図 2. 血液サンプル中エタノール標準の検量線

繰り返し精度

濃度 60 mg/100 mL のスパイクした血液サンプルを 5 回繰り返し分析しました。繰り返し精度の結果を表 3 に示します。

表 3. スパイクした 5 つの血液サンプルを分析したときの RSD (%) の結果

ピーク面積	1	2	3	4	5	RSD (%)
エタノール	1752	1570	1604	1575	1615	4.6
t-ブタノール (ISTD)	3778	3651	3608	3693	3716	1.7

リテンションタイム	1	2	3	4	5	RSD (%)
エタノール	1.581	1.581	1.580	1.580	1.580	0.03
t-ブタノール (ISTD)	2.121	2.121	2.120	2.120	2.121	0.03

結論

7697A ヘッドスペースサンブラを使用して構成した Agilent 7820A GC は、血中エタノールの分析向けに迅速で低コストのソリューションを提供します。ヘッドスペースサンブラが非常にシンプルなサンプル前処理を提供し、EPC 制御および自動注入が、リテンションタイムとピーク面積の両方に優れた繰り返し精度を提供します。

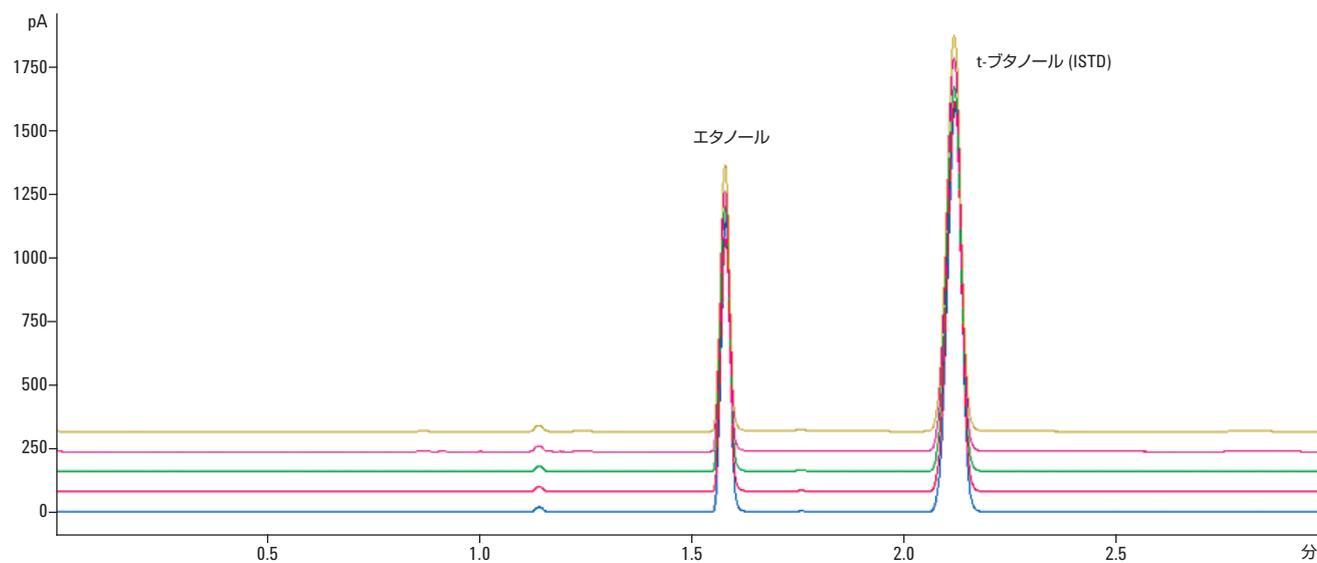


図 3. 繰り返し精度 – 血液サンプル中にスパイクした 60mg/100/mL エタノール標準 (5 回)

参考文献

1. GB19522-2004 Blood-breath alcohol concentration and examination for driving
2. GA/T842-2009 Analysis method for ethanol concentration in blood

詳細情報

これらのデータは一般的な結果を示したものです。アジレントの製品とサービスの詳細については、アジレントの Web サイト (www.agilent.com/chem/jp) をご覧ください。

www.agilent.com/chem/jp

アジレントは、本文書に誤りが発見された場合、また、本文書の使用により付随的または間接的に生じる損害について一切免責とさせていただきます。

本文書に記載の情報、説明、製品仕様等は予告なしに変更されることがあります。著作権法で許されている場合を除き、書面による事前の許可なく、本文書を複製、翻案、翻訳することは禁じられています。

アジレント・テクノロジー株式会社

© Agilent Technologies, Inc., 2011

Printed in Japan

September 8, 2011

5990-9021JAJP



Agilent Technologies