

熱脱着-GC/MSによる毛髪中のメタンフェタミンおよび 3, 4-メチレンジオキシメタンフェタミンの定量

【背景】 薬物の違法な使用や乱用は、人の健康に影響を与え、社会の安定と安全を深刻に脅かす。クリスタルメスは、無臭またはわずかに苦味のある透明な結晶で、メタンフェタミン (MAMP) を主成分としている。また、エクスタシーは合成麻薬の一種で、3,4-メチレンジオキシメタンフェタミン (MDMA) が主な有効成分の一つとなっている。毛髪は、薬物乱用の履歴、程度、および使用薬物の種類の変化を完全に反映することができる特殊なキャリアとして、薬物乱用検査において比類のない利点を持っている。しかし、毛髪中の薬物の分析法は、通常、大量の試料と有機試薬を消費し、前処理操作も複雑である。本報では、熱脱着 (TD)-GC/MS を適用して、面倒な前処理なしに毛髪中の MAMP と MDMA を定量した。

【方法】 測定には、マルチショット・パイロライザー (EGA/PY-3030D) と GC/MS を直結したシステムを使用した。洗浄した毛髪 0.30 mg を試料カップに採取し、その後、室温付近に保持されたパイロライザーの待機位置に試料カップを取り付け、次に 350°C に保持されたパイロライザーの加熱炉中心部に落下させた。その後、発生したガス成分を GC/MS で分離・検出した。

【結果】 MAMP および MDMA 標準溶液のマススペクトルを Fig. 1 に示す。直線性は毛髪中に添加した MAMP と MDMA に対して 2~200 ng/mg の範囲にあり、相関係数はいずれも 0.9991 以上だった。MAMP と MDMA のいずれに対しても検出限界は 0.7 ng/mg、定量限界は 2.0 ng/mg であり、良好な結果が得られた。また、測定精度は 1.49% から 8.31%、回収率は 89.5% から 112.6% であった。陽性毛髪試料 5 検体および陰性毛髪試料 3 検体の分析を行った。Fig. 2 に、陰性および陽性試料における MAMP と MDMA の典型的なクロマトグラムを示す。その結果、陽性試料における MAMP の含有量は 14.8~58.7 ng/mg、MDMA の含有量は LOQ 以下であった。陰性試料における MAMP と MDMA の含有量はそれぞれ 4.5 ng/mg と 3.0 ng/mg 以下であった。以上 TD-GC/MS により、陰性および陽性の毛髪を簡便に分析・定量することができた。

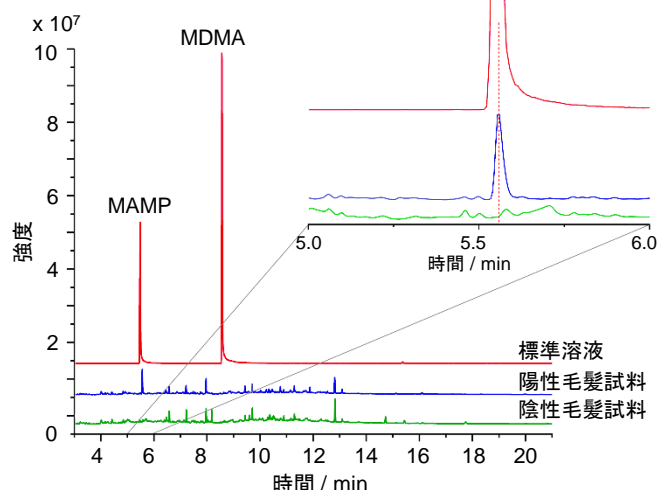
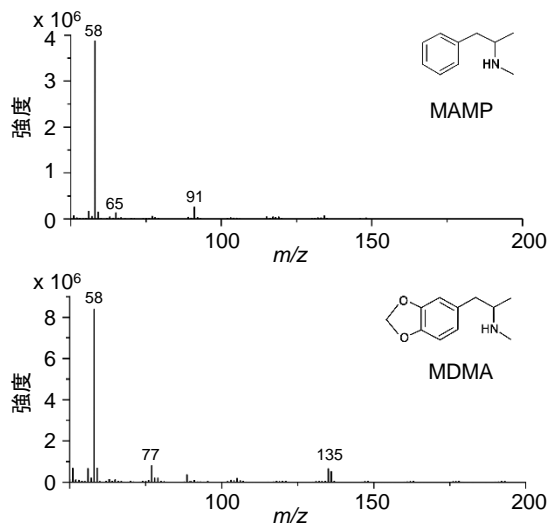


Fig. 1 MAMP および MDMA 標準溶液のマススペクトル。

Fig. 2 標準溶液および陽性毛髪試料と陰性毛髪試料のクロマトグラム (MS 検出: SIM モード; MAMP (m/z 58), MDMA (m/z 58)).

パイロライザー加熱炉温度: 350 °C, GC 注入口温度: 250 °C, GC オープン温度: 50 °C (20 °C/min) - 150 °C (1 min 保持, 20 °C/min) - 250 °C (10 min 保持) スプリット比: 30:1, 分離カラム: Rtx-5MS (5% diphenyl-95% dimethylpolysiloxane), $L=30$ m, i.d.=0.25 mm, $df=0.25$ μ m, ガス線速度: 36.3 cm/s (He), インターフェイス温度: 250 °C, MS イオン源温度: 230 °C, MS 検出: SIM モード (MAMP: m/z 58, 65, 91; MDMA: m/z 58, 77, 135).

* Ref.: Y. Liu, Y. Fan, Z. Huang, H. Liu, L. Wang, Z. Shen, I. Watanabe, *J. Chromatogr. B*, 1153 (2020) 122275.

Keywords : 熱脱着-GC/MS, 毛髪, クリスタルメス, エクスタシー

使用製品 : マルチショット・パイロライザー

応用分野 : ヒト毛髪中の薬物分析

関連テクニカルノート : [PYA2-034](#), [PYA1-137](#)

お問い合わせは、FAX またはウェブサイトの問い合わせフォームをご利用ください。

研究開発・製造 **フロンティア・ラボ株式会社**
Tel: 024-935-5100 Fax: 024-935-5102
www.frontier-lab.com/jp