

# 一つの検体から分かる職場環境



## 第4回 尿中 N-メチルホルムアミド (MFA) について

尿中 N-メチルホルムアミド (MFA) は、N,N-ジメチルホルムアミド (DMF) を取り扱う作業者が、DMF にばく露した時、体内で代謝されて化学変化をを起こし、最終的に尿中に排泄される代謝物です。尿中 MFA 濃度を検査することで、体内への侵入経路にかかわらず作業者が体内に取り込んだ DMF の量を推定することができます。

と言っても、スツとご理解いただける方は少ないのではないのでしょうか。そこで、初めに DMF について説明いたします。

### DMF の使用例と検査

DMF は有機化合物の一種で、常温では無色、かすかにアミン臭（魚の腐った臭い）のする液体です。ポリアクリルニトリル系繊維の紡糸、合成皮革の処理、有機合成用の溶媒、表面コーティング剤や防虫防錆塗料の製造など、工業製品に広く使用されています。



DMF を取り扱う職場では労働安全衛生法 有機溶剤中毒予防規則（有機則）に基づき、作業環境測定の実施および評価が必要です。また、DMF を取り扱う作業者が対象の特殊健康診断において、DMF の代謝物である尿中 MFA 濃度の検査が必須項目に指定されています。

尿中 MFA 濃度の検査は、作業者の健康状態が正常・異常かの鑑別を目的としたものではなく、作業者個人の健康障害への予防や、作業の実体（作業環境・作業方法）を評価したりするために役立ちます。

### がんの恐れ、妊娠や出産にも影響

DMF が体内に取り込まれると、摂食障害、嘔吐（おうと）、肝細胞腺腫や肝機能障害（血清肝酵素上昇）などの症状が引き起こされます。

それだけでなく DMF は、がん、その他の重度の健康障害を労働者に生ずる恐れのある化学物質とされています。厚生労働省からは、「労働安全衛生法第 28 条第 3 項の規定に基づき厚生労働大臣が定める化学物質による健康障害を防止するための指針（がん原性指針）」が公示されています。

さらに、DMF は妊娠や出産・授乳機能に影響する物質であるため、女性労働基準規則の対象とされています。作業環境測定の結果が第 3 管理区分（作業環境管理が適切でないとは判断される状態）に区分された屋内作業場における業務について、女性労働者を就労させてはいけません。これは、妊娠の有無、年齢などにかかわらず、全

ての女性労働者が対象です。

### 尿中 MFA 濃度の分析と精度管理

ガスクロマトグラフ (GC) は気体や液体に含まれる成分の質や量（濃度）を測定する装置ですが、MFA についてはこのうち、特定の化学物質のみを選択的に高感度に分析できる熱イオン化検出器を用いて、有機窒素化合物、無機・有機リン化合物を分析しています。

分析の精度には、いろいろな要因によってブレがあるため、そのブレを最小限に抑えるため、分析機関では精度管理を実施しています。

当会では精度管理の一環として検量線用の標準液とは別に、濃度が分かっている標準尿試料（コントロール）を毎回分析し、日々の精度に異常がないかを確認しています。また毎年、外部機関によって開催されている精度管理事業に参加しています。

全国労働衛生団体連合会による精度管理事業では、2021 年度から MFA が正式な評価項目に追加されたため、実績としては少ないですが、2 年連続で優秀な成績を収めています。

さらに、当会基準で定めた濃度を超えた場合や、過去と異なる傾向が認められたりした場合には再検査を実施しています。MFA の分析件数は年間で約 2,100 件ありますが、約 95.5 % が定量下限値未満であり、再検査の対象となるような高濃度（分布 3 - 40 mg/L 超える濃度）の方は 0.3 % とごく少数しかいません。

### 分析への考え方

当会では一つの分析項目について、同じ職員が長く分析を担当しているので、分析者の手技による精度のブレが小さいところが利点です。



私自身は、大学の卒業研究で厳しく教えられたピペット操作や、器具の洗浄、検体にストレスを与えないこと（当時は生物を扱っていたため）など、日々の条件をそろえること、何か少しでも違うことがあればそのデータは無駄になるという意識を持って取り組むことが基本として大事だと思っています。

最悪の場合、自分の準備不足のせいでその日の実験は中止ということもありました。その時の指導が、今となっても自分の分析に対する考え方の土台になっていると思います。

今後も精度よく迅速に結果をご提供できるよう、精進していきたいと考えます。

