

一つの検体から分かる職場環境



第5回 尿中 2,5-ヘキサンジオンについて

意外と身近なノルマルヘキサン

2,5-ヘキサンジオンはノルマルヘキサンの代謝物で、尿中 2,5-ヘキサンジオンは有機溶剤のノルマルヘキサンのばく露指標となります。前回の尿中 MFA と DMF の例のように初めにノルマルヘキサンについてご説明します。

ノルマルヘキサンは石油を精製して得られる、常温では無色透明の液体で、水に溶けにくい揮発性の物質です。製造現場では、接着剤、塗料の溶剤、精密機器などの洗浄剤、食用油脂の抽出剤として使用されています。

PRTR（化学物質排出移動量届出制度）データによると、2021年度の全国排出量は年間約 13000 トンで、排出量の多い 10 物質の一つです。



ガソリンに含まれていたり、家庭で衣服の油汚れを落としたり水洗いできない繊維の染み抜きとして利用されているベンジンの主成分もノルマルヘキサンで、意外と身近な物質とも言えます。

皮膚や呼吸から作業者の体内に取り込まれたノルマルヘキサンは、大部分がそのまま呼気から排出されますが、一部が肝臓で代謝されて、2,5-ヘキサンジオンとして尿中に排泄されます。急性中毒では皮膚刺激、頭痛、めまいや吐き気、慢性中毒では多発性神経症を発症し、手足のまひや歩行困難といった症状が現れます。

有機溶剤中毒といえ

日本では有機溶剤中毒の代表的な事例として知られるのは、1950年代後半に発生したヘップサンダル事件です。

映画「ローマの休日」でオードリー・ヘップバーンがはいていたビニール製のサンダルで、たちまち日本で大流行。製造は家内工業の主婦たちによって行われていましたが、サンダルを接着するゴムのりにベンゼンが含まれていたため骨髄障害（ベンゼン中毒）が多発しました。

60年代になり、ベンゼンに代わる溶剤として用いられたのがノルマルヘキサンでした。ビニールサンダルを製造していた家内工業労働者の多くで、接着剤に含まれていたノルマルヘキサンに毎日、高濃度ばく露したことによる多発性神経炎がみられました。

1950～1960年代の高度経済成長期の日本では、こうした労働災害が多発していました。

この状況を改善すべく、1972年に労働安全衛生法が制

定され、ノルマルヘキサンは有機溶剤中毒予防規則（有機則）の対象物質として管理されるようになりました。さらに、1989年の有機則改正により、ノルマルヘキサンを取り扱う作業者に対して、尿中 2,5-ヘキサンジオンの測定が義務付けられました。

当会では、1986年に発足した「中小企業共同安全衛生改善事業助成制度」を活用し、有機溶剤の巡回健診を始めました。その一環として、2,5-ヘキサンジオンは1989年に奈良労働基準局の労働省委託中小企業及び家内労働者巡回特殊健診で、97件の実績がありました。

年間 6000 件以上の 2,5-ヘキサンジオンを分析

2,5-ヘキサンジオンの検査数は、2年後の1991年に初めて年間1000件を超え、有機溶剤健診の一つとして代謝物検査が定着していきました。現在は年間6000件以上の分析を実施しています。そのうち、作業によるばく露や体内への侵入量が高いとされる「分布 2, 3」に該当するのは年間を通じて数件程度です。

半年に一度の特殊健康診断の結果は、過去半年分、全てのばく露状態を反映しているものではありません。

厚生労働省によると、2019年にノルマルヘキサン中毒による死亡事故が起こっています。その他にもノルマルヘキサン中毒の事例が報告されています。通常の作業環境や作業方法には問題がなくても、臨時作業により一時的に高濃度にばく露する場合がありますので、注意が必要です。

日常の作業でのばく露状況を反映するためには、採尿のタイミングが重要になります。ノルマルヘキサンは、生物学的半減期（体内に取り込まれた最初の濃度の 1/2 になる時間）がおおよそ 15 時間程度とされていますので、作業終了後に採尿することが必要です。

特殊健診から結果報告まで

健診時に回収された尿検体は冷蔵保存で当会検査所に搬送され、到着後の検体は速やかに分析（検査）を始めます。前処理した検体を、ガスクロマトグラフ分析装置で分析します。

分析項目によって、前処理の手順や分析方法は異なります。2,5-ヘキサンジオンの分析は、加水分解や溶媒抽出などの処理が必要なため、他の項目と比べて、分析操作が煩雑で時間を要することも特徴です。

引き続き、信頼いただける結果を迅速にご報告することで、より良い職場環境づくりのお役に立てるよう努めてまいります。



← 衛生検査所 HP