

## 労働衛生検査精度向上研究会について

平成 2 年 (1990 年) に労働衛生検査の測定精度の向上を目的に岐阜大学の舘正知教授 (当時) の発案で自治医科大学の河野慶三教授 (当時) を顧問に生物学的モニタリングの大多数が検査機関で測定されている現状を鑑みて 6 検査機関と (社) 全国労働衛生団体連合会 (全衛連) 事務局で構成された「労働衛生検査精度管理連絡会」が発足しました。翌年の平成 3 年 (1991 年) 5 月には顧問に産業医科大学の川本俊弘教授と全衛連会員の 4 健診機関を加え「労働衛生検査精度向上研究会」と改称しました。当初の活動は、主に技術情報交換の場でありました。現在、当研究会は佐賀大学医学部の市場正良教授を顧問に 6 検査機関 (株) エスアールエル、(株) 江東微生物研究所、(株) ビー・エム・エル、(株) 保健科学研究所、三菱化学メディエンス (株)、(株) メデカジャパン・ラボラトリー) と 5 健診機関 (財団法人神奈川県予防医学協会、財団法人近畿健康管理センター、中央労働災害防止協会分析センター、東京労災病院産業中毒研究センター、パナソニック産業衛生科学センター) と全衛連事務局で構成され、年 6 回、隔月に開催され今年度で 20 年目を迎えます。

作業環境中の有害物質は従来に比べ低濃度へと改善されているが、一方、低濃度の有害物質に長期間曝露される労働者の健康への影響が懸念され作業環境中の有害物質暴露状況や影響を正確に反映するためには労働者の検体 (尿・血液中) に含まれる有害物質やその代謝物濃度を精度よく測定する技術が検査機関に求められています。

本研究会は、クロスチェックの実施を通じて測定法の標準化、検査機関間の測定値の収束の維持管理など多くの取り組みを今後も実践し、さらに、受診者、健診機関、検査機関と連携をとり測定前、測定後工程を含めた品質マネジメントシステムの観点からの測定値の変動要因を抑え、測定精度の維持・向上に努めていく考えであります。

労働衛生検査精度向上研究会  
代表 関 顯

# 平成21年度の事業計画

当研究会は労働衛生検査の精度向上のため検体採取から報告までの問題点の検討を課題として下記の計画内容で事業を実施していくことのお知らせ申し上げます。

## 記

### 1. 内部・外部精度管理

- (1) 内部精度管理の管理試料、管理方法等確立する。特に、変動要因の抽出と排除。
- (2) 研究会内クロスチェックを実施する。
- (3) 全衛連主催外部精度管理調査の在り方(試料、評価方法)を労働衛生検査専門委員会の評価部会の立場で検討する。

### 2. 測定法の標準化推進

労働衛生検査測定法の標準化を推進する。

### 3. 生物学的モニタリングの分布区分の定期報告

分布区分件数集計を「労働衛生管理」に纏める。

### 4. 学会、研究会での検討結果発表、投稿

- (ア) 日本産業衛生学会にて研究会活動を発表する(5月21日)。
- (イ) 研究内容を「労働衛生管理」に投稿する。

### 5. 投稿集の出版

平成15年(2003年)から現在までの活動、発表文献等を纏める(5月)。

### 6. 全衛連主催講習会への講師派遣等の協力

労働衛生検査講習会に講師を派遣する(技術向上研修会:2月)。

# 技術報告

## 尿中馬尿酸、メチル馬尿酸およびマンデル酸の クロスチェック結果報告

労働衛生検査精度向上研究会  
木戸 誠二郎 (株式会社ビー・エム・エル)

### 1. はじめに

労働衛生検査精度向上研究会は、鉛・有機溶剤健康診断における生物学的モニタリングの精度向上および測定法の標準化等を目的とし、登録衛生検査所6社を含めた11機関で構成されている。本研究会では事業計画の一環として定期的な施設間クロスチェックを実施しているが、今回は2008年度に実施した尿中馬尿酸(HA)・メチル馬尿酸(MHA)およびマンデル酸(MA)の結果について報告する。

### 2. 試料及び方法

#### (1) 試料

クロスチェック用試料は、各項目とも分布区分に合わせた暴露尿3濃度、標準水溶液3濃度とし、各試料はポリプロピレン製チューブに分注後、冷蔵状態にて各測定機関に送付した。

標準水溶液の濃度は表1に示したとおりである。

表1 標準水溶液濃度

	試料	HA	MHA	MA
標準水溶液 (g/L)	試料	0.30	0.90	0.30
	試料	1.00	3.00	1.00
	試料	3.00	9.00	3.00

#### (2) 測定方法

研究会11施設中今回のクロスチェック参加は8施設であった。分析機器は、全施設高速液体クロマトグラフィ(HPLC)である。またそれぞれの測定フローを図1に示した。

HA、MHA、MA共に7施設が前処理として希釈処理を行い、残り1施設はダイレクト注入を行っていた。また、充填剤の粒径が1.7~2 $\mu$ mのカラムを用いた超高速型HPLCが、HA、MHA2施設、MA1施設で使用されており、1サンプルの分析時間はHA、MHAにおいては2分~20分、MAにおいては6分~40分と施設間で大きな差があった。

### 3. 結果および考察

測定結果を表2～表4に示した。

HAにおいて施設間の変動係数(C.V.%)は暴露尿で3.3～4.1%、標準水溶液で1.6～3.0%であった。MHAの変動係数(C.V.%)は暴露尿で3.3～17.6%、標準水溶液で1.9～3.4%であった。2005年に行った本研究会のクロスチェック(参加HA13施設、MHA12施設)での変動係数(C.V.%)はHA6.6～19.7%、MHA4.6～33.2%であり、今回はそれと比較して測定値の収束が認められた。

また、MAでは施設間の変動係数(C.V.%)は暴露尿で4.4～15.6%、標準水溶液で2.6～4.8%であり、2000年に行った本研究会のクロスチェック(参加12施設)での変動係数(C.V.%)5.6～18.2%と同様な結果が得られた。

MHAおよびMAにおいて暴露尿の低濃度試料(試料 )は、変動係数(C.V.%)が15%以上であったが、標準水溶液や中・高濃度暴露尿の集計結果が良好であることから、低濃度の暴露尿ではクロマトグラム上の小さな夾雑物質やノイズの影響を受けている可能性が示唆された。

2005年のHA・MHAクロスチェックでは、充填剤の粒径が3 $\mu$ m以下のカラムを使用していた施設は13施設中1施設、2000年のMAクロスチェックにおいては12施設中0施設であった。今回、参加8施設中HA・MHAにおいて4施設、MAにおいて2施設が粒径3 $\mu$ m以下のカラムを使用していたが、その充填剤の粒径の違いを含め、分析条件の違いによる測定値への影響は各項目とも認められなかった。

### 4. まとめ

近年液体クロマト分析では、技術の進歩に伴い充填剤の粒径を小さくすることが可能となり、分析時間の短縮が可能となってきた。今回のクロスチェックでも粒径3 $\mu$ m以下のカラムを処している施設が増加し、粒径1.7～2 $\mu$ mのカラムを用いた超高速型HPLCを使用している施設もあった。今回のクロスチェックは、そのような新技術が導入された中で実施したものであったが、結果は概ね良好であった。

尚、低濃度暴露尿での変動係数(C.V.%)は依然高く、今後も分析条件等の検討を継続し、さらなる精度向上が必要であることが示された。

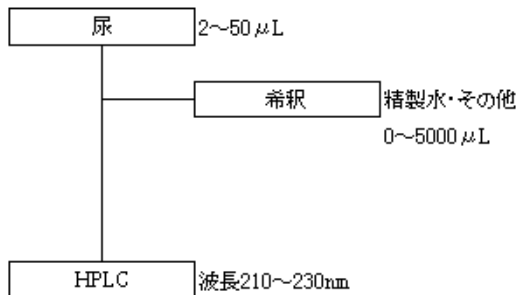
### 参考文献

- 1) 労働衛生検査精度向上研究会活動報告:尿中馬尿酸およびメチル馬尿酸のクロスチェック結果報告 労働衛生管理 vol.17 No.1 通巻第63号(2006)
- 2) 労働衛生検査精度向上研究会活動報告:尿中馬尿酸、メチル馬尿酸、マンデル酸の施設間誤差について 労働衛生管理 vol.12 No.3 通巻第47号(2001)

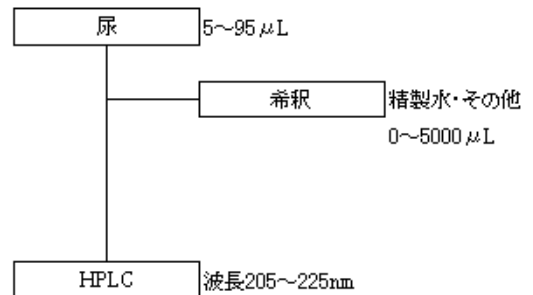
\* 労働衛生検査精度向上研究会会員：佐賀大学医学部 市場 正良、(財)神奈川県予防医学協会、(財)近畿健康管理センター、中央労働災害防止協会労働衛生調査分析センター、東京労災病院産業中毒研究センター、パナソニック産業衛生科学センター、(株)エスアールエル、(株)江東微生物研究所、(株)ビー・エム・エル、(株)保健科学研究所、三菱化学メディエンス(株)、(株)メデカジャパン・ラボラトリー

〈図1〉測定フロー

・ 馬尿酸・メチル馬尿酸



・ マンデル酸



〈表2〉馬尿酸 クロスチェック測定結果

施設		A	B	C	D	E	F	G	H	Mean (g/L)	S.D. (g/L)	C.V. (%)
暴露尿	試料①	0.30	0.34	0.32	0.32	0.30	0.32	0.31	0.32	0.32	0.013	4.1
	試料②	1.55	1.61	1.59	1.56	1.68	1.61	1.60	1.73	1.62	0.060	3.7
	試料③	4.70	4.86	4.77	4.83	4.99	4.53	4.79	5.02	4.81	0.157	3.3
水溶液	試料④	0.32	0.30	0.30	0.31	0.32	0.31	0.30	0.32	0.31	0.009	3.0
	試料⑤	1.04	1.03	0.99	1.02	1.03	1.01	1.01	1.04	1.02	0.017	1.6
	試料⑥	3.09	3.11	2.96	3.06	3.10	2.94	3.02	3.08	3.04	0.065	2.1

〈表3〉メチル馬尿酸 クロスチェック測定結果

施設		A	B	C	D	E	F	G	H	Mean (g/L)	S.D. (g/L)	C.V. (%)
暴露尿	試料①	0.30	0.25	0.32	0.23	0.19	0.23	0.21	0.26	0.25	0.044	17.6
	試料②	0.86	0.83	0.70	0.84	0.79	0.81	0.82	0.85	0.81	0.051	6.2
	試料③	1.94	1.88	2.06	1.88	1.91	1.88	1.88	1.95	1.92	0.063	3.3
水溶液	試料④	0.96	0.90	0.89	0.94	0.89	0.91	0.89	0.96	0.92	0.031	3.4
	試料⑤	3.12	3.06	2.96	3.10	3.02	3.02	2.99	3.13	3.05	0.063	2.1
	試料⑥	9.32	9.30	8.95	9.22	9.21	8.92	9.15	9.40	9.18	0.172	1.9

〈表4〉マンデル酸 クロスチェック測定結果

施設		A	B	C	D	E	F	G	H	Mean (g/L)	S.D. (g/L)	C.V. (%)
暴露尿	試料①	0.15	0.15	0.18	0.15	0.18	0.17	0.19	0.23	0.18	0.027	15.6
	試料②	0.73	0.74	0.68	0.60	0.60	0.60	0.61	0.69	0.66	0.060	9.2
	試料③	1.36	1.31	1.38	1.30	1.30	1.39	1.35	1.48	1.36	0.060	4.4
水溶液	試料④	0.32	0.29	0.29	0.30	0.32	0.30	0.30	0.33	0.31	0.015	4.8
	試料⑤	1.05	1.02	0.99	1.00	1.06	0.99	1.01	1.05	1.02	0.029	2.8
	試料⑥	3.13	3.11	2.95	3.00	3.09	2.95	3.02	3.14	3.05	0.078	2.6