短 報

ガスクロマトグラフィーによる血中メチル
水銀定量法の技術的改良Some Technical Improvements in the
Selective Measurement for Methyl
Mercury Compound in Blood
by Gaschromatography

臓器中の水銀蓄積量は、生体内分布や代謝過程を知るうえで重要な指標となる。ことに、血中の水銀量を測定することは、それに加えて生息時の動物体内の水銀蓄積および動向を知るための貴重な方法である。

血中のメチル水銀の定量法として、血液を臭化水素酸性としてホモジネート後、遠心分離による benzene 層の分離をする方法¹⁾が一般的であるが、この方法の難点はエマルジョンを形成するために、benzene 層の全量採取が困難であるとともに操作が煩雑である。一方、血液を塩酸酸性として benzene を加え単蒸留に付し、留出した benzene と水層よりメチル水銀を分離する方法²⁾も行なわれている。この方法は装置が簡単であるが、蒸留時に発泡を伴うため蒸留に要する時間が長く、これに基因して回収率の低下およびバラツキを生じるという難点がある。

今回、著者らは、山口らの方法に改良を加え回収率の向上、バラツキの削減、さらに多量の検体処理上の時間的短縮等に関し興味ある知見を得たので報告する。

実験方法

1. 酸の規定度による塩化メチル水銀の回収率の検討: Table 1 の Method 1~4 の各反応条件に示すごとく、血液 3 ml に標品の塩化メチル水銀 2 ppm を添加し、これに benzene 30 ml および 0.25, 0.5, 1.0, 1.5, 2.0, 規定までの各濃度の酸 (HBr または HCl) を 30 ml 加え、Chart 1 の方法に準じて塩化メチル水銀の回収率を求めた (Fig. 1 参照)。

2. 酸の種類による塩化メチル水銀の回収率の検討: 血液 3 ml に標品の塩化メチル水銀を 0.05, 0.1, 0.25, 0.5, 1.0, 1.5, 2.0, 3.0, 4.0, 5.0 ppm までの各濃度で添加し、benzene 30 ml および 0.5 規定の酸 (HBr または HCl) 30 ml を加え、さらに tween 80 の添加の有無による塩化メチル水銀の回収率を Chart 1 の方法で処理を行なって求めた (Fig. 2 参照)。

結 果

Fig. 1 の結果が示すごとく、酸の種類による塩化メ

Table 1. Distillation condition on determination of methyl mercury chloride in blood.

Method	Added MMC	Distillation condition
1	2 ppm	0.25~2.0N HCl
2	2 ppm	0.25~2.0N HBr
3	2 ppm	0.25~2.0N HCl+Tween 80
4	2 ppm	0.25~2.0N HBr+Tween 80

Fig. 1. Influence of acidity (HCl, HBr) and tween 80 on recovery of methyl mercury chloride in blood.

Chart 1. Flow chart of determination for methyl mercury chloride in blood using gas chromatography.

チル水銀の回収率に及ぼす影響は、いずれの酸の濃度 (0.25~2 規定) においても、HBr 使用のほうが HCl よりも良好で、かつガスクロマトグラフィーのチャートの鮮明さも前者のほうがあった。また、HCl 使用のほうが発泡が激しく蒸留に要する時間も長く、回収率にバラツキを生じた。

つぎに消泡剤として tween 80 を使用した場合の塩化メチル水銀の回収率を求めた。本実験に先立ち tween

Fig. 2. Recovery by each added concentration of methyl mercury chloride.

Chart 2. Flow chart of distillation method for determination of methyl mercury chloride in blood.

80 の使用量が、塩化メチル水銀の回収率に及ぼす影響を検討したが、相違がみられなかったので、任意に3滴ずつ添加した条件下で実験を行なった。Fig. 1 に示すごとく、いずれの酸の濃度においても tween 80 を添加したほうが回収率の向上が認められた。すなわち、塩化メチル水銀の回収率は、HBr+tween 80, HBr, HCl+tween 80, HCl の順に低下した。また、酸の濃度は 0.5 規定が最も良好であることが判明した。

つぎに Fig. 2 に示すごとく、酸の濃度を 0.5 規定に限定し、塩化メチル水銀を 0.05~5.0 ppm まで添加した場合の回収率は、いずれの添加濃度でも、0.5 N-HBr+tween 80, 0.5 N-HBr, 0.5 N-HCl+tween 80, 0.5 N-HCl の順に低下した。しかし、いずれの条件下でも 5~2 ppm で回収率はやや下降し、2~0.5 ppm ではば

一定となり、以下濃度の低下に従い回収率は急激に下降した。

考察および結論

以上の結果より、血中メチル水銀の回収率が最も良好となるのは、Chart 2 に示すごとく酸として 0.5 N-HBr 30 ml, 消泡剤として tween 80 数滴さらに benzene 30 ml を加え単蒸留に付し、以下 Chart 1 に準じた方法であった。酸として HBr のほうが HCl 使用の際よりも回収率を向上させるのは、血中のメチル水銀化合物は HBr と反応し臭化メチル水銀となる。このものは塩化メチル水銀よりも蒸留に際し早く留出するために分解される割合が小さいためであろう。また、tween 80 の消泡効果は蒸留に要する時間を短縮させることで、塩化メチル水銀の分解を防いでいる。塩化メチル水銀添加濃度により回収率の相違が生じることは、今後検討を要する問題であるが、今回の方法は、前報²⁾よりも回収率を約 20% 向上させることができ、バラツキも 5% 程度の範囲に入れることがわかった。また測定に要する時間も簡便迅速化できたことから、塩化メチル水銀の定量に有効な方法であると考えられる。

文 献

- 1) Birke, G. *et al.*: Studies on humans exposed to methyl mercury through fish consumption, *Arch. Environ. Health*, 25:77-91, 1972.
- 2) Yamaguchi, S. and Matumoto, H.: Ultra-micro-determination of alkylmercury compounds by gas-chromatography, *Kurume Med. J.*, 16: 33-42, 1969.

佐野憲一*, 山口誠哉*, 下條信弘*,
賀来俊輔**, 白水美智子**

* 筑波大学医学専門群社会医学系

** 久留米大学医学部公衆衛生学教室

Kenichi SANO†, Seiya YAMAGUCHI†, Nobuhiro

SIMOJO†, Shunsuke KAKU††, Michiko SHIRAMIZU††

† Department of Social Medicine, Tsukuba University School of Medicine

†† Department of Public Health, Kurume University School of Medicine

昭和50年10月3日受付