



Title	活性炭管法およびモニタリングバッチ法による二硫化炭素の個人曝露評価についての基礎的研究
Author(s)	青野, 裕士
Citation	大阪大学, 1982, 博士論文
Version Type	VoR
URL	https://doi.org/10.18910/33289
rights	
Note	

The University of Osaka Institutional Knowledge Archive : OUKA

<https://ir.library.osaka-u.ac.jp/>

The University of Osaka

氏名・(本籍)	青野 裕士
学位の種類	医学博士
学位記番号	第 5622 号
学位授与の日付	昭和 57 年 3 月 25 日
学位授与の要件	医学研究科 社会系専攻 学位規則第 5 条第 1 項該当
学位論文題目	活性炭管法およびモニタリングバッチ法による二硫化炭素の個人曝露評価についての基礎的研究
論文審査委員	(主査) 教授 後藤 稔 (副査) 教授 中馬 一郎 教授 朝倉新太郎

論文内容の要旨

[目的]

二硫化炭素(CS_2)現場の気中 CS_2 濃度は、主としてジエチルアミン・銅法で測定されて来たが、この方法は、グラブサンプリングに適しているが、連続サンプリングによって現場作業者の平均 CS_2 曝露量を求める目的には適さない。筆者は、簡便な個人 CS_2 曝露量測定法として、活性炭管法(CT法)、モニタリングバッチ法(MB法)を選び、これら 2 法の気中測定条件すなわち CS_2 濃度、温度、相対湿度、風速および、硫化水素(H_2S)濃度を実験的に検討した。

[方法]

1. CS_2 曝露装置

0°C 又は -21.2°C における CS_2 鮫和蒸気を任意の流速で流し、これを任意流速の空気で希釈することによって欲する濃度の含 CS_2 空気を得た(flow-system)。この system に鮫和水蒸気(36°C)を含む空気を任意の流速で流入することによって曝露装置(E)内の相対湿度を調節した。風速は、E 内のマグネティックファンの回転で調節した。本実験における温度は、平均で、 $10.0 \pm 0.86 \sim 27.1 \pm 1.20$ (SD) °C、相対湿度 $29.3 \pm 2.59 \sim 82.3 \pm 2.05$ %、風速 $0.33 \pm 0.04 \sim 1.52 \pm 0.16$ m/sec であった。

H_2S は、テフロンバッグ(テドラー[®]バッグ)に封入した 200 ± 50 ppm の H_2S ガスを小型吸引ポンプで吸引し、マイクロメーターキャピラリーバルブで流速を調節して E 内に流入した。

E 内の CS_2 および H_2S 濃度は、曝露実験中被検空気を E 内 6ヶ所より 50 ml ずつ 30 分ごとに採取し、ガスクロマトグラフ(GC)分析で測定した。 CS_2 濃度の検量線は、 CS_2 を 2 ml ベンゼンに溶解させて得

た濃度列で求めた。 H_2S 濃度の検量線は、パーミエーションチューブ法で求めた。本実験の CS_2 濃度は $1.88 \pm 0.52 \sim 51.5 \pm 1.88$ ppm, H_2S 濃度は、 $5.9 \pm 1.24 \sim 21.9 \pm 1.76$ ppm であった。

2. CS_2 分析法

E 内に CT 法、MB 法の装置本体を固定して 4 時間曝露実験に供した。前者は、吸着剤として 20~40 mesh の活性炭 150 mg からなる活性炭管を、採気には、小型吸引ポンプ P4000, P 200 (Du Pont) を用いた。後者では、Gas badge^Rを用いた。 CS_2 理論吸着量は、CT 法では CS_2 濃度と採気量から求め、MB 法では、Fick の第 1 法則より導かれた式に、拡散係数 0.1045, CS_2 濃度、曝露時間を入れて求めた。CT 法の活性炭および MB 法の捕集エレメント（活性炭）に吸着された CS_2 は、ベンゼンで脱着し、GC 分析に供し、 CS_2 脱着量を求めた。

〔成績〕

E 内の温度 10.0 ± 0.86 °C, 21.3 ± 1.60 °C, 27.1 ± 1.30 °C それぞれに、 CS_2 濃度 8.5 ± 1.09 ppm, 16.4 ± 1.13 ppm, 22.2 ± 1.03 ppm を対応させて、脱着量を分析したところ、理論吸着量に対する比率 (rr) は、CT 法で 96.8 ± 2.44 %, MB 法で 98.6 ± 5.92 % であった。両法ともに CS_2 吸着におよぼす温度の影響はみられなかった。又、相対湿度 30~40%, 50~70%, 76~80% それぞれに、 CS_2 濃度 7.9 ± 1.13 ppm, 16.1 ± 0.95 ppm, 23.1 ± 1.26 ppm を対応させて、脱着量を分析したところ、CT 法で、rr は 98.3 ± 4.86 % で CS_2 吸着におよぼす相対湿度の影響はみられなかつたが、MB 法では、相対湿度 76~80% で rr が 61.4 ± 5.85 % となつて、影響がみられた。風速 0.33 ± 0.04 m/sec, 0.50 ± 0.05 m/sec, 1.52 ± 0.16 m/sec それぞれに、 CS_2 濃度 8.2 ± 1.44 ppm, 15.5 ± 3.32 ppm, 23.6 ± 0.85 ppm を対応させて、脱着量を分析したところ、rr は、CT 法で 100.2 ± 6.58 %, MB 法で 96.5 ± 5.31 % で、両法ともに CS_2 吸着におよぼす風速の影響はみられなかつた。 H_2S 濃度 6.4 ± 0.45 ppm, 9.8 ± 0.25 ppm それぞれに CS_2 濃度 5.5 ± 0.70 ppm, 14.9 ± 0.77 ppm, 23.3 ± 2.71 ppm を対応させて、脱着量を分析したところ、rr は、CT 法で 102.3 ± 5.77 %, MB 法では、 98.0 ± 6.71 % で、 CS_2 吸着におよぼす H_2S 濃度の影響はみられなかつたが、 H_2S 濃度 19.3 ± 2.45 ppm では、rr は CT 法で 59.8 ± 6.85 %, MB 法では $63.0 \pm 11.0\%$ で H_2S 濃度の影響がみられた。

温度 $9.2 \sim 27.0$ °C, 相対湿度 30~70%, 風速 $0.30 \sim 1.60$ m/sec, H_2S 濃度 0 ppm で、 CS_2 濃度 $1.9 \sim 22.7$ ppm では、脱着量から求められる CT 法、MB 法の CS_2 実測濃度は、99% の信頼限界で対応した。

〔総括〕

本実験の実験条件は、 CS_2 現場（ビスコース・レーション製造工場）の環境条件を予備調査して得たものである。 CS_2 現場では、通常 CS_2 濃度 10 ppm 以下、相対湿度は 70% を越えることは少なく、 H_2S 濃度も 5 ppm 以下である。作業者の作業動作で、0.30 m/sec 以上の風速が測定された。

すなわち本研究によって連続サンプリング法である CT 法、MB 法で平均個人 CS_2 曝露量を高い精度で評価できることが明らかにされた。

論文の審査結果の要旨

職業病認定に際して、最も肝要で同時に難しい問題は当該産業毒物に対する曝露の程度を量的に評価することである。本研究は、ビスコースレイヨン製造現場において、活性炭管法およびモニタリングパッチ法によって個人の1日平均CS₂曝露濃度を高い精度で測定・評価できることを実験的に証明したものである。本研究によって、従来のデエチルアミン・銅比色法による間接的な曝露評価法に代って、直接個々の現場労働者の曝露を評価できる道が開けた。

以上本論文が学位授与に値するものと認める。