

Title	活性炭管法およびモニタリングバッヂ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	

Osaka University Knowledge Archive : OUKA

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

Osaka University

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 稠 (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、Grab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℃又は-21.2℃における CS_2 飽和蒸気を任意の流速で流し、これを任意流速の空気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に飽和水蒸気(36℃)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)℃、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50ml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2mlベンゼンに溶解させて得

た濃度列で求めた。H₂S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CS₂濃度は1.88 ± 0.52 ~ 51.5 ± 1.88 ppm, H₂S濃度は、5.9 ± 1.24 ~ 21.9 ± 1.76 ppmであった。

2. CS₂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、P200 (Du Pont)を用いた。後者では、Gas badge[®]を用いた。CS₂理論吸着量は、CT法ではCS₂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、CS₂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CS₂は、ベンゼンで脱着し、GC分析に供し、CS₂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、CS₂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CS₂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、CS₂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CS₂吸着におよぼす相対湿度の影響はみられなかったが、MB法では、相対湿度76~80%でrrが61.4 ± 5.85 %となって、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、CS₂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CS₂吸着におよぼす風速の影響はみられなかった。H₂S濃度6.4 ± 0.45 ppm、9.8 ± 0.25 ppmそれぞれにCS₂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、CS₂吸着におよぼすH₂S濃度の影響はみられなかったが、H₂S濃度19.3 ± 2.45 ppmでは、rrはCT法で59.8 ± 6.85 %、MB法では63.0 ± 11.0%でH₂S濃度の影響がみられた。

温度9.2~27.0°C、相対湿度30~70%、風速0.30~1.60 m/sec、H₂S濃度0 ppmで、CS₂濃度1.9~22.7 ppmでは、脱着量から求められるCT法、MB法のCS₂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、CS₂現場(ビスコース・レーヨン製造工場)の環境条件を予備調査して得たものである。CS₂現場では、通常CS₂濃度10 ppm以下、相対湿度は70%を越えることは少なく、H₂S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CS₂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バッジ法によって個人の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、従来のジエチルアミン・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価するものと認める。