

厚生労働科学研究費（循環器疾患・糖尿病等生活習慣病対策総合研究事業）

喫煙室内外の環境改善に資する課題の解決のための研究

分担研究報告書

喫煙専用室の壁紙等から発生する三次喫煙に関する研究

研究分担者 樋上 光雄 産業医科大学 産業保健学部 作業環境計測制御学講座 助教

研究要旨

三次喫煙の影響時間を評価するための装置を試作し、キムタオルに付着させたタバコ臭の濃度減少を調べた。また、某ホテル禁煙および喫煙室のアルデヒド類濃度を調べた。その結果、容量約1Lの容器に入れたキムタオルからタバコ臭がおおよそ消失するためには約70回以上、容器の空気を入れ替える必要があった。ただし、キムタオルの原料がパルプであることから、壁紙等では換気回数も異なることが考えられた。また、某ホテルでの測定の結果、2部屋ともにアルデヒド類は定量下限未満の状況であった。

A. 研究目的

本研究では喫煙室の壁紙等から放散される三次喫煙の影響を評価するための指標物質の特定と、その物質が減少するおおよその時間を把握するための基礎的な情報（半減期等）を調べることを目的とした。さらに、文献調査の結果からその指標となる可能性のある物質の測定を、同じ建屋（フロアが異なる）にある喫煙室と禁煙室において測定を行い、喫煙フロアのタバコ煙由来物質の影響が禁煙フロアにおいてどの程度あるかを調べた。

B. 研究方法

(1) 材料

タバコはセブンスター（日本たばこ産業）を使用した。アルデヒド類の分析では、標準試料として、アルデヒド類-2,4-DNPH 混合標準原液（関東化学、大気汚染物質測定用）した。さらに、高速液体クロマトグラフの移動相として、アセトニト

リル（Merck、液体クロマトグラフィー用）および蒸留水（関東化学、HPLC用）を用いた。

(2) 方法

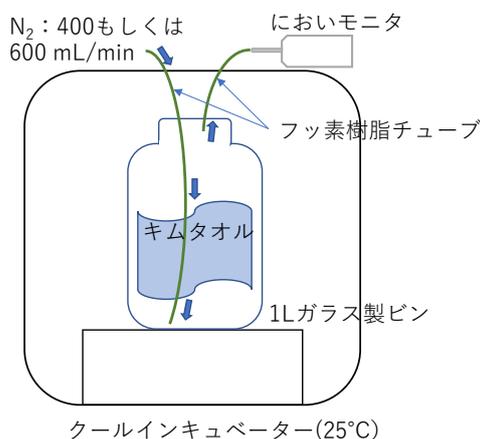


図1 装置概略図

紙ワイパーを入れた（キムタオル、日本製紙クレシア）密閉容器内でタバコ煙（主流煙および副流煙）を発生させ、キムタオルにタバコ煙を付着させた。その後、装置

(図1参照)のガラス瓶(容量, 約1.1 L)の中に入れ, 25°C・24時間静置した. 24時間後, 瓶に清浄室素を任意の流量(400, もしくは600 mL/min)を入れ, 瓶から押し出された室素中の臭気成分をにおいモニタ(神栄テクノロジー, OMS-SRM)(光明理化学工業, e-nose integral III)で経時的に測定した. この経時的なモニタ値の変化, 瓶の容量, および室素流量より, 瓶を模擬的な部屋と見立てることにより, 換気回数と三次喫煙の影響の持続時間を調べた.

本研究では事前の文献検索により, 三次喫煙の影響を調べるための指標物質としてホルムアルデヒド, アセトアルデヒド, ニコチン, および3-エチルピリジン候補とした. これらの物質を測定対象として, 某ホテルの喫煙フロアの客室, および禁煙フロアの客室に置いて気中濃度を調べた. 今回は測定及び分析の準備ができたホルムアルデヒド, およびアセトアルデヒドを調べた. なお, 捕集サンプラーとして, DNPH アクティブサンプラー(815H型, 光明理化学工業)を使用し, 吸引流量は1.0 L/minで30分測定した. 分析は高速液体クロマトグラフ(LC-10, 島津製作所)で行い, ODSカラムと移動相溶液としてアセトニトリルと水を体積比6:4で混合したものを使用した. なお, 定量下限値はホルムアルデヒドで $7.3 \mu\text{g}/\text{m}^3$, アセトアルデヒドで $6.9 \mu\text{g}/\text{m}^3$ とした.

C. 結果

図1に示した装置を用いて求めたキムタオルから放散されるタバコ臭の経時変化について, 図2にOMS-SRM, 図3にe-

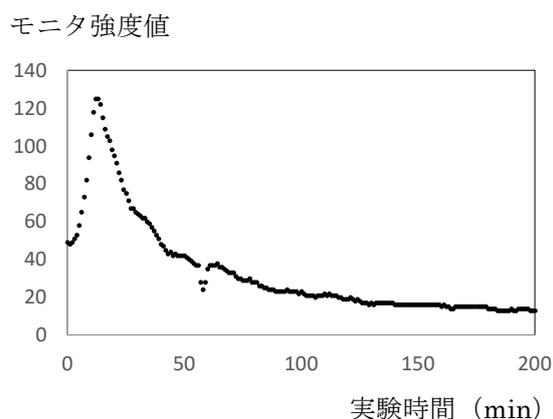


図2 タバコ臭の経時変化

nose integral IIIを用いた結果を示した. e-nose integral IIIについては, 4種類の異なるセンサー(軽質センサー, 重質センサー, 硫化水素センサー, およびアンモニアセンサー)を有しているため, 同時に4種類の強度値が記録される.

図により, 最も強度の高かった12分から値が200分までの喚起回数は約65回

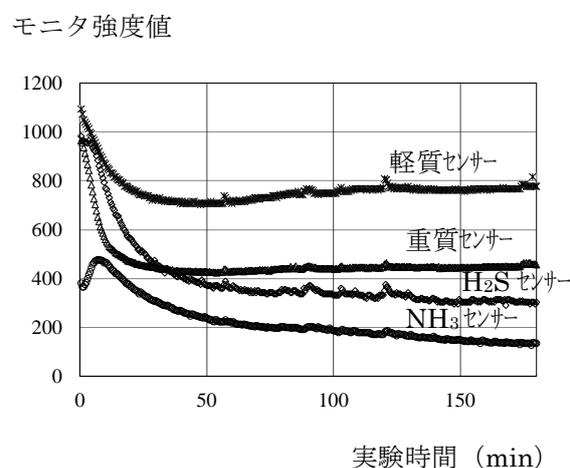


図3 センサーの違いによるタバコ臭の経時変化

(400 mL/min)であった. 図2の0分から150分間の喚起回数は約79回(600 mL/min)であった. ただし, 2回の実験ともに実験終了時においても, モニタ表示値は減少傾向であった.

某ホテルの喫煙室，および禁煙室のアルデヒド類測定の結果は，ホルムアルデヒド，およびアセトアルデヒドともに定量下限値未満の結果であった。

D. 考察

今回の実験から，喚起回数は 65 回，79 回と示された。これにより，タバコ臭の付着したキムタオルから臭気がある程度消失するまでには，一定期間の喚起が必要であることが示された。ただし，2 回の実験ともに，においモニタの値は，実験終了時においても減少していた。また，今回は試験的にタバコ臭をキムタオルに付着させたが，壁紙等では材質の違いにより，対象からタバコ臭が消失する時間は異なることが考えられる。また，今回は実験回数が 2 回と少なかったことから，半減期を求めることが困難であった。

2 回の実験において，喚起回数に差が出たことは，センサーの感度が e-nose integralIIIの方が OMS-SRM よりも高いためだと考えられる。

図 3 より，硫化水素センサーとアンモニアセンサーの値が実験終了時においても減少していた。このことから，硫黄化合物や窒素化合物が比較的对象物に残像しやすい可能性がある。ただし，今回はパルプを原料とするキムタオルを使用したため，壁紙の材質が異なると異なる傾向を示すと考えられる。

以上のことより，三次喫煙の影響時間を調べるためには，様々な条件での実験を行う必要があると考えられる。

某ホテルのアルデヒド類の測定結果は喫

煙，禁煙室に関わらず，定量下限値未満であった。この原因として，今回の測定では，両部屋ともに宿泊者多い場所から離れた位置であったため，喫煙の影響が低かったことが考えられる。そのため，測定場所を変更し，再度評価が必要だと考えられる。

G. 研究発表

特になし

2. 学会発表

特になし

H. 知的財産権の出願・登録状況

この研究において，知的財産権に該当するものはなかった。