

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）

喫煙室の形態変更に伴う受動喫煙環境の評価及び課題解決に資する研究

分担研究報告書

## 喫煙専用室内外の粒子状物質のモニタリングに関する研究

研究分担者 姜 英 産業医科大学 産業生態科学研究所 講師

大和 浩 産業医科大学 産業生態科学研究所 教授

### 研究要旨

2020 年 4 月より全面施行された改正健康増進法および東京都受動喫煙防止条例により、全国の飲食店の約 45%、東京都では 84%の飲食店において、屋内完全禁煙または喫煙専用室の設置による客席の全面禁煙化が義務となった。今後、一定数の飲食店等に設置される喫煙専用室からのタバコ煙の漏れの有無と原因、および、漏れの程度を最小限に抑えるための工夫を明らかにする研究が必要である。

従来、喫煙専用室からタバコ煙の漏れを評価するために、喫煙によって発生する微小粒子状物質（PM<sub>2.5</sub>）の重量濃度（ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ）の測定が行われてきた。2020 年度の本研究では、6 種類の粒径別に 1 リットルあたりの粒子の個数濃度（個/L）で測定するパーティクルカウンターは、 $1\mu\text{m}$  以下のタバコ煙のみを選択的に、かつ、リアルタイムで鋭敏に評価できることからわずかなタバコ煙の存在を判定する有用な測定機器であることを明らかにした。2021 年度は、産業医科大学の模擬喫煙室を飲食店等の喫煙専用室に見立て、喫煙後に肺内に残ったタバコ煙が禁煙席で呼出される状況についてパーティクルカウンターで評価したところ、喫煙終了後、約 4 分間にわたってタバコ煙が呼気に呼出されることが認められた。仮に、飲食店等に喫煙専用室を残す場合、喫煙終了後、直ちに禁煙席に移動してはならない、あるいは、屋外で喫煙した場合、直ちに店内に戻らないように求めるべきであることが考えられた。

### A. 研究目的

2020 年 4 月より全面施行された改正健康増進法および東京都受動喫煙防止条例の施行により、全国の飲食店の約 45%、東京都では 84%の飲食店において、屋内完全禁煙または喫煙専用室の設置による客席の全面禁煙化が義務となる。

全面禁煙ではなく、喫煙専用室を設置する選択をした飲食店においては、タバコ煙の漏れの有無とその程度、喫煙専用室を使

用し続ける場合はその漏れを最小限に抑える工夫を明らかにすることが必要である。

当研究室ではこれまで、喫煙専用室からの漏れを評価するために、喫煙に伴って上昇する微小粒子状物質（PM<sub>2.5</sub>）の重量濃度（ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ）を測定する機器を用いて行ってきた。

紙巻きタバコを喫煙した際に口から呼出される呼出煙の粒子径は  $0.7\mu\text{m}$ （ $0.5\sim 1.0\mu\text{m}$ ）であることが報告されており（東ら、

日公衛誌, 1985)、昨年度の本研究において6種類の異なる粒子径の微粒子を個数単位で計測するパーティクルカウンターでタバコ煙のみを選択的に計測することが可能であることを明らかにした。

今年度は産業医科大学の模擬喫煙室を飲食店等の喫煙専用室に見立て、喫煙後に肺内に残ったタバコ煙が禁煙席で呼出される状況についてパーティクルカウンターで評価した

## B. 研究方法

産業医科大学の工場棟の模擬喫煙室で紙巻きタバコ1本の喫煙を行い（図1）、その後、20メートル歩いて着席し（図2～4）、呼気に含まれる微粒子の個数濃度（個/L）をパーティクルカウンターで記録した（図5）。

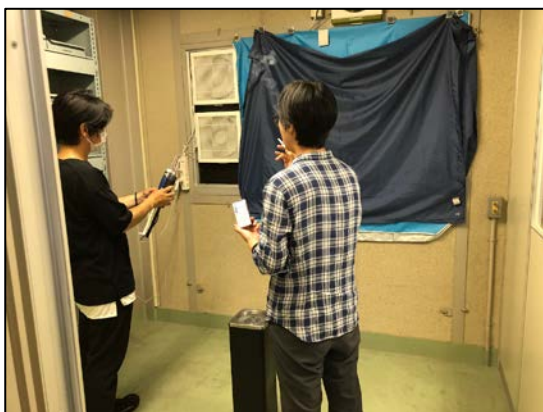


図1. 模擬喫煙室で紙巻きタバコを喫煙



図2. 模擬喫煙室から5メートル地点



図3. 模擬喫煙室から10メートル地点



図4. 模擬喫煙室から20メートルに着席

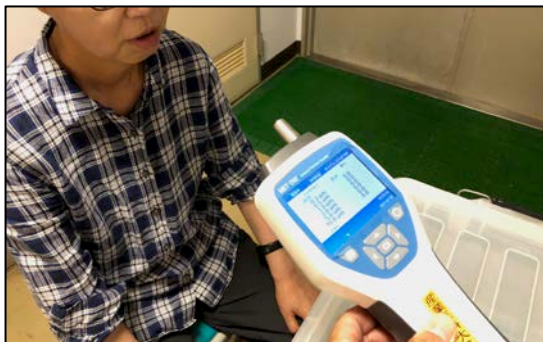


図 5. 着席後の呼気中の微粒子を計測

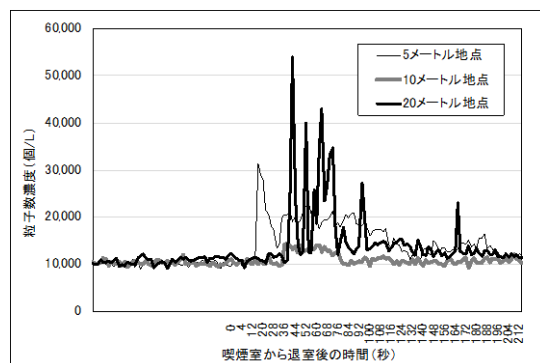


図 7. 喫煙者の移動による微粒子濃度の上昇

### C. 結果

図 6 に示すように、模擬喫煙室から 20 メートル離れた椅子に着席した後の呼気に含まれる粒子径  $0.3\mu$  の粒子は、喫煙終了後にも約 4 分間 (240 秒間) にわたって呼出されることが分かった。

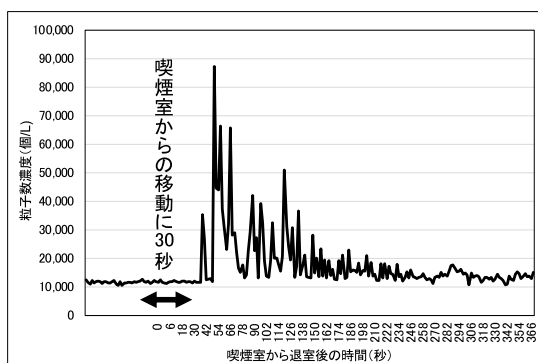


図 6. 喫煙後の肺からの微粒子の呼出

次に、模擬喫煙室から 5 メートル、10 メートル離れた机の上にパーティクルカウンターを設置し、喫煙終了後に 20 メートル離れた場所まで歩いて移動する喫煙者が呼出する微粒子を測定したところ、それぞれの場所で微粒子の個数濃度が上昇することが認められた (図 7)。

### D. 考察

我々は、企業などに設置された喫煙専用室からの漏れの原因として、蝶番のあるドアの開閉に伴うフイゴ作用、および、退出する喫煙者の後に出来る空気の渦であることを指摘してきたが、肺に残ったタバコ煙が禁煙区域で呼出されることによっても受動喫煙が発生することが認められた。

改正健康増進法、および、東京都受動喫煙防止条例等によって飲食店等に喫煙専用室を設置する場合、

- ① ドアは蝶番式ではなくスライド式とする
  - ② 喫煙専用室からはゆっくり移動する
  - ③ 喫煙後、直ちに禁煙区域に移動しない
- などの配慮を取らない限り「望まない受動喫煙」を防止できないことが分かった。特に、③については、屋外で喫煙した場合にも、直ちに店内に戻らないように、という配慮が必要があることにも共通する現象であると考えられた。

2021 年度も新型コロナウイルスの第 4 ～ 6 波のために実際の店舗での測定が出来なかった。2022 年 4 月、すべての制限が解除されたことにより、実際の飲食店等に設置されている喫煙専用室とその周囲、および、禁煙区域での受動喫煙の測定と評価を

おこない、「望まない受動喫煙」が発生しない対策について提言を取りまとめることが必要である。

## G. 研究発表

### 1. 論文発表（本研究に関連するもの）

1. 増田麻里, 稲垣幸司, 大矢幸慧, 犬飼順子, 田淵貴大, 姜英, 大和浩. 加熱式タバコ認識度調査票小児版による小児の加熱式タバコに対する認識評価の試み. 日本小児禁煙研究会雑誌. 11(1):30-33; 2021.
2. 大和浩, 姜英. UP DATE 受動喫煙問題. 公衆衛生. 86(2): 139-148; 202.
3. 大和浩, 姜英. 職場におけるニコチン依存. 産業精神保健. 30(1): 11-17; 2021.
4. 職域における喫煙対策研究会, 大和浩, 姜英, 朝長諒, 藤本俊樹, 中川恒夫, 平野公康. 業務車両や自家用車内で喫煙した場合の同乗者の受動喫煙. 産業衛生学雑誌. 早期公開中. 2022.

### 2. 学会発表

1. 姜英. 屋外、屋内の喫煙所はどう変わったか？～改正健康増進法の全面施行と新型コロナウイルスによる変化～. 第 31 回日本疫学会学術総会（オンライン開催）.2021
2. 大和浩. 禁煙と動機づけ面接コース 法律と条例による家庭内、社内、屋内、敷地内の全面禁煙化について. 第 61 回日本呼吸器学会学術講演会. 第 18 回呼吸ケアカンファレンス「新時代の呼吸ケア」（ハイブリッド開催）.2021.

3. 山内彩加, 稲垣幸司, 犬飼順子, 高阪利美, 長尾徹, 内藤徹, 田淵貴大, 姜英, 大和浩. 歯科衛生士をめざす学生の加熱式タバコを含めた喫煙状況やその認識に関する研究. 日本歯科衛生学会第 16 回学術大会（オンデマンド配信）.2021.
4. 伊東香織, 稲垣幸司, 犬飼順子, 高阪利美, 長尾徹, 内藤徹, 田淵貴大, 姜英, 大和浩. 歯科・薬学系学部学生の加熱式タバコを含めた喫煙状況とその認識に関する研究. 日本歯科衛生学会第 16 回学術大会（オンデマンド配信）.2021
5. 大和浩. 「改正健康増進法」「職場における受動喫煙防止のためのガイドライン」で求められる喫煙・受動喫煙・三次喫煙対策. 2021 年度日本産業衛生学会九州地方会学会（ハイブリッド開催）.2021.
6. 大和浩. 新型タバコの真実と禁煙活動の将来:改正健康増進法における飲食可能な加熱式タバコ専用室の問題点. 第 15 回日本禁煙学会学術総会（ハイブリッド開催）.2021.
7. 大和浩. 禁煙による健康長寿延伸を目指して:改正健康増進法で求められる受動喫煙・三次喫煙対策. 第 15 回日本禁煙学会学術総会（ハイブリッド開催）.2021.
8. 大和浩. 受動喫煙被害者の支援:「改正健康増進法」と「職場における受動喫煙防止のためのガイドライン」を根拠に進める公共的施設、職域、私的空間の喫煙対策. 第 15 回日本禁煙学会学術総会（ハイブリッド開催）.2021

9. 大和浩. 職場における動脈硬化性疾患(過労死)予防と産業医の役割：改正健康増進法（2018）、職場における受動喫煙防止のためのガイドライン（2019）に基づく職場の喫煙対策. 第53 回日本動脈硬化学会総会・学術集会（ハイブリッド開催）.2021
10. 大和浩. 職場での換気対策 ポストコロナの課題：職域における換気対策の提言. 第 31 回日本産業衛生学会全国協議会.2021
11. 大和浩, 姜英. 職域における喫煙対策研究会 自由集会 職場のタバコ対策の「お困りごと」を持ち寄って、解決しよう！. 第 31 回日本産業衛生学会全国協議会.2021
12. 姜英. 改正健康増進法による地方公共団体の建物内・敷地内禁煙化. 第 80 回日本公衆衛生学会総会.2021

#### 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。