

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

喫煙専用室内外のガス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 学内講師

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、飲食禁止の紙巻きタバコ専用室、あるいは、飲食可能な加熱式タバコ専用室の設置が認められた。紙巻きタバコ専用室からの漏れの評価は粉じん計で容易であるが、加熱式タバコから発生する液体の微粒子（エアロゾル）は室温により短時間でガス状物質に変化するため、加熱式タバコ専用室の評価にはガス状物質の測定が必須である。

本研究では、加熱式タバコ専用室の室内と室外のガス状物質の濃度を ppb レベルで精密に測定することが可能かどうかを検討することを目的とした。2020年は新型コロナウイルスが蔓延により、実際の調査に行くことができなかったため、紙巻きタバコ（1本）を密閉した段ボール箱の中で燃焼させ、5分おきに空気を入れ換えながら、箱の内側に付着したタバコ煙粒子から発生するガス状物質の測定を行った。今後、飲食店等への立入制限が解除され次第、実際の飲食店等で加熱式タバコの使用が可能な室内での測定を行う予定である。

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、飲食禁止の紙巻きタバコ専用室、あるいは、飲食可能な加熱式タバコ専用室の設置が認められた。

加熱式タバコから発生する液体の微粒子（エアロゾル）は室温により短時間でガス状物質に変化するため、加熱式タバコ専用室の空気汚染の評価にはガス状物質の測定が必須である。

本研究では、加熱式タバコ専用室の内外のガス状物質の濃度を複数の機器を用いて、

従来の ppm レベルの測定に加え、ppb レベルでの測定が可能かどうかを検討することを目的とした。

B. 研究方法

段ボールの箱（縦45cm×横53cm×高さ32cm）の中で紙巻きタバコ（ピース）を1本燃焼させ、箱の内側にタバコ煙の粒子を付着させ、5分おきに空気を入れ換えた後に蓋を閉じ、箱の内側に付着したタバコ煙粒子から発生する総揮発性有機化合物（Total Volatile Organic Compounds: TVOC）の濃度を、先行研究から用いていた半導体ガスセンサ方式の ppm レベルの測定器（Figaro 社製、FTVR-01）、および、

11.7eV Ar PID ランプを用いた光イオン化検出方式の ppb レベルでガス状物質を検出する測定器（理研計器株式会社製, Tiger）を用いて、60 分間のリアルタイムモニタリングを行った。

## C. 結果

### 1) タバコ由来のガス状成分の測定

紙巻きタバコから発生した粒子状物質が付着した段ボール箱の内面で発生し続ける TVOC の濃度を測定したところ、ppm レベルの測定器による測定結果（図 1）と ppb レベルの測定器の測定結果（図 2）はほぼ一致する結果であった。

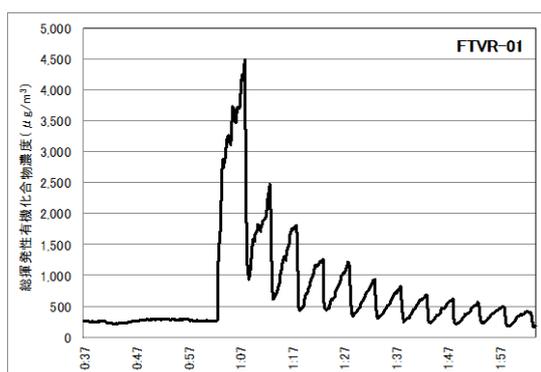


図 1. 半導体ガスセンサによる TVOC 濃度

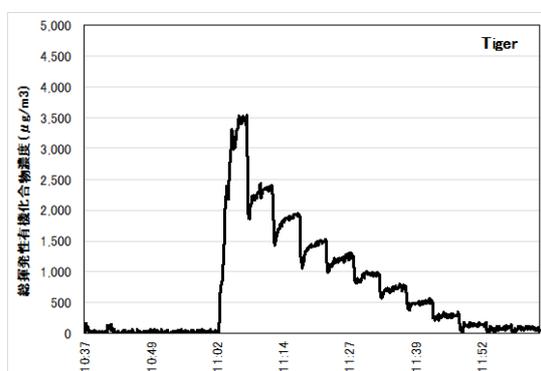


図 2. イオン化検出器による TVOC 濃度

## D. 考察

加熱式タバコからも紙巻きタバコ同様にアルデヒド類が発生することが知られていることから、改正健康増進法により認められた飲食可能な加熱式タバコ専用室の内のガス状物質濃度のリアルタイムモニタリングが可能であることが考えられた。

緊急事態宣言の解除を待って、実際の飲食店に設置された飲食が可能な加熱式タバコの専用室の内外での測定を行う予定である。

## G. 研究発表

### 1. 論文発表（本研究に関連するもの）

1. 姜英、大和浩. 受動喫煙防止法規制で飲食店の禁煙化による経営への影響. 保健医療科学. 69(2):121-129;2020.
2. Inomoto A, Deguchi J, Fukuda R, Michishita R, Jiang Y, Nishiyama S and Yamato H. Cohabiting with smokers is an independent factor for worsening arterial stiffness even in smoking workers. J UOEH. 42(3):251-259;2020.
3. 大矢幸慧, 稲垣幸司, 増田麻里, 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に対する認識. 日本禁煙学会雑誌. 15(3):62-69;2020.
4. Yamato H, Kato T, Jiang Y, Shimizu D, Tomonaga R, Fujimoto T, Yamamoto N. Secondhand smoke from a veranda spreading to neighboring households. J UOEH. 42(4): 335-338;2020.

## 2. 学会発表

1. 姜英, 垣内紀亮, 大和浩. これからの職場の喫煙対策～改正健康増進法施行後の戦略: 勤労世代における加熱式タバコの認識と使用状況の 3 年間の推移. 第 93 回日本産業衛生学会 (誌上開催・Web 開催). 2020.
2. 大矢幸慧, 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. 歯科衛生士学生の加熱式タバコを含めた喫煙に対する認識調査. 第 15 回日本歯科衛生学会学術大会 (誌上開催). 2020.
3. 末吉亜美, 稲垣幸司, 犬飼順子, 高阪利美, 佐藤厚子, 後藤君江, 原山裕子, 田淵貴大, 姜英, 大和浩. 歯科衛生士学生の喫煙、受動喫煙と口腔内所見との関係. 第 15 回日本歯科衛生学会学術大会 (誌上開催). 2020.
4. 大和浩, 姜英, 伊禮壬紀夫. 改正健康増進法、全面施行！進捗評価と今後の推進方策: 第一種施設における受動喫煙防止対策の状況. 第 79 回日本公衆衛生学会総会 (Web 開催). 2020.
5. 大和浩, 姜英. 加熱式タバコと電子タバコの構造、有害性、二次曝露、禁煙治療への誘導. 第 85 回日本呼吸器学会・日本結核 非結核性抗酸菌症学会・日本サルコイドーシス/肉芽腫性疾患学会 九州支部 秋季学術講演会 (Web 開催). 2020.
6. 姜英. 加熱式タバコ、電子タバコの有害性と使用状況、法規制に関する最新情報: 使用状況調査. 第 30 回日本産業衛生学会全国協議会 (誌上開催・Web 開催). 2020.

7. 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 (Web 開催). 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。

