

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

研究代表者 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「望まない受動喫煙をなくす」ことを求めた改正健康増進法（以下、改正法）が全面施行された。第二種施設として分類された飲食店等のうち、客席面積が100m²を超える、あるいは、資本金が5,000万円以上の規模が大きい飲食店は、屋内禁煙または喫煙専用室の設置による客席の受動喫煙防止対策が義務となった。全面施行時に営業されていた既存の小規模（客席面積が100m²以下）な飲食店は経過措置として喫煙可能を選択することが可能であるが、一定数の店舗は自主的に全面禁煙を選択している状況である。

本研究において、まず、バーやスナックなど酒類を提供する飲食店が改正法、あるいは、コロナ対策をきっかけに全面禁煙とし、店舗の禁煙化はその後の営業に影響しなかった事例を収集、メディアでの情報公開を行った。過去の研究から喫煙専用室ではタバコ煙の漏れの防止は困難であること、今年度の研究から喫煙フロアのタバコ煙は階段スペースを経由して禁煙フロアに拡散することを確認できたことから、喫煙できる場所を残すのではなく全面禁煙を推奨する根拠が得られた。室内で喫煙した場合に壁紙に染みついたタバコ成分の精密な測定法を確立するとともに、実際に某ホテルで喫煙可能客室を禁煙室に転換した前後での実測データから、残留タバコ成分（三次喫煙）を除去するためには、壁紙やカーテン、什器の交換、絨毯の清掃、さらに、エアコンの洗浄が必要であり、多額の費用が必要であることも明らかになったことから「喫煙可能店から禁煙店への変更を行おうとする事業者にとって参考となる技術的留意事項」をとりまとめた。

また、健康診断・人間ドックの間診と余剰尿の477名分の集計結果から、職場や家庭で受動喫煙がある者は尿中のタバコ煙曝露マーカー（ニコチン、コチニン、3-ヒドロキシコチニン）、発がん性ニトロソアミン代謝物（NNAL）ならびにDNA損傷マーカー（8-OHdG、m⁷G）が有意に高い値を示すことを明らかにした。さらに、非喫煙女性で同居者に喫煙者がいる群では呼吸機能の指標が有意に低値を示し、受動喫煙との関連が示唆された。

以上の研究は、喫煙可能室から全面禁煙への形態変更を促し、最終的にはわが国の屋内の受動喫煙防止対策の推進に寄与すると考えられた。

A. 研究目的

平成30(2018)年7月、「望まない受動喫煙をなくす」ことを目的とした改正健康増進法（以下、改正法）が公布された。令和元(2019)年7月の一部施行で第一種施設（学

校、病院、行政機関等）は敷地内禁煙、令和2(2020)年4月の全面施行で第二種施設（一般企業、飲食店等）は原則屋内禁煙（喫煙専用室設置可）とする対策が求められた。

なお、改正法の国会審議において、参議院

の附帯決議として「喫煙可能店から禁煙店に変更することで受動喫煙を生じないことを確認できるよう、受動喫煙が生じない状況に至る状況を条件ごとの調査研究」することが求められた。

本研究の第1の目的は、改正法により、「望まない受動喫煙」をなくすため、喫煙可能店から禁煙店へ変更を行う施設事例に関する情報を収集することである。

第2の目的は、業種や施設の状況、設備の実態等で異なる受動喫煙の曝露について粒子状物質とガス状物質の両面からの分析を行うことである。

第3の目的は、受動喫煙対策の変更時に講じられた設備面や運用面に関する対策や取り組みに関する情報の収集、分析及び評価を行うことである。

第4の目的は、喫煙可能店から禁煙店へ変更を行おうとする事業者にとって参考となる技術的な受動喫煙対策について留意事項を提示することである。

第5の目的は、喫煙と受動喫煙による生体への悪影響を明らかにすることで改正法の意義を改めて裏付けるとともに、自主的に喫煙可能店から禁煙店に移行する社会的な風潮を醸成することである。

B. 研究方法

1. 喫煙可能店を禁煙店に変更した施設の分析（伊藤班員）

1) 飲食店を対象としたインターネット調査を502店舗に対して実施した。

2) 上記の調査への回答者を含む1,182店舗に対して受動喫煙対策と新型コロナウイルス感染症対策に関する情報整理を行った。

2. 喫煙専用室の内外の空気環境の衛生工学的調査（大和班員、姜班員、朝長班員）

都内、および、福岡市で喫煙フロアと禁煙フロアを分ける受動喫煙対策の効果を、微小粒子状物質（PM_{2.5}）のリアルタイムモニタリングにより計測した。

3. 喫煙専用室の壁等から発生する三次喫煙の測定法の確立（樋上班員）

密閉容器内でタバコ臭を付着させたペーパータオルを入れ、室内の空気を通気し、押し出されてくる空気中の臭気の強度をにおいモニタによるリアルタイムモニタリングを行う測定装置の検討を行った。

4. 喫煙専用室を禁煙化する前後の化学物質濃度の測定（若尾班員）

某ホテルが喫煙可能な客室を禁煙室に改装した際に必要となった費用の評価を行った。

5. 喫煙と受動喫煙による尿中バイオマーカーと呼吸機能の評価

（大森班員、河井班員）

1) 健診・人間ドック受診者の喫煙・受動喫煙によるバイオマーカー評価

検査の余剰尿（477名分）に含まれるタバコ煙ばく露マーカー（ニコチン、コチニン、3-ヒドロキシコチニン、発がん性ニトロソアミン代謝物：NNAL等）及び尿中の酸化DNA損傷マーカー（8-OHdG）、ならびにDNAメチル化マーカー（m⁷Gua）の測定を行った。

2) 健診・人間ドック受診者の喫煙・受動

喫煙による呼吸機能への影響評価

受診者の喫煙状況、日常生活と職場での受動喫煙状況、呼吸機能に関する情報とデータを収集した。

C. 結果

1. 喫煙可能店を禁煙店に変更した施設の分析 (伊藤班員)

2020年4月以降に禁煙化に踏み切ったバー、居酒屋、角打ちなどの酒類の提供を主とする店舗の事例について、インタビュー調査を行い、記事として取りまとめ、飲食店経営者向けのメディアにおいて配信した。コロナ禍における感染対策との関連や禁煙に関する工夫について、取りまとめ、情報を整理し資料を作成した。冊子の執筆にはメディアライターや研究者、構成にはPR企業の協力を得た。

2. 喫煙フロアと禁煙フロアの空気環境の衛生工学的調査

(大和班員、姜班員、朝長班員)

紙巻きタバコの燃焼に由来する微小粒子状物質 (PM_{2.5}) のリアルタイムモニタリングにより、喫煙フロアのタバコ煙は階段スペースを経由して禁煙フロアにまで拡散することが認められた。

3. 喫煙専用室の壁等から発生する三次喫煙 (樋上班員)

密閉容器内でタバコを燃焼させ、タバコ臭を付着させたペーパータオルから発生するガス状物質の濃度を繰り返し計測し、鋭敏に測定が可能な対象ガスの特定、および、測定器 (においモニタ、検知管) を特定した。また、ペーパ

ータオルから発生するガス状物質を連続的に測定可能な実験装置を2組作成し、両者は良好な一致を得た。

4. 喫煙専用室を禁煙化する前後の化学物質濃度の測定 (若尾班員)

某ホテルで喫煙可能な客室の壁紙やカーペットを貼り替え、エアコンのフィルター交換、カーテンの洗浄をおこなって禁煙室に改装したところ、ガス状物質は検出されなくなったことを昨年度の研究で報告した。今年度は、上記の改装にどの程度の費用が必要になるのかを明らかにした。今後、「喫煙可能店から禁煙店への変更を行おうとする事業者にとって参考となる技術的留意事項」だけでなく、費用面での提案項目も明らかにすることが出来た。

5. 喫煙と受動喫煙による尿中バイオマーカー、呼吸機能の評価

(大森班員、河井班員)

健診・人間ドック受診者の喫煙と受動喫煙の有無と余剰尿477サンプルの結果から、受動喫煙がある場合の尿中のタバコ煙の曝露マーカー (ニコチン、コチニン、3-ヒドロキシコチニン) は、受動喫煙がない、と答えたグループに比べて有意に高い値を示した。その結果は、紙巻きタバコ、加熱式タバコのいずれにおいても同様であった。

また、職場における受動喫煙頻度が高いと回答、あるいは、受動喫煙対策が行われていない職場に勤務している非喫煙者の尿中TNEおよびNNALレベルが有意に高かった。呼吸機能との関

連については、非喫煙女性 30 歳以上 40 歳未満の群 83 名において、同居者に喫煙者がいる群 (21 名) は、同居者に喫煙者がいない群 (62 名) と比べて、呼吸機能の指標が有意に低値であった。また、受動喫煙がないグループにおいて、同居者に喫煙者がいる場合は、8-OHdG を除く他の全ての指標で有意に高い値を示した。

呼吸機能検査では、非喫煙女性 30 歳以上 40 歳未満の群 83 名において、同居者に喫煙者がいる群 (21 名) は、同居者に喫煙者がいない群 (62 名) と比べて呼吸機能の指標が有意に低値であった。

D. 考察

令和 2(2020)年 4 月に全面施行された改正健康増進法 (以下、改正法) により、大規模な飲食店等で喫煙可能店が禁煙化、喫煙専用室を設置する対策が義務となり、一部の小規模で既存の飲食店でも自主的に禁煙化、あるいは、喫煙専用室を設置する事例が増えてきている。

本研究では、改正法をきっかけとして自主的に禁煙化を実施した飲食店等の売り上げを含む情報を収集し、これから禁煙化を検討する事業者はそのノウハウを冊子や Web 上で公開すること、喫煙専用室の設置や喫煙フロアと禁煙フロアを設定する対策では受動喫煙は防止が困難であること、喫煙室として使用された部屋を禁煙化する場合には壁紙や什器、絨毯、エアコンなどの大規模な清掃に多額の費用が必要であること、受動喫煙によって遺伝子の損傷や肺機能への悪影響が発生することが示された。

本研究を発展させることで、喫煙室内外の環境改善に資する課題とその解決方法が明らかとなり、その結果、改正健康増進法、および、東京都や千葉市の受動喫煙防止条例が全国に拡大することが期待できる。

また、喫煙専用室を残す場合であっても、タバコ煙の漏れの有無とその程度、漏れの程度を最小限に抑えるための工夫が明らかになると考えられた。

G. 研究発表

1. 論文発表 (本研究に関連するもの)

1. Hinoue M, Hara K, Jiang Y, Yamato H. Capability of relative odor level monitors to measure the odor of thirdhand smoke. J UOEH. 2022 ; 44(3) : 269-275.
2. 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. 産衛誌. 2022 ; 64(3) : 146-151.
3. Kawasaki Y, Yun-Shan Li, Ootsuyama Y, Fujisawa K, Omori H, Onoue A, Kubota K, Yoshino T, Nonami Y, Yoshida M, Yamato H, Kawai K. Assessment of exposure and DNA damage from second-hand smoke using potential biomarker in urine: cigarettes and heated tobacco products. Journal of Clinical Biochemistry and Nutrition. 2023 ; 72(3) : 242-247.

2. 学会発表

1. 大和浩. 変わりゆくタバコ対策と禁

- 煙治療：with コロナ時代のタバコ対策. 第 62 回日本呼吸器学会学術講演会. 京都市 (ハイブリッド開催) . 2022.
2. 藤本俊樹, 朝長諒, 姜英, 大和浩. 改正健康増進法における屋外での受動喫煙対策のあり方に関する提言. 第 95 回日本産業衛生学会. 高知市 (ハイブリッド開催) . 2022.
 3. 大和浩. 喫煙と血栓-基礎と臨床の最近の話題: 新型タバコに関する up to date. 第 44 回日本血栓止血学会学術集会 (Web 配信) . 2022.
 4. 大和浩. 喫煙防止とヘルスプロモーション. 第 19 回日本ヘルスプロモーション学会 第 11 回日本産業看護学会合同学術集会 / 大会. 北九州市 2022 年 11 月.
 5. 大和浩. 受動喫煙防止対策の変遷. 第 32 回日本禁煙推進医師歯科医師連盟学術総会. 北九州市 (ハイブリッド開催) . 2023.
 6. 大和浩. 自治体の受動喫煙対策のあり方: 自治体の受動喫煙対策の実態. 第 32 回日本禁煙推進医師歯科医師連盟学術総会. 北九州市 (ハイブリッド開催) . 2023.
 7. 姜英, 朝長諒, 山根崇弘, 大和浩, 片野田耕太. 自治体の受動喫煙対策のあり方: 自治体の受動喫煙対策の 14 年間の変遷. 第 32 回日本禁煙推進医師歯科医師連盟学術総会. 北九州市 (ハイブリッド開催) . 2023.
 8. 浪花和紗, 片岡葵, 西岡大輔, 村木功, 中村正和, 大和浩, 伊藤ゆり. 飲食店における喫煙環境と従業員の
- 新型コロナウイルスワクチン接種状況. 第 81 回日本公衆衛生学会総会. 甲府市. 2022.
9. 河井一明, 川崎祐也, 李 云善, 大津山祐子, 大森久光, 尾上あゆみ, 窪田健一, 吉野俊美, 野波義郎, 大和 浩. 尿中 DNA 損傷マーカーに及ぼす同居喫煙者の影響. 第 95 回日本産業衛生学会. 高知市. 2022.
 10. 川崎祐也, 李 云善, 大津山祐子, 大森久光, 尾上あゆみ, 窪田健一, 吉野俊美, 野波義郎, 大和 浩, 河井一明. 受動喫煙による尿中ニコチン代謝物濃度. 第 95 回日本産業衛生学会. 高知市. 2022.

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。