

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

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る。千葉市でも同様の条例が施行されたことから、今後、全国的に飲食店等の禁煙化、あるいは、喫煙専用室（紙巻き・加熱式）が設置されることが予想される。

本研究において、まず、改正健康増進法、東京都や千葉市の条例が施行される前に喫煙可能店を全面禁煙店に変更した飲食店等の情報を収集し、売り上げを含む具体的な方法が明らかになった。さらに、飲食店の喫煙専用室からの漏れの有無とその程度を精密に評価する手法、および、残留タバコ成分の測定手法がほぼ確立された。また、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と改装に伴う費用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」を呈示できる準備が整った。

また、健康診断・人間ドックの問診と余剰尿の285名分の集計結果から、受動喫煙者において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）は有意に高い値を示した。また、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7-mGは、同居の喫煙者がいる場合に有意に高い値を示した。非喫煙女性（30～40歳未満）において、同居者に喫煙者がいる群では%FVC、%FEV₁、%PEFR、%V̇₇₅の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、今後のわが国の喫煙室内外の環境改善だけでなく、最終的には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

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。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、2020年4月の完全施行で第二種施設（一般企業、飲食店等）は原則屋内禁煙（喫煙専用室設置可）とすることが求められた。

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への変更を行うに当たっては、当該施設内が受動喫煙の生じない環境にあることを確認することができるよう、受動喫煙が生じない状態に至る状況を条件ごとに調査研究すること。」することが求められた。

本研究の第1の目的は、健康増進法の改正等により、「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）

喫煙専用室からのタバコ煙の漏れとその程度を従来の重量濃度ではなく個数濃度でより詳細に評価するために、微小な粒子状物質を6種類の粒子径別に個数濃度で計測するパーティクルカウ

ンターを用いて、紙巻きタバコを喫煙した後の呼気に含まれる粒子状物質の個数濃度を計測した。

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、および、検知管で測定を行った。

4. 喫煙専用室を禁煙化する前後の化学物質濃度の測定

某ホテルが喫煙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（若尾班員）。

5. 喫煙と受動喫煙による呼吸機能、尿中バイオマーカーの評価

（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。検査の余剰尿（285名分）に含まれるタバコ煙ばく露マーカー（コチニン、発がん性ニトロソアミン代謝物 NNAL 等）及び DNA 損傷マーカー（8-OHdG、7-mG）の測定を行った。

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）

1) 開業時に喫煙可能で、現在は屋内完

全禁煙に変更した飲食店を対象としたインターネット調査

回答した 502 店舗のうち、294 店舗 (59.0%) が 2020 年 4 月に施行された改正健康増進法施行前に、177 店舗 (35.5%) が施行のタイミングで、27 店舗 (5.4%) は施行後に禁煙に変更したことが分かった。店舗の禁煙化に際し、「客への周知活動 (78.5%)」「店外の喫煙スペースの確保 (43.4%)」「エアコンの清掃・交換 (26.1%)」などの対策がとられていた。また、禁煙化のメリットとしては、「喫煙する客とのトラブルが減ったこと (37.8%)」「家族連れが増えたこと (36.7%)」「清掃費用が減ったこと (32.1%)」、デメリットは「喫煙者の客が来なくなった (58.6%)」「客・売り上げの減少 (22.7%)」であった。

3) 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

1,186 店舗の回答から、店舗の喫煙環境と感染症対策には関係性は見られなかった。

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)

紙巻きタバコの燃焼に由来する微小な粒子状物質として、呼気に含まれる粒子径 $0.3\mu\text{m}$ の微小な粒子を計測したところ、喫煙終了後の呼気に約 4 分間にわたって呼出されることが認められた。また、喫煙専用室から禁煙区域へ移動する際に呼出される粒子により禁煙区域が汚染され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の改良を行った

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呼吸機能、尿中バイオマーカーの評価

(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 285 サンプル (受動喫煙なし 245 人、受動喫煙あり 40 人) 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、受動喫煙が無いと答えたグループに比べて有意に高い値を示した。

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、%FVC、%FEV₁、%PEFR、% \dot{V}_{75} の呼吸機能の指標が有意に低値であった。

D. 考察

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や千葉市で施行された受動喫煙防止条例により、全国の飲食店等で喫煙可能店が禁煙化、あるいは、喫煙 (紙巻き、加熱式) 専用室を設置する飲食店等が増えることが予想される。

本研究では、改正健康増進法や東京都、千葉市の条例の施行前に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とそのノウハウを冊子や Web 上で公開すること、紙巻き・加熱式タバコ専用室の漏れとその程度を明らかにすること、喫煙室として使用された店舗・部屋を禁煙化した場合の残留タバコ成分 (三次喫煙) が消失するまでの期間を明らかにすること、喫煙可能室や喫煙専用室で曝露された場合の健康影響の有無と程度を明らかにすることについて検討が行われた。

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. 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. Ito Y, Katanoda K, Yamamoto S, Hamajima N, Mochizuki Y, Matsuo K. Trends in smoking prevalence and attitude toward tobacco control among members of the JCA in 2004-2017. Cancer Sci. 2022. doi: 10.1111/cas.15289 [Letter to Editor]
5. 片岡葵, 村木功, 菊池宏幸, 清原康介, 安藤絵美子, 中村正和, 伊藤ゆり: 受動喫煙対策に関する法律・条例施行に伴う既存特定飲食提供施設の屋内客席喫煙ルールの現状および変更意向に関する調査. 日本公衆衛生雑誌 2021, 68(10):682-694. [資料]

6. 職域における喫煙対策研究会, 大和造, 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.
 7. Mitsuo Hinoue, Kunio Hara, Ying Jiang, Hiroshi Yamato (2022) : Capability of relative odor level monitors to measure thirdhand smoke odor, Journal of UOEH (in press)
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. 大和造. 禁煙と動機づけ面接コース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, 大和造. 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, 大和造. 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. 大和造. 「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. 大和造. 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. 大和造. 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. 大和造. 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. 大和造. 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. 大和造. 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(津). 2021.
 11. 大和造, 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（津）. 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（東京）. 2021.
13. 片岡葵, 村木功, 中村正和, 伊藤ゆり.
改正健康増進法施行前後における飲食
店の受動喫煙対策と感染症対策の実態
把握. 第80回日本公衆衛生学会総会
（東京）. 2021.
14. 樋上光雄, 原邦夫, 姜英, 大和浩: 三次
喫煙臭気測定時におけるにおいモニタや
検知管の測定値の再現性について. 第
34回におい・かおり環境学会 .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。