

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

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、喫煙可能店を全面禁煙店に変更する場合の問題点とその解決方法が、少数の聞き取りではあるが、明らかになった。また、喫煙専用室からの漏れの有無とその程度を従来よりも精密に測定する手法（粒子状物質、ガス状物質）が確立された。本手法を用いて、実際の店舗等に設置された喫煙専用室からの漏れを最小限に抑えるための工夫等の検討に応用できることが考えられた。

また、健康診断・人間ドックの問診、肺機能検査から2,000人規模で経年的に喫煙と受動喫煙の健康影響を評価する研究、および、受動喫煙の影響を余剰尿から高精度に評価する研究に着手することができた。

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）は原則敷地内禁煙、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）が求められ、改正法に対する付帯決議で「喫煙可能店から禁煙店に変更することで受動喫煙が生じないことを確認できるよう、受動喫煙が生じない状態に至る状況を条件ごとの調査研究」が必要であることが示された。

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防ぐため、

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的留意事項を提示することである。

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

喫煙可能から禁煙に変更した飲食店に非構造化面接（30分）を行い、禁煙化の時期、経緯、告知方法、常連客の反応や、禁煙化前後の売り上げ、客層、客からの反応、店主・従業員の健康状態の変化などを聞き取り、まとめた（伊藤班員）。

2. 喫煙専用室の内外の空気環境の衛生工学的調査

1) 喫煙（紙巻きタバコ）専用室からのタバコ煙の漏れとその程度を評価するために微小粒子状物質を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によりリアルタイムモニタリングで評価する測定器の機器間差の検討を行った（大和班員）。

2) 喫煙（加熱式タバコ）専用室からのガス状物質の漏れの有無とその程度を従来（ppmレベル）よりも1,000倍の精度（ppbレベル）でリアルタイムモニタリングする測定器の機器間差の検討、補正方法の検討を行った（姜班員）。

3. 喫煙専用室の壁等から発生する三次喫煙

1) 喫煙専用室の壁紙等から発生する化学物質の同定、測定法の確立

密閉容器内でタバコを燃焼させ、紙タオルに付着させたタバコ成分から発生するガス状成分を測定した。また、某ホテルの喫煙室と禁煙室でサンプリングした空気に含まれるガス状物質の測定も行った（樋上班員）。

2) 喫煙専用室を禁煙化する前後の化学物質濃度の測定、半減期の特定

某ホテルが喫煙室を禁煙室に改装した前後の空気に含まれるガス状物質の測定を行った（若尾班員）。

4. 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

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。検査の余剰尿を採取・冷凍し、産業医科大学に郵送を行った（大森班員）。

2) 冷凍保存した余剰尿中のバイオマーカーによる健康影響評価

タバコ煙の尿中曝露バイオマーカーである、ニコチン、コチニン、NNALのLC-MS/MSを用いた分析条件の検討を行った（河井班員）。

C. 結果

1. 喫煙可能店を禁煙店に変更した施設の分析

5業種7店舗の非構造化面接により喫煙可能であった店舗を禁煙化したきっかけは「店主、家族の体調不良」や「客同士のトラブル」が多いことが分かった。また、禁煙化により「客単価があがった」「掃除が楽になった」「アルバイトが志願してきた」等のメリットがあったこと、事前に「行政からの指導により」と貼り紙で周知することでトラブルが避けられることも分かった。

以上の情報をもとに紙媒体の冊子「お店を禁煙にしてよかった」を作成し（資料1）、複数の自治体に飲食店への配布を依頼した。

また、Web としても公開した。

<https://quemlin.com/pickup/idea.html>

2. 喫煙専用室の内外の空気環境の衛生工学的調査

1) 粒子状物質の検討

喫煙に由来する粒子径のみを計測することが可能であり、紙巻きタバコ専用室からのタバコ煙の漏れを鋭敏に計測する方法が確立された。

2) ガス状物質の検討

ガス状物質を従来よりも高精度（ppb レベル）で計測する測定器には若干の機種間差はあるもののピーク値と基線を補正することで、今後、加熱式タバコ専用室からのガス状物質の漏れの評価が可能であることが示された。

3. 喫煙専用室の壁等から発生する三次喫煙

1) 喫煙専用室の壁紙等から発生する化学物質の同定、測定法の確立

タバコ成分を付着させた紙タオルから放散されるタバコ臭が消失するまでに必要であった換気回数は、においモニタの評価では 65 回、4 種類のセンサーでは 79 回であり、タバコ臭が消失するまでには一定の期間が必要であることが分かった。

某ホテルの喫煙室と禁煙室で採取した空気に含まれるアルデヒド類を測定したが定量下限値未満であった。

2) 喫煙専用室を禁煙化する前後の化学物質濃度の測定、半減期の特定

某ホテルで喫煙室の壁紙の貼り替え

と什器の交換により禁煙室に改装を行った前後でタバコ由来のガス状物質を測定したところ、喫煙室で検出されていた喫煙に由来する成分は検出されなかった。

4. 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

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・受動喫煙の状況の情報と呼吸機能に関する検査データを匿名化して抽出した。また、検査の余剰尿は目標の 200 名分を採取・冷凍し、産業医科大学に郵送を行った。

2) 冷凍保存した余剰尿中のバイオマーカーによる健康影響評価

尿中ニコチン、コチニン、NNAL の検出下限は、それぞれ 0.79 ng/mL、0.21 ng/mL、1.85 ng/mL であり、非喫煙者の尿に於いてもシングルピークとして検出可能であった。

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、すでに自主的に禁煙化を実施した飲食店等の事例を収集すること、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. Inomoto A, Yamato H, Michishita R, Jiang Y, Nishiyama S, Fukuda R, Deguchi J. Frequency of exposure to secondhand smoke outside the home is associated with a lower FEV1/FVC in male workers regardless of smoking status. Journal of UOEH. 2019 ; 41(1) 15-24
2. 中村正和, 道林千賀子, 伊藤ゆり. たばこ対策におけるアクションリサーチの可能性. 日本健康教育学会誌 2019, 27(2):198-200.
3. 大和浩, 姜英. 特集 新型たばこー健康影響と規制のあり方 加熱式たばこの受動喫煙対策への影響と今後の対策. 公衆衛生. 2020 ; 83(8) : 602-607.
4. 大和浩. 職場の受動喫煙問題の最新知見 : 職場の喫煙問題の現在. 産業医

学ジャーナル. 2019 ; 42(5) : 4-10.

5. 中村正和, 田淵貴大, 尾崎米厚, 大和浩, 樺田尚樹, 吉見逸郎, 片野田耕太, 加治正行, 揚松龍治. 加熱式たばこ製品の使用実態、健康影響、たばこ規制への影響とそれを踏まえた政策提言. 日本公衛誌. 2020;67(1):3-14.
6. Inomoto A, Deguchi J, Fukuda R, Michishita R, Jiang Y, Nishiyama S, Yamato H. Cohabiting with smokers is an independent factor for worsening arterial stiffness even in smoking workers. Journal of UOEH. (in press).

2. 学会発表

1. Yamato H. New epidemic of heated tobacco products in Japan~structure, carcinogenic chemicals and second-hand exposure ~. The 29th China-Korea-Japan Conference on Occupational Safety and Health. China. 2019.
2. Jiang Y, Kakiuchi N, Yamato H. Changes in recognition and usage of heat-not-burn tobacco products among Japanese workers. The 29th China-Korea-Japan Conference on Occupational Safety and Health. China. 2019.
3. 大和浩. 喫煙対策最前線 : 産業保健分野の喫煙を取り巻く最新知見. 第 92 回日本産業衛生学会. 名古屋. 2019.
4. 姜英, 垣内紀亮, 大和浩. 喫煙対策 : 勤労世代における非燃焼・加熱式タバコの認識と使用状況の推移. 第 92 回日本産

- 業衛生学会. 名古屋. 2019.
5. 大和浩. 働く世代の動脈硬化性疾患（脳・心疾患、過労死）の予防～健康寿命延伸をめざして～：改正健康増進法で求められる職域の喫煙（加熱式タバコを含む）対策. 第 51 回日本動脈硬化学会総会・学術集会. 京都. 2019.
6. 大和浩. 産業保健におけるテクノロジーの応用～禁煙・依存症の支援にもたらず可能性～. 第 29 回日本産業衛生学会全国協議会. 仙台. 2019.
7. 姜英, 垣内紀亮, 大和浩. 勤労世代における加熱式タバコの認識と使用状況の 2 年間の推移. 第 37 回産業医科大学学会. 北九州. 2019.
8. Yamato H. Novel findings from studies evaluating secondhand exposure to HTPs and use of these products in public places. Global Tobacco Free Summit TID 15th Annual Conference. 東京. 2019.
10. 大和浩. 受動喫煙防止－改正健康増進法の実効性を高めるために喫煙専用室や屋外喫煙所の設置をめぐる社会の動きと技術的課題. 第 78 回日本公衆衛生学会総会. 高知. 2019.
12. 大和浩. 改正健康増進法で求められる職場の喫煙対策と加熱式タバコ対策. 第 13 回日本禁煙学会学術総会. 山形. 2019.
14. 大和浩. エビデンスに基づく加熱式タバコ・電子タバコの真実：加熱式タバコによる二次曝露の影響と法・条例による規制のあり方. 第 29 回日本禁煙推進医師歯科医師連盟学術総会. 東京. 2020.
15. 伊藤ゆり, 安藤絵美子, 片岡葵, 清原康介, 菊池宏幸, 渡邊亮, 村木功. 飲食店の受動喫煙対策におけるウェブや SNS の活用：ケムラン. 第 78 回日本公衆衛生学会総会. 高知. 2019.
16. 安藤絵美子, 柿崎真沙子, 片岡葵, 菊池宏幸, 清原康介, 村木功, 渡邊亮, 伊藤ゆり. 禁煙化で飲食店に何が起こったか 経営、労働安全衛生面に関する質的調査. 第 78 回日本公衆衛生学会総会. 高知. 2019.
17. 片岡葵, 菊池宏幸, 清原康介, 安藤絵美子, 渡邊亮, 村木功, 伊藤ゆり. 住民参加型アクションリサーチによる飲食店の受動喫煙対策：東京都文京区版ケムラン. 第 78 回日本公衆衛生学会総会. 高知. 2019.
- 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。