

## Ⅱ. 分担研究報告書

## 加熱式タバコに関するインターネット調査の実施およびその分析 —加熱式タバコの使用率および受動喫煙の割合の場所別推計—

研究分担者 堀 愛 筑波大学医学医療系 福祉医療学分野 国際社会医学研究室 准教授  
研究協力者 井坂 ゆかり 筑波大学人間総合科学研究科 ヒューマン・ケア科学専攻 博士課程  
研究協力者 中澤眞生 筑波大学人間総合科学研究科 ヒューマン・ケア科学専攻 博士課程

### 研究要旨

2023年2月に日本の一般住民に対するインターネット調査 the Japan “Society and New Tobacco” Internet Survey (JASTIS)を実施した（調査実施期間は2023年2月6日～28日）。回答した15-80歳の男女31,037名（不正回答者を除外）について、加熱式タバコと従来型タバコの喫煙割合を、国民生活基礎調査データを活用した逆確率による重み付けを用いて全国推計した。同じ方法で、加熱式タバコの受動喫煙の割合を、場所別に推計した。

日本人男性の現在喫煙者は推計で34.2%であり、その内訳は、16.3%が紙巻きタバコのみ使用、7.2%が加熱式タバコのみ使用、10.7%が紙巻き・加熱式タバコの併用であった。女性の喫煙者13.1%のうち、6.9%が紙巻きタバコのみ使用、2.8%が加熱式タバコのみ使用、3.0%が紙巻き・加熱式タバコの併用であった。加熱式タバコの使用は、2021年、2022年調査と比べ、横ばいであった。

過去一ヶ月間に加熱式タバコ受動喫煙を受けていたのは全体の39.8%、非喫煙者の32.4%であった。加熱式タバコ受動喫煙を受ける場所として最多が職場、次いで家庭、居酒屋・バー、車の中、レストランの順であった。加熱式タバコ受動喫煙の割合は、2021年、2022年調査と比べて、いずれの場所でも増加しており、特に居酒屋・バーやレストランで増加していた。

### A. 研究目的

日本における加熱式タバコによる受動喫煙の状況を把握するため、日本の一般住民に対するインターネット調査を実施した。

### B. 研究方法

楽天インサイト株式会社に委託し、日本の一般住民を対象としてインターネット調査を実施した。

配信の対象者は、①我々が2015～2022年に実施したタバコに関する調査（JASTIS研究プロジェクト）に回答した者（追跡調査）および、②2020年～2022年に実施した、新型コロナウイルス感染症と社会に関する調査（JACSIS研究プロジェクト）に回答した者（追跡調査）である。上記の回答者は当初はいずれも楽天インサイト

のパネルメンバー（15-82歳の男女）から、ランダムにサンプリングされている（詳細は楽天インサイトWebサイトURL:

<https://member.insight.rakuten.co.jp>およびJASTIS研究紹介論文<sup>1</sup>や先行研究<sup>2</sup>に記載）。2023年2月6日～28日に追跡調査を実施し、33000人から回答が得られた。

#### ■調査項目

(1) 現在の喫煙状況（過去30日以内）

調査では、問50において「あなたは、現在タバコを吸ったり、使ったりしていますか。以下のそれぞれについてお答えください。」と聞いた。また、問52では「直近30日のうち、何日、それぞれのタバコを吸ったり、使ったりしましたか。」と聞いた。これら質問の「タバコ」に

は、次のタバコが該当する。

1. 紙巻きタバコ
2. 手巻きタバコ（キットなどを用いて、自分で巻いて紙巻きタバコを作るもの）
3. Ploom Tech（プルーム・テック）
4. Ploom S（プルーム・エス）
5. Ploom X（プルーム・エックス）
6. IQOS（アイコス）
7. glo（グロー）
8. lil HYBRID（リル ハイブリッド）

これらの情報をもとに、現在の喫煙状況を3つに分類した。問50の回答が「1. これまで一度も使ったことがない」の場合、「もともと吸わない（Never smoker）」と定義した。直近30日のうち、タバコを吸ったり、使ったりした日数が1日以上ある場合、「現在吸っている（Current smoker）」と定義した。「もともと吸わない」と「現在吸っている」のいずれにも該当しなかった場合、「止めた（Former smoker）」と定義した。

さらに、「現在吸っている（Current smoker）」者をタバコの種類によって3群に分類した。タバコ製品の1と2のいずれかを使い、加熱式タバコを使っていないと回答した場合、「紙巻きタバコのみ使用者」と定義した。紙巻きタバコを吸わず、加熱式タバコである3から8のいずれかを使ったと回答した場合、「加熱式タバコのみ使用者」と定義した。紙巻きタバコと加熱式タバコ（3から8のいずれか）を両方吸っている場合を「紙巻きタバコと加熱式タバコの併用者」と定義した。

(2) 現在の加熱式タバコの受動喫煙状況（過去30日以内）

問39では、「あなたはこの1ヶ月間に自分以外の人が使っていた加熱式タバコの蒸気やミスト（エアロゾル）を吸う機会がありましたか。それぞれの場所について、あてはまるものを1つ選んでください」と聞いた。

1. 家庭

2. 職場
3. 学校
4. レストラン
5. 喫茶店
6. 居酒屋・バー
7. パチンコ店
8. 車の中
9. 路上

回答には、6段階の選択肢（ほぼ毎日、週に数回程度、週に1回程度、月に1回程度、全くなかった、この場所には行かなかった）を設け、このうち月に1回程度以上と回答した人を「加熱式タバコの受動喫煙あり」と定義した。

(3) 現在の持病

問89では、「あなたには現在、持病がありますか。」と聞き、以下の選択肢を設けた。

1. 高血圧
2. 糖尿病
3. 脂質異常症（高脂血症）
4. 肺炎・気管支炎
5. 喘息（ぜんそく）
6. アトピー性皮膚炎
7. アレルギー性鼻炎
8. 歯周病
9. 齲歯（虫歯）
10. 狭心症・心筋梗塞
11. 脳卒中（脳梗塞や脳出血）
12. COPD（慢性閉塞性肺疾患）
13. 慢性の腎臓病
14. 慢性肝炎・肝硬変
15. 免疫異常や免疫機能が低下する病気（ステロイド・生物学的製剤・免疫抑制剤投与中を含む）
16. がん・悪性腫瘍
17. (3か月以上長引く)腰痛や頭痛などの慢性痛
18. うつ病
19. アルコール依存症
20. うつ病・アルコール依存症以外の精神疾患

#### (4) 不正回答

下記(1)～(3)のいずれかに該当する者を不正回答とみなし、分析から除外した。

(1)「次の選択肢の中から、最後から2番目の選択肢を選択してください。」の質問に対して、2番目を選択しなかった者

(2)「あなたは、現在アルコールや薬物を飲んだり、使ったりしていますか。下記のそれぞれについてお答えください。1. アルコール（ビール・日本酒・焼酎・ワイン・ウイスキーなど）2. 睡眠薬・抗不安薬 3. シンナーやトルエンなど有機溶剤の吸引（仕事上の適切な使用については問わない）4. モルヒネなどの麻薬（癌による疼痛に使用する場合などを除く）5. 危険ドラッグ（脱法ハーブ・マジックマッシュルームなど）6. 大麻（マリファナ）7. 覚せい剤・コカイン・ヘロイン」の質問に対して、全ての項目

（ただし4. 5. は除外）に「ほとんど毎日使っている」「時々使う日がある」と回答した者

(3)「あなたには現在、持病がありますか。の質問に対して全ての項目（ただし3. 4. 8. 9. 12. 13. 14. 15. 18. 19. 20. は除外）に「現在ある」と回答した者

(4)同居者数合計が15人より多い場合

以上の、不正回答のいずれかに該当する2, 名を除外した、15歳-82歳の男女合計31,037人のデータについて集計した。本研究では、このデータを JASTIS2023年の横断調査データとして用いた。

#### ■統計解析

性、年齢階級、喫煙状況（もともと吸わない、止めた、直近30日以内の紙巻きタバコ、加熱式タバコ、紙巻タバコと加熱式タバコの使用）に関して、参加者の分布を計算した。

次に、国民生活基礎調査（2016年）の分布に近づくように計算した inverse probability weighting（重み）を用いて、加熱式タバコの受動喫煙の割合を、属性ごとに推計した。同様に、加熱式タバコの受動喫煙の場所ごとの割合

を推計した。

#### （倫理面への配慮）

インターネット調査を受けることの同意はあらかじめ調査会社から取得されている。さらに日本マーケティングリサーチ協会による綱領およびガイドラインに従い、本調査の実施に関して調査会社から承認を得た。「アンケート調査対象者への説明文」を調査画面に提示し、調査で得られた情報は個人を特定できない形でしか発表されないこと、また調査の目的以外には利用しないことを対象者全員に伝えた。本研究は、大阪国際がんセンターの倫理審査委員会からの承認を得ている（No. 1611079163-2）。

#### C. 研究結果

表1に、JASTIS2023年対象者の基本属性として、男性15,343人、女性15,694名の年齢構成を示した。さらに、従来型タバコ、および加熱式タバコの喫煙割合を、男女別に全国推計した。男性の35.3%が「もともと吸わない」、30.5%が「止めた」と回答した。男性の「現在吸っている」者のうち、16.3%が紙巻きタバコのみ使用、7.2%が加熱式タバコのみ使用、10.7%が紙巻き・加熱式タバコを併用したと回答した。女性の69.7%が「もともと吸わない」、17.6%が「止めた」と回答した。「現在吸っている」者のうち、6.9%が紙巻きタバコのみ使用、2.8%が加熱式タバコのみ使用、3.0%が紙巻き・加熱式タバコを併用したと回答した。

表2に、加熱式タバコの受動喫煙の割合を示した。JASTIS2023年調査で、過去一か月に加熱式タバコの受動喫煙があったと回答した割合（重み付け後）は全体で39.8%であり、JASTIS2021年の22.7%、2022年の36.5%よりも更に増加していた。加熱式タバコの受動喫煙が最も多かった場所は職場であり、全体で16.5%と前年2022年と同様であった。次いで家庭で14.1%は、前年同様であった。3番目の居酒屋・バーでは、13.4%（2021年は4.8%、2022年は

7.9%)と増加を認めた。車の中は13.1%と、前年同様であった。レストラン、喫茶店など飲食店や、パチンコ店における加熱式タバコの受動喫煙があったと回答した割合(重みづけ後)については、居酒屋・バーと同様に、いずれも2021年からの3年間で増加していた。

表3に、非喫煙者に絞った加熱式タバコの受動喫煙の割合を示した。JASTIS2023年で、タバコを「もともと吸わない」、または、「止めた」と回答した者を現在非喫煙者とみなすと、過去一か月に加熱式タバコの受動喫煙があったと回答した割合(重み付け後)は32.4%(2021年は13.4%、2022年は28.5%)と増加していた。加熱式タバコの受動喫煙が最も多かった場所は、喫煙者も含めた全体(表2)と同じく、職場であり、全体で9.2%(2021年は6.4%、2022年は8.3%)であった。次いで居酒屋・バーが2番目で、8.3%(2021年は2.5%、2022年は4.7%)と増加した。家庭は前年度とほぼ同じ7.4%(2022年は7.3%)であった。レストラン7.3%(2021年は2.9%、2022年は5.3%)と増加した。車の中7.3%(2021年3.9%、2022年で6.8%)であった。喫茶店や、パチンコ店における加熱式タバコの受動喫煙があったと回答した割合(重みづけ後)について、2021年からの3年間で増加していた。

#### D. 考察

本研究では、加熱式タバコの受動喫煙状況に注目した。まず、「現在加熱式タバコの受動喫煙がある人」の割合の全国推計値は39.8%であり、非喫煙者に限ると32.4%であった。加熱式タバコの受動喫煙を受けた場所は、最多が職場、次いで家庭、居酒屋・バー、車の中、の順であり、居酒屋・バーをはじめとする飲食店の増加が顕著であった。変化の背景として、2020年4月改正健康増進法施行や、新型コロナウイルス流行による飲食店の営業状況に伴う、一般住民の喫煙行動の変化を反映している可能性がある。

本研究の限界として、調査会社にモニター登録している者を対象集団としていることから、未調整の解析結果には、選択バイアスに留意すべきである。そのため、国民生活基礎調査を活用した逆確率による重み付けを使用し、全国推計値として算出した。従来、全国の喫煙率の推移をモニタリングしてきた国民健康・栄養調査が令和2年より、新型コロナウイルス感染症流行の影響のために中断していた。本調査によって、加熱式タバコのみならず、従来型タバコの受動喫煙の状況を含めて全国推計できた意義は大きいと考える。

今後も追跡調査によって、加熱式タバコの受動喫煙曝露の推移を注意深くモニタリングする必要がある。

#### E. 結論

日本全体で一般住民の1割が加熱式タバコを使用する一方で、加熱式タバコの受動喫煙を受ける者の割合は年々増加し、4割に達していた。受動喫煙を受ける場所では職場が最多で、次いで家庭、居酒屋・バー、そして車の中であった。とくに居酒屋・バー、レストラン、喫茶店において、加熱式タバコの受動喫煙を受ける割合が、調査年度を追うごとに増加していた。

今後は引き続き、加熱式タバコの受動喫煙による急性健康影響を評価し、受動喫煙の実態のモニタリングを継続が必要である。一方で、一般住民の4割が、加熱式タバコの受動喫煙を受けている実態を受けて、望まない受動喫煙をなくす対策を行う必要があると考える。

#### F. 研究発表

##### 1. 論文発表

Hori A, Tabuchi T, Kunugita N. The spread of heated tobacco product (HTP) use across various subgroups during 2015-16 and 2017-18 in Japan. *Environ Health Prev Med.* 2023;28:5. doi: 10.1265/ehpm.22-00219.

Yoshioka T, Shinozaki T, Hori A, Okawa S, Nakashima K, Tabuchi T. Association between exposure to secondhand aerosol from heated tobacco products and respiratory symptoms among current non-smokers in Japan: a cross-sectional study. *BMJ Open*. 2023 Mar 7;13(3):e065322. doi: 10.1136/bmjopen-2022-065322.

Hosokawa Y, Zaito M, Okawa S, Morisaki N, Hori A, Nishihama Y, Nakayama SF, Fujiwara T, Hamada H, Satoh T, Tabuchi T. Association between Heated Tobacco Product Use during Pregnancy and Fetal Growth in Japan: A Nationwide Web-Based Survey. *Int J Environ Res Public Health*. 2022 Sep 19;19(18):11826. doi: 10.3390/ijerph191811826.

## 2. 学会発表

中澤 眞生, 堀 愛, 田淵 貴大, 市川 政雄. 健康増進法改正による車内受動喫煙の変化, 第 81 回日本公衆衛生学会総会 (甲府、日本), 2022 年

## G. 知的財産権の出願・登録状況 (予定を含む。)

### 1. 特許取得

なし

### 2. 実用新案登録

なし

### 3. その他

なし

## 引用文献

- 1 Tabuchi T, Kiyohara K, Hoshino T et al. Awareness and use of electronic cigarettes and heat-not-burn tobacco products in Japan. *Addiction* 2016; 111 (4): 706-713.
- 2 Tabuchi T, Shinozaki T, Kunugita N et al.

Study Profile: The Japan "Society and New Tobacco" Internet Survey (JASTIS): A longitudinal internet cohort study of heat-not-burn tobacco products, electronic cigarettes and conventional tobacco products in Japan. *J Epidemiol* 2018.

表 1. JASTIS2023 基本属性 (n =31,037)

	総数			男性			女性			
	n	%	重み付け割合 (%)* (95% 信頼区間)	n	%	重み付け割合 (%)* (95% 信頼区間)	n	%	重み付け割合 (%)* (95% 信頼区間)	
年齢										
15-19 歳	722	2.3	2.3 (2.1-2.6)	309	2.0	2.0 (1.7-2.4)	413	2.6	2.6 (2.4-2.9)	
20-29 歳	5487	17.7	17.7 (17.0-18.4)	2678	17.5	17.5 (16.6-18.4)	2809	17.9	17.9 (16.9-18.9)	
30-39 歳	5752	18.5	18.5 (17.9-19.2)	2820	18.4	18.4 (17.6-19.2)	1932	18.7	18.7 (17.7-19.7)	
40-49 歳	5485	17.7	17.7 (17.1-18.3)	2740	17.9	17.9 (17.0-18.7)	2745	17.5	17.5 (16.6-18.4)	
50-59 歳	5473	14.7	14.7 (14.2-15.3)	2259	14.7	14.7 (14.0-15.5)	2314	14.7	14.7 (14.0-15.6)	
60-69 歳	4635	14.9	14.9 (14.3-15.6)	2333	15.2	15.2 (14.3-16.1)	2302	14.7	14.7 (13.8-15.6)	
70 歳以上	4383	14.1	14.1 (13.4-14.8)	2204	14.4	14.5 (13.3-15.5)	2179	13.9	13.9 (13.0-14.8)	
喫煙状況										
もともと吸わない	16935	54.6	52.7 (51.8-53.6)	5959	38.8	35.3 (34.2-36.4)	10976	69.9	69.7 (68.6-70.8)	
止めた	7474	24.1	24 (23.3-24.7)	4684	30.5	30.5 (29.4-31.7)	2790	17.8	17.6 (16.7-18.5)	
紙巻きタバコを吸っている	3246	10.5	11.5 (11.0-12.1)	2209	14.4	16.3 (15.4-17.2)	1037	6.6	6.9 (6.3-7.6)	
加熱式タバコを吸っている	1378	4.4	4.6 (4.6-5.3)	986	6.4	7.2 (6.6-7.8)	392	2.5	2.8 (2.4-3.2)	
紙巻きと加熱式タバコを吸っている	2004	6.5	6.8 (6.4-7.3)	1505	9.8	10.7 (10.0-11.5)	499	3.2	3.0 (2.7-3.5)	

\*国民生活基礎調査を用いた逆確率による重みを使用し、全国値として推計した割合。

表 2. 加熱式タバコの受動喫煙を受けた場所, JASTIS2021, JASTIS2022, JASTIS2023

	JASTIS2021*			JASTIS2022*			JASTIS2023		
	n	%	重み付け割合(%)* (95% 信頼区間)	n	%	重み付け割合(%)* (95% 信頼区間)	n	%	重み付け割合 (%)* (95% 信頼区間)
	全体 (n = 23,142)			全体 (n = 30,129)			全体 (n =31,037)		
家庭	2,583	11.2	12.2 (11.5-13.1)	3,638	12.1	14.0 (13.3-14.7)	4,363	12.8	14.1 (13.5-14.7)
職場	2,911	12.6	13.5 (12.7-14.3)	4,278	14.2	16.0 (15.2-16.7)	5,135	15.6	16.5 (15.9-17.2)
学校	515	2.2	2.2 (1.9-2.6)	1,049	3.5	3.6 (3.3-4.0)	1,158	4.0	3.7 (3.4-4.1)
レストラン	1,342	5.8	5.0 (4.6-5.4)	2,511	8.3	7.8 (7.3-8.4)	3,070	10.7	9.9 (9.4-10.4)
喫茶店	1,197	5.2	4.3 (3.9-4.7)	2,277	7.6	6.6 (6.2-7.1)	2,686	9.5	8.6 (8.2-9.1)
居酒屋・バー	1,248	5.4	4.8 (4.4-5.3)	2,691	8.9	7.9 (7.4-8.4)	4,048	14.2	13.4 (12.5-13.6)
パチンコ店	838	3.6	4.2 (3.8-4.7)	1,394	4.6	5.4 (5.0-5.9)	1,977	6.0	6.4 (6.0-6.8)
車の中	1,808	7.8	9.5 (8.8-10.3)	3,172	10.5	12.9 (12.3-13.6)	4,073	11.7	13.1 (12.6-13.7)
上記のいずれか	5,129	22.2	22.7 (21.7-23.8)	11,275	37.4	36.5 (35.6-37.5)	12,360	41.4	39.8 (39.0-40.7)

\*令和3年度 加熱式タバコの急性影響を評価する疫学実証研究 分担研究報告書(分担者堀愛)より再掲  
 †国民生活基礎調査を用いた逆確率による重みを使用し、全国値として推計した割合。



表 3. 非喫煙者が、加熱式タバコの受動喫煙を受けた場所, JASTIS2021, JASTIS2022, JASTIS2023

	JASTIS2021*				JASTIS2022*				JASTIS2023			
	非喫煙者 (n = 18,014), %	重み付け割合 (%)† (95% 信頼区間)			非喫煙者 (n = 23787), %	重み付け割合 (%) (95% 信頼区間)			非喫煙者 (n = 24409), %	重み付け割合 (%) (95% 信頼区間)		
家庭	923	5.1	5.4	(4.9-6.0)	1518	6.4	7.3	(6.7-7.9)	1763	7.0	7.4	(6.9-7.9)
職場	1,143	6.4	6.4	(5.8-7.1)	1,923	8.1	8.3	(7.8-8.9)	2,184	8.9	9.2	(8.7-9.7)
学校	193	1.1	1.1	(0.9-1.4)	448	1.2	1.8	(1.5-2.0)	474	2.2	2.0	(1.8-2.3)
レストラン	683	3.8	2.9	(2.6-3.3)	1445	6.1	5.3	(4.9-5.8)	1728	8.0	7.3	(6.8-7.8)
喫茶店	542	3	2.2	(1.9-2.5)	1169	4.9	4.0	(3.6-4.4)	1415	6.7	5.6	(5.5-6.4)
居酒屋・バー	567	3.2	2.5	(2.2-2.9)	1429	6.0	4.7	(4.3-5.1)	2081	10.2	8.3	(8.3-9.3)
パチンコ店	215	1.2	1.2	(1.0-1.5)	473	2.0	1.9	(1.7-2.2)	682	2.6	2.9	(2.6-3.2)
車の中	617	3.4	3.9	(3.4-4.5)	1413	5.9	6.8	(6.3-7.4)	1739	6.4	7.3	(6.8-7.9)
上記のいずれか	2,533	14.1	13.4	(12.5-14.4)	7,380	31.0	28.5	(27.5-29.4)	7,709	32.4	32.4	(31.5-33.3)

\*令和3年度 加熱式タバコの急性影響を評価する疫学実証研究 分担研究報告書(分担者堀愛)より再掲

## 入院患者における加熱式タバコの急性健康影響の分析

### —妊娠中の母親の加熱式タバコの使用と子どものアレルギーのリスク—

分担研究者 財津将嘉 産業医科大学高年齢労働者産業保健研究センター 教授

協力研究者 仁木真司 産業医科大学高年齢労働者産業保健研究センター 准教授

協力研究者 寺道紘毅 産業医科大学高年齢労働者産業保健研究センター 産業医学専修医

**研究要旨：**妊娠中の母親の加熱式タバコ（HTP）の使用と、子どものアレルギー発症との関連について、ほとんど知られていない。本研究の目的は、母親の HTP 喫煙が子どものアレルギーと関連するかどうかを明らかにし、量反応関係を評価することである。

2021 年 7 月から 8 月にかけて日本で実施された横断的なインターネット調査にて、産後の女性と子ども（3 歳未満）の組み合わせの 5688 組を対象とした。アレルギー疾患として、子どもの喘息、アレルギー性鼻炎結膜炎、アトピー性皮膚炎の臨床診断が報告された。これらの 3 つの疾患のうち一つでも診断された場合を、アレルギー罹患ありと定義した。マルチレベルポアソン回帰分析を用いて、妊娠期間ごとに分けて、HTP の各喫煙カテゴリーにおける子どものアレルギーの罹患率比（PR）と 95%信頼区間（CI）を推定した。

全体で 2.4%の女性が妊娠中に HTP を使用しており、アレルギーは 7.8%の子どものに発生した。アレルギーの罹患率は、妊娠中の HTP 喫煙群の子どもで 15.2%（PR = 1.98, 95% CI 1.28-3.05）と増加した。この関連は、妊娠第 1 期に最も顕著であったが、妊娠前と産後には減弱した。また、妊娠中の母親の HTP 使用量と子どものアレルギー発症について、量反応関係が認められた。

妊娠中の母親の HTP 喫煙は、子どものアレルギー発症と関連していた。

#### A. 研究目的

加熱式タバコ製品（HTP）の使用は、特に若年層の間で新たな懸念となっている。HTP は、タバコの葉を加熱してニコチンや有害化学物質を含むエアロゾルを生成する。しかし、2014 年に日本で HTP が発売されて以来、タバコ業界は、HTP は可燃性タバコよりも有害化学物質が少ないと主張し、HTP を可燃性タバコに代わる健康的なものとして販売している（Tattan-

Birch et al. 2022, Myagmar-Ochir et al. 2021, Koyama et al. 2021)。日本では、2019 年のコロナウイルス（COVID-19）のパンデミック時に、20~39 歳の 15%以上が HTP を喫煙しており（Odani et al. 2021）、ロックダウン時には HTP の使用が 1.0%増加した（Gallus 2022 et al. 2022)。さらに、日本の妊婦の 10%が HTP 喫煙を喫煙していた（Zaitso et al. 2021)。

HTP の使用に関連して、低出生体重児等 (Zaitzu et al. 2021) の周産期リスクを含む、健康上の問題が示唆されている (Simonavicius et al. 2019)。例を挙げると、小児アレルギー疾患の有病率の増加等の懸念がある (Pols et al. 2015)。ISAAC (International Study of Asthma and Allergies in Childhood) 研究 (Ellwood et al. 2005) によると、1998 年には 13~14 歳の小児の 25% が喘息、アレルギー性鼻炎、アトピー性皮膚炎という 3 つのアレルギー疾患の少なくとも一つを持っており (Beasley. 1998)、日本では 2015 年に 6 歳から 8 歳の小児における有病率が 35% と推定されている (Sasaki et al, 2019)。

様々な環境要因や行動要因がアレルギー疾患の有病率と関連しているが (Sasaki et al. 2016)、全国規模のコホート研究 (the Japan Environment and Children's Study [JECS]) (Wada et al. 2021) や、システマティックレビュー (He et al. 2020) では、妊娠中の母親の喫煙が小児のアレルギーの重要なリスク要因であると結論付けられている。しかし、我々の知る限り、妊娠中の母親の HTP の使用による子どもへの健康リスクを評価したヒトの研究はない (Larcombe et al, 2019)。また、青年期の HTP の喫煙が成人期のアレルギー発症と関連することが、最近の研究で示唆されている (Lee et al. 2019, Chung et al. 2020)。

そこで、本研究では、母親の HTP 喫煙と 0~2 歳の子どものアレルギーとの関連を明らかにし、潜在的な量反応関係を評価することを目的とした。

なお、本研究内容は論文で発表済みである (Zaitzu et al. 2022)。

## B. 研究方法

(1) 妊娠中の母親の HTP の使用と子どものアレルギーの関係：

今回の横断研究は、Japan COVID-19 and Society Internet Survey (JACSIS) 研究 (<https://jacsis-study.jp/>) の産後の母子ペアのデータを使用した。JACSIS 研究の詳細については、先行研究で報告されている (Zaitzu et al. 2021, Hosokawa et al. 2022, Okawa et al. 2022)。

分析対象は、2019 年 7 月から 2021 年 8 月の間に出生した単胎妊娠の産後女性 6256 組より、無関係または矛盾する情報を提供した 568 組を除外し、最終的に合計 5688 組の産後女性 (平均年齢±SD、32±4.4 歳) および単胎児 (平均年齢±SD、0.9±0.5 歳) を解析に組み入れた。

主要評価項目は、0~2 歳の乳幼児における、医師によって診断されたアレルギーの発症とした (Wada et al. 2021, Lee et al. 2019, Chung et al. 2020)。回答は産後女性による自己評価式であり、喘息 (はい/いいえ)、アレルギー性鼻炎・結膜炎 (はい/いいえ)、アトピー性皮膚炎 (はい/いいえ) の 3 つのアレルギー疾患のいずれかを乳児が医師から臨床的に診断されたことがあるかどうかを尋ねた (Wada et al. 2021, Lee et al. 2019, Chung et al. 2020, Hosokawa et al, 2022)。

HTP の曝露については、以下の 3 つの妊娠期間において、HTP の 1 日あたりの平均喫煙本数の情報を得た：(a) 妊娠 3 ヶ月前~妊娠直前 (母親の HTP 曝露の既往歴に相当)、(b) 妊娠直後から出産までの妊娠中 (母胎循環による HTP の胎児への直接曝露に相当)、(c) 出産後 (HTP の受動喫煙に相当)。さらに、妊娠期間を妊娠第 1 期 (妊娠 0~13 週) と第 2~3 期 (14 週以降出産まで) に分け、妊娠第 1 期の胎盤や胎児の脆弱性を考慮した (Strzelak et al. 2018, Gibbs et al. 2016)。各妊娠期間において、現在 HTP 喫煙者を、ヒートスティック >0 本の喫煙者と定義した。それらをもとに、各妊娠期間における HTP の喫煙を、HTP 非喫煙群、過去 HTP 喫煙群、現在 HTP 喫煙群の 3 つの

カテゴリーに分類した。HTP の喫煙量については、先行研究で用いられた分類と同様に、現在 HTP 喫煙者を 1 日に摂取するヒートスティックの総量で 2 つのグループ ( $\leq 10$  本、 $> 10$  本) に分類した (Wada et al. 2021)。

統計解析では、ロバスト分散を使ったマルチレベルポアソン回帰分析を用いて、非 HTP 喫煙群に対する各 HTP 喫煙群の子どものアレルギーの罹患率比 (PR) と 95% 信頼区間 (CI) を、妊娠期間ごとに推定した。母体年齢、社会経済学要因、妊娠前の紙巻きタバコ喫煙、アレルギー既往、COVID-19 感染症既往、パートナーの喫煙状況 (調査時) で調整した。

次に、ロバスト分散を使ったマルチレベルポアソン回帰分析を用いて、HTP 使用による子どものアレルギーリスクの用量反応関係について評価した。各妊娠期間における平均喫煙本数/日、妊娠 3 ヶ月前～出産までの喫煙総量

(pack-year, 1 pack = ヒートスティック 20 本) の PR を推定し、それぞれの増加による乳児のアレルギー罹患率への影響を調べた。母体年齢、社会経済学要因、妊娠前の紙巻きタバコ喫煙、アレルギー既往、COVID-19 感染症既往、パートナーの喫煙状況 (調査時) で調整した。

さらに、低出生体重児 (LBW, 出生体重 2500g 未満) が子どもの HTP 関連アレルギーを説明する割合を推定するために、媒介分析の 4-way decomposition (VanderWeele 2014, Discacciati et al. 2019) を用いて、LBW による total indirect effect を求めた。

(倫理面への配慮)

本研究は、関連する法律および機関のガイドラインを遵守し、研究倫理審査については、大阪国際がん研究所 (研究番号 20084) で承認された。

(2) 学会における調査 :

HTP に関する研究報告が現在どのくらい蓄積され、どのくらい活発に議論されているかを

明らかにするため、第 95 回日本産業衛生学会 (2022 年 5 月高知市)、第 32 回日本産業衛生学会全国協議会 (2022 年 9 月札幌市)、第 81 回日本公衆衛生学会 (2022 年 10 月甲府市) にて、学会発表件数の調査を実施した。

## C. 研究結果

(1) 妊娠中の母親の HTP の使用と子どものアレルギーの関係 :

5688 人の産後女性において、妊娠 3 ヶ月前～妊娠直前に HTP を使用していた母親は 5.5%、妊娠中に HTP を使用していた母親は 2.4% だった。5688 人の乳児において、3 つのアレルギー疾患 (喘息、アレルギー性鼻炎・結膜炎、アトピー性皮膚炎) のうち少なくとも 1 つの疾患を医師から診断された子どもは 7.8% だった。アレルギー疾患は、どの妊娠期間においても、現在 HTP 喫煙群の子どもに最も多く発生する傾向があり、妊娠中と妊娠第 1 期の現在 HTP 喫煙群の子どもで罹患率が顕著に多かった (15.2%、16.2%)。

表 1 に示すように、どの妊娠期間においても、現在 HTP を使用している喫煙者の子どもにアレルギーが最も多く発生する傾向があり、妊娠中の現在 HTP 喫煙者の子ども、特に妊娠第 1 期の喫煙者の子どもで罹患率が顕著であった (15.2%、16.2%)。

図 1 に示すように、ロバスト分散を使ったマルチレベルポアソン回帰分析では、妊娠中の HTP 喫煙と子どものアレルギー PR の間に有意な関連が認められた (PR = 1.98; 95% CI, 1.28-3.05)。この関連は妊娠初期の喫煙で最も顕著であり、妊娠前および出産後の喫煙では減衰した。PR のエフェクトサイズは、現在 HTP 喫煙群よりも過去 HTP 喫煙群の方が小さかった。

量反応関係では、妊娠中の 1 日当たりの HTP 喫煙量が 1 本増加すると、乳児のアレルギーが 5% 増加した (PR = 1.05)。さらに、HTP 喫煙総量が 1 単位増加すると、有病率が 122% 増加

した (PR = 2.22)。

図2に示すように、媒介分析では、LBWの間接効果で説明される全体の割合は2%だった。一方、妊娠中の母親のHTP喫煙の直接効果は78%だった。

#### (2) 学会における調査：

HTPに関連する報告は、第95回日本産業衛生学会では2演題、第32回日本産業衛生学会全国協議会では2演題、第81回日本公衆衛生学会では12演題だった。

### D. 考察

本研究より、日本では、約5%の女性が妊娠前にHTPを使用しており、2%の女性が妊娠中もHTPの喫煙を継続する可能性があることが認められた。また、医師の診断による乳幼児のアレルギーの罹患率は全体で約8%、ISAACの質問票では約24%であり、最近の研究結果とおおむね一致していた (Sasaki et al. 2016, Wada et al. 2021, Yamamoto-Hanada et al. 2020)。

妊娠中にHTPを喫煙していた女性の子どもでは、アレルギーの発症が高い傾向にあり、妊娠第1期の現HTP喫煙者の子供で最も顕著であった。また、妊娠中に1日に吸うHTPの本数が1本増加すると、その子どものアレルギー罹患率が5%増加するという量反応関係が認められた。一方、妊娠中にHTPを吸っている人と比較すると、妊娠の3ヶ月以上前にHTP喫煙を止めた母親の子どもでは、アレルギー罹患率は半分以下となった。

妊娠中の母親のHTP喫煙に関連する子どもの健康への悪影響に関する研究は少なく

(Larcombe et al. 2019)、本研究の生物学的機序は説明できない。しかし、妊娠中のタバコ煙曝露は、炎症反応や器官形成等の複雑な生物学的機序を通じて、子どものアレルギー発症を増加させることがわかっている (Blacquiè

et al. 2009, Strzelak et al. 2018, Lee et al. 2019)。また、ニコチン曝露は、胚性幹細胞から線維芽細胞への分化に影響を与え、その結果、小児の肺の成長障害と肺機能の低下をもたらすとされている (Strzelak et al. 2018, Gibbs et al. 2016)。したがって、HTPはニコチンと有害化学物質を含む「たばこ」製品であり、本研究においても母親のHTP喫煙のリスクが妊娠第1期に最も顕著であることを考えると、本研究の結果は生物学的にある程度は妥当であると考えられる。

ここで、本研究の限界を述べる。まず、横断的デザインでは妊娠中のHTP使用と子どものアレルギー発症の因果関係を結論づけることはできない。インターネット調査のため、HTP喫煙とアレルギーの子どもを持つ母親のペアは、調査質問に回答しなかった等、選択バイアスの可能性がある。こどものアレルギーの発症に関するデータは、カルテからではなく自己申告であり、結果の正確性に限界がある。今回は乳児期の早い時期 (平均年齢が1歳未満) のアレルギー発症に関するデータを用いており、一般的な小児アレルギーはより遅い年齢で発現すると考えられるため、過小診断につながる可能性がある (Yamamoto et al. 2020)。また、妊娠期間中のパートナーの喫煙行動など、環境および行動的側面 (Sasaki et al. 2016, Wada et al. 2020) に関連する他の多くの交絡要因が評価されていない。さらに、食物アレルギー等のHTPに関連する他の潜在的なリスクについても評価出来ていない。

一方、本研究の強みとしては、日本の妊婦のHTP喫煙について報告した最大級の研究であり、子どものアレルギーが妊娠中の母親のHTP喫煙と量反応的関連があることを示した世界で初めての研究である。妊娠中の母親はHTPやタバコの禁煙を推奨されているが (Tattan-Birch et al. 2022)、今回の結果は、さらに妊娠前のHTPの禁煙も、将来の子どもの健康と安全のために有望であることを明らかにするものであ

る。しかし、今年度の学会調査からも、HTPの急性健康影響に関する研究報告は依然として少なく (Zaitzu et al. 2021, Hosokawa et al. 2022, Zaitzu et al. 2022)、HTPの問題の認知度についても研究者間で十分とは言えない。今後の更なるデータ集積及びがんや循環器疾患などの生活習慣疾患のリスクを含んだ研究の推進が望まれる (Zaitzu et al. 2022)。

## E. 結論

妊娠中の母親のHTP喫煙は、子どものアレルギー発症と関連があった。しかし、タバコ産業は、HTPを紙巻きタバコの健康的な代替品として宣伝しており、さらに広告の規制が不十分なため、若年層におけるHTPの使用が増加している (Tattan-Birch et al. 2022, Myagmar-Ochir et al. 2021, Koyama et al. 2021)。HTPは「タバコ」製品であり、出生後の健康リスクと関連していると考えられるため、母親は妊娠中にHTPを禁煙することを推奨する。

## F. 研究発表

### 1. 論文発表

Zaitzu M, Kono K, Hosokawa Y, Miyamoto M, Nanishi K, Okawa S, Niki S, Takahashi K, Yoshihara S, Kobashi G, Tabuchi T. Maternal heated tobacco product use during pregnancy and allergy in offspring. *Allergy*. 2022 Sep 29. doi: 10.1111/all.15536. (オンライン先行出版)  
Hosokawa Y, Zaitzu M, Okawa S, Morisaki N, Hori A, Nishihama Y, Nakayama SF, Fujiwara T, Hamada H, Satoh T, Tabuchi T. Association between Heated Tobacco Product Use during Pregnancy and Fetal Growth in Japan: A Nationwide Web-Based Survey. *Int J Environ Res Public Health*. 2022;19(18):11826. doi:

10.3390/ijerph191811826.

Zaitzu M, Takeuchi T, Zaitzu M, Tonooka A, Uekusa T, Miyake Y, Kobayashi Y, Kobashi G, Kawachi I. Occupational disparities in tumor grade and cytosolic HMGB1 expression in renal cell cancer. *J Occup Health*. 2022 Jan;64(1):e12340. doi: 10.1002/1348-9585.12340.

### 2. 学会発表

財津将嘉, 仁木真司, 田淵貴大. 妊娠中の加熱式タバコ使用と幼児アレルギー: JACSIS データを用いた case-control 研究. 優秀演題選考会 (口演): 最優秀演題賞受賞. 第81回日本公衆衛生学会総会. 山梨. 2022年10月7日

財津将嘉. 妊産婦における新型タバコも含めた喫煙の害. 新型コロナ・新型タバコ時代の禁煙推進方策—新しい問題に立ち向かう— (シンポジウム18). 第81回日本公衆衛生学会総会. 山梨. 2022年10月8日

財津将嘉. 妊婦の加熱式タバコの喫煙と子供のアレルギー. 加熱式タバコの最新のエビデンス (シンポジウム2). 第32回日本禁煙推進医師歯科医師連盟学術総会. 北九州. 2023年2月26日.

### 3. 報道・その他

令和4年10月14日 (金) 西日本新聞: 妊娠中の加熱式たばこ、子のアレルギー発症率が2倍 産業医科大が発表

令和4年11月29日 (金) 沖縄タイムス: 「加熱式」で子にぜんそくリスク 妊娠中のたばこ使用

ほか、新聞報道多数

令和4年10月25日 (火) NHKニュース: 妊娠中の喫煙で新生児のアレルギー発症率高まる 産業医科大 | NHK 北九州のニュース

令和4年10月26日 (水) NHKニュース:

妊婦の加熱式たばこで子どものアレルギー発症率上昇 産業医大 | NHK 福岡のニュース

令和5年1月25日(水) Healio (Medical News, Journals, and Free CME) : Heated tobacco product use in pregnancy associated with allergic disease in offspring (healio.com)

## G. 知的財産権の出願・登録状況(予定を含む。)

1. 特許取得  
なし
2. 実用新案登録  
なし
3. その他  
なし

### (引用文献)

Beasley R. Worldwide variation in prevalence of symptoms of asthma, allergic rhinoconjunctivitis, and atopic eczema: ISAAC. The international study of asthma and allergies in childhood (ISAAC) steering committee. *Lancet*. 1998; 351(9111): 1225-1232.

Blacquièrè MJ, Timens W, Melgert BN, et al. Maternal smoking during pregnancy induces airway remodelling in mice offspring. *Eur Respir J*. 2009; 33(5): 1133-1140.

Chung SJ, Kim BK, Oh JH, et al. Novel tobacco products including electronic cigarette and heated tobacco products increase risk of allergic rhinitis and asthma in adolescents: analysis of Korean youth survey. *Allergy*. 2020; 75(7): 1640-1648.

Discacciati A, Bellavia A, Lee JJ, et

al. Med4way: a Stata command to investigate mediating and interactive mechanisms using the four-way effect decomposition. *Int J Epidemiol*. 2019; 48(1): 15-20.

Ellwood P, Asher MI, Beasley R, et al. The international study of asthma and allergies in childhood (ISAAC): phase three rationale and methods. *Int J Tuberc Lung Dis*. 2005; 9(1): 10-16.

Gibbs K, Collaco JM, McGrath-Morrow SA. Impact of tobacco smoke and nicotine exposure on lung development. *Chest*. 2016; 149(2): 552-561.

He Z, Wu H, Zhang S, et al. The association between secondhand smoke and childhood asthma: a systematic review and meta-analysis. *Pediatr Pulmonol*. 2020; 55(10): 2518-2531.

Hosokawa Y, Okawa S, Hori A, et al. The prevalence of COVID-19 vaccination and vaccine hesitancy in pregnant women: an internet-based cross-sectional study in Japan. *J Epidemiol*. 2022; 32(4): 188-194.

Koyama S, Tabuchi T, Okawa S, et al. Changes in smoking behavior since the declaration of the COVID-19 state of emergency in Japan: a cross-sectional study from the Osaka health app. *J Epidemiol*. 2021; 31(6): 378-386.

Larcombe, A.N. (2019) Early-life exposure to electronic cigarettes: cause for concern. *Lancet Respir. Med.*, 7, 985-992.

Lee A, Lee SY, Lee KS. The use of heated tobacco products is associated with asthma, allergic rhinitis, and atopic dermatitis in Korean adolescents. *Sci. Rep*. 2019; 9(1): 17699.

Myagmar-Ochir E, Kaneko M, Tomiyama K,

Zaitsu M, Watanabe S, Nishino Y, Takahashi K, Haruyama Y, Kobashi G. Occupational difference in use of heated tobacco products: a cross-sectional analysis of retail workers in Japan. *BMJ Open*. 2021 Aug 24;11(8):e049395.

Odani S, Tabuchi T. Prevalence of Heated Tobacco Product Use in Japan: the 2020 JASTIS Study. *Tob Control*. 2021; 31(e1): e64- e65.

Okawa S, Hosokawa Y, Nanishi K, et al. Threatened abortion, threatened premature labor, and preterm birth during the first state of emergency for COVID-19 in 2020 in Japan. *J Obstet Gynaecol Res*. 2022; 48(5): 1116-1125.

Pols DH, Wartna JB, van Alphen EI, et al. Interrelationships between atopic disorders in children: a meta-analysis based on ISAAC questionnaires. *PLOS One*. 2015; 10(7):e0131869.

Sasaki M, Morikawa E, Yoshida K, et al. The change in the prevalence of wheeze, eczema and rhino-conjunctivitis among Japanese children: findings from 3 nationwide cross-sectional surveys between 2005 and 2015. *Allergy*. 2019; 74(8): 1572-1575.

Sasaki M, Yoshida K, Adachi Y, et al. Environmental factors associated with childhood eczema: findings from a national web-based survey. *Allergol Int*. 2016; 65(4): 420-424.

Simonavicius E, McNeill A, Shahab L, Brose LS. Heat-not-burn tobacco products: a systematic literature review. *Tob Control*. 2019; 28(5): 582-594.

Strzelak A, Ratajczak A, Adamiec A, Feleszko W. Tobacco smoke induces and alters immune responses in the lung triggering inflammation, allergy, asthma and other lung diseases: a mechanistic review. *Int J Environ Res Public Health*. 2018; 15(5): 1033.

Tattan-Birch H, Hartmann-Boyce J, Kock L, et al. Heated tobacco products for smoking cessation and reducing smoking prevalence. *Cochrane Database Syst Rev*. 2022; 1:CD013790.

VanderWeele TJ. A unification of mediation and interaction: a 4-way decomposition. *Epidemiology*. 2014; 25(5): 749-761.

Wada T, Adachi Y, Murakami S, et al. Maternal exposure to smoking and infant's wheeze and asthma: Japan Environment and Children's study. *Allergol Int*. 2021; 70(4): 445-451.

Yamamoto-Hanada K, Pak K, Saito-Abe M, et al. Allergy and immunology in young children of Japan: the JECS cohort. *World Allergy Organ J*. 2020; 13(11):100479.

Zaitsu M, Hosokawa Y, Okawa S, et al. Heated tobacco product use and hypertensive disorders of pregnancy and low birth weight: analysis of a cross-sectional, web-based survey in Japan. *BMJ Open*. 2021; 11(9):e052976.



妊娠期間	HTP 喫煙カテゴリー, n (%)			P 値
	HTP 非喫煙群	過去 HTP 喫煙群	現在 HTP 喫煙群	
妊娠 3 ヶ月前～妊娠直前	n = 5016	n = 360	n = 312	
医師によるアレルギーの診断	368 (7.3)	38 (10.6)	35 (11.2)	0.002
妊娠中	n = 5016	n = 534	n = 138	
医師によるアレルギーの診断	368 (7.3)	52 (9.7)	21 (15.2)	<0.001
妊娠第 1 期	n = 5016	n = 542	n = 130	
医師によるアレルギーの診断	368 (7.3)	52 (9.6)	21 (16.2)	<0.001
第 2～3 期	n = 5016	n = 617	n = 55	
医師によるアレルギーの診断	368 (7.3)	65 (10.5)	8 (14.5)	0.001
出産後	n = 5016	n = 533	n = 139	
医師によるアレルギーの診断	368 (7.3)	55 (10.3)	18 (12.9)	0.001

表 1. 妊娠期間で分けた HTP 喫煙状況と子どものアレルギー

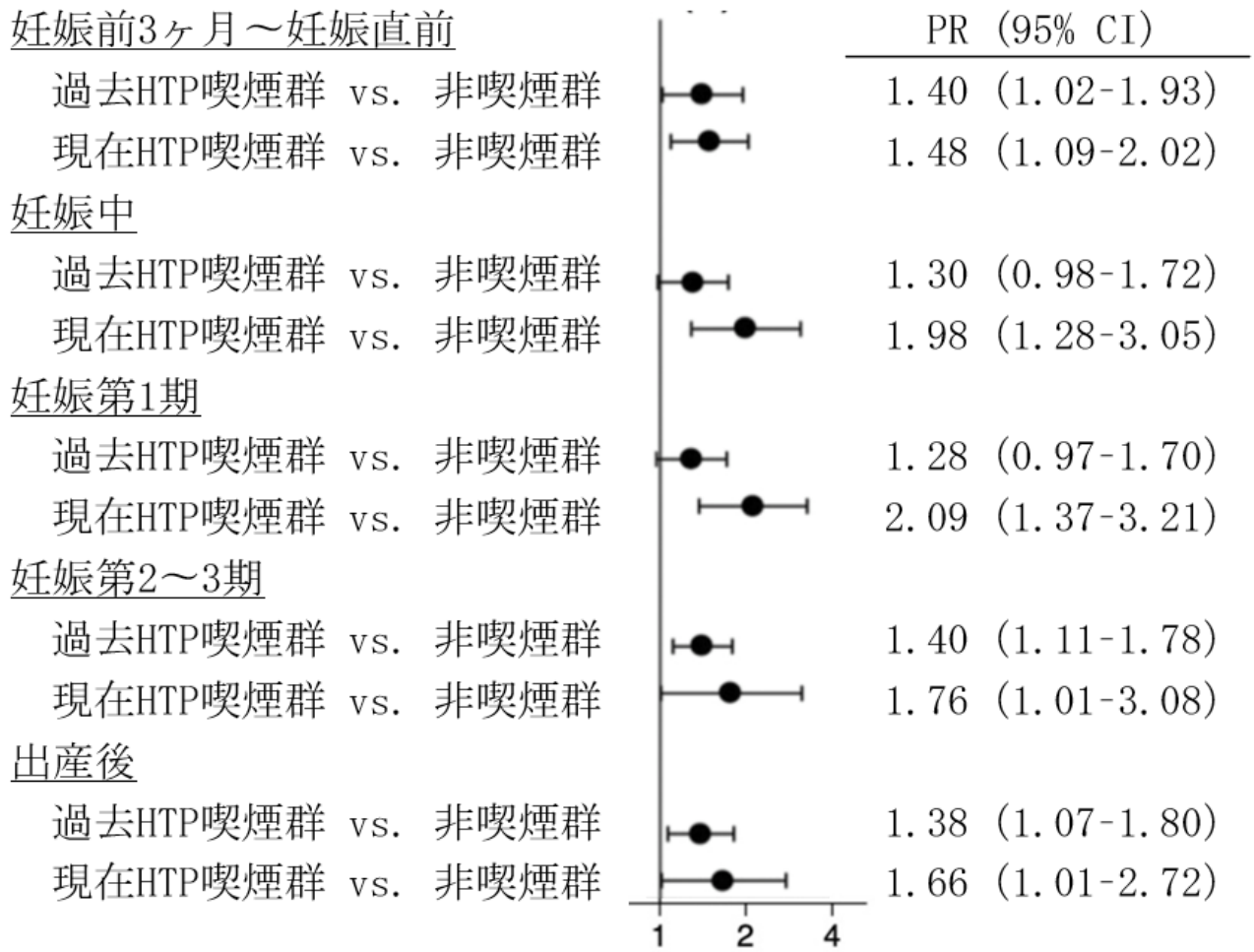


図1. 非HTP喫煙群に対する各HTP喫煙群の子どものアレルギーのPRと95%CI

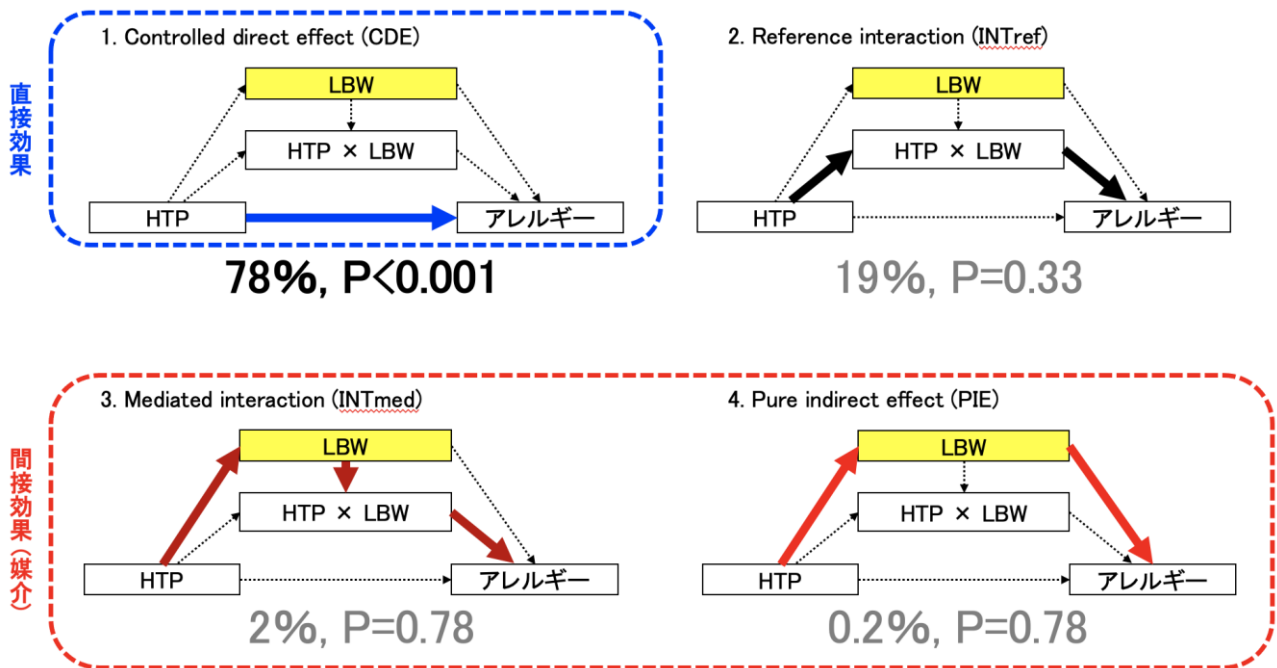


図2. 媒介分析 (4-way decomposition) の結果

入院患者における加熱式タバコ使用の実態と健康アウトカムの検討

研究分担者 谷上博信 地方独立行政法人大阪府立病院機構大阪国際がんセンター 副院長  
研究協力者 大橋祥文 大阪国際がんセンター麻酔科 副部長兼集中治療室長  
研究協力者 尾谷仁美 大阪国際がんセンターがん対策センター 研究員

## 研究要旨

加熱式タバコの慢性的な健康への影響は十分把握されていない。本研究では、加熱式タバコの使用状況と気道閉塞との関連評価を目的とした。大阪国際がんセンター麻酔科では、加熱式タバコを含む喫煙に関する問診票を術前問診に導入している。2021年12月から2022年9月までに収集された問診情報をカルテ情報とリンケージし、2850人を分析対象とした。過去30日間で加熱式タバコを使用した患者の割合は4.6%、紙巻きタバコを喫煙した患者は10.7%であり、気道閉塞の有病率は16.8%だった。気道閉塞の有病率は、現在加熱式タバコのみ使用している患者と紙巻きタバコのみ使用している患者で有意な差はなかった。過去喫煙者(現在は紙巻きタバコを禁煙している患者)において、加熱式タバコを現在使用している患者では未使用の患者に比べて気道閉塞の有病率が高く、この傾向は長期間(5年以上)禁煙している患者でより顕著だった。

### A. 研究目的

近年、日本では加熱式タバコの使用が増加しているが [1]、その長期的な健康影響については十分検証されていない。加熱式タバコには紙巻きタバコと同様に主流煙にニコチンや発がん性物質が含まれ、慢性閉塞性肺疾患(COPD)や喘息、間質性肺疾患、癌などの疾病につながる可能性が懸念されている。特に COPD は年間約 300 万人が死亡し、2030 年には死因の第 3 位となると予測されている疾患であり [2]、非可逆性の気道閉塞を特徴としている。本研究では、大阪国際がんセンター麻酔科に受診したがん患者を対象に、加熱式タバコ使用と気道閉塞の関連を明らかにすることを目的とした。

### B. 研究方法

大阪国際がんセンターの患者は通常、手術前に麻酔科外来を受診し、術前問診票に回答し診察を受ける。同センター麻酔科では従来からの術前問診に加え、加熱式タバコも含む喫煙および飲酒に関する追加問診票を2020

年6月より導入しており、詳細な喫煙・飲酒行動に関する情報を収集している。これらの問診データはEpiData Softwareのデータベースに収集しており、カルテから得られた患者情報とリンケージした分析が可能である。本研究では、術前呼吸機能検査の詳細結果を収集できた2021年12月から2022年9月末に麻酔科を受診した術前患者3080人のうち、呼吸機能検査を受けなかった患者(N=195)、19歳以下の患者(N=10)、がん以外の手術を受けた患者(N=25)を除き、2850人を分析対象とした。

#### ■健康影響アウトカム

気道閉塞(FEV 1秒量とFVCの比が日本人健康成人の代表サンプルから得られた正常下限値より小さいこと)[3]を健康影響アウトカムとして評価した。

#### ■曝露因子

本研究における曝露因子は、加熱式タバコ(アイコス、プルーム・テック、グロー、パルズなど)の使用である。以下3項目についての回答をもとに、患者の加熱式タバコ使用状況を評価した。過去30日間に於ける使用を現在使用

と定義した。

1. あなたは入院する前、下記のタバコ(紙巻き・加熱式タバコ)を吸っていましたか？
2. それぞれのタバコをはじめて使ったのは何歳ですか。
3. それぞれのタバコを1日におおよそ何本(何回)使っていましたか。

#### ■関連因子

性別、年齢、がん種、紙巻きタバコ喫煙状況、紙巻きタバコpack-year、禁煙期間を関連因子として評価した。がんの種類は、タバコ関連がん(口腔、咽頭、喉頭、食道、胃、結腸・直腸、肝臓、膵臓、肺、腎臓、膀胱、子宮頸部のがん)およびその他のがんに分類した。紙巻きタバコpack-yearは生涯タバコ喫煙量の指標として、1日に吸うタバコパック数に患者の喫煙年数の合計を乗じて計算し、4分位に分類した。禁煙期間は、以前紙巻きタバコを喫煙していた患者について、データ収集時の年齢と禁煙した年齢・暦月/年に基づいて算出した。

#### ■統計解析

手術患者における加熱式タバコと紙巻きタバコの現在使用率および気道閉塞の有病率を算出した。また、多変量調整ポアソン回帰モデルを用い、気道閉塞と加熱式タバコ使用との関連を評価した。分析には統計分析ソフトRを用いた。

#### ■倫理的配慮

本研究は、大阪国際がんセンターの倫理審査委員会の承認を受けている(承認番号: 21028-2)。大阪国際がんセンターのウェブサイトにて、本研究についての公開情報文書を掲載し患者の個人情報収集することを明記し、患者および代理人の申し出により研究への不参加が可能であることを保障している。

## C. 研究結果

術前患者 2850 人(平均年齢 62.4 歳、女性 55.4%)における加熱式タバコの現在使用率は 4.6%、紙巻きタバコの現在(30 日以内)喫煙率は 10.7%だった(表1)。気道閉塞の有病率は 16.8%だった。気道閉塞は、タバコ(紙巻きおよび加熱式)を一度も使用したことがない人と比べて、現在加熱式タバコのみを使用している人、現在紙巻きタバコのみを吸っている人、加熱式と紙巻き両方を使用している人で多く認められた(それぞれ Adjusted Prevalence Ratio [APR]=2.32、2.57、2.82)(表2)。過去 30 日間にタバコを使用した人(N=398)では、加熱式タバコのみ使用した人と紙巻きタバコのみ喫煙した人の間で、気道閉塞の有病率に統計学的有意差はなかった。過去喫煙者(30 日以上紙巻きタバコを禁煙している患者)において(N=1077)、現在加熱式タバコを使用している人では、未使用の人と比べて気道閉塞の有病率が高かった(APR=1.42)(表3)。さらに 5 年以上紙巻きタバコを禁煙している人(N=772)に限定して分析すると、加熱式タバコの現在使用と気道閉塞の間により強い関連を認めた(APR=1.96、対加熱式タバコ未使用者)。

## D. 考察

本研究は、臨床データを用いて加熱式タバコと気道閉塞との関連を評価した数少ない研究の一つである。データは術前検査の一時点において収集されたものであるが、使用したタバコ製品の種類や使用開始・中止時期、喫煙本数について詳細に質問することで、レトロスペクティブな評価が可能となった。紙巻きタバコ喫煙への生涯曝露量や、紙巻きおよび加熱式タバコ使用の時間的順序を考慮した研究結

果は世界的にも貴重であり、加熱式タバコの慢性的な健康影響のエビデンスとしての活用が期待される。

本研究では加熱式タバコ使用が気道閉塞と関連していることが定量的に示され、現在加熱式タバコのみ使用している患者における気道閉塞の有病率は、紙巻きタバコのみ使用している患者と同等であることがわかった。この結果は、タバコ会社等の先行研究による「加熱式タバコに完全に切り替えることで紙巻きタバコの悪影響を軽減できる可能性がある」[4,5]との示唆と一致していない。しかしながら、本研究における患者は過去に呼吸器疾患を含む何らかの健康問題を理由に、紙巻きからより健康志向なイメージのある加熱式タバコへと切り替えた可能性も否定できない。この場合、推定された相関には正のバイアスがかかる可能性がある。加熱式タバコ使用と気道閉塞の関連については、今後も臨床および実社会において長期的な縦断分析が必要である。

本研究における最も重要な発見は、加熱式タバコと気道閉塞の関連は既に禁煙している患者においても認められ、この関連が長期間（5年以上）禁煙している患者ではより顕著だったことである。紙巻きから加熱式タバコに完全に切り替えても、すべてのタバコをやめる完全禁煙と比較して、依然として気道閉塞のリスクが高まることが示唆された。加熱式タバコはしばしば紙巻きタバコよりもクリーンな製品であるかのように宣伝されており、その有害性が過小評価されている可能性がある。タバコ対策においては、加熱式タバコも含めすべてのタバコは無害ではなく、いかなる場合も推奨されないという明確なメッセージを発信する必要がある。臨床においては、加熱式タバコも従来の紙巻きタバコと同様にルーチンスクリーンの対象と

し、患者は手術の有無に関わらずすべてのタバコ使用をやめるよう助言されるべきである。

本研究の発展と継続にあたり、今後は他施設との協力体制を構築し、より多くの患者情報から加熱式タバコと長期的・短期的な健康アウトカムとの関連を評価していく。術後感染症や創傷治癒の遅延、ICU入院や死亡などの短期アウトカムは大阪国際がんセンターにおいては発生頻度が低いため今回は評価できなかったが、今後統計解析に十分な症例が収集でき次第、順次分析を進めていく。また、院内がん登録情報とのリンケージを行い、がんのステージ分類や併用療法等、より詳細な情報を分析に用いることも検討している。

## E. 結論

加熱式タバコの使用は気道閉塞と関連しており、これは長期間紙巻きタバコを禁煙している患者においてより顕著だった。加熱式タバコ使用と短期的・長期的アウトカムとの関連評価には、さらなる患者情報の収集と縦断分析が必要である。

## F. 研究発表

### 1. 論文発表

研究結果をまとめて英文学術誌に投稿した。2023年4月現在、査読中である。

### 2. 学会発表

なし

## G. 知的財産権の出願・登録状況（予定を含む。）

### 1. 特許取得

なし

### 2. 実用新案登録

なし

### 3. その他

なし

### 引用文献

1. Odani, S., & Tabuchi, T. (2022).  
Prevalence of heated tobacco product use in Japan: the 2020 JASTIS study. *Tobacco control*, 31(e1), e64-e65.
2. Diaz-Guzman E, Mannino DM.  
Epidemiology and prevalence of chronic obstructive pulmonary disease. *Clin Chest Med*. 2014;35(1):7-16.
3. Kubota M, Kobayashi H, Quanjer PH, et al. Reference values for spirometry, including vital capacity, in Japanese adults calculated with the LMS method and compared with previous values. *Respir Investig*. 2014;52(4):242-50.
4. Bravo-Gutiérrez OA, Falfán-Valencia R, Ramírez-Venegas A, et al. Lung damage caused by heated tobacco products and electronic nicotine delivery systems: a systematic review. *Int J Environ Res Public Health*. 2021;18(8):4079.
5. Znyk M, Jurewicz J, Kaleta D.  
Exposure to heated tobacco products and adverse health effects, a systematic review. *Int J Environ Res Public Health*. 2021;18(12):6651.

表1. 術前患者におけるタバコ使用割合と気道閉塞の有病率

	分布	過去 30 日加熱式タバコ使用		過去 30 日紙巻きタバコ喫煙		気道閉塞	
		N (%)	N	割合	N	割合	N
全体	2850 (100.0%)	132	4.6%	306	10.7%	480	16.8%
性別							
男	1578 (55.4%)	55	3.5%	100	6.3%	223	14.1%
女	1272 (44.6%)	77	6.1%	206	16.2%	257	20.2%
年齢							
20-44	334 (11.7%)	30	9.0%	43	12.9%	16	4.8%
45-54	519 (18.2%)	36	6.9%	55	10.6%	54	10.4%
55-64	584 (20.5%)	39	6.7%	78	13.4%	109	18.7%
65-74	826 (29%)	21	2.5%	88	10.7%	183	22.2%
75+	587 (20.6%)	6	1.0%	42	7.2%	118	20.1%
がん種							
その他のがん	927 (32.5%)	41	4.4%	71	7.7%	107	11.5%
タバコ関連がん	1923 (67.5%)	91	4.7%	235	12.2%	373	19.4%
タバコ使用状況							
使用したことがない	1463 (51.3%)	-	-	-	-	172	11.8%
以前使用していた（加熱式のみ）	1 (0.0%)	-	-	-	-	0	0.0%
以前使用していた（紙巻きのみ）	906 (31.8%)	-	-	-	-	180	19.9%
以前使用していた（両方）	82 (2.9%)	-	-	-	-	19	23.2%
現在使用している（加熱式のみ）	92 (3.2%)	-	-	-	-	20	21.7%
現在使用している（紙巻きのみ）	266 (9.3%)	-	-	-	-	79	29.7%
現在使用している（両方）	40 (1.4%)	-	-	-	-	10	25.0%
加熱式タバコ使用状況							
使用したことがない	2629 (92.2%)	-	-	260	9.9%	428	16.3%
以前使用していた	89 (3.1%)	-	-	6	6.7%	22	24.7%
現在使用している	132 (4.6%)	-	-	40	30.3%	30	22.7%
紙巻きタバコ喫煙状況							
使用したことがない	1467 (51.5%)	3	0.2%	-	-	172	11.7%
以前使用していた	1077 (37.8%)	89	8.3%	-	-	219	20.3%
現在使用している	306 (10.7%)	40	13.1%	-	-	89	29.1%
気道閉塞							
無	2370 (83.2%)	102	4.3%	217	9.2%	-	-
有	480 (16.8%)	30	6.3%	89	18.5%	-	-



表2. タバコ製品使用と気道閉塞の関連

	全体 (n=2850)				タバコ現在使用者 (n=398)			
	分布 N	気道閉塞			分布 N	気道閉塞		
		N	有病率	APR (95%CI)		N	有病率	APR (95%CI)
タバコ使用状況								
使用したことがない	14	17			-	-	-	-
以前使用していた (加熱式のみ)	63	2	11.8%	Ref.	-	-	-	-
以前使用していた (紙巻きのみ)	1	0	0.0%	-	-	-	-	-
以前使用していた (両方)	90	18	19.9%	<b>1.55 (1.25-1.91)</b>	-	-	-	-
現在使用している (加熱式のみ)	6	0		<b>2.38 (1.56-3.61)</b>	-	-	-	-
現在使用している (紙巻きのみ)	82	19	23.2%	<b>2.32 (1.54-3.49)</b>	-	-	-	1.04 (0.68-1.58)
現在使用している (両方)	92	20	21.7%	<b>2.57 (2.01-3.28)</b>	92	20	21.7%	Ref.
紙巻きタバコ pack-year	26	79	29.7%	<b>2.82 (1.61-4.93)</b>	266	79	29.7%	1.23 (0.69-2.21)
使用したことがない	6	10	25.0%		40	10	25.0%	
1 <sup>st</sup> quartile	14	17		-	3	0	0.0%	-
2 <sup>nd</sup> quartile	67	2	11.7%	-	27			
3 <sup>rd</sup> quartile	5	25	9.1%	-	48	6	12.5%	Ref.
4 <sup>th</sup> quartile	29	51	17.6%	-	69	14	20.3%	1.43 (0.63-3.27)
不明	28	74	25.9%	-	64	19	29.7%	1.95 (0.90-4.22)
性	6	29	29.7%	-	29			2.00 (0.92-4.33)
男	3	96	32.8%	-	61	25	41.0%	1.84 (0.90-3.77)
女	23	62	25.9%	-	153	45	29.4%	
年齢	15	22		1.14 (0.95-1.37)				1.28 (0.91-1.81)
1歳上昇ごと	78	3	14.1%	Ref.	141	35	24.8%	Ref.
がん種	12	25			257	74	28.8%	
タバコ関連がん	72	7	20.2%					
その他のがん	-	-		<b>1.03 (1.02-1.03)</b>	-	-	-	<b>1.04 (1.03-1.06)</b>
タバコ関連がん	19	37		<b>1.31 (1.07-1.61)</b>				1.20 (0.80-1.78)
その他のがん	23	3	19.4%	Ref.	296	88	29.7%	Ref.
その他のがん	92	10			102	21	20.6%	
その他のがん	7	7	11.5%	Ref.				Ref.

(太字は統計学的有意な推定量を表す)

表3. 過去喫煙者における加熱式タバコ使用と気道閉塞の関連

	30 日以上禁煙している (n=1077)				5 年以上禁煙している (n=772)					
	分布		気道閉塞		分布		気道閉塞			
	N	N	有病率	APR (95%CI)	N	N	有病率	APR (95%CI)		
加熱式タバコ使用状況										
使用したことがない	906	18	0	19.9%	Ref.	704	3	16.1%	Ref.	
以前使用していた	82	19	23.2%	1.13 (0.77-1.67)		32	6	18.8%	1.23 (0.60-2.52)	
現在使用している	89	20	22.5%	<b>1.42 (1.00-2.00)</b>		36	9	25.0%	<b>1.96 (1.08-3.57)</b>	
紙巻きタバコ pack-year										
1 <sup>st</sup> quartile	239	20	8.4%	Ref.		204	18	8.8%	Ref.	
2 <sup>nd</sup> quartile	244	41	16.8%	<b>1.71 (1.03-2.83)</b>		193	25	13.0%	1.38 (0.78-2.46)	
3 <sup>rd</sup> quartile	238	61	25.6%	<b>2.36 (1.44-3.86)</b>		161	37	23.0%	<b>2.29 (1.32-3.99)</b>	
4 <sup>th</sup> quartile	246	75	30.5%	<b>2.41 (1.44-4.03)</b>		145	37	25.5%	<b>2.46 (1.38-4.38)</b>	
不明	110	22	20.0%	1.71 (0.93-3.14)		69	11	15.9%	1.57 (0.75-3.28)	
禁煙期間										
30 日以上、1 年未満	135	39	28.9%	Ref.	-	-	-	-	-	
1 年以上、5 年未満	145	43	29.7%	1.09 (0.75-1.57)	-	-	-	-	-	
5 年以上	772	12	8	16.6%	<b>0.64 (0.46-0.89)</b>	772	12	8	16.6%	-
不明	25	9	36.0%	1.35 (0.70-2.58)	-	-	-	-	-	
性										
男	328	55	16.8%	1.11 (0.81-1.50)	214	30	14.0%	1.3 (0.85-1.99)		
女	749	16	4	21.9%	Ref.	558	98	17.6%	Ref.	
年齢										
1 歳上昇ごと	-	-	-	<b>1.02 (1.01-1.04)</b>	-	-	-	<b>1.02 (1.00-1.04)</b>		
がん種										
タバコ関連がん	840	18	1	21.5%	1.07 (0.77-1.47)	597	10	6	17.8%	1.17 (0.75-1.81)
その他のがん	237	38	16.0%	Ref.	175	22	12.6%	Ref.		

(太字は統計学的有意な推定量を表す)

厚生労働科学研究費補助金（循環器疾患・糖尿病等生活習慣病対策総合研究事業）  
研究報告書

加熱式タバコと禁煙および喫煙再開の関連について：  
大規模インターネット調査による縦断評価

研究代表者 田淵貴大 大阪国際がんセンターがん対策センター 部長補佐  
研究協力者 尾谷仁美 大阪国際がんセンターがん対策センター 研究員

### 研究要旨

加熱式タバコ(heated tobacco product, HTP)は、しばしば喫煙者の禁煙補助製品として宣伝されているが、HTP使用の禁煙など喫煙行動への影響は十分に分析されていない。本研究では、HTP使用と紙巻きタバコの禁煙および喫煙再開の関連について検討した。全国規模の縦断的インターネット調査(JASTIS研究)において、2019～2021年に行われた3回の調査のうち2回以上回答した20歳以上の回答者7044人を分析対象とした。ベースライン時点における現在タバコ使用率は、紙巻きタバコで17.2%、HTPで9.1%、両方使用は6.1%だった。紙巻きタバコを喫煙している人におけるHTP使用が及ぼす影響について分析したところ「禁煙治療など有効な禁煙法を試したことがある」「1日20本以上紙巻きタバコを吸う」「学歴が高卒以下」「健康状態が良くない」という項目のどれかが当てはまる場合、HTP使用により(1か月以上の)禁煙に失敗しやすいとの結果が得られた。「年齢が20代」「フルタイム労働者」のどちらかが当てはまる場合、HTP使用により(6か月以上の)禁煙に失敗しやすかった。紙巻きタバコを一旦やめた人が再び紙巻きタバコを吸うようになる割合(喫煙再開)は、HTPを使った場合には、使わない場合の1.4倍高いという結果も得られた。HTPは禁煙補助ツールとして推奨されるべきではないと考えられた。

#### A. 研究目的

加熱式タバコ(heated tobacco product, HTP)は、しばしば紙巻きタバコより健康への害が少ない禁煙補助製品として宣伝されているが、HTP使用の禁煙など喫煙行動への影響は十分に分析されていない。HTPは2013年に日本市場に登場し、2019年までにその使用率が急増した[1]。使用拡大の初期段階では、新しい製品への興味でHTPを試した人が多くいたとみられ、こうした使用者は短期間にタバコ使用行動が変遷するため、HTPと禁煙の関連評価は困難であった。しかし2019年以降、

日本におけるHTP使用率は10%前後で横ばいになっており[2]、使用者の人口特性も固定されてきていることから、長期的な観察研究に適した条件が整ったと言える。本研究では、全国規模のインターネット調査(JASTIS調査)で得られた2019～2021年データを縦断的に分析することで、HTP使用と紙巻きタバコの禁煙および喫煙再開との関連を評価した。

#### B. 研究方法

本研究では、全国規模のインターネット調査であるJASTIS調査の2019年、2020年、2021年

調査データを縦断的に分析した。JASTIS調査の詳細方法については過去論文で報告している[3]。2019～2021年に行われた3回の調査のうち、2回以上回答した20歳以上の回答者7044人を分析対象とした。

#### ■アウトカム

本研究におけるアウトカムは、紙巻きタバコの禁煙と喫煙再開である。ベースライン時に紙巻きタバコを喫煙していた人のうち、1年後もしくは2年後のフォローアップ時点で過去30日以内の喫煙がない場合を「1か月禁煙」、6か月以内の喫煙がない場合を「6か月禁煙」と定義した。禁煙再開は、ベースライン時には喫煙していなかった元喫煙者がフォローアップ時点で過去30日以内に喫煙していた場合と定義した。

#### ■曝露因子

過去30日におけるHTP使用(現在使用)を曝露因子とした。HTPは、アイコス、プルームテック、グロー等、それぞれの調査年に市場販売されていた製品すべてを含む。

#### ■関連因子

ベースライン調査年(2019年、2020年)、性別(男性;女性)、年齢(20-29;30-39;40-49;50-59;60-74)、教育(≦高校、短大・専門学校、大学以上)、雇用形態(常勤、アルバイト、自営業、無職・退職)、自己評価健康状態(良い、悪い)、アルコール飲酒(過去30日における飲酒の有無)を関連因子として評価した。これに加え、現在喫煙者に対しては1日あたりの平均喫煙本数、禁煙への興味の有無、過去一年で禁煙治療(禁煙外来、処方薬、ニコチン置換療法)を試みたかどうかについても評価した。元喫煙者に対しては、過去1年以内に喫煙したかどうかについても評価した。

#### ■統計解析

一般化推定方程式(generalized estimating equation、GEE)多変量ポアソンモデルを当てはめ、HTP使用と禁煙および喫煙再開の関連について評価した。HTP使用者と非使用者の人口統計学および行動学的特性の違いを考慮するため、多変量解析は逆確率重み付け(inverse probability weighting、IPW)法を用いて重み付けした

#### ■倫理的配慮

本研究は、大阪国際がんセンターの倫理審査委員会の承認を受けている(No.20094-2)。

### C. 研究結果

ベースライン時点における現在タバコ使用率は、紙巻きタバコで17.2%、HTPで9.1%、両方使用は6.1%だった。ベースライン時に紙巻きタバコを喫煙していた人(N=1910)において、「禁煙治療など有効な禁煙法を試したことがある」「1日20本以上紙巻きタバコを吸う」「学歴が高卒以下」「健康状態が良くない」という項目のどれかが当てはまる場合、HTPを使用した人はしなかった人と比較して、1か月以上の禁煙に成功する割合が低かった(adjusted prevalence ratio [APR]それぞれ0.61、0.62、0.73、0.59)(**図1**)。6か月禁煙では、「年齢が20代」「フルタイム労働者」のどちらかが当てはまる場合、HTPを使用した人で禁煙の割合が低かった(**図1**)。ベースライン時点で過去喫煙者だった人(N=2906)が再び紙巻きタバコの喫煙を再開する割合は、HTPを使った場合には、使わない場合と比べて1.4倍高かった(**図2**)。この傾向は特に「最後に喫煙したのが1年以上前」「女性」「年齢が20代」「学歴が高卒以下」「無職・退職者」「過去30日にアルコールを飲まなかった」人において顕著だった(APRそれぞれ1.54、1.61、

2.09、2.36、3.31、2.10)。

#### D. 考察

本研究は HTP 使用が普及した日本においてのみ可能な研究であり、HTP 使用と禁煙行動の関連を個人の特性や経時変化も考慮した上で分析し、世界的にも貴重なデータを提供するものである。今後も JASTIS 調査を継続し、使用された HTP の製品タイプや使用頻度・量と禁煙行動の関連など、より詳細な分析を行っていく。

本研究では喫煙者を特性に応じて層別化して多変量調整分析を行ったところ、いずれのグループにおいても HTP 使用と禁煙の間に正の相関を示さなかった(どの特性の喫煙者においても HTP 使用と禁煙の関連は認めなかった)。先行研究によると、HTP・紙巻きタバコの二重使用者と紙巻きタバコのみ喫煙者の両者においてタバコへの依存度は同等に認められている[4]。また、健康な日本人男性労働者を対象とした研究では、HTP・紙巻きタバコの二重使用者は、紙巻きタバコのみ喫煙者に比べてタバコをやめる可能性が低いという結果が得られている[5]。本研究の結果は先行研究の結果と一致している。

また、元喫煙者においては HTP の使用が喫煙再開リスクの上昇と関連していることが確認され、層別化分析でも同様の結果となった。これは、HTP に切り替えることで紙巻きタバコの禁煙補助になるというタバコ会社の主張を否定するものである。

日本を含む WHO タバコ規制枠組み条約 (FCTC) の締約国は、エビデンスに基づく 6 つのタバコ規制政策である MPOWER を実施する責任を負っているが、世界的な HTP 使用の増加は大きな課題となっている。特に、

MPOWER の O (Offering help to quit smoking) に対する影響が懸念されており、本研究でも禁煙治療を試したことのある喫煙者が HTP を使用することによって禁煙しにくくなったとの結果が得られた。日本では HTP の市場導入後、2014 年から 2020 年の間に禁煙外来を利用した患者数は 68%も減少しており、同様の現象は韓国でも報告されている。HTP が喫煙者の禁煙を助けるという誤解をなくし、エビデンスに基づく禁煙方法の利用を増やすためには、MPOWER の実施強化と組み合わせた教育介入が不可欠だと考えられた。

#### E. 結論

HTP の使用は喫煙者の禁煙を助けるものでも、元喫煙者の再発を防ぐものでもないことが明らかになった。HTP は禁煙補助ツールとして推奨されるべきではないと考えられた。HTP 使用が普及した日本において、今後もデータ収集と分析を継続し、エビデンスに基づいたタバコ規制策を実施していく必要がある。

#### F. 研究発表

##### 1. 論文発表

本研究結果は、タバコ対策分野におけるトップジャーナル Tobacco Control 誌にて出版された (Odani S, Tsuno K, Agaku IT, Tabuchi T. Heated tobacco products do not help smokers quit or prevent relapse: a longitudinal study in Japan. Tob Control. 2023 Feb 27;tc-2022-057613. doi: 10.1136/tc-2022-057613)

##### 2. 学会発表

なし

#### G. 知的財産権の出願・登録状況(予定を含む。)

1. 特許取得

なし

2. 実用新案登録

なし

3. その他

なし

Aug;31(e1):e50-e56. doi:

10.1136/tobaccocontrol-2020-056237.

5. Kanai M, Kanai O, Tabuchi T, Mio T.

Association of heated tobacco product use with tobacco use cessation in a

Japanese workplace: a prospective study.

Thorax. 2021 Jun;76(6):615-617. doi:

10.1136/thoraxjnl-2020-216253.

**引用文献**

1. Hori A, Tabuchi T, Kunugita N. Rapid increase in heated tobacco product (HTP)

use from 2015 to 2019: from the Japan

'Society and New Tobacco' Internet

Survey (JASTIS). Tob Control. 2020 Jun

5;30(4):474-5. doi:

10.1136/tobaccocontrol-2020-055652.

2. Odani S, Tabuchi T. Prevalence and denial of current tobacco product use:

Combustible and heated tobacco

products, Japan, 2022. Prev Med Rep.

2022 Oct 25;30:102031. doi:

10.1016/j.pmedr.2022.102031

3. Tabuchi T, Shinozaki T, Kunugita N, Nakamura M, Tsuji I. Study Profile: The Japan "Society and New Tobacco"

Internet Survey (JASTIS): A Longitudinal

Internet Cohort Study of Heat-Not-Burn

Tobacco Products, Electronic Cigarettes,

and Conventional Tobacco Products in

Japan. J Epidemiol. 2019 Nov

5;29(11):444-450. doi:

10.2188/jea.JE20180116.

4. Lau YK, Okawa S, Meza R, Katanoda K, Tabuchi T. Nicotine dependence of

cigarette and heated tobacco users in

Japan, 2019: a cross-sectional analysis of

the JASTIS Study. Tob Control. 2022

図1. たばこ既喫煙者における HTP 使用と禁煙との関連(層別解析結果)

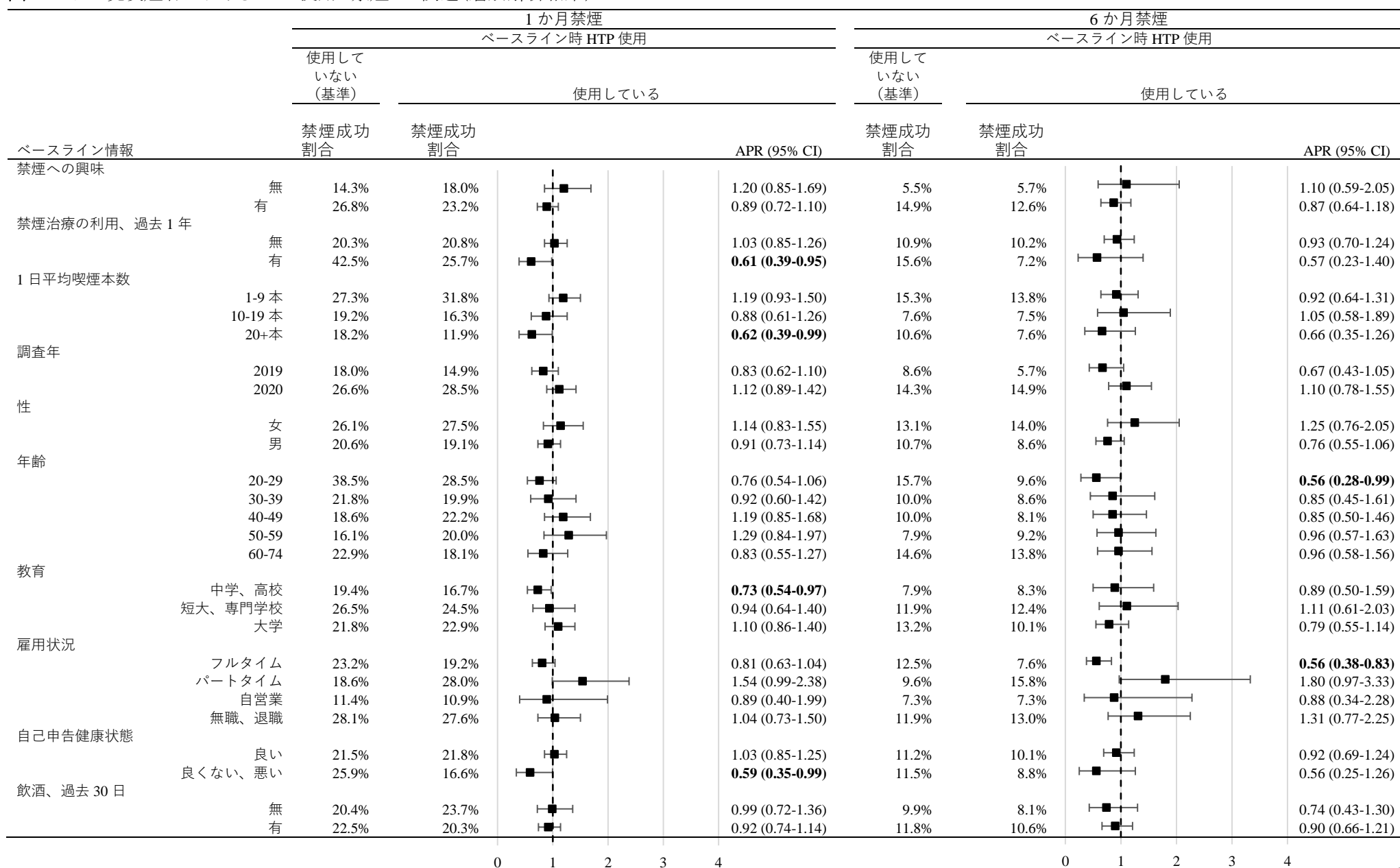


図2. 過去喫煙者における HTP 使用と喫煙再開の関連(層別解析結果)

