



## 第七回みやぎ禁煙指導研究会 多職種による禁煙支援



### 講演 II 「加熱式タバコの害」

東北医科薬科大学 呼吸器内科  
禁煙みやぎ理事  
安達 哲也



ヤカッコ

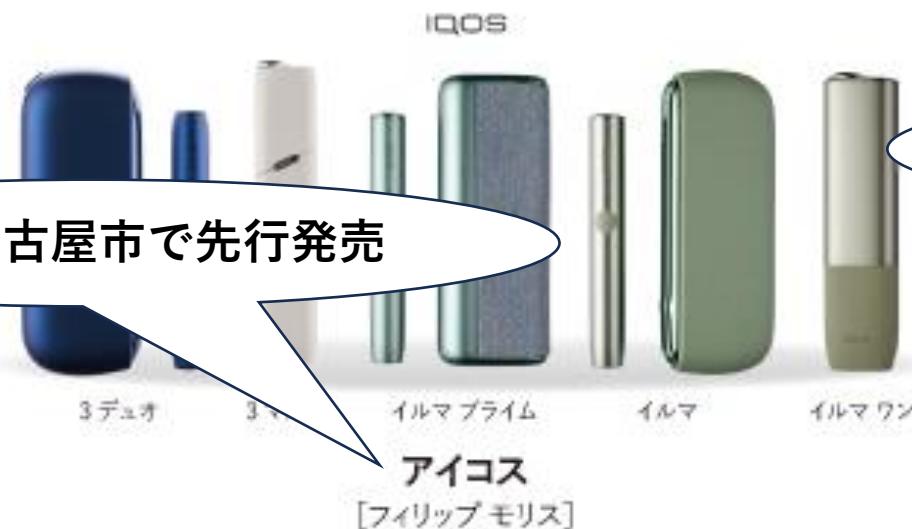


ワカッコ

- たばこ葉を高温で加熱するタイプ

## 加熱式タバコの銘柄

2014年名古屋市で先行発売



2016年仙台市で先行発売



- たばこ葉を中温で加熱するタイプ

- たばこ葉を低温で加熱するタイプ

2016年福岡市で先行発売

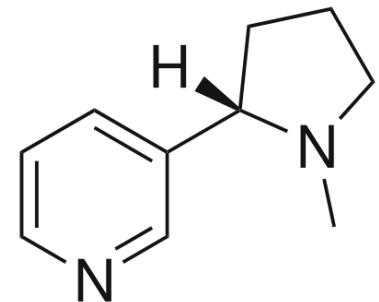


# 喫煙者 = ニコチン依存症

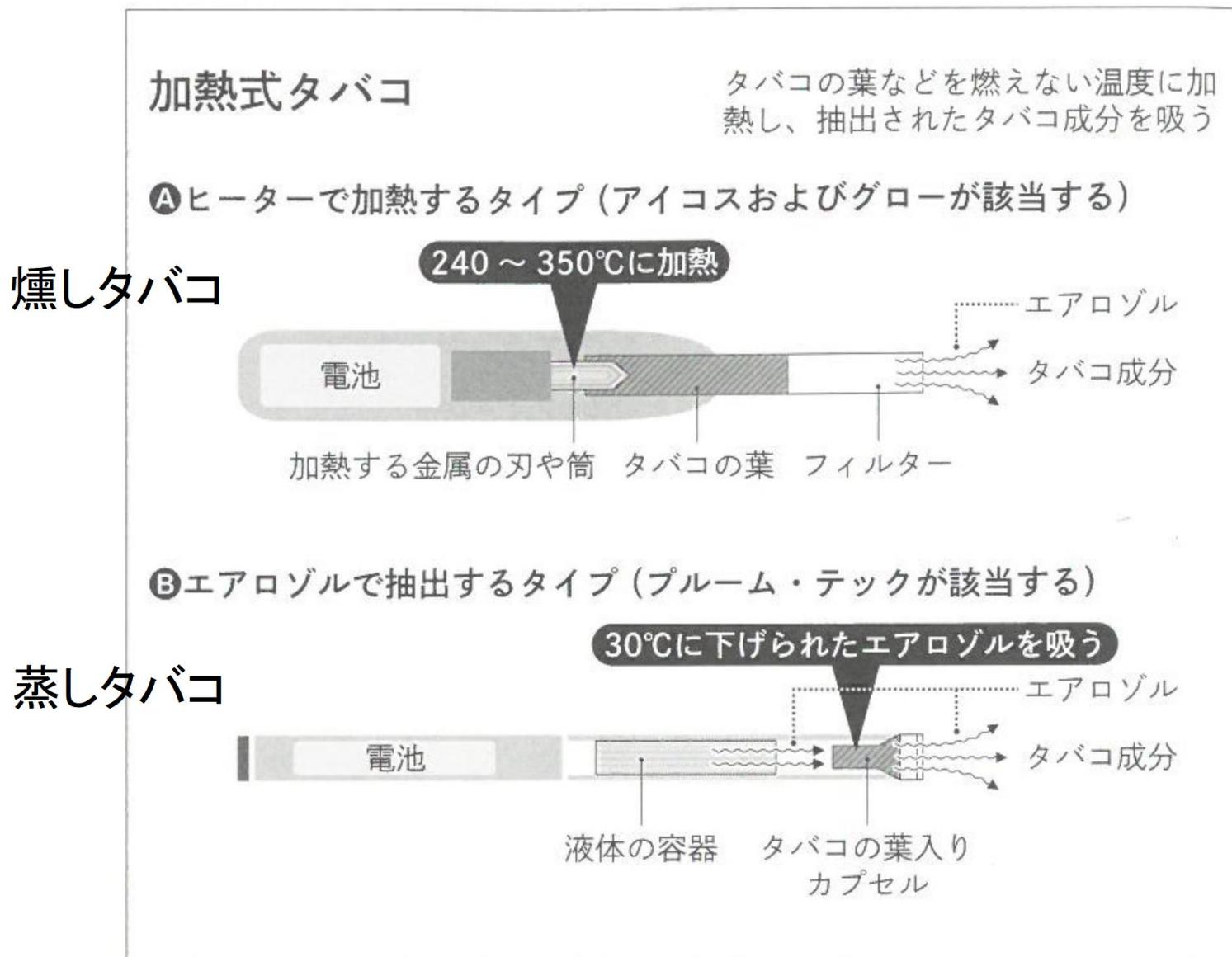
ニコチン アルカロイド(植物塩基)の一種で、神経毒性の強い猛毒です。化学物質としては毒物に指定されています。

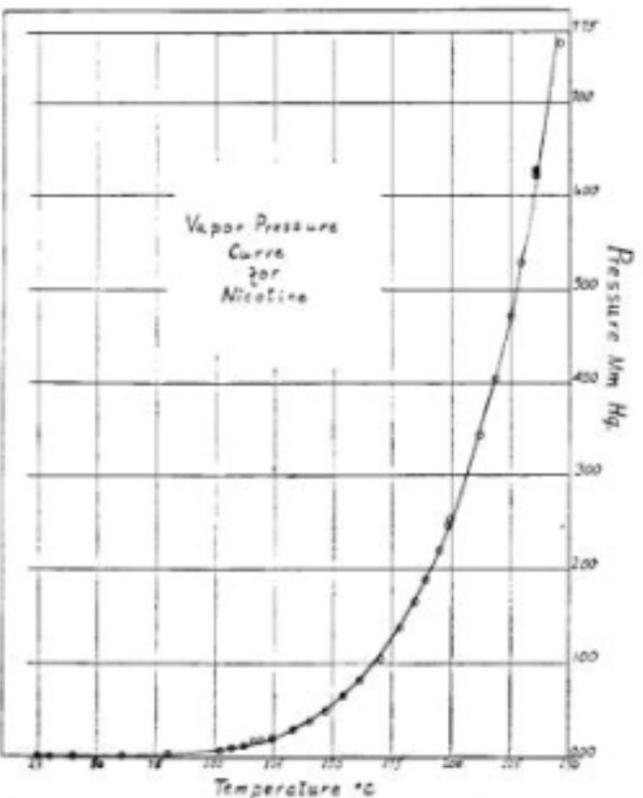
沸点 247°C

加熱式タバコは刻みタバコ葉を加熱することでニコチンを気化させて吸引する仕組み



図表1-1 加熱式タバコの構造





The corrected pressures obtained by this apparatus are tabulated in Table II.

Table II—Vapor Pressures by Static Method					
TEMPERA-	PRES-	TEMPERA-	PRES-	TEMPERA-	PRES-
TURE ° C.	SURE Mm.	TURE ° C.	SURE Mm.	TURE ° C.	SURE Mm.
102.3	7.9	155.0	64.7	199.9	254.0
106.9	9.0	161.0	83.7	212.3	343.0
112.9	12.0	170.0	104.1	218.9	406.7
116.7	14.9	178.4	137.5	225.1	473.3
124.5	19.4	184.5	164.8	229.4	530.5
133.8	28.4	189.3	186.4	236.1	623.2
140.1	37.4	194.8	220.1	246.2	763.0*
146.9	48.3	198.9	248.0		

\* Temperature and pressure at which sample was distilled.

Vapor Pressures of Fumigants IV—Vapor Pressure of Nicotine

H. D. Young, O. A. Nelson

Ind. Eng. Chem., 1929, 21, 321–322

【加熱式タバコ：  
ENDS (electronic nicotine delivery system)】

タバコの葉を加熱し蒸気を吸う

→たばこ事業法の範囲(薬事法の規制対象外)

→日本で最初に販売が開始された  
(日本での売り上げが世界の9割)

## 紙巻きタバコとアイコスから出る化学物質の量(μg/1本)

化学物質の種類	アイコス	基準となる 紙巻タバコ	
	Regular	3R4F	
1,3-ブタジエン	0.21 ± 0.03	100 ± 7.9	
イソブレン	1.7 ± 0.45	930 ± 92	
アクリロニトリル	0.14 ± 0.02	28 ± 1.6	
ジアセチル	43 ± 5.4	330 ± 21	
ベンゼン	0.66 ± 0.09	110 ± 4.4	
2,5-ジメチルフラン	1.2 ± 0.25	68 ± 4.8	
マレイン酸	4.5 ± 3.2	22 ± 7.8	
プロピレングリコール	320 ± 82	14 ± 2	
グリセロール	4000 ± 970	1800 ± 18	
ニコチン	1200 ± 130	2100 ± 120	
ハムノハムヒド	4.0 ± 1	4.1 ± 2.7	
アセトアルデヒド	190 ± 16	1500 ± 19	
アセトン	36 ± 4.1	630 ± 8.3	
アクロレイン	7.3 ± 1.1	130 ± 6.5	
クロトンアルデヒド	7.5 ± 0.72	48 ± 3.2	
2-ブタノン	9.9 ± 0.93	200 ± 10	
ブタナール	19 ± 1.1	76 ± 2.4	
ベンズアルデヒド	2 ± 0.37	8.5 ± 1	
イソバレルアルデヒド	9.5 ± 0.74	57 ± 0.5	
グリオキサール	4.5 ± 0.34	26 ± 0.32	
メチルグリオキサール	7.5 ± 1.8	20 ± 2.4	
ヘプタナール	6.1 ± 0.4	22 ± 1.4	
2-ノネナール	<0.5	<0.5	
粒子状物質総量 タール (cig)	39 ± 2.6	34 ± 2.6	
タバコ特異的ニトロソアミン (ng/cig)	9.8 ± 3	25.2 ± 1.5	
一般代謝物 (mg/cig)	0.44 ± 0.04	0.5 ± 1.8	
N-ニトロソノルニコチン	19.2 ± 2.1	311.1 ± 24.3	
N-ニトロソアナビン	34 ± 3.1	246.4 ± 16.9	
N-ニトロソアナバシン	4.5 ± 0.5	30.4 ± 2	
4-(メチルニトロソアミノ)-1-(3-ピリジル)-1-ブタノン	12.3 ± 1.5	250.4 ± 13.7	
タバコ特異的ニトロソアミン総量	70 ± 7.2	838.2 ± 53.7	

平均値 ± 標準偏差

(出典) Uchiyama S, Noguchi M, Takagi N et al. Chemical Research in Toxicology 2018; 31: 585-593.

Bekki K, Inaba Y, Uchiyama S, Kunugita N. Journal of UOEH 2017; 29: 203-207.  
「新型タバコの本当のリスク」より

# 食品添加物としての プロピレングリコール

プロピレングリコール	製造用剤 品質保持剤	生めん いかくん製品	2.00%
		ギョウザ、シュウマイ、春巻 き及びワンタンの皮	1.20%
		その他の食品	0.60%

## 食品添加物だから安全？

食品添加物を、ダイレクトに肺に  
吸い込んで平気なの？

# プロピレングリコール

電子タバコや加熱式タバコで、ニコチンの  
気化を良くするために使用されている。

消防法では、ガソリンと同じ「危険物第4類」  
に分類されている。

生活環境保全条例では規制対象物質に  
指定されています。

電子タバコのリキッドに含まれているプロピレングリコール、グリセロールを加熱すると、強い毒性を持つホルムアルデヒド、アセトン、発がん性があるとされるアセトアルデヒドといったカルボニル化合物が発生することが知られている。

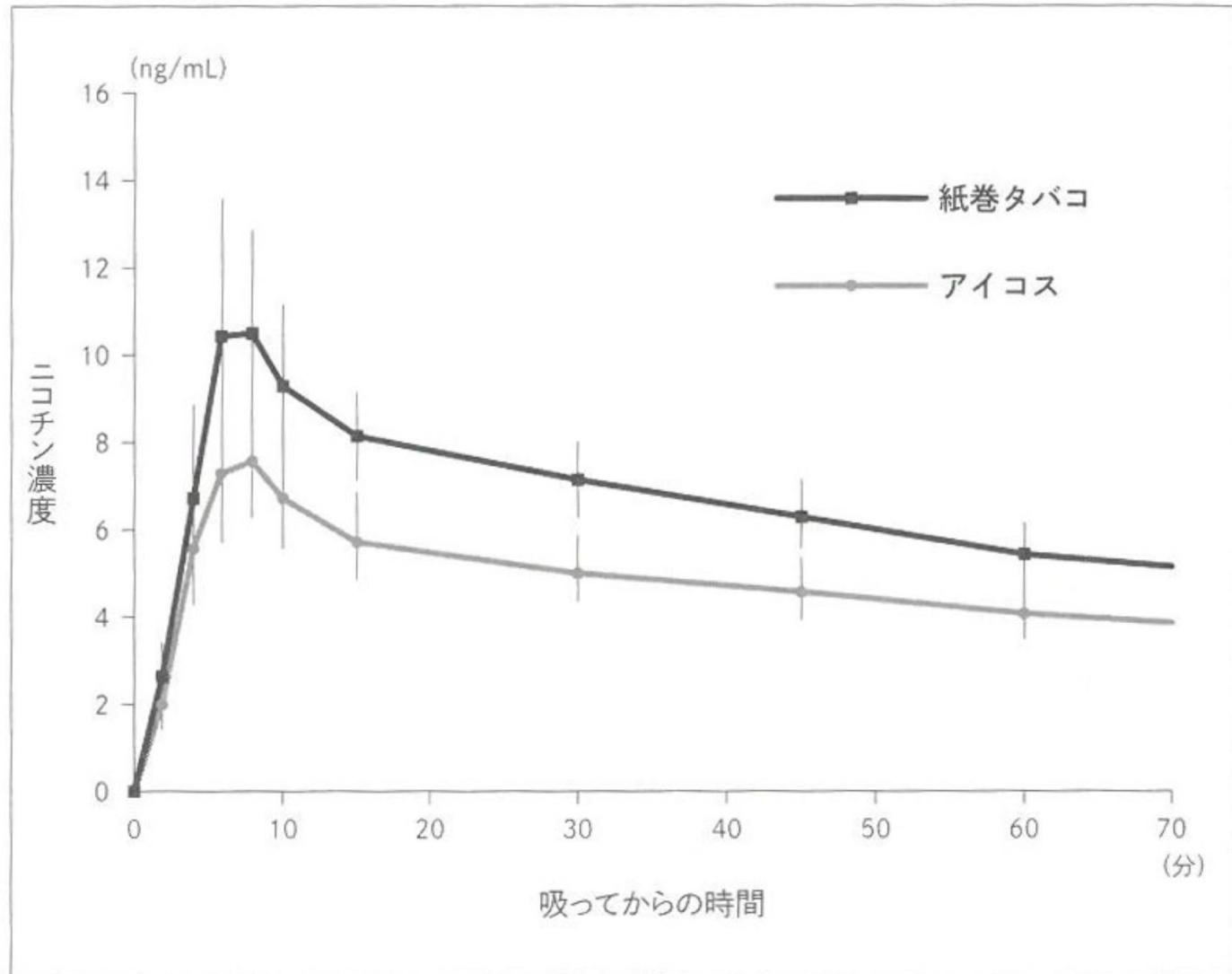
電子タバコが発生させる微粒子が、肺の細胞の奥深くへ到達し、免疫系に影響を与える危険性がある。

電子タバコのエアロゾル(ベイパー)がDNAの損傷を誘発しDNAの修復を阻害する

電子タバコでは、特に肺の奥へ入り込む PM 0.5 以下というナノサイズの超微小粒子(0.1マイクロメートル以下、Ultra-fine particles、UFP)が多く発生する

- WHOは、科学的に安全性が証明されていない上、試験では「ニコチン以外の有毒化学物質の存在」が示されており、使用しないよう「強く勧告する」としている。
- 欧州呼吸器学会(European Respiratory Society)は2013年、電子たばこを喫煙に替わる安全な選択肢に分類することはできないと発表した。
- 英広告基準局(Advertising Standards Authority)は「ニコライツ(Nicolites)」という電子たばこの広告を「この製品に害はないという主張は立証されていない」として禁止した。

図表3-6 血中ニコチン濃度の推移



(出典) Picavet P, Haziza C, Lama N et al. Nicotine & Tobacco Research 2016; 18:  
557-563.

「新型タバコの本当のリスク」より

図表3-3 加熱式タバコに含まれる有害物質とそのリスク

	IARCグループ*	WHO-9	FDAリスト	発がん性	呼吸器	心血管系	生殖または発達	依存性
1,3-ブタジエン	1	○	○	○	○		○	
アセトアルデヒド	2B	○	○	○	○			○
アクロレイン	3	○	○		○	○		
ベンゼン	1	○	○	○		○	○	
ベンゾ[a]ピレン	1	○	○	○				
一酸化炭素		○	○				○	
ホルムアルデヒド	1	○	○	○	○			
N-ニトロソノルニコチン	1	○	○	○				
4-(メチルニトロソアミノ)-1-(3-ピリジル)-1-ブタノン	1	○	○	○				
ニコチン			○				○	○

\* 発がんリスク分類

(出典) いわゆるタバコ白書(参考文献【34】参照). Simonavicius E, McNeill A, Shahab L, Brose LS. Heat-not-burn tobacco products: a systematic literature review. Tobacco Control 2018. Online published.

「新型タバコの本当のリスク」より

# 大問題：加熱式タバコスティックの誤嚥

6歳未満の乳幼児がスティック等を誤飲したという事故情報が  
2017年度以降の約6年間に112件



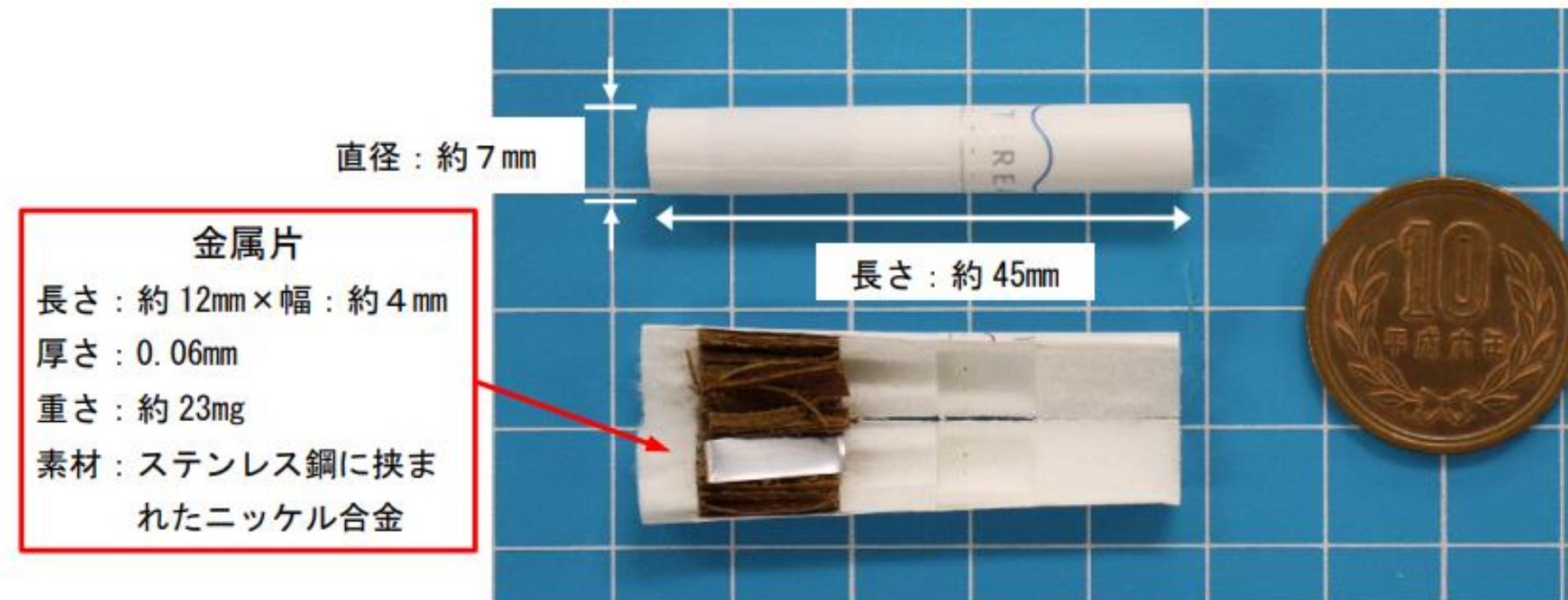
一般社団法人日本禁煙学会理事  
道北労働者医療協会 ながやま医院  
松崎道幸先生作成

なくならない乳幼児による加熱式たばこの誤飲に注意－最近では金属片が内蔵されたスティックの誤飲も－  
(発表情報) 国民生活センター ([kokusen.go.jp](http://kokusen.go.jp))

大村市／【消費者庁】乳幼児のたばこの誤飲に関する注意喚起について ([city.omura.nagasaki.jp](http://city.omura.nagasaki.jp))

# 12ミリ×4ミリの金属片を飲み込む

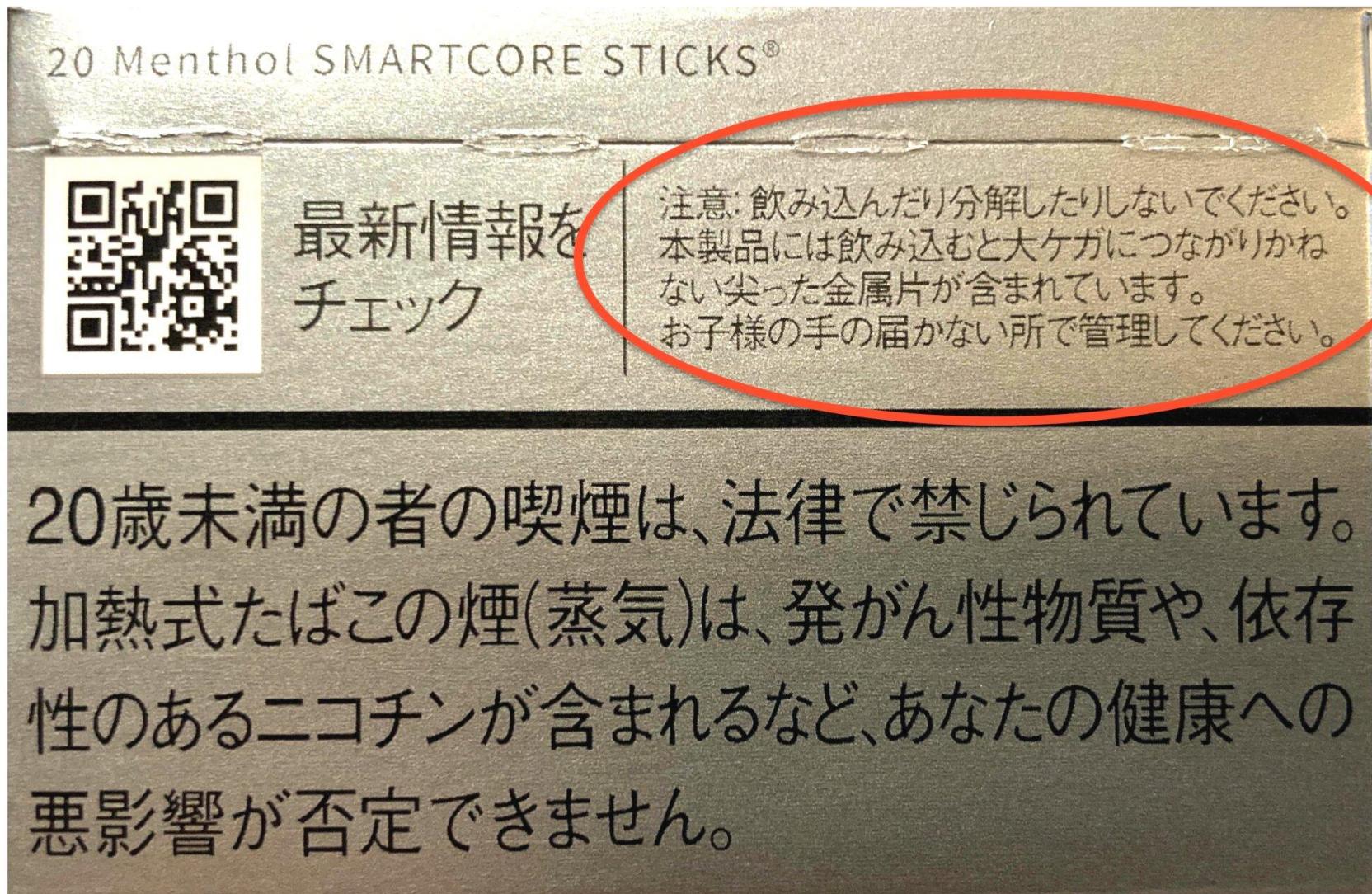
なくならない乳幼児による加熱式たばこの誤飲に注意－最近では金属片が内蔵されたスティックの誤飲も－ (kokusen.go.jp) 令和4年12月21日  
独立行政法人国民生活センター

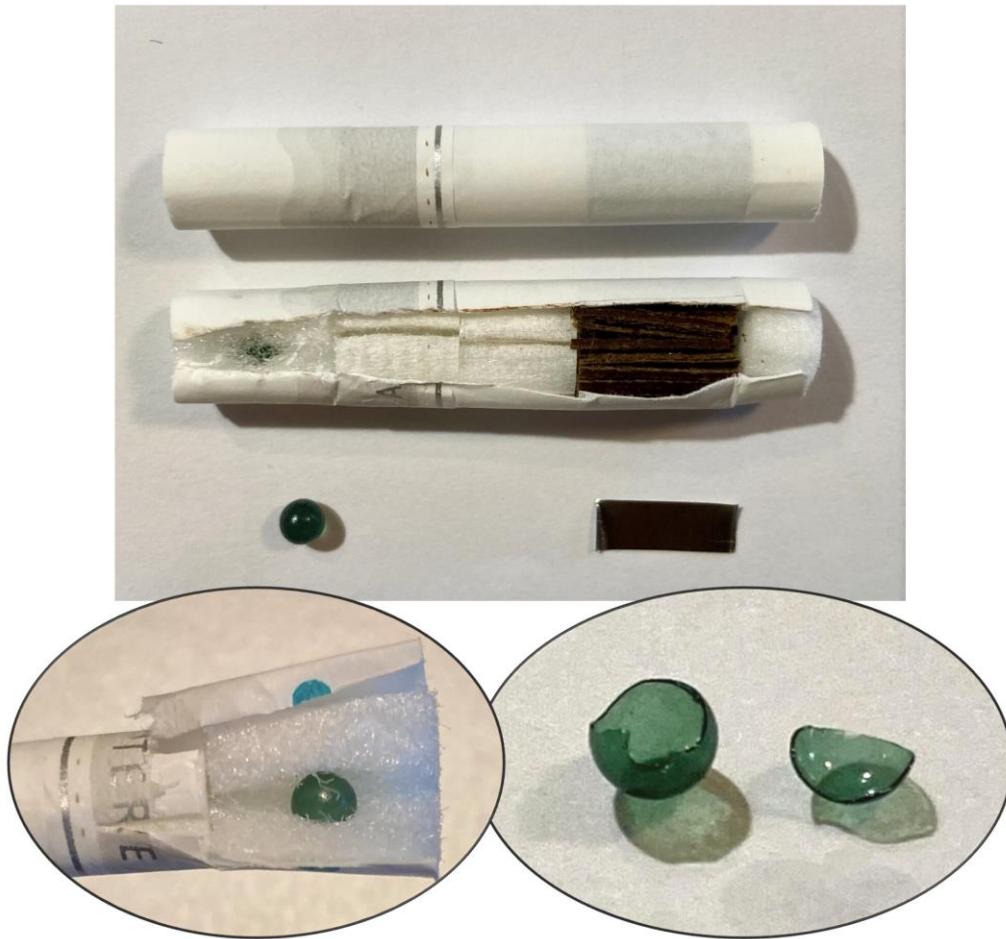


※方眼罫 1 cm

写真2. 金属片が内蔵されたスティックの外観と分解写真

# アイコスのパッケージ



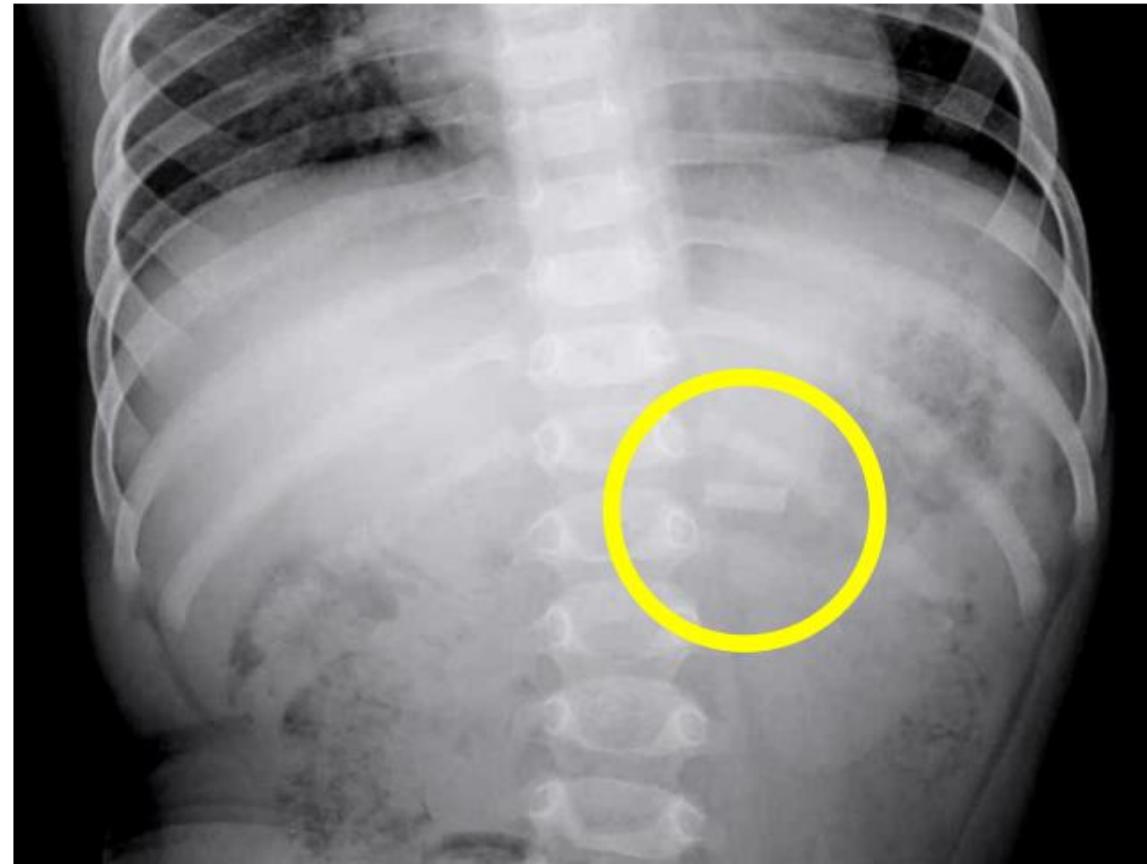


小さなビーズ玉のようなプラスチック球のカプセルに香料を入れ、フィルターに仕込んで喫煙者が吸う際に指でカプセルを押しつぶしてフレーバーを発生させる。フィルター内のプラスチックカプセルは、タバコの吸い殻のポイ捨て問題にも関係する。写真でわかるように、これはまさにマイクロプラスチックそのものだ。

科学ジャーナリスト 石田雅彦氏記事より

# タバコスティックは簡単に胃に届き、消化管損傷とニコチン中毒を引き起こす恐れがあります

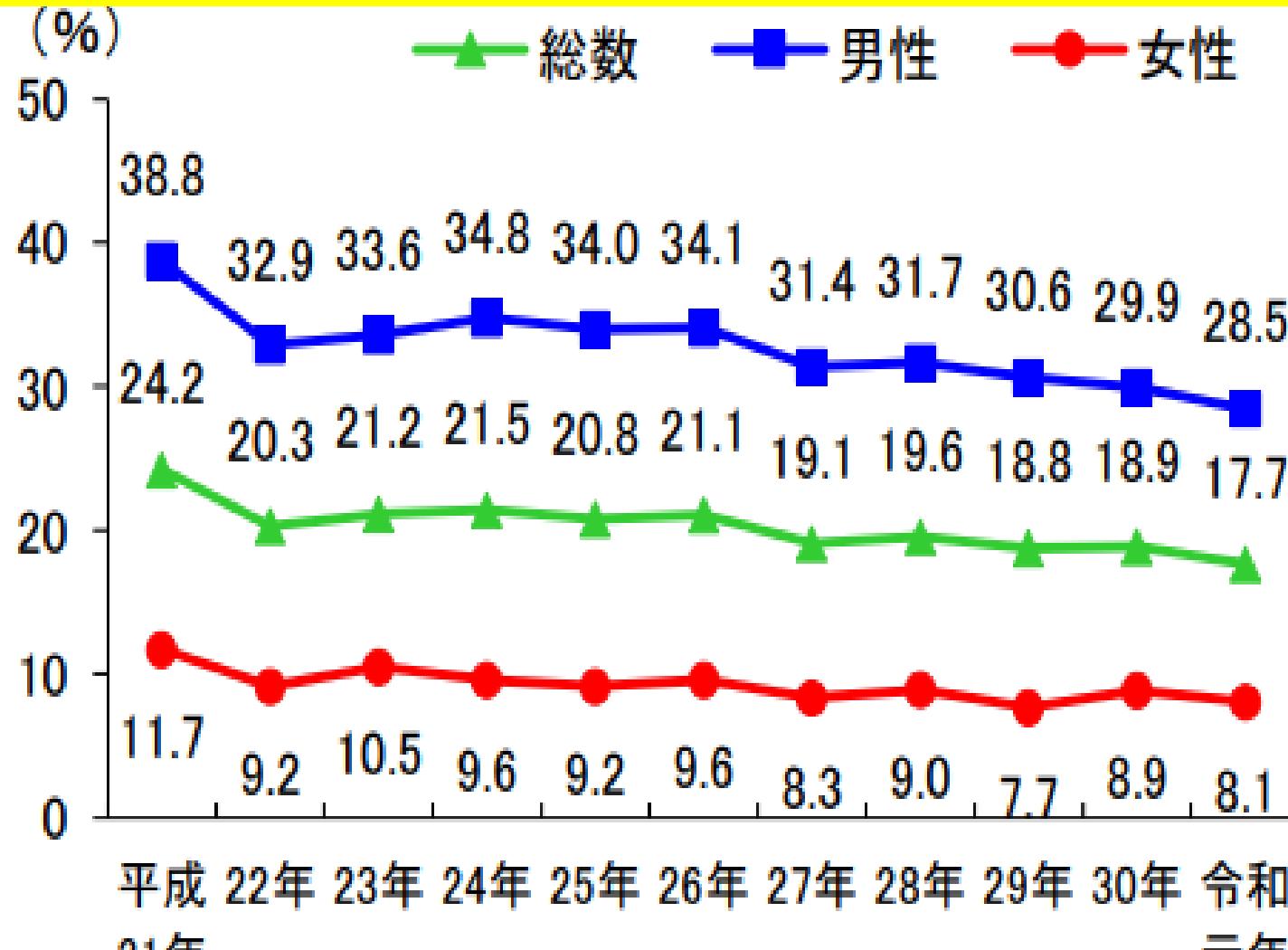
なくならない乳幼児による加熱式たばこの誤飲に注意 – 最近では金属片が内蔵されたスティックの誤飲も – (kokusen.go.jp) 令和4年12月21日 独立行政法人国民生活センター 10か月男児



一般社団法人日本禁煙学会理事  
道北労働者医療協会 ながやま医院  
松崎道幸先生作成

\*写真は情報提供があった医療機関より提供

## 喫煙率トレンド（すべてのタバコ製品）

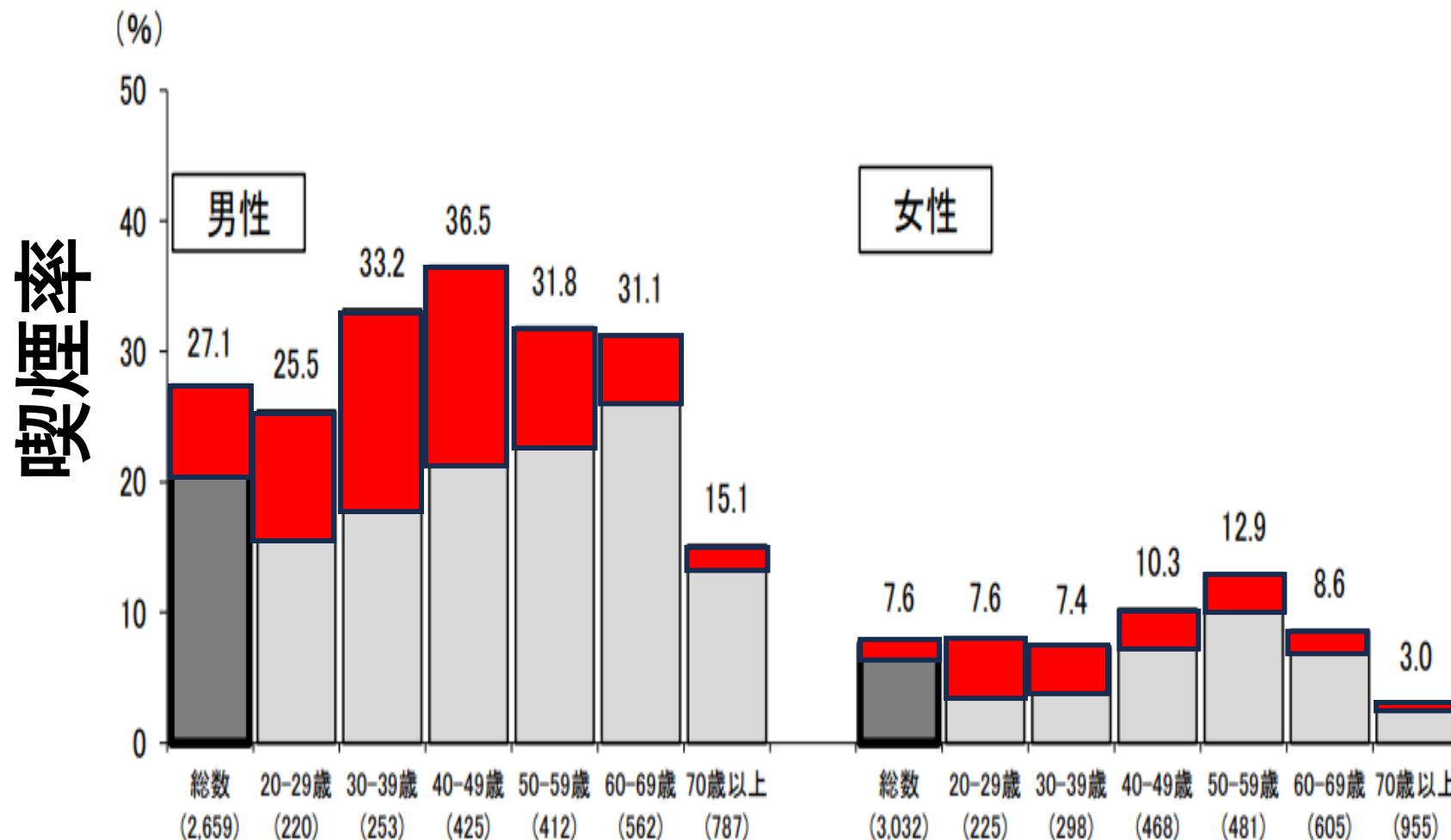


現在習慣的に喫煙している者の割合の年次推移（年齢調整）

一般社団法人日本禁煙学会理事  
道北労働者医療協会 ながやま医院  
松崎道幸先生作成

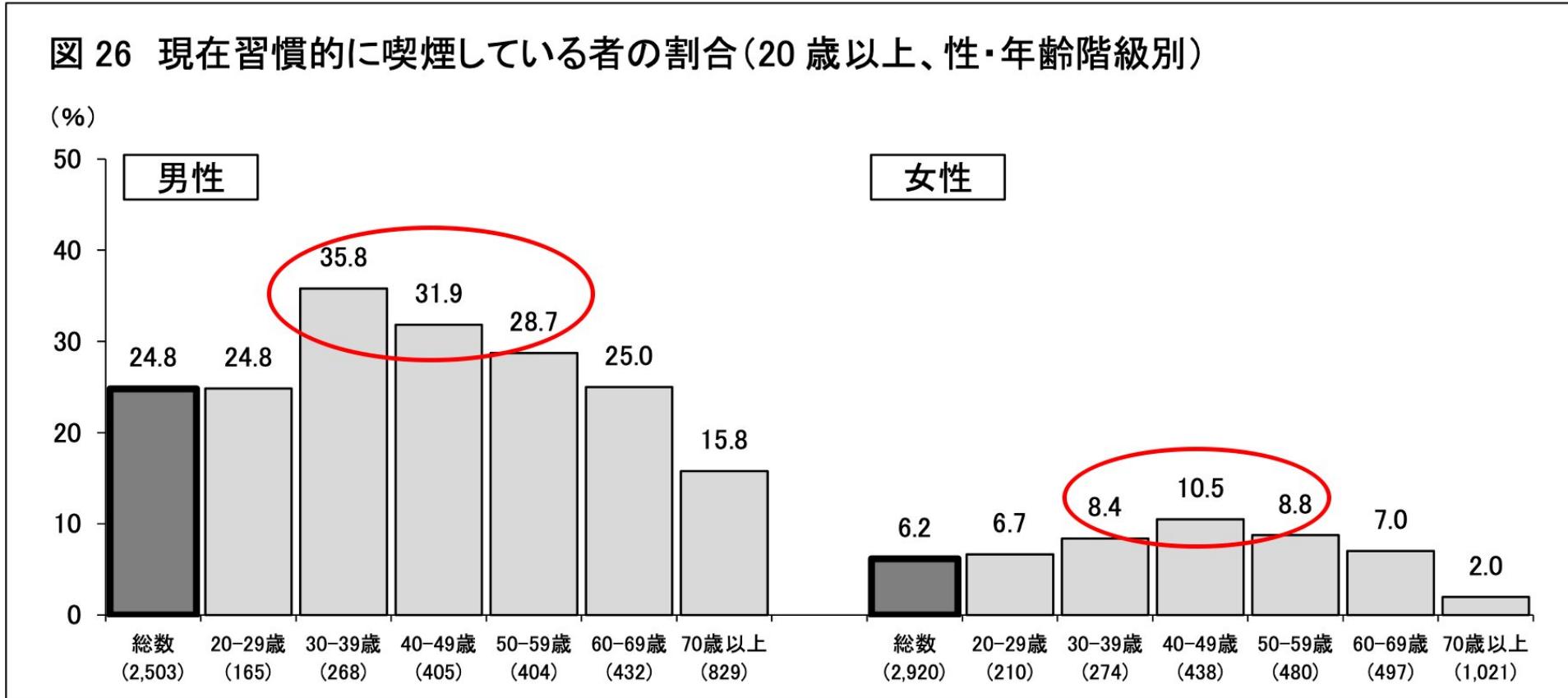
# 喫煙者の中のうち加熱式タバコ使用者の割合

数字はすべてのタバコ製品喫煙率 ■ 加熱式タバコ喫煙率



一般社団法人日本禁煙学会理事  
道北労働者医療協会 ながやま医院  
松崎道幸先生作成

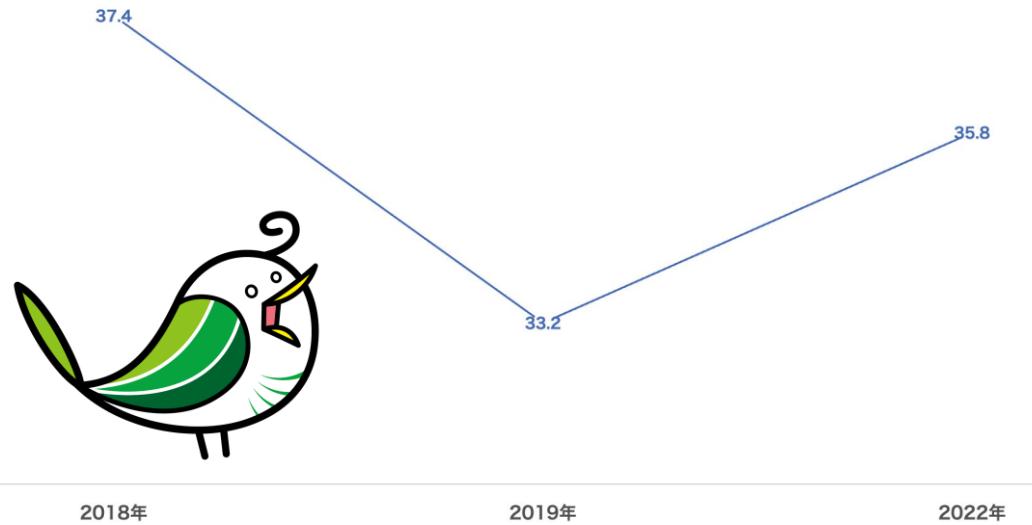
図 26 現在習慣的に喫煙している者の割合(20 歳以上、性・年齢階級別)



2022（令和4）年の国民健康・栄養調査によれば、依然として30代から50代の男性喫煙率は3割ほどで高い。

### 30代男性の喫煙率の推移

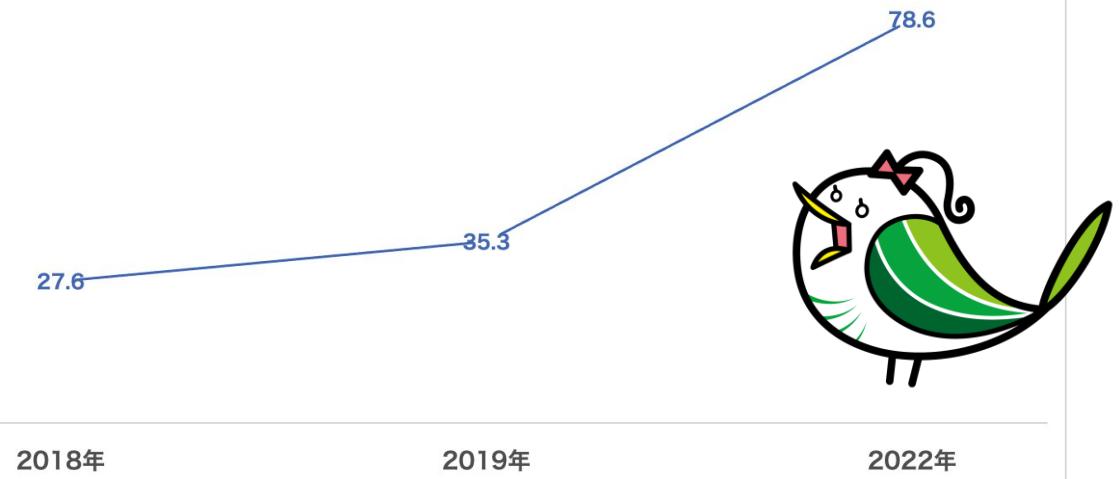
国民健康・栄養調査より



過去3回の国民健康・栄養調査の30代男性の喫煙率の推移。一度下がったが2022年に上がっている。

### 20代女性：加熱式タバコのみの喫煙率の推移

厚生労働省、国民健康・栄養調査より



過去3回の国民健康・栄養調査の20代女性の加熱式タバコのみの喫煙率の推移。2022年には2019年から倍以上に急増している。

科学ジャーナリスト 石田雅彦氏記事より

# 加熱式タバコの問題点

- 本人に大きな害がある
- 周囲の空気を汚す
- 禁煙の邪魔をする
- 子どもの喫煙を促進する

# IQOS公式サイトのCM

## 国際公衆衛生機関が優先する9つの 有害性成分の量の低減率(平均)



※ 平成16年3月8日財務省告示第109号、平成15年11月20日財理第4224号による文言図表および「有害性成分の量を大幅にカット」の表現は、本製品の健康に及ぼす悪影響が他製品と比べて小さいことを意味するものではありません。

※ 2015年10月時点で、日本で販売されている代表的な1mgの紙巻たばこ27種類・8mgの紙巻たばこ22種類と、iQOSのたばこベイパーに含まれる、国際公衆衛生機関が優先する9つの有害性成分の量の比較。

# 有害物質9割低減？

- 2012年にFDAはタバコからでる93種類の有害物質について調べることをタバコ会社に求めた。
- フィリップモリス社は、米国でのアイコス申請のさい、93種類のうち40種類しか報告しなかった。
- さらに、そのうち9種類の有害物質の量が紙巻きタバコより少なかったことを根拠にして「有害物質が90%低減した」と宣伝・広告している。

「新型タバコの本当のリスク」より

# 有害物質9割低減？

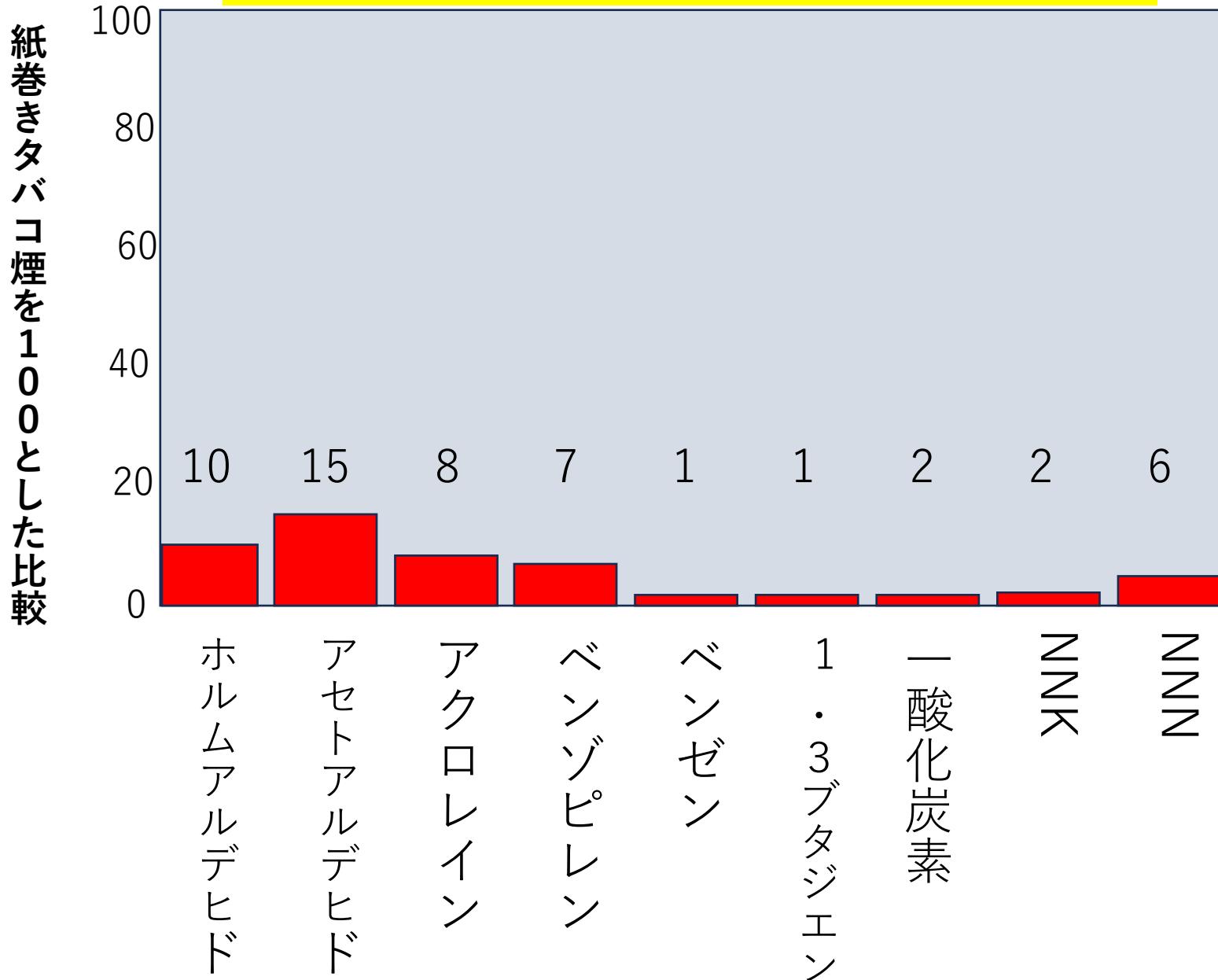
- FDAへ報告したもの以外の有害物質については、1種類を除き、すべてのものが紙巻きタバコよりも多くの量が検出されていた。
- 22種類で3倍以上、7物質では10倍以上。

フラノンは細胞実験でDNA損傷を誘発することが知られる食品添加物

フランメタソールは目、鼻、喉および皮膚での刺激性を持ち、脳神経系へ影響する

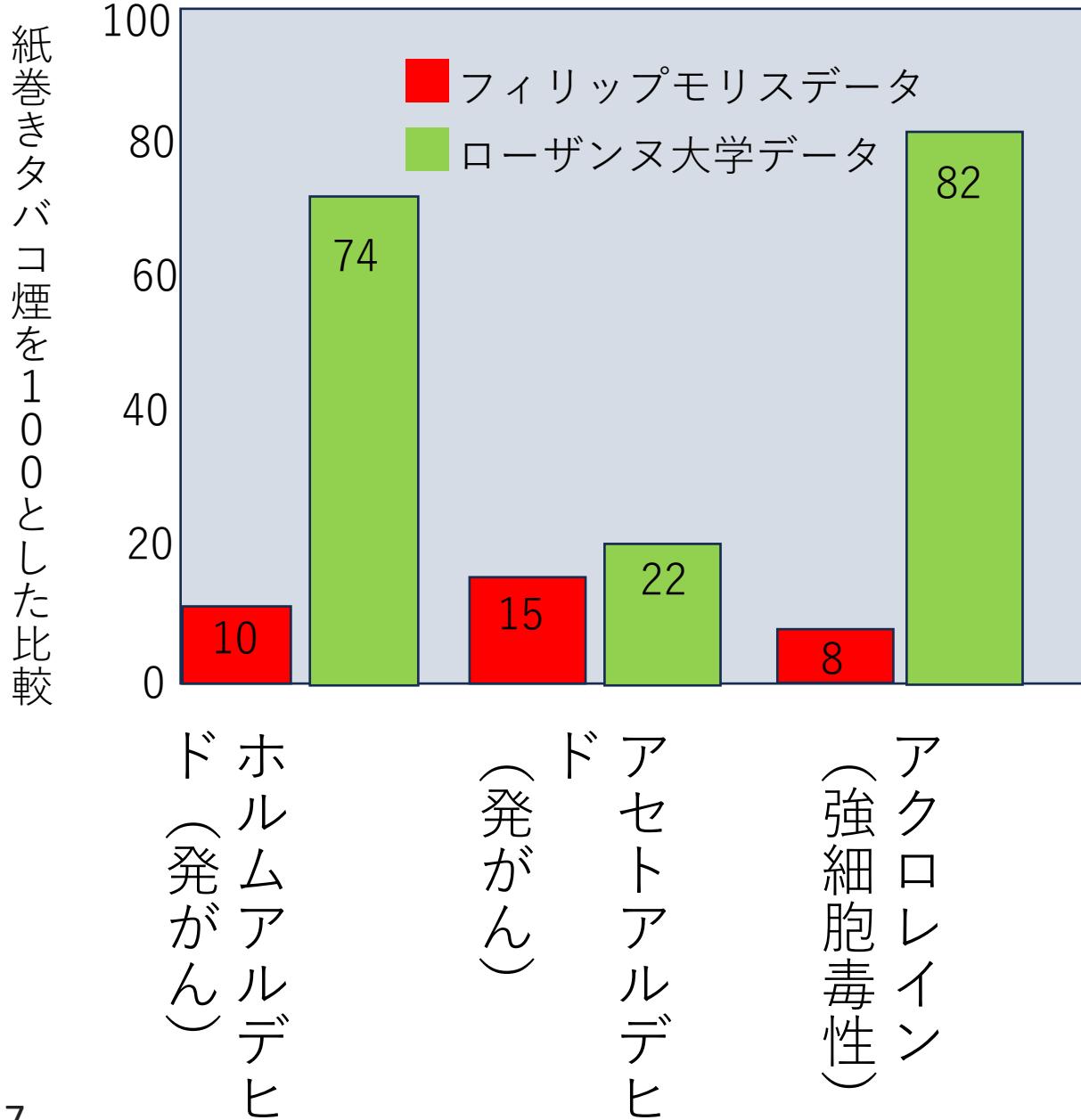
3-クロロ-1,2プロパンジオール(3-MCPD)は高濃度の細胞実験で突然変異を誘発し、ラットの腎臓がんや精巣がんが増加するとの報告もある。

## IQOSデータ：フィリップモリス発表

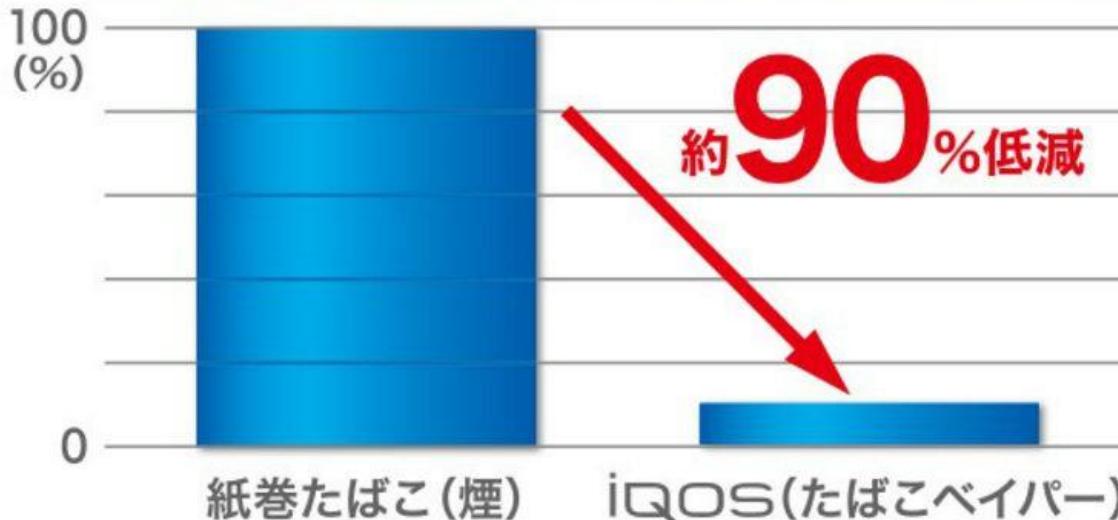


一般社団法人日本禁煙学会理事  
道北労働者医療協会 ながやま医院  
松崎道幸先生作成

## しかし、フィリップモリスデータの信頼性に疑問が出されている



## 国際公衆衛生機関が優先する9つの 有害性成分の量の低減率(平均)



※ 平成16年3月8日財務省告示第109号、平成15年11月20日財理第4224号による文言図表および「有害性成分の量を大幅にカット」の表現は、本製品の健康に及ぼす悪影響が他製品と比べて小さいことを意味するものではありません。

※ 2015年10月時点で、日本で販売されている代表的な1mgの紙巻たばこ27種類・8mgの紙巻たばこ22種類と、iQOSのたばこベイパーに含まれる、国際公衆衛生機関が優先する9つの有害性成分の量の比較。

「有害成分の量を大幅にカット」の表現は、  
本製品の健康に及ぼす影響が他製品と比べて  
小さいことを意味するものではありません。

[IQOS公式サイト](#)

一般社団法人日本禁煙学会理事  
道北労働者医療協会 ながやま医院  
松崎道幸先生作成

# タバコ産業の戦略

「加熱式タバコは紙巻きタバコより  
ずっと有害物質の量が少ない。しかし、  
健康被害が少ないとは言っていない」



でもこれは有害物質が少ないのでから健康被害  
も少ないだろう」という消費者に対する印象操作、  
裁判対策。

有害成分	加熱式たばこ ( $\mu\text{g}$ )	紙巻たばこ ( $\mu\text{g}$ )	比率 (%)
ニコチン	301	361	84
ホルムアルデヒド	3.2	4.3	74
アクロレイン	0.9	1.1	82
ベンズアルデヒド	1.2	2.4	50

ホルムアルデヒド:発がん性物質、アクロレイン:劇物、ベンズアルデヒド:香料等に使われる刺激性物質

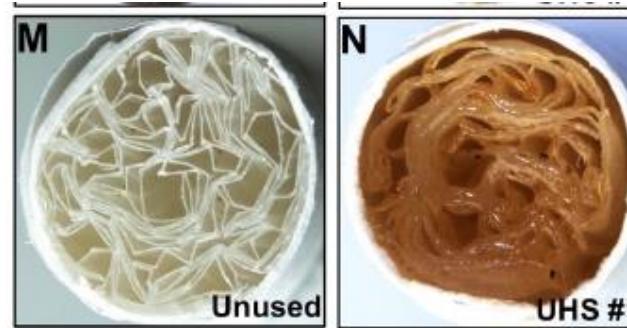
出典:Auer R, et al.:JAMA Intern Med. 177(7):1050-1052, 2017

[話題の加熱式たばこ。受動喫煙やニコチン依存、紙巻たばことの違いは？ | 毎日が発見ネット \(mainichigahakken.net\)](http://mainichigahakken.net)

# 加熱式タバコ特有の有害物質

## ● シアンヒドリン

焦げたプラスチックフィルターから発生。水と反応後青酸に変化

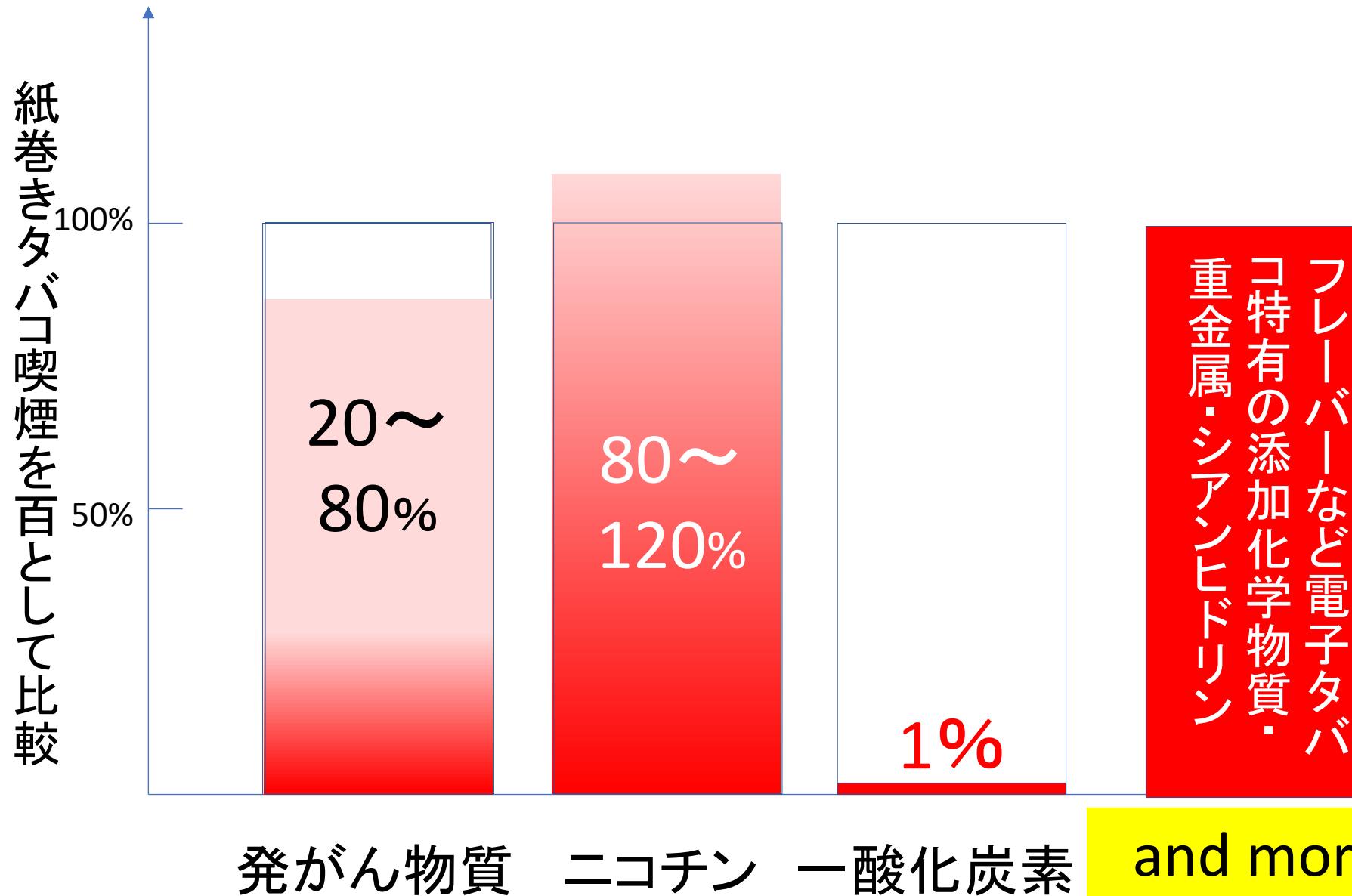


## ● フレーバー

スイートフレーバーに気道炎症・細胞傷害・局所免疫低下作用



# 加熱式タバコの有害物質：まとめ



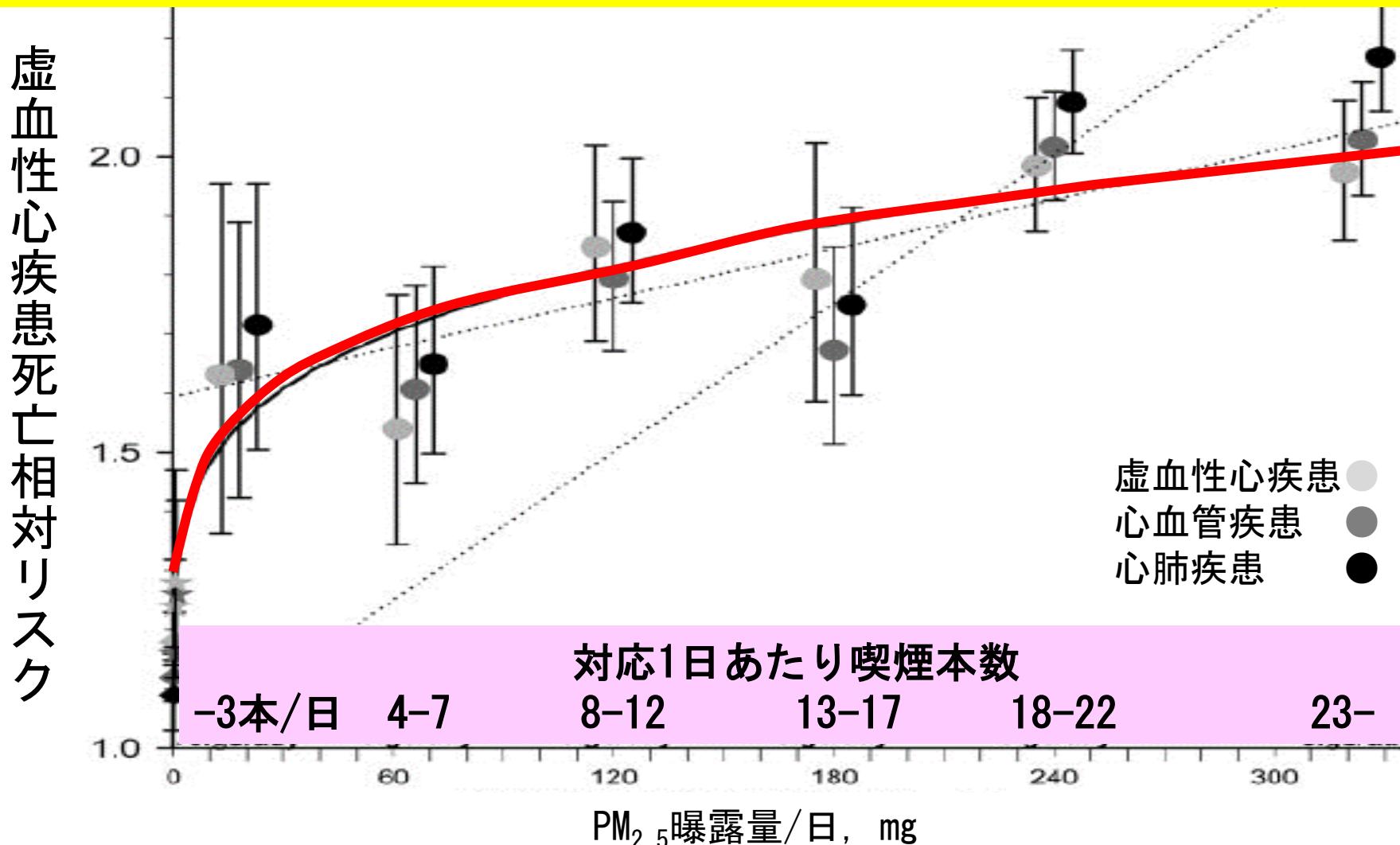
一般社団法人日本禁煙学会理事  
道北労働者医療協会 ながやま医院  
松崎道幸先生作成

## 加熱式タバコと動脈硬化

加熱式タバコの有害物質ばく露量を  
紙巻タバコの10分の1に減らしたとしても  
動脈硬化の危険はほとんど減りません

# 喫煙本数と虚血性心疾患死亡リスクは対数関数的

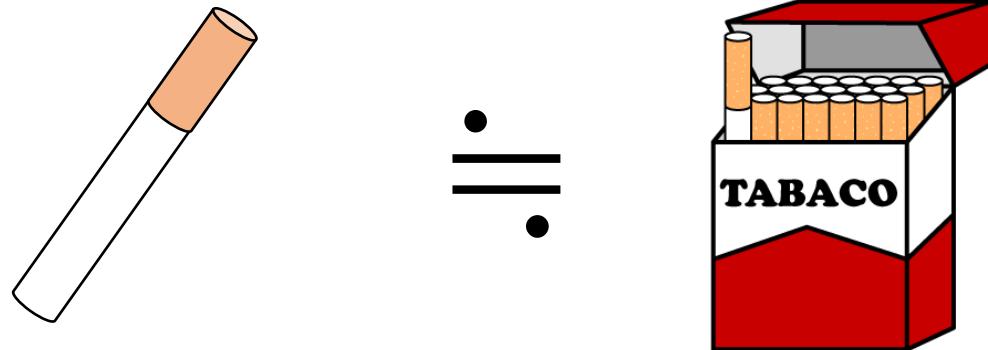
1日20本で2倍だが、1日わずか3本以下でも1.7倍



一般社団法人日本禁煙学会理事  
道北労働者医療協会 ながやま医院  
松崎道幸先生作成

# 紙巻きタバコ心臓病リスク

## 1本でも20本でも同じ



一般社団法人日本禁煙学会理事  
道北労働者医療協会 ながやま医院  
松崎道幸先生作成

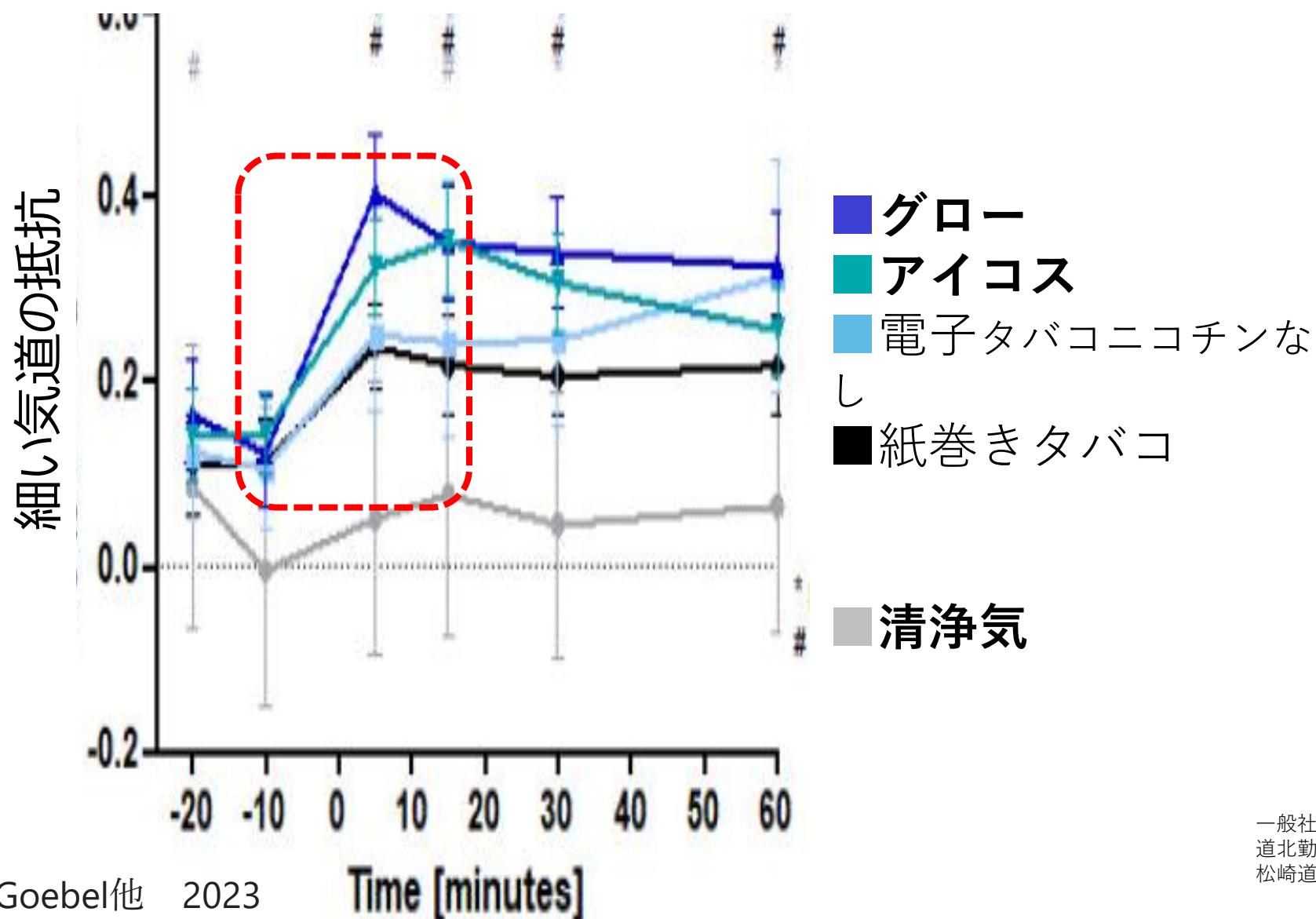
# 加熱式タバコは 肺と心臓に悪影響をもたらす

17人の軽喫煙健常者（平均喫煙本数1本／日。  
平均年齢24才）に清浄気および4種類のタバコ製品  
を使用させて、気道抵抗、心拍数などをモニターした



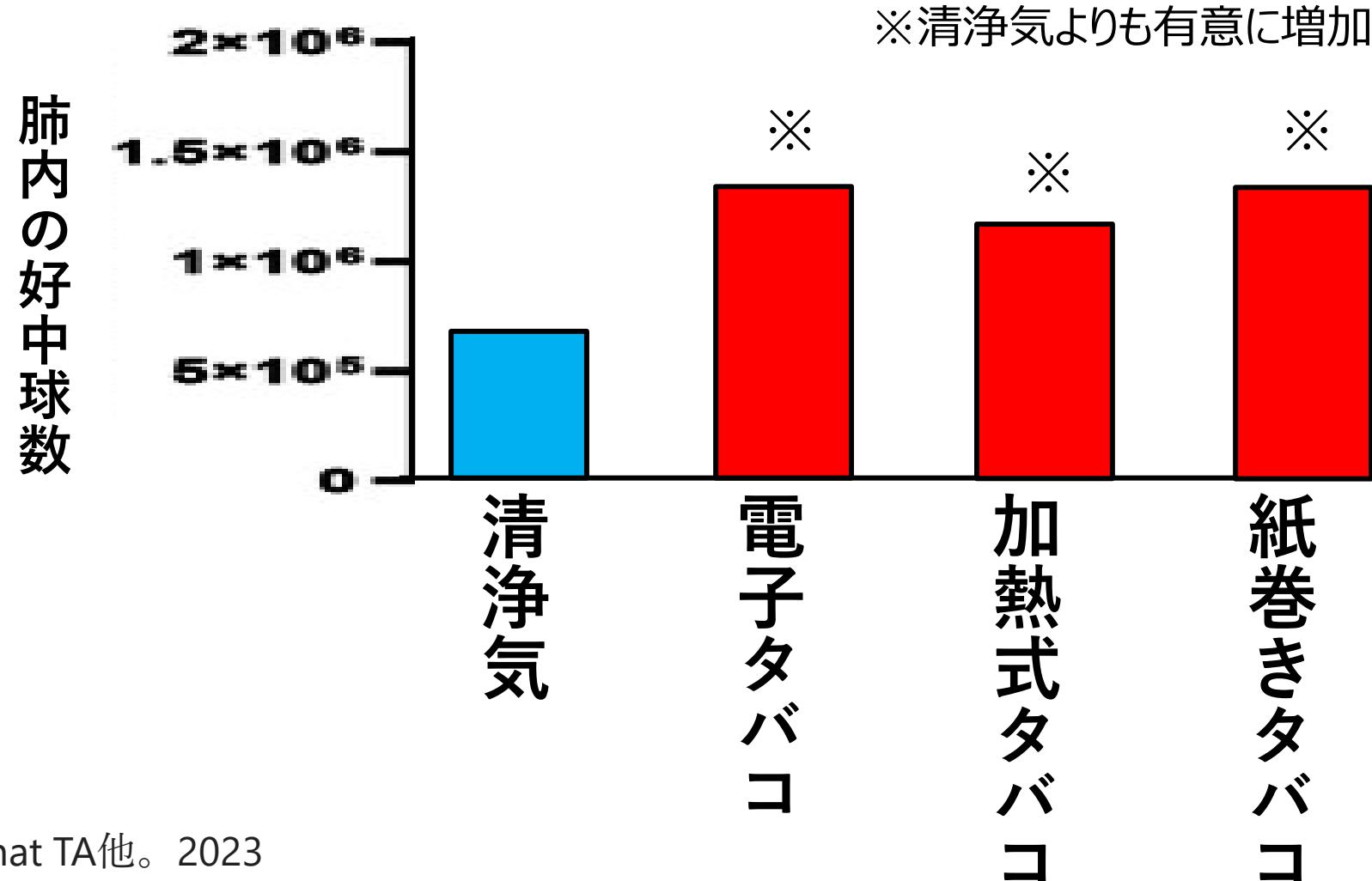
加熱式タバコ（アイコス・グロー）は、紙巻きタバコと同じレベルの呼吸機能、心機能悪化をもたらした

# すべてのタバコ製品で末梢気道が狭くなった



# すべてのタバコ製品で肺に炎症が起きた

マウス吸入実験：電子タバコ、加熱式タバコ、紙巻きタバコで肺の炎症細胞が著明に増加した（気管支肺胞洗浄液BALの解析）



一般社団法人日本禁煙学会理事  
道北労働者医療協会 ながやま医院  
松崎道幸先生作成

紙巻きタバコ

【まとめ】すべてのタバコ製品が  
肺の免疫に悪影響をもたらす



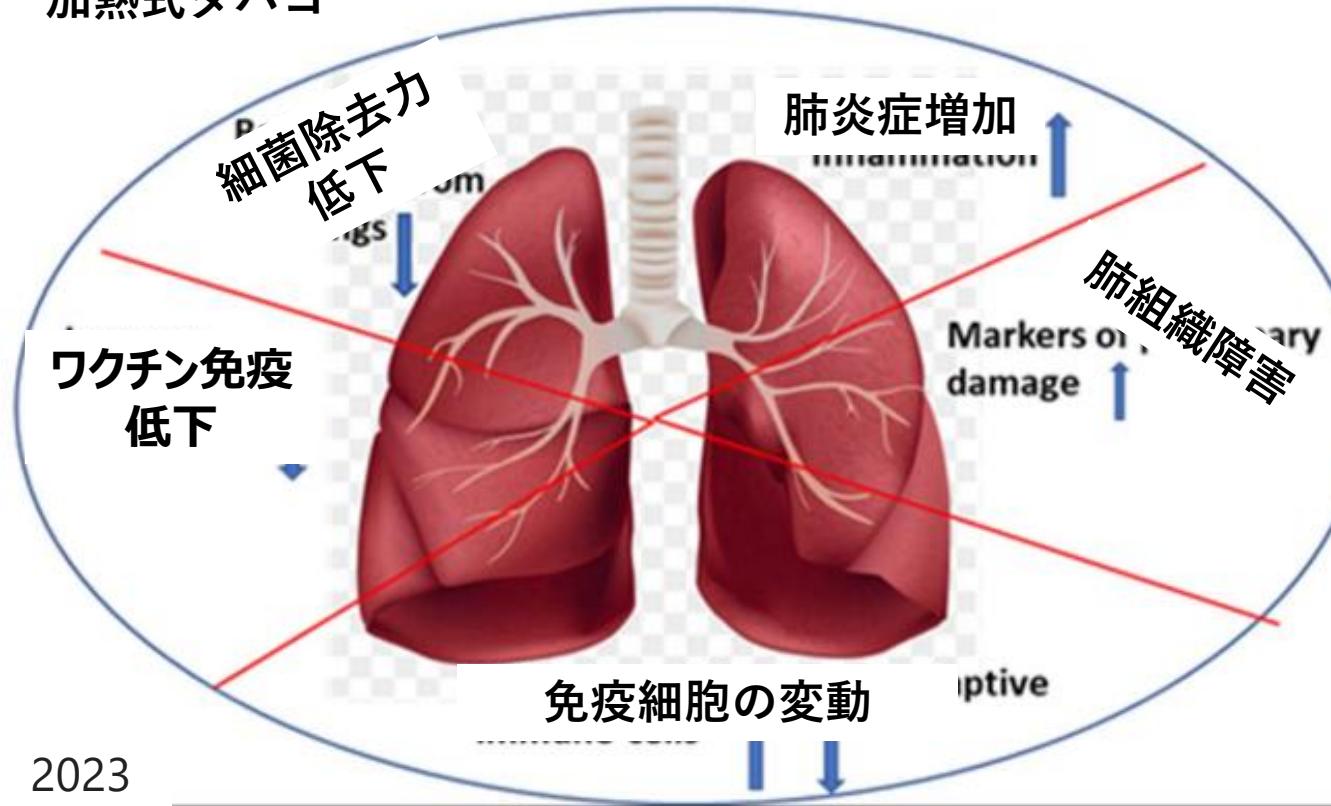
加熱式タバコ



新型タバコ



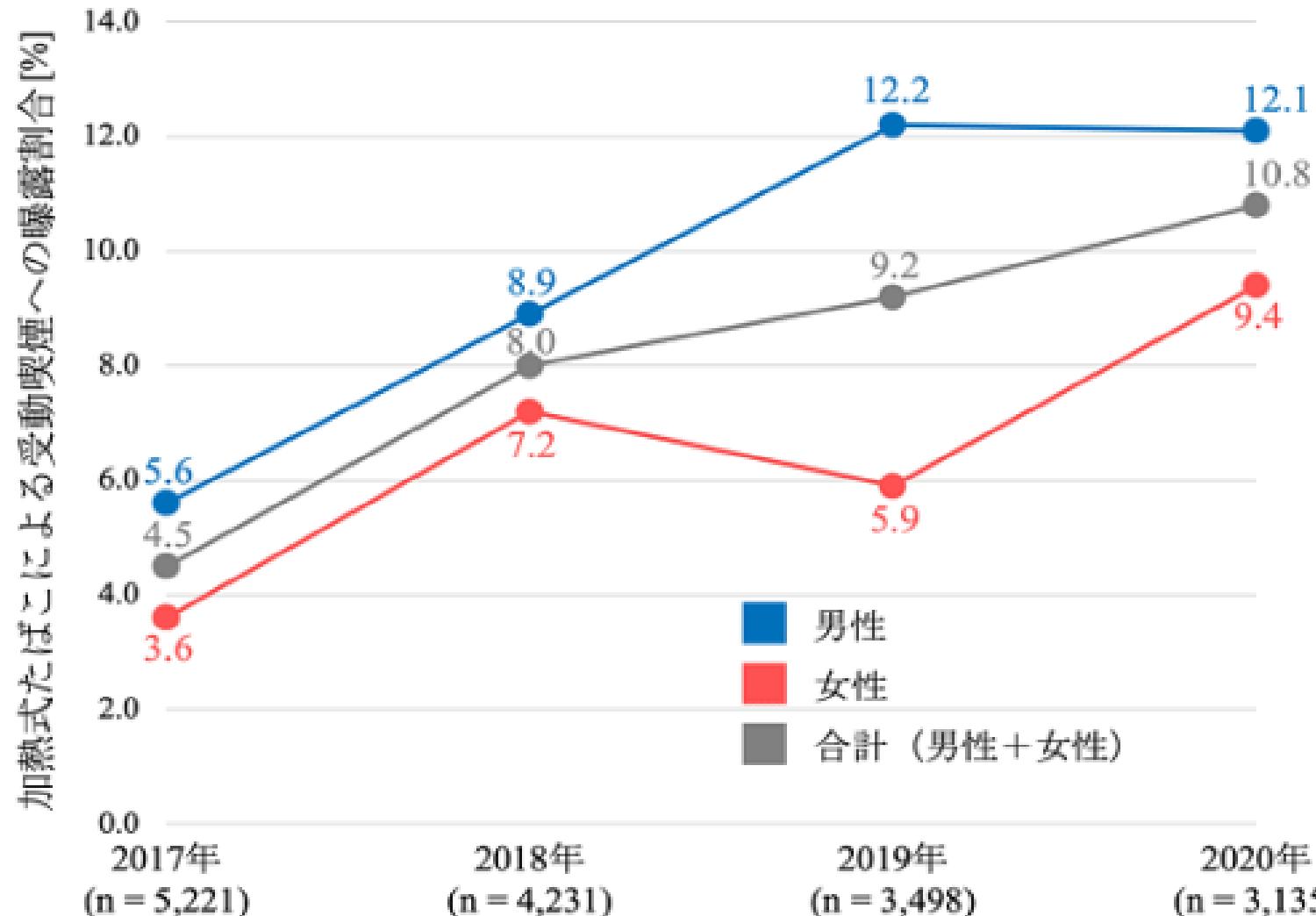
電子タバコ



Bhat TA他。2023

一般社団法人日本禁煙学会理事  
道北労働者医療協会 ながやま医院  
松崎道幸先生作成

# 加熱式タバコ受動喫煙が増えている：男女別

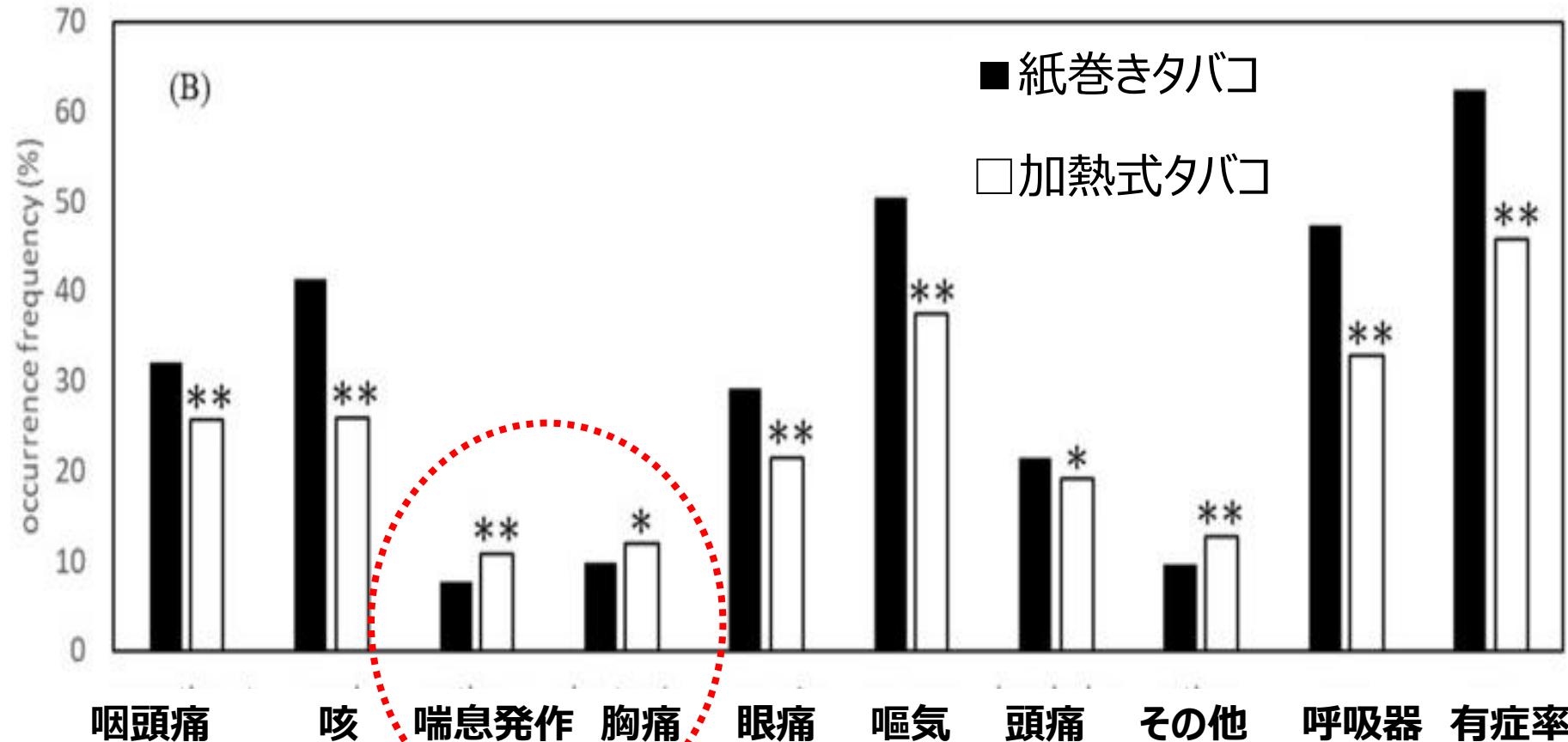


注：2017年調査参加者の追跡結果の経年比較の結果であり、2016年国民生活基礎調査のデータを用いて  
統計学的な手法でインターネット調査であることによるデータの偏りを補正しました。

「加熱式タバコ」による受動喫煙は新たな社会問題に 10人に1人以上がほぼ毎日曝露 急激に増加  
ニュース | 保健指導リソースガイド ([tokuteikenshin-hokensidou.jp](http://tokuteikenshin-hokensidou.jp))

一般社団法人日本禁煙学会理事  
道北労働者医療協会 ながやま医院  
松崎道幸先生作成

加熱式タバコは紙巻きタバコと同じ受動喫煙症状が起きる。気管支  
喘息発作と胸痛は紙巻きタバコ受動喫煙者よりも多く発生していた



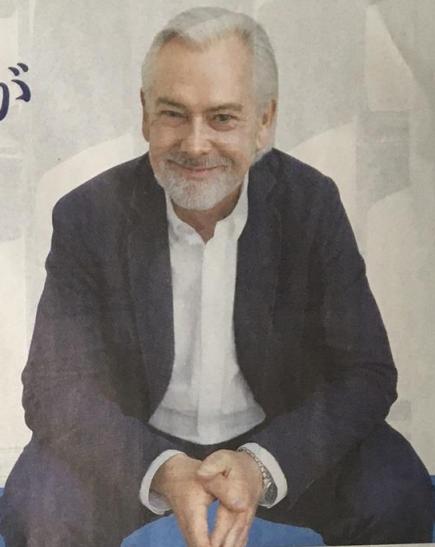
Imura Y, Tabuchi T. Exposure to Secondhand Heated-Tobacco-Product Aerosol May Cause Similar Incidence of Asthma Attack and Chest Pain to Secondhand Cigarette Exposure: The JASTIS 2019 Study. *Int J Environ Res Public Health.* 2021;18(4):1766.

一般社団法人日本禁煙学会理事  
道北労働者医療協会 ながやま医院  
松崎道幸先生作成



PHILIP MORRIS JAPAN

日本では数百万人が  
紙巻たばこを止め、  
煙のない未来へ  
前進する道を  
選んでいます



加熱式たばこを煙の出ない革新的な製品として、世界のどこよりも早く日本で展開してから本年で10年  
目を迎えました。私たちは、すべての紙巻たばこがより良い代替品に置き換えられた、「煙のない社会」  
を目指すべき未来として掲げています。これまで消費者の皆さまの声に耳を傾け、絶え間ない技術革新を  
通じて加熱式たばこ製品の改善を続けてきました。加熱式たばこの使用にもリスクは伴いますが、加熱式た  
ばこが紙巻たばこに代わるより良い代替品であることを裏付けるため、現在にいたるまでサイエンス分野に

「フィリップモ里斯は、害の大きい紙巻きタバコを売ることを止めて、『害の少ない』加熱式タバコを売る方針に転換した」と言うコマーシャルを出している

フィリップ モ里斯 インターナショナル  
最高責任者  
ヤチエック・オルザック

Jacek

一般社団法人日本禁煙学会理事  
道北勤労者医療協会 ながやま医院  
松崎道幸先生作成

24年3月12日朝日新聞に掲載された1ページ大のフィリップモ里斯の広告  
<https://notobacco.jp/PM20240312.jpg>

# I Quit Ordinary Smoking

IQOS(アイコス)は、  
「I Quit Ordinary Smoking」の  
頭文字を取って命名された。

「私は、通常の喫煙をやめる」

通常ではない「喫煙」も喫煙には変わりない

アイコスはまぎれもない「タバコ」製品

なぜなら、日本たばこ事業法で  
守られている製品だから

タバコはタバコ

「たばこ規制枠組み条約」の対象です



2. エアクオリティーテスト実証済み

IQOSのたばこベイパーは、紙巻たばこの煙より素早く消え、屋内環境に悪影響を及ぼしません。

(国際規格に基づいたエアクオリティーテストで実証済み:  
ISO16814:2008, EN15251:2007)

\*IQOSにリスクがないというわけではありません。  
またたばこ関連の健康リスクを軽減させる一番の方法は、紙巻たばこもIQOSも両方やめることです。

iQOSのパンフレットより

# まとめ：加熱式タバコは

- 害は紙巻タバコに近いだろう
- 禁煙の邪魔をする
- 子どもの受動喫煙を促進する
- 禁煙の場所では加熱式タバコも  
禁止すべき

ご清聴ありがとうございました

