令和 7 年度厚生労働行政推進調査事業費補助金
（循環器疾患・糖尿病等生活習慣病対策総合研究事業）
分担研究報告書

市販加熱式たばこおよび紙巻たばこにおけるニコチン移行率の比較定量評価

分担研究者　稲葉　洋平　　国立保健医療科学院
分担研究者　牛山　明　　国立保健医療科学院
研究協力者　内山　茂久　　国立保健医療科学院

背景・目的：加熱式たばこ（heated tobacco products: HTPs）は近年、日本を含む各国で急速に普及しており、たばこ規制および公衆衛生上、ニコチン曝露の定量的評価が重要な課題となっている。これまで加熱式たばこのニコチン移行率を独立研究として算出した知見は Bekki らによる IQOS 2 銘柄の報告（移行率 23.4-23.5%、3R4F 紙巻たばこは 11.3%）に限られており、市販製品全体での特性は不明であった。

方法：本研究では、市販されている加熱式たばこ 3 製品（IQOS ILUMA/ILUMAi、glo HYPER pro、Ploom X ADVANCED）の 83 銘柄および紙巻たばこ 20 銘柄を対象に、Health Canada Intense 法に準拠した条件下で主流煙中ニコチンおよびたばこ葉中ニコチンをガスクロマトグラフィーにより定量し、ニコチン移行率を算出した。

結果及び考察：加熱式たばこのニコチン移行率は中央値 28.6%（範囲 12.4-46.8%）であり、紙巻たばこ（中央値 18.9%、範囲 10.9-26.5%）より高い値を示した。製品別中央値は IQOS ILUMA 16.5%、glo HYPER pro 35.6%、Ploom X ADVANCED 33.8%であり、加熱機構、加熱温度、および機械喫煙条件設定における製品仕様の違いが製品間差異に寄与していた。IQOS ILUMA（12 puff 上限）と ILUMAi（14 puff 上限）の同一銘柄比較では、puff 数増加により移行率が 14.8%から 24.6%へ上昇し、相対的増加は約 66%に達した。これは機械喫煙条件における puff 数設定が評価値を強く規定することを示している。

puff 数上限が設定されていない製品（glo HYPER pro、Ploom X ADVANCED）では、本研究の 12 puff 条件は使用可能範囲の一部に過ぎず、実使用時のニコチン曝露を過小評価する可能性がある。製品仕様の多様化に対応した曝露評価手法の確立が今後の課題である。

A. 研究目的

加熱式たばこ（heated tobacco products: HTPs）は、たばこ葉を燃焼させずに加熱してエアロゾルを発生させる製品であり、近年、日本を含む各国で急速に普及している(1)。代表的な製品として Philip Morris International 社の IQOS、British American Tobacco 社の glo、Japan Tobacco 社の Ploom があり、加熱機構や加熱温度は製品ごとに大きく異なる。IQOS は最大 350℃(2)、glo HYPER pro は 300°C、Ploom X ADVANCED は 320°C で動作し、いずれも紙巻たばこの燃焼温度（700～900°C）と比較して低温で加熱される(3)。HTP は燃焼を伴わないことから、有害化学物質（harmful and potentially harmful constituents: HPHCs）の発生量が大幅に低減することが報告されている(4,5)。

一方、HTP 使用時においてもニコチンは効率的にエアロゾルへ移行し、使用者に曝露される(6)。そのため、HTP の依存性および健康影響を評価す

るうえでは、たばこスティック中ニコチンが主流煙へどの程度移行するか、すなわち「ニコチン移行率（nicotine transfer efficiency）」を定量的に明らかにすることが重要である。

紙巻たばこにおけるニコチン移行率は喫煙条件に大きく依存することが知られている(7)。一方、HTP におけるニコチン移行率を独立研究として報告した知見は Bekki らによる 1 報のみが知られており、IQOS regular（23.4%）および menthol（23.5%）スティックの移行率が、3R4F 標準紙巻たばこ（11.3%）より 2 倍以上高いことが示されている(8)。しかし、評価対象は 2 銘柄に限定されており、市販されている多様な HTP 製品全体での移行率の特性は依然として不明である。

さらに、HTP における機械喫煙条件の標準化は十分に確立されていない。従来の多くの研究は ISO 法または Health Canada Intense（HCI）法（puff volume 55 mL、puff duration 2 秒、puff interval 30 秒）に基づくが(9)、これらは紙巻たばこ用に開発された規格である。HTP では製品ごとに動作仕様が大きく異なり、IQOS ILUMA では 1 スティックあたり最大 12 puff、IQOS ILUMAi では最大 14 puff に制限される一方、glo HYPER pro および Ploom X ADVANCED では puff 回数の上限が設定されておらず、使用者が自由に吸引可能である。このため、HTP のニコチン放出特性は機械喫煙条件、特に puff number の設定に大きく依存する可能性があり、規定条件のみによる評価では実使用時のニコチン曝露を過小評価する可能性がある。

また、HTP では再構成たばこ葉に湿潤剤としてグリセロール（glo では乾燥重量比 14.5%(3)）等を含浸させた基材が用いられており(2)、紙巻たばことは異なるニコチン移行機構を有する。加えて、加熱方式（中心加熱、誘導加熱、周辺加熱）や加熱温度プロファイルが製品ごとに異なるため、製品間でニコチン移行率に差異が存在することも想定される。

したがって、複数の HTP 製品を対象としてたばこスティック中ニコチン量に対する主流煙中ニコチン量の比を定量的に評価し、puff number の違いがニコチン移行率に与える影響を検討することは、HTP の曝露特性、依存性評価、および製品特性の理解において重要である。本報告では、市販されている複数の加熱式たばこを対象として、たばこスティック中のニコチン量と主流煙中ニコチン量との関係からニコチン移行率を算出し、puff number の違いによる変動について検討した。

B. 研究方法

1. 分析対象加熱式たばこ、紙巻たばこ

分析対象の加熱式たばこは、IQOS ILUMA、glo HYPER pro、Ploom X ADVANCED で使用可能な計 83 銘柄（IQOS 用 29 銘柄、glo 用 30 銘柄、Ploom 用 24 銘柄）とした。紙巻たばこは、日本たばこ協会が公表している売上上位銘柄のうち、国産たばこ産業販売上位 10 銘柄および海外たばこ産業販売上位 10 銘柄の計 20 銘柄を対象とした。試料は、主流煙捕集前 48 時間以上、温度 22±2°C、相対湿度 60±3%の条件で恒温恒湿化した（ISO 3402）(9)。各加熱式たばこ銘柄に対応する加熱装置は、ブランドごとに 5 台ずつ購入した。主流煙の捕集は 1 台あたり 1 サンプルとし、計 5 台分の結果の平均値を当該銘柄の値とした。

2. たばこ主流煙中化学物質の分析

(1) たばこ主流煙の捕集

加熱式たばこの主流煙捕集は自動喫煙装置 LM4E（Borgwaldt KC GmbH 製）、紙巻たばこの主流煙捕集は LX20（Borgwaldt KC GmbH 製）を用いて行った。喫煙条件は Health Canada Intense（HCI）法(10)に準拠し、1 パフあたり吸引容量 55 mL、吸引時間 2 秒、吸引間隔 30 秒、フィルター通気孔は全封鎖とした。1 スティックあたりの吸引回数は、加熱式たばこでは IQOS、glo、Ploom いずれも 12 puffs とした。紙巻たばこでは butt length が規定長に達するまで吸引した（HCI 法に従う）(10)。主流煙中の総粒子状物質（total particulate matter; TPM）は、Cambridge filter pad（CFP, φ44 mm;

Borgwaldt KC GmbH 製）で捕集した。1 枚の CFP あたり、加熱式たばこではスティック 3 本分の主流煙を捕集し 1 試料とした。各銘柄について 5 試料を調製し、それぞれ分析に供した。

(2) 主流煙中ニコチン分析

主流煙を捕集した CFP は、2-プロパノール 20 mL を添加し、室温で 20 分間振とう抽出した。抽出液中のニコチン濃度は、ISO 10315(11)に準拠し、ガスクロマトグラフ-水素炎イオン化検出器（GC/FID）により測定した。

(3) たばこ葉中ニコチン分析

加熱式たばこのスティック中ニコチン量は WHO TobLabNet SOP 15(12)、紙巻たばこのフィラー中ニコチン量は WHO TobLabNet SOP 04(13)に従い、所定の前処理を行ったうえで GC/FID で分析した。

(4) たばこ葉重量の測定

加熱式たばこのスティック中たばこ葉重量および紙巻たばこのフィラー重量は、電子分析天秤 GH-252（エー・アンド・デイ社製）を用いて秤量した。

(5) ニコチン移行率の算出

ニコチン移行率（%）は、主流煙中ニコチン量（mg/stick または mg/cigarette）を 1 スティック（または 1 本）あたりのたばこ葉中ニコチン量（mg）で除し、100 を乗じて算出した。

$$\text{ニコチン移行率 (\%)} = \frac{\text{主流煙中ニコチン量 (mg/stick)}}{\text{たばこ葉中ニコチン量 (mg/stick)}} \times 100$$

C. 結果及び考察

1. たばこ葉重量とニコチン移行率

加熱式たばこのスティック 1 本あたりのたばこ葉重量は、中央値 258 mg であった。一方、紙巻たばこ 1 本あたりのたばこ葉重量は中央値 576 mg であり、加熱式たばこのたばこ葉重量は紙巻たばこの約 45%にとどまった。

ニコチン移行率について、紙巻たばこは中央値 18.9%（最小値 10.9%、最大値 26.5%）であった（Fig. 1）。これに対し、加熱式たばこ 83 銘柄全体のニコチン移行率は中央値 28.6%であり、紙巻たばこより高い値を示した。製品別の中央値は IQOS ILUMA が 16.5%、glo HYPER pro が 35.6%、Ploom X ADVANCED が 33.8%であった。加熱式たばこ全体の最小値は Ploom X ADVANCED の 12.4%、最大値は glo HYPER pro の 46.8%であり、製品間および銘柄間で広い分布が認められた（Fig. 1）。

これらの結果から、加熱式たばこは紙巻たばこに比べてたばこ葉重量が約半分であるにもかかわらず、たばこ葉中ニコチンの主流煙への移行率は 1.5 倍以上に達することが明らかとなった。この高い移行率は、加熱式たばこが燃焼を伴わない加熱・蒸留型のエアロゾル生成機構を有し、ニコチンの熱分解損失が少ないことに起因すると考えられる。Bekki らは独立研究として IQOS regular（23.4%）および menthol（23.5%）スティックのニコチン移行率が、3R4F 標準紙巻たばこ（11.3%）より 2 倍以上高いことを報告しており(8)、本研究で得られた紙巻たばこと HTP の傾向は当該知見と一致する。Bekki らの研究は、ニコチン移行率を直接算出した数少ない独立研究として極めて重要な参照データであるが、評価対象は IQOS の 2 銘柄に限定されていた。本研究は Bekki らの 2 銘柄評価を 83 銘柄の包括的評価へと大幅に拡張するものであり、加熱式たばこにおけるニコチン移行率の特性をより広範に明らかにした。

製品間の差異については、glo HYPER pro（中央値 35.6%）および Ploom X ADVANCED（中央値 33.8%）の移行率が IQOS ILUMA（中央値 16.5%）より顕著に高かった。この差異の主要因として、機械喫煙条件設定における製品仕様の違いが挙げられる。本研究では全製品で 12 puffs の統一条件を採用したが、IQOS ILUMA はデバイス側の制御により 1 スティックあたり最大 12 puffs で自動

停止する仕様であり、12 puff 条件は IQOS ILUMA の全使用時間を反映する。一方、glo HYPER pro および Ploom X ADVANCED は puff 回数に上限が設定されておらず、加熱温度がそれぞれ 300° C および 320° C に維持される間、ユーザーは継続的に吸引可能である。これらの製品では 12 puff 条件は使用可能範囲の一部に過ぎず、後続の puff で放出されるニコチンを評価対象に含めていないことになる。

加えて、加熱機構の違い（IQOS ILUMA の誘導加熱方式、glo の周辺加熱方式、Ploom の中心加熱方式）、加熱温度プロファイル、ならびにスティックのたばこ葉組成や構造の差異も製品間差異に寄与していると考えられる。各製品のニコチン主流煙中量に関する産業由来研究として、Schaller らは IQOS（THS2.2）のニコチン主流煙中量を 1.32 mg/stick(2)、Forster らは glo（THP1.0）のニコチン主流煙中量を 0.462 mg/stick(5)と報告している。これらはたばこ産業（PMI および BAT）による研究であるが、公衆衛生機関の研究として Mallock らは BfR における検証として IQOS（THS2.2）のニコチン主流煙中量を 1.1 mg/stick と報告しており(4)、Schaller らの値と同範囲にあることを確認している。両研究は産業データと独立データの整合性を示すものとして相互補完的に位置づけられる。これらの先行研究はいずれも単一または少数銘柄のみの評価であり、本研究のように 83 銘柄を対象とした包括的評価により、製品間および銘柄間の幅広い分布を初めて明らかにした意義は大きい。なお、本研究の加熱式たばこ 83 銘柄は各製品の市販銘柄数を反映した構成となっており、全体中央値（28.6%）はこの銘柄数構成に依存することに留意する必要がある。

2. IQOS ILUMA と IQOS ILUMAi の移行率の比較

QOS ILUMAi（2024 年発売）は、従来の IQOS シリーズ（IQOS オリジナルから IQOS ILUMA まで）が一貫して採用してきた 1 スティックあたり 12 puff の吸引上限を、14 puff に変更した最初の製品である。なお、IQOS ILUMA と IQOS ILUMAi はいずれも TEREA スティックを使用し、スティック仕様は共通である。そこで本研究では、IQOS ILUMA および IQOS ILUMAi の同一銘柄 12 種類を対象に、12 puff および 14 puff の両条件で主流煙を捕集し、puff 数の違いがニコチン移行率に与える影響を直接比較した（Fig. 2）。

その結果、ニコチン移行率の中央値は 12 puff 条件で 14.8%、14 puff 条件で 24.6%であり、puff 数が 2 回増加することでニコチン移行率は 9.8 ポイント上昇した。puff 数の増加率が約 17%（12→14）にとどまるのに対し、移行率の相対的増加は約 66%に達することから、puff 数の追加分においてニコチンが非線形的に多く抽出されることが示唆された。

この結果は、加熱式たばこにおいては、紙巻たばこと異なり、加熱温度が一定範囲で維持されるため、後半の puff においてもニコチンの抽出が継続するという、加熱・蒸留型エアロゾル生成機構の特徴を反映していると考えられる。紙巻たばこでは、燃焼の進行とともにたばこ葉が消費されるため、後半の puff でのニコチン抽出効率は相対的に低下する傾向にあるが、加熱式たばこではスティック内に残存するたばこ葉から継続的にニコチンが揮発するため、puff 数の増加が直接的にニコチン移行量の増加につながると推察される。

スティック仕様が共通であるにもかかわらず、デバイス側の puff 数上限の変更のみで移行率がこれほど大きく変化する事実は、加熱式たばこにおける機械喫煙条件の設定が、得られるニコチン移行率の値を強く規定することを示している。さらに重要な点として、glo HYPER pro および Ploom X ADVANCED では puff 回数の上限が設定されておらず、ユーザーは加熱継続中に任意の回数の吸引が可能である。これらの製品においても、IQOS シリーズで観察されたような puff 数増加に伴うニコチン抽出量の非線形的増加が生じている可能性が高く、実使用時の累積ニコチン曝露量は、本

研究の 12 puff 条件で測定された値を上回ることが想定される。

本結果は、標準化された喫煙条件（従来の 12 puff）に基づく評価のみでは、実使用時のニコチン曝露量を過小評価する可能性があることを示しており、加熱式たばこのニコチン移行率評価においては、各製品の最新仕様（特に puff 数上限の有無）を反映した適切な喫煙条件の設定、ならびに製品仕様の変更時には評価条件を再設定することが重要であることを示唆している。特に puff 数上限が設定されていない製品群においては、実使用時の puff 数を反映した曝露評価手法の確立が今後の課題である。また、日本人の加熱式たばこ喫煙者の吸煙行動についてもモニタリングを行い、健康影響評価についても進める必要がある。

D. 結論

本研究では、市販されている加熱式たばこ 83 銘柄および紙巻たばこ 20 銘柄を対象に、ニコチン移行率を定量的に評価した。加熱式たばこのニコチン移行率は中央値 28.6%であり、紙巻たばこ（中央値 18.9%）より高い値を示した。製品別では IQOS ILUMA 16.5%、glo HYPER pro 35.6%、Ploom X ADVANCED 33.8%であり、製品間で顕著な差異が認められた。IQOS ILUMA と ILUMAi の比較では、puff 数を 12 から 14 に増加させることで移行率が 14.8%から 24.6%へと上昇し、機械喫煙条件が評価値を強く規定することが明らかとなった。puff 数上限が設定されていない製品では、実使用時のニコチン曝露が過小評価される可能性があり、製品仕様を反映した評価手法の確立が今後の課題である。

E 参考文献

（1） Simonavicius E, McNeill A, Shahab L, Brose LS. Heat-not-burn tobacco products: a systematic literature review. Tobacco Control. 2019;28(5):582-594. doi:10.1136/tobaccocontrol-2018-054419

（2） Schaller JP, Keller D, Poget L, Pratte P, Kaelin E, McHugh D, Cudazzo G, Smart D, Tricker AR, Gautier L, Yerly M, Reis Pires R, Le Bouhellec S, Ghosh D, Hofer I, Garcia E, Vanscheeuwijck P, Maeder S. Evaluation of the Tobacco Heating System 2.2. Part 2: Chemical composition, genotoxicity, cytotoxicity, and physical properties of the aerosol. Regulatory Toxicology and Pharmacology. 2016;81(Suppl 2):S27-S47. doi:10.1016/j.yrtph.2016.10.001

（3） Eaton D, Jakaj B, Forster M, Nicol J, Mavropoulou E, Scott K, Liu C, McAdam K, Murphy J, Proctor CJ. Assessment of tobacco heating product THP1.0. Part 2: Product design, operation and thermophysical characterisation. Regulatory Toxicology and Pharmacology. 2018;93:4-13. doi:10.1016/j.yrtph.2017.09.009

（4） Mallock N, Böss L, Burk R, Danziger M, Welsch T, Hahn H, Trieu HL, Hahn J, Pieper E, Henkler-Stephani F, Hutzler C, Luch A. Levels of selected analytes in the emissions of "heat not burn" tobacco products that are relevant to assess human health risks. Archives of Toxicology. 2018;92(6):2145-2149. doi:10.1007/s00204-018-2215-y

（5） Forster M, Fiebelkorn S, Yurteri C, Mariner D, Liu C, Wright C, McAdam K, Murphy J, Proctor C. Assessment of novel tobacco heating product THP1.0. Part 3: Comprehensive chemical characterisation of harmful and potentially harmful aerosol emissions. Regulatory Toxicology and Pharmacology. 2018;93:14-33. doi:10.1016/j.yrtph.2017.10.006

（6） Uchiyama S, Noguchi M, Takagi N, Hayashida H, Inaba Y, Ogura H, Kunugita N. Simple determination of gaseous and

particulate compounds generated from heated tobacco products. Chemical Research in Toxicology. 2018;31(7):585-593. doi:10.1021/acs.chemrestox.8b00024

（７） Counts ME, Morton MJ, Laffoon SW, Cox RH, Lipowicz PJ. Smoke composition and predicting relationships for international commercial cigarettes smoked with three machine-smoking conditions. Regulatory Toxicology and Pharmacology. 2005;41(3):185-227. doi:10.1016/j.yrtph.2004.12.002

（８） Bekki K, Inaba Y, Uchiyama S, Kunugita N. Comparison of chemicals in mainstream smoke in heat-not-burn tobacco and combustion cigarettes. Journal of UOEH. 2017;39(3):201-207. doi:10.7888/juoeh.39.201

（９） ISO 3402:1999. Tobacco and tobacco products — Atmosphere for conditioning and testing. International Organization for Standardization, Geneva, Switzerland; 1999.

（１０） Health Canada. Official Method T-115: Determination of "Tar", Nicotine and Carbon Monoxide in Mainstream Tobacco Smoke. Ottawa, Canada: Health Canada; 1999.

（１１） ISO 10315:2013. Cigarettes — Determination of nicotine in smoke condensates — Gas-chromatographic method. International Organization for Standardization, Geneva, Switzerland; 2013.

（１２） World Health Organization. Standard operating procedure for determination of nicotine, glycerol and propylene glycol content in the tobacco of heated tobacco products: WHO TobLabNet Official Method SOP 15. Geneva: WHO; 2024.

（１３） World Health Organization. Standard operating procedure for determination of nicotine in cigarette tobacco filler: WHO TobLabNet Official Method SOP 04. Geneva: WHO; 2014. ISBN: 978-92-4-150390-7

F．研究発表

1. 論文発表

稲葉洋平.「新しいタバコに関する知識とエビデンス」加熱式タバコの有害化学物質と健康への影響. 調剤と情報　2024;30:1588-1594.

2. 学会発表

1.内山茂久, 稲葉洋平, 磯部友彦, 中山祥嗣. rans-1,2-ビス(2-ピリジル)エチレンと 2,4-ジニトロフェニ ルヒドラジンを用いる空気中二酸化窒素, オゾン, カルボ ニル化合物の同時分析. 第 3 回環境化学物質合同大会、広島、2024.7.3-5；同 Web 抄録集.

2. 齋藤みのり,内山茂久,稲葉洋平,小倉裕直,牛山明 ,林基哉. 夏期と冬期における室内空気中ガス状化学物質の動態. 第 3 回環境化学物質合同大会、広島、2024.7.3-5；同 Web 抄録集.

3.稲葉洋平、磯部秀太、飯島健太郎、楠瀬翔一、戸次加奈江、内山茂久、牛山明. 加熱式たばこ IQOS 互換機から発生する主流煙芳香族アミン類の分析. 日本分析化学会第 73 年会、名古屋、2024.9.11-13；同講演要旨集 P3121.

4.内山茂久、稲葉洋平、牛山明. 電子タバコから発生する熱分解物質（アルデヒド類）の発生メカニズム. 第 83 回日本公衆衛生学会総会、札幌、2024.10.29-31；同講演抄録集 p608.

5.稲葉洋平、戸次加奈江、内山茂久、牛山明. 加熱式たばこ主流煙に含まれるアクリルアミドの実態調査. 第 61 回全国衛生科学技術協議会年会、大阪、2024.11.21-22；同講演集　p194-195.

6. 内山茂久，高口倖暉，江口哲史，稲葉洋平，磯部友彦, 中山祥嗣. BPE/DNPH 含侵シリカゲルを用いる空気中二酸化窒素，オゾン，カルボニル化合物の同時分析. 2024 年室内環境学会学術大会. 札幌、2024.11.30-12.1；同講演要旨集 p115-116.

7. 齋藤みのり ，内山茂久，稲葉洋平，金勲，小倉裕直，牛山明，林基哉．拡散サンプラーによる仮設住宅と一般住宅におけるガス状化学物質のモニタリング. 2024 年室内環境学会学術大会. 札幌、2024.11.30-12.1；同講演要旨集 p121-122.

8. 稲葉洋平，戸次加奈江，内山茂久，牛山明．紙巻たばこ・加熱式たばこ主流煙に含まれるアクリルアミドの分析と比較．2024 年室内環境学会学術大会．札幌、2024.11.30-12.1；同講演要旨集 p243-244.

9. 稲葉洋平.「シンポジウム 8 メディカルスタッフが知っておきたい禁煙支援と 加熱式タバコや電子タバコの有害性」日本の加熱式タバコと電子タバコの有害成分と喫煙者への曝露成分の実態調査．第 54 回日本口腔インプラント学会学術大会、京都、2024.11.1-3.Web 講演集.

10. 稲葉洋平.「セッション 1 加熱式たばこは生活習慣病のリスクを上げるか？」「加熱式タバコそのものの有害性（成分分析と曝露評価）」第 6 回禁煙推進学術ネットワーク学術会議、東京、2024.11.16；同抄録集 p6.

11. 稲葉洋平、戸次加奈江、楠瀬翔一、内山茂久、牛山明. 加熱式たばこ主流煙の分析―有害化学物質 90% 削減は本当なのか？― 第 95 回日本衛生学会学術総会、埼玉、2025.3.19-21;同講演要旨集.S213.

12. 稲葉洋平．シンポジウム「販売開始から 10 年経過した加熱式たばこの実態から禁煙支援を考える」 加熱式たばこは本当に有害性が低減されているのか？ 第 34 回日本禁煙推進医師歯科医師連盟学術総会、埼玉、2025.3.1-2;同講演抄録集. P14.

13. 稲葉洋平、内山茂久、戸次加奈江、楠瀬翔一、牛山明．国内販売の加熱式たばこ 50 銘柄の主流煙成分の比較による加熱式たばこの評価 日本薬学会第 145 年会、福岡、2025.3.26-29;同講演要旨集. P2258.

14. 多良春希、吉田さくら、安孫子ユミ、戸次加奈江、稲葉洋平、鳥羽陽．加熱式たばこ製品の主流煙に含まれるハイドロキノン類とベンゾキノン類の濃度比較．日本薬学会第 145 年会、福岡、2025.3.26-29;同講演要旨集. P4283.

G. 知的財産権の出願・登録状況

特になし

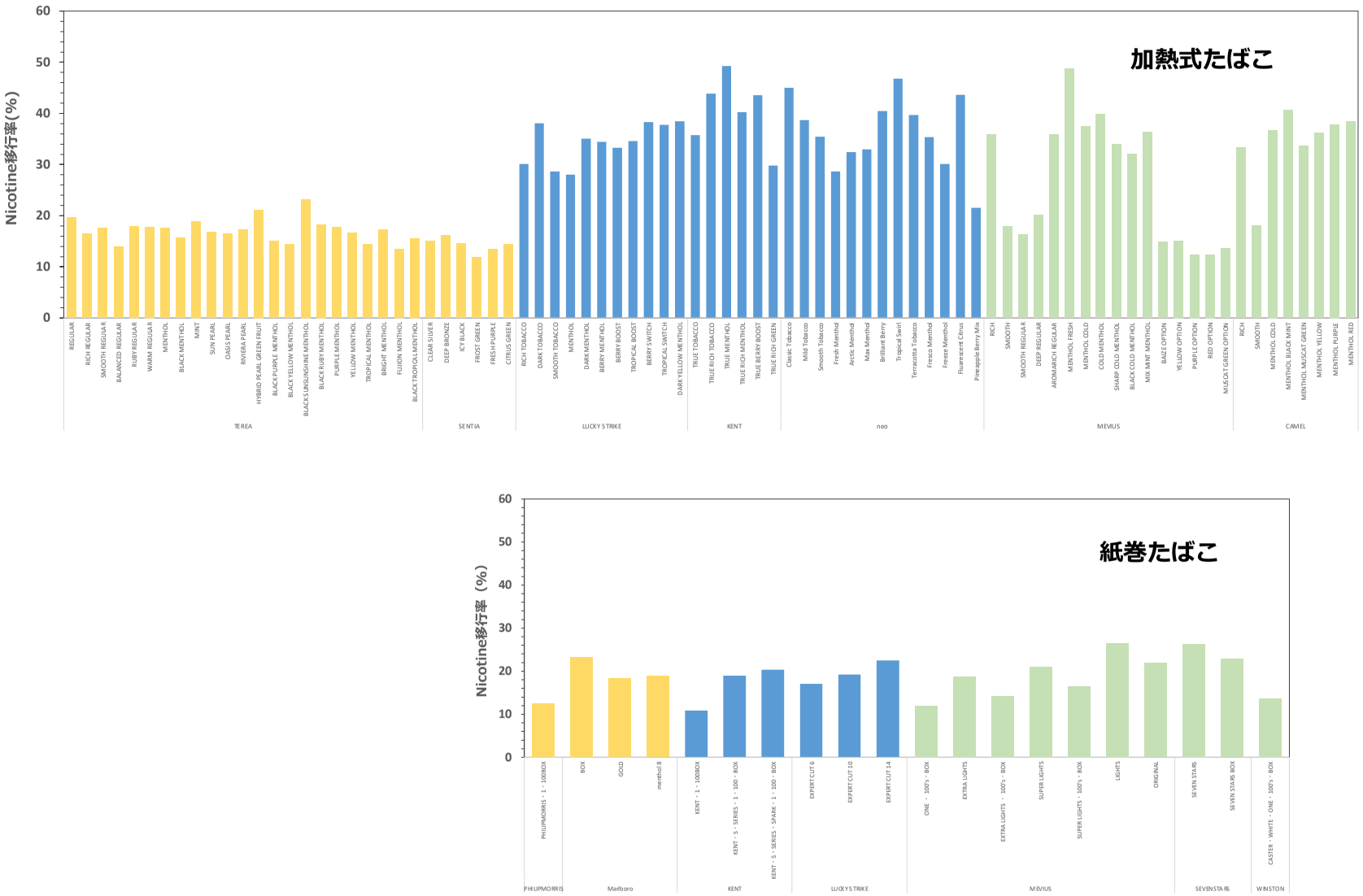


Fig. 1 加熱式たばこと紙巻たばこ主流煙ニコチン移行率

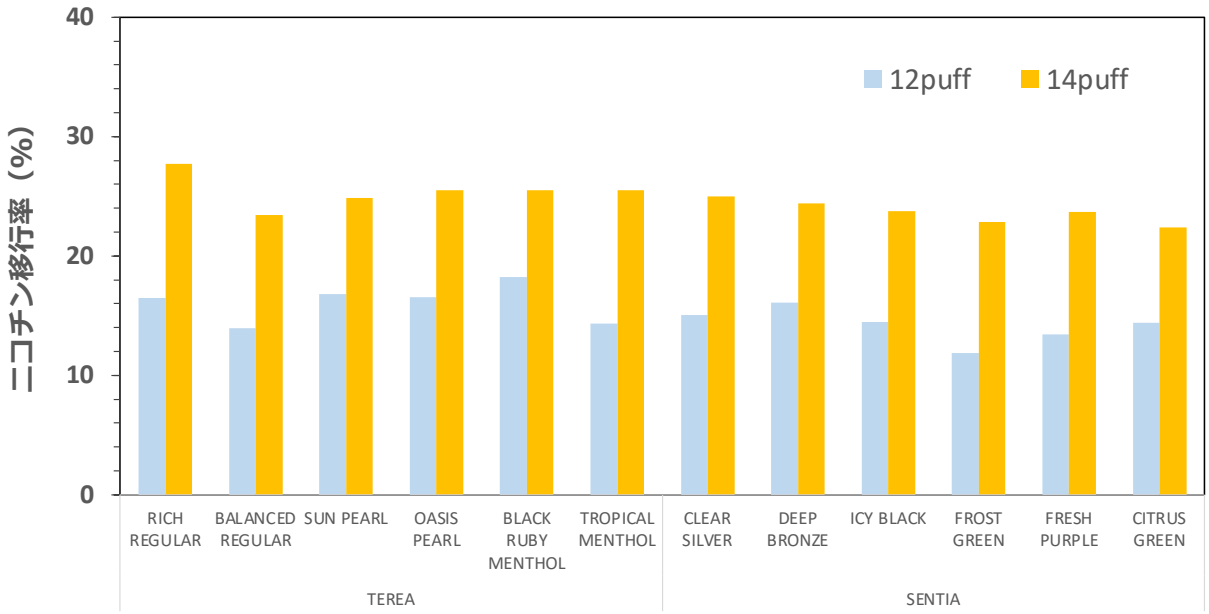


Fig. 2 IQOS ILUMA（12 puff）と IQOS ILUMAi（14 puff）の捕集による主流煙ニコチン量の比較