

加熱式タバコ使用者における「疼痛緩和を目的とした喫煙行動」に関する研究 ：日本語版 Pain and Smoking Inventory (PSI) の開発とタバコ製品の 使用形態別リスクプロファイルの比較検討

研究分担者 山田 恵子 順天堂大学大学院医学研究科疼痛制御学 准教授

研究要旨

本研究では、痛みを持つ喫煙者が「痛みを和らげるため」に喫煙するという行動を科学的に測定するための専門尺度「Pain and Smoking Inventory (PSI)」(0～54点満点)の日本語版を初めて開発・検証し、使用するタバコ製品の種類によってそのリスクがどう異なるかを明らかにした。

2024年に身体に痛みを持つ喫煙者300名を対象としたインターネット調査を行い、日本語版PSIが高い信頼性(内的整合性： $\alpha=0.93$)と妥当性を有することを確認した。また統計モデル(構造方程式モデリング)により、PSIのスコアが高いことと、喫煙者本人が報告する痛みの強さ($\beta=0.29$, $p<0.001$)および痛みによる日常生活の制限($\beta=0.39$, $p<0.001$)が大きいこととの関連が示された。

さらに、対象者を使用するタバコ製品によって4群(紙巻きタバコのみ、加熱式タバコのみ、加熱式への移行群、両方の二重使用群)に分けて比較した結果、加熱式への移行群が最も低リスクであったのに対し、二重使用群はPSIスコアが有意に高く(移行群8.5点に対し14.8点、 $p<0.01$)、「痛みをおさえる目的でタバコを吸う」割合も13.6%(移行群は1.1%)と極めて高かった。

本研究成果は、タバコ対策・禁煙支援において、使用製品の種類のみならず背景にある「身体の痛み」を把握し、痛みの管理(ペインマネジメント)と一体化した個別支援策の必要性を示す科学的根拠となる。

A. 研究目的

背景：見過ごされてきた「痛みとタバコ」の問題

一般成人の喫煙率が低下する一方、慢性的な痛みを抱える患者における喫煙率は28～68%と著しく高く、一般集団より高率であることが海外の研究で報告されている(LaRowe and Ditte, Pain 2020; Orhurhu, Tob Induc Dis 2015)。また、ニコチンや喫煙はヒトの実験的疼痛に対して急性的な鎮痛効果を示しうることがメタ解析で報告されており、その作用にはニコチン性アセチルコリン受容体を介した機序が関与すると考えられている(Ditte, Pain 2016; Ditte, Psychol Bull 2011)。しかし極めて重要なのは、このような一時的な鎮痛が、かえって喫煙行動の維持・強化につながり、長期的には「痛み」と「喫煙」が相互に悪化させ合う reciprocal model (相互悪化モデル)を形成しう点である(Ditte, Annu Rev Clin Psychol 2019; LaRowe and Ditte, Pain 2020)。

さらに、欧米の多くの研究により、痛みを持つ喫煙者は「痛みがあると反射的にタバコが吸いたくなる」「タバコによって痛みのストレスを紛らわしている」「痛みがある状態では禁煙に成功する自信が持てない」といった特有の心理状態を強く抱えていることが明らかになっている(Ditte & Brandon, J Abnormal Psychology 2008; Hooten, Pain Pract 2011)。

専門的にはこれを「痛み関連喫煙期待 (pain-related smoking expectancies : 痛みが喫煙行動に与える影響)」と呼ぶ。この心理的な結びつきは、ニコチン切れによる離脱症状(イライラ等の身体的依

存)とは独立して喫煙を継続させ、禁煙を阻む重大な障壁として認識されている(Ditte, Cognitive Behav Therapy 2017)。

しかしながら、こうした「痛みと喫煙の心理的な結びつき」を定量的に評価するための標準化された尺度は、日本にはこれまで存在しなかった。

加熱式タバコの急速な普及という新たな課題

日本は世界最大の加熱式タバコ市場であると報告されており(Craig, Int J Environ Res Public Health. 2020; Lau, Tob Control. 2022)、紙巻きタバコと加熱式タバコの二重使用も重要な使用形態として観察されている(Odani, Tob Control. 2022)。加熱式タバコは、業界のマーケティング等により「紙巻きタバコよりも健康リスクの低い代替品(ハームリダクション製品)」として広く認識・消費されているが、その絶対的な安全性については公衆衛生上の懸念が残されている。このような状況下において、痛みを持つ喫煙者が紙巻きタバコと同様に「痛みを和らげるため」に加熱式タバコを使用しているのかどうか、またその行動が製品の使用形態(単独使用や二重使用)によってどう異なるのかは、これまで明らかにされていなかった。

本研究の二つの目的

以上の背景を踏まえ、本研究は以下の二つの目的を設定した。

目的①(計量心理学的検証)：米国Ditte教授らが開発したPain and Smoking Inventory (PSI)の日本語版を科学的手順に基づいて開発・検証し、日本の喫煙者における「痛みと喫煙の心理的結びつき」を

測定するための標準的ツールとして確立する。

目的②（製品別リスク評価）：開発した PSI 日本語版を用いて、使用するタバコ製品の形態（4 群）によって、疼痛緩和目的の喫煙行動のリスクプロファイルがどのように異なるかを明らかにし、タバコ対策政策や禁煙支援の現場に資するエビデンスを提供する。

B. 研究方法

調査設計と対象者

2024 年 11 月 15～18 日に、インターネット調査会社（楽天インサイト株式会社）を通じて、全国の成人を対象にウェブ調査を実施した。対象者の選定基準は以下の 3 点である：①年齢 20～69 歳、②直近 30 日間に紙巻きまたは加熱式タバコを 1 日 5 本以上喫煙、③直近 30 日間に身体のいずれかに痛みを自覚。痛みの種類・期間・診断の有無は問わず、幅広い「痛みを持つ喫煙者」を対象とした（痛みの種類に制限を設けることで生態学的妥当性が損なわれることを避けるための設計である）。最終的な分析対象者は 300 名とし、2 週間後にその全員を対象に再検査を実施し、うち 100 名が再調査を完了した（PSI の再検査信頼性評価に使用）。

PSI 日本語版の作成手順

PSI は米国 Syracuse 大学の Ditte 教授らが 2017 年に開発した、9 項目からなる専門尺度である。各項目は 0～6 点の 7 段階で評定し（0=まったく当てはまらない、6=とても当てはまる）、合計 0～54 点で「痛みと喫煙の心理的な結びつきの強さ」を測定する。

PSI 日本語版が測定する 3 つの側面：

- 側面①「動機（Motivate）」：痛みが喫煙の引き金になっているか。例：「痛みが強くなると、タバコを吸いたくなる」「痛みを感じると、タバコを吸いたくなる」
- 側面②「対処（Cope）」：痛みへの対処としてタバコを使っているか。例：「タバコを吸うことは、痛みをなくしたり和らげたりするのに役立つ」「タバコを吸うと、痛みのことを考えないでいられる」
- 側面③「障壁（Barrier）」：痛みが禁煙を妨げているか。例：「痛みのせいで、タバコを完全にやめられるという自信が薄れる」「痛みがあると、禁煙しようとするのが難しくなる」

翻訳は、二重前向き翻訳・照合・独立した逆翻訳・開発者レビュー・概念的等価性の確認という PRO 翻訳の国際標準手順（大規模言語モデルを補助辞書として活用しつつ、すべての記述は人間が独立してレビュー・開発者の承認を経た）に基づいて実施した。

統計解析

対象者を主なタバコ製品の使用形態によって 4 群

に分類した：①紙巻きタバコのみ使用者（n=152）、②加熱式タバコのみ使用者（n=11）、③加熱式タバコへの移行者（紙巻きから加熱式に完全移行：n=93）、④二重使用者（紙巻き＋加熱式の併用：n=44）。

PSI 日本語版の妥当性検証には、探索的因子分析・確認的因子分析（バイファクターモデル）・内的整合性（Cronbach の α ・McDonald の ω ）・収束妥当性（相関分析）・再検査信頼性（級内相関係数：ICC）を用いた。群間比較は、移行群を基準として、性別・年齢を調整した共分散分析（ANCOVA）および修正ポアソン回帰（有病率比の推定）を Dunnett 法による多重比較補正を適用して実施した。

（倫理面への配慮）

本研究は順天堂大学医学部医学研究等倫理委員会の承認（承認番号：E24-0324）を得て実施した。全参加者は電磁的同意を提供したのち調査に参加した。その際、調査目的や参加の自由意思に加えて、データは特定の個人を識別できないよう加工された情報として事業者から研究者に提供されるため、回答完了後は事実上データの特定制および同意の撤回ができないことについて文書で説明を受けた。研究全体を通じて対象者のプライバシー保護に十分配慮した。

C. 研究結果

1. 対象者の特徴

最終分析対象は 300 名で、平均年齢 53.2 歳（SD=9.0）、男性 241 名（80.3%）であった。約半数（147 名、49.0%）が 3 か月以上持続する「慢性疼痛」に該当した。全体の PSI 平均スコアは 11.1（SD=11.3、理論範囲：0～54）であった。

2. PSI 日本語版の妥当性・信頼性

日本語版 PSI の心理測定学的特性を以下にまとめる。

指標	結果	解釈
内的整合性（Cronbach α ）	0.93	非常に高い
G 因子（一般因子）の信頼性（ ω_H ）	0.90	非常に高い
全分散に占める G 因子の割合（ECV）	86.6%	実質的に 1 因子構造
再検査信頼性（ICC、2 週間後）	0.52(95%CI: 0.36–0.65)	中程度（許容範囲）
CFI（モデル適合度）	0.980	良好

また、PSI の G 因子スコアは、ニコチン依存度

(FTND : $r=0.16$, TDS : $r=0.34$)、痛みの強さ (NRS : $r=0.25$)、痛みによる生活制限 (PDI : $r=0.37$)、不安 (GAD-2 : $r=0.32$)、抑うつ (PHQ-2 : $r=0.18$) と有意な正の相関を示し、痛み自己効力感 (PSEQ-4 : $r=-0.18$) とは有意な負の相関を示した。これらの結果は、PSI 日本語版が痛みとタバコ使用に関連する諸概念を適切に測定していることを示す。

構造方程式モデルの結果: PSI の潜在因子 (G) は、痛みの強さ (NRS ; $\beta=0.29, p<0.001$) および痛みによる日常生活制限 (PDI ; $\beta=0.39, p<0.001$) といずれも有意な正の関連を示した。すなわち、「痛みがあるからタバコを吸う」「タバコで痛みを対処する」という思い込みが強い喫煙者ほど、実際に感じる痛みの強さも日常生活への支障も大きいという悪循環の存在が確認された。

3. 製品別リスクプロファイル (4 群比較)

移行群 (加熱式のみへの完全移行者) を基準として各群の指標を比較した。

指標	紙巻きのみ n=152	加熱式のみ n=11	移行群 (基準) n=93	二重使用群 n=44
PSI 、平均	11.4	13.4	8.5	14.8**
痛みの強さ NRS 、平均	3.6	3.6	3.2	3.9
生活制限 PDI, 平均	13.5	20.0	11.8	16.1*
不安 GAD-2, 平均	1.8*	2.1	1.3	1.5
抑うつ PHQ-2, 平均	1.9**	2.1	1.3	1.6
喫煙で痛みが和らぐと感じる	17.1%	18.2%	10.8%	27.3%
PR	1.59	1.41	(基準)	2.49*

指標	紙巻きのみ n=152	加熱式のみ n=11	移行群 (基準) n=93	二重使用群 n=44
(有病率比)				
鎮痛目的の喫煙	8.6%	18.2%	1.1%	13.6%
PR (有病率比)	(7.53)	(8.84)	(基準)	12.40*

* $p<0.05$ (移行群との比較)、** $p<0.01$ (同左)

主要な知見:

- **二重使用群:** PSI スコアが移行群の約 1.7 倍と最も高く (14.8 vs 8.5, $p<0.01$)、「鎮痛目的の喫煙」の割合も 13.6% (移行群の 12 倍以上、PR=12.40, $p<0.05$) と突出して高かった。痛みによる生活制限 (PDI) も有意に大きく、痛みとタバコ使用が複雑に絡み合う最高リスク群として位置づけられる。
- **加熱式タバコのみ使用群:** サンプル数が少ない ($n=11$) ため統計的有意差は示されなかったが、「鎮痛目的の喫煙」の割合 (18.2%) はすべての群の中で最も高く、PDI や不安・抑うつのスコアも高い傾向にあった。加熱式を「最初から」使い始めた人々 (加熱式ネイティブ) が含まれる可能性があり、注目すべき集団である。
- **移行群 (完全切り替え群):** すべての指標において最も低リスクのプロファイルを示した。禁煙の準備段階や健康意識向上の結果として移行した者が多く含まれると推察される。
- **紙巻きタバコのみ使用群:** PSI スコアは中程度であったが、不安・抑うつのスコアが移行群より有意に高かった。

D. 考察

痛みと喫煙をつなぐ「思い込み」の実態

本研究により、日本語版 PSI が痛みを持つ喫煙者の「痛みと喫煙の心理的な結びつき」を高精度で測定できる標準的ツールであることが確立された。この「結びつき」とは、単純なニコチン依存とは異なる次元の問題であり、「痛みがあるとタバコが吸いたくなる (条件反射)」「タバコで痛みをしのいでいる (自己治療)」「痛みがあると禁煙なんてとても無理 (諦め)」という三つの認知・行動パターンとして現れる。PSI が捉えるのはこうした心理的側面であり、禁煙の成否を左右する重要な要因である。

構造方程式モデルの結果は、PSI のスコアが高い人ほど痛みが強く生活も障害されているという「痛みと喫煙の悪循環」の存在を、日本の集団にお

いてはじめて統計的に実証したものである。

二重使用者：最も深刻な高リスク群

最も重要な政策的発見は、二重使用者における突出したリスクプロファイルである。「鎮痛目的でタバコを吸う」割合が移行群の12倍超に達するという結果($PR=12.40$)は、単なる偶然とは言えない強固なシグナルである。

二重使用者が紙巻きと加熱式の両方を継続している理由として、「どちらかで痛みのピークをしのぐ」「環境や気分によって使い分けて常にニコチンを供給し続ける」といった行動パターンが示唆される。これは、ニコチン摂取を途切れさせないための意図的な複数製品利用であり、害の低減を目的とした移行段階ではなく、より深刻な依存状態の反映と解釈すべきである。

禁煙支援の観点から見れば、二重使用者に対してニコチン代替療法などの標準的な禁煙治療のみを適用しても効果は限定的と考えられる。痛みそのものを適切に管理し、「タバコがなくても痛みに対処できる」という自信(自己効力感)を高める、認知行動療法等を組み合わせた包括的支援が不可欠である。

加熱式タバコのみ使用者：新たな依存リスクへの警鐘

加熱式タバコのみ使用群は、今回の調査では最も「鎮痛目的の喫煙」割合が高い(18.2%)集団として浮かび上がった。この群には、紙巻きタバコを経験することなく加熱式から喫煙を始めた人々(いわゆる加熱式ネイティブ)が含まれる可能性があり、加熱式タバコが新たなニコチン依存の入り口となっている懸念が生じる。

「加熱式タバコは安全な代替品」というイメージが先行する中、特に痛みを抱える若い世代が「痛みへの対処」を動機として加熱式タバコを使い始めるリスクへの注目が必要である。

移行者(完全切り替え群)は比較的低リスク

紙巻きから加熱式への完全移行者は、全指標において最も低いリスクプロファイルを示した。禁煙への志向性や健康意識が比較的高い集団である可能性があり、この群に対する継続的なサポートは、最終的な完全禁煙への橋渡しとして意義を持つ。

政策的含意

本研究結果は、以下の政策的方向性を強く支持するものである。

① **タバコ対策の個別化**：タバコ使用者を「喫煙者」として一括りにするのではなく、使用製品の種類(特に二重使用か否か)と背景にある身体的な痛みの有無を把握したスクリーニングの実施が重要

である。

② **禁煙外来と痛み治療の連携強化**：禁煙外来においてPSIによる「痛みと喫煙の結びつき」のスクリーニングを行い、高得点者にはペインクリニック等との連携による包括的支援へと繋げる診療プロセスの構築が求められる。

③ **加熱式タバコを含む規制・教育の再検討**：加熱式タバコを含む新型タバコ製品についても、痛みを持つ人々に対する依存性・健康リスクを正確に伝える健康教育や、公衆衛生施策上の適切な位置付けの見直しが必要である。

E. 結論

本研究により、「痛みを和らげるためにタバコを吸う」「痛みがあると禁煙できない」という喫煙者の心理的思い込みを定量化するPSIの日本語版が確立された。これは、痛みを持つ喫煙者の禁煙支援において、ニコチン依存の身体的側面だけでなく、心理的・行動的側面を把握するための有効なツールとなる。

製品別比較では、加熱式タバコと紙巻きタバコの二重使用者が最高リスク群であることが明確となった。タバコ対策・禁煙推進政策においては、使用製品の種類と背景にある身体の痛みを正確に把握した上で、痛みの治療を組み合わせた個別最適化された支援策を展開することが、公衆衛生上の喫緊の課題である。

F. 健康危険情報

総括研究報告書にまとめて記載。

G. 研究発表

1. 論文発表

Yamada K, Kimura T, Mizunuma N, Tabuchi T. Pain-related smoking expectancies across tobacco product use patterns, including heated tobacco products: psychometric validation of the Japanese Pain and Smoking Inventory. *Neuropsychopharmacology Reports* (2026年3月28日受理済、掲載予定)

2. 学会発表

なし

H. 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

図1：PSIが測定する「痛みと喫煙の悪循環」の概念図

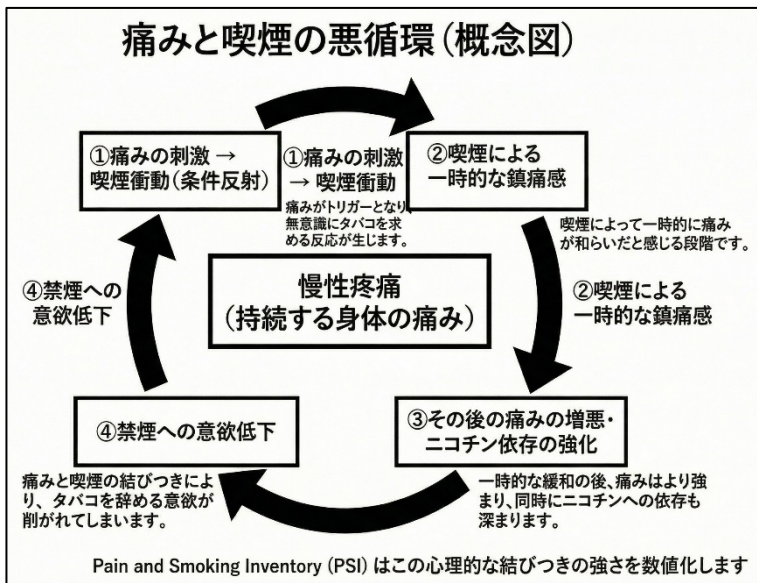


図2：痛みと喫煙の心理的結びつき：タバコ製品別リスク評価と包括的禁煙支援モデル

