

日本人労働者の嚥下障害による日中の眠気の増大の可能性について

箕浦 明¹, 伊原 良明², 加藤 宏隆², 村上 幸三³,
渡部 良雄⁴, 平野康次郎⁵, 伊藤 芳紀⁶, 小風 暁¹

¹ 昭和医科大学医学部衛生学公衆衛生学講座

² 昭和医科大学歯学部口腔健康管理学講座口腔機能リハビリテーション医学部門

³ 昭和医科大学医学部放射線医学講座

⁴ 昭和医科大学医学部内科学講座呼吸器・アレルギー内科学部門

⁵ 昭和医科大学医学部耳鼻咽喉科頭頸部外科学講座

⁶ 昭和医科大学医学部放射線医学講座放射線治療学部門

Relationship between Dysphagia and Daytime Sleepiness among Japanese Workers

Akira MINOURA¹, Yoshiaki IHARA², Hiroataka KATO², Kouzou MURAKAMI³,
Yoshio WATANABE⁴, Kojiro HIRANO⁵, Yoshinori ITO⁶ and Akatsuki KOKAZE¹

¹Department of Hygiene, Public Health and Preventive Medicine, Showa Medical University School of Medicine, Tokyo, Japan

²Division of Oral Functional Rehabilitation Medicine, Department of Oral Health Management, Showa Medical University, Tokyo, Japan

³Department of Radiology, Showa Medical University School of Medicine, Tokyo, Japan

⁴Division of Respiratory Medicine and Allergology, Department of Medicine, Showa Medical University School of Medicine, Tokyo, Japan

⁵Department of Otorhinolaryngology Head and Neck Surgery, Showa Medical University School of Medicine, Tokyo, Japan

⁶Department of Radiology, Division of Radiation Oncology, Showa Medical University School of Medicine, Tokyo, Japan

Abstract

Objective: In this study, we aimed to examine the relationship between the Eating Assessment Tool-10 (EAT10) score, a screening index for dysphagia, and the Epworth Sleepiness Scale (ESS) score, which evaluates daytime sleepiness in Japanese workers.

Method: A cross-sectional study of 496 workers (454 men and 42 women) at two business locations in Japan was conducted from November 2021 to June 2022. Dysphagia was assessed using the score of EAT10, a self-administered questionnaire. Daytime sleepiness was evaluated by calculating the score of ESS, a self-administered questionnaire. To examine the correlation between the degree of dysphagia (EAT10 score) and the degree of daytime sleepiness (ESS score), Spearman's rank correlation coefficient was calculated. Logistic regression analysis was performed with the presence or absence of daytime sleepiness as the dependent variable and the presence or absence of dysphagia and basic attributes as the independent variables, and the effect of dysphagia on daytime sleepiness was evaluated using odds ratios and 95% confidence intervals.

Results: EAT10 scores of 3 or higher accounted for 5.6% of the total number of participants. High ESS scores (3 or higher) were significantly more frequent in the high-EAT10score group (odds ratio, 3.92; 95% confidence interval, 1.54–10.1) when adjusting for the effects of gender, age, body mass index, alcohol consumption, and smoking.

Conclusion: This study suggests that dysphagia may be associated with daytime sleepiness in Japanese workers. Even a method using only a simple self-administered questionnaire may enable early detection and treatment of dysphagia and excessive daytime sleepiness.

Key words: Japanese workers (日本人労働者), dysphagia (嚥下障害), daytime sleepiness (日中の眠気)

1. 背 景

2011 年に日本で施行された「歯科口腔保健の推進に関する法律」では、各ライフステージの特性を踏まえつつ、歯科疾患や口腔機能障害の予防を通じて、国民が心身ともに健やかな生活を送ることを目的としている (1)。嚥下障害は主に加齢の影響で高齢期に多くみられる障害であり、この法律の趣旨に則れば、高齢期に至るまでの障害予防も重要となる (2)。嚥下障害は、栄養状態の低下や誤嚥性肺炎のリスク増加、社会活動の制限などにつながり、高齢者の QOL を低下させる可能性が示唆されている (2, 3)。さらに、本邦における健常労働者人口である 50 歳代の健常成人における口腔機能低下症の有病率は約 50% と報告されており、年代を追うごとにその有病率は増加するとされている (4)。嚥下障害のリスク要因として、耳鼻咽喉科領域の疾患、神経筋疾患、口腔機能低下などが指摘されており、高齢労働者の雇用促進を図る我が国において、その発症は医療費の増大にもつながる可能性が指摘されている (5)。しかし、労働安全衛生法に基づく定期健康診断には嚥下障害に関する項目が含まれておらず、重症化するまで見過ごされている可能性がある (6)。

一方で、口腔機能障害が、閉塞性睡眠時無呼吸症候群や睡眠の質の低下、日中の過度な眠気と関連するという報告がある (7)。労働者における日中の眠気は、作業効率の低下や事故リスクの増大に直結し、特に運転業務や危険作業において安全性の低下が懸念される (8)。また、嚥下障害のリスク要因である耳鼻咽喉科関連疾患や口腔機能低下は、睡眠関連疾患とも関連することが指摘されている (9)。COVID-19 パンデミックにおいて、OSAS 患者が COVID-19 感染時に重症化しやすいことが報告されており、自覚症状に乏しい睡眠関連疾患の早期発見・早期治療が、労働者の健康管理上より重要となっている (10)。ところが、睡眠の充足については個人差も大きく、口腔機能と睡眠とが関連するメカニズムについては十分に解明されていないのが現状である。

これらの先行研究から、嚥下障害と日中の眠気との関連性が示唆されている。労働者の睡眠関連疾患は、業務上大きな障壁となり得るため、これらを早期に発見し対処することが重要である。しかし、労働者を対象とした嚥下機能と日中の眠気との関連を検討した研究は行われていない。そこで本研究では、日本人労働者における嚥下障害と日中の眠気との関連を明らかにし、その対策と予防について検討することを目的とする。

2. 方 法

2.1 対象者

本研究では、日本国内の 2 つの事業所に勤務する労働者 496 名 (男性 454 名, 女性 42 名) を対象とした横断研究を、2021 年 11 月から 2022 年 6 月に実施した。本研究の実施前に、すべての対象者へ研究目的と内容を口頭および書面で説明し、書面にてインフォームド・コンセントを取得した。本研究では、嚥下障害のリスクとなる疾患がある者、嚥下機能に作用を有する薬剤を服用している者、測定時に影響を及ぼすような口腔領域の疼痛や口内炎を有する者、既に閉塞性睡眠時無呼吸症候群の診断を受けている者は対象者から除外した。また、すべての対象者より、年齢、性別、Body mass index (BMI)、週 1 回以上の飲酒習慣の有無、喫煙習慣の有無についての情報を取得した。

2.2 嚥下障害の評価

嚥下障害は、自記式質問票による EAT10 (Eating Assessment Tool-10) スコアの算出により評価した (2)。EAT10 は嚥下障害の主観的症状を評価するための 10 項目からなる簡便なスクリーニングツールであり、先行研究のカットオフ値に則り、本研究では EAT10 スコアが 40 点満点中で 3 点以上の者を「嚥下障害あり」と定義した (2)。

2.3 日中の眠気の評価

日中の眠気は、自記式質問票による ESS (Epworth Sleep Scale) スコアの算出により評価した (11)。ESS は、日中の眠気の程度を評価するために広く用いられる 8 項目からなる尺度であり、スコアが高いほど日中の眠気が強いことを意味する。先行研究のカットオフ値に則り、本研究では ESS スコアが 24 点満点中 5 点以上の者を、「日中の眠気あり」と定義した (11)。

2.4 統計解析

本研究では、嚥下障害の有無による集団間差を検討するため、連続変数について Mann-Whitney の U 検定、名義変数について Fisher の確率検定を実施した。嚥下障害の程度 (EAT10 スコア) と日中の眠気の程度 (ESS スコア) との相関関係を検討するため、Spearman の相関係数を算出した。日中の眠気の有無を従属変数、嚥下障害の有無および基本属性を独立変数としたロジスティック回帰分析を行い、嚥下障害が日中の眠気に及ぼす影響をオッズ比および 95% 信頼区間で評価した。有意水準は $P < 0.05$ (両側 5%) とした。統計ソフトは、JMP 17.0 (SAS Institute, Inc., Cary, NC, USA) を使用した。

2.5 倫理的配慮

本研究は、昭和大学歯科病院臨床試験審査委員会の承認を得た後に、実施した (承認番号: 21-088-A)。

受付 2025 年 4 月 17 日, 受理 2025 年 6 月 27 日

Reprint requests to: Akira MINOURA

Department of Hygiene, Public Health and Preventive Medicine, Showa Medical University School of Medicine, 1-5-8 Hatanodai, Shinagawaku, Tokyo 142-8555, Japan

FAX: +81(33)-784-7733

E-mail: minoaki@med.showa-u.ac.jp

表 1 EAT10 で層別化した対象者の特徴

	合計 (N=496)	嚔下障害なし (n=468 [94.4%])	嚔下障害あり (n=28 [5.6%])	P 値*
EAT10 スコア (0-40 [点])	0.0 (0.0, 0.0)	0.0 (0.0, 0.0)	4.0 (3.0, 6.0)	<0.001
ESS スコア (0-24 [点])	5.0 (2.0, 8.0)	5.0 (2.0, 8.0)	8.0 (5.0, 12.0)	<0.001
日中の眠気あり (ESS スコアが 5 点以上)	267 (53.8)	245 (52.4)	22 (78.6)	0.007
年齢	47.0 (30.0, 55.0)	47.0 (30.0, 55.0)	48.0 (34.0, 58.0)	0.378
性別 (男性)	454 (91.5)	428 (91.5)	26 (92.3)	0.795
BMI	24.1 (21.3, 27.0)	24.1 (21.3, 27.0)	23.6 (22.5, 27.6)	0.767
飲酒習慣あり (週 1 回以上)	286 (57.7)	266 (56.8)	20 (71.4)	0.129
喫煙習慣あり	176 (35.5)	162 (34.6)	14 (50.0)	0.098

n (%) または中央値 (25 パーセンタイル, 75 パーセンタイル)。

EAT10 : Eating Assessment Tool-10, ESS : Epworth Sleepiness Scale, BMI : Body Mass Index.

*Mann-Whitney の U 検定または Fisher の確率検定

表 2 対象者の特徴 (男女別)

	男性 (n=454 [91.5%])	女性 (n=42 [8.5%])	P 値*
EAT10 スコア (0-40 [点])	0.0 (0.0, 0.0)	0.0 (0.0, 1.0)	0.738
ESS スコア (0-24 [点])	5.0 (2.0, 8.0)	8.0 (5.0, 10.0)	<0.001
日中の眠気あり (ESS スコアが 5 点以上)	235 (51.8)	32 (76.2)	0.002
年齢	47.0 (33.0, 55.0)	26.0 (23.0, 49.0)	<0.001
BMI	24.1 (21.7, 27.1)	22.6 (20.2, 25.8)	0.018
飲酒習慣あり (週 1 回以上)	269 (59.3)	17 (40.5)	0.019
喫煙習慣あり	169 (37.2)	7 (16.7)	0.008

n (%) または中央値 (25 パーセンタイル, 75 パーセンタイル)。

EAT10 : Eating Assessment Tool-10, ESS : Epworth Sleepiness Scale, BMI : Body Mass Index.

*Mann-Whitney の U 検定または Fisher の確率検定

3. 結 果

対象者 496 名中、嚔下障害あり (EAT10 スコアが 3 点以上) の者は 28 名 (5.6%)、嚔下障害なし (EAT10 スコアが 3 点未満) の者は 468 名 (94.4%) であった。嚔下障害の有無で比較した労働者の特徴を、表 1 に示す。男女別で比較した労働者の特徴は、表 2 に示す。EAT10 スコアおよび ESS スコアは、嚔下障害なし群に比べ、嚔下障害あり群で有意に高かった (いずれのスコアも $P < 0.001$)。日中の眠気あり (ESS スコアが 5 点以上の者) についても、嚔下障害なし群に比べ、嚔下障害あり群で有意に高かった ($P = 0.007$)。年齢、性別、BMI、飲酒習慣および喫煙習慣は、いずれも嚔下障害の有無による統計学的有意差がみられなかった。

嚔下障害の程度 (EAT10 スコア) と日中の眠気の程度 (ESS スコア) の関連を、表 3 に示す。Pearson の相関解析を行った結果、両スコアの間有意な正の相関が認められ ($r = 0.235$)、嚔下障害の自覚症状が強い労働者ほど、日中の眠気の程度も強い傾向が認められた。「ESS スコア」と「年齢」の間に有意な逆相関 ($r = -0.148$)、「BMI」と「年齢」の間に有意な正の相関 ($r = 0.237$) が認められた。

日中の眠気 (ESS スコアが 5 点以上) の有無を従属変数とし、嚔下障害の有無および年齢・性別・BMI・喫煙・

表 3 EAT10 スコアおよび ESS スコアと共変量との相関

	r (Spearman の順位相関係数)			
	a	b	c	d
a. EAT10 スコア		0.235*	0.044	-0.014
b. ESS スコア			-0.036	-0.148*
c. BMI				0.237*
d. 年齢				

EAT10 : Eating Assessment Tool-10, ESS : Epworth Sleepiness Scale, BMI : Body Mass Index.

* $P < 0.05$.

飲酒習慣を独立変数としてロジスティック回帰分析を行った (表 4)。その結果、嚔下障害ありの労働者は、嚔下障害なしの労働者に比べて日中の眠気ありのオッズ比が有意に高かった (オッズ比 : 3.34, 95% 信頼区間 : 1.33-8.38)。年齢および性別で調整後 (3.57, 1.41-9.02)、さらに、BMI、飲酒習慣および喫煙習慣で調整後 (3.92, 1.54-10.1) においても、オッズ比は有意に高かった。

4. 考 察

本研究は、日本人労働者の集団において、嚔下障害と日中の眠気との関連を検討した初めての研究である。その結果、嚔下障害ありの労働者は、嚔下障害なしの労働

表 4 日中の眠気があること (ESS スコアが 5 点以上) に対する 嚥下障害ありのオッズ比 (ロジスティック回帰分析)

	Model 1	Model 2	Model 3
	オッズ比 (95%CI)	オッズ比 (95%CI)	オッズ比 (95%CI)
嚥下障害あり (EAT10 スコアが 3 点以上)	3.34 (1.33-8.38)*	3.57 (1.41-9.02)*	3.92 (1.54-10.1)*
年齢		1.02 (0.99-1.05)	1.01 (0.98-1.04)
性別 (男性)		0.78 (0.17-3.58)	0.93 (0.20-4.39)
BMI			1.01 (0.92-1.11)
飲酒習慣あり (週 1 回以上)			2.03 (0.93-4.77)
喫煙習慣あり			2.02 (0.93-4.42)

ESS : Epworth Sleepiness Scale, EAT10 : Eating Assessment Tool-10, BMI : Body Mass Index.

Model 1 : 調整なし

Model 2 : 年齢・性別で調整

Model 3 : 年齢・性別・飲酒・喫煙・BMI で調整

* $P < 0.05$.

者に比べて日中の眠気が有意に高く、日中の眠気ありとなるリスクが 3.92 倍に上昇することが明らかになった。

これらの所見は、嚥下障害が労働者の日中の眠気に対する独立したリスク因子となりうることを示唆するものである。労働安全の観点でも、原疾患を伴わない嚥下障害や頭頸部の筋機能低下を早期に把握し、日中の眠気を予防することの意義は大きい。労働者以外が対象の先行研究では同様の知見が既に報告されており、例えば OSAS 患者を対象とした研究では、嚥下障害ありの群で日中の過度な眠気を呈する割合が高いことが示された (12)。また、地域在住高齢者の大規模調査においても、嚥下障害のリスクが高い者ほど主観的な睡眠の質が低下する傾向にあることが示された (13)。嚥下障害と睡眠が関連するメカニズムとしては、頭頸部の筋機能低下にともなう嚥下機能低下により舌根沈下などが生じるため、夜間の睡眠中に上気道の一時的な閉塞や低酸素状態が生じ、それが断続的な覚醒反応や睡眠の質の低下をもたらす日中の眠気につながる可能性が考えられる (14)。また、嚥下障害によるストレスや不安が、自律神経機能を介して睡眠に影響を及ぼす可能性も考えられる (14)。今後は、こうした生理学的メカニズムを解明していくアプローチが必要である。本研究では、嚥下障害の有無で、年齢および BMI に有意な差はみられなかった。加齢による筋力低下は嚥下機能低下の要因の 1 つであることが報告されており (2)、BMI が高いこと (肥満傾向) は上気道の狭小化や脂肪沈着による呼吸機能低下を通じて日中の眠気と関連する可能性があることが報告されている (8)。本研究より得られた知見は、日中の眠気および嚥下障害の予防対策を講じる上で、労働者の年齢および BMI にかかわらず、嚥下機能に対する介入を推進することが有効であることを示唆している。例えば、若年労働者への定期的なオーラルフレイル検診や生活習慣改善指導により、嚥下機能の維持向上と睡眠障害の予防につながられる可能性がある。

本研究の結果では、嚥下障害なし群の ESS スコアの中央値は 5.0 であり、20 歳以上の一般住民を対象とした先行研究のスコアと同水準であった (15)。日中の眠気

は労働災害や事故のリスク因子であり (7)、特に運輸業や危険作業従事者において重大な事故につながる可能性が高い。その意味では、労働者の日中の眠気は、一般住民より低い水準であることが理想と考えられる。さらに、本研究の結果では、ESS スコアと年齢に有意な逆相関が認められた。労働者は、年齢が上がるにつれて睡眠を優先させ、労働時間内に眠気を感じにくいような生活習慣や日常活動のパターンを選んでいる可能性がある。したがって、様々な手法で、労働者の日中の眠気の予防策や介入を検討していくことの意義は大きい。これらの結果から、職場において嚥下障害を早期に発見し適切に介入することで、労働者の日中の眠気を軽減し、ひいては作業能率の向上や安全確保につながる可能性が示唆される。また、ESS および EAT10 といった簡便な自記式質問票により実施できることから、職域におけるスクリーニングツールとして有用であると考えられる。これらのツールを定期健康診断等に組み込むことで、睡眠関連疾患や嚥下障害のリスクを持つ労働者を早期に抽出し、二次予防へとつなげられる可能性もある。

本研究には、いくつかの限界がある。第一に、本研究は横断研究であるため、嚥下障害と日中の眠気の因果関係を明らかにすることはできない。本研究で示された関連については、労働者を対象とした縦断研究などにより、因果関係を検証する必要がある。第二に、本研究の対象者は日本の 2 事業所の労働者に限られており、特に男性が 90% 以上を占めていたため、結果の一般化には注意が必要である。性差の影響も考慮するためには、今後は女性労働者を多く含んだ集団での調査が望ましい。また、嚥下障害のリスクとなる疾患がある者、嚥下機能に作用を有する薬剤を服用している者、測定時に影響を及ぼすような口腔領域の疼痛や口内炎を有する者、既に閉塞性睡眠時無呼吸症候群の診断を受けている者は対象者から除外しているため、本研究では日中の眠気のリスクを過小評価している可能性もある。第三に、本研究では嚥下障害および日中の眠気はいずれも主観的指標で評価したため、評価者間の差異や回答者の認識に影響される可能性がある。EAT10 は 50 歳代の者に対しても高齢者と同

様のカットオフ値が用いられているため、本研究でも同様のカットオフ値を採用したが、労働人口に広く利用していくためには、40歳代以下での検討もより深めていく必要がある(16)。本研究でも今後は、嚥下内視鏡検査やポリソムノグラフィーなど客観的評価法との比較検討や併用によって、主観・客観双方から嚥下機能と眠気を評価していくことが課題となる。第四に、本研究の対象者は、本邦における50歳代健常者での嚥下障害の有病率を大きく下回っており、既に嚥下障害のある者が労働を行っていない可能性がある(4, 16)。睡眠についても、労働者は業務におけるパフォーマンスを維持させるため、一般人口に比べ睡眠を優先した生活習慣を取っている可能性がある。この点についての結果は慎重に解釈し、今後は労働者を含む大規模調査を実施することで、労働の有無・睡眠・嚥下障害の項目を含めた検討を行う必要があると考えられる。

5. 結 論

本研究により、労働者において嚥下障害が日中の眠気に関連している可能性が示唆された。簡便な自記式質問票のみを用いる方法でも、嚥下障害および日中の過度な眠気を早期に発見し、迅速に対応できる可能性がある。これにより、労働者のQOL向上や業務上の安全確保に資する介入につながることを期待される。本研究で得られた知見は、労働者の健康管理において口腔機能と睡眠の両面からアプローチする重要性を示すものであり、今後の産業衛生における健康管理の施策の一助となると考えられる。

6. 謝 辞

本研究の実施にあたり、畑あゆ美様、畑義紀様、小林慶一様より、多大なご協力を頂きました。この場を借りて、深く御礼申し上げます。

利益相反なし

7. 文 献

- (1) 歯科口腔保健の推進に関する法律. <https://laws.e-gov.go.jp/law/423AC0100000095/> (2025.3.13).
- (2) 北村広志, 田中景子. 嚥下障害に関わる要因: EAT-10を使用した論文の系統的レビュー. 四国公衆衛生

学会雑誌 2024;69:77-85.

- (3) 野原幹司. 嚥下からみた誤嚥性肺炎の予防と対策. 日本呼吸ケア・リハビリテーション学会誌 2019;28:179-185.
- (4) 久保慶太郎, 眞田知基, 河野立行, 齋藤 壮, 堀部耕広, 荻原俊美, 竜 正大, ほか. 歯科医院外来患者における口腔機能の主観的症状と口腔機能低下症との関連についての横断研究. 老年歯科医学 2022;37:239-245.
- (5) 竹内研時, 佐藤遊洋, 須磨紫乃, 古田美智子, 岡部優花, 田中照彦, ほか. 口腔の健康状態および歯科保健サービスの受給状況と歯科医療費や医療費との関連. 口腔衛生学会雑誌 2017;67:160-171.
- (6) 労働安全衛生法. <https://laws.e-gov.go.jp/law/347AC000000057> (2025.3.13).
- (7) Zhang F, Tian Z, Shu Y, Zou B, Yao H, Li S, Li Q, et al. Efficiency of oro-facial myofunctional therapy in treating obstructive sleep apnoea: A meta-analysis of observational studies. J Oral Rehabil 2022;49:734-745.
- (8) 藤木通弘. 産業衛生と睡眠. Journal of UOEH 2013;35:157-162.
- (9) Orfao J, Melo M, Soares MT, Raposo D, Alemao AR, Barbosa L, et al. Swallowing evaluation in patients who underwent Partial CO2 LASER Epiglottectomy for Sleep Apnea treatment. Auris Nasus Larynx 2023;50:921-928.
- (10) Miller MA, Cappuccio FP. A systematic review of COVID-19 and obstructive sleep apnoea. Sleep Med Rev 2021;55:101382.
- (11) Johns MW. A new method for measuring daytime sleepiness: the Epworth sleepiness scale. Sleep 1991;14:540-545.
- (12) Pizzorni N, Radovanovic D, Pecis M, Lorusso R, Annoni F, Bartorelli A, et al. Dysphagia symptoms in obstructive sleep apnea: prevalence and clinical correlates. Respir Res 2021;22:117.
- (13) Hama Y, Yamada S, Nishimura R, Yoshida M, Tsuga K, Morita E, et al. Association between dysphagia risk and sleep quality in community-dwelling older adults: A cross-sectional study. Heliyon 2024;10:e32028.
- (14) 中野旬之, 出村 昇. 閉塞性睡眠時無呼吸と口腔機能の関連. 日本口腔外科学会雑誌 2024;70:153-157.
- (15) 竹上未紗, 笠島 茂, 山崎 新, 中山健夫, 福原俊一. The Epworth Sleepiness Scale の性・年齢階級別得点分布と日中の過度の眠気の有症割合の推定—地域住民を対象とした調査—. 日本公衆衛生雑誌 2005;52:137-145.
- (16) 太田 緑, 上田貴之, 小林健一郎, 櫻井 薫. 地域歯科診療所における口腔機能低下症の割合. 老年歯科医学 2018;33:79-84.