

## 酸蝕症の健診の方法と健診基準、問診票の提案

研究分担者 有川量崇 日本大学松戸歯学部 衛生学講座 教授

研究代表者 上條英之 東京歯科大学 歯科社会保障学 教授

### 研究要旨

**目的** 有害業務に従事する労働者に対する歯科健康診断の実施状況の把握と実施率の向上を図る観点から、2022年3月に労働安全衛生規則が一部改正され、事業場の人数にかかわらず、歯科健康診断の実施報告が義務付けられ、2022年10月1日より施行されている。これまでも、歯科健康診断は実施されてきたが、実施率が低い要因のひとつとして、統一された診断基準がなく、健診結果の比較検討が十分できなかったことがあげられる。本研究では、歯の酸蝕症の診断の基準を含む健診票ならびに問診票を新たに作成するための基礎資料を得ることを目的とし、過去の文献から歯の酸蝕症の診断基準の検索を行った。

**方法** 医学関連分野の文献情報を収集した医中誌WebならびにPub Medによる検索を行った。

**結果** 歯の酸蝕症の健診基準、問診項目が示された27編の報告を基に検討した。国内外において、様々な健診基準が用いられていた。歯質の欠損の程度と範囲については、多くの報告で数値化（グレード化）されていた。問診項目では、業務経験年数、作業内容、口腔清掃習慣、喫煙、飲酒、食習慣、消化器系の既往や服薬の状況について項目として挙げられていた。歯の酸蝕症の有無と食習慣との間に、有意な差を示す報告はなかった。

**結論** 歯の酸蝕症については、作業環境が劣悪な時代の重度な症状から、軽症化へ移行しており、初期症状をより細かく評価する必要がある。また、非職業性の歯の酸蝕症との鑑別も重要であり、適切な問診項目の設定が求められる。今後、これらを踏まえた基準の明確化を図り、問診項目や口腔内診査項目の標準化を進める観点から、健診基準の統一化を図ることが必要である。

### A. 研究目的

職業性疾病における口腔領域での症状として挙げられる歯の酸蝕症（歯牙酸蝕症）は、1923年に硝酸、硫酸により発症した症例として、吉沢<sup>1)</sup>によって報告されている。酸は製造業における基本的な物質であり、使用される頻度も多く、1960年代まで歯の酸蝕症の症例が多数報告されている。1972年に制定された労働安全衛生法は、労働者の災害防止のための安全と健康の確保（労働衛生管理）を主眼としており、歯科医師においても、酸取扱いの作業場における健康診断と健康障害防止のための必要事項の勧告業務が定められている。労働環境が整備され改善が進んだことにより、1980年から現在において、歯の酸蝕症の報告数は減少し、報告<sup>2,3)</sup>される症例は軽度であると考えられて

いる。さらに、近年、食生活習慣による外的要因、嘔吐や胃食道逆流症による内的要因により発現する非職業性の歯の酸蝕症も問題となっている。そのため、労働衛生における歯の酸蝕症の健診にあたっては、食生活習慣、加齢、咬合（状態、習慣）などによる非職業性の歯の酸蝕症など類似する症状との鑑別診断が重要となる。

一方、有害業務に従事する労働者に対する歯科健康診断の実施状況について、常時使用する労働者が50人未満の事業場においては、歯科健康診断の実施率が非常に低いことも明らかになっている。このような状況を踏まえ、2022年3月に労働安全衛生規則の一部が改正され、使用する労働者の人数にかかわらず、歯科健康診断野実施報告が義務付けられ、2022年10月1日より施行され

ているしかしながら、健診基準について、わが国において統一されているものはなく、基準の明確化が必要とされている。そこで、本研究では、歯の酸蝕症の診断の基準を含む健診票ならびに問診票を新たに作成するための基礎資料を得ることを目的とし、過去の文献から歯の酸蝕症の診断基準の検索を行った。

## B. 研究方法

情報の収集として、医学関連分野の文献情報を収集した医中誌WebならびにPub Medによる検索を行った。索引用語としては、歯の酸蝕症 OR 歯牙酸蝕症 AND 職業性疾患、(dental OR enamel OR dentine) AND (erosion OR tooth wear) AND (occupational OR worker) AND (survey OR epidemiology) AND diagnosisとした。

## C. 研究結果

検索から得られた文献は、92件であったが、職業性疾患について報告されている27件について検討した。

### 1 健診基準

それぞれの研究での診断基準と問診項目等を表1に示す。対象物質では、硫酸、塩酸、硝酸、粉塵、ワインテイスターであった。年代は、1960年から2019年であった。診断基準としては、ten Bruggen Cateらによる方法が5編、Eccles & Jenkinsによる方法が5編、Smith and Knight Indexを用いた報告が4編にみられた。日本の報告では、日本歯科医師会によるものが4編にみられた。診断基準としては、歯質の欠損の程度と範囲が数値化(グレード化)されていた。エナメル質ならびに象牙質の欠損と歯髄の露出の区別がおこなわれるが、発症の段階におけるエナメル質、象牙質ともに細かく分類した基準、エナメル質のみを細分化した基準、または、象牙質のみを細分化した基準がみられた。また、歯牙単位ではなく歯面による分類と歯面ごとの基準も示されていた。

業務経験年数、作業内容については、ほぼ問診項目として挙げられていた。口腔内状況(鋭利な歯、短い歯、味、口腔乾燥、口呼吸、歯肉からの出血、歯の痛み、口内炎、口腔内の潰瘍、かゆみ、ひりひりするような痛み、

灼熱感)、また、食習慣(ジュースや酸味・甘味食品の嗜好や摂取頻度)についても、非職業性の歯の酸蝕症との鑑別において重要であることが記載され、問診項目に挙げられていた。加えて、喫煙習慣、口腔清掃習慣、消化器系の既往や服薬の状況についても項目として挙げられていた。それぞれの結果において、割合のみの評価、対照群との比較、多変量解析での評価がみられた。口腔清掃習慣において、歯の酸蝕症のある者が良好であるとの報告もあるが、不良であるとの報告もみられた。また、喫煙においても同様であった。食習慣においては、歯の酸蝕症の有無による有意な差が認められる報告はなかった。

## D. 考察

歯の酸蝕症の健診にあたっては、食生活習慣、加齢、咬合(状態、習慣)などによる非職業性の歯の酸蝕症など類似する症状との鑑別診断が重要となる。1923年に吉沢により、わが国で最初の歯の酸蝕症の基準が「所謂酸欠損の診断基準」<sup>1)</sup>として示されている。その後、星合らが、職業病として歯牙酸蝕症に取り組み、「歯牙酸蝕症の診断基準」<sup>33)</sup>を示している。歯牙酸蝕症の特徴として、実質欠損の症状が大小様々であり、発生は、酸の環境濃度、酸の種類、被爆時間、経験年数、個体差(特に歯質)などをあげ、症状から、歯の酸蝕症を規定する困難さについても述べている<sup>33)</sup>。国外においても、1931年頃から、酸を扱う労働者の歯への影響が報告<sup>5)</sup>されているが、診断基準として明文化されたものは検索しきれていない。国内外においても、戦後の復興期では、劣悪な労働環境下での長時間労働の日常化による職業病の発生増加が問題となり、歯の酸蝕症もその一つとして挙げられていた<sup>7,8)</sup>。そのため、1952年に硫安工業会から、歯牙酸蝕症を評価する基準<sup>9)</sup>が示され、1968年にTEN BRUGGEN CATE<sup>7)</sup>が、2年間の追跡を含む555名を対象とした調査において、エナメル質、象牙質の欠損に関する4段階評価に加え、エッチング(Et)として、エナメル質表面の輪郭はあるが、くすんだガラス状の外観を初期の状態に加えた指標を示している。これは、その後の研究においても用いられている。1969年になると、森本により、これまでの指

標に健全、疑問型を含む6段階の分類が示された。この時期から、職場の健康管理、歯牙酸蝕症の予防対策が必要であることが重視され始め、治療よりも予防を優先することにシフトしている。1974年には、Eccles and Jenkinsが、職業性の歯の酸蝕症に限らず歯の酸蝕症を呈する患者の症例から4段階に分類された指標を示している<sup>34)</sup>。1982年には、日本歯科医師会が4段階分類の指標を示した。この指標では、1度、2度においてさらに細分化されている。また、2010年には、上田が1971年に示した基準を基に矢崎が上田の基準の簡略化とE0区分を加えた指標を示した(表2)<sup>35)</sup>。Eは、dental erosionを意味しており、う蝕診断のC1~C4をイメージしたものとなっている。また、E0には、これまでの指標でも示された「エナメル質表面の軽度腐食(表面欠損)」に加え、①軽度酸蝕症の疑い、②酸蝕度にかかわらず職業性酸蝕症の疑い、③何らかの理由で確定診断ができない、を含んでいる。矢崎らは、歯の酸蝕症において、職業性、非職業性の症状に明確な違いはないことから、現時点での診断方法は、症状の変化について経過を観察することであり、職業性、非職業性、いずれかの判断がつくまでは疑問型という形で経過を観察すると述べている<sup>35)</sup>。この指標は、基本的にう蝕の臨床診断に類似させたものであるため、一般臨床歯科医にも用いやすく、広く普及している。

ここ数十年、歯の酸蝕症は、国内外で注目が高まっている。18~35歳の一般診療所の通院者の約30%が進行した歯の酸蝕症を少なくとも1本所有しているとの報告<sup>36)</sup>があり、有病率は高いことが指摘されている<sup>37)</sup>。要因としては、酸性食品の摂取があげられ、そのため、欧州歯科保存連盟(European Federation of Conservative Dentistry)は、2015年にコンセンサスレポートを公表している<sup>38)</sup>。ここでの診断基準では、Basic Erosive Wear Examination(BEWE)を適した指標として挙げている(表3)。このレポートで、歯の酸蝕症の効果的な管理には、歯の酸蝕症の初期徴候をスクリーニングし、すべての病因要因を含むことと結論付けている。深代らは、銅製錬所の硫酸を扱う企業による歯の酸蝕所の報告により、8.0%に歯の酸蝕症所見が認められたがその所見はすべて診

断基準に用いた日本歯科医師会の歯牙酸蝕症の基準の第1度であり、歯の表面の光沢の消失と皿状欠損のみであったと述べている。また、従来、歯の酸蝕症はまず、光沢を失い、その進展の結果、皿状欠損が生じるとされているが、光沢を保持した皿状欠損が多い結果であり、要因として、酸の曝露量が従来よりも低いために、欠損は微小となり、再石灰化作用により光沢の回復が起こり、光沢を保持した皿状欠損が生じる可能性を述べ、光沢を残したままの皿状欠損の存在を念頭に置く必要があるとも述べている。矢崎らは、職業性の歯の酸蝕症において、近代化された作業環境により歯の酸蝕症は軽症化しているものの、今なお存在し、経時的に進行する状況があることを報告している。診断においては、歯の表面の微細な経年変化について、視診では認められなかったものが写真では認められておりその有効性も挙げられている。上述の通り、職業性の歯の酸蝕症は、労働環境の改善により、軽症化が起こっているものの、未だ、存在していることから、軽症化に対応した診断の基準が必要であると思われる。また、食生活ならびに薬剤、胃食道逆流症(GERD)など非職業性の歯の酸蝕症増加による、職業性との明確な鑑別には、その個人の持つ、食生活、全身疾患の既往を含む、問診が重要であると考えられるが、問診結果を数値化するなど、更なる検討が必要であると思われる。加えて、歯の酸蝕症の診断は、治療を目的とした診断ではなく、健康管理のためであり、予防方法を実践し、経過観察を重視すべきものであると考えられる。

## E. 結論

歯の酸蝕症の診断基準は、その発症機序に基づいて、これまで決定されてきている。また、作業環境が劣悪な時代の重度な症状から、法整備などにより改善が図られたことによる軽症化がみられ、初期症状をより細かく評価する必要がある。一方、非職業性の歯の酸蝕症の鑑別には、問診項目は必須である。今後、これらを踏まえた基準の明確化を図り、問診項目や口腔内診査項目の標準化を進める観点から、健診基準の統一化を図ることが必要である。

## F. 引用文献

1. 吉沢八郎：所謂酸欠損について，歯科学報，28，9，1，大12.
2. YASAKI T, KONDO T: The Evolving Decline in Industrial Dental Erosion and It's Revised Detection and Management, Matsumoto Shigaku 31: 27-35, 2005.
3. Shingo F, Koichi N. Eiji Y: Different Dental Caries Patterns among Smelter Workers with Dental Erosion, J Occup Health 43:265-270, 2001.
4. 厚生労働省：労働安全衛生規則の一部を改正する省令案概要，<https://www.mhlw.go.jp/content/11201250/000916675.pdf> (2022.1.17, アクセス)
5. MALCOLM D, PAUL E: EROSION OF THE TEETH DUE TO SULPHURIC ACID IN THE BATTERY INDUSTRY, Brit. J. industr. Med., 18, 63. 1961,
6. SKOGEDAL O, SILNESS J, TANGERUD T, et al.: Pilot study on dental erosion in a Norwegian electrolytic zinc factory, Community Dent. Oral Epidemiol. 5; 248-251,1977.
7. H. J. TEN BRUGGEN CATE: Dental Erosion in Industry, Brit. J. industr. Med., 25, 249-266. 1968.
8. 竹内武雄：中小・零細企業における職業性歯牙酸蝕症に関する研究，久留米医学会雑誌，39:206-227, 1976.
9. REMUN B, KOSTER P, HOUTHUUS D, et al.: ZINC CHLORIDE, ZINC OXIDE, HYDROCHLORIC ACID, EXPOSURE AND DENTAL EROSION IN A ZINC GALVANIZING PLANT IN THE NETHERLANDS, Ann. omp. Hyg. 25: 299-307, 1982.
10. Tuominen M, Tuominen R, Ranta K, et al.: Association between acid fumes in the work environment and dental erosion. Scand J Work Environ Health 15:335-338, 1989.
11. Tuominen M, Tuominen R. Dental erosion and associated factors among factory workers exposed to inorganic acid fumes. Proc Finn Dent Soc 87: 359-364, 1991.
12. Tuominen M, Tuominen R. Tooth surface loss and associated factors among factory workers in Finland and Tanzania. Community Dent Health 9: 143-150, 1992.
13. Petersen PE, Henmar P: Oral conditions among workers in the Danish granite industry, Scand J Work Environ Health 14: 328-331, 1988.
14. Petersen PE, Gormsen C: Oral conditions among German battery factory workers, community Dent Oral Epidemiol., 19: 104-106, 1991.
15. 後藤博文, 高坂祐夫, 上田照子, 他: 一・サ学工場における職業性歯牙酸蝕症と酸曝露との関係, 産衛誌 38: 165-171, 1996.
16. Tuominen M, Tuominen R. et al.: Tooth surface loss and exposure to organic and inorganic acid fumes in workplace air, Community Dent. Oral Epidemiol 19:217-220, 1991.
17. Suyama Y, Takaku S, Okawa Y, et al.: Dental Erosion in Workers Exposed to Sulfuric Acid in Lead Storage Battery Manufacturing Facility, Bull Tokyo Dent Coll 51:77-83, 2010.
18. Wiktorsson A-M. Zltnmermati M, Angtiwr-Mdnssoti B: Erosive tooth wear prevalence and severity in Swedish winetasters, Eur J Oral Sci 105: 544-550, 1997.
19. UME Chikte, AM Josie-Perez, TL Cohen: A rapid epidemiological assessment of dental erosion to assist in settling an industrial dispute, Journal of the Dental Association of South Africa, 53: 7-12, 1998.
20. Kim Hyun-duck, Douglas CW: Associations Between Occupational Health Behaviors and Occupational Dental Erosion, J Public Health Dent 63: 244-249, 2003.
21. 深代真吾, 野中浩一, 篠崎敏明, 他: 製錬所における硫酸1曝露による歯牙酸蝕症の有所見者割合, 産衛誌, 41: 88-941, 1999.
22. Amin WM. AL-Omoush Salah A.: Oral health status of workers exposed to acid fumes in phosphate and battery industries in Jordan, Int Dent J 51: 169-174, 2001.
23. Westergaard J. Larsen IB, Holmen L, et al.: Occupational exposure to airborne proteolytic enzymes and lifestyle risk factors for dental erosion -a cross-sectional study, Occup.Med. 51: 189-197, 2001.

24. Kim H, Hong YC, Koh D, et al.: Occupational Exposure to Acidic Chemicals and Occupational Dental Erosion, *Journal of Public Health Dentistry* 66: 205-208, 2006.
  25. Chikte UM, Naidoo S, Kolze TJ, Grobler SR. Patterns of tooth surface loss among winemakers. *SADJ*, 60: 370–374, 2005.
  26. MULIC1 A, TVEIT BA, HOVE LH, et al.: Dental erosive wear among Norwegian wine tasters, *Acta Odontologica Scandinavica* 69: 21–26, 2011.
  27. Gupta VV., Asawa K, Bhat N, et al.: Assessment of oral hygiene habits, oral hygiene practices and tooth wear among fertilizer factory workers of Northern India: A Cross sectional study, *J Clin Exp Dent*.7: e649-55, 2015.
  28. Roy G, Allison C, Belinda C, et al.: Dental Erosion and Dentinal Sensitivity among Professional Wine Tasters in South East Queensland, Australia, *The Scientific World Journal*, Article ID 516975, 5 pages, 2014.
  29. Chaturved P, Bhat N, Asawa K, et al.: Assessment of Tooth Wear Among Glass Factory Workers: WHO 2013 Oral Health Survey, *Journal of Clinical and Diagnostic Research*. 9: ZC63-ZC66, 2015
  30. Kumar A, Puranik MP, Sowmy K.R. et al.: Impact of occupational dental erosion on oral health-related quality of life among battery factory workers in Bengaluru, India, *Dent Res J* 16:12-7, 2019.
  31. Chen WL, Chen YY, Wu WT, et al.: Examining relationship between occupational acid exposure and oral health in workplace, *BMC Public Health*, 20:1371, 2020.
  32. 鈴木 誠太郎, 小野瀬 祐紀, 吉野浩一, et al.: ワイン製造業における, 労働者の歯の酸蝕症に関わる要因についての横断研究, 「労働安全衛生研究」, 13: 167–171, 2020.
  33. 星合甚之助, 福島秀策, 正木 正: 職業的疾患としての無機酸類による歯科および口腔粘膜の変化について. *歯科学報*, 32, 9, 1, 昭2.
  34. Eccles, J. D., and Jenkins, W. G.: Dental erosion and diet. *J Dent* 2:153, 1974.
  35. 日本歯科医師会監修: 産業保健入門第7版、2016年、口腔保健協会、東京、79-80.
  36. Bartlett D, Lussi A, West N, Bouchard P, Sanz M, Bourgeois D: Prevalence of tooth wear on buccal and lingual surfaces and possible risk factors in young European adults. *J Dent* 41: 1007–1013, (2013)
  37. Jaeggi T, Lussi A: Prevalence, incidence and distribution of erosion. In: Lussi A, Ganss C (eds.): *Erosive tooth wear – from diagnosis to therapy*, *Monogr Oral Sci*. Karger, Basel, 25: pp 55–73, (2014)
  38. Thiago S. Carvalho, Pierre Colon, Carolina Ganss et al: *Consensus Report of the European*
- G. 研究発表**  
なし
- H. 知的財産権の出願・登録状況**