

データから考察するフッ化物洗口の意義について

研究分担者 相田 潤 東京医科歯科大学大学院医歯学総合研究科・教授

研究要旨

2021年5月の世界保健機関（WHO）の第74回世界保健総会にて、口腔保健の決議が採択された。これは世界的に強かった「う蝕は減った」というイメージが、Lancet 誌での報告などであらためられたことが重要な契機となっている。日本でもこうしたことは当てはまるのか、データに基づいて科学的・客観的に検討することは、う蝕予防の意義を考えるうえで欠かせない。そこで本研究では、う蝕の日本における疾病負担の考察に資するデータを整理し、その予防に集団フッ化物洗口がどのように寄与するか整理した。その結果、日本においても子どものう蝕の有病状況は他の疾患に比較して多く、歯科疾患の高い国民医療費が観察された。さらに高齢者におけるう蝕の増加、成人においては3割もの人が未処置のう蝕を有していること、そしてう蝕の健康格差が報告されていた。集団フッ化物洗口の効果としては、フッ化物配合歯磨剤が普及した近年においても大きなう蝕予防効果を示すこと、子どもの頃の洗口が成人期における少ないう蝕経験につながっていること、フッ化物でう蝕の健康格差が減少することが報告されていた。近年の日本においてもう蝕は重要な健康課題であり、集団フッ化物洗口の一層の普及が求められる。

A. 研究目的

2021年5月の世界保健機関（WHO）の第74回世界保健総会にて、口腔保健の決議が採択された[1, 2]。これは世界疾病負担研究で約300の疾病・状態のなかで永久歯の未処置う蝕が最も有病率が高いことが報告されたことが大きな契機となっている[3, 4]。これにより、世界的に強かった「う蝕は減った」というイメージがあらためられた面がある。実際、歯科疫学の教科書の中では『過去40年の間に口腔疾患の有病率が減少したという広く信じられていることは、見直す必要がある。（中略）この仮説は、少数の高所得国の小規模なデータセットを分析した研究に基づいており、そのほとんどが12歳の子供を対象としたものである。この仮説は、公衆衛生政策立案者に口腔疾患の予防と治療を軽視させる誤解を与えている。』（相田訳）[5]とされ

ており、データと幅広い視点に基づいた状況の把握と解釈の重要性が分かる。

こうした状況が現在の日本でも当てはまるのか、データに基づいて科学的・客観的に検討することは、日本におけるう蝕予防の意義を考えるうえで欠かせない。そこで本研究では、う蝕の日本における疾病負担の考察に資するデータを整理し、その予防に集団フッ化物洗口がどのように寄与するか整理した。

B. 研究方法

国から出されている公的統計データおよび文献レビューにより、う蝕の疾病負担に関するデータおよび幼稚園・保育園・こども園・学校などにおける集団フッ化物洗口の有効性に館数データを抽出し、整理した。公的統計データとしては歯科疾患実態調査、学校保健統計調査、

国民医療費のデータを用いた。

(倫理面への配慮)

既に公開されている情報を用いてレビューを行う研究であるため、倫理的な問題はないため、研究倫理の審査には該当しない。

C. 研究結果

1. なぜ今、う蝕予防が必要なのか

う蝕の重要性については次のようにまとめられた。

近年、歯科疾患が及ぼす様々な影響が世界的に再認識されるようになり、2021年5月の世界保健機関（WHO）の第74回世界保健総会にて、口腔保健の決議が採択された[1, 2]。

しかしながら、日本を含む先進国では、1970年代ごろからう蝕は減少していることが強調され、「子どものう蝕は減ったので「う蝕対策は必要ない」といった、誤解を生んでいる可能性があることが国際的に指摘されている[5]。日本において、なぜ今、う蝕予防が必要なのか、この理由は下表のようにまとめられる。

- ・以前より減ったとはいえ、子どものう蝕はいまだに他の疾患よりも多い（図1）。
- ・有病率の高い歯科疾患は、子どもの医療費では上位である（図2）。
- ・子どものう蝕は減っているが、高齢者では増えており（図3）治療が必要なう蝕を有している人の割合は全年齢を通じて高い（図4）ことから、若いころからの予防が必要である。
- ・経済状況が悪いほどう蝕の経験が多いという健康格差が認められる（図5）。

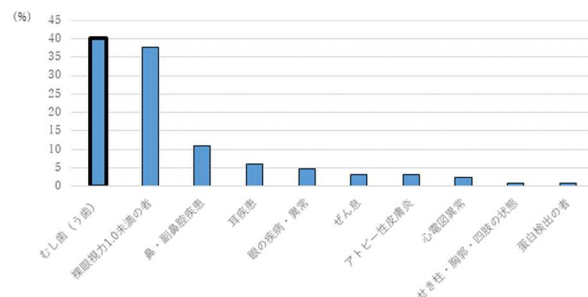


図1. 小学生の主な疾病・異常等の被患率（令和2年度）：現在でも、う蝕（むし歯）を有する小学生は多い（出典：令和2年度学校保健統計調査（文部科学省）[6]）

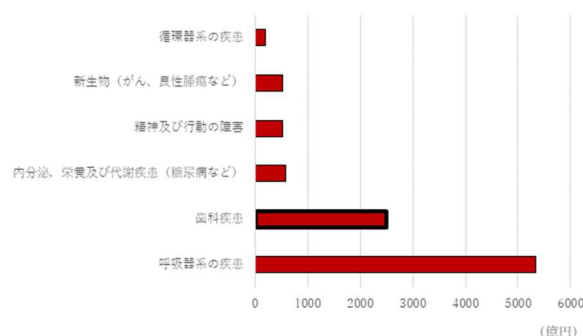


図2. 0～14歳の主な疾患の国民医療費（平成30年度）：有病率の高い歯科疾患は、子どもの医療費では上位である。歯科医療費の多くをう蝕治療が占めている。（出典：平成30年度国民医療費（厚生労働省）[6]）

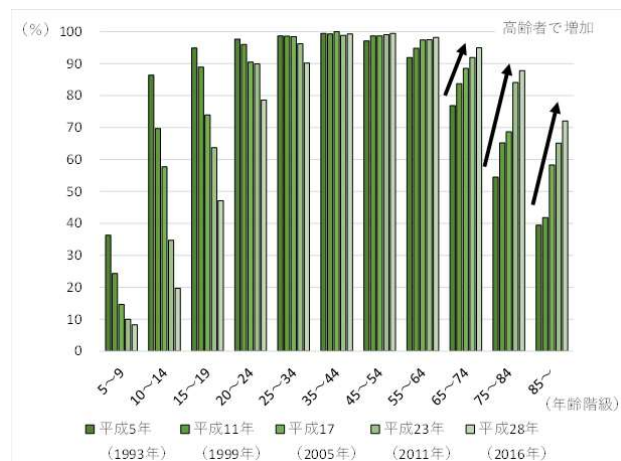


図3. 永久歯のう蝕経験歯を有する者の割合（%）の年次推移：う蝕経験歯を有する高齢者は増加しており、若いころからの予防が重要。（出典：平成28年歯科疾患実態調査（厚生労働省）[7]）

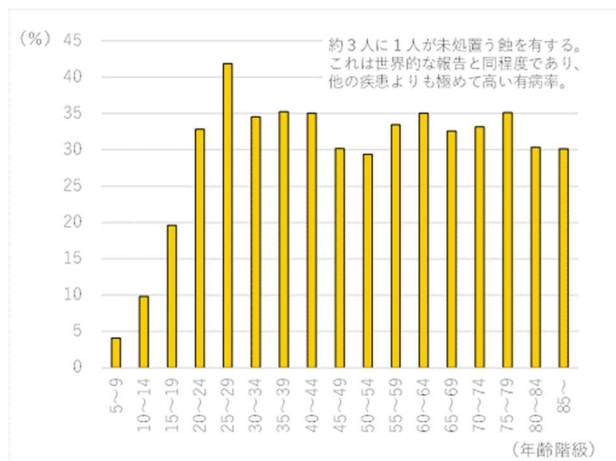


図4. 治療が必要な永久歯のう蝕を有する者の割合 (処置歯の併有を含む) (平成28年度): 約3人に1人が永久歯の未処置う蝕を有する。これは世界水準と同程度で、他の疾患と比べて極めて多い。(出典: 平成28年歯科疾患実態調査 (厚生労働省) [7])

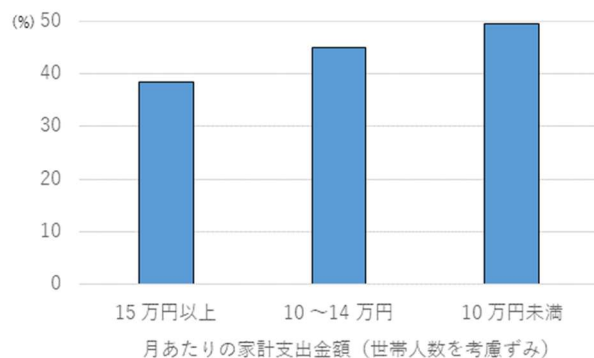


図5. 月あたりの家計支出金額ごとの永久歯のう蝕経験を有する者の割合 (%) (6~19歳): 経済状況が悪いほどう蝕経験が多いという健康格差が認められる。(出典: 口腔衛生学会雑誌2016 [8])

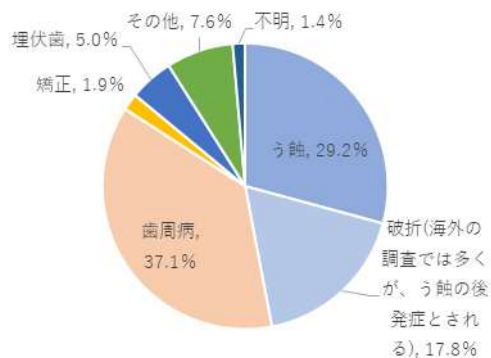


図6. 永久歯抜歯の主な原因: う蝕は歯を失う

主な原因の1つである。う蝕の後発症としての破折 (ここでは海外の文献に合わせて、う蝕を治療した歯が破折する場合にう蝕の後発症と扱われることを示した) を合わせると最も多い抜歯原因とも言える。(出典: 公益財団法人8020推進財団, 2018. [9])

2. フッ化物洗口の、う蝕予防効果

フッ化物洗口のう蝕予防効果については次のようにまとめられた。

フッ化物洗口の実施により、日本においてはDMFT 指数または DMFS 指数 (一人平均う蝕歯面数) で およそ 30~80 %のう蝕予防効果が得られている [10, 11]。小学校で6年間フッ化物洗口を集団として実施することで 40~50%程度のう蝕予防効果が得られており、また、洗口開始年齢が低いほど、高いう蝕予防効果が得られている。保育所・幼稚園児から中学校3年生まで11年間フッ化物洗口法を継続実施した小児では、80%近いう蝕予防効果が得られていたという報告も存在する [12]。18~31歳の成人を対象に2年間フッ化物濃度 225ppm で週5回洗口を行った場合、40%程度のう蝕抑制率が得られたという報告もある [13]。フッ化物配合歯磨剤が普及した近年においても、図7のようにおよそ 40%程度のう蝕予防効果が観察されている [14]。

また幼若永久歯は、生えて間もない歯のため石灰化が不十分でう蝕リスクが高い。保育所・幼稚園・こども園、学校でのフッ化物洗口は、幼若永久歯にもう蝕予防効果を発揮し生涯にわたる歯の健康に寄与すると考えられる。実際、1970年代に日本で最初に集団フッ化物洗口が開始された新潟県弥彦村において、30~50歳代の成人のう蝕有病状況の調査が行われたが、集団フッ化物洗口を経験した人では、成人期のう蝕が少ないことが報告されている (図8) [15]。

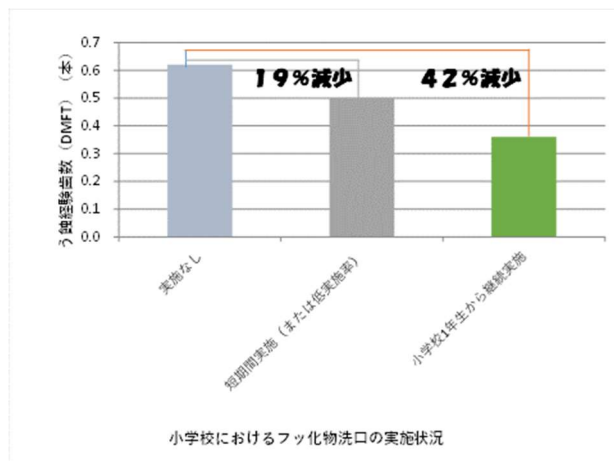


図7. フッ化物洗口の効果 (2007年-09年の新潟県の小学校6年生) (出典: 日本歯科医療管理学会雑誌. 2013[14])

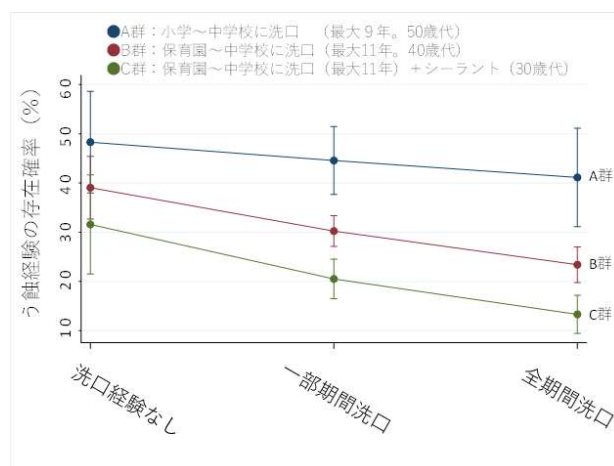


図8. 集団フッ化物洗口を中心としたう蝕予防プログラムによる、う蝕予防効果の検証: 保育所・幼稚園や学校での洗口実施期間が長い人ほど成人期 (A群: 50歳代、B群 40歳代、C群 30歳代) のう蝕が少ない。(出典: 厚生労働省. 2021[15])

3. 集団フッ化物洗口の特徴と健康格差の縮小効果

集団フッ化物洗口の特徴と健康格差の縮小効果については次のようにまとめられた。

保育所や幼稚園、子ども園、学校などでフッ化物洗口を集団で実施する理由は、下記のようにまとめられる。

1. 多くの子どもたちとう蝕が発生する可能性があるため、すべての子どもに効果的な予防法を実践する必要がある (図4)。
2. 忙しい日常の中でも継続しやすい。
3. 家庭でのフッ化物配合歯磨剤の利用や歯科医療機関でのフッ化物塗布などの、セルフケア・プロフェッショナルケアを行う時間や経済的な余裕、養育者の精神的な余裕などに乏しい子どもにも効果があり、健康格差が縮小する。

①については、予防医学の理論の中で、「少数の高リスク群よりも、多数の低リスク群からの発症が全体の発症数の大部分を占める」ため「予防の矛盾 (パラドックス)」が生じるということと説明できる[16]。このことは、図5に示した日本の小学校で1年間追跡調査を行った際のう蝕の発生状況から理解ができる[17]。横軸は追跡開始時点からのう蝕経験歯数であり、これはその時点のう蝕リスクと深く関係しており、0本 (カリエスフリー) の児童たちはリスクが低いと考えられる。リスクが高い3本以上の児童たちからは、一人当たり 0.50 本のう蝕が発生しており、カリエスフリーの児童の 0.26 本より多かった。しかし、集団ごとの合計のう蝕罹患本数をみると、カリエスフリーの児童からは 300 本ものう蝕が発生しており、他のグループからの合計よりもはるかに多い。カリエスフリーであってもリスクはゼロではなく、そのためカリエスフリーの子どもたちにもう蝕予防は必要であることがわかる (図9)。

②、③については、保育所や幼稚園、学校で実施するフッ化物洗口は、家庭の事情に左右されないため、家庭で個人的に実施するよりも継続しやすい。また、金銭的な理由、時間的な理由などで、必ずしも家庭でのケアが誰にでもできるわけではないため、集団でフッ化物洗口を保育所や幼稚園、学校で実施することで、家庭環境によらず効果が得られることから健康格差が縮小することが知られている[18]。フッ化

物洗口による健康格差の縮小は、経験的には都道府県間の格差の縮小として知られている。3歳時点ではフッ化物洗口が実施されておらず、社会経済的な地域差によってう蝕の有病率に差が生じる健康格差の報告がある[19]。本来であれば、この3歳児う蝕の地域格差は12歳にも現れるはずであるが、集団でのフッ化物洗口が普及した地域では永久歯う蝕が予防され、う蝕の都道府県順位が改善されている傾向にある。実際、図10に示すように、3歳児のう蝕が多くても、フッ化物洗口の普及率が高ければ、12歳時点のう蝕は少なくなることが示されている[18]。3歳児う蝕の47都道府県順位が低くても、学校等でのフッ化物洗口の実施で12歳児の都道府県順位は大きく改善する可能性があると考えられている。

健康格差を縮小するための対策のひとつとして、「より不利な人」と「すべての人」の両方を対象とした「配慮ある普遍的対策」が重要であるといわれている[20]。集団でのフッ化物洗口は、環境によらず、保育所や幼稚園、学校に通うことで効果が得られることから、「配慮ある普遍的対策」の性質を備えたポピュレーションアプローチとして、健康格差を減らすと考えられている。

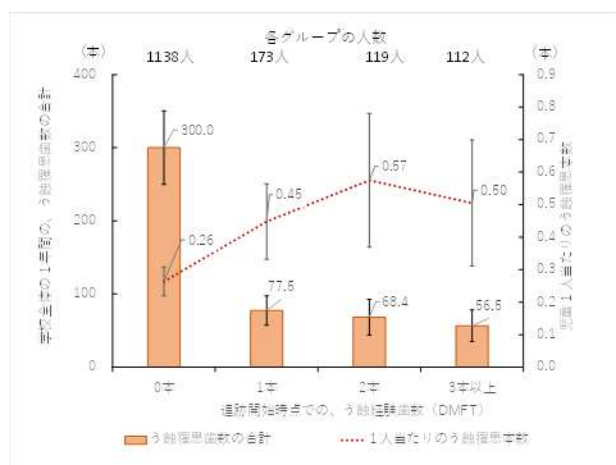


図9．小学生を1年間追跡した際の、う蝕の罹患経験：リスクの低いカリエスフリー（追跡開始時のう蝕経験歯数が0本）の児童たちから300本と最も多くのう蝕が発生している（出典：

Kusama ら, 2020 より作成[17]

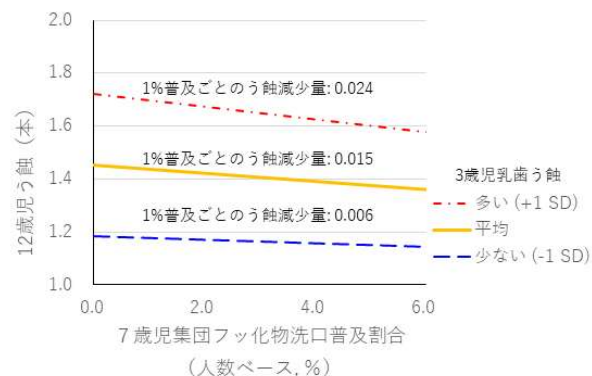


図10．図6．都道府県単位の変量分析による集団フッ化物洗口の1%普及ごとのう蝕減少量の推定値：3歳児乳歯う蝕が多い地域ほど、学校などでの洗口の効果が大きく12歳児う蝕が少なくなることが示され、都道府県間のう蝕の健康格差が縮小していることが示されている（出典：Matsuyama ら, 2016 より作成[18]）

D. 考 察

世界的な状況と同様に、日本においてもう蝕は他の疾患と比較すると有病率が高く、これが高い国民医療費といった負担につながっていることが分かった。また集団フッ化物洗口が現在の日本においても効果があり、健康格差を減らすことが分かった。さらに子どもの時の集団フッ化物洗口の効果は、大人になっても少いう蝕に関連していることも分かった。

口腔疾患の有病率の高さが広く知られるようになったのは、医学雑誌Lancetなどで繰り返し報告されたことがきっかけといえる（2019年にはLancet誌で初めての口腔保健特集が出版された）[21, 22]。世界的にはこうした状況を踏まえ、「う蝕は減った」という見方を変えて、う蝕対策の政策的なプライオリティを上げていく動きがある。今回明らかになったように、日本においてもう蝕の負担は多く、また高齢者ではう蝕の増加傾向が認められた。こうした状況に対応すべく、集団フッ化物洗口のさらなる普

及が求められる。

E. 結 論

う蝕が減ったといわれる日本においても、他の疾患と比べるとう蝕の有病率は高く人々の負担になっていた。集団フッ化物洗口が現在の日本でも有効で、さらに健康格差を減らすことが明らかになった。また成人期への恩恵もあると考えられた。集団フッ化物洗口のさらなる普及が求められる。

F. 健康危険情報

なし

G. 研究発表

1. 論文発表

1. 相田 潤: WHO 第 74 回世界保健総会は日本の歯科界の大きなチャンス. 東京都歯科医師会雑誌 2021, 69(10):485-491. (総説)
2. 相田潤: 老年歯科学を理解するための最新の疫学的知見. Geriatric Medicine 老年医学 2021, 59(8):759-762. (総説)
3. 相田 潤: 歯科口腔保健の新時代 データからの at a glance(第4回) 第74回 WHO 総会からみる、口腔の健康格差と社会的決定要因. 歯界展望 2022, 139(1):178-181. (総説)

2. 学会発表

1. 相田潤. Lancet の口腔保健シリーズから学ぶ～歯科口腔疾患の古くて新しい重要性: 誰もが罹患しうる有病率の高さ～データに基づいて歯科口腔保健の現状を考える. 第70回日本口腔衛生学会総会、2021年(Web開催)
2. 相田潤. ヘルスプロモーションの歴史から日本の次期健康推進計画策定の論点を考える. 第80回日本公衆衛生学会総会、2021年(東京)

H. 知的財産権の出願・登録状況

1. 特許取得
なし
2. 実用新案登録
なし
3. その他

<文献>

1. **World Health Assembly Resolution paves the way for better oral health care** [<https://www.who.int/news/item/27-05-2021-world-health-assembly-resolution-paves-the-way-for-better-oral-health-care>]
2. **第 74 回 WHO 総会議決書を踏まえた口腔衛生学会の提言** [http://www.kokuhoken.or.jp/jsdh/statement/file/statement_202109.pdf]
3. **Disease GBD, Injury I, Prevalence C: Global, regional, and national incidence, prevalence, and years lived with disability for 310 diseases and injuries, 1990-2015: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2015. Lancet** 2016, 388(10053):1545-1602.
4. **Marcenes W, Kassebaum NJ, Bernabe E, Flaxman A, Naghavi M, Lopez A, Murray CJ: Global burden of oral conditions in 1990-2010: a systematic analysis. J Dent Res** 2013, 92(7):592-597.
5. **Marcenes W, Bernabé E: Global Burden of Oral Conditions. In: Oral Epidemiology.** edn.: Springer, Cham; 2021: 23-37.
6. **令和 2 年度学校保健統計調査** [http://www.mext.go.jp/b_menu/toukei/cho usa05/hoken/1268826.htm]
7. **平成 28 年 歯 科 疾 患 実 態 調 査** [<http://www.mhlw.go.jp/toukei/list/dl/62-28-02.pdf>]
8. 相田潤, 安藤雄一, 柳澤智仁: ライフステー

- ジによる日本人の口腔の健康格差の実態
歯科疾患実態調査と国民生活基礎調査から.
口腔衛生会誌 2016, 66(5):458-464.
9. 第 2 回 永 久 歯 の 抜 歯 原 因 調 査
[<https://8020zaidan.or.jp/pdf/document-tooth-extraction-investigation-2nd.pdf>]
 10. 安井利一, 宮崎秀夫, 鶴本明久, 川口陽子, 山下喜久, 廣瀬公治: 口腔保健・予防歯科学: 医歯薬出版株式会社; 2017.
 11. 日本口腔衛生学会フッ素研究部(編): 口腔保健のためのフッ化物応用ガイドブック. 東京: 口腔保健協会; 1996.
 12. 境脩, 筒井昭仁, 佐久間汐子, 瀧口徹, 八木稔, 小林清吾, 堀井欣一: 小学学童におけるフッ化物洗口法による17年間の齲蝕予防効果. 口腔衛生会誌 1988, 38(1):116-126.
 13. 郡司島由香: 成人におけるフッ化物応用による齲蝕予防効果. 口腔衛生会誌 1997, 47(3):281-291.
 14. 八木稔: 小学校におけるフッ化物洗口プログラムの予防効果. 日本歯科医療管理学会雑誌 2013, 47(4):263-270.
 15. 口腔保健に関する予防強化推進モデル事業(自治体におけるフッ化物応用によるう蝕予防対策の長期的な影響等の検証)に係る調査等一式
[<https://www.mhlw.go.jp/content/000816585.pdf>]
 16. Rose GA, 水嶋春朔訳: 予防医学のストラテジー: 生活習慣対策と健康推進. 東京: 医学書院; 1998.
 17. Kusama T, Todoriki H, Osaka K, Aida J: Majority of New Onset of Dental Caries Occurred from Caries-Free Students: A Longitudinal Study in Primary School Students. *Int J Environ Res Public Health* 2020, 17(22):1-9.
 18. Matsuyama Y, Aida J, Taura K, Kimoto K, Ando Y, Aoyama H, Morita M, Ito K, Koyama S, Hase A *et al*: School-Based Fluoride Mouth-Rinse Program Dissemination Associated With Decreasing Dental Caries Inequalities Between Japanese Prefectures: An Ecological Study. *J Epidemiol* 2016, 26(11):563-571.
 19. Aida J, Ando Y, Aoyama H, Tango T, Morita M: An ecological study on the association of public dental health activities and sociodemographic characteristics with caries prevalence in Japanese 3-year-old children. *Caries Res* 2006, 40(6):466-472.
 20. 健康格差対策の7原則
[https://www.iken.org/project/sdh/pdf/17SDHpi_ver1_1_20170803.pdf]
 21. Series from the Lancet journals: Oral health
[<https://www.thelancet.com/series/oral-health>]
 22. 相田潤: 鉱山のカナリアとしての歯科疾患の健康格差: 未処置う蝕は日本に4000万人. 日本歯科医師会雑誌 2019, 72(3):43-51.