

北海道における乳幼児う蝕の推移と市町村格差

The incidence of infant caries decreased gradually in relation to municipal gaps in Hokkaido

畑 良明^{*,**} 長谷 則子^{***} 井出 桃^{*} 西村 康^{*} 長谷 徹^{*}

Yoshiaki HATA^{*,**}, Noriko NAGATANI^{***}, Momo IDE^{*}

Yasushi NISHIMURA^{*}, Tohru NAGATANI^{*}

(*神奈川歯科大学短期大学部歯科衛生学科 **北海道子供の歯を守る会 ***神奈川歯科大学)

キーワード：乳幼児う蝕 北海道市町村間格差 格差勾配指数 格差相対指数

I. はじめに

乳幼児う蝕は、減少傾向にあるが、学校保健統計¹⁾によると5歳児の35%を超えるものが罹患している疾患であり、市町村の人口構成によって、乳歯う蝕有病者率が異なることが示されている。しかし、この調査が層化集落抽出法で行われ、大都市、中都市、小都市、町村の4つの区分に分けられている。北海道からは、幼稚園から高校までのわずかに200校前後が選択・抽出されており、北海道の現状を必ずしも示しているとはいえない。これに対して、乳幼児歯科健康診査は、悉皆(全数)調査であり、1.6歳児・3歳児の実状を表している。

う蝕は、地域差がある疾患であり、両親の学歴、収入状況など経済的状況に大きく影響を受けると報告されている²⁻⁴⁾。乳幼児に関して市町村での医療費補助が実施され、ほぼ無償によって医療が受診可能である反面、著者らは1.6歳児健康診査時に市町村間の地域格差がすでに認められると報告し、その原因として母子保健に対する市町村の取り組みの違いが影響を与えていると考えている^{5,6)}。

これらを受け、北海道は新潟県に次いで平成21年(09年、以下年度を西暦で表記する)、市町村の取り組みが健康増進に寄与することが大きいとして、生涯を通じた歯・口腔の健康づくりに関する施策を総合的かつ効果的に推進し、道民の健康の増進に寄与することを目的に条例⁷⁾を制定したが、その効果・推移が明確化されているとはいいがたい。

II. 研究目的

北海道における乳歯う蝕有病者率の年次的推移を調査するとともに、これらの市町村の規模による違いを明確

にする。

III. 研究方法

調査1

北海道が公表している歯科疾患の状況、地域情報年報⁸⁾を基に2002年から2017年までの1.6歳児・3歳児歯科健康診査結果から、う蝕有病者率を算出した。乳歯う蝕有病者率の地域(市町村)別の健康格差を求めするために格差指数である格差勾配指数(Slope Index of Inequality: SII)、格差相対指数(Relative Index of Inequality: RII)を算定⁹⁻¹¹⁾、その年次推移を調査した。

SIIは市町村の健診受診者数の大きい順に、北海道全体の累積健診者数が最大1になるようにX軸にならべ、Y軸に市町村ごとのう蝕有病者率を割り当て、回帰した勾配を当てた。相対的格差を表しているRIIは、絶対的格差であるSIIを全体のう蝕有病者率の平均で除した値とした。

う蝕有病者率の算出には健診受診者数が年間4人に満たない村から14000人を越える市まで存在するため有病者数の増減によって平均値が大きく変動し、標本誤差変動が生じる。また、北海道全体のう蝕有病者率の標本分布が正規分布から大きく変動していたため経験的ベイズ推定値を算出、調整を行った。

SII、RIIを目的変数、健診年齢、年度、さらに両者の交互作用したものを説明変数として二元配置分散分析を実施し、その増減の傾向の差異や推移を調べた。

図中において、SII、RIIの推移が右肩上がりの場合は、格差が増加していくことを、右下がりの場合、格差が減少していることを示している^{9,10)}。また、推移の差には説明変数を交互作用させることでもとめた。

調査2

札幌市の受診者が全体の1/3を占めることから全道

受付日 2019年11月22日

受理 2020年2月4日

を一律に比較すると全体の平均が札幌市などの受診者が多い都市の動向に大きく左右されることは、容易に想像される。そこで、地方自治体法が定める大都市と中核都市を含む、年間の1.6歳児・3歳児歯科健康診査受診者が500人以上の中都市群（以下、中都市）とそれ以下の小都市（以下、小都市）の2群に大別して、両者を比較検討した。

これら2群のう蝕有病者率の推移、年度ごとのSII、RIIを算出し、これらを目的変数、中都市と小都市の2群、年度と両者の交互作用したものを説明変数として二元配置分散分析を行った。

なお、う蝕有病者率については中都市におけるベイズ推定値、小都市における推定値をそれぞれ算出して実施した。また、年度におけるう蝕有病者率の比較には比率の差の検定を年度ごとに実施した。

中都市の都市には、札幌市、旭川市、函館市、釧路市など10都市（年度によっては11都市）が当てはまったが、これら都市の受診者で全体の2/3を占めた。

中都市・小都市の各年度での、う蝕有病者率の比較には比率の差の検定を実施した。解析にはJMP7.0.1を用いた。

IV. 結果

結果1.

北海道全体での1.6歳児・3歳児におけるう蝕有病者

率は、年度とともに減少していた。北海道全体でのう蝕有病者率は、中都市のう蝕有病者率に近い数値を示した（図1）。

1.6歳児のう蝕有病者率でのSIIは、02年から増減しながら全体的には減少していたが、12年度を境にその減少傾向は弱まった。すなわち、02年度SII：3.97（う蝕有病者率：中央値6.44%、最大値20.68%、最小値1.12%、乖離率125.5%）を示したものが、17年度SII：0.02（う蝕有病者率：中央値1.87%、最大値2.22%、最小値1.59%、乖離率1.2%）まで減少していた。また相対的格差指数であるRIIは、SIIと同様な経過を示していたが、04年当初0.88を示したものが17年度では0.02を示し、両者の間に186.4%もの乖離があった（図2）。

3歳児のう蝕有病者率でのSIIは、1.6歳児と同様減少していた。すなわちSIIは02年度16.75から17年度2.96へと絶対的格差が減少していた。RIIは、12年度を境にその減少傾向は弱まったが、02年度63.4%の乖離があったものが、17年度では20.5%まで減少していた（図3）。

1.6歳児と3歳児のSII、RIIにおける比較では、SIIでは1.6歳児03年3.36、17年0.10、両年度の乖離率99.2%、3歳児SII 02年15.22、17年3.74、両年度の乖離率78.9%であり、乖離率では1.6歳児の方が大であるが、3歳児の方が急激な減少傾向を示した。（ $P < 0.001$ ）。RIIでは1.6歳児：04年度0.77、17年度0.05、乖離率92.2%であり、3歳児：14年0.45、17年0.23、乖離率49.8%で、1.6歳児の

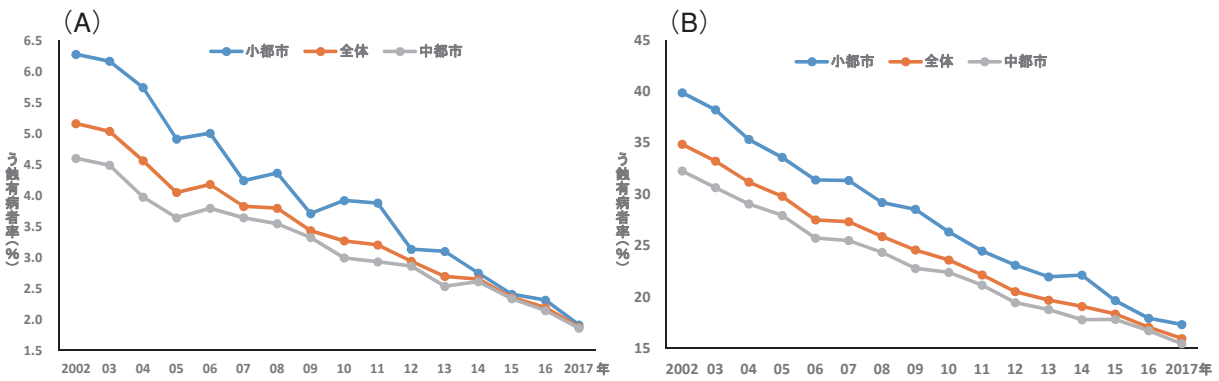


図1：1.6歳児 (A)、3歳児 (B) におけるう蝕有病者率の推移 (畑 良明ら 2020)

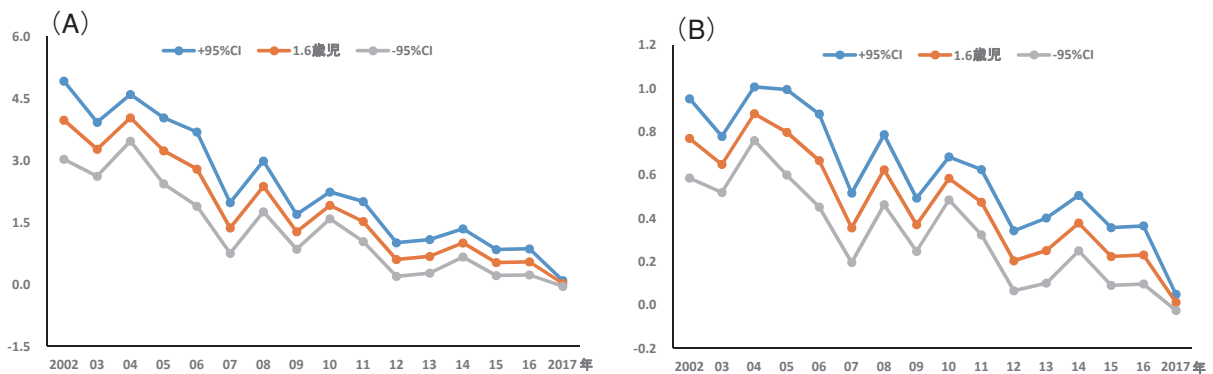


図2：1.6歳児のSII (A)、RII (B) と95%信頼区間 (95%CI) の推移 (畑 良明ら 2020)

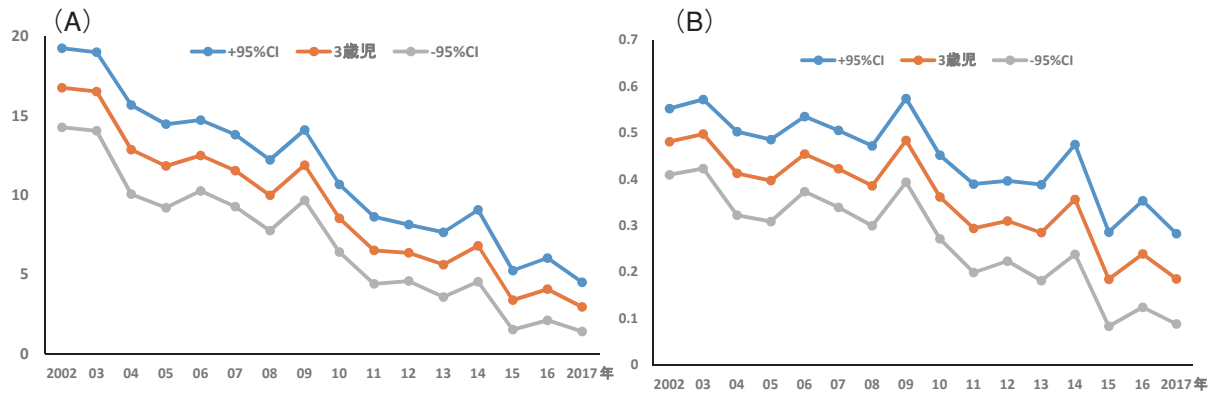


図3：3歳児のSII (A)，RII (B)と95%信頼区間 (95%CI)の推移 (畑 良明ら 2020)

方が有意に急激な減少傾向を示した。(P<0.01) (図4)。

結果2

北海道を年間の1.6歳児・3歳児歯科健康診査の受診者数で中都市、小都市に二分したもののう蝕有病者率の推移において、1.6歳児では、両群ともに減少傾向にあるが、多くの年度において小都市が中都市より有病者率が高く、当初両者の間には有意な差が存在していた。しかし、09年と12年以降ではその有意性は消失した。中都市より小都市における減少傾向が急激で、有意にその傾きに差が存在したが、両者の乖離は小さくなりつつあった (図1 A)。

3歳児におけるう蝕有病者率は、1.6歳児と同様に年度とともに減少し、中都市と小都市との比較では、全て

の年度において、小都市が中都市より有病者率が高く、両者の間には有意な差 (いずれもP<0.01) が存在し、また中都市より、小都市における減少傾向は急激であった (P<0.001) (図1 B)。

中都市における1.6歳児のSII：3.91 (04年度う蝕有病者率：中央値4.93%、最大6.82%、最小2.86%、乖離率66.0%) および小都市におけるSII：0.75 (04年度う蝕有病者率：中央値5.58%、最大13.35%、最小2.86%、乖離率12.3%) では当初、小都市の絶対的格差指数の値が中都市のそれよりも低いが、両者の指数は経年的に減少、近接し、その減少傾向に差を見出さなかった (P=0.15)。RIIでもSII同様に、年度とともに減少しているが、その減少傾向に差がなかった (P<0.17) (図5)。

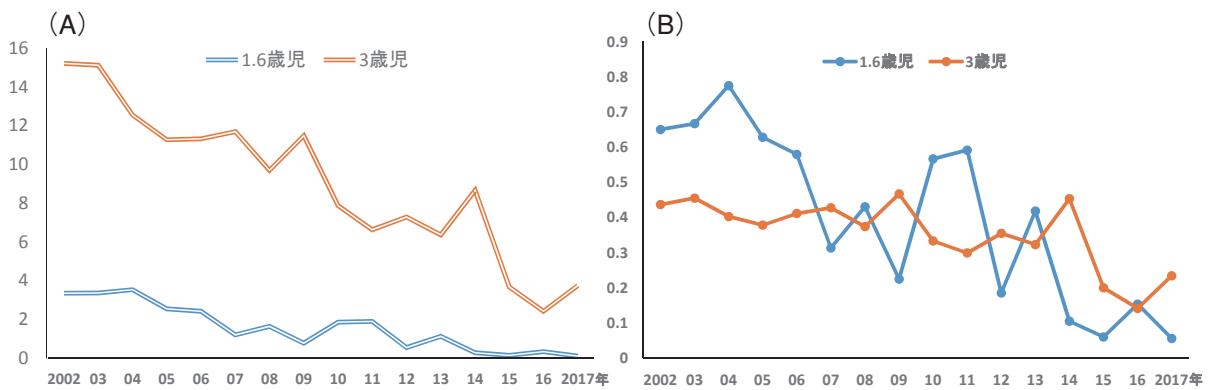


図4：1.6歳児と3歳児におけるSII (A)，RII (B)の推移 (畑 良明ら 2020)

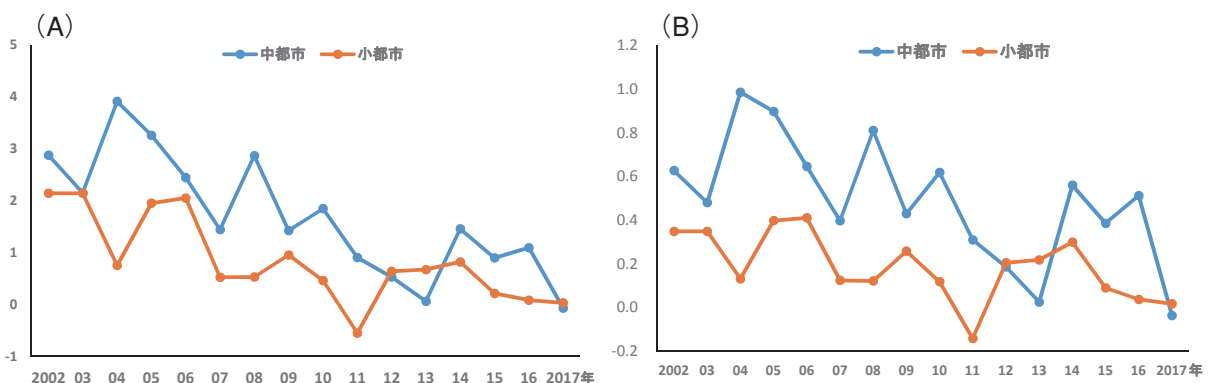


図5：1.6歳児の中都市と小都市におけるSII (A)，RII (B)の比較 (畑 良明ら 2020)

中都市における3歳児でのSII：14.31（03年度う蝕有病者率：中央値34.42%、最大41.72%、最小26.42%、乖離率37.9%）と小都市のSII：3.67（03年度う蝕有病者率：中央値39.55%、最大61.76%、最小22.36%、乖離率9.2%）は年次とともに減少しているが、その減少傾向は中都市で急激であった（ $P<0.001$ ）。また、RIIはSIIと同様に減少して行くが、その減少傾向に差を見出さなかった（ $P<0.23$ ）（図6）。

V. 考察

現在、北海道は212自治体から平成の大合併によって、少なくなったとはいえ179の自治体が存在し、その中には札幌市のように年間の1.6歳児・3歳児歯科健康診査受診者が14000人を越える都市がある反面、年間2-4人という村が存在する。そのため、全道の市町村の乳幼児う蝕有病者率を算出した際、その標本分布が正規分布を示すものではなかった。これを調整するため、あるいは標本誤差変動を小さくするために経験的ベイズ推定値を算出して実施した。その結果、ほぼ分布が正規分布に近いものになった。それらの計算には、国立保健医療科学院技術評価部ホームページで提供されているプログラムEB estimator for Binomial-Beta model Version 2.0を用いた。なお、う蝕有病者率の事前確率は、北海道全体のう蝕有病者率の分布から決定を行った。そのため、全くう蝕有病者がいない町村においても、う蝕有病者率が事後確率として計上される。

北海道における乳幼児のう蝕有病者率自体は減少している。この減少の要因についてSheihamら¹²⁾は、口腔保健行動、砂糖消費傾向、フッ化物の使用、歯科医療などの要因が、1970年代以降における小児う蝕減少にそれぞれ一翼を担っているのは明らかであり、さらにそれらの口腔保健の変化をもたらす直接的な要因になったものは、急速な経済発展後の社会的要因の広範な変化であると述べている。

今回、中都市と小都市の間で各年度におけるう蝕有病者率に差異が存在し、地域（市町村の規模）の健診受診

者数によって格差が生じることが判明した。

調査期間を含めて、北海道全体におけるSII・RIIはともに減少傾向を示していた。しかし、1.6歳児・3歳児のSII・RIIを比較すると3歳児のSIIの減少傾向が1.6歳児よりも急激であったが、これは当初からう蝕に罹患している乳幼児の絶対数そのものが違うためと推測される。しかし、逆にRIIでは1.6歳児う蝕有病者率における減少傾向が急激であり、1.6歳児の方が3歳児よりも格差の解消が速いと思われる。この要因として、市町村での母子保健指導の結果が1.6歳児の方が3歳児よりも短時間で出現しやすいためと考えられる。

中都市間・小都市間でのSII・RIIの推移は1.6歳児・3歳児ともに、中都市間における格差が小都市間の格差よりも大きく、1.6歳児でその減少傾向の推移に大きな差がないのに対して、3歳児では中都市間でのSIIが小都市間のそれより急激に減少し、中都市間での絶対的格差が小都市間より小さくなっていることが判ったが、相対的格差の解消速度には差がないことが判明した。

健診年齢の違いでは、1.6歳児・3歳児ともにSII・RIIは、減少していたが、絶対的格差においては3歳児での格差解消が急激であり、逆に相対的格差では1.6歳児の方が急激であった。

相対的格差判定法であるGini係数を用いた野村ら⁵⁾は、北海道胆振総合振興局管内（今回の中都市に含まれたのは室蘭市、苫小牧市）での調査において、1.6歳児、3歳児ともに格差の増加傾向にあったと述べ、さらに札幌市の10区に特化した報告によると、3歳児の一人平均う蝕数だけが、格差の減少方向に動き、他は格差の増大傾向にあったと報告をしている⁶⁾。しかし、Gini係数は健診受診者数を加味したのではなく、受診者数が多い札幌市での場合はともかく、胆振総合振興局管内では年間の1.6歳児・3歳児健康診査受診者が壮瞥町の20人未満から苫小牧市の1500人と、12年度で83倍から89倍の乖離があるのに対して、それらを全く加味していない方法であった。

格差指標として使える最もシンプルな指標は、集団間

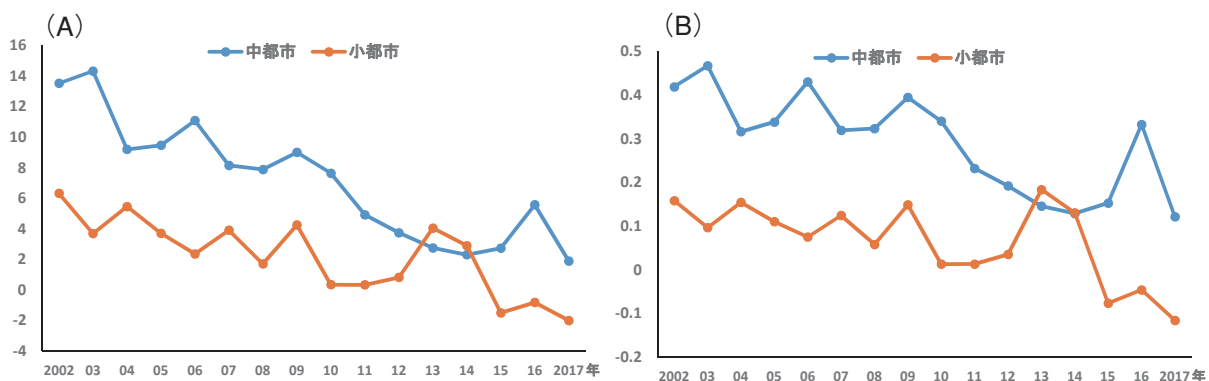


図6：3歳児の中都市と小都市におけるSII (A)、RII (B)の比較（畑 良明ら 2020）

の「差と比」である。簡単に計算できるし、また解釈も容易である。今回のSII、RIIによって格差判定する調査は、有病者率の高いものと低いものとの差をSIIが示し、RIIが比を表している。すべてのデータ、対象人口数から推定するため、外れ値の影響が少なく、精度が高く、さらに比較する集団のサイズを考慮して算出されるため、サイズが小さい集団を比較する際に偶然誤差を小さくすることができる⁹⁻¹¹⁾と報告されている。しかし、北海道では乳幼児健診者の1/3を札幌市が占め、人口の多い都市の結果が影響を与えていると容易に想像ができた。

そこで、調査2として年間1.6歳児・3歳児健康診査受診者500人以上の都市とそれ以下の市町村に分け、両者の比較を目的に実施した。その結果、中都市と小都市の乳幼児う蝕罹患推移状況が異なり、1.6歳児・3歳児ともに小都市の方がう蝕有病者率は高いが、中都市よりも急速に減少してきている。1.6歳児・3歳児では中都市間、小都市間ともう蝕有病者率の地域間格差が減少する方向にあった。

都市部と郡部のう蝕有病者率の違いは、文科省の学校保健統計¹⁾における5歳児においても認められ、その格差については不明である。しかし今回、中都市と小都市の直接比較では、SII、RIIが減少していることが判った。

う蝕は、個人¹³⁻¹⁶⁾はもとより、市町村においても乳幼児期のものと、その後の12歳児におけるう蝕との間に強い相関¹⁷⁾があり、乳幼児期からの市町村のう蝕に対する姿勢が大きく影響している。そこで、北海道は早期からフッ化物の応用に特化した計画⁷⁾を策定し、う蝕の減少化に取り組んでいる。しかし、17年3月末現在、保育所、小学校でのフッ化物洗口を実施しているのは、169市町村であり、実施市町村においても、全ての保育所・幼稚園、小学校、中学校で実施されているのは40市町村にとどまっている。また、無歯科医地区が84地区あり(14年10月末現在)、歯科医師、コデンタル・スタッフが集中している都市部を除き、市町村として行わなければならないことは、医療費の無償化年齢の引き上げではなく、妊娠早期からの健康教育であり、気軽に健康に対して相談しやすい、受診しやすい、環境づくりであり、普段から必要なつながりが備わっている地域をつくっていくことが重要である。

VI. 結論

北海道における1.6歳児健康診査・3歳児健康診査において歯科診査を受診した乳幼児を対象に、市町村ごとう蝕有病者率の推移を調査するとともに、絶対的格差指数であるSII、相対的格差指数のRIIを算定し、う蝕有病者率の地域(市町村)間格差の推移を調査した。そし

て、年間健康診査受診者が500人以上の中都市とそれ以下の小都市の2群に分け、それぞれのう蝕有病者率の推移ならびに格差指数の推移を比較、検討した結果、以下の結論を得た。

1. 乳幼児におけるう蝕は、総体的に有病者率は減少していたが、調査当初から小都市のう蝕が多く、近々では中都市との差が小さくなったものの、その減少傾向に差があった。
2. 3歳児の絶対的格差指数は、1.6歳児よりも急激に減少し、逆に相対的格差指数では1.6歳児の方が急激に減少しており、年齢によって格差の解消速度に違いがあった。
3. 1.6歳児の格差の解消速度に中都市と小都市とに差を見出さなかったが、3歳児において中都市の絶対的格差が小都市よりも急に減少しており、格差の解消速度に差を認めたが、相対的格差には差がなかった。

利益相反

本論文において、開示すべき利益相反はない。

VII. 文献

1. 文部科学省. 平成29年度学校保健統計調査速報. <https://www.e-stat.go.jp/stat-search/files?page=1&layout=datalist&tstat=000001011648&cycle=平成30年9月5日アクセス>.
2. Do LG, Spencer GD, Slade GD, *et al.* Trend of income-related inequality of child oral health in Australia. *J Dent Res* 89: 959-964, 2010.
3. Roncalli AG, Sheiham A, Tsakos G *et al.* Socially unequal improvements in dental caries levels in Brazilian adolescents between 2003 and 2010. *Community Dent and oral Epidemiology* 43: 317-324, 2015.
4. 五十嵐彩夏, 相田 潤, 坪谷 透ほか. 茨城県における3歳児う蝕有病者率の健康格差の推移: 2005-2013年地域相関研究. *口腔衛生学会雑誌* 68: 85-91, 2018.
5. 野村慶子, 畑 良明, 葭内純史ほか. 北海道胆振管内における乳幼児う蝕の推移とその特徴. *北海道歯科医師会誌* 70: 117-121, 2015.
6. 畑 良明, 野村慶子, 青木秀志ほか. 札幌市の乳幼児う蝕と地域差-平成18年度から平成27年度の推移-. *北海道歯科医師会誌* 73: 95-100, 2018.
7. 北海道. 北海道市町村歯・口腔の健康づくりガイドライン. <http://www.pref.hokkaido.lg.jp/hf/kth/kak/dental.htm> 平成30年9月12日アクセス
8. 北海道. 小児のむし歯有病状況. <http://www>.

- pref.hokkaido.lg.jp/hf/kth/kak/tkh/framepage/sikasikkann.htm 平成31年4月11日アクセス
9. 尾島 俊之 (代表研究者), 厚生労働科学研究費補助金 (地球規模保健課題推進研究事業) 健康の社会的決定要因に関する研究 平成24年度 研究報告書 近藤尚己, 健康・医療資源の公平性に関するモニタリング・ツールの開発-格差勾配指数の応用とウェブ地図等を用いた結果公表の有用性の検討-. 80-91, 2012.
 10. 近藤尚己. 地域診断のための健康格差指標の検討とその活用. 医療と社会24: 47-55, 2014.
 11. 近藤尚己. 健康格差対策の進め方 効果をもたらす5つの視点. 医学書院, 東京, 2016.
 12. Sheiham A, 相田 潤. 日本における齲蝕減少の理由. 歯界展望 124: 371-348, 2014.
 13. 岡田昭五郎. 乳歯齲蝕と永久歯齲蝕との関連 -齲蝕ハイ・リスク児の検出をめざして-. 口腔衛生学会雑誌 41: 357-357, 1991.
 14. 畑 良明, 葭内純史, 堅田 勇ほか. 齲蝕ハイリスク児童の選択基準に関する検討-特に札幌市間白石区の某小学校を基準に-. 北海道歯科医師会誌 49: 113-125, 1994.
 15. 畑 良明, 長谷則子. 黙ってすわれば, ぴたりとあたる-将来のむし歯が多い子を見分けるには-. 湘南短期大学紀要 19: 4 1-53, 2008.
 16. 畑 良明, 長谷 則子, 西村 康ほか. う蝕ハイリスク児童の選択基準に関する検討-93年~05年入学児童の推移-. 神奈川歯学 46: 65-72, 2011.
 17. 野村慶子, 畑 良明, 南出 保ほか. 北海道の同一市町村における平成17年度3歳児のう蝕と平成26年度12歳児のう蝕. 口腔衛生学会誌 67: 135, 2017.

著者の連絡先: 畑 良明

〒238-8580 神奈川県横須賀市稲岡町82番地

TEL: 046-822-8714

E-mail: ymyahata@abelia.ocn.ne.jp