

2024年度 統計データ分析コンペティション

審査員奨励賞 [高校生の部]

う蝕罹患に関する要因の研究とよりよい生活の提案

徐 煌哲 (かえつ有明高等学校)

う蝕罹患に関する要因の研究とよりよい生活の提案

徐煌哲

かえつ有明私立高等学校

1. 研究のテーマと目的

小学生におけるう蝕罹患の割合は減少傾向にあるが、2015年時点で未だに5割程がう蝕の罹患経験がある(【図1】)。う蝕は予防可能な疾患であり、定期的な歯科受診や正しい口腔ケアによって罹患率をさげることが可能だとされている⁽¹⁾が、一定数う蝕罹患者がいるのが現状である。その要因には生活習慣のみならず、歯科医院へのアクセスのし易さといった地理的要因や、その他多くの要素が関係していると考えた。

また、都道府県別12歳児一人当たりのう歯本数を見ると、沖縄県が最多であり、最も少ない新潟県の約4.7倍と、大きな地域格差が見られる。これは誤差の範囲に収まらず、地域特性といった要因が関係していると考えられる。(【図2】)



【図1】小学生 う蝕罹患率 年次推移 【図2】2019年度 12歳児 都道府県別う歯本数
(学校保健統計調査 参照)

石井荘子・坂本元子(1981)は、東京都内と千葉県山間部の保育所・幼稚園の園児533人を対象に調査し、幼児のう歯の増加の要因を、食生活の面のみならず生活環境も踏まえて分析した。この研究では、う歯の保有者数、一人当たりのう歯保有数ともに都市部より山間部に多く見られたほか、肥満傾向児、痩身傾向児には、普通時に比べう歯保有数が高いという結果が得られた。また、テレビ鑑賞時間が長くなるほどう歯保有数が増加し、この傾向は特に山間部に見られたという。このことから、う蝕の罹患率は食生活以外に生活環境も関係してくることがわかる。

また、川口・大原・矢沢・武井・鶴本・米満(1982)は東京都中央区、岩手県平泉町、沖縄県南大東村の1~5歳の幼児1,132名の歯科検診を行い、南大東村の幼児のう蝕罹患状況が最も悪く、中央区が一番良いという結果を導いた。さらに、乳歯のう蝕罹患状況が悪い地域では第1大臼歯が早期に出齧し、う蝕に罹患する率も高いことを明らかにした。

しかし、これらの論文はどちらも限られた地域でのみ調査を行ったためその分析結果が日本全国に当てはまるとは言い切れない。そして何と云っても、これらの論文は書かれた年代が古く現代の生活様式とは異なる点が多いためう蝕の罹患率にも明確な差があり、厚生省歯科実態調査によると、昭和50年度の小学校入学時におけるう蝕の罹患率は90~98%にも達していた。またこの頃はう蝕は郡部に多く都市部に少ない傾

向があったが、現在そのような傾向は見られない。そこで本分析では、文部科学省による 2019 年度の 12 歳児都道府県別う蝕本数に関するデータを用い、最新かつ、広範囲の分析を行う。ここでは現在の生活環境にあった新たな因子の考察もする。最終的に、う蝕を防ぐための最適な環境を提示することを目的とする。

2. 研究の方法と手順

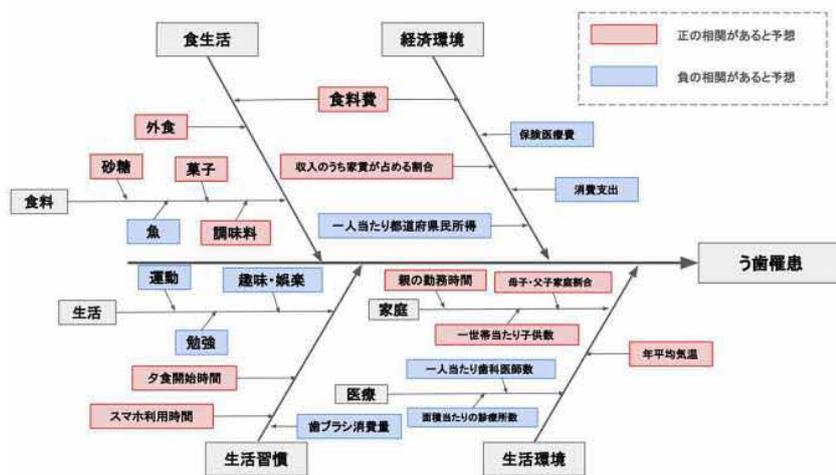
まず、特性要因図を用いてう蝕罹患の要因となるものを選定する。ここでは直接的に関係がありそうな要因から、一見つながりがないような要因まであらゆる可能性を考慮する。次に、主に SSDSE、データが得られないものに関しては信頼できると判断した統計サイトからデータを抽出・加工する。また、相関分析をするにあたって外れ値が相関関係に大きく影響を及ぼすため、外れ値の確認を行う。外れ値の要因を踏まえ、外れ値が統計的な意味を持つかどうかを判断し、除外するかしないかを検討する。これらの作業をすべて終えたのち、抽出したデータを用いてそれぞれ都道府県別う蝕本数との相関を調べる。分析で得た結果を用いて考察・う蝕罹患率を下げるための提案を行う。

3. データセットの加工

3.1 う蝕罹患に影響があると考えられる要因の選定

う蝕罹患に影響があると考えうる要因を、特性要因図を用いて整理した。厚生労働省が挙げているう蝕の要因を踏まえたうえで、自身の考える要因も考慮し特性要因図の大骨となる箇所を「食生活」、「生活習慣」、「生活環境」、「経済環境」の四つに絞った⁽¹⁾。また、う蝕になる要因の一つに「う蝕へのなりやすさ」の遺伝があるが、今回は県勢を調査するため適さないと判断し、要因からは除外した。

以下がその特性要因図である(図3)。これらの要因とう蝕罹患との相関関係が「正の相関か、負の相関か」で仮説をたて、色分けした。間違っはいけないのは、正の相関の場合要因の値が大きくなるにつれう蝕罹患率が上がり、負の相関の場合要因の値が小さくなるにつれう蝕罹患率が下がるということだ。「正」というとプラスのイメージ、「負」というとマイナスのイメージを抱きがちだが、その点は注意を払う必要がある。



(図3) う蝕罹患の特性要因図

3.2 データの抽出

本分析では、文部科学省が発表した都道府県別う歯本数に関するデータのうち最新である2019年度版を用いるため、より正確性を出すためにほかのデータもできるだけ2019年度版のデータを抽出した。

また、う歯本数の男女差を比較したところ有意な差は見られなかったため、性別で区分せずにデータの抽出を行うことにした。生活習慣に関して、「スポーツと趣味・娯楽の行動者率」、「夕食開始の平日平均時刻」のデータは10歳以上のデータのため、子供のう蝕罹患を用いて調べる本分析では適切でないかもしれないが、その他のデータを見つけることができなかつたためそのまま使うことにした。また、「夕食開、始の平日平均時刻」と「年平均勤務時間」に関しては時間を分に直して計算した。以下が抽出したデータの一覧表である（【表1】）。

【表1】抽出したデータの一覧表

	使用した変数	変数の加工	出典	年度
食生活	一世帯当たり年間支出金額 - 外食	一世帯当たり年間支出 - 外食 / 世帯人員	SSDSE-2020C	2017年～2019年の平均値
	一世帯当たり年間支出金額 - 砂糖	一世帯当たり年間支出 - 砂糖 / 世帯人員	SSDSE-2020C	2017年～2019年の平均値
	一世帯当たり年間支出金額 - 菓子類	一世帯当たり年間支出 - 菓子類 / 世帯人員	SSDSE-2020C	2017年～2019年の平均値
	一世帯当たり年間支出金額 - 魚介類	一世帯当たり年間支出 - 魚介類 / 世帯人員	SSDSE-2020C	2017年～2019年の平均値
	一世帯当たり年間支出金額 - 調味料	一世帯当たり年間支出 - 調味料 / 世帯人員	SSDSE-2020C	2017年～2019年の平均値
	一世帯当たり年間支出金額 - 食料	一世帯当たり年間支出 - 食料 / 世帯人員	SSDSE-2020C	2017年～2019年の平均値
生活習慣	行動者率 - 学業（10歳以上在学者、平日）		SSDSE-D-2021	2016
	行動者率 - スポーツ（10歳以上）		SSDSE-D-2021	2016
	行動者率 - 趣味・娯楽（10歳以上）		SSDSE-D-2021	2016
	夕食開始の平日平均時刻（10歳以上）		SSDSE-D-2021	2016
	青少年 インターネット利用率（満10-満17歳）		e-Stat	2019
	一人当たり年平均歯磨き粉消費量	歯磨き粉消費量 / 総人口	e-Stat/SSDSE	2019
生活環境	合計特殊出生率		SSDSE-B-2024	2019
	母子・父子家庭割合	(母子世帯数+父子世帯数) / 世帯数	e-Stat	2020
	年平均勤務時間	帰宅時刻 - 出勤時刻	SSDSE-D-2021	2016
	人口10万人対歯科医師数		厚生労働省	2019
	面積当たりの歯科診療所数	歯科診療所数 / 面積	SSDSE-B-2024/SSDSE-E-2024	2019
	年平均気温		SSDSE-B-2024	2019
経済環境	一世帯当たり消費支出		SSDSE-B-2024	2019
	一世帯当たり県民所得		SSDSE-E-2024	2019
	収入のうち家賃が占める割合	住居費 / 一世帯当たり県民所得	SSDSE-E-2024	2019 / 2022
	保健医療費（二人以上の世帯）		SSDSE-B-2024	2019

3.3 外れ値の確認

相関分析を行うにあたって、外れ値は相関関係に大きく影響する、そのため外れ値が統計的に意味を持つかどうかを調べ、除外するかしないかを決めた。以下の表が外れ値の確認、及び除外するものの選定をまとめたものである（表2）。



【表2】外れ値の確認、及び除外するものの選定

4. データ分析の結果

上で記した特性要因図【図3】のように仮説をたて、各変数とう歯本数との間で相関分析を行った（【表3】）。その結果、食生活と生活習慣では全般的に相関関係は見られなかった。しかし、食生活の分野では「食料」と「外食」、生活習慣の分野では「スポーツ」、「趣味」、と、一部の項目で弱い負の相関が見られた。また生活習慣の分野で「歯磨き粉消費量」が弱い正の相関を示した。

一方で、生活環境では「母子・父子世帯割合」が本分析の中で最も強い正の相関を示し、経済環境では「消費支出」が最も強い負の相関を示した。ただ、ここで一つ気を付けなければならないことがある。それが外れ値の存在だ。上で記した作業「外れ値の確認」で「母子・父子世帯割合」と「消費支出」の外れ値は各都道府県ならではの特徴を表していると考え、分析に使用することにしたが、この二項目の外れ値はう蝕罹患率が最も高い沖縄県のため、相関関係に影響している可能性があると考えた。そのため本分析を踏まえたうえで、「母子・父子世帯割合」と「消費支出」の二項目のみ外れ値を除外し再度相関分析を行った。その結果、「母子・父子世帯割合」の相関係数は0.528となり相関が弱まったものの依然として正の相関を示した。また、「消費支出」の相関係数は-0.349となり弱い負の相関を示した。

その他にも生活環境と経済環境のいくつかの項目で弱い相関関係が見られた。

食生活						生活習慣					
外食	砂糖	菓子	魚介	調味料	食料	学習	スポーツ	趣味	夕食開始時間	インターネット	歯磨き粉
-0.323057667	0.214169025	-0.240400731	-0.173455421	-0.293080228	-0.371781481	0.074228849	-0.310086922	-0.39452174	-0.144098331	-0.017376469	0.341801334

生活環境					経済環境				
合計特殊出生率	母子・父子家庭	勤務時間	歯科医師	診療所	平均気温	消費支出	県民所得	家賃割合	保健医療費
0.323892023	0.620866092	-0.374092807	-0.174060328	-0.314825476	0.097300055	-0.464108946	-0.379789929	0.186423184	-0.260207633

0.4 ≦ 相関係数
0.35 ≦ 相関係数 < 0.4
0.3 ≦ 相関係数 < 0.35
0 ≦ 相関係数 < 0.3
-0.3 ≦ 相関係数 < 0
-0.35 ≦ 相関係数 < -0.3
-0.4 ≦ 相関係数 < -0.35
相関係数 < -0.4

【表3】各変数とう歯本数との相関分析の結果

5. 結果の解釈

「食生活」について

予めたた仮説と比べて、あまりはっきりとした相関関係が見られなかった。特に「砂糖」、「菓子類」など一般的にう蝕に罹患しやすいと言われる食料との相関関係が見られなかったことは興味深い。このことから食生活以上にその他の生活習慣が影響しているだろう。一方で「外食」と「食料」の項目で弱い負の相関がみられたことから以下2つの要因が考えられる。一つは、食料にお金を費やすことでより多くの栄養素を吸収しう蝕に罹患しにくい頑丈な歯を形成しているというものだ。二つ目は、外食費や食糧費が高い、すなわち経済的余裕があるため、歯科検診や治療といったう蝕罹患率を下げるための行動によりお金を費やすことができるというものだ。

「生活習慣」について

歯磨き粉消費量で弱い正の相関が見られたということは、う蝕罹患が多い地域ほど歯磨き粉を消費していると考えられる。また「スポーツ」と「趣味」の二項目で弱い負の相関が見られたことは、先ほど述べた通り、経済的余裕につながる因子となりうる。

「生活環境」について

まず、「合計特殊出生率」で弱い正の相関、「勤務時間」で弱い負の相関が見られたことから、親が子の育児に充てる時間がう蝕罹患率に関係し得ると考えられる。ここでは育児に充てる時間のことを育児的余裕と名付けた。親の育児的余裕が少ないと子の歯の状態に気を配る余裕がなく、その結果う蝕に罹患してしまうという事象は十分考えられる。

また、「母子・父子世帯割合」で正の相関が見られたことは、経済的余裕と育児的余裕のどちらもう蝕罹患率に関係しているということを示していると言える。母子・父子世帯は一般世帯と比べ比較的所得が低く、勤務時間も長い傾向がある。そのため、母子・父子世帯は経済的余裕が少ない傾向にあり、育児的余裕も足りていない状況になりやすい。

一方医療施設に関しては、「歯科医師数」では相関が見られず、「歯科診療所数」で弱い負の相関が見られたもののあまり有意なものとはいえない。よって、年に数回の検診あるいは治療より生活習慣が肝心であると言える。

「経済環境」について

「消費支出」と「県民所得」で負の相関が見られたことは、上で述べたように経済的余裕との関係性をより強固なものにする因子といえる。消費支出や県民所得が高いと経済的余裕が生まれ、それに伴いう蝕罹患率も下がるという関係性がうかがえる。

考察のまとめ

四つの分野をまとめると、う蝕罹患率には大きく分けて経済的余裕と育児的余裕の二点が関係している。経済的余裕があると歯科検診や治療といったお金のかかる処置を行う余裕があるが、経済的余裕が少ないとそこに割く費用がなくなってしまう。そのためう蝕罹患率に影響がでる。また、親の育児的余裕が少ないと子の歯科疾患を把握する余裕がなく、それにより子がう蝕に罹患する、あるいはう蝕罹患の治療をしないという事象が生じる。

う蝕罹患率を下げるための提案

経済的余裕については現状を変えるのは難しいと言える。一方で育儿的余裕に関しては、親の意識により子の歯科疾患に気を配ることで罹患率を下げる事が可能だ。また、経済的余裕、育儿的余裕が少なくても、そのような生活環境を学校で補うことは可能だ。例えば、定期的な歯科検診や歯磨き講座などを頻繁に実施することで子の意識を変え、正しい知識を持ってもらうことが可能だ。よって、家庭内では生活習慣を整え、学校ではう蝕罹患を下げるための検診や講座を開くことで今後のう蝕罹患率を下げることに繋がる。

振り返りと今後の課題

「母子・父子世帯割合」で相関関係が見られたことは以前の研究では触れられていなかった点のため価値のある分析だったと言える。また、先行研究と違い、現代にあった考察を行っており、う蝕罹患率に影響する因子として経済的余裕と育儿的余裕を導いたことはよかったといえる。一方で本分析は相関分析のみを行ったため、そこに因果関係があるとは言い切れない。今後の課題として、う蝕罹患率と変数との間の因果関係を調べるために重回帰分析を行う必要がある。また、本分析は主に都道府県別データを用いたが、より正確なデータを導くためには歯科検診などで得た個人のデータを用いることがより適切だと言える。今後も研究していく過程でこれらの点を改善していきたい。

参考文献

石井荘子、坂本元子:「う蝕に關与する生活狀況とその因子」、栄養学雑誌、第 39 卷、第 4 号、pp.157-164 (1981)

https://www.jstage.jst.go.jp/article/eiyogakuzashi1941/39/4/39_4_157/article-char/ja

川口陽子、大原里子、矢沢正人、武井啓一、鶴本明久、米満正美:「入試のう蝕罹患狀況の地域差に関する研究」、口腔衛生学会雑誌、第 32 卷、第 2 号 (1982)

https://www.jstage.jst.go.jp/article/jdh1952/32/2/32_2_132/pdf-char/ja

(1) 国立保健医療科学院:“むし歯の特徴・原因・進行”、<https://www.e-healthnet.mhlw.go.jp/information/teeth/h-02-001.html>、厚生労働省 (2020) (2024 年 8 月 15 日参照)。