

令和 3 年 6 月 1 日現在

機関番号：11301

研究種目：研究活動スタート支援

研究期間：2019～2020

課題番号：19K24060

研究課題名(和文)口腔の健康は全身の健康に影響するか? : 自然実験による因果推論

研究課題名(英文) Does Oral Health Affect General Health? Causal inference from natural experiments

研究代表者

山本 貴文 (Yamamoto, Takafumi)

東北大学・歯学研究科・助教

研究者番号：10850612

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 2,200,000円

研究成果の概要(和文)：口腔の健康は全身の健康のメカニズムを明らかにするために、宮城県岩沼市で実施された日本老年学的調査研究機構調査データを用いて検討を行った。使用した調査データは縦断データであり、ベースライン調査は2010年と、東日本大震災の発生前のデータを用いた。2010年以降の調査データを連結し、分析を実施した。初年度は被災経験が被災5年後の歯の本数の変化に悪影響を与えていたことを明らかにした。最終年度は被災被害(家屋被害)が2019年までの死亡に与えた影響のうち口腔の健康の悪化がどの程度を占めていたか分析したが、家屋被害は口腔と全身の健康の共通リスクである可能性がわかった(口腔の健康は媒介要因ではなかった)。

研究成果の学術的意義や社会的意義

被災による生存者の口腔の健康の悪影響が被災から5年後も存在したことを明らかにした(現在論文を投稿中)。続いて被災による家屋被害が口腔の健康の悪化を引き起こし、その悪化した口腔の健康が死亡リスクを増加させているのかを明らかにしようとしたが、今回の分析結果はそこまで言えなかった(家屋被害が8年後の死亡のリスク因子でなかった)。しかし、悪化した口腔の健康それ自体は全身の健康の悪化と関連があったことから、異なるアプローチで引き続きメカニズムを明らかにしていく必要がある。被災地の復興と地域住民の健康の悪化を防ぐために医療資源や医療システムに適切な支援を行うことが重要であることを本研究は示唆している。

研究成果の概要(英文)：To clarify the mechanism by which oral health is related to general health, we examined the data from the JAGES survey conducted in Iwanuma City. The study data used were longitudinal, and the baseline survey was conducted in 2010, before the Great East Japan Earthquake (GEJE) occurrence. The survey data from 2010 onward was consolidated for analysis depends on the research topic. In the first year of the project, we found that the disaster experience had an adverse effect on their oral health five years after the disaster. In the final year, we tried to estimate the mediation effect of oral health status on the impact of house damage on deaths through 2019. The results suggest that housing damage may be a common risk for oral and general health.

研究分野：歯科公衆衛生

キーワード：社会疫学 歯科 因果推論 災害

様式 C - 19、F - 19 - 1、Z - 19 (共通)

1. 研究開始当初の背景

口腔の健康と全身の健康との間には、様々な関連があるが、因果関係に対する批判が存在する。そこで災害により偶然作られた状況を利用する「Natural experiment」を実施することとする。具体的には2019年に疫学調査を実施し、震災前から複数回行われている調査データにリンクさせたデータベースを構築し、分析を行う。分析の中で震災など災害の発生に伴う経済状況やソーシャルネットワークなど健康の社会的決定要因の変化で、被災者の口腔の健康状態が悪化し、それが全身の健康に影響するのか検証を行う。口腔の健康と全身の健康の間により因果関係に近い関係性が存在するかが明らかになり、健康の社会的決定要因により生じる健康影響や健康格差を減らすための基礎的知見が得られると考えられる。

2. 研究の目的

本研究の目的は、東日本大震災の被災前後の調査参加者を対象に、社会的決定要因を大きく変化させた「震災の発生」が、追跡期間中の対象者の口腔衛生状態の変化を引き起こし、その結果全身の健康状態がどのように変化するかを定量的に明らかにすることである。世界的にも、大規模災害の発生前後で調査を行っている研究は少ない。さらに災害の発生直後だけでなく、復興過程の中長期的な影響を検討している研究はほとんどない。本研究は東日本大震災発生以前より現在まで、継続して採得されたデータを用いるため、災害前後の変化の影響を調べる“Natural-experiment study”が可能である。このような希少価値を有するコホートデータは世界的にも貴重であり、得られる学術的価値は非常に高いと考えられる。

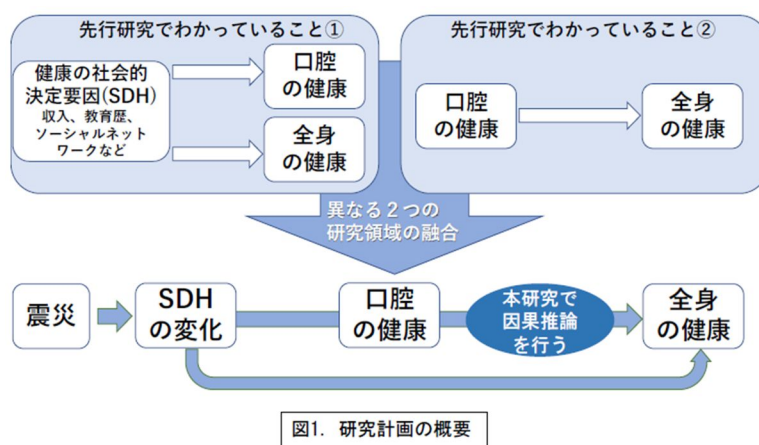


図1. 研究計画の概要

3. 研究の方法

本研究は2つに分けて実施された。

まず初年度に震災の影響が口腔の健康に悪影響を及ぼしているかどうかを検討した。先行研究から被災後2年間の間の口腔の健康の悪影響が明らかになっていたことから、今回は期間を延長し、5年後の時点での状態を検討した。使用データは日本老年学的評価研究機構(JAGES)調査データを用いた。ベースラインは2010年とし、2013、2016年のパネルデータを構築した。独立変数は東日本大震災による家屋被害、結果変数は残存歯の数の変化(口腔の健康の1指標)とした。共変数は年齢、収入、婚姻状態、糖尿病の既往、日常生活動作、メンタルヘルス、友人と会う頻度、被災による家族との死別を用いた。分析は固定効果分析を用いた。これは各調査時点間の差に注目し、分析する手法である。

最終年度は、震災の影響と死亡(全身の健康状態の1指標)との関係を、口腔の健康がどのくらい説明しているかを検討した。使用データは2010年、2013年、2016年、2019年調査データを連結した4時点パネルデータを用いた。これは初年度に使用した調査データに、2019年度の死亡情報を結合したものである。アウトカム変数を追跡期間中の死亡、暴露変数を東日本大震災時の家屋被害の有無(半壊以上、半壊未満)、媒介変数を2013年調査時の残存歯の数(20本以上、20本未満)とした。調整変数は性別、年齢、教育歴、飲酒、喫煙、ベースライン時の残存歯の数、婚姻状態を選択した。分析手法の関係上、共変数はすべて2値での調整となった。分析は“med4way”という生存時間を考慮して行える媒介分析の手法である。

4. 研究成果

結果を順に述べる。

初年度: 震災の影響が口腔の健康に悪影響を及ぼしているかどうかの検討

2,105人の参加者(平均年齢=72.8±5.7歳、45.5%は男性)のうち、歯の喪失を経験した人の数は2010年から2013年までに195人(9.3%)、683人(32.5%)であった。

2013年から2016年まで。住宅の損傷の分布は、損傷なし(N=883、42.0%)、一部損壊(N=924、43.9%)、半壊(N=151、7.2%)、大規模半壊以上(N=146、6.9%)だった。各年度で

の歯の喪失の発生と各要素との関連の記述統計を以下に示す(Table1)。すべての共変量を調整した後、災害後 5 年間、大部分が破壊された住宅の損傷のみが、歯の喪失の経験と有意な関連を示した ($\beta = -2.37$ 、95%信頼区間= -3.98 ; -0.31)(Table2 参照)。

Table 1 Characteristics of analytic sample in baseline (2010) and association with the experience of tooth loss

		The experience of tooth loss(N=2,105)				
		2010-2013		2013-2016		Total
		Yes		Yes		
		(N=195(9.3 %))		(N=683(32.5%))		
Characteristic		N	%	N	%	N
Housing damage (in 2011)	No damage	78	8.8	287	32.5	883
	Partially	82	8.9	298	32.3	924
	Half	16	10.3	46	30.5	151
	Largely or more	19	13.0	52	35.6	146
Age group	65-69	54	7.4	239	33.0	725
	70-74	53	8.3	191	29.8	641
	75-79	49	10.9	144	32.3	447
	80-84	24	11.5	86	41.0	209
	85<	15	18.5	24	28.7	83
Marital status	Married	139	8.8	519	32.8	1581
	Bereavement	47	10.7	138	31.5	439
	Divorce	5	10.0	20	38.2	53
	Unmarried	4	12.8	6	19.1	32
Psychological distress after disaster	None	125	8.5	462	31.7	1459
	Moderate	49	10.1	165	34.2	483
	Severe	22	13.2	56	34.5	163
Tertile of income	Low	86	11.5	249	33.5	743
	Middle	51	7.6	218	32.7	667
	High	59	8.5	217	31.2	695
Activity of daily living	Need no assistance	188	9.2	665	32.4	2054
	Need some assistance	5	11.8	17	36.1	46
	Need full assistance	1	25.0	2	30.0	5
Frequency of meeting with friends	>=2~3 times/week	67	8.9	238	31.6	752
	< 2~3 times/week	82	9.6	281	32.9	854
	Several/year or never	46	9.3	165	33.0	499
Diabetis Meritas	No	160	9.1	569	32.4	1755
	Yes	35	9.9	114	32.7	350

Loss of family due to earthquake (in 2011)	No	153	9.8	497	31.8	1563
	Yes	42	7.8	186	34.4	542

Table 2 the result of fixed-effect model Fixed effect model analysis (2010,2013,2016)

		Estimated number of tooth loss			
		2010-2013-2016			
		β	95%CI		P-value
			lower	upper	
Housing damage ref: No damage	Partially	-0.28	-1.08	0.51	0.49
	Half	-1.85	-3.39	-0.31	0.02
	Largely or more	-2.37	-3.98	-0.77	0.00
Age group ref:65-69	70-74	-0.15	-1.08	0.77	0.75
	75-79	-1.48	-2.45	-0.51	0.00
	80-84	-2.56	-3.69	-1.44	<0.0001
	85<	-4.92	-6.41	-3.43	<0.0001
Marital status ref: Married	Bereavement	-0.54	-1.31	0.23	0.17
	Divorce	-0.74	-3.15	1.66	0.55
	Unmarried	-0.81	-3.63	2.01	0.57
Tertile of income ref: High	Middle	1.31	0.58	2.05	<0.0001
	Low	2.38	1.60	3.15	<0.0001
Diabetes Meritas ref: No	Yes	-0.28	-1.11	0.55	0.51
ADL ref: Need no assistance	Need some assistance	-1.28	-2.96	0.40	0.14
	Need full assistance	-1.31	-3.19	0.57	0.17
Psychological distress ref: None	Moderate	-0.66	-1.37	0.05	0.07
	Severe	-0.54	-1.89	0.80	0.43
Frequency of meeting with friends ref: >=2~3 times/week	< 2~3 times/week	0.49	-0.22	1.19	0.18
	Several/year or never	0.40	-0.41	1.21	0.33
Loss of family due to earthquake (ref: No)	Yes	0.61	-0.24	1.46	0.158

Abbreviations: CI, confidence interval; ADL, activity of daily living

NOTE: This table shows the estimated increase or decrease in the number of teeth for each variable relative to the reference group. A positive value indicates that there are more teeth than the reference group, and a negative value indicates that there are fewer teeth than the reference group.

最終年度:震災の影響と死亡との関係を、口腔の健康がどのくらい説明しているかの検討

2,322 名が研究参加者となった。追跡期間は 3529 日、追跡期間中の死亡は 320 例(13.8%)であった。2013 年時点での歯の数は 20 本以上が 1708 名(73.6%)、20 本未満 614 名(26.4%)で、死亡発生はそれぞれ 184 名、136 名であった。初年度に使用したデータに 2019 年度までの死亡データを結合したものを使用しているため、分析対象者の記述統計はほぼ重複すると考えられるためここでは割愛する。生存時間を考慮した媒介分析の結果を以下に示す (Table3)。媒介分析の結果、総効果リスク比 (Coefficient 1.39, 95%信頼区間(95%CI) 0.70-2.09) とコントロールされた直接効果の割合 (Coefficient 1.14, 95%CI 0.55-1.72) は有意な関連を認めた。媒介効果は 2.1%となったが統計的に有意ではなかった (95%CI -0.28-(+)0.33)。さらに分析過程の結果から、本モデルにおいては家屋被害が被災後 8 年の死亡に与える影響は統計学的に有意な関連を認めていなかった (ハザード比 1.10 (95%CI 0.95-1.29))。

Table3. Estimates of the mediating effect of oral health in the effect of housing damage on mortality

	β	95% Confidential Interval		P-value
		Lower	Upper	
tereri	0.40	-0.30	1.10	0.26
ereri_cde	0.45	-0.38	1.29	0.29
ereri_intref	-0.06	-0.21	0.08	0.40
ereri_intmed	-0.06	-0.19	0.08	0.43
ereri_pie	0.06	-0.01	0.14	0.11
terira	1.39	0.70	2.09	0.00
p_cde	1.14	0.55	1.72	0.00
p_intref	-0.16	-0.51	0.20	0.38
p_intmed	-0.14	-0.47	0.19	0.41
p_pie	0.16	-0.16	0.48	0.32
op_m	0.02	-0.28	0.33	0.89
op_ati	-0.30	-0.97	0.37	0.38
op_e	-0.14	-0.72	0.44	0.64

NOTE: tereri=total excess relative risk,ereri_cde=excess relative risk due to controlled direct effect,ereri_intref=excess relative risk due to reference interaction,ereri_intmed=excess relative risk due to mediated interaction,ereri_pie=excess relative risk due to pure indirect effect,terira=total effect risk ratio,p_cde=proportion controlled direct effect,p_intref=proportion reference interaction,p_intmed=proportion mediated interaction,p_pie=proportion pure indirect effect,op_m=overall proportion mediated,op_ati=overall proportion attributable to interaction,op_e=overall proportion eliminated

今回の研究プロジェクトから明らかになったこと・及びその限界

初年度の分析結果から、被災による健康被害を最小限にするためには、少なくとも被災後 5 年間は悪影響が残存することを踏まえた口腔保健政策を展開することが重要であることが明らかとなった。被災地の復興を考えるうえで、地域住民の健康の悪化を防ぐために医療資源や医療システムに適切な支援を行うことが重要である。

最終年度の分析結果から 2 点の示唆が得られた。大規模災害による被災の全身の健康に与える影響は 8 年前後で消失する可能性がある。災害疫学においては、口腔の健康は全身の健康を媒介するように作用するよりも同様に悪化して双方向的に悪化し、死亡に至る可能性がある。口腔と全身の健康との関連には、口腔の健康の悪化が全身の健康を悪化させる経路に着目する他に、両者は双方向的に関連しあうとする考えがある。その関連となる概念が Common Risk Approach である。今後は両者のメカニズムが一方向性のもの、双方向性のもの、どちらであるのかを明らかにしていく研究が望まれる。最終年度の分析はいくつかの制限が存在した。調査データで使用した質問では媒介変数の残存歯のカテゴリの幅が大きいこと、手法は、生存時間を考慮した媒介分析が可能だが、調整変数の区分が 2 値という制限があること、パネルデータの特徴の一つである、脱落によるサンプル数の少なさなどである。今後、Multiple Imputation による欠損値補完の実施や新たな統計手法の導入などを検討し、結果の妥当性を検討する必要がある。

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計0件

〔学会発表〕 計2件（うち招待講演 0件 / うち国際学会 2件）

1. 発表者名 山本貴文
2. 発表標題 The effect of large-scale disasters on oral health
3. 学会等名 東北一国立台湾・国立陽明デンタルシンポジウム（国際学会）
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Takafumi Yamamoto, Jun Aida, Katsunori Kondo, Ichiro Kawachi, Ken Osaka
2. 発表標題 The long-term effect on oral health; a natural experiment
3. 学会等名 International Association of Dental Research（国際学会）
4. 発表年 2020年

〔図書〕 計0件

〔産業財産権〕

〔その他〕

-

6. 研究組織

氏名 (ローマ字氏名) (研究者番号)	所属研究機関・部局・職 (機関番号)	備考
---------------------------	-----------------------	----

7. 科研費を使用して開催した国際研究集会

〔国際研究集会〕 計0件

8. 本研究に関連して実施した国際共同研究の実施状況

共同研究相手国	相手方研究機関
---------	---------