

高齢者における所得格差と残存歯数の関連：JAGES2013新潟市データ

タシロ アツシ アイダ ジュン ショウブガワユウゴウ フジヤマ ユキ
 田代 敦志* 相田 潤^{2*} 菖蒲川由郷^{3*} 藤山 友紀*
 ヤマモト タツオ サイトウ レイコ コンドウ カツノリ
 山本 龍生^{4*} 齋藤 玲子^{3*} 近藤 克則^{5*}

目的 高齢者における残存歯の実態と背景にある要因を明らかにすることを目的として、個人の所得や暮らしのゆとりといった経済的な状況で説明されるかどうか、それらを考慮しても高齢者の残存歯数がジニ係数により評価した居住地の所得の不平等と関連するか検討した。

方法 介護認定を受けていない65歳以上の高齢者を対象として2013年に全国で約20万人を対象に行われた健康と暮らしの調査（JAGES2013、回収率71.1%）において、新潟市データを分析対象とした。自記式調査票を用いて新潟市に住み票がある8,000人に郵送調査を実施し、4,983人（62.3%）より回答を得て、年齢と性別に欠損が無かった3,980人（49.8%）の有効回答を使用した。中学校区別の所得格差（ジニ係数）と残存歯数の地域相関を求め、ジニ係数別の残存歯数を比較した。次に、目的変数を残存歯数、説明変数を個人レベルの変数として、性別、年齢以外に、教育歴、等価所得、暮らしのゆとり、世帯人数、糖尿病治療の有無、喫煙状況を用い、地域レベルの変数として、中学校区ごとの平均等価所得とジニ係数とした順序ロジスティック回帰モデルによるマルチレベル分析を行った。

結果 57中学校区別のジニ係数と残存歯数の地域相関は、相関係数 -0.44 ($P < 0.01$) の弱い負の相関を認め、ジニ係数が0.35以上の所得格差が大きい地域は他の地域と比較して有意 ($P < 0.001$) に残存歯数が少なかった。残存歯数を目的変数とした順序ロジスティック回帰モデルにおいて、性別と年齢を調整後、個人レベルでは教育歴、等価所得、暮らしのゆとり、喫煙状況、地域レベルではジニ係数、平均等価所得が有意な変数であった。一方で、すべての変数を投入したモデルでは、個人レベルの教育歴と地域レベルの平均等価所得において有意な結果は得られなかった。

結論 所得格差が比較的小さいと考えられる日本の地方都市においても、個人レベルの要因を調整後に地域レベルの所得格差と残存歯数の間に関連が認められた。高齢者の残存歯数は永久歯への生え変わり以降、長い時間をかけて形成されたものであり、機序は明らかではないが、所得分配の不平等が住民の健康状態を決めるとする相対所得仮説は、今回対象となった高齢者の残存歯数において支持される結果であった。

Key words : 高齢者, 残存歯数, 所得格差, マルチレベル分析, 相対所得仮説

日本公衆衛生雑誌 2017; 64(4): 190–196. doi:10.11236/jph.64.4_190

I 緒 言

高齢者の残存歯数が少ないと認知症を伴う要介護

* 新潟市保健所

^{2*} 東北大学大学院歯学研究科国際歯科保健学分野

^{3*} 新潟大学大学院歯学研究科国際保健学分野

^{4*} 神奈川歯科大学大学院歯学研究科口腔科学講座（社会歯科学分野）

^{5*} 千葉大学予防医学センター社会予防医学研究部門、国立長寿医療研究センター老年学評価研究部
 責任著者連絡先：〒950-0914 新潟市中央区紫竹山3-3-11

新潟市保健衛生部（新潟市保健所） 田代敦志

認定を受けるリスクが高くなり¹⁾、残存歯数が少ない者では要介護²⁾に加え、心血管疾患、呼吸器疾患になるリスクが高くなることが報告されている³⁾。歯は多くの健康指標と関連を示すだけでなく、いったん失った永久歯は再生しないため、残存歯数はライフコースで蓄積された健康状態を反映する健康指標になり得る。

残存歯数とも関連する高齢化率は、新潟市の小学校区で見ると最低の15.7%から最高の39.9%まで大きな格差が認められる。高齢化が進行する地域では、残存歯数が減少することに伴い住民の健康状態

の悪化が予想されるが、年齢以外の残存歯数に影響を与える要因についてはこれまで十分な知見が得られていない。高齢者の残存歯数については、乳幼児健診や学校健診と比較して小規模な調査が多いことから、市町村内の地域特性を詳細に把握するまでに至っていないのが実情である。

これまで、地域において所得格差の指標となるジニ係数が0.3を超えて格差が大きくなると、住民の健康への悪影響が現れることが報告されている⁴⁾。高齢者の残存歯数についても地域の所得格差の影響を受けている可能性が報告されているが⁵⁾、個人や地域の所得水準と残存歯との関連についての報告は少ない^{6,7)}。

本研究は、高齢者における残存歯の実態と背景にある要因を明らかにすることを目的として、個人の所得や暮らしのゆとりといった経済的な状況で説明されるかどうか、それらを考慮しても高齢者の残存歯数がジニ係数により評価した居住地の所得の不平等と関連するか分析を行った。

II 研究方法

1. 対象

本研究の対象者は2013年に行われた健康と暮らしの調査の新潟市分（新潟市に住民票を持つ8,000人を対象とし4,983人より回答、回収率62.3%）の内、年齢と性別に欠損が無かった3,980人（49.8%）である。健康と暮らしの調査は、65歳以上の要介護認定を受けていない高齢者を対象として、介護予防に関係する要因や健康の社会的決定要因を解明する疫学調査であり、JAGES（Japan Gerontological Evaluation Study, 日本老年学的評価研究）事務局が主体となり、2013年10月～12月に全国25保険者30自治体の193,694人を対象として16ページからなる調査票冊子を郵送で配布し、137,736人から回答を得ている（回収率71.1%）。

2. 使用変数

1) 目的変数

「現在ご自身の歯は何本残っていますか。さし歯や金属をかぶせた歯も自分の歯に含めます。なお、成人の歯の総本数は、親知らずを含めて32本です」という質問に対して、「1. 0本」、「2. 1～4本」、「3. 5～9本」、「4. 10～19本」、「5. 20本以上」の5件法で自己回答してもらい、残存歯数としてカテゴリー化した。

2) 説明変数

個人レベルの要因と地域レベルの要因を考慮するマルチレベル順序ロジスティック回帰分析を行った。個人レベルの変数としては、性別、年齢以外

に、教育歴、等価所得、暮らしのゆとり、世帯人数、糖尿病治療の有無、喫煙状況を用いた。

教育歴については、「あなたが受けられた学校教育は何年間でしたか」という質問に対して、「1. 6年未満」、「2. 6～9年」、「3. 10～12年」、「4. 13年以上」、「5. その他」の5件法で回答してもらい、カテゴリー変数として扱った。等価所得は、「世帯全体の合計収入額（年金を含みます）は、平成24年の1年間で、次のうちどれにあてはまりますか（税引き前で）。あてはまる番号1つに○をつけてください」という質問に対して、「1. 50万円未満」、「2. 50～100万円未満」、「3. 100～150万円未満」、「4. 150～200万円未満」、「5. 200～250万円未満」、「6. 250～300万円未満」、「7. 300～400万円未満」、「8. 400～500万円未満」、「9. 500～600万円未満」、「10. 600～700万円未満」、「11. 700～800万円未満」、「12. 800～900万円未満」、「13. 900～1,000万円未満」、「14. 1,000～1,200万円未満」、「15. 1,200万円以上」の15件法で回答してもらい、50万円未満は50万、1,200万円以上は1,200万、これ以外はカテゴリーの中央値を収入額の代表値として、世帯人数の平方根で割った後に5分位でカテゴリー化した。暮らしのゆとりについては、「あなたの現在の経済的な暮らしの状況を総合的に見て、どう感じていますか」という質問に対して、「1. 苦しい」、「2. やや苦しい」、「3. ややゆとりがある」、「4. ゆとりがある」の4件法で回答してもらい、カテゴリー変数として扱った。世帯人数については、「1. 1人」、「2. 2人」、「3. 3人」、「4. 4人」、「5. 5人以上」の5つのカテゴリーに分類した。糖尿病治療の有無については、「現在治療中、または後遺症のある病気にあてはまる番号すべてに○をつけてください」という質問に対して、糖尿病を選んだ人を糖尿病の治療歴ありとした。喫煙状況は、「タバコは吸いますか」という質問に対して、「1. 吸う」、「2. やめた」、「3. 吸わない」の3件法で回答してもらった。

地域レベルの変数として、個人の等価所得から中学校区ごとの平均等価所得を求め、さらに個人の等価所得から新潟市内の57中学校区別にローレンツ曲線を描き所得格差の指標となるジニ係数を求めた。

3. 分析方法

最初に、中学校区別のジニ係数と残存歯数の平均値についてピアソンの相関係数を求めた。次に、ジニ係数が0.3を超えて格差が大きくなると、住民の健康への悪影響が現れることや⁴⁾、ジニ係数が0.35以上である地域の割合を所得格差の指標とする報告があることから⁸⁾、ジニ係数を0.3未満、0.3以上0.35未満、0.35以上の3つのカテゴリーに分け、残

存歯数のカテゴリー内の中央値を代表値（20本以上については26本）として平均残存歯数を計算したものをボンフェローニ法で補正，比較し，併せて傾向性の検定を行った⁹⁾。さらに，目的変数を残存歯数，個人レベルの説明変数を性別，年齢，教育歴，等価所得，暮らしのゆとり，世帯人数，糖尿病治療の有無，喫煙状況とし，地域レベルの説明変数を中学校区ごとの平均等価所得，ジニ係数とした順序ロジスティック回帰モデルによるマルチレベル分析を行った。また，男女別の解析については，検出力が不足すると考えられたことから行わなかった。統計解析にはR（version 3.0.1）とSTATA（version 14.1）を用いた。

4. 倫理的配慮

JAGES2013に関する調査において研究協定書に記載された個人情報の取り扱いに関わる部分については，新潟市役所の担当部署に確認した上で実施した。また本研究で取り扱ったデータに個人情報は含まれていないが，人を対象とする医学系研究に関する倫理指針を順守し，研究計画については新潟大学医学部の倫理委員会の審査を受け承認（承認日2013年9月11日）されたものである。

Ⅲ 研究結果

本分析の対象者の一覧は表1に示す通りである。男女構成は女性がやや多く，75歳未満の前期高齢者が全体の約6割を占めた。20本以上の残存歯数を持つ人の割合は約54%であり，現在の喫煙状況ありは約10%で，糖尿病の治療歴ありは12.5%であった。

57中学校区別のジニ係数と残存歯数の地域相関は，図1に示すように，ピアソンの相関係数 -0.44 ($P < 0.01$) の弱い負の相関を認めた。

ジニ係数をカテゴリー化した比較では図2に示すように，ジニ係数 ≥ 0.35 の所得格差が大きい地域は他の地域と比較して有意 ($P < 0.001$) に残存歯数が少なく，ジニ係数の大きさによる傾向性も認められた ($P < 0.01$)。

残存歯数を目的変数としたマルチレベル順序ロジスティック回帰分析において，性別と年齢を調整後，表2に示すように個人レベルでは教育歴，等価所得，暮らしのゆとり，喫煙状況，地域レベルではジニ係数，中学校区平均等価所得が有意な関連を示した。一方ですべての変数を投入したモデルにおいては，個人レベルの教育歴で有意差が得られず，地域レベルの中学校区平均等価所得においても有意差が認められなかった。

Ⅳ 考 察

新潟市の高齢者を対象とした調査において，中学校区における所得格差と住民の残存歯数に地域単位の相関が認められ，残存歯数にカテゴリーの中央値を用いたことから過大評価している可能性はあるが，ジニ係数が0.35を超える中学校区では，有意に住民の残存歯数が少ないことが明らかになった。集団間の関係を個人間の関係に置き換えて解釈すると生態学的誤謬が生じる可能性があるため¹⁰⁾，マルチレベル分析において中学校区レベルのジニ係数，平均等価所得と個人レベルの変数を同時に投入して，残存歯数と関連する要因について検討した。その結果，これまでの報告と同様に，喫煙中や喫煙歴があると残存歯数が少ないという関連が確認できた¹¹⁾。一方でこれまで報告されている糖尿病の治療との関連¹²⁾を見出すことはできなかった。さらに，等価所得に加えて資産などの経済力を反映すると考えられる暮らしのゆとりが残存歯数との間で関連が認められたことから，経済的に豊かな高齢者においては，歯の健康が比較的保たれていると考えられた。一方で教育歴は，すべての変数を調整した後において残存歯数との間で有意な関連を認めなかったことから，影響は比較的弱いと考えられた。

地域要因としての所得格差が残存歯数と関連する理由として，地域の社会環境が個人の健康に影響を与える可能性が指摘されており⁵⁾，居住年数といった背景要因を考慮する必要はあるが，幼少期から長期間に渡る生育環境が残存歯数というライフコースの影響を捉える歯の健康指標に関連を示した可能性も考えられる。具体的には，所得格差が大きい地域では心理社会的ストレスにより相対所得の低い人で生活習慣が乱れ健康状態が悪化する恐れがあり，これまでに絶対所得が同じでも相対所得の低い男性ほど要介護認定を受けやすいことが報告されている¹³⁾。特に，地域レベルの変数として平均等価所得よりも所得格差の方がより残存歯数に関連していた今回の結果からは，所得格差に由来する別の機序で社会環境から何らかの影響を受けた可能性も示唆される。

これに加えて，喫煙行動はニコチンなどの有害物質の作用により歯周病の進行という形で¹⁴⁾高齢期までに歯を失う結果になると推測される。これまで歯の喪失の地域差は，歯科治療の技術水準や歯科診療所への受診のし易さを反映していると考えられてきたが¹⁴⁾，今回の検討では，所得格差と歯科診療所数の関連や過去に遡った歯科診療所へのアクセスについて検討を加えていないことから，歯科治療に関す

表1 分析対象者の属性

		全 体		男 性		女 性	
		人数	%	人数	%	人数	%
性別		3,980		1,854	46.6	2,126	53.4
年齢	65～69歳	1,122	28.2	552	29.8	570	26.8
	70～74歳	1,190	29.9	553	29.8	637	30.0
	75～79歳	899	22.6	411	22.2	488	23.0
	80～84歳	512	12.9	238	12.8	274	12.9
	85～89歳	209	5.3	81	4.4	128	6.0
	90歳以上	48	1.2	19	1.0	29	1.4
残存歯数	0本	355	8.9	169	9.1	186	8.7
	1～4本	235	5.9	115	6.2	120	5.6
	5～9本	395	9.9	179	9.7	216	10.2
	10～19本	835	21.0	410	22.1	425	20.0
	20本以上	2,160	54.3	981	52.9	1,179	55.5
教育歴	6年未満	106	2.7	33	1.8	73	3.4
	6～9年	1,679	42.2	655	35.3	1,024	48.2
	10～13年	1,413	35.5	697	37.6	716	33.7
	13年以上	723	18.2	448	24.2	275	12.9
	欠損（その他を含む）	59	1.5	21	1.1	38	1.8
所得	50万円未満	100	2.5	34	1.8	66	3.1
	50～100万円未満	167	4.2	40	2.2	127	6.0
	100～150万円未満	241	6.1	97	5.2	144	6.8
	150～200万円未満	338	8.5	161	8.7	177	8.3
	200～250万円未満	378	9.5	205	11.1	173	8.1
	250～300万円未満	421	10.6	226	12.2	195	9.2
	300～400万円未満	592	14.9	324	17.5	268	12.6
	400～500万円未満	386	9.7	211	11.4	175	8.2
	500～600万円未満	209	5.3	112	6.0	97	4.6
	600～700万円未満	150	3.8	75	4.0	75	3.5
	700～800万円未満	112	2.8	49	2.6	63	3.0
	800～900万円未満	76	1.9	38	2.0	38	1.8
	900～1,000万円未満	79	2.0	47	2.5	32	1.5
	1,000～1,200万円未満	58	1.5	34	1.8	24	1.1
	1,200万円以上	64	1.6	37	2.0	27	1.3
暮らしのゆとり	欠損	609	15.3	164	8.8	445	20.9
	苦しい	265	6.7	119	6.4	146	6.9
	やや苦しい	1,410	35.4	688	37.1	722	34.0
	ややゆとりがある	1,929	48.5	906	48.9	1,023	48.1
	ゆとりがある	289	7.3	115	6.2	174	8.2
	欠損	87	2.2	26	1.4	61	2.9
世帯人数	1人	393	9.9	110	5.9	283	13.3
	2人	1,484	37.3	722	38.9	762	35.8
	3人	710	17.8	368	19.8	342	16.1
	4人	380	9.5	183	9.9	197	9.3
	5人以上	778	19.5	382	20.6	396	18.6
	欠損	235	5.9	89	4.8	146	6.9
糖尿病の治療歴	なし	3,481	87.5	1,554	83.8	1,927	90.6
	あり	499	12.5	300	16.2	199	9.4
喫煙状況	なし	2,815	70.7	843	45.5	1,972	92.8
	過去にあり	738	18.5	682	36.8	56	2.6
	現在あり	386	9.7	322	17.4	64	3.0
	欠損	41	1.0	7	0.4	34	1.6

る社会環境がどの程度残存歯数に影響したかについては評価できない。歯科医院が少なかった過去から歯科医院が増える過程において、所得格差と歯科医院の増加に何らかの関係が存在するようなことがあれば、これも残存歯数に影響するかもしれない。このようなアクセスの問題に加えて、所得格差の大き

い地域において残存歯数が少ないという関連が再現性をもって確認されるのか、縦断研究でも因果関係を示唆するのかなどを検証する必要があると考えられる。

最後に、本研究の限界として、残存歯数が自己申告であることがあげられるが、歯科医が診察した所見と有意な相関が報告されていることから¹⁵⁾、一定の妥当性はあると考えられる。次に、郵送調査の回収率が6割であり、実際の分析において性別と年齢

図1 中学校区別の所得格差と平均残存歯数

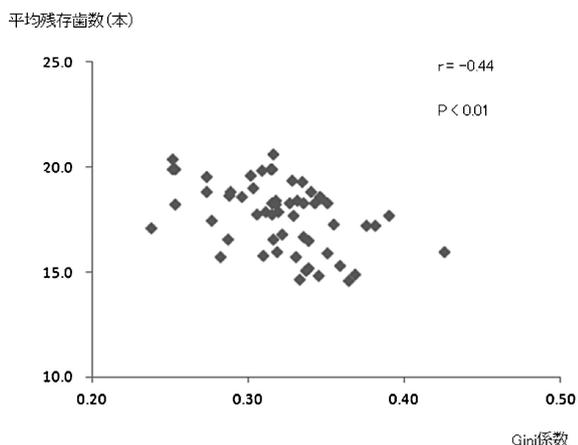


図2 所得格差と平均残存歯数

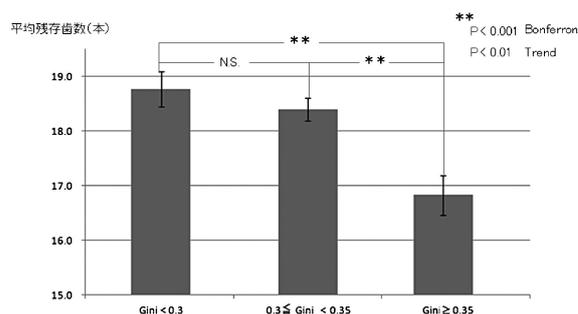


表2 マルチレベル順序ロジスティック回帰分析による、残存歯数を多く保有するオッズ比

	人数	性年齢調整モデル		P 値	全変数調整モデル		P 値
		オッズ比	95%信頼区間		オッズ比	95%信頼区間	
教育歴 6年未満	66	1	reference		1	reference	
教育歴 6~9年	1,213	1.25	0.79-1.98	0.35	1.13	0.71-1.79	0.62
教育歴 10~12年	1,242	1.93	1.21-3.01	<0.01	1.43	0.89-2.30	0.14
教育歴 13年以上	636	2.21	1.36-3.59	<0.01	1.55	0.95-2.53	0.08
等価所得 下位 1/5	685	1	reference		1	reference	
等価所得 中下位 1/5	617	1.52	1.24-1.88	<0.01	1.43	1.15-1.78	<0.01
等価所得 中位 1/5	888	2.02	1.66-2.45	<0.01	1.61	1.31-1.98	<0.01
等価所得 中上位 1/5	431	2.44	1.90-3.14	<0.01	1.97	1.52-2.57	<0.01
等価所得 上位 1/5	536	1.93	1.54-2.41	<0.01	1.62	1.26-2.07	<0.01
暮らし 苦しい	199	1	reference		1	reference	
暮らし やや苦しい	1,145	1.33	1.00-1.77	0.05	1.17	0.88-1.57	0.29
暮らし ややゆとりがある	1,583	1.94	1.47-2.58	<0.01	1.51	1.13-2.03	<0.01
暮らし ゆとりがある	230	1.85	1.27-2.68	<0.01	1.31	0.89-1.94	0.17
世帯人数 1人	337	1	reference		1	reference	
世帯人数 2人	1,330	1.32	1.04-1.67	0.02	1.23	0.96-1.57	0.10
世帯人数 3人	617	1.16	0.89-1.51	0.27	1.06	0.81-1.39	0.68
世帯人数 4人	308	0.98	0.72-1.32	0.87	0.94	0.69-1.28	0.69
世帯人数 5人以上	565	0.97	0.67-1.13	0.29	0.90	0.68-1.18	0.44
糖尿病なし	2,751	1	reference		1	reference	
糖尿病あり	406	0.83	0.67-1.02	0.07	0.85	0.69-1.05	0.13
喫煙あり	338	1	reference		1	reference	
過去に喫煙あり	636	1.50	1.17-1.94	<0.01	1.41	1.09-1.81	<0.01
喫煙なし	2,183	2.29	1.80-2.91	<0.01	2.19	1.72-2.79	<0.01
ジニ係数	3,157	0.02	0.00-0.16	<0.01	0.10	0.01-0.87	0.04
中学校区平均等価所得	3,157	1.01	1.00-1.01	<0.01	1.00	1.00-1.01	0.17

に欠損のあるものを除外したことで分析対象者が減ったため、母集団の特徴を十分に反映しておらず、中学校区ごとの回収率の違いが結果に影響を与えた可能性も含め、介護認定を受けていない高齢者の中でも比較的健康度の高い集団における結果と推測される。また、地域の環境や特性が異なる複数の市町村データでは、ジニ係数が所得格差の大きさ以外の特性の代理変数となってくる恐れもあることから、本研究では新潟市のデータに限定して分析を行った。

V 結 語

所得格差が比較的小さいと考えられる日本の地方都市においても、個人レベルの要因を調整後に地域レベルの所得格差と残存歯数の間に関連が認められた。高齢者の残存歯数は永久歯への生え変わり以降、長い時間をかけて形成されたものであり、所得分配の不平等が住民の健康状態を決めるとする相対所得仮説¹⁶⁾は、今回対象となった高齢者の残存歯数において支持される結果であった。

本研究の一部は、第74回日本公衆衛生学会総会にて発表した。

本研究における JAGES2013新潟市に関する調査は、地域社会振興財団の長寿社会づくりソフト事業費交付金、得られた結果の全国レベルの取りまとめには、日本老年学的評価研究 (Japan Gerontological Evaluation Study, JAGES) プロジェクト、厚生労働科学研究費 (H26-長寿一般-006, H25-長寿一般-003, H25-健危-若手-015, H25-医療-指定-003 [復興], H24-循環器 [生習] 一般-007), 並びに科学研究費補助金 (20319338, 22390400, 23243070, 23590786, 23790710, 24140701, 24390469, 24530698, 24653150, 24683018, 25253052, 25870881, 26882010), 長寿医療研究開発費 (24-17, 24-23), 長寿科学研究者支援事業 (J09KF00804) などの助成を受けて実施した。記して深謝します。さらに、調査を実施しデータの提供をいただいた新潟市役所福祉部高齢者支援課の皆様へ深謝申し上げます。なお、本研究において、利益相反に該当する事項はない。

(受付 2016. 7. 8)
(採用 2017. 1. 25)

文 献

- 1) Yamamoto T, Kondo K, Hirai H, et al. Association between self-reported dental health status and onset of dementia: a 4-year prospective cohort study of older Japanese adults from the Aichi Gerontological Evaluation Study (AGES) Project. *Psychosom Med* 2012; 74(3): 241-248.
- 2) Aida J, Nakade M, Hanibuchi T, et al. Impact of oral health status on healthy life expectancy in community-dwelling population: the AGES Project cohort study. In: Sasano T, Suzuki O, editors. *Interface Oral Health Science* 2009. Tokyo: Springer Japan. 2010; 326-328.
- 3) Aida J, Kondo K, Yamamoto T, et al. Oral health and cancer, cardiovascular, and respiratory mortality of Japanese. *J Dent Res* 2011; 90(9): 1129-1135.
- 4) Kondo N, Sembajwe G, Kawachi I, et al. Income inequality, mortality, and self rated health: meta-analysis of multilevel studies. *BMJ* 2009; 339: b4471.
- 5) Aida J, Kondo K, Kondo N, et al. Income inequality, social capital and self-rated health and dental status in older Japanese. *Soc Sci Med* 2011; 73(10): 1561-1568.
- 6) 中出美代, 平井 寛, 近藤克則, 他. 日本の高齢者: 介護予防に向けた社会疫学的大規模調査 (4) 高齢者の歯・口腔・栄養状態: 社会経済格差と地域格差の実態. *公衆衛生* 2005; 69(4): 313-317.
- 7) Ito K, Aida J, Yamamoto T, et al. Individual- and community-level social gradients of edentulousness. *BMC Oral Health* 2015; 15: 34.
- 8) 宮下量久. 地域内所得格差の検証: 行政区域 vs 生活圏域. *公共選択の研究* 2006; 47: 60-65.
- 9) 青木繁伸. Jonckheere 検定. 2009. <http://aoki2.si.gunma-u.ac.jp/R/Jonckheere.html> (2016年11月9日アクセス可能).
- 10) 近藤尚己. 国際保健研究における多重レベル分析: その有用性と基礎. *国際保健医療* 2011; 26(2): 75-80.
- 11) 沼部幸博. 歯周組織に対する喫煙の影響. *日本歯周病学会会誌* 2003; 45(2): 133-141.
- 12) 真山 享, 後藤千秋, 豊田隆謙, 他. 糖尿病患者の歯周組織疾患の解析. *糖尿病* 1986; 29(10): 921-926.
- 13) Kondo N, Kawachi I, Hirai H, et al. Relative deprivation and incident functional disability among older Japanese women and men: prospective cohort study. *J Epidemiol Community Health* 2009; 63(6): 461-467.
- 14) 安藤雄一. 日本の歯科疾患の実態: 歯科疾患実態調査・8020財団の抜歯調査などから. *J Health Care Dent* 2006; 8: 19-29.
- 15) 山本龍生, 近藤克則, 瀧田慎也, 他. 質問紙調査による口腔関連指標の妥当性: 愛知老年学的評価研究 (AGES) プロジェクト. *長寿社会と口腔保健* 2012; 12(1): 4-12.
- 16) Wilkinson RG, Pickett KE. Income inequality and population health: a review and explanation of the evidence. *Soc Sci Med* 2006; 62(7): 1768-1784.

Association between income inequality and dental status in Japanese older adults: Analysis of data from JAGES2013

Atsushi TASHIRO*, Jun AIDA^{2*}, Yugo SHOBUGAWA^{3*}, Yuki FUJIYAMA*,
Tatsuo YAMAMOTO^{4*}, Reiko SAITO^{3*} and Katsunori KONDO^{5*}

Key words : older adults, dental status, income inequality, multilevel analysis, relative income hypothesis

Objectives Personal income affects dental status in older people. However, the impact of income inequality on dental status at the community level (junior high school district) is unclear. The purpose of this study was to examine the association between dental status and community level income inequity after adjust for individual socio-economic status in Japanese older adults, and to verify the relative income hypothesis, also known as the Wilkinson hypothesis.

Methods We used data from the Japan Gerontological Evaluation Study (JAGES) conducted in Niigata city. JAGES is a postal survey of functionally independent adults aged 65 years or older. We enrolled 4,983 respondents (response rate 62.3%) and used data on 3,980 of them after excluding incomplete data. We evaluated health condition and socio-economic status using questionnaires. The Gini coefficient, as an indicator of income inequality, was calculated by junior high school district (57 districts) based on the data from the questionnaire. Additionally, the Pearson's coefficient of correlation was calculated to evaluate the association between the mean number of remaining teeth and the community level Gini coefficient. Then we evaluated the mean number of remaining teeth among the groups stratified by the Gini coefficient conditions. Next, we conducted a multilevel analysis using an ordinal logistic regression model. The number of remaining teeth was set as the dependent variable, while sex, age, household size, education, smoking status, diabetes treatment, current living conditions, and equivalent income were used as independent variables at the individual level. The Gini coefficient and average equivalent income in the junior high school district were used as independent variables at the community level.

Results The Pearson's correlation coefficient for the relationship between the Gini coefficient and the mean number of remaining teeth in the junior high school district was -0.44 ($P < 0.01$). Wider income disparity area (Gini coefficient ≥ 0.35) revealed a significantly small number of remaining teeth ($P < 0.001$). The multilevel analysis showed that a higher Gini coefficient and a lower average equivalent income at the community level were significantly associated with a lower number of remaining teeth, and with educational attainment, smoking status, current living conditions, and equivalent income at the individual level, after adjusting for sex and age. On the other hand, educational attainment at the individual level, and average equivalent income at the community level were not significant factors after adjusting for all individual level variables.

Conclusion This study showed that, in addition to individual socio-economic status, income inequality at the community level was significantly associated with number of remaining teeth in Japanese older adults. Although the precise mechanism of this association is still unclear, our result supports the relative income hypothesis.

* Niigata city Public Health and Sanitation Center

^{2*} Department of International and Community Oral Health, Tohoku University Graduate School of Dentistry

^{3*} Division of International Health, Niigata University Graduate School of Medical and Dental Sciences

^{4*} Department of Oral Science, Kanagawa Dental University Graduate School of Dentistry

^{5*} Center for Preventive Medical Sciences, Chiba University

Center for Gerontology and Social Science, National Center for Geriatrics and Gerontology