# 2021年度 統計データ分析コンペティション 優秀賞「高校生の部〕

# 健康寿命の延伸に向けて

太佐 美結(フェリス女学院高等学校)

# 論文の概要

人が健康に暮らすことのできる健康寿命について、様々な変数を用いて因子分析を行うことで因子の抽出を行い、説明変数の選択に当たっては相関分析により多重共線性について考慮した上で重回帰分析を行うことで、男性はスポーツ行動率、女性は緑茶の消費量等が健康寿命に影響を与えることを示した。

# 論文審査会コメント

先行研究、研究プロセスの計画、要因の選定、データの吟味(外れ値摘出)などが 実に緻密である。解釈・提言等の出し方について、素朴な分析だが、高校生でこれく らいできれば言うことはなく、教育者にも参考になる。

# 健康寿命の延伸に向けて

# 太佐美結フェリス女学院高等学校 1年

# 1. 研究のテーマと目的

2016 年における日本の男女平均寿命は 84.2 歳であり、世界一の長寿国となった。しかし、「寿命」という言葉は誕生してから亡くなるまでの期間を指す言葉であり、例え寿命が長くても、何らかの理由により日常生活が制限されるなどの健康ではない期間も含まれている。保健の授業で、「WHO は『健康寿命』という言葉を創出し、人生において健康な期間をどれだけ延ばせるかがより大切になってきた。」と学習した。

日本国内で見ると、男女共に平均寿命が長い都道府県は長野県と滋賀県、短い都道府県は青森県であり、男性で見ると約3.11年の差が見られる。一方、健康寿命で見ると男女とも健康寿命が長い都道府県は、愛知県や山梨県等の中部地方で多く見られ、奈良県や京都府等は平均寿命の長さに反して比較的短い傾向があった。山梨総合研究所がまとめた"山梨は健康寿命がなぜ長いのか"(1)の研究によると「平均寿命が長いからといって、健康寿命も長い傾向があるわけではない」ことを指摘している。さらに、ニッセイ基礎研究所が行った"健康寿命の都道府県格差"(2)の研究によると、平均寿命が長い都道府県は、男女とも長い傾向があり、生活習慣や食文化等の要因の影響を受けているが、健康寿命は平均寿命ほど男女に共通した傾向は見られないことが示唆されている。

上記2つの研究から、健康寿命に影響を与える要因は平均寿命とは異なるものが存在すると仮定した。その要因について、(1)の研究では個別要因との相関を分析しているが、弱い相関関係にとどまっており、「健康寿命には、複数の要因が関係していることが想定される。」と指摘している。そこで、当分析では重回帰分析を用いて複数の要因間での分析を行い、健康寿命の延伸についての提案を行うことを目的とする。

## 2. 研究の方法と手順

当分析の方法と手順を図1に示す。

手順1:平均寿命と健康寿命の相関分析

男女別に各都道府県の健康寿命と平均寿命の相関係数を確認する。男 女共に相関係数が高い場合には、平均寿命に影響する要因が健康寿命に も影響を与えるものと考える。

手順2:健康寿命に影響しそうな要因の選定

健康寿命に影響を与えそうな要因を「社会制度」「運動」「生活」「休息・余暇」「栄養・食生活」「気候」の観点から選定する。

手順3: 家計消費データから食生活の因子を抽出

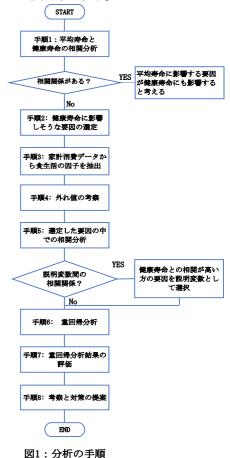
上記要因のうち、「栄養・食生活」については SSDSE-C「都道府県庁所 在市別、家計消費データ」を用いて、食生活の指標を抽出する。

手順 4: 外れ値の考察

手順2と手順3で選定された要因について、箱ひげ図を用いて、外れ値を特定する。外れ値の発生原因を考察し、特別な理由を表す外れ値か、または都道府県の特徴を表した外れ値かについて検討する。

手順 5: 選定した要因の中での相関分析

重回帰分析を行う上で、「説明変数間で相関があると、回帰分析での 予測に悪い影響を与える。」 (3) という指摘から、手順2 および手順3 で



挙げられた要因のデータを収集した後に、要因間の相関係数を確認する。相関が高い 2 つの要因同士については、健康寿命との相関が高い方の要因を説明変数として選択する。

手順6: 重回帰分析の実施

健康寿命と相関関係が高い要因を説明変数として、重回帰分析を実施する。

#### 手順7: 重回帰分析結果の評価

分析で推定された重回帰式の精度、統計的な意味、および実測値との残差に傾向が見られるかについて確認 する。

## 手順8: 考察と対策の提案

手順 7 で重回帰分析の妥当性が確認された後、健康寿命に影響すると考えられる要因について考察し、健康寿命延伸のための対策について提案する。

# 3. データセットの加工

# 3.1 健康寿命に影響すると考えられる要因の選定

健康寿命に影響を与えそうな要因を『社会制度』『運動』『生活』『休息・余暇』『栄養・食生活』『気候』の 観点から選定した結果を図2に示す。いろいろな角度から掘り下げて考えるために特性要因図を用いた。

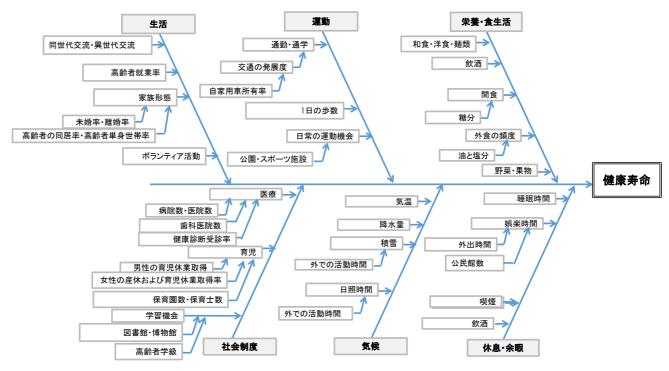


図2 健康寿命に影響すると考えられる要因

# 3.2 使用するデータ

当分析では『男性健康寿命』および『女性健康寿命』を目的変数とし、図2で選定した要因を説明変数の候補とした。SSDSE は様々な分野からのデータが取得できるため、SSDSEのデータを可能な限り活用し、得られなかったものについては、e-Stat または外部データを活用した。データの加工および出典を表1に示す。なお、重回帰分析を行う際は、「説明変数は管理のしやすいものを選択した方がその後の対策につなげやすい。」との指摘から<sup>(3)</sup> 『気候』については「日照時間」以外は分析に使用しないことにした。(気候としての日照時間は管理できないが、自らが外へ出て陽の光を浴びる時間は決められるため。)なお、当分析の健康寿命はe-Stat から得られる「日常的に介護を必要としないで、自立した生活ができる生存期間」の値を使用した。

表1:分析に使用するデータ

	要因名(データ)	データ変換	出典	年度		要因名(データ)	データ変換	出典	年度
寿	健康寿命 「日常生活に制限のない期間の平均」		e-Stat	2016		未婚者割合(15歳以上)		e-Stat	2015
命	平均寿命		e-Stat	2015	1	核家族世帯割合		e-Stat	2015
	一般病院数	人口10万人あたり	SSDSE-2020B	2016	Ī	単独世帯割合		e-Stat	2015
	一般診療所数	人口10万人あたり	SSDSE-2020B	2016	4-	65歳以上の世帯員のいる世帯割合		e-Stat	2015
	歯科診療所数	人口10万人あたり	SSDSE-2020B	2016	1 活	高齢夫婦のみの世帯の割合		e-Stat	2015
	教育費 (二人以上の世帯)	消費支出(二人以上の	SSDSE-2020B	2016	伯	離婚率	人口千人あたり	e-Stat	2015
	保健医療費 (二人以上の世帯)	世帯)に対する割合	SSDSE-2020B	2016		65歳以上の1人の世帯割合(男性・女性)		e-Stat	2015
	保育所等定員数	人口10万人あたり	SSDSE-2020B	2016	]	65歳以上就業者割合		e-Stat	2015
	保健師数	人口10万人あたり	e-Stat	2016		ボランティア活動全般行動者率 (男性・女性)		SSDSE-D	2016
	歯科健診指導延人員	人口千人あたり	e-Stat	2016		教養與朱賀率	消費支出 (二人以上の世 帯) に対する割合	SSDSE-2020B	2016
社会	公民館数	人口10万人あたり	e-Stat	2015	休息	趣味・娯楽全般行動者率 (男性・女性)		SSDSE-D	2016
制度	図書館数	人口10万人あたり	e-Stat	2015	余	旅行・行楽の全般行動者率(男性・女 性)		SSDSE-D	2016
	博物館数	人口10万人あたり	e-Stat	2015		喫煙率(男性・女性)		国立がん研究センター がん対策情報センター	2016
	胃・大腸・肺がん受診率 (男性・女性)		国民生活基礎調査	2016		酒類と飲酒代	酒類+飲酒代	SSDSE-2020C	
	乳がん・子宮がん受診率(女性)		国民生活基礎調査	2016		和食			2017年
		65歳以上人口の10万人	e-Stat	2015	各兴	. 外食と持ち帰り	主要な食料項目につい		~2019
		あたり	e-Stat	2017	上 茶	洋食	て、因子分析を行い、新	SSDSE-2020C	年の
	老人福祉費割合(都道府県財政)		e-Stat	2016	活・	濃い味付け	たな指標にまとめる	33D3L 2020C	平均值
	学習・自己啓発・訓練の行動者率 (男性・女性)		SSDSE-D	2016	1111	家での飲み物	TO A THORNE A C WY		
	自家用車保有台	1世帯あたり	都道府県別の自家用乗 用車の普及状況	2016					
運	通勤通学自家用車利用率		e-Stat	2010	ļ				
動	民間体育施設数	人口10万人あたり	e-Stat	2015	ļ				
郵川	都市公園面積【m2】	1人あたり	e-Stat	2016	ļ				
	日照時間(年間)【時間】		e-Stat	2016	1				
	スポーツ全般行動者率		SSDSE-D	2016					

# 3.3 外れ値の考察

相関分析や回帰分析では、いくつかの外れ値が結果に対して大きな影響を与えることがあると学習した。 そのため、箱ひげ図を使用して外れ値を特定した。しかし、外れ値の中にも意味を持った値が存在することも あるため、外れ値の発生原因について考察を行い、外れ値として除外するべきかを検討した。その結果を図3 に示す。外れ値として除外しなかった値については、各都道府県の特徴を表す数値であると考えた。

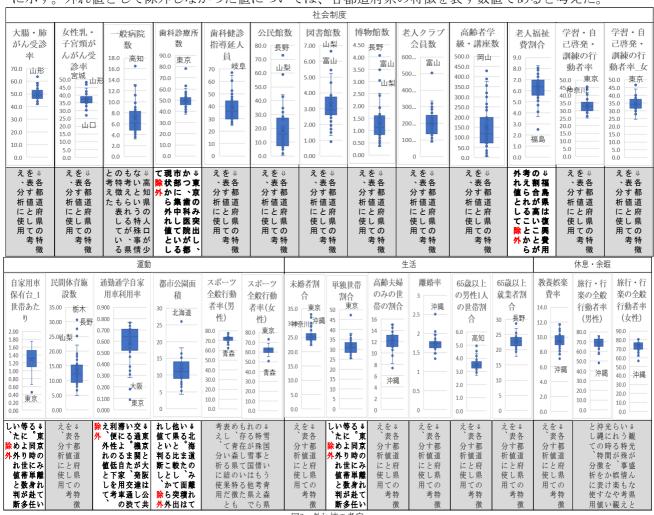


図3:外れ値の考察

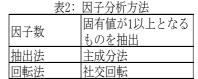
# 3.4 食生活の指標を作成

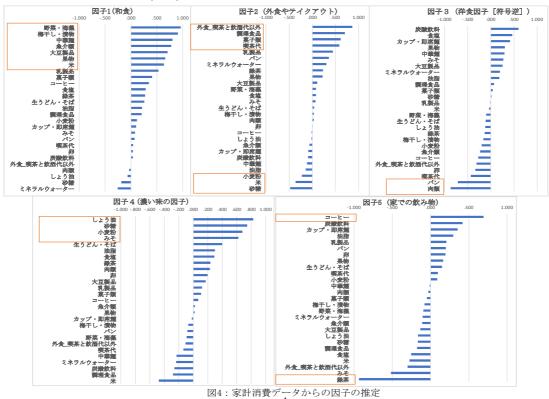
先行研究によると、「野菜」や「食塩」が平均寿命に影響を与えている要因の1つであると指摘している(4)。 しかし、当分析では個々の食品の消費量ではなく、他の食品も合わせた食生活の特徴を表す指標を作成することができないかと考えた。"多変量解析がわかる"(5)により、データの背後を探る方法として「因子分析」という分析手法が存在することを知り、この方法で新しい食生活の指標を導くことを試みた。

SSDSE-C(都道府県庁所在市別、家計消費データ)から主要な食品群として、「米」「パン」「生うどん・そば」「中華麺」「カップ・即席麺」「小麦粉」「02 魚介類」「03 肉類」「乳製品 (牛乳、粉ミルク、ヨーグルト、バター、チーズおよび他の乳製品の合計)」「卵」「05 野菜・海藻」「大豆製品 (豆腐、油揚げ・がんもどき、納豆および他の大豆製品の合計)」「梅干し・漬物 (梅干し、だいこん漬、はくさい漬および他の野菜の漬物の合計)」「06 果物」「油脂 (食用油およびマーガリンの合計)」「食塩」「しょう油」「みそ」「砂糖」「08 菓子類」「09 調理食品」「緑茶」「コーヒー」「炭酸飲料」「ミネラルウォーター」「12 外食 (喫茶,飲酒代以外を合計)」「喫茶代」の家計消費データを分析に用いた。分析は EXCEL 上での統計分析ソフト (HAD)を使用した。因子分析の実行時に使用した方法を表 2 に示す。

因子分析の結果、7つの因子が抽出された。因子1では野菜・海藻、梅干し・漬物、中華麺、魚介類、大豆製品、果物、米の因子負荷量がプラスの値で大きく、中華麺以外は家で和食を食べる機会が多い人と考え、『和食』因子とした。因子2は外食(喫茶,飲酒代以外を合計)、調理食品、菓子類、喫茶代の因子負荷量がプラスの値で大きく、小麦粉、米、砂糖等がマイナスの値で大きかったため、家庭内での調理よりも外食や持ち帰り等の消費が多いと考え、『外食とテイクアウト』因子とした。因子3は解釈が難しかったが、パンと肉類がマイナスの値で大きかったため、『洋食』因子[逆符号]とした。因子4はしょう油、砂糖、小麦粉、みその因子負荷量がプラスの値で大きいため、調味料を多く使用することを考え、『濃い味』の因子とした。因子5では、コーヒーがプラスの値で大きく、緑茶がマイナスの値で大きく、それぞれが他の変

数と比較して突出していた。よって、家で飲む飲み物として、対局にあると考え、『家での飲み物』因子とした。因子 6 および 7 については、解釈が難しく、因子を割り当てることができなかった。家計消費データからそれぞれ 5 つの新しい因子を作成し(図 4)、説明変数に加えて分析を行った。





# 3.5 説明変数間の相関分析

回帰分析での予測に悪い影響を与える多重共線性 <sup>(3)</sup> について確認した。同一グループ内での説明変数間の相関係数を算出し、0.7 以上および-0.7 以下の相関がある場合は、健康寿命との相関係数が高い変数を分析に用いることにした。

[男性の相関係数]

表 3 健康寿命と各説明変数および説明変数間の相関係数

				-1	ζ .)		会制度	Q 1-13		1 H/U	712	~ >>\	400		H) LI - )	120	20015	, , ,	口因	/11/2/		運動				
	5 8 2	男性 胃・大 勝 が 受 撃	院数 _10万	療所数 _10万	_10万 人あた	療費率_ 消費支 出に対	数_10 万人あ たり	砂指導 びょう	数_10 万人あ	数_10 万人あ	博物館 数_10 万人あ	ラブ会 員数 _65歳	講座数 _65歳 以上の		等定員 数_10	老人福祉費割合	学自発 練の者 動 (男性)				台_1世 帯あた	育施設 数_10		都市公 園面積 _1人あ たり		スポー ツ全般 行動者 率(男 性)
男性健康寿命		0.33	-0.41	-0.49	-0.24	-0.24	-0.10	0.25	-0.07	0.00	0.14	0.07	-0.23	0.16	-0.05	0.01	0.27		男性健康	<b>导命</b>	0.27	0.24	-0.05	0.00	0.20	0.42
男性胃・大腸・肺がん検診受診率			-0.23	-0.29	-0.49	0.04	0.31	0.42	0.40	0.33	0.28	0.09	0.22	-0.36	0.22	-0.33	-0.19	自家用車	保有台_1	世帯あたり		0.44	0.87	0.50	-0.13	-0.25
一般病院数_10万人あたり				0.30	0.18	-0.17	0.51	-0.12	0.19	0.31	0.12	0.12	0.31	-0.30	0.39	-0.04	-0.55	民間体育	施設数_1	万人あたり			0.35	0.24	0.07	0.01
一般診療所数_10万人あたり					0.35	0.12	0.08	-0.10	0.18	0.13	0.09	0.19	0.24	-0.06	0.15	0.09	-0.06	通勤通学	自家用車	可用率				0.57	-0.20	-0.54
歯科診療所数_10万人あたり						0.25	-0.39	-0.11	-0.18	-0.35	-0.28	-0.27	-0.35	0.24	-0.41	0.49	0.17	都市公園	面積_1人	あたり					-0.42	-0.44
保健医療費率_消費支出に対する							-0.05	0.17	0.20	0.72	0.79	0.46	0.49	-0.18	-0.41	-0.36	0.31	日照時間	1							0.35
保健師数_10万人あたり								0.17	0.68	0.81	0.69	0.29	0.48	-0.62	0.71	-0.40	-0.63	スポーツ	'全般行動	皆率(男性)						
歯科健診指導延人員_千人あたり									0.20	0.25	0.22	0.17	-0.10	-0.24	0.11	-0.17	-0.01									
公民館数_10万人あたり										0.72	0.74	0.28	0.52	-0.43	0.50	-0.17	-0.33									
図書館数_10万人あたり											0.79	0.39	0.51	-0.36	0.70	-0.28	-0.40									
博物館数_10万人あたり												0.46	0.50	-0.24	0.57	-0.15	-0.14									
老人クラブ会員数_65歳以上の10万人あ	たり												0.49	-0.30	0.53	-0.07	-0.12									
高齢者学級・講座数_65歳以上の10万人	あたり													-0.18	0.46	-0.05	-0.37									
全体消費支出に対する教育費率															-0.41	0.48	0.67									
保育所等定員数_10万人あたり																-0.36	-0.48									
老人福祉費割合																	0.31									
学習・自己啓発・訓練の行動者率(男性)																										
			生活											f	木息・余暇							栄	養・食生活			
	未婚者 割合 _15歳 以上	核家族 世帯割 合			世婦の世帯の世帯の	人あた	F 性1人	男 65歳 上就	業船行	ア 全 動					全 費 に 対 数 楽 撃	娯楽全 般行動	行楽の	男性喫煙率	酒類と 飲酒代		Ŧ	喰	外食と 持ち帰 り	筆盤	濃い味 付け	家での飲み物
男性健康寿命	0.16	0.13		_	_	_	_	_	_	.13		男性健康			0.20			_	_	男性健康	寿命	0.30	0.40	0.08	-0.08	-0.11
未婚者割合_15歳以上		0.05			_	_	_	_	_			出に対す			1	0.6				和食			0.37	0.13	0.17	0.19
核家族世帯割合			0.02	_		_	_	_	_			全般行動				1	0.77		-	外食と持ち	帰り			-0.08	0.05	0.27
単独世帯割合				-0.6		_	_	_	_			の全般行	動者率(	男性)	1	1		-0.23	_	洋食					0.15	-0.13
65歳以上の世帯員のいる世帯割合					0.44	_	_	_	_		性喫煙率								0.37	濃い味付け						0.15
高齢夫婦のみの世帯の割合						-0.1	_	_	_		類と飲酒	i代								食後の飲み	物					
離婚率_人口千人あたり							0.4	45 <b>-0</b> .	51 -0	.46																
65歳以上の男性1人の世帯割合								-0.	17 -0	.42																
65歳以上就業者割合									0	.40																
で が 大工 が 木 目 目 7 日																										

# [女性の相関係数]

						社	会制度											$\dashv$ $\vdash$	運助								
	F B	女性 胃・大 易・ が 受 軽	_10万 人あた	一般診 療所数 _10万 人あた り	療所数 _10万	療費率_ 消費支 出に対	保健師 数_10 万人あ たり	歯科健 診指導 延人人 か たり	公民館 数_10 万人あ たり	数_10	博物館 数_10 万人あ たり	ラブ会 員数 _65歳 以上の 10万人 あたり	高齢者 学経を歳 _65歳 以上の人 あたり	費支出 に対す る教育	保育所 等定員 数_10 万人あ たり	老人福 祉費割 合	学習 自己・記 発 の 行 動者型 (女性	答 川 〒 軽				自家用 車保有 台_1世 帯あた り	民間体 育施設 数_10 万人あ たり	通勤通 学自家 用車利 用率	都市公 園面積 _1人あ たり	日照時間	スポー ツ全般 行動者 率(女 性)
女性健康寿命		0.35	-0.07	-0.27	-0.32	-0.21	0.21	0.21				0.29	0.05	-0.23	0.32		_			生健康寿命		0.49	0.33	0.42		0.13	-0.0
女性胃・大腸・肺がん検診受診率			-0.13	-0.31	-0.46	0.09	0.36	0.35	0.39	_	0.24	0.04	0.23	-0.42	0.29	-0.38	-0.3	— E	家用車保存				0.44	0.87	0.50	-0.14	-0.2
-般病院数_10万人あたり				0.30	0.18	-0.17	0.51	-0.12	0.19	_	0.12	0.13	0.31	-0.30	0.39	-0.04	-0.3		間体育施設					0.35	0.24	0.07	-0.
-般診療所数_10万人あたり					0.36	0.12	0.08	-0.10	0.18		_	0.20	0.24	-0.06	0.15	0.09	_	_	勤通学自						0.57	-0.20	-0.
<b>福科診療所数_10万人あたり</b>						0.25	-0.39	-0.11	-0.18	-0.35	-0.28	-0.27	-0.35	0.24	-0.41	0.49	_		市公園面積	責_1人あた	<b>:</b> り					-0.42	-0.
保健医療費率_消費支出に対する							-0.05	0.23	0.14	_	0.02	-0.08	-0.08	-0.05	-0.19	-0.00	0.2		照時間								0.
保健師数_10万人あたり								0.17	0.68	0.81	0.69	0.29	0.48	-0.62	0.71	-0.40	-0.5	-	ポーツ全船	设行動者率	≅(女性)						
新科健診指導延人員_千人あたり 									0.20	_	_	0.17	-0.10	-0.24	0.11	-0.17	0.0	_									
民館数_10万人あたり										0.72		0.28	0.52	-0.43	0.50	_	-0.3										
書館数_10万人あたり											0.79	0.39	0.51	-0.36	0.70	-0.28	-0.3										
<b>『物館数_10万人あたり</b>												0.47	0.50	-0.24	0.57	-0.15	-0.3	_									
大クラブ会員数_65歳以上の10万人あた													0.49	-0.30	0.53	-0.07	-0.0	_									
高齢者学級・講座数_65歳以上の10万人	あたり													-0.18	0.46	-0.05	-0.2										
全体消費支出に対する教育費率	_														-0.41	0.48	_	_									
保育所等定員数_10万人あたり	_									-						-0.36	-0.4										
老人福祉費割合										-							0.3	35									
学習・自己啓発・訓練の行動者率(女性)			生活							— г					休息・分	\$ 0E2	_							栄養・食生	*		
	未婚者 割合 _15歳 以上	核家族世帯割合	単独世帯割合	帯員の	世の世合	帯 人あ合 り	チ 性1. の世 割合	)女 65i 人 上i !带 者i	歳就業合						全費にる娯率	出す養費とは、一種の	楽全 名 行動 部 率(女 国	女性)	煙率	酒類と 飲酒代			和食	外食と 持ち帰 り	洋食	濃い味 付け	飲み
女性健康寿命	-0.15	0.05					-			0.17			康寿命		_		0.10	0.04	-0.21	-0.11	女性健康	表寿命	-0.14	0.18		-0.11	_
婚者割合_15歳以上		0.05				-					全体消費				ᄣ		0.70	0.67	0.28	0.04	和食			0.37	0.13	0.18	_
家族世帯割合			0.0	12 -0.2	24 0.	50 0.	.38 0	.09 -	0.26	0.06	趣味・娯	楽全般行	動者率(	女性)				0.75	0.26	-0.19	外食と持	ち帰り			-0.08	0.05	(
独世帯割合		L		-0.6	62 0.	01 0.	.55 0	.45 -	0.45	-0.36	旅行・行	楽の全般	行動者	室(女性)					0.16	-0.09	洋食					0.15	-
5歳以上の世帯員のいる世帯割合					0.	44 -0.	.62 0	1.24	0.34	0.18	女性喫煙	率								0.39	濃い味付	け					
齢夫婦のみの世帯の割合			1			-0.	.13 0	.66 -	0.01	0.09	百類と飲	<b>酒代</b>									食後の飲	み物					T
婚率_人口千人あたり							0	.23 -	0.51	-0.35																	-!
i歳以上の女性1人の世帯割合		<u> </u>	1				$\neg$	-	0.26	-0.23														: 相関(	系数>0.4		
5歳以上就業者割合			+-	+		+				0.33															相関係参		
	-	1	+-	+	-	_	-	_	-																		
(ランティア活動全般行動者率(女性)																								- 0.4	≦相関係	数ヘーリ	1.2

# 4. データ分析の結果

# 4.1 健康寿命と平均寿命との相関分析結果

「1. 研究のテーマと目的」で記した通り、平均寿命と健康寿命の順位に関係が見られないとの指摘 (1)から、健康寿命と平均寿命の相関分析を行った(図 5)。男性の相関係数は 0.38 であり、弱い正の相関が見られたが、女性は-0.03 であり、両者に相関は見られなかった。また、健康寿命が高い都道府県であっても、平均寿命では必ずしも高い位置にはなかった。以上の結果から、健康寿命に影響を与える要因は先行研究等の中で挙げられた「生活習慣病の罹患」、「食塩摂取量」「野菜摂取量」(4)とは異なる要因が存在すると考えられる。

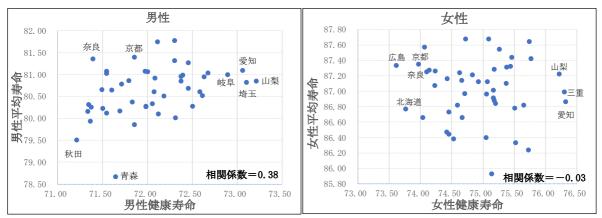


図5:健康寿命と平均寿命の相関

# 4.2 健康寿命を説明する重回帰分析結果

3.5 表 3 の結果から、健康寿命との相関係数が-0.2 以下および 0.2 以上を示す要因を説明変数として、重回帰分析を行った。男性では「趣味・娯楽全般行動者率」と「旅行・行楽の全般行動者率」間に相関が見られため、健康寿命との相関が高い「趣味・娯楽全般行動

者率」を説明変数とした。同様に、女性では「保健師数」と「保育所等定員数」、「自家用車保有台数」と「通勤通学自家用車利用率」の間に相関が見られ、それぞれ「保育所等定員数」、「自家用車保有台数」を説明変数とした。重回帰分析の結果については、重回帰式の寄与率や P 値、さらに残差のばらつきについてグラフを作成し、妥当性を確認した。その結果を表 4 に示す。また、重回帰式に使用した説明変数の標準化係数を表 5 に示す。

残差のばらつき
表4: 重回帰式の評価

大定係数R<sup>2</sup>
ウ. 8に近い値であるため、重回帰式の説明力は高いと判断する
ウ. 490

実定係数R<sup>2</sup>
P = 0. 8に近い値であるため、重回帰式の説明力は高いと判断する

重回帰式のP値
P = 0.000 \*\*
P = 0.288

= > 重回帰式は健康寿命の予測に役立たない

残差のばらつき
0.60
0.00
30
30
30
30
30
30
30
30
30
30
30
30
30
30
30
30
30
30
30
30
30
30
30
30
30
30
30
30
30
30
30
30
30
30
30
30
30
30
30
30
30
30
30
30
30
30

表5:説明変数の標準化係数

男性		女性						
説明変数	標準化係数	p値	説明変数	標準化係数	p値			
スポーツ全般行動者率(男性)	. 989	0.000 **	老人クラブ会員数_65歳以上人口の10万人あたり	. 446	0. 105			
男性胃・大腸・肺がん受診率	. 519	0.005 **	民間体育施設数_10万人あたり	. 230	0. 275			
65歲以上就業者割合	. 428	0.010 **	単独世帯割合	. 206	0.462			
歯科診療所数_10万人あたり	. 298	0.094 +	65歳以上就業者割合	. 192	0.440			
単独世帯割合	. 048	0.828	歯科診療所数_10万人あたり	. 156	0.517			
自家用車保有台_1世帯あたり	. 046	0.862	女性胃・大腸・肺がん受診率	. 151	0.574			
趣味・娯楽全般行動者率(男性)	. 034	0.913	全体消費支出に対する教養娯楽費率	. 150	0.565			
65歳以上の男性1人の世帯割合	043	0.807	洋食	. 143	0.693			
高齢夫婦のみの世帯の割合	056	0.717	自家用車保有台_1世帯あたり	. 138	0.707			
保健医療費率_消費支出に対する	133	0.305	保育所等定員数_10万人あたり	. 046	0.866			
外食と持ち帰り	218	0. 235	全体消費支出に対する教育費率	. 043	0.848			
歯科健診指導延人員_千人あたり	240	0.079 +	歯科健診指導延人員_千人あたり	075	0.711			
一般病院数_10万人あたり	293	0.182	保健医療費率_消費支出に対する	079	0.680			
民間体育施設数_10万人あたり	327	0.038 *	65歳以上の女性1人の世帯割合	088	0.810			
高齢者学級・講座数_65歳以上人口の10万人あたり	332	0.044 *	学習・自己啓発・訓練の行動者率(女性)	133	0.752			
離婚率_人口千人あたり	353	0. 191	一般診療所数_10万人あたり	228	0.431			
和食	359	0.103	博物館数_10万人あたり	270	0.331			
一般診療所数_10万人あたり	490	0.010 **	女性喫煙率	297	0.314			
学習・自己啓発・訓練の行動者率(男性)	550	0.048 *	家での飲み物	333	0.048 *			

# 5. 結果の解釈

# 5.1 重回帰分析結果の評価

4.2 の表 4 の結果から重回帰分析の妥当性を評価する。

決定係数 $R^2$ : 決定係数は重相関係数の二乗である。「相関係数のようにいくつ以上あれば良いという統計学的基準はなく、分析者が経験的な判断から決めることが必要。」 ( $^{(7)}$ という説明を読んだ。男性の決定係数は 0.785 であり、重回帰式の説明力は高いと判断できる。女性は 0.490 であったが、重相関係数に直すと 0.7 で ある。寿命という複雑かつ複数の要因が絡んでいる数値を説明する分析では、ある程度の説明力があると判断 した。

重回帰式の P 値:帰無仮説「求めた重回帰式は目的変数の予測に役立たない。」についての検定を行った。 男性の重回帰式では P=0.000 であり、帰無仮説は棄却され、重回帰式は健康寿命の予測に役立つという結果になった。一方、女性の健康寿命では P=0.288 となり、今回の重回帰式は健康寿命の予測に役立つとは言えないという結果になった。この結果から、女性の健康寿命には 3.1 で選定した要因とは他に強い関係を持つものが存在すると考えられる。

残差のばらつき:残差については、男性・女性共に偏った傾向は見られず、均一にばらついていた。そのため、残差には問題がないと判断した。

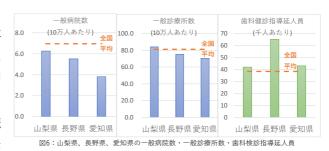
# 5.2 健康寿命に影響する要因について

4.2 の表 5 の結果より、P 値が 0.1 以下となった説明変数を健康寿命に有意に関係する要因と考え  $^{(9)}$ 、男女別に考察する。

# 【男性の健康寿命】

- ・スポーツ全般行動率:最も強い正の関係が見られた。このことより、体を動かす習慣があるほど健康である期間(日常生活に支障がない期間)が長いといえる。
- ・胃・大腸・肺がん検診受診率:強い正の関係が見られた。がんの予防や早期発見により重症化防止に貢献 し、その後の日常生活に早く復帰できるようになると考えられる。
- ・65歳以上就業者割合:65歳以降も職に就いている人ほど日常の生活サイクルが整い、仕事を通じての交流の場もあることから健康を保てる人が多いことが考えられる。
- ・一般診療所数(10 万人当たり): 相関係数と同様、負の関係が見られた。一般的には、医療機関が多いほど、健康が保たれると考えられているので、反対の結果となった。この結果についてさらに調べてみた。図 6 は男女共に健康寿命が長い愛知県、山梨県、および平均寿命が長い長野県の一般診療所数、病院数(10 万人あ

たり)である。3 県のうち、全国平均をわずかに上回っているのは山梨県の一般診療所数だけである。他は全国平均をかなり下回っている。一方、歯科検診指導延人員は3 県ともに全国平均を超え、歯の予防や食を大切にしていることがわかった。健康を保つために、病院・診療所に頼らず、一人一人が健康を意識した活動を続けていくことが健康寿命の延伸に大切であることが示唆された。



#### 【女性の健康寿命】

・家での飲み物: 3.4 図4の因子分析結果から、係数が負であることは、緑茶の消費量が多いことを示している。緑茶の消費量が多い県ほど健康寿命が長いことがわかった。家の中で緑茶を飲みながら交流する機会が健康寿命に良い影響を与えているのではないかと考えた。

・老人クラブ会員数:有意に影響を与える説明変数ではなかったが、やや正の関係が見られた。家庭内での 交流だけでなく、外部での交流をもつことも健康寿命の延伸には必要なことではないだろうか。データから見 ると、女性は男性と比べると、体を動かすよりもゆったりとした環境での交流を望んでいると考えられる。

# 【分析を解釈しての提案】

上記の結果をふまえて、健康寿命の延伸のために2つを提案する。まず、家庭の外に活動や交流の場をつくること。身近にいる高齢者とふれあい、共に体を動かすなど交流の場を作ることが大切だと考える。以前、地域のスポーツクラブで出会った高齢者の方々とは、ともに運動しながら交流していた。80歳を過ぎた今でも元気に生活されている方が多い。また、私が在学している学校では中学3年時に高齢者施設や児童養護施設での奉仕活動がある。新型コロナの影響により、昨年はその活動が制限されたが、今回の分析結果をふまえて、今後も継続していただくことを奉仕委員の一人として学校へお願いしていきたい。地域をあげた大きな活動でなくても高齢者と触れ合う機会をつくっていくことは私たち高校生でもできるのではないだろうか。

もう1つは病院や診療所に頼り過ぎずに「自分の身体は自分で守り、予防を大切にする」ことである。健康 寿命が長い県では、検診の受診率が高い一方で、医療機関の数は全国平均を下回る指標が多かった。ことから も、治療より予防の意識をたかめることがより重要であると考えた。

# 5. まとめと今後の課題

健康寿命に影響を与えそうな要因をいろいろな角度から考え、その値を説明変数として重回帰分析を行った。その結果、健康寿命に関係する要因を導き出すことができた。ただ、女性については、重回帰式の妥当性が低く、要因の選定が甘かったのではないかと感じた。さらに深く、異なる角度から要因を考えることや、相関係数の基準を変えることも必要である。また今回は、家計消費データから背後にある因子を抽出する因子分析を活用した。この分析方法を活用すれば、「SSDSE-D 都道府県別の自由時間活動・生活時間のデータ」から県民の活動パターンや生活パターンの指標も作成できるのではないかと考える。今回は因子分析の完全な理解までは至らなかったが、今後さらに因子分析の学習を深め、新たな活動・生活に関する指標を導き出していきたい。

さらに今後は、目的変数を『不健康な期間(=平均寿命-健康寿命)』として、当分析の結果と比較検討する 必要もあると考える。

健康寿命延伸のための対策として、高齢者との交流の場を作ることや予防に対しての意識を提案した。今回 の結果を通じて、子供から高齢者までが一つ一つの会話を大切にしながら支えあい、若者が高齢者から人生に ついて学ぶ場のコミュニティーを築く継続的な努力が必要であると認識した。

# 参考文献

- (1) 古屋 亮: "山梨は健康寿命がなぜ長いのか" 公益財団法人 山梨総合研究 Vol. 236-2 (2018)
- (2) 村松 容子: "健康寿命の都道府県格差" ニッセイ基礎研究所レポート(2019)
- (3) 石村貞夫、有馬聡: "多変量解析のはなし"、pp. 37-77、東京図書 (1991).
- (4) 大野慎也: "都道府県別に見た平均寿命に関する統計的分析" 南山大学 情報理工学部 (2015)
- (5) 涌井良幸、涌井貞美: "多変量解析がわかる" pp. 39-72、pp. 97-136 技術評論社 (2011)
- (6) 中路重之: "青森県民の平均寿命について"弘前大学医学部医学科 医学部ウォーカー 第66号 (2013)
- (7) "多変量解析の手法別解説 重回帰分析"統計分析研究所 株式会社 アイスタット https://istat.co.jp/ta\_commentary/multiple
- (8) 築山 大: "かつて日本一の長寿県だった沖縄" 琉球経営コンサルティング 沖縄経済(2018)
- (9) 一般財団法人 実務教育研究所: "現代統計実務講座テキストⅡ" pp. 3-55
- (10) 神林 博史: "1 歩前からはじめる「統計」の読み方・考え方" pp. 103-119、ミネルヴァ書房 (2016)