

地域在住の自立高齢者における膝痛の有症率と膝痛者の基本特性： 全数調査

サトウシンイチロウ 佐藤慎一郎^{*,2*} ネモト ユウタ 根本 裕太^{2*} タカハシ マサキ 高橋 将記^{3*} タケダ ノリコ 武田 典子^{4*}
マツシタ ムネヒロ 松下 宗洋^{5*} キタバタケ ヨシノリ 北島 義典^{6*} アラ オ タカシ 荒尾 孝^{5*}

目的 本研究は地域在住の要介護認定を受けていないすべての自立高齢者を対象に、膝痛の有症率を推定することを主たる目的とした。また、膝痛を有する高齢者の基本的な特性（性、年齢）についても検討した。

方法 山梨県都留市在住の65歳以上の要介護認定を受けていないすべての高齢者6,790人を対象に、健康状態、生活習慣に関する調査を行った。調査は2016年1月12日から2月11日までの1か月間とし、郵送法により実施した。膝痛の調査は、「過去1か月間ほとんどの日において、左右のいずれかの膝に痛みを経験しましたか」を尋ね、「いいえ」と回答した者を「膝痛無し」、「はい」と回答した者を「膝痛有り」とした。基本属性として、性と年齢を調査し、年齢については、65歳～69歳、70歳～79歳、80歳～89歳、90歳以上の4階級に分類した。膝痛の有症率は、全解析対象者から膝痛を有する対象者数を求め、全解析対象者数で除すことによって算出した。また、膝痛者の基本属性上の特性を検討するために、性別、年齢階級別の膝痛の有症率について χ^2 検定を行った。

結果 調査票の回収数は5,328であり、回収率は78.5%であった。欠測値のあった調査票を除く有効回答数は5,186であり、有効回答率は76.4%であった。年齢階級別の有効回答率は64.9%～79.4%であった。全体の膝痛の有症率を求めた結果、膝痛有りと回答した者は1,733人であり、膝痛の有症率は33.4%であった。また、膝痛者の基本属性上の特性を検討した結果、性 ($P < 0.001$)、年齢 ($P < 0.001$) とともに有症率と有意な関係を示し、女性は男性よりも、高年齢になるほど膝痛を有する者の割合が高かった。

結論 本研究結果から、本研究の対象地域である中規模人口の中山間地域の地方自治体に居住する自立高齢者の膝痛有症率は33.4%と推定され、膝痛を有する高齢者は女性で高年齢になるほど多くなる。

Key words : 膝痛, 有症率, 自立高齢者, 全数調査, 膝痛高齢者特性

日本公衆衛生雑誌 2017; 64(6): 322-329. doi:10.11236/jph.64.6_322

I 緒 言

我が国の要介護認定者数は、この15年間で約2.3倍に急増している¹⁾。その背景には、廃用性症候群（加齢に伴う虚弱、関節疾患、骨折・転倒）によ

て生じた要支援や要介護1などの比較的軽度な認定者が増大したことがあげられる¹⁾。平成25年の国民生活基礎調査によれば、廃用性症候群による者は要介護認定者全体の36.1%を占め、そのうちの11.8%が骨・関節疾患によるものと報告されている²⁾。この骨・関節疾患の主要な部位の一つが膝であり、一般的な症状として、膝やその周辺部位に慢性的な痛み（以下膝痛と呼ぶ）として認知されている。高齢者においては、膝痛を有する者が多く³⁾、そのことが身体機能や日常生活活動に影響を及ぼすことから⁴⁻⁸⁾、生活の質(Quality of life : QOL)の低下^{9,10)}や要介護状態をもたらす危険因子となることが報告されている¹¹⁾。そのため、超高齢社会に突入した我

* 人間総合科学大学保健医療学部

2* 早稲田大学大学院スポーツ科学研究科

3* 早稲田大学理工学術院

4* 工学院大学教育推進機構

5* 早稲田大学スポーツ科学学術院

6* 埼玉県立大学保健医療福祉学部

責任著者連絡先：〒359-1192 埼玉県所沢市三ヶ島
2-579-15

早稲田大学スポーツ科学学術院 荒尾 孝

が国では、高齢者のQOLの維持・向上や健康寿命の延伸が国の健康政策における最終目的¹²⁾とされていることから、膝痛の一次予防および二次予防に関する対策は喫緊の課題と考えられる。しかしながら、我が国における高齢者の膝痛の実態についての調査報告は必ずしも多くない^{13~20)}。特に、膝痛の予防・改善の対象となる要介護認定者を除く自立高齢者を対象とした大規模で精度の高い疫学調査に基づく膝痛の有症率については、著者の知る限り報告されていない。今後の我が国の「豊かで活力ある超高齢社会づくり」を進めるうえでは、ハイリスク者を対象とした健康づくりだけでなく、すべての人々(高齢者)を対象とした健康づくりを実践し、医療費や介護費の抑制につながる社会的成果を挙げることが求められる¹²⁾。そのような健康づくりの主要な現場である市町村自治体における地域保健事業においては、詳細な情報に基づき問題の現状を把握し、多様な予防・改善対策を企画し、効率よく実践することが重要となる。高齢者の膝痛の問題については、まず、地域に居住する自立高齢者を対象とした膝痛の実態調査を実施し、正確な膝痛の有症率を明らかにするとともに、膝痛に関係する要因を明らかにする必要がある。次に、それらの結果を基に膝痛の予防・改善対策を企画し、実践し、評価を行うことが必要である。

これまでに、地域における高齢者の膝痛の有症率を報告した先行研究はいくつかある^{13~23)}。それらのうち、全数調査を行った我が国の論文はコホート研究のベースラインデータを含め4本^{16,17,19,20)}が報告されている。なお、海外における代表的な疫学研究においては筆者の知る限り、全数調査による膝痛の有症率を報告したものは無い。我が国における4つの全数調査の有症率の推定値は29.5%~64.5%と広範囲の値が報告されている^{16,17,19,20)}。すなわち、宮村ら¹⁶⁾は、山梨県の農業地区2地区に在住する20~79歳の全住民3,158人を対象に調査を行い(回答率75.2%)、その結果を報告している。そこで、この研究の60歳以上の対象者について、膝痛の有症率を求めたところ57.2%であった。Sakakibara et al¹⁷⁾は、長野県松川町のある特定地区に在住する20歳以上の全住民1,466人を対象に行った調査(回答率が63.7%)では、60歳以上の対象者から求めた膝痛の有症率は29.5%であった。森下ら¹⁹⁾は、岡山県大原町在住の65歳以上の全高齢者1,446人を対象に調査を行った結果(回答率81.1%)、有症率は男性で46.7%、女性で64.5%と報告している。Nishiwaki et al²⁰⁾は、群馬県高崎市倉渕地区在住の65歳以上のすべての自立高齢者1,273人を対象としたコホート研

究のベースライン調査(回答率が99.4%)では、有症率は47.3%であったと報告している。これらの研究は、いずれも回答率は比較的高いものの、森下ら¹⁹⁾の研究を除く3つの研究は対象となった自治体全域の自立高齢者を対象としたものではなく、特定地区の高齢者に限定している。また、Nishiwaki et alの研究²⁰⁾を除く3つの横断研究では自立高齢者以外の高齢者も対象としている。したがって、これらの調査においては、一次予防対策の基礎情報として、自治体の自立高齢者全体を対象とした膝痛有症率の推定値としては限界があると考えられる。なお、これらの調査では膝痛評価の特定期間を「最近」¹⁶⁾、あるいは「過去の1年」^{17,20)}と設定しており、このような異なる期間設定が、有症率の推定値に影響をもたらした可能性がある。

一方、標本調査による膝痛の有症率の推定値は13.5%から66.1%と全数調査の結果よりも広範囲の値が報告されている^{13~15,18,21~23)}。青木ら¹⁵⁾は、無作為抽出による標本調査を山口県岩国市在住の65歳以上の高齢者を対象に調査を実施した結果(回答率62.8%)、膝痛の有症率が66.1%であったと報告している。また同じく、無作為による標本調査を行ったKamada et al¹⁸⁾の研究では、島根県雲南市に在住する40歳から79歳までの自立している者を対象に調査(回答率76.0%)を行っている。この研究で報告された60歳から79歳までの結果を基に算出した膝痛の有症率は13.5%であった。このように、標本調査による膝痛の有症率に大きな違いが報告されている理由としては、対象者の抽出方法が異なっているために、標本特性(年齢、自立高齢者/全高齢者、有効回答率)が異なっていることが考えられる。

コホート研究のベースラインデータから高齢者の膝痛の有症率を報告した研究がある^{13,14,21~23)}。Muraki et al¹³⁾は、東京都板橋区、和歌山日高川町と太地町の3地域在住の60歳以上の自立高齢者のうちベースライン調査に登録した3,040人を対象として調査を行った(The ROAD study)。その結果、全体の有症率は32.8%であったと報告している。しかし、この研究の板橋区については、無作為抽出による標本調査であるが、それ以外の日高川町と太地町については抽出方法が明記されていない。また、これら3地域での回答率が29.3%~75.6%と大きく異なっており、それに伴い有症率も21.7%~36.1%と異なっている。また、7都県の9地域における12,019人を対象としたLongitudinal Cohorts of Motor System Organ study (LOCOMO study)¹⁴⁾において、年齢階級別のデータから60歳以上の膝痛の有症率を求めると、全体での有症率は34.4%であっ

た。なお、この研究の9地区のそれぞれの対象者の抽出方法と有効回答率は明記されていない。

以上のように、地域高齢者の膝痛の有症率に関しては、一次予防の対象となる自立高齢者全体を対象とした報告はなされていない。そのために、我が国における自治体レベルでの地域在住の自立高齢者の膝痛の有症率については、必ずしも十分な精度を有する結果が得られていない。

そこで、本研究は地域在住の要介護認定を受けていないすべての自立高齢者を対象に、膝痛の有症率を明らかにすることを主たる目的とする。また、地域保健事業における優先的な対象者選定の条件を明らかにするために、膝痛を有する高齢者の基本的な特性（性、年齢）についても検討する。

II 研究方法

1. 研究対象地域および研究対象者

本研究では、山梨県都留市全域を調査対象地域とした。都留市は山梨県の東部に位置し、市土面積が161.63 km²のうち、山間部が84%を占める地形となっている²⁴⁾。市の北東部から南西部にわたり、国道139号、私鉄の富士急行線（市内8駅）が縦断し、それに沿って市街地が形成されている²⁵⁾。本市の気候は、年平均気温13.6℃（年平均最高気温26.7℃、年平均最低気温3.2℃）、年平均湿度60.7%である²⁶⁾。総人口は2016年1月現在31,246人であり、65歳以上の高齢者人口は8,155人で高齢化率は26.1%である。都留市の産業別就業人口の構成比²⁴⁾は、第1次産業1.4%、第2次産業37.2%、第3次産業61.3%であり、第3次産業の比率が最も高い。市内の移動手段は富士急行線の運行や6路線からなる路線バスが市内を循環している。平成24年度都留市の都留市地域公共交通総合連携計画²⁵⁾によると都留市民の外出時の移動手段として「自分で自動車を運転する」が66.3%、「家族が自動車を運転する」が19.5%となっており、日常の移動手段として自動車への依存が高い。調査対象者は、都留市在住の65歳以上の高齢者のうち、調査時点で要介護認定を受けていないすべての自立高齢者6,790人とした。本研究における全自立高齢者とは行政に登録されている要介護認定者および要支援者を除くすべての高齢者とした。

2. 調査方法

調査は、平成27年度都留市高齢者健康づくり事業として、健康状態や生活習慣に関する質問項目を含む「高齢者の健康状態と生活習慣に関する調査（以下、健康実態調査）」を郵送法にて実施した。なお、本研究はコホート研究のベースラインとするために、調査は記名式とした。調査時期は平成28年1月

12日から2月11日までの1か月間とし、返送締め切りの1週間前に回収率を高める目的で、未返信者に対して督促状を送付した。対象者は自宅に調査票に記入後、返信用の封筒に封入し、市役所に返送した。返送された調査票のデータ入力には個人情報の取り扱いに関する業務契約を交わした専門の入力会社に依頼した。

3. 調査項目

1) 基本属性

基本属性として、年齢と性について調査した。年齢については、65歳～69歳、70歳～79歳、80歳～89歳、90歳以上の4階級に分類した。

2) 膝痛

本研究における膝痛の調査には、疫学研究で一般的に使用されているFrequent knee painを用いた^{27,28)}。Frequent knee painとは、ある特定の期間内のほとんどの日において、左右のいずれかの膝に症状があるかを尋ねるものであり、「はい」と回答した者を膝痛者と定義している^{27,28)}。本研究における特定期間については、1981年にDiagnostic and Therapeutic criteria Committee of the American Rheumatism Associationが作成した臨床的診断基準²⁹⁾に用いられている「最近1か月間」を用いた。また、膝痛の有無の判定に関する質問については、The Framingham Osteoarthritis Study²¹⁾やThe ROAD study¹³⁾などの大規模コホート研究で用いている膝痛者の定義を参考とした。すなわち、「過去1か月間ほとんどの日において、左右のいずれかの膝に痛みを経験しましたか」を尋ね、「いいえ」と回答した者を「膝痛無し」、「はい」と回答した者を「膝痛有り」とした。

3) 倫理的配慮

調査の実施に際して、本研究の目的と内容などについての文章による説明と、対象者の回答をもって「研究参加に対する同意したもの」とみなす旨を明記した資料を健康実態調査票とともに郵送用の封筒に同封した。本研究の解析においては、個人情報保護の観点から匿名化したデータを用いた。なお、個人情報を含むデータについては、調査対象地域の行政担当者が連結可能匿名化した上でデータファイルの提供を受け、早稲田大学において管理・分析を行った。

本研究は早稲田大学、人を対象とする研究に関する倫理審査委員会の承認（平成27年10月8日：承認番号 2015-218）を得た上で実施した。

4) 解析方法

都留市在住の全自立高齢者を対象とした膝痛の有症率は、全解析対象者から膝痛を有する対象者数を

求め、全解析対象者数で除すことによって算出した。次に、膝痛を有する者の基本属性上の特性を検討するために、性別、年齢階級別の膝痛の有症率について χ^2 検定を行った。

解析ソフトはSPSS 22.0 for Windowsを用い、統計学的有意水準は5%未満(両側検定)とした。

Ⅲ 結 果

1. 調査回答状況

全体と年齢階級別の調査対象者数、調査票の回収数(回収率)および有効回答数(回答率)を表1に示した。調査対象となった全自立高齢者は6,790人であった。そのうち調査票が回収されたのは5,328であり、回収率は78.5%であった。無記入を含み本研究で用いる変数に関する質問項目について、1項目以上に欠損があった調査票が142あり、それらを除いた有効回答数は全体で5,186であった。その結果、全体での有効回答率は76.4%であった。年齢階級別では、65歳～69歳において回収された調査票は1,539であり、回収率は73.6%であった。また、有効回答数は1,520であり、有効回答率は72.7%であった。70歳～79歳では、回収数が2,395、有効回答数が2,328であり、回収率は81.7%、有効回答率は79.4%であった。80歳～89歳においては、回収数が1,282、有効回答数は1,227であり、回収率は79.8%、有効回答率は76.1%であった。90歳以上で

表1 全対象者の年齢階級別の調査対象者数、回収数および有効回答者数

	調査対象者	回収調査票	有効回答者
65-69歳	2,090	1,539(73.6)	1,520(72.7)
70-79歳	2,933	2,395(81.7)	2,328(79.4)
80-89歳	1,607	1,282(79.8)	1,227(76.1)
90歳以上	160	112(70.0)	111(69.4)
全 体	6,790	5,328(78.5)	5,186(76.4)

数字は人数、(%)は回収率および有効回答率

は、回収数が112、有効回答数は111であり、回収率は70.0%、有効回答率は69.4%であった。

また、性別と年齢階級別の調査票の回収と有効回答について表2に示した。男性全体では、回収された調査票は2,424であり、回収率は76.5%、有効回答数は2,376であり、有効回答率は75.0%であった。年齢階級別の回収率と有効回答率は65歳～69歳が89.1%、68.3%、70歳～79歳が80.4%、78.8%、80歳～89歳が79.9%、77.5%、90歳以上が73.8%、72.1%であった。女性全体では、回収された調査票が2,904であり、回収率は80.2%であった。また、有効回答数は2,810であり、有効回答率は77.6%であった。年齢階級別では回収率と有効回答率は65歳～69歳が77.9%、76.9%、70歳～79歳が82.8%、79.9%、80歳～89歳が79.6%、75.5%、90歳以上が67.7%、67.7%であった。

2. 膝痛の有症率と膝痛者の基本特性

全解析対象者5,186人のうち、男性は2,376人(年齢; 74.5±6.8歳)、女性は2,810人(74.8±6.9歳)であった。膝痛の有症率を求めた結果、全解析対象者5,186人のうち、膝痛有りと回答した者が1,733人であり、対象地域全体の膝痛の有症率は33.4%と推定された。また、解析対象者の性別、年齢階級別の膝痛の有症率を表3に示した。その結果、性($P<0.001$)、年齢($P<0.001$)ともに膝痛の有無と強い関係を示した。すなわち、女性は男性よりも膝痛を有する者の割合が高く、男女ともに年齢が高くなるにつれて膝痛を有する者の割合が増える関係にあった。

Ⅳ 考 察

本研究は地域在住の要介護認定を受けていない全自立高齢者を対象に、膝痛の有症率および膝痛者の基本的特性について明らかにすることを目的とした。その結果、本対象地域における膝痛の有症率の推定値は33.4%であった。この推定値は、一つの自治体における自立高齢者を対象とした全数調査にお

表2 性・年齢階級別の調査対象者数と回収数および有効回答者数

年齢階級	男 性			女 性		
	調査対象者	回収調査票	有効回答者	調査対象者	回収調査票	有効回答者
65-69歳	1,020	705(69.1)	697(68.3)	1,070	834(77.9)	823(76.9)
70-79歳	1,388	1,116(80.4)	1,094(78.8)	1,545	1,279(82.8)	1,234(79.9)
80-89歳	698	558(79.9)	541(77.5)	909	724(79.6)	686(75.5)
90歳以上	61	45(73.8)	44(72.1)	99	67(67.7)	67(67.7)
全 体	3,167	2,424(76.5)	2,376(75.0)	3,623	2,904(80.2)	2,810(77.6)

数字は人数、(%)は回収率および有効回答率

表3 解析対象者の性別, 年齢階級別の膝痛の有症率

		膝痛者		P値
		人数 (%)	非膝痛者 人数 (%)	
性	男性 (2,376)	656 (27.6)	1,720 (72.4)	<0.001
	女性 (2,810)	1,077 (38.3)	1,733 (61.7)	
	全体 (5,186)	1,733 (33.4)	3,453 (66.6)	
年	65-69歳 (697)	150 (21.5)	547 (78.5)	<0.001
	男 70-79歳 (1,094)	282 (25.8)	812 (74.2)	
	性 80-89歳 (541)	204 (37.7)	337 (62.3)	
	90歳以上 (44)	20 (45.4)	24 (54.5)	
齢	65-69歳 (823)	223 (27.1)	600 (72.9)	<0.001
	女 70-79歳 (1,234)	461 (37.4)	773 (62.6)	
	性 80-89歳 (686)	363 (52.9)	323 (47.1)	
	90歳以上 (67)	30 (44.8)	37 (55.2)	

P値: χ^2 検定

いて, 高い有効回答率のデータに基づき推定された我が国で初めての膝痛の有症率である。

これまでに, 全数調査を行った研究としては, 山梨県の農業地区2地区に在住する20~79歳の全住民を対象とした宮村ら¹⁶⁾, 長野県松川町のある特定地区に在住する20歳以上の全住民を対象としたSakakibara et al¹⁷⁾, 岡山県大原町在住の65歳以上の全高齢者を対象とした森下ら¹⁹⁾の横断研究があり, 有症率がそれぞれ57.2%, 29.5%, 57.0%と報告されている。また, 群馬県高崎市倉渕地区在住のすべての自立高齢者を対象としたNishiwaki et al²⁰⁾のコホート研究のベースラインデータによる膝痛の有症率が47.3%と報告されている。しかし, 宮村ら¹⁶⁾, Sakakibara et al¹⁷⁾, Nishiwaki et al²⁰⁾の研究では対象地域が自治体全体の自立高齢者を対象とした研究ではなく, 特定地区に限定したものである。また, Nishiwaki et al²⁰⁾の研究を除く3つの横断研究は, 自治体に居住する自立高齢者全員を対象としたものではない。したがって, これらの4つの調査結果は, 自治体の自立高齢者の膝痛有症率の推定値とするには限界がある。一方, 標本調査による地域高齢者の膝痛の有症率に関する報告がいくつかなされている。我が国での研究としては, 東京都板橋区と和歌山県の日高川町と太地町の住民を対象としたコホート研究 (The ROAD study)¹³⁾のベースライン登録者3,040人を対象として, 32.8%という膝痛の有症率が報告されている。また, 7都県の9地域を含む12,019人を対象としたLongitudinal Cohorts of Motor System Organ study; LOCOMO study¹⁴⁾では

34.4%の有症率が報告されている。これらの結果は, いずれも本研究結果とほぼ同じ程度の膝痛の有症率の推定値である。これらの研究では膝痛を「今までに少なくとも1か月間のほとんどの日において, 膝あるいは膝周囲に痛みを経験したもの」と定義づけており, 本研究とほぼ同じ条件設定となっている。しかしながら, 本研究と同じ特定期間に関する定義を用いて, 山口県岩国市在住の高齢者1,200人を対象に標本調査を行った青木ら¹⁵⁾は, 66.1%という高い有症率を報告している。この研究では, 本研究と同じ特定期間を設定しているが, すべての高齢者を調査対象としていること, また膝痛を「過去1か月において膝の痛みを有するもの」と定義づけており, 「ほとんどの日において」という痛みの持続性に関する条件が入っていないことなどが, 有症率が高くなった要因と推察される。

一方, 海外の研究では我が国の膝痛有症率よりも低い値が報告されている。マサチューセッツ州 Framingham Osteoarthritis Study²¹⁾や中国北京の3地区在住の60以上の高齢者1,781人を対象としたThe Beijing Osteoarthritis Study²²⁾においては, 有症率はそれぞれ16.1%, 12.3%であったと報告されている。これらの研究では, 膝痛を「今までに少なくとも1か月間のほとんどの日において, 膝あるいは膝周囲に痛みを経験したもの」と定義づけ, また対象者特性も自立高齢者を対象としており, 本研究とほぼ同様な内容となっている。したがって, 自立高齢者における膝痛の有症率は日本に比べて海外で低いことが考えられる。その理由としては, 膝痛の評価条件の違いではなく, 人種の違い²²⁾や生活様式の違い¹³⁾などが影響した可能性が考えられる。

本研究で得られた膝痛の有症率33.4%をもとに都留市の自立高齢者から有症者数を推定すると2,268人となり, その多くが近い将来に要支援ないしは要介護状態へ推移することが予想される。したがって, 同市の高齢者に対する健康増進と介護予防の具体的対策として, 自立高齢者を対象とした膝痛の発症予防とその改善は極めて重要であると考えられる。そして, そのような保健事業を実施するにあたっては, 数多くの高齢者の中から優先的な対象者を選定する必要がある。本研究では, そのような対象者の選定に有効で情報の取得が容易な性と年齢について検討した。その結果, 膝痛者の基本的な特性として, 性別では男性よりも女性で有症率が有意に高く, 男女ともに年齢が増えるにしたがい有症率は有意に増加することが明らかとなった。これらの結果は, これまでの膝痛に関する疫学調査で指摘されて

いる結果と一致するものであった¹⁴⁾。女性で膝痛を有する者が多いことは、閉経に伴う骨代謝に関するホルモンバランスの変化、それに伴い骨の脆弱化といった生理的な変化^{30,31)}により膝関節への影響が大きいこと、また、男性に比べて下肢筋力が低く^{32~34)}、膝への負担が相対的に大きくなることなどが関係しているものと考えられる。また、加齢に伴う有症率の上昇は、骨代謝の低下³⁵⁾に加えて、生理的筋萎縮による下肢筋力の低下^{35~37)}が関与しているものと推察される。

今後の健康づくりにおいては、健康問題を有するハイリスク者を対象としたハイリスク戦略的事業のみならず、すべての住民を対象とした集団戦略的事業として実施することが求められている¹²⁾。そのような健康づくりの主要な現場である市町村における地域保健事業においては、詳細な情報に基づき問題の現状を把握し、多様な予防・改善対策を企画し、効率よく実践することが重要となる。高齢者の膝痛の問題については、まず、地域に居住する自立高齢者を対象とした膝痛の実態を把握する必要があるが、自治体が自ら全数調査を実施しなくとも、本研究結果をもとに各自治体での膝痛者の実態をある程度推定できると考えられる。そして、膝痛の予防・改善対策を実践するにあたっては、本研究結果をもとに優先的な事業対象者（高齢な女性）の決定が可能となることが期待される。これらのことは、財政難の中で効率的な保健事業を実施するうえで、重要な情報となるものと思われる。

本研究の限界として、以下のことが考えられる。本研究は全数調査であるが、有効回答率が全数の78.7%であったことを踏まえると、本研究での有症率に対する何らかのバイアスの影響があった可能性は否定できない。今後の調査において、対象者の選択バイアスの影響を明らかにするために、非回答者と回答者の特性について比較検討する必要がある。また、膝痛を有する者の基本特性として、性と年齢を検討したが、これらの要因以外の職業歴や病歴といった基本属性との関係については不明である。しかし、地域保健事業の優先的対象者の選定においては、性、年齢以外の情報を用いるのは、それらの情報の取得が困難であることから、必ずしも実用的ではないものと思われる。

以上のような限界はあるものの、本研究で明らかにされた地域在住の自立高齢者における膝痛の有症率は、全数調査によるものであり、かつ高い有効回答率に基づくものであることから、その推定精度は高いものと思われる。そのため、本研究結果は、直接的には山梨県都留市における自立高齢者の膝痛の

有症率を示すものであるが、我が国における同市と同様な中規模人口の地方自治体における自立高齢者の膝痛有症率を示唆しているものと推察される。したがって、本研究結果は、都留市をはじめ同様な他の地方自治体における高齢者の膝痛の予防・改善を図る保健事業の実施に有用な情報となり得るものと考えられる。

V 結 語

本研究の結果より、我が国の中規模人口の中山間地域の地方自治体に居住する自立高齢者の3人に1人は慢性的な膝痛を有しており、特に、女性で高齢になるほど有症率が高くなる。

本研究は、山梨県都留市福祉保健部長寿介護課との共同事業「平成27年度都留市高齢者健康づくり事業」として行われた。本研究の一部は第75回日本公衆衛生学会総会において発表した。

本研究の実施にあたり、本研究の趣旨を理解し協力して頂いた調査対象者の皆様に心から感謝します。また、「健康実態調査」の実施にあたり、多大なるご支援を頂いた都留市福祉保健部長寿介護課の深澤祥邦課長、同課高齢者支援室（地域包括支援センター）の天野奥津江保健師、他の職員の方々に厚く感謝いたします。また、本研究における開示すべきCOIはない。

（受付 2016.12.27）
（採用 2017. 4. 7）

文 献

- 1) 厚生労働省. 平成25年度介護保険事業状況報告（年報）のポイント. 2015.
http://www.mhlw.go.jp/topics/kaigo/osirase/jigyo/13/dl/h25_point.pdf (2016年10月9日アクセス可能).
- 2) 厚生労働省. 平成25年国民生活基礎調査の概況 IV 介護の状況. 2014.
<http://www.mhlw.go.jp/toukei/saikin/hw/k-tyosa/k-tyosa13/> (2016年10月9日アクセス可能).
- 3) Hadler NM. Knee pain is the malady: not osteoarthritis. *Ann Intern Med* 1992; 116(7): 598-599.
- 4) Peat G, Thomas E, Wilkie R, et al. Multiple joint pain and lower extremity disability in middle and old age. *Disabil Rehabil* 2006; 28(24): 1543-1549.
- 5) Lawrence JS, Bremner JM, Bier F. Osteo-arthritis. Prevalence in the population and relationship between symptoms and x-ray changes. *Ann Rheum Dis* 1966; 25(1): 1-24.
- 6) Guccione AA, Felson DT, Anderson JJ. Defining arthritis and measuring functional status in elders: methodological issues in the study of disease and physical disability. *Am J Public Health* 1990; 80(8): 945-949.
- 7) Davis MA, Ettinger WH, Neuhaus JM, et al. Knee osteoarthritis and physical functioning: evidence from the

- NHANES I Epidemiologic Followup Study. *J Rheumatol* 1991; 18(4): 591-598.
- 8) McAlindon TE, Cooper C, Kirwan JR, et al. Knee pain and disability in the community. *Br J Rheumatol* 1992; 31(3): 189-192.
 - 9) Muraki S, Akune T, Oka H, et al. Health-related quality of life in subjects with low back pain and knee pain in a population-based cohort study of Japanese men: the Research on Osteoarthritis Against Disability study. *Spine (Phila Pa 1976)* 2011; 36(16): 1312-1319.
 - 10) Muraki S, Akune T, Oka H, et al. Impact of knee and low back pain on health-related quality of life in Japanese women: the Research on Osteoarthritis Against Disability (ROAD). *Mod Rheumatol* 2010; 20(5): 444-451.
 - 11) 阿久根徹, 村木重之, 岡 敬之, 他. 要介護移行に影響を与える運動器障害関連因子の解明: 大規模一般住民集団における縦断調査疫学研究. *オステオポロシスジャパン* 2014; 22(4): 663-667.
 - 12) 健康日本21企画検討会, 健康日本21計画策定検討会. 21世紀における国民健康づくり運動(健康日本21)について 報告書. 総論. 2000.
http://www1.mhlw.go.jp/topics/kenko21_11/pdf/all.pdf (2016年10月9日アクセス可能).
 - 13) Muraki S, Oka H, Akune T, et al. Prevalence of radiographic knee osteoarthritis and its association with knee pain in the elderly of Japanese population-based cohorts: the ROAD study. *Osteoarthritis Cartilage* 2009; 17(9): 1137-1143.
 - 14) Yoshimura N, Akune T, Fujiwara S, et al. Prevalence of knee pain, lumbar pain and its coexistence in Japanese men and women: the Longitudinal Cohorts of Motor System Organ (LOCOMO) study. *J Bone Miner Metab* 2014; 32(5): 524-532.
 - 15) 青木邦男, 松林美子, 山本せつ子, 他. 在宅高齢者の膝・腰痛状況, 心理的不調, 健康・体力状況および社会的活動状況の関連性. *臨床スポーツ医学* 2011; 28(6): 679-684.
 - 16) 宮村季浩, 山縣然太郎, 飯島純夫, 他. 膝痛の有訴者率およびその危険因子. *日本公衆衛生雑誌* 1998; 45(11): 1078-1082.
 - 17) Sakakibara H, Zhu SK, Furuta M, et al. Knee pain and its associations with age, sex, obesity, occupation and living conditions in rural inhabitants of Japan. *Environ Health Prev Med* 1996; 1(3): 114-118.
 - 18) Kamada M, Kitayuguchi J, Lee IM, et al. Relationship between physical activity and chronic musculoskeletal pain among community-dwelling Japanese adults. *J Epidemiol* 2014; 24(6): 474-483.
 - 19) 森下嗣威. 高齢者の変形性膝関節症に関する有病率, 増悪因子, 及び日常生活動作に対する影響に関する疫学的研究. *中部日本整形外科災害外科学会雑誌* 1997; 40(1): 11-19.
 - 20) Nishiwaki Y, Michikawa T, Yamada M, et al. Knee pain and future self-reliance in older adults: evidence from a community-based 3-year cohort study in Japan. *J Epidemiol* 2011; 21(3): 184-190.
 - 21) Felson DT, Naimark A, Anderson J, et al. The prevalence of knee osteoarthritis in the elderly. The Framingham Osteoarthritis Study. *Arthritis Rheum* 1987; 30(8): 914-918.
 - 22) Zhang Y, Xu L, Nevitt MC, et al. Comparison of the prevalence of knee osteoarthritis between the elderly Chinese population in Beijing and whites in the United States: the Beijing Osteoarthritis Study. *Arthritis Rheum* 2001; 44(9): 2065-2071.
 - 23) Odding E, Valkenburg HA, Algra D, et al. Associations of radiological osteoarthritis of the hip and knee with locomotor disability in the Rotterdam Study. *Ann Rheum Dis* 1998; 57(4): 203-208.
 - 24) 山梨県都留市. 都留市集約化推進計画書. 2010.
http://www.city.tsuru.yamanashi.jp/div/keikaku/pdf/sangyou/2_shuuyakukasuishinkeikaku.pdf (2016年10月9日アクセス可能).
 - 25) 山梨県都留市. 都留市地域公共交通総合連携計画. 2012.
<http://www.city.tsuru.yamanashi.jp/div/kikaku/pdf/koukyoukoutsuu/keikau.pdf> (2017年2月22日アクセス可能).
 - 26) 山梨県都留市政策形成課. 都留市の現状. 2014.
http://www.city.tsuru.yamanashi.jp/div/seisaku/pdf/dai6ji_chouki/tsurushinogenjo.pdf (2017年2月22日アクセス可能).
 - 27) Zhang Y, Zhang B, Wise B, et al. Statistical approaches to evaluating the effect of risk factors on the pain of knee osteoarthritis in longitudinal studies. *Curr Opin Rheumatol* 2009; 21(5): 513-519.
 - 28) Fransen M, Agaliotis M, Bridgett L, et al. Hip and knee pain: role of occupational factors. *Best Pract Res Clin Rheumatol* 2011; 25(1): 81-101.
 - 29) Altman RD, Meenan RF, Hochberg MC, et al. An approach to developing criteria for the clinical diagnosis and classification of osteoarthritis: a status report of the American Rheumatism Association Diagnostic Subcommittee on Osteoarthritis. *J Rheumatol* 1983; 10(2): 180-183.
 - 30) Zebaze RM, Ghasem-Zadeh A, Bohte A, et al. Intracortical remodelling and porosity in the distal radius and post-mortem femurs of women: a cross-sectional study. *Lancet* 2010; 375(9727): 1729-1736.
 - 31) Riggs BL, Khosla S, Melton LJ 3rd. A unitary model for involutional osteoporosis: estrogen deficiency causes both type I and type II osteoporosis in postmenopausal women and contributes to bone loss in aging men. *J Bone Miner Res* 1998; 13(5): 763-773.
 - 32) Frontera WR, Hughes VA, Lutz KJ, et al. A cross-sectional study of muscle strength and mass in 45- to 78-year-old men and women. *J Appl Physiol* (1985) 1991; 71(2): 644-650.
 - 33) Al Snih S, Raji MA, Peek MK, et al. Pain, lower-

- extremity muscle strength, and physical function among older Mexican Americans. *Arch Phys Med Rehabil* 2005; 86(7): 1394-1400.
- 34) 加賀谷淳子. 男女の体型・機能差とスポーツ. *臨床スポーツ医学* 2005; 22(10): 1217-1223.
- 35) Calmels P, Vico L, Alexandre C, et al. Cross-sectional study of muscle strength and bone mineral density in a population of 106 women between the ages of 44 and 87 years: relationship with age and menopause. *Eur J Appl Physiol Occup Physiol* 1995; 70(2): 180-186.
- 36) Larsson L. Morphological and functional characteristics of the ageing skeletal muscle in man. A cross-sectional study. *Acta Physiol Scand Suppl* 1978; 457: 1-36.
- 37) Stanley SN, Taylor NA. Isokinematic muscle mechanics in four groups of women of increasing age. *Eur J Appl Physiol Occup Physiol* 1993; 66(2): 178-184.

The prevalence and basic characteristics of knee pain in community-dwelling independent elderly: A complete survey

Shinichiro SATO^{*,2*}, Yuta NEMOTO^{2*}, Masaki TAKAHASHI^{3*}, Noriko TAKEDA^{4*},
Munehiro MATSUSHITA^{5*}, Yoshinori KITABATAKE^{6*} and Takashi ARAO^{5*}

Key words : knee pain, prevalence, independent elderly, complete survey, community-dwelling

Objectives The objectives of this study were to determine the prevalence of knee pain in independent community-dwelling elderly people and to examine the basic characteristics (sex and age) of those experiencing knee pain.

Methods Survey on the health status and lifestyle habits was conducted for all (6,790) independent elderly who were 65 years or older, living in Tsuru City, Yamanashi Prefecture, Japan. The survey was carried out using a mailing questionnaire for 1 month from January 12 to February 11, 2016. Knee pain was defined as subjective pain in and around the knee joint in either one or both knees, on most days during the past month. Participants answered “Yes” if they were experienced knee pain, and “No” if they did not experience knee pain. Sex and age were investigated as basic characteristics of the participants by the questionnaire. The prevalence rate of knee pain was calculated as follows: the total number of people with knee pain divided by the total number of the respondents in the study. To examine the relationships between knee pain and age or sex, these basic characteristics were analyzed using a Chi-square test for the prevalence of knee pain within sex and age groups.

Results The number of survey respondents was 5,328 (response rate: 78.5%). The number of valid respondents with complete data was 5,186 (valid response rate: 76.4%). The number of subjects who responded “with knee pain” was 1,733. The prevalence rate of knee pain was 33.4%. In addition, sex and age demonstrated strong associations with the prevalence of knee pain (both, $P < 0.001$). In other words, the prevalence rate was higher in the elderly women than in elderly men and increased with age.

Conclusion The present study suggested that one in three independently living elderly who live in medium-sized local municipalities in Japan experience chronic knee pain. The basic characteristics of a community-dwelling independent elderly with knee pain are to be a woman and older age.

* Faculty of Health Sciences, University of Human Arts and Sciences

2* Graduate School of Sport Sciences, Waseda University

3* Faculty of Science and Engineering, Waseda University

4* Division of Liberal Arts, Kogakuin University

5* Faculty of Sport Sciences, Waseda University

6* School of Health and Social Services, Saitama Prefectural University