

群馬県草津町における介護予防10年間の取り組みと地域高齢者の 身体、栄養、心理・社会機能の変化

| | | | | | | |
|------------|--------------------------|------------|--------------------------|--------------------------------|------------|--------------------------|
| セイノ 清野 | サトシ 諭 ^{*,2*} | タニグチ 谷口 | ユウ 優 [*] | ヨシダ ヒロト 吉田 裕人 ^{3*} | フジワラ 藤原 | ヨシノリ 佳典 [*] |
| アマノ 天野 | ヒデノリ 秀紀 [*] | フカヤ 深谷 | タロウ 太郎 [*] | ニシ マリコ 西 真理子 [*] | ムラヤマ 村山 | ヒロシ 洋史 [*] |
| ノフジ 野藤 | ユウ 悠 ^{*,4*} | マツオ 松尾 | エリ 恵理 ^{*,4*} | ホシカワ 干川なつみ ^{5*} | ツチヤ 土屋 | ユミコ 由美子 ^{5*} |
| シンカイ 新開 | ショウジ 省二 [*] | | | | | |

目的 群馬県草津町と東京都健康長寿医療センター研究所は、共同して過去10年間介護予防研究事業を実施し、これにより地域高齢者の健康余命が延伸し介護保険認定率が低下したことを確認した。本研究の目的は、10年間毎年実施された高齢者健診（にっこり健診）の受診者集団における身体、栄養、心理・社会機能の推移を分析し、健康余命の延伸や介護保険認定率の低下に寄与したと考えられる要因を明らかにすることとした。

方法 介護予防共同研究事業の一環としておこなわれた「にっこり健診」（以下、健診：2002～2012年に毎年実施、70歳以上高齢者人口を分母とした受診率は平均で34.7%）と「いきいきアンケート」（以下、悉皆調査：2003～2011年に隔年実施、70歳以上高齢者全員を対象とした応答率は平均で95.0%）の経年データを用いた。まず、健診受診群の偏りをみるため、受診群の老研式活動能力指標（TMIG-IC）得点の年次推移を悉皆調査群のそれと比較した（解析1）。次に、健診受診群の身体機能（4項目）、栄養状態（3項目）、心理・社会機能（4項目）の変化を検討するため、2002年次の数値を基準（平均0）とした各年次の標準得点を求め、10年間の標準得点の推移にあてはめた線形回帰直線（切片0）の傾きを比較した（解析2）。

結果 解析1では、健診受診群のTMIG-IC得点が悉皆調査群のそれよりも高値を示し、群による有意な主効果がみられた。しかし、有意な交互作用（年次×群）はみられなかった。同一年次の両群間比較では、男女とも70歳台ではTMIG-IC得点が近似していたが、80歳以上ではその差が拡大する傾向にあった。解析2では、男女ともに4項目すべての身体機能が漸増的かつ有意に向上し、線形回帰直線の傾きは、最大歩行速度（男性：0.050、女性：0.067）、通常歩行速度（男性：0.048、女性：0.060）の順に大きな値を示した。加えて、女性ではMini-Mental State Examination得点（MMSE: 0.053）、Geriatric Depression Scale短縮版得点（GDS: 0.027）、TMIG-ICの下位尺度である社会的役割得点（0.019）が漸増的かつ有意に向上した。

結論 健診受診群は高次生活機能の高い集団に偏っているが、その偏りの方向性と程度は、調査期間内で同程度と考えられた。健診受診群において、男性では身体機能が、女性では身体機能に加えてMMSEやGDS、社会的役割といった心理・社会的機能が10年間で有意に向上した。同町で健康余命の延伸や介護保険認定率の低下がみとめられた背景には、同町高齢者の機能的健康度の向上があることが示唆された。

Key words : 介護予防, 健康余命, 身体機能, 栄養状態, 心理機能, 社会機能

日本公衆衛生雑誌 2014; 61(6): 286-298. doi:10.11236/jph.61.6_286

* 東京都健康長寿医療センター研究所社会参加と地域保健研究チーム

2* 日本学術振興会

3* 東北文化学園大学 医療福祉学部保健福祉学科

4* 独立行政法人科学技術振興機構 社会技術研究開発センター

5* 群馬県草津町健康推進課

連絡先: 〒173-0015 板橋区栄町35-2

東京都健康長寿医療センター研究所 新開省二

I 緒 言

群馬県草津町では、2001年より介護予防事業の一環として「にっこり健康相談事業」(国庫補助事業)を開始し、高齢者の健康づくりと健康管理を推進している。東京都老人総合研究所(2009年度より東京都健康長寿医療センター研究所)は、同年に草津町から「にっこり健康相談事業」を推進するための委託を受けたことを契機として、共同研究事業をおこなっている。草津町と同研究所は、この10年間で介護予防のポピュレーション戦略とハイリスク戦略の双方を重視した地域包括的な介護予防推進システムを構築しており、新開ら¹⁾はその概要と成果を詳細に報告している。

介護予防推進システムの中核を成す取り組みとして、それぞれ毎年または隔年でおこなわれる「にっこり健診(高齢者健診)」(以下、健診)と「いきいきアンケート(悉皆調査)」(以下、悉皆調査)が挙げられる^{1,2)}。本健診は、血圧、血液、尿、身体機能、体組成、心電図、動脈硬化度、口腔・嚥下機能、認知機能の各種検査、生活に関する問診、医師による診察によって構成されている。この内容は、従来型の高齢者向け健診に高齢者総合機能評価(comprehensive geriatric assessment)³⁾を加えたものであり、生活習慣病のチェックだけでなく、心身機能の評価を重視している点が大きな特長である。本悉皆調査は、健診未受診者も含めた住民全員を対象とする簡易健康調査である。これにより、草津町に在住する高齢者全体の健康度の推移を把握できる。さらに、健診と悉皆調査によって抽出された要介護リスクの高い高齢者には、介護予防教室への参加を推奨し、教室終了後も自主グループによる活動の継続を支援している。同町では、このシステムによって可能な限り多くの地域在住高齢者をカバーできるよう努めている。

新開ら¹⁾は、悉皆調査によるモニタリングの結果、10年間にわたる介護予防の取り組みによって、Activities of Daily Living (ADL) から評価した健康余命⁴⁾、総合的移動能力⁴⁾、高次生活機能⁵⁾が向上し、さらには介護保険認定率が群馬県や全国のそれよりも低水準で推移したことを報告している。ADL障害や高次生活機能低下の予知因子は国内外の多くの研究で明らかにされており^{6~10)}、関連の強い要因をまとめると、身体機能、栄養状態、心理・社会機能に大別できる。また、同町では、健康教育において「健康長寿の三本柱」として「栄養」、「体力」、「社会参加」の重要性を繰り返し強調している¹⁾。したがって、同町で健康度が向上(本研究では、健康余

命の延伸、総合的移動能力および高次生活機能の向上、介護保険認定率の低下を指す)した背景には、その関連要因である身体、栄養、心理・社会機能が良好に推移した可能性が考えられる。地域包括的な取り組みによる介護予防効果を実証した研究は他にみられないため、各機能がどの程度向上したかを明示できれば、地域で効果的な介護予防事業を推進する上でターゲットとすべき課題を、より明確化できると考えられる。

そこで本研究の目的は、身体、栄養、心理・社会機能が網羅されている健診データを用いて、毎年を受診者集団における各項目の10年間の推移を分析し、同町の健康度の向上に寄与したと考えられる要因を明らかにすることとした。ただし、本健診の受診率は平均34.7%であり¹⁾、先行研究^{11~13)}による指摘にもあるように、健診結果が必ずしも町全体の健康状態を表すとは限らない。したがって、本研究では健診結果の推移が草津町全体の健康状態の推移を反映し得るかについても、併せて検討した。

II 研究方法

1. 本研究の解析対象者

本研究では、2002~2012年に毎年実施した計11回の健診と、2003~2011年に隔年で実施した計5回の悉皆調査の経年測定データを用いた¹⁾。健診は、2005年までは70歳以上を、2006年からは65歳以上を(2008年以降は65~74歳では原則国保加入者のみを、75歳以上では後期高齢者医療加入者を)、それぞれ対象としている。悉皆調査は、2005年までは70歳以上の全住民を、2007年以降は65歳以上の全住民を、それぞれ対象としている。悉皆調査の方法は、2005年までは訪問面接法を用い、2007年からは、70歳未満であれば自記式でも十分に妥当な結果が得られるとの判断のもとで、郵送法(65~69歳)と訪問面接法(70歳以上)を併用している。また、健康上の理由等で回答が困難な住民からは、家族等による代理回答を得ている。本研究では、70歳以上の男女を対象として解析した。

2. 解析項目とその測定方法

本研究において、健診と悉皆調査における全解析対象者の高次生活機能を評価するため、老研式活動能力指標(Tokyo Metropolitan Institute of Gerontology Index of Competence: TMIG-IC)⁵⁾のデータを用いた。TMIG-ICは13の質問項目から構成されており、「はい」、「いいえ」の2件法で回答を求めて総得点を算出した(13点満点)。また、ADL障害や介護保険認定、高次生活機能低下の予知因子に関する報告^{6~10)}を参照し、健診データから、身体機能とし

て握力、開眼片足立ち時間、通常・最大歩行速度の4項目を、栄養関連項目としてbody mass index (BMI)、アルブミン値、ヘモグロビン値の3項目を、心理・社会機能としてGeriatric Depression Scale (GDS) 短縮版、Mini-Mental State Examination (MMSE)、主観的健康感、社会的役割機能 (TMIG-ICの下位尺度)の4項目を、それぞれ選定した。

健診および悉皆調査では、事前に研修を受けたスタッフ、または各測定に精通したスタッフが測定を担当し、参加者の安全面や精神面にも十分に配慮した。身体、栄養、心理・社会機能の測定方法は下記に示すとおりである。

1) 身体機能

握力は、スメドレー式握力計を用いて測定した。まず、参加者に、握力計を利き手に持って体側で自然に下げ、リラックスした姿勢をとるよう求めた。握り幅は参加者が握りやすいよう調節し、持ち手は身体に触れないように、かつ動かさないように教示した。次に、呼吸しながら握力計を可能な限り強く握るよう教示した。0.1 kg単位で2回計測し、大きいほうの値を記録とした。

開眼片足立ちでは、両手を腰に当て、両足をそろえて床の上に立った状態から片足を床から離し、可能な限り長く立ち続けるよう教示した。接地している支持足が動いたり、腰に当てた手が離れたり、支持足以外の身体部分が着地した時点でバランスが崩れたものとみなした。計測は足を挙げた時点からバランスが崩れた時点までの時間とし、上限値は60秒とした。左右を問わず0.1秒単位で2回計測し、大きいほうの値を記録とした。

通常・最大歩行速度の測定では、5 mの測定区間と、その両端に3 mずつの加速路および減速路を設けた¹⁴⁾。通常歩行速度測定では、合計11 mの歩行路を通常の速さで歩くよう参加者に教示した。最大歩行速度測定では、可能な限り速く歩くよう教示した。いずれも体幹の一部(腰または肩)が測定区間のスタートラインを超えた時点から、測定区間のゴールラインを超える時点までの所要時間を0.1秒単位で計測し、歩行速度(m/秒)を算出した。なお、通常歩行速度は1回のみ計測し、その値を記録とした。最大歩行速度は2回計測し、速いほうの値を記録とした。

2) 栄養関連項目

BMIは、身長と体重(軽装状態)を測定し、体重(kg)を身長(m)の2乗で除すことにより算出した。血清アルブミン値とヘモグロビン値の分析は医療法人社団三愛会に依頼した。

3) 心理・社会機能

GDS短縮版^{15,16)}は15項目から成り、得点が高いほど抑うつ傾向が高いことを示す指標である。「はい」、「いいえ」の2件法で回答を求め、否定的な回答に1点を付してそれらを合計した。

MMSE¹⁷⁾は、全般的認知機能の簡易検査として世界で最も頻用されており、得点が低いほど認知機能の低いことを示す指標である。30点満点で評価した。

主観的健康感は、「あなたは普段、ご自分で健康だと思いますか」という質問に対し、「非常に健康だと思う」、「まあ健康なほうだと思う」、「あまり健康ではない」、「健康ではない」の4件法で回答を求めた。前者2件の回答を良好、後者2件の回答を不良とカテゴリ化した。

社会的役割機能は、TMIG-IC⁵⁾の下位尺度を用いて評価した。4項目の質問に対して「はい」(1点)、「いいえ」(0点)の2件法で回答を求め、合計得点を4点と0~3点の2群に分類した。

3. 統計解析

本研究では、下記2つの解析をおこなった。

1) 解析1: 健診受診群と悉皆調査群におけるTMIG-IC得点の年次推移の比較

解析対象者の年代構成に各年次間で差がないかを確認するため、 χ^2 検定を適用した。健診結果の推移が、草津町高齢者全体の推移を反映し得るかを検討するため、健診受診群と悉皆調査群におけるTMIG-IC得点の年次(2003~2011年の隔年)推移を比較した。解析は、70歳以上全体と5歳ごと(70~74歳, 75~79歳, 80~84歳, 85歳以上)の年代別におこない、時間(年次)と群(健診受診群または悉皆調査群)を要因とする二元配置の分散分析を用いて交互作用(時間×群)の有意性を検討した。なお、TMIG-IC得点是对数正規分布すると仮定し、対数変換した値について統計学的検定を施した。

2) 解析2: 健診受診群における身体、栄養、心理・社会機能の年次推移の比較

健診データにおいて、10年間で良好に推移した項目を検証するため、第一に、各測定値における2002~2012年までの年次推移を検討した。傾向性の検定には、重み付け一元配置分散分析とMantel-Haenszel検定を適用した。なお、開眼片足立ち時間、GDS短縮版得点、MMSE得点是对数正規分布すると仮定し、対数変換した値について統計学的検定を施した。

第二に、単位の異なる身体、栄養、心理・社会機能において、どれが最も漸増的に向上したかを同一尺度上で検討するため、各項目の標準得点を求めた。

Diehr et al.¹⁸⁾は、健康状態を表す13指標の低下様相を比較するため、主観的健康感で標準化する手法によって相対推移を表している。本研究では、2002年次のデータを基準（2002年の平均値を0）とした各項目の標準得点〔(各対象者の測定値-2002年の平均値)/2002年の標準偏差〕を算出し、2002~2012年の推移にあてはめた線形回帰直線（切片0）の傾きを求めた。GDS短縮版得点と主観的健康感（非常に健康だと思う=1, まあ健康なほうだと思う=2, あまり健康ではない=3, 健康ではない=4）は連続変数として扱い、値が減少するほど標準得点が高値を示すよう、数学記号を逆転させて標準得点を求めた。社会的役割機能（0~4点）についても連続変数として扱い、標準得点を算出した。

すべての統計解析には統計解析ソフト IBM SPSS statistics 20を用い、統計学的有意水準は5%とした。

4. 倫理的配慮

共同研究事業は、草津町と東京都健康長寿医療センター研究所との共同研究契約書（のち共同研究協約書）に基づいておこなわれている。悉皆調査では、郵送時または訪問時に調査の趣旨や個人情報の守秘を文書または口頭で説明した上で、調査への協力を依頼した。健診受診者には、健診データや採取された血液の一部を研究目的で使用するについて口頭で説明し、文書による同意を得た。本研究は、東京都老人総合研究所倫理委員会で承認され（2003年8月13日、15財研究第870号）、その後、研究内容の一部変更と研究期間の延長について東京都健康長寿医療センター研究部門倫理委員会で追加承認を受けた（2008年5月20日、受付番号3）。

Ⅲ 研究結果

1. 本研究対象者における健診と悉皆調査の新規・複数回参加率

本研究対象者における2003年以降の健診新規受診率は平均11.4%（3.5~22.6%）、悉皆調査の新規応答率は平均14.6%（2.5~25.0%）であった。健診では平均88.6%（77.4~96.5%）を、悉皆調査では平均85.4（75.0~97.5）%を複数回参加者が占めていた。

2. 健診受診群と悉皆調査群の TMIG-IC 得点の年次推移

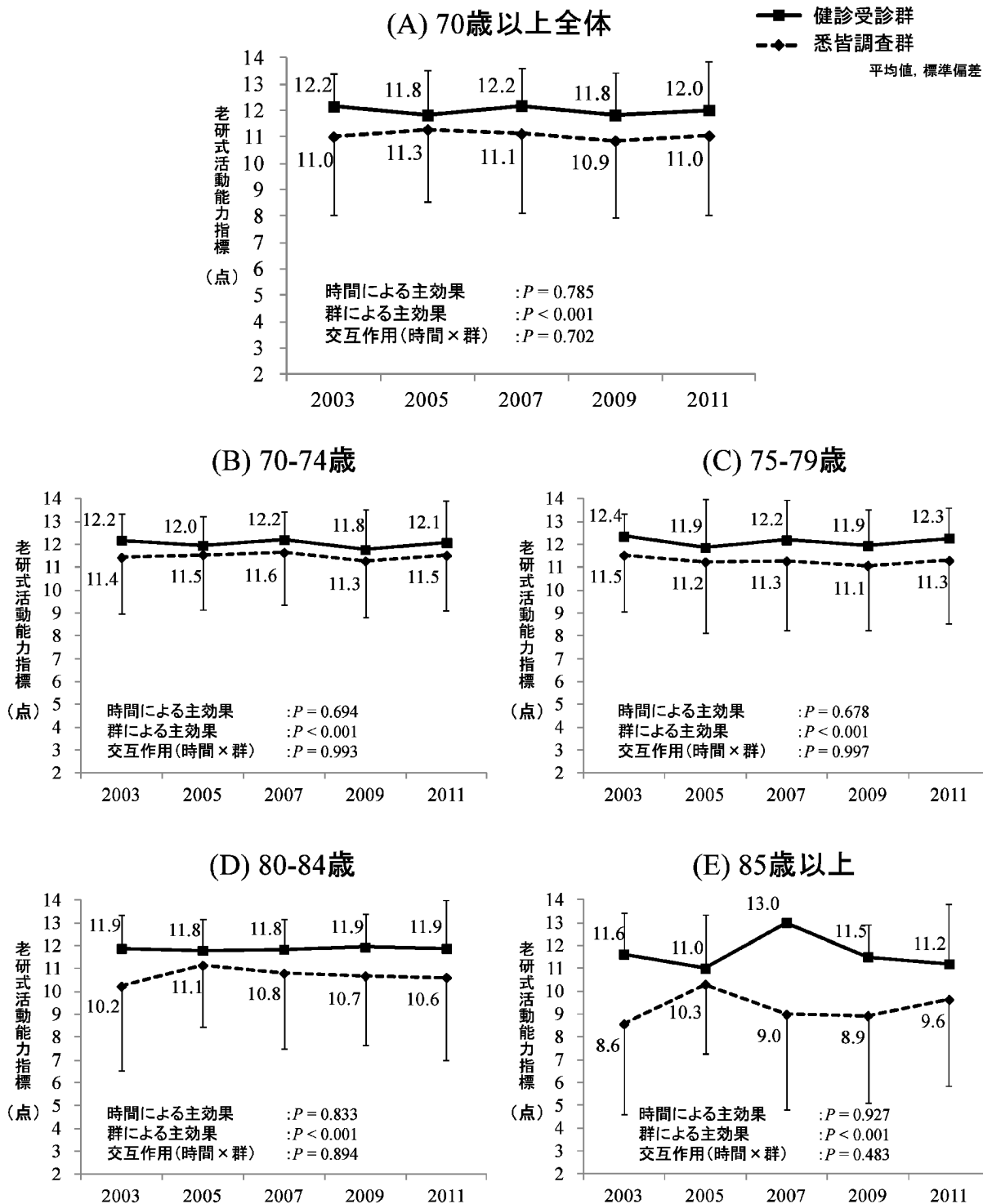
表1に、解析1の分析対象者数を示した。健診受診群と悉皆調査群の年代構成には、男女いずれも年次間で有意差はなかった。

図1, 2には、健診受診群と悉皆調査群における TMIG-IC 得点の年次推移を男女別に示した。男女ともいずれの年次においても、健診受診群の

表1 解析1における健診受診群と悉皆調査群の分析対象者数

| 性 | 年代 | 健診受診群 | | | | | 悉皆調査群 | | | | | P値 | |
|------|--------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|------------|-----------|------------|------------|------------|------------|-------------|
| | | 2003 | 2005 | 2007 | 2009 | 2011 | 計 | 2003 | 2005 | 2007 | 2009 | | 2011 |
| 男性 | 70-74歳 | 73(43.7) | 81(46.6) | 66(44.9) | 69(39.2) | 85(40.7) | 374(42.8) | 183(45.1) | 201(46.1) | 194(40.7) | 234(42.5) | 248(40.5) | 1,060(42.7) |
| | 75-79歳 | 56(33.5) | 51(29.3) | 48(32.7) | 64(36.4) | 63(30.1) | 282(32.3) | 128(31.5) | 131(30.0) | 152(31.9) | 171(27.9) | 737(29.7) | |
| | 80-84歳 | 25(15.0) | 29(16.7) | 25(17.0) | 27(15.3) | 40(19.1) | 146(16.7) | 54(13.3) | 67(15.4) | 87(18.2) | 101(18.3) | 114(18.6) | 423(17.0) |
| | 85歳以上 | 13(7.8) | 13(7.5) | 8(5.4) | 16(9.1) | 21(10.0) | 71(8.1) | 41(10.1) | 37(8.5) | 44(9.2) | 61(11.1) | 79(12.9) | 262(10.6) |
| | 計 | 167(100) | 174(100) | 147(100) | 176(100) | 209(100) | 873(100) | 406(100) | 436(100) | 477(100) | 551(100) | 612(100) | 2,482(100) |
| 女性 | 70-74歳 | 103(40.9) | 95(38.0) | 83(43.2) | 87(38.5) | 93(39.7) | 461(39.9) | 215(36.4) | 211(35.2) | 223(34.6) | 258(36.9) | 301(39.9) | 1,208(36.7) |
| | 75-79歳 | 76(30.2) | 75(30.0) | 50(26.0) | 76(33.6) | 69(29.5) | 346(30.0) | 157(26.6) | 174(29.0) | 182(28.2) | 192(27.4) | 182(24.1) | 887(27.0) |
| | 80-84歳 | 45(17.9) | 51(20.4) | 40(20.8) | 43(19.0) | 46(19.7) | 225(19.5) | 130(22.0) | 130(21.7) | 141(21.9) | 144(20.6) | 146(19.3) | 691(21.0) |
| | 85歳以上 | 28(11.1) | 29(11.6) | 19(9.9) | 20(8.8) | 26(11.1) | 122(10.6) | 88(14.9) | 84(14.0) | 99(15.3) | 106(15.1) | 126(16.7) | 503(15.3) |
| | 計 | 252(100) | 250(100) | 192(100) | 226(100) | 234(100) | 1,154(100) | 590(100) | 599(100) | 645(100) | 700(100) | 755(100) | 3,289(100) |
| 男女合計 | 70-74歳 | 176(42.0) | 176(41.5) | 149(44.0) | 156(38.8) | 178(40.2) | 835(41.2) | 398(40.0) | 412(39.8) | 417(37.2) | 492(39.3) | 549(40.2) | 2,268(39.3) |
| | 75-79歳 | 132(31.5) | 126(29.7) | 98(28.9) | 140(34.8) | 132(29.8) | 628(31.0) | 285(28.6) | 305(29.5) | 334(29.8) | 347(27.7) | 353(25.8) | 1,624(28.1) |
| | 80-84歳 | 70(16.7) | 80(18.9) | 65(19.2) | 70(17.4) | 86(19.4) | 371(18.3) | 184(18.5) | 197(19.0) | 228(20.3) | 245(19.6) | 260(19.0) | 1,114(19.3) |
| | 85歳以上 | 41(9.8) | 42(9.9) | 27(8.0) | 36(9.0) | 47(10.6) | 193(9.5) | 129(13.0) | 121(11.7) | 143(12.7) | 167(13.3) | 205(15.0) | 765(13.3) |
| | 計 | 419(100) | 424(100) | 339(100) | 402(100) | 443(100) | 2,027(100) | 996(100) | 1,035(100) | 1,122(100) | 1,251(100) | 1,367(100) | 5,771(100) |

図1 健診受診群と悉皆調査群における老研式活動能力指標得点の年次推移 (男性)

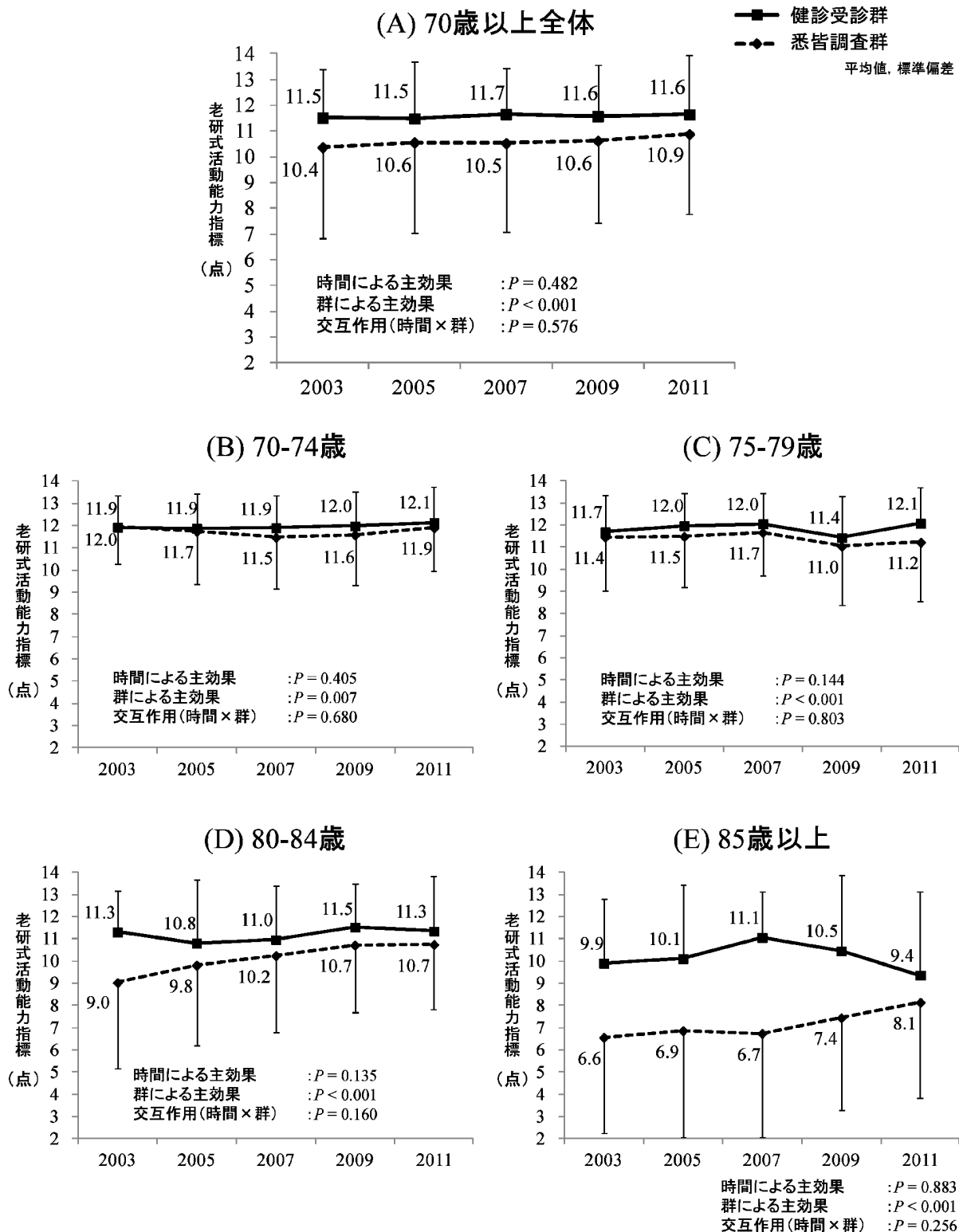


TMIG-IC 得点は悉皆調査群より高値を示し、群による有意な主効果がみられた。男女とも、70歳台では両群の TMIG-IC 得点が近似していたが、80歳以上では両群の TMIG-IC 得点の差が拡大する傾向にあった。男女ともいずれの年齢階級でも、TMIG-IC 得点に有意な交互作用 (時間×群) はみとめられなかった。

3. 健診受診群における身体、栄養、心理・社会機能の年次推移

表 2, 3 に、2002~2012年における健診受診群の身体、栄養、心理・社会機能の測定値と解析対象者数を示した。男性では、10年間で4項目すべての身体機能に有意な向上傾向がみられた (握力: +0.21 kg/年, 開眼片足立ち時間: +0.53秒/年, 通常歩行速度: +0.010 m/秒/年, 最大歩行速度: +0.024

図2 健診受診群と悉皆調査群における老研式活動能力指標得点の年次推移 (女性)



m/秒/年)。栄養関連項目では、BMIで有意な増大傾向 (+0.07 kg/m²/年) が、アルブミンで有意な低下傾向 (-0.01 g/dl/年) がみられ、ヘモグロビンは有意に変化しなかった。心理・社会機能では、社会的役割機能の満点者割合で有意な増大傾向 (+0.69%/年) が、主観的健康感の良好者割合で有意な低下傾向 (-0.32%/年) がみられた。GDS短

縮版得点およびMMSE得点は有意に変化しなかった(以上、表2)。

女性では、男性同様、10年間で4項目すべての身体機能に有意な向上傾向がみられた(握力: +0.30 kg/年, 開眼片足立ち時間: +1.60秒/年, 通常歩行速度: +0.016 m/秒/年, 最大歩行速度: +0.027 m/秒/年)。一方、栄養項目では、3項目すべてで

表2 健診受診群の身体、栄養、心理・社会機能の測定値(男性)

| 領域 | 項目 | 平均値(標準偏差)または割合(該当人数)* | | | | | | | | | | | 年平均増減値 | P値(傾向性) |
|-----------------------------|------------------------|-----------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|--------|---------|
| | | 2002 n | 2003 n | 2004 n | 2005 n | 2006 n | 2007 n | 2008 n | 2009 n | 2010 n | 2011 n | 2012 n | | |
| 身体機能 | 年齢, 歳 | 76.0 (5.2) | 76.2 (5.1) | 76.4 (5.3) | 76.5 (5.3) | 75.9 (5.0) | 76.2 (5.1) | 76.4 (5.1) | 76.7 (5.2) | 76.7 (5.2) | 77.1 (5.2) | 77.1 (5.2) | +0.11 | 0.026 |
| | 握力, kg | 30.3 (7.6) | 31.8 (6.5) | 30.9 (7.0) | 29.6 (6.4) | 31.4 (6.5) | 32.2 (7.0) | 31.9 (6.6) | 31.0 (6.9) | 30.7 (7.0) | 31.6 (6.7) | 32.5 (7.0) | +0.21 | 0.011 |
| | 開眼片足立ち, 秒 | 33.7 (24.1) | 35.1 (23.1) | 25.5 (21.8) | 24.2 (21.7) | 35.3 (23.4) | 39.7 (22.7) | 35.9 (22.3) | 39.8 (23.5) | 41.5 (22.6) | 39.0 (22.6) | 41.5 (22.6) | +0.53 | <0.001 |
| | 通常歩行速度, m/秒 | 1.23 (0.26) | 1.28 (0.23) | 1.28 (0.24) | 1.28 (0.23) | 1.32 (0.22) | 1.35 (0.24) | 1.36 (0.22) | 1.33 (0.23) | 1.36 (0.24) | 1.34 (0.24) | 1.33 (0.25) | +0.010 | <0.001 |
| 栄養 | 最大歩行速度, m/秒 | 1.84 (0.38) | 1.86 (0.36) | 1.95 (0.35) | 1.88 (0.33) | 1.94 (0.37) | 2.02 (0.37) | 1.99 (0.34) | 1.98 (0.35) | 2.03 (0.35) | 1.95 (0.34) | 2.08 (0.37) | +0.024 | <0.001 |
| | BMI, kg/m ² | 22.4 (3.0) | 22.5 (2.8) | 22.5 (2.7) | 22.7 (2.5) | 22.9 (2.6) | 23.0 (2.8) | 23.1 (3.2) | 23.1 (2.9) | 23.2 (2.9) | 22.9 (2.9) | 23.1 (2.9) | +0.07 | <0.001 |
| | 身長, cm | 159.8 (5.7) | 159.2 (5.6) | 159.7 (5.5) | 160.4 (5.8) | 159.8 (6.1) | 160.9 (5.8) | 159.8 (6.3) | 160.1 (5.9) | 160.6 (5.8) | 160.3 (6.2) | 160.4 (5.8) | +0.06 | 0.039 |
| | 体重, kg | 57.3 (9.0) | 57.1 (8.2) | 57.7 (8.5) | 58.6 (8.2) | 58.5 (8.0) | 59.7 (8.9) | 59.1 (9.5) | 59.4 (8.9) | 59.9 (9.1) | 59.0 (8.6) | 59.6 (8.8) | +0.23 | <0.001 |
| 心理・社会機能 | アルブミン, g/dl | 4.26 (0.23) | 4.19 (0.22) | 4.20 (0.22) | 4.17 (0.22) | 4.06 (0.22) | 4.10 (0.27) | 4.13 (0.29) | 4.11 (0.27) | 4.10 (0.28) | 4.14 (0.26) | 4.16 (0.25) | -0.01 | <0.001 |
| | ヘモグロビン, g/dl | 14.4 (1.5) | 14.5 (1.3) | 14.4 (1.3) | 14.7 (1.4) | 14.3 (1.4) | 14.6 (1.4) | 14.4 (1.4) | 14.5 (1.3) | 14.2 (1.3) | 14.3 (1.5) | 14.4 (1.4) | +0.003 | 0.180 |
| | GDS 短縮版, 点 | 3.5 (2.9) | 3.3 (2.8) | 3.4 (2.8) | 3.9 (3.0) | 3.2 (2.7) | 3.0 (2.6) | 3.0 (2.9) | 3.2 (2.7) | 3.1 (2.8) | 3.1 (3.0) | 3.4 (3.2) | -0.001 | 0.111 |
| | MMSE, 点 | 26.7 (3.1) | 27.4 (2.5) | 26.9 (2.7) | 27.1 (2.3) | 27.5 (2.3) | 27.5 (2.3) | 27.5 (2.4) | 27.9 (2.2) | 27.3 (2.7) | 27.0 (2.7) | 26.8 (4.2) | +0.01 | 0.978 |
| 主観的健康感と社会的役割は割合(該当人数)で示している | 主観的健康感良好, % | 83.7 (175) | 85.6 (143) | 87.7 (150) | 87.5 (154) | 84.3 (134) | 82.4 (136) | 85.2 (155) | 81.8 (144) | 83.8 (140) | 77.4 (161) | 80.5 (153) | -0.32 | 0.012 |
| | 社会的役割満点, % | 65.4 (136) | 67.7 (113) | 68.4 (117) | 63.6 (112) | 70.4 (112) | 70.3 (116) | 72.0 (131) | 68.2 (120) | 72.6 (122) | 72.1 (150) | 72.3 (138) | +0.69 | 0.031 |
| | | 208 | 167 | 171 | 176 | 159 | 165 | 182 | 176 | 167 | 208 | 190 | | |

BMI = body mass index, GDS = Geriatric Depression Scale, MMSE = Mini-Mental State Examination
 * 主観的健康感と社会的役割は割合(該当人数)で示している

表3 健診受診群の身体、栄養、心理・社会機能の測定値(女性)

| 領域 | 項目 | 平均値(標準偏差)または割合(該当人数)* | | | | | | | | | | | 年平均増減値 | P値(傾向性) |
|---------|------------------------|-----------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|--------|---------|
| | | 2002 | 2003 | 2004 | 2005 | 2006 | 2007 | 2008 | 2009 | 2010 | 2011 | 2012 | | |
| 身体機能 | 年齢, 歳 | 76.8 (5.3) | 76.8 (5.3) | 77.1 (5.4) | 77.2 (5.5) | 77.1 (5.5) | 76.7 (5.4) | 76.8 (5.1) | 76.9 (5.3) | 76.7 (5.2) | 77.0 (5.3) | 77.1 (5.5) | +0.03 | 0.869 |
| | 握力, kg | 17.9 (5.8) | 19.9 (4.5) | 17.8 (4.4) | 17.1 (5.2) | 19.2 (6.1) | 18.9 (4.7) | 18.7 (4.7) | 18.9 (4.3) | 18.3 (4.9) | 19.8 (4.7) | 20.9 (4.7) | +0.30 | <0.001 |
| | 開眼片足立ち, 秒 | 23.1 (21.8) | 24.5 (21.0) | 16.5 (17.4) | 21.1 (20.6) | 26.4 (23.3) | 29.8 (23.2) | 30.5 (23.2) | 34.6 (23.8) | 37.0 (24.1) | 39.7 (23.2) | 39.1 (23.0) | +1.60 | <0.001 |
| | 通常歩行速度, m/秒 | 1.12 (0.28) | 1.14 (0.24) | 1.17 (0.27) | 1.16 (0.25) | 1.23 (0.25) | 1.26 (0.25) | 1.25 (0.27) | 1.24 (0.26) | 1.32 (0.25) | 1.27 (0.27) | 1.28 (0.27) | +0.016 | <0.001 |
| 栄養 | 最大歩行速度, m/秒 | 1.53 (0.37) | 1.59 (0.33) | 1.65 (0.31) | 1.62 (0.32) | 1.67 (0.31) | 1.75 (0.35) | 1.72 (0.31) | 1.68 (0.34) | 1.77 (0.34) | 1.71 (0.34) | 1.80 (0.32) | +0.027 | <0.001 |
| | BMI, kg/m ² | 23.6 (3.4) | 23.6 (3.4) | 23.2 (3.4) | 23.3 (3.2) | 23.3 (3.3) | 23.4 (3.3) | 23.3 (3.5) | 23.1 (3.5) | 23.2 (3.4) | 22.9 (3.6) | 23.3 (3.6) | -0.03 | <0.001 |
| | 身長, cm | 145.7 (6.3) | 146.2 (5.8) | 146.5 (5.8) | 146.7 (5.8) | 146.7 (6.0) | 147.2 (6.3) | 146.5 (6.3) | 147.0 (6.3) | 147.6 (6.2) | 146.6 (6.5) | 147.3 (5.6) | +0.16 | 0.001 |
| | 体重, kg | 50.1 (8.4) | 50.5 (8.1) | 49.9 (8.1) | 50.2 (7.9) | 50.2 (8.1) | 50.8 (8.4) | 50.1 (8.7) | 50.0 (8.6) | 50.5 (8.3) | 49.4 (8.7) | 50.7 (8.2) | +0.06 | 0.944 |
| 心理・社会機能 | アルブミン, g/dl | 4.29 (0.20) | 4.18 (0.21) | 4.23 (0.20) | 4.19 (0.22) | 4.06 (0.22) | 4.11 (0.26) | 4.14 (0.27) | 4.17 (0.30) | 4.19 (0.24) | 4.20 (0.23) | 4.17 (0.24) | -0.012 | <0.001 |
| | ヘモグロビン, g/dl | 13.3 (1.3) | 13.3 (1.2) | 13.3 (1.1) | 13.6 (1.2) | 13.0 (1.1) | 13.3 (1.1) | 13.1 (1.2) | 13.1 (1.1) | 12.8 (1.1) | 13.1 (1.1) | 13.1 (1.1) | -0.012 | <0.001 |
| | GDS 短縮版, 点 | 4.2 (2.8) | 4.2 (3.0) | 4.2 (3.2) | 4.5 (3.1) | 3.5 (2.7) | 3.5 (2.6) | 3.5 (2.9) | 3.9 (2.9) | 3.8 (3.0) | 3.4 (3.2) | 3.3 (2.9) | -0.09 | <0.001 |
| | MMSE, 点 | 26.1 (3.5) | 26.7 (3.1) | 26.5 (3.8) | 27.2 (2.8) | 27.5 (3.0) | 27.4 (2.9) | 27.8 (3.1) | 27.7 (3.2) | 28.2 (2.2) | 27.1 (2.7) | 27.5 (3.5) | +0.14 | <0.001 |
| 社会的作用 | 主観的健康良好, % | 80.0 (23.6) | 80.5 (20.2) | 79.2 (18.7) | 79.7 (20.0) | 80.6 (18.3) | 82.0 (17.8) | 83.8 (19.6) | 80.1 (18.1) | 85.4 (16.9) | 75.1 (17.5) | 80.7 (19.6) | +0.07 | 0.917 |
| | 社会的役割満足, % | 62.0 (18.3) | 59.5 (15.0) | 67.5 (16.0) | 62.9 (15.8) | 71.4 (16.2) | 68.2 (14.8) | 69.7 (16.3) | 68.6 (15.5) | 78.8 (15.6) | 72.6 (17.0) | 76.0 (18.7) | +1.40 | <0.001 |

BMI = body mass index, GDS = Geriatric Depression Scale, MMSE = Mini-Mental State Examination
 * 主観的健康感と社会的役割は割合(該当人数)で示している

表4 項目別に2002年次を基準として算出した標準得点の推移 (男性)

| 領域 | 項目 | 2002年を基準として算出した標準得点 | | | | | | | | | | | 傾き | P値 (傾向性) |
|-------------|---------|---------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|-------------|
| | | 2002 | 2003 | 2004 | 2005 | 2006 | 2007 | 2008 | 2009 | 2010 | 2011 | 2012 | | |
| 身体機能 | 握力 | 0 | 0.20 | 0.08 | -0.09 | 0.14 | 0.25 | 0.21 | 0.09 | 0.05 | 0.17 | 0.28 | 0.020 | 0.011 |
| | 開眼片足立ち | 0 | 0.06 | -0.34 | -0.39 | 0.07 | 0.25 | 0.09 | 0.25 | 0.25 | 0.33 | 0.22 | 0.020 | <0.001 |
| | 最大歩行速度 | 0 | 0.05 | 0.27 | 0.08 | 0.26 | 0.48 | 0.40 | 0.35 | 0.50 | 0.27 | 0.62 | 0.050 | <0.001 |
| | 通常歩行速度 | 0 | 0.17 | 0.19 | 0.18 | 0.33 | 0.44 | 0.47 | 0.35 | 0.49 | 0.39 | 0.37 | 0.048 | <0.001 |
| 栄養 | BMI | 0 | 0.04 | 0.04 | 0.10 | 0.16 | 0.20 | 0.24 | 0.24 | 0.25 | 0.17 | 0.24 | 0.025 | <0.001 |
| | アルブミン | 0 | -0.31 | -0.27 | -0.38 | -0.86 | -0.69 | -0.58 | -0.65 | -0.69 | -0.53 | -0.45 | -0.073 | <0.001 |
| | ヘモグロビン | 0 | 0.09 | -0.02 | 0.22 | -0.10 | 0.12 | 0.00 | 0.03 | -0.11 | -0.06 | 0.02 | 0.000 | 0.180 |
| 心理・ 社会機能 | GDS 短縮版 | 0 | 0.06 | 0.02 | -0.16 | 0.10 | 0.14 | 0.14 | 0.09 | 0.13 | 0.11 | 0.03 | 0.010 | 0.111 |
| | MMSE | 0 | 0.23 | 0.08 | 0.13 | 0.26 | 0.26 | 0.27 | 0.40 | 0.20 | 0.10 | 0.05 | 0.025 | 0.978 |
| | 主観的健康感 | 0 | 0.05 | 0.12 | 0.08 | 0.05 | 0.07 | 0.09 | 0.04 | 0.11 | -0.14 | -0.08 | 0.002 | 0.109 |
| | 社会的役割 | 0 | 0.13 | 0.11 | -0.04 | 0.10 | 0.14 | 0.20 | 0.09 | 0.12 | 0.12 | 0.13 | 0.015 | 0.134 |
| 平均 | 0 | 0.06 | 0.06 | 0.02 | 0.03 | 0.13 | 0.14 | 0.11 | 0.11 | 0.05 | 0.10 | 0.011 | | |

BMI=body mass index, GDS=Geriatric Depression Scale, MMSE=Mini-Mental State Examination

表5 項目別に2002年次を基準として算出した標準得点の推移 (女性)

| 領域 | 項目 | 2002年を基準として算出した標準得点 | | | | | | | | | | | 傾き | P値 (傾向性) |
|-------------|---------|---------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|-------------|
| | | 2002 | 2003 | 2004 | 2005 | 2006 | 2007 | 2008 | 2009 | 2010 | 2011 | 2012 | | |
| 身体機能 | 握力 | 0 | 0.34 | -0.01 | -0.14 | 0.23 | 0.17 | 0.14 | 0.16 | 0.07 | 0.33 | 0.51 | 0.028 | <0.001 |
| | 開眼片足立ち | 0 | 0.06 | -0.30 | -0.09 | 0.15 | 0.31 | 0.34 | 0.53 | 0.64 | 0.76 | 0.73 | 0.058 | <0.001 |
| | 最大歩行速度 | 0 | 0.16 | 0.32 | 0.24 | 0.38 | 0.60 | 0.52 | 0.41 | 0.65 | 0.51 | 0.75 | 0.067 | <0.001 |
| | 通常歩行速度 | 0 | 0.06 | 0.18 | 0.13 | 0.37 | 0.51 | 0.44 | 0.42 | 0.71 | 0.54 | 0.55 | 0.060 | <0.001 |
| 栄養 | BMI | 0 | 0.01 | -0.10 | -0.07 | -0.08 | -0.05 | -0.07 | -0.13 | -0.12 | -0.19 | -0.07 | -0.013 | 0.053 |
| | アルブミン | 0 | -0.52 | -0.32 | -0.52 | -1.12 | -0.90 | -0.72 | -0.58 | -0.50 | -0.47 | -0.58 | -0.080 | <0.001 |
| | ヘモグロビン | 0 | 0.07 | 0.00 | 0.24 | -0.17 | 0.01 | -0.12 | -0.15 | -0.36 | -0.13 | -0.10 | -0.015 | <0.001 |
| 心理・ 社会機能 | GDS 短縮版 | 0 | 0.02 | 0.01 | -0.08 | 0.27 | 0.26 | 0.27 | 0.11 | 0.15 | 0.31 | 0.33 | 0.027 | <0.001 |
| | MMSE | 0 | 0.18 | 0.13 | 0.32 | 0.41 | 0.38 | 0.50 | 0.47 | 0.62 | 0.30 | 0.42 | 0.053 | <0.001 |
| | 主観的健康感 | 0 | -0.05 | 0.02 | 0.12 | 0.02 | 0.20 | 0.10 | -0.01 | 0.09 | -0.22 | -0.06 | 0.001 | 0.252 |
| | 社会的役割 | 0 | 0.01 | 0.05 | 0.01 | 0.18 | 0.13 | 0.13 | 0.11 | 0.29 | 0.10 | 0.23 | 0.019 | <0.001 |
| 平均 | 0 | -0.01 | 0.03 | 0.04 | 0.03 | 0.13 | 0.12 | 0.07 | 0.17 | 0.08 | 0.16 | 0.013 | | |

BMI=body mass index, GDS=Geriatric Depression Scale, MMSE=Mini-Mental State Examination

有意な低下傾向がみられた (BMI: $-0.03 \text{ kg/m}^2/\text{年}$, アルブミン: $-0.012 \text{ g/dl}/\text{年}$, ヘモグロビン: $-0.012 \text{ g/dl}/\text{年}$)。心理・社会機能では, GDS 短縮版得点に有意な低下傾向 (-0.09 点/年) が, MMSE 得点 ($+0.14$ 点/年) および社会的役割機能の満点者割合 ($+1.40\%$ /年) で有意な増大傾向がみられた (以上, 表3)。

表4, 5には, 項目別に2002年の平均値を基準 (2002年の平均値を0) として算出した標準得点と, その年次推移に線形回帰直線 (切片0) をあてはめた際の傾きを男女別に示した。男性では, 最大歩行速度 (0.050), 通常歩行速度 (0.048), BMI (0.025), 開眼片足立ち (0.020), 握力 (0.020) の順に正方向に大きな傾きを示し, かつ傾向性が有意であった。アルブミン (-0.073) のみ, 負の方向

に大きくかつ有意な傾きを示した (以上, 表4)。

女性では, 最大歩行速度 (0.067), 通常歩行速度 (0.060), 開眼片足立ち (0.058), MMSE (0.053), 握力 (0.028), GDS (0.027), 社会的役割機能 (0.019) の順に正方向に大きな傾きを示し, かつ傾向性が有意であった。アルブミン (-0.080) は, 負の方向に大きくかつ有意な傾きを示した。ヘモグロビン (-0.015) も, 負の方向に有意な傾きを示した (以上, 表5)。

IV 考 察

本研究では, 第一に, 健診受診群と悉皆調査群の TMIG-IC 得点の年次推移を比較し, 健診データの推移が草津町高齢者全体の推移を反映し得るかを検討した。第二に, 毎年の健診受診者集団における身

体、栄養、心理・社会機能の10年間の推移を分析し、草津町の健康度向上につながったと考えられる要因を検討した。

1. 悉皆調査データとの比較からみた健診データの特徴

解析1の結果、健診データは高次生活機能が相対的に高い者の結果を表しており、とくに80歳以上でその傾向が強くなるという偏り (healthy volunteer effect¹⁹⁾) があった。一方で、健診受診群と悉皆調査群の TMIG-IC 得点は、調査期間内で同様に推移しており、健診データにおける偏りの方向性と程度は毎年同程度であるとみなすことができた。さらに、健診受診群の年代構成が男女とも毎年同様であったことから、健診データの推移によって草津町高齢者の身体、栄養、心理・社会機能の推移を検討することは、概ね可能であると考えられる。

本研究結果に限らず、健診受診者の健康状態が非受診者よりも良好であることは、多くの先行研究^{11~13)}で報告されている。しかし、本結果の特徴として、70歳台 (とくに70-74歳) では健診受診群と悉皆調査群の TMIG-IC 得点が近似していた点が挙げられる。管ら²⁾は、同健診における受診と非受診の要因を検討しており、Instrumental ADL や移動能力の低い者が受診しない一方で、主観的健康感の高い者も受診を敬遠するという、非受診要因の二極化様相を示唆している。これを踏まえると、若年齢層では主観的健康感の非常に高い者が、高齢層では移動能力の低い者が、それぞれ受診を敬遠している可能性がある。この点が、健診受診群と悉皆調査群の TMIG-IC 得点差が70-74歳で小さく、80歳以上で拡大傾向にある理由の1つとして考えられる。

悉皆調査は、このような偏りを小さくできるため、地域全体の健康度のモニタリングに有用であるが、客観的指標 (身体機能、栄養関連項目をはじめとしたバイオマーカーなど) の入手が困難となる。したがって、介護予防の取り組みを長期的に評価するに当たり、客観的指標を有する健診データの活用意義は大きい。本研究において、健診データに生じる偏りの特徴を概ね把握できたことで、これを踏まえた上であれば健診データを住民の健康度のモニタリングに活用することができよう。

解析1では、過去10年分の健診データと悉皆調査データの両方を分析した点が大きな特長である。これまでに、健診受診者と非受診者の特徴を同年次で比較した報告^{12,13)}や、非受診者を長期的に追跡した研究^{20,21)}はみられるが、健診データと悉皆調査データの推移を比較した結果は報告されていない。本健

診受診率は平均34.7% (範囲: 27.0~49.0%) と必ずしも高くはないが、悉皆調査の応答率は平均95.0% (範囲: 91.0%~98.8%) と極めて高い水準を保持している¹⁾。したがって、この悉皆調査との比較によって、健診データの特徴 (偏りの程度) を把握することは妥当な方法であったと考えられる。

2. 草津町高齢者における身体、栄養、心理・社会機能の10年間の推移

標準得点による検討の結果、身体機能の中でも、男女とも最大・通常歩行速度が10年間でとくに大きく向上していた (表4, 5)。加えて、女性では MMSE 得点, GDS 短縮版得点, 社会的役割機能がその他の項目よりも漸増的に向上していることが明らかとなり、これらが草津町の健康度向上につながった可能性が示唆された。

体力・運動能力調査²²⁾では、高齢者の身体機能がこの10年間で右肩上がりに向上していることが示されている。鈴木ら²³⁾も1992年から2002年までの10年間で高齢者の身体機能が若返っていることを報告しており、草津町高齢者の身体機能向上の背景にも時代による影響が存在する可能性がある。しかし、本健診の新規受診率は11.4%にとどまっており、本健診データは経年受診者の機能的推移を概ね反映し得る。また、草津町高齢者の握力は、同一期間内における体力・運動能力調査結果²²⁾のそれよりも大きく向上しており、とくに女性でその傾向が顕著であった。これらのみで結論づけることはできないものの、とくに同町女性においては、身体機能の向上が長期的な介護予防の取り組みによって引き起こされた可能性は十分に考えられる。

国民健康・栄養調査²⁴⁾ (以下、全国平均値と記述) では、2003~2011年の8年間における70歳以上の BMI, アルブミン, ヘモグロビンの平均値が示されている。BMIの全国平均値は、男性で増大し、女性で微減する傾向にある²⁴⁾。同一期間内における草津町高齢者の BMI は、男性では全国平均値とほぼ同様に増大しているため、この変化は時代による影響を反映したものである可能性が高い。

一方、同町女性の BMI では、全国平均値よりも未だ高値を示すものの、低下傾向が大きい。また、ヘモグロビンの全国平均値は男女とも微増傾向にもかかわらず、同一期間内の同町平均値は全国推移と逆行して微減する傾向にある。アルブミン値については、2003~2009年までの間で4.1 g/dl 以下の者の割合が全国的に増加している²⁵⁾。その傾向は同町でも同様であるが、男女ともいずれの年次においても同町のアルブミン値は全国平均値²⁴⁾よりもさらに低い。これらを鑑みると、栄養関連項目が同町の健康

度向上に寄与したとは考えにくい。今後はこれら栄養関連項目の低下抑制策を講じていく必要があるだろう。

GDS 短縮版得点, MMSE 得点, 社会的役割機能については, 全国的な推移が明らかになっていない。しかし, 標準得点の傾きの平均が, 男女とも正の値を示していることから(表4, 5), 身体機能および心理・社会機能の向上が健康度に及ぼした影響は, 栄養関連項目の低下による影響に勝るものであったと考えられる。また, 男性よりも女性でこれらが大きく向上した結果は, 同町の健康余命延伸が女性でより顕著であったとする新開らの報告¹⁾を裏付けるものといえよう。

本解析2の特長は, ADL 障害や要介護化の予知因子である身体, 栄養, 心理・社会機能の主要項目をほぼ網羅できている点にある。また, 10年という長期間にわたり, 同じ方法で毎年測定されたデータに基づいて解析している点も強みである。海外では, 通常歩行速度の向上によってその後の死亡率が低下した報告²⁶⁾があるが, そのような報告数は極めて少ない。地域での長期的な介護予防の取り組みによって住民の健康余命や介護保険認定率が良好に推移し, その要因が示唆されつつある同町の取り組みは, 他市町村にとっても参考事例の1つとできよう。

最後に, 本研究の限界と課題について述べる。解析1では活動能力を総合的に評価できる TMIG-IC を用いたが, この得点の比較結果のみで健診受診者の地域代表性を担保するには必ずしも十分でない可能性が考えられる。社会人口学的変数やその他の健康指標によっても健診データの偏りの方向性と程度を把握しておく必要があるかもしれない。また, 本研究では, 先行研究¹⁾と同様のデータと解析手法を用いることで, 同町の健康度の向上につながった要因の検討を試みた。しかし, 健診と悉皆調査のいずれにおいても同一対象者が必ずしも毎回参加しているわけではないため, 健診データの推移には同一個人内変動よりも個人間変動が強く反映されている可能性が考えられる。今後, 一般化推定方程式 (generalized estimating equations) や混合効果モデル (mixed-effect model) を用いた解析によって結果を確認する必要がある。これらに加え, 健康余命, 総合的移動能力, および高次生活機能を目的変数に据えて直接的要因の解析をおこなうことで, さらに妥当性の高い結論を導き出すことができると考えられる。

V 結 語

本健診のデータは, 相対的に高次生活機能の高い

者の結果を表しており, 80歳以上ではその傾向がより強くなる。このような偏りはあるものの, その偏りの方向性と程度は観察期間内ではほぼ同程度とみなすことができた。したがって, 本健診データによって草津町高齢者全体の身体, 栄養, 心理・社会機能の推移を検討することは概ね可能と考えられた。男性では, 最大・通常歩行速度をはじめとした身体機能が, 女性ではそれに加えて, MMSE 得点や GDS 短縮版得点, 社会的役割機能といった心理・社会機能が, とくに漸増的かつ有意に向上していることが明らかとなり, これらが同町高齢者の健康度の向上に寄与している可能性が示唆された。

共同研究事業に多大なるご協力をいただいた群馬県草津町総合保健福祉センターの皆様, 調査活動を担っていただいた旧東京都老人総合研究所地域保健部門(2001~2004年度)および同社会参加とヘルスプロモーション研究チーム(2005~2008年度)の皆様, 現東京都健康長寿医療センター研究所社会参加と地域保健研究チーム(2009年度以降), 健康長寿ゲノム探索チーム(田中雅嗣部長), 老化制御研究チーム(石神昭人部長), 東北文化学園大学(植木章三教授), 早稲田大学(鈴木克彦教授), 桜美林大学(田中千晶准教授)の皆様他, 調査に協力していただいた皆様, さらに研究事業への参加にご快諾いただいた草津町住民の皆様へ深謝申し上げます。なお, 本共同研究事業は, 以下の研究費による支援を受けました。記して謝意を表します: 草津町にこり健康相談事業, 厚生労働科学研究費補助金健康科学総合研究事業(2001~2003年度), 同政策科学総合研究事業(2003~2005年度), 科学研究費補助金基盤研究(B)課題番号14370150, 17390194, 21390212, 24390173, 戦略的創造研究推進事業(社会技術研究開発)「コミュニティで創る新しい高齢社会のデザイン」研究領域研究開発プロジェクト「高齢者の虚弱化を予防し健康余命を延伸する社会システムの開発」。

(受付 2013. 9. 11)
(採用 2014. 4. 9)

文 献

- 1) 新開省二, 吉田裕人, 藤原佳典, 他. 群馬県草津町における介護予防10年間の歩みと成果. 日本公衆衛生雑誌 2013; 60(9): 596-605.
- 2) 菅 万理, 吉田裕人, 藤原佳典, 他. 縦断的データから見た介護予防健診受診・非受診の要因. 日本公衆衛生雑誌 2006; 53(9): 688-701.
- 3) 長寿科学総合研究 CGA ガイドライン研究班, 鳥羽研二. 高齢者総合的機能評価ガイドライン. 東京: 厚生科学研究所, 2003.
- 4) 新開省二, 渡辺修一郎, 熊谷 修, 他. 地域高齢者における「準ねたきり」の発生率, 予後および危険因子. 日本公衆衛生雑誌 2001; 48(9): 741-752.
- 5) 古谷野亘, 柴田 博, 中里克治, 他. 地域老人にお

- ける活動能力の測定：老研式活動能力指標の開発。日本公衆衛生雑誌 1987; 34(3): 109-114.
- 6) Stuck AE, Walthert JM, Nikolaus T, et al. Risk factors for functional status decline in community-living elderly people: a systematic literature review. *Soc Sci Med* 1999; 48(4): 445-469.
 - 7) Ishizaki T, Watanabe S, Suzuki T, et al. Predictors for functional decline among nondisabled older Japanese living in a community during a 3-year follow-up. *J Am Geriatr Soc* 2000; 48(11): 1424-1429.
 - 8) Shinkai S, Kumagai S, Fujiwara Y, et al. Predictors for the onset of functional decline among initially nondisabled older people living in a community during a 6-year follow-up. *Geriatr Gerontol Int* 2003; 3(Suppl s1): S31-S39.
 - 9) 藤原佳典, 天野秀紀, 熊谷 修, 他. 在宅自立高齢者の介護保険認定に関連する身体・心理的要因：3年4か月間の追跡研究から。日本公衆衛生雑誌 2006; 53(2): 77-91.
 - 10) 平井 寛, 近藤克則, 尾島俊之, 他. 地域在住高齢者の要介護認定のリスク要因の検討：AGES プロジェクト3年間の追跡研究。日本公衆衛生雑誌 2009; 56(8): 501-512.
 - 11) Osler M, Schroll M. Differences between participants and non-participants in a population study on nutrition and health in the elderly. *Eur J Clin Nutr* 1992; 46(4): 289-295.
 - 12) 鈴木隆雄, 岩佐 一, 吉田英世, 他. 地域高齢者を対象とした要介護予防のための包括的健診（「お達者健診」）についての研究：受診者と非受診者の特性について。日本公衆衛生雑誌 2005; 50(1): 39-48.
 - 13) 吉田祐子, 岩佐 一, 権 珍嬉, 他. 都市部在住高齢者における介護予防健診の不参加者の特徴：介護予防事業推進のための基礎資料（「お達者健診」）より。日本公衆衛生雑誌 2008; 55(4): 221-227.
 - 14) Shinkai S, Watanabe S, Kumagai S, et al. Walking speed as a good predictor for the onset of functional dependence in a Japanese rural community population. *Age Ageing* 2000; 29(5): 441-446.
 - 15) Sheikh JL, Yesavage JA. Geriatric Depression Scale (GDS): recent evidence and development of a shorter version. In: Brink TL, editor. *Clinical Gerontology: A Guide to Assessment and Intervention*. New York: Haworth Press, 1986; 165-173.
 - 16) Niino N, Kawakami N, Imaizumi T. A Japanese translation of the Geriatric Depression Scale. *Clin Gerontol* 1991; 10(3): 85-87.
 - 17) Folstein MF, Folstein SE, McHugh PR. "Mini-mental state". A practical method for grading the cognitive state of patients for the clinician. *J Psychiatr Res* 1975; 12(3): 189-198.
 - 18) Diehr PH, Thielke SM, Newman AB, et al. Decline in health for older adults: five-year change in 13 key measures of standardized health. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci* 2013; 68(9): 1059-1067.
 - 19) Lindsted KD, Fraser GE, Steinkohl M, et al. Healthy volunteer effect in a cohort study: temporal resolution in the Adventist Health Study. *J Clin Epidemiol* 1996; 49(7): 783-790.
 - 20) Iwasa H, Yoshida H, Kim H, et al. A mortality comparison of participants and non-participants in a comprehensive health examination among elderly people living in an urban Japanese community. *Aging Clin Exp Res* 2007; 19(3): 240-245.
 - 21) 中野匡子, 矢野順子, 安村誠司. 基本健康診査未受診の高齢者における生命予後へのリスク要因の検討。厚生指標 2006; 53(3): 26-32.
 - 22) 文部科学省. 平成24年度体力・運動能力調査結果の概要及び報告書について. 2013. http://www.mext.go.jp/b_menu/toukei/chousa04/tairyoku/kekka/k_detail/1340101.htm (2014年4月28日アクセス可能)
 - 23) 鈴木隆雄, 権 珍嬉. 日本人高齢者における身体機能の縦断的・横断的变化に関する研究：高齢者は若返っているか？ 厚生指標 2006; 53(4): 1-10.
 - 24) 厚生労働省. 平成24年国民健康・栄養調査報告. 2014. <http://www.mhlw.go.jp/bunya/kenkou/eiyou/h24-houkoku.html> (2014年4月28日アクセス可能)
 - 25) 新開省二. 高齢者の低栄養の現状とその予防。日本医事新報 2012; 4615: 71-77.
 - 26) Hardy SE, Perera S, Roumani YF, et al. Improvement in usual gait speed predicts better survival in older adults. *J Am Geriatr Soc* 2007; 55(11): 1727-1734.
-

A 10-year community intervention for disability prevention and changes in physical, nutritional, psychological and social functions among community-dwelling older adults in Kusatsu, Gunma Prefecture, Japan

Satoshi SEINO^{*,2*}, Yu TANIGUCHI^{*}, Hiroto YOSHIDA^{3*}, Yoshinori FUJIWARA^{*}, Hidenori AMANO^{*}, Taro FUKAYA^{*}, Mariko NISHI^{*}, Hiroshi MURAYAMA^{*}, Yu NOFUJI^{*,4*}, Eri MATSUO^{*,4*}, Natsumi HOSHIKAWA^{5*}, Yumiko TSUCHIYA^{5*} and Shoji SHINKAI^{*}

Key words : Disability prevention, healthy life expectancy, physical function, nutritional status, psychological function, social function

Objectives We reported previously that a 10-year community intervention for disability prevention successfully extended healthy life expectancy at 70 years and decreased the enrollment rate of the Long-Term Care Insurance in Kusatsu, Gunma Prefecture, Japan. In order to clarify functional factors that contributed to healthy aging, this study examined changes in physical, nutritional, psychological and social functions in older adults who participated in annual health checkups over the period.

Methods Data sources were participants in annual health checkups conducted from 2002 to 2012 and respondents to biannual monitoring surveys conducted from 2003 to 2011. The target population was all older adults aged 70 years and over living in Kusatsu. The average participation rate over the period was 34.7% for the annual health checkups and 95.0% for the monitoring surveys. First, we examined the representativeness of the participants in annual health checkups by comparing them with the responders to monitoring surveys in terms of their higher-level functional capacity, as measured by the Tokyo Metropolitan Institute of Gerontology Index of Competence (TMIG-IC) (Analysis 1). Second, we examined changes in the physical (4 measures), nutritional (3 measures), and psychological and social (4 measures) functions of participants in annual health checkups over the period. In this analysis, we standardized the data for each year on 11 measures to a mean of 0 and a standard deviation of 1.0 using the 2002 data as the standard, and conducted statistical tests for the slopes of the linear approximate equation (intercept = 0) (Analysis 2).

Results In Analysis 1, the TMIG-IC scores for participants in the annual health checkups were significantly higher in both sexes than were those for responders to the monitoring surveys. However, there were no significant year \times group interactions in the scores. The difference in scores between the two groups was small for participants in their seventies, but large for participants in their eighties or over. Analysis 2 showed that all physical functions improved significantly over the period in both sexes, and the slopes of the linear approximate equation were steeper for maximal and usual gait speeds (slope = 0.050 and 0.048, respectively, in men; 0.067 and 0.060, respectively, in women) than for other measures. In women, in addition to physical function, scores on the Mini-Mental State Examination (slope = 0.053), Geriatric Depression Scale (slope = 0.027), and Social Roll Scale (slope = 0.019) also increased significantly.

Conclusion Although participants in annual health checkups were biased toward better functioning, the degree of the bias did not change significantly over the period. During the same period, physical function for both sexes, and psychological and social functions for women, improved significantly. It may be concluded that functional improvement in older adults contributed to the healthy longevity in Kusatsu.

* Research Team for Social Participation and Community Health, Tokyo Metropolitan Institute of Gerontology

^{2*} Japan Society for the Promotion of Science

^{3*} Faculty of Medical Science and Welfare, Tohoku Bunka Gakuen University

^{4*} RISTEX, Japan Science and Technology Agency

^{5*} Health Promotion Section, Kusatsu Town