

2014/2034A

平成26年度厚生労働科学研究費補助金
循環器疾患・糖尿病等生活習慣病対策総合研究事業
(循環器疾患・糖尿病等生活習慣病対策実用化研究事業)

身体活動・不活動量，運動量の実態とその変化が
生活習慣病発症に及ぼす影響と
運動介入支援の基盤構築に関する研究

平成26年度 総括・分担研究報告書

研究代表者 熊谷 秋三

平成27(2015)年 3月

目次

1. はじめに	1
2. 総括研究報告書	2
3. 分担研究報告書	13
客観的な評価に基づく身体活動・座位行動の実態とその変化および諸活動 の相関性に関する研究（久山町研究）	14
地域住民における握力の経年変化が死亡リスクに与える影響：久山町研究	18
若年女性における身体活動の評価と介護予防を絡めた生活習慣病対策の展開	24
医療機関における運動療法による生活習慣病の予防と改善に関する実態調査	28
特定健診受診者で動機付け支援対象者に対する生活習慣改善プログラムの 試行とその評価	31
Information Communication Technology による生活習慣改善プログラムの開 発と評価：行動変容プログラム「CPA スマートライフスタイル web 版」を用い た糖尿病罹患患者に対する介入研究	39
15 年以上の長期に亘る運動習慣化支援が有疾患者の健康度に及ぼす影響	45
4. 研究成果発表	50
5. 発表論文	57

1. はじめに

2006年に作成された「新しい健康づくりのための運動基準・指針」の改訂版として、2013年に「健康づくりのための身体活動基準 2013」が作成、施行された。この基準や指針は、2006年には盛り込まれていなかった子どもや高齢者までをその対象とした点は注目に値するが、依然として日本人の身体活動・運動の疫学的エビデンスは不足している。さらに、生活習慣病関連の予防、改善への研究室レベルでの運動効果に関しては、多くの情報が蓄積されているが、医療機関における運動療法の実態やその効果や実施に関する情報は不足しており、その実態解明と改善が求められている。申請者は、過去の厚生労働科学研究費補助金（平成21-23年度）による「大規模コホートをを用いた生活習慣病の一次予防のための運動量策定に関する運動疫学研究」において、久山町研究における一般地域住民の身体活動量および体力（握力）と総・疾患別死亡との関連性に関する前向き研究により、本邦初の運動・体力基準値を報告してきた。今回は、身体活動疫学研究として、身体活動・座位行動、および運動量の実態把握、それらの変化に加え、さらに中年齢期あるいは高年齢期における運動習慣、さらには握力の経年的変化が死亡率、および生活習慣病発症リスクと与える影響について詳細な検討を行ってきた。今年度の久山町研究班では、三軸加速度センサー内蔵活動量計を用いて3年間隔で繰り返し測定された身体活動・座位時間、運動量、および握力の変化量と生活習慣病発症および発症リスクとの関連性を前向きに検討した。さらに本研究では、健康運動支援マニュアルの作成のためのアンケートを医療機関に対して行い、運動療法の実態および要望調査に加え、医療機関で実施している対面型運動教室や動機付け支援対象者への非対面生活習慣プログラムの成果や現場でのノウハウ蓄積を通して、その成果を臨床現場で活用可能な健康運動支援マニュアルを作成し、その普及をはかる予定である。本研究の目的は、2つのコホート集団での成績を基盤に、身体活動・座位行動、運動量の実態およびその変化の把握に留まらず、体力を含めた各曝露指標の変化と死亡・生活習慣病リスクとの関連性を明らかにしながら、可能な限り医療機関においても実施可能な健康運動支援マニュアルの作成し、かつ普及方法までを検討するものである。これらの研究成果を通して、国や国民に対して有効な健康づくりに関する情報発信を積極的に推進していける点は、公共の福祉に貢献できる点でもある。

研究代表者 熊谷 秋三

2. 総括研究報告書

厚生労働科学研究補助金
循環器疾患糖尿病等生活習慣病対策総合研究事業
(循環器疾患・糖尿病等生活習慣病対策実用化研究事業)

身体活動・不活動量，運動量の実態とその変化が生活習慣病発症に及ぼす
影響と運動介入支援の基盤構築に関する研究
平成26年度 総括研究報告書

研究代表者 熊谷 秋三
(九州大学基幹教育院・教授)

研究要旨 本研究の目的は，日本人の身体活動量・座位行動の実態およびその変化も関する調査および生活習慣病予防の身体活動疫学研究の成果に基づく運動の防御因子，あるいは座位行動の危険因子としての役割を実証すると共に，運動療法の実態評価および運動療法の実践へと導く健康運動支援マニュアルを作成し普及させることにある．福岡県久山町地域住民を対象とした三軸加速度内蔵活動量計で評価した身体活動・座位時間の3年間の経年変化 (n=1424)を調査した．座位行動時間は3年間で有意に増加し、中高強度活動および歩数はいずれも減少した。座位行動時間・中高強度身体活動・歩数のいずれも40歳代、50歳代では2時点間に有意な差が認められなかった。60歳代・70歳代では座位行動時間が有意に増加し、中高強度活動・歩数は減少していた。福岡県久山町の地域住民を対象に、5年間の握力の経年変化が死亡リスクに及ぼす影響を検討した。握力の経年低下レベルは循環器死亡およびその他の死亡との間に有意な正の関連を示したが、悪性腫瘍死亡および呼吸器死亡との間に明らかな関連はなかった。痩身傾向と身体活動の不足が懸念される若年女性を対象に、将来の要介護になるリスクの高い者（ロコモティブシンドローム）を発見するために開発されたロコモ度テスト）および質問紙調査を実施し、リスクの分布およびリスクに関連する要因を検討した。その結果、高リスクの者が高頻度に存在し、過去の運動習慣や現在の食生活が関連することが明らかになった。若年女性には、生活習慣病に介護予防を絡めた対策を実施すべきと考えられる。昨年度に実施した九州沖縄地区の循環器領域の基幹病院でのアンケートを福岡市医師会会員に対して実施した。アンケートの内容は、運動療法の施行の有無や施行していない場合の問題点、運動介入支援マニュアルの必要項目をアンケート調査した。アンケートの回収率は平成27年1月の時点で18.3%である。回答を得た医療機関の施設形態は診療所86%、個人病院10%、総合病院3%で、運動療法の実施率は10.9%であった。実施できない理由はスタッフの雇用(70%)、施設・設備への投資(68%)、時間の確保(40%)が困難との理由で、実施するには運動療法を実施する機関との連携(77%)、保険点数の上昇(26%)、ITプログラムの提供(12%)があれば可能との回答であった。特定健診後の保健指導へのインターネット経由で個人の運動行動への介入をサポートするシステムのweb版のプロトタイプ（健常者・動機付け支援者・患者用）を開発した。この研究に関連して、大学教職員を対象としたICT環境を用いた非対面生活習慣改善プログラ

ムの介入を行い、実施の際の支援環境を検討した。その結果、ICT 経由で展開される本プログラムは 60 歳代までの男性の参加者が多く、一方で女性や 70 歳代以降の高齢者の参加者は限定的であり、性や年齢の影響を受けにくいプログラムへと改善すべきであると考えられた。15 年以上の長期に亘る運動教室への参加が、有疾患者の体力水準、健康度に及ぼす影響を検証した。運動習慣化の健康利益は 1 年以内など比較的速やかに現れること、長期間続けることで、常に暦年齢を下回ることが示唆された。また、長期間運動教室に参加することで、加齢に伴う全身持久性体力の自然低下を抑制できる可能性が示唆された。

分担研究者（報告順）

米本孝二（久留米大学バイオ統計センター・講師）
清原 裕（九州大学大学院医学研究院環境医学分野・教授）
内藤義彦（武庫川女子大学生活環境学部・教授）
丸山 徹（九州大学基幹教育院・教授）
眞崎義憲（九州大学基幹教育院・准教授）
山津幸司（佐賀大学文化教育学部・准教授）
田中喜代次（筑波大学人間総合科学研究科・教授）

A. 研究目的

本研究の目的は、3つのコホート集団（九州大学介入研究、大阪府事業所コホート研究、久山町研究）での成績を基盤に、身体活動・座位行動の実態把握に加え、それぞれの変化と生活習慣病発症および発症リスクとの関連性を明らかにしながら、医療機関で実施できる運動療法支援マニュアルの作成・実施・評価・普及までを検討する。そこで本研究では、まず地域在住一般住民を対象に3軸加速度計センサー活動量計で客観的に評価された身体活動・座位行動の経年的な評価（変化）に加え、体力指標としての握力の5年間の経年的変化が死亡リスクに与える影響に関して前向き研究を行った（1. 身体活動疫学研究）。さらに、運

動療法の実態把握と共に、医療機関での対面型の運動療法に加え、ICT環境下での動機づけ支援対象者および糖尿病患者を対象とした非対面の運動を含む生活習慣改善プログラム実施に向けた環境基盤の構築を通して、臨床現場でも活用可能な運動療法支援マニュアルを作成し、その普及をはかるものである。

B. 研究方法

1. 身体活動疫学研究

研究1：客観的な評価に基づく身体活動・座位行動の実態とその変化および諸活動の相関性に関する研究（久山町研究）（米本）

2009年度および2012年度の久山町生活習慣病予防健診（以下、健診）を受診した40歳以上の久山町住民2,056名のうち、1,424名が加速度計を用いた2回の身体活動測定に参加した。身体活動および座位行動の測定には3軸加速度計センサー活動量計（HJA-350IT）を用い、2時点共に健診を受診した日から連続した7日間で4日以上、起床時から就寝時までの活動を測定した1123名を解析対象者とした。

研究2：地域住民における握力の経年変化が死亡リスクに与える影響：久山町研究（清原）

福岡県久山町の地域住民を対象に、握力

の経年変化が死亡リスクに及ぼす影響を検討した。対象者は、1988年に久山町循環器健診を受けた脳卒中、虚血性心疾患、および悪性腫瘍の既往歴のない40歳以上の1,893名（男性766名、女性1,127名）であった。握力の経年変化レベルは、1983年と1988年に左右2回ずつ測定した最大値の変化量を1年あたりに換算した。これを性・年齢階級別（40-64歳と65歳以上の2群）の4群ごとに3群（3分位）に分類し、経年低下の小さい群から大きい群の順に第1分位群（握力低下がない）、第2分位群（握力低下が小さい）、第3分位群（握力低下が大きい）とした。対象集団を19年間追跡し、握力の経年低下レベルと総死亡および死因別死亡との関連を人年法とCox比例ハザードモデルを用いて検討した。

研究3：若年女性における身体活動の評価と介護予防を絡めた生活習慣病対策の展開（内藤）

対象者は、関西の女子大学の管理栄養士養成課程の学科1学年に在籍する健常若年女性214名とした。服装等によりロコモ度テストの測定ができなかった者、アンケートに不備を認めた者を除外した204名を解析対象とした。

測定項目は、身長、体重、ロコモ度テスト（日本整形外科学会）のうち、立ち上がりテストと2ステップテストを行った。立ち上がりテスト、2ステップテストのどちらか、または両方が判定基準に達していない場合、将来ロコモになる可能性が高い（以下、高リスク群）とした。また高リスク群以外の者を低リスク群とした。

調査に用いた質問票は、身体活動量質問紙（以下、JALSPAQ）をベースに学生用に改

変、過去の運動歴も尋ねている）、ロコモの認知度・生活習慣（食生活・骨折経験・日常生活について）に関するアンケート（以下、アンケート）である。

2. 運動療法支援マニュアルの作成に関する研究

研究4：医療機関における運動療法による生活習慣病の予防と改善に関する実態調査（丸山）

福岡市内の診療所を含む一般医療機関に対して、福岡市医師会の了解を得て、運動療法の施行の有無や施行していない場合の問題点、運動介入支援マニュアルの必要項目などをアンケート調査した。倫理面に配慮してアンケート調査は無記名方式とした。

研究5：特定健診受診者で動機付け支援対象者に対する生活習慣改善プログラムの試行とその評価（眞崎）

本年度は非対面生活習慣改善プログラムのWEB版を本学教職員に対して試行し、運動面への抵抗感や内臓脂肪面積、血清脂質などの変化が認められるかを確認することを試みた。

1) 調査研究デザイン

生活習慣改善プログラムによる介入

2) 対象者

九州大学の2つのキャンパスに勤務する教職員で健康診断後の結果通知が「動機付け支援」の該当者約100名を予定。

（除外条件）

- ・心疾患や悪性新生物などの疾患を有し、産業医により本研究への参加を禁止された者

- ・パソコンやスマートフォンにてインターネットにアクセスできる環境をもたな

い者

(採用条件)

・上記除外条件に該当せず、調査に同意した者

なお、対象者の所属するキャンパスを2地区に限定し、A地区は採血や内臓脂肪面積も実施するが、B地区はそれらの測定を実施しない。

3) 研究期間

2014年8月より2015年6月

介入期間は2014年9月から12月にかけて実施し、1年後の健康診断が行われる2015年6月までとする。

4) 募集方法

学内の職員健康診断の結果が通知される時期に合わせて、学内広報とホームページによる案内を実施する。

5) 調査内容

I) アンケート調査 (全員対象)

II) 健康度測定会 (A地区限定)

①形態測定、②内臓脂肪面積測定、③血液生化学所見

III) 日常のヘルスマニタリング調査

オムロン社製 HJA-350IT を用いて、就寝時以外は常に装着を指示して測定。

研究 6 : Information Communication Technology による生活習慣改善プログラムの開発と評価: 行動変容プログラム「CPA スマートライフスタイル web 版」を用いた糖尿病罹患患者に対する介入研究 (山津)

本研究は平成27 (2015) 年2月13日時点で進行中であり、介入方法と途中経過は以下の通りであった。研究対象者は久留米大学病院に通院しインターネットにアクセス可能な糖尿病患者13名である。全員が糖尿病

専門医である主治医の許可を受け、本研究に参加した。介入プログラムは医師の監修で改変した「CPAスマートライフスタイルウェブ版」であり、1週間の食と運動の記録の後、血糖コントロールに有用と思われる生活改善目標を設定し、週1回の専門家からの助言を受けながら、12週間実践を続けるというものであった。研究参加に同意した13名のうち、現時点で11名が継続中である。うち女性は1名で、70歳代以降の介入継続者は皆無であった。

研究 7 : 15 年以上の長期に亘る運動習慣化支援が有疾患者の健康度に及ぼす影響 (田中)

平成26年度は茨城県内の循環器系疾患専門病院において、高血圧、糖尿病、脂質異常症、心筋梗塞、パーキンソン病を有する患者20名に対して有酸素性運動、筋力運動、レクリエーション運動を中心とした健康運動教室を週1回通年に亘り開催した。本報告では、15年以上継続して教室に通っている3名に着目し、血圧、血中脂質、血糖などの循環器系疾患危険因子、筋力、柔軟性、敏捷性、全身持久性などの体力指標、それらの複合指標としての体力年齢と活力年齢を測定し、運動教室への参加がもたらす長期的変化を観察した。

(倫理的配慮)

【本研究課題の倫理的妥当性と安全性への配慮】

疫学研究に関する倫理指針 (平成19年; 文部科学省, 厚生労働省合同 改訂版) に基づき、調査・研究対象者には適切かつ最新の配慮を払った研究を実施するものとする。

る。また、本研究は九州大学健康科学センターの倫理委員会の承認を得て実施するものである。具体的には、本研究に関わる全ての調査は、調査協力者の安全・人権・プライバシーに十分配慮して行う。対象者には、インフォームド・コンセントを十分にを行い、何らかの不利益が生じた場合には協力の中止を求めることができる旨の同意書をとった上で研究に参加してもらう。

【対象者の個人情報の保護】

本研究課題で得られたデータは、個人が特定できないようID管理し、特定のハードディスクに保管する。ハードディスクには外部からアクセスできないよう措置をとる。データの大学外部への持ち出しを一切禁止する。

C. 研究結果

1. 身体活動疫学研究

研究1：客観的な評価に基づく身体活動・座位行動の実態とその変化および諸活動の相関性に関する研究（久山町研究）（米本）

座位行動時間は3年間で有意に増加し、中高強度活動および歩数はいずれも減少した。座位行動時間・中高強度身体活動・歩数のいずれも40歳代、50歳代では2時点間に有意な差が認められなかった。60歳代・70歳代では座位行動時間が有意に増加し、中高強度活動・歩数は減少していた。80歳以上の者でも中高強度活動および歩数は減少していた。

研究2：地域住民における握力の経年変化が死亡リスクに与える影響：久山町研究（清原）

追跡期間中に669名が死亡した。その内訳は循環器死亡210名、悪性腫瘍死亡204名、呼吸器死亡127名、その他の死亡128名であ

った。握力の経年低下レベル別にみると、経年低下が大きい群ほど高齢で、糖尿病の頻度が高く、余暇時の身体活動量が少なく、1983年の最大握力が大きかった。性・年齢調整した総死亡率（対千人年）は、第1分位群から第3分位群の順にそれぞれ21.0、25.7、29.5と、握力の経年低下が大きくなるほど有意に上昇した。多変量解析で年齢、性、収縮期血圧、降圧薬服用、糖尿病、血清総コレステロール、body mass index、心電図異常、喫煙、飲酒、余暇時の身体活動量、1983年の最大握力を調整しても、この関連に変わりなかった。死因別にみると、握力の経年低下レベルは循環器死亡およびその他の死亡との間に有意な正の関連を示したが、悪性腫瘍死亡および呼吸器死亡との間に明らかな関連はなかった。

研究3：若年女性における身体活動の評価と介護予防を絡めた生活習慣病対策の展開（内藤）

1. 対象者のロコモのリスク高低の割合を検討した結果、高リスク群は118名(42.2%)、低リスク群は86名(57.8%)だった。ロコモのリスク高低別に身長、体重、BMIを比較した結果、低リスク群が高リスク群に比べ、身長が低い傾向を認めた($P=0.073$)。

2. リスク高低別に食物摂取状況および食生活を比較した結果、低リスク群は、高リスク群に比べて、牛乳・乳製品を1週間に5回以上摂取する者の割合が有意に高かった($P=0.022$)。また低リスク群は、高リスク群に比べて、栄養バランスに気をつけた食事をいつも心がけている者の割合が有意に高かった($P=0.035$)。他の質問では、有意差を認めなかった。

3. リスク高低別に過去・現在の運動量の

平均値を比較した結果、中学生時代で低リスク群が 294.7 メッツ・時、高リスク群が 211.0 メッツ・時、高校生時代で低リスク群が 83.3 メッツ・時、高リスク群が 177.8 メッツ・時、現在では低リスク群が 18.3 メッツ・時、高リスク群が 10.2 メッツ・時だった。低リスク群は、高リスク群に比べて、中学生時代の運動量が有意に多かった($P<0.01$)。一方、高校生時代・現在の運動量の比較では、両群間に有意差を認めなかった。

4. 低リスク群は、高リスク群に比べて、体力に自信があるまたは人並み程度の者の割合が有意に高かった($P=0.002$)。低リスク群は、高リスク群に比べて、眼を閉じて片足で 40 秒程度以上立つ自信がある者の割合が有意に高かった($P<0.001$)。他の質問との比較は、有意差を認めなかった。

5. 低リスク群は、高リスク群に比べ、ロコモを認知している者の割合が有意に高かった($P=0.030$)。なお、本研究の対象者のロコモの認知度は、39.2%だった。

2. 運動療法支援マニュアルの作成に調査研究

研究 4：医療機関における運動療法による生活習慣病の予防と改善に関する実態調査（丸山）

アンケートの回収率は平成27年1月の時点で18.3%である。回答を得た医療機関の施設形態は診療所86%、個人病院10%、総合病院3%で、運動療法の実施率は10.9%であった。実施できない理由はスタッフの雇用(70%)、施設・設備への投資(68%)、時間の確保(40%)が困難との理由で、実施するには運動療法を実施する機関との連携(77%)、保険点数の上昇(26%)、ITプログラムの提供(12%)があ

れば可能との回答であった。

研究 5：特定健診受診者で動機付け支援対象者に対する生活習慣改善プログラムの試行とその評価（眞崎）

昨年度の WEB アンケートへの参加率が低かったこと事実を考慮し、対象となった地区の事務を通じて、メールを配信するとともに、ホームページや産業保健活動の場を通じて周知活動を実施した。しかしながら、生活習慣改善プログラムへの参加申し込みは、健康度測定会のある A 地区で 4 名、健康度測定会のない B 地区では 1 名だけであった。申し込み締め切りを延長して募集したが申し込みは増えなかった。参加人数が少なかったため、統計的解析は難しく、それぞれの事例の結果を示す。なお、本研究では、参加者が少なかったことに加えて以下の制限が存在する。B 地区参加者は、健康動側低回を実施していないため、身体計測所見がない。また、A 地区の参加者 1 については、介入前の血液検査を受けなかったため介入前の血液生化学所見がない。また、A 地区の参加者 2 は、身体活動量計を途中で紛失したため、活動量のデータが全く確認できていない。A 地区参加者 3 は出張などで 2 ヶ月目の活動量が計測できていない。

研究 6：Information Communication Technology による生活習慣改善プログラムの開発と評価：行動変容プログラム「CPA スマートライフスタイル web 版」を用いた糖尿病罹患患者に対する介入研究（山津）

1. 研究対象者の参加状況

平成27（2015）年2月13日時点で医師より研究案内を配布し説明を受けた19名のうち

13名（68.4%）が同意書を提出し、研究に参加した。研究参加者13名のうち2名（15.4%）が介入開始直後に研究中断を申し出た。1名の中断理由は本人が所持し本介入プログラムへのアクセスに用いたスマートフォンの画面が拡大できなかったこと、もう1名は食事記録に対する困難さであった。研究参加への意思表示を行った13名の平均年齢は53歳で、30歳代が2名（15.4%）、40歳代が2名（15.4%）、50歳代が6名（46.2%）、60歳代が2名（15.4%）、80歳代が1名（7.7%）であった。女性の参加者は1名のみであった。

2. 研究対象者の介入前特性

介入継続中の11名の平均年齢は48.8歳であり、30歳代が2名（18.2%）、40歳代が2名（18.2%）、50歳代が6名（54.5%）、60歳代が1名（9.1%）であった。女性の参加者は1名のみであった。介入前の臨床検査指標は以下の通りであった。糖代謝指標として用いた空腹時血糖値は194.7mg/dl、HbA1cは7.5%であった。クレアチニンは0.78、eGFRは88.2、尿酸は5.5、総コレステロール値は191.9mg/dl、HDLコレステロール値は54.2mg/dl、中性脂肪値は161.3mg/dlであった。糖尿病の罹病期間は平均14.9年であった。

研究7：15年以上の長期に亘る運動習慣化支援が有疾患者の健康度に及ぼす影響（田中）

対象者3名とも、教室参加開始時には体力年齢や活力年齢が暦年齢に比べ数歳高かったが、教室参加開始1～2年以内に暦年齢を下回り、その後現在に至るまで暦年よりも体力年齢や活力年齢が若い状態が維持された。その他、加齢に伴う全身持久性体力の

低下抑制が確認された。平成27年度は、2006年に研究分担者らがまとめた「中高年者の疾病予防・改善のための運動プログラム」を土台に、これらの解析結果を踏まえ健康運動支援マニュアルの作成を試みる。

D. 考察

1. 身体活動疫学研究

本研究から、一般地域住民において3年間の短期間であっても、集団レベルで座位行動が増加し、中高強度活動・歩数が減少し、特に60歳以降で急激に不活動状態に移行することが明らかとなった。研究の限界として、2時点の健診に参加している者が対象者であるため、比較的健康意識が高い集団と考えられ、不活動を過少評価した可能性がある。また2009年時が初めての測定であったため、新奇性効果が生じた可能性が否定できない点が課題として残された。（米本）

握力などの筋力低下は、高血圧・糖尿病などの慢性疾患や運動不足と関連する。これらの病態は心血管病の危険因子であり、握力低下はこれらの危険因子を介して循環器死亡のリスク上昇に影響することが示唆される。しかし、本研究では収縮期血圧、降圧薬の服用、糖尿病、および余暇時の身体活動量を調整しても、握力の経年低下と死亡の間に明らかな関連を認めたことから、その他の機序の存在も考えられる。欧米のいくつかの疫学研究から、筋細胞の増殖・分化を調節するインスリン様成長因子-1（IGF-1）、インスリン抵抗性や耐糖能異常を介して虚血性心疾患の発症や生命予後に関連することが報告されている。地域住民における握力値と血中IGF-1濃度との間には正の相関関係があることから、握力の経年低下はIGF-1減少を介して循環器疾患に

よる死亡のリスク上昇に関連するのかもしれない。(清原)

本研究事業の対象は、本来、循環器・糖尿病等の生活習慣病であるが、運動器機能のレベルを高く維持することは介護費用の上昇を抑え、間接的に医療費の増加を緩和することになる。また、身体活動を高めることにより、生活習慣病を予防し、医療費を直接的に抑制すると考えられる。さらに、高血圧や糖尿病より、より直接的に異常(ロコモティブシンドロームの高リスク群)を実感させることが期待できると考えられる。したがって、若年女性というターゲットに対する生活習慣病対策としては、骨粗鬆症やロコモティブシンドローム予防という切り口の啓発活動が有益と考えられる。

今回は、ロコモ度テストを実施して若年女性の現状を評価し関連要因を検討したが、今後は、運動および栄養の両面の介入プログラムを開発・適用し、その効果を検証してみたい。(内藤)

2. 運動療法支援マニュアルの作成に調査研究

運動療法の生活習慣病に対する抑制効果は文献的にも明らかである。しかし生活習慣病の一次予防に関する職域や地域での運動療法に比べて、医療機関での二次予防に関する運動療法の実態はあまり明らかではない。なお医療現場では生活習慣病の該当者に対して心筋梗塞や脳血管障害の一次予防を目的として運動療法を行なうが、心筋梗塞の患者に対して二次予防を目的で行う運動療法は心臓リハビリテーション(心リハ)となる。昨年度の報告では、今回と同様の運動療法に関するアンケート調査を九州沖縄地区の基幹病院(大学病院を含む)

で実施したところ、過半数の施設で運動療法を実施しており、ほとんどの施設で地域の心リハ研究会に参加しており、そのレベルアップを図っていた。

今回この点を福岡市内の医療機関でアンケート調査したところその実施率は1割程度であったが、その大きな理由は今回対象とした医療機関の特性によるものであろう。スタッフや施設・設備などの確保の問題が未実施の理由であったが、近隣の医療機関との連携や運動療法に関する保険点数の上昇、ITプログラムの提供は一般医療機関での運動療法の実施を後押しする可能性が明らかとなった。(丸山)

昨年度のWEBアンケートへの参加率が低かったこと事実を考慮し、対象となった地区の事務を通じて、メールを配信するとともに、ホームページや産業保健活動の場を通じて周知活動を実施した。しかしながら、生活習慣改善プログラムへの参加申し込みは、健康度測定会のあるA地区で4名、健康度測定会のないB地区では1名だけであった。申し込み締め切りを延長して募集したが申し込みは増えなかった。(眞崎)

本プログラムの介入効果およびユーザビリティは、現在介入途中であるため評価できていない。しかし、参加者のリクルートの状況を考慮すると、ICT経由の生活習慣改善プログラムに対するバリアは高くはないと推察できた。というのも、インターネットにアクセス可能な患者で研究の説明を行うことができた19名の6割強が研究参加に同意したからである。しかし、本研究の対象者が大学病院に通院する患者であり、糖尿病の合併症予防に対する意識やモチベーションの高さが、今回の研究参加率を高めた可能性がある。また、研究協力者で糖

尿病専門医である医師からの勧奨が研究参加率を高めたのではないかと考えている。今後の研究でも、治療中の患者をリクルートする場合には、可能な範囲で主治医の勧奨を行うのが望ましいと考えられた。

また、ICT経由の生活習慣改善プログラムに対する興味の度合いには性差や年齢が影響している可能性が示された。まず性差であるが、女性の参加者は1名のみであり、ICT経由の生活習慣改善プログラムに対する興味の度合いは女性で高いことが示された。我々が行った先行研究でも、印刷教材を用いた生活習慣改善プログラムの参加者のうち、携帯電話のインターネット機能によるサポートを希望する女性は男性の1割程度と少なかったとの報告がある。一般的に、女性の健康や生活習慣病の改善に対する意識やモチベーションは高いものの、女性にはICT経由に対する何らかの障壁がありそうである。（山津）

運動教室への参加が、体力水準や健康水準に及ぼす影響は、比較的速やかに現れ、開始後6ヵ月から1年で年齢相応まで改善することが示唆された。また、継続期間が延伸することで、1～2年という短期の間に、体力年齢や活力年齢が暦年齢よりも若くなった。その後、概ね体力年齢や活力年齢が暦年齢より若い状態を維持していた。本研究では、対照群を設定していないため、明確な結論は得られないが、長期の運動継続により、体力水準および健康水準に好ましい影響を及ぼしたと考えられる。（田中）

E. 結論

1. 身体活動疫学研究

一般住民において60歳以降で急激に身体活動が減少し、座位行動が増加しているこ

とが明らかとなった。勤労者世代において、余暇時の身体活動の意識付けを行うことが重要であると思われた。（米本）

わが国の地域住民では、握力の経年低下は総死亡および循環器死亡の独立した危険因子であることが示唆される。（清原）

平均寿命世界一の日本女性だが、痩身で食生活に不安があり身体活動量が少ない者が多いと言われる現在の若年女性の将来の健康状態が心配される。対策として、要介護の原因になるとされるロコモティブシンドロームや骨粗鬆症発症のプロセスを理解してもらい、ロコモ度テスト等で早期チェックすることによって、行動変容への意欲を高めること、ひいては生活習慣病予防や介護予防に繋がることが期待される。（内藤）

2. 運動療法支援マニュアルの作成に調査研究

九州沖縄地区の循環器領域における基幹病院に比べて福岡市内の一般医療機関では運動療法の実施率は低かった。専門スタッフの確保や設備投資、保険点数、時間的制約が阻害要因になっているが、運動療法実施機関の集約化やITプログラムの提供は今後の運動療法の普及を後押しすると考えられた。（丸山）

今回の研究では、生活習慣改善プログラムへの参加者を十分に集めることができず、プログラムの効果検証を行うことはできなかった。（眞崎）

ICT経由で展開される本プログラムは60歳代までの男性の参加者が多く、一方で女性や70歳代以降の高齢者の参加者は限定的であり、性や年齢の影響を受けにくいプログラムへと改善すべきであると考えられた。

(山津)

本研究では、15年以上の長期に亘る運動教室への参加が、有疾患者の体力水準、健康度に及ぼす影響を検証した。運動習慣化の健康利益は1年以内など比較的速やかに現れること、長期間続けることで、常に暦年齢を下回ることが示唆された。また、長期間運動教室に参加することで、加齢に伴う全身持久性体力の自然低下を抑制できる可能性が示唆された。(田中)

F. 健康危険情報

3軸加速度センサー活動量計を用いて測定した2時点の身体活動量データにより、一般住民における身体活動の変化の実態が明らかとなった。一般住民において60歳以降で急激に身体活動が減少し、座位行動が増加していることが明らかとなった。勤労者世代において、余暇時の身体活動の意識付けを行うことが重要であると思われた。(米本)

地域住民における握力の経年低下は、他の危険因子と独立して総死亡および循環器死亡のリスク増加と関連した。(清原)

運動療法による生活習慣病の予防効果に関しては、多くの文献的報告がある。しかし医療機関における運動療法は心血管病の二次予防という側面をあわせ持つ。既に何らかの心血管リスクを持つ例での運動療法には施行中に事故などの危険性も予測されるが、日本心臓リハビリテーション学会の全国調査では、死亡など重大な事故例はこれまでなく、心血管病のQOLを含む包括的な

長期予後を改善する結果が得られている。

(丸山)

運動不足や身体活動量が少ないことは、内臓脂肪面積を増大させる可能性があり、それに伴い糖代謝、脂質代謝に悪影響を与える可能性が示唆された。(眞崎)

健康運動習慣化支援によるQOL利益を得るには、長期間にわたる支援の質の担保と個人の主体性の継続が必要であるが、教室参加者の長期継続の割合は必ずしも高くない。長期継続に向けた促進要因および阻害要因を明らかにすることは、健康運動習慣化支援の有益性を高めるうえで重要と考えられる。(田中)

H. 知的財産権の出願・登録状況(予定を含む。)

1. 特許取得

記載事項なし

2. 実用新案登録

記載事項なし

3. その他

I. 研究協力者

岸本裕歩

(九州大学医学研究院環境医学講座・助教)

本田貴紀

(九州大学大学院人間環境学府博士課程)

笹井 浩行

(筑波大学医学医療系・研究員)

3. 分担研究報告書

厚生労働科学研究補助金
循環器疾患・糖尿病等生活習慣病対策総合研究事業
(循環器疾患・糖尿病等生活習慣病対策実用化研究事業)

身体活動・不活動量、運動量の実態とその変化が生活習慣病発症に及ぼす影響と
運動介入支援の基盤構築に関する研究
平成26年度 分担研究報告書

客観的な評価に基づく身体活動・座位行動の実態とその変化および
諸活動の相関性に関する研究（久山町研究）

分担研究者 米本 孝二
(久留米大学バイオ統計センター・講師)

研究要旨 2009 年度および 2012 年度の久山町生活習慣病予防健診（以下、健診）を受診した 40 歳以上の久山町住民 2,056 名のうち、1,424 名が加速度計を用いた 2 回の身体活動測定に参加した。身体活動および座位行動の測定には 3 軸加速度計センサー活動量計（HJA-350IT）を用い、2 時点共に健診を受診した日から連続した 7 日間中 4 日以上、起床時から就寝時までの活動を測定した 1123 名を解析対象者とした。座位行動時間は 3 年間で有意に増加し、中高強度活動および歩数はいずれも減少した。座位行動時間・中高強度身体活動・歩数のいずれも 40 歳代、50 歳代では 2 時点間に有意な差が認められなかった。60 歳代・70 歳代では座位行動時間が有意に増加し、中高強度活動・歩数は減少していた。80 歳以上の者でも中高強度活動および歩数は減少していた。本研究から、一般地域住民において 3 年間の短期間であっても、集団レベルで座位行動が増加し、中高強度活動・歩数が減少し、特に 60 歳以降で急激に不活動状態に移行することが明らかとなった。勤労者世代においては仕事中の身体活動を促進するだけでなく、退職後の活発な生活の維持のために余暇時の活動の意識づけの必要性が示唆された

A. 研究目的

生活習慣病対策において、身体活動の重要性は既に確たるものとなっている。身体活動の不足は、循環器疾患や糖尿病を始めとした種々の生活習慣病の発症に寄与する危険因子である。

近年では携帯デバイスを用いた身体活動のモニタリング技術が発達したことから、疫学研究においても加速度計による身体活動の測定が普及しつつあり、客観的な測定値に基づいた身体活動量の基準値策定が期

待されている。しかし、加速度計を用いて測定された身体活動量に関する報告は欧米の一般成人あるいは高齢者のデータに限られており、我が国ではその実態すら十分に明らかになっていない。本研究班ではこれまでに、加速度計によって測定した身体活動・座位行動の実態について報告を行った。しかし、我々の報告や、諸外国の先行研究のほとんどは横断調査に基づいており、時間的経過にともなう変化は検討されていない。

そこで本研究では、加速度計を用いた縦断調査の成績から、身体活動・座位行動の3年間の継時的変化について、その実態を明らかにする。

B. 研究方法

2009年度および2012年度の久山町生活習慣病予防健診（以下、健診）を受診した40歳以上の久山町住民 2,056名のうち、1,424名が加速度計を用いた2回の身体活動測定に参加した。このうち、両時点ともに加速度計の有効データ（連続する7日間で4日以上）の得られた1,123名(78.9%)を解析対象とした。健診期間は2009年6月25日から8月10日ならびに2012年6月28日から10月20日であった。

座位行動時間と身体活動量の測定には、臨床用3軸加速度センサー活動量計(Active Style Pro HJA-350IT, オムロンヘルスケア社, 京都。以下、加速度計)を用いた。本機器は3軸方向の合成加速度を用いた独自のアルゴリズムにより、身体活動を(1)低強度活動、(2)歩・走行活動、(3)歩・走行以外の活動に分類し、それぞれに異なる推定式を当てはめることで精度の高い強度推定を可能としている。加速度計は健診会場で配布し、入水時を除いて起床時点から就寝時点までの装着を求め、7日間以上の装着期間を経て回収した。なお、身体活動量をモニタリングすることで身体活動が促進されないよう、調査時には加速度計のディスプレイは時計のみを表示するように設定し、身体活動量や歩数が表示されないように配慮した。回収方法は、測定期間を経たのちに健診会場へ持ち込み、自宅回収(2009年度のみ)、または郵送回収(2012年度のみ)とした。加速度計のepoch length

は60秒とした。単位時間ごとに推定される活動強度が1.0メッツ未満の場合にはゼロカウントとし、『ゼロカウントの継続時間が60分以上連続した場合』に、その時間帯を非装着時間と判定とした。なお、このときにゼロカウントの間で、2分以内の短い身体活動が挟まれる場合には、その身体活動時間も含めて、60分以上継続するかどうか判定を行なった。装着時間は1440(分)から非装着時間を引くことで求めた。1日あたりの装着時間が10時間以上であればそのデータを採用し、基準を満たす日が4日以上有る者のみを解析対象とした。

座位行動は1.5メッツ以下の活動と定義し、一日あたりの座位行動時間(分/日)を算出した。中高強度身体活動は3メッツ以上の活動と定義し、活動強度と持続時間の積和から、中高強度身体活動量(メッツ・時/日)を算出した。また、健康づくりのための身体活動基準2013に提示された基準値をもとに、中高強度身体活動量が週23メッツ・時以上の者を身体活動基準充足者、そうでないものを非充足者とした。歩数は加速度計によって記録された値をそのまま用いた。健康日本21第二次目標値に基づいて、(65歳未満男性9000歩/日、女性8500歩/日、65歳以上男性7000歩/日、女性6000歩/日)を満たす者を歩数基準充足者、そうでない者を非充足者とした。

身長は、身長計(DC-250, TANITA社)を用いて計測した。体重は体重体脂肪計(MC-190)を用いて計測した。体格指数(body mass index, BMI)は体重(kg)を身長(m)の2乗で除して算出した。

2時点における各指標の差を、全対象者、性別、年齢階級別(40-49歳、50-59歳、60-69歳、70-79歳、80歳以上)、体格別

(BMI18.5 未満、18.5-25、25 以上)にウィルコクソン符号付順位検定を用いて検定した。有意水準は両側 5%とした。全ての解析は SAS ver. 9.3 を用いて実施した。

倫理面への配慮

本研究は疫学研究に関する倫理指針（平成 19 年文部科学省、厚生労働省合同改訂版）に基づき、九州大学の倫理委員会の承認の元で行われた。本研究は健診受診者を対象とした疫学調査で、対象者が研究によって不利益を被ることはない。また、研究者は対象者の個人情報漏洩を防ぐうえで細心の注意を払い、その管理に責任を負っている。

C. 研究結果

装着時間に有意な変化は認められなかった。座位行動時間は 3 年間で有意に増加した(2009 年:中央値 416 分, 2012 年:437 分)。中高強度活動および歩数はいずれも 3 年間で減少した(中高強度活動量 2009 年:3.5 メッツ・時/日, 2012 年:3.1 メッツ・時/日、歩数 2009 年:6280 歩、2012 年:5838 歩)。中高強度活動の非充足率は 2009 年度、2012 年度でそれぞれ 46.8%、53.0%であった。歩数の非充足率はそれぞれ 67.8%、71.2%であった。

座位行動時間・中高強度身体活動・歩数のいずれも男性・女性ともに 2 時点で有意な差が認められた。年齢階級別には、座位行動時間・中高強度身体活動・歩数のいずれの指標も 40 歳代、50 歳代では 2 時点で有意な差が認められなかった。60 歳代・70 歳代では座位行動時間が有意に増加し、中高強度活動・歩数は減少していた。80 歳以上の者でも中高強度活動および歩数が減少していた。体格別には、座位行動時間は

BMI18.5 未満の群のみ増加していた。中高強度身体活動・歩数は全ての体格レベルで、2 時点で有意に減少していた。

D. 考察

一般地域住民において、3 年間の短期間であっても、集団レベルで座位行動が増加し、中高強度活動・歩数が減少した。50 歳代までは 3 年間で全ての指標で有意な変化が認められない一方、60 歳代から座位行動が増加するとともに、中高強度活動および歩数が減少したことから、特に 60 歳以降で急激に不活動状態に移行することが明らかとなった。

研究の限界として、2 時点の健診に参加している者が対象者であるため、比較的健康意識が高い集団と考えられ、不活動を過少評価した可能性がある。また 2009 年時が初めての測定であったため、新奇性効果が生じた可能性が否定できない点が課題として残された。

E. 結論

一般住民において 60 歳以降で急激に身体活動が減少し、座位行動が増加していることが明らかとなった。勤労者世代において、余暇時の身体活動の意識付けを行うことが重要であると思われた。

F. 健康危険情報

総括研究報告書に記載

G. 研究発表

なし

H. 知的財産権の出願・

- 1. 特許取得 なし
- 2. 実用新案登録 なし
- 3. その他 なし

I. 研究協力者

本田貴紀

(九州大学大学院人間環境学博士課程)

厚生労働科学研究補助金
循環器疾患・糖尿病等生活習慣病対策総合研究事業
(循環器疾患・糖尿病等生活習慣病対策実用化研究事業)

身体活動・不活動量、運動量の実態とその変化が生活習慣病発症に及ぼす影響と
運動介入支援の基盤構築に関する研究
平成26年度 分担研究報告書

地域住民における握力の経年変化が死亡リスクに与える影響：久山町研究

研究分担者 清原 裕
(九州大学大学院医学研究院環境医学分野・教授)

研究要旨 福岡県久山町の地域住民を対象に、握力の経年変化が死亡リスクに及ぼす影響を検討した。対象者は、1988年に久山町循環器健診を受けた脳卒中、虚血性心疾患、および悪性腫瘍の既往歴のない40歳以上の1,893名（男性766名、女性1,127名）であった。握力の経年変化レベルは、1983年と1988年に左右2回ずつ測定した最大値の変化量を1年あたりに換算した。これを性・年齢階級別（40-64歳と65歳以上の2群）の4群ごとに3群（3分位）に分類し、経年低下の小さい群から大きい群の順に第1分位群（握力低下がない）、第2分位群（握力低下が小さい）、第3分位群（握力低下が大きい）とした。対象集団を19年間追跡し、握力の経年低下レベルと総死亡および死因別死亡との関連を人年法とCox比例ハザードモデルを用いて検討した。追跡期間中に669名が死亡した。その内訳は循環器死亡210名、悪性腫瘍死亡204名、呼吸器死亡127名、その他の死亡128名であった。握力の経年低下レベル別にみると、経年低下が大きい群ほど高齢で、糖尿病の頻度が高く、余暇時の身体活動量が少なく、1983年の最大握力が大きかった。性・年齢調整した総死亡率（対千人年）は、第1分位群から第3分位群の順にそれぞれ21.0、25.7、29.5と、握力の経年低下が大きくなるほど有意に上昇した。多変量解析で年齢、性、収縮期血圧、降圧薬服用、糖尿病、血清総コレステロール、body mass index、心電図異常、喫煙、飲酒、余暇時の身体活動量、1983年の最大握力を調整しても、この関連に変わりはなかった。死因別にみると、握力の経年低下レベルは循環器死亡およびその他の死亡との間に有意な正の関連を示したが、悪性腫瘍死亡および呼吸器死亡との間に明らかな関連はなかった。以上より、わが国の地域住民では、握力の経年低下は総死亡および循環器死亡の独立した危険因子であることが示唆される。

A. 研究目的

わが国の地域住民において、握力の経年変化が死亡に及ぼす影響を検討したコホート研究はほとんどない。本研究では、福岡県久山町の地域住民を対象にした追跡調査（久山町研究）の成績をもとに、握力の経年変化と総死亡および死因別死亡との関

連を検討した。

B. 研究方法

1988年の久山町循環器健診を受診した40歳以上の2,742名（受診率80.9%）のうち、脳卒中、虚血性心疾患、悪性腫瘍の既往歴のある168名、握力