

# 要支援・要介護高齢者の運動機能改善に向けたRedcord運動 の効果について

辻 慎太郎・織田 恵輔・永井 伸人  
竹安 知枝・臼井 達矢・涌井 忠昭

## Elderly-needing Care Motor Function to be Improved this about Redcord Exercisetherapy

Shintaro TSUJI, Keisuke ORITA, Nobuhito NAGAI,  
Chie TAKEYASU, Tatsuya USUI, Tadaaki WAKUI

神戸医療福祉大学紀要 第20巻 第1号

(令和元年12月)

＜原著＞

要支援・要介護高齢者の運動機能改善に向けた  
Redcord 運動の効果について

辻 慎太郎<sup>1)</sup>・織田 恵輔<sup>2)</sup>・永井 伸人<sup>3)</sup>・竹安 知枝<sup>4)</sup>・臼井 達矢<sup>5)</sup>・涌井 忠昭<sup>6)</sup>

Elderly-needing Care Motor Function to be Improved this about Redcord  
Exercisetherapy

Shintaro TSUJI<sup>1)</sup>, Keisuke ORITA<sup>2)</sup>, Nobuhito NAGAI<sup>3)</sup>  
Chie TAKEYASU<sup>4)</sup>, Tatsuya USUI<sup>5)</sup>, Tadaaki WAKUI<sup>6)</sup>

We are currently implementing group exercise therapy using Redcord. Because Redcord minimizes weight loads caused by gravity, this type of exercise can be safely introduced to frail elderly due to difficulty standing. However, few report exist on its effectiveness. This study investigated exercise therapy utilizing Redcord that was aimed at improving motor function capabilities in frail elderly. This study targeted frail elderly (mean year=76.3 SD=5.5age) starting new exercise under the exercise-based rehabilitation day services offered by Osaka Prefecture. Participants took guided Redcord exercise sessions twice a week for 60 minutes per session over the course of 1 year. Improvements in motor function were observed in frail elderly and those requiring support after exercise intervention using Redcord. Exercise therapy using Redcord is effective in improving motor function among frail elderly. This suggests that a Redcord program could be used as an exercise therapy for preventative care.

**Key words** : Redcord, Exercise therapy, Motor function, Elderly Requiring Long-term Care  
Redcord、運動療法、運動機能、要介護高齢者

I. 緒言

近年、運動療法を用いた介護予防に関する研究が進んでいる。高齢者の体力を高め、自立した生活が維持できるようにとプログラムが開発され、国内外で介護予防の効果が科学的に検証されている。特に筋力・バランス・

歩行トレーニング等の効果が報告されており<sup>1)~4)</sup> これらの内容を中心に運動療法が実施されている。しかし、多くの施設で実施されている運動療法プログラムは一般高齢者向けであり、介護認定者には適用しにくい問題が指摘されている<sup>5)</sup>。このような要介護高齢者における運動療法プログラムの問題を解決

1) 神戸医療福祉大学 (Kobe University of Welfare) 〒679-2217 兵庫県神崎郡福崎町高岡1966-5  
2) プール学院短期大学 (Poole Gakuin College) 〒590-0114 大阪府堺市南区横塚台4丁目  
3) 大阪成蹊短期大学 (Osaka Seikei College) 〒533-0007 大阪東淀川区相川3丁目10-62  
4) 芦屋大学 (Ashiya University) 〒659-8511 兵庫県芦屋市六麓荘町13-22  
5) 大阪成蹊大学 (Osaka Seikei University) 〒533-0007 大阪東淀川区相川3丁目10-62  
6) 関西大学 (Kansai University) 〒590-8515 堺市堺区香ヶ丘1丁目11番1号

するために Redcord を用いた運動療法を実施している施設が見られ始めている。

Redcord とは、1992年にノルウェーの医師と理学療法士によって開発され、吊り帯（スリング）を使用してトレーニングするものである<sup>6)</sup>。

ノルウェーでは国家をあげた予防医学の取り組みとして、障害予防（肩こり・腰痛の防止）や生活習慣病予防（健康・体力増進）といった運動療法を取り入れているため、診療所や病院、家庭などで広く普及している<sup>7)</sup>。

Redcord を用いた運動療法はロープやスリングを利用することで、個人に合わせた負荷の調整が可能となり、整形的な疾患予防や健康増進として利用され、アスリートや一般高齢者などの幅広い分野で使われている<sup>6), 7)</sup>。

現在、わが国においても Redcord が普及されているが、アスリートや一般高齢者が行っているに過ぎず、要支援・要介護高齢者などの介護認定者や虚弱高齢者に対する事例は少ない。

そこで本研究では重力による体重の荷重が少ない Redcord を用いた運動療法が要支援・要介護高齢者の運動機能に与える影響を検討し、介護度改善のための効果的な運動プログラムなりうるかを検討する。

## II. 方法

### 1. 対象者

大阪府下の運動型リハビリデイサービスに通所する要支援・要介護高齢者の新規運動開始者41名（女性21名、男性20名、平均年齢 $76.3 \pm 5.5$ 歳）介護度は要支援1・2および要介護1・2を対象とした。（要支援1・2：運動機能が若干低下した状態で日常生活でも何らかの介助が必要な状態）（要介護1・2：生活の一部に部分的な介護が必要であり、立ち上が

るときや歩行が不安定な状態）。

運動介入の効果を検討するため、これまでに定期的な運動を実施していないこと、安全面を配慮し自立歩行（杖歩行含む）が可能であること、認知症を有していないことを対象者の参加条件とし、予め確認した。さらに、運動介入後のアンケート調査により当施設以外での運動を実施していないかったこと、週2回の参加していたことを確認した（調査項目：当施設以外での運動の有無・運動介入後の感想）。

本研究のプロトコールは神戸医療福祉大学倫理規定研究審査会により審査・承諾を得ており、各対象者には事前に本研究の主旨を説明し、全員から研究参加への同意を得た。

### 2. Redcord 運動の介入におけるプログラム内容について

要支援・要介護高齢者には難しいとされている立位での運動や座位での動作を取り入れたプログラムを作成し、6カ月間、週2回の運動指導を実践した（写真1）。なお運動頻度は介護保険点数による制限内のものである。



写真1 Redcord Exercise.

### 1) Redcord 運動の目的

神経系に刺激を与えて筋の収縮能力を高め、効率的な身体の運動連鎖の改善を図る。

### 2) Redcord 運動の特性

ロープを持ちながら重力を免荷して運動を行うと重心移動に対する安心感と介助作用が働き、ロープがない時よりも大きく重心移動が可能になる。

### 3) Redcord 運動の方法・注意点

運動時は肩や腰など痛みのない範囲で行い、運動中は息を止めないこと。また、椅子から落下しないように Redcord をしっかり握るよう伝えた。

### 4) Redcord 運動のプログラム内容

#### (1) 上肢の運動（座位）：

体幹回旋動作・前方体重移動・側方体重移動・前方体重移動+上肢開排・前方体重移動+肩回旋(10回×3セット)。

#### (2) 下肢の運動（立位）：

立ち上がり動作・足踏み動作・クォータースクワット・フォワードランジ(20回×3セット)。

#### (3) 下肢の運動（座位）：

股関節内外転運動・股関節屈曲伸展運動・股関節内外旋運動（20回×3セット）。

#### (4) リズム運動（立位）：

音楽に合わせて、その場で足踏みや足を前方や斜め前へ交互に踏み出す。上肢は出す足と反対側の腕を側方に同時に伸ばす（5分間×2セット）。

## 3. 運動機能測定

運動機能の測定項目は軽度の要介護高齢者でも測定可能であること、さらに介護予防に関する体力測定「健康・体力づくり事業財団」<sup>8)</sup>で実施されている測定および歩行能力や持久力に関する内容を選択し、以下の7

項目を測定項目とした。

- 1) 握力（筋力）：デジタル握力計（竹井機器工業製）を用いた。人差し指の第二関節が直角になるように調節し、握力計が体に触れないよう左右交互に2回ずつ測定し、左右の記録を平均値とした。
- 2) 最大膝伸展筋力（下肢筋力）：ミュータンス F-1（アニマ株式会社）を用いた。椅子に座り、膝を90度になるように下腿を下垂した。上肢は椅子の両端をつかむ。左右の等尺性膝伸展筋力を3秒間、2回測定し、左右別での平均値を記録とした。
- 3) 開眼片足立ち（静的バランス能力）：開眼の状態のまま片足で立位保持が可能な時間を測定した。測定は2回実施し、良い方の値を記録とした。
- 4) Timed UP and GO（TUG）（機能的移動能力）：椅子の先端からコーンの向こう側までを3 m とする。椅子に座り、背筋を伸ばし、「ハイ」の合図で立ち上がり、すばやくコーンに向かって歩き、コーンを回り、再び座る。2回実施し、良い方を記録とした。
- 5) 長座体前屈（柔軟性）：デジタル長座体前屈計（竹井機器工業製）を用いて、膝を伸ばした状態で座り、からだを前傾させる。2回実施し、良い方を記録とした。
- 6) 5m 通常歩行・全力歩行（歩行能力）：5m 先のラインを目指し、いつも通りの歩行および全力での歩行を実施する。2回実施し、良い方を記録とした。
- 7) シャトルスタミナウォーク SSWT（持久力）：5m の間を3分間で何 m 歩行できたか測定、1回のみ実施し、記録とした。

#### 4. 統計処理

運動機能測定値における平均値の運動介入前後の比較については、対応のある t 検定を行った。結果は平均値±標準偏差で示し、有意水準は危険率5%未満とした。

### Ⅲ. 結果

#### 1. 運動介入前後の運動機能の変化

Redcord 運動の介入後における運動機能の変化において、握力では介入前 $23.3 \pm 6.7$ kg、介入後 $24.2 \pm 6.8$ kgと改善された ( $t(40) = 2.59, p < 0.01$ ) (図1)。左右の最大膝伸展筋力測定では、右脚の介入前 $19.2 \pm 8.3$ kg、介入後 $22.9 \pm 8.3$ kg ( $t(40) = 6.01, p < 0.01$ ) (図2)、左脚の介入前 $19.6 \pm 8.5$ kg、介入後 $22.9 \pm 8.7$ kgと改善が伺えた ( $t(40) = 5.19, p < 0.01$ ) (図3)。この結果から、Redcord 運動を介入することで筋力および下肢筋力に関する能力の改善が認められた。柔軟性に関与している長座体前屈では、介入前 $19.3 \pm 10.6$ cm、介入後 $22.1 \pm 9.4$ cmと柔軟性の改善も認められた ( $t(40) = 3.05, p < 0.01$ ) (図4)。開眼片足立ちテスト(静的)では介入前 $9.8 \pm 8.6$ sec、介入後 $12.3 \pm 9.6$ secと調整力や転等予防に必要であるバランス能力の改善が認められた ( $t(40) = 4.89, p < 0.01$ ) (図5)。歩行能力に関する評価の結果、TUGでは介入前 $11.5 \pm 3.8$ sec、介入後 $9.5 \pm 2.3$ secと移動能力の改善がみられた ( $t(40) = 4.89, p < 0.01$ ) (図6)。また、5m通常歩行でも介入前 $6.2 \pm 2.5$ sec、介入後 $4.9 \pm 1.5$ sec ( $t(40) = 5.47, p < 0.01$ ) (図7)を示し、全力歩行においても介入前 $4.9 \pm 1.7$ sec、介入後 $4.1 \pm 1.1$ secと歩行時間の短縮が認められた ( $t(40) = 4.62, p < 0.01$ ) (図8)。持久力に関するSSWTでは、介入前 $115.7 \pm 36.3$ m、介入後 $130.1 \pm 32.4$ mと歩行距離の延伸がみられ、持久力の改善が認められた ( $t(40)$

$= 5.19, p < 0.01$ ) (図9)。

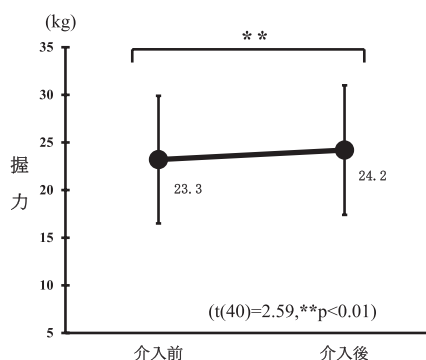


図1 運動介入前後の握力の変化

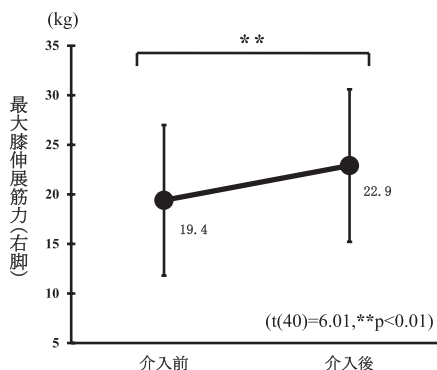


図2 運動介入前後の最大膝伸展筋力(右脚)の変化

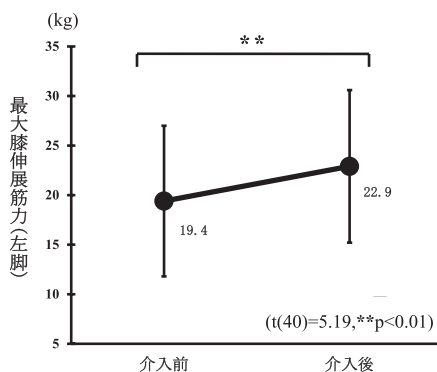


図3 運動介入前後の最大膝伸展筋力(左脚)の変化

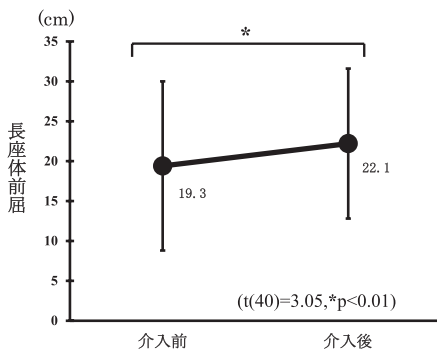


図4 運動介入前後の長座体前屈の変化

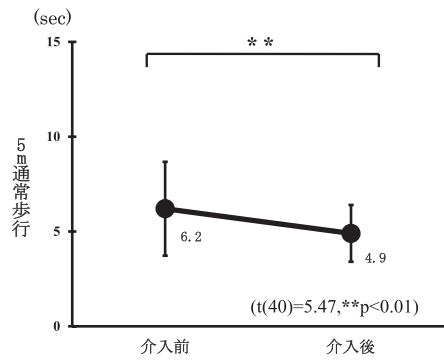


図7 運動介入前後の5m 通常歩行の変化

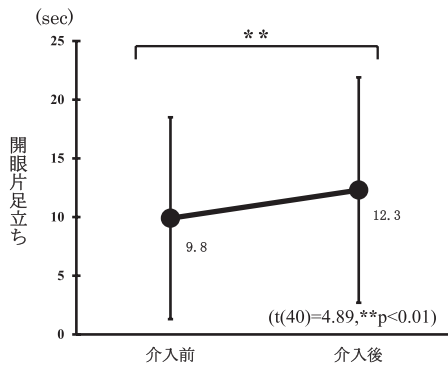


図5 運動介入前後の開眼片足立ちの変化

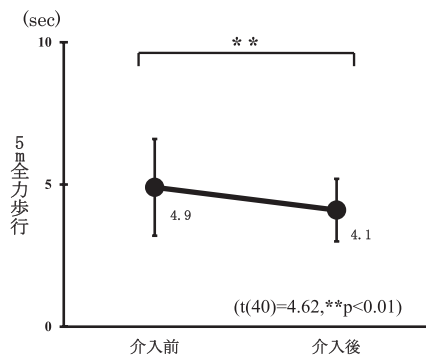


図8 運動介入前後の5m 全力歩行の変化

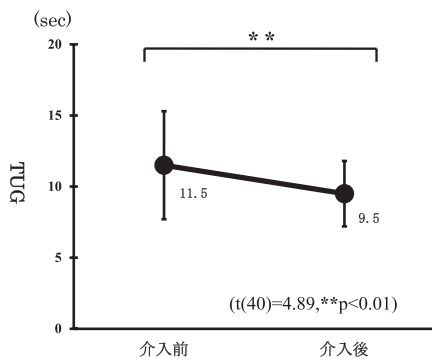


図6 運動介入前後のTUGの変化

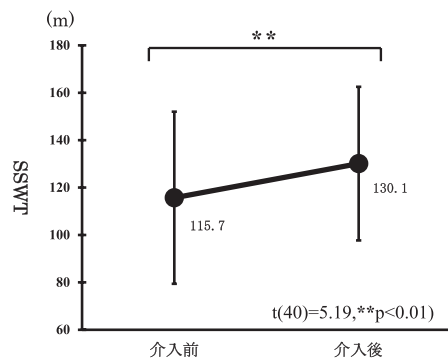


図9 運動介入前後のSSWTの変化

## IV. 考察

Redcord を用いた運動療法を介入した結果、特に下肢筋力、バランス能力、歩行能力の改善が認められた。福永ら<sup>9)</sup>は、比較的強度のレジスタンストレーニングを6ヶ月間、継続的に実施し、個人差は大きいながらも下肢筋力の改善傾向にあったと報告している。さらには ACSM<sup>10)</sup> による報告では運動強度を 10RM ~ 20RM とし、2~3回 / 週に2~3セットの方法で膝伸筋群をトレーニングすることで筋力の維持・改善、さらには生活機能を向上させると報告している。以上のことから、今回実施した Redcord 運動プログラムにおいて、下肢筋力を中心に利用した運動であることや10回~20回反復できる運動強度で実施したこと、さらに週2回の運動頻度で行っていたことから、先行研究と同様に運動効果がしっかりと得られたのではないかと考えられる。

バランス能力の改善には、バランス運動、筋力トレーニング、有酸素運動や柔軟体操の複合した運動介入が有効的であると報告されている<sup>11)~13)</sup>。また、75歳以上の高齢者に対して、その場での足踏みや歩行運動などの片足立ちになるようなバランス運動を6ヶ月間実施したところ、片足立ちの保持時間が延長したと報告されている<sup>14), 15)</sup>。さらに、下肢を使った運動介入がバランス能力の改善に有効的であることが明らかにされている。今回実施した Redcord 運動では先行研究と同様に、その場での足踏みや歩行運動などを取り入れていたことや下肢筋力の改善がみられたことでバランス能力の改善につながったと考えられる。

高齢者の歩行能力検査である起居動作や方向転換を含んだ TUG や5m 歩行は、下肢筋力やバランス能力との関連が強いと報告され

ている<sup>5), 16), 17)</sup>。さらに、虚弱高齢者の下肢筋力が強い者程、歩行能力や歩行速度との関連性があることも証明されている。先行研究を踏まえ今回 Redcord 運動の介入により下肢筋力やバランス能力の改善が視えたことで、TUG や5m歩行のタイム短縮につながったと考えられる。

SSTW は最大酸素摂取量（以下  $VO_2max$ ）と高い相関が認められ、さらに筋力や平衡性、瞬発力など、多くの体力テスト項目とも相関が高く、運動介入の効果を評価しやすく、高齢者の自立に必要な歩行能力の評価としても用いることが可能である<sup>18)</sup>。

全身持久力の改善には若齢者と同様、有酸素運動を積極的に行うべきであると考えられており、最大心拍数の80%の運動強度で1日45分、週4日、6ヶ月間、行うとことで  $VO_2max$  が増加すると報告されている<sup>19)</sup>。また、数ヶ月間におよぶ比較的短期間の運動トレーニングによる高齢者の好氣的運動能力の改善メカニズムについては若齢者と異なり、血液量増加に伴う心拍出量の増加よりも、筋力の増加、動静脈酸素較差の増大が関係している<sup>20)</sup>。このような報告からも、今回実施した Redcord 運動では、有酸素運動時間が短いことや運動強度が低く、全身持久力の改善とは言いにくい、下肢筋力・バランス能力などの他の項目において改善されたことで歩行距離の延伸につながったのではないかと考えられる。

## V. まとめ

本研究において Redcord を用いた運動療法を実施した結果、要支援・要介護高齢者の介護予防に必要な運動機能の維持や改善が認められた。また、介護予防における運動療法として課題とされていた、要介護者に対する

自体重トレーニングが Redcord ならロープを持ちながら運動することで転倒の恐怖心が少なくなり、重力による身体にかかる負荷が軽減されることで立位での運動を安全で効率かつ効果的に実施することができた。このようなことから Redcord を用いた運動療法は福祉施設や各市町村の介護予防として導入できるプログラムであることが示唆された。

本論文について他者との利益相反はない。

## 謝辞

本研究を遂行するにあたり趣旨を理解し快く協力して頂いた、調査対象者の皆様に心から深く感謝申し上げます。

## 文献

- 1) 新井武志、大淵修一、柴喜崇、島田裕之、後藤寛司、大福幸子、二見俊郎：高負荷レジスタンストレーニングを中心とした運動プログラムに対する虚弱高齢者の身体機能改善効果とそれに影響する身体・体力諸要素の検討、理学療法学、30 (7)、377-385、2003
- 2) 新井武志、大淵修一、逸見治、稲葉康子、柴喜崇、二見俊郎：地域在住虚弱高齢者への運動介入による身体機能改善と精神心理面の関係、理学療法学、33 (3)、118-125、2006
- 3) 中川和昌、猪股伸晃、今野敬貴、中澤理恵、坂本雅昭：要支援・軽度要介護高齢者に対する個別運動介入に集団運動がもたらす効果、理学療法科学、23 (4)、501-507、2008
- 4) 杉浦令人、櫻井宏明、和田弘、坂倉照好、金田嘉清：要支援・軽度要介護高齢者に対する集団リズム体操が心身機能にもたらす効果、理学療法科学、25 (2)、257-264、2010
- 5) Fiatarone MA, Marks EC, Ryan ND, Meredith CN, Lipsitz LA and Evans WJ : High-intensity strength training in nonagenarians. Effects on skeletal muscle. JAMA The Journal of the American Medical Association, 263 (22) , 3029-3034, 1990
- 6) 宮下智：レッドコード・グループエクササイズ-スリング・エクササイズ・セラピーからレッドコード・エクササイズへ、5-10、三輪書店、東京、2009
- 7) 宮下智：理学療法ハンドブック改訂第3版2巻治療アプローチ 理学療法機器によるアプローチ、(細田多穂・柳澤健編集)、597-634、協同医書出版、東京、2000
- 8) 公益財団法人 健康・体力づくり事業財団編、介護予防に関する体力測定とその評価、「健康運動指導士養成講習会テキスト(下)」(荒尾考・北鼻義典著)、559-564、南江堂、東京、2007
- 9) 福永哲夫：高齢者に対するの筋力トレーニングの意義と指導の内容およびその注意点、臨床スポーツ医学、16 (9)、993-1001、1999
- 10) American College of Sports Medicine Position Stand : Exercise and physical activity for older adults. Med Sci Sports Exerc, 30 (6) , 992-1008, 1998
- 11) Harada N, Chiu V, Fowler E, Lee M, and Reuben DB : Physical therapy to improve functioning of older people in residential care facilities, Physical Therapy, 75 (9) , 830-838, 1995
- 12) Lord SR, Ward JA, Williams P and Strudwick M : The effect of a 12-month exercise trial on balance, strength, and falls in older women a randomized contro



- 13) Iled trial. Journal of the American Geriatrics Society, 43 (11) , 1198-1206, 1995
- 14) Province MA, Hadley EC, Hornbrook MC, Lipsitz LA, Miller JP, Mulrow CD, Ory MG, Sattin RW, Tinetti ME and Wolf SL : The effects of exercise on falls in elderly patients. A preplanned Meta-analysis of the FICSIT trial. JAMA, 273 (17) ,1341-1347, 1995
- 15) Seidler RD and Martin PE : The effects of short term balance training on the postural control older adults. Gait & Posture, 6 (3) , 224-236, 1997
- 16) Wolfson L, Whipple R, Derby C, Judge J, King M, Amerman P, Schmidt J and Smyers D : Balance and strength training in older adults intervention gains and Tai Chi maintenance. Journal of the American Geriatrics Society, 44 (5) , 498-506, 1996
- 17) 島田裕之、古名丈人、大淵修一、杉浦美穂、吉田英世、金憲経、吉田祐子、西澤哲、鈴木隆雄：高齢者を対象とした地域保健活動における Timed Up & Go Test の有用性、理学療法学、33 (3)、105-111、2006
- 18) 木村みさか、森本好子、寺田光世：都市在住高齢者の運動習慣と体力診断バッテリーテストによる体力、体力科学、40 (5)、455-464、1991
- 19) Dempsey JA and Seals DR : Aging, exercise, and cardiopulmonary function. Exercise in Older Adults, Cooper Publishing, Carmel, Indiana. Sports Medicine Perspectives in Exercise and Sports Medicine 8, 237-304, 1995
- 20) Albert W.Taylor, Michel J.Johnson : 加齢と運動の生理 - 健康なエイジングのために -、宮原英夫後藤勝正、田畑稔監訳、26-27、朝倉書店、東京、2010