

高齢者における体力向上トレーニングプログラムが 認知機能に及ぼす効果について

The effects on cognitive function with physical training programs of elderly people

木場田 昌 宜 松 本 裕 樹 本 山 貢
Masanobu KOBATA Yuuki MATSUMOTO Mitsugi MOTOYAMA
(和歌山大学教育学部) (和歌山大学教育学部) (和歌山大学教育学部)

2012年10月5日受理

Abstract

The purpose of this study was that the effects on cognitive function with physical training programs and music of elderly, and whether there is any relation between physical strength and cognitive function. I intended for 59 users of the social welfare corporation. As a result, the cognitive function has improved by physical training programs, and the low person also who was initial value. Moreover, correlation was seen by physical strength and the cognitive function. If it maintained high physical strength, it is possible to maintain the cognitive function highly. It was thought that the using familiar music for elderly people was good for a brain function.

1. はじめに

一般的に総人口に占める65歳以上の人口の割合(高齢化率)が7%を超えると「高齢化社会」、14%を超えると「高齢社会」と呼ばれている。わが国では、昭和50年には8%であった高齢化率も、平成17年には20%を超え、他の先進国に比べても急速なスピードで超高齢化社会へと進んでいる。また平成42年には高齢化率が31.8%まで到達し、国民の3人に1人が65歳以上の高齢者になると見込まれている¹⁾。

和歌山県では全ての市町村で高齢化が進んでおり、高齢化率は全国平均を上回る26.9%(平成24年3月31日現在)で、全国6位、近畿府県内では1位であり、4人に1人は高齢者である²⁾。

このような高齢化と平均寿命の延びに伴って、認知症の患者数は年々増加し、平成24年では305万人に達している³⁾。しかし、この推計では、要介護認定申請を行っていない認知症高齢者は含まれていないため、さらに多くの認知症の患者がいることが予想される。認知症だけでなく、認知機能の低下は、Quality Of Lifeの低下につながり、容易に要介護状態に移行することが考えられる。

認知症の症状緩和、治療、予防には様々な研究報告があり、その中には、有酸素運動、音楽、レクリエーションをそれぞれ用いることで認知機能が改善されたという報告もある。本山らは、音楽のリズムに合わせたり、歌を歌ったりすることで脳が活性化することを示している⁴⁾。そして、筆者らがこれまで行った研究では、音楽に合わせて運動すると脳機能が改善する可能

性を示唆しており、一方、音楽を使わずに運動だけを行うと、心理的・精神的に負担が大きくなるということも報告している⁵⁾。

そこで本研究では、高齢者における体力向上トレーニングプログラムの中に音楽を取り入れることで認知症予防にどのような影響を与えるのか、また体力と認知機能の関係はあるのか調査することを目的とする。

2. 研究方法

2.1. 対象者及び調査期間

対象者は社会福祉法人A(以下; A施設)の利用者で、調査開始時(以下; pre)、調査開始3か月後(以下; post 3)、調査開始6か月後(以下; post 6)、調査開始12か月後(以下; post12)の計4回の調査に全て参加することのできた59名とする。調査期間は平成22年12月から平成23年12月の12か月とした。また、人数の内訳は以下の通り(表1)である。

表1. 本研究による対象者の参加した人数及び年齢

	全体	男性	女性
人数(人)	59	4	55
年齢(歳±標準偏差)	80.8±4.0	81.2±5.5	81.2±5.4

2.2. A施設について

A施設では月曜日から金曜日までほとんど毎日違う人が利用しており、大まかな1日の流れとして、朝の10時すぎから前半の活動が始まり、昼食をとって後半の活動へと移っていく。前半と後半の活動では、書道、

茶道、ペタンク、玉突き、はがき作り、俳句、囲碁など様々なレクリエーション活動を行っている。前半の活動は、レクリエーション活動を行う群と介護予防を目的とした体力向上トレーニングプログラムを行う群に分かれているが、後半の活動は全員が同じ活動をしている。また、1週間を通して毎日同じ活動をしている。そこで、前半に体力向上トレーニングプログラムをする群を運動群とし、前半にレクリエーション活動をする群をレクリエーション群(以下;レク群)とした。各群の人数は以下の通り(表2)である。

表2. 運動群とレク群の人数及び年齢

	運動群	レク群
人数(人)	37	22
年齢(歳±標準偏差)	80.1±5.6	82.9±4.4

2. 3. 体力向上トレーニングプログラム

この体力向上トレーニングプログラムは和歌山県と和歌山大学が協働で考案したもので、体力の向上のみならず大腰筋や大腿四頭筋の筋横断面積や筋容積の増加を確認し、トレーニング効果の有効性が明確にされている。

トレーニング内容として、自立維持に最も必要となる下肢筋群、特に大腿四頭筋と大腰筋、ハムストリング、下腿三頭筋、大殿筋などの筋力を高めるために自体重を利用して行う筋力トレーニング、20cmのステップ台を使用し各個人の低～中強度程度で昇降運動を行うステップ運動、運動実施前後に関節可動域を大きくするために静的ストレッチ運動等を包括的に組み合わせた運動プログラムであり、随時休憩を取りながら約60分間行った。

2. 4. 音楽の使用法

筋力トレーニングの際は、スローテンポ(60bpm)の音楽リズムに合わせ、4秒かけて脚を持ち上げ、また4秒かけて元の位置に戻す動作を等速で10回繰り返した。ステップ運動の際も、スローテンポ(60bpm)の音楽リズムに合わせて昇降運動を行うと同時に歌を歌いながら行った。また、ストレッチ運動の際も音楽を聴きながらリラックスした状態で行うようにした。

使用する音楽は、童謡・唱歌または演歌・歌謡曲である。これらの曲は、高齢者にとって他のジャンルの楽曲よりなじみ深く、またこれら耳なじみのある楽曲を使用することで、自身の幼少・青年時を回想し、気持ちを積極的にさせる回想的音楽プログラムへとつなげられるように工夫されている。

2. 5. 効果判定項目

認知機能検査である仮名ひろいテストとMMSE(Mini Mental State Examination)、また、体力測定

を行った。

2. 5. 1. 仮名ひろいテスト

仮名ひろいテストは、前頭葉機能の評価に用いられている。2分間の制限時間内の中で、文章の意味を読み取りながら、同時に、文章の中に書かれている「あ、い、う、え、お」を探しだして丸をつけていくものであり、全部で61個あり、1個につき1点を与える。内容の把握は読み終えた行数により質問を行い、10点満点である。以上の合計71点満点で評価する。テストの前には十分な説明を行い、練習問題をすることによって理解を深めるようにし、テストを行う際は全員一斉に実施した。

2. 5. 2. MMSE

これは全般的認知機能検査であり、検査者は、対象者と一人ひとりと向き合って実施する。MMSEに要する時間は、1人当たり5～10分程度である。検査項目として、時間の見当識、場所の見当識、即時想起、計算、遅延再生、物品呼称、文の復唱、口頭指示、自発書字、図形模写があり、合計30点で評価する。そして、23点以下は認知症の疑いがあるとされている。

2. 5. 3. 体力測定

post6とpost12に体力測定を行い、体力の変化を調べ、体力が向上もしくは維持できているのか、体力の高低で認知機能にどう影響しているのかについて調査し、体力向上トレーニングプログラムが認知症の予防に有効であるのか検証した。体力測定項目として、30秒スクワット(筋持久力)、握力(筋力)、長座位体前屈(柔軟性)、10m早歩き(歩行能力)、10mジグザグ歩行(巧緻性)、開眼片足立ち(バランス能力)、起き上がり動作テスト(身体作業能力)、最大5歩幅テスト(歩行能力)、腿上げ10回テスト(筋持久力)の9種目とした。体力測定実施には、参加者の身体的状態やその日の体調に合わせて、実施できる体力測定のみを行った。また、A施設では定期的に体力測定を行っており、平成22年9月にも行っている。そこで、この記録をpreとし、体力の変化を検証した。

2. 6. 統計解析

基本統計量は平均±標準偏差で表した。仮名ひろいテスト、MMSEにおける運動群、レク群での各期間の比較には一要因分散分析を行い、有意差が認められた場合にはTukeyのHSD検定を行った。また、各期間での運動群、レク群の比較には、paired t-testを行い、各期間の運動群、レク群の得点の差の比較にはnon paired t-testを行った。認知機能検査と体力測定項目との関連性については、Pearsonの積率相関係数を算出した。統計解析はMicrosoft Office Excel 2003を

用いて行った。

すべての統計処理において危険率5%未満を有意とした。

3. 結果

仮名ひろいテスト、およびMMSEのpreからpost12までの結果を表3に示した。

3.1. 仮名ひろいテスト

仮名ひろいテストにおいて、運動群では、preと比較してpost3、post6、post12で、レク群ではpreと比較してpost12で有意に点数が増加していた(p<0.01~0.001)。preからpost12における改善率をみると、運動群は35.2%、レク群では21%であった。

各期間で運動群とレク群を比較した結果、post12において運動群がレク群に比べ有意に高かった(p<0.05; 図1)。

次に運動群とレク群において仮名ひろいテストの点数を人数に偏りがでないように2群に分け、20点以下をLS(Low Score)群、21点以上をHS(High Score)群とし、その結果を表4に示した。

LS群については、運動群でpreと比較してpost3、post6、post12で、レク群ではpost3と比較してpost12で得点が有意に増加していた(p<0.001)。preからpost12における改善率をみると、運動群は91.5%、レク群は30%であった。次に各期間による運動群、レク群の得点の変化量をみると、preからpost12の変化量において運動群がレク群に比べ有意に改善していた(p<0.01; 図2)。

HS群について、運動群ではpreと比較してpost12、post3と比較してpost12で得点が有意に増加していた(p<0.05~0.001)。レク群では、preと比較してpost3、post6、post12で得点が有意に増加していた(p<0.05~0.01)。

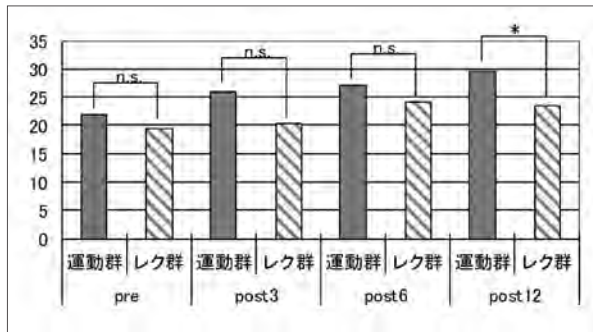


図1. 仮名ひろいテストにおける運動群とレク群の各期間の変化
* : p<0.05、n.s. ; 有意差なし

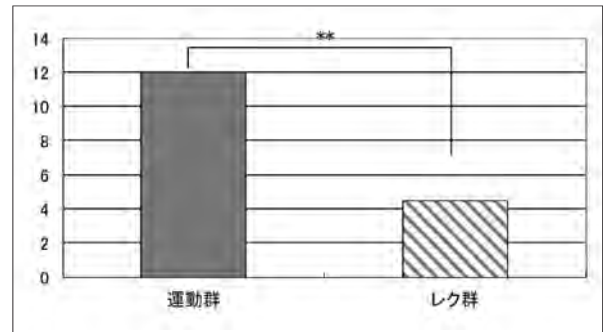


図2. 仮名ひろいテストにおける運動群とレク群のLS群のpreからpost12の変化量
** : p<0.01 ; preからpost12の変化量を比較

表3. preからpost12までの各群におけるテストの結果

	運動群					レクリエーション群				
	n	pre	post3	post6	post12	n	pre	post3	post6	post12
仮名ひろい	30	21.9±10.4	25.9±10.4***	27.0±11.5***	29.6±7.7*** †††	18	19.5±6.8	20.5±12.8	24.3±12.0	23.6±9.1** ††
MMSE	37	26.0±2.8	27.4±2.2*	26.7±2.4	—	22	27.0±2.5	26.2±2.6	26.6±2.3	—

平均±標準偏差、n:人数 pre:調査開始前、post3:調査開始3ヵ月後、post6:調査開始6ヵ月後、post12:調査開始12ヵ月後
* : p<0.05、** : p<0.01、*** : p<0.001 ; preとpost3、post6、post12を比較
†† : p<0.01、††† : p<0.001 ; post3とpost6、post12を比較
‡ : p<0.05 ; post6とpost12を比較

表4. 仮名ひろいテスト・MMSEにおける得点群別の結果

		運動群				レクリエーション群					
		n	pre	post3	post6	post12	n	pre	post3	post6	post12
仮名ひろいテスト	LS群	15	13.0±4.5	18.2±5.8***	20.8±8.0***	24.9±5.0*** †††‡	12	15.0±4.0	13.5±10.4	17.1±9.7	19.5±7.1†††
	HS群	15	30.0±7.0	32.6±5.1	32.7±9.6	34.3±7.1* †††	6	24.3±2.1	31.7±5.8**	33.3±7.5*	31.7±6.9**
MMSE	LS群	21	24.1±2.1	27.1±2.3***	26.1±2.5**	—	10	24.4±1.0	24.8±2.8	25.0±1.9	—
	HS群	16	28.4±1.2	27.8±2.0	27.4±2.0	—	12	29.1±0.9	27.4±1.7**	27.9±1.6	—

平均±標準偏差 n=人数 pre:調査開始前、post3:調査開始3ヵ月後、post6:調査開始6ヵ月後、post12:調査開始12ヵ月後
LS (Low Score)群: 低得点群、HS (High Score)群: 高得点群
* : p<0.05、** : p<0.01、*** : p<0.001 ; preとpost3、post6、post12を比較
††† : p<0.001 ; post3とpost6、post12を比較 ‡ : p<0.01 ; post6とpost12を比較

3. 2. MMSE

MMSEにおいて、運動群では、preと比較してpost 3で有意に得点が増加していた(p<0.05)。一方、レク群では有意な変化はみられなかった。

また、仮名ひろいテストと同様に、運動群とレク群においてMMSEの得点を人数に偏りがでないように、得点の低い群をLS群、高い群をHS群と2群に分けた(表4)。

LS群について、運動群ではpreと比較してpost 3、post 6で有意に得点が増加していた(p<0.01~0.001)。一方、レク群では有意な変化はみられなかった。preからpost 6における改善率をみると、運動群は8.3%、レク群は2.5%であった。HS群について、運動群では有意な変化はみられなかったが、レク群では、preと比較してpost 3で得点が有意に減少していた(p<0.01)。

3. 3. 体力測定

本研究の対象者59名のうちpost 6とpost12で行った体力測定に2回とも参加することのできたのは、47名

であった(表5)。

post 6で運動群とレク群を比較した結果、30秒スクワット、10m早歩き、10mジグザグ歩行、開眼片足立ち、最大5歩幅テスト、腿上げ10回テストにおいて、運動群がレク群に比べ有意に高い値を示した(p<0.05~0.001)。また、post12で運動群とレク群を比較した結果、30秒スクワット、10m早歩き、10mジグザグ歩行、起き上がり動作テスト、最大5歩幅テストにおいて、運動群がレク群に比べ有意に高い値を示した(p<0.05~0.001)。

次に、運動群においてpre、post 6、post12で行った体力測定結果を比較し、体力がどう変化しているのか検討した。その際、3回全ての体力測定に参加することのできた29名を対象とした(表6)。その結果、30秒スクワットにおいて、preと比較してpost12、またpost 6と比較してpost12で有意な改善を認めた(いずれもp<0.001)。握力において、どの時期を比較しても有意な改善を認めた(p<0.01~0.001)。腿上げ10回テストにおいて、preと比較してpost 6、post12で有意な低下

表5. 運動群とレク群におけるpost6とpost12の体力測定結果

	運動群				レク群				運動群-レク群	
	n	post6	post12	p値	n	post6	post12	p値	post6	post12
30秒スクワット運動(回)	29	17.9±4.0	20.6±4.7	***	14	11.6±4.8	14.4±4.5	**	†††	†††
握力(kg)	30	18.7±4.8	20.0±4.6	***	17	16.6±5.3	17.7±5.6	n.s.	n.s.	n.s.
長座位体前屈(cm)	30	33.1±11.1	33.5±8.1	n.s.	14	28.6±8.9	30.5±7.1	n.s.	n.s.	n.s.
10m早歩き(秒)	30	7.4±1.7	7.8±2.0	n.s.	14	10.9±4.9	10.6±3.8	n.s.	†	‡
10mジグザグ歩行(秒)	30	10.7±2.2	10.4±3.2	n.s.	15	14.6±4.7	14.0±4.0	n.s.	††	††
開眼片足立ち(秒)	30	18.8±26.0	16.2±25.5	n.s.	14	6.3±7.9	12.3±29.9	n.s.	†	n.s.
起き上がり動作テスト(秒)	29	6.3±3.7	6.2±2.9	n.s.	13	8.9±4.5	10.0±5.2	n.s.	n.s.	‡
最大5歩幅テスト(cm)	30	405.7±72.1	407.0±73.9	n.s.	14	340.3±70.2	346.9±73.3	n.s.	††	‡
腿上げ10回テスト(秒)	29	6.3±1.4	6.5±2.2	n.s.	12	7.6±1.3	7.0±1.2	n.s.	††	n.s.

平均±標準偏差、n=人数 post 6:調査開始6ヵ月後、post12:調査開始12ヵ月後 n.s.:有意差なし

** : p<0.01、*** : p<0.001 ; post 6とpost12を比較

† : p<0.05、†† : p<0.01、††† : p<0.001 ; post 6の運動群とレク群を比較

‡ : p<0.05、‡‡ : p<0.01、‡‡‡ : p<0.001 ; post12の運動群とレク群を比較

表6. 運動群におけるpreからpost12の体力測定結果

	n	pre	post6	post12
30秒スクワット運動(回)	28	17.0±2.9	18.0±4.0	20.8±4.7 *** †††
握力(kg)	29	17.3±3.8	18.6±4.9 **	19.8±4.5 *** ††
長座位体前屈(cm)	29	31.5±10.6	32.9±11.2	33.1±7.9
10m早歩き(秒)	29	7.5±1.6	7.5±1.6	7.8±2.1
10mジグザグ歩行(秒)	29	10.7±2.4	10.7±2.2	10.4±3.2
開眼片足立ち(秒)	29	24.5±34.4	19.0±26.4	16.6±25.9
起き上がり動作テスト(秒)	28	6.8±8.9	6.4±3.8	6.2±2.9
最大5歩幅テスト(cm)	29	409.6±67.5	404.4±73.0	404.9±74.2
腿上げ10回テスト(秒)	28	5.4±1.1	6.3±1.4 ***	6.5±2.2 ***

平均±標準偏差、n=人数

pre:調査開始時、post3:調査開始3ヵ月後、post12:調査開始12ヵ月後

** : p<0.01、*** : p<0.001 ; preとpost6、post12を比較

†† : p<0.01、††† : p<0.001 ; post6とpost12を比較

を認めた ($p < 0.001$)。

それぞれの体力測定項目の結果と認知機能検査との相関関係をみた。その結果を表7に示した。その結果、長座体前屈以外のすべて項目において、体力測定項目と認知機能検査との間に有意な相関関係がみられた ($p < 0.05 \sim 0.001$)。

表7. 認知機能検査と体力測定項目との相関関係

	n	仮名ひろい	n	MMSE
30秒スクワット	86	.37 ***	43	.26+
握力	94	.39 ***	47	.35 *
長座体前屈	88	.10	44	-.01
10m早歩き	88	-.36 ***	44	-.18
10mジグザグ歩行	90	-.39 ***	45	-.30 *
開眼片足立ち	88	.33 **	44	.27+
起き上がり動作テスト	84	-.22 *	42	-.14
最大5歩幅テスト	88	.40 ***	44	.50 ***
腿上げ10回テスト	82	-.19+	41	-.32 *

+ : $p < 0.1$, * : $p < 0.05$, ** : $p < 0.01$, *** : $p < 0.001$

4. 考察

仮名ひろいテストの結果から、運動群とレク群はいずれも徐々に得点が有意に上昇しており、その中でも初期能力の低い者にとって体力向上トレーニングを行うことは前頭葉により影響を与えていることが考えられる。一方、レク群のような様々な活動でも、前頭葉により影響を与えており、その中でも初期能力の高い者にとってレクリエーション活動をすることは認知機能により影響を与えていると考えられる。しかし、改善率をみると、運動群のほうがレク群より高く、レクリエーション活動よりも体力向上トレーニングの活動のほうが認知機能の改善の可能性がある。

これまでに認知症予防について様々な報告があり、有酸素運動が前頭葉や前頭前野に関わる遂行能力が改善、身体能力が低い高齢者ほど運動の認知症予防効果は高い、という報告もあり、本研究においても同様の結果が得られた⁶⁷⁾。それらに加え、筆者らの体力向上トレーニングプログラムでは音楽を取り入れており、音楽を聴きながらそのリズムに合わせて運動するということが、脳への刺激になっているのではないかと考えられる。板倉氏は、前頭前野を鍛える方法は側頭葉から情報を入れ、想像することであり、耳からの情報を取り入れると自然に側頭葉、そして海馬が刺激され耳から脳を鍛えることがよいと述べている⁸⁾。また、使用している音楽は、高齢者にとってなじみ深く、また耳なじみのある楽曲であり、自身の幼少・青年時代を回想し、気持ちを積極的にさせる回想的音楽プログラムへとつなげられるように工夫がされている。これらのことから、体力向上トレーニングプログラムの中に音楽を取り入れることは体力だけでなく認知機能も改

善する可能性が考えられる。

体力について、運動群ではほとんどの体力測定項目においてpreと比較するとpost 6、post12で維持されていたり改善されていたりしていることが分かった。腿上げ10回テストについてpreと比較するとその後有意な低下を認めた。しかし、運動群はレク群に比べ明らかに基本的な体力が高かった。つまり、体力向上トレーニングプログラムによって、体力を高く維持できていることが分かった。

さらに、それぞれの体力測定項目と認知機能検査から有意な相関関係がみられたことは、体力と認知機能との間に何らかの関係が考えられ、高い体力を維持していれば、認知機能も高く維持できることが考えられる。しかし、今現在高い体力を維持できている、それらを維持する対策をしていなければ、いずれ加齢とともに体力が低下し、外出頻度が減り、友人・近隣・親族に会わないという社会的ネットワークの低さと身体的な虚弱性が家に閉じこもる予測因子として考えられ、寝たきりや認知症などに移行する危険が実証されている⁹⁾¹⁰⁾¹¹⁾。運動は、不注意による事故等を除けば、副作用もなく、体力・健康の増進という利点がある。また、医療費削減にもつながる。実際に本研究で行っている、トレーニングプログラムを継続すると、医療費の削減効果があることがわかっている¹²⁾。したがって、これらの観点から、認知機能もしくは体力の低い者に、運動を勧めていく必要性は認知機能を低下させないためにも重要であると考えられる。

5. おわりに

本研究では、高齢者における体力向上トレーニングプログラムの中に音楽を取り入れることで認知症予防にどのような影響を与えるのか、また体力と認知機能の関係はあるのか調査することを目的とした。その結果、体力向上トレーニングプログラムを行うことで認知機能が改善し、さらにその中でも初期能力の低い者は前頭葉により影響を与えていると考えられた。また、体力と認知機能には相関関係がみられ、高い体力を維持していれば認知機能も高く維持できる可能性が考えられた。トレーニングを行う際に用いる音楽も工夫することで、脳機能により影響を与えていると考えられた。今後本研究で使用した音楽が脳のどの部分により影響を与えているのか調査していくことが課題である。そして、今後認知症予防の明らかとなった因子を単独で活用するのではなく、本研究で試みたように運動と音楽を複合的に組み合わせ、その効果をさらに明確にし、プログラムを提供していく必要がある。また、1人でこれらのことを長く続けることは難しく、長く続けるためにも、同じ目的を持った人が同じ場所に集まり、楽しくコミュニケーションを取りながら行うことが重要である。本研究の対象者である施設の利用者也

トレーニングの休憩時はもちろんのこと、トレーニング中も笑顔があふれるくらい、楽しく取り組んでいた。このように、集団で行うトレーニングの重要性を強調し、認知症予防としての運動プログラムを広めていくことも、認知症予防として効果的な取り組みになってくるとはならないかと考える。

引用・参考文献

- 1) 平成20年度厚生労働白書
http://www.mhlw.go.jp/wp/hakusyo/kousei/11/
- 2) 和歌山県における高齢化の状況、平成24年度版
- 3) 厚生労働省、報道発表資料、2012年8月http://www.mhlw.go.jp/stf/houdou/2r9852000002iaul.html
- 4) 本山貢(2009)：「筋トレ&脳トレが同時にできるシニアエクササイズ」、11-12
- 5) 松本裕樹、他(2011)：「電子キーボードによる生演奏の音楽導入に関するシニアトレーニング実践研究：導入有無での気分の変化について」、『和歌山大学教育学部紀要』、135-142
- 6) Arthur F. Kramer, Sowon Hahn, Neal J. Cohen, Marie T. Banich, Edward McAuley, Catherine R. Harrison, Julie Chason, Eli Vakil, Lynn Bardell, Richard A. Boileau and Angela Colcombe, Aging, fitness and neurocognitive function, Nature, 400 418-419, 1999
- 7) Eric B. Larson, MD, MPH; Li Wang, MS; James D. Bowen, MD; Wayne C. McCormick, MD, MPH; Linda Teri, PhD; Paul Crane, MD, MPH; and Walter Kukull, PhD, Exercise Is Associated with Reduced Risk for Incident Dementia among Persons 65 Years of Age and Older, Ann Intern Med, January 17, 2006 vol. 144 no. 2 73-81
- 8) 板倉徹(2009)：「同時に2つのことをやりなさい」、『フォレスト出版』、34-35
- 9) 渡辺美鈴、他(2005)：「自立生活の在宅高齢者の閉じこもりによる要介護の発生状況について」『日老医誌』、42、99-105
- 10) 藺牟田洋美、他(1998)：「閉じこもりの有病率ならびに身体・心理・社会的特徴と移動能力の変化」、『日本公衆衛生雑誌』、45(9)、883-892
- 11) 新開省二(2000)：「閉じこもりアセスメント表作成とその活用法」、『ヘルスアセスメントマニュアル株式会社厚生科学研究所』
- 12) 本山貢(2012)「介護予防・防災に役立つ筋トレ&脳トレが同時にできるゆっくりゆっくりシニアエクササイズ」、『米国公益法人 健康科学研究協会』、11