

# デイサービスにおける 介護予防高齢者筋力向上トレーニングの効果

加賀谷善教<sup>1)</sup>, 池田志保子<sup>2)</sup>

<sup>1)</sup> 鹿屋体育大学スポーツトレーニング教育研究センター

<sup>2)</sup> 社会福祉法人 恵仁会

キーワード：デイサービス, 介護進展予防, CGT

## I. はじめに

高齢期の運動機能低下は廃用症候群が背景となっており, これまでは不可逆的なものと考えられてきた。一方, Fiataroneらは高齢期における運動器の運動効果について, ナーシングホームに居住する虚弱高齢者に対し, 筋力向上トレーニングを行い, 90歳以上の超高齢者であっても筋力増強効果が得られるとともに生活機能が改善すると報告した<sup>1)</sup>。老年症候群の多くは, 身体や精神の活動低下が背景にあるが, 積極的な働きかけにより改善が期待できるため, 近年では介護予防事業の一環として, 筋力増強マシンを用いた介入により機能向上の報告がなされている<sup>2-5)</sup>。

2005年6月に介護保険制度改革法案が可決され, 介護の必要度の低い者を対象に筋力トレーニングなどで介護予防を目指す「新予防給付」の創設がなされ, ますます高齢者に対する筋力向上トレーニングの重要性が叫ばれている。本研究では, 鹿屋市内にあるデイサービスセンターに通う高齢者を対象に, 介護予防筋力向上トレーニングを実施し, その前後における体力評価を比較することで, 筋力向上トレーニングの介入効果を検証した。

## II. 対象

対象は, 2005年4月から2006年3月の間に鹿児島県鹿屋市内のKデイサービスセンターを利用した虚弱高齢者で, 医師より筋力増強マシンを利用したトレーニングを許可された11名のうち, 膝関節痛のため途中で脱落した1名を除く10名(男性2名, 女性8名)とした。年齢は $86.4 \pm 6.0$ 歳, 身長 $144.8 \pm 12.3$

cm, 体重 $45.9 \pm 8.3$ kg, 老研式活動能力指標は $8.8 \pm 2.3$ 点で, 介護度認定は要介護1が4名, 要支援3名, 介護度なし3名であった(表1)。

表1. 被験者の情報

被験者数：10名(男性2名, 女性8名)	
年齢：	$86.4 \pm 6.0$ 歳
身長：	$144.8 \pm 12.3$ cm
体重：	$45.9 \pm 8.3$ kg
老研式活動能力指標：	$8.8 \pm 2.3$ 点
介護度認定	
要介護1	－4名
要支援	－3名
介護度なし	－3名

## III. 方法

対象者に対して包括的高齢者運動トレーニング(Comprehensive Geriatric Training: CGT)を週2回, 全28回実施した。CGTの内容は, 準備体操に引き続き, 筋力増強マシン4種を用いた筋力向上トレーニング(レッグプレス, レッグエクステンション, ヒップアブダクション, ローイング)と個別評価に基づいた機能的トレーニングを実施し, 整理体操で終了する1回約90分のプログラムとした(図1)。これらのCGT開始前と終了後に同様の体力評価を実施し, 筋力向上トレーニングの介入効果を検証した。体力評価は以下の7項目とした(図2)。

### A. 等尺性膝最大伸展筋力(以下, 膝伸展筋力)

アニマ株式会社製 $\mu$ TAS F-1を用い, 椅子座位にて等尺性膝最大伸展筋力を測定した。膝屈曲角度は約80度位とし, 左右1回ずつの測定後, 値の大きな側を再計測し, 最大値を膝伸展筋力とした。

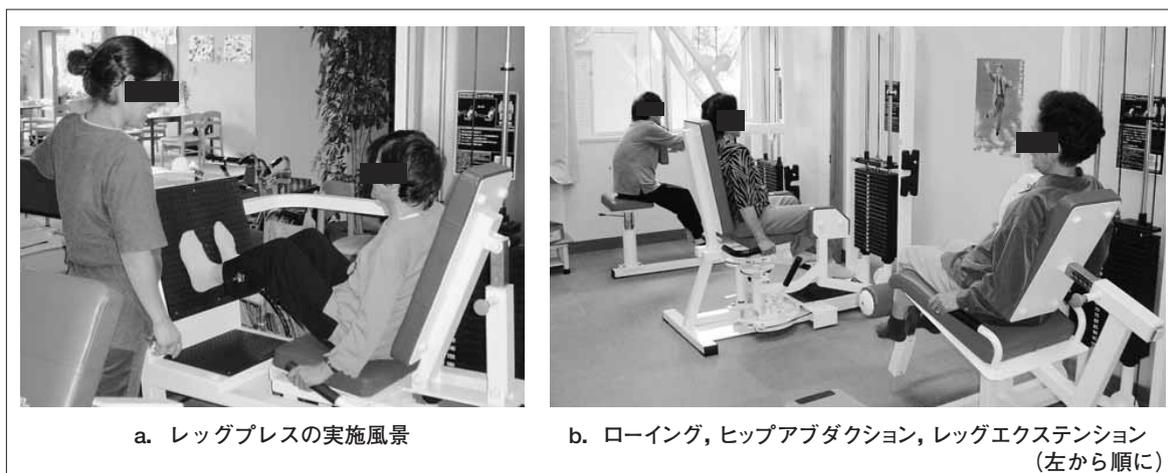


図1. 筋力増強マシンを用いた筋力向上トレーニング



図2. CGT前後の評価項目例

## B. 握力

スメドレー式握力計を用い立位での測定としたが、歩行時に杖または歩行器を用いる者については座位で測定した。左右1回ずつの測定後、値の大きな側を再計測し、最大値を握力として採用した。

## C. 開眼片脚立位時間 (以下, SLS)

挙げる足は好きな側を選択させた。測定は両手を腰に置き、片足を挙げた時から足が床に着くまでの時間を計測した。ただし、腰に当てた手が離れた場合や軸足が動いた場合は、その時点までの時間とした。2回の測定のうち高い方の値をSLSとした。

## D. ファンクショナルリーチ (以下, FR)

被検者は壁を右側に横向きに立ち、両足を動かさないように、できるだけ手を前方に伸ばした。開始肢位と最遠地点の距離を計測し、2回の測定のうち最大値をFRとして採用した。

## E. 5m最大歩行速度 (以下, 歩行速度)

9mの平坦な歩行路に2mと7mの地点に印をつけ、歩行開始後2mの地点を身体の一部が越えた時から7mの印を同部が越えるまでの時間をストップウォッチで計測した。「転ばないように注意しながら、できるだけ速く歩いて下さい。」と教示し、2回の測定のうち速い方の値を秒速に換算し、これを歩行速度とした。

## F. Timed up & go (以下, TUG)

スタート肢位は背中を垂直にして椅子に座り、手は大腿部に置いた状態とした。被検者の身体の一部が動き出す時から、3m先のコーンを回り、スタート肢位に戻るまでの時間を計測した。2回の測定のうち速い方の値をTUGとして採用した。

## G. 長座位体前屈

測定には、デジタル長座位体前屈計 (竹井機器工

業)を用いた。2回の計測のうち最大値を長座位体前屈の値とした。

測定に際しては、鹿屋体育大学倫理委員会で承認を得た後、被験者に対してCGTの概要について十分説明し、医師の意見書を添付した上で、同意書および申請書を提出してもらった。

統計学的解析に関して、CGT開始前の体力評価結果と終了後の同一項目に対して、各々 SPSS Base System 14.0Jを用いてWilcoxon検定で検討した。

### Ⅲ. 結果

CGT介入前後における各評価結果を表2に示す。

膝伸展筋力に関して、CGT開始前は $12.4 \pm 8.7\text{kgf}$ で、終了後は $16.8 \pm 8.3\text{kgf}$ であった(図3)。握力は、開始前 $17.0 \pm 6.1(\text{kg})$ で終了後 $19.0 \pm 5.9\text{kg}$ であった(図4)。SLSは、開始前 $5.5 \pm 4.0\text{sec}$ で終了後 $7.0 \pm 5.8\text{sec}$ であった(図5)。FRは、開始前 $20.9 \pm 7.0\text{cm}$ で終了後 $25.9 \pm 5.6\text{cm}$ であった(図6)。歩行速度は、開始前 $0.9 \pm 0.3\text{m/sec}$ で終了後 $1.1 \pm 0.3\text{m/sec}$ であった

表2. CGTの介入結果

	開始前	終了後	
膝伸展筋力	$12.4 \pm 8.7$	$16.8 \pm 8.3$ *	(kgf)
握力	$17.0 \pm 6.1$	$19.0 \pm 5.9$ *	(kg)
開眼片脚立位時間 (SLS) (sec)	$5.5 \pm 4.0$	$7.0 \pm 5.8$	
ファンクショナルリーチ (FR)	$20.9 \pm 7.0$	$25.9 \pm 5.6$ **	(cm)
歩行速度	$0.9 \pm 0.3$	$1.1 \pm 0.3$ **	(m/sec)
Timed up & Go (TUG)	$15.1 \pm 5.3$	$13.1 \pm 5.5$	(sec)
長座位体前屈	$32.6 \pm 7.2$	$33.1 \pm 6.4$	(cm)

\* $P < 0.05$ , \*\* $P < 0.01$

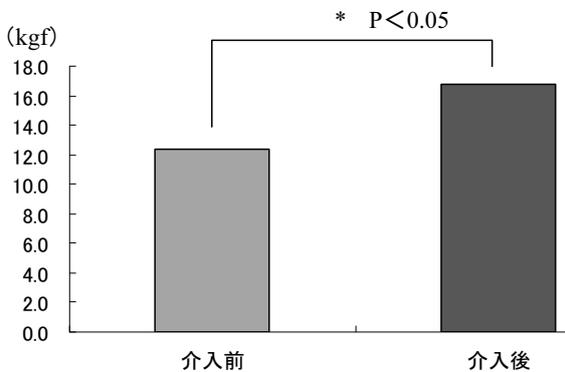


図3. CGT前後における膝伸展筋力の変化

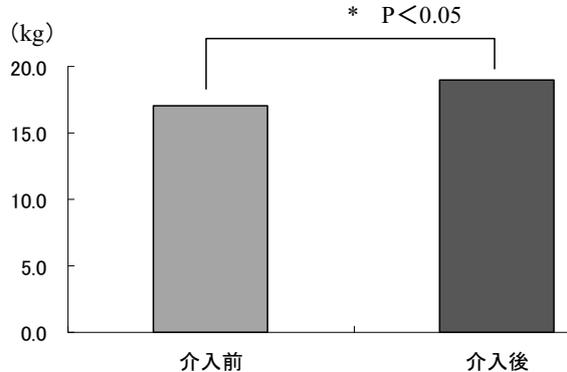


図4. CGT前後における握力の変化

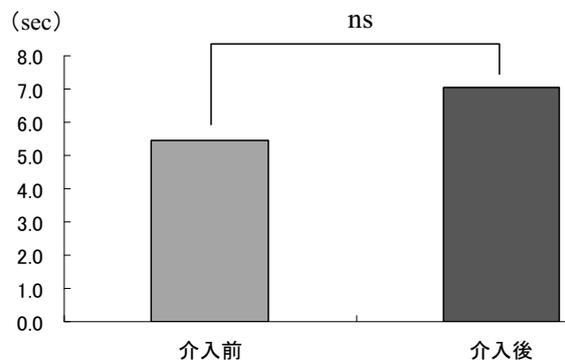


図5. CGT前後におけるSLSの変化

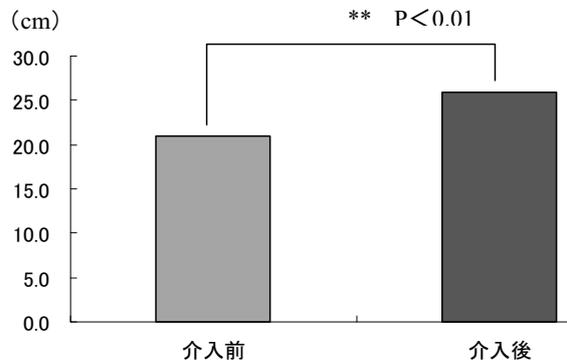


図6. CGT前後におけるFRの変化

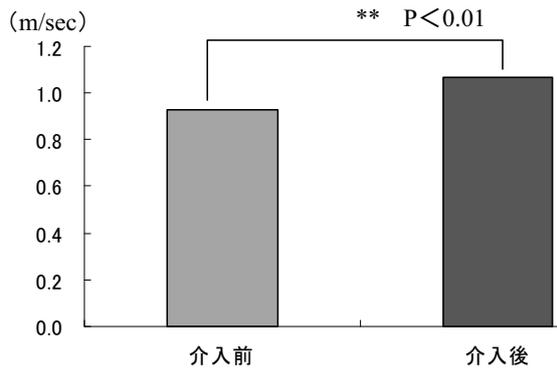


図 7. CGT前後における歩行速度の変化

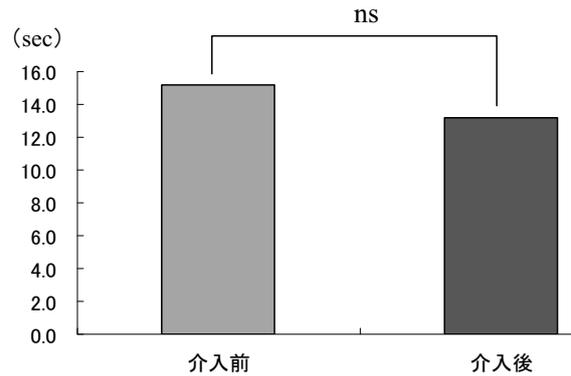


図 8. CGT前後におけるTUGの変化

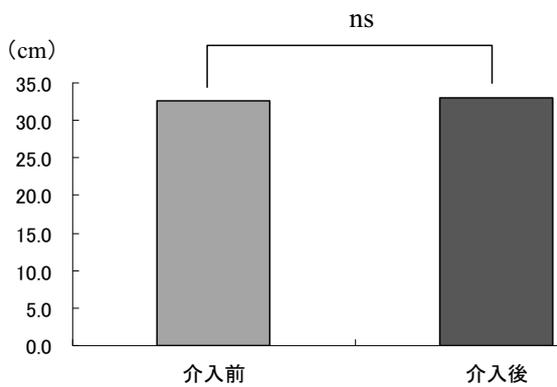


図 9. CGT前後における長座位体前屈の変化

(図 7)。TUGは、開始前 $15.1 \pm 5.3$ secで終了後 $13.1 \pm 5.5$ secであった(図 8)。長座位体前屈は、開始前 $32.6 \pm 7.2$ cmで終了後 $33.1 \pm 6.4$ cmであった(図 9)。

全ての項目において改善傾向が認められたが、統計学的には膝伸展筋力 ( $P < 0.05$ )、握力 ( $P < 0.05$ )、FR ( $P < 0.01$ )、歩行速度 ( $P < 0.01$ ) のみに有意差が認められた。

#### IV. 考察

高齢期では加齢に伴い筋は萎縮し、筋量が減少することにより筋力低下が生じる<sup>6)</sup>。Lexellらは80歳代の筋線維数は20歳代に比して約39%にまで減少し、筋断面積の減少は速筋線維で起こりやすいと報告した<sup>7)</sup>。また、高橋らは加齢に伴い大腿部の筋横断面積は低下し、大腿伸筋群・屈筋群は男女ともに年間約0.6%ずつ減少することを明らかにした<sup>8)</sup>。高齢者に対する筋力トレーニングの効果に関して、Yarasheskiらは、76～92歳の虚弱高齢者に筋力トレーニングを実施し、膝伸展筋力が有意に改善したと報

告し<sup>9)</sup>。また、Fiataroneらは、ナーシングホームに入居する高齢者に対し、1回反復最大負荷(以下、1RM)の80%という高負荷筋力向上トレーニングを行い、膝伸展筋力が約2倍に改善し、同時に歩行能力も向上すると報告した<sup>1)</sup>。

本研究では主に筋力増強マシン4種を用い、1RMの60%負荷を目標に漸増的筋力向上トレーニングを行い、膝伸展筋力、握力、FR、歩行速度に有意な改善が認められたが、他のSLS、TUG、長座位体前屈に差はなかった。若月らは、老人保健施設およびデイケアを利用する42名( $82.2 \pm 6.67$ 歳)を対象にCGTによる介入効果を調査し、膝伸展筋力、SLS、FR、TUGで有意な改善が認められたと報告した<sup>2)</sup>。本研究と改善項目に若干の差はあるが同様の結果が得られている。

多くの報告で同様な結果が示されているように<sup>1～5)</sup>、下肢を中心とした筋力向上トレーニングは、下肢筋力の向上のみならず、歩行速度やFRといった動的安定性の改善効果をもたらした。特に本研究の対象者は $86.4 \pm 6.0$ 歳と高齢かつ介入前の歩行速度は平均 $0.9$ m/secであり、衣笠ら<sup>10)</sup>が報告した70代男性の最大歩行速度 $2.54$ m/sec、古名ら<sup>11)</sup>の農村地域80歳超男性の最大歩行速度 $1.43$ m/sec、女性の最大歩行速度 $1.12$ m/secと比較しても歩行能力が低い対象であった。CGTによる介入後は、歩行速度が平均 $1.1$ m/secまで改善しており、介護予防の観点からも期待される効果が得られたと思われる。

各自治体で行われていた3ヶ月単位の介護予防推進事業と異なり、デイサービス利用者は約3ヶ月の

CGT終了後も継続して通所する。我々が実施した2年間の前向きコホート研究では、デイサービス通所者の自然経過として1年後には身体機能が有意に低下しており、運動の継続性をどのように確保するかは重要な課題である。稲葉らは、自治体の介護予防推進調査事業として行われたCGT参加者の1年後の身体機能を調査した。1年後の身体機能が介入前より有意に高い項目は、SLS、長座位体前屈、FR、歩行速度、TUGで、運動継続群と非継続群で差のあったFRは、非継続群が介入後から1年後に有意に低値になったと報告した<sup>5)</sup>。

現在、我々はデイサービス利用者の中で介護度が要支援の者に対し、CGT介入後に改善した機能をエクササイズボールやタオル、チューブを用いたK式機能的トレーニングで維持し、定期的評価によって機能低下が認められた場合には、速やかにCGTに移行する方法を導入している。今後は、CGTの介入効果だけではなく、K式機能的トレーニングの効果について検証していきたい。

## V. まとめ

本研究では、デイサービス利用者10名に対し、約3ヶ月間のCGTを実施し、筋力および動的安定性、歩行速度の改善が認められた。86.4±6.0歳で、平均50.0m/分と低い歩行能力の高齢者であっても筋力向上トレーニングの効果が示された。今後は、その継続性と機能維持が課題となるため、デイサービスの長所を活かした方法を考案し、その有効性を明らかにしていきたい。

## VI. 文献

1. Fiatarone MA, et al: High-intensity strength training in nonagenarians. Effect on skeletal muscle. *JAMA*, 263: 3029-3034, 1990.
2. 若月圭吾, 大淵修一, 神谷かよ, 島田裕之: 虚弱高齢者を対象とした包括的高齢者運動トレーニング (Comprehensive Geriatric Training: CGT) の効果. *北里理学療法学*, 6: 145-148, 2003.
3. 大淵修一: 介護予防と運動療法. *総合リハ*, 34(1): 33-40, 2006.
4. 竹内孝仁: 介護予防の立場から～パワーリハビリテーション～. *臨床スポーツ医学*, 22(臨時増刊号): 323-328.
5. 稲葉康子, 大淵修一, 新井武志, 後藤寛司: 包括的高齢者運動トレーニングに参加した地域在住高齢者の長期的身体機能の変化. *日老医誌*, 43: 368-374, 2006.
6. 浅川幸吉: 高齢者の筋力と筋力トレーニング. *理学療法科学*, 18(1): 35-40, 2003.
7. Lexell J, et al: What is the ageing atrophy? Total number, size and proportion of different fiber types studied in whole vastus lateralis muscle from 15- to 83-year-old men. *J Neurol Sci*, 84: 275-294, 1988.
8. 高橋康輝, 久野譜也: 高齢期における筋萎縮とトレーニング. *体育の科学*, 55(8): 608-613, 2005.
9. Yarasheski KE, Pck-Loduca J, et al: Resistance exercise training increases mixed muscle protein synthesis rate training in frail women and men >76 yeas old. *Am J Physiol*, 277: 118-125, 1999.
10. 衣笠隆, 長崎浩, 伊東元, 橋詰謙, 古名丈人, 丸山仁司: 男性 (18-83歳) を対象とした運動能力の加齢変化の研究. *体力科学*, 44: 343-351, 1994.
11. 古名丈人, 長崎浩, 伊東元, 橋詰謙, 衣笠隆, 丸山仁司: 都市および農村地域における高齢者の運動能力. *体力科学*, 44: 347-356, 1995.