

研究報告

## 効果的な介護予防システムの開発にむけての基礎研究

永田昌美<sup>1)</sup>・辻下守弘<sup>1)</sup>・甲田宗嗣<sup>2)</sup>A basic Study for Development of the Effective System  
for Minimizing Care NeedsMasami NAGATA<sup>1)</sup>, Morihiko TSUJISHITA<sup>1)</sup> and Munetsugu KOUTA<sup>2)</sup>

**Abstract :** In order to establish an effective system for minimizing care needs through continued implementation of exercise, we 1) conducted and investigated the effectiveness of programs for minimizing care needs that actively incorporated the technique of behavior modification ; and 2) investigated the effects of frequency of exercise at home on motor function. The results showed that exercise guidance appropriate to subjects' characteristics together with active intervention for promoting continued implementation of exercise may be effective for motivating subjects to participate in programs for minimizing care needs and engage in voluntary exercise. In addition, continued implementation of exercise resulted in improvements in motor function in terms of knee extension muscle strength (improved from 22.4 to 25.3 kg) and TUG (from 7.7 to 6.4 sec). Moreover, the group with a high frequency of exercise at home and participation in programs also showed improvements in knee extension muscle strength (from 22.2 to 27.0 kg) and TUG (from 7.7 to 7.3 sec), indicating improved motor function.

**Key Words :** care prevention, behavioral modification

**抄録 :** 継続した運動行動の形成により効果的な介護予防システムを構築することを目的とし、Ⅰ. 行動変容技法を積極的に取り入れた介護予防教室の実践とその効果検証、Ⅱ. 家庭での運動頻度が身体運動機能に及ぼす影響についての検証を行った。結果、対象者の特性に合った運動を指導するとともに、継続した運動実施に向けて積極的に介入していくことで、介護予防教室への参加と自主運動実施への動機づけにつながる可能性が示唆された。また、継続した運動実施により、膝伸展筋力が 22.4 kg から 25.3 kg に、TUG が 7.7 秒から 6.4 秒にと改善が認められ、運動機能の改善が得られた。更に、介護教室への参加だけでなく、自宅での運動実施頻度が高い高頻度群において、膝伸展筋力が 22.2 kg が 27.0 kg に、TUG が 7.7 秒から 7.3 秒にと改善が認められ、運動機能の改善効果が高くなることがわかった。

キーワード：介護予防、行動変容

## Ⅰ. はじめに

平成 12 年に施行された介護保険制度は、平成 16 年

までの 4 年間でそのサービス利用者が在宅・施設を合わせて約 300 万人へと 2 倍に増加し、国民の老後生活における介護の不安に応える「基礎的な社会システム」として短期間のうちに定着するに至っている<sup>1)</sup>。

<sup>1)</sup>甲南女子大学看護リハビリテーション学部理学療法学科

<sup>2)</sup>広島市総合リハビリテーションセンターリハビリテーション科

一方で介護保険財政に関しては、介護保険の総費用、給付費が、制度開始以降年10%を越える伸びを示しており<sup>3)</sup>、平成25年には20兆円にも上るという予測もある。このような状況のなかで、介護保険制度は5年毎の見直しに伴い、「明るく活力ある超高齢社会の構築」「制度の持続可能性」「社会保障の総合化」を基本視点として平成18年4月に改正され、「予防重視型システムへの転換」が大きな柱として打ち出された。具体的には「介護予防」の視点から、高齢者の心身機能、活動、参加といった生活機能の低下を防止して、要介護状態の発生をできる限り防ぐ（遅らせる）こと、そして要介護状態にあってもその悪化をできる限り防ぐことを重視しており<sup>4)</sup>、介護保険対象の半数を占めている「要支援」「要介護1」（約200万人）といった軽度要介護者の介護状態の悪化を防ぎ、虚弱な高齢者が介護保険の対象にならないようにすることを主眼にしている。特に虚弱な高齢者は、日常生活が不活動で閉じこもりがちであり、その悪循環が要介護状態を招くと考えられている。一方で定期的な身体活動を継続することが、高齢者の心身の健康にとって非常に有効であるという科学的根拠（エビデンス）が数多く報告されている<sup>5,6)</sup>。そして、長期にわたって運動行動を定着させるには、行動の習慣を記録する等といった行動変容技法を対象者が獲得できるような配慮が必要であるとされている<sup>7)</sup>。

そこで、本研究では、継続した運動行動の形成により効果的な介護予防システムを構築することを目的とし、Ⅰ. 行動変容技法を積極的に取り入れた介護予防教室の実践とその効果検証、Ⅱ. 家庭での運動頻度が身体運動機能に及ぼす影響についての検証を行う。

## Ⅱ. 研究Ⅰ

### 1. 目的

行動変容技法を積極的に取り入れた介護予防教室を実践し、教室開始前と終了後に体力測定に参加した高齢者における教室の効果を検証することである。

### 2. 対象

M市K町に在住する高齢者を対象として、M市が主催する介護予防教室への参加を応募したところ、59名の参加希望があった。そのうち教室開始前の体力測定に参加したのは40名であり、教室終了時の体力測定に参加したものは19名であった。この19名を効果判定の対象者とした。対象者の性別は男性7名、女性

表1 教室参加者の特性

性別	男性7名 女性12名
年齢	71.7±5.4 (歳)
身長	155.8±8.4 (cm)
体重	57.9±8.6 (kg)
BMI (体格指数)	23.8±2.6 (kg/cm <sup>2</sup> )

12名、平均年齢は71.7±5.4歳であった(表1)。

なお、参加者全員に対しては、本研究の主旨を説明し、同意を得た。

### 3. 介護予防教室の内容

介護予防教室では、全10回(毎月1回)の教室開催と、自宅で実施する自主運動を取り入れた。1回の教室は約2時間の実施とし、毎回介護予防のための運動や体操を約30分間行い、その他の時間は各種運動の指導と自宅で行う自主運動の指導・復習を中心に行った。運動以外ではレクリエーションや各種講演、座談会などを実施した。教室開催時以外に実施する自主運動については、自宅で容易に実施できる以下の5つの運動種目を指導した(図1)。

- ①つま先立ち運動
- ②足の一步振り出し運動
- ③片脚立位での股関節内外転
- ④片脚立位での腿上げ
- ⑤スクワット運動

各参加者の運動処方は理学療法士が各個人の体力や基礎疾患を評価し、リスクがない範囲での運動種目と運動条件を設定した。自主運動実施スケジュールは、自らが余裕を持って実施可能である程度とし、あまり複雑なスケジュールは立てないように指導した。

本教室の特徴として、運動実施頻度を維持する目的で行動変容技法を導入した。行動変容技法は、トークンエコノミー法と強化法を使用した。参加者には、教室開催時に1ヶ月間の運動状況を発表させ、スタッフや参加者から賞賛を受けるようにした。運動実施状況は、処方された運動を実施したらあらかじめ配布しているペットボトルに1個のおはじきを投入するという方法で記録した。ペットボトルに貯まるおはじきの数が、そのまま筋力の増強をイメージさせることで、運動に対する動機づけを高める効果を期待した。

効果判定には、体脂肪率、膝伸展筋力、開眼片脚立ち、起立歩行テスト(Timed Up and Go Test: 以下、TUG)、機能的リーチテスト(Functional Reach Test: 以下、FRT)といった体力と運動機能を評価する指標を用いた。体脂肪率はオムロン社製のインピーダンス



図1 自主運動

法を用いた簡易体脂肪率計を使用した。開眼片脚立ちは、開眼状態の直立位からスタートの合図で片足を床から 10 cm 程度持ち上げた状態を維持できる時間を測定した。着地の判定は、腰に置いた手が外れたとき、支持脚が動いたとき、そして持ち上げた片足が床に着いたときとした。膝伸展筋力は握力計を用いた特製の装置にて測定を行った。測定条件は椅子座位、股関節・膝関節 90 度を開始肢位とし、膝関節伸展筋の等尺性収縮を最大努力で行って得られた値を測定した。TUG は椅子座位から 3 m 歩行を行い、目標物をまわり方向転換した後、椅子に腰掛けるまでの時間を測定した。FRT は開始肢位を一側上肢 90 度屈曲位にて前方拳上させた状態に設定し、支持基底面をできるだけ変動させないまま上肢を遠くに伸ばし、第三指が移動した距離を測定した。測定は、教室開始前と終了後に行い、各測定項目について教室開始前と終了後の値を比較検討することで効果判定を行った。

統計処理は、すべて SPSS 15.0 for Windows を使用し対応ありの T 検定を行った。

### 3. 結果

10 回全ての教室に参加した者は 6 名存在し、全参加者を平均すると  $8.6 \pm 1.2$  回であった。教室開催時には、各自ペットボトルを持参し、その中に貯まったおはじきの数を比べあう様子が見られた。

教室開始前と終了時における各測定項目の変化は図 2~6 に示すとおりである。体脂肪率と開眼片脚立ちについては有意な変化がなかった。膝伸展筋力は 22.4

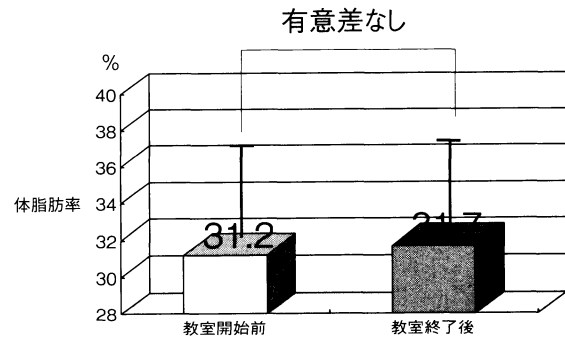


図2 体脂肪率の変化

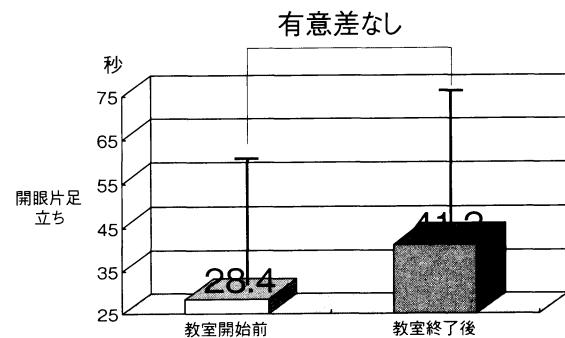


図3 開眼片脚立ちの変化

kg が 25.3 kg と有意に増加し、TUG は 7.7 秒が 6.4 秒と有意に短縮し、両者の項目ともに改善効果を認められた。一方、FRT は 35.8 cm が 31.2 cm と有意に減少し悪化を認めた。

### 4. 考察

教室への参加希望者は 59 名と多数であったが、初

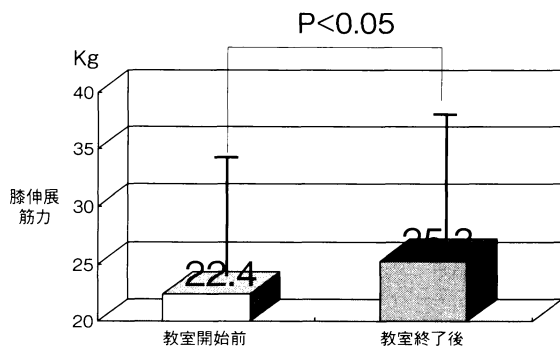


図4 膝伸展筋力の変化

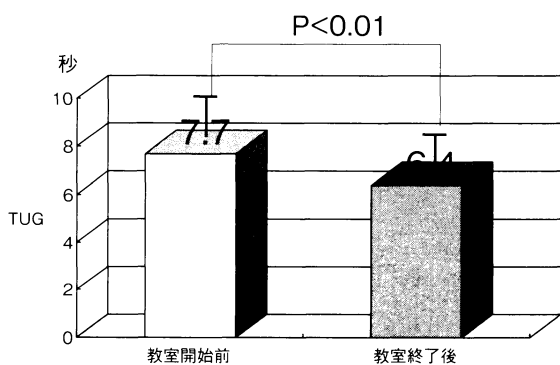


図5 起立歩行テスト (TUG) の変化

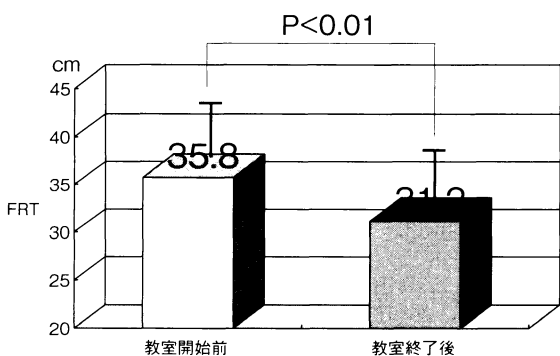


図6 機能的リーチテスト (FRT) の変化

回から最終回まで継続して教室へ参加し、教室開始前と終了時に効果判定の測定を受けた者は19名と約3割であった。これは参加希望者の中に数回の教室開催後から参加した者があったこと、試しに参加した際に教室を開催した部屋が狭いと感じたり、体操や運動の内容と強度が自分に合わなかったと感じたりしたことで中断した者がかなり存在したことが原因と推察する。一方で、10回の教室全てに参加した皆勤者は6名存在し、それ以外の参加者も平均すると約9回近い参加であり、ほぼ皆勤者だといえる。行動変容技法は、米国の心理学者スキナーが体系化した行動分析学を基盤とした技法であり<sup>8</sup>、転倒予防教室のような不特定多数の者を対象とし、その対象者の一定の行動を

向上させる際の有効性が報告されている<sup>9</sup>。本教室で導入したペットボトルとおはじきによるトークンエコノミー法とその結果を発表して賞賛を得るといった強化法は、教室への参加と自宅での運動実施への動機付けになっていたと推察される。

高齢者が要介護状態となった原因を要介護度別で見ると、「要支援」「要介護1」といった軽度者においては、高齢による虚弱、関節疾患、骨折・転倒など主として廃用をベースとするものの占める割合が高くなっており<sup>10</sup>、筋力やバランス機能、歩行能力の低下との関連が推察される。また加齢による運動機能の変化としては、下肢筋力とバランス機能が著しい低下を示すことが報告されている<sup>11,12</sup>。よって今回の介護予防教室では、主として下肢筋力とバランス機能に着目した運動指導を中心に行い、効果判定を行った。

教室の最も大きな効果としては、膝伸展筋力とTUGが有意な改善を示していた。これは今回指導した5つの体操が下肢筋力の増強と左右下肢への重心移動を強いる内容となっており、これらの効果が結果に表れたものと考えられる。膝伸展筋力は下肢支持性を反映する筋力指標であり、歩行や階段昇降、立ち座り能力などの動作能力と密接に関連するとされている<sup>13-15</sup>。教室前後の測定で、膝伸展筋力が有意な改善を示したことは、本教室が高齢者の生活機能の低下を防ぎ介護予防に有効に作用することを示唆していると考えられる。また、動的バランス機能の指標であるTUGに改善が見られたことは、起立直後や方向転換時におけるふらつきを軽減させ、転倒予防に有効に作用すると考える。静的バランス機能の指標として幅広く用いられている開眼片脚立ちについては、28.4秒から41.2秒と大きく延長していた。しかしながら、数値のバラツキが大きく統計上有意味な変化とはならなかった。開眼片脚立ちは、30秒以上保持できない場合が異常<sup>16</sup>とされており、村田らは、過去1年間にける転倒の有無について、開眼片脚立ち30秒間保持時可能群と不可能群間を比較した結果から、開眼片脚立ちが30秒間保持可能であれば転倒を予防できる可能性を示唆している<sup>17</sup>。

今回の調査では、統計上有意味な変化とはならなかったものの、多くの参加者では開眼片脚立ちの時間が延長傾向にあり、臨界値である30秒を上回る数値を示していた。このことは、本教室がバランス能力の改善により転倒予防に有効に作用する可能性を示唆していると考えられる。

一方、体脂肪率といった体格には有意な変化は認め

表2 FRT 測定結果の比較

	年齢 (歳)	性別	身長 (cm)	FRT (cm)
今回測定結果	71.7±5.4	男性	155.8±8.6	35.8±6.4 (トレーニング前)
		女性		31.2±6.2 (トレーニング後)
中村ら (2006)	73±6.3	女性	149.9±4.5	28.2±3.8
大澤ら (2003)	74.0±3.0	女性	146.0±5.4	23.4±3.8
新井ら (2006)	75.3±6.5	男性	153.4±9.2	29.2±6.8 (トレーニング前)
		女性		31.8±6.7 (トレーニング後)

られず、FRT にいたっては 35.8 cm から 31.2 cm に減少するという悪化の結果となっていた。19 名個々のデータを見るとほぼ全ての対象者が減少し、なかには 10 cm 以上の減少者もいた。しかし、FRT と同様に動的バランス機能の指標である TUG が改善していたこと、および膝伸展筋力が向上していたことから考えて、FRT が有意に悪化する結果となったことは疑問である。FRT は測定時の運動方法によって測定値が異なったり<sup>18)</sup>、足関節底屈筋との関連性や上半身の柔軟性や筋力が関与している可能性が指摘されており<sup>19)</sup>、FRT にはバランス機能の他に柔軟性など従来のバランス機能測定指標とは異なった要素が含まれている可能性が指摘されている<sup>20)</sup>。また今回の測定結果は、対象者の年齢、性別、身長という条件に差があるものの、先行研究における測定結果と比較すると高い数値を示している<sup>20-22)</sup> (表 2)。よって今回の結果は、教室前後において測定方法が一定していなかった可能性が高いと考える。

## 5. 結論

- ①介護予防教室に参加し継続して運動を実施する高齢者においては、身体運動機能を高め介護予防の効果が期待できる。
- ②途中で参加を中断したケースでは、開催場所や運動内容への満足度得られないことが主な理由であった。
- ③本教室のように月に 1 回の開催でさえ会場へ行くことが億劫となり、参加頻度が開催 3 回目あたりで激減するというのが一般的であるが、それ以上何とか参加を維持することができれば、その後は継続参加が起りやすいと思われた。したがって、開催する会場の距離や継続を促す工夫などの検討が必要である。
- ④本教室で導入したペットボトルとおはじきによるトークンエコノミー法とその結果を発表して賞賛するといった強化法は教室参加への動機づけを維

持する効果的な方法であり、介護予防教室のプログラムへ導入する意義が示唆された。

## III. 研究 II

### 1. 目的

介護予防教室で指導した運動の家庭での実施頻度を調査し、運動頻度が身体運動機能に及ぼす影響について検証することである。

### 2. 対象

全 10 回の教室開催の中で、4 回開催時にペットボトルに入れたおはじきの個数を確実に計測し、かつその前後の体力測定が記録可能であった 18 名を対象とした。その対象者を毎回のおはじき個数の記録から高頻度運動実施群 (以下高頻度群と略す) と低頻度運動実施群 (以下低頻度群と略す) の 2 群に割り付けた。運動の実施頻度は 4 回のおはじき個数の合計を 4 回で除した値とした。2 群を割り付けた結果、高頻度群は男性 1 名、女性 7 名、年齢 69.3±6.6 歳となり、低頻度群は男性 3 名、女性 7 名、年齢 74.4±4.5 歳となった。各群の特性は表 3 に示す。

### 3. 方法

運動機能の測定項目として、身長、体重、TUG、FRT、膝伸展筋力の測定を行った。測定方法は前述した研究 I と同様であった。ただし、体格については体

表 3 高頻度群と低頻度群の特性

	高頻度群	低頻度群	有意差
年齢 (歳)	69.3±6.6	74.4±4.5	P<0.05
身長 (cm)	154.9±6.7	153.1±10.7	なし
体重 (kg)	57.4±12.0	54.9±9.0	なし
体脂肪率 (%)	31.8±5.6	31.2±4.9	なし
運動実施頻度 (回)	23.8±10.5	12.9±6.5	P<0.05

脂肪率ではなく、体格指数 (Body Mass Index: BMI = 体重 kg (身長 m × 身長 m)) を用いた。統計処理は開始前の群間比較には Mann-Whitny の U 検定、開始前と教室 4 回終了後との群内比較には Wilcoxon の符号付順位検定を使用した。統計処理はすべて SPSS 15.0 for Windows を使用し、各比較検定は危険率 5% 以下を有意とした。

#### 4. 結果

年齢は高頻度群が 69.3 歳であるのに対して低頻度群が 74.4 歳と有意に低頻度群が高年齢であったが、開始時の体格には有意差を認めなかった。運動実施頻度は、高頻度群が 23.8 回であるのに対して低頻度群が 12.9 回と有意差を認めた。両群における開始前と終了後の変化については図 7~9 に示す。運動機能に対する効果について、高頻度群では、膝伸展筋力が開始前 22.2 kg に対して終了後 27.0 kg、TUG が開始前 7.7 秒に対して終了後 7.3 秒と両者ともに有意差を認めたが、FRT には有意差を認めなかった。一方、低頻度群では、全項目において有意差を認めなかった。

#### 5. 考察

本研究の仮説として、教室に参加することで対象者の運動頻度は大幅に高まり、運動実施も継続的に行なわれると予想していた。しかし、おはじき個数の計測を行なうと、自宅での運動頻度には大きなバラツキがあり、家庭で継続的に運動実施されていない参加者も多いことがわかった。そこで、本研究では、運動頻度の違いが運動機能の改善にどのような影響を及ぼすかについて検討した。実際、両群の運動実施頻度には倍近い差があり、同じ 4 回参加した者であっても家庭での実施頻度に大きな差があることがわかる。両群に対して運動機能の測定を行なった結果、低頻度群では運動機能の有意な改善を認めなかったが、高頻度群では膝伸展筋力に有意な改善を認めた。したがって、仮説のとおり、同じように教室へ参加し、同じ運動や体操を指導されても自宅での運動実施頻度が高い高頻度群において運動機能の改善効果が高くなることがわかった。中等度な強度の身体活動の定期的な実践は、高齢者の生活機能の維持・改善にとって有効であることは、国際的にコンセンサスの得られた事実であり<sup>23,24)</sup>、10~15 分の身体活動を積み重ねて 1 日に 30 分程度の身体活動を行うことの有効性も報告されている<sup>25)</sup>。以上のことから、単に教室へ参加するだけでなく、教室で指導した運動プログラムを自宅でも継続し

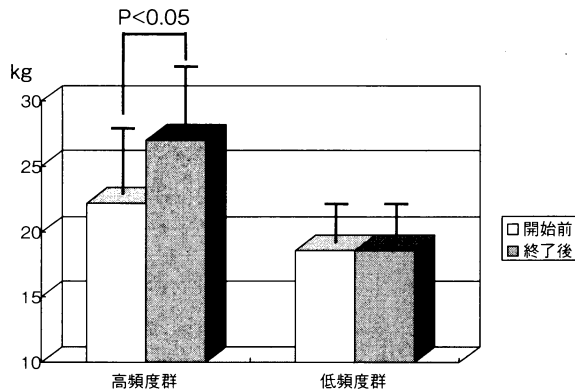


図 7 膝伸展力の運動頻度による比較

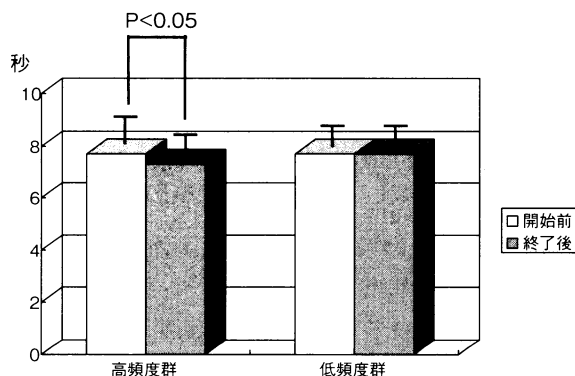


図 8 TUG の運動頻度による比較

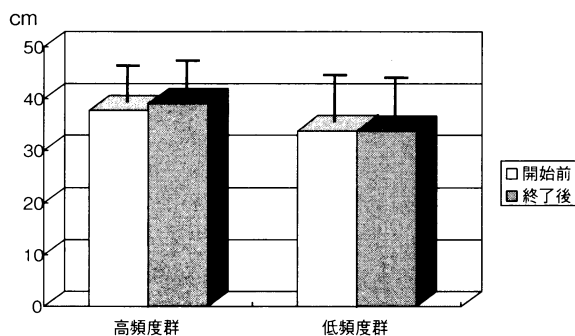


図 9 FRT の運動頻度による比較

て実施させることが、運動機能の改善にとって重要だといえる。しかしながら、運動プログラムを開始した高齢者の半数近くが、6ヶ月経つと継続することができなくなっていることも報告されており<sup>6)</sup>、高齢者に身体活動を推奨するにあたっては、「どのような種類の身体活動をどの程度行うべきなのか？」と同時に「身体活動を継続させるためにどのような戦略をとればよいのか？」という問題があるとされている<sup>3)</sup>。本研究ではおはじきを配る際に、ペットボトルに装飾をほどこし、運動の動機付けを視覚的に訴えて促した。また、運動の実施確認や促進を記載した手紙を自宅に約 4 回郵送し運動頻度の向上を促した。高齢者に手紙

についてのインタビューを行なったところ、「手紙で体操のことを思い出した」「手紙が送られて体操を意識するようになった」などの感想が得られた。教室以外での郵送や電話などを用いた継続的なフォローアップが高齢者の運動意欲を高め、運動頻度の向上にも大きく影響するものと考えられる。

最後に、本研究には以下のような限界がある。

第1に、高頻度群に比べ低頻度群の年齢が有意に高いということがあげられる。加齢に伴い基本的な運動機能が低下することは明らかであるため、比較的若年齢である高齢者が高頻度に運動実施を行いやすい環境にあると考えられ、両群の差を大きくするバイアスとなっていた。

第2に、本研究は運動実施の調査にペットボトルとおはじきを用いた自己申告制の計測方法を選択していた。調査対象が高齢者ということで、おはじきの入れ忘れや性格などの個人差により実際に運動回数とおはじき個数が一致しない可能性は否定できない。

第3に、本研究は教室開始時に高頻度群と低頻度群に設定して前向きに比較研究したわけではなく、教室終了後の結果として高頻度群と低頻度群に分けて検討した。そのため、高頻度の運動実施により運動機能が改善したのか、運動機能が改善した高齢者に偶然運動実施頻度が高かったのか因果関係を実証することは困難であった。

## 6. 結論

身体機能の改善をより効果的に得るためには、介護予防教室への参加を促すだけでなく、指導した運動を家庭内においても高頻度に継続して行ってもらふことの重要性が分った。

## IV. 総合考察

以上のことから、今後の課題として、介護予防教室を実施する際には、運動を指導するとともに、運動実施を継続的にこなすことを促すように介入していくことが重要であると考えられる。単に健康増進活動として運動に関する知識の普及と効果的な運動処方を行うだけではなく、身体活動や運動習慣を獲得させ、それを長期にわたり維持できるよう高齢者を行動変容させていくことが重要であろう。身体活動の促進・継続には行動療法が効果的であるとされている。1980年代に普及した運動処方の考え方をもとに行なわれてきた臨床や保健現場での多くは、自転車エルゴメーターな

どで測定された全身持久力や他の健康度評価から運動処方として効果的な健康づくりのやりかたを伝えることが中心であった。しかし、このような運動プログラムに参加した人の運動継続率は、半年後で50～80%、1年後で約50%と長続きしにくいとされている<sup>26)</sup>。したがって、今回の教室で導入したトークンエコノミー法や強化法など行動変容技法を積極的に応用し、運動習慣の継続と運動実施頻度の増加を促すことが重要であると考えられる。また、対面指導のみでなく郵送やインターネットなどを用いて直接対面していても運動を促せる方法も効果的であると考えられる。

## V. 総合結論

従来行われている介護予防事業では、一方的な指導とその場限りの励まししか行われていないのが現状であった。しかし、本教室のような行動変容技法を積極的に用いることで、運動習慣の形成と運動実施頻度を高めることが可能となり、結果的に一般および特定高齢者の運動機能を高め介護予防につながるものと考えられる。

## 文 献

- 1) 介護保険制度の見直しに関する意見。社会保障審議会介護保険部会 2003年7月30日
- 2) 水嶋春朔：介護予防の考え方とすすめ方。J. Natl. Public Health 2006; 55: 50-56
- 3) 加藤雄一郎, 川上治, 太田壽城：高齢期における身体活動と健康長寿。体力科学 2006; 55: 191-206
- 4) Dishman, R. K.: Advance in exercise adherence. Human Kinetics Publisher, Champaign IL 1994
- 5) King, A. C., Taylor, C. B. Haskell, et al.: Influence of regular aerobic exercise on psychological health. Health Psychol 1989; 8: 305-324
- 6) Paffenbarger, R. s., Hyde, R. T., Wing, A. L., et al.: Physical activity, all-cause mortality, and longevity of college alumni. N Engl Med 1986; 314: 605-613
- 7) 岡浩一郎：介護予防への行動科学的アプローチ。体力科学 2006; 55: 30-31
- 8) 山本淳一：理学療法における応用分析学の基礎Ⅰ：理論と技法。理学療法ジャーナル 2001; 35: 59-64
- 9) 河合伊六監：リハビリテーションのための行動分析学入門。医歯薬出版 2006; 89-100
- 10) 辻一郎：介護予防と廃用症候群モデル。総合リハビリテーション 2006; 34: 649-653
- 11) 丸山仁司：老人の評価。理学療法科学 1997; 12: 141-147
- 12) 丸山仁司：高齢者リハビリテーションの動向。理学

- 療法科学 2004; 19: 163-167
- 13) 大屋友紀子, 中村真須美, 田畑絵美他: 地域在住高齢者の易転倒性と膝伸展筋力に関する研究. 日本老年医学会雑誌 2008; 45: 308-314
- 14) Corrigan D, Bohannon RW: Relationship between knee extension force and stand-up performance in community-dwelling elderly women. Arch Phys Med Rehabil 2001; 82: 1666-1672
- 15) Bean JF, Kiely DK, Herman S, et al.: The relationship between leg power and physical performance on mobility-limited older people. J Am Geriatr Soc 2002; 50: 461-467
- 16) 竹森節子: 平衡機能検査. 理学療法 1990; 7: 173-181
- 17) 村田伸, 甲斐義浩, 溝田勝彦他: 地域在住高齢者の開眼片足立ち保持時間と身体機能との関連. 理学療法科学 2006; 21: 437-440
- 18) 対馬栄輝, 対馬均, 石田水里他: 下肢の運動戦略と Functional Reach Test. 理学療法科学 2001; 16: 159-165
- 19) 高倉聡, 大城昌平: 高齢者用バランスボードと歩行移動能力との関連. 理学療法科学 2005; 20: 315-319
- 20) 中山一平, 奥田昌之, 鹿毛治子他: ファンクショナルリーチテストとその他のバランス評価法との関係. 理学療法科学 2006; 21: 335-339
- 21) 大澤諭樹彦, 粕山日出樹, 工藤俊輔他: 在宅高齢者の Functional Reach Test と身体特性, 運動機能との関連. 秋田大学医学部保健学科紀要 2003; 11: 81-85
- 22) 新井武志, 大淵修一, 小島基永他: 地域在住高齢者の身体機能と高齢者筋力向上トレーニングによる身体機能改善効果との関係. 日本老年医学会雑誌 2006; 43: 781-788
- 23) Schroll, M: Physical activity in an ageing population. Scand J Med Sci Sports 2003; 13: 63-69
- 24) Spirduso, W. W: Physical dimensions of aging. Human Kinetics Publishers, Champaign IL 1995
- 25) World Health Organization. Health and development through physical activity and sport. WHO document production service, Geneva 2003
- 26) Debusk, R. K., Haskell, W. L., Miller, N. H., et al: Medically directed at-home rehabilitation soon after clinically uncomplicated acute myocardial infarction: A new model for patient care. American J of cardiology 1985; 55: 251-257