

8月上旬に実施し、運動プログラム後の測定は12月中旬に実施した。そして、体力別運動指導クラスと従来型の体力レベル混在型運動クラスとの効果の差異を検証するため、体力別運動クラスA、Bおよび体力混在型運動クラスCの3つの運動クラスの運動プログラム前後での参加者の運動機能およびMFSならびにドロップアウト者数を比較検討した。

1) Timed up & go test (TUGT) <sup>13)</sup>

椅子に腰掛けた状態から立ち上がり、3m先に置いたポールの周りを回り再び椅子に腰掛けるまでの所要時間を測定した。歩行スピードに関しては、通常の歩行スピードで歩行するようにと指示した。また、ポールを回る際の方向は対象者の自由とした。2度測定し、値の少ない方のデータを分析に使用した。

2) Lateral Reach (LR) <sup>14)</sup>

肩幅程度に両足を開いた立位で肩の高さまで外転させた状態から、足部を床に固定し体幹を屈曲・回旋させず膝を伸展した状態で腕を側方へ最大移動させた時の水平方向成分の腕の移動距離を測定した。運動介入前測定時に被測定者ごとに床面に置いたフィルムに立位時の足部の位置を描いた上で測定した。運動介入後の測定時には、そのフィルムの足型の上に足部を置いた上で測定した。左右1度ずつ計測し、左右の平均値をLR値とした。

3) 脚伸展パワー体重比

アネロプレス 3500 (コンビ社、東京) を用い、膝関節 90° 屈曲させ両側足部をプレートにおいた座位から両下肢を最大伸展させた時の脚伸展パワーを測定した。5回計測し最大値を体重で除した値を分析に使用した。

4) MFS<sup>12)</sup>

Kinugasa Tらが開発したMFSを自記式質問紙法にて実施した。MFSは移動性6項目、筋力4項目、バランス4項目の計14項目からなる身体機能を評価する信頼性、妥当性のある評価法である。それぞれの動作が可能(1点)もしくは不可能(0点)かを問う質問紙調査であり、スコアの範囲は、0-14点までである。

#### 4. 運動プログラム

体力別運動クラス、体力混在型運動クラスともすべて週1回の頻度で、1回の運動時間は休憩やレクリエーションの時間を含め90分間、継続期間は3ヶ月間で計12回実施した。すべての運動クラスともに運動プログラムの内容はすべてストレッチング、筋力トレーニング、バランス・トレーニングから構成した。ストレッチングは、1) 体幹(頸椎、胸椎、腰椎)、2) 上肢(肩関節、肘関節、前腕、手関節) および上肢帯、3) 下肢(股関節、膝

関節、足関節) および下肢帯に対して実施した。筋力トレーニングでは、スクワットや立ち上がり運動、踵上げ、階段昇降の自重を利用した筋力トレーニングや肩関節屈曲伸展や外転運動、肘関節屈曲運動、手関節掌屈背屈運動、股関節屈曲外転運動、膝関節屈曲伸展運動の伸縮性ゴムバンド (Therabands®) を利用した筋力トレーニングを実施した。バランス・トレーニングは、タンDEM歩行や大また歩行、つま先立ち歩行、横方向への歩行、後方への歩行、S字歩行、片足立ち、ステップ運動を実施した。これらすべての運動内容を毎回実施するのではなく、運動実施項目や負荷強度、運動時間や反復回数はトレーニングされた専門の運動指導員がその時の対象者の疲労度や運動状況をみて判断し選択して実施した。また、ドロップアウトは後半4分の1以上を欠席したもの、すなわち最後の3回以上の運動教室を連続して欠席したものと定義した。

## 5. 統計処理

ベースラインにおける各運動クラス群間の年齢、TUGT、LR、脚伸展パワー体重比の比較に関しては一元配置分散分析、男女比の比較については $\chi^2$ 検定、MFSの比較ではKruskal-Wallis検定を用いた。運動プログラムに対する出席率の比較は一元配置分散分析、ドロップアウトの比較に関しては $\chi^2$ 検定を用いた。運動プログラム前後の群内比較では、TUGT、LR、脚伸展パワー体重比についてはpaired t-test、MFSについてはWilcoxonの符号付順位検定を用いた。また、運動クラス間のTUGT、LR、脚伸展パワー体重比、MFSの比較は反復測定分散分析(group × time)を用いた。統計パッケージはSPSS11.5Jを使用し、有意水準は5%未満とした。

## 結 果

ベースラインの体力測定終了直後に運動プログラム不参加を申し出たものが2名いた。また、運動プログラムへの参加申し込みをしたものの運動プログラム開始前に参加を撤回したものは27名いた。その参加撤回理由は体調不良が14名、仕事・生活が忙しいため3名、家庭の事情のため3名、体力に自身がないため1名、不明が6名であった。そのため、最終的な運動プログラムへの参加者は95名となった。また、運動プログラム終了後の体力測定参加者は80名であった。

体力別運動クラスA; 31名、体力別運動クラスB; 34名および体力混在型運動クラスC; 30名の年齢、性別、重度体力低下者と軽度体力低下者の割合は3群間で有意な差異を認めなかった。また、ベースラインにおけるTUGT、LR、脚伸展パワー体重比およびMFS値は3

群間で有意な差を認めなかった（表1）。

[ 表 1 ]

各運動クラスにおける参加者の平均出席率は体力別運動クラス A が  $84.1 \pm 24.5\%$  (16.7-100%)、体力別運動クラス B が  $84.1 \pm 20.0\%$  (16.7-100%)、体力混在型運動クラス C が  $76.9 \pm 31.6\%$  (8.3-100%) で 3 群間に差を認めなかった ( $P=.451$ )。ドロップアウト者数は 13 名 (男性 2 名、女性 11 名、脱落率 13.7%) であった。それぞれの運動クラスのドロップアウト者数は、体力別運動クラス A・B がそれぞれ 3 名 (9.7%)、4 名 (11.8%)、体力混在型運動クラス C は 6 名 (20.0%) であり、それぞれの運動クラスの群間での統計学的な差異を認めなかった ( $P=.463$ )。ドロップアウトの理由は、腰痛、膝痛のためが 5 名ともっとも多く、次に体調不良のための 4 名、主治医の指示によるもの 1 名、家族の入院のため 1 名、不明 2 名であった。また、各運動クラス間でのドロップアウトの理由には特に差は認められなかった。

体力別運動クラス A の前後比較では、TUGT、LR、脚伸展パワー体重比において有意な変化は認められず、MFS では有意な向上が認められた (表 2)。体力別運動クラス B の介入前後比較では、TUGT、脚伸展パワー体重比の 2 項目では有意な変化を認めず、LR に有意な低下を認めた。また、MFS では有意な向上を示した (表 3)。一方、体力混在型運動クラス C においては、介入前後比較で脚伸展パワーでは有意な変化が見られなかったものの、TUGT、LR ともに有意な低下を示した。また、MFS の前後比較では体力別運動クラスと同様に有意な向上を示した (表 4)。また、3 つの運動クラスの Group×Time 交互作用は、TUGT ( $P=0.097$ )、LR ( $P=0.126$ )、脚伸展パワー体重比 ( $P=0.612$ )、MFS ( $P=0.637$ ) のすべてにおいて有意ではなかった。

[ 表 2 ]

[ 表 3 ]

[ 表 4 ]

## 考 察

本研究は、地域虚弱高齢者に対する体力レベル別運動指導の運動機能維持効果を体力レベルの混在した対照群との無作為割り付け試験にて検証した最初の研究である。

70～84 歳までの地域在住高齢者のうち MFS 8 点以下のものを地域在住虚弱高齢者と定義し、運動指導を阻害すると考えられる強度の聴力、視力障害ならびに強度の移動能力障害、

起居動作障害を有するもの、さらに、要介護度2以上の介護認定を受けているものを除外したものを対象群として設定した。そして、体力別運動クラスA、Bならびに体力混在型運動クラスCの3クラスへ無作為に割り付けた。ベースラインにおいて、この3つの運動クラス特性にはすべて差はなく、無作為化は適性に行われていた。

それぞれの運動クラス参加者の平均出席率は体力別運動クラスA・Bの84.1%と比較して体力混在型運動クラスCでは76.9%と若干低かった。また、ドロップアウト率では体力別運動クラスAが9.7%、Bが11.8%、体力混在型運動クラスCは20.0%と統計学的には有意ではないものの、体力混在型運動クラスCのドロップアウト率は、体力別運動クラスの約2倍を示していた。高齢者を対象とし運動介入を実施した先行研究におけるドロップアウト率は、12ヶ月の介入で26%<sup>6)</sup>、27%<sup>10)</sup>、9ヶ月間の介入で27%<sup>4)</sup>、6ヶ月間の介入では20%<sup>3)</sup>、32%<sup>15)</sup>、de Vreedeら<sup>8)</sup>の3ヶ月間の介入においては機能的課題群が17%、抵抗運動群が8%であったと報告されている。ドロップアウトは介入後比較的早期に認められることが多く<sup>6)</sup>、Nowalkら<sup>16)</sup>の24ヶ月の長期介入における出席率も始めの6ヶ月間で半数の50%と急激に減り、その後の6~12ヶ月、12~18ヶ月、18~24ヶ月は、それぞれ40%、33%、31%と徐々に減少していくことを示している。本研究の介入期間は3ヶ月間と運動プログラム介入としては比較的短い期間ではあるものの、本研究におけるドロップアウト者も大部分(10名、76.9%)が介入期間の前半にドロップアウトしていた。したがって、介入期間を延長したとしてもドロップアウト者の増加は少ないものと予測される。また、本研究の対象者が地域在住の虚弱高齢者であることから、先行研究と比較して体力別運動クラスのドロップアウト率の9.7%と11.8%は高いものではないと考えられる。体力混在型運動クラスのドロップアウト率20.0%と比較し統計学的に有意差はないものの体力別運動クラスのドロップアウト率は低値を示した。さらなる検討が必要であるものの、運動プログラムの対象者を体力別に分けて実施することによりドロップアウト者を減らすことが可能かもしれない。

本研究では、虚弱高齢者を対象として身体機能の維持向上を図るために運動介入を実施した。ところが、3つの体力別運動クラスA、Bと体力混在型運動クラスCともTUGT、LR、脚伸展パワー体重比のすべての運動機能評価項目の運動介入前後比較において有意な改善を認めるものはなく、いくつかの項目では有意な低下を示した。

高齢者の体力は、加齢に伴い低下していくことが、いくつかの大規模縦断的横断的調査でも確認されている。Strawbridgeら<sup>17)</sup>は、65歳以上の地域在住高齢者のうち26%が虚

弱の範囲に入り、性差、人種差はなかったが、高齢者、教育歴の低いもので虚弱者が有意に多かったことを示している。また、Beckett ら<sup>18)</sup>は、65歳以上を対象として、加齢とともに運動機能は低下し、その低下は横断的調査よりも縦断的調査の方がより大きかったことを示している。McMurdo ら<sup>15)</sup>は、6ヶ月間の座位姿勢での運動介入を行い、Reinsch ら<sup>19)</sup>は、6ヶ月間の立ち上がりとステップ運動による運動介入を実施したが、いずれも運動機能の改善を認めなかったと報告している。本研究では、介入前の評価は夏季に実施し、介入後評価は冬季に実施した。虚弱高齢者は冬季の間には外出機会が減少し体力低下が起こることも予測される。したがって、本研究において対象者の運動機能が向上しなかったことは、運動介入を否定するものではなく、低下の認められなかった運動機能項目も多かったことは、運動による機能維持効果を反映したものと考えられる。

その一方で運動介入の効果を示した報告も多い。先行研究の運動プログラム<sup>3, 4, 6, 7, 8, 9)</sup>は、すべて週2回以上の運動頻度で運動機能改善の介入効果を報告している。本研究では、70~84歳の虚弱高齢者を対象として週1回の運動介入を実施した。さらに、運動頻度を増やすことにより運動機能改善効果が得られる可能性も考えられる。Taaffe ら<sup>20)</sup>は、週1回の運動プログラムでも運動機能が改善し、週1~3回の運動頻度違いによる運動機能改善度に関する差異は認められなかったと報告している。ただし、Taaffe らの運動プログラムはマシンを利用した高強度漸増負荷によるものである。一方、本研究では担当運動指導員がそのグループに対して適切であると判断した負荷により運動処方を行ったため、全体としての負荷量が先行研究に比して少なかった可能性も考えられる。したがって、運動負荷量を増加させることにより効果を上げることも可能であると考えられる。

また、自覚的な身体能力を示すMFSは、すべての運動クラスで有意な改善を認めた。これは、運動プログラムへの参加により、実際の運動機能とは別に、運動に対する動機付けの獲得という心理的側面に関する効果が得られたものと考えられる。

運動機能評価項目を運動クラス別にみると、体力別運動クラスAでは、TUGT、LR、脚伸展パワー体重比のすべての項目で介入前後での有意な変化を認めず、運動機能は維持されていた。体力別運動クラスBでもLRでは有意な低下がみられたもののTUGT、脚伸展パワー体重比では有意な変化を認めず維持されていた。一方、体力混在型運動クラスCではTUGT、LRともに介入後に有意な低下を認め、脚伸展パワー体重比には変化がみられなかった。脚伸展パワー体重比は、出力値が小さいため測定不能となったものも多く、その値にもばらつきが大きかったため3つの運動クラス群すべてで有意な変化を認めなかったが、

TUGT、LRの2項目については体力混在型運動クラスCでは2項目とも有意な低下を認めた。一方、体力別運動クラスでは、BのLRのみで有意な低下を認めたのみであり、運動クラス間に差異を認めた。本研究結果は、統計学的に有意な交互作用は認められなかったものの、体力別運動指導の効果を否定するものではない。むしろ、体力混在型運動クラスと比較して体力別運動クラスでは運動機能維持項目が多いことから、虚弱高齢者に対する運動指導の際には、体力別運動指導が望ましいと考えられる。

本研究の限界としては、まず第1に体力別運動クラスと体力混在型運動クラスの運動指導内容が厳密には同一ではないという点である。対象者の体力レベル均一であるのか、均一でないのかにより実施可能な運動内容が異なるため完全に体力別運動クラスと体力混在型運動クラスの運動内容を同一にすることは不可能である。しかしながら、本研究の運動指導者は全員が熟練した運動指導員であり、対象者に対して最適と判断した運動を処方しているため本研究結果に及ぼす影響は少ないものと考えられる。また、使用施設や指導員の違いにより運動効果に差が出てしまう可能性もあるため、体力別運動クラスを2グループとして検討した。しかし、これら2つの運動クラス間でも差異は小さく、施設や指導員の運動処方の相違が及ぼす影響が少ないこと示しているものと考えられた。第2には、虚弱高齢者の季節による運動機能の推移の影響を排除できなかったことである。今後、本地域における虚弱高齢者の身体活動量や運動機能の季節間格差を検討する必要性も考えられる。

本研究の結果では、体力混在型運動クラスとの統計学的な差異は認められなかったものの、運動介入の群内前後比較では体力混在型運動クラスと比較して体力レベル別運動クラスでは運動機能維持項目が多かった。したがって、地域住民に対する運動指導実施の際には、対象者の体力レベルにより参加クラスを振り分けることが望ましいと考えられる。今後、体力レベル別の運動指導に加え、さらに効果的で効率の良い運動指導法の開発が望まれる。また、運動による運動機能維持向上効果は持続しないため、運動実施を継続させる工夫も必要であると考えられる。

## 結 論

無作為割り付け対照試験により、地域虚弱高齢者を対象とした体力レベル別運動指導の運動機能維持効果を検証した。体力別運動クラスと体力混在型運動クラスとの統計学的な差異は認められなかったものの、運動介入前後比較では混合型運動クラスと比較して体力

レベル別運動クラスの方が運動機能維持項目が多く、地域住民に対する運動指導実施の際には、対象者の体力レベルにより参加クラスを振り分けることが望ましいと考えられる。

#### <謝辞>

本研究を行うにあたり多大なご協力をいただいた、泉区保健福祉センター鈴木修治所長、宮城野区保健福祉センター森泉茂樹所長、家庭健康課高橋いく子課長、以下課員の皆様、東北文化学園大学医療福祉学部保健福祉学科の先生方、小野秀俊先生、黒木薫先生、工藤尚哉先生、三河史恵先生、古山智子先生、半澤宏美先生、石川洋子先生、他の宮城県理学療法士会の皆様、村上勝先生、沢田ますみ先生、筒井秀裕先生、滝口義光先生、斉藤辰徳先生、北目衛子先生、他の宮城県健康運動指導士会の皆様、仙台市健康増進センターの皆様、邱玉婧、高喆、Arta Farmawati、永沼美香、他の東北大学大学院医学系研究科機能医科学講座運動学分野の皆様、その他関係者各位に深謝いたします。

本研究は痴呆・骨折臨床研究事業 H16-痴呆・骨折-017（主任研究者 永富良一）として厚生労働科学研究助成金より助成を受けて行ったものである。

#### 文 献

- 1) Tinetti ME, Speechley M, Ginter SF: Risk factors for falls among elderly persons living in the community. *N Engl J Med.* 1988; 319: 1701-1707.
- 2) Campbell AJ, Borrie MJ, Spears GF: Risk factors for falls in a community-based prospective study of people 70 years and older. *J Gerontol.* 1989; 44: M112-117.
- 3) Brandon LJ, Boyette LW, Lloyd A, Gaasch DA: Resistive training and long-term function in older adults. *J Aging Phys Act.* 2004; 12: 10-28.
- 4) Binder EF, Schechtman KB, Ehsani AA, Steger-May K, Brown M, Sinacore DR, et al: Effects of exercise training on frailty in community-dwelling older adults: results of a randomized, controlled trial. *J Am Geriatr Soc.* 2002; 50: 1921-1928.
- 5) Yates SM, Dunnagan TA: Evaluating the effectiveness of a home-based fall risk reduction program for rural community-dwelling older adults. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci.* 2001; 56: M226-230.

- 6) Lord SR, Ward JA, Williams P : Exercise effect on dynamic stability in older women: a randomized controlled trial. *Arch Phys Med Rehabil.* 1996; 77: 232-236.
- 7) Rose DJ, Clark S : Can the control of bodily orientation be significantly improved in a group of older adults with a history of falls? *J Am Geriatr Soc.* 2000 ; 48: 275-282.
- 8) de Vreede PL, Samson MM, van Meeteren NL, van der Bom JG, Duursma SA, Verhaar HJ : Functional tasks exercise versus resistance exercise to improve daily function in older women: a feasibility study. *Arch Phys Med Rehabil.* 2004; 85: 1952-1961.
- 9) Bean JF, Herman S, Kiely DK, Frey IC, Leveille SG, Fielding RA, et al : Increased Velocity Exercise Specific to Task (InVEST) training: a pilot study exploring effects on leg power, balance, and mobility in community-dwelling older women. *J Am Geriatr Soc.* 2004; 52: 799-804.
- 10) Lan C, Lai JS, Chen SY, Wong MK : 12-month Tai Chi training in the elderly: its effect on health fitness. *Med Sci Sports Exerc.* 1998; 30: 345-351.
- 11) 厚生労働省ホームページ : <http://www.mhlw.go.jp/index.html>
- 12) Kinugasa T, Nagasaki H : Reliability and validity of the Motor Fitness Scale for older adults in the community. *Aging (Milano).* 1998; 10: 295-302.
- 13) Podsiadlo D, Richardson S : The timed "Up & Go": a test of basic functional mobility for frail elderly persons. *J Am Geriatr Soc.* 1991; 39: 142-148.
- 14) Brauer S, Burns Y, Galley P : Lateral reach: a clinical measure of medio-lateral postural stability. *Physiother Res Int.* 1999; 4:81-88.
- 15) McMurdo ME, Millar AM, Daly F : A randomized controlled trial of fall prevention strategies in old peoples' homes. *Gerontology.* 2000; 46: 83-87.
- 16) Nowalk MP, Prendergast JM, Bayles CM, D'Amico FJ, Colvin GC. A randomized trial of exercise programs among older individuals living in two long-term care facilities: the FallsFREE program. *J Am Geriatr Soc.* 2001; 49: 859-865.
- 17) Strawbridge WJ, Shema SJ, Balfour JL, Higby HR, Kaplan GA : Antecedents of frailty over three decades in an older cohort. *J Gerontol B Psychol Sci Soc Sci.* 1998; 53: S9-16.
- 18) Beckett LA, Brock DB, Lemke JH, Mendes de Leon CF, Guralnik JM, Fillenbaum GG, et al : Analysis of change in self-reported physical function among older persons



in four population studies. Am J Epidemiol. 1996; 143: 766-778.

19) Reinsch S, MacRae P, Lachenbruch PA, Tobis JS: Attempts to prevent falls and injury: a prospective community study. Gerontologist. 1992; 32: 450-456.

20) Taaffe DR, Duret C, Wheeler S, Marcus R: Once-weekly resistance exercise improves muscle strength and neuromuscular performance in older adults. J Am Geriatr Soc. 1999; 47: 1208-1214.

#### Abstract

Effectiveness of ability grouping in structured fall prevention exercise program  
for frail elderly people.

Hidenori Yano<sup>1)</sup>, Guang Yang<sup>1)</sup>, Saeko Wakai<sup>1)</sup>, Hideki Shimanuki<sup>1)</sup>, Kinue Nakajima<sup>1)</sup>,  
Guo Hui<sup>1)</sup>, Kenji Ishii<sup>1)</sup>, Xiumin Zhang<sup>1)</sup>, Kaijun Niu<sup>1)</sup>, Yusuke Ono<sup>1)</sup>, Teruki Saitou<sup>1)</sup>,  
Youhei Higashi<sup>1)</sup>, Kaori Matsuo<sup>1)</sup>, Reiko Suzuki<sup>2)</sup>, Hiroshi Haga<sup>3)</sup>, Ichiro Tsuji<sup>4)</sup> and

Ryoichi Nagatomi<sup>1)</sup>

Aim: To assess the effectiveness of ability grouping in a fall prevention structured exercise program for elderly people.

Methods: We enrolled 124 subjects from among 2582 elderly people aged 70 to 84 years living in the Tsurugaya district in Sendai City. Exclusion criteria were 1) motor

fitness scale (MFS) score 9 points or more, 2) severe sensory, cognitive, or 3) physical disorders, and 4) nursing care grade 2 or more. Those ranked in the lower fourth and in the upper 3 fourths of the timed up & go test (TUGT) were each randomly assigned to 3 groups. Subjects in groups A and B had an exercise program for lower and higher fitness subjects separately, whereas all subjects in group C underwent a single exercise program. The exercise program, once a week for 12 weeks, consisted of strength and stability training. TUGT, lateral reach (LR), leg power per body weight and MFS were measured after the intervention and compared with the baseline values.

Results: There were no difference in the baseline characteristics among the groups. For group A, no significant changes in physical fitness measures, for group B a small but significant deterioration in LR, and for group C a small but significant deterioration in LR and TUGT were observed. MFS score improved significantly in all groups.

Conclusion: Ability grouping appeared to be effective for a short term exercise program in maintaining the physical ability, but the effectiveness did not reach statistical significance in the randomized controlled design.

Key Words : Frail elderly, Ability grouping, Randomized control trial

1) Department of Medicine and Science in Sports and Exercise, Tohoku University

Graduate School of Medicine

2) Tohoku Fukushi University

3) Department of Health and Welfare, Tohoku Bunka Gakuen University

4) Department of Epidemiology, Tohoku University Graduate School of Medicine

#### IV. 新聞等の報道

# 介護いらず運動で丈夫な体を

仙台市は本年度、高齢化が進む宮城野区鶴ヶ谷地区で、「運動教室」を柱とする介護予防モデル事業に乗り出す。適度な運動が転倒骨折や閉じこもりなど要介護状態になるのを防ぐ効果があるとされ、高齢者を対象にした調査で「老化度」を把握、一人ひとりの体力に応じた健康増進に取り組んでもらう。運動教室を支援するボランティアも地元住民から募り、地域ケアの実現を目指す。

## 仙台市がモデル事業

モデル事業は鶴ヶ谷地区の七十一〜八十四歳の約二千六百人が対象。一人で外出できるかどうか、階段の昇り降りが可能かどうかなど体力の実態を尋ねる調査用紙を送付。回答者にはあらかじめ運動教室への参加を呼び掛ける。

対70〜84歳象

## 体力チェック、教室開催

### 9月から鶴ヶ谷地区

動機能低下③一般の三催。虚弱、機能低下グループに高齢者を区別して理学療法士ら専門分。虚弱の場合は機器を使った手足の訓練、機能低下はゴムチューブなどによる運動、一般は軽体操が中心のメニューを組む計画だ。

仙台市は二〇〇二、〇三年度の二年間、東北各市で展開できるかどうかを検証するのが狙い。市は「研究を行政の施策へと前進させたい」（高齢企画課）と話している。

を実施。体力測定や歯科検診で老化度を調べた後、結果に応じて訓練や治療を個別指導した。地区内の七十歳以上人口の47割に当たる約千五百人が受診し、このうち週一回の訓練を半年間継続した虚弱高齢者のグループは下肢の筋力が30％向上したという。

## パート2 転倒・骨折の予防①

# 元気に 老いよう

5

お年寄りにとって介護が必要になる原因で意外に多いのが転倒と骨折。介護を受けている人の十人に一人を占める。転倒・骨折を減らすことは、介護予防への大きなステップ。お年寄りの転倒の実態と骨折予防の取り組みを紹介する。

(生活文化部・長谷川武裕) Ⅱは回続き

### 骨密度低下原因

「介護予防完全マニュアル」。介護予防の現場で働く指導者たちのバイブル(聖書、必携書)ともいえる一冊だ。

監修した東京都老人総合研究所によると、一年に一回は転ぶという人は六十五歳以上の20%、七十五歳以上では30%も占める。十回転ぶと平均で一回は骨折するといっ

骨折のうち、寝たきりとなる危険性が高いのは、太ももの付け根にあ

## 体を動かそう

る「大腿(だいたい)骨頸部(けいぶ)」の骨折。データは少し古いが、一九九七年の大腿骨頸部骨折はざっと九万件。その大半は高齢者とみられる。

実際、国民生活基礎調査(九八年)の結果でも、介護が必要になった原因の11・7%は転倒・骨折。①脳卒中(30・3%) ②老衰(14・9%) ③痴呆(12・2%)に次いでいる。

お年寄りの骨が折れやすいのは、骨密度が低い

# 3カ月で筋力アップ

から、年を取ることで骨密度が低下しても、転ばなければ骨折することはない。ならば、運動で転ばない健康な体をつくればいいわけだ。

「バランス」改善 果たしてお年寄りの運動には効果があるのだから、果があらう。

動には効果があるのだから、果があらう。



高齢者を対象にした運動教室。転ばない体づくりには運動が欠かせない。＝仙台市宮城野区のアインホール

く出るようになったと話す。

### 刺激を与え効果

東北福祉大学防犯健康増進センターの藤田和樹講師(運動疫学)は、東北大学大学院医学系研究科助手として健診にかかわった。藤田さんは、高齢者に対する適切な運動指導について、日常の食事になぞらえて次のように分類する。

主食Ⅱストレッチ・軽体操(25分)  
主菜Ⅱ筋力トレーニング(40分)  
副菜Ⅱバランストレーニング(20分)  
汁物Ⅱ骨盤運動(15分)

「必要運動量の割合は、参加者の年齢や健康度、体力レベルなどによって変わってくるが、はっきりしているのは筋肉に刺激を与えると、三カ月で効果が出るということ。そして六カ月あれば確実に大きな効果が上がる」。藤田さんは自らの経験と研究成果を基に自信を持ってこう語る。

一回当たり二時間半のトレーニングを五カ月間続けた。運動教室に参加しなかった人たちに比べ、体を片足で支える際60%も改善し、左の片足立ちも倍以上の六・五秒でできるようになった。川上さんは「運動教室に参加してからは、転びの余地が大きいと言われていた。足が着いたら、もう一回転ぶ。運動教室に参加してからは、転びの余地が大きいと言われていた。足が着いたら、もう一回転ぶ。運動教室に参加してからは、転びの余地が大きいと言われていた。足が着いたら、もう一回転ぶ。」

## パート2 転倒・骨折の予防②

# 元気に 老いよう

6

### 持久力担う遅筋

転倒予防には筋力アップが不可欠であり、そのためには運動が必要だ。では、どんな運動がよいのだろうか。

高齢者の多くは、運動と一言で、ウォーキングを思い浮かべるだろう。実際、街のあちこちでウォーキングをする人の姿を見かける。

歩くことが体にとっていいことは確か。だが、東北大学大学院医学系研究科の永富良一教授(運動学)は「転倒・骨折の予防効果という点で見ると、体力低下が著しいお年寄りには、普通に歩くという意味でのウォーキングでは不十分と言っ理由は3つだ。

人間の筋肉繊維には大きく分けて、遅筋繊維と速筋繊維がある。一般

## 筋力トレーニング

歩くと遅筋繊維が中心。重量挙げのように瞬間的に大きな力を必要とするスポーツでは、速筋繊維への依存度が高い。

歩くと遅筋繊維が中心。重量挙げのように瞬間的に大きな力を必要とするスポーツでは、速筋繊維への依存度が高い。

歩くと遅筋繊維が中心。重量挙げのように瞬間的に大きな力を必要とするスポーツでは、速筋繊維への依存度が高い。

### 歩くことは基本

人間が普通に歩くとときの出力は30%程度。早足でも50%程度といわれる。歩くことでアップするのは遅筋繊維であって、転倒予防に役立つ速筋繊維ではない。

ウォーキングはカロリー消費という意味での肥満解消や糖尿病、心臓病、高血圧などには効果的であり、健康づくりに役立つ。

ウォーキングはカロリー消費という意味での肥満解消や糖尿病、心臓病、高血圧などには効果的であり、健康づくりに役立つ。

て意義は大きい。ただ、転倒予防という観点だけは説く。

### 「マシン」が脚光

筋肉に大きな負荷を掛ける運動として、脚光を浴びているのは、マシンを使った筋力トレーニングだ。マシンを使った筋力アップは、お年寄りの筋力アップに大きな効果があることが実証された。各地の転倒予防教室に急速に広まりつつある。「高齢者が筋力と」と驚かされるが、むしろ虚弱であればあるほど、マシントレーニングが有効だ。大淵さんはこう断言している。

## 負荷掛けて速筋鍛錬



マシンを使って筋トレする高齢者—仙台市青葉区の東北福祉大予防福祉健康増進センター

東京都老人総合研究所介護予防緊急対策室の大淵修一室長は「体が弱った高齢者に負荷の重い運動をさせるのは、つい十年ほど前まではタブーだった」と振り返る。



# 元気に 老いよ う

7

## パート2 転倒・骨折の予防③

### マシンで安全に

仙台市が九月から、宮城野区鶴ヶ谷地区で始めた高齢者介護予防地域ケア推進事業。ここでも転倒予防運動の一環として、マシンを使った筋力トレーニングが行われている。

マシンを使った筋力トレーニングは、高齢者には「見危険そうに見えるが、実はその反対なのだ」といふ。「介護保険の要支援、軽度の要介護認定者のような筋力が落ちたお年寄りに、いきなり運動をさせると、運動の最中にけがをしかねない。その点、負荷を自由自在に、しかも正しい姿勢でかけることができるマシンは、普通に運動するより実は安全性が高い」

東北大学大学院医学系研究科の永富良一教授(運動学)は、全国各地の転倒

## 手軽に楽しく

倒予防教室にマシントレーニングが採用される理由として、安全性を指摘する。

「一口に転倒予防と言っても、対象者の筋力レベルによって、取り組み方は異なってくる。パワーリハビリテーションが主に筋力が落ちたお年寄り向けだとして、比較的元気な高齢者の介護予防には、どんな運動

がよいのだろう。もちろん、元気な人にとってもマシントレーニングは有効だ。が、その普及には難しさも伴う。百万円単位のマシンを

### 財政的な問題も

# ゲームで心地よく汗



手軽なゲームで運動する高齢者—宮城県柴田町の仙台大

る。橋本さんは「元気なお年寄りの運動機能を維持するのが目的なら、ちょっと汗をかき、ちよつと疲れる程度の運動でもかなりの効果が上がる」と、考えるからだ。

実際、一九九七年、国内で最初に転倒予防教室を開催した東京厚生年金病院の運動メニューも、マシンに頼らない内容になっている。

仙台大が取り組む転倒予防教室は、ゲーム感覚のレクリエーション運動が中心だ。例えば、ある日の運動メニューはストレッチ体操二十分間。数分離れた距離から直径十五センチほどの穴にビーズ袋を投げ入れる「バグジー」というゲーム四十分間といった具合だ。これに高さ四十センチの踏み台昇降運動や「落下棒」を落とし、できるだけ速くつかまえることを競うゲームなどもある。

「大切なのは楽しさ。運動する喜びを再認識してもらうことで、生活の中で意識的に体を動かすようになってもらえれば、体力をかなり維持できるはず」。橋本さんは強調している。

### 少し疲れる程度

「転倒予防の運動は、いつでもどこでも、だ

教員(スポーツ医学)も

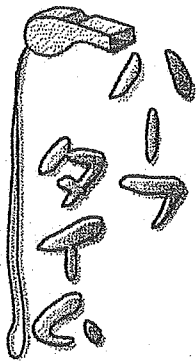
あまり使わない転倒予防

「転倒予防の運動は、いつでもどこでも、だ教員(スポーツ医学)もあまり使わない転倒予防運動にも取り組んでい



現在、仙台市鶴ヶ谷地区で体力が低下してしまった70歳以上の方々に、バランス機能を改善して安心して日常生活をおくっていただくための「レーニング教室」するがや「筋教室」のお手伝いをしています。

最初は自信がなぞつた参加者の方々も「1カ月もすると、」休まないうで歩いて「これだ」「膝(ひざ)に水がたまらなくなった」「杖(つえ)がいらなくなった」「しっかりと歩ける



歩けるようになった」「近所がひろびろびと広がっている」など、しれい声がかんさん聞かせてくれます。

全国各地でのこのような取り組みのおかげなのか、平成15(2003)年の文部科学省の体力・運動能力調査の結果、5年前と比較して高齢者では体力年齢が実年齢より若い人が増えているそうです。

それでは青少年ではどうでしょう。陸上や水泳競技の記録は毎年塗り替え

## 子どもの体力 お年寄りの体力

永島 良一

られていくのに、残念ながら青少年の体力・運動能力は相変わらず低下傾向がつづいています。

スポーツを一生懸命行う子どもたちがいる一方、普段体を動かさない子どもたちが増えています。腕立て伏せやキャッチボールをいままでも一度もやったことがない大学生もいます。基本的な運動能力は幼児期・学童期の遊びの中で発達することが知られていますので、これは憂うべき事態です。

私たちの子ども時代はへとへとになるまで外で遊んで、とことん汗まみれになって家に帰って来るなりダウンしてました。しかし今はそうだった経験すらない子どもたちがいるそうです。今の子どもたちが70歳になれたとしても、はたして鶴ヶ谷のお年寄りのようにいきいきと暮らしているのでしょうか？

海の内側のアメリカでは、肥満の子どもたちを減らすために子どもたちに運動をさせようと、国をあげてキャンペーンを始めました。しかし最初にはじめたのは、なんと歩いていける通学路の安全確保からでした。

(東北大学大学院医学系研究科教授 仙台市)

# 筋力アップで介護予防

高齢者140人参加 都内でセミナー

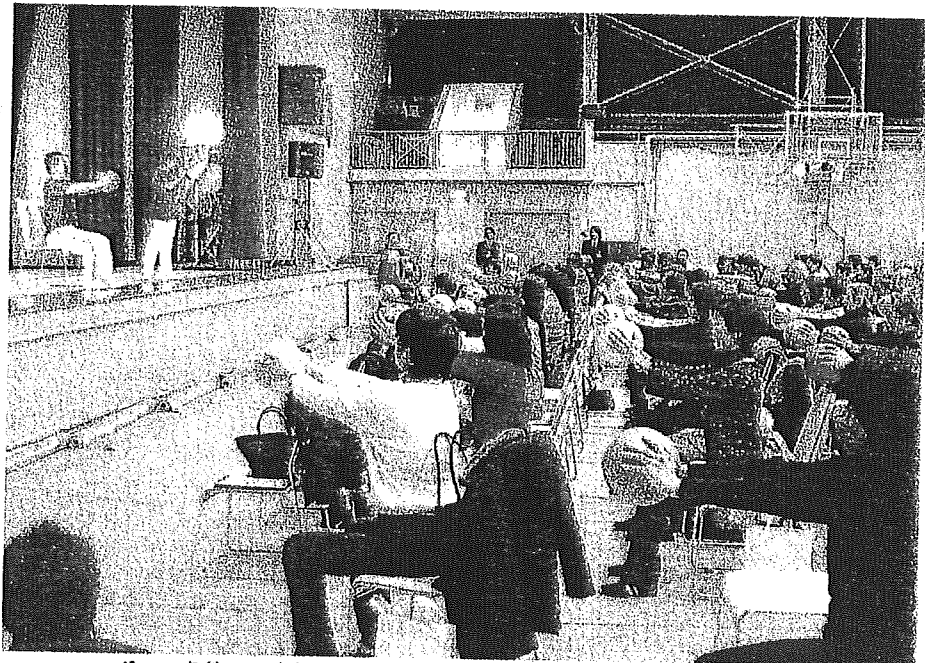
介護保険制度改正で、二〇〇六年度から「介護予防」が本格的に始まる。高齢者施設を運営するベネッセスタイルケア（東京都渋谷区）がこのほど都内で行ったセミナーには高齢者約百四十人が参加、介護予防の考え方を学び、ボールを使った簡単な運動なども習った。

講師の東北大学大学院の永高良一教授（運動学）がまず、高齢期の健やかな生活には運動、栄養、休息のバランスが大切だと説明。特に運動は可能な範囲で継続することが大事で、「心臓病や大動脈瘤（じゅうじょう）などがある場合でなければ、瞬間的に血圧が上がっても問題はない」といっ。ひざの悪い人なら無理せず、いすに座ったまま、体重を掛けない方法もあるという。

無理は禁物だが、普段より少し強めに、体が汗ばむ程度、十分間ぐらいの運動を継続的に行うことを勧める。特にストレッチが効果的。上体を後ろに反らしたり、後ろにひねったりするだけなら、いすに座ったままでもできる。

この日、筋力をつけようと思いのなる、スポンジムなどゴムミンを使って行うのもいい。無理な姿勢にならず、負荷も自分に合わせて調整できる。ほか、ボールを使った運動や、体

## 少し強めの運動 効果的



ボールを使って楽しく筋力トレーニング＝東京都世田谷区で開かれた介護予防セミナー

「あきらめずに長く」が大切

力がある人なら腹筋や腕立て伏せもある。ただし、その場合も回数を決めておくのではなく、できるぎりぎりまでやった方がいい。転倒防止には、筋力だけでなく、バランスを取る訓練も必要で、これに効く最も取り組むスポーツクラブ

「ルネサンス」（東京都墨田区）が実技指導。ひざの内側の筋肉強化には、いすに腰掛けたまま両ひざにボールを挟んだ状態を五秒間維持することを、数回繰り返した。

胸の筋肉を鍛えるためには、両手でボールを挟んだまま手を前に伸ばして五秒そのままに。さらにインストラクターが出すグー、チョキ、パーにすぐ反応し、あらかじめ決めた通り勝ったり負けたりするようにグー、チョキ、パーを出すゲームも行われた。

東京都老人総合研究所の大淵修一介護予防緊急対策室長によると、七十五歳以上の後期高齢者が介護が必要になる原因は、生活習慣病よりも運動能力の衰えが多い。活動の減少や寝たきりなどで体の部位を使わなくなると機能が低下する「廃用症候群」にもなる。

大淵室長は「高齢者であっても、トレーニングすれば筋力は強くなるといふので、あきらめずに続けることが大切なのです」と話している。

# 「貯筋」で健康生活



永富 良一さん

日本人の寝たきりの主な原因に、病気疾患などのほかに転倒による骨折なども挙げられている。「運動不足になると体力に自信がなくなり、ま

## 運動続け寝たきり防止

お金は使えばなくなる。でも使わないとどんどんなくなり、使うほどたまるものがある。それは筋肉。適正な運動をして筋肉を使うことは、寝たきり防止に効果的という。豊かな老後を送るため、「健康貯筋」の意識が高まっている。

### 「貯筋」のためはいいこと

(東北大学大学院教授・永富良一さんによる)

スポーツ、ジョギング、ウォーキング、散歩、太極拳、日本舞踊、掃除、物干しなど

足を思い切り伸ばしたり、中腰になるなど体を動かすことならなんでもいい

健康な人なら、1日10分以上汗ばむ運動を

大事なのは、楽しみながら継続させること!



すまず運動しなくなるという悪循環。外出を避けていたのに、家の中でパランスを崩して転倒。骨折し、寝たきりになるケースも多いのです。東京都世田谷区で開催された中高年向けの介護予防セミナー。講師として、「貯筋」の重要性を訴える東北大学大学院教授の永富良一さんの話。

スポーツ、散歩、日々の家事…

## 汗ばむ程度で効果大

セミナーに参加した東京都小金井市の関根弘子さんは「運動しよう

ない気がする」と打ち明ける。中高年が無理せずできる運動とはどんなものだろう。「健康な人であれば、汗ばむ程度の運動を一日十分以上行なってほしい。体力に自信がない人は、体を動かすことならなんでもいい。貯筋効果は日常生活のいろいろなところにあります」(永富さん)

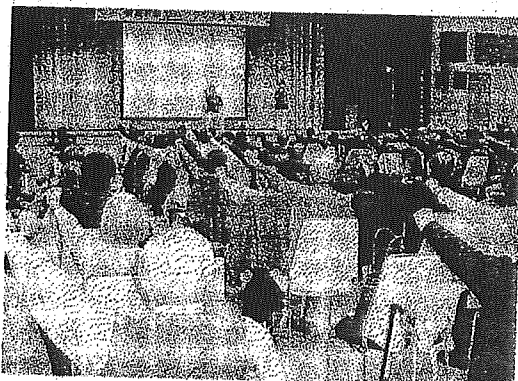
「健康な人であれば、汗ばむ程度の運動を一日十分以上行なってほしい。体力に自信がない人は、体を動かすことならなんでもいい。貯筋効果は日常生活のいろいろなところにあります」(永富さん)

永富さんは「運動の仕事

方に注意は必要だが、運動をしないことの不利の方が大きい」と言い切る。「例えば、いすに座った状態で足を前に思い切り伸ばしてみてもいい。普段使わない筋肉を使っていることが分かるはず。これだけでも立派な運動なのです」

高齢になると、おなかがかさず、なかなか眠れないという人も少なくない。運動をすれば疲れておなかがかさず、食べれば眠くなる。運動する習慣を身につけることは、そんな自然なリズムを取り戻すことにもつながっていく。

永富さんは言う。「大事なのは無理なく続けること。人によってやり方もいろいろ。自分にあった方法を見つけ、どこか楽しく楽しむこと。楽しまないで長続きさせないから」



中高年向け介護予防セミナーで、シニアプログラムの体操をする参加者—東京都世田谷区

介護予防

# 自主組織を育成支援

## 仙台市 新年度 トレーニング持続へ

介護予防を重視した改正介護保険法が今年四月に施行されるのに伴い、仙台市は新年度、介護予防事業に参加したお年寄りが事業終了後も筋力トレーニングなどに取り組める自主的な組織づくりに乗り出す。

近な場所でのトレーニングを続けられるよう、二〇〇八年度までに小学校区ごとに百二十三方所で介護予防に取り組む自主サークルを育成する。初回の運動教室が修了する今年秋ごろから支援事業を本格化させる。

介護予防の効果を上げるためには、専門知識を持った指導員や自主組織を支えるボランティアが必要だ。

市は、四月に設置される地域包括支援センターと連携し、ボランティアの養成講座を開いたり、運動指導員の派遣や会場確保などについての情報を自主グループに提供し

仙台市の計画では、身

には約二十の自主グループが活動している。市高齢企画課は「自主サークルづくりを後押しすることで、問題となっていないお年寄りの引きこもり防止などにも効果が上がることを期待したい」と話している。