

Figure 2. Stagewise progress of the square-stepping exercise and walking groups, including the flow of persons and withdrawals.

was used for all statistical analyses. A value of $p < .05$ was accepted as significant.

RESULTS

Baseline Characteristics and Daily Physical Activity

Of the 70 older adults who consented to participate in the study, 68 were assessed as eligible for the study (Figure 2). Both the SSE and W groups were comparable and well matched with regard to the baseline characteristics (Table 1). The time effect and Group \times Time interaction of the daily steps were both significant. The means \pm standard errors of the daily average were 7548 ± 453 and 5060 ± 468 at pre-regimen, 7404 ± 493 and 6972 ± 509 at weeks 1-4, 7124 ± 486 and 6773 ± 503 at weeks 5-8, and 6084 ± 505 and 7732 ± 522 at weeks 9-12 for the SSE and W groups, respectively (Table 2).

Table 1. Baseline Characteristics of Study Participants by Randomized Groups

Characteristic	SSE	W	<i>p</i>
Female, <i>n</i> (%)	18 (56)	25 (69)	.32
Age, y	68.6 \pm 2.4	69.5 \pm 2.9	.18
Body weight, kg	59.3 \pm 11.2	55.6 \pm 7.6	.13
Height, cm	157.3 \pm 10.0	154.4 \pm 6.6	.17
Body fat, %	30.1 \pm 5.7	31.5 \pm 5.5	.30
Vision*	2.77 \pm 0.80	3.09 \pm 0.61	.08
Common medical conditions, <i>n</i> [†]	0.97 \pm 0.97	0.89 \pm 1.11	.75
Medications, <i>n</i> (%)	20 (63)	16 (47)	.23
Exercise frequency [‡]	2.67 \pm 1.37	2.76 \pm 1.42	.78
Falls in the last year, <i>n</i> (%)	8 (26)	5 (15)	.36

Notes: Values express mean \pm standard deviation. *Female, **Medications, and ***Falls refer to the number (percentage) of participants who were female, used one or more medications, or had one or more falls in the last year.

*Measured on a 5-point Likert scale: 1 = poor and 5 = excellent; higher scores indicate better vision.

[†]Measured of 21 possible common medical conditions (e.g., cerebrovascular disease, hypertension, and heart disease).

[‡]Measured on a 4-point Likert scale: 1 = not at all, 2 = 1 or 2 d/mo, 3 = 1 d/wk, and 4 = \geq 2 d/wk.

SSE = square-stepping exercise; W = walking.

Table 2. Daily Steps from One Week Before Regimen and the End of Regimen

Measurement	SSE	W
Pre-regimen	7548 \pm 453	5060 \pm 468
Weeks 1-4	7404 \pm 493	6972 \pm 509
Weeks 5-8	7124 \pm 486	6773 \pm 503
Weeks 9-12	6084 \pm 505	7732 \pm 522

Notes: Values express mean \pm standard error. Time effect and Group \times Time interaction were both significant ($p < .001$).

SSE = square-stepping exercise; W = walking.

Adherence and Adverse Effects of the Intervention

The persons in the SSE and W groups attended 21.8 ± 2.9 of 24 sessions ($90.9\% \pm 12.1\%$) and 9.3 ± 2.6 of 11 sessions ($84.2\% \pm 23.7\%$), respectively ($p = .15$). None of the persons in the SSE group dropped out of the study, whereas five persons of the W group did (Figure 2). Of these, one of the male persons had developed knee pain due to twisting of the knee during a daily activity (not due to the prescribed walking regimen). The SSE persons conscientiously performed SSE for 40 minutes throughout the regimen. No adverse events such as falls or episodes of fear were experienced by the persons during the sessions. All the persons completed the 8-month follow-up.

Outcomes

The preregimen and postregimen group statistics and Group \times Time interactions are presented in Tables 3 and 4. After the 12-week regimen, significant differences were observed between the two exercise groups with respect to leg extension power, forward/backward tandem walking, stepping with both feet, walking around two cones, simple/choice reaction time, and perceived health status with significant Group \times Time interactions; the SSE group persons demonstrated a marked improvement in the above-mentioned test items. Significant time effects without Group \times Time interactions were observed for three items, that is, chair stands, functional reach, and standing up from a lying-down position; persons of both the groups demonstrated a marked improvement in these tests. Although the number of steps at pre-regimen was statistically higher for the SSE group than for the W group, when this number was included in the analyses as a covariate, the results remained unchanged.

During the 8-month follow-up period, five falls in four persons of the SSE group (fall rate per person-year, 23.4%) and eight falls in seven persons of the W group (fall rate per person-year, 33.3%; $p = .31$) were reported. During the same period, 46 and 60 trips were recorded in the SSE and W groups, respectively, indicating that the rate of falls per trip reported [fall/(fall + trip)] in the SSE group (9.8%) was not significantly lower than that in the W group (11.8%; $p = .50$). The hazard ratio of the W group to the SSE group with respect to the first fall was 2.32 (95% confidence interval [CI], 0.59-9.04; $p = .23$).

DISCUSSION

This single-blind randomized controlled trial was designed to examine whether SSE, which is a novel exercise

Table 3. Functional Fitness Items by Group at Preregimen and Postregimen

Item	Preregimen	Postregimen	Crude Effect (95% CI)	Adjusted Effect (95% CI)*	Group × Time Interaction <i>p</i> Value*	Time Effect <i>p</i> Value*
Leg strength and power						
Chair stands, $n \cdot 30 \text{ s}^{-1}$						
SSE	14.6 ± 0.5	15.8 ± 0.5	1.2 (0.4 to 2.0)	1.2 (0.5 to 2.0)	.42	< .001
W	14.7 ± 0.5	16.3 ± 0.5	1.6 (1.0 to 2.3)	1.7 (0.9 to 2.4)		
Total	14.7 ± 0.3	16.1 ± 0.3	1.4 (0.9 to 1.9)	1.4 (0.9 to 1.9)		
Leg extension power, W						
SSE	318.2 ± 21.8	343.0 ± 19.5	24.8 (1.3 to 48.4)	27.4 (6.9 to 47.9)	.03	.14
W	256.0 ± 21.4	253.1 ± 19.1	-2.9 (-20.5 to 14.7)	-5.5 (-26.0 to 15.0)		
Total	286.6 ± 15.7	297.3 ± 14.7	10.7 (-3.9 to 25.4)	10.9 (-3.8 to 25.6)		
Balance						
Single-leg balance with eyes closed, s						
SSE	9.1 ± 1.2	9.9 ± 1.7	0.8 (-2.2 to 3.8)	0.8 (-1.8 to 3.4)	.99	.39
W	7.9 ± 1.2	8.7 ± 1.7	0.7 (-1.6 to 3.0)	0.8 (-1.9 to 3.5)		
Total	8.5 ± 0.9	9.3 ± 1.2	0.8 (-1.1 to 2.6)	0.8 (-1.0 to 2.6)		
Functional reach, cm						
SSE	27.8 ± 0.9	31.4 ± 0.7	3.6 (1.6 to 5.6)	3.5 (1.9 to 5.2)	.06	< .001
W	29.5 ± 0.9	30.6 ± 0.7	1.1 (-0.1 to 2.3)	1.2 (-0.5 to 2.9)		
Total	28.7 ± 0.6	31.0 ± 0.5	2.4 (1.2 to 3.5)	2.4 (1.2 to 3.6)		
Forward tandem walking, s						
SSE	21.1 ± 0.8	16.8 ± 0.8	4.3 (2.8 to 5.9)	4.3 (2.6 to 5.9)	.01	< .001
W	19.0 ± 0.8	18.1 ± 0.8	0.8 (-0.9 to 2.5)	1.0 (-0.7 to 2.6)		
Total	20.0 ± 0.6	17.5 ± 0.6	2.6 (1.4 to 3.8)	2.6 (1.4 to 3.8)		
Backward tandem walking, s						
SSE	26.3 ± 1.2	21.2 ± 1.5	5.2 (3.1 to 7.3)	5.1 (2.2 to 8.0)	.03	.01
W	24.3 ± 1.2	23.9 ± 1.5	0.4 (-3.1 to 3.8)	0.4 (-2.6 to 3.5)		
Total	25.3 ± 0.8	22.5 ± 1.1	2.8 (0.8 to 4.9)	2.9 (0.7 to 5.0)		
Agility						
Standing up from a lying-down position, s						
SSE	3.48 ± 0.27	3.19 ± 0.28	0.30 (-0.02 to 0.60)	0.26 (0.02 to 0.51)	.86	.01
W	3.58 ± 0.27	3.33 ± 0.28	0.26 (0.07 to 0.44)	0.30 (0.04 to 0.55)		
Total	3.53 ± 0.19	3.26 ± 0.19	0.27 (0.10 to 0.45)	0.28 (0.11 to 0.45)		
Stepping with both feet, $n \cdot 10 \text{ s}^{-1}$						
SSE	50.9 ± 2.1	60.7 ± 1.9	9.8 (6.9 to 12.7)	10.1 (7.6 to 12.7)	.04	< .001
W	50.6 ± 2.2	57.1 ± 2.0	6.6 (3.9 to 9.2)	6.2 (3.6 to 8.9)		
Total	50.7 ± 1.5	59.0 ± 1.4	8.2 (6.3 to 10.2)	8.2 (6.4 to 10.1)		
Walking around two cones, s						
SSE	24.0 ± 0.7	21.3 ± 0.6	2.7 (1.4 to 3.9)	2.7 (1.7 to 3.7)	.03	< .001
W	21.9 ± 0.7	20.9 ± 0.6	1.0 (0.4 to 1.7)	1.0 (0 to 2.0)		
Total	22.9 ± 0.5	21.1 ± 0.4	1.8 (1.1 to 2.5)	1.9 (1.1 to 2.6)		
Reaction						
Simple reaction time, 1000 ms^{-1}						
SSE	461 ± 14	426 ± 12	35 (11 to 60)	34 (11 to 57)	< .001	.94
W	419 ± 14	453 ± 12	-34 (-54 to -13)	-32 (-55 to -9)		
Total	440 ± 10	439 ± 9	1 (-17 to 19)	1 (-17 to 18)		
Choice reaction time, 1000 ms^{-1}						
SSE	982 ± 15	920 ± 14	62 (35 to 89)	60 (37 to 84)	< .001	.01
W	938 ± 15	954 ± 14	-16 (-36 to 4)	-14 (-39 to 11)		
Total	961 ± 11	936 ± 10	25 (5 to 44)	25 (6 to 44)		

Notes: Values in prerogimen and postregimen indicate mean ± standard error.

*Adjusted for baseline characteristics as shown in Table 1.

SSE = square-stepping exercise; W = walking; CI = confidence interval.

program, was more effective than regular walking in improving the functional fitness of the lower extremities in older adults. After the 12-week regimen, we observed that one of the most common risk factors for falls (9)—the

functional fitness of the lower extremities—was improved to a greater extent in the SSE group than in the W group. Furthermore, the perceived health status was significantly improved in the SSE group. Our study provides new

Table 4. Self-Reported Items by Group at Preregimen and Postregimen

Item	Preregimen	Postregimen	Crude Effect (95% CI)	Adjusted Effect (95% CI)*	Group × Time Interaction <i>p</i> Value*	Time Effect <i>p</i> Value*
Fear of falling*						
SSE	2.00 ± 0.11	2.22 ± 0.12	0.22 (-0.03 to 0.47)	0.21 (-0.03 to 0.46)	.91	.35
W	2.06 ± 0.11	2.28 ± 0.12	0.22 (-0.01 to 0.44)	0.23 (-0.01 to 0.48)		
Pleasure during exercise[†]						
SSE	72.3 ± 5.0	90.6 ± 3.1	18.3 (9.9 to 26.7)	18.9 (10.2 to 27.7)	.20	.43
W	78.4 ± 4.9	89.3 ± 3.1	10.9 (2.5 to 19.3)	10.6 (1.7 to 19.5)		
Perceived health status[‡]						
SSE	2.75 ± 0.13	3.28 ± 0.14	0.53 (0.11 to 0.95)	0.58 (0.24 to 0.91)	.002	.01
W	2.81 ± 0.13	2.69 ± 0.14	-0.13 (-0.34 to 0.09)	-0.21 (-0.55 to 0.13)		

Notes: Values in prerogimen and postregimen indicate mean ± standard error.

*Measured on a 3-point Likert scale: 1 = very fearful, 2 = fearful, and 3 = not fearful.

[†]Measured using a line scale: left end = not pleasant; "0" and right end = very pleasant; "100"; higher scores indicate considerable pleasure.

[‡]Measured on a 5-point Likert scale: 1 = poor, 2 = fair, 3 = good, 4 = very good, and 5 = excellent.

CI = confidence interval; SSE = square-stepping exercise; W = walking.

evidence that SSE is a more useful exercise program than regular walking for older adults; thus, it may serve as a new form of exercise to prevent falls.

A study by Orr and colleagues (21) revealed that leg-strengthening exercises at light loads (20% of maximal strength) improve balance because they ensure that the muscles remain active throughout the concentric phase of the movement and maintain the level of force output. The exercise intensity and movement in the above-mentioned study were rather similar to those of our step exercises, including the slight extension of the knees and ankles. A leg exercise such as this is assumed to enhance neural function by reducing response latency, effectively recruiting postural muscles, and improving the interpretation of sensory information (21). In addition, the multidirectional steps in the forward, backward, lateral, and oblique directions during SSE lead to better activation of the synergist and agonist leg muscles. Therefore, it is possible that the SSE regimen consequently improves many aspects of the functional fitness of the lower extremities, which is a fall risk factor.

After the SSE persons were familiar with the step patterns, they were instructed to walk with their heels lifted. This movement, which involved small hopping steps, also improved their leg strength (22). A study by Pijnappels and colleagues (8) revealed that during a trip, when the balance of one leg is lost, the other leg is immediately lifted off the floor, in a manner similar to hopping, in order to prevent a fall. This mechanism can explain the reason for the lower number of falls observed in the SSE group than in the W group, as the former appears to have adequate functional ability to prevent falls.

The results of this study imply that SSE could be used as a means of rehabilitation and public health promotion because it has a number of advantages. First, it is possible for fewer staff members (including physicians, public health nurses, and exercise instructors) to simultaneously supervise several older adults with high risk of falling because SSE can be performed within a small indoor space. Second, outdoor walkers can substitute walking with SSE when it rains. In this context, our study proposed a new form of exercise for older adults. Increasing the number of feasible

exercises is important for health promotion. Third, SSE requires minimum investment because it involves the use of low-tech equipment. Fourth, because of the significantly small reaction time, which is a cognitive function, SSE may improve information-processing speed and psychomotor processes (23). Based on the results of the current study, we suggest that the variety of step patterns and the level of muscle coordination involved in SSE make it more beneficial than regular walking in reducing fall risk factors. This observation supports the well-known principle regarding specificity of training as the skills targeted by the exercise program were improved. However, walking is known to have beneficial effects on balance and gait speed (24) as well as on cardiorespiratory fitness, blood pressure, and cholesterol levels (25), which were not assessed in this study. Furthermore, from the pedometer readings, we observed that walking could increase the amount of physical activity even during the winter season, whereas SSE might decrease it. Therefore, walking could still be recommended as a health-enhancing form of exercise in older adults.

This study has notable limitations. First, although fall risk factors were lowered in the SSE group, fall rates were not different in the two intervention groups. Furthermore, the occurrence of falls among the elderly adults in each group was not very high. The possible reasons for this observation may be the short follow-up period and the inclusion of persons with a low fall risk. Second, the statistical analysis of each of the 15 outcome measures, including physical performance tests, self-reported scales, and fall occurrence, was performed separately; therefore, there was an increased risk of false-positive findings (type I error). The self-reported scales would not be adequately sensitive to a change because each of these scales contained a single item. Third, the pedometer readings revealed that the number of steps in the SSE group was smaller than that in the W group, although our finding is that SSE as an exercise form has a favorable effect on fall risk factors. However, the intensity of the walking regimen, which was not recorded in this study, might not be sufficient to reduce the fall risk. In addition, we did not attempt to standardize the amount of daily activity in the two groups, that is, the W group persons

were advised to walk by themselves without supervision; thus, the effects may reflect the persons' interpretation of and compliance with the prescribed exercise regimen. In the same 12-week period, the supervised SSE sessions were conducted twice a week, whereas the supervised walking sessions were conducted only once a week; therefore, unfortunately, we cannot rule out that better participation in the supervised SSE sessions may have improved the outcome in the SSE group.

Conclusion

The findings suggest that SSE is safe and acceptable, and it improves the functional fitness of the lower extremities, which is a fall risk factor, in older adults. The efficacy of this exercise in improving perceived health status was also substantiated. Therefore, this new activity apparently provides an effective, therapeutic, and health-promoting exercise alternative.

ACKNOWLEDGMENTS

This study was supported by a grant from the Ministry of Education, Culture, Sports, Science and Technology (Encouragement of Young Scientists, B) and from the Hayao Nakayama Foundation for Science & Technology and Culture.

CORRESPONDENCE

Address correspondence to Ryosuke Shigematsu, PhD, Faculty of Education, Mie University, Kurimamachiya 1577, Tsu, Mie, 514-8507 Japan. E-mail: rshige@edu.mie-u.ac.jp

REFERENCES

1. Simonsick EM, Guralnik JM, Fried LP. Who walks? Factors associated with walking behavior in disabled older women with and without self-reported walking difficulty. *J Am Geriatr Soc.* 1999;47:672-680.
2. McClure R, Turner C, Peel N, Spinks A, Eakin E, Hughes K. Population-based interventions for the prevention of fall-related injuries in older people. *Cochrane Database Syst Rev.* 2005;(1):CD004441.
3. Weinstein A, Feigley P, Pullen P, Mann L, Redman L. Neighborhood safety and the prevalence of physical inactivity—selected states, 1996. *MMWR Morb Mortal Wkly Rep.* 1999;48:143-146.
4. Tu W, Stump TE, Damush TM, Clark DO. The effects of health and environment on exercise-class participation in older, urban women. *J Aging Phys Act.* 2004;12:480-496.
5. Shigematsu R, Okura T. A novel exercise for improving lower-extremity functional fitness in the elderly. *Aging Clin Exper Res.* 2006;18:242-248.
6. Blake AJ, Morgan K, Bendall MJ, et al. Falls by elderly people at home: prevalence and associated factors. *Age Ageing.* 1998;17:365-372.
7. Madigan ML, Lloyd EM. Age and stepping limb performance differences during a single-step recovery from a forward fall. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci.* 2005;60A:481-485.
8. Pijnappels M, Bobbert MF, van Dieen JH. Push-off reactions in recovery after tripping discriminate young subjects, older non-fallers and older fallers. *Gait Posture.* 2005;21:388-394.
9. American Geriatric Society, British Geriatric Society, and American Academy of Orthopaedic Surgeons Panel on Falls Prevention. Guideline for the prevention of falls in older adults. *J Am Geriatr Soc.* 2001;49:664-672.
10. Lord SR. Visual risk factors for falls in older people. *Age Ageing.* 2006;35-S2:ii42-ii45.
11. Rikli RE, Jones CJ. Development and validation of a functional fitness test for community-residing older adults. *J Aging Phys Act.* 1999;7:129-161.
12. Bassey EJ, Short AH. A new method for measuring power output in a single leg extension: feasibility, reliability and validity. *Eur J Appl Physiol.* 1990;60:385-390.
13. Shigematsu R, Tanaka K. Age scale for assessing functional fitness in older Japanese ambulatory women. *Aging Clin Exper Res.* 2000;12:256-263.
14. Nelson ME, Fiatarone MA, Morganti CM, Trice I, Greenberg RA, Evans WJ. Effects of high-intensity strength training on multiple risk factors for osteoporotic fractures. A randomized controlled trial. *JAMA.* 1994;272:1909-1914.
15. Morozumi K, Yamamoto I, Fujiwara T, et al. Effect of dentures wearing on motor reaction time and balance function in elderly people. *J Physiol Anthropol Appl Human Sci.* 2004;23:129-137.
16. Lord SR, Fitzpatrick RC. Choice stepping reaction time: a composite measure of falls risk in older people. *J Gerontol Med Sci.* 2001;56A:M627-M632.
17. Myers AM, Powell LE, Maki BE, Holliday PJ, Brawley LR, Sherk W. Psychological indicators of balance confidence: relationship to actual and perceived abilities. *J Gerontol Med Sci.* 1996;51A:M37-M43.
18. Ware JE Jr, Sherbourne CD. The MOS 36-item short-form health survey (SF-36). I. Conceptual framework and item selection. *Med Care.* 1992;30:473-483.
19. Feder G, Cryer C, Donovan S, Carter Y. Guidelines for the prevention of falls in people over 65. *Br Med J.* 2000;321:1007-1011.
20. Lamb SE, Jorstad-Stein EC, Hauer K, et al. Development of a common outcome data set for fall injury prevention trials: the Prevention of Falls Network Europe Consensus. *J Am Geriatr Soc.* 2005;53:1618-1622.
21. Orr R, de Vos NJ, Singh NA, Ross DA, Stavrinou TM, Fiatarone-Singh MA. Power training improves balance in healthy older adults. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci.* 2006;61A:78-85.
22. Menz HB, Morris ME, Lord SR. Foot and ankle characteristics associated with impaired balance and functional ability in older people. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci.* 2005;60A:1546-1552.
23. Spirduso WW. Health, exercise, and cognitive-function. In: Spirduso WW, ed. *Physical Dimensions of Aging.* Champaign, IL: Human Kinetics; 1995:249-277.
24. Buchner DM, Cress ME, De Lateur BJ, et al. A comparison of the effects of three types of endurance training on balance and other fall risk factors in older adults. *Aging Clin Exper Res.* 1997;9:112-119.
25. Mazzeo RS, Cavanagh P, Evans WJ, et al. ACSM position stand: exercise and physical activity for older adults. *Med Sci Sports Exerc.* 1998;30:992-1008.

Received October 16, 2006

Accepted April 20, 2007

Decision Editor: Luigi Ferrucci, MD, PhD

健康関連 QOL の維持・改善を目指した地域における
健康づくりのあり方
—高齢者の体力水準に着目して—

中村 容一 田中 喜代次 藪下 典子 松尾 知明
 中田 由夫 室武 由香子

体育学研究 第 53 巻第 1 号別刷

平成 20 年 6 月発行

健康関連 QOL の維持・改善を目指した地域における健康づくりのあり方 —高齢者の体力水準に着目して—

中村 容一^{1),2)} 田中 喜代次³⁾ 藪下 典子³⁾
松尾 知明³⁾ 中田 由夫³⁾ 室武 由香子⁴⁾

Yoichi Nakamura^{1),2)}, Kiyoji Tanaka³⁾, Noriko Yabushita³⁾, Tomoaki Matsuo³⁾, Yoshio Nakata³⁾ and Yukako Murotake⁴⁾ : Aiming for improvement in Health-related QOL (HRQL) in promotion of community health. Japan J. Phys. Educ. Hlth. Sport Sci. 53: 137-145, June, 2008.

Abstract : Objective: This study aimed to clarify the level of health-related QOL (HRQL) of local elderly persons, and to examine some strategies necessary for a fitness-oriented approach aimed at maintaining and improving QOL levels. **Methods:** The study subjects were 258 elderly persons (101 men, 157 women) living in S city in C prefecture. For the HRQL, the deviation score (50 as a standard value, 10 as standard variation) was calculated using the Short Form-36 (SF-36). This score is standardized with the following six subordinate scales: physical function, bodily pain, general health, vitality, social function, and mental health. To calculate the physical fitness level, a physical score obtained from 11 items that reflect activities which parallel daily living activities (APDL) of elderly persons was used. **Results:** The test results for men showed that HRQL gradually decreased with age, according to the subordinate scales that reflect both physical (physical function and bodily pain) and psychological aspects (social function). In the relationship between the physical score and the HRQL, a significant correlation ($P < 0.05$) was observed between subordinate scale scores for both aspects: physical and psychological. The test results for women showed that there was a tendency for only the physical function to decrease with age. No significant age-specific score difference was observed in other subordinate scales. With regard to physical fitness scores, a significant correlation ($P < 0.05$) was observed only between the physical subordinate scale scores and the physical fitness scores, whereas no significant correlation was observed between psychological subordinate scores and physical fitness scores. Additionally, these correlations showed similar relationships even when control variables were taken into consideration. When comparing average national deviation scores with those of S city, the results showed low scores in each age class for both men and women, except for the subordinate scale of vitality. **Conclusion:** Physical fitness is a significant factor in maintaining and improving HRQL for older persons, for both men and women, and is a common issue when dealing with the decline in physical fitness associated with old age. Presently in S city, a good environment is being put into place for people to gain 'meaningful life' and 'pleasure' by focusing on construction of local health promotion facilities and developing local community activities. For the future, with the aim of maintaining and improving physical fitness in consideration of the physical aspects of HRQL, it is important to plan and implement specific measures related to local community activities that can provide 'pleasure' and 'meaningful life' for elderly persons.

Key words : elderly person, health-related QOL, functional fitness, health promotion

- 財団法人 健康・体力づくり事業財団
〒105-0001 東京都港区虎ノ門1-25-5 虎ノ門34
森ビル
 - 流通経済大学スポーツ健康科学部
〒301-8555 茨城県龍ヶ崎市120
 - 筑波大学大学院人間総合科学研究科
〒305-8574 茨城県つくば市天王台1-1-1
 - 袖ヶ浦市保健福祉部
〒299-0292 千葉県袖ヶ浦市坂戸市場1-1
- 連絡先 中村容一

- Japan Health Promotion and Fitness Foundation
1-25-5, Toranomon, Minato-Ku, Tokyo 105-0001
 - Health and Sport Sciences, Ryutsu Keizai University
120, Ryugasaki-shi, Ibaraki 301-8555
 - Institute of Comprehensive Human Sciences, University
of Tsukuba
1-1-1, Tennodai, Tsukuba-shi, Ibaraki 305-8574
 - Sodegaura Health and Welfare Department
1-1, Sakadoichiba, Sodegaura-shi, Chiba 299-0292
- Corresponding author yoichin0806@yahoo.co.jp

キーワード：地域社会，質問紙調査，体力，ヘルス
プロモーション

I 緒 言

健康日本 21（健康・体力づくり事業財団，2000）およびそれを法的に支える基盤としての健康増進法が制定され，地域での健康づくりは生活習慣病の一次予防に重点が置かれている。現在，この健康日本 21 を受けた地方計画が都道府県，市町村で策定され，かつその実践が展開され始めている。特に健康づくりに必要となる食習慣，運動習慣，休養（睡眠）習慣などに代表される日常生活習慣の改善は，循環器系疾患，代謝系疾患等の予防に貢献することが考えられ，延いては健康寿命や活力寿命の延伸に繋がると期待されている（田中ら，2004）。

生活習慣病の一次予防を重視した健康づくりに加え，最近では高齢者に特化した要介護予防や転倒予防など種々の健康づくり事業が増えてきている。その背景として，「生きがい」を反映したクオリティ・オブ・ライフ（quality of life: 以下 QOL）の維持・改善を企図した施策の充実が期待されている（濱島，1994；田中，1997；太田ら，2001；田中ら，2005）。しかしながら，地域全体の QOL の実情を客観的に把握することは必ずしも容易ではなく，また QOL の維持・改善を目指した具体的な健康づくりといっても，それをいかに実践していくかは手探りの状態である。

このような実情のなか，C 県 S 市では高齢者の QOL 水準を把握するため，地域コミュニティの協力を得，60 歳以上の住民を対象とする質問紙調査を実施した。S 市は C 県中西部に位置し，沿岸部の臨海工業地帯と内陸部の農業地帯を有する街である。特に今日では，内陸部における保健，医療，福祉関連施策に傾注しつつ，地域コミュニティおよび高齢者に対する健康づくりの充実を図っている。

本研究で得られた調査データについては，年齢階級別（5 歳ごと）に分析するとともに，全国平均と比べその差異について明らかにするとともに，

今後の健康支援策のあり方について探ることとした。また，体力の水準が QOL にかなる影響を及ぼすかについても検討した。

II 方 法

A. 対象者

C 県 S 市における健康づくり推進事業の一環として調査協力を要請する中で，質問紙の回答が得られた高齢男女 258 名（男性 101 名，平均年齢 68.6 ± 5.8 歳；女性 157 名，平均年齢 67.3 ± 5.9 歳）を分析対象とした。なお，44 名（男性：26 名；女性：18 名）は得点化に必要な回答が得られなかったため分析から除外した。

B. 調査方法

健康関連 QOL は，自記式調査表として 36 項目からなる Short Form-36 (SF-36) 日本語版 ver. 1.2 (Fukuhara et al., 1998a) を用いた。SF-36 は，対象者が自分自身の健康についてどのように考えているかをみるもので，身体機能，日常生活の制限，痛み，健康観，バイタリティ（活力），社会的機能，感情・情緒，精神的健康の 8 つの下位尺度から構成されている。本研究では，他の項目との重複を避けるため，日常生活の制限および感情・情緒を除いた 6 つの下位尺度について評価をおこなった。下位尺度の得点の解釈については表 1 に示した（福原と鈴鴨，2004）。調査対象全体の下位尺度の平均得点を表 2 に，男女別の平均得点を表 3 にそれぞれ示した。

C. 体力テストの項目および体力スコアの算出

本研究においては，高齢者の生活関連動作の水準を把握するため体力テストをおこなった。

体力テストは，握力，連続上腕屈伸，連続立上がり動作，長座位体前屈，ファンクショナルリーチ，閉眼片足立ち，8 の字歩行，起立時間，落棒反応，豆運び，ベグ移動の 11 項目とした。

体力水準を反映する体力スコアは，藪下ら（2004），袖ヶ浦市（2004）の方法を用いて算出した。なお，体力スコアの妥当性については，本研

表 1 SF-36 下位尺度の得点の解釈

下位尺度	得点の解釈	
	低い	高い
身体機能	健康上の理由で、入浴または着替えなどの活動を自力でおこなうことが、とてもむずかしい	激しい活動を含むあらゆるタイプの活動をおこなうことが可能である
痛み	過去1ヵ月間に非常に激しい体の痛みのためにいつもの仕事に非常なさまたげられた	過去1ヵ月間に体の痛みは全くなく、体の痛みのためにいつもの仕事にさまたげられることは全くなかった
健康観	健康状態が良くなく、徐々に悪くなっていく	健康状態は良い
バイタリティ	過去1ヵ月間、いつでも疲れを感じ、疲れ果てていた	過去1ヵ月間、いつでも活力にあふれていた
社会的機能	過去1ヵ月間に家族、友人、近所の人、その他の仲間との普段の付き合いが、身体的あるいは心理的な理由で非常にさまたげられた	過去1ヵ月間に家族、友人、近所の人、その他の仲間との普段の付き合いが、身体的あるいは心理的な理由でさまたげられることは全くなかった
精神的健康	過去1ヵ月間、いつも神経質でゆううつな気分であった	過去1ヵ月間、落ち着いていて、楽しく、おだやかな気分であった

(福原と鈴鴨, 2004)

表 2 SF-36 (下位尺度) のスコアの平均値 (全体)

年齢 (歳)	67.8±5.9	n=258
身長 (cm)	155.7±8.6	n=258
体重 (kg)	57.7±9.7	n=256
体脂肪率 (%)	27.2±7.7	n=258
SF-36 (0-100)		
身体機能	83.5±15.7	n=258
痛み	74.3±22.1	n=258
健康観	64.6±17.3	n=257
バイタリティ	71.0±19.1	n=258
社会的機能	87.2±19.5	n=257
精神的健康	75.9±18.3	n=258

表 3 SF-36 (下位尺度) のスコアの平均値 (男女別)

項目	男性 (n=101)	女性 (n=157)
年齢 (歳)	68.6±5.8	67.3±5.9
身長 (cm)	164.0±5.1	150.4±5.6
体重 (kg)	64.2±7.9	53.5±8.4
体脂肪率 (%)	22.1±5.1	30.5±7.2
BMI	23.6±3.6	23.5±3.8
SF-36 (0-100)		
身体機能	86.8±12.6	81.4±17.1
痛み	77.6±19.5	72.2±23.4
健康観	67.2±18.0	62.9±16.6
バイタリティ	72.4±18.6	70.2±19.5
社会的機能	90.8±14.7	85.0±21.7
精神的健康	76.6±18.2	75.5±18.5

表4 年齢階級別にみた SF-36 の下位尺度および体力スコアの比較 (男性)

項目	60-64 歳	65-69 歳	70-74 歳	75-79 歳	80 歳以上	F 値	多重比較 [#]
対象者数	26	37	22	10	6		
年齢 (歳)	62.4±1.2	66.6±1.4	71.9±1.3	77.0±1.5	81.8±1.6	420.46*	60<65<70<75<80
身長 (cm)	164.6±4.6	166.6±4.4	162.7±3.8	159.0±5.6	158.5±3.7	9.35*	60, 65>75, 80; 65>70
体重 (kg)	64.0±6.4	66.2±6.3	65.4±10.3	56.6±6.9	61.5±9.0	3.46*	65, 70>75
SF-36 (0-100)							
身体機能	91.0±10.0	87.1±10.1	88.5±10.5	74.9±20.6	70.8±15.3	4.26*	60, 65, 70>80
痛み	85.7±18.0	76.2±17.0	80.0±17.7	54.0±16.9	81.3±23.6	5.95*	60, 65, 70, 80>75
健康観	74.3±12.8	63.8±18.4	68.8±18.3	56.4±24.7	68.7±10.8	2.44	ns
バイタリティ	76.0±15.5	73.0±18.2	71.1±19.1	61.5±26.5	76.7±14.7	1.22	ns
社会的機能	97.6±6.1	91.6±13.2	93.2±9.2	73.6±21.1	72.9±24.3	9.07*	60, 65, 70>75, 80
精神的健康	80.6±16.8	74.6±17.1	76.7±19.8	71.2±24.6	79.3±14.6	0.67	ns
体力スコア	0.53±0.64	0.36±0.73	-0.35±0.72	-1.19±1.37	-1.27±0.89	15.11*	60, 65>70, 75, 80

* $P<0.05$

ns: 有意差なし

[#]Bonferroni 法

究の全対象者から無作為抽出した者に対して適用し、作成時における同年代の対象者との比較において確認した。

D. 統計解析

SF-36 の下位尺度のスコアリングおよび全国平均を基準とした偏差得点の算出は、SF-36 ver. 1.2 スコアリングプログラム (Excel 版) を使用した。偏差得点は、全国調査成績 (2004 年度までの調査) に基づき、基準値 = 50、標準偏差 = 10 として標準化された得点とした。各階層別における項目間の差は、一元配置の分散分析を用い、階層間に有意な差がみられた場合は Bonferroni 法による多重比較をおこなった。SF-36 の各下位尺度得点と体力スコアの関係は、Pearson の積率相関係数より検討した。また、体力水準との間に有意性がみられた下位尺度スコア毎に相関係数を算出し、相互に有意性がみられたものに関して偏相関係数を算出した。

有意水準はすべて 5% 以下とした。

III 結 果

表 4 は、年齢階級別 (5 歳ごと) にみた男性の SF-36 下位尺度のスコアを示したものである。身体機能においては、60-64 歳、65-69 歳、70-74 歳の階級が 80 歳以上の階級よりも有意に高いスコアを示した。痛みにおいては、75-79 歳の階級が他の階級と比べ有意に低いスコアを示した。社会的機能においては、60-64 歳、65-69 歳、70-74 歳の階級が他の階級よりも有意に高いスコアを示した。

図 1 は、同階級別にみた男性の SF-36 下位尺度別標準得点である。60-64 歳の階級では精神的健康 (標準得点: 48.0 点) を除く 5 つの下位尺度において、65-69 歳の階級では身体的健康 (49.5 点) および健康観 (49.9 点) を除く 4 つの下位尺度において、70-74 歳の階級では精神的健康 (44.5 点) を除く 5 つの下位尺度において、80 歳以上では身体機能 (38.1 点) および社会的機能 (42.9 点) を除く 4 つの下位尺度において、それぞれ全国平均より高いスコアであった。一方、75-79 歳の階級ではバイタリティ (51.3 点) を除く 5 つの下位尺

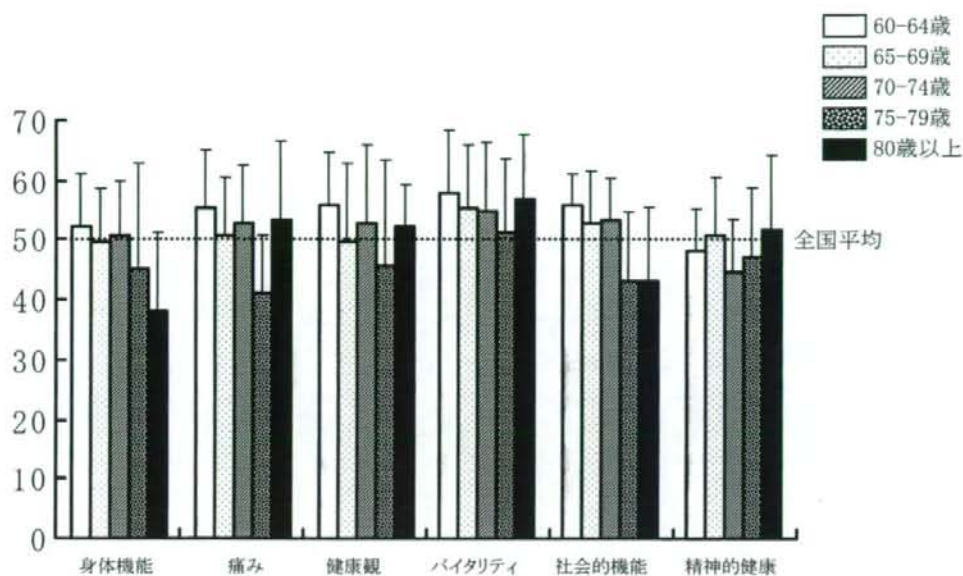


図1 年齢階級別にみた SF-36 下位尺度別偏差得点 (男性)

表5 年齢階級別にみた SF-36 の下位尺度および体力スコアの比較 (女性)

項目	60-64 歳	65-69 歳	70-74 歳	75-79 歳	80 歳以上	F 値	多重比較 [#]
対象者数	61	46	27	17	6		
年齢 (歳)	61.0±1.4	67.0±1.4	72.2±1.5	76.2±1.1	81.3±1.2	645.72*	60<65<70<75<80
身長 (cm)	152.9±4.8	150.8±4.8	148.7±6.1	145.9±4.1	143.6±6.5	10.59*	60, 65>75, 80; 65>70
体重 (kg)	54.7±7.9	54.2±8.7	51.7±8.6	50.4±8.5	54.3±8.3	1.28	ns
SF-36 (0-100)							
身体機能	88.3±9.6	84.1±15.5	73.9±19.9	68.3±21.5	61.7±18.1	10.63*	60, 65>75, 80; 60>70
痛み	76.1±22.2	73.5±23.7	68.0±23.5	66.8±22.9	55.2±29.8	1.72	ns
健康観	63.2±14.1	61.8±16.3	62.6±18.2	64.7±19.8	66.5±28.2	0.18	ns
バイタリティ	72.6±16.7	69.8±21.2	64.3±18.8	69.4±23.3	76.7±23.4	1.04	ns
社会的機能	88.9±18.3	78.0±26.2	84.3±19.5	86.8±22.7	95.8±10.2	2.17	ns
精神的健康	76.6±17.0	72.3±21.2	76.4±15.6	77.6±19.7	78.0±23.0	0.49	ns
体力スコア	0.62±0.72	0.15±0.75	-0.57±0.65	-0.97±0.75	-2.11±0.84	35.97*	60>65, 75, 80; 65>70, 75, 80; 70>80; 75>80

* $P<0.05$

ns: 有意差なし

[#]Bonferroni 法

度において全国平均よりも低いスコアであった。

表5は、年齢階級別(5歳ごと)にみた女性の SF-36 下位尺度のスコアを示したものである。身体機能においては、60-64歳、65-69歳の階級が75-

79歳および80歳以上の階級よりも有意に高いスコアであった。その他の下位尺度においては年齢階級別で有意なスコアの差はみられなかった。

図2は、同階級別にみた女性の SF-36 下位尺度

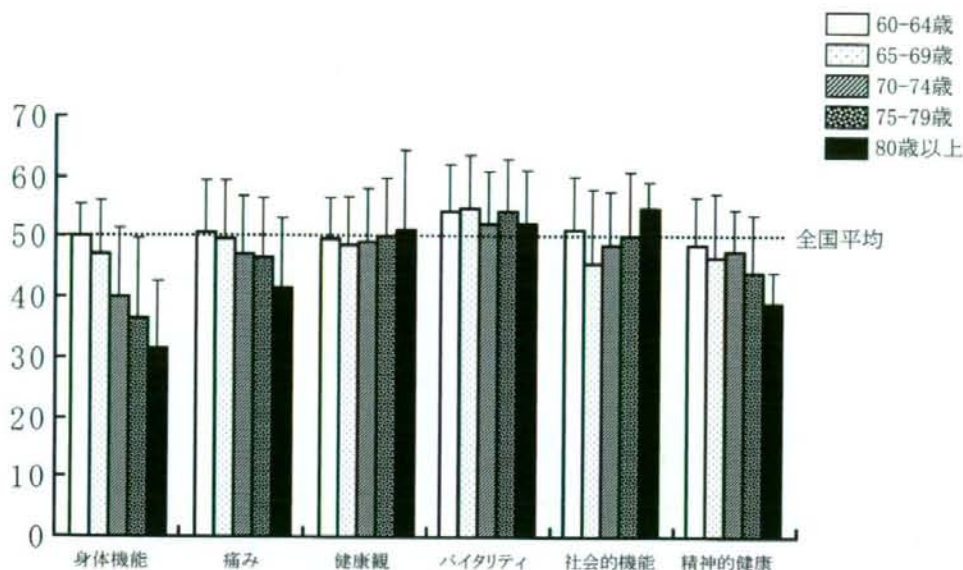


図2 年齢階級別にみた SF-36 下位尺度別偏差得点 (女性)

別標準得点である。60-64歳の階級では健康観(49.5点)および精神的健康(48.9点)を除く4つの下位尺度において、75-79歳の階級では身体機能(36.3点)、痛み(46.7点)および精神的健康(44.1点)、80歳以上の階級では身体機能(31.7点)、痛み(41.6点)および精神的健康(38.9点)を除く3つの下位尺度において、それぞれ全国平均より高いスコアであった。一方、65-69歳および70-74歳の階級ではバイタリティ(65-69歳: 54.8点; 70-74歳: 52.0点)を除く5つの下位尺度において、全国平均よりも低いスコアであった。

表6は、体力スコアと各下位尺度スコアの相関関係を示したものである。男性において体力スコアとの間に有意な正の相関関係($P<0.05$)がみられた下位尺度は、身体機能($r=0.42$)、痛み($r=0.33$)、健康観($r=0.22$)、バイタリティ($r=0.24$)、社会的機能($r=0.43$)の5つであり、精神的健康との間に有意な相関関係はみられなかった。

同様に、女性において体力スコアとの間に有意な正の相関関係($P<0.05$)がみられた下位尺度は、身体機能($r=0.38$)および痛み($r=0.19$)であり、健康観、バイタリティ、社会的機能および精神的健康との間に有意な相関関係はみられなかった。

表7は、体力水準との間に有意性がみられた下

表6 SF-36の下位尺度と体力スコアとの関係(1)

	体力スコアとの相関関係	
	男性	女性
身体機能	0.42*	0.38*
痛み	0.33*	0.19*
健康観	0.22*	-0.03
バイタリティ	0.24*	0.01
社会的機能	0.43*	-0.06
精神的健康	0.12	-0.07

* $P<0.05$

位尺度スコア毎に相関係数を算出し、相互に有意性がみられたものに関して偏相関係数を算出したものである。制御変数を考慮し、体力スコアとの関係をみたところ、男女とも身体機能および痛みとの間に有意性($P<0.05$)がみられた。

IV 考 察

健康関連 QOL の指標である SF-36 の妥当性とその解釈については、すでに先行研究により示されている (Fukuhara et al., 1998b)。SF-36 の下位尺度は大きく身体的要素と精神的要素から構成されて

表7 SF-36 の下位尺度と体力スコアとの関係 (2)

	体力スコアとの 偏相関係数		制御変数
	男性	女性	
身体機能	0.35*	0.33*	痛み
	0.38*	0.40*	健康観
	0.37*	0.40*	バイタリティ
	0.34*	0.39*	社会的機能
痛み	0.21*	0.02	身体機能
	0.25*	0.24*	健康観
	0.25*	0.22*	バイタリティ
	0.14	0.22*	社会的機能

* $P<0.05$

おり、本研究で示した6つの下位尺度のうち、身体機能および痛みは身体的側面を、社会的機能および精神的健康は心理的側面を、さらに健康観およびバイタリティは身体的および心理的側面の2つを併せ持った状態を反映すると解釈されている。

一般に、体力は後期高齢期(75歳以上)以降で急激に衰える傾向があるため、高齢期の早い段階でそれらの低下に歯止めをかけることが重要である(健康・体力づくり事業財団, 2004)。S市の男性においても、75歳を過ぎると体力スコアの著しい低下がみられているが、注目すべきは、健康関連QOLの身体的側面(身体機能)および心理的側面(社会的機能)の下位尺度においても75歳以上から急激にスコアの低下がみられていることである。これは、定年後の身体活動量の減少に伴う体力の低下、さらには活動意欲の減退などが、主観的健康状態の低下、すなわち健康関連QOLの低下に反映されたものと考えられる(森ら, 2002)。

また、下位尺度の標準得点においても、75歳以上における身体機能や社会的機能は全国平均に比べて著しく低いこともうかがえたことから、男性においては、体力やQOLの維持・改善を目指した取り組みを高年齢早期の段階で実践する必要性がある。とりわけ、体力は健康関連QOLの各下位尺度との関係性が高く、その低下は健康関連QOLに

悪影響を及ぼす(中村ら, 2002; 前田ら, 1988)とされ、一方で、複数の体力要素の維持・改善が健康関連QOLに有益な効用をもたらす(Åstrand, 1992; US Surgeon General, 1996; ACSM, 2000; 川久保と李, 2001)とされていることから、体力を可能な限り高い水準に維持することが、健康関連QOLの改善に必要な施策といえるであろう。

女性では、階級が高くなるにつれて身体的側面の下位尺度の得点が低下傾向にあるものの、それ以外の下位尺度の得点では階級間に差はみられなかった。また、体力スコアは加齢に伴い低下していくものの、各下位尺度との間に関係性はみられなかった。下位尺度の標準得点においては、全国平均と比べると、バイタリティを除く下位尺度で低い得点がみられ、バイタリティではすべての階級で全国平均よりも高い得点であった。この結果については男性と同様の傾向がみられた。地域コミュニティを対象とした調査では、バイタリティ(活力)ある対象者が比較的多く参加する傾向にあることが報告されており(田中ら, 2004)、S市ではこれが全国平均と比べて高くなったと考えられるが、今後悉皆調査によりその傾向を明らかにする必要がある。

体力においては、70-74歳の階級から低下度が大きくなった。健康関連QOLと体力との関係性については、体力低下が身体的側面を反映する下位尺度の低下をもたらしたと考えられるため、女性においても体力の維持・改善を図っていくことが必要であろう。しかしながら、心理的側面の下位尺度と体力低下との関係性は必ずしも高いとは言えず、体力以外の要素が影響を及ぼしていることがうかがえる(齊藤ら, 2004)。例えば、女性では肥満度の健康関連QOL(心理的側面)に及ぼす悪影響(Larsson et al. 2002; Le Pen C et al. 1998)や、コミュニティ活動における人間関係の不具合、さらには、社会的地位に関する個人格差の顕在化、などといった体力とは直接関係性の少ない心理社会的要素(吉田ら, 2003)も要因と考えられそうである。実際、多少の個人差はあるもののS市においても肥満傾向にある者や、社会的機能の下位尺度得点が低い者は、その他の下位尺度得点も低い

傾向にあり、健康関連 QOL の水準は低下している。このようなことから、女性では体力を含めた複数の要素が健康関連 QOL を規定している可能性があるといえよう。

高齢期においては、男女いずれも「健康の維持・改善」が願望の最優先事項（森と北守, 1992）であり、また、ヘルスプロモーションの最終目標は健康関連 QOL を高めることである（土井, 2004）とされており、体力と同時に健康関連 QOL を改善していくことはわが国においても今後社会政策的な意味合いが益々強くなってくると考えられる。今回の調査では、性差の違いはあるものの、身体的側面を反映する下位尺度は、心理的側面を反映する下位尺度に比べて体力スコアとの関連性が高かったことから、体力の維持・改善が健康関連 QOL の維持・改善に繋がると考えられる。

V 結 論

本研究では、男性における健康関連 QOL と体力との関わりは極めて強く、女性においても、心理的および社会的要素のみならず、体力との関わりは十分考慮する必要があると明らかとなった。健康関連 QOL の維持・改善には男女とも体力が強く関わっており、加齢に伴う体力低下に歯止めをかけることは共通の課題といえるであろう。

現在、S 市は内陸部における健康増進施設の建設や地域コミュニティ活動が途上であり、「生きがい」や「楽しさ」を享受できる環境が整いつつある状況にある。このような中で、健康関連 QOL における身体的側面を考慮しつつ体力の維持・改善を基本目的として、「楽しさ」や「生きがい」が提供でき得るコミュニティ活動や地域性を活かした独自の施策を立案し、着実に実践していくことが重要といえよう。

謝 辞

本研究は、「袖ヶ浦市健康づくり推進に関する研究（健康づくりプロジェクト事業）」の一環として実施した。本事業の実行委員および関係各位のご協力に対し深く感謝したい。

追 記

近年、S 市において大規模な健康づくり支援センター（通称：ガウランド）が設立された。当支援センターは、高齢者や障害者を含めた市民全員健康維持・改善を図るとともに、機能回復、生活習慣病予防、および体力増進に至る幅広い観点に立ち、市民の主体的な健康づくり活動を多面的に支援できる施設を目指している。なお、現在 S 市、（財）体力づくり指導協会、および筑波大学大学院人間総合科学研究科との連携により、肥満者の減量教室や高齢者の健康づくり教室などが開催されており、多数の市民から好評を得ている。

文 献

- American College of Sports Medicine ACSM's Guidelines for Exercise Testing and Prescription. 7th Ed. (2006) Baltimore: Lippincott Williams and Wilkins.
- Åstrand, P. O. (1992) "Why exercise?" *Med. Sci. Sports Exerc.*, 24: 153-162.
- 土井由利子 (2004) 総論—QOL の概念と QOL 研究の重要性. *J. Natl. Inst. Public Health*, 53: 176-180.
- Fukuhara, S., Bito, S., Green, J., Hisano, A., and Kurokawa, K. (1998a) Translation, adaptation, and validation of the SF-36 health survey for use in Japan. *J. Clin. Epidemiol.*, 51: 1037-1044.
- Fukuhara, S., Ware, J. E., Kosinski, M., Wada, S., and Gandek, B. (1998b) Psychometric and clinical tests of validity of the Japanese SF-36 Health Survey. *J. Clin. Epidemiol.*, 51: 1045-1053.
- 福原俊一・鈴鴨よしみ編 (2004) SF-36 v2 日本語版マニュアル. NPO 健康医療評価研究機構, 京都.
- 濱島ちさと (1994) 高齢者のクオリティオブライフ. *日本衛生学雑誌*, 49: 533-542.
- 川久保清・李 廷秀 (2001) QOL を高める運動と体力. *保健の科学*, 43: 518-522.
- Larsson, U., Karlsson, J., and Sullivan, M. (2002) Impact of overweight and obesity on health-related quality of life a Swedish population study. *Int. J. Obes. Relat. Metab. Disord.*, 26: 417-424.
- Le Pen, C., Levy, E., Loos, F., Banzet, M. N., and Basdevant, A. (1998) "Specific" scale compared with "generic" scale: a double measurement of the quality of life in a French com-

- munity sample of obese subjects. J. Epidemiol. Community Health, 52: 445-50.
- 前田大作・坂田周一・浅野 仁・谷口和江・西下彰俊 (1988) 高齢者モラルの縦断的研究. 社会老年学, 27: 3-13.
- 森 勝美・川久保 清・李 廷秀 (2002) 日本語版 SF-36 を用いた地域住民の HRQOL の測定. 厚生 の 指 標, 49: 1-6.
- 森 二 三 男 ・ 北 守 昭 (1992) 高齢者の QOL に関する研究—メンタル・ヘルス・ケアを中心に—. 高齢者問題研究, 8: 11-18.
- 中村容一・田中喜代次・重松良祐・中垣内真樹・蒲原一之・井上雅樹 (2002) 体力の改善をねらいとした慢性閉塞性肺疾患 (COPD) 患者の体力および健康関連 QoL に及ぼす効果. 体力科学, 51: 211-224.
- 太田壽城・芳賀 博・長田久雄・田中喜代次・前田清・巖崎俊郎・関 奈緒・大山泰雄・中西好子・石川和子 (2001) 地域高齢者のための QOL 質問紙表の開発と評価. 日本公衆衛生雑誌, 48: 258-267.
- 齊藤 功・伊南富士子・池辺淑子・森脇千夏 (2004) 健康関連 QOL の向上を目指した健康づくりの展開. 厚生 の 指 標, 51: 22-27.
- 袖ヶ浦市 (2004) 袖ヶ浦市民のシニア生活体力年齢算出式の開発. 袖ヶ浦市民にむけた袖ヶ浦市健康づくり支援事業報告書.
- 田中喜代次・大蔵倫博・山崎先也 (2005) 運動を柱とした高齢者の健康支援. 運動疫学研究, 7: 1-10.
- 田中喜代次・中村容一・坂井智明 (2004) ヒトの総合的 QoL (quality of life) を良好に維持するための体育科学・スポーツ医学の役割. 体育学研究, 49: 209-229.
- 田中喜代次 (1997) 高齢者の総合的 QOL 評価の必要性—体育科学の立場からみて—. 筑波大学体育科学系紀要, 20: 29-39.
- U. S. Surgeon General's Report (1996) Physical Activity and Health. Washington DC: U S Government Printing Office.
- 藪下典子・吉川和利・坂井智明・中村容一・田中喜代次 (2004) 高齢男性における体力年齢推定式の提案. 民族衛生, 70: 196-206.
- 吉田幸代・別所遊子・細谷たき子・長谷川美香 (2003) 在宅高齢女性の外出状況, 社会との関わりと健康関連 QOL との関係. 福井医科大学研究雑誌, 3: 69-77.
- 財団法人健康・体力づくり事業財団 (2000) 健康日本 21 (21 世紀における国民健康づくり運動について). 健康日本 21 企画検討会, 健康日本 21 計画策定検討会報告書.
- 財団法人健康・体力づくり事業財団 (2004) 高齢者の運動実践と非実践者における生活意識と生活行動に関する研究報告書.

(平成 19 年 1 月 16 日受付)
(平成 20 年 1 月 19 日受理)

ハイリスク高齢者における「運動器の機能向上」を 目的とした介護予防教室の有効性

セイノ サトシ ヤブシヤ ノリコ キム ミヅ フカサキ タカコ
清野 諭*1 藪下 典子*2 金 美芝*5 深作 貴子*5

オキアラ トモヒロ オクノ ジュンコ タナカ キヨジ
大蔵 倫博*3 奥野 純子*3 田中 喜代次*4

目的 現在、新予防給付とともに地域支援事業における特定高齢者施策が自治体レベルで展開されている。しかし、特定高齢者レベルの者を対象とした運動介入の効果に関する報告は少なく、特定高齢者施策における有益な知見の提供が待たれている。そこで本研究では、特定高齢者を含むハイリスク高齢者（将来的に要介護となる可能性の高い高齢者）を対象に、「運動器の機能向上」を目的とした介護予防教室の有効性を身体機能、運動習慣、生活機能の変化より検討した。

方法 ハイリスク高齢者27名（78.4±6.1歳、男性7名、女性20名）を対象とした。週1回のグループ運動と、在宅での運動プログラムからなる介護予防教室を計14週間開催し、事前事後で身体機能および運動習慣、生活機能への変化を比較した。また、運動日誌を配布し、教室中および教室終了後8週間の在宅運動実践状況を確認した。

結果 体力測定10項目中、長座体前屈、ステップテスト、5回いす立ち上がり、Timed up and go、タンデムバランス、タンデムウォーキングの6項目において有意な改善が認められ、運動機能の著しい低下がみられる者の割合も有意に減少した。また、運動習慣を有する者の割合と運動頻度が有意に向上し、介護予防教室終了後8週間にわたって追跡できた11名は、介護予防教室中に比べて一週間当たりの在宅運動実践回数が有意に増加していた。しかし、生活機能には有意な変化がみられなかった。

結論 ハイリスク高齢者における「運動器の機能向上」を目的とした介護予防教室は、身体機能の維持・改善および運動習慣の形成に有効であることが示唆された。その一方で、生活機能への好影響についてはさらなる検討の余地があり、運動に付随する社会的・心理的效果など、身体機能以外の要素をも包括した総合的プログラムによって検討していくことが肝要と考えられた。また、介入終了後も運動習慣および身体機能を維持できるかといった長期的な効果を検証し、3カ月という教室期間が適当であるかについても議論していく必要がある。

キーワード 特定高齢者、介護予防教室、身体機能、運動習慣、生活機能

I 緒 言

現在、わが国は超高齢化社会を迎えており、高齢化率が世界で最も高い国となっている¹⁾。今後も高齢化率は30%台半ばまで上昇を続ける

ものと見込まれており、元気な高齢者が増加する一方で、身体的に虚弱な高齢者の絶対数の大幅な増加も懸念される。高齢者の生活の質（Quality of Life 以下、QoL）を良好に保ち、生活そのものを豊かで活力に満ちたものにする

*1 筑波大学大学院修士課程体育研究科 *2 同人間総合科学研究科研究員 *3 同講師 *4 同教授

*5 同博士課程人間総合科学研究科

ためには、「要介護状態にあってもその悪化をできる限り防ぐこと」や「要介護状態の発生をできる限り防ぐ（遅らせる）」ための対策が急務である。

これまで、地域在住の高齢者に対する介護予防を目的とした運動の効果は数多く報告されている²⁹⁻³³。例えば Suzuki ら³³は、日本の地域在住高齢女性52名を運動介入群28名とコントロール群24名に振り分け、6カ月間の無作為化比較試験（randomized controlled trial 以下、RCT）によって運動の効果を検討している。その結果、運動介入群では転倒発生率が長期にわたって減少し、QoLの向上につながったことを示している。また、自治体レベルでも身体活動推進事業が取り組まれており、生活機能の改善という効果が報告されている³⁷。

一方、高齢者の自立した生活を維持するために2006年4月に介護保険法が新たに改正・施行された。それに基づいて、新予防給付とともに、新たに要支援・要介護状態になる可能性のある高齢者（特定高齢者）を対象とした地域支援事業が展開されている。しかし、平成18年11月30日時点での介護予防事業実施状況調査³⁸によれば、特定高齢者は65歳以上の0.44%しか把握できておらず、特定高齢者施策参加者にいたっては65歳以上の0.14%の参加にとどまっている。それに伴い、特定高齢者レベルの者を対象とした運動介入の効果に関する研究は極めて少なく、予防サービスの効果についても検証できていない現状がある。特に平成19年4月から特定高齢者の決定基準が緩和されたことにより、特定高齢者レベルの者を対象として運動介入による身体機能や運動習慣、生活機能への効果について検討することは、今後の特定高齢者施策の展開に当たって有益な知見の提供につながると考えられる。

そこで、本研究では「要介護認定を受けていないものの、将来的に要介護となる可能性の高い高齢者」をハイリスク高齢者と定義づけ、「運動器の機能向上」を目的とした介護予防教室の有効性について、身体機能、運動習慣、生活機能の変化より検討した。

II 方 法

(1) 対象者

本研究は、茨城県八千代町で開催された特定高齢者の要介護化予防教室に参加した高齢者36名から、教室の開催前または終了後の体力測定に参加できなかった6名と、体調悪化や家庭の事情のため3名を除外した27名を対象とした。対象者は、要介護認定の新規申請時や更新申請時に非該当であった者、保健師の訪問活動で特定高齢者の可能性があると思われた者、または家族からその連絡を受けた者、町が主催する様々な運動教室の中で、体力低下が危惧されると判断された要介護認定非該当者とし、主治医から運動実施の同意を得ることができた者の中から選定した。

特定高齢者は、上記のような様々なルートにより選定の後、基本チェックリストを実施してその結果をもとに決定された。本研究の対象者は基本チェックリストの結果、特定高齢者に該当しなかった者も含まれていたため、本研究の対象者を「要介護認定を受けていないものの、将来的に要介護となる可能性の高い高齢者（以下、ハイリスク高齢者）」として定義づけた。

すべての対象者に研究の目的や教室の内容、測定内容を十分に説明し、教室参加および研究協力への同意を得た。また、本研究は筑波大学に帰属する倫理委員会の承認を受けた。

(2) 介護予防教室概要

事前事後の体力測定および質問紙調査を含めて、週1回、計14週間（全14回）の教室を開催した。運動会場となる保健センターまでの交通手段は、家族送迎またはバスによる送迎のいずれかを参加者が選択した。毎回の教室時間は体調確認や休憩時間を含め90分であり、そのうち運動実施時間は約45分であった。介護予防教室の構成は表1のとおりである。1回の教室内容は、①血圧、服薬、関節痛の有無といった体調確認、②全員が体調確認を終えるまでの待ち時間運動として「NHK みんなの体操」やレクリ

ーション運動の実施、③準備運動（座位保持の状態のできるストレッチや肩関節運動および下肢の筋力運動など）、④主運動（下肢筋力、バランス、移動の要素を含めた複合運動、レクリエーション運動など）、⑤整理運動（リラクゼーション、肩こり、腰痛、膝痛予防体操など）により構成した。運動教室開始後の1カ月間は、準備期として運動に慣れることや身体の動きを知れることを目的に、身体各部を意識しながらの動作を集団で実施した。次の2カ月間は、運動量を確保するため1班5～6人のグループ単位で、歩行や複合動作（筋力、バランス）を中心とした運動および和室でのリラクゼーションやストレッチ体操を実施した。また、運動実践への意識を高めることを目的に、運動の重要性や栄養改善についての講話も合わせて行った。

本教室ではさらに、体力の維持・向上と在宅での運動習慣化を目的に、「お約束運動」と称して在宅用の運動プログラムを提供した。運動内容は、マシンや道具を使わずにできる下肢機能の向上をターゲットとした運動で、日常生活動作を円滑に遂行できるようにすることを目標としたものであった。1週間の運動種目は2、3種類とし、すべての運動を実践した場合、実践時間が15分程度となるよう考慮した。また、種目を1週間ごとに変更することによって多種類（16種類）の運動を学習できるようにした。運動の実践状況を確認するため在宅運動日誌を作成し、参加者に事前体力測定日から事後体力測定日前日までの14週間（計98日）分の記録を求めた。また、教室後の在宅運動実践状況を確認するため、教室終了後も引き続き運動日誌を配布できた13名に、8週間（計56日）分の記録を求めた。

（3）測定項目

介護予防教室の前後で、形態・血圧測定、体力測定および運動習慣調査、質問紙による生活機能および日常動作状況の評価を行った。また、ベースライン時の参加者情報として、Barthel index⁹⁾、mini-mental state examination (MMSE)¹⁰⁾¹¹⁾を用いた。各測定方法および調査方法は以下の

表1 介護予防教室の構成

構成	内容
体調確認 全員が体調確認を終えるまでの 待ち時間運動	血圧、脈率、関節痛の有無などの確認 NHK みんなの体操 レクリエーション運動
準備運動	座位保持の状態のできるストレッチ 肩関節運動 下肢の筋力運動（座位で）
主運動	下肢の複合運動（筋力、バランス、歩行） 下肢の筋力運動（ピラティスボールを用いて） レクリエーション運動など
整理運動	リラクゼーション 肩こり、腰痛、膝痛予防体操など マシンや道具を使わずにできる下肢の運動
在宅運動 （お約束運動）	肩、腰、股関節、膝などの関節運動 リラクゼーション

とおりである。

1) 形態・血圧

形態指標として、身長を身長計（YG-200、ヤガミ社製）を用いて0.1cm単位で、体重を体重計（Biospace Technology DF800、Yamato社製）を用いて0.1kg単位で測定した。また、求めた体重（kg）を身長（m）の2乗で除すことによりbody mass index (BMI)を算出した。血圧はデジタル自動血圧計（HEM-762ファジィ、オムロン社製）を用いて、安静時の収縮期血圧と拡張期血圧を2回ずつ測定し、それぞれ平均値を算出した。

2) 体力測定および運動習慣調査

日常生活動作を円滑に遂行するための身体機能を評価し得る項目として、握力、開眼片足立ち、長座体前屈、ステップテスト、ファンクショナルリーチ、5回いす立ち上がり、Timed up and go、タンデムバランス、5m通常歩行、タンデムウォーキングの計10項目を測定した¹²⁾¹³⁾。すべての項目は、秒またはcmの測定値として評価した。さらに、握力、開眼片足立ち、5m通常歩行の3項目は「生活機能評価における運動機能測定項目」¹⁴⁾に位置づけられているため、定められた評価方法に基づいてそれぞれスコア化し、総合得点を算出した。いずれの測定も、体力測定に精通したスタッフが安全に十分に留意した。各測定項目の測定方法は、表2のとおりである。

また、体力測定の間診時に運動習慣の有無、

実践している運動種目、1週間の実践頻度を確認した。運動種目の中で草むしりや畑仕事と回答した者に対して具体的な動作状況を確認したところ、座位中心の作業であったため運動習慣無しとした。

表2 体力測定項目と測定方法

<p>握力 握力計を利き手に持ち、両腕を体側で自然に下げ、リラックスした姿勢をとらせた。次に、呼吸しながら握力計を可能な限り強く握らせた。利き手は身体に触れないように、かつ動かないように注意した。0.1kg単位で左右2回ずつ計測し、それぞれの平均値を記録とした。</p> <p>開眼片足立ち 両手を腰に当て、両足をそろえて床の上に立った状態から片方の足を床から離し、できるだけ長く立ち続けるよう指示した。接地している支持足の裏が動いたり、腰に当てた手が離れたり、支持足以外の身体部分が着地した時点でバランスが崩れたものとした。計測は足を上げた時点からバランスが崩れた時点までの時間とし、最大値は60秒とした。左右2回ずつ0.01秒単位で計測し、それぞれの平均値を記録とした。</p> <p>長座体前屈 壁に背を背中をつけ、長座姿勢をとらせた。両手を伸ばし、手のひらを長座体前屈計の上においたまま、膝を曲げないよう上体を前屈させた。このときの長座体前屈計の移動距離を0.1cm単位で2回計測し、平均値を記録とした。</p> <p>ステップテスト 立位姿勢をとらせ、その約20cm前方に19cmの台を設置した。足の裏が台の高さ(19cm)まで上がるよう、できるだけ速くその場で足踏みを行ってもらい、左右の足を交互に8回上げ下ろしするまでの時間を計測した。測定は0.01秒単位で2回行い、平均値を記録とした。</p> <p>ファンクショナルリーチ 壁に横向きに立ち、伸ばさせた両腕を肩の高さまで前方に挙げ、その時点での第3指の先端を0cmとした。腕を肩と同じ高さに戻すまで、可能な限り上体を前屈し、両腕の指先が前方に移動した距離を1cm単位で2回計測し、平均値を記録とした。このとき、かかとを浮かさないようにした。</p> <p>5回いす立ち上がり 両腕を胸の前で交差し、背を伸ばした状態で背もたれのついたいすに深く腰掛けさせた。合図とともに、いすから立ち上がり直立姿勢をとらせ、再びいすに腰掛ける動作をできるだけ速く5回繰り返させた。合図してから5回目の直立姿勢をとるまでの時間を0.01秒単位で2回計測し、平均値を記録とした。</p> <p>Timed up and go 重量のある肩掛け椅子に深い座位姿勢をとらせた。合図とともに立ち上がり、3m前方のコーンを回って着座するまでの時間を0.01秒単位で2回計測し、平均値を記録とした。一連の動作は可能な限り速く行ってもらった。</p> <p>タンデムバランス 両手を腰に当てて片足を一分前に出し、前足のかかとと後ろ足のつま先をつけて直線上に立った状態で、できるだけ長く立ち続けるよう指示した。足の裏が動いたり、腰に当てた手が離れたり、下肢のみで姿勢の維持が不可能になった時点でバランスが崩れたものとした。計測は前足のかかとと後ろ足のつま先をつけて直線状に立った時点からバランスが崩れた時点までの時間とし、最大値は30秒とした。左右の足を入れ替えて1回ずつ0.01秒単位で計測し、平均値を記録とした。</p> <p>5m通常歩行 5mの歩行路を通常の速さで歩いたときの時間を0.01秒単位で2回計測し、平均値を記録とした。歩行路の両端には1mの予備路を設けた。</p> <p>タンデムウォーキング 床上に引いた3mの直線上を片足のかかとともう一方の足のつま先をつけた状態で、できるだけ速く歩かせた。かかととつま先がついていない場合、線を踏み外した場合、壁に手をつくなどバランスが崩れた場合をエラーとした。3mを歩ききるのにかかった時間を0.01秒単位で2回計測し、それぞれのエラーの数を加えた平均値を記録とした。</p>
--

3) 質問紙調査

① 生活機能および日常動作状況

生活機能の評価に老研式活動能力指標²⁰⁾を用いた。「はい」(1点)、「いいえ」(0点)で回答する13の質問項目で、身体的自立(5点満点)、知的能動性(4点満点)、社会的役割(4点満点)を評価した。また、総計を求め、生活機能として13点満点で評価した。さらに、9項目からなる質問で、日常生活における動作状況を把握した。

② Barthel Index

基本的ADL(basic activities of daily living以下、BADL)の評価にBarthel index²¹⁾を用いた。各質問項目の総得点を求め、100点満点で評価した。

③ MMSE

認知能力の評価にMMSE²²⁾²³⁾を用いた。日時、場所、物品名、計算、記名力、判断力、指示の理解、図形の理解など30項目からなり、1問1点として30点満点で評価した。

すべての質問紙調査は、熟練したスタッフによる面談法によって回答を得た。

(4) 統計解析

各体力測定値および質問紙スコアの結果は平均値±標準偏差で示した。介護予防教室前後における各体力測定値、在宅運動実践頻度、生活機能の差の検定には対応のあるt検定を適用し、日常動作状況の比較にはウィルコクソンの符号付順位和検定を施した。また、事前測定時における体力測定値と在宅運動実践頻度、生活機能の性差の検定には対応のないt検定を適用した。握力、開眼片足立ち、5m通常歩行は、介護予防のための生活機能評価に関するマニュアル¹⁸⁾に基づいてスコアリングした。握力は男性29kg、女性19kg未満の場合2点、開眼片足立ちは男性20秒未満、女性10秒未満の場合2点、5m通常歩行は男性4.4秒以上、女性5.0秒以上の場合3点を配点し、合計が5点以上の場合、運動機能が著しく低下しているとみなした¹⁸⁾。介護予防教室前後での運動習慣の有無と、国の定める運動機能測定項目(3項目)¹⁸⁾において運動機能

の著しい低下が認められた者の割合の検定には χ^2 検定を用いた。体力測定値における男女間の交互作用の検定には、二元配置の分散分析を適用した。すべての統計処理には、統計解析ソ

フト SPSS 12.0を用い、統計的有意水準は5%とした。

III 結 果

表3 対象者の特徴

	開始前	範囲
年齢(歳)	78.4±6.1	67-89
身長(cm)	145.7±7.9	131.2-165.5
体重(kg)	52.1±9.7	35.3-73.6
BMI ¹⁾ (kg/m ²)	24.4±3.5	18.1-31.5
収縮期血圧(mmHg)	138.9±21.6	107-186
拡張期血圧(mmHg)	75.8±10.1	58-98
治療中の疾患数	2.0±1.4	0-5
服薬数	2.9±2.6	0-12
Barthel index(点)	93.9±9.3	60-100
満点者	15人, 56%	
未満点者	12人, 44%	
MMSE(点)	24.3±3.8	16-30
≥24	16人, 59%	
<24	11人, 41%	
全参加者	介入中(n=27)	-
教室参加率	88.4%	-
運動日誌記入率	65.3%	-
在宅運動実践回数	4.3±1.8回/週	-
介入後も日誌を配布した者	介入中(n=11)	介入後8週間(n=11)
教室参加率	87.7%	-
運動日誌記入率	79.8%	92.2%
在宅運動実践回数	4.5±1.4回/週	5.8±1.2回/週*

- 注) 1) n=27: 男7, 女20
 2) 平均値±標準偏差
 3) *P<0.05 vs 介入中
 4) BMI: body mass index.
 5) MMSE: mini-mental state examination

対象者の特徴を表3に示した。Barthel index²⁾によると、完全に自立している者(満点者)が15名(55.6%)であった。介護予防教室全体の参加率は88.4%であった。運動日誌を回収したところ運動日誌記入率は65.3%であり、1週間当たりの在宅運動実践回数は4.3±1.8回であった。介護予防教室終了後も引き続き8週間(計56日)にわたる運動日誌の記録を求めた13名のうち、11名から運動日誌を回収できた(回収率84.6%)。運動日誌記入率は92.2%であり、1週間当たりの在宅運動実践回数は5.8±1.2回であった。

介護予防教室前後における体力測定値ならびに運動習慣、生活機能の変化を表4に示した。対象者全体で、長座体前屈、ステップテスト、5回いす立ち上がり、Timed up and go、タンデムバランス、タンデムウォーキングの6項目で事後測定時に有意に改善した。握力、開眼片

表4 身体機能、運動習慣、生活機能の変化

	全体(n=27)		男性(n=7)		女性(n=20)		P値交互作用
	事前	事後	事前	事後	事前	事後	
身体機能							
握力(kg)	19.8±7.1	20.3±6.2	29.0±5.5	27.5±5.0	15.6±4.1*	17.7±4.4*	<0.05
開眼片足立ち(秒)	9.3±10.7	13.8±13.7	16.7±17.7	11.9±12.3	6.5±5.0	14.5±14.5*	0.176
長座体前屈(cm)	32.3±8.1	37.2±9.2*	33.7±6.7	35.7±6.7	31.8±8.6	37.8±10.1*	0.922
ステップテスト(秒)	7.8±2.5	6.4±1.4*	9.0±3.2	7.3±1.6	7.3±2.1	6.1±1.2*	0.183
ファンクショナルリーチ(cm)	21.4±8.2	22.3±6.9	22.4±6.9	26.4±3.6	21.1±8.7	20.9±7.2	0.775
5回いす立ち上がり(秒)	13.3±6.4	10.7±3.9*	15.3±9.3	11.3±1.9	12.6±5.1	10.5±4.5*	0.627
Timed up and go(秒)	13.9±5.0	12.1±6.2*	15.8±5.2	15.0±5.9	13.2±4.9	11.1±6.1*	0.150
タンデムバランス(秒)	18.0±11.1	23.6±9.7*	21.9±10.7	24.7±9.3	15.7±11.2	23.3±10.1*	0.384
5m通常歩行(秒)	7.1±2.2	7.1±3.9	8.5±2.5	8.4±3.3	6.6±2.0	6.7±4.1	0.132
タンデムウォーキング(秒+エラー)	21.7±6.4	15.9±6.3*	20.3±3.6	16.7±7.6	22.2±7.2	15.6±6.0*	0.364
身体機能の著しい低下(あり/なし(%))	23(85)/4(15)	14(52)/13(48)*	6(86)/1(14)	5(71)/2(29)	17(85)/3(15)	9(45)/11(55)*	-
運動習慣							
運動習慣の有無(あり/なし(%))	17(63)/10(37)	25(93)/2(7)*	6(86)/1(14)	6(86)/1(14)	11(63)/9(37)	19(95)/1(5)*	-
運動頻度(回/週)	3.4±3.2	5.8±2.3*	4.9±2.8	5.9±2.6*	2.9±3.2	5.7±2.2*	-
生活機能(老研式活動能力指標)							
身体的自立(5)(点)	3.3±1.4	3.6±1.4	3.1±1.1	3.1±1.7	3.3±1.6	3.7±1.3	-
知的活動性(4)(点)	3.2±1.0	3.2±1.0	3.4±0.5	3.3±1.0	3.1±1.1	3.2±1.0	-
社会的役割(4)(点)	2.9±1.0	3.0±1.3	2.9±1.2	2.3±1.4	2.9±1.0	3.3±1.1	-
生活機能(3)(点)	9.3±2.8	9.7±2.9	9.4±2.3	8.7±3.1	9.3±3.1	10.2±2.7	-

- 注) 1) 平均値±標準偏差
 2) *P<0.05 vs 事前
 3) *P<0.05 vs 男性(事前)
 4) 「身体機能の著しい低下」「運動習慣の有無」のみ、 χ^2 検定による比較
 5) P値は男女間の交互作用の検定

足立ち、ファンクショナルリーチ、5m通常歩行は、有意に変化しなかったものの、運動機能の著しい低下がみられる者の割合が有意に減少した。また、運動習慣を有する者の割合と運動頻度は、介護予防教室前に比べて有意に増加した。生活機能は、下位尺度も含めて有意に変化しなかった。男女別にみると、事前測定時において握力に性差がみられた。男性では1週間当たりの運動頻度が有意に向上したものの、その他の測定項目は有意に変化しなかった。女性では、全体の結果とほぼ同様の変化を示し、握力、閉眼片足立ちも有意に向上した。また、男女間の体力測定値の変化で、交互作用が認められた項目は握力のみであった。

日常動作状況の結果を表5に示した。「1日に30分以上運動する日は何日ありますか」の項目で、有意に「月1回以下」の割合が減少し、「毎日」の割合が増加した。その他の項目は有意に変化しなかった。

IV 考 察

本研究は、ハイリスク高齢者における「運動器の機能向上」を目的とした介護予防教室の有効性について、身体機能および運動習慣、生活機能の変化から検討した。表4に、これらの結果を対象者全体および男女別に示したが、男性の対象者数が7名と少なく、男女間の体力測定値の変化に交互作用が認められた項目が握力のみであったため、おもに対象者全体の結果について考察する。今後、男性を含めてさらにデータを蓄積し、ハイリスク高齢者の性差にも着目して検討する必要がある。

(1) 身体機能の変化

本研究で得られた結果は、3カ月間の運動器の機能向上を目的とした本教室プログラムが、ハイリスク高齢者の身体機能の維持・向上に有効であったことを示している。近年では、身体的に虚弱な高齢者に対する運動の効果が注目されている²¹⁾。これまで、虚弱高齢者において3カ月の低強度運動であっても身体的な虚弱状態

表5 日常動作状況

	事前	事後	P値
	n (%)	n (%)	
寝た状態から自分で起き上がることができますか			
つかまらなくていい	18(67)	19(70)	0.997
何かにつかまればできる	9(33)	8(30)	
できない	0(0)	0(0)	
家の中を移動するときほどのようにしますか			
一人で歩くことができる	21(78)	20(74)	0.783
手すりや支えを使って歩く	2(7)	3(11)	
杖や押し車で歩く	4(15)	4(15)	
家の外を移動するときほどのようにしますか			
一人で歩くことができる	15(56)	16(59)	0.564
手すりや支えを使って歩く	2(7)	1(4)	
杖や押し車で歩く	10(37)	10(37)	
いすやベッドに座っている状態から立ち上がれますか			
つかまらなくていい	15(56)	16(59)	0.998
何かにつかまればできる	12(44)	11(41)	
できない	0(0)	0(0)	
通院・買い物・散歩などで1時間以上外出する回数はどれくらいですか			
週2~7回	19(70)	23(85)	0.196
週1回程度	4(15)	1(4)	
月1回以上	3(11)	1(4)	
月1回未満	1(4)	2(7)	
趣味の会・老人会など地域の交流会に参加していますか			
積極的に参加	11(41)	12(44)	0.755
ときどき参加	5(19)	4(15)	
ほとんど参加しない	4(15)	2(7)	
まったく参加しない	7(26)	9(33)	
1日に30分以上運動する日は何日ありますか			
毎日	8(30)	17(63)	<0.05
週2~3回	9(33)	7(26)	
週1回	3(11)	2(7)	
月1回以下	7(26)	1(4)	
転倒がこわくて活動を制限していますか ¹⁾			
はい	8(30)	6(22)	0.535
いいえ	19(70)	21(78)	
痛みを感じる部位はありますか ²⁾			
はい	19(70)	14(52)	0.163
いいえ	8(30)	13(48)	

注 1) n=27; 男7, 女20

2) P値はウィルコクソンの符号付順位検定による事前と事後の比較

3) この項目のみ、 χ^2 検定による事前と事後の比較

4) (%)は小数点第1位を四捨五入しているため、必ずしも合計が100%にならない

を緩和できる²²⁾ことや、様々な要素を取り入れた複合的な運動の実践によって身体機能が改善し、その改善が介入後6カ月間維持されていた²³⁾ことなどが示されてきた。

本教室は、基礎体力と日常生活動作を結びつけ、参加者自身に円滑な日常生活動作を意識させることを重視した。そのため、準備運動では関節可動域の改善や下肢の動き、円背に着目し、上半身のストレッチ、足踏みやつま先あげ、かかとあげ、姿勢保持の動きを中心とした。また、グループ指導時には、複雑な動きをスムーズに