

TABLE 3: Continued.

	Model 1 OR (95% CI)	Model 2 OR (95% CI)	Model 3 OR (95% CI)
Difficult to walk on a slope or steps			
Yes			1.00
No			0.74 (0.70–0.79)**
Population density (people per square kilometer)			
Urban			1.00
Semiurban			1.23 (1.14–1.32)**
Rural			1.43 (1.35–1.53)**

OR: odds ratio; CI: confidence interval; [§]stroke, osteoporosis, joint disease/neuralgia, injury/fracture, mental illness, impaired vision, and impaired hearing. Model 1 is adjusted for age, sex, educational attainment, and equivalent income.

Model 2 is adjusted for the covariates in Model 1 plus physical ability, depression, walking in minute/day, and frequency of outings.

Model 3 is adjusted for the covariates in Model 2 plus neighborhood built environment and population density.

** $P < 0.01$, * $P < 0.05$.

physical activity in this study. The results showed that the OR of the frequency of participation in a sport organization increased significantly from 0.66 to 0.82 for those with once a week participation, from 0.63 to 0.81 for 2 or 3 times a week, and from 0.49 to 0.66 for those with almost every day participation. Street et al. reported that participating in sport organizations not only influences physiological health by increasing the amount of physical activity but also works via social networks and social support [21]. It is therefore also possible that participation in sports organizations indirectly protects health through social support and social networks. Further, a 4-year follow-up cohort study on 11,581 people by Kanamori et al. suggested an indirect effect whereby, among people with the same exercise frequency, those who did not participate in sport organizations had a 1.33-fold higher hazard ratio for being certified to require long-term care compared to those who did [24]. The above indicates that people who participate in sport organizations get more physical activity than people who do not, which leads to less likelihood of falling through direct effects such as increased strength and balance as well as indirect effects such as the intervention of social networks and social support.

Next, we will discuss the relationship between environmental factors and the results of this analysis. Previous studies have reported that participation rates in sport organizations are higher in urban areas [35] and that exercise frequency is greater among people who live near parks or other areas suitable for exercise [36]. However, it is possible that these relationships are only apparent due to confounding factors. Therefore, we controlled for habitable population density and variables regarding the neighborhood environment. The results showed that, in the built environment, a significant relationship did not exist with the presence of facilities such as parks and the OR for falls of people living in communities without slopes or steps was low at 0.74. Further, in the community characteristics observed through population density, the OR of falls was significantly higher in rural areas (1.43) than in urban areas. There was little change in the OR for participation in sport organizations even compared to models 2 and 3 including these environmental variables, which shows that the confounding effect of these environmental

characteristics is small. The results suggest that increasing the number of participants in sport organizations could reduce falls even after considering for environmental and individual factors such as depression and motor ability. This supports the significance of further research into population strategies via community initiatives such as policies that promote participation in sport organizations (participatory organizations), which could serve as fall-prevention measures to complement or substitute for primary or secondary prevention. Tinetti et al. [37] conducted a large interventional study in 2 communities with around 100,000 people aged ≥ 70 years. In addition to individual interventions, they used soft methods such as placing posters on buses and other means of public transport, handing out pamphlets, making appeals through media such as radio and television, and holding seminars. Through this, they found that fall-related injuries and medical expenses declined in the intervention community compared to the control community. Further research on fall-prevention policies that employ population strategies to promote participation in sport organizations is needed.

Many previous studies [15, 27, 38] have examined factors related to falls, particularly a systematic review of 74 cohort studies by Deandrea et al. [9]. This study obtained similar results to past research regarding age, physical characteristics, and mental characteristics. However, we obtained different results regarding gender, annual equivalent income, and frequency of outings. One very likely reason for these differences was that we considered and controlled for variables simultaneously. For example, regarding the link between gender and the incidence of falls, Deandrea et al. reported that nearly all the studies they reviewed found being female is associated with an increased risk of falls [9], with the same being reported in other past studies [38]. However, while many of these studies had sample sizes in the thousands, none of the analyses were controlled for depression. This study found a significant relationship between gender and the incidence of falls both in the univariate analysis and in model 1, which controlled for age and gender. However, in model 2, which controlled for psychological factors including depression, being female was found to have a significantly

lower OR with regard to the incidence of falls compared to being male. Women are at higher risk of depression than men [39–41], and depression has been shown to be a risk factor for falls [13, 14, 42]. In other words, controlling for depression, which was not done in previous studies, produces results indicating that women are less likely to fall than men.

A study from South Australia on the relationship of history of falls with socioeconomic factors reported that many people with at least a university degree had not experienced a fall in the past 1 year [43]. Moreover, Fabre et al. pointed to several pieces of evidence in reporting that many years of education and higher incomes were linked to a lower risk of falling [27]. Matsuda in an analysis of about 30,000 community-dwelling older people in Japan also reported higher ratios of people who had experienced a fall among subjects with low levels of education and income [29]. Examination of these studies, however, reveals that few simultaneously included both years of education and income in their analyses. The univariate analysis in this study, as well as the multivariate analyses in models 1 and 2 that simultaneously included years of education and annual equivalent income, showed significantly higher likelihood of falling in both people with few years of education and those with low annual equivalent incomes. People of low socioeconomic status become depressed more easily, get less physical activity [44, 45], and often exhibit shorter walking times [29]. Since people with depression and lower levels of physical activity are at risk of falling [13, 14, 42], it is possible that socioeconomic factors are linked to falls via differences in the incidence of depression and amount of physical activity. After controlling for depression, the amount of physical activity, and other individual characteristics in model 2, the OR of the socioeconomic factors declined significantly, from 1.86 to 1.52 for <6 years of education and from 1.29 to 1.08 for equivalent annual income <1.5 million yen. In other words, while factors such as depression and physical activity were found to participate in the relationship between socioeconomic factors and the incidence of falls in this study, the existence of other routes is suggested. In model 3, which controlled for environmental factors, only the annual equivalent income declined significantly, suggesting that years of education are more strongly linked to falls than to income.

While the advantages of this study are that it used a relatively large amount of data and controlled for a large number of variables, it has several limitations. First, since this was a cross-sectional analysis, we merely showed that a relationship exists between participation in sport organizations and the incidence of falls; we did not eliminate the effect of an opposite causal relationship, whereby falls prevent people from participating in sport organizations. Further, the influence of the subjects' objective motor functions or unknown confounding factors was not eliminated. In the future, we hope that a longitudinal research using 2 time points will be pursued to determine a causal relationship. Second, the environmental variables in this study were obtained from self-administered questionnaires. It is becoming increasingly possible to obtain objective information on slopes, differences in elevation, and other features from geographic information

systems (GIS); it would be desirable to use such information in future investigations. Third, in this study, we did not investigate the duration of one session and intensity of the activity. Thus, if the promotion of participation in sport organizations is pursued as a population strategy to prevent falls, we also need to consider the influence of the duration and intensity of the activity, in addition to the frequency of participation in sports. Fourth, the results of population strategies must eventually be verified through community-intervention studies.

5. Conclusion

This study analyzed the data of 90,610 community-dwelling older people individuals. Even after adjusting for multiple factors it was found that the risk of falls was approximately $\geq 20\%$ lower in people who participated in sport organizations at least once per week than those who did not participate at all. This suggests that primary prevention through population strategies such as policies that promote participation in sport organizations could be beneficial as measures for preventing falls in the community-dwelling older people. In the future, longitudinal analyses to elucidate causal relationships and community-intervention studies should be pursued.

Conflict of Interests

The authors declare that there is no conflict of interests regarding the publication of this paper.

Acknowledgments

This study used data from the Japan Gerontological Evaluation Study (JAGES) conducted by the Nihon Fukushi University Center for Well-being and Society as one of their research projects. We would like to express our deepest gratitude to the members of the JAGES Project. This study was supported in part by MEXT-Supported Program for the Strategic Research Foundation at Private Universities, 2009–2013, for the Nihon Fukushi University, Center for Well-being and Society, Health Labour Science Research Grant, Comprehensive Research on Aging and Health (H22-Chouju-shitei-008, H25-Chouju-ippan-003), from the Japanese Ministry of Health, Labour and Welfare, and Grant-in-Scientific Research (B) (22330172, 22390400), (C) (22592327, 23590786) and Young Scientific Research (B) (22700694, 23700819, 25870881) from the Japan Society for the Promotion of Science (JSPS).

References

- [1] World Health Organization, *WHO Global Report on Falls Prevention in Older Age*, World Health Organization, Geneva, Switzerland, 2007.
- [2] S. Gates, J. D. Fisher, M. W. Cooke, Y. H. Carter, and S. E. Lamb, "Multifactorial assessment and targeted intervention for preventing falls and injuries among older people in community and emergency care settings: systematic review and meta-analysis," *British Medical Journal*, vol. 336, no. 7636, pp. 130–133, 2008.

- [3] L. D. Gillespie, M. C. Robertson, W. J. Gillespie et al., "Interventions for preventing falls in older people living in the community," *Cochrane Database of Systematic Reviews*, no. 2, Article ID CD007146, 2009.
- [4] L. Z. Rubenstein, "Falls in older people: epidemiology, risk factors and strategies for prevention," *Age and Ageing*, vol. 35, supplement 2, pp. ii37–ii41, 2006.
- [5] United Nations, "World Population Prospects: the 2012 Revision," 2014, http://esa.un.org/wpp/Documentation/pdf/WPP2012_%20KEY%20FINDINGS.pdf.
- [6] Ministry of Health Labour and Welfare, "Summary Report of Comprehensive Survey of Living Conditions 2010," 2014, http://www.mhlw.go.jp/english/database/db-hss/dl/report_gai-kyo_2010.pdf.
- [7] C.-H. Lin, K.-C. Liao, S.-J. Pu, Y.-C. Chen, and M.-S. Liu, "Associated factors for falls among the community-dwelling older people assessed by annual geriatric health examinations," *PLoS ONE*, vol. 6, no. 4, Article ID e18976, 2011.
- [8] C. O. Bekibele and O. Gureje, "Fall incidence in a population of elderly persons in Nigeria," *Gerontology*, vol. 56, no. 3, pp. 278–283, 2010.
- [9] S. Deandrea, E. Lucenteforte, F. Bravi, R. Foschi, C. la Vecchia, and E. Negri, "Risk factors for falls in community-dwelling older people: a systematic review and meta-analysis," *Epidemiology*, vol. 21, no. 5, pp. 658–668, 2010.
- [10] L.-W. Chu, I. Chi, and A. Y. Y. Chiu, "Incidence and predictors of falls in the Chinese elderly," *Annals of the Academy of Medicine Singapore*, vol. 34, no. 1, pp. 60–72, 2005.
- [11] T. Y. Wu, W. C. Chie, R. S. Yang et al., "Risk factors for single and recurrent falls: a prospective study of falls in community dwelling seniors without cognitive impairment," *Preventive Medicine*, vol. 57, no. 5, pp. 511–517, 2013.
- [12] Panel on Prevention of Falls in Older Persons, American Geriatrics Society and British Geriatrics Society, "Summary of the updated american geriatrics society/british geriatrics society clinical practice guideline for prevention of falls in older persons," *Journal of the American Geriatrics Society*, vol. 59, no. 1, pp. 148–157, 2011.
- [13] T. Kvelde, C. McVeigh, B. Toson et al., "Depressive symptomatology as a risk factor for falls in older people: systematic review and meta-analysis," *Journal of the American Geriatrics Society*, vol. 61, no. 5, pp. 694–706, 2013.
- [14] M. Cesari, F. Landi, S. Torre, G. Onder, F. Lattanzio, and R. Bernabei, "Prevalence and risk factors for falls in an older community-dwelling population," *Journals of Gerontology A: Biological Sciences and Medical Sciences*, vol. 57, no. 11, pp. M722–M726, 2002.
- [15] American Geriatrics Society British Geriatrics Society and American Academy of Orthopaedic Surgeons Panel on Falls Prevention, "Guideline for the prevention of falls in older persons," *Journal of the American Geriatrics Society*, vol. 49, no. 5, pp. 664–672, 2001.
- [16] C. Sherrington, A. Tiedemann, N. Fairhall, J. C. T. Close, and S. R. Lord, "Exercise to prevent falls in older adults: an updated meta-analysis and best practice recommendations," *New South Wales Public Health Bulletin*, vol. 22, no. 3-4, pp. 78–83, 2011.
- [17] C. Sherrington, J. C. Whitney, S. R. Lord, R. D. Herbert, R. G. Cumming, and J. C. T. Close, "Effective exercise for the prevention of falls: a systematic review and meta-analysis," *Journal of the American Geriatrics Society*, vol. 56, no. 12, pp. 2234–2243, 2008.
- [18] K. D. Frick, J. Y. Kung, J. M. Parrish, and M. J. Narrett, "Evaluating the cost-effectiveness of fall prevention programs that reduce fall-related hip fractures in older adults," *Journal of the American Geriatrics Society*, vol. 58, no. 1, pp. 136–141, 2010.
- [19] G. C. Gauchard, C. Jeandel, and P. P. Perrin, "Physical and sporting activities improve vestibular afferent usage and balance in elderly human subjects," *Gerontology*, vol. 47, no. 5, pp. 263–270, 2001.
- [20] P. P. Perrin, G. C. Gauchard, C. Perrot, and C. Jeandel, "Effects of physical and sporting activities on balance control in elderly people," *British Journal of Sports Medicine*, vol. 33, no. 2, pp. 121–126, 1999.
- [21] G. R. Street, R. James, and H. Cutt, "The relationship between organised physical recreation and mental health," *Health Promotion Journal of Australia*, vol. 18, no. 3, pp. 236–239, 2007.
- [22] T. Takeda, K. Kondo, and H. Hirai, "Psychosocial risk factors involved in progressive dementia-associated senility among the elderly residing at home. AGES project—three year cohort longitudinal study," *Nihon Koshu Eisei Zasshi*, vol. 57, no. 12, pp. 1054–1065, 2010.
- [23] H. Noda, H. Iso, H. Toyoshima et al., "Walking and sports participation and mortality from coronary heart disease and stroke," *Journal of the American College of Cardiology*, vol. 46, no. 9, pp. 1761–1767, 2005.
- [24] S. Kanamori, Y. Kai, K. Kondo et al., "Participation in sports organizations and the prevention of functional disability in older Japanese: the AGES Cohort Study," *PLoS ONE*, vol. 7, no. 11, Article ID e51061, 2012.
- [25] M. C. Nevitt, S. R. Cummings, S. Kidd, and D. Black, "Risk factors for recurrent nonsyncopal falls. A prospective study," *Journal of the American Medical Association*, vol. 261, no. 18, pp. 2663–2668, 1989.
- [26] S. R. Lord, R. D. Clark, and I. W. Webster, "Physiological factors associated with falls in an elderly population," *Journal of the American Geriatrics Society*, vol. 39, no. 12, pp. 1194–1200, 1991.
- [27] J. M. Fabre, R. Ellis, M. Kosma, and R. H. Wood, "Falls risk factors and a compendium of falls risk screening instruments," *Journal of Geriatric Physical Therapy*, vol. 33, no. 4, pp. 184–197, 2010.
- [28] T. Yamamoto, K. Kondo, J. Misawa et al., "Dental status and incident falls among older Japanese: a prospective cohort study," *British Medical Journal Open*, vol. 2, no. 4, 2012.
- [29] R. Matsuda, "Life-style choices and falls," in *Health Inequalities in Japan: An Empirical Study of Older People*, K. Kondo, Ed., pp. 37–50, Trans Pacific Press, Melbourne, Australia, 2010.
- [30] K. Takeuchi, J. Aida, K. Kondo et al., "Social participation and dental health status among older Japanese adults: a population-based cross-sectional study," *PLoS ONE*, vol. 8, no. 4, Article ID e61741, 2013.
- [31] W. J. Burke, W. H. Roccaforte, and S. P. Wengel, "The short form of the geriatric depression scale: a comparison with the 30-item form," *Journal of Geriatric Psychiatry and Neurology*, vol. 4, no. 3, pp. 173–178, 1991.
- [32] K. Yoshi, "Self-rated health status and depression," in *Health Inequalities in Japan: An Empirical Study of Older People*, K. Kondo, Ed., pp. 23–36, Trans Pacific Press, Melbourne, Australia, 2010.
- [33] H. Hirai, K. Kondo, T. Ojima, and C. Murata, "Examination of risk factors for onset of certification of long-term care insurance in community-dwelling older people: AGES project 3-year follow-up study," *Nihon Koshu Eisei Zasshi*, vol. 56, no. 8, pp. 501–512, 2009.

- [34] K. Kondo, "Introducing a survey on health of older people in Japan: AGES (Aichi Gerontological Evaluation Study) project," in *Health Inequalities in Japan: An Empirical Study of Older People*, K. Kondo, Ed., pp. 1–22, Trans Pacific Press, Melbourne, Australia, 2010.
- [35] G. Yoshikawa, "Membership in community organizations," in *Health Inequalities in Japan: An Empirical Study of Older People*, K. Kondo, Ed., pp. 151–170, Trans Pacific Press, Melbourne, Australia, 2010.
- [36] T. Hanibuchi, I. Kawachi, T. Nakaya, H. Hirai, and K. Kondo, "Neighborhood built environment and physical activity of Japanese older adults: results from the Aichi Gerontological Evaluation Study (AGES)," *BMC Public Health*, vol. 11, article 657, 2011.
- [37] M. E. Tinetti, D. I. Baker, M. King et al., "Effect of dissemination of evidence in reducing injuries from falls," *The New England Journal of Medicine*, vol. 359, no. 3, pp. 252–261, 2008.
- [38] A. C. Scheffer, M. J. Schuurmans, N. van Dijk, T. van der Hooft, and S. E. de Rooij, "Fear of falling: measurement strategy, prevalence, risk factors and consequences among older persons," *Age and Ageing*, vol. 37, no. 1, pp. 19–24, 2008.
- [39] S. G. Kornstein, "Gender differences in depression: implications for treatment," *Journal of Clinical Psychiatry*, vol. 58, supplement 15, pp. 12–18, 1997.
- [40] S. Grigoriadis and G. E. Robinson, "Gender issues in depression," *Annals of Clinical Psychiatry*, vol. 19, no. 4, pp. 247–255, 2007.
- [41] S. A. Murrell, S. Himmelfarb, and K. Wright, "Prevalence of depression and its correlates in older adults," *The American Journal of Epidemiology*, vol. 117, no. 2, pp. 173–185, 1983.
- [42] L. Quach, F. M. Yang, S. D. Berry et al., "Depression, antidepressants, and falls among community-dwelling elderly people: the MOBILIZE Boston study," *Journals of Gerontology A: Biological Sciences and Medical Sciences*, vol. 68, no. 12, pp. 1575–1581, 2013.
- [43] T. Gill, A. W. Taylor, and A. Pengelly, "A population-based survey of factors relating to the prevalence of falls in older people," *Gerontology*, vol. 51, no. 5, pp. 340–345, 2005.
- [44] C. Murata, K. Kondo, H. Hirai, Y. Ichida, and T. Ojima, "Association between depression and socio-economic status among community-dwelling elderly in Japan: the Aichi Gerontological Evaluation Study (AGES)," *Health and Place*, vol. 14, no. 3, pp. 406–414, 2008.
- [45] K.-L. Chou and I. Chi, "Financial strain and depressive symptoms in Hong Kong elderly Chinese: the moderating or mediating effect of sense of control," *Aging & Mental Health*, vol. 5, no. 1, pp. 23–30, 2001.

健康格差の継続モニタリングのための指標に関する研究：大規模データでの検討

研究分担者 山田 実（筑波大学大学院人間総合科学研究科 准教授）

研究要旨

【目的】

本研究の目的は、転倒と服薬数・服薬種類との関連性を検討することである。

【方法】

JAGES2013のデータを使用し、分析対象は地域在住高齢者26,461名（73.9±6.2歳、女性53.0%）であった。対象者には基本属性、過去1年間における転倒経験の有無、それに服薬に関する調査を行った。統計解析として、服薬数と転倒発生との関連、服薬の種類と転倒発生との関連をそれぞれロジスティック回帰分析にて行った。

【結果】

転倒経験を有していたものは24.5%であった。転倒者と非転倒者では、年齢、性別、身長、体重でそれぞれ有意差を認めた（ $P<0.05$ ）。転倒と服薬数の関係では、服薬数が増加するにつれ転倒発生数が増加しており、なしでは18.7%の転倒発生率が5種類以上では33.0%となった。なお、オッズ比も服薬数の増加とともに増加し、調整済みオッズでは、3~4種類、5種類以上、分からないがそれぞれ、1.33、1.84、1.91と有意な関連性を示していた。転倒と服薬種類との関係では、睡眠剤と精神安定剤の影響が強く、調整済みオッズ比はそれぞれ1.37、1.36となった。降圧剤でも関連性は認められたが、調整済みオッズ比は1.11と他の2剤と比べると低かった。

【結語】

服薬数は3種類以上がハイリスク者となるが、それ以下でも特に睡眠剤および精神安定剤服用者は転倒危険性が高まるため注意が必要である。

A. 研究目的

65歳以上高齢者の20-30%が1年間に1回以上の転倒を経験しており、主たる要介護要因の一つとなっている。この転倒要因には、身体機能低下、認知機能低下、精神機能低下などの内因性因子や環境因子などが挙げられている。その中で、薬剤の影響も少なからずあることが報告されている。

本研究の目的は、転倒と服薬数・服薬種類との関連性を検討することである。薬剤と転倒との関連に関しては多数報告されているものの、大規模に検討されたものは少ない。

B. 研究方法

JAGES2013のデータを使用した。分析対象は地域在住高齢者26,461名（73.9±6.2歳、女

性53.0%）であった。

対象者には基本属性、過去1年間における転倒経験の有無、それに服薬に関する調査を行った。服薬項目の一つ目は「あなたが毎日飲んでいる薬のうち、医師から処方されている薬は何種類ありますか？」という質問を行い、なし、1~2種類、3~4種類、5種類以上、わからないの5の選択肢より回答を求めた。次に、「以下にあげる薬で飲んでいるものすべてに○をつけてください」という質問に対して、1.睡眠薬、2.精神安定剤、3.血圧を下げる薬、1-3の薬は飲んでいないの選択肢より回答を求めた。

統計解析として、服薬数と転倒発生との関連、服薬の種類と転倒発生との関連をそれぞれロジスティック回帰分析にて行った。なお、

性、年齢で調整した多変量解析も実施した。

C. 研究結果

転倒経験を有していたものは24.5%であった。転倒者と非転倒者では、年齢、性別、身長、体重でそれぞれ有意差を認めた。

転倒と服薬数の関係では、服薬数が増加するにつれ転倒発生数が増加しており、なしでは18.7%の転倒発生率が5種類以上では33.0%となった。なお、オッズ比も服薬数の増加とともに増加し、この関係性は性、年齢で調整した多変量解析も維持されていた。調整済みオッズでは、3~4種類、5種類以上、分からないがそれぞれ、1.33、1.84、1.91と有意な関連性を示していた。

転倒と服薬種類との関係では、睡眠剤と精神安定剤の影響が強く、調整済みオッズ比はそれぞれ1.37、1.36となった。降圧剤でも関連性は認められたが、調整済みオッズ比は1.11と他の2剤と比べると低かった。

D. 考察

本研究結果より、服薬数が増加すれば転倒発生が高まることが示された。調整済みオッズでも3~4種類以上の服用で有意な関連性を示していたことから、3種類以上の服用者は多剤服用者として転倒危険性が高いと判断できる。

服薬種類では、睡眠剤、精神安定剤、降圧剤ともに有意な関連性が示されたが、中でも睡眠剤と精神安定剤の関連性が強く、これらの薬剤服用者は転倒危険性が高いと判断できる。

E. 結論

服薬数は3種類以上がハイリスク者となるが、それ以下でも特に睡眠剤および精神安定剤服用者は転倒危険性が高まるため注意が必要である。

F. 研究発表

なし

G. 知的財産権の出願・登録状況（予定を含む）

1.特許取得

なし

2.実用新案登録

なし

3.その他

なし

表1：対象者の属性

		Faller		Non-faller		P-value
		Mean	SD	Mean	SD	
年齢		75.2	6.6	73.4	6.0	<0.001
女性	%	57.6%		51.3%		<0.001
身長	cm	155.4	8.9	157.2	8.7	<0.001
体重	kg	55.4	10.2	56.5	10.1	<0.001
BMI		22.9	3.3	22.8	3.1	0.126

表2：転倒と服薬数

		転倒者 (%)	Univariate				Multivariate	
			OR	95%CI		OR	95%CI	
服薬数	なし	18.7%	1	reference		1	reference	
	1～2種類	21.1%	1.16	1.06	- 1.27	1.08	0.98	1.18
	3～4種類	25.7%	1.51	1.37	- 1.65	1.33	1.21	1.46
	5種類以上	33.0%	2.14	1.95	- 2.34	1.84	1.67	2.02
	わからない	35.5%	2.39	1.73	- 3.29	1.91	1.38	2.64
年齢					1.04	1.03	1.04	
性別	男性				1	reference		
	女性				1.31	1.23	1.39	

表3：転倒と睡眠剤

		転倒者 (%)	Univariate				Multivariate	
			OR	95%CI		OR	95%CI	
睡眠薬	なし	23.9%	1	reference		1	reference	
	あり	32.2%	1.51	1.39	1.65	1.37	1.26	1.49
年齢					1.05	1.04	1.05	
性別	男性				1	reference		
	女性				1.27	1.20	1.34	

表4：転倒と精神安定剤

		転倒者 (%)	Univariate				Multivariate	
			OR	95%CI		OR	95%CI	
精神安定剤	なし	23.9%	1	reference		1	reference	
	あり	32.2%	1.50	1.37	1.66	1.36	1.24	1.50
年齢					1.27	1.19	1.34	
性別	男性				1	reference		
	女性				1.05	1.04	1.05	

表5：転倒と降圧剤

		転倒者 (%)	Univariate				Multivariate	
			OR	95%CI		OR	95%CI	
降圧剤	なし	23.9%	1	reference		1	reference	
	あり	32.2%	1.19	1.13	1.26	1.11	1.05	1.17
年齢					1.29	1.22	1.36	
性別	男性				1	reference		
	女性				1.05	1.04	1.05	

付録

あなたが毎日飲んでいる薬のうち、医師から処方されている薬は何種類ありますか？

	全体		男性		女性		
	度数	%	度数	%	度数	%	
なし	5078	20.3	なし	2487	21.2	2591	19.6
1～2種類	7840	31.4	1～2種類	3429	29.2	4411	33.3
3～4種類	6344	25.4	3～4種類	2930	24.9	3414	25.8
5種類以上	5547	22.2	5種類以上	2825	24.0	2722	20.6
わからない	182	.7	わからない	83	.7	99	.7
合計	24991	100.0	合計	11754	100.0	13237	100.0

	東神楽町		東川町		美瑛町		十和田市		岩沼市	
	度数	%	度数	%	度数	%	度数	%	度数	%
なし	32	15.7	49	23.6	48	15.0	121	15.8	219	19.9
1～2種類	57	27.9	57	27.4	93	29.2	256	33.3	319	29.0
3～4種類	56	27.5	40	19.2	92	28.8	203	26.4	291	26.5
5種類以上	58	28.4	61	29.3	84	26.3	182	23.7	255	23.2
わからない	1	.5	1	.5	2	.6	6	.8	15	1.4
合計	204	100.0	208	100.0	319	100.0	768	100.0	1099	100.0

	柏市		横浜市		新潟市		中央市	
	度数	%	度数	%	度数	%	度数	%
なし	244	25.2	315	22.3	183	19.1	150	23.2
1～2種類	333	34.4	430	30.4	308	32.1	218	33.7
3～4種類	205	21.2	359	25.4	240	25.0	155	24.0
5種類以上	183	18.9	305	21.6	219	22.8	118	18.3
わからない	3	.3	4	.3	9	.9	5	.8
合計	968	100.0	1413	100.0	959	100.0	646	100.0

	名古屋市		豊橋市		半田市		碧南市		西尾市	
	度数	%	度数	%	度数	%	度数	%	度数	%
なし	704	20.9	165	22.0	231	18.9	121	17.7	477	22.2
1～2種類	1005	29.8	260	34.7	384	31.4	213	31.2	688	32.0
3～4種類	859	25.5	173	23.1	323	26.4	189	27.7	556	25.9
5種類以上	790	23.4	151	20.1	269	22.0	152	22.3	412	19.2
わからない	11	.3	1	.1	16	1.3	7	1.0	16	.7
合計	3369	100.0	750	100.0	1223	100.0	682	100.0	2149	100.0

	常滑市		東海市		大府市		知多市		田原市	
	度数	%	度数	%	度数	%	度数	%	度数	%
なし	271	17.9	100	18.0	108	23.3	111	20.4	43	16.8
1～2種類	472	31.2	187	33.7	168	36.3	196	36.1	85	33.2
3～4種類	395	26.1	145	26.1	109	23.5	135	24.9	69	27.0
5種類以上	359	23.8	119	21.4	76	16.4	96	17.7	57	22.3
わからない	14	.9	4	.7	2	.4	5	.9	2	.8
合計	1511	100.0	555	100.0	463	100.0	543	100.0	256	100.0

	東浦町		南知多町		美浜町		武豊町		度会町	
	度数	%	度数	%	度数	%	度数	%	度数	%
なし	62	22.1	80	13.9	125	19.7	266	23.6	58	21.6
1～2種類	111	39.5	160	27.8	197	31.0	353	31.3	82	30.5
3～4種類	60	21.4	163	28.3	168	26.5	280	24.8	69	25.7
5種類以上	47	16.7	165	28.6	139	21.9	219	19.4	59	21.9
わからない	1	.4	8	1.4	6	.9	9	.8	1	.4
合計	281	100.0	576	100.0	635	100.0	1127	100.0	269	100.0

	神戸市		十津川村		丸亀市		松浦市		御船町	
	度数	%	度数	%	度数	%	度数	%	度数	%
なし	439	20.1	21	16.3	176	21.6	106	18.3	41	17.1
1～2種類	652	29.8	34	26.4	237	29.1	166	28.7	99	41.3
3～4種類	527	24.1	37	28.7	226	27.7	145	25.0	53	22.1
5種類以上	554	25.3	36	27.9	167	20.5	155	26.8	47	19.6
わからない	15	.7	1	.8	9	1.1	7	1.2	0	.0
合計	2187	100.0	129	100.0	815	100.0	579	100.0	240	100.0

睡眠薬を飲んでいる

	全体		男性		女性	
	度数	%	度数	%	度数	%
いいえ	23669	89.4	11279	91.6	12390	87.6
はい	2792	10.6	1035	8.4	1757	12.4
合計	26461	100.0	12314	100.0	14147	100.0

	東神楽町		東川町		美瑛町		十和田市		岩沼市	
	度数	%	度数	%	度数	%	度数	%	度数	%
いいえ	184	85.2	206	90.4	291	84.3	741	92.3	1016	90.4
はい	32	14.8	22	9.6	54	15.7	62	7.7	108	9.6
合計	216	100.0	228	100.0	345	100.0	803	100.0	1124	100.0

	柏市		横浜市		新潟市		中央市	
	度数	%	度数	%	度数	%	度数	%
いいえ	938	91.5	1354	90.5	878	88.0	649	92.7
はい	87	8.5	142	9.5	120	12.0	51	7.3
合計	1025	100.0	1496	100.0	998	100.0	700	100.0

	名古屋市		豊橋市		半田市		碧南市		西尾市	
	度数	%	度数	%	度数	%	度数	%	度数	%
いいえ	3118	88.2	713	91.9	1160	87.7	635	88.7	2060	90.0
はい	419	11.8	63	8.1	162	12.3	81	11.3	228	10.0
合計	3537	100.0	776	100.0	1322	100.0	716	100.0	2288	100.0

	常滑市		東海市		大府市		知多市		田原市	
	度数	%	度数	%	度数	%	度数	%	度数	%
いいえ	1399	86.8	536	89.5	426	88.8	520	90.4	247	92.5
はい	212	13.2	63	10.5	54	11.3	55	9.6	20	7.5
合計	1611	100.0	599	100.0	480	100.0	575	100.0	267	100.0

	東浦町		南知多町		美浜町		武豊町		度会町	
	度数	%	度数	%	度数	%	度数	%	度数	%
いいえ	269	90.6	551	87.3	618	89.7	1080	90.0	264	92.6
はい	28	9.4	80	12.7	71	10.3	120	10.0	21	7.4
合計	297	100.0	631	100.0	689	100.0	1200	100.0	285	100.0

	神戸市		十津川村		丸亀市		松浦市		御船町	
	度数	%	度数	%	度数	%	度数	%	度数	%
いいえ	2045	88.5	119	88.1	774	91.3	576	90.7	231	91.7
はい	265	11.5	16	11.9	74	8.7	59	9.3	21	8.3
合計	2310	100.0	135	100.0	848	100.0	635	100.0	252	100.0

精神安定剤を飲んでいる

	全体		男性		女性	
	度数	%	度数	%	度数	%
いいえ	24324	91.9	11619	94.4	12705	89.8
はい	2137	8.1	695	5.6	1442	10.2
合計	26461	100.0	12314	100.0	14147	100.0

	東神楽町		東川町		美瑛町		十和田市		岩沼市	
	度数	%	度数	%	度数	%	度数	%	度数	%
いいえ	203	94.0	207	90.8	298	86.4	719	89.5	1022	90.9
はい	13	6.0	21	9.2	47	13.6	84	10.5	102	9.1
合計	216	100.0	228	100.0	345	100.0	803	100.0	1124	100.0

	柏市		横浜市		新潟市		中央市	
	度数	%	度数	%	度数	%	度数	%
いいえ	967	94.3	1390	92.9	888	89.0	648	92.6
はい	58	5.7	106	7.1	110	11.0	52	7.4
合計	1025	100.0	1496	100.0	998	100.0	700	100.0

	名古屋市		豊橋市		半田市		碧南市		西尾市	
	度数	%	度数	%	度数	%	度数	%	度数	%
いいえ	3221	91.1	715	92.1	1227	92.8	679	94.8	2127	93.0
はい	316	8.9	61	7.9	95	7.2	37	5.2	161	7.0
合計	3537	100.0	776	100.0	1322	100.0	716	100.0	2288	100.0

	常滑市		東海市		大府市		知多市		田原市	
	度数	%	度数	%	度数	%	度数	%	度数	%
いいえ	1489	92.4	538	89.8	441	91.9	533	92.7	252	94.4
はい	122	7.6	61	10.2	39	8.1	42	7.3	15	5.6
合計	1611	100.0	599	100.0	480	100.0	575	100.0	267	100.0

	東浦町		南知多町		美浜町		武豊町		度会町	
	度数	%	度数	%	度数	%	度数	%	度数	%
いいえ	276	92.9	569	90.2	645	93.6	1121	93.4	260	91.2
はい	21	7.1	62	9.8	44	6.4	79	6.6	25	8.8
合計	297	100.0	631	100.0	689	100.0	1200	100.0	285	100.0

	神戸市		十津川村		丸亀市		松浦市		御船町	
	度数	%	度数	%	度数	%	度数	%	度数	%
いいえ	2125	92.0	111	82.2	763	90.0	586	92.3	234	92.9
はい	185	8.0	24	17.8	85	10.0	49	7.7	18	7.1
合計	2310	100.0	135	100.0	848	100.0	635	100.0	252	100.0

降圧剤を飲んでいる

	全体		男性		女性		
	度数	%	度数	%	度数	%	
いいえ	13609	51.4	いいえ	6178	50.2	7431	52.5
はい	12852	48.6	はい	6136	49.8	6716	47.5
合計	26461	100.0	合計	12314	100.0	14147	100.0

	東神楽町		東川町		美瑛町		十和田市		岩沼市	
	度数	%	度数	%	度数	%	度数	%	度数	%
いいえ	102	47.2	133	58.3	161	46.7	390	48.6	540	48.0
はい	114	52.8	95	41.7	184	53.3	413	51.4	584	52.0
合計	216	100.0	228	100.0	345	100.0	803	100.0	1124	100.0

	柏市		横浜市		新潟市		中央市	
	度数	%	度数	%	度数	%	度数	%
いいえ	572	55.8	830	55.5	520	52.1	374	53.4
はい	453	44.2	666	44.5	478	47.9	326	46.6
合計	1025	100.0	1496	100.0	998	100.0	700	100.0

	名古屋市		豊橋市		半田市		碧南市		西尾市	
	度数	%	度数	%	度数	%	度数	%	度数	%
いいえ	1870	52.9	410	52.8	664	50.2	348	48.6	1186	51.8
はい	1667	47.1	366	47.2	658	49.8	368	51.4	1102	48.2
合計	3537	100.0	776	100.0	1322	100.0	716	100.0	2288	100.0

	常滑市		東海市		大府市		知多市		田原市	
	度数	%	度数	%	度数	%	度数	%	度数	%
いいえ	786	48.8	306	51.1	254	52.9	287	49.9	131	49.1
はい	825	51.2	293	48.9	226	47.1	288	50.1	136	50.9
合計	1611	100.0	599	100.0	480	100.0	575	100.0	267	100.0

	東浦町		南知多町		美浜町		武豊町		度会町	
	度数	%	度数	%	度数	%	度数	%	度数	%
いいえ	165	55.6	303	48.0	365	53.0	627	52.3	137	48.1
はい	132	44.4	328	52.0	324	47.0	573	47.8	148	51.9
合計	297	100.0	631	100.0	689	100.0	1200	100.0	285	100.0

	神戸市		十津川村		丸亀市		松浦市		御船町	
	度数	%	度数	%	度数	%	度数	%	度数	%
いいえ	1213	52.5	61	45.2	441	52.0	286	45.0	108	42.9
はい	1097	47.5	74	54.8	407	48.0	349	55.0	144	57.1
合計	2310	100.0	135	100.0	848	100.0	635	100.0	252	100.0

高齢者の運動と主観的健康感
－1人で実施する場合と仲間と実施する場合－JAGESプロジェクト

研究代表者 近藤克則（千葉大学予防医学センター 教授）
研究協力者 金森 悟（東京医科大学大学院公衆衛生学分野）
高宮朋子（東京医科大学公衆衛生学分野 講師）
井上 茂（東京医科大学公衆衛生学分野 教授）

研究要旨

目的：健康づくりにおける運動は種類、強度、頻度、時間などについて研究されてきたが、「仲間と行うか」という視点での検討は少ない。本研究は、運動を1人で実施する場合と仲間と実施する場合に着目し、主観的健康感との関連を検討した。

方法：本研究はJAGES（Japan Gerontological Evaluation Study, 日本老年学的評価研究）の一環としての横断研究である。30市町村在住の要介護認定を受けていない65歳以上の高齢者38,724名を無作為抽出し、郵送による質問紙調査を行った。データ欠損がない21,806名を解析対象とし、男女別にロジスティック回帰分析を行った。目的変数は主観的健康感、説明変数は運動を1人で実施する頻度、仲間と実施する頻度、調整変数は年齢、等価所得、教育年数、婚姻状況、就業状況、要治療疾患、IADL、抑うつとし、全変数を同時投入した。

結果：主観的健康感良好のオッズ比が有意に高かったのは、男性の1人での実施で週4回以上1.68（95%信頼区間：1.46-1.95）、週2～3回1.33（1.13-1.57）、仲間との実施で週4回以上1.35（1.06-1.72）、週2～3回1.56（1.25-1.98）、週1回1.37（1.05-1.78）、月1～3回1.62（1.28-2.06）であった。一方、女性の1人での実施で週4回以上1.33（1.14-1.55）、仲間との実施で週4回以上2.38（1.82-3.11）、週2～3回1.52（1.23-1.88）、週1回1.51（1.21-1.88）であった。

結論：運動を1人で実施する場合も仲間と実施する場合も頻度の高さが主観的健康感の良さに関連したが、仲間との場合はより低い頻度でも主観的健康感が良好であった。運動は「仲間と行うか」によって健康への効果が異なる可能性がある。

A. 研究目的

身体活動・運動は健康の様々な側面に良いことが示唆されている^{1, 2)}。それらの先行研究の多くは身体活動・運動の量、強度、種類を中心に検討されている³⁾。しかし、運動を1で行うか、仲間と行うかで、健康への影響が異なるかを検討した研究は少ない。

本研究は、高齢者において運動頻度と主観的健康感との関連が、運動を1人で実施する場合と仲間と実施する場合で異なるかを検討し

た。

B. 研究方法

本研究はJAGES（Japan Gerontological Evaluation Study, 日本老年学的評価研究）の一環としての横断研究である。30市町村在住の要介護認定を受けていない65歳以上の高齢者38,724名を無作為抽出し、郵送による質問紙調査を行った。データ欠損がない21,806名（56.3%）

を解析対象とし、男女別にロジスティック回帰分析を行った。目的変数は主観的健康感、説明変数は運動を1人で実施する頻度、仲間と実施する頻度、調整変数は年齢、等価所得、教育年数、婚姻状況、就業状況、要治療疾患、IADL、抑うつとし、全変数を同時投入した。各変数はダミー化し、欠損値は「欠損」というカテゴリを作成して扱った。参照群は各運動の実施頻度が年に数回以下の者とした。

C. 研究結果

表1、2には各要因と主観的健康感良好である者の割合を男女別に示した。男女ともに年齢が低いこと、等価所得が高いこと、教育年数が長いこと、既婚であること、仕事があること、要治療疾患がないこと、IADLが自立していること、抑うつがないこと、運動を1人で実施する場合の頻度が高いことが主観的健康感良好の割合が高い傾向が認められた。運動を仲間と実施する場合に関しては、男女ともに頻度が年に数回以下である群が最も主観的健康感良好の割合が低かった。しかし、それ以外の頻度では男性では主観的健康感良好の割合に対しほとんど変化がないのに対し、女性では他の頻度と比較すると週4回以上の群が高い傾向であった。

表3に運動を1人で実施する場合と仲間と実施する場合の主観的健康感良好のオッズ比を示した。主観的健康感良好の調整後オッズ比が有意に高かったのは、男性の1人での実施で週4回以上1.68（95%信頼区間：1.46-1.95）、週2～3回1.33（1.13-1.57）、仲間との実施で週4回以上1.35（1.06-1.72）、週2～3回1.56（1.25-1.98）、週1回1.37（1.05-1.78）、月1～3回1.62（1.28-2.06）であった。一方、女性の1人での実施で週4回以上1.33（1.14-1.55）、仲間との実施で週4回以上2.38（1.82-3.11）、週2～3

回1.52（1.23-1.88）、週1回1.51（1.21-1.88）であった。

D. 考察

高齢者において運動を1人で実施する場合、男性では週2回以上、女性では週4回以上で、年齢、等価所得、教育年数、婚姻状況、就業状況、要治療疾患、IADL、抑うつを調整してもなお主観的健康感良好との関連が認められた。一方、運動を仲間と実施する場合、男性では月1回以上、女性では週1回以上で主観的健康感良好との関連が認められた。

いずれの運動も主観的健康感良好と関連することは、運動が健康の様々な側面に良いことが示されている先行研究^{1, 2)}と同様の結果であった。さらに、仲間と実施する場合は1人で実施する場合と比較してより低い頻度でも主観的健康感が良好であった。先行研究において、運動を週1回以上していてもスポーツ組織に参加していない者は参加している者と比較して要介護状態になるリスクが高いという結果が示唆されている⁴⁾。指標は異なるものの、仲間と運動を行うことにはスポーツ組織に参加して運動を行うことも含まれているため、本研究の結果も同様な傾向と考えられる。

仲間と実施する場合の方がより低い頻度でも主観的健康感が良好であるメカニズムには、ソーシャルサポートやソーシャルキャピタルの寄与が考えられる。仲間と運動することは単に運動を行うだけでなく、他者との関わりを通じたソーシャルサポートの授受や、集団や組織のソーシャルキャピタルの影響を受ける。ソーシャルサポートやソーシャルキャピタルは健康につながることを示唆されており^{5, 6)}、仲間と実施する場合はより低い頻度でも主観的健康感が良好であったと考えられる。

本研究の限界として3点あげられる。1点目

は、本研究の解析対象者が調査対象者の56.3%であり、偏った集団の結果を示している可能性があることである。2点目は、運動を1人で実施する場合と仲間と実施する場合で、それぞれの運動の種類や強度が不明であることである。3点目は、横断研究であるため、主観的健康感良好な者が運動をしているという可能性も考えられる。

E. 結論

高齢者において、運動を1人で実施する場合も仲間と実施する場合も、頻度が主観的健康感良好と関連した。特に、仲間との場合はより低い頻度でも主観的健康感が良好であった。運動は「仲間と行うか」どうかによって、健康への効果が異なる可能性がある。

F. 研究発表

1. 論文発表

なし

2. 学会発表

(口演)金森悟、高宮朋子、大谷由美子、小田切優子、福島教照、井上茂. 高齢者の運動と主観的健康感—1人で実施する場合と仲間と実施する場合—JAGESプロジェクト. 第174回 東京医科大学医学会総会. 2014年11月1日. 東京.

G. 知的財産権の出願・登録状況(予定を含む)

1.特許取得

なし

2.実用新案登録

なし

3.その他

なし

<引用文献>

1. Nocon M, Hiemann T, Müller-Riemenschneider F, Thalau F, Roll S. et al. Association of physical activity with all-cause and cardiovascular mortality: a systematic review and meta-analysis. *Eur J Cardiovasc Prev Rehabil.* 2008; 15: 239-46
2. Reiner M, Niermann C, Jekauc D, Woll A. Long-term health benefits of physical activity--a systematic review of longitudinal studies. *BMC Public Health.* 2013. 8; 13: 813. doi: 10.1186/1471-2458-13-813.
3. Haskell WL, Lee IM, Pate RR, Powell KE, Blair SN. et al. Physical activity and public health: updated recommendation for adults from the American College of Sports Medicine and the American Heart Association. *Med Sci Sports Exerc.* 2007; 39: 1423-34
4. Kanamori S, Kai Y, Aida J, Kondo K, Kawachi I, et al. Social Participation and the Prevention of Functional Disability in Older Japanese: The JAGES Cohort Study. *PLoS ONE* 2014; 9: e99638. doi:10.1371/journal.pone.0099638
5. Julianne HL, Timothy BS, Layton JBL. Social relationships and mortality risk: a meta-analytic review. *Plos Medicine.* 2010. 7: e1000316
6. Murayama H, Fujiwara Y, Kawachi I. Social capital and health: a review of prospective multilevel studies. *J Epidemiol.* 2012; 22: 179-87

表1 各要因と主観的健康感良好である者の割合（男性）

	人数	%	主観的健康感 良好(%)		人数	%	主観的健康感 良好(%)
合計	10,466	100.0	82.0				
年齢(平均年齢 73.4±6.0 歳)				要治療疾患			
65～69 歳	3,205	30.6	85.4	なし	1,624	15.5	96.6
70～74 歳	3,201	30.6	83.8	あり	8,842	84.5	79.3
75～79 歳	2,254	21.5	78.9	IADL			
80～84 歳	1,265	12.1	77.2	自立	7,623	72.8	85.0
85 歳以上	541	5.2	74.7	非自立	2,500	23.9	74.0
等価所得				欠損	343	3.3	73.5
低い	4,467	42.7	79.7	抑うつ			
中間	3,610	34.5	84.5	なし	6,840	65.4	89.4
高い	1,039	9.9	88.0	抑うつ傾向	1,836	17.5	67.5
欠損	1,350	12.9	78.2	抑うつ状態	592	5.7	47.0
教育年数				欠損	1,198	11.4	78.9
6 年以下	106	1.0	70.8	1 人で実施			
6～9 年	3,657	34.9	79.6	週 4 回以上	3,060	29.2	87.4
10～12 年	3,764	36.0	82.0	週 2～3 回	1,886	18.0	85.2
13 年以上	2,805	26.8	85.6	週 1 回	825	7.9	83.8
欠損	134	1.3	78.4	月 1～3 回	655	6.3	82.3
婚姻状況				年に数回以下	4,040	38.6	76.0
既婚	8,924	85.3	83.0	仲間と実施			
独身	1,416	13.5	76.3	週 4 回以上	833	8.0	88.8
欠損	126	1.2	75.4	週 2～3 回	977	9.3	88.8
就労状況				週 1 回	654	6.2	88.1
仕事あり	3,035	29.0	87.7	月 1～3 回	939	9.0	89.5
仕事なし	6,861	65.6	79.9	年に数回以下	7,063	67.5	78.6
欠損	570	5.4	76.8				