

ISSN 2185-338X Kenkouundoukagaku

Vol. 8 No. 1
March 2018

健康 運動科学



健康運動科学 Vol.8 No.1 March 2018

MUKOGAWA JOURNAL OF
HEALTH AND
EXERCISE SCIENCE

MUKOGAWA JOURNAL OF
HEALTH AND
EXERCISE SCIENCE

Institute for Health and Exercise Science
Mukogawa Women's University

健康運動科学

Vol.8 No.1 March 2018

武庫川女子大学健康運動科学研究所

第8巻第1号 目 次

【原著論文】

日本における女子大学生アスリートへの三主徴のリスク調査

幸 野 邦 男…… 1

Validation of the Stages of Exercise Behavior Change with Low, Moderate
and Vigorous Physical Activity Behavior in Young Japanese Women

松 本 裕 史・田 中 繁 宏…… 11

【シンポジウム】

アクティヴ・ライフスタイルの創造－健康・スポーツ科学の貢献－

…………… 15

CONTENTS

Original investigation

Screening for the Risk of the Female Athlete Triad among Late Adolescent Athletes in Japan
Kunio Kono..... 1

Validation of the Stages of Exercise Behavior Change with Low, Moderate
and Vigorous Physical Activity Behavior in Young Japanese Women
Hiroshi Matsumoto, Shigehiro Tanaka..... 11

【シンポジウム】

アクティヴ・ライフスタイルの創造－健康・スポーツ科学の貢献－
..... 15

【原著論文】

Screening for the Risk of the Female Athlete Triad among Late Adolescent Athletes in Japan

Kunio Kono¹⁾

Abstract

Purpose

The purpose of this study was to screen the risk of female athlete triad, a physical syndrome that consists of three distinct components: energy availability, bone mineral density, and menstrual function in Japan. The condition of female athlete triad was first recognized by the American College of Sports Medicine in 1992, and redefined in 2014 by the Female Athlete Triad Coalition. This paper examines the definition of each component, and the applicable current study data in the USA.

Methods

The participants were 232 female collegiate student athletes from 17 different sports majored in the Department of Health, Sports Science, of Mukogawa Women's University, age between 18-22 years old, which is classified as late adolescent athletes, in Nishinomiya, Hyogo, Japan. During the sports' preseason, each participant was surveyed using the Female Athlete Triad Coalition recommended screening questions for the female athlete triad. Data was collected from May 6th, 2018 to May 14th, 2018.

Results

The results shows that 42 percent of female athletes are not aware of the risk of the Triad. In terms of eating disorder, six students make themselves vomit after they eat, and four student athletes are suffering from an eating disorder currently. Two athletes from Swimming and Track & Field didn't have menstrual cycles at all in the last year, one Track & Field athlete had only one menstrual cycle, gymnastics and Volleyball athletes had only two during the past year. On the contrary, twenty-one students had more than 12 menstrual cycles within the past year, one student from Track & Field had 24 times, and one athlete from Canoeing had it 20 times a year. The results of bone health are 55% of students had had a stress fracture before and 5% of students were told by doctor that the BMD is low.

Discussion

It is important to note that any female, athlete or not, is at risk of energy deficiency, subsequent amenorrhea and bone loss, and female athletes are at a greater risk due to pressure related sports. The study at the Mukogawa Women's University shows that 47% of female athletes are at risk of the female athlete triad components. It is imperative to increase awareness of the triad among female student-athletes as well as coaches and parents. This paper focuses on educating female athletes about the risk factors of the Triad, and recommendations about screening examinations to understand the conditions needed to improve female athlete performance and health by understanding nutrition and controlling eating habits.

Keywords : Female Athlete Triad: Menstrual Function: Adolescent Female Athletes

1) *Mukogawa Women's University Department of Health and Sports Sciences, 6-46, Ikebiraki-cho, Nishinomiya, Hyogo, 663-8558 Japan*

I. Introduction

The number of females participating in sports has increased remarkably since the introduction of the Education Amendments of Title IX in 1972. As a result, more women have been able to experience the social, educational, and health-related benefits of sports participation. The female athlete often exemplifies the ideal in health, fitness, and grace¹. However, rigorous pursuit of this ideal can drive some females to serious nutritional and hormonal deficiencies that put them at great risk for weakening bones and soft tissues². Active women and girls driven to excel in sports may develop the female athlete triad that consists of three distinct but closely related conditions: eating disorders, amenorrhea, and osteoporosis. According to the Women's Sports Medicine Center, this syndrome has been observed in women athletes who participate in sports where leanness is perceived to improve performance³.

Female college athlete's physical activity should be encouraged since it promotes health, cardiovascular fitness, bone strength and longevity. Exercise alone is not a risk factor in the development of the Triad; however, an energy deficit in which caloric intake does not match energy expenditure creates a risk factor. The condition of the female athlete triad was first recognized by the American College of Sports Medicine in 1992. Before then, doctors considered eating disorders separately from a girl's athletic participation, but professionals of health know that athletic participation and the eating disorders in girls with the female athlete triad are interrelated. "The benefits of sports and exercise far outweigh the risks of the female athlete triad, and exercise should always be part of a balanced life," says Angela Smith, MD, president of the American College of Sports Medicine and an orthopedic surgeon.

Since 1992, there has been extensive research conducted on the female athlete triad. In 2014, the Female Athlete Triad Coalition released a consensus statement to update the definition of the Triad based on two international conferences held to evaluate

research in the field. The new definition recognizes the following three interrelated conditions of the Triad: low energy availability (EA) with or without eating disorders (ED), menstrual dysfunction, and low bone mineral density (BMD)⁴. It has become clear that in the female athlete triad each component of the triad exists on a spectrum; which can range from optimal health to disease. Athletes can possess a single component or any combination of the components. The triad can have a more significant effect on the health of adolescent athletes than on adults because adolescence is a critical time for bone mass accumulation¹.

The definition was set in 1983 by Masland in terms of the adolescent period. Early adolescence (ages 10-15 years) can be characterized as the body period. Physical growth is genetically determined and can be influenced by disease, injury, and nutrition. Middle adolescence (ages 15-18 years) is the sexuality period, with special emphasis on gender identity. Friendships are critical, and athletics can be a focal point for showing love and affection without social fear. Late adolescence (ages 18-22 years) is the separation period. Young people with athletic skills leave home to face greater athletic and academic pressure and competition in college. Adjustment to this final adolescent period is achieved through learning to lose as well as win with grace and dignity⁵. This paper focuses on the late adolescence period, collegiate athletes, to assess the current situation in understanding the female athlete triad.

Female athletes participating in sports with endurance or weight-class components or sports that emphasize and reward leanness are at increased risk of triad disorders. In the United States, examples of sports emphasizing leanness and endurance are Wrestling; Light-weight rowing; Gymnastics; Dance; Figure Skating; Cheerleading; Long and middle distance running; and Pole vaulting. Nose et al indicted the percentage of female athletes in particular sports who are diagnosed as having amenorrhea in Japan, which are 75% of gymnastics, 41% of rhythmic

mic Gymnastics, 28.6% of figure skating, 26% of track and field, 25% of triathlon, 11% of ski, 10% of ice hockey, and etc⁶. This paper examines student-athletes who are members of sport teams such as Judo, Ski, Badminton, Baseball, Soccer, Gymnastics, Rhythmic Gymnastics, Handball, Basketball, Lacrosse, Softball, Canoe, Dance, Swimming, Volleyball, and Track & Field at Mukogawa Women's University.

Several reports have indicated that the prevalence of individuals with all 3 components simultaneously is only 1% to 1.2% in high school girls, and less than 19% to 16% in all female athletes. In high school aged female athletes, the prevalence of 2 concurrent components of the triad is 4% to 18% and of any 1 component is as high as 16% to 54%⁷. It is difficult to estimate the correct prevalence of the Triad due to the complexity of evaluation of each of the components, however, almost 50 % of individual female athletes have struggled with at least one triad symptom.

According to Physician recognition, evaluation and treatment of the female athlete triad report, a 2009 study found that only 20% of pediatricians were able to correctly identify all 3 components of the Triad. Most physicians reported receiving no education in medical school or through continuing medical education on triad-related issues⁸. It is imperative to diagnose the Triad as early as possible and understand the risk factors for athletes and parents as well as coaches.

The Female Athlete Triad Coalition has developed 12 questions for screening which have been endorsed by the American Academy of Pediatrics (AAP) for use when performing the Preparticipation Physical Evaluation (PPE) . This paper surveys late adolescent female student athletes who are participating in the above mentioned club activities to assess whether female students understand the risks of the female athletic triad.

II. Methods

A. Study Design

This study aimed to (1) understand the aware-

ness of the female athlete triad among current collegiate student athletes by conducting a questionnaire developed by The Female Athlete Triad Coalition; (2) classify each questionnaire's answers; (3) set the baseline of risk for the Triad; low energy availability (EA) with or without eating disordered (ED) , menstrual dysfunction, and low bone mineral density (BMD) ; (4) evaluate the results of survey data of current student-athletes to analyze the perception of the female athlete triad, and (5) discuss each component and its effects.

B. Participants

Participants (N=232) were female collegiate student athletes from 17 different sports in the Department of Health, Sports Science, of Mukogawa Women's University. They were 18 -22 years old, which is classified as late adolescent athletes.

C. Procedures

During the sports' preseason, each participant was surveyed using the Female Athlete Triad Coalition recommended screening questions for the female athlete triad. Data was collected from May 6th, 2018 to May 14th, 2018.

D. Survey: Screening Questionnaires recommended by the Female Athlete Triad Coalition

1. Have you heard of the Female Athlete Triad?
2. Do you worry about your weight or body composition?
3. Do you limit or carefully control the foods that you eat?
4. Do you try to lose weight to meet weight or image/appearance requirements in your sport?
5. Does your weight affect the way you feel about yourself?
6. Do you worry that you have lost control over how much you eat?
7. Do you make yourself vomit or use diuretics or laxatives after you eat?
8. Do you currently or have you ever suffered from an eating disorder?
9. Do you ever eat in secret?
10. What age was your first menstrual period?

11. Do you have monthly menstrual cycles?
12. How many menstrual cycles have you had in the last year?
13. Have you ever had a stress fracture?
14. Have you told your bone mineral density (BMD) is low by doctor?

III. Results

A. Demographics

The average age of the athletes was 21 years and ranged from 18 to 22 years, with a total of 232 collegiate female student athletes participating in this survey. Figure 1 shows the numbers of athletes who participated in this survey categorized by their sports team.

B. Awareness of the Female Athlete Triad

Q1: Have you heard of the Female Athlete Triad?

The results show that 58% (N=133) knew about the Triad, whereas 42% (N=97) had not heard of the Female Athlete Triad.

C. Eating Disorders Questions

Q2: Do you worry about your weight or body composition? The majority of participants, which is 87% (N=199) worry about their body weight or composition, the remaining of 13% (N=31) do not worry. According to Statistics Japan, the average weight for females between 18 to 22

years old was 50.38kg in 2012⁹. The average weight among student athletes at Mukogawa Women's University is 61kg. The participants at Mukogawa Women's University have a higher average weight due to their body type as an athlete than the national average, the majority of them worried about their body weight and composition.

Question 3 to 9 consist of asking eating habits to detect eating disorder as one of the triads. 67% (N=153) answered "Yes" to limiting or carefully controlling the foods that they ate, 33% (N=76) answered "No" to the question. About half, which is 52% (N=120), try to lose weight to meet image appearance requirements in their sports, the other half, 48% (N=110) answered "No". 54% (N=124) answered "No" to the question, "Does your weight affect the way you feel about yourself?", and 46% (N=106) said "Yes". Two third of the whole number, 62% (N=141) answered "No" to "Do you worry that you have lost control over how much you eat?", whereas 38% (N=87) answered "Yes". Q7: Do you make yourself vomit or use diuretics or laxatives after you eat? 97% (N=223) answered "No", however, 3% (N=6) athletes answered "Yes". Lastly, Q8 "Do you currently or have you ever suffered from an eating disorder?" 4 student athletes (2%) are suffering

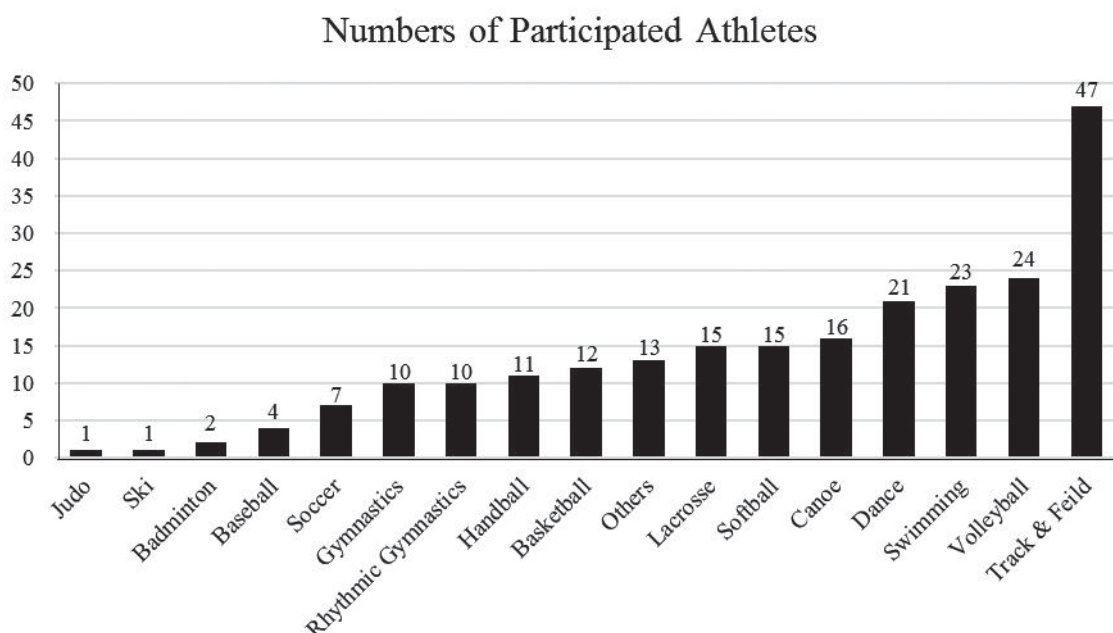


Fig. 1. Numbers of Athletes in Mukogawa Women's University College Sports Teams participated in the survey

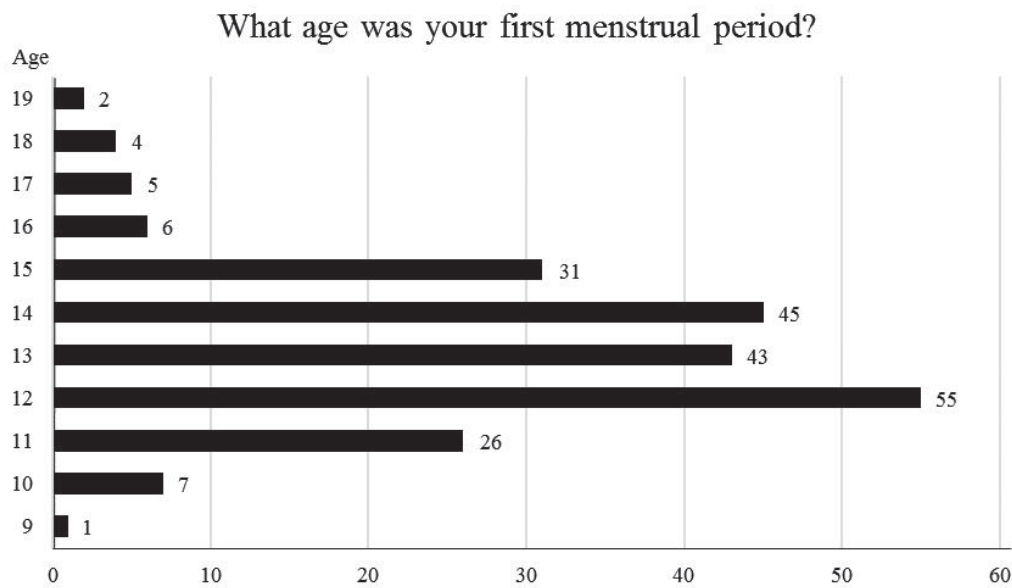


Fig. 2. Menarche age

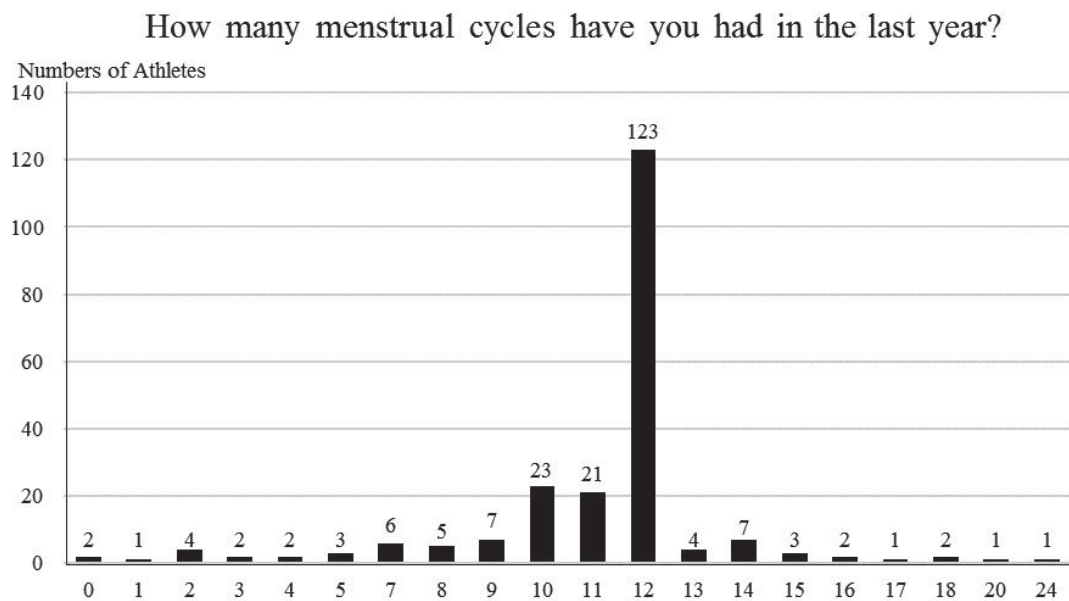


Fig. 3. Numbers of Menstrual Cycles in the past year

from an eating disorder currently, and the remaining 98% (N=225) are not. Four student athletes who answered “Yes”, two are from Dance, one from Volleyball, and one from Track and Field. All four participants knew about female athlete triad. Q9: Do you ever eat in secret? 87% (N=199) answered “No”, and 13% (N=30) answered “Yes”.

D. Menstrual Function Questions

Question 10, 11, and 12 screen for menstrual function by asking three important questions. Question 10 asked whether you have monthly menstrual cycles or not. 64% (N=144) have monthly menstrual cycles, whereas 37% (N=85) don’t have monthly

menstrual cycles. Figure 2 shows that question 12 of the menarche age. The majority of athletes, almost 200 participants had a menarche age of 11 to 15 years old, however, a few students had a menarche age of 9 or 19 years old (Figure 2).

Figure 3 shows the question 13 of numbers of menstrual cycles in the past year. Two athletes from Swimming and Track & Field didn’t have menstrual cycles at all in the last year, one Track & Field athlete had only one menstrual cycle, two Track & Field athletes, one gymnastics and one Volleyball athletes had only two during the post year. On the contrary, twenty-one students had more than 12

menstrual cycles within the past year, one student from Track & Field had 24 times, and one athlete from Canoeing had it 20 times a year.

E. Bone Health

Question 13 and 14 asked about Bone Health, 24 % (N=55) had had a stress fracture before, and 76% (N=174) had not had a stress fracture. Only 2% (N=5) had been told their bone mineral density (BMD) was low by a doctor.

F. Awareness

Table 1 shows that the awareness of female athlete triad by sports. It is imperative to increase awareness of the triad among female student-athletes as well as coaches and parents. However, 97 athletes (42%) of the athletes are unaware of the

triad which includes Lacrosse (66.7%) , Volleyball (62.5%) , Softball (60%) , Handball (54.5%) , Basketball and Baseball (50%) , Canoe (43.8%) , Soccer (42.9%) , Swimming (33.3%) , Dance (28.6%) , and Track & Field (23.9%) .

IV. Discussions

The purpose of this study was to examine the awareness of the female athlete triad and screen the risks of the Triad components among female athletes at the Mukogawa Women's University. In general, women lose about 1% of bone mineral content per year in their early thirties and 5% per year after menopause. Females participating in sports or other activities that emphasize endurance or a certain ap-

Table 1. Awareness of Female Athlete Triad by Sports

Sports	Have you heard of Female Athlete Triad?	%	Number of Athletes	Total number of Athletes
Track & Field	Yes	76.1%	35	46
	No	23.9%	11	
Volleyball	Yes	37.5%	9	24
	No	62.5%	15	
Swimming	Yes	36.4%	12	23
	No	33.3%	11	
Dance	Yes	71.4%	15	21
	No	28.6%	6	
Canoe	Yes	56.3%	9	16
	No	43.8%	7	
Softball	Yes	40.0%	6	15
	No	60.0%	9	
Lacrosse	Yes	33.3%	5	15
	No	66.7%	10	
Basketball	Yes	50.0%	6	12
	No	50.0%	6	
Handball	Yes	45.5%	5	11
	No	54.5%	6	
Gymnastics	Yes	80.0%	8	10
	No	20.0%	2	
Rhythmic Gymnastics	Yes	90.0%	9	10
	No	10.0%	1	
Soccer	Yes	57.1%	4	7
	No	42.9%	3	
Baseball	Yes	50.0%	2	4
	No	50.0%	2	

pearance in their clothing are particularly at risk. Gymnastics and dance are subjectively scored by performance. Cross country, skiing, and cycling are emphasised by low body weight. Martial arts, wrestling, rowing, and horseback riding are required weight categories for participation. Figure skating, gymnastics, and diving sports emphasizing prepubertal body size for performance success.

Thralls et al. examined several anthropometric measures and their relationship to the Triad components in 320 adolescents with an average age of 15.9 years and ranging from 13 to 18 years old. All underweight categories for the anthropometric measures predicted a greater likelihood of menstrual dysfunction (MD) and low bone mineral density (BMD). Athletes with a high body fat percentage were almost 3 times more likely to report dietary restraint. In order to minimize the risk for the Triad, these evidence-based indicators may be used for predicting MD and low BMD in adolescents¹⁰. More importantly, early detection of the female athlete triad is essential for the long-term health of adolescent female athletes.

A. Energy Availability

Energy Availability (EA) is defined as daily dietary energy intake minus daily exercise energy expenditure corrected for fat-free mass (FFM)¹¹. Eating disorders in adolescent athletes has been evaluated by using a variety of survey tools, such as the Eating Disorder Exam Questionnaire, the Eating Disorder Inventory, and the Three-Factor Eating Questionnaire¹.

The spectrum of disordered eating behavior ranges from moderate restriction of food intake or occasional bingeing and purging to severe food restriction (as in anorexia nervosa) and regular bingeing and purging (as in bulimia nervosa). Among female athletes, the prevalence of disordered eating behavior is between 15% and 62%, depending on the particular survey examined. Disordered eating habits is most common among those in appearance sports, such as gymnastics, ballet, figure skating, equestrian sports, and diving. However, disordered

eating behavior can be seen in other sports in which appearance should not figure so strongly (since they are not judged), such as in tennis, swimming, and running.

The symptoms of anorexia nervosa include morbid fear of fatness, distorted body image, refusal to maintain a weight of at least 85% of that expected for height and age, and amenorrhea. There are two forms of anorexia nervosa. Those with the restrictive type do not regularly engage in bingeing and purging. Those with the bingeing-purging type use this behavior regularly during an episode of anorexia nervosa. The symptoms of bulimia nervosa include recurrent episodes of binge eating, with a sense of a lack of control over eating. Bulimic athletes may purge by vomiting or using laxatives or diuretics. Nonpurging activities that can substitute for purging include fasting and exercising excessively. To fit the definition of bulimia nervosa, the bingeing and purging must occur at least twice a week for at least 3 months. Bulimics are overly concerned with body shape and weight, but they do not have the markedly distorted body image of anorexic women. To fit the definition, the bulimia must not occur exclusively during episodes of anorexia nervosa. The morbidity of eating disorders is also high. Serious problems include disturbances of the cardiovascular, endocrine, and gastrointestinal systems, disruption of temperature regulation, psychological sequelae, and irreversible bone loss.

The survey result in the eating disorder category at Mukogawa Women's University shows that only 3% of athletes are suffering from self-induced vomiting after they eat. This number seems relatively small, however there are still 6 athletes, 2 from gymnastics, 1 from rhythmic gymnastics, 1 from Judo, 1 from baseball, 1 from Track and Field, who are having a difficult time from eating disorder. Eating disorder is a very serious problem for especially adolescent female athletes to have a balanced energy availability. Physicians, physical education teachers, dietitians, health educators, school nurses, and coaches may be able to help prevent the female ath-

lete triad.

B. Bone Health

Bone mass gains during childhood and adolescence are critical for the attainment of maximal peak bone mass and the prevention of osteoporosis in adulthood. The maximum rate of bone formation usually occurs between the ages of 10 and 14 years, and peak bone mass is likely attained between the ages of 20 and 30 years¹². Bone Mineral Density in children and adolescents is typically evaluated by using dualenergy radiograph (X-ray) absorptiometry (DXA) , which is best performed and interpreted by centers with certified clinical densitometrists with knowledge of the official pediatric positions of the International Society for Clinical Densitometry. DXA is the preferred method of assessment of bone mass because of its availability, speed, precision, and low dose of radiation¹³.

A group of professors at Stanford University conducted a study of 323 athletes from 16 sports by completing both electronic preparticipation physical examinations and dual-energy x-ray absorptiometry scans to classify the risk assessment of the Female Athlete Triad. Of these, 239 athletes with known oligomenorrhea/amenorrhea status were assigned to a low-, moderate-, or high-risk category. Results show that 61 (25.5%) were classified into moderate-risk and 9 (3.8%) into high-risk categories. Sports with the highest proportion of athletes assigned to the moderate- and high-risk categories included gymnastics (56.3%) , lacrosse (50%) , cross-country (48.9%) , swimming/diving (42.9%) , sailing (33%) , and volleyball (33%) . 29% of female collegiate athletes in this study were classified into moderate- or highrisk categories using the Female Athlete Triad Cumulative Risk Assessment Score¹⁴.

Based on the questionnaires answered at Mukogawa Women's University in regards to bone health, 55 people (24%) of the female athletes had a stress fracture before, and only 5 people (2%) had been told by the doctor that their bone mineral density is low. The participants answered yes to both questions are female athletes from soccer, rhythmic gym-

nastics, and swimming. The soccer player and swimmer who answered yes to both bone health questionnaires, they only had a bone health issue, they didn't have abnormal menstrual function nor eating disorder, however, the rhythmic gymnastic athlete was having all three components of Triad. Fortunately, three of them had heard about female Athlete Triad before, so they were aware of the symptoms. One athlete from dance and one from track and field were told by the doctor about low BMD, however, they didn't have a stress fracture before. By looking at the sports, 13 athletes from track and field, 8 athletes from volleyball, 7 athletes from rhythmic gymnastics, 4 athletes from swimming, 3 athletes from canoe, gymnastics, softball and others, 2 athletes from basketball, dance, handball, lacrosse, and soccer, and 1 athlete from baseball had a stress fracture. At Mukogawa Women's University, the highest proportion of athletes for high risk in bone health included track and field and gymnastics. Most importantly, among all these 55 athletes who had a stress fracture, 17 athletes were not aware of female athlete triad, and 38 athletes were aware of it. Thus, it is still so much room to educate female athletes about the importance of female athlete triads.

B. Menstrual Function

Anovulation and luteal dysfunction to oligomenorrhea and amenorrhea are part of the primary and secondary triad associated with menstrual disturbances. Primary amenorrhea is defined as the absence of menarche by the age of 15 years. The absence of other signs of pubertal development by 14 years of age or a failure to achieve menarche within 3 years of thelarche is also abnormal. Secondary amenorrhea is defined as the absence of menses for 3 consecutive months or longer in a female after menarche. Oligomenorrhea is defined as menstrual cycles longer than 35 days. Luteal phase deficiency is defined as a menstrual cycle with a luteal phase shorter than 11 days in length or with a low concentration of progesterone¹. A girl is described as having primary amenorrhea if she has reached 16

without the onset of menses, or if she has gone 2 years following thelarche (development of secondary sex characteristics) without menarche. Secondary amenorrhea exists when a patient with previously normal menstrual cycles has fewer than six to nine periods annually (the definition varies according to different sources). The prevalence of amenorrhea is 2% to 5% among the general population, but 3% to 66% among athletes in different sports. Amenorrhea is often associated with decreased serum estrogen levels. Lack of protective estrogen leads to decreased bone mass and may raise cardiac risk.

The results at Mukogawa Women's University indicated that 17 athletes, approximately 7%, are defined as primary amenorrhea due to the absence of menarche by the age of 15 years. More than 32 athletes, which is 13 % of the sample, are defined as secondary amenorrhea due to the absence of menses for 3 consecutive months or longer. One to four students are considered as luteal phase deficiency because a menstrual cycle with a luteal phase is shorter than 11 days in length. Considering the survey results, among all three components of Triads, menstrual function is the most significant problem for female athletes at Mukogawa Women's University. Japan Institute of Sports Sciences (JISS) conducted a survey of 683 elite female athletes in 2014. The results show that 32.9% have menstrual disturbances, 7.8% oligomenorrhea, 1.5% amenorrhea, 1% an absence of menarche, and the remainder, 57.8% have regular menstrual cycles⁶. According to Mukogawa Women's University survey results, 167 athletes (72%) are having a regular menstrual cycles, however, 65 athletes (28%) are having an abnormal menstrual cycles. Compared to JISS survey results, Mukogawa Women's University has slightly lower numbers in menstrual disturbances than elite female athletes. However, close to one fourth of female athletes are having trouble of menstrual function, which is a quite serious issues at women's university. Currently, four students are suffering from an eating disorder. 32 students are having menstrual cycle prob-

lems which is defined as secondary amenorrhea. Five athletes have a low BMD, and 24 % of athletes had a bone stress fracture before.

It is important to note that any female, athlete or not, is at risk of energy deficiency, subsequent amenorrhea and bone loss, and female athletes are at a greater risk due to pressure related sports. The study at the Mukogawa Women's University shows that 47% (109 students) of female athletes are at risk of the female athlete triad components, almost 40% of entire participants (232 students) were not aware or didn't know about female athlete triad itself. Even though we collected the data from students who are majoring in health and sports science, and most of them belong to sports club activities, the awareness of the Triad is still low among Japanese student athletes.

Although symptoms vary from person to person, it is widely agreed that low energy availability is the underlying cause of the menstrual dysfunction and low bone mineral density observed in women with the triad. It is imperative for collegiate student athletes to be educated about the risk factors of the female athlete triad and understand the current conditions of athletes, and apply certain recommendations for screening to real life consultations based on individual circumstances. Athletes, parents, and coaches often need education regarding the importance of EA and regular menstrual cycles. Many of them are not aware that amenorrhea is associated with low BMD and stress fractures and how appropriate EA plays an important role in the bone health consequences.

By conducting our survey program at Mukogawa Women's University, we discovered the important factors to seek to avoid the risk of students getting the Triad and direct success as college sports athletes. Preventing the triad often requires intervention via a team approach. A physician, nutritionist and psychologist may need to work with the woman or girl, coach, parents and close friends. When treating athletes with the Triad, a multidisciplinary team capable of addressing the medical, nutritional, psycho-

logical, and sports participation related issues of the Triad is helpful. Educational opportunities regarding the recognition, prevention, and treatment of issues related to the Triad should be available for practicing student athletes, coaches and professors as soon as possible at any women's sport teams.

References

1. Weiss K A K. & Hecht S. The female athlete triad. *Pediatrics*, 138 (2) , 2016.
2. New England Baptist Hospital. The Female Athlete Triad. 2017, May 13. Retrieved from <https://www.nebh.org/>
3. The Women's Sports Medicine Center: The female athlete triad; Hospital for special surgery. 2017, May 13. Retrieved from https://www.hss.edu/conditions_female-athlete-triad.asp.
4. Lokuta A. The female athlete triad, relative energy deficiency in sport. *Today's Dietitian*, 19 (2) , 46-50, 2017.
5. Masland RP Jr. The adolescent. Athletics and development. *J Adolescent Health Care*, 3 (4) , 237-40, 1983.
6. Nose S, Doi M, Nanba S, et al. Investigation of amenorrhea and stress fractures in elite female athletes [in Japanese] . *Jpn J Clin Sports Med*, 22 (1) , 122-127, 2014.
7. Hoch AZ, Pajewski NM, Moraski L, et al. Prevalence of the female athlete triad in high school athletes and sedentary students. *Clin J Sport Med*, 19 (5) , 421-428, 2009.
8. Porucanik CA, Sullivan MM, Nunu J, et al. Physician recognition, evaluation and treatment of the female athlete triad [abstract] . *Med Sci Sports Exerc*, 41 (5) , 83, 2009.
9. Statistics Japan, Statistics Bureau, Ministry of international affairs and communications. 2017, May 14. Retrieved from <http://www.stat.go.jp/data/nihon/back15/21.html>
10. Thralls K J, Nichols J F, Barrack M T, et al. Body mass-related predictors of the female athlete triad among adolescent athletes. *Int J Sport Nutr & Exerc Metab*, 26 (1) , 17-25. 2016.
11. Nattiv A, Loucks AB, Manore MM, et al. American college of sports medicine. American college of sports medicine position stand: the female athlete triad. *Med Sci Sports Exerc*, 39 (10) , 187-188, 2007.
12. Bonjour JP, Theintz G, Buchs B, et al. Critical years and stages of puberty for spinal and femoral bone mass accumulation during adolescence. *J Clin Endocrinol Metab*, 73 (3) , 555-563, 1991.
13. Golden NH, Abrams SA. Committee on nutrition. Optimizing bone health in children and adolescents. *Pediatrics*. 134 (4) , 2014.
14. Tenforde A S, Carlson J L, Chang A, et al. Association of the female athlete triad risk assessment stratification to the development of bone stress injuries in collegiate athletes. *Am J Sports Med*, 45 (2) , 302-310, 2017.

【原著論文】

Validation of the Stages of Exercise Behavior Change with Low, Moderate and Vigorous Physical Activity Behavior in Young Japanese Women

Hiroshi Matsumoto¹⁾, Shigehiro Tanaka²⁾

Correspondence:

Hiroshi Matsumoto, Department of Health and Sports Sciences, School of Health and Sports Sciences, Mukogawa Women's University, 6-46 Ikebiraki, Nishinomiya, Hyogo 663-8558, Japan.
E-mail: hmatsu@mukogawa-u.ac.jp

Shigehiro Tanaka, Department of Health and Sports Sciences, School of Health and Sports Sciences, Mukogawa Women's University, 6-46 Ikebiraki, Nishinomiya, Hyogo 663-8558, Japan.

Abstract

The purpose of this study was to examine the construct validity of the stages of exercise behavior change for low, moderate, and vigorous physical activity behavior in female Japanese university students. Participants were 193 female Japanese university students in various stages of change regarding exercise; their physical activity was estimated using the International Physical Activity Questionnaire (IPAQ) in Japanese version (the usual 7 days, short, self-administered version). The mean age of the subjects is 19.8 years (SD=1.3, range 18 to 23). Results show that the participants classified as being in the action and maintenance stages exhibited the highest vigorous physical activity [$F(4/188) = 65.2, p < 0.01$] and the total weekly physical activity [$F(4/188) = 60.9, p < 0.01$]. These results offer an additional support for the validity of the stages of exercise behavior change in young Japanese women based on self-reported physical activity behavior.

Key words : Transtheoretical model, exercise, construct validity, female university students

1. Introduction

Regular exercise has been shown to be highly beneficial for physical and mental health. Despite such benefits, only 9.5% of young Japanese women were reported to participate in the regular exercise¹. To promote physically active lifestyles, interventions based on the cognitive and behavioral determinants of behavior change have increasingly been conducted with results showing that theory-based interventions are most effective².

The transtheoretical model³ has increasingly been used as the theoretical basis for developing exercise behavior interventions. This model regards behavior change as a process that involves progression through a series of stages⁴. These stages applied to exercise behavior are precontemplation (PC: not intending to exercise), contemplation (C: intending to exercise within the next 6 months), preparation (P: exercising occasionally but not regularly), action (A: exercising regularly for less than 6 months), and maintenance (M: exercising regularly for more than 6 months).

1) Hiroshi Matsumoto, Department of Health and Sports Sciences, School of Health and Sports Sciences, Mukogawa Women's University, 6-46 Ikebiraki, Nishinomiya, Hyogo 663-8558, Japan. E-mail: hmatsu@mukogawa-u.ac.jp

2) Shigehiro Tanaka, Department of Health and Sports Sciences, School of Health and Sports Sciences, Mukogawa Women's University, 6-46 Ikebiraki, Nishinomiya, Hyogo 663-8558, Japan.

Submitted for publication January 2018.

Accepted for publication February 2018.

Numerous studies have investigated the construct validity of the stages of exercise behavior change for exercise⁵. The stages were found to be associated with self-reported exercise behavior as well as fitness level measures in pre-adolescents through adults⁶. Results of these validity studies show that the stages of exercise behavior change are positively associated with self-reported physical activity measures in young adults (e.g. Dannecker et al.⁵), adults (e.g. Marcus and Simkin⁷), older adults (e.g. Schumann et al.⁸). However, the evidence available regarding the validity of the stages of exercise behavior change based on self-reported physical activity in young Japanese women is inadequate.

The purpose of this study was to examine the construct validity of the stages of exercise behavior change for low, moderate, and vigorous physical activity behavior in female Japanese university students. It was hypothesized that significant differences would be detected in the amount of physical activity between the stages of exercise behavior change.

II. Method

A. Participants

The participants were 193 female Japanese students who were recruited from a women's university in Japan. The mean age of the subjects is 19.8 years (SD = 1.3, range 18 to 23). All the participants belonged to the same ethnic group and were of Asian origin. This study was approved by the ethics committee at Mukogawa Women's University. The nature, purpose, risks, and benefits of the study were explained to each participant prior to obtaining their written informed consent. The sampling method and participants were the same as the ones utilized by Matsumoto and Tanaka⁴.

B. Measures

1. Stages of Exercise Behavior Change

The stages of exercise behavior change were assessed using a five-item scale based on the questionnaire developed by Marcus and Simkin⁷, which was translated into Japanese by Oka et al.⁹. The partici-

pants were requested to endorse a single statement that best represented their readiness and/or involvement in exercise behavior. The PC item stated, "I currently do not exercise and do not intend to exercise for the next 6 months." The C item stated, "I currently do not exercise, but I intend to exercise within the next 6 months." The P item stated, "I currently exercise but not regularly." The A item stated, "I currently exercise regularly, but I have only begun to do so within the past 6 months." The M item stated, "I currently exercise regularly and have been doing so for more than 6 months." The term "regular exercise" was defined as exercise of at least moderate-intensity at least 2–3 times per week for at least 20–30 min.

2. International Physical Activity Questionnaire (IPAQ)

Physical activity was assessed using the IPAQ translated into Japanese¹⁰. The IPAQ version was the short form of the usual 7 days recall questionnaire¹¹. This version contains seven questions assessing the frequency and duration of subject participation in a vigorous, moderate intensity, and low-intensity activity (walking), as well as time spent sitting during a typical weekday¹². The sum of vigorous, moderate intensity, and low-intensity activity score gives an indicator of total physical activity.

C. Data Analyses

Separate ANOVAs with Bonferroni correction for multiple comparisons and Tukey's post hoc analyses were conducted to assess the differences among the stages of behavior change with regard to the physical activity measures and the sitting time. Effect sizes (η^2) were also calculated to determine the significance of the results. Statistical tests were conducted using IBM SPSS 21.0 for Windows.

III. Results

The participants were categorized into the different stages of change as follows: PC, 27 (14.0%) ; C, 40 (20.7%) ; P, 18 (9.3%) ; A, 14 (7.3%) ; and M, 94 (48.7%) .

The ANOVA results are displayed in Table 1 and indicated that significant stage differences were present in the vigorous, total weekly physical activity and the time spent sitting during a weekday. No significant differences in the moderate and low physical activity were observed among the stages. Table 1 also reported the descriptive statistics, ANOVA F-values, effect sizes (η^2) , and the results of Tukey's post hoc analyses for the different physical activity levels measured across the stages of behavior change.

IV. Discussion

The purpose of this investigation was to assess the construct validity of the stages of exercise behavior change based on the self-reported physical activity. The vigorous and total weekly physical activity results partially supported the validity of the stages of exercise behavior change. Hellsten et al.² indicated that vigorous physical activity and self-reported overall MET provide strong validity evidence for the stages of exercise behavior change. The self-reported physical activity results replicate the previous evidence and give additional support for the Japanese version of the stages of exercise behavior

change scale. However, the moderate and low physical activity at the later stages of change was not higher than that at the early stages of change. The sitting time is not distinguished adjacent the stage of exercise change. The results suggest that the current conceptualization of the stages of exercise behavior change might not be appropriate for lower intensity exercise and sitting behavior.

Although the results of this study provide a novel additional support for the validity of the stages of exercise behavior change, the study does pose a number of limitations. First, it employed a cross-sectional design. As Horiuchi et al.¹³ insisted, the use of cross-sectional design has been reported to provide a weak test of stage model of behavior change. Thus, prospective and experimental designs may offer better methodologies for examining the stages of exercise behavior change¹⁴. Second, the generalizability of our findings is limited since only female university students were examined. Therefore, it is uncertain whether the results of our study can be applied to other populations. The third limitation is that the physical activity measures were based on self-report. Self-report physical activity questionnaires remain the method of choice for physical activity assessment on the basis of money, time, subject costs¹⁵. It would be useful to produce more reliable evidence analyzing the effects of this construct in future studies.

Within the limitations noted, the findings of this study are an extension of current literature partially

Table 1. Different physical activity measures across stages of exercise behavior change

Variable	Stages of change					<i>F</i> (<i>df</i> =4)	η^2	Tukey's HSD
	PC	C	P	A	M			
Vigorous physical activity	13.3	0.8	23.3	784.3	979.5	65.2 **	.58	PC, C, P < A, M
(min/week)	50.8	4.7	58.7	675.7	517.0			
Moderate physical activity	193.3	100.8	277.2	225.0	240.9	<i>n.s.</i>	.04	—
(min/week)	278.9	223.3	412.3	176.1	324.9			
Low physical activity (Walking)	390.7	314.9	328.1	398.2	258.6	<i>n.s.</i>	.02	—
(min/week)	345.1	296.5	226.6	582.8	376.8			
Total weekly physical activity	36.2	24.1	39.6	141.5	160.9	60.89 **	.56	PC, C, P < A, M
(Mets/min/week)	29.2	27.9	32.9	75.5	69.9			
Sitting during a weekday	607.8	553.6	503.3	332.9	430.2	6.07 **	.11	PC, C > A, M
(min/week)	261.5	217.9	203.9	154.2	224.4			

Note. _ PC=Precontemplation, C=Contemplation, P=Preparation, A=Action, M=Maintenance. Cell values are reported as mean scores and standard deviations.

** $p < 0.01$

supporting the validity of the stages of exercise behavior change scale for young Japanese women. Through the proper assessment of the stages of exercise behavior change for young Japanese women, this may help in achieving important national physical activity objectives.

References

1. Ministry of Health, Labour and Welfare. National Health and Nutrition Survey in Japan, 2016 [in Japanese] . <https://www.mhlw.go.jp/stf/houdou/0000177189.html>. Accessed November 30, 2017.
2. Hellsten L, Nigg CR, Norman GJ, et al. Accumulation of behavioral validation evidence for physical activity stage of change. *Health Psychol*, 27, S43-53, 2008.
3. Prochaska JO, Velicer WF. The transtheoretical model of health behavior change. *Am J Health Promot*, 12, 38-48, 1997.
4. Matsumoto H, Tanaka S. Validity of the Stages of Exercise Behavior Change Based on Body Composition by Using DXA in Female Japanese University Students. *IJSHS*, 11, 29-32, 2013.
5. Dannecker EA, Hausenblas HA, Connaughton DP, et al. Validation of a stages of exercise change questionnaire. *Res Q Exerc Sport*, 74, 236-247, 2003.
6. Schumann A, Estabrooks PA, Nigg CR, et al. Validation of the stages of change with mild, moderate, and strenuous physical activity behavior, intentions, and self-efficacy. *Int J Sports Med*, 24, 363-365, 2003.
7. Marcus BH, Simkin LR. The stages of exercise behavior. *J Sports Med Phys Fitness*, 33, 83-88, 1993.
8. Schumann A, Nigg CR, Rossi JS, et al. Construct validity of the stages of change of exercise adoption for different intensities of physical activity in four samples of differing age groups. *Am J Health Promot*, 16, 280-287, 2002.
9. Oka K, Takenaka K, Miyazaki Y. Assessing the stages of change for exercise behavior among young adults: The relationship with self-reported physical activity and exercise behavior. *Japanese Health Psychology*, 8, 17-23, 2000.
10. Murase N, Katsumura T, Ueda C, et al. Validity and reliability of Japanese version of International Physical Activity Questionnaire. *Journal of Health and Welfare Statistics [In Japanese]* , 49, 1-9, 2002.
11. Craig CL, Marshall AL, Sjöström M, et al. International physical activity questionnaire: 12-country reliability and validity. *Med Sci Sports Exerc*, 35, 1381-1395, 2003.
12. Miura H, Maruoka S, Sugino M. Correlation of self-reported physical activity with pulse wave velocity in male adolescents. *Journal of Physical Fitness and Sports Medicine*, 1, 191-195, 2012.
13. Horiuchi S, Tsuda A, Watanabe, et al. Validity of the six stages of change for exercise. *Journal of Health Psychology*, 18, 518-527, 2012.
14. Marshall SJ, Biddle SJ. The transtheoretical model of behavior change: A meta-analysis of applications to physical activity and exercise. *Ann Behav Med*, 23, 229-246, 2001.
15. Cardinal BJ. The stages of exercise scale and stages of exercise behavior in female adults. *J Sports Med Phys Fitness*, 35, 87-92, 1995.

【シンポジウム】

第7回 武庫川女子大学 健康運動科学研究所シンポジウム プログラム
アクティヴ・ライフスタイルの創造
－健康・スポーツ科学の貢献－

14：00～ 開会挨拶

田中 繁宏（武庫川女子大学 健康運動科学研究所 所長）

14：05～ 座位行動の科学－就労者における座りすぎの健康リスクとその対策－

演者：岡 浩一朗（早稲田大学スポーツ科学学術院 教授）

座長：松本 裕史（武庫川女子大学 健康・スポーツ科学部 准教授）

15：00～ 大学生における身体活動の低下とその対策

演者：西脇 雅人（大阪工業大学 工学部 講師）

座長：田中 美吏（武庫川女子大学 健康・スポーツ科学部 講師）

15：25～ 地域全体の身体活動促進に向けた取り組み

－「ふじさわプラス・テン」プロジェクト－

演者：齋藤 義信（慶應義塾大学 大学院健康マネジメント研究科 助教）

座長：田中 美吏（武庫川女子大学 健康・スポーツ科学部 講師）

15：50～ エコロサイズー環境保全と健康づくりを意識した階段利用促進介入－

演者：松本 裕史（武庫川女子大学 健康・スポーツ科学部 准教授）

座長：田中 美吏（武庫川女子大学 健康・スポーツ科学部 講師）

16：10～ 総合討論

16：30～ 閉会挨拶

田中 繁宏（武庫川女子大学 健康運動科学研究所 所長）

座位行動の科学—就労者における座りすぎの健康リスクとその対策—

早稲田大学スポーツ科学学術院

岡 浩一郎

1. 就労者における座りすぎ対策の必要性

現在、就労者の健康を重要な経営資源と位置づけ、企業の経営戦略の一部として就労者の健康支援に取り組む動きが加速している。それら健康支援の取り組みの1つとして、就労者、特にデスクワーカーの座りすぎ対策が、我が国のみならず世界的にも喫緊の課題となっている。しかしながら、これらを実現に導く有効な方法は未だ確立されていないのが現状である。そのため、我が国の就労者、特にデスクワーカーにおける座りすぎの実態や、その健康・労働影響を明らかにするとともに、デスクワーカーの座りすぎを防止するための取り組みを積極的に推進していく必要がある。

2. 就労者における座位行動の実態と健康・労働影響

我が国の就労者を対象に、加速度計評価による座位行動を仕事形態別に検討した結果、対象者の約70%を占めるデスクワーカーが、勤務日（勤務時間内）に70%近く座っており、長時間（30分以上）連続した座位時間が勤務時間の約25%を占めていることが分かった。

座りすぎの健康影響に関しては、長時間連続した座位行動が多いことが、就労者における3年後のメタボリックシンドロームの発症に影響を及ぼすことが示されている。一方、座りすぎの労働影響について、横断研究ではあるものの就業中の座位時間割合の高さと生産性（仕事の効率）およびワーク・エンゲイジメントの低さが有意に関連することが明らかにされた。

3. 就労者に対する座りすぎ対策の現状

デスクワーカーの座位時間を減らす戦略は、1) 教育的・行動的介入（座りすぎの健康リスクに関する教育、PCやウェアラブルデバイスからの介入刺激、目標設定、セルフ・モニタリング等の行動理論

に基づく介入）、2) 環境的介入（スタンディングデスク・ワークステーションの活用、オフィスレイアウトの工夫）、3) 包括的介入（教育的・行動的介入+環境的介入に組織的介入を加えたもの）の3つに分類できる。職域においてどのような介入戦略が就労者の座位時間をどの程度減らすことができるのかについて21の先行研究のメタアナリシスにより整理した研究によると、教育・行動介入で15.5分間、環境介入のみでは72.8分間、包括的介入は88.8分間、全体では39.6分間減らすことが可能であった。


4. 就労者の座りすぎ対策に関する今後の課題

デスクワーカーの座りすぎに警笛を鳴らし、世界各国の専門家らの議論を踏まえ、座りすぎ対策に関する声明が公表されている。具体的には、就業時間中に少なくとも合計2時間はデスクワークに伴う座位行動を減らし、低強度の活動（立って軽く歩いたりする等）に充てることや、それらの実現のために、スタンディングデスクやワークステーションを有効活用すること等を奨励している。しかしながら、この声明は十分な科学的根拠に基づいているわけではない。今後は、ランダム化比較試験のような質の高い研究手法を用いて効果的な介入戦略の有効性について検討した研究成果を蓄積した上で、指針等の作成につなげていくべきである。

武庫川女子大学 健康運動科学研究所
第7回シンポジウム アクティブ・ライフの創造—健康・スポーツ科学の貢献—
(2017年10月7日：武庫川女子大学マルチメディアホール)

座位行動の科学

—就労者における座りすぎの健康リスクとその対策—



早稲田大学スポーツ科学学術院
岡 浩一朗

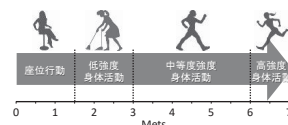
「座位行動」の定義

Tremblay et al. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity* (2017) 14:25
DOI:10.1186/s12966-017-0525-6

RESEARCH Open Access
Sedentary Behavior Research Network (SBRN) – Terminology Consensus Project process and outcome

Mark S. Tremblay^{1*}, Salomé Aubert², Joel D. Barnes³, Travis J. Saunders⁴, Valerie Carson⁵, Amy E. Laitinen-Cheung⁶, Sebastian F.M. Chastin^{7,8}, Tealike M. Altenburg⁹, Mai J.M. Chinapaw¹⁰ and on behalf of SBRN Terminology Consensus Project Participants

座位、半臥位または臥位の状態で行われるエネルギー消費量が1.5代謝当量(メッツ)以下のすべての覚醒行動



Sedentaryは、Physical Inactivity (中高強度身体活動の不足した状態)とは異なる概念
(Owen et al. *Exer Sport Sci Rev*, 2010)

Tremblay et al. *Int J Behav Nutr Phys Act*, 2017

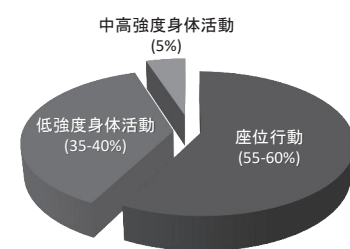
謝 辞

- 石井 香織、Javad Koohsari (早稲田大学)
- 柴田 愛 (筑波大学)
- 宮脇 梨奈 (明治大学)
- 井上 茂 (東京医科大学)
- Takemi Sugiyama (Australian Catholic University)
- David Dunstan (Baker IDI Heart & Diabetes Institute)
- Neville Owen (Swinburne University of Technology)

(敬称略)

- 文部科学省私立大学戦略的研究基盤形成支援事業「国民の身体活動不足解消を具現化するための健康スポーツ科学研究の基盤形成」
- 日本学術振興会科学研究費補助金基盤研究(A)「座り過ぎの健康影響および決定要因の解明」

成人の一日の覚醒時間における行動割合




日常生活(覚醒時間)の2/3近くは座位または臥位で生活している

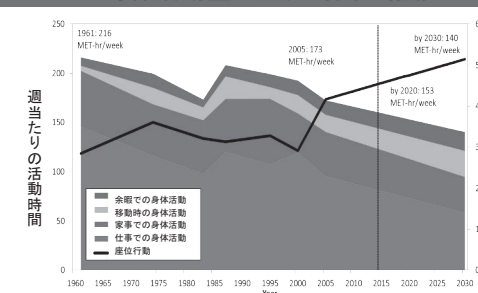
Owen et al. *Exer Sport Sci Rev*, 2010

本日の内容

- 座位行動研究における最近の動向
- 就労者における座りすぎ防止対策の必要性
- 就労者における座位行動の実態と健康・労働影響
- 就労者に対する座りすぎ防止対策の現状
- 就労者の座りすぎ防止対策に関する今後の課題



生活様式の変化に伴う身体活動量・座位時間の推移



技術革新に伴う生活環境や仕事環境の機械化・自動化
⇒ 劇的な身体活動の減少・座位行動の増加を招いている

Ng & Popkin. *Obesity Rev*, 2012

「座りすぎ」への社会的注目の高さ

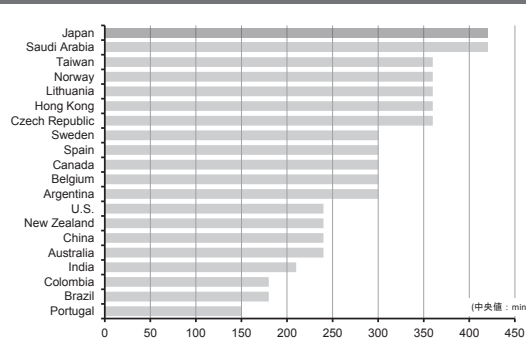


↑ クローズアップ現代 (2015年11月11日)

↑ あさイチ (2016年2月8日)

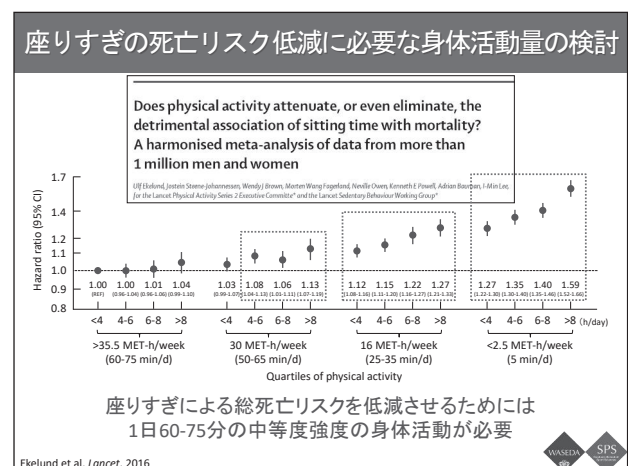
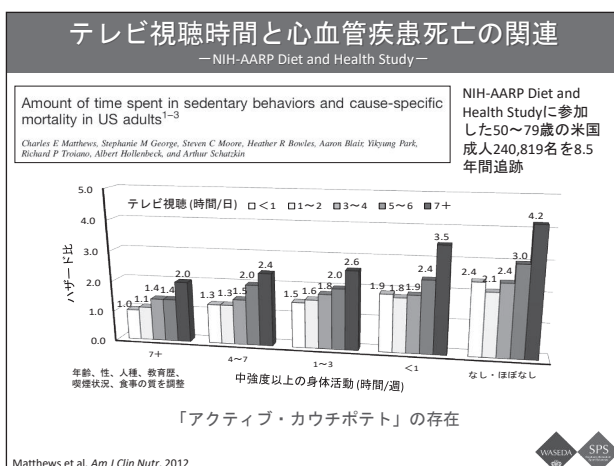
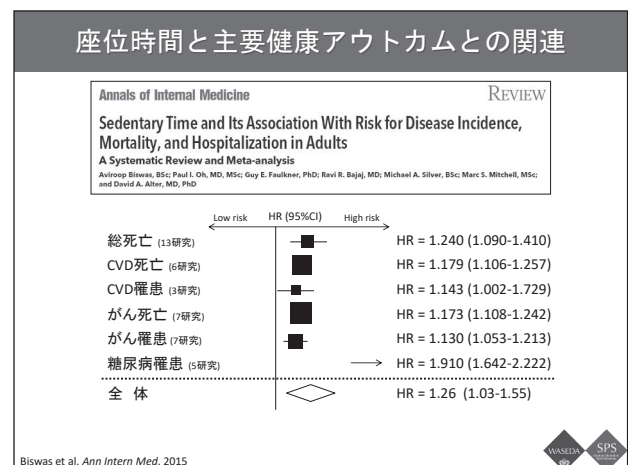
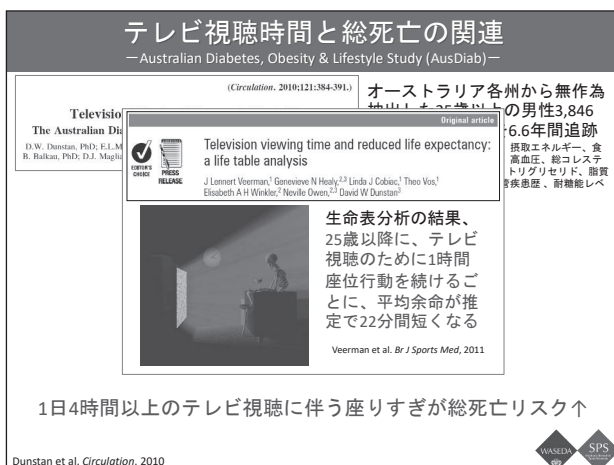
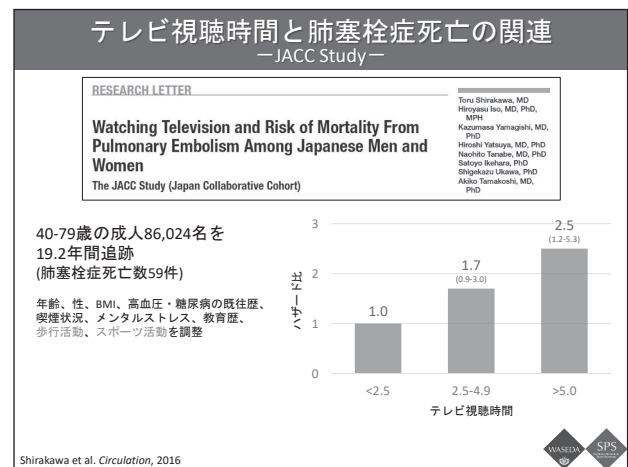
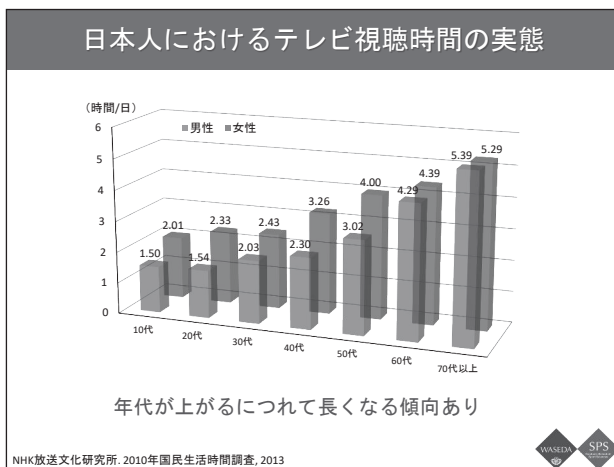
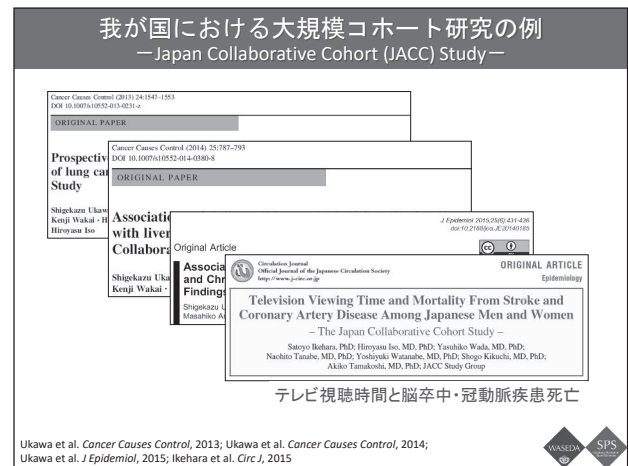
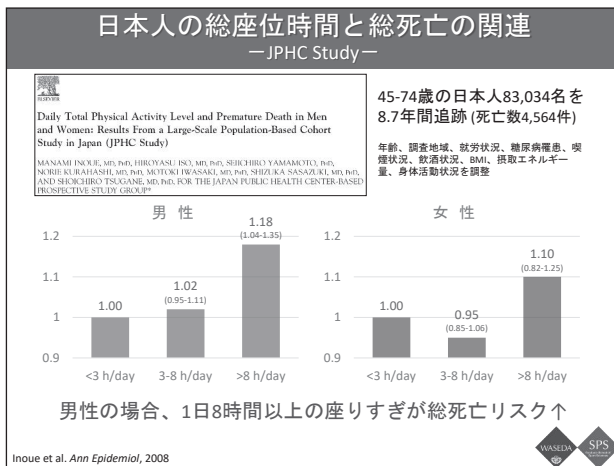
↑ 世界一受けたい授業 (2017年8月4日)

世界20カ国における平日の総座位時間



日本人は最も長い

Bauman et al. *Am J Prev Med*, 2011



活動量計による座位行動評価の例

腰部装着型



脚部装着型



最近では、活動量計の開発が進み、
座位行動・身体活動の正確な評価が可能



座位行動の中断に着目した実験研究

Dunstan et al. *Diabetes Care*, 2012; 35: 976-983
Clinical Care/Education/Nutrition/Psychosocial Research
ORIGINAL ARTICLE

Breaking Up Prolonged Sitting Reduces Postprandial Glucose and Insulin Responses

DAVID W. DUNSTAN, PhD^{1,2,3,4,5}
BROWNYN A. KINGWELL, PhD¹
ROBYN LARSEN, PhD¹
GENEVIEVE N. HEALY, PhD^{1,3}
ESTER CERIN, PhD⁶
MARC T. HAMILTON, PhD⁷

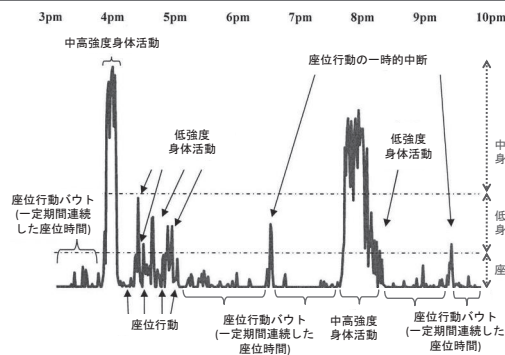
JONATHAN E. SHAW, MD^{1,2}
DAVID A. BERTOVIC, FRACP¹
PAUL Z. ZIMMET, MD¹
JO SALMON, PhD³
NEVILLE OWEN, PhD^{3,3}

長時間(連続5時間)の座位行動と20分間連続した座位行動の後に、2分間の異なる活動(低強度、中高強度)を実施した場合の、食後血糖およびインシュリン抵抗性への影響を比較検討

Dunstan et al. *Diabetes Care*, 2012

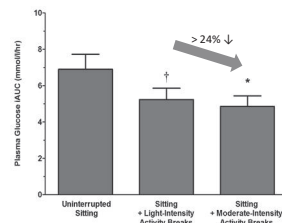


活動量計で評価可能な座位行動指標

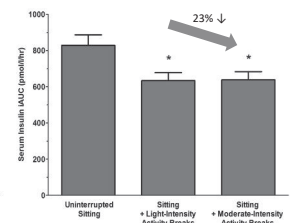


座位行動の中断による影響

食後血糖



インシュリン抵抗性



低強度活動、中高強度活動による中断でも改善度はほぼ同様

Dunstan et al. *Diabetes Care*, 2012



座位行動の様相が異なる人の例

■ 座位時間 □ 非座位時間

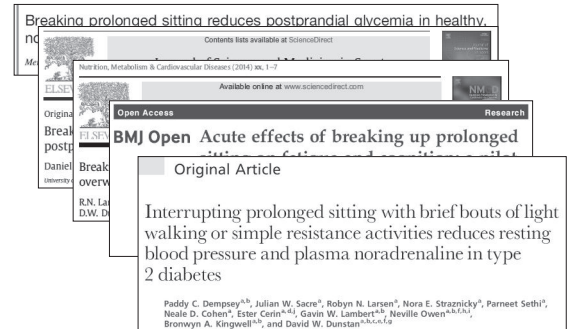


総座位時間は同じでも、パターンの相違によって
健康影響が異なる可能性

Owen et al. *Exer Sport Sci Rev*, 2010



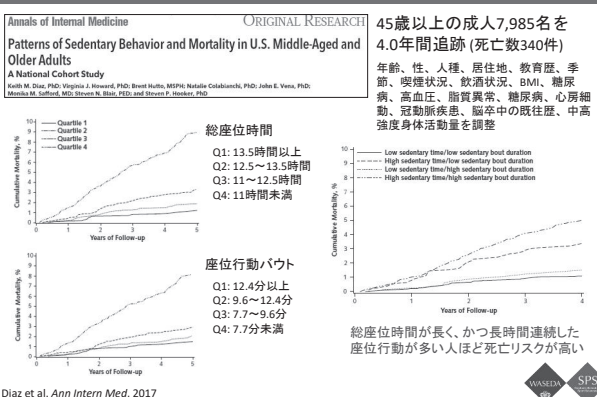
実験室での同様の介入研究



Peddie et al. *Am J Clin Nutr*, 2013; Bailey et al. *J Sci Med Sport*, 2015; Larsen et al. *Nutr Metab Cardiovasc Dis*, 2014; Wennberg et al. *BMJ Open*, 2016; Dempsey et al. *J Hypertens*, 2016



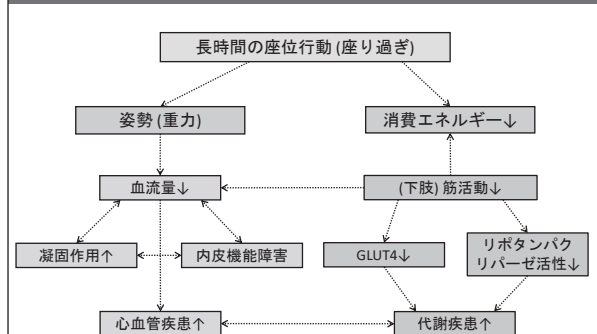
座位行動パターンと総死亡リスクの関連



Diaz et al. *Ann Intern Med*, 2017



座りすぎが健康リスクを高める機序



From Owen and Dunstan



高齢者の座りすぎに対する専門家の勧告

高齢者を対象にした座位行動研究のレビュー

Sedentary time in older adults: a critical review of measurement, associations with health and interventions

Jennifer Copeland,¹ Maureen C Ashe,² Stuart J H Biddle,³ Wendy Brown,⁴ Matthew P Buman,⁵ Sebastian Chastin,⁶ Paul A Gardiner,⁷ Shigeru Inoue,⁸ Barbara J Jefferys,⁹ Koichiro Oka,¹⁰ Neville Owen,¹¹ Luis B Sardinha,¹² Dawn A Skelton,¹³ Takemi Sugiyama,¹⁴ Shilpa Dogra¹⁵

高齢者の座位行動に対する国際的合意声明および優先研究



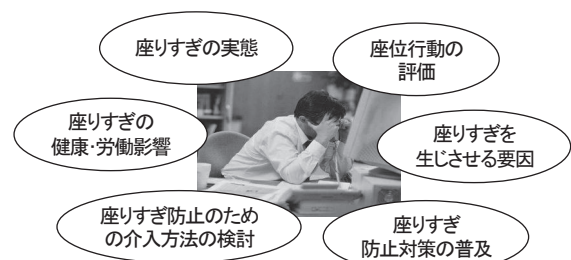
Sedentary time in older men and women: an international consensus statement and research priorities

Shilpa Dogra,¹ Maureen C Ashe,² Stuart J H Biddle,³ Wendy J Brown,⁴ Matthew P Buman,⁵ Sebastian Chastin,⁶ Paul A Gardiner,⁷ Shigeru Inoue,⁸ Barbara J Jefferys,⁹ Koichiro Oka,¹⁰ Neville Owen,¹¹ Luis B Sardinha,¹² Dawn A Skelton,¹³ Takemi Sugiyama,¹⁴ Jennifer L Copeland¹⁵

Copeland et al. Br J Sports Med, 2017; Dogra et al. Br J Sports Med, 2017

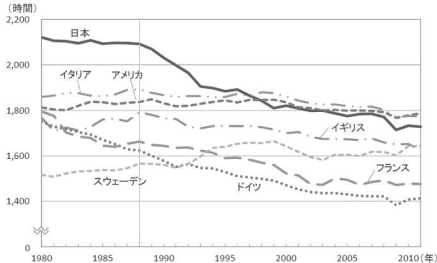
就労者を対象にした座位行動研究

「行動疫学の枠組み」を応用した研究課題



日本人の就労時間の実態

一人当たり平均年間総実労働時間(就業者)

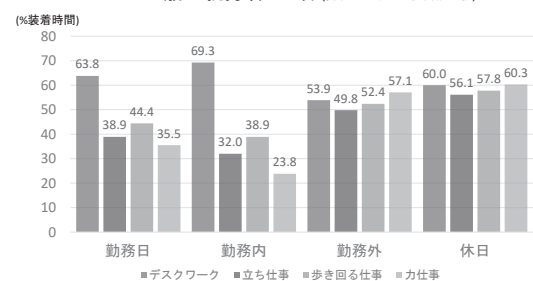


1988年の改正労働基準法の施行を契機に着実に減少傾向
→週休二日制の普及等により土曜日の労働時間減少が影響

労働政策研究・研修機構 データブック国際労働比較, 2013

仕事形態による総座位時間の差異

40～64歳の就労者345名(男性55%、平均年齢51歳)

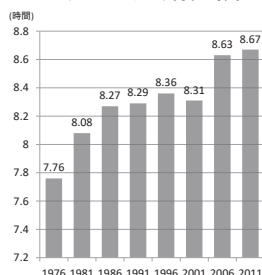
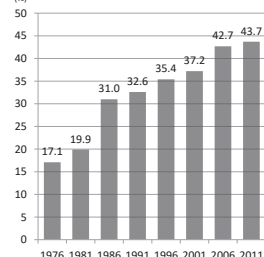


デスクワーカーにおける
勤務日(勤務内)の座りすぎが顕著

Kurita et al. 2017 (in submission)

日本人の就労時間の実態

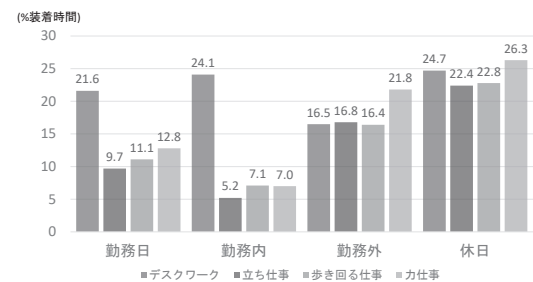
平日1日当たり労働時間

長時間労働者(10時間以上/日)の割合
(フルタイム男性雇用者の場合)

仕事形態の変化(デスクワークの増加)と相まって
座りすぎの一因となっている

Kuroda. Jpn Int Econ, 2010

仕事形態による30分以上連続した座位行動バウトの合計時間の差異



デスクワーカーの勤務日(勤務内)に顕著に多い

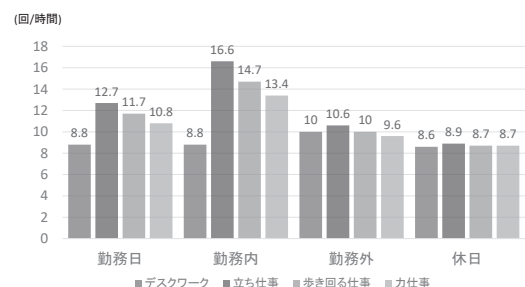
Kurita et al. 2017 (in submission)

日本における就労者への健康支援対策の現状

- 就労者の健康を重要な経営資源と位置づけ、企業の経営戦略の一部として就労者の健康支援に取り組む動きが加速
 - 健康経営、働き方改革、ストレスチェック制度等
- デスクワーカーに対する長時間の座位行動(座りすぎ)防止対策は、健康支援における重要な取り組み
 - 我が国のみならず、世界的にも喫緊の課題
 - これらを実現に導く有効な方法は未確立



仕事形態による座位行動の中断頻度の差異

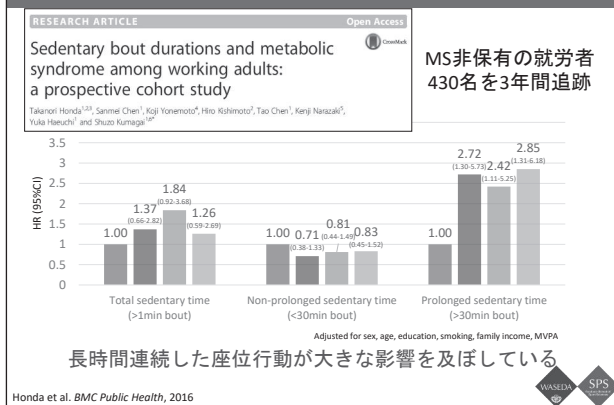


デスクワーカーの勤務日(勤務内)に顕著に少ない

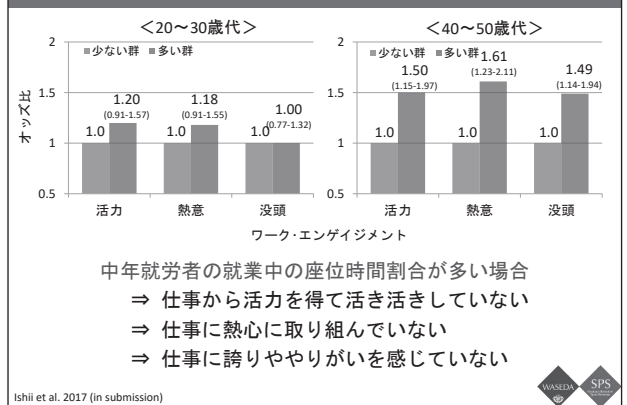
Kurita et al. 2017 (in submission)



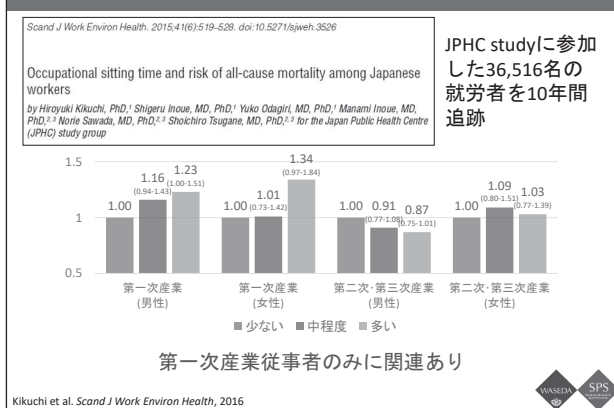
就労者の座位行動パターンとMSの関連



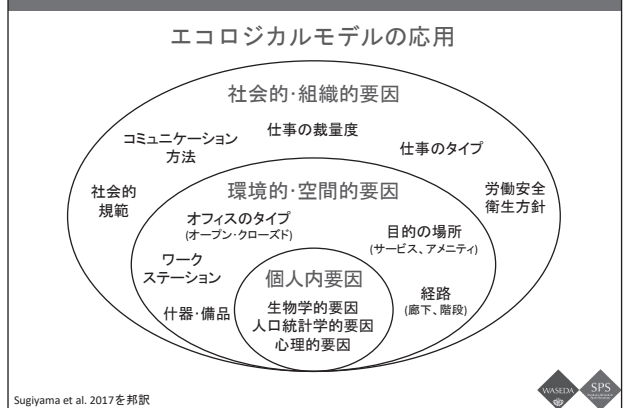
就労中の座位行動とワーク・エンゲイジメントの関連



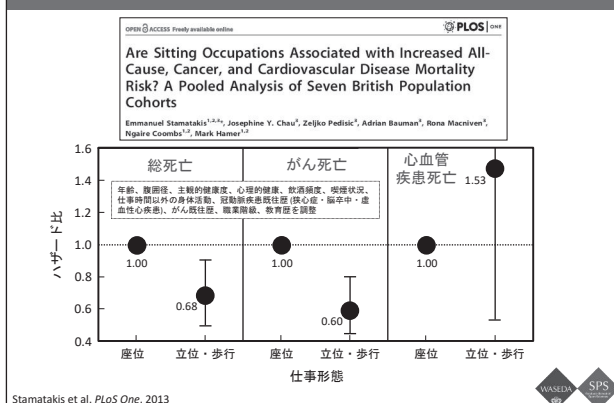
就労中の座位行動と総死亡の関連



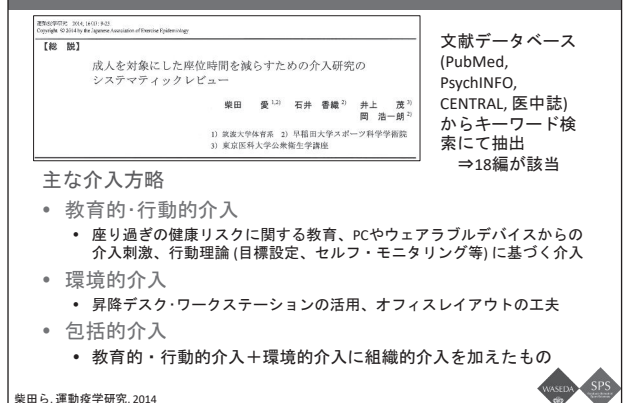
就労中の座位行動に影響を及ぼす要因



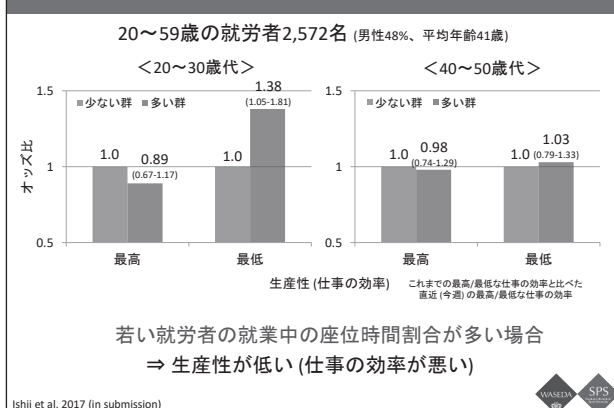
就労中の座位行動と死亡との関連 (女性)



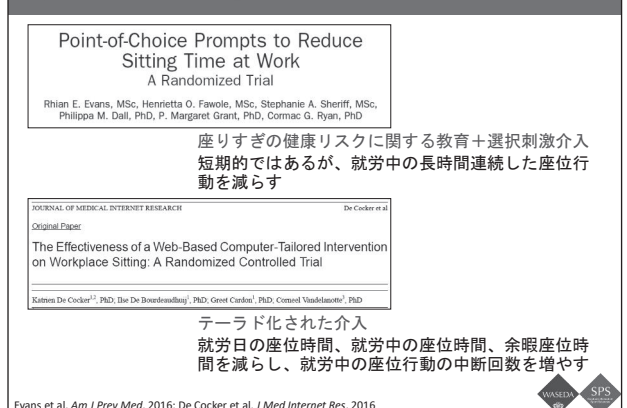
就労中の座位時間を減らすための介入研究のレビュー



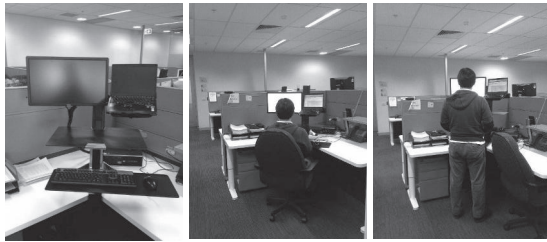
就労中の座位行動と生産性の関連



就労中の座位時間を減らすための教育的・行動的介入



就労中の座位時間を減らすための環境的介入

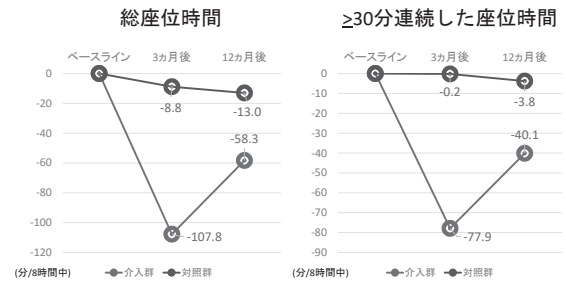


Sit-Stand Workstation

身長や用途に合わせて、座位と立位での作業姿勢を容易に切り替えることが可能



就労中の座位時間を減らすための包括的介入の効果



介入群のみが、仕事上の座位時間および
≥30分の連続座位時間が減少

Healy et al. *Med Sci Sports Exerc*, 2016

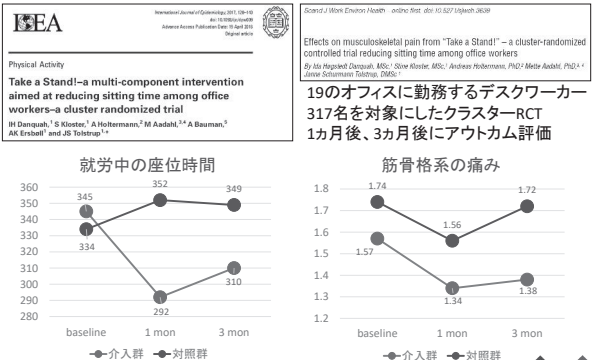


研究室での昇降デスク・ワークステーションの活用



重要なポイント
床に敷いてあるマットがあることが、スタンディングワークできる時間を増加させる

就労中の座位時間を減らすための包括的介入の効果



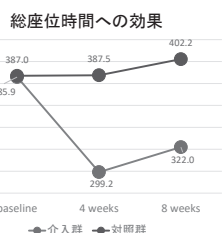
Danquah et al. *Int J Epidemiol*, 2017



就労中の座位時間を減らすための環境的介入



18歳以上のデスクワーカー47名を対象に、sit-stand workstationの導入が、座位時間・立位時間・歩行時間・心血管代謝系バイオマーカー等に及ぼす影響をRCTにより検討



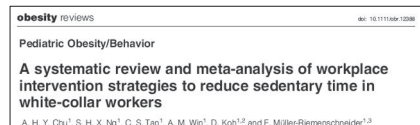
その他、確認された効果

- 立位時間の増加
- 総コレステロールの減少
- 筋骨格系の不快感・痛みの低減
- 血管内皮機能、拡張期血圧の改善

Graves et al. *BMC Public Health*, 2015



就労中の座位時間を減らす介入効果のまとめ



PubMed他、4つの文献データベースからキーワード検索にて抽出
⇒26編が該当
(メタ分析は21編)

介入の形態	介入効果 (95%CI)
教育的・行動的介入 (12研究)	-15.5分 (-22.9, -8.2)
環境的介入 (6研究)	-72.8分 (-104.9, -40.6)
包括的介入 (3研究)	-88.8分 (-132.7, -44.9)
全体 (21研究)	-39.6分 (-51.7, -27.5)



短期・中期的には座位時間を30分～2時間程度減少させるが、長期的な効果検証は現段階では不十分

Chu et al. *Obes Rev*, 2016; Shrestha et al. *Cochrane Database Syst Rev*, 2016



就労中の座位時間を減らすための包括的介入の効果

A Cluster Randomized Controlled Trial to Reduce Office Workers' Sitting Time: Effect on Activity Outcomes

GENEVIEVE N. HEALY^{1,2,3}, ELIZABETH G. EAKIN¹, NEVILLE OWEN¹, ANTHONY D. LAMONTAGNE⁴, MARK MOODIE¹, ELISABETH A. H. WINKLER¹, BRIANNA S. FIELDS⁵, GLEN WIESNER¹, LISA WILLENBERG⁶, and DAVID W. DUNSTAN^{1,2,3,6}

“Stand Up Victoria”の介入内容の特徴

- キーメッセージ：Stand Up, Sit Less, Move More
 - Stand Up：少なくとも30分ごとに姿勢を変える
 - Sit Less：座位時間を立位時間に変える
 - Move More：偶然的活動を増やす
- 組織、環境、個人へのアプローチを組み合わせた包括的介入
 - 組織：管理職の関与、仕事環境を整備することの調整
 - 環境：ワークステーション等の導入
 - 個人：ヘルスコーチによる教育、対面・電話でのサポート

14のオフィスに勤務するデスクワーカー231名を対象
ベースライン、3か月後、12か月後にアウトカム評価

Healy et al. *Med Sci Sports Exerc*, 2016



デスクワーカーに対する専門家による勧告

The sedentary office: an expert statement on the growing case for change towards better health and productivity

John P Buckley,¹ Alan Hedge,² Thomas Yates,^{3,4} Robert J Copeland,⁵ Michael Loosemore,⁶ Mark Hamer,⁶ Gavin Bradley,⁶ David W Dunstan⁸

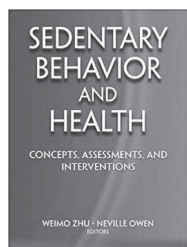
具体的な内容例

- 就労時間中に少なくとも2時間程度はデスクワークに伴う座位行動を減らし、低強度の活動(立ったり、軽く歩いたりすること等)に充てること
- それらの実現のために、昇降デスクやワークステーションを有効活用すること

Buckley et al. *Br J Sports Med*, 2015



推薦図書



Weimo Zhu and Neville Owen (Eds):
Sedentary Behavior and Health.
Human Kinetics, 2017.



岡浩一朗 (著):
長生きしたければ座りすぎをやめなさい。
ダイヤモンド社, 2017.



岡浩一朗 (著):
「座りすぎ」が寿命を縮める。
大修館書店, 2017.



ご清聴ありがとうございました

ゲートウェイ (入口) 行動



働けば働くほど健康で元気になるオフィス環境の創造へ

koka@waseda.jp



大学生における身体活動の低下とその対策

大阪工業大学
西脇 雅人

【背景】

近年、厚生労働省からアクティブガイドが策定され、“プラス10”をスローガンとして、日常の中でも10分間身体活動を増やすことが奨励されている。こうした身体活動基準2013やアクティブガイドにおける身体活動や運動の目標値は、主として18歳以上を対象としていることから、一般的な大学生にも十分に該当する基準や施策であるといえる。したがって、我々の研究室では、一般の大学生に対する身体活動と健康に関するデータを取得・解析し、予防医学的見地から盲点的存在とされる大学生の生涯にわたる健康増進のため、エビデンスに基づいた教育活動の展開を目指している。本シンポジウムでは、我々の研究室で得られた最新のデータを紹介し、大学生、ひいては、我が国の国民の身体活動の低下とその対策について議論を深めていきたい。

【大学生における身体活動の低下とその理由】

我々は、過去10年間の同一大学における男子大学1年生の歩数の解析を行った。その結果、過去10年間で実際に大学生の歩数が経時的に低下してきていることが示され、日本人の歩数が実際に低下してきているという国民健康・栄養調査の見解が支持される結果が得られた¹⁾。

では、この歩数の低下は、主として「運動」と「生活活動」のどちらの低下と関係しているか、さらなる解析を行った。すると、近年の歩数の低下には、携帯電話・PC（すなわち、インターネット）使用時間の割合やゲーム実施時間の割合の増大に伴う生活活動の低下が関与している可能性が示された¹⁾。さらに、横断研究を行い、インターネットの依存度と歩数が量-反応的に関連し、インターネットの依存度が高まると歩数が低下する可能性を世界で初めて報告した²⁾。以上のように、我々の研究から、大学生の歩数低下には、携帯電話やPC、インターネットの発達に伴う生活活動の低下が関与している可能

性が明らかになってきた。

【身体活動レベルの違いは大学生の健康度に関連するか】

我々の運動生理学的な研究では、自転車や水泳といった有酸素性運動を行っている群は、一般学生の群よりも、動脈が柔らかい状態であることを示している³⁾。また、縦断観察研究では、身体活動を実施していない群に比して、継続して身体活動を実施している群では、4年後の追跡時に、動脈がより柔らかい状態に保たれていた（低 $9.4 \pm 9.8\%$ 、高 $0.9 \pm 7.0\%$ ）⁴⁾。したがって、こうした結果は、たとえば、大学生のような若年者の場合でも、高い身体活動レベルの維持は、体力レベルの低下防止、加齢に伴う動脈壁硬化の抑制というような健康指標をより良好な状態で維持することに強い効果を有することを意味するものであった。

【大学生の身体活動を高めるための取り組み】

これまでに、我々は、大学教職員を対象に、ゲーム機能付き活動量計を用いる介入や歩数計とTwitterを組み合わせた介入を行うと身体活動量が増大することを報告している⁵⁻⁸⁾。そこで、得られた知見を応用し、大学一般体育実技授業において、歩数計を用いたサッカーの授業を展開した⁹⁾。その結果、歩数計を用いて勝敗と歩数や活動レベルを関連させることでこれらを強く意識させ、履修学生同士における身体活動量の競い合いや励まし合いを誘起させると、受講者の授業時間内の歩数が顕著に増大することが示された¹⁰⁾。さらに、最近、セルフモニタリングや行動変容技法を取り入れたワークブックを用いると、大学体育授業の効果が高まることや受講者の活動量が高まることも明らかになってきた¹¹⁾。また、2016年にリリースされ、社会的なブームとなったポケモンGOをプレイしていた学生は、プレイしていない学生よりも、1,000歩程度、高い歩数値だった（未発表データ）。以上の我々の取り

組みの結果から、セルフモニタリングによって現在の身体活動レベルを強く意識させること、自身の目標値をクリアするための「しかけ」を設けることが、身体活動量の増大にとって重要であることが示唆された。

【まとめ】

以上の蓄積されたデータから、1) 過去10年間で実際に大学生の歩数が低下してきていること、2) この大学生の歩数低下には、携帯電話やPC、インターネットの利用増大に伴う生活活動の低下が関与している可能性、3) 大学生のような若年者の場合でも、身体活動レベルを高く維持することで体力レベルの低下や加齢に伴う動脈硬化の抑制が期待できること、4) 活動量増大のためには、セルフモニタリングによって現在の身体活動レベルを強く意識させ、目標値をクリアするための「しかけ」を設けることが重要であること、が示された。こうしたエビデンスを基に身体活動の増大を目指した大学体育教育は、今後の我が国の働き世代の身体活動量の増大と社会保障費用の抑制の一助となる可能性がある。また、大学一般教養科目における教育の質保証、大学教育改革やFaculty Development (FD) 活動の推進としての視点からも意義深い取り組みであるといえよう。

【参考文献】

- 1) 西脇ら. 過去10年間にわたる歩数の低下とその理由に関する検討—男子大学1年生を対象とした連続横断研究—. 体力科学, 63: 231-242, 2014.
- 2) 西脇ら. インターネット依存と歩数の関係—男子大学1年生を対象とした横断研究—. 体力科学, 63: 445-453, 2014.
- 3) Nishiwaki et al. Arterial stiffness in young adult swimmers. *Eur J Appl Physiol*, 117: 131-138, 2017.
- 4) 西脇ら. 身体活動レベルの違いが若年者の動脈スティフネスの変化に及ぼす影響—縦断観察研究—. 第72回日本体力医学会大会 予稿集: 2017.
- 5) Nishiwaki et al. A pilot crossover study: effects of an intervention using an activity monitor with computerized game functions on physical activity and body composition. *J Physiol Anthropol*, 33: 35, 2014.
- 6) Nishiwaki et al. A pilot lifestyle intervention study: effects of an intervention using an activity monitor and Twitter on physical activity and body composition. *J Sports Med Phys Fitness*, 57: 402-410, 2017.
- 7) 西脇ら. ゲーム機能付き活動量計を用いた生活介入が身体活動量に与える影響—無作為割り付けクロスオーバー試験—. 体力科学, 61: 335-341, 2012.
- 8) 西脇ら. 活動量計とTwitterを併用した生活介入が身体活動量に与える影響—無作為割り付け介入試験—. 体力科学, 62: 293-302, 2013.
- 9) 西脇ら. 大学体育授業時間内における身体活動量を効果的に増大させる方法の検討—無作為割り付け介入試験—. 大学体育学, 11: 21-29, 2014.
- 10) Nishiwaki et al. Physical activity and lifestyle intervention. *J Phys Fitness Sports Med*, 4: 187-198, 2015.
- 11) 西脇ら. ワークブックを用いた大学体育授業はFD授業アンケートのスコアをより効果的に高め得る. 大学体育学, 11: 87-93, 2014.

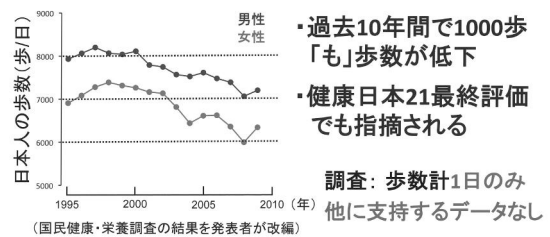


大学生における 身体活動の低下とその対策

西脇 雅人

大阪工業大学 工学部 総合人間学系教室
健康体育研究室

日本人の歩数変化



本当に低下?、なぜ?(運動? or 生活活動?)

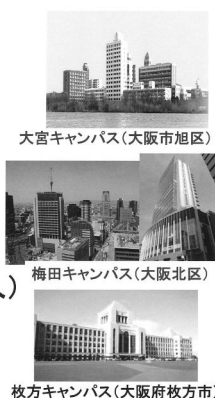


4学部 16学科

- 工学部
- R&D工学部
- 情報科学部
- 知的財産学部

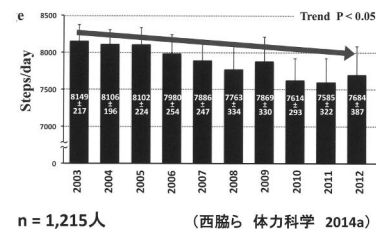
学年 約1600人(1200人)

80コース/年(週3日)
専任3人、非常勤11人



OIT data

OIT連続横断研究



同一教員が担当学生の10年連続で歩数計を用いて計測

国民健康栄養調査の見解を支持するように、
工大生の歩数は過去10年間で低下している

健康体育教員(西脇)の担当

- 教養科目 → 体育授業実施の意義
FD (Faculty Development)
IR (Institutional Research)
- 専門科目 → 運動生理学
スポーツ科学
生命工学科
～呼吸、循環、代謝～
最大酸素摂取量(VO_2max)
動脈ステイフネス
低酸素トレーニング
身体活動量(少し)

本日の話

OIT data

なぜ?: 基本情報等から理由を解析

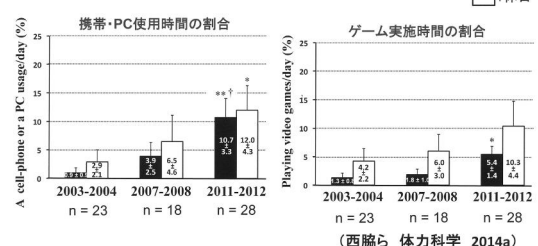
- 年齢、身長、体重、BMI →
- 睡眠時間 ↓
- 運動系の部活動加入の有無 →
- スポーツ経験 →
- 住まい(実家 or 一人暮らし) →
- 通学時の歩行時間 →
- 大学の場所、近隣の交通やカリキュラム →
- 計測時期 →
- 身体活動評価スコア(涌井ら1997、木内ら2008)
「運動」「生活活動」の項目 →

本日の概要

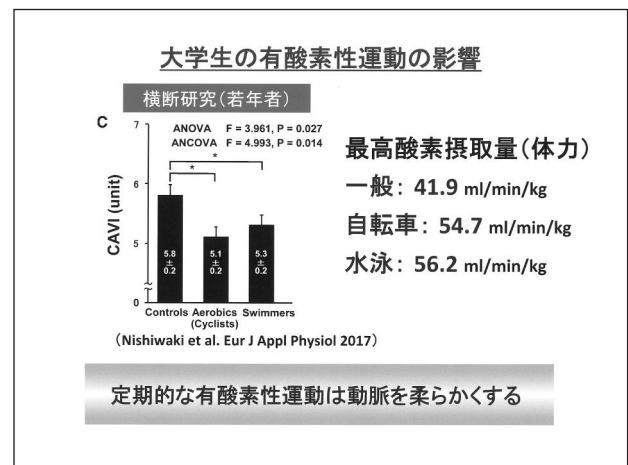
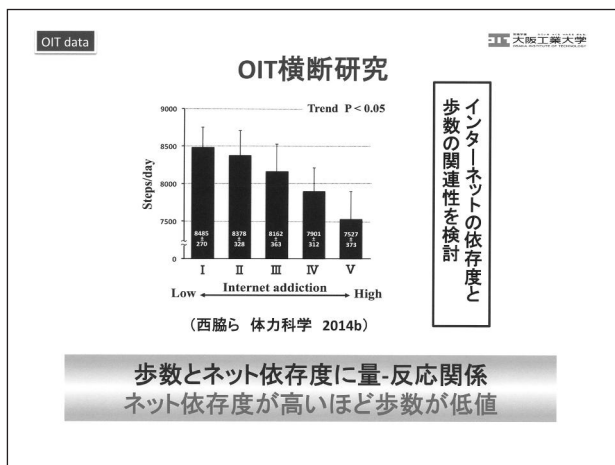
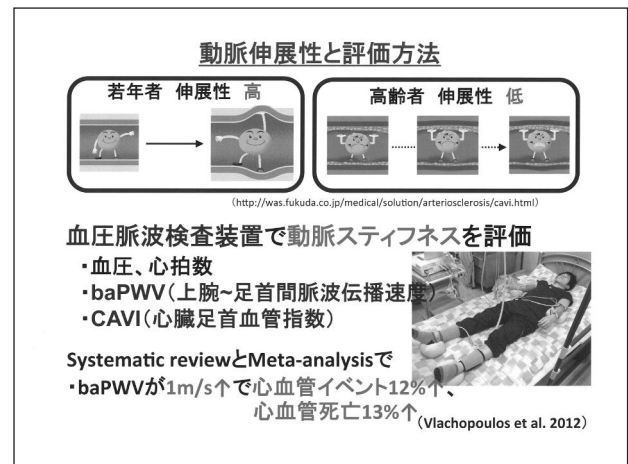
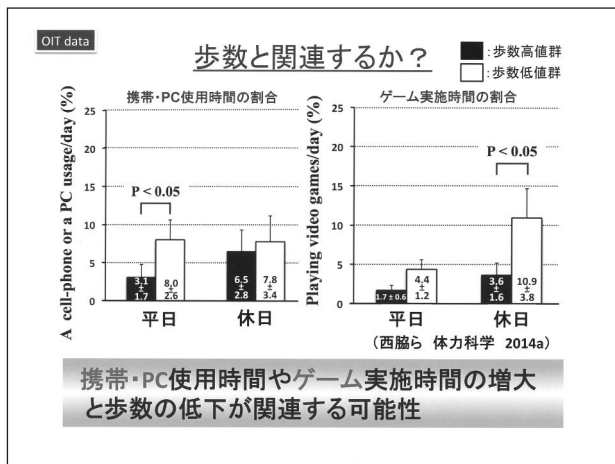
- ① 身体活動の低下とその理由
- ② 身体活動の不足と動脈壁硬化度
- ③ 身体活動を高める工夫

OIT data

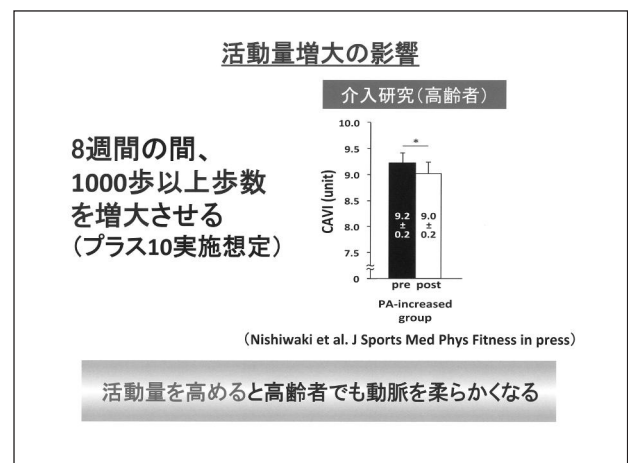
行動記録調査



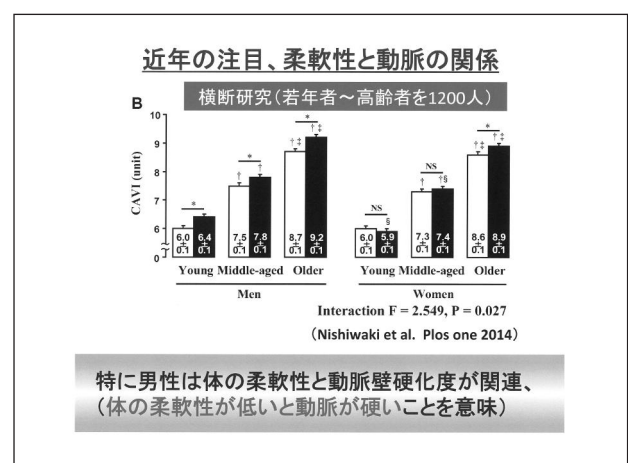
携帯・PC(インターネット)の利用が増大
ゲーム(携帯)実施時間が増大
(テレビ視聴時間は低下傾向)



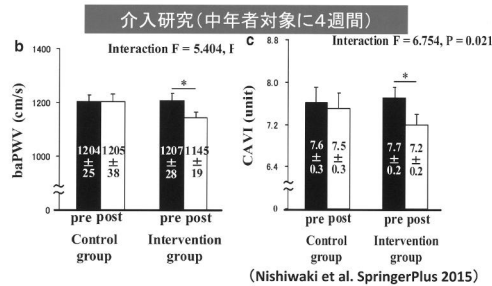
- 小まとめ①
- ① 大学生の身体活動は低下してきている (国民健康栄養調査の結果を支持)
 - ② 携帯電話やPC、ゲーム、インターネットの発達に伴う生活活動低下が関与している可能性



- 本日の概要
- ① 身体活動の低下とその理由
 - ② 身体活動の不足と動脈壁硬化度
 - ③ 身体活動を高める工夫



ストレッチングの効果



中年男性が定期的なストレッチを4週間行くと動脈スティフネスが低下する(柔らかくなる)

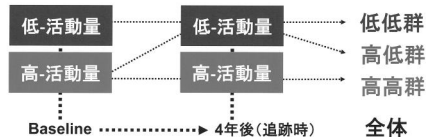
本日の概要

- ① 身体活動の低下とその理由
- ② 身体活動の不足と動脈壁硬化度
- ③ 身体活動を高める工夫

身体活動量の影響

縦断研究(若年者) (体力医学会2017でのデータ)

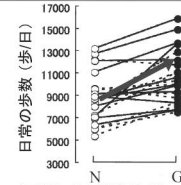
対象者: Baselineと4年後の追跡時に測定した者
47名の若年男性 (年齢 20.0 ± 0.4 歳)



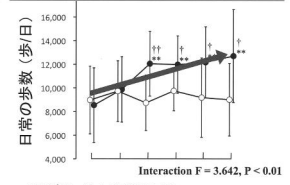
- ・動脈スティフネスと身体活動レベルを2回、評価した。
- ・身体活動レベルで3つの群に振り分け(低高群はゼロ)
- (基準: 3メッツ以上の強度の身体活動を23メッツ・時/週)



ゲーム機能付き歩数計の介入



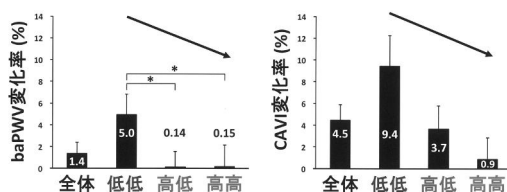
歩数計とTwitterの介入



身体活動量の影響(変化率の比較)

縦断研究(若年者)

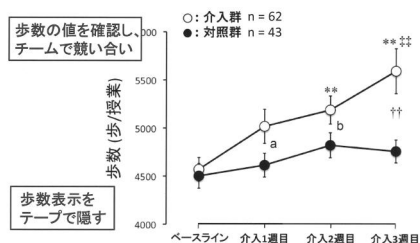
* P < 0.05 vs. 低低



身体活動レベルが高まると動脈スティフネス増加が低値となる。(大学一般教養体育としても重要?)

OIT data

クラスター・ランダム化での介入研究



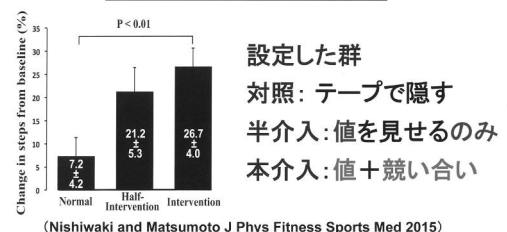
実技10回の最終4回の授業で歩数計を用い、学生の活動性向上の具体的な方法を検討

小まとめ②

- ① 運動や身体活動は動脈壁硬化度を低下・抑制し、心血管リスクを下げる
- ② たとえ大学生(若年者)の場合でも、定期的な運動や身体活動は重要である(現在と将来の貯金の意味合いの両方)

OIT data

なぜ、歩数が増大するか?



モニタリングのみでは十分でなく、計測によって、現状と目標の到達度を強く意識させることが重要な可能性("楽しさ"の要素も重要)が示唆



本発表のまとめ

- ① 大学生の身体活動量が低下してきている
携帯電話、インターネット等が関連する可能性
- ② 大学生(若年者)の場合でも、身体活動が高い
と体力低下と動脈硬化抑制が期待できる
- ③ 活動量増大のため、現状をモニタリングし、
活動レベルを強く意識させ、目標値クリアの
ための「しかけ」を設けることが重要な可能性

～謝辞～




中村友浩 先生
(大阪工業大学)



木内敦詞 先生
(筑波大学)



石道峰典 先生
(大阪工業大学)



荒井弘和 先生
(法政大学)

荻田 太 先生(鹿屋体育大学)

松本直幸 先生(熊本県立大学)

川上諒子 先生(早稲田大学)

瀧本真己 先生(大阪体育大学・大工大非)

小田啓之 先生(履正社医療スポーツ専門学校・大工大非)

奥島 大 先生(神戸芸術工科大学・大工大非)

林田雅恵 氏(大阪工業大学)

高田章子 氏(大阪工業大学)

大学体育連合
明治安田厚生事業団
デサントスポーツ科学振興財団
奈良県川上村連携事業
科研費

深く、御礼申し上げます。

アクティヴ・ライフスタイルの創造—健康・スポーツ科学の貢献—

地域全体の身体活動促進に向けた取り組み
—「ふじさわプラス・テン」プロジェクト—慶應義塾大学大学院健康マネジメント研究科
齋藤 義信

身体活動不足は世界的に改善すべき重要な問題である。身体活動の健康上の効果には強固な知見があるが、地域全体（ポピュレーション）の身体活動促進に関する知見は限定的である。我々は、藤沢市と協働で多角的・多レベルにポピュレーションに働きかけるコミュニティ・ワイド・キャンペーン（CWC）として「ふじさわプラス・テン」プロジェクトを行っている。

本プロジェクトは60歳以上の高齢者を主対象とし、2013年に厚生労働省が策定した「健康づくりのための身体活動指針（アクティブガイド）」の“プラス・テン（今より10分多くカラダを動かす）”をキーメッセージとしたCWCを行っている。CWCでは、情報提供・教育機会・コミュニティ形成促進の介入を多角的多レベルに行い、プラス・テンや身体活動の健康効果についての気づきや知識を高め、身体活動増加を図っている。長期目標は、認知症予防ほか健康上の効果を高め、健康寿命の延伸につなげることにしている。本プロジェクトは2013年から2年間4行政地区で実施し、その効果を前後2回の市民アンケートなどで評価した。その後、全地区に適用している。運動継続および社会とのつながりを視野に入れ、特に身近な地域で集まって定期的に運動をするグループも募り（小グループ介入）、縦断的に支援し、その効果と特徴を検討している。

2年間の4地区の取り組みでは、身体活動量は介入地区・非介入地区で差がなかった。アクティブガイドの知識は介入地区で増加し、キャンペーンの認知度も介入地区で高かった。2015年から行っている小グループ介入では、10グループ計192名が研究参加した。グループでの運動実施者（ $n=148$ 、平均年齢75.7歳）は1年後の体力の増加や認知機能の一部改善が認められた。さらにグループ運動参加者の増加や近隣への普及につながっている。またグルー

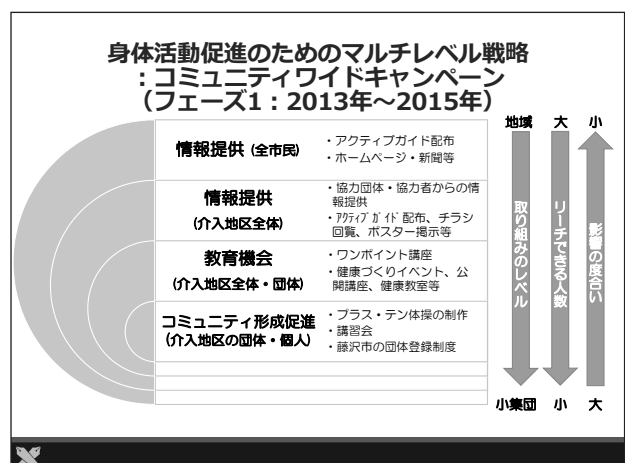
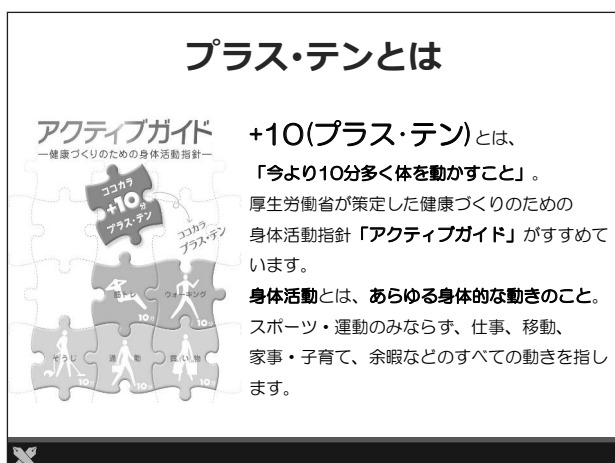
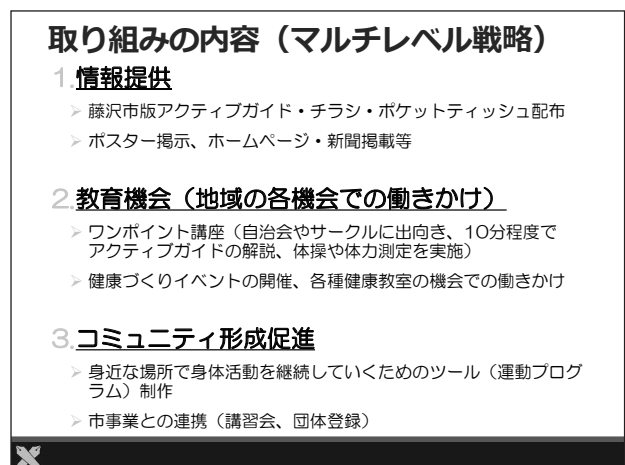
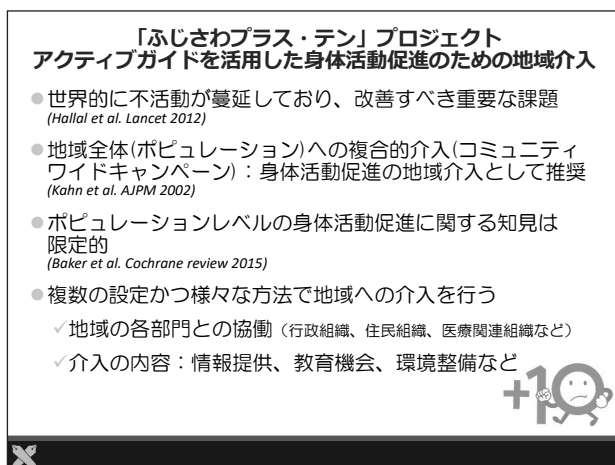
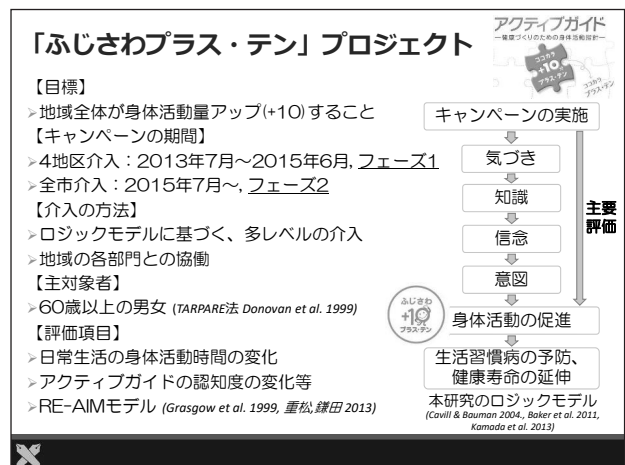
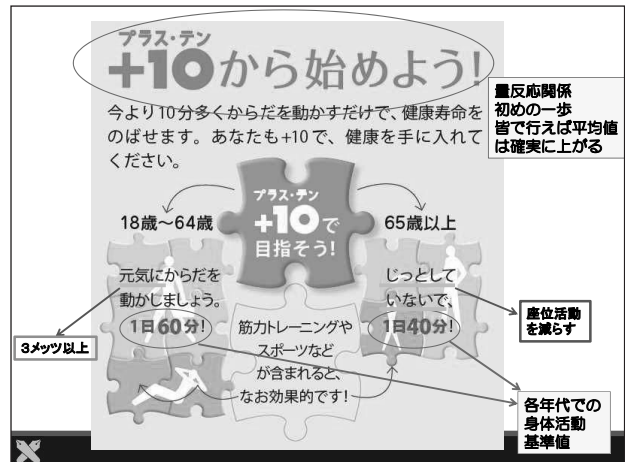
プインタビューやグループワークを行い、定期的なグループ運動の健康効果やグループ活動を円滑に進めるための特徴を質的に抽出・整理した。CWC全体の評価は、RE-AIMモデルを適用し、プロセスも含めた公衆衛生上のインパクト評価を行っている。最近では、本研究の成果やノウハウをもとにした住民主体の普及活動へのサポートも始まっている。

本プロジェクトは、40万人という比較的大きな人口規模の市における身体活動促進の取り組みであり、本発表が、アクティヴ・ライフスタイルの創造に向けた参考資料になれば幸いである。

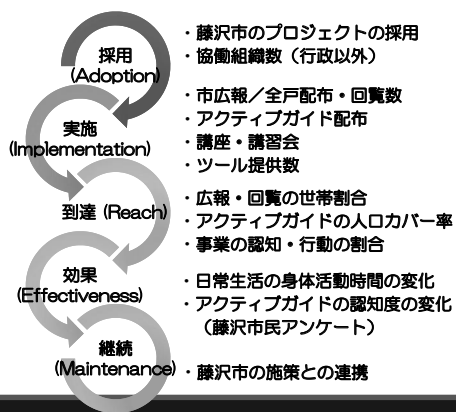
2017年10月7日
武庫川女子大学健康運動科学研究所シンポジウム
アクティブ・ライフスタイルの創造—健康・スポーツ科学の貢献—

地域全体の身体活動促進に向けた取り組み 「ふじさわプラス・テン」プロジェクト

慶應義塾大学 大学院健康マネジメント研究科・
スポーツ医学研究センター
齋藤 義信



RE-AIMモデルの評価項目の概要（フェーズ1）



ワンポイント講座での声

自宅近くの身近な場所で運動を継続したい。

でもやり方が分からない。

教えてくれる人がいない。

採用（Adoption）：介入全地区で実施（100%）

【主体】

藤沢市健康増進課、藤沢市保健医療財団保健事業課、
慶應義塾大学大学院健康マネジメント研究科

【協力が得られた組織・機関】

行政組織を除いて20団体

- ✓ 行政：藤沢市関係各課、市民センター・公民館
- ✓ 医療・福祉：医師会、薬剤師会、地域包括支援センター、社会福祉協議会
- ✓ 住民：自治会、サークル、老人クラブ等
- ✓ 民間：NPO法人、郵便局、銀行、商店街、スーパー、ドラッグストア等

コミュニティ形成促進

【実施】

（継続のための仕組みづくり：運動プログラム制作）

1. みんなで行えるよう、分かりやすい体操で構成する。
2. 掲載する運動を行うと合計10分になる。
3. 運動強度をレベル分けする（立位・座位）。
4. 室内外を問わず、出来るだけどこでも実施可能なものとする。

【実施】情報提供

フェーズ1（2013年7月～2015年6月）

チラシ ¹⁾	配布数
辻堂	14,715
湘南大庭	11,240
長後	12,300
御所見	6,100
合計	44,355

1) チラシ配布：2013年7月に全戸配布実施

ポスター	配布数
辻堂	41
湘南大庭	41
長後	66
御所見	18
合計	166

主対象者に事前テストとインタビューを行い、作成



ふじさわプラス・テン体操



馴染みの童謡に合わせて10分間

【実施】

教育機会（地域の各機会での働きかけ）

+10(プラス・テン)基礎講座

2014年8月5日、11月19日、2015年2月18日

主催：慶應義塾大学大学院健康マネジメント研究科、
藤沢市健康増進課、藤沢市保健医療財団健康寿命をのばそう!
Smart Life Project

ストレッチ体操 ストレッチ体操のポイント ●4つの「い」●

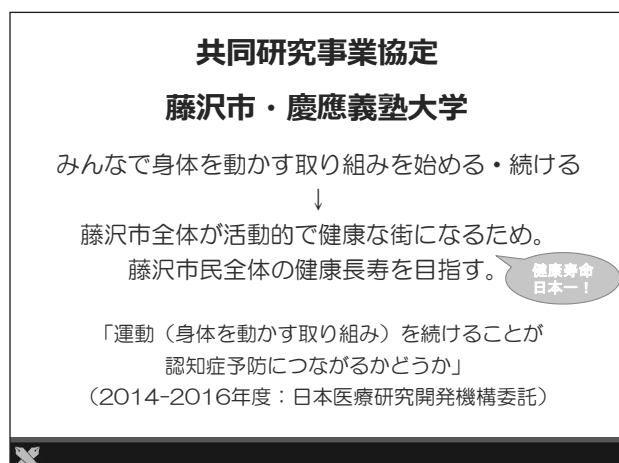
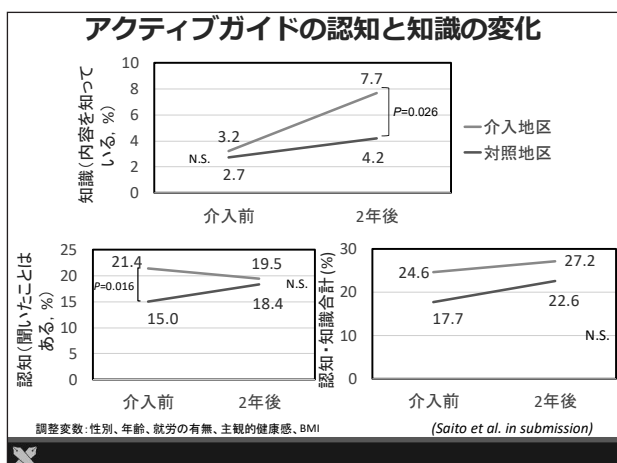
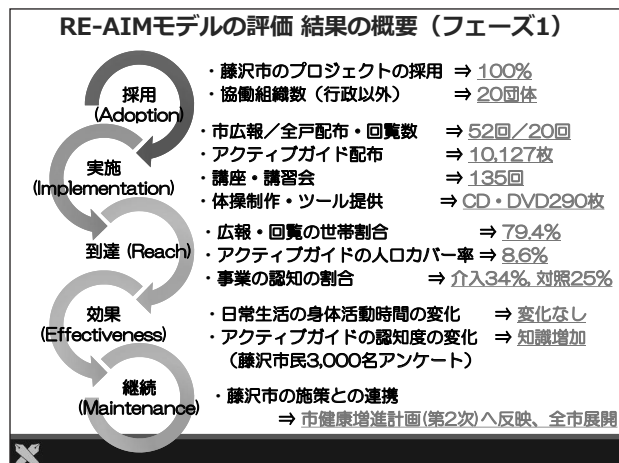
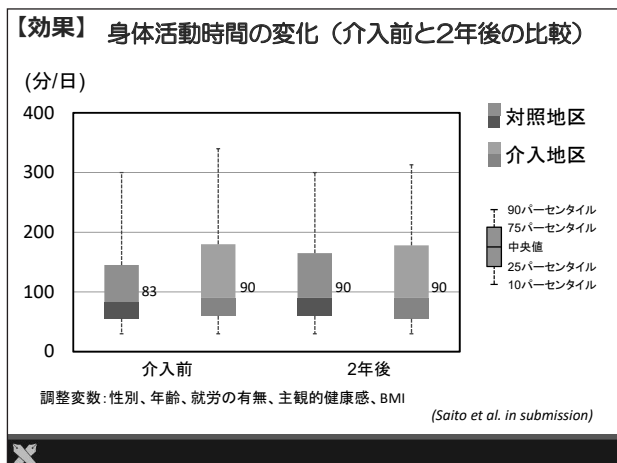
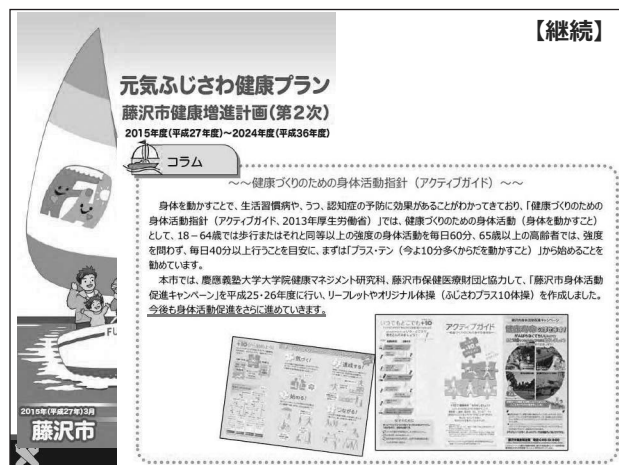
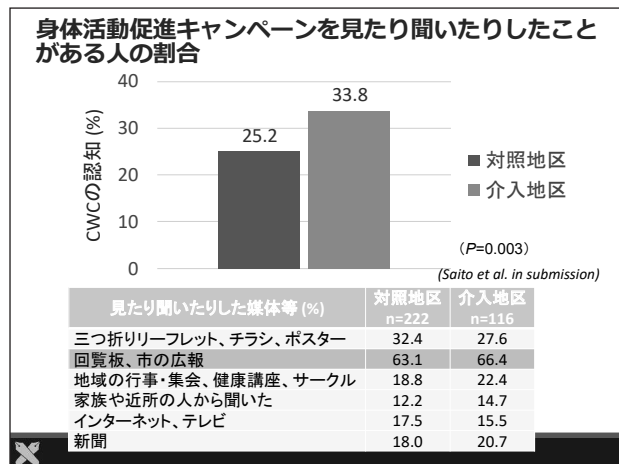
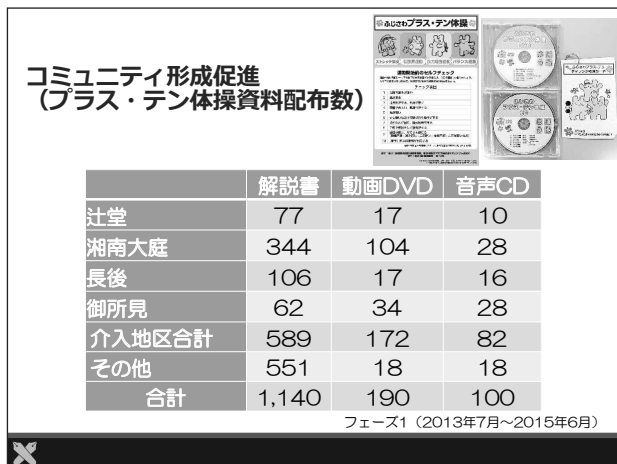
- ① い（き）をきく（きく）
- ② い（き）をきく（きく）
- ③ い（き）をきく（きく）
- ④ い（き）をきく（きく）

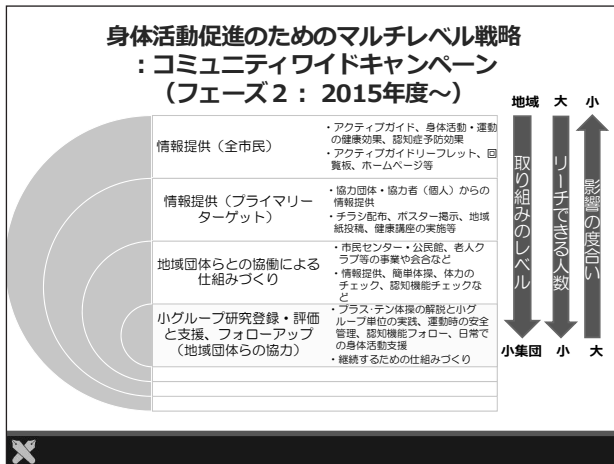
有酸素運動 「首元近く全身を動かしましょう」

筋力増強運動

バランス運動

運動強度 平均2.7メッツ (Osawa et al. JEP Online 2016)





小グループ介入研究

藤沢市・慶應義塾大学共同研究

運動と認知機能に関する研究 参加クラブ募集!!

申込み期間：7月1日(水)～8月31日(月)
※運動と認知機能に関するプログラムを実施して、
藤沢市の健康づくりに貢献いただけるクラブを募集します。

ご協力いただくこと ※研究にご参加いただく期間は1年間です。

初回
チェック

6ヵ月後
チェック

1年後
チェック

次の2つをお申し込みします。
1. からだとあたまの健康チェック：3回(参加時、6ヵ月後、1年後)
認知機能、身体機能のチェック、体力テスト、アンケートを行います。
2. 運動・脳トレプログラム：1年間、継続的に実施します(グループ単位で)

ご参加いただける方
週1回以上の活動をしている、またはこれから行うことのできるクラブ。
クラブ単位でご参加ください。

ご参加のメリット
※研究関係者と一緒に取り組んでいるような活動を
目指します。

体力DVD・CD
がもらえます

脳トレ体操や
運動方法が
わかります

自分の認知
機能の
チェックが
できます

体力・
健康維持に
つながります

ぜひ一緒に、ふじさわの健康づくり、認知症予防の具体策を作りましょう!

研究代表者：慶應義塾大学大学院健康マネジメント研究科、スポーツ学専攻センター 斎藤 小樹
〒223-0016 藤沢市南大沢1044-1-1 慶應義塾大学スポーツ学専攻センター
【申込み・お問い合わせ】 電話：045-566-1000 Fax: 045-566-1007 Eメール: kishida@kaiyodai.ac.jp

ポピュレーションアプローチ

：特定の人だけでなく
多くの人にいろいろな方法で働きかける

全市民：プラス・テン

特に高齢の方：より焦点をあてた働きかけ

協力機関：一緒にプラス・テンをすすめる

地域の小グループ：プラス・テンを始め
・続ける・広げる・仕組みを作る、認知
機能・体力も評価

ふじさわ
+10
プラス・テン

研究協力グループの ご紹介

① 駐自治会シニア クラブ会館 (南大沢地区)	毎週月・水・金に遠藤山公園、駐自治会 会館所でラジオ体操とプラス・テン体操実 施。毎月第4水曜に定例会を行う。
② 浜北北郷喜楽会 (村岡地区)	毎週水曜日から山公園でプラス・テン体 操とラジオ体操を実施。クラブイベント (外部含む)でのプラス・テン体操の実施。
③ 第一ははえみ会 (明治地区)	第1火曜を除く火曜9時30分から神奈北公園 でラジオ体操、プラス・テン体操、かわせ み体操、ラジオ体操、ラジオ体操(12 カラオケ)を実施。毎週土曜9時30分から 公園で体操終了後、ニッサ公民館で認知症 予防の「脳トレ」を実施。
④ KOTの会 (辻堂地区)	辻堂団地会館で、毎週水曜13時からカラ オケ。毎週金曜12時30分からプラス・テン 体操、かわせみ体操、ラジオ体操(12 カラオケ)を実施。毎週土曜9時30分から 辻堂団地内にお祭り広場で同様の体操を実施。
⑤ スポーツ吹奏楽吹 (ササギ) 倶楽部 (辻堂地区)	毎週月曜9時から辻堂砂山市民の家でプラス (ササギ) 倶楽部、きよしのバンド部体操、 スポーツ吹奏、スポーツ吹奏体操を実施。
⑥ エデンの園 (南大沢地区)	定期的なプラス・テン体操の実施を検討中。
⑦ 辻堂東町婦人部 (辻堂地区)	毎週火曜9時30分から辻堂東町内会館でプ ラス・テン体操、ラジオ体操、かわせみ体 操などを実施。
⑧ 七舞会 (長後地区)	毎週日曜9時から七舞会市民の家でプラス・ テン体操、かわせみ体操、ラジオ体操実 施。
⑨ こぶし荘 (長後地区)	趣味の会(サークル)や輪踊りなどを実施。
⑩ アネーロシニアクラブ (明治地区)	毎週水曜9時30分からマンション内コミュ ニティホールでプラス・テン体操や卓球など を実施。

ふじさわ
+10
プラス・テン

情報提供 (HP、冊子など)

ふじさわ
+10
プラス・テン

ふじさわプラス・テンを動かそう!
ふじさわプラス・テン

はじめて見る プラス・テンを知る プラス・テンをする

カラダを動かして
アゲマもカラダも
健康に

今より10分カラダを動かして
健康寿命を延ばそう!

認知症
メタボ
ロコモ

ふじさわ
+10
プラス・テン

カラダを動かすだけでなく、認知症予防効果も。健康寿命を延ばす効果が期待できる。認知症予防に役立つカラダを動かす方法を紹介します。

慶應義塾大学
大学院健康マネジメント研究科・スポーツ学専攻認知症予防研究班
後援 公設民営法人藤沢市振興局

2015年度は市振興局健康増進課が中心となり実施

研究参加グループの特徴

グループ	人数 (n)	女性 (n, %)	年齢 (平均値、標準偏差)
1	26	15 (57.7)	75.2 (6.0)
2	16	15 (93.8)	81.3 (4.7)
3	25	15 (60.0)	79.1 (5.6)
4	11	7 (63.6)	77.1 (7.4)
5	12	9 (75.0)	72.3 (5.2)
7	12	11 (91.7)	76.3 (5.7)
8	23	14 (60.9)	75.1 (5.5)
10	23	11 (47.8)	69.7 (5.4)
6	15	11 (73.3)	77.9 (5.2)
9	29	22 (75.9)	71.7 (3.7)
全体	192	130 (67.7)	75.2 (6.3)

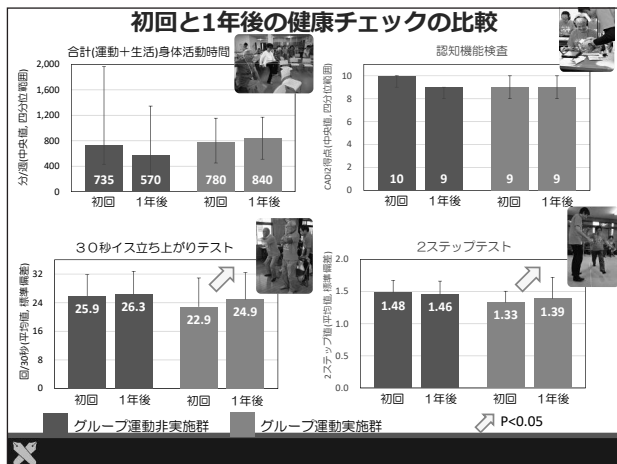
教育機会

認知症予防

2016/7/2 公開講座

研究参加グループの内訳と推移

登録グループ No.	グループ 運動実施	初回 登録者	6ヵ月後		1年後		同意撤回		
			健康 チェック 参加率	登録者	健康 チェック 参加率	登録者	人数	撤回率	撤回理由
1	○	26	92%	29	79%	33	3	9%	体調1、介護1
2	○	16	63%	19	53%	20	2	10%	体調2
3	○	25	80%	25	76%	25	0	0%	
4	○	11	91%	14	64%	14	3	21%	体調2、移転1
5	○	12	100%	14	86%	14	0	0%	
7	○	12	92%	14	100%	14	1	7%	移転1
8	○	23	87%	24	96%	30	0	0%	
10	○	23	74%	27	63%	29	2	7%	体調1、移転1
6	×	15	53%	15	40%	15	5	33%	体調5
9	×	29	69%	29	66%	29	0	0%	
合計	8	192	65%	210	60%	223	11	5%	



グループ運動実施の好事例

藤沢市長後地区七寿会の健康体操 (2016年1月～)

ルール

- ・週1回(日曜日の朝)市民の家に集まって体操をする。
- ・参加者名を記録する。

ツール

- 【運動実施・継続のツール】
- ・体操CD、ラジカセ
- ・体操のお知らせ(チラシ・活動報告)
- ・掲示板、ホームページ
- ・運動記録(個人、グループ)
- 【社会資源としてのツール】
- ・市民の家(活動場所)
- ・行政サービス(からだ動かし隊、介護予防運動団体、地域の縁側などの活用)
- ・大学(研究参加)などの外部組織の活用

ロール

- ・参加者(自主的な交流・継続参加)
- ・リーダー(会長・全体の統括)
- ・体操リーダー(体操のお手本)
- ・参加者の記録(名簿作成)
- ・ラジカセ準備
- ・市民の家の予約
- ・広報(チラシやホームページで周知)

体操のお知らせの回覧や、参加した人が自発的に体操の効果を周りの人に伝えたこと(口コミ)で参加者が増加!

研究参加グループへのインタビュー調査

▶対象者：2グループ、26名(男性11名、女性15名)
平均年齢74.7歳

▶研究方法：質的研究

▶データ収集方法：フォーカス・グループ・インタビュー

▶インタビューの内容(抜粋)

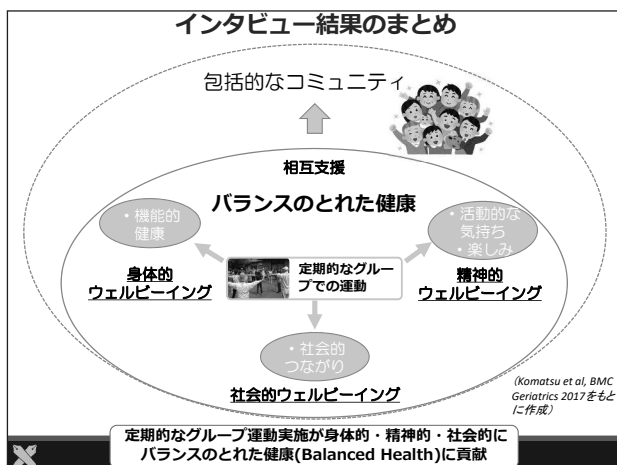
- ・プラス・テンに参加し、継続していることでご自身の身体、記憶力、活動、生活などにどのような変化がありましたか?
- ・日々の生活、気持ち、大切にしていることなど変化はありますか?
- ・認知機能(記憶力など)に何か変化はありましたか?
- ・対人関係や社会的交流など変わったことはありますか?
- ・今後の活動について考えること。

Komatsu et al, BMC Geriatrics 2017.

「ツール」の活用例 ～七寿会～

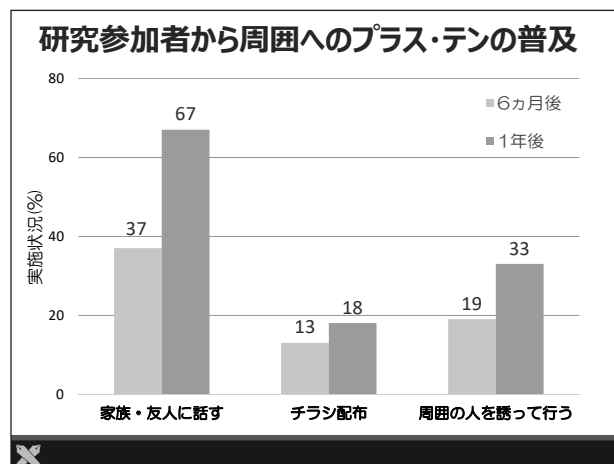
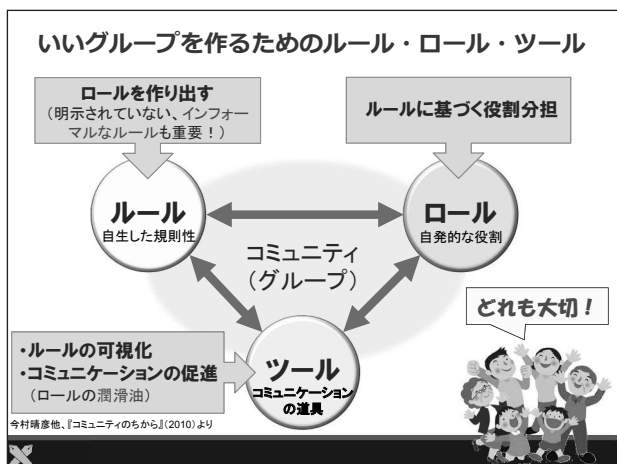
1. 運動記録 (個人、グループ) 2. 活動報告の作成 3. ホームページ

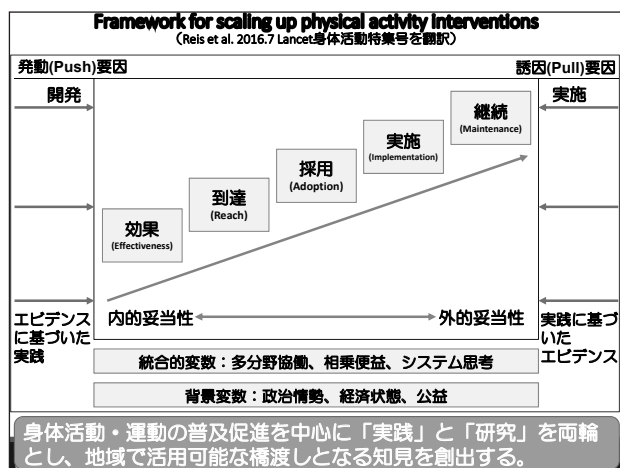
4. チラシの作成 5. 研究参加 6. 運動記録 (個人、グループ) 7. 体操CD・DVD



「ふじさわプラス・テン」グループ運動で抽出されたルール・ロール・ツールの例

ルール	ロール	ツール
<ul style="list-style-type: none"> ・「いつ、どこで、何時から」集まって運動をする。 【円滑なグループ活動のためのルール】 ・皆で準備を協力して行う ・皆で発案し興味を持ち取り組む ・リーダーができそうな人を推薦 ・仲間内の問題を気軽に話し合う ・ルールはあまり作らず強制しない ・自分の生活リズムを大切にする ・外部団体と情報を共有する ・体操前に地区の連絡をお知らせ 【運動実施・継続のためのルール】 ・体操以外の運動も取り入れる ・体操当番を決める ・活動前後に水を飲む ・イベント時は体操の実施 ・体調に合わせて無理せず行う 	<ul style="list-style-type: none"> ・参加者(自主的な交流・継続参加) ・全体統括 ・体操リーダー ・体操当番 ・記録係 ・出席確認 ・物品準備 ・場所の確保 ・広報 ・渉外 ・健康情報の提供 	<ul style="list-style-type: none"> ・活動場所(集会所、公園) ・体操(プラス・テン体操、ラジオ体操) ・体操以外の運動(卓球、グラウンドゴルフなど) ・運動実施のためのツール(チャレンジ応援カード、パソコン、体操CD・DVD、リストバンド・セラバンド・台) ・グループ内外への広報(広報誌、チラシ、掲示板、ホームページ) 【社会資源としてのツール】 ・行政サービス(からだ動かし隊、介護予防運動団体、地域の縁側など) ・包括支援センター、公園体操 ・大学などの外部組織 ・グループ運動普及の場所(老人クラブ、自治会、教育委員会、子ども会) ・運動指導者





エコロサイズー環境保全と健康づくりを意識した階段利用促進介入ー

武庫川女子大学健康・スポーツ科学部

松本 裕史

生活習慣病をはじめとする疾病の予防を目的とした運動・身体活動の推進計画は広く進められている。医学的、公衆衛生学的介入の多くは、行動を変える動機づけとして健康に関するアウトカム（たとえば、体脂肪率や血糖値が下がる）を強調している。しかし、人々が行動を変えるために必要な動機づけを他に求めた介入はいまだ少ない。健康以外の恩恵、たとえば、環境保全、地域安全、経済効果、楽しさなどに注目することで介入効果はさらに高まることが予想される。運動・身体活動の新たな魅力や価値を提案していくことは、これまで身体を動かすことに関心を示さなかった人の行動変容を促す可能性を秘めている。また、人が運動・身体活動を行う動機が健康以外の恩恵にあったとしても、副次的な作用として疾病予防につながる。

Giles-Corti et al. (2010) によると、活動的な移動手段（Active transportation）の重要性は、健康面だけでなく、経済面、社会面、環境面、そして交通管理面にも及んでいると指摘している。ここでいう活動的な移動手段とは、歩行、自転車、モーターを使用しない道具、および公共交通手段を部分的に使用する移動も含まれる（Giles-Corti et al., 2010）。階段利用という行動も活動的な移動手段のひとつである。階段を利用することで中等度以上の身体活動が有意に増加することが明らかになっており（松本ほか, 2011）、健康面での恩恵が期待できる。また、エスカレーターやエレベーターを使用せずに、階段利用を自ら選択することによって、環境保全意識の向上が見込まれる。

ところで、先行研究のシステマティック・レビューから、階段利用を促すサイン（メッセージ）はエスカレーターもしくはエレベーターから階段利用への誘発効果がある（Jennings et al., 2017）。それらの研究で活用されたメッセージは健康を意識させたものが多い。たとえば、「定期的な階段利用はあなたの心臓を守ります」や「健康でいるために階段を使おう！」というメッセージを使用した研究が

あげられる。しかしながら、環境保全に関するメッセージを含めたサインを使用した介入研究はいまだ少なく、どの程度効果が認められるのかについて明らかになっていない。

筆者らは武庫川女子大学環境宣言による地球環境保全活動の一環としてエコロサイズを提案し、エコロサイズを普及する活動を行ってきた。エコロサイズとは、エコロジー（ecology）とエクササイズ（exercise）を組み合わせた造語である。地球環境にやさしい移動手段を自分の意思で選択することをいう。今回のシンポジウムでは、女子大学生を対象に環境保全と健康づくりを意識した階段利用促進介入の結果を報告する。

第7回武庫川女子大学
健康運動科学研究所シンポジウム
7/ Oct/ 2017

エコロサイズ

—環境保全と健康づくりを意識した
階段利用促進介入—

武庫川女子大学
健康・スポーツ科学部
松本裕史



エコロサイズ®とは？



エコロジー + エクササイズ = エコロサイズ
(Ecology + Exercise = Ecologise)

地球環境にやさしい移動手段を
自分の意思で選択することです

本日の内容

1. 若年女性における身体活動の現状
2. エコロサイズによる階段利用促進介入
3. 今後の課題

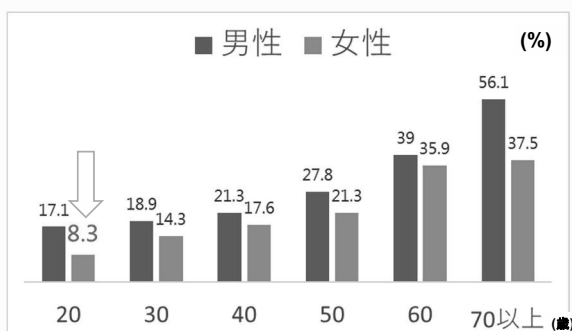


武庫川女子大学環境宣言

武庫女から
世界に広がるエコロジー



運動習慣者の割合（週2回 1年以上実施）



平成27年国民健康栄養調査結果(厚生労働省, 2016)

1日 1エコロサイズから



Effectiveness (有効性) × Reach (範囲) = Impact (影響)

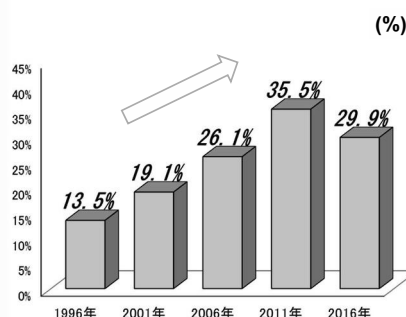
1日
1エコロサイズ
から

多くの人が
参加

意味ある活動
になる

Glasgow et al. (2006)

1年間全く運動・スポーツをしなかった 20～24歳女性の割合



(総務省 社会生活基本調査より)

環境保全と健康づくりを意識した 階段利用促進介入

Let's Ecologise®!

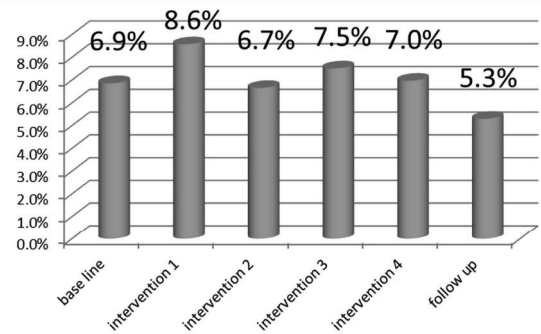
レッツ エコロサイズ!



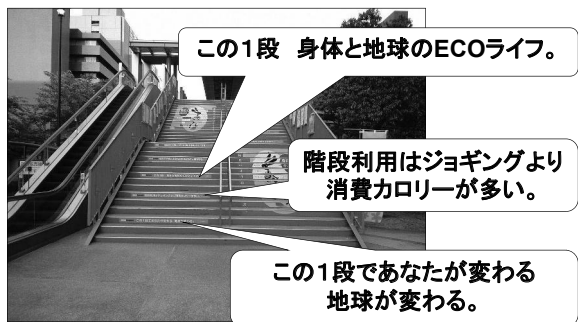
エコロサイズキャンペーン サインを用いた階段利用促進介入



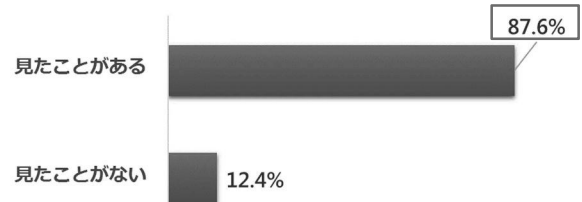
結果: 女性の階段利用率 (N = 25930)



階段利用を促進するメッセージ



「エコロサイズ」のサイン（標語やシール）を見たことがありますか？ (N=945)



調査デザイン

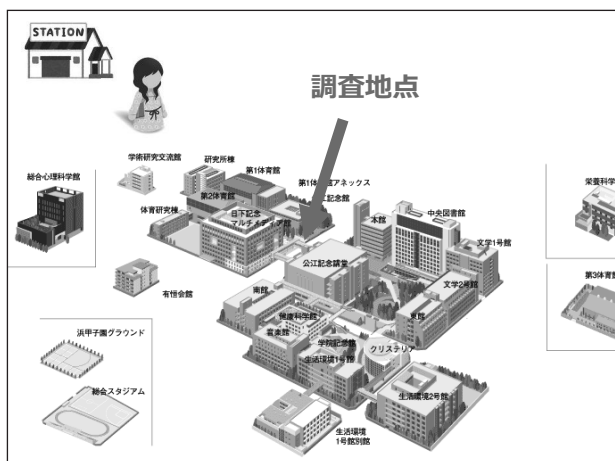
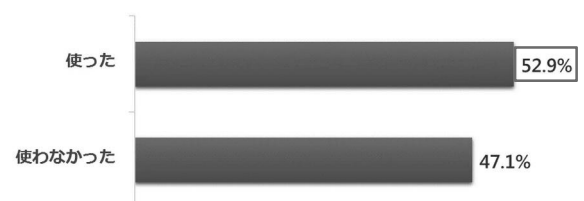


測定方法：
火、水、木曜日の8時30分から9時、12時30分から13時に人数カウンターで測定

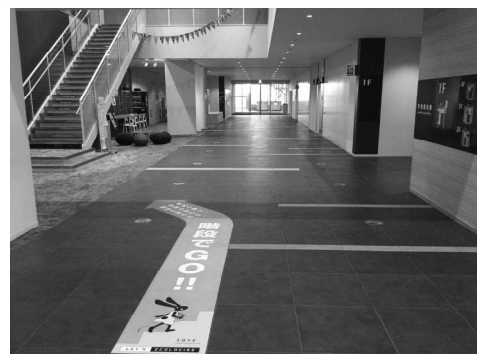
調査期間：

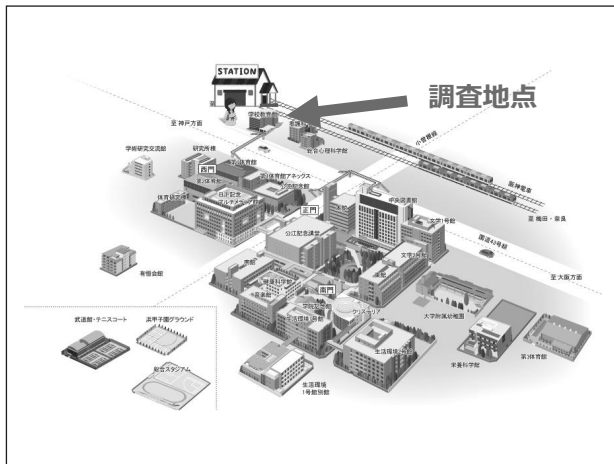
ベースライン	キャンペーン	フォローアップ
2週間	8週間	2週間

「エコロサイズ」のサイン（標語やシール）を見て、実際、階段を使ってみましたか？ (N=815)

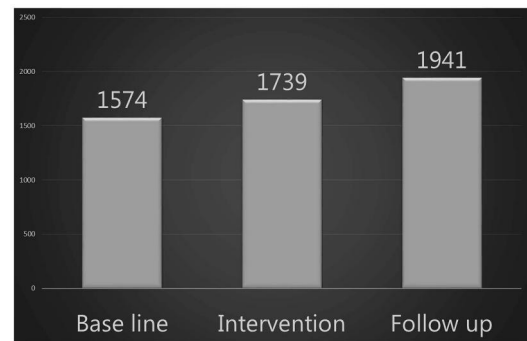


床サインを用いた階段利用促進介入





結果: 階段利用者数の変化 (1週間単位)

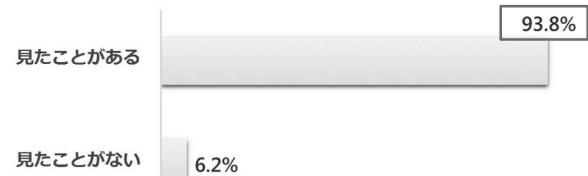


階段利用を促進する 床サイン

その一歩で
身体が変わる
地球も変わる
階段でGO!



床サインを見たことがありますか? (N=455)



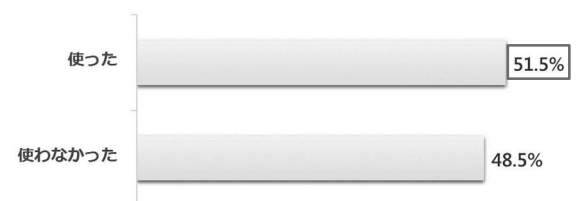
調査デザイン

測定方法：
月、火、木、金曜日に人数センサーで測定
(24時間)

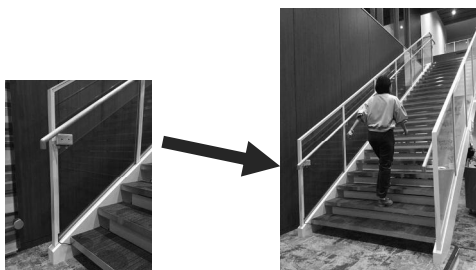
調査期間：

ベースライン	階段介入	フォローアップ
2週間	3週間	2週間

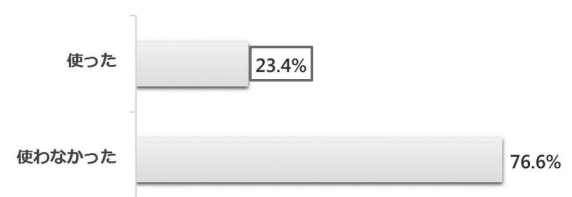
そのサインを見たことによって、じっさいに 大学内で階段を使いましたか? (N=427)



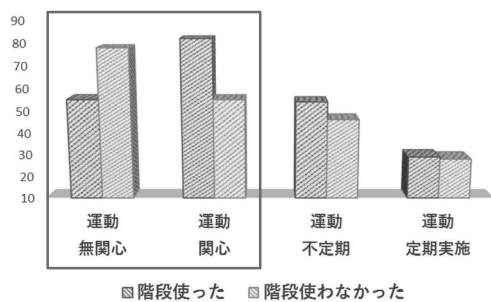
人数センサー



そのサインを見たことによって、じっさいに 他の場所（駅など）で階段を使いましたか? (N=427)



階段利用と運動行動変容段階との関連 (N=427)



さあ！
1日1エコロサイズから
始めましょう！



Special thanks
Juri, Momoko, Saki, Yuki, Kana, Sakimi



健康運動科学「投稿規定」

1. 健康運動科学について

「健康運動科学（Mukogawa Journal of Health and Exercise Science；MJHES）」（以下、本誌）は、健康運動科学研究所が発刊する科学雑誌であり、健康・スポーツ科学領域、リハビリテーション科学領域をはじめ、広く健康科学に関する研究論文などを掲載し、人々のquality of life（QoL）の向上に資することを目的とする。

2. 投稿資格

本誌に投稿できるのは原則として本学教員とするが、編集委員会が必要と認めた場合には、学外からも投稿を依頼することがある。

3. 原稿執筆及び種類

本誌の原稿は別掲の執筆要領にしたがって、日本語または英語で執筆する。原稿の種類は「総説」、「原著」、「短報」、「速報」、「実践研究」などとし、いずれも未発表のものに限る。ただし、論文の内容に応じて編集委員会から種類の変更を求める場合がある。

英文論文や英文抄録を含む場合は、必ずネイティブスピーカーの校閲を受けることとする。

種類の概要

総説（Review）：特定の研究分野に関する知見を総合的・体系的にまとめた論文。

原著（Original investigation）：本誌の趣旨に沿った内容で、新たな知見（独創性）を示した研究であり、なおかつ完成度が高い論文。

短報（Research letter）：独創的かつ研究上の価値があると思われる成績が示されており、原著に準じた体裁でまとめた論文。

速報（Rapid Communication）：研究上の価値があると思われる成績が示されており、方法論上の独創性を主張するために緊急を要する論文。

実践研究（Practical investigation）：実践現場での指導法・治療法に関する知見や情報をまとめた内容であり、方法・結果考察など適切に記述されている論文。

原著論文はタイトルページ（原稿執筆要項に記載）、英文抄録、Ⅰ 緒言、Ⅱ 研究対象、方法、Ⅲ 結果、Ⅳ 考察、Ⅴ 謝辞、Ⅵ 引用文献などと記載、図、図の説明文の順序で構成する。短報、速報は原則として原著論文に準ずる。

4. 査読制度と論文の採否

本誌では査読制度を設ける。編集委員会は投稿された論文の内容に詳しい適任者（査読委員）を2～3名選定し、査読委員の意見を参考に論文の採否を決定する。なお、本誌に掲載された論文原稿は、原則として返却しない。

5. ヒトを対象とする研究及び動物実験に関する研究倫理基準

ヒトを対象とした研究では、「ヒトを対象とする医学研究の倫理的原則」（ヘルシンキ宣言，1964年，2002年追加）の基準に従う。また，動物実験の場合は「大学等における動物実験について」（文学情第141号，1987年）及び本学の「武庫川女子大学動物実験規程」における指針に従う。

6. 論文の投稿

論文の投稿に際しては，原本1部とそのコピー（3部）及び共著者全員が投稿に同意することを示した投稿承諾書（別添）を添えて下記編集委員会宛に送付する。編集委員会は投稿原稿を受け付けた後，投稿者に投稿受理通知書を発行する。また，査読の結果，論文が受理された場合は最終の原本（図，表等を含む）1部と共に電子媒体を下記編集委員会宛に送付する。

7. 掲載料

掲載料は原則無料とするが，ページの超過分については編集委員会の議を経て定める。また，写真などカラーページは別途実費を徴収する。

8. 著作権

本誌に掲載された論文の著作権は，武庫川女子大学に帰属する。ただし，著作者本人は論文を許諾なしに利用することができる。また，論文は武庫川女子大学リポジトリに搭載し，インターネットを通して公開されるものとする。

—原稿の提出先—

〒663-8558 西宮市池開町6-46

武庫川女子大学健康運動科学研究所 編集委員会

Tel：(0798)45-9524

平成22年6月18日

平成26年2月14日一部追加記載

健康運動科学「原稿執筆要領」

1. 原稿の様式

- 1) 原稿は和文または英文とする。原稿はワープロソフト（MS Wordを推奨）を用い、A4判横書きで上下左右に3 cmの余白をとる。和文原稿の場合には、全角文字で40字×40行のページ設定とする。英文原稿の場合には、ダブルスペースで印字する。なお、文字の大きさは、いずれも11ポイントとする。原稿の長さは本文（英文抄録あるいは和文抄録、引用文献等を含む）及び図表等（それぞれ1枚とカウント）を含めて20枚以内とする。
- 2) 和文原稿はひらがな、新かなづかいとする。
- 3) 和文の句読点は「,」と「。」にする。英文の場合は、アメリカンスタイルとする（句読点はコーテーションあるいはダブルコーテーションマークの内側に付ける）。
- 4) 字体（ボールド、イタリック、JIS外字など）の指定は、投稿原稿に赤字で指定する。
- 5) 図、表、写真（原則として電子データ）にはアラビア数字で通し番号を付け、挿入箇所は投稿原稿右余白に赤字で指定する。図、表、写真には表題を付け、原則として図と写真は下に、表は上に記載する。また、他の文献から図、表、写真を転載する際は、必ず転載許可を得なければならない。
- 6) 和文・英文原稿ともに単位は原則として国際単位（SI単位）を使用する。また、記号・符号は国際的に慣用されているものを使用する。数字はアラビア数字を使用する。
- 7) 和文・英文原稿における略語は初出時の後の括弧に示し、以下その略語を用いる。
- 8) 項目の表記は、順にⅠ, Ⅱ, Ⅲ, ..., A, B, C, ..., 1, 2, 3, ..., 1), 2), 3), ..., (1), (2), (3)..., ①, ②, ③…とする。

2. 原稿表紙

- 1) 表紙には表題、著者名、所属（住所）、連絡先を記入する。その次に英文で表題、著者名、所属、連絡先を記入する。なお、種別は表紙の左上に記入する。
- 2) Key wordsは、1)の英文連絡先の次に原稿内容が分かるような単語または句を3～5個記入する。各Key words間はコロンで区切る。
- 3) 別刷希望部数（50部単位）を記入する。ただし、50部までは無料とし、それ以上は実費負担とする。
- 4) 編集委員会との連絡として、2)のKey wordsの次に筆頭著者名、連絡先（住所、電話番号、fax番号、e-mailアドレス）を記入する。

3. 抄録

- 1) 和文の原著及び短報論文には、第2ページ目に英文抄録（300語以内）を記載する。
- 2) 英文の原著論文には1200字以内の和文抄録を記載する。

4. 引用文献

- 1) 引用文献は、引用する箇所の右肩にアラビア数字で上付番号（¹, ^{2,3}, ⁴⁻⁷）を付け、引用文献欄に引用順に記載する。本文で著者名を引用する場合は姓のみとする（田中^{*}, 田中と鈴木^{*}, 田中ほか^{*}, Tanaka^{*}, Tanaka and Suzuki^{*}, Tanaka et al.^{*}）。

- 2) 引用文献欄における著者名は全員の記載を原則とするが、多数の連名の場合は第3著者までを記載し、第4著者以降を和文では“ほか”，英文の場合は“et al.”とする。
- 3) 引用文献で学術論文の記載形式は，「著者名．表題．雑誌名，巻（号），引用頁－頁，発行年．」の順とする。
なお，雑誌名の略は当該雑誌の形式に準ずる。
- 4) 引用文献で書籍の記載形式（単著の場合）は，「著者名．書名．引用頁－頁，発行所，発行所の所在地，発行年．」とし，編著者の場合「執筆者名．該当表題“書名”（編者名），引用頁－頁，発行所，発行所の所在地，発行年．」とする。

【引用文献の記載例】

1. 田中繁宏，垂井彩未．2次健康診断での脈波伝搬速度計測導入の試み．学校保健研究，48(5)，448-452，2006.
2. 渡辺完児，中塘二三生，田中喜代次，ほか．皮脂厚法による中学生の身体組成評価．体力科学，42(2)，164-172，1993.
3. Ito T, Azuma T, Yamashita N. Changes in forward step velocity on step initiation from backward and forward leaning postures. Osaka R J Phys Educ, 48, 85-92, 2010.
4. Ramsdale SJ, Bassey EJ. Changes in bone mineral density associated with dietary-induced loss of body mass in young women. Clin Sci, 87, 343-348, 1994.
5. Oshima Y, Miyamoto T, Tanaka S, et al. Relationship between isocapnic buffering and maximal aerobic capacity in athletes. Eur J Appl Physiol, 76, 409-414, 1997.
6. 池上晴夫．運動処方．p. 145-151，朝倉書店，東京，1993.
7. 前田如矢．健康チェックの基本“健康の科学”（前田如矢，田中喜代次編），p. 1-6，金芳堂，京都，2003.
8. Mahoney C, Boreham CAG. Validity and reliability of fitness testing in primary school children. “Sport and physical activity -moving towards excellence-” (Williams T, Almond L, Sparkes A, editors), p. 429-437, E & FN Spon, London, 1992.
9. 文部科学省．学校保健統計調査．http://www.mext.go.jp/b_menu/toukei/chousa05/hoken/kekka/1268813.htm（2010年6月24日にアクセス）

5. 校正

初校は著者校正とし，印刷上の誤り以外の加筆・修正・削除は認めない。

平成22年6月18日

投 稿 承 諾 書

健康運動科学 編集委員長殿

論文名 _____

上記の論文を「健康運動科学」に投稿いたします。投稿は、共著者全員の承諾の上で行われること、本論文の内容は刊行物として未発表であり、また他誌に投稿中でないこと、本誌に掲載された論文の著作権は武庫川女子大学に帰属すること、さらに論文は武庫川女子大学リポジトリに搭載し、インターネットを通して公開することに同意いたします。

年 月 日

筆頭著者氏名（自署） _____

論文名 _____

所属名 _____

共著者氏名（自署） _____

共著者氏名（自署） _____

共著者氏名（自署） _____

共著者氏名（自署） _____

共著者氏名（自署） _____

共著者氏名（自署） _____

（共著者が多数の場合、同紙のコピーを使用してください）

編 集 後 記

第 8 巻第 1 号の論文で査読をお願いした先生方(敬称略)

山 添 光 芳 (武庫川女子大学)
村 越 直 子 (武庫川女子大学)
幸 野 邦 男 (武庫川女子大学)
田 中 繁 宏 (武庫川女子大学)

Mukogawa Journal of Health and Exercise Science Vol. 8 No. 1

健康運動科学 第 8 巻第 1 号

平成30年 3 月22日 印 刷

平成30年 3 月29日 発 行

編集者 健康運動科学編集委員会

委員長 田 中 繁 宏

発行所 武庫川女子大学健康運動科学研究所

〒663-8558 西宮市池開町6-46

TEL & FAX 0798-45-9524

印刷所 大和出版印刷株式会社

〒658-0031 神戸市東灘区向洋町東2-7-2

TEL 078-857-2355 FAX 078-857-2377
