

13.6
KA

青少年期の骨粗鬆症予防教育プログラムの開発

—骨量測定と生活習慣調査を導入として—

(課題番号 13580113)

平成13年度～平成14年度科学研究費補助金

(基盤研究 (c) (2)) 研究成果報告書

横浜国立大学附属図書館



11446482

平成15年6月

研究代表者 金子佳代子

(横浜国立大学教育人間科学部 教授)

目 次

- 1 青少年期の骨粗鬆症予防教育プログラムの開発
—骨量測定と生活習慣調査を導入として— … 1
- 2 超音波法による骨量測定値の精度
及びDXA法との相関について … 3
- 3 Quantitative Ultrasound of the Calcaneus in Japanese Students … 6
- 4 成長期における骨量の推移および生活習慣との関連 … 12
- 5 中国人留学生の骨量と生活習慣 … 17
- 6 中学校家庭科「食事と健康」における骨量測定の試み
—生徒の感想文からみた学習効果— … 26
- 7 高等学校における健康づくりの意識と実践力を高める
学習の効果 … 33

青少年期の骨粗鬆症予防教育プログラムの開発 ー骨量測定と生活習慣調査を導入としてー

研究代表者 金子佳代子 横浜国立大学教育人間科学部教授

研究要旨

骨粗鬆症の予防には、若年期に、意識的に最大骨量を高め、維持していくことが重要であることから、骨の急成長期にあたる思春期前後に、栄養、運動、生活習慣を総合的にとらえ、生活の中で実践できる能力を育成することが必要である。そこで、青少年期における骨量の実態および骨量と生活習慣、食習慣との関わりを明らかにするとともに、骨粗鬆症予防の効果的な教育プログラムを開発することを目的として以下の研究を行った。

1. 男女大学生を対象として、超音波法による骨量測定（踵骨）およびゴールドスタンダードとしてDXA法による全身各部位の骨密度測定を行い、超音波法による骨量測定値の再現性、DXA法による測定値との相関を確認した。

2. 大学生および成人を対象として、超音波法による骨量測定、体脂肪量測定、青少年期の生活習慣・食習慣調査を行った。骨量の実態および骨量と体組成、生活習慣・食習慣との関わりを解析した。

3. 小学校（5・6年生）、中学校（1・2年生）、公立高等学校の児童・生徒を対象として、超音波法による骨量測定、体脂肪量測定、生活習慣・食習慣調査を行った。骨量の実態および骨量と体組成、生活習慣・食習慣との関わりを解析した。

4. 中学生、高校生を対象として、総合的な学習または家庭科の授業の一環として骨量測定および骨の健康づくりに関する学習を実施し、自分自身の骨量を知るという体験的な学習の有効性を検証した。

研究組織

研究代表者：金子佳代子（横浜国立大学教育人間科学部教授）
研究協力者：伊藤千夏

交付決定額

(金額単位：千円)

	直接経費	間接経費	合計
平成13年度	2,700	0	2,700
平成14年度	500	0	500
総計	3,200	0	3,200

研究発表

(1) 学会誌等

- 1) 田中絵里香、西岡正江、金子佳代子：中学校家庭科における「食事と健康」の学習－感想文からみる生徒の学習効果－、横浜国立大学教育実践研究指導センター紀要、2003年（印刷中）
- 2) 金貞岡、伊藤千夏、金子佳代子：中国人留学生の骨量と生活習慣、横浜国立大学教育人間科学部紀要、2003年（印刷中）

(2) 口頭発表

- 1) Chinatsu Ito, Katsura Fukuhara, Erika Tanaka, Kayoko Kaneko: Quantitative ultrasound of the calcaneus in Japanese students, The 35th annual meeting of Society for Nutrition Education (2002), St. Paul, USA
- 2) 田中絵里香、伊藤千夏、福原桂、金子佳代子：高校生・大学生の骨評価値と食生活・生活習慣との関連、日本家政学会第54回大会(2002)，東京
- 3) 伊藤千夏、小泉暁子、金子佳代子：骨量の年齢別推移及び生活習慣との関連、第57回日本栄養・食糧学会大会(2003)，福岡市

研究成果による工業所有権の出願・取得状況
なし

超音波法による骨量測定値の精度及びDXA法との相関について

1. 実験方法

健康な 20-40 代の女性 5 人、男性 1 人を対象とし、ALOKA 社製 AOS-100 を用いて音速(SOS)、透過指標(TI)、音響的骨評価値 (OSI) を測定した。

- ① 再現性 骨量を連続的に 7 回・12 回測定して各自の音速(SOS)、透過指標 (TI)、音響的骨評価値 (OSI) の変動を求めた。
- ② 日内変動 1 日に 4 回 (10 時頃、12 時頃、14 時頃、16 時頃) 測定し、音速(SOS)、透過指標(TI)、音響的骨評価値 (OSI) の変動を求めた。
- ③ 日差変動 一週間に 4 回、5 回、6 回骨密度を測定し、音速(SOS)、透過指標(TI)、音響的骨評価値 (OSI) の変動を求めた。
- ④ DXA 法との相関

20-30 代の女性 29 人 (日本人 22 人、留学生 7 人)、男性 13 人(日本人 7 人、留学生 6 人) について、LUNAR 社製 DPX-L DEXA にて全身の骨密度、下肢骨密度、脊椎骨密度、左下肢骨密度、右下肢骨量、上肢骨量、下肢骨量、躯幹部骨量、全身骨量を測定し、同じ対象者について超音波法 (ALOKA 社 AOS-100) にて測定した踵骨の音速(SOS)、透過指標(TI)、音響的骨評価値(OSI) との相関を求めた。

2. 実験結果

- ① 表 1 に、音速(SOS)、透過指標(TI)、音響的骨評価値 (OSI) の測定結果を示した。音速(SOS)の CV は 0.11 - 0.32%、透過指標(TI) の CV は 0.53 - 1.85%、音響的骨評価値 (OSI) の CV は 0.48 - 2.21%であった。
- ② 音速(SOS)、透過指標(TI)、音響的骨評価値 (OSI) の日内変動の結果を表 2 に示した。音速(SOS) の CV は 0.24 - 0.72%、透過指標(TI) の CV は 1.03 - 2.43%、音響的骨評価値 (OSI) の CV は 0.79 - 3.40%であった。
- ③ 音速(SOS)、透過指標(TI)、音響的骨評価値 (OSI) の日差変動の結果を表 3 に示した。音速(SOS) の CV は 0.16 - 0.38%、透過指標(TI) の CV は 0.58 - 1.28%、音響的骨評価値 (OSI) の CV は 0.40 - 1.32%であった。
- ④ DXA 法による測定値と音響的骨評価値(OSI)との相関を表 4、図 1 に示した。AOS-100 の音響的骨評価値 (OSI) と DEXA の測定数値—全身骨密度、下肢骨密度、脊椎骨密度、左下肢骨量、右下肢骨量、上肢骨量、下肢骨量、躯幹部骨量、全身骨量との相関係数はいずれも $p < 0.05$ で有意な相関が認められた。

表1 超音波法による骨量測定値 (AROKA社 AOS-100) の再現性

被験者	測定回数	音速(SOS)			透過指標(TI)			音響的骨評価値(OSI)		
		平均	SD	CV	平均	SD	CV	平均	SD	CV
1	12	1592	5.03	0.32	1.18	0.02	1.85	3.00	0.07	2.21
2	10	1569	3.92	0.25	1.17	0.02	1.63	2.87	0.05	1.58
3	12	1542	2.50	0.16	1.06	0.01	0.53	2.52	0.01	0.48
4	7	1546	1.68	0.11	1.00	0.01	0.99	2.39	0.03	1.10

表2 超音波法による骨量測定値 (AROKA社 AOS-100) の日内変動

被験者	測定回数	音速(SOS)			透過指標(TI)			音響的骨評価値(OSI)		
		平均	SD	CV	平均	SD	CV	平均	SD	CV
1	4	1585	7.80	0.49	1.21	0.03	2.43	3.04	0.06	2.09
2	4	1586	8.26	0.52	1.14	0.02	1.45	2.88	0.05	1.62
3	4	1584	11.47	0.72	1.25	0.03	2.24	3.14	0.11	3.40
4	4	1544	4.16	0.27	1.06	0.01	1.11	2.54	0.02	0.79
5	4	1567	3.74	0.24	1.15	0.01	1.03	2.83	0.03	1.13

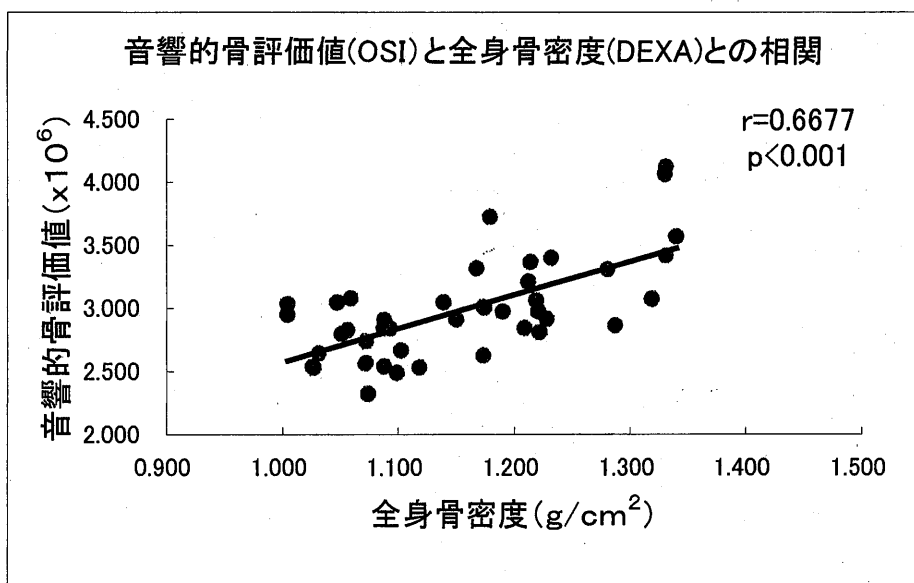
表3 超音波法による骨量測定値 (AROKA社 AOS-100) の日差変動

被験者	測定回数	音速(SOS)			透過指標(TI)			音響的骨評価値(OSI)		
		平均	SD	CV	平均	SD	CV	平均	SD	CV
1	5	1584	6.06	0.38	1.20	0.01	1.23	3.01	0.03	1.04
2	6	1541	2.64	0.17	1.06	0.01	0.58	2.53	0.01	0.40
3	4	1567	2.52	0.16	1.17	0.01	1.28	2.87	0.04	1.32

表4 DXA法による測定値と音響的骨評価値(OSI)との相関係数

	相関係数	危険率
OSI—全身骨密度	0.668	<0.001 **
OSI—下肢骨密度	0.722	<0.001 **
OSI—脊椎骨密度	0.505	<0.001 **
OSI—左下肢骨量	0.645	<0.001 **
OSI—右下肢骨量	0.685	<0.001 **
OSI—上肢骨量	0.713	<0.001 **
OSI—下肢骨量	0.666	<0.001 **
OSI—躯幹部骨量	0.665	<0.001 **
OSI—全身骨量	0.693	<0.001 **

図1 DXA法による測定値と音響的骨評価値(OSI)との相関



Quantitative Ultrasound of the Calcaneus in Japanese Students

For the prevention of osteoporosis, it is important to increase peak bone mass as well as to keep healthy diet and physical exercises. In this study we assessed osteo sono-assessment index (OSI) at the calcaneus in Japanese students and examined the association with dietary habits and physical activities. The subjects were high school students and university students who lived around Tokyo. We measured speed of sound, transmission index and OSI at the calcaneus by using AOS-100 (ALOKA Co., Ltd, Tokyo). OSI has been used as an index of bone mass and it was reported that OSI significantly correlated with bone mineral density measured by dual-energy X-ray absorptiometry. Height, weight and grip strength were also measured, and the percent of body fat was assessed by a bioelectric impedance method with TBF-300 (TANITA Co., Ltd, Tokyo). We asked current physical activities and food intakes by the questionnaire. This questionnaire also included items to ask histories of diet and physical activities. Nutrient intakes were calculated by using the food frequency questionnaire (Yoshimura, 2001). Male OSI was significantly higher than female OSI in both the high school students and the university students. OSI in the university students was significantly higher than OSI in the high school students among the male subjects. OSI positively correlated with lean body mass and grip strength among the female subjects. Also, the students who had the habit of doing physical activities showed high OSI compared to the students who seldom participated in physical activities. However, there was no significant correlation between OSI and other factors about lifestyle.

The population of older adults grew rapidly and osteoporosis has been thought as a big health problem in Japan. It is estimated that almost 30% of Japanese women 50 years of age and over suffer from osteoporosis. To prevent osteoporosis and to increase peak bone mass during young adulthood, keeping good diet and physical exercise are important. In this study we assessed osteo sono-assessment index (OSI) at the calcaneus in Japanese high school and university students to examine the association with dietary habits and physical activities.

The subjects were 229 high school students (106 boys and 123 girls) and 143 university students (65 men and 78 women) who lived around Tokyo.

METHODS

We measured transmission index (TI) and speed of sound (SOS) at the calcaneus by using AOS-100 (ALOKA Co., Ltd, Tokyo). Osteo sono-assessment (OSI) was calculated by the following formula: $OSI=TI \times SOS^2$. OSI was used as an index which reflected the density of the bone. Height, weight and grip strength were also measured and the percent of body fat was assessed by a bioelectric impedance method with TBF-300 (TANITA Co., Ltd, Tokyo). Total body bone mineral density was measured on a dual-energy X-ray absorptiometer DPL-X (Lunar Corp., Madison, WI) to verify that OSI was correlated with bone mineral density. Nutrient intakes were calculated by using the food frequency questionnaire (Yoshimura, 2001). We also asked the subjects about their current and past dietary habits and physical activities as well as their experiences of losing weight. The questionnaire for the female subjects included items about the age of menarche and menstrual status.

Results

Results obtained were following:

1. As for the male subjects, OSI in the university students was significantly higher than OSI in the high school students. There was no significant difference of female OSI between the high school students and the university students.
2. OSI was positively correlated with grip strength in the high school male students. As for the female students, OSI was positively correlated with weight, lean body mass and grip strength.
3. OSI was significantly correlated with dietary intakes such as calcium, dairy products and seaweed.
4. The students who had the habit of doing physical activities not only at present but also in the past showed high OSI.

CONCLUSION

As conclusion of the present study, it was indicated that body composition and OSI in the male students would keep growing even after their high school periods. On the other hand, body composition and OSI in the female students would reach the plateau during their high school periods. In our study BMI in the subjects were within the normal range and the female students whose weight and LBM were at a high level demonstrated also high OSI.

OSI, Body Composition and Grip Strength of Subjects

		High School Male Students (n=106)	University Male Students (n=65)	High School Female Students (n=123)	University Female Students (n=78)
Speed of Sound	(m/s)	1609 ± 28	1619 ± 26 ^a	1601 ± 25	1603 ± 27
Transmission Index		1.226 ± 0.125	1.289 ± 0.107 ^a	1.160 ± 0.087	1.179 ± 0.095
OSI	(x 10 ⁶)	3.182 ± 0.417	3.378 ± 0.372 ^a	2.981 ± 0.297	3.036 ± 0.334
Age	(yr)	16.2 ± 0.6	20.4 ± 1.5 ^a	16.2 ± 0.6	20.5 ± 1.7 ^b
Height	(cm)	170.4 ± 5.4	172.9 ± 5.9 ^a	158.6 ± 4.6	158.1 ± 5.2
Weight	(kg)	60.9 ± 8.2	65.5 ± 6.9 ^a	52.6 ± 6.4	52.2 ± 6.4
Body Mass Index		21.0 ± 2.6	21.9 ± 2.0 ^a	21.0 ± 2.5	20.8 ± 2.1
Body Fat	(%)	20.6 ± 5.4	19.3 ± 3.6	27.0 ± 5.3	26.0 ± 3.9
Lean Body Mass	(kg)	48.1 ± 5.3	52.7 ± 4.6 ^a	38.2 ± 3.0	38.5 ± 3.7
Grip Strength	(kg)	39.3 ± 5.4	42.8 ± 4.9 ^a	25.1 ± 5.4	26.9 ± 3.8 ^b
Age of Menarche	(yr)			12.2 ± 1.2	12.4 ± 1.5

a: Means statistically different from the values for the high school male students at p<.05.

b: Means statistically different from the values for the high school female students at p<.05.

Pearson Correlations of OSI with Body Composition, Grip Strength and Age of Menarche

	High School Male Students	University Male Students	High School Female Students	University Female Students
Height	-0.163	-0.225	0.243 ^c	0.118
Weight	0.171	-0.113	0.430 ^c	0.231 ^c
Body Fat	0.027	-0.222	0.320 ^c	0.103
Lean Body Mass	0.189	-0.019	0.418 ^c	0.238 ^c
Grip Strength	0.256 ^c	-0.015	0.335 ^c	0.237 ^c
Age of Menarche			-0.161	-0.112

c: There was a significant correlation with OSI, p<.05

Partial Correlation Coefficient to Predict OSI

	High School Female Students	University Female Students
Height	0.084	-0.022
Body Fat	-0.068	-0.073
Lean Body Mass	-0.117	0.068
Grip Strength	0.147	0.145
Age of Menarche	-0.110	-0.087

Nutrient Intakes and Food Consumption (by FFQg)

		High School Male Students (n=102)	University Male Students (n=56)	High School Female Students (n=119)	University Female Students (n=78)
Mean ± SD					
Energy	(MJ)	10.27 ± 2.98	8.06 ± 2.78 ^a	7.89 ± 2.30	6.67 ± 2.40 ^b
Protein	(g)	88.1 ± 30.5	66.3 ± 27.9 ^a	64.3 ± 22.4	49.9 ± 22.1 ^b
Energy from fat	(%)	32.7 ± 4.8	31.7 ± 5.2	33.3 ± 4.8	30.3 ± 7.0 ^b
Calcium	(mg)	771 ± 354	575 ± 404 ^a	537 ± 231	420 ± 240 ^b
	(mg)	9.0 ± 3.1	6.8 ± 2.6 ^a	7.4 ± 2.4	6.0 ± 2.5 ^b
Vitamin A	(μg)	956 ± 503	671 ± 415 ^a	875 ± 363	626 ± 393 ^b
Vitamin B₁	(mg)	1.25 ± 0.47	0.94 ± 0.39 ^a	0.95 ± 0.35	0.75 ± 0.37 ^b
Vitamin B₂	(mg)	1.47 ± 0.56	1.12 ± 0.62 ^a	1.05 ± 0.37	0.81 ± 0.40 ^b
Vitamin C	(mg)	114 ± 123	71 ± 47 ^a	107 ± 55	76 ± 55 ^b
Food Group					
Soy products	(g)	251.2 ± 74.8	181.6 ± 61.2 ^a	181.4 ± 51.0	165.9 ± 69.3
Legumes	(g)	53.2 ± 34.8	30.9 ± 29.0 ^a	64.1 ± 44.0	38.3 ± 32.6 ^b
	(g)	18.8 ± 9.2	12.9 ± 7.9 ^a	18.0 ± 9.7	12.3 ± 8.5 ^b
Bean products	(g)	66.5 ± 45.4	44.7 ± 32.1 ^a	50.4 ± 32.3	40.0 ± 35.4 ^b
Green and yellow vegetables	(g)	62.6 ± 45.5	45.1 ± 40.7 ^a	70.2 ± 40.3	49.3 ± 43.3 ^b
Other vegetables and fruits	(g)	94.7 ± 63.6	59.7 ± 52.8 ^a	99.5 ± 61.6	69.2 ± 63.1 ^b
Seaweed	(g)	3.4 ± 3.6	1.9 ± 1.7 ^a	2.9 ± 2.0	1.7 ± 1.7 ^b
Fishes	(g)	82.6 ± 50.8	52.8 ± 47.4 ^a	63.8 ± 36.4	37.1 ± 43.4 ^b
Dairy products	(g)	131.7 ± 71.0	109.1 ± 58.9 ^a	89.5 ± 55.9	71.5 ± 62.1 ^b
Other products	(g)	47.7 ± 28.3	37.4 ± 24.6 ^a	39.1 ± 19.1	30.0 ± 19.1 ^b
Total dairy products	(g)	329.0 ± 228.1	237.3 ± 281.5 ^a	166.8 ± 153.9	123.1 ± 131.0 ^b

a: Means statistically different from the values for the high school Male Students at p<.05

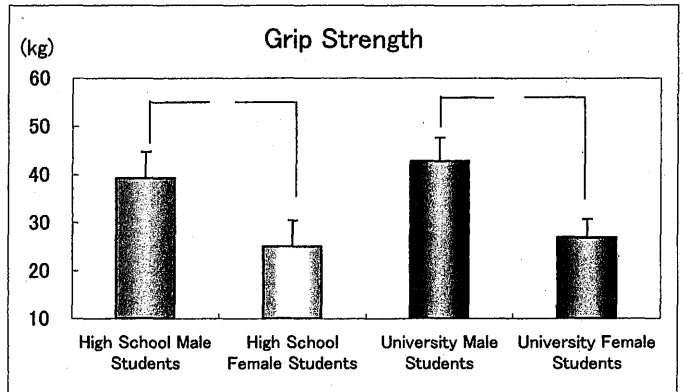
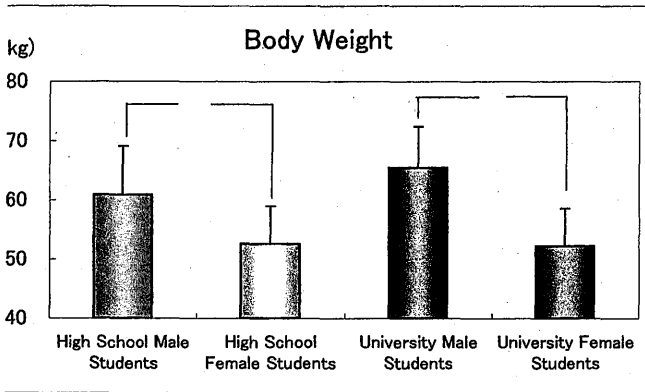
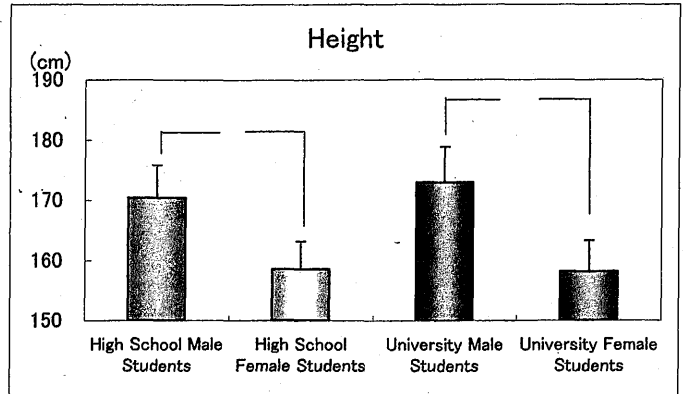
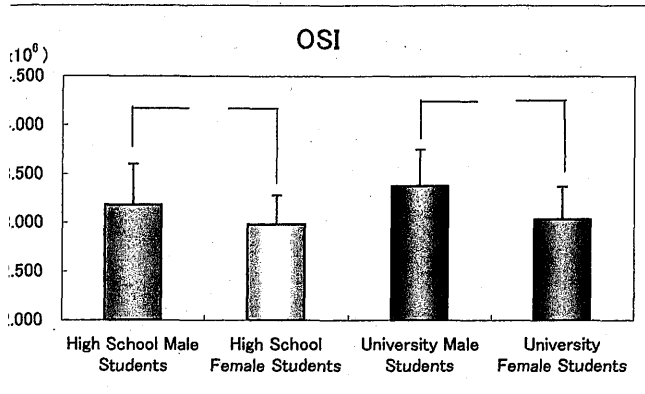
b: Means statistically different from the values for the high school Female Students at p<.05

Person Correlations of OSI with Nutrient Intakes and Food Consumption.

	High School Male Students	University Male Students	High School Female Students	University Female Students
Nutrient				
Energy	0.161	0.075	0.248 *	-0.059
Protein	0.139	0.103	0.222 *	-0.059
Calcium	0.193	-0.007	0.292 *	-0.012
Iron	0.059	0.135	0.212 *	0.018
Vitamin A	0.019	0.131	0.272 *	0.050
Vitamin B ₁	0.144	0.072	0.223 *	-0.042
Vitamin B ₂	0.215 *	0.045	0.248 *	0.040
Vitamin C	0.152	0.030	0.318 *	0.180
Food Group				
Soy bean products	-0.057	0.075	0.123	0.048
Green and yellow vegetable	-0.111	0.168	0.185	0.011
Other vegetables and fruits	0.118	0.011	0.248 *	0.043
Seaweed	0.055	-0.016	0.166	0.388 *
Fishes	0.080	0.138	0.185	0.023
Dairy products	0.252 *	-0.045	0.199	-0.084

*: There was a significant correlation with OSI, p<.05

OSI, Height, Body Weight and Grip Strength of Subjects

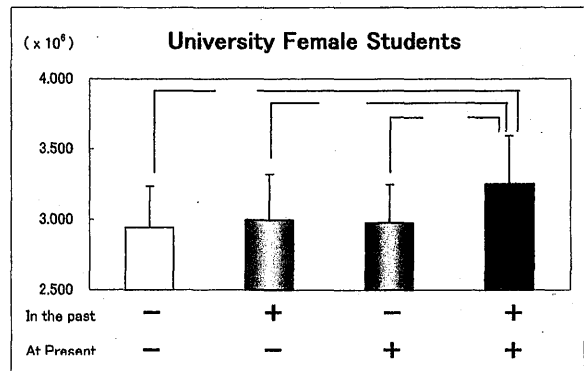
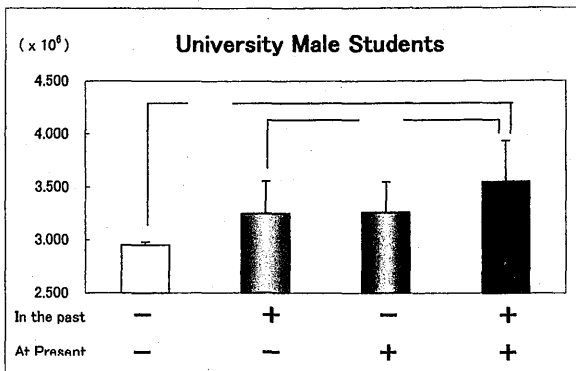
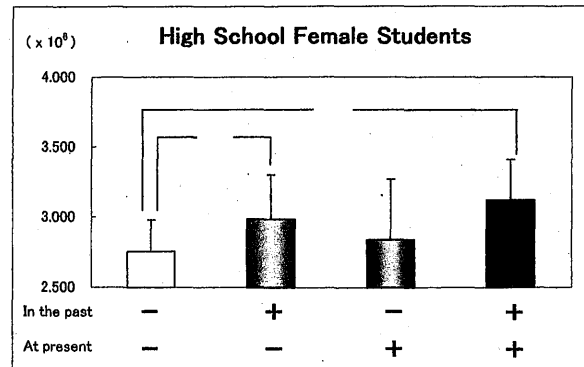
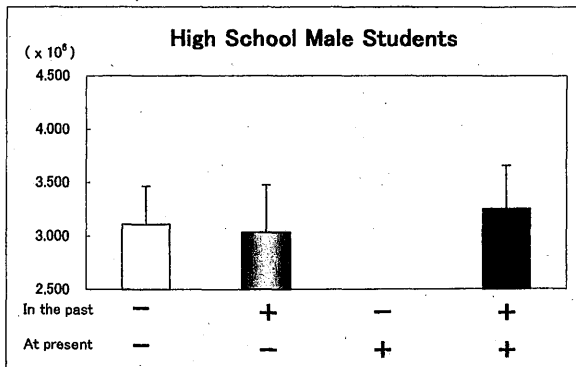


* : Means statistically different between the male students and the female students at $p < 0.05$.

OSI by Physical Activities

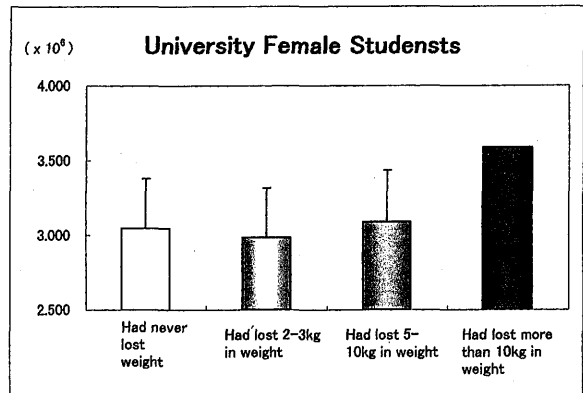
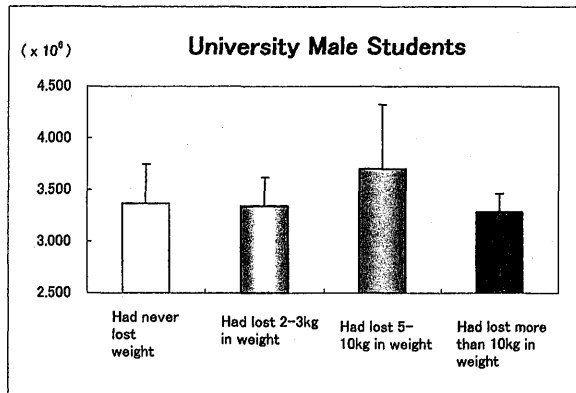
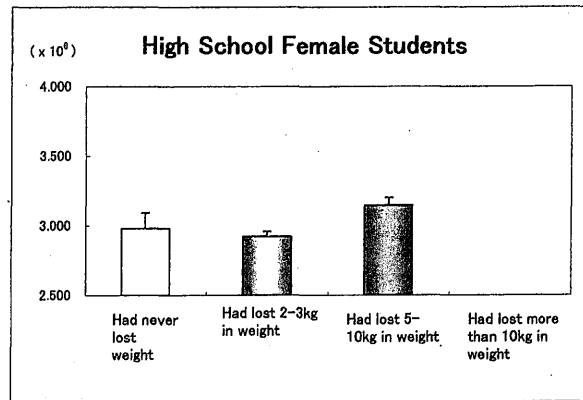
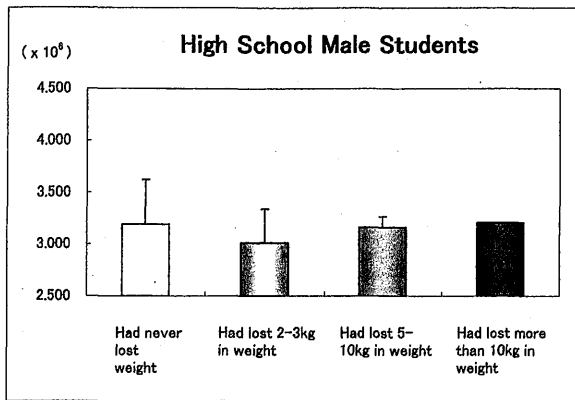
+ : Participate in physical activities 3 or more days per week.

- : Participate in physical activities less than 3 days per week or no physical activities



* : Means statistically different among physical activities group at $p < 0.05$

OSI by Experience of Losing Weight



There was no significant difference between the group.

成長期における骨量の推移および生活習慣との関連

9歳から24歳の男女について、乾式踵骨超音波骨評価装置を用い、骨量を測定した結果、成長期では、OSIは年齢とともに増加するが、14歳までは男女間に差はみられなかった。しかし、第二次性徴とともに、男子のOSIが急激に増加し、女子よりも有意に高い値を示すようになった。女子では、初経発来後、3年から4年の間に、OSIが急激に増加し、その後、ほぼ一定の値となった。男子では、13歳から15歳の間でOSIが急激に増加し、その後も20歳くらいまで、緩やかに増加した。OSIと関連性のあった主な項目には、カルシウム摂取量、運動習慣、体組成などであった。

骨粗鬆症の予防には、若年期に骨量を高めておくことが大切であるとされている。本研究では、成長期から若年成人期までの、比較的幅広い年齢層の男女を対象とし、骨量の年齢別推移を横断的に観察すること、さらに骨量と体組成・生活習慣との関連性について比較することを目的として調査を行った。

研究方法

2001年12月より2002年9月までの期間、東京都および神奈川県のある健康な男女、合計1584名を対象とした。年齢別の内訳は表に示したとおりである。

年齢	男子 (名)	女子 (名)
9歳	48	49
10歳	11	14
11歳	97	104
12歳	129	128
13歳	149	127
14歳	72	72
15歳	42	46
16~17歳	136	174
18~19歳	27	29
20~24歳	65	65
計	776	808

女子のうち、測定を行った時に、初経をむかえていたものは、562名、平均の初経年齢は 11.8 ± 1.1 歳であった。測定項目は、身長、体重、握力、バイオインピーダンス法による体脂肪率、骨量である。骨量は、乾式踵骨超音波骨評価装置、アロカ社製、AOS-100を用い、右足踵骨部分の音速(SOS)と透過指標(TI)を測定し、音響的骨評価値(OSI)を求め、このOSIを骨量に相当する指標とした。

$$OSI = TI \times SOS^2$$

その他、食物摂取頻度調査法により、栄養素等摂取量、食品群別摂取量を算出した。また、質問紙法により、体育の授業のほかに何か運動しているかといった過去や現在の運動習慣、減量の経験、欠食や食事歴などの食習慣、女子については初経年齢や月経の状態について調査した。

研究結果

1. 成長期における OSI および身体特性等の推移

図1に、OSIの年齢による変化を示した。9歳から14歳では、年齢とともにOSIは増加するが、男女の間に差は見られなかった。しかし、15歳以降では、男子のOSI方が女子より、有意に高い値を示し、また、男子では13歳から15歳のあいだにOSIが急激に増加し、その後もゆるやかではあるが、20歳ごろまで、増加していく様子が見られた。それに対し、女子では、10歳から14歳の間に、急激に増加し、その後はほとんど増加は見られなかった。

図2～7に、身長、体重、BMI、除脂肪量、体脂肪率、握力の変化を示した。身長と体重は、男女とも、年齢とともに増加し、13歳以降になると、男女間に差が見られ始めた。男子では20歳ごろまで増加していたが、女子では15歳以降ほとんど変化は見られなかった。男子では11歳から、女子では10歳から、身長と体重が急激に増加し始めており、これは、男子の場合は、OSIが急激に増加するよりも前で、女子では、OSIが急激に増加する時期とほぼ同じであった。BMIは、男女差はなく、年齢とともにゆるやかに増加した。

除脂肪量は年齢とともに増加し、12歳以降では、男子のほうが女子よりも、有意に高い値を示した。体脂肪率は、男子では、13歳ごろまで、年齢とともに減少していき、女子よりも有意に低い値を示し、それを維持

しました。女子では、10歳から14歳まで増加し、それ以降は、変化は見られなかった。握力は、男子は、年齢とともに増加していた。女子では16歳ごろまでは年齢とともに増加したが、その後はほとんど変化は見られなかった。

女子について、初経からの年数と、OSIの関係を図8に示した。初経発来していない対象者よりも、初経が発来後のほうが、OSIは有意に高い値を示した。しかし、初経発来3年以降ではOSIに有意な差はなく、初経発来後、3年ほど程の間に、急激に骨量を獲得するものと思われた。10歳から13歳では、初経が発来したもののほうが、初経未発来のものよりも、OSIが有意に高い値を示した。

2. OSIと栄養素等摂取量、生活習慣、体組成との関連

OSIと相関の高かった項目を栄養素等摂取量、生活習慣、体組成などの項目を男女別に、表1に示した。

男子の9歳から14歳では、相関が高かった項目として、体組成があげられたが、15歳から24歳では体組成とのあいだに相関は見られなかった。また、女子の9歳から14歳では、初経発来が、15歳から24歳では、初経からの年数と月経の状態があげられた。このように、相関の高かった項目は、性、年齢により違いがあった。一方、減量の経験や過去の食習慣などは、関連性が見られなかった。

図1 年齢によるOSIの変化

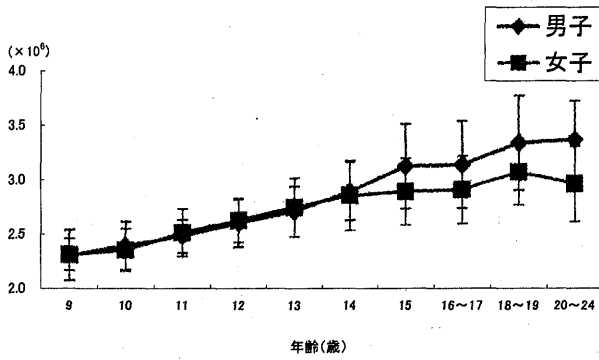


図2 身長の変化

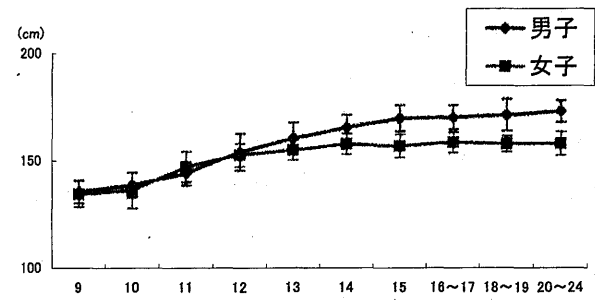


図3 体重の変化

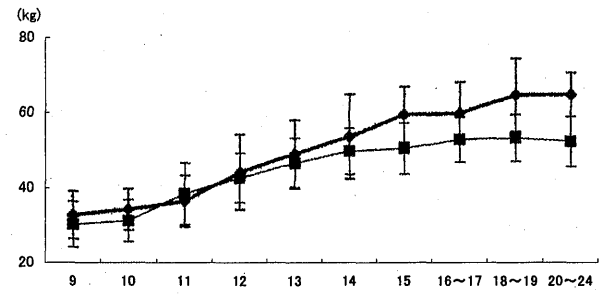


図4 BMIの変化

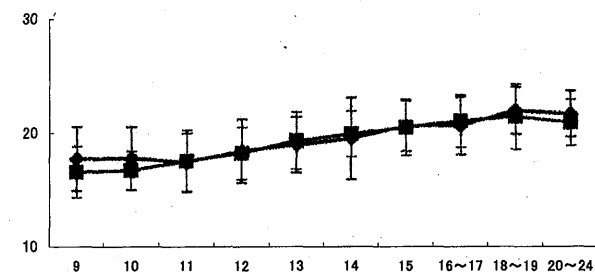


図5 除脂肪量の変化

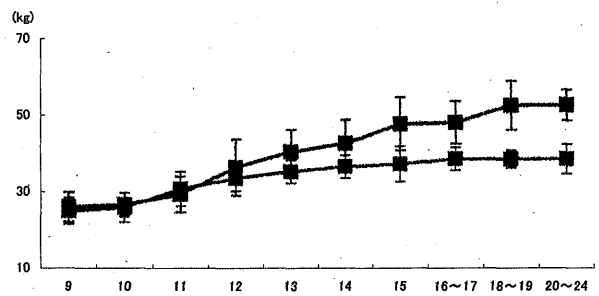


図6 体脂肪率の変化

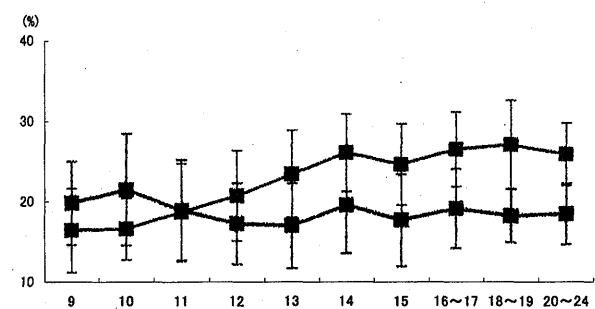


図7 握力の変化

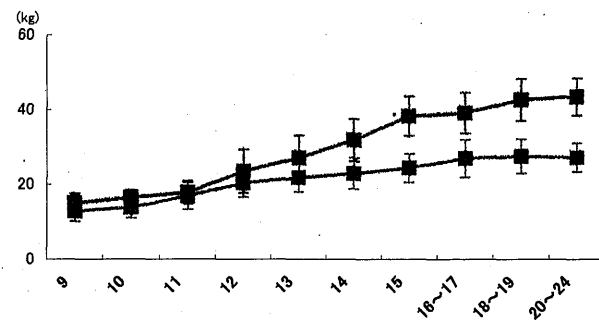


図8 初経からの年数とOSIの関係

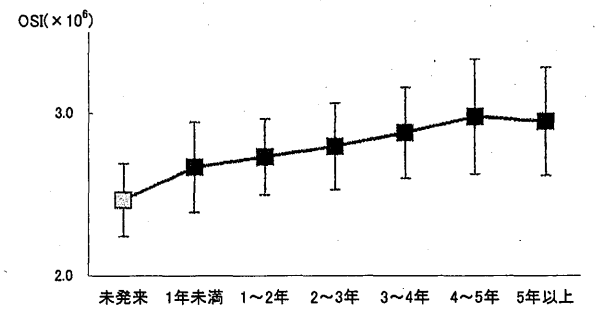


表1 OSIと相関がみられた項目

性別	年齢	食事・栄養	運動習慣	体組成・その他
男 子	9～14歳	カルシウム摂取量 乳・乳製品摂取量 大豆製品摂取量	現在の運動習慣	身長 体重 BMI 除脂肪量 握力
	15～24歳	カルシウム摂取量 乳・乳製品摂取量	過去（中学生のとき） の運動習慣	
女 子	9～14歳	朝食の欠食		身長 体重 BMI 除脂肪量 体脂肪率 握力 初経発来
	15～24歳	カルシウム摂取量 乳・乳製品摂取量	過去（小中学生のとき） の運動習慣 現在の運動習慣	体重 BMI 除脂肪量 握力 月経不順 初経からの年数

中国人留学生の骨量と生活習慣

Relationship between bone mass and lifestyle of Chinese students in Japan

Relationship between bone mass and lifestyle were investigated in 117 Chinese students in Japan and 162 Japanese students were examined. We measured speed of sound, transmission index and osteo sono-assessment index (OSI) at the calcaneus by using AOS-100 (ALOKA Co., Ltd, Tokyo). Height, weight and grip strength were also measured, and percent of body fat was assessed by bioelectronic impedance method with TBF-300 (TANITA Co., Ltd, Tokyo). We asked current physical activities and food intakes by the questionnaire. The questionnaire also included items to ask histories of diet and physical activities. Nutrient intakes were calculated by using the food frequency questionnaire (Yoshimura, 2001). The following results were obtained 1) OSI of Chinese female students in Japan equality with Japanese female students and also Chinese male students in Japan and Japanese male students. 2) OSI of Chinese female students in Japan were correlated with current calcium intake, milk and dairy products intake or bean and bean products intake in the past. 3) OSI of Chinese female students in Japan were correlated with their past physical activity.

はじめに

骨粗鬆症による骨折は世界的な医療問題となっており、中国の骨粗鬆症及びその骨折の発生率は急増の傾向が見られている。中国老年学会骨粗鬆症学会によると¹⁾ 1997年中国骨粗鬆症患者人数は約 8,390 万人（発生率は全国人口の 6.6%）、2010年には約 11,400 万人（発生率は全国人口の 8.2%）、2025年には約 15,130 万人（全国人口の 9.9%）を占め、毎年骨粗鬆症によって起きる骨折も増えつつある。Xuling ら²⁾ の 1988-1992 年の研究によると、北京市の 50 歳以上の男性と女性の大腿骨骨頸部骨折の発生率はそれぞれ 10 万人中 97 人、10 万人中 87 人で、1988 年から 1992 年の間に発生率はそれぞれ 34%、33% 増えたと報告されている。

中国は人口が多く、高齢化が急速に進展しており、2003 年には高齢者が 7.03% を占めると予想され³⁾ 高齢化社会に突入するようになるが、骨粗鬆症に対する研究は先進諸国に比べて 10 年以上遅れているといわれる。骨折による莫大な治療費用を軽減するにはその予防から始めるのが重要である。骨粗鬆症は予防可能な生活習慣病であり、その予防において最も重要な点は、若い時期にできるだけ骨量を獲得し最大骨量を高めておくこと、ついで加齢および閉経に伴う骨量減少を少しでも抑制することである。しかし、1992 年の中国国民栄養調査では⁴⁾、骨量と密接な関係があるとされるカルシウムの充足率が中国人平均では 49% と低く、食生活の改善を含めた骨粗鬆症予防が急務と考えられる。

そこで、本研究では、日本に留学している中国人留学生の骨量を測定し、日本人の同年

齢の人と比較するとともに、留学生の中国での（過去の）生活習慣及び日本での生活習慣を調査し、骨量に及ぼす生活習慣の影響を検討することとした。

研究方法

1. 対象

神奈川県在住の中国人留学生 117 人（10～30 代、女子 57 人、男子 60 人）、および同年代の日本人学生 162 人（女子 68 人、男子 94 人）、合わせて 279 人を対象として、2001 年 11 月から 2002 年 10 月にかけて調査を行なった。

2. 測定及び調査内容

骨量の測定、身長、体重、体脂肪率、握力の測定と生活習慣のアンケート調査、食物摂取頻度調査を行なった。

骨量については、超音波骨評価装置（ALOKA 社製 AOS-100）を用いて、踵骨部位の音速（Speed of Sound, 以下 SOS とする）、透過指標（Transmission Index, 以下 TI とする）を測定し、音響的骨評価値（Osteo Sono-Assessment Index, 以下 OSI とする）を算出した。

$$OSI=TI \times SOS^2$$

体重、体脂肪率については、タニタ社製の体脂肪計（TFB-101）を用いて、体重およびバイオインピーダンス法により体脂肪率を測定した。体重から体脂肪量を差し引いた値を除脂肪量（Lean Body Mass, LBM）とした。握力はデジタル握力計（GRIP-D、竹井機器工業製）を用いて測定した。

生活習慣については、過去と現在の食習慣（欠食状況、過去の牛乳、乳製品摂取状況、過去の豆、豆製品摂取状況など）、過去と現在の運動習慣、その他の生活習慣（お茶を飲むか否か、喫煙状況、お酒を飲むか否か、カルシウム剤の摂取状況、女子の月経状況、男子の声変わり年齢、減量状況など）について質問した。

栄養素等摂取量については、吉村らが開発した食物摂取頻度調査法（FFQg）により調査を行って算出した。

3. 統計処理

データの集計、解析には統計分析ソフト SPSS 10.0J を用いた。

研究結果

1. 日本人および中国人留学生の骨量

日本人および中国人留学生の骨量（SOS, TI, OSI）を表 1 に示した。留学生女子の OSI は日本人女子より有意に低値であったが、体重を調整したところ有意な差は認められなかった。また、留学生男子と日本人男子の OSI には差がみられなかった。

中国人留学生および日本人の対象者の OSI を、日本人を対象とした OSI の判定基準と比

較したところ、すべての被検者が正常の範囲であった。

2. 栄養素等摂取量と骨量との関係

中国人留学生の、現在の栄養素等摂取量の結果を表2にまとめた。中国人成人の栄養所要量と比べて見るとエネルギー、蛋白質、カルシウム、鉄、ビタミンA、ビタミンB₁、ビタミンB₂の摂取量はいずれも所要量より低値であった。カルシウム摂取量の所要量に対する比率を求めると、男子では59%、女子では57%であり、摂取量が低値であった。OSIと栄養素等摂取量についてピアソンの相関係数を求めた結果、留学生女子ではOSIと体重、除脂肪体重、現在のエネルギー摂取量、炭水化物摂取量、カルシウム摂取量、牛乳・乳製品摂取量との間に有意な正の相関が見られた。男子ではOSIと年齢とに負の相関が見られた(表3)。

3. 現在および過去の食生活と骨量との関係

OSIに及ぼす過去の食生活の影響を一元配置分散分析によって検討した。留学生女子においては、小学校,中学校,高校,大学,卒業後(高校または大学卒業後から来日前まで)いずれの時期においても、牛乳・乳製品を「とてもよく食べた/よく食べた」群のOSIが、「たまに食べた/あまり食べなかった/全く食べなかった」群より高い値を示していた(図1)。留学生男子においては関連が見られなかった。

豆・豆製品摂取量では、留学生女子において、小学校,中学校,高校,大学,卒業後いずれの時期において、「とてもよく食べた/よく食べた」群のOSIが、ほかの群より高い値を示した(図2)。留学生男子においてはOSIと食習慣との間に関連は見られなかった。

4. 現在および過去の運動習慣と骨量との関係

OSIに対する運動の影響を一元配置分散分析によって検討した結果、留学生女子では、小学校,中学校,高校,大学,卒業後いずれの時期にも「一週間3時間以上の運動をしていた」群のOSIが、「一週間3時間以下」群より高い値を示した(図3)。留学生男子ではOSIと運動習慣との間に関連は見られなかった。

考察

骨量は栄養,運動など生活習慣やホルモンの分泌状態などの影響を受けるが、人種によって遺伝的な差異が認められることも報告されている⁵⁾。本研究では、中国人留学生と同年代の日本人のOSIに有意な差は認められなかった。しかし、中国人と日本人との差異の有無については、今後中国国内に居住する人たちについて調査を行い検討する必要があると考えられる。

留学生女子と日本人女子ではOSIと体重、除脂肪体重との間に有意な正の相関が認められ、これは先行研究^{6)~9)}と同様の結果であった。

骨量と栄養・食生活との関わりについては、カルシウム摂取量、過去の牛乳・乳製品摂取量および豆・豆製品の摂取量と OSI との間に相関が認められた。Warren T.K.Lee ら¹⁰⁾が、香港と Jiangmen における中国人の子どもの骨密度について研究したところ、香港の子どもの現在のカルシウムの摂取量は骨密度に影響を及ぼしていなかったが、過去のカルシウム摂取量は有意な相関を示していた。香港と Jiangmen の子どもにおける現在のカルシウム摂取量は同じであるが、香港の子どもの骨密度が高いのは小さい時からの牛乳摂取量の違いによると考察している。また、Kriska らは 223 人の閉経後の白人女性を対象として、橈骨骨密度と小児期の牛乳消費量との関係を調べ、正の相関が認められたと報告している¹¹⁾。また、Teegarden らは若い女性(18・31 歳)を対象として骨密度を測定した結果、10 歳代の牛乳摂取量が成人になってからの骨量と相関があることを報告している¹¹⁾。

これらの研究結果と本研究で得られた結果をあわせて考えると、骨粗鬆症予防には成長期の食習慣、とくにカルシウムの供給源となる食品の摂取を促すことが重要と思われる。

本研究において、骨量と過去の運動習慣について検討した結果、留学生女子では過去の運動習慣が OSI に影響することが示唆された。また、日本人女子では、中学校と高校時期では「一週間 3 時間以上の運動をしている」群が「一週間 3 時間以下」群より OSI が高く、日本人男子では小学校、中学校、高校時期では「一週間 3 時間以上の運動をしている」群が「一週間 3 時間以下」群より有意ではないが高い値を示すという結果も得られている。したがって、成長期における運動習慣が骨量の獲得に好ましい影響を及ぼすと考えられるが、運動の種類や実施頻度等について今後さらに検討する必要があると考えられる。

引用文献

- 1) 丁桂芝、劉忠厚、周勇(1997) 中西医结合防治骨粗鬆症的基础与临床研究進展, 中国骨質疏松雜誌,3(2),81-84
- 2) xuling, lu aimin etc(1996) very low rates of hip fracture in beijing ,people,s republic of china, Am J Epidemiol, 144(9), 901-907
- 3) 王献芝(1998) 中国人口老齡化的成因、特徴及对策, 河南教育学院学報(哲学社会科学版),1(63)
- 4) 葛可佑主編(1996)『90 年代中国人群的膳食与营养状况』,人民衛生出版社,北京,89-93
- 5) Willam S Pollitzer and John JB Anderson (1989)Ethnic and genetic differences in bone mass: a review with a hereditary vs environmental perspective, Am J Clin Nutr ,50, 1244-1259
- 6) Edelstei SL, Barret-Connor (1993)Relation between body size and bone mineral density in elderly men and women ,Am J Epidemiol ,138 , 160-169
- 7) 小坂谷典子、塚原典子、江澤郁子(1999)閉経期日本人女性における腰椎骨密度の 5 年間の減少に対する関連因子, 日本栄養、食糧学会誌,52(5),307-313
- 8) 大西晴子、井上文夫、藤原広寛(2001) 大学生のスポーツ活動が食行動と骨密度に与え

る影響, 学校保健研究,43,366-367

- 9) 金憲経、田中喜代次、中西とも子、天貝均(1999) 骨密度の加齢に伴う変化及び身体組成との関連—成人女性について,体力科学,48,81-90
- 10)Warren T.K.Lee, Sophie S.F.Leung etc (1993) Bone mineral content of two populations of chinese children with different calcium intakes, Bone and Mineral ,23,195-206
- 11) Karen S. Wosje, M.S. and Bonny L. Specker, Ph.D role of calcium in Bone Health During Childhood , Nutrition Reviews, 58 (9),11-26

表1 対象者の身体特性および骨量

	留学生男子		日本人男子	
		n=60		n=94
		平均 ± SD		平均 ± SD
年齢	(y)	25.0 ± 4.9		24.9 ± 5.0
身長	(cm)	173.2 ± 5.6		171.1 ± 5.4
体重	(kg)	68.1 ± 9.8		65.4 ± 8.6
BMI		22.7 ± 3.2		22.3 ± 2.7
体脂肪率	(%)	19.0 ± 4.9		18.0 ± 4.6
除脂肪体重	(kg)	54.8 ± 5.6		53.4 ± 5.1
握力	(kg)	48.1 ± 7.0	**	44.5 ± 5.6
音速 (SOS)	(m/s)	1604 ± 33		1603 ± 31
透過指標 (TI)		1.302 ± 0.128		1.269 ± 0.135
音響的骨評価値 (OSI)	10 ⁶	3.361 ± 0.451		3.270 ± 0.461
体重調整OSI	10 ⁶	3.369 ± 0.056	*	3.180 ± 0.066

	留学生女子		日本人女子	
		n=57		n=68
		平均 ± SD		平均 ± SD
年齢	(y)	25.5 ± 4.5		25.0 ± 5.8
身長	(cm)	159.0 ± 5.2		157.3 ± 5.5
体重	(kg)	51.7 ± 6.2		52.5 ± 5.8
BMI		20.3 ± 2.1		21.1 ± 2.8
体脂肪率	(%)	22.9 ± 4.0	*	25.6 ± 5.3
除脂肪体重	(kg)	39.6 ± 3.3		38.8 ± 2.5
握力	(kg)	25.7 ± 4.8		27.2 ± 5.2
音速	(m/s)	1577 ± 27		1577 ± 23
透過指標		1.112 ± 0.076	*	1.149 ± 0.101
音響的骨評価値	10 ⁶	2.771 ± 0.264	**	2.863 ± 0.325
体重調整OSI	10 ⁶	2.772 ± 0.037		2.856 ± 0.050

*: p<0.05 **: p<0.1

表2 中国人留学生の現在の栄養素等摂取量

	男子			女子		
	所要量	摂取量	所要量に対する割合 (%)	所要量	摂取量	所要量に対する割合 (%)
エネルギー (kcal)	2600	1836±635	71%	2300	1603±466	70%
蛋白質 (g)	80	66.3±29.1	83%	70	53.7±20.9	77%
カルシウム (mg)	800	468±248	59%	800	452±211	57%
鉄 (mg)	12	7.5±3.2	63%	18	6.5±3.1	36%
ビタミンA (μg)	800	597±411	75%	800	601±331	75%
ビタミンB ₁ (mg)	1.3	0.95±0.44	73%	1.2	0.85±0.43	71%
ビタミンB ₂ (mg)	1.3	1.1±0.54	91%	1.2	0.88±0.37	73%
ビタミンC (mg)	60	72±43	120%	60	85±44	142%

表3 音響的骨評価値(OSI)と体組成、栄養素等摂取量との相関

	男子 n=60	女子 n=57
年齢	-0.367 **	-0.007
身長	-0.191	0.095
体重	-0.121	0.325 *
体脂肪量	-0.123	0.189
除脂肪体重	-0.99	0.395 **
握力	-0.23	0.21
エネルギー	-0.025	0.334 *
蛋白質	0.011	0.202
脂質	0.039	0.248
炭水化物	-0.092	0.383 **
カルシウム摂取量	-0.115	0.397 **
牛乳,乳製品摂取量	-0.089	0.294 *
豆,豆製品摂取量	0.188	-0.183
緑黄色野菜摂取量	-0.091	0.073
海藻摂取量	-0.076	0.226
魚介類摂取量	-0.086	0.041

** : p < 0.01 * : p < 0.05

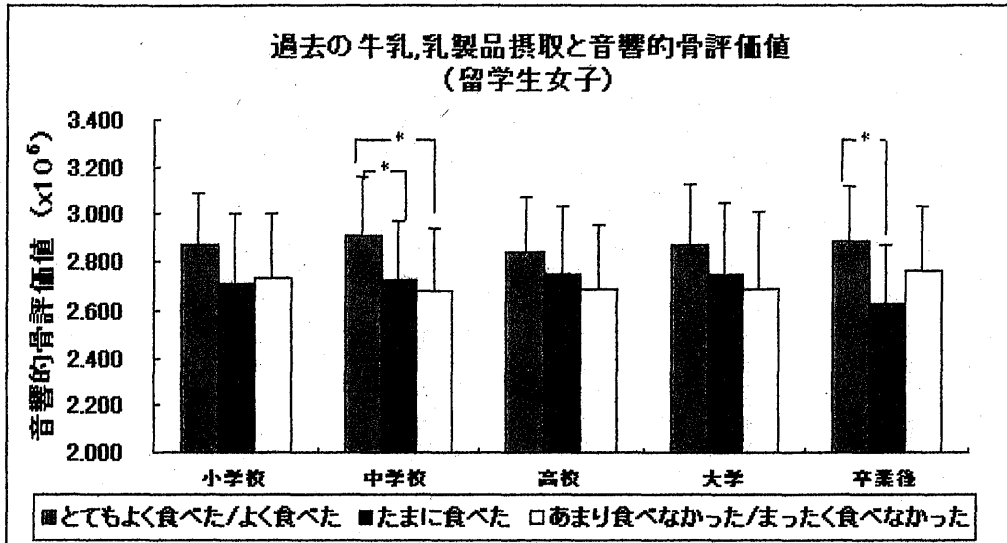


図1 過去の牛乳・乳製品摂取量と OSI (留学生女子)

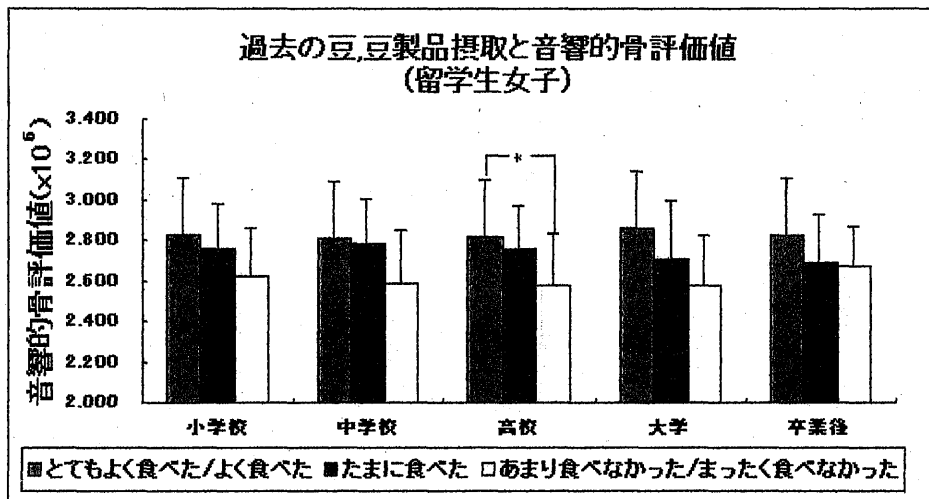


図2 過去の豆・豆製品摂取量と OSI (留学生女子)

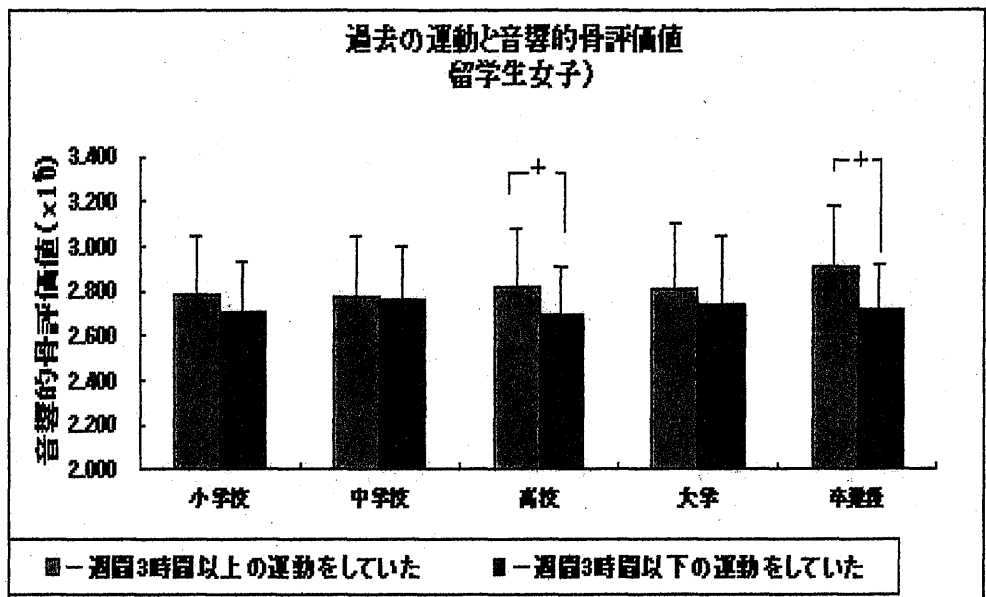


図3 過去の運動習慣と OSI (留学生女子)

中学校家庭科「食事と健康」の学習における骨量測定を試み

－生徒の感想文からみた学習効果－

中学校家庭科「食事と健康」の学習において、骨量測定、食事の栄養バランス評価などの学習活動を行い、感想文の記述内容を解析し、学びの過程や学習効果を分析・検討した。その結果、学習に対する興味・関心や、学習課題への気づきを促し、その後の学習に主体的に取り組むための動機づけとなることがわかった。また、日常生活での実践化を促し、食生活にかかわる興味・関心の広がりもみられた。

今日、わが国においては高齢化が進む中で疾病構造が変化し、悪性新生物、心疾患、脳血管疾患などの生活習慣病が増加している。これら生活習慣病の発症は遺伝的要素もあるが、若年時から食事・運動・休養の3本柱を中心に、健康によい生活習慣と健康管理能力を身につけることが大切である。

中学校技術・家庭科における食生活に関する学習では、生活の中で食事が果たす役割や健康と食事の関わりを知り、栄養素の種類と働き、中学生の時期の栄養の特徴について理解できるようにする。また、食品の栄養的特質を知り、1日分の献立を考えることができることを目標としている。家庭科では身近な生活の中から課題をとらえ、問題解決能力を育成し、日常生活における実践をめざすことを特徴としている。意識や行動を変容するには、取り上げる学習題材の印象が強いほど、学習意欲が喚起されると考えられる。

本研究では、中学校家庭科の「食事と健康」の学習において、骨量の測定、コンピュータを使用した栄養診断などの、実践的・体験的な学習を取り入れ、その有効性について検証した。学習の中で生徒が感想として記述した内容を解析し、学びの過程や学習成果について分析した。また、生徒が学習した内容を日常生活の中で実践しているかについても検討した。

研究方法

1) 調査対象者および調査時期

対象者は横浜国立大学附属横浜中学校1学年3クラス134名で、2002年1月～9月に実施された「技術・家庭」の食物領域の授業を対象として調査を行った。

2) 「食事と健康」の授業

授業の展開を表1に示した。

「食事と健康」の学習の授業は、「食生活を考える」学習(27時間)の前半部分として実施された。「食生活を考える」学習は、前半の「食事と健康」の学習(17時間)と後半の「食

生活を支える食料資源、人々、環境に注目した」学習（10 時間）で構成されている。本研究の対象とした「食事と健康」の学習は、食品、栄養に関する概念地図の作成（1 時間）、骨密度（音響的骨評価値）測定と食物摂取頻度調査（2 時間）、朝食づくりとふり返し（2 時間）、コンピュータを使用した栄養診断を取り入れた 5 大栄養素と 6 つの食品群の学習（6 時間）、弁当づくり（4 時間）、夏休みの課題解決学習のふり返し（1 時間）、学習のまとめの授業において再度概念地図の作成（1 時間）を行った。

3) 調査方法

授業中に使用したプリントや課題プリントに記述された感想文と、「食事と健康」の学習後に自由記述のアンケートを行い、その内容を分析した。

分析にあたっては、Ⅰ食事と栄養、食品について興味・関心を持つ、Ⅱ食事と栄養、食品について学習しようとする意欲がある、Ⅲ食生活をよりよくしようとする意欲がある、に分類し、Ⅲについてはさらに細かく、①食事と栄養、食品について考える、②自分の食事の栄養バランスに対して理解する、③自分の食生活において食事と栄養に関する課題を発見した、④自分の食生活において食事と栄養に関する課題を発見し、解決に向けて行動を起こそうとする意欲（実践しようとする意欲）がある、の 4 つに分類した。Ⅲの 카테고리①と②については食事と栄養について漠然と考えるのみと自分の食事のことを理解しているか否かを区別するため、④と⑤については課題の発見そこから行動を起こそうとする意欲があるか否かを明確にするために、一人の生徒について重複してカウントしないようにした。

結果および考察

1) 感想文の内容分析

感想文の内容を分析した結果を表 2 にまとめた。

『骨量測定と食物摂取頻度調査』の学習では、骨量測定の結果と食物摂取頻度調査票の結果が返却され、それを見て自分なりに食生活についてふり返った。その結果、91.6%の生徒が課題を発見し、解決に向けて行動を起こそうとする意欲をもつことができた。これは、その他の学習活動に比べて非常に高い割合であった。また、99.2%の生徒が自分の食事の栄養バランスについて理解することができた。『こんだて診断』および『食物摂取頻度調査』では所要量に対する充足率が数値とグラフで明確に示されるために、自分の食事の栄養バランスを理解するのにたいへん有効であることがわかった。また『こんだて診断』時には 49.2%しかみられなかった課題発見から解決に向けての実践意欲も、この学習では 91.6%の生徒が記述しており、学習内容を自分の食生活の問題と捉えることができたことがわかる。この課題発見と実践意欲は日常生活での実践化に向けて、大きなきっかけになると考えられる。

表 4 に、学習後のアンケート（自由記述）の記述内容をまとめた。

以上の結果をふくめ、本研究で得られた結果をまとめると以下のようなになる。

- 1) 学習の導入時に『食品、栄養に関する概念地図の作成』を行うことによって、食事や栄養、食品に興味・関心を持つだけでなく、自分の学習課題に気づくことができ、これから「食事と健康」の学習を主体的に取り組むための動機づけとすることができた。
- 2) 5大栄養素と6つの食品群の学習にコンピュータソフト『こんだて診断』を使用し、また『骨量の測定および食物摂取頻度調査』を行ったことは、自分の食事の栄養バランスを理解させることに効果的であった。また、ここから課題を発見し、解決に向けて実践していこうとする意欲を促すことができた。
- 3) 学習のまとめ時に再度『食品、栄養に関する概念地図の作成』を行うことによって、学習のふり返りや学習内容の確認、学習成果を実感できることがわかった。また、栄養、食品について新たに興味・関心を持つ生徒もみられ、さらなる発展と今後の食生活へこの興味・関心をつなげられることが期待できた。
- 4) 学習後の変化については、日常生活において「食事と健康」の学習で扱った内容以外にも関心が広がっていることがわかった。今の段階で自分にできることは何かを考えて実践しており、その内容は多岐にわたっていた。

表1 『食事と健康』の学習の展開および調査

	時期	時数	学習活動	調査	
「食事と健康」の学習	1年生3学期	1	食品、栄養に関する概念地図の作成 (導入時)	授業プリント『概念地図(導入時)』	
		2	骨密度(音響的骨表値)測定 食物摂取頻度調査(F F Q g)		
		3			
		4	ビデオ視聴 「朝食がきめて」		
		春休み		春休みの課題 「わたしのおすすめ朝食づくり」	課題プリント『朝食づくり』
	2年生1学期		5	春休みの課題『朝食づくり』のふり返り 『朝食づくり』を自己評価し、班ごとに相互評価する。 相互評価したものを今後の朝食づくりに活かす。	
			6	コンピュータソフト『こんだて診断』を使って『朝食づくり』で作った自分の朝食の栄養バランスをチェックする。	授業プリント『こんだて診断』
			7		
			8	5大栄養素と6つの食品の学習 1 栄養素と食品の関わりを知り、自分の食生活に活かす。	
			9	自分の調べてみたい栄養素について教科書やインターネット、「こんだて診断」のソフト等を利用して調べる。	
			10	5大栄養素と6つの食品群の学習 2 自分の調べた栄養素について班ごとに発表し、互いに情報交換し栄養素の特質や働きを知る。実際に食品とはかりを使用して6つの食品群の摂取量のめやすを知る。	
			11		
			12	『食物摂取頻度調査』の結果を自分なりに分析する。 調理実習の計画 実習の班や役割分担を決め、卵焼き、肉と野菜を組み合わせた料理を入れたお弁当の献立を作成し、実習の計画をする。	食物摂取頻度調査の結果プリント『食物摂取頻度調査』
			13		
			14	調理実習Ⅰ 「卵焼きと肉料理を入れたお弁当づくり」 食材や水やエネルギーを無駄にしないエコロジー・クッキングを心がけながら、卵焼きは一人ずつ調理し、他の料理は班で協力して調理する。	授業プリント『調理実習』
			15		
		夏休み		夏休みの課題『自分の食生活の現状と課題と解決』	課題プリント
	2学期		16	夏休みの課題『自分の食生活の現状と課題と解決』について班ごとに発表し、互いに情報交換する。他の人の実践した報告を聞き、自分の意見をまとめる。	
			17	食品、栄養に関する概念地図の作成 (まとめ時)	授業プリント『概念地図(まとめ時)』

表2 感想文の内容分析結果

	生徒数 (人)	学習内容					
		『概念地図 導入時』	春休みの課題 『朝食づくり』	『こんだて診断』	『食物摂取 頻度調査』	『調理実習』	『概念地図 まとめ時』
I 食事と栄養、食品について 興味・関心を持つ	記述者数 (人) 割合 (%)	67 55.4	0 0.0	69 56.7	13 10.9	0 0.0	26 21.3
II 食事と栄養、食品について 学習しようとする意欲がある	記述者数 (人) 割合 (%)	13 10.7	0 0.0	23 19.2	11 9.2	0 0.0	9 7.4
III 食生活をよりよくしようと する意欲がある							
① 食事と栄養、食品について 考える	記述者数 (人) 割合 (%)	3 2.5	38 41.3	7 5.8	2 1.7	0 0.0	4 3.3
② 自分の食事の栄養バランスを 理解する	記述者数 (人) 割合 (%)	5 4.1	0 0.0	112 93.3	118 99.2	0 0.0	0 0.0
③ 自分の食生活において食事と栄 養に関する課題を発見した	記述者数 (人) 割合 (%)	0 0.0	0 0.0	5 4.2	3 2.5	0 0.0	5 4.1
④ 課題を発見し解決に向けて行動 を起こそうとする意欲がある	記述者数 (人) 割合 (%)	0 0.0	0 0.0	59 49.2	109 91.6	0 0.0	1 0.8

表4 ①「一番、成長したと思うこと」の自由記述内容

食品、栄養について

- ・ 魚、野菜等の料理の材料を、食品群のだいたいはいえる様になった。
- ・ 栄養素や食品などの知識が増え、コンピュータも使いこなせるようになった。
- ・ どうゆう食べ物にどうゆう栄養があるか、とかゆうことがわかった。
- ・ 食品群や栄養素、栄養素の働きがわかった。
- ・ 栄養に関して自分から気になるようになった。
- ・ 栄養や量など、考えられるようになった。

食事と健康について

- ・ 栄養について理解し、食生活で知識を利用できるようになった。
- ・ 自分で自分の食生活をふりかえれるようになった。
- ・ 健康について分かるようになりました。あと、今まではぜんぜん栄養素について知らなかったけど、今は、少し分かるようになりました。
- ・ 食事をするとき、自分の食べているものが、どんな栄養をもっているのか、わかるようになった。
- ・ 栄養素についてはある程度は知っているつもりだったが、学習をしてみるとなかなか新しい発見があったような気がする。なので、栄養バランスを考えたメニュー（の改善）が考えるようになった。
- ・ まったく、知らなかった（気にしていなかった）自分の健康状態を理解して、その欠点に向けての解決方法を考えるようになったこと。

調理について

- ・ 調理道具の使い方が良くわかった。いろいろな料理をつくることができるようになった。
- ・ 卵やき、お弁当を作れるようになった。
- ・ 卵焼きの作り方が上手くなった。

表5 ②「一番、変化したと思う気持ちや意識」の自由記述内容

食事と健康について

- ・ ふだんの食事のときも、栄養のこととか考えるようになった。
- ・ かたよった食事をとらないよう意識した。
- ・ 栄養バランスを気にするようになった。
- ・ 食事の味より、中の栄養の方を重視するようになった。
- ・ 自分の食生活と健康について考えるようになった。

食事と健康の以外の食生活に関する内容について

- ・ 食生活について、内容や時間など考えるようになった。
- ・ 朝食を早く食べるように意識した。
- ・ 自分でもっと料理をしたくなった。
- ・ 調理をするときに衛生面に気づかうようになった。
- ・ 食品の安全に気を配るようになった。
- ・ 栄養や産地を考えて食べたり、買うようになった。
- ・ 生ごみを最小限に抑えるようになった。
- ・ 食べ物を大切にしようと思う。
- ・ 食べ物への一つ一つへのありがたみや、栄養の大切さを意識するようになった。
- ・ やっぱり食物があって人間は生きていられるんだなーと思うようになった。

表6 ③「学習をしたことにより行動が変わったか」の自由記述内容

食事と健康について

- ・ 栄養バランスを考えて食べるようになった。
- ・ 不足気味の物を摂取しようと心がけるようになった。
- ・ できるだけ健康的な生活になるように心がけた。
- ・ しっかり朝食をとるようになった。
- ・ 牛乳をよく飲むようになった。
- ・ 夜遅くは、軽い食べ物を食べるようにした。
- ・ ジュースよりもお茶を飲むようになった。
- ・ 間食を減らすようになった。

食事と健康の以外の食生活に関する内容について

- ・ 片づけや、お弁当箱を洗うようになりました。
- ・ 家の中の手伝いをしようと思うようになった。
- ・ 料理を作る時に手伝ったり自分で作るようになった。
- ・ ときどき料理するようになった。
- ・ 進んで母と買い物に行くようになった。
- ・ 食事のことについてで、母にいろいろ言うようになった（健康面で）。
- ・ 食品の裏とか横に書いてあるラベルを見るようになった。

高等学校における健康づくりの意識と実践力を高める学習の効果

骨量が急激に増加する思春期には、カルシウムの摂取量が最大骨量 (peak bone mass) を決定する要因の一つである。介入試験により、思春期早期の高いカルシウム摂取 (1500mg/日) は、より高い骨密度を獲得することを可能にしているという報告もみられる。その一方で、およそ 20~30 歳頃に最大骨量に達した後は、毎年、男性で 0.5%、女性で 1% の速さで減少していく。骨の成長が著しい時期に、できる限り骨量を高めておくことは、生涯健康な生活をおくるために大切なことである。

しかし、わが国の国民一人一日あたりの栄養素等摂取量を平均栄養所要量に対する充足率で見ると、カルシウムは、唯一所要量に満たない栄養素である。中でも成長発育に伴い、所要量が最も多くなる 10 代の若者において、充足率が低くなっている。特に、15~19 歳女子の摂取量は 502mg/日ときわめて低い。主要食品別にみると、7~14 歳の小中学生の牛乳・乳製品摂取量は 323g/日であるのに対して、15~19 歳の高校生前後では 162g/日と大幅に少なくなっている³⁾。これは、学校給食以外では、あまり牛乳・乳製品を摂取しない傾向にあることを示唆している。

このような現状を正しく伝え、改善を促すための指導は、学校教育が中心となって担っていくべきである。高等学校段階は、最大骨量に達する直前のいわば、骨づくりのラストスパート期ともいえる時期である。このような時期に、家庭科の食生活の学習において、健康によい食生活のあり方を扱う際に、「骨を含めた健康づくり」の大切さを取り上げることで、生徒の健康に対する意識や実践力を高めていくことができるのではないかと考えられる。食生活の学習の中で、骨強度 (骨量) の測定を行い、その結果を知ることによって、自分の食生活を含め、生活習慣に対する興味・関心をもつことができるのではないかと考えた。また、自分自身の食事調査結果をみることによって、自分の食生活をふりかえり、今まで気づかなかった問題点などに気づくことができ、食生活を含む健康づくりに対する意識や実践力を高めることにつながると思われる。

そこで、東京近郊の高等学校 2 校 (O 高校 1 年生 2 クラス、S 高校 2 年生 2 クラス) において、家庭科の食生活に関する学習の中で、骨強度測定、栄養素等摂取量の調査を行い、それぞれの結果を各自に返却した。各校、骨強度測定、栄養素等摂取量の調査を行った 2 クラス (=A 群: O 高校 80 名、S 高校 73 名) と、行わなかった 2 クラス (=B 群: O 高校 74 名、S 高校 76 名) に対し、A 群のみで取り入れた学習の終了後にアンケート調査を実施し、両者を比較することによって、骨強度測定等を取り入れた学習の有効性を検証した。

1. 各学校の学習の流れ

調査を実施したO高校、S高校における学習の流れと、A群のみで行った内容の実施時期を表1に示した。

2. 結果と考察

一番印象に残っている内容についての記述内容を学校、群別にまとめ、図1に示した。両校共通して最も多くあげられたのは「調理実習」であった。次いで、O校高A群では、「骨強度測定・栄養素等摂取量調査」(結果を返却した授業についての記述を含む)があがった。そして、A群B群共に「献立作成」が多くあげられ、「栄養素に関する学習」、「食品に関する学習」と続いた。S高校A群でも、「調理実習」に次いで「骨強度測定栄養素等摂取量調査」(結果を返却した授業についての記述を含む)と「栄養素に関する学習」が同数あげられ、「献立作成」と続いた。B群では「調理実習」に次いで「栄養素に関する学習」があげられ、続いて「食品に関する学習」、「献立作成」があがった。高校別に比較すると、O高校では「献立作成」が多く上がったのに対し、S高校では少ないという違いがみられた。理由の記述では、『楽しかった』『おもしろかった』『がんばった』など、肯定的なものが多くあげられた。

両校共通して「調理実習」が最も多くあがった理由の一つとして、アンケートの実施時期が、実習直後であったことが考えられる。また、〈授業で学んだことを実践できる〉ことや、〈おいしくできた時の満足感〉、〈友達どうしで取り組む楽しさ〉などが理由の記述にみられたように、実際に自分たちで調理することや、自分たちで作ったものを友達といっしょに食べることは、生徒たちにとって、とても印象深く、楽しいものであることがうかがえる。

A群で「骨強度測定・栄養素等摂取量調査」が「調理実習」に次いで多くあがった理由としては、〈目に見えない自分の体のことがわかった〉、〈普段経験できないことでめずらしかった〉、〈自分の食事バランスがわかった〉などの記述がみられた。今まで気づかずにいた自分のことを知る、という経験も、生徒たちにとって、めずらしく、印象深いものであったといえる。

O高校では「献立作成」がS高校に比べ、多くあがった理由として、パソコンソフト『こらなで診断』を用いたことがあげられる。このソフトを用いることで、どのような食事でどのような栄養バランスになるか、どのような食品にどのような栄養が多く含まれるのか、など多くの発見があったことが、理由の記述からうかがえる。また、この学習も、生徒主体の学習活動であり、いろいろと試行錯誤しながら取り組んだことが、おもしろさ、楽しさにつながったと考えられる。

学習後の変化についての選択回答では、1.あてはまる 2.ややあてはまる 3.あまりあてはまらない 4.あてはまらない の1～4を、1=3点、2=2点、3=1点、4=0

点とし、各校、群ごとに平均値・標準偏差を求め、表2に示した。

両校、両群において、「もっと調理技術を身につけたいと思う」の項目で、最も高い値を示した。次いで「自分の健康や食事に関する興味・関心が増した」、「自分の食生活をふりかえり、問題点がないか考えられるようになった」の順で高い値を示した。両校、両群に共通して最も低い値を示したのは、「栄養バランスのよい食事の献立を立てることができるようになった」の項目であった。

O高校では、「自分で簡単な食事を調理することができるようになった」の項目においてB群がA群よりも有意に高い値を示した。また、「栄養バランスのよい食事の献立を立てることができるようになった」、「もっと調理技術を身につけたい」の2項目でもB群でA群よりも高い値がみられた。

S高校では、7項目全てにおいて、A群がB群よりも高い値を示した。中でも、「自分の健康や食事に関する興味・関心が増した」、「自分の食生活をふりかえり、問題点がないか考えられるようになった」、「自分の食生活における問題点を改善しようとするようになった」の3項目において、有意な差がみられた。これら3項目については、O高校でも、A群でB群よりもわずかに高い値を示したが、S高校にみられたような有意な差はみられなかった。

両校、両群において「もっと調理技術を身につけたいと思う」の項目で最も高い値を示したことから、印象に残っている学習内容でみられたのと同様に、生徒の調理に対する高い意欲がうかがえる。一方、「栄養バランスのよい食事の献立を立てることができるようになった」の項目で最も低い値を示したことから、バランスのよい献立の作成は、生徒たちにとって難しいと感じられるものであるといえる。

O高校において、「自分で簡単な食事を調理することができるようになった」、「もっと調理技術を身につけたい」、「栄養バランスのよい食事の献立を立てることができるようになった」の3項目で、B群がA群よりも高い値を示したことに加え、印象に残っている学習内容で「調理実習」と「献立作成」と記述した生徒を合わせると7割以上におよぶことから、B群は、生徒主体の学習に対して意欲的であることがうかがえる。

「自分の健康や食事に関する興味・関心が増した」、「自分の食生活をふりかえり、問題点がないか考えられるようになった」、「自分の食生活における問題点を改善しようとするようになった」の3項目でA群の値が有意に高かったという結果から、S高校においては、学習の有効性が検証されたといえよう。しかし、O高校においては、効果を検証するにはいたらなかった。学校間で、このように異なった結果が得られた要因の一つとして、A群に実施した内容の実施時期の違いが考えられる。S高校では、骨強度測定、測定結果返却をミネラルのうち、カルシウムに関する学習時に行ったのに対して、O高校では、栄養素の学習以前に骨強度測定を行い、測定結果の返却は炭水化物・脂質の学習時に行った。また、食物摂取頻度調査の結果返却については、S高校では献立作成の学習時に、O高校で

は栄養素の学習時に行った。実施時期については、可能な限り2校の家庭科担当者に協力していただき、研究者側の都合により、決定した。しかし、本調査の選択回答の結果においては、A群実施内容を取り入れる際、学習の流れとの関連性を考慮すべきであるという課題が示されたといえよう。

学習後の変化についての記述では、一番身についたと思うこと（知識・技術）、一番変化したと思う気持ちや考え方（意識）、変化した行動の3つの問いに対して、それぞれを「調理に関する記述」と「栄養や健康に関する記述」に分類し、それらの割合を図2に示した。また、それぞれの記述内容の抜粋を表3にまとめた。

両校両群に共通して、知識・技術については「調理に関する記述」が多く、意識の変化、行動の変化については「栄養や健康に関する記述」が多いという傾向がみられた。

両校ともにB群よりもA群のほうが多かったのは、意識の変化における「栄養や健康に関する記述」であった。

「調理に関する記述」については、両校両群とも、共通の記述内容がみられ、知識・技術では、調理実習の中で経験したことが多くあがっていた。意識の変化、行動の変化については、〈料理が楽しくなった〉、〈もっと料理ができるようになりたいと思った〉、〈家で料理の手伝いをするようになった〉、〈家で簡単な料理をするようになった〉などの記述がみられた。

O高校では、「栄養や健康に関する記述」のうち、行動の変化において、〈牛乳をよく飲むようになった〉、〈乳製品を意識して摂るようになった〉など、牛乳・乳製品の摂取に関する記述が、A群のみでみられた。

S高校では、「栄養や健康に関する記述」のうち、知識・技術において、B群は〈1日に必要な栄養素の量がわかった〉、〈五大栄養素の働きがわかった〉、〈食事のとき、食品群にわけることができるようになった〉など、栄養素や食品に関する理解を示す記述が多かったのに対して、A群は〈自分が摂りすぎているもの、不足しているものがわかった〉、〈自分の食事はバランスが悪いことがわかった〉など、自分自身の食生活に関する理解を示す記述が多くみられた。

学習後の変化についての記述において、両校両群に共通して、「調理に関する記述」では知識・技術についての記述が最も多かった理由として、調理に関する知識・技術は生徒自らが実習に取り組むことで、習得できた、という実感が得られやすいことがあげられるだろう。一方、「栄養や健康に関する記述」では意識の変化、行動の変化の記述が知識・技術の記述に比べ多かったのは、栄養や健康に関することは調理に関することよりも、生活の中で、考えたり、意識したりしやすいこと、また、高校生にとって、栄養や健康について学んだことを実践できる、『食べる』という機会の方が『作る』という機会よりも多いことが考えられる。「栄養や健康に関する記述」のうち、行動の変化として〈間食をしなくなった〉、〈ファーストフードやカップラーメンをあまり食べなくなった〉、〈毎日牛乳を飲むよ

うにしている)といった記述からも、学習したことが身近なところでの実践につながっていることがうかがえる。

「栄養や健康に関する記述」の意識の変化についての記述が、両校ともにB群よりもA群のほうが多かったことから、A群に対して実施した内容は、栄養や健康に関する意識の変化に最も影響を与えたと考えられることができる。

また、O高校では、「栄養や健康に関する記述」のうち、行動の変化において、〈牛乳をよく飲むようになった〉、〈乳製品を意識して摂るようになった〉など、牛乳・乳製品の摂取に関する記述が、A群のみでみられたことの要因として、A群に実施した内用の影響が考えられる。実際に自分の骨の強さや栄養バランスを知ることで、牛乳・乳製品を摂取するという行動につながったと考えられる。

O高校のような違いは、S高校ではみられなかったが、その背景として、食生活の学習の導入時に食事調査を実施し、クラスごとに集計したもので自分たちの食生活の現状を把握するという学習が行われていたことや、カルシウム不足を補うために、牛乳が効果的であるということが、授業の中で取り上げられていたことなどが考えられる。

S高校では、「栄養や健康に関する記述」のうち、知識・技術において、B群は〈1日に必要な栄養素の量がわかった〉、〈五大栄養素の働きがわかった〉、〈食事のとき、食品群にわけることができるようになった〉など、栄養素や食品に関する理解を示す記述が多かったのに対して、A群は〈自分が摂りすぎているもの、不足しているものがわかった〉、〈自分の食事はバランスが悪いことがわかった〉などの記述が多くみられたことから、A群に対して実施した内容は、既述の栄養や健康に関する意識の変化に加えて、自分自身の食生活の理解にも影響を与えたと考えられる。

骨強度測定や食生活のふりかえりを行うことで、生徒一人ひとりが、栄養や健康に関する意識を高めたり、自分の食生活の問題点に気づいたりすることができたといえる。食生活の学習において、「骨を含めた健康づくり」という視点をもつことの必要性と有効性がうかがえる結果となった。一方で、学校間で学習効果に差がみられ、取り上げ方などについてさらに検討が必要と考えられた。本研究では、測定・調査結果を返却するというかたちだったが、生徒自身が栄養素等摂取量の分析を行ってみることで、より一層生徒の食生活に対する意識を高めることができるのではないかと推察する。また、健康づくりの実践力を高める学習として、生徒自らが、気づいた食生活の問題点に対する改善策を考え、調理実習において実践してみるなど、生徒が高い意欲を示す実習との関連性を重視した学習も、効果的であると考えられる。今後の検討が待たれる。

表1 学習の流れ

[〇高校]

学期	時数	学習内容	A群に対して実施した内容
一学期	講義：1	①食生活導入 食生活アンケート なぜ食べるのか 自分の食生活のふりかえり	
	講義：2	②栄養素とその働き 総論 五大栄養素 炭水化物・脂質	[骨強度測定・食物摂取頻度調査] (実習：2時間) [骨強度測定結果返却]
二学期	講義：2	たんぱく質・ミネラル・ビタミン	[食物摂取頻度調査結果返却]
	実習：2	③調理実習1・調理技術確認(キュウリ小口切り) 麻婆豆腐、きゅうりとわかめのあえ物	
	実習：2	献立作成 (パソコンソフト『こんだて診断』を用いて)	
	講義：3	食品の特徴と選択1 豆、獣肉、中華風料理	
	実習：2	④調理実習2 ピラフ、コーンスープ	
	講義：3	食品の特徴と選択2 穀類、魚介類、乳、西洋風料理	
		[アンケート調査]	
	講義：2	食品の特徴と選択3 野菜、果物、油脂、卵、洋食のテーブルマ	
三学期 (予定)	実習：2 講義：2	⑤調理実習3 食品衛生	
	実習：2 講義：2	⑥調理実習4 食文化	

[S高校]

学期	時数	学習内容	A群に対して実施した内容
一学期	講義：1	①食生活導入 食事調査 集計結果から（〇年〇組の食生活の状況）	
	講義：1	②食生活の現状 ダイエットの問題 肥満のめやす 日本人の健康問題 食事を取りまく安全性の問題 新聞記事＝若者層の野菜離れ＝	
	講義：4 実習：2	③五大栄養素 働きと多く含む食品 炭水化物・脂質・たんぱく質 調理実習1 麻婆豆腐、杏仁豆腐	[骨強度測定・食物摂取頻度調査] (実習：2時間)
	講義：2 実習：2	ミネラル 調理実習2 マカロニグラタン、小松菜の炒めサラダ	[骨強度測定結果返却] (左記講義2時間中に返却)
	講義：2 実習：2	ビタミン 調理実習3 いわしの蒲焼どんぶり、いり鶏	
二学期	講義：2 実習：2	④献立作成 調理実習4（2クラスのみ実施） 弁当献立	[食物摂取頻度調査結果返却] (左記講義2時間中に返却)
		[アンケート調査]	
	講義：8 実習：2	⑤食の安全性 調理実習4 or 5（全クラス実施） ピザ・野菜スープ・果物のアイスクリーム	
	講義：2	まとめ	

図1 印象に残っている学習内容

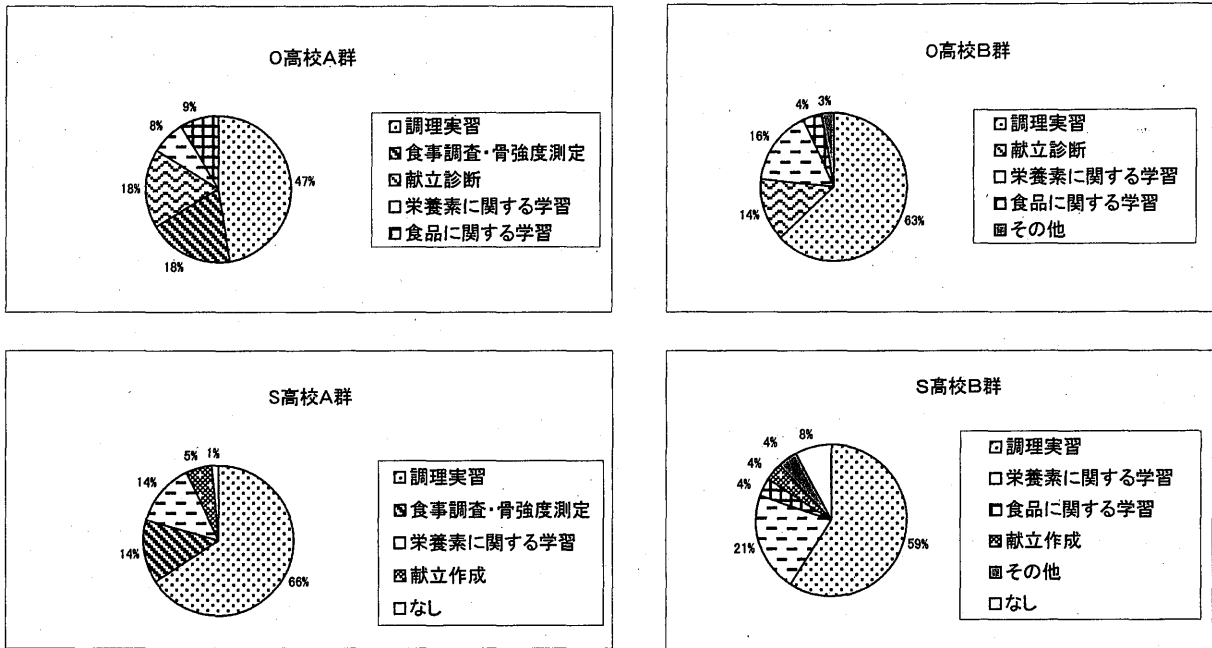


表2 選択回答の得点

O高校

	A 群			B 群		
	平均値	±	SD	平均値	±	SD
①自分の健康や食事に関する興味・関心が増した	2.18	±	0.80	2.00	±	0.72
②自分の食生活をふりかえり、問題点がないか考えられるようになった	1.79	±	0.81	1.77	±	0.69
③自分の食生活における問題点を改善しようとするようになった	1.63	±	0.67	1.55	±	0.79
④栄養バランスのよい食事の献立をたてることのできるようになった	1.11	±	0.91	1.30	±	0.81
⑤自分で簡単な食事を調理することのできるようになった	1.36	±	0.96	1.81	±	0.85
⑥もっと栄養や食品について学習したいと思う	1.69	±	0.85	1.68	±	0.74
⑦もっと調理技術を身につけたいと思う	2.63	±	0.72	2.74	±	0.62

S高校

	A 群			B 群		
	平均値	±	SD	平均値	±	SD
①自分の健康や食事に関する興味・関心が増した	2.18	±	0.73	1.92	±	0.80
②自分の食生活をふりかえり、問題点がないか考えられるようになった	2.05	±	0.76	1.76	±	0.80
③自分の食生活における問題点を改善しようとするようになった	1.92	±	0.72	1.59	±	0.79
④栄養バランスのよい食事の献立をたてることのできるようになった	1.18	±	0.69	1.03	±	0.75
⑤自分で簡単な食事を調理することのできるようになった	1.70	±	0.89	1.57	±	0.96
⑥もっと栄養や食品について学習したいと思う	1.77	±	0.81	1.53	±	0.97
⑦もっと調理技術を身につけたいと思う	2.42	±	0.78	2.37	±	0.86

Wilcoxon の順位和検定による群別の比較

* :p<0.05
** :p<0.01

図2学習後の変化

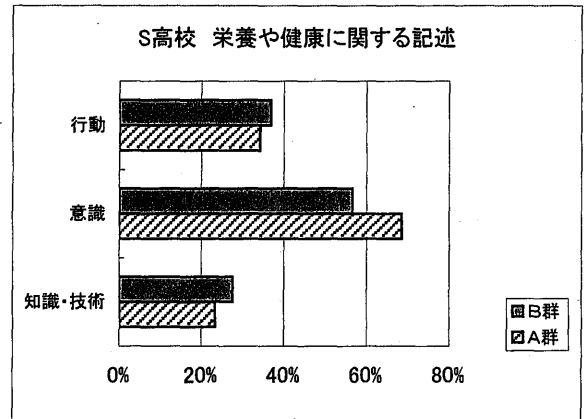
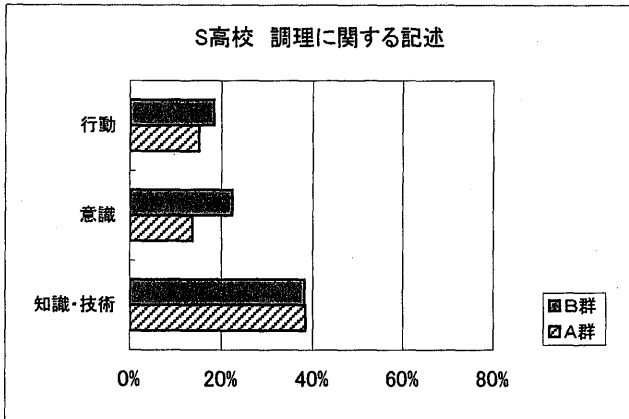
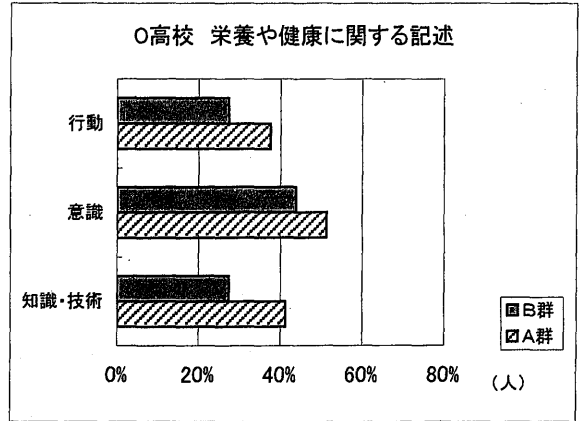
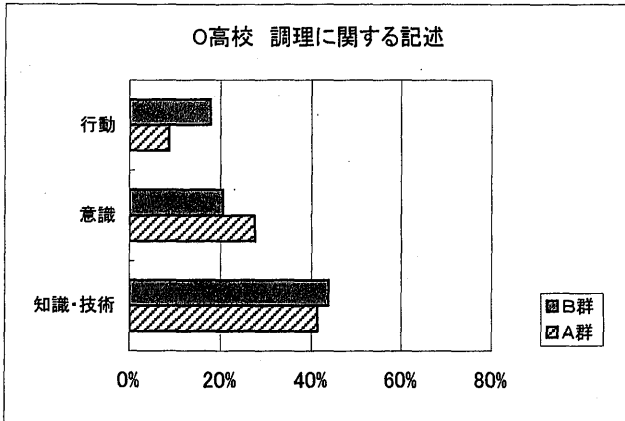


表3 学習後の変化についての記述内容(抜粋)

[O高校]

		A 群	B 群
調理に関する記述	知識・技術	<ul style="list-style-type: none"> 調理技術が身についた 包丁使いが上手になった(慣れてきた) きゅうりの小口切りができるようになった 鍋で米を炊く方法がわかった 	<ul style="list-style-type: none"> 調理技術が身についた 包丁さばきがよくなった 手際よく調理できるようになった きゅうりの小口切りができるようになった 実習で作ったものが作れるようになった
	意識	<ul style="list-style-type: none"> 料理が楽しいものだと思えてきた もっと料理ができるようになりたいと思うようになった 母はいつも家族の食事を作って大変だと思うようになった もっと家で料理(手伝い)をしようと思うようになった 	<ul style="list-style-type: none"> 料理するのが楽しくなった もっと料理ができるようになりたいと思うようになった 家でも夕飯のしたくなどを手伝おうと思うようになった
	行動	<ul style="list-style-type: none"> 夕食や昼食を作ったり、手伝ったりするようになった 時間があるときは自分から料理することが多くなった 	<ul style="list-style-type: none"> 自分から母の料理を手伝うようになった 家で簡単な料理をするようになった
栄養や健康に関する記述	知識・技術	<ul style="list-style-type: none"> 栄養素の知識が増えた 食生活の大切さがわかった どんなものをどれだけ食べればよいのかわかった 食事の栄養バランスがわかるようになった 栄養バランスの整った献立を考えられるようになった 	<ul style="list-style-type: none"> 栄養素の知識が増えた 何の食品にどんな栄養が含まれているかわかった 食べるものを自分で選べるようになった 1日に必要な食品群別の量がわかった
	意識	<ul style="list-style-type: none"> 栄養バランスを意識するようになった 自分が食べたもので足りない栄養素を考えるようになった 将来のためにも、毎日カルシウムを摂ろうと思うようになった 健康によいものを食べようと思うようになった 	<ul style="list-style-type: none"> 自分の食生活を意識するようになった 食事の栄養バランスを考えるようになった 脂肪を摂りすぎないように気をつけようと思った
	行動	<ul style="list-style-type: none"> 三食しっかり食べるようになった 野菜をよく食べるようになった 栄養バランスを考えて食事をとるようになった 牛乳をよく飲むようになった 乳製品を意識して摂るようになった 	<ul style="list-style-type: none"> 甘いものをあまり飲まなくなった 間食をしなくなった 栄養を考えて食べ物を選ぶようになった お弁当の野菜を残さなくなった

[S高校]

		A 群	B 群
調理に関する記述	知識・技術	<ul style="list-style-type: none"> 料理の技が身についた いわしの手開きができるようになった 『〇〇の素』を使わずに料理ができるようになった 簡単な食事を作ることができるようになった 	<ul style="list-style-type: none"> 料理の基本(味付けなど)がわかった 料理のレパートリーが増えた いわしがさばけるようになった 包丁を上手に使えるようになった
	意識	<ul style="list-style-type: none"> 料理が楽しくなった 料理に興味があつた 前よりも料理したいという気持ちになった 	<ul style="list-style-type: none"> 料理することが楽しくなった 料理に対して、できないからいいや、という気持ちが無くなった もっといろいろな料理ができるようになりたいと思った 家でも料理をしようと思うようになった
	行動	<ul style="list-style-type: none"> 家で料理の手伝いをするようになった 家で簡単な料理を作るようになった 	<ul style="list-style-type: none"> 前よりも家で料理の手伝いをするようになった たまに自分で料理をするようになった
栄養や健康に関する記述	知識・技術	<ul style="list-style-type: none"> 栄養素についてくわしくなった 食生活の大切さがわかった 自分が摂りすぎているもの不足しているものがわかった 自分の食事はバランスが悪いことがわかった 	<ul style="list-style-type: none"> 五大栄養素の働きがわかった 食事の栄養バランスが大切だとわかった 1日に必要な栄養素の量がわかった 食事のとき、食品群にわけることができるようになった
	意識	<ul style="list-style-type: none"> 健康についてよく考えるようになった 前よりも、栄養、健康に対する関心が高まった 栄養のバランスを意識して食べようと思うようになった 食事はしっかりとらなきゃいけないと思うようになった 食生活を気づいた点から改善していこうと思うようになった 	<ul style="list-style-type: none"> 自分の健康に興味をもてるようになった 食生活への興味関心をもつようになった 主食のごはんをもっとしっかり食べようと思うようになった 三食栄養バランスよく食事をすべきたと思うようになった
	行動	<ul style="list-style-type: none"> 朝食を食べるようになった 野菜をたくさん摂ったりして、バランスよく食べるようになった 毎日牛乳を飲むようにしている 乳製品をたくさん摂るようになった ファーストフードやカップラーメンをあまり食べなくなった 	<ul style="list-style-type: none"> 三食ちゃんと食事をとるようになった 牛乳をよく飲むようになった 間食をひかえるようになった 栄養バランスを考えて食事をするようになった 野菜(野菜ジュース)をたくさん摂るようになった