

女子大学生の体力について

—新体力テスト (その3) —

佐竹 敏之

目 的

第2次世界大戦後、生活環境の改善や医学の進歩により感染症が激減する一方で、がんや循環器疾患などの生活習慣病が増加し、疾病構造は大きく変化してきた。健康状態を示す包括的指標である「平均寿命」についても我が国は、世界で高い水準を示している。こうした成果は、質の高い教育、経済水準、保健・医療水準、生活習慣の改善に支えられて成し遂げられてきた。世界的に大きな健康問題になっている「肥満」についても、多くの国では20年間でその割合が著しく増加しているが、日本では抑制されている。それは、健康増進対策（健康日本21）推進のたまものであると思われるが、健康日本21の身体活動・運動の中には「身体活動や運動の健康に対する効果についての知識は国民の間に普及しつつあるものの、運動を実際に行っている者の割合は少ない」とある。社会人になると身体活動を実施することが難しくなり、実際に運動を行っている者の割合が少なくなっている。そこで、社会人になる前の大学生の実態を把握することが重要である。現代社会は、生活の機械化や自動化が急激なスピードで進み、日常生活でも身体活動量が減少している^{1,2)}。体力は、思春期から青年期（大学時代）にかけて一生のなかで最も発達するといわれている^{3,4)}。運動を定期的に続けていればそのピークは大学時代を通じて維持されるが、運動不足の状態が続けば大学生であっても体力は低下していく。大学生の運動実施調査によると、ほとんどの大学生が週に1回の体育実技が唯一身体活動の場であると述べている⁵⁾。体力は運動不足によって衰えたとしても、適切なトレーニングを継続して行えばもとのレベルに戻るだけでなく、それ以上に高めることができるという性質を持っている。

そこで、本研究では体力の増進に注目し、運動と栄養を専門的に学んでいる女子大学生を対象に教育現場

で行われている週に1回90分間の体育実技が女子大学生の体力づくりに、どの程度貢献しているか否かについて新体力テストを実施し検討した。

方 法

1. 被験者

被験者は、K女子大学に在籍する18～21歳の健康な女子大学生で、1年生時にスポーツ実技を受講し、2年生時に健康評価実習を受講した総数81名であった。また1年生時のスポーツ実技に関しては1年間を通しての受講者であった。

2. 測 定

1年生時においては、スポーツ実技授業時間中に身長、体重、体脂肪率の形態測定と血圧、安静時心拍数の心肺機能と握力、上体起こし、長座体前屈、反復横とび、立ち幅跳びの体力診断測定および運動実施調査等を実施した。また、2年生時においては、後期に健康評価実習の授業時間中に1年生時に実施した測定項目と同様の項目について測定を実施した。体力診断測定から総合評価と体力年齢を評価した。

(1) 測定期間

測定は、2012年度入学生と2013年度入学生を対象に実施した。2012年度入学生については、2012年4月17日に前期の測定（1年前期測定時）を、2012年11月27日に後期の測定（1年後期測定時）を、さらに2013年10月11日と10月16日に2年生後期の測定（2年後期測定時）を実施した。2013年度入学生については、2013年4月16日に前期の測定（1年前期測定時）を、2013年12月3日に後期の測定（1年後期測定時）を、さらに2014年10月17日と10月27日に2年生後期の測定（2年後期測定時）を実施した。

(2) 測定場所

形態測定および体力診断測定は、K女子大学運動生理学実習室で実施した。運動実施調査等については、測定にあたっての注意や説明の後にアンケート用紙に記入させた。

3. 分析方法

身体的特徴、心肺機能および体力診断測定の結果については、1年前期測定時、1年後期測定時と2年後期測定時の3回についてデータ処理を行った。

測定により得られたデータは、コンピュータに入力して市販の表計算ソフトによって測定項目別に統計処理を行った。

統計処理の結果は、すべて平均値、標準偏差値、最大値と最小値とで表した。平均値の有意差の検定にはStudentのテストを用い、有意水準は危険率5%未満($P < 0.05$)とした。

結果と考察

1. 2012年度入学生の測定結果と考察

表1に2012年度入学生を対象に1年前期の測定結果と1年後期の測定結果および、2年後期の測定結果について、身体的特徴、心肺機能および体力診断測定の平均値、標準偏差値、最大値と最小値とを示した。また、表2には身体的特徴、心肺機能および体力診断測定の大学生(18、19歳)の全国平均値と標準偏差値とを示した。

身体的特徴の身長については、1年前期測定時 157.6 ± 5.76 cm、1年後期測定時 157.5 ± 5.69 cm、2年後期測定時 157.5 ± 5.74 cmであり各測定間で差はなかった。体重については、1年前期測定時 52.0 ± 7.99 kg、1年後期測定時 52.2 ± 8.34 kg、2年後期測定時 51.4 ± 9.22 kgであり1年後期測定時が一番大きな値であり2年後期測定時が一番小さな値であった。体脂肪率については、1年前期測定時 24.1 ± 3.87 %、1年後期測定時 $24.9 \pm$

表1 本学学生の身体的特徴・心肺機能および体力測定値 (2012年度入学生)

		身長	体重	体脂肪率	収縮期 血圧	拡張期 血圧	心拍数	握力右	握力左	上体 起こし	長座 体前屈	反復 横跳び	立 幅跳び
		(cm)	(kg)	(%)	(mmHg)	(mmHg)	(拍/分)	(kg)	(kg)	(回)	(cm)	(回)	(cm)
1年 前期 測定	平均値	157.6	52.0	24.1	108.8	68.6	88.4	28.2	25.9	24.1	46.4	44.1	163.9
	標準偏差値	5.76	7.99	3.87	10.97	7.41	14.71	4.00	3.89	4.74	9.19	4.65	31.65
	最大値	169.0	88.0	38.0	140.0	85.0	118.0	36.0	36.6	34.0	64.5	53.0	240.0
	最小値	143.0	39.6	15.4	90.0	55.0	45.0	18.9	16.9	14.0	23.5	33.0	110.0
1年 後期 測定	平均値	157.5	52.2	24.9	104.3	64.7	81.7	27.3	25.1	24.3	46.9	45.2	162.1
	標準偏差値	5.69	8.34	4.59	10.87	9.26	12.48	4.40	4.38	5.31	8.32	6.26	21.10
	最大値	169.0	90.0	43.0	133.0	86.0	107.0	36.0	36.7	35.0	67.5	58.0	220.0
	最小値	145.0	40.2	18.3	62.0	43.0	44.0	17.5	13.4	13.0	30.5	25.0	120.0
2年 後期 測定	平均値	157.5	51.4	24.6	109.9	66.9	74.6	28.5	26.6	24.5	46.5	45.9	162.0
	標準偏差値	5.74	9.22	4.31	14.40	9.82	9.98	4.67	4.19	5.21	6.95	6.24	22.39
	最大値	169.6	93.0	34.8	148.0	99.0	97.0	40.0	38.0	35.0	61.0	58.0	200.0
	最小値	143.0	39.2	14.7	84.0	47.0	55.0	17.8	19.6	12.0	31.5	21.0	100.0

表2 身体的特徴・心肺機能および体力測定の全国平均値 (大学生)

		身長	体重	収縮期 血圧	拡張期 血圧	心拍数	握力	上体 起こし	長座 体前屈	反復 横跳び	立 幅跳び
		(cm)	(kg)	(mmHg)	(mmHg)	(拍/分)	(kg)	(回)	(cm)	(回)	(cm)
18歳	平均値	157.67	52.27	113	70	78.7	26.65	23.31	46.90	47.89	168.59
	標準偏差値	5.66	7.80				4.89	6.14	10.01	7.33	23.94
19歳	平均値	158.28	52.38	115	70	78.3	26.86	23.34	46.40	47.97	169.9
	標準偏差値	5.47	7.05				4.83	6.32	10.17	6.59	22.95

4.59%、2年後期測定時 $24.6 \pm 4.31\%$ であり1年前期測定時より1年後期測定時、2年後期測定時の方が0.8%、0.5%大きな値を示していた。しかし、1年後期測定時よりも2年後期測定時の方が0.3%ではあるが小さな値を示していた。被験者が同一であることから、約1年間身体活動（スポーツ実技）を行っていない期間に少しではあるが小さな値を示したということは、学生が2年生になってからも自主的に身体活動を行っていたのではないかと考えられる。また、この学科の学生は運動や栄養に関する知識レベルが高いため意識改革が行われ、このような結果になったのではないかと考えられる。

心肺機能については、収縮期血圧で1年前期測定時 $108.8 \pm 10.97 \text{ mmHg}$ 、1年後期測定時 $104.3 \pm 10.87 \text{ mmHg}$ 、2年後期測定時 $109.9 \pm 14.40 \text{ mmHg}$ 、拡張期血圧で1年前期測定時 $68.6 \pm 7.41 \text{ mmHg}$ 、1年後期測定時 $64.7 \pm 9.26 \text{ mmHg}$ 、2年後期測定時 $66.9 \pm 9.82 \text{ mmHg}$ であり血圧に関しては各測定間で差はなく正常な範囲内であり全国平均値⁶⁾と大きな差はなかった。安静時心拍数は1年前期測定時 88.4 ± 14.71 拍/分、1年後期測定時 81.7 ± 12.48 拍/分、2年後期測定時 74.6 ± 9.98 拍/分であり測定ごとに小さな値になっていたが有意差はなかった。1年前期測定時から1年後期測定時までは授業（スポーツ実技）の効果が、その後の約1年間は授業（スポーツ実技）を行っていない期間に小さな値を示したということは、学生が2年生になってからも自主的に身体活動を行っていたのではないかと考えられる。

体力診断測定については、右手の握力で1年前期測定時 $28.2 \pm 4.00 \text{ kg}$ 、1年後期測定時 $27.3 \pm 4.40 \text{ kg}$ 、2年後期測定時 $28.5 \pm 4.67 \text{ kg}$ であり2年後期測定時が一番大きな値を示し、1年後期測定時が一番小さな値を示していた。左手の握力で1年前期測定時 $25.9 \pm 3.89 \text{ kg}$ 、1年後期測定時 $25.1 \pm 4.38 \text{ kg}$ 、2年後期測定時 $26.6 \pm 4.19 \text{ kg}$ であり、右手の握力と同じ傾向であった。左右の手の関係については、ほとんどの被験者が右利きであるため、左手の握力より右手の握力の方が大きな値を示したのは当然のことであると考えられる。また、両手とも1年前期測定時より1年後期測定時の方が小さな値を示し2年後期測定時には向上していた。その要因として考えられることは、今回の被験者は、以前^{7, 8, 9, 10, 11)}の測定と同様の学科の学生であり、高等学校での運動経験者（高等学校時代の運動クラブ活動

経験者）が多かったため、高等学校でのトレーニング効果が1年前期測定時まで持続していたために大きな値を示したが、1年後期測定時までには持続しなかった。大学での週に1回のスポーツ実技では筋力アップのトレーニング頻度としては少なかった。しかし、2年後期測定時に向上したのは学生の意識の向上ではないかと考えられる。上体起こしは、1年前期測定時 24.1 ± 4.74 回、1年後期測定時 24.3 ± 5.31 回、2年後期測定時 24.5 ± 5.21 回であり各測定間で差はなかった。長座体前屈は、1年前期測定時 $46.4 \pm 9.19 \text{ cm}$ 、1年後期測定時 $46.9 \pm 8.32 \text{ cm}$ 、2年後期測定時 $46.5 \pm 6.95 \text{ cm}$ であり各測定間で差はなかった。反復横跳びは、1年前期測定時 44.1 ± 4.65 回、1年後期測定時 45.2 ± 6.26 回、2年後期測定時 45.9 ± 6.24 回であり測定ごとに少しではあるが大きな値になっていた。立ち幅跳びは、1年前期測定時 $163.9 \pm 31.65 \text{ cm}$ 、1年後期測定時 $162.1 \pm 21.10 \text{ cm}$ 、2年後期測定時 $162.0 \pm 22.39 \text{ cm}$ であり1年前期測定時が一番大きな値を示しその後の測定時では差はなかった。

すなわち、1年前期測定時と1年後期測定時、2年後期測定時を比べると、身体的特徴の身長はまったく差はなく、体重と体脂肪率については1年後期で一旦増加したもののその後少しではあるが改善された、週に1回の運動効果が表れ脂肪量が減り筋肉量が増したと考えられる。また、過去の報告^{7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14)}とも同様の傾向であった。

体力面で、1年前期測定時より1年後期測定時に良い成績を示した測定項目は3項目、悪い成績を示した測定項目は3項目であったが、いずれも大きな差ではなかった。また、1年後期測定時より2年後期測定時に良い成績を示した測定項目は長座体前屈以外全ての項目であったが、さほど大きな差ではなかった。また、全国平均値⁶⁾と比べてみると各項目で様々であったが大きな差はなかった。しかし、約半年間スポーツ実技を受講したにもかかわらず、1年後期測定時の結果が1年前期測定時の結果とほぼ同じ、もしくは悪い値を示していた。これは、1年前期の測定時期が4月であったため高等学校時代の身体活動による効果が持続していたのではないかと考えられる。また、週に1回行ったスポーツ実技では成績の向上はみられなかった。

2. 2013 年度入学生の測定結果と考察

表3に2013年度入学生を対象に1年前期の測定結果と1年後期の測定結果および、2年後期の測定結果について、身体的特徴、心肺機能および体力診断測定の平均値、標準偏差値、最大値と最小値とを示した。

身体的特徴の身長については、1年前期測定時157.6±4.93cm、1年後期測定時157.6±5.00cm、2年後期測定時157.7±5.03cmであり各測定間で差はなかった。体重については、1年前期測定時51.3±6.07kg、1年後期測定時57.2±5.22kg、2年後期測定時51.1±5.77kgであり1年後期測定時が一番大きな値であり2年後期測定時が一番小さな値であった。この傾向は2012年度入学生と同様であった。体脂肪率については、1年前期測定時24.6±3.70%、1年後期測定時25.2±3.75%、2年後期測定時26.5±4.44%であり1年前期測定時より1年後期測定時、2年後期測定時の方が0.6%、1.9%大きな値を示していた。1年間スポーツ実技を受講したにも関わらず体脂肪率が増え、2年後期の測定時ではさらに増加しており、運動の効果はみられなかった。

心肺機能については、収縮期血圧で1年前期測定時105.5±13.29mmHg、1年後期測定時105.0±12.78mmHg、2年後期測定時106.7±12.31mmHg、拡張期血圧で1年前期測定時64.3±10.28mmHg、1年後期測定時66.0±12.81mmHg、2年後期測定時64.5±8.43mmHgであり、血圧に関しては各測定間で差はなく正常な範囲内であり全国平均値⁶⁾と大きな差はなかった。安静時心拍数は1年前期測定時76.7±12.38拍/分、1年後期

測定時71.7±9.55拍/分、2年後期測定時73.5±8.57拍/分であり、1年前期測定時に大きな値であったがそれ以降の測定時では低い値になっていった。1年前期測定時から1年後期測定時までは授業(スポーツ実技)の効果が、その後の約1年間は授業(スポーツ実技)を行っていない期間に1年前期測定時よりは少しではあるが小さな値を示したということは、学生が2年生になってからも自主的に身体活動を行っていたのではないかと考えられる。

体力診断測定については、右手の握力で1年前期測定時26.9±3.76kg、1年後期測定時26.8±2.60kg、2年後期測定時26.6±3.28kgであり各測定間で差はなかった。左手の握力で1年前期測定時24.6±3.78kg、1年後期測定時24.9±2.60kg、2年後期測定時25.4±3.55kgであり測定ごとに少しではあるが大きな値を示していた。1年前期測定時から1年後期測定時までは授業(スポーツ実技)の効果が、その後の約1年間は授業(スポーツ実技)を行っていない期間に少しではあるが大きな値を示したということは、学生が2年生になってからも自主的に身体活動を行っていたのではないかと考えられる。上体起こしは、1年前期測定時21.8±6.77回、1年後期測定時22.4±6.05回、2年後期測定時22.5±6.51回であり、1年前期測定時が一番小さな値を示し2年後期測定時には一番大きな値を示した。長座体前屈は、1年前期測定時47.8±9.49cm、1年後期測定時47.4±11.32cm、2年後期測定時44.2±11.55cmであり1年前期測定時が一番大きな値を示し2年後期

表3 本学学生の身体的特徴・心肺機能および体力測定値 (2013年度入学生)

		身長	体重	体脂肪率	収縮期血圧	拡張期血圧	心拍数	握力右	握力左	上体起こし	長座体前屈	反復横跳び	立幅跳び
		(cm)	(kg)	(%)	(mmHg)	(mmHg)	(拍/分)	(kg)	(kg)	(回)	(cm)	(回)	(cm)
1年前期測定	平均値	157.6	51.3	24.6	105.5	64.3	76.7	26.9	24.6	21.8	47.8	44.6	163.1
	標準偏差値	4.93	6.07	3.70	13.29	10.28	12.38	3.76	3.78	6.77	9.49	4.06	20.80
	最大値	169.0	62.4	31.8	133.0	84.0	97.0	35.9	31.7	36.0	68.5	52.0	200.0
	最小値	148.6	39.6	17.0	84.0	46.0	54.0	20.0	16.3	6.0	30.0	37.0	120.0
1年後期測定	平均値	157.6	57.2	25.2	105.0	66.0	71.7	26.8	24.9	22.4	47.4	46.4	160.0
	標準偏差値	5.00	5.22	3.75	12.78	12.81	9.55	2.60	2.60	6.05	11.32	4.01	21.91
	最大値	169.0	59.9	32.0	132.0	109.0	89.0	31.9	29.6	33.0	68.5	52.0	190.0
	最小値	148.6	41.1	17.6	87.0	44.0	54.0	21.5	20.7	8.0	24.5	37.0	126.0
2年後期測定	平均値	157.7	51.1	26.5	106.7	64.5	73.5	26.6	25.4	22.5	44.2	47.5	162.9
	標準偏差値	5.03	5.77	4.44	12.31	8.43	8.57	3.28	3.55	6.51	11.55	5.15	20.37
	最大値	169.8	59.9	22.5	138.0	81.0	93.0	32.0	32.4	31.0	64.5	59.0	200.0
	最小値	148.4	40.9	17.1	84.0	48.0	59.0	20.2	17.1	8.0	21.5	34.0	130.0

測定時が一番小さな値を示し 3.6cm の差があったが有意差はなかった。反復横跳びは、1 年前期測定時 44.6±4.06 回、1 年後期測定時 46.4±4.01 回、2 年後期測定時 47.5±5.15 回であり測定するごとに大きな値になった。立ち幅跳びは、1 年前期測定時 163.1±20.80cm、1 年後期測定時 160.0±21.91cm、2 年後期測定時 162.9±20.37cm であり 1 年前期測定時が一番大きな値を示し 1 年後期測定時が一番小さな値を示した。

すなわち、1 年前期測定時と 1 年後期測定時、2 年後期測定時を比べると、身体的特徴の身長は各測定間で差はなかった。体重は 1 年後期測定時に 1 年前期測定時の値よりも 5.9 kg 大きな値になり、体脂肪率は測定ごとに増加しており週に 1 回の運動効果はみられなかった。心肺機能の安静時心拍数は、測定ごとに変動しているが週に 1 回の運動効果はみられた。また、この学科の学生は運動と栄養に関する知識レベルが高いため意識改革等により、体力の維持・向上に努めたものと考えられる。

体力面で、1 年前期測定時より 1 年後期測定時に良い成績を示した測定項目は 3 項目、悪い成績を示した測定項目は 3 項目であったが、いずれも大きな差ではなかった。また、1 年後期測定時より 2 年後期測定時に良い成績を示した測定項目は右の握力と長座体前屈以外全ての項目であったが、さほど大きな差ではなかった。また、全国平均値⁶⁾と比べてみると各項目で様々であったが大きな差はなかった。しかし、約半年間スポーツ実技を受講したにもかかわらず、1 年後期測定時の結果が 1 年前期測定時の結果とほぼ同じ、もしくは悪い値を示していた。これは、1 年前期の測定時期が 4 月であったため高等学校時代の身体活動による効果が持続していたのではないかと考えられる。また、週に 1 回行ったスポーツ実技では成績の向上はみられなかった。これは、2012 年度入学生と同様の傾向であった。

3. 運動実施調査

2012 年度入学生の運動実施状況についてみると、スポーツ実技授業以外まったく運動を行っていない者 35.7%、月に 1～3 回程度の者 37.5%、週に 1～2 回程度の者 23.2%、週に 3～4 回程度の者 3.6% であった。運動実施時間については、まったく運動を行っていない者 35.7%、30 分未満の者 30.4%、30

～60 分の者 21.4%、60～120 分の者 12.5%、120 分以上の者 0% であり、運動実施状況と同じく 1 年前・後期、2 年後期測定時共に同じ値であった。約 2/5 の学生が授業以外まったく運動を行っていないことになり、60～120 分以上運動を行なっている学生（クラブ活動やサークル活動等で運動を定期的に行っている者）は約 1/8 であることがわかった。体力年齢についてみると、1 年前・後期測定時では全員が 17～35 歳の範囲に入っているが、2 年後期測定時になると 55～59 歳代の体力年齢の者もいた。

2013 年度入学生の運動実施状況についてみると、スポーツ実技授業以外まったく運動を行っていない者 40.0%、月に 1～3 回程度の者 16.0%、週に 1～2 回程度の者 28.0%、週に 3～4 回程度の者 16.0% であった。運動実施時間については、まったく運動を行っていない者 40.0%、30 分未満の者 32.0%、30～60 分の者 4.0%、60～120 分の者 16.0%、120 分以上の者 8.0% であり、運動実施状況と同じく 1 年前・後期、2 年後期測定時共に同じ値であった。2/5 の学生が授業以外まったく運動を行っていないことになり、60～120 分以上運動を行なっている学生（クラブ活動やサークル活動等で運動を定期的に行っている者）は 1/4 であることがわかった。体力年齢についてみると、1 年前・後期測定時では全員が 17～35 歳の範囲に入っているが、2 年後期測定時になると 70 歳代の体力年齢の者もいた。

今回の被験者は高等学校時代の運動クラブ活動経験者が多く、また、運動や栄養に関する知識レベルの高い学科の学生であることから、1 年前期測定時にはすでに大学のクラブ活動やサークル活動に参加している学生が多かった。しかし、2 年生になると授業やアルバイトが忙しく時間のやり繰りが困難になりクラブ活動やサークル活動に参加しにくくなったため、体力年齢で年齢以上の体力レベルの学生が増加したのではないかと考えられる。

運動実施状況と運動実施時間の調査に関して、2012 年度、2013 年度入学生共に 1 年前・後期・2 年後期測定時のデータが同じであった。これはあり得ないことであり、調査方法に問題があり、追跡調査が出来なかった。今後改善していきたい。

ま と め

体力は、大学時代に一生のなかで最も発達するといわれている。しかし、運動不足の状態が続けば大学生であっても体力は低下していく。そこで、本研究では教育現場で行われている週に1回の体育実技が女子大学生の体力の維持・向上に、どの程度貢献しているか否かについて検討した。

今回の測定結果についてまとめると、身体的特徴については2012年度入学生の体重は2年後期測定時が小さな値を示していた。体脂肪率は1年前期測定時が一番小さな値であった。2013年度入学生の体重は2年後期測定時が小さな値であった。体脂肪率は1年前期測定時が一番小さな値であった。以上のことから、体重は減少したが体脂肪率は減少しなかった。高校時代のトレーニングにより増加した筋肉が減少し、脂肪に変化したのではないかと考えられる。

安静時心拍数については、2012年度入学生は測定ごとに小さな値を示した。2013年度入学生は1年後期測定時に一番小さな値になり2年後期測定時には1年前期測定時よりかわ小さな値になっていた。これは運動効果が表れたと考えられる。

体力面については、2012年度入学生は、2013年度入学生よりも少しではあるが良い成績であった。2013年度入学生は前回の報告¹⁾より良い成績であった。全体的には、全国平均値と同様もしくは優れていた。

運動実施調査についてまとめると、2012年度、2013年度入学生共に授業以外まったく運動を行っていない者が1/8、1/4いた。体力年齢では1年前・後期測定時で全員が17～35歳の範囲に入っているものの2年後期測定時になると70歳代の体力年齢の者もいた。

週に1回のスポーツ実技の運動効果が少しではあるが認められ、スポーツ実技を受講した方が良いが、過去の運動経験や運動と栄養の知識レベルの差によって測定結果に差が出ることも明らかになった。

今後データを蓄積して分析していきたい。

参 考 文 献

1) Boreham, C.Riddoch, C:The physical activity, fitness and health of children. J Sports Sci, 19:

915-929, 2001.

- 2) Moore, L.L., Gao, D., Bradlee, M.L., Cupples, L.A., Sundarajan-Ramamurti, A., Proctor, M.H., Hood, M.Y., Singer, M.R., Ellison, R.C:Does early physical activity predict body fat change throughout childhood? Preventive Med, 37:10-17, 2003.
- 3) 湯浅景元・青木純一郎・福永哲夫：体力づくりのためのスポーツ科学, 朝倉書店, 2-6, 2001.
- 4) 松浦義行：現代の体育・スポーツ科学体力の発達, 朝倉書店, 68-122, 1986.
- 5) 大石三四朗・松浦義行・吉川和利：大学生の体育・スポーツに対する意識と生活との関連. 体育スポーツレクリエーション, 4:61-76, 1976.
- 6) 首都大学東京体力標準研究会：新・日本人の体力標準値Ⅱ・不味堂出版, 2007.
- 7) 佐竹敏之：女子大学生の体力に関する一考察（その3）. 京都光華女子大学研究紀要, 42:167-176, 2004.
- 8) 佐竹敏之：女子大学生の体力について（その2）. 京都光華女子大学研究紀要, 45:273-286, 2007.
- 9) 佐竹敏之：女子大学生の体力について. 京都光華女子大学 健康栄養学科学術報告, 4:15-22, 2011.
- 10) 佐竹敏之：女子大学生の体力について－新体力テストを実施して－. 京都光華女子大学 健康栄養学科学術報告, 5:15-21, 2013.
- 11) 佐竹敏之：女子大学生の体力について－新体力テスト（その2）－. 京都光華女子大学 健康栄養学科学術報告, 6:19-25, 2015.
- 12) 網村昭彦・見正富美子・佐竹敏之・小川邦子：本学学生の体力に関する研究（その1）. 光華女子短期大学研究紀要, 24:69-80, 1986.
- 13) 佐竹敏之・網村昭彦：女子大学生の体力に関する一考察. 京都光華女子大学 人間健康学科学術報告, 1:57-63, 2002.
- 14) 佐竹敏之：女子大学生の体力に関する一考察（その2）. 京都光華女子大学研究紀要, 40:111-121, 2002