

《研究資料》

本学学生の体力と、 1年間のスポーツ科学授業による効果

土江 寛裕・櫛部 静二
明石 正和・横内 靖典

はじめに

1991年に大学設置基準が改正に基づくカリキュラム改正により、本学における保健体育科目はスポーツ科学と名称変更され、さらに必修から選択科目へと変更された。それにより、学生が体育実技科目を履修することなく卒業することが可能となっている。これは本学に限ったことではなく、全国的に多くの大学が同様のカリキュラム改正を行っている。それにより、昨今では、大学生のスポーツ離れ、スポーツや身体活動に積極的な学生と消極的な学生に二極化とそれに伴う、学生の体力低下が問題視されている。

そのような背景の中、本学で行われているスポーツ科学の主なねらいは、体育・スポーツ活動を生活の中で習慣化し、各自の健康維持増進を目指すものである（櫛部ら2009）。また、これまで本学学生の運動能力や体力測定などが実施され、報告されてきている（横内1977, 横内ら1981, 1982, 1983, 武藤ら1986, 畠山ら1988, 櫛部ら2009）。それらの報告では、全国平均値との比較による本学学生の体力測定歩の報告や、数年来の体力推移、30年前の同年代学生との体力比較などが行われてきている。しかしながら本学のスポーツ科学科目のねらいから考えて、スポーツ科学科目を履修することにより、どのように体力向上に効果がみられるのか、また、生活習慣の違いや運動習慣の有無によってスポーツ科学の授業が体力に及ぼす効果の違いがみられるのかを縦断的に把握し、より効果的に体力の改善や運動の習慣化、健康維持増進を図ることができるよう、検討される必要があると考えられる。

そこで本研究では、本学スポーツ科学科目履修者の1年間の授業履修による体力要素への効果および、運動習慣の違いによるその効果の特徴を明らかにすることを目的として、スポーツ科学授業実施前後に行った体力測定結果の検討を行った。

方 法

研究対象

研究は本学における一般体育科目（スポーツ科学ⅠからⅥ）を履修する学生を対象に行った。なお、スポーツ科学Ⅰ～Ⅲは1年次、Ⅳ～Ⅵは2年次が配当年次で、種目はバレーボール、バスケットボール、サッカー、ソフトボール、バドミントン、卓球、テニス、ゴルフ、エアロビクス、ジョギングウォーキング、水泳水中運動、トレーニング、体力測定実習が設定されていた。2008年4月の科目履修登録直後に授業実施前の測定（PRE）を行い、翌年1月に実施後の測定（POST）を行った。PRE、POST両方の測定を行った学生（男子535名、女子217名）のみを抽出して分析対象とした。表1にPRE時点の身体形態プロフィールおよび年齢別人数を示した。

測定項目

測定項目は、形態測定（①身長、②体重）、体力測定（③握力（上肢筋力、左右の平均値）、④背筋力（体幹筋力）、⑤反復横とび（敏捷性）、⑥垂直跳び（パワー）、⑦長座体前屈（柔軟性））を測定した。③から⑦の体力測定項目については、新体力テスト（③、⑤、⑦）および旧スポーツテスト（④、⑥）の実施方法に準じて実施した。

測定方法およびデータ記録方法

体力測定は各時間において準備運動およびストレッチングを行ったあと、測定方法および記録方法のガイダンスを行った。測定および記録は、被験者が2人ないし3人グループを作り、グループ内で記録の測定を行った。また、測定の正確性および再現性を高めるために、測定項目ごとに教員1名が張り付き、測定方法の指導を行った。

測定値は測定中いったん記録用紙に記録し、全種目終了後に携帯電話のインターネット接続機能を利用したデータ入力システムを使用し入力させた（資料1）。データ入力システムによって入力されたデータは、インターネットを介し、データベースサーバーに記録されるシステムになっていた。データ入力システムの入力の際には、普段の運動習慣や喫煙、嗜好品に関するアンケートも同時に行った。本研究においてはアンケートの中で、運動習慣の有無でグループ分けをするために、設問Q1およびQ4を利用した。Q1およびQ4は以下のような設問と解答（選択肢）であった。

表1 被験者プロフィール (PRE 時点) と年齢分布

女 子			男 子		
	身長 (cm)	体重 (kg)		身長 (cm)	体重 (kg)
平 均	157.7	53.5	平 均	171.7	65.7
SD	5.8	9.3	SD	5.9	9.9

年 齢	人 数	割 合	年 齢	人 数	割 合
18 歳	164	75.6%	18 歳	343	64.1%
19 歳	40	18.4%	19 歳	154	28.8%
20 歳	6	2.8%	20 歳	27	5.0%
21 歳	4	1.8%	21 歳	7	1.3%
22 歳	1	0.5%	22 歳	2	0.4%
23 歳	1	0.5%	23 歳	0	0.0%
24 歳	1	0.5%	24 歳	1	0.2%
25 歳	0	0.0%	25 歳	1	0.2%
合 計	217名		合 計	535名	

Q1 ふだんスポーツを行いますか？

解答：はい／いいえ

Q4 スポーツへのかかわり方

解答：ふだんスポーツしない／体育会／サークル／地域クラブ／その他

本研究においてはQ1で「いいえ」、かつQ2で「ふだんスポーツしない」を選択した者を、ふだん定期的な運動習慣を持たない、スポーツを「しない群」、それ以外を定期的に運動する習慣をもつスポーツを「する群」にグループ分けして比較した。

また、5種目の体力測定項目を総合的に判定するために、表2に示すように、各種目のPRE測定における平均値と標準偏差 (SD) から、SDの0.5倍ごとに10段階に得点化し、5種目の合

表2 標準偏差による得点化

得 点	範 囲
1 点	平均値 ～ -2.0 SD
2 点	平均値 -2.0 SD ～ -1.5 SD
3 点	平均値 -1.5 SD ～ -1.0 SD
4 点	平均値 -1.0 SD ～ -0.5 SD
5 点	平均値 -0.5 SD ～ 0.0 SD
6 点	平均値 0.0 SD ～ +0.5 SD
7 点	平均値 +0.5 SD ～ +1.0 SD
8 点	平均値 +1.0 SD ～ +1.5 SD
9 点	平均値 +1.5 SD ～ +2.0 SD
10 点	平均値 +2.0 SD ～

計得点を求め総合得点とした。なお、POST 測定における得点についても、PRE との変化を得点に反映させるために、PRE における平均値および標準偏差 (SD) を用いて得点を算出した。

統計処理

PRE および POST における測定値の比較は、 t 検定 (対応あり) を用い、また、する群、しない群の比較では、 t 検定 (対応なし) を用いて有意差の検定を行った。また、危険率 5% 未満で統計的に有意であると判定し、危険率は 1% ($p < 0.01$), 5% ($p < 0.05$) の 2 段階に分けて示した。

結果

被験者全体、する群、しない群における PRE 測定および POST 測定での結果を表 3 に示した。形態測定では、身長は女子全体においては PRE, POST で有意な変化はみられなかったが、スポーツをする群では有意に増加した (PRE 157.7 \pm 5.5 cm \rightarrow POST 158.4 \pm 5.4 cm)。男子では、全体 (PRE 171.7 \pm 5.9 cm \rightarrow POST 172.1 \pm 5.8 cm)、およびする群 (PRE 171.7 \pm 5.6 cm \rightarrow POST 171.9 \pm 5.6 cm) で有意に増加した。PRE, POST ともにする群、しない群での群間に有意な差はみられなかった。

体重では男女ともに PRE 対 POST, する群対しない群すべてに関して有意な変化及び差はみられなかった。

体力測定項目においては、総合得点では男子は全体 (PRE 22.1 \pm 6.4 点 \rightarrow POST 21.5 \pm 6.2 点)、する群 (PRE 22.7 \pm 6.2 点 \rightarrow POST 22.1 \pm 6.1 点)、しない群 (PRE 20.8 \pm 6.5 点 \rightarrow POST 20.2 \pm 6.2 点) すべてについて有意に減少した。また、PRE および POST 両時点においてももしない群よりする群の方が有意に高い得点を示した。

握力は、男女、全体 (男子 PRE 43.2 \pm 6.4 kg \rightarrow POST 42.3 \pm 6.7 kg, 女子 PRE 26.5 \pm 4.9 kg \rightarrow POST 25.4 \pm 4.9 kg)、する群 (男子 PRE 43.2 \pm 6.4 kg \rightarrow POST 41.9 \pm 6.7 kg, 女子 PRE 26.5 \pm 4.6 kg \rightarrow POST 25.2 \pm 4.6 kg)、しない群 (男子 PRE 42.2 \pm 6.2 kg \rightarrow POST 41.0 \pm 6.5 kg, 女子 PRE 25.5 \pm 4.4 kg \rightarrow POST 25.0 \pm 4.4 kg) すべてについて、PRE—POST で有意に減少した。

背筋力は、男子においてはする群についてのみ、PRE—POST で有意に減少 (PRE 139.4 \pm 29.1 kg \rightarrow POST 133.9 \pm 28.3 kg) した。また、PRE, POST 両時点において、する群の方がしない群より有意に高い値を示した。女子については PRE 対 POST, する群対しない群すべてに関して有意な変化及び差はみられなかった。

長座体前屈は、男女ともにする群、しない群の群間での差は、PRE, POST 両時点において有意な差はみられなかった。しかし、全体 (男子 PRE 47.9 \pm 9.9 cm \rightarrow POST 50.6 \pm 10.0 cm, 女子

表3 PRE, POST測定における測定値の変化およびスポーツをする群, しない群の比較

身長(女子) [cm]

		全体	する群	しない群	する群 vs しない群
n		217	88	129	
PRE	平均	157.7	157.7	158.6	ns
	SD	5.8	5.5	5.4	
POST	平均	158.0	158.4	158.8	ns
	SD	5.5	5.4	5.3	
PRE vs POST		ns	増加*	ns	

*: $p < 0.05$ ** : $p < 0.01$

身長(男子) [cm]

		全体	する群	しない群	する群 vs しない群
n		535	356	179	
PRE	平均	171.7	171.7	171.6	ns
	SD	5.9	5.6	5.0	
POST	平均	172.1	171.9	171.6	ns
	SD	5.8	5.6	5.1	
PRE vs POST		増加**	増加**	ns	

*: $p < 0.05$ ** : $p < 0.01$

体重(女子) [kg]

		全体	する群	しない群	する群 vs しない群
n		217	88	129	
PRE	平均	53.5	53.5	52.8	ns
	SD	9.3	9.3	9.4	
POST	平均	53.4	53.0	52.7	ns
	SD	8.7	8.8	8.9	
PRE vs POST		ns	ns	ns	

*: $p < 0.05$ ** : $p < 0.01$

体重(男子) [kg]

		全体	する群	しない群	する群 vs しない群
n		535	356	179	
PRE	平均	65.7	65.7	65.3	ns
	SD	9.9	10.1	10.5	
POST	平均	65.9	65.6	65.0	ns
	SD	9.7	9.8	10.0	
PRE vs POST		ns	ns	ns	

*: $p < 0.05$ ** : $p < 0.01$

総合得点(女子) [点]

		全体	する群	しない群	する群 vs しない群
n		217	88	129	
PRE	平均	26.3	27.5	25.5	する> しない**
	SD	5.6	5.8	5.4	
POST	平均	25.9	27.1	25.2	する> しない*
	SD	5.8	5.8	5.6	
PRE vs POST		ns	ns	ns	

*: $p < 0.05$ ** : $p < 0.01$

総合得点(男子) [点]

		全体	する群	しない群	する群 vs しない群
n		535	356	179	
PRE	平均	22.1	22.7	20.8	する> しない**
	SD	6.4	6.2	6.5	
POST	平均	21.5	22.1	20.2	する> しない**
	SD	6.2	6.1	6.2	
PRE vs POST		減少**	減少*	減少*	

*: $p < 0.05$ ** : $p < 0.01$

握力(女子) [kg]

		全体	する群	しない群	する群 vs しない群
n		217	88	129	
PRE	平均	26.5	26.5	25.5	ns
	SD	4.9	4.6	4.4	
POST	平均	25.4	25.2	25.0	ns
	SD	4.9	4.6	4.4	
PRE vs POST		減少**	減少**	減少**	

*: $p < 0.05$ ** : $p < 0.01$

握力(男子) [kg]

		全体	する群	しない群	する群 vs しない群
n		535	356	179	
PRE	平均	43.2	43.2	42.2	ns
	SD	6.4	6.4	6.2	
POST	平均	42.3	41.9	41.0	する> しない*
	SD	6.7	6.7	6.5	
PRE vs POST		減少**	減少**	減少**	

*: $p < 0.05$ ** : $p < 0.01$

表3 (つづき)

背筋力 (女子) [kg]

		全 体	する群	しない群	する群 vs しない群
<i>n</i>		217	88	129	
PRE	平均	75.5	75.5	71.2	ns
	SD	20.0	19.8	19.6	
POST	平均	75.7	72.9	70.9	ns
	SD	17.7	17.6	17.3	
PRE vs POST		ns	ns	ns	

*: $p < 0.05$ **: $p < 0.01$

背筋力 (男子) [kg]

		全 体	する群	しない群	する群 vs しない群
<i>n</i>		535	356	179	
PRE	平均	139.4	139.4	128.9	する> しない**
	SD	28.1	29.1	29.8	
POST	平均	137.8	133.9	126.3	する> しない**
	SD	27.4	28.3	28.8	
PRE vs POST		ns	減少*	ns	

*: $p < 0.05$ **: $p < 0.01$

長座体前屈 (女子) [cm]

		全 体	する群	しない群	する群 vs しない群
<i>n</i>		217	88	129	
PRE	平均	46.7	46.7	45.4	ns
	SD	9.0	8.9	8.9	
POST	平均	48.3	47.5	46.9	ns
	SD	10.1	9.4	8.9	
PRE vs POST		増加**	増加**	増加**	

*: $p < 0.05$ **: $p < 0.01$

長座体前屈 (男子) [cm]

		全 体	する群	しない群	する群 vs しない群
<i>n</i>		535	356	179	
PRE	平均	47.9	47.9	46.9	ns
	SD	9.9	10.0	10.3	
POST	平均	50.6	50.2	49.4	ns
	SD	10.0	10.0	10.1	
PRE vs POST		増加**	増加**	増加**	

*: $p < 0.05$ **: $p < 0.01$

反復横とび (女子) [回]

		全 体	する群	しない群	する群 vs しない群
<i>n</i>		217	88	129	
PRE	平均	46.7	46.7	44.6	する> しない**
	SD	6.4	6.4	6.3	
POST	平均	45.4	44	43.1	する> しない*
	SD	6.0	6.0	5.9	
PRE vs POST		減少*	減少**	減少**	

*: $p < 0.05$ **: $p < 0.01$

反復横とび (男子) [回]

		全 体	する群	しない群	する群 vs しない群
<i>n</i>		535	356	179	
PRE	平均	55.4	55.4	53.4	する> しない**
	SD	6.7	6.9	7.1	
POST	平均	53.5	52.9	51.5	する> しない**
	SD	7.0	7.1	7.0	
PRE vs POST		減少**	減少**	減少**	

*: $p < 0.05$ **: $p < 0.01$

垂直跳び (女子) [cm]

		全 体	する群	しない群	する群 vs しない群
<i>n</i>		217	88	129	
PRE	平均	39.9	39.9	38.6	ns
	SD	10.6	9.5	8.6	
POST	平均	40.4	39.6	39.1	ns
	SD	9.7	10	10.2	
PRE vs POST		ns	ns	ns	

*: $p < 0.05$ **: $p < 0.01$

垂直跳び (男子) [cm]

		全 体	する群	しない群	する群 vs しない群
<i>n</i>		535	356	179	
PRE	平均	58.4	58.4	58.0	ns
	SD	8.9	9.6	10.9	
POST	平均	57.8	57.8	57.7	ns
	SD	9.6	10.3	11.6	
PRE vs POST		ns	ns	ns	

*: $p < 0.05$ **: $p < 0.01$

PRE 46.7 ± 9.0 cm \rightarrow POST 48.3 ± 10.1 cm), する群 (男子 PRE 47.9 ± 10.0 cm \rightarrow POST 50.2 ± 10.0 cm, 女子 PRE 46.7 ± 8.9 cm \rightarrow POST 47.5 ± 9.4 cm), しない群 (男子 PRE 46.9 ± 10.3 cm \rightarrow POST 49.4 ± 10.1 cm, 女子 PRE 45.4 ± 8.9 cm \rightarrow POST 46.9 ± 8.9 cm) すべてについて、PRE—POST 間で有意に増加した。

反復横とびは全体 (男子 PRE 55.4 ± 6.7 回 \rightarrow POST 53.5 ± 7.0 回, 女子 PRE 46.7 ± 6.4 回 \rightarrow POST 45.4 ± 6.0 回), する群 (男子 PRE 55.4 ± 6.9 回 \rightarrow POST 52.9 ± 7.1 回, 女子 PRE 46.7 ± 6.4 回 \rightarrow POST 44.0 ± 6.0 回), しない群 (男子 PRE 53.4 ± 7.1 回 \rightarrow POST 51.5 ± 7.0 回, 女子 PRE 44.6 ± 6.3 回 \rightarrow POST 43.1 ± 5.9 回) すべてについて、PRE—POST 間で有意に増加した。また、PRE, POST 両時点において、する群がしない群より有意に高い値を示した。

垂直跳びは、男女ともに PRE 対 POST, する群対しない群すべてに関して有意な変化及び差はみられなかった。

考 察

被験者の形態的な変化としては、体重に関しては、PRE—POST 間での有意な変化は見られなかったが、身長については男子の全体と、男女のする群が有意に増加した。本研究において参加した被験者は、男子の 92.9%, 女子の 94.0% が 19 歳以下の成長過程にあると思われる年齢であり、1 年の間に成長によって身長が伸びたことが反映されたものであると推測できる。一般に女性の方が身長の PHV 年齢が低いいため、18, 19 歳の女性では成長がほぼ収束していると考えられ、女子全体としては有意な変化が認められなかったと思われる。しかしながら男女ともに、運動習慣のある群に有意な身長の増加がみられたことは、非常に興味深い。身長の発育と、運動との因果関係は、本研究の結果からは言及できないが、運動習慣が何らかの好影響を与える可能性を示唆するものであった。

体力測定の総合得点については、女子については PRE—POST 間での有意な変化はみられなかった。男子については全体、両群について、減少した。項目別にみると、握力 (上肢筋力)、反復横とび (敏捷性) での減少が顕著にみられた。増加 (改善) したのは長座体前屈で測定される柔軟性のみであった。有意差のみられなかった背筋力 (体幹筋力) や垂直跳び (パワー) についても、平均値では POST でやや減少していた。体力測定において、測定値の再現性や正確性に影響を与える外部要因として、体調や気温などがあげられる。PRE 測定は 4 月に実施され、POST 測定は 1 月であった。2009 年の 1 月の平均気温 (日別最高気温の月平均値) は 9.7°C であり、4 月の平均気温の 18.4°C より 10 度近くも低かった (気象庁ホームページ, さいたま市の 2008~9 年の月別平均気温より)。体育館内は暖房設備を備えておらず、ウォーミングアップはエアロビクスダンスやジョギング, ウォーキング, 入念なストレッチングなどを行ったが、低温

が測定値に影響を与えた可能性は否定できない。特に反復横跳びや垂直跳び、背筋力などの全身を使う運動や、大きな筋を使う運動に対する影響は大きかったのではないかと考えられる。そのほかにも冬季には風邪やインフルエンザなどで、体調を崩している学生も多いことが推測される。したがって、POST 測定の時点で単に体力が低下したと結論付けることは難しいと考えられる。

しかしながら、長座体前屈は全体的に改善された。定期的に運動することの効果として、筋力などの向上に加え、柔軟性の向上も期待されるが、体育の授業によって柔軟性が向上した可能性が示唆された。

また、総合得点において、PRE、POST とともにスポーツをふだんからしない群に対してする群が有意に高い値であった。これは、全国的にみられる、運動習慣の有無の二極化が、本学においても例外なくみられるということが浮き彫りになった結果であると考えられる。項目別にみると、反復横とび（敏捷性）や背筋力（体幹筋力）の、比較的全身を用いて行う運動について顕著に表れていた。これらの運動習慣の違いによる差は、PRE—POST 間でも変化がみられず、体育の授業によってそれを解消するような役目は果たせていない可能性が示唆された。運動を習慣的にする学生（する群）は、ふだんから積極的に運動を行う、いわば活動的なスポーツマン（ウーマン）学生であり、スポーツ科学授業で果たすべき目的をあまり必要としていない学生とすることができる。一方で、運動を習慣的にしない学生（しない群）に対しては、スポーツ科学授業による体力向上の目的を効果的に果たせていない可能性が示唆された。運動習慣のない学生に週に1回から2回のスポーツ科学の授業のみで体力の向上を期待するには、頻度が少ない可能性が考えられる。体育の授業で運動をさせることによって体力向上を狙うのではなく、授業においてはスポーツへのかかわり方や、楽しみ方、方法などを積極的に提供し、授業以外の場面でのスポーツへの参加を促すことによって、より運動をしない学生を活動的にさせることを授業の目的に掲げ、シラバスや授業デザインに反映させることが必要である。また、体育の授業が選択制となったことによって、スポーツ嫌いで、本当に運動習慣が少なく、本来最も運動習慣を与えることが必要な学生に対して運動を提供できてない可能性がある。そういった学生が興味をもち、スポーツ科学の授業への参加を促すことができるような魅力的な授業デザインや周知活動を行う必要があると思われる。さらに同時に、スポーツをふだんから行っていない学生のみならず、行っている学生に対しても、さらに充実した運動の提供や、卒業後にスポーツに継続的に取り組むことができるような知識や方法の提供が必要であると考えられる。

ま と め

本学スポーツ科学授業の実施前後における体力測定の結果、以下のことが推察された。

1. 男子、女子共に、スポーツ習慣のある学生に有意な身長が増加がみられた。

2. 体力測定の実合得点は、PRE に比へ、有意に低下した。特に反復横とびや背筋力など、全身を使う運動の低下が顕著であった。
3. 長座体前屈（柔軟性）は POST に有意に改善した。
4. スポーツ習慣のない学生はある学生より体力レベルが低かった。また、POST においてもその傾向は解消されなかった。
5. スポーツ習慣のない学生および、スポーツ科学授業を受講していない運動習慣のない学生をより多く受講させるような工夫が必要であると考えられる。

参考文献

- 1) 横内靖典（1977）本学の体力測定結果の一考察（第1報）. 城西大学教養関係紀要 1(1)：89-100.
- 2) 永都久典（1978）本学の体力測定結果の一考察（第2報）. 城西大学教養関係紀要 2(1)：157-182.
- 3) 横内靖典, 明石正和, 斉藤保夫, 畠山栄子, 武藤幸政, 永都久典（1981）本学学生の体力測定の一考察（第3報）. 城西大学研究年報 5：151-171.
- 4) 横内靖典, 明石正和, 斉藤保夫, 畠山栄子, 武藤幸政, 永都久典（1982）本学学生の体力測定の一考察（第4報）. 城西大学研究年報 6：135-151.
- 5) 横内靖典, 明石正和, 斉藤保夫, 畠山栄子, 武藤幸政, 永都久典（1983）本学学生の体力測定結果の一考察（第5報）. 城西大学研究年報 7：67-77.
- 6) 武藤幸政, 横内靖典, 明石正和（1986）本学学生の体力測定の一考察（第6報）. 城西大学研究年報 10：35-52.
- 7) 畠山栄子, 横内靖典, 斉藤保夫, 明石正和, 武藤幸政, 永都久典（1988）本学学生の体力測定の一考察（第7報）— 1974年以降の推移について. 城西大学研究年報自然科学編 12：43-72.
- 8) 榑部静二, 土江寛裕, 平塚潤, 武藤幸政, 明石正和（2009）本学学生の体力測定結果について 第8報. 城西大学研究年報自然科学編 31：49-59.

城西大学体力測定携帯入力システム

携帯入力画面

▼アンケートへ回答する

- Q01:ふだんスポーツを行いますか？
- Q02:1週間にスポーツする日数 日
- Q03:1日あたりの時間 時間
- Q04:スポーツへの関わり方
- Q05:行っているスポーツの種類
- Q06:喫煙
- Q07:飲酒
- Q08:ファーストフード
- Q09:コーヒー・紅茶

▼体力測定結果を登録する

- D01:学籍番号
- D02:生年月日 年 月 日
- D03:性別
- D04:受講曜日
- D05:時限
- D06:実技種目名
- D07:測定実施日 月 日
- D08:身長 cm
- D09:体重 kg
- D10:握力右 kgw
- D11:握力左 kgw
- D12:背筋力 kgw
- D13:長座体前屈 cm
- D14:反復横跳び 回
- D15:垂直跳び cm