

保健体育実技のウェイト・トレーニングが形態、体力に与える影響

——スポーツ種目が与える影響との比較から——

澤村 省逸* 栗林 徹**

(1995年4月1日受理)

A Study on the Effect of the Weight Training
Practiced in the Physical Education Classes at Iwate University.

—— How It Differs from the Effect Given by Sports Exercise ——

Shoitsu Sawamura* and Toru Kuribayashi**

緒 言

現代の競技スポーツの世界では、その競技力を高めるためにウェイト・トレーニングは欠かすことのできないトレーニングの一つとなっている。ウェイト・トレーニングで筋力を高めることによって、競技パフォーマンスを向上させられることはもちろん、競技中あるいは練習中の障害予防にも効果があることが広く知られている。また競技選手に限らず、健康や体力の増進をめざす人々の間でも、ジョギングやエアロビクスダンス同様、一般的なトレーニングとなりつつある。

ウェイト・トレーニングはバーベルやダンベルと呼ばれる重量物を用いることで全身の筋力や筋量を高めることができ、その際に必要なスペースも広いものではない。また強度や継続時間を調整することによって瞬発力や筋持久力、全身持久力、柔軟性をも向上させ得ることが知られている。最近の研究では筋量を増加させることによって基礎代謝を高めることができる⁶⁾ことから、肥満対策やダイエット法としても注目されている。また重量物で筋肉や骨に刺激を与えることで骨密度が高まり、骨粗鬆症や骨折をも予防できる²⁵⁾こともわかってきた。

当然のことながら、ウェイト・トレーニングは他者と競い合うものではなく、重量物さえあれば何処でも一人で行うことが可能である。そのため過去にスポーツを苦手としていた人でも比較的容易に取り組みやすい種目であると思われる。

岩手大学における保健体育実技では1993年度からウェイト・トレーニング種目を開設しており、学生が授業期間を終了してからもトレーニングを継続できる素養を身に付けさせることを目標に、筋力向上のメカニズム、器具の扱い方、エクササイズの設定、負荷の設定法等の指導を含めた授業を行っている。

今回の研究では、岩手大学の保健体育実技で実施している週1回のウェイト・トレーニングが6週後の形態、体力に与える影響について、同じ実技時間中に他のスポーツ種目を履修して

* 岩手大学人文社会科学部保健体育講座

** 岩手大学教育学部保健体育科

いる学生と比較検討することを目的とした。

方 法

1. 対象者

1995年度に岩手大学に入学し、保健体育Bを履修している学生でウェイト・トレーニングを選択した者、男子41名、女子11名 (WEIGHT群)、同じくバスケットボール・バレーボール・バドミントン・卓球・ニュースポーツのいずれかのスポーツ種目を選択した者、男子21名、女子7名 (SPORTS群) を対象とした。

2. 測定日

実技開始時の体力測定を1995年10月24日～10月28日の各学部ごとに開設されている実技時間中に、6週後の測定を1995年12月12日～16日の実技時間中に行った。

3. 測定項目

形態として身長、体重、体脂肪率 (ケット社製 近赤外線体脂肪測定器 BFT-3000を使用)。体力として反復横跳び・立ち幅跳び・立ち3段跳び・立位体前屈・伏臥上体反らし・背筋力・握力を文部省体力診断テスト実施要項に従って測定した。

また授業以外の身体活動が形態、体力に与える影響を考慮するために、高校・大学での運動部 (同好会を含む) 活動を質問紙により調査した。

4. ウェイト・トレーニングの実技

初心者が全身の大筋群を鍛えるために行う種目として、一般に「ビック・スリー」と呼ばれている、ベンチプレス、スクワット、デットリフトと補助種目としてシットアップを、挙上フォームと負荷強度の設定についての指導を行った後、「ビック・スリー」についてはウォームアップ (20RM程度で10REP×1SET) を行った後、15RMの重量で10REP×3SET。シットアップはアブドミナルボードの傾斜を調整して20RM×2SETのトレーニングを実施した。

5. スポーツ種目の実技

バスケットボール・バレーボール・バドミントン・卓球・ニュースポーツの各種目とも、授業時間の前半で基礎的な技術を身につけるためのドリルを行い、授業時間の後半ではゲーム (試合) を中心とした実技を実施した。各種目とも、特に体力を高めることを目的としたトレーニングを課すことはなかった。

6. 統計処理

岩手大学情報処理センターの大型コンピュータを利用し、SASシステムによる各種演算を行った。統計的有意差の検定は、対応のある場合のt検定を行った。

結 果

1. ウェイト・トレーニング群とスポーツ種目群の実技開始時と6週後の測定値の平均とその差

(1) 男子ウェイト・トレーニング群 (N=41)

平均年齢は19.8±1.3歳、身長は170.5±5.6cmであった。体重は実技開始時62.5±6.9kg、6週後63.3±6.9kgで、0.8±1.4kgの増加を示し、その差は1%水準で有意であった。体脂肪率は

実技開始時16.15±4.21%，6週後16.47±4.24%で、0.32±2.03%の増加傾向を示した。除脂肪体重は実技開始時52.3±4.9kg，6週後52.7±4.7kgで、0.4±1.6kgの増加傾向を示した。反復横跳びは実技開始時43.8±4.5点，6週後44.9±3.7点で、1.1±2.9点の増加を示し、その差は5%水準で有意であった。立ち幅跳びは実技開始時2.33±0.19m，6週後2.34±0.18mで、0.01±0.09mの増加傾向を示した。立ち3段跳びは実技開始時6.67±0.53m，6週後6.72±0.49mで、0.05±0.31mの増加傾向を示した。立位体前屈は実技開始時8.3±7.3cm，6週後9.3±6.7cmで、1.1±2.7cmの増加を示し、その差は5%水準で有意であった。伏臥上体反らしは実技開始時59.5±7.5cm，6週後59.8±7.4cmで、0.3±5.2cmの増加傾向を示した。背筋力は実技開始時141.5±23.9kg，6週後145.8±20.9kgで、4.4±16.9kgの増加傾向を示した。握力は実技開始時42.3±5.4kg，6週後43.9±5.9kgで、1.6±5.0kgの増加を示し、その差は5%水準で有意であった。

(2) 男子スポーツ種目群(N=21)

平均年齢は18.7±0.6歳，身長は172.7±4.4cmであった。体重は実技開始時63.9±7.7kg，6週後64.0±7.9kgで、0.1±1.0kgの増加傾向を示した。体脂肪率は実技開始時16.24±4.62%，6週後16.60±4.28%で、0.37±1.04%の増加傾向を示した。除脂肪体重は実技開始時53.2±4.7kg，6週後53.1±4.9kgで、0.1±1.0kgの減少傾向を示した。反復横跳びは実技開始時45.9±2.9点，6週後45.8±2.8点で、0.1±2.4点の減少傾向を示した。立ち幅跳びは実技開始時2.32±0.18m，6週後2.32±0.18mで、変化はみられなかった。立ち3段跳びは実技開始時6.75±0.51m，6週後6.68±0.48mで、0.06±0.23mの減少傾向を示した。立位体前屈は実技開始時10.0±7.7cm，6週後10.9±6.9cmで、0.9±2.9cmの増加傾向を示した。伏臥上体反らしは実技開始時59.4±10.0cm，6週後59.8±8.2cmで、0.4±3.9cmの増加傾向を示した。背筋力は実技開始時131.1±22.0kg，6週後133.3±18.3kgで、2.2±16.6kgの増加傾向を示した。握力は実技開始時43.3±7.2kg，6週後42.8±7.2kgで、0.5±4.6kgの減少傾向を示した。

表1 ウェイト・トレーニング群とスポーツ種目群の実技前と6週後の測定値とその差
<男子>

	WEIGHT GROUP N=41			SPORTS GROUP N=21		
	BEFORE MEAN±SD	AFTER MEAN±SD	DIFFERENCE MEAN±SD	BEFORE MEAN±SD	AFTER MEAN±SD	DIFFERENCE MEAN±SD
AGE	19.8±1.3			18.7±0.6		
HEIGHT (cm)	170.5±5.6			172.7±4.4		
WEIGHT (kg)	62.5±6.9	63.3±6.9	0.8±1.4**	63.9±7.7	64.0±7.9	0.1±1.0
% FAT (%)	16.15±4.21	16.47±4.24	0.32±2.03	16.24±4.62	16.60±4.28	0.37±1.04
LBM (kg)	52.3±4.9	52.7±4.7	0.4±1.6	53.2±4.7	53.1±4.9	-0.1±1.0
SIDE STEP (P)	43.8±4.5	44.9±3.7	1.1±2.9*	45.9±2.9	45.8±2.8	-0.1±2.4
LONG JUMP (m)	2.33±0.19	2.34±0.18	0.01±0.09	2.32±0.18	2.32±0.18	0.0±0.1
3LONG JUMP (m)	6.67±0.53	6.72±0.49	0.05±0.31	6.75±0.51	6.68±0.48	-0.06±0.23
TRUNK FLEX (cm)	8.3±7.3	9.3±6.7	1.1±2.7*	10.0±7.7	10.9±6.9	0.9±2.9
TRUNK EXT (cm)	59.5±7.5	59.8±7.36	0.3±5.2	59.4±10.0	59.8±8.2	0.4±3.9
BACK STR (kg)	141.5±23.9	145.8±20.9	4.4±16.9	131.1±22.0	133.3±18.3	2.2±16.6
GRIP STR (kg)	42.3±5.4	43.9±5.9	1.6±5.0*	43.3±7.2	42.8±7.2	-0.5±4.6

** : P<0.01 * : P<0.05

(3) 女子ウェイト・トレーニング群(N=11)

平均年齢は18.8±1.2歳, 身長は158.4±3.9cmであった。体重は実技開始時50.7±6.3kg, 6週後51.2±6.2kgで, 0.5±1.1kgの増加傾向を示した。体脂肪率は実技開始時25.14±2.49%, 6週後26.99±2.56%で, 1.85±2.08%の増加を示し, その差は5%水準で有意であった。除脂肪体重は実技開始時37.9±4.0kg, 6週後37.3±4.0kgで, 0.5±1.2kgの減少を示し, その差は5%水準で有意であった。反復横跳びは実技開始時38.3±2.2点, 6週後39.2±2.5点で, 0.9±1.8点の増加傾向を示した。立ち幅跳びは実技開始時1.73±0.13m, 6週後1.75±0.15mで, 0.02±0.07mの増加傾向を示した。立ち3段跳びは実技開始時5.00±0.29m, 6週後5.17±0.28mで, 0.17±0.18mの増加を示し, その差は5%水準で有意であった。立位体前屈は実技開始時12.3±6.7cm, 6週後13.4±4.6cmで, 1.1±2.7cmの増加傾向を示した。伏臥上体反らしは実技開始時56.7±6.7cm, 6週後59.3±8.6cmで, 2.6±5.0cmの増加傾向を示した。背筋力は実技開始時84.0±24.0kg, 6週後93.0±23.9kgで, 9.1±11.2kgの増加を示し, その差は5%水準で有意であった。握力は実技開始時25.1±4.6kg, 6週後28.5±4.7kgで, 3.5±4.2kgの増加を示し, その差は5%水準で有意であった。

(4) 女子スポーツ種目群(N=7)

平均年齢は18.9±1.2歳, 身長は158.4±3.9cmであった。体重は実技開始時48.4±4.7kg, 6週後48.7±4.8kgで, 0.3±0.5kgの増加傾向を示した。体脂肪率は実技開始時28.14±3.00%, 6週後28.44±2.51%で, 0.30±0.77%の増加傾向を示した。除脂肪体重は実技開始時34.7±2.4kg, 6週後34.8±2.6kgで, 0.3±0.8kgの増加傾向を示した。反復横跳びは実技開始時35.0±2.5点, 6週後35.0±1.3点で, 変化はみられなかった。立ち幅跳びは実技開始時1.64±0.14m, 6週後1.63±0.19mで, 0.02±0.10の減少傾向を示した。立ち3段跳びは実技開始時4.92±0.31m, 6週後4.85±0.29mで, 0.08±0.12mの減少傾向を示した。立位体前屈は実技開始時14.9±4.2cm, 6週後14.6±3.0cmで, 0.4±2.2cmの減少傾向を示した。伏臥上体反らしは実技開始時56.6±4.8cm, 6週後58.0±3.7cmで, 1.4±4.2cmの増加傾向を示した。背筋力は実技開始時73.4±16.0kg, 6週後73.4±13.1kgで, 変化はみられなかった。握力は実技開始時21.8±6.7kg, 6週後21.3±5.1kgで, 0.5±5.0kgの減少傾向を示した。

表2 ウェイト・トレーニング群とスポーツ種目群の実技前と6週後の測定値とその差
<女子>

	WEIGHT GROUP N=11			SPORTS GROUP N=7		
	BEFORE MEAN±SD	AFTER MEAN±SD	DIFFERENCE MEAN±SD	BEFORE MEAN±SD	AFTER MEAN±SD	DIFFERENCE MEAN±SD
AGE	18.8±1.2			8.9±1.2		
HEIGHT (cm)	158.4±3.9			158.4±3.9		
WEIGHT (kg)	50.7±6.3	51.2±6.2	0.5±1.1	48.4±4.7	48.7±4.8	0.3±0.5
% FAT (%)	25.14±2.49	26.99±2.56	1.85±2.08*	28.14±3.00	28.44±2.51	0.30±0.77
LBM (kg)	37.9±4.0	37.3±4.0	-0.5±1.2*	34.7±2.4	34.8±2.6	0.3±0.8
SIDE STEP (P)	38.3±2.2	39.2±2.5	0.9±1.8	35.0±2.5	35.0±1.3	0.0±2.2
LONG JUMP (m)	1.73±0.13	1.75±0.15	0.02±0.07	1.64±0.14	1.63±0.19	-0.02±0.10
3LONG JUMP (m)	5.00±0.29	5.17±0.28	0.17±0.18*	4.92±0.31	4.85±0.29	-0.08±0.12
TRUNK FLEX (cm)	12.3±6.7	13.4±4.6	1.1±2.7	14.9±4.2	14.6±3.0	-0.4±2.2
TRUNK EXT (cm)	56.7±6.7	59.3±8.6	2.6±5.0	56.6±4.8	58.0±3.7	1.4±4.2
BACK STR (kg)	84.0±24.0	93.0±23.9	9.1±11.2*	73.4±16.0	73.4±13.1	0.0±9.8
GRIP STR (kg)	25.1±4.6	28.5±4.7	3.5±4.2*	21.8±6.7	21.3±5.1	-0.5±5.0

** : P<0.01 * : P<0.05

2. 運動部での活動経験別の実技開始時と6週後の測定値の平均とその差

(1) 男子ウェイト・トレーニング群

大学で週1回以上、高校で週3回以上の運動部（同好会を含む）の活動経験を持つ者（以下 BOTH 群と表記）は8名であり、平均年齢は 19.6 ± 0.9 歳、身長は 169.6 ± 7.4 cmであった。体重は実技開始時 62.7 ± 8.4 kg、6週後 63.8 ± 8.6 kgで、 1.1 ± 6.7 kgの増加傾向を示した。体脂肪率は実技開始時 $15.35 \pm 3.44\%$ 、6週後 $15.33 \pm 3.62\%$ で、 $0.03 \pm 1.16\%$ の減少傾向を示した。除脂肪体重は実技開始時 53.0 ± 6.6 kg、6週後 54.0 ± 7.2 kgで、 0.9 ± 1.3 kgの増加傾向を示した。反復横跳びは実技開始時 45.4 ± 2.9 点、6週後 46.5 ± 3.6 点で、 1.1 ± 1.6 点の増加傾向を示した。立ち幅跳びは実技開始時 2.37 ± 0.21 m、6週後 2.37 ± 0.16 mで、変化はみられなかった。立ち3段跳びは実技開始時 6.76 ± 0.68 m、6週後 6.83 ± 0.46 mで、 0.07 ± 0.32 mの増加傾向を示した。立位体前屈は実技開始時 10.4 ± 6.9 cm、6週後 10.5 ± 6.7 cmで、 0.1 ± 2.4 cmの増加傾向を示した。伏臥上体反らしは実技開始時 59.8 ± 6.2 cm、6週後 61.0 ± 6.7 cmで、 1.3 ± 3.3 cmの増加傾向を示した。背筋力は実技開始時 140.9 ± 21.9 kg、6週後 146.0 ± 17.0 kgで、 5.1 ± 17.6 kgの増加傾向を示した。握力は実技開始時 44.4 ± 7.4 kg、6週後 43.4 ± 6.7 kgで、 1.0 ± 3.5 kgの減少傾向を示した。

大学でのみ週1回以上の運動部の活動経験を持つ者（以下 COLL 群と表記）はいなかった。

高校でのみ週3回以上の運動部の活動経験を持つ者（以下 HIGH 群と表記）は13名であり、平均年齢は 19.4 ± 1.2 歳、身長は 171.4 ± 6.3 cmであった。体重は実技開始時 63.5 ± 7.28 kg、6週後 63.9 ± 7.6 kgで、 0.4 ± 1.5 kgの増加傾向を示した。体脂肪率は実技開始時 $16.48 \pm 4.08\%$ 、6週後 $17.41 \pm 4.38\%$ で、 $0.92 \pm 2.88\%$ の増加傾向を示した。除脂肪体重は実技開始時 52.9 ± 5.8 kg、6週後 52.6 ± 5.2 kgで、 0.3 ± 2.0 kgの減少傾向を示した。反復横跳びは実技開始時 45.2 ± 4.3 点、6週後 45.5 ± 2.4 点で、 0.3 ± 3.3 点の増加傾向を示した。立ち幅跳びは実技開始時 2.35 ± 0.18 m、6週後 2.35 ± 0.15 mで、変化はみられなかった。立ち3段跳びは実技開始時 6.76 ± 0.50 m、6週後 6.76 ± 0.51 mで、変化はみられなかった。立位体前屈は実技開始時 9.6 ± 8.8 cm、6週後 11.0 ± 7.0 cmで、 1.4 ± 2.8 cmの増加傾向を示した。伏臥上体反らしは実技開始時 61.6 ± 8.6 cm、6週後 59.6 ± 8.0 cmで、 2.0 ± 4.9 cmの減少傾向を示した。背筋力は実技開始時 149.7 ± 25.4 kg、6週後 144.8 ± 26.4 kgで、 5.0 ± 15.7 kgの減少傾向を示した。握力は実技開始時 43.0 ± 4.5 kg、6週後 42.9 ± 5.1 kgで、 0.1 ± 4.1 kgの減少傾向を示した。

大学、高校で運動部の活動経験を持たない者（以下 NONE 群と表記）は20名であり、平均年齢は 20.1 ± 1.4 歳、身長は 170.3 ± 4.4 cmであった。体重は実技開始時 61.9 ± 6.3 kg、6週後 62.8 ± 6.0 kgで、 0.9 ± 1.4 kgの増加傾向を示し、その差は1%水準で有意であった。体脂肪率は実技開始時 $16.25 \pm 4.70\%$ 、6週後 $16.32 \pm 4.45\%$ で、 $0.07 \pm 1.61\%$ の増加傾向を示した。除脂肪体重は実技開始時 51.6 ± 3.4 kg、6週後 52.3 ± 3.1 kgで、 0.7 ± 1.3 kgの増加を示し、その差は1%水準で有意であった。反復横跳びは実技開始時 42.3 ± 4.7 点、6週後 43.8 ± 4.2 点で、 1.6 ± 3.1 点の増加を示し、その差は5%水準で有意であった。立ち幅跳びは実技開始時 2.30 ± 0.19 m、6週後 2.33 ± 0.21 mで、 0.03 ± 0.08 mの増加傾向を示した。立ち3段跳びは実技開始時 6.57 ± 0.50 m、6週後 6.65 ± 0.47 mで、 0.08 ± 0.32 mの増加傾向を示した。立位体前屈は実技開始時 6.5 ± 6.3 cm、6週後 7.8 ± 6.6 cmで、 1.3 ± 2.8 cmの増加傾向を示した。伏臥上体反らしは実技開始時 58.0 ± 7.2 cm、6週後 59.5 ± 7.5 cmで、 1.5 ± 5.9 cmの増加傾向を示した。背筋力は実技開始時 136.3 ± 23.3 kg、6週後 146.5 ± 19.2 kgで、 10.2 ± 15.4 kgの増加を示し、その差は1%水準で有意であった。握力は実技開始時 41.1 ± 5.0 kg、6週後 44.8 ± 6.2 kgで、 3.7 ± 5.3 kgの増加を示し、その差は1%水準で有意であった。

表3 ウェイト・トレーニング群の運動部経験別の実技前と6週後の測定値とその差
<男子>

WEIGHT GROUP <MEN> N=41	BOTH N=8			HIGH N=13			NONE N=20		
	BEFORE MEAN±SD	AFTER MEAN±SD	DIFFERENCE MEAN±SD	BEFORE MEAN±SD	AFTER MEAN±SD	DIFFERENCE MEAN±SD	BEFORE MEAN±SD	AFTER MEAN±SD	DIFFERENCE MEAN±SD
AGE	19.6±0.9			19.4±1.2			20.1±1.4		
HEIGHT (cm)	169.6±7.4			171.4±6.3			170.3±4.4		
WEIGHT (kg)	62.7±8.4	63.8±8.6	1.1±6.7	63.5±7.28	63.9±7.6	0.4±1.5	61.9±6.3	62.8±6.0	0.9±1.4**
% FAT (%)	15.35±3.44	15.33±3.62	-0.03±1.16	16.48±4.08	17.41±4.38	0.92±2.88	16.25±4.70	16.32±4.45	0.07±1.61
LBM (kg)	53.0±6.6	54.0±7.2	0.9±1.3	52.9±5.8	52.6±5.2	0.3±2.0	51.6±3.4	52.3±3.1	0.7±1.3**
SIDE STEP (P)	45.4±2.9	46.5±3.6	1.1±1.6	45.2±4.3	45.5±2.4	0.3±3.3	42.3±4.7	43.8±4.2	1.6±3.1*
LONG JUMP (m)	2.37±0.21	2.37±0.16	0.00±0.09	2.35±0.18	2.35±0.15	-0.00±0.11	2.30±0.19	2.33±0.21	0.03±0.08
3LONG JUMP (m)	6.76±0.68	6.83±0.46	0.07±0.32	6.76±0.50	6.76±0.51	-0.00±0.30	6.57±0.50	6.65±0.47	0.08±0.32
TRUNK FLEX (cm)	10.4±6.9	10.5±6.7	0.1±2.4	9.6±8.8	11.0±7.0	1.4±2.8	6.5±6.3	7.8±6.6	1.3±2.8
TRUNK EXT (cm)	59.8±6.2	61.0±6.7	1.3±3.3	61.6±8.6	59.6±8.0	-2.0±4.9	58.0±7.2	59.5±7.5	1.5±5.9
BACK STR (kg)	140.9±21.9	146.0±17.0	5.1±17.6	149.7±25.4	144.8±26.4	-5.0±15.7	136.3±23.3	146.5±19.2	10.2±15.4**
GRIP STR (kg)	44.4±7.4	43.4±6.7	-1.0±3.5	43.0±4.5	42.9±5.1	-0.1±4.1	41.1±5.0	44.8±6.2	3.7±5.3**

** : P<0.01 * : P<0.05

(2) 男子スポーツ種目群

BOTH群は2名であり、平均年齢は18.5±0.7歳、身長は174.0±4.2cmであった。体重は実技開始時61.5±6.4kg、6週後61.5±6.4kgで、変化はなかった。体脂肪率は実技開始時12.15±3.04%、6週後12.10±1.70%で、0.05±1.34%の減少傾向を示した。除脂肪体重は実技開始時53.9±3.7kg、6週後54.0±4.6kgで、0.1±0.8kgの増加傾向を示した。反復横跳びは実技開始時45.0±0.0点、6週後42.0±4.24点で、3.0±4.2点の減少傾向を示した。立ち幅跳びは実技開始時2.30±0.16m、6週後2.37±0.13mで、0.07±0.02mの増加傾向を示した。立ち3段跳びは実技開始時6.93±0.76m、6週後6.85±0.71mで、0.09±0.05mの減少傾向を示した。立位体前屈は実技開始時13.6±3.4cm、6週後18.3±2.5cmで、4.7±5.9cmの増加傾向を示した。伏臥上体反らしは実技開始時66.5±5.7cm、6週後65.5±7.8cmで、1.0±2.1cmの減少傾向を示した。背筋力は実技開始時116.0±5.7kg、6週後127.5±10.6kgで、11.5±16.3kgの増加傾向を示した。握力は実技開始時38.5±0.7kg、6週後38.4±4.1kgで、0.1±3.4kgの減少傾向を示した。

COLL群はいなかった。

HIGH群は11名であり、平均年齢は18.7±0.8歳、身長は172.4±3.9cmであった。体重は実技開始時60.6±7.0kg、6週後61.0±7.3kgで、0.4±0.9kgの増加傾向を示した。体脂肪率は実技開始時15.16±3.10%、6週後15.33±2.50%で、0.16±1.02%の増加傾向を示した。除脂肪体重は実技開始時51.3±4.9kg、6週後51.6±5.5kgで、0.3±1.1kgの増加傾向を示した。反復横跳びは実技開始時46.6±1.6点、6週後46.6±1.9点で、変化はみられなかった。立ち幅跳びは実技開始時2.35±0.19m、6週後2.36±0.18mで、0.01±0.09mの増加傾向を示した。立ち3段跳びは実技開始時6.75±0.54m、6週後6.76±0.44mで、0.01±0.25mの増加傾向を示した。立位体前屈は実技開始時10.5±5.8cm、6週後11.3±4.0cmで、0.8±2.9cmの増加傾向を示した。伏臥上体反らしは実技開始時56.7±8.2cm、6週後57.7±6.7cmで、1.0±4.5cmの増加傾向を示した。背筋力は実技開始時136.7±23.1kg、6週後134.4±21.4kgで、2.4±19.0kgの減少傾向を示した。握力は実技開始時42.4±9.0kg、6週後43.4±8.0kgで、0.9±5.1kgの増加傾向を示した。

NONE群は8名であり、平均年齢は18.8±0.5歳、身長は172.8±5.4cmであった。体重は実技開始

始時68.9±6.9kg, 6週後68.7±7.5kgで, 0.3±1.2kgの減少傾向を示した。体脂肪率は実技開始時18.74±5.67%, 6週後19.49±5.01%で, 0.75±1.04%の増加傾向を示した。除脂肪体重は実技開始時55.7±3.7kg, 6週後55.0±3.9kgで, 0.8±0.8kgの減少を示し, その差は5%水準で有意であった。反復横跳びは実技開始時45.0±4.2点, 6週後45.5±3.0点で, 0.5±2.8点の増加傾向を示した。立ち幅跳びは実技開始時2.28±0.20m, 6週後2.26±0.19mで, 0.02±0.10mの減少傾向を示した。立ち3段跳びは実技開始時6.70±0.47m, 6週後6.53±0.50mで, 0.17±0.21mの減少傾向を示した。立位体前屈は実技開始時8.4±10.5cm, 6週後8.6±9.6cmで, 0.2±1.6cmの増加傾向を示した。伏臥上体反らしは実技開始時61.3±12.4cm, 6週後61.3±10.1cmで, 0.1±3.4cmの増加傾向を示した。背筋力は実技開始時127.1±21.8kg, 6週後133.3±16.6kgで, 6.2±12.7kgの増加傾向を示した。握力は実技開始時45.6±4.4kg, 6週後43.2±7.0kgで, 2.5±3.8kgの減少傾向を示した。

表4 スポーツ種目群の運動部経験別の実技前と6週後の測定値とその差
<男子>

SPORTS GROUP <MEN> N=21	BOTH N=2			HIGH N=11			NONE N=8		
	BEFORE MEAN±SD	AFTER MEAN±SD	DIFFERENCE MEAN±SD	BEFORE MEAN±SD	AFTER MEAN±SD	DIFFERENCE MEAN±SD	BEFORE MEAN±SD	AFTER MEAN±SD	DIFFERENCE MEAN±SD
AGE	18.5±0.7			18.7±0.8			18.8±0.5		
HEIGHT(cm)	174.0±4.2			172.4±3.9			172.8±5.4		
WEIGHT(kg)	61.5±6.4	61.5±6.4	0.0±0.0	60.6±7.0	61.0±7.3	0.4±0.9	68.9±6.9	68.7±7.5	-0.3±1.2
% FAT(%)	12.15±3.04	12.10±1.70	-0.05±1.34	15.16±3.10	15.33±2.50	0.16±1.02	18.74±5.67	19.49±5.01	0.75±1.04
LBM(kg)	53.9±3.7	54.0±4.6	0.1±0.8	51.3±4.9	51.6±5.5	0.3±1.1	55.7±3.7	55.0±3.9	-0.8±0.8*
SIDE STEP(P)	45.0±0	42.0±4.24	-3.0±4.2	46.6±1.6	46.6±1.9	0.0±1.5	45.0±4.2	45.5±3.0	0.5±2.8
LONG JUMP(m)	2.30±0.16	2.37±0.13	0.07±0.02	2.35±0.19	2.36±0.18	0.01±0.09	2.28±0.20	2.26±0.19	-0.02±0.10
3LONG JUMP(m)	6.93±0.76	6.85±0.71	-0.09±0.05	6.75±0.54	6.76±0.44	0.01±0.25	6.70±0.47	6.53±0.50	-0.17±0.21
TRUNK FLEX(cm)	13.6±3.4	18.3±2.5	4.7±5.9	10.5±5.8	11.3±4.0	0.8±2.9	8.4±10.5	8.6±9.6	0.2±1.6
TRUNK EXT(cm)	66.5±5.7	65.5±7.8	-1.0±2.1	56.7±8.2	57.7±6.7	1.0±4.5	61.3±12.4	61.3±10.1	0.1±3.4
BACK STR(kg)	116.0±5.7	127.5±10.6	11.5±16.3	136.7±23.1	134.4±21.4	-2.4±19.0	127.1±21.8	133.3±16.6	6.2±12.7
GRIP STR(kg)	38.5±0.7	38.4±4.1	-0.1±3.4	42.4±9.0	43.4±8.0	0.9±5.1	45.6±4.4	43.2±7.0	-2.5±3.8

** : P<0.01 ** : P<0.05

(3) 女子ウェイト・トレーニング群

BOTH群は1名であり, 年齢は19.0歳, 身長は158.0cmであった。体重は実技開始時47.0kg, 6週後48.0kgで, 1.0kgの増加を示した。体脂肪率は実技開始時25.80%, 6週後22.80%で, 3.00%の減少を示した。除脂肪体重は実技開始時34.9kg, 6週後37.1kgで, 2.18kgの増加を示した。反復横跳びは実技開始時40.0点, 6週後39.0点で, 1.0点の減少を示した。立ち幅跳びは実技開始時1.56m, 6週後1.64mで, 0.08mの増加を示した。立ち3段跳びは実技開始時4.92m, 6週後5.03mで, 0.11mの増加を示した。立位体前屈は実技開始時10.0cm, 6週後12.0cmで, 2.0cmの増加を示した。伏臥上体反らしは実技開始時49.5cm, 6週後50.5cmで, 1.0cmの増加を示した。背筋力は実技開始時84.0kg, 6週後103.0kgで, 19.0kgの増加を示した。握力は実技開始時34.9kg, 6週後27.5kgで, 5.0kgの減少を示した。

COLL群は1名であり, 年齢は19.0歳, 身長は154.0cmであった。体重は実技開始時46.5kg, 6週後46.5kgで, 変化はみられなかった。体脂肪率は実技開始時22.50%, 6週後23.70%で, 1.20%の増加を示した。除脂肪体重は実技開始時36.0kg, 6週後35.5kgで, 0.6kgの減少を示した。反復横跳びは実技開始時39.0点, 6週後41.0点で, 2.0点の増加を示した。立ち幅跳びは実技開始

時1.80m, 6週後1.72mで, 0.08mの減少を示した。立ち3段跳びは実技開始時5.04m, 6週後4.90mで, 0.14mの減少を示した。立位体前屈は実技開始時14.1cm, 6週後13.1cmで, 0.7cmの減少を示した。伏臥上体反らしは実技開始時57.0cm, 6週後57.0cmで, 変化はみられなかった。背筋力は実技開始時100.0kg, 6週後116.0kgで, 16.0kgの増加を示した。握力は実技開始時25.5kg, 6週後32.0kgで, 6.5kgの増加を示した。

HIGH群は3名であり, 平均年齢は18.3±0.6歳, 身長は158.5±5.4cmであった。体重は実技開始時48.8±7.8kg, 6週後49.3±7.5kgで, 0.5±0.5kgの増加傾向を示した。体脂肪率は実技開始時25.30±1.44%, 6週後27.93±1.82%で, 2.63±0.75%の増加を示し, その差は5%水準で有意であった。除脂肪体重は実技開始時36.5±5.5kg, 6週後35.5±4.8kgで, 1.0±0.8kgの減少傾向を示した。反復横跳びは実技開始時38.0±1.0点, 6週後39.3±1.5点で, 1.3±0.6点の増加傾向を示した。立ち幅跳びは実技開始時1.82±0.08m, 6週後1.87±0.07mで, 0.05±0.02mの増加を示し, その差は5%水準で有意であった。立ち3段跳びは実技開始時5.29±0.19m, 6週後5.37±0.20mで, 0.07±0.02mの増加傾向を示し, その差は5%水準で有意であった。立位体前屈は実技開始時15.0±4.8cm, 6週後15.8±2.7cmで, 0.8±2.1cmの増加傾向を示した。伏臥上体反らしは実技開始時58.2±8.9cm, 6週後59.3±8.1cmで, 1.2±3.5cmの増加傾向を示した。背筋力は実技開始時86.7±7.0kg, 6週後88.3±20.8kgで, 1.7±14.2kgの増加傾向を示した。握力は実技開始時23.7±7.5kg, 6週後27.3±1.59kgで, 3.7±6.5kgの増加傾向を示した。

NONE群は6名であり, 平均年齢は19.0±1.5歳, 身長は159.2±3.7cmであった。体重は実技開始時52.9±6.5kg, 6週後53.5±6.3kgで, 0.58±1.43kgの増加傾向を示した。体脂肪率は実技開始時25.38±3.16%, 6週後27.77±2.20%で, 2.38±1.71%の増加を示し, その差は1%水準で有意であった。除脂肪体重は実技開始時39.4±3.7kg, 6週後38.6±4.3kgで, 0.8±0.9kgの減少傾向を示した。反復横跳びは実技開始時38.0±3.0点, 6週後38.8±3.3点で, 0.8±2.2点の増加傾向を示した。立ち幅跳びは実技開始時1.70±0.14m, 6週後1.72±0.18mで, 0.01±0.07mの増加傾向を示した。立ち3段跳びは実技開始時4.86±0.28m, 6週後5.14±0.32mで, 0.28±0.16mの増加を示し, その差は1%水準で有意であった。立位体前屈は実技開始時11.1±8.4cm, 6週後12.5±5.9cmで, 1.4±3.4cmの増加傾向を示した。伏臥上体反らしは実技開始時57.1±6.7

表5 ウェイト・トレーニング群の運動部経験別の実技前と6週後の測定値とその差
<女子>

WEIGHT GROUP <WOMEN> N=11	BOTH N=1			COLL N=1			HIGH N=3			NONE N=6		
	BEFORE	AFTER	DIFFERENCE	BEFORE	AFTER	DIFFERENCE	BEFORE MEAN±SD	AFTER MEAN±SD	DIFFERENCE MEAN±SD	BEFORE MEAN±SD	AFTER MEAN±SD	DIFFERENCE MEAN±SD
AGE	19.0			19.0			18.3±0.6			19.0±1.5		
HEIGHT(cm)	158.0			154.0			158.5±5.4			159.2±3.7		
WEIGHT(kg)	47.0	48.0	1.0	46.5	46.5	0.0	48.8±7.8	49.3±7.5	0.5±0.5	52.9±6.5	53.5±6.3	0.58±1.43
% FAT(%)	25.80	22.80	-3.00	22.50	23.70	1.20	25.30±1.44	27.93±1.82	2.63±0.75*	25.38±3.16	27.77±2.20	2.38±1.71*
LBM(kg)	34.9	37.1	2.18	36.0	35.5	-0.6	36.5±5.5	35.5±4.8	-1.0±0.8	39.4±3.7	38.6±4.3	-0.8±0.9
SIDE STEP(P)	40.0	39.0	-1.0	39.0	41.0	2.0	38.0±1.0	39.3±1.5	1.3±0.6	38.0±3.0	38.8±3.3	0.8±2.2
LONG JUMP(m)	1.56	1.64	0.08	1.80	1.72	-0.08	1.82±0.08	1.87±0.07	0.05±0.02*	1.70±0.14	1.72±0.18	0.01±0.07
3LONG JUMP(m)	4.92	5.03	0.11	5.04	4.90	-0.14	5.29±0.19	5.37±0.20	0.07±0.02*	4.86±0.28	5.14±0.32	0.28±0.16**
TRUNK FLEX(cm)	10.0	12.0	2.0	14.1	13.4	-0.7	15.0±4.8	15.8±2.7	0.8±2.1	11.1±8.4	12.5±5.9	1.4±3.4
TRUNK EXT(cm)	49.5	50.5	1.0	57.0	57.0	0.0	58.2±8.9	59.3±8.1	1.2±3.5	57.1±6.7	61.1±10.1	4.0±6.3
BACK STR(kg)	84.0	103.0	19.0	100.0	116.0	16.0	86.7±7.0	88.3±20.8	1.7±14.2	80.0±32.5	90.0±28.6	10.0±10.4
GRIP STR(kg)	34.9	27.5	5.0	25.5	32.0	6.5	23.7±7.5	27.3±1.59	3.7±6.5	26.1±4.0	28.7±6.3	2.6±3.8

** : P<0.01 * : P<0.05

cm, 6週後 61.1 ± 10.1 cmで, 4.0 ± 6.3 cmの増加傾向を示した。背筋力は実技開始時 80.0 ± 32.5 kg, 6週後 90.0 ± 28.6 kgで, 10.0 ± 10.4 kgの増加傾向を示した。握力は実技開始時 26.1 ± 4.0 kg, 6週後 28.7 ± 6.3 kgで, 2.6 ± 3.8 kgの増加傾向を示した。

(4) 女子スポーツ種目群

BOTH群, COLL群はいなかった。

HIGH群は1名であり, 年齢は18.0歳, 身長は153.0mであった。体重は実技開始時53.0kg, 6週後54.0kgで, 1.0kgの増加を示した。体脂肪率は実技開始時32.20%, 6週後32.20%で, 変化はみられなかった。除脂肪体重は実技開始時35.9kg, 6週後36.6kgで, 0.7kgの増加を示した。反復横跳びは実技開始時38.0点, 6週後36.0点で, 2.0点の減少を示した。立ち幅跳びは実技開始時1.72m, 6週後1.62mで, 0.10mの減少を示した。立ち3段跳びは実技開始時4.97m, 6週後4.78mで, 0.19mの減少を示した。立位体前屈は実技開始時12.5cm, 6週後10.0cmで, 2.5cmの減少を示した。伏臥上体反らしは実技開始時54.5cm, 6週後53.0cmで, 1.5減少を示した。背筋力は実技開始時90kg, 6週後95.0kgで, 5.0kgの増加を示した。握力は実技開始時23.5kg, 6週後26.5kgで, 3kgの増加を示した。

NONE群は6名であり, 平均年齢は 19.0 ± 0.6 歳, 身長は 154.6 ± 2.6 cmであった。体重は実技開始時 47.7 ± 4.6 kg, 6週後 47.8 ± 4.6 kgで, 0.2 ± 0.4 kgの増加傾向を示した。体脂肪率は実技開始時 $27.47 \pm 2.64\%$, 6週後 $27.81 \pm 2.07\%$ で, $0.35 \pm 0.83\%$ の増加傾向を示した。除脂肪体重は実技開始時 34.5 ± 2.5 kg, 6週後 34.5 ± 2.8 kgで, 変化はみられなかった。反復横跳びは実技開始時 34.5 ± 2.4 点, 6週後 34.8 ± 1.3 点で, 0.3 ± 2.3 点の増加傾向を示した。立ち幅跳びは実技開始時 1.63 ± 0.15 m, 6週後 1.63 ± 0.21 mで, 変化はみられなかった。立ち3段跳びは実技開始時 4.92 ± 0.34 m, 6週後 4.85 ± 0.31 mで, 0.06 ± 0.11 mの減少傾向を示した。立位体前屈は実技開始時 15.3 ± 4.4 cm, 6週後 15.3 ± 2.5 cmで, 変化はみられなかった。伏臥上体反らしは実技開始時 57.0 ± 5.1 cm, 6週後 58.8 ± 3.3 cmで, 1.8 ± 4.4 cmの増加傾向を示した。背筋力は実技開始時 70.7 ± 15.6 kg, 6週後 69.8 ± 9.9 kgで, 0.8 ± 10.4 kgの減少傾向を示した。握力は実技開始時 21.5 ± 7.2 kg, 6週後 20.5 ± 5.0 kgで, 1.0 ± 5.2 kgの減少傾向を示した。

表6 スポーツ種目群の運動部経験別の実技前と6週後の測定値とその差
<女子>

SPORTS GROUP <WOMEN> N=7	HIGH N=1			NONE N=6		
	BEFORE	AFTER	DIFFERENCE	BEFORE MEAN±SD	AFTER MEAN±SD	DIFFERENCE MEAN±SD
AGE	18.0			19.0±0.6		
HEIGHT(cm)	153.0			154.6±2.6		
WEIGHT(kg)	53.0	54.0	1.0	47.7±4.6	47.8±4.6	0.2±0.4
% FAT(%)	32.20	32.20	0.00	27.47±2.64	27.81±2.07	0.35±0.83
LBM(kg)	35.9	36.6	0.7	34.5±2.5	34.5±2.8	-0.0±0.3
SIDE STEP(P)	38.0	36.0	-2.0	34.5±2.4	34.8±1.3	0.3±2.3
LONG JUMP(m)	1.72	1.62	-0.10	1.63±0.15	1.63±0.21	-0.00±0.10
3LONG JUMP(m)	4.97	4.78	-0.19	4.92±0.34	4.85±0.31	-0.06±0.11
TRUNK FLEX(cm)	12.5	10.0	-2.5	15.3±4.4	15.3±2.5	0.0±2.1
TRUNK EXT(cm)	54.5	53.0	-1.5	57.0±5.1	58.8±3.3	1.8±4.4
BACK STR(kg)	90.0	95.0	5.0	70.7±15.6	69.8±9.9	-0.8±10.4
GRIP STR(kg)	23.5	26.5	3.0	21.5±7.2	20.5±5.0	-1.0±5.2

** : P<0.01 * : P<0.05

考 察

本研究では、岩手大学の保健体育実技で週に1回実施しているウェイト・トレーニングが6週後の形態、体力に与える影響について調査することを目的に、同じ実技時間中に他のスポーツ種目を履修している学生との比較検討を行った。また授業以外の身体活動の影響を考慮するために、高校・大学での運動部活動についても調査し考察を試みた。

1. ウェイト・トレーニング群とスポーツ種目群の形態、体力の変化

体重では男子のウェイト・トレーニング群(以下WEIGHT群と表記)は $0.8 \pm 1.4\text{kg}$ (1.3%)の有意な増加を示し、スポーツ種目群(以下SPORTS群と表記)も 0.1 ± 1.0 (0.1%)の増加傾向を示した。女子のWEIGHT群は $0.5 \pm 1.1\text{kg}$ (1.1%)の増加傾向を示し、SPORTS群も 0.3 ± 0.5 (0.6%)の増加傾向を示した。体脂肪率では男子のWEIGHT群は $0.32 \pm 2.30\%$ (2.9%), SPORTS群も $0.37 \pm 1.04\%$ (3.4%)の増加傾向を示した。女子のWEIGHT群は $1.85 \pm 2.08\%$ (7.7%)の有意な増加を示し、SPORTS群も $0.30 \pm 0.77\%$ (1.3%)の増加傾向を示した。このことは現在実施されている週1回90分の体育実技では、体脂肪を減少させるに十分な効果をもたないことを示唆する結果となった。しかし実技後の測定が12月中旬であり、実技開始時の気候と比較してかなり気温が低下している時期であり、低温への馴化による脂肪の蓄積の影響があったことも推察される。

除脂肪体重では男子のWEIGHT群が $0.4 \pm 1.6\text{kg}$ (0.9%)の増加、SPORTS群は $0.1 \pm 1.0\text{kg}$ (0.3%)の減少傾向を示した。女子のWEIGHT群は $0.5 \pm 1.2\text{kg}$ (1.4%)の有意な減少、SPORTS群は $0.3 \pm 0.8\text{kg}$ (0.2%)の増加傾向を示した。このことから男子のWEIGHT群では体重の増加は脂肪によるものばかりではなく、約6週という短期間のウェイト・トレーニングによっても筋量を増加させ得ることが認められた。しかし女子のWEIGHT群では筋量の増加は認められなかった。

反復横跳びでは男子のWEIGHT群が 1.1 ± 2.9 点(2.9%)の有意な増加を示し、SPORTS群は 0.1 ± 2.4 点(0.4%)の減少傾向を示した。女子のWEIGHT群は 0.9 ± 1.8 点(2.4%)の増加傾向を示し、SPORTS群では変化は認められなかった。このことからウェイト・トレーニングによって敏捷性を司る筋・神経系の改善がなされる可能性があること、また筋力の向上によって、身体の移動や停止をよりスムーズに行えるようになることが示唆される。

立ち幅跳びでは男子のWEIGHT群が $0.01 \pm 0.09\text{m}$ (0.7%)の増加傾向、SPORTS群では変化はみられなかった。女子のWEIGHT群は $0.02 \pm 0.07\text{m}$ (1.1%)の増加傾向、SPORTS群では 0.02 ± 0.10 (1.2%)の減少傾向を示した。立ち3段跳びでは男子のWEIGHT群が $0.05 \pm 0.31\text{m}$ (0.9%)の増加傾向、SPORTS群は $0.06 \pm 0.23\text{m}$ (0.9%)の減少傾向がみられた。女子のWEIGHT群は $0.17 \pm 0.18\text{m}$ (0.9%)の有意な増加を示し、SPORTS群は $0.08 \pm 0.12\text{m}$ (0.9%)の減少傾向がみられた。瞬発力の測定項目でもWEIGHT群は男女とも増加傾向を示し、女子では有意な増加であった。瞬発力は「力」と「速度」の積から求められるものであり、筋力、筋の収縮速度、筋・神経系の能力を改善させることが瞬発力の向上につながるとされており、なかでも筋力のトレーナビリティが高いことが知られており、今回の結果もそれを裏付ける結果となった。また女子の瞬発力の向上は、男子と比較して筋力に因るところが大きいことが推察される。

立位体前屈では男子のWEIGHT群が $1.1 \pm 2.7\text{cm}$ (30.4%)の有意な増加傾向を示し、SPORTS群も $0.9 \pm 2.9\text{cm}$ (25.7%)の増加傾向を示した。女子のWEIGHT群は $1.1 \pm 2.7\text{cm}$ (9.2%)の増加傾向を示し、SPORTS群は $0.4 \pm 2.2\text{cm}$ (2.4%)の減少傾向を示した。(男子の変化率は基準となる実技開始時の測定値が非常に小さいため大きな割合となっている。)伏臥上体反らしでは男子のWEIGHT群

が $0.3 \pm 5.2\text{cm}$ (1.1%), SPORTS群は $0.4 \pm 3.9\text{cm}$ (1.6%)の増加傾向を示した。女子のWEIGHT群は $2.6 \pm 5.0\text{cm}$ (4.5%), SPORTS群は $1.4 \pm 4.2\text{cm}$ (2.8%)の増加傾向を示した。ウェイト・トレーニングをフルレンジ・ムーブメントで実施することで関節の可動域をひろげ、筋の伸張性も増すこと⁴⁾が知られているが、今回の測定でもその効果があったものと推測される。またSPORTS群でも柔軟性の向上がみられていることから、スポーツ種目の実技やウォーミングアップとして行われるストレッチングによって柔軟性の改善がなされたものと推察される。

背筋力では男子のWEIGHT群が $4.4 \pm 16.9\text{kg}$ (4.3%), SPORTS群は $2.2 \pm 16.6\text{kg}$ (3.0%)の増加傾向を示した。女子のWEIGHT群は $9.1 \pm 11.2\text{kg}$ (12.8%)の有意な増加を示し、SPORTS群では変化はみられなかった。握力では男子のWEIGHT群が $1.6 \pm 5.0\text{kg}$ (4.4%)の有意な増加を示し、SPORTS群が $0.5 \pm 4.6\text{kg}$ (0.4%)の減少傾向を示した。女子のWEIGHT群は $3.5 \pm 4.2\text{kg}$ (15.6%)の有意な増加を示し、SPORTS群は $0.5 \pm 5.0\text{kg}$ (2.2%)の減少傾向を示した。当然のことながら筋力の向上はWEIGHT群で大きく、特にその割合は女子で顕著であった。一般に筋力のトレーナビリティは血中ステロイドホルモンの働きにより女性より男性の方が高い¹⁾とされている。しかし今回のウェイト・トレーニングは週1回、約6週間と短期間であったため、日常生活で高い筋力を発揮する機会が少なく、筋力自体も低いレベルにあったと推測される女子の方が大きな伸びを示したものと推察される。また女子のWEIGHT群で除脂肪体重の増加がみられなかったことは、その筋力の向上が筋の肥大によるものではなく主に神経的要素の改善³⁾、あるいは筋力の「心理的限界」のレベルが高まったことに因る⁸⁾ものと示唆される。

2. 運動部での活動経験別の実技開始時から6週後の形態、体力の変化

体重では男子のWEIGHT群のBOTHが $1.1 \pm 6.7\text{kg}$ (1.7%), HIGHが $0.4 \pm 1.5\text{kg}$ (0.6%), NONEが $0.9 \pm 1.4\text{kg}$ (1.6%), SPORTS群のBOTHが $0.0 \pm 0.0\text{kg}$ (0%) (N=2), HIGHが 0.4 ± 0.9 (0.6%), NONE

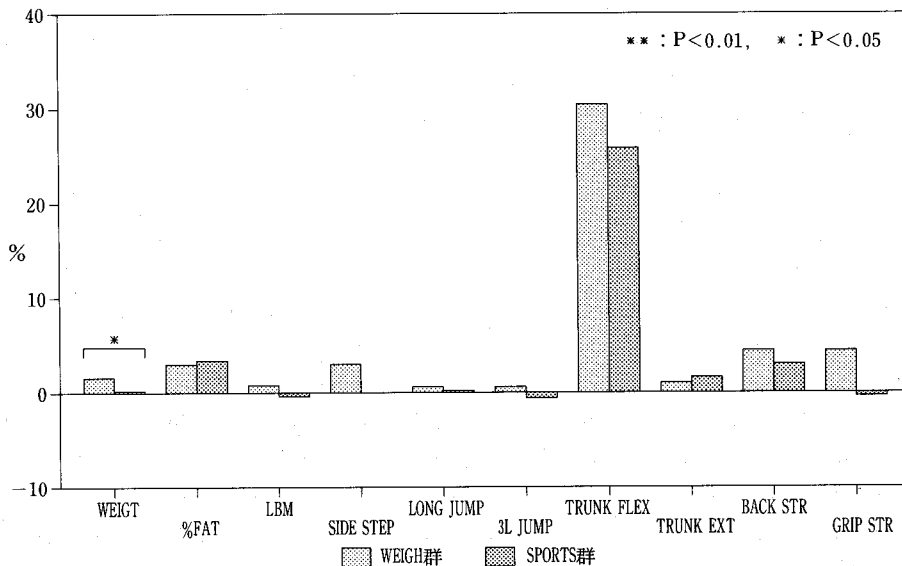


図1. 男子のウェイト・トレーニング群とスポーツ種目群の形態、体力の変化率

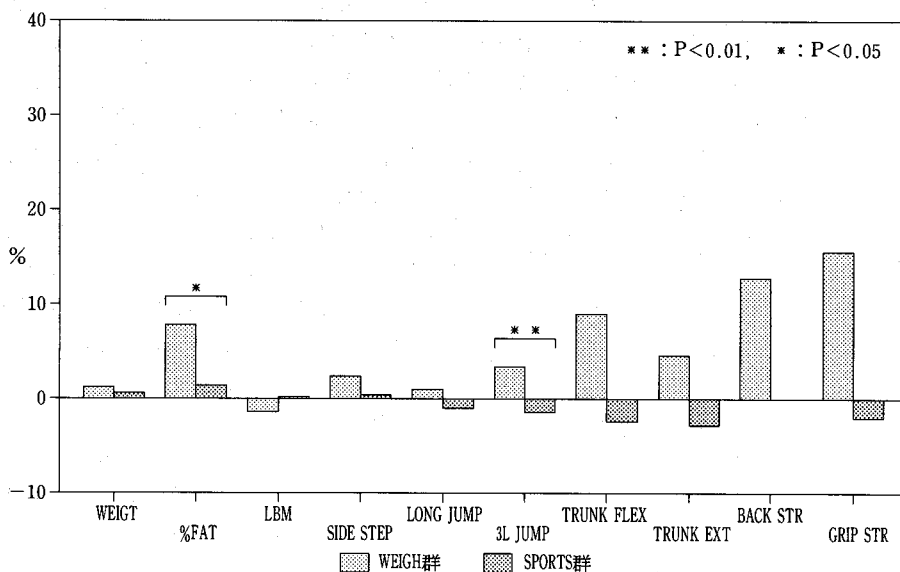


図2. 女子のウェイト・トレーニング群とスポーツ種目群の形態、体力の変化率

が $-0.3 \pm 1.2\text{kg}$ (-0.5%)の変化を示した。そのうちWEIGHT群のNONEの変化は有意なものであった。女子のWEIGHT群ではBOTHが 1.0kg (2.1%) ($N=1$), COLLが 0.0kg (0%) ($N=1$), HIGHが $0.5 \pm 0.5\text{kg}$ (1.1%), NONEが $0.6 \pm 1.4\text{kg}$ (1.1%), SPORTS群のHIGHが 1.0kg (1.9%) ($N=1$), NONEが $0.2 \pm 0.4\text{kg}$ (0.4%)の変化を示した。

体脂肪率では男子のWEIGHT群のBOTHが $-0.03 \pm 1.16\%$ (-0.2%), HIGHが $0.92 \pm 2.88\%$ (6.7%), NONEが $0.07 \pm 1.6\%$ (1.7%), SPORTS群のBOTHが $-0.05 \pm 1.34\%$ (-0.4%) ($N=2$), HIGHが $0.16 \pm 1.02\%$ (2.3%), NONEが $0.75 \pm 1.04\%$ (5.6%)の変化を示した。女子ではWEIGHT群のBOTHが -3.0% (-11.6%) ($N=1$), COLLが 1.20% (5.3%) ($N=1$), HIGHが $2.63 \pm 0.75\%$ (10.4%), NONEが $2.38 \pm 1.71\%$ (10.1%), SPORTS群のHIGHが 0.0% (0.0%) ($N=1$), NONEが $0.35 \pm 0.83\%$ (1.5%)の変化を示した。そのうちWEIGHT群のHIGHとNONEの増加は有意であった。

除脂肪体重では男子のWEIGHT群のBOTHが $0.9 \pm 1.3\text{kg}$ (1.7%), HIGHが $-0.3 \pm 2.0\text{kg}$ (-0.5%), NONEが $0.7 \pm 1.3\text{kg}$ (1.5%), SPORTS群のBOTHが $0.1 \pm 0.8\text{kg}$ (1%) ($N=2$), HIGHが $0.3 \pm 1.1\text{kg}$ (0.5%), NONEが $-0.8 \pm 0.8\text{kg}$ (-1.4%)の変化を示した。そのうちWEIGHT群のNONEとSPORTS群のNONEの変化は有意なものであった。女子ではWEIGHT群のBOTHが 2.18kg (6.3%) ($N=1$), COLLが -0.6kg (-1.5%) ($N=1$), HIGHが $-1.0 \pm 0.8\text{kg}$ (-2.5%), NONEが $-0.8 \pm 0.9\text{kg}$ (-2.1%), SPORTS群のHIGHが 0.7kg (1.9%) ($N=1$), NONEが $-0.0 \pm 0.3\text{kg}$ (-0.1%)の変化を示した。

以上のことから今回のウェイト・トレーニングによって有意に筋量を増加させたのは、高校・大学で運動部の活動経験を持たない男子NONEであり、男子BOTHの体脂肪の減少は授業以外の身体活動が関与している可能性が示唆される。また女子の場合、週1回6週間のウェイト・トレーニングでは体脂肪を減少させる効果は低く、他のスポーツ種目のほうが高い効果を示すことが推察される。

反復横跳びでは男子WEIGHT群のBOTHが 1.1 ± 1.6 点 (2.5%), HIGHが 0.3 ± 3.3 点 (1.3%), NONEが 1.6 ± 3.1 点 (4.1%), SPORTS群のBOTHが -3.0 ± 4.2 点 (-6.6%) ($N=2$), HIGHが 0.0 ± 1.5 点 (0%),

NONEが 0.5 ± 2.8 点(1.5%)の変化を示した。そのうちWEIGHT群のNONEの変化は有意なものであった。女子ではWEIGHT群のBOTHが -1.0 点(-2.5%) ($N=1$), COLLが 2.0 点(5.1%) ($N=1$), HIGHが 1.3 ± 0.6 点(3.5%), NONEが 0.8 ± 2.2 点(2.3%), SPORTS群のHIGHが -2.0 点(-5.3%) ($N=1$), NONEが 0.3 ± 2.3 点(1.3%)の変化を示した。このことから男女ともウェイト・トレーニングによって敏捷性を向上させ得ることが推察され、その効果は高校・大学で運動部の活動経験を持たないNONEが最も高かった。

立ち幅跳びでは男子WEIGHT群のBOTHが 0.00 ± 0.09 m(0%), HIGHが -0.00 ± 0.11 m(0.2%), NONEが 0.03 ± 0.08 m(1.3%), SPORTS群のBOTHが 0.07 ± 0.02 m(2.9%) ($N=2$), HIGHが 0.01 ± 0.09 m(0.3%), NONEが -0.02 ± 0.10 m(-0.8%)の変化を示した。女子ではWEIGHT群のBOTHが 0.08 m(5.1%) ($N=1$), COLLが -0.08 m(-4.4%) ($N=1$), HIGHが 0.05 ± 0.02 m(2.8%), NONEが 0.01 ± 0.07 m(0.6%), SPORTS群のHIGHが -0.10 m(-5.8%) ($N=1$), NONEが -0.00 ± 0.10 m(-0.4%)の変化を示し、WEIGHT群のHIGHの向上は有意であった。

立ち3段跳びでは男子WEIGHT群のBOTHが 0.07 ± 0.32 m(1.4%), HIGHが -0.00 ± 0.30 m(0%), NONEが 0.08 ± 0.32 m(1.3%), SPORTS群のBOTHが -0.09 ± 0.05 m(-1.2%) ($N=2$), HIGHが 0.01 ± 0.25 m(0.4%), NONEが -0.17 ± 0.21 m(-2.5%)の変化を示した。女子ではWEIGHT群のBOTHが 0.11 m(2.2%) ($N=1$), COLLが -0.14 m(-2.8%) ($N=1$), HIGHが 0.07 ± 0.02 m(1.4%), NONEが 0.28 ± 0.16 m(5.7%), SPORTS群のHIGHが -0.19 m(-3.8%) ($N=1$), NONEが -0.06 ± 0.11 m(-1.1%)の変化を示し、WEIGHT群のHIGHとNONEの向上は有意なものであった。以上のことから今回のウェイト・トレーニングの瞬発力に対する効果は女子に大きく、特に大学で運動部活動を行っていないHIGHとNONEで顕著であった。

立位体前屈では男子WEIGHT群のBOTHが 0.1 ± 2.4 cm(0.6%), HIGHが 1.4 ± 2.8 cm(14.6%), NONEが 1.3 ± 2.8 cm(20.3%), SPORTS群のBOTHが 4.7 ± 5.9 cm(40.8%) ($N=2$), HIGHが 0.8 ± 2.9 cm(7.5%), NONEが 0.2 ± 1.6 cm(2.5%)の変化を示した。女子ではWEIGHT群のBOTHが 2.0 cm(20.0%) ($N=1$), COLLが -0.7 cm(-5.0%) ($N=1$), HIGHが 0.8 ± 2.1 cm(9.0%), NONEが 1.4 ± 3.4 cm(13.0%), SPORTS群のHIGHが -2.5 cm(-20.0%) ($N=1$), NONEが 0.0 ± 2.1 cm(0.0%)の変化を示した。

伏臥上体反らしでは男子WEIGHT群のBOTHが 1.3 ± 3.3 cm(2.2%), HIGHが -2.0 ± 4.9 cm(-2.8%), NONEが 1.5 ± 5.9 cm(3.1%), SPORTS群のBOTHが -1.0 ± 2.1 cm(-1.6%) ($N=2$), HIGHが 1.0 ± 4.5 cm(2.4%), NONEが 0.1 ± 3.4 cm(1.2%)の変化を示した。女子ではWEIGHT群のBOTHが 1.0 cm(2.0%) ($N=1$), COLLが 0.0 cm(0%) ($N=1$), HIGHが 1.2 ± 3.5 cm(2.3%), NONEが 4.0 ± 6.3 cm(6.9%), SPORTS群のHIGHが -1.5 cm(-2.8%) ($N=1$), NONEが 1.8 ± 4.4 cm(3.7%)の変化を示した。以上のことから柔軟性に対するウェイト・トレーニングの効果は、男女とも大学で授業以外の身体活動を行っていないグループHIGH, NONEに大きいことが示唆された。

背筋力では男子WEIGHT群のBOTHが 5.1 ± 17.6 kg(4.7%), HIGHが -5.0 ± 15.7 kg(-2.8%), NONEが 10.2 ± 15.4 kg(8.8%), SPORTS群のBOTHが 11.5 ± 16.3 kg(10.3%) ($N=2$), HIGHが -2.4 ± 19.0 (-0.4%), NONEが 6.2 ± 12.7 kg(5.8%)の変化を示した。そのうちWEIGHT群のNONEの変化は有意なものであった。女子ではWEIGHT群のBOTHが 19.0 kg(22.6%) ($N=1$), COLLが 16.0 kg(16%) ($N=1$), HIGHが 1.7 ± 14.2 kg(1.1%), NONEが 10.0 ± 10.4 kg(16.4%), SPORTS群のHIGHが 5.0 (5.6%) ($N=1$), NONEが -0.8 ± 10.4 kg(-1.2%)の変化を示した。

握力では男子WEIGHT群のBOTHが -1.0 ± 3.5 kg(-1.9%), HIGHが -0.1 ± 4.1 kg(-0.2%), NONEが 3.7 ± 5.3 kg(9.6%), SPORTS群のBOTHが -0.1 ± 3.4 kg(-0.4%) ($N=2$), HIGHが 0.9 ± 5.1 (3.6%), NONEが -2.5 ± 3.8 kg(-5.7%)の変化を示した。そのうちWEIGHT群のNONEの変化は有意なものであった。女子ではWEIGHT群のBOTHが 5.0 kg(22.2%) ($N=1$), COLLが 6.5 kg(25.5%) ($N=1$), HIGH

が $3.7 \pm 6.5\text{kg}$ (15.5%), NONE が $2.6 \pm 3.8\text{kg}$ (9.7%), SPORTS 群の HIGH が 3.0kg (12.8%) (N=1), NONE が $-1.0 \pm 5.2\text{kg}$ (-4.8%) の変化を示した。以上の結果から今回のウェイト・トレーニングによる筋力の向上は男女とも運動部活動経験の違いにかかわらず認められ、その効果は高校・大学で運動部経験のない NONE に大きく、元もとの筋力レベルが高かったと思われる HIGH グループにおいて小さかった。

まとめ

今回の研究では、岩手大学の保健体育実技で実施している週1回のウェイト・トレーニングが6週後の形態、体力に与える影響について、同じ実技時間中に他のスポーツ種目を履修している学生と比較検討することを目的とした。その結果を要約すると以下のとおりである。

1. 筋量の増加をとまなう体重増が男子に認められ、特に高校大学で運動部の活動経験を持たないグループで顕著であった。
2. 女子の体脂肪の減少、筋量の増加に対するスポーツ種目以上の効果は認められなかった。
3. 敏捷性の向上が男子に認められ、特に高校大学で運動部の活動経験を持たないグループで顕著であり、筋・神経系の改善の可能性が示唆された。
4. 瞬発力に対する効果が男女に認められ、特に大学で運動部の活動経験を持たない女子で顕著であった。
5. 柔軟性に対する効果が男女に認められ、特に大学で運動部の活動経験を持たない男子に顕著であった。
6. 筋力の向上が男女に認められ、週1回6週間のウェイト・トレーニングで筋力を向上させることが示唆された。またその効果は高校大学で運動部の活動経験を持たないグループで大きく、高校で運動部の活動経験を持ち元もとの筋力のレベルが高いグループで小さかった。また女子の筋力の向上は主に神経要素の改善によるものと推察された。

参考文献

- 1) Hettinger, Th.: Isometrisches Muskeltraining, 4th. Ed., pp. 146, Georg Thieme Verlag, 1972.
- 2) 広田孝子他: 若年時からの骨粗鬆症の積極的予防法, 体力研究, 77, pp. 113-121, 1991.
- 3) 福永哲夫: ヒトの絶対筋力-超音波による体肢組成・筋力の分析-, 杏林書院, 1978.
- 4) 小山裕史: 新トレーニング革命, 講談社, 1991.
- 5) 小沢治夫他: 各種スポーツと骨密度に関する断面研究, 骨粗鬆症予防のための効果的運動療法の研究開発事業報告書, pp. 52-89, 1992.
- 6) 鈴木正成: 実践的スポーツ栄養学, 文光堂, 1993.
- 7) トレーニング科学研究会: レジスタンス・トレーニング, 朝倉書店, 1994.
- 8) 矢部京之助: 人体筋出力の生理的限界と心理的限界, 杏林書院, 1977.