

# 短大生の歩行能力向上のための体育授業の取り組み（第一報）

藤 川 秋 子

A New Physical Training to Improve Walking Ability  
of Junior College Students

Akiko FUJIKAWA

## はじめに

近年、若者のライフスタイルの急速な変化は、身体活動の減少や運動不足による体力低下ばかりでなく身体行動や日常動作にまで影響をもたらしている。中でも歩行の不味さは、疲労感や下肢筋力低下を引き起こすなど成熟期の若者の健康面へ与える影響は大きい。高齢社会を迎えようとしている今日、高齢者のための健康づくり支援対策として歩行能力が重要視されているが、若者の歩行能力向上のための対策についても同じように重要な課題であると思われた。歩行運動は、競技スポーツトレーニングと違って意識さえすれば生活の中でのトレーニングが可能である。ところが歩行能力の現状を把握するにも若者向けの測定・評価基準がないために客観的に評価し、改善していくことは難しい。

そこで本研究では、教育的活動として体育実技授業の中に歩行能力を高めるためのトレーニングを取り入れて女子短大生の歩行能力の水準を確かめようとした。歩行能力は、歩行速度や最大歩幅、また下肢筋力の強さで知ることができる。ここでは、高齢者の健脚度測定・評価方法として実証されている10m全力歩行と最大歩幅の測定<sup>1)</sup>、さらにCS-30テスト<sup>2)</sup>を用いて行った。トレーニングは、学習者の日頃の興味関心を考慮して身体づくりの時間としてトレーニングを実施した。またどの学生も意欲的に取り組めるように、目的別コースを設けて選択性とした。

## I 目 的

本研究では、学生の歩行能力の向上を図ることを一番の目的とした。また、トレーニング成果についてはコース毎に分析及び比較検討を行いその有効性を検証すること、さらにコントロール群のデータと比較して、授業におけるトレーニング効果を確認することを目的とした。

## II 方 法

トレーニングは、目的別に4コースを設けた。さらに運動機能別に分けてそれぞれ5種目の運動を組み合わせてメニューを作成した。(表1) コースの種類(目的)は、a. ウェイトコントロールコース(スタミナ系の運動で減量に繋げスリムな身体をつくる)、b. シェイプアップコース(脚力

を高め筋肉をつけ引き締まった身体をつくる)、c. ストレッチコース (ストレッチングで筋肉を伸ばしてしなやかな身体をつくる)、d. スキルアップコース (フットワーク系の運動で巧緻性を高め器用な身体をつくる) であった。トレーニングは、コース毎に分かれて体育館で行った。

表1 トレーニング種目

コース	a. ウェイトコントロール	b. シェイプアップ	c. ストレッチ	d. スキルアップ
種目	①ダンスエクササイズ ②長縄跳び ③ジョギング ④早足ウォーキング ⑤短縄跳び	①クランチ (8～10回) ②膝タッチ (左右20回) ③クロスバックアーチ (左右10回) ④ハーフ・スクワット (10回) ⑤カーフ・レイズ (10回)	①前後開脚 ②四股 ③トウタッチ ④ヒールタッチ ⑤フロントスイング& スキップ	①つま先歩き ②数珠歩き ③弓の矢進み ④8の字歩き ⑤小刻み走り

### 1) 対象者及び期間

トレーニング対象者は、宮崎女子短大保育科1年生 (18歳～19歳) 42名であった。また、コントロール群として、体育授業が開講されていない人間文化学科の2年生 (19歳～20歳) を対象に12名の協力を得て行った。

トレーニング期間は、平成15年5月9日から6月27日までの8週間で授業回数は8回であった。

### 2) トレーニング手順

トレーニング群は、健康調査と体力測定を行った後、自分のトレーニング目標にあったコースをひとつ選択した。トレーニングは授業の前半に行い、サーキット方式で30分から45分間行った。コース人数は、ウェイトコントロールコース13名、シェイプアップコース6名、ストレッチコース13名、スキルアップコース10名であった。

### 3) 評価の方法

10m全力歩行・最大一步幅・CS-30テストの3項目テストをトレーニング開始前と終了後に一回ずつ行い、成績の伸びをみていった。またコントロール群についても同様に行い、両群を比較することでトレーニングの有効性をみた。今回は3項目テストを全て終了した実施者25名のデータのみ統計処理をし、平均値、標準偏差、T検定からトレーニング成果を検証し、評価した。

テスト実施要領は、次の通りであった。

#### ① 10m全力歩行

体育館内フロアにて、直線10mの距離を最大努力で早く歩いた時の時間を測定した。測定時は、加速のためにスタート前2mと、スピードを維持させるためにゴール後2mとの予備区間を設けた。測定は練習を1回した後にすぐ行い、「ハイ」の合図で始める。測定する際は、基準が変わらないように常に同じ者が測定した。

## ② 最大一歩幅の測定

両脚をそろえた状態から最も大きく片方の脚を踏み出し、反対側の脚をその横にそろえる。踏み出したその最大の距離を測定した。測定距離は、つま先から同足のつま先までとした。右、左足を一回ずつ測定した。

## ③ CS-30テスト

CS-30テスト実施要領にしたがって実施した。椅子は、スチール製の折りたたみ椅子（高さ40 cm）を用い、30秒間立ったり座ったりを繰り返す。測定時の姿勢は両脚を肩幅程度に広げて座り、膝の間を握りこぶしひとつ分くらい開ける。両手を胸の前で腕組みし、膝関節は90度からわずかに屈曲させ足裏を床につける。背中を真っ直ぐに伸ばした状態を確認した後、「用意」、「ハイ」の合図で始める。立った時の状態は、股関節と膝関節が完全に伸びた直立姿勢をとらせ、始めの座位姿勢に再び戻る。測定は立つから座る動作を3-5回練習した後に行い、実施は1回とした。椅子の後面は壁につけて安定させた。なお、立ち上がり途中で30秒に達した場合は測定値としてカウントした。2人1組になり、実施者とカウント者に分かれて3組から6組同時に実施した。

## Ⅲ 結 果

### 1. 3項目テスト成績（表2）

#### 1) 10m全力歩行

トレーニング群ウエイトコントロールコースでは0.2秒スピードが増加した。ストレッチコースでは、0.4秒増加した。どちらもT検定では1%水準の有意な伸びであった。シェイプアップコースとスキルアップコースは成績に変化はみられず、有意な伸びはみられなかった。コントロール群は0.3秒増加したが、有意な伸びは認められなかった。標準偏差値は、トレーニング群・コントロール群ともに3項目テストの中で一番ばらつきが小さかった。（図1）

#### 2) 最大1歩幅—右足

トレーニング群は4コースとも平均値が上がり歩幅が広がった。スキルアップコースでは7.5cmと最も大きく、T検定では1%水準の有意な伸びであった。ストレッチコースでは3.3cm、シェイプアップコースでは3cm、ウエイトコントロールコースでは1.4cm伸びた。コントロール群は、-0.8cmと平均値は低下し歩幅の伸びはみられなかった。標準偏差値は、トレーニング群4コースともトレーニング開始前・終了後ともに最も大きくばらつきがみられた。コントロール群は、1回目が±5.9で2回目が±5.8と、トレーニング群に比べ偏差値は小さかった。（図2）

#### 3) 最大1歩幅—左足

トレーニング群は4コースとも平均値が上がり歩幅が広がった。スキルアップコースでは8.5cm伸び、T検定では5%水準で有意な伸びであった。ウエイトコントロールコースでは5.5cm、ストレッチコースでは5.2cmと伸びて、どちらもT検定では1%水準で有意な伸びであった。シェイプアップコースは、1.5cmの伸びがみられたが有意な伸びは認められなかった。コントロール群は、-2.5cm低下し、歩幅の伸びはみられなかった。標準偏差値は、トレーニング群4コースともばらつきが2番目に大きく個人差がみられた。中でもシェイプアップコースは1回目±4.7から2回目±8.3と偏差値が大きくなった。

コントロール群は、1回目 $\pm 6.9$ 、2回目 $\pm 6.6$ で、ほとんど同じであった。(図3)

#### 4) CS-30テスト

トレーニング群は4コースとも立ち上がり回数が増加した。成績順に、スキルアップコースが6.5回、ストレッチコースが6.2回、シェイプアップコースが5.2回、ウエイトコントロールコースが4.9回であった。またT検定では、シェイプアップコース以外の3コースに1%水準で有意な伸びが認められた。コントロール群は、1.5回増加したが、有意な増加は認められなかった。標準偏差値は、トレーニング群4コースともばらつき差が最も大きかった。中でもシェイプアップコースの $\pm 5.8$ が最も大きかった。コントロール群は $\pm 3.1$ から $\pm 3.3$ とほぼ同じであった。(図4)

表2 3項目のテスト成績

テスト項目	コース	トレーニング開始前	トレーニング終了後	T検定
10m全力歩行 (秒)	a. ウェイトコントロール	3.5 $\pm$ 0.2	3.3 $\pm$ 0.3	0.027*
	b. シェイプアップ	3.1 $\pm$ 0.3	3.1 $\pm$ 0.5	0.845
	c. スキルアップ	3.3 $\pm$ 0.5	3.3 $\pm$ 0.2	1
	d. ストレッチ	3.1 $\pm$ 0.3	2.7 $\pm$ 0.3	0.001*
	e. コントロール	3.5 $\pm$ 0.5	3.2 $\pm$ 0.5	0.113
最大1歩幅—右 (cm)	a. ウェイトコントロール	136.3 $\pm$ 11.2	137.7 $\pm$ 11.5	0.161
	b. シェイプアップ	130.8 $\pm$ 9.6	133.8 $\pm$ 7.7	0.339
	c. スキルアップ	141.5 $\pm$ 11.2	149.0 $\pm$ 12.0	0.004*
	d. ストレッチ	138.6 $\pm$ 8.6	141.9 $\pm$ 9.2	0.133
	e. コントロール	132.6 $\pm$ 5.9	131.8 $\pm$ 5.8	0.673
最大1歩幅—左 (cm)	a. ウェイトコントロール	129.6 $\pm$ 10.4	135.1 $\pm$ 8.1	0.142
	b. シェイプアップ	130.0 $\pm$ 4.7	131.5 $\pm$ 8.3	0.595
	c. スキルアップ	133.0 $\pm$ 9.3	141.5 $\pm$ 9.5	0.052*
	d. ストレッチ	136.6 $\pm$ 9.1	141.8 $\pm$ 10.3	0.017*
	e. コントロール	133.1 $\pm$ 6.9	130.6 $\pm$ 6.6	0.074
CS-30 (回)	a. ウェイトコントロール	18.7 $\pm$ 1.8	23.6 $\pm$ 3.8	0.006*
	b. シェイプアップ	19.3 $\pm$ 1	24.5 $\pm$ 6.8	0.264
	c. スキルアップ	18.5 $\pm$ 1.3	25.0 $\pm$ 2.2	0.000*
	d. ストレッチ	20.4 $\pm$ 2	26.6 $\pm$ 4	0.000*
	e. コントロール	27.3 $\pm$ 3.1	28.8 $\pm$ 3.3	0.091

<注> 数値：平均値 $\pm$ SD

図1 10m全力歩行

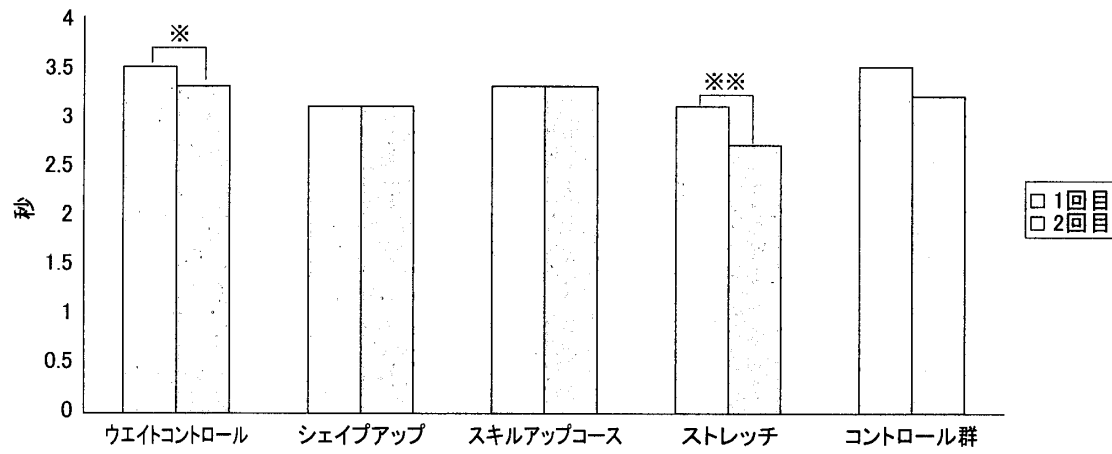


図2 最大一歩幅 右

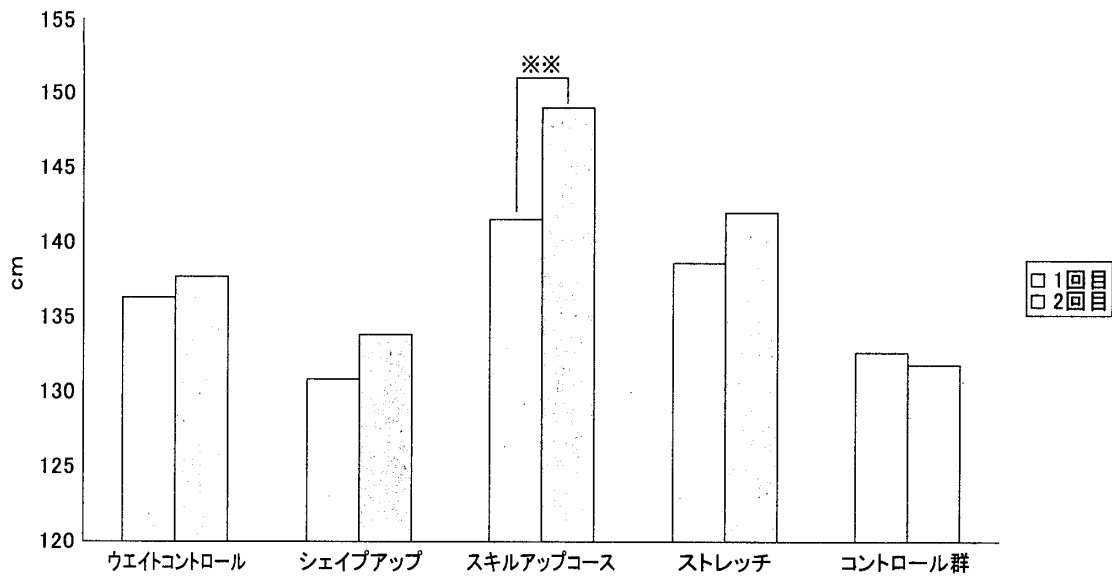
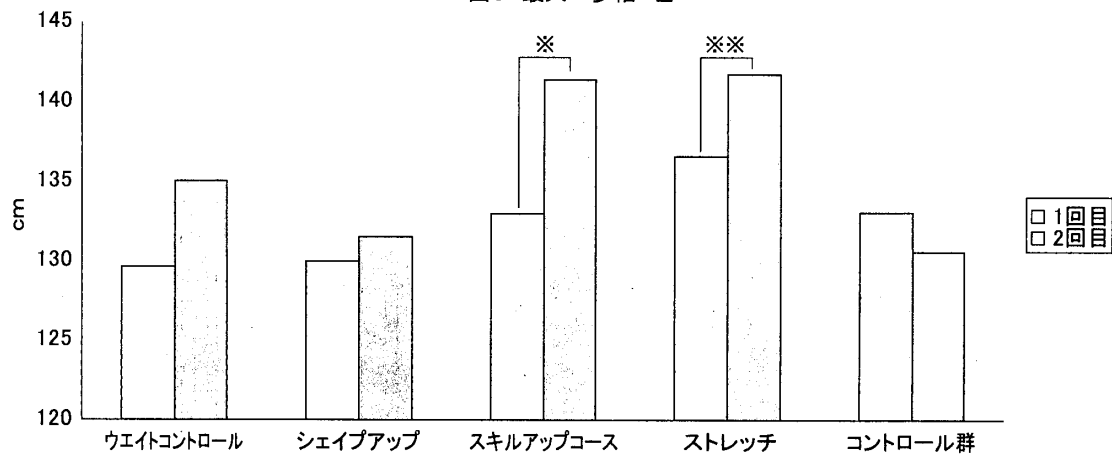
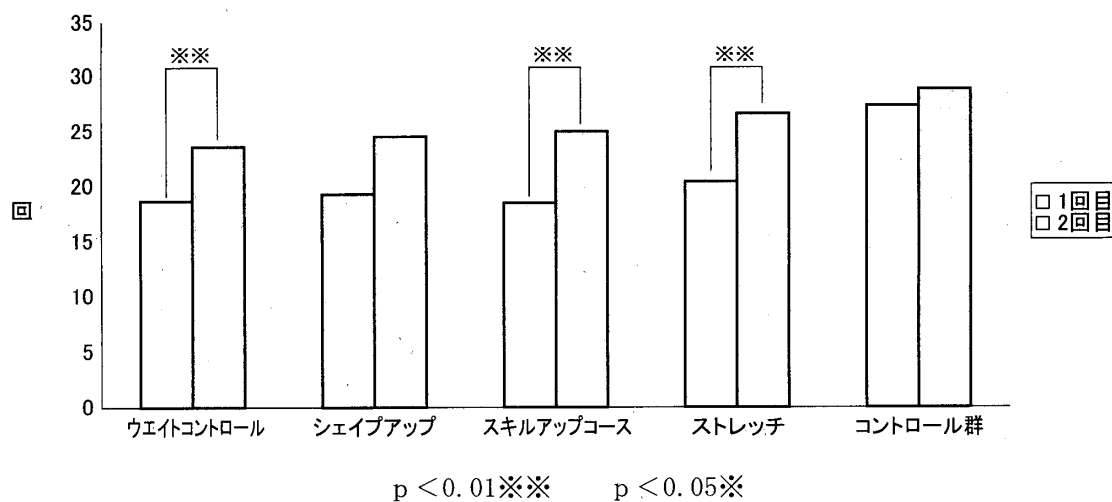


図3 最大一歩幅 左



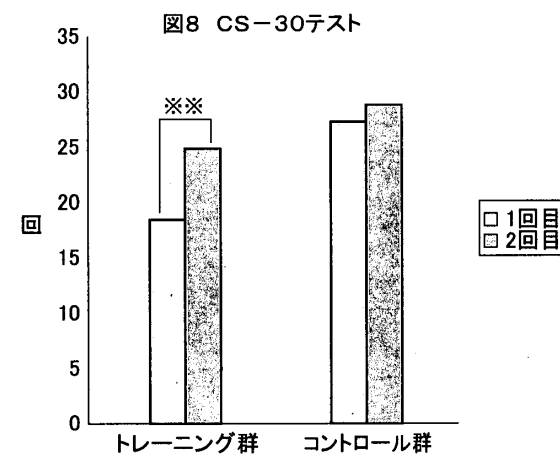
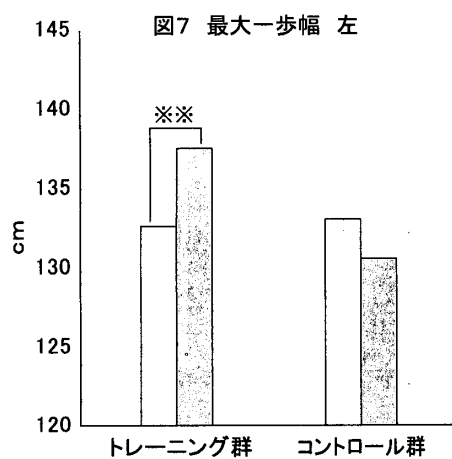
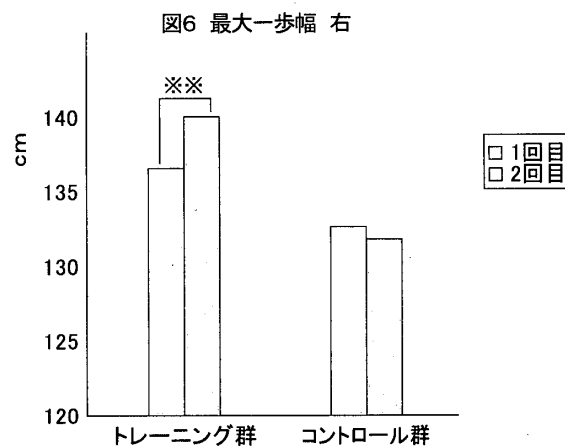
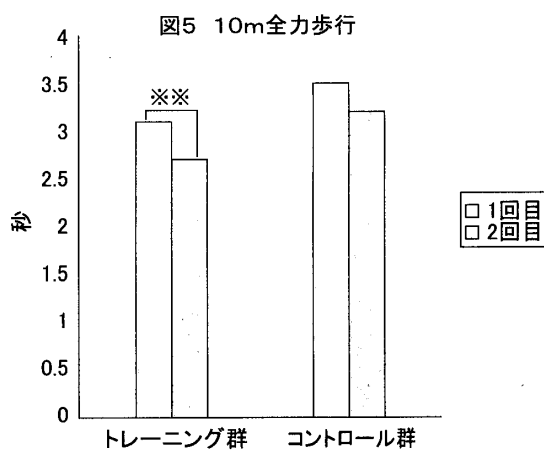
$p < 0.01$ ※※       $p < 0.05$ ※

図4 CS-30テスト



## 2. トレーニング群とコントロール群の比較

トレーニング群4コースの成果をみると、3項目テスト全てにおいて有意な伸びがみられた。コントロール群は、3項目全てに有意な伸びはみられなかった。(図5～図8)



### 3. 個別にみたトレーニング効果

#### トレーニング成果が良くみられた者

##### ① 学生A（ストレッチコース）の場合

10m全力歩行の成績が最もよく、3.3秒→2.4秒と0.9秒早く全体の中では1番伸びた。2.4秒の成績も1番であった。CS-30テストでは、24回→34回と立ち上がり回数が10回増加し全体では2番目に高い伸びを示した。34回の成績についても1番の成績であった。最大1歩幅では右が156cm→158cmと2cm股関節の可動範囲が伸びて16番目であった。左が150cm→157cmと7cm伸びて6番目であった。学生Aの場合は日頃から活動的で体力測定の数値も高い学生である。今後歩行能力をさらに高めるためには柔軟性の強化が課題となろう。

##### ② 学生B（ストレッチコース）の場合

最大1歩幅の成績が最もよく、柔軟性のトレーニング成果が示された。右が134cm→149cmと15cm伸び全体では一番高い伸びであった。左が137cm→146cmと9cm伸びた。10m全力歩行では3.1秒→2.8秒と0.3秒早くなり、全体の中では15番目であった。CS-30テストでは20回→29回と9回増加した。伸びでは4番目によく成果が示されてテスト成績も4番目であった。学生Bの場合は体力測定では普通の成績であるが日常において積極的なタイプである。今後の課題としては歩行スピードを強化していくことが必要かと思われる。

#### トレーニング成果があまりみられなかった者

##### ① 学生C（シェイプアップコース）の場合

10m全力歩行では2.9秒→2.9秒で伸びはみられなかった。最大1歩幅では、右が134cm→132cmと2cmの低下を示し、左が134cm→132cmと2cmの低下であった。CS-30テストでは20回→17回と3回の減がみられた。CS-30テストの17回は全体の最下位である。体力測定結果は普通の成績であるが、歩行能力でみると、これは75歳から79歳の高齢者の5段階評価でみると3（普通）のレベルである。今後の課題としては、下肢筋力の低下がみられるので歩行能力向上の改善策が必要であり、筋力強化を主にした身体づくりが大切になろう。

##### ② 学生D（シェイプアップコース）の場合

10m全力歩行では3.5秒→3.8秒で0.3秒の低下がみられ、3.8秒も最下位であった。最大1歩幅では、右が130cm→130cm、左が127cm→127cmでどちらも伸びはみられなかった。CS-30テストでは、20回→21回と1回の伸びであった。体力測定の成績は、たいへん良く、活気のある学生である。しかし、歩行能力は、65歳-69歳の高齢者の評価基準でみると3（普通）のレベルである。オールラウンドな体力づくりと併せた歩行能力改善が必要である。

## 4. 個人別にみた成績の伸び

図9 10m全力歩行

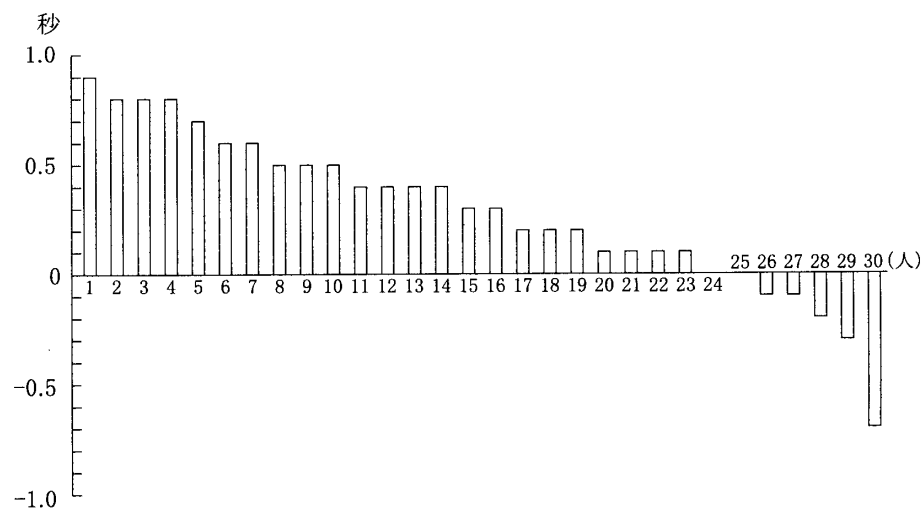


図10 最大1歩幅—右

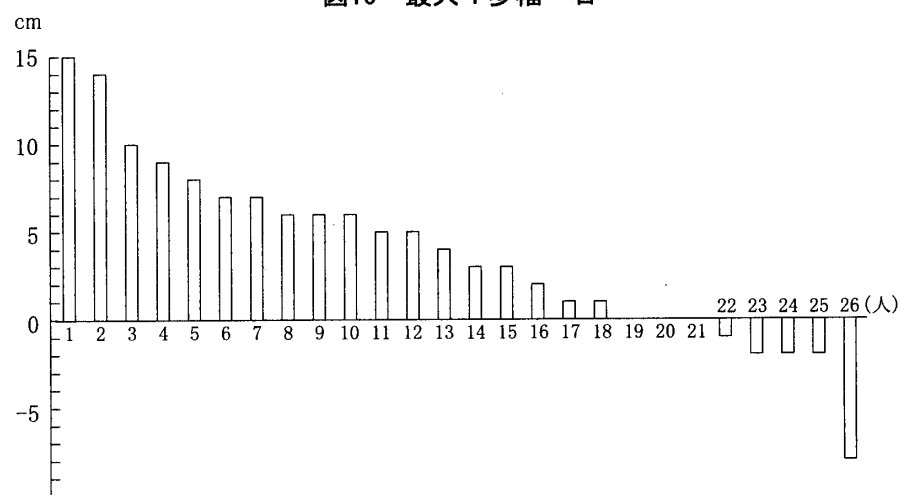


図11 最大1歩幅—左

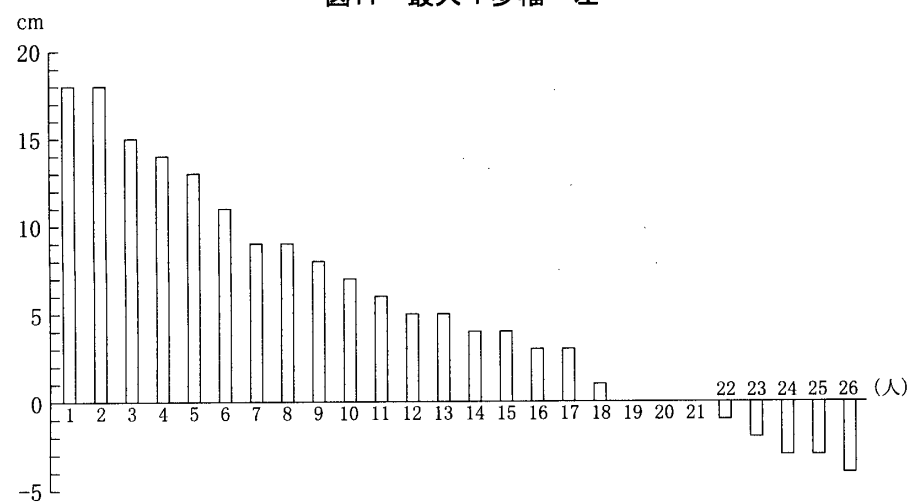
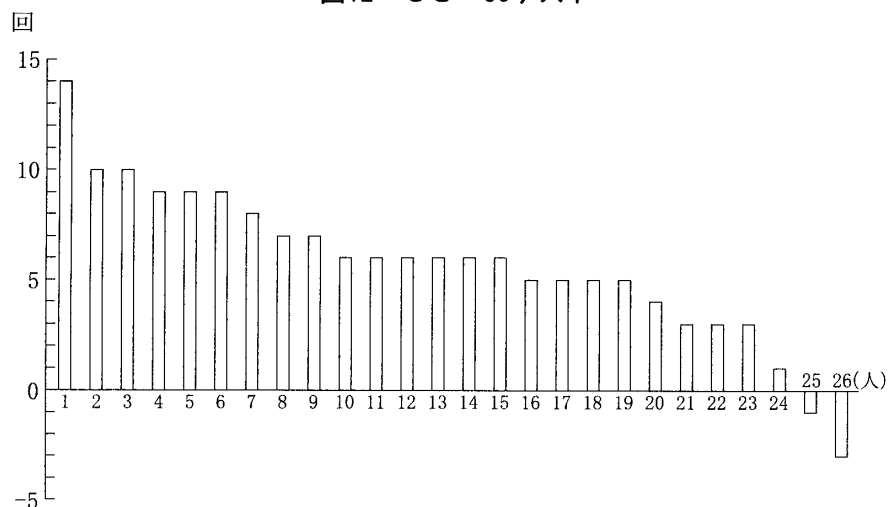




図12 CS-30テスト



#### IV 考 察

今回の3項目テスト結果では、トレーニング群は有意なストレッチコース、スキルアップコース、ウエイトコントロールコースの成績が有意に伸びており、これらの成果をコース毎にトレーニングの実際（付録）から検討した。

- 1) ストレッチコースは、3項目テストにおいて有意な伸びを示した。これは、下肢筋肉と股関節との柔軟性が高まり、両足の交互動作の足運びが円滑になったためと思われる。また、ホップ系の連続運動が脚力強化につながり歩行に必要な筋群の強化に効果的に働いたと思われる。
- 2) スキルアップコースは、最大1歩幅両足とも有意な伸びを示した。これは緻密な足さばきの調整力トレーニングを行うことで、身体全体のバランス力がつき、片足状態での安定した足の踏み出しが上手くなったためと思われる。CS-30テストでは、弓の矢進み・小刻み走りの運動が脚力や敏捷性を高め、良い伸びに繋がったと思われる。
- 3) ウエイトコントロールコースは、CS-30テストと10m全力歩行の成績が有意に伸びた。ここではスタミナ作りを意識し、全身運動でたっぷり汗を流し減量に結びつけようとした。トレーニング種目の中ではとくに全員での長縄跳び運動が中心となった。このリズムカルな跳躍運動が脚力強化に繋がったと思われる。
- 4) シェイプアップコースは、どのテストにおいても有意な伸びはみられなかった。CS-30テストでのトレーニング終了後の成績で4コース中一番ばらつきが大きくみられたことから、運動に対する興味・意欲に個人差が生じたこと、また筋力トレーニング時の姿勢（正しいフォーム）とトレーニング負荷に問題があったのではないかとと思われる。個人差を考慮した授業向けの運動プログラムを考えていく必要があると思われる。

表4 コース別にみたテスト成績のT検定結果

コース \ 項目	10m全力歩行	最大1歩幅		CS-30テスト
		右	左	
ウエイトコントロール	○			●
シェイプアップ				
スキルアップ		●	○	●
ストレッチ	●		●	●
コントロール				

●印…1%水準で有意      ○印…5%水準で有意

最大1歩幅と10m全力歩行速度との関係（表5）

10m全力歩行では、最大1歩幅での左右の歩幅の平均差がより小さいほうが有意な伸びを示した。有意に伸びがみられたウエイトコントロールコースとストレッチコースとはトレーニング後の両足の平均差が小さくなった。また有意な伸びがみられなかったシェイプアップコースとコントロール群では平均差が大きくなっている。このことは股関節の開き具合に差がないほうが、テンポが乱れず調子よく歩け効率良く足運びができたためと思われる。またスキルアップコースにおいては、平均差は小さくなったものの7、5cmの平均差がみられ、両足の差が一番大きかったことが原因となり有意な伸びを示さなかったものと思われる。

表5 最大一歩幅の左足と右足の差（左右のバランス）

コース群	10m全力歩行 の伸び（秒）	最大1歩幅の左・右の差			
		平均差（cm）		SD差	
		1回目	2回目	1回目	2回目
シェイプアップ	±0	0.8	< 2.3	4.9	> 0.6
ウエイトコントロール	+0.2 ○	6.7	> 2.6	0.8	< 3.4
ストレッチ	+0.4 ●	2.0	> 0.1	0.5	< 1.1
スキルアップ	±0	8.5	> 7.5	1.9	> 0.2
コントロール	+0.3	0.5	< 1.2	1.0	> 0.8

●印…5%水準で有意      ○印…1%水準で有意

10m全力歩行測定時にみられた学生の歩行運動の変化

測定時の学生の歩行運動パターンは、トレーニング前で、①突進型 ②ギクシャク無理やり突進型 ③凸凹型 ④エンスト型 ⑤ブレーキ型 ⑥老人型に分類できた。①型～⑥型の歩行速度は2.2

秒～4.3秒で⑥型に近づくほど遅くなり、①から⑥の速度差が2.1秒であった。トレーニング後は学生の歩行運動に変化がみられ、滑らかさとスピードが増し脚の力強い蹴りが感じられた。また、推進力がみられ歩幅も広がって大股歩きに変わった。歩行時間は2.4秒～3.5秒と早くなり、全体の速度差が1.1秒に縮まった。歩行パターンは、自分でブレーキをかけて歩く⑤型やスローペースの⑥型は見られなくなった。

コントロール群は、1・2回とも④⑥型はみられず①②③⑤型であった。コントロール群は、CS-30テストの平均値がトレーニング群より高く、測定時に強い蹴りがみられた。しかし、股関節の柔軟度と右・左足歩幅の差が大きかったためか、2回目の測定時には、前回以上に早く歩こうとする意欲はみられたものの足がついていかず、スピード・歩幅ともに改善された歩行は見られなかった。

### まとめと今後の課題

- 1) トレーニング群は3項目テスト全てに有意な伸びがみられ、歩行能力の向上が認められた。
- 2) ストレッチコースは、10m全力歩行・最大1歩幅（左）・CS-30テストにおいて有意な伸びを示し、トレーニング効果が一番高かった。
- 3) スキルアップコースは、最大1歩幅（右・左）・CS-30テストにおいて有意な伸びがみられ有効であった。
- 4) ウエイトコントロールコースは、10m全力歩行・CS-30テストにおいて有意に伸びがみられ有効であった。
- 5) シェイプアップコースは3項目テストとも有意な伸びはみられなかった。
- 6) コントロール群は3項目テスト全てに有意な伸びはみられず、歩行能力向上には繋がらなかった。

以上のことから、今回のトレーニングは週一回の取り組みであったにも関わらず、多くの学生の歩行能力向上のために有益であった。また、シェイプアップコースの運動メニューの見直しの必要性はあるものの、選択コースでのトレーニングは効果があったと思われる。今後、トレーニング目標値や評価基準を示すことができれば、さらに意欲的にトレーニングに取り組むことができ自己診断や自己管理も可能となる。意識をすればどの学生も伸びる可能性がある。学校を離れてからも楽しく継続できるプログラムを工夫して、今後も教育的な活動として、学生の歩行能力向上に繋がるトレーニングを実行していきたい。

### 参考資料

- 1) 武藤芳照 (1999) 「転倒予防教室—転倒予防への医学的対応」…健康診断、身体機能測定—健脚度の測定・評価 日本医事新報社
- 2) 中谷敏昭・灘本雅一・三村寛一・伊藤稔 (2002) 日本人高齢者の下肢筋力を簡便に評価する30秒椅子立ち上がりテストの妥当性 体育学研究 47: 451-461

## 付録

## トレーニングの実際

## A. ウェイトコントロール

- ① ダンスエクササイズ…テンポの速い曲で身体を動かしたり踊ったりする。
- ② 長縄跳び…コース全員で長縄とびをする。
- ③ その場ジョギング…軽快な曲に乗ってその場ジョギングをする。
- ④ 早足ウォーキング…体育館内を早足で移動する。
- ⑤ 短縄跳びやバンブーダンス…1回転1・2回跳躍跳びやバンブーダンスをする。

## B. シェイプアップコース

- ① クランチ…膝を立てて仰向けになり腹筋運動をする
- ② 膝タッチ…背筋を伸ばして真っ直ぐ立ち左右交互に膝を上げる。
- ③ クロスバックアーチ…うつ伏せになり両腕を頭上に伸ばし反対の手足を上げる。
- ④ ハーフ・スクワット…肩幅に足を開いて立ち背筋を伸ばし静かに腰を落としていく。  
かかと上がる手前までしゃがんだら元に戻る。
- ⑤ カーフ・レイズ…台のふちに足先だけをのせ背筋を伸ばす。上にゆっくり伸び上がり、伸び上がった後ゆっくりかかとを下までおろす。

## C. ストレッチコース

- ① 前後開脚…前足を深く曲げ、後ろ足は膝から下が床につくように開脚する。両手を床について状態を支え、前方に重心を移動する。
- ② 四股…足先と膝ができるだけ外を向くように開き、かかとが上がらないようにゆっくりと腰を沈めていく。両手は両膝に置き体のバランスを取る。
- ③ トウタッチ…前方に大きく蹴り出した足のつま先に、上げた足の反対の手でタッチする。  
上げた足が反動で戻ったら反対側も同様に行う。
- ④ ヒールタッチ…手のひらを外にむけ両手を尻のところへ置く。手のひらをかかとで蹴る感じで膝下から足を跳ね上げる。両足交互にステップしながらヒールタッチを続ける。
- ⑤ フロントスイング&ストレッチ…スキップで足を前に出すと同時に反対側の腕を大きく前に振り上げる。股関節と肩関節を同時に使う。

## D. スキルアップコース

- ① つま先歩き…フロアの線上をつま先で丁寧に歩く。慣れてきたら早足競争をする。
- ② 数珠歩き…前に出した足のつま先に他方の足のかかとをつけながら、数珠玉をつないでいくようにどんどん歩いていく。手でバランスを取る。
- ③ 弓の矢進み…左足の膝を曲げて後ろに上げ、左手で左足首を持つ。上体をそらせ、右手を前方に伸ばしバランスを取りながら片足ケンケンで進む。反対の足でも同様に行う。上手くできたらジャンプしながら進む。
- ④ 8の字歩き…両足を交互にクロスさせながら歩く。腰を捻りながら丁寧に進む。
- ⑤ 小刻み走り…およそ20センチ間隔のラインを踏まないように、つま先で膝を上げながらできるだけ早く小刻みに走る。