

K 中学校における姿勢教育の効果検証

井福裕俊・中山貴文¹・坂本将基・齋藤和也
小澤雄二・山本由加²・竹嶋三悦³・豊田浩之³

Evaluation of posture education in K junior high school

Hirotooshi IFUKU, Takafumi NAKAYAMA¹, Masanori SAKAMOTO, Kazuya SAITOH,
Yuji OZAWA, Yuka YAMAMOTO², Mitsutoshi TAKESHIMA³ and Hiroyuki TOYODA³

(Received November 29, 2017)

The purpose of the present study was to verify the impact of posture education by observing changes in standing posture before and after posture educational intervention in K junior high school and clarifying the influence of the intervention on center-of-gravity fluctuation and muscular strength. A total of 58 students (28 boys and 30 girls) were analyzed. Before the intervention, a good posture (i.e., the ideal and military postures) and a bad posture (i.e., kyphosis-lordosis, flat-back and sway-back postures) were observed in 14 (24%) and 44 (76%) students, respectively. After the intervention, however, the number of students with a good posture increased to 36 (62%) students and the number of those with a bad posture was halved to 22 (38%). Furthermore, the deviation of the body's center of gravity shortened, muscle strength of the hip adductor increased, and the number of students who have completed standing tests (both dominant and non-dominant legs) increased. These findings indicate that intervention of posture education dramatically improved standing posture and increased muscular strength related to hip joint movement, suggesting that posture education of K junior high school was effective.

Key words : posture education, standing posture, muscle strength

I. 緒言

最近、子どもの姿勢の乱れが目につくようになってきた。姿勢が悪いと見た目の美しさが損なわれるだけでなく、からだのバランスが崩れ、心身の不調が現れる。特に学校現場では、椅子に長い時間座ることができない、子どもに落ち着きがない、授業に集中できない、学力や運動部活動で成果が出ないなど悪影響が大きく、解決すべき重要な課題となっている。

K中学校は、海と山に囲まれた自然豊かな環境の中にある小規模校である。生徒の「知・徳・体」をバランスよく高めるための教育が、学校の教育活動全体を通して行われている。しかし、K中学校にお

いても生徒の姿勢の乱れが目立つようになっていた。そのような中で、K中学校は平成26・27年度にK市教育委員会より「健康教育」の研究指定を受けた。そして、研究の中心に①「姿勢を正す」を具体的行動指標に設定し取り組む、②全職員で、かつ教育活動全領域で取り組むを据えた。特に、「姿勢を正す」ために各授業開始時に姿勢指導を行うとともに、毎日3分程度の体幹トレーニングを掃除前、体育の授業や部活動で行い、「心は形をつくり、形は心を整える」、「そろえる美しさ」、「心は見える」をキーワードとして、学校の教育活動全体を通して姿勢教育に取り組んだ。

そこで本研究では、K中学校における姿勢教育介入前・後の立位姿勢の変化を観察し、重心動揺や体力などに及ぼす介入の影響を明らかにすることで、姿勢教育の効果を検証しようとした。

¹ 九州中央リハビリテーション学院

² 熊本市立託麻中学校

³ 熊本市立河内中学校

Ⅱ. 方法

1. 対象および時期

K市立K中学校の生徒58名を対象に、2014年12月と2015年7月に調査を2回実施した。内訳は、1回目測定時の1年生30名（男子15名、女子15名）と2年生28名（男子13名、女子15名）であった。学校長およびクラス担任に対し、事前に調査の趣旨、内容およびこれに伴う危険性について詳細に説明し、同意を得た。本研究は、ヒトを対象とする医学研究のヘルシンキ宣言に則り実施した。

2. 立位姿勢の解析

矢状面における立位姿勢を、ケンダルらの方法(2006)に従い5つの型に分類した(図1)。生徒を横からビデオで撮影し、最も安定した姿勢を静止画像にして観察した。足(外果の2~3cm前方)を通る鉛直線を引き、その線と膝(膝蓋骨の後面)、腰(大転子)、肩(肩峰の前方)、および頭(耳穴または耳垂)の4点の位置関係等を調べた。それぞれの型と特徴は次の通りである。

- A. 理想型：上記5点が鉛直線上。頸椎のゆるやかな前弯と胸椎・腰椎の正常な弯曲。骨盤は中間位。
- B. 後弯-前弯型：頸椎の過伸展、胸椎後弯と腰椎前弯の増強。骨盤は前傾。
- C. 平背型：頭部前方位、胸椎上部屈曲、胸椎下部・腰椎の平坦。骨盤はやや後傾。
- D. 後弯-平坦型：頭部前方位、胸椎上部後弯と胸椎下部・腰椎の平坦、膝関節過伸展。骨盤は後傾。
- E. 軍人型：腰椎の前弯、膝関節の過伸展、足関節底屈位。骨盤はやや前傾。

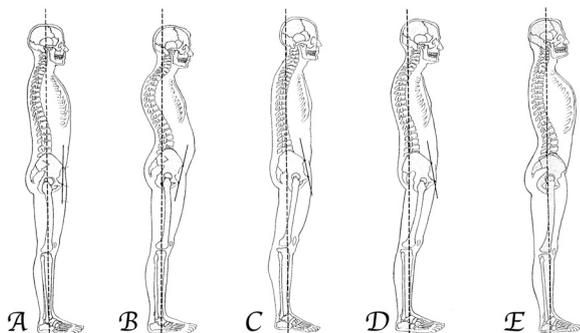


図1 立位姿勢の分類(ケンダルら2006より改変)

- A：理想型， B：後弯-前弯型， C：平背型，
D：後弯-平坦型， E：軍人型

本研究では、理想型と軍人型を良い姿勢として、後弯-前弯型、平背型および後弯-平坦型を不良姿勢として扱った(井福ら 2017)。特に、軍人型は全身に筋緊張が見られるが、背筋の伸張と体幹筋、特に腹筋の適度な緊張があり、さらに5点がほぼ鉛直線上にあるため、まだ筋力の発達が十分でない中学生では他の不良姿勢と一線を画した方が良いと判断した。

3. その他の測定項目・方法

立位姿勢との関連や体幹トレーニングの効果を観察するために、以下の項目を測定した。

1) 両脚立位での重心動揺軌跡長

立位姿勢保持能力の客観的指標として、重心動揺総軌跡長、左右方向軌跡長、前後方向軌跡長および単位時間軌跡長を測定した。重心動揺計(G-620, アニマ社)を用い、両脚立位で15秒間、開眼で行った。測定にあたっての注意事項は次の通りとし、口頭で説明した。

- ①被験者は靴を脱ぎ、重心動揺計の上に乗る。
- ②視線を正面に向け、両上肢を軽く体側に接した楽な姿勢で立つ。

③測定中は頭・手・足を動かさない、話さない。また、単位時間軌跡長(cm/s)は、重心動揺総軌跡長を測定時間(15秒)で割ることにより求めた。1回実施した。

2) 股関節内転筋力と外転筋力

測定には、内転外転筋力測定器Ⅱ(T.K.K.3367b, 竹井機器工業社)を用いた。股関節、膝関節および足関節ができるだけ90度になるよう椅子に座り、両膝で測定器を挟んで内側に力を入れることにより内転筋力を、外転筋力測定用ベルトを用いて外側に力を入れることにより外転筋力を測定した。その際、両足の間隔は測定器の幅に合わせ15cmにし、平行に置いた。それぞれ2回ずつ実施し、良い方を記録とした。

3) 筋力テストと柔軟性テスト

(1) 立ち上がりテスト：からだを重力に逆らって支持・移動する抗重力機能の指標(村永 2001; 山本・村永 2002)。両脚を揃えて20cmの高さの台に座り、両手を胸の前で組む。からだを前傾させて片脚で立ち上がり、3秒間保持できれば可とした。左右2回ずつ実施し、1回でもできれば可とした。

(2) 片脚スクワット：重心に対する片脚での上下移動能力を評価する指標。片脚で立ち、膝が内側にはいらないようゆっくりと腰を膝の高さまで降ろして、元の位置に戻す。安定してできれば可とした。左右2回ずつ実施し、1回でもできれば可とした。

(3) トランクスタビリティ・プッシュアップ：上肢を主体とした体幹筋力の指標 (Cook 2014)。腹臥位から腕立て伏せの要領でからだを一気に持ち上げる。腰が反ったりせず、体幹を真直ぐにしたままからだを1つの塊として押し上げることができれば可とした。手は肩幅に開き、親指は鎖骨の位置とした。2回実施し、1回でもできれば可とした。

(4) ディープスクワット：下肢を主体とした全身柔軟性の指標 (Cook 2014)。両手でバーを頭の真上に持ち上げ、バーの前後の位置をできるだけ変えずにそのまま深くしゃがみ込む。バーの位置が足よりも前に移動したり、後ろに転倒したら不可とした。2回実施し、1回でもできれば可とした。

(5) 肩関節柔軟性テスト：肩関節の柔軟性と左右差を評価する指標。片側の腕を上から背部に回し、もう片側の腕を下から回す。右腕が上の時と左腕が上の時の両方とも背部で手を繋げられたら可、左右どちらか一方、または両方とも手を繋げられなければ不可とした。左右一回ずつ実施した。

4) 利き脚テスト

意識にのぼる脚を利き脚とした。高さ20cm台の前で脚を揃えて立ち、どちらか一方の脚を台に乗せてもらい、乗せた方の脚を利き脚と判定した。1回実施した。

5) 視力

第1・2学期当初(4月と9月)に行われた視力検査の結果を用い、両眼とも裸眼視力1.0以上の者とそうでない者に分けた。

4. K中学校の姿勢教育

K中学校の姿勢教育は、大きく授業時の姿勢指導と体幹トレーニングからなる。授業時の姿勢指導は、授業開始時に「ゲー・ピタ・ピン」の合言葉のもと、①ゲー：机とへその間を握り拳(「ゲー」)一個空け、②ピタ：足の裏を床に「ピタ」とつけ、③ピン：背筋を「ピン」と伸ばして座ることを意識させるものである。一方、今回取り組んだ体幹トレーニングは以下の種目であった(図2)。

- 1) ドローイン：仰向けで膝を90度に立て、下腹部に上下から手をあてる。息を吸って腹を膨らませ、ゆっくりと吐きながら腹をへこませる。
- 2) ハンド・ニー：四つん這いの姿勢になり、右腕と左脚を水平になるまで挙げる。左腕と右脚も行う。
- 3) エルボー・トゥー：腕立て伏せの姿勢から肘を床につけ、肘とつま先で姿勢を維持する。
- 4) エルボー・ニー：腕立て伏せの姿勢から肘と膝を床につけ、姿勢を維持する。
- 5) サイドブリッジ：横向きになり、下になる側の

肘をからだに対して直角に曲げる。肘とつま先で姿勢を維持する。反対側も行う。

6) 片脚バックブリッジ：仰向けに寝て、自然な状態で手を床に置く。肩幅に足を広げ、膝を90度に立てる。肩甲骨を支点に、大腿部と腹部の筋を使い、肩から膝までが一直線になるように骨盤を浮かし、片脚を挙げる。反対側も行う。

7) キャット&ドッグ：四つん這いの姿勢になり、背中を丸め、そして反らす。



図2 体幹トレーニングの種目

1回の体幹トレーニングは、これらの種目を音楽に合わせて1種目平均13秒ずつ計3分程度行った。掃除前、体育の授業、部活動の時間だけでなく、自宅でも行うよう指導し、1日5回を目標とした。1日何回行ったか毎日記録し、1ヶ月間で最も多い回数の生徒を月間MVP (Most Valuable Player) として表彰することで、生徒の取り組みの意欲を高めた。体幹トレーニングは2015年4月から実施し、二回目測定までの回数を記録した。

5. 統計処理

2群間の比較にはStudent's *t*-testを用いた。多群間の比較には分散分析を行い、もし有意であったならpost-hocとしてTukey HSDを用いた。立位姿勢と筋力・柔軟性テストの可否および視力との間の関連をみるために、 χ^2 検定またはフィッシャーの正確確率検定を行った。解析ソフトはR (<http://aoki2.si.gunma-u.ac.jp/>)を用いた。有意水準は5%未満とし、データは「平均±標準偏差」で示した。

Ⅲ. 結果

1. 介入前

生徒の立位姿勢を5つの型に分類したところ、理想型の人数(割合)は11名(19%)であった(図3)。平背型が17名(29%)と最も多く、次いで後弯-平坦型15名(26%)であり、後弯-前弯型は12名(21%)であった。軍人型が3名(5%)と最も少なかった。両脚立位重心動揺の総軌跡長、左右方向軌跡長、前後方向軌跡長、単位時間軌跡長および股関節内

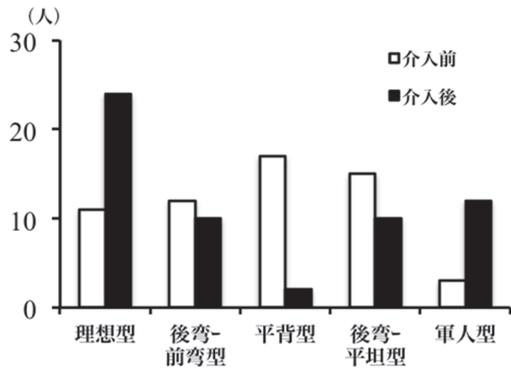


図3 介入による立位姿勢の変化

前弯型と後弯-平坦型より可の数が多かった(表2)。その他の筋力・柔軟性テストや裸眼視力と立位姿勢との間には有意な関連はみられなかった。

2. 体幹トレーニング

2015年4月から二回目の測定を行った日までに実施した体幹トレーニングの回数は、全体平均で73.9±32.4回であった。男子と女子のトレーニング回数はそれぞれ78.4±38.1回、69.5±26.4回であったが、有意な差は見られなかった(P>0.05)。また、二回目測定時の2年生と3年生の回数はそれぞれ88.5±32.3回、57.6±24.8回であり、2年生が有意に多かった(P<0.001)。

3. 介入後

介入後の生徒の立位姿勢は、理想型の人数(割合)が24名(41%)と最も多かった(図3)。次いで軍人型が12名(21%)、後弯-前弯型と後弯-平坦型がそれ

転・外転筋力は、5つの立位姿勢間に有意な差がみられなかった(表1)。

筋力・柔軟性テストおよび裸眼視力のうち、肩関節柔軟性テストの可否が5つの立位姿勢と有意な関連がみられ(P=0.037)、胸椎の後弯が小さい理想型、平背型および軍人型が、胸椎の後弯が大きい後弯-

表1 介入前後の重心動揺軌跡長および股関節内転・外転筋力

立位姿勢	測定	重心動揺	左右方向	前後方向	単位時間	股関節	股関節
		総軌跡長 (cm/15s)	軌跡長 (cm/15s)	軌跡長 (cm/15s)	軌跡長 (cm/s)	内転筋力 (kg)	外転筋力 (kg)
A. 理想型	前	21.1±10.4	13.7±7.2	13.0±6.0	1.41±0.70	16.8±7.7	20.8±9.9
	後	16.5±5.3	10.2±3.4	10.6±3.8	1.10±0.35	23.8±5.4	21.6±7.3
B. 後弯-前弯型	前	17.4±6.6	10.8±4.8	11.2±4.1	1.16±0.44	22.0±10.5	26.2±11.0
	後	16.6±4.9	10.3±3.3	10.8±3.3	1.11±0.33	23.5±9.7	23.5±10.9
C. 平背型	前	17.3±4.5	11.0±3.1	10.9±3.2	1.16±0.30	20.1±6.6	22.8±8.6
	後	14.8±3.7	10.1±2.7	8.7±1.9	0.98±0.24	18.6±2.8	17.7±2.4
D. 後弯-平坦型	前	19.3±6.0	11.7±4.0	12.7±4.7	1.29±0.40	24.3±6.0	27.6±7.2
	後	15.4±3.7	8.9±1.6	10.5±3.6	1.03±0.25	28.4±7.0	29.5±10.0
E. 軍人型	前	23.6±6.3	14.8±4.6	15.2±4.5	1.58±0.42	21.3±3.9	23.6±5.3
	後	16.7±4.5	10.6±3.0	10.8±3.1	1.12±0.30	26.4±6.0	27.0±8.0
全体	前	18.9±6.8	11.9±4.7	12.1±4.4	1.26±0.45	21.0±7.7	24.4±9.0†
	後	16.4±4.6***	10.1±3.0***	10.7±3.4**	1.09±0.31***	24.9±6.7***	24.4±8.8

** P<0.01, *** P<0.001 (vs. 介入前), † P<0.05 (vs. 股関節内転筋力)

表2 介入前後の筋力・柔軟性テストにおける可の者と裸眼視力1.0以上の者の数(割合)

立位姿勢	測定	立ち上がり	立ち上がり	片脚	片脚	トランク	ディープ	肩関節	裸眼視力
		テスト (利き脚)	テスト (非利き脚)	スクワット (利き脚)	スクワット (非利き脚)	スタビリティ・ プッシュアップ	スクワット	柔軟性 テスト	1.0以上
A. 理想型	前	6 (55%)	6 (55%)	11 (100%)	10 (91%)	2 (18%)	9 (82%)	9 (82%)	8 (73%)
	後	19 (79%)	20 (83%)	21 (88%)	21 (88%)	3 (13%)	18 (75%)	18 (75%)	13 (58%)
B. 後弯-前弯型	前	6 (50%)	5 (42%)	11 (92%)	10 (83%)	3 (25%)	8 (67%)	3 (25%)	5 (42%)
	後	6 (60%)	7 (70%)	8 (80%)	7 (70%)	4 (40%)	8 (80%)	6 (60%)	4 (40%)
C. 平背型	前	13 (76%)	11 (65%)	15 (88%)	14 (82%)	2 (12%)	10 (59%)	12 (71%)	10 (59%)
	後	1 (50%)	1 (50%)	2 (100%)	2 (100%)	0 (0%)	2 (100%)	1 (50%)	2 (100%)
D. 後弯-平坦型	前	9 (60%)	9 (60%)	15 (100%)	14 (93%)	6 (40%)	8 (53%)	7 (47%)	7 (47%)
	後	8 (80%)	6 (60%)	7 (70%)	6 (60%)	4 (40%)	4 (40%)	4 (40%)	4 (40%)
E. 軍人型	前	2 (67%)	1 (33%)	3 (100%)	3 (100%)	0 (0%)	2 (67%)	2 (67%)	2 (67%)
	後	12 (100%)	10 (83%)	12 (100%)	12 (100%)	3 (25%)	7 (58%)	9 (75%)	9 (75%)
全体	前	36 (62%)*	32 (55%)*	55 (95%)	51 (88%)	13 (22%)	37 (64%)	33 (57%)	32 (55%)
	後	46 (79%)*	44 (76%)*	50 (86%)	48 (83%)	14 (24%)	39 (67%)	38 (66%)	32 (55%)

* P<0.05 (vs. 介入前)

ぞれ10名（17%）であり、平背型が2名（3%）と最も少なかった。体幹トレーニングの回数は、理想型70.0±28.7回、後弯-前弯型54.0±17.7回、平背型51.3±25.8回、後弯-平坦型91.4±35.7回、そして軍人型86.1±38.9回であり、後弯-前弯型と後弯-平坦型の間に有意傾向が見られた（ $P=0.066$ ）。

両脚立位重心動揺の総軌跡長、左右方向軌跡長、前後方向軌跡長、単位時間軌跡長および股関節内転・外転筋力は、介入前と同様、5つの立位姿勢間に有意な差がみられなかった（表1）。全体として、介入後、両脚立位重心動揺の総軌跡長、左右方向軌跡長、前後方向軌跡長および単位時間軌跡長は有意に減少し、股関節内転筋力は有意に増加したが、股関節外転筋力は有意な変化がみられなかった。また、介入前は股関節外転筋力が内転筋力より有意に大きかったが、介入後は有意な差はみられなかった。

筋力・柔軟性テストおよび裸眼視力については、立位姿勢の型と有意な関連がみられなかった（表2）。全体として、介入後、立ち上がりテスト（利き脚・非利き脚）の可の数が有意に増加したが、その他のテストや視力については有意な変化がみられなかった。

4. 姿勢改善の具体例

図4に前額面・矢状面の姿勢改善が顕著であった生徒Aの例を示す。この生徒の立位姿勢の型は後弯-平坦型であったが、介入後は理想型となった。その間の体幹トレーニング回数は105回であり、運動部活動はバレーボールであった。介入前後を比較すると胸椎の伸展と体のねじれの解消が見られた。ま

た、両脚立位重心動揺の総軌跡長は18.1cmから10.1cm、左右方向軌跡長は9.4cmから6.0cm、前後方向軌跡長は13.5cmから7.2cm、そして単位時間軌跡長は1.21cm/sから0.67cm/sへと短縮した。股関節内転筋力は12.6kgから16.5kg、外転筋力は17.7kgから20.1kgへと増加した。

IV. 考 察

本研究では、K中学校における姿勢教育介入前・後の立位姿勢の変化を観察し、重心動揺や体力などに及ぼす介入の影響を明らかにすることで、姿勢教育の効果を検証しようとした。得られた主な知見は、介入により不良姿勢が半減し約6割の者が良い姿勢になったこと、介入前の肩関節柔軟性テストの可否が立位姿勢の型と関連があったこと、そして両脚立位重心動揺軌跡長、股関節内転筋力および立ち上がりテスト（利き脚・非利き脚）の可否が介入後改善したことであった。

姿勢教育介入前、K中学校では理想型の立位姿勢をとる者が11名（19%）、軍人型を合わせても良い姿勢は14名（24%）であった。逆に、不良姿勢と呼ばれる後弯-前弯型、平背型および後弯-平坦型を合わせると44名（76%）となり、4人に3人が不良姿勢であった。しかしながら、介入後、理想型は24名（41%）に増え、軍人型を合わせると良い姿勢は36名（62%）であった。逆に不良姿勢は22名（38%）となり、半減した。わずか3ヶ月間でこの劇的な改善は驚くべきことである。第二次性徴期にある子どもでは骨の成長が筋の成長よりも早い（武藤・片山1987；水田2016）ため、子どもの姿勢は不安定でアンバランスな状態になる。さらに、スキヤモンの発育曲線によると中学生の時期に筋力を含む一般型が再び発達し始めるため、この時期に学校現場で姿勢の教育を施し、運動など最適な刺激を与える、すなわち体幹トレーニングやストレッチを実施することは、生徒の良い姿勢獲得のためには絶好のタイミングであり、かつ非常に有効であると思われる。実際、東京都教育委員会（2014）は体幹トレーニングによって正しい姿勢を獲得することができ、このことが良い教育的効果をもたらすことを報告している。K中学校では、体幹トレーニングを学校教育活動の中で継続的に実施したことに加え、生徒に良い姿勢をとるよう意識付けの習慣化を行ったことが、立位姿勢の劇的な改善につながったものと思われる。今回測定した項目のうち、5つの立位姿勢と有意な関連がみられたのは、介入前の肩関節柔軟性テストであった。胸椎の後弯が大きい後弯-前弯型と後

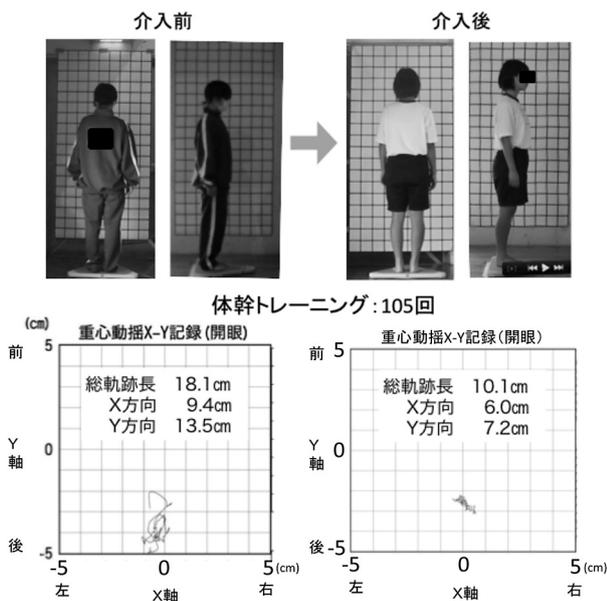


図4 姿勢教育介入による改善例（生徒A）

弯-平坦型が、胸椎の後弯が小さい理想型、平背型および軍人型より可の数が少なかった。胸椎の後弯が大きいと胸椎がニュートラル状態にまで伸展しづらくなるため、肩甲骨の内転が生じにくく、背部で手を繋げられなかったものと思われる。さらに、今回有意な関連はみられなかったが、介入前の両眼とも裸眼視力が1.0以上の者についても同様な傾向が観察された。胸椎の後弯が大きい後弯-前弯型と後弯-平坦型（27名中12名、44%）が、胸椎の後弯が小さい理想型、平背型および軍人型（31名中20名、65%）より少なかった（ $P=0.125$ ）。また、介入後視力低下を引き起こした4名のうち3名が胸椎の後弯が大きい後弯-前弯型と後弯-平坦型であった。胸椎の後弯が大きいと椅座位姿勢では前屈みの状態になり、机と眼の距離が近くなることから、視力低下を引き起こしやすいものと考えられる。今後、生徒数を増やして詳細に検討していきたい。

立位姿勢を評価する客観的な指標の一つに重心動揺がある。姿勢をじっと保持していたとしても、重心は毎秒1～2cm程度動いている（今岡ら 1997）ため、重心動揺が短いほど体のぶれが少ない安定した良い姿勢と考えられる（中村ら 2017）。そこで本研究では、5つの立位姿勢間で両脚立位重心動揺を比較したが、有意な差は認められなかった。また、理想型と軍人型を良い姿勢、後弯-前弯型、平背型および後弯-平坦型を不良姿勢として比較しても、小学校高学年でみられたような良い姿勢の両脚立位重心動揺が不良姿勢より短いという結果（井福ら 2017）はみられなかった。このことは、中学生では重心動揺に及ぼす立位姿勢の型の影響が小さいことを意味する。

姿勢教育の介入効果として、全体で両脚立位重心動揺が有意に短縮したが、この時股関節内転筋力が有意に増加したことから、この短縮には股関節内転筋力の増加が関与していると思われる。また、介入前には、股関節内転筋力は外転筋力より有意に小さかったが、介入後は変わらなくなったことから、股関節内転筋力を外転筋力と同程度にしバランスをとることが、良い立位姿勢獲得に重要であるのかもしれない。

股関節内転筋力の増加は体幹トレーニングのサイドブリッジによる効果が大いだが、この増加によって両脚を身体を中心へ引き寄せる力が働き、身体の左右のブレが小さくなると思われた。そこで、重心動揺総軌跡長を左右方向と前後方向に分け、それぞれの軌跡長を介入前後で比較したところ、左右方向に有意な短縮がみられた。これは股関節内転筋力の増加によるものと思われる。しかしながら、前後方

向でも有意な短縮が見られたことから、重心動揺は一軸方向のみへ収斂したのではなく、一点に収斂したことになる。前後方向の重心動揺については、抗重力筋である股関節・膝関節の伸展筋が関わる。本研究では、これらの筋力を評価する指標として立ち上がりテスト（村永 2001；山本・村永 2002）を行った。その結果、介入後可の数が有意に増加したことから、これらの筋力の増加が重心動揺の前後方向の短縮につながったものと思われる。

本研究で行った姿勢教育の介入結果を評価する上で考慮しなければならない点が二つある。一つ目は、「コントロール群が未設定である」ということである。今回の結果が介入によるものか、成長に伴うものかがはっきりしない。二つ目は「K中学校の運動部加入率（社会体育を含む）が88%である」という点である。今回の結果が体幹トレーニングばかりでなく、運動部活動でのトレーニングによるところも大きい。今後はこれら二点を考慮に入れた研究計画が必要であろう。

以上のことから、姿勢教育の介入により立位姿勢の劇的な改善がみられたこと、これには特に股関節の運動に関連する筋力の増加が関与していることが示唆された。さらに、「落ち着きが出てきた」、「姿勢が良くなった」などの主観的な効果も見られたとの報告もあることから、K中学校が姿勢を正すために行った姿勢教育は有効であったと考えられる。

V. 結 語

本研究では、K中学校における姿勢教育介入前・後の立位姿勢の変化を観察し、重心動揺や体力などに及ぼす介入の影響を明らかにすることで、姿勢教育の効果を検証しようとしたところ、以下のような結果を得た。

1. 介入前、理想型と軍人型を合わせた良い姿勢は14名（24%）、不良姿勢と呼ばれる後弯-前弯型、平背型および後弯-平坦型は44名（76%）であったが、介入後、良い姿勢は36名（62%）となり、不良姿勢は22名（38%）に半減した。
2. 介入前の肩関節柔軟性テストの可否が立位姿勢の型と関連がみられ、胸椎の後弯が大きい後弯-前弯型と後弯-平坦型が、胸椎の後弯が小さい理想型、平背型および軍人型より可の数が少なかった。
3. 介入により、両脚立位重心動揺軌跡長の短縮、股関節内転筋力の増強および立ち上がりテスト（利き脚・非利き脚）の可の数の増加がみられた。以上のことから、姿勢教育の介入により立位姿勢

の劇的な改善がみられたこと、これには特に股関節の運動に関連する筋力の増加が関与していることが示唆され、K中学校が姿勢を正すために行った姿勢教育は有効であったと考えられる。

謝 辞

本研究に関連して、すべての著者に開示すべき利益相反はありません。測定に協力してくださいましたK市K中学校の職員の方々、そして生徒の皆様に深く感謝申し上げます。

参考文献

Gray Cook (2014) ムーブメント：ファンクショナルムーブメントシステム：動作のスクリーニング、アセスメント、修正ストラテジー。中丸宏二・小山貴之・相澤純也・新田收監訳。ナッパ、東京、pp. 76-77, pp. 86-88

井福裕俊・中山貴文・坂本将基・齋藤和也・小澤雄二・福田晃平・中村朱里 (2017) 小学校高学年の立位姿勢とその特徴。熊本大学教育学部紀要 66：267-272

今岡薫・村瀬仁・福原美穂 (1997) 重心動揺検査における健康者データの集計。Equilibrium Res Suppl. 12：1-84

ケンダル・マクレアリー・プロバンス (2006) 筋：機能とテスト－姿勢と痛み－。栢森良二監訳。西村書店、東京、pp. 70-118

水田博志 (2016) 子どもにみられるスポーツ障害とその予防。体力科学 65：56

村永信吾 (2001) 立ち上がり動作を用いた下肢筋力評価とその臨床応用。昭和医会誌 61：362-367

武藤芳照・片山直樹 (1987) 子どもの骨・関節とスポーツ。(宮下充正・小林寛伊・武藤芳照編) 子どものスポーツ医学。南江堂、東京、pp. 98-118

中村隆一・齋藤宏・長崎浩 (2017) 基礎運動学。医歯薬出版、東京、pp. 347-377

竹井仁 (2015) 姿勢の教科書。ナツメ社、東京、pp. 101-143

東京都教育委員会 (2014) 子どもの体幹を鍛える研究～正しい姿勢のもたらす教育的効果の検証～。
http://www.kyoiku-kensyu.metro.tokyo.jp/09seika/reports/files/bulletin/h25/h25_08.pdf

山本利春・村永信吾 (2002) 下肢筋力が簡便に推定可能な立ち上がり能力の評価。Sportsmedicine 41：38-40