

ノルディックウォーキングが女子大学生のコンディションに及ぼす影響

¹ 大石徹 ¹ 濱田淳 ¹ 岩沼聡一郎 ² 中野恵介

¹ 帝京科学大学

² Functional Condition Board

A study on the influence of Nordic walking on the physical condition of female college students

¹Tetsu OISHI ¹Jun HAMADA ¹Souichiro IWANUMA ²Keisuke NAKANO

¹Teikyo University of Science

²Functional Condition Board

Abstract

There is little opportunity for learning the correct way of walking in a normal lifestyle. One of the characteristics of Nordic walking (hereafter NW), a form of exercise thought to be effective in comprehensively building physical strength, is that it enables one to walk in an ideal and correct way without conscious effort, as it allows the walker to widely swing his/her arms back and forth, as well as to easily maintain a posture with a straight back with the use of poles, thereby making the stride naturally wider. Furthermore, its potential has been indicated for improving muscle strength, flexibility, and the balancing ability of the upper and lower limbs.

Therefore, we attempted NW at optimum speed for eight weeks (two times a week), measured body composition and walking, conducted the functional movement screen (hereafter FMS) and a questionnaire survey on indefinite complaints and daily life before and after intervention, and examined the changes NW caused to one's physical condition. The subjects were female college students.

In body composition, abdominal circumference greatly decreased compared to the decrease in body weight and body fat percentage and increase in muscle rate. In walking, an increase in the maximum extension and flexion angles of the hip joint and an increase in the stride were noted. In the FMS, total scores improved and function was improved to the branch point where the risk of injury decreases in female athletes. In the questionnaire survey on indefinite complaints, changes were noted in shoulder stiffness, edema, rough skin, how easily one tires, and how quickly one recovers from fatigue. In the questionnaire survey on daily life, positive improvement was seen only in the well-regulated circadian rhythm.

キーワード：ノルディックウォーキング、コンディション、身体組成、ファンクショナルムーブメントスクリーン (FMS)

I. 緒言

現在の姿勢や歩行における問題点は、いわゆる“猫背”や“ストレートネック”携帯電話やスマートフォンを操作しながらの“ながら歩き”など生活習慣が関連し、これら日常の生活習慣の積み重ねによる「筋力」「姿勢」「歩行」の不良は関節可動域の減少や機能低下を生じさせ、不定愁訴の増加やコンディション悪化を生み、健康でアクティブな生活を送る上で障害となっていると考えられる¹⁻³⁾。

我が国のスポーツ実施状況についての報告⁴⁾によると、現在最も盛んなスポーツは男女共にウォーキングで幅広い年齢層で行われている。厚生労働省“健康づくりのための運動指針”⁵⁾では、「背筋を伸ばし、胸を張る。肩の力を抜いて、視線は遠くに、あごを引く姿勢で、腕を大きく前後に振り、足をまっすぐ伸ばして、歩幅はできるだけ広く取るようにして踵から着地する」といった正しいウォーキング法

に着目して提言している。

ノルディックウォーキング（以下：NW）は、ストックを使うことによって腕を前後に大きく振ることができ、背筋を伸ばした姿勢を保ちやすくなり、歩幅が自然と広がるので理想的な正しいウォーキング法を意識せずに行えるという特徴がある⁶⁾。また、その運動様式から上肢も積極的に利用して歩行運動を実践するため、有酸素運動としてだけでなく筋力、柔軟性及びバランスの4種類からなる複合型運動（well-round exercise）として期待されている⁷⁾。

大石ら⁸⁾は、NW愛好者の実感調査から「生活や運動の習慣」「体力」「身体の疲労感」「痛み」「不定愁訴（女性）」において、NWを始めてから改善したと実感している人の割合が高いことを確認し、NWは愛好者の日常生活における身体のコンディションを改善する効果が期待できると推察した。

Gray⁹⁾は機能的な動きの質的要素として関節可動域、ボディコントロール、バランス、スタビリティの重要性を提唱し、機能的な動きを評価するためのスクリーニングテストとしてファンクショナルムーブメントスクリーン（以下：FMS）を開発した。FMSは機能的な動きの土台として各関節に要求される可動性（モビリティ）と安定性（スタビリティ）を基礎的動作から数値化したものである。スクワットやランジなど7つの基礎的動作を0～3点でランク付けして対象者の基礎的動作を質的に評価する。21点満点で表されるFMS合計点は対象者の運動能力や傷害発生リスクの予測、基礎的動作の評価法としてスポーツやフィットネス、医療現場など様々な場面で活用され、機能不全の特定及び機能的動作の実現をサポートするために用いられる¹⁰⁾。

そこで本研究は、短期間（8週間）の“至適速度”でのNWを試み、身体組成、歩行、FMS、不定愁訴と生活習慣に関する質問紙調査を介入前後に測定し、NWがコンディションに及ぼす影響について検討した。

II. 方法

1. 対象

対象は健康な女子大学生10名（19歳9名、20歳1名）とした。対象者の選定理由としてNWの運動指導により歩行動作及び姿勢保持関連筋群への介入を促すことで、関節可動域の改善及び安定した姿勢保持が可能と考えられたこと、先行研究⁸⁾において女性は不定愁訴が多いことが挙げられた。また、下記の条件を追加して対象者を選定した。

- ・NW未経験者であること
- ・運動習慣がなく関節疾患を伴わないこと

なお、本研究は帝京科学大学「人を対象とする研究」に関する倫理委員会の審査を受け承認（大16009号）を得た上で遂行された。対象者の権利を保護するために、研究への参加は自由意志であり、研究への参加を途中辞退しても不利益にならないこと、研究参加でもたらされる利益・不利益、個人情報保護、研究結果の開示、研究成果の公表、データの保管などについて口頭と書面で十分に説明し同意を得た。

2. 介入方法

（1）NWの説明と実施

NW導入のための事前説明会を実施した。NWの歴史や効果など概要説明の後、ストック歩行を練習

し徐々に連続した基本の歩行が出来るようにした。なお、今回使用したストック（可変ウォーキングポール：LEKI社製：重さ250g、2本）は、日本ノルディックウォーキング協会（以下：JNWA）推奨の長さ（身長cm×0.7）を参考に、個人の身長に応じて長さを調整した。上記の説明会及び期間中の運動実施は、すべてJNWA認定のインストラクターの指導のもとで行い、毎回ストックを使ったストレッチング、NWの順で実施した。

（2）介入プログラム

NW実施期間は2016年5月10日から7月19日までの約8週間、運動開始時間は暑熱環境を考慮して毎回19:00から実施した。運動頻度は週2日とし、1回あたりのNW距離を3000m（陸上競技トラック上）、歩行速度は各対象者の最も歩きやすい速度“至適速度”とした。

3. 測定項目・測定方法

身体組成の測定項目は「腹囲、体重、体脂肪率、筋肉率（体重に占める筋肉の割合）」、歩行の測定項目は「最大歩行速度（MWV）と通常歩行速度（NWV）、各歩行速度時の肩関節、股関節の屈曲－伸展角度、歩幅」、身体機能の測定項目を「FMS」、コンディションおよび生活習慣における実感に関しては「不定愁訴などのコンディションや生活について」の質問紙を用い実施した。一連の測定は介入前後の1週間以内にそれぞれ実施した。

身体組成は、生体インピーダンス式の体成分分析装置InBody230（インボディ社製）を用い、体重、体脂肪率、筋肉率を測定した。腹囲は立位での臍の高さにて腹部の水平周径を呼気終了時一時呼吸停止させて測定した。

歩行の測定として、加速路3m、測定区間5m、減速路3m、合計11mの直線歩行路を作成し、ストックを持たない状態でMNVとNWVの2種類を実施した。測定区間内の所要時間を光電管（BROWER社製、スピードトラップ）にて計測した。また同時に測定区間の中央から垂直に側方4mの地点にビデオカメラを設置（測定区間すべてを録画出来る位置）して歩行動画を真横から撮影し（30fps）、映像解析ソフトウェア（DARTFISH TeamPro5.5）を用いて測定区間内中央付近の一步から肩関節と股関節の最大屈曲－伸展角度、歩幅を測定区間の開始位置から終了位置までの5mをもとに実長換算した。

FMSはGray⁹⁾が開発した、運動パフォーマンス

の基盤となる可動性や安定性といった7つの基本的動作から成る身体機能評価テストである。種目は、ディープスクワット（以下：DS）、ハードルステップ（以下：HS）、インラインランジ（以下：IL）、アクティブストレートレッグレイズ（以下：LR）、ショルダーモビリティ（以下：SM）、トランクスタビリティプッシュアップ（以下：PU）、ロータリースタビリティ（以下：RS）の7種目がある。（図1）

評価は0点から3点までの4段階で行われ、一般的にみられる代償動作なしに動きを行うことができれば3点（満点）、いくつかの代償動作を伴いながら動きが行われれば2点、動きを行うことができない場合は1点、テストの際に痛みがある場合は0点である。左右両側を測定するHS、IL、LR、SM、RSの場合、点数が低い側のものをその種目の得点とした。合計点は最大で21点である。測定評価者はFMS level 1 license 資格保持者が行った。

質問紙調査の質問項目は不定愁訴などのコンディション（身体の痛み、疲労感含む）について15項目、生活（体力含む）について12項目とした（表1）。回答は「ある」「少しある」「あまりない」「な

い」の項目からなる4件法で回答させた。

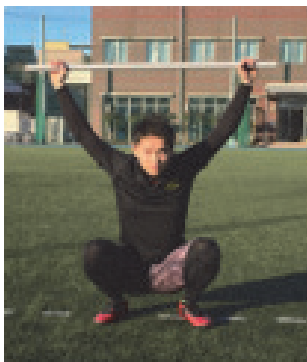
4. 統計処理

今回は順序尺度と間隔尺度が混在しているデータであり、また介入前後の比較も10名と少ないことから、より検定力の強いノンパラメトリック検定（WILCOXONの符号付順位和検定）を採用し前後を比較した。本文への記載の際、パーセンタイルだけでなく平均値と標準偏差を参考のため記載した。5%水準を有意とし、10%水準を参考のため有意傾向とした。統計ソフトはSPSS11.0Jを採用した。

Ⅲ. 結果

結果は表2の通りである。

身体組成に関しては、腹囲、体重、体脂肪率、筋肉率すべての項目に有意な変化が見られた。参考のため平均値の変化率（（介入前の平均値－介入後の平均値）／介入後の平均値×100）を見ると、とくに腹囲の平均値の変化率が-8.8%と大きかった。体重は-2.6%、体脂肪率は-4%、筋肉率は+2.4%であり変化率は小さいものの全員に良好な変化が確認された。



Deep Squat(DS)



Hurdle Step(HS)



In-Line Lunge(IL)



Shoulder Mobility(SM)



Active Straight Leg
Raise(LR)



Trunk Stability Push Up(PU)



Rotary Stability(RS)

図1 ファンクショナルムーブメントスクリーン（FMS）基本的動作

表1 不定愁訴などのコンディションや生活についての質問紙

最近の身体症状やコンディションについてあてはまるところに ○ をつけてください。

	ある 4	少しある 3	あまりない 2	ない 1
腰痛				
膝痛				
偏頭痛				
肩こり				
冷え性				
浮腫				
肌荒れ				
疲れ				
首の疲れ				
腰の疲れ				
ハムの疲れ				
足の疲れ				
首の疲れの左右差				
腰の疲れの左右差				
足の疲れの左右差				

	ある 4	少しある 3	あまりない 2	ない 1
食欲				
生活のリズム				
運動習慣				
風邪				
集中力				
ストレス				
つまづき				
やる気				
活発さ				
身体の調子				
寝起き				
寝付き				

歩行に関しては、MWV 時の股関節の最大伸展－屈曲角度、MWV 時の歩幅、NWV 時の股関節の最大伸展－屈曲角度に有意な変化が見られた。その他の測定項目には変化が見られなかった。

FMS では DS、HS、FMS 合計点に有意な変化が見られたが、その他の測定項目には変化が見られなかった。

不定愁訴に関しては、肩こり、浮腫、肌荒れ、首や肩の疲れやすさや疲れの抜けにくさに有意な変化が見られたが、その他の項目には変化が見られなかった。

生活習慣に関する質問紙調査については規則正しい生活リズムにのみ有意な変化が見られ、その他の測定項目には変化が見られなかった。

有意な変化が見られたすべての項目において良好な変化であった。

IV. 考察

各測定項目を「①身体組成」「②歩行」「③FMS」「④不定愁訴に関するアンケート」「⑤生活に関するアンケート」の5項目に分類し、それぞれの項目ごとに考察する。

① 身体組成に関して

すべての項目に有意な変化が見られた。ノンパラメトリック検定は平均値にアプローチする検定では

ないが、参考のために介入前後の平均値の差（カッコ内は変化率）を見ると、腹囲が -6 cm (-8.8%) 変化したのに対し、体重は -1.42kg (-2.6%)、体脂肪率は -1 % (-4.0%)、筋肉率は +1 % (+2.4%) の変化である。Rodgers et al.¹¹⁾ の研究では、NW は通常のウォーキングに比べ主観的な運動強度に差は見られないものの、心拍数が平均約 9 %、酸素摂取量が平均約 12% 高まるとし、Church et al.¹²⁾ も同様に主観的な運動強度には差は見られないがエネルギー消費量が 2 割増強するという報告をしている。本研究で実施した NW によるエネルギー消費量を参考のためにメッツの計算式を用いて考察する。メッツとは、運動を行った時に安静状態の何倍のエネルギー消費量があるかを表しており、NW は 5.2 メッツとなっている¹³⁾。本研究では至適速度での運動であるため運動時間は被験者により異なるが、概ね 30 分以内に終了していたため運動時間を 30 分と設定した。そしてメッツからエネルギー消費量を計算すると、1 回当たり「 1.05×5.2 (メッツ) $\times 0.5$ (概ね運動時間) $\times 55$ (体重平均) = 150kcal」となり、介入期間全体 (16 回) としては約 2400kcal を消費したこととなる。減量目的で脂肪燃焼を考える場合、脂肪 1 kg 当り 7200kcal のエネルギー消費が必要なため、上述の身体組成の良好な変化に対しては NW の生理学的な運動効果だけで説明することはできないと考えられる。

表2 介入前後の測定項目の変化

		N	介入前のパーセンタイル			介入後のパーセンタイル			Z	p		参考) 介入前		参考) 介入後		変化率
			25	50	75	25	50	75				平均値	SD	平均値	SD	
身体組成	体高(cm)	10	70.25	73.9	79.425	67.25	68.75	74.5	-2.81	.008	**	75.19	8.52	69.10	6.07	8.81%
	体重(kg)	10	51	57.6	60.45	49.75	56.3	60.15	-2.80	.008	**	55.82	8.61	54.40	8.16	2.61%
	体脂肪率(%)	10	21.3	23.5	24.675	21.325	23.7	24.225	-2.80	.008	**	26%	0.07	25%	0.07	7.70%
	体脂肪率(%)	10	11.25	13	17.175	10.35	12.95	15.725	-2.50	.013	*	40%	0.04	41%	0.04	-2.53%
歩行	最大歩行速度(秒)	10	1.84	2.12	2.175	2.11	2.205	2.2675	-1.48	.139		2.15	0.28	2.25	0.13	-4.61%
	最大歩行速度時股関節の角度(度)	10	59.95	67.45	81.55	55.075	66.8	73.25	-0.36	.721		70.44	16.05	68.34	19.70	3.07%
	最大歩行速度時の股関節の角度(度)	10	49.6	57.05	64.5	57.6	64.4	67.45	-2.09	.037	*	51.75	8.41	62.45	5.49	-17.13%
	最大歩行速度時の歩幅(cm)	10	75.5	81	86	82	87	91	-2.38	.017	*	78.80	7.79	84.33	7.45	-6.56%
	通常歩行速度(秒)	10	2.7875	3.37	3.5675	2.945	3.24	3.3725	-0.97	.333		3.33	0.38	3.16	0.34	5.38%
	通常歩行速度時股関節の角度(度)	10	31.175	45.4	52.025	45.95	47.85	58.2	-0.97	.333		42.74	12.44	46.91	8.40	-8.89%
	通常歩行速度時の股関節の角度(度)	10	40.825	45.55	57.025	43.225	50.9	55.5	-2.40	.017	*	41.72	3.81	50.73	7.25	-17.76%
	通常歩行速度時の歩幅(cm)	10	60.5	64	67.5	68.75	72	75.5	-1.57	.116		64.40	4.58	68.90	7.31	-6.53%
FMS	DS	10	1	2	2	2	2	3	-2.07	.038	*	1.90	0.74	2.60	0.52	-26.92%
	HS	10	1	2	2	2	2	2	-2.00	.046	*	1.60	0.52	2.00	0.00	-20.00%
	IL	10	1	2	2	1.5	2	2	-2.00	1.000		1.80	0.42	1.80	0.42	0.00%
	LR	10	1	2	2	2	2	3	-1.00	.317		1.50	0.53	1.70	0.48	-11.76%
	SM	10	1	1	1.25	1	2	2	-0.82	.414		1.80	0.79	2.00	0.67	-10.00%
	PU	10	1	1	1.25	2	2	2	-1.89	.059	†	1.50	0.71	2.00	0.00	-25.00%
	RS	10	1	2	2	1.5	2	2.5	-0.82	.414		1.70	0.48	1.90	0.57	-10.53%
	FMS計	10	9.75	11	13.25	13.5	14	15	-2.59	.007	**	11.90	2.18	14.00	0.82	-15.00%
	肩痛	10	1	3	3	1	2	3	-0.75	.453		2.10	0.99	1.80	0.92	16.67%
	腰痛	10	2	3	3	2	2	3.25	-1.63	.102		3.00	0.82	2.60	1.07	13.38%
不定診断	膝痛	10	1	1.5	2.25	1	1	2	-0.58	.564		1.50	0.85	1.60	0.84	-6.25%
	肩関節痛	10	1.75	3	3.25	1	3	3.25	-1.63	.102		2.70	1.06	2.60	1.25	17.39%
	肩こり	10	3	3	3.25	2	3	4	-2.11	.035	*	2.90	0.74	2.20	1.03	31.82%
	冷え性	10	2.75	3	3.25	1	2.5	4	-1.86	.063	†	2.60	0.84	2.00	1.15	30.00%
	浮腫	10	3	3	4	2	3	4	-2.13	.033	*	2.70	1.06	1.90	0.88	42.11%
	肩元れ	10	3	3	4	2	3	3	-2.12	.034	*	3.10	0.88	2.20	0.63	40.91%
	全身が疲れやすかったり疲れが抜けにくい	10	2	3	3.25	3	3	4	-0.58	.564		2.80	0.79	2.90	0.74	-3.45%
	背や肩が疲れやすかったり疲れが抜けにくい	10	2.75	3.5	4	2	3	3	-2.11	.035	*	2.90	0.99	2.20	0.79	31.82%
	腰が疲れやすかったり疲れが抜けにくい	10	1.75	3	3.25	1.75	2	3.25	-1.89	.059	†	2.90	0.74	2.40	1.17	20.83%
	側部や足腰が疲れやすかったり疲れにくい	10	2	3	3.25	1	3	3	0.00	1.000		2.40	0.84	2.40	0.70	0.00%
	背や肩の疲れ量が右と左で違う	10	2	3	4	2	2	3	-1.82	.068	†	2.70	0.95	2.00	0.94	35.00%
	腰の疲れ量が右と左で違う	10	1	2.5	3	1.75	2	2.25	-1.54	.134		2.80	1.03	2.20	0.92	27.27%
	足部や足腰の疲れやすさが右と左で違う	10	1	2	3.25	1	2	3	-0.55	.582		2.20	1.14	1.90	0.74	13.79%
	食事について	10	3.75	4	4	3	4	4	-0.58	.564		3.90	0.32	3.80	0.42	2.63%
	規則正しい生活リズムについて	10	2	2	3	2	3	3	-2.24	.025	*	2.30	0.95	2.80	0.63	-17.86%
	運動をする習慣について	10	1.75	2	3	2	2.5	3	-0.45	.655		2.70	0.82	2.80	0.79	-3.57%
生活	風邪のひきやすさ	10	1	2	2.25	1	2	2.25	-0.38	.705		2.10	1.10	2.20	0.63	-4.55%
	集中力について	10	2	2.5	3	2	2	3	-0.82	.414		2.80	0.63	2.80	0.52	7.69%
	精神的ストレスについて	10	2	3	3	2	3	3.25	0.00	1.000		2.60	0.97	2.60	1.07	0.00%
	寝やすさについて	10	2.75	4	4	2.75	3	4	-1.08	.305		3.00	1.33	2.60	1.07	13.38%
	やる気について	10	3	3	3	3	3	3	3.25	0.00	1.000	3.20	0.42	3.20	0.63	0.00%
	活動量について	10	2.75	3	3	3	3	3	3.25	-1.41	.157	3.10	0.57	3.20	0.68	-6.06%
	身体の様子	10	3	3	3	3	3	3	-1.00	.317		3.10	0.57	3.20	0.42	-3.13%
	寝起きについて	10	2	3	3	2	3	3	0.00	1.000		2.80	0.79	2.80	0.63	0.00%
	寝付きについて	10	2	3	3.25	2	3	3.25	-0.26	.792		2.90	0.88	3.00	0.82	-3.33%

* p<.05 (参考のため以下の符号を記載した ** p<.01 † p<.1)

本研究のNWは各被験者の至適速度にて実施したため、NWによる介入運動時のエネルギー消費量には個人差が生じている可能性があると考えられる。本研究では生理学的な運動強度の個人差までは検討できず、今後の課題としたい。

② 歩行について

変化があった項目は「MWV時の股関節の最大屈曲－伸展角度」「MWV時の歩幅」「NWV時の股関節の最大屈曲－伸展角度」であった。JNWAでは、「NWはストックを使うことによって腕を前後に大きく振ることができ、背筋を伸ばした姿勢を保ちやすくなり、歩幅が自然と広がるので理想的な正しいウォーキング法を意識せずに行えるという特徴がある⁶⁾」としている。また、諏訪ら¹⁴⁾が報告したNW実施直後の通常歩行の歩幅に与える影響についての報告によると、男性で平均15cm、女性で平均6.5cm歩幅が増加したという報告があり、NWを習慣化することで歩幅増大及び姿勢の矯正を促し、NWをし

ていないウォーキング時にも効果を持続させる可能性を示唆した。鍋島ら¹⁵⁾は、NWは上肢を積極的に使うことから、姿勢の改善、歩行の安定、歩幅の増加が認められるため、歩幅が小さくなりがちな高齢者に有効であると述べており、本研究の結果もこれら複数の先行研究を支持していると考えられる。

歩行速度はストライドとピッチで決まるが、MWV及びNWVには変化が見られなかった。これは股関節の最大伸展－屈曲角度や歩幅（ストライド）が増大したがピッチが遅くなったことを意味すると思われる。今回は約8週間に渡ってNWを継続したが、至適速度での歩行としたため歩行速度の向上はそもそも目指していなかったことが原因であると考えられる。

③ FMSについて

FMS合計点はNW実施によって平均で11.9点から14点に改善した。FMS合計点と傷害発生リスクとの関係については多くの研究者によって報告され

ており、女性アスリートを対象に研究を行った Chorb et al.¹⁶⁾ は、FMS 合計点が 14 点以下の者で傷害発生リスクが約 2 倍になったと報告している。本研究の対象は運動習慣のない女子大学生であり日常生活における傷害リスクに関わる運動強度は女性アスリートよりも低いことを鑑みると FMS 合計点が傷害発生リスクの分岐点まで改善したことは意義があると考えられる。本研究の FMS 合計点に最も寄与したのが DS、HS であった。FMS 種目のうち DS、HS、IL はビッグ 3 と呼ばれ、これらは可動性と安定性の両方を同時に評価できる種目である。例えば DS は背中をまっすぐに保った状態で可能な限り深くしゃがむというように、上半身の安定性を保つことと下半身の可動性を組み合わせた複合的な動作パターン評価種目として重要視されている。

上記①②③については相互に関連するため下記に考察内容を整理する。

身体組成では腹囲、体重、体脂肪率、筋肉率のすべてが良好な変化をし、中でも腹囲の変化率が大きかった。歩行では「MWV 時の股関節の最大屈曲－伸展角度」「MWV 時の歩幅」「MWV 時の股関節の最大屈曲－伸展角度」が変化し、FMS 合計点が 14 点まで改善した。

水谷ら¹⁷⁾ は NW の特徴として歩幅が広がることで片脚支持期が長くなり、足部が踵接地してから足趾で蹴りだすまでの歩行における筋活動量や各関節の力発揮が通常の歩行より増大すること、そして上肢を介してストックで地面を押す際に腹筋や背筋などの体幹の筋群も動員すると報告している。また、諏訪ら¹⁴⁾ は NW を正しく実施することで無意識のうちに通常よりも歩幅が増大し、多くの筋活動が介入することから姿勢保持に効果が高いと考察した。これらのことから、NW は歩幅が広がることによって下半身の筋群だけではなく、ストックを用いることにより上肢を介して体幹の筋群も動員したことが考えられる。そして、身体機能評価テストである FMS の結果からも上半身と下半身の可動性と安定性の両方を同時に改善させた可能性があり、その結果、身体組成の項目すべてにポジティブな変化をもたらし、中でも腹囲に大きな変化をもたらしたと考えられる。さらに運動習慣のない女性の傷害発生リスクを下げる可能性を示唆したと考えられる。

④ 不定愁訴について

不定愁訴の中でも、肩こりや浮腫み、肌荒れ、疲れやすさや疲れの抜けにくさなどに変化が見られ、

上記①、②、③の身体に関する項目の良好な変化からこれらの不定愁訴が改善されたと考えられる。これは他の運動でも期待できる効果ではあるが、週 2 回の NW で効果があったということは本人の主観的な回答により確認できた。しかし、その他の項目には変化が見られなかった。

⑤ 生活習慣に関する項目について

生活習慣に関する項目に関しては、「規則正しい生活リズム」にのみ良好な変化が見られた。週 2 回の定期的な NW 後には適度な疲労感が発生したことにより睡眠の質や気分転換など運動実施による効果が現れた結果、生活のリズムが改善したと考えられる。しかし、その他の項目には変化が見られなかった。週 2 回の NW では他の生活習慣に変化を与えることは出来なかったと考えられる。

以上のことから、短期間（8 週間）の“至適速度”での NW は女子大生の下半身の筋力だけではなく、上述の複数の要因から体幹部の筋力に何らかの影響を与えた可能性があると考えられる。

V. 結論

NW が女子大学生のコンディションに及ぼす影響を検討するために、週 2 回（8 週間）の至適速度による NW を行ったところ、下記の結論を得た。

- (1) 身体組成（腹囲、体脂肪率、体重、筋肉率）すべてが良好な変化をした。
- (2) 身体機能評価テスト（FMS）合計点が傷害発生リスクの分岐点まで改善した。
- (3) 週 2 回の NW が不定愁訴の改善や規則正しい生活リズムの改善に効果が見られた。

以上のことから、下半身だけでなく体幹の筋力強化やバランス強化に NW が寄与している可能性を示唆すると考えられる。しかし、本研究では部位毎の体幹部の筋力や身体組成は観測しておらず、今後の課題とする。

謝辞

本研究は平成 27 年度日本ノルディックウォーキング協会研究助成を受けて行った研究の一部であり、ここに記して感謝いたします。また、楽しく実験に参加してくれた先生方と学生の協力なしには行えませんでした。この場を借りて感謝申し上げます。

引用・参考文献

- 1) 樋口貴広, 建内宏重: 姿勢と歩行協調からひも解く, 三輪書房, 東京, 2015.
- 2) Jacquelin Perry, Judith M. Burnfield: ペリー歩行分析-正常歩行と異常歩行-, 医歯薬出版, 東京, 2014.
- 3) 小山貴之: アスレティックケア-リハビリテーションとコンディショニング-, ナップ, 東京, 2016.
- 4) 総務省統計局: 統計トピックス 64 統計から見たスポーツの今昔, 社会生活基本調査ホームページ, 東京, 2012
- 5) 厚生労働省: 健康づくりのための運動指針 2006-生活習慣病予防のために-, 『運動所要量・運動指針の策定検討会エクササイズガイド 2006』, pp.8.2006.
- 6) 日本ノルディックウォーキング協会: ノルディックウォーキングの利点, 日本ノルディックウォーキング協会ホームページ, 東京, 2003
- 7) 仙石直子, 小泉大亮, 竹島伸生: 機能的体力を指標とした高齢者に対するノルディックウォーキングの介入効果について, 体育学研究, 57: pp.449-454.2012.
- 8) 大石徹, 中野恵介: ノルディックウォーキング愛好者の実感調査, 帝京科学大学紀要, 12: pp.45-50.2016.
- 9) Gray Cook: *Movement*, Functional Movement System, Screening, Assessment and Corrective Strategies, Ontarget Pubns, USA, 2010.
- 10) Gray Cook: アスレティックボディ・イン・バランス, ブックハウス・エイチディ, 東京, 2011.
- 11) Rodgers, C.D., Van Heest, J.L., Schachter, C.L.: Energy expenditure during submaximal walking with Exerstriders. *Med Sci Sports Exetc*, 27, pp.607-611.1995.
- 12) Church, T.S., Earnest, C.P., Morss, G.M.: Field testing of physiological response associated with Nordic Walking, *Res Q Exerc Sport*, 73, pp.296-300.2002.
- 13) 日本トレーニング指導者協会編著: 日本トレーニング指導者テキスト (理論編), 大修館書店, 東京, pp.190-195.2016.
- 14) 諏訪直人, 柳本有二: ノルディックウォーキング実施直後による通常歩行の歩幅に与える影響について, ウォーキング研究, 16, pp.195-197.2012.
- 15) 鍋島賢治, 高嶋渉, 吉岡利貢: スポーツとしてのノルディックウォーキングの可能性, ウォーキング研究, 5, pp.69-73.2001.
- 16) Chorba, R. S., Chorba, D. J., Bouillon, L. E., Overmyer, C. A., & Landis, J. A.: Use of a functional movement screening tool to determine injury risk in female collegiate athletes. *North American Journal of Sports Physical Therapy*, 5 (2), pp.47-54.2010.
- 17) 水谷名, 分木ひとみ, 寄本明: ストックウォーキングの筋電図解析～ストック使用が歩行時の筋活動に及ぼす影響. ウォーキング研究, 11, pp.143-147.2007.