

陸上競技 短距離選手における早朝練習が午後からの練習に与える影響

TAKAMI, Kyota / NISHIGAKI, Yoshiya / 高見, 京太 / 西垣, 佳哉

(出版者 / Publisher)

法政大学スポーツ研究センター

(雑誌名 / Journal or Publication Title)

法政大学スポーツ研究センター紀要 / 法政大学スポーツ研究センター紀要

(巻 / Volume)

35

(開始ページ / Start Page)

39

(終了ページ / End Page)

47

(発行年 / Year)

2017-03-31

(URL)

<https://doi.org/10.15002/00013848>

陸上競技 短距離選手における早朝練習が午後からの練習に与える影響

The effects of the early morning practices on the afternoon practices for sprinters

西 垣 佳 哉 (守山東中学校 常勤講師)

Yoshiya Nishigaki

高 見 京 太 (法政大学スポーツ健康学部 教授)

Kyota Takami

要 旨

本研究は、陸上競技の短距離種目を専門とする高校生を対象に、授業開始前の朝練習が身体的及び心理的にどのような影響を及ぼすのか検討することを目的とした。2015年11月16日～27日の間の体育の授業がない日を3日選定し、それぞれ朝練無し、低強度朝練および高強度朝練を割り当てた。測定は朝練直後(朝練無しは登校時)と午後の練習前に、身体的指標として全身反応時間、最大無酸素パワーを測定し、心理的指標としてPOMSテストを行った。結果として、朝練の有無・強度に関わらず身体的指標において、午後の練習前の状態に有意な変化は見られなかった。しかし、高強度朝練を行うと、直後の筋電図反応時間、全身反応時間、最大無酸素パワー回転数の値が向上したが、午後の練習前には通常状態に戻っていた。心理的指標では、低強度朝練に比べ高強度朝練の方が有意に疲労を感じるが、友好度が上がっていた。

キーワード：早朝練習

Key words: early morning practices

緒言

我が国の大多数の中学校および高等学校には部活動があり、多くの生徒はこれに参加している。この部活動とは、生徒の自主的・自発的な参加により行われる活動であり、スポーツや文化のおよび科学等に親しみ、学習意欲の向上や責任感、連帯感の涵養等に資するものである。一般に「運動部」と呼ばれる部活動は、スポーツを通じてこれらの目的を達成することであるが、心身の鍛錬や競技会での高い成果も生徒にとって重要な目的となっている。そのため運動部では、技術の向上・心身の鍛錬のために授業前の練習、すなわち早朝練習(以下、朝練)を行われていることは珍しいことではない。また、それを勧める指導者は多く、朝練を行う選手も少なくない。

陸上競技においては、一日の走行距離がのばせる・体脂肪を効率よく落とすことができる等の理由から長距離選手に対しては朝練が推奨されることが多い。実際に、国内の長距離種目のトップクラスである選手や駅伝で強豪校と呼ばれる大学の多くは朝練を取り入れている。外山ら(2003)によれば、長距離選手において朝練時のエネルギー代謝には体質差があり、有効性が認められる場合とそうでない場合があると報告されている。北川ら(1997,1998)による一連の研究では、約50%の運動強度の朝練を行った後に、酸素摂取量・最大血圧・アドレナリン・ノルアドレナリンなどが増加し、筋系機能の向上すなわち筋収縮スピードの向上が見られたと報告していることから、生理学的効果を報告している。

一方で朝練は事故や怪我のリスクが高く、医学的立場からは推奨されていない。起床後3時間前後は血液の凝固が高まる時間帯でありこのような状態でトレーニングを行うと、発汗によってさらに血液粘度が増し、血管内で固まりやすく、心筋梗塞や脳梗塞を引き起こす要因となる。また起床後は副交感神経の働きが活発であり、次第に交換神経の緊張が高くなるが、それが十分な緊張度に達するまで時間がかかる。さらに、長野県では2013年より、睡眠時間が十分に確保できなくなることに加え朝食が取りづらくなり授業にも悪影響を与えるという理由で、中学校運動部の朝練を原則的に禁止にしている。

スポーツの指導者・選手の立場からは、朝練は競技力向上に有効とされることが多く、午後からの本練習にもいいコンディションで臨めるとも言われる。しかし、その理由のほとんどはそれぞれの指導者や競技者の経験論から述べられている。また、陸上競技においては、長距離種目に限定することが多く、短距離種目に着目した朝練の有用性については明らかにされていない。午後の本練習の質は、練習前のコンディションに大きく左右され、より良い状態で練習を開始することが望ましい。そこで本研究は高校生男女を対象に、朝練が短距離種目を専門にしている選手の身体的及び心理的にどのような影響を及ぼすのか検討することを目的とした。

研究方法

1. 被験者

被験者は愛知県内にある高校の陸上競技部短距離ブロックに所属する生徒で、男子が4人女子が3人の計7人であった。被験者の競技レベルは全国大会に出場する者がほとんどであり、この高校のレベルは県内上位にあった。いずれの被験者も、学外にある自宅から通学しており、朝練の経験はあるが現在は行っていないものであった。被験者の特徴を表1に示した。なお、被験者には書面にて本研究の趣旨を説明し、了解を得た。

表1 被験者の特徴

	男子	女子	合計
n	4	3	7
年齢(歳)	16 ±1.2	16.3±0.4	16.1±0.9
身長(cm)	166.8±4.0	155.2±7.1	161.8±8.0
体重(kg)	55.8±3.9	47.2±4.1	52.0±5.8
競技歴(年)	3.8±2.3	4.6±0.4	4.2±1.8

2. 手順

2015年11月16日～27日の間に体育の授業がない日を選定し、全被験者が朝練無し・低強度朝練・高強度朝練の3回の実験を行った。実験日には必ず朝食を摂ってくる様に指示した。また、前日の睡眠時間は、Cheri D. Mah (2011) による先行研究からパフォーマンス発揮に必要な最低限の時間である6時間以上をとるように指示した。

朝練の内容は表2に示した通りである。玉木ら (online) の報告に基づき、運動強度はカルボーネン法で低強度の朝練では「楽である」と感じる50%HRmax、高強度では「きつい」と感じる80%HRmaxとした。それぞれの運動強度になるよう朝練として実施する各ダッシュの設定タイムを予備実験により設定した(表3)。なお、ウォーミングアップとして行ったWalkからDrillまでの一連の流れは普段の練習通りのもので、Drillの内容は全員同じ動作を行った。

3. 測定項目

測定はすべての群の朝練直後(朝練無しは登校時)と午後の練習前に、身体的影響として①全身反応時間計測と②最大無酸素パワー測定、心理的影響として③POMSテストを行った。

①被験者は右足大腿直筋の筋腹に電極パッドを貼った状態でマットスイッチの上に立ち、音刺激の瞬間にその場でジャンプをさせた。筋電計を用いて測定し、音が鳴ってから筋肉が反応するまでの時間を筋電図反応時間、筋肉が収縮してからマットスイッチから足が離れるまでの時間を筋収縮時間、2つを合わせたもの(音が鳴ってからマットスイッチから足が離れるまでの時間)を全身反応時間とした。

②パワーマックスV2 (CONAMI社製)を使用し、無酸素状態での最大回転数とそこまでの到達時間時間を計測した。プログラム設定は被験者が普段の練習でも行っている、無酸素パワーテストで負荷は体重比1%(kp)時間は10秒間であった。

③POMS(気分プロフィール)テストを実施し、気分の変化を調査した。POMSはMcNair et al. (1971)によって開発されたProfile of Mood Statesで、本研究では横山らの翻訳・改訂された日本語版POMS2 (2015)を使用した。なお、限られた時間で調査をしなければならなかったため短縮版を用いた。

表2 朝練の内容と各ダッシュの設定タイム

低強度朝練	高強度朝練
300m Walk	300m Walk
300m Jogging	300m Jogging
Stretch 20分	Stretch 20分
Drill 20分	Drill 20分
100m dash 設定タイム 男子13秒 女子15秒	300m dash 設定タイム 男子40秒 女子47秒
Cool Down 10分	Cool Down 10分

表3 予備実験の結果 (カルボーネン法)

	n	4	6	10
	年齢(歳)	16.5 ± 0.5	17.0 ± 0.0	16.8 ± 0.4
		安静時心拍数	運動時心拍数	運動強度(%)
低強度	男子	73 ± 1.2	134 ± 9.3	46 ± 0.06
	女子	79 ± 9.4	141 ± 24.7	51 ± 0.16
	合計	76 ± 7.7	138 ± 20.3	49 ± 0.13
高強度	男子	73.5 ± 1.5	176.5 ± 1.5	77.1 ± 7.4
	女子	79.5 ± 8.8	181.2 ± 7.0	83 ± 0.04
	合計	79 ± 0.0	179.3 ± 5.9	81 ± 0.04

表 4 運動前後の心拍数の変化と運動強度（カルボーン法）

		安静時心拍数	運動後心拍数	運動強度(%HRR)
低強度	男子	70±6.5	143±9.6	57±2.5
	女子	71±3.0	134±2.9	46±1.9
高強度	男子	67±4.4	176±2.8	80±2.0
	女子	74.3±3.6	173±2.8	76±1.9

4. 統計処理

3群間の差については一元配置の分散分析を行い、有意差の見られた場合には多重比較（Bonferroni）を行った。そして群間の差については $P < 0.05$ を有意とした。また、朝の状態に対し午後の状態の変化率を増減率とした。

研究結果

本研究において行った朝練の運動強度をカルボーン法を用いて算出したところ、低強度朝練が51%HRR（男子57.9%HRR、女子46.8%HRR）であったのに対し、高強度朝練は78%HRR（男子80.7%HRR、女子76.7%HRR）であった。高強度は低強度に対して男子で23%（ $P < 0.05$ ）、女子で30%（ $P < 0.05$ ）と有意に高かった（表4）。

各測定結果を図1～7に、検定結果を表5、6、7に示した。図1、3、4の増減率と表5、6から分かるように、身体的影響

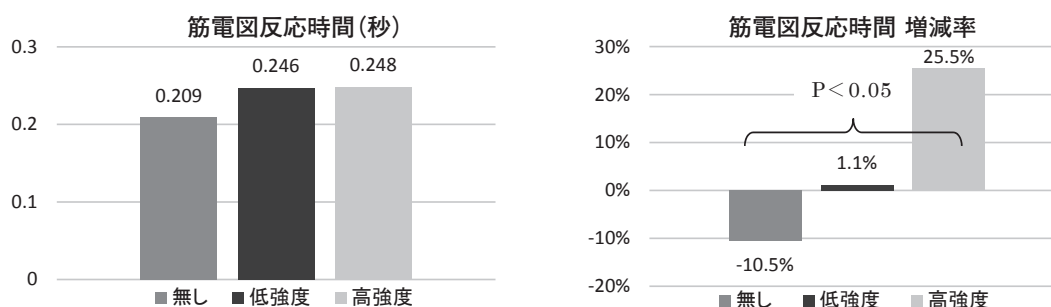


図1 筋電図反応時間 午後の練習前の値と増減率

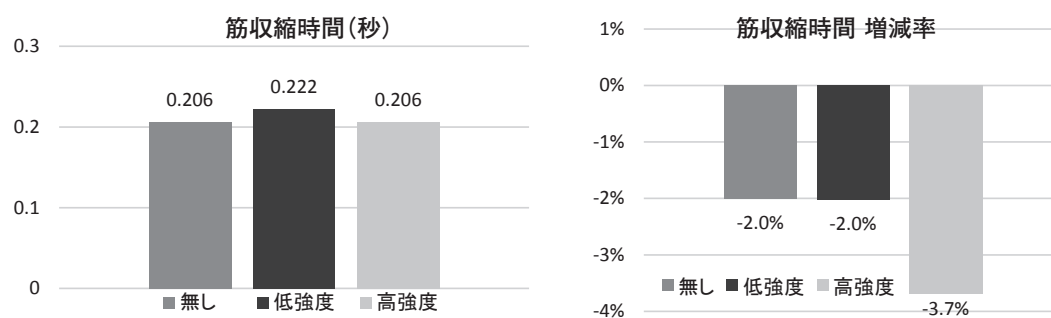


図2 筋収縮時間 午後の練習前の値と増減率

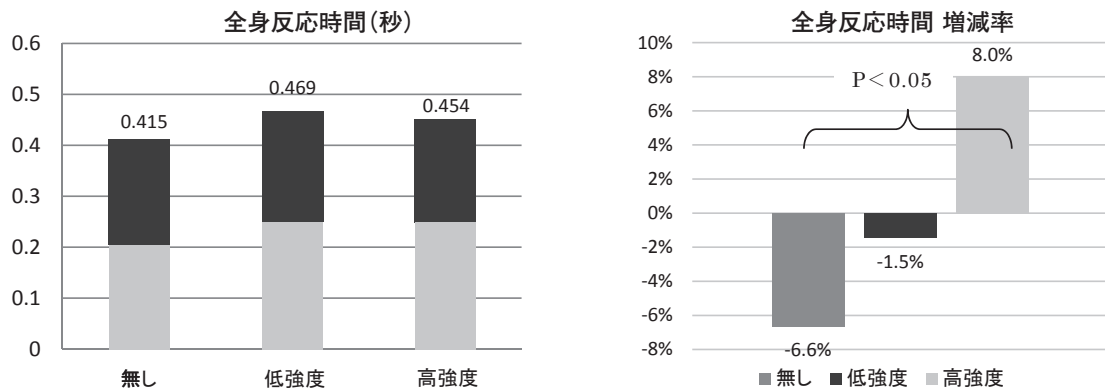


図3 全身反応時間 午後の練習前の値と増減率

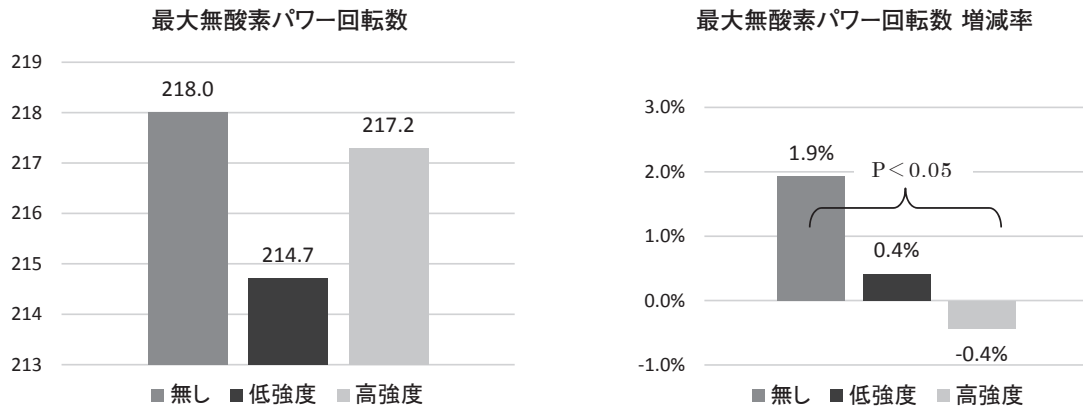


図4 最大無酸素パワー回転数 午後の練習前の値と増減率

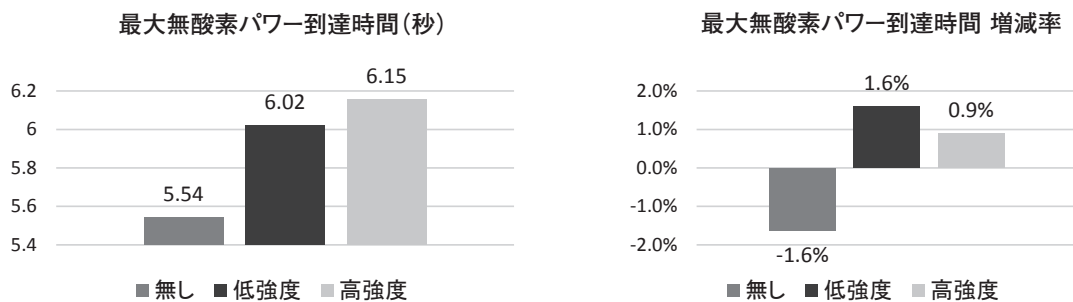
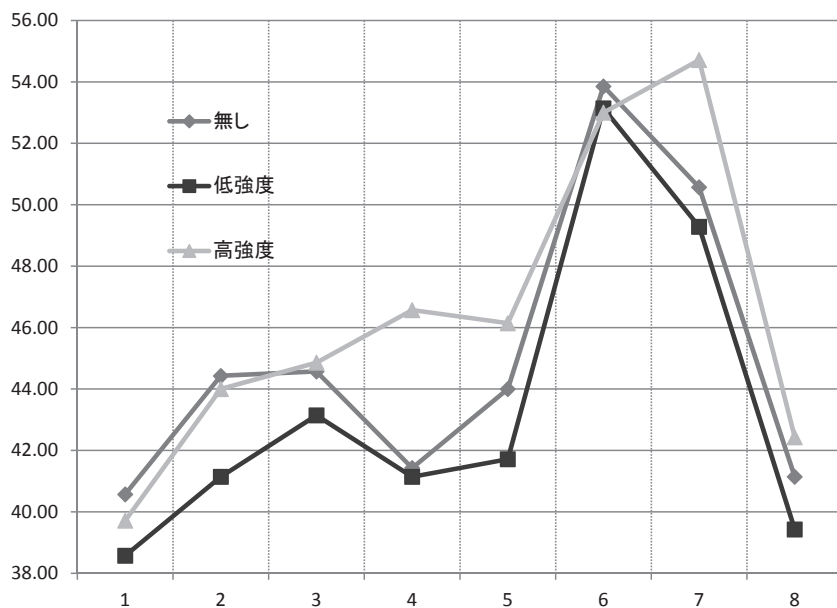


図5 最大無酸素パワー到達時間 午後の練習前の値と増減率



運動強度	1 怒り	2 混乱	3 抑うつ	4 疲労	5 緊張	6 活力	7 友好	8 総合的気分
無し	40±5.5	44±6.9	44±6.1	41±3.5	44±7.7	50±10.3	50±13.6	41±6.1
低強度	38±2.0	41±2.7	43±4.4	41±4.9	41±8.2	49±10.2	49±14.0	39±3.7
高強度	39±4.2	44±5.1	44±4.8	46±4.7	46±9.1	54±10.7	54±16.0	42±3.1

図 6 POMS による午後の練習前の気分尺度

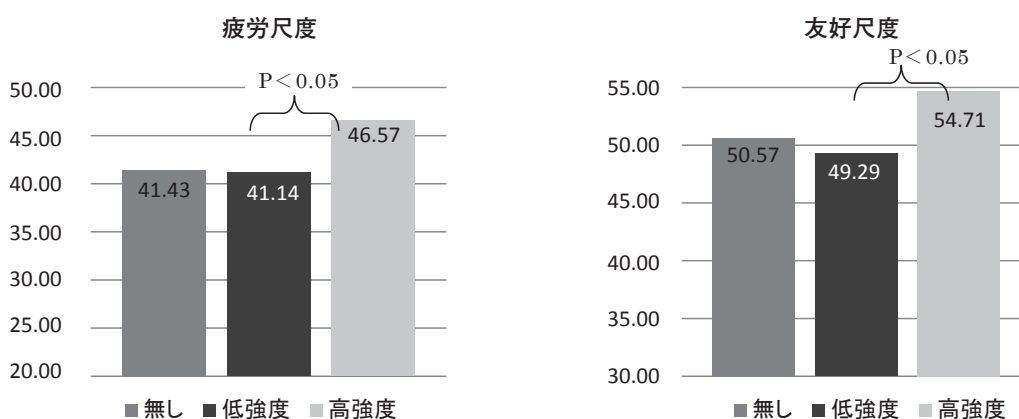


図 7 午後の練習前で有意差があった項目

表5 午後の練習前の数値 検定結果 (身体的影響)

	運動強度	平均	標準偏差	F 値	有意確率	多重比較
筋電図 反応時間	無し	0.2491	0.029	2.351	0.064	—
	低強度	0.2467	0.049			
	高強度	0.2481	0.031			
筋収縮時間	無し	0.2064	0.050	0.338	0.711	—
	低強度	0.2226	0.035			
	高強度	0.2066	0.038			
全身反応 時間	無し	0.4156	0.063	1.914	0.176	—
	低強度	0.4693	0.051			
	高強度	0.4544	0.041			
P-max 最高回転数	無し	218.00	21.93	0.051	0.086	—
	低強度	214.71	17.18			
	高強度	217.28	21.08			
P-max 到達時間	無し	5.542	0.494	1.681	0.177	—
	低強度	6.021	0.571			
	高強度	6.157	0.854			

表6 午後の練習前の増減率 検定結果 (身体的影響)

	運動強度	平均	標準偏差	F 値	有意確率	多重比較
筋電図反応時 間増減率	無し	-0.104	0.096	5.989	0.010※	無し 高強度
	低強度	0.011	0.162			
	高強度	0.252	0.284			
筋収縮時間 増減率	無し	-0.020	0.201	0.018	0.983	—
	低強度	-0.021	0.169			
	高強度	-0.035	0.144			
全身反応時間 増減率	無し	-0.064	0.118	3.774	0.043※	無し 高強度
	低強度	-0.015	0.097			
	高強度	0.080	0.080			
P-max 最高回転数 増減率	無し	0.019	0.016	4.823	0.021※	無し 高強度
	低強度	0.004	0.011			
	高強度	-0.004	0.014			
P-max 到達時間 増減率	無し	-0.017	0.025	1.716	0.311	—
	低強度	0.017	0.028			
	高強度	0.007	0.048			

表 7 午後の練習前の数値 検定結果 (心理的影響)

	運動強度	平均	標準偏差	F 値	有意確率	多重比較
疲労尺度	無し	41.428	3.505	1.884	0.049※	低強度 高強度
	低強度	41.142	4.947			
	高強度	46.571	4.785			
友好尺度	無し	50.571	10.376	1.203	0.041※	低強度 高強度
	低強度	49.286	10.210			
	高強度	54.714	10.766			

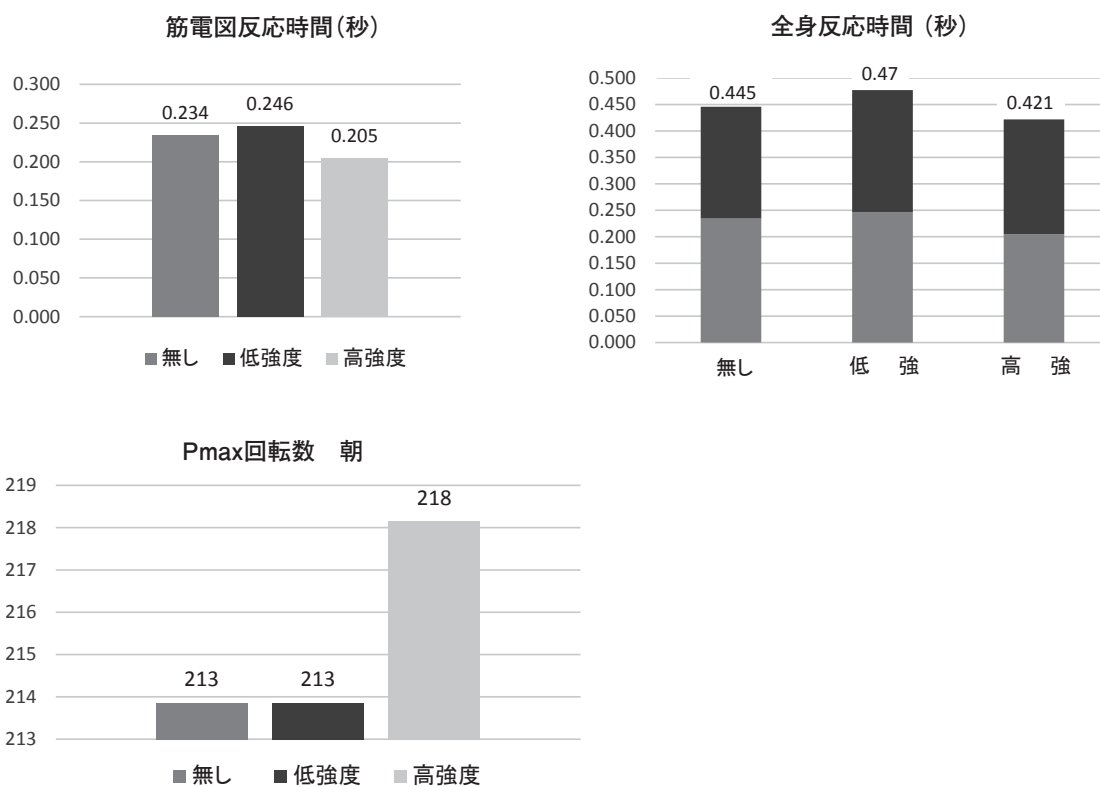


図 8 朝練直後の測定の結果

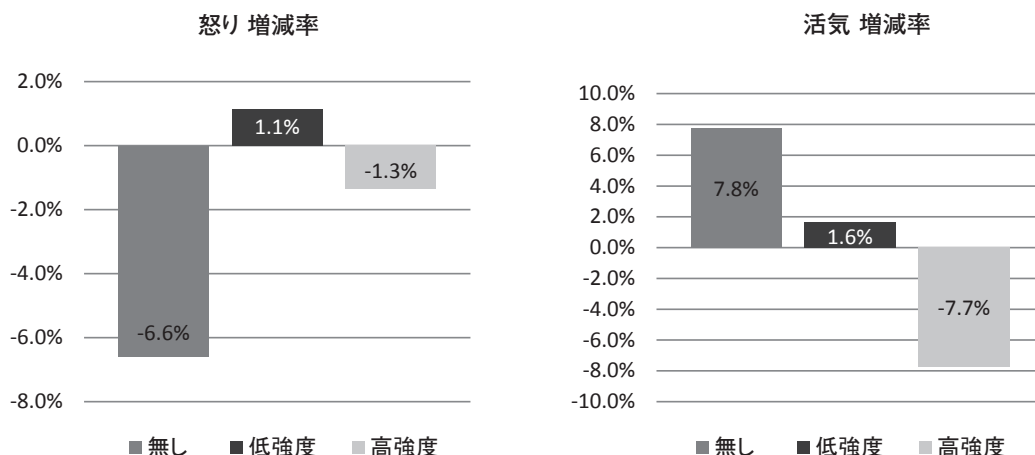


図9 有意な差はなかったが午後の練習前に減少傾向があった2項目

において朝練直後と練習前に有意な差がみられたのは、朝練無しと高強度朝練の間に筋電図反応時間・全身反応時間・最大無酸素パワー最高回転数のそれぞれの増減率で、どの群間にも午後の練習前の状態には差がみられなかった。心理的影響では、図7と表7から分かるように、全8項目中低強度朝練と高強度朝練との間に「疲労」と「友好」の2項目のみ有意差があり、他は増減率も含め差がみられなかった。

考察

1. 身体的影響

本研究は、陸上競技短距離選手において朝練が午後からの練習にどのような影響を与えるのかを検討した。朝練の有無や強度の違いにおいて、全身反応時間および最大無酸素パワーは、午後の練習の直前の値に有意な差はなかった。しかし、朝練直後と午後の練習直前との間の増減率は、筋電図反応時間、全身反応時間、最大無酸素パワー最高回転数の朝と午後との間の増減率において朝練無しと高強度朝練の間に有意な差がみられた。これは、脳の覚醒レベルが関与していると推測される。脳の覚醒状態にはオレキシンが関与していることは桜井(1998)により明らかにされており、その分泌量は覚醒レベルに直結する。覚醒レベルが高ければ高いほど運動パフォーマンスは向上するが、逆に、運動することによってオレキシン分泌量が増え脳の覚醒レベルは上昇する。松坂ら(2000)によればその運動強度は中強度が最も良いとされ、細江ら(2013)によれば高強度運動では抑制されると報告している。本研究の高強度朝練の運動強度は80%HRRであるが、普段からさらに高強度のトレーニングを行っている被験者にとってこの運動が高強度とは言えなかったかもしれない。したがって、脳の覚醒レベルが最も上がったのは高強度朝練になり、朝練直後の数値も3群の中で最もよかった(図8)。しかし、運動による覚醒には持続時間に限界がある。朝の段

階で覚醒した脳は、午後の練習前には通常状態に戻ったため測定結果が悪くなったと考えられる。一方で、朝練無しは概日リズムに従いオレキシン分泌量が増えたため午後の練習前の測定結果がよくなったのかもしれない。そのため増減率に有意な差が出たと考えられるが、直接的に朝練によって午後の練習前の状態がよくなったとは言いがたい。

筋電図反応時間と最大無酸素パワー測定における最高回転数には有意な差はみられなかったが、朝練無しと低強度朝練は高強度朝練に比べ、結果がよくなる傾向がみられた。そして、3群の中で午後の練習前の状態で最も良い結果を記録したのは7名中5名が朝練無しであった。また、筋収縮時間にはバラつきがあり傾向もみられなかった。よって朝練は、個人差はあるが実施しない方がより良いコンディションで午後の練習に臨めることが示唆された。

2. 心理的影響

軽い運動をすることで、脳内のエンドルフィンが増え爽快感やストレスの解消、疲労の回復にもなることは広く知られている。本研究では疲労度を直接的に測定することはできなかったが、POMSにより低強度朝練より高強度朝練の方が心理的疲労を有意に感じるようになった。さらに友好度においては、高強度朝練が低強度朝練よりも有意に高値を示した。これは、辛い練習を共有したことによる共感から生まれた結果と考えられる。これにより、80%HRRの運動を行うことで午後の練習に心理的疲労を感じたまま行うこととなるが、対人関係や相手の気持ちの理解などの友好度が高い状態で臨めるため、高強度な朝練は一概に良くないとは言えないことが明らかとなった。成田ら(2012)によると、運動前後のPOMS結果に有意な差はみられないが負の項目(怒り・抑うつ・緊張・混乱)で減少傾向がみられ、正の項目(活気)で上昇傾向がみられたと報告している。しかし今回の実験で

は、朝練無しにおいて「怒り」の減少傾向と高強度朝練において「活気」の減少傾向がみられたのみであった（図9）。

本研究では、実験日に学校生活の中の運動による影響を避けるため体育の授業がない日を選定したが、その他の学校生活による心理的影響への対応がなかった。被験者の中には実験日に中間テストの結果を伝えられた者もあり、開放感や追試といった様々な要因がPOMSの結果に反映され、正確な朝練のみの影響だったとは言えないことが示唆される。また、「早起きが辛かった」「授業中や練習前に眠くなった」といった感想が多かったことから、学業への影響も検討しなければならないことが今後の課題となった。

文献

1. Cheri D. Mah (2011) The Effects of Sleep Extension on the Athletic Performance of Collegiate Basketball Players. SLEEP; 34:943-950.
2. 細江さよ子・川西誠・上勝也・仙波恵美子 (2013) 2型糖尿病モデルマウスに対する高負荷運動はオレキシン神経活性を抑制し筋病態を悪化させる, 第48回日本理学療法学会大会, pdf.
3. 北川薫・山内武巳・原田健・高見京太・松井信夫 (1997) 早朝練習後に見られる心拍亢進に関する生理学的検討. 体育科学, 25:33-38.
4. 北川薫・宮崎修・高田和明・松本良一・杉山卓哉・福沢昌平・高見京太・山本英弘 (1998) 早朝練習の神経・筋協応動作におよぼす影響, 体育科学, 26:19-24.
5. 松坂賢・桜井武・後藤勝年・勝田茂・大森肇 (2000) 中強度の走行運動はオレキシンニューロンを活性化させる, 体力科学, 49(6)671.
6. 長野県教育委員会 (2013) 朝練についての報告書. (参照日 2015年11月2日)
7. 中村恭子・古川理志 (2004) 健康運動の継続意欲に及ぼす心理的要因の検討—ジョギングとエアロビクダンスの比較—, 順天堂大学スポーツ健康科学研究, 8:1-13.
8. 成田爽子・牧野美里 (2012) 運動がストレスに与える影響に対する客観的評価の検討, 第47回日本理学療法学会大会, pdf.
9. 野間口英敏 (1996) スポーツ事故と安全対策, ベースボールマガジン社:東京.
10. 桜井武 (1998) オレキシンの生理機能の解明, pdf, (参照日 2015, 11, 30) .
11. 外山笑子・加藤望・渡部かなえ (2003) 長距離ランナーにおける朝食前トレーニングの有用性—エネルギー代謝の観点から—. 信州大学教育学部紀要, 109:125-132.
12. 玉木伸和編. トレーニング理論: 体力を高めるためのトレーニング: 文献を参照した. (参照日 2015年4月20日)