

平成21年度

神奈川県立体育センター研究報告書

競技力向上における基礎体力に関する研究

(3年継続研究の3年次)

神奈川県立体育センター

指導研究部 スポーツ科学研究室

目 次

【研究テーマ設定の理由】	1
【研究目的】	1
【研究内容及び方法】	
1 研究の内容	1
2 研究期間	1
3 推奨プログラムの作成	1
4 研究の対象	10
5 推奨プログラムの検証	10
6 分析方法	10
【結 果】	
1 研究協力校の推奨トレーニング実施状況	11
2 推奨トレーニング実施前、実施後の体力測定結果	12
3 推奨トレーニング実施前、実施後の傷害の状況	14
4 脚屈曲筋力の両脚バランス	18
5 脚屈曲筋力バランス数値と下肢部傷害	22
6 上部起こし／比体重背筋力（体幹部）のバランス	25
7 上部起こし／比体重背筋力のバランス数値と腰背部傷害	29
8 比体重脚伸展筋力差	32
9 比体重脚伸展筋力測定値と下肢部傷害	36
10 推奨トレーニングの目的意識	41
【考 察】	
1 推奨トレーニングの効果について	42
2 推奨トレーニング実施前、実施後の傷害の変化について	42
3 ハムストリングスの筋力バランスと下肢部傷害について	42
4 体幹部筋力バランスと腰背部傷害について	42
5 脚伸展筋力と下肢部傷害について	42
6 選手のトレーニングの目的意識について	42
【まとめと今後の課題】	43
【謝辞】	43
【参考文献】	44
【資料】	45

平成21年度

神奈川県立体育センター研究報告書

競技力向上における基礎体力に関する研究

(3年継続研究の3年次)

神奈川県立体育センター

指導研究部 スポーツ科学研究室

目 次

【研究テーマ設定の理由】	1
【研究目的】	1
【研究内容及び方法】	
1 研究の内容	1
2 研究期間	1
3 推奨プログラムの作成	1
4 研究の対象	10
5 推奨プログラムの検証	10
6 分析方法	10
【結 果】	
1 研究協力校の推奨トレーニング実施状況	11
2 推奨トレーニング実施前、実施後の体力測定結果	12
3 推奨トレーニング実施前、実施後の傷害の状況	14
4 脚屈曲筋力の両脚バランス	18
5 脚屈曲筋力バランス数値と下肢部傷害	22
6 上体起こし／比体重背筋力（体幹部）のバランス	25
7 上体起こし／比体重背筋力のバランス数値と腰背部傷害	29
8 比体重脚伸展筋力差	32
9 比体重脚伸展筋力測定値と下肢部傷害	36
10 推奨トレーニングの目的意識	41
【考 察】	
1 推奨トレーニングの効果について	42
2 推奨トレーニング実施前、実施後の傷害の変化について	42
3 ハムストリングスの筋力バランスと下肢部傷害について	42
4 体幹部筋力バランスと腰背部傷害について	42
5 脚伸展筋力と下肢部傷害について	42
6 選手のトレーニングの目的意識について	42
【まとめと今後の課題】	43
【謝辞】	43
【参考文献】	44
【資料】	45

競技力向上における基礎体力に関する研究

(3年継続研究の3年次)

スポーツ科学研究室 柳瀬 実 重本 英生 黒岩 俊彦
中村 徳男 藤川 未来
研究アドバイザー 慶應義塾大学 大谷 俊郎

【研究テーマ設定の理由】

ジュニア期競技者の競技力向上を図る上では、心身の発達段階を十分配慮するとともに科学的理論に基づいた適切なトレーニングを長期的な視点に立って実施する必要がある。

特に中学校・高等学校期においては、各種目の専門的トレーニングを始める前段階として、基礎体力をバランスよく高めるトレーニングに重点を置くことが、スポーツ傷害の予防や競技力を向上させる上で重要である。

そこで、県立体育センター競技力向上コースにおける中学校・高等学校期の競技者に関するデータを基に、基礎体力とスポーツ傷害の状態について分析し、選手の将来性を見据えた競技力向上に必要な体力づくりに関する資料を得ることが必要と考えた。

【研究目的】

競技力向上コースにおける体力等の測定結果及びメディカルチェック、活動実態調査の分析をとおして、中学校・高等学校期競技者の体力とスポーツ傷害の状況を把握し、その結果に基づいて、傷害予防トレーニングハンドブックを作成することを目的とした。

【研究内容及び方法】

1 研究の内容

- (1) 過去2年間の調査・研究において、傷害発生部位で最も多い下肢部（膝、足関節）、2番目に多かった腰背部に重点を置いたトレーニング推奨プログラムを作成し、研究協力校に実施してもらい、その検証を行う。
- (2) 検証の結果から、中学校・高等学校期競技者のための傷害予防トレーニングハンドブックの作成を行う。

2 研究期間

平成21年4月～平成22年3月（3年継続研究の3年次）

3 推奨プログラムの作成

体幹部筋力、下肢部筋力の向上に重点を置いたトレーニングメニューを作成した。

なお、傷害予防トレーニング作成にあたっては以下の点を考慮し作成した。

(1) 平成19年度、20年度の分析結果

ア スポーツ傷害の発生状況（男女共通）

- ・ 第1位 下肢部（膝関節、足関節）
- ・ 第2位 腰背部（腰）

イ 傷害なし選手と傷害あり選手の体力測定結果

- ・ 女子選手において、脚屈曲筋力（大腿部裏＝ハムストリングス）の左右のバランスの悪い選手に下肢部の傷害が多くみられた。
- ・ 女子選手において、腹筋群と背筋群のバランスの悪い選手に腰背部の傷害が多くみられた。
- ・ 男子選手において、脚筋力の低い選手に下肢部の傷害が多くみられた。

(2) トレーニングの原則

- ア 漸進性の原則
- イ 反復性の原則
- ウ 自覚性の原則
- エ 個別性の原則
- オ 全面性の原則

(3) トレーニングメニュー

競技力向上コースに参加している団体の中から、県大会上位に入賞する実績を持ち、年間を通して体力向上トレーニングをしている3校に協力を依頼し、傷害発生の多くみられた「下肢部」及び「体幹部」の強化に繋がるトレーニングメニューを作成した。

トレーニングメニューについては以下のとおりである。

ア 下肢部トレーニング

(ア) スクワット

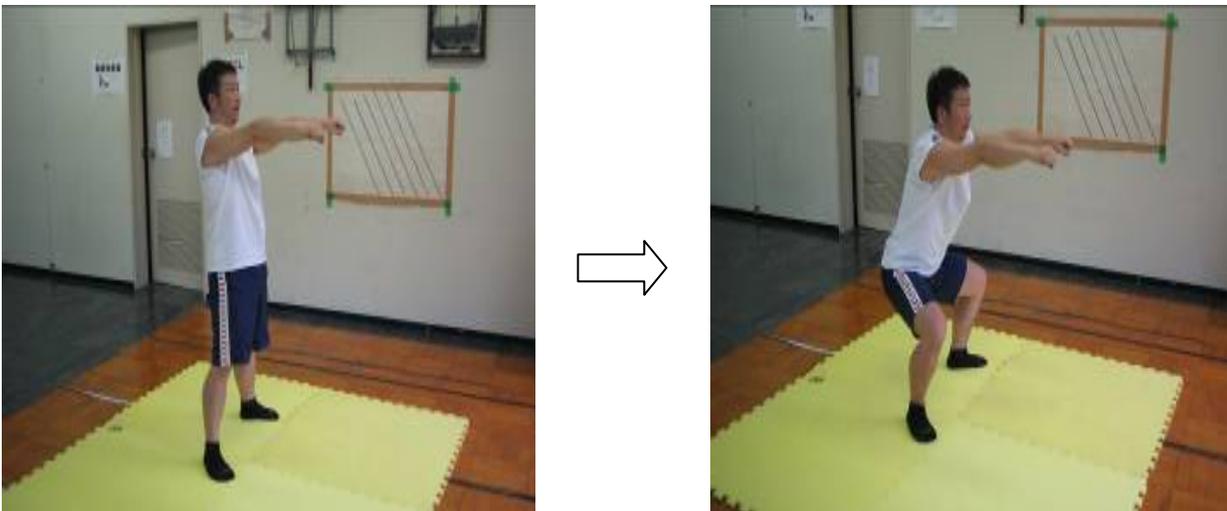


図1-1 スクワット

<姿勢>・立位姿勢で両腕は前方または腰の後ろに組む。

<方法>・ゆっくりしゃがみだし、臀部を膝の高さ（大腿部が床と並行）まで下ろす。

この位置でキープ（1秒程度）し、大臀筋を締めながら立位姿勢に戻る。

・腹式呼吸を取り入れる。

<1セット当たりの回数の目安>・20～30回

<トレーニング部位>・大腿四頭筋、大臀筋、中臀筋、ハムストリングス、腓腹筋
ヒラメ筋

(イ) レッグカール

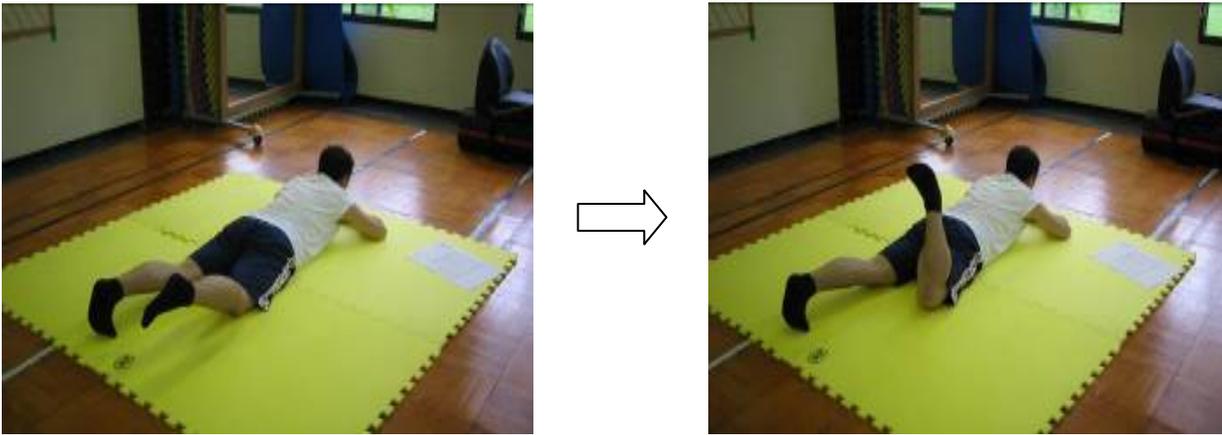


図 1-2 レッグカール

<姿勢>・うつ伏せ姿勢で膝を支点に下腿を曲げる

<方法>・足首に負荷（ゴムチューブ等）をかけ、踵をお尻につけるように曲げる。

・腹式呼吸を取り入れ、膝を伸ばす時に息を吸い、膝を曲げる時に息を吐き出す。

・レッグカールのトレーニングマシンを使用してもよい。

<1セット当たりの回数目安>・片足20~30回

<トレーニング部位>・ハムストリングス（大腿二頭筋、半腱様筋、半膜様筋）

(ウ) フォワード・ラウンジ（歩行またはジャンプ）



図 1-3 フォワード・ラウンジ

<姿勢>・立位姿勢で両腕は頭の後ろに組む。

<方法>・出来るだけ大股で前方に脚を出す。

・前方に出した脚の膝を90°に曲げ、その際につま先と膝の方向を同一方向に向ける。

・腹式呼吸を取り入れ、立ちあがり姿勢時に息を吸い、踏み込み時に息を吐き出す。

・筋力が着いてきたら、歩行をジャンプに切り替え、負荷を上げる。

・さらに筋力が着いてきたらバーベルシャフトを持ち負荷を上げる。

<1セット当たりの回数目安>・10m~20m歩行、またはジャンプステップ

<トレーニング部位>・下肢部全体

イ 体幹部トレーニング

(ア) スタビライゼーション

a プローン（うつ伏せ4点支持）



図1-4 プローン（うつ伏せ4点支持）

<姿勢>・うつ伏せ姿勢で両前腕、両つま先の4点のみで支持する。

<方法>・体幹部を一直線上にキープする。その際、臀部が浮かないように気をつける。

<1セット当たりの回数目安> 45秒～60秒

<トレーニング部位>・腹直筋、脊柱起立筋、広背筋、体幹部内層筋（インナーユニット：多裂筋、横隔膜、骨盤底骨筋群、内腹斜筋、腹横筋、）

b プローン（うつ伏せ2点支持）



図1-5 プローン（うつ伏せ2点支持）

<姿勢>・うつ伏せ姿勢で片側前腕、対角片足つま先の2点のみで支持する。

<方法>・体幹部を一直線上にキープする。その際、臀部が浮かないように気をつける。

<1セット当たりの回数目安>・片側30秒～45秒

<トレーニング部位>・腹直筋、脊柱起立筋、広背筋、体幹部内層筋（インナーユニット：多裂筋、横隔膜、骨盤底骨筋群、内腹斜筋、腹横筋、）

c ラテラル（横向き）



図 1-6 ラテラル（横向き左右側面）

<姿勢>・横向き姿勢、片側前腕、腕支持側足側面の2点のみ支持

<方法>・体幹部を一直線上にキープする。その際、床側腰が沈まないように気をつける。

<1セット当たりの回数目安>・片側45秒～60秒

<トレーニング部位>・外腹斜筋、体幹部内層筋（インナーユニット：多裂筋、横隔膜、骨盤底骨筋群、内腹斜筋、腹横筋、）

d スパイン（仰向け）



図 1-7 スパイン（仰向け左右）

<姿勢>・仰向け姿勢で片足の膝を90°曲げる。逆脚を挙げ、腰を浮かせる。

<方法>・体幹部を一直線上にキープする。その際、臀部が下がらないように気をつける。

<1セット当たりの回数目安>・片側45秒～60秒

<トレーニング部位>・大臀筋、脊柱起立筋、体幹部内層筋（インナーユニット：多裂筋、横隔膜、骨盤底骨筋群、内腹斜筋、腹横筋、）

ウ 腹筋各種

(ア) クランチ (上腹部)

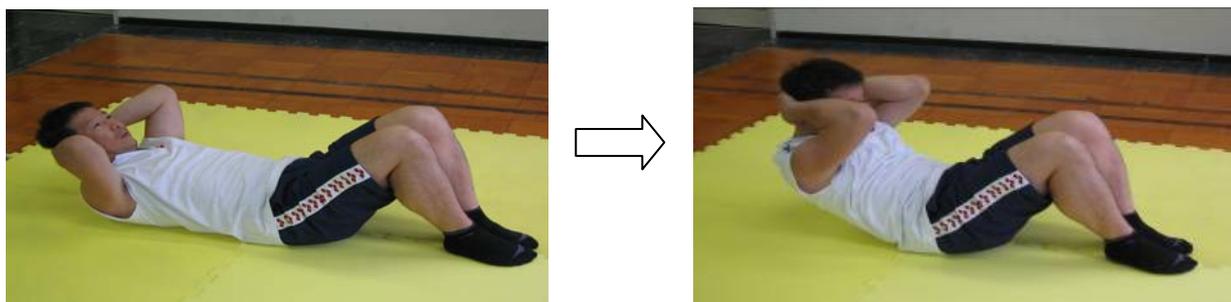


図 1-8 クランチ (上腹部)

- <姿勢>・仰向け姿勢で両膝を90°に曲げ、両手は頭の後ろに組む。
- <方法>・肩甲骨が浮く角度(15°~20°)まで上体を起こし、上腹部を見る。
 - ・腹式呼吸を取り入れ、上半身の伸展時に息を吸い、屈曲時に息を吐き出す。
- <1セット当たりの回数目安>・20~30回
- <トレーニング部位>・腹直筋上部

(イ) ニー・エルボー (上腹部)

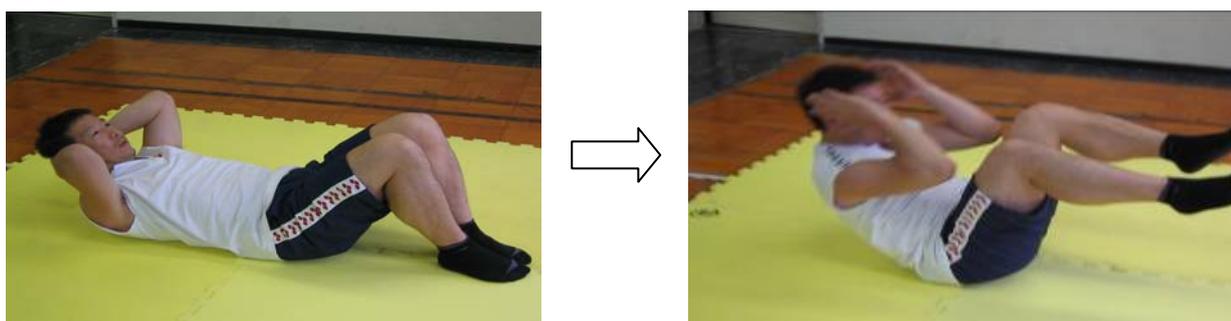


図 1-9 ニー・エルボー (上腹部)

- <姿勢>・仰向け姿勢で両膝を90°に曲げ、両手は頭の後ろまたは、横に組む。
- <方法>・上体を起こし、できるだけ素早く行う。
 - ・スピードを意識する。
- <1セット当たりの回数目安>・20~30回
- <トレーニング部位>・腹直筋上部

(ウ) 脚組クランチ 肘、膝クロス (側腹部)



図 1-10 脚組クランチクロス (側腹部左右)

<姿勢>・仰向け姿勢で両膝を90° から片脚を組み、組み脚と逆の片手は頭の横に置く。

<方法>・対角の肘と膝を素早く、またはゆっくり呼吸を入れてタッチする。

(基本の筋力をつける場合・・・腹式呼吸を取り入れ、上半身の伸展時に息を吸い、屈曲時に息をゆっくり吐き出す。)

(瞬間的なスピードをつける場合・・・できるだけ素早く行う。)

<1セット当たりの回数目安>・20~30回

<トレーニング部位>・外腹斜筋

(エ) 脚組クランチ 肘、膝同側 (側腹部)



図 1-11 脚組クランチ同側 (側腹部左右)

<姿勢>・仰向け姿勢で両膝を90° から片脚を組み、組み脚と同側片手は頭の横に置く。

<方法>・同側の肘と膝を素早く、またはゆっくり呼吸を入れてタッチする。

(基本の筋力をつける場合・・・腹式呼吸を取り入れ、上半身の伸展時に息を吸い、屈曲時に息をゆっくり吐き出す。)

(瞬間的なスピードをつける場合・・・できるだけ素早く行う。)

<1セット当たりの回数目安>・20~30回

<トレーニング部位>・外腹斜筋

(オ) レッグ・スイング 縦 (下腹部)

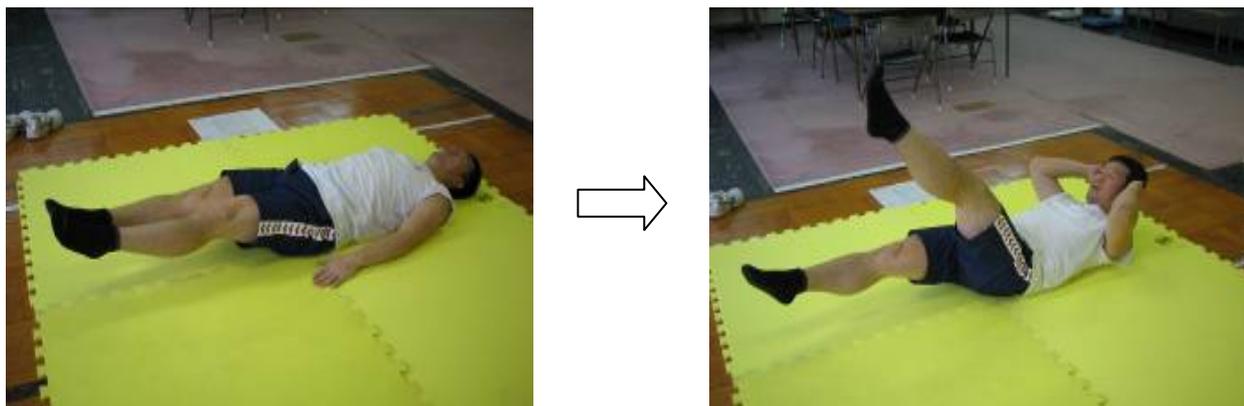


図 1-12 レッグスイング 縦 (下腹部)

<姿勢>・仰向け姿勢で両脚を伸ばし、20 c m程浮かせる。両手は頭の横に置き、下腹部を見る。

<方法>・脚を左右交互に上下に動かす。

(基本の筋力をつける場合・・・腹式呼吸を取り入れ、脚が上下に開いている時に息を吸い、両脚の交差時に息をゆっくり吐き出す。)

(瞬間的なスピードをつける場合・・・できるだけ素早く行う。)

<1セット当たりの回数目安>・20～30回

<トレーニング部位>・腹直筋 (下部)

(カ) レッグ・スイング 横 (下腹部)

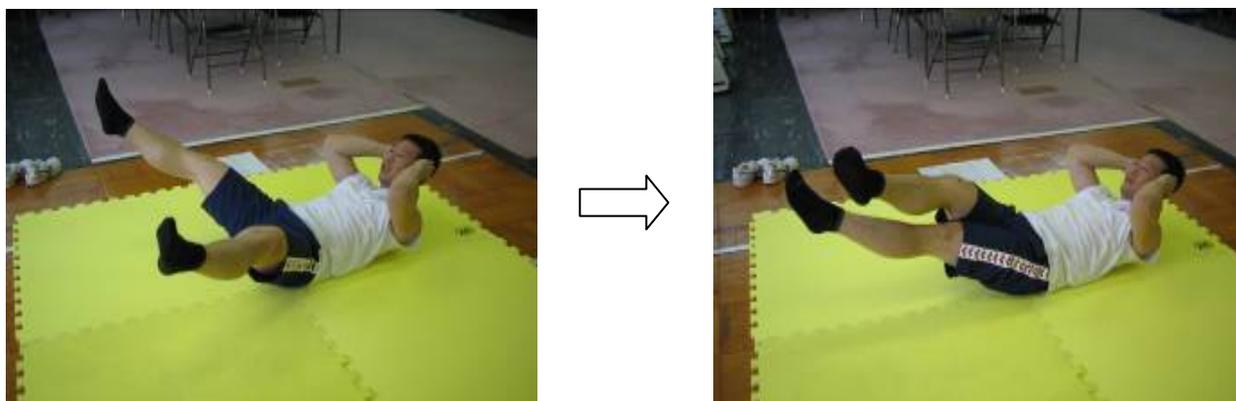


図 1-13 レッグスイング 横 (下腹部)

<姿勢>・仰向け姿勢で両脚を伸ばし、20 c m程浮かせる。両手は頭の横に置き、下腹部を見る。

<方法>・両脚を同時に開閉する。

(基本の筋力をつける場合・・・腹式呼吸を取り入れ、両脚の開脚時に息を吸い、閉脚時に息をゆっくりと吐き出す。)

(瞬間的なスピードをつける場合・・・できるだけ素早く行う。)

<1セット当たりの回数目安>・20～30回

<トレーニング部位>・腹直筋 (下部)

(キ) ツイスト・サイクル (下腹部)



図 1-14 ツイスト・サイクル (下腹部)

<姿勢>・仰向け姿勢で両膝を90°に曲げ、下腿部を床面と平行に浮かせる。両手は頭の横に置き、下腹部を見る。

<方法>・片脚交互にまっすぐに蹴りだし、引き付けた脚の膝と対角の肘をタッチする。
(基本の筋力をつける場合・・・腹式呼吸を取れいれ、上半身の伸展時に息を吸い、屈曲時にゆっくりと息を吐き出す。)

(瞬間的なスピードをつける場合・・・できるだけ素早く行う。)

<1セット当たりの回数目安>・20~30回

<トレーニング部位>・腹直筋 (下部)

4 研究の対象

(1) 推奨プログラム実施協力校

競技力向上コースに参加している県立高等学校（男女各3校）

(2) 対象者数

男子3校・41人、女子3校・54人、合計95人

表1-1 男子研究協力校

学校名	人数
A校	9
B校	12
C校	20
合計	41

表1-2 女子研究協力校

学校名	人数
D校	16
E校	26
F校	12
合計	54

5 推奨プログラムの検証

プログラム実施の事前と事後に次の項目について調査し、分析を行った。

(1) 調査項目

ア 体力測定

脚筋力、上体おこし、背筋力、立ち幅とび、反復横とび、全身反応時間、長座体前屈

イ 傷害の状況

ウ 選手アンケート

(ア) 推奨トレーニングの実施状況（種類、頻度）

(イ) 推奨トレーニングの目的意識

(2) 分析項目

ア 推奨トレーニング実施前、実施後の体力測定結果

イ 推奨トレーニング実施前、実施後の傷害の状況

ウ 選手、推奨トレーニング実施後意識調査

(ア) 推奨トレーニングの実施状況（種類、頻度）

(イ) 推奨トレーニングの目的意識

6 分析方法

体力測定項目の平均差の比較には対応のある t 検定を、比率の分析にはカイ 2 乗検定を用いた。
なお、有意水準については以下の通りである。

有意水準

t 検定

P の値	マーク	文章中の表現	
$P > 0.05$	なし	有意差はない	
$P < 0.05$	*	(5%水準で) 有意差がある	有意差がみられた
$P < 0.01$	**	(1%水準で) 有意差がある	有意差がみられた

カイ 2 乗検定

P の値	マーク	文章中の表現	
$P > 0.05$	n s	有意差はない	
$P < 0.05$	*	(5%水準で) 有意差がある	有意差がみられた
$P < 0.01$	**	(1%水準で) 有意差がある	有意差がみられた

【結果】

1 研究協力校の推奨トレーニング実施状況

研究協力校、男女各3校の推奨トレーニングの実施頻度及び実施期間は表2-1と表2-2のとおりである。

なお、トレーニングについては、男女3校とも学校内で部活動練習時間に実施した。

表2-1 推奨トレーニング実施状況（男子）

		スタビライゼーション				腹筋各種							下肢部		
		4ポイント支持	2ポイント支持	ラテラル	スパイン	クラランチ	エルボ・ニーポ	組みクロス（クロス）	組み同側（同側）	レッグスイン（縦）	レッグスイン（横）	ツイスト	スクワット	カール	レッグ
A校	週当たり実施日数	2	-	2	-	2	-	-	-	-	-	-	1.5	-	-
	1回実施回数・時間	50秒	-	30秒	-	10回	-	-	-	-	-	-	5回	-	-
	セット数	1	-	1	-	2	-	-	-	-	-	-	2	-	-
	実施期間	10月～11月（2ヶ月間）その他：生徒が個人で上部ウェイト													
B校	週当たり実施日数	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	-	2.5	2.5	2.5
	1回実施回数・時間	45秒	45秒	45秒	45秒	20回	20回	20回	20回	40回	40回	-	30回	5回	50m
	セット数	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	-	1	1	1
	実施期間	12月～2月（3ヶ月間）その他：推奨トレーニング以外は実施なし													
C校	週当たり実施日数	5	-	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	5	5	5
	1回実施回数・時間	30秒	-	30秒	30秒	30回	30回	30回	30回	60回	60回	60回	30回	30回	14m
	セット数	2	-	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
	実施期間	9月～12月（4ヶ月間）その他：ゴムとび・かかと上げ・足首強化（週4日）													

- 男子3校において、推奨トレーニングの実施頻度の一番高いのはC校であった。次いでB校、A校の順であった。

表2-2 推奨トレーニング実施状況（女子）

		スタビライゼーション				腹筋各種							下肢部		
		4ポイント支持	2ポイント支持	ラテラル	スパイン	クラランチ	エルボ・ニーポ	組みクロス（クロス）	組み同側（同側）	レッグスイン（縦）	レッグスイン（横）	ツイスト	スクワット	カール	レッグ
D校	週当たり実施日数	3	2.5	2.5	2.5	3	2	3	3	3	3	-	3	3	3
	1回実施回数・時間	45秒	45秒	45秒	45秒	20回	20回	20回	20回	40回	40回	-	20回	5回	42m
	セット数	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	-	1	1	1
	実施期間	12月～2月（3ヶ月間）その他：推奨トレーニング以外は実施なし													
E校	週当たり実施日数	3	3	2	3	4	3	3	3	3	3	3	3	3	2.5
	1回実施回数・時間	30秒	20秒	20秒	20秒	15回	15回	10回	10回	15回	15回	15回	15回	10回	12m
	セット数	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	実施期間	11月～12月（2ヶ月間）その他：腕立て（週3回、20～30回）													
F校	週当たり実施日数	-	-	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	-	3
	1回実施回数・時間	-	-	20秒	20秒	20回	20回	20回	20回	20回	20回	20回	20回	-	20m
	セット数	-	-	2	2	1	1	1	1	1	1	1	2	-	1
	実施期間	9月～11月（3ヶ月間）その他：ラダー（週5日）、マット運動（週5日）													

- 女子3校において、推奨トレーニングの実施頻度の一番高いのはD校であった。次いでE校、F校とほぼ同じ頻度でトレーニングを実施していた。

2 推奨トレーニング実施前、実施後の体力測定結果

男女別、学校別、体力測定項目別平均値及び標準偏差は表3-1と表3-2のとおりである。事前と事後の平均値の比較には対応のあるt検定を用いた。

表3-1 推奨トレーニング実施前、実施後の平均値の比較（男子）

* : $p < 0.05$ 、** : $p < 0.01$

		全 体		A校		B校		C校		
		事前	事後	事前	事後	事前	事後	事前	事後	
筋力	比体重 背筋力(kg)	n	41	41	9	9	12	12	20	20
		平均値	1.67	1.73	1.52	1.51	1.72	1.84	1.70	1.77
		標準偏差	0.25	0.31	0.25	0.25	0.20	0.28	0.26	0.30
		有意差								
	比体重 ※ 脚伸展筋力M (kg)	n	41	41	9	9	12	12	20	20
		平均値	0.95	1.18	0.86	0.88	0.88	1.21	1.03	1.30
		標準偏差	0.18	0.24	0.16	0.16	0.18	0.17	0.16	0.18
		有意差	**				**		**	
	比体重 ※ 脚伸展筋力S (kg)	n	41	41	9	9	12	12	20	20
		平均値	0.92	1.19	0.81	0.91	0.91	1.22	0.97	1.29
		標準偏差	0.20	0.23	0.19	0.19	0.22	0.14	0.16	0.18
		有意差	**				**		**	
	比体重 ※ 脚屈曲筋力M (kg)	n	41	41	9	9	12	12	20	20
		平均値	0.49	0.54	0.41	0.43	0.55	0.54	0.50	0.58
		標準偏差	0.10	0.11	0.08	0.11	0.09	0.08	0.10	0.10
		有意差	**						**	
	比体重 ※ 脚屈曲筋力S (kg)	n	41	41	9	9	12	12	20	20
		平均値	0.48	0.52	0.45	0.44	0.53	0.53	0.46	0.56
標準偏差		0.10	0.11	0.12	0.12	0.10	0.07	0.09	0.11	
有意差		**						**		
瞬発力	立ち幅とび (cm)	n	41	40	9	8	12	12	20	20
		平均値	223.20	223.53	220.33	220.25	229.67	232.75	220.60	219.30
		標準偏差	15.39	15.03	17.07	13.92	13.25	13.96	14.62	13.56
		有意差								
筋持久力	上体起こし (回)	n	41	40	9	8	12	12	20	20
		平均値	33.37	34.78	30.22	29.38	36.33	38.08	33.00	34.95
		標準偏差	4.52	5.32	3.97	3.35	3.61	4.48	4.14	4.66
		有意差	**				*		**	
敏捷性	反復横とび (回)	n	41	40	9	8	12	12	20	20
		平均値	60.61	61.30	57.33	57.25	64.50	62.75	59.75	62.05
		標準偏差	4.94	5.07	3.89	3.93	5.20	5.02	3.51	4.66
	全身反応時間 (秒)	n	40	41	9	9	12	12	19	20
		平均値	0.320	0.309	0.305	0.315	0.303	0.298	0.338	0.313
		標準偏差	0.042	0.038	0.045	0.038	0.035	0.045	0.037	0.032
有意差	*						**			
柔軟性	長座体前屈 (cm)	n	41	41	9	9	12	12	20	20
		平均値	46.93	47.10	50.44	49.44	48.42	50.92	44.45	43.75
		標準偏差	8.76	8.82	5.01	4.03	8.13	7.32	9.67	9.88
		有意差					**			

※ 比体重脚筋力M、比体重脚筋力SのアルファベットMはメインで利き脚、Sはサブで逆脚の頭文字を意味する。

男子全体では、6項目において有意差がみられた。また3校中、最も多く項目数に変化がみられたのはC校で、7項目に有意差がみられた。

表 3-2 推奨トレーニング実施前、実施後の平均値の比較（女子）

* : $p < 0.05$, ** : $p < 0.01$

		全 体		D校		E校		F校		
		事前	事後	事前	事後	事前	事後	事前	事後	
筋力	比体重 背筋力(kg)	n	54	54	16	16	26	26	12	12
		平均値	1.32	1.47	1.40	1.52	1.41	1.49	1.02	1.37
		標準偏差	0.27	0.25	0.24	0.21	0.23	0.28	0.13	0.19
		有意差	**		**		*		**	
	比体重 ※ 脚伸展筋力M (kg)	n	53	54	15	16	26	26	12	12
		平均値	0.73	1.04	0.73	0.97	0.73	1.13	0.74	0.92
		標準偏差	0.15	0.21	0.11	0.11	0.16	0.23	0.14	0.15
		有意差	**		**		**		**	
	比体重 ※ 脚伸展筋力 S (kg)	n	54	54	16	16	26	26	12	12
		平均値	0.74	1.05	0.78	1.04	0.74	1.13	0.68	0.91
		標準偏差	0.15	0.20	0.13	0.13	0.17	0.22	0.13	0.17
		有意差	**		**		**		**	
	比体重 ※ 脚屈筋力M (kg)	n	53	54	15	16	26	26	12	12
		平均値	0.44	0.47	0.43	0.47	0.45	0.48	0.43	0.47
		標準偏差	0.06	0.07	0.05	0.06	0.07	0.08	0.06	0.08
		有意差	**		**		*		*	
	比体重 ※ 脚屈筋力 S (kg)	n	53	54	15	16	26	26	12	12
		平均値	0.41	0.46	0.42	0.48	0.41	0.45	0.41	0.46
		標準偏差	0.07	0.08	0.07	0.07	0.07	0.07	0.05	0.09
		有意差	**		**		*		*	
瞬発力	立ち幅とび (cm)	n	53	54	15	16	26	26	12	12
		平均値	184.21	183.64	194.27	193.20	180.23	181.46	180.25	176.42
		標準偏差	15.30	14.38	12.65	13.72	14.84	13.73	13.44	9.66
		有意差								
筋持久力	上体起こし (回)	n	54	54	16	16	26	26	12	12
		平均値	28.57	30.33	31.25	32.56	28.00	30.81	26.25	26.33
		標準偏差	3.70	4.41	3.34	3.95	3.08	3.72	3.27	3.70
		有意差	**		*		**			
敏捷性	反復横とび (回)	n	53	54	15	16	26	26	12	12
		平均値	53.00	54.09	57.93	57.60	51.31	54.19	50.50	49.50
		標準偏差	4.98	4.80	3.26	3.30	4.27	4.38	3.73	3.20
		有意差	**				**			
	全身反応時間 (秒)	n	54	54	16	16	26	26	12	12
		平均値	0.339	0.319	0.324	0.305	0.331	0.322	0.377	0.329
		標準偏差	0.059	0.036	0.036	0.037	0.058	0.033	0.067	0.038
		有意差	**		**				**	
柔軟性	長座体前屈 (cm)	n	54	54	16	16	26	26	12	12
		平均値	48.19	49.78	44.50	48.88	52.65	52.65	43.42	44.75
		標準偏差	8.27	6.01	7.63	5.36	6.49	4.37	7.42	6.21
		有意差	*		**					

※ 比体重脚筋力M、比体重脚筋力SのアルファベットMはメインで利き脚、Sはサブで逆脚の頭文字を意味する。

女子全体では、9項目において有意差がみられた。また3校中、最も多く項目数に変化がみられたのはD校で、8項目に有意差がみられた。

3 推奨トレーニング実施前、実施後の傷害の状況

(1) 推奨トレーニング実施前、実施後の男子傷害状況は表4-1、表4-2のとおりである。

「股関節、大腿、膝関節、下腿、足関節、足部」をまとめて下肢部、「首、胸、肩関節、上腕、肘関節、手指」をまとめて上肢部とし、下肢部、腰背部、上肢部の3部位でまとめた。

表4-1 推奨トレーニング実施前の傷害の状況（男子）

	下肢部							腰背部	上肢部						傷害発数	測定者数
	股関	大腿	膝	下腿	足関節	足部	小計	腰	首	胸	肩関節	上腕	肘関節	手指		
A校	0	0	0	1	1	1	3	0	0	0	0	0	0	0	3	9
B校	0	0	0	2	4	0	6	1	0	0	0	0	0	1	8	12
C校	0	0	2	2	4	1	9	1	0	0	0	0	0	2	12	20
合計	0	0	2	5	9	2	18	2	0	0	0	0	0	3	23	41
部位別合計	18							2	3							

表4-2 推奨トレーニング実施後の傷害の状況（男子）

	下肢部							腰背部	上肢部						傷害発数	測定者数
	股関	大腿	膝	下腿	足関節	足部	小計	腰	首	胸	肩関節	上腕	肘関節	手指		
A校	0	1	3	0	1	0	5	0	2	1	0	0	0	0	8	9
B校	0	0	0	0	1	0	1	1	0	0	0	0	0	1	3	12
C校	0	0	0	3	1	3	7	2	0	0	0	0	1	1	11	20
合計	0	1	3	3	3	3	13	3	2	1	0	0	1	2	22	41
部位別合計	13							3	6							

● 実施前、実施後ともに傷害の発生部位で最も多いのは下肢部であった。次いで上肢部、腰背部の順であった。

(2) 推奨トレーニング実施前、実施後における男子傷害部位別の発生割合

傷害部位別の発生割合は図2-1～図2-8のとおりである。

ア 全部位

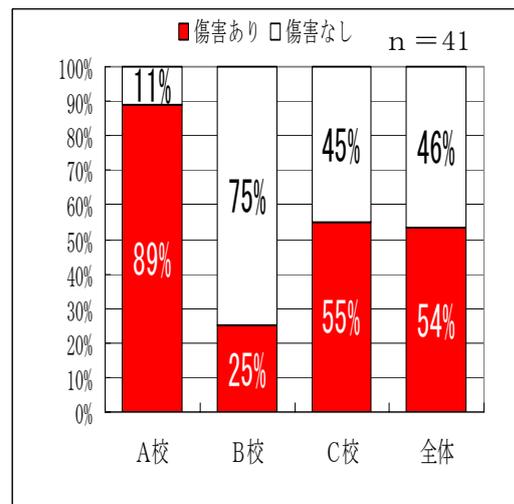
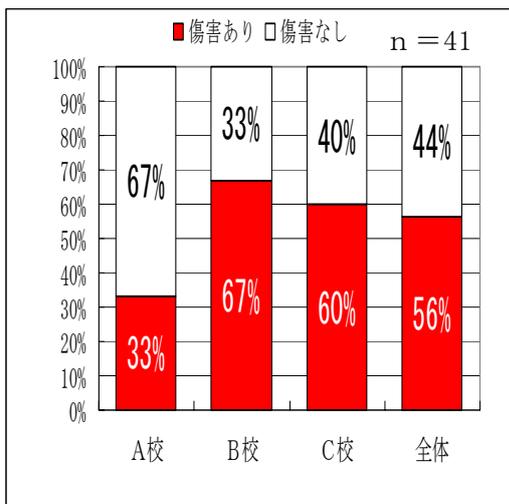


図2-1 3部位全体の割合（事前）

図2-2 3部位全体の割合（事後）

● 全部位の傷害発生率は、推奨トレーニング実施後においてはB校、C校で減少し、A校では増加した。

イ 下肢部

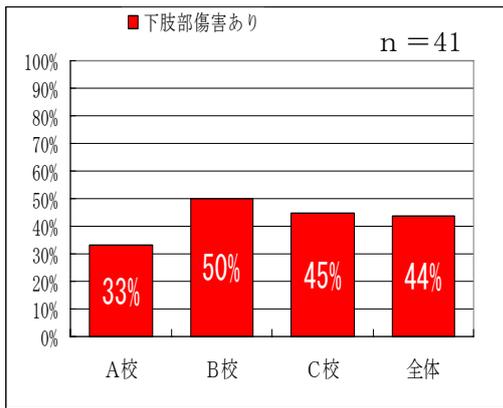


図 2-3 下肢部傷害の割合（事前）

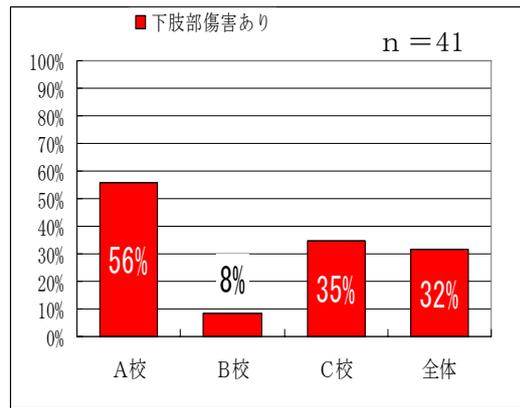


図 2-4 下肢部傷害の割合（事後）

- 下肢部の傷害発生率は推奨トレーニング実施後においてはB校、C校で減少し、A校は増加した。

ウ 腰背部

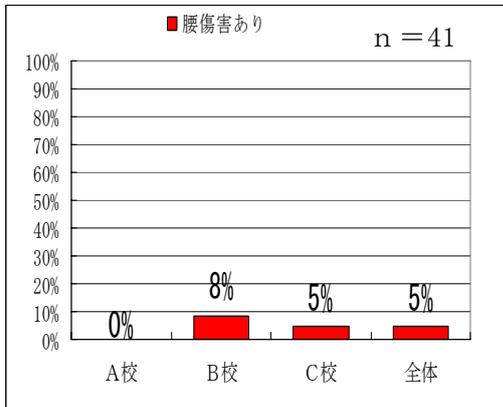


図 2-5 腰背部傷害の割合（事前）

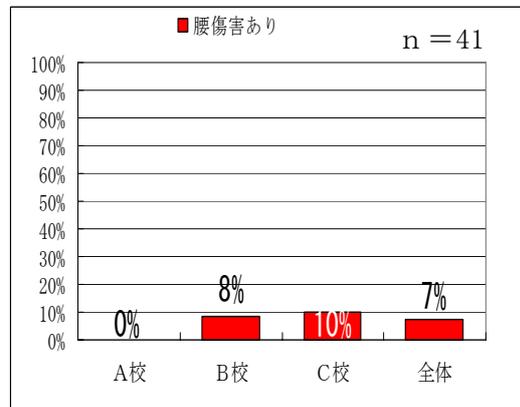


図 2-6 腰背部傷害の割合（事後）

- 腰背部の傷害発生率は推奨トレーニング実施前、実施後ともに低く、大きな変化はみられなかった。

エ 上肢部

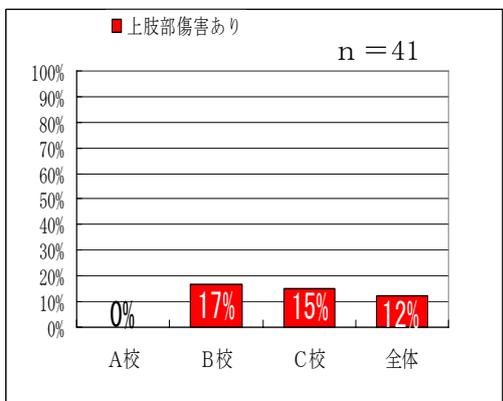


図 2-7 上肢部傷害の割合（事前）

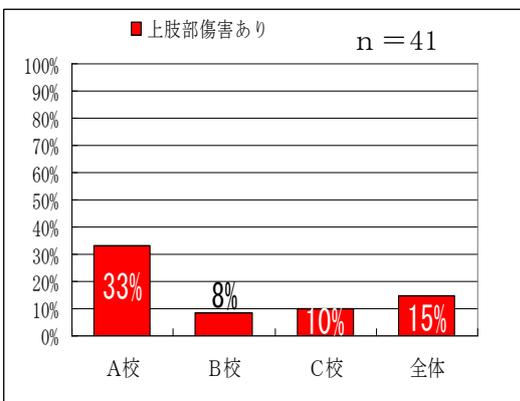


図 2-8 上肢部傷害の割合（事後）

- 上肢部の傷害発生率は、推奨トレーニング実施後においてはB校、C校で減少し、A校では増加した。

(3) 推奨トレーニング実施前、実施後の女子傷害状況は表5-1、表5-2のとおりである。

表5-1 推奨トレーニング実施前の傷害の状況（女子）

	下肢部							腰背部	上肢部						傷害発数	測定者数
	股関節	大腿	膝	下腿	足関節	足部	小計	腰	首	胸	肩関節	上腕	肘関節	手指		
D校	0	0	2	1	4	0	7	0	0	0	0	1	0	1	9	16
E校	2	0	1	1	2	0	6	5	0	0	0	0	0	0	11	26
F校	1	0	2	5	1	0	9	2	0	0	0	0	0	0	11	12
合計	3	0	5	7	7	0	22	7	0	0	0	1	0	1	31	54
部位別合計	22							7	2							

表5-2 推奨トレーニング実施後の傷害の状況（女子）

	下肢部							腰背部	上肢部						傷害発数	測定者数
	股関節	大腿	膝	下腿	足関節	足部	小計	腰	首	胸	肩関節	上腕	肘関節	手指		
D校	0	0	2	0	1	0	3	0	0	0	1	0	0	1	5	16
E校	0	1	0	2	0	0	3	4	1	0	0	0	0	3	11	26
F校	0	1	2	1	2	0	6	0	1	0	0	0	0	1	8	12
合計	0	2	4	3	3	0	12	4	2	0	1	0	0	5	24	54
部位別合計	12							4	8							

- 実施前、実施後ともに傷害の発生部位で最も多いのは下肢部であった。次いで、腰背部、上肢部の順であった。

(4) 推奨トレーニング実施前、実施後の女子傷害部位別の発生割合（女子）

傷害部位別の発生割合は図3-1～図3-8のとおりである。

ア 全部位

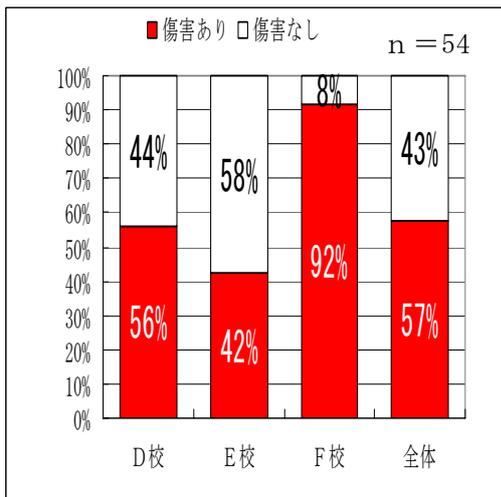


図3-1 3部位全体の割合（事前）

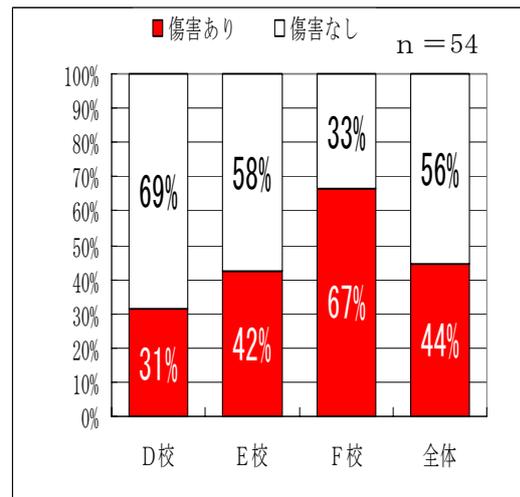


図3-2 3部位全体の割合（事後）

- 全部位での傷害発生率は、推奨トレーニング実施後においてはD校及びF校は減少した。また、E校は変化がみられなかった。

イ 下肢部

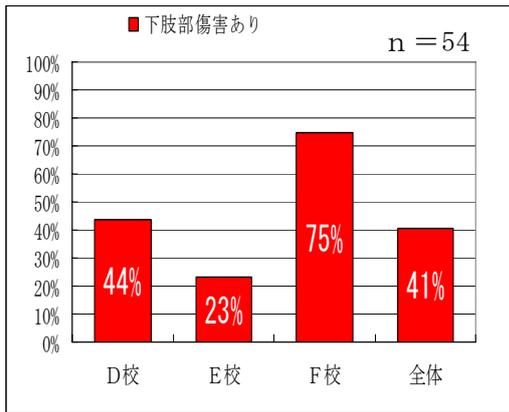


図3-3 下肢部傷害の割合 (事前)

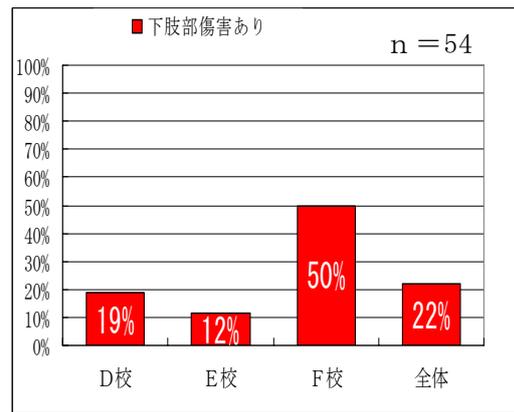


図3-4 下肢部傷害の割合 (事後)

● 下肢部の傷害発生率は推奨トレーニング実施後においては、D校、E校、F校全ての学校で減少した。

ウ 腰背部

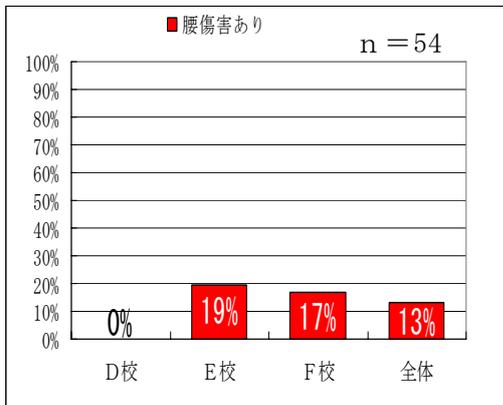


図3-5 腰背部傷害の割合 (事前)

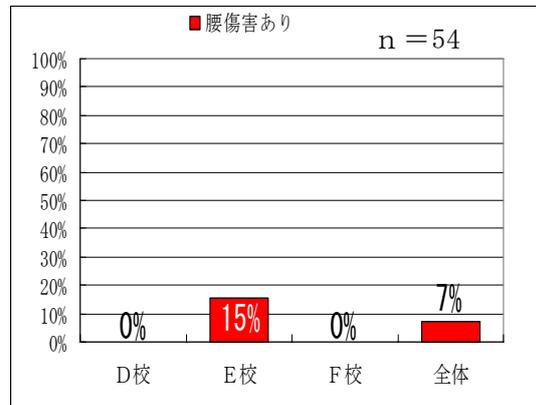


図3-6 腰背部傷害の割合 (事後)

● 腰背部の傷害発生率は、推奨トレーニング実施後においては、E校、F校ともに減少した。また、D校は変化がみられなかった。

エ 上肢部

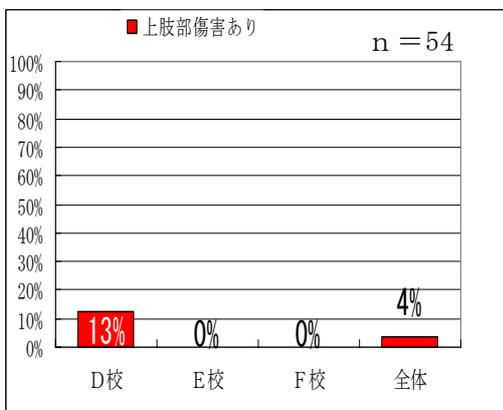


図3-7 上肢部傷害の割合 (事前)

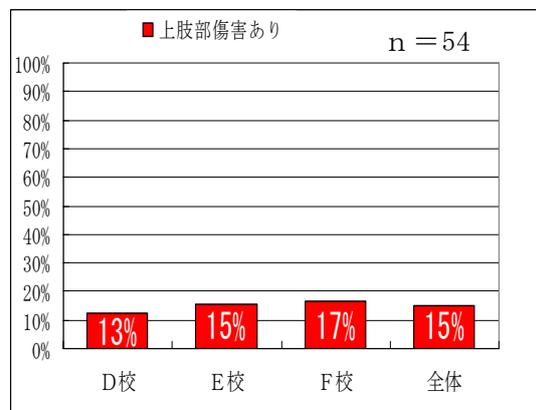


図3-8 上肢部傷害の割合 (事後)

● 上肢部の傷害発生率は、推奨トレーニング実施後においては、E校、F校ともに減少した。また、D校は変化がみられなかった。

4 脚屈曲筋力（ハムストリングス筋力）の両脚バランス

(1) 平成20年度の結果

平成15年度～平成19年度の競技力向上コースに参加した女子448人の傷害なし選手と下肢部に傷害あり選手の比体重脚屈曲筋力利き脚M／逆脚S（以下「脚屈曲筋力バランス数値」と言う）に1%水準で有意差がみられた。

女子448人の傷害なし選手、傷害あり選手別ヒストグラムは図4-1のとおりである。

- ・平均値 = 1.013

- ・標準偏差 = 0.149

図4-1の448人の脚屈曲筋力バランス数値の平均値±1×標準偏差（1SD）の範囲を基準内（0.864～1.162）とし、それ以外の値を基準外とした。

また、基準内、基準外2つの範囲に、傷害なし選手・傷害あり選手の人数をクロス集計し、カイ2乗検定をおこなった。

クロス集計の結果は表6-1、図4-2のとおりである。

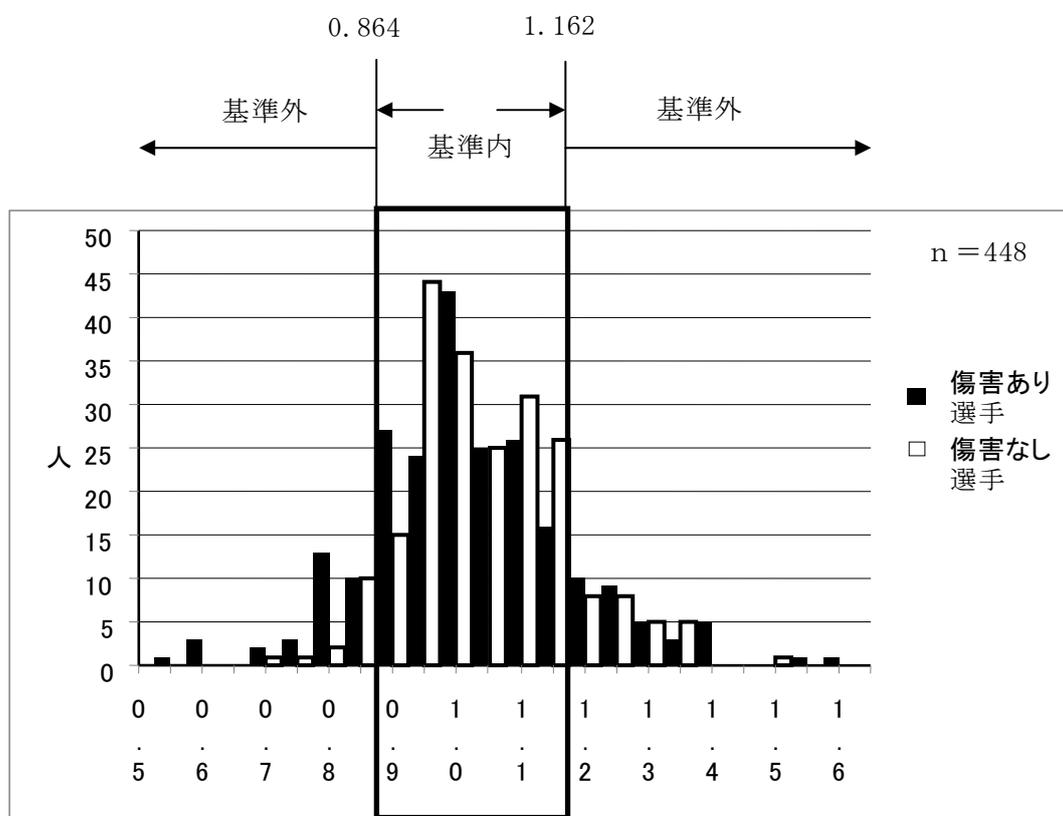


図4-1 傷害なし、傷害あり選手別脚屈曲筋力バランス数値
※ □は平均値±1×標準偏差（1SD）の範囲を示す

表 6 - 1 傷害なし選手、傷害あり選手別基準内、基準外人数比

** P < 0.01

	傷害なし選手	傷害あり選手	計
基準内	174人	158人	332人
基準外	43人	73人	116人
計	217人	231人	448人

** P < 0.01

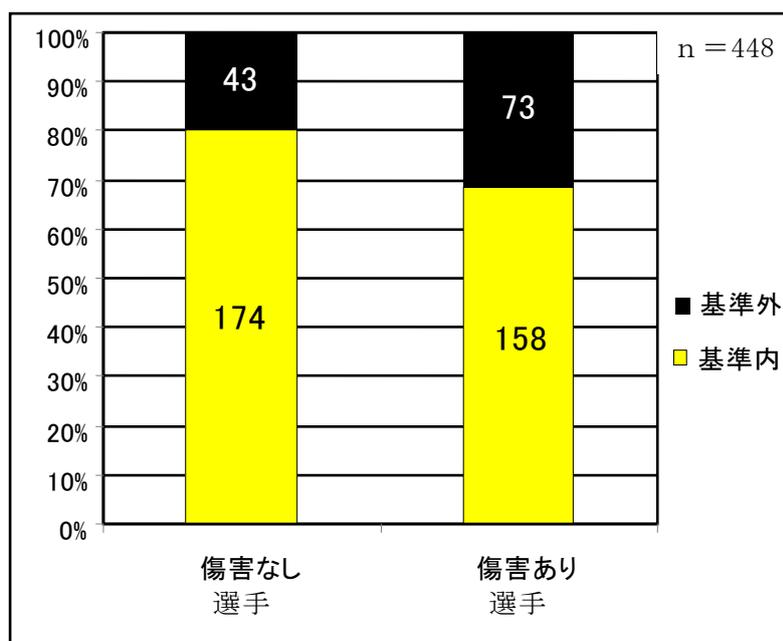


図 4 - 2 傷害なし選手、傷害あり選手別基準内、基準外人数比

- 表 6 - 1、図 4 - 2 より、傷害なし選手と傷害あり選手では脚屈曲筋力バランス数値に 1%水準で有意差がみられた。

(2) 平成21年度の結果

研究協力校3校、女子選手の推奨トレーニング実施前、実施後の脚屈曲筋力バランス数値の平均値及び標準偏差は図4-3～図4-10のとおりである。

なお、図中の破線の枠は平成20年度の平均値±1SDを示している。

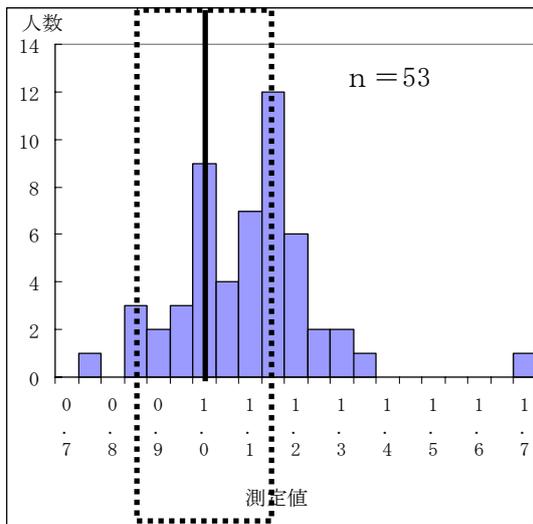


図4-3 女子全体（事前）

平均値 1.069
標準偏差 1.151
下肢部傷害あり 19人

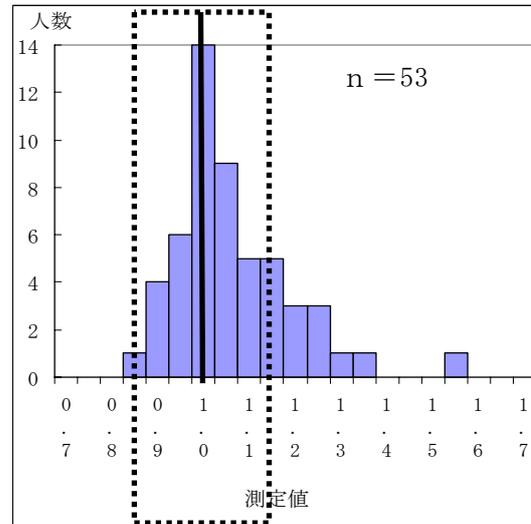


図4-4 女子全体（事後）

平均値 1.041
標準偏差 1.125
下肢部傷害あり 10人

- 事前、事後の結果から、女子全体の平均値は最もバランスのよい値1.0に近づき、標準偏差も小さくなった。

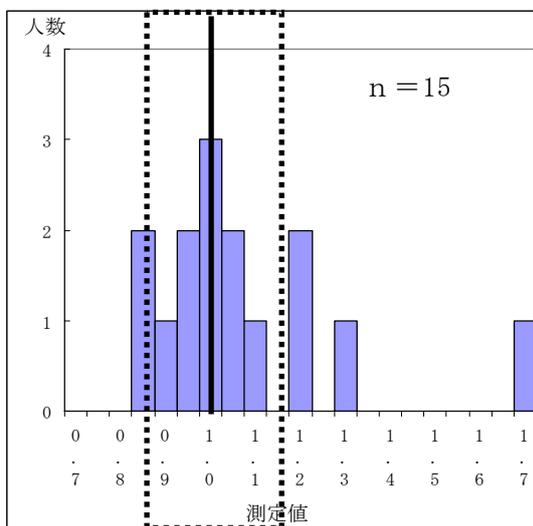


図4-5 D校（事前）

平均値 1.049
標準偏差 0.214
下肢部傷害あり 6人

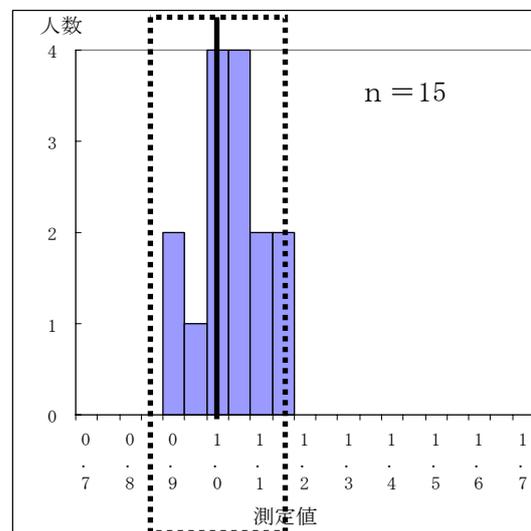


図4-6 D校（事後）

平均値 1.003
標準偏差 0.073
下肢部傷害あり 2人

- 事前、事後の結果から、D校の平均値はともに最もバランスのよい値1.0に近づき、標準偏差も小さくなった。

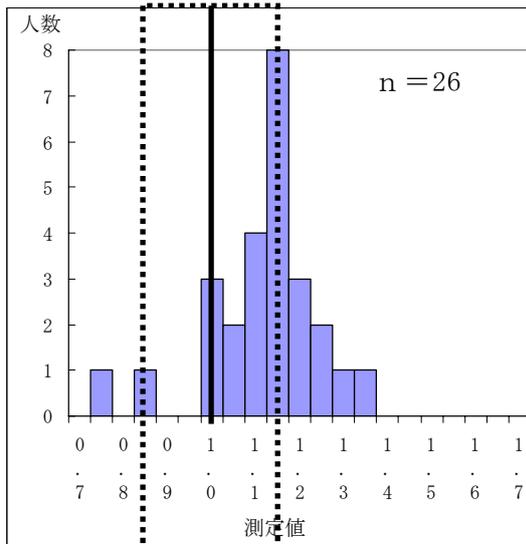


図 4-7 E校 (事前)

平均値 1.093
 標準偏差 0.121
 下腿部傷害あり 6人

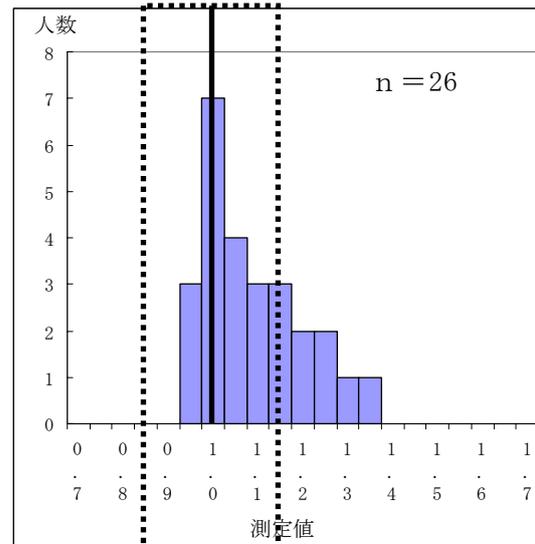


図 4-8 E校 (事後)

平均値 1.068
 標準偏差 0.108
 下腿部傷害あり 3人

- 事前、事後の結果から、E校の平均値は最もバランスのよい値1.0に近づき、標準偏差も小さくなった。

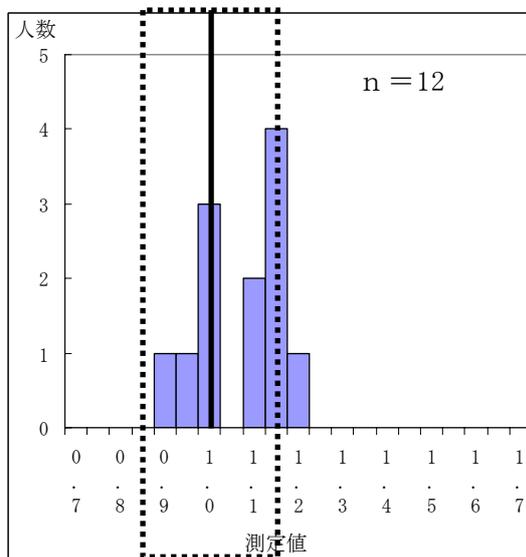


図 4-9 F校 (事前)

平均値 1.041
 標準偏差 0.095
 下腿部傷害あり 7人

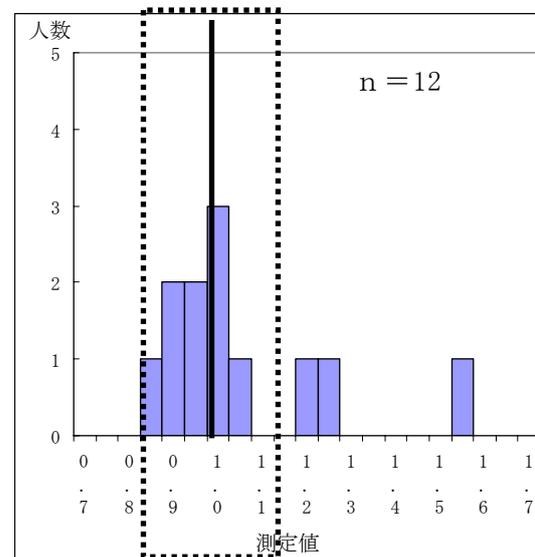


図 4-10 F校 (事後)

平均値 1.031
 標準偏差 0.183
 下腿部傷害あり 5人

- 事前、事後の結果から、F校の平均値は1.0に近づいたが、標準偏差は大きくなった。

5 脚屈曲筋力バランス数値と下肢部傷害

(1) 推奨トレーニング実施前の脚屈曲筋力バランス数値と下肢部傷害

平成21年度研究協力校女子選手における実施前の傷害なし選手と傷害あり選手の脚屈曲筋力バランス数値を平成20年度研究の脚屈曲筋力バランス数値基準内、基準外に当てはめた結果は表7-1、図5-1のとおりである。

なお、クロス表の分析についてはカイ2乗検定をおこなった。

表7-1 研究協力校の傷害なし、傷害あり選手別基準内、基準外人数比
(推奨トレーニング実施前)

n s

	傷害なし選手	傷害あり選手	計
基準内	24人	14人	38人
基準外	10人	5人	15人
計	34人	19人	53人

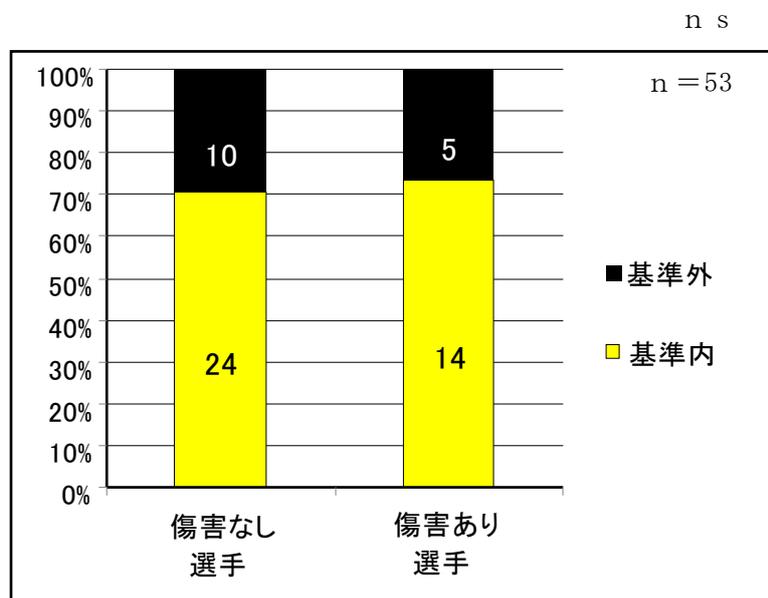


図5-1 研究協力校の傷害なし、傷害あり選手別基準内、基準外人数比
(推奨トレーニング実施前)

- 表7-1、図5-1より、傷害なし選手、傷害あり選手の脚屈曲筋力バランス数値の基準内、基準外の有意差はない。
- 図5-1より、傷害あり選手の方が基準内人数の割合が高い。

(2) 推奨トレーニング実施後の脚屈曲筋力バランス数値と下肢部傷害

ア 推奨トレーニング実施後の傷害なし、傷害あり選手別平成20年度基準内、基準外の人数比
平成21年度研究協力校実施後の傷害なし選手と傷害あり選手の脚屈曲筋力バランス数値を
平成20年度研究の脚屈曲筋力バランス数値基準内、基準外に当てはめた結果は表7-2、図
5-2のとおりである。

なお、クロス表の分析についてはカイ2乗検定をおこなった。

表7-2 研究協力校の傷害なし、傷害あり選手別基準内、基準外人数比
(推奨トレーニング実施後)

n s

	傷害なし選手	傷害あり選手	計
基準内	32人	9人	41人
基準外	11人	1人	12人
計	43人	10人	53人

n s

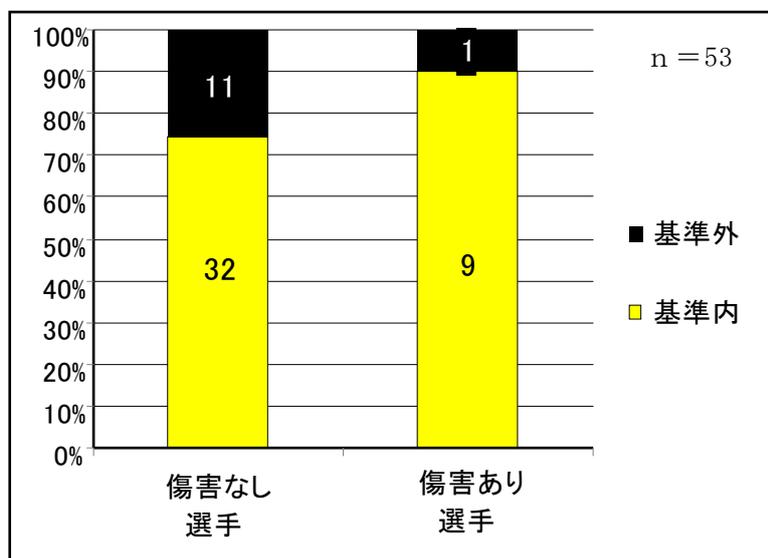


図5-2 研究協力校の傷害なし、傷害あり選手別基準内、基準外人数比
(推奨トレーニング実施後)

- 表7-1、表7-2より、実施後、基準内は3人の増加がみられた。
- 表7-1、表7-2より、実施後、下肢部傷害発生人数は19人から10人へ減少した。
- 表7-2、図4-2より、傷害なし選手、傷害あり選手の脚屈曲筋力バランス数値の基準内、基準外の有意差はない。
- 図5-2より、傷害あり選手の方が基準内人数の割合が高い。

イ 推奨トレーニング実施前、実施後における傷害の推移4グループの脚屈曲筋力バランス数値と人数比

平成21年度研究協力校女子選手について実施前の脚屈曲筋力バランス数値と実施後の脚屈曲筋力バランス数値を比較し、最もバランスの良い数値1.0に近づいた場合を脚屈曲筋力バランス数値アップ（以下「バランス数値アップ」と言う。）、遠ざかった場合をバランス数値ダウン（以下「バランス数値ダウン」と言う。）とした。

また、傷害の状況については、実施前と実施後ともに傷害のない群（以下「無-無」と言う。）、実施前に傷害がなく、実施後に傷害のある群（以下「無-有」と言う。）、実施前、実施後ともに傷害のある群（以下「有-有」と言う。）、実施前に傷害があり、実施後に傷害のない群（以下「有-無」と言う。）の4グループに分け、バランス数値アップ、ダウンに対応したクロス集計によるカイ2乗検定をおこなった。

なお、クロス集計結果は表7-3のとおりである。

表7-3 事前と事後における傷害の推移4グループとバランス数値

	n s				
	無-無	無-有	有-有	有-無	計
バランス数値アップ	20人	3人	5人	9人	37人
バランス数値ダウン	11人	0人	2人	3人	16人
計	31人	3人	7人	12人	53人

- 表7-3より、傷害なし選手と傷害あり選手のバランス数値アップ、ダウンの有意差は認められなかった。

さらに4グループ中、実施後に傷害なし選手と傷害あり選手の2グループずつの組み合わせ（有-無・無-有）、（無-無・有-有）、（無-無+有-無・有-有+無-有）についてクロス集計した結果は図5-3のとおりである。

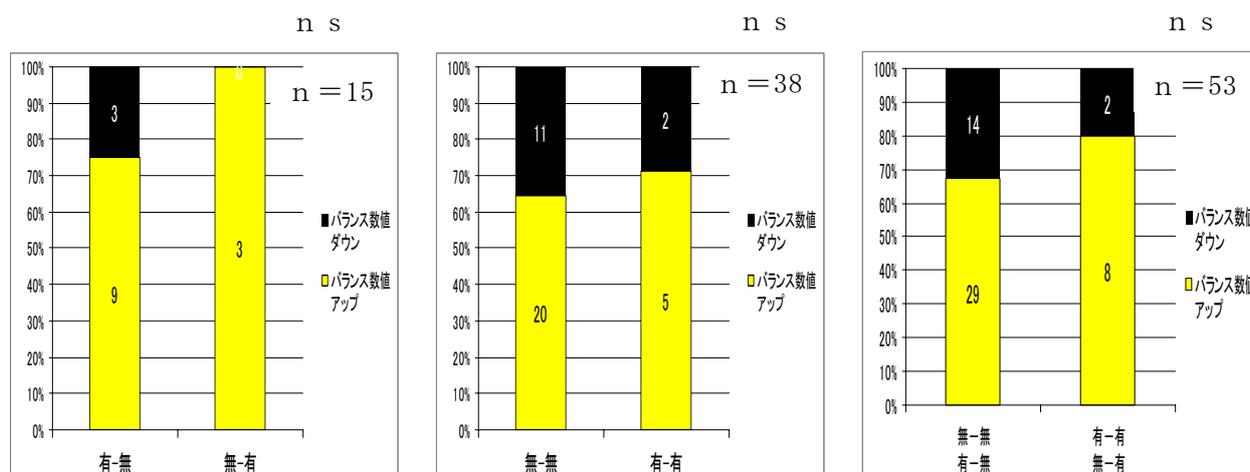


図5-3 事後傷害なし選手、傷害あり選手とバランス数値アップ、ダウン

- 図5-3より、全ての組み合わせにおいて傷害なし選手と傷害あり選手にバランス数値アップ、ダウンの有意差はない。
- 図5-3より、全ての組み合わせにおいて傷害あり選手の方がバランス数値アップの割合が高い。（平成20年度のバランス数値基準、図4-1、図4-2と同傾向になった。）

6 上体起こし／比体重背筋力（体幹部）のバランス

(1) 平成20年度の結果

平成15年度～平成19年度の競技力向上コースに参加した女子328人の傷害なし選手と腰背部に傷害あり選手の上体起こし／比体重背筋力（以下「体幹部バランス数値」と言う。）には有意差がみられなかったが、陸上競技短距離選手（52人対象）のバランス数値に5%水準で有意差がみられた。

女子選手328人の体幹部バランス数値の平均値±1×標準偏差（1SD）の範囲を基準内とし、それ以外の値を基準外とした。

- ・平均値 = 18.8
- ・標準偏差 = 4.7
- ・基準内 = 14.1～23.5

陸上競技短距離選手52人の傷害なし選手、傷害あり選手別ヒストグラムは図6-1のとおりである。

また、基準内、基準外2つの範囲に、傷害なし選手・傷害あり選手の人数をクロス集計し、分析についてはカイ2乗検定をおこなった。

クロス集計の結果は表8-1、図6-2のとおりである。

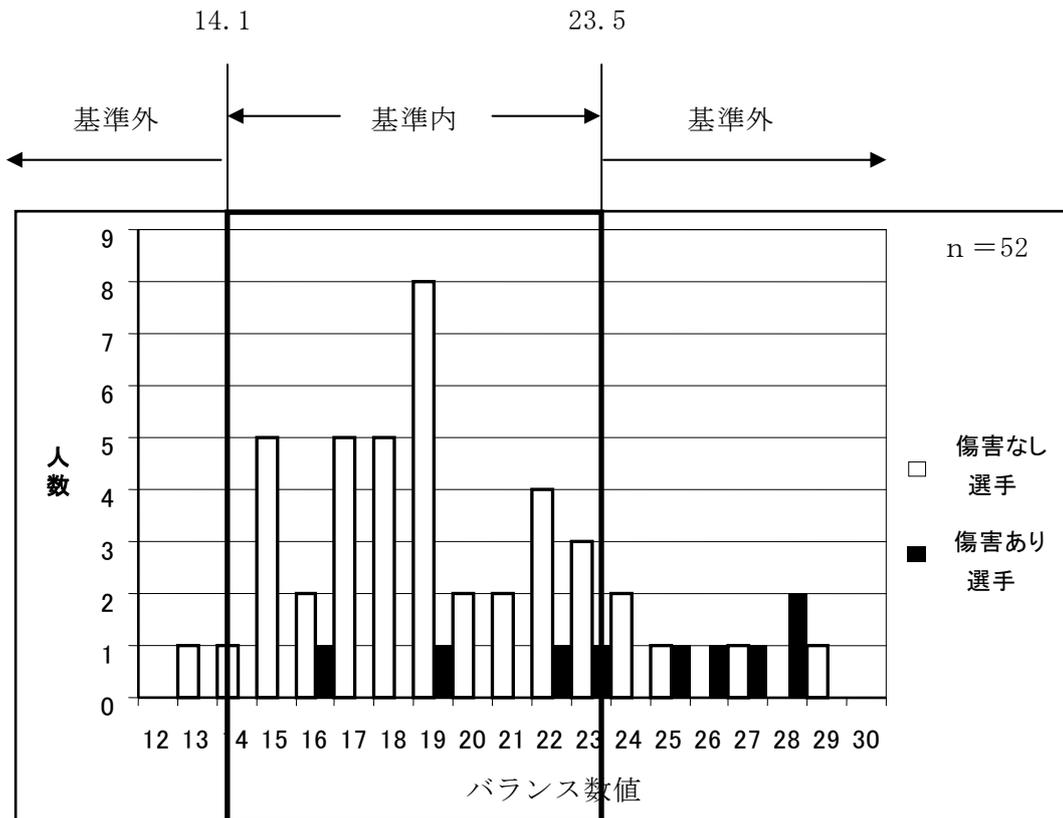


図6-1 陸上競技短距離傷害なし、傷害あり選手別体幹部バランス数値
 ※ □は女子選手全体の平均値±1×標準偏差（1SD）の範囲を示す

表 8 - 1 陸上競技短距離傷害なし選手、傷害あり選手別基準内、基準外人数比

* P < 0.05

	傷害なし選手	傷害あり選手	計
基準内	37人	4人	41人
基準外	6人	5人	11人
計	43人	9人	52人

* P < 0.05

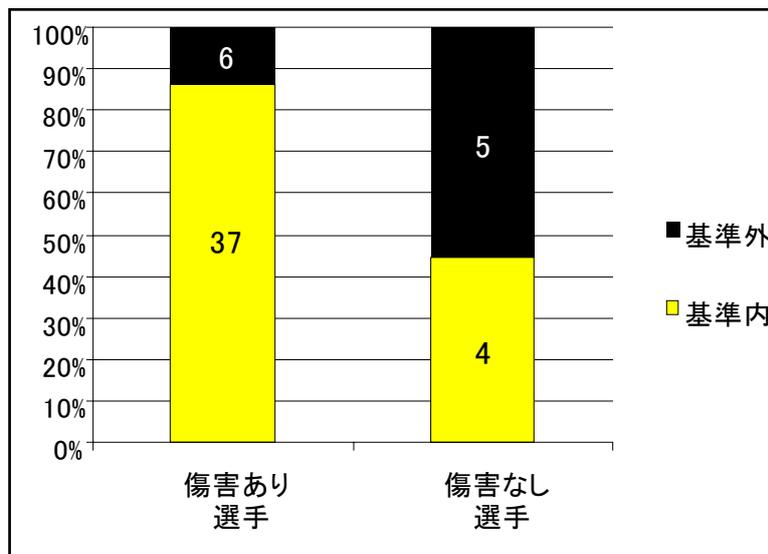


図 6 - 2 陸上競技短距離傷害なし選手、傷害あり選手別基準内、基準外人数比

- 表 8 - 1、図 6 - 2 より、傷害なし選手と傷害あり選手では体幹部バランス数値に 5 % 水準で有意差がみられた。

(2) 平成21年度の結果

研究協力校3校、女子選手の推奨トレーニング実施前、実施後の体幹部バランス数値を平成20年度で得られた基準内、基準外（図中破線の枠）と比較した。

なお、平均値及び標準偏差は図6-3～図6-10のとおりである。

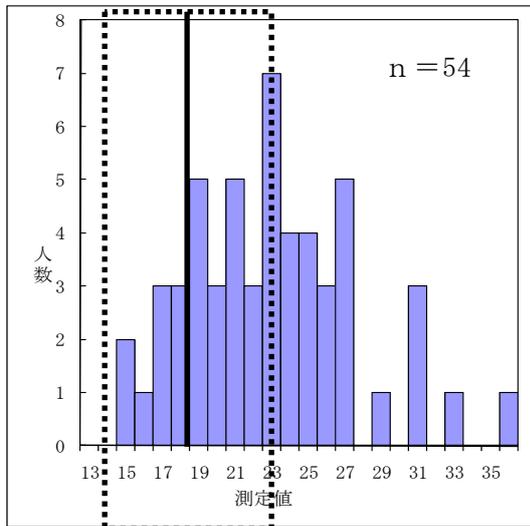


図6-3 女子全体 (事前)

平均値 22.4
標準偏差 4.5
腰背部傷害あり 7人

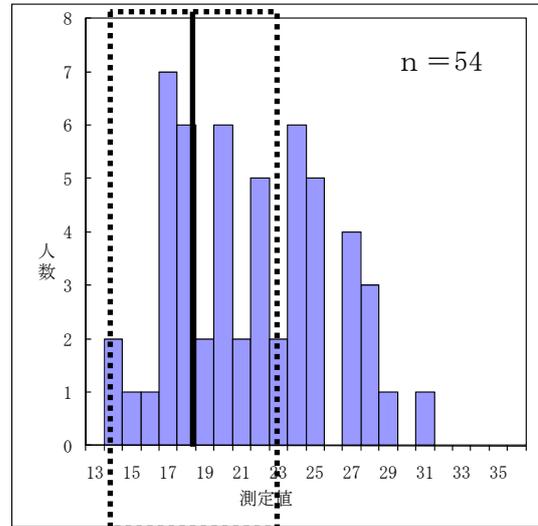


図6-4 女子全体 (事後)

平均値 21.1
標準偏差 4.0
腰背部傷害あり 4人

● 女子全体の事前、事後の体幹部バランス数値を比較すると、事後で平均値、標準偏差ともに、平成20年度研究の基準内平均値に近づいた。

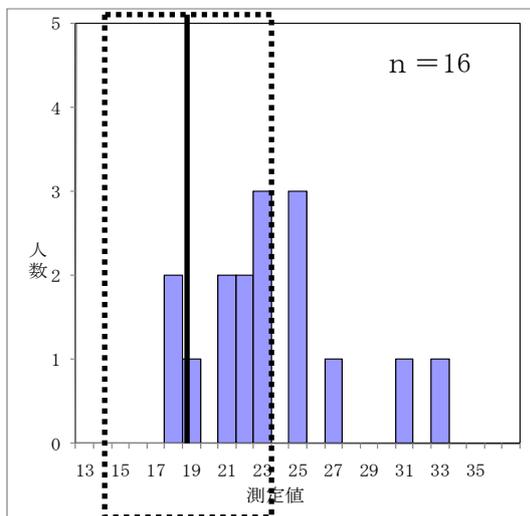


図6-5 D校 (事前)

平均値 23.0
標準偏差 4.1
腰背部傷害あり 0人

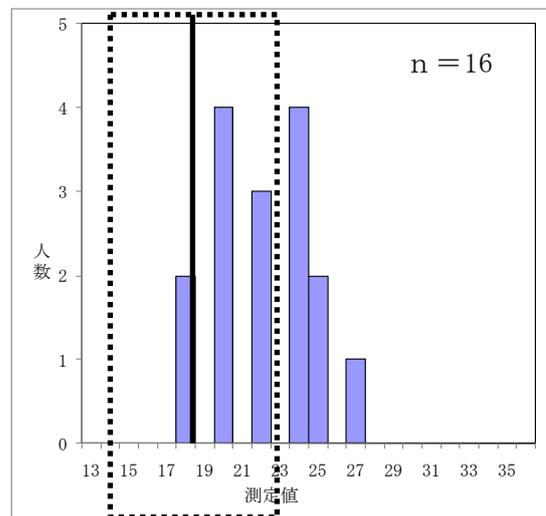


図6-6 D校 (事後)

平均値 21.6
標準偏差 2.6
腰背部傷害あり 0人

● D校の事前、事後の体幹部バランス数値を比較すると平均値、標準偏差ともに平成20年度研究の基準内平均値に近づいた。

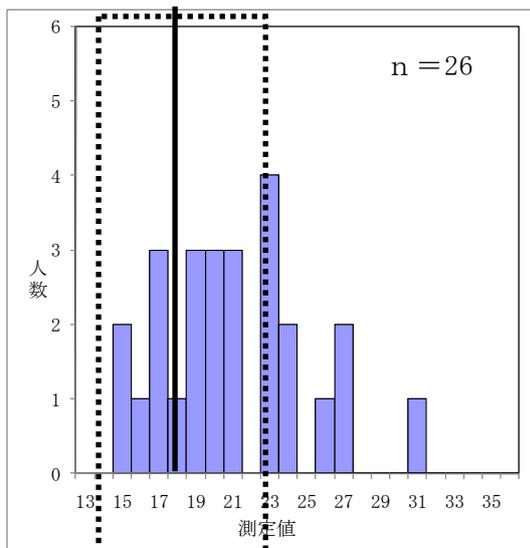


図 6-7 E校 (事前)

平均値 20.4
 標準偏差 3.8
 腰背部傷害あり 5人

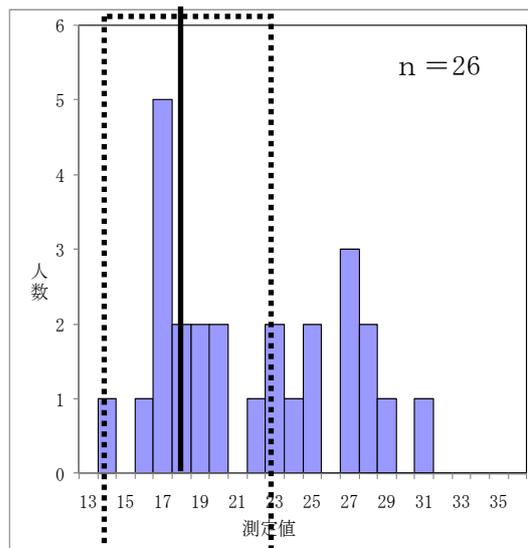


図 6-8 E校 (事後)

平均値 21.4
 標準偏差 4.6
 腰背部傷害あり 4人

- E校の事前、事後の体幹部バランス数値を比較すると、事後の平均値、標準偏差ともに平成20年度研究の基準内平均値から遠ざかった。

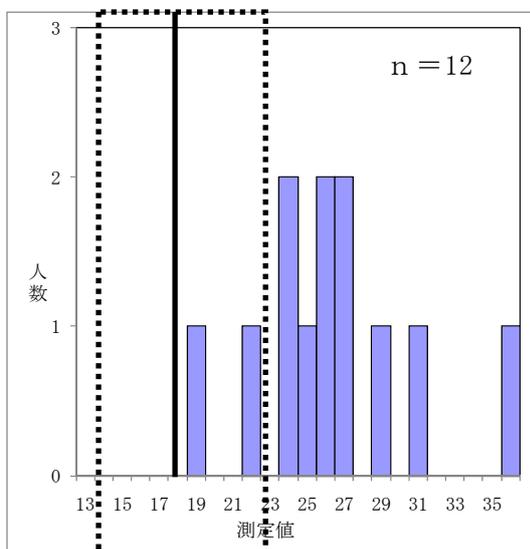


図 6-9 E校 (事前)

平均値 26.0
 標準偏差 4.2
 腰背部傷害あり 2人

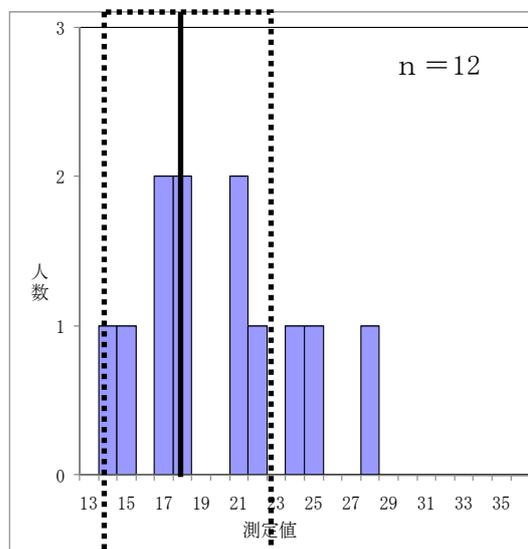


図 6-10 E校 (事後)

平均値 19.7
 標準偏差 3.9
 腰背部傷害あり 0人

- F校の事前、事後の体幹部バランス数値を比較すると、事後の平均値、標準偏差ともに平成20年度研究の基準内平均値に近づいた。

7 上体起こしノ比体重背筋力のバランス数値と腰背部傷害

(1) 推奨トレーニング実施前の体幹部バランス数値と腰背部傷害

平成21年度研究協力校女子選手における事前の傷害なし選手と腰背部傷害あり選手の体幹部バランス数値を平成20年度研究の体幹部バランス数値基準内、基準外に当てはめた結果は表9-1、図7-1のとおりである。

なお、クロス表の分析についてはカイ2乗検定をおこなった。

表9-1 研究協力校の傷害なし、傷害あり選手別基準内、基準外人数比
(推奨トレーニング実施前)

n s			
	傷害なし選手	傷害あり選手	計
基準内	29人	5人	34人
基準外	18人	2人	20人
計	47人	7人	54人

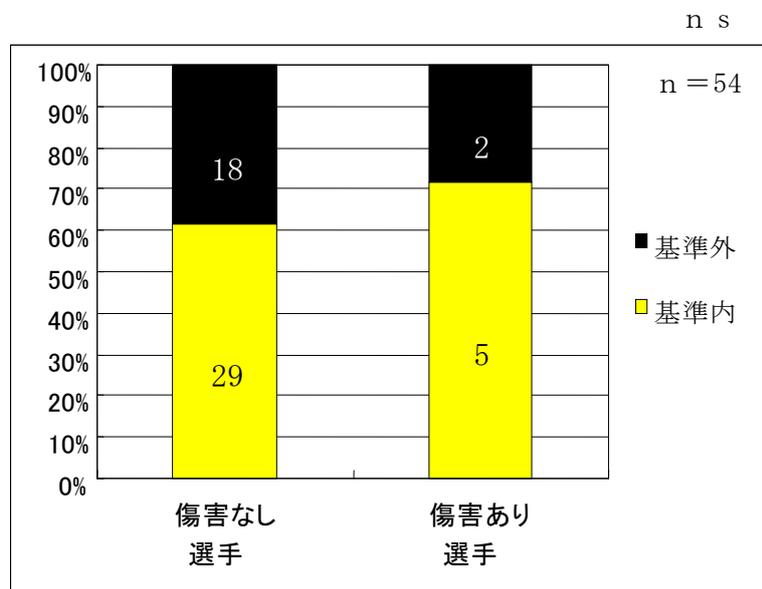


図7-1 研究協力校の傷害なし、傷害あり選手別基準内、基準外人数比
(推奨トレーニング実施前)

- 表9-1、図7-1より、傷害なし選手、傷害あり選手の体幹部バランス数値の基準内、基準外の有意差はない。
- 図7-1より、傷害あり選手の方が基準内人数の割合が高い。

(2) 推奨トレーニング実施後の体幹部バランス数値と腰背部傷害

ア 推奨トレーニング実施後の傷害なし、傷害あり選手別平成20年度基準内、基準外的人数比
平成21年度研究協力校女子選手における事後の傷害なし選手と腰背部傷害あり選手の体幹部バランス数値を平成20年度研究の体幹部バランス数値基準内、基準外に当てはめた結果は表9-2、図7-2のとおりである。

なお、クロス表の分析についてはカイ2乗検定をおこなった。

表9-2 研究協力校の傷害なし、傷害あり選手別基準内、基準外人数比
(推奨トレーニング実施後)

n s

	傷害なし選手	傷害あり選手	計
基準内	33人	2人	35人
基準外	17人	2人	19人
計	50人	4人	54人

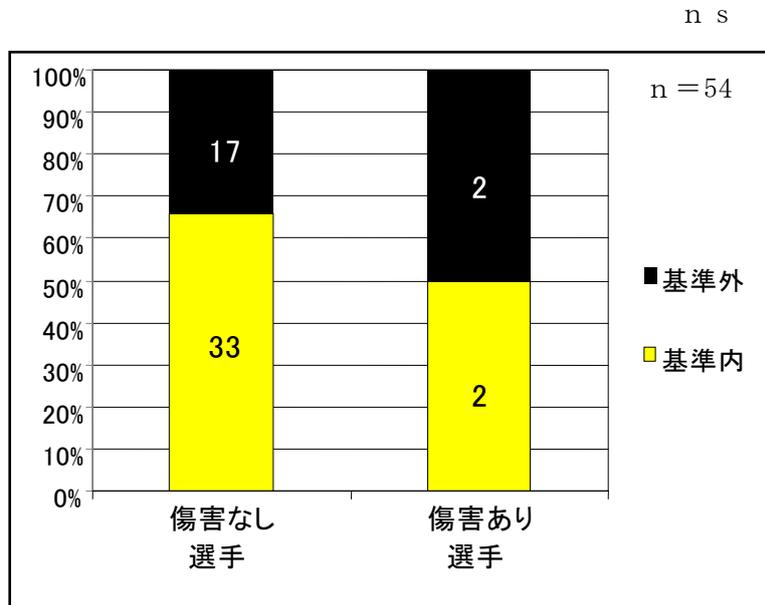


図7-2 研究協力校の傷害なし、傷害あり選手別基準内、基準外人数比
(推奨トレーニング実施後)

- 表9-1、表9-2より、事後、基準内は1人の増加がみられた。
- 表9-1、表9-2より、事後、下肢部傷害発生人数は7人から4人へ減少した。
- 表9-2、図7-2より、傷害なし選手、傷害あり選手のバランス数値の基準内、基準外の有意差はない。

イ 推奨トレーニング実施前、実施後における傷害の推移4グループの体幹部バランス数値と人数比

平成21年度研究協力校女子選手について実施前の体幹部バランス数値と実施後の体幹部バランス数値を比較し、事前よりもバランス数値が低くなった場合を体幹部バランス数値マイナス（以下「バランス数値マイナス」と言う。）、高くなった場合を体幹部バランス数値プラス（以下「バランス数値プラス」と言う。）とした。

傷害の状況については、「無-無」、「無-有」、「有-有」、「有-無」の4グループに分け、バランス数値マイナス、プラスに対応したクロス集計によるカイ2乗検定をおこなった。

なお、クロス集計結果は表9-3のとおりである。

表9-3 傷害の推移4グループとバランス数値マイナス、プラス

n s

	無-無	無-有	有-有	有-無	計
バランス数値 マイナス選手	27人	1人	0人	3人	31人
バランス数値 プラス選手	17人	2人	1人	3人	23人
計	44人	3人	1人	6人	54人

- 表9-3より、傷害なし選手と傷害あり選手の体幹部バランス数値マイナス、プラスの有意差はない。

さらに4グループ中、事後に傷害なし選手と傷害あり選手の2グループずつの組み合わせ（有-無・無-有）、（無-無・有-有）、（無-無+有-無・有-有+無-有）についてクロス集計した結果は図7-3のとおりである。

なお、クロス集計の分析についてはカイ2乗検定をおこなった。

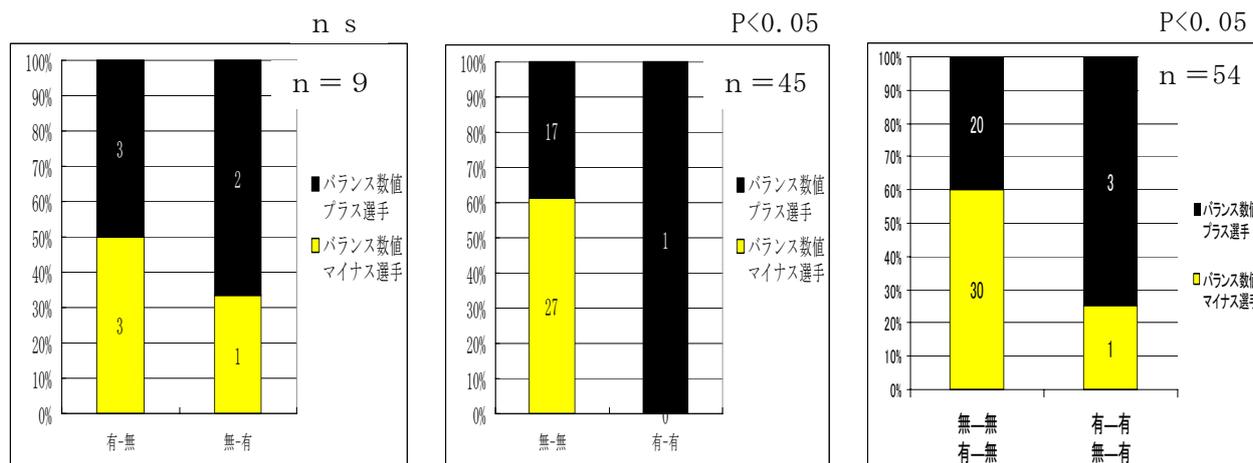


図7-3 事後傷害なし選手、傷害あり選手とバランス数値マイナス、プラス

- 図7-3より、無-無・有-有と無-無+有-無・有-有+無-有の組み合わせにおいて傷害なし選手と傷害あり選手にバランス数値マイナス、プラスに有意差がみられた。
- 図7-3より、全ての組み合わせにおいて傷害あり選手の方がバランス数値プラスの割合が高い。

8 比体重脚伸展筋力（大腿部前部筋力）差

(1) 平成20年度の結果

平成15年度～平成19年度の競技力向上コースに参加した男子814人の傷害なし選手と下肢部に傷害あり選手の比体重脚伸展筋力には有意差がみられなかったが、硬式野球選手（138人対象）の利き脚（以下「M」と言う。）と逆脚（以下「S」と言う。）それぞれの筋力に5%水準で有意差がみられた。

硬式野球選手138人の比体重脚伸展筋力Mの傷害なし選手、傷害あり選手別ヒストグラムは図8-1のとおりである。また、傷害なし選手と傷害あり選手の比体重脚伸展筋力Mの平均値の比較は図の8-2のとおりである。

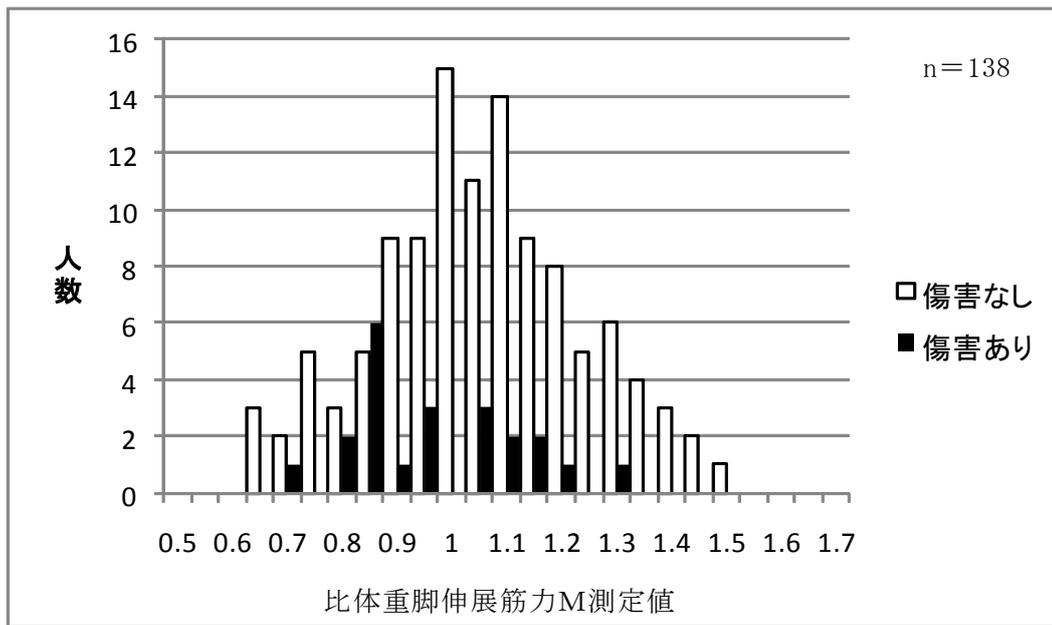


図8-1 傷害なし選手、傷害あり選手別比体重脚伸展筋力（M）測定値

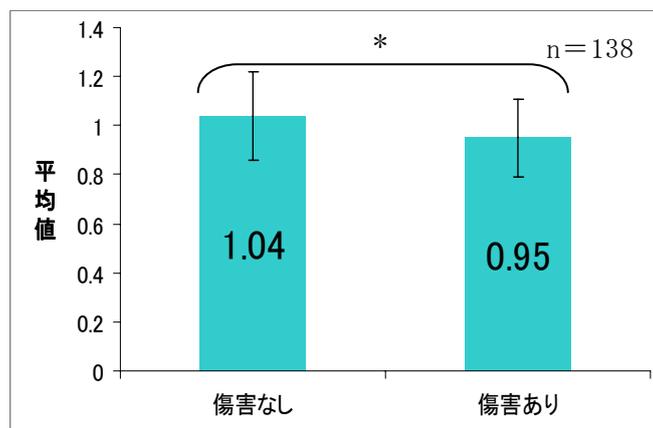


図8-2 傷害なし選手、傷害あり選手別比体重脚伸展筋力（M）の平均値の比較

- 図8-1、図8-2より、傷害なし選手と比較し、傷害あり選手は比体重脚伸展筋力Mが低かった。

硬式野球選手138人の比体重脚伸展筋力Sの傷害なし選手、傷害あり選手別ヒストグラムは図8-3のとおりである。また、傷害なし選手と傷害あり選手の比体重脚伸展筋力Mの平均値の比較は図の8-4のとおりである。

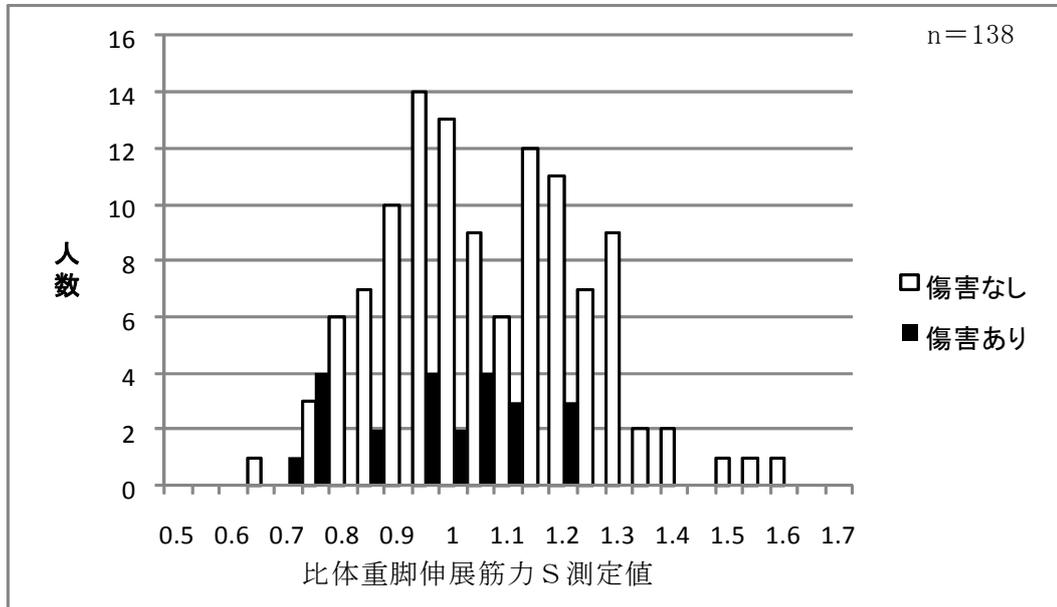


図8-3 傷害なし選手、傷害あり選手別比体重脚伸展筋力（S）測定値

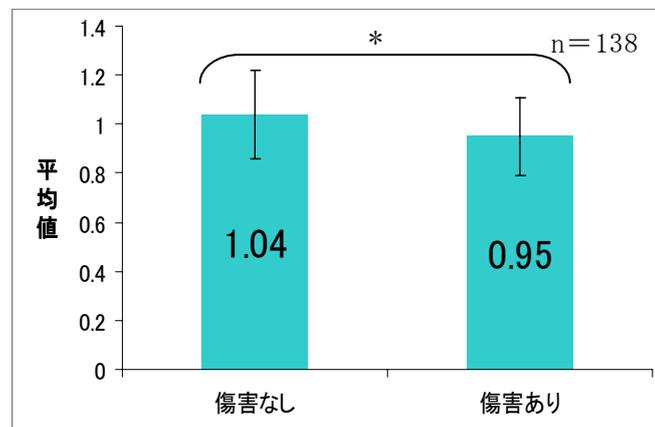


図8-4 傷害なし選手、傷害あり選手別比体重脚伸展筋力（S）の平均値の比較

● 図8-3、図8-4より、傷害なし選手と比較し、傷害あり選手は比体重脚伸展筋力Sが低かった。

(2) 平成21年度の結果

研究協力校3校における男子選手の推奨トレーニング実施前、実施後の比体重脚伸展筋力MとS平均値を対応のあるt検定で比較した。なお、平均値と標準偏差は図8-5～図8-12のとおりである。

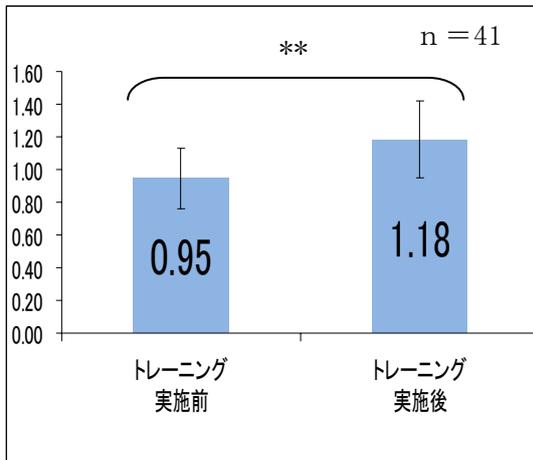


図8-5 脚伸展筋力(M)男子全体

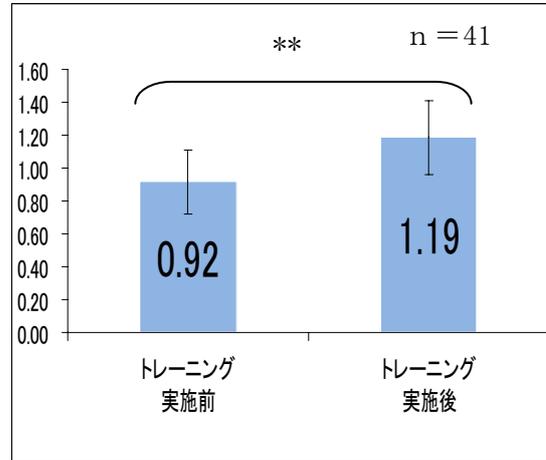


図8-6 脚伸展筋力(S)男子全体

- 図8-5、図8-6より、男子全体の脚伸展筋力は両脚ともに平均値が上がっており、1%水準で有意差がみられた。

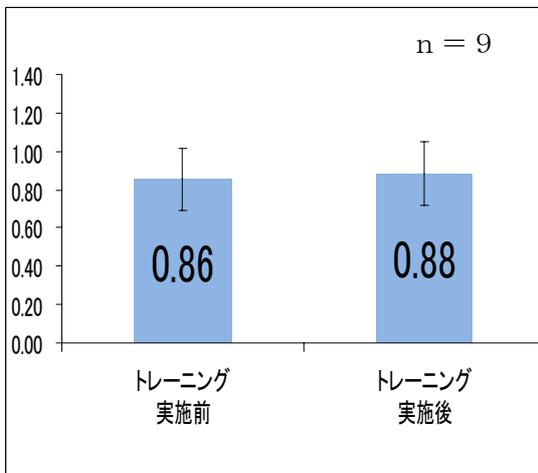


図8-7 脚伸展筋力(M)A校

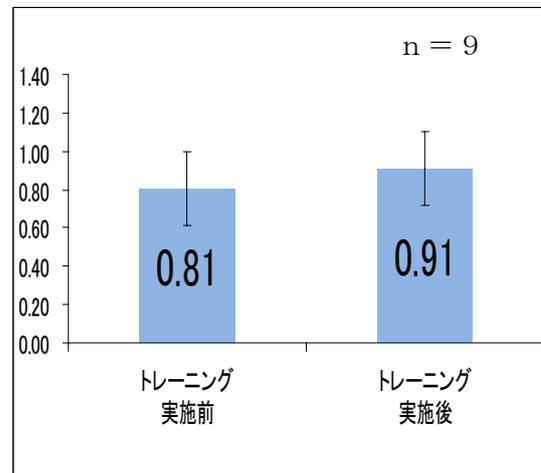


図8-8 脚伸展筋力(S)A校

- 図8-7、8-8よりA校は両脚ともに平均値は上がっているが、両脚ともに有意差はみられなかった。

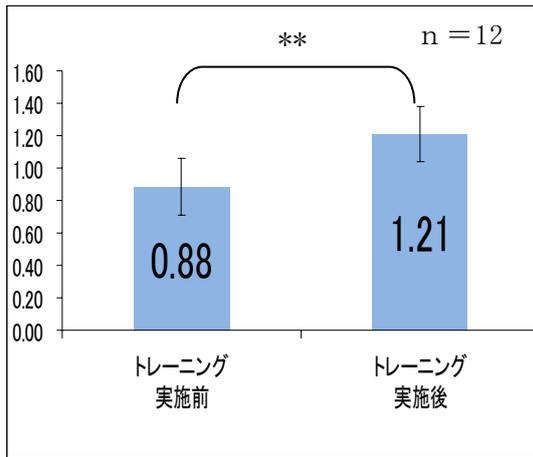


図 8-9 脚伸展筋力 (M) B校

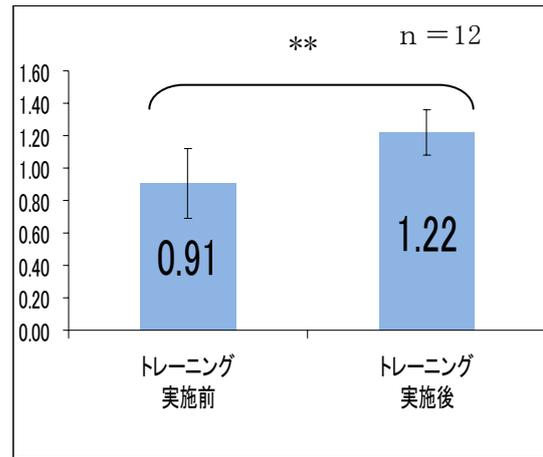


図 8-10 脚伸展筋力 (S) B校

● 図 8-9、図 8-10より、B校は両脚ともに平均値が上がっており、1%水準で有意差がみられた。

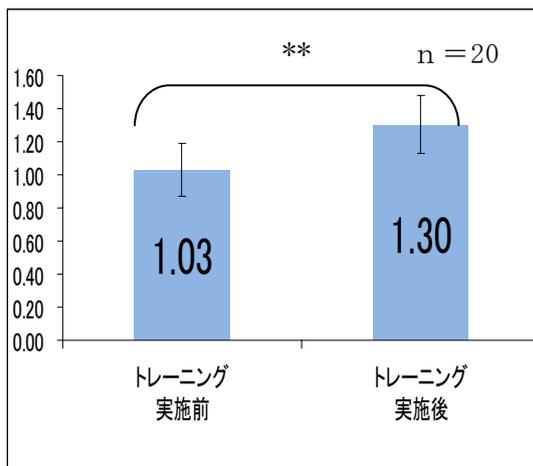


図 8-11 脚伸展筋力 (M) C校

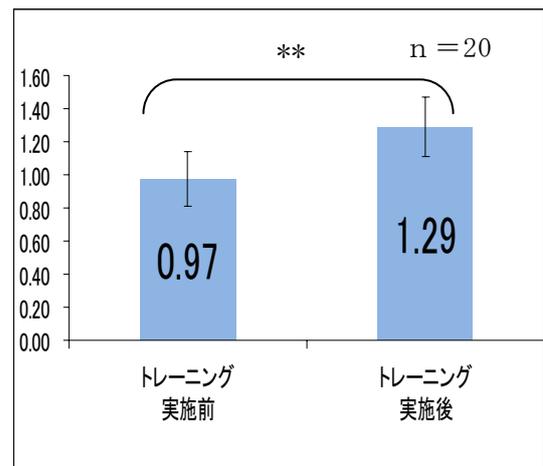


図 8-12 脚伸展筋力 (S) C校

● 図 8-11、図 8-12より、C校は両脚ともに平均値が上がっており、1%水準で有意差がみられた。

9 比体重脚伸展筋力測定値と下肢部傷害

(1) 比体重脚伸展筋力Mと下肢部傷害

事前、事後の比体重脚伸展筋力Mの測定値と傷害なし選手、傷害あり選手のヒストグラムは図9-1、図9-2のとおりである。また、事前、事後の比体重脚伸展筋力Mの傷害なし選手、傷害あり選手の平均値と標準偏差は図9-3、図9-4のとおりである。なお、平均値の差の分析にはt検定をおこなった。

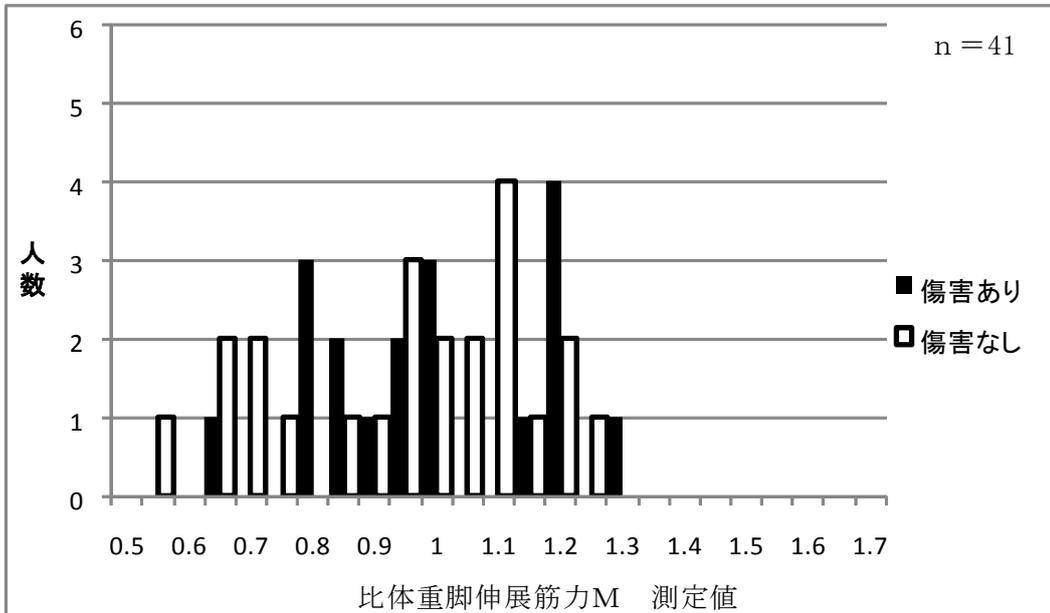


図9-1 傷害なし選手、傷害あり選手別、比体重脚伸展筋力（M）の測定値（トレーニング実施前）

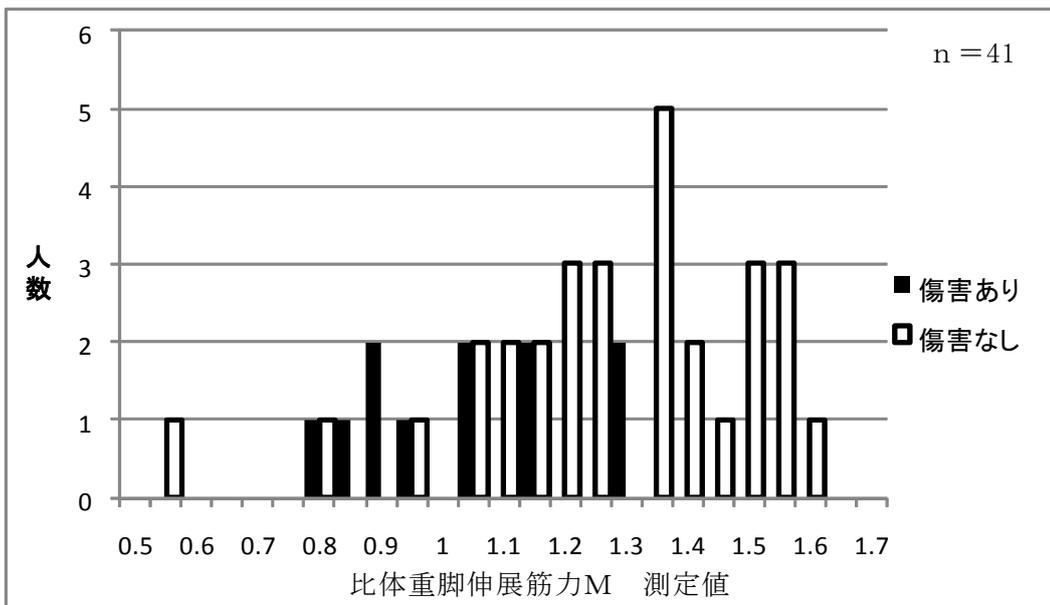


図9-2 傷害なし選手、傷害あり選手別、比体重脚伸展筋力（M）の測定値（トレーニング実施後）

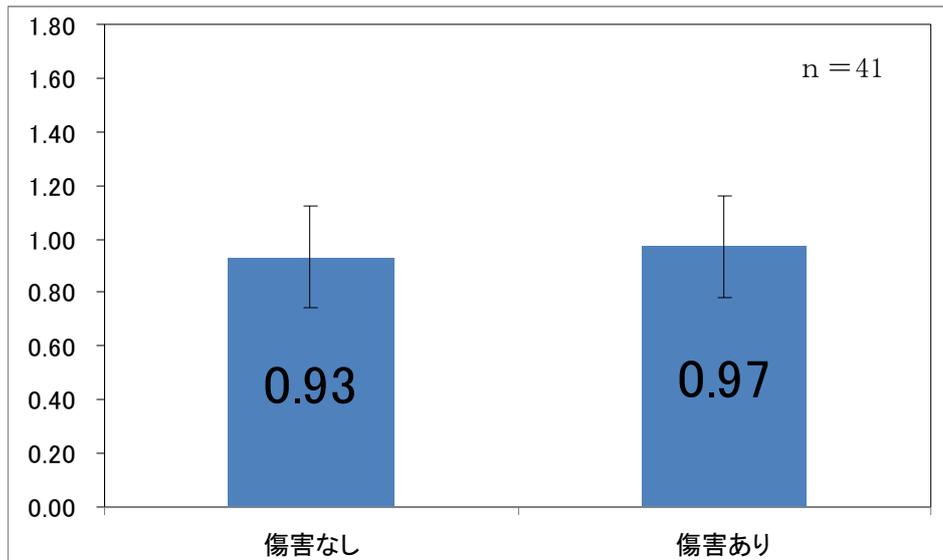


図 9-3 傷害なし選手、傷害あり選手別、比体重脚伸展筋力 (M) の平均値 (トレーニング実施前)

P<0.01

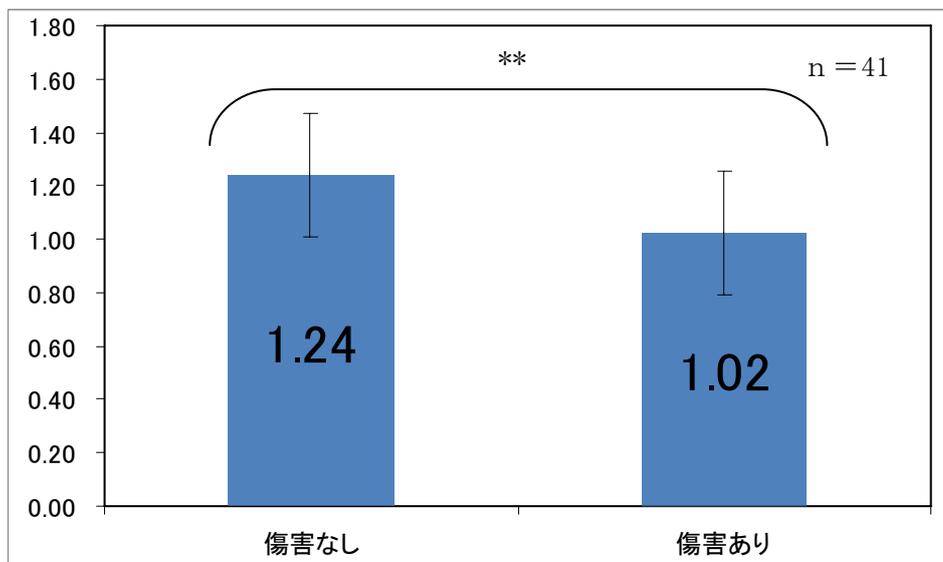


図 9-4 傷害なし選手、傷害あり選手別、比体重脚伸展筋力 (M) の平均値 (トレーニング実施後)

- 図 9-1、図 9-2 及び図 9-3、図 9-4 を比較すると、実施後に傷害なし選手の測定値が高くなった。
- 図 9-4 より、事後の傷害なし選手と傷害あり選手の平均値は 1%水準で有意差がみられた。

(2) 比体重脚伸展筋力Sと下腿部傷害

事前、事後の比体重脚伸展筋力Sの測定値と傷害なし選手、傷害あり選手のヒストグラムは図9-5、図9-6のとおりである。また、事前、事後の比体重脚伸展筋力Sの傷害なし選手、傷害あり選手の平均値と標準偏差は図9-7、図9-8のとおりである。なお、平均値の差の分析にはt検定をおこなった。

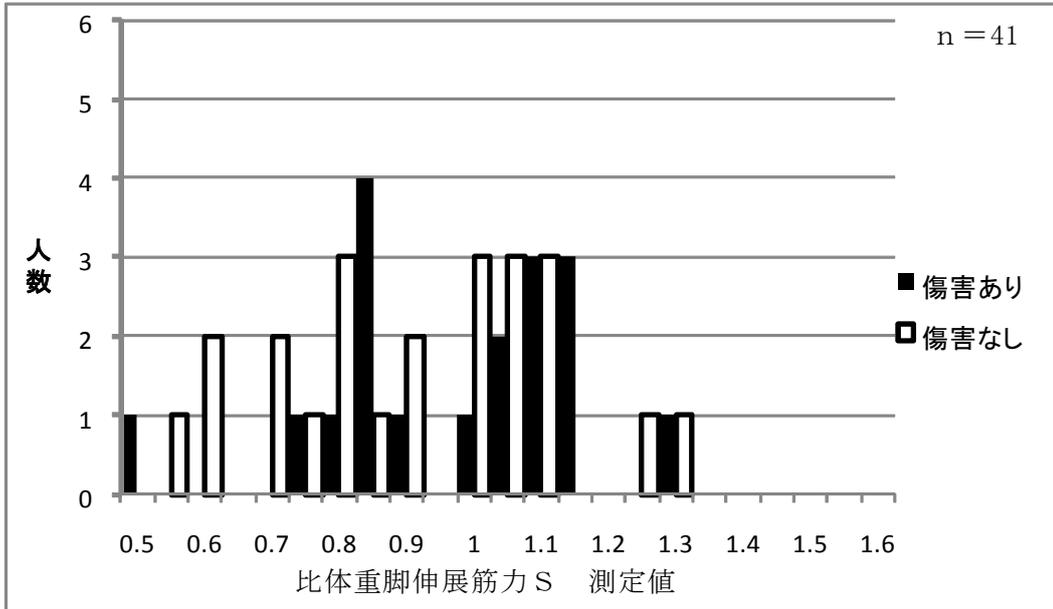


図9-5 傷害なし選手、傷害あり選手別、比体重脚伸展筋力（S）の測定値（トレーニング実施前）

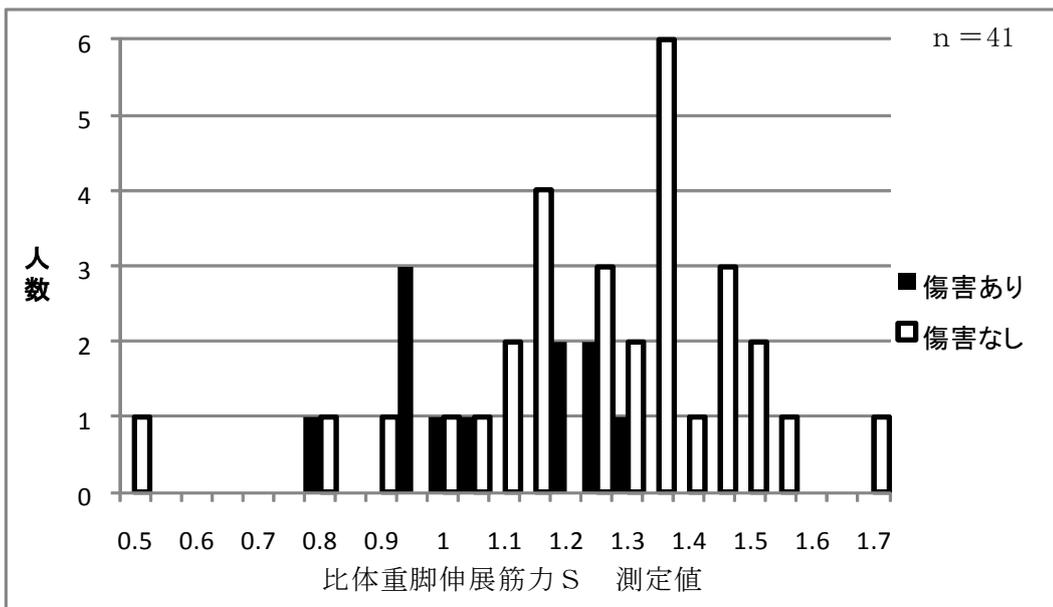


図9-6 傷害なし選手、傷害あり選手別、比体重脚伸展筋力（S）の測定値（トレーニング実施後）

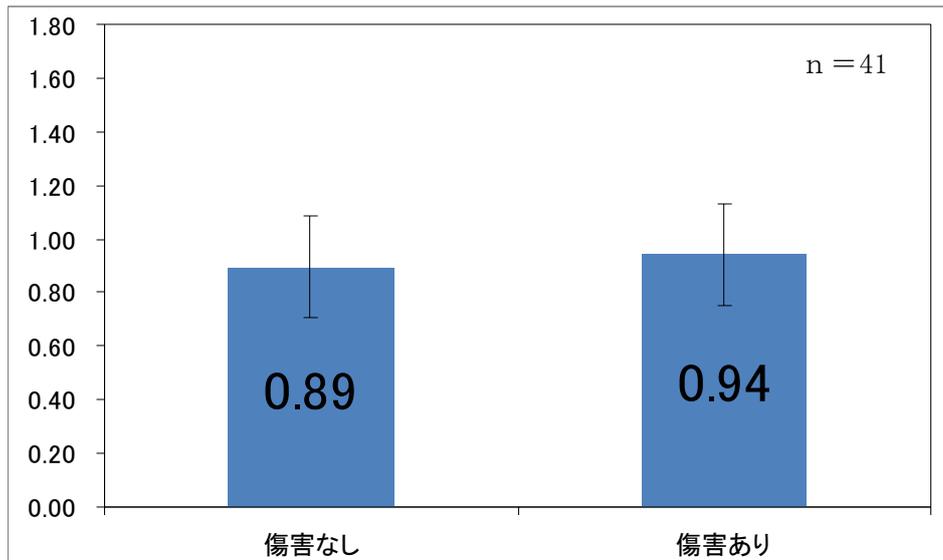


図 9-7 傷害なし選手、傷害あり選手別、比体重脚伸展筋力 (S) の平均値 (トレーニング実施前)

P<0.05

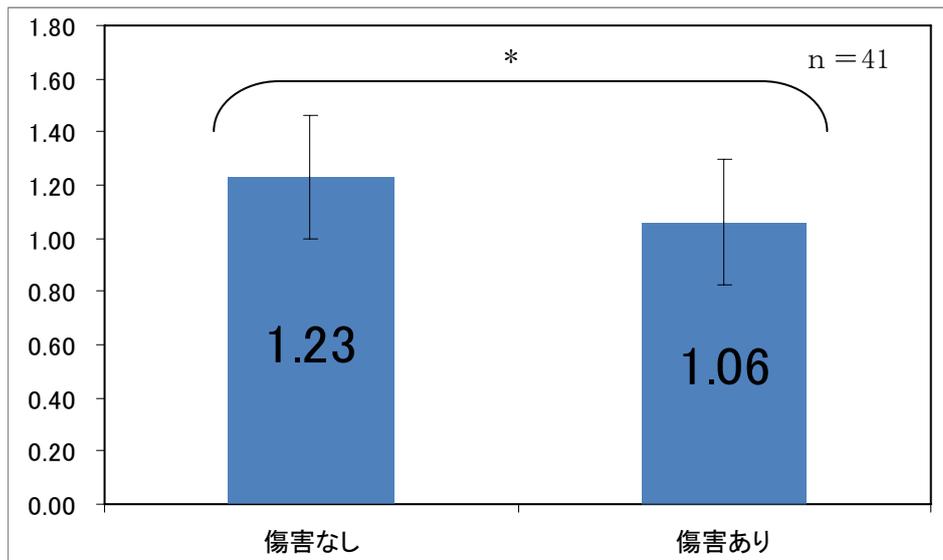


図 9-8 傷害なし選手、傷害あり選手別、比体重脚伸展筋力 (S) の平均値 (トレーニング実施後)

- 図 9-5、図 9-6 及び図 9-7、9-8 を比較すると、実施後に傷害なし選手の測定値が高くなった。
- 図 9-8 より、事後の傷害なし選手と傷害あり選手の平均値は 5% 水準で有意差がみられた。

- (3) 推奨トレーニング実施前から実施後への傷害の推移（4グループ）と平均値
 傷害の状況については、「無—無」、「有—無」、「有—有」「無—有」の4グループに分け、実施前、実施後の平均値を比較した。
 4グループ別推奨トレーニング実施前、実施後平均値の比較は表10-1のとおりである。
 なお、平均差の分析には、t検定をおこなった。

表10-1 実施前から実施後への傷害の推移4グループと両脚伸展筋力平均値

傷害状況		人数	脚伸展筋力利き脚 (M)		脚伸展筋力逆脚 (S)	
実施前	実施後		実施前	実施後	実施前	実施後
無	— 無	18人	0.95	1.22	0.93	1.20
有	— 無	12人	1.00	1.27	1.00	1.28
有	— 有	6人	0.91	1.03	0.84	1.06
無	— 有	5人	0.86	1.01	0.78	1.06

- 事後に傷害のない無—無、有—無グループは両脚筋力ともに事前、事後の平均値に1%水準で有意差がみられた。
- 事後に傷害のある有—有、無—有グループは両脚筋力ともに平均値は上がったが、事後に傷害のないグループと比べると両脚筋力ともに平均値は低かった。

10 推奨トレーニングの目的意識

研究協力校の男女95人に対して、事後測定時に推奨トレーニングを実施する際の意識についてアンケート調査を行った。意識項目については語群選択とし、複数回答可とした。

なお、男女別、推奨トレーニング実施の際に意識した項目の割合は図10-1、図10-2のとおりである。

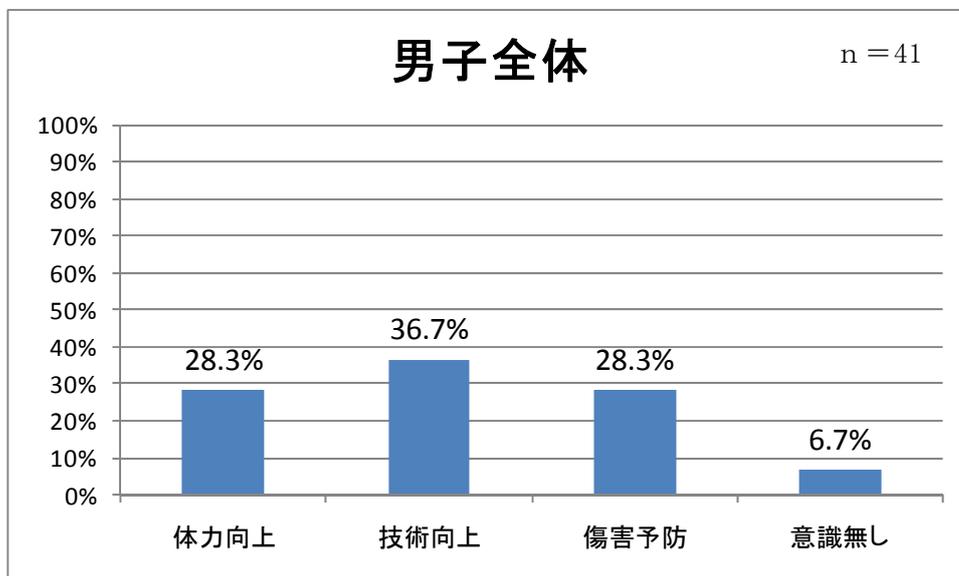


図10-1 推奨トレーニング実施の意識（男子全体）

- 男子選手では、トレーニングの際に意識した項目の割合は、「技術向上」が36.7%で一番高く、次いで「体力向上」、「傷害予防」が28.3%であった。また、「意識無し」選手の割合は6.7%であった。

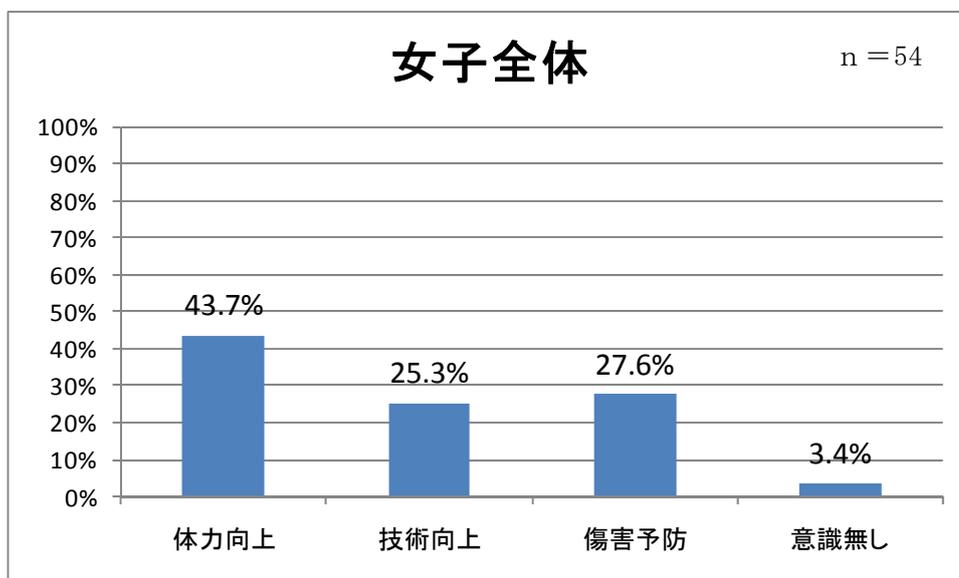


図10-2 推奨トレーニング実施の意識（女子全体）

- 女子選手では、トレーニングの際に意識した項目の割合は、「体力向上」が43.7%と一番高く、次いで「傷害予防」の27.6%であった。また、「意識無し」の選手の割合は3.4%であった。

【考 察】

1 推奨トレーニングの効果について

推奨トレーニングの実施により、男女ともに「筋力」、「筋持久力」、「敏捷性」の数値が上がっていること、トレーニングの頻度により平均値が向上し、有意差のあった項目数に差が出ている事からも推奨トレーニングプログラムは選手の体力の向上に効果的であると考えられる。

また、男女で比較すると、女子に実施後の有意差が多いことから、筋力の少ない女子にトレーニングの効果が表れやすいと推察できる。

2 推奨トレーニング実施前、実施後の傷害の変化について

男女ともに、推奨トレーニング実施後に下肢部の傷害が減少している。また、腰背部の傷害の発生率は少なく傾向を掴むのは難しいが、女子選手では減少、男子は実施前から実施後への発生率が少なかった。このことから、推奨トレーニングを実施したことにより、下肢部、腰背部への傷害を抑えられたと考える。

3 ハムストリングスの筋力バランスと下肢部傷害について

本研究では平成20年度研究から、女子選手のハムストリングス筋力の左右バランスが悪いと下肢部の傷害につながるということがわかった。この結果を基に推奨トレーニングプログラムでは下肢部強化メニューを考えた。推奨トレーニングを実施したことにより、男女ともにハムストリングス筋力の左右バランスはよくなった。しかし、下肢部傷害は減少しているにも関わらず、下肢部に傷害ある選手は推奨トレーニング実施前、実施後ともにバランスの善し悪しに関係はなく傷害発生がみられ、さらに推奨トレーニング実施後に下肢部傷害が発生した選手は、ハムストリングス筋力のバランスがよくなっている率が高かった。したがって、下肢部傷害とハムストリングス筋力の左右バランスとの関連性は認められなかった。

4 体幹部筋力バランスと腰背部傷害について

本研究では平成20年度研究から、女子選手の体幹部筋力の前後バランスが悪いと腰背部の傷害につながるということがわかった。この結果を基に推奨トレーニングプログラムでは腰背部強化メニューを考えた。推奨トレーニングを実施したことにより、女子選手は体幹部筋力の前後バランスはよくなった。しかし、腰背部傷害は減少しているにも関わらず、腰背部に傷害ある選手は推奨トレーニング実施前、実施後ともにバランスの善し悪しに関係はなく傷害発生がみられた。したがって腰背部傷害と体幹部筋力の前後バランスの関連性は認められなかった。

推奨トレーニング実施後に腰背部傷害が発生した選手の特徴をみると、体幹部筋力のバランス数値は、推奨トレーニング実施前よりも高く（プラス）になっている傾向にあり、上体起こしの回数に比べて背筋力の数値が低いことが推察される。

5 脚伸展筋力と下肢部傷害について

本研究では平成20年度研究から、男子選手の脚伸展筋力差と下肢部の傷害なし、傷害ありに有意差がみられることがわかった。この結果を基に推奨トレーニングプログラムでは下肢部強化メニューを考えた。推奨トレーニングを実施したことにより、男女ともに脚伸展筋力測定値は向上した。同時に下肢部の傷害も減少した。

下肢部に傷害ある選手は、推奨トレーニング実施前では測定値に関係なく傷害発生がみられたが、推奨トレーニング実施後に下肢部に傷害が発生した選手の特徴をみると、脚伸展筋力の測定値は下肢部傷害なし選手と比較して測定値が低く、下肢部に傷害があると、筋力測定値の伸びの抑制につながるということが推察される。

6 選手のトレーニングの目的意識について

事後アンケート調査から、トレーニングの目的は、男子選手では「技術向上」の割合が最も多く、女子選手では「体力向上」が最も多かった。また、項目の中に「傷害予防」があるが、男子

選手は競技パフォーマンスをよくしたい、女子選手は身体を強くしたいという意識が働いていることが推察される。

【まとめと今後の課題】

推奨トレーニングの実施は、選手の瞬発力を除く「体力向上」には効果的であったと考えられる。しかし、トレーニングをおこない、ハムストリングスの左右及び体幹部の前後のバランスが改善された選手にも傷害発生がみられることから、バランスの善し悪しが傷害の予防につながらないことが示唆された。

また、トレーニングに臨む選手のアンケート結果からも、基本的にトレーニングは自分のパフォーマンスや技術、技能、身体強化の向上のためにおこなうものと考えている選手が多く、傷害予防はトレーニングの副産物的な意味合いが強い。つまり、本研究で実施した推奨トレーニングプログラムは体力向上には効果的ではあるが、傷害予防には直接的な効果は薄いと考える。

しかしながら、傷害の発生により、選手の競技力の低下や停滞が起こることは周知の事実であり、競技力向上と傷害予防は決して切り離して考えることはできない。

平成22年度の研究では下肢部、腰背部の傷害発生の原因（各関節可動域柔軟性とそれに対応する筋力不足、足部・下腿・膝・大腿・体幹のアライメント調整不足・全身スタビライゼーションの不足等）を多角的な視点から検証し、傷害予防トレーニングのハンドブック作成に繋げたいと考える。

【謝辞】

本研究の研究協力校として推奨トレーニング及びアンケートを実施してくださった顧問の先生方並びに選手の皆様。また、研究の趣旨をご理解いただき推奨トレーニングの作成に全面的に協力してくださった3チームの顧問の先生方には心より感謝申し上げます。

そして何より、3年間に亘り、研究者として専門的な立場から、本研究に対してアドバイスいただいた慶應義塾大学大学院健康マネジメント研究科の大西祥平教授、大谷俊郎教授、佐野毅彦准教授に心より御礼申し上げます。

【参考文献】

- 1) 〔社〕日本体育学会「最新スポーツ科学辞典」（2006年9月）
- 2) 笠原政志、山本利春 傷害予防のための運動機能評価（特集 スポーツによる傷害の予防対策）、保健の科学、49、93-99、2007
- 3) 武藤芳照 図解スポーツ傷害のメカニズムと予防のポイント、文光堂（東京）、1992
- 4) 出村慎一 健康
- 5) 出村慎一 例解健康
- 6) 新スポーツのためのメディカルチェック、南江堂（東京）、2002
- 7) 中村千秋 筋力トレーニングによるスポーツ傷害の予防（特集 スポーツによる傷害の予防対策）保健の科学、49、103-107、2007

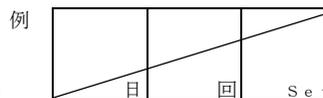
資料

所属；
 種目；
 顧問；

このアンケートは「競技力向上における基礎体力に関する研究」の基礎データとするために実施するものです。
 「調査の目的」：傷害予防推奨トレーニングメニューの効果検証
 「個人情報の保護」：このアンケートの回答結果は「研究の目的」にのみ使用するものであり、研究成果を公表する場合も個人を特定できる情報として提示されることはありません。
 「回答方法」：このアンケートのそれぞれの質問について、回答欄に直接ご記入ください。

次の質問に対し、該当する欄に数字を記入してください。

1 推奨トレーニングの実施状況について ※実施していないトレーニングには斜線を入れてください



スタビライゼーション		1週当たり 実施日数	1日当たり 1回(1set) 実施時間	1日当たり の実施回数 (set)数	実施期間 (月)
(1) プローン 4点支持		日	秒	Set	～ 月 月
(2) プローン 2点支持		日	秒	Set	～ 月 月
(3) ラテラル		日	秒	Set	～ 月 月
(4) スパイン		日	秒	Set	～ 月 月

大腿部メニュー		1週当たり 実施日数	1日当たり 1回(1set) 実施回数	1日当たり の実施回数 (set)数	実施期間 (月)
(1) スクワット		日	回	Set	～ 月 月
(2) レッグ カール		日	回	Set	～ 月 月
(3) 開脚歩行		日	回	Set	～ 月 月

腹筋各種		1週当たり 実施日数	1日当たり 1回(1set) 実施回数	1日当たり の実施回数 (set)数	実施期間 (月)
(1) クランチ		日	回	Set	～ 月 月
(2) ニー・トゥ エルボ		日	回	Set	～ 月 月
(3) 脚組み クランチ (クロス)		日	回	Set	～ 月 月
(4) 脚組み クランチ (同側)		日	回	Set	～ 月 月
(5) レッグ スイング (縦)		日	回	Set	～ 月 月
(6) レッグ スイング (横)		日	回	Set	～ 月 月
(7) ツイスト サイクル		日	回	Set	～ 月 月

2 けがの状況

推奨トレーニング実施後の選手のけがの状況について当てはまるものはどれですか。
(数字に○印をつけて下さい)

- 1 例年よりもけがが多い 2 例年よりもけがが少ない
3 変わらない 4 その他

[]

3 推奨トレーニングメニューについて

次のうちトレーニングの設定について当てはまるものはどれですか。
(数字に○印をつけて下さい)

- 1 部活の練習中に全員が同じメニュー、同じ回数で取り組んでいる。
2 部活の練習中に、個人個人でメニュー、回数を考えて実施している。
3 部活の練習中に全員が同じメニュー、同じ回数を行い、それ以外に個人で時間を作り、個人でも取り組ませている。
4 各個人に任せている
5 その他

[]

4 推奨トレーニング以外のトレーニング実施状況について

(1) 推奨トレーニング以外に実施している傷害予防トレーニング又は、体力強化トレーニングについて当てはまるものはどれですか。
(数字に○印をつけて下さい)

※技術系のトレーニング、練習は除きます。

- 1 実施している 2 実施していない

(2) 左の間(1)で1と回答した先生にお聞きします。

実施しているトレーニングの種類と頻度をご記入下さい。

トレーニング名	1週当たり 実施日数	1日当たり 1回(1set) 実施回数	1日当たり の実施回数 (set)数	実施期間 (月)
---------	---------------	---------------------------	--------------------------	-------------

[]

(3) 推奨トレーニングを実施してのご意見、ご感想をお聞かせ下さい。

[]

ご協力ありがとうございました。

「競技力向上における基礎体力に関する研究」アンケート

選手用

神奈川県立体育センター

所属；
 種目；
 番号；
 氏名；
 性別；

このアンケートは「競技力向上における基礎体力に関する研究」の基礎データとするために実施するものです。

「調査の目的」：傷害予防推奨トレーニングメニューの効果検証

「個人情報の保護」：このアンケートの回答結果は「研究の目的」にのみ使用するものであり、研究成果を公表する場合も個人を特定できる情報として提示されることはありません。

「回答方法」：このアンケートのそれぞれの質問について、回答欄に直接ご記入ください。

次の質問に対し、該当する欄に数字を記入してください。

1 推奨トレーニングの実施状況について ※実施していないトレーニングには斜線を入れてください

例

回	回	Set

スタビライゼーション		1週当たり 実施日数	1日当たり 1回(1set) 実施時間	1日当たり の実施回数 (set)数	実施期間 (月)
(1) フローン 4点支持		日	秒	Set	～ 月 月
(2) フローン 2点支持		日	秒	Set	～ 月 月
(3) ラテラル		日	秒	Set	～ 月 月
(4) スパイン		日	秒	Set	～ 月 月

大腿部メニュー		1週当たり 実施日数	1日当たり 1回(1set) 実施回数	1日当たり の実施回数 (set)数	実施期間 (月)
(1) スクワット		日	回	Set	～ 月 月
(2) レッグ カール		日	回	Set	～ 月 月
(3) 開脚歩行		日	m	Set	～ 月 月

腹筋各種		1週当たり 実施日数	1日当たり 1回(1set) 実施回数	1日当たり の実施回数 (set)数	実施期間 (月)
(1) クランチ		日	回	Set	～ 月 月
(2) ニー・トゥ エルボ		日	回	Set	～ 月 月
(3) 脚組み クランチ (クロス)		日	回	Set	～ 月 月
(4) 脚組み クランチ (同側)		日	回	Set	～ 月 月
(5) レッグ スイング (縦)		日	回	Set	～ 月 月
(6) レッグ スイング (横)		日	回	Set	～ 月 月
(7) ツイスト サイクル		日	回	Set	～ 月 月

2 けがの状況

(1) 今年度のけがの有無について当てはまるものはどれですか。
(数字に○印をつけて下さい)

- 1 けがをした。 2 けがをしなかった。

(2) 「けがをした。」選手は、傷病名、受診の有無、けがの日数を月別に記入してください。

例

	8月	9月	10月
傷病名	①右足首捻挫 ②左脚 シンスプリント 7/10~		③つき指
受診の有無	①× ②○	②○	②○ ③×
けがの日数	①10日 ②20日	②31日	②20日 ③7日

	平成21年 7月	8月	9月	10月
傷病名				
受診の有無				
けがの日数				
	11月	12月	平成22年1月	平成22年2月
傷病名				
受診の有無				
けがの日数				

3 推奨トレーニングメニューについて

(1) 次のうち推奨トレーニングの実施形態に当てはまるものはどれですか。
(数字に○印をつけて下さい)

- 部活の練習中に全員が同じメニュー、同じ回数で取り組んでいる。
- 部活の練習中に、個人個人でメニュー、回数を考えて実施している。
- 部活の練習中に全員が同じメニュー、同じ回数を行い、それ以外に自分で時間を作り、個人でも取り組んでいる。
- 個人に任されている
- その他

[]

(2) 次のうち推奨トレーニングを実施する時に意識していることはどれですか。
(複数回答可、数字に○印をつけて下さい)

- 体力向上
- 技術向上
- 傷害予防
- 特に意識していない
- その他

[]

(3) 上の問い(2)で1、2、3のいずれか、もしくは複数に○印をつけた選手にお聞きします。

具体的に取り組んだトレーニングの種類と方法について記入して下さい

- 例
- 腰が痛いので、スタビライゼーションプロローンとスパインを毎日45秒間2セットずつ実施した。
 - 足腰を強化するために、スクワットとレッグカールを他のトレーニングより、セット数を多く実施した。

[]

(4) トレーニングを実施しての感想等をお書き下さい。
※良かった事、悪かった事など何でも結構です。

[]

ご協力ありがとうございました。

