

研究報告

大学女子サッカーチームのトレーニングサイクルに関する事例： 体力的側面に着目して

鈴木 健介, 中山 和哉, 笠原 政志

Kensuke Suzuki, Kazuya Nakayama, Masashi Kasahara

Abstract

This study aimed to incorporate feedback focused on the physical aspects into the training cycle of a university women's soccer team in order to contribute to the development of foundational resources for improving their athletic performance and to examine the effectiveness of this approach. The participants were 16 members of the university's women's soccer team, primarily involved in the Chiba Prefecture Women's Soccer League. The research period spanned 10 months from March to December 2022. After conducting physical fitness assessments, the first phase of training aimed at improving basic physical fitness and jump abilities, while the second phase focused on enhancing agility and directional change capabilities. Data were collected through physical fitness assessments, Global Navigation Satellite System (GNSS) measurements, and questionnaire surveys.

Statistical analysis of the physical fitness assessments utilized one-way analysis of variance (ANOVA) to compare the results between the first, second, and third assessments. In the analysis of the GNSS data, an independent t-test was employed to compare the first and second phases. A statistical significance level of 5% was used. The physical fitness assessments did not reveal any statistically significant differences, whereas the GNSS data showed a significant increase in total running distance, high-speed running distance, and deceleration count during the second phase. The questionnaire survey indicated a predominance of positive responses regarding the feedback received, although positive responses regarding performance improvement were relatively fewer. Based on these findings, it can be inferred that implementing individualized training programs is crucial to enhance the effectiveness of physical training, and that motivation and attitudes towards training may also influence outcomes. Future considerations should include long-term validation studies and the implementation of personalized training programs and feedback mechanisms.

キーワード : College Women's Soccer, Training Feedback, Fitness Measurement, Global Navigation Satellite system, Competitiveness Improvement

I. 目的

サッカー女子日本代表チームは、2011FIFA女子ワールドカップにおいて優勝したが、近年行われた2019FIFA女子ワールドカップや東京2020オリンピックでは、ノックアウトステージでの初戦敗退を余儀なくされている。2019FIFA女子ワールドカップでは、サッカー女子日本代表チームの総走行距離は全24チーム中4位であったが、総スプリント（23Km/h以上の走行）距離は20位であったことから、スプリントパフォーマンスの向上が課題である可能性が推察される（FIFA Women's World Cup France2019 Technical Report, p.84）。

また、サッカーでは、試合中の総走行距離や高速度走行距離、加減速の回数など、走パフォーマンスと勝敗や競技力との相関関係が報告されている（広瀬・菅澤, 2016; Vescovi et al., 2021; 杉本, 2018）。日本サッカー協会が、スプリントパフォーマンスを含む体力的側面に特化してアプローチするフィジカルフィットネスプロジェクトを立ち上げていることから、体力的側面からサッカーのパフォーマンスの向上を目指すことは、女子サッカーにとって有効かつ重要な手段であると考えられる。体力的側面の向上には、体力トレーニングのプランニング・実施、体力テスト・ゲームパフォーマンス分析による課題の発見や評価（フィードバック）を通して問題解決を図る「トレーニングサイクル」（日本コーチング学会, 2017）を循環させる必要がある。

女子サッカー選手の体力的側面に着目した先行研究は、体力測定値を競技力別に比較し、その差異について言及した研究（吉田ほか, 2021）や試合中の走パフォーマンスに着目して体力的側面について分析した研究（Vescovi et al., 2021）は見られるが、体力的側面に着目し、体力テスト・ゲームパフォーマンス分析・体力トレーニングといった取り組み全てを包括した報告は、実践現場・学術レベルともに散見されない。

また、昨年から開催されている女子プロサッカ

ーリーグであるWEリーグには、今後男子同様、大卒選手の加入増加が予想される。このことから、大学女子サッカーチームの体力的側面に着目した活動事例の研究は、日本女子サッカー界の発展に寄与すると考えられる。

以上のことから本研究は、大学女子サッカーチームのトレーニングサイクルを体力的側面に着目して振り返り、その効果を検証することで、大学女子サッカー選手の競技力向上の基礎資料を得ることを目的とした。

II. 方法

1. 対象者

本学女子サッカー部に所属する選手の内の、トレーニングを本学サッカー場で行っており、主に千葉県女子サッカーリーグに出場している16名を対象とした。

2. 対象期間

本研究の対象期間は2022年3月から12月までの10ヶ月であった。データ収集、および期分けについては以下の通りである。

3. 期分けについて

本事例において、体力測定後のフィードバックが行われた4月8日以降に、基礎体力・ジャンプ能力の向上を目的としたトレーニングを始めた。8月2日に行われた第2回体力測定フィードバック以降には方向転換能力の向上を目的としたトレーニングを始めた。これらのことから、4月8日から8月2日までを「基礎体力・ジャンプ期」とし、8月2日以降を「方向転換期」とした。また、基礎体力・ジャンプ期の影響を受けると考えた9月までの試合を「前期」、それ以降を「後期」とした。トレーニングに関しては、体力測定後に、専門家指導のもと、学生がトレーニングメニューの作成・実施を行なった。

	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
体力測定	体力測定実施	フィードバック			体力測定実施	フィードバック				
トレーニング期分け		← 基礎体力・ジャンプ期				→ 方向転換期				
試合期分け					← 前期			→ 後期		

図1 本事例の期分けについて



図2 「基礎体力・ジャンプ期」における体力トレーニング例



図3 「方向転換期」における体カトレーニング例

4. データについて

本事例では、体組成測定・体力測定・Global Navigation Satellite System（以下「GNSS」とする）による試合中の移動距離測定・質問紙調査を行なった。

(1) 体力測定

体力測定は2022年3月29日、7月20日、12月14日に行なった。測定項目は以下の通りである。

①Yo-Yo IR1

Yo-Yo IR1は、スタートラインから20mの距離に折り返しラインを設定し、対象者はスタート地点に立った後に流れてくるシグナルに合わせて往復をした。往復のランニング後、10秒間のレストが設けられ、再び流れてくるシグナルに合わせて往復を行った。決められた時間に往復ができなかった場合は、一度目を警告とし、二度目の警告でテスト終了とした。試技スタートからテスト終了時まで移動した距離を測定値とした。対象

者には、この往復作業をできる限り長く続けられるよう指示をした。

②リバウンドジャンプ（Rebound Jump：以下「RJ」と略す）

RJはマットスイッチ（マルチジャンプテストII，DKH社製）上で行わせた。本研究では、吉田ほか（2021）を参考に、スプリントや方向転換能力と関係性が強い傾向にある両脚RJを行った。対象者には、接地時間をできるだけ短くして高く跳躍することを口頭で指示し、連続で10回ジャンプを行った。両腕は腰に添える形で行った。本研究の対象者は、普段腕の振込み動作を用いたジャンプトレーニングを行なっておらず、習熟度に差がある可能性が考えられたため、腕の振込み動作を規制して試技を行わせた。RJではRJ指数を計測した。RJ指数は、跳躍高を接地時間で除すことによって算出し（図子ほか，1993），最も高い値を分析対象とした。

③10m走・20m走

対象者には、スタンディングスタートの姿勢でつま先をスタートライン（1台目の光電管の0.5m後方地点）に合わせ、測定者が合図を出し

てから対象者の任意のタイミングでスプリント走を開始させ、最大努力で行わせた。スタンディングスタートは静止状態から行わせ、0m・10m・20mの各地点に光電管を高さ0.5mに設置し、各区分間タイムを測定した。対象者には失敗試技を除いて2本実施し、タイムの良かった1本を分析対象とした。転倒や滑り、光電管がタイムを計測できなかった等、明らかにタイム計測に問題が生じたと判断できる場合を失敗試技とした。試技間には十分な休息をとらせた。

④方向転換走

2.5m間隔で3本のラインを引いた中央に設置した光電管から0.5m後方をスタート地点とした。スタンディングスタートの姿勢でつま先をスタートラインに合わせ、測定者が合図を出してから対象者の任意のタイミングで方向転換走を開始させ、最大努力で行わせた。スタンディングスタートは静止状態から行わせた。スタートから、外側の光電管により形成されているラインを踏むか越える位置まで移動して方向転換し、もう一方の外側の光電管により形成されているラインを踏むか越える位置まで移動して方向転換を行い、再び始めに方向転換をした位置まで移動・方向転換し、さらにもう一往復移動・方向転換を繰り返してから中央の光電管を越えるまでのタイムを計測した（合計距離は20m）。対象者には失敗試技を除いて2本実施し、タイムの良かった1本を分析対象とした。転倒や滑り、光電管がタイムを計測できなかった等、明らかにタイム計測に問題が生じたと判断できる場合を失敗試技とした。試技間には十分な休息をとらせた。

⑤垂直跳び（Countermovement Jump：以下「CMJ」と略す）

CMJはヤードスティック（S&Cプランニング社製）を用いて測定した。ヤードスティック下で直立姿勢から腕を上方に伸ばし、リーチ高を測定した後、CMJを行い最高到達点からリーチ高を引いた高さをCMJの値とした。

⑥助走つきCMJ

CMJと同様の手順でリーチ高まで測定した後、ヤードスティックの垂下から3m後方地点をスタート地点とし、助走をつけてジャンプを行った。最高到達点からリーチ高を引いた高さを助走つきCMJの値とした。

(2) GNSS データ

GNSSデータはDigitalyst Type S（株式会社デジタルリスト、10Hz）を使用して位置データを取得した。また、位置データから以下の項目を設定した。全ての試合において、1試合を90分間として標準化を行った。

①総走行距離

試合中に移動した距離を全て合計した距離を総走行距離とした。

②高速度走行距離

試合中に移動した距離の中で、18km/h以上の速度で移動した距離の合計を高速度走行距離とした。

③ハイスピード走行距離

試合中に移動した距離の中で、21km/h以上の速度で移動した距離の合計を高速度走行距離とした。

④最大速度

試合中に0.1秒以上継続した移動の中で、最も速く移動した速度を最大速度とした。

⑤加速回数

試合中の移動の中で、2.5m/s/s以上の速度変化が0.5秒以上継続した移動の回数を加速回数とした。

⑥減速回数

試合中の移動の中で、-2.5m/s/s以上の速度変化が0.5秒以上継続した移動の回数を減速回数とした。

(3) 質問紙調査

体シーズン終了後、力測定・GNSSの使用・体力トレーニングそれぞれについて、「フィードバ

ックは十分だと感じたか」, 「パフォーマンスの向上を感じたか」の2点調査を行った。回答は, 「大いに感じた」・「感じた」・「どちらとも言えない」・「あまり感じなかった」・「感じなかった」の5件法とした。これに加え, 自由記述欄も設定した。質問紙調査には Google Forms を用いた。

5. 統計処理

体力測定は一回目・二回目・三回目の比較に一元配置分散分析を用いた。GNSS データは前期と後期の比較に対応のない t 検定を用いた。統計的有意水準は 5% とした。SPSS ver.28 (IBM 社製) を使用した。

III. 結果

体力測定では, 全ての項目において統計的に有意な差は認められなかった。

GNSS においては, 総走行距離, 高速度走行距離, 減速回数について, 前期と比較して後期が有意に高い数値を示した ($t=-3.655, p<.05$; $t=-1.987, p<.05$; $t=-2.802, p<.05$)。ハイスピード走行距離・最大速度・加速回数は, 有意な差が認められなかった ($t=-0.916, n.s.$; $t=-1.041, n.s.$; $t=-1.095, n.s.$)。

質問紙調査では, GNSS のフィードバックについては「大いに感じた」が 21.2%, 「感じた」が 73.7%, 「どちらとも言えない」が 5.2% だった。パフォーマンスの向上については「大いに感じた」が 5.3%, 「感じた」が 42.1%, 「どちらとも言えない」が 42.1%, 「感じなかった」が 10.5% だった。体力測定のフィードバックについては, 「大いに感じた」が 15.8%, 「感じた」が 73.7%, 「どちらとも言えない」が 5.2%, 「感じなかった」が 5.2% だった。パフォーマンスの向上については「感じた」が 52.6%, 「どちらとも言えない」が 36.8%, 「感じなかった」が 10.5% だった。体力トレーニングのフィードバックについては「感じた」が 73.7%, 「どちらとも言えない」が 21.1%, 「感じなかった」が 5.2% だった。

パフォーマンスの向上については「感じた」が 47.4%, 「どちらとも言えない」が 47.4%, 「感じなかった」が 5.2% だった。

自由記述では以下の回答があった。

- GNSS を付けてると走らなきゃという気持ちになった
- GNSS を付けることで具体的に自分がどのくらい走っているのかわかるのでより頑張ろうと思ひ効果を感じました。
- GNSS の結果をみて自分がいっぱい走ったかよく分かった。
- GNSS によって自分の試合中のことが正確にわかった。
- GNSS によって試合中のどの時間帯にどれくらい走っているかをすることができたり, どのくらいの強度が出せているのか知ることによって自分の動きの分析がしやすかった。
- GNSS の数値をただ見て, 走れたのか走れなかったと考えるのではなく, その時の自分のコンディションやプレーとも照らし合わせて結果を見たいと感じた。
- 自身が朝練習に参加出来なかったり夕方の練習も参加出来ないこともあったりして何も掴むことが出来なかったから効果を感じられなかった。
- 「自身のデータがまとまっていない(データ量が十分ではない)+「周りから離されている気持ち」が強く感じた。
- 1年を通して数値が上がってることが見て取れたので, モチベーションに繋がった
- 周りの選手と自分の走っている距離やスピードを知ることができたので, もっと走るようにしたり, 自分にできることはなにか考えながらプレーすることができた
- GNSS の数値にこだわっているように感じた。走っているのではなく走らされていることが多いと感じて, そう感じた試合ほどみんなの数値は高かったけれど, それが良

いことでは無いと思った。でもそれに対するアプローチはなかった。GNSS と試合内容を照らし合わせて欲しい。でも自分の課題や数値を知れたことはとても良かった。

- 自分の体力について詳しく知れた。
- どの部分が足りないかなどを知ることができた。
- 測定することで自分がどの程度なのか確認でき、自分のすべきことが把握出来た。
- 自分のレベルを知ることはできたが、回数を重ねるうちに結果が下がってしまっていて、なぜそのような結果に繋がっているのかまで知りたい。
- 試合で走れる分数が増えた。
- ただただ体力が低下しているんだなと思った。自分との戦いなんだろうけど自然と周り比べてしまって落ち込んだ。
- 自分自身を知る機会となり、自己管理能力が高まったと思う。
- 自分がどれだけ頑張れるか、粘れるか知ることができたと思う。
- 定期的に取り組むことで自分が成長できたのか確認することができた。
- 自分の体力の限界を知れた。
- 試合中に走れる場面が増えた。
- 自分に足りないこと劣っていることが把握出来た。
- 試合の後半の苦しい時間でも前より粘れるようになったと思うから。
- 試合で走れる分数が増した。
- 筋肉やスピードがついたのは分からないが、体の使い方が上達したためプレーの質

も以前よりか精度が上がった。

- 朝7時から走るのがしんどかったけど、練習前に走れる状態を作れていないことに気付かされ、いつもより起きる時間を早くしたり家でストレッチをしていくようになった。効果がでたかは分かりませんが、試合でのデータは自分の気持ちの差での変化が多かったと感じた。
- 走れるようになった気がした。
- 週に2回試合をして火曜日の朝7時から走ることがしんどかった。でも、7時から走ることが出来る準備が出来ていないことを痛感して、いつもより早く起きたり、家でストレッチをしていくようになった。試合で走れるかは、自分の場合、体力以前の問題で気持ちの差が大きかった。
- 毎回の試合、体力測定で記録を更新できるように日々がんばりたいと思う。
- 自分を分析するのに細かくてわかりやすくて良かった。
- GNSS の結果がもっとみたいです。

表1 体力測定結果

	1回目		2回目		3回目		有意差
	M	SD	M	SD	M	SD	
10m走 (秒)	2.19	0.09	2.18	0.07	2.17	0.11	
20m走 (秒)	3.67	0.18	3.70	0.15	3.76	0.18	
方向転換走 (右) (秒)	6.69	0.28	6.55	0.28	6.55	0.21	
方向転換走 (左) (秒)	6.71	0.34	6.64	0.24	6.68	0.22	
垂直跳び (cm)	40.67	6.96	39.47	6.70	39.63	6.08	
助走つき垂直跳び (cm)	44.00	6.52	44.60	6.87	43.33	8.23	
Yo-Yo (m)	1028.57	262.73	1170.67	334.14	1090.67	231.50	
RJ (m/s)	1.67	0.35	1.78	0.41	1.63	0.29	

表2 GNSS 結果

	前期		後期		有意差
	M	SD	M	SD	
総走行距離 (m)	8021.25	1776.51	9096.28	1016.79	*
高速度走行距離 (m)	385.67	210.76	464.61	208.95	*
ハイスピード走行距離 (m)	114.55	93.07	130.90	96.82	
最大速度 (km/h)	23.57	1.79	23.91	1.68	
加速回数 (回)	8.44	6.92	9.84	6.46	
減速回数 (回)	17.78	9.71	23.02	10.26	*

表3 アンケート結果

	大いに感じた	感じた	どちらとも言えない	あまり感じなかった	感じなかった
フィードバックの充実					
GNSS	21.1%	73.7%	0.0%	0.0%	5.3%
体力測定	15.8%	73.7%	5.3%	0.0%	5.3%
体カトレーニング	0.0%	73.7%	21.1%	0.0%	5.3%
パフォーマンスの向上					
GNSS	5.3%	42.1%	42.1%	0.0%	10.5%
体力測定	0.0%	52.6%	36.8%	0.0%	10.5%
体カトレーニング	0.0%	47.4%	47.4%	0.0%	5.3%



図4 GNSS データフィードバック



図5 体力測定フィードバック

IV. 考察

本研究は、大学女子サッカーチームに対して体力的側面にフォーカスしたフィードバックをトレーニングサイクルに組み込み、その効果を検証することで、大学女子サッカー選手の競技力向上の基礎資料を得ることを目的とした。

GNSS データは、総走行距離・高速度走行距離・減速回数において、前期よりも後期の方が高い値を示した。サッカーにおいて走パフォーマンス、特に高速度走行距離は年々重要度が増していることが報告されており (Barnes et al., 2014)、後期に高速度走行距離が有意に高い値を示したことは、パフォーマンスの向上を示唆していると考えられる。総走行距離に関しても、競技レベルが上がるにつれて増加する傾向にある (Vescovi et al., 2021)。また、減速回数が増加したことは、一定以上のスピードから素早くストップした動作が増えたことを示していると推察される。サッカーにおいて減速動作は方向転換に用いられることが多い。サッカーは方向転換が1試合に約700回発生し (Bloomfield et al., 2007)、相手選手よりも素早く動くことが求められる (中山,

2010)。また、高い走速度のみではなく、急激な加減速のように、走りをコントロールすることも求められる (杉本, 2018)。これらのことから、減速回数の増加もパフォーマンスの向上を示している可能性が考えられる。体力トレーニングの期分けとしても「方向転換能力」の向上を目的としたトレーニング期であったため、その効果が得られた可能性がある。しかし、前期と後期では出場した選手や相手チームが違うこともあり、因果関係を特定することは難しく、今後複数シーズンに渡って検証していくことが必要である。

体力測定に関しては前期と後期で有意な差は認められなかった。これは、1シーズンという短期的な観察であったことが原因の一つであると考えられる。しかし、体力測定の数値に関しては、先行研究と比較しても数値が高いとは言えず、向上の余地は見込まれる (吉田ほか, 2021)。また、本研究の期間内に行なった体力トレーニングは、基礎的な体力向上を優先したことから、全体に同様のトレーニングを処方した。トレーニング効果を効率的に上げるためには、個別性も重要であり、「個々のストロングポイント、ウィークポイ

ントを明確に捉えた個別化・グルーピング化された体力トレーニング」の実施が必要となる（宮森ほか，2008）。これらのことから，今後も継続して同様の取り組みをしていくながら，より個別性を意識したトレーニングを処方することで，体力トレーニングの効果を高められる可能性が推察される。

加えて，本研究の対象者は，本学女子サッカー部内での所属カテゴリーが最も上の選手ではなかった。そのため，パフォーマンスの向上に対するモチベーションも個人差があったことが考えられる。このことは体力トレーニングへのモチベーションや取り組みの姿勢に影響する可能性があり，トレーニング効果も個人差が出てしまうことが推察される。このことから，今後はトレーニングに取り組む姿勢が全体として十分であったかを検討する必要があると考えられる。

質問紙調査の結果から，フィードバックの充実を感じている選手が多かったが，それに比べてパフォーマンスの向上を感じている選手は少なかったと考えられる。特に体力測定・GNSSのデータに対するフィードバックはシーズンを通して行うことができたため，この取り組みが選手の充実感を生んだ可能性がある。しかし，体力トレーニングに関しては日々のトレーニングの中でのフィードバックのみであり，トレーニング介入が不十分だったことが，フィードバックの充実を感じにくかったことに繋がっているのではないかと考えられる。また，パフォーマンスの向上への繋がりを感じた割合が，フィードバックと比較して低かったことは，フィードバックの個別性・具体性が低かったことが要因の一つであると推察される。これは自由記述欄に「ただ数値だけを見て，走れた走れなかったと考えるのではなく，その時の自分のコンディションやプレーとも照らし合わせて結果を見たいと感じた。」と記述している選手がいたことからわかる。全体のみでなく，個々に対してそれぞれの状況を鑑みた上で，より具体的にフィードバックする必要性を表していると思われる。

しかし，選手によってはフィードバックによって行動が良い方向に変化した旨の記述（「自分自身を知る機会となり，自己管理能力が高まったと思う」・「具体的に自分がどのくらい走っているのかわかるので，より頑張ろうと思ひ効果を感じました」）をしている選手もいた。シーデントトップ（1988）は，フィードバックを与えることが学習行動に対して重要な影響力を持つと報告している。このように，フィードバックを与えたこと自体が，選手によっては変化をもたらしていることから，フィードバックの取り組みは継続しつつもその個別性・具体性を高めることでパフォーマンスの向上につながる可能性が考えられる。

V. まとめ

本研究は，大学女子サッカーチームに対して体的側面にフォーカスしたフィードバックをトレーニングサイクルに組み込み，その効果を検証することで，大学女子サッカー選手の競技力向上の基礎資料を得ることを目的として行われた。主な結果は以下の通りであった。

1. 試合中のGNSSデータにおいては，総走行距離・高速度走行距離・減速回数において前期と比較して後期が有意に高い値を示した。
2. 体力測定値においては，統計的に有意な差は認められなかった。
3. 体力トレーニングの継続，および個別性を意識した体力トレーニングへの導入が体力測定値の向上に有効である可能性が考えられた。
4. フィードバックに対する充実は感じられていたが，パフォーマンス向上を感じる割合は多くなかった。
5. フィードバックをしたこと自体がポジティブな行動変容に繋がっている可能性もあるが，より個別的・具体的なフィードバックを行うことがパフォーマンス向上を感じさせることが推察された。

以上のことから、体力測定・体力トレーニング・GNSSを含めたトレーニングサイクルの循環によって、総走行距離・高速度走行距離・減速回数の体力的側面の向上が得られる可能性が考えられた。また、フィードバック・体力トレーニング

は個別性・具体性を高める必要があると推察された。今後の課題として、個別性・具体性を高めること、複数シーズンに渡る継続的な調査が挙げられる。

引用・参考文献

- 1) Barnes, C., Archer, D. T., Hogg, B., Bush, M., and Bradley, P. S. (2014) The evolution of physical and technical performance parameters in the English Premier League. *Int. J. Sports Med.*, 35: 1095-1100.
- 2) Bloomfield, J., Polman, R., and O'Donoghue, P. (2007) Turning movements performed during FA Premier League soccer matches. *J. Sports. Sci. Med.*, 6(9): 63-70.
- 3) Vescovi, J. D., Fernandes, E., & Klas, A. (2021). Physical demands of women's soccer matches: a perspective across the developmental spectrum. *Frontiers in Sports and Active Living*, 3, 634696.
- 4) 宮森隆行・吉村雅文・青葉幸洋(2008) サッカー選手の体力評価・理学療法科学, 23(5), 685-690.
- 5) 杉本龍勇 (2018) サッカーにおけるスプリント能力. 日本スプリント学会編, スプリント学ハンドブック. 西村書店, pp. 156-165.
- 6) 日本コーチング学会 (2017) コーチング学への招待. 大修館書店.
- 7) 吉田拓矢・川原布紗子・福田有紗・白井蒼・佐久間彩・凶子あまね・浅井武・谷川聡・平嶋裕輔 (2021) 大学女子サッカー選手のリバウンドジャンプにおける下肢筋力・パワー発揮特性：各種走能力、筋力との関係性および競技レベルによる違い. *体育学研究*. 66: 467-479.
- 8) 凶子浩二・高松薫・古藤高良 (1993) 各種スポーツ選手における下肢の筋力およびパワー発揮に関する特性. *体育学研究*, 38: 265-278.
- 9) 中山雅雄 (2010) サッカーでの方向転換能力を高めるトレーニング. *体育の科学*, 60 (11) : 762-765.
- 10) シーデントップ：高橋健夫ほか訳 (1988) 体育の教授技術. 大修館書店.

(2023年11月15日受付)