大学サッカーにおける戦術トレーニング効果の検討 -「プレー重心」を用いて-

樋口智洋1), 堀野博幸2), 土屋純2)

¹⁾早稲田大学スポーツ科学研究科 ²⁾早稲田大学スポーツ科学学術院

キーワード: プレー重心, トレーニング効果, 期分け, サッカー, パフォーマンス分析

抄 録

本研究では、視認的パフォーマンス評価を量的なデータに変換し客観性を担保して分析する尺度「プレー重心」を用い、サッカーの試合ごとのパフォーマンスとその変遷を可視化し、期分けと重ねることでトレーニングの効果を検討した。その結果、条件を設定したチームコンセプトに則った守備のパフォーマンスが分析開始から1年間は漸増し、その後1年間は高いパフォーマンスが維持された。また、チームコンセプトに則った守備から同様に条件を設定した攻撃のパフォーマンスは、守備のパフォーマンスに比例して向上した。これらのことから、一定のコンセプトでトレーニングを継続した場合、試合のない時期にトレーニング時間を増やすことで試合期のパフォーマンス発揮につながる。また、トレーニング開始から一定期間はパフォーマンスが向上した後、さらにトレーニングを継続すると高いパフォーマンスが維持されることが示唆された。加えて、守備のトレーニングと攻撃のトレーニングを切り離さずに行うことにより、攻守両面のパフォーマンスが向上する可能性が示唆された。

スポーツパフォーマンス研究, 5, 176–188, 2013 年, 受付日: 2012 年 12 月 7 日, 受理日: 2013 年 6 月 17 日 責任著者: 樋口智洋 〒202–0021 東京都西東京市東伏見 2–7–5 体育教室棟 205 higuchi-tomohiro@toki.waseda.jp

_ _ _ _ _

Effects of tactical training in university soccer - Using "play centroid" -

Tomohiro Higuchi¹⁾, Hiroyuki Horino²⁾, Jun Tsuchiya²⁾

¹⁾ Graduate School of Sport Sciences, Waseda University

²⁾ Faculty of Sport Sciences, Waseda University

Key words: play centroid, training effect, off-season training, soccer, performance analysis

[Abstract]

The present study examined effects of tactical training in which athletes visualized each soccer game from the previous season as a preparation for the subsequent season, and integrated their visual evaluations by means of "play centroid", which is a method of converting visual evaluations of performance into quantitative data which can then be analyzed objectively. After this training, the players' defensive performance following the team concept using that method gradually improved during the year after the start of this analysis; high performance was maintained for 1 more year after that. In addition, as with defense, offensive performance under these conditions improved in proportion to the improvements in defense. This suggests that if training were continued following a consistent concept, high performance could be obtained during the soccer season by increasing the training time between seasons. Moreover, for some time after starting training, improved performance can be maintained by continuing the training. Both defensive and offensive performance can be improved by this method, with no need to have separate defensive and offensive training.

I. 序論

ボールゲームにおいて、ゲームパフォーマンス分析を方法別に分類すると、「ゲーム分析」と「ゲーム統計」に分けられる(鈴木・西嶋, 2002)。ゲーム分析とは、専門家の視認的方法によって技術、戦術、技能、チーム力などを質的に評価し、記述する分析法である。ゲームを専門的に総合評価できるものの、分析者の主観性および恣意性を排除することはできない。ゲーム統計とは、ゲームパフォーマンス分析手法を用いて得点数、失点数、シュート数などの主として計数データを扱う分析法である。客観性の高いデータが得られるが、このデータだけでパフォーマンスの評価を行うことは困難である。そこで、視認的パフォーマンス評価を量的なデータに変換し客観性を担保して分析することで、ゲーム分析とゲーム統計のデメリットをカバーしたパフォーマンス評価が可能となる。このような評価が可能な尺度のひとつとして、散布した点の代表値を示す「プレー重心(樋口ら, 2012)」がある。具体的には、ある試合中に行われたボール奪取の位置をフィールド縮図にプロットしていき、プロットされたすべての地点の代表値として「ボール奪取のプレー重心」、つまり、"その試合のボール奪取というプレーが行われた位置の代表値"を算出することが可能である。

一方、コーチングの観点から考えると、ボールゲームにおけるゲームパフォーマンス分析は、開発された分析手法の現場での使用例や、研究として行われた分析の現場へのフィードバックまで含めた事例報告が不可欠である。類似の研究としては、松本ら(2002)の国際大会の得点場面をもとに攻撃の指導方法をモデル化し実際の指導場面への展開を行った研究や、吉村(2003)の戦術の理解と実践のために、トレーニング方法および指導方法を立案、実施し、その効果を分析検討した研究がある。しかし、分析の方法やパフォーマンス評価に関しては、サッカーに関する有識者の主観性があり再現することは困難であると考えられる。また、トレーニングの成果について、ゲームでの発揮度合いを数値化しデータを時系列に蓄積していくことで、ゲームごとのパフォーマンスとその変遷を可視化できる。さらに、時系列に蓄積されたデータにトレーニングを費やした時間や期間と重ね合わせることによりトレーニングの効果を数値化することも可能となる。

そこで、本研究では、プレー重心を用いてチームコンセプトとなるプレー項目の体現状況の変遷を可 視化しチームコンセプトに関するトレーニングの効果を検討すること、また、本研究により得られたデータ から現場へのフィードバックの一例を示すことを目的とした。

Ⅱ. 方法

1. 実験対象

地域大学 1 部リーグ所属の 1 チームを対象とし、2010 年と 2011 年のリーグ戦全 44 試合を分析した。 対象チームは「積極的な守備からより高い位置でボールを奪い、相手が整う前に早く攻めること」を 1 つの コンセプトとしている。

2. 実験方法

対象となる試合を競技場のセンターライン延長上のスタンド内上部よりパンニング撮影を行なった。この映像から、積極的な守備によるボール奪取から始まった攻撃場面を抽出した。本研究においては、抽出した攻撃場面においてボールを奪った位置を「ボール奪取位置」と表現する。

スポーツパフォーマンス研究,5,176-188,2013

また、毎日のトレーニングに関して、チームコンセプトを意識させながら行なった。2 年間の期分けは図1 の通りである。準備期には試合期以上のトレーニング量を確保した。トレーニングの内容としては、日本サッカー協会(2012)が推奨するプランニングの基本形に則り、図2 に示すように、W-up、TR1、TR2、GAME という形で行った。準備期には、TR1、TR2、GAME と対人トレーニングを多く行い、その中で掲げた課題に取り組めるようにコーチングした。試合期には TR1、TR2 ではテーマの共有を短めに行い、GAMEの中で課題に焦点を当てていった。W-upでは期分けや日々のテーマに依存しすぎず技術的なトレーニングの反復を行なった。また、選手自身が主体的にトレーニングに取り組めるように、コーチと選手のパイプ役を1名配した。その選手と毎日のトレーニング前にトレーニングの設定や意図を共有し、トレーニング後にはその日のトレーニングを振り返って選手の理解度の確認や選手目線での意見の吸い上げを行い、翌日のトレーニングに反映させるという作業を毎日行った。また、週末に試合が行われた際には、次の週の始めに映像を使用したミーティングを行った。ミーティングに関してもコーチがパイプ役の選手との話し合いにてテーマを決定し、映像の編集やミーティングでのプレゼンテーションもその選手を中心に行わせた。さらに、ミーティングで取り上げた内容は、その週のトレーニングに反映させた。また、トレーニング中には、表1に示したチームコンセプトの条件を満たすプレーやミーティングで取り上げたプレーが起こった際にはその都度名指しで称賛し、良いプレーを選手と共有できるように心がけた。

表 1 本研究で使用するチームコンセプトとなるプレー項目の条件

積極的な守備によるボール奪取	守備者の1名が、ボール保持者に対してプレッシャーをかけている その他の守備者のいずれかが、ボール保持者の状況に応じて インターセプトを狙っている、または挟み込みに行っている
相手が整う前に早く攻めること	ボールを奪ったプレーヤーが前向きにプレーする、 または近くのプレーヤーに前向きにプレーさせる
	その他のプレーヤーが、ボール保持者の状況に応じて 動き出す、または追い越していく ゴールへ迫る合図となるパスやドリブルが成功する

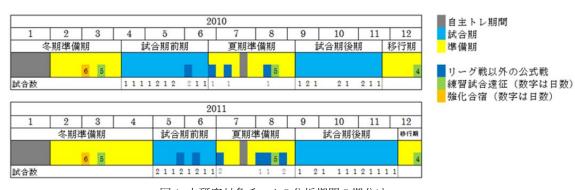


図1 本研究対象チームの分析期間の期分け

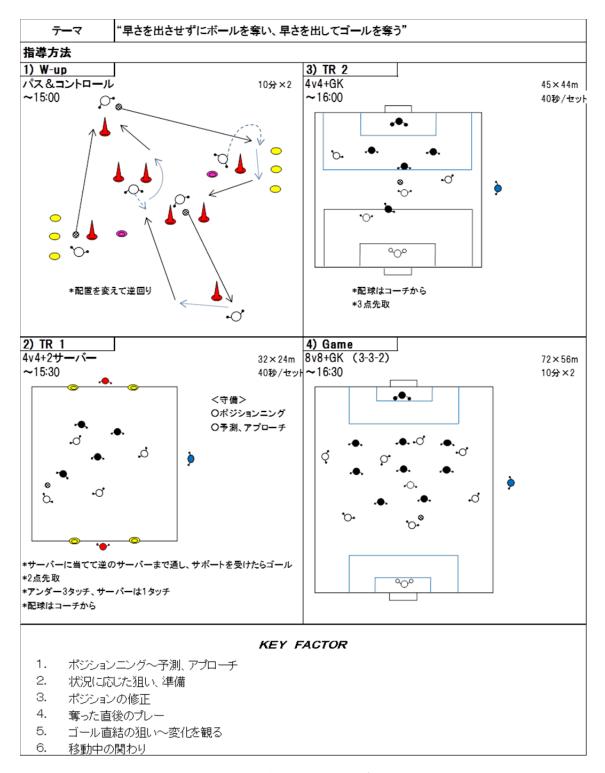


図 2.1 準備期のトレーニング例

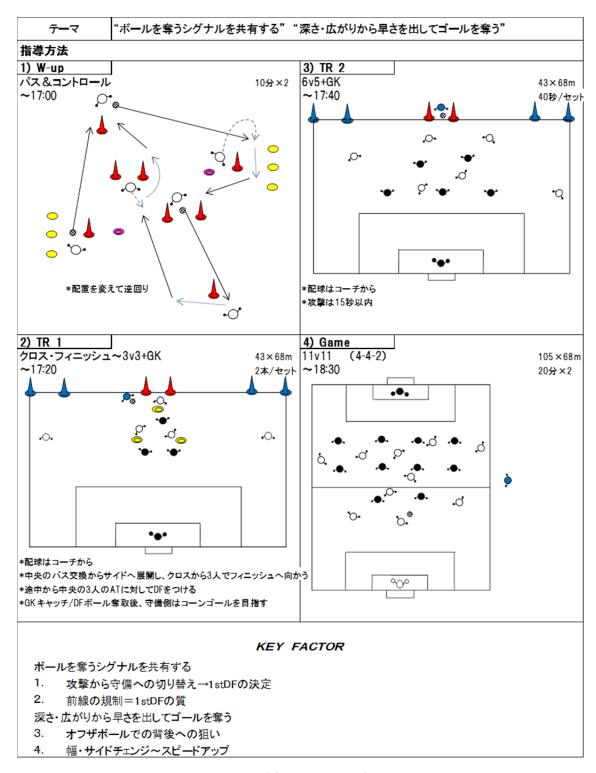


図 2.2 試合期のトレーニング例

3. 分析方法

抽出した攻撃場面に関して、400分の1のフィールド縮図を用いて視認によりボール奪取位置をプロットし座標値を算出した。この座標値からボール奪取位置のプレー重心を分析した。プロットは、フィールド上に引かれたラインや芝の苅り目をもとに行った。座標値の測定にはフレームディアス(DKH 社製)を使用した。またボール奪取後、相手が整う前に早く攻めて有効攻撃に至った場面をカウントした。「積極的な

スポーツパフォーマンス研究,5,176-188,2013

守備によるボール奪取」、「相手が整う前に早く攻めること」は表1のように条件を設定して該当する場面を抽出した。作業は、財団法人日本サッカー協会公認コーチライセンス保持者3名(B級1名、C級2名)により行われた。3名ともが全条件に当てはまると判断したシーンをボール奪取場面として奪取後の攻撃の終了までを抽出した。また、「有効攻撃」は、樋口(2010)に倣い、「シュートが放たれた攻撃、ラストパスが出された攻撃、攻撃側チームが相手ペナルティエリア内でボールを保持した攻撃」と定義した。

4. 分析の手続き

図 1 の期分けを参考に、トレーニングの時間と期間によるボール奪取位置の変容、及び有効でありかつコンセプトに則った攻撃の数の変容を分析した。ボール奪取位置の変容に関しては、プレー重心を用い、自陣ゴール中央から長軸方向の距離を算出した。つまり、ボール奪取位置は 0-105(m)で表され、値が大きいほど高い位置でボールを奪えていることを示す。

5. 統計処理

試合ごとのボール奪取回数、ボール奪取位置の変容に関して、スピアマンの順位相関係数を用いて 増減を分析した。ボール奪取回数と有効攻撃回数の相関においては、正規分布の仮定ができなかった ため、スピアマンの順位相関係数を用いた。また、ボール奪取位置とボール奪取回数に関する平均値の 差の検定には t 検定を用い、ボール奪取回数に占める有効攻撃の割合に関しては x 二乗検定を用い た。

Ⅲ. 結果

- 図3 には、ボール奪取位置に関して、2 年間の増減を示した。統計処理にはスピアマンの順位相関係数を用いた。ボール奪取の自陣ゴールからの距離は、2010年1節から 2011年22節にかけて有意に増加している(p < 0.01)。
- **図 4** では、分析期間中の期分けと試合ごとのボール奪取位置の推移を重ね合わせた。2010 年、2011 年に関してそれぞれ試合期前期と後期のボール奪取位置に関して t 検定を用いて比較した。夏期準備期を経ることでボール奪取位置が2010年には有意に増加し(p<0.05)、2011年にも増加の傾向があった(p<0.10)。
- 図5には、2年間のボール奪取回数の増減をスピアマンの順位相関係数を用いて示し、図6には、年ごとのボール奪取回数の平均値を対応のないt検定を用いて示した。ボール奪取回数に関して、2010年にはやや正の相関があり、2011年には相関は認められなかった。つまり、2010年には年間通してボール奪取回数が増加し、2011年には増加しなかった。しかし、2010年と2011年の平均値では2011年に有意な高値が示された(p<0.05)。
- **図 7** には、積極的な守備によるボール奪取の回数と相手が整う前に早く攻めた有効攻撃の回数の相関をスピアマンの順位相関係数を用いて年ごとに示した。2010年は相関係数r = 0.666、2011年ではr = 0.690であり、ともに強い相関が認められた(p < 0.01)。
- **図8** には、積極的な守備によるボール奪取の回数に占める相手が整う前に早く攻めた有効攻撃の回数の割合に関して α 二乗検定を用いて年ごとに示した。2010年には26.5%、2011年には19.1%であり、と

もに非有効攻撃より有意に少なかった(p <0.05)。

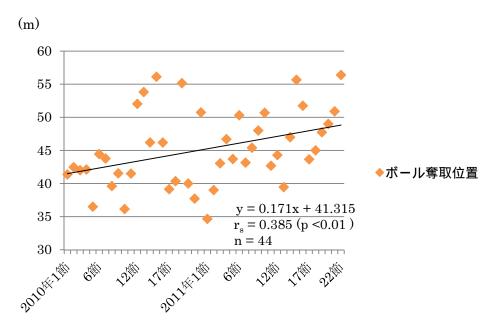


図3 ボール奪取位置の2年間の変容

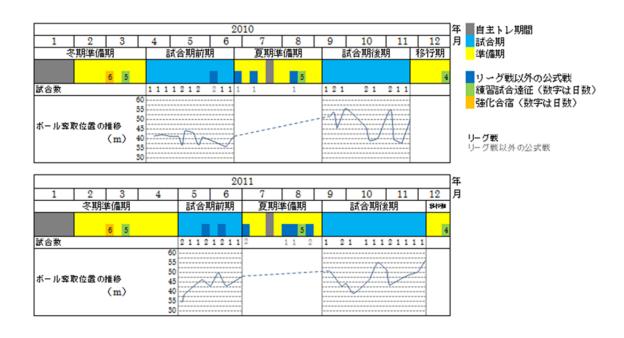


図 4.12年間の期分けとボール奪取位置の推移

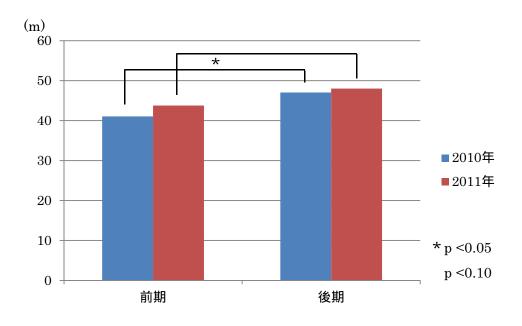


図 4.2 試合期前期と後期のボール奪取位置の平均値

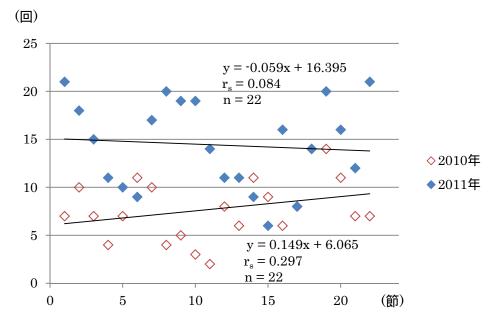


図5ボール奪取回数の変容

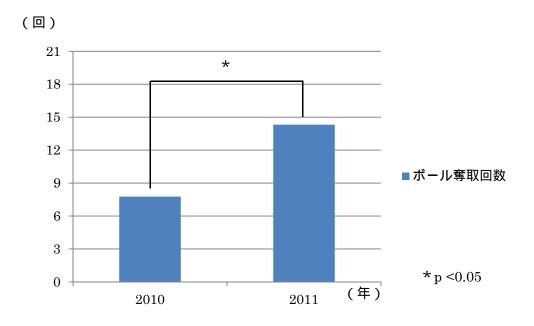


図 6 2010 年と 2011 年のボール奪取回数の平均値

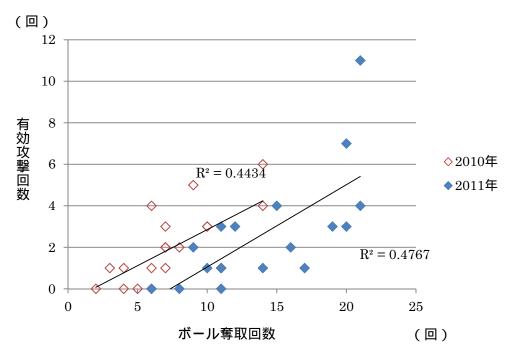


図 7 2010 年と 2011 年のボール奪取回数と有効攻撃回数の相関

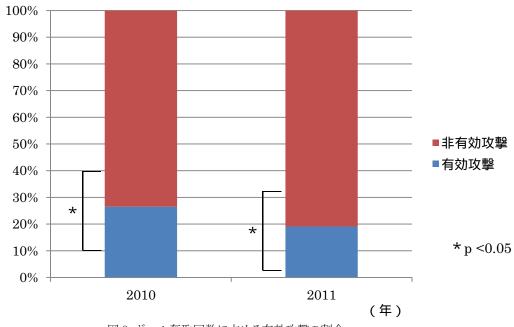


図8ボール奪取回数に占める有効攻撃の割合

Ⅳ. 考察

ボール奪取位置に関して、2010年1節から2011年22節にかけてプレー重心を用いて算出された距 離が有意に増加している。つまり、トレーニング進行に伴い積極的な守備によりボールを奪取した位置が 高くなっていることが示された。そこで、この2年間44試合のパフォーマンスの変容を考察する。まず、夏 期準備期を経ることによるボール奪取位置に関するパフォーマンスの向上に関し、夏期準備期には試合 期に比べ毎週末の試合に向けたコンディショニングよりもトレーニングの絶対量を多く確保することを優先 できる。そのため、チームコンセプトに関するトレーニングをより多く行える。このことから、その後の試合期 ではよりチームコンセプトを体現できたものと推察される。このことは、アスレティックトレーニングにおいて、 「同じ内容のトレーニングを継続する場合、実施頻度の多い方が同じ期間内でのパフォーマンスの改善 幅が大きい」(曽我部, 2007)という報告に一致する。曽我部の報告にある「同じ内容」に関して、必ずしも 同じメニューでなくても同じ目的で行われるトレーニングであれば同様の効果が得られる。そのため、本研 究において同じコンセプトでトレーニングを繰り返したことでパフォーマンスの向上に繋がったものと考え られる。また、ボール奪取回数に関して、トレーニング開始 1 年目の 2010 年には年間通して増加した。 2 年目の 2011 年には、年間でのボール奪取回数の増加はみられなかったものの、2010 年より有意に増加 した。このことから、同じコンセプトでのトレーニングは、開始から1年間はパフォーマンスの上昇につなが り、その後1年間継続すると安定的に高いパフォーマンス発揮に貢献することが示唆された。このことは、 アスリートのスポーツスキル習熟段階(堀野, 2007)において、「動作の効率化」から「動作の安定」、「高原 現象(プラトー)」の段階と同様の変遷を示している。 つまり、チームスポーツにおける戦術トレーニングの 効果は、曽我部(2007)の報告する選手個々の身体的側面から分析したパフォーマンスの向上、及び堀 野(2007)の報告する心理的側面から分析したパフォーマンス向上と同様のプロセスを辿ると考えられる。

ボール奪取後の攻撃に関しては、ボール奪取回数とチームコンセプトを体現した有効攻撃回数に相関がみられた。このことから、ボール奪取回数の増加という守備のパフォーマンスだけではなく、そこから

相手が整う前に早く攻めるという攻撃のパフォーマンスも向上している可能性がある。このことから、ゲームパフォーマンス分析のコーチング現場へのフィードバックの事例として、ボールを奪うトレーニングだけでなく、その後の攻撃まで意識してトレーニングを行うことで、守備と攻撃の双方のパフォーマンスを向上させられることが示唆される。このことは、財団法人日本サッカー協会(以下 JFA; Japan Football Association)の発行する JFA テクニカルレポート(JFA, 2010)の中で「守備と攻撃は切り替えのモーメントでつなぐのではなく、攻撃と守備が一体化している」「守備をしながらも常に攻撃の準備をしていて、相手ボールのインターセプトが攻撃の第一歩になる」と言われていることと一致する。しかし、本研究においては、チームコンセプトを体現した守備でボールを奪ってもチームコンセプトに則った有効な攻撃につながっている割合は小さかった。非有効攻撃が多いということは、相手にボールを奪われてゴールへ迫られる可能性も高いということでもある。これらのことからも、ボール奪取回数と有効攻撃回数の関係に関してはより詳細に分析する余地がある。つまり、ボール奪取回数の増加に継続的に取り組みながら、その後の攻撃により重点をおいてトレーニングすることでさらにその効果は増加させられると考えられる。

本研究では、2010年と2011年に若干のメンバーの入れ替わりはあったが、多くの主力選手が残っていたことやレギュラーとして試合に出場していない選手も同様のコンセプトでトレーニングしていたことから、大きくコンセプトの浸透度合いが低くなるとこはなかったと考えられる。今後は、メンバーの入れ替わりや、相手チームによる影響も考慮できるとさらに分析の質は高まると推察される。また、プレー重心等を用いて算出したデータと実際にチームコンセプトにフォーカスしたトレーニングの内容と時間を重ね合わせ、競技レベルに応じた適切なトレーニングの内容や時間と試合でのパフォーマンス発揮の関係といったより詳細なデータを数値として表すことが重要である。さらに、年代別の差異や他種目の検討も必要である。このようなデータが得られれば、チームの目標設定の際に掲げる目標と現時点でのパフォーマンスとのかい離から目標達成に必要な期間を指導者が適切に予測でき、トレーニング計画の構築に役立つ。そのことが、選手の意欲向上や競技力向上につながり、スポーツ科学の発展に寄与するものと考えられる。

V. 結論

本研究では、視認的パフォーマンス評価を量的なデータに変換し客観性を担保して分析する尺度「プレー重心」を用いて、ゲームごとのパフォーマンスとその変遷を可視化し、期分けと重ねることでトレーニングの効果を検討した。

その結果、夏期準備期にトレーニングを多く行うことにより、その後の試合期ではその効果が現れることが推察された。また、同じコンセプトでのトレーニングは、開始から一定期間はパフォーマンスの上昇につながり、その後継続すると安定的な高いパフォーマンス発揮に貢献することが示唆された。

さらに、本研究により得られたデータから、守備と攻撃のトレーニングを切り離さずに行うことによって攻 守両面におけるパフォーマンス向上の可能性が示唆され、コーチング現場へのフィードバックの一例とし て提示した。

これらのことはコーチング現場では経験や感覚で多くの指導者が感じていることであると思われるが、 選手やコーチの経験や感覚をひとつひとつ数値や言葉で証明していくことがコーチング科学の発展に寄 与すると考えられる。

スポーツパフォーマンス研究,5,176-188,2013

引用文献

- ・鈴木宏哉・西嶋尚彦(2002)サッカーゲームにおける攻撃技能の因果構造.体育学研究 47, 547-567.
- ・樋口智洋(2010)身体的特徴による有効攻撃の差異の検討及び要約統計量を表す尺度「プレー重心」 の作成-UEFA Champions League 2008-09 を用いて-. 早稲田大学大学院スポーツ科学研究科修士 論文.
- ・ 樋口智洋・衣笠竜太・藤田善也・堀野博幸・土屋純(2012)散布した点の代表値を示す尺度「プレー重心」の提案と精度の検討. スポーツ科学研究, 9, 338-349.
- ・松本光弘・上田丈晴・西川誠太・津田龍佑(2002)サッカーの攻撃におけるセットオフェンスに関する研究.サッカー医・科学研究 22, 187-192.
- ・ 吉村雅文(2003) サッカーにおける攻撃の戦術について-有効な攻撃のためのトレーニング-. 順天堂 大学スポーツ健康科学研究 7,48-61.
- ・財団法人 日本サッカー協会 技術委員会(2007)サッカー指導教本. 財団法人 日本サッカー協会; 東京, pp.22-23.
- ・ 財団法人 日本サッカー協会 技術委員会(2012)サッカー指導教本 2012JFA 公認 C 級コーチ. 財団 法人 日本サッカー協会;東京, p.33.
- ・財団法人 日本サッカー協会 技術委員会テクニカルハウス(2010)2010FIFA ワールドカップ南アフリカ JFA テクニカルレポート. 財団法人 日本サッカー協会;東京, pp.9-10.
- ・ 曽我部晋哉(2007)トレーニング計画とコンディショニング. 公認アスレティックトレーナー専門科目テキスト第6巻 予防とコンディショニング. 財団法人 日本体育協会;東京, p.53.
- ・ 堀野博幸(2007)トップパフォーマンスの心理学. トップパフォーマンスへの挑戦. 早稲田大学スポーツ 科学学術院(編), 株式会社ベースボールマガジン社; 東京, pp.24-25.