

氏 名	まつばら ひでき 松原 英輝
学位(専攻分野)	博 士 (学 術)
学 位 記 番 号	博 甲 第 1 0 7 6 号
学位授与の日付	令和 5 年 3 月 24 日
学位授与の要件	学位規則第 4 条第 1 項該当
研 究 科 ・ 専 攻	工芸科学研究科 バイオテクノロジー専攻
学 位 論 文 題 目	サッカー攻撃場面における集団プレーの定量化の評価と応用
審 査 委 員	(主査)教授 野村 照夫 教授 来田 宣幸 教授 秋野 順治 助教 山下 直之

論文内容の要旨

【第 1 章 序論】本研究では集団でのサポートプレーに着目し、新たな評価法とデータ解析法を提案し、さらにそれを応用することで具体的実践方法の指標を得ることを目的とした。この目的を達成するために以下の 2 つの下位目的を設定した：①指導書においてパスを繋ぐために効果的なプレーヤー配置と示されたダイヤモンドシェイプ（以下 DS）を評価基準として、トラッキングデータを用いた評価法および回帰直線の変曲点を利用したデータ解析法を提案し、サポートプレーの人数と距離の関係について特性を明らかにすること；②攻守両チームプレーヤーのトラッキングデータとスカウティング映像から、サポートプレーのプレーヤーのポジショニングとエリアの関係について特性を明らかにすること。

【第 2 章 サポートプレーにおけるボール保持プレーヤーからの人数と距離の関係】日本のトップリーグである明治安田生命 J1 リーグ（以下 JL）2019 シーズン上位 4 チーム同士の対戦 3 試合における攻撃局面でパスを受けた時の計 1945 ケースを測定対象とした。トラッキングデータを用いてボール保持者から 5～30m の 1m ごとの各距離内味方プレーヤー人数および DS 生起率を明らかにすることで、集団でのサポートプレーの人数と距離の関係について定量的に検討を行った。その結果、プレーヤー同士が連携を取りながらサポートプレーができるのは、ボール保持者からおおよそ 13～24m の距離に DS を形成している場合であることが示唆された。本結果は、DS 形成に必要な選手間距離を定量的に計測すると、指導書に記される 15～20m 前後とおおよそ同じ距離になることを示した。

【第 3 章 サポートプレーにおけるプレーヤーのポジショニングとエリアの関係】第 2 章で明らかになった指標は、サッカーゲームの全フィールドにおいて当てはまるのかを検証した。対戦相手からのプレッシャーがある状況で、フィールド内のエリアごとに、ボールを受けられる人数別に DS の生起割合を明らかにし、集団でのサポートプレーにおけるプレーヤーのポジショニングとエリアの関係について定量的な検討を行った。また、より実践的に検討するため、トラッキングデータに加えてスカウティング映像を用いて測定を行った。その結果、エリアによってサポートプレーは特徴が異なり、より確実なパス回しが必要とされるディフェンディングゾーン（以下 DZ）では DS 内に守備側プレーヤーが 1 から 2 人いる DS 生起割合は 39.4%だが、ミドルゾーン

(以下 MZ) では 40.6%に上がり、確実なパス回しが必要とされることをうかがわせた。アタッキングゾーン (以下 AZ) では、20.4%を示し、DZ や MZ より有意に低値($p<0.05$)であった。したがって、AZ では、連携プレーの仕方が異なる可能性が示唆された。

【第 4 章 総合考察】第 2 章と第 3 章で得られた結果を総合すると、DZ と MZ において、プレーヤー同士が連携を取りながらサポートプレーを行えるのは、ボール保持者からおよそ 13~24m の距離に DS を形成している場合であることが示唆された。一方で、AZ においては DS 形成の必要性は低く、連携プレーの仕方が異なることが示唆された。これらの結果は、従来の指導書では経験的に述べられていた事象を客観的指標に基づき支持するものといえる。さらに、DS を測定観点とし、トラッキングデータを用いた新たな評価法および回帰直線の変曲点を利用した解析法は、集団でのサポートプレーの特徴を定量的に示すのに簡便で十分な手法であること、スカウティング映像を併用することで、より実践的な評価が可能であることが示された。指導実践への示唆としては、本研究で明らかになった客観的指標を緩やかな約束事としてプレーヤーや指導者が理解しておくことは、ゲーム場面でのサポートプレー観察の一助となると考えられる。さらに、本研究で得られた知見は、他の侵入型ゲームにも応用できる可能性がある。現状での課題として、本研究で対象とした DS は限定的で全ての形を検討していないこと、ゲームにおける攻撃パフォーマンスとして DS 形成が有効性を検討できていないことが挙げられる。今後は本研究で明らかになった客観的指標および評価法を用い、発展的に検証を重ねることでより実践的な成果につなげたい。

論文審査の結果の要旨

本論文では、サッカー攻撃場面における集団でのサポートプレーに着目し、新たな評価法を提案し、さらにそれを応用することで具体的実践方法の指標を得ることが主目的とされた。そのためにトラッキングデータの解析法を提案し、サポートプレーヤーの人数と距離の関係を明らかにすること、サポートプレーヤーのポジショニングとエリアの関係を明らかにすることを下位目的とした。目的の設定は構造的で合理的である。

サッカーのトップリーグの上位 4 チームのトラッキングデータを用いたことは、ハイパフォーマンスから見える方向性を把握する上で貴重である。また、トラッキングデータやスカウティング映像から提案した解析法や回帰直線の変曲点を利用した距離と人数の関係導出は、妥当性、新規性を併せ持つ独創性が伺われ、データに基づくサッカー界にとって有意義である。また、守備のプレッシャーも考慮した研究の発展は、サッカーの実践を意識した有用性が伺われる。

ボール保持者からおよそ 13~24 m の距離に 3 人のサポートプレーヤーがダイヤモンドシェイプ(以下 DS)を形成している場合、プレーヤー同士が連携を取りながらサポートプレーができることを明らかにした。ボール保持者から DS を形成するサポートプレーヤーの距離を客観性の高い方法で提示できたことは、独創性が高い。

守備側のプレッシャーのある状況において、守備側プレーヤーが DS 内に 1 から 2 人いる DS 生起割合はディフェンディングゾーン(以下 DZ)で 39.4 %、ミドルゾーン(以下 MZ)で 40.6 %と、そのいずれもアタッキングゾーン(以下 AZ)での 20.4 %より有意に高値($p<0.05$)を示した。DZ や

MZ では確実なパス回しが必要とされ、AZ では DS 形成の必要性は低く、連携プレーの仕方が異なる可能性が示唆された。

以上の知見は、パフォーマンスレベル、年齢や性別による特性の検証を積み重ねていく上での測定基準として、また評価法およびデータ解析法として有用なものであると評価できる。指導実践への示唆として、本研究で得られた客観的指標が、ゲーム場面でのサポートプレー観察の視点として有用なものであると評価できる。さらに、ボールを持たない動きが類似する他の侵入型ゲームに対しても、本論文で明らかにした客観的指標や評価法を応用できる点で有用性が伺われる。

なお、本論文は全て申請者が筆頭著者であり、レフェリーシステムのある国際学術雑誌に既に公開されている以下 2 編の論文で構成された。

【主論文】

- 1) Hideki Matsubara, Teruo Nomura, and Noriyuki Kida (2022) A Study on Support Play in Soccer Games- Relationship between the Distance from the Ball Carrier and the Number of Players. *Advances in Physical Education* 12(2): 191-200. DOI: 10.4236/ape.2022.122015
- 2) Hideki Matsubara, Noriyuki Kida, and Teruo Nomura (2022) A Study on Support Play in Soccer Games: Relationship between Player Positioning and Zone. *Advances in Physical Education* 12(3): 271-282. DOI: 10.4236/ape.2022.123021