

2017年J1リーグ戦データから見る 攻撃戦術のトレンド

西内 啓

21世紀に入ってから野球やサッカーといったプロスポーツの領域でプレイデータの収集と活用の機運が高まっているが、わが国においては未だその応用は限定的である。本稿ではそのポテンシャルを示すべく、日本プロサッカーリーグ（Jリーグ）のプレイデータを収集するデータスタジオ社からデータ提供を受け、2017シーズンの一部（J1）リーグ戦において、得点と関連するプレイはどのようなものだったかを、ポアソン回帰分析型のElastic Netによって分析した。その結果、クロスや空中戦といった一般的な攻撃方法よりも、ボールの奪取から少ない本数パスで相手ゴールに迫る、いわゆるカウンター戦術の効率性が示唆された。

キーワード：サッカー、スポーツアナリティクス、スパースモデリング

1. 序論

プロスポーツの世界で本格的にデータ分析が活用され始めたのはそれほど古い時代の話ではない。Kuper and Szymanskiによれば [1]、その嚆矢は1970年代にカンザス州の食品工場で働くビル・ジェイムズがBaseball Abstract という名の冊子を自費出版したことにあり、また彼がセイバーメトリクスという、野球を対象にした統計解析の考え方を提唱したことにある。彼はたとえば打撃についての指標として、当時ほとんど注目されていなかった出塁率の重要性を示したほか、犠牲バントや盗塁といったプレイの非効率性を示している。ビル・ジェイムズをきっかけに、少しずつ米国の野球ファンの間でセイバーメトリクスが注目されるようになり、その考え方はついにプロチームの中でも活用されるようになる。

2000年代には、当時米大リーグの弱小球団だったオークランド・アスレチックスのゼネラルマネージャー（GM）であるビリー・ビーンがセイバーメトリクスの考えをチーム強化に本格採用し、リーグ最低レベルの年棒総額ながらプレーオフの常連となるなど大きな躍進を遂げた。この時期のチームの内情は、Lewisによって詳しく取材され『マネーボール』のタイトルで著され [2]、またこれを原作とした同名の映画も後に制作・公開されている。『マネーボール』の中では華々しいチームの躍進の一方でビリー・ビーンが伝統的な野球

解説者から痛烈な批判を浴びたことが描かれている。このほか、強豪であるボストン・レッドソックスからビリー・ビーンに獲得オファーがあったこと（ビリー・ビーンはこれを拒否した）も示されている。2002年にレッドソックスは前述のセイバーメトリクスの提唱者であるビル・ジェイムズを招聘し、アスレチックスより大きな強化予算をセイバーメトリクスに基づき効率的に使うようになった。なお、彼らはその後の2004年に、1918年以来86年ぶりとなるワールドシリーズ制覇を遂げている。

一方、サッカー界でデータ活用が本格的に始まったきっかけは、Biermann [3]によればオプタ・インデックス社（2013年には国際スポーツメディア企業パフォームグループに買収された）が1996年にイングランド・プレミアリーグのゲームデータを収集し始めたところにある。投げる・打つ・捕るといった一つひとつのプレイの切れ目がわかりやすい野球では、その歴史の初期から「打率」「防御率」といったさまざまな統計指標が存在していたのに対して、サッカーでは従来「誰が何本パスしたか」「そのうち何割が味方に繋がったか」といった基本的なデータさえ把握されていなかった。しかし、オプタによって試合映像からサッカーのプレイに関わるデータが統一的な形式で収集されるようになり、後に世界中で複数の会社が同様のデータ収集と、提供サービスを開始する。Kuper [4]によれば世界で初めてサッカーのトップクラブでデータに基づくチーム編成がなされたのは2001年8月、当時プレミアリーグ3連覇中のマンチェスター・ユナイテッドにおいてである。その時点で29歳だったディフェンダーのヤープ・スタムの試合中のタックル数が減少しているため、

にしうち ひろむ
株式会社データビークル
〒108-0074 東京都港区高輪 3-23-17-407
nishiuchi@dtvcl.com

イタリア・セリエ A のラツィオへ彼を売却したというのだ。長年アーセナルを指揮してきたアーセン・ベンゲルもチームを強化するうえでオプタのデータを活用し、彼のアシスタントを務めたダミアン・コモリは前述のビリー・ビーンと親交を深め、後にレッドソックスのオーナーであるジョン・ヘンリーがリバプールを買収した際に、チーム強化を担当するディレクターとして迎え入れられた。また、ドイツに本社を置く ERP (Enterprise Resources Planning: 統合基幹業務システムと訳されることもある) ソフトウェア世界最大手の SAP 社がデータ分析のサポートを行ったドイツ代表チームが 2014 年のブラジルワールドカップを制覇したことも、サッカー界の中でさらにデータの価値が注目されるきっかけとなった。

日本のサッカー界においては、データスタジアム社が 2000 年代から日本プロサッカーリーグ (J リーグ) の試合について、オプタと同様のプレイデータ収集と提供サービスを行うようになる。しかしながら、J リーグのチーム運営においてその活用は未だ十分とは言えず、単純集計結果の見える化といった形のみで留まっている。

本稿ではデータスタジアム社によって収集・提供されるプレイデータを用いて、2017 シーズンにおける日本プロサッカーリーグ一部の試合 (J1 リーグ戦) において得点と関連するプレイがどのようなものだったかを明らかにしたい。なお、後述するようにデータスタジアム社によって取られている項目は膨大であり、中には線形従属な項目も、互いに強く相関し合う項目も含まれているため、分析にあたっては L1 型 / L2 型 正則項を含む Elastic Net を用いる。本分析結果からサッカーファンに対して J リーグの試合に対する新たな視座を提供するとともに、チーム・リーグおよびマスメディア関係者に対してデータのポテンシャルと、活用へのモチベーションを提供できれば幸いである。

2. 方法

2.1 使用データ

本稿で用いるデータはすべて 2017 年の J1 リーグ戦を対象に、データスタジアム社が収集・提供を行っているプレイスタッツである。元々のデータは基本的に、それぞれの選手がボールに触る (ボールタッチ) ごとにカウントされるが、本稿ではこれを各試合・チームごとに集計した状態で分析する。なお、J1 には 18 チームが所属し、ホーム・アウェイでの総当たり戦は各チーム 1 シーズンに 34 節経験するため、シーズン中に延

べ 612 チーム分のデータが存在することになる。

主な収集項目は、シュートに関するもの、パスに関するもの、ディフェンスに関するもの、ゴールキーパーのプレイに関するもの、それ以外のプレーに関するもの (ドリブルやトラップ、ファウルなど)、に分けられる。ただし、結果変数を各チームが試合ごとに獲得した得点と考えるとき、どのような形であれシュートの本数が増えれば得点が増える、というのは当たり前であるため説明変数の候補から除外した。またパスの中でもシュートの直前のパスのみに記録される「アシスト (ゴールを獲得する直前のパス)」や「ラストパス (ゴールしたか否かは問わないがシュート直前のパス)」、およびディフェンスに関わる項目のうち「相手に PK を与えたファウル」についても同様である。

残る項目のうち、まずパスに関するものを見ていこう。すべてのパスは「どこから」と「どこに対して」というそれぞれのエリア別、パスの長さ別、パスの方向別、タッチ数別に区分している。また、特別なパスの種類としてクロスボール、コーナーキック、フリーキック、スルーパスといった項目も取られているがこれらすべての区分について試行数、成功数、失敗数と成功率がそれぞれ算出されている。ただし、試行数とは成功数と失敗数の和であり、成功率とは成功数と試行数の比である。よって、これらをすべて回帰モデルの説明変数の候補として用いるのは Elastic Net による正則化を行う場合であったとしても問題になる。そこで、本稿ではパスに限らずすべてのプレイについて試行数と成功率のみを説明変数の候補として用いる。これにより、たとえば試行数の係数が正と推定される場合には「失敗を恐れずもっとこのプレイを試みるべき」、成功率の係数が正と推定される場合には「このプレイでは注意深く確実に行うべき」といった知見が示唆されるはずである。

「どこから、あるいはどこに対して」というエリアの分け方としては、自陣か敵陣か、というピッチを前後 2 分割する考え方のほか、アタッキング (攻撃的な) サード、ミドル (中盤の) サード、ディフェンシブ (守備的な) サード、という三つに区分する分け方もある。よってこのエリア別のパス項目としては「自陣へのパス」「自陣からのパス」「敵陣へのパス」「敵陣からのパス」「アタッキングサードへのパス」「アタッキングサードからのパス」「ミドルサードへのパス」「ミドルサードからのパス」「ディフェンシブサードへのパス」「ディフェンシブサードからのパス」という 10 の区分がある。前述のとおりこれらすべての区分ごとに試行

数と成功率を説明変数の候補とする。また、これ以外にもすべてのパスに占める「自陣への割合」「敵陣への割合」「自陣からの割合」「敵陣からの割合」「アタッキングサードへの割合」「ミドルサードへの割合」「ディフェンシブサードへの割合」「アタッキングサードからの割合」「ミドルサードからの割合」「ディフェンシブサードからの割合」についても集計されている。ただし、これらの割合をすべて説明変数とした場合、線形従属性が回帰モデルにおいて問題となるため、説明変数としては「敵陣への割合」「敵陣からの割合」「ミドルサードへの割合」「ミドルサードからの割合」「アタッキングサードからの割合」「アタッキングサードへの割合」のみを説明変数の候補とした。

さらに、パスの長さについてはショートパス、ミドルパス、ロングパスの3段階に分けられ、パス方向については前方向か、横方向か、後ろ方向か、という三つに分けられているが、これらについてもやはり試行数と成功率を分析に用いる。すべてのパスに占める長さ別の割合と方向別の割合もそれぞれ集計されているが、エリア別の割合と同様に、線形従属性の問題を回避するため、「ショートパス割合」「ロングパス割合」「前方向の割合」「バックパスの割合」のみを説明変数の候補とした。なお、タッチ数についてはワンタッチか、ツータッチかという区分であり、それぞれの試行数と成功率を分析に用いる。

クロスボールについては、蹴った足が右か左か、またワンタッチでのクロスボールかツータッチでのクロスボールかと区別されており、それぞれの試行数と成功率を分析に用いる。コーナーキック、フリーキックについては直接的にシュートを狙う「コーナーキックからのクロスボール」「フリーキックからのクロスボール」あるいは、一度ほかのフィールドプレイヤーを経由する「コーナーキックからのパス」「フリーキックからのパス」かが区別されており、やはりそれぞれ試行数と成功率を分析に用いる。またもう一つ特別なパスとしてスルーパスの試行数と成功率も分析に用いる。

ディフェンスに関する項目としては、身体またはボールへの接触を伴うタックルをしたか、されたか(被タックル)という回数と、そのあと何割を自チームのポゼッションにできたかという割合(タックル成功率および被タックル後支配率)という項目を、パスの場合と同様アタッキングサード、ミドルサード、ディフェンシブサードというプレイエリア別に区分して分析に用いた。また、こぼれ球(どちらのポゼッションでもない状況のボール)を奪った回数、相手のポゼッションか

らボールを奪ったボールゲインの回数、逆に自らのポゼッションを相手に奪われてしまったボールロストの回数もそれぞれカウントされている。こちらはアタッキングサードやミドルサードといった区分よりさらに細かく、攻めているゴールから近い順に1st, 2nd, 3rd, ..., 6thと6分割したエリア別に集計されているためこれを分析に用いる。

ゴールキーパーは「最後の守備の砦」であるため、重要な評価指標であるセーブ(シュートを防ぐ)回数やその成功率といった指標も当然取られているが、「得点に繋がるプレイは何か」と考える本分析における関連性が考えにくく、これらの指標は分析から除外した。ただし一方で、現代サッカーにおいてゴールキーパーは「11人目のフィールドプレイヤー」として、パスのビルドアップ(組立て)に参加する必要性も指摘されており、フィードおよびフィード以外のパスについて、長さ別(ショート、ミドル、ロング)の試行数と成功率も分析に用いた。さらにフィードについては、長さを問わず足でのキックか手でのスローかと分けただけで試行数と成功率も分析に用いる。

これ以外にドリブル、トラップ、スローインについても試行数と成功率を分析に用いる。なお、スローインの中での特別な状況として、長めの距離を投げるロングスローの試行数と、不正と判断されたファウルスローの回数もデータに含まれていたため説明変数の候補として採用した。さらに自チームがファウルを取られた回数と相手チームからファウルされた回数(被ファウル)をそれぞれ、ディフェンシブサードでのものか、それ以外かに分けて分析に用いるほか、警告(イエローカード)と退場(累積含むレッドカード)の回数、自チームがオフサイドを取られたか、あるいは相手チームのオフサイドを取った回数も説明変数の候補とする。また空中戦(空中での競り合い)が行われた回数およびその勝率(自チームが触れた割合)を、敵陣か自陣か、そしてそれらの特別な状況として敵陣のペナルティエリア内か自陣のペナルティエリア内かに分けて分析に用いる。さらに、攻めるゴール前のペナルティエリアに対して、パスで進入したか、トラップしながら進入したか、ドリブルで進入したかに分けてその回数も説明変数の候補とする。また最後に、試合時間のうちどれだけの割合が自チームのポゼッションだったかという支配率についても分析に用いる。

以上全部で138項目の説明変数の候補をすべてまとめたものが表1である。

表 1 説明変数候補の一覧

バス関連	エリア別	自陣へのバス試行数 自陣へのバス成功率 敵陣へのバス試行数 敵陣へのバス成功率 敵陣へのバス比率 DT(ディフェンシブサード) へのバス試行数 DTへのバス成功率 MT(ミドルサード) へのバス試行数 MTへのバス成功率 AT(アタッキングサード) へのバス試行数 ATへのバス成功率 MTへのバス比率 ATへのバス比率 自陣からのバス試行数 自陣からのバス成功率 敵陣からのバス試行数 敵陣からのバス成功率 敵陣からのバス比率 DTからのバス試行数 DTからのバス成功率 MTからのバス試行数 MTからのバス成功率 ATからのバス試行数 ATからのバス成功率 MTからのバス比率 ATからのバス比率 シュートバス試行数 シュートバス成功率 ミドルバス試行数 ミドルバス成功率 ロングバス試行数 ロングバス成功率 全てのバスに占めるシュートバスの比率 全てのバスに占めるロングバスの比率	守備および ポゼッション関連	タックル	ATでのタックル試行数 ATでのタックル成功率 MTでのタックル試行数 MTでのタックル成功率 DTでのタックル試行数 DTでのタックル成功率 ATでの被タックル回数 ATでの被タックル後支配(キープ)率 MTでの被タックル回数 MTでの被タックル後支配(キープ)率 DTでの被タックル回数 DTでの被タックル後支配(キープ)率 ポゼッションの獲得および喪失 1stエリアでのこぼれ球奪取数 2ndエリアでのこぼれ球奪取数 3rdエリアでのこぼれ球奪取数 4thエリアでのこぼれ球奪取数 5thエリアでのこぼれ球奪取数 6thエリアでのこぼれ球奪取数 1stエリアでのボールゲイン数 2ndエリアでのボールゲイン数 3rdエリアでのボールゲイン数 4thエリアでのボールゲイン数 5thエリアでのボールゲイン数 6thエリアでのボールゲイン数 1stエリアでのボールロスト数 2ndエリアでのボールロスト数 3rdエリアでのボールロスト数 4thエリアでのボールロスト数 5thエリアでのボールロスト数 6thエリアでのボールロスト数	
	長さ別	ミドルバス試行数 ミドルバス成功率 ロングバス試行数 ロングバス成功率 全てのバスに占めるシュートバスの比率 全てのバスに占めるロングバスの比率		ゴールキーパー関連	フィード(長さおよび手足別)	シュートフィード試行数 シュートフィード成功率 ミドルフィード試行数 ミドルフィード成功率 ロングフィード試行数 ロングフィード成功率 スロー(手で投げる) フィード試行数 スロー(手で投げる) フィード成功率 キックでのフィード試行数 キックでのフィード成功率
	向き別	前方向へのバス試行数 前方向へのバス成功率 横方向へのバス試行数 横方向へのバス成功率 後方向へのバス試行数 後方向へのバス成功率 全てのバスに占める前方向へのバス比率 全てのバスに占める後方向へのバス比率			フィード以外のパス	GK(ゴールキーパー) によるシュートバス試行数 GKによるシュートバス成功率 GKによるミドルバス試行数 GKによるミドルバス成功率 GKによるロングバス試行数 GKによるロングバス成功率
	タッチ数別	ワンタッチバス試行数 ワンタッチバス成功率 ツータッチバス試行数 ツータッチバス成功率				
	特別なバス	右足でのクロスボール試行数 右足でのクロスボール成功率 左足でのクロスボール試行数 左足でのクロスボール成功率 ワンタッチでのクロスボール試行数 ワンタッチでのクロスボール成功率 ツータッチでのクロスボール試行数 ツータッチでのクロスボール成功率 CK(コーナークick) からのクロスボール試行数 CKからのクロスボール成功率 CKからのバス試行数 CKからのバス成功率 FK(フリーキック) からのクロスボール試行数 FKからのクロスボール成功率 FKからのバス試行数 FKからのバス成功率 スルーバス試行数 スルーバス成功率	その他のプレイ	バス以外のプレイ	ドリブル試行数 ドリブル成功率 トラップ試行数 トラップ成功率 スローイン試行数 スローイン成功率 ロングスロー試行数 ファウルスロー回数 DTにおいてとられたファウルの回数 ATまたはMTにおいてとられたファウルの回数 警告回数 退場回数 ATにおいてファウルされた回数 DTまたはMTにおいてファウルされた回数 オフサイドをとられた回数 相手のオフサイドを奪取した回数 敵陣における空中戦回数 敵陣における空中戦勝利率 敵陣PA(ペナルティエリア)における空中戦回数 敵陣PAにおける空中戦勝利率 自陣における空中戦回数 自陣における空中戦勝利率 自陣PA(ペナルティエリア)における空中戦回数 自陣PAにおける空中戦勝利率 PAへのバスでの進入回数 PAへのトラップでの進入回数 PAへのドリブルでの進入回数	
					空中戦	
					ペナルティエリアへの侵入	
					その他	支配率

2.2 分析方法

結果変数を各チームが試合ごとに獲得した得点とし、L1型/L2型正則項を含むElastic Netによる分析を行う。本分析で用いるデータに含まれる説明変数の候補はすべて互いにある程度の相関が生じることが想定

されるが、L1正則化項により変数選択が、またL2正則化項により過学習を抑えた形での回帰係数の推定が行われるため、こうしたデータに対するスパースモデリングのためにElastic Netは近年よく用いられる手法である。なお、サッカーの得点はポアソン分布に従う

試合ごとの得点数の分布

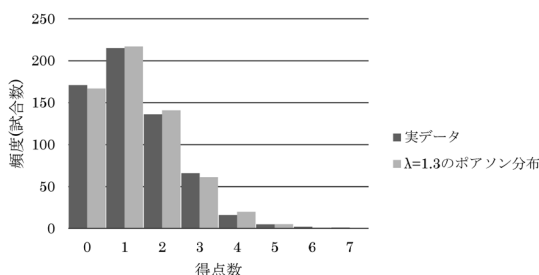


図1 得点数の分布のポアソン分布との比較

と指摘されることがしばしばあるが、実際に本分析で用いるデータについてもよく当てはまっていた。1試合ごとに各チームが獲得した得点の平均値は1.3点であり、 $\lambda=1.3$ としたポアソン分布との比較は図1のとおりである。

よってポアソン回帰型、すなわちリンク関数が対数関数で、誤差構造にポアソン分布を考えたElastic Netを行う。分析にあたってはRのglmnetライブラリを使用し、10-foldクロスバリデーション法による尤離度(deviance)が最小となる正則化パラメーターの組み合わせを採用する。

3. 結果

得られた分析結果を表2に示す。本稿で行ったポアソン回帰において、回帰係数とは説明変数が1増えるごとに $\ln(\text{得点})$ がいくつ高くなる傾向にあるかを示すが、これを解釈しやすくするため「 $\exp(\text{回帰係数}) - 1$ 」という変換を行った結果もそれぞれ合わせて表2に示した。つまり、仮に回帰係数が0.1という結果の得られた説明変数があったとき、この説明変数の値が1増えるごとに $\ln(\text{得点})$ が0.1ずつ高くなる傾向がある、ということは、説明変数が1増えるごとに得点確率が $\exp(0.1)$ すなわち1.105倍ずつ高くなる傾向にある、ということと同値である。このような場合を便宜的に「得点確率を+10.5%する」という形で表現したのがそれぞれの回帰係数の右に示した「得点確率に対する増減」という指標である。

これらのうちまずセットプレイを除くパスに関するものについて得点とポジティブに関係すると示唆された指標を挙げると、アタッキングサード(AT)からのパス成功率、ロングパスの成功率、すべてのパスに占めるショートパスの比率およびロングパスの比率、後ろ方向へのパスの比率、ワンタッチパスの試行数と成功率、右足でのクロスの成功率、ワンタッチでのクロ

スボールの成功率、スルーパスの試行数と成功率が挙げられた。なお、ショートパスの比率とロングパスの比率がどちらもポジティブに関連する(要するにミドルパスの割合は少ないほうがよい)という結果であるが、係数としてはロングパス比率のほうが大きい。

一方でネガティブな指標としてはディフェンシブサード(DT)へのパス成功率、ミドルパス試行数、前方向へのパスの試行数、ツータッチパスの試行数、右足・左足・タッチ数を問わずクロスボールの試行数というものがあつた。

すなわち、攻撃の際にアタッキングサードで正確な(成功率の高い)パスが必要になるのは言うまでもないが、「前方向へのパスの試行数が多いほど点が取れていない」ということから、攻撃時には可能な限り少ない本数のパスでシュートに至るチームのほうがより多く点を取っている可能性も考えられる。また、クロスボールは一般的に、ゴール前のフォワードにボールを送る有効な攻撃オプションと考えられているが、2017シーズンのJ1においては「やればやるほど点を取れていない」という結果である。リーグ全体としてクロスボールの対策がすでに十分に取られているか、あるいはほかの攻撃オプションのないチームが単調なクロスボールばかりに頼っているのか、といった可能性も示唆される。それよりも有効性が示されているプレイはスルーパスである。

また、セットプレイのうちコーナーキック(CK)についても、やはり直接的にフォワードに合わせるクロスを行うチームほど点を取れておらず、ショートコーナーと呼ばれるプレイを含む、コーナーキックからのパスを選択したチームのほうがよく点をとっていた傾向にあると示された。ただし、どちらの場合についても、成功率が高いことは得点に対してポジティブな関係性である。さらに、一般的なフリーキック(FK)については、クロスボールであれパスであれ、やればやるほど点が取れていない、という傾向にある。

ディフェンス側の寄与としては、アタッキングサードやミドルサードにおいてタックルを行うことも、成功率が高いことも、どちらも得点に対してポジティブな関連が示されている。一方で、ディフェンシブサードにおいてはどちらもネガティブである。すなわち、先ほどのパスに関する結果と合わせて考えれば、自陣深くまで攻め込まれる前にボールを奪い、そこからのカウンターで点を取る、という戦術の効率性が考えられる。また攻め込むゴールに近い側から順に6分割したエリアにおいて2nd~4thの位置にあたる場所で、

表2 Elastic Net によるポアソン回帰分析の結果

説明変数	係数	得点確率に対する増減	説明変数	係数	得点確率に対する増減
(切片)	-1.1620		MTでの被タックル回数	-0.0039	-0.389%
DTへのパス成功率	-0.0004	-0.040%	2ndエリアでのこぼれ球奪取数	-0.0046	-0.456%
ATからのパス成功率	0.0068	0.679%	3rdエリアでのこぼれ球奪取数	-0.0061	-0.606%
ミドルパス試行数	-0.0001	-0.013%	4thエリアでのこぼれ球奪取数	-0.0056	-0.558%
ロングパス成功率	0.0011	0.112%	1stエリアでのボールゲイン数	0.0193	1.952%
全てのパスに占めるショートパスの比率	0.0000	0.001%	2ndエリアでのボールゲイン数	0.0081	0.813%
全てのパスに占めるロングパスの比率	0.0085	0.857%	5thエリアでのボールゲイン数	0.0000	-0.003%
前方向へのパス試行数	-0.0012	-0.117%	3rdエリアでのボールロスト数	-0.0099	-0.984%
全てのパスに占める後方向へのパス比率	0.0117	1.172%	5thエリアでのボールロスト数	-0.0106	-1.055%
ワンタッチパス試行数	0.0025	0.253%	6thエリアでのボールロスト数	0.0183	1.842%
ワンタッチパス成功率	0.0056	0.560%	シュートフィード試行数	-0.0225	-2.222%
ツータッチパス試行数	-0.0002	-0.020%	ミドルフィード試行数	-0.0010	-0.095%
右足でのクロスボール試行数	-0.0084	-0.835%	ロングフィード試行数	0.0200	2.018%
右足でのクロスボール成功率	0.0017	0.168%	スロー（手で投げる）フィード試行数	-0.0051	-0.507%
左足でのクロスボール試行数	-0.0084	-0.837%	スロー（手で投げる）フィード成功率	0.0000	0.002%
ワンタッチでのクロスボール試行数	-0.0059	-0.589%	キックでのフィード試行数	0.0146	1.468%
ワンタッチでのクロスボール成功率	0.0012	0.117%	ドリブル試行数	-0.0120	-1.190%
ツータッチでのクロスボール試行数	-0.0107	-1.067%	トラップ試行数	-0.0001	-0.006%
CK（コーナーキック）からのクロスボール試行数	-0.0107	-1.066%	DTにおいてとられたファウルの回数	0.0032	0.322%
CKからのクロスボール成功率	0.0004	0.035%	ATまたはMTにおいてとられたファウルの回数	-0.0078	-0.781%
CKからのパス試行数	0.0138	1.385%	警告回数	-0.0101	-1.009%
CKからのパス成功率	0.0007	0.066%	退場回数	-0.1063	-10.080%
FK（フリーキック）からのクロスボール試行数	-0.0035	-0.352%	ATにおいてファウルされた回数	0.0372	3.790%
FKからのパス試行数	-0.0005	-0.054%	DTまたはMTにおいてファウルされた回数	-0.0030	-0.303%
スルーパス試行数	0.0156	1.572%	オフサイドをとられた回数	-0.0172	-1.703%
スルーパス成功率	0.0042	0.419%	敵陣における空中戦回数	-0.0042	-0.422%
ATでのタックル試行数	0.0008	0.079%	敵陣における空中戦勝利率	0.0001	0.010%
ATでのタックル成功率	0.0004	0.037%	敵陣PA（ペナルティエリア）における空中戦回数	-0.0152	-1.512%
MTでのタックル試行数	0.0147	1.481%	自陣PA（ペナルティエリア）における空中戦回数	0.0238	2.406%
MTでのタックル成功率	0.0003	0.029%	PAへのパスでの進入回数	0.0044	0.437%
DTでのタックル試行数	-0.0038	-0.383%	PAへのトラップでの進入回数	0.0831	8.667%
DTでのタックル成功率	-0.0006	-0.064%	PAへのドリブルでの進入回数	0.0435	4.446%

「こぼれ球を奪取すること」はむしろ得点に対してネガティブだと示された。「この位置でそもそもボールが中立（こぼれ球）になること」というのはポゼッション時のパスミスを示しているとも解釈されうる。一方で、1st, 2nd エリアで「相手からボールを奪う（ゲインする）」ことは得点とポジティブな関連が示され、これも「守備からのカウンター」という戦術の有効性と繋がる。当然、逆に「ボールをロストする（ポゼッションを失う）」ことは得点とのネガティブな関係が見られているが、興味深いことに最も自分たちが守るゴールに近い6th エリアでのボールロストのみは得点に対してポジティブである。これは俗に言う「ラインを高く保つ」つまり「ディフェンダーも含めて前に出る」リスクを冒すことが得点に寄与することを示唆しているのかもしれない。

ゴールキーパーのプレイの中ではロングフィードとキックによるフィードの回数がポジティブで、それ以外のフィードの回数はネガティブであった。これも前述の「少ないパス本数での攻撃が重要」というところと

繋がるのかもしれないが、ゴールキーパーから正確なロングフィードが出せることは攻撃面で十分なメリットに繋がると考えられる。

これ以外のプレイとしては、ドリブルの回数およびトラップの回数が多いチームほど点が取れていない。ただし、これはプレイエリアを限定しない回数であり、表の最後に示したとおり「ペナルティエリア (PA) への進入」を伴う場合には、パスで進入するよりもドリブルやトラップを通して進入するほうが得点に繋がるといえる結果が得られている。一般に、ドリブルよりもパスのほうが速くボールを運ぶことが可能であり、前述の「ボール奪取からの少ない本数でのパス」というスピードを損ねるようなドリブルはあまり有効ではないと考えることができる。

このほか、アタッキングサードやミドルサードで不用意なファウルを取られることや、オフサイドを取られることは得点機会を遠ざけることになるという結果も得られた。また、警告によって慎重なプレイの必要が生じたり、ましてや退場によってプレイヤーの人数

が減った場合は、得点が少ないという傾向が示されている。さらに敵陣全般あるいは敵陣の PA 内であってさえ、空中戦の回数が高いほど得点が取れていない、という結果も得られた。これは前述の「クロスボールが有効ではない」という結果と整合的である。

4. 考察

本稿では 2017 シーズンの J1 リーグ戦のデータを用いて、どのようなプレイを行うことが得点に寄与するかを、Elastic Net によるポアソン回帰分析によって明らかにした。分析結果全体を通して、クロスボールからの空中戦、というサッカーにおける一般的な攻撃方法の非効率性が示されており、それよりもむしろ「ボール奪取から少ないパス本数で相手のゴールに迫る」というカウンター戦術をとっていたチームのほうがより多く点を取っている傾向が示されている。いわばこれが「2017 シーズンに上手く行った攻撃戦術のトレンド」であるということができよう。

ただし、本分析結果はあくまで 2017 シーズンの J1 リーグ戦におけるトレンドであり、リーグやシーズンが異なればまた別の傾向が示される可能性は十分にありうる。たとえば 2000 年代前半のプレミアリーグ、UEFA チャンピオンズリーグにおいてはデヴィッド・ベッカムの正確なクロスから、大型フォワードであるファン・ニステルローイのシュート、というパターンでマンチェスター・ユナイテッドが得点を量産したが、この時期のデータに対して本稿と同様の分析を行った場合、「クロスをあげるチームほど多くの得点を取っている」という、本稿とは逆の結果が得られる可能性もあるだろう。J リーグにおいても 2010 年前後のジュビロ磐田では、駒野友一のクロスから大型フォワードである前田遼一のシュート、という得点パターンがよく機能しており、彼らはこの時期、それぞれリーグのベストイレブンや得点王といった賞も獲得していた。昨シーズン（2017 シーズン）において「クロス・空中戦が点に繋がらない」というのは、裏を返すと「守備側のクロス・空中戦の対策が発達した」あるいは「クロス・空中戦の守備に重点を置くチームが多い」と解釈することもできる。

つまり、サッカーの攻撃戦術の多くにはある程度対策があり、リーグ戦におけるその最適戦略は周囲の環境によって変化しうる。リーグ全体でクロス・空中戦を試みるチームが多ければ、その対策（空中戦に強い

ディフェンダーの獲得など）に対するリターンは大きくなるし、逆に空中戦に強いディフェンダーがリーグに多ければ、空中戦に強いフォワードの価値は相対的に損なわれることになる。また、本分析結果に基づき、「相手のボールを奪い、少ない本数のパスから正確にシュートまで繋げられる中盤のプレイヤー」を獲得しようとした場合に、その価値があまり知られていなければ割安な年棒と移籍金で獲得できるかもしれない。しかし、いざその効率性が知られてしまうとそのコストが割高になるため、「そうしたプレイの（未だよく知られていない）対策が得意」といった選手を補強することのほうが効率的となる可能性もある。

こうした考え方はサッカーに先行してプロスポーツにおけるデータ活用を進めた野球においても同様である。アスレチックスは当初「打率や打点よりも出塁率を重視する」というデータから示唆される補強戦略だけで「割安な総年棒で点を取れるチーム」が作れるため、リーグ戦を有利に戦えた。しかしながら、『マネーボール』出版以降、こうした戦略はリーグ全体に知られるようになり、「打率はそれほどでもないが出塁率が高い」すなわち効率的に四死球を獲得できるプレイヤーの市場価格は膨らんだため、アスレチックスのこのような補強戦略は成績面で当時ほどのインパクトを示せていない。

このように、競技の場においても、選手の獲得の場においても「相手がいる」というのがスポーツの面白さの一つである。よって発見されたデータ分析の結果がそのままいつまでも役に立ち続けるとは限らないが、一方で、新たなデータを取り、新たな見方で、新たな分析結果を行うことが、相手を「出し抜く」うえでのアドバンテージにもなりうる。

本稿が、サッカーを始めとしたスポーツ界においてこうした知的な面白さが今後さらに広がるきっかけになれば幸いである。

参考文献

- [1] S. Kuper and S. Szymanski, *Why England Lose: And Other Curious Phenomena Explained*, HarperSport, 2009.
- [2] M. Lewis, *Moneyball: The Art of Winning an Unfair Game*, W. W. Norton & Company, 2004.
- [3] C. Biermann, *Die Fußball-Matrix: Auf der Suche nach dem perfekten Spiel*, Kiepenheuer & Witsch, 2009.
- [4] S. Kuper, *A Football Revolution*, Financial Times, 2011.