

プロサッカーチームにおける試合状況と ボールリカバリーの関係の考察

相澤 宏樹^{†1,a)} 清 雄一^{†1,b)} 田原 康之^{†1,c)} 大須賀 昭彦^{†1,d)}

概要：近年、サッカーにおいて、科学的な見地から戦術解析や選手評価がなされている。サッカーの試合分析の研究は支配率を用いたものが多く、守備面の指標は少ない。試合に影響を及ぼす守備要素を明らかにすることはサッカーの競技力向上に不可欠であると考え。本研究では、2019 明治安田生命 J1 リーグで行われた試合で、試合結果、試合場所、試合の途中経過、対戦相手との順位の違い、ボール支配率、得点期待値 (xG) の相互関係を考察することを目的とした。得点期待値 (xG) とはあるチームが 1 試合で何点決められる可能性があったかを表す指標である。各試合のデータは Microsoft Excel を用いて独自に作成したソフトウェアで記録した。データはロジスティック回帰分析、重回帰分析、単回帰分析を用いて分析した。勝ったチームは自陣ゴール近くでボールリカバリーをする回数が多く、自チームの xG が相手チームの xG と比較して 0.5 より大きいチームは相手のミスによるボールリカバリーと前線でのボールリカバリーが多くなる傾向があった。得点をとる前はミスが減らすこと、前線から強いプレッシャーをかけることを心掛け、得点後や終了間際には自陣ゴール前を固める戦略も重要になってくるのが分かった。

1. はじめに

1.1 背景

野球をはじめ、サッカー、バスケットボール、アイスホッケーなど数多くのスポーツの場において、欧米諸国を中心として様々なデータ収集や高度な統計分析が行われ、科学的な見地から戦術解析や選手評価がなされている[1]。サッカーではトラッキングシステムやその他の解析システムなどを用いて、各チームの 1 試合当たりのパス本数や各選手が走った距離などを正確かつ細かく分析が行われている。

サッカーにおける試合成績の分析に関する入手可能な研究は、主にゲームの攻撃的な段階を調べるために行われてきた[2]。Carlos [3]は「2008-2009 シーズンのスペインリーグでのトップクラスのチームは、あまり成功しなかったチームよりも、試合あたりのボール支配率が高くなった。」と報告し、Jones ら[4]も 2001-2002 シーズンのプレミアリーグでも同様の結果になったと報告している。一方、FIFA テクニカルレポートでは、2018 年 FIFA ワールドカップロシア大会で優勝したフランスはボール支配率が 48%であり、決勝トーナメント 1 回戦で敗退したスペインはボール支配率が 69%、グループリーグで敗退しているドイツは 67%だったと報告された[5]。以上のことから、ボール支配率を高めることだけでは勝利につながらないと推測される。サッカーのテレビ中継やデータサイトで紹介されているスタッツでもシュート本数や支配率などの攻撃面の指標が多く、守備面の指標はあまり見られない。実際に、明治安田生命 J1 リーグ(以下:J1 リーグ)の試合を放映している DAZN[6]では試合終了後のスタッツに守備面に関するデータは見られない。また、J1 リーグのスタッツを見ることができる「Football Lab」[7]では、守備面の指標として「KAGI」を掲載しているが、どの守備要素が重要かはわからない。このように、攻撃面の指標は多く公開されているが、守備面の

指標はあまり公開されていないのが現状である。

J1 リーグは世界的に見てもチーム間の実力が拮抗していると言われている。欧州 4 大リーグのプレミアリーグ(イングランド)、ブンデスリーガ(ドイツ)、セリエ A(イタリア)ラ・リーガ(スペイン)の過去 10 年の優勝チーム数はそれぞれ 4, 2, 3, 3 チームであるが、J1 リーグは 7 チームである[8]。このように J1 リーグはどのチームが優勝するかわからない、実力が拮抗しているリーグである。

1.2 目的

サッカーにおいて、攻撃をして得点を入れることと同等に重要なことは強固な防御壁を作り、失点をしないことである。1.1 で述べたように、守備面の指標は少なく、効果的な守備要素はあまり知られていない。試合に影響を及ぼす守備要素を明らかにすることはサッカーの競技力向上に不可欠であると考え。特に、自チームが所有していないボールを取り戻すことであるボールリカバリーは支配権を取り戻すことを意味し、ボール支配率とも直接的に大きく関係しているのではないかと考えられる。また、J1 リーグは実力が拮抗したリーグであり、どのチームも攻撃、守備に大きな差はない。このことから、J1 リーグの試合では偏りのないボールリカバリー見られると考えられる。

本研究では、2019 明治安田生命 J1 リーグ(以下:2019J1 リーグ)の試合において、ボールリカバリータイプ、ゾーンと試合結果、試合場所、試合の途中経過、対戦相手との順位の違い、ボール支配率、得点期待値、得点期待値から推測される試合結果の相互関係を考察することを目的とする。

2. 分析アプローチ

2.1 変数の定義

本稿ではボールリカバリーの試合状況に対する影響を考察するため、説明変数、目的変数として、ボールリカバリー、試合の基本情報、ボール支配率、xG を使用する。サ

†1 現在、電気通信大学 〒182-8585 東京都調布市調布ヶ丘 1-5-1
Presently with The University of Electro-Communications Chofu, Tokyo
182-8585, Japan
a) aizawa.hiroki@ohsuga.lab.uec.ac.jp

b) seiuny@uec.ac.jp
c) tahara@uec.ac.jp
d) ohsuga@uec.ac.jp

サッカーは相手がいるスポーツである。相手の強さや戦術によってボールリカバリーは異なると考えられ、強さや戦術を評価できる指標として、試合の基本情報、ボール支配率、xG を使用する。変数の定義はそれぞれ表にまとめた。

2.1.1 ボールリカバリー

ボールリカバリーは自チームがボールを保持していない、または、相手チームがボールを保持している場合にボールを奪い返した時に記録した。奪った個人、チームが 3 タッチ以上した、またはパスやドリブル、シュートを行うなど明らかに保持したと判断できる場合、奪い返したと判断する基準とした。以上のボールリカバリーの定義に当てはまる 5 つのボールリカバリータイプ（ボールリカバリーの行い方）と 8 つまたは 4 つのボールリカバリーゾーン（ボールリカバリーの場所）を記録した。ボールリカバリータイプ（intercept, tackle, save, set play, loose, mistake）、ボールリカバリーゾーン①（central defensive zone, side defensive zone, central middle defensive zone, side middle defensive zone, central middle attacking zone, side middle attacking zone, central attacking zone, side attacking zone）、ボールリカバリーゾーン

②（defensive zone, middle defensive zone, middle attacking zone, attacking zone）の定義を表 1 にまとめた。また、ボールリカバリーゾーンを表した図を図 1 とした。

2.1.2 試合の基本情報

試合の基本情報として、試合結果、試合場所、試合の途中経過、対戦相手との順位の差を使用した。試合結果は試合結果（win, draw, lose）と試合結果 2（win, draw-lose）の二つを使用した。これらの定義は表 2 にまとめた。

2.1.3 ボール支配率

ボール支配率は試合の中でどちらの方が長くボールを保持していたかを表す指標である。本稿では、分析されたチームの選手がボールの方向を意図的に変えられるようにボールを十分制御できたときにボール支配が開始したとみなした。ボールがピッチの外に出た、相手選手がボールに触れた、または審判が笛を吹いてプレーを停止させるまでボール支配が行われたとみなした[4]。両チームのボール保持時間の合計に対する自チームの保持時間の割合をボール支配率とした[9]。また、ボール支配率が相手よりも高いチームを possession-win、低いチームを possession-lose とした。

表 1 ボールリカバリータイプ、ゾーンの定義

ボールリカバリータイプ	intercept	相手がパスした際、ボールの進行方向に受け手がいた、妨害しなければ受け手にわたっていた場合にボールが意図した受け手に到達するのを妨害したとき。	
	tackle	相手がボールを足元で保持している際、相手に物理的にアタックをしてボールを奪ったとき。	
	save	相手のシュートをディフェンダーやゴールキーパーがゴールに入るのを防いだとき。	
	set play	ひとつ前のプレーでは相手チームのボールで、そのボールがピッチの外に出たり、ファールが起きたりして自チームのボールになり、ゴールキック、スローイン、コーナーキック、フリーキックを得たとき。	
	loose	相手がパス、ドリブルなどの意図がなくボールをクリアした際、そのボールを回収したとき。	
	mistake	相手がパスやドリブルなどの意図があったが、上記のボールリカバリータイプに当てはまらず、ミスが起きたと考えられるとき。	
ボールリカバリーゾーン	Defensive (DZ)	Central Defensive (CDZ)	サッカーコートを中心に均等に四分割、さらにペナルティエリアの両端のラインと向かい合うペナルティエリアの両端のラインをそれぞれ結び縦に 3 分割した。縦に 3 分割されたゾーンのうち、真ん中のゾーンを Central Zone、左右のゾーンを Side Zone とした。また、横に四分割されたゾーンのうち、自陣ゴールに近いほうから Defensive zone, Middle Defensive Zone, Middle Attacking Zone, Attacking Zone とした。
		Side Defensive (SDZ)	
	Middle Defensive (MDZ)	Central Middle Defensive (CMDZ)	
		Side Middle Defensive (SMDZ)	
	Middle Attacking (MAZ)	Central Middle Attacking (CMAZ)	
		Side Middle Attacking (SMAZ)	
	Attacking (AZ)	Central Attacking (CAZ)	
		Side Attacking (SAZ)	

表2 試合の基本情報の定義

試合結果	win	試合終了後、得点数が相手よりも上回っていれば"win", 同等だったら"draw", 下回っていれば"lose"とした。
	draw	
	lose	
試合結果2	win	試合終了後、得点数が相手よりも上回っていれば"win", 同等もしくは下回っていれば"draw-lose"とした。
	draw-lose	
試合場所	home	試合が行われたグラウンドを本拠としているチームを"home", そうでないチームを"away"とした。
	away	
試合の途中経過	winning	試合中、得点数が相手よりも上回っていれば"winning", 同等だったら"drawing", 下回っていれば"losing"とした。
	drawing	
	losing	
対戦相手との順位の違い	優れたチーム	2019 J1 リーグの最終順位の前対戦相手との差によって決定した。クラスター分析 (k-means 法) を用いて対戦相手との順位の違いをグループ化した。4つのグループに分けられ、相手よりも順位がいいとき, "優れたチーム", 少しいいとき, "少し優れたチーム", 少し悪いとき, "少し劣るチーム", 悪いとき, "劣るチーム"とした。
	少し優れたチーム	
	少し劣るチーム	
	劣るチーム	

表3 xG から推測される試合結果の定義

xG から推測される試合結果	xG-win	自チームと相手チームとの xG の差が 0.5 より大きいとき"xG-win", -0.5 以上 0.5 以下のとき"xG-draw", -0.5 より小さいとき"xG-lose"とした。
	xG-draw	
	xG-lose	
xG から推測される試合結果2	xG-win	自チームと相手チームとの xG の差が 0.5 より大きいとき"xG-win", それ以外のとき"xG-draw-lose"とした。
	xG-draw-lose	

2.1.4 xG

xG とは近年注目されているサッカーの指標の一つであり、ゴール期待値の略称である。サッカーにおいて、得点するためには基本的にシュートを打たなければならない。しかし、同じ1本のシュートでもシュートを打つ位置やシュートの種類によって得点になる確率は大きく変わってくる。その1本のシュートが得点になる確率を算出したのが xG である。xG の算出方法は数多くある。シュートの位置、種類、状況などを考慮して算出されることが多い。Rathke は xG を算出するのに重要な項目はシュートの位置のゴールからの距離と角度であると報告している[10]。

この研究では、2019 J1 リーグの全試合を対象に、シュートを打った位置とゴールになったシュートを打った位置を取得し、ある位置から打たれたシュートがゴールになった割合を xG とする。

2.1.5 xG から推測される試合結果

以上のように、xG はある1試合においてあるチームが何点ぐらい決めることができたかを知ることができる指標である。このことを利用して、試合内容を伴う実質的な試合結果を決定する。実際の試合結果では勝ったチームでも、相手チームより xG が低い場合もある。この場合、試合内容では負けてしまっていたのではないかと考えた。

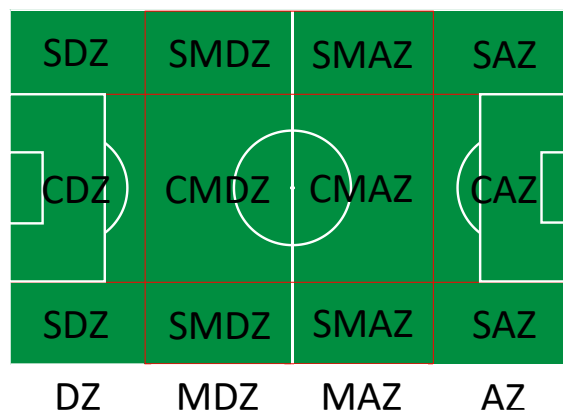


図1 ボールリカバリーゾーン

表4 試合結果と xG から推測される試合結果の関係

	xG から推測される 試合結果			正解率	
	xG-lose	xG-draw	xG-win		
試合結果	lose	7	8	3	38.9%
	draw	8	4	8	20.0%
	win	3	8	7	38.9%
全体正解率				32.1%	

また、ボールリカバリーもうまく行えていなかった可能性もあるとして、xG から推測される試合結果、xG から推測される試合結果 2 を設定した。xG から推測される試合結果の定義の詳細は表 3 にまとめた。xG から推測される試合結果と試合結果の関係を表 4 にまとめた。

2.2 データの取得方法

各試合のデータは試合映像を見ながら事前に Microsoft Excel を用いて独自に作成したソフトウェアで定義されたプレーを記録した。また、試合結果、試合場所、対戦相手との順位の違いは Jリーグ公式 web サイト[11]から取得した。また、xG の取得方法は以下のようにした。シュートの位置は Football Lab[12]から取得した。シュートの位置は図 2 のように 18 個のエリアに分け記録した。得点になったシュートの位置は Jリーグ公式ハイライト[13]で確認を行った。また、PK のみ個別に xG を算出した。各エリアから打たれたシュートの xG は表 5 のようになった。取得したデータはすべて Microsoft Excel に格納し、必要なデータだけを抽出し、記述統計、回帰分析を行った。

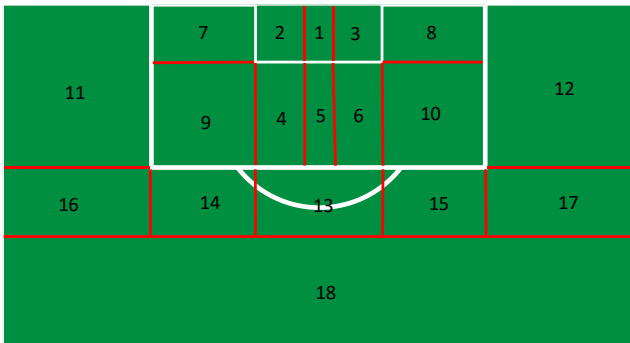


図 2 シュートエリア

2.3 分析方法

目的変数として、試合の基本情報、ボール支配率、xG、xG から推測される試合結果を使用した。以降、これらを状況変数と呼ぶ。また、説明変数はボールリカバリー、ボール支配率、xG を使用した。各種データを取得し、集められ

たデータから 2 項ロジスティック回帰分析、多項ロジスティック回帰分析、単回帰分析、重回帰分析を用いて、状況変数に対するボールリカバリー、ボール支配率、xG の影響を検討する。統計分析は統計ソフト R (ver.3.6.1) で行った。今回、有意水準は 5% に設定した。

ロジスティック回帰分析のオッズ比とは、2 つの異なる群においてある事象が起こる確率をそれぞれ、 p_1 、 p_2 としたとき、2 つの群のオッズの比をオッズ比といい、下記の式で表される[14]。

$$\frac{\frac{p_1}{1-p_1}}{\frac{p_2}{1-p_2}}$$

今回の実験を例に考えると、intercept が x 回行われたとき勝利する確率を p_1 とする。また、intercept が $x + 1$ 回行われたとき勝利する確率を p_2 とする。このとき、負ける確率を $1 - p_1$ 、 $1 - p_2$ とする。この場合、オッズ比が増加すると、負ける確率より勝つ確率が増加していることを表している。つまり、勝った時は intercept が多く行われていることを表している。

3. 分析

3.1 対象の試合

この研究では、2019 J1 リーグ第 21 節から第 34 節で行われた試合の中で、レッドカードが提示された試合を除き、無作為に 28 試合を抽出し、データを取得した。対象となった全 18 チームについて、最小 2 試合、最大 5 試合のデータを取得した。

2019 J1 リーグでは第 21 節から 2019-20 年のサッカー競技規則改正が適用されたため、同一の競技規則の中で試合は行われた。

表 5 各エリアからのシュートの xG

エリア	1	2	3	4	5	6	
シュート本数/ゴール数	276 105	182 32	180 34	572 69	1569 207	595 86	
xG	0.380	0.176	0.189	0.121	0.132	0.145	
エリア	7	8	9	10	11	12	
シュート本数/ゴール数	87 6	87 3	653 44	609 39	47 4	36 1	
xG	0.069	0.034	0.067	0.064	0.085	0.028	
エリア	13	14	15	16	17	18	PK
シュート本数/ゴール数	1121 53	333 3	303 11	30 2	35 2	1249 26	58 50
xG	0.047	0.009	0.036	0.067	0.057	0.021	0.862

表6 ボールリカバリータイプの回帰分析の結果

ボールリカバリータイプ	係数	標準誤差	Z値	p値	オッズ比	95%下限	95%上限
loose							
win vs lose	-0.168	0.070	-2.415	0.016	0.845	-0.305	-0.032
drawing vs losing	-0.176	0.069	-2.544	0.011	0.839	-0.311	-0.040
winning vs losing	-0.205	0.078	-2.639	0.008	0.814	-0.358	-0.053
tackle							
home vs away	0.353	0.128	2.760	0.006	1.423	0.102	0.603
set play							
home vs away	-0.219	0.095	-2.314	0.021	0.804	-0.404	-0.033
mistake							
xG-win vs xG-draw-lose	0.194	0.090	2.147	0.032	1.214	0.017	0.371

表7 ボールリカバリーゾーン①の回帰分析の結果

ボールリカバリーゾーン①	係数	標準誤差	Z値	p値	オッズ比	95%下限	95%上限
SMAZ							
win vs lose	-0.389	0.162	-2.395	0.017	0.678	-0.708	-0.071
winning vs losing	-0.400	0.156	-2.560	0.010	0.671	-0.705	-0.094
CMAZ							
possession-win vs possession-lose	0.143	0.060	2.377	0.017	1.154	0.025	0.262
drawing vs losing	-0.305	0.135	-2.266	0.023	0.737	-0.568	-0.041
CDZ							
winning vs losing	0.196	0.060	3.278	0.001	1.217	0.079	0.313
xG-draw vs xG-lose	-0.201	0.092	-2.187	0.029	0.818	-0.382	-0.021
xG-win vs xG-lose	-0.195	0.096	-2.023	0.043	0.823	-0.383	-0.006
SAZ							
winning vs losing	-0.573	0.252	-2.271	0.023	0.564	-1.067	-0.078
xG-win vs xG-draw-lose	0.537	0.231	2.325	0.020	1.711	0.084	0.990
	係数	標準誤差	t値	p値	95%下限	95%上限	
CDZ							
possession	-0.615	0.265	-2.323	0.025	-1.148	-0.082	
SDZ							
xG	-0.081	0.029	-2.793	0.008	-0.139	-0.023	
CMDZ							
xG	0.050	0.021	2.407	0.020	0.008	0.092	
SAZ							
xG	0.129	0.060	2.161	0.036	0.009	0.249	

3.2 結果

3.2.1 記述統計

分析対象となった 2019J1 リーグ 28 試合の中で、合計 5223 回のボールリカバリーが記録された。

全体では intercept が 1093 回 (20.9%), tackle が 759 回 (14.5%), save が 147 回 (2.8%), set play が 1195 回 (22.9%), loose が 1002 回 (19.2%), mistake が 1027 回 (19.7%) 記録された。また、CDZ では 1582 回 (30.3%), SDZ では 570 回 (10.9%), CMDZ では 893 回 (17.1%), SMDZ では 703

回 (13.5%), CMAZ では 585 回 (11.2%), SMAZ では 503 回 (9.6%), CAZ では 222 回 (4.3%), SAZ では 165 回 (3.2%) のボールリカバリーが行われた。さらに、DZ では 2152 回 (41.2%), MDZ では 1598 回 (30.6%), MAZ では 1088 回 (20.8%), AZ では 387 回 (7.4%) ボールリカバリーが行われた。

表 8 ボールリカバリーゾーン②の回帰分析の結果

ボールリカバリーゾーン②	係数	標準誤差	Z値	p値	オッズ比	95%下限	95%上限
MAZ							
draw vs lose	-0.167	0.070	-2.395	0.017	0.846	-0.305	-0.030
win vs lose	-0.184	0.073	-2.519	0.012	0.832	-0.328	-0.041
drawing vs losing	-0.235	0.069	-3.408	0.001	0.791	-0.370	-0.100
winning vs losing	-0.347	0.088	-3.938	0.000	0.707	-0.520	-0.174
MDZ							
possession-win vs possession-lose	0.140	0.048	2.901	0.004	1.150	0.045	0.234
DZ							
winning vs losing	0.153	0.046	3.319	0.001	1.166	0.063	0.244
xG-draw vs xG-lose	-0.128	0.063	-2.041	0.041	0.879	-0.252	-0.005
AZ							
xG-win vs xG-lose	0.293	0.130	2.252	0.024	1.340	0.038	0.548
AZ							
xG	0.069	0.027	2.568	0.013	0.015	0.123	

3.2.2 回帰分析

3.2.2.1 ボールリカバリー

多数の関連付けを行っているため、有意水準 5%を下回るもの、また、p 値が 10%を下回るもののみを取り出して掲示した。表 6, 7, 8 はボールリカバリータイプ、ゾーンの各予測値について、ロジスティック回帰分析では回帰係数、標準誤差、z 値、p 値、オッズ比、およびオッズ比の 95%信頼区間を、単回帰分析、重回帰分析では回帰係数、標準誤差、t 値、p 値、および回帰係数の 95%信頼区間表示している。

ボールリカバリータイプでは以下のようになった。tackle と set play は試合場所が home であるかを有意に予測した。tackle でのボールリカバリーが 1 回増えると、オッズは約 42.3%増加した。また、set play でのボールリカバリーが 1 回増えるとオッズは約 19.6%減少した。loose は試合結果が win かを有意に予測した。loose でのボールリカバリーが 1 回増えると、オッズは約 15.5%減少した。また、loose は試合の途中経過が winning か、drawing か、losing かも有意に予測した。loose でのボールリカバリーが 1 回増えると、losing のオッズと比べ、drawing のオッズは約 16.1%、winning のオッズは約 18.6%それぞれ減少した。mistake は xG から推察される試合結果 2 が xG-win であったか xG-draw-lose であったかを予測するのに有意に効果があることが明らかになった。mistake でのボールリカバリーが 1 回増えると、オッズは約 21.4%増加した。また、ボールリカバリータイ

プとボール支配率の関係で有意になるものはなかった。

ボールリカバリーゾーン①では以下のようになった。CDZ, CMAZ, SMAZ, SAZ は試合の途中経過が winning か、drawing か、losing かを有意に予測した。losing のオッズを比べ、CDZ でのボールリカバリーが 1 回増えると、winning のオッズは約 21.7%、CMAZ では、drawing のオッズは約-26.3%、SMAZ では、winning のオッズは約-32.9%、SAZ では、winning のオッズが約-43.6%それぞれ増加した。また、SMAZ は試合結果も有意に予測した。SMAZ でのボールリカバリーが 1 回増えると、win のオッズが約 32.2%減少した。CDZ, SMDZ は xG から推測される結果を有意に予測した。CDZ, SMDZ でのボールリカバリーが 1 回増えると、xG-lose のオッズと比較し、xG-win, xG-draw のオッズはそれぞれ減少した。(それぞれ、約 17.7%、約 18.2%、約 31.1%) さらに、SAZ は xG から推測される試合結果 2 が xG-win であるか、xG-draw-lose であるかを有意に予測した。SAZ でのボールリカバリーが 1 回増えると、オッズが約 71.1%増加した。また、CMAZ は支配率が相手より多いかを有意に予測した。CMAZ でのボールリカバリーが 1 回増えると、オッズは約 15.4%増加した。cd はボール支配率にも有意に関係していた。cd でのボールリカバリーが 1 回増えると、ボール支配率が約 0.615%減少する。また、SDZ, CMDZ, SAZ は xG にも有意に関係していた。SDZ, CMDZ, SAZ でのボールリカバリーがそれぞれ 1 回増えると、xG がそれぞれ約-0.081, 約 0.050, 約 0.129 点増加する。

表 9 総得点と総 xG の回帰分析の結果

	係数	標準誤差	t値	p値	95%下限	95%上限
xG	1.459	0.255	5.732	0.000	0.919	1.999

ボールリカバリーゾーン②では以下ようになった。MAZ は試合結果を有意に予測した。MAZ でのボールリカバリーが 1 回増加すると、win, draw のオッズが lose のオッズと比較して、それぞれ約 16.8%, 約 15.4%減少した。また、MAZ は DZ とともに試合の途中経過も有意に予測した。MAZ でのボールリカバリーが 1 回増えると、winning のオッズは約 29.3%, drawing のオッズは約 20.9%, losing のオッズと比較して減少した。DZ でのボールリカバリーが 1 回増えると、winning のオッズは losing のオッズと比較して、約 16.6%増加した。さらに、DZ は xG から推測される試合結果が xG-draw か xG-lose かを有意に予測した。DZ でのボールリカバリーが 1 回増えると、xG-draw のオッズは xG-lose と比較して、約 12.1%増加した。全体を通して、対戦相手との順位差と有意に関係するものはなかった。

3.2.2.2 ボール支配率

ボール支配率と状況変数を分析した。ボール支配率は xG から推測される試合結果を有意に予測した。ボール支配率が 1%増えると、xG-lose のオッズに比べ、xG-win のオッズは約 14.8%増加した。また、ボール支配率は試合の途中経過が winning か losing かを有意に予測した。ボール支配率が 1%増加すると、winning のオッズが約 0.048%減少した。さらに、ボール支配率と xG に有意に関係があることが明らかになった。ボール支配率が 1%増加すると、xG が約 0.016 増加する。

3.2.2.2 xG

各エリアでの xG は表 5 のようになった。また、2019J1 リーグに所属する全 18 チームそれぞれの総得点と総 xG の関係を表した結果を表 9、グラフを図 3 とした。xG は総得点を有意に予測した(表 9)。

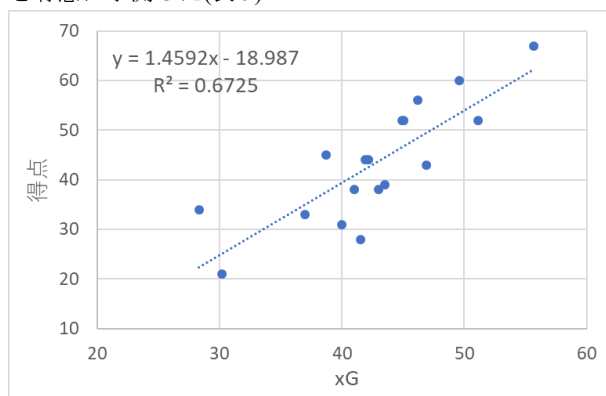


図 3 総得点と総 xG の関係

4. 考察

本研究の目的は 2019 明治安田生命 J1 リーグの試合において、ボールリカバリータイプ、ゾーンと試合結果、試合場所、試合の途中経過、対戦相手との順位差、ボール支配率、得点期待値、得点期待値から推測される試合結果の相互関係を考察することである。まず、本研究では set play が最も記録されたボールリカバリーだった (1195 回、

22.9%)。これは Barreira ら[15]や Carlos ら[16]が報告した intercept が最も多いという結果とは異なるものになった。これはボールリカバリーの定義が異なること、プレッシャーをかけられることによる技術的なミスが発生することが原因だと考えられる。回帰分析ではボールリカバリーと状況変数のいくつかの関係が明らかになった。まず、ホームチームはアウェイチームと比較して、tackle の回数が増え、set play の回数が減る傾向にあった。試合場所は主にボールリカバリーゾーンにのみ影響しているという Carlos ら[16]の調査とは異なる結果となった。しかし、tackle は直接的にボールを奪える分、攻撃にすぐに移れることも多く、ホームアドバンテージの影響の可能性も考えられる。

負けたときや負けているときは勝ったとき、勝っているときと比較して、MAZ (特に SMAZ) でのボールリカバリーが多くなっていた。また、勝っているときは DZ (特に CDZ) でのボールリカバリーが多くなっていたが、SAZ でのボールリカバリーは負けているときに多くなる傾向があった。これは勝っているときは無理に前線からボールを奪いに行かず自陣ゴール前を固める傾向があり、負けているときはリスクを顧みず、前線からボールを奪いに行き、得点を取ろうとしている戦略があると考えられる。また、負けているときのほうが勝っているときと比べてボール支配率が増加する傾向があることは、Jones らと同様の結果が得られた。また、負けたときや負けているときは勝ったとき、勝っているときと比較して、loose によるボールリカバリーが多くなっていた。loose は相手のクリアボールを拾うことで記録されることが多い。相手にクリアボールを蹴らせるためには相手ゴール付近まで攻め込む必要がある。また、クリアボールを蹴るチームはリスクを取りたくない勝っているチームが多く、負けているチームはつなごうとすることが多い。これは負けているチームのボール支配率が増加することからも読み取れる。以上のことから、勝っているチームは自陣ゴール前を固め、リスクを取らずクリアをする戦略をとり、負けているチームは得点をとるために前線からボールを取りに行き、相手がクリアしたボールを回収することで 2 次攻撃につなげようとする戦略が読み取れる。

xG から推測される試合結果とボールリカバリーは多くの関係があることが示唆された。xG 勝ちの時は mistake によるボールリカバリーが増加する傾向があった。相手チームのミスによってボールリカバリーが行われた時に記録されるものであり、ミスによるボールロストは得点チャンス の数を減らす可能性があると考えられる。ボールリカバリーゾーンにおいて前線でのボールリカバリーが有効であることが明らかになった。xG 勝ちのチームは a (特に SAZ) でのボールリカバリーが多く、DZ (特に CDZ) でのボールリカバリーが少なくなっていることが分かった。また、同様に、xG が高いチームは AZ (特に SAZ) のボールリカバリーが多く、xG の低いチームは SDZ や CMDZ でのボール

リカバリーが多くなるという結果が得られた。これらは上記の試合結果とボールリカバリーの関係とは全く異なる結果が得られた。より前線でボールリカバリーを行うことはチャンス創出につながり、また、xG 勝ちにもつながっていることから、相手のチャンス減少の効果があると考えられる。さらに、ボール支配率も前線でのボールリカバリーが必要であるという結果を明らかにしている。ボール支配率が増えると xG が増加する傾向にあることから前線でのボールリカバリーは重要であると考えられる。

試合結果と xG から推測される試合結果に対するボールリカバリーの関係は大きく異なる結果となった。表 4 から読み取れるように、あるチームの試合結果と xG から推測した試合結果の的中率は約 32%であり、勝ったチームと xG 勝ちのチームは大きく異なる。xG 勝ちチームは相手よりも得点期待値が 0.5 以上大きく、期待値通りに得点が決まっていれば実際の試合結果でも勝つ可能性が高くなると考えられる。このことから、勝つためにはミスをしないうことと前線でのボールリカバリーが必要になってくるが、得点を入れた後や残り時間が少ないときは自陣ゴール前を固め、失点しないような戦い方も必要になってくる。

また、今回有意な値は算出されなかった intercept は今後データ数を増やすことで有意になり、intercept が増えると xG 勝ちにつながると考えられる。

5. 関連研究

ここでは本研究と関連するとして、UEFA チャンピオンズリーグにおけるボールリカバリーの研究について述べる。Carlos ら[16]は 2011-2012UEFA チャンピオンズリーグで行われた試合において、試合場所、試合の途中経過、対戦相手の質とボールリカバリータイプ、ゾーンの独立性と相互作用の影響を調べることを目的とした。決勝トーナメントの 28 試合を対象に、Match Vision Studio Premium v.1.0 を使用して、ボールリカバリーを記録し、多項ロジスティック回帰分析を用いて分析した。最も多く記録されたボールリカバリータイプはインターセプトであった。ホームチームと負けているチームはよりピッチの高い位置でボールリカバリーを行う傾向があった。また、順位の高いチームはより高度な位置でプレッシャーをかける傾向にあった。さらに、優れたチームはインターセプトやタックルでボールリカバリーを多く行っている傾向があった。したがって、Carlos らは、指導者たちは相手チームから直接的にボールを奪うこと、また、相手ゴールが近い位置でプレッシャーをかけることをプレーヤーに促すことが求められると結論づけている。

6. おわりに

本研究では状況変数とボールリカバリーの関係を調べ、サッカーにおいて必要なボールリカバリーを明らかにするこ

とを目的とした。2019J1 リーグでは不用意なミスを減らし、より前線でのディフェンスが重要であるが、得点を入れた後や勝っている状況で残り時間が少なくなったときは自陣ゴール前を固め、失点を防ぐ必要があることが示された。また、set play でのボールリカバリーが最も多くなったことは海外リーグと J リーグの技術的な差も考えられる。

今後はさらにデータ数を増やすことや海外リーグのデータを取得し、比較、検討を行うことが必要である。

謝辞 本研究は JSPS 科研費 JP17H04705, JP18H03229, JP18H03340, JP18K19835, JP19H04113, JP19K12107 の助成を受けたものです。

参考文献

- [1] 日本統計学会 スポーツ統計分科会, 分科会について, <https://estat.sci.kagoshima-u.ac.jp/sports/about.htm>, (2020/1/14 参照)
- [2] Rob Mackenzie, Chris Cushion, Performance analysis in football: A critical review and implications for future research, *Journal of Sports Sciences*, 2013, vol.31, 639-676
- [3] Carlos Lago-Penas, Alexandre Dellal, Ball Possession Strategies in Elite Soccer According to the Evolution of the Match-Score:the Influence of Situational Variables, *Journal of Human Kinetics*, 2010, volume25, 93-100
- [4] P.D.Jones, N.James and S.D.Mellalieu, Possession as a performance indicator in soccer., *International Journal of Performance Analysis in Sport*, 2004, volume4, 98-102
- [5] FIFA TECHNICAL REPORT 2018 FIFA WORLD CUP RUSSIA, FIFA, p.p.81, <https://img.fifa.com/image/upload/xgwsmlrcals5qku0nmrge.pdf>, (2020/1/17 参照)
- [6] DAZN, <https://www.dazn.com>, (2019/12/7 参照)
- [7] データスタジアム株式会社, KAGI, AGI とは, <https://www.football-lab.jp/pages/kagi/>, (2020/1/17 参照)
- [8] Sportsnavi, 歴代優勝チーム, <https://soccer.yahoo.co.jp/ws/champ/52>, (2020/1/17 参照)
- [9] Matthias Kempe, Martin Vogelbein, Daniel Memmert, Stephan Nopp, Possession vs. Direct Play: Evaluating Tactical Behavior in Elite Soccer, *International Journal of Sports Science*, 2014, 4(6A):35-41
- [10] Alex Rathke, An examination of expected goals and shot efficiency in soccer, *Journal of Human Sport and Exercise*, vol12, num.2, marzo, 2017, 514-529
- [11] 公益社団法人 日本プロサッカーリーグ,J リーグ.jp, <https://www.jleague.jp/>,(2019/9/16 参照)
- [12] データスタジアム株式会社, Report, <https://www.football-lab.jp/y-fm/report/>, (2019/12/25)
- [13] 統計 WEB, 統計用語集, オッズ比, <https://bellcurve.jp/statistics/glossary/695.html>, (2020/1/17 参照)
- [14] J リーグ公式 Youtube チャンネル, J リーグ公式ハイライト, <https://www.youtube.com/user/jleaguechannel>, (2019/12/15 参照)
- [15] Daniel Barreira, Julio Gardanta, Pedro Guimaraes, Joao Machado, Maria T Anguera, Ball recovery patterns as a performance indicator in elite soccer, *Journal of Sports Engineering and Technology*, 2014, vol.228(1), 61-72
- [16] Carlos Humberto Almeida, António Paulo Ferreira, Anna Volossovitch, Effects of Match Location, Match Status and Quality of Opposition on Regaining Possession in UEFA Champions League, *Journal of Human Kinetics*, volume 41, 2014, 203-214