

2021年度 3月修了 修士論文

サッカーの試合中における非利き脚の使用頻度と傾向
-2018W 杯上位国と 2019U-17W 杯上位国の比較-

早稲田大学 大学院スポーツ科学研究科

スポーツ科学専攻 コーチング科学研究領域

5020A001-0

青山 悠吾

研究指導教員： 堀野 博幸 教授

目次

I. 序論	1
1. サッカーにおける利き脚	1
2. 利き脚と非利き脚に関する先行研究	1
3. 研究課題	1
4. 仮説	2
5. 研究目的	4
II. 研究方法	5
1. 研究対象	5
2. データ収集項目	5
3. 利き脚の決定	8
4. 分類項目	8
5. パスの特性	11
6. 使用脚の一貫性	11
7. A 代表と U-17 代表の比較	12
8. 統計処理	12
III. 結果及び考察	12
1. 2018W 杯	13
1) プレー種類と使用する脚の関係	14
2) 非利き脚の精度とパスの有効性	21
3) プレーする位置と使用する脚の関係	22
4) DF の存在と使用する脚の関係	24
2. 2018W 杯と 2019U-17W 杯の比較	26
1) プレー種類と使用する脚の関係	27
2) 非利き脚の使用頻度とパスの有効性	32
3) プレーする位置と使用する脚の関係	35
4) DF の存在と使用する脚の関係	39
IV. 総合考察	45
1. サッカーの試合中に必要な利き脚と非利き脚の技術	45

2. A 代表と U-17 代表における違い	46
V. 結論	47
VI. 文献	49

I. 序論

1. サッカーにおける利き脚

サッカーのプレー中に、ボールを止める、蹴る、運ぶといったボールコントロールを行う際には、主に下肢や頭部、胸部等を使用する。井上・佐藤(2000)は、「ボールを飛ばす、止める、あるいは運ぶにせよ、胸部や頭部を使用できるとはいえ最も使用されるのは下肢であるが、人間には左右差があるため、左右両方の脚を自由自在に扱うことのできる選手は少ない」と述べている。藤田・川北(1968)は、サッカー選手における利き脚の研究の結果、利き脚には強さではなく、巧緻性を求め、ボールコントロールのしやすい方を、利き脚とした。本研究では、より多くボールタッチをした方の脚を、その選手の利き脚とした。

2. 利き脚と非利き脚に関する先行研究

Mikheev et al.(2002)や Faurie et al.(2005)によって、一般人口の約 20%が左利きであり、左利き選手は、戦術的優位や神経心理学的優位を保持していることが明らかにされた。そしてテニスやハンドボールのエリート選手には、左手が利き手である選手が多く(Baker et al., 2013 ; Hagemann, 2009 ; Annett, 1985), サッカーにおけるオランダの世代別代表においては、一般人口における左利きの割合よりも、左利き選手が多く選出されていたことから、左利き選手が選ばれやすいことも明らかになっている (Verbeek et al., 2017)。また、サッカーにおいては、両脚を扱うことで優位になるということ(Grouios et al., 2002)や、高レベルの選手に両利きが多い(Porac et al., 1981)ことも明らかになっている。しかし、Peters(1988)は「実際に選手が使用している左右の脚は同じ割合ではない」と述べ、高崎(2018)は「利き脚が武器にならないようでは世界に通用しない」と述べている。Carey et al.(2001)によって、W 杯出場選手の使用脚が調査された。その結果、エリート選手において両利きは存在せず、高頻度で利き脚を使用していたが、非利き脚の精度は利き脚と同等であることが明らかになった。

3. 研究課題

サッカーにおける利き脚と非利き脚に関して、先行研究がされてきた中で、井上ほか(2000)は非利き脚の習得について、「必要なのは試合で活かせる技術の習得である」と述べている。しかし、実際に試合で活かせる技術がどのようなものであるかについては、未

だに明らかにされていない。

また、Grouios et al.(2002)の研究では、「サッカー選手の脚の使用について、両脚でボールを扱うことが高いレベルでのプレーを可能にしているのか(人工的)、それとも高いレベルでプレーしている中で彼らは両脚でボールを扱うことが出来るようになったのか(自然的)」を明らかにすることが、サッカー選手における両脚の使用に関しての成長過程を明らかにするための研究課題として挙げられている。

4. 仮説

サッカーでは、選手は巧緻性の高さから、選手は非利き脚に比べ、利き脚の使用を選択する人が多い。しかし、競技者が受けるパスや、相手競技者の存在などの外的要因により、やむを得ず非利き脚でのプレーを選択しなければならない状況が存在する。非利き脚の使用頻度と使用傾向について、プレー種類による違い、非利き脚の精度の有効性、プレーする位置による違い、DF の存在と使用する脚の関係、A 代表と U-17 代表における違いを調査する。後述の内容から立てられた仮説をまとめたものを、表 1 に示した。

表 1 非利き脚の使用に関する仮説

仮説 1	ファーストタッチにおける非利き脚の使用頻度はオフENSEスプレー全体に比べて高い。
仮説 2	ドリブルにおける非利き脚の使用頻度はオフENSEスプレー全体に比べて低い。
仮説 3	パスにおける非利き脚の使用頻度はオフENSEスプレー全体に比べて低い。
仮説 4	シュートにおける非利き脚の使用頻度はオフENSEスプレー全体に比べて高い。
仮説 5	ディフェンスにおける非利き脚の使用頻度はオフENSEスプレー全体に比べて高い。
仮説 6	利き脚と非利き脚の精度は同等であるが、利き脚によるパスの方が、有効性が高い。
仮説 7	AT では、オフENSEスプレー全体に比べて、非利き脚の使用頻度が低い。
仮説 8	右サイドでは右脚、左サイドでは左脚の使用頻度が高い。
仮説 9	オフENSEスプレー全体に比べて、DF のよるプレッシャーがない場面と DF のプレッシャーが強い場面では非利き脚の使用頻度は高く、DF のプレッシャーはあるがそこまで強くない場面では非利き脚の使用頻度は低い。

1) プレー種類と使用する脚の関係

プレー種類による非利き脚の使用頻度の違いを調査する。選手のボールコントロールをファーストタッチ、ドリブル、パス、シュート、セットプレー、ディフェンスの 6 つに分類する。

セットプレーに関しては、基本的にはボール保持者自身が、使用する脚を選択することが可能である。しかし、ファーストタッチ、ドリブル、パス、シュート、ディフェンスに関しては、使用する脚がボール保持者自身以外の競技者によって制限される場合も多いこ

とが考えられる。ファーストタッチに関しては味方競技者からのパス、ディフェンスに関しては守備側競技者のどちらの脚の近くにボールがあるかによって、つまり攻撃側競技者に影響を受ける。また、シュートに関しては、富岡（2011）は「試合中、全てのシュートチャンスを逃さないためには、利き脚だけでなく、両足で蹴れること」と述べている。つまり、ゴール前でのシュートチャンスを逃さないためには、利き脚、非利き脚に関わらず、シュートを打つ必要があるといえる。一方で、パスとドリブルに関しては守備側競技者の影響を受ける可能性があるものの、ボール保持者は 360° の角度の中から、プレーする方向を選択することが出来る。よって巧緻性の高い利き脚でのプレーを選択する場合が多いことが考えられる。

これらのことから、ドリブル、パス、セットプレーに関しては、全体に比べて非利き脚の使用頻度は低く、ファーストタッチ、シュート、ディフェンスに関しては、オフense全体に比べて非利き脚の使用頻度は高くなるとの仮説が立てられる。

2) 非利き脚の精度とパスの有効性

W 杯の上位チームの選手においては、Carey(2001)の先行研究と同様に、精度に関しては利き脚と非利き脚で同等であると考えられる。しかし、ボールコントロールのしやすい利き脚によるパス方が、有効性に関しては高くなるとの仮説が立てられる。

3) プレーする位置と使用する脚の関係

相手のゴール前では守備側競技者の人数が多く、より質の高いプレーが求められるため、オフenseプレー全体に比べて利き脚の使用頻度が高くなるとの仮説が立てられる。

また、サイドで相手のゴール方向を向いてプレーする際、相手から遠い方の脚となるのは外側の脚である。加えて、「右サイドでのキックには右脚、左サイドでのキックには左脚を使用する機会が多い（中屋敷, 1986）」、「戦術的優位により左サイドのポジションでは平均的に左利きが有利とされる(Verbeek et al., 2017)」と先行研究でも報告されている。これらのことから、右サイドでは右脚、左サイドでは左脚の使用頻度が高くなるとの仮説が立てられる。

4) DF の存在と使用する脚の関係

先行研究において、Carey et al.(2001)は「選手は試合中スピードや正確性の要求が低い場合のみ、非利き脚を使用している」と示唆した。一方、Starosta(1988)は、「利き脚でボールを扱う時間や余裕がなく、非利き脚の使用がその選手にとって最良となるように強いられている場合のみ、非利き脚を使用している」と述べている。そして、「DF の存在と使

用する脚の関係については U 字の機能がある可能性がある．(Carey et al., 2001)」と示されている．これらのことから，オフenseプレー全体に比べて，DF のプレッシャーがない場面と DF のプレッシャーが強い場面では，非利き脚の使用頻度は高く，DF のプレッシャーはあるがそこまで強くない場面では非利き脚の使用頻度は低くなるとの仮説が立てられる．

5) A 代表と U-17 代表における違い

Grouios et al.(2002)の研究では，サッカー選手は両脚でボールを扱うことが高いレベルでのプレーを可能にしているのか（人工的），高いレベルでプレーしている中で彼らは両脚でボールを扱うことが出来るようになったのか（自然的）ということが研究課題として挙げられている．このことを明らかにするため，本研究では A 代表と U-17 代表の各年代における上位チームの非利き脚の使用頻度と傾向の違いを調査する．どちらも各年代における上位チームであることから，同様の傾向がみられた場合は U-17 の段階で習得しなければならない技術であり，人工的である．一方で，年代によって違いがみられた場合は U-17 から年代が上がるにつれて身に付けていく技術であると考えられることから，自然的であるとの仮説が立てられる．この比較を行うことで，U-17 までに習得しなければならない非利き脚の技術が明らかになる．

5. 研究目的

本研究では，ゲームパフォーマンス分析を用いて，サッカーの試合中における非利き脚の使用頻度と使用傾向を調査する．サッカー選手の左右脚の使用に関する先行研究において，Tillaar and Ulvik(2014)や Verbeek et al.(2017)は，エリートサッカー選手を対象とした研究が必要であると述べている．エリートサッカー選手による大会として，6 つの大陸連盟からそれぞれの代表として世界各国代表チームが出場する FIFA World Cup（以下，「W 杯」と略す）が挙げられ，その中でも上位 4 チームによって行われる決勝戦と 3 位決定戦，準決勝の計 4 試合が，世界トップレベルの試合として挙げられる．

また，2018 FIFA World Cup Russia（以下，「2018W 杯」と略す）のベスト 4 チームと FIFA U-17 World Cup Brazil 2019（以下，「2019U-17W 杯」と略す）のベスト 4 チームにおける比較を行うことで，両脚でボールを扱うことが高いレベルでのプレーを可能にしているのか（人工的），高いレベルでプレーしている中で彼らは両脚でボールを扱うことが出来るようになったのか（自然的）ということを明らかにする．

したがって、サッカーのプレー中のどのような場面において非利き脚が使用されているのか、利き脚と非利き脚の精度に違いはあるのか、そして非利き脚の使用に関する年代による違いを解明することが本研究の目的である。

II. 研究方法

1. 研究対象

エリートサッカー選手による世界トップレベルの試合として、W 杯における上位 4 チームによる決勝戦と 3 位決定戦、準決勝の計 4 試合が挙げられる。直近に行われた世代別の W 杯としては 2018W 杯とは別に、FIFA U-20 World Cup Poland 2019（以下、「2019U-20W 杯」と略す）と 2019U-17W 杯が存在するが、2018W 杯出場選手において 2019U-20W 杯出場選手の出場規定を満たす選手も出場していたことから、2018W 杯との年代による比較にあたっては 2019U-20W 杯よりも 2019U-17W 杯の方が好ましい。

以上のことから、本研究では 2018W 杯と 2019U-17W 杯における決勝、3 位決定戦、準決勝 2 試合の計 8 試合を研究対象とした。研究対象となった各試合の対戦カードと試合結果を表 2 に示した。

表 2 対戦カード

大会	試合番号	チーム	試合結果	チーム
2018W 杯	M64	フランス	4-2	クロアチア
	M63	ベルギー	2-0	イングランド
	M62	クロアチア	2-1	イングランド
	M61	フランス	1-0	ベルギー
2019U-17W 杯	M52	メキシコ	1-2	ブラジル
	M51	オランダ	1-3	フランス
	M50	フランス	2-3	ブラジル
	M49	メキシコ	1-1(PK4-3)	オランダ

2. データ収集項目

本研究では、対象の 8 試合中に下肢を使用して行われたボールコントロールを次項のように分類した。ボール保持の基準に関しては、同チームで、2 回以上連続でボールを触った場合をボール保持とし、両チームで 1 タッチのみのプレーが 2 回以上連続した場合、その 2 回目以降をルーズボールとした。また、位置に関しては、図 1 のように、コンピュータに、デジタル画像としてのピッチの縮図（1050×680 ピクセル）を描写し、記述分析法

(樋口ほか, 2012; Hughes and Churchill, 2004; 井上ほか, 1996; 吉村ほか, 2002) を用いて、芝の目やフィールド上の線を手掛かりに、目視でピッチの縮図にボールや人の位置をプロットした。映像記憶媒体に保存した試合映像を流しながら、Dartfish Live S 10.0 を用いてプレーが行われた時間の収集や、次項のようなデータの収集を行った。

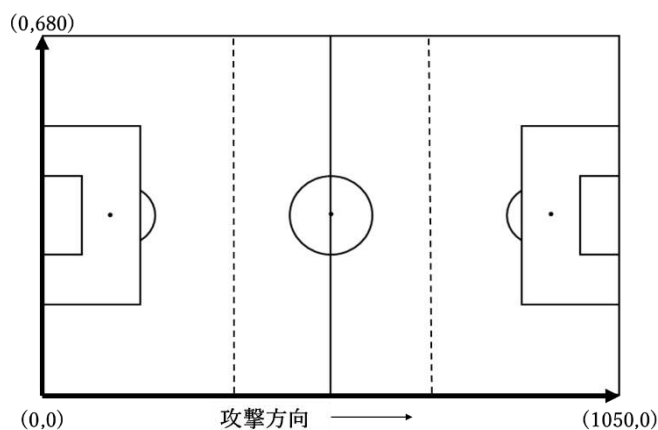


図1 デジタル画像としての二次元座標平面

1) プレー種類

各競技者のプレーは表3の定義に基づき、6つ（5つのオフenseプレー：1つのディフェンスプレー）に分類した。

表3 プレー種類、成功と失敗の定義	
プレー種類	成功と失敗の定義
オフense	ファーストタッチ 成功 1人の競技者がボールを保持してから、ボールを離すまでに、複数回ボールに触れた場合において、最初に行われたボールコントロール。 失敗 守備側競技者に触れられず、連続でボールタッチを行う。
	ドリブル 成功 守備側競技者に触れられず、連続でボールタッチを行う。 失敗 守備側競技者に触れられる、またはラインアウトする。
	パス 成功 ボール保持者以外に向けたキックのうち、味方に渡すことを目的としたプレー。 失敗 守備側競技者に触れられず、味方競技者がボールタッチを行う。
	シュート 成功 ボール保持者以外に向けたキックのうち、ゴールを目的としたプレー。 失敗 守備側競技者に触れられる、またはラインアウトする。
	セットプレー 成功 キックオフ、ゴールキック、間接フリーキック、直接フリーキック、コーナーキック。 失敗 守備側競技者に触れられず、味方競技者がボールタッチを行う、またはフィールドプレイヤーにブロックされず、枠内シュートとなる。
ディフェンス	成功 守備側競技者が、攻撃側競技者が保持しているボールに触れる、または触れようとするプレー。 失敗 守備側競技者に触れられる、ラインアウトする、または枠外シュートとなる。
	成功 攻撃側競技者の保持するボールに触れる。 失敗 攻撃側競技者の保持するボールに触れようとしたが触れることができず、攻守が入れ替わらない、または守備側競技者のファールとなる。

但し、攻撃側競技者のドリブル中に、守備側競技者が 1 タッチのみボールに触れた後、再び同じ攻撃側競技者がボールに触れた場合は、ドリブル続行とした。

また、成功したディフェンスのプレーの後、再び相手競技者に渡った場合はディフェンスとのみ記録した。しかし、ディフェンスのプレーの後、その競技者が再びボールに触った場合の最初のボールタッチはファーストタッチとしても、味方競技者がボールに触った場合の最初のボールタッチはパスとしても捉えることができる。このような場合、その両方として記録した。

2) 使用した脚

ボールコントロールが左右のどちらの脚で行われたか記録した。

3) プレー結果

行われたプレーの成功と失敗についての表 3 のように記録した。また、攻撃側競技者のドリブル中に、守備側競技者が 1 タッチのみボールに触れた後、再び同じ攻撃側競技者がボールに触れた場合は、守備側競技者に触れられたドリブルは失敗とした後ドリブル続行とした。

4) プレー位置

ボールコントロールを行った瞬間のボールの位置を、記述分析法を用いて図 2 のように記録した。

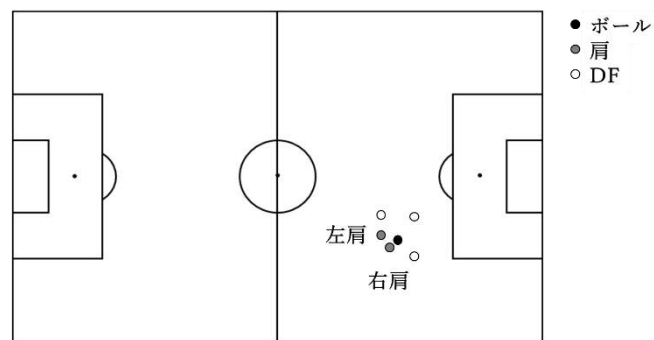


図2 ボール、ボール保持者の肩、DFの位置

5) 守備側競技者の位置

ヒューズ (1996) は、5m から 10 m 離れた位置でボール保持者にプレッシャーをかけることは不可能であると述べている。それに基づき、本研究では、試合映像からボール保持者から半径 5m 以内にいる場合の守備側競技者（以下、「DF」と略す）の位置と、ボール保持者に最も近いであろう DF の位置を、記述分析法を用いて図 2 のように記録した。

6) 身体の向き

味方競技者選手からのパスに対するファーストタッチにおける身体の向きを明らかにするため、ファーストタッチをした際のボール保持者の右肩と左肩の位置を、記述分析法を用いて図2のように記録した。なお、味方競技者からパスを受け、1タッチ目でパスをした場合は除外した。

3. 利き脚の決定

それぞれの選手における利き脚についての決定は、Carey et al.(2001)の先行研究を参考にした。二分法を用いて、ボールタッチの半分以上を右脚で行っていた選手は右利き、そうでない選手を左利きとした。しかし、合計のボールタッチ数が20に満たない場合は、利き脚の判定をするのに不十分であるということが、先行研究で示されていた(Carey et al., 2002)。そのため、そのような場合は、Fotmob(online)とSofaScore(online)に記載されている選手の利き脚を基に、その選手の利き脚を定義した。

4. 分類項目

プレー種類をファーストタッチ、ドリブル、パス、シュート、セットプレー、ディフェンスの6つに分類し、全プレーの合計と6つのプレー種類それぞれにおいて使用していた利き脚と非利き脚の割合を、表4に示した条件別に分類した。なお、それぞれの条件や、定義については次項以降に後述した。

表4 分類項目

条件	分類1	分類2	分類3	分類4	分類5
プレーゾーン (縦3分割)					
プレーレーン (横5分割)			図4に示す		
プレーエリア (15分割)					
プレー結果	成功	失敗			
半径3m以内に存在するDFの人数	0人	1人	2人	3人	4人
半径5m以内に存在するDFの人数	0人	1人	2人	3人	4人
ボールタッチ回数	1タッチ目	2タッチ目以降			
ファーストタッチの際のパスに対する身体の向き	遠い方の脚	近い方の脚	正面からのパス	後方からのパス	

1) プレーゾーン (縦3分割)

図3のようにフィールドを縦に3分割し、攻撃チーム陣地ゴール側から、ディフェンディングサード(以下、「DT」と略す)、ミドルサード(以下、「MT」と略す)、アタッキング

サード(以下,「AT」と略す)と定義し分類した (JFA, 2012).

2) プレーレーン (横 5 分割)

図 3 のように攻撃方向を基準にフィールドを横に 5 分割し, 左サイド, 中央左, 中央, 中央右, 右サイドと定義し分類した. 5 分割による比較に加え, 左利き選手と右利き選手が, それぞれ左サイドと右サイドで使用した利き脚と非利き脚の比較も行った.

3) プレーエリア (15 分割)

図 3 のように, プレーエリアとプレーレーンを合わせてフィールドを 15 分割した. DT 左サイド, DT 中央左, DT 中央, DT 中央右, DT 右サイド, MT 左サイド, MT 中央左, MT 中央, MT 中央右, MT 右サイド, AT 左サイド, AT 中央左, AT 中央, AT 中央右, AT 右サイドに分類した.

	DT	MT	AT
左サイド	DT左サイド	MT左サイド	AT左サイド
中央左	DT中央左	MT中央左	AT中央左
中央	DT中央	MT中央	AT中央
中央右	DT中央右	MT中央右	AT中央右
右サイド	DT右サイド	MT右サイド	AT右サイド

攻撃方向 →

図3 ピッチを15分割にした際のプレーエリア

4) プレー結果

記述分析法で記録したデータより, 競技者によって行われたプレーを成功と失敗に分類した.

5) DF の人数と 1st DF の距離

記述分析法で記録したデータより, ボールタッチが行われた際に, 守備側競技者がボールの位置からどれくらい離れているかをそれぞれの座標点を基に計算した. そして半径 3m 以内と半径 5m 以内に存在する DF の人数をそれぞれ, 0 人, 1 人, 2 人, 3 人, 4 人と定義し分類した. また, ボールから半径 5m 以内に存在する守備側競技者のうち, 最も近い位置にいる守備側競技者を 1st DF と定義した (図 4).

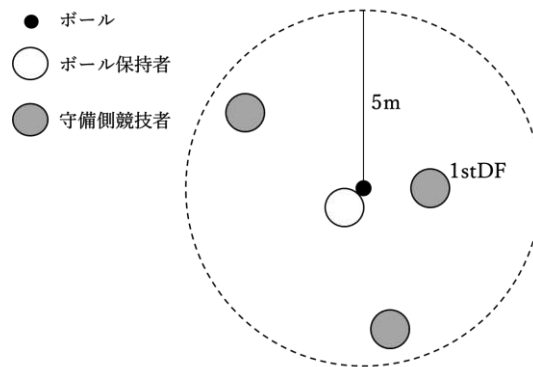


図4 半径5m以内に存在するDFと1stDF

6) ボールタッチ回数

競技者がボールをプレーする際の、2 タッチ目以降のプレーに関しては、主にその選手がボールコントロールに使用する脚を自分自身で選択することが可能である。しかし、1 タッチ目のプレーにおいては、ボールコントロールに使用する脚は、味方競技者によるパスの影響を受ける可能性が存在する。よって、味方からのパスに対してのファーストタッチ、ダイレクトパス、ダイレクトシュートを1 タッチ目のプレーとし、それ以外のプレーを2 タッチ目以降のプレーと定義し分類した。

7) ファーストタッチの際のパスに対する身体の向き

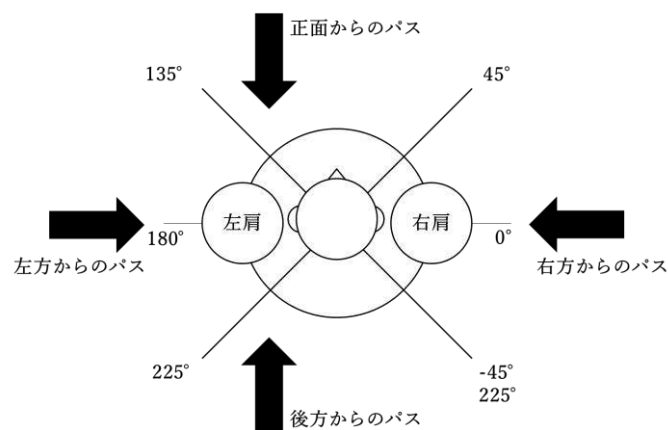


図5 上方から見たファーストタッチの際のパスに対する身体の向き

ファーストタッチを行った競技者の正面に対して、その競技者の右肩を 0° ，左肩を 180° としたときに、その競技者に出されたパスの角度が、 -45° から 45° の場合を右方からのパス、 45° から 135° までの場合を正面からのパス、 135° から 225° までの場合を左方からのパス、 225° から 315° までのパスを後方からのパスとした。上記の内容を図5に示した。また、右方からのパスと左方からのパスの場合は、使用された脚が、その競技

者から出されたパスの方向に対して、遠い方の脚であるか、近い方の脚であるかについても定義し分類した。右方からのパスであった場合は左脚が遠い方の脚、左方からのパスであった場合は右足が遠い方の脚とした。よって、遠い方の脚でのファーストタッチ、近い方の脚でのファーストタッチ、正面からのパスに対するファーストタッチ、後方からのパスに対するファーストタッチと定義し分類した。

5. パスの特性

パスの有効性と使用脚の関係を調査するために、本研究においても同様に、分析したデータから、成功したパスにおける、パスの位置、パスの距離、パスの角度、パスの速度を計算し、それらを後述の回帰方程式に代入し、パスの有効性の指標となる I-Mov および D-Def の値を求めた。

Goes et al.(2018)は追跡データを使用して、前方へのパスや AT へのパスを過大評価せずに、パスの有効性を評価する指標の作成を行った。彼らはパスが出されてから 3 秒間での守備側競技者 11 人の移動距離の合計を表した I-Mov と、守備側競技者間の距離や守備重心の移動距離を基に守備的破壊性を表した D-Def という 2 つの指標を作成した。Fernandez and Born (2018)は「スペースを作り、防御を乱す」ことが現代のエリートサッカーの最も重要な戦略の 1 つであると述べている。このことから、守備側競技者の移動を基に測定したこの 2 つの指標はパスの有効性を示すと考えられる。また、この 2 つの指標の数値には相関関係にあり、パスが味方に渡った位置、パスの距離、パスの角度、パスの速度を基に I-Mov と D-Def の回帰方程式が導き出された。その結果、I-Mov と D-Def の数値には、パスの距離とパスの速度による影響が大きいことが示唆された。I-Mov, D-Def を求めるためのそれぞれの回帰方程式は以下の通りである。

・ I-Mov: $0.6467(X \text{ 座標}) + 0.3984(Y \text{ 座標}) + 0.6585(\text{パスの距離}) + 0.0525(\text{パスの角度}) + 2.2131(\text{パスの速度})$

・ D-Def: $0.0289(X \text{ 座標}) + 0.0148(Y \text{ 座標}) + 0.0322(\text{パスの距離}) + 0.0028(\text{パスの角度}) + 0.1117(\text{パスの速度})$

6. 使用脚の一貫性

サッカーの競技特性上、それぞれの競技者には自身の近いポジションでプレーする相手チームの競技者がいる。従って、同じ選手でも、試合によっては使用脚の傾向が異なってしまう可能性がある。Carey et al.(2001)は 1998 FIFA World Cup France に出場する選手が使用する利き脚の割合が、同じ大会における別の試合でも同様であることを調査した。そ

の研究では、各試合において、それぞれの選手がプレーに使用した右脚の割合には相関がみられた。本研究においても、選手が使用する利き脚の割合が、同じ大会における別の違う試合でも同様の使用脚の傾向がみられるのかという、使用脚の一貫性について調査した。Carey et al.(2001)の先行研究と同様に、1 試合のみ出場した選手といずれかの試合においてボールタッチが 20 回未満の選手は、使用脚の一貫性についての分析対象から除外した。

7. A 代表と U-17 代表の比較

A 代表と U-17 代表における比較を行うため、各年代の特徴を比較し、さらに各プレー状況において使用した利き脚と非利き脚の比較を行った。

8. 統計処理

プレー種類、プレーゾーン、プレーレーン、プレーエリア、プレー結果、半径 3m 以内に存在する DF の人数、半径 5m 以内に存在する DF の人数、ボールタッチ回数、ファーストタッチの際におけるパスに対する身体の向きにおける使用脚の比較には、Pearson のカイ二乗及び Fisher の直接法を用い、有意な差が認められた場合には残差分析を行った。

I-Mov, D-Def, パスの距離、パスの角度、パスの速度、1st DF の距離における使用脚の比較には、t 検定を用いた。

統計処理には IBM SPSS Statistics 27.0 を使用し、有意水準は 5%未満とした。

III. 結果及び考察

研究対象となった全てのボールタッチは 20231 回で、121 人の選手が対象となった。大会ごとでは、2018W 杯が 9850 回、2019U-17W 杯が 10381 回であった。Carey et al.(2001)の先行研究と同様に、二分法を用いて、ボールタッチの半分以上を右脚で行っていた選手は右利き、そうでない選手を左利きとした。右利き選手と左利き選手の人数と、ボールタッチ回数を表 5 に示した。全体における右利き選手の割合は 73.6%であった。大会ごとの右利き選手と左利き選手の割合を、カイ二乗を用いて比較した結果、有意な差はみられなかった($\chi^2(1)=0.128, p=0.721$)。なお、小数点第 2 位以下は四捨五入したものとする。

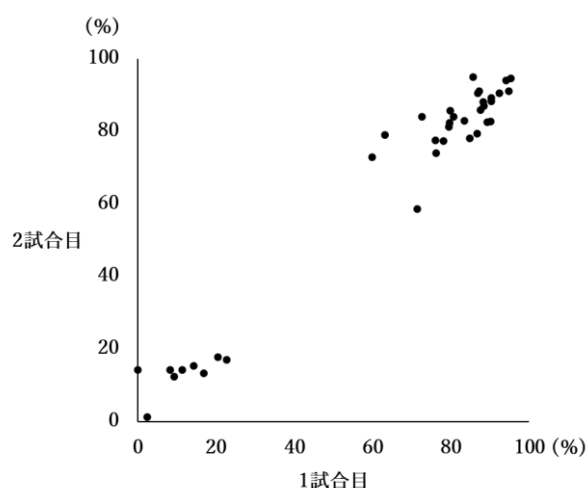
表 5 右利き選手と左利き選手の人数と、ボールタッチ回数

大会		右利き	左利き	合計
2018W 杯	人数(人)	45(75.0%)	15(25.0%)	60(100%)
	ボールタッチ回数(回)	8078(82.0%)	1772(18.0%)	9850(100%)
2019U-17W 杯	人数(人)	44(72.1%)	17(27.9%)	61(100%)
	ボールタッチ回数(回)	7624(73.4%)	2757(26.6%)	10381(100%)
全体	人数(人)	89(73.6%)	32(26.4%)	121(100%)
	ボールタッチ回数(回)	15702(77.6%)	4529(22.4%)	20231(100%)

1. 2018W 杯

2018W 杯において、全プレーの合計の 84.2%が利き脚で行われていた。右利き選手が利き脚でプレーした割合は 84.2%、左利き選手が利き脚でプレーした割合は 84.3%だった。カイ二乗検定を行った結果、右利きであるか左利きであるかによる利き脚の使用頻度に、有意な差はみられなかった($\chi^2(1)=0.006$, $p=0.937$)。

また、各試合において、それぞれの選手が使用した右脚の割合を、図 6 に示した。1 試合のみ出場した選手と、いずれかの試合においてボールタッチが 20 回未満であった選手を除外し、37 人が分析対象となった。結果として、非常に強い正の相関がみられた($r=0.98$, $N=37$, $p<0.001$)。複数試合においても同じ選手は同等の割合で利き脚と非利き脚を使用するということが明らかになった。

図6 2018W杯において試合ごとに使用した右脚の割合($n=37$)

さらに、スターティングメンバーとして出場した右利き選手と左利き選手の、ポジションごとの人数を表 6 に示した。各試合における選手の配置に関しては、SOCCERWAY(online)を参考にした。

表中において、該当する選手の人数が 0 人の場合は空白で表した。スターティングメンバ

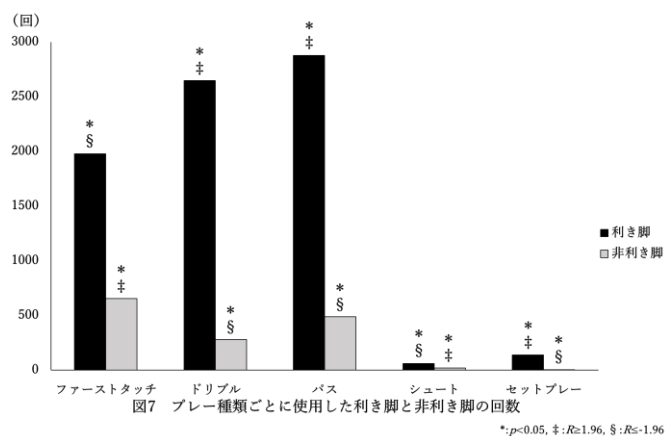
ーにおいて、左サイドには利き脚サイドとなる左利き選手の他だけでなく、非利き脚サイドとなる右利き選手が存在していた。しかし、右サイドには非利き脚サイドとなる左利き選手は存在せず、利き脚サイドとなる右利き選手のみであった。

表6 スターティングメンバーとして出場した選手のポジションごとの人数（2018W杯）

国		左サイド		中央		右サイド		合計	
		左	右	左	右	左	右	左	右
フランス	FW			4				4	
	MF	2			4		2	2	6
	DF	2		2	2		2	4	4
	合計	4		6	6		4	10	10
クロアチア	FW				2				2
	MF		2		6		2		10
	DF	2			4		2	2	6
	合計	2	2		12		4	2	18
ベルギー	FW			2	2			2	2
	MF		2	1	4		2	1	8
	DF	1		1	4		1	2	5
	合計	1	2	4	10		3	5	15
イングランド	FW				4				4
	MF	1	1	1	5		2	2	8
	DF				6				6
	合計	1	1	1	15		2	2	18
合計	FW			6	8			6	8
	MF	3	5	2	19		8	5	32
	DF	5		3	16		5	8	21
	合計	8	5	11	43		13	19	61

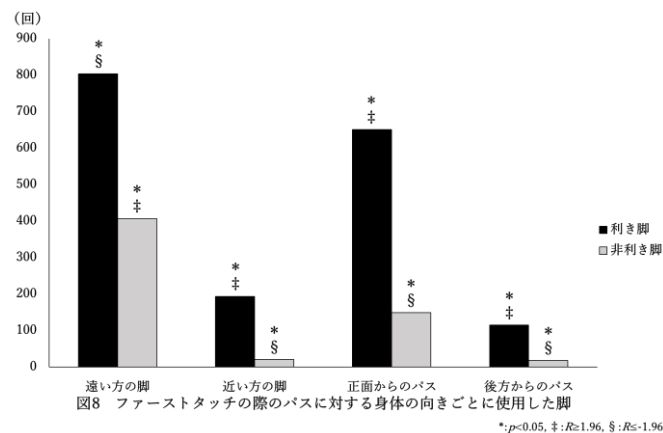
1) プレー種類と使用する脚の関係

プレー種類によって使用された利き脚と非利き脚の割合の比較を図7に示した。カイ二乗検定を行った結果、有意な差がみられた($\chi^2(4)=271.519, p<0.001$)。残差分析の結果、オフenseプレー全体に比べ、ファーストタッチ(24.8%)、シュート(24.7%)において非利き脚を使用した割合は有意に高い一方、ドリブル(9.6%)、パス(14.5%)、セットプレー(3.4%)においては非利き脚を使用した割合は有意に低いということが示された。



(1)ファーストタッチ

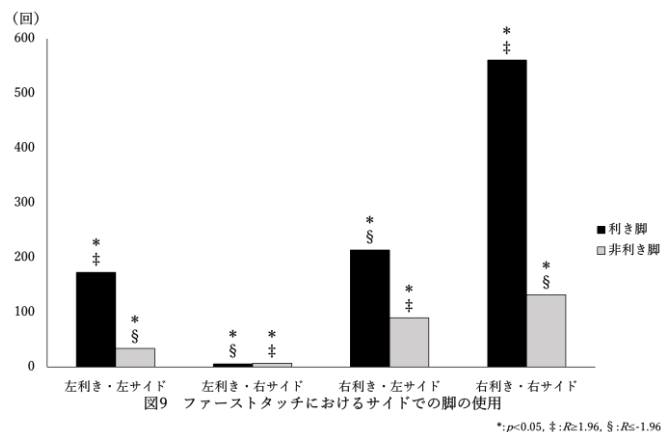
プレー種類ごとに使用した利き脚と非利き脚の割合を比較した結果、ファーストタッチにおいて非利き脚を使用した割合は 24.8%であり、オフェンスプレー全体(15.8%)と比べて有意に高かった。また、ファーストタッチの際のパスの方向に対する身体の向きの区分ごとに使用した利き脚と非利き脚の割合を比較した結果、有意な差がみられた($\chi^2(3)=100.480, p<0.001$)。残差分析の結果、ファーストタッチ全体に比べて、パスに対して遠い方の脚でのファーストタッチにおいて非利き脚を使用した割合は有意に高く、パスに対して近い方の脚でのファーストタッチ、正面からのパスに対するファーストタッチ、後方からのパスに対するファーストタッチにおいて非利き脚を使用した割合は有意に低いということが示された(図8)。



味方からのパスに対して遠い方の脚でのファーストタッチをすることで、近い方の脚でファーストタッチをした場合に比べ、パスが来た方向とは逆の方向に視野を広げることが容易になる。シマル(2012)は「ボールを受けた競技者が、ピッチ全体を見渡せる姿勢を取ることが効果的な攻撃をすることに繋がる」と示している。実際に、ファーストタッチ全体の半分以上は、パスに対して遠い方の脚で行われていた。つまり、ファーストタッチで視野を広げるためには、パスに対して遠い方の脚でのファーストタッチが重要になると考えられる。しかし、パスに対して遠い方の脚が左右どちらの脚であるかについては、パスが来る方向によって変わる。このことから、パスに対して遠い方の脚でのファーストタッチにおいて、非利き脚の使用頻度が高くなったと考えられる。

また、右利き選手と左利き選手それぞれが、ピッチを横に5分割したプレーレーンにおける右サイドと左サイドでファーストタッチに使用した利き脚と非利き脚の割合の比較についてカイ二乗検定および Fisher の直接法を行った結果、右利き選手($\chi^2(1)=13.608$,

$p<0.001$)と左利き選手($\chi^2(1)=10.893, p=0.004$)の両方において有意な差がみられた(図9)。残差分析の結果、右利き選手において、右サイドでのファーストタッチにおいては左サイドに比べて、非利き脚を使用した割合は有意に低い一方、左サイドでのファーストタッチにおいては右サイドに比べて、非利き脚を使用した割合は有意に高いということが示された。左利き選手においてはその反対の結果となった。右利き選手は、右サイドでは左サイドに比べて、利き脚である右脚の使用頻度が高くなり、左サイドでは右サイドに比べて、非利き脚である左脚の使用頻度が高くなっていた。左利き選手にも同様の結果がみられた。サイドで相手のゴール方向を向いてプレーする際、相手から遠い方の脚となるのは外側の脚である。また、中央からのパスをサイドで受ける際は、外側の脚がパスに対して遠い方の脚となる。つまり、右サイドでは右脚、左サイドでは左脚を使用することになり、このことから、右サイドでは右脚、左サイドでは左脚でのファーストタッチが多くなったと考えられる。

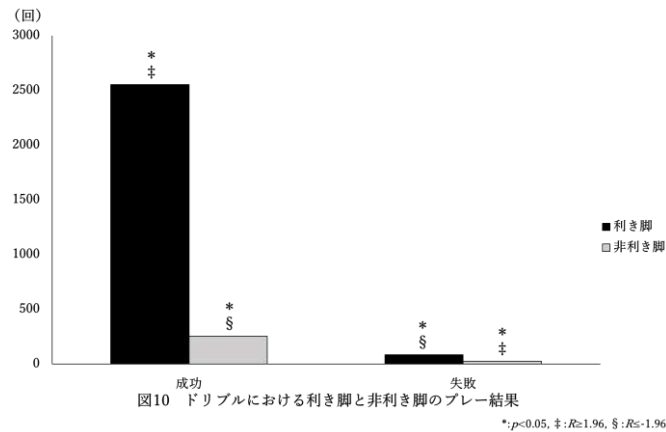


まとめると、ファーストタッチにおいて身体の向きを作ることは重要であり、そのためにはパスに対して遠い方の脚でのファーストタッチや、右サイドでは右脚、左サイドでは左脚のファーストタッチが必要とされる。しかしそれは、パスが来る方向に影響を受ける。これらのことから、ファーストタッチにおける非利き脚の使用頻度は高くなり、仮説は支持された。

(2)ドリブル

プレー種類ごとに使用した利き脚と非利き脚の割合の比較についてカイ二乗検定を行った結果、ドリブルにおいて非利き脚を使用した割合は9.6%であり、オフenseプレー全体(15.8%)と比べて有意に低かった。また、利き脚と非利き脚のドリブルにおけるプレー結

果を比較した結果、有意な差がみられた($\chi^2(1)=22.182, p<0.001$)。残差分析の結果、失敗した際における非利き脚を使用した割合は、成功した場合と比べて有意に高いということが示された(図10)。



ドリブルにおいては、ボールを守備側競技者に取りられないようにするためには守備側競技者から遠い脚でボールを扱うことが重要であり、そのためには非利き脚の技術も必要であるとされている(JFA, 2016)。しかし、実際にはドリブルにおける非利き脚の使用頻度は低かった。それだけでなく、ドリブルにおいては非利き脚を使用した際に失敗しやすいという結果が得られた。世界トップレベルの選手においても、利き脚に比べて非利き脚のドリブルの精度は低く、同時に使用頻度も低くなった。ドリブルにおける非利き脚の使用頻度は低くなるという仮説は支持された。

(3)パス

プレー種類ごとに使用した利き脚と非利き脚の割合を比較した結果、パスにおいて非利き脚を使用した割合は 14.5%であり、オフenseプレー全体(15.8%)と比べて有意に低かった。

また、利き脚と非利き脚のパスにおけるプレー結果の比較についてはカイ二乗検定を行い($\chi^2(1)=0.683, p=0.408$)、成功した利き脚と非利き脚によるパスの特性(I-Mov, D-Def, パスの距離, パスの角度, パスの速度)の比較について t 検定を行った結果(I-Mov, $t(2876)=1.390, p=0.165$; D-Def, $t(2876)=1.430, p=0.153$; パスの距離, $t(2881)=-0.160, p=0.873$; パスの角度, $t(2876)=1.143, p=0.253$; パスの速度, $t(461.523)=-1.287, p=0.199$)、いずれにも有意な差はみられなかった。しかし、箱ひげ図を見てみると、外れ値となっているより高い I-Mov (図 11), D-Def (図 12) の数値を記録したいくつかのバ

スは、そのほとんどが利き脚によるものであった。このことから、非利き脚によるほとんどのパスは、利き脚によるパスと同等の質であることが明らかになったが、利き脚であれば特に質の高いパスを意図的に出しているという可能性も示唆された。

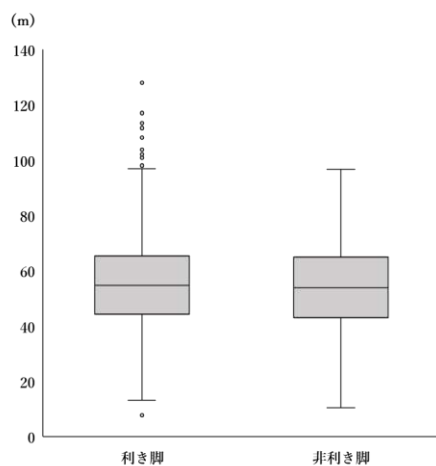


図11 I-Movの数値

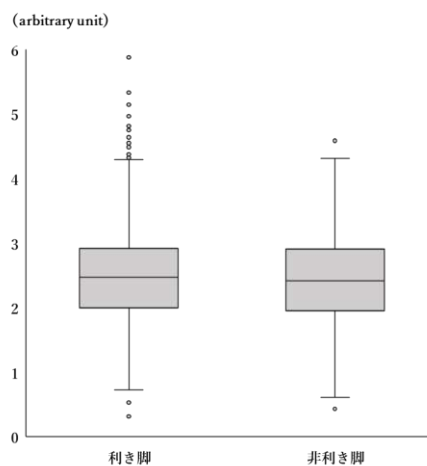


図12 D-Defの数値

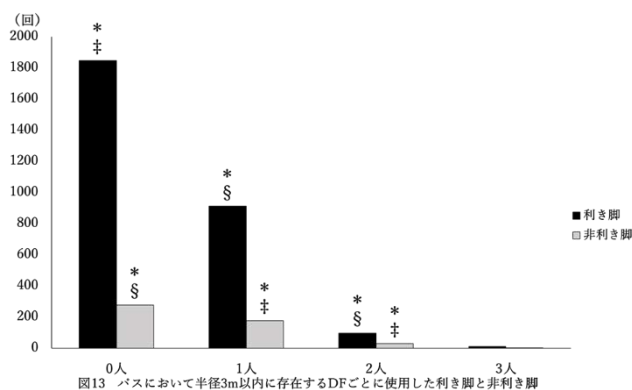


図13 パスにおいて半径3m以内に存在するDFごとに使用した利き脚と非利き脚

*: $p < 0.05$, ‡: $R \geq 1.96$, §: $R \leq -1.96$

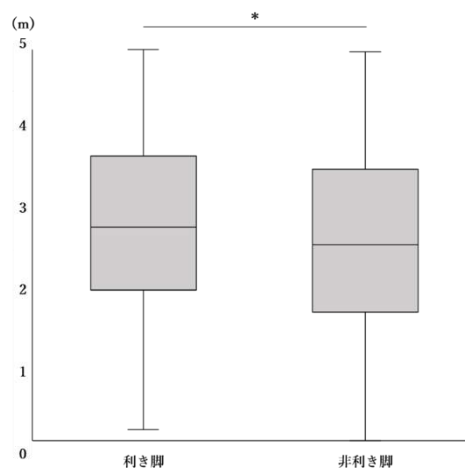


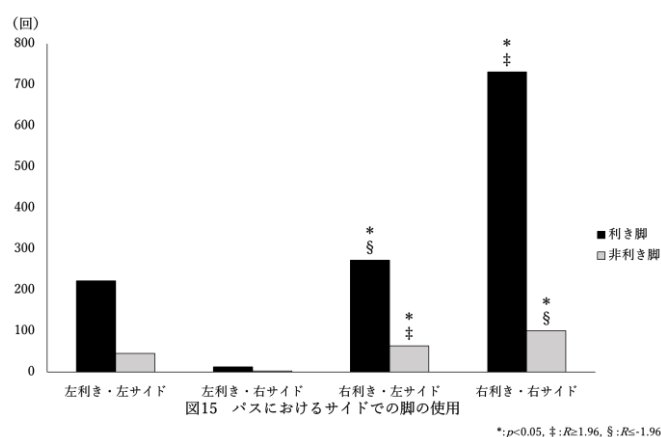
図14 パスにおいて半径5m以内に存在する1stDFの距離

*: $p < 0.05$

加えて、DF の存在とパスに使用する脚の関係について調査した。半径 3m 以内に存在する DF の人数ごとにパスに使用した利き脚と非利き脚の割合の比較についてカイ二乗検定を行った結果、有意な差がみられた($\chi^2(1)=0.683$, $p=0.408$)。残差分析の結果、パス全体に比べて、半径 3m 以内に存在する DF が 0 人でのパスにおいて非利き脚を使用した割合は有意に低い一方、径 3m 以内に存在する DF が 1 人と 2 人でのパスにおいて非利き脚を使用した割合は有意に高いということが示された (図 13)。また、利き脚と非利き脚でのパスの際に半径 5m 以内に存在する 1st DF の距離の比較について t 検定を行った結果、有意な差がみられた($t(2084)=2.961$, $p=0.003$)。1stDF の距離は、非利き脚を使用した際

のパスの方が、利き脚を使用した際のパスよりも短かった（図 14）。このことから、DF によるプレッシャーを受けている際には、使用する脚に制限が加えられることから、非利き脚の使用頻度が高くなったと考えられる。

さらに、右利き選手と左利き選手それぞれが、ピッチを横に 5 分割したプレーレーンにおける右サイドと左サイドでパスに使用した利き脚と非利き脚の割合の比較についてカイ二乗検定を行った結果、右利き選手のみ有意な差がみられた ($\chi^2(1)=9.288, p=0.002$)。残差分析の結果、右利き選手では、右サイドでのパスにおいては左サイドに比べて、非利き脚を使用した割合は有意に低い一方、左サイドでのパスにおいては右サイドに比べて、非利き脚を使用した割合は有意に高いということが示された（図 15）。右利き選手によるパスに関しては、右サイドでは右脚、左サイドでは左脚の使用頻度が高くなるということが明らかになった。しかし左利き選手に関しては、そのような傾向はみられなかった。本研究の研究対象となった 2018W 杯の 4 試合におけるスターティングメンバーには、左サイドを務める右利き選手は存在したが、右サイドを務める左利き選手は存在しなかった。この場合、試合中に左利き選手が右サイドでプレーする際には、中央もしくは左サイドの選手が一時的に右サイドに流れてプレーすることになる。しかし、選手の配置によって、その選手より外側には、サイドに配置された選手がいることが考えられる。このような選手は、基本的にチーム内において最も外側でプレーするサイドの選手とは違った向きでプレーする可能性がある。このことが、今回の結果のように、右利き選手と左利き選手で異なった傾向に繋がったという可能性が考えられる。



まとめると、パスにおいて非利き脚の使用頻度は低く、仮説は支持された。しかし、利き脚と非利き脚でのパスに、パスの成功率や有効性を表す数値に差はみられず、DF によるプレッシャーを受けている際には、非利き脚の使用頻度が高くなるということが明らか

になった。また、右利き選手においては、左サイドでは非利き脚である左脚の使用頻度が高くなっていたという結果から、非利き脚のパスにおける必要性は高いといえる。

(4)シュート

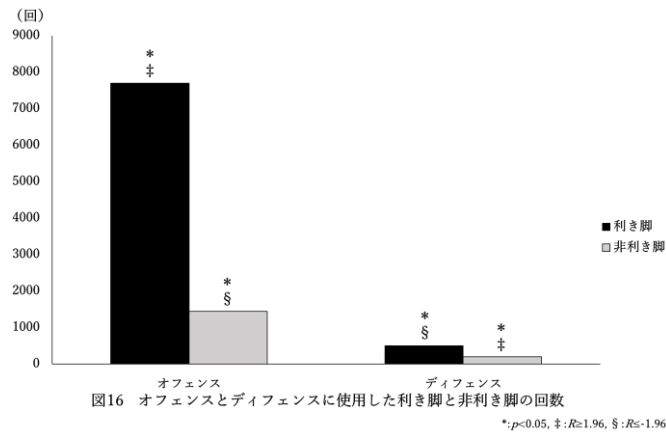
プレー種類ごとに使用した利き脚と非利き脚の割合を比較した結果、シュートにおいて非利き脚を使用した割合は 24.7%であり、オフenseプレー全体(15.8%)と比べて有意に高かった。また、利き脚と非利き脚のシュートにおける成功と失敗の割合の比較についてカイ二乗検定を行った結果、有意な差はみられなかった($\chi^2(1)=1.278, p=0.258$)。シュートにおいては非利き脚の使用頻度が高いという仮説と同様の結果が得られた。成功率に関しても、利き脚と非利き脚で差がみられなかった。先行研究においても、「試合中、全てのシュートチャンスを逃さないためには、利き脚だけでなく、両足で蹴れること（富岡, 2011）」と述べられている。このことから、ゴール前でのシュートチャンスを逃さないためには、利き脚、非利き脚に関わらず、シュートを打つ必要があり、同時に非利き脚でのシュート精度も必要であるということがいえる。

(5)ディフェンス

オフenseとディフェンスに使用した利き脚と非利き脚の割合の比較についてカイ二乗検定を行った結果、ディフェンスにおいて非利き脚を使用した割合は 28.2%であり、オフenseに使用した非利き脚(15.8%)と比べて有意に高かった($\chi^2(1)=71.472, p<0.001$; 図 16)。また、利き脚と非利き脚のディフェンスにおけるプレー結果の比較についてカイ二乗検定を行った結果、有意な差はみられなかった($\chi^2(1)=0.067, p=0.796$)。さらにピッチを縦に 3 分割したプレーゾーン($\chi^2(2)=1.251, p=0.535$)、横に 5 分割したプレーレーン($\chi^2(4)=3.022, p=0.554$)、15 分割したプレーエリア($\chi^2(14)=10.060, p=0.758$) ごとに、ディフェンスに使用した利き脚と非利き脚の割合の比較についてもカイ二乗検定を行ったが、いずれにも有意な差はみられなかった。

守備側競技者の左右どちらの脚の近くにボールがあるかについては、攻撃側競技者によって変わることから、守備側競技者にとって、非利き脚でディフェンスをしなければならない場面が多く存在することが考えられる。このことから、ディフェンスにおける非利き脚の使用頻度は、オフenseに使用する非利き脚の使用頻度に比べて高くなると考えられるという仮説は支持された。また、ディフェンスをする場所による利き脚と非利き脚の使

用頻度や、成功率に差がみられなかったことから、プレーする場所や選手のポジションに関わらず、高頻度かつ利き脚と同等の精度で、非利き脚によるディフェンスが必要とされることが明らかになった。



2) 非利き脚の精度とパスの有効性

利き脚と非利き脚でのプレー結果の比較についてカイ二乗検定を行った結果、有意な差はみられなかった ($\chi^2(1)=1.277, p=0.258$)。しかし、プレー種類ごとにおける利き脚と非利き脚での成功と失敗の割合の比較についてカイ二乗検定を行った結果、ドリブルにおいてのみ有意差がみられ、非利き脚を使用した際の成功率が低かった。ドリブル以外においては成功率に差はみられず、「1998年フランス W 杯の出場選手は高頻度で利き脚を使用していたが、精度に関しては非利き脚も同等であった」という Carey et al.(2001)の先行研究と同様の結果となった。

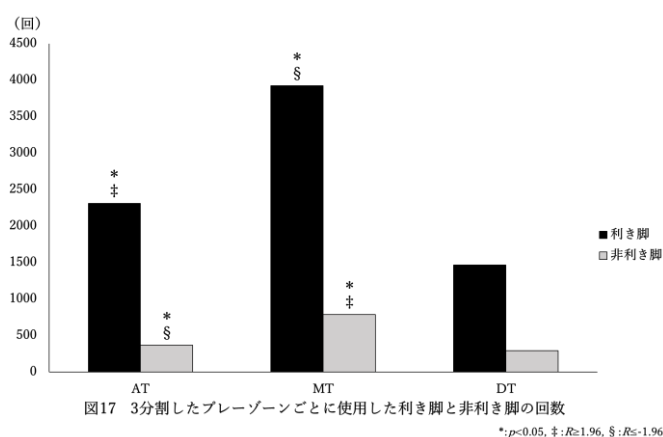
また、成功したパスにおける有効性を測る I-Mov と D-Def の数値を、利き脚と非利き脚で比較した結果、有意な差はみられなかった。Tillaar and Ulvik(2014)による、熟練サッカー選手のキックについての調査では、精度と速度において、利き脚の方が非利き脚に比べて有意に高かったことが報告されている。本研究の対象となった世界トップレベルの選手においては、この先行研究とは異なった結果がみられた。しかし、箱ひげ図をしてみると、外れ値となっているより高い I-Mov (図 11)、D-Def (図 12) を記録したいくつかのパスは、そのほとんどが利き脚によるものであった。このことから、非利き脚によるほとんどのパスは、利き脚によるパスと同等の質であることが明らかになったが、利き脚であれば特に質の高いパスを意図的に出しているという可能性が示唆された。

まとめると、トップレベルの選手においては、利き脚と非利き脚の精度は同等であると

いう仮説は支持された。しかし、パスの有効性には、利き脚と非利き脚で有意な差はみられず、利き脚の方が、非利き脚に比べて有効性の高いパスを出すという仮説は支持されなかった。

3) プレーする位置と使用する脚の関係

ピッチを縦方向に3分割したプレーゾーンごとに使用した利き脚と非利き脚の割合の比較についてカイ二乗検定を行った結果、有意な差がみられた($\chi^2(2)=12.672, p=0.002$)。残差分析の結果、オフenseプレー全体に比べて、ATにおいて非利き脚を使用した割合は有意に低く、MTにおいて非利き脚を使用した割合は有意に高いということが示された(図17)。プレー種類ごとにカイ二乗検定を行った結果、ファーストタッチにおいて有意な差がみられた($\chi^2(2)=24.177, p<0.001$)。残差分析の結果、ファーストタッチ全体に比べて、ATとDTでのファーストタッチにおいて非利き脚を使用した割合は有意に低く、MTでのファーストタッチにおいて非利き脚を使用した割合は有意に高いということが示された。ゴール前でリトリートして守る相手に関しては、より質の高い利き脚でのプレーが求められるため、ATでの非利き脚の使用頻度は低くなるという仮説は支持された。



また、ピッチを横方向に5分割したプレーレーンごとに使用した利き脚と非利き脚の割合の比較についてカイ二乗検定を行った結果、有意な差がみられた($\chi^2(4)=9.987, p=0.041$)。残差分析の結果、オフenseプレー全体に比べて、右サイドにおける非利き脚の使用頻度は有意に低いということが示された。プレー種類ごとにカイ二乗検定を行った結果、ファーストタッチ($\chi^2(4)=17.799, p=0.001$)とパス($\chi^2(4)=12.625, p=0.013$)において有意な差がみられた。残差分析の結果、それぞれのプレー全体に比べて、右サイドでのファーストタッチ、右サイドでのパスにおいて非利き脚を使用した割合は有意に低く、中央でのファーストタッチ、左サイドでのパスにおいて非利き脚を使用した割合は有意に

高いということが示された。ファーストタッチに関しては、利き脚に関わらず、右サイドでは右脚、左サイドでは左脚の使用頻度が高くなった。パスに関しては右利き選手においてのみ、右サイドでは右脚、左サイドでは左脚の使用頻度が高くなった。右利き選手が左サイドでプレーする際、非利き脚である左脚の使用頻度が高くなる。本研究の研究対象となった 2018W 杯の 4 試合におけるスターティングメンバーには、左サイドを務める右利き選手は存在したが、右サイドを務める左利き選手は存在しなかった。このことから、左サイドのパスにおいて非利き脚の使用頻度が高くなったと考えられる。反対に、右利き選手は右サイドでは利き脚である右脚の使用頻度が高くなることから、右サイドにおける利き脚の使用頻度が高くなったと考えられる。

さらに、ピッチを縦横合わせて 15 分割したプレーエリアごとに使用した利き脚と非利き脚の回数と割合を表 7 に示した。表中では、カイ二乗検定において有意な差がみられた場合のみ、調整済み残差を示した。カイ二乗検定を行った結果、有意な差がみられた($\chi^2(14)=24.688, p=0.038$)。残差分析の結果、オフenseプレー全体に比べて、AT 右サイドにおいて非利き脚を使用した割合は有意に低く、MT 左サイドにおいて非利き脚を使用した割合は有意に高いということが示された。プレー種類ごとにカイ二乗検定を行った結果、ファーストタッチにおいて有意な差がみられた($\chi^2(14)=42.951, p<0.001$)。残差分析の結果、ファーストタッチ全体に比べて、AT 右サイドでのファーストタッチにおいて非利き脚を使用した割合は有意に低く、MT 左サイド、MT 中央、MT 中央右でのファーストタッチにおいて非利き脚を使用した割合は有意に高いということが示された。

右サイドで右利き選手にとっての利き脚である右脚の使用頻度が高いというプレーゾーンにおける傾向と、AT で利き脚の使用頻度が高いというプレーゾーンにおける傾向が重なることで、AT 右サイドにおける利き脚の使用頻度は高くなったことが考えられる。また、スターティングメンバーとして出場した選手のうち、左サイドの DF を務めた選手は全て左利きだった。しかし左サイドの MF を務めた選手の半分以上は右利きだった。MF の選手は MT でプレーする機会が多くなることが考えられるが、右利きの選手にとっては、左サイドでは非利き脚の使用頻度が高くなる。これによって、MT 左サイドで非利き脚の使用頻度が高くなっていったと考えられる。MT において、MT 左サイド、MT 中央、MT 中央右でのファーストタッチに関しては、非利き脚の使用頻度が高かったが、MT 中央左、MT 右サイドに関しては、そのような傾向はみられなかった。その要因として、プレーする選手の利き脚が影響している可能性が示唆された。

まとめると、ゴールに近い AT ではよりボールコントロールがしやすい利き脚の使用頻度が高くなった。また、サイドでは内側に存在する DF から遠い方の脚でボールを扱うということからも、右サイドでは右脚、左サイドでは左脚の使用頻度が高くなった。これらは仮説を支持する結果となった。しかし、プレーする位置によって使用する利き脚と非利き脚の割合は、実際に配置された選手によっても変わる可能性も考えられ、より詳細に調査する必要性が研究課題として挙げられる。

表7 15分割したプレーエリアごとに使用した利き脚と非利き脚

プレー種類		左サイド		中央左		中央		中央右		右サイド	
		利き脚	非利き脚	利き脚	非利き脚	利き脚	非利き脚	利き脚	非利き脚	利き脚	非利き脚
AT	ファースト	回数(回)	133	33	71	17	38	14	73	25	204 [‡]
	タッチ	<i>R</i>	1.5	-1.5	1.2	-1.2	-0.4	0.4	-0.2	0.2	3.6
	ドリブル	回数(回)	286	25	148	24	70	7	147	16	317
		<i>R</i>									37
	パス	回数(回)	169	36	104	19	60	4	122	16	255
		<i>R</i>									37
	シュート	回数(回)	0	0	18	10	23	7	18	3	1
		<i>R</i>									0
	セットプレー	回数(回)	21	0	2	0	3	0	5	0	23
		<i>R</i>									0
MT	合計	回数(回)	609	94	343	70	194	32	365	60	800 [‡]
		<i>R</i>	1.8	-1.8	-0.6	0.6	0.7	-0.7	1.0	-1.0	3.2
	ファースト	回数(回)	177 [§]	76 [‡]	207	81	148 [§]	76 [‡]	202 [§]	90 [‡]	273
	タッチ	<i>R</i>	-2.0	2.0	-1.4	1.4	-3.3	3.3	-2.5	2.5	0.9
	ドリブル	回数(回)	277	27	288	33	229	17	261	19	290
		<i>R</i>									34
	パス	回数(回)	223	48	333	53	282	43	324	59	376
		<i>R</i>									49
	シュート	回数(回)	1	0	0	0	0	0	0	0	0
		<i>R</i>									0
DT	セットプレー	回数(回)	7	1	6	0	14	1	8	0	0
		<i>R</i>									1
	合計	回数(回)	685 [§]	152 [‡]	834	167	673	137	795	168	939
		<i>R</i>	-2.0	2.0	-0.8	0.8	-0.9	0.9	-1.5	1.5	0.8
	ファースト	回数(回)	77	16	94	30	106	34	84	22	90
	タッチ	<i>R</i>	1.7	-1.7	0.2	-0.2	0.2	-0.2	1.0	-1.0	1.5
	ドリブル	回数(回)	66	10	59	1	62	13	57	7	91
		<i>R</i>									11
	パス	回数(回)	103	25	138	24	161	25	115	32	113
		<i>R</i>									18
DT	シュート	回数(回)	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		<i>R</i>									0
	セットプレー	回数(回)	3	0	3	0	37	2	6	0	2
		<i>R</i>									0
DT	合計	回数(回)	249	51	294	55	366	74	262	61	296
		<i>R</i>	-0.6	0.6	0.0	0.0	-0.6	0.6	-1.5	1.5	0.7

‡: $R \geq 1.96$; §: $R \leq -1.96$

4) DF の存在と使用する脚の関係

半径 3m 以内に存在する DF の人数ごとに使用した利き脚と非利き脚の割合の比較についてカイ二乗検定を行った結果、有意な差はみられなかった($\chi^2(4)=3.774, p=0.437$)。また、半径 5m 以内に存在する DF の人数ごとに使用した利き脚と非利き脚の割合の比較についてもカイ二乗検定を行ったが、有意な差はみられなかった($\chi^2(4)=8.475, p=0.076$)。しかし、プレー種類ごとにおける、半径 3m 以内と半径 5m 以内に存在する DF の人数ごとに使用した利き脚と非利き脚の割合の比較についてカイ二乗検定を行った結果、ドリブル($\chi^2(3)=9.893, p=0.019$)と、パス($\chi^2(3)=15.181, p=0.002$)においては、半径 3m 以内に存在する DF の人数ごとに使用した利き脚と非利き脚の割合で有意な差がみられた。残差分析の結果、ドリブルに関しては、ドリブル全体に比べて、半径 3m 以内に存在する DF の人数が 0 人でのドリブルにおいて非利き脚を使用した割合は有意に低い一方、半径 3m 以内に存在する DF の人数が 2 人でのドリブルにおいて非利き脚を使用した割合は有意に高いということが示された。パスに関しては、パス全体に比べて、半径 3m 以内に存在する DF の人数が 0 人でのパスにおいて非利き脚を使用した割合は有意に低い一方、半径 3m 以内に存在する DF の人数が 1 人でのパス、半径 3m 以内に存在する DF の人数が 2 人でのパスにおいて非利き脚を使用した割合は有意に高いということが示された。DF のよるプレッシャーがない場面と DF のプレッシャーが強い場面では、全体に比べて非利き脚の使用頻度は高く、DF のプレッシャーはあるがそこまで強くない場面では非利き脚の使用頻度は低くなるとの仮説が立てられたが、実際には DF によるプレッシャーがない場面では利き脚、DF によるプレッシャーがある場面では非利き脚の使用頻度が高くなっており、仮説は支持されなかった。

また、利き脚と非利き脚を使用した際の半径 5m 以内に存在する 1st DF の距離の比較について t 検定を行った結果、有意な差がみられた($t(939.482)=2.792, p=0.005$)。1stDF の距離は、非利き脚を使用した際の方が、利き脚を使用した際よりも有意に短かった(表 8)。加えて、プレー種類ごとに、利き脚と非利き脚を使用した際の半径 5m 以内に存在する 1st DF の距離の比較について t 検定を行った結果、ドリブル($t(1725)=3.479, p<0.001$)と、パスにおいては、利き脚と非利き脚を使用した際の 1st DF の距離に有意な差がみられた。1stDF の距離は、非利き脚を使用した際のドリブルの方が、利き脚を使用した際のドリブルよりも有意に短く、パスに関しても同様の結果が得られた。

表 8 半径 5m 以内に存在する 1st DF の距離

		距離(m)	回数(回)	<i>t</i>	<i>df</i>	<i>p</i>
オフense 合計	利き脚	27.8	3997	2.792	939.482	0.005*
	非利き脚	26.4	705			
ドリブル	利き脚	26.4	1547	3.479	1725	<0.001*
	非利き脚	23.4	180			
パス	利き脚	27.8	1760	2.961	2084	0.003*
	非利き脚	25.8	326			

*: $p<0.05$

まとめると、ドリブルとパスにおいてのみ、半径 3m 以内に存在する DF の存在や、半径 5m 以内に存在する 1st DF の距離によって使用した脚に有意な差がみられた。ドリブルはボール保持者による 2 タッチ目以降に出現するプレーであり、パスもそのような場合がある。ボール保持者によるタッチ数が複数であれば、その間に DF はその選手に対してプレッシャーをかけることが可能である。これらのことから、DF は攻撃側競技者に可能な限り利き脚を使用させないような守備をしており、そのため DF の存在がある場合に、攻撃側競技者が使用する非利き脚の使用頻度が高くなったと考えられる。また、ヒューズ (1996) は、5m から 10 m 離れた位置でボール保持者にプレッシャーをかけることは不可能であると述べている。本研究では、半径 3m 以内に存在する DF の人数によって使用する利き脚と非利き脚の割合には有意な差がみられたが、半径 5m 以内に存在する DF の人数の場合には有意な差がみられなかった。このことから、本研究の対象となった世界トップレベルの選手に対しては、使用する脚を制限するほどのプレッシャーを与えるためには半径 5m の距離では不十分であると考えられる。

2. 2018W 杯と 2019U-17W 杯の比較

2019U-17W 杯において、オフenseの 83.9%が利き脚で行われていた。オフenseにおいて、年代ごとに使用した利き脚と非利き脚の割合について、カイ二乗検定を行った結果、有意な差はみられなかった($\chi^2(1)=0.350$, $p=0.554$; 表 10)。オフenseにおいては、年代による非利き脚の使用頻度に差はないといえる。

また、右利き選手が利き脚でプレーした割合は 83.6%、左利き選手が利き脚でプレーした割合は 84.6%だった。カイ二乗検定を行った結果、右利きであるか左利きであるかによる利き脚の使用頻度にも、有意な差はみられなかった($\chi^2(1)=1.305$, $p=0.253$)。

次に、各試合において、それぞれの選手が使用した右脚の割合を、図 18 に示した。1 試合のみ出場した選手と、いずれかの試合においてボールタッチが 20 回未満であった選手を除外し、37 人が分析対象となった。結果として、非常に強い正の相関がみられた($r=0.97$,

$N=37, p<0.001$). 複数試合においても同じ選手は同等の割合で利き脚と非利き脚を使用するということが明らかになった.

さらに, スターティングメンバーとして出場した右利き選手と左利き選手の, ポジションごとの人数を表 9 に示した. 各試合における選手の配置に関しては, SOCCERWAY(online)を参考にした. 左サイドを務める右利き選手の割合に比べると少ないが, A 代表と比べて, U-17 代表では右サイドを務める左利き選手が存在している. また, U-17 代表には左サイドの DF を務める右利き選手が存在しており, 左サイドの MF を務める左利き選手の割合は A 代表に比べて多かった.

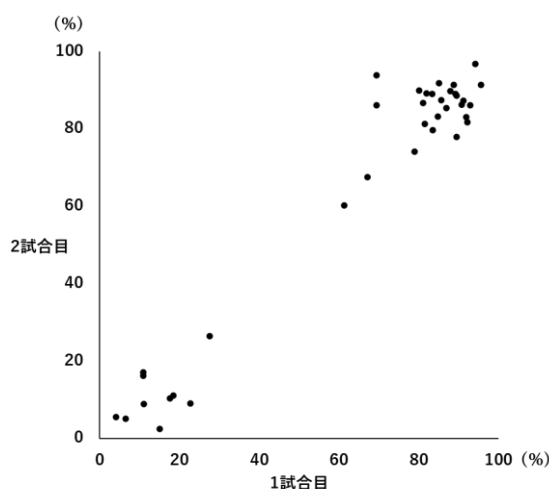


図18 2019U-17W杯において試合ごとに使用した右足の割合($n=37$)

表9 スターティングメンバーとして出場した選手のポジションごとの人数 (2019U-17W 杯)

国		左		中央		右		合計	
		左	右	左	右	左	右	左	右
ブラジル	FW	0	2	0	2	0	2	0	6
	MF	0	0	2	4	0	0	2	4
	DF	2	0	0	4	0	2	2	6
	合計	2	2	2	10	0	4	4	16
メキシコ	FW	0	0	0	2	0	0	0	2
	MF	2	0	3	3	1	1	6	4
	DF	2	0	2	2	0	2	4	4
	合計	4	0	5	7	1	3	10	10
フランス	FW	0	0	0	2	0	0	0	2
	MF	2	0	1	5	1	1	4	6
	DF	1	1	0	4	0	2	1	7
	合計	3	1	1	11	1	3	5	15
オランダ	FW	0	0	0	3	0	0	0	3
	MF	0	2	3	2	0	2	3	6
	DF	2	0	0	4	0	2	2	6
	合計	2	2	3	9	0	4	5	15
合計	FW	0	2	0	9	0	2	0	13
	MF	4	2	9	14	2	4	15	20
	DF	7	1	2	14	0	8	9	23
	合計	11	5	11	37	2	14	24	56

1) プレー種類と使用する脚の関係

U-17 代表において, プレー種類によって使用された利き脚と非利き脚の割合の比較に

ついてカイ二乗検定を行った結果、有意な差がみられた($\chi^2(4)=367.213, p<0.001$)。残差分析の結果、オフェンスプレー全体に比べて、ファーストタッチ(27.0%)における非利き脚の使用頻度は有意に高い一方、ドリブル(10.4%)、パス(13.1%)、セットプレー(6.2%)においては非利き脚の使用頻度が有意に低いということが示された。

また、年代ごとに、プレー種類によって使用した利き脚と非利き脚の回数と割合を表 10 に示した。表中では、カイ二乗検定において有意な差がみられた場合のみ、調整済み残差を示した。カイ二乗検定を行った結果、年代によってシュートに使用した利き脚と非利き脚の割合に有意な差がみられた($\chi^2(1)=5.588, p=0.018$)。残差分析の結果、A 代表は U-17 代表に比べて、シュートにおける非利き脚の使用頻度が有意に高いということが示された。

表 10 年代ごとに、各プレー種類によって使用した利き脚と非利き脚

プレー種類			A 代表		U-17 代表		χ^2	df	p
			利き脚	非利き脚	利き脚	非利き脚			
オフェンス	ファーストタッチ	回数(回) R	1977	653	2080	770	3.408	1	0.065
	ドリブル	回数(回) R	2648	281	2901	337	1.130	1	0.288
	パス	回数(回) R	2878	488	2891	437	2.626	1	0.105
	シュート	回数(回) R	61 -2.4	20 2.4	81 2.4	10 -2.4	5.588	1	0.018*
	セットプレー	回数(回) R	140	5	196	13	1.363	1	0.243
	合計	回数(回) R	7704	1447	8149	1567	0.350	1	0.554
	ディフェンス	回数(回) R	502	197	463	205	1.033	1	0.309

*: $p<0.05$

(1)ファーストタッチ

U-17 代表において、プレー種類ごとに使用した利き脚と非利き脚の割合を比較した結果、ファーストタッチにおいて非利き脚を使用した割合は 27.0%であり、オフェンスプレー全体(16.1%)と比べて有意に高かった。また、ファーストタッチの際のパスの方向に対する身体の向きの区分ごとに使用した利き脚と非利き脚の割合を比較した結果、有意な差がみられた($\chi^2(3)=155.901, p<0.001$)。残差分析の結果、ファーストタッチ全体に比べて、パスに対し遠い方の脚でのファーストタッチにおける非利き脚の使用頻度が有意に高く、パスに対し近い方の脚でのファーストタッチ、正面からのパスに対するファーストタッチ、後方からのパスに対するファーストタッチにおける非利き脚の使用頻度が有意に低いということが示された。ファーストタッチの中で半分以上は、パスに対して遠い方の脚でのファーストタッチで行われていた。このようにファーストタッチを行う際、パスが来る方向

によって使用する脚が変わるため、パスに対して遠い方の脚でのファーストタッチにおける非利き脚の使用頻度が高くなり、同時にファーストタッチにおける非利き脚の使用頻度も高くなったという、A 代表と同様の結果となった。

さらに、U-17 代表において、右利き選手と左利き選手それぞれが、ピッチを横に 5 分割したプレーレーンにおける右サイドと左サイドでファーストタッチに使用した利き脚と非利き脚の割合の比較についてカイ二乗検定を行った結果、左利き選手のみ有意な差がみられた($\chi^2(1)=4.246, p=0.039$)。残差分析の結果、左利き選手において左サイドでのファーストタッチにおいては、右サイドに比べて非利き脚の使用頻度が有意に低い一方、右サイドでのファーストタッチにおいては、左サイドに比べて非利き脚の使用頻度が有意に高いということが示された。A 代表においては、利き脚に関わらず、ファーストタッチに関して右サイドでは右脚、左サイドでは左脚の使用頻度が高くなっていたが、U-17 代表では左利き選手のみに、このような結果がみられた。

(2)ドリブル

U-17 代表において、プレー種類ごとに使用した利き脚と非利き脚の割合の比較についてカイ二乗検定を行った結果、ドリブルにおいて非利き脚を使用した割合は 10.4%であり、オフェンスプレー全体(16.1%)と比べて有意に低かった。また、利き脚と非利き脚のドリブルにおけるプレー結果を比較した結果、有意な差がみられた($\chi^2(1)=5.589, p<0.018$)。残差分析の結果、失敗した際における非利き脚の使用頻度は、成功した場合と比べて有意に高いということが示された。A 代表と同様に、利き脚に比べて非利き脚のドリブルは精度と頻度ともに低いという結果となった。

また、U-17 代表において、右利き選手と左利き選手それぞれが、ピッチを横に 5 分割したプレーレーンにおける右サイドと左サイドでドリブルに使用した利き脚と非利き脚の割合の比較についてカイ二乗検定を行った結果、左利き選手のみ有意な差がみられた($\chi^2(1)=5.484, p<0.019$)。残差分析の結果、左利き選手において右サイドでのドリブルにおいては、左サイドに比べて非利き脚の使用頻度が有意に低い一方、左サイドでのドリブルにおいては、右サイドに比べて非利き脚の使用頻度が有意に高いということが示された。A 代表ではサイドによってドリブルに使用する脚に差はみられなかった。研究対象となった試合におけるスターティングメンバーに、A 代表において右サイドを務める左利き選手は存在しなかったが、U-17 代表には右サイドの MF を務める左利き選手が存在していた。

サイドから内側へ向かってドリブルをする際や相手ゴールに背を向けてプレーする際、相手ゴールの方向にいる DF から遠い方の脚は、右サイドでは左脚、左サイドでは右脚となる。左利き選手がこういったプレーをする際には、右サイドでは利き脚を使用し、左サイドでは非利き脚を使用する。つまり、U-17 代表において右サイドを務めた左利き選手は、内側もしくは自陣ゴール側へのドリブルの頻度が高く、それが左利き選手において、右サイドのドリブルで利き脚、左サイドのドリブルで非利き脚の使用頻度が高くなったことに繋がった可能性が考えられる。

(3)パス

U-17 代表において、プレー種類ごとに使用した利き脚と非利き脚の割合を比較した結果、パスにおいて非利き脚を使用した割合は 13.1%であり、オフenseプレー全体(16.1%)と比べて有意に低かった。また、利き脚と非利き脚のパスにおけるプレー結果の比較について、カイ二乗検定を行った結果、有意な差は見られなかった($\chi^2(1)=0.018, p=0.893$)。しかし、成功した利き脚と非利き脚による (I-Mov, D-Def, パスの距離, パスの角度, パスの速度) の比較について t 検定を行った結果、I-Mov, D-Def, パスの距離において有意な差がみられた(I-Mov, $t(2808)=5.113, p<0.001$; D-Def, $t(2808)=5.169, p<0.001$; パスの距離, $t(590.505)=3.936, p<0.001$; パスの角度, $t(505.507)=1.171, p=0.242$; パスの速度, $t(2813)=1.735, p=0.083$)。利き脚でのパスは非利き脚でのパスに比べ、I-Mov と D-Def の数値は有意に高く、パスの距離も有意に長いということが示された。A 代表と同様に、パスにおける非利き脚の使用頻度は低いという結果になった。しかし、パスの有効性については、A 代表では利き脚と非利き脚で有効性の数値に差がみられなかったのに対し、U-17 代表では利き脚のパスの方が、非利き脚のパスに比べて高い有効性の数値を記録していた。利き脚と非利き脚によるパスの成功率には差がみられなかったものの、有効性の高さやパスの距離から、U-17 代表では利き脚と非利き脚で技術に差があることが明らかになった。

加えて、U-17 代表において、DF の存在とパスに使用する脚の関係について調査した。半径 3m 以内に存在する DF の人数ごとにパスに使用した利き脚と非利き脚の割合の比較についてカイ二乗検定を行った結果、有意な差はみられなかった($\chi^2(4)=3.067, p=0.547$)。しかし、利き脚と非利き脚でのパスの際に半径 5m 以内に存在する 1st DF の距離の比較については、t 検定を行った結果、有意な差がみられた($t(2019)=2.378, p=0.017$)。1st DF の距離は、非利き脚を使用した際のパスの方が、利き脚を使用した際のパスよりも有意に短

かった。半径 3m 以内の DF が存在する際のパスに非利き脚の使用頻度が高くなっていた A 代表とは異なる結果となった。その一方で、半径 5m 以内に存在する 1st DF の距離に関しては、1st DF の距離が近い際に非利き脚を使用しており、A 代表と同様の結果となった。

さらに、U-17 代表において、右利き選手と左利き選手それぞれが、ピッチを横に 5 分割したプレーレーンにおける右サイドと左サイドでパスに使用した利き脚と非利き脚の割合の比較についてカイ二乗検定を行った結果、右利き選手のみ有意な差がみられた ($\chi^2(1)=18.841, p<0.001$)。残差分析の結果、右利き選手において右サイドでのパスにおいては、左サイドに比べて非利き脚の使用頻度が有意に低い一方、左サイドでのパスにおいては、右サイドに比べて非利き脚の使用頻度が有意に高いということが示された。A 代表と同様に、右利き選手に関してのみ、パスにおいて右サイドでは右脚、左サイドでは左脚の使用頻度が高くなっていた。左利き選手に関してはそのような傾向はみられなかった。しかし、右サイドに左利き選手が存在しなかった A 代表とは異なり、U-17 代表の右サイドには左利き選手が存在していた。それにも関わらず、左利き選手に右利き選手と同様の傾向がみられなかったのは、右サイドにおいて、基本的に前を向いてプレーすることになる DF に左利きが存在しなかったことと、前述のように内側もしくは自陣ゴール側への方向のプレーが多いことから、相手から遠い方の脚が右脚とならなかったことが考えられる。

(4) シュート

U-17 代表において、プレー種類ごとに使用した利き脚と非利き脚の割合を比較した結果、シュートにおいて非利き脚を使用した割合は 11.0%であり、全体(16.1%)と比べて有意な差はみられなかった。また、利き脚と非利き脚のシュートにおける成功と失敗の割合の比較についてカイ二乗検定を行った結果も、有意な差はみられなかった ($\chi^2(1)=0.014, p=0.905$)。また、シュートに使用した利き脚と非利き脚の割合を A 代表と U-17 代表で比較した。カイ二乗検定を行った結果、年代によってシュートに使用した利き脚と非利き脚の割合に有意な差がみられた。残差分析の結果、A 代表は U-17 代表に比べて、シュートにおける非利き脚の使用頻度が有意に高いということが示された (表 10)。つまり、U-17 代表はシュートにおける、非利き脚の使用頻度は低いということになる。

この結果については 2 つの要因が考えられる。1 つは、U-17 代表では非利き脚によるシュートチャンスを逃してしまっているということである。ゴール前でのシュートチャンスを逃さないためには、非利き脚でもシュートを打つ必要があるが、その機会を逃してしま

っている可能性がある。2 つ目は、DF が利き脚でシュートを打たせてしまっているということである。攻撃側競技者に対して、可能な限り利き脚でプレーさせないように守備をしているという傾向が A 代表の結果からもみられた。シュートにおいては特にその重要性が増すことが考えられるが、U-17 代表はそのような守備が出来ていなく、利き脚でシュートを打たせてしまっているという可能性がある。どちらの要因がこの結果に影響を及ぼしたかについては、今後の研究で明らかにしていく必要がある。

(5) ディフェンス

U-17 代表において、オフenseとディフェンスに使用した利き脚と非利き脚の割合の比較についてカイ二乗検定を行った結果、ディフェンスにおいて非利き脚を使用した割合は 29.7%であり、オフenseに使用した非利き脚(16.1%)と比べて有意に高かった($\chi^2(1)=93.631, p<0.001$)。また、利き脚と非利き脚のディフェンスにおけるプレー結果の比較についてカイ二乗検定を行った結果、有意な差はみられなかった($\chi^2(1)=0.541, p=0.462$)。さらにピッチを縦に 3 分割したプレーゾーン($\chi^2(2)=2.563, p=0.278$)、横に 5 分割したプレーレーン($\chi^2(4)=0.651, p=0.957$)、15 分割したプレーエリア($\chi^2(14)=10.755, p=0.705$) ごとに、ディフェンスに使用した利き脚と非利き脚の割合の比較についてもカイ二乗検定を行ったが、いずれにも有意な差はみられなかった。攻撃側競技者によって、使用する脚が影響を受けるディフェンスでは、プレーする場所や選手のポジションに関わらず、高頻度かつ利き脚と同等の精度で、非利き脚の使用が必要とされるという A 代表と同様の結果となった。

2) 非利き脚の精度とパスの有効性

U-17 代表において、利き脚と非利き脚でのプレー結果の比較についてカイ二乗検定を行った結果、有意な差がみられた($\chi^2(1)=1.277, p=0.258$)。残差分析の結果、成功した際における非利き脚の使用頻度は、失敗した場合と比べて有意に高いということが示された。ということが示された。また、プレー種類ごとにおける利き脚と非利き脚での成功と失敗の割合の比較についてカイ二乗検定を行った結果、ファーストタッチ($\chi^2(1)=5.042, p=0.025$)、ドリブル($\chi^2(1)=5.589, p=0.018$)、セットプレー($\chi^2(1)=5.530, p=0.019$) において有意差がみられた。残差分析の結果、それぞれのプレー全体に比べて、ファーストタッチ、セットプレーにおいては非利き脚を使用した際の成功率が高く、ドリブルにおい

ては非利き脚を使用した際の成功率の方が低かった。

年代ごとの利き脚と非利き脚のプレー結果を表 11 に示した。表中では、カイ二乗検定において有意な差がみられた場合のみ、調整済み残差を示した。カイ二乗検定を行った結果、利き脚の成功率において、年代によって有意な差がみられた($\chi^2(1)=8.333, p=0.004$)。残差分析の結果、A 代表は U-17 代表に比べて、利き脚の成功率が有意に高いということが示された。プレー種類ごとにおける年代による利き脚と非利き脚での成功率の比較についてカイ二乗検定を行った結果、利き脚のドリブル($\chi^2(1)=4.005, p=0.045$)、利き脚のパス($\chi^2(1)=4.250, p=0.039$)の成功率において、年代によって有意な差がみられた。残差分析の結果、A 代表は U-17 代表に比べて、利き脚のドリブルの成功率、利き脚のパスの成功率が有意に高いということが示された。利き脚と非利き脚で成功率に差がみられなかった A 代表に比べ、U-17 代表では非利き脚の方が、プレーの成功率が高いという結果となった。

表 11 利き脚と非利き脚のプレー結果の年代による比較

表 11 利き脚と非利き脚のプレー結果の年代による比較										
プレー種類		プレー 結果	A 代表		U-17 代表		χ^2	df	p	
			利き脚	非利き脚	利き脚	非利き脚				
オフェンス	ファースト タッチ	成功	回数(回) R	1921 2.2	632 -2.2	1998 -2.2	753 2.2	4.699	1	0.030*
		失敗	回数(回) R	56	20	82	17	2.156	1	0.142
	ドリブル	成功	回数(回) R	2559	256	2774	313	1.846	1	0.174
		失敗	回数(回) R	86	25	124	24	1.644	1	0.200
	パス	成功	回数(回) R	2493	415	2453	372	1.472	1	0.225
		失敗	回数(回) R	380	71	437	65	1.517	1	0.218
	シュート	成功	回数(回) R	19 -2.2	9 2.2	34 2.2	4 -2.2	4.763	1	0.029*
		失敗	回数(回) R	42	11	47	6	1.751	1	0.186
	セットプレー	成功	回数(回) R	95	5	135	13	1.269	1	0.260
		失敗	回数(回) R	45	0	59	0			
	合計	成功	回数(回) R	7087	1317	7394	1455	1.902	1	0.168
		失敗	回数(回) R	609 -2.4	127 2.4	749 2.4	112 -2.4	5.625	1	0.018*
ディフェンス	成功	回数(回) R	350	127	337	145	1.411	1	0.235	
	失敗	回数(回) R	105	36	94	47	2.066	1	0.151	

*: $p<0.05$

また、U-17 代表において、成功したパスにおけるパスの特性を、利き脚と非利き脚で比較した結果、有意な差がみられた。利き脚でのパスは非利き脚でのパスに比べ、I-Mov、D-

Def で有意に高い数値を記録し、パスの距離も有意に長かった。加えて、成功した利き脚と非利き脚のパスにおいて、年代による I-Mov, D-Def の数値を比較した (表 12)。t 検定を行った結果、利き脚のパスにおける $I\text{-Mov}(t(4903)=6.471, p<0.001)$ と $D\text{-Def}(t(4903)=6.356, p<0.001)$ 、非利き脚のパスにおける $I\text{-Mov}(t(782)=5.639, p<0.001)$ と $D\text{-Def}(t(782)=5.641, p<0.001)$ 、A 代表の非利き脚と U-17 の利き脚のパスにおける $I\text{-Mov}(t(2848)=2.396, p=0.017)$ と $D\text{-Def}(t(2848)=2.342, p=0.019)$ に有意な差がみられた。いずれの数値においても、A 代表の方が、U-17 代表に比べて有意に高い数値を記録した。利き脚のパスと非利き脚のパスで有効性の数値が同等だった A 代表に対し、U-17 代表では利き脚のパスの方が、非利き脚のパスに比べて高い有効性の数値を記録した。しかし、A 代表による非利き脚のパスは、U-17 代表による利き脚のパスに比べて、高い有効性の数値を記録していた。このことから、年代における技術の差は明らかである。また、U-17 代表の非利き脚の技術が低いということも明らかとなった。

表 12 成功したパスにおける有効性の年代による比較

パス特性		A 代表	U-17 代表	<i>t</i>	<i>df</i>	<i>p</i>
I-Mov (m)	利き脚	54.783	52.009	6.471	4903	<0.001*
	非利き脚	53.930	47.742	5.639	782	<0.001*
D-Def (arbitrary unit)	利き脚	2.459	2.336	6.356	4903	<0.001*
	非利き脚	2.421	2.143	5.641	782	<0.001*

*: $p<0.05$

U-17 代表において、利き脚の技術の方が、非利き脚の技術よりも高いのは明らかである。それにも関わらず、非利き脚の成功率の方が高かった。このことから、U-17 代表は高い技術が必要とされない場面で、多く非利き脚を使用しているということが考えられる。一方で、技術が必要とされる場面では利き脚の使用頻度が高くなり、失敗するリスクもあることから、利き脚の成功率が低くなった可能性がある。

さらに、ボールタッチ回数ごとに使用した脚の年代による割合の比較についてカイ二乗検定を行った結果、利き脚を使用した場合のボールタッチ回数に、年代によって有意な差がみられた ($\chi^2(1)=11.657, p<0.001$)。A 代表は U-17 代表に比べて、1 タッチ目における利き脚の使用頻度が有意に高かった (表 13)。表中では、カイ二乗検定において有意な差がみられた場合のみ、調整済み残差を示した。U-17 代表は A 代表に比べ、味方の非利き脚に高頻度でパスを出しているという結果となった。U-17 代表では、利き脚の方が非利き脚よりも技術が高いことから、味方競技者の利き脚にパスを出すことで、味方競技者に高い技術でプレーさせることが出来る。それにも関わらず、U-17 代表は利き脚でプレーさせ

ることが出来ていないということが示唆された。この要因がパスの出し手となった競技者の技術によるものなのか、味方競技者に利き脚でプレーさせるという意識が薄いことによるものなのかについては、本研究の結果からは明らかにならなかった。

表 13 ボールタッチ回数と使用した脚の年代による比較

ボールタッチ回数		A 代表		U-17 代表		χ^2	df	p
		利き脚	非利き脚	利き脚	非利き脚			
1 タッチ目	回数(回)	2361	718	2296	788	4.157	1	0.041*
	R	2.0	-2.0	-2.0	2.0			
2 タッチ目以降	回数(回)	5343	729	5853	779	0.205	1	0.651
	R							

*:p=0.05

3) プレーする位置と使用する脚の関係

U-17 代表において、ピッチを縦方向に 3 分割したプレーゾーンごとに使用した利き脚と非利き脚の割合の比較についてカイ二乗検定を行った結果、有意な差がみられた($\chi^2(2)=42.422, p<0.001$)。残差分析の結果、オフenseプレー全体に比べて、AT における非利き脚の使用頻度(12.5%)は有意に低く、DT における非利き脚の使用頻度(19.4%)は有意に高いということが示された。プレー種類ごとにカイ二乗検定を行った結果、ファーストタッチ($\chi^2(2)=22.693, p<0.001$)とパス($\chi^2(2)=13.028, p=0.001$)において有意な差がみられた。残差分析の結果、それぞれのプレー全体と比べて、AT でのファーストタッチ、MT でのパスにおける非利き脚の使用頻度は有意に低く、DT でのファーストタッチ、DT でのパスにおける非利き脚の使用頻度は有意に高かった。年代による比較についてカイ二乗検定を行った結果、DT で使用した利き脚と非利き脚の割合において、年代によって有意な差がみられた($\chi^2(1)=5.544, p=0.019$)。残差分析の結果、A 代表は U-17 代表に比べて、DT での非利き脚の使用頻度が有意に低いということが示された。プレー種類ごとにカイ二乗検定を行った結果、DT でのファーストタッチ($\chi^2(1)=14.698, p<0.001$)、MT でのパス($\chi^2(1)=4.714, p=0.030$)において有意な差がみられた。残差分析の結果、A 代表は U-17 代表に比べて、DT でのファーストタッチにおける非利き脚の使用頻度が有意に低い一方、MT でのパスにおける非利き脚の使用頻度が有意に高いということが示された。U-17 代表でも、A 代表と同様に AT において利き脚の使用頻度が高くなった。一方で、A 代表では MT において非利き脚の使用頻度が高かったが、U-17 代表ではそのような傾向はみられず、DT における非利き脚の使用頻度が高いという結果になった。

次に、U-17 代表において、ピッチを横方向に 5 分割したプレーゾーンごとに使用した

利き脚と非利き脚の割合の比較についてカイ二乗検定を行った結果、有意な差がみられた ($\chi^2(4)=77.258, p<0.001$)。残差分析の結果、オフェンスプレー全体に比べて、中央右、右サイドにおける非利き脚の使用頻度は有意に低く、中央左、中央における非利き脚の使用頻度は有意に高いということが示された。プレー種類ごとにカイ二乗検定を行った結果、ファーストタッチ ($\chi^2(4)=85.177, p<0.001$) とパス ($\chi^2(4)=28.119, p<0.001$) において有意な差がみられた。残差分析の結果、それぞれのプレー全体に比べて、左サイドと右サイドでのファーストタッチ、中央右と右サイドでのパスにおける非利き脚の使用頻度は有意に低く、中央左と中央でのファーストタッチ、中央左でのパスにおける非利き脚の使用頻度は有意に高かった。年代による比較についてカイ二乗検定を行った結果、中央左 ($\chi^2(1)=5.645, p=0.018$)、中央 ($\chi^2(1)=9.997, p=0.002$)、中央右 ($\chi^2(1)=5.160, p=0.023$) で使用した利き脚と非利き脚の割合において、年代によって有意な差がみられた。残差分析の結果、A 代表は U-17 代表に比べて、中央左と中央での非利き脚の使用頻度が有意に低く、中央右での非利き脚の使用頻度が有意に高いということが示された。プレー種類ごとにカイ二乗検定を行った結果、左サイド ($\chi^2(1)=4.073, p=0.044$)、中央左 ($\chi^2(1)=10.702, p=0.001$)、中央 ($\chi^2(1)=8.105, p=0.004$) でのファーストタッチ、左サイドでのドリブル ($\chi^2(1)=4.198, p=0.040$)、中央右でのパス ($\chi^2(1)=12.808, p<0.001$)、中央左でのシュート ($\chi^2(1)=15.902, p<0.001$) において有意な差がみられた。残差分析の結果、A 代表は U-17 代表に比べて、中央左、中央でのファーストタッチ、左サイドでのドリブルにおける非利き脚の使用頻度が有意に低い一方、左サイドでのファーストタッチ、中央右でのパス、中央左でのシュートにおける非利き脚の使用頻度が有意に高いということが示された。また、右利き選手においては、右サイドでは左サイドに比べて、非利き脚の使用頻度が有意に低く、左サイドでは右サイドに比べて、非利き脚の使用頻度が有意に高いという結果が示された ($\chi^2(1)=5.709, p=0.017$)。プレー種類ごとでは、右利き選手のパスに関しては、右サイドでのパスでは右脚、左サイドでは左脚の使用頻度が有意に高いということが示された。左利き選手のファーストタッチに関しても、同様の結果が示された。しかし、左利き選手のドリブルに関しては、右サイドで左脚、左サイドで右脚の使用頻度が高いという結果となった。右利き選手に関しては右サイドでは右脚、左サイドでは左脚の使用頻度が高くなり、A 代表と同様の傾向がみられた。右サイドを務める左利き選手は右サイドの MF に配置された 2 人のみであり、相手のゴール方向だけでなく、内側や自陣側へのプレーが増えたことから、このような結果になったと考えられる。

さらに、U-17 代表において、ピッチを縦横合わせて 15 分割したプレーエリアごとに使用した利き脚と非利き脚の割合の比較についてカイ二乗検定を行った結果、有意な差がみられた($\chi^2(14)=140.283, p<0.001$)。残差分析の結果オフェンスプレー全体に比べて、AT 左サイド、AT 右サイド、MT 右サイド、DT 右サイドにおける非利き脚の使用頻度は有意に低く、MT 中央、DT 中央左、DT 中央における非利き脚の使用頻度は有意に高いということが示された。プレー種類ごとにカイ二乗検定を行った結果、ファーストタッチ($\chi^2(14)=112.075, p<0.001$)とパス($\chi^2(14)=58.982, p<0.001$)において有意な差がみられた。残差分析の結果、それぞれのプレー全体に比べて、AT 左サイド、AT 右サイド、DT 左サイド、DT 右サイドでのファーストタッチ、MT 中央右、MT 右サイドでのパスにおける非利き脚の使用頻度は有意に低く、MT 中央左、MT 中央、DT 中央左、DT 中央でのファーストタッチ、DT 中央左、DT 中央でのパスにおける非利き脚の使用頻度は有意に高かった。

プレーする位置によって使用した脚の年代による比較を表 14 に示した。なお、表中では利き脚を「利」、非利き脚を「非」と略し、カイ二乗検定において有意な差がみられた場合のみ、調整済み残差を示した。カイ二乗検定を行った結果、DT 中央左($\chi^2(1)=15.902, p<0.001$)、DT 中央($\chi^2(1)=8.576, p=0.003$)、DT 中央右($\chi^2(1)=5.088, p=0.024$) で使用した利き脚と非利き脚の割合において、年代によって有意な差がみられた。残差分析の結果、A 代表は U-17 代表に比べて、DT 中央左と DT 中央での非利き脚の使用頻度が有意に低い一方、DT 中央右での非利き脚の使用頻度が有意に高いということが示された。プレー種類ごとにカイ二乗検定を行った結果、MT 左サイド($\chi^2(1)=4.055, p=0.044$)、DT 中央左($\chi^2(1)=11.550, p=0.001$)、DT 中央($\chi^2(1)=13.148, p<0.001$)でのファーストタッチ、MT 左サイド($\chi^2(1)=5.268, p=0.022$)、MT 中央($\chi^2(1)=5.973, p=0.015$)、DT 中央左でのドリブル($\chi^2(1)=5.952, p=0.015$)、MT 中央右($\chi^2(1)=5.346, p=0.021$)、DT 中央左($\chi^2(1)=6.494, p=0.011$)、DT 中央右($\chi^2(1)=11.201, p=0.001$)でのパスにおいて有意な差がみられた。残差分析の結果、A 代表は U-17 代表に比べて、DT 中央左、DT 中央でのファーストタッチ、MT 左サイド、MT 中央、DT 中央左でのドリブル、DT 中央左でのパスにおける非利き脚の使用頻度が有意に低い一方、MT 左サイドでのファーストタッチ、DT 中央右、MT 中央右でのパスにおける非利き脚の使用頻度が有意に高いということが示された。Kleine(2007)によって、左サイドでは左脚の使用が求められることで、左の CB には左利き選手が起用されやすいことが報告されている。U-17 代表において、左のセンタ

ーバック（以下、「CB」と略す）を務める左利き選手は、2人のみだった。右利き選手が左のCBを務めた場合、非利き脚の使用が多く求められる。左のCBが主にプレーする位置はDT中央左、DT中央である。加えて、U-17代表ではDTにおける非利き脚の使用頻度が高かった。この2つの要因から、U-17代表においてDT中央左、DT中央での非利き脚の使用頻度が高くなったと考えられる。また、U-17代表においても、AT右サイドにおける利き脚の使用頻度が高かった。A代表と同様に、右サイドに多く存在する右利き選手にとって、右サイドでは利き脚である右脚の使用頻度が高いということ、ATにおける利き脚の使用頻度が高いということから、このような結果になったと考えられるが、U-17代表においては、AT左サイドにおいても利き脚の使用頻度が高かった。これは、U-17代表の方が、A代表に比べ、左サイドを務める左利き選手が多かったことによる結果であると考えられる。

まとめると、ATでは利き脚の使用頻度が高くなることと、右サイドでは右脚、左サイドでは左脚の使用頻度が高くなることにおいては、A代表とU-17代表で同様の結果となった。しかし、A代表ではMTでの非利き脚の使用頻度が高くなる一方で、U-17代表ではDTでの非利き脚の使用頻度が高くなった。また、中央左、中央、中央右においても異なった傾向がみられたが、プレーする位置によって使用する利き脚と非利き脚の割合は、実際に配置された選手や対戦相手による守備の方法によっても変わる可能性が考えられる。したがって、プレーする位置と使用する脚の関係については、より詳細に調査する必要がある。

表14 フレーサー位置ごとに使用した脚の年代による比較

		左サイド			中央左			中央			中央右			右サイド			合計		
		A代表 利	U-17代表 非	U-17代表 非	A代表 利	U-17代表 非	U-17代表 非	A代表 利	U-17代表 非	U-17代表 非	A代表 利	U-17代表 非	U-17代表 非	A代表 利	U-17代表 非	U-17代表 非	A代表 利	U-17代表 非	U-17代表 非
AT	フリースト タッチ	回数 R	133	33	165	28	71	17	70	25	38	14	35	14	73	25	45	15	204
	ドリブル	回数 R	286	25	340	34	148	24	157	16	70	7	54	6	147	16	83	13	317
	パス	回数 R	169	36	188	29	104	19	92	21	60	4	51	6	122	16	88	9	255
	シュート	回数 R	0	0	1	0	18	10	27	4	23	7	34	4	18	3	18	2	1
	セット プレー	回数 R	21	0	20	0	2	0	2	0	3	0	4	0	5	0	2	0	23
	合計	回数 R	609	94	714	91	343	70	348	66	194	32	178	30	365	60	236	39	800
	フリースト タッチ	回数 R	177	76	293	87	207	81	210	99	148	76	117	69	202	90	208	78	273
	ドリブル	回数 R	277	27	346	59	288	33	321	33	229	17	138	23	261	19	289	29	290
	パス	回数 R	223	48	365	62	333	53	343	43	282	43	251	39	324	59	316	34	376
	シュート	回数 R	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
MT	セット プレー	回数 R	7	1	9	1	6	0	5	0	14	1	21	0	8	0	10	0	1
	合計	回数 R	685	152	1013	209	834	167	879	175	673	137	528	131	795	168	823	141	939
	フリースト タッチ	回数 R	77	16	120	26	94	30	115	86	106	34	118	90	84	22	143	43	90
	ドリブル	回数 R	66	10	99	16	59	1	147	21	62	13	134	15	57	7	155	13	91
	パス	回数 R	103	25	123	23	138	24	163	56	161	25	193	44	115	32	182	18	113
	シュート	回数 R	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	セット プレー	回数 R	3	0	8	2	3	0	21	2	37	2	43	7	6	0	12	1	2
	合計	回数 R	249	51	350	67	294	55	446	165	366	74	488	156	262	61	492	75	296
	フリースト タッチ	回数 R	387	125	578	141	372	128	395	210	292	124	270	173	339	137	396	136	567
	ドリブル	回数 R	629*	62	785	109*	495	58	625	70	361	37	326	44	465	42	527	55	698
DT	パス	回数 R	495	109	676	114	575	96	598	120	503	72	495	89	561	107	586	61	744
	シュート	回数 R	1	0	1	0	18	10	27	4	23	7	35	4	18	3	18	2	1
	セット プレー	回数 R	31	1	37	3	11	0	28	2	54	3	68	7	19	0	24	1	25
	合計	回数 R	1543	297	2077	367	1471	292	1673	406	1233	243	1194	317	1422	289	1551	255	2035
	フリースト タッチ	回数 R	177	76	293	87	207	81	210	99	148	76	117	69	202	90	208	78	273
	ドリブル	回数 R	277	27	346	59	288	33	321	33	229	17	138	23	261	19	289	29	290
	パス	回数 R	223	48	365	62	333	53	343	43	282	43	251	39	324	59	316	34	376
	シュート	回数 R	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
	セット プレー	回数 R	7	1	9	1	6	0	5	0	14	1	21	0	8	0	10	0	1
	合計	回数 R	685	152	1013	209	834	167	879	175	673	137	528	131	795	168	823	141	939
AT	フリースト タッチ	回数 R	177	76	293	87	207	81	210	99	148	76	117	69	202	90	208	78	273
	ドリブル	回数 R	277	27	346	59	288	33	321	33	229	17	138	23	261	19	289	29	290
	パス	回数 R	223	48	365	62	333	53	343	43	282	43	251	39	324	59	316	34	376
	シュート	回数 R	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
	セット プレー	回数 R	7	1	9	1	6	0	5	0	14	1	21	0	8	0	10	0	1
	合計	回数 R	685	152	1013	209	834	167	879	175	673	137	528	131	795	168	823	141	939
	フリースト タッチ	回数 R	77	16	120	26	94	30	115	86	106	34	118	90	84	22	143	43	90
	ドリブル	回数 R	66	10	99	16	59	1	147	21	62	13	134	15	57	7	155	13	91
	パス	回数 R	103	25	123	23	138	24	163	56	161	25	193	44	115	32	182	18	113
	シュート	回数 R	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
DT	セット プレー	回数 R	3	0	8	2	3	0	21	2	37	2	43	7	6	0	12	1	2
	合計	回数 R	249	51	350	67	294	55	446	165	366	74	488	156	262	61	492	75	296
	フリースト タッチ	回数 R	387	125	578	141	372	128	395	210	292	124	270	173	339	137	396	136	567
	ドリブル	回数 R	629*	62	785	109*	495	58	625	70	361	37	326	44	465	42	527	55	698
	パス	回数 R	495	109	676	114	575	96	598	120	503	72	495	89	561	107	586	61	744
	シュート	回数 R	1	0	1	0	18	10	27	4	23	7	35	4	18	3	18	2	1
	セット プレー	回数 R	31	1	37	3	11	0	28	2	54	3	68	7	19	0	24	1	25
	合計	回数 R	1543	297	2077	367	1471	292	1673	406	1233	243	1194	317	1422	289	1551	255	2035
	フリースト タッチ	回数 R	177	76	293	87	207	81	210	99	148	76	117	69	202	90	208	78	273
	ドリブル	回数 R	277	27	346	59	288	33	321	33	229	17	138	23	261	19	289	29	290
	パス	回数 R	223	48	365	62	333	53	343	43	282	43	251	39	324	59	316	34	376

4) DF の存在と使用する脚の関係

U-17 代表において、半径 3m 以内に存在する DF の人数ごとに使用した利き脚と非利き

脚の割合の比較についてカイ二乗検定を行った結果、有意な差がみられた($\chi^2(4)=35.458$, $p<0.001$)。残差分析の結果、オフenseプレー全体に比べて、半径 3m 以内に存在する DF の人数が 0 人の場合では非利き脚の使用頻度は有意に高い一方、半径 3m 以内に存在する DF の人数が 1 人の場合では非利き脚の使用頻度が有意に低かった。半径 5m 以内に存在する DF の人数ごとに使用した利き脚と非利き脚の割合の比較についてもカイ二乗検定を行った結果、有意な差がみられた($\chi^2(4)=76.236$, $p<0.001$)。残差分析の結果、オフenseプレー全体に比べて、半径 5m 以内に存在する DF の人数が 0 人の場合では非利き脚の使用頻度は有意に高い一方、半径 5m 以内に存在する DF の人数が 1 人と 2 人の場合では非利き脚の使用頻度が有意に低かった。また、プレー種類ごとにおける、半径 3m 以内と半径 5m 以内に存在する DF の人数ごとに使用した利き脚と非利き脚の割合の比較についてカイ二乗検定を行った結果、ファーストタッチにおいては、半径 3m 以内に存在する DF の人数ごとにファーストタッチに使用した利き脚と非利き脚の割合で有意な差がみられた($\chi^2(2)=18.480$, $p<0.001$)。残差分析の結果、ファーストタッチ全体に比べて、半径 3m 以内に存在する DF の人数が 0 人でのファーストタッチでは非利き脚の使用頻度が有意に低い一方、半径 3m 以内に存在する DF の人数が 1 人でのファーストタッチでは非利き脚の使用頻度が有意に低いということが示された。さらに、半径 5m 以内に存在する DF の人数ごとにファーストタッチに使用した利き脚と非利き脚の割合で有意な差がみられた($\chi^2(4)=38.578$, $p<0.001$)。残差分析の結果、ファーストタッチ全体に比べて、半径 5m 以内に存在する DF の人数が 0 人でのファーストタッチでは非利き脚の使用頻度が有意に高い一方、半径 5m 以内に存在する DF の人数が 1 人でのファーストタッチ、3 人でのファーストタッチでは非利き脚の使用頻度が有意に低いということが示された。

半径 3m 以内に存在する DF の人数によって使用した脚の割合の年代による比較を表 15 に示した。表中では、カイ二乗検定において有意な差がみられた場合のみ、調整済み残差を示した。カイ二乗検定を行った結果、半径 3m 以内に存在する DF の人数が 0 人の場合($\chi^2(1)=6.353$, $p=0.012$) と 1 人の場合($\chi^2(1)=6.107$, $p=0.013$) で使用した利き脚と非利き脚の割合において、年代によって有意な差がみられた。A 代表は U-17 代表に比べて、半径 3m 以内に存在する DF の人数が 0 人の場合での非利き脚の使用頻度が有意に低い一方、半径 3m 以内に存在する DF の人数が 1 人の場合での非利き脚の使用頻度が有意に高いことが示された。

表 15 半径 3m 以内に存在する DF の人数と使用した脚の年代による比較

プレー種類	DF 人数		A 代表		U-17 代表		χ^2	df	p
			利き脚	非利き脚	利き脚	非利き脚			
ファーストタッチ	0 人	回数(回) R	1694 2.5	571 -2.5	1736 -2.5	692 2.5	6.453	1	0.011*
	1 人	回数(回) R	250	78	317	70	3.505	1	0.061
	2 人	回数(回) R	26	2	25	8	3.231	1	0.092
	3 人	回数(回) R	0	0	0	0			
	4 人	回数(回) R	1	0	0	0			
ドリブル	0 人	回数(回) R	1664 2.2	155 -2.2	1795 -2.2	214 2.2	4.977	1	0.026*
	1 人	回数(回) R	838	101	930	98	0.807	1	0.369
	2 人	回数(回) R	132	24	161	22	0.812	1	0.368
	3 人	回数(回) R	9	1	11	3	0.549	1	0.615
	4 人	回数(回) R	0	0	0	0			
パス	0 人	回数(回) R	1849	277	1795	255	0.327	1	0.567
	1 人	回数(回) R	913	177	951	157	1.825	1	0.177
	2 人	回数(回) R	97 -2.0	30 2.0	128 2.0	21 -2.0	4.132	1	0.042*
	3 人	回数(回) R	10	1	9	2	0.386	1	1.000
	4 人	回数(回) R	0	0	1	0			
シュート	0 人	回数(回) R	20	5	33	3	1.762	1	0.254
	1 人	回数(回) R	34	11	36	4	3.04	1	0.081
	2 人	回数(回) R	6	4	8	2	0.952	1	0.628
	3 人	回数(回) R	1	0	1	0			
	4 人	回数(回) R	0	0	0	0			
合計	0 人	回数(回) R	5227 2.5	1008 -2.5	5359 -2.5	1164 2.5	6.352	1	0.012*
	1 人	回数(回) R	2035 -2.4	367 2.4	2234 2.4	329 -2.4	6.137	1	0.013*
	2 人	回数(回) R	261	60	322	53	2.642	1	0.104
	3 人	回数(回) R	20	2	21	5	0.984	1	0.429
	4 人	回数(回) R	1	0	1	0			

*:p=0.05

また、プレー種類ごとにおいて、半径 3m 以内に存在する DF の人数によって使用した脚の割合の年代による比較についてカイ二乗検定を行った結果、半径 3m 以内に存在する DF の人数が 0 人でのファーストタッチ($\chi^2(1)=6.453$, $p=0.011$), 0 人でのドリブル($\chi^2(1)=4.977$, $p=0.026$), 2 人でのパス($\chi^2(1)=4.132$, $p=0.042$) で使用した利き脚と非利き脚の割合において、年代によって有意な差がみられた。A 代表は U-17 代表に比べて、半

径 3m 以内に存在する DF の人数が 0 人でのドリブルと 0 人でのファーストタッチにおける非利き脚の使用頻度が有意に低い一方、半径 3m 以内に存在する DF の人数が 2 人でのパスにおける非利き脚の使用頻度が有意に高いことが示された。

表 16 半径 5m 以内に存在する DF の人数と使用した脚の年代による比較

プレー種類	DF 人数		A 代表		U-17 代表		χ^2	df	P
			利き脚	非利き脚	利き脚	非利き脚			
ファーストタッチ	0 人	回数(回) R	1338 2.9	471 -2.9	1393 -2.9	605 2.9	8.433	1	0.004*
	1 人	回数(回) R	501	150	543	132	2.405	1	0.121
	2 人	回数(回) R	114	29	120	32	0.027	1	0.870
	3 人	回数(回) R	15	0	21	1	0.701	1	1.000
	4 人	回数(回) R	3	1	1	0	0.313	1	1.000
ドリブル	0 人	回数(回) R	1096 2.4	101 -2.4	1259 -2.4	159 2.4	5.583	1	0.018*
	1 人	回数(回) R	1097	122	1142	128	0.003	1	0.953
	2 人	回数(回) R	381	47	416	38	1.725	1	0.189
	3 人	回数(回) R	62	9	73	10	0.014	1	0.906
	4 人	回数(回) R	7	2	7	2	0.000	1	1.000
パス	0 人	回数(回) R	1109	159	1134	164	0.005	1	0.942
	1 人	回数(回) R	1324	238	1290	202	1.784	1	0.182
	2 人	回数(回) R	351 -2.0	76 2.0	393 2.0	58 -2.0	4.136	1	0.042*
	3 人	回数(回) R	79	12	55	11	0.370	1	0.543
	4 人	回数(回) R	6	0	12	0			
シュート	0 人	回数(回) R	5	1	9	0	1.607	1	0.400
	1 人	回数(回) R	30	7	35	4	1.151	1	0.283
	2 人	回数(回) R	17	9	25	4	3.293	1	0.070
	3 人	回数(回) R	7	3	7	1	0.788	1	0.375
	4 人	回数(回) R	2	0	2	0			
合計	0 人	回数(回) R	3548 3.1	732 -3.1	3795 -3.1	928 3.1	9.676	1	0.002*
	1 人	回数(回) R	2952	517	3010	466	3.186	1	0.074
	2 人	回数(回) R	863 -2.4	161 2.4	954 2.4	132 -2.4	5.611	1	0.018*
	3 人	回数(回) R	163	24	156	23	0.000	1	0.997
	4 人	回数(回) R	18	3	22	2	0.402	1	0.652

*, $p=0.05$

同様に、半径 5m 以内に存在する DF の人数によって使用した脚の割合の年代による比較を表 16 に示した。表中では、カイ二乗検定において有意な差がみられた場合のみ、調整

済み残差を示した。カイ二乗検定を行った結果、半径 5m 以内に存在する DF の人数が 0 人の場合 ($\chi^2(1)=9.678, p=0.002$) と 2 人の場合 ($\chi^2(1)=5.611, p=0.018$) で使用した利き脚と非利き脚の割合において、年代によって有意な差がみられた。A 代表は U-17 代表に比べて、半径 5m 以内に存在する DF の人数が 0 人の場合での非利き脚の使用頻度が有意に低い一方、半径 5m 以内に存在する DF の人数が 2 人の場合での非利き脚の使用頻度が有意に高いことが示された。また、プレー種類ごとにおいて、半径 5m 以内に存在する DF の人数によって使用した脚の割合の年代による比較についてカイ二乗検定を行った結果、半径 5m 以内に存在する DF の人数が 0 人でのファーストタッチ ($\chi^2(1)=8.433, p=0.004$)、0 人でのドリブル ($\chi^2(1)=5.583, p=0.018$)、2 人でのパス ($\chi^2(1)=4.136, p=0.042$) で使用した利き脚と非利き脚の割合において、年代によって有意な差がみられた。A 代表は U-17 代表に比べて、半径 5m 以内に存在する DF の人数が 0 人でのドリブルとファーストタッチにおける非利き脚の使用頻度が有意に低い一方、半径 5m 以内に存在する DF の人数が 2 人でのパスにおける非利き脚の使用頻度が有意に高いことが示された。

つまり、U-17 代表では、DF のプレッシャーがない際に非利き脚の使用頻度が高く、DF のプレッシャーがある際に利き脚の使用頻度が高いという結果となった。A 代表における、DF のプレッシャーがない際に利き脚の使用頻度が高く、DF のプレッシャーがある際に非利き脚の使用頻度が高くなっていたという結果とは反対の傾向である。この傾向は、U-17 代表は難易度が低いと考えられるプレーで利き脚を使用し、難易度の高いと考えられるプレーで利き脚を使用しているという、成功率とパスの有効性による結果と同様である。また、A 代表において、半径 5m において使用した脚に有意な差がみられず、半径 3m において使用した脚に有意な差がみられたことから、世界トップレベルの選手に対してプレッシャーをかけるのには 5m では不十分であると考えられた。一方で、U-17 代表では半径 5m においても、半径 3m においても、使用した脚に有意な差がみられたことから、U-17 代表では半径 5m の距離でプレッシャーをかけることは出来ているといえる。しかし、A 代表においては、半径 3m 以内に DF の存在がある場合に非利き脚の使用頻度が高くなったことから、DF は攻撃側選手に可能な限り利き脚を使用させないように守備をしていることが考えられるが、U-17 代表においては同様の傾向はみられなかった。反対に U-17 代表は半径 3m および半径 5m 以内に DF の存在があれば利き脚の使用が多くなっていた。つまり、U-17 代表における DF は攻撃側選手の使用する脚を制限するような守備をできていない可能性が考えられる。

さらに、利き脚と非利き脚を使用した際の半径 5m 以内に存在する 1st DF の距離の比較について t 検定を行った結果、有意な差はみられなかった($t(797.326)=1.611$, $p=0.108$)。しかし、プレー種類ごとに、利き脚と非利き脚を使用した際の半径 5m 以内に存在する 1st DF の距離の比較について t 検定を行った結果、パスにおいては、利き脚と非利き脚を使用した際の 1st DF の距離に有意な差がみられた。1st DF の距離は、非利き脚を使用した際のパスの方が、利き脚を使用した際のパスよりも有意に短かった。半径 5m 以内に存在する 1st DF の距離によって使用した脚の、年代による比較を表 17 に示した。t 検定を行った結果、利き脚を使用した際の 1st DF の距離に、年代によって有意な差がみられた($t(8134.311)=6.677$, $p<0.001$)。一方で、非利き脚を使用した際の 1st DF の距離に、年代によって有意な差はみられなかった($t(1326)=1.815$, $p=0.070$)。利き脚を使用した際に半径 5m 以内に存在する 1st DF の距離は、A 代表に比べて U-17 代表の方が有意に短いことが示された。同様に、プレー種類ごとにおいて、半径 5m 以内に存在する 1st DF の距離ごとに使用した脚の年代による比較について、t 検定を行った結果、利き脚のファーストタッチ($t(1314)=2.933$, $p=0.003$)、利き脚のドリブル($t(3182.986)=4.441$, $p<0.001$)、利き脚のパス($t(3498.772)=4.175$, $p<0.001$) の際の 1st DF の距離に、年代によって有意な差がみられた。いずれにおいても、半径 5m 以内に存在する 1st DF の距離は、A 代表に比べて U-17 代表の方が有意に短いことが示された。

表 17 半径 5m 以内に存在する 1st DF の距離によって使用した脚の年代による比較

	距離(m)		t	df	p
	A 代表	U-17 代表			
利き脚	2.776	2.604	6.471	4903	<0.001*
非利き脚	2.640	2.517	1.815	1326	0.070*

*: $p<0.05$

まとめると、半径 3m や半径 5m 以内に存在する DF の人数によって使用した脚では、年代ごとに異なった傾向がみられた。しかし、半径 5m 以内に存在する 1st DF の距離による比較では、どちらの年代においても、1st DF の距離が近くなると非利き脚を使用する傾向にあるといえる。一方で、利き脚を使用した際の 1st DF の距離は U-17 代表の方が近かった。このことから、U-17 代表においては半径 5m 以内に DF の存在がある際には利き脚を使い、さらに距離が近くなると非利き脚を使用するということが考えられる。先行研究において、Carey et al.(2001)は「選手は試合中スピードや正確性の要求が低い場合のみ、非利き脚を使用している」と示唆した。一方、Starosta(1988)は、「利き脚でボールを扱う

時間や余裕がなく、非利き脚の使用がその選手にとって最良となるように強いられている場合のみ、非利き脚を使用している」と述べている。これらのことから、「DF の存在と使用する脚の関係については U 字の機能がある可能性がある。(Carey et al., 2001)」と示されている。

これらのことから、DF のよるプレッシャーがない場面では非利き脚の使用頻度は高く、DF のプレッシャーはあるがそこまで強くない場面では非利き脚の使用頻度は低く、DF のプレッシャーが強い場面では非利き脚の使用頻度は高いという仮説を立てたが、U-17 代表でみられた傾向は、この仮説を支持した。

IV. 総合考察

先行研究等を基に立てられた仮説の検証結果を表 18 に示した。1 つの仮説において、上段を仮説内容、下段を検証結果とする。検証結果に関しては、支持された場合は「○」を、部分的に支持された場合は「△」と追加の結果を、支持されなかった場合は「×」と結果を示した。

表 18 A 代表における非利き脚の使用に関する仮説と検証結果	
仮説 1	ファーストタッチにおける非利き脚の使用頻度はオフェンスプレー全体に比べて高い。 ○
仮説 2	ドリブルにおける非利き脚の使用頻度はオフェンスプレー全体に比べて低い。 ○
仮説 3	パスにおける非利き脚の使用頻度はオフェンスプレー全体に比べて低い。 ○
仮説 4	シュートにおける非利き脚の使用頻度はオフェンスプレー全体に比べて高い。 ○
仮説 5	ディフェンスにおける非利き脚の使用頻度はオフェンスプレー全体に比べて高い。 ○
仮説 6	利き脚と非利き脚の成功率は同等であるが、パスの有効性は利き脚の方が高い。 △ドリブルに関しては非利き脚の成功率が低く、パスの有効性は利き脚と非利き脚で同等だった。
仮説 7	相手のゴール前では、オフェンスプレー全体に比べて非利き脚の使用頻度が低い。 ○
仮説 8	右サイドでは右脚、左サイドでは左脚の使用頻度が高い。 △右利き選手に関しては、仮説は支持された。
仮説 9	オフェンスプレー全体に比べて、DF のよるプレッシャーがない場面と DF のプレッシャーが強い場面では非利き脚の使用頻度は高く、DF のプレッシャーはあるがそこまで強くない場面では非利き脚の使用頻度は低い。 △DF のプレッシャーがない場面では利き脚、プレッシャーがある場面では非利き脚の使用頻度が高かった。

1. サッカーの試合中に必要な利き脚と非利き脚の技術

2018W 杯上位 4 チームにおける非利き脚の使用頻度と傾向を調査した結果、Carey et

al.(2001)の先行研究と同様に、非利き脚は利き脚に比べ、使用頻度は低いが、精度は同等であることが明らかになった。その中でも非利き脚が必要とされるのは、シュート、ディフェンス、DF のプレッシャーを受けている際のプレーである。また、特にパスに対して遠い方の脚でのファーストタッチは重要であり、そのための非利き脚の必要性も高くなる。一方で、ドリブルに関してはより多く利き脚を使用しており、非利き脚の成功率も利き脚に比べ低いため、非利き脚のドリブルの必要性は低いといえる。パスに関してもより多くの利き脚を使用しているが、利き脚と非利き脚の成功率や、パスの有効性を測る数値に有意に差が無く、DF のプレッシャーを受けている際の使用頻度が高いことから、非利き脚のパスの精度は高める必要があるといえる。また、先行研究と同様に、右利き選手のパスに関しては右サイドでは右脚、左サイドでは左脚の使用が多かったことから、特に右利き選手は、自身のプレーする位置を広げるためにも、非利き脚のパスの習得が重要である。しかし、DF のプレッシャーを受けていない際や、AT での利き脚の使用頻度が高かったことから、高崎（2018）が「利き脚が武器にならないようでは世界に通用しない」と述べたように、まずは「ボールコントロールのしやすい」（藤田・川北，1968）利き脚を優先的に使用することが重要であると考えられる。

一方で、DF のプレッシャーを受けている際のプレーでの非利き脚の使用頻度が高くなったことから、守備をする際はボール保持者に対して、可能な限り利き脚を使用させない守備をすることが重要であるということが示された。また、DF の人数ごとに使用した利き脚と非利き脚の割合の比較において、半径 3m と半径 5m で異なった傾向がみられた。このことから、本研究の対象となった、W 杯上位国の選手に関しては、半径 5m の距離では、ボール保持者に対して、使用する脚を制限するほどのプレッシャーはかけることが困難であるということも示された。

2. A 代表と U-17 代表における違い

2018W 杯をプレーした A 代表の上位 4 チームと、2019U-17W 杯をプレーした U-17 代表の上位 4 チームを比較することで、年代ごとの利き脚と非利き脚の使用頻度と傾向の違いを調査した。その結果、利き脚と非利き脚の使用頻度は A 代表と U-17 代表で同等であった。しかし、A 代表と U-17 代表の違いとして、後述する 2 つの点が挙げられる。

1) 非利き脚の技術レベルの差

A 代表と U-17 代表における成功率の比較をした結果、U-17 代表の方が非利き脚でのプ

レーの成功率は高かった。しかし、U-17 代表はシュートにける非利き脚の使用頻度は低かった。また、非利き脚の I-Mov, D-Def, パスの距離の数値は低く、一方で A 代表の非利き脚は高い数値を記録していた。さらに、A 代表は DF のプレッシャーを受けている際に非利き脚を多く使用しているのに対し、U-17 代表は DF のプレッシャーを受けている際は利き脚を多く使用していた。このことから、U-17 代表は簡単なプレーでの非利き脚の使用が多く、非利き脚の精度が高いとはいえないことから、難易度の高いプレーではあまり非利き脚の使用をしないという傾向にあると考えられる。また、A 代表は U-17 代表に比べ、味方の利き脚により多くのパスを出していた。よりプレーのしやすい利き脚で味方競技者にプレーさせるということも、A 代表と U-17 代表の競技レベルの差であることが示唆された。

2) DF のレベルの差

U-17 代表の利き脚と非利き脚の技術のレベルには差があった。それにも関わらず、A 代表が DF のプレッシャーを受けている際により多くの非利き脚の使用をしているのに対し、U-17 代表はそのような状況でより多くの利き脚を使用している。これは A 代表における DF が、攻撃側選手が使用する脚の制限を出来ている一方で、U-17 代表における DF はそのような守備が出来ていないということが要因として考えられる。

Grouios et al.(2002)の研究では、「サッカー選手は両脚でボールを扱うことが高いレベルでのプレーを可能にしているのか(人工的)、高いレベルでプレーしている中で彼らは両脚でボールを扱うことが出来るようになったのか(自然的)」ということが課題として挙げられていた。本研究で挙げられた年代による 2 つの違いは、年代が上がり、周囲の競技レベルが上がるにつれて自然的に変化していくと考えられる。本研究における A 代表での DF のように、利き脚の使用を制限するような DF と対戦した時には非利き脚での質の高いプレーが求められる。その中で活躍していくためには、非利き脚の技術レベルの向上は必要不可欠となる。また自身が守備をする際に、攻撃側選手により良いプレーをさせないためには、利き脚の使用を制限する必要がある。このように環境が変わり、求められるレベルが高くなる中で活躍するためには、本研究で挙げられたような A 代表の選手との差は埋めなければならないのである。

V. 結論

本研究の目的は、サッカーの試合中のどのような場面において非利き脚が使用されてい

るのかを明らかにすること、加えて A 代表と U-17 代表における利き脚と非利き脚の使用頻度や傾向の違いを明らかにすることであった。その結果、プレー種類やプレーする位置、DF との関係によって非利き脚の使用頻度や傾向に違いがみられた。シュート、ディフェンス、パス、DF のプレッシャーを受けている際のプレーにおいては非利き脚の必要性は高い一方で、DF のプレッシャーを受けていない際のプレーと、ドリブルにおいては非利き脚の必要性は低いことが明らかになった。また、特に右利き選手は非利き脚のパスの習得が、自身のプレーする位置を広げることに繋がるといえる。このことから非利き脚の使用が必要となるプレーが挙げられたが、まずは質の高い利き脚を優先的に使用することの重要性も示された。

また、年代によっても違いがみられた。U-17 代表は A 代表に比べ、非利き脚の技術レベルと DF のレベルにおいて劣っていることが明らかになったが、今後の環境の変化によって成長の余地があることも示唆された。しかし、本研究の対象となった選手は、各年代の W 杯で上位となったチームの選手である。同年代において W 杯で下位となったチームの選手や、W 杯に出場していないようなチームの選手、アマチュア選手などとの比較も行うことで、競技レベルによる差が明らかにすることが可能となる。実際に Tillaar and Ulvik(2014)の実験結果からも、熟練サッカー選手の利き脚と非利き脚の間には速度と精度において差がみられたという結果が報告されている。また、特に育成年代においては、国ごとの育成プログラムによって非利き脚の使用傾向が異なる可能性がある。U-17 代表だけでなく、その他の年代との比較も行うことで、非利き脚の成長過程についても明らかにする必要がある。

本研究の今後の課題としては、さらにプレーの状況設定をより細かくし調査を行うことや、選手や指導者へのインタビュー等による質的調査を行い、非利き脚の使用が必要とされるプレーをより詳細に明らかにすることが挙げられる。また、プレーする位置と使用する脚の関係に関しては、その試合に出場する選手や、その選手の利き脚、相手の守備に影響を受ける可能性がある。そのため、複数大会に渡って調査する必要性もある。そして、サッカーの試合で必要な技術をどのように習得するか、トレーニング方法等の検討も今後の課題として挙げられる。

VI. 文献

- Baker, J., Kungl, A., Pabst, J., Strauß, B., Büsch, D., and Schorer, J. (2013) Your fate is in your hands? Handedness, digit ratio (2D:4D), and selection to a national talent development system. *Laterality.*, 18(6): 710-718.
- Carey, P.D., Smith, G., Smith, T.D., Shepherd, W.J., Skriver, J., Ord, L and Rutland, A. (2001) Footedness in world soccer: an analysis of France '98. *Journal of Sports Sciences.*, 19(11): 855-864.
- Fernandez J, Bornn L. (2018) Wide open spaces: A statistical technique for measuring space creation in professional soccer. MIT Sloan Sport Analytics Conference., 1-19.
- 藤田一郎・川北智世 (1968) 利脚の研究. 京都大学附属高等学校研究紀要, 4 : 15-18.
- Goes, R.F., Kempe, M., Meerhoff, A.L., and Lemmink, A.P.M.K. (2019) Not Every Pass Can Be an Assist: A Data-Driven Model to Measure Pass Effectiveness in Professional Soccer Matches. *Big data.*, 7(1): 57-70.
- Grouios, G., Kollias, N., Koidou, I., and Poderi, A. (2002) Excess of Mixed-Footedness among Professional Soccer Players. *Perceptual and Motor Skills.*, 94(2): 695-699.
- Hagemann, N. (2009) The advantage of being left-handed in interactive sports. *Attention, Perception, & Psychophysics.*, 71(7): 1641-1648.
- 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.
- Hughes, M., and Churchill, S. (2004) Attacking profiles of successful and unsuccessful teams in Copa America 2001. *Journal of Sports Sciences.*, 22, 505-506.
- 井上和徳・佐藤佑 (2000) サッカープレイヤーの非利き足のトレーニングに関する実践

- 的研究－中学１年生のキックについて－. 仙台大学大学院スポーツ科学研究科研究論文
集, 1 : 41-48.
- ・井上尚武・渡邊健・塩川勝行・平田文夫・清水信行・金高宏文 (1996) ‘94 ワールド
カップサッカーにおける攻撃戦術の検討－選手のパフォーマンスとボールの移動軌跡
との関係から－. 鹿屋体育大学学術研究紀要, 15 : 71-84.
 - ・加藤久 (1999) サッカーの戦術とコンピュータ分析の現状と課題. オペレーションズ・
リサーチ = Communications of the Operations Research Society of Japan: 経営の科学,
44(3) : 125-131.
 - ・Mikheev, M., Mohr, C., Afanasiev, S., Landis, T., and Thut, G. (2002) Motor control and
cerebral hemispheric specialization in highly qualified judo wrestlers. *Neuropsychologia*,
40(8): 1209–1219.
 - ・中屋敷真 (1986) サッカーの試合中のボールコントロールに用いられた利き足と非利き
足の使用頻度について. サッカー医・科学研究会報告書, 6 : 1-6.
 - ・Peters, M. (1988) Footedness: Asymmetries in foot preference and skill and
neuropsychological assessment of foot movement. *Psychological Bulletin*., 103(2): 179–
192.
 - ・Starosta, W. (1988). Symmetry and asymmetry in shooting demonstrated by elite soccer
players. In *Science and Football* (edited by T. Reilly, A. Lees, K. Davids and W.J. Murphy),
pp. 346-355. London: E & FN Spon.
 - ・Tillaar, V.D.R. and Ulvik, A. (2014) Influence of Instruction on Velocity and Accuracy in
Soccer Kicking of Experienced Soccer Players. *Journal of Motor Behavior*., 46(5):287-291.
 - ・富岡義志雄 (2011) 得点力アップのためのヒント. 東京経済大学人文自然科学論集, 130 :
189-202.
 - ・Verbeek, J., Elferink-Gemser, T.M., Jonker, L., Huijgen, C.H.B., and Visscher, C. (2017)
Laterality related to the successive selection of Dutch national youth soccer players.
Journal of Sports Sciences., 35(22): 2220-2224.
 - ・吉村雅文・野川春夫・久保田洋一・末永尚 (2002) サッカーにおける攻撃の戦術につい
て－突破の選手, フォローの選手, バランスの選手の動きについて－. 順天堂スポーツ
科学研究, 6 : 137-144.

- ・ Annett, M. (1985). Left, Right, Hand and Brain: The Right Shift Theory. London: Lawrence Erlbaum.
- ・ ヒューズ：辻浅夫・京極昌三訳（1996）サッカー勝利への技術・戦術。大修館書店。
- ・ 日本サッカー協会技術委員会(2012)サッカー指導教本 2012. 日本サッカー協会, pp.130-132.
- ・ 日本サッカー協会技術委員会(2016)サッカー指導教本 2016. 日本サッカー協会, pp.111-113.
- ・ Porac, C. and Coren, S. (1981). Lateral Preferences and Human Behavior. New York: Springer-Verlag.
- ・ ランデル・エルナンデス・シマル：倉本和昌訳（2012）スペイン流サッカーライセンス講座―「育成大国」の指導者が明かす考えるトレーニング理論。ベースボールマガジン社, pp147-247.
- ・ トレバー・スピンドラー：松本光弘・野地照樹訳（2000）サッカーコーチングBOOK。ベースボールマガジン社。
- ・ 加部究（2018）「両利き」は幻想なのか？「利き足指導」の是非を問う。ジュニアサッカーを応援しよう, <https://jr-soccer.jp/2018/11/03/post103760/>, (参照日 2019 年 11 月 4 日)。