

# ホッケー競技のペナルティコーナーにおける 国内トップチームの男女間の戦術差

## A comparative study of men's and women's PC attack strategy in field hockey

三澤孝康<sup>1)</sup> 寺本祐治<sup>1)</sup> シアン・ジョン<sup>1)</sup>

Mizawa Takayasu<sup>1)</sup> Teramoto Yuji<sup>1)</sup> Sheahan John<sup>1)</sup>

### 【要約】

ホッケー競技におけるペナルティコーナーは、試合の勝敗に大きく影響を与えるセットプレーである。本研究は、日本国内における男子トップチーム、女子トップチーム、それぞれのペナルティコーナー攻撃戦術を明らかにするとともに、男女間の比較を通して、攻撃戦術の男女差を明らかにすることを目的とした。高円宮杯ホッケー日本リーグ2018および2019において獲得されたペナルティコーナー全809本(男子:297本、女子512本)のうち、得点となった105本(男子:48本、女子:57本)を調査対象とした。調査項目は、1)シュートを打つ際に使用したスキル、2)攻撃に関与した人数、3)攻撃に使用したパスの本数、4)シュートを打ったサークル内のエリア、5)シュートコース、の5項目であった。男女別に各項目の度数の偏り、および男女間における各項目の度数の偏りを $\chi^2$ 検定によって比較した。

その結果、男子トップチームはドラッグフリックを、女子トップチームはドラッグフリック、ヒットおよびディフレクションをそれぞれ攻撃戦術の中心としていることが分かった。また、男女間の比較を通して、男子は女子に比べドラッグフリックからの得点が多く、女子は男子に比べヒットおよびディフレクションでの得点が多いことが分かった。

### 緒言

ホッケー競技特有のセットプレーであるペナルティコーナー(以下、PC)は、得点を奪うためのプレーの中で最も重要なものの1つである(Laird and Sutherland, 2003)。2016年に行われたリオ五輪ホッケー競技において、男子は全129得点のうち47得点(36%)が、女子は全189得点のうち72得点(38%)がPCからの得点であり、男女共に全得点の3分の1以上を占めていた(Organizing Committee for the Olympic and Paralympic Games in Rio in 2016)。また、日本国内においても、小林(2018)は第77回全日本女子ホッケー選手権大会において、全得点のうちPCからの得点が36.8%を占めていたことを報告した。このように、近年のホッケー競技においてPCは試合の勝敗に大きく影響するセットプレーと言える。

PCが攻撃側チームに与えられる要件は、a)サークル<sup>注1)</sup>内において守備側のプレイヤーに反則があった場合。ただし、その反則がなくても得点にはならなかったと判断された場合に限る。b)サークル内で、ボー

ルを保持していないし、ボールをプレーする機会もない攻撃側プレイヤーに対する守備側プレイヤーによる故意の反則があった場合。c)自陣23mエリア内のサークル外で、守備側プレイヤーによる故意の反則があった場合。d)守備側プレイヤーによって、故意にボールが自陣バックラインを越えるようにプレーされた場合。e)守っているサークル内で、守備側プレイヤーの衣服や装具の中にボールが入って止まった場合。の5つが挙げられる(FIH, 2018)。PCでは守備側チームはゴールキーパー1人を含む5人のみ守備に入ることができるのに対して、攻撃側チームの選手に制限はなく最多でゴールキーパーを除く10人が攻撃に入ることができる。そのため、攻撃側にとって非常に有利なセットプレーである。

Mosquera, R et al.(2007)は、オリンピック予選、ヨーロッパ選手権などの国際大会を対象として、男子チーム、女子チームそれぞれにとって有効なPC攻撃戦術について検討した。その結果、男子については得点を奪うためにはドラッグフリックによるシュートが最も

<sup>1)</sup> 山梨学院大学スポーツ科学部

効果的であり、女子についてはヒット、ディフレクションでのシュートが最も効果的であると報告した。また、小林（2018）は第77回全日本女子ホッケー選手権大会において、ゴール左サイドでのディフレクションシュートがPCからの得点のうち42.9%を占めていたことを報告した。このように、国際大会における男女間のPC攻撃戦術の違い、および日本国内での女子トップチームを対象としたPC攻撃戦術の検討は行われているものの、日本国内における男子トップチームを対象としたPC攻撃戦術の検討はなされていない。また、日本国内の男女トップチームのPC攻撃戦術を比較した例は皆無である。

## 目 的

そこで、本研究は日本国内における男子トップチーム、女子トップチーム、それぞれのPC攻撃戦術を明らかにするとともに、男女間の比較を通して、攻撃戦術の男女差を明らかにすることを目的とした。

## 方 法

### 1. 調査対象

国内トップリーグである高円宮杯ホッケー日本リーグにおける、2018年シリーズ男子H1全32試合、女子全75試合、2019年シリーズ男子H1レギュラーステージ全30試合、女子レギュラーステージ全42試合を基礎データとした。試合中に獲得されたPCは男子H1：297本（2018：127本、2019：170本）、女子：512本（2018：294本、2019：218本）であった。その中から、得点が決まったPCのうち、リバウンドでの得点を除いた、男子計48本、女子計57本を調査対象とした。

### 2. 調査方法

一般社団法人ホッケー・ジャパンリーグ事務局より提供されたPCの撮影映像を使用して調査を行った。映像は、ゴール裏約3mの高さから小型カメラ（HERO 6 CHDHX-601-FW, GoPro社製）を用いて撮影されたものである。映像再生ソフト（QuickTime player, Apple社製）を使用して、先行研究（Mosquera, R et al., 2007）と同様に、以下の1）～5）の項目についてそれぞれの度数を計上した。

#### 1). シュートを打つ際に使用したスキル

・ドラッグフリック：PCの際に使用される一般的なスキルである。選手がボールの横でしゃがみこみス

ティックのシャフト部分でボールを捉え、地面に沿って引きずられたのちゴール方向に向かって放たれるシュート。ボールが空中に上げられることもある（Mosquera, R et al., 2007）。

- ・ヒット：スティックをスイングする動作を伴いボールを打つ技術（FIH, 2018）。PCにおいてはゴールボードの高さを超えてゴールに入ったものは得点として認められない。
- ・ディフレクション：シューターからのパスを止めることなく方向転換させる技術（Anders and Myers, 1999）。
- ・フリック：ボールを押し出し空中にボールを上げる技術（FIH, 2018）。
- ・プッシュ：スティックをボールにつけた後、そのスティックの押し出す動きにより、グラウンドに沿ってボールを動かす技術。プッシュが行われる際には、ボールもスティックのヘッドも共にグラウンドに触れた状態となる（FIH, 2018）。
- ・スウィープ：スティックがグラウンドに触れた状態で、足の周りに弧を描きながらボールを打つ技術（Sunderland et al., 2006）。PCにおいてはゴールボードの高さを超えてゴールに入ったものは得点として認められない。

#### 2). PCの攻撃に関与した人数

#### 3). PCの攻撃に使用したパスの本数

#### 4). シュートを打ったサークル内のエリア（図1）

- ・LACG：left area close to goal.
- ・LAFG：left area far to goal.
- ・RACG：right area close to goal.
- ・RAFG：right area far to goal.

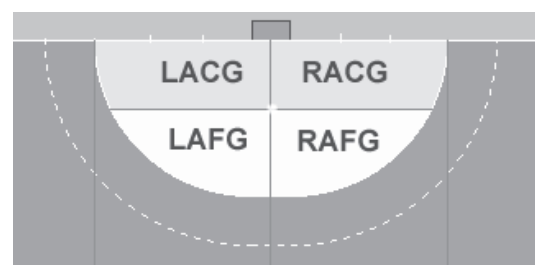


図1. サークル内のエリア（Mosquera, R et al., 2007）

#### 5). シュートコース（図2）

- ・SLBG：shot left backboard goal.

- ・ SLNG : shot left net goal.
- ・ SRBG : shot right backboard goal.
- ・ SRNG : shot right net goal.



図 2. シュートコース (Mosquera, R et al., 2007)

### 3. 分析方法

Mosquera, R et al. (2007) に従い、男女別に各項目の度数の偏り、および男女間における各項目の度数の偏りを  $\chi^2$  検定によって比較した。また、各項目間の有意差が認められた場合は、男女別の度数の偏りについては Ryan の方法による名義水準を用いた多重比較により項目間の有意差を、男女間の度数の偏りについては調整済み残差によりどの項目に有意差があるのかをそれぞれ算出した。検定には有意差検定用フリーウェア Java Script STAR を使い、有意水準は 5% 未満とした。

## 結 果

### 1. シュートを打つ際に使用したスキル

表 1 に、男子と女子それぞれのシュートを打つ際に使用した各スキルの集計結果および分析結果を示した。

#### 1- 1. 男子と女子の条件別

$\chi^2$  検定の結果、男女共に度数の偏りが有意であった (男子 : ( $\chi^2 (5) = 119.48, p < .01$ )、女子 : ( $\chi^2 (5) = 30.05, p < .01$ )。多重比較の結果、男子はドラッグフリックの度数が他のスキルの度数に比べ有意に多かった。女子は、ドラッグフリックの度数がフリック、プッシュ、スウィープの度数よりも、ディフレクションの度数がフリック、プッシュよりも、スウィープの度数がプッシュよりもそれぞれ有意に多かった。

#### 1- 2. 男女間の比較

$\chi^2$  検定の結果、使用したスキル数の偏りは有意であった ( $\chi^2 (5) = 24.55, p < .01$ )。そこで残差分析を行った結果、男子は女子に比べてドラッグフリックの度数が有意に多く、一方で女子は男子に比べてディフレクションとヒットの度数が有意に多いことがわかった。

表 1. シュートを打つ際に使用したスキル

		性別		計	
		男子	女子		
シュートを打つ際に使用したスキル	ドラッグフリック	度数	36	18	54
		調整済み残差	4.4	-4.4	
	ディフレクション	度数	5	15	20
		調整済み残差	-2.1	2.1	
	ヒット	度数	1	14	15
		調整済み残差	-3.3	3.3	
	フリック	度数	1	1	2
		調整済み残差	0.1	0.1	
	プッシュ	度数	1	0	1
		調整済み残差	1.1	-1.1	
	スウィープ	度数	4	9	13
		調整済み残差	-1.2	1.2	
	計		48	57	105

### 2. PC の攻撃に関与した人数

表 2 に、男子と女子それぞれの攻撃に関与した人数の集計結果および分析結果を示した。

#### 2- 1. 男子と女子の条件別

$\chi^2$  検定の結果、男女共に度数の偏りが有意であった (男子 : ( $\chi^2 (3) = 88.5, p < .01$ )、女子 : ( $\chi^2 (3) = 73.32, p < .01$ )。多重比較の結果、男子は 3 人の度数が 2 人、4 人、5 人の度数よりも有意に多かった。女子は 3 人の度数が 2 人、4 人、5 人の度数よりも、4 人の度数が 5 人の度数よりもそれぞれ有意に多かった。

#### 2- 2. 男女間の比較

$\chi^2$  検定の結果、攻撃に関与した人数の偏りは有意でなかった ( $\chi^2 (3) = 4.81, ns$ )。

表 2. 攻撃に関与した人数

		性別		計	
		男子	女子		
攻撃に関与した人数	2人	度数	1	0	1
		調整済み残差	-	-	
	3人	度数	40	40	80
		調整済み残差	-	-	
	4人	度数	6	16	22
		調整済み残差	-	-	
	5人	度数	1	1	2
		調整済み残差	-	-	
	計		48	57	105

### 3. PC の攻撃に使用したパスの本数

表 3 に、男子と女子それぞれの PC の攻撃に使用したパスの本数の集計結果および分析結果を示した。

#### 3- 1. 男子と女子の条件別

$\chi^2$  検定の結果、男女共に度数の偏りが有意であった (男子: ( $\chi^2(3) = 78, p < .01$ ), 女子: ( $\chi^2(3) = 26.58, p < .01$ )). 多重比較の結果、男子は1本の度数が2本、3本、4本の度数よりも有意に多かった。女子は1本の度数が3本、4本の度数よりも、2本の度数が4本使用した度数よりもそれぞれ有意に多かった。

3- 2. 男女間の比較

$\chi^2$  検定の結果、使用したパスの本数の偏りは有意であった ( $\chi^2(3) = 14, p < .01$ )。そこで残差分析を行った結果、男子は女子に比べて1本の度数が有意に多く、一方で女子は男子に比べ2本の度数が有意に多かった。

表3. 攻撃に使用したパスの本数

		性別		計	
		男子	女子		
攻撃に使用した パスの本数	1本	度数	38	25	63
		調整済み残差	3.7	-3.7	
	2本	度数	8	22	30
		調整済み残差	-2.5	2.5	
	3本	度数	2	9	11
		調整済み残差	-1.9	1.9	
	4本	度数	0	1	1
		調整済み残差	-0.9	0.9	
計		48	57	105	

4. シュートを打ったサークル内のエリア

表4に、男子と女子それぞれのシュートを打った各エリアの集計結果および分析結果を示した。

4- 1. 男子と女子の条件別

$\chi^2$  検定の結果、男女共に度数の偏りが有意であった (男子: ( $\chi^2(3) = 33.5, p < .01$ ), 女子: ( $\chi^2(3) = 12.26, p < .01$ )). 多重比較の結果、男子はLAFGとRAFGの度数がLACGとRACGの度数よりも有意に多かった。女子は、LAFGとRAFGの度数がRACGの度数よりも有意に多かった。

4- 2. 男女間の比較

$\chi^2$  検定の結果、エリアの偏りは有意であった ( $\chi^2(3) = 7.22, .05 < p < .10$ )。そこで残差分析を行った結果、男子は女子に比べRAFGからの度数が有意に多く、一方で女子は男子に比べLACGからの度数が有意に多いことがわかった。

表4. シュートを打ったサークル内のエリア

		性別		計	
		男子	女子		
シュートを打った サークル内のエリア	LACG	度数	2	11	13
		調整済み残差	-2.3	2.3	
	RACG	度数	3	5	8
		調整済み残差	-0.5	0.5	
	LAFG	度数	17	21	38
		調整済み残差	-0.2	0.2	
	RAFG	度数	26	20	46
		調整済み残差	2	-2	
計		48	57	105	

5. シュートコース

表5に、男子と女子それぞれのシュートコースの集計結果および分析結果を示した。

5- 1. 男子と女子の条件別

$\chi^2$  検定の結果、男子は度数の偏りが有意であったが女子は有意でなかった (男子: ( $\chi^2(3) = 10, p < .05$ ), 女子: ( $\chi^2(3) = 2.43, ns$ )). 男子の多重比較の結果、各度数間における有意差は認められなかった。

5- 2. 男女間の比較

$\chi^2$  検定の結果、コースの偏りは有意であった ( $\chi^2(3) = 9.95, p < .05$ )。そこで残差分析を行った結果、男子は女子に比べSRNGの度数が有意に多く、一方で女子は男子に比べSLBGの度数が有意に多かった。

表5. シュートコース

		性別		計	
		男子	女子		
シュートコース	SLBG	度数	6	17	23
		調整済み残差	-2.1	2.1	
	SRBG	度数	8	17	25
		調整済み残差	-1.6	1.6	
	SLNG	度数	14	10	24
		調整済み残差	1.4	-1.4	
	SRNG	度数	20	13	33
		調整済み残差	2.1	-2.1	
計		48	57	105	

考 察

1. 日本国内における男子トップチームのPC 戦術

表1より、男子トップチームはPCの攻撃の際にドラッグフリックからの得点が最も多いことが示された。また、表2より、3人の選手が関与した攻撃からの得点が最も多いことが示された。一般的にPC攻撃の最小人数は3人 (パッサー、ストッパー、シューター) である。ドラッグフリックは、パッサーから出されたパスをサークルの外でストッパーが静止させ、その静止状態にあるボールをシューターが捉え引きずってサークルに入ったのちシュートを放つことで得点を狙うため、3人の選手と1本のパスのみで攻撃は構成される。表3において、1本のパスからの得点が最も多いことが示されている。また、シュートを打つ

たサークル内のエリアについては、ゴールに近いエリア (LACG、RACG) よりもゴールから遠いエリア (LAFG、RAFG) の方が有意に多い結果が示された (表4)。PC の攻撃は、1 度サークルからボールを出さなければならないため (FIH, 2018)、パッサーからストッパーへのパスのみで構成されるドラッグフリックは当然ゴールから離れた位置から放たれる。

以上の結果から、男子トップチームはパッサー、ストッパー、シューターの3人と1本のパスから構成されたドラッグフリックによるシュートをPC攻撃戦術の中心としていられる。また、シュートコースについてはゴール内の各位置の度数に有意な差は見られなかったため (表5)、地面に沿ったもの、空中に上げられたもの、右方向、左方向と様々なコースを狙っていると考えられる。

## 2. 日本国内における女子トップチームのPC戦術

表1より、女子トップチームはPCの攻撃の際にドラッグフリック、ディフレクション、ヒット、次いでスウィープからの得点が多いことが示された。表2より、3人が関与した攻撃からの得点が最も多く、次いで4人が関与した攻撃からの得点が多いことが示された。ドラッグフリック、ヒット、スウィープについてはPC攻撃の最少人数である3人で遂行可能であるが、ディフレクションについてはシュート性のボールにスティックで触れることでその方向を転換させる選手が必要となるため、最低でも4人の選手の関与が必要である。また、表3より、1本のパスを使用した攻撃からの得点が最も多く、次いで2本、3本、4本の順で得点が多かった。ドラッグフリックについては男子同様に1本のパスで攻撃が構成される。ヒット、スウィープについてはストライカーにもよるが一般的に1本もしくはストッパーからの極めて短いショートパスを使用し2本のパスで構成される。そして、ディフレクションを使用する際には、シューターからのシュート性のボールに触れるため最低でも2本から3本のパスが必要となる。表4より、シュートを打ったサークル内のエリアはRACGに比べLACG、LAFG、RAFGからの得点が有意に多かった。ディフレクションでのシュートは、ドラッグフリック、ヒットのように直接ゴールを狙うシュートのダミープレーとして使用されるため、ゴールに近い位置でボールに触れ方向を転換させるのが一般的である。また、LACGでの得点がRACGでの得点に比べ多かったという結果は、ディレクションの中でもパッサーもしくはPC開始時

にストライカーの左側に位置していた選手がボールに触れたことを示している。

以上の結果から、女子トップチームはゴールから離れた位置からのドラッグフリック、ヒットでの攻撃に加え、ゴール左側かつゴールに近いエリアでのディフレクションシュートをPC攻撃戦術の中心としていられる。シュートコースについてはゴール内の各位置の度数に有意な差は見られなかったため (表5)、地面に沿ったボール、空中に上げられたボール、右方向、左方向と様々なコースを狙っていると考えられる。

## 3. 男子チームと女子チームとのPC攻撃戦術の違い

表1より、男子は女子に比べドラッグフリックでの得点が多く、一方で女子は男子に比べヒットとディフレクションでの得点が多いことが示された。表3では、男子は女子に比べ1本のパスからの得点が多く、一方で女子は男子に比べ2本のパスからの得点が多いことが示された。この結果については、先述した通りドラッグフリックは一般的に1本のパスで、ヒットとディフレクションは2本のパスを中心に構成されるため、表1で得られた結果と同質であると言える。表4では、男子が女子に比べRAFGからの得点が多く、一方で女子は男子に比べLACGでの得点が多いことが示された。この結果についても、男子は女子に比べドラッグフリックでの得点が多いためゴールから遠いRAFGからの得点が多く、女子はLACGでのディフレクションをPC攻撃戦術の中心としているため、表1で示された結果を後押しするものである。表5では、男子は女子に比べSRNGへの得点が多く、一方で女子はSLBGへの得点が多いことが示された。男子は女子に比べてRAFGから打ったシュートでの得点が多く、守備者に妨害されやすいクロス方向へのシュート (RAFG → SLBG or SLNG) でなくストレート方向へのシュートを狙い、かつヒットではなくボールを浮かすことのできるドラッグフリックからの得点が多いためSRNGへのゴールが女子に比べ多くなったと考えられる。女子が男子に比べてSLBGへの得点が多いという結果は、女子がLACGでのディフレクションシュートをPC攻撃戦術の中心としているため、そのエリアから最も近いSLBGへの得点が男子に比べ多くなったと考えられる。

Mosquera, R et al. (2007) は、国際大会におけるPC攻撃戦術について検討し、男子がPCからの得点のうち約70%がドラッグフリックであるのに対して、

女子はわずか約17%であることを報告した。本研究においても男子は全48本のうちドラッグフリックからの得点は36本(75%)であるのに対し、女子は全57本のうちドラッグフリックからの得点は18本(約32%)であることから、先行研究に比べ女子におけるドラッグフリックの割合は多いものの、国内トップリーグにおいても国際大会と同様の傾向を示していると言える。

ドラッグフリックは身体各部位の同調、筋力およびリリース等のタイミングの連動が重要であるため、習得することが難しい高度な技術である(Lopez De Subijana et al., 2012)。しかしPCから得点を狙う際には、ドラッグフリックによって放たれたボールの速度は速くかつ正確であることから(Chivers and Elliott, 1987)、ヒットやプッシュに比べ1.4~2.7倍も効果的とされている(McLaughkin, 1997; Yusoff et al., 2008)。Lopez De Subijana et al. (2010)は、世界でもトップレベルの男子のドラッグフリッカー1人と、スペイン代表もしくはスペインリーグ1部でドラッグフリッカーとしてプレーする選手12人(男子6人、女子6人)を対象に実験室内にてドラッグフリックの動作を比較した。その結果、スティックからリリースされたボールの速度は世界トップレベルのフリッカーが $25.4 \pm 1.3\text{m/s}$ であり、男子6人の平均速度は $21.9 \pm 1.7\text{m/s}$ 、そして女子6人の平均は $17.9 \pm 1.7\text{m/s}$ であり、その背景にはスティックおよび骨盤のゴール方向への角速度の最大値および動作中の地面反力の最大値が影響していることを報告した。またIbrahim, R et al. (2017)は、2人のオリンピック代表レベルのドラッグフリッカーと、1人のドラッグフリックを専門としないオリンピック代表レベルの選手を対象に、ドラッグフリック動作の3次元解析を行った。その結果、スティックのスイングスピードの速さには、ゴール方向への体幹部を軸とした横回転に加え、スティックを握る際の右手首の屈曲と左手首の伸展が大きく影響することを明らかにした。Ladru, B et al. (2019)はドラッグフリックの動作における、膝関節の屈曲角度、膝関節伸展の速度、およびボールの速度の関係を検討した。その結果、スティックからボールが放たれるリリース局面における膝関節の伸展速度が速くなることでボールの速度も速くなることを報告した。ドラッグフリックでは身体各部位の同調、筋力およびリリース等のタイミングの連動が重要とされているが、その中でもこれらの先行研究で報告されている通り、筋力の貢献が大きい要素(体幹部の回転動作、

両手首の屈曲と伸展、踏み込み動作からのリリース局面における膝関節の伸展速度)が速度の速いドラッグフリックを打つためには重要だと考えられる。男子に比べ女子は筋肉量が劣るとされているため(石田ほか, 1992)、速度の速いボールを打つことが難しく、結果としてドラッグフリックでの得点が男子に比べ少なく、PC攻撃の際にドラッグフリックの次に効果的とされているヒット(Mosquera, R et al., 2007)、そしてドラッグフリックとヒットのダミープレーであるディフレクションからの得点が男子に比べて多くなった可能性が考えられる。

今後も、男女共にドラッグフリックがPC攻撃戦術の中心になると考えられる。そして、そのトレーニング方法についても研究がなされている(Lopez De Subijana et al., 2011, Meulman, H et al., 2012)。しかし、その一方でドラッグフリックの動作特性から、ヒットに比べて左下肢および腰部への負荷が大きいため、負傷のリスクが高まる可能性が示されている(Ng, L et al., 2018)。選手の競技人生を考慮し身体の発達に合わせたトレーニングを計画し、その中で有望なドラッグフリッカーが育成されることを期待したい。

## 結 論

国内男子トップチームおよび女子トップチームのPC攻撃戦術およびその男女間による違いを検討した。その結果、男子トップチームはドラッグフリックによるシュートをPC攻撃戦術の中心とし、そのシュートは地面に沿ったもの、空中に上げられたもの、右方向、左方向と様々なコースを狙っていることが示された。女子トップチームはドラッグフリック、ヒットに加え、ゴール左側かつゴールに近いエリアでのディフレクションシュートをPC攻撃戦術の中心とし、そのシュートは男子と同様に地面に沿ったもの、空中に上げられたもの、右方向、左方向と様々なコースを狙っていることが示された。男女による戦術差は、男子は女子に比べドラッグフリックからの得点が多く、女子は男子に比べヒットおよびディフレクションでの得点が多いことがわかった。

## 注 記

注1) サークルとは、2つの1/4円とバックラインの中央側のフィールドで、その円の各々の端を結ぶラインで囲まれたエリアで、そのライン自体を含むエリアである(FIH, 2019)。このサークル内で打たれたシュートのみ得点として認められる。

## 文 献

- Anders, E., & Myers, S. (1999) *Field hockey: Steps to success*. Human Kinetics.
- Bari, M. A., Ansari, N. W., Ahmad, F., & Hussain, I. (2014) Three dimensional analysis of drag-flick in the field hockey of university players. *focus*, 29.
- Chivers, L., & Elliott, B. (1987) The penalty corner in field hockey. *Excel*, 4 (1), 5-8.
- Ibrahim, R., Faber, G. S., Kingma, I., & van Dieën, J. H. (2017) Kinematic analysis of the drag flick in field hockey. *Sports biomechanics*, 16 (1), 45-57.
- 石田良恵, 金久博昭, & 福永哲夫 (1992) 日本人一流競技選手の筋厚における性差. 体力科学, 41 (2), 233-240.
- 小林和典 (2018) ホッケー競技のペナルティコーナー攻守と得点の関係—第 77 回全日本女子ホッケー選手権大会より—. 東海学院大学短期大学部紀要, 44, 1-6.
- Ladru, B. J., Langhout, R., Veeger, D. J., Gijssel, M., & Tak, I. (2019) Lead knee extension contributes to drag-flick performance in field hockey. *International Journal of Performance Analysis in Sport*, 1-11.
- Laird, P., & Sutherland, P. (2003) Penalty corners in field hockey: A guide to success. *International Journal of Performance Analysis in Sport*, 3 (1), 19-26.
- Lopez De Subijana, C., Juárez, D., Mallo, J., & Navarro, E. (2010) Biomechanical analysis of the penalty-corner drag-flick of elite male and female hockey players. *Sports Biomechanics*, 9 (2), 72-78.
- Lopez De Subijana, C., Juarez, D., Mallo, J., & Navarro, E. (2011) The application of biomechanics to penalty corner drag-flick training: A case study. *Journal of Sports Science & Medicine*, 10 (3), 590-595.
- Lopez De Subijana, C. L., Gómez, M., Martin-Casado, L., & Navarro, E. (2012) Training-induced changes in drag-flick technique in female field hockey players. *Biology of sport*, 29 (4), 263.
- McLaughlin, P. (1997) Three-dimensional biomechanical analysis of the hockey drag flick: full report. Australian Sports Commission.
- Meulman, H. N., Berger, M. A., van der Zande, M. E., Kok, P. M., Ottevanger, E. J., & Crucq, M. B. (2012) Development of a tool for training the drag flick penalty corner in field hockey. *Procedia Engineering*, 34, 508-513.
- Mosquera, R. P., Molinuevo, J. S., & Román, I. R. (2007) Differences between international men's and women's teams in the strategic action of the penalty corner in field hockey. *International Journal of Performance Analysis in Sport*, 7 (3), 67-83.
- Ng, L., Rosalie, S. M., Sherry, D., Loh, W. B., Sjurseth, A. M., Iyengar, S., & Wild, C. Y. (2018) A biomechanical comparison in the lower limb and lumbar spine between a hit and drag flick in field hockey. *Journal of sports sciences*, 36 (19), 2210-2216.
- Organizing Committee for the Olympic and Paralympic Games in Rio in 2016. (2016) *Results book: Hockey 6 -19 August*. Brazil: Retrieved from Rio de Janeiro.
- Sunderland, C., Bussell, C., Atkinson, G., Alltree, R., & Kates, M. (2006) . Patterns of play and goals scored in international standard women's field-hockey. *International Journal of Performance Analysis in Sport*, 6 (1), 13-29.
- The International Hockey Federation. (2018) Rules of hockey from 1 January 2019. Lausanne.
- Yusoff, S., Hasan, N., & Wilson, B. (2008) Three-dimensional biomechanical analysis of the hockey drag flick performed in competition. *ISN Bulletin, National Sport Institute of Malaysia*, 1 (1), 35-43.