

女子ラクロス競技における遠投動作の比較について

Comparison of long-distance throwing motion in women's lacrosse

宮 辻 和 貴

Kazuki MIYATSUJI

要 旨

本研究ではKS女子大学に在籍する3年以上のラクロス経験を有する女子学生5名（熟練者）と2年以下のラクロス経験を有する女子学生5名（未熟練者）の総計10名を対象に、ラクロス競技における熟練者と未熟練者の遠投動作を比較することにより、どのような差異が生じているのかについて明らかにすることを目的とした。

その結果、熟練者に関しては、「ボトムハンド」の引く動作がみられなかったが、ボールを投げるために必要な初動の構えの際に身体を開くこと自体ができていたことから、「上肢の動作」と「身体の回転」が上手に活用されていた。また、未熟練者においては、「ボトムハンド」の動作自体がみられず、身体の回転が使えていないため、上肢だけを用いた遠投動作であることが観察された。

以上のことから、ラクロス競技の遠投動作を比較した熟練者と未熟練者の特徴については、主に「トップハンド」と「ボトムハンド」の操作（使い方）、身体の使い方に差異が生じており、その中で未熟練者は「ボトムハンド」を引くことができず、身体の回転も同様に使えていないことが明らかとなった。

キーワード：女子学生 ラクロス競技 遠投動作

I. 緒言

公益社団法人日本ラクロス協会（2022b）によると、「ラクロスの起源は17世紀にさかのぼります。当時、北米の先住民族が祭事や鍛錬のために行っていたものを、フランス系の移民が発見し、それをスポーツ化したものが始まりと言われていた。また、その使用していた道具が、僧侶が持つ杖（Crosse）に似ていたことから“La-Crosse”と呼ぶようになりました」と示されている。現在、日本におけるラクロスのチーム数は約350チームであり、おおよそ17,000名が競技を継続している（公益社団法人日本ラクロス協会，2022a）。その中でラクロス競技を通しての交流活動は、大学

間、国内外での交流イベントが活発に実施されているため、国内だけではなく海外にも多くの友人関係を形成できるのもラクロス競技の魅力の一つとなっている。特に、ラクロス競技は大学から競技をスタートする学生が男女ともに多くみられ、そのサポートを公益社団法人日本ラクロス協会は全面的にバックアップする取り組みを実践している。実際に、ラクロス競技は「アメリカ東海岸、カナダ、オーストラリア、イギリス、日本」などを中心に盛んに行われており、世界的な競技人口は約60万人であると言われている。その中で日本代表を目標としている選手は、4年に1度の世界選手権（男女）と19歳以下世界選手権（男女）を

目指した取り組みが行われているのと同様に、2年に1度のアジアとパシフィック圏の頂点を決めるアジアパシフィック選手権大会も開催されているため、それぞれが世界大会に向けてチャレンジをしている現状である。

次に、このラクロス競技は男女で公式ルールが異なり、男子競技は「地上最速の格闘球技」、女子競技では「華麗な本格派フィールド球技」として認知されている。特に、男子競技は「直径わずか6cmのボールをめぐり展開される、アルミニウム製のスティックによるチェックとハードなボディアタック。時速150kmを超える弾丸シュートを180cm四方のゴールをめがけ放ち、そのゴール前には体をはって阻止するゴーマンが立ちほだかる」という特徴がある（公益社団法人日本ラクロス協会、2022b）。続いて、女子競技では「アルミニウム製のスティックと華やかなユニフォームは、その激しさのカモフラージュでは？と思ってしまうほど、実際のゲームはエキサイティング。パス、キャッチ、シュートとボールスポーツの醍醐味が全て組み込まれている」といった特徴がそれぞれ観察される（公益社団法人日本ラクロス協会、2022b）。

本研究では女子ラクロス競技に焦点を当てるため、女子競技のルールについて確認する。公益社団法人日本ラクロス協会（2022c）に掲載されている公式ルールでは、「フィールドを10人のプレーヤーが自由にかけまわり、ボールをゴールまで運んで点を競い合う」競技として定義されている。ポジションにおいては、フィールドのセンターラインを境に、攻（オフェンス）・守（ディフェンス）に分類され、試合時間は15分×4クォーターで行われている。まず、オフェンスの見所として、多彩なクロスワークとチームプレーでディフェンスをかわし相手ゴールを狙い、100m×60mの幅広いコートを使いパス回しからの連携した攻撃や個人の技術でシュートまで持ち込む攻撃がある。また、ゴール裏を使った攻撃も魅力的であり、スピード感を感じることができ攻撃がラクロスの魅力の一つとなっている。次に、ディフェンスの

見所では、相手チームに点を取られないように相手のパスカットをしたり、ボールを持っている選手にチェックをしたうえでボールを奪い、味方のオフェンスまでにつなぐ役割がある。さらに、1対1の局面だけではなく、連携したチームディフェンスで相手チームからボールを奪いに行くプレーが魅力的である。最後に、ゴーマンの見所は、ゴールを守る守護神であるとともに、スピードのあるボールを止める瞬発力、チームディフェンスを行うための判断力と指示力がゴーマンの魅力となる。このように、女子ラクロス競技は見所が満載な競技スポーツであることが窺える。

これまで「女子ラクロス競技」について取り上げられたテーマに関して、あまり多くの研究報告を有していない現状である（川本、2004；高崎ほか、2008；渡邊、2012；砂川・増澤、2018）。実際に、大学女子ラクロス選手の走行パフォーマンスに対するクロス把持の影響について調査した川本（2004）は、直線走と方向転換走の関連性において「方向転換走のパフォーマンスは、スプリント能力に強く依存するものの、直線走と方向転換走でのクロスの活用有効度は、必ずしも一致しない」ことを示唆している。また、高崎ほか（2008）は女子ラクロスにおけるシュートスピードの簡易的評価方法について調査したところ、「クロスによる遠投距離からクロスによるシュートスピードを推定する簡易法が示唆されたこと」を示している。さらに、12週間のレジスタンストレーニングが大学ラクロス選手の体力変化に及ぼす影響について、脚筋パワー、無酸素パワーおよびバランス能力に着目した実践的研究もみられる（砂川・増澤、2018）。その報告によれば、「自体重量を用いた低強度のレジスタンストレーニングを定期的に一定期間実施することで、ラクロスのパフォーマンス向上に必要な脚筋パワー、無酸素パワーおよびバランス能力に影響を与えること」が明らかにされている（砂川・増澤、2018）。そして、男子ラクロス競技におけるスロー動作の研究を行った渡邊（2014）は、スティックを用いてのボール操作は、他の競技にはないラクロス特有の技術であ

り、その中でもスロー動作は使用場面が多く、不可欠な動作であると述べている。その上でスロー動作を分析した結果、スティックの振りとスローの正確性に関係があることを推察している。

このように男子ラクロス競技においては、バイオメカニクスの視点である動作分析からラクロス競技の特性を調査している報告はみられるが、女子ラクロス競技の動作に焦点をあてた先行研究は見当たらない。そのため、本研究では大学女子ラクロス競技のポイントとなる遠投動作に着目することにより、スティックとスロー動作がどのような影響を与えているのかを検証（遠投が遠くに飛ぶ人と飛ばない人の差異）する必要がある。本研究における仮説としては、ラクロス競技の遠投動作を変化させることにより、それらのボールの飛距離が伸びると考える。

そこで本研究では、女子学生におけるラクロス競技の遠投動作について調査することを目的とした。

II. 方法

1. 被験者

被験者はKS女子大学に在籍している3年以上

のラクロス経験を有する女子学生5名（以下、熟練者）と2年以下のラクロス経験を有する女子学生5名（以下、未熟練者）の総計10名（平均年齢20.4±1.2歳、身長1.61±0.05m、身体質量54.2±2.9kg、体脂肪率21.9±4.4%）を対象とした。

なお、被験者には本研究の目的や内容についての資料を配布した後、このうち研究主旨（ラクロス実験への協力は自由であり、決して強制ではないことを含む）に同意を得たうえで、本研究のラクロス実験を実施した。そして、倫理的な取り組みとしては、KS女子大学ラクロス部の顧問、監督、コーチの承認を受けて行った。

2. 実施期間・実施場所

実施期間に関しては、令和3（2021）年10月下旬から11月上旬までの期間で実施した。また、実施場所については、KS女子大学グラウンドにてラクロス実験を行った。

3. 実験方法

実験方法は、熟練者・未熟練者ともにラクロス競技における遠投の投げ方（定義・実践）について詳細な説明を行った後、「助走有り」と「助走無し」の遠投動作を練習と本番のそれぞれ各2回ずつにわたって測定を実施した（写真1）。

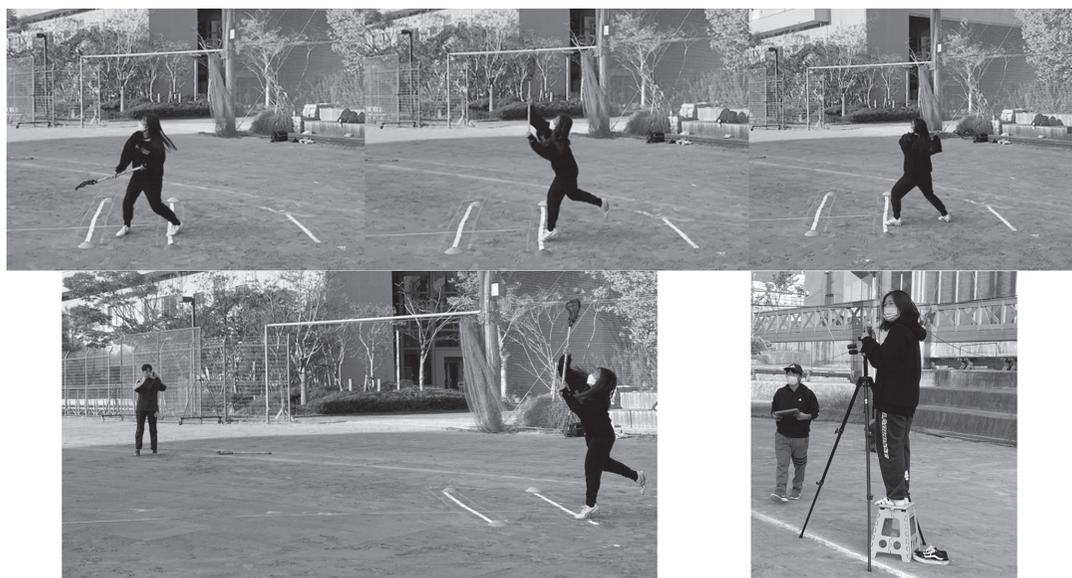


写真1 ラクロス実験（遠投・カメラ撮影風景）

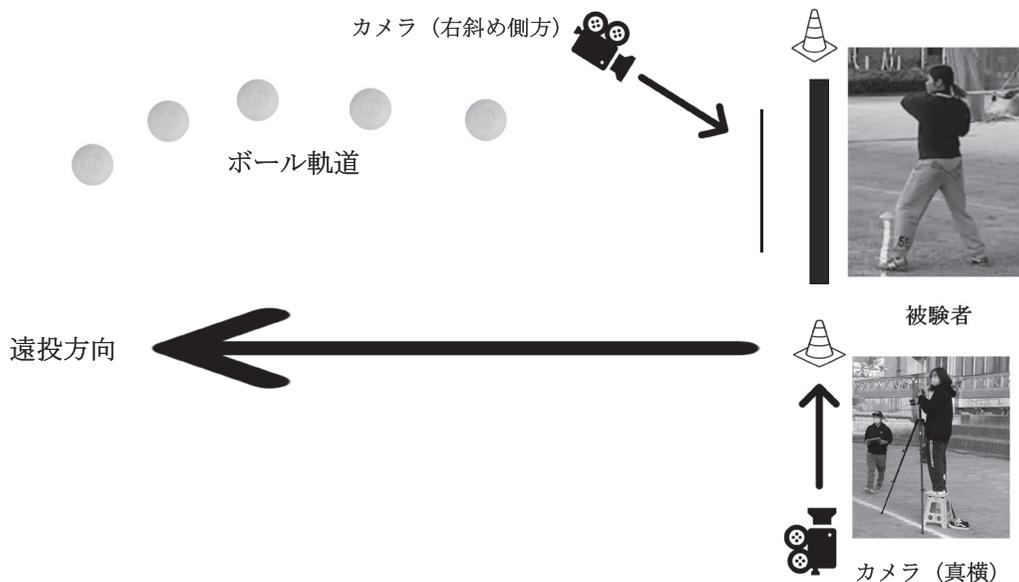


図1 ラクロス実験（遠投・助走有り、無し共通）

また、ビデオ撮影に関しては、iPhoneカメラ（アップル社製）2台を用いて、各被験者の遠投動作を右利きと定義したうえで、遠投方向に向かって「左真横」と「右斜め側方」から撮影（30fps）を行った（図1）。

4. 分析・解析方法

分析・解析方法としては、iPhoneカメラ（アップル社製）により撮影された映像から、スティックを用いてボールを投げる瞬間からボールがどの位置でクロスから離れているのかを確認するとともに、遠投動作に必要な上肢の動かし方に着目したうえで、熟練者と未熟練者のスティック動作の違いを運動学的視点から分析を行った。

なお、それぞれ2回にわたって測定された「助走有り」と「助走無し」の遠投動作の試技を採用することにより、熟練者と未熟練者の比較を実施した。

5. ラクロスの定義

ラクロス競技における投動作の種類には、主として「シュート、パス、遠投」などのスキルが必要となる。特に、スティックを用いて試合中に多く活用されている投動作の種類は「パス」がメイ

ンとなっている。ここでは「練習や試合」を含めた状況下において、主に活用されている投動作に関わる定義について確認することとした。

（1）スティック動作

スティック動作に関しては、他の競技種目とは異なり、両手でスティックを持ちながら操作を行うため、右側で投げる際は右手が上、左手が下になり、左側で投げる際は左手が上、右手が下として定義されている（写真1）。

（2）シュート、パス動作

シュート動作においては、基本的な動作は「パス」と同じであるが、いわゆるスピードのあるボールをゴールに向かって狙い投げると定義されている（写真1）。

同様に、パス動作については、近い味方への正確性を求められる場合に使用すると定義されている（写真1）。

（3）遠投動作

遠投動作については、遠い味方へのパス動作で長い距離を投げる場合に使用すると定義されている（写真1）。

6. ラクロス動作へのフィードバック

ラクロス実験で撮影された動画のフィードバックにおける内容としては、被験者に対してスティックを用いた遠投動作の違いについて、熟練者と未熟練者との比較から得られた差異を口頭にて説明を行った。

7. 統計処理

統計処理については、2変数の差の検定では、先に等分散性の検定であるF検定を行い、次に分散が等しい場合は等分散を仮定した2標本によるt検定(スチューデントのt検定)を、分散が等しくない場合は分散が等しくないと仮定した2標本によるt検定(ウェルチのt検定)をそれぞれ行い、危険率5%未満($p < 0.05$)をもって統計的に有意であると判定した。

Ⅲ. 結果

1. 身体的特徴の比較について

被験者の身体的特徴については、まず熟練者(5名)の平均年齢 21.4 ± 0.6 歳、身長は 1.60 ± 0.04 m、体重(身体質量)は 52.3 ± 2.6 kg、体脂肪率 $18.4 \pm 3.4\%$ であった。同様に、未熟練者(5名)の平均年齢 19.4 ± 0.6 歳、身長は 1.62 ± 0.05 m、体重(身体質量)は 56.2 ± 1.7 kg、体脂肪率 $25.4 \pm 1.1\%$ が

計測され、熟練者と概ね同じような身体的特徴を有する傾向を示した。

2. 熟練者と未熟練者における遠投動作の特徴について

(1) 熟練者の遠投動作の特徴

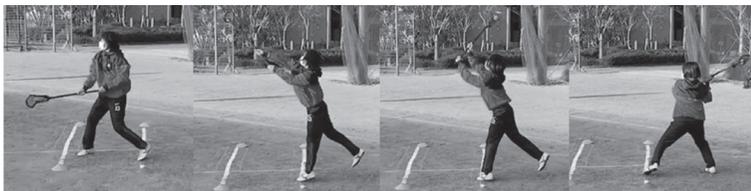
ここでは被験者別による遠投動作の特徴については、被験者(熟練者)をA～Eに分類することにより、以下のような結果が得られた(図2～図6)。

1) 被験者A(図2)

被験者Aの特徴として、助走無しの場合では前足が投げる方向に向いておらず、ボールのリリース時に前足が投げる方向へ向いている動作であった。また、助走有りの場合では投げる動作に入った時点から前足の方向が投げる方向へ向いており、バランスを崩しにくい動作を行っていた。さらに、助走無しの場合と助走有りの場合の動作においては、どちらの動作も投げる前の重心が低く、クロスの振り幅があることから、上半身をしっかり使った遠投動作が観察された。

なお、実際の記録に関しては、やはり「助走有り」の方が「助走無し」よりも遠投の飛距離が長くなっていた。

【遠投動作(助走無し)】



【遠投動作(助走有り)】



図2 被験者A(遠投動作)

2) 被験者B (図3)

被験者Bの特徴は、助走無しの場合と助走有りの場合の動作に共通して、どちらも「腕の振り」のみを用いた動作を行っていた。特に、リリース時には背中が反っており、ボールに力が十分伝わっていなかった。そして、上半身との連携がで

きていないため、ボトムハンドが窮屈な状態のままでクロスを振っている動作が観察された。

なお、実際の記録に関しては、やはり「助走有り」の方が「助走無し」よりも遠投の飛距離が長くなっていた。

【遠投動作（助走無し）】



【遠投動作（助走有り）】



図3 被験者B (遠投動作)

3) 被験者C (図4)

被験者Cの特徴に関して、助走無しの場合と助走有りの場合の動作に共通していることは、どちらもボトムハンドの位置がボールのリリース時から投げた後においても変わっておらず、上半身をしっかりと動かしていない状態での動作が観察さ

れた。その一方で、身体が上に浮きすぎずに投げられていることから、ボール自体には力が伝わりやすくなっている。

なお、実際の記録に関しては、やはり「助走有り」の方が「助走無し」よりも遠投の飛距離が長くなっていた。

【遠投動作（助走無し）】



【遠投動作（助走有り）】



図4 被験者C (遠投動作)

4) 被験者D (図5)

被験者Dの特徴として、助走無しの場合では身体の体重移動のタイミングと上肢の動作が連動しておらず、主に「腕の振り」のみによる動作となっていた。また、助走有りの場合では足幅が広くなっており、助走無しの場合に比べるとボールに力が伝わっている動作であった。さらに、助走

無しの場合と助走有りの場合に関わらず、上半身が一定の方向のみを向いているため、右肩を上手に開くことができないことから、上肢の可動域が狭くなっていた。

なお、実際の記録に関しては、やはり「助走有り」の方が「助走無し」よりも遠投の飛距離が長くなっていた。

【遠投動作 (助走無し)】



【遠投動作 (助走有り)】



図5 被験者D (遠投動作)

5) 被験者E (図6)

被験者Eの特徴は、助走無しの場合と助走有りの場合に共通していることは、トップハンドを強く握りすぎているために押し出すような投げ方ではあるが、身体の回転をしっかりと活用した遠投動作が観察された。また、助走有りの場合のおい

ては、ボールを投げる前のクロス引き自体が、助走無しの場合よりも身体の勢いがある動作がみられた。

なお、実際の記録に関しては、やはり「助走有り」の方が「助走無し」よりも遠投の飛距離が長くなっていた。

【遠投動作 (助走無し)】



【遠投動作 (助走有り)】



図6 被験者E (遠投動作)

(2) 未熟練者の遠投動作の特徴

ここでは被験者別による遠投動作の特徴に関しては、被験者（未熟練者）をF～Jに分類することにより、以下のような結果が得られた（図7～図11）。

1) 被験者F（図7）

被験者Fの特徴に関して、助走無しの場合では上半身と下半身の連動がみられず、「腕の振り切り」のみでボールを投げようとする動作が観察さ

【遠投動作（助走無し）】



【遠投動作（助走有り）】



図7 被験者F（遠投動作）

2) 被験者G（図8）

被験者Gの特徴として、助走無しの場合と助走有りの場合に共通していることは、下半身の動作で必要な左足から右足への体重移動ができていないため、上半身が十分に使えていない状態での投げ方が観察された。また、どちらの動作も投げる

【遠投動作（助走無し）】



【遠投動作（助走有り）】



図8 被験者G（遠投動作）

れた。特に、姿勢がくの字に曲がっており、ボールをリリースしたい時にボールへ力が伝わらない状態のまま、クロスからボールがリリースされていた。また、助走有りの場合では助走無しの場合と同様の特徴を示した。

なお、実際の記録に関しては、やはり「助走有り」の方が「助走無し」よりも遠投の飛距離が長くなっていた。

前の構えとしては、ボトムハンドが投げる方向ではなく上を向いており、トップハンドだけで投げていることから、ボトムハンドを下に引くことができていなかった。

なお、実際の記録に関しては、助走の有無による記録の差異がみられなかった。

3) 被験者H (図9)

被験者Hの特徴は、助走無しの場合と助走有りの場合の共通する動作として、どちらもボトムハンドが投げる方向ではなく上を向いており、投げる前の姿勢の段階から両肘が伸びている動作が観察されるため、ボールがしっかりとクロスに張り付かず抜けることが多くなっている。しかしなが

ら、ボールを投げ終わった後の動作において、ボトムハンドは下に引く動作がみられていた。さらに、助走有りの場合においては、特に身体の回転とともに上肢の連動がなされていた。

なお、実際の記録に関しては、「助走無し」の方が「助走有り」よりも遠投の飛距離が長くなっていた。

【遠投動作 (助走無し)】



【遠投動作 (助走有り)】



図9 被験者H (遠投動作)

4) 被験者I (図10)

被験者Iの特徴として、助走無し場合と助走有りの場合ともに遠投フォームは変わらず、身体の回転と腕の振り方が一致している動作が観察された。特に、動作の最初の局面である肘が曲がった状態からスタートし、ボールがクロスから離れる

タイミングで肘が伸びている動作がみられた。しかし、トップハンドの握力が強く、肩に力が入ってしまっていた。

なお、実際の記録に関しては、やはり「助走有り」の方が「助走無し」よりも遠投の飛距離が長くなっていた。

【遠投動作 (助走無し)】



【遠投動作 (助走有り)】



図10 被験者I (遠投動作)

5) 被験者 J (図11)

被験者 J の特徴に関して、助走無しの場合と助走有りの場合に共通する動作は、トップハンドだけを主に使用しており、ボトムハンドを下に引くことができていない動作がみられた。また、クロスを持つ手の位置が全体的に上の方であった。その

中で、助走有りの場合においてのみ身体の回転はしっかりと活用されていた。

なお、実際の記録に関しては、やはり「助走有り」の方が「助走無し」よりも遠投の飛距離が長くなっていた。

【遠投動作（助走無し）】



【遠投動作（助走有り）】



図11 被験者 J (遠投動作)

3. 熟練者と未熟練者における遠投の飛距離の比較について

(1) 助走有り

図12に熟練者と未熟練者の助走有りの場合における遠投の飛距離を比較した有意差検定結果を示

した。まず、熟練者の遠投（飛距離）の平均値は1回目が $35.2 \pm 5.3\text{m}$ 、2回目が $35.3 \pm 5.3\text{m}$ 、未熟練者の遠投（飛距離）の平均値は1回目が $24.9 \pm 10.6\text{m}$ 、2回目が $27.7 \pm 7.8\text{m}$ であった。

このように、熟練者の方が未熟練者よりも大き

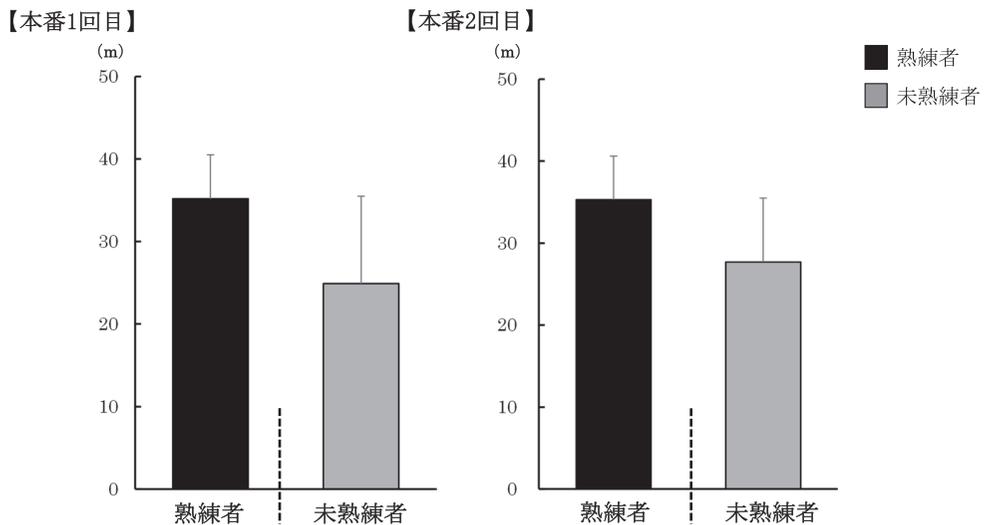


図12 助走有り (遠投の飛距離)

な値を示す傾向がみられたが、統計的な有意差は認められなかった。

(2) 助走無し

熟練者と未熟練者の助走無しの場合における遠投の飛距離を比較した有意差検定結果を図13に示した。まず、熟練者の遠投（飛距離）の平均値は

1回目が30.7±5.1m、2回目が32.6±6.1m、未熟練者の遠投（飛距離）の平均値は1回目が24.4±8.1m、2回目が26.6±4.9mであった。

このように、熟練者の方が未熟練者よりも大きな値を示す傾向がみられたが、統計的な有意差は認められなかった。

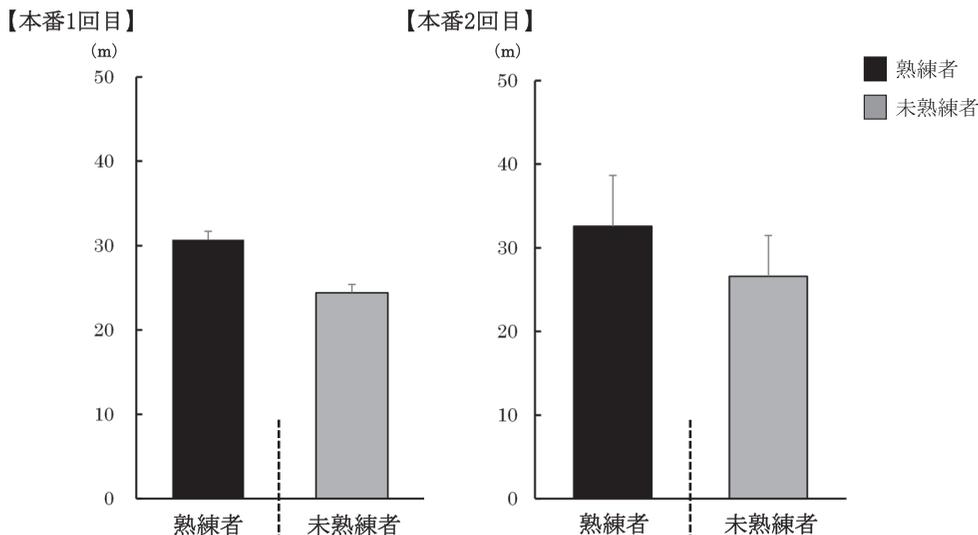


図13 助走無し（遠投の飛距離）

(3) 助走有り・助走無し（個人差）

助走有りと助走無しの個人データを抽出すると、助走有りの場合では熟練者の本番1回目および2回目の記録の差があまりみられないのに対し、未熟練者の本番1回目および2回目の記録の差は大きい傾向を示した（表1）。

また、助走無しの場合においては、熟練者・未熟練者ともに特徴となる大きな差はみられなかった（表2）。

4. 熟練者と未熟練者における遠投動作の比較について

熟練者と未熟練者における遠投動作の比較について、熟練者の動作は上肢だけではなく、身体の回転を利用した遠投動作を観察することができた。その一方で、未熟練者の動作は上肢だけの力を用いて投げようとしていたため、身体の回転を使うことができていない遠投動作であることが観

表1 助走有り（個人差）

助走有り (m)					
被験者	本番1回目	本番2回目	被験者	本番1回目	本番2回目
熟練者A	37.3	42.3	未熟練者F	25.2	23.7
熟練者B	37.3	35.3	未熟練者G	20.8	17.1
熟練者C	32.2	34.0	未熟練者H	9.2	27.1
熟練者D	27.7	27.8	未熟練者I	34.0	34.0
熟練者E	41.3	37.3	未熟練者J	35.1	36.5
平均値	35.2	35.3	平均値	24.9	27.7
標準偏差	5.3	5.3	標準偏差	10.6	7.8

表2 助走無し（個人差）

助走無し (m)					
被験者	本番1回目	本番2回目	被験者	本番1回目	本番2回目
熟練者A	32.8	41.7	未熟練者F	13.1	23.8
熟練者B	33.0	30.6	未熟練者G	20.0	19.9
熟練者C	29.7	30.6	未熟練者H	28.3	28.2
熟練者D	22.4	25.3	未熟練者I	26.4	28.0
熟練者E	35.7	34.8	未熟練者J	34.3	32.9
平均値	30.7	32.6	平均値	24.4	26.6
標準偏差	5.1	6.1	標準偏差	8.1	4.9

察された。特に、熟練者は投げる際の重心が低くボールに力が伝わりやすい遠投フォームであったが、未熟練者は身体が浮いておりバランスが崩れた状態であることからボールに力が伝わりにくい遠投フォームである特徴がみられた。

IV. 考察

本研究では、KS 女子大学に在籍する 1 年次生～4 年次生（19 歳～22 歳）の 3 年以上のラクロス経験を有する熟練者 5 名（年齢 20.4 ± 0.6 歳、身長 1.60 ± 0.04 m、身体質量 52.3 ± 2.6 kg、体脂肪率 18.4 ± 3.4 %）と 2 年以下のラクロス経験を有する未熟練者 5 名（年齢 19.4 ± 0.6 歳、身長 1.62 ± 0.05 m、身体質量 56.2 ± 1.7 kg、体脂肪率 25.4 ± 1.1 %）の総計 10 名を対象とし、女子学生のラクロス競技における遠投動作について調査することとした。

まず、ヒトの基本的な指標として定義されている身体的特徴について比較したところ、熟練者と未熟練者ともに実験時における身長（長育）と体重（良育）は同程度の値であったが、体脂肪率においては熟練者の方が未熟練者よりも低い傾向を示した。このように本研究の実験対象となった女子学生の体格を身体的な側面から観察すると、概ね健康状態が良好な女子学生であったといえる。

これまで男女を含めた「ラクロス競技」に焦点をあてた先行研究においては、多角的な視点から調査がなされてきた（白木ほか, 2003; 後藤・竹田, 2011; 柴崎ほか, 2019; 丸山ほか, 2020）。まず、柴崎ほか（2019）は競技レベルの異なるラクロス選手における捕球技能の特徴に関する比較を行った結果、「下位群は上位群に比べ落下地点への到達に多くの歩数を要しており、ボールの軌道・落下地点の予測能力が低いことが示唆された」と報告している。別の視点として、大学女子ラクロス競技のゲーム分析を行った丸山ほか（2020）は、「1 部リーグでの勝利を目指すのであれば、攻撃の起点となるクリア、フリーボールを支配するルーズボールコントロール、ドロー後のボールポゼッションをより増やすこと、シュート決定率を向上

させることが早急の課題になるであろう」との見解を明らかにしている。しかしながら、女子ラクロス競技における遠投動作に関する先行研究は少ないのが現状である。そのため、ラクロス競技の試合全般に主として用いられる遠投動作において、これからラクロス競技を始める初心者（本研究では未熟練者）に必要なスキルであり、それらを効率よく教授するためには、熟練者と未熟練者の比較を通じた知見を得る必要があると考えた。特に、遠投が遠くに飛ぶ人と飛ばない人の動作（差異）を明らかにすることによって、「スティック」と「スロー」に対する動作がどのような影響を与えているのかを検証する必要性が求められる。実際に、本研究の調査では熟練者と未熟練者における「遠投動作」に注目したため、助走有りの場合と助走無しの場合の「遠投」を練習と本番それぞれ 2 回ずつ投げるラクロス実験を行った。その結果、被験者の特徴を運動学的な視点から総括すると、ラクロス競技で必要とされる遠投動作のスキルに対する熟練者と未熟練者の違いを確認することにつながったといえる。

ここでは本研究のラクロス実験で得られたデータをさまざまな視点から観察することとした。初めに熟練者と未熟練者における遠投動作の動きについては、ボールを投げる際の「トップハンド」と「ボトムハンド」の操作（使い方）を調べるとともに、身体全体の一連の動作にも着目した。まず、図 2～図 6 に示した熟練者 5 名の遠投動作を観察したところ、遠投動作に必要な初動の構えで「ボトムハンド」が「トップハンド」よりも上の位置になっている熟練者はあまりおらず、肘を上げすぎているような動作はみられなかった。また、上半身が横を向いている状態であったため、しっかりと身体を開いていることが理解できる。さらに、ボールを投げている最中の「ボトムハンド」の位置はキープできていたことから、投げる際の引く動作自体がみられなかったため、「トップハンド」の力のみを活用した投げ方となっていた。つまり、「ボトムハンド」の引く動作がみられないことは、ボールへの力の伝わり方が弱くなって

いることが考えられる。しかしながら、ボールを投げるために必要な初動の構えの際に身体を開くこと自体ができていたため、「上肢の動作」と「身体の回転」を上手に活用しているといえる。なお、身体の使い方はイメージ通りの動きを行っていたが、「トップハンド」と「ボトムハンド」の操作を熟練者自身が実践できていないことが明らかとなった。

次に、熟練者と同様に図7～図11に示した未熟練者5名の遠投動作を観察した結果、遠投動作に必要な初動の構えで「ボトムハンド」が「トップハンド」よりも高い位置にあり、肘が上がっている動作がみられた。この状態は「ボトムハンド」が「トップハンド」よりも高い位置になっているために、「ボトムハンド」が投げたい方向に対して向いていないことから、ボール自体に力が十分伝わっていないと判断できる。事実、クロスを上へに引いている動作が観察されたために、身体全体が正対した状態をキープしており、身体を開いた動作自体がみられなかった。さらに、ボールを投げている最中の「ボトムハンド」の位置は、熟練者と同様に引く動作を示していなかった。そして、未熟練者は熟練者のような身体を上手に開くことができていなかったことから、身体の回転自体が使えておらず上肢だけを用了遠投動作であることが窺えた。そのため、改めて未熟練者の遠投動作を観察しつつ、熟練者との遠投距離の差の原因が「身体全般の使い方」に問題が生じていることが考えられる。なお、熟練者および未熟練者の両方に共通する内容としては、クロスを持つ手の部分が強く、押し投げの状態になっている傾向がみられた。すなわち、本研究の「ラクロス競技の遠投動作を変化させることにより、それらのボールの飛距離が伸びる」という仮説を少し証明できたのではないかと考える。

最後に、本研究で取り上げたラクロス競技の遠投動作を比較した熟練者と未熟練者の特徴については、主に「トップハンド」と「ボトムハンド」の操作（使い方）、身体の使い方に差異が生じており、その中で未熟練者は「ボトムハンド」を引

くことができておらず、身体の回転も同様に使えていないことが明らかとなった。

今後の課題は、本研究から得られたラクロス競技の遠投動作によるデータを踏まえ、熟練者および未熟練者に対するラクロス競技全般の指導を考える必要性が求められる。その取り組みとして、熟練者も未熟練者も独特な遠投動作（上肢の動き、身体の使い方など）が観察されたことから、個々のスキルに応じた指導方法を講じることが重要となる。つまり、数多くの遠投動作に関わるデータを収集することにより、これからのラクロス指導に有益となる詳細な情報が得られると考えられた。

V. まとめ

本研究では、KS女子大学に在籍する3年以上のラクロス経験を有する女子学生5名（熟練者）と2年以下のラクロス経験を有する女子学生5名（未熟練者）の総計10名を対象に、ラクロス競技における熟練者と未熟練者の遠投動作を比較することにより、どのような差異が生じているのかについて明らかにすることを目的とし、概ね以下の結果が得られた。

1. 熟練者に関しては、「ボトムハンド」の引く動作がみられなかったが、ボールを投げるために必要な初動の構えの際に身体を開くこと自体ができていたことから、「上肢の動作」と「身体の回転」が上手に活用されていたことが示された。
2. 未熟練者においては、「ボトムハンド」の動作自体がみられず、身体の回転が使えていないため、上肢だけを用了遠投動作であることが示された。

以上の結果より、ラクロス競技の遠投動作を比較した熟練者と未熟練者の特徴については、主に「トップハンド」と「ボトムハンド」の操作（使い方）、身体の使い方に差異が生じており、その中で未熟練者は「ボトムハンド」を引くことができておらず、身体の回転も同様に使えていないことが明らかとなった。

VI. 参考文献

後藤永行・竹田唯史（2011）ラクロスにおける技術と戦術の構造化の試み（09. 体育方法，一般研究発表抄録）. 日本体育学会，第62回大会：pp214.

川本竜史（2004）大学女子ラクロス選手の走行パフォーマンスに対するクロス把持の影響（08. 測定評価，一般研究発表）. 日本体育学会，第55回大会：pp444.

公益社団法人日本ラクロス協会（2022a）国内活動の特徴.

<https://www.lacrosse.gr.jp/lacrosse/lacrosse/>,
（参照日：令和4年8月27日）.

公益社団法人日本ラクロス協会（2022b）競技の説明.

<https://www.lacrosse.gr.jp/lacrosse/lacrosse/>,
（参照日：令和4年8月27日）.

公益社団法人日本ラクロス協会（2022c）ルールの解説.

<https://www.lacrosse.gr.jp/lacrosse/rule/>,
（参照日：令和4年8月27日）.

丸山伸也・高村直成・大橋信行（2020）大学女子ラクロス競技のゲーム分析. 体育研究, 第54号：pp49-58.

柴崎雛子・大木雄太・國部雅大（2019）競技レベルの異なるラクロス選手における捕球技能の特徴に関する比較（体育心理学，ポスター発表，一般研究発表抄録）. 日本体育学会，第70回大会：pp125.

白木啓子・谷口いづみ・川本竜史（2003）ラクロスのパス技術と正確性に関する研究（バイオメカニクス）. 体力科学52（6）：pp802.

砂川力也・増澤拓也（2018）12週間のレジスタントトレーニングが大学ラクロス選手の体力変化に及ぼす影響. 一脚筋パワー、無酸素パワーおよびバランス能力に着目した実践的研究. 琉球大学教育学部紀要, No.92：pp301-311.

高崎宗倫・和田武真・渡邊陵由（2008）女子ラクロスにおけるシュートスピードの簡易的評価法—クロスによる遠投距離からの評価による一考

察—（測定評価2，08. 一般研究発表抄録）. 日本体育学会，第59回大会：pp192.

渡邊太郎（2012）男子ラクロス競技におけるスロー動作の研究（体育方法，ポスター発表，一般研究発表抄録）. 日本体育学会，第63回大会：pp251.