

札幌国際大学スポーツ指導学科が育成する新たなスポーツトレーナーへの挑戦
-ドローンを用いたスポーツアナリスト技能を兼ね備えたスポーツトレーナー育成-
<第2報>

樋口 善英¹⁾, 安井 政樹²⁾, 粟野 祐弥³⁾, 安田 純輝¹⁾

札幌国際大学スポーツ人間学部スポーツ指導学科¹⁾, 札幌国際大学全学共通教育部²⁾

札幌国際大学スポーツ人間学部スポーツビジネス学科³⁾

キーワード：ドローンパイロット スポーツトレーナー スポーツアナリスト 国家資格

1. はじめに

スポーツ指導学科では、健康運動指導士（公益財団法人 健康・体力づくり事業財団）・NSCA-CPT や NSCA-CSCS（NSCA：National Strength and Conditioning Association）・トレーニング指導者：JATI-ATI（JATI：日本トレーニング指導協会）など資格取得が可能である。しかし、実際にこれらの資格を取得して、資格を活用した就職先へ進路を決定する学生の割合は少ない。これは、学生間の認識としてスポーツクラブへの就職の印象が強く、その他の就職先として企業や病院などへの就職イメージがないことも一因と考えられる。

近年、少子高齢化社会が進み、労働者の健康維持管理および生活習慣病への対策など、日常においても健康増進の仕組みづくりは、社会的に重要な取り組みといえる。さらに、健康増進法の規制緩和もあり、運動型健康増進施設（メディカルフィットネス）の増加も著しい。また、スマートフォンの普及やコロナ社会の影響もあって、家庭で映像を通して個人指導が可能な身近なパーソナルトレーナー活動も急速に増えてきている。

今まで本学では、健康産業や医療機関への就職は狭き道であったかもしれないが、健康運動指導士の資格取得により予防医学分野としてのメディカルフィットネス領域の就職先開拓へと繋げられる可能性がある。但し、予防医学分野の進出を検討した場合、医療職としての知識技術を有する訳ではないため、運動で学びえた評価や測定的能力を伸ばして差別化を図るしかない。従って、情報分析の専門家であるアナリスト能力を強化するために、ドローンパイロット技能を兼ね備えた新たなスポーツトレーナー育成の可能性を調査することとした。

II. 研究の背景と目的

新入生の大学選択における関心事のひとつに就職先（出口）がある。「スポーツトレーナーになる」という言葉の持つ印象からは、文字通りスポーツクラブへの就職が連想され易い。例えば、健康運動指導士は、予防医学の特定保健指導における運動指導の専門家としての就職が可能である。また、NSCA-CPT や NSCA-CSCS やトレーニング指導者：JATI-ATI の資格取得によって、NSCA や JATI もトレーナー派遣を行う整形外科クリニックなどでは活躍できる機会がある。

従って、本学の学生が将来的にメディカルフィットネスに興味関心がある企業や病院に就職できる機会は十分にあるといえる。近年、厚生労働省では、健康増進法の改正に伴った規制緩和が実施され、健康増進施設の急激な増加がみられる。これに伴い、健康運動指導士の配置義務に伴う就職先の拡大があり時期を得た取り組みと考える。また、単なるスポーツトレーナーでは、他大卒や専門卒との競合で苦戦を強いられることも予見できる。

そこで、最近注目されているドローンパイロットを活用した新たなスポーツトレーナー育成の可能性について検討したい。ドローンの操縦や運用は、2022年6月20日をもって航空法の規制が強化されて、2022年末に国家資格となった。このため、今後の需要拡大が十分見込まれると共に、スポーツ選手のパフォーマンス向上にあたって、各動作を追走もしくは上空より観察しフォーム修正やフォーメーション分析に役立てられる事が考えられる。学科としても、将来的に国家資格を取得して特殊技能を身に付けたスポーツトレーナーの育成は、学生募集にあたり魅力的なアドバンテージに成り得る可能性を秘めており、他大学に先駆けて取り組む必要があると考えられる。そのニーズ調査を、学生の就職先として考えられる施設から情報収集し、今後の養成課程を基盤整備するための知見を得たい。特に、メディカルフィットネスでの即戦力を視野に入れて、スポーツマッサージや個別筋ストレッチにドローンパイロット技能を兼ね備えた専門育成を展開していきたい。仮に、従前のスポーツトレーナーとドローンパイロットとしての技量の育成が実現するようであれば、本学の社会的役割も増し近隣の小中高の学校派遣も視野に入れた産官学連携事業へと発展させていくことが可能となる。

以上のことを踏まえ、ドローンを用いたスポーツアナリスト技能を兼ね備えたスポーツトレーナー育成に関する知見の蓄積を試みていくこととした。なお、本研究は、『令和4年度奨励研究報告書 札幌国際大学スポーツ指導学科が育成する新たなスポーツトレーナーへの挑戦：ドローンを用いたスポーツアナリスト技能を兼ね備えたスポーツトレーナー育成』（樋口ほか、2023）の続報としての位置づけにある。

Ⅲ. 研究の目的

2023（令和4）は、札幌国際大学の学生が健康運動指導士・NSCA・JATIに挑戦して、5名が合格した。しかし、資格を活かした就職を考えると、実務経験や知識技能の希少価値および特殊性が考慮される。そこで、健康増進施設（メディカルフィットネス）の就職の為に情報戦略のスペシャリストとして育成を図る必要がある。スポーツと医療の融合として姿勢動作の分析に特化しドローンを用いたアナリスト能力の強化は、トレーナー育成事業として他大学との差別化を図るうえで有効性が高い。従って、本年度は、ドローンを用いた学生トレーナー制度の基盤整備を行うこととした。

IV. 研究の対象と方法

筆者らは、2023年1月にドローンパイロット研修に参加した。そこで、日本UAS産業振興協議会（JUIDA）が認定する「安全運行管理者」および「無人航空機操縦技能」を取得し、ドローンの操縦や運航に関する知識と技能を身に付けた（国土交通省, online; 日本UAS産業振興協議会, 2021a, 2021b）。

今年度の研究では、札幌国際大学女子駅伝部を対象として、空撮が可能なドローンの特性を活かした姿勢およびフォーメーションの確認を行う。その上で、ドローンを用いて収集された空撮映像の資料が、動作やフォーメーションの改善および技術的なフィードバックにどう適用されていくのかについて、その可能性の検討を試みていく。

V. 複数の機材および方法を用いたランニング動作の撮影

V-1. 3種類の撮影機材を用いたランニング動作の撮影

被検者がランニングをする中で、試技動作をより正確に捉えていくためにはどのような撮影方法が取られるか。今回は、被検者の背面から追従するような撮影を取り入れた場合、使用する機材によって映像データ収集の簡便性、映像の安定性がどのように変化するのか検討していくこととする。ランニング動作の試技を撮影する手段として、まずは、より簡潔に行う方法としてスマートフォンを用いた手持ちでの撮影が想定される。この測定で機材①としてスマートフォン（Apple社製、iPhone15）を用い、研究協力者がスマートフォンを手持ちし追従する撮影を行うこととした。次に、機材②として、三脚に固定したデジタルビデオカメラ（SONY社製、FDR-AX45）のズームイン機能を活用する撮影方法を取り入れた。そして、機材③として、ドローン（DJI社製、DJI mini2）を用いたランニング動作の空撮および追従による撮影を試みることにした。

以上の通り、ランニング動作の撮影において使用する機材を、機材①：スマートフォン、機材②：デジタルビデオカメラ、機材③：ドローンの3種類に分け、それぞれの機材を用いた撮影方法から、映像データ収集の簡便性、映像の安定性について検討した（表V-1）。

そして、これらの撮影方法を用いて収集された映像データから画像を切り出し、時間経過に合わせて配置したものを図V-1、図V-2、図V-3にそれぞれ示した。

表V-1 3種類の撮影機材を用いた追走形式の撮影方法の比較

	機材①	機材②	機材③
撮影機材	スマートフォン	デジタルビデオカメラ	ドローン
製造社	Apple社	SONY社	DJI社
品名	iPhone15	FDR-AX45	DJI mini2
撮影方法	手持ち & 追従	ズームイン	空撮 & 追従

スマートフォン（手持ち&追従）

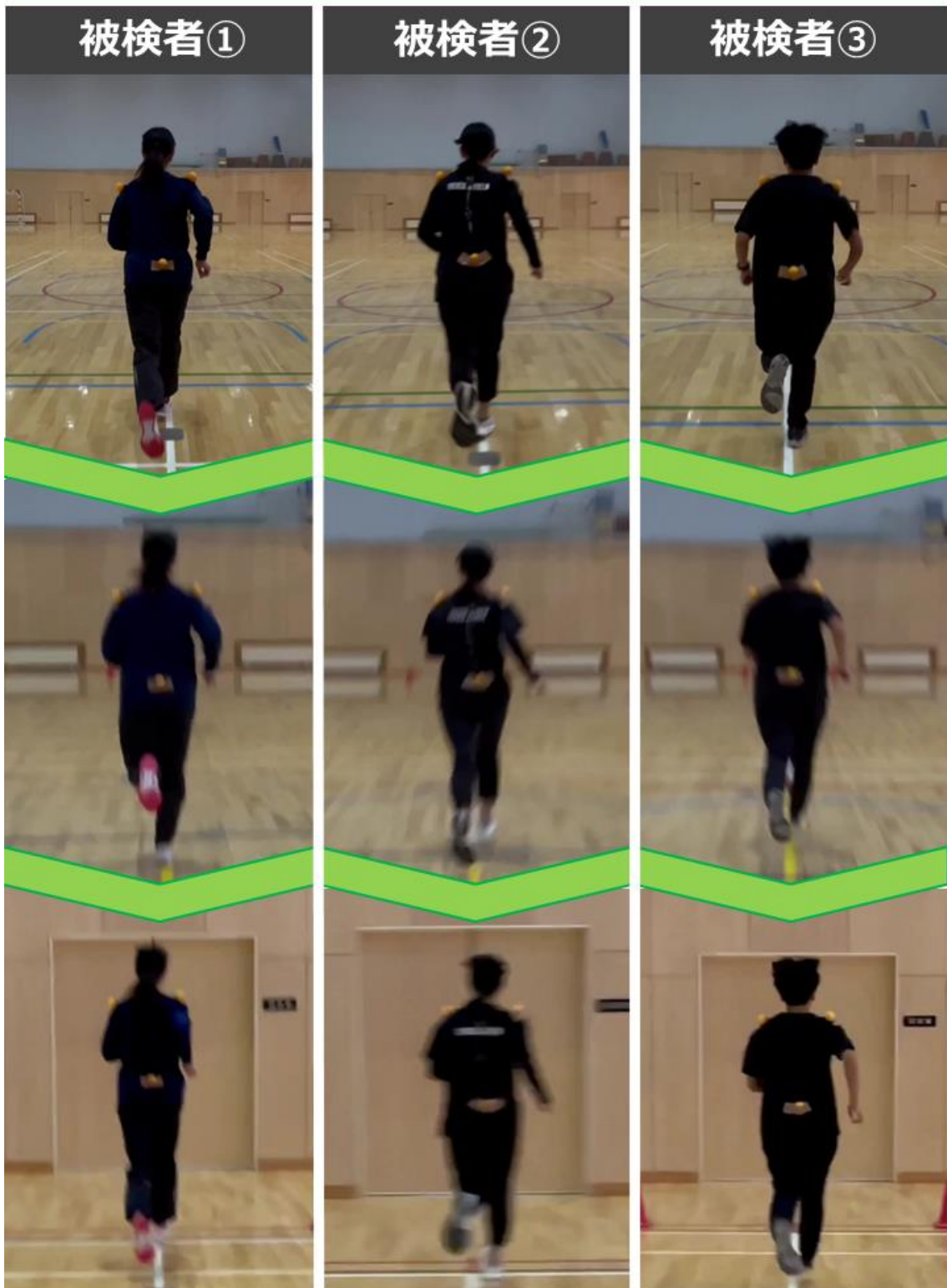
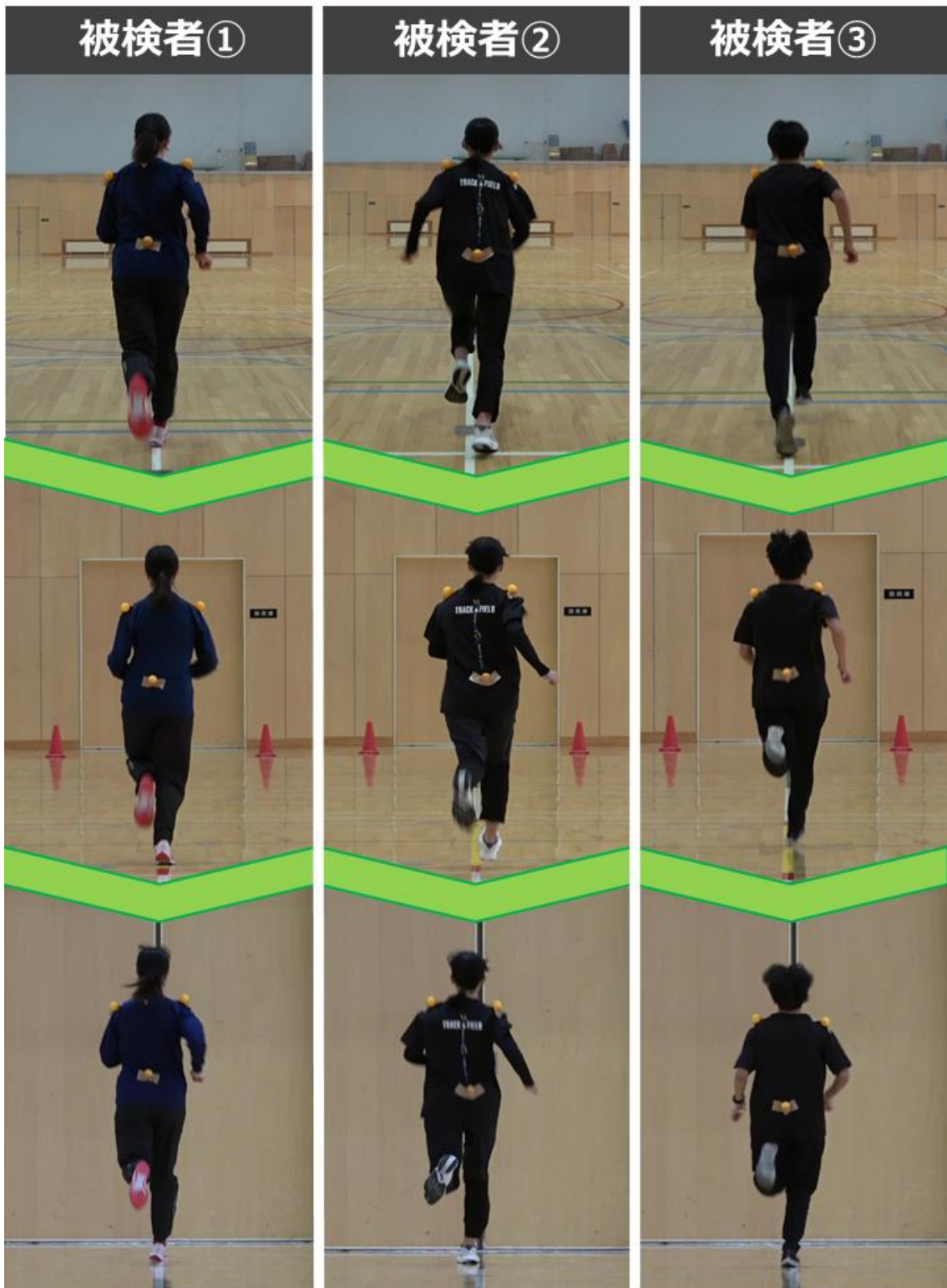


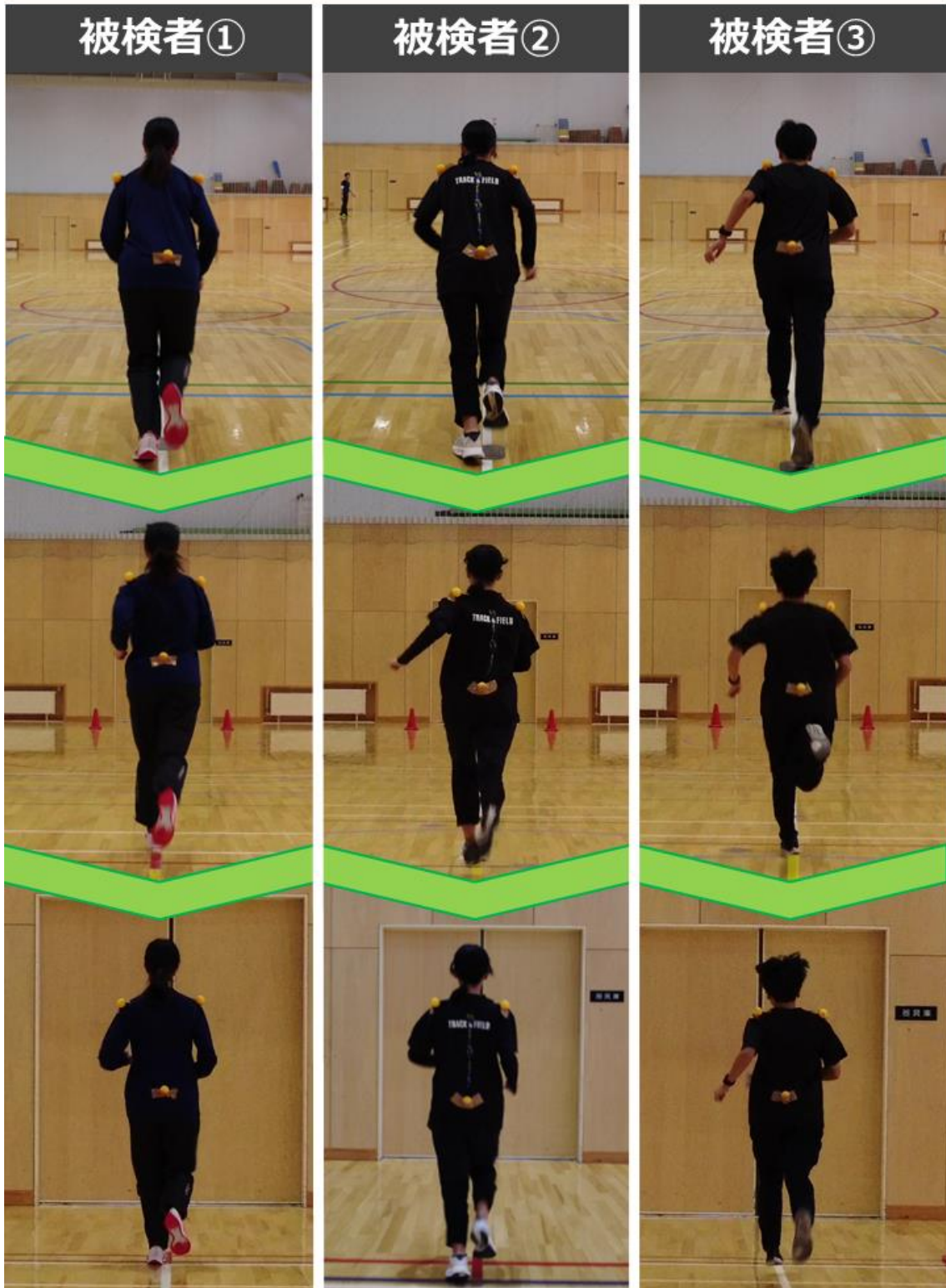
図 V-1 機材①：スマートフォンを用いたランニング動作の試技映像

デジタルビデオカメラ（ズームイン）



図V-2 機材②：デジタルビデオカメラを用いたランニング動作の試技映像

ドローン（空撮&追従）



図V-3 機材③：ドローンを用いたランニング動作の試技映像

V-2. 3種類の撮影機材を用いたランニング動作の撮影を通した所感

3種類の撮影機材をそれぞれ用いたランニング動作映像から、以下の点が見受けられた。

①スマートフォン (Apple社製, iPhone15)

スマートフォンの特徴としては、常に持ち歩いて使用するデバイスとして開発されてきた背景から携帯性に優れている点があげられる。操作性がシンプルかつ洗練されていることから、撮影者の技量を選ばずにビデオ撮影に臨むことが可能であった。また、アプリケーションやフィルター機能を活用していくことによって、動画ファイルを簡易的に編集することが可能であった。

ビデオ撮影では、機械や場所を選ばずに撮影を可能とする手軽さと、撮影直後に他のデバイスへのデータ共有が可能なこと、何よりも持ち運びに負担がないことが利点といえる。

その一方で、ズーム、スタビライザー機能に関しては、デジタルビデオカメラやドローン等、撮影に主眼を置いたデバイスには及ばないことと、ランニング動作等で被検者が移動することに伴って撮影者がスマートフォンを手を持ち移動をしながら撮影に臨む場合、画面の揺れが生じてしまい視聴に適さない映像が収集されてしまうことがあげられた。

②デジタルビデオカメラ (SONY社製, FDR-AX45)

デジタルビデオカメラは、スマートフォンよりも高品質なレンズとセンサーを搭載していることから、よりクリアで詳細な映像の撮影を可能としている。また、デジタルビデオカメラは、光学ズームが可能であることから遠くの被写体も高解像度で撮影することができる。すなわち、ズーム機能を用いつつ高画質なビデオ撮影を得意としている。ランニング動作を伴って移動する被検者を後方から捉える場合は、定点からズーム機能を用いて撮影することによって比較的安定した映像を収集することができた。

但し、ズームの操作性に関しては撮影者の技量に委ねられることから、映像資料の収集に関しては一定のトレーニング期間が必要であることが窺えた。

③ドローン (DJI社製, DJI mini2)

ドローンを活用した撮影における最大の利点は、リモートコントロールをしながらの空撮ができるという点にある。加えて、ジンバル(スタビライザー)を搭載していることから、安定した映像の収集を可能としている。当然、空中からの撮影を可能としていることから、視点を切り替えたり移動したりしながらの撮影や鳥瞰図の撮影ができる。

懸念すべき点をあげるとするならば、バッテリーの都合により飛行時間が限られてしまうことがあげられる。また、ドローンの操縦に関しては、一定の技量やトレーニングが必要であること、屋外での飛行においては法的な規制があり、担当省庁への飛行に関する許可・承認が必要となる場合がある。

VI-1. 縦隊時および横隊時のランニング動作の撮影

VI-1. 2種類の撮影機材を用いた縦隊時および横隊時のランニング動作の撮影

次に、被検者の競技特性に則した撮影方法および使用機材の検討を試みた。本研究では、隊列（縦隊・横隊）のフォーメーションを想定した撮影を試験的に試みた。

使用機材は、機材①：三脚に固定したデジタルビデオカメラ（SONY社製、FDR-AX45）のズームイン機能を活用する撮影方法を取り入れた。次に、機材②として、ドローン（DJI社製、DJI mini2）を用いたランニング動作の空撮および追従による撮影を試みることにした。なお、前項で採用していたスマートフォンを使用した撮影に関しては、視聴に適さない映像データとなってしまうことが想定された。このことを踏まえ、本項では、スマートフォンを用いた撮影を実施しない判断に至った。

以上の通り、縦隊時および横隊時におけるランニング動作の撮影で使用する機材を、機材①：デジタルビデオカメラ、機材②：ドローンの2種類に分け、それぞれの機材を用いた撮影方法から、映像データ収集を試みた（表VI-1）。

そして、これらの撮影方法を用いて収集された映像データから画像を切り出し、時間経過に合わせて配置したものを図VI-1、図VI-2にそれぞれ示した。

表VI-1 2種類の撮影機材を用いた縦隊時および横隊時のランニング動作の撮影

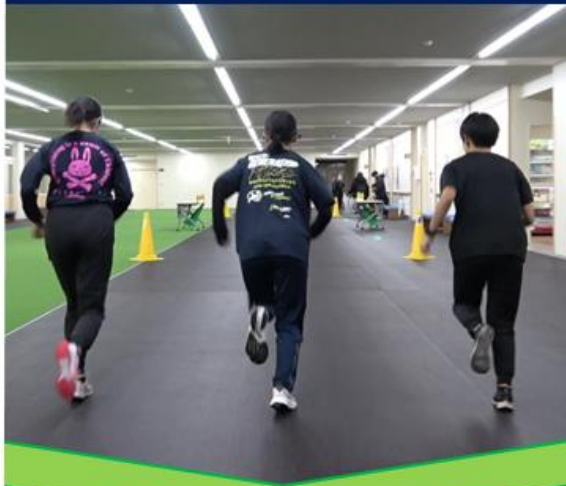
	撮影①	撮影②	撮影③	撮影④
撮影機材	デジタルビデオカメラ		ドローン	
製造社	SONY社		DJI社	
品名	FDR-AX45		DJI mini2	
撮影方法	ズームイン		空撮&追従	
隊型	3人縦隊	3人横隊	3人縦隊	3人横隊

デジタルビデオカメラ（ズームイン）

3人縦隊



3人横隊



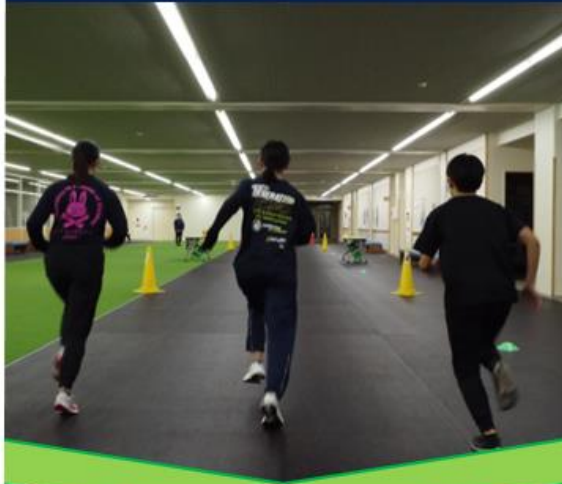
図VI-1 撮影①・撮影②：デジタルビデオカメラを用いた隊列ランニング動作の試技映像

ドローン（空撮&追従）

3人縦隊



3人横隊



図VI-2 撮影③・撮影④：ドローンを用いた隊列ランニング動作の試技映像

VI-2 種類の撮影機材を用いた縦隊時および横隊時のランニング動作の撮影を通した所感

2種類の撮影機材をそれぞれ用いて撮影した隊列時のランニング動作映像から、以下の点が見受けられた。

①デジタルビデオカメラ (SONY 社製, FDR-AX45)

デジタルビデオカメラは、ズーム機能を用いた高画質なビデオ撮影が可能であった。定点すなわちデジタルビデオカメラを三脚に固定した状態での撮影であれば、ズーム機能の調整に細心の注意を払うことによって安定した映像の撮影が実現するといえるだろう。

その一方で、また、デジタルビデオカメラや三脚の配置や固定を含めた準備に関わる作業が必要となることから、必然的に準備が大掛かりになってしまうことや、運搬性や機動性の面など機材の扱いやすさの観点から課題が残されていた。

また、ズーム機能を用いることで遠方の被験者の姿を捉え続けることは可能であったものの、安定した映像データを収集するためには、被験者が遠方に位置すればする程デジタルビデオカメラの向きやズームの程度に関して微細な調整が必要になる。三脚に乗せたデジタルビデオカメラを三脚にセットした中で操作してもなお、画角調整でデジタルビデオカメラの視点を調整する際には手振れによる映像の乱れやズームの過不足が生じ得ることからも、撮影に関しては撮影者にある程度のトレーニングや操作に関する慣れが必要であることが窺えた。

②ドローン (DJI 社製, DJI mini2)

ドローンは、前項で取り上げた利点を活かし、リモートコントロールをしながらの空撮に取り組んだ。操作性の観点から、撮影者(操縦者)の技量が撮影や収集される映像データの質を大きく左右することになる。したがって、ドローン操縦に関しては、撮影担当者がある程度、機体操縦のトレーニングを積み、操縦に慣れていることが必須となる。

空撮の特性上、ドローンは被験者の後方を追従する形で撮影を試みることとなった。長距離走のような一定のペースであるならば、飛行高度や速度の調整自体は操縦者の技量に委ねられる部分が大半であるにしろ簡便に行うことができた。今回の映像収集では、予め隊型とランニングのコースが定められていたことから、プロポ(プロポーションナルコントローラー)の画面に表示されたドローンのカメラ映像を確認しながら撮影に臨むことができた。この場合、飛行中の機体本体から目を離すこと(目視外飛行)になるが、ドローン飛行の安全管理に関わる協力者(安全運行管理者の有資格者が望ましい)の協力を得て、飛行中の安全に配慮した中での撮影が実現した。

撮影者がドローンを操縦して空撮(移動を伴ったカメラ操作)に取り組む中、撮影している映像の確認をその場で確認することができるのならば、指導者が肉眼では捉えきれない程遠方にランナーがいたとしても、動作の確認とそれに対する即時的なフィードバックがより簡便に行えるようになるという可能性が示唆された。

Ⅶ. ドローンの空撮技術を活かしたランニング動作および疾走動作の撮影

Ⅶ-1. ドローンの空撮技術を活かしたランニング動作および疾走動作の撮影方法の模索

前項までの内容と重複するが、ドローンを用いることの最大の利点は、空撮ができるという点である。これにより、ドローン进行操作することによってカメラの位置を遠隔操作で移動させ、複数の画角や視点から映像データの収集が可能になる。

そこで、本項では、ドローンによる撮影の自由度の中で、陸上長距離のランニング動作および短距離走における疾走動作の映像を多角的に捉えていくための撮影方法に関する事例収集に取り組むこととした。

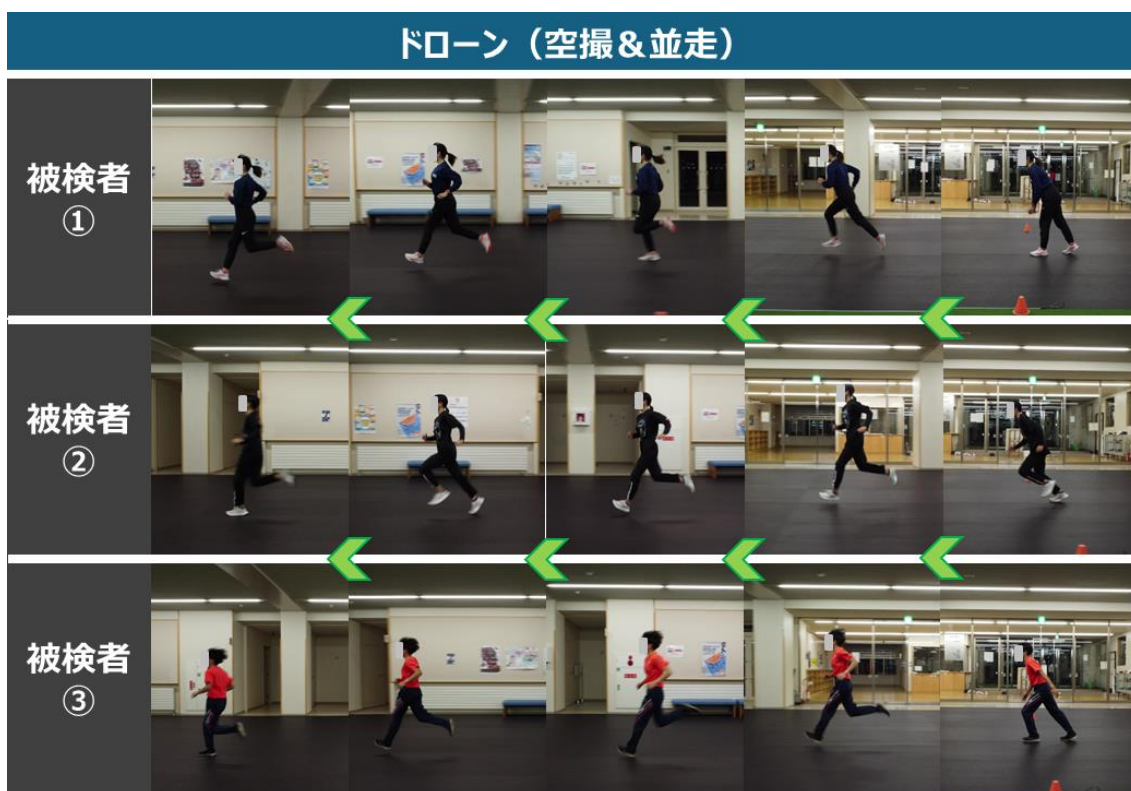
本研究において試験的に導入した撮影方法は、撮影⑤：被験者 1 名のランニングによる直進を被写体として左側方を並走、撮影⑥：被験者 1 名のランニングによる直進を被写体として左前方 45° に位置取り、撮影⑦：被験者 1 名のランニングによる直進を被写体として左後方 45° に位置取りした映像の収集に取り組んだ。また、隊列でのランニングと給水場面が生じることを想定して、被検者の真後ろから追従する撮影を実施した。具体的には、撮影⑧：3 人縦隊（給水あり）、撮影⑨：3 人横隊（給水あり）を採用して映像の収集に取り組んだ（表Ⅶ-1、図Ⅶ-1、図Ⅶ-2、図Ⅶ-3、図Ⅶ-4）。

撮影⑤・撮影⑥・撮影⑦に関しては、従来のビデオカメラではパンニングやレールと滑車を用いた撮影でしか捉えることのできなかった側方視点からの映像収集をドローンの活用する形で試みることとした。また、撮影⑧・撮影⑨の隊列に関しては、カメラの位置を遠隔操作にて調整することのできる空撮の利点を活かして給水場面を取り入れた撮影を試験的に実施した。

さらに、屋外でのドローンを用いた空撮を試験的に実施した。具体的には、撮影⑩：被検者 2 名の疾走動作による直進を被写体として左側方を並走して撮影、撮影⑪：被検者 2 名の疾走動作による直進を被写体として直上から撮影、撮影⑫：被検者 2 名の疾走動作による直進を前方から先行する形で撮影、撮影⑬：被検者 2 名の疾走動作による直進を後方から追従する形での撮影とした（表Ⅶ-2、図Ⅶ-5、図Ⅶ-6）。

表VII-1 ドローンの空撮技術を活かしたランニング動作の撮影方法（屋内）

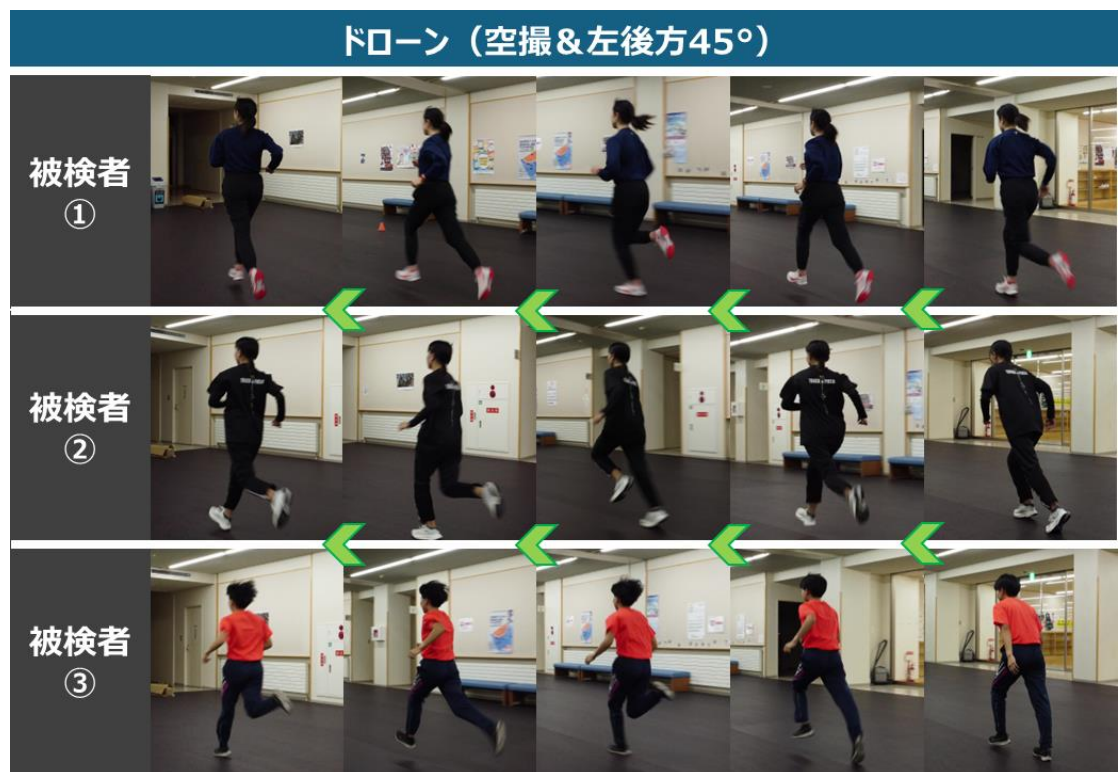
	撮影⑤	撮影⑥	撮影⑦	撮影⑧	撮影⑨
撮影機材	ドローン				
製造社	DJI社				
品名	DJI mini2				
撮影方法	空撮				
(機体の配置)	左側方並走	左前方45°	左後方45°	追従	
隊型	1名	1名	1名	3人縦隊	3人横隊
場面	直進	直進	直進	給水あり	給水あり



図VII-1 撮影⑤：ドローン（並走）を用いたランニング動作の試技映像



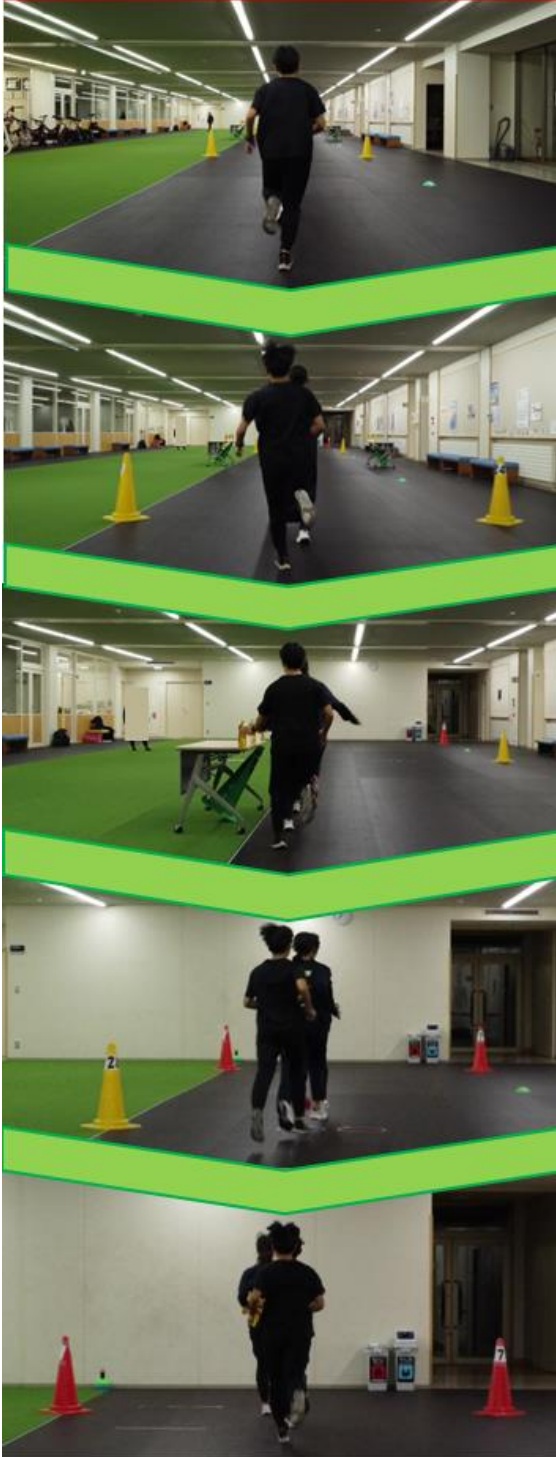
図VII-2 撮影⑥：ドローン（左前方45°）を用いたランニング動作の試技映像



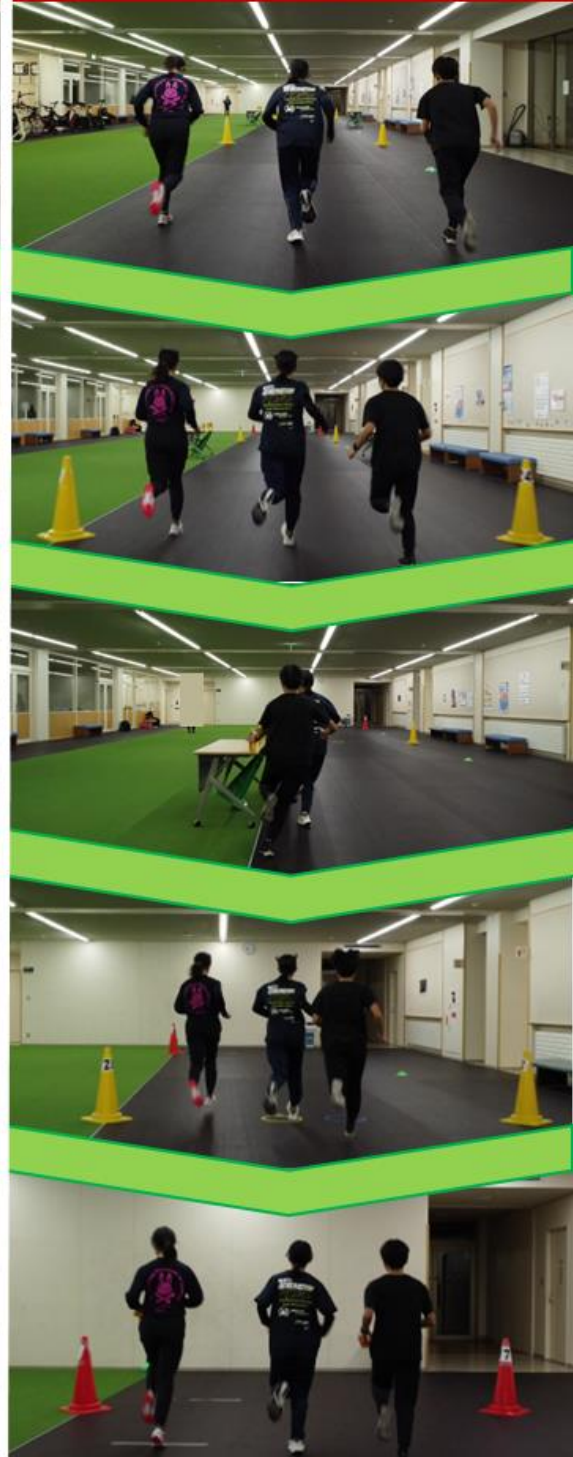
図VII-3 撮影⑦：ドローン（左後方45°）を用いたランニング動作の試技映像

ドローン（空撮&追従）

3人縦隊（給水あり）



3人横隊（給水あり）



図IV-4 撮影⑧・撮影⑨：ドローンを用いた3人隊列でのランニング動作と給水の試技映像

表VII-2 ドローンの空撮技術を活かした疾走動作の撮影方法（屋外）

	撮影⑩	撮影⑪	撮影⑫	撮影⑬
撮影機材	ドローン			
製造社	DJI社			
品名	DJI mini2			
撮影方法	空撮			
(機体の配置)	左側方並走	直上	先行	追従
隊型	2名並走			
場面	直進			



図VII-5 撮影⑩・撮影⑪：ドローン（並走&直上）を用いた疾走動作の試技映像

ドローン（屋外空撮 先行&追従）

先行



追従



図IV-6 撮影⑫・撮影⑬：ドローンを用いた疾走動作の試技映像

VII-2. ドローンの空撮技術を活かしたランニング動作および疾走動作の撮影を通した所感

ドローンを活用したランニング動作および疾走動作の撮影は、空撮による利点を活かすことで、映像のブレを抑制しつつ移動しながら撮影と映像の収集が可能であった。

撮影⑤・撮影⑥・撮影⑦では、被験者1名のランニングによる直進を被写体として左側方前方を並走・左前方45°・左後方45°に位置取りした映像の収集に取り組んだ。直進という条件の下であれば、ドローン操縦者の技量としても速度の調整に集中するのみの操作となるため比較的容易に映像の収集をしていくことができたといえる。その上で、角度を変えた試技映像の確認をすることによって、被検者の肩や腰の回旋の程度や左右の腕や脚の振り、ピッチやストライドの左右差をより詳細に捉えていくことができるようになった。

撮影⑧・撮影⑨に関しては、縦隊および横隊の隊列を組む被検者の後方からドローンが追従する形での撮影を実施した。ランニング動作と給水では、前進する被検者を追従する形で撮影することができたため、給水時における隊列へ編成や個人の動きを詳細に捉えることが可能であった。例えば、隊列を編成する被検者が給水に向かうタイミングにおける隊列の乱れを捉えることが可能であった。これにより、隊列を編成する被検者それぞれの個の動きを詳細に捉えることができた。

そして、屋外での撮影に臨んだ撮影⑩・撮影⑪・撮影⑫・撮影⑬においては、ドローンの利点を最大限に活用した空撮と映像データの収集が実現した。疾走動作の撮影であることから、疾走する被検者の疾走速度とドローンの飛行速度が一致するかについての懸念があったものの、ドローン操縦者の調整によって速度の課題は想定していたものよりも容易に達成できるものであった。また、直上から見下ろす形で撮影した撮影⑪に関しては、従前の撮影方法では達成し得なかった水平面上での疾走動作の映像データ収集が実現した。水平面上での撮影によって、肩や腰の回旋や左右の腕振り・脚の動きを捉えていくことが比較的容易となった。今後の疾走動作の分析においても、疾走動作中における肩や腰の回旋角度から体幹のブレを確認することが容易となるだろう。

撮影⑫の先行による被検者を正面に捉えた撮影および撮影⑬の追従による被検者を背面から捉えた撮影からも、それぞれ前額面上から左右差をはじめとした動作の特徴を捉えることができたと考えられる。

一方、屋外の撮影および分析においては気象条件の影響を受けやすく、実験予定日に実施できないことも多々あった。学内および屋内における撮影においては、予備日に実施する等で特に支障をきたすほどの問題は生じないが、学外における撮影には各方面での許可取り含め難しい場合も生じる。取り分け、試合会場における撮影などは困難を極めるため、現状では日常練習におけるフィードバックに活用する際に有効性が高いといえる。アナリストとしての技能面として付加価値を付ける意味での価値はあると考えるが、自由度に関しては法整備も含め今しばらくはスポーツ分野の利活用においては慎重に様子を見る必要性もあると考える。

VIII. まとめと今後の展望

本学の取り組みとして、ドローンを用いたアナリスト能力を強化し、スポーツと医療の融合として姿勢動作の分析に特化した能力を有する学生がトレーナーとして輩出されれば、トレーナー育成事業として他大学との差別化を図るうえで有効性が高いことが想定された。

これを踏まえ、本研究では、『令和 4 年度奨励研究報告書 札幌国際大学スポーツ指導学科が育成する新たなスポーツトレーナーへの挑戦：ドローンを用いたスポーツアナリスト技能を兼ね備えたスポーツトレーナー育成』（樋口ほか，2023）から継続して、ドローンを用いた学生トレーナー制度の基盤整備に取り組んだ。

本研究は、ドローンを用いたスポーツアナリスト技能を兼ね備えたスポーツトレーナー育成に関する知見の蓄積を試みていくこととし、今年度に関しては、札幌国際大学女子駅伝部を対象として、空撮が可能なドローンの特性を活かした姿勢およびフォーメーションの確認を実践した。その上で、ドローンを用いて収集された空撮映像の資料が、動作やフォーメーションの改善および技術的なフィードバックにどう適用されていくのかについて、その可能性の検討を試みた。

結論として、ドローンを活用した空撮を用いることで、従前の撮影方法では実現しなかった視点からの映像収集と動作の分析が、容易に実現するようになったと判断できる。今回は、室内での空撮に限定して、追従したり並走したりした撮影を扱ったが、特段大きな映像の乱れはなく後の分析にも活用しやすい映像資料の収集ができることが分かった。

また、屋外での空撮を想定した場合は、視点の切り替えや鳥瞰図を用いたより違った画角からの撮影が可能となる。とりわけ、今回使用したドローン（DJI 社製，DJI mini2）の上位機種には、被写体を自動で追跡する機能（フォロミー機能や後方追跡機能）を有する機体も存在する。これらの機能を有した機体を活用して、上空から俯瞰した撮影や後方追跡による撮影を自動で行うことができれば、操縦者の技量によらずともより安定した映像の収集が可能になると考えられる。上述したような映像収集を通して動作の分析や指導におけるフィードバックに活用することができるようになれば、本学のトレーナー養成に係る事業において、ドローンの操作とアナリスト能力を持ち合わせたトレーナーの輩出ができるようになる。ひいてはトレーナー育成事業として他大学との差別化が実現する可能性を十分に有することが示唆された。

※ 謝辞

本研究は、札幌国際大学「令和 5 年度奨励教育費・奨励研究費」の助成を受けて実施されました。この場をお借りして、札幌国際大学「令和 5 年度奨励教育費・奨励研究費」助成に採択して頂きました札幌国際大学学長、大学事務局、札幌国際大学陸上競技部ならびに関係各位、そして、本研究にご協力いただいた学生の皆様へ厚く御礼を申し上げます。

※ 引用参考文献

- 1) 樋口善英・安井政樹・安田純輝（2023）札幌国際大学スポーツ指導学科が育成する新たなスポーツトレーナーへの挑戦：ドローンを用いたスポーツアナリスト技能を兼ね備えたスポーツトレーナーの育成. 札幌国際大学 奨励教育・研究費助成.
https://www.siu.ac.jp/assets/pdf/r4_higuchi.pdf,（参照日 2024 年 5 月 1 日）.
- 2) 国土交通省（online）：無人航空機操縦者技能証明等.
<https://www.mlit.go.jp/koku/license.html>,（参照日 2024 年 5 月 1 日）.
- 3) 日本 UAS 産業振興協議会（2021a）無人航空機安全運行管理者コース教材（第 6 版）.
- 4) 日本 UAS 産業振興協議会（2021b）無人航空機操縦技能コース教材 座学編（第 6 版）.