

# 弓道初心者のための骨格情報を用いた射型習得支援システムの構築

1140347 蓼原奈緒 【妻鳥研究室】

## 1 はじめに

弓道は的中だけではなく、正しい姿勢で正しい射を行っているかというフォームが段級審査の対象となり、動作行程を重要視するスポーツである。学習者は弓道教本に従い、射型と呼ばれる弓を引く動作を身に付ける。弓道の初心者はまず射型を身に付けることが大事となる。しかし、弓道の指導者が少なく、射型習得は個人で練習することも多い。また、初心者は何に気を付け練習をすべきか分かっていない場合が多く、変な癖が付きやすい。従って、射型の乱れを指摘し、それを学習者に認識させる支援が必要である。先行研究のリアルタイムに両手の高さについて音の高低によりずれを指摘するというシステム [1] では、両手の高さにどれくらい差があるのか直感的に分かりづらい。そこで、本研究では学習者が直感的にずれを把握できるようにリアルタイムに学習者の映像に線を提示し指摘するシステムの開発を行う。

## 2 弓道の射型とその習得

矢を射る一連の動作は射法八節と呼ばれ、[足踏み][胴造り][弓構え][打ち起こし][引き分け][会][離れ][残心]の8つの動作で構成されている。動作中の基本姿勢として「縦横十文字」を意識しなければならない。これは腰、脊柱、頸椎が地面と直角に縦の線を成し、両肩、両肘、両手の横の線が縦線と直角に交わり、十文字を形成しなければいけないことを意味する。これは自分で意識しにくく乱れていることに気づきにくいので、初心者が最も崩れやすいポイントである。また、両手は身体と平行で矢は的の方向を向いてなくてはならない。以上のことから、本研究では指摘点を (1) 背筋は地面と垂直か (2) 両手は水平か (両手の高さが同じか) (3) 両手は身体と平行か (矢が的の方向に向いているか) の3点とする。

## 3 システムの開発

### 3.1 システム構築

本システムはデバイスとして Microsoft 社の Kinect を利用し、Windows PC 上で Kinect for Windows SDK を用いて構成した。Kinect は 1 秒間に 30 フレームの 3 次元骨格情報を取得する。その情報から学習者の射型の状態を判定し、視覚情報やテキストによって指摘する。学習者の動作は正面から Kinect で認識し、学習者から見て的の方向に指摘確認のためのディスプレイを配置する。なお、本研究では矢は使用せず、射法八節において [打ち起こし] から [残心] までを指摘範囲とする。

### 3.2 指摘方法

指摘点 (1) は頭と腰をつなぐ線が地面とほぼ直角にあるかを判定する。指摘点 (2) は両手がほぼ水平にあるか

を判定する。指摘点 (1), (2) では、学習者の動作の映像上に正しくあるべき線と現状の線を色を変えて提示する。指摘点 (3) は両手の深度を比較し、両手が身体と平行にあるかを判定する。指摘点 (3) では、頭、両肩、両肘、両手の骨格情報を用い俯瞰図に変換し、両手と身体との平行を理解しやすくした上で指摘する。指摘点の優先順位は (1), (2), (3) であり、動作中リアルタイムに提示する。動作終了後は図 1 のように、動作開始後一番に指摘されたときの学習者の写真とその指摘内容、アドバイスを提示し、学習者に悪いところを客観的に認識させる。



図 1 動作終了後の指摘画面

## 4 システムの検証、評価

弓道未経験者 3 名にシステムを用いて射を 15 回試行してもらった。その際、試行前と試行後の射型を見比べ、フォームが矯正されているのか指導者の方に評価してもらった。その結果、射型の見た目に改善が見られ、このシステムの有効性が示された。また、試行を繰り返すにつれて、システムの指摘回数の減少が見られ、システムの判定基準に沿った学習ができたと考えられる。学習者の主観的評価でも、「視覚的に自分の動作上に指導されることにより理解しやすく、何に気をつけるべきか分かった」や「動作終了後に写真やアドバイスが表示されることでどこがどのように悪かったのかを客観視することができた」との意見が得られた。

## 5 まとめ

本研究では弓道初心者のために直感的に理解できるように骨格情報を用い、視覚情報によって学習者がずれを把握するシステム開発を行った。このシステムを使うことで初心者の基本的な射型習得がスムーズになったと考えられ、このシステムの有用性を示した。

## 参考文献

- [1] 河瀬裕美, 松塚茜, 『音と画像処理を用いたリアルタイムスポーツ学習支援システム』, 情報処理学会インタラクシオン 2011.