

スキースロープスタイルにおけるジャンプのキネマティクス ーダブルコーク 1080 のテイクオフ動作に着目してー

エリートコーチングコース

5015A326 - 0 高尾 千穂

研究指導教員：土屋 純 教授

【諸言】

スキージャンプスロープスタイル種目(以下、スキースロープスタイルとする)は、スキージャンプフリースタイル種目の一つであり、2014 年ソチオリンピックより正式種目として採用された。競技で使用するコースは長さ約 500~800m 程であり、ジャンプ台やジブと呼ばれる障害物が設置されたセクションと呼ばれる複数の箇所から成り立っている。現在のコース設定は、ジブセクションと比べてジャンプセクションが多い傾向にある。このことは、演技全体の印象で採点を行うスキースロープスタイルにおいて、ジャンプ台で行う演技の出来栄が競技成績に大きく影響することを示唆するものである。したがって、上位に入賞するためには、ジャンプ台において高難度の技を高い完成度で行う必要があると考えられる。高難度の技の代表としてダブルコーク 1080 があげられるが、その指導書や研究は見当たらない。ジャンプ台をスキーで滑走して演技を行う種目は、スキースロープスタイル以外にスキージャンプ種目とエアリアル種目があげられ、これらの種目では、空中のパフォーマンスはテイクオフ動作で決定することを報告している。スキースロープスタイルにおいても、スキーでジャンプ台を飛び、演技を行う点で共通していることから、空中のパフォーマンスはテイクオフ動作で決定すると考えられる。よって、スキースロープスタイルにおいてもテイクオフ動作に着目し、分析することで、競技成績の向上に資する要因を解明できると考えられる。

本研究の目的はダブルコーク 1080 のテイクオフ動作に着目し、そのキネマティクスの特徴を明らかにすることであった。

【方法】

被検者は国際または国内のスキースロープス

タイル競技会への参加経験がありダブルコーク 1080 の実施が可能な男子選手 9 名(年齢:20.6±4.0 歳, 身長:1.73±0.08cm, 体重:64.2±7.7kg)であった。実験は、オフシーズンのトレーニング施設であるウォータージャンプ場にて行い、ジャンプ台の最下点から離地までを 2 台の高速度カメラ(EX-100Pro, Casio 社製)を用いて、毎秒 240 フレーム、露出時間 1/2500s でジャンプ台の両側から撮影した。両映像の同期は、被検者の右スキーの先端がジャンプ台最下点を通過した時点を目視にて確認し行った。分析対象は、撮影した試技の中から、被検者がもっとも良いと判断した 1 試技とした。撮影した映像から動作解析システム(Frame-DiasV, DKH 社製)を用いて被検者の全身 20 点をデジタイズし、デジタイズされた座標値は、3次元 DLT 法により実長換算し、分析点 20 点の 3 次元座標値を得た。得られた 3 次元座標値は、残差分析法にて最適遮断周波数(9.1~30.0Hz)を決定し、4 次のバターワース型ローパスフィルターを用いて平滑化し、平滑化された座標値から身体後方傾斜角度、身体後方傾斜角度、胸骨上縁の軌跡、膝関節角度、股関節角度、肩回転角度、腰回転角度を算出した。

【結果および考察】

身体後方傾斜角度は、すべての選手が 0%時点において負の値を示した後、100%時点まで増大し最大値を示した(図 1)。このことは、すべての選手がジャンプ最下点から離地までの間に、身体を前傾させた姿勢から後方に傾斜した姿勢へと変化をさせたことを示唆するものである。身体側方傾斜角度は、すべての選手が身体側方傾斜角度において 60%時点から 70%時点の間で正の値を示した。また、胸骨上縁の軌跡は、すべての選手が 30%時点から 70%時点の間で X 座標成分における負の値を示した。これらのことから、ダブル

コーク 1080 のテイクオフ動作において、身体を回転方向側に傾斜させていることが示された(図 2, 図 3). また身体側方傾斜角度が 0%時点から増大し、胸骨上縁の軌跡が 0%時点から回転方向に移動をする選手が存在した. 一方、身体側方傾斜角度は 0%時点から減少した後に増大し、胸骨上縁の軌跡は反回転方向に移動した後に回転方向へ移動をしていた選手が存在した. このことから、ダブルコーク 1080 のテイクオフ動作は、身体を反回転方向に傾斜させる準備動作を行う選手と、行わない選手に分類されることが示唆された. また、準備動作を行う選手は、反回転方向側の膝関節角度が減少した後に増大していたことから、反回転方向側の膝関節の屈伸をすることで準備動作を行っていると考えられる.

また、肩回転角度と反回転方向側から、肩の回転角度が、0%時点からわずかに減少した後に増大した選手と、0%時点から100%時点まで緩やかに増大した選手が存在した(図4). これは、肩を回転方向と反対方向に回転させた準備動作を用いて回転をしている選手と、準備動作を行わずに回転方向にのみ回転を行う選手に分類されることが示唆された. さらに、準備動作を行う選手は、肩を反回転方向へひねった後、肩が先行して回転方向へひねりを行う選手と、腰が先行して回転方向へひねりを行う選手に分類された. 肩を回転方向と反対方向に回転させた準備動作を行う選手は、回転方向側と反回転方向側の股関節角度がともに増大したことから、両側の股関節を伸展させて踏切動作を行う傾向があると考えられる. 一方、予備動作を行わない選手は、回転方向側の股関節角度が一定を保ったまま離地を行ったことから、股関節を屈曲したままテイクオフを行う傾向があると考えられる.

上位選手 3 名と下位選手 3 名について、上位選手 3 名の間で共通する特徴は、反回転方向への肩のひねりを利用した予備動作のみであった. また、下位選手においては 3 名すべて共通する動作の特徴は見当たらなかったことから、ダブルコーク 1080 のテイクオフ動作では、選手それぞれが行いやすい方法が用いられていることが考えられる. しかし、上位選手 3 名が共通して反回転方向

への肩のひねりを利用した準備動作を行っていたことから、反回転方向へ肩をひねることは、競技会でより高い順位を獲得するために有効な技術である可能性があることが示唆された.

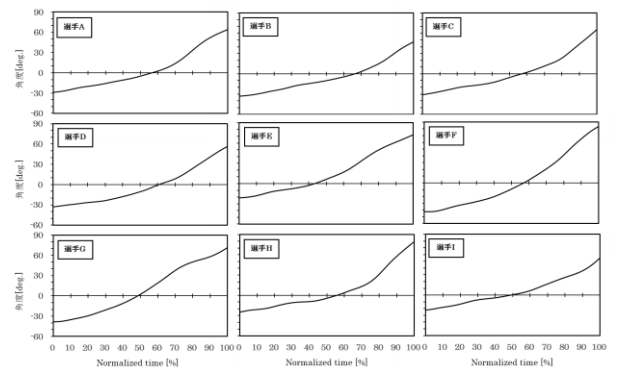


図 1 身体後方傾斜角度

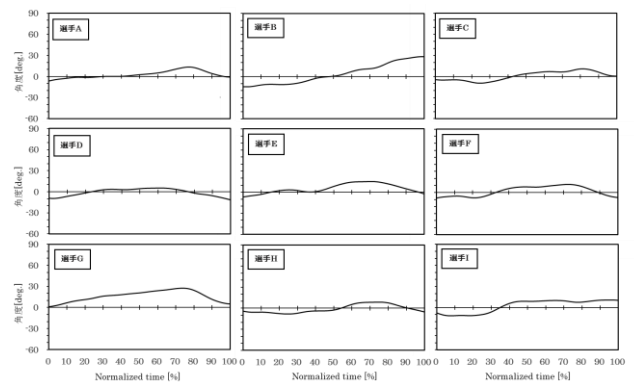


図 2 身体側方傾斜角度

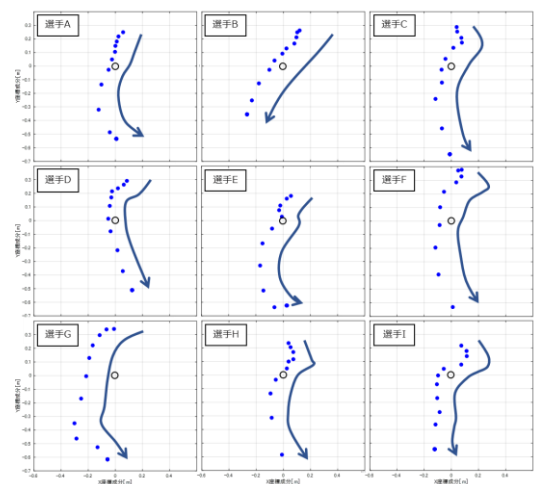


図 3 胸骨上縁の軌跡

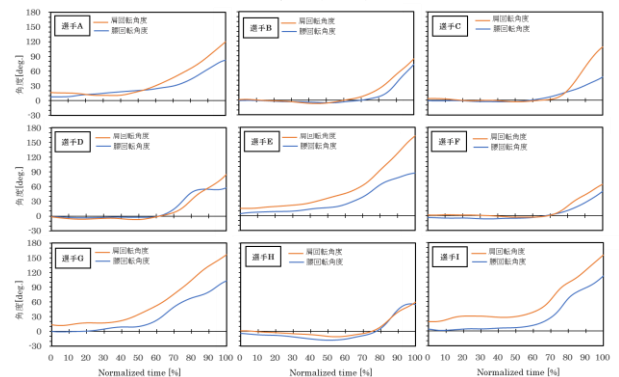


図 4 肩回転角度と腰回転角度

