

論文審査の結果の要旨および担当者

報告番号	※ 乙 第	号
------	-------	---

氏 名 佐野 真也

論 文 題 目 力学的情報に基づく跳馬における踏切動作と跳躍板の役割の解明

論文審査担当者

主 査 名古屋大学教授 有田 隆也

委員 名古屋大学教授 畔上 秀幸

委員 名古屋大学教授 大岡 昌博

論文審査の結果の要旨

身体動作は、身体の内部、及び外部の様々な条件や制約が複雑に関与する中で行われる関節動作の総和である。特に、外的な条件や制約と強く相互作用するような身体動作は、複雑な身体動作メカニズムの解明にとって有用である。このような動作の一つとして、体操競技の跳馬における、弾性機構を有する器械である跳躍板を用いる踏切動作が挙げられる。本論文は、これまで計測されたことのない跳躍板から身体へ加わる力を計測する手法を確立し、跳躍板の担う力学的な役割を踏切動作の特性と一体的に明らかにすることを目的としている。

研究の背景や目的を述べた第1章に続き、第2章では、跳躍板から身体へ加わる力の計測手法の考案とその評価を行っている。考案した計測手法は、高速度撮影映像から取得した跳躍板の慣性力情報によって床反力計から取得した力情報を補正するという、普及度の高い既存の計測機器を組み合わせた手法である。この手法により得られる身体へ加わる力情報の正確性は、映像から取得する加速度情報の精度に依存する。そこで、映像から取得した加速度情報、及びそれによって得られる慣性力情報の正確性について検証を行い、考案した計測手法が妥当なものであることを示した。さらに、跳躍板の挙動を撮影した映像から慣性力情報を取得するための計測点数を低減できることを示し、本手法が実用面においても利点をもつことを明らかにしている。

第3章では、競技会と同様の動作による実験を行い、跳馬における踏切動作はレッグステイフネスという指標が大きいことが特徴であることを示している。脚部の屈曲を抑制しつつ大きな力が加わる踏切動作であり、跳躍板へ弾性エネルギーを蓄積するのに適した動作であることを意味する。踏切動作によって跳躍板へ蓄積したエネルギーは、助走における身体の力学的エネルギーを踏切動作直後の空中局面における身体の力学的エネルギーへ変換することに利用されるが、エネルギー変換器としての跳躍板を分析したところ、エネルギー変換効率を向上させることはなく、回転運動エネルギーへの変換にも関与していないことも示された。そして、踏切動作における跳躍板の力学的役割は、鉛直上方への運動方向の変化に関与する、位置エネルギーおよび鉛直速度による並進運動エネルギーへの変換にあることを明らかにした。

第4章では、新たな計測手法を確立することによって跳馬の踏切動作の特性とともに跳躍板の力学的役割にアプローチした本研究について総括し、一体的な知見が得られたことを結論付けている。さらに、今後の課題や得られた知見の指導への導入についても議論している。

以上のように、佐野真也氏が提出した学位申請論文は、外的条件の影響が大きな身体動作の一つである跳馬の踏切動作と跳躍板との相互作用について有用な知見を得ており、複雑な身体動作のメカニズムを解明する上で重要な成果であると判断できる。よって、審査委員会は、本論文提出者の佐野真也氏が博士（情報科学）の学位を受けるに十分な資格を有していると判定した。