



# 重篤スポーツ外傷のリスク予測基盤の確立 —選手心理と認知バイメカの連結的理解による—

医学系研究科 健康スポーツ科学講座

准教授 小笠原 一生

Researchmap <https://researchmap.jp/IsseiOgasawara>



## 研究の概要

本研究は、スポーツのけが（外傷・障害）の成り立ちを、選手の心理・認知特性から、行動、バイオメカニクスに渡る階層的なリスクの連鎖産物であると捉え、各リスクの特徴を明らかにするとともに、適切な対応策の確立を通じて、スポーツにおける重篤外傷・障害の予測と予防に貢献するものである。

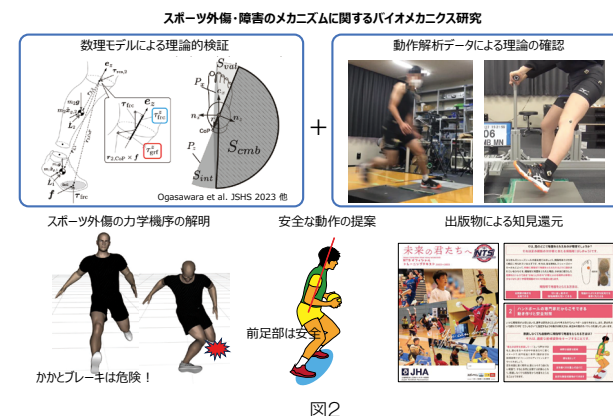
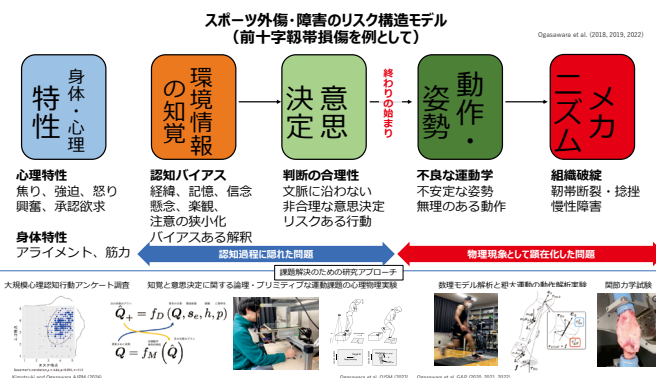
## 研究の背景と結果

若年期のスポーツ外傷・障害は、競技キャリアへの影響はもとより、中高年期におけるQoL低下や社会生産性の低下に繋がる社会課題である。当教室では特に膝前十字靭帯（ACL）損傷を中心に、リスク予測と予防の包括的研究を進めている（図1）。ACL損傷は、球技等で激しい切り返しや着地動作で頻発するケガで、従来は、受傷動作に関するバイオメカニクス研究が主流であった。しかし、このケガの成り立ちを精査する過程でバイオメカニクスでは表現できないリスク要因が背後に潜むことが明らかとなってきた。それが図1にモデル化した、選手の心理的特性や環境情報の知覚、意思決定（行動パターン）等でありこのリスク連鎖が妥当という立場で各ポイントを研究している。心理的特性に関しては、ストイックなまでの真面目さ、承認欲求の高さ、指導者から受けるプレッシャーがスポーツ外傷の重症度と関連することがわかった（文献1）。環境知覚に関しては、他者と選手の位置関係、姿勢関係で形成される3次元的な空間形状により選手の姿勢安定が乱され、リスク姿勢に繋がることがわかった（文献2）。動作・姿勢では、ラボ統制実験にて片脚ドロップ着地テストで測定した床反力データに含まれる「着地衝撃」や着地直後の「姿勢動揺の大きさ」を表象する特徴量が将来の前十字靭帯損傷リスクの予測につながることや、姿勢を安定させる能力の学習効率には個人差が大きいことを示した（文献3）。受傷動作のメカニズムに関しては、切り返し動作のとき“かかと”を使ってブレーキをかけるとACLの負担となる外反+内旋複合ストレスが高頻度に生じることを演繹的、実験的に明らかにし、危険な動作として提案した（文献4）。反対に前足部でブレーキをすることで膝への複合ストレスの頻度を飛躍的に下げられる上、地面とシューズ間のねじり摩擦を適切に得ることで膝への回旋ストレスをキャンセルできることも示した（文献5）。以上の知見は学術論文はもとより選手コーチらに向けた媒体を通じて広く公開し（図2）、ACL損傷等の重篤スポーツ外傷・障害予防の加速を狙う。

## 研究の意義と将来展望

本研究ではスポーツ外傷・障害という社会課題に対し、多角的な理解と対応策により、スポーツの安全・安心に貢献するという意義がある。

心理特性の理解は、選手のリスク偏向度によるスクリーニングに寄与し、認知・行動特性の理解は、いかなる環境情報やその知覚が、ケガにつながる不適切な状況判断を引き起こしたかの理解につながる。受傷機転動作やリスクある身体動作のバイオメカニクスの理解から、関節ストレスを軽減する“良い動作”の提案や、それを習得するためのトレーニング法について力学的根拠に基づいて提案できる。とりわけ、力学モデルを用いた受傷メカニズムの演繹的理解により、関節負担の量的、および確率論的な軽減や、関節負担を軽減する用具形状（例：シューズソール）の開発等につながる。これら階層的なリスク軽減アプローチは、従来の局所的な予防策にはない予防効果を創出することが期待される。現在、中央競技団体や代表・プロチームを対象に研究を実施している。



|       |   |
|-------|---|
| 特許    | 特許第7736314号、特願2024-228906   |
| 論文    | <ol style="list-style-type: none"> <li>Kimotsuki, Yukiko; Ogasawara, Issei; Nakata, Ken et al. Goal orientation and desire for approval are associated with sports injuries among young Japanese athletes. <i>AJPM Focus</i>. 2024, 3(4), 100236. doi: 10.1016/j.focus.2024.100236</li> <li>Wakabayashi, Kaito; Ogasawara, Issei; Nomura, Taishin et al. Exploring pre-impact landing kinematics associated with increase and decrease in the anterior cruciate ligament injury risk. <i>J Biomech</i>. 2022, 145, 111382. doi: 10.1016/j.jbiomech.2022.111382</li> <li>Ogasawara, Issei; Revankar, Gajanan; Konda, Shoji et al. Individual variation in adaptive ability of the anticipated postural stability during a dual-task single-leg landing in female athletes. <i>Orthop. J. Sports Med.</i> 2023, 11(7), 23259671231177312. doi: 10.1177/23259671231177312</li> <li>Ogasawara, Issei; Ohta, Ken; Revankar, Gajanan et al. The deterministic condition for the ground reaction force acting point on the combined knee valgus and tibial internal rotation moments in early phase of cutting maneuvers in female athletes. <i>J. Sport Heal. Sci.</i> 2023, 13(3), 376-386. doi: 10.1016/j.jshs.2023.11.005</li> <li>Ogasawara, Issei; Nambo, Megumi; Uno, Yuki et al. The counteracting effect of the friction moment against the tibial rotational moment driven by the ground reaction force in an early stance phase of cutting maneuver among healthy male athletes. <i>J Sport Sci.</i> 2022, 40(18), 2072-2084. doi: 10.1080/02640414.2022.2133392</li> </ol> |
| 参考URL | <a href="https://www.med.osaka-u.ac.jp/pub/bci/research/ogasawara_gr">https://www.med.osaka-u.ac.jp/pub/bci/research/ogasawara_gr</a>   |
| キーワード | スポーツ外傷・障害予防、バイオメカニクス、前十字靭帯損傷、リスク予測、運動の意思決定  |

ライフサイエンス