

氏名	福田 崇
学位の種類	博士（スポーツ医学）
学位記番号	博乙第 2935 号
学位授与年月	令和元年9月25日
学位授与の要件	学位規則第4条第2項該当
審査研究科	人間総合科学研究科
学位論文題目	大学アメリカンフットボール選手における頭部衝突の分析

主査	筑波大学准教授	博士（医学）	向井 直樹
副査	筑波大学教授	博士（体育科学）	前田 清司
副査	筑波大学教授		白木 仁
副査	筑波大学准教授	理学博士	足立 和隆

論文の内容の要旨

福田崇氏の博士学位論文は、アメリカンフットボールにおける実際の頭部衝突時における頭部キネマティクスの測定を行い、脳振盪予防に関する基礎的知見を得ることを目的に検討したものである。その要旨は以下のとおりである。

【検討課題 1】 大学アメリカンフットボール選手の 10 年間の試合時の Injury Rate と練習時の Injury Rate を Athlete-Exposures によって調査すること

著者は 10 年間における試合数と練習数はそれぞれ 109 回と 1920 回であり、試合時と練習時の Athlete-Exposures (A-Es) はそれぞれ 4560.6 と 90374.4 であったことを示し、その間の傷害発生件数は 790 件（試合時 198 件、練習時 592 件）であり、試合時の Injury Rate (GIR) は 43.4/1,000A-Es、練習時の Injury Rate (PIR) は 6.6/1,000A-Es であることを示し、GIR は PIR に比べて有意に高いことを示している ($\chi^2 = 25.9$, $p < 0.05$)。

また、著者は試合時の受傷機転は主にコンタクトに起因し、練習時の受傷機転は主に非コンタクト（スプリント）に起因していることも明らかにしている。傷害の種類は試合時と練習時ともに捻挫が最も多く、傷害の部位は試合時には足首が、練習時には大腿部の受傷が最も多く、試合時と練習時では異なる傷害の傾向が確認されたことを明らかにしている。さらに、著者はポジションによる傷害発生率の違い

や学年による違いにも言及し、これら結果に基づいて、競技の予防策を検討することは重要であると述べている。しかし、傷害調査は傷害の特性を把握するためには有意義である一方、頭部の安全を守るためには、頭部衝突時の詳細な頭部キネマティクスを定量化したうえで、日本の選手における安全対策を検討することが重要であることを明確にしている。

【検討課題 2】 大学アメリカンフットボール選手の衝突時の頭部キネマティクスを 2 シーズンの期間で分析すること

著者は被験者に 3 軸加速度センサーと 3 軸ジャイロセンサーを搭載した 6 軸センサー (6DOF) が組み込まれた Vector マウスガード (il Biometrics Inc.) を口腔内に装着させ、練習や試合での頭部衝突のなかで最大直線加速度が 10 G 以上のデータについて、頭部衝突数、頭部最大直線加速度 (LA; linear acceleration)、頭部最大角加速度 (AA; angular acceleration)、最大角速度 (AV; angular velocity)、頭部損傷域値 (HIC; head injury criterion) の平均値を算出し、さらにポジション別と頭部衝突部位別にて詳細に分析している。測定期間中の頭部衝突総数は、試合時 2070 回、練習時 10007 回であり、一人あたりの試合時と練習時 1 回あたりの頭部衝突数では、それぞれ 17.4 回と練習時 17.1 回と、日本の大学選手は日常の練習から多くの頭部衝突を繰り返していることを明らかにしている。また、試合時は練習時よりも激しい衝突を行っていること、本研究の被験者では衝突時に頭部を十分に固定できておらず、頸部筋力の弱さがあることを明らかにしている。

【検討課題 3】 大学アメリカンフットボール選手の頸部筋力が衝突時の頭部キネマティクスを減衰させることに寄与するかを分析すること

著者は本課題で、ハンドヘルドダイナモメーター Micro FET (株式会社日本メディックス) を使用して、頸部ニュートラルポジションにおける 3 方向 (屈曲・伸展・側屈) の筋力を測定するとともに、頸部周囲径を測定し、2017 年秋季レギュラーシーズン 7 試合で検討課題 2 と同様に測定した頭部キネマティクスとの相関係数を算出し、頸部筋力が衝突時の頭部キネマティクスを減衰させるかどうかを検討している。その結果、著者は矢状面における頸部屈曲と伸展筋力と LA および AA との間に負の相関が認められることを示し、強い頸部屈曲・伸展筋力は衝突時の頭部加速度を減衰する可能性があることを明らかにするとともに、頸部周囲径との関連にも言及し、頸部が強いとともに太いことが衝突時に頭部を安定させることに貢献できる可能性を明らかにしている。しかし、最大筋力が強いだけでなく、衝突に先立っての頸部周囲筋群の予備緊張が予防のためには重要であり、頭部キネマティクスを減衰するためにこれが有効かを検討する必要があるとしている。

審査の結果の要旨

現在、アメリカンフットボールにおける脳振盪は大きな社会的問題となっており、世界的な関心事でもある。米国では衝突時の頭部キネマティクスの測定を 2000 年以降から実施しており、その結果から選手の安全対策を検討しているが、日本ではこれらの研究はほとんどみられない。本研究は大学アメリカンフットボール選手の傷害の特徴を把握し、実際の衝突時における頭部キネマティクスの測定を行うとともに、その軽減に関わる要素として頸部筋力に着目して検討した結果、我が国の大学アメリカンフ

ットボールでは米国に比べて練習時の頭部衝突の回数が多く、頸部筋力の強化が脳振盪発生予防に有益であるとの知見を得ており、審査委員会にてその新規性が高く評価された。

令和元年 7 月 29 日、学位論文審査委員会において、審査委員全員出席のもと論文について説明を求め、関連事項について質疑応答を行った。その結果、審査委員全員が合格と判定した。

なお、学力の確認は、人間総合科学研究科学学位論文審査等実施細則第 11 条を適用し免除とした。

よって、著者は博士（スポーツ医学）の学位を受けるのに十分な資格を有するものと認める。