

# PITCHf/x データに基づく MLB 投手の UCL 損傷要因の考察

中央大学理工学部

酒折 文武

滋賀大学データサイエンス教育研究センター 保科 架風

米国のメジャーリーグ (MLB) の投手を中心に、肘内側側副靭帯 (UCL) 損傷の増加とともに肘内側側副靭帯再建手術いわゆるトミー・ジョン手術が激増しており、野球界では大きな問題となっている。

UCL 損傷は肘の内側への継続的なストレスが要因であると言われており、青少年時からの蓄積が故障を引き起こすという意見は多い。Lyman *et al.* (2002) では、青少年時の 1 試合の投球数や 1 シーズンでの総投球数が大きなリスク要因と指摘している。Olsen *et al.* (2006) では青少年の投手に関して、年間の投球月数が多いこと、1 試合あたりの投球数が多いこと、ファストボールの球速が速いこと、疲労時に投球することが多いことが怪我 (多くは肘) のリスク要因であることをロジスティック回帰により明らかにした。

一方、MLB 投手については、トミー・ジョン手術を受けた投手と対照群とでは手術 2 年前の各球種の球速に有意差がないが、ファストボールを多く投げる投手が UCL 損傷となる傾向があるという研究がある (Keller *et al.*, 2016)。また、Whiteside *et al.* (2016) では、球速や投球軌道を追跡するシステムである PITCHf/x からデータをを用いて、UCL 損傷のリスク要因として登板間隔が短いこと、投げる球種が少ないこと、リリースポイントの横位置が小さい (体に近い) こと、身長が低いこと、平均球速が速いこと、1 試合あたりの投球数が多いこと、をロジスティック回帰により明らかにした。しかしながら、投手の役割 (先発かリリーフか) や球種の違いなどが考慮されておらず、さらにリリースポイントが体に近いことがリスクであるという結果は Aguinardo and Chambers (2009) など他研究と矛盾している。

酒折他 (2017) では、先発投手とリリーフ投手とに層別し、情報量規準による変数選択およびスパースロジスティック回帰モデルを用いてリスク要因を再検討した。その結果、先発投手については、球種数が少ないこと、リリース位置が体から横に離れていること、1 試合あたりの投球数が多いこと、リリーフ投手に関しては、球種数が少ないこと、リリース位置が体から横に離れていること、ファストボールの球速が速いこと、登板間隔が短いことがリスク要因であることを示した。しかしながら、とくに先発投手においては推定したロジスティック回帰モデルの予測精度が十分に上がらず、さらなる検討が必要であった。そこで本研究では先発投手に対して、投球の経時変化を考慮することにより疲労時の投球のストレスを表現し、UCL 損傷の要因を探るとともに、予測モデルの精度向上を測る。詳細は当日報告する。

## 参考文献

- [1] Aguinardo, A.L. and Chambers, H. (2009). Correlation of throwing mechanics with elbow valgus load in adult baseball pitchers, *The American Journal of Sports Medicine*, **37**, 2043–2048.
- [2] Keller, R.A., Marshall, N.E., Guest, J.M., Okoroha, K.R., Jung, E.K. and Moutzouros, V. (2016). Major League Baseball pitch velocity and pitch type associated with the risk of ulnar collateral ligament injury, *Journal of Shoulder and Elbow Surgery*, **25**, 671–675.
- [3] Lyman, S., Fleisig, G.S., Andrews, J.R., and Osinski, E.D. (2002). Effect of pitch type, pitch count, and pitching mechanics on risk of elbow and shoulder pain in youth baseball pitchers. *The American Journal of Sports Medicine*, **30**, 463–468.
- [4] Olsen, S.J., Fleisig G.S., Dun S., Loftice J., and Andrews J.R. (2006). Risk factors for shoulder and elbow injuries in adolescent baseball pitchers. *The American Journal of Sports Medicine*, **34**, 905–912.
- [5] 酒折文武・圓城寺啓人・竹森悠渡・西塚真太郎・保科架風. (2017). 野球のトラッキングデータに基づいた肘内側側副靭帯損傷の要因解析. 統計数理, **65**(2), to appear.
- [6] Whiteside, D., Martini, D.N., Lepley, A.S., Zernicke, R.F. and Goulet, G.C. (2016). Predictors of ulnar collateral ligament reconstruction in major league baseball pitchers, *The American Journal of Sports Medicine*, **44**, 2202–2209.