

5. 水泳におけるスポーツ障害予防

松浦由生子*

●はじめに

水泳競技(競泳, 水球, 飛込, アーティスティックスイミング, オープンウォータースイミング)のうち, 最も競技者数の多い競泳競技に着目し, その障害予防対策について紹介する. 競泳競技における運動器障害は諸外国においてはスイマーズショルダーと称される肩関節障害が最も多い¹⁾. 本邦においては, 過去に一流競泳選手の約7割に椎間板変性を認めるなど腰部障害の発生が多く, 過去には代表選手に選出されたものの, 競技会直前に腰痛のためレースを棄権した選手や, その後も腰部障害によって国際競技大会において競技力が著しく低下した選手も存在した^{2,3)}. そのため, 本邦では腰部障害予防プロジェクトを導入した.

●腰部障害予防プロジェクト

腰部障害予防プロジェクトは, 公益財団法人日本水泳連盟医事委員会が国立スポーツ科学センターの協力のもと 2008 年から日本代表選手を対象に介入した. メディカルチェック時の腰椎 MRI 撮像による椎間板変性の評価や, 体幹深部筋トレーニングの実践的指導, 腰部障害予防に関する教育・啓発活動であった. これらの介入により, 予防プロジェクトの後には, 腰部障害の発生率が予防前(2002~2008年)の23.5%から14.8%(2009~2016年)と有意に減少し, 一定の効果を果た⁴⁾. また, 予防プロジェクトにおいて介入したトレーニングがパフォーマンスに及ぼす即時効果を検討したところ, トレーニング介入により泳速度が向上し, 腰椎前弯角の減少を認めた⁵⁾. 以上の結

果をもとに, 現在も水泳練習前には腰部障害予防トレーニングで導入したエクササイズなどを実施しているスイマーが多くなっている.

●運動器障害発生とパフォーマンスとの関係性

現場において, パフォーマンスの強化に重きが置かれがちであるが, 運動器障害の発生はパフォーマンスに影響を及ぼす可能性があり, パフォーマンス向上の観点からも障害予防を行うことは重要であると考えられる. 我々は運動器障害の保有状況がエリート競泳選手の競技パフォーマンスに与える影響を調査したところ, 女子選手においては重要な競技会の4ヶ月前に障害を保有することがオリンピック選考結果に悪影響を与えていた⁶⁾. 以上より, 特に女子選手においては障害予防とパフォーマンス向上の両側面においてコンディショニングが重要である.

●障害予防のメカニズム

障害予防対策のシステムとして, 疫学調査に続いて障害発生メカニズムを推定し, メカニズムに基づいた対策を考案し, 実践し, 効果を再検証することで, その後の方向性を修正することが求められる. 腰部障害プロジェクト後の疫学調査に基づいて, 次なる対策はスイマーズショルダーと称される肩関節障害であり, その発生メカニズムを推定したうえで, 予防対策の考案を行う必要があった.

スイマーズショルダーの発生メカニズムにおいては, 陸上では様々な評価がなされている一方で, 実際の泳動作時の検討を行っているものは少なく, 中でも筋活動をもとに検討をした研究では肩関節周囲筋のみを評価しており, 全身の筋活動や

* 新潟医療福祉大学健康スポーツ学科

Corresponding author: 松浦由生子 (matsuura@nuhw.ac.jp)

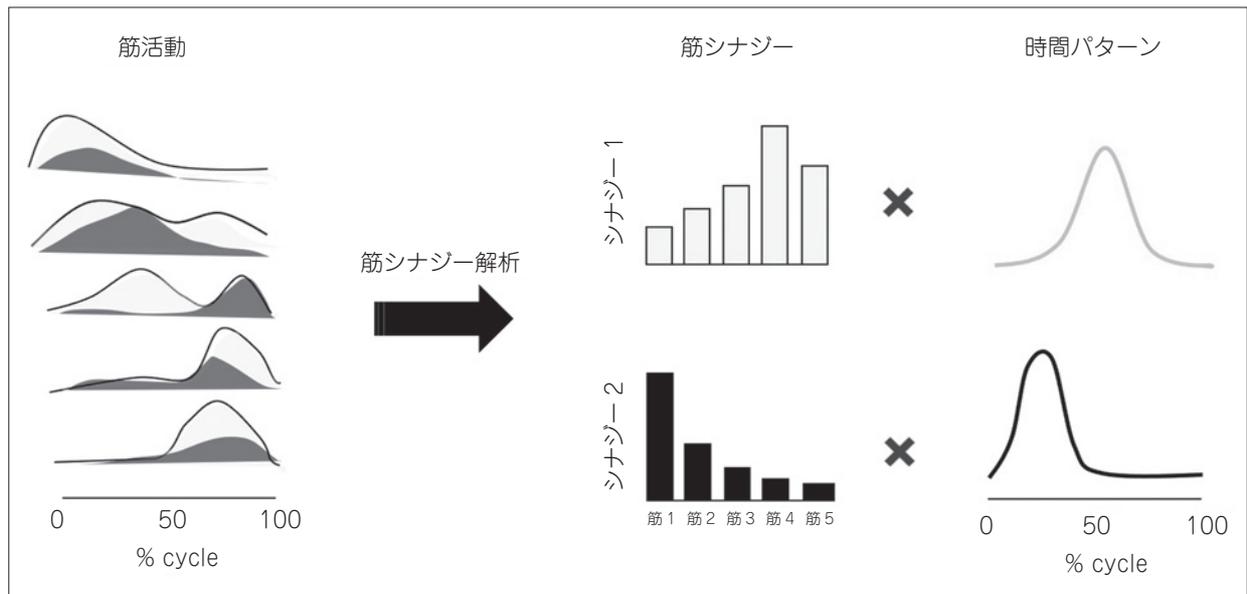


図1 筋シナジー解析の概要

筋協調性は明らかになっていなかった⁷⁾。競泳は体幹を軸に四肢を動かすことで推進力を生み出すため、肩関節だけでなく体幹や下肢を含む全身の協調性の検討が必要である。

●泳動作時の筋シナジー

この筋協調性は筋シナジー解析にて評価することができる。この筋シナジー解析では、筋電図法を用いた筋活動測定で得られたデータをもとに解析を行う。筋シナジー解析の結果は、複数の筋がどの程度の割合で貢献しているかを示す「シナジー」と、このシナジーがどのタイミングで発現するかを示す「時間パターン」から示す(図1)。筋の協調性を検討する有用な方法であり、近年では、基礎神経科学や臨床分野はもちろん、スポーツ動作時やスポーツ競技選手特有の筋シナジーに関する研究などに応用され始めている⁸⁾。

我々はスイマーズショルダーの既往の有無(コントロール群12名、スイマーズショルダー群8名)で上肢・体幹の筋シナジーが異なることを明らかにした^{9,10)}。以上から現場への応用として、上肢と体幹筋を協調的に活動させること、タイミング毎にターゲットとなる筋に着目したトレーニングの実施が重要であることを示した。また予防やリハビリテーションにおいては肩関節周囲のみならず体幹・下肢を含めたエクササイズの実施が重要であると考えらる。

このように、シナジー解析では筋協調性を評価

することができ、全身の協調運動が求められる競泳競技の評価においては非常に有益であると考えられる。今後は、各泳法別の筋シナジーを明らかにし、パフォーマンス向上や障害予防に必要な筋協調性を明らかにしたうえで、トレーニング、リハビリテーションに応用していくことが求められる。また、障害の有無による違いだけでなく、選手間のパフォーマンスの違いや、選手内の経時の変化(トレーニング・リハビリ効果)などを評価することで、幅広い応用が期待される。

●まとめ

競泳競技では、障害発生動向を把握しながら、予防対策に努めてきた。障害予防を実践するには、発生メカニズムを推定したうえでの実施が求められる。近年では泳動作時の筋シナジー解析をもとに障害予防対策やコンディショニングに応用している。

文 献

- 1) Kerr ZY, Baugh CM, Hibberd EE, et al. Epidemiology of National Collegiate Athletic Association men's and women's swimming and diving injuries from 2009/2010 to 2013/2014. *Br. J. Sports Med.* 2015; 49: 465-471.
- 2) Hangai M, Kaneoka K, Hinotsu S, et al. Lumbar intervertebral disk degeneration in athletes. *Am. J. Sports Med.* 2009; 37: 149-155.

- 3) Kaneoka K, Shimizu K, Hangai M, et al. Lumbar intervertebral disk degeneration in elite competitive swimmers: a case control study. *Am. J. Sports Med.* 2007; 35: 1341-1345.
- 4) Matsuura Y, Hangai M, Koizumi K, et al. Injury trend analysis in the Japan national swim team from 2002 to 2016: effect of the lumbar injury prevention project. *BMJ Open Sport Exerc Med.* 2019; 5: e000615.
- 5) Matsuura Y, Iizuka S, Koizumi K, et al. Immediate Effects of The Deep Trunk Muscle Training on Lumbar Spine Alignment During Swimming. *International Journal of Sport and Health Science.* 2019.
- 6) Matsuura Y, Hangai M, Koizumi K, et al. Injuries and physical characteristics affecting swimmer participation in the Olympics: A prospective survey. *Phys. Ther. Sport.* 2020; 44: 128-135.
- 7) Struyf F, Tate A, Kuppens K, et al. Musculoskeletal dysfunctions associated with swimmers' shoulder. *Br. J. Sports Med.* 2017; 51: 775-780.
- 8) Turpin NA, Uriac S, Dalleau G. How to improve the muscle synergy analysis methodology? *Eur. J. Appl. Physiol.* 2021; 121: 1009-1025.
- 9) Matsuura Y, Matsunaga N, Akuzawa H, et al. Difference in muscle synergies of the butterfly technique with and without swimmer's shoulder. *Sci. Rep.* 2022; 12: 14546.
- 10) Matsuura Y, Matsunaga N, Akuzawa H, et al. Comparison of Muscle Coordination During Front Crawl and Backstroke With and Without Swimmer's Shoulder. *Sports Health.* (In Press).