

## コンディショニングにおける防衛体力

赤間高雄\*

### ●はじめに

2021年の夏に、コロナ禍により1年延期された東京オリンピック・パラリンピック競技大会（東京2020大会）が開催された。東京2020大会では、スポーツ医学的には熱中症対策が重要課題だったが、新型コロナウイルス感染症対策が加わった。コロナ禍の1年延期後の開催で、大会の準備と運営は困難を極め、参加アスリートにとってもベストのパフォーマンスを発揮するには様々な困難があったと思われる。このような状況であっても、日本代表選手はすばらしい成績を上げ、日本代表選手全体としてはコンディショニングがうまくいったといえる。

### ●コンディショニング

コンディショニングとは、コンディションをよくしていくこと、結果として、その人の、そのときにおけるベストのパフォーマンスを発揮させるように状態を整えていくことと言われる。

過去のオリンピック大会中に日本代表選手が罹った病気について系統別の件数では、1位が呼吸器疾患（ほとんどが、かぜ症候群）、2位は消化器疾患（胃炎や腸炎）、3位が皮膚疾患（蕁麻疹や接触性皮膚炎など）であった。これらの疾患の予防が、大会中のアスリートのコンディションの維持、すなわちコンディショニングにおいて重要であることがわかる。

東京2020大会はコロナ禍での開催で、新型コロナウイルス感染対策が重視された。新型コロナ対策として、マスクや手洗いなどのかぜ症候群の予防としても有効な衛生管理が求められたので、かぜ症候群で

コンディションを崩したアスリートは過去大会よりも少なかった可能性がある。

### ●防衛体力

体力は、行動体力と防衛体力とに分類される。行動体力は運動能力で、体力テストで測定する体力であり、防衛体力は様々なストレスに対する抵抗力としての体力である。様々なストレスはコンディションを崩す原因となるので、言い換えれば、防衛体力は、様々なストレスからコンディションを守る体力、コンディショニングに必要な体力のことである。

体内の環境である内部環境は、個体を構成する細胞1つ1つがよいコンディションで機能するためにホメオスタシスが維持されている。ストレスはストレスラーによって引き起こされる内部環境のホメオスタシスの乱れである。アスリートであれば、トレーニング、メンタル、減量、あるいは移動などをストレスラーとするストレスが、コンディションを悪化させる要因になる。ストレスの情報は視床下部に集まり、それに対して内部環境のホメオスタシスを維持するために、内分泌系、自律神経系、そして免疫系に指令がでて反応する。適度なストレスは、内分泌系、自律神経系、免疫系が活発に反応してホメオスタシスを保つが、過剰なストレスでは内分泌系、自律神経系、免疫系がうまく反応できず、それぞれの機能低下が起こり、ホメオスタシスを維持できずにコンディションの低下をきたす（図1）。

したがって、ストレスに反応する内分泌系、自律神経系、免疫系をモニターすることによって、コンディションを評価し、コンディションの変化を予測できると考えられる。内分泌系、自律神経系、免疫系の測定指標がスポーツ現場でのコン

\* 早稲田大学スポーツ科学学術院

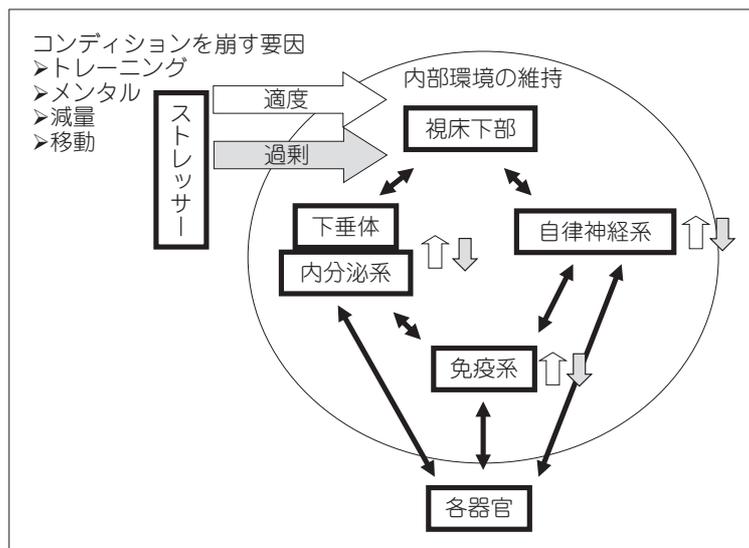


図 1

ディショニングに活用できる要件としては、「アスリートに侵襲がない測定であること」「結果がすぐわかること」「結果が明解に判定できること」さらに判定が悪かった場合には「改善方法を指示できること」があげられる。

### ●コンディショニングに活用する免疫系指標：SIgA

免疫系指標に唾液の分泌型免疫グロブリン A (SIgA) がある。SIgA は唾液中に分泌される抗体で、粘膜表面に存在して、病原微生物が粘膜へ侵入することをブロックする。かぜ症候群の原因ウイルスの侵入も阻止して、かぜ症候群の罹患予防に作用していることが想定される。また、運動や心理ストレスによって唾液中の SIgA 量が変動するため、コンディショニングに活用できる免疫系指標と考えられる。唾液は、視覚や味覚、および咀嚼刺激などで分泌量が急増し、成分が変化しやすい。そこで、口腔内を洗浄後に、一定の咀嚼刺激によって新たに分泌される SIgA の分泌速度を評価する方法を考案した。

運動による唾液 SIgA の変化として、秋本らは、フルマラソンの後に SIgA 分泌速度が低下することを報告し<sup>1)</sup>、また、剣道の寒稽古期間に SIgA 分泌が減少することも報告した<sup>2)</sup>。高強度運動による SIgA 分泌の減少は、過剰な運動が上気道感染症の罹患リスクを高めるという Nieman の J 字カーブモデル<sup>3)</sup> をうまく説明するので、唾液の SIgA 分泌の減少はコンディショニングの指標と

なりうると考えられた。体重階級別競技では減量がコンディショニングを悪くする要因となる。清水らは、通常期に比べて減量期には SIgA 分泌が減少し、かぜ症状の発生が増えることを報告した<sup>4)</sup>。

SIgA 分泌の減少はコンディショニングの指標になりうる知見が蓄積され、SIgA 分泌測定は唾液を検体とするのでアスリートに侵襲のない測定であったが、SIgA の定量には実験室で 2 日間を要していた。そこで、免疫クロマトグラフィ法により約 10 分間で定量できる携帯型の測定装置を開発し、ロンドンオリンピックとリオオリンピックの現地のサポート・センターで日本代表選手の SIgA 測定が行われた。Neville らは、唾液 SIgA 濃度がベースラインから 30% 低下すると気道感染症を発症するので、SIgA の継続的な測定が気道感染症の発症予測に役立つと報告している<sup>5)</sup>。

かぜ症候群の原因ウイルスは数百種類あり、それぞれのウイルスに特異的に反応する SIgA の混合物である唾液 SIgA の総量の変化で、かぜ症候群に対する感染防御力を適切に評価できるとは言えない。そこで、唾液 SIgA には複数の病原体に反応する多反応性の自然抗体が存在することに着目し、唾液中の多反応性 SIgA の簡易な検出方法を開発し、コンディショニング指標としての活用に向けて検討している<sup>6)</sup>。

### ●減少した SIgA を回復させる方法

花岡らは乳酸菌の摂取が合宿中の唾液 SIgA 分泌を増加させると報告している<sup>7)</sup>。また、枝らは、

ヨガの実施によって唾液 SIgA 分泌が増加すると報告しており<sup>8)</sup>、リカバリーにおける応用の可能性も考えられる。

## ●おわりに

コンディショニングにおける防衛体力と題して、科学的なコンディショニングのためのコンディション評価指標、とくに、免疫系指標の唾液 SIgA について、我々の知見を中心に説明した。唾液 SIgA は、まだ、いくつかの課題があるものの、スポーツ現場でコンディショニングに活用できる測定指標と考えられる。

## 文 献

- 1) 秋本崇之, 赤間高雄, 杉浦弘一, 他. 持久性ランニングによる口腔局所免疫能の変動. 体力科学. 1998; 47: 53-61.
- 2) 秋本崇之, 赤間高雄, 香田泰子, 他. 高強度トレーニングによる安静時唾液中分泌型 IgA の変動. 体力科学. 1998; 47: 245-251.
- 3) Nieman DC. Exercise, upper respiratory tract infection, and the immune system. *Medicine and Science in Sports and Exercise*. 1994; 26(2): 128-139.
- 4) 清水和弘, 相澤勝治, 鈴木なつ未, 他. 唾液中 SIgA を用いた全日本トップレスリング選手の急速減量時のコンディション評価. *日本臨床スポーツ医学会誌*. 2007; 15: 441-447.
- 5) Neville V, Gleeson M, Folland JP. Salivary IgA as a risk factor for upper respiratory infections in elite professional athletes. *Medicine and Science in Sports and Exercise*. 2008; 40(7): 1228-1236.
- 6) Sun Z, Inai Y, Koseki K, et al. Development of Simple Detection Method of Polyreactive Secretory Immunoglobulin A in Saliva. *Journal of Physical Fitness and Sports Medicine*. in press.
- 7) 花岡裕吉, 清水和弘, 鷲谷浩輔, 他. MG2809 乳酸菌の摂取が大学ラグビー選手の口腔内免疫能に及ぼす影響. 体力科学. 2015; 64: 315-322.
- 8) Eda N, Ito H, Shimizu K, et al. Yoga stretching for improving salivary immune function and mental stress in middle-aged and older adults. *Journal of Women & Aging*. 2018; 30: 227-241.