

NewsLetter

Sports Medicine Research Center, Keio Univ.

No. 31

慶應義塾大学スポーツ医学研究センター
ニュースレター 第31号
[2019年3月発行]

おもな活動報告

12月 体育会蹴球部・柔道部体脂肪率測定
志木高等学校蹴球部体脂肪率測定
相撲新弟子心臓検診、体脂肪率測定（両国国技館）
体育会端艇部血液検査
国民体育大会神奈川代表選手健康診断（11月～1月）

1月 相撲新弟子心臓検診、体脂肪率測定（両国国技館）
体育会端艇部・弓術部栄養講座
体育会蹴球部体脂肪率測定
2月 相撲力士定期検診心電図検査（両国）
3月 体育会蹴球部体脂肪率測定

特集



開催報告

慶應義塾大学スポーツ医学研究センター・大学院健康マネジメント研究科主催

公開講座「スポーツと健康」 トップアスリートの科学サポート

2018年公開講座「スポーツと健康」トップアスリートの科学サポートが10月13日（土）に、日吉キャンパスにおいて開催されました。

オリンピックや世界大会で活躍するトップアスリートを支えている3名を講師に迎え、リオオリンピックや平昌冬季オリンピックの裏で日本選手の活躍を支えた医科学サポート、また、

2020に向けた取り組みなどをお話いただきました。

120名ほどの参加者のみなさまは熱心に聴講され、たくさんのご質問をいただき大変盛り上がりしました。

以下、公演のまとめを掲載し、公開講座開催報告とさせていただきます。

高地トレーニングにおける医科学サポート ～効果的な高地トレーニングを目指して～

スポーツ医学研究センター研究員 伊藤 穰
蔵王坊平アスリートヴィレッジ医科学ディレクター

はじめに

トップアスリートの強化拠点として、2008年、ナショナルトレーニングセンター（NTC）が東京・北区に開所したが、この施設は陸上競技など一部を除けば、主に屋内競技（体操、レスリング、バレーボールなど）の専門トレーニング施設となっている。そのため、それ以外の屋外競技（サッカー、陸上ホッケーなど）や海洋・水辺系競技（ボート、カヌーなど）、冬季競技（ス

キー、スケートなど）および高地トレーニングについては、国が「NTC 競技別強化拠点」として全国各地の既存のトレーニング施設を2007年から順次指定することによって強化を図ってきた。

本講座では、「トップアスリートの科学サポート」の一事例として、高地トレーニングのNTCに指定されている「蔵王坊平アスリートヴィレッジ」における医科学サポートについて紹介する。

蔵王坊平アスリートヴィレッジについて

蔵王坊平アスリートヴィレッジ（山形県上山市）は、新幹線の最寄り駅（かみのやま温泉駅）から車で約25分と高地トレーニングの合宿拠点としては非常にアクセスが良く、宿泊施設やトレーニング施設も半径約1km以内の範囲にコンパクトに配置されていることから、多くのスポーツ選手にとって非常に利便性が高い（施設等の詳細については、Newsletter No.29を参照のこと）。

標高としては、約1,000mと準高地に位置しており、高地トレーニングの初心者であっても身体への負担が比較的少なく、過度な疲労を心配せずにトレーニングができる。また、宿泊施設には、人工的な低酸素室も設置されているため、睡眠時には擬似的な高地環境（標高1,500m～3,000m相当）に暴露することも可能である。

一方、本施設では国（スポーツ庁）の委託事業により、選手の高地トレーニング合宿が安全かつ効果的に実施できるよう専門のスタッフを配置し、様々な医科学サポートを提供している。必要なすべての取組みは「医科学サポートパッケージ」として体系化されており、各競技の中央競技団体が認めた選手およびチーム（主にナショナルチームや強化指定選手、年代別の代表選手等）は、希望に応じたサポートを国の費用負担で受けるこ

【夏季競技】

- ・陸上競技（実業団、大学）
- ・自転車長距離ナショナルチーム
- ・近代五種ナショナルチーム
- ・ライフル射撃ナショナルチーム
- ・バスケットボール（実業団チーム）
- ・バレーボール（実業団チーム）
- ・ポート強化指定選手

【冬季競技】

- ・アルペンスキーナショナルチーム
- ・モーグルナショナルチーム
- ・ノルディックコンバインドナショナルチーム
- ・クロスカントリースキーナショナルチーム
- ・スノーボード強化指定選手（シニア、ジュニア）
- ・スピードスケート強化指定選手（シニア、ジュニア）

表1. 蔵王坊平を利用する主な競技
持久力向上以外の目的にも多く利用されている。



図1. ライフル射撃ナショナルチームのトレーニングの様子

とが可能である。

表1に、過去3年間における主な利用競技を示した。高地トレーニングと言うと、一般的には陸上競技の長距離・マラソンのイメージが強いと思われるが、本施設にはバスケットボール等の球技種目やライフル射撃（図1）など様々な競技の選手・チームが訪れ、持久力向上以外の目的でも多く利用されている。

高地トレーニングの効果と活用方法

高地トレーニングは、従来の持久力向上（血液性状の改善、酸素摂取量の増加等）のみならず、近年では、高地でウエイトトレーニングやハイパワーのトレーニングを実施することによって、筋横断面積の増加にともなう筋パワーの増加、あるいは筋持久力の増加にも効果のあることが報告されてきている。このことは、使い方によっては、陸上競技のみならず様々な競技にとって、高地トレーニングが有用であることを示していると考えられる。実際、各競技がどのように高地トレーニングを活用しているかをみると、1) 競技会に向けたピーキング、2) 高地順化、3) 体力強化、4) リハビリ目的と実に様々である。

競技会に向けたピーキングとしては、平地で行われる競技会に向けた調整（図2上）と高地で行われる競技会に向けた調整（図2下）があり、いずれも高地トレーニングを行う期間や標高、移動のタイミングなどが成功に向けたキーポイントとなる。本年8～9月にかけては、近代五種競技のナショナルチームが、標高の高いメキシコシティにて開催される世界選手権大会に向け、事前合宿として本施設を利用した。また、近年では、いくつかの競技団体が海外などでの本格的な高地トレーニング合宿を行う前に、事前の高地順化を促すことを目的として、本施設を利用するケースも増えてきている。

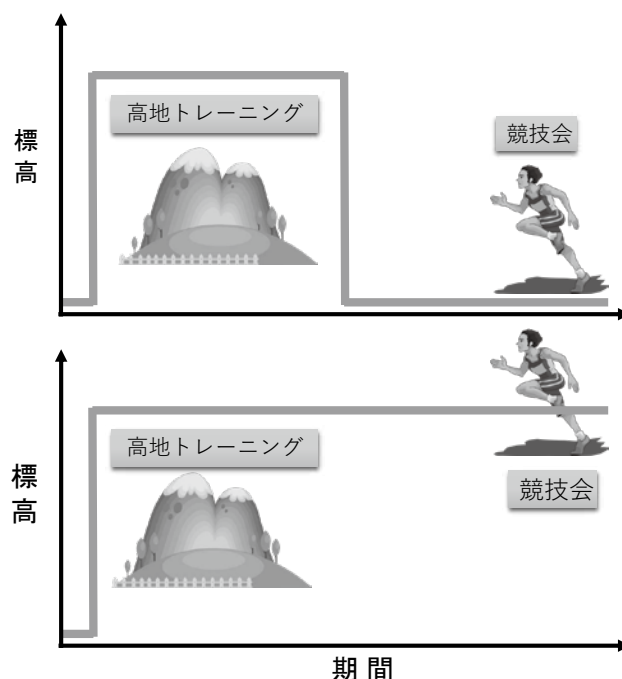


図2. 平地や高地での競技会に向けた調整（ピーキング）としての高地トレーニング

医科学サポートの事例紹介

(1) 医科学サポートの目的

蔵王坊平アスリートヴィレッジにおける医科学サポートの目的は、以下の3つである。

- 1) 高地トレーニングを「失敗しない」
- 2) 高地トレーニングを「効果的にする」
- 3) 高地トレーニングの「知を集積する」

高地トレーニングは、選手がもともと持っている低酸素環境に対する感受性や、その時々々の血液の状態（貧血など）によって効果が大きく異なる。特に、体内に十分な貯蔵鉄（フェリチン）を保持していないと、高地トレーニングが失敗に終わる可能性が高いため、あらかじめそれらの値をチェックしておく必要がある。また、高地の低酸素環境では、平地と同じトレーニングを行っても相対的に負荷が大きく、疲労も蓄積しやすいため、トレーニング強度のコントロールや適切なリカバリーを処方すべきである。さらに、陸上競技以外の様々な競技に特化した高地トレーニングの方法やノウハウは、国内外含めてほとんど体系化されていないため、そうした知を集積し、国際競技力向上のために活用していくことが、ナショナルトレーニングセンターとしての使命であると考えられる。

(2) 医科学サポートパッケージの概要

医科学サポートパッケージの概要を図3に示した。高地トレーニングを効果的に行うためには、事前に合宿の目的を明確にし、綿密なトレーニング計画を立てるとともに、あらかじめ選手の血液性状を把握し、貧血でないことを確認しておく必要がある。特に、体内の貯蔵鉄の量を反映する血中フェリチン濃度は重要な指標であり、本拠点では、この数値が男性 50 ng/ml、女性 30 ng/ml 以上であることを推奨している。ヘモグロビンの材料となる貯蔵鉄が少ないと、高地滞在中にコンディション不良などが起こりやすいため、事前の血液検査で貯蔵鉄の量が充分でないことが判断された選手に対しては、医療機関等と連携して鉄剤の処方などを行い、高地トレーニングの効果を最大限引き出せるよう支援している。

一方、高地トレーニング合宿中においても、対象チームには、希望に応じて様々な医科学サポートを提供している。例えば、選手のコンディションを把握するため、起床時の心拍数や動脈血酸素飽和度（SpO₂）、尿比重などを測定している。また、血中乳酸測定などスポーツ医学的な測定を実施し、各選手の身体機能ならびに運動能力を評価したり、適切なトレーニング強度に関して情報提供することも頻繁に行っている。

さらに、高気圧キャビンや重炭酸泉、アイスバスなどを用いて選手のリカバリーを促進するほか、チームの課題に応じて医科学講習会（栄養、メンタルなど）を開催し、強化活動に役立てていただいている。また、こうしたすべてのサポート内容は、あらかじめ総合フィードバックという形でチームに返却し、毎年少しずつでも高地トレーニングに関するノウハウが各チーム

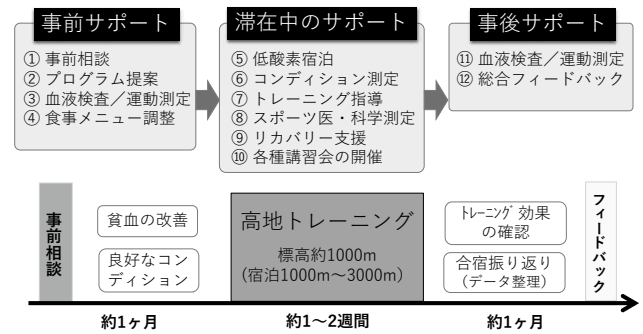


図3. 医科学サポートパッケージの概要

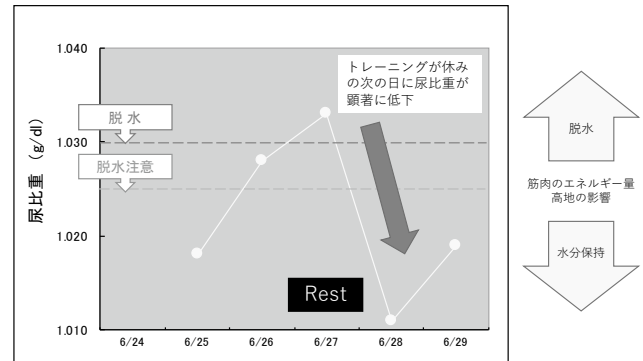


図4. バスケットボール選手における高地トレーニング中の尿比重の変化の一例

に蓄積していくよう取り組んでいる。

(3) 医科学サポートの具体例

本講座では、医科学サポートの具体例として、高地トレーニング合宿前後の血液検査や合宿中の起床時コンディション測定、定期的な乳酸カーブテストの意義と活用方法などについて解説した。その内容の多くは、前号（Newsletter No.30）に詳しく記載しているため、そちらを参照して頂きたい。本稿では、前号に記載していない起床時における尿比重測定のサポート事例について述べる。

図4に、ある女子バスケットボール選手が起床時のコンディションチェックの一環として行った尿比重測定の結果を示した。本選手の尿比重は、合宿2日目（1泊後）から4日目（3泊後）にかけて徐々に上昇し、5日目（4泊目）には急激に低下した。一般的に、尿比重は体内の水分量の変化を反映しており、純水の比重を1として、数字が大きいほど尿の濃度が高く、1.030以上で体内の水分量が少ない、いわゆる「脱水」であると判定される。高地トレーニングの開始初期（初日～3日目）においては、身体は体内の低酸素状態を補うため血液濃度を高めようと脱水の方向に適応するが、その後、徐々に戻ることが知られている。そのため、尿比重は「高地順化」の指標として用いることができる。一方、激しいトレーニングによって、筋グリコーゲンが減少した場合にも、尿比重は増加する。グリコーゲンは、筋中で水に溶解した状態で存在しており、グリコーゲンが減少すると浸透圧を一定に保つために水が外に排出されるためである。

本バスケットボール選手の場合、合宿4日目は、チームのスケジュールとしてトレーニングが休みであった。したがって、合宿5日目の朝における尿比重の急激な低下は、それまでのトレーニングで徐々に低下した筋グリコーゲン濃度が、休日のリカバリーによって急激に回復したこと、さらには比較的順調に高地に順化したことを示していると考えられる。本選手が所属するチームの他の選手についても、およそ同じように変化する傾向を示したが、中には5日目においても尿比重が高い、すなわち脱水したままの選手もみられた。そうした選手についてはコンディション不良のリスクが高いため、チームのスタッフに伝え、注意深く観察するよう依頼した。

おわりに

本講座では、トップアスリートにおける医科学サポートの一例として、NTC 高地トレーニング強化拠点に指定されている蔵王坊平アスリートヴィレッジの事例を紹介した。2020年東京オリンピックを間近に控え、日吉キャンパスは英国の事前キャンプ地となることが、決定しているが、そのお世話をする本学の学生ボランティアの皆さんにも、本年、当施設で研修合宿をして頂いた。その一方で、当施設自体も、ポーランドの陸上競技代表選手団の事前合宿地となるなど、一気にオリンピック機運が高まってきている。この貴重な機会に得られるレガシーを後世にしっかりと伝えられるよう、様々な角度から取り組んでいきたい。

平昌オリンピックでのメダル獲得を目指したスピードスケート チームパシュート科学サポート

公益財団法人日本スケート連盟 スピードスケート強化部情報部門責任者 紅樫 英信
社会医療法人財団慈泉会相澤病院 スポーツ障害予防治療センター

はじめに

2018年2月に韓国平昌・江陵で開催された第23回オリンピック冬季競技大会（以下、平昌オリンピック）において、スピードスケート競技日本チームは金メダル3個、銀メダル2個、銅メダル1個を獲得し、4年前のソチオリンピックでのメダル獲得0個と比べると大躍進といってよい結果を得られた。その中でも金メダルを獲得した女子チームパシュートは、日本スケート連盟として早期に強化策を講じてきた種目であり、実力通り金メダルを獲得できたことは、実に喜ばしいことであった。「科学サポート」の力で勝てたという一部メディアの論調もあったが、決してそうではない。結果を出すためには、組織を整えること、万全の準備をして臨むこと、コーチ・スタッフらも戦う集団であることが大切であることに改めて気付かされた。

3選手の個の力ではオランダに劣る日本がなぜ圧勝して金メダルを獲得できたのか。重要であったと思われる内容を示し、実際に行った科学サポートの事例も併せて紹介する。

概要

ソチオリンピック後、大きく体制が変わり、史上初のナショナルチームの設置、史上初の外国人ヘッドコーチの招聘、の2点がまさに大改革といえた。しかし、ただ仕組みを変えれば良いということではなく、強化のために有効に機能させるための仕組み、また仕組みを機能させるスタッフ配置が最重要であったと実感している。体制が変わった直後は、あまりにも変わり過ぎた新体制に対する抵抗勢力が少なからず存在し、苦労も多

かったが、曖昧さを残したり妥協をしないこと、年月と共に進化のための強化策変更も厭わないこと、何度も繰り返し関係者に説明する姿勢を継続するようにしており、何よりも平昌オリンピックでのメダル獲得を最大目標として、全ての行動に対してその背景を説明できるようにしていたため、少しずつ周囲の理解・応援を得られるようになった。

オリンピック期間中は非日常の生活となるため、オリンピックで起こり得るであろうことを事前に想定し、準備万全にしてオリンピックに臨むための努力をしていた。実際にオリンピックで科学的データとして資料提供したのは図1のデータを含め、2点のみである。オリンピックまでに出来る限り全てを終え、オリンピック期間中だからと言って何か特別なことに取り組んだわけではない。

分析資料(女子チームパシュート予選後)

	0.5L	1L	1.5L	2L	2.5L	3L	3.5L	4L	4.5L	5L	5.5L	6L	total
NED_QF_2.55.61	13.36	13.80	13.81	13.78	13.78	14.00	14.30	14.48	14.61	15.01	14.81	15.03	175.81
JPN_QF_2.56.09	13.87	14.37	14.11	14.00	14.00	14.20	14.25	14.78	14.58	14.48	14.40	14.48	178.00

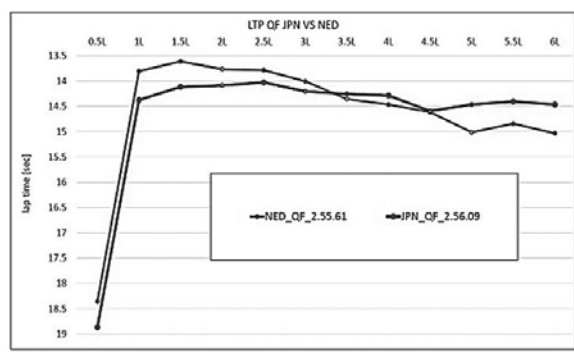


図1. 平昌オリンピック女子チームパシュート予選後のフィードバック資料

オランダ人である Johan de Wit ヘッドコーチとの出会いも日本にとっては大きかった。優秀と言われる外国人コーチは世界に複数人いるが、得意とする部分がコーチによって異なるように感じる。de Wit コーチは、ポテンシャルは秘めているがなかなか世界トップレベルまで辿り着けないような多くの日本人選手のパフォーマンスを引き上げる手腕に長けていたといえる。また日本人以上に日本的な面もあり、選手をしっかり管理し、時間にルーズなことも許さず、競技レベルに依存することなく平等に選手に接し、「いいからやれ」という指導方法ではなく、「この理由があり、こう思うから、これをやる。どう思う？」という指導方法であった。選手との個別ミーティングの時間を多く設けていたことも、特徴的であったといえよう。

科学サポートの取り組み

分析の観点、分析の内容は過去と比べて向上したとは思っていない。むしろ過去と変化はない。しかし、de Wit コーチは各種データを活用して選手を管理し、選手への説明も行うため、選手がデータを有効活用できるような読み解く力が以前と比べて向上したことが大きい。競技パフォーマンスは多側面で構成されており、ただパワーが向上した、股関節が上手に使えるようになった、等だけでパフォーマンス自体が確実に向上するわけではない。科学的なデータもただ真実を伝えるだけではなく、どうすればその選手のパフォーマンス向上に繋がるか、をコーチや選手、メディカルスタッフらの考え方を踏まえた上で科学スタッフも熟考することで、データ加工作業が以前と比べて増えた。結果的にデータ提供の方法の質が向上したと捉えている。

科学サポートの実際として、国立スポーツ科学センターの風洞実験等も活用し、多くのデータを収集し、分析したことは事実である。しかし革新的な知見が多数得られたわけではなく、現場が普通に考えたであろう仮説を順に検証した、が正しい表現となる。つまり現場が求めるもの、疑問に感じる事象、を粛々と検証していく作業を進めたに過ぎない。

チームパシュートサポート

サポート実施内容の中で、エムウェーブに設置している位置計測システムを用いた滑走速度・軌跡分析と、国立スポーツ科学センターの風洞実験棟で実施したチームパシュート滑走を想定した空気抵抗分析が、大いに現場に活用されたため、その内容を紹介する。

エムウェーブの天井には位置計測システム用に28台のカメラを設置しており、滑走中の位置を計測できるため(1/60秒毎)、滑走速度と滑走軌跡を図2のように計測することが可能である。

滑走速度と軌跡を算出できることにより、コースロスや先頭交代中の各選手の速度変化を算出することができるようになり、いかにコースロスを防いで滑走するか、いかに速度変化を

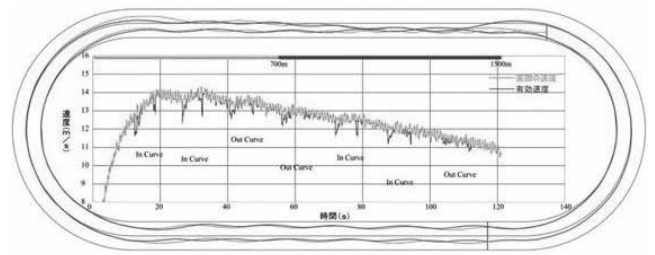
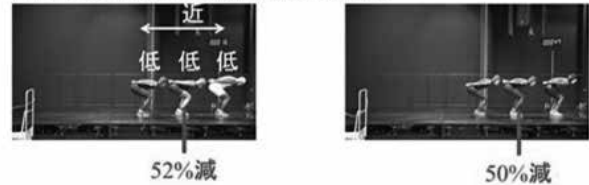
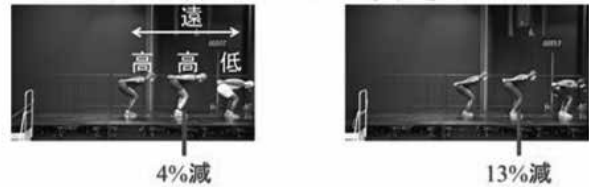


図2. 女子1500mレース中の滑走速度変化・滑走軌跡

2番手はかなり空気抵抗を抑えられる



ただし先頭よりも高く遠いと大きな抵抗を受ける



3番手は、姿勢が高くても随分空気抵抗を抑えられる



注) 数字はすべて単独時(低姿勢)との比較

図3. 隊列パターンによる空気抵抗の相違

起きないように先頭交代をするか、といった戦術確認についてコーチ・選手らが共通の理解の下、スムーズに議論ができるようになった。日本の強みは先頭交代時に三選手が速度を落とすことなく短時間で交代することである。先頭から3番目の選手までは約3.5m距離が離れており、カーブで速度を落とすことなく短時間で交代するためには、先頭から3番手に下がる選手が滑走距離を長くする必要があった。つまり交代する選手のみカーブで大きく外側を滑走するということである。どの程度外側で滑走するとよいか、位置計測システムを使用することにより、速度変化も検証しながら、適切な先頭交代方法をデータで得ることができた。

風洞実験ではパシュートの隊列を組んだ際、選手間の前後、左右の距離の相違によって空気抵抗がどの程度変化するかを実験した(図3参照)。先頭の選手から2番手の選手が約1m後方に位置する場合には、単独滑走時と比べて空気抵抗が約50%減少するのに対し、約1m30cm後方に位置する場合には、ほぼ単独滑走時と空気抵抗の値が同等であった。また前後の距離に依存せず先頭の選手と比べて僅かに左右に位置する場合に

おいても、単独滑走時とほぼ同等の空気抵抗の値となった。これらのことから、前方の選手と姿勢の高低をできる限り同じくし、極力前後距離を縮めた上で、ほぼ真後ろに位置することが必要ということが明らかになった。風洞実験で得られたことは、現場の感覚、我々サポートスタッフの感覚としても仮説通りであったが、それらについて風洞実験を行うことで検証できたことが大きかった。

まとめ

人生を賭けたといえる選手の努力が結実したことが第一ではあるが、平昌オリンピックでの飛躍に繋がった要因として、連盟の組織力強化、ヘッドコーチのコーチングに加えて、選手の能力がそもそも高かったことは間違いない。選手の能力が高かったことについて、幼少期、小中高の時代等含めて、関わった学校の先生、コーチ、スタッフ、保護者らの努力があったことを見逃してはならない。表面的な小手先のことだけではオリンピックで勝利はできない。女子チームバシュートは日本という国全体の力で強国オランダに勝った。北京オリンピックではさらなるメダル量産を目指し、取り組んでいきたいと考えている。

日本短距離リレーの戦略 —2020 金メダル獲得を目指して—

東洋大学 土江 寛裕

2016年8月、リオデジャネイロオリンピックの4x100mリレーでは、山縣、飯塚、桐生、ケンブリッジという史上最強のメンバーが揃い、それまで日本男子が積み上げて来たリレーの技術とが最高の形で実を結んだ。アメリカは失格したが、世界のスプリントをリードするアメリカを押さえての銀メダルは、それまでの日本のスプリントにとっては夢であったが、現実のものとなった。最強のメンバーと世界一のバトンパス技術、この2つが揃って初めて実現したことは間違いないことである。今回はスプリントのパフォーマンスの向上の一例として、私が指導する桐生祥秀（東洋大学～日本生命）との5年間のプロセスと、日本チームが作り上げてきたバトンパス技術についてのお話をさせていただいた。内容としては「科学的サポート」とは少し離れた内容ではあるが、ご容赦いただきたい。

シャーの中で走らざるを得なかった。本人はそれをむしろ好意的に捉えるような発言をしていたが、実際は17歳の少年にとって、かなり過酷な環境であったと思う。

2014年に東洋大学進学が決まり、私のもとで陸上競技を行うことになったのだが、「9秒台」への呪縛からは、それを達成するまでは逃れられない状況であった。本人もそこへのこだわり、むしろ義務に近い「自分が出さなければならない」というような使命感に駆られていたのではと思う。それだけ、桐生は9秒台への執念を持って臨んでいた。

チーム桐生による桐生ファーストでの4年間

桐生が9秒98を達成するまでの大学4年間は試行錯誤の連続であった。特に1年目は怪我の繰り返しであった。大学生活という環境の変化でトレーニングが思うように積まず、それでもレースでは持ち前の驚異的な集中力で、とんでもないパフォーマンスを発揮する。そうなると体は悲鳴をあげ、どこかに異変が起これ、またトレーニング不足に陥るという悪循環であった。1年目の冬から様々な取り組みを開始した。高校まではいわゆるウエイトトレーニングを使わずにトレーニングをしていたが、1年目の冬に一般的なウエイトトレーニングを導入した。その効果はすぐに現れ、2年になる直前の3月、テキサスでのレースで9秒87（追い風参考記録）をマークした。しかしその後大きな肉離れをしてしまった。

それまでのトレーニングは、私がこれまで積み上げてきた経験や、様々な研究や知見をもとに作り上げていたが、それが桐生本人にとっては、私からの一方通行で受動的であり、ほとん

桐生祥秀との5年間 —9秒98を達成するプロセス

「9秒台」という呪縛

2013年4月29日広島で開催された織田記念陸上で、まだ17歳、京都洛南高校3年生であったが、多くの日本一流スプリンターを押さえ、10秒01という驚異的な高校新記録をマークした。桐生は高校2年のとき、10秒19まで記録を伸ばしていた。それまでの高校記録は大瀬戸一馬選手がマークしていた10秒23であったが、高校2年でその記録を更新した。陸上界ではその時点で桐生の名前は知れ渡っていたが、10秒01でそれが陸上界の枠を超えて、一般の多くの人々が知ることになった。それから桐生はどんな小さなレースを走る時も、ゴールの先には大勢のカメラの壁ができ、「9秒台が出るか？」のプレッ



図 (写真) 1 2017年9月9日、9秒98をマークした桐生祥秀、後藤勤トレーナー(右)と筆者(左)

ど記憶に残らないものであった。それからのトレーニングは桐生自身が求めるトレーニングを中心に、常に「桐生ファースト」で取り組むことにした。また、桐生本人や指導者の私だけでなく、「桐生ファースト」を共通理解するチームによって桐生を支えた。後藤勤トレーナーによる定期的なケア、体のチェック。洛南高校の柴田博之先生からのアドバイス。JISS診療所や専属のドクターによる客観的な評価。ウエイトトレーニングの指導してくれた室伏広治先生やボクシングの指導してくれた浜浦トレーナーなど、桐生が求める練習を中心に取り組み、また没頭できる種目を様々な人たちが「チーム桐生」を組織し、役割を分担しつつも連携をとりながらトレーニングを組み立てて行った。

そのような試行錯誤の末、3年次にはリオオリンピックでの銀メダルにつながった。その後、4年目の春には向かい風でも10秒0台を連発するところまで成長できた。いつでも9秒台が出せるという自信が桐生を含め、桐生を取り巻くチームの中で出来上がって行った。しかしその後、9秒台を早く出したいと焦るあまり、徐々に調子を落としてしまい、ロンドン世界陸上の代表を決める6月の日本選手権では4位に沈み、100mの出場権を逃してしまった。その後桐生はかなり落ち込み、グラウンドにもほとんど来られなくなってしまった。なんとか奮い立ててロンドン世界陸上でのリレーをこなしたが、その後に開催される日本インカレに向けて、心身ともに十分な準備をして臨むことはできなかった。インカレは、とにかく無事でゴールしてほしいということだけを祈って見ていた100mであったが、そこで9秒98という記録が生まれた。狙っている時には出せず、出るとは思っていないところが出るという、とても皮肉なものであったが、一方で、この状況で9秒台が出せるのなら、全てが整った時にはもっとすごい記録が出せるという自信を持たせてくれるレースでもあった。

2018年のシーズン、日本生命に

所属しての1年目は振るわなかったが、東京に向けてさらに強くなるために取り組んでいる。

日本男子 4x100m リレーの取り組み

日本のスプリントを育てた 4x100m リレー

日本のリレーが初めてオリンピックで入賞したのが1932年のロサンゼルスオリンピックでのことであった。それから長い間、リレーを含むスプリント種目で日本人は戦うことができず、いつしか日本人はスプリント種目には不向きだということが常識になってしまった。1988年のソウル五輪から4x100mリレー(以下4継)を中心に短距離を強化する、ということで1964年の東京以来の出場を果たした。それから1992年バルセロナで決勝進出を果たし、個人種目で戦えないが、4継で戦うことによって、日本のスプリンターが徐々に自信を深めた。その後世界選手権、オリンピックで何度も入賞した。2001年以降はアンダーハンドパスを取り入れ、世界大会では決勝進出の常連となった。2004年アテネでは4位、2008年には銅メダルを獲得した。

その間、1998年に伊東浩司選手が10秒00をマークし、2003年には末續慎吾選手が世界選手権200mで銅メダルを獲得、その他、朝原宣治選手、塚原直貴選手などが個人種目で世界のトップに肉薄した。日本人では戦えなかったスプリント種目が、4継によって世界と戦えるようになり、心のストッパーが外れると、個人で活躍し始め、それによってさらに4継が強くなるという好循環が生まれた結果であると言える。図2に示すように、4継メンバーはオリンピックごとに個人レベルも高まって行った。

2001年から導入されたアンダーハンドパス

2001年、当時のナショナルチームのコーチを務めた高野進先生によって、アンダーハンドパスが取り入れられた。決して新しい技術ではなく、1964年の東京五輪での主流のテクニクであり、むしろ廃れていた古い方法であった。のちに様々なデータからもアンダー、オーバーどちらが優れているというものではないことがわかったが、それより新たな技術に取り組むことが、選手にとって軽視されやすいバトン練習へのモチベーションに繋がり、徐々に成果を上げた。特筆すべきは、アンダー

		1走	2走	3走	4走	シーズンベスト平均	記録	結果
1992	バルセロナ	青戸	鈴木	井上	杉本	10.275	38.77	6位
		10.30	10.30	10.20	10.30			
1996	アトランタ	土江	伊東	井上	朝原	10.244	-	予選失格
		10.33	10.15	10.36	10.14			
2000	シドニー	川畑	伊東	末続	朝原	10.193	38.66	5位
		10.11	10.25	10.13	10.28			
2004	アテネ	土江	末続	高平	朝原	10.174	38.49	4位
		10.21	10.10	10.30	10.09			
2008	北京	塚原	末続	高平	朝原	10.239	38.15	銅(銀に昇格)
		10.16	10.34	10.29	10.17			
2012	ロンドン	山縣	江里口	高平	飯塚	10.173	38.35	5位(4位に昇格)
		10.08	10.14	10.25	10.22			
2016	リオ	山縣	飯塚	桐生	ケンブリッジ	10.049	37.60	銀
		10.03	10.06	10.01	10.10			

SBIは100mもしくは200mの記録の2分の1で速い方を採用した

図2 1992年以降のオリンピック結果および4継メンバーのシーズンベスト

ハンドパスを採用した2001年以降、バトンでミスすることが格段に減ったことであろう。

2008年の北京五輪の前には、バトンゾーンを20m(当時)に、前後の10mを加えた40mを正確に測定してバトンの精度をあげる取り組みを行った。バトンの受け渡しの合否を「見た目」で判定したそれまでの方法とは異なり、うまく渡ったように見えてもタイムが出ていなかったり、逆に見た目ではスムーズではなくてもタイムが出ていたりするなど、様々なパターンを客観的に評価した。それによりさらにバトンパスの精度が高まり、北京の銅メダルにつながった。また陸連科学委員会の協力などにより、合宿時には、受け、渡し走者の速度の変化や、バトンの受け渡し地点、受け渡しに要した距離、渡した瞬間の静止画など、様々なパラメータや情報をフィードバックし、40mタイムの良し悪しだけでなく、タイムに影響を与えた要因や、改善方法などを議論できるようになっている(図3)。現在では、バトンパスのタイム短縮、ロスの抑制、エラーに対する対応方法など、様々なコツはおおよそ理解できており、慣れたメンバー同士では、世界のトップレベルのバトンパスを数日間のうちに作り上げることができるノウハウを持っているといえる。油断は禁物だが、自信もっている。

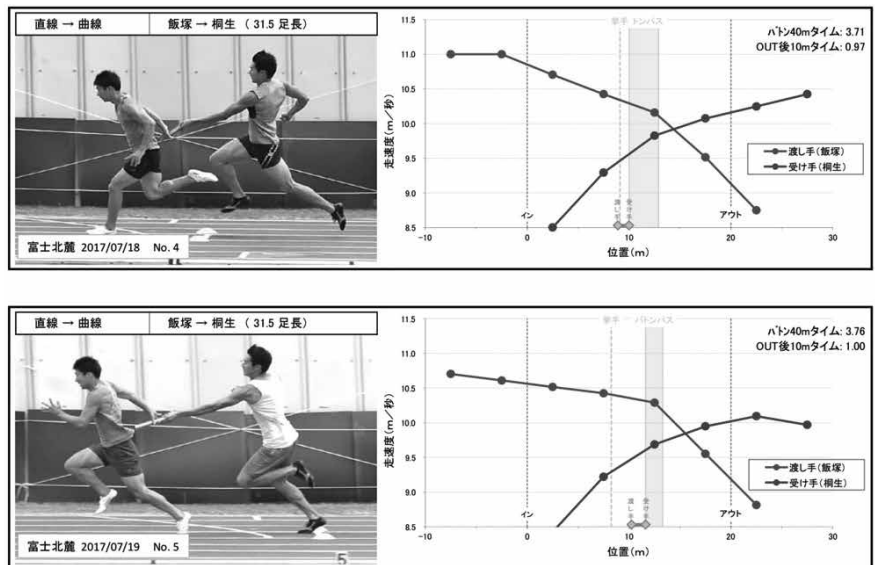


図3. 代表合宿でフィードバックされるバトンパスデータ

を左右する。その時に効いてくるのがメンバー同士の信頼関係である。日本のリレーチームは本当に仲が良く、お互いを尊敬しているのが見えても良くわかる。さらにうまくいくメンバーの時には必ずリーダーが存在し、仲間をまとめている。北京の時の朝原選手、ロンドンでは高平慎士選手、リオでは飯塚選手であった。日本人特有の、お互いを気遣い、尊重し、和み、信頼を深める、「和」の習慣こそが日本のリレーの根底にはあり、強さを作り上げている。これを大切に守ることも重要であると考えている。

日本4継の本当の武器は「和」

個人のパフォーマンスの向上、バトンパス技術の向上が日本の武器であることは前述の通り間違いないと言えるが、もう一つの大きな武器がある。それは、日本の4継メンバーは仲が良いということである。

4継のバトンパスの成否は、ほぼ受け走者の走り出すタイミングと走り出し方に依存する。受け走者は一旦走り出すと前を向いて全力疾走することになるが、この時受け走者の頭によぎるのは、「もしかしたら渡し走者が追いつかないかもしれない」という不安である。それによって加速が鈍ったり、出だしが少しでも遅れたりすると、バトンパスは「詰まり」、タイムをロスすることになる。また、ちょっとでも出るタイミングが早くなってしまうと、今度はバトンは渡らず、失格となってしまう。リレーにはそういったチキンレース的な要素が大きく勝敗

2020年は「センターポールに日の丸を」

2020年の東京オリンピックはもう目前に迫っている。日本の4x100mリレーは、多くのメンバーがその座を争っている状況であり、それは非常にいい状況であると言える。桐生が9秒台に突入し、おそらく多くの選手がその後を追って9秒台に到達すると思われる。そういうタイミングで開かれるオリンピックが東京であるということも、「運命」のように感じている。

「センターポールに日の丸を」というのは、毎回オリンピックや世界大会でメダルを量産する日本競泳チームのスローガンであるが、男子4x100mリレーについては、これを堂々とスローガンに据えることができると思う。選手とともにセンターポールに日の丸を上げることを目指して、残り少しの時間、選手たち、その周りのスタッフ、指導者のみなさんとともに、思い切った取り組みたいと考えている。

Newsletter No.31

慶應義塾大学スポーツ医学研究センター ニュースレター 第31号

慶應義塾大学スポーツ医学研究センター Sports Medicine Research Center, Keio University

発行日: 2019年3月20日

代表: 勝川史憲

〒223-8521 横浜市港北区日吉4-1-1 慶應義塾大学スポーツ医学研究センター TEL:045-566-1090 FAX:045-566-1067 <http://sports.hc.keio.ac.jp/>