©NSCA JAPAN
Volume 26, Number 10, pages 2-10



特集 feature

# 科学的コーチング実践を目指して ～スピードスケート金メダリスト・小平奈緒選手へのコーチングを通して～

**結城 匡啓,** Ph.D., 信州大学 学術研究院(教育学系), 財団法人日本スケート連盟 スピードスケート・ナショナルコーチ, 財団法人日本オリンピック委員会情報・医・科学専門委員会委員

## 1. はじめに

2018年に開催された平昌オリンピックのスピードスケート女子500mで小平奈緒選手(相澤病院所属)が金メダルを獲得した。彼女に対しては高校を卒業して信州大学に入学する時からコーチングに携わり、3回目のオリンピック、指導13年目にしてようやく目標を成し遂げることができた。そこまでを振り返ると、大きな転機は2回あったように思う**(図1)**。これらはいずれも小平選手本人の内発的な動機から湧き出る『環境の選択』だった。

1つ目は、大学卒業後の所属先が決まらず、卒業謝恩会の挨拶で小平選手が「所属先は決まっていませんが、変わらず信州大学を拠点としてスケートに邁進します」と笑った時である。周りからは就職が遅れたようにみえたかもしれないが、トレーニング環境の選択に迷いはなかった。その2週間後、地元・長野県においてケガのリハビリでお世話になっていた相澤病院(松本市)に所属先が決まった。トレーニングは勢いを増し、そのシーズンの全日本距離別選手権を3種目制して、日本のエース格的存在に成長した。

2つ目の転機は、2回目の挑戦となったソチオリンピックで5位となり(のちに銀メダルの選手がドーピング違反で4位に繰り上げ)、0.06秒差で個人のメダルを逃した直後、2年間オランダに単身留学したことである。オランダはソチオリンピックでメダルを量産した、スピードスケートを国技とする伝統国だ。しかし、小平選手が留学先にオランダを選択した理由は、「ソチでメダルを量産したからではなく、スケートが盛んな国の文化に直接触れてみたいと思ったから」であった。この時も、環境の選択に迷いはなかった。

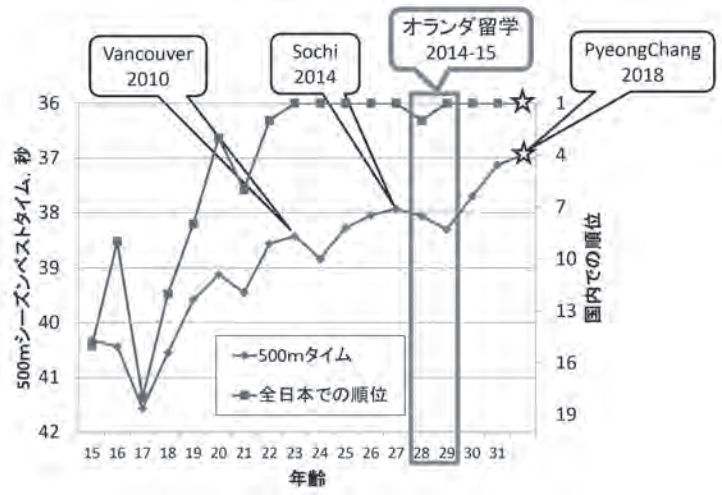



図1　小平奈緒選手500m金メダル獲得までの歩み

筆者自身は、ワールドカップで2度3位になったことはあるが、オリンピックの出場経験はない。28歳で競技生活を終え、所属していた実業団から大学院に戻り、研究領域のバイオメカニクスでスピードスケート滑走動作の3次元キネティクス解析で博士論文(8)をまとめ、そのタイミングで1998年長野オリンピックを迎えた。踵が固定された従来のスケートから、蝶番を支点として靴とブレードが可動するスラップスケートが導入されたシーズンでもあった。コーチの誰もが経験したことのない道具の採用に、現場は翻弄された。当時、日本のスポーツ界にようやく確立されつつあった“科学スタッフ”という立場の筆者に、日本の有力選手がそれを採用するべきか否か、科学的な見解が求められた(9)。

その後、長野オリンピックで金メダルを獲得した清水宏保選手と、コーチという立場でソルトレイクオリンピックでの連覇を狙った。結果は、ケガも影響し、銀メダルに終わった。しかし、当時“スーパー中学生”といわれていた小平選手が、そのコーチングを見ていたことで歴史が繋がった。筆者がかかわる前のことではあるが、小平選手が進学先を信州大学に定めたことも、『環境の選択』という意味で転機だったのかもしれない。

私のコーチングの原点は、「スポーツ科学」にある(10)。科学による『説明』と、そこから湧き出る『予測』を切り口にしてきた。10年先のスケート選手が行なっているであろうトレーニングや技術、使っているであろうスケート靴やレースウェアを合理的に『予測』することができれば、体格に劣る日本人でも世界で勝つことができると信じてきた。

小平選手は、オランダ留学中の2年間ではベストタイムが更新できなかったが、帰国した5ヵ月後から、国内外の500m競技で37連勝の快進撃が始まった。留学から戻った小平選手には、見違えるほどの自立心が芽生えていた。スポーツに対する考え方が激変し、筆者からの科学的な提案と小平選手の経験値が、すべてうまく噛み合い始めた。身体が変わり、滑りが改善され、一気に成績が好転した**(図1)**。小平選手の言動一つひとつに重みが感じられるようになり、彼女独自の盤石なアスリート哲学が開花したからこそ、連勝の中でのプレッシャーや冬季オリンピック日本代表チームの主将としての期待がかかる中でも、ダントツのタイムをたたき出して金メダルを獲得できたのであろう。メダルを逃した小平選手も、金メダルに輝いた小平選手も、同じ“小平奈緒”。すべての力は小平選手の内に秘められていたのだ。

本稿では、小平選手が金メダルを獲得したプロセスを振り返り、潜在力を引き出す進化に繋がるキーワードとなったトピックを取り上げ、説明を加えることで稿を進めることにしたい。

## 2. 成功しても、失敗しても、すべて『正解』

留学先オランダにおけるプロチームのコーチは、長野オリンピック金メダリストの2人であった。女子1000mおよび1500mで2冠のM.Timmer氏と、男子5000mおよび10000mでこれも2冠のG.Romme氏であった。当時500m競技を主軸としていた小平選手は、中長距離的な指導を期待し、1000m強化のヒントを得たいと考えていた。

オランダでのトレーニングが始まってすぐに小平選手から「体力的には負けているとは感じません。違うと思ったのは、体格です」というメールが届いた。スケーティングについても、上体が前方に突っ込み過ぎているから、とにかく、上体を起こすように指導を受けたそうだ。これには、戸惑いがかなりあったようだが、「せっかくオランダに行ったのだから、まずはアドバイスを受けたとおりに全部やってみよう」と返信した。Timmer氏は、上体を起こす姿勢を小平選手に伝えるために、“怒った猫の姿勢”(オランダ語でBoze Katという)の絵を見せて比喩したそうだ。上体を起こす姿勢で挑戦したが、レースでは上体が左右に大きくブレてしまいロスが大きく、なかなか結果が出なかった。今となっては信じられないくらいだが、オランダ留学2年目シーズンは、ワールドカップの最高順位が5位で表彰台は1度もなく、国内の成績もスプリント総合5位まで低迷した。

この間、日本から届いた父からのメッセージ、「神様がくれた時間。思う存分使え」で励まされたようだ。「そうか、時間か！」と思ったという。期待したほどの結果も伴わず、留学の是非に神経がすり減りかけたタイミングで「私の人生。(オランダに来たことは)成功しても、失敗しても、すべて『正解』なんだ」と覚悟が決まった。そして、覚悟が自分の中にもてるようになると、すべての行動に勇気が湧いてきたそうだ。言葉の通じない異国の地で、頼るものがなく、「すべてのことを一人でやらなければなりませんでした」という生活が小平選手の自立心を芽生えさせた。(ホームドクター制度のため)仮ビザしか与えられていない小平選手は病院にすらかかることができず、インフルエンザが流行した時、死まで覚悟したという。自立するとともに、余計な力も抜けていったようだ。

“自分でコントロールできないことに神経を使うより、自分がコントロールできる部分にフォーカスすることを覚えた”という。人生を俯瞰し、生き方を考えた時間だったのだろう。考え方の変化がレースに生きた。以前は若干神経質なところがあったが、帰国後は「先生、レースになれば、なんとかなりますよ」と言うようになった。2年間の留学を終える頃には、なぜオランダ人コーチがBoze Katの姿勢を求めたのか、なぜ日本人の小平選手にはうまく適用しなかったのか。日本の優れたところはどこか。(帰国後に)取り入れたいトレーニングのリストが小平選手から挙がってきた。

### 3. オランダ人と同じことをやっても、オランダ人には勝てない

帰国した小平選手とBoze Kat姿勢の真意について模索した。上体を起こすことで股関節の動きに有利になることがあると推測はできたものの、上体を起こすことで前投影面積が大きくなり空気抵抗は倍増する。目指す動作の合理性がなかなか明確にできないまま、陸上競技の専門家で当時110mハードルの日本記録保持者だった谷川聡氏(筑波大学)にトレーニングのアドバイスを受けた。谷川氏にはハードリングの左右非対称の動きを専門とするノウハウを求めようとした。そこで谷川氏から紹介いただいたF.Bosch氏の著書(1)にある“Hip Lock”という概念が、ストンと我々の腑に落ちた**(図2)**。Bosch氏は(たまたまオランダ人なのであるが)、ラグビー日本代表がラグビーワールドカップ2015で大躍進を遂げたエディ・ジャパン体制時にフィットネスコーチを務めた。

Hip Lockとは、一方の股関節を多くの筋群で安定させることができれば、他方の股関節の自由度が増すばかりでなく、(一方が固定されることで)脳が制御しなければならない関節の数が減り、よりシンプルに運動を制御できるようになることと解釈した。つまり、身体操作がシンプルになることで、脳に余裕が生まれ、力学的な外乱や、動く物体(相手や支持面)と力の授受をするような、より複雑な動きに脳が対応できるということなのであろう。ラグビーの指導では、股関節と体幹の制御により、15人全員が骨盤を常に前方(ゴール方向)に向けてプレイするよう助言していたとのことであった(2)。

Timmer氏のBoze Katの姿勢づくりにHip Lockの考え方をミックスすると、スケーティング中の支持脚を安定させること(Stability)が、遊脚の可動性(Mobility)を改善するという、「シンプルなイメージにまとまった」(小平選手)。やや上体を起こして支持脚の股関節を安定させ、他方の股関節を自由に動かすためのトレーニングを徹底的に行なった。エクササイズのありとあらゆるバリエーションを経験させた。同じエクササイズでも、脳が慣れてしまわないように、地面の状態を変えたり、スピード・リズムを変えたり、軽い負荷(木の棒やシャフト)を保持させたり、脳に股関節を覚えさせた。

また、Bosch氏の著書(1)にもう1つ大きなヒントとなる言葉が見つかった。福永哲夫先生の用いたMuscle Slackという概念だ**(図3)**。Muscle Slackとは(3)、筋の収縮要素が短縮して、筋腱ユニットを介して骨に筋の収縮力が伝わる時、初期の段階では筋腱ユニットに若干の弛み(Slack)があることで、力の伝達に時間的な遅れ(Delay)が生じるばかりでなく、筋の無駄な収縮エネルギーが費やされることと解釈した。

したがって、目指すイメージはNo Muscle Slack(着氷時の筋の弛みをなくすこと)であった。重力に抗して支持脚が空中から接地する(オープンキネティクスからクローズキネティクスになる)際、支持脚全体を1つのシステム(系)としてまとめ、Slackのない状態で接地することを意識させた。スピードスケートでも、陸上トラック種目と同様、ストライド(ストローク長)

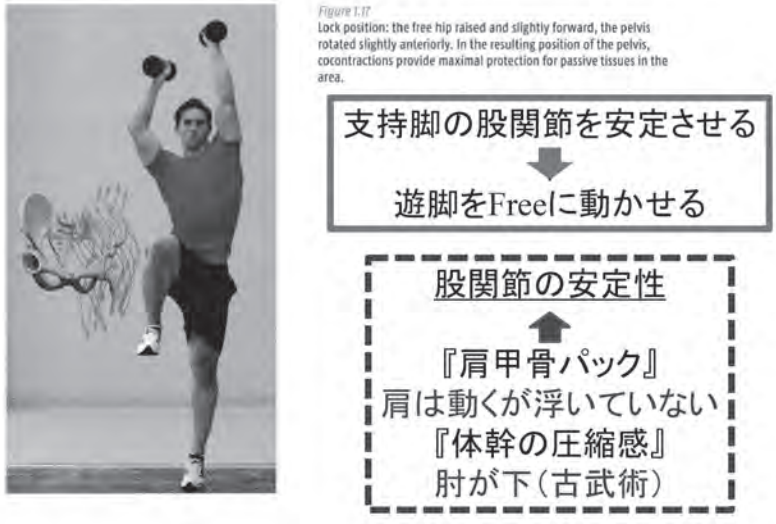



図2 「Hip Lock」の概念([1]を筆者改変)

は、筋力に由来する。レース後半で疲労により筋出力が低下すると、ピッチ(ストローク頻度)を増加することで速度の低下を抑えようとする。ピッチの増加は、ストローク時間の短縮を意味するが、接地までの時間を短縮しようとする時、接地時のMuscle Slackが生じやすいと考えた。

小平選手は、平昌オリンピックの2017／18シーズンの前半、1000m競技で世界記録を樹立した。500mで連勝を伸ばしていた小平選手が、主軸とする種目の2倍の距離種目で結果を残したのだ。トップスピードに勝る小平選手が、高い滑走スピードを維持するための意識として、No Muscle Slackはきわめて功を奏した。その意識は、主軸とする500mのレース終盤におけるスピードの維持にも役立ったが、スタートの加速局面でも活かされた。むやみにピッチを上げて加速するよりも、しっかりと支持脚のStabilityを保ちながら、遊脚のMobilityを高め、No Muscle Slackで着氷する。そう考えると、接地(着氷)のタイミングとは、重力で物体(遊脚)が落下するタイミングと一致しなければならないことに気付いた。これより早く地に脚(足)がついてしまうこと(いわゆる、脚(足)を“着きにいく”動作)は、見かけ上のピッチは高まるように見えるが、Muscle Slackを生じ、そのことが着氷直後の(支持脚としての)Stabilityを低下させ、結果的に接地時間を長くし、筋に無駄なエネルギーを消費させてしまうと推測した。

このようにして、“小平流Boze Kat”が完成した。「オランダ人と同じことをやっても、オランダ人には勝てない」とは、平昌オリンピック直前にインタビューで小平選手が語った言葉である(5)。

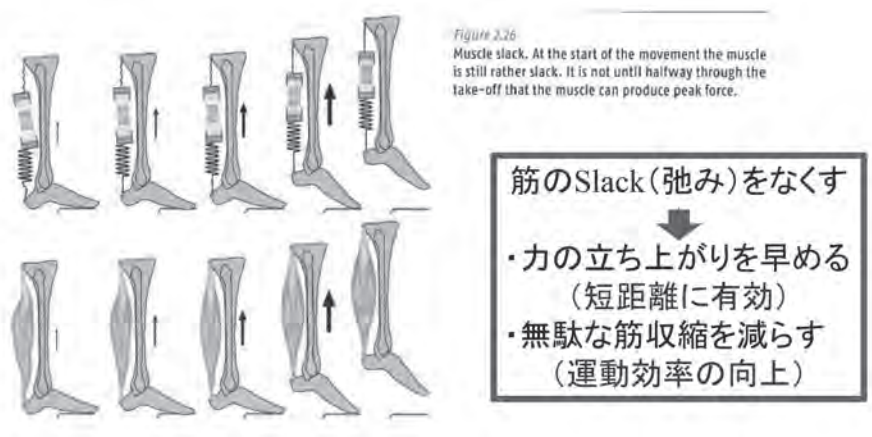



図3 「Muscle Slack」をなくす([1]を筆者改変)

**4. アウターが強すぎて、インナーが効かない**

小平選手が帰国後に熱望したトレーニングの1つが、学生時代から続くハードなウェイトトレーニングであった。70% 1RMのハーフスクワット15回を90秒インターバル、Forced repを3回、補助を加えながら挙上重量を落としていき、20セット行なうこともあった。終わると、背中のシャフト跡から血が滲んだ。

筆者は、清水宏保選手と海外を転戦するうちに、身長(長さ)に劣る日本人選手が世界で勝つためには、それを補うある程度の筋量を獲得させることが必須であると考えるようになった。近年、日本では流行を追うかのように、インナーマッスルを鍛えることに注意が払われている。これを否定するつもりはないが、筆者は、アウターマッスルによる筋出力の大きさは不可欠で、それをパフォーマンスに効果的に活かすためにインナーマッスルの協働が必要十分条件になると考えている。アウター(体力)×インナー(技術)=パフォーマンスという考えだ。

オランダでのウェイトレーニングは、NOC(オランダオリンピック委員会)所有の専門スタッフが週2回訪問指導してくれるシステムになっていた。車で2時間も走れば国内を網羅できる狭い国であることを逆に利点としたシステムだ。小平選手の所属したプロチームに派遣されたトレーナーは柔道の専門家で、指導を何度か見せていただいた。「正直、スピードスケートのことは、よくわからないでメニューを処方している」とのことだった。

帰国した小平選手とともに、アメリカのトレーニング事情に詳しい鈴木岳氏(R-body project)の門を叩き、左右・上下・前後の非対称なエクササイズのバリエーションを求めた。鈴木氏から最初に小平選手が言われた言葉が、「アウターが強すぎて、インナーが効かない」だった。脊椎一つひとつの動きのMobilityを改善し、次にStabilityを高めることで、スケーティングにおける身体の操作性のベースを高めることから着手した。

Hip Lockの概念、No Muscle Slackの概念を意識したエクササイズのバリエーションに加えて、インナーとアウターのトレーニングの順序性に配慮した。①インナーを効かせてから、②アウターを刺激するトレーニングを行ない、③最後に専門的な動きに結び付ける、という流れのトレーニング

メニューを考案した。言ってみれば、“Functional Weight Training”というイメージだ。スケーティングには、力強さだけでなく、しなやかさが生み出された。

### 5. 日本にも良いものがたくさんある

オランダ滞在中、日本語に飢える小平選手が、盛んにYouTubeでチェックしていたことがあるそうだ。学生時代から毎年のように夏のオフシーズンに大学に招き講義をいただいた高橋佳三氏(びわこ成蹊スポーツ大学)の“古武術”に関する記事だ。

筆者の解釈では“古武術”を以下のように捉えている。エクササイズのような、1つの単純な動作を行なう時、入力情報として、①“意識する感覚”を伝授される。すると、選手の動作が合理的に改善され、②“結果として得られる良い感覚”が生み出されるのだ。いくつか例を挙げる。立位から地面に落ちているモノを膝を曲げずに拾おうとした時、いわゆる身体の硬い選手は、床に手が届かず、苦労する。しかし、①股関節の折り目(某コメディアンの芸で示される「コマネチ」のライン(以下コマネチという))を折りたたむように意識しながら拾おうとすると、②いかにも楽に拾うことができる。次に、この感覚を野球のバッティングに適用する。右打者が構えの時に、①右のコマネチを折りたたむことを意識させ、バットスウィングの際、一気に左のコマネチを折りたたむことを強調させると、②腰の回転が先行してバットヘッドが最後まで残り、結果としてバットのヘッドスピードが改善される。左のコマネチに、しわを作れるようになると、身体が外に開く癖の修正にも繋がるという。

コマネチの意識は、スピードスケートでも適用できた。過去の学生への指導の中で、この意識によってカーブ滑走技術が劇的に改善され、一気に競技成績が向上する選手が複数現れた。

平昌オリンピック前のオフシーズンは、高橋氏から“農夫歩”の感覚を伝授された。農夫が、田植えなどの作業をする時、低い姿勢を長時間どうして保つことができるのだろうか。“肘を下に、お尻が座る”という感覚の入力。**図4**は、この講義の板書内容だ。絵にあるように、①肘を上腕の長軸方向に落としながら、骨盤を後傾させるような感覚を意識させる。すると、②体幹が圧縮される感覚や、手足が繋がる感覚が得られる。講義を聴いている小平選手から「Hip Lockと同じだ！」と感嘆の声が聞こえた。Hip Lock意識で得られた感覚と、農夫歩の姿勢意識で得られた感覚が一致したのだ。

**図5**は、幾度かメディアにも公開したが、小平選手が一本歯下駄でスケートのポジションを確認しているところだ。“肘を下に、お尻が座る”という意識で、体幹の圧縮感が生み出される感覚をスケーティングポジションで確認している。Bosch氏は、「スピードスケートの滑走姿勢では、体幹の前傾に伴い脊椎が屈曲されるので、Hip Lockの概念は適用できない」と主張していた(2)。しかし、我々は、Hip Lockが本来求める、支持脚側の股関節が体幹を安定させるという感覚を、古武術にヒントを得て、体現することができたと捉えている。「日本にも良いものがたくさんある」とは、平昌オリンピックシーズンに小平選手が語った言葉だ。

### 6. 学びを積み上げた人が強い

小平選手との13年間を含む、ここまでの20年余りのコーチング活動の中で、初年度から毎年欠かさず取り組んできたことがある。オフシーズンに行なう『技術討論会』という“練習メニュー”だ。科学的に裏付けた理論を背景に、学生(選手)にスケートの技術について共通の言語で語れるよう勉強会を繰り返す。選手には、練習前の意識する技術(ポイント)と、滑走中に感じた運動感覚を言葉で表現することを毎日求めていく。運動感覚は身体知なので、暗黙知といわれるように言葉にすることは簡単ではない。しかし、敢えてこれを選手に求めることで、選手に自分と向き合う姿勢や、言葉で表現する力を培いたいと考えてきた。

『技術討論会』では、2シーズン前のレースと、1シーズン前のレースをビ

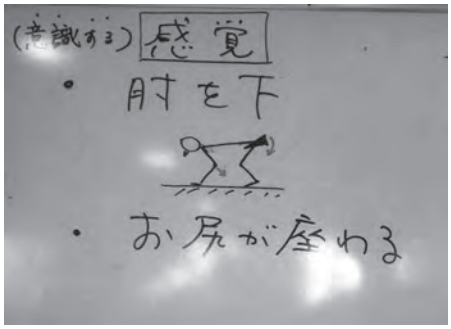



図4 「農夫歩」の感覚
(古武術講義、高橋佳三氏の板書内容)

図5 小平選手の一本歯下駄を用いたポジションの確認(筆者撮影)

デオで紹介させ、他者観察した内容を語らせる。さらに、そのときどのような技術課題に取り組んでいたか整理させ、掴んだコツの自己観察内容を加えさせる。選手全員がチームメイトの掴んだコツの分析に耳を傾け、共通の言語で語り合わせることを目指してきた。

**図6**は、平昌オリンピックシーズンの『技術討論会』で、小平選手が作成した資料の一部である。愛読書の1つであるアナトミー・トレイン(7)からヒントを得て、自身がオランダ留学中に患った右足関節捻挫が発端となり、右の腸脛靭帯に常に張りを感じ、シーズン中には左の腰部から左の肩まで違和感が生じたことを図説した。筋筋膜の連鎖の1つといわれる「ラセン線」で自身の状態を説明し、かつ今後のトレーニングの観点を自身で指摘した。

ある取材で小平選手自身の強みを聞かれた時、「たまたま強くなったのではなく、学びを積み上げてきていること」と語った。氷の上でしか経験することのできない感覚と深まる経験知。一方で科学的にしか解明できない理論や概念。この両者における往還の過程に学びの深まりがあり、コーチングの本質がある。小平選手の「学びを積み上げた人が強い」という言葉は、そのエビデンスになるのではないか。

## 7. 持久力をどう考えるか

**図7**は、1000m競技のシーズンベスト記録ならびに国内(全日本)順位を示している。記録の変化をみると、オランダ留学後の2年間で急激にタイムを伸ばしていることがわかる。平昌オリンピックでは、前回1500m覇者で、ケガから復帰したばかりのオランダ選手に後塵を拝したが、不利といわれるアウトコーススタートからの銀メダル獲得であった。先述のように、オリンピックシーズンの前半戦では、得意種目の500mだけでなく、この1000mでも世界記録を樹立した。

体力トレーニングを処方する時、生理学的な指標が必要となる。**図8**は、平昌オリンピックシーズンの陸上トレーニング期(4～9月)における、小平選手のLT(無酸素性作業閾値)の変化と、トレーニング強度の指標としての心拍数Zoneを示したものである。オフ明けに行なった1回目のLT計測では、前シーズンの疲れがあったためか、LT強度が低いばかりでなく、LT到達前の低強度負荷でさえも乳酸濃度が徐々に上昇している。しかし、その3ヵ月後には、LT強度が一気に右傾化し、そのさらに3ヵ月後には、LT強度以降の高い負荷での乳酸の上昇が抑えられ、グラフの傾きが緩やかになっていることがわかる。

**図9**には、陸上トレーニング期におけるトレーニング強度別のトレーニング時間数の割合を、オランダ留学前と帰国後(平昌オリンピックシーズンのもの)と比較した(4)。強度1(血中乳酸濃度1mMol以下の範囲)を、総トレーニング時間の半分以上に増やし、強度2(血中乳酸濃度2～4mMolの範囲)を減らしている。筆者は、オランダ留学中の小平選手に処方されたトレーニングメニューを拝見し、小平選手の不調の原因を考えるうちに、帰国後のト

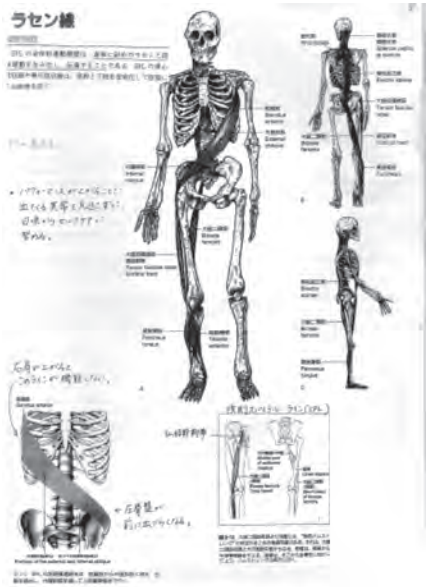



図6 『技術討論会』における小平選手のプレゼン資料の一部(2017)

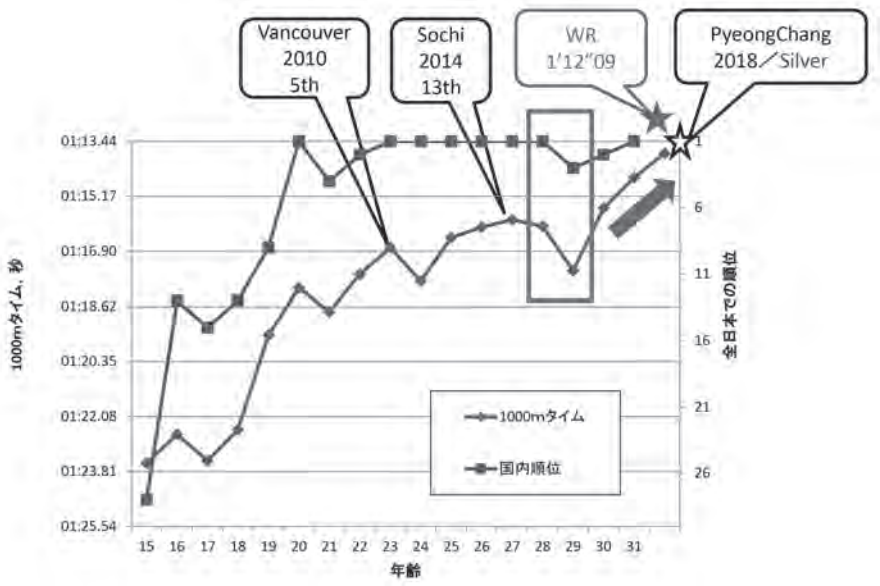
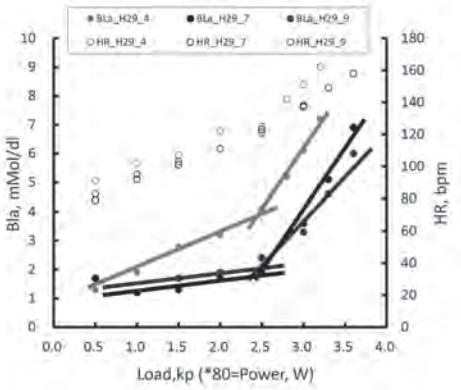



図7 1000mのシーズンベストタイムと国内順位の変遷

レーニングメニューに2つの改善点を見出していた。1つは、高強度トレーニングの最高レベルを上げること。もう1つは、そのために血中乳酸濃度1～2mMol程度の低強度におけるトレーニングの割合を増やし、高強度トレーニングが連続しないよう、その間に低強度トレーニングを挟んでリカバリーを待つ、すなわち疲労が蓄積しないよう計画した。これらにより、小平選手の体組成に最高の改善をもたらした。

**図10**は、小平選手の年齢を横軸にとり、毎年の試合期における体脂肪率(%)および除脂肪体重(kg)の変化を示したものである。小平選手が(2019年現在)現役選手ということもあり、具体的な数値は伏せさせていただくが、目盛1つが、それぞれ1%、1kg刻みになっている。大学4年(22歳)になった頃、筋量が増加して体脂肪も減少し、能力的にも日本のエース格的な存在に成長した。その後27歳までほぼ体組成に大きな変化はないが、オランダ留学中には体脂肪が増加し、筋量は低下した。そして帰国後、筋量は自己最高レベルを維持しながらも、体脂肪率が一気に減少した。低強度のトレーニング時間数を総トレーニングの60%程度まで確保したことで、体脂肪が燃焼する回路が回り始めたと推測される。

**図11**は、平昌オリンピックの陸上トレーニング期におけるトレーニング手段の累積時間数を月ごとに示したものである(6)。4月から6月までの3ヵ月で高強度(主に量負荷)のウェイトトレーニングと、低強度バイクトレーニングを並行して配置することで、筋の代謝を高めて基礎代謝量を上げつつ、翌日には低強度の長時間運動で脂肪を燃焼させることを狙った。すなわち、最初の3ヵ月で筋量を増加させ、基礎




| | | |
|---|---|---|
| Zone0(乳酸1mMol以下) | 95～115 | 強度1 |
| Zone1(乳酸1～2mMol) | 115～130 | 強度2 |
| Zone3(乳酸2～4mMol) | 140～150 | 強度3 |
| Zone4(乳酸4～6mMol) | 150～165 | 強度4 |
| Zone5(乳酸6mMol以上) | 165以上 | 強度5 |

図8　平昌オリンピックシーズン陸上トレーニング期(4月・7月・9月)における Lactic Thresholdの変化およびトレーニング強度の指標としての心拍数Zone

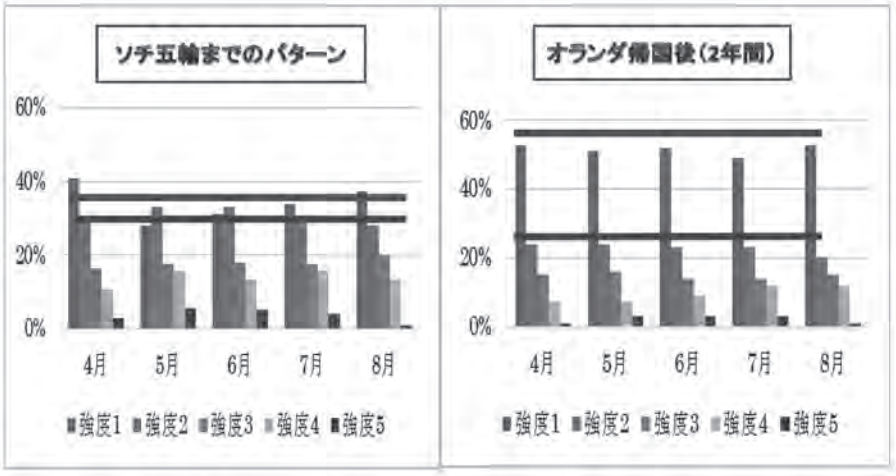



図9　平昌オリンピックシーズン陸上トレーニング期における強度別の割合の変化

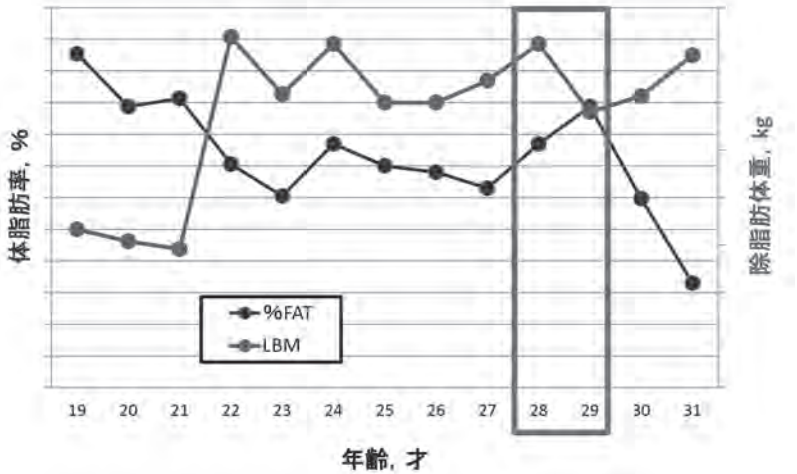



図10　小平選手の13年間におけるLBM(除脂肪体重)と% Fat(体脂肪)の推移

代謝を上げたところで、夏から秋にかけた試合準備期あたりから自然と体脂肪が減少していく体質づくりをイメージしたのである。

**図12**は、平昌オリンピックまでの13年間における500m(上段)および1000m(下段)の滑走タイムと、体脂肪率(左側、%)、除脂肪体重(右側、kg)との関係をプロットしたものである。右側の除脂肪体重と滑走タイムとの関係をみると、1000m(下段)に比べて500m(上段)で相関が高いことがわかる。一方で、左側の体脂肪率との関係をみると、500m、1000mのいずれも除脂肪体重との相関よりも高いことがわかる。特筆されるのは、体脂肪率と1000mの滑走タイムとの相関が0.9とほぼ線形関係にあることであろう。

スピードに勝る小平選手の持久力をどのように考えるか。低強度トレーニング時間の増加と高強度トレーニングの分散配置によって、体脂肪の燃焼効率が改善され、体組成が改善されたために1000mのパフォーマンスが大きく伸びた。身体づくりが持久力を支えることを学んだ。

## 8. スポーツ科学がコーチングに役立つためのプロセス

テクノロジーの進歩により、測定の精度は確実に改善されていく。これはスポーツの科学的な測定も例外ではないが、一方で、測定された数値がどのようにしてコーチングに役立つのか、というプロセスについて考えておく必要がある。

**図13**は、筆者が考えるスポーツ科学がコーチングに役立つためのプロセスを示す概念図である(11)。選手の運動には外から客観的に捉えることのできる物理的事実と、選手の中にだけ内

図11　平昌オリンピックシーズン陸上トレーニング期における
トレーニング手段の累積時間数

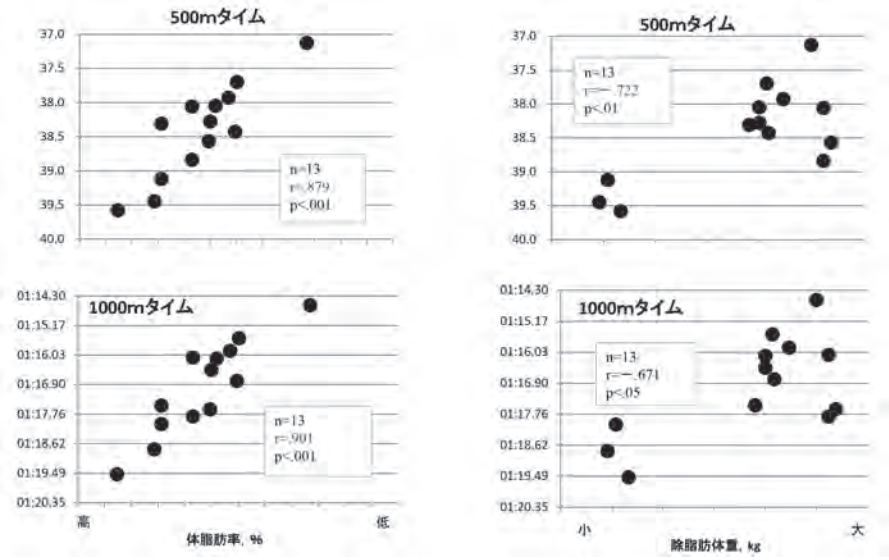



図12　小平選手の滑走タイムと体組成の関係
大学1年(19歳)～平昌オリンピック(31歳)

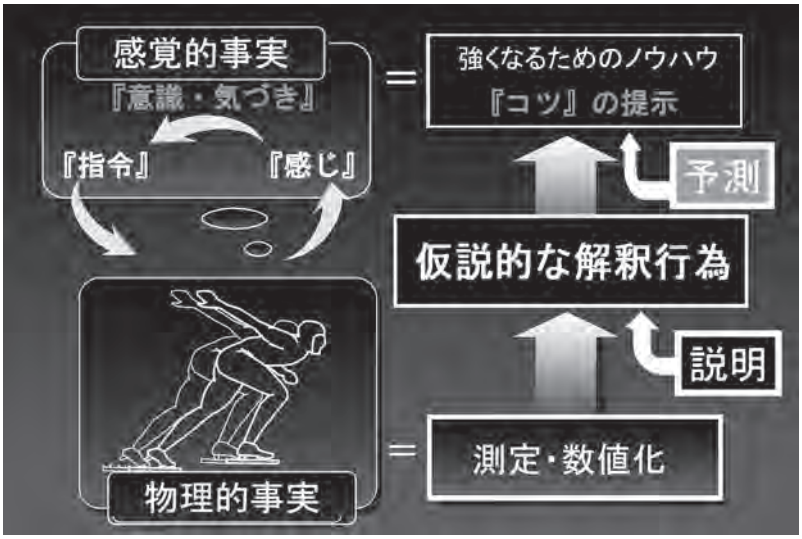



図13　スポーツ科学が競技力向上に役立つプロセス

在する、主観的なものとしての感覚的事実の2つの側面がある。科学的なデータは、これらのうち物理的事実を数値として表現することができる。しかし、これらの数値は単に技術の結果を「説明」するのみであり、どんなに精度よく、どんなに早く、どんなにカラフルにグラフ化したところで、どうすればパフォーマンスの改善に繋がるのか、という「知識としての技術」は、直接的に見出されはしまい。

現場に求められているのは、「どうなっているか」の説明ではなく、「どのようにすればよいのか」という知識としての技術なのである。天気予報を見て、天気図の説明に理解や納得するだけでなく、説明に基づく予測（予報）が知りたいのと同じことだ。客観化された数値から知識としての技術を見出すには、説明から予測する解釈力が問われる。これがスポーツ科学分野のオリジナリティであり、科学的なコーチング実践の成功のカギになると考えている。

## 9. おわりに

本稿では、小平選手のパフォーマンスを構成する技術的な改善要因と、体力的な発達要因に関するトピックをご紹介してきた。すでにお気づきのように、これらの体得・習得の陰に、小平選手の心理的な成長が大きいことがわかる。オランダでの留学経験を通してアスリートとしての自我が芽生え、発想が豊富になり、ものの考え方が変わった。これまで、筆者は清水宏保選手や小平奈緒選手との関係を通して、科学的な知見が選手に吸収されるためのキーファクターは、一人ひとりの選手の中に培われている哲学なのだと感じるようになった。これは、外的に他人が影響することはあったとしても、他人から教えられるものではない。

小平選手には、コーチングの場面で、常に自分で考え、自分で決めることを求めてきた。ある取材で、小平選手は筆者との『信頼関係』について問われ、「信じてはいるけど頼ってはいない」と表現した。少し寂しい気もしたが、これぞアスリートとしての自立（自律）なのだと感心させられた。

平昌オリンピックで金メダルに輝き、帰国してみると、その戦いぶりばかりでなく、レース直後の静粛を促すしぐさや、地元・韓国の選手とお互いをたたえ合うシーンが注目されていた。閉会式では、IOCバッハ会長から平和の象徴として登壇のご指名を受けた。どうしたらあのような選手が育つのか。どうやったらあのような若者が育つのか。意見を求められる機会がにわかに増えた。ご両親の躾が素晴らしい、この一言に尽きるのだが、小平選手曰く「大学での学びが深かった」ことも人間形成に役立ったようだ。小平選手のコーチングは今も継続しており、少しずつではあるが、次（北京オリンピック）のカレンダーイメージも見えてきている。◆

## 参考文献


1. Bosch Frans. *Strength Training and Coordination: An Integrative Approach*. 2015.
2. Bosch Frans. Keynote lecture, International Society of Biomechanics in Sport. 2017.
3. Fukunaga,T., Kawakami,Y., Kubo,K., and Kanehisa,H. Muscle and tendon interaction during human movements. *Exercise and Sport Sciences Reviews*. 30(3):106-110. 2002
4. 橘井佑奈. スピードスケートにおける夏期トレーニングが乳酸性作業閾値の改善に与える効果. *平成29年度信州大学教育学部卒業研究*. 2018.
5. NHK クローズアップ現代＋「ピョンチャン五輪 極限への挑戦 スピードスケート小平奈緒」2018.2.8放映
6. 太田凪砂. スピードスケートにおける夏期トレーニングの期分けが競技成績に及ぼす影響. *平成29年度信州大学教育学部卒業研究*. 2018.
7. Thomas W.Myers, *アナトミー・トレイン－徒手運動療法のための筋筋膜経線*. 第3版（訳）板場英行 石井慎一郎 医学書院. 2014.
8. 結城匡啓. スピードスケート滑走動作のバイオメカニクス的研究－加速動作の力学的メカニズム－. *平成8年度筑波大学大学院博士論文*. 1996.
9. 結城匡啓. 長野オリンピックのメダル獲得に向けたバイオメカニクス的サポート活動―日本スピードスケートチームのスラップスケート対策―：第49回日本体育学会バイオメカニクス専門分科会キーノートレクチャー. *体育学研究*. 44(1). 33-41. 1999.
10. 結城匡啓. スピードスケートのバイオメカニクス. *体育の科学*. 63(2). 139-147. 2013.
11. 結城匡啓. 私の考えるコーチング論：科学的コーチング実践を目指して. *コーチング学研究*. 30(suppl.). 97-104. 2017.


### 著者紹介

**結城 匡啓：**
信州大学教育学部 教授、財団法人日本スケート連盟 スピードスケート・ナショナルコーチ、財団法人日本オリンピック委員会情報・医・科学専門委員会委員。自身の競技歴として1992年スピードスケートワールドカップ500m3位入賞等。2018年平昌冬季オリンピック日本代表（小平奈緒・山中大地担当）コーチをはじめ、スピードスケート競技における日本代表コーチを歴任。