

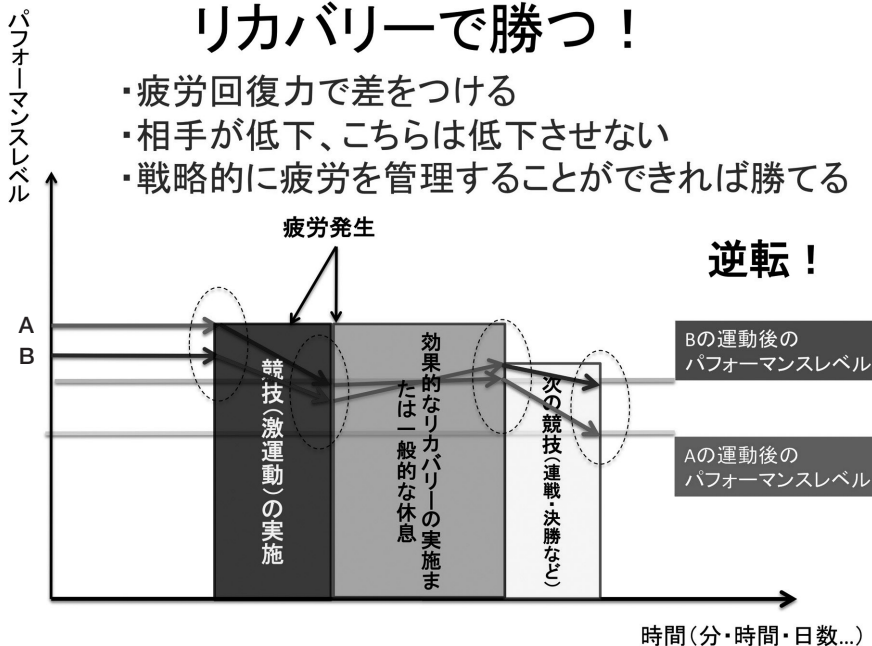
January Special

戦略的 リカバリー

明確にパフォーマンス向上を目的とした
疲労回復

リカバリーで勝つ！

- ・疲労回復力で差をつける
- ・相手が低下、こちらは低下させない
- ・戦略的に疲労を管理することができれば勝てる



疲労回復は、スポーツでは重要な課題だが、一般的に、クーリングダウン、入浴、栄養、睡眠などが大事とされているものの、疲労回復によって練習やトレーニングにつなげ、結局勝利、あるいはパフォーマンス向上に結びつけるという明確な目的意識とそれに基づく方法については詳細に吟味されないまま実施されていることが多い。この特集では、「戦略的リカバリー」という概念で研究・実践に取り組んでおられる山本利春先生はじめ、暑熱対策研究で知られる長谷川博先生、実践現場から太田千尋コーチに取材した。

- 1 戦略的リカバリーの考え方と実際 山本利春 P.2
—— 勝利につながる疲労回復法への取り組み
- 2 スポーツ活動時の実践的暑さ対策とリカバリー 長谷川博 P.14
—— 暑熱環境下の試合でいかに疲労を減じ、早くリカバリーを図るか
- 3 目的と方法を明確にした強化につなげるリカバリーの実践 太田千尋 P.31
—— 慶應義塾大学ラグビー部の場合

1

戦略的リカバリー

戦略的リカバリーの考え方と実際 ——勝利につながる疲労回復法への取り組み

山本利春

国際武道大学体育学部 / 大学院 教授
JATI-AATI、CSCS*D、JASA-AT マスター、
PhD

長年アイシング、ストレッチング、アクティブレストなどの研究、実践、指導に取り組み成果をあげてこられた山本先生が近年提唱する「戦略的リカバリー」について、お話を伺った。なんとなく疲労回復を図るのではなく、その先にある競技パフォーマンスにつなげる目的に対応した機能的なリカバリー。その詳細を紹介する。山本先生は『リカバリーの科学』『リカバリー』の監訳者でもある（写真参照）。

リカバリーの目的

——「戦略的リカバリー」という概念で疲労回復を捉えておられる。

最近、「戦略的リカバリー」や「リカバリーの科学」といったタイトルでお話する機会

も増えていますが、まだすべてを明らかにできるほど研究が進んでいません。明らかになっていないところもたくさんあります。ただ、あまりにも通り一辺倒なリカバリーしかやっていないという現実があって、それをやったら逆効果ではないかとか、それをやっても無駄ではないかということが結構行われています。

——疲労回復の目的と方法が曖昧なことが多い。

そうですね。何のための疲労回復なのか。太田千尋コーチ（P.31）も疲労回復、リカバリーは競技力を向上させるためという最終目的をはっきりさせて、単に休んで回復させましょうというくらいのことではダメと言っています。一般の人は温泉に入って休めばいいかもしれないけれど、アスリートの場合は必ず試合があります。

アスリートでも、いろいろな疲労回復やリカバリーがあると思います。陸上競技のように予選・準決勝・決勝と進むときに予選の疲労をどう準決勝までに取るかという試合間リカバリーもあれば、毎週のように週末に試合があるというリーグ戦のように、1週間でどう疲労回復するか、試合後、次の週末の試合に向けて、早くリカバリーして早くフォーメーションをやりたい。そういった試合間のリカバリーもあれば、マラソンのようにレース後に疲労を残さないようにという疲労回復もあります。一口にリカバリーと言っても、その目的によってやり方が違ってくるはずですよ。

リカバリーを必要とするのは、ど



やまもと・としはる先生

ういうパフォーマンスなのか、持久力なのか、瞬発力なのか、柔軟性なのかによってやり方が違ってきます。では、その目的や状況によってどうすればよいかとなると、全部がクリアにはなっていないのです。

——疲労そのものがはっきりしない。疲労感と疲労は違うという話もある。

そうですね。疲労の指標が昔は乳酸でしたが今は否定されています。脳内の物質を調べて、疲労感が起きるのはこの物質だとし、それを疲労としている人もいます。疲労のマーカーが一定ではなく、柔軟性を指標にしている人もいれば、疲労感を疲労としている人もいます。パフォーマンスを指標にしてみれば、「疲労感」があっても、どんなにからだがかたくなっても、ちゃんとパフォーマンスが出ればいい。

——逆に、試合前はとて調子がよかったのに、試合では力が発揮できなかったとか。

筋肉は試合前にあまりゆるめてはいけないと言われていて、筋肉が柔らかくてふにゃふにゃになっていけばいいのかという



上が『リカバリーの科学』（長谷川博・山本利春監訳）、下が『リカバリー』（山本利春監訳）の原書と翻訳書（翻訳書はいずれもナッパ社刊）

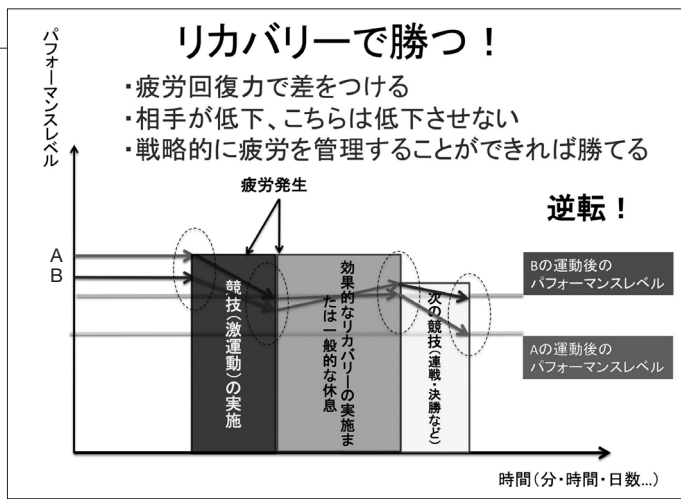


図 3

る人数が限られていて、5人の団体戦のときには私は試合後に選手席のところには入れなかったの、スポーツバッグの中にアイスパック5個を入れて選手の横にいる監督にもって行ってもらいました。先鋒が喧嘩四つで組み合せて、腕がぱんぱんになって戻ってきたら、次の試合も考えて、監督に試合が終わったら選手に渡してくださいとお願いしておいて、まだ選手のからだから湯気が立つような状態のうちに、他の選手が試合をしている間も選手自身に前腕をアイスパックで冷やしてもらいました。それを全員に行くと、次の試合の立ち上がりのときが全然違ってきました。大将戦になったときには、その前にほんのわずか時間があるので、アイスパックをスタンバイしておいて全速でアイスマッサージをし、指をストレッチしたりマッサージしました。この方法を別の県のチームにも試みましたが、3位決定戦で大将戦になったときに、相手は全日本クラス級で完全に格上だったのですが、試合開始直後にキレのある技が決まり勝ってしまったのです。

——アイシングして冷やしたあとでストレッチする？

そうです。クライオストレッチです。試合中、相手の道衣をつかみ組み合せて攻防している際には、持続的に前腕に力を入れていて、筋収縮し続けている状態です。神経系から収縮しなさいという命令が過剰に出ているし、あとは疲労物質の蓄積によって、筋が弛緩しにくい状態ですから、それをまずアイシングして神経と筋肉の連携を

ある程度麻痺させて、筋肉がフワッと緩んでいる状態にしてマッサージします。筋肉がカチンカチンになると簡単にはほぐれませんし、筋がずっと火照った状態だと無駄なエネルギーを消費するので次に備えて早く省エネ状態で冷ます必要があります。筋温もピークパフォーマンスを得るためには冷えすぎてもダメだし、熱すぎてもダメ、ちょうどいい温度帯でなければいけません。筋が火照った状態のときは筋持久力も大きく低下するので、アイシングはそれを冷やしてあげる効果もあります。

——いったん冷やした状態でマッサージ、さらにストレッチする。

マッサージを入れたり、ストレッチを入れたりします。とにかく早く握力を戻し、パフォーマンスを改善することが大事です。普通にマッサージやセルフマッサージをするよりも、アイシングとマッサージ、ストレッチをできるだけ直後に組み合わせで行う。それは明確なエビデンスがあるわけではなく、私自身感覚的にそれを行っていたのですが、そのことで勝てたり、実力以上の力が発揮できたり、相手は疲労してきました。

こうした経験もあったので戦略的に疲労を管理することができれば勝てると感じたのです。また、こういうエピソードをコーチに言うと、「それならやろう」としてもらえます(笑)。実際の経験、成果がないと、「リカバリー? マッサージでいいでしょう」という感じで終わってしまうこ

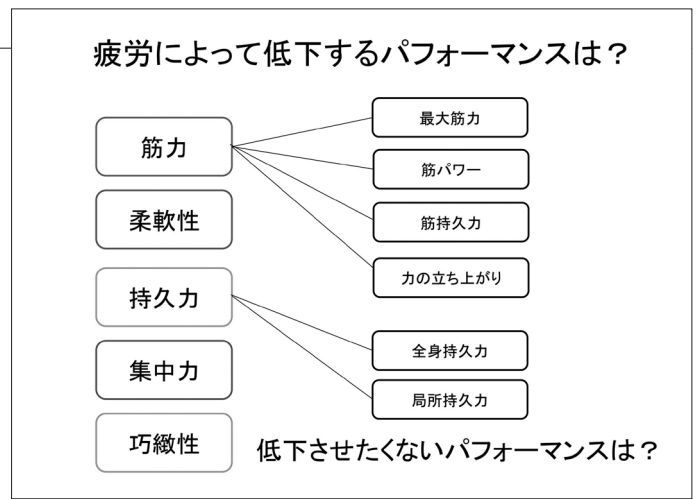


図 4

とが多いので。疲労の原因はさまざまですが、疲労によって低下するパフォーマンスが何かというと、図4のとおり、柔道のようなハイパワーの力もあればマラソン選手のように持久力もあれば、場合によっては柔軟性が非常に影響する場合もあり、本当にいろいろです。同じ筋力でもさまざまで、瞬時に筋力を発揮するとか、筋持久力とか、同じ持久力でも全身持久力や局所持久力もあります。結局何を狙ってそれを低下させたくないのかという狙いを明確にしておかないと、それによっては冷やすことが逆にマイナスになる要素もあります。精神的なものもあって、ストレスフリーにしてあげるほうがいいのかもしれません。ライフセーバーのパトロールタワーからの集中力なども、ずっと監視しているとだんだん集中力がなくなってきました。すると視点の視野が狭くなってしまって、波打ち際に波に人が消えてしまうような一瞬を見逃すこともあるので、適宜交代する必要があります。

リカバリーを活用できる場面はいろいろなケースがあります。図5のように、野球では1試合目、2試合目、3試合目とか、サッカーやラグビーでハーフタイムに何を行うとか、陸上競技のように1日のうちに1次予選、2次予選、準決勝、決勝があり、リレーもあるとなると、1人で複数種目かけもちの選手は、100m 予選、200m 準決勝、リレーの予選のレースを1日で走らなければならないことがあります。地方の大会でスケジュールの組み方があまりう

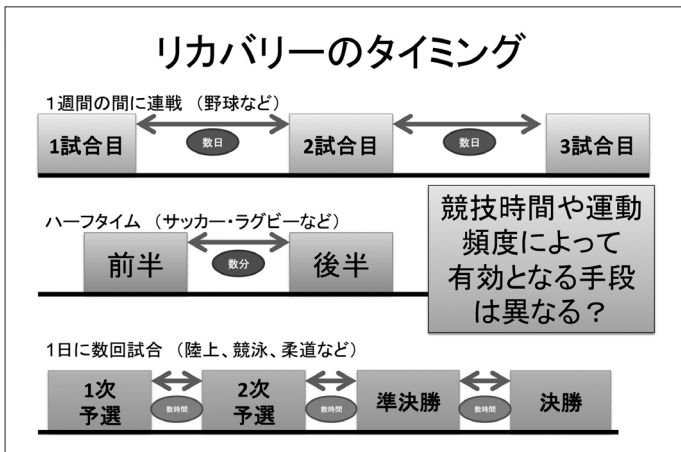


図5

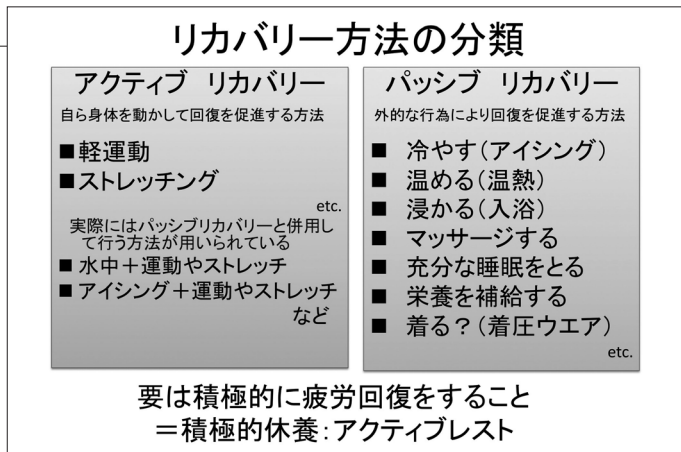


図6

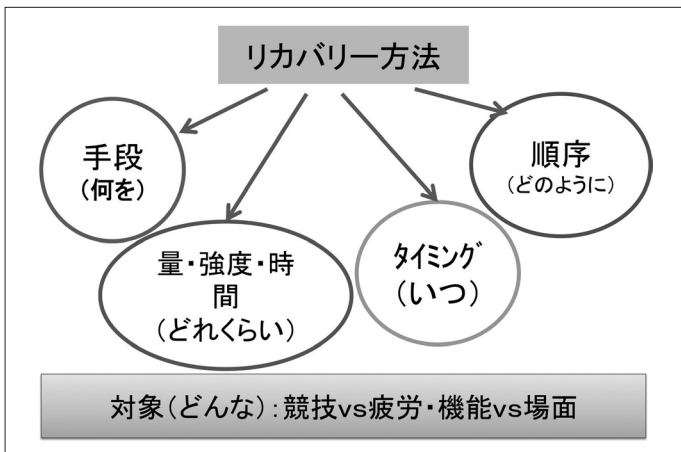


図7

まくないと、試合間がすごく短くて驚くことがあります。私は現役選手時代に十種競技をやっていたので、競技間をどのように過ごすかという、まさしくリカバリー勝負でした。このように、単なるリカバリーといっても目的も違えば場面も競技ごとに異なります。

具体的にどのようなリカバリー方法を用いるかとなると、図6のようになりますが、別にこの分け方でなくてもよいと思います。

——大きくはアクティブかパッシブか。

そうです。それぞれどのような効果があるのか特性を知っておいて、そして先ほども述べましたが、図7のように手段、量・強度・時間、タイミング、順序などを整理して、そして今の段階でもっとも有効であろうと思われるものをチョイスする。あるいは工夫したりアイデアを練る。今の段階ではこれだという決め手があるわけではないですし、チームの戦略もチーム

のスタイルもあると思いますが。

——着圧ウエアや栄養補給も、その気にならないとできないから、結構アクティブかもしれない。

そうなんです。現実には、どこまでがアクティブでどこまでがパッシブなのか、その区別はむずかしい。ストレッチ

ングにしてもパートナーストレッチで何もしないでやってもらうというのであればパッシブだし、冷やすといっても、これを積極的に取り入れるとなればアクティブとも言えます。あまり、この区別にこだわることはないと考えています。

疲れたときは、安静か、軽運動か、ストレッチ、それとも？

疲労回復の効果的な方法を検証するために、20数年前に現在鹿屋体育大学教授の山本正嘉先生と共同で実験を行いました。まず激運動で自転車エルゴメーターでインターバルを行うのです。5秒間全力、20秒休みという繰り返しの8セットを繰り返します。このときの平均パワーや総パワーを測定しておいて、これをいわゆるパフォーマンスとする。どちらかと言うと、サッカーやラグビーのようにダッシュして休んで、ダッシュして休んでという球技系の走パフォーマンスをイメージしたもの

で、いわゆる全力ダッシュの繰り返し、つまりどのくらいダッシュを繰り返せるかということイメージしたものです。そして約30分間休んでもう1回行うことを連想したときに、この間に何をするか。間にミーティングをやったり移動したり、またリウォーミングアップをやったりすることもあるかもしれない。

この間の10分間での回復手段を考えて、次のようにしました(図8)。1つは、ただ寝ているだけ(安静)のグループ、2つめは自転車のペダルを踏みながら有酸素運動(軽運動)をやるグループ、3つめはストレッチだけやるグループ、4つめはマッサージだけやるグループ、5つめは寝ていてホットパックだけやるグループ。

この結果、軽運動がもっとも効果的だということがわかりました。当時は乳酸がひとつのパロメーターでしたので、乳酸とパフォーマンスの値でみていきました。この研究は体力科学という学会誌に掲載されて(体力科学42(1):82-92,1993)、アクティブレストの効果としてよく引用されています。たとえば、昔、坂ダッシュのようなトレーニングをガンガンやらされた後に坂の上でみんなへろへろになってのたうち回っている状態のときに、監督が「立て、歩け。へたばっているんじゃない」と言われていたと思いますが、リカバリーとしてはあれは理にかなってたということです。座り込んでいるのではなく、やはりそこからウォーキングしたり、ジョギングしたりする、あるいは水泳ならゆっくり泳ぐ、ということがもっとも他の条件よりも効果が高

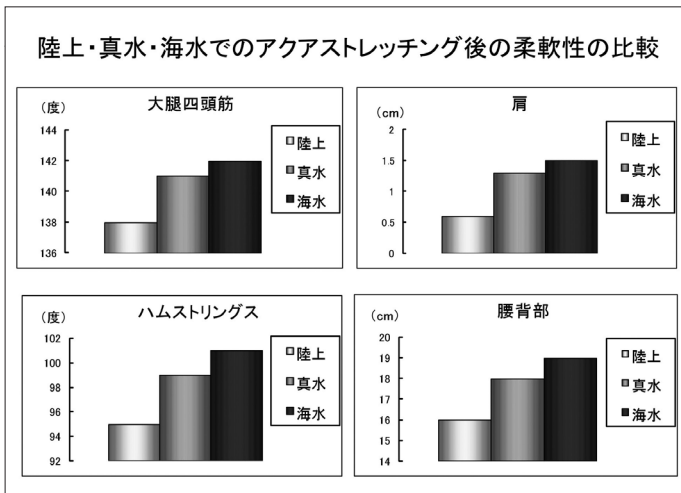


図 14 (山本利春, 2005)

ストレッチなし群は大きく減少しています。

これをトレーニングで言えば、ウェイトトレーニングを3セットをかなりハードにやろうとしたら、セット間にストレッチを入れずにやり終えると、これだけ筋肉が硬くパンプアップした状態になって関節可動域の減少が生じているのですが、間にストレッチをちゃんと入れればさほどかたくならない(柔軟性低下が生じにくい)ということです。ストレッチなしでトレーニングすれば、ケガが発生する可能性も高くなるだろうと推測されます(筋肥大の目的の場合は別の視点もありますが)。

アクアリカバリー

リカバリーの手法として、水の効能と運動を組み合わせたアクアリカバリー(あるいはアクアティックリカバリー)があります。水の効能とは、水圧による静脈還流促進、浮力による抗重力筋の弛緩、粘性抵抗によるマッサージ効果、熱伝導効率が高いという主に4つの効果です。

陸上・真水・海水でのアクアストレッチ後の柔軟性を比較してみたのが、図14です。海水は若干塩分を含んでいて浮力効果も高いので、本学に近いタラソテラピーセンターの海水プールで柔軟性テストを行うとこれだけ差が出ます。ストレッチも水中で行ったほうが、スタティックストレッチはもちろんですが、とくにダイナミックストレッチは水中での効果が高いと言えます。

実際に行った実践例では、本学の野球部

温浴、温水浴

体を温めることは血流促進効果があり、疲労回復のため入浴やシャワー、サウナを活用するケースが多い
ただし、単純にホットパックやシャワーを浴びる程度では保温できない

方法

疲労回復としては水温38~40℃、15分程度入浴するよい

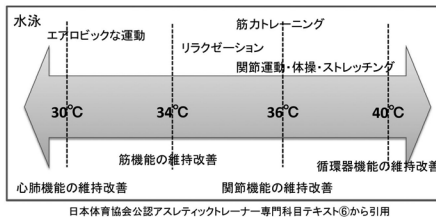


図 15

入浴とシャワー浴、空浴が疲労回復に及ぼす影響

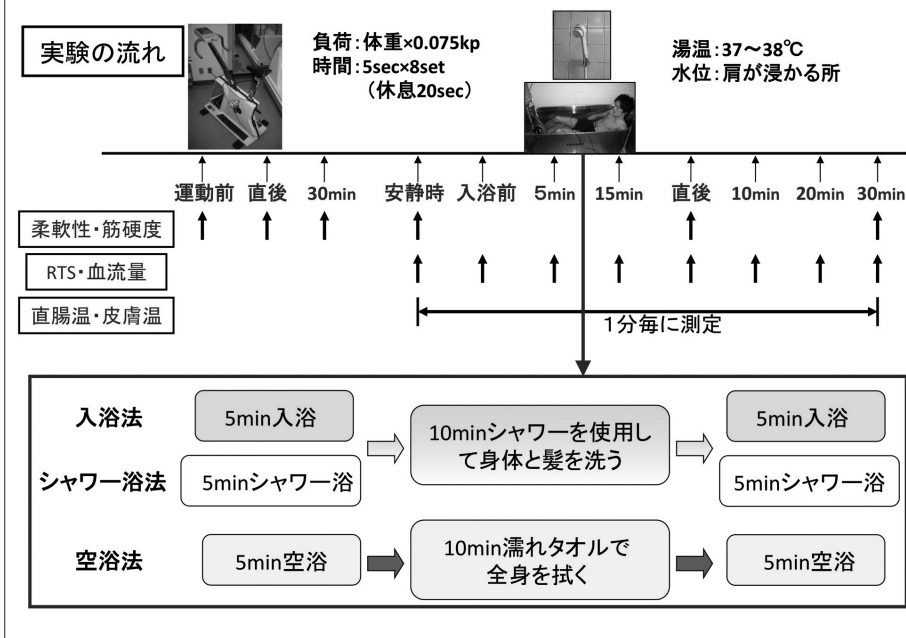


図 16 (松井健一, 2007)

の選手たちをリーグ戦中に笠原政志先生がタラソテラピーセンターに連れて行って、アクアリカバリーを行いました。股関節と肩を中心にエクササイズを行い、交代浴も行い、最後にリラクゼーションをしました。すると始まる前と終わった後の調子をVASスケールで聞き、コンディションを主観的に評価すると、ほとんどの者たちがアクアリカバリーの直後に筋の張りが取れましたなどと回答しました(データ割愛)。——直後もいいし、翌日もいい。翌日の練習後もいいという結果。

温浴、シャワー

一般的にリカバリーとしてよく実施されている温浴については、まず水温を考える必要があります。近年、アクアコンディショニングがよいとされ、サッカーやラグビーなどで合宿中にプールが併設されているところを探して行うということも増えてきています。しかし、温度が高い温泉のようところで水中運動をすれば、顔がほてるくらいに体温上昇してしまいますから、水温による効果を知る必要があります。高温は血行改善によいとされ、図15に示すように、34~36℃は不感温度帯とされ、リラ

2

戦略的リカバリー

スポーツ活動時の実践的暑さ対策とリカバリー

——暑熱環境下の試合でいかに疲労を減じ、早くリカバリーを図るか

長谷川博

広島大学大学院総合科学研究科

地球温暖化の影響はスポーツにも及び、暑熱環境下でいかに高いパフォーマンスを発揮するかについて、リカバリーの要素は大きなポイントになる。ここでは、実践的な暑さ対策とリカバリーについて研究されている長谷川先生に詳しく語っていただいた。

スポーツと暑さ対策

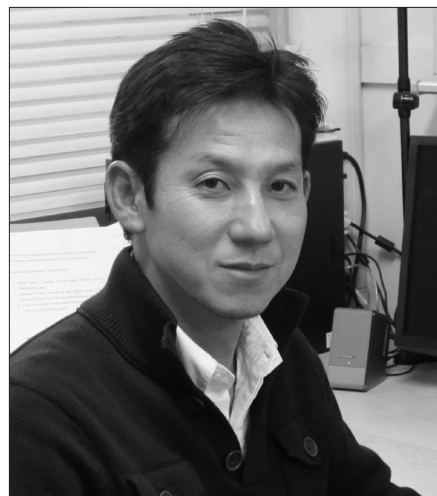
私が監訳および訳者のひとりとして関わったこの本(“Recovery for Performance in Sport”, 写真1左の本)は、Christophe HausswirthとInigo Mujika、2人の編著で構成されています。この本は、2013年のヨーロッパスポーツ学会で展示されました。日本語の翻訳本(『リカバリーの科学』ナッパ刊、写真1右の本)は今年(2014年9月)に出版されました。2020年の東京オリンピック・パラリンピック開催もあり、今後リカバリーと暑さ対策はますます注目されていくでしょう。表紙の写真は、

フランス代表のトライアスロンの女子選手です。北京オリンピックにおいて暑さ対策としてクーリングベストを着用しながら競技をしているところです。クーリングベストの効果については私の論文の結果を引用しています(図2)。

——このジャケットはどういうもの？

「クライオベスト」と言い、からだを冷却できるもので、運動中に着れば冷却しながら運動を行うことが可能です。(写真1左端)。ジャケットの内側にゲル状の冷却材を入れます。この冷却材は冷凍庫で保存して着用時に使用すれば冷却効果が長続きます。

ただ冷却パック全部を入れるとジャケットの重量は2kg以上になり、少し重くなります。日本の国立スポーツ科学センター(JISS)のモデルとなった、オーストラリア国立スポーツ研究所(Australian Institute of Sport、略称:AIS)が、1996年のシドニーオリンピックのときに開発し、自転車競技やボート競技に使用したのが始まりです。それは当時「アイスジャケット」と



はせがわ・ひろし先生

呼ばれました(図1)。

——それは練習用？

練習もそうですが、実際の競技でも使用されています。おそらく自転車であればそれほど重さは感じないようで競技中も使用していたようです。凍らせた冷却材を使用するタイプの他に、凍らせないジェルタイプのもあります。イギリスの選手が陸上競技の合間に着用していました(図1左下)。

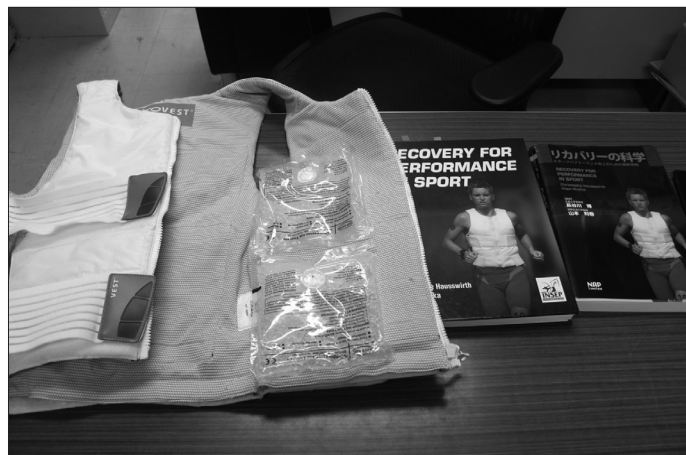


写真1



図1 クーリング(アイス)ベスト

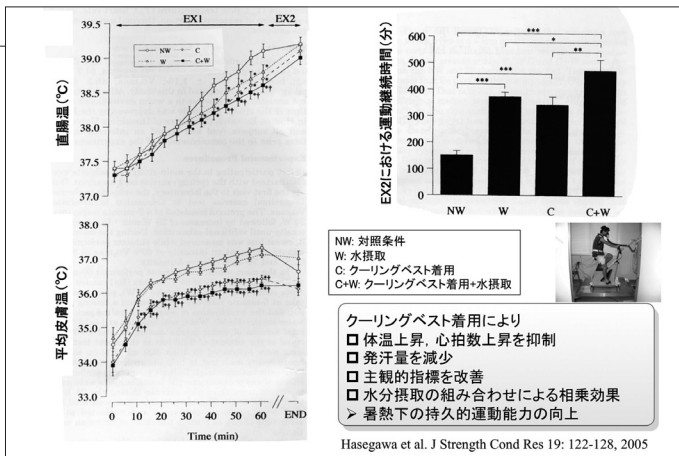


図2 身体冷却の比較（運動能力に及ぼす影響）

私の研究室でもクーリングベストについてその効果を検証しました（図1右上）。クーリングベストを着用すると、着用しない条件と比べて運動時の深部体温や心拍数、発汗量や温熱感覚を低く抑えることができます（図2）。したがって、結果的に持久的運動能力は着ない条件に比べると高いというデータが得られています。このときのクーリングベストはオーストラリアのAISと同じタイプのものをニシスポーツが扱っていたので、ニシスポーツと共同で実験を行っていました。

——写真1の表紙の写真は練習中？

いいえ、レース中です。

——レース中に使ってもいい？

使ってもよいのですが、ただ先ほど述べたとおりジャケットの総重量が気になります。2008年の北京オリンピックでフランスのメーカーが作ったのですが、このタイプのベストは、2014年FIFAワールドカップ・ブラジル大会やワールドカップ・ヨーロッパ予選大会でもフランス代表が使用していました。

——それも試合中ですか？

サッカーでは試合中は着用できません。日本代表も同様のクーリングベストを練習における休息時や試合中のハーフタイムなどで使用していました。身体冷却は、運動前、運動と運動の間（ハーフタイムなど）と運動後の3つに大別することができます。サッカーにおけるハーフタイム、バスケットボールのタイムアウト、テニスのセット間の休憩時に使用するとよいでしょう。近年は非常に暑い環境下で主要な大会

が開催されることが多くなっており、トップアスリートはこのような過酷な環境下でもいかに体力を温存し、体温の上昇を防いで最適なパフォーマンスを迎えることが重要です。

史上もっとも過酷なオリンピックになる東京大会

——2020年の東京オリンピック・パラリンピックも真夏ですから、非常に暑くなると考えられ、暑熱対策が必要ですね。

そうです。これから紹介するスライドは、私が講習会で紹介している「実践的暑さ対策」です。高い運動能力を本番で十分発揮するためにはさまざまな対策が必要です。まず、図3の中央に示すように、暑熱環境下の持久的運動時には過度な体温上昇を抑制すること、汗を効率よくかいて熱放散を促進すること、脱水を予防することなどが重要です。また、暑熱環境下ではどうしても運動の終盤などに集中力が切れたり認知機能が低下したりします。たとえばサッカーでは後半にパスミスが多くなってきたり、ミスがつながって点を取られなかったりといったことが考えられるので、認知機能の低下を抑制することが重要です。このようなことから、具体的な暑さ対策が図3の左に示す、①水分摂取、②暑熱順化（暑さに慣れる）、③身体冷却、④衣服（ウェア）、

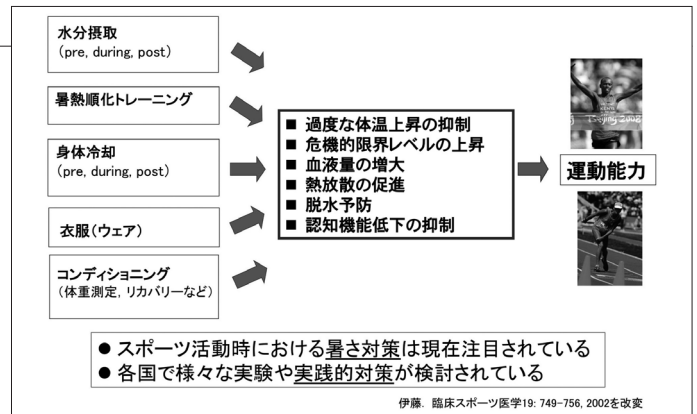


図3 これまでのスポーツ活動時の実践的暑さ対策

□ 気温: 1.1~6.4℃上昇

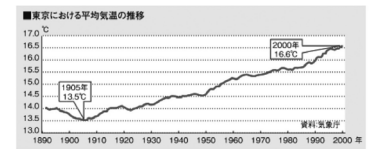
□ 降水量: 9~16%増加

□ 海面: 60~63cm上昇

□ 洪水(特に都市部): 年被害が3倍程度に拡大

□ 食糧(コメ): 品質低下のリスク増大

□ 熱中症: 死者・救急搬送者が2倍以上に増大



気象庁, 2014. JOCA全国地球温暖化防止活動推進センター, 2014

図4 地球温暖化・2100年末日本への影響

そして⑤コンディショニングです。

コンディショニングには、体調管理や、疲労回復（リカバリー）などいかに次のパフォーマンスに影響が及ばないように準備をしていくかが重要です。これらの暑さ対策は日々進化し、各国でさまざまな実験や実践的対策が積極的に検討されています。——その成果は、当然一般の人の熱中症予防にもつながりますね。

そうです。スポーツに限らず一般的に考えると、地球温暖化は深刻な状況です。気象庁によると東京における平均気温は1905年の13.5℃であったのに対し、2000年では16.6℃と約3℃も上昇しています（図4）。地球温暖化による気温の上昇についてはさまざまな報告がありますが、2100年末では最低でも気温が1℃上昇するとか、最高で6.4℃上昇するとも言われています。このような気温の上昇が、降水量の増加、海面上昇、洪水被害、また食料難などさまざまな災害をもたらすと言われていますが、熱中症も今と比べ2倍以上に増えることが予想されており、暑さ対策は

● 過去20年間におけるオリンピック

- 1996年アトランタ
- 2000年シドニー
- 2004年アテネ
- 2008年北京



● サッカーワールドカップ

- 2014年ブラジル: 勝ち抜くためには、暑さ対策は重要課題と監督がコメント
- 2022年カタール: 平均気温40℃以上で開催?



▶ 過酷な環境条件下においても高い運動パフォーマンスを発揮するためには、暑さ対策は必要不可欠

図5 主要なスポーツ大会は暑熱環境下で行われている

誰にでも必要になります。

二酸化炭素などの温室効果ガスの排出を抑えて気温上昇を抑える「緩和策」を検討することはもちろんのこと、地球温暖化に伴う災害や凶作などに備える対策、さらには暑さに耐えられる身体づくりや環境にあったライフスタイルを構築するような「適応策」を実行する必要があります。

ワールドカップ・ブラジル大会の場合

また、図5に示すように、主なスポーツ大会は暑熱環境下で行われており、過去20年間におけるオリンピックをみても、1996年アトランタ、2000年シドニー、2004年アテネ、2008年北京などは厳しい環境条件のなかの大会でした。図5は2014年サッカーワールドカップ・ブラジル大会前に作成したスライドですが、当時のザッケローニ監督がマスコミを通して「初戦と暑さに打ち勝て」と言っているくらいで、グループリーグを勝ち抜いて、決勝トーナメントに行くためには、暑さ対策は重要課題でした。ヨーロッパではあまり暑さ対策が重要視されていませんが、イタリア人監督がこのようにコメントしているのが象徴的です。

実際の日本代表のスケジュールとしては、図6のように進められていきました。私も以前に暑熱プロジェクトのメンバーに入っていたので、今回も合宿の日程などについてアドバイスしたりしました。というのも暑熱順化がポイントだったからです。——このくらいの期間で順化できるもの？

できます。今回も6月14日が初戦で、レシフェというかなり暑い地域で試合をすることが決定したため、ここに向けてどのように入っていくか、なおかつグループリーグがあって、当然チームは7月14日の決勝までを見据えていて、初

戦からちょうど1カ月になります。今まで行ってきたトレーニングや暑熱順化もこのスケジュールに合わせて行ったわけです。

——6月14日の時点でかなり暑かった？

1戦目の環境条件は気温が26℃で相対湿度が77%と報告されています。

——湿度がかなり高いですね。

ここで暑さ対策の効果が現れるためには、その前に慣らしておかなければいけなかったのですが、6月7日から実際にブラジルのイトゥに入っているのですが、スタッフや選手を含めたチームとしては直前の合宿では戦術を中心に行いたい時期です。したがって、あまりここで暑熱順化トレーニングにウエイトを置いてしまうと、他のことができなくなってしまうので、ここはあまり暑くない環境でということ、イトゥというサンパウロに近いところが選ばれたようです。

——図によると暑熱順化をはかったのは、5月30日のアメリカのフロリダから。

実はその前にも日本では比較的温暖な鹿

- 5/16-19 海外組 自主トレ(東京)【フィジカル】
- 5/21-25 合宿(鹿児島・指宿)【フィジカル・テクニカル】
- 5/27 キリンチャレンジカップ(埼玉)日本 vs キプロス
- 5/30-6/5 合宿(アメリカ・フロリダ州)【フィジカル・テクニカル・暑熱順化】
- 6/2 親善試合① 日本 vs コスタリカ
- 6/6 親善試合② 日本 vs ザンビア
- 6/7-12 ベースキャンプ(ブラジル・イトゥ)【戦術・暑熱順化】

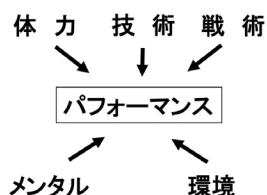
◆ グループリーグ

- ① 6/14 22:00- 日本 vs コートジボワール(レシフェ)
- ② 6/19 19:00- 日本 vs ギリシア(ナタル)
- ③ 6/24 16:00- 日本 vs コートジボワール(クイアバ)

- ◆ ROUND 16 6/29
- ◆ SEMI FINAL 7/9
- ◆ FINAL 7/14



図6 日本代表のスケジュール



（気候(暑熱、寒冷)、高所、時差、試合・練習場、宿泊施設、食事、移動 など）

□ コンディショニング

- 最高のパフォーマンスの発揮に必要な全ての要因を目的に向かって望ましい状態に整えること
- 競技スポーツにおいて設定した目標を達成するための全ての準備プロセス
- 体力、技術、戦術、メンタルなどの内的要因と、暑熱環境などの外的要因をコントロールしなければならない。



日本サッカー協会コンディショニングコーチ 早川直樹氏

図7 コンディショニング

児島県指宿で合宿しています。5月下旬であれば鹿児島もかなり気温が高い日もあり、そのあとの米フロリダタンパでも気温29℃で湿度64%でしたので、初戦のレシフェと同じような環境下でトレーニングができました。5月中旬から約1カ月間温暖な気候条件で合宿をしていますから、暑熱に対する準備は問題なかったと思います。——そのくらい時間があれば大丈夫？

このような数週間にわたる暑さと運動を組み合わせたトレーニング、さらにそのなかでも比較的高い強度の運動を何回か入れていけば暑熱順化の効果は継続します。実際には日本代表の敗戦の理由はいろいろとあり、マスコミでは暑熱対策に失敗と言っている人もいますが、実際の日本代表の試合時の走行距離、高強度運動能力の割合、身体組成の経時的変化、血液分析結果などから評価しても、そうは言い切れないのではないかとわれわれは考えています。

コンディショニングについてはリカバリーとももかかわるので紹介します(図

□ 2020年東京オリンピック:7月24日～8月9日

□ 暑さが最も厳しい時期、猛暑のリスク

(例)2013年8月上旬, 高知県, 最高気温4日間連続40℃超

(例)2013年7月24日～8月9日 東京都の気候(気象庁発表)

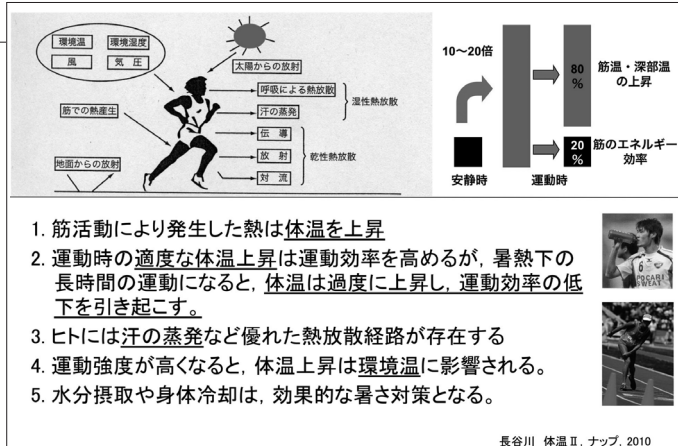
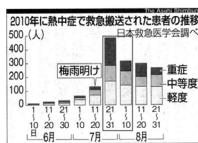
平均気温(℃)	相対湿度(%)
28.1	71.8

□ 熱中症による事故が最も多発する時期

□ オリンピック史上最も過酷な大会となる

⇒すべての人に対して暑さ対策は必要

東京オリンピック・パラリンピック競技大会組織委員会, 2014; 朝日新聞, 2012



1. 筋活動により発生した熱は体温を上昇
2. 運動時の適度な体温上昇は運動効率を高めるが、暑熱下の長時間の運動になると、体温は過度に上昇し、運動効率の低下を引き起こす。
3. ヒトには汗の蒸発など優れた熱放散経路が存在する
4. 運動強度が高くなると、体温上昇は環境温に影響される。
5. 水分摂取や身体冷却は、効果的な暑さ対策となる。



長谷川 体温Ⅱ, ナップ, 2010

図8 暑熱環境と2020年東京オリンピック

図9 運動時の体温上昇

7). 図は日本代表のコンディショニングコーチである早川直樹氏の説明です。パフォーマンスの決定要因はさまざまな要因があり、技術・体力・戦術・メンタルといった内的要因と環境(気候、高所、時差など)などの外的要因をうまくコントロールしないとトップコンディションをつくることができません。

東京オリンピックは開催期間が7月24日～8月9日と決定しています(図8)。昨年の8月上旬は、高知県が4日間連続で40℃超えを記録しました。この期間の東京の平均気温が約28.1℃、相対湿度が71.8%でありかなりの高温多湿環境です。記録的な暑さであった2010年に熱中症で搬送された患者の推移をみると、この時期が一番多いことが報告されています。7月21日～30日がピークで、8月1日～10日すぎに集中しています。なぜかと言うと、その前の梅雨明けと関連があり、まだ身体が暑熱順化していないうちに急激な暑さによって熱中症になってしまったということです。8月中旬以降も暑さが厳しい状況でしたが、この時期は身体が暑さに慣れ適応できていたため、熱中症の発生も少なくなっています。

高校野球で、2011年の広島県大会の開幕戦で没収試合というものがありました。この試合はマツダスタジアムで行われたため、素晴らしいスタジアムで野球ができるという喜びと緊張感が関係していると思いますが、試合時間が4時間9分になって、ホーム上で足が痙攣して動けなくなって倒れてしまう選手も出て、交代する選手がい

なくなってしまったのです。これも選手たちが暑さに慣れていない7月の中旬でした。ちなみに高校野球の甲子園大会開催はもう少し後になるので、グラウンドに立っている選手は暑熱順化しており、暑さに強い選手と言えるでしょう。

—暑さが原因で没収試合というも珍しい。

広島県だけではなく、埼玉県大会でもあったようです。東京オリンピックの開催期間は一年間のなかでもっとも熱中症が多い時期なので、熱中症発生にかかわるリスクが高いことは明らかで、東京大会は誰が考えてもオリンピック史上最も過酷な大会になることは予想されており、アスリートだけではなくスタッフやボランティア、観戦者も含めてそういった対策は必要なのではないかと思えます。

—そういう現実が目の前に迫っていて、どうするか。

暑熱環境と運動能力

運動時に体温が上昇するとどのような変化が起こるのかについて説明すると、その対策がもう少し明らかになってきます。図9に示すように、われわれは暑熱環境下で運動を行うと、筋肉で熱が産生されます。エネルギーは安静時に比べると10倍から20倍くらい大きくなりますが、増大したエネルギーのうち20%くらいしか効率的に働いていません。残りの80%は熱に変換されます。つまり、筋肉を動かせば動かすほど熱が産まれてしまうということです。

皮膚温は33℃くらいなので、東京の真夏の気温35℃くらいの場合、熱は高いほうから低いほうへ移動しますから、筋肉で産生された熱は身体のなかに溜まったうえで外部から多くの熱を吸収することになります。さらにアスファルトなど地面からの輻射熱も入ってくるので、ますます運動時の体温は上昇してしまいます。では、われわれの体温は上昇したままなのかというとそうではなく、体温調節はうまくできていて、汗の蒸発など優れた熱放散経路が存在します。ただし、運動の強度が高く継続時間が長くなってくると、スポーツ界で起こっているような熱中症になってしまう場合があります。そこで水分を摂取したり、体温上昇を防ぐような身体冷却など、効果的な暑さ対策が必要になってくるわけです。

図9右下の写真はスイス代表のガブリエラ・アンデルセン選手です。1984年ロサンゼルスオリンピックのマラソン競技に出場し、後半の15kmで給水に失敗してしまいます。極度の脱水状態でフラフラになりながらゴールし、世間一般には感動的なゴールシーンと扱われていますが、専門家からするととんでもない話で、一歩間違えると命にかかわるものでした。

—なぜ止めなかったのかという議論にもなった。

係員が、選手に手で触れた時点で失格になってしまうので、それを振り払ったという経緯もあるのですが。

では、今述べた暑さがどのように運動能力に影響を及ぼすか、非常にシンプルな

3

戦略的リカバリー

目的と方法を明確にした強化につながるリカバリーの実際 ——慶應義塾大学ラグビー部の場合

太田千尋

慶應義塾体育會蹴球部フィジカルコーチ

太田コーチは、慶應ラグビー部（正式には慶應義塾体育會蹴球部）のフィジカルコーチに就任して今年で4年目。日本代表チームのアシスタントS&C（ストレングス&コンディショニング）コーチでもある。慶應ラグビー部の部員は140人以上、そのトレーニングとコンディショニングを担当している。ここでは、練習のクオリティ、強化につながる「リカバリー」について聞いた。なお、太田コーチ作成の「疲労対策マトリクス」が特集1の図24（P.13）である。併せて参照していただきたい。

リカバリーの目的を明確にする

——まず、リカバリーの位置づけをどう考えるか。

図1の「1.目的」に示したように、なんのためにリカバリーを行うか、その目的意識が明確であることが大事で、日々の練習のクオリティを保つために、しっかり疲労を回復させ、それによって強化につながると考えています。つまり、「休むこと」が目的ではなく、その先に練習、強化があるということを訴えています。

——次の「2.コンセプト」が「セルフコンディショニングの徹底」。自分でやりなさいということ。

はい。しかしそのための情報収集を行う必要があります。

——その情報は太田コーチが提供する？

それもありますが、昨年度から導入したモニタリングシステム（図1の3）があり

ます。これは日本代表でも用いているものと同じものです。図2がその情報をグラフ化したものです。

これらは主観的なもので、7段階の自己評価で、主観的疲労度、睡眠の質、筋の張りを選手自身がスマートフォンやiPadで入力してもらいます。

同じように体重、長座体前屈は起床時に計測し、睡眠時間と合わせて入力します。（P.33の写真参照）。その情報を可視化して、自分のコンディションを把握してもらい、そこから自分で考えて対応する。体重については、昨日より減少していれば、もとに戻るまで食べさせます。100g単位で管理しています。

——図2のハムストリングス以下は？

ハムストリングス、ふくらはぎ、殿部、腰の筋の張りを7段階で数値化して記録するものです。前にいたクボタスピアーズ（社会人トップリーグ）の浦山コーチから教えてもらったのですが、長座体前屈を毎日起床時に測定し、太ももの裏側、殿部、腰部の可動域を総合的に評価して、数値の低下がある場合、客観的に筋のタイトネスがあがっていることになり、そこをケアするというもので、今年の夏から取り入れました。

——起床時はどうしてもからだはかたい。

そうですが、ストレスを前日に与えるとその数値が大きく連動してきます。あとは平常値よりも非常にかたいときに、ハムストリングスの肉離れが起きていたりといった事例もありましたので参考にしています。実際に下肢の負荷が高いトレーニングの翌日は3～5cmの低下がみられます。

情報をもとに対応：

リカバリーツール

——これらの情報から、どう対応するか。

疲労に応じてどういうことをやったほうがいいかを指導します。試合直後など時間が限られている場合は、チームで行いますが、基本的には各自自分の時間を使ってコンディショニングを行います。何を行えばいいのかについては、それぞれ図1の「4.リカバリーツール」で行います。

——フラッシュマッサージというのは何？

老廃物を心臓に向かって流すような、疲労回復のためのマッサージです。リンパマッサージに近いものです。そのやり方を選手に教えて、選手同士で行っています。

——コンプレッションウェア（着圧ウェア）はとくに下肢？

そうです。静脈還流を促し、老廃物の除去を目的とします。別のコンセプトで、副交感神経を有意にするリカバリーウェアも最近では使用しています。

——栄養の項目にあるリカバリー snack とは？

これは練習直後に食べる栄養のことで、うちのチームの場合は、リカバリードリンク（炭水化物3タンパク質1のプロテインドリンク）と柑橘系のフルーツです。これは毎回マネージャーが切って、用意してくれています。BCAAはトレーニングとウェイトトレーニングの後に飲んでいますが、プロテインをたくさん摂ってしまうと、それでお腹がいっぱいになってしまっただけで、その後の食事に影響が出てしまうので、粉末状のBCAA少量でプロテインと同等のアミノ酸が摂れるということで、うちのチームではプロテインは一切飲まない



体重測定のはあと自分で iPad に入力。昨日の体重より軽いとその分食べなければいけない



ラグビー部のトレーニングルーム

と選手は言いますから。

—そこはぶつかり合うコリジョンスポーツであるラグビーの特徴。

ただ試合の内容や相手のレベルによって、普段の練習より負荷が軽いような状況もなくはないので、そういう場合は翌日からアクティブリカバリー（循環をよくする）を行います。

—3日後から Vo2 Power というのは自転車エルゴメーターですか？

これはグラウンドで行う最大酸素摂取量を出すようなトレーニングとパワー系のトレーニングです。そして、からだがかかり回復した3～4日後くらいにスキル練習を行います。試合日に近い状況でコンタクトもあるので、回復させるためにも、タンパク質の多い食品をメニューに組み込んだ食事を摂らせるようにしています。

—この「Big Protein」というのは、別にプロテインパウダーを摂るわけではないということですね。

そうです。これはそれで翌日はもうリカバリーになります。練習はウォークスルーで歩いて練習をやるような頭のトレーニングを行います。さらに Team Diner として、この2日後に試合なので Carbo-loading を行う目的として Team Diner を摂るようにしています。

みんなと一緒に食事をして、コミュニケーションをとりながら pasta などを大量

に食べています。

—Mobility というのは？

関節可動域トレーニングのことです。2人一組で30分くらいパートナーストレッチを行います。6日後は試合前日なので強度・スピードは試合レベルでのゲーム形式で練習を行います。ここは本当に時間を短くしています。

—試合前日だから。食事は炭水化物メインの Carbo-loading。

そうです。

—Recovery Phase のあとの Loading Phase では練習は何時間くらい？

2時間くらいです。それとは別に、基本的に2日目から4日まで早朝6時から45分間、ストレングストレーニングを行っています。

—2Day OFF というのは何ですか？

これは3週間に1回2日間連続の休みを入れるということです。通常は完全に休みというのは1日なのですが、3週間をすぎると結構ケガが出る傾向があるので、そこは2日間完全に休ませて、一度からだをリセットさせます。



トレーニングルームの壁にはメニューが写真つきで掲示されている

—このときはラグビーから完全に離れる？

そうです。こちらでは関与しません。確実に休むという日になります。

—同様に3カ月に1回3日間連続で休む。

そうです。完全に休ませます。

大学スポーツの課題

図1の6に示したとおり、大学スポーツのキーワード、つまり課題でもありますが、本学のチームも部員が非常に多いので、指導の分散化がおきてしまったり、施設も限りがあるので、そこをどうコントロールするかが問題です。そのためにもセルフコンディショニングが重要になってきます。そのための情報をしっかり与える必要があります。

—選手たちは食事を寮で食べるのですか？