

大阪体育学会第53回大会 シンポジウム

東京都中学・高校選手育成に向けた大学連携による医・科学サポート事業

Sports medicine and science support project for the enhancement of athletic performance in Tokyo junior and senior high school top athletes through coordination with sport-centered universities.

船渡 和男*

Kazuo Funato

齋藤 それでは、最初のシンポジスト、船渡先生のご紹介をしたいと思います。船渡先生は東京都のアスリートサポート事業ということで、中学校、高校生の選手の育成に向けた大学連携による医・科学サポート事業を手掛けておられます。これまで、JISSの設立にあたって選手の育成の現場に携わってこられた経験を踏まえて、最初は大学連携の数も3大学だったそうですが、今は5大学に増えていると聞いております。それでは船渡先生、よろしく願いいたします。

船渡 ありがとうございます。日本体育大学の船渡です。よろしく願いいたします。私のテーマは、「東京都中学・高校の選手育成に向けた大学連携による医・科学サポート事業」ということで、齋藤先生からシンポジウムをやるので、ぜひ東京でやっていることを紹介して、大阪にも刺激を与えていただきたいと思いますという依頼を受けました。私たちが今までやってきたこと、これからやろうとしていることを紹介させていただきます。

本日のお話の内容を3つにまとめました。今までやってきた「東京都における大学連携事業の位置付け」、「大学が行う医・科学サポ

ートの事業内容」についてご紹介させていただいて、最後に、「大学における連携（社会貢献）と研究との関係」という内容で、今日はお話をさせていただきたいと思います。

1. 東京都における大学連携事業の位置付け

まず、大学連携事業の位置付けということですけれども、これは東京都の政策的なビジョン、基本理念というのがありまして（スライド1）、「スポーツの力をすべての人に」ということで、平成25年3月に東京都スポーツ推進計画の中でうたわれています。この中で、「誰もが多様なスポーツをエンジョイし、一人ひとりが輝く都市」とあるのですが、2番目の「世界を目指してチャレンジするアスリートを通じて、夢と感動を享受できる都市」ということで、「世界を目指すアスリートが集うまち」、「トップアスリートがジュニアを育てるまち」というような呼び掛けになっています。そして、さらに細かな5つの戦略の中で（スライド2）、戦略4として「世界を目指すアスリートの育成」ということで、新たな才能の発掘・育成、中学生を対象に優れた運動能力を有するジュニア選手を選考し、高校からでもトップを目指せる競技において、集中的に育成強化する。対象スポーツ種

* 日本体育大学

「東京都スポーツ推進計画(H25.3月)」における競技力向上戦略
～基本理念、スポーツ都市東京の将来イメージ～

基本理念

スポーツの力をすべての人に

- ～誰もが、いつでも、どこでも、いつまでもスポーツを楽しみ、
- スポーツの力で人と都市が活性化する「**スポーツ都市東京**」を実現～

2020年に向けたスポーツ都市東京の将来イメージ

誰もが、多様なスポーツをエンジョイし、一人ひとりが輝く都市

- 老いも若きも障害者もスポーツを楽しめるまち
- スポーツ情報あふれるまち
- 国際スポーツ大会の感動を味わえるまち

世界を目指してチャレンジするアスリートを通じて、夢と感動を享受できる都市

- 世界を目指すアスリートが集うまち
- トップアスリートがジュニアを育てるまち

スポーツの力を総合的に発揮し、イノベーションを実現できる都市

- スポーツで都市を元気にするまちづくり
- スポーツで復興の目標をつくるまち

スライド 1

「東京都スポーツ推進計画(平成25年3月)」における競技力向上戦略
～スポーツ都市東京の実現に向けた5つの戦略と主な取組～

戦略1 スポーツに触れて楽しむ機会の創出

- ①するスポーツの推進
- ②観るスポーツの推進
- ③支えるスポーツの推進

戦略2 スポーツをしなくなるまちづくり

- ①スポーツ情報の発信
- ②まちかどスポーツの推進
- ③地域スポーツとトップスポーツの融合

戦略4 世界を目指すアスリートの育成

- ①新たな才能の発掘・育成
中学生を対象に、優れた運動能力を有するジュニア選手を選考し、高校からでもトップを目指す競技において、集中的に育成強化
対象競技：レスリング、ボート、自転車、カヌー、ウエイトリフティング、ボクシング、アーチェリー
- ②科学的データによる支援
都内の大学機関や専門家が有する最新の知見や技術を活用するとともに、国立スポーツ科学センターと連携し、有望な選手の戦略分析、実践的動作解析、トレーニング改善指導、メンタル・栄養サポート等を実施

戦略3 ライフステージに応じたスポーツ活動の支援

- ①子供のスポーツ推進
- ②高齢者のスポーツ推進
- ③働き盛り・子育て世代のスポーツ推進

戦略5 国際交流、観光、都市づくり政策等との運動

- ①スポーツを通じた復興に向けた取組
- ②スポーツクラスターの整備と活用

スライド 2

**東京都長期ビジョン(平成26年12月25日) ～「世界一の都市・東京」の実現を目指す～
8つの都市戦略と25の政策指針**

- 都市戦略1 成熟都市・東京の強みを生かした大会の成功**
政策指針4 世界に存在感を示すトップアスリートの育成とスポーツ都市東京の実現
～2020年大会など国際大会で活躍するアスリートを育成～

<アスリート育成の全体像>



スライド 3

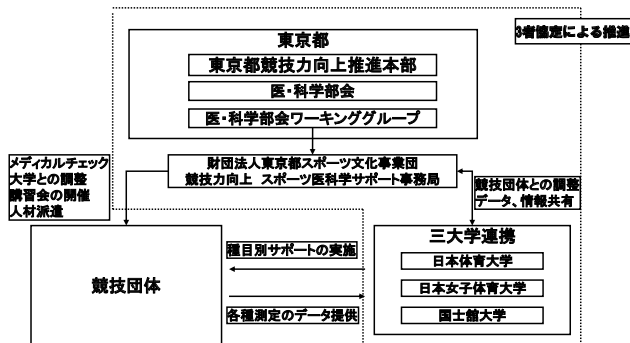
目も具体的に示されています。それから、2番目に科学的データによる支援ということで、大学機関と連携して最新の知見技術を活用するとともに、JISSと連携して有望な選手の戦略分析、動作解析、トレーニング、メンタル、栄養サポート等を実施するということが計画が作られました。アスリート育成の全体像ですが(スライド3)、ジュニアから、トップアスリート、そして、日本代表クラス、オリンピックなどの国際大会になります。東京都が今やっているトップアスリートの発掘育成事業という中学生の段階と、テクニカルサポート事業、つまり全国大会まで目指してサポートをするというのが、この事業の対象になっています。

大学と連携した一環サポート事業というのは、実は東京体育学会の2年前のシンポジウムでも内容をご紹介しました。平成25年にあった東京国体に向けて選手の育成と強化、それから指導者の資質向上を目指そうということで、この事業が開始されています。それ以前の経緯として、19年に東京都競技力向上推進本部が設置されました。今から8年ぐらい前です。そして、実際の計画が作られたのが20年で、21年からこの医科学サポート事業が行われてきました。25年が国体でしたので、国体まで5年間行われてきたということです。その後、東京オリンピック開催が決まったので、この事業は

オリンピックに向けてということになります。推進体制では(スライド4)、東京都の中に今はオリンピック・パラリンピック準備室、当時は東京都競技力向上推進本部があって、その中に医・科学部会、医科学ワーキンググループがありました。東京都から財団法人東京都スポーツ文化事業団が仕事を受けて、日本体育大学と日本女子体育大学、そして国士館大学の3大学と連携する。もともとこの3大学は大学院の連携事業をやっているというので、いろいろ研究交流とか、年に1回研究発表会を行っていたので、ちょうどこの話が進んだわけです。それから当時、加賀谷淳子先生が医・科学部会におられて、大学連携を使ったサポート事業をやったらどうかということを提言していただいたというのも大きかったと思います。

東京都スポーツ医・科学サポート事業の中身ですけれども、「種目別のサポート」と「医科学の講習会の開催」があって、「人材派遣(医師、トレーナー、管理栄養士)」をしています。種目に関しては、最初は8種目でスタートしました。ウエイト、カヌースラローム、レスリング、空手、短距離・跳躍、中・長距離、ソフトボール、柔道。次の年にバドミントン、アーチェリー、自転車と加わって、さらに、カヌースプリント、ボウリング、ボート、ボクシングが加わりました。途中でボートとボウリングは残念です

大学の協力及び三者協定による医・科学サポートの推進体制



スライド4

が、国体までで外れてしまいました。また現在ではソフトボールも外れています。これらの種目を3大学が連携して受け持つということになりました。サポートの内容ですが(スライド5)、概ねJISSが行っているものと同じようなことであります。まず、一般的なメディカルチェックを行います。それから、コントロールテスト。これは、3大学で共通して行う種目で、この種目はJISSがナショナルチームに対しても同じように共通して行う種目です。それから種目別のサポートになります(スライド6)。コンディションサポート、パフォーマンスサポート、トレーニングサポート、栄養、メンタルと分かれています。コンディションというのは、専門的な測定を行

って選手の基本的な体力を把握することを目的として、最大無酸素摂取量とパワーなどを測定します。パフォーマンスサポートは、実際の競技現場へ行って、主に映像撮影・分析を行います。トレーニングサポートは実際のトレーニング現場へ行って、トレーニングメニューをアドバイスしたり、あるいは大学生と合同練習したりします。栄養サポートは主に日本女子体育大学と早稲田大学、去年からは早稲田大学が行っています。メンタルサポートは、来年度から東海大学が加わっています。ということで、2015年度現在では5大学がサポートに携わっています。加えて、医科学の冊子として(スライド7)、栄養とかトレーニング方法のわかり易い解説書を発行して

医・科学サポートの内容

◆メディカルチェック ※事業団実施

- ①問診票チェック ②胸部レントゲン ③心電図
④血液検査⑤アライメントチェック ⑥関節弛緩性テスト
⑦タイトネステスト ⑧整形外科・内科診察



◆コントロールテスト ※3大学実施

- ①30mダッシュ ②反復横とび ③立ち幅跳び
④メディシンボール投げ ⑤最大挙上重量
⑥上体起こし ⑦握力 ⑧20mシャトルラン



※上記のテストはサポート対象選手全てに義務づけ

スライド5

スポーツ医・科学冊子の発刊



スライド7

医・科学サポートの内容 【種目別サポート】

種目別サポートの具体的な内容は、競技団体の監督・コーチと3大学との協議の上で決定する。

サポート・測定	目的	具体的な内容	備考
コンディションサポート	種目特性の高い専門的な測定を行ない、選手の能力把握やトレーニング内容の検討・改善に活用する。	<ul style="list-style-type: none"> ■最大酸素摂取量測定 ■最大無酸素パワー測定 ■血中乳酸値測定 など 	
パフォーマンスサポート	選手の動作に関する測定や分析を行い、スキル、パフォーマンスの向上に活用する。また、選手個人やチームの課題、特徴を分析し、戦略の検討などに活用する。	<ul style="list-style-type: none"> ■動作解析 ■筋電図測定 ■床反力測定 ■ゲーム分析 など 	
トレーニングサポート	各種測定を踏まえて、トレーニング内容の改善・充実を図る。	<ul style="list-style-type: none"> ■トレーニングメニューの相談 ■大学生との合同練習 など 	
栄養サポート	通常のトレーニング・強化の土台となる食事に関する知識の充実を図るとともに、減量等、試合に向けたコンディショニングに関する相談等を行なう。	(状況に応じて)	<ul style="list-style-type: none"> ■講習会の開催 ■個別のカウンセリング
メンタルサポート	トレーニングの質の向上、試合でのパフォーマンスの向上とメンタルの関係についての知識の充実を図る。	(状況に応じて)	<ul style="list-style-type: none"> ■講習会の開催

スライド6

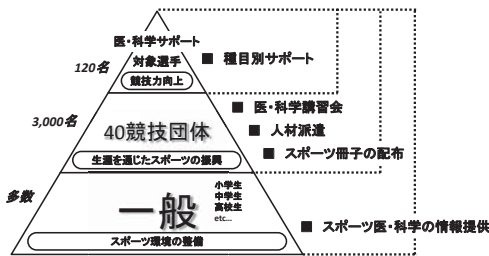
います。WEBを使った情報公開もしておりますが(スライド8)、そこではWEBを介して選手が自分自身で競技会の映像を見られるようにしています。医科学サポートの対象者は(スライド9)、一般の約40の競技団体3,000名のうち120人。各競技団体によって選出された強化指定選手を対象としています。

●WEBを利用した情報公開



スライド8

●スポーツ医・科学サポート事業の対象



スライド9

2. 大学が行う医・科学サポート事業内容

次に大学が行う医・科学サポートの事業内容です。実際に日本体育大学が行っているサポートを中心にご紹介いたします。その前に、サポートするメリットとして以下のようなことが考えられます。①「選手やコーチの移動」、世田谷にあるので移動が楽である。特に土曜日の授業がある学校が多いので、土曜日の午

前中に授業をやって午後に測定に来ることも頻繁にあります。それから②「競技者をはかるラボとフィールド」があり、専門的な測定・研究機材が使えます。③「競技に特化した専門の指導者やトレーナー」がいる。④「スポーツ医科学の専門スタッフ」がいる。そして、何よりも⑤「スポーツ科学専攻学生大学院生によるサポート」があります。今、大学院生自身もサポートを行いたいという興味があり、スポーツマインドを持って取り組んでいて、それがさらには彼ら自身の研究へと発展していく。こういう物質的および人的環境がメリットであると思います。

コンディションサポートの例ですけれども、項目としては形態計測、身体組成、筋力、筋パワー、無酸素パワー、有酸素パワー(スライド10)。具体的手法の1つとしてBLSによる形態では3次元の人体計測装置で測って、中学校3年生から高校2年生までの2年間でどのくらい変わったかを、画像で選手にわかり易いように見せています。また、コンディションのサポートでは必ずフィードバックを行っています。フィードバックは、栄養のフィードバックであったり、画像のフィードバックであったり、競技現場に行って、トレーニング現場に行って、体力テストのフィードバックをしたりします。

コンディションサポートの構成

ねらい: 競技に共通する基本的運動能力の測定評価

要素	項目	手法
形態	長育, 周育, 幅育	BLS, メジャー
身体組成	%Fat, LBM, 筋厚, 皮下脂肪厚	BODPOD, 超音波Bモード
筋力・筋パワー	等速性筋力	Biodesx, Con-trex
	脚伸展パワー	Leg Power
	30m疾走能力	Laveg, 光電管
無酸素性パワー	自転車ペダリング	PowerMax V
有酸素性パワー	LT, VO2max	トレッドミル, Bike

その他にフィールドテスト(コントロールテスト)

スライド10

次は種目別のトレーニングサポートとパフォーマンスサポートの紹介です(スライド

11)。例えば陸上中長距離では、トレッドミルによる $\dot{V}O_2$ とLTの測定とビデオでのフォーム撮影、それからカヌースラローム競技ではカヌーエルゴメーターによるレースシミュレーションとか水槽でのパドル分析などを行ってきております。パフォーマンスサポートでは、実際の競技場に行って映像を中心に行っています。カヌースラローム競技の例では（スライド12）、このように実際に競技中の映像をすぐにテントへ行って選手にフィードバックします。できるだけ即座にフィードバックをすることが非常に大事になってきます。スライド13は3区間を決めてタイムを測ったものですが、これを選手にすぐ提示することによ

て、どの区間で時間を要しているのかというデータをフィードバックします。1本目の予選でデータ分析を行い、次の2本目の決勝でデータに生かすということです。実際に測ってみると時間に差が付くポイントは、アップストリームゲートという流れに逆らって上に行くところです（スライド14）。ここでシニアの大学生とジュニアの高校生との間に差が付くということで、アップストリームゲートのパドルング技術が問題になってきます。例えば、このゲートの中でのパドル数が、大学生が2.3であったのに対して高校生は3.2と、1回近く高校生の方が多くパドルしています。それを改善するために、今度は静水の池でカメラを

日本体育大学における競技別のトレーニングサポート およびパフォーマンスサポート内容

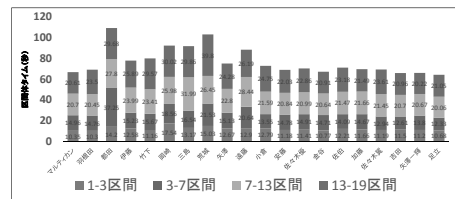
	トレーニングサポート	パフォーマンスサポート
陸上 中長距離	・トレッドミル速度漸増法による $\dot{V}O_2$ とLT ・記録会でのビデオ撮影（レース分析）と乳酸測定	・競技会でのビデオ撮影によるレース分析 （ピッチ、ストライド、スピード）
ウエイト リフティング	・競技動作での身体外力計測 ・大学との合同練習およびトレーニングアドバイス	・競技会でのビデオ撮影による動作分析 （フォーム、バーの動きなど）
バドミントン	・練習場でのHSVによるストローク動作の分析 ・大学との合同練習およびトレーニングアドバイス	・競技会でのビデオ撮影による動作・戦術分析（ストローク動作やポジショニングなど）
カヌー スラローム	・カヌーエルゴによるレースシミュレーション ・水槽でのパドル分析（予定）	・競技会でのビデオ撮影によるレース分析 （ゲートの通過動作の即時フィードバック）
カヌー スプリント	・カヌーエルゴによるレースシミュレーション ・大学生との合同練習およびトレーニングアドバイス	
アーチェリー	・ラボでの放矢競技の動作分析 ・メンタルトレーニング ・大学生との合同練習およびトレーニング指導	・競技会でのビデオ撮影による動作分析
ボウリング	・練習場でのHSVによる動作分析	・競技会でのビデオ撮影による動作分析と 即時フィードバック
ソフトボール (H21-22)	・打撃動作の分析（実打と素振りの動作比較） ・大学生との合同練習およびトレーニング指導	・競技会でのビデオ撮影による分析

スライド 11

パフォーマンスサポート：映像分析



スライド 12



NHK杯決勝進出者1本目の区間タイム



データフィードバックの様子



NHK杯 富山県井田川

スライド 13

各分析区間におけるタイムとパドル数

	シニア(大学生)		ジュニア(高校生)		
	氏名	KY	TY	TM	MA
レース順位	1	2	12	13	20
レースタイム	秒 95.57	96.10	104.56	108.6	112.21
分析区間内タイム	秒 68.52	69.69	77.40	78.87	81.96
分析区間内パドル数	回 84	89	89	93	97
ゲート間平均タイム	秒 3.0±1.2	3.0±1.2	3.4±1.4	3.4±1.4	3.6±1.4
ゲート間平均パドル数	回 3.7±2.6	3.9±2.5	3.9±2.7	4.0±2.4	4.2±2.4
アップストリームゲート内 平均タイム	秒 3.1	3.1	3.7	4.1	3.9
アップストリームゲート内 平均パドル数	回 2.3	3.2	3.2	3.5	3.8
ダウンストリームゲート内 平均タイム	秒 2.9	3.0	3.2	3.2	3.5
ダウンストリームゲート内 平均パドル数	回 4.1	4.1	4.0	4.2	4.3

スライド 14

何台か使って撮って (スライド 15)、正面からの映像と左右と手の前に付けた映像、ターンをする上からの映像などをトレーニングの時にフィードバックします。トレーニングサポートの例は他にもアーチェリーやカヌーエルゴメーターを使った分析でも行っています (スライド 16)。陸上中長距離でも同じように (スライド 17)、レースでのピッチ、ストライド、速度情報と、ラボでの測定した時の情報をフィードバックします。他のトレーニングサポートとしては、人材派遣トレーナーとの連携、大学生との合同練習、元ナショナル選手に指導をしてもらっていたり、定期的に身体組成やフォームをチェックしたりするということを行っています。大学の人的資源の活用という



スライド 15

トレーニングサポート



スライド 16

パフォーマンスサポート×トレーニングサポート;(陸上中・長距離)



スライド 17

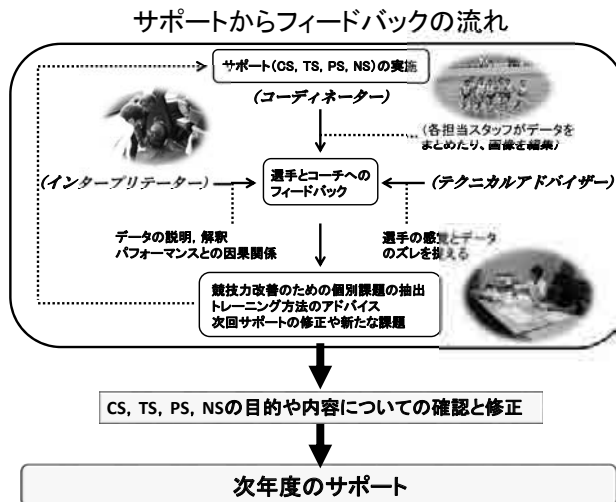
ことでは、コーディネーターとインタープリター、つまり測定やデータの説明ができる人。そして、テクニカルアドバイザーとして技術指導やコーチングができる人。こうい

う人をチームに加えて、連携していくということになります。実際には、スライド 18 に示すようにコーディネーターが測定をアレンジします。そして、取ったデータを説明する役のインタープリターとテクニカルアドバイザーが、コーチと指導者へフィードバックして、サポート内容について確認修正していくという進め方をします。中学生に関しては、フィットネスとか栄養の意義とか活用方法を、夏休みなどに講習会を開いて教育します。

3. 大学における連携（社会貢献）の研究との関係

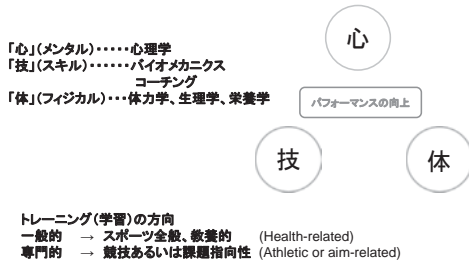
今から 10 年ぐらい前に、アメリカの Micheal H. Stone という筋力トレーニングの指導者が述べていることなのですが、スポーツサイエンスはエクササイズサイエンスに比べて、あまり効率がよくない。つまり、スポーツサイエンスの仕事は非常に少ない。就職があまりないということです。それから研究の難しさもあって、縦断的に $n=1$ で追いかけると、それはパブリッシュするよりも、むしろサービスに近い。しかし、一方、それはトレーニングにとって非常に貴重なデータであると指摘しています。加えて資金財源が乏しいスポーツ団体が多くなっていくので、スポ

ーツサイエンスの仕事というのがなくなってきているというのが、アメリカの現状でもあります。その背景にあるのが、コーチエデュケーションの不足。専門家になればなるほど、コミュニケーションができない。スポーツの科学者というのは、コーチや選手たちにトランスレートすることに慣れてないということです。そういうことをもたらした原因は、コーチやスポーツ科学者とか、特に教育システムにあると批判しています。一方、日本は皆さんご存じのように、文部科学省のもとで日本体育協会がスポーツ指導者を育成していくシステムがありますし、厚労省においても指導者育成があります。このようにして、スポーツにおける「心」「技」「体」を科学するという、そういう立場から選手を育成していくということが非常に貴重ではないかと考えています（スライド 19）。そこでは研究者に求められる競技理解として、以下の事ことが大切であると考えます。①「選手をよくみる」、②「選手のかんじをつかむ」、③「コーチの声をきく」、④「測定方法や評価方法を考案する」、⑤「何回も測ってみる」、⑥「エリート選手の特徴をみつける」。⑦「統合的なサポート」（バイオメカニクスだけではなくて生理とか、栄



スライド 18

スポーツにおける「心」「技」「体」を科学する



スライド 19

養とかも含めた全体的なサポート)。加えて⑧「トレーニング方法のアドバイス」ができればいいなど。最後は、スポーツですから⑨「勝負にこだわる」。こういうことを学生に言いながらサポートしています。

スライド 20 は堀畑裕也（水泳のロンドンオリンピックで6位に入った）選手の2015年3月に提出した修士論文です。スタートから15mまでのスピード曲線を見ると、水中にエントリーしたところから足のドルフィンが開始するまでのグライドの辺で、速度が急激に落ちる。どの選手でも速度は落ちるのですが、その速度低下は入水からキック開始までのグライド局面においてタイムで差が付くのではないかと考えています。最初の部分で付いたその差がそのまま25mの結果となって表れます。グライド局面での姿勢やスキルの解明解

析が必要になると考えています。

サポートと研究ということで、我々はいつもの実践科学ではサポートと研究が両輪だと思ってやっています（スライド21）。指導者はサポートから研究へ発展させるためにコーチングの客観性、そしてEvidenceを提示することによって“かんじ”と“データ”の整合性を見出していくことになります。それから、指導者育成テキストを作っていくということにも生かされます。研究者の方からはサポートを通して新しい研究の視座というか、アイデアが生まれてくる。研究題材や研究方法を通して、“不確か”から“確からしさ”への追求をしたり、測定精度が検証できたりするようなことがあると思います。研究からサポートへの還元では、コーチ側は、コーチング方法を開発した

“サポートから研究へ”の発展

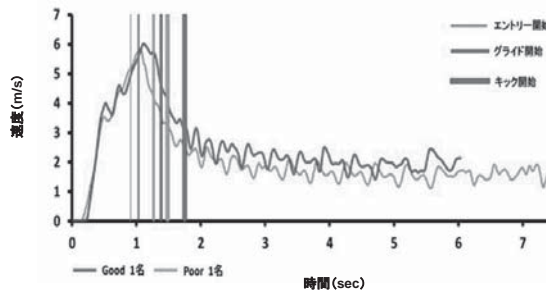
指導者	研究者
・ コーチングの客観性	・ 新しい研究の視座
・ Evidenceの提示	・ 研究題材や研究方法の提供
・ “かんじ”から“データ”	・ “不確か”から“確からしさ”への追及
・ 指導者育成テキスト作成	・ 測定精度の検証

“研究からサポートへ”の還元

・ コーチング方法の開発	・ 研究の客観性を高める
・ トレーニングのアイデアを提供	・ 新たな測定方法の開発
・ 個人に応じたコーチング	・ トレーニング理論の検証
	・ アスリートの特異性の認知

スライド 21

競泳スタートでは入水からキック開始までのグライド相でタイムに差がつく



15mスタート局面中の大転子合成速度変化の代表例

男子競泳選手におけるスタート局面のタイムに影響を与える要因
 ーエントリー局面からグライド局面に着目してー
 堀畑 裕也（日本体育大学大学院トレーニング科学系）
 日本体育大学大学院博士前期課程 修士論文、2015年3月

スライド 20

りとか、トレーニングのアイデアを提供したりとか、個人に応じたコーチングをしたりする点でメリットがあります。一方、研究者側としては研究の客観性を高めたり、新たな測定方法がそこで見つかったり、トレーニング理論が検証できたり、アスリートの特異性がわかったりすることです。この様ように指導者と研究者はお互いにサポートと研究を

大事にして、アスリートを支援することが肝要であると考えています。

以上、急ぎ足でお話してきましたが、質問がありましたら応じたいと思います。ご清聴ありがとうございました。

齋藤 どうもありがとうございました。