

## 男子ナショナルチーム・4 × 100m リレーのバイオメカニクスサポート報告

広川龍太郎<sup>1)</sup> 松尾彰文<sup>2)</sup> 杉田正明<sup>3)</sup>

1) 東海大学北海道キャンパス 2) 国立スポーツ科学センター 3) 三重大学

### I. はじめに

アテネ五輪では第四位に入賞した男子4 × 100m リレーであるが、その後、より上位の成績を収めるために、高野進・男子短距離部長(旧・現強化委員長)を中心としてリレー強化のプロジェクトが立ち上がった。その結果が実を結び、北京五輪男子4 × 100m リレーにてリレー種目日本史上初の銅メダルを獲得した。

かつてから科学委員会・杉田正明委員を中心として、南部記念陸上大会や国際グランプリ大阪大会等の大会にてナショナルチームのバトンパス分析を行い、男子日本チームは38秒13が可能などの試算をフィードバック(杉田ら2007)していたが、へ

ルシンキ世界選手権の後から、代表強化合宿に科学委員会も同行してデータのフィードバックを行なった。現在は苅部俊二・男子短距離部長を中心にサポートプロジェクトを継続している。

そこで、合宿練習中に得られた幾つかのデータを、ここに紹介する。

### II. 方法

測定に用いている機材はソニー製デジタルビデオカメラ3～5台、カシオ製ハイスピードビデオカメラ、複数のカメラの映像を1画面に合成するカメラ同期ミキサー、映像をデジタル信号化するためのA/Dコンバーター、Apple®製のノートPCであっ

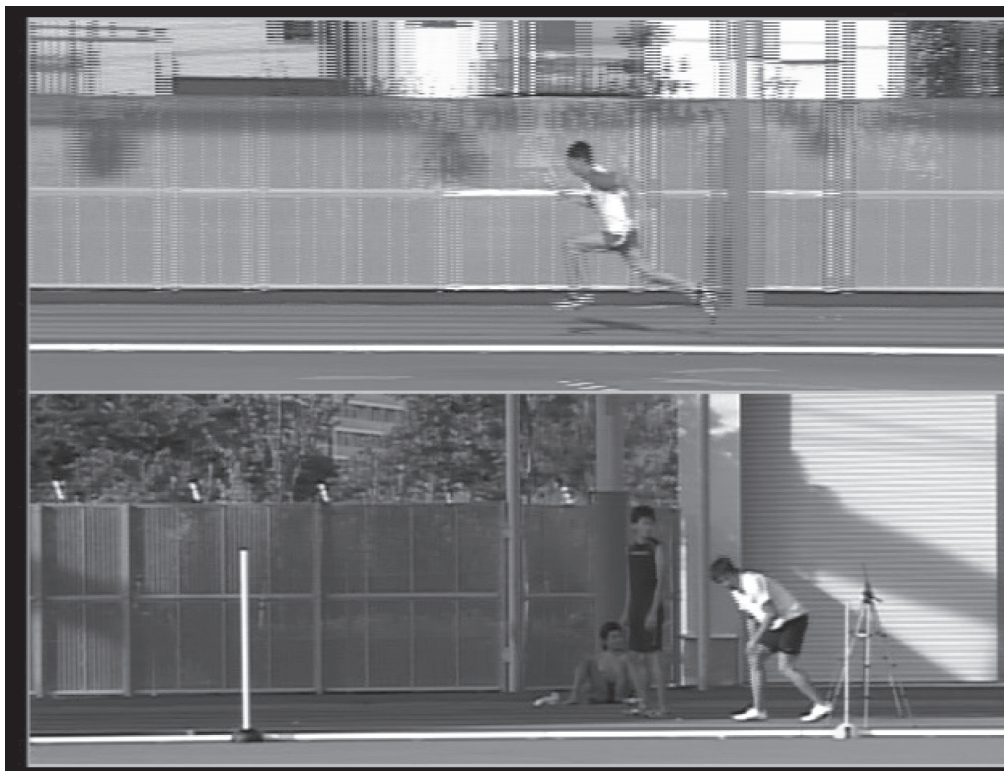


図1 PC上に表される映像



図2 セットアップ & 質問に来た朝原選手

た. Apple® ノート PC には映像編集ソフトウェア “iMovie” がバンドルされており、ハードディスク録画と再生が簡易に可能である. PC 画面上には渡し手(前走者),受け手(次走者)を上下に分けて各々をクローズアップしたものが映し出される(図1). またパス区間タイムや走速度を算出するためにカシオ製ハイスピードビデオカメラ(300コマ/秒)と Apple® 製 QuickTimePro を用いた. QuickTimePro は映像コマカウントが自動的に表されるため, タイム分析や走速度の算出が平易に可能である.

カメラ等の機材は競技場コーナー内側の半径中心にセットした(図2). またブルーゾーンからバトンパスゾーン出口から 10m 先まで, 5~10m おきに計測マークを置き, 先述のパス区間タイムや走速度算出のキャリブレーションマークとした.

### Ⅲ. 映像データのフィードバック

即時的フィードバックとして, 図1に挙げた映像をフィードバックし, パスの精度を確認した. 上下に分けた映像は, 各々の動きに集中することができ, 選手・コーチ共に好評を得ている. バトンパス後, 間髪入れずに映像を確認し, 次のパス練習に進んだ. 具体的には「パスがどの時点で渡っているか?」「次走者のスタートするタイミングは?」「スタートの走フォームは?」等を確認した. またコーチと協議

の結果, スタートのタイミングは「マークのテープを踏んだその時点が良い」とは限定しなかった. 「前走者がマークを踏んでから出る」「前走者がマークを超えたら出る」など選手それぞれに出やすいタイミングがあるため, スタート動作の始まりが選手によって 0.03 秒から 0.1 秒程度の間でバラツキがあるためである. 「スタート動作に再現性があり, バトンパスが最良で出来れば良い」とした.

### Ⅳ. パスゾーンの走スピード曲線データについて

バトンパスワークは熟練されており, どの選手との組み合わせになっても「バトンが渡らない」ということは殆ど見受けられない. 大体が「きれいに」渡っていたが, 希に「バトンが詰まる」「間が延びてゾーン出口で減速」があった. 図3と図4は, 「詰まったとき」「間が延びたとき」の“貴重な”走スピード曲線データを示している. これは 2006 アジア大会対策合宿(2006年11月末. 大会は12月)でのデータであり, 走スピードを上げるのが中々大変な合宿であった. これが, 合宿サポートを始めた最初のデータで, この時は, 今まで科学委員会で蓄積していたデータに倣い, ブルーゾーンからパスゾーン出口までの 30m 区間を測定した.

詰まったときは, パスの渡ったときの渡し手・受け手のスピード差が大きく, バトンのスピードがロ

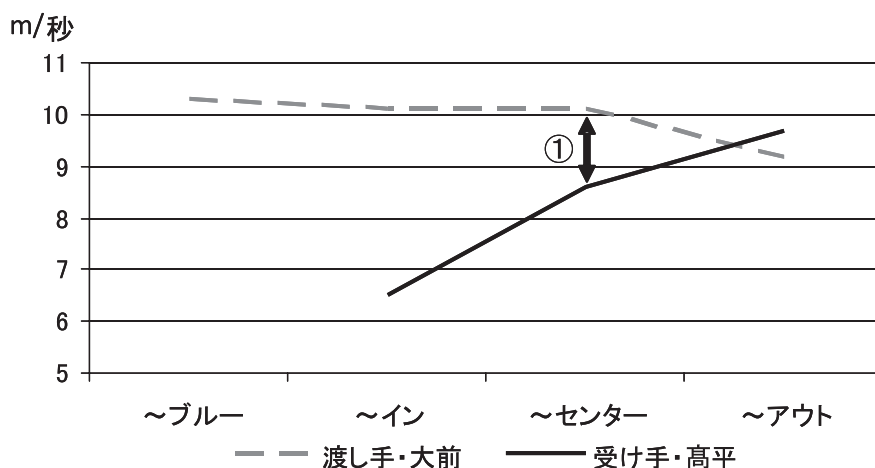


図3 詰まったパス

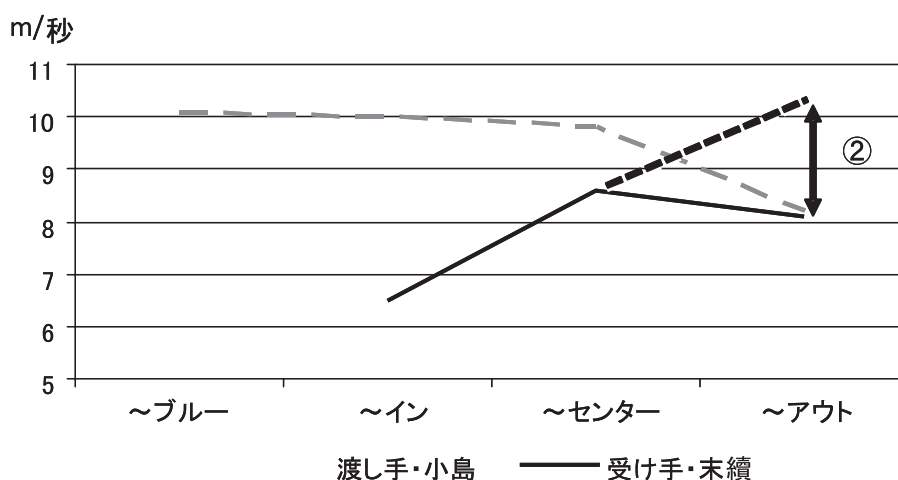


図4 間延びパス

スした(図3中①の矢印). 渡し手の大前祐介選手はゾーンセンターを超えてから大きく減速をしているが、これはセンターの前でバトンパスを終了しているためである。

間が延びたときは受け手が減速をする。「ここで渡されるだろう」というポイントからずれたため、末續慎吾選手は速度調整のためセンターを過ぎてから減速が始まった。小島茂之選手はセンターまでに追いつかなかったが、末續選手の減速で追いついたため、間合いの調整の減速が見られた。

減速度合いの予想値を算出した。減速をしなかった場合と、した場合ではパスゾーン出口でのスピード差は2m/秒前後と推定された。図4中の点線は減速をしないで走った場合に考えられるスピード曲線で、図中②矢印が速度差を表す。ライバルが理想的なパスをした場合、ここだけで0.2秒前後のタイム差が出るのが考えられ、距離で言えば約2mの差が付くことが考えられた。それだけではなく、減速してから再加速をするため、100m(実際には加速区

間を入れて120mほど走る)内でのトップスピードの位置(選手によって異なるが、科学委員会による走速度測定の結果では50m～60m付近)がずれることにより、受け持ちの100m区間のタイムにも影響が出てくるのが考えられた。「間延び」は見た目のゾーン内の減速だけにとどまらず、400m全体のタイムに大きな影響が出るのが考えられた。またバトンが詰まったときは、受け手は自分の理想で加速をしており、まだ影響が少ないことが考えられた。これらのことから、「理想はきれいに渡ること。だが、間が延びるくらいなら、詰まった方がまだ良い」ということが考えられた。

理想的に渡った例を図5に挙げた。これは北京五輪直前合宿でのデータである。5m区間ごとに算出しているが、これは手軽な高速度カメラの普及により、細かい間隔でも誤差の少ないデータが取れるようになり、実現した。

2008年度からは菟部部長・土江寛裕副部长体制による新たな取り組みとして「渡し手のブルーゾー

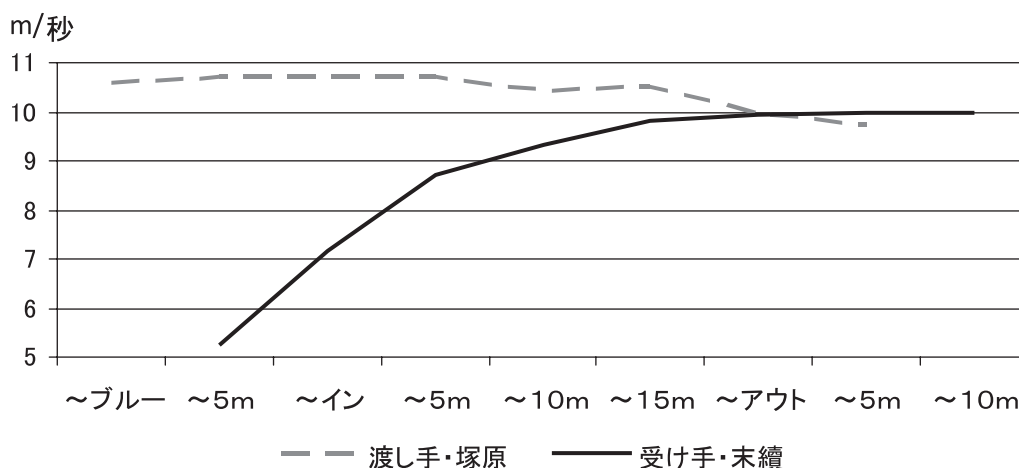


図5 理想的なパス

ン通過から、受け手の出口先 10m までの理想通過タイム 3.75 秒。パスの位置は入り口から 15m 付近」が掲げられた。図5は理想通過タイムに近い、3.79 秒でのデータである。塚原直貴選手は 10.5m/s 以上で、末續選手も出口までに 10m/s 以上のスピードが出ており、試合にかなり近いものであった。パスは 12m 付近で渡っていた。20m ゾーンのバトン通過タイムも 1.85 秒と、今まで得ているタイム（練習や大阪 GP など大会を含めて、大体 1.9 ～ 2 秒の間）よりも 0.1 秒程早かった。またバトン通過タイムや走速度は他のリレーメンバーでも同様の結果であり、北京五輪前には理想型が出来上がっていたことが伺えた。

大阪大会 2004 の 4 × 100m リレーバトンパス分析  
陸上競技の医科学サポート研究 REPORT2004  
121-123  
杉田正明 杉浦雄策 林忠男 持田尚 石井好二郎  
阿江道良 小林寛道 (2004) 南部記念陸上 4 ×  
100m リレーのバトンパス分析 陸上競技の医科学  
サポート研究 REPORT2003 101-106

## V. おわりに

2006 年から始まったサポートであるが、まずは「とにかく、現場で見せられる素早いフィードバック」をテーマにサポートを始めた。2007 年は「勝つために、加速段階を調査する」ことを試みた。また 2008 年はコーチの掲げた「3 秒 75」に表されるデータの取得を試みた。最後に、北京五輪男子 4 × 100m リレーにて日本史上初の銅メダルを獲得いたしました選手・コーチ、関係者にお祝いを申し上げます。

## 参考文献

杉田正明 広川龍太郎 松尾彰文 川本和久 高野進 阿江道良 (2007) 4 × 100m, 4 × 400m リレーについて 陸上競技学会誌 vol.6 21-26  
杉田正明 広川龍太郎 高野進 有川秀之 川本和久 阿江道良 小林寛道 (2005) 国際グランプリ