

# 男子ラクロスMF選手の 運動強度から見た競技特性

神戸大学大学院  
総合人間科学研究科  
谷所 慶

# 男子ラクロスとは

- ・ 網のついたスティックを用いてボールを運び、得点する競技。
- ・ “ the fastest sport on two foot ”  
“ ice hockey in the air ” と呼ばれ、  
ボールの移動や試合展開が非常に速い。



- ・ 上半身に防具を着用。  
ドリブルが無い  
ため、ボディコンタクトによってボールを奪う。
- ・ 100m × 55mのフィールド、  
1Q20分で試合時間は80分。

体力的負担が非常に大きく、選手は試合を止めることなく、頻繁に選手交代ができる。  
つまり選手は、ベンチでの完全休息を挟んで、  
高強度の間欠運動を繰り返していると考えられる。

## 現状

- ・ラクロスに関する研究はほとんど行われていない。  
特有の動作パターンが知られていない。  
運動強度や運動時間等についての  
情報が得られていない。  
そのため、サッカーやラグビーなど、  
他の競技をまねてトレーニングが行われている。

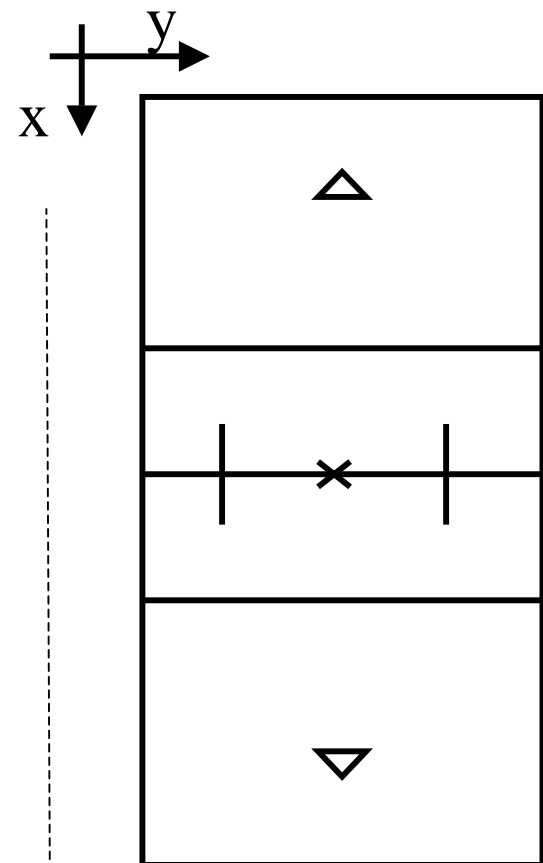
## 目的

ラクロス選手の特有の動作、生理学的特徴を知ること、より合理的なトレーニング、コーチングを検討するための所見を得る事を目的とした。

# 測定1 方法

## 動作様式から見た運動強度

試合中の運動/休息時間、移動距離及び移動速度の測定



### ・撮影

関西選抜vs米西海岸選抜、  
神戸大学vs関西学院大学の試合を撮影。  
校正点はラインの交点として15ヶ所設定。

### ・解析

撮影した映像を毎秒2コマで  
合計15人のMF選手をデジタイズし、  
2次元DLT法により実平面座標に変換。

測定誤差 x軸方向  $0.48 \pm 0.2\text{m}$   
y軸方向  $0.26 \pm 0.17\text{m}$

# 測定1 結果

## 動作様式から見た運動強度

### 移動距離

1試合あたり	4000 ~ 5000 m	(4418 ± 840m)
出場1回あたり	300 ~ 400m	(338 ± 93.6m)

### 出場時間

1試合あたり	約30分	(1850 ± 554秒)
出場1回あたり	約2分	(136 ± 61秒)

### 休息时间

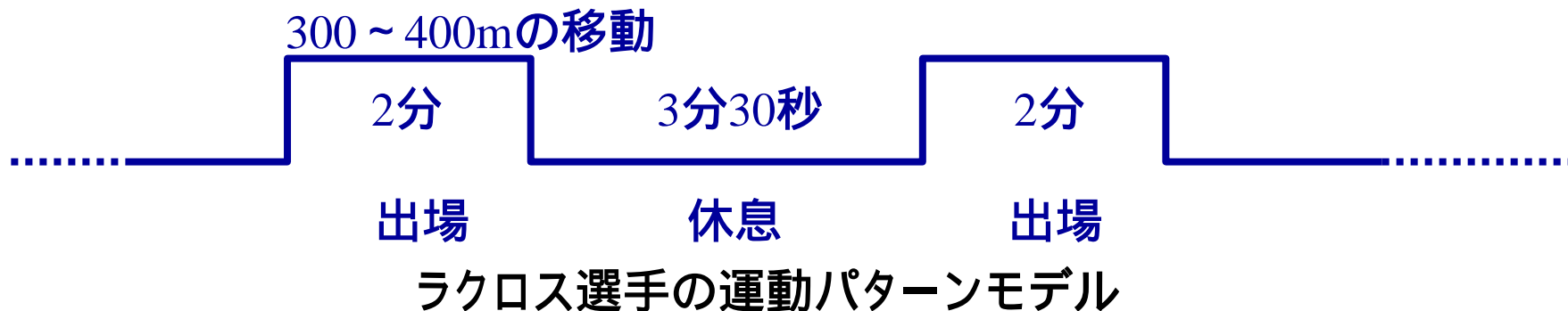
1試合あたり	約50分	(2951 ± 364秒)
休息1回あたり	約3分30秒	(213 ± 121秒)

- ・ 出場1分あたり 130 ~ 160m の移動をしていることになる。

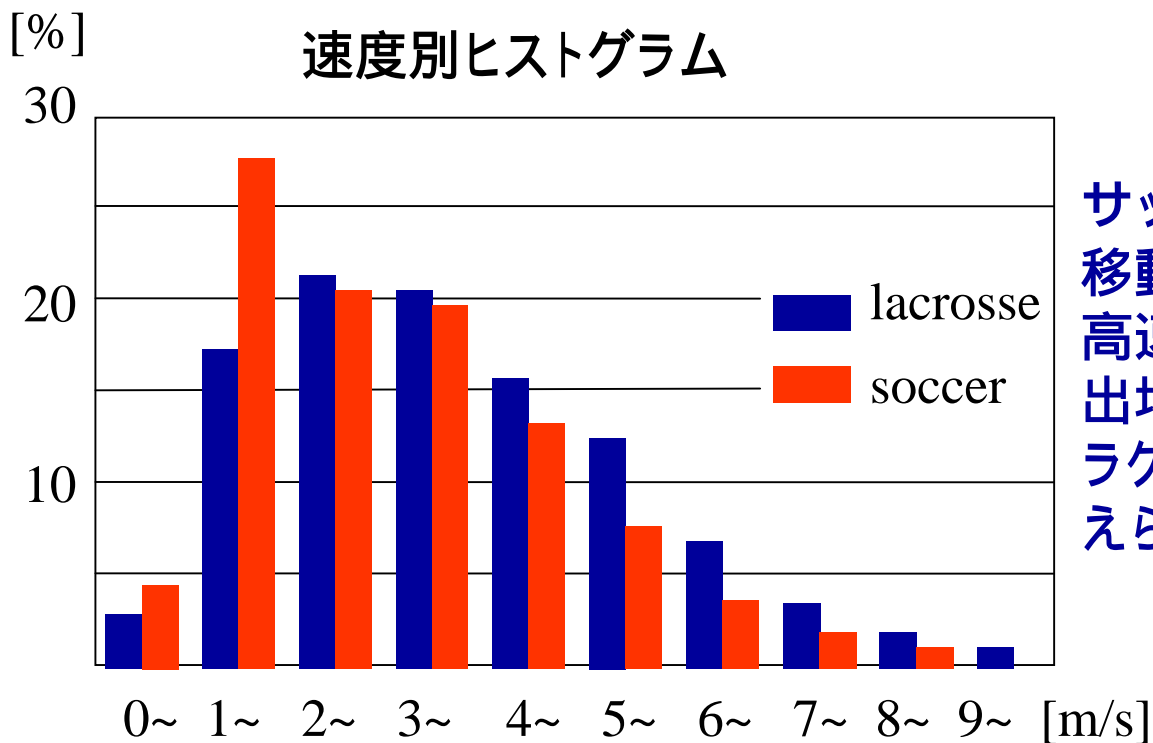
\* サッカー の場合(内田ら) 1試合あたり 9000 ~ 12000m  
出場1分あたり 100 ~ 130m

# 測定1 結果・考察

動作様式から見た運動強度



速度別ヒストグラム



サッカー選手に比べて、1試合の総移動距離や出場時間は短いですが、高速度で移動する割合が高いため、出場時間あたりの移動距離はラクロス選手の方が高くなったと考えられる。

## 測定2 方法

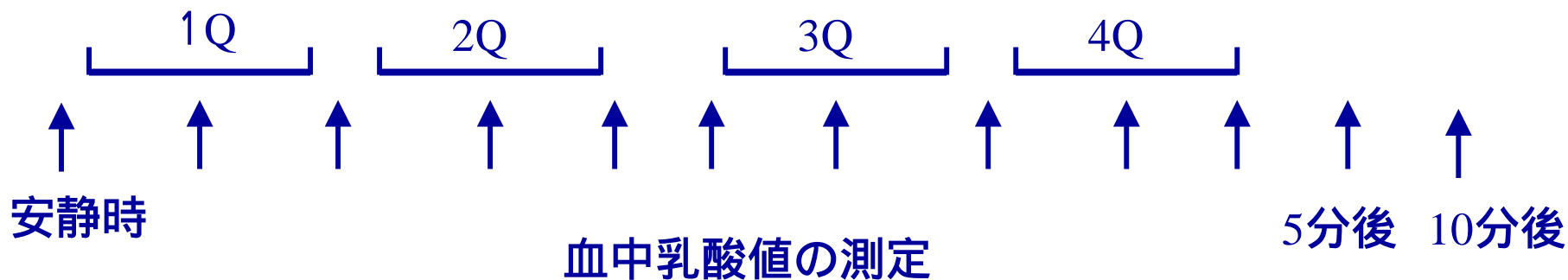
### 生理学的反応から見た運動強度

試合中の心拍数及び血中乳酸値を測定

- ・神戸大学vs同志社大学の試合において、5人の心拍数とその内2人の血中乳酸値を測定。

心拍数:HRモニターを用いて5秒間隔で測定。

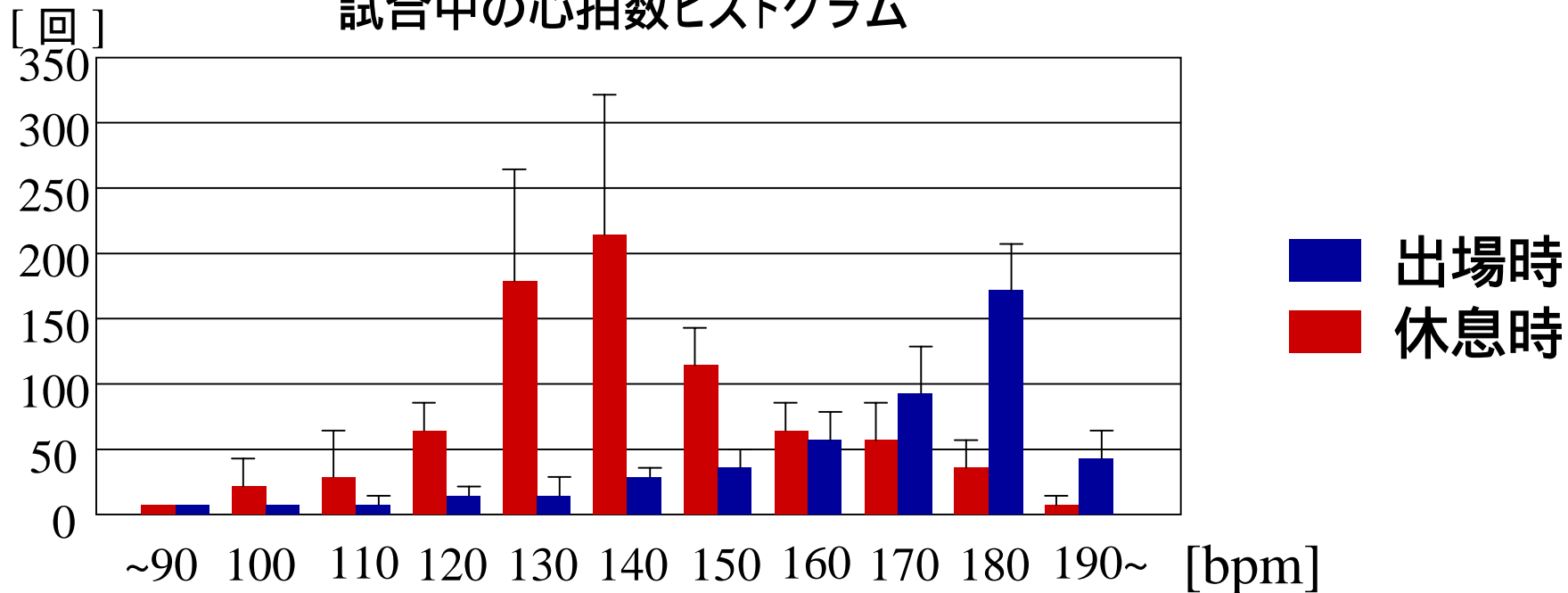
血中乳酸値:試合開始直前から試合終了5分後、10分後まで、合計12回の測定。



## 測定2 結果

### 生理学的反応から見た運動強度

試合中の心拍数ヒストグラム



試合中の平均心拍数 150bpm (75%HRmax)  
出場時のみの平均心拍数 173bpm (90%HRmax)

\* 他の種目の平均心拍数

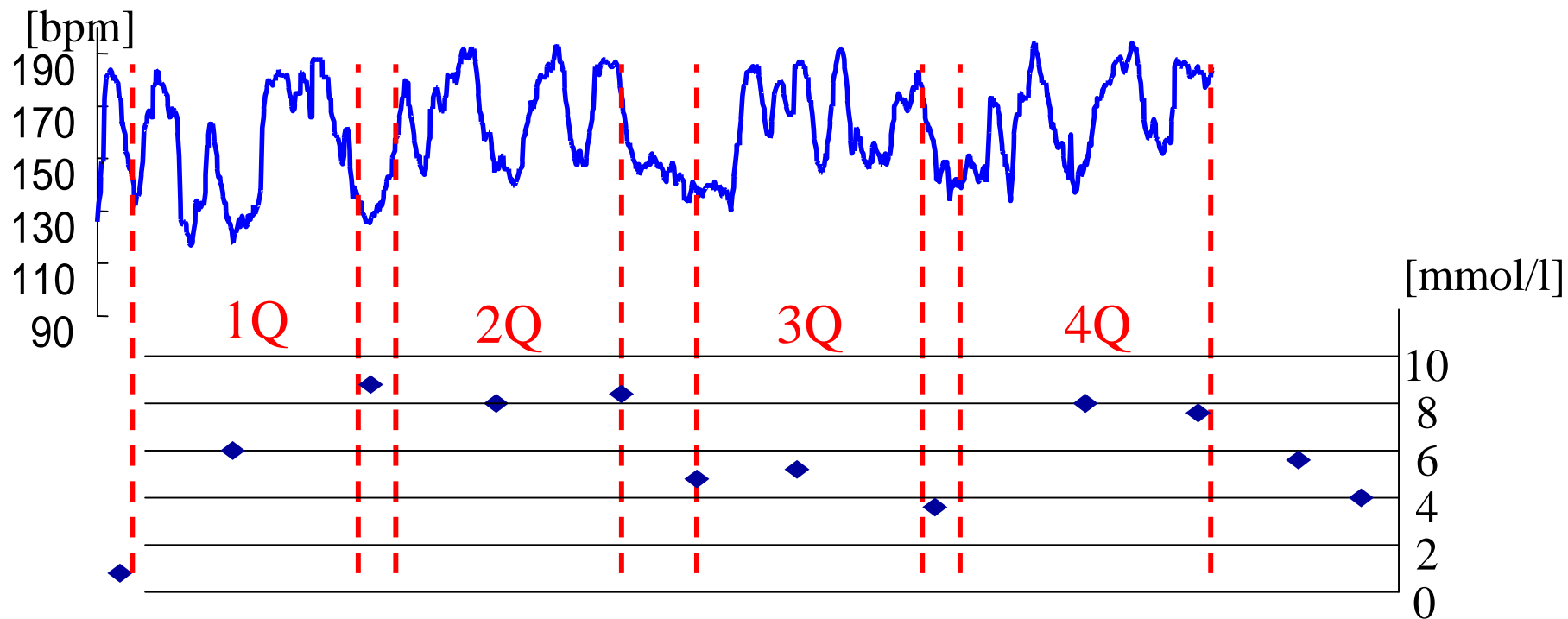
サッカー (宮城ら)	154bpm (79%HRmax)
バスケットボール (堤ら)	174bpm (90%HRmax)
ハンドボール (笹倉ら)	164bpm (89%HRmax)



## 測定2 結果・考察

生理学的反応から見た運動強度

試合中の選手1人の心拍数と血中乳酸値の変動



血中乳酸値 平均 $6.4 \pm 2.2$ mmol/L 最高12.7mmol/L

\* サッカー(宮城ら) 平均 $4.8 \pm 1.7$ mmol/L 最高8.5mmol/L

心拍数の変動は、他の競技のもの比べても、  
振幅やその頻度が激しいことがうかがえる。

# 測定3 方法

## 大学ラグロス選手の身体組成、運動能力

### 被験者

1. 熟練者 日本代表、U-21代表、U-19代表、関西選抜選手を含む6名の選手
2. 未熟練者 経験年数2年未満の選手

### 測定項目

- ・身長、体重、体脂肪率
- ・無酸素性作業能力 (30秒 Wingate anaerobic test )
  - peak power / bw (watt)
  - average power /bw (watt)
  - fatigability (%)
- ・有酸素性作業能力 (25W3分間 + 25W/minのランブ負荷)
  - $V_{O2max}$  (ml/kg/min)

## 測定3 結果・考察

身体組成	熟練者	未熟練者
身長 (cm)	173.8 ± 5.4	172.4 ± 4.8
体重 (kg)	65.7 ± 5.4	62.4 ± 4.3
体脂肪率 (%)	14.1 ± 2.5	14.9 ± 3.2

### Wingate anaerobic test

Peak power / bw (watt)	13.0 ± 0.6	12.2 ± 0.6	*
Average power / bw (watt)	7.7 ± 0.9	7.4 ± 0.7	*
Fatigability (%)	57.3 ± 6.5	49.7 ± 3.9	*

### 漸増負荷テスト

VO2max (ml/kg/min)	53.0 ± 2.8	48.3 ± 4.7
--------------------	------------	------------

\* : p<0.05

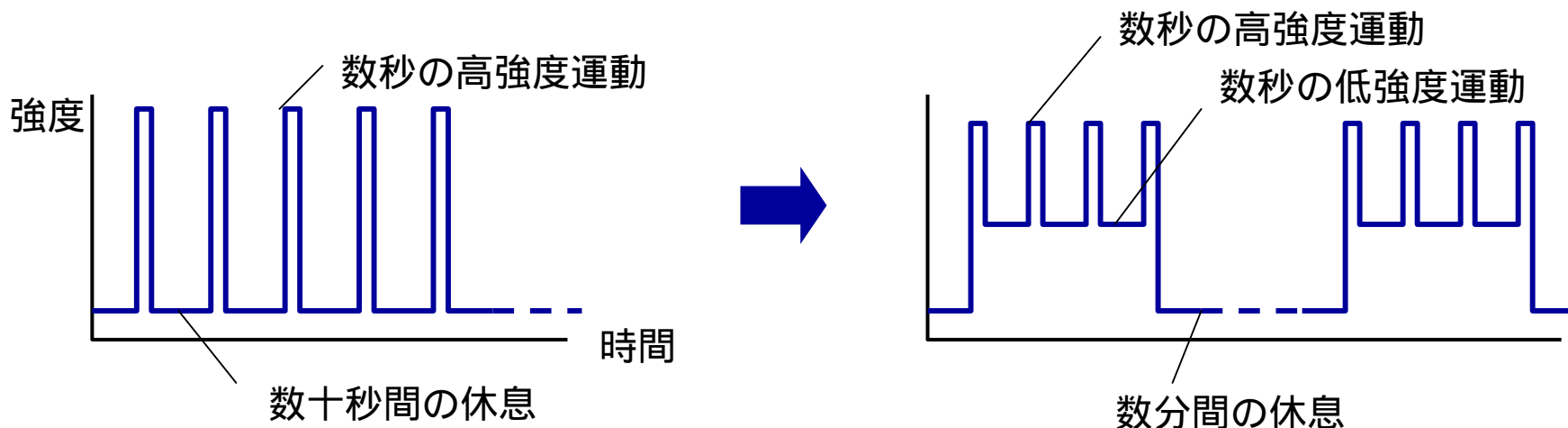
Wingate anaerobic test でのみ有意な差が見られたことから、  
無酸素性作業能力への依存が高いであろうということがうかがえる。

# 考察

選手は2分程度の出場で300～400m移動し、3～4分間の完全休息を挟んで再び繰り返すという運動を行っていることがわかった。また、出場中の心拍数、血中乳酸値はかなり高かった。さらに、低強度で長時間運動する必要はほとんどなく、サッカーと比較すると、無酸素性作業能力への依存は高いと考えられた。



これまでは「(運動 + 休息) \* セット数」という間欠運動トレーニングが行われてきたが、ラクロスやアイスホッケー等、ベンチでの完全休息が含まれる球技をモデルとしたトレーニングの場合、数セット毎に数分間の休息を取り入れることで、PCrの再合成、乳酸の緩衝をより十分なものにし、無酸素性パワー発揮への負荷を更に高めることができると考えられる。



## まとめ

本研究は、2次元DLT法を用いてラクロス選手の試合中の動きを分析するとともに、その特徴を明確にするために他のスポーツのものと比較し、さらにこれらの分析から選手の動きを考慮したトレーニング法の開発への所見を得ることを目的とした。

その結果、以下のことが明らかになった。

- ・ サッカー選手に比べて、1試合の総移動距離や出場時間は短いですが、高速度で移動する割合が高い。
- ・ 高強度の運動と完全休息を繰り返すため、心拍数の変動が激しく、血中乳酸値も高い値であった。
- ・ 熟練者は未熟練者に比べ、無酸素性作業能力が高い傾向にあったが、有酸素性作業能力に差は見られなかった。

以上のことから、通常の間欠運動トレーニングに数分間の完全休息を取り入れることで、より無酸素性パワー発揮に重点をおいたトレーニングができるのではないかとということが考えられた。