

の3次元座標値を算出した。得られた3次元座標値は、残差分析法により最適遮断周波数を決定し、Butterworth digital filterにより各分析点に対して5から15Hzの遮断周波数で平滑化した。平滑化したデータから、阿江ら(1996)の身体部分慣性係数を用いて部分および全身の重心の座標を算出し、これらを数値微分することで重心の速度を算出した。助走ステップ数は、静止立位からキックまでの歩数を助走ステップ数とした。インパクト直前の足部スピード、ボールスピードおよびFoot/ball speed ratioは、蹴り脚の足部重心におけるボールインパクト直前のY方向速度を算出した(以下、足部スピード)。ボールスピードは、ボールインパクトから0.08sec後のY方向速度とした。また、キック動作の成功の指標として足スピードとボールスピードの比であるFoot/ball speed ratioを算出した。蹴り脚のスイング動作の特徴をみるために蹴り脚の大腿部、下腿部および足部の重心のY方向速度を算出した。なお分析対象範囲は、蹴り脚の離地からボールインパクトの0.08sec後までとした。

B1クラスとB2/3クラスの間で対応のないT検定を行った。また項目間の関係を見るためにピアソンの相関係数を算出した。有意水準はいずれも5%以下とした。

2) 結果

表2にB1およびB2/3クラスにおける助走ステップ数、足部スピード、ボールスピードおよびFoot/ball speed ratioの平均値と標準偏差を示す。助走ステップ数はB1クラスでは0.43±0.53歩、B2/3クラスでは2.50±1.05歩でB2/3クラスが有意に大きかった。なお、B1クラスではステップ数0歩が4名、1歩が3名であった。B2/3クラスではステップ数1歩が1名、2歩が2名、3歩が2名、4歩が1名であった。足部スピードはB1クラスでは11.33±1.04m/s、B2/3クラスでは13.58±1.67m/sでB2/3クラスが有意に大きかった。ボールスピードはB1クラスでは15.87±1.30m/s、B2/3クラスでは19.20±1.83m/sでB2/3クラスが有意に大きかった。Foot/ball speed ratioはB1クラスでは1.41±0.11、B2/3クラスでは1.42±0.10で両群に違いはみられなかった。

表 4-2 助走ステップ数、インパクト直前の足部スピード、ボールスピード
および Foot/ball speed ratio

| | B1 | B2/3 | * p < 0.05 |
|-----------------------|--------------|--------------|------------|
| 助走ステップ数(steps) | 0.43 ± 0.53 | 2.50 ± 1.05 | * |
| インパクト直前の足部スピード(m/s) | 11.33 ± 1.04 | 13.58 ± 1.67 | * |
| ボールスピード(m/s) | 15.87 ± 1.30 | 19.20 ± 1.83 | * |
| Ball/foot speed ratio | 1.41 ± 0.11 | 1.42 ± 0.10 | |

The values are mean ± SD

図 4-1, 4-2 には側方および上方からのスティックピクチャーを示した。

・ B1 クラス

A 選手は、B1 クラスで最も足部スピードが大きかった選手である（助走ステップ数 1 歩，足部スピード：12.77m/s，ボールスピード：16.25m/s）。A 選手の側方からのスティックピクチャーをみると、体幹前傾位で軸足を踏み込み（1 から 4 コマ），軸足接地からボールインパクトまでは体幹をやや後傾させながら蹴り脚を前方へスイングしている（5 から 8 コマ）。蹴り脚部分重心速度の変化をみると、軸足接地前の大腿部重心速度が他の B1 選手より大きく、重心速度のピークが大腿部から下腿部、足部へと移動するムチ動作（運動連鎖）がみられ、足部重心速度のピークでボールインパクトしていた。

B 選手は、助走なしでキックした選手のうち、最もボールスピードが大きかった選手である（助走ステップ数 0 歩，足部スピード：12.33m/s，ボールスピード：17.93m/s）。B 選手の側方からのスティックピクチャーをみると、バックスイング局面（1 から 4 コマ）では上半身を大きく前傾し体幹を回旋することで蹴り脚を後方へ振り上げ、つづいてのフォワードスイング局面（5 から 8 コマ）では上体を起こしながら体幹を捻り戻し、蹴り脚を前方へスイングしている。上方からのスティックピクチャーをみると蹴り脚を直線的にスイングしておりボールを身体の正面で捉えていることが分かる。蹴り脚の部分重心速度の変化をみると大腿部

重心速度は小さく、下腿部から足部へのムチ動作がみられ、足部重心速度のピークでボールインパクトしていた。

D 選手は、助走なしでキックした選手のうち、最もボールスピードが小さかった選手である（助走ステップ数 0 歩，足部スピード：11.13m/s，ボールスピード：13.85m/s）。D 選手の側方からのスティックピクチャーをみると、バックスイング局面（1 から 5 コマ）では上半身は起こしたままで体幹の捻りは小さい。上方からのスティックピクチャーをみると軸足の股関節を中心に蹴り脚を回転させながらスイングしていることが分かる。蹴り脚の部分重心速度の変化をみると、足部重心速度がピークに達する前にボールインパクトを迎えていた。

・ B2/3 クラス

M 選手は、全被験者のなかで最もボールスピードが大きかった選手である（助走ステップ数 3 歩，足部スピード：16.26 m/s，ボールスピード：22.05 m/s）。側方からのスティックピクチャーをみると、バックスイング局面（1 から 4 コマ）では体幹を直立したままで蹴り脚を後方へ振り上げ、軸足接地後のフォワードスイング局面（5 から 8 コマ）では体幹を後傾させながら蹴り脚を前方へスイングしている。上方からのスティックピクチャーをみると蹴り脚は直線的にスイングしており、身体の正面で足部がボールを捉えている。蹴り脚部分重心速度の変化をみると、軸足接地前の大腿部重心速度が大きく（約 5m/s），軸足接地後は大腿から下腿部、足部へと速度のピークを移しながら、

足部重心速度のピークでボールインパクトしていた。

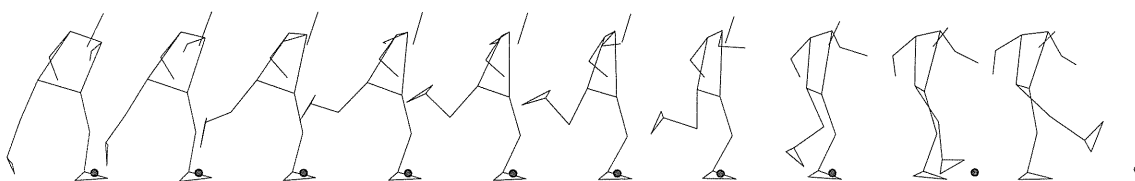
L選手は、B2/3クラスのなかで最もボールスピードが小さかった選手である(助走ステップ数4歩、足部スピード：11.82 m/s、ボールスピード：16.82 m/s)。側方からのスティックピクチャーをみると、

軸足接地後のフォワードスイング局面(4から8コマ)では体幹がやや後傾し、側方(X方向)を向いた姿勢でボールインパクトしていた。蹴り脚部分重心速度をみると大腿部、下腿部および足部は、いずれも速度のピークがM選手より小さかった。

Subject B (B1)



Subject D (B1)



Subject M (B2)



Subject L (B2)

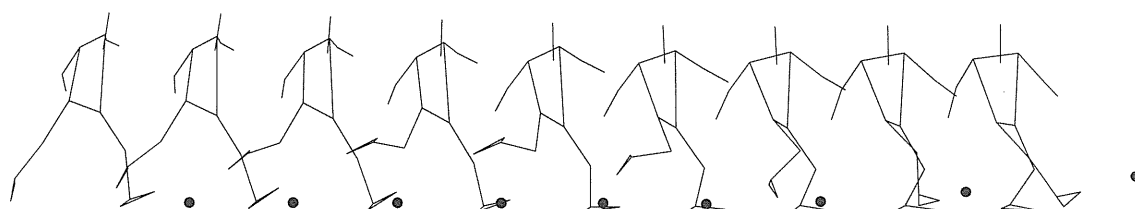


図 4-1 側方からのスティックピクチャー

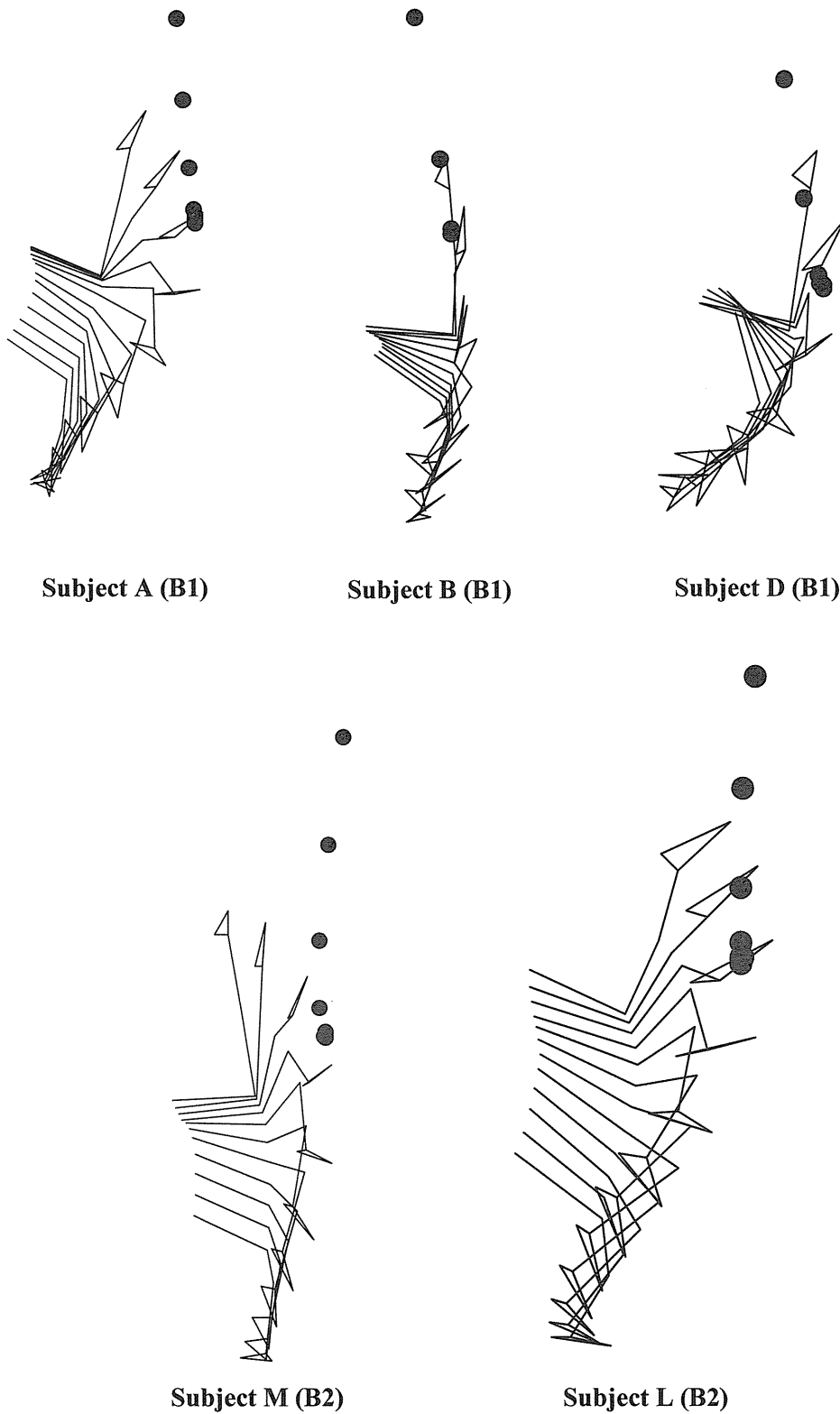


図 4-2 上方からのスティックピクチャー（支持脚股関節と蹴り脚のみを表示）

3) 考察

B1 クラスの選手におけるインステップ・キックで最も特徴的であった点は、7名のうち4名の選手が助走をせず、他の3名の選手も助走は1歩のみであったことである。B1クラスとB2/3クラスの間では、キック動作の成功度を表す指標であるFoot/ball speed ratioに違いがないことから、B1選手は視覚を用いずにボールをより正確に捉えるための方策として助走を短くしていたと考えられる。B1クラスではB2/3クラスと比較して足部スピードが有意に小さかった。足部スピードは助走速度と密接な関係にあるため、B1クラスでは助走ステップ数が少ないことが足部スピードの小さい要因の一つであったと考えられる。

B1クラスでは選手ごとにインステップ・キックの動作様式が大きく異なっており、いわゆる典型例を見出すことはできなかった。ここからは特にB1クラスのうち足部スピードとボールスピードが大きかった選手と小さかった選手を比較することで、B1クラスにおけるインステップ・キックの特徴と技術向上のための示唆について考察する。

助走なしでキックした選手のうち最もボールスピードの大きかったB選手と、最もボールスピードの小さかったD選手のキネマティクスを比較すると、両者では上半身の姿勢や下肢のスイング動作が大きく違っていた。ボールスピードの大きかったB選手は、バックスイング局面で体幹を大きく前傾させており、これは

蹴り脚の後方挙上に応じて体幹を前傾させることで全身の姿勢バランスを維持するためと考えられ、フォワードスイング局面では体幹を後傾させながら蹴り脚を直線的にスイングしており、これはボールを身体の正面に位置させることで、足部が正確にボールインパクトしやすくなるための方策と考えられる。ボールスピードの小さかったD選手では、体幹姿勢はバックスイング局面からフォワードスイング局面まで直立位に近く、蹴り脚は支持脚周りに回転させながらスイングしていた。さらに、B選手およびD選手の蹴り脚の部分重心速度の変化をみると、大腿部、下腿部および足部のピーク値は両者に大きな違いはなかったが、D選手では足部スピードがピークに達する前にボールインパクトを迎えていた。これらのことから蹴り脚の加速の大きさについてはB選手とD選手に大きな違いはないが、ボールインパクトの正確性についてはD選手のほうが優れていたと考えられる。

晴眼サッカー選手のキック動作における体幹姿勢と蹴り脚の関係では、軸足接地時に体幹を後傾するとバックスイング局面で蹴り脚の股関節屈曲筋群と大腿直筋が伸張され、フォワードスイング局面でより強い蹴り脚の伸展が可能になるとされる。また、下肢関節角度と等尺性関節トルクの関係を見ると、股関節屈伸では解剖学的0度から伸展10度付近が最も大きな股関節屈曲トルクの発揮が可能であり、屈曲角度が大きくなるほど（屈曲

筋群の起始と停止が近づくほど)、発揮可能な屈曲トルクが小さくなる。これらのことからバックスイングからフォワードスイングにかけて過剰な体幹前傾は蹴り脚の股関節屈曲角度を大きくし蹴り脚の加速には有効ではないと考えられる。よって B1 クラスの選手における助走なしのインステップ・キックでは、バックスイング局面で体幹を前傾し過ぎずに立位バランスを安定させること、フォワードスイング局面では蹴り脚を直線的にスイングすることが、足部スピードの増大と正確なボールインパクトに有効であることが示唆され、実際の練習場面への応用と有効性の検証については今後の課題である。

B1 クラスでは7名中3名の選手が1歩の助走で、このうちの1名は B1 クラスの中で最も足部スピードが大きかった。B1 クラスの選手のインステップ・キックにおいて軸足踏み込み時の歩幅の増大が足部スピードとボールスピードの増大に繋がるかについては今後の課題としたい。また、スポーツの動作指導においては、優れた選手の動作をモデルとして視覚的に提示することが有効な場合があるが、重度の視覚障害のある選手へは十分に伝えることが出来ない。今後は、ブラインドサッカーにおいてモデルとなる優れたインステップ・キックの特徴を明らかにするとともに有効な指導方法についても検討する必要がある。

5. フィールドテスト

1) 対象と方法

対象は、B1 選手 8 人 (日本代表選手 2 人、強化指定選手 2 人、代表を目指すレベル 1 人、クラブチームに所属する選手 3 人)、B2/3 選手 5 人 (元日本代表選手 1 人、クラブチームに所属する選手 4 人) であった。

方法は、日本ブラインドサッカー協会強化部コーチに依頼し、ゲームの中で必要な技術や能力を測るため、下記の6種目を設定した。測定要領に不慣れな選手もあり、極端に悪い記録は除外して集計し、測定値から得点表を作成した。

(1) 30m ダッシュ

30mのダッシュ(ボールなし)のタイムを2回測定した。B1選手にはゴールライン後方5mでガイドが声を出した。

(2) ドリブルダッシュ

ドリブルでのダッシュのタイムを測定、2回実施した。また、タイム測定中のボールへのタッチ数を数えた。B1選手にはゴールライン後方5mでガイドが声を出した。

(3) 30m スラロームドリブル

コーンを5カ所に設置し、いずれも人が立ち、スタートラインから第1コーンは6m、コーン間は4m、最後のコーンからゴールラインまでの8mを駆け抜けた。被験者がB1選手の時、各コーンとゴールラインでガイドが声を出した。

(4) ボールタッチ

ボールを足の前に置いて、片足をボールの上のせ、交互に足をすばやくのせ替えた。途中でボールが転がったりしても、続けて数えた。1分間行い、2回測定した。

(5) ツータッチシュート

B1選手は8mから行い、コーラーが声を出して指示をした。B2/3は10mから行い、8mにダミーディフェンダーとして一人立たせた。静止させたボールを、2タッチでシュートし、ゴールの成否とゴールの内容も記録した。測定は10回行った。

(6) トラップ&パス

30m離れた所からパスされたボールをトラップしてコントロールし、パサーにパスを返し、ボールに最初に触れた時から、パスを蹴った時までのタイムを測定した。

2) 結果

B1クラスでは、代表クラスの選手はトラップ後のコントロールが速く、トラップがいい選手はドリブルダッシュが速いことが示唆された。一方で、代表クラスの選手でボールタッチ、ドリブルダッシュの得点が低い選手も見られた(表5-1, 図5-1)。

B2/3クラスでは、トラップの技術が身につけている選手が多かったが、ダミーのディフェンダーを置くと成功率が下がり、実践力としての弱さが示唆された。

これは、日本代表レベルの選手が少なく、クラブチームに所属する選手が大部分であったことが理由の一つであると考えられた(表5-2, 図5-2)。

3) 考察

今回、初めての試みとして、ゲームの中で必要な技術、能力を測るため、6種目のフィールドテストを設定したが、同じ条件で有意差がつくものを選定し、測定項目、要領、得点配分の見直しを行う必要がある。B1クラスでは、代表レベルの選手の得点が高かったが、ボールタッチ、ドリブルダッシュの得点が低い選手も見られた。これは、スポーツ傷害を受傷し、競技復帰後間もない選手がいたことが理由の一つと考えられた。

また、B2/3クラスでは、実践力としての能力が低いことが示唆されたが、日本代表レベルの選手が少なく、クラブチームに所属する選手が大部分であったことが理由の一つであると考えられた。今後、日本代表の強化合宿等でレベルの高い選手に対して測定を行い、被験者数を増やして測定の精度を高めることが必要と考えられた。

表 5-1 B1 クラスにおけるフィールドテスト結果

| クラス | 氏名 | ダッシュ | ドリブルダッシュ | 差 | タッチ数 | スラローム | ボールタッチ | シュート | トラップ | トラップ最速タイム | トラップ平均タイム | 得点合計 |
|-----|----|--------|----------|--------|------|---------|------------------|------|--------|-----------|-----------|------|
| 1 | A | 5.21 5 | 8.18 6 | 2.97 7 | 20 5 | 12.30 7 | 120 2 7 7 9 9 | | 1.39 8 | 1.94 5 | 61 | |
| 1 | B | 4.70 8 | 8.43 5 | 3.73 5 | 17 3 | 14.06 5 | 153 5 8 8 7 7 | | 1.10 9 | 1.43 7 | 62 | |
| 1 | C | 4.90 7 | 7.53 8 | 2.63 7 | 17 3 | 11.41 8 | 174 7 6 6 10 10 | | 1.05 9 | 1.56 7 | 72 | |
| 1 | D | 5.05 6 | 7.16 10 | 2.11 8 | 23 6 | 11.88 8 | 177 7 9 9 8 8 | | 1.65 6 | 2.43 2 | 70 | |
| 1 | E | 4.84 7 | 8.13 6 | 3.29 6 | 24 7 | 11.71 8 | 214 10 11 10 6 6 | | 1.11 9 | 2.18 5 | 74 | |
| 1 | F | 4.84 7 | 7.82 7 | 2.98 7 | 18 4 | 11.30 8 | 170 7 5 5 6 6 | | 1.66 6 | 2.30 3 | 60 | |
| 1 | G | 5.40 4 | 10.94 1 | 5.54 1 | 27 8 | 18.55 1 | 172 7 3 3 8 8 | | 1.14 9 | 3.15 1 | 43 | |
| 1 | H | 5.22 5 | 14.17 1 | 8.95 7 | 16 3 | 30.74 1 | 101 1 3 3 9 9 | | 1.12 9 | 2.33 3 | 42 | |

表 5-2 B2/3 クラスにおけるフィールドテスト結果

| クラス | 氏名 | ダッシュ | ドリブルダッシュ | 差 | タッチ数 | スラローム | ボールタッチ | シュート | トラップ | トラップ最速タイム | トラップ平均タイム | 得点合計 |
|-----|----|--------|----------|---------|------|---------|-------------------|------|--------|-----------|-----------|------|
| 2 | L | 4.61 5 | 5.98 6 | 1.37 8 | 7 4 | 9.83 6 | 187 5 8 8 10 10 | | 0.77 8 | 1.22 6 | 66 | |
| 2 | M | 4.43 7 | 6.84 4 | 2.41 8 | 6 3 | 11.06 8 | 153 3 3 3 10 10 | | 0.94 8 | 1.45 5 | 59 | |
| 2 | N | 4.81 3 | 5.24 8 | 0.43 10 | 6 3 | 9.16 7 | 192 6 7 7 10 10 | | 0.72 9 | 1.02 7 | 70 | |
| 2 | O | 4.91 2 | 7.18 3 | 2.27 5 | 10 7 | 10.90 4 | 195 6 15 10 10 10 | | 0.94 8 | 1.31 6 | 61 | |
| 2 | P | 4.68 5 | 7.08 3 | 2.40 5 | 7 4 | 9.66 6 | 184 5 6 6 3 3 | | 3.29 1 | 5.57 1 | 39 | |

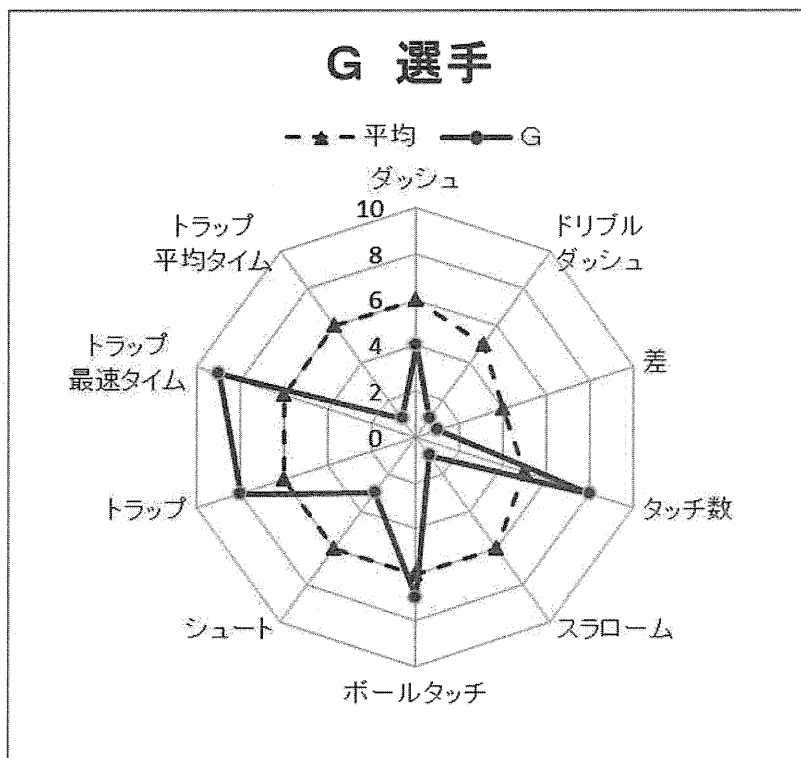
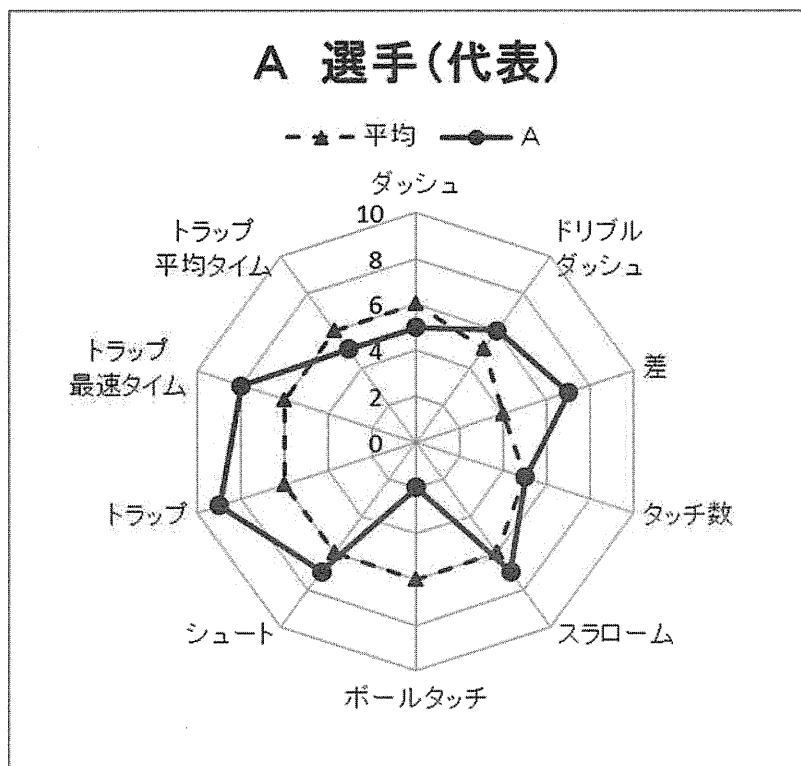


図 5-1 B1クラス (上: 日本代表, 下: クラブチーム所属)

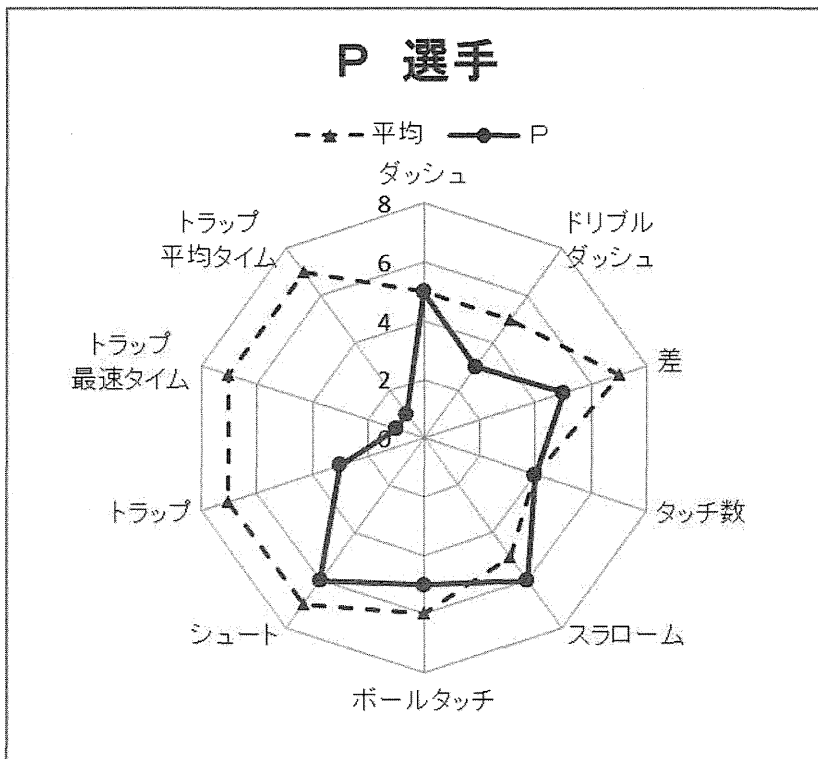
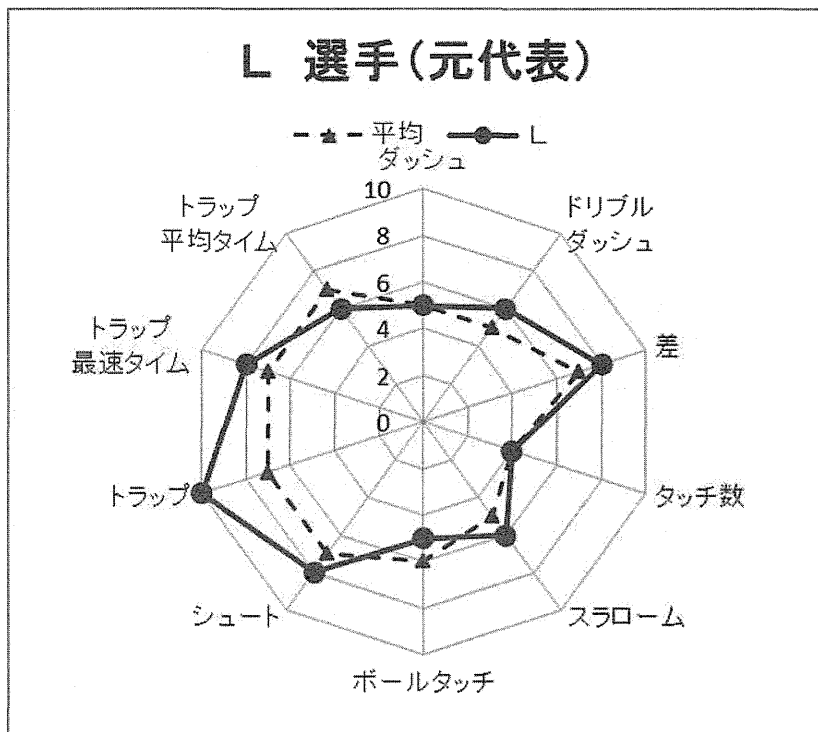


図 5-2 B2/3 クラス (上: 元日本代表, 下: クラブチーム所属)

C. 総合考察

今回、視覚障害者スポーツであるブラインドサッカー選手における実態調査として、アンケート調査、メディカルチェック、運動機能測定、動作解析、フィールドテストを行った。アンケート調査では、競技環境に関して、練習時間が少なかった。これは、特に B1 クラスでは視覚障害のため、一人で練習することが困難であり、衝突などの危険防止のために声掛けなどのコーチやガイドを必要とするためである。スポーツ傷害に関して、ブラインドサッカーは、サッカーに類似した競技であるため下肢が多かったが、B1 クラスにおいて頭部・顔面部、手指部の割合も高かった。スポーツ傷害が慢性化する割合も高く、競技人口が少なく、チームに専属の医師やトレーナーがいないためスポーツ傷害を受傷しても十分な治療、リハビリテーションが行われていない可能性がある。

メディカルチェックの結果、重篤な疾病や検査異常を認める競技者はなく、大部分の選手で視力障害の原因である眼疾患以外は健常であるという特徴を示した。しかしながら、軽度の肝機能異常、高脂血症、高尿酸血症なども認められたため、再検査や食事指導などにより、経過観察を行う必要がある。

運動機能検査に関しては、日本代表歴のある選手が少なかった事から、筋力や有酸素運動能力はアスリートとしては十分ではなく、また、関節可動域の低下も見られ、正しいセルフケアやトレーニング方法を指導する必要がある。

キック動作解析やフィールドテストについては、被験者が少なく、十分な解析が困難であったが、運動能力を客観的なデータで測定することは競技力の向上に寄与する可能性があり、より効率の良い測定方法の開発を含め、継続して測定することが必要と考えられた。

今回、調査対象となったのは、大部分がクラブチームに所属する選手で、日本代表歴のある選手は、B1 クラスは 3 名であり、B2/3 クラスは 1 名であった。日本ブラインドサッカー協会では、これまで、今回の様な測定を実施したことがなく、B1 クラス、B2/3 クラスの日本代表選手など競技レベルの高い選手における調査・測定を行い、クラブチームレベルの選手との比較をする必要がある。

今回のアンケート調査の自由記述において、2 名の選手から今回の様な実態調査を定期的に開催して欲しいとの要望があったことから、視覚障害者スポーツ選手の傷害予防や競技環境の改善に対する関心が高まっている状況を踏まえ、今後も同様な調査を継続し、また、ブラインドサッカー以外の視覚障害者スポーツにも調査対象を拡大する必要があると考えられた。

視覚障害者スポーツ選手は、その障害の特性から大半が医療関係者（ヘルスキーパー、鍼灸師、理学療法士、保健学科等の大学生など）であるため、人体や健康に関する知識が、他のスポーツ選手に比べて高い。そのため、傷害を予防したり、回避したりする方法を適切に指導すれば、傷害の発生を減らしたり、もし傷

害が発生したとしてもその慢性化を防ぐことは可能である。また、現在どの所属チームにも専属の医師やトレーナーはいないが、チーム内の誰かがその役目を代任できるよう、日本ブラインドサッカー協会の医事部がブラインドサッカー特有の傷害に関して指導し育成することにより、傷害を減らしていくことは可能である。

ブラインドサッカーにおけるスポーツ傷害に関する調査では、頭頸部の傷害発生の割合が高いという報告があり、本調査でもスポーツ傷害部位で16例中3例が頭部・顔面部の外傷であった。スポーツ傷害により、視覚障害の悪化、重篤な後遺症、競技力の低下を来す可能性があるため、今後、脳振盪など頭部外傷時の健常者における評価テストを視覚障害者に適用できるかについて検討する必要がある。

競技における安全性を確保することは特に重要であるが、安全性の確保が過剰に強調されると競技力の低下を来す可能性がある。日本では、頭頸部の外傷を予防するためにヘッドギアを装着してプレーすることが勧められているが、パラリンピックやブラインドサッカー世界選手権などにおいて、ブラジル、スペイン、イングランド、アルゼンチンといった強豪国の選手達はヘッドギアを装着せずにプレーしていた。競技力が向上して、相手を上手にかわすことにより、選手間の接触による頭部外傷を来す可能性が低くなり、ヘッドギアの装着が不要となると考えられた。一方、今回のアンケート調

査においても下肢のスポーツ傷害が多かったが、その他の身体部位におけるスポーツ傷害予防のための用具の改良・開発も考慮に入れる必要がある。

ブラインドサッカーにおいて、選手間の接触を減らすためには、監督、コーラー、ゴールキーパーからの指示や選手間の「ボイ！」などの声掛けが非常に重要である。しかしながら、視覚障害者に競技指導をする場合、視覚情報が限定されるため、指導内容や研究成果などの情報を正確に伝えることが困難である。B1クラスにおいては、音声や触覚で全体像を呈示する障害補償技術を活用したり、B2/3クラスにおいては、ビデオ等を導入し、視覚だけに頼らず俯瞰で捉える感覚を育成したりするような視覚障害や競技特性に配慮した支援を行うことにより、傷害を回避する能力を高めることも重要である。今後、どのような方法が効果的であるのかについて検討が必要である。

視覚障害者スポーツ、特にB1クラスでは、衝突などの危険防止や競技動作のフィードバックのための声掛けを行って視覚障害を補償するコーチやガイドを必要とする。このため、一人で練習することが困難であり、また、健常者のスポーツと比べ、練習や試合に際しては、競技者を支える多くのスタッフやガイドを要する。しかしながら、日本においては、競技団体の財政的基盤が弱く、多くのボランティアに依存しているのが現状である。

ブラインドサッカーは、アテネ・パラリンピックから正式競技となったが、これまで日本代表チームは、1度もパラリ

ンピック・アジア予選を突破出来ず、パラリンピック本大会の出場を果たしていない。国際的競技力が低い、あるいは、出場経験がないブラインドサッカーのような競技団体に対しては、障害者スポーツを統括する日本パラリンピック委員会等からの助成が少なく、タレント発掘、選手育成、日本代表チームなどの強化、競技環境などの整備が困難である。このため、国際競技力を高めることができず、次回の国際競技大会への出場ができないという悪循環に陥っている。このような悪循環を断ち切るためには、競技者や競技団体に適切な助成を行い、競技環境を整備し、競技を行う平等な機会を保障する必要がある。イギリスでは、Talented Athlete Scholarship Scheme (TASS) という制度によって、才能のある選手に奨学金によって助成し、環境の整った大学でトレーニングと学業を行い、アスリートとしてのキャリアを終えた後は就業できるように高等教育の機会を与え（デュアルキャリア）、競技を行う平等な機会を保障している。

今後、スポーツ基本法に示されているように障害者スポーツにおける競技力向上を医・科学的に支援し、国際競争力を高めるためには、日本においても、障害者スポーツ政策のあり方について検討する必要があると考えられた。

D. 結論

視覚障害者スポーツ選手に対して、アンケート調査、メディカルチェック、運動機能、動作解析、フィールドテストに

関する測定を実施した。対象としたブラインドサッカー選手 14 名については、スポーツ競技歴が短く、競技環境が不十分であり、メディカルサポートも十分に行われておらず、健常者と比べ、運動能力が低いことが示唆された。このため、スポーツ傷害予防や運動能力の向上のため、安全確保や競技力向上のための支援が必要であると考えられた。

E. 謝辞

本調査にご協力を頂いた日本ブラインドサッカー協会関係者、選手の皆様、筑波技術大学保健科学部の教職員・学生ボランティアに深謝致します。

F. 参考文献

- 1) 李俊哉：障害者のスポーツ参加への条件（視覚障害者）．臨床スポーツ医学 25：631-634，2008.
- 2) 木下裕光ほか：視覚障害者サッカーにおけるスポーツ傷害発生（1年間の前向き調査）．日本障害者スポーツ学会誌 21：25-28，2012.
- 3) 坂井田稔：視覚障害ランナーのアンケート調査．関西臨床スポーツ医・科学研究会誌 16：13-16，2006.
- 4) 宮森 隆ほか：大学サッカー選手のポジション別体力特性に関する研究：試合中の移動距離・移動スピードからみた生理学的特徴との関連性について．理学療法科学 23(2)：189-195，2008.
- 5) 滝川正和ほか：整形外科メディカルチェックからみた大学サッカー選手の身

- 体特性—股関節・骨盤を中心として—
体力科学, 50 : 211-218, 2011.
- 6) Agel, J. et al. : Descriptive epidemiology of collegiate men`s soccer injuries. National Collegiate Athletic Association injury surveillance system 1988-1989 through 2002-2003. Journal of Athletic Training 42 : 270-277, 2007.
- 7) Witvrouw, E. et al. : Muscle flexibility as a risk factor for developing muscle injuries in male professional soccer players. The American Journal of Sports Medicine 31: 41-46, 2003.
- 8) 厚生労働省 : 健康づくりのための運動基準 2006
- 9) Helgerud, J. et al. : Aerobic Endurance Training Improves Soccer Performance. Medicine and science in sports and exercise 33: 1925-31, 2001.
- 10) Reilly, T. : An Ergonomics Model of the Soccer Training Process. Journal of sports sciences 23: 561-72, 2005.
- 11) 大宮一人 : 心肺運動負荷テストと運動療法. 南江堂 (東京) , 2004.
- 12) 阿江通良 : 日本人幼少年およびアスリートの身体部分慣性係数. Japanese J Sport Sci, 15 : 155 - 162, 1996.
- 13) Giagazoglou, P. et al. : Difference in soccer kick kinematics between blind players and control. Adapted physical activity quarterly 28 : 251-266, 2011.
- 14) 金子公宥ほか : バイオメカニクス 身体運動の科学的基礎. 杏林書院 (東京) , 2004.
- 15) 阿江通良ほか : スポーツバイオメカニクス 20 講. 朝倉書店 (東京) , 2002
- 16) TASS office : <https://www.tass.gov.uk/>

