

# バドミントン部の慢性障害・急性外傷防止に関する調査・研究

広島県立庄原実業高等学校

板垣哲司

## 1 はじめに

広島県バドミントン部員の慢性障害・急性外傷に、バドミントン競技特有のスポーツ障害が影響を及ぼしていると仮説を立て、そのスポーツ障害の実態や発生要因について、健康と安全に関するアンケート調査を実施し、解決すべき課題を選定した。そしてその問題解決のための調査・研究を広島県バドミントン協会及び広島県バドミントン協会専属トレーナー、医療法人社団ヤマナ会東広島整形外科クリニック山口氏（NSCA認定CSCS）及び五十嵐氏（理学療法士）、広島県高体連バドミントン専門部、広島地区バドミントン専門部の協力を得て行った。また、部活動で慢性障害・急性外傷の予防が行えるよう、下肢慢性障害・急性外傷発生リスク判断の作成の調査・研究を行った。

## 2 研究テーマの設定

平成 24、25 年度に、述べ 551 名の県内バドミントン部員に健康と安全に関するアンケート調査を実施した（別紙 1）。実施目的は、バドミントン部員のスポーツ障害発生状況の把握と課題選定である。平成 25 年度はアンケート調査結果の分析およびバドミントン競技の動作分析を行い、課題選定と対応策の立案を行った。そして以下の 4 つの課題が明らかとなった。

- (1) 慢性障害、急性外傷の発生は、競技歴が 12 か月以内と 36 か月以上で比較的高い割合を示した。平成 23 年度バドミントン普及に関する調査によると、県内のバドミントン部員は、約 50%～60%が高校入学後にバドミントン競技を開始している。競技歴が 12 か月未満の部員は、競技のための運動動作が未熟であるため、急性外傷を発生しやすい状態である。また、適切な筋力や関節の可動域が不足していると考えられ、慢性障害を抱えやすい状態といえる。また、競技歴が 36 か月以上の部員は、主にオーバーユーズによるバドミントン競技特有のスポーツ障害が慢性障害として発症している。
- (2) 慢性障害が起こる部位としては、腰部、股関節など下肢が多い。練習後のストレッチングやアイシングなどのケアを適切に行う必要がある。
- (3) 部員の身体の状態や運動動作に合わせた練習計画を立案・実行する必要がある。部顧問が部員と積極的にコミュニケーションを図り、適切な指導を行う必要がある。
- (4) 下肢は左右に運動差や筋力差がある。バドミントン競技の動作特性を理解したうえで部員の身体づくりを計画的に行い、慢性障害および急性外傷を未然に防止することが必要である。

以上の調査結果から、次の 2 つの課題を研究テーマとして設定した。

- ① 下肢慢性障害予防（足関節・膝関節・股関節）のトレーニングプログラムの構築
- ② バドミントン部活動における下肢慢性障害・急性外傷発生リスク診断の作成

## 3 研究方法

### (1) バドミントン競技の下肢慢性障害予防トレーニングプログラムの構築

下肢慢性障害予防トレーニングプログラム（以下、予防トレーニングと記す）が部活動で実施できないなければならない。また、医学的根拠のあるトレーニングでなければならない。これらの課題を解決するために、五十嵐氏と協力して予防トレーニングの構築を行った。そして、その予防トレーニングを広島県バドミントン協会より強化指定を受けている高校生 7 名（男子 3 名、女子 4 名）に、平成 25 年 11 月から平成 26 年 8 月の 9 か月間実施した。そして実施前後に柔軟性テスト及び動的テストを行い、予防トレーニングの評価を行った。

### (2) バドミントン部活動における下肢慢性障害・急性外傷発生リスク診断の作成

下肢慢性障害・急性外傷を予防するためには、部員の身体状態や運動動作の現状や特性などの動作実態を把握する必要がある。また、予防トレーニング評価のための柔軟性テストや動的テストは専門医が診断するものであるが、実際の部活動の場面で専門医を招いて部員全員を診断、評価することは難しい。

そこで、専門的な知識が乏しく、特別な施設や器具が無くても部顧問や部員自らがリスクを判断でき、慢性障害や急性外傷を未然に防ぐ意識を高めることができるようにすることを目的に、下肢慢性障害・急性外傷発生リスク診断（以下、リスク診断と記す）を作成した。そして実際に試行することにより、作成したリスク診断が部活動で有効に活用できるかどうかを評価した。リスク診断を試行する調査対象の部員は、広島県高体連バドミントン専門部開催の県強化合宿に参加する部員（参加対象となっているのは、県高校総体各地区予選会を勝ち抜き、個人戦（単・複）で県総体に出場した1、2年生部員）とした。

## 4 研究内容

### (1) バドミントン競技の下肢慢性障害予防トレーニングプログラムの構築

広島県協会専属トレーナーの協力を得て、バドミントン競技の慢性障害・急性外傷予防トレーニングを構築した。この予防トレーニングは、足関節、膝関節、腰部が安定した動作となるよう、股関節および足関節、膝関節の適切な動作方法の取得、すなわち動的バランスの取得を目的としている。また部活動で手軽に実施できるようにするため、シューズを履いたままで行うことができ、実施時間も10分程度とするなど、通常のトレーニングの妨げにならないよう工夫した。県強化指定選手への実施期間は平成25年9月から平成26年10月（予定）の1年間継続とし、月に1度の広島県小中高校生強化練習会において経過観察を継続した。予防トレーニング内容や動作の注意点は次の通りである。

#### ① 足関節トレーニング（写真1）

バランスクッション上で足関節の内反、外反動作を行う。このトレーニングは足関節の動的安定性を向上させることを目標とした。動作の注意点は次の2つである。

- ア 足関節の内反、外反をゆっくり大きく意識して行う。
- イ 足関節の柔軟性を向上させることを意識して動作を行う。

実施上の注意点は、バランスクッション上では動作が不安定となるので、壁に手をつけて安全を確保した状態で行うという点である。そして急激な内反、外反運動を行わないことが重要である。

#### ② ランジトレーニング（写真2）

バランスクッション上でランジ動作（ランジスクワット）を行うことにより、足関節、膝関節、股関節の連動性の向上を目標とした。動作の注意点は次の2つである。

- ア 足関節や膝関節周辺、大腿部に負荷をかけるのではなく、股関節周辺の臀部（大殿筋など）を使う動作を行う。
- イ 膝関節の屈曲、伸展の際に足関節、膝関節、股関節をバランスよく使いながら動作する。

動作観察ポイントはつま先の方向と膝の方向である。腰部に負荷がかかる動作（体幹の屈曲、伸展）や、膝に負荷がかかる動作（膝関節の屈曲、伸展）が慢性障害や急性外傷の原因となりうることを理解する必要がある。



写真1 足関節トレーニング



写真2 ランジトレーニング

## (2) バドミントン部活動における下肢慢性障害・急性外傷発生リスク診断の作成

部活動において慢性障害や急性外傷発生防止の意識を向上させることは重要である。そこで、部活動で実施しやすく、なおかつ部員の身体状態や運動動作の把握が容易にできることを目的とし、広島県協会専属トレーナーの協力を得て、バドミントン競技の慢性障害・急性外傷発生リスク診断を作成した。部活動で手軽に実施できるようにするため、器具などを多く用いず、なおかつ診断項目数が多くなり過ぎない

よう厳選した。また、競技力の向上に伴い、運動強度も高くなるため、持久力（間欠性回復力）、敏捷性なども項目に挙げ、運動動作を保持できる身体状態であるかを判断できるようにした。表1のリスク診断表に各項目に対する診断内容及び診断目的を記した。また、第2次成長期であり変化が著しい部員の身体状態を数値で把握するために、身長、体重、BMI〔体重（kg）÷身長（m）×身長（m）〕、骨格筋率（体幹、両脚、両腕）を測定項目とした。

表1 下肢慢性障害・急性外傷発生リスク診断表

| 項目             | 内容                   | 目的           |
|----------------|----------------------|--------------|
| 片脚立ち（L、R）      | 床に座った状態からの片脚立ち上り     | 基礎的な筋力、柔軟性   |
| 片脚スクワット(L、R)   | 30秒間の片脚スクワット回数       | 基礎的な筋力、筋力左右差 |
| SLR(伸展下肢挙上テスト) | 片脚の屈曲角度の計測           | 柔軟性          |
| 両脚スクワット（cm）    | 股下の高さの計測             | 柔軟性、バランス、体幹  |
| しゃがみ込み         | 足幅を肩幅にしてしゃがむ         | 柔軟性、バランス     |
| Y0-Y0テスト       | スプリント間に休息を挟んだ運動      | 間欠性回復力       |
| 二重跳び           | 300回(累計)後の心拍数および跳躍時間 | プライオメトリック運動  |
| T-テスト          | 21m走とT-ドリルのタイム差      | コーディネーション能力  |
|                |                      | 敏捷性能力        |

上記項目に加え、身長、体重、BMI、体幹骨格筋率、両脚骨格筋率、両腕骨格筋率を計測  
体重、骨格筋率測定器：オムロン体重体組成計 HBF-375カラダスキャン

## 5 結果と考察

### (1) バドミントン競技の下肢慢性障害予防トレーニングプログラムの構築

予防トレーニングの効果を評価するために、予防トレーニング開始前後に柔軟性テスト及び動的テストを行った。表2は予防トレーニング実施前の診断結果である。この柔軟性テスト及び動的テストにより、対象とする部員の動作特徴が確認できた。競技歴が10年を超えている部員もあり、過去に足関節の

表2 予防トレーニング実施前の柔軟性テスト

|          |           | L       |     |    |    |    |    |     | R  |     |    |    |    |    |    |
|----------|-----------|---------|-----|----|----|----|----|-----|----|-----|----|----|----|----|----|
|          |           | A       | B   | C  | D  | E  | F  | G   | A  | B   | C  | D  | E  | F  | G  |
| 足関節可動域角度 | 背屈        | 0       | 10  | 10 | 10 | 10 | 15 | 15  | 0  | 10  | 15 | 10 | 10 | 0  | 15 |
|          | 底屈        | 40      | 50  | 50 | 40 | 45 | 40 | 35  | 40 | 45  | 60 | 40 | 40 | 45 | 45 |
|          | 内転        | 5       | 5   | 10 | 10 | 5  | 0  | 5   | 5  | 5   | 10 | 10 | 5  | 0  | 5  |
|          | 外転        | 5       | 5   | 10 | 10 | 10 | 10 | 10  | 5  | 10  | 15 | 10 | 10 | 10 | 10 |
|          | 内反        | 20      | 10  | 10 | 10 | 10 | 10 | 5   | 20 | 15  | 10 | 10 | 10 | 15 | 10 |
|          | 外反        | 5       | 5   | 5  | 5  | 5  | 5  | 5   | 5  | 5   | 5  | 5  | 5  | 5  | 5  |
| 股関節      | モーティス     | +       | +   | +  | /  | /  | +  | +   | +  | /   | +  | /  | /  | +  | /  |
|          | SLR(°)    | 80      | 100 | 90 | 90 | 90 | 90 | 100 | 90 | 100 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 |
|          | 開脚テスト(cm) | 29      | 29  | 23 | 27 | 15 | 20 | 18  |    |     |    |    |    |    |    |
|          |           | L 硬 L 硬 |     |    |    |    |    |     |    |     |    |    |    |    |    |

内反捻挫、肉離れなどの受傷歴や腰部、膝などに慢性障害を抱えている部員もいた。そのためか、足関節、膝関節、腰部の屈曲動作に慢性障害の要因となる運動動作が確認できる部員もいた。また、柔軟性テストでの足関節可動域が示す数値もよいものではなかった。モーティスは足関節の動きを表し、“+”は足関節運動の不具合、“-”は足関節運動がスムーズ、“/”は

“+”と“-”の中間を表している。表2のとおり、足関節がスムーズな動きをしているという診断が一人も出ないという課題を確認できた。

具体例を幾つか挙げていく。C部員（写真3）は上肢を安定させるための代償運動（右下肢にニーイン・

表3 予防トレーニング実施前の動的テスト

|      | A                | B                | C               | D                 |
|------|------------------|------------------|-----------------|-------------------|
| 両脚   | 左側<br>腰椎なし       | 後方重心、左側<br>腰椎大   | 右側外側加重<br>足関節代償 | 右側<br>後方重心        |
| 片脚 L | 体幹少、外側           | 腰椎、バランス悪         | ニーイン(不安定)       | 股少                |
| R    | —                | 腰椎               | ニーイン            | ニーイン少, 股少<br>足部内転 |
|      | E                | F                | G               |                   |
| 両脚   | 左足外転<br>左加重      | 腰椎少、右外側<br>左ニーイン | 右側<br>下腿前後少     |                   |
| 片脚 L | ニーイン多,<br>外側加重   | ニーイン少            | 股少、ニーイン         |                   |
| R    | ニーイン、腰椎多<br>外側加重 | ニーイン少            | ニーイン少左>右<br>股少  |                   |

トゥアウト) がみられた。また、他の部員に比べ、ランジ動作が不安定であった。このニーイン・トゥアウト動作は表3の動的テスト

結果にあるように、多くの部員で確認された。G部員（写真4）は骨盤左側が正面に向いていない。これは股関節周辺の柔軟性が乏しいことを表しており、表3では“股少”と表記している。また、写真5は、足関節の柔軟性が乏しいため踵が浮いている様子である。

写真6の部員Eでは代償運動が少ないことが示されている。また両脚スクワットにおいて左加重が顕著である。このように予防トレーニング実施前に各部員の柔軟性、動作を評価した。この後に予防トレーニングを指導し、毎月実施される広島県小中高生合同強化練習会において、経過観察を行った。取り組み状況は部員個々さまざまであった。



写真3 C片脚R



写真4 G片脚R



写真6 E両脚



写真5 足関節の柔軟性が乏しい例

予防トレーニング実施後の柔軟性テスト及び動的テスト診断結果を表4、5に示した。表4の柔軟性テストで数値が向上した項目を**太文字**で表した。おおよそ8カ月のトレーニング期間、取り組み方を各部員に委ねたためか、柔軟性テストの数値に顕著な変化は確認できない。しかし、表5の動的テストでは膝関節や足関節に負荷をかける動作に改善されている様子が伺えた。共同調査を行った五十嵐氏の予防トレーニング実施の総評を以下に記す。

「バドミントン競技の下肢慢性障害予防トレーニング構築において、トレーニング内容は動作方法の

習得（＝動的バランスの強化）を目的とした。バドミントン競技特有の動作（ランジ動作、スクワット動作）が改善された部員もあり、一部、サポーターの使用頻度が下がった部員もみられた。このことから、バドミントン競技特有の動作観察から問題点をあげ、改善の

表4 予防トレーニング実施後の柔軟性テスト

|          |           | L         |           |           |           |    |           |     | R         |     |    |           |           |          |           |
|----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|----|-----------|-----|-----------|-----|----|-----------|-----------|----------|-----------|
|          |           | A         | B         | C         | D         | E  | F         | G   | A         | B   | C  | D         | E         | F        | G         |
| 足関節可動域角度 | 背屈        | <b>15</b> | <b>15</b> | 10        | 10        | 10 | 15        | 15  | 0         | 10  | 15 | 10        | 10        | <b>5</b> | 0         |
|          | 底屈        | <b>50</b> | 50        | 50        | <b>45</b> | 45 | 40        | 35  | 40        | 45  | 60 | <b>55</b> | <b>45</b> | 40       | 45        |
|          | 内転        | 5         | 5         | 10        | 10        | 5  | <b>10</b> | 5   | 5         | 5   | 10 | 10        | 5         | 0        | 2         |
|          | 外転        | <b>15</b> | <b>10</b> | 10        | 10        | 10 | <b>15</b> | 10  | 5         | 10  | 15 | 10        | 10        | 10       | 10        |
|          | 内反        | 10        | 15        | 10        | <b>10</b> | 10 | 10        | 5   | <b>20</b> | 15  | 10 | <b>20</b> | 10        | 15       | <b>20</b> |
|          | 外反        | 5         | 5         | 5         | 5         | 5  | 5         | 5   | 5         | 10  | 5  | <b>15</b> | 5         | 5        | <b>10</b> |
| 股関節      | モーティス     | /         | /         | +         | /         | —  | —         | +   | +         | /   | —  | +         | —         | +        | +         |
|          | SLR(°)    | 70        | 100       | 90        | 90        | 90 | 90        | 100 | <b>90</b> | 100 | 90 | 90        | 90        | 90       | 90        |
|          | 開脚テスト(cm) | 27        | <b>33</b> | <b>23</b> | 27        | 15 | <b>20</b> | 18  |           |     |    |           |           |          |           |

ためのトレーニングを実施すれば障害防止効果が期待できると考える。バドミントン競技において、ランジ動作の繰り返しなどで片側に筋肉量や柔軟性低下が偏るのは容易に想像できる。このことがバドミントン競技の下肢慢性障害の一要因であると考え、また、下肢各関節の連動性も大切な要因である。特に股関節の動きは隣接している膝関節に大きな影響を与える。そこで、トレーニングの際に股関節の動きを意識するよう促した。以上のように、バドミントン競技特有の動作方法を習得することは、慢性障害予防のために

必要である。」

部員がランジ動作で意識する部位に変化が見られたことは大きな収穫であった。これら

の変化は、月に一度ではあるが練習会で動作改善の経過を観察することにより、部員の意識を高く保てたことなど、予防トレーニングの効果が微力ながら影響を与

えている。しかし、柔軟性テストや動的テストの結果が向上した一番の要因は、体調管理を考慮しながら競技力を向上させようとする部顧問、部員の熱い思いであり、日頃からの絶え間ない努力を重ねながら熱心に部活動に取り組んだ結果である。

表 5 予防トレーニング実施後の動的テスト

|    |    | A      |  | B        |  | C         |  | D  |  |
|----|----|--------|--|----------|--|-----------|--|----|--|
| 両脚 | 片脚 | 左側     |  | 後方重心、左側  |  | 右側外側加重    |  | —  |  |
|    |    | 腰椎なし   |  | 腰椎大      |  | 足関節代償     |  | —  |  |
|    | L  | 体幹少、外側 |  | 腰椎、バランス悪 |  | ニーイン(不安定) |  | 股少 |  |
|    | R  | —      |  | 腰椎       |  | ニーイン      |  | —  |  |
|    |    | E      |  | F        |  | G         |  |    |  |
| 両脚 |    | 若干     |  | 腰椎少、右外側  |  | 右側下腿前後少   |  |    |  |
|    | L  | ニーイン少  |  | ニーイン少    |  | 股少、ニーイン   |  |    |  |
|    | R  | ニーイン少  |  | ニーイン少    |  | ニーイン左>右   |  |    |  |

## (2) バドミントン部活動における下肢慢性障害・急性外傷発生リスク診断の作成

表 6 下肢慢性障害・急性外傷発生リスク診断結果

| 項目           |    | 男子      |          | 女子      |          |
|--------------|----|---------|----------|---------|----------|
|              |    | $\mu$   | $\sigma$ | $\mu$   | $\sigma$ |
| 身長           |    | 169.8cm | 6.0      | 157.7cm | 5.9      |
| 体重           |    | 61.5kg  | 18.4     | 52.3kg  | 6.1      |
| BMI          |    | 20.0    | 1.8      | 21.0    | 1.9      |
| 骨格筋率         | 体幹 | 34.3%   | 2.1      | 24.1%   | 3.3      |
|              | 両脚 | 56.4%   | 1.6      | 41.4%   | 4.8      |
|              | 両腕 | 43.8%   | 1.4      | 34.4%   | 2.9      |
| 片脚立ち(L)      |    | 73.9%   | —        | 63.6%   | —        |
| 片脚立ち(R)      |    | 65.2%   | —        | 69.2%   | —        |
| 片脚スクワット(L)   |    | 36.0回   | 12.8     | 35.0回   | 11.2     |
| 片脚スクワット(R)   |    | 34.8回   | 12.5     | 33.5回   | 11.4     |
| SLR(L)90°以上  |    | 56.7%   | —        | 96.6%   | —        |
| SLR(R)90°以上  |    | 64.3%   | —        | 96.2%   | —        |
| 両脚スクワット高(cm) |    | 16.5cm  | 13.0     | 12.1cm  | 5.9      |
| しゃがみ込み       |    | 81.3%   | —        | 89.3%   | —        |

作成したリスク診断の試行をした。表6は広島県高体連バドミントン専門部による強化合宿に参加した部員の算術平均値を用いたリスク診断結果である。県合宿練習中に計測することは予想以上に難しかったため、参加部員全員に全ての項目を調査することができなかった。そのため、ここでは体組成および柔軟性に関する結果のみを記載し、運動動作に関わる項目を割愛した。身長、体重、BMI、骨格筋率の結果は次の2つが挙げられる。

- ① 男子の身長、体重、BMIはおおよそ標準的な数値であり、体重以外のばらつきが少ない。
- ② 女子の身長、体重、BMIはおおよそ標準的であるが、骨格筋率が低い傾向にある。

基礎筋力や柔軟性についての結果は次の通りである。

- ① 片脚立ち動作は、バドミントン競技を行う上ではできなければならない動作であるが、男女ともに2～3割の部員はこの動作ができない。
- ② 片脚スクワットは30秒で45回以上行える部員があまり多くなく、ばらつきが多い。
- ③ SLR(伸展下肢挙上テスト)は90°以上必要だが、男子でおおよそ4～5割の部員において必要な柔軟性が備わっていない。
- ④ 両脚スクワット高は12cm以下でなければ股関節の柔軟性が乏しいことが分かるが、男子はその目標数値に達していない。

- ⑤ シャガむことができれば足関節の柔軟性が乏しいと判断できる。男女共に1～2割の部員において柔軟性が乏しいことが分かる。

また、動作の連動性の観点から次のことが考察できる。

- ① 「片脚立ちの運動が行えない」、「片脚スクワット回数が少なく動作が不安定」の場合は、下肢の基礎筋力が不足しているため、急性外傷を発生するリスクが高い。
- ② 「片脚立ちの運動が行えない」、「しゃがめない」、「両脚スクワット高が12cm以上」の場合は、股関節の柔軟性が乏しく、下肢慢性障害を発生するリスクが高い。

男女を比較すると次のことが考察できる。

- ① 男子は筋肉量がある程度備わっているが、柔軟性に乏しい。
- ② 女子は柔軟性に優れているが、基礎的な骨格筋量及び筋力が乏しい。

リスク診断の作成、試行を行った。リスク診断を実施する際の動作観察のポイントは次の4つである。

- ① つま先方向と膝方向      ② 股関節の開き
- ③ 体幹の屈曲、伸展姿勢      ④ 下肢の各関節の連動性

柔軟性の項目はリスク診断に活かすことができる結果だが、運動動作に関わる項目には課題が残る。体組成で一般的に使用される“体脂肪率”を用いず、“骨格筋率”とすることで部員に筋力、筋肉量を意識付けることができた。また、「診断」、「テスト」と部員に告げると、良い数値を出そうと無理な運動動作や個人の特徴的な運動動作を行う傾向にあるので、動作観察を部顧問や部員間で行うことで、慢性障害、急性外傷発生を防ぐ意識の向上を図れると考える。そして動作観察や診断結果を数値化し具体化することにより、部員のセルフモニタリング、ボディーイメージ能力を高めることができると考える。

リスク診断実施中に多くの部員から「慢性障害や急性外傷に対する対策について」や「身体状態はどのような状態が良いのか」などの質問があった。また、食生活や普段の姿勢について質問を投げかける部員もいた。このように、リスク診断を作成、実施することで、慢性障害や急性外傷に対する意識の向上のみならず、バドミントン部の部員として、生活の質を向上させようとする意識の啓発も効果として実感することができた。

## 6 ま と め

バドミントン競技特有のスポーツ障害がバドミントン部員の健康に影響を及ぼしていると仮説を立て、アンケート調査をもとに下肢慢性障害及び急性外傷の予防を課題として設定し、調査・研究を行った。成果は次の2つである。

### (1) バドミントン競技の下肢慢性障害予防トレーニングプログラムの完成

下肢の動的バランスが向上し、下肢の各関節の連動性が向上しスムーズなランジ動作が行えることにより、下肢慢性障害を防止することができる。

### (2) バドミントン部活動における下肢慢性障害・急性外傷発生リスク診断と防止意識の向上

基礎的筋力、柔軟性を数値化し評価することで取り組む課題が明確となる。そして慢性障害や急性外傷の発生の可能性について部員に分かりやすく伝える事ができ、下肢慢性障害・急性外傷防止の意識向上を図ることができる。これらの成果を生かし、リスク診断を行い、課題のある部員には予防トレーニングをトレーニング計画に導入していただきたい。本調査・研究では多くの方々や各校のバドミントン部顧問、部員に御支援、御協力をいただき実り多き結果を得られた。本調査・研究結果より健康で安全なバドミントン部活動に寄与できたのではないだろうか。この結果を今後、各校部活動で活かしていただけることを期待する。