

# 聴覚障害のある子どもたちのスポーツ活動支援に関する研究

宮本信也\*

左藤敦子\* 柿澤敏文\* 原島恒夫\* 宮本俊和\* 鈴木健嗣\*\*

## 抄録

目的：聴覚障害児たちの運動やスポーツの指導に関するニーズを明らかにし、そのニーズに応えられる方法を開発する。

A：ニーズ調査

方法：全国の聴覚障害特別支援学校・聾学校 115 校の体育教師及び運動部顧問教師を対象として、郵送による質問紙法により実施した。

結果：67 校から回答を得た（回収率 58.2%）。体育授業、運動部活動の指導において、聴覚障害特性を保障するため、さまざまな工夫が行われていた。それらは、①文字・手話・指文字などの視覚的言語モードを使用しての解説、②図・絵、写真・動画などの視覚的非言語モードを使用しての解説と指導、③競技中の指示の伝え方の工夫と大きく分けることができた。①の方法では、用語やルール、活動の流れが指導されていた。②の方法では、実技のポイント、運動・競技のイメージ、ルールの指導が行われていた。③では、低周波数の音や視覚的な合図手段などが用いられていた。いずれにしても、音情報を聴覚障害児たちが分かる形で伝える方法に対するニーズが最も大きなものであった。

B：支援器機の開発

方法：試合中、ファールをしても気づかずにプレーが進行されることが少なくないこと、そのために、接触事故等の危惧があることが判明したことから、審判のホイッスルの音を振動に変換する器機を開発し、その有用性を検討した。

結果：音に反応して振動する器機をバンド内に組み込み、手首に装着して使用する器機を開発、製作した。安全性を確認した後、協力が得られた聴覚障害高校生のバスケット試合でこの器機の有用性を検証した。審判の合図に対するボールを持っている生徒の反応性を指標とした。結果、通常時の試合では、審判の合図に気づかない頻度が 75%であったが、振動器機装着時は 25%に減少した。

結論：今回の結果は、振動器機が聴覚障害児の運動・スポーツ支援に有用である可能性を示し得たと思われた。

キーワード：聴覚障害、スポーツ支援、ICT、コミュニティスポーツ

---

\* 筑波大学人間系 〒305-8577 つくば市天王台 1-1-1

\*\* 筑波大学システム情報系 〒305-8577 つくば市天王台 1-1-1

# ICT-Assisted Sports for Children with Hearing Impairment

Shinya Miyamoto \*

Atsuko Sato\* Toshifumi Kakizawa\* Tsuneo Harashima\* Toshikazu Miyamoto\* Kenji Suzuki\*\*

## Abstract

**Purpose:** The purposes of this research are two. One is the investigation on requests of teachers of physical education or sports clubs at schools for the deaf in Japan. The other is the development of ICT aid for sports of hearing impaired children.

**A: Requests of teachers in physical education**

**Method:** The subjects of this investigation are teachers of physical education or sports clubs at 115 schools for deaf in Japan. We used our original questionnaire on their requests.

**Results:** Teachers of 67 schools responded to our questionnaire. Their considerations for their pupils and students were classified into following three groups; explanations by visual verbal communication modes such as letter, sign language and finger letter, explanations and demonstrations by visual non-verbal communication modes such as figure, picture, photo and movie, instructions at sport games with drums or visual signals. The essential of their requests was how they could give sound information to deaf children

**B: Development of ICT aid**

**Method:** We developed a tool vibrating in response to sound and examine its effectiveness in sport activity of deaf children. The subjects of the latter study were 15 high school deaf students.

**Results:** Our tool was a wrist band with a small vibration instrument and a tiny battery. It can vibrate in response to the referee's whistle. We examined the behaviors of the subjects at a basketball game. First, the subjects played the game as usual. Second, they wore our vibration band on their wrist and played the game. Although the rate of students not responding to the referee's whistle was 75 % at the first game, that was decreased to 25 % at the second game.

**Conclusion:** Our results suggest that the vibration tool in response to sound will be an effective and useful aid for sports activities of deaf children.

**Key Words :** hearing impairment, sports aid, ICT, community sports

---

\* Faculty of Human Sciences, University of Tsukuba

1-1-1 Tennodai, Tsukuba 305-8577

\*\* Faculty of Engineering, Information and Systems, University of Tsukuba

1-1-1 Tennodai, Tsukuba 305-8577

## 1. はじめに

障害のある子どもたちには、生活上や学習上のさまざまな困難があるが、学校教育における体育やスポーツ活動においても、障害の特性によりそれぞれ異なる困難状況がみられる。しかし、文字や数量操作などの学習スキルや教科学習に比べ、障害のある子どもたちの体育やスポーツ活動に対する指導・支援方法の研究は、パラリンピック出場者などの障害のあるアスリートへの支援研究を除き、あまり実施されておらず、現場の教師たちが経験と試行錯誤から工夫して指導をしているのが現状である。一方、体育・スポーツ活動は、単に子どもたちの運動能力や身体健康の増進という意義だけでなく、子どもたちに達成感や自信さらには協働意識や連帯感を育んでくれるものである。

一方、聴覚障害のある子ども（以下、聴覚障害児）たちは、運動、スポーツをする際に必要となる聴覚情報を適切に受け取り処理することが制限されている。したがって、そうした情報の受け取り、あるいは情報の処理を行いやすくなるような支援方法があれば、運動・スポーツへの取り組みがそれまでよりもスムーズにできるようになり、さらには、聴覚情報に左右されずに運動・スポーツを行うことができるようになることから、聴覚障害のない子どもたちと一緒に運動・スポーツを行いやすくなると思われる。

## 2. 目的

本研究は、前述の問題意識のもと、聴覚障害児たちの運動やスポーツの指導に際して教育現場で行われている工夫と求められている事柄（ニーズ）を明らかにし、さらに、そうしたニーズに応えられる方法を、情報通信技術（Information Communication Technology, ICT）の応用により検討することを目的とする。この目的達成のため、以下の2つの研究を行う。

A. 聴覚障害児の運動・スポーツ活動時のニーズを明らかにする。

B. 運動・スポーツ活動時に必要とされている聴覚情報を保障する方法を開発する。

なお、この2つの研究は、筑波大学附属学校教育局の研究倫理審査委員会の承認（附27-3）を得て行った。

### A.聴覚障害児の運動・スポーツ活動時のニーズ

## 3. 方法

対象：全国の聴覚障害特別支援学校・聾学校115校の体育教師及び運動部顧問教師を対象とした。

方法：方法は、質問紙法により行う。調査では、聴覚障害児の体育授業や部活動における配慮や工夫、聴覚情報に関して望まれる保障方法（ニーズ）などを調査した。なお、体育の指導と部活動の指導は、別々に回答してもらった。調査用紙の発送と回収は郵送で行った。

## 4. 結果及び考察

67校から回答を得た（回収率58.2%）。体育指導と部活動指導の回答は別々のため、以下、別々に結果を示す。

### （1）体育指導

体育を担当する教師165名から回答が得られた。回答教師の担当学部は、幼稚部14名、小学部47名、中学部89名、高等部85名、その他7名（専攻科等）であった。

#### 1)指導における配慮・工夫

教材・教具の中で、回答者の10%以上の人が体育の授業においてよく使用していると回答したものを表1に示した。

表1 体育授業でよく使用する教材・教具

(165名；回答はのべ人数；( )内は%)

黒板・白ボード	: 150名 (90.9)
タイマー	: 133名 (78.8)
旗	: 73名 (44.2)
ホイッスル	: 59名 (35.8)
映像記録媒体	: 40名 (24.2)
タブレット	: 35名 (21.2)
太鼓	: 19名 (11.5)

教材・教具をどのように用いているのかを自由記述で回答してもらったところ、教材・教具の使用も含めて、体育の授業に関する配慮は以下のようにまとめられた。

#### ・言葉（主として文字）による説明

媒体：ホワイトボード（黒板）、カード（文字札）、拡大印刷した用紙

モード：文字が中心、適宜、手話や指文字を併用  
内容：運動・競技の用語、ルール、実技のポイント、運動・競技の流れなど

#### ・図・絵による説明

媒体：ホワイトボード、絵カード、写真

モード：図、絵、写真画像

内容：実技のポイント、運動・競技の流れ、ルールなど

- ・モデルによる説明  
媒体：教師  
モード：実技示範  
内容：実技のポイント、ルールなど
- ・動画による説明  
媒体：ビデオ、タブレット  
モード：動画  
内容：実技のポイント、上達のポイント、運動・競技の流れ・イメージなど
- ・反則指摘や指示の方法  
媒体：旗、動作、ホイッスル、太鼓  
内容：試合中の反則指摘、運動・競技中の子どもたちへの指示
- ・その他  
タイマーは、時間の経過を分かりやすくするために用いられている。

聴覚障害児たちへの体育授業において、さまざまな工夫がされていた。新しく実施する運動や競技に関しては、言葉による詳細な説明が必要となるため、手話や指文字を併用しての文字を中心とした説明が行われていた。一方、聴覚障害児では、「9歳の壁」と言われるように、言葉の概念理解が困難となりやすいことが指摘されており、文字による説明だけでは、たとえ手話や指文字を併用したとしても、十分な理解が得られないことも考えられる。ルールの説明において、絵や図、示範などの視覚的教示が実施されているのは、そうした点への配慮もあるものと思われた。

競技の試合における反則行為に対する対応は、ホイッスルと旗、および教師の動作により、子どもたちが気がつくように配慮されていた。聴覚障害児であっても、全く音が聞こえないという場合は少なく、さらに、補聴器や人工内耳の活用により音自体はある程度聞こえている場合が多いため、ホイッスルが活用されているものと思われる。しかし、それでも、ホイッスルをよく使用すると回答した教師は全体の1/3であったことは、通常のホイッスルの使用には限界が感じられていることを反映しているのかもしれない。ホイッスルより低周波数の太鼓の音の方が聴覚障害児に聞こえやすいとも言われており、実際、それほど多くはないものの、太鼓の使用という工夫もされていた。体育の授業では、授業中、集合・誘導・注目・警告など、さまざまな意味で子どもたちに注意をする必要がある場合が少なくないと思われる。そうした場面で、より手軽に子どもたちに教師の注意が伝わる方法が望まれると思われた。

## 2) 指導における困難点

実技指導において苦慮している事柄について、自

由記述で回答を求めた。回答が多かった事柄について示す。

- ・教師の指示が子どもたちに伝わりにくい（特に、校庭やグラウンドなどの屋外）
- ・集団スポーツでホイッスルが聞こえず、反則があってもプレーが止まりにくい
- ・体育館など屋内では競技により音が反響し、指示が伝わりにくくなる
- ・背後の人に気づかず、接触事故に注意が必要
- ・活動の節目ごとの集合に時間がかかる
- ・プールでの活動では補聴器を外すため、指示が通りにくい

音が聞こえないことによる指示の伝わりにくさが、いろいろな場面に関して指摘されていた。特に、屋外では、ホワイトボードやタブレットなどの視聴覚器機が使用しにくいことから、意思伝達の方法に苦慮していることがあげられていた。

また、バスケットボールやサッカーなどの集団で行う競技において、誰かがファールをしたときに教師がホイッスルを吹き、旗をあげても、競技に熱中していると気がつかずにプレーが続けられてしまうことを問題としてあげる回答も少なくなかった。

## 3) 教材・教具・設備への要望

体育の指導経験から、このような教材、教具あるいは設備があるとよいと思われるものを自由記述であげてもらった。回答が多かった内容を整理して示す。

- ・光・視覚刺激による合図システム  
ホイッスル・ピストルに連動して光るシステム  
光刺激スタートシステム（陸上競技）など  
フロア埋め込み式のランプ  
フラッシュリモコン
- ・文字・画像提示装置の改良  
屋外で見やすいタイマー、タブレット  
リアルタイム字幕付きビデオ放映装置。  
教師の実演を文字等で解説してくれる装置  
音声サングラスに文字で表示される装置
- ・プールでの補聴システム

音の情報を、聴覚障害児に分かりやすいモードで示す方法への期待がほとんどであった。

## (2) 部活動指導

運動部を指導している教員173名から回答が得られた。指導している部活動は、卓球部61名、陸上競技部59名、バレーボール部21名、野球部13名、その他23名（バドミントン部、運動部、サッカー部、バスケットボール部）であった。

### 1) 指導における配慮・工夫

教材・教具の中で、回答者の 10%以上の人が体育の授業においてよく使用していると回答したものを表 2 に示した。

表 2 部活動でよく使用する教材・教具  
(173 名；回答はのべ人数；( ) 内は%)

タイマー	: 121 名 (69.9)
黒板・白ボード	: 113 名 (65.3)
映像記録媒体	: 42 名 (24.3)
タブレット	: 40 名 (23.1)
旗	: 23 名 (13.3)
ホイッスル	: 16 名 (9.2)

体育授業と同様、実際の指導について自由記述で回答してもらった内容も含め、部活動における配慮・工夫を整理すると以下のようにまとめられた。

- ・言葉（主として文字）による説明  
媒体：ホワイトボード、ノート、プリント  
モード：文字が中心、適宜、手話や指文字を併用  
内容：練習メニュー、連絡事項など  
教師・子ども間での交換ノートによる指導
- ・図・絵による説明  
媒体：ホワイトボード、作戦版  
モード：図、絵  
内容：練習メニュー、試合の作戦など
- ・モデルによる説明  
媒体：教師  
モード：実技示範  
内容：実技のポイント、技術指導など
- ・動画による説明  
媒体：ビデオ、タブレット  
モード：動画  
内容：技術指導、技術のイメージなど

用いられている媒体・モードは、体育授業と大きな違いはないが、指導の内容は部活動の競技内容に沿ったものとなっている。

## 2) 指導における困難点

部活動指導において苦慮している事柄について、自由記述で回答を求めた。回答が多かった事柄について示す。

- ・教師の指示が子どもたちに伝わりにくい  
補聴器を外している子どもが多いこともある  
体育館を複数の部で使用しているため
- ・指示伝達に時間がかかり、十分な練習時間を確保しにくくなりやすい
- ・体育館が狭く、十分な練習を行いにくい

教師の指示が伝わりにくいという内容は、体育授業と同じであるが、その背景要因として、体育授業とは異なる要因もあげられていた。子どもたちを集合させたり、指示を伝えたりすることに時間がかかることで、練習時間が少なくなることを危惧する回答がみられたことから、体育授業よりも指示を伝えることの困難さが感じられている状況がうかがわれた。

## 3) 教材・教具・設備への要望

部活動指導において、このような教材、教具あるいは設備があるとよいと思われるものを自由記述であげてもらった。回答が多かった内容を整理して示す。

- ・低周波数のホイッスルやピストル
- ・光・視覚刺激による合図システム  
ホイッスル・ピストルに連動して光るシステム  
光刺激スタートシステム（陸上競技）など  
音色により色が変わるランプ  
リモコンボタンで光る無線ランプ  
いろいろな色を出せるランプ  
プール内で音刺激が分かる光システム
- ・文字・画像提示装置の改良  
屋外で使えるプロジェクターやスクリーン  
話したことがそのまま文字化されるシステム
- ・振動による合図システム  
ファールがすぐ分かる器機
- ・補聴器装着時でも違和感のないヘルメット
- ・字幕付きのスポーツ関連視聴覚教材
- ・羽がラケットにかすったことを判定する機械（バドミントン）
- ・障害者スポーツ留意点をまとめたマニュアル

あげられたものの中には、陸上競技におけるランプによるスタート合図器機や話したことが文字化されるソフトなど、すでに開発され使用されているものもあったが、いずれも高価であり、学校予算で賄える範囲で、日常の部活動において使用できるものが求められていた。

また、体育授業に比べてより多彩な要望があげられていた。特定の競技を継続して指導していることから、具体的なニーズが浮かびやすいためと思われる。

## (3) ヒアリング

全国調査の他に、協力が得られた聴覚特別支援学校体育教師を対象として、体育・スポーツ指導時のニーズに関してヒアリング調査を行った。

結果、あげられたニーズは、全国調査でも指摘されたものと同様で、以下のようなものであった。

- ・陸上のスタートをランプで知らせる光刺激スター

トシステムは高価で、学校にはないが、全国大会では使用される。普段の練習で器機になれていない子どもは、試合の際に使用されてもタイミングが分からず、普段の実力を発揮できないことが多い。なんとか、安価で学校で普通に使える器機ができないだろうか。

- ・試合中のホイッスルの音が聞こえず、ファールをしてもプレーが止まらない。審判の注意に気づいてプレーを止める子どもいるので、接触事故等が心配。
- ・校庭やグラウンドなどの屋外での活動では、子どもたちが広く散らばるので、集合・注目・注意などの指示が伝わりにくい
- ・プール活動時に指示を伝えることが極めて困難

試合中、ファールをした際の審判のホイッスルに気がつかないことは、単にプレーを続けていることの問題だけではなく、教師・審判の合図に気がついてプレーを止めている子どもと気づかずにプレー続けている子どもが入り乱れることで、不測の事故が生じることを危惧しているためであることが述べられていた。この点は、全国調査では把握し切れていなかった点であった。

## B. 聴覚情報補償方法の開発

### 3. 方法

全国調査及びヒアリング調査の結果より、聴覚情報を補償する方法を検討する。なお、必要性が高いこと、安価に製作できること、操作が難しくないことなどを条件として、方法を検討することとした。

方法の検討、器機の開発・製作後、協力が得られた聴覚特別支援学校において、作成器機を用いたスポーツ活動を実施していただき、器機使用前と使用後の状況を比較し、器機の有用性を検討した。

### 4. 結果及び考察

#### (1) 器機開発

調査結果から、音情報を聴覚障害児に分かりやすい様式で伝える方法が求められていることが判明した。もちろん、聴覚障害の特性を考えるならば、そのニーズは当然のことではある。その中で、試合中にファールをした際、審判の合図に気づかずにプレーが続行されるという問題への対応を検討すること。理由は、ヒアリングで明らかにされたように、この問題は、単にファールに気づかないというだけでなく、競技中の子どもたちの安全性にも関わる可能性のある問題と考えられ、早急な対応が求め

られていると考えからである。

検討の結果、運動中にも気がつき、しかも簡便に身体に装着できる器機として、音に反応して振動するバンドを開発することとした。試作の結果、ホイッスルの音に反応して振動する器機（振動バンド：仮称）を作成できた。このバンドは、手首に装着して使用する（図1）。音へ反応させるために、バンドは2.4GHz帯域の微弱な無線信号を発信・受信するが、通常の無線LANと同じ帯域であり、電氣的侵略はほぼない。医用電気機器の正常利用時における許容される漏れ電流以下の電流（JIS規格T0601-1：医用電気機器—第1部安全に関する一般的要求事項）が体表に流れる可能性はあるが、感電等の恐れはない。振動は、一般の携帯電話に用いられる振動発生装置と同等のものを用いており、また定常的でなく断続的であることから、人体に対する影響はほぼない。

図1 振動バンド装着状態



#### (2) 振動バンドの有用性の検討

振動バンドの安全性を確認したのち、協力が得られた聴覚特別支援学校高等部生徒を対象として、有用性の検討を行った。バンドを装着しない状態と装着した状態の2回、同じメンバーでバスケットの試合を各6分間行ってもらい、試合の状況をビデオ録画し、審判の合図が生徒たちにどれだけ伝わっていたかを比較検討した。

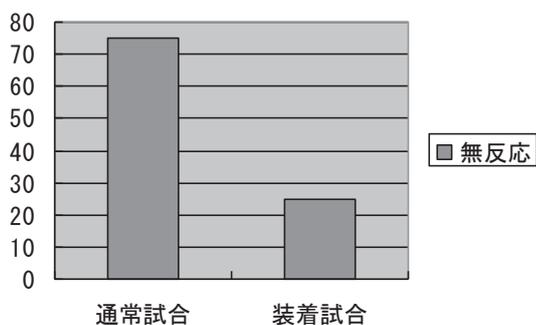
審判の合図が伝わっているかどうかの評価は、次のような操作的基準で行った。審判の合図のあと、ボールを持っている生徒に、①5回以上ドリブルを続ける、あるいは、②パスやシュートを行うまたは行おうとした行動をとる、のどちらかがみられたとき、その生徒には合図が伝わっていないと判断することとした。

#### 1) 審判の合図に対する生徒の反応性

普段、行っているバスケットの試合では、審判教

師は、ファール等の試合を中断させる必要がある状況では、ホイッスルを吹くとともにプレーを止めるような動作を行い、同時に、線審役の生徒が持っている旗を上にあげることで、試合をしている生徒たちにプレー中断の合図をしていた。1回目の試合では、この普段と同じやり方で試合を行ってもらい、2回目の試合で振動バンドを生徒たちが手首に装着した状態で、普段通りに試合を行ってもらった。通常時と同様の試合形式である1回目の試合では、6分間の試合時間中、審判教師が試合を中断させるためにホイッスルを吹いた回数は8回であった。そのうちの6回(75%)で、ボールを持っている生徒は前述の基準に合致する行動を示していた。2回目の試合では、同様に試合を中断させる審判の合図は4回みられ、そのうち、前述の基準に合致する行動が見られたのは1回(25%)だけであった(図2)。

図2 振動バンド装着時の生徒の反応率 (%)



対象数が少ないため、今回は、統計学的検討は控えることとしたが、振動バンド装着により、審判の合図に対する生徒の反応性が増加する可能性は大木に期待できると思われた。

## 2) 振動バンドに対する生徒・教師の評価

試合後、参加した生徒15名と体育教師1名に振動バンドに関するアンケートを実施した。振動バンド装着により、審判の合図がホイッスルよりも分かりやすかったと回答した生徒は15名中12名、80%であった。100点満点でバンドを評価した場合の点数は、10点~100点とばらつき、平均点は59.8点、中央値も60点であった。改善点として、振動が弱く気がつかないことがあるとした意見が9名、60%おり、そうした点が、評価点に影響したと思われる。改善点としては、その他、バンドの締め付けが気になるとしたものが2名いた。

そこで、振動の強度を上げた改良版を作成し、再度、同じ生徒9名に同じバスケットの試合で試行してもらった。試合後のアンケートでは、前回より振動が分かりやすくなったとする生徒が9名中7名77.8%おり、評価点も40点~100点、平均点75.8点、中央値80点であった。改善点としては、サイ

ズが大きいということと、振動が大きすぎるとする意見も見られた。

教師の評価は、1回目80点、2回目85点であった。意見としては、ホイッスルと同時に振動することで、ある程度聞こえている生徒も聞こえていない生徒も同時に反応することができ、団体スポーツ活動中の共通理解が得られやすくなり、そのため、接触事故を回避できる可能性を感じたということがあげられていた。改善点としては、激しい運動では発汗が多いので、同じバンドを複数の生徒が共有することには問題がある、主審・副審どちらの合図でも振動するようにしてほしい、などがあげられた。

今回の結果は、対象数、試行数の少なさから、最終的な結論を得る段階まで至ってはいないが、振動バンドに関して、聴覚障害児の運動・スポーツ活動を支援する有用な器機となる可能性を示し得たのではないかと考えている。今後、器機に改良を加え、対象の競技種類を広げて有用性の検証を重ねることで、その有用性を明らかにしていけるものと考えている。

なお、本器機は、聴覚障害児への支援のみならず、自閉症児のような、音は聞こえているがことばがうまく伝わらない子どもたちへの支援にも応用できる可能性を有していると感じており、本器機を適応できる障害の拡大をも検討していきたいと考えている。

聴覚障害児たちが聴覚情報の内容を受け取れる方法を開発することは、聴覚障害児たちの運動・スポーツ活動自体だけではなく、聴覚障害児たちが、聴覚障害のない子どもたちと一緒に運動・スポーツを行う状況をも促進すると思われる。さらに、そうしたコミュニティスポーツの体験を通じて、障害のある子どもたちとない子どもたちが共生社会のあり方を実感として学んでいくことが期待される。

## 5. まとめ

聴覚障害児の運動・スポーツ活動に対する有用な支援方法を検討するため、聴覚障害児の運動・スポーツに関するニーズ調査と、支援器機の開発を行った。ニーズ調査では、音情報を聴覚障害児が分かる方法・器機に関するニーズが最も高いことが判明した。そこで、手首に装着する、音を振動に変換する機器を製作し、バスケットボールの試合においてその有用性を検討した。検討の結果、振動器機装着時は、非装着時に比べ審判のホイッスルに反応しやすくなることがうかがわれ、この器機が、聴覚障害児の運動・スポーツ活動の支援に有用である可能性を示すことができた。

## 参考文献

特になし

この研究は笹川スポーツ研究助成を受けて実施したものです。

