

### 声を出すことによって運動能力の大きさは変化するか

佐藤吉隆<sup>1)\*</sup> 木村祐輝<sup>1)</sup> 安田泰斗<sup>1)</sup> 道関京子<sup>2)</sup>

1) 新潟リハビリテーション大学医療学部リハビリテーション学科理学療法学専攻

2) 新潟リハビリテーション大学医療学部リハビリテーション学科言語聴覚学専攻

[受付・掲載決定:2013年12月10日]

キーワード: 発声, 運動能力, 力の変化

#### はじめに

私たちは力を出すときに意識的にも無意識にも声を出すことが多い。声を出した方が力が入り運動しやすいと経験的に感じているからである。この声を出す方が運動能力をあげることは、科学的に意味があることなのだろうか。この課題では、橋爪ら(1994)は剣道において、村川ら(2007)は投擲時において、大森(2005)は膝関節伸展において、有発声が有効に働くことを報告している。村川らは、「発声は、力の発揮を主体として遂行される身体活動やスポーツを有利に遂行するための手段の一つである」とまで言及している。

発声つまり「掛け声」の方法や種類については、河合ら(1991)が発声の中でも「自発的な掛け声」が有効であることを示しているが、藤野ら(2007)は、発声の声の高さ、力、速さ、韻律、タイミングなどと競技(運動)特性との関連性について検討する必要

があることを指摘している。

我々は、これらの研究から、運動能力に発声が関与することは疑いがないと確信した。しかし、これらの研究はすべて運動の熟練した成人を対象にしたものであった。ケガや障害の理学療法で考えるには、学習中または発達期のように完成熟練途中でも発声が運動能力に有効であることを確かめなくてはならないと考えた。

そこで、本実験では、運動や検査目的が理解され施行できるが、まだ発達期で十分身体および身体運動が完成されていない小学生を対象に、「運動能力に発声が有効かどうか」を検討した。

---

#### \*Corresponding author:

新潟リハビリテーション大学医療学部リハビリテーション学科  
〒958-0053 新潟県村上市上の山 2-16  
電話: 0254-56-8292  
FAX: 0254-56-8391

## 方法

今回の実験では、村上市立岩船小学校の小学生35名（10歳、男16名、女19名）を対象とした。測定は、握力、投てき、垂直跳びの3種目を選んだ。選んだ根拠は、それぞれの運動時に使用する筋の違いと、生得的/後天的という運動獲得の違いを考慮したからであった。握力、投てきはスポーツテストの方法で計測をし、垂直跳びは跳躍時の手の位置での計測を行った。

施行手順は、握力と垂直跳びは、無声（声を出さずに行う）、母音「い」発声、母音「え」発声の3回、投てきは、無声と自由な母音の2回を、それぞれ測定した。母音は基本的に大声を出すように叫んでもらった。測定する順序はランダムにし、また、疲労の影響がないように数分間休んでから次の測定を行ってもらった。

発声は、意味を考えず発声に集中しやすいよう母音1音発声とした。母音を用いることにした理由は、母音は声帯を振動させもともと自己感覚を刺激する音であること、特に日本語では、「ん」以外のすべての音節に母音が入っていて母音が日本語の基本であることからである。5母音のどの音が適切かについては、パイロット測定によって有効だった「え」と「い」を選択した。

先行研究では声のタイミングや発声の長さ、高さなども議論しているが、小児の場合細かく指示をすると混乱する可能性がある。そこで母音の指示はしたが、自然にやってもらうことを優先し、細かい指示はせずに発声は自由にやってもらった。

## 結果

握力、投てき、垂直跳びすべてにおいて、無声の時よりも運動能力に良い結果がでた。握力では、無声（ $14.3 \pm 2.74\text{kg}$ ）、「い」発声時（ $14.8 \pm 2.52\text{kg}$ ）、「え」発声時（ $14.7 \pm 2.85\text{kg}$ ）であった（図1）。垂直跳びでは、無声（ $196.1 \pm 9.95\text{cm}$ ）、「い」発声時（ $196.7 \pm 10.14\text{cm}$ ）、「え」発声時（ $197.1 \pm 9.92$

$\text{cm}$ ）であった（図2）。投てきでは、無声（ $1459 \pm 715.92\text{cm}$ ）、自由母音発声時（ $1561 \pm 667.47\text{cm}$ ）であった（図3）。どの種目も無声に比べ発声時に運動能力の有意性が確認された（ $P < 0.001$ ）。

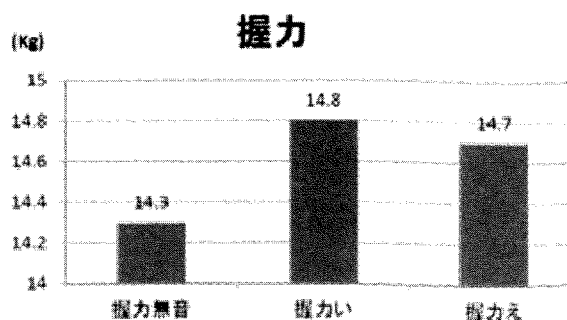


図1. 握力の計測結果の平均値

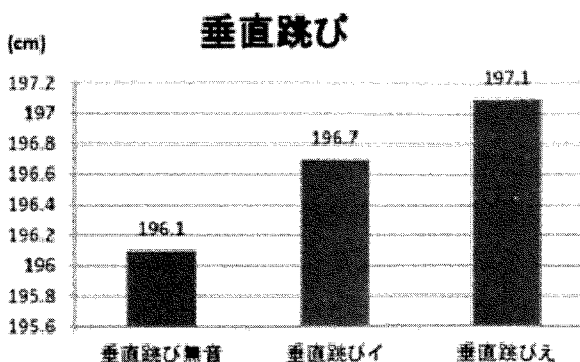


図2. 垂直跳びの計測結果の平均値

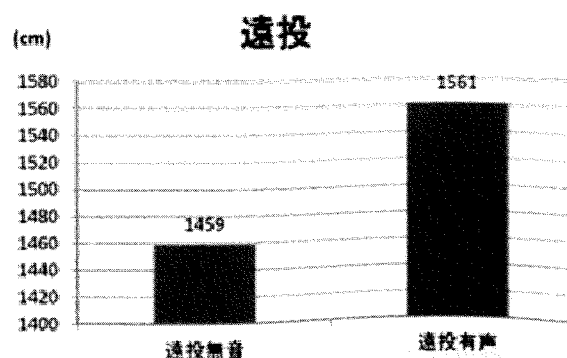


図3. 遠投の計測結果の平均値

## 考察

我々は、発達期の学童児でも、先行研究で示されている発声が運動能力に有効であるかどうかを

実験した。

結果は、上肢運動である握力や投てきも、下肢運動である垂直飛びも、生得的運動である握力も、後天的運動である投てきや垂直飛びも、発声時には無声時より高い結果が出た。

このことより、発声が運動能力に有効であることは、成人ばかりか発達期児童においても事実であることが確認された。

表 1. 日本語五母音の要素特徴 (道関,2004)

|   | 長さ(時間)     | 高さ          | 形          | 緊張度        | 開閉度    |
|---|------------|-------------|------------|------------|--------|
| あ | ゆっくり<br>長く | 中位          | 大きく<br>広い  | 弛緩<br>ゆったり | 開く     |
| お | 中<br>長すぎず  | 中の下<br>やや低い | 丸い         | 一部緊張       | 困む     |
| う | 速く         | 低           | 輪郭に向<br>かう | 緊張/圧迫      | 閉じる    |
| え | 中<br>伸ばさず  | 中の上<br>やや高い | 折れた        | やや緊張       | 閉じきらない |
| い | す早く        | 高           | 鋭い直線       | 強い緊張       | 閉じきった  |

なぜ、肢体運動と関係の無い発声運動が有効に作用するのだろうか。一つは、今回用いた母音「い」や「え」は、表 1 のように日本語の五母音の中でも緊張の高い音とされている (道関,2004) ことが考えられた。この母音の強い緊張性が運動能力にプラス作用したと思われた。すなわち、今回検討した運動の瞬発性の発揮に、「い」や「え」のような緊張発声が合致したのではないかということである。次に、藤野ら(2007)のアンケート結果でも多かった、「力が出しやすい、タイミングが合わせやすい、気持ちが高まる」なども大きな要因になっていたと思われた。特に、今回は対象が児童だったこともあり、大声の発声が運動生起の気持ちの高揚や意欲に、発声の維持が運動持続に、大きく働いていたことを確認した。

ところで今後は、高齢者の状況も調べていく必要があるだろう。高齢者や体力低下した障害者の場合は、緊張性でない他の母音の可能性についても詳しく調べるべきだと思われる。

いずれにせよ、私たちが学ぶ理学療法の中で、この結果をどのように活用していくかを考えて行

きたい。

## まとめ

小学生 35 名の協力のもと、「声を出すことによって運動能力の大きさは変化するか」についての実験を行った。実験内容は握力、投てき、垂直跳びの三種類を行った。結果としては発達期の児童であっても、声を出したときは出さないときよりも記録が伸びることがわかった。

## 謝辞

実験に参加協力していただいた村上市岩船小学校のみなさん、共に実験した新潟リハビリテーション大学の杵鞭佑季さん、白井健太さん、新保圭祐さん、難波翔さん、大関智也さん、統計指導をいただいた同大学院の藤間紀明さんに感謝申し上げます。

## 引用文献

- 道関京子(2004):失語症のリハビリテーション, 第2版, P93.
- 藤野良孝, 吉川政夫, 竹中晃二, 仁科エミ, 山田恒夫(2007):運動教育に用いるオノマトペの基本周波数が握力に及ぼす影響. 日本教育工学会論文誌, 30(4), 305-314.
- 河合辰夫, 脇田裕久(1991):最大筋力発揮中における自発的「掛け声」の効果. Japanese Society of physical Education, p.373.
- 村川増代, 野老稔(2007):投擲時における発声の効果. 武庫川女子大学紀要, 55, 1-4.
- 大森貴充(2005):筋力発揮における声出し及び声掛け効果. 香川県理学療法士科医学会, 11,48~49.

# Change of the Physical Abilities in the relation to Voicing.

Yoshitaka SATO<sup>1)</sup> Yuki KIMURA<sup>1)</sup> Taito YASUDA<sup>1)</sup>  
Keiko DOSEKI<sup>2)</sup>

- 1) Physical Therapy Course, Department of Rehabilitation, Faculty of Allied Health Sciences, Niigata University of Rehabilitation.
- 2) Speech-Language-Hearing Course, Department of Rehabilitation, Faculty of Allied Health Sciences, Niigata University of Rehabilitation.

[Received & Accepted: 20 December, 2013]

Key Words : physical abilities, voicing, change of strength

---

\*Corresponding author:

2-16, Kamnoyama, Murakami, Niigata, Japan. 958-0053

Phone +81-254-56-8292

FAX +81-254-56-8291