

## 小学生の競泳選手における足部形態の特徴 —足アーチ高率に着目して—

新潟医療福祉大学大学院義肢装具自立支援学分野  
稲岡千秋, 阿部薫, 笹本嘉朝

### 【背景】

小学生の競泳選手は易疲労性を訴え、また蹴り出しが少ないパターンで歩行するケースが見受けられる。歩行と水泳に使用される下肢の主動作筋は同じであっても、その運動パターンと負荷量は異なるため、長時間の水泳運動習慣のある成長期の児童の足部に特徴的な形態が観察されるのではないかと考えた。足部アーチの形成状態は足部形態の顕著な特徴である。このため本研究の目的は小学生の競泳選手におけるアーチ高率の特徴を指摘することであった。

### 【方法】

#### 1. 対象

対象は週5日以上で、5年間以上継続的に水泳習慣のある競泳選手(以下、競泳群)8名16足とした。年齢は8~12(平均 $9.8 \pm 1.6$ )歳であった。コントロールとして文献値<sup>1)</sup>の一般小学生を一般群という。

#### 2. 計測

舟状骨高と足長を計測しアーチ高率(舟状骨高/足長 $\times 100$ )を算出した。なお計測は三次元足型自動計測機(JMS-2100CU, ドリームGP社)を用いて、静止立位にて片足を15秒で記録した。計測形式はレーザー光線による光切断方式で、計測ピッチは0.5mm、周波数は30Hzであった。

### 【結果】

アーチ高率の最大は18.2%、最小11.1%、平均 $13.4 \pm 2.1\%$ であった。アーチ高率を3群に分類し、低アーチ群(10%未満)が0足(0%)、中アーチ群(10~15%未満)14足(77.8%)、高アーチ群(15%以上)4足(22.2%)であった。

表1. 学年別の計測結果

学年	群	足長(mm)	舟状骨高(mm)	アーチ高率(%)
小2	競泳群	186.1	22.5	12.1
	一般群	196.3	21.0	10.7
小3	競泳群	207.5	28.8	13.9
	一般群	202.1	22.7	11.2
小4	競泳群	211.8	25.3	11.9
	一般群	211.4	22.1	10.5
小5	競泳群	223.6	38.3	17.1
	一般群	223.1	24.6	11.0
小6	競泳群	236.1	30.4	12.9
	一般群	226.5	26.9	11.9

### 【考察】

競泳群のアーチ高率の平均は13.4%、一般群<sup>1)</sup>の平均は

11.1%であった(表1)。競泳群には低アーチが認められず、全数が中アーチ群または高アーチ群であったが、一般群は全学年が中アーチ群であった。

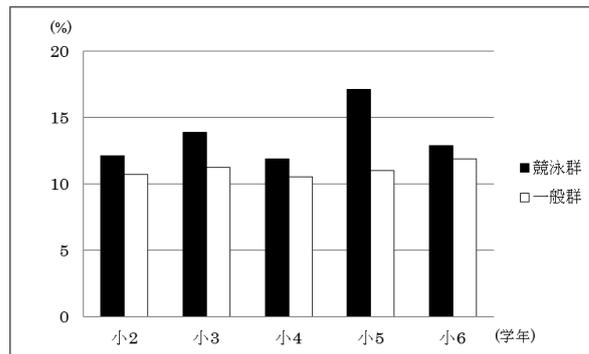


図1. 学年別のアーチ高率(%)の比較

本研究の対象者を小学生としたのは、足部形態の形成過程において小学生の時期に決定されると考えたためである。年齢に伴う足アーチの形成率は9~10歳頃に約70%、11~12歳頃に約90%が成人型になり、これ以降は変化しないとの報告<sup>2)</sup>があり、成人型になる中学生以降ではアーチ高の成長よりも足長の成長が優位になるため、アーチ高率は相対的に低く算出されてしまうことが指摘される。

水中でのバタ足による推進は、蹴り下ろし(ダウンビート)と蹴り上げ(アップビート)の交互運動によって行われる。足関節が最大底屈角度となるときは底背屈の拮抗筋が同時に筋収縮して関節固定されるが、下腿三頭筋が踵骨を引っ張るだけでなく、足趾屈筋群が中足部と前足部を底屈位にするため、足部全体としてはハイアーチのポジションになる。また足関節を底屈位固定したまま中足趾節関節を背屈するphaseではwindlass action(巻き上げ機構)によってもアーチは挙上する。これら何れの場合も足アーチを高める運動を重力の少ない水中で繰り返すことによってアーチ高率が高まったのではないかと推察した。

### 【結論】

小学生の競泳選手の足部形態は、中アーチ群と高アーチ群のみであり、水泳の推進時に特有の関節肢位や筋運動パターンにより足アーチを高めることになり、一般小学生と比較してアーチ高率が高くなると推察した。今後は対象年齢層を拡大し、年代毎の特徴を検討していく予定である。

### 【文献】

- 尾田敦ほか：健常者における足アーチ高の標準値の確立に関する研究, 平成17年度~平成19年度科学研究費補助金(基盤研究(B))研究成果報告書, 2005.
- 藤井博昭：小児における歩行時の足内側アーチの変化, 日整会誌, 63: 721-727, 1989.