

感覚運動制御からみた投動作の理解

名古屋大学 山本 裕二
(共同研究者) 大阪大学 門田 浩二
同 木下 博
山梨大学 木島 章文

Effects of Sensorimotor Control on Throwing Movements

by

Yuji Yamamoto

*Research Center of Health, Physical Fitness and Sports,
Nagoya University*

Hiroshi Kinoshita, Koji Kadota

*Graduate School of Medicine,
Osaka University*

Akifumi Kijima

*Department of Education,
University of Yamanashi*

ABSTRACT

We investigated the finger forces and kinematics during overarm throwing of balls with two different textures, from the perspective of the sensorimotor control of dexterous throwing. Five males threw two different balls, one with a smooth silk surface and the other with a sandpaper surface, at a target located 2.7 m away as accurately as possible. The force of the middle finger was measured using a three-dimensional force transducer at a frequency of 2 kHz. The kinematics were recorded

using eight motion-capture cameras at 500 Hz. Ball texture did not affect the ball velocity, range of wrist movement, or peak resultant force. However, the peak shear force and range of elbow movement were significantly smaller with the silk ball than the sandpaper ball. The resultant and shear forces had two peaks before the ball release. The first peak of the resultant force corresponded to the timing of maximal wrist dorsiflexion, 100 ms before the ball was released, suggesting that this force during the first half of the forward swing is the propulsive force that imparts the ball velocity. The second peak, 30 ms before the ball was released, roughly corresponded to the time when the hand passed the wrist in the direction of the throw, suggesting that this force contributed to the spin of the ball. In addition, the ball texture affected the shear force acting on the ball.

要 旨

「巧みな投げ」を実現する投動作について感覚運動制御の観点から、肌理の異なるボールを投球する際のリリース力とキネマティクスを検討した。5名の成人男性が、肌理の異なるシルクと紙やすりを貼付したボールを2.7m先の標的に正確に投げる課題を行った。その結果、肌理の違いは投射速度、手関節の可動範囲と垂直方向のリリース力に違いは認められなかった。しかしながら、シルクを貼付した際の水平方向のリリース力のピーク値と肘関節の可動範囲は紙やすりを貼付した場合よりも有意に小さかった。また、垂直方向のリリース力には、ピークが2つ見られ、最初のピークは手関節の最大背屈時と一致し、リリース直前のピークは投球方向に手が手首よりも前に出る時点とほぼ一致していた。これらのことから、肌理の違いにより投擲物に加える水平方向のリリース力に違いがあり、投動作の前半に加えられる力が、投擲物の推進力に、リリース直前に加えられる力が回転にかかわる力であることが示唆された。