

# とび1回ひねりにおける2種類の視線移動パターン\*

佐藤佑介

(日本大学)

キーワード：眼球運動，着地，体操競技

Two kinds of gaze shift pattern in a jump with 1/1 turn

Yusuke SATO

(Nihon University)

Key Words: eye movement, landing, gymnastics

## 目的

体操選手は、演技中に空中において巧みに身体を操作する。その操作は、自身の位置や姿勢を把握する能力のうえに成り立っている。体操競技の現場では、その能力を「空中感覚」と呼ぶ。しかし、この空中感覚については現在でも不明な点が多い。

空中感覚は、視覚系、前庭感覚系および体性感覚系の活動を通して達成されると考えられている。そのうち、特に重要な情報をもたらすのが視覚系である(Lee et al., 1992)。そのことは、視覚情報を遮蔽して後方かかえ込み宙返りを行った場合、正確な着地を行うことができない(Davlin et al., 2001)ことからわかる。

その一方で、空中での技の実施中には、視覚系の活動が制限を受けるという事実もある。例えば、後方かかえ込み宙返りでは、頭部の角速度が  $750^\circ/\text{sec}$  にも達する (Berthoz and Pozzo, 1994) が、外界を安定して見るためにはその角速度が  $350^\circ/\text{sec}$  を下回っている必要がある(Pulaski et al., 1981)。では、体操選手はその演技中、空中において運動や姿勢が制限される中、どのように視覚系の活動を動員しているのだろうか。

眼球と頭部の協応運動を明らかにすることは、その問題に関わってくる。藤田ほか(1991)は、体操選手は眼球と頭部を巧みに協応させることが求められていると指摘している。しかし、実際の動作中での体操選手の眼球と頭部の協応運動を測定した研究(佐藤, 2008)はあるものの、その数は少ない。

そこで本研究の目的は、とび1回ひねり中の眼球と頭部の左右方向への回転運動を測定することにより、体操選手がひねりの間にどのように外界を見ているのかを明らかにすることであった。このことは、空中感覚の解明に寄与し、その能力を向上させるための基礎的な資料となることが期待される。

## 方法

**参加者** 全国大会に出場するレベルの体操競技経験者 10 名であった。

**課題** とび1回ひねりである。直立姿勢で真上に跳び、垂直軸を中心に体を  $360^\circ$  回転させ、跳躍地点に着地する。

**頭部と眼球の運動の記録** 眼球運動の測定には EOG 法を用いた。電極は、両眼眼裂の外側に貼付した。左右方向の眼球運動データは胴体前部に装着されたバイオログ(DKH 製, 500Hz)を通して、5m ほど離れた PC に送られた。頭部運動は、2 台のハイスピードデジタルカメラ(カシオ製, 240f/sec)にて撮影された。撮影された映像から、動作分析ソフトウェアにより、水平面上の頭部の回転角度が算出された。

**手順** 参加者は事前に十分なウォーミングアップを行った。また、とび1回ひねり後の着地では「きちんと停止するよう」指示された。電極着用後には、視野計を用いて EOG 法における電圧と視線の校正を行った。

**分析変数** 実験環境の正面前方を  $0^\circ$  とし、ひねりの方向となる回転角を正とした。算出された頭部を基準とした眼球角度と頭部角度を加算することで視線の方向を算出した。

## 結果と考察

実験の結果、2 種類の視線移動パターンが確認された。1 つの視線の移動パターン(Single-step gaze shift pattern)は次の通りであった。動作開始後、踏切直前まで頭部が回転している間も視線が正面前方に向けられていた。次ぐ空中において、

頭部と眼球がともにひねりの方向へと回転し、それにとまなない視線の方向も回転を続けた。着地前には眼球が頭部とは反対方向へと回転することで、再び視線の方向が安定していた。このパターンの代表的な試行であった参加者 1 名の眼球運動、頭部運動および視線の方向を図 1 に示した。

もう 1 つの視線移動パターン(Multi-step gaze shift pattern)は、前者のパターンとは大きく異なり、ひねりの最中に幾度と外界に視線が停留した。

どちらの視線移動パターンであっても、体操選手は踏切前と着地前に正面前方を見ることにより、とび1回ひねりの成功に関わる情報を効率的に取り出していると考えられる。

2 種類の視線移動パターンと空中感覚の良し悪しには関係があるのだろうか。まずは、どちらの視線移動パターンの方が、高いパフォーマンスを実現するうえで有利であるかについて検討する必要がある。

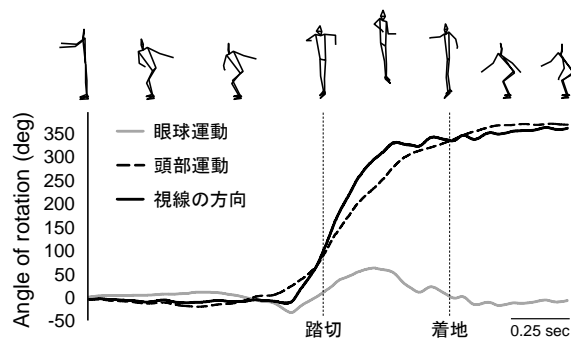


図 1 Single-step gaze shift pattern における眼球運動、頭部運動および視線の方向

## 引用文献

- Berthoz, A., and Pozzo, T. (1994). Head is body orientation controlled during somersaulting? *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, 24(3), 963-977.
- Davlin C. D., Sands W. A., and Shults B. B. (2001) Peripheral vision and back tuck somersaults. *Perceptual and Motor Skills*, 93, 465-471.
- 藤田厚・河合一武・長澤郁子 (1991) 眼球と頭部の協応を伴った全身選択反応動作によるスポーツタレント発掘テストの研究. 平成 2 年度日本オリンピック委員会スポーツ医・科学研究報告, 2, 74-82.
- Lee, D. N., Young, D. S., and Rewt, D. (1992). How do somersaulters land on their feet? *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, 18(4), 1195-1202.
- Pulaski, P. D., Zee, D. S., and Robinson, D. A. (1981). The behavior of the vestibulo-ocular reflex at high velocities of head rotation. *Brain research*, 222(1), 159-165.
- 佐藤佑介. (2008). 後方かかえ込み宙返りにおける視線の移動パターン. *スポーツ心理学研究*, 35(2), 41-49.

\* 本研究は、科学研究費(若手研究(B)26750280)の研究助成により行われた。