

研究タイトル	鉛筆キャップの歳差運動における自転と旋回の平衡		
研究カテゴリ	物理学・天文学		
学校名	宮城県仙台第三高等学校		
都道府県	宮城県		
研究者氏名	千葉温		
研究者(代表者)学年	3年(高校・高専)		

### 研究の要約

鉛筆キャップのような筒状の物体を摩擦の小さい平面上で回転させると歳差運動を示す。この運動は、例えばコマに見られる歳差運動と比較して顕著に異なる点が多く、興味深い現象である。先行研究では、自転と自転軸の旋回に伴う接地面での摩擦方向が互いに逆向きであり、その速度関係によって角運動量ベクトルの向きが変化し、キャップが立ち上がるか倒れるかが決定されることを考察した。また、自転および旋回の手速を数式で表し、数理的記述を試みた。本研究ではさらに、摩擦によるトルクの水平成分が運動に与える影響を考慮して再度立式を行った。その結果、この成分は自転が優位な場合には自転を減速させ、旋回が優位な場合には自転を加速させる作用をもつことが示唆された。このことから、自転と旋回の手速の間には平衡が存在し、キャップが緩やかに倒れる要因を説明できる可能性があると考えられる。キャップと地面との角度に対する旋回角周波数について理論値と実測値を比較した結果、値のスケールおよび傾向は概ね一致した。さらに、回転中に振動が確認されたことから、平衡点の存在を支持する結果が得られた。従来の議論では歳差運動において摩擦によるトルクの水平成分は無視されてきたが、本研究の結果は、この成分が平衡状態を形成する上で重要な役割を果たすことを示唆しており、意義深い知見であると言える。

### ●確認事項

研究に用いているもの (人間、脊椎動物、微生物、組み換えDNA、細胞組織、どれも用いていない)	どれも用いていない
大学・研究機関などでの実験や装置使用があるか	いいえ(使用していない)
昨年までの研究からの継続研究か	はい(継続研究である)