

コマのおっちゃんのテクニックを盗め!

村田憲治@山県高校



名古屋に「コマのおっちゃん」こと藤田由仁さんという、コマで素晴らしいパフォーマンスを見せるかたがいらっしゃいます。全国各地をまわって子ども達にコマの楽しさを教えておいでになるので、ひよっとしたら皆さんもご覧になったことがあるかもしれません。

ホームページにある「おっちゃんの寝言」というコーナーには、教員としてぜひ読んでおきたい素敵な言葉がならんでいます↓。ほんと、コレはオススメ。

日本独楽博物館 <http://www.wa.commufa.jp/~koma/>

その「コマのおっちゃん」の素晴らしいテクニックのなかに、物理の教員としてたいへん興味をそられるものがあります。

上図のように扇子を広げ、その上でコマを回すのですが、コマのスピードが落ちてくると歳差運動を始めます。そこでおっちゃんは、「あ～、落ちる落ちる落ちる～！」と言いながら左手でコマにつながっている見えない糸(?)を引っ張るような仕草をしながらこう言います。

「立ってちょうだいなっ！」

すると、不思議なことに歳差運動をしていたコマはサッとまっすぐに立ち直って回り続けるのです。いったいどうやっているのでしょうか？

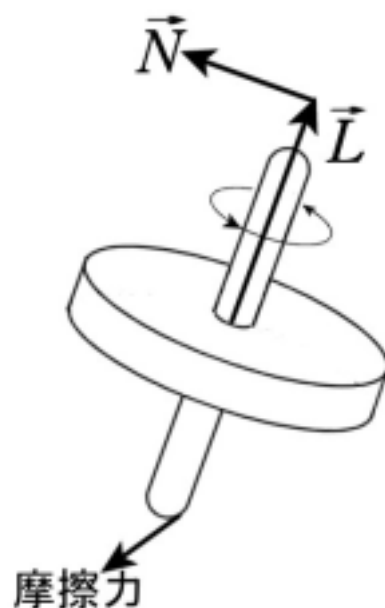
軸の太いコマは勝手に立ち上がる

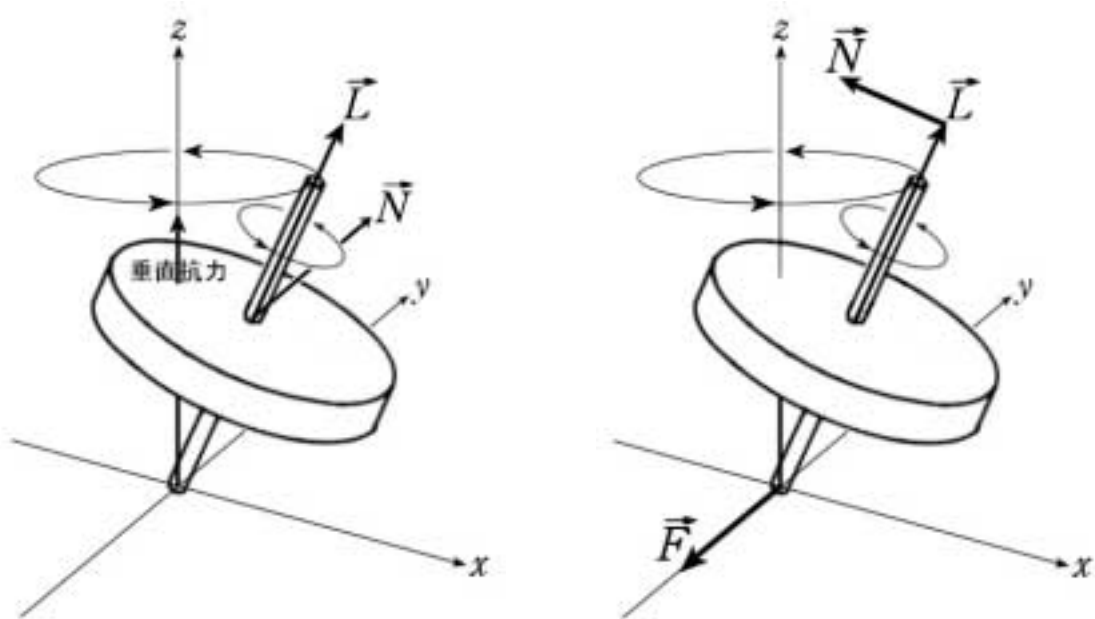
「のらねこ先生の科学でいこう！」(日本評論社)にも少し書きましたが、軸の太いコマは摩擦力により右図のような力積のモーメントを受け、傾いている回転軸は勝手に起きあがってきます。角運動量と力積のモーメントの関係式

$$\vec{L} + \vec{N}\Delta t = \vec{L}' \quad \text{の示すとおりです。}$$

民芸品店などで売られている日本の独楽の軸はたいてい直径が 10mm 弱あって、先端も丸くなっているの、下手くそに回してもしばらくすると軸が鉛直に立って静かに回り始めます(「眠りゴマ」の状態)

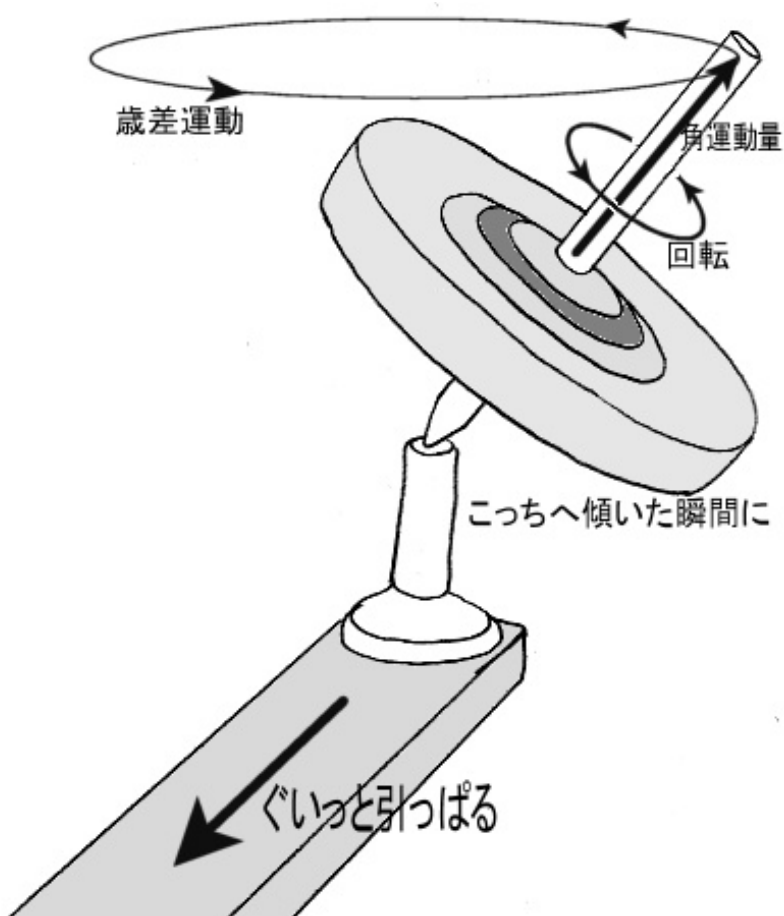
ところが、おっちゃんが使っているような軸が細く、先端が尖っているコマだとこうはならず、次第に歳差運動が激しくなって軸が傾き、倒れてしまいます。





歳差運動する理由は、床から受ける垂直抗力による力のモーメント N が左図に示した向きになるからです。コマの回転方向が逆になると、歳差運動の方向も逆になります。

このコマの軸を真っ直ぐ立て直すにはどうしたらよいのでしょうか。それには、右図のように傾いた瞬間にタイミング良く力 F を加えるのです。この力による力のモーメントのはたらきで傾いた角運動量 L は上に向くはずで。やってみましょう！



民芸品店で買ってきたコマの軸を鉛筆削りで尖らせて、30cm 程度の板きれの先端に接着した台（地球ゴマの付属品）の上で回します。

しばらくすると歳差運動を始めるので、コマの動きをよく見ながらタイミング良く板きれを引っばると、見事！コマは真っ直ぐ立ち直りました \ (^o^)/

コマの足下を手前にすくうような感じで板きれを動かすのがコツかな。

murata@straycats.net

動画はココです → http://physics.cocolog-nifty.com/weblog/2006/09/post_2c69.html