

## ダイナビー コマの不思議を体感しながら手首を鍛えよう

山本明利 (横浜物理サークル)

### リストトレーナー・ダイナビー

ダイナビーは1970年代にアメリカで開発されて流行した、今や古典的ともいえるおもちゃです。野球のボールぐらいの大きさのプラスチックケースに重い回転子が入っていて、握った手首をうまく操作すると回転子の回転数がしだいに上がり、やがて毎秒百回転を越えてブンブンうなりだします。音が蜂の羽音のようなのでDynaBeeと命名したのでしょう。このとき、握っている手首を感じる負荷も次第に増大するため、リストを鍛えるスポーツ用品として販売されています。パワーボール、ローラーボール、グリップアップボールなどさまざまな商品名の類似品が出回っていて、価格は1000円を切るものもあります。

ダイナビーの構造は右の写真のとおりシンプルです。かなり重量のある球形の回転

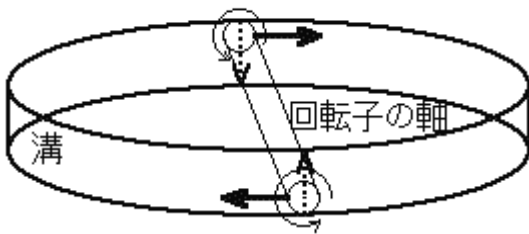
子が直径1mmほどの軸を出しています。その回転軸はスライダー(白い円形の枠)に取り付けられ、スライダーごと上下の球殻の赤道部の継ぎ目にある溝にはまり込んでいます。溝の幅には余裕があり、その中を軸が楽に移動できるようになっています。



### ダイナビーの動作原理

ダイナビーの原理はコマと同様に剛体の回転運動として考察できます。回転しているコマは軸が傾いても倒れずに、みそすり運動(歳差運動)をします。コマや自転車の車輪など、回転しているものは軸を倒そうとする力に対して、それと直角に軸を振る動きを起こすのです。

回転しているダイナビーを握りしめた手首を少し傾けると、握っている手は回転子の軸がするりと逃げていくような感触を得



溝の中での軸の回転

ます。回転子の軸は押された方ではなく、力と直角な方向に移動していくからです。この逃げる軸を追うように、ダイナビーをつかんだ手を、手首を頂点にして円錐を描くような感じでタイミングを合わせて回転させると、軸の水平回転が持続します。

上の図は、上下の半球にはさまれた回転子の軸が、赤道部の溝に沿って運動するようすを表しています。破線の矢印は溝が軸を押す力、実線の矢印はそれにより軸が逃げる向きを表しています。

注目していただきたいのは溝と軸の接点の位置と軸の回転の向きの関係です。ジャイロの効果で軸が逃げようとする、溝をこすって転がることになるのですが、このとき溝と軸の間の摩擦力は、両サイドとも回転を加速する向きにはたらくのです。この加速は回転子が回転しているからこそ起こるもので、実に巧みなしくみと言わなければなりません。

## 回し方のコツ

ダイナビーで遊ぶには、まず回転子に初期回転を与えます。いわば「誘い水」です。付属の紐を回転子に巻き付けておいて強く引くのが入門編ですが、コツを会得すると、

回転子を机の上でこすったり指先ではじくように回すだけで、高速回転に発展させることができるようになります。

回転が緩やかなうちは、ダイナビーをつかんだ下向きの手を、手首を頂点にして円錐を描くような感じで、逃げる軸を追うように、ゆっくりとタイミングを合わせて回転させます。手首はなるべく動かさないようにし、指先だけを回します。茶せんで抹茶をかき混ぜているような手つきをイメージするとよいでしょう。ダイナビーからの反作用を手で感じ取りながら、軸の水平回転にうまくタイミングを合わせるのが最大のポイントです。

回転が速くなってくると手首中心の円錐回転では追い付かなくなってくるので、往復のスナップ運動に切り替えます。一往復がスライダーの一周にあたります。円周に沿ってまんべんなく加速するのではなく、二箇所待ち受けて集中的に加速するわけです。このころにはブンブンうなる音が聞こえ、手首が感じる負荷もかなり大きくなってきます。負荷は往復ともにかかるので、リストトレーニングとして有効です。

力学的には明快に説明のつく現象ですが、コマの運動の奇妙さを肌で感じ、興味関心を引き出す教材として、地球ゴマなどと共に理科教室に装備してはいかがでしょう。より詳しい解説は下記をご覧ください。

ダイナビーの力学・Part1/Part2

<http://www2.hamajima.co.jp/~tenjin/labo/dyabee.htm>

<http://www2.hamajima.co.jp/~tenjin/labo/dyabee2.htm>