

科学する目(五)

「おもちゃの科学」

荘銀総合研究所
顧問
(山形大学名誉教授)
成澤郁夫

暮の街を歩いていても昔ほどジングルベルの音楽は聞こえなくなりましたが、雪の季節になるとサンタクロースは今年、どのようなプレゼントを運んでくるかと、ときどきしながらクリスマスを待ちわびていた子供時代があった。

クリスマスとお正月のプレゼント

クリスマスが過ぎるとお正月である。雪国ではすこくやカルタなどの室内ゲームで過ごすことが多かったが、凧揚げ、羽根突き、コマ回しなどの戸外での遊びもかつての懐かしいお正月の風景である。いまではテレビゲームなどがその代わりになっているようであるが、ケーキやお餅などを始め、いつでも好きなときに贅沢なご馳走を食べられるという豊かな時代になってしまっただけから、いまの子供たちには、クリスマスやお正月はもはや特別な日とはなっていないのかもしれない。

その当時の子供たちが喜ぶプレゼントはなんといつてもおもちゃであり、歩く動物や眼を開いたり閉じたりする赤ちゃん人形、電車や自動車などのように動くおもちゃに人気があった。動くおもちゃはこのほかにさまざまなものがあったが、モーターや電池がいまのように小型で安く手に入らない時代であったから、ばねやぜんまいあるいはゴム紐が動力になっていたものも多かった。これらのなかには郷土玩具や伝統玩具など古くから伝わっているしかけをそのまま取り入れていたものもあつたり、あるいは新しい材料の性質を利用したりしているもの、ばらばらに分解してもついいはその原理がつかめないようなものもあつた。

おもちゃには科学原理に基づき工夫が凝らされていると同時にその時代の生活や文化なども反映されている。今のように季節感も乏しいままに忙しく過ぎていく世の中に不足しているのは、おもちゃに込められているような想像力をかきたてる遊びの心ではなからうか。

壊れたおもちゃならなんでも修理するというおもちゃの病院が流行っているというニュースを読んだことがある。死んだカブトムシを見て電池を交換すればまた動き出すという子供もいる世の中であるから、おもちゃのなんでも修理屋さんにはまさしくおもちゃの先生として人気があることも分りそうながさる。

講義中に飛び出すおもちゃ

しかし、ここで思い出すのは筆者の恩師のひとりである、東北大学名誉教授の酒井高男先生である。先生はもともと歯車の専門家であるが、学生に対しては機械工学という機械の動きを明らかにする機械工学としては、もっとも基本的な講義を担当されていた。ときどき講義のときに学生が退屈そうな顔をするのでポケットから突然おもちゃを取り出して動かしてくれたものである。大学を定年で辞められてからもお会いする度に新しいおもちゃを

見せてもらったものである。江戸時代からくり人形などはまさしく機構学の応用そのものであることを考えると、先生がおもちゃに興味を持たれていたこともよく頷ける。

直接の面識はないが物理学者である東京教育大学名誉教授の戸田盛和氏も、おもちゃセミナーなど、おもちゃの叙情性と科学に関する著書を何冊も著わしている大先生である。もっとも、氏の場合は統計物理学というおもちゃとはまったく無縁の学問を専門としているから、人間は遊んでいるときにのみ人間的であるという氏の主張を自ら実践していることになる。

おもちゃを自分で手にとつて動かすのも面白いが、身の周りの材料を利用してすぐ真似て作ることができるというのもまた楽しいものである。このためにはあまり複雑で精巧なものより、縁日で売っているようなシンプルなものの方がおもちゃの面白さの神髄に迫るものが多い。

いろいろな回転のおもちゃ

動くおもちゃとしてシンプルな代表といえやはりコマがそのひとつであろう。コマはもともと中国から伝来して来たらしく、すでに奈良時代の宮廷の遊びになっていたといわれるくらい古いものである。ドングリに爪楊枝をさしたような簡単なコマから、互いにぶつけ合つて負けたコマを取り合つ鉄や鉛を固めたベイコマ、綱渡りもできる地球コマのよ

うなものまでいろいろな形のものがある。

とくにこの地球コマというのは商品登録された名称が一般名になるぐらいのものであって、写真のように回転部分と周囲の帯が独立して動くもので別名ジャイロコマともいわれているものである。もともと高速で回転しているものは回転軸の位置を一定に保つという性質があり、軸を南北に固定すれば回転中はずっとその方向を向いている。もちろん、電磁気などの影響も受けないから安定した方向指示器として航空機や人工衛星などの最先端の場所でも今も使われているものである。酒井先生が授業中に教卓の上で実演して見せたおもちゃは回すとたちまち上下逆さまにひっくり返るといふ逆立ちコマであったように記憶している。

実はシンプルなおもちゃになるほど科学的な原理を分りやすく説明するのが難しい。早



地球コマ

い速度で回っているときのコマはなぜ倒れないのかということ、また回転が落ちると回転軸がみそすり運動をするようになることを説明するには、どうしても角運動量と慣性モーメントという力学的なことは数式を使う必要があるのが厄介である。まして、ひっくり返る逆立ちコマは回転体では重心の高い方が安定であることを示していることになるが、これが何故かということになると、もう遊びというよりひとつの立派な研究論文ができたぐらいである。

フィギュアスケートは人間コマ

コマの回転軸の位置が変わらないことから、修練を積めば刀の先や扇子の縁に乗せてコマを回すことができる。昨年、コンビのひとりが亡くなってしまったが、染之介・染太郎師匠の人気芸はこの性質を利用した江戸時代から続く曲コマという芸である。コマに限らず回転を応用した遊びや芸も多く、たとえば皿回しや一時爆発的に流行したフラフープも同様な原理に基づいている。遊びではないが冬のスポーツの花形であるフィギュアスケートも回転運動を巧みに取り入れている。見せ場のひとつである回転では両腕を広げれば回る速度が遅くなり、両手を頭に伸ばせば回転が速くなる。手を挙げて体をそらせれば、みそすり運動になるなどというのはコマの原理を組み合わせており、まさしく人間コマということが出来る。