

理科新教材の一考察

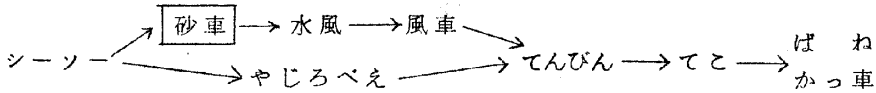
—砂車をとりあげて—

足利市立千歳小学校 長谷沼 玄 信

1 はじめに

この教材のねらいは二つ考えられる。その一つは車が回るとい現象からどうしてはやく回ったり、おそくまわったりするのか。その原因として「砂の量」「砂をおとす高さ」「質による重さのちがい」によることに気づかせる。

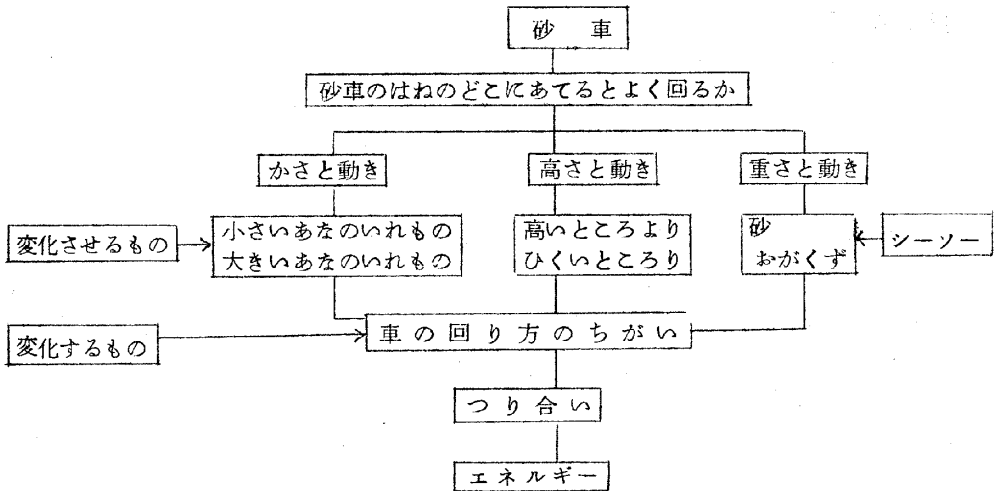
もう一つは、教材の系統性から考えてみると、この砂車はつり合へ発展する。



従ってこの教材をつり合いという点から考えてみる必要がある。即ち、物によるかさや重さのちがいを車の回るようすを手がかりにして、つり合いについての見方の素地を養うようにしてはどうか。その一つの方法として、砂車のはねに砂を左右両方同時にあててみる。このようなことからつり合いを見ることも可能である。

2 教材の分析

砂車の内容を分析してみるとつぎのようになる。



この教材では前に述べたように砂の量や砂をおとす高さのちがいや物による質のちがいなどが、車の回り方を変化させていることに気づかせたい。

ここで問題となるのは、シーソーの扱い方である。この扱い方も砂車の学習の後にシーソーを学習させる場合とシーソーを学習してから砂車を扱う場合が考えられる。前者は、重さをくらべる時にシーソーをとりあげると砂車の思考が中断してしまう。後者は、シーソーの考え方を適用して重さくらべがすぐできる。従ってシーソーの3時間扱いのうち2時間を砂車の前に扱いあとの1時

間を砂車の最後の砂とおがくずの重さをくらべさせる時にすぐに適用できるように扱ってみた。

3 単元の目標

- (1) シーズー遊びをして、体重の違いによってシーズーの傾きが変わることに気づかせる。
- (2) 簡単なシーズーを作って、のせるものの種類や大きさによって、シーズーの傾きが変わることに気づかせる。
- (3) 砂車の作り方を知らせ、簡単な砂車をくふうしてつくることができる。
- (4) 砂や小石などを、砂車のはねのどこにあてたらよく回るか、いろいろおとし方を変えて砂車の回り方にちがいがあつたことを気づかせる。
- (5) おちる砂のかさのちがいで、車の回り方がかわつたことを気づかせる。
- (6) 砂、おがくずなどの種類によって、車の回り方がかわつたことを理解させる。
- (7) 砂とおがくずをシーズーで重さをくらべ、それが砂車の回り方に関係することを気づかせる。

4 指導計画

- | | | | |
|----|-----------------|----|-----------------|
| 1時 | シーズー遊び | 2時 | シーズーでの重さくらべ |
| 3時 | 砂車づくり | 4時 | 砂場で砂車を回す |
| 5時 | 砂の量や落す高さで砂車の回り方 | 6時 | 砂とおがくずによる砂車の回り方 |
| 7時 | 砂とおがくずの重さくらべ | | |

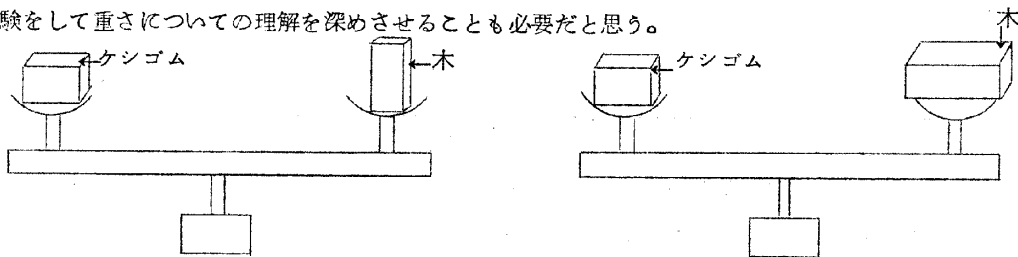
砂車を作つた後に砂場で自由に遊ばせて問題をみつけさせ、つぎに統制遊びで前時に発見した問題をたしかめさせるように指導計画をたててみた。

5 指導の実際

シーズーの指導について

第一時のシーズー遊びでは、シーズーにのる人は大体同じくらいの子どもがよい。同じ位置にのつて、さがつた方が重いことに気づかせる。そして一回の実験だけでなく、のる場所をとりかえてためすような指導がたいせつである。

第二時の作つたシーズーで重さをくらべるには、同じいれ物にダイズ、砂、あらい土などをいれたものを用意して重さくらべをさせる。シーズー遊びの時と同じように一回の実験だけでなく、のせる場所をかえて、たしかめるように習慣をつけることがたいせつである。また、つぎのような実験をして重さについての理解を深めさせることも必要だと思ふ。



重さくらべをする前に予想をたててみる。

T のせる木をたてた時はどちらが重いでしょうか。

C 木の方が軽いと思ふ。けしゴムの方がさがつたと思ふ。木の方があがつたと思ふ。

T のせる木を横にするとどうなりますか。

C こんどは木の方がさがると思う。木の方が重くなると思う。

この実験でわかるように、のせる物の置き方によって重さがちがうと考えている児童がかなり多い。4年のてんびんの実験でもこのような考え方をする児童がいる。また綿と木の重さくらべをすると、綿の方が、ずっと重いと思いきこんでいる。シーソーでたしかめてみると、木の方が重いことに気づくとびっくりする。このようなことから、物の種類やかさと重さとを関係的にとらえる能力を養うとともに物のかさと重さについて興味や関心を育てることがたいせつである。

砂車の学習について

作った砂車をつかって砂場で自由に遊ばせいろいろな問題を発見させる。(第4時)

T この砂車を回してみよう。

C ・砂を一度にかけても、うまく回らない。 ・砂を少しずつかけるとよくまわる。

・あまり上からおとすと、ねらいがくるってしまう。

・あまりひくいと手がはねにあってしまう。 ・息をかけたり、手で回している児童もいる。

T どこに砂をあてるとよく回るか。

C ・いろいろためしている。 ・はねのさきの方にかけてるとよく回る。

T 回る向きはどちらの方に回るか。(砂車を持って具体的に発問する)

C ・砂がはねにあると、はねが下の方に行く。

T では回り方を変えるにはどうすればよいか。(砂車を持って具体的に)

C いろいろやっている。砂のかけ方を変える。

遊びで発見した問題をたしかめるにする。

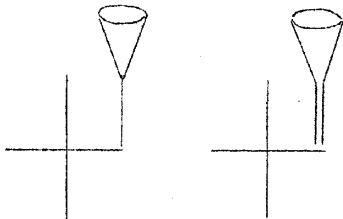
砂の量や落す高さで砂車の回り方

T 砂車をよく回すにはどうしたらよいか。(砂場でやる)

いろいろやらせる。砂は手でかけさせる。

C はねのさきにかける。砂をいっぱいかける。

T 砂をかける時に手のかわりにこのいれ物を使ってやってみよう。



砂をいれる時には、小さいコップで1ばいときと、2ばいときとで回り方をくらべさせる。そして回る回数を数えさせるとよい。数えさせるためには、一まいのはねを何色かぬっておくとよい。

また、砂のいれ物のあなも大きいのと小さいものを用意し比較させる。

T 小さいあなのいれ物と大きいあなのいれ物に砂をいれて砂車を回してみよう。どちらがいますか。

C 小さいあなは、ゆっくり回る 長く回る 数えられる

大きいあなは、はやく回る たくさん回る 数えられない

T どうして回り方がちがうでしょうか。

C 大きいあなと小さいあなでは、砂のおちるのがちがうからだと思います。

T 大きいあなのいれ物に砂をいれて回すとよく回りますね。そのほかによく回すくふうはないか。

あまり気がつかない。前時で手で回したときのことを思いださせる。

T 高いところから砂をおとしてみよう。回り方はどちらがうか。小さいあなのいれ物でやる。

C 高くした方がよく回る。高いと数えられないほどはやく回る。

ひくいとゆっくり回る。

T どうするとよく回るか、まとめてみましょう。

大きいあなと小さいあな 高いところとひくいところから砂をおとした時は砂のほかの物で砂車を回すことはできないでしょうか。(6時の課題)

小石などで回すことができる。砂と同じようなつぶになっているおがくずで回してみる。これも大きいあなと小さいあなのいれ物でくらべさせる。

T おがくずで砂車を回してみよう。

C 小さいあなの方は、おがくずがおちない。砂車は回らない。

T 大きいあなのいれもので回してみよう。

C こんどはゆっくり回る。時々回らないことがある。続けて回らない。

T 砂の時とくらべてみよう。

C 大きいあなに砂をいれると、はやく回る。

おがくずはゆっくり回る。

T どうしてでしょうか。砂とおがくずをくらべてみよう。

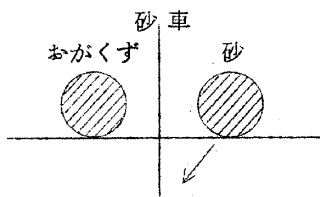
C さわってみる。おがくずはやわらかい。おがくずはあまりおちないから。

T どうして砂のようにあなからおちないのか。

C あなを大きくすればよくおちるかもしれない。

あなを大きくして、おがくずをいっぱいいれるとまわると思う。

T 砂とおがくずを、はねにいっしょにあててみよう。どちらに回るか。



C 砂の方が回る。

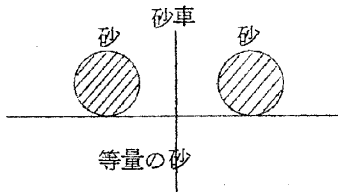
おがくずは上の方にとんでしまう。

T どうしてでしょうか。(重さに気づかせる)

砂とおがくずを同じ大きさのいれ物にいれて、砂車のはねにのせてみよう。(ビニール袋で包む)

砂とおがくずの重さくらべ

T 同じいれ物に砂とおがくずをいれて、砂車の両方のはねにのせてみよう。



C 砂の方がさがる 砂の方が回る

T どうして砂の方がさがるのですか。

C 砂の方が重いから

T 両方の重さが同じだったら砂車はどうなるでしょうか。

(教師実験でやってみる。)

C シーソーとにている。

6 この指導で気がついたこと

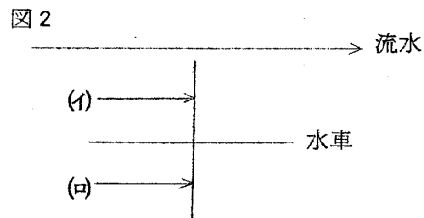
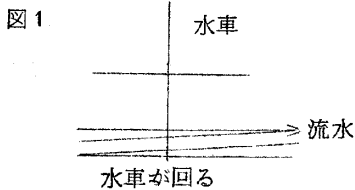
- (1) 砂車のはねを2まいのものもいくつか用意しておくとうい。
- (2) 砂車の軸受けは針金で作って用意しておく方がよい。
- (3) シーソーはあまり敏感でない方がよい。あまり敏感であると扱いにくい。
- (4) おがくずは、いれ物のあなの直径が1cm以上でないとおちないから注意を要する。

7 つり合いについて

砂車の両方のはねに同じように砂をかけるとどうなるでしょうか。また、同じかさの砂とおがくずを両方のはねにのせるとどうなるでしょうか。このことから砂車もシーソーの一つと考えてみてはどうか。特に2まいばねの砂車をとりあげると、1年の児童でも気づくであろう。砂車の両方のはねの重さが同じ時は、砂車は回らないでとまってしまう。これはシーソーと同じである。

2年の水車についてもこれと同じように考えられる。

水車を流水で回してみる。どんな時によくまわるか。



水車を流水の中に全部いれてしまうと、どうなるでしょうか。これもシーソーの原理が適用されると思う。つまり上の図2の(イ)と(ロ)の流れがつり合うとシーソーと同じようにとまってしまう。

従って水車は流水の中に全部いれると回らないことがシーソーから説明される。同じように3年の風車も考えられる。

改訂指導要領では、自然を単純化してみるとか統一的にみるとかいらわれているが砂車、水車、風車、はシーソーの一種であり、つり合いということからも統一的にみられるような指導がなされることが改訂指導要領の主旨に近づく一歩であると思う。

評

今回の指導要領改訂の大きな柱として「指導内容の精選と集約化」ということがいわれ、精選の対象となったものもだいぶあり、また新たに加わったものや強化されたものなども少なくない。

現行の教材と違う事物で学習させるもののひとつに、1年「砂車とシーソー」がある。砂を落とすと車が回ることや、シーソーの傾きの変わることから、砂やおがくずなど物には具体的なかさや重さがあることを認めさせていこうとするものである。このことは、物体から物質へという認識の基盤として物体を認める基本的な条件ともいべきことの学習になるのである。また、この学習の過程では、遊びや競争などの活動をさせながら、条件統一をすることが現象を比較する場合の基本であることを、経験的に理解できるように導くこともたいせつなことである。

この実践記録は、砂車とシーソーの学習をどう関連づけて扱うかという点にポイントをおいたものである。関連づけの一例としてつり合いという点からみると、砂車もシーソーの一種でありそれに気づかせることは、筆者もいっているように新指導要領の主旨のひとつでもある。(新指導要領の新教材研究の視点のひとつ)したがって、シーソーも単なる重さくらべの道具ではなく、つり合いをとおして重さ(力)としてみるよう育てることがたいせつである。

昭和46年度からの新指導要領の全面実施に備え、新教材の研究をすすめなければならぬときにあたり「新指導要領の新教材は、どういう観点から研究する必要があるのか」という点についての示を多く含んでいる実践研究である。