

@発見島授業実践レポート

使用教材：「船の速さを求めよう」

～予想を確信に変える～

授業者：小牧市立小牧中学校 玉置崇教頭先生

日時：2004年1月19日(月) 4時間目

場所：小牧中学校コンピュータ教室

【授業実践】

<導入> (時間：0分～5分)

「よろしくお願いします」という元気な生徒の挨拶が響く。

「船の速さを求めよう」の画面が、教室前面にあるスクリーンに映しだされ、玉置先生の授業が始まった。



[予想をたてる作業 1]

玉：川があって、船がある。これは、面白いソフトで、自分で船の速さを決められるんだよ。船の速さを決めて、スタートすると、船が出る。船の速さを最初だけ、先生に決めさせてもらおうか。10を入れようか。今からスタートをおすよ。予想だよ、予想。船がどうやっていくか予想できる人いる？

生：真っ直ぐいく。

生：斜めに進む。

玉：意見が分かれたぞ。真っ直ぐにいくと思う人？

生：(ぱらぱらと手をあげる)

生：川の流れる向きによって、流される

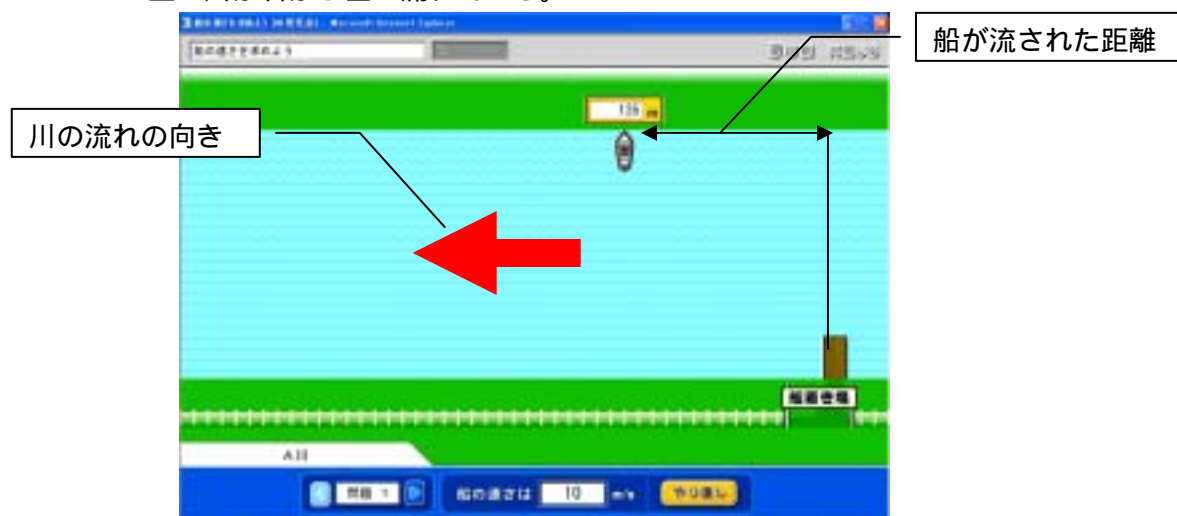
玉：今の発言の意味分かる人？実際にやってみようか。予想は、真っ直ぐ進むっという人もいたけど、川の流れる向きによって流されるともでた。実際にやってみようね。見れば、分かるもんな。実際にやってみるよ。いいかな？

[予想を確かめる作業 1]

ソフト上で、実際に船を動かし、生徒の予想を確かめる。

玉：どう、見て？川はどっちからどっちへ流れている？

生：川が右から左へ流れている。



玉：川が右から左に流れているから、船が、流されていくわけ。だから、真っ直ぐ進むと思った人がいるかもしれないけど、実は、流れがこうあるから、流されてしまう。ここまで、OK？

玉：この 135m が何を表しているかということ、川の流れがなかったら、本当は、真っ直ぐいくはずなんだけど、ここから、どこまで流されてしまったのかという距離を表している。OK？分かった人は、手をあげて。

生：(多数の生徒が手をあげる)

< 課題把握 > 5 分 ~ 8 分

[予想をたてる作業 2]

玉：これを使って、みんなに考えて欲しいのは、10m/s という速さで、135m 流されたんだけど、問題は、船が 450m 流されるとき船の速さを求めてください。450m 流されてしまったときの船の速さを求めるってことだよ。やる前に予想してみようか。ちょっと、予想できる人？少なくともこういうことがいえるという人？

玉：10 というスピードより、遅いと思う人？

生：(手がぱらぱらあがる)

玉：10 というスピードより、どうして遅いと思う？

生：早ければ早いほど、流れに逆らって進めるけど、遅いと流されるから 450m に近づかず。

生：船の速さが早いと流される量が少なくて、船が遅いと流される量が多い。

玉：ということは、今からやってもらうけど、10 より絶対遅いはずだね。いきなり 20 とか入れるなよ。ノートに控えて、書いてごらん。ノートにメモしてごらん。

<個別追究> 8分～13分

生徒一人ひとりが、コンピュータ画面に向かい、試行錯誤しながら距離が 450m になる船の速さを求めている。



「出来た！」、「当たった！」という声が生徒からわき起こる。偶然、船の速さが当たってしまう子もいた。



机間指導しながら全員に丸つけをすることで、生徒の出来具合を押さえている。

<集団追究>

[予想を確かめる作業 2]

玉：じゃあ、分かったことを発表してもらおうよ。船の速さは？

生：3

玉：絶対値でいうと3。間違いないという人？

生：(全員が手をあげる)

玉：実際にやってみるよ。船の速さを3にしてみると、ここの距離は、450となっているね。いいですね。簡単でしょ？難しいっていったけど、簡単だったね。

[答えを求めるまでの過程を確かめる]

玉：で、3ってぱっといれられた？始め、どんなの入れてみた？2入れてみた？2入れたら、どうなった？

生：通り過ぎた。

玉：通り過ぎちゃった？他の数値入れてみた人？

生：3.45。

玉：距離はいくつになった？

生：391.3m

玉：メモをとっているのか～。えらいなあ。メモしてないと思っていたけど、メモとっていたのは、えらいなあ。他、メモしている人いる？答えには、関係ないけど、メモしてないことで、メモしている人に、情報で負けているんだよな。メモをとったのは、えらいなあ。

ホワイトボード	
速さ	距離
2	×
3.45	391.3

< 課題把握 > 17分～18分

玉：始めに、川幅の距離も川の流れる速さも分からないで、解けるのか？という質問があった。こういう疑問大好きだ。でも、3って分かったよな。どうして分かった？

生：なんとなく。

玉：適当にやってみたら、事実として、450mって出るんだもん。でも、船の速さや幅に疑問をもったのはいいことだよな。

玉：次、川を変えるぞ。問題2。B川。今度は、船着き場がここにある。B川で、船が450m流されるときの船の速さを求めて欲しい。始めて下さい。

< 個別追究 > 18分～19分

ほとんどの生徒が、答えが出せないという反応をみせ始める。画面から船が消えてしまうという事実に戸惑いを隠せないようだ。

< 集団追究 > 19分～24分

ほとんどの生徒が答えを出せないと思っている様子を受け、集団追究へ切り替える。

玉：ちょっと待て。小さな声でみんな何か言っているけど、何だっけ？何言った？

生：450mはありえない。

玉：ありえないって、どういうこと？

生：流される距離が450mの時に、画面から出ていってしまって、場外になって

しまう。

生：画面から見えなくなってしまう

玉：ちょっと、こっち見て。みんな言っている意味分かった？具体的に数字入れてみようか？

生：例えば、3とか。

玉：3でスタートしてみようか。3をいれてみて、どうして450がありえないの？

生：ここで、150で、450は3倍だから、画面の外になってしまう。

玉：ということは、以前は、画面で、こうだって確かめられたけど、今回は、確かめられないってことだよな。画面で見て、確かめるっていうのが、ダメなんだよな。じゃあ、この問題は、無理か？

生：無理じゃない(つぶやき)

玉：いけそうだなと思う人は？

生：(ぱらぱらと手があがる)

玉：問題解けそう？ちょっと、考えてみよう。考えてみて。



<個別追究> 24分～32分

求めたい船の速さを画面で確かめられない事実を前に、どうしたら良いのか分からない生徒の姿が目立つ。メモを取ろうとする生徒もいるが、何をメモしていいのか戸惑う生徒も多い。



< 集団追究 > 32 分 ~ 46 分

ホワイトボードには、生徒に生徒自身がとったメモを板書させている。

ホワイトボード	
速さ	距離
3m/s	150m
4m/s	112.5m
5m/s	90m
10m/s	45m
15m/s	30m
20m/s	22.5m

玉：ちょっと、やめて。前を見て。今、回ってみると、全く予想できないという人もいるんだよな。正直でいいよ。全く、予想できない人？

生：(ほとんどの生徒が手をあげる)

玉：かなり分かっているという人は？

生：(まばらに手があがる)

玉：ホワイトボードに書かれているデータをもとにしながら、考えていくよ。急に、5m/s から 10m/s にしているのは、なんで？

生：なんとなく。意味はありません。

玉：まあ、じゃあ、10 のときは、45 になって、15 のときは、30 になったわけだな。ここで、もう一度、問題が何だったか確認してみるよ。何が知りたいんだっけ？

生：距離が、450m になったときの船の速さ。

ホワイトボード	
速さ	距離
?	450m
3m/s	150m
4m/s	112.5m
5m/s	90m
10m/s	45m
15m/s	30m
20m/s	22.5m

[予想をたてる作業3]

玉：つまり、450 になった時の速さを求めればいいってことだよな。ここ（船の速さ）は何かなあって考えた時に、全く予想が出来ないっていうけど、このデータから、あるところまではいえるだろう。

玉：これから、みんなで答えを出そうと思うんだけど、船の速さは、どれよりどうだとはいえないかな？

生：3よりは、遅い。

玉：なんで3より遅いと思うの？

生：速さが 20m/s だったときは、22.5m で、だんだん距離が長くなるにつれて、速さが遅くなっていっているから、3よりは遅いと思う。

玉：納得できた人手をあげてみて？

生：(反応があまりなかった)

[予想を確かめる作業3]

玉：隣同士の人で今言ったことを確認してみて。

玉：確認できたかな？3のときに、流される距離が150なのだから、流される距離が450のときは、3より小さいってことだよな。つまり、船の速さが遅くなると、船の流される距離が長くなっているから、今から求める船の速さは、3よりは小さいはずだというのがいえるのだよね。これ、大事なことなんだよね。データを基にして、話を進めるといふ。3より少ないのだけど、いくつだろうね？眺めてて、何か気づくことない？

生：これとこれ（速さと距離の値）をかけると、全部450になる。

玉：みんな反応ないけど、分かっている？

ホワイトボード

速度	距離
?	450m
3m/s	150m
4m/s	112.5m
5m/s	90m
10m/s	45m
15m/s	30m
20m/s	22.5m

発見！
速度と流される距離をかけると全部 450 になる

玉：かけると、全部、450 になっているのが分かったよね。データを元にして分かったよね。速度がいくつになるか分かった？隣同士で確認してみて。いくつになった？

生：1。1 × 450 は、450 だから。

玉：この答えは、画面では見えないけれども、データを元にしてずっといくと、1 だという確信、自信になるわけだ。画面では、見えないけれど、分かるわけだ。早くに1 だっていうのが分かった人がいたけど、どうやって分かった？

生：速度が 10 のときに、流される距離は 45 で、速度が 100 のときは、流される距離が 4.5 になった。だから、流される距離が 450m のときは、速度は、1/10 になるから、速度は 1m/s。

ホワイトボード

	速度	距離
	?	450m
× 10	[]
	10m/s	45m
× 10	[]
	100/s	4.5m

玉：よく気づいたなあ。他に気づいた人は？

生：同じような感じ。(こういう子が何人かいた)

チャイム-----

玉：実は、大事なことなんだけど、今回のように、画面でぱっと見て分からないこともあるんだよね。データを積み重ねていって、こうだろうっていえることがあるわけ。みんなの例でいくとね、お母さんにゲーム買ってとかいうと

きあるだろう？欲しいって言って、お母さんが何でって聞くでしょ。うちの子どもなんかは、山田君も持ってるし、牧野くんも持ってるして、みんな持っているって、事実を並べるんだね。そうすると、お母さんも買ってあげないといけないかなと思うわけ。でも、お母さんには、最後に決めゼリフがあって、何だと思う？お母さんは、山田くん家とうちは違うっていうの。つまり、川の流れる速さも違うってわけだ。これはね、こういう深い人生を語ったソフトなんよ。訳の分からない終わり方になってしまいましたが、終わります。みんな、よくがんばった。 授業終了。

【授業検討会議事録】

データに残すということについて

- ・ メモをとったことの良さを取り上げて、ほめたけれども、その良さというか価値が子どもに伝わっていなかった。
- ・ なぜ、ほめられたのかが分からないのが、問題。
- ・ 子どもは、他の子がやっていない小数点とかでやったことをほめられたと思ったのかもしれない。(事実、ほめられた子は、B川でも小数を入れていた)
- ・ 先生に聞かれて、答えられたことがほめられた点と捉えてしまっている。授業中に先生が黒板に書いていることをきちんとノートに書いたことをほめたのと同じことになってしまっている。
- ・ ノートを開いても、答えしか書かない。A川でも答えだけしか書かない。B川は、手をつけられないから、何も書けないでいた。
- ・ 他のデータを元にして、何とかしていこう、答えを出そうという意欲もない。
- ・ 何でB川が出来ないんだろうというのを確認する必要はなかったのでは？このままだってダメだというのが、全員で確認できたら、値をただ入れているだけの状態から抜け出せたかもしれない。
- ・ A川でおさらいしたときに、やるべきことはやったと思っていたが、子どもがメモをしていたかどうかで、丸つけしないとダメだった。子どもがメモをとれるように指導すべきだった。
- ・ みんなでメモをとった子の値を黒板で見て、みんなで見れば、なんか見つかると思った。見つけたときに、つながりを横に見ていて、発言した子が普通のレベルの子だったから、重い空気だったけど、みんな分かっているのかとは思った。
- ・

子どもたちの持ったB川は解けないという確信について

- ・ 画面に出なくても、分かるんだよというのが、生徒の共通認識になっていなかった。子ども自身に動きがなかった。
- ・ 言い過ぎてはいけないと思うが、解けるんだよ、分かるんだよというのをきちん

と伝えないといけない。

- ・ コンピュータに入れた値と出てくる値しか使えるものはなく、入れた値だけで答えが出ると伝えて、それでもダメだったら、A 川で出し方をきちんと押さえるべきだろう。
- ・ A 川とB川の問題のギャップがあるが、そのギャップが見えてない。A 川で一発で答えが出てしまうので、B 川も一発で答えを当てればいいやという感じがあった。A 川で、何か一発で答えが当たらないなり、経験があれば、B 川になったときにも、考えられたのかなと思う。
- ・ 計算すれば出るという発言もあったが、どういう意味で言っているか分からない。授業の中から一発で計算式を見つけられてしまうと、データをみんな集めて考えるという作業を飛ばしてしまうので、生徒の持つレベルの違いに対応するためには、「計算すれば答えが出る」という発言は、取り上げるのは難しい。

育てられていない点について

- ・ 声を大きくしてとかいう所で、時間がかかった。まだ、育て切れていないのを実感する。学習訓練のいたらない点だと思う。
- ・ 帰納的な思考を子どもたちに全くやらせていない。だから、答えを言って終わりというのがある。出来ない理由(画面から船が消えてしまうから答えが出せない)を考えさせるのがヒントだったかもしれないが、子どもにとっては歴然とした事実であり、子どもたちにはヒントではなかった。無駄な時間となってしまった。
- ・ 子どもも自分の興味関心のあることだったら、データをいろいろ持ってくることもしたかもしれないけれども、ああいう数学的な場になると、別にそこまでやる必要ないという意識がないのかもしれない。もっと、数学に限らず、子どもの身近な場面のものを使って、やってみないと自分でデータを集めてやっていく力は、つかないと思う。
- ・ 社会でも、こうなったという事実は教えてくれるが、どうしてこうなったかというのを教えてくれない。どうして武家社会が終わったかとかそういうことをやってないから、簡単なことをやっても解けない。学校全体の訓練として足りない。数学としての問題以前に、学校としての問題を感じた。生きる力というのも、全教科で育てられていないことが分かった。