

研究主題

子どもと算数を創る

— 『数学的な考え方』を育成する評価と指導 —

1 研究のねらい

I 「とい心」を考えたり、友達の「とい心」を聞いたりすることによって、数学的な考え方の基礎を高める。

II 「とい心」をもとに、友達と学び合う態度を養う。

2 研究内容について

(1) 「とい心」について

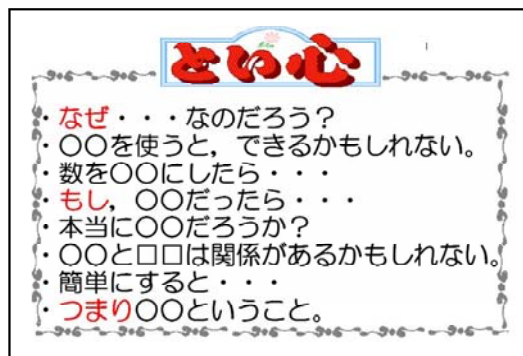
「とい心」とは、課題に対して、「なぜ・・・なのだろう」「本当に・・・だろうか」といった疑問に思う心や、「〇〇を使えばできるかもしれない」「〇〇を△△にすれば前に学習したことと同じだ」などの予想や転換などのことである。

例えば「類推」する考え方は、何度も類推する体験を経て、またそれによって答えを導き出したという経験から、適切な類推の仕方を身につけたり、類推することから考えてみようとする態度を養ったりすると考える。記号化する考え方も、何度も記号化する経験から、「すっきりして良いな」「自分の考えが伝わりやすいな」という記号化のよさに気づくと考える。

数学的に考える力は、もって生まれたセンスだけではなく、繰り返したり、模倣によって鍛えられるものである。その経験をより多くさせるために課題に対して「とい心」をもつ子どもを育てたい。

(2) 「とい心」の活用について

「とい心」となるキーワードを書いた掲示物によって、子どもは常に見ることができる。子どもに数学的な考え方の基礎や態度を身につけさせたい課題を与えたときに、「とい心」で書くように指示する。もちろん、その課題から、子どものどんな考え方を導き出すかを考えて提示したり、内容に関わる評価規準とは別の評価規準を設定しておく必要がある。



(3) 「とい心」の効果について

- ① 解答に向かったの糸口が見つからない子どもが安心できる。課題を見て何のことかわからない子どもでも、疑問に思う心を書くことはできる。課題を見て、「なぜ」と考える態度は大切である。そういう子どもの「とい心」を全体の前で取り上げることによって、これからは自分から書こうという意欲が生まれると考える。また、「〇〇だったら」という仮定で考えることも、数学的な考え方を高めるのに大切な思考である。

- ② 課題に対して、いろいろな視点からアプローチしようとする態度を養える。例えば、ある課題に対して、数値を変えることが解答へつながる考え方と結びつかなくても、別の課題においては立式の見通しがもてる場合がある。ある考え方ではできなかったのに、こちらの考え方ではどうだろう、といくつも方法を身につけていけば解へと向かうことができる。1つの課題を多様に考える態度を身につければ、様々な課題に対応できるのである。
- ③ 課題の答えをすぐに見つけようとする子どもに、答えへの過程を自分で確かめさせることができる。答えを出した子どもの中には、「どうやって求めたの」と聞くとすぐに説明できない子どもがいる。理由は、簡単すぎたり、直感で考えたからである。しかし、一見簡単そうに思える内容ほど順序立てて他人に説明するのが難しいものである。「〇〇だから、△△になる」といった根拠をもって考えを進める態度は非常に大切である。すぐに答えを求めるのではなく、その課題をよく見て、観察することが自分の考えの根拠につながるのである。
- ④ 友達との学び合いができることである。例えば「〇〇を使えばできるかもしれない」という「とい心」を全体の前で取り上げることによって、「とい心」の書き方が分からない子どもにとって、「そういうことを書けばいいのか」と気付いたり、解答へのヒントになったりする。ある子どもの「とい心」で答えが分かった子どもを確認することで、自分の考えが、友達の考えの助けになったという満足感を得ることができる。

3 具体的な実践例

(1)【実践例1】単元 『小数』 第1時間目「小数の表し方を振り返り、理解を深める。」

① 評価規準

(内容) 長さやかさなどの量の大きさを、 $1/10$ の位の小数の表し方をもとに、 $1/100$ の位の小数を使った表し方を考えることができる。

(とい心) 既習事項をもとに新しい考えを生み出せる。(類推)

例 ・1mを10等分したように、さらにそれを10等分すれば分かるかもしれない。

・1mを10等分しても分からないときは、1mを100等分してみればできるかもしれない。

② 記録

たけしさんの立ち幅跳びの記録を考えましょう。

T : たけしさんの立ち幅跳びの記録は、どのくらいかな。

C1 : 1メートル80。

C2 : 1.9くらい。

C3 : 1.7?

T : うん、みんなの見る力はたしかやな。2メートルはないよね。正確に言うためにはどうすればいい? 「とい心」で思いつくだけ書いてみましょう。

T : それでは、初めての「とい心」を発表してくれる人。

C1 : 目盛りをつければ分かるかもしれません。

C2 : はいはい。1mよりも小さな目盛りをつければいいと思います。

〈板書〉



T : 小さな目盛り？

C3 : 1メートルを10等分した目盛りをつければいいと思います。

(何人かがうなずく)

T : こんな目盛りかな。(10等分の目盛りをつけたテープ図をはる。)

C4 : あっ、やっぱり1.8や。

T : 1.8っていうの。

C4 : うん、1.8メートル。

T : 1.8メートルってどんな長さ？

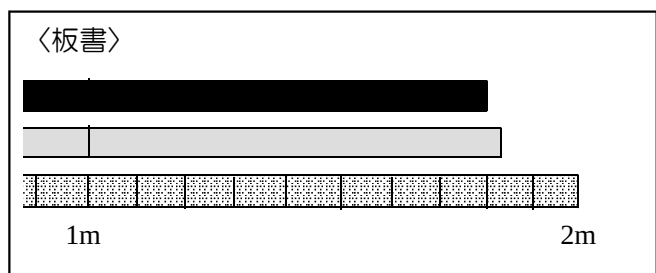
C5 : 1メートル80センチのことです。

(10cmが0.1mということを確認)

T : あゆみさんもね、これだけ跳んだんや。(1.83mのテープ図をはる。)

あゆみさんの記録を正確に言うためにはどうすればいいでしょう。「とい心」で考えてみましょう。

T : ある程度書けた人は、席を立てて友達の「とい心」を見に行きましょう。良い心を書いている人がいたら自分のノートに写させてもらいましょう。



T : それでは、「とい心」を発表しましょう。

C1 : もっと小さな目盛りにすればいいと思います。

T : どのくらい小さくすればいい？

C2 : 10cmの目盛りをもう一回10等分すればいいと思います。

T : なるほど。友達の「とい心」を発表してもいいよ。

C3 : 1mを100等分すれば分かるかもしれないと書いている人がいました。

T : C2さんとC3さんの目盛りは同じ大きさなの？

(何人かがうなずく)

T : まだいたよ。C4さんはどんな心を書きましたか。

C4 : 0.1mを10等分と書きました。

(C2の10cmとC4の0.1mをつないで)

T : この考え方も同じだね。自分が一番分かりやすい心を選んでノートに写しなさい。その目盛りの長さを0.01メートルといいます。

T : ところで、みんなどうして10等分したの？2等分や5等分ではいかなの？

C5 : 0.1も10等分したから、それでもたりんかったらまた10等分したらええ。

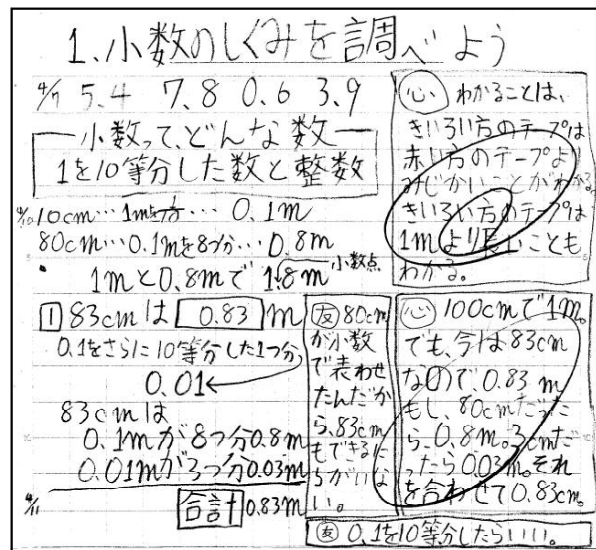
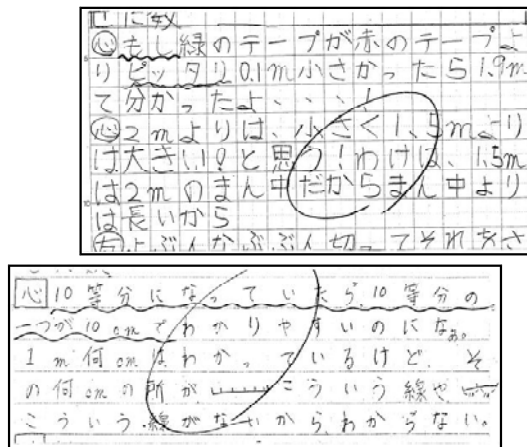
T : なるほど。前に10等分したから今回も10等分を考えたんやね。そんなふうに、昔習った考えを繰り返し使うことができるんやね。

③ 事後指導

ノートを回収し、全員がどんな「とい心」を書いているかを関心・意欲・態度で評価した。3つ以上書いている子どもの関心はA評価、疑問や仮定を書いているならばB評価とした。良い考えや、たくさん考えている人のノートにはAと書くことを子どもにも知らせ、次回の意欲につなげた。分かりやすい書き方や、図を使って説明しているノートなども次時の最初に紹介した。

授業の中で分からないことや、新しい内容に入ったときは、既習に戻ってそれを使うように指導している。またそういう考え方がすばらしいと、褒めるようにしている。

④子どものノート記録



(2) 【実践例2】 『小数の計算』 第5時間目「小数÷整数の意味を理解し、計算できる。」

① 評価規準

(内容) 数の相対的な見方をもとにして、整数の計算の仕方と同じように考えることができる。

(とい心) 既習の考え方を使って、小数のわり算の考え方が書ける。

- 例 ・ かけ算と同じように、0.1が何個かを考えればいいのかもかもしれない。
・ 線分図を描いて考えてみればいいのかもかもしれない。

② 記録

0.6リットルのジュースを3人で同じように分けます。
1人分は何リットルになりますか。

T : 式はどうなりますか？

C1 : 0.6÷3だと思います。

T : 他には？

C : ...

T : なぜわり算だと決めたか言える人。

C2 : 3人で分けるからです。

T : 3人で分けるからわり算にしたの？

C3 : 3人で同じように分けるからです。

T : ああ、「同じように」ということばがついたね。もうないですか？

(少し時間がたって)

C4 : 1人分を聞かれているから...

T : なるほど、そのことばも大切だね。この問題はみんなが言ってくれように、わり算ですが、答えがもう分かっている人。

C5 : 0.2だと思います。

T : まちがいない？

C5：えっと、3で割ったんやから、0.2に3かけたら0.6になるのでそうだと思います。

（板書して）

T：本当やね。じゃあ、どう考えたら答えが0.2になるか分かる人。

（10人くらい手が挙がる）

T：それじゃあ、みんなが解けるような「とい心」を書いてみよう。ちょっと分からないなあという人は、これを使えばできるのにとか、数がこんな数だったらとけるよ、ということを書いてみよう。

（5分くらい一人学びをさせる。）

〈支援〉 ノートを振り返らせる。式の数を変えることを促す。「0.をのけて」という考えを書いて
いる子どもには、かけ算のときを振り返らせる。0.1の個数で考えている子どもには、以
前習ったことを使えていてすばらしいという声かけ、赤ペンでアンダーラインをする。

T：じゃあ、今日はだれの考え方からスタートするかな。C1さんがこんな式だったら解けるよ、と書いていました。発表してください。

C1：・・・ $6 \div 3$ ・・・ です。

T： $6 \div 3$ だったら解けそうですか。いくつになるの。

C1：2です。

T：そうだね。同じように $6 \div 3$ だったら解けるよと書いていた人どのくらいいますか。

（7人くらい手をあげる。）

T：結構いますね。じゃあC1さんのこの考え方からゴールまでつながられる人。

C2：私は、10倍して答えを10で割ったらいいと考えました。

T：どうということ。

C2：かけ算のときに、10倍して計算してから、答えを10で割ったのでわり算でも同じように考えました。

T：何を10倍したの。

C2：0.6

T：同じような考え方の人。

C3：C2さんとよく似ていて、わられる数に10をかけて計算して、答えを10で割りしました。

（板書でまとめた後）

T：10倍して10で割る方法以外に $6 \div 3$ からゴールまで行ける人。

C4： $6 \div 3$ からはできんけど。

T：じゃあ、最初からスタートしてみて。

C4：ぼくは、0.1が何個か考えたらできると考えました。0.6は0.1が6個なので、
 $0.6 \div 3$ は0.1が $6 \div 3$ 個なので、0.1が2個。答え、0.2だと思います。

（板書）

T：こういうこと？なんか見たことあるね。
（「かけ算のとき」と口々に言う。）

0.6・・・0.1が6個
0.6÷3・・・0.1が(6÷3)個
0.1が2個→0.2

T：これもかけ算のときと同じような考え方
でできるんやね。ところで、C4さんのこの考え方にもC1さんの考え方（ $6 \div 3$ ）が入
っているね。

(この後、10倍法、0.1が何個法と名前を付けてまとめた。)

T : 0.6 ÷ 3や0.2 × 3は0.1が何個かを考えたらできるね。

じゃあ、今までしていた6 ÷ 3は何の個数を考えてたの？

C1 : 1

T : 60 ÷ 3は？

C2 : 10

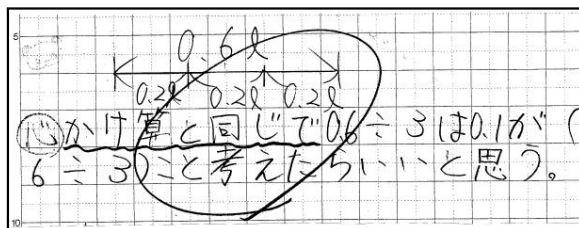
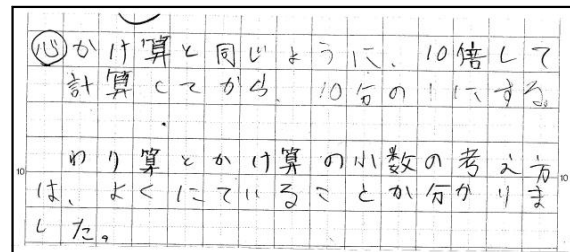
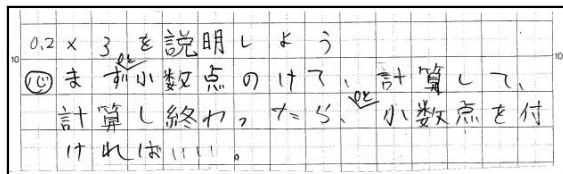
T : そうだね。小数も整数も何が何個あるかを数えればいいだね。

③ 事後指導

まず、C1さんの考えが今日の授業の中心だったことを全体の場で評価した。また、そこからつなげてゴールまでの考えを発表できたC2さん、C3さんの考えもすばらしいということの評価した。

またノートを回収し、全員がどんな「とい心」を書いているかを評価した。かけ算のときの考え方を使っている人や分かりやすくノートに書いている人はA評価、6 ÷ 3の式が書けた人はB評価にすることを子どもに知らせた。実際の評価は、既習事項を使った考え方にはB評価、論理的、かつ適切に既習事項を使って書いている子どもをA評価とした。

④ 子どものノート記録



4 考察

(1) 成果

研究のねらいの『Ⅰ 「とい心」を考えたり、友達の「とい心」を聞いたりすることによって、数学的な考え方の基礎を高める。』については、論理的な文章を書くことができる子どもが多くなった。文章の中に、「例えば」「もし」「〇〇だったら」といった言葉を使いながら表現している。文章を分かりやすく書くことが数学的な考える力が高まったことにはならないが、「とい心」を書きながら、いつの間にか自分の考えを整理しながら表現している。また、既習事項を振り返る子どもが多くなった。分からなくなったり、「とい心」を書いたりするときに、ノートをめくって考えている子どもが多い。

『Ⅱ 「とい心」をもとに、友達と学び合う態度を養う。』については、友達の「とい心」を聞こうという子どもや、友達の考えをノートに写そうという子どもが増えてきた。友達が言ってくれる「とい心」の中に、答えに向かうヒントが隠されているからである。答えを聞いて「あっ、そっか。」よりも、ヒントや考える方向性を聞いて「待てよ…あっ、わかった。」の方が、子どもは自分で考える（解く）喜びを味わうはずである。友達の「とい心」を聞くことによっ

その他にも3つの成果が上げられる。

2つ目は、関心・意欲・態度の評価を事後にノートで評価できることである。「とい心」は課題に対しての初めの考えなので、子どもがどういった考え方をしようとしているのか、課題をどういった見方で受け止めているのかがよく分かる。学び合いの中で友達の心を自分のノートに取り入れて考えている子どもの関心は高いと言えるだろう。

② $[0, 6 \div 3$ の計算]

[illegible][illegible]

3つ目として、課題に対して何も書けない子どもが少なくなったことである。「とい心」は答えではなく、自分の疑問や予想なので子どもは、書きやすいようである。つまり正しいことを書かなくてはならないという縛りが無い。子どもの発言の中に、「先生、「とい心」でもいい？」というものがあつた。これは、答えに関することは書けないけれど、「とい心」だったら、という気持ちがふくまれている。もちろん、全員の「とい心」が本時の内容に関わるものばかりではないし、算数的に意味のないこともある。しかし、子どもの「とい心」の中には、本時のキーワードになるようなことばもふくまれている、全体での学び合いで生かされるものも少なく

ない。「あなたのその「とい心」が今日の学びで大切だったんだよ。」と言かけてあげるだけで、本人も他の子どもも「そういうことを書けばいいのか。よし、もっとみんなが考えつかないような心を見つけてみよう。」という意欲をもつと考える。たとえ、本時の内容における考え方を身につけられなくても、「数字を変えてみれば」という助言（例 $0, 6 \div 3 \rightarrow 6 \div 3$ ）によって、全体の学び合いの中に自分が変えた式が出てきて、解に向かうことが分かれば、今度から、分からない課題が出てきたときに、「数字を変えてみよう。」「〇〇を△△にかえてみよう。」という意欲が沸いてくるのではないかと考える。

（２） 課題

まだまだ、友達を意識した「とい心」や、発表の言葉遣いは不十分だと感じた。自分本位の考えで止まってしまう、友達が理解できるかどうかまでは意識できていないようである。もちろん、短期で身につくほど簡単なことではないので、１年間を通して、力をつけていきたいと考える。同時に数学的な考え方を身につけ、高めることは、大変時間がかかることが分かった。類推する考えは、「とい心」によってある程度鍛えることができることが分かったが、それ以外の力をつけるにはまだまだ研究、実践する必要がある。

また、「とい心」を自分の力で書けない子どもが３名ほどいる。時間によって自分から書こうとはするが、まだまだ自ら学ぼうという意識はもてないようである。原因としては、導入が興味をもてないものであったのではないかと考える。算数を苦手とする子どもにとって、考えを書くことはとても難しく、課題に対して少しでも難しいと感じたら意欲が沸かない。「とい心」によって、少しでも自分の考えが反映されることを喜びとして感じられるように、続けていきたいと思う。

「小数」

1 提案の主張点

新春研修会で提案された善通寺市立中央小学校の森先生の実践を参考に「問い心」を活用した。数学的に考える力は、繰り返したり、模倣したりすることによって鍛えられる。「問い心」を考えたり、友達の「問い心」を聞いたりする経験を多くさせ、数学的な考え方の基礎を高めていきたい。

「問い心」を活用することで、「なぜ」「〇〇だったら」と考えたり、1つの課題に対していろいろな視点からアプローチしたりする態度を養うことができる。また、答えへの過程を自分で確かめたり、友達と学び合ったりすることができる。

2 提案に対する意見

質問：0.6×3のとき、『0.』をのけて計算して後でつける子への指導をどうされたか。

10倍して10で割るとき、量がどうして保存されるのか、その一般化をどうされたか。

答え：図をかくて視覚的に捉えさせたり、何を数えたり、計算したりしているのかを問い返したりした。10倍して10で割ると答えが一緒になるまでしかおさえていない。

意見：「問い心」活用すると、子どもから出た「なぜ」というところを取り上げて、それをみんなでゴールまでつないでいけることができるので、活用してみたい。0.をのけた処理の仕方はよく出てくる。「勝手につけてもいいの。勝手にのけてもいいの。なんかあるよね。」と投げかけ、みんなで見つけていくことが大事。

意見：とにかくドリルをやろうという流れが出ている中で、「問い心」を使って思考力や意欲を育てようとしているのはよいと思う。「学ぶ力を育てる」（岩波新書）では、葉っぱを知識・理解、幹を思考力、根を意欲、太陽を教師・保護者に例え、学力を木全体と捉えている。「問い心」は、根や幹を育てるもので、すばらしいと思う。終末のところでも、「だったら・・・」

「もしも・・・」と考えさえ、もっと生かす場面があればよい。

3 御指導

学力向上に向けて、友達と学び合うところに中心を据えて実践しているのがよい。「問い心」では、掲示してあるキーワードを基に考えていけるので、子どもに分かりやすい。算数では、現実離れしている内容が多いので、思考という観点をもって指導にあたる必要がある。習ったことを思い出して新しいことを知る、そこに思考力が働く。日常生活の中では、思考力を測定できないが、算数では要素が限られるので測定できる。0.6×3で、『0.』をのける理由を言えない子が多い。経験しても説明できない。それは、したことを整理できていないから表現できない。どう発表したらよいか分からない子へは、何が分からないのか言ってみたり、書いてみたりするのが第一歩である。「問い心」は非常に分かりやすい手法なので、こういう「問い心」を付け加えていくと、分からない子への手立てになる。既習事項が使えているかチェックし、それを積み重ねていくことが思考力を育てる。

中学校でも、負の数、√など、数が広がると比較的よく取り組む。その必要性やよさを子どもたちに実感させたいとき、「問い心」が役立つのではないと思う。最近、ドリルを重視し、定着率が上がっている。しかし、意味理解が不十分である。もっと意味理解に時間をかけるようにしたい。小学校の算数指導で指導上の改善点（国立教育政策研究所教育課程研究センター）として出されていることの1つ目は、学習したことを日常事象と結びつけたり、生かしたりできるようにすること、2つ目は、考え方や解決の方法を別の場面や問題で活用できるようにすること、3つ目は、自分の考えなどを筋道立てて適切に表現できるようにすることである。提案の中にあったように〇〇だから△△になるという説明の仕方を身に付けることが大切である。言葉や数、式を読み取ることと並んで自分を表現することが重要である。「問い心」の実践の継続と成果を期待する。