

算数 6年B組	変わり方のきまりをみつけて —緊急指令！！まがたま池を救え—	山中 昭岳
------------	-----------------------------------	-------

## 1. 単元設定の理由

本単元は、変わり方のきまりをみつけ、問題を解決していくという学習であり、算数科における4領域のうち数量関係の「関数の考え」の内容を扱うものである。啓林館の「わくわく算数」において、前回の教科書では1単元として扱われていたが、今回の教科書では「ドルフィンのみほう学校」にて、1) 出会い算・追いつき算と2) 鶴亀算とが時期をわけて学習するようになっている。この「ドルフィンのみほう学校」は、問題解決に有効に働く考え方を整理し、学年を追って系統的に取り上げている特設単元である。本実践では、2つの変化する数量の変わり方に目をつけて、問題を解決していくためのきまりをみつけていくという1)と2)の2つの「ドルフィンのみほう学校」を集中して行うことで、きまりをみつけていく共通点をもとに、筋道をたてて考え、それらを伝え合う算数的表現力の育成を図ることとした。ここでは、変わり方のきまりをみつけるだけでなく、それを適切な方法を用いて表現し、さらにそのみつけたきまりをひろげていこうとする学習活動を行う。その活動の中で、子どもたちがこれまでに学習したことなどを基にしなが、自分で工夫をして問題を解決したり、新しい考え方や処理の仕方を生み出したりできるようにする。

### (1) 本実践の主張点

日常生活において、情報を的確に処理し、筋道を立てて論理的に考えを進めたり、判断したりしなければならない場面がある。問題に出合ったとき、子どもたちが自らの問いを見出し、解決に向けての見通しをもって考え、その考えをわかりやすく伝えることができ、さらに子どもたち同士の考えを比べたり、認め合ったりして高め合う、といった問題を追究していく過程全体をひとつの算数学習活動として大切にされなくてはならない。そして、問題に対する結論を共有するだけではなく、問題を追及していく過程そのものを共有することが重要である。

そこで本実践では問題を追及していく過程そのものを共有することができるために必要な

子どもたちの思考の過程が明らかになる算数的表現力

の育成をめざすことを目的とし、学習活動を進めることとした。

#### <算数的表現のタイプ>

- 現実的表現・・・実物を用いて、現実に即した操作や実験をするもので、問題の意味を理解するために効果がある。
- 操作的表現・・・おはじきやブロック等の半具体物をモデルとして操作する表現で、現実的表現と同様であるが、具体から抽象への媒介をするものとして有効である。操作の意味を振り返ったりそれを吟味したり、操作の仕方を変えて確かめたりすることによって、自分の思考の道筋を整理し修正したり、考え方を説明する根拠としたりするはたらきがある。
- 図 的表現・・・絵、図、グラフ等による表現であり、数学的な構造を明確化したり、算数に関する知識や考え方などの内容を具体から抽象までの幅広いレベルに対応して、イメージ化・視覚化して伝えたりするはたらきがある。(テープ図、線分図、面積図、数直線など)
- 言語的表現・・・日常言語による表現であり、内言語としての思考の様相を表出するはたらきがある。日常言語を用いることから、意味を明確化し、伝達する機能に優れている。この言語的表現と他の表現との相互の読み換えによって表現された内容を明確にすることが、自らの考えを整理し深めるために大切である。
- 記号的表現・・・数字や文字、演算記号、関係記号などを用いた数学的文章である式を中心として扱われる。思考の過程や結果などを簡潔にしかも厳密に表現できる特徴をもっている。また、式を用いることにより具体的な意味を離れてものごとを形式的に処理することができる。

また、「まがたま池」という子どもたちが総合的な学習の時間で活動している場を題材とすることで、課題を身近に感じ、そしてイメージ化ができ、多様な表現を引き出すと考えた。

## (2) 教科提案とのかかわり

算数科における「互いのまなざしが響き合う学習」とはどういう学習をさすのであろうか。それを解くカギは、算数科の教科提案の中に表れている思考の「ずれ」にある。ここでは、響き合う学習が生まれる授業デザインを、思考の「ずれ」に着目して考えていきたい。

算数科の授業において、スタート地点の段階ですでに既習の違いなどで、子どもたちは題材という学習対象に対して「ずれ」がある。そして、その学習対象に関して子どもたち一人一人が自分の考えをもつ。このときにもそれぞれの子どもたちの考えに「ずれ」が生じる。

響き合いとは、これらの「ずれ」の共有化をねらうことで表れる学習である。すなわち、授業の中でこの共有化をしかける場面がデザインの中に埋め込まれていなければならない。そして、一部の子どもたちの「ずれ」ではなく、クラス全員の「ずれ」の共有化が必要である。一人一人の「ずれ」をみとり、子どもたち自身もそれを認識しなければならない。その方法として、ペア→グループ→全体というステップによる学習形態を取り入れる。

また、思考の「ずれ」を引き出すための教師のしかけ・手だて、そして響き合いが生まれる子どもの活動の流れをデザインしたものが下記である。

### <教師のしかけ・手だて>

- 子どもが学習をつなげていく単元構成
- 子どもの知的好奇心・知的欲求を高め、満たすことができる教材の開発と工夫
- 一人一人の子どもの？を引き出し、真剣な活動へと導く問題提示
- 一人一人の考えや思いを大切する学習形態の工夫
- 一人一人が自分の内面を素直に表出でき、それをみんなが受け入れる学習風土

### <子どもの活動の流れ>

- ▽問題に対する自分の考えをもつ。
- ▽そこから自分の考えと友達の考えとを比較し、新たな発見（「ずれ」の認識）を見出す。
- ▽その発見を共有し、考えを深めたり、広げたりする。
- ▽自分自身の中で、友達とのやりとりを通して、試行錯誤しながら問題を解決する。

このような授業デザインにおいて、年間を通して子どもたちに身に付けたい力は問題解決能力である。まず、子どもたちが本気で考えてみたいと思うような問題意識をもつ。そして目的意識をもって取り組む算数にかかわりのある様々な活動を通して子どもたちの思考の「ずれ」が生じる。子どもたちそれぞれが思考の「ずれ」に気づき、意識し、認め合うなど、相互作用し合うことで、子どもたちは自ら学習をつなげていき、さらに、お互いに自分の考えや思いを出し合い、かかわり合うことで、つながり合い、響き合う学習集団に高まっていくと考える。

## 2. 単元目標

◎2つの変化する数量の変わり方に目をつけ、その和や差に着目して問題を解決する。

【関心・意欲・態度】2つの変化する数量を考察するにあたって、多様な表現を積極的に使おうとし、また友だちの表現を読み取ろうとする態度がみられる。

【数学的な考え方】多様な表現から変化の規則性をみつけ、問題を解くことができる。

【表現・処理】2つの数量の関係を多様な表現を用いて表すことができる。

【知識・理解】2つの数量の関係を表す適切な表現方法を理解する。

### 3. 単元計画 <全6時間>

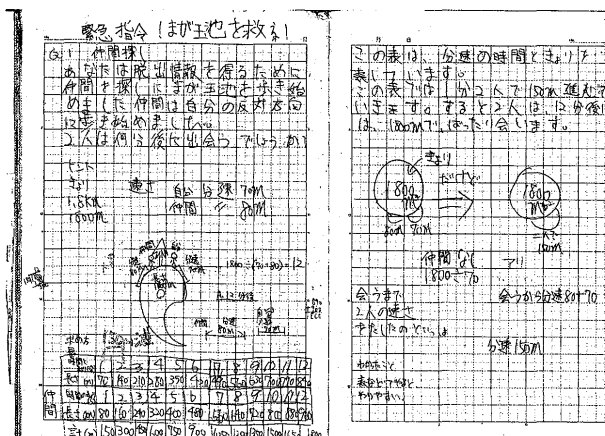
本単元「緊急指令！！まがたま池を救え」では、主人公（子どもたち一人一人）がこわれかけているまがたま池を舞台に、冒険を続けるというロールプレイングゲームを連想させる設定となっている。仲間をさがし求め、恐ろしい敵から逃れ、4つあるステージの課題をクリアしていくことでまがたま池を救うという設定になっている。

	タイトル	ステージ名	ねらい	ストーリー
第1次	自分たちの身体能力を測ろう	【ステージ0】 自らの身体能力を 探れ！！	算数的活動を通して、速さの意味の理解を深める。体験を通して、生活の場面と結びつけて問題を作成することができる。	
第2次	緊急指令！！まがたま池を脱出せよ	【ステージ1】 仲間をさがせ！！	変化のようすを多様な表現を用いてかき、変化のきまり（一定量ずつ増加する）をみつけて問題を解くことができる。	あなたは脱出情報を得るために、仲間を探しにまがたま池を歩き始めました。仲間もあなたと反対方向にまがたま池を歩き始めました。2人は何分後になるでしょうか。 自分の速さ：分速70m 仲間の速さ：分速30m
		【ステージ2】 危機一髪！！	変化のようすを多様な表現を用いてかき、変化のきまり（一定量ずつ減少する）をみつけて問題を解くことができる。	仲間と出会い、脱出方法の情報をもらいました。しかし、その途中おそろしいカマキリに出会いました。どうやらカマキリも同じ方向へ進んでいるようで休けいしています。気づかれないように先に進みましたが、14分後にカマキリが歩き始めました。気づかれないように追いつかれる時間ギリギリまで逃げることにしました。何分間逃げ切ることができるでしょうか。 自分の速さ：分速60m カマキリ：分速200m
		【ステージ3】 タイムリミットまであと・・・	2つの数量を順に変化させて、その和の変わり方のきまりをみつけて問題を解くことができる。	カマキリから逃れられたが、まがたま池崩壊まで時間がありません。次の情報は最上流部に隠されています。タイムリミットは20分。しかし、さすがに疲れてしまって、残り2.9kmの道のりをすべて走ることができません。最低歩く時間を何分にすれば制限時間まで間に合うでしょうか。 歩く速さ：分速40m 走る速さ：分速180m
		【ステージ4】 再会・・・ そして脱出！！	2つの数量を適当なところから順に変化させて、その差の変わり方のきまりをみつけて問題を解くことができる。	脱出するためには、もう一人の仲間とともに同時に、もともにもどる穴へ飛び込まなければなりません。2人あわせて40分。仲間よりあなたの方が1300m距離が多い場所にいます。それぞれ何分ずつ歩かなければならないでしょうか。
第3次	変わり方のきまりをみつけよう	【ステージ5】 まがたま池を救う “カギ”	2つの変化する数量の変わり方に目をつけ、そのきまりの見つけ方を考えることができる。	

### 4. 単元の考察

#### (1) 主張点とかかわって

子どもたち一人一人の思考の過程を明らかにするために、算数的表現を多く引き出すことを重視して授業を組み立てていった。子どもたちにとって身近に感じているまがたま池を題材に扱うことによって、課題を身近に感じ、またふだんの活動体験によってイメージ化ができていた。右図は、まがたま池の絵で表現して問題文を自分なり



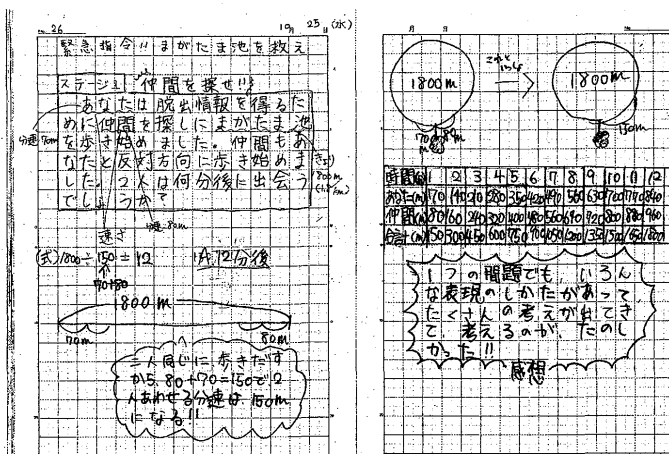
に理解し、そして表で整理し、さらに図でもっとわかりやすく伝える方法を考えている。このように多様な表現方法が個人の中でみられ、また言語での説明によって自らの思考を概化することができている。

教科提案にある思考の「ずれ」に対して、まず子どもたち一人一人の思考の過程がこのように明らかになることによって、まず自分の考えを持ち、それが友だちへと伝えられ、そして自分と友だちとの「ずれ」に気づき、次にあげるまなざしが響き合う姿へと移っていった。

## (2) 互いのまなざしが響き合う姿は

子どもたち一人一人の思考の過程を明らかにすることで自らのまなざしが確立される。しかし、課題の難度が高いものもあり、問題文を理解できない子もみられた。ペア活動を取り入れ、ペアとコンタクトをとることで問題文の内容理解を図った。その後、深めたり、広げたりするためにグループ化を行った。このペアやグループでの活動を取り入れる利点として、全体で発表することが難しい子どもや授業の流れについて行きにくい子どもたちを参加させる働きがあった。

このようなステップを踏んでいく中で、子どもたち一人一人の思考の過程を多様な表現方法で



伝えることで、友だちとの思考の「ずれ」を意識し、より深く理解することができていた。左図のように子どもたちは多様な友だちの思考にふれることで、その「ずれ」を楽しみ、自らの思考をふくらませていった。このように思考の「ずれ」を共有していくことで、「表は頭の中を整理すると思う。」や「表から式のやり方がわかった。」など、どの表現方法が問題を解くのに適しているかを理解することができていた。

## 5. 成果と課題

今回、単元実施の時期を組み替え、集中して行う単元構成を行った。その中で、特に算数的表現力の育成を図りながら思考の「ずれ」を生み出すアプローチをした。実践を通して子どもたちは多様な表現方法を自らの既習の中から導き出し、それを思考を表現するための道具として活用していた。このことで、自らの思考を概化することができ、そして互いの思考の「ずれ」を意識し、それらの共有化を図ることで理解することができた。そのときに子どもたちのまなざしの響き合う姿がみられた。

しかし、題材としてのまがたま池にこだわりすぎたため、問題としてかなり無理のあるものができた。こういった自作教材においては子どもの実態をまずはつかむこと、またねらいを明確にすることが大切であるが、教科書の問題とも照らし合わせながらより吟味して作成していくことが必要であった。問題文の中の数字一つ一つにも意味があり、言葉づかいについても考慮すべきところが多くみられ、改善していかなければならない。