

|       |     |                  |                |
|-------|-----|------------------|----------------|
| 4     | 春日井 | 西山小学校<br>○ 出川小学校 | 後藤 健太<br>近江 美森 |
| 分科会番号 | 4   | 分科会名             | 数学教育（算数）       |

## 見方・考え方を働かせることで概念的理解を促す算数の授業づくり

－既習事項との繋がりに気づかせる『合言葉』を通して－

### 1 主題設定の理由

現代社会は、予測困難で変化の激しい「VUCA」の時代と言われている。こうした社会を生き抜くためには、単に断片的な知識を蓄積するだけでなく、未知の状況においても既有的知識を柔軟に再構築し、自ら最適解を導き出す力が求められている。つまり、知識を「持っている」状態から、それを「いかに使いこなせるか」という汎用的な資質・能力の育成が急務となっている。

このような力を育むためには、目先の解法を暗記するような「手続き的知識」の習得に終始するのではなく、学習内容の根底にある原理・原則を捉える「概念的理解」を促す学びが必要である。とりわけ算数科においては、新しい学習を孤立したものとして捉えるのではなく、「これまでに学んだことと同じではないか」「あの考え方が使えそうだ」といった既習事項との繋がり（系統性）を意識させることで、児童が自ら知識を統合し、構造的に理解していくプロセスを重視しなければならない。

現行の学習指導要領では、算数科の「見方・考え方」を働かせ、主体的・対話的で深い学びを実現することが求められている。深い学びの鍵となるのは、数学的な事象を統合的・発展的に考察することである。単元内、あるいは多学年にわたる「学びの繋がり」に児童自身が気づき、数学的な構造を一般化していく過程こそが、教科の本質に迫る授業づくりに直結する。

以上のことから本研究では、児童が既習の算数的な見方・考え方を想起し、多学年や前時までの学習との「繋がり」を意識できるような手立てを講じる。これにより、児童自らが「これと同じだ」「似ている」と共通性や規則性を見出せるように支援し、算数科における本質的な「概念的理解」を促すことができると考えられる。

### 2 研究の目標

研究の目標として育成したい児童像を以下のように設定した。

既習事項との繋がりに気づかせる「合言葉」を通して算数科の「見方・考え方」を働かせ、新しい学習内容の本質を自分なりに理解し、自ら納得感をもって主体的に問題解決に取り組むことができる児童の育成

### 3 研究の仮説

研究の仮説を以下のように設定した。

算数科の「見方・考え方」を児童が意識しやすい「合言葉」として設定・共有し、児童の実態に応じた方法で提示するとともに、獲得した概念を表現する成果物を設定すれば、既習の学びとの繋がりを捉えて新しい学習内容を構造的に捉え、本質的な概念的理解を深めていく児童を育むことにつながるだろう。

### 4 研究の方法

#### （1）実践上の手立て

本研究では、既習事項との繋がりに気づかせる手立てとして「合言葉」の設定と活用を行い、繋がりを意識させることで、自分なりの学びを促すことをねらいとした。

また本研究において「概念的理解」とは、児童が『算数の仕組み（正体）は、学年をまたいでも繋がっている』という不変性に気づき、既習事項を根拠に納得感をもって解決していくことを指している。これは新しい学習内容を自分なりに理解しようとするものであり、これまでの学びと接続して考えることや、自分なりに目標に向かって学ぶ児童の姿である。この目指す姿を具現化するために、以下の3つの手立てを講じた。

#### ア 見方・考え方を働かせるための「合言葉」を設定する【手立て1】

算数科において児童が見方・考え方を意識的に働かせられるよう、各領域・単元の系統性を踏まえた「合言葉」を



【資料1】合言葉とキーワードの考え方

設定する。本研究では、文部科学省（2017）の「数学的な見方・考え方」や片桐（1988）の「数学的な考え方」に対応する教科特有の着眼点を「キーワード」として整理した上で、児童がより広い枠組みで活用できるよう、親しみやすく汎用性の高い「合言葉」へと具体化して提示することとした。この「合言葉」は、目先の細かな解法にとどまらず、「計算の時には常に10のまとまりを意識する」ことや、「異なる2つの量を比較する際にはそろえる」といった、学年や単元をまたいでどの領域にも広く精通・応用できる強力な思考の道具として構成している【資料1】。

### イ 児童の実態に応じた提示・共有の工夫【手立て2】

設定した合言葉を、単元を通じて常時参照可能な「思考の足場」として機能させるため、発達段階や児童の実態に応じた提示方法を工夫する。低学年においては、毎時間の導入時における口頭確認や板書への明示、具体物（ブロック）操作とのリンクを通して、汎用的な合言葉と目の前の算数的な動きを体感的に定着させる。高学年においては、タブレット端末等で閲覧できる「学習の手引き」の中に合言葉やその具体的な使い方（数直線の描き方等）を明示する。これにより、児童が「どの合言葉を使えば解決できるか」を自律的にいつでも見直せる状態をつくり、主体的な見直しをもった学びを支える。

### ウ 表現力を育む「成果物」の設定【手立て3】

単元を通じて獲得した概念的理解を、他者に説明・発信するプロセスを通してさらに確実なものへ洗練させるため、児童が少し頑張れば手が届く挑戦的なゴールとして、単元終末にパフォーマンス課題（成果物）を設定する。その際、評価基準（ルーブリック）として「設定された合言葉を思考の土台とし、数量の仕組みや図を用いて、算数科の本質的な仕組みが伝わる表現にすること」をあらかじめ共有することで、表現の質的向上と本質的な概念的理解の表出を引き出す。

## （2）評価の方法

本研究における手立ての有効性と児童の概念的理解の変容を立体的に検証するため、以下の3つの方法を用いて多角的に評価を行う。

### ア 児童の学習過程における行動観察（発話および思考プロセスの記録）

授業中の児童の発話、ノートの記述、活動中の様子を記録・観察する。特に、単元導入時や自力解決の場面において、児童が設定された「合言葉」を思考の足場として想起・活用しているか、また、手順の違いに惑わされず数量の共通性や仕組みを自発的に見出そうとしているかといった「納得感をもって解決していこうとする姿」に注目し、観察記録を行う。

### イ 振り返りの記述および成果物の分析

毎時間の終末における振り返りシートの記述と、単元末に作成したパフォーマンス課題の成果物（1年：「絵本づくり」、5年：「速さ比べ図鑑」）を収集・分析する。振り返りからは、児童が自身の解き方を合言葉で的確に言語化できているか、図の活用価値を実感できているかを読み取る。高学年においては、自力解決の過程で数直線をより本質的な表現へと自ら「かきかえ」ながら思考を洗練させていくプロセスを評価する。成果物においては、あらかじめ共有した評価基準に照らし合わせ、児童が「合言葉を思考の土台」としながら、数量の仕組みや構造をどれだけ納得して表現できているかを評価する。

### ウ 質問紙による評価

単元の前後に、算数的思考に対する意識や変容を検証するための質問紙調査を実施する。過去の記憶や公式の暗記に頼らず、合言葉を基盤に数量関係を本質的に捉えようとする自己効力感や意欲について4件法等で数値化4件法による数値化や選択式回答から手立ての有効性を客観的に把握する。

## 5 授業実践の様子

### （1）授業実践 5年「速さ」（全8時）

#### ア 手立て1：見方・考え方を働かせるための「合言葉」を設定する

| 時 | 目標                        | めあて          | 予想される児童の発言や様子<br>(太字：合言葉)          |
|---|---------------------------|--------------|------------------------------------|
| 1 | 速さの意味を理解し、道のりと時間から速さを求める。 | 速さの比べ方を考えよう。 | 速さを比べるときは、時間や道のりを<br><b>そろえる</b> 。 |

|     |                      |                        |                                                 |
|-----|----------------------|------------------------|-------------------------------------------------|
| 2   | 道のりと時間から速さを求める。      | 速さの求め方を考えよう。           | 速さは、単位時間あたりで表す。<br>単位量の考え方の1にするが使える。            |
| 3   | 道のりの求め方を考える。         | 道のりの求め方を考えよう。          | 時間と道のりをセットで見るために図に表す。                           |
| 4   | 時間の求め方を考える。          | 時間の求め方を考えよう。           | 時間と道のりをセットで見るために図に表す。                           |
| 5   | 時速と分速と秒速との相互の関係を考える。 | 時速、分速、秒速に気をつけて速さを比べよう。 | 同じ時間に進んだ道のりで比べるために、時速、分速、秒速をそろえる。               |
| 6   | 練習問題を解き、基本の確認をする。    | たしかめよう                 | 1にする、そろえる、セットでみるを活用する。                          |
| 7・8 | 世界驚き！速さ比べ図鑑を作ろう。     | 世界驚き！速さ比べ図鑑を作ろう。       | 時速、分速、秒速をそろえる。時間と道のりをセットで見るために図に表す。日常の事象に置き換える。 |

### 【資料2】単元構想図

本単元では、数学的な見方・考え方を働かせるために、前単元の単位量の学習と関連し、比較の際は基準とする1単位への帰着するよう①「1にする」、時間をそろえる、道のりをそろえるなど異種二量の等質化するための②「そろえる」、数直線を用いて、道のりと時間の関係性を捉える二量関係の構造化を促す③「セットでみる」を合言葉として設定した【資料2】。

教師はこれらを単元計画に位置付け、児童が問題解決の場面で「どの合言葉を使えば解決できるか」という視点をもてるようにした。

### イ 手立て2：児童の実態に応じた提示・共有の工夫

設定した合言葉を単元通じて活用できるよう、児童のタブレット端末へ常時参照可能な「学習のてびき」を配付した。ここには、単元全体の計画や合言葉の具体的な使い方（数直線の描き方や単位量あたりの求め方）を視覚的に提示した。また、単元末のゴールに向けた評価基準（ルーブリック）を明記し、児童が自らの学びを確認しながら、見通しをもって学習を進められるようにした【資料3】。

### ウ 手立て3：成果物の設定

獲得した知識や考え方を他者に伝える表現力を育むため、単元の終末に成果物「世界驚き！速さ比べ図鑑」の作成を設定した。児童の意欲を高める挑戦的なゴールとし、最高基準（Lv. 3：速さマスター）には、「『セットでみる（数直線）』の活用」や「日常の事象に置き換えた、実感を伴う例えを用いること」を条件として課した。

### エ 児童の様子と考察

授業内の振り返りや発話を分析した結果、児童は「学習のてびき」を確認しながら、自発的に合言葉を選択・適用する姿が見られた。

単元導入時には、「時間をそろえて比べているから、今日の合言葉は『そろえる』だ」と、てびきの単元計画と本時の課題を照らし合わせ、見通しを立てていた。また、道のりを求める場面では、「今回も『セットでみる（数直線）』が大切だ」と、てびきの解説を参考に、数量の関係を視覚的に捉えていた【資料4】。

【資料3】児童に提示した学習のてびき

【資料4】児童の振り返り

振り返りシートの記述では、「時間をそろえたから『そろえる』」、「図を使ったとき1にしたから『1にする』」と、自分の解き方を合言葉で的確に言語化できていた。また、「図を使うと理解がしやすかった」、「次は公式を見つけない」といった記述から、図を活用する良さを実感し、次の学習へ生かそうとする姿が確認できた。

成果物である「速さ比べ図鑑」では、最高評価（Lv. 3）に到達した児童に表現力の高まりが見られた。児童は単なる計算処理にとどまらず、「パヴェル・クリズニコフが運動場にきたら……」「10と数える間に、これだけの距離を進む」など、自分たちの日常的な身体感覚や空間のイメージに数値を置き換えて記述していた【資料5】。

以上の児童の様子から「学習のてびき」でゴールを明確にしたことが表現の質を高め、知識を他者に伝えるための「生きて働く知識」として洗練させることにつながったと考えられる。

#### オ 事前・事後アンケートの実施と考察

単元前後における児童（20名対象）の意識や解決への工夫を検証するため、質問紙調査を実施した【資料6】。



【資料5】児童が作成した「速さ比べ図鑑」

| 設問                          | 事前 平均 ( M ) | 事前 標準偏差 ( S.D. ) | 事後 平均 ( M ) | 事後 標準偏差 ( S.D. ) |
|-----------------------------|-------------|------------------|-------------|------------------|
| 算数の勉強は好きですか？                | 2.65        | 0.87             | 3.00        | 0.85             |
| 公式を忘れても、自分で考えれば答えを出せる自信があるか | 2.55        | 0.83             | 2.80        | 0.89             |
| 難しい問題でも、習ったことを使えばなんとかなると思うか | 2.60        | 0.82             | 2.95        | 1.05             |

【資料6】4件法による質問紙調査の結果（n=20）

事後調査では、「速さ」の問題を解くとき、どんな工夫をしましたか？の設問に対し、具体的な工夫（複数選択）として、「『1あたり（単位量）』にそろえて考えた」が50.0%（10名）、「『セットでみる図（数直線）』を描いて考えた」が30.0%（6名）となった。公式の丸暗記に頼るのではなく、合言葉をきっかけに数量の関係を本質的に捉えて解決しようとする姿へ確実に変容したといえる。

自由記述からは、既習事項との繋がりを実感する記述が多数確認された。「合言葉があると、それを意識しながらやれて、あったほうがいいなと思いました。」「数字をそろえたり1にしたりしたら簡単に計算できた。図をかいても簡単に式が書けた。」「図鑑作りを通して、時速をそろえたり、実際にあるもので例えることで実際の速さがわかることが学べました。」などの記述から、児童が単に計算手順を覚えたのではなく、「そろえる」「1にする」という合言葉を手がかりとすることで問題の構造を見極め、既習のわり算や単位量の考え方と「速さ」を結びつけて理解していることが示されている。

以上の結果から、本実践における3つの手立ては有効に機能したと考えられる。手立て1（合言葉）で見方・考え方が分かりやすい言葉で意識され、手立て2（学習のてびき）によっていつでも振り返られるリソースとなったことで、自発的な「単位量への帰着（50.0%）」や「図の活用（30.0%）」が引き出された。そして手立て3（速さ比べ図鑑）という表現の場があったからこそ、単なる計算処理に終わらない、実感を伴った深い理解へとつながった。その結果、解き方の丸暗記から、内容の根底にある原理を捉えて既習事項と繋ぐ理解へと、児童の学びの質が変容したといえる。

## （2）授業実践 1年「ひきざん（2）」

### ア 手立て1：概念的理解を図るための「合言葉」を設定する

本単元の目標は、繰り下がりのあるひき算（減加法・減減法）の場面において、計算の仕組みを理解し正しく計算することである。単に解法の処理手順（手続的知識）を暗記させるのではなく、計算の根底にある数量の原理を捉える「概念的理解」を促すため、単元構想図を作成し、「10をもらって10からひく」を児童と共有する「合言葉」として設定した。

この合言葉は、系統表をもとに A) 10 のまとまりを常に意識させること、B) 2 年生の筆算（繰り下がり）の学習へスムーズに繋げること、の 2 点を児童が概念的に理解できるように作成したものである【資料 7】。毎時間の授業の冒頭には、必ずこの合言葉を全体で確認してから問題解決へと進むこととした。

## イ 手立て 2：児童の実態に応じた提示・共有の工夫

設定した合言葉を 1 年生の児童がいつでも意識し、思考の足場として活用できるよう、提示方法を工夫した。授業の中では、児童が具体的なブロック操作を行う際に、言葉と動作がリンクするよう教師が繰り返し口頭で価値付けた。また、視覚的な支援として、合言葉を大きく書いたカードを教室の前面に常時掲示し、児童が自力解決の場面でいつでも参照できるようにした。

## ウ 手立て 3：成果物「絵本づくり」の設定

単元の終末には、獲得した概念的理解を他者に伝える表現力を育むため、パフォーマンス課題として「おはなし絵本づくり」を設定した【資料 8】。児童にとって身近で意欲の湧きやすい絵本づくりを通して、「自分の描いたものを友達に伝えたい」という切実な思いを引き出すことを期待した。その際、単に絵本を作成するだけでなく、「10 をもらって 10 からひく」という合言葉の仕組みが友達に視覚的に伝わるように描くこと、という条件（評価基準）を提示した。

## エ 児童の様子と考察

【資料 9】は、単元初期の自力解決の場面における児童と教師のやり取りである。「2 から 3 は引けない」と手が止まっていた児童に対し、教師が掲示を示しながら「合言葉は何だった？」と投げかけると、児童から「あ、10 をもらうんだ！」という発言が見られた。その後、児童は自発的に 10 の塊のブロックに手を伸ばし、そこから 3 を引く操作を始めることができた。このことから、合言葉が、思考が停止した児童の具体的な行動を促す「足場」として有効に機能したと考えられる。

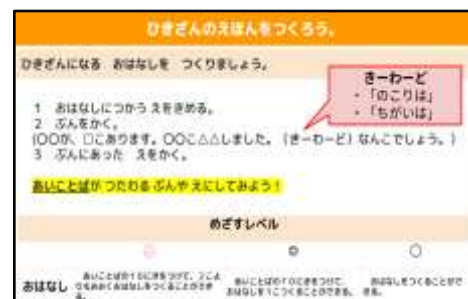
また、単元中盤の第 4 時で「減減法（12-3 で、まず 2 を引いて、次に 10 から 1 を引く）」の計算に出会った際、ある児童から「やり方はちょっと違うけど、やっぱり 10 をもらって引いているのは同じだ！」という発言が聞かれた。これは、児童が目先の計算手順（手続き）の違いに惑わされず、合言葉をもとにしながら、計算の根底にある共通の仕組み（概念）を見出そうとした姿であり、既習の学びを基に、新しい学習内容を自分なりに繋げて理解しようとする主体的な態度が育まれている成果であるといえる。

第 7 時では、パフォーマンス課題である「絵本づくり」の作成と伝え合いを行った。収集した成果物を分析した結果、全体の 56.6%（30 名中 17 名）の児童が、10 のまとまりを意識して囲んだり、10 のまとまりから引く矢印を描いたりするなど、合言葉の仕組みが明確に分かる絵を表現することができていた【資料 10】。

1 年生にとって自らの思考プロセスを図や絵で表現することは決して容易ではないが、半数以上の児童が「10 をもらう」という数量の仕組みを納得して描いていた。また、伝え合いの場面では、どの児童も自分の描いた絵本を友達に積極的に伝えようとしており、合言葉を意識しながら「10 から引くから、残りは…」と説明する姿が見られた。これらのことから、思考の足場として「合言葉」を設定し共有することは、児童が数量の本質的な仕組み（概念）を捉え、既習事項と繋げながら主体的に問題解決に取り組むために極めて有効であったと考えられる。



【資料 7】系統表



【資料 8】パフォーマンス課題とルーブリック

### 12-3 の自力解決の場面

- C: 2 から 3 はひけないよ。(手が止まる)  
T: たし算かひき算か分かるヒントや、困ったときの「合言葉」はどこかにないかな。  
C: あそこ！（教室の掲示を指さす）  
T: そうだね。なんて書いてある？  
C: 「10 をもらって 10 からひく」だ！  
T: みつかったね。  
じゃあ、まずはどうすればいいかな。  
C: ばらの 2 からはひけないから、となりの 10 のまとまりをもらってこよう！  
T: そうだね。10 をもらってきて、そこから 3 をひいてみよう。

【資料 9】児童とのやりとり



【資料 10】児童が作成した絵本

## 6 研究成果と今後の課題

### (1) 研究の成果

#### ア 見方・考え方を働かせるための「合言葉」を設定する【手立て1】

見方・考え方を扱いやすい合言葉として共有し、既習児童との繋がりを捉えた本質的な概念的理解を促すことを狙いとした。5年の「速さ」では「そろえる」「1にする」を思考の土台とし、公式の丸暗記に頼らず単位量あたりの仕組みへと統合する振り返りが見られた。また1年のひき算では、「10 をもらって 10 からひく」という合言葉を通して、求残・求差という問題の文脈を超えた数量処理の不変性に児童自らが気づき、納得感をもって解決する姿が確認された。低学年における合言葉は、具体的な動作に直結することで、児童が「数学的な見方・考え方」を自発的に働かせる手立てとなった。これは発達段階の実態に即した有効な手立てであった。また、合言葉を共有したことにより、問題の内容が変わっても共通点を見出し、既習の考え方を応用して解決しようとする態度を育む上で機能したと考えられる。

#### イ 児童の実態に応じた提示・共有の工夫【手立て2】

発達段階に応じた合言葉の定時により、見通しをもった主体的・自律的な問題解決を促すことをねらいとした。5年の「速さ」では、タブレット端末の「学習の手引き」に合言葉や数直線の使い方を明示したことで、児童が自らのあゆみに合わせて自律的に見直す姿が見られた。提示された合言葉が確かな「思考の足場」として機能していたと言える。

#### ウ 表現力を育む「成果物」の設定【手立て3】

他者へ発信するパフォーマンス課題を設定し、獲得した概念をより確実なものへ洗練させることをねらいとした。「合言葉を思考の土台とする」というループリックを共有し、1年「絵本づくり」、5年「速さ比べ図鑑」を作成した。1年生では10のまとまりを意識した表現工夫が見られ、5年生では思考の深化に伴い数直線をより本質的な「4マスの図」へと自らかきかえ、実感を伴う言葉で解説する姿が見られた。単に解いて終わりにせず、表現へとアウトプットする過程を経たことで、概念的理解の定着と表現力の向上が同時に達成された。

### (2) 今後の課題

#### ア 発達段階に応じた「合言葉」の系統的な洗練と精選

今年度の実践から、低学年では具体的な動作を伴う「見方・考え方」に直結した合言葉が有効である一方、学年が進むにつれてそれらをより抽象化・汎用化された「大きな枠組みの合言葉」へと高めていく必要があることが見えてきた。今後は、低学年で獲得した具体的な合言葉が、中・高学年におけるより広い概念（例：異種二量の比較など）にどう接続し、発展していくのかという「学年をまたいだ合言葉の系統表」を構築し、精選していくことが課題である。

#### イ 「思考の土台」から「自立した思考」への円滑な移行

手立てを通じて、多くの児童が合言葉を思考の土台として納得感をもって解決できるようになってきた。しかし、教師側があらかじめ設定した合言葉の枠組みに児童の思考が依存しすぎると、未知の初見問題に対面した際、自ら新たな問いや見方を生み出す創造的な思考が抑制される懸念もある。今後は、提示された合言葉を道具として使いこなす段階から、児童自らが「これまでの合言葉を組み合わせれば、新しい仕組みが作れるのではないか」と、自立的・主体的に思考を発展させていくための方法を検証していく必要がある。