

群 教 セ	G03 - 02
	令 2.275 集
	算 数

算数科において、根拠を明らかにして 自分の考えを説明できる児童の育成

— 図・式・言葉をつなぐ「Tチャート」の活用を通して —

特別研修員 綾小路 千晶

I 研究テーマ設定の理由

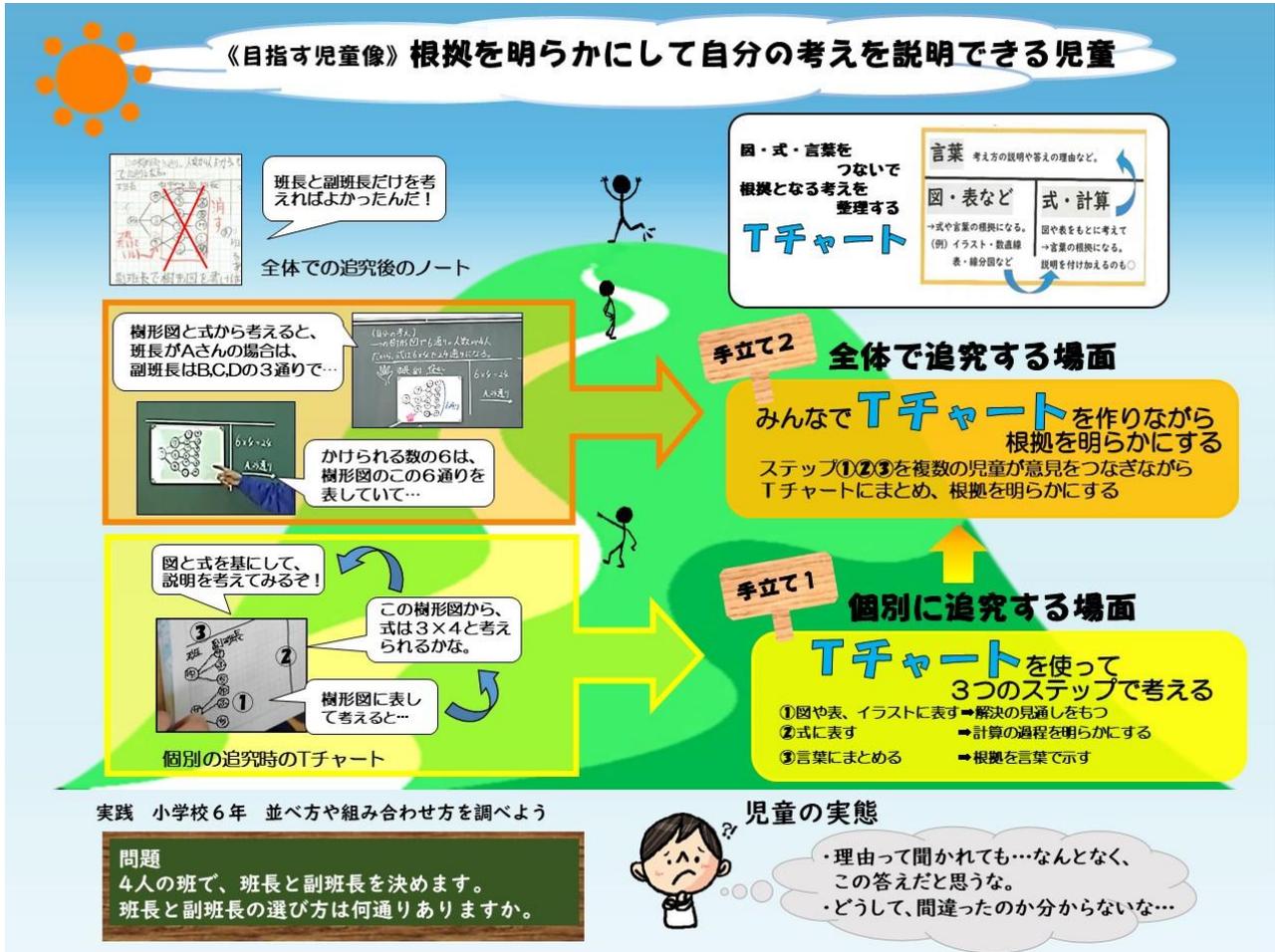
小学校学習指導要領（平成 29 年告示）算数の目標では、「数学的に考える資質・能力全体を『数学的な見方・考え方を働かせ、数学的活動を通して』育成することを目指す」ことが示されている。また、小学校学習指導要領（平成 29 年告示）解説算数編では、数学的な考え方について「『目的に応じて数、式、図、表、グラフ等を活用しつつ、根拠を基に筋道立てて考え、問題解決の過程を振り返るなどして既習の知識及び技能等を関連付けながら、統合的・発展的に考えること』である」と示されている。

本校の児童は、多くの児童が真面目で基礎的・基本的な知識・技能は身に付いている。しかし、根拠を明らかにして説明できる児童が少ない。それは、答えが出たことに満足し、根拠まで考えるに至らないからであると考えられる。根拠を明らかにして説明できるようにするためには、図や表、イラストなどに表しながら思考を整理する活動や根拠を説明し合う機会を設けることが必要であると考えた。

そこで、「Tチャート」を活用して根拠となる考えを整理する活動や、図や表、イラストなどと式を関連付け、根拠を説明する活動を重視していくこととし、上記の通りテーマを設定した。

II 研究内容

1 研究構想図



2 授業改善に向けた手立て

根拠を明らかにして自分の考えを説明できるようにするために、根拠を明らかにする段階と自分の考えを説明する段階に分け、次のような手立てを考えた。

手立て1 個別に追究する場面における「Tチャート」の活用

個別に追究する場면을三つのステップに分け、順を追って考えていくことで根拠を明らかにしていく。まずは、問題解決の過程を図や表、イラストなどで可視化し見通しをもつ。そして、図や表、イラストで考えたことを基に、式や計算の過程を表す。最後に、問題解決の過程を説明する言葉にまとめる。以上の三つのステップを順に示すTチャートを活用し、それぞれがつながるように整理する活動を設定した。

手立て2 全体で追究する場面における「Tチャート」の活用

全体で考えを深めていく場面において、Tチャートを活用し、三つのステップをつなぎながら説明する活動を設定した。一つ目のステップ（図や表、イラストなど）で考えを示した児童とは別の児童に、二つ目のステップ（式）や三つ目のステップ（文章）を説明させたり考えさせたりすることで、自分と友達の意見を比較したり、自分とは異なる考えにも思考を巡らせたりできるようにする。この全体での追究を通して、自分の考えを見直し、根拠を明らかにして自分の考えを説明できることを目指していく。

III 研究のまとめ

1 成果

- 児童は、三つのステップをTチャートに順にまとめることで、図や表で考えたり、式に表したりしたことを関連付けて言葉を生み出し、根拠を説明できるようになった。
- 理由を説明できない児童も、図や表、式を表すときに意欲的に発言したりホワイトボードにかいて発表したりするようになった。
- 立式に迷ったときや結論の妥当性を確かめたいときに、図や表、イラストなどに表して根拠を見いだそうとする児童の姿が見られるようになった。
- 友達の考えを読み取って説明したり、友達の図や表、イラストから式を考えたりすることで、自分とは異なる考えも理解しようとする意識が育った。また、自分の考えを再度まとめたり、説明したりするときに友達の考えが役に立ったという児童の声があった。
- 全体で追究する場面でも三つのステップに分けてTチャートを作っていくことで、それぞれのステップで指導者が理由などを児童に問い返すことができた。それにより、児童は結論だけではなく根拠も考えようとする意識がもてるようになった。

2 課題

- 全体で追究した後自分の考えが変化した場合、色を変えて記入したり、Tチャートの下に再度言葉をまとめたりするなど、自分の考えを深めていくための工夫が必要であった。
- Tチャートを活用して根拠を説明する学習を繰り返すうちに、問題解決の過程を説明する言葉を、導いた結果だけを捉えて簡単にまとめる児童が増えていってしまった。数の意味や、結果を導き出した過程が伝わるような表現にするように促したり、個別に支援したりする必要があった。
- Tチャートを黒板に複数並べて考えを比較・検討したが、比較する場面が離れているために見にくくなってしまった。図に着目したい場合は比較する対象の図のみを取り出して示すなど工夫が必要であった。
- 児童がノートにかいたTチャートと同じ形式で黒板に表されるため、自分のかいたTチャートと黒板にかいたTチャートで比較しやすいという意見もあったが、全体追究の場面ではTチャートの形式にこだわりすぎず、重視したい内容を丁寧に扱い、児童の思考が整理しやすいよう工夫できるとよかった。

実践例

1 単元名 「並べ方や組み合わせ方を調べよう」 (第6学年・2学期)

2 本単元について

本単元を通して目指す児童の姿は、「並べ方や組み合わせ方の総数について、図や表などを根拠に調べ方を説明することができる児童」である。そのために、各単位時間において様々な場合の数を求める問題を解き、問題解決の過程を図や表などを基に話し合う活動を行いたいと考え、本単元では以下のような指導計画を構想し実践した。

目標	起り得る場合に関わる数学的活動を通して、次の事項を身に付けることができるよう指導する。 ア (知識及び技能) ・起り得る場合を順序よく整理するための図や表などの用い方を知ること。 イ (思考力、判断力、表現力等) ・事象の特徴に着目し、順序よく整理する観点を決めて、落ちや重なりなく調べる方法を考察すること。 ウ (学びに向かう力、人間性等) ・順序よく調べることや図や表に整理することのよさに気づき、生活や学習に生かそうとする姿勢を育てる。	
評価 規準	(1) 並べ方や組み合わせ方の総数について、図や表などを用いた求め方を理解し、求めることができる。(知識・技能) (2) 事象の特徴に着目し、並べ方や組み合わせ方の総数の求め方について、落ちや重なりがないように図や表を使って順序よく調べる方法を見だし、説明できる。(思考・判断・表現) (3) 順序よく調べることや図や表に整理することのよさに気づき、生活や学習に生かそうとしている。(主体的に学習に取り組む態度)	
過程	時間	主な学習活動
である	第1時	・4種類の遊びを全てするとき、全部で何通りの回り方があるか考える。
追究する	第2時	・前時の表や図を基にして式ではどのように表すことができるか考える。
	第3時	・4人から班長と副班長を選ぶときの選び方を考える。
	第4時	・コインを何回か投げたときの表と裏の出方が全部で何通りあるかを考える。
	第5・6時	・4人の中からリーダー2人を選ぶ組み合わせ方を考える。
	第7時	・4つの果物のうち3つを使って果物セットを作るときの組み合わせ方を考える。
つかう	第8時	・おかずとサラダの組み合わせ方を考え、既習事項の理解を深める。
	第9時	・場合を順序よく整理して、条件に合う目的地への行き方を考える。

3 本時及び具体化した手立てについて

本時は全9時間計画の第3時に当たる。第2時までの学習では、並べ方が何通りあるかについて、Tチャートを活用し、図や表、式を関連付けて考え、根拠を記述したり、説明したりしている。

本時では、それらの既習事項を活用して「4人の班で、班長と副班長を決めます。班長と副班長の選び方は、全部で何通りありますか。」という課題解決に取り組ませる。樹形図のかき方、Tチャートのかき方を振り返り、個別の追究へとつなげる。Tチャートに樹形図または表をかき、式に表し、言葉で説明するという追究の仕方によって、考えを整理したり見直したりしながら根拠を明らかにできると考える。また、全体で追究する場面において、Tチャートの図や表などの部分、式の部分、言葉の部分と区切りながら話し合っていくことで、複数の考えを比較しやすくなり、考えを深めることができると考える。そこで、次のような手立てを設定した。

手立て1

個別に追究する場面を三つのステップに分けて、Tチャートに整理していく。三つのステップとは、一つ目が樹形図や表をかいて見直しをもつ活動、二つ目が樹形図や表を基にして計算の過程を式に表す活動、三つ目が樹形図や表、式を関連付けて問題解決の過程を言葉にまとめる活動である。

手立て2

全体で考えを深めていく場面において、Tチャートを活用し、三つのステップをつなぎながら説明する。一つ目のステップ(樹形図や表)で考えを示した児童とは別の児童に、二つ目のステップ(式)や三つ目のステップ(言葉)を説明させたり考えさせたりする。Tチャートに整理された二つの考えを比較して相違点を見付けたり、結論とその根拠について話し合ったりして、考えを深めていく。

4 授業の実際

問題：4人の班で、班長と副班長を決めます。班長と副班長の選び方は、全部で何通りありますか。

問題を提示し、調べ方について全体で見通しをもてるよう話し合いをした。本時では授業の最後に何ができたらいいか、児童とやり取りをしながら、本時のめあてを設定した。

めあて：4人から班長と副班長を選ぶときは、どのように調べたらよいだろうか。

T：樹形図をかいて説明できるようにするには、どのように考えていったらよいでしょうか。

S：Tチャートにまとめていけばよい。

T：では、Tチャートに、樹形図、式、言葉の順で表して考えていきましょう。何通りになるでしょうか。

樹形図をかいて場合の数を調べるのは三度目のため、樹形図はどのようにかいていくか全体で確認をし、個別に追究する時間を7分程とった。

手立て1 「Tチャート」を活用して図、式、言葉をつなげながら自分の考えをノートに書く。

自力解決の段階で、12通りと考える児童と24通りと考える児童がいるだろうと予想していたが、児童の考えは次のようになった。

正答である12通りと考える児童：4名

誤答である24通りと考える児童：9名

班長の樹形図と副班長の樹形図と別々に考え、48通りと考える児童：4名

多くの児童が4人の並び方を樹形図に表し、24通りと考えた。48通りと考えた児童がいたことから、樹形図の仕組みや意味を正しく理解できていないことがうかがえた。

児童は、図1のようにまずTチャートの左下の部分に樹形図をかいた。樹形図をかいた児童は隣のスペースに式をかく。図と式がかけた児童は、上の部分に問題解決の過程を文章に書き始めた。児童はTチャートをうまく使い、10人ほどの児童が文章を書くことができていた。正答を見てしまうと児童は24通りが誤答であるということにすぐに気付いてしまうだろうと考え、誤答である24通りから全体で考えを共有し、追究していくことにした。



図1 自力解決の様子（Tチャート）

手立て2 「Tチャート」の図、式を基にして二つの考えを比較して相違点を見付けたり、結論とその根拠について話し合ったりして、考えを深めていく。

全体追究では、樹形図、式、言葉と場面を細かく区切り、ホワイトボードに図をかいた児童以外がそれぞれの説明をしていきながら考えを共有していく（図2）ことで、全員が参加した話し合いができると考えた。

T：S1さんは、このような樹形図で考えました。

S1さんは、どのような式で答えを求めていると思いますか。

S2： $6 \times 4 = 24$ で24通り

T：S2さんの式は、何が6で何が4なのでしょう。

（ペアトークを1分間行くと、次のような説明が出てきた。）

S3：樹形図一つが最終的に枝分かれした部分が6です。

これと同じ樹形図が四つできるから、 6×4 になります。



図2 S1の樹形図、S2の式を説明している様子

樹形図のかき方が不十分だった児童や48通りと考えた児童がいたことから、掲示した樹形図はどんな場合なのかを十分に確認し、その後、児童と考えを振り返りながら、問題解決の過程を説明する文章を作っていた。

その結果、24通りで多くの児童が納得していた。48通りと考えた児童も24通りの考えを聞き、理解した様子であった。別の考えもあったと12通りと求めた児童のホワイトボードを掲示すると、児童からは「大胆だ」「単純すぎる」という声が上がった。樹形図の違いを尋ねると「S1は多くかいていて、S4は少ない」「S1は役なしをかいていて、S4はかいていない」などの意見が出た。24通りと12通りどちらの考えが正しいのか、ペアトークの時間をとり結論と根拠を話し合わせた。ペアトークでは次のような会話が合った。

S5：(24通りの樹形図を指しながら)もし、班長、副班長のあとが、保健係と時計係だとしたら24通りだけど、役なしだからいらんんじゃないかな。
 S6：班長と副班長だけでよいかからか。

二つの樹形図を比較し、正しい答えは12通りであると気付いた様子であった。その後24通りと12通りどちらが正しい答えか尋ねるとそれぞれ2人と16人になった。24通りと考える児童が「最後まで樹形図をかいていて正確だ。」と理由を説明すると、24通りから12通りに考えが変わった児童から「最初は24通りだと思っていたけど、班長と副班長の選び方を聞かれているから、班長と副班長の部分だけ考えればよい。」「24通りの考えだと、班長と副班長がかぶっている。」という意見が出た。12通りが正しいと考える根拠を聞き、全員が納得することができた。

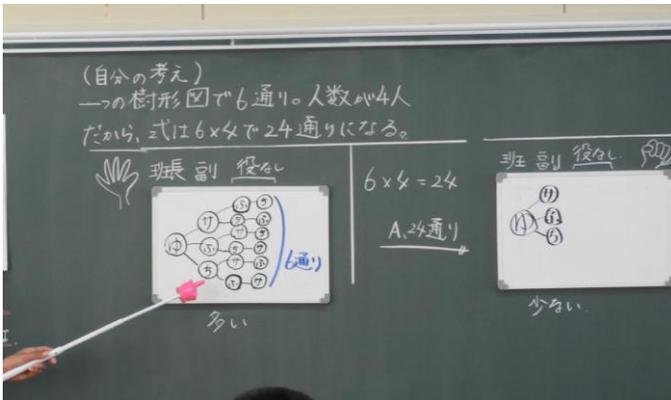


図3 二つの考えを比較し、検討する様子

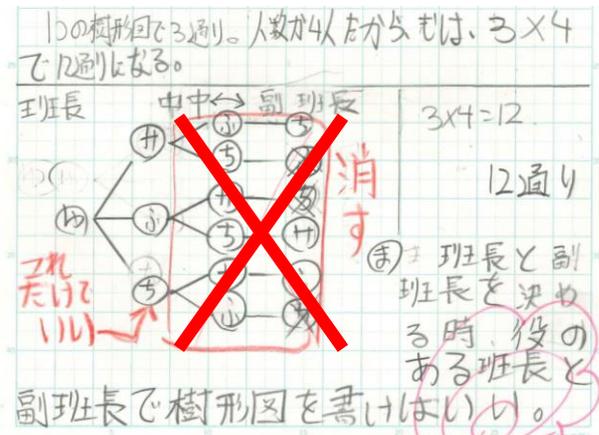


図4 話し合いの後、自分の考えを見直した児童のノート

5 考察

手立て1 「Tチャート」を活用して図、式、言葉をつなげながら自分の考えをノートに書く。

児童はこれまで繰り返しTチャートを使って考えをまとめてきて、図や表、イラストから考えることを進んでできるようになっていた。個別追究の場面で、10人ほどが樹形図、式、言葉が全て記入することができ、図と式をつなげて自分なりに根拠を見いだすことができていた。また、全ての児童が樹形図や表をかくことができたことから、個別追究の場面を三つのステップに分けて取り組む手立ては有効であったと考えられる。

手立て2 「Tチャート」の図、式を基にして二つの考えを比較して相違点を見付けたり、結論とその根拠について話し合ったりして、考えを深めていく。

考えを深める場面において、樹形図を指し示しながら計算の仕方や式で扱った数の根拠を説明することができていた。また、図と式をつなげて考えて根拠を示すこともできる児童が見られた。しかし、樹形図によって求めた6通り、あるいは3通りという結果だけを簡単にまとめた説明をする児童が多かった。そのため、数の意味や結果を導き出した過程が伝わるような表現になるよう配慮する必要がある。一つの考えにつき一つTチャートが示されるのは、児童にとって理解しやすいという利点もあったが、一方で、24通りと12通りの樹形図を比較して違いを見付けようとしたとき、それぞれの樹形図が離れていたため見にくさ、比較しにくさを感じた。考えを深める場面においては、場合に応じて図や式を取り出して考えるなど工夫する必要があったと感じた。