

平成27年度

第60回 長野県中学校連合教科研究会

数学科

目 次

I 研究テーマ	1
II 研究の趣旨	1
III 参加校の研究要旨一覧と参加者名、指導者名	1
IV 研究問題と協議内容	3
V 本年度の研究の反省と来年度の方向	9
VI あとがき	10

I 研究テーマ

生徒自ら数理を獲得し活用していくための指導はどうあったらよいか
～確かな教材研究を基につける力を明確にして～

II 趣旨

長野県の数学教育における課題は、つける力を明確にして個に応じた指導を充実させることである。そのために、生徒個々の実態把握をもとに、数学的な見方や考え方等のつける力を明確にした教材化を図り、基礎的・基本的な内容の一層の定着に取り組みたい。さらに、既習内容を生かした課題把握をし、個人追究から共同追究で練り上げながら、自ら数理を獲得し、活用できた成就感が味わえるようにしたい。「つける力を明確にして」というサブテーマを続け、つける力の決めだしと評価について、そして、つけた力が次時や次単元、あるいはそれを越え学年を隔てた単元の中でもどう生かされていくのかについて研究していきたい。

III 参加校テーマ一覧と参加者名、指導者名

第1分科会

- ・指導者 北信教育事務所指導主事 登内 淳 先生
- ・司会者：太平 功 先生 ・記録者：山浦 岳 先生 ・世話係：柳沢 勇志

第2分科会

- ・指導者 東信教育事務所指導主事 宮崎 桂子 先生
- ・司会者：田所 慎也 先生 ・記録者：和田 聖国 先生 ・世話係：須江 直喜

第3分科会

- ・指導者 中信教育事務所指導主事 牧野 圭介 先生
- ・司会者：小宮山 瞳 先生 ・記録者：綿貫 泰正 先生 ・世話係：市川 大輔

第4分科会

- ・指導者 南信教育事務所主任指導主事 桂本 和弘 先生
- ・司会者：西村 香織 先生 ・記録者：西沢 友希 先生 ・世話係：嶋田 和美

学校名	研究テーマ	参加者名
両小野 中学校	「事象を数理的に考察し表現する力を育成するための指導のあり方 ～学びあいを通して～」	宇治 貢
穂高西 中学校	基礎基本の定着と既習事項を活用できるようになるための授業の創出 ～生徒の意識を大事にした学習課題の設定と追究のあり方を中心に～	金子 智
大町第一 中学校	「事象を数学的に解釈し、それを自分の言葉で表現できる生徒の創造」	大谷 和夫 原 毅 林 徹
柳町 中学校	「事柄が成り立つ理由を数学的な表現を用いて説明できる生徒の育成」	飯島 政昭
長野東部 中学校	「自分の考えを、根拠をもって説明していくための指導はどうあったらよいか」	南保 正志
信明 中学校	「自分の判断した根拠を明確にし、数学的な表現を用いて、説明する力を高めていく数学の学習」	牧田 友実
松島 中学校	「関数関係を見出し、表現し考察する能力を養う指導のあり方」	合内 誠宣

鉢盛 中学校	「学び合いの中で基礎・基本を確実に理解し粘り強く考え抜く生徒の指導」－自分の考えを伝え、認め合える少人数グループ学習のあり方－	小出 俊貴
塩田 中学校	「『振り返る』学習活動を通して、主体的に学びを促す授業の創造～『関数の活用場面』における『振り返る』学習活動に焦点をあてて～」	油井 幸樹 中井 健太
箕輪 中学校	「生徒が数学的な表現を楽しむ授業場面の工夫」	有賀祥太郎
赤穂 中学校	「生徒が問題解決への見通しをもち、主体的に取り組む数学の授業づくり」	鈴木 徹平
塩尻西部 中学校	「既習事項を生かし、考えを伝え合う中で深めていく学習指導のあり方はどうあればよいか」	石川 和広
高山 中学校	「友と関わりを通して、生徒が主体的に学び、数理を獲得していく指導はどうあったらよいか」	瀧川 翔太
常盤 中学校	「実生活や身の回りの事象の考察・説明に、算数・数学を使う力を高める指導」～比例や反比例を活用する場面で～	小宮山 瞳
裾花 中学校	「友とかかわりながら自己の考えを深め、数学のよさを実感する生徒」関数関係づくりを通して、関数関係について理解をはかる	瀧澤 考
菅野 中学校	「『わかった、できた、使えた』という喜びをもつ指導はどうあったらよいか」	若林 良平
常盤 中学校	基礎・基本の定着と数学的な見方・考え方を身につけ判断する力を高める指導	荒井 瞳
会田 中学校	「日常の事象に活用することを意識した授業の創造」	藤原 賢志
梓川 中学校	お互いに認め合いながら、自己を伸張しようとする生徒の育成はどうあったらよいか	赤羽 翔
望月 中学校	「友と関わりを通して、わかったと実感できる 協同的な学びへの数学指導はどうあったらよいか」	宮本 常德
諏訪西 中学校	「生徒が既習の数理をもとに、意欲的に数理を高めていく指導はどうあったらよいか」	小羽石浩紀
高陵 中学校	「主体的な学びを育てる」ための個に応じた指導のあり方	山田 貴之
福島 中学校	「習熟度別学習における特別支援を考慮した授業のユニバーサル化について」	依田 和大
檜川 中学校	「一人ひとりが願いや考えを持ち、友とともに学びを深める授業」	塩入菜由美
穂高西 中学校	「結果を改善することについての研究」～資料の活用で、事柄が成り立つ理由を説明する活動に焦点を当てて～	西沢 友希
野沢温泉 中学校	「数学的活動の楽しさを感じながら主体的に数理を追究していく数学の学習」	宮崎 隆
長野西部 中学校	「心を開き、身体を拓き、自らを啓く～問いを発する子どもの育成～」	古橋峻太郎
更北 中学校	「生徒が自ら数理を追究していくためのきめ細やかな指導のあり方」	山崎 俊彦
川上 中学校	「粘り強く追究をしながらできる喜びを感じる数学学習」～本時でつけさせたい力（問題の本質）に迫る学習課題を設定することを通して～	小林 俊彦
上田第二 中学校	「問題解決のために筋道をたてて考える生徒の育成」～連立方程式の学習問題をつくる活動に焦点をあてて～	中島みゆき

戸倉上山田 中学校	「見通しをもって数理を追究していく力を育てる指導」	大平 功 黒野 龍也 松澤 宏司
旭ヶ丘 中学校	「どの子も分かる授業の創造」～協働して交流し合うことを通して～	中澤 徹也
下條 中学校	「みんな de 発見、みんな de 説明～実験・観察的なチーム学習を通して～	北沢 篤志
小布施 中学校	「自ら学びを振り返り、考えを深める生徒の育成」	清水あかね
飯綱 中学校	「友と関わりながら数学的な見方・考え方を深めていく数学学習のあり方」	山浦 岳
開成 中学校	「生徒一人ひとりが分かったと実感できる授業のあり方」	田中 慎也
附属松本 中学校	数理を追究する中で、結果を振り返り、評価・改善を繰り返しながら推論していく数学の学習	柳沢 勇志 須江 直喜 藤原 司
附属長野 中学校	「資料の傾向を読み取り、事象に即して解釈する力を高める指導の在り方」	嶋田 和美 市川 大輔 白鳥 敦

諏訪：平林 英司

IV 研究問題と協議内容

【第1分科会】

[討議題1] 「既習事項を基に課題解決の見通しをもつための指導のあり方」

A 指導者の先生のご指導

- 1 自校の学力の諸調査の分析結果を踏まえて授業改善を行っている点を参考にされたい。教室に掲示されている既習事項は、見通しをもたせる手立てとして有効である。
- 2 指導案の単元展開の枠の中に家庭学習の項目があり、素晴らしい。家庭学習と授業をどのように連動させるかを考えていくことは、どの学校でも必要なことである。
- 3 問題文を作るというオープンアプローチ的な学習は、意欲を導く。文章から式にする構造をつかませるための展開なので、振り返る時間をつくり、構造に着目させたい。
- 4 日常事象と数学を結び付けた教材を扱うことで、数学のよさや有用性が感じられる。全国学力・学習状況調査の「活用」の問題作成の枠組みの数学的なプロセスを参考に、授業でも意識していくとよい。

B 討議された内容

- ・授業はじめに行う復習問題の問題数が多かった。精選していく。最小公倍数をかけることに着目させなければ、その様な問題だけを扱っていく。
- ・問題作成は、答えを出して終わりでないところがよい。答えを決めてそれに合う問題を作り、確かめることで、確かめる姿勢が身につく他の問題を解くときにも生きてくる。二次方程式でやってもおもしろい。
- ・タブレットを使うということが生徒の意欲化につながる。補助線をひくことに抵抗感がある生徒も、タブレットを使って図を動かすことで見通しがもちやすくなる。
- ・日常事象を数学として考えると誤差が出てくることがある。なぜ誤差が出るのか考えたときに、評価改善をするチャンス。もっと誤差をなくすためにはどうすればいいのか工夫ができる。

[討議題2] 「課題解決のために構想を立て実践し、評価・改善する力を育む指導と学習形態のあり方」

A 指導者の先生のご指導

- 1 ペアやグループ学習を入れればよい授業になるのではない。本時のねらいの達成のために、必要ならばペアやグループ学習を入れればよい。全体追究の途中で隣の人と意見交換する時間を入れるなど、場合に応じて有効な学習形態を工夫したい。
- 2 教師が、つきたい力と生徒の実態を踏まえて、素材をとことん教材研究している点が参考になる。だから、生徒が主体的に学習する具体的な姿が授業に表れている。
- 3 不確定な事象にも数学が役に立つことを確率の学習を通して感じさせたい。事例では、生徒がなぜそう考えるかのもう少し具体化した話が議論できるとさらに深まる。

B 討議された内容

- ・反比例では負の数が入ると曲線が2つ出てくる。すると生徒はどう線を結ぶか困る。そのとき自然と生徒間で会話が生まれる。
- ・関数の独立変数や従属変数を生徒が自分たちで判断していることが大切である。
- ・確率の授業は試行をたくさん行い、やってみることが大事だということを実感する授業が多い。今回の授業は数学的確率と統計的確率がリンクしている。確率のあいまいさが感じられる授業である。

[討議題3]「学年の系統性を考慮した授業づくりのあり方」

A 指導者の先生のご指導

- 1 説明できることを目的とした授業では、どのような説明ならばよいのか、判断基準となる正答条件を教師がきちんと持って授業をしなければ十分な指導はできない。そのために、全国学力・学習状況調査やPC調査の解答類型の正答条件を参考にしたい。
- 2 1年生の平面図形では、作図だけではなく説明も大切と学習指導要領解説に書かれている。2年の論証の学習につながるので、1年の平面図形では作図だけで終わることがないようにしたい。系統性を踏まえた指導はどの領域でも大切にしたい。
- 3 幼・小・中・高の連携の重要性は、次期学習指導要領改訂に向けた会議の中でも議論されている。事例のように保育園、小学校、高校、家庭と連携を図っていくことが今後ますます必要とされるだろう。

B 討議された内容

- ・2年生で証明していくときに結論を仮定に使うことがある。1年生の段階で4観点として指導していくことは、2年生につながる大事なステップだと思う。
- ・作図の単元は、かけて終わりになってしまうことが多い。なぜかけたのか振り返る活動を行うことで、2年生につながってくる。
- ・小中連携だと中学校の負担が大きい。お互いにメリットがあればよい。

文責者 飯綱町立飯綱中学校 山浦岳

【第2分科会】

[討議題1]「友と関わり合いながら数学的な表現力を育むための指導や学習形態の在り方」

A 指導者の先生のご指導

- (1) 数学的な表現は生徒たちの経験が重要になる。小学校の頃は、ブロック図で「たす」は「がっしゃん」といった動作・操作を使った表現から、少しずつ発達段階や学年に応じて算数的・数学的な表現にしていく。中学校の「平均値」も小学校では「平均」であった。小学校から中学校までの表現を数学的にしていくことが大切である。
- (2) グループ活動には様々な方法があるが、続けて取り組むことが重要である。日常的にグループ活動を取り入れることで、生徒が自ら話すようになったり、「困ったら近くの人と相談しよう」といった教師の支援で話すことができたりするようになる。
- (3) 資料の活用の説明の問題で、「正しいか正しくないか」「どちらが正しいか」といった問題が多い。評価規準を教科会等で統一し、一つを選択し根拠を明らかにして説明する問題も考えていきたい。

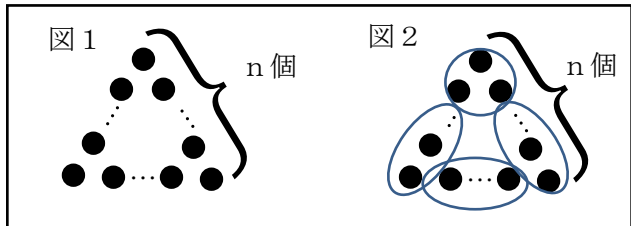
B 討議された内容

- ・全国学力学習状況調査や授業アイデア例を参考にするときは、解答類型を分析したい。どこまで表現させるのか、どのような誤答に生徒が流れたかなどを把握した上で取り入れたい。
- ・資料の活用の問題で、「値」の扱いも生徒に意識させたい。「平均が早いから」や「ばらついているから」などの日常的な言葉を使いがちだが、数学的な表現をさせていく。また、階級などを示すことが代表値を選択する理由になる。
- ・グループ学習のグループ編成について、追究内容で組んだり、周りの生徒同士で組んだりしたい。偏りができることもあるが、いろいろな考え方で組むと、熱い議論につながることもある。グループピングは、場面や目的によって工夫したい。

[討議題2] [発展的に考えるための指導の工夫]

A 指導者の先生のご指導

(1) 数学的な見方や考え方は、誰にでも理解できるのではないかと考える。例えば、図1で、式 $3(n-2)+3$ をどのように考えたかをよむ問題で、図2のように考えた生徒がいた。このように、数学的な見方・考え方はできるのではないかと思う。



(2) 単元を通してまとめる活動は、その単元を振り返ることになる。生徒自身で学んだことを再構築し、もう一回整理し直すことはメタ認知になる。ノートに記述してある内容を羅列している子、工夫してまとめている子と、個人差があって然るべきだが、まとめることが大切である。

B 討議された内容

- ・ 解の吟味で、問題文に合わないことの記述はするが、合っている方は吟味していないことが多い。合っていることは説明しづらい面もあるが、1年生から3年生まで継続して扱いたい。例えば、お父さんと何年後に年が2倍になるかという問題があるが、解にマイナスがついてもよい場合もある。何年後ではなく何年前になるといった、問題文に返って吟味をする必要がある。
- ・ 共有の問題からジャンプ問題の設定の仕方、問題をただ難しくするだけではなく、答えがでてからも追究が深まるような問題の工夫もあるのではないか。

[討議題3] [日常生活や社会で関数を利用する教材開発の工夫]

A 指導者の先生のご指導

(1) 関数の学習を、表や式、グラフをかくことができる技能面から、関数が身近にある、使われていることや、関数とみなすことによって未知のことを予想できるなど、関数を学ぶ意味を大切にしたい。

(2) 比例の利用の課題として、比例式で解いてしまう生徒がいる。比例とみなすことを意識したい。反比例の利用の課題として、なかなか具体的なよい例がない。身の回りのものとしてランドルト環が教科書で取り上げられているが、式にすると $y = \frac{1.5}{x}$ となり、比例定数が小数のため、分数に小数が含まれる形で、子どもには難しい面もある。

(3) 実際に見えるようにすることはとても大切である。しかし、パソコンやICT機器で勝手に動いてくれるが、本当に生徒が実感しているか疑問になる。ゴム紐で動く装置や、切断面など実際に操作なども入れたい。

B 討議された内容

- ・ 関数とみなすときに、条件が多すぎると、共通に課題がないため、追究が深まらない場合もあるのではないか。
- ・ 関数とみなす題材を扱うとき、何を変数とするかを子ども自身で決めさせ、個人のレポートを完成させるなど、一人一人の目的意識を大切にしたい。
- ・ 携帯電話の料金プランの問題があるが、今の時代はパケット通信になっており、通話料の繰り越しもある。時代に合った教材を考えていきたい。

[討議題4] [ねらいをはっきりさせた指導のあり方]

A 指導者の先生のご指導

(1) 図、線分図、表、グラフなどを使って考えるということが見通しとして挙がるが、これらをどのように使うかまで見通しとしてもちたい。「線分図にかいて方程式をたてよう」ということがあるが、線分図から何を読み取るかが分かっていない子どももいる。学習課題を焦点化したい。

(2) 解の評価や吟味について、例えば、一次関数のグラフを改善させ速さを求めたが、それが現実的に可能な速さなのか、といった吟味もこれから必要になるのではないか。

(3) 図形の問題で、補助線を引く際に、角を集めたいから、錯角が等しいことが使えそうだからここに平行線を引くなど、意図をもって引くことを大切にしていきたい。

B 討議された内容

- ・忘れ物を持って追いかける問題で、駅で渡すことを入れるか入れないかは難しい。駅で渡すこともよいとすると、グラフが横に伸びて追究が一層深まることも考えられる。また、交点を求めるだけでなく、出た答えを現実世界に戻す必要も考えさせたい。
- ・ダイヤグラムの追いかける問題で、何分早く出ればよいかまでの答えだけではなく、数学的にどのようにその答えを導いたのかを説明できるようにしたい。
- ・図形で角を集めることは単元全体で一本通った考え方なので、そこを生徒にも意識させていきたい。
- ・合同の証明はこれからだが、方程式などを解く際に式にも番号をつけて説明したり、根拠を明確に書いたりすることで、わかりやすく説明することへの意識付けをしていきたい。

文責者 松本市立高綱中学校 和田聖国

【第3分科会】

【討議題1】 「既習事項を活用し、自ら解決を図るための支援のあり方」

A 指導者の先生のご指導

- 1 問題づくり（設定）の仕方が大切である。実際にロールプレイをさせることは面白い。説明する場面を取り入れるということに価値がある。生徒の主体性を目指す授業を続けていきたい。
- 2 低位生に視点をあて、授業を仕組むことは大切だが、一方で力を伸ばせないこともある。できる生徒が時間をもてあましたり、話を聴かなくなったりする。聴く必要感のある授業、「なぜだろう」という問いのある授業が大切。
- 3 関数とみなす場合、なぜみなしてよいのかということ大切にしたい。既習事項が常に振り返りができるような環境も授業のユニバーサルデザイン化の良さといえる。

B 討議された内容

- ・表やグラフをつかった説明の場面では、グラフを「よめる」「活用できる」ことが大切である。グラフのどの要素をみれば良いかという判断力をつけさせたい。
- ・考えを伝え合う場面を仕組むとき、問いが「～を求めましょう」では技能的な部分が多い。先の事象を考察する上で必要とするデータに必要感がないと訓練の授業になってしまう。生徒が考察する上で何を欲しているのかを捉えたい。やることを限定させすぎずに自由度もほしい。
- ・生のデータを扱い、そのデータの誤差やばらつきを「関数とみなす」ことは難しいが、何を根拠に判断したか、どのように比較したかを大切にしたい。

【討議題2】 「思考をより深めるための学習指導のあり方」

A 指導者の先生のご指導

- 1 授業の中で驚きや感動をもてることは大変良いことである。さらに、どこで驚きをもってほしいのかを意識していきたい。学習課題を据えるまでをすっきりさせたい。
- 2 何が何の関数となっているのか、方向が重要である。既習をいかした関数もある。

B 討議された内容

- ・物の落下実験のデータを iPod の「iMovie」で撮影・記録・編集・調査したことは大変興味深い。ただ、表からデータを二次関数とみなすのは分かるが、グラフ上のドットの集合を放物線（二次関数）とみなすのはどうか。
- ・関数の導入として具体物を扱うという良さがある。何が変わると何が変わるのか、独立変数と従属変数を明確にしたい。

【討議題3】 「生徒の実態に即した効果的な手立てのあり方」

A 指導者の先生のご指導

- 1 低位生にとっては「つまづく」ことで分かることもある。課題の与え方も意識したい。
- 2 中学校で扱う内容は小学校の内容との差を意識して授業づくりをするということにこだわりたい。
- 3 これまでは確率を「求めること」であったが、これからは確率を用いて「説明できること」が必要である。不確定な事象を説明するとき確率を用いることの良さに気づかせていきたい。

B 討議された内容

- ・説明する場面を具体的な数でおこなったことは有効であった。論証が記述できるように、思考の流れを明確にしたい。
- ・データを扱う際は、意図的にばらつかせたり、不正確にしたりすることで、表やグラフでまとめることや、データの精密さを必要とするようになる。
- ・確率が高いか低いかをどのように解釈し、意見交換をしていくか。数値の妥当性という点も検証し

たい。

〔討議題4〕 「日常の事象を数学的に解釈し判断する学習指導のあり方」

A 指導者の先生のご指導

- 1 みなす=だいたい分かる。「みなす」活動については、これからも研究の余地が十分ある。段階的に学習することが重要である。
- 2 生徒たちにとってはどちらがより良いかという判断をするためには、生徒自身が活用できる授業づくりを心がけたい。

B 討議された内容

- ・身の回りの事象で厳密には比例でないものを比例とみなす際の言葉の使い方やデータの扱い等には十分注意したい。
- ・「みなす」活動を位置づけていく。また、だいたいの数値で良いのか、正確な数値が必要なのかを教材研究しておく必要があるように感じる。
- ・生徒自身が暮らしの中にあるものを授業に持ち込んだり、授業の内容を自身の暮らしへ発信していったりすることのすばらしさを感じた。実物や実値を扱えないような場合でも取り入れられるような教材にしてみる面白さがある。

文責者 長野市立広徳中学校 綿貫泰正

【第4分科会】

〔討議題1〕 「グループ活動が有効に働く場面設定やグループ活動の形態の工夫」

A 指導者の先生のご指導

- 1 グループ活動はメリハリを付けるものであり、問題を数学的に明らかにするために行うもの。生徒が困ったり不安になったりした時に関わりたくなるものである。1時間何も分からないまま終わる子を無くすために行いたい。例えば、学習課題が一部の子どもアイデアで設定されてしまったとき、どういう事なのか明確にするために行うことが考えられる。また、視点を与え、話し合いができるようにし、焦点化できることが望ましい。グループ活動の前提は聴き合える関係があること。研究会では、グループ活動が深まったのはなぜかを見ていく必要がある。
- 2 二次方程式の導入では、生徒が真っ白な気持ちで問題と向き合えるようにしたい。方程式を作ってみたら二乗ができたが、どの様に解いていけば良いのだろうという疑問を引き出したい。方程式で共通する考えは、数量が等しい関係を等式に表すこと。導入の段階では、どんな解き方でも良い。解いてみる中で解き方に関する課題が生まれる。
- 3 1歩の歩幅からトラック1周分の長さを予想する場面で、比例式で解決ではなく、定数や変数に注目させると生徒は混乱を招く。追究の結果として、比例関係に着目できるようにしたい。小学校でも、1歩分はいくつという考えを用いて距離を求められる。小学生は単位量×いくつ分という考えを用いるが、中学校では式に表して何がいえるのか考えるようにしたい。トラックの長さのように分かっているものを測るのではなく、もっと遠くや長いものを教材としたり、表やグラフを使って解決できたりするものを設定したい。
- 4 関係図は子どもの思考を支えるものになることを自覚させたい。自分がどの数量に着目していて、関係図を用いると何が良いのか考えられるようにしたい。最初から線分図に時間と距離等様々な要素を表現する難しさを意識したい。数量の内、何が見えているのか見えていないのかを話し合うことが大切である。

B 討議された内容

- ・既習事項をどう捉えるかによって授業の作り方が変わってくる。二次方程式の場合、既習事項は一次方程式と考えるのか、平方根と考えるのか。後者では、面積図を用いての導入ができる。方程式を用いる目的も大切にしたい。
- ・関数領域では、変化として見る手立てとして表を上手く活用したい。関数のよさは、独立変数が分かると従属変数が分かること。最後歩数が分かれば距離が分かるとまとめられた生徒がいると良かった。
- ・方程式の利用では、情報過多の問題や情報が足りない問題を用いて、生徒がどんな情報が足りないのか考えられるようにしたい。より難易度を上げるために、A地点とB地点どちらのスタッフが自転車を取りに行けばいいか考えるようにすることもできる。

[討議題 2] 「友との関わり合いの中で数理を深めていくためのグループ活動のあり方」

A 指導者の先生のご指導

- 1 ワークシートは、学習や思考の流れが見えることを意識して扱いたい。気づいたことをメモする習慣を身に付けられるようにしたい。ノート指導も大切。どんな数学的な見方を学んだのか生徒がまとめられるように。また、思考を一度立ち止まらせる教師の問いも必要。
- 2 振り子の周期と長さの関係について、無理関数のグラフは、どの量がどの量に関係しているか意識できるので、よませると良い。長さが決まれば周期が決まるという考えから、既習の関数関係にするために x 、 y を逆にしてみようという流れが有効ではないか。問題はハイジのブランコの長さを求めることだが、依存関係を調べ、関数関係を見出すことにも重点を置きたい。
- 3 数学的確率を統計的確率として意味付けをする場面では、様々な要素がたくさん入ってくることに留意したい。将来の予想に使えることで、確率の有用性を感得できるようにしたい。降水確率を参考に、傘を持っていくのかについて○か×かの結果を求めるだけでは少し苦しいが、生活に結び付けていくことは大切。結果を解釈し、自分の行動にどう結びつけるか判断する力も重要。

B 討議された内容

- ・振り子の周期と長さの関係について、2乗に比例を用いると解決できることから数学を利用するよさに繋げたい。曲線はみなすことの危うさがでてくるため、そもそも関数とみなしていいのか検討したい。小学校でも振り子を学習しており、高校への二次関数も意識できるので大切な場面。
- ・降水確率から雨が降るか判断する課題について、多数回試行の結果の判断、例えば10日間の内3日降ることの捉えが難しい。生徒は、サイコロ2つだと和が7になるという確率の実感が本当にあるのか。午前50パーセント、午後50パーセントだと、降る確率は75パーセントなのか、時間で区切ることの複雑さもある題材。

[討議題 3] 「個々の理解に応じた適切な指導のあり方」

A 指導者の先生のご指導

- 1 TT について、大切なのは運用の仕方。利点の1つとしては、先生から丁寧な個別指導を受けることで、学習への関心意欲が高まることがある。しかし、個別対応だけでなく子ども同士の関わり合いを有効に組織したい。教師は、子どもと子どもをつなぐことを忘れないようにしたい。つまりきを2人の先生でどれだけ拾えるかが大切になるため、座席表などで共有していく
- 2 多角形の内角の和を求める場面について、たくさん書いて測るのが面倒くさいという考えから、なぜいつでもいえるのだろうという疑問を生み出したい。多角形の角の個数より、できる三角形の数は2減りそうだという気づきを共有したい。具体的なものに置き換えていくことは大事な数学的な態度である。文字を用いた抽象的な思考へ急がないようにしたい。
- 3 反比例のグラフについて、何を明らかにしたときにどんな特徴が出るのか意識したい。グラフを伸ばしたらどうなるのか、なぜ軸にくっつかないのか話し合う場を設けることもできる。

B 討議された内容

- ・授業のゴールを個に応じて設定することは可能か。ゴールよりも個別の支援の仕方が重要となるのではないか。補助のプリントを渡したりホワイトボードを持って一緒に学習したりすることもできる。動点問題については、時間が長さに代わる部分が大きなハードル。
- ・多角形の内角の和の一般式について、証明ではなく説明程度でいいのではないか。目指すべき式、ゴールを与えて、それを目指して変形することが必要。変わるものと変わらないものを意識できるようにしたい。対頂角の性質について、角度が変わるが対頂角が等しい関係は変わらない。

【討議題 4】 「課題解決の見通しを持たせるための指導や振り返りの場の指導のあり方」

A 指導者の先生のご指導

- 1 課題解決について、方法の見通し・結果の見通しを考え、解決の方針をみんなで作っていく。最終的には生徒が自分1人で方針を立てられるように。数学者である Polya は、「問題をよく見ろ。似た問題がなかったか。」と既知の考えを結びつけることが必要としている。
- 2 図形の求角問題について、補助線を何のために引いたのか、目的を意識できるようにしたい。単元展開を工夫して、平行な2直線を動的に見ることも可能。平行をくずして2直線の距離を縮めていくと矢じり型となったり、くの字形の部分の角を平行線の外に出したりする見方ができる。矢じり型や星形の追究は、離れている角を集めるという考えが共通しているというように、子どもの追究に価値付けていくことが必要。また、見とどけは教師がやること。追究を振り返るのは子どもたち。
- 3 効率の良い学習方法について実際にデータをとって分析していく活動では、その学習を活かして本当にテストの結果が上がっていると、さらに数学のよさを感じられたのではないか。資料の活用領域において、生活の場面を取り上げることは重要。度数分布多角形よりも、ヒストグラムを用いた方が幅を意識しやすい。相手が納得するように加工することで、分析がより適切になる。
- 4 ある関数とみなすことを無制限に適応するのは危険。単元の活用の場面で学習するので、子どもはみなすありきになってしまう。現実場面と関連付けて、学習の結果をその後の行動の判断にも結び付けたい。関数なのか、関数じゃないのかという困惑状態から、表、グラフ、式で見ればよいという思考に結び付け、自分たちの判断は適切だったのかどうか、その結果をもう一度振り返る活動があるとよい。

B 討議された内容

- ・図形の求角問題について、言葉だけが見通しではないので、図に様々な補助線を書き込めるラフスケッチは有効ではないか。～さんはここに補助線を引いたけど、どんな風に考えただろうと投げかけることもできる。2年図形領域の単元展開は魅力的。既習を引っ張り出すための見せ方をどう工夫するか。
- ・生徒の学習時間のアンケートについて、学習時間とテストの点数に生徒の意識があったのではないか。
- ・みなせないと考えた生徒は追究に行き着けないため、みなせるかどうかの吟味はみなす前にも必要。

文責 安曇野市立穂高西中学校 西沢 友希

V 本年度研究会の反省と来年度への方向 (※県中連当日のアンケートより抜粋)

1 本年度の研究テーマについて

- ・「つける力を明確にして」ここをスタート地点としての教材研究を大切にしたい。
- ・教材研究から、つける力を意識することで、教材について研究している。
- ・「活用」の場면을研究することは、とても大切だと感じた。生徒が意欲的に「活用したい」と思える場面を考えていきたいし、先生方のものを参考させていただきたい。来年度も「活用」は、取り組むべきことだと思います。

2 来年度の研究の方向について

- ・継続でよい。
- ・具体的なグループワークの方法を知ることができるとありがたいです。
- ・色々な方の意見を聞いて、とても勉強になります。来年もこの方法で。
- ・テーマを知らないでいる先生も多かったと思います。なので、広く知らせていただけると研究も深まると思います。

3 その他

- ・話しやすい雰囲気の方科会でよかった。大変、有意義な時間を過ごすことができ、よかった。
- ・経験の浅い私にも、とても安心して色々なことを話し合うことができました。このような形で、今後もやっていただくと参加しやすい。
- ・ある程度同じテーマのレポートが集まり、共通の話題で話のできたので、とても参考になった。
- ・初めて参加しましたが、生徒の対応に驚きました。とても丁寧で感動しましたが、少し違和感を感じました。職員でできないのでしょうか。

- ・夏休み前から参加することが分かっていたら、レポート準備がもう少しできたかもしれません。前日にHPを初めてみましたが、とても分かりやすかったです。
- ・可能であれば、分科会を増やしていただき、一人当たりの時間を増やして、ご指導の時間を長くしていただきたい。

VI あとがき

11月20日(金)、県下各地から多くの先生方にお集まりいただき、本年度の研究協議が行なわれました。この研究協議を通して、お互いの日々の授業について語り合うことで、生徒のことを考えた授業づくりの大切さや、これからの授業づくりのアイデアを得たことができたことと思います。

終始、温かくご指導、ご助言を下さいました主任指導主事の桂本和弘先生、指導主事の登内淳先生、牧野圭介先生、宮崎桂子先生に心から御礼申し上げます。また、司会の先生方には、綿密な計画のもとに研究会を盛り上げ、討議を深めていただきました。記録の先生方には、当日の記録と、本集録の原稿をまとめていただきました。世話係の先生方には、準備から当日の細部にまで気を配っていただき、円滑な運営の陰の力としてご尽力いただきました。ここに厚く御礼申し上げます。さらに、多数の貴重な実践を持ち寄り、熱心にご協議くださり、この会を終始盛り上げていただきましたご参会の先生方に心より御礼申し上げます。ありがとうございました。

数学科委員長 信州大学教育学部附属松本中学校 柳沢 勇志
副委員長 信州大学教育学部附属長野中学校 嶋田 和美