

平成 29 年度

第 62 回 長野県中学校連合教科研究会

# 数学科

I	研究テーマ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・	1
II	実践発表校一覧、指導者名・・・・・・・・・・・・・・・・	1～2
III	実践発表と協議内容・・・・・・・・・・・・・・・・	2～8
IV	本年度研究会の反省と来年度の方向・・・・・・・・	8～9
V	あとがき・・・・・・・・・・・・・・・・	9

## I 研究テーマ

「新学習指導要領の資質・能力を育成する授業づくり」

## II 実践発表校一覧、指導者名

- 第1分科会 指導者 宮下 哲 先生（北信教育事務所主任指導主事）  
世話係 荻原 忍 先生（信州大学教育学部附属松本中学校）
- 第2分科会 指導者 宮崎 桂子 先生（東信教育事務所指導主事）  
世話係 市川 大輔 先生（信州大学教育学部附属長野中学校）
- 第3分科会 指導者 牧野 圭介 先生（中信教育事務所指導主事）  
世話係 須江 直喜 先生（信州大学教育学部附属松本中学校）
- 第4分科会 指導者 高橋 信 先生（南信教育事務所指導主事）  
世話係 中村 俊介 先生（信州大学教育学部附属長野中学校）

### 第1分科会

指導者 宮下 哲 先生（北信教育事務所主任指導主事） 世話係 荻原 忍（信州大学教育学部附属松本中学校）				
発表順	地区	番号	校名	実践発表内容
1	中高	4	南宮中	文字の式（1年）
2	松本	11	筑摩野中	変化と対応（1年）
3	長野上水内	32	附属長野中	平面図形（1年）
4	下伊那	2	高森中	図形の調べ方（2年）
5	松本	25	附属松本中	資料の活用：箱ひげ図（2年）
6	佐久	6	野沢中	図形の調べ方（2年）
7	諏訪	5	下諏訪中	一次関数（2年）
8	中高	3	野沢温泉中	二次方程式（3年）
実践発表者8名，その他3名 計11名				

### 第2分科会

指導者 宮崎 桂子 先生（東信教育事務所指導主事） 世話係 市川 大輔（信州大学教育学部附属長野中学校）				
発表順	地区	番号	校名	実践発表内容
1	木曾	3	木曾中	反比例（1年）
2	下伊那	8	阿南第二中	方程式の利用（1年）
3	長野上水内	32	附属長野中	平面図形（1年）
4	北安	4	小谷中	図形の調べ方（2年）
5	更埴	4	更埴西中	一次関数・二次関数（2年・3年）
6	松本	25	附属松本中	資料の活用：箱ひげ図（2年）
7	上伊那	2	箕輪中	図形と相似（3年）
実践発表者7名，その他3名 計10名				

### 第3分科会

指導者 牧野 圭介 先生 (中信教育事務所指導主事)				
世話係 須江 直喜 (信州大学教育学部附属松本中学校)				
発表順	地区	番号	校名	実践発表内容
1	長野上水内	16	広徳中	反比例 (1年)
2	飯水	2	城南中	平面図形 (1年)
3	塩筑	6	檜川中	図形の調べ方 (2年)
4	上伊那	7	春富中	一次関数 (2年)
5	松本	25	附属松本中	資料の活用：箱ひげ図 (2年)
6	上高井	5	墨坂中	式の展開と因数分解 (3年)
実践発表者6名, その他4名 計10名				

### 第4分科会

指導者 高橋 信 先生 (中信教育事務所指導主事)				
世話係 中村 俊介 (信州大学教育学部附属長野中学校)				
発表順	地区	番号	校名	実践発表内容
1	下伊那	15	飯田東中	方程式 (1年)
2	長野上水内	32	附属長野中	平面図形 (1年)
3	上伊那	11	赤穂中	図形の調べ方 (2年)
4	松本	16	梓川中	一次関数 (2年)
5	飯水	2	城南中	一次関数 (2年)
6	松本	25	附属松本中	資料の活用：箱ひげ図 (2年)
7	上伊那	2	箕輪中	図形と相似 (3年)
実践発表者7名, その他3名 計10名				

## Ⅲ 実践発表と協議内容

### 【第1分科会記録】

#### 【第1分科会】

第1分科では全体へのレポート発表のあとに小グループになり授業構想の可能性について話し合った。指導者の宮下先生にはレポート発表者がいるグループに入ってもらい、指導いただいた。

#### 1 南宮中学校 渡邊先生の実践発表

「関わり合い、学びを深めながら数理を獲得していく指導はどうあったらよいか」

- ・事象を等式に表すときに生徒は、等号を「～は」「～ならば」と論理記号の→のように使ったり等しい関係を表すものとして使ったりしている。前単元の文字式と次単元の方程式の間にこの場面があることを踏まえると、等式の意味を意識できる場を作ることが必要ではないか。1単位時間のつける力だけでなく、単元や学年、内容などの関わりの中でつける力を検討するような教材研究を行いたい。
- ・その式をどう捉えるのかなど物の見方を明らかにするときには、友が表現したことの意図を読みながらそれを言葉にする言語活動を充実させたい。

## 2 筑摩野中学校 藤原先生の実践発表

「解決の見通しをもち、友と追究していくグループ学習を取り入れた授業のあり方」

- ・教師がねらう「つける力」が何かを明確にすることで、グループ活動の位置付けが変わってくる。
- ・既習とのつながりが大切にされており、小学校での学びとのつながりが生徒にもわかりやすく明治されていたため、生徒の学習のスタートラインをそろえて単元を進めることができた。
- ・関数のよさにふれさせたい。関数のよさとは、直接はかれないものを予測できること。生徒がそのよさをわかると、点と点の間はどうなっているのか自然と着目できるようにしたい。

## 3 信州大学教育学部附属長野中学校 秋山先生の実践発表

「既習の知識及び技能を関連付けながら解決の過程を振り返る力を高める指導のあり方について」

- ・振り返りの視点を言語化・可視化して提示することで生徒の見方・考え方を広げていきたい。
- ・「まとめ」と「振り返り」の位置付け。「内容知」と「方法知」を生徒が自分のことばでおさえられるようにしていきたい。

## 4 高森中学校 森田先生の実践発表

「論理的に道筋をたてて、説明できる力をつける授業のあり方

～『表現力向上』のためのグループ学習や数学的活動のあり方～」

- ・個々の考え方を発表する場面を設定し、友に自分の考え方を伝えたり、自分とは違う考え方を理解したりする活動を設けることで、数学的根拠を用いて、筋道たてて説明できるようにしたい。
- ・論理的思考力を育むために、説明の表現の仕方を友だち同士で練ったり、教師が模範解答や採点・評価規準をしめしたりしながら、表現力の向上を図ることを継続して取り組んでいきたい。

## 5 信州大学教育学部附属松本中学校 の実践発表

「事象を数理的にとらえ、数学的に解釈したことを意味付けたり、活用したりする数学の学習」

- ・生徒が切実感をもって追究するためにも、P（明確な問題意識）が大切になる。A（分析）では、批判的思考を働かせながら事象を多面的にとらえることができるよう、根拠を大切にしたい。
- ・まずは教師が箱ひげ図の特性を理解し、有用性を実感しながら教材化していくことを大切にしたい。また、資料の活用ではP P D A Cのどこに重点を置くかを各学校で検討しておきたい。

## 6 野沢中学校 馬場先生の実践発表

「総合的推論と解析的推論を組み合わせて証明の方針を立てる授業づくり」

- ・フローチャートを活用することで、結論から遡って条件を考えていく解析的推論の有用性を感じている生徒の姿があった。
- ・証明において、結論を導くために必要な仮定を定める場面で、フローチャートを活用する。問題場面で様々なフローチャートをつくりだすことで、証明をつくりだすために必要な考え方を身に付けていくことができるようにしたい。

## 7 下諏訪中学校 小川先生の実践発表

- ・一次関数では、何を一次関数としてみるのか、何と対応させていけばよいのか、また、その根拠は何かを大切にしていきたい。
- ・子どもたちの「おもしろい」という発言の中身を深く考察したい。「座標の意味」を問いかけるだけでも、生徒の見方や考え方を表出される。そのことを、「ことば」にしていくことを積み重ねていきたい。

## 8 野沢温泉中学校 宮崎先生の実践発表

- ・「場合の数」の学習内容と二次関数を結びつけた問題。チーム数と試合数の関係に着目しながら、日常の事象を数理的にとらえて、数学を活用する生徒の姿が見られた。
- ・ICTを活用しながら、生徒の考えを記録する黒板との併用についてもさらに究明していき

い。

文責：信州大学教育学部附属松本中学校 荻原 忍

## 【第2分科会記録】

### 1 木曾町中学校 花岡 瞳美 先生の実践発表

#### 「ランドルト環を用いた反比例の導入について」

##### (1) 発表されたこと、話し合われたこと

- ・視力検査に用いられる「ランドルト環」を題材として、視力 1.0 と 2.0 のときのすき間の求め方を、反比例の関係に基づいて説明する生徒の姿を目指した。
- ・生徒の追究意欲を高めるために、視力が 8.0 と言われているマサイ族のランドルト環はどれくらい小さくなるのかを問うような授業展開にしたらどうか。

##### (2) 指導者からのご指導

- ・視力とすき間が関数関係にあることを確認する場面が必要である。
- ・ランドルト環は、提案のように反比例ばかりでなく、比例の教材として用いられることもある。このランドルト環を中心に据えて、単元展開を組む工夫も考えられる。

### 2 阿南第二中学校 片原 範子 先生の実践発表

#### 「子ども同士がかかわり、自分たちで解決し、数学的思考力を高めていく授業のあり方」

##### (1) 発表されたこと、話し合われたこと

- ・「問題の答えとして求めたい数量」とは別の数量を文字として方程式を立てても、答えを導き出せることを理解する生徒の姿を目指した。
- ・「過不足の問題」を扱っても、提案と同様の経験をすることができる。

##### (2) 指導者からのご指導

- ・自分たちの考え方や解き方を振り返り、その妥当性を検証するという授業であり、授業者の着眼点が大変すばらしい。
- ・方程式を立てさえすれば形式的な処理を経て、求めたい数量を導き出せるという「式のよさ」の実感にもつながる実践である。

### 3 更埴西中学校 柳沢 勇志 先生の実践発表

#### 「関数分野における教材研究について」

##### (1) 発表されたこと、話し合われたこと

- ・日常生活や社会の事象を題材に、データから関数関係を見だし、分析を通して得た根拠に基づいて自分なりの結論を導いたり、説明したりする生徒の姿を目指した。
- ・エコカーとガソリン車ではどちらがお得かという問題に対し、「燃費」という比較要素以外にも、税金や自分たちの走行距離などを考慮しながら、自分なりの根拠をもって主張する姿がよい。

##### (2) 指導者からのご指導

- ・教材研究の大切さを改めて教えてくれる実践である。特に、紙飛行機という題材に出会い、その教材化に情熱を傾けたことはこれからの指導に間違いなく役立つと考える。

### 4 箕輪中学校 宇治 貢 先生の実践発表

#### 「“条件がえ”を用いた学習展開について」

##### (1) 発表されたこと、話し合われたこと

- ・線分の位置を変えても、平行が保たれば結論は変わらないことを理解する生徒の姿を願った。

- ・問題を変えることで多角的な見方ができるので、条件がえを授業で扱うことには価値があると考ええる。ただし、三角形を台形に変えてしまうと結論部分が変わってしまうので、「条件がえ」をどうとらえるかを事前に検討しておく必要がある。

(2) 指導者からのご指導

- ・結論を導いた後でも、問題解決の過程や結果を振り返ることが大切である。提案のように、位置を変えても、平行を保てさえすれば、同じ結論が得られることを統合的・発展的に考察する経験を積むことは、数学を創造的に学ぶ上で大切なことである。
- ・例えば、正三角形の問題（平成 29 年全国学力学習状況調査 B 問題 4）のように、条件を保ったまま辺上にある点を動かしたときの角の大きさについて考える題材もある。生徒がこのような数学的活動を経験できるように、教師として教材研究を続けてほしい。

文責：信州大学教育学部附属長野中学校 市川 大輔

### 【第 3 分科会記録】

#### 1 広徳中学校 高野 勉先生の実践発表

「体験的な活動により量感覚や判断力の育成を目指した学習～協働的な学びを通して～」

(1) 発表されたこと、話し合われたこと

- ・反比例の学習の導入時に、小学校の学習内容を振り返りながらも、 $x y = \text{定数}$ となる事象を、歯車教材を用いて授業展開した実践を発表された。
- ・生徒が体験的を通じ、実感をともないながら積が一定であることを理解してく点が良い。

(2) 指導者からのご指導

- ・関数を学ぶよさ、つまりは、未来予測できる点を生徒に実感させるようにしたい。また、歯車を用いた教材化は、教材化によって比例の学習としても扱える可能性がある。教材研究を大切にしたい。

#### 2 城南中学校 小林建矢先生の実践発表

「平面図形 基本の作図の利用場面について」

(1) グループ内で話し合われたこと

- ・飯山市内の地図を利用し、クイズ的な要素を取り入れながら、宝物が埋められている地点を作図利用しながら求めていく実践を発表された。
- ・作図できることは勿論、なぜその作図で問題が解決できるのか、根拠も説明できる生徒を育てていきたい。

(2) 指導者からのご指導

- ・作図をする際、方針をどのように立てさせるかが大切。また、作図によって解決できたことで、限界を超えていく楽しさを味わうことも大切にしたい。

#### 3 檜川中学校 塩入 菜由美先生の実践発表

「多角形の角の実践」

(1) 発表されたこと、話し合われたこと

- ・ $n$ 角形の内角の和が  $180(n-2)$  となることを、帰納的な推論から一般化していった実践を発表された。
- ・帰納的に考えると、 $180(n-2)$  となるが、生徒に  $(n-2)$  をどのように意味理解させていくかが大切であり、教師の教材研究が重要になってくる。

(2) 指導者からのご指導

- ・どこに  $(n-2)$  個の三角形が表れているか、生徒がどの視点に立って、 $(n-2)$  個を解析していつているかを、教師が見とどけ、授業に位置付けていくようにしたい。帰納的に見えて終わりにはしたくない。

#### 4 春富中学校 中塚溪滋先生の実践発表

「数学的な表現と思考の繰り返しから、数学的な見方・考え方を高める授業のあり方」

##### (1) 発表されたこと、話し合われたこと

- ・一次関数の利用場面として、兄が弟を追いかけて、どの地点で追いつくことができるのか、また、条件変えをした場合にどうなるかを追究していく実践を発表された。
- ・条件を変える際に、変域をどの程度にするか、現実においてどのような条件変えが可能であるのか、解の吟味をしていく過程も大切にしていけるとよい。

##### (2) 指導者からのご指導

- ・解決できないことを、条件を変えて解決していく過程で、評価・改善する必要性を生徒にも実感させたい。

#### 5 墨坂中学校 丸野 悟先生の実践発表

「日常の授業改善に向けた独自の取り組みについて」

##### (1) 発表されたこと、話し合われたこと

- ・これまでのご自身の授業実践と、文献を絡み合わせ、生徒が用いるワークシートに指導内容を盛り込んだ指導案を独自に考案し、実践していることを発表された。
- ・学習展開が丁寧に記述された指導案である。「ねらい・めりはり・見とどけ」の三観点も意識されている。振り返りとまとめの違いを明確にできるとよい。

##### (2) 指導者からのご指導

- ・学習課題と振り返りは表裏一体という側面もあるが、学習課題が答えそのものになってはいけけない。何を見通させ、追究し、生徒からどんな言葉が聞こえてきて欲しいかをよく考え、授業を展開していきたい。

#### 6 附属松本中学校 須江直喜先生の実践発表

「箱ひげ図の教材化に向けて」

##### (1) 発表されたこと、話し合われたこと

- ・統計的な問題解決のPPDACプロセスを意識し、生徒にとって切実感のある日常事象の解決に数学を活用した実践を発表した。
- ・日常場面から出発している点と、視点を少し変えればどの学校でも実践できる学習单元である。箱ひげ図の本数や、提示の仕方は、生徒に学ばせたい内容に応じて今後も工夫・改善を図ってきたい。

##### (2) 指導者からのご指導

- ・汎用性のある教材でもあることを実感してもらった。授業時数のこともあるが、焦点化することで、各校でも、次年度以降、特に移行措置がとられ、教材化していくときの参考にしてもらいたい。ちょっとしたひと手間を大切にしたい。

文責：信州大学教育学部附属松本中学校 須江 直喜

### 【第4分科会記録】

#### 1 午前の部発表

##### (1) 飯田東中学校 黒野先生の実践発表

「自己の高まりを実感することができる指導（授業）のあり方」

発表されたこと、話し合われたこと

- ・「できた、解けた」で終わるのではなく、結果に対するプロセスを検討している授業展開がよい。
- ・方程式の解く過程を言語化させることを1人1人ができる自己評価カードがよい。自己評価カードからの疑問等を吸い上げ、それを基に次時をスタートしていることにつながりがあり、学びに

向かう力にもつながっている。

- ・ねらい「やりやすい解法に気付くことができる」と学習問題「どのような解き方があるか」にズレがある。生徒自身にこの問い（どんな解き方があるのか）があったのか。

## (2) 附属長野中学校 中村先生の実践発表

「既習の知識及び技能を関連付けながら解決の過程を振り返る力を高める指導の在り方」

グループ内で話し合われたこと

- ・比例関係という関数のめがねで図形の問題をみていることが統合的・発展的の側面がある。
- ・おうぎ形と円の中心角と  $360^\circ$ 、弧の長さと円周、面積と面積を比べて考えればよいことがおさえられればよいと思う。
- ・「はかせ」がいつも最良のゴールなのか考えたい。「はかせ」を意識することは、「自ら公式を作り出す」ことの足枷になっているのではないか。

## (3) 赤穂中学校 白鳥先生の実践発表

「全体追究での思考の高まりについて」

発表されたこと、話し合われたこと

- ・論理的に推論（帰納、類推、演繹）することができていることがよい。
- ・頂点、辺、内部、外部に角を集めるという考えが生徒から引き出せなかったか。三角形の内角の和で同じような経験ができるので。
- ・教師だけでなく、生徒に実際に動的ソフトを用いて動かせる、絵でかかせることも必要か。そうすることで、「こんな場合はどうなるんだろう」という考えにつながるのではないか。

## (4) 梓川中学校 中島先生の実践発表

「自分から主体的に追究し、数理を導き出す生徒の育成に向けて」

発表されたこと、話し合われたこと

- ・追究の意欲がわく題材。イメージしやすい「うさぎとカメ」の物語を教材化したことで生徒の追究意欲につながった。
- ・「ゴールが設定より 1000m 先だったら、どちらが早くゴールできたか」という条件を変えた確認問題が、主体的に取り組むことや、グラフの意味理解に有効に働いていたと思う。
- ・学習カードの形式は、穴埋めでなく、もっと生徒たちに自由に書けるようにしたらどうか。
- ・グラフの傾きを比べて、直観的に「〇〇の方が速い」と捉えている生徒たちに、そう考える理由をグラフと共に表現させていくことで、傾き＝速さという概念がつかめるのではないか。

## (5) 指導者からのご指導

- ・「表現する、説明する」これがゴールでいいのか再度考えたい。これらは数学的な活動の一つである。この数学的な活動を通して、身に付ける資質・能力は何なのか。
- ・動的にみるとはどういうことなのか。紙とのちがいは何かということ考えたとき、子どもたちに実際にいじらせ、動かすようにしたい。その中からこんな場合はどうなのかと発展的に考える思考を育てていきたい。

## 2 午後の部発表

### (1) 城南中学校 伊藤先生の実践発表

「数学的な表現を用いて説明する力を育む授業の在り方」

発表されたこと、話し合われたこと

- ・日常事象の問題なので、イメージしやすく、主体的に取り組むことができる。さらに、本物のデータを扱って授業をしている点が良い。
- ・一次関数とみなしたときに、どこの座標を取り出し直線をとるかが大切。さらに、どうしてその



- 2点をとって一次関数とみなしたのかを表現することも大切。
- ばらつきが大きいデータなので、一次関数とみなすことに、少し戸惑うところもあるかと思う。

#### (2) 附属松本中学校 須江先生の実践発表

「事象を数理的にとらえ、数学的に解釈したことを意味付けたり、活用したりする数学の学習」  
発表されたこと、話し合われたこと

- PPDACのサイクルがうまく回っている。とくにC→Pのところでは生徒から問いが発生しているのが素晴らしい。
- 箱ひげ図の有用性がよく分かる提案。
- 自校でやるには、相当な労力と時間が必要になる。
- データ量の見極めが大切。

#### (3) 箕輪中学校 小平先生の実践発表

「条件がえを用いた学習展開」

発表されたこと、話し合われたこと

- 解けたら終わりではなく、「じゃあこの場合は？」という流れが年間通してできているから子どもたちの思考が止まらないのだろうと思います。
- 条件がえで「あたりまえ」と思ったことがゆさぶられr, 整理される。
- 「条件がえ」でつく力、つけたい力は何か、考えていきたい。

#### (4) 指導者からのご指導

- ねがう力（コンピテンシー）をきちんとつける。AIにできることは我々より優れている。AIにできないこと、我々にしかできないことは何かよく検討する。そこに、プロとしての意識をもつ。
- 条件がえをしたらどういう力がつくのか、どこまで条件を崩せばいいのか考えたい。
- 一次関数とみなす場面では、みなしたことによって、予測や結果を導くことができ、それを根拠に説明したり、実験の結果と予測を比較・検討し、伝え合ったりするなどの活動を通してよりよい予測のための手立てを考えたい。

文責：信州大学教育学部附属長野中学校 中村 俊介

## IV 本年度の反省と来年度の方向

項 目	内 容
○研究テーマについて	「新学習指導要領の資質・能力を育成する授業づくり」 下線部の助詞と前後の言葉とのつながりがおかしいため、変えるべき。
○本年度の研究の成果と来年度の研究の方向について	今年度も各分科会6～7本のレポート発表があり、実践から学ぶ研究会となった。特に、ベテランの先生と経験年数の浅い先生との結びつきがみられた。ベテランの先生にとっては、今までの実践を振り返る場になっており、若い先生は以前よりも悩みを語りやすくなってよかった。
○研究会当日の運営について	話し合う視点（算数・数学の問題発見・解決のプロセス）を明確にしたのがよかった。

	昼食時の段階で、前半のレポート発表が終わりきっていない状態であった。（予定では1つのレポートに対して40分）このことから、各レポート発表を短くしてまで、体験工房を取り入れる必要はないのではないか。
○研究会までの運営について	事前に指導者へレポートを送る必要性はないのではないか。
○その他、運営全般にかかわって	発表してくれる先生が多いので、発表時間を短くすると、せっかく発表してくれるのにもったいないと感じた。（各分科会） ラウンドテーブルとのだし合わせでやると時間が確保できるし、教員以外の様々な人と話し合うこともできる。

## V あとがき

お忙しい時期に、県下各地からたくさんの先生方にお集まりいただき、生徒の学ぶ様子を基に指導のあり方について熱心に討議がなされ、多大な成果を収めることができました。

終日にわたって全参加校の研究内容と今後の方向についての的確なご指導、ご助言をしてくださいました、指導者の宮下哲先生、宮崎桂子先生、牧野圭介先生、高橋信先生に心より感謝申し上げます。そして、お忙しい中、日々の実践について語り、研究会を実りあるものにしてくださった参会の先生方に心から感謝申し上げます。

来年度も多くの先生方に参加いただき、数学教育の在り方について熱心な討議がなされることを願い、また、先生方の今後の一層のご活躍を祈念申し上げ、御礼とさせていただきます。ありがとうございました。

委員長 荻原 忍  
副委員長 市川 大輔