数学科

新井　孝拓
原田　祥平
山越　和彦
共同研究者　伊藤　伸也（金沢大学）

１．はじめに

総合的な学習の時間では，実社会や実生活の中から問いを見いだし，自分で課題を立て，情報を集め，整理・分析して，まとめ・表現することができるようになることが目指されている（図１）。これは，具体的には，当面する課題の解決に必要な知識及び技能を選択し，状況に応じて適用したり，複数の知識及び技能を組み合わせたりして適切に活用できるようになっていくことであると考えることができる。

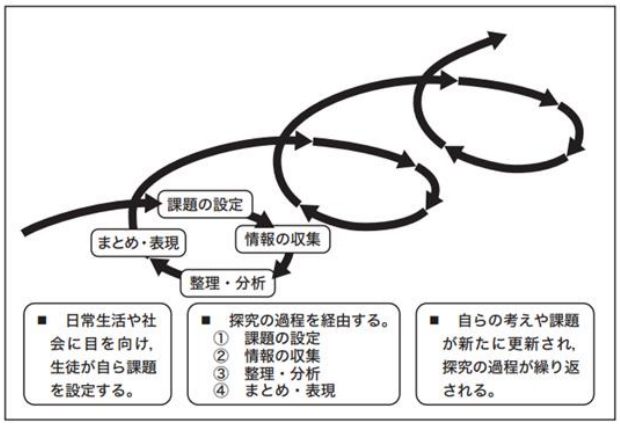

図１　探究における生徒の学習の姿[1)]

数学科においては，数学的な見方・考え方を働かせた数学的活動を通して，実社会や実生活の中から問いを見いだし，自分で課題を立て，それらの問いや課題を解決する学習指導を実現することが期待される。実社会や実生活の中から見いだした問いや，自分で立てた課題を解決するために，実社会や実生活における事象を，目的に応じて，数量や図形及びそれらの関係などに着目し，理想化したり単純化したりして数学の舞台にのせ，数学的に表現された問題として定式化することができる。そして，数学の世界で処理して，その結果や意味を実社会や実生活において解釈し，見いだした問いや，自分で立てた課題の解決へとつなげることができる。実社会や実生活における特に不確定な事象については，目的に応じてデータを収集し，その傾向を読み取って判断することもできる。課題の解決に必要な数学的な知識及び技能を選択し，状況に応じて適用したり，数学的な他の知識及び技能や数学以外の知識及び技能を組み合わせたりして適切に活用して探究できるようにすることが期待される。

また，総合的な学習の時間においては，他者と協働して主体的に課題を解決しようとする学習活動が重視されている[2)]。協働的に学ぶことで，多様な情報が得られ，その量も多くなり，異なる視点から検討ができ，深まりが出てくる。協働的に取り組む学習活動を行うことが，生徒の学習の質を高め，探究的な学習を実現することにもつながる。

数学科においては，数学的活動を通して，生徒の主体的・対話的で深い学びの実現を図ることが

求められている。問題を自立的，協働的に解決する学習は，これまでも重視されてきたところである。事象を数学的な表現を用いて論理的に説明したり，よりよい考えや事柄の本質について話し合い，よりよい考えに高めたり事柄の本質を明らかにしたりするなどの対話的な学びを実現することが期待されている。特に不確定な事象については，統計的な問題解決の過程において，多様なデータや統計的な表現を用いて多面的に吟味することで，批判的に考察して判断したり，その考察や判断を説明したりすることができるようにすることが求められている。

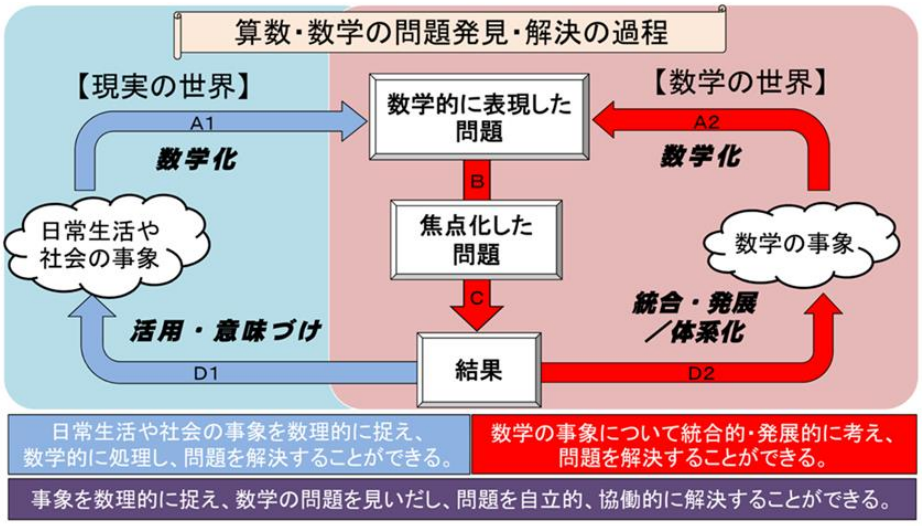

図２　算数・数学の問題発見・解決の過程[3)]

そこで、数学科においては，数学的な見方・考え方を働かせた数学的活動を通して，実社会や実生活における事象から問題を見いだし解決することを通して，数学的に考える資質・能力の育成を目指す学習指導について示唆を得ることとを目的とする。本年度は，不確定な事象を考察の対象とするデータの活用領域に焦点を当てて，研究に取り組むことにした。

２．探究的な活動（創造デザイン科）と教科等との関わりについて

（１）探究的な活動に生かされると考えられる資質・能力

中学校数学科の目標に示されている，次の数学的に考える資質・能力が，探究的な活動に生かされうる。

(1)　数量や図形などについての基礎的な概念や原理・法則などを理解するとともに，事象を数学化したり，数学的に解釈したり，数学的に表現・処理したりする技能を身に付けるようにする。
(2)　数学を活用して事象を論理的に考察する力，数量や図形などの性質を見いだし統合的・発展的に考察する力，数学的な表現を用いて事象を簡潔・明瞭・的確に表現する力を養う。
(3)　数学的活動の楽しさや数学のよさを実感して粘り強く考え，数学を生活や学習に生かそうとする態度，問題解決の過程を振り返って評価・改善しようとする態度を養う。

これらの資質・能力のうち，実社会や実生活に関する問いや課題に取り組む総合デザイン科における探究的な活動に特に直接的に生かされうるのは，「事象を数学化したり，数学的に解釈したり，表現・処理したりする技能」，「数学を活用して事象を論理的に論理的に考察する力」や「数学的な

表現を用いて事象を簡潔・明瞭・的確に表現する力」と考えられる。そこで，本年度は，特にこれらの技能，思考力・表現力の育成に特に力を入れることにした。

（２）探究的な活動に生かされると考えられる資質・能力を育成するための手立て

本年度の研究では，特に事象を数学化したり，日常の事象を数理的に捉えたりする活動を授業の中に取り入れるようにした。特に「データの活用」領域に着目し，次のような授業を行った。

第２学年では，実際の自分たちの学習時間のデータを集め，そこから自分の家庭学習について見直し，振り返るきっかけになればと考えた。

実際の授業では，生徒の平日と土日の学習時間のデータを分析し，「どのように家庭学習の時間を確保していけばよいか」「部活動と学習を，どのように両立させていけばよいか」などを考え，説明する活動を行う。それをヒストグラムだけでなく箱ひげ図にまとめることで，データの特徴をつかめるようにするとともに，箱ひげ図に表すことのメリットなども考えさせたい。

実際の自分たちのデータを用いる活動を通して，興味を持って取り組むとともに，「数学が役に立つ」という実感をより得られるのではないかと考えている。さらに，「事象を数学科したり，数学的に解釈したり，表現・処理したりする技能」「日常の事象を数理的に捉え，数学を活用して論理的に考察する力」の育成につながっていくと考えている。

第３学年では，標本調査の形式で得られたアンケート調査の方法と結果を批判的に考察する活動を通し，情報を適切に収集する力を育てたい。

実際の授業では，次の２つの視点を持って批判的に考察するように指導していきたい。１つ目の視点は，標本サイズは十分であるかという視点である。標本調査の利便性と，調査の正確性を同時に満たす標本サイズについて検討させたい。２つ目は，標本を無作為に抽出できているかという視点である。人間の行うアンケート調査である以上，様々な偏りが生じてしまう。そのような偏りを踏まえた上で，標本を抽出することができているか検討させたい。

実際に自分たちで標本調査の形式でアンケート調査等を行うことができれば，より実感を伴った理解につながるのだが，生徒が実施できるアンケート調査の多くは，全数調査を容易に行うことができる。そのため，標本調査の利便性を実感しにくい。よって今回は，既存のアンケート調査の方法と結果をもとに実践をしようと考えている。

３．参考文献

1) 文部科学省（2017）：中学校学習指導要領（平成 29 年告示）解説総合的な学習の時間編
2) 文部科学省：今，求められる力を高める　総合的な学習の時間の展開（中学校編），https://www.mext.go.jp/a_menu/shotou/sougou/20220426-mxt_kouhou02-2.pdf（最終アクセス日：2023 年 7 月 28 日）
3) 文部科学省（2017）：中学校学習指導要領（平成 29 年告示）解説数学編

2年　単元名「データを比較して判断しよう［データの比較］」　　単元計画（6時間）

次	時	学習内容・ねらい（■）主な活動等（丸数字）	評価規準（○）3観点【　】指導上の留意点（・）
1	1	■複数のデータの分布を比較する。 ①花見の時期にどの商品がよく売れていたのかを，販売数のデータを用いてどのように調べればよいかを話し合う。 ②スナック菓子のデータを花見期間と直前期間に分けて表した2つのヒストグラムを比較する。 ③花見期間と直前期間のデータを，さらに平日と休日に分けて表した4つのヒストグラムを比較する。	・第1学年でヒストグラムや代表値について学習したことを確認する。 ・データが複数になることで，ヒストグラムでは比較しにくいことを確認する。 ○既習のデータの整理や分析の方法を，問題解決に生かそうとしている。【態】
	2	■箱ひげ図と四分位範囲の意味を理解し，データを整理して箱ひげ図に表す。 ①スナック菓子の花見期間(平日)のデータを整理し，箱ひげ図に表す方法を知る。 ②スナック菓子の花見期間（平日）以外のデータを整理し，箱ひげ図に表す。	・前時の学習をふり返り，データの分布を比較するためものとして，箱ひげ図があることを確認する。 ○箱ひげ図と四分位範囲の意味を理解し，データを整理して箱ひげ図に表すことができる。【知】
	3	■箱ひげ図と四分位範囲の特徴を理解する。 ①ヒストグラムと箱ひげ図を対応させて，それぞれの良さや違いについて話し合う。 ②箱ひげ図とヒストグラムの対応について知る。	・四分位数やひげの長さが，ヒストグラムではどのように表されるかを確認する。 ○箱ひげ図とヒストグラムの対応を理解している。【知】
	4	■四分位範囲や箱ひげ図を用いてデータの分布の傾向を比較して読み取る。 ①箱ひげ図を用いて，各商品の販売数の傾向を調べる。 ②花見の時期にどの商品がよく売れていたかを結論付け，商品の仕入れを判断する。	・前時までの授業で行った，スナック菓子についての分析を確認する。 ・箱ひげ図を比較しながら，それだけでは分からない部分も確認し，ヒストグラムなどもあわせて考えることも有効であることを確認する。 ○四分位範囲や箱ひげ図を用いてデータの分布の傾向を比較して読み取り，批判的に考察し判断することができる。【思】
	5	■自分たちの学習時間のデータをもとに，平日と休日の学習時間について考える。 ①自分のクラスの学習時間のデータを，箱ひげ図に表す。 ②自分の学習時間をクラスと比較し，自分の学習時間について考える。	・四分位範囲やひげの長さなど，どこを比較して何がわかったのか説明させる。 ○四分位範囲や箱ひげ図を用いてデータの分布の傾向を比較して読み取り，説明することができる。【思】
	6	■自分のクラスと学年の学習時間のデータを比較し，特徴を説明する。 ①クラスと学年のデータを箱ひげ図をもとに比較する。 ②クラスと学年の傾向から，自分とクラスの学習時間について考える。	・四分位範囲やひげの長さなど，どこを比較して何がわかったのか説明させる。 ○代表値や範囲を用いてデータの分布の傾向を読み取り，説明することができる。【思】

3年　単元名「標本調査」単元計画（4時間）

次	時	学習内容・ねらい（■）主な活動等（丸数字）	評価規準（○）3観点【　】指導上の留意点（・）
1	1	■標本調査を行う際に気をつけることについて，考察し表現することができる。 ①全数調査と標本調査の違いについて知る。 ②全数調査と標本調査のメリットについて考える。 ③標本調査の正確性を高める手立てについて考える。 ④標本調査をする時に気をつけることは何か，自分の言葉でまとめる。 ⑤乱数表かタブレット端末を使って乱数を作成する。	・全数調査と標本調査の特徴を考える足場を持たせるために，ＴＶの視聴率調査や国政調査など具体的な事例をいくつか紹介する。 ○標本調査を行う際に気をつけることについて，自分の言葉でまとめることができている。【思】
	2	■標本の大きさと標本の平均値のばらつきの関係について理解する。 ①トマトの糖度の平均値について，タブレット端末を使って，標本の大きさを変えながら，標本調査を複数回行う。 ②調査の結果を箱ひげ図にまとめる。 ③母集団の平均値を知る。 ④調査の結果と結果から読み取れることを，タブレット端末を使って共有する。 ⑤標本の大きさと標本の平均値のばらつきの関係についてまとめる。	・無作為に抽出することを視覚的に理解させるために，タブレット端末を使用して調査を行う。 ・調査の結果にばらつきがあるものの標本の大きさと標本の平均値の関係には共通点があることを理解させるために，タブレット端末を使用して全員の結果と意見を共有する。 ○標本の大きさと標本の平均値のばらつきの関係について，理解している。【知】
	3	■標本調査を利用して，母集団における割合を推定し，求めたい数量を求めることができる。 ①母集団の傾向を推定することが標本調査の最終目的であることを復習する。 ②標本調査の結果をもとに，比例式を用いて母集団のにおける割合を推定できることを理解する。 ③例題を解く過程を通して，標本調査を利用して求めた答えは推定値であることを理解する。 ④標本調査を利用して，母集団における割合を推定し，求めたい数量を求める方法についてまとめる。 ⑤適用問題を解く。	・母集団における割合と標本調査における割合が等しくなるという前提への理解を深めるために，問題文に書かれている「無作為に抽出」やそれに関連する言葉に注目するように促す。 ○標本調査を利用して，母集団における割合を推定し，求めたい数量を求めることができている。【知】
	4	■標本調査を設計する時に，学習したことを生かそうとしている。 ①昨年度行った全数調査について復習する。 ②許容誤差，信頼水準について知る。 ③適切な標本の大きさについて，タブレット端末を用いて調べる。 ④無作為に抽出すべき点は何か考える。社会で使わ停る無作為に抽出する方法について知る。 ⑤全国の中学生の起床時間を調べる調査方法を設計する。	・標本の大きさへの理解を深めるために，タブレット端末を使用して適切な標本の大きさを紹介する。 ・より現実的な調査方法を設計できるようにするために，回収率などについても考慮するように促す。 ○学習したことを生かして，標本調査を設計している。【態】