

数学科

北村 悟朗

戸水 吉信

原田 祥平

共同研究者 伊藤 伸也（金沢大学）

1. Society5.0に向けた教育を進めるに当たって

数学科の授業では、個人で課題に取り組み、他者の考えを聞いて議論し、最適解を導き出す、という流れで行われることが多い。そのため、本校が定める Society5.0 を主体的に生きるための資質・能力において、「論理的思考」、「批判的思考」、「対話する力」などは、普段の授業から養われているものであると考える。そこで、それらの資質・能力をどの場面で、どのようにして伸ばしていくのかを、教師が今まで以上に意識して授業していくことが必要であると考えられる。

また、数学科はどの教科等にも共通する基本的な内容を扱う教科である。そこで、次のような技能を数学科で身につけることが、他教科等の学習での Society5.0 に向けた教育を進めるに当たって、役に立つのではないかと考える。

- ・ 数値等のデータを、目的に応じて計算、処理する技能
- ・ 計算、処理したデータを、目的に応じて分かりやすく表やグラフに表す技能
- ・ 表やグラフから必要なデータを読みとって、問題解決の根拠として示すことができる技能
- ・ 根拠を明らかにしながら、順序だてて論理的に説明する技能
- ・ 得られた結果が答えとして問題ないかを確認する技能

今年度は STEAM 領域に関する事象に焦点を当て、日常の事象や社会の事象を数理的に捉え、数学的に処理し解決するような数学的活動を通して、これらの技能を伸ばしていきたいと考えている。

2. 資質・能力の育成に当たって

(1) 教科等として育成する資質・能力について

本校が定めた資質・能力の中で、特に次のような能力を育成することは、STEAM 領域に限らず普段の授業から意識して行った。

①論理的思考

- ・ 授業において、数学的根拠を明らかにして説明する活動を行っている。その中で、どの根拠をどのような順序で用いるかを考えることによって、論理的思考を養っている。特に「数と式」領域の文字による説明や、「図形」領域における証明、「データの活用」領域における代表地などを用いた説明などが挙げられる。

②批判的思考・対話する力

- ・ 授業において、どの考え方が良いか、なぜそのやり方が良くないのかなど、いくつかの意見を比較して考える活動を行っている。それによって、批判的思考とともに、議論することを通して対話する力も身につけられると考えている。例として、「数と式」領域では、様々な計算方法からその式に適した解き方を選択すること、2次方程式の文章題における解の吟味、「図形」領域において証明方法の比較などが挙げられる。

(2) 関連・連携を図った教科等について

資料として与えられた表やグラフなどから必要なデータを読み取り、それをもとに考察することは、あらゆる教科で求められている能力である。例として、社会科では生産量や輸出入額の推移を表すグラフなどを読み取ること（変化のしかたやいくつかのグラフの比較）、理科ではさまざまな実験結果をグラフに表し、関数関係を見出して考察することなどが挙げられる。そして、数学科ではそういった場面で必要となる能力を毎日の授業の中で伸ばしているため、あらゆる教科と関連していると考えることができる。

また、本校では総合的な学習において、自分が興味を持ったことに対して調べ、まとめて発表するという活動を行っている。その中で、数学科で身につけた能力が活かせると考える。例えば、金沢についての学習の中で、金沢のもの（工芸品や地場産物など）の値段を決めるという活動が考えられる。そのときに、「全国の平均値を用いる」という意見に対して、「分布から離れた値などがあることも考えられるので、平均値よりも最頻値のほうがよい」といった意見が予想される。こういった議論を通して、総合的な学習の中で数学の授業を通して培われた論理的思考や批判的思考が活かされると考えられる。

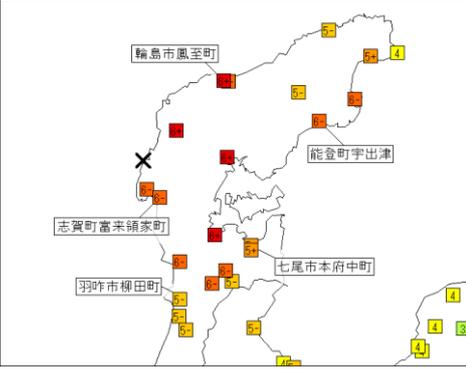
1年 単元名「 比例と反比例の利用 」

単元計画（4時間扱い）本時は4時間目

次	時	学習内容・ねらい（■） 主な活動等（丸数字）	評価規準・手立て（○） 指導上の留意点（・）	他教科等との連携・本校が定める Society5.0 を主体的に生きるための資質・能力
1	1	<p>■身のまわりの問題を、比例や反比例の関係を利用して解決する。</p> <p>①シュレッダーで細かくされたコピー用紙のごみから、それらが A4 コピー用紙何枚分相当するか考える。</p> <p>②①に関連した問題に取り組む。</p> <p>③折り鶴を分担して作成することにかかわる問題に取り組む。</p>	<p>○身のまわりの問題を、比例や反比例の関係を利用して解決しようとしている。【数学的な見方・考え方】</p> <p>・何が何に比例もしくは反比例するか確認させながら進めていく。</p>	
	2	<p>■身のまわりの問題を、比例のグラフを利用して解決する。</p> <p>①自転車のギアにかかわる問題に取り組む。</p> <p>②動く歩道に関係した問題に取り組む。</p> <p>③②関連した問題に取り組む。</p>	<p>○身のまわりの問題を、比例のグラフを利用して解決しようとしている。【数学的な見方・考え方】</p>	
	3	<p>■4章「比例と反比例」の既習をふまえ、いろいろな問題に取り組む。</p> <p>①章全体を振り返る問題 A に取り組む。</p> <p>②章全体を振り返る問題 B に取り組む。</p>	<p>○いろいろな問題を、比例や反比例の関係を利用して解決しようとしている。【数学的な見方・考え方】</p> <p>・問題 1 では、問題演習前に座標平面を自分で記入してグラフをかく方法について確認する。</p>	
	4	<p>■地震の主要動がはじまる時刻について、さまざまな視点、方法で考える。</p> <p>①問題場面を把握する。</p> <p>②能登半島地震で、金沢市で主要動がはじまる時刻を考える。</p> <p>③個人で問題の解決に取り組む。</p> <p>④グループで問題の解決に取り組み、全体で考えを練り上げる。</p> <p>⑤本時の学習を振り返る。</p>	<p>○困り感のある生徒にはグラフ用紙を渡し、P波（S波）のグラフのかき方について、個別指導する。</p> <p>○金沢市で主要動がはじまる時刻を、比例を利用して求めることができる。【数学的な見方や考え方】</p> <p>・机間指導を通して、いくつかの予想される解法を見取り、学級全体で思考を練り上げられるような順に生徒を指名し、その解法を発表させるようにする。</p>	<p>「論理的思考」 「批判的思考」 (理科：地震)</p>

実践事例

数学 1 年

授業者	北村 悟朗	授業日	3月
授業クラス（時限）		関係・連携の考えられる教科等と学習内容	
1年1～4組		理科「地震」	
Society5.0を主体的に生きるための資質・能力		教科等で身に付けたい資質・能力	
<ul style="list-style-type: none"> 論理的思考 批判的思考 		金沢市で主要動がはじまる時刻を、比例を利用して求めることができる。 【数学的な見方や考え方】	
実社会とのつながり			
私たちの生活とかかわりが深い「地震」については、本校第1学年理科で、2月頃にその発生の仕方や広がり方など、基礎的な内容について学習する。その理科で学習した内容をふまえ、第1学年数学では、既習の比例や反比例を利用して、地震発生時刻や主要動が伝わる時刻、あるいは緊急地震速報の仕組みについて、論理的思考を駆使し、数学的な根拠を明らかにしながら考えさせられることが期待できる。 また、1つの解法にとらわれず、最適解を見いだすべく、批判的思考をも働かせ、意見を学級全体で交流させながら、その思考を練り上げていく様を想定している。			
本時の授業のねらい			
地震の主要動がはじまる時刻を求める方法について考察する。			
授業の流れ・活動等			時間
1. 問題場면을把握する。			5
<ul style="list-style-type: none"> 能登半島地震について知る。 			
2. 問題と課題を把握し、それらを解決するための見通しをもつ。			10
問題 能登半島地震で、金沢市で主要動がはじまるのは何時何分何秒ですか。			
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 0 auto;"> < 地震の主要動がはじまる時刻を求めるには？ > </div>			
<ul style="list-style-type: none"> 震源の深さは必要な情報だと思う。 そもそも何時何分何秒に発生した地震なの？ 			
3. 個人で問題の解決に取り組む。			10
<ul style="list-style-type: none"> 4地点のデータをグラフ用紙に点で表せた。 			
4. グループで問題の解決に取り組み、全体で考えを練り上げる。			20
<ul style="list-style-type: none"> 志賀町と輪島市のデータから、S波の伝わる速さはおおよそ毎秒3.5kmと求めることができました。 			
			
図：能登半島地震における観測点と進捗分布（参考：気象庁ホームページ）			
5. 本時の学習を振り返る。			5
<ul style="list-style-type: none"> 横軸が時間のグラフ用紙にグラフをかき、ある地点における震源距離を利用し、グラフを読み取ることで、主要動がはじまる時刻を求めることができた。 S波の伝わる速さを求めて、比例の式をつくり、予想した地震発生時刻から、主要動がはじまる時刻を求めることができた。 			

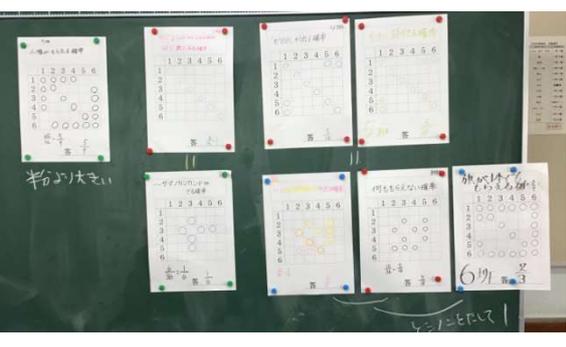
2年 単元名「確率」

単元計画（7時間扱い）本時は7時間目

次	時	学習内容・ねらい（■） 主な活動等（丸数字）	評価規準・手立て（○） 指導上の留意点（・）	他教科等との連携・本校が定める Society5.0 を主体的に生きるための資質・能力
1	1	<p>■ことがらの出やすさとその変化を、数値やグラフで表す。</p> <p>①ペットボトルキャップを投げて、表と裏のどちらが出やすいか実験を行う。</p> <p>②実験の結果を積み重ねて、多数回の実験を行うこととし、相対度数のグラフをかく。</p>	<p>○ことがらの起こりやすさを数値で表すことに興味を持ち、実験の結果を相対度数やグラフに表している。【数学への関心・意欲・態度】</p> <p>・実験結果をクラスで積み重ねることに留意させる。</p>	（保健体育科：ソフトボール打率，バスケットボールシュート成功率）
	2	<p>■統計的確率の意味について知る。</p> <p>①実験の回数を重ねると、表（裏）が出る相対度数が、ある一定の値に近づいていくことを確認する。</p> <p>②他の事象でも同じことが起こることを知る。</p> <p>③確率の意味について知る。</p>	<p>○統計的確率の意味について理解している。【数量や図形などについての知識・理解】</p> <p>・他の事象において、相対度数が一定の値に近づくことをシミュレーションを用いて実感させる。</p>	
	3	<p>■数学的確率を計算で求める。（1）</p> <p>①同様に確からしいことの意味を理解する。</p> <p>②1つのことがらが起こる確率を計算で求める。</p>	<p>○確率を計算で求めることができる。【数学的な技能】</p> <p>・$p = a / n$の式を使えるように支援する。</p>	
	4	<p>■数学的確率を計算で求める。（2）</p> <p>①2つのことがらが起こる確率を、表や樹形図をかいて求める。</p>	<p>○確率を計算で求めることができる。【数学的な技能】</p> <p>・表と樹形図の使い分けができるよう支援する。</p>	
	5	<p>■数学的確率を計算で求める。（3）</p> <p>①3つ以上のことがらが起こる確率を、樹形図をかいて求める。</p>	<p>○確率を計算で求めることができる。【数学的な技能】</p> <p>・順序が関係ない事象の場合に樹形図が省略できることを知らせる。</p>	
2	6	<p>■くじびきがあたる確率は、引く順序によらないことを数学的に説明する。</p> <p>①「あたり」「はずれ」のくじに区別をつけて樹形図をかいて正確に確率を求める。</p> <p>②ことがらの起こりやすさを比較する際に、確率の考え方をを用いて数学的に説明する。</p>	<p>○確率の考え方をを用いて、ことがらの起こりやすさを説明することができる。【数学的な見方や考え方】</p> <p>・同じに見えるものを区別して場合の数を正確に数える技能も身に付けさせる。</p>	
	7 本時	<p>■金沢の伝統文化である「旗源平」を実際に体験し、その中で起こる様々なことがらの確率を求め、ことがらの起こりやすさについて説明する。</p> <p>①旗源平の説明を聞き、実際に体験する。</p> <p>②自分が実感したことをもとに、調べる確率を決める。</p> <p>③自分が調べたい確率を計算で求める。</p> <p>④班の中で、計算した様々な確率について共有する。また、気付いたことを話し合う。</p> <p>⑤求めた確率を全体で共有し、ことがらの起こりやすさについて考えを深める。</p>	<p>○様々な確率を比較することで、ことがらの起こりやすさの説明につなげることができる。【数学的な見方や考え方】</p> <p>・自分が実感した「起こりやすさ」と計算で求めた「確率」を比較させるため、旗源平の体験時間を長めにとる。</p> <p>・「シノニ」など、1つの出目の確率について考えてもよいし、「旗がもらえる確率」など、複数の出目を合わせた確率を求めてもよいことを示唆する。</p>	<p>「論理的思考」 「批判的思考」</p> <p>（総合的な学習：金沢探究）</p>

実践事例

数学 2年

授業者	戸水 吉信	授業日	10月16日(金)
授業クラス(時限)		関係・連携の考えられる教科等と学習内容	
2年2組, 1組(3, 4限)		総合的な学習(金沢探究)	
Society5.0を主体的に生きるための資質・能力		教科等で身に付けたい資質・能力	
<ul style="list-style-type: none"> 論理的思考 批判的思考 		<ul style="list-style-type: none"> 様々な確率を比較することで、ことからの起こりやすさの説明につなげることができる。 【数学的な見方や考え方】 	
実社会とのつながり			
<p>確率を計算で求める題材の中で、サイコロを2個投げたときに起こる様々な確率を求める授業は必須となっている。単元の第4時には、「和が5になる確率」「積が奇数になる確率」などの問題に取り組みせ、表を用いて数学的確率を求める技能を身に付けさせている。</p> <p>本時は、さらに数学と実生活とのつながりを生徒が感じ、関心と意欲を持って計算に取り組むことができるよう、サイコロを2個使って遊ぶ金沢の伝統文化「旗源平」を用いることとした。また、旗源平を実際に体験することで、実生活で体験したことを数学的に説明する力にもつながると考えた。ことからの起こりやすさを数学的に説明することは、論理的思考の育成につながり、体験したことと理論上の数値が違えば、よりよい考え方を探究するといった批判的思考の育成にもつながると考えた。</p>			
本時の授業のねらい			
金沢の伝統文化である「旗源平」を実際に体験し、その中で起こる様々なことからの確率を求め、ことからの起こりやすさについて説明する。			
授業の流れ・活動等			時間
1. 金沢の伝統文化である旗源平について知る。 (ルールの確認)			10
2. 実際に旗源平を体験する。			20
3. 自分が調べたい確率を決め、計算で求める。			5
4. 班の中で、計算した様々な確率について共有する。また、気付いたことを話し合う。			5
5. 求めた確率を全体で共有し、ことからの起こりやすさについて考えを深める。			10
			
			
			
			

3年 単元名「標本調査」

単元計画（4時間扱い）本時は2時間目

次	時	学習内容・ねらい（■） 主な活動等（丸数字）	評価規準・手立て（○） 指導上の留意点（・）	他教科等との連携・本校が定める Society5.0 を主体的に生きるための資質・能力
1	1	<p>■全体を調査することの難しさを知り，一部を取り出して調査することのメリットを知る。</p> <p>①全体を調査することが難しいときは，全体から一部を取り出して調査することを確認する。</p> <p>②缶詰の品質調査で，実際に 500 個からいくつかを取り出し調査する。</p>	<p>○全体を調査することの難しさの一部を取り出して調査することの必要性を理解している。【数量や図形についての知識・理解】</p> <p>・500 個から取り出す方法をいくつか用意し，それぞれの方法で適切に取り出せるよう指導する。</p>	
	2 本時	<p>■いくつか取り出して調査するときの注意点を考える。</p> <p>①前時に行った調査結果から，無作為に抽出することの必要性を確認する。</p> <p>②標本調査，全数調査などのことばの意味を確認する。</p>	<p>○標本調査を行うときに，「無作為に抽出する」必要があるわけを考えることができる。【数学的な見方や考え方】</p> <p>・取り出し方によって結果が大きく異なることから，どのように取り出すことが必要か考えさせる。</p>	<p>「論理的思考」 「批判的思考」 （社会：マスメディアと世論）</p>
2	3	<p>■標本調査を利用して，母集団全体の数量を推測する。</p> <p>①標本調査を利用して，母集団全体の数量や母集団に含まれる数量を推測する。</p>	<p>○標本調査を利用して，母集団全体の数量を推測することができる。【数学的な技能】</p> <p>・母集団や標本がどれにあたるか，確認しながら指導する。</p>	
	4	<p>■標本調査や全数調査について確認する。</p> <p>①標本調査の練習問題に取り組む。</p>	<p>○標本調査や全数調査の意味を理解している。【数量や図形についての知識・理解】</p>	

実践事例

数学3年

授業者	原田 祥平	授業日	10月 9日(金)
授業クラス(時限)		関係・連携の考えられる教科等と学習内容	
3年1~4組		社会科「マスメディアと世論」	
Society5.0を主体的に生きるための資質・能力		教科等で身に付けたい資質・能力	
<ul style="list-style-type: none"> ・論理的思考 ・批判的思考 		標本調査をするときに、無作為に抽出する必要があるわけを考えることができる。 【数学的な見方・考え方】	
実社会とのつながり			
<p>標本調査の簡単な実験を行い、無作為に抽出した結果とそうではない結果を比較することを通して、標本調査の有用性や無作為に抽出することの必要性を実感させる。また、どういった点が良くないのか、なぜ真の値から離れてしまったのかを説明する活動を通して、論理的思考や批判的思考を育む。</p> <p>実社会の中でも、さまざまな場面で標本調査は行われている。標本調査の具体的な例も示しながら、実社会とのつながりを感じさせたい。</p>			
本時の授業のねらい			
標本調査をするときは、「無作為に抽出する」ことが必要であることを理解する。			
授業の流れ・活動等			時間
1. 前時の確認をする。 ・缶詰の品質調査として、1~500の中から25個の数を取り出した。 ・取り出し方(条件)が4つあった。(トランプ、偶数、連続する数、百の位が一の数)			5
2. 課題を確認する。 <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px auto; width: fit-content;"> <いくつかを取り出して調査するときの注意点は?> </div>			5
3. 不良品の番号を発表し、全体の不良品の個数を推測する。 ・不良品の番号が、25個の中にいくつ含まれているか確認する。それを20倍して全体の不良品の個数を推測する。 ・各グループで出た結果を、全体で共有する。			15
4. 得られた結果からわかることを考える。 ・4つの取り出し方のうち、真の値に近い結果を得られたものと離れた結果になってしまったものの違いを考える。 ・トランプは真の値に近い結果を得られたが、それ以外は大きく離れた結果になってしまった。 ・かたよりのある選び方だと離れた結果になるが、かたよりのない選び方だと近い結果を得ることができる。			15
5. 本時の学習を振り返り、まとめる。 ・かたよりのないように取り出すことを「無作為に抽出する」という。 ・いくつかを取り出して調査するときは、無作為に抽出することで信頼できる結果を得ることができる。 ・いくつか取り出して調査することを「標本調査」、全体を調査することを「全数調査」という。			10