

## MetaMoJi ClassRoom を活用した授業実践事例の学習指導案

単 元 名	数学Ⅱ 第5章 指数関数と対数関数 第1節 指数関数	使用教材	教科書
教 材 観	自然現象の中に見られる生成や発展、減衰の様子は指数関数で表されることが多い。また、音の強さや星の明るさの単位、地震の規模を表す尺度など、人間の感じ方に関する尺度に対数が活用されている。このような日常の事象や社会の事象などを、二つの数量の関係に着目し数学的に捉え、問題を解決したり、解決の過程を振り返って事象の数学的な特徴やほかの事象との関係を考察したりする力を養うことのできる教材である。		
クラス観	授業に対する姿勢は前向きで、仲間と話し合いながら課題に対してチャレンジしようとする姿が見られる。また、発言する際は、根拠をもって論理立てて説明できる生徒が多い。自分の意見だけでなく、他者の意見も参考にして思考を深化できる力を育成したい。		
本時の位置付け	指数法則を学んだ後、指数関数や指数方程式の導入として実施する。		
指 導 観	星の明るさ（等級）と指数の関連性に触れながら、問題を解決していく。事象を考察する際には ICT 機器を用いて、事象の数学的な特徴や他の事象との関係を導き出せるよう指導したい。		
MetaMoJi の活用の意図	<p>○生徒観察、理解度の把握</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・指導者は、生徒の様子を把握しやすい。</li> </ul> <p>○指導の工夫</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・与えられた課題について、MetaMoji で仲間の意見を確認し交流できるので、考察を深められる。</li> <li>・生徒が考えた解答を、そのままプロジェクタで映すことができるので、発表が行いやすい。</li> <li>・指導者は、問題配布の時間短縮ができる。</li> <li>・短縮された時間を使って、考察の時間を増やすことができる。</li> </ul>		
単元の目標	数学Ⅰでの関数の取扱いを踏まえ、指数関数と対数関数の特徴を捉えるとともに、関数についての理解を一層深め、事象を数学的に考察し処理する能力を伸ばすとともに、それを活用できるようにする。		
本時の目標	<ul style="list-style-type: none"> <li>・指数関数を用いて、星の等級から明るさを求める。</li> <li>・2つの星の等級から明るさを比べる。</li> </ul>		
評価規準	<ul style="list-style-type: none"> <li>・星の等級を求めることができる。【技】</li> <li>・2つの星の関係が式で表されることを知り、指数関数の有用性を見出そうとしている。【関】</li> </ul>		

本 時 の 展 開			
過 程 欄	学 習 項 目 (指導のねらい)	学 習 活 動 (□：指示・説明, ○：発問・活動) (*【○○】：MetaMoJi の活用)	指 導 上 の 留 意 点 ・ 観 点 別 評 価 (→：評価方法)
導 入 5 分	本時の学習内容の確認	○指数の計算の復習  □星の等級について説明する。*【教員】	<ul style="list-style-type: none"> <li>・指数法則について確認する。</li> <li>・星の等級の決め方について説明する。</li> </ul>

展開① 20分	指数関数の応用問題	<input type="checkbox"/> 課題1を提示する。*【教員】 <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;">等級の値が1小さくなるごとに星の明るさは約10の何乗倍となるか。</div>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• MetaMoji で配布する。</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 問題を解く</li> <li>• 結果からの考察</li> </ul>	<input type="checkbox"/> まずは個人で考え、その後グループで考えを交流する。 *【個人】*【グループ】  <input type="checkbox"/> 何を求めればよいか、図を使って考える。  <input type="checkbox"/> 自分の考えを発表する。 *【個人】*【グループ】  <input type="checkbox"/> 等級の値が $n$ 小さくなる時、明るさは $x^n$ 倍になることを解説し、指数関数の有用性を確認する。*【教員】	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 1等星の明るさは、6等星の明るさの100倍であることを丁寧に説明する。</li> <li>• 星の等級を求めることができる。【技】 →MetaMoji で確認</li> <li>• 生徒の取り組み状況に応じて説明する。図や式を用いて解説し、練習問題に取り組みやすくする。</li> </ul>
		<input type="checkbox"/> 練習問題を提示する*【教員】 <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;">(1) 3等星は6等星の約10の何乗倍の明るさであるか。 (2) 3等星は何等星の10000倍の明るさであるか。</div>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• MetaMoji で練習問題を配布する。計算もMetaMojiで行う。</li> </ul>
		<input type="checkbox"/> 課題1の考察をもとにして問題を解く。 *【個人】  <input type="checkbox"/> 正解を解説する。*【教員】  <input type="checkbox"/> $k$ 等星の明るさと、 $(k-1)$ 等星の明るさの割合はすべて等しいことを確認する。	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 2つの星の関係が式で表されることを知り、指数関数の有用性を見出そうとしている。【関】 →MetaMoji で確認</li> <li>• 2つの星の間にどのような関係が成り立っているか丁寧に説明する。</li> </ul>
展開② 20分	課題1および練習問題から考察	<input type="checkbox"/> 課題2を提示する。*【教員】 <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;"><math>m &lt; n</math> となる自然数 <math>m, n</math> に対して <math>m</math> 等級の明るさを <math>I_m</math>、<math>n</math> 等級の明るさを <math>I_n</math> としたとき、<math>I_m, I_n</math> の関係を式で表せ。</div>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 課題②を配布する。</li> </ul>
		<input type="checkbox"/> まずは個人で考え、その後グループで考えを交流する。 *【個人】*【グループ】  <input type="checkbox"/> 今回学習した内容から考察し、等級を数式で表す。	<ul style="list-style-type: none"> <li>• グループで自分の考えを交流する。</li> <li>• 2つの星の関係が式で表さ</li> </ul>

		<p>○まとめた内容を前に映して発表する。 * <b>【グループ】</b></p> <p>□正解を解説する。</p> <p>□明るさと距離の関係など、明るさと諸量の関係を表す関係式があることを伝える。</p>	<p>れることを知り、指数関数の有用性を見出そうとしている。【関】 →MetaMoji で確認</p> <p>・発表者のサポートをグループで行う。</p> <p>・恒星の明るさと距離について紹介する。</p>
まとめ5分	まとめ、振り返り	<p>□今回学習した等級を表す数式は、常用対数をとるとポグソンの式が得られることにも触れる。対数の授業では、常用対数を用いて10の何乗倍が、およそ何倍なのか求めていくことを伝える。</p> <p>○アンケートに回答する。* <b>【個人】</b></p>	<p>・バクテリアの増殖など、自然現象の中には指数関数で表されるものがある。また、地震の規模を表すマグニチュードなどは対数が使われている。このような身近な場面での有用性について紹介する。</p> <p>・アンケートは Microsoft Forms を用いる。</p>

## MetaMoji Classroom の使用について

### 【MetaMoji 活用の成果】

- ・グループで活動する場面で、生徒は各自のタブレットを見せ合いながら、積極的に意見を交換していた。
- ・発表の際には、プロジェクタで映された発表者の考えを、グループのメンバーが MetaMoji の「指す」機能を使ってサポートするなど、有効に活用できた。
- ・生徒の進度は画面一覧で把握でき、個別指導の効率化を図ることができた。また、生徒による別解も見つけやすく、指名する際に役に立った。
- ・MetaMoji の「○」「？」の機能で理解度も分かり、個人的な質問にも応じることができた。
- ・MetaMoji を活用することで、授業効率が上がり、考察の時間が確保できた。十分な時間を取ることができたため、生徒が主体的に取り組む姿が見られた。

### 【今後の課題】

- ・まずは、指導者も生徒も MetaMoji を触ることから始める必要がある。指導者と生徒が MetaMoji を使い慣れてこれば、時間短縮にもつながり、個々の学習段階に合わせた指導が可能となる。
- ・今回はお互いのタブレットを見せ合いながら考えをまとめたが、リモート（机をグループの形にしない）でグループ学習を行う場合は、考えを画面に書き込みながら考察を深めることになる。そのために、教材を厳選したり、グループでの活動を事前に練習しておく必要がある。
- ・タッチペンを利用しないと書き込みが難しい。
- ・ICT 機器を使用して分かりやすく解説しても、その場限りのものとなり、知識の定着に繋がらないこともある。必要に応じてヒントを与え、詳しい解説を行うなど、生徒が各自で考察を深められるような配慮が必要である。