

Teacher(s)	井場恒介	Subject group and discipline	数学		
Unit title	比例と反比例	MYP year	MYP3	Unit duration (hrs)	(20)

Inquiry: Establishing the purpose of the unit

Key concept (重要概念)	Related concept(s) (関連概念)	Global context (グローバルな文脈)
関係性	変化・モデル	解決策 (科学技術の革新)
Statement of inquiry (探究テーマ)		
モデルを用いて事象の 関係性 を見だし 変化 を予測することは、現実社会における問題の 解決 につながる		
Inquiry questions 探究的質問		
<p>Factual (事実的): 関係性があるとはどういうことか 関数関係があるとはどういうことか 比例・反比例とはどのような関係性のことか</p> <p>Conceptual (概念的): 比例, 反比例の関係性を見いだすためにはどのようなモデルを用いて表現すればよいか モデル(表, 式, グラフ)の関係性を見いだすためにはどのような表現をすればよいか 関係性を見いだすことでどのような問題解決につながるか</p> <p>Debatable (議論的): 全ての関係性をモデルとして捉えることで変化を予測することはできるか 関係性をモデルとして捉え, 変化を予測することは現実社会における問題の解決につながるか</p>		

Objectives (目標)	Summative assessment (総括的評価課題)	
<p>C コミュニケーション</p> <p>iv 不備がなく一貫性のある数学的推論の過程を述べることができる。</p> <p>v 論理構造を用いて情報を整理することができる。</p> <p>D 実生活への数学の応用</p> <p>iv 解決案の正確度を説明することができる</p> <p>v 実生活の状況の文脈において解決案が理に適っている花道を説明することができる。</p>	<p>Outline of summative assessment task(s) including assessment criteria: 評価規準を含む総括的評価課題の概要を示す</p> <p>(G) Goal 目的 関数関係を使ってドミノの倒れる大体の時間を予測できるようになる</p> <p>(R) Role 役割 中学1年生ドミノ研究部部长</p> <p>(A) Audience 対象 番組プロデューサー or マンション理事長 or 公民館館長</p> <p>(S) Situation 状況 新年(2025年)を迎えるにあたって、「大晦日特番の番組プロデューサー」or「マンション理事長」or「公民館館長」から0:00にピッタリ合わせて倒れるドミノを企画してほしいと依頼がありました。中学1年生の関数の学習で得たことを活かして「ドミノ倒しピッタリ企画書」を作成しましょう。</p> <p>(P) Product 成果物 ドミノ倒し企画書(比例, 反比例を活用して)</p> <p>(S) Standard 評価基準</p>	<p>Relationship between summative assessment task(s) and statement of inquiry: 総括的評価課題と探究の主題との関連</p> <p>関数関係を見出し表, 式, グラフで表現することにより未来予測が可能となる。このような考え方については多種多様であり, この力を身につけることにより多様な場面において転移可能な資質・能力となることが期待される。ドミノに隠れる関数関係を見いだす中で一見関係性が内容に思える事象においても関係性があることに気づく。ただ現在の学習過程において活用できることとできないことがある。今後数学が進んでいっても同じことは起こってくる。そのようなことも体感することができる。広く捉えると数学を使って解決できる部分とそうでない部分があり, いかに関数とみなして数学の世界で解決できるか考えることにより, 探究テーマへの理解につながると期待する。</p>
Approaches to learning (ATL)		
<p>〈思考 — 批判的思考スキル〉 ドミノ倒しの時間を予測する式を求めるために, 生徒はドミノ実験を通して伴って変わる2つの数量を見つけ出す必要がある。この際, 比例や反比例として捉えることができる2つの数量は何なのかを考える必要があるため, 生徒は「議論を形成するために関連する情報を集め, 整理する」必要がある。</p> <p>〈コミュニケーション — コミュニケーションスキル〉 ドミノ倒し企画書を作成するために生徒は実験データを表やグラフにまとめることが必要となる。さらには学習してきた比例, 反比例とみなして未来予測をするために生徒は「情報を論理的にまとめ, 描写する」必要がある。</p> <p>〈思考 — 転移スキル〉 ドミノ倒しの時間を予測する際に生徒は学習してきた関数関係や表, 式, グラフといったモデルを用いて分析する必要がある。未知の事象に対しても「なじみのない状況においてもスキルや知識を応用する」必要がある。</p>		

Action: Teaching and learning through inquiry

Content (内容)	Learning process (学習過程)
<p>(1) 関数 1～3</p> <p>①関数</p> <p>②伴って変わる2つの数量</p> <p>③ドミノに隠れた関数を探そう</p> <p>(2) 比例 4～10</p> <p>①比例を表す式</p> <p>②比例と変域</p> <p>③座標</p> <p>④比例のグラフの特徴</p> <p>⑤$y=ax$ のグラフをまとめよう</p> <p>⑥比例のグラフのかき方</p> <p>⑦比例の式を表す式</p> <p>(3) 反比例 11～13</p> <p>①反比例のグラフ</p> <p>②反比例のグラフの特徴, 式の求め方</p> <p>(4) 比例と反比例の活用 14～20</p> <p>①比例の表, 式, グラフの活用</p> <p>②比例, 反比例の活用</p> <p>③関数問題</p>	<p>Learning experiences and teaching strategies (学習経験と指導方策)</p> <p>第1～3次: 「関数」</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px 0;"> <p>探究の問い: 「関係性があるとはどういうことか」</p> <p style="text-align: center;">「関数関係があるとはどういうことか」</p> </div> <p>●情報を論理的にまとめ, 描写する (コミュニケーションスキル)</p> <p>(1) ブラックボックスの入力出力の関係性について考える。入力した数字がどのように変換されて出力されるかを考える中で関係性について学習していく。その際, 数値の変化を式として描写する。</p> <p>(2) 現実事象の中に隠れた伴って変わる2つの数量を探し出し, 表や式に描写する活動を行う。校内に溢れる関係性を見いだす際に Chromebook で写真を撮りロイロノートに関係性をまとめる。</p> <p>(3) ドミノ倒しに隠れた関係性について探究する。ドミノ倒しを観察しながら伴って変わる2つの数量を見出し, 表に整理する活動を行う。関係性をロイロノートで表を用いてまとめ表現する。</p> <p>●議論を形成するために関連する情報を集め, 整理する (批判的思考スキル)</p> <p>(1) ブラックボックスの入力出力の関係性について考える。入力した数字がどのように変換されて出力されるかを考える中で関係性について学習していく。その際, ワークシートに数の変化や法則を見いだすために整理する。</p> <p>(2) 現実事象の中に隠れた伴って変わる2つの数量を探し出し, 表や式に描写する活動を行う。校内に溢れる関係性を見いだす際に, Chromebook で写真を撮り関係性があるだろう事象を集め整理する。</p> <p>(3) ドミノ倒しに隠れた関係性について探究する。ドミノ倒しを観察しながら伴って変わる2つの数量を見出し, 表に整理する活動を行う。ドミノの変化を数値として捉え表に整理していく。</p> <p>●なじみのない状況においてもスキルや知識を応用する (転移スキル)</p> <p>(3) ドミノ倒しに隠れた関係性について探究する際, 校内で探した関係性の見つけ方のスキルや関数の知識を使いながらドミノ倒しの関係性について追求していく。</p>

- ④エコキャップは全部で何個
- ⑤総括的評価課題①(ドミノ)
- ⑥総括的評価課題②(ドミノ)企画書作成
- ⑦総括的評価課題③(ドミノ)企画書作成

第4～10次:「比例」

探究の問い:「比例とはどのような関係性のことか」

「モデル(表, 式, グラフ)の関係性を見いだすためにはどのような表現をすればよいか」

●情報を論理的にまとめ、描写する(コミュニケーションスキル)

- (1)身の回りの事象が比例関係にあるかどうかを探究していく。その際、事象から伴って変わる2つの数量を見出し、表を使って整理していく。そこから関係性を見出し式で表現していく。この過程を踏まえて式の形から比例かどうかを判断することを学習する。事象を式で描写する力を育てていく。
- (2)事象には上限や下限といった範囲があることを学習する。この範囲の中でどのように関係性が表現されるかを学習していく。平面座標に関しても負の数にまで拡張して全ての数を扱い、表現する方法を学習していく。
- (3)表, 式, グラフの関係性について探究していく。式から得られる情報が表となり、平面座標に表現することでグラフとして関数関係が見える化されることを整理していく。
- (4)グラフの構造について、表, 式を関連づけながら探究をしていく。入力出力といった関係性の1つ1つを表現していくことにより直線のグラフが見えてくることを GeoGebra を使って表現していく。このグラフの性質をもとにグラフを素早くかく方法を導いていく。
- (5)比例の式の構造について表やグラフと関連付けながら探究していく。表, 式, グラフを相互に関連づけて見いくために3つの関係をまとめていく。

●議論を形成するために関連する情報を集め、整理する(批判的思考スキル)

- (1)身の回りの事象が比例関係にあるかどうかを探究していく。その際、事象から伴って変わる2つの数量を見出し、表を使って整理していく。そこから関係性を見出し式で表現していく。比例として表されるのがどのような式の形であるかを整理しまとめていく。
- (2)事象には上限や下限といった範囲があることを学習する。この範囲の中でどのように関係性が表現されるかを学習していく。平面座標に関しても負の数にまで拡張して全ての数を扱い、表現する方法を学習していく。式に付け加えて不等号で変域を表すことで範囲指定があることを表現していく。

- (3) 表, 式, グラフの関係性について探究していく。式から得られる情報が表となり, 平面座標に整理して表現することでグラフとして関数関係が見える化されることを整理していく。平面座標で表される三角形の底辺, 高さを見つける見方を整理していく。
- (4) グラフの構造について, 表, 式を関連づけながら探究をしていく。入力出力といった関係性の1つ1つを整理して表現していくことにより直線のグラフが見えてくることを GeoGebra を使って表現していく。このグラフの性質をもとにグラフを素早くかく方法を導いていく。
- (5) 比例の式の構造について表やグラフと関連付けながら探究していく。表, 式, グラフを相互に関連づけて見いくために3つの関係を整理してまとめていく。

●なじみのない状況においてもスキルや知識を応用する(転移スキル)

- (3) 座標の表し方を学習する中で, 数学の座標平面で表される事象が新幹線の座席や映画館の座席, 地球の緯度軽度と同じ形式であることをつなげていく。
- (4) 数種類ある比例のグラフについて $y=2x$ のグラフと関連づけながら a の値によってグラフに影響が現れるかを見出していく。

第11～13次:「反比例」

探究の問い:「反比例とはどのような関係性のことか」

「モデル(表, 式, グラフ)の関係性を見いだすためにはどのような表現をすればよいか」

●情報を論理的にまとめ, 描写する(コミュニケーションスキル)

- (1) 身の回りの事象が反比例関係にあるかどうかを探究していく。その際, 事象から伴って変わる2つの数量を見出し, 表を使って整理していく。そこから関係性を見出し式で表現していく。この過程を踏まえて式の形から反比例かどうかを判断することを学習する。事象を式で描写する力を育てていく。
- (2) グラフの構造について, 表, 式を関連づけながら探究をしていく。入力出力といった関係性の1つ1つを整理して表現していくことにより双曲線のグラフが見えてくることを GeoGebra を使って表現していく。このグラフの性質をもとにグラフを素早くかく方法を導いていく。

(3) 反比例の式の構造について表やグラフと関連付けながら探究していく。表、式、グラフを相互に関連づけて見
ていくために3つの関係を整理してまとめていく。

●議論を形成するために関連する情報を集め、整理する(批判的思考スキル)

(1) 身の回りの事象が反比例関係にあるかどうかを探究していく。その際、事象から伴って変わる2つの数量を見
出し、表を使って整理していく。そこから関係性を見出し式で表現していく。反比例として表されるのがどのよう
な式の形であるかを整理しまとめていく。

(2) グラフの構造について、表、式を関連づけながら探究をしていく。入力出力といった関係性の1つ1つを整理し
て表現していくことにより直線のグラフが見えてくることを GeoGebra を使って表現していく。このグラフの性質
をもとにグラフを素早くかく方法を導いていく。

(3) 反比例の式の構造について表やグラフと関連付けながら探究していく。表、式、グラフを相互に関連づけて見
ていくために3つの関係を整理してまとめていく。

●なじみのない状況においてもスキルや知識を応用する(転移スキル)

(1) 負の数を扱う部分について正の数の表現を活かすことによりグラフが成り立つことを見出していく。 x の値が
大きくなるにつれて y の値がどのように変化していくかについて比例で学習した式とグラフの関係性を活かし
て見出していく。

(3) 反比例の式の構造について表やグラフと関連づけながら探究していく。比例で学習した表、式、グラフの関係
性を活かしながら反比例についても整理していく。

第14～20次:「比例,反比例の活用」

探究の問い:「比例,反比例の**関係性**を見いだすためにはどのような**モデル**を用いて表現すればよいか」

「全ての**関係性**を**モデル**として捉えることで**変化**を予測することはできるのか」

「**関係性**を見いだすことでどのような**問題の解決**につながるか」

●情報を論理的にまとめ,描写する(コミュニケーションスキル)

- (1) 速さと時間と道のりの問題に関して起きている事象から伴って変わる2つの数量を見出し表,式,グラフで表現する学習を行う。今まで整理してきたグラフの見方を活かして2本以上のグラフの**関係性**を見出し表現していく。
- (2) 現実世界の事象に関して伴って変わる2つの数量を見出し,表,式,グラフで表現する中で,**関係性**を見出していく。見出した**関係性**が**比例関係**にあるのか**反比例の関係**にあるのかを式から表現して未来予測がどのようになるかを表現する。
- (3) 数学の世界における関数関係の問題解決を行う。複数のグラフの**関係性**を式や表を用いて情報をまとめ表現していく。
- (4) エコキャップ,ドミノ倒しなど実生活の文脈においてモデルを用いて情報を整理して問題解決を行なう。問題解決の**手順**や**方法**を企画書に表現していく。

●議論を形成するために関連する情報を集め,整理する(批判的思考スキル)

- (1) 速さと時間と道のりの問題に関して起きている事象から伴って変わる2つの数量を見出し表,式,グラフで表現する学習を行う。今まで整理してきたグラフの見方を活かして2本以上のグラフの**関係性**をグラフに整理していく。その際,**縦**と**横**の2つの方向から情報を整理していく。
- (2) 現実世界の事象に関して伴って変わる2つの数量を見出し,表,式,グラフで表現する中で,**関係性**を見出していく。見出した**関係性**が**比例関係**にあるのか**反比例の関係**にあるのかを表や式に整理していく。事象が**比例関係**なのか**反比例関係**なのかを整理していく。
- (3) 数学の世界における関数関係の問題解決を行う。複数のグラフの**関係性**を式や表を用いて情報を整理しまとめ表現していく。導きたい**結論**に向けて必要な情報を平面座標に書き出し整理していく。

	<p>(4) エコキャップ, ドミノ倒しなど実生活の文脈においてモデルを用いて情報を整理して問題解決を行なう。問題解決の手順や方法を企画書に整理して表現していく。その際, 必要な情報を表, 式, グラフに整理していく。</p> <p>●なじみのない状況においてもスキルや知識を応用する(転移スキル)</p> <p>(1) 速さと時間と道のりの問題に関して起きている事象から伴って変わる2つの数量を見出し表, 式, グラフで表現する学習を行う。今まで整理してきたグラフの見方を活かして2本以上のグラフの関係性を見出し表現していく。</p> <p>(2) 現実世界の事象に関して今まで学習してきたスキルや知識を使って関係性を見出していく。</p> <p>(4) エコキャップ, ドミノ倒しなど実生活の文脈においてモデルを用いて情報を整理して問題解決を行なう。未知の課題に関して, 今まで学習してきた関数関係の見出し方, 比例, 反比例とみなすことを活かして問題解決に臨む。</p> <p>Formative assessment (形成的評価)</p> <p>(A) 毎時間のリフレクション「OPP シート(1枚ポートフォリオ)の活用」</p> <p>生徒は毎回の授業において, 授業の振り返りを OPP シートに記入しロイロノートにて提出する。教員は全生徒に対してコメントにおける形成的評価を行いロイロノートで返却する。</p> <p>(B) 授業内での形成的評価</p> <ul style="list-style-type: none"> ・座標の表し方, 読み方についてワークシートを使って全員に形成的評価を行う ・比例のグラフのかき方について小テストを行う ・比例の式の求め方について小テストを行う ・反比例のグラフのかき方について小テストを行う ・反比例の式の求め方について小テストを行う ・ワークシートに記述されている内容に対して, 必要に応じてフィードバックを行う。 <p>(C) 成果物での形成的評価</p> <p>授業ごとに学習した内容を図や自分の言葉で表現させてまとめさせ, フィードバックを行う</p>
--	---

	<p>(D) 授業内でのペア・グループ活動中に行う形成的評価 授業の中での考え・方針・証明をペアで確認させる。その内容について、フィードバックを行う。</p> <p>Differentiation (差異化)</p> <p>(A) 授業中に PC に依存してしまう生徒に関しては教師の説明を聞くときには PC を閉じさせる指示を行う。これに関しては生徒全員に行うが、PC を閉じずに話が聞けることが最終目標であることを意識させる。</p> <p>(B) 授業の中で得た知識をカードにまとめポートフォリオとして貯めておく。</p> <p>(C) 既習事項をカードにして黒板に掲示していく。</p> <p>(D) 思考を促すために、ペア活動やグループ活動を通して、他人に自分の考えを伝える取り組みを行う。</p> <p>(E) GeoGebra を用いて視覚的にグラフと式の関係の理解につなげる</p> <p>(F) 生徒同士で考えを共有する際、考えを共通認識させるために、大きなホワイトボードを用いて、生徒同士の考えの共有を図る支援を行う。</p> <p>(G) ワークシートに関しては、学習の内容や学習状況を加味して、紙と ICT を併用していく。</p> <p>(H) 目標を共通認識させるために、探究テーマ、探究の問い、意識させる ATL スキルを常に掲示しておく。</p>
Resources (資料)	
<p>You Tube の活用</p> <p>ロイロノート, Keynote, ホワイトボード, Chromebook, 教具・掲示物(図形の根拠), GeoGebra</p> <p>文部科学省.2017.中学校学習指導要領解説.数学編</p> <p>日本文教出版 中学数学 I</p>	

Reflection: Considering the planning, process and impact of the inquiry

Prior to teaching the unit	During teaching	After teaching the unit
<p>ユニットを通して「関係性」についての概念を膨らませていく。小学校算数科では、第4学年から第6学年にかけて、変化の様子を表や式、折れ線グラフを用いて表したり、変化の特徴を読み取ったり、ともなって変わる2つの数量を見いだして、それらの関係に着目し、変化や対応の特徴を考察したりしてきている。また、比例や反比例の関係も理解しこれを用いて問題解決をしてきている。中学校数学科において第1学年では、これらの学習の上に立って、具体的な事象の中からともって変わる2つの数量を取り出して、その変化や対応の仕方に着目し、関数関係の意味を理解できるようにすることが必要となっている。また、比例、反比例の学習においては、日常生活において数量間の関係を探究する基礎ともなるものである。これらの学習においては具体的な事象を考察することを通して関数関係を見出し考察し表現する力を養う。また、数の拡張や関数の概念をもとにして、小学校算数科で学習した比例、反比例を関数として捉え直すことも必要である。また、関数関係とは、関係する2つの数量について、一方の値を決めれば他方の値がただ一つ決まるような関係を意味している。この関数関係の意味理解については小学校算数科においても学習してきているが、「関数」という言葉で改めて学習を進めていくことになる。そのため、これから始まる関数の世界への第一歩として重要な要素を占める単元である。</p> <p>総括的評価課題に向けて、身の回りの事象における「伴って変わる2つの数量」に着目していく。一見気にならないような2つの数量であっても数値として捉え、モデルを使っ</p>		

<p>て関係性を見いだすことができることを会得させたい。またそういった目で現実事象や社会問題の解決ができることへの希望を持たせるユニットでありたい。生徒はこのような学習を進める中で探究する人に近づくことを期待する。</p>		
---	--	--