【数学 II】

平均の速さや瞬間の速さといった身の回りの事象と関連付けながら、平均変化率や微分係数について、その図形的な意味も含めて理解する。

～ClassPad.net の授業支援機能・各種ふせんを活用する～

速さ・時間・距離から微分・積分の考え方を理解する授業

2 駅間の距離を求めることで微分・積分の考え方に触れる。

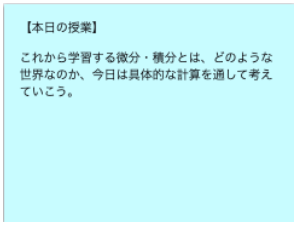
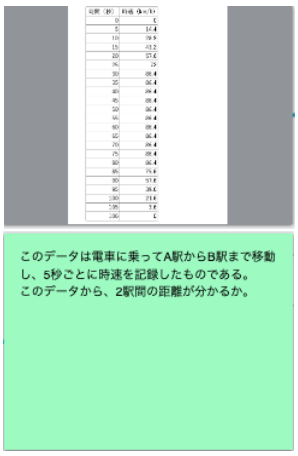
【本授業の目的・狙い・到達目標】

教師向けの目標：電車の 5 秒ごとの速さのデータから 2 駅間の距離を求めることで、微分・積分の考え方に触れ、微分・積分の考え方の面白さや奥深さを体感させる。

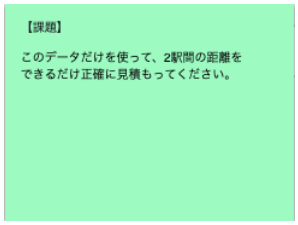
生徒向けの目標：自身で距離を計算し、グラフを読み取ることで、微分・積分の考え方に触れる。

【ClassPad.net 活用によるメリット】

- **探究学習促進**　：授業支援機能により、個別探究や協働探究に対するプロセス評価を含めたフィードバックを即座に行うことで、探究活動を促進・深化させることができる。
- **協働学習促進**　：個別学習→グループワーク→発表→議論のサイクルを効率化することで、協働学習による理解の向上を促進する。
- **生徒の集中力アップ**：既習知識で解決できる課題を授業の導入に用意し、ClassPad Math を利用することで、生徒全員が関心を切らさず授業に参加・集中することができる。

		授業の流れ	ClassPad.net での操作
step1		**概要の説明** これから学習する微分・積分とはどのような世界なのか、具体的な計算を通して考えていくことを説明する。	
step2		**導入** 「このデータは電車に乗って A 駅から B 駅まで移動し、5 秒ごとに時速を記録したものである。このデータから、2 駅間の距離が分かるか。」という発問をし、生徒に考えさせる。 「分かりそう」ということを共有する。 このときはまだ、具体的な解決方法は発言させないようにする。	発問と、時間（秒）と電車の時速のデータが書かれたテキストふせんを電子黒板やプロジェクターを用いて投影し、生徒に考えさせる。

step3



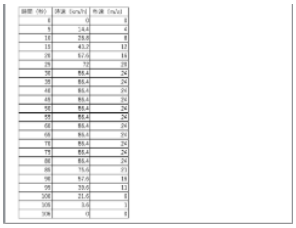
課題の共有

課題
「このデータだけを使って、2 駅間の距離をできるだけ正確に見積もってください。」という問いを提示する。
5 秒ごとの移動距離を求め、合計すればよいという解決の方向性を共有する。
時速を秒速に直したほうが計算しやすいことも確認する。

課題が書かれたテキストふせんを電子黒板やプロジェクターを用いて投影し、生徒に確認させる。

計算は ClassPad Math の四則演算機能などを利用する。

step4

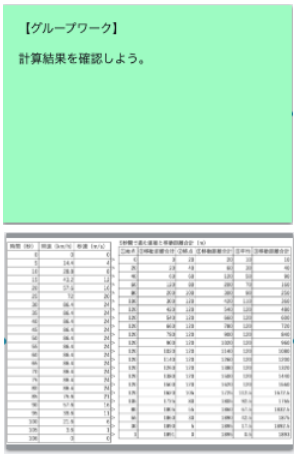


個別学習

まずは、個人で課題に取り組む。
5 秒ごとの移動距離と、2 駅間の距離を計算させる。

あらかじめファイルふせんに用意した、時間（秒）、時速、秒速の表を授業支援機能で生徒に配布する。計算結果はファイルふせんに手描き機能で直接描き込ませて提出してもらう。

step5

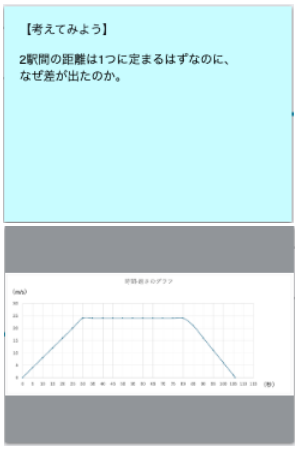


グループワーク

クラスをいくつかのグループに分ける。計算結果と考え方を確認し合い、異なる考え方については、よい点や疑問点などを議論する。主に、以下の 3 通りの方法が考えられる。
①始点で考えると距離は 1891m
例）5～10 秒を秒速 4m で移動したと捉えて計算する。
②終点で考えると距離は 1895m
例）5～10 秒を秒速 8m で移動したと捉えて計算する。
③平均で考えると距離は 1893m
例）5～10 秒を秒速 8÷2=4（m）で移動したと捉えて計算する。
議論のポイントは、以下のような内容が考えられる。
①では、0～5 秒間の移動距離が 0 であること、②は 105～106 秒間の移動距離が 0 であることが、実際の電車の動きと合わない。③は正確のように見えるが、計算が複雑である。

グループ学習では、個別に計算したテキストふせんを送受信機能で共有し合い、互いに計算結果を確認してから進めるよう促す。

step6

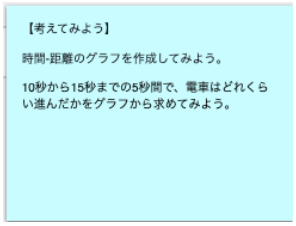


積分の視点の議論

「2 駅間の距離は 1 つに定まるはずなのに、なぜ差が出たのか。」を議論する。
時間-速さのグラフを提示し、2 駅間の距離がグラフと x 軸で囲まれた面積として現れることを確認する。
①②③の計算結果は図形的に、①小さな長方形、②大きな長方形、③台形となっていることを確認する。
5 秒という間隔をもっと細かくしていけば、2 駅間の正確な距離が求められると考えられること、これが積分の考え方であることを全体で共有する。

あらかじめファイルふせんに用意した、時間-速さのグラフを提示し、教員が①②③を手描き機能で直接描き込みながら、議論を進めていく。

step7

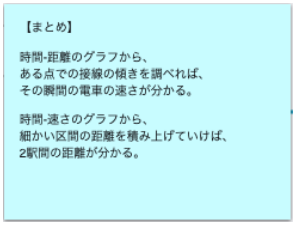


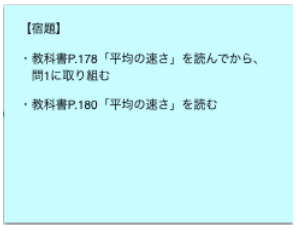
微分の視点の議論

時間-距離のグラフを生徒に作成させる。作成後、「10 秒から 15 秒までの 5 秒間で、電車はどれくらい進んだかをグラフから求めてみよう。」という発問をする。
点 P(10, 8)と点 Q(15, 12)を直線で結んで変化の割合を求める。この変化の割合が、10～15 秒における平均の速さであることを確認する。
点 Q を点 P に限りなく近づけていけば、すなわち点 P での接線の傾きを求めれば 10 秒時点での瞬間の速さになること、これが微分の考え方であることを全体で共有する。

あらかじめファイルふせんに用意した、グラフ用紙を配布し、時間-距離のグラフを手書き機能で直接描かせる。
生徒が作成後、教員は、あらかじめファイルふせんに用意した、時間-距離のグラフを提示し、変化の割合を手描き機能で直接描き込みながら、議論を進めていく。

step8

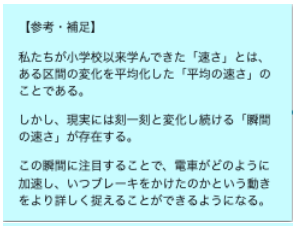


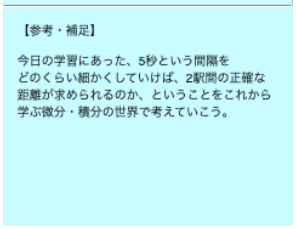


まとめ・宿題

まとめ
時間-距離のグラフから、ある点での接線の傾きを調べれば、その瞬間の電車の速さが分かる。
時間-速さのグラフから、細かい区間の距離を積み上げていけば、2 駅間の距離が分かる。
宿題
教科書 P.178「平均の速さ」を読み、問 1 に取り組む、教科書 P.180「平均の速さ」を読む。

step9





参考・補足

私たちが小学校以来学んできた「速さ」とは、ある区間の変化を平均化した「平均の速さ」のことである。しかし、現実には刻一刻と変化し続ける「瞬間の速さ」が存在する。この瞬間に注目することで、電車がどのように加速し、いつブレーキをかけたのかという動きをより詳しく捉えることができるようになる。
今日の学習にあった、5 秒という間隔をどのくらい細かくしていけば、2 駅間の正確な距離が求められるのか、ということをこれから学ぶ微分・積分の世界で考えてみてほしいという意図を込めた授業であることを説明する。

授業の意図を伝える際の補助として、下の YouTube 動画の URL を貼り付けたリンクふせんを授業支援機能を用いて配布し、視聴を促す。
「微分積分とは何かわかりやすく解説！中学生でも理解できる！」
（https://www.youtube.com/watch?v=vEpQU4EB_ZQ）