

## 深い学びの実現

### ～知的好奇心を育む授業実践～

理科 足立達彦、野田陽平、小嶋功、伊藤聖大、青島加苗

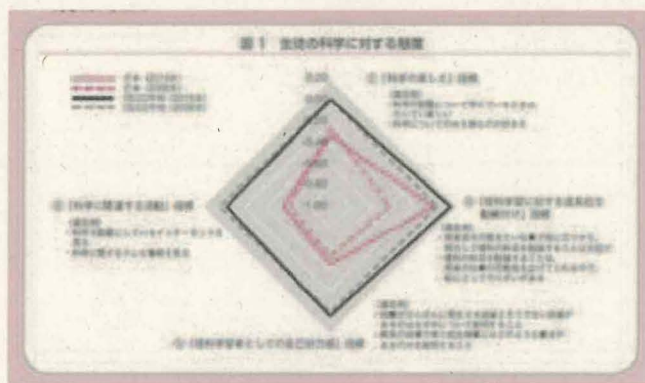
対話的で深い学びを実現するには理科実験は最適の手段である。理科実験は班別活動に加え、課題探求的な学習によって成り立っている。実験を通して得られる経験や知識はとても重要なものである。しかし、授業時間内に実験を取り入れるとなると、実験準備から始まり、実験後もデータの考察から結論を導いたり、授業時間が多く必要になってしまう。これらの理由から、なかなか実験に取り組めないのが現実ではないだろうか。

今回の実践では、実験を簡略化することで時間を生み出し、その時間を使って考察を深められるような授業展開を作り出すことが目標である。距離センサを活用してデータ分析を含めた授業展開を考えていく。新しい取り組みでもあり、様々な課題が見つかった。しかし、それらの課題を解決していくなか、生徒の深い学びにつながるヒントが隠されていた。授業実践のまとめを通して、データロガーの有用性を提案したい。

<キーワード> 対話的学び データロガー 距離センサ 重力加速度

#### 1 はじめに

2015年に実施された OECD 加盟国による生徒の学習到達度調査「PISA 調査」において、科学的リテラシーの平均得点の国際比較を見ると日本は高順位をキープしている。経年変化を見たとしてもその結果に大きな変化はない。しかし、生徒質問調査の中で生徒の科学に対する態度に関する質問の結果では、OECD 平均を大きく下回る結果となった。たとえば、「科学の楽しさ」指標において 2006 年から 2015 年の経年変化を見ても、肯定的な回答が有意に減少した結果が出ている。逆に、「理科学習に対する道具的な動機付け」指標においては肯定的な回答が有意に大きく増加した。この指標においては、「将来自分の就きたい仕事で役に立つから、努力して理科の科目を勉強することは大切だ」などの質問がある。理科の科目を学習する理由が夢の実現のためであり、純粋に興味関心があるために学習に取り組んでいる訳ではないことがわかる。道具的な動機付けが大きくなり、興味関心から学ぶ姿勢が低くなっていることは大きな問題であると考えられる。



OECD 生徒の学習到達度調査 ～2015 年調査国際  
結果の要約～ より

生徒が理科に対して興味関心を持つためにはどのようなアプローチが有効なのか、また興味関心を引き起こすためにどのような授業をすれば良いのか、教員として研究を進める必要がある。今回取り組むのがデータロガーなどの ICT 機器を活用した授業展開や「対話的な学び」を目指した授業である。それ

らを通して、生徒自身が「深い学び」を実現できるような姿勢を育てることを目標とする。

近年、子ども達の周りには様々な情報機器が溢れている。そういった情報機器を活用することで学習に対する意欲を高め、積極的に取り組む姿勢を育む狙いである。ICT教材は様々なコンテンツが出されている。しかし、目標・目的もなく使っていると単調な授業になり、生徒自身が考える場を作れず、効果的に使用することができない。教員としてICT教材を効果的に使用し、生徒自身が考える機会を設けることで学習効果をより一層高めるような授業展開を研究する必要がある。また、生徒実験や演示実験は生徒が興味関心を持つチャンスであり、学習効果も高い。しかし、実験の準備から始まり、実験後の片付け、実験データの分析・考察と教員として準備時間や授業時間の負担が大きいことがデメリットでもある。それらの負担を軽減し、さらに実験を簡略化し、データ分析まで容易にできる教材としてデータロガーが効果的である。目新しい道具を使うことで、生徒の興味関心を惹き、さらに、上手に使いこなすことで課題探求的な学習にも役立てることができる。自ら課題を見つけ、解決する姿勢を育てる過程で「深い学び」を実現できるような授業の研究を行っていく。

さらに、「深い学び」を実現するために「対話的な学び」を授業内に取り入れる試みをしていく。生徒同士が協働的に1つの課題に取り組む過程で、自分の理解度を見直し、さらに他者の意見を取り入れることで発展的に物事を考えることができるような授業開発が必要でもある。アクティブラーニングを取り入れ、生徒が深い学びを実現するためにどのような働きかけが有効なのか、教員として何を心がけるべきなのか、授業を通して改善を図っている。

今回のシンポジウムでは、本校で行われているデータロガーなどのICT機器を活用した授業展開や「対話的な学び」を目指した授業について紹介したい。ICT教育の充実やアクティブラーニングを取り入れた授業が求められる現代に、各学校で活用できるような授業実践をこれからも研究していきたいと思う。

## 2 データロガーを活用した授業提案

理科教育において実験・実習を積極的に導入するには授業時間確保や準備に費やす時間も多く必要となり、なかなか取り組むことができていることが多い。さらに実験をした後には結果の考察をして結論を導く過程も必要となる。データロガーを活用することで実験の時間短縮、さらに授業内の実験回数を増やすことが可能である。また、WiFi環境とiPadがあれば計測したデータを各班に共有し、同じデータを使って同時に考察を行う事も可能である。

また、データロガーでは各センサによって数値を計測するだけでなく、計測した数値から別の数値も表示することができる。例えば、距離センサではセンサから物体までの距離だけでなく、速さ、加速度までグラフ表示することが可能である。この機能は便利な点もあるが、授業展開によっては提示しない方が効果的な場合もあるので注意が必要である。センサで計測したデータによって得られるグラフを回帰分析することで様々な定数を得ることも可能である。物理の授業においてはこの定数を使った授業展開が中心となる。

今回の授業実践では、センサによって得られたデータをどのように活用するのか、さらに精度の良い実験を行うにはどのようなすればよいのか、自ら課題を見つけ解決する姿勢を育てたい。例えば、得られたデータを生徒同士で分析・比較することで、実験方法の妥当性（摩擦や空気抵抗などを考慮する）やデータの分析方法などを考察し、改善に向けて課題を見つけ改善する過程で深く学ぶ姿勢を育成するような授業展開を考える。50分の授業内では実験回数を増やし、データの比較をすることは記録タイマーを使う実験において難しかったが、データロガーを使うことで繰り返し実験を行う事が可能になる。



データロガーを使い、「対話的で深い学び」の実現と課題解決に向けて主体的に取り組む姿勢の育成のために効果的な授業開発を行うのが目的である。

今回の授業実践は大きく5つの段階に分かれる。「(1) 距離センサに慣れよう」「(2) 台車の運動を分析する」「(3) 分析方法の習得」「(4) 実験計画」「(5) 重力加速度を求める」の5段階に分けて授業を行う。シンポジウムで行う授業は(5)である。2-2において詳しく授業展開を説明する。

また、上記の実践を行う前に2-1のような、データロガーを活用した授業実践を行ったので紹介する。この実験は今回の授業実践の目標・目的を決めることとなった授業でもある。

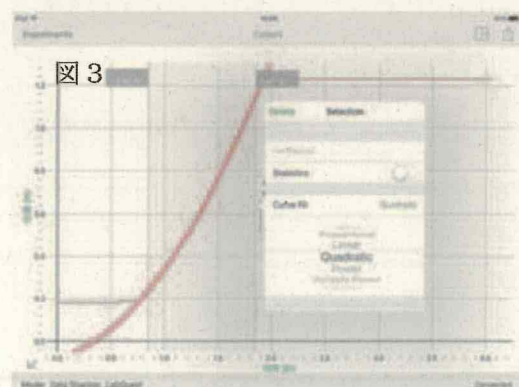
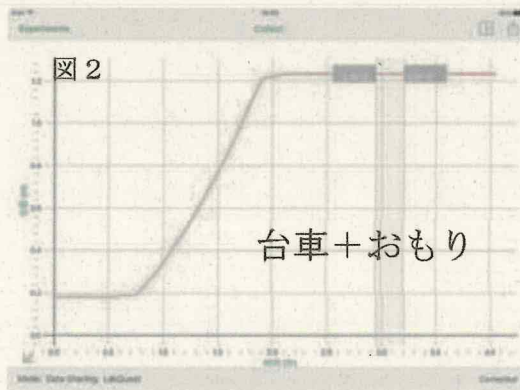
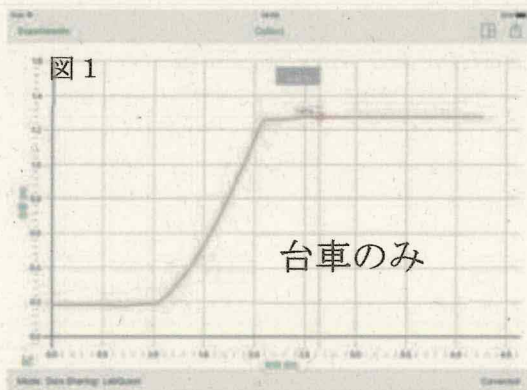
## 2-1 データロガーを使って運動方程式の加速度について考察する

この授業では運動方程式について、台車の質量と引っ張る力を変えた時に加速度がどのように変化するか考えさせ、実際にどの程度変化するかデータロガーで計測し、データを共有することで考察を深める目的で行った。データロガーを使いこなすのが目的ではないので、演示型の授業でデータの処理を生徒自身に行わせデータロガーの便利さを体感させるのも目的の一つである。

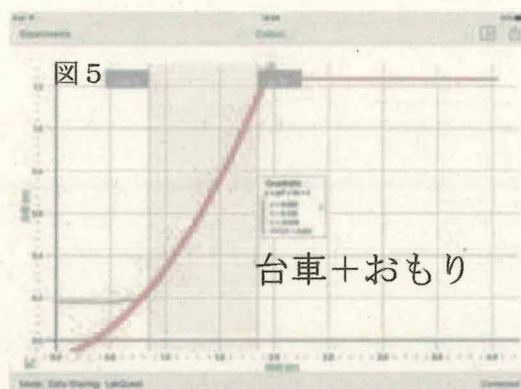
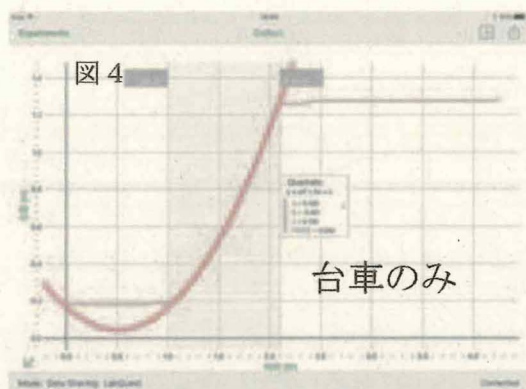


4~5人で班を編成し「iPad」を各班に1台ずつ配布する。演示用に準備したものが「iPad」「距離センサ(Vernier社製)」「LABQUEST2(Vernier社製)」「力学台車」「おもり」「定力装置」である。なお、「iPad」にはアプリ「Graphical Analysis」をインストールしてデータの共有で使用する。

以下の図1~5が実際に計測したデータである。







時間と距離についてのグラフを写真にのせている。写真1、2は台車におもりを乗せいているかいないかの違いであり、グラフを見ただけではその違いははっきりわからない。各グラフを「Quadratic(2次回帰)」を使って回帰曲線を得ると、「 $y = ax^2 + bx + c$ 」の各係数の値を得ることができる。この操作によって得られた「 $a$ 」の値を比較することで加速度の違いを比較した。

この授業で初めてデータロガーやセンサを使ったが、授業者の思ったように進まなかった。データロガー等を使った授業展開は生徒にとって新鮮であったが、教員による演示実験では模範的な(なるべく摩擦を少なくするような工夫等をした)実験方法を行い、回帰曲線については班ごとのiPadに表示されたグラフの範囲指定してボタンを押すだけという、受動的な授業になってしまった。データロガーを使うことで生徒が実験方法や分析方法について深く考え、話し合いをすることで知識が深まるものだと思い授業を行ったが、結果は全く違った。データロガーはある程度の分析は勝手に行ってしまう。生徒自身は何も考えずにボタンだけ押せば結果を得ることができる。便利な機能だと思っていたが、それに頼りすぎることで生徒自身の学びの場を奪いかねない。深い学びを実現する過程でデータロガーを有効活用するためにはどのような展開をするのか、教員としてどのように生徒にアプローチするのか研究していかなければならない。生徒自身がデータロガーを使って実験を繰り返すことで実験方法を改善し、さらに試行錯誤する場や、その過程で班員と協力して主体的に課題に取り組み解決していく姿勢を育てるような授業展開をつくる工夫が必要である。今後の実践で今回の反省点を生かした授業展開の研究を行っていく。

## 2-2 重力加速度の計測

データロガーを活用することによって多くのメリットがある。様々な数値を計測し、瞬時に解析することができ、短い時間で繰り返し計測することが可能である。また、人間が手作業で実験することで生じる誤差もある程度少なくすることができる。時間内で何度も実験を繰り返す中で、求める数値や結果に対して誤差が生じたときに何が原因なのか振り返ることができる。さらに対話的で深い学びを引き出すために、生徒自身が実験の立案から実施まで行う。以下に一連の授業実践の大まかな授業展開を記載する。



今回の一連の授業実践では、「(1) 距離センサに慣れよう」「(2) 台車の運動を分析する」「(3) 分析方法の習得」「(4) 実験計画」「(5) 重力加速度を求める」の5段階に分けて実践を行った。各実践の展開については以下に詳しく説明する。

### (1) 距離センサに慣れよう

導入の授業として、距離センサがどのようなものか、何を計測することができるのか実際に班(3~4人)ごとに距離センサを使って学習を行った。この授業では、距離センサで物体の運動を詳しく解析するのが目的ではなく、楽しみながら距離センサの扱いに慣れることを目的として行った。

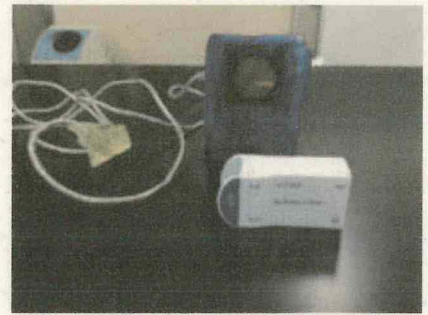


写真1 使用機材

今回の実践において使用した機材(写真1)は、島津理科から出ている、「距離センサ」と「PASCOairlink」を使って計測し、Bluetooth経由でiPadにデータを送信してグラフを分析した。

以下の図2のプリントを用いてデータロガーの扱い方や、iPadとの接続方法を説明したのちに様々な計測を行った。

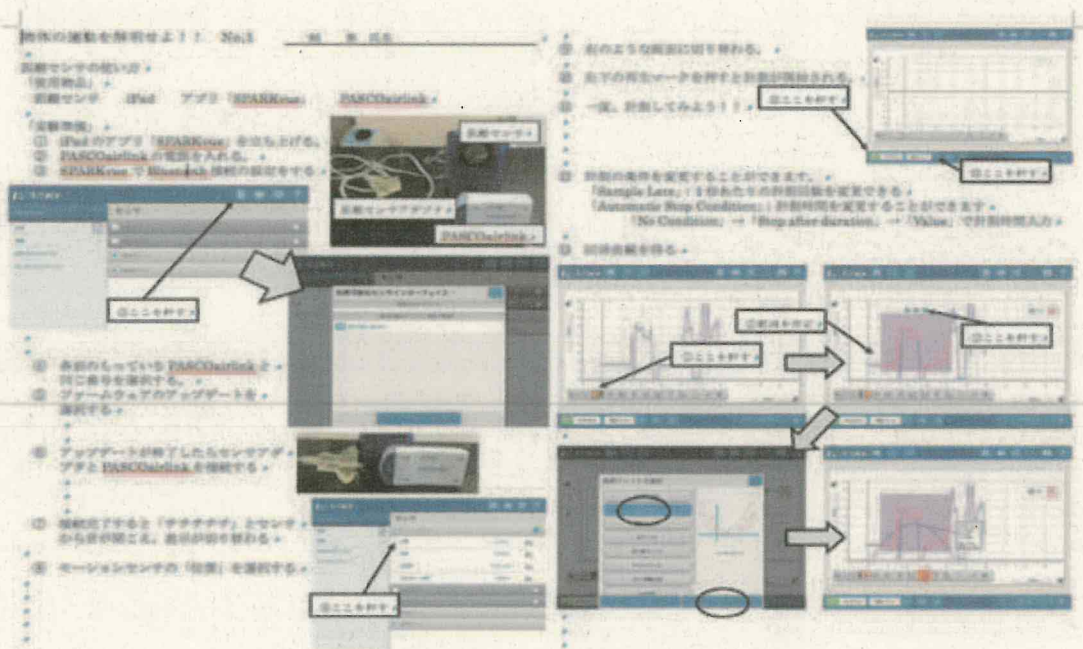


図2 データロガーの取扱説明用プリント

初めに、等速直線運動と等加速度直線運動の $x-t$ グラフの作成を行った。歩いたり走ったりすることで等速と加速度運動の違いを体感的に学習する。さらにセンサの計測方向や計測方法を何度も変えながら綺麗なグラフが描けるように工夫をさせた。

また、回帰曲線の表示方法を説明し、等速運動と加速運動の係数「 $a$ 」の違いについても確認させた。同じ「Quadratic(2次回帰)」を使ったとしても等速ではほぼ0に近い値が得られた班もあった。

最後に距離センサを使ってグラフ上に様々な模様や顔文字を描かせてみた。生徒同士で距離センサの前で手や本をどのように動かせば模様を描けるか案を出し合いながら作成する姿が見られた。物体の動きと距離センサに表示されるデータの関係性にも気づいたようであった。

距離センサを初めて扱ったが、すぐに慣れ十分に使いこなすことができていた。「Graphical Analysis」の扱いも初めは手こずっていたが終盤には自分たちで回帰曲線を得るまでにはできるようにな



った。近年の情報機器の普及もあり、高校生ぐらいの年齢であれば機械の扱いに慣れるのも早いと感じた。今後はさらに情報の分析も含めてデータロガーの扱いに慣れていく必要がある。

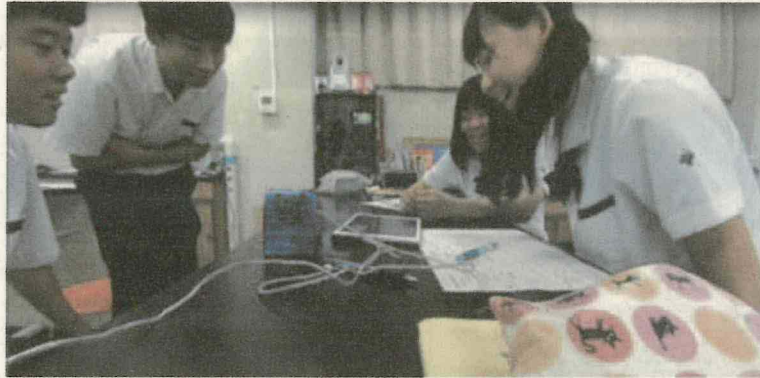


写真2 距離センサを扱う様子



写真3 体を使ってグラフの作成

物体の運動を解明せよ1 No.2 履 修 目 的

物体の運動

＜ゲーム1＞ 「体を使って、等速直線運動、等加速度直線運動のグラフをつくらう。」

どのように動けば各運動のグラフが得られるか。

等速直線運動      等加速度直線運動

計測したグラフの傾斜を測こう。

等速直線運動      等加速度直線運動

傾斜を傾（角度）によって得られる数値について考えよう。

$y = ax^2 + bx + c$

aは何を表すか。      bは何を表すか。      cは何を表すか。

計測したグラフの表は

	a	-2a	b
等速直線運動			
等加速度直線運動			

＜ゲーム2＞ 「いろんなグラフを打ってみよう。」

体を使って次のグラフを打ってみよう。

どうやって動いたか書こう。

X

t

X

t

X

t

＜ゲーム3＞ 「距離センサを使ってどんな実験ができるだろう。」

図3 授業プリント



## (2) 台車の運動を分析する

データロガーの扱いに慣れた次の段階として、データの分析を行っていく。今回の授業では、回帰曲線を得るために適したグラフをどのような実験方法で計測するのか班ごとに考えること、回帰することで得られる係数は何を表すのかを理解することが目的である。まず、分析を行うにも正確なデータやグラフを収集する必要がある。そのためにまず前回の授業の続きとして、台車を使ったデータの収集を行う。台車を使って、等速直線運動と等加速度直線運動のグラフを得る。さらに等加速度直線運動に関しては「上に凸のグラフ」と「下に凸のグラフ」を得るにはどうやって動かすのが適切なのか実験方法から考えさせる。例えば下の図のように斜面上を転がした場合などが挙げられる。距離センサを斜面の上に置くのか、下に置くのかによって得られるグラフが異なる。この時に係数「 $a$ 」や「 $b$ 」の符号についても考えさせる。

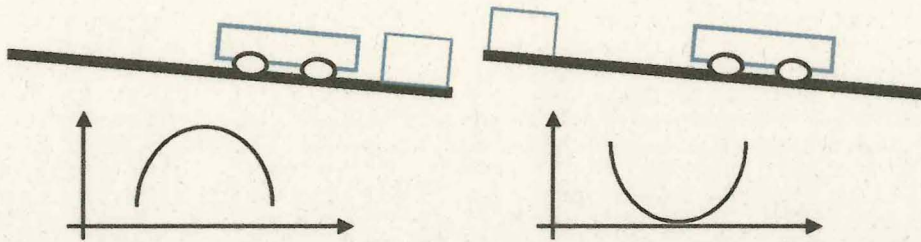
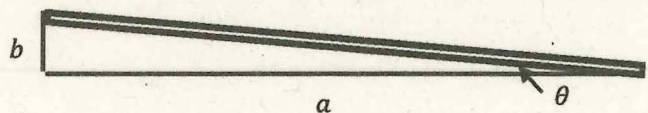


写真1 台車の運動を距離センサで計測

次に、各班で得られたグラフを用いて重力加速度を求めさせる。グラフの回帰曲線を使ってどのように求めればよいのか考えさせる。例えば、上記のような斜面を使ったグラフに関しては、下図のように角度 $\theta$ を仮定すると、台車にかかる加速度は重力加速度の斜面方向成分として $g \sin \theta$ で得られる。 $\sin \theta$ の値は図の $a, b$ の長さを計測し $\tan \theta = b/a$ の値を計測し、三角関数表から求める。これらの計算で得られた加速度とデータロガーで計測した加速度について比較し、違いについて考察させる。





最後に、班ごとに実験の妥当性について考察させる。重力加速度との誤差や、実験値、測定値の違いが何によって生まれたのか考えさせる。また、それらの誤差をなくすためにはどのような実験方法をとると良いのか考えさせる。

### (3) 分析方法の習得

単振動を使ってさらに細かい操作方法などの習得を目指す。実験によって得られる回帰曲線も違うので定数の違いについて学習を深めることを目標に行った。

鉛直ばね振り子の単振動の周期を求める実験を2種類行った。各実験の結果を比較することで、距離センサで得られる数値の妥当性について検証を行う。

#### <実験1>

ばねに重りをつけ、ばねの伸びからばね定数を求める。得られたばね定数と重りの質量を使って  $T = 2\pi\sqrt{\frac{m}{k}}$  の公式に当てはめることで周期を求めた。また、ばねの伸びについて、どの部分で計測するか考えさせた。重りの中心で伸びを計測するが、上端と下端で計測する場合に周期がどのように変化するのか考察させた。



写真1 ばね定数からばね振り子の周期を求める

#### <実験2>

距離センサを使ってデータを収集し、sin 回帰曲線「 $y = a \sin\left(\frac{2\pi(x-c)}{b}\right) + d$ 」の定数を用いて求める。また、回帰曲線の各定数が何を表すのか考えさせる。

授業内で2つの実験結果について考察させようと思ったが、実際は思った以上に実験1で時間を使ってしまい十分な考察を行うことができなかった。しかし、予備実験を行った時にはほぼ同じ値を得ることができた。実験1では時間がかかってしまうことが難点であるが、2つ

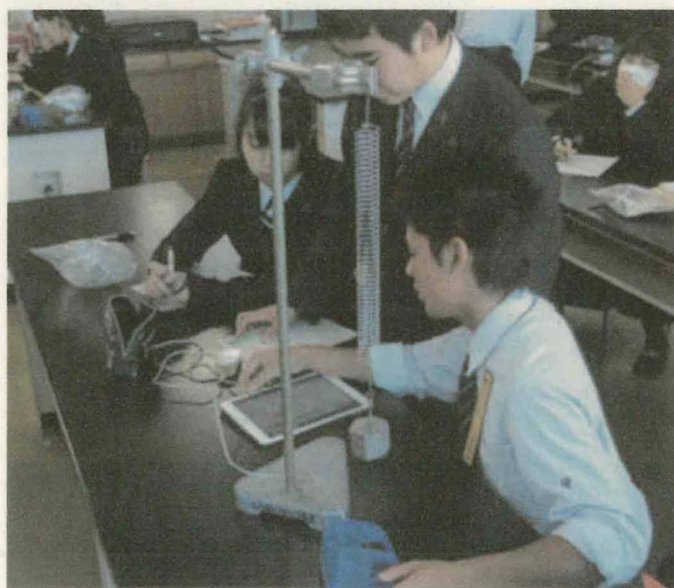


写真2 距離センサで周期を求める



の実験をすることによってデータロガーで時間短縮することの有意性を感じることができた。

#### (4) 実験計画

重力加速度を計測するには様々な方法があるが、今回の実践においては2つの実験を指定して行った。実験1：「斜面上の物体の運動」と実験2：「単振り子」である。班ごとにどちらかの実験を選び、実験計画から考察方法まで考えさせた。実験条件に関して、自由に変えることができるのではなく、教員側である程度の条件を出して進めた。実験1では斜面の角度を変化させる、実験2では糸の長さや質量を変化させることを条件とした。それ以外の実験条件に関しては変化させずに、同じ条件で実験を行った。

まず、実験計画用のプリント（図1、2）を準備し、実験計画を立てさせた。また、実験によって得られるグラフを予想し、どのように回帰曲線を得てデータ解析を行えば良いのか考えさせる。実験1では2次回帰曲線（ $y = ax^2 + bx + c$ ）を求め、係数「 $a$ 」の値から重力加速度を求める計算方法を考えさせた。実験2ではsin回帰曲線（ $y = a \sin\left(\frac{2\pi(x-c)}{b}\right) + d$ ）を求め、係数「 $b$ 」の値から周期「 $T$ 」を

求め「 $T = 2\pi\sqrt{\frac{l}{g}}$ 」の公式に代入することで重力加速度を求める方法を考えさせた。

その後、プレ実験を行い、次回の授業を効率よく進めるために距離センサの使い方や実験方法の再検討を行った。どちらの実験においても回帰曲線を得るために綺麗なグラフを得ることが必要となり、距離センサの扱いと計測方法で苦労している班が多かった。しかし、実際に運動を計測することで実験中にうまくいかない部分を改善することができた。



図1 実験計画プリント（斜面上の物体の運動）





図2 実験計画プリント（単振り子）

#### (5) 重力加速度を求める

シンポジウム当日に行った授業である。前時に立てた実験計画をもとに実験を行った。以下に指導案の一部を記載する。

##### ・単元の目標

様々な運動を距離センサを使って分析する。距離センサの扱いに慣れるとともに回帰曲線による分析方法を学ぶ。実験回数を増やすことで多くのデータを比較検証し、課題を見つけ解決していく姿勢を育む。班別に課題に取り組むことで、問題を解決する過程で対話的で深い学びの実現を目指す。

##### ・単元の指導計画

#### (1) 距離センサに慣れよう（1時間）

距離センサの操作方法に慣れるために、体を使って様々なグラフの作成に挑んだ。

#### (2) 台車の運動を分析（1時間）

台車を使って等速直線運動・等加速度直線運動の違いを距離センサで分析した。また2次回帰曲線を使って、得られる数値が何を表すのかについて学んだ。

#### (3) 単振動を分析（1時間）

鉛直ばね振り子を使って単振動の周期について分析を行った。力のつり合いから求めたばね定数「 $k$ 」を、ばね振り子の周期「 $T = 2\pi\sqrt{\frac{m}{k}}$ 」に代入して求めた場合と、距離センサで計測したデータの  $\sin$  回帰から求めた場合の周期を比較させた。

#### (4) 実験計画（1時間）

重力加速度を「斜面上の物体の運動」と「単振り子」の2つの実験から求める。班ごとにどちらかの実験を選択し、取り組ませる。班で実験方法や分析方法について立案する。また、条件を変えて実験し



た場合（「斜面の角度」「単振り子の糸の長さや質量」）にどのような変化が現れるのか予想を立てさせる。

（5） 重力加速度を求める（1時間 本時）

・本時の目標

重力加速度を距離センサを使って実験から求める。実験の条件を変えることによって、得られる数値がどのように変化するのか、また変化する理由について班で話し合い考察をする。正確な計測を行うための実験方法を班内で話し合いながら進めていく。得られた重力加速度の誤差を求め、誤差の原因が何によるものかを班で話し合う。

・評価の観点

自然事象への関心・意欲・態度	科学的な思考・判断・表現	観察・実験の技能	自然事象についての知識・理解
物体の運動を距離センサを用いて主体的に理解しようとしているか。班で協働的に実験を進めることができているか。	データ分析によって得られた結果を物理的に考察し、物体の運動を深く理解できているか。	データロガーを適切に活用し、正しくデータ計測を行えているか。また、データ分析を正確に行えているか。	物体の運動が、実験条件によってどう変化しているのか理解しているか。

・学習指導過程

過程	時間	学習内容	学習活動	指導上の留意点
導入	5分	実験についての概要説明と諸注意	<ul style="list-style-type: none"> <li>・データロガー・距離センサの動作確認をする。</li> <li>・班内で実験方法と分析方法の確認を行う。</li> <li>・実験の必要物品がそろっているか確認する。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・距離センサ等の動作確認を行い、不具合のある装置の交換を行う。</li> </ul>



展 開	2 5 分	実験計画をもとに各班実験を進める	<ul style="list-style-type: none"> <li>・各班実験を開始する。</li> </ul> <p>「斜面上の物体の運動」</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・2次回帰曲線から重力加速度を求める 「<math>y = ax^2 + bx + c</math>」と「<math>x = v_0t + \frac{1}{2}at^2</math>」を比較する。</li> <li>・実験の条件を変えた場合に、回帰曲線から得られるデータがどう変化するのか考察する。 (「斜面の角度」を変える。)</li> <li>・回帰曲線の「<math>b</math>」が何を表すのか考えさせる。</li> </ul> <p>「単振り子」</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・sin 回帰曲線「<math>y = a \sin\left(\frac{2\pi(x-c)}{b}\right) + d</math>」から周期を求め、「<math>T = 2\pi\sqrt{\frac{l}{g}}</math>」より重力加速度を求める。</li> <li>・実験の条件を変えた場合に、回帰曲線から得られるデータがどう変化するのか考察する。 (「糸の長さ」と「おもりの質量」を変える。)</li> <li>・回帰曲線の「<math>d</math>」が何を表すのか考えさせる。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・グラフが綺麗に得られているか確認しながら行う。</li> </ul>
ま と め 1	1 0 分	実験結果を班内でまとめる	<ul style="list-style-type: none"> <li>・実験で得られた数値等を班内でまとめる。</li> <li>・重力加速度が正確に得られたか考察をめる。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・なぜ誤差が生じたのか、原因について考えさせる</li> <li>・発表のためにデータ処理と考察についてまとめさせる。</li> </ul>
ま と め 2	1 0 分	各班の実験結果の発表	<ul style="list-style-type: none"> <li>・実験方法、分析方法、得られた結果、考察について発表する。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・他班の発表を聞いて、プリントにまとめさせる。</li> </ul>

授業時間の半分を実験に当てた。時間内で繰り返し実験を行うことで実験の精度を上げ理想的な重力加速度の値を求めようとする姿勢が多くみとれた。班内での話し合いを通して、どのようにしたら計測がうまくいくのか、正確な数値を計測するためにはどのように実験を改善するとよいのか活発な議論

が交わされていた。実験道具や iPad を中心に生徒が集まり、各自の意見を主張しあうことで課題を解決することができた。データロガーを使うことで、実験を簡略化し、生徒同士の対話的な活動機会を増やすことで深い学びを実現できる可能性が見えてきた。

また、改善点として生徒の目標が最終的にすり替わってしまったことである。今回の実践を始めたきっかけは、実験時間の短縮によってできた時間を有効活用し、繰り返し実験を行う事で実験の改善や実験過程での誤差などを考察させるようなプロセスを作ることであった。しかし、理想的な重力加速度の値を出すための実験や方法を考え出すことに意識が行き過ぎ、実験方法における誤差や実験で得られた数値の誤差の理由について深く考える過程がなかった。生徒自身の興味関心ややる気を刺激しつつ、目的意識を明確に持って授業展開をしていきたいと思う。今回の実践を通して大きな可能性を見いだすとともに、様々な課題が見えてきた。次年度では課題の改善と実験の充実を目標に取り組んでいきたい。

### 2-3 まとめと今後の展望

データロガーやセンサ類を利用した授業を考え実践していると、教員として越えなければいけない壁に当たることになる。それは「生徒に何を学ばせたいか、どのような能力を育てたいか」である。データロガーを使うことで実験の時間短縮など様々なメリットがあるが、データロガー自体が多く処理をしまい生徒自身が考える機会を失うことにもなりかねない。実際に、初めてデータロガーを使った授業を行った時には、実験方法や道具が物珍しいだけで十分に生徒の学習に役立てることができたとは言いがたい授業であった。しかし、授業の目的や目標がしっかりと確立しており、データロガーを使っても生徒が考えることのできる機会を作れば、生徒にとって、さらに教員にとっても大きな効果を期待できる。生徒の興味関心を育てるために様々な方法が考えられているが、そのためには教員として新たな授業スタイルを研究していく必要がある。その1つとしてデータロガーを活用した授業をこれからも考えていこうと思う。

また今後の課題として、学習評価の方法がある。今回の取り組みを振り返って次年度はルーブリック評価を取り入れた授業展開を考えていきたい。今回の取り組みでは、初年度ということもあり手探りの授業展開であり十分な学習評価ができているとは言えない。次年度はルーブリックを活用し、生徒の自己評価や生徒間の相互評価を行っていきたいと考えている。また、ルーブリック評価を設定することで明確に目標を決めることができ、興味関心を持ち生徒の学習意欲を向上させるきっかけを作ることができると考えている。