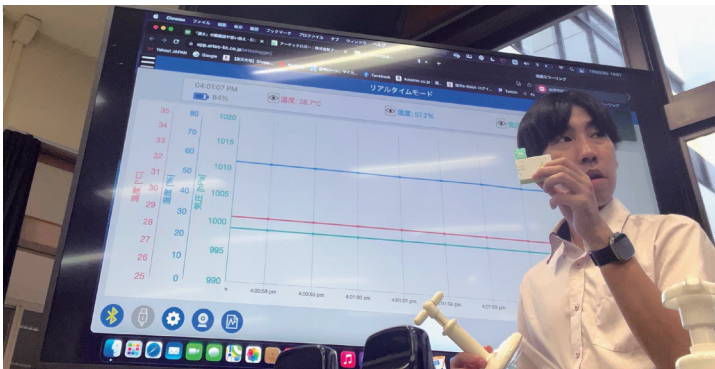


## GIGA端末とアーテックロガーで、新しい理科の授業をつくる



東京学芸大学  
附属竹早中学校

ICT先進諸国の理科の授業で利用されているデータロガー(気温や湿度、電流・電圧、酸素濃度などを記録し、タブレット端末に表示できるデバイス)。2年前からアーテックロガーをフル活用されている東京学芸大学附属竹早中学校の中込泰規先生にその目的や効果を伺いました。

### 日常を新鮮な感覚で見せる リアルタイムモード

「だれよりもデータロガーを使っています。」

そう胸を張る中込先生が、アーテックロガーを初めて導入したのは、2020年のこと。カシュナッツの熱量(カロリー)を実験で求めるという授業でした。各グループでカシュナッツを燃焼させて、その熱でビーカーの水を温め、上昇した温度から熱量を計算で求める実験です。

今まで使っていたガラスの棒温度計を水温センサーに替えて、iPadに無線接続しました。iPadの画面上には左右に流れるタイムラインにあわせて、リアルタイムに水温の変化のグラフが表示されました。

「この感覚は新鮮でした。アーテックロガーのリアルタイムモードでは、これまでの測定器で「静止して」見えていた数値が、動的に

捉えられるのがいいですね。」

また、グラフ表示に端末のカメラで実験の様子を撮影した映像を同時に表示できる機能が役に立ったといいます。「生徒がグラフの中の変化に気づいて、あれ、どうしてだろうと思ったときに、保存した動画で実験の様子が再確認できると好評です。」



東京学芸大学附属竹早中学校教諭  
中込 泰規先生



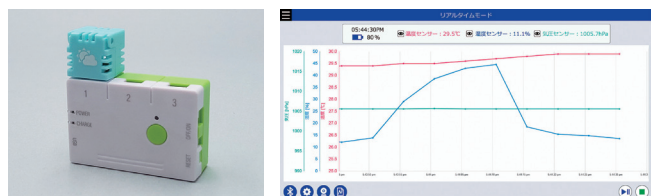
### 作業時間を節約し、データを分析し、 考える時間を捻出

観察・実験では、生徒が行うことが多いのほかに、様々な技能を活用することになります。そのため、たとえば、データを適切に処理する力をつけたいと思っても、他の技能にも注力する必要があるため、なかなかその技能に焦点化することが難しいのが現実でした。ところがアーテックロガーを利用すれば、特に力をつけさせたい技能に焦点を絞ることができます。

アーテックロガーには、水温、気象(気温・湿度・気圧)、電圧、電流、超音波(距離)、酸素の6つのセンサーと、「データロギングモード」と「リアルタイムモード」という2つの測定方法があります。指定した時間に決められた間隔で数値を記録して、あとでデータを取り出せるのが前者、グラフが時間とともに流れていって、数値の変化がリアルタイムで観測できるのが後者です。



適切なデータをiPad上に自動的に表示させることも、長時間と  
りためたデータをcsvファイルとして表計算アプリで読むことも可能  
です。このため、生徒が測定することそのものでなく、どのように  
データを活用するかに時間を割くことが可能です。



「これは大きなことです。これまで気圧計で気圧を測定し、温度  
計で気温を測定し、この2つを比較するためのグラフを作成して  
いました。たしかにこれらの技能を育成することも重要ですが、ず  
いぶん時間がかかっていました。しかしアーテックロガーを使え  
ば、準備段階といえるここまでのプロセスを一瞬で行うことができ、  
データを活用して考えるという学習課題の本質部分に集中して取  
り組むことができました。」

## 表示されるデータを 批判的に見る態度を育成

また、表示されるデータから、生徒自身が実験方法を見直した  
という事例もありました。

簡易真空装置の中にアーテックロガーを入れて、気圧を下げ  
た時の温度変化を測定する実験で、生徒は気圧が下がると温  
度も下がると予想しました。実際に、予想通りになったのですが、  
いくつかのグループで、最後の方は気温が少し上昇しているとい  
う結果になったのです。通常の実験で、温度計を読むレベルでは  
気づけないのですが、確かにアーテックロガーの記録は、最後  
の方が温度が上昇していました。



一般的には、誤差の範囲として処理するところですが、生徒は  
ここに注目し、なぜそうなったのか考察を始めました。生徒が考  
えたことは、「気圧を一生懸命下げようとして、最後の方は簡易真空  
装置をみんなが持っていたから、手の熱が伝わったのではない  
か?」というものでした。

その仮説を検証するために、簡易真空装置に極力手の熱が伝  
わらないように固定し、実験を行なったところ、先ほどの結果とは異  
なり、最後の方は温度が上がりませんでした。

「このように、アーテックロガーは、表示されるデータに基づいて  
批判的に検討したり実験方法を見直すなど、科学的な探究を進  
めていく上で必要なプロセススキルの向上にも役に立っていま  
す。」と中込先生は言葉に力を込めました。

GIGA端末の普及が進む中、アーテックロガーのようなデバイ  
スの活用により、理科をはじめ各教科で、データを皆で共有し合い、  
一緒に考えるという活動が促進されるということが裏付けられた授  
業の内容でした。

## 化学電池から光合成まで

中込泰規先生が実践中のアーテックロガーを使った実験例

### 【化学電池】

ボルタ電池、ダニエル電池を試作し、その発電量を時間経過とともに  
電圧センサーを使って測定する。

### 【気圧と気温】

簡易真空装置で、気圧と気温・湿度の関係を、気象センサーを使って  
調べる。

### 【植物の光合成と呼吸】

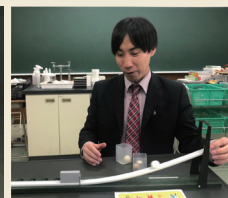
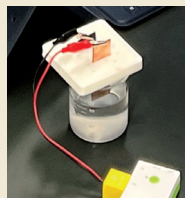
酸素センサーを使って植物の光合成による酸素の発生量を、明るさ  
の違う環境で比較する。

### 【運動の法則】

超音波(距離)センサーを台車に乗せ、斜面を走らせて加速度を測定  
する。

### 【水の三態】

氷を熱して水、さらには水蒸気になるまでの水温の変化を水温セ  
ンサーで測定する。



アーテックロガーについて  
詳しくはコチラ▶

<https://www.artec-kk.co.jp/dl/arteclogger/>



Artec® 株式会社 アーテック

〒581-0066 大阪府八尾市北竜井町3-2-21  
TEL 072-990-5509 FAX 072-990-5526  
Email: art@artec-kk.co.jp

〒101-0024 東京都千代田区神田和泉町1番地  
住友商事神田和泉ビル11階  
TEL 03-5825-5882 FAX 03-5825-5890  
Email: info-tokyo@artec-kk.co.jp