

データロガーを活用した理科実験

1. はじめに

2. アンケート

教師用・生徒用

3. 専用ソフト簡易マニュアル

4. 実験集

- ①中和反応（導電率と pH の変化）
- ②蒸散のはたらき（容器内の湿度変化）
- ③光合成（CO₂ の濃度変化）
- ④植物の呼吸（CO₂ の濃度変化）
- ⑤ペットボトルによる空気の圧縮
（気圧と気温の変化）
- ⑥雲の発生（気圧と気温の変化）
- ⑦気圧の測定（高度による気圧の変化）
- ⑧気温と湿度の関係
（加熱・冷却による気温と湿度の変化）

はじめに

学校教育においてICTの活用が推進され、年々環境も整備されてきた。教師が電子黒板やプロジェクターを用いてデジタル教科書や様々なコンテンツを提示したり、情報の収集やプレゼン資料の作成に、生徒自身がパソコンを活用するなど、教育現場での活用事例も多くみられるようになってきた。この教育のICT化は世界的な動向である。

また、諸外国の先進的な理科教育では、ICT機器としてデータロガーが導入されている。データロガーを活用した実験では、科学的思考力やデータ・グラフの分析能力の向上が期待できる。しかし、日本の理科教育では、一部のSSHや理工系の学部でデータロガーが導入されているだけで、その報告例も限られている。教科書に示されている実験例も慣例的なものが多く、実験機器のICT化にはまだまだ消極的である。

そこで、三重大学CST養成プログラムでは、データロガーの活用実践に取り組み、その教材開発も行ってきた（実験にはPASCO社のSPARK（島津理化）を使用）。実践報告では、その効果にも手ごたえを感じている。本コンテンツでは、データロガーの活用例を紹介し、より多くの学校現場で実践していただきたいと考えている。

尚、教育効果の研究のため、データロガーを活用した実験についてのアンケート調査の協力をお願いしている。**実験例を実践された方は、本コンテンツ内のアンケート調査（教師用と生徒用）を行い、結果を以下のところまで郵送して下さい。**

〒514-8507

三重県津市栗真町屋町 1577

三重大学 学務部 教務チーム

CST サポート室 行

☎059-231-9949

※著作権法上の「私的使用」や「引用」の範囲を超えて当コンテンツを使用する場合には、著作権者の使用許諾が必要となります。コンテンツを許可なく複製、編集、転載することはできません。

アンケート(教師用)

実験内容()

次のそれぞれの質問に答えてください。選択肢があるものは、①～④から1つ選び、番号を丸でかこんで下さい。

1. 実験中の操作は、スムーズに進めることができましたか。

- ①できた ②まあまあできた ③あまりできなかった ④全然できなかった

2. 今回の実験は、どのように行いましたか。

- ①データロガーだけの実験 ②従来の実験との併用 ③その他()

3. 従来の実験と比較して感じたことをお書きください。

4. 今日の実験で、データロガーを使ってよかったと思いますか。

- ①すごく思う ②やや思う ③あまり思わない ④全然思わない

5. 4で選んだ答えの理由を教えてください。

6. データロガーを使った実験について思ったことを、自由に書いてください。

ご協力ありがとうございました。

アンケート(生徒用)

実験内容()

次のそれぞれの質問に答えてください。選択肢があるものは、①～④から1つ選び、番号を丸でかこんで下さい。

1. 今日の実験の内容は、十分理解できましたか。

- ①よく理解できた ②まあまあ理解できた ③あまり理解できなかった ④全然理解できなかった

2. データロガーが示しているグラフの変化は、何を表しているか理解できましたか。

- ①よく理解できた ②まあまあ理解できた ③あまり理解できなかった ④全然理解できなかった

3. 今日の実験で、データロガーのグラフの変化から、どんなことがわかりましたか。

4. 今日の実験で、データロガーを使ってよかったと思いますか。

- ①すごく思う ②やや思う ③あまり思わない ④全然思わない

5. 4で選んだ答えの理由を教えてください。

6. データロガーを使った実験について思ったことを、自由に書いてください。

ご協力ありがとうございました。

SPARKvue 簡易マニュアル

1. 測定画面（グラフ）の表示

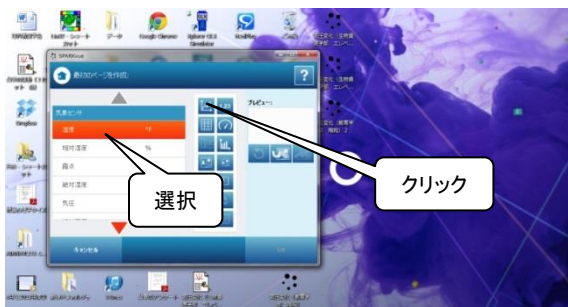
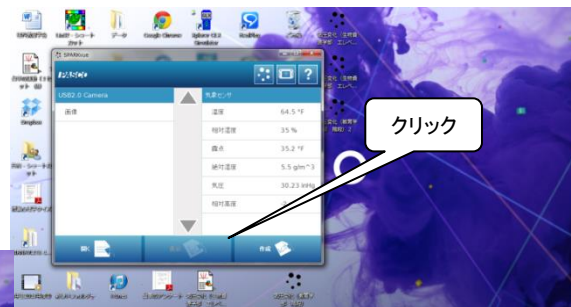
《測定する項目が1つの場合》 例：CO₂ 濃度の測定

SPARKvue を起動し、測定する項目「CO₂ 濃度」を選択して画面下の「表示」をクリック。

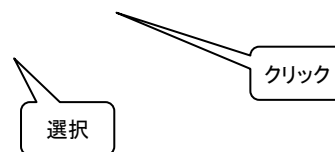


《測定する項目が2つの場合》 例：気温と湿度の測定

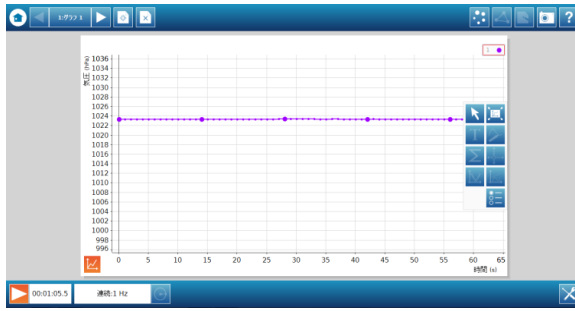
① SPARKvue を起動し、画面右下の「作成」をクリックする。



② 「温度」を選択し、右側のグラフ作成ボタンをクリックする。

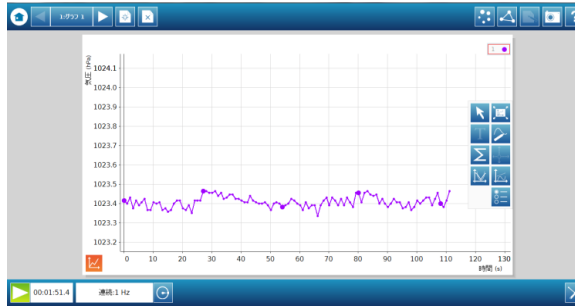


③ 「相对湿度」を選択し、右側のグラフ作成ボタンをクリックする。



最小値はそのまま、最大値が小さくなった。これで、グラフの変化が大きくなり、見やすくなる。ただし、気圧変化は高度3mで約0.4hPaだから、校内で実験するには、スケールをもっと小さくする必要がある。

先の操作を繰り返し、測定に必要な範囲まで、スケールを調整する。

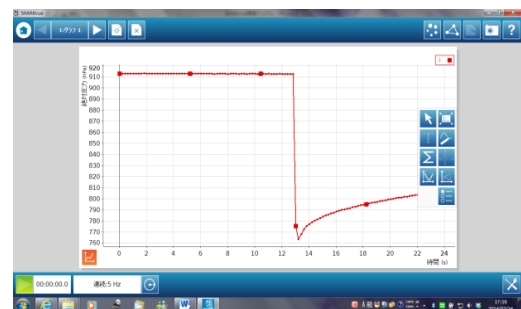


最大値、最小値ともに調整し、グラフの変化を確認しやすにした。このとき、実際の実験で測定する範囲がおさまるようにしておく。

尚、横軸についても同様にスケールを調整できる。

《自動で調整する場合》

手動と同じく、気圧の測定を例に、スケールの自動調整の手順を紹介する。測定中または測定終了後、グラフ左下のボタンをクリックし、右側にいくつかの機能ボタンを表示する。この中の、右上のボタンをクリックすれば、それまでのデータを表示する最適なスケールに自動調整される。



3. サンプリングオプション

サンプリングオプションとして、サンプリングレート（データを記録する間隔）や自動停止条件を設定できる。

- ① 表示されているサンプリングレートの右側にある、丸い記号をクリックする。



- ② 必要に応じて、サンプリングレートを変更する。短時間に多くのデータを取る場合は、単位を「Hz」にする。「5Hz」の設定では、1秒間に5回データを取る。ほとんどの場合、1Hzで十分である。長時間のデータを測定する場合（1日の気温の変化など）は、単位を「分」や「時」にする。「5分」の設定では、5分ごとにデータを取ることになる（1時間で12回）。

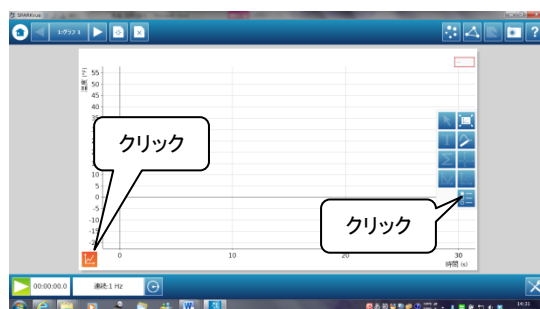


- ③ 一定時間後に測定を終了させるには、「自動停止の条件」の「条件」の項で「時間終了後に停止」を選択し、その下の「値」と「単位」で設定する。

4. 表示単位の変更

温度や気圧など、複数の単位で表示できる項目がある。学習内容に沿った単位で表示されるよう、変更が必要となる場合がある。（例：気温の単位の変更）

- ① 気温のグラフの左下にあるボタンをクリックすると、右側にいくつかの機能ボタンが表示される。ここで、右下のボタンをクリックする。



- ② グラフのプロパティの画面から、温度の単位を「℃」に変更し、「OK」ボタンをクリックしてグラフの画面に戻る。



5. データの保存

測定データを保存する場合は、「spark 実験ファイル」と「テキストファイル」の2種類の保存形式を選択できる。

① グラフ右上の三角形の記号をクリックする。

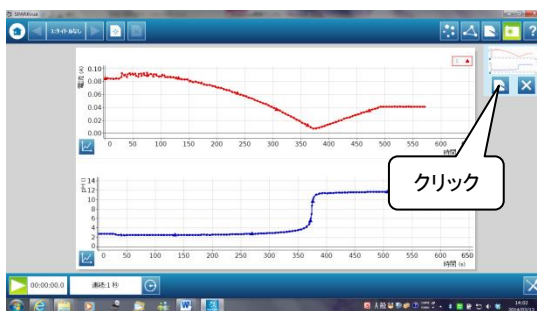


② 左上の「実験ページ」を選択し、「spark 実験ファイル」形式で保存する場合は「名前を付けて保存」をクリックする。あとでグラフを再現する場合は、この形式で保存すること。「テキストファイル」で保存する場合は「データの出力」をクリックする。それぞれ、ファイル名をつけ、自分で指定した場所に保存する。

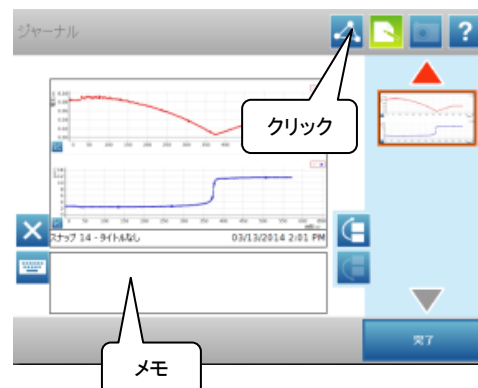


6. グラフ画面（画像データ）の保存〔スナップショット機能〕

① 画面右上のカメラマークをクリックする。

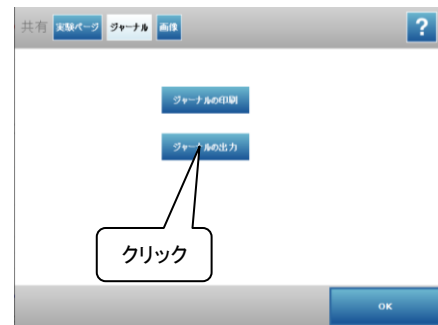


② 画面右上に表示された画像の左下の記号をクリックする。



③ 画面右上の三角形の記号をクリックすると、保存画面になる。画像と一緒にメモを残す場合は、画面下の空欄に入力する。画像データとともに、テキストデータも保存される。

- ④ 画面上のジャーナルを選択し、「ジャーナルの出力」をクリックして保存する。プリンタと接続されている場合は、「ジャーナルの印刷」をクリックすると、すぐに印刷できる。



7. 測定データの消去

画面右下のボタンをクリックし、実験ツールの画面から、「データ管理」→「実験の管理」→「最後のデータを削除」→「はい」→「OK」の順にクリックして、最初の画面に戻る。

