

## No. 08 「英語」 × 「化学」

【授業者】上田栞（英語科），谷地祐介（理科）

【対 象】普通科 2 年生（文系選択生）

【日 時】令和 8 年 7 月 8 日（水）

【テーマ】Charle's law

【内 容】福岡教育大学教職大学院専任講師の白井龍馬氏と共同で開発した授業になります。CLIL

（Content and Language Integrated Learning）

という英語で教科内容を学びながら、内容近いと言語運用能力を同時に伸ばす教育アプローチを用い、液体窒素実験からシャルルの法則について英語で学びました。



### ■目的

- (1) 教科間のつながりや実生活との関わりを考えるきっかけとする。
- (2) 仮説・検証のプロセスを理解する。
- (3) 科学英語に触れる。

### ■目標

[理科面]

- (1) シャルルの法則のうち、直感的には理解しづらい「気体は冷やすと体積が減少する」ということを体感的に理解する。
- (2) (1)の理解をもとに、日頃目にする現象を新たな視点から分析し、考えたことを共有する。

[英語面]

- (1) 英語で書かれた実験の指示書を読み、実験を遂行する。
- (2) 得られた実験結果を平易な英語でまとめる。
- (3) 実験結果を抽象化し、気体を冷やしたときに見られる現象を一般化する。
- (4) (3)の理解をもとに、日頃目にする現象を新たな視点から分析し、考えたことを英語で表現する。

### ■概要

- (1) 目的の共有，実験の紹介，必要な単語インプット
- (2) 演示実験（液体窒素にバラを浸ける）

問い：If I put this flower in liquid nitrogen, what will happen?

1. The flower will burst.
2. The flower will shrink.
3. The flower will freeze.



- (3) 問いかけ＋仮説を立てさせる。

How about a balloon?

If you put it in liquid nitrogen, what will happen?

The balloon will (shrink / expand / burst).

- (4) フレームを用いて実験結果を報告させる。

We thought that the balloon would

[expand / shrink / burst].

Our hypothesis was [right / wrong].

In the experiment, the balloon [expanded / shrank / burst].

- (5) 実験結果をふまえ、以下の 2 択に答えさせる。

When a gas is cooled down, its volume [increases / decreases].

- (6) (5)をふまえ、日常の現象の理由を説明させる。

- ・なぜ天然ガスは輸送前に冷却されるのか
- ・冬にタイヤの空気圧をチェックするのはなぜか

- (7) シャルルの法則について日本語で簡潔に解説



## ■ ワークシート

Cross-curricular learning 「English」 × 「Chemistry」 Charles's law

Grade Class No. Name

### ■ □ ■ Teacher's demonstration

If I put this flower in liquid nitrogen, what will happen?

1. The flower will burst.
2. The flower will shrink.
3. The flower will freeze.

### ■ □ ■ Let's make a hypothesis!!

How about a balloon? If you put it in liquid nitrogen, what will happen?

The balloon will (shrink / expand / burst).

Why? (日本語でも OK です)

### ■ □ ■ Let's do an experiment!!

【Caution】

- [1] liquid nitrogen に直接ふれないこと。凍傷になります。
- [2] liquid nitrogen で極低温に冷やされたものに素手で触らないこと。皮膚がはがれます。
- [3] 閉め切った部屋の中で liquid nitrogen を扱わないこと。呼吸ができません。

【Experimental procedure】

- [1] 風船をふくらませる。
- [2] liquid nitrogen を容器に入れる。
- [3] 風船を liquid nitrogen 内に浸ける。容器の底に押し付け、変化を観察する。
- [4] 風船を liquid nitrogen から取り出し、変化を観察する。

Result

The balloon (expanded / shrank / burst).

### ■ □ ■ Let's report the experiment result!!

We thought that the balloon would [ expand / shrink / burst ].

Our hypothesis was [ right / wrong ].

In the experiment, the balloon [ expanded / shrank / burst ].

### ■ □ ■ Let's theorize the result!!

When a gas is cooled down, its volume [increases / decreases].

【Charles' law】

Continued on the back

### ■ □ ■ Let's analyze familiar examples!!

【1】 Why is natural gas cooled down before it is transported?

According to Charles' law, when natural gas is cooled down, its volume (increases / decreases).

By doing so, (more / less) natural gas can be put into one tank and (more / less) natural gas can be transported at one time.

(時間が余れば) 別の英語で言い換えてみよう！

|  |
|--|
|  |
|  |
|  |

【2】 Why do you have to check the air pressure of a car tire more carefully in winter?

According to ( ) ( ), when the air in a tire is ( ) ( ) by low temperature in winter, its volume ( ). As a result, the \*air pressure of the tire will be [higher / lower]. The tire will be damaged if you ( ) a car with the [high / low] air pressure. This is ( ). So you should check the ( ) ( ) of a car tire more carefully in ( ).

\*空気圧

(時間が余れば) 別の英語で言い換えてみよう！

|  |
|--|
|  |
|  |
|  |
|  |
|  |

### ■ □ ■ Charles's law

一定圧力で、一定量の気体の体積  $V$  は、その温度を  $1^{\circ}\text{C}$  上昇させるごとに、 $0^{\circ}\text{C}$  のときの体積の  $1/273$  ずつ増加する。



Charles's law

一定圧力で、一定量の気体の体積  $V$  は、絶対温度  $T$  に比例する。

$$V = k'T \quad \text{または} \quad \frac{V}{T} = k' \quad (k' \text{ は定数})$$