

「中学理科第1分野「電流とその利用」のまとめとしてのオーロラ授業」 学習指導案

作成日：2010年7月1日 改訂日：2010年10月10日

開発者：齊藤昭則(京都大学)

対象・科目：中学校2年生・理科第1分野

単元名：電流とその利用

単元目標

電流回路についての観察、実験を通して、電流と電圧との関係及び電流の働きについて理解させるとともに、日常生活や社会と関連付けて電流と磁界についての初歩的な見方や考え方を養う。

本時の目標

オーロラに伴って地球に流れている電流を知り、電流、電圧、抵抗、電力、電力量の関係を復習する。誘導磁界、誘導電流についても実際に起こっている現象を通じて復習する。宇宙からの地球観測についても理解を深める。

使用する教材：http://dagik.org/dagik_earth/

・ダジック・アース

- ・ DE-1：2009年10月の台風18号
- ・ DE-2：夜の地球（街灯り）
- ・ DE-3：オーロラ帯の位置はどこ？
- ・ DE-4：人工衛星による宇宙からみたオーロラ（IMAGE衛星）
- ・ DE-5：オーロラ以外の発光現象：低緯度で光る大気光（TIMED衛星）

・パワーポイント

本時の内容（50分）

時間	学習の内容と生徒の活動	教材	指導ポイント
5分	○ 宇宙から地球を見てみよう ◆ 問いかけ：宇宙ステーションはどこか？「ひまわり」衛星はどこか？月はどこか？	DE-1	○ 直径1mの地球。：宇宙ステーション3cm、「ひまわり」3m、月は30m。 ○ 雲が24時間観測できるのは赤外線撮影しているから。
2分	○ 地球の街灯りを見してみる。 ◆ 問いかけ：街灯り以外で夜に光っている物は？→オーロラが光っている。	DE-2	◆ 夜の街灯りの画像も、単純に宇宙から撮影しているのではなく、夜だけを取り出し、さらに雲のない所を重ねている。さっき見たように雲ばかりだが。
3分	◆ 問いかけ：オーロラが光るのはどこ？ ○ 人工衛星から紫外線で撮影したオーロラ。	DE-3 DE-4	○ オーロラは、極から少し離れたところでよく見られる。 ○ 地上からは、突然光るカーテンのように見えるが、宇宙から見ると揺れ動く輪っか。 ○ この観測は南極と北極と別の時期だが、重ねて書いている。（北極での観測時刻を表示している）

5分	◆ 問いかけ：オーロラが光るのは何に似ている？虹、ホタル、蛍光灯、ろうそく	Slide-1 (S-1)	○ オーロラは、電子とイオンが地球に流れ込んできて、大気と衝突して光るので蛍光灯に似ている。
5分	○ オーロラが光っているとき、大量の電流が地球大気圏に流れ込み、流れ出て行っている。 ○ その証拠は2つある。：地上の磁界の変化と、停電。	S-2~5	○ 電池にあたるのは地球の磁気圏。太陽からの太陽風による風力発電のような形になっている。
5分	○ 地上に磁界の変化が出来るのは → 電流が生じているから ○ 電流が流れると何が起るのか？→ 熱が生じて大気を暖める。 ○ 電力量が大事	S-6~11	○ 電流と磁界の関係を復習 ○ 電流が熱を作る事を復習
5分	○ オーロラの電力を求めてみよう。 ○ 磁界の変化の大きさから、電流の大きさが分かり、地球大気（電離圏）の抵抗の大きさがわかると、電圧がわかり、電力が分かる。 ○ 電力が分かるとどれだけ、地球大気が加熱されたか分かる。	S12~15	○ オームの法則を復習 ○ 電力と電力量の概念を復習
5分	○ 磁界が時間的に変化すると、導体の中を「誘導電流」が流れる。 ○ 電線を異常な電流が流れると停電になることもある	S-16 ~ 17	○ IH調理器のように、磁界が送電線の中に電流を作り、発電所に異常電流が流れて、加熱し、停電が起こった。
5分	○ 日本は大丈夫か？ ○ 日本の上ではオーロラは光らないが大気光が光っている	DE-5	○ 日本の上では弱くて人の目では見えないが大気光という光が光っている。
5分	○ この大気光を宇宙ステーションから調べる ISS-IMAP ミッションの紹介	S-18 ~ 23	○ 2012年から観測開始にむけて、現在準備中。
5分	○ まとめ	S-24	○ オーロラは光るだけでなく、宇宙から電流が地球大気圏に流れ込んでくる現象。 ○ どれだけ大気を加熱するのは人工衛星に取って大事な情報。また誘導電流も引き起こしている。 ○ 日本ではオーロラは見えないが、ほのかに光る大気光を宇宙ステーションから観測をしようとしている。

開発協力者

齋藤 弘一郎（大崎市立古川東中学校）

開発時期：2010年7月

開発プロジェクト

宇宙利用促進委託調整費「地球立体表示装置と衛星データを用いた教育プログラムの開発」