

エネルギー備蓄を実践する防災教育カリキュラム

—教科から学校と家庭をつなぐライフラインのトータルマネジメントへ—

概要 教科で学習した知識を生きた実践につなげるために、停電に備えるエネルギーのローリングストック法という身近な題材によるプロジェクト学習を教材化し物理基礎の授業として実践した。これにより学習者においては学校と家庭をつなぐライフラインを担う行動主体への変容が期待され、学校においては教科を越えて学校管理をも変革する実践的探究の場の実現が目指される。

防災と物理：高校生の実情

- ・大規模停電が頻発、備えある生徒でも備蓄エネルギー管理上の配慮は少ない
- ・物理基礎（2単位）を1年次全員必修
日常生活との関連を図りながら様々なエネルギーについて理解する科目（H30学習指導要領）
- ・力学と対比的に「電磁気に苦手意識」
- ・生活に電化製品やネットが浸透したデジタルネイティブ世代
- ・ACアダプターを知らない生徒たち
- ・中学2年オームの法則は現実から乖離

解決できる3つの課題

- ①学校における課題** 防災教育はだれが担うのか
 - ・生命の安全に関わる高度な総合的判断を要するあまり、「専門家」から知識を伝授されるだけになっていないか
- ②教科学習上の課題**
エネルギーを扱う物理の学習において何が出来るか
 - ・物理基礎全編通してエネルギーの見方は本質的であるが知識が日常生活における主体的な行動につながっていない
- ③防災実践上の課題**
なぜエネルギーのローリングストックが配慮されないか
 - ・リチウム電池の使用推奨期限(JIS) 10年
 - ・カセットガス7年は、「長期保存水」と大差ない

教科から総合的な探究へと越境する必要性：授業実践例と開発教材

①物理教育はエネルギー備蓄を軸に防災を担える

- ・電流の熱作用が「力学・熱」と「電気と磁気」をつなぐ鍵
- ・現行課程では電流とエネルギーの関係が不明瞭
- ・物理基礎で電位概念を用いないことが一因（上位科目概念）
- ・ $P=VI$ が天下りの導入される現行教科書の配列を再構築



↑ACアダプターの発熱を可視化（サーモ画像）

②高校生の日常から電磁気の実感が直近10年で急速に遠ざかった

- ・スマートフォンが普及し、「電池パック」に触れなくなった
- ・ネットは有線接続からワイヤレス化し、配線不要となった
- ・無接点充電が台頭し、電流の通り道という実感がなくなった



↑根強い太陽光発電万能論に対し、高変換効率を謳う製品で発電100Wに必要な面積を実感

前回の学習指導要領改訂後、家電は情報機器としてスマート化し、電化製品が生活に浸透すればするほど、逆説的に、「見える電流の通り道」から「見えない電磁場・電磁波」へシフト

③ライフラインの探究実践で教科と家庭生活がつながり

ローリングストックという具体的方法により生徒の行動が変化

- ・家庭の消費電力調査「災害時最小消費電力」を設定する学習
- ・取扱説明書「安全にお使いいただくために」を読み解く学習
- 「たこ足配線」と既習のオームの法則を関連付けて活用できていない
- 「ショート」や「アース」を知らない高校生が実感できるカリキュラム

↑避難生活を想定して備蓄エネルギーを使用
象印電気ポット1L（消費電力430W）であれば
リチウムイオン電源（Jackery社）で湯が沸く

↳エネルギーのローリングストック
「おうちで月1タコバ、月3鍋バ」



備蓄エネルギーのローリングストックを探究するプロジェクト学習の有用性

- ・「電気と磁気」単元の標準実授業数6校時内（2単位で3週間）で実施できる
- ・物理学の専門知識を前提しない物理基礎段階の生徒にも探究できる
- ・リチウムイオン電源の共通化による教科を越えた学校トータルマネジメントへ
用務員室プロワ、体育館ファン、語学学習スピーカー等を電源共通化しローリングストック実践

謝辞 本研究は平成31年度科学研究費助成事業（科学研究費補助金）（奨励研究）19H00093の助成を受けたものです。