

技術・家庭科技術分野「エネルギー変換」学習指導案

提案者 藤本 登

(1) 本時の指導観

生徒は、前時までに発電機のしくみや直流電源と交流電源の違いに関する学習まで各自が終えている。本時は、手回し発電機や火力発電機モデルなどの発電教材を用いて、火力や風力発電の大規模発電システムに共通する技術或いは個々に特有の技術が利用されていることに気づかせ、種々の発電技術の特徴を明らかにすると共に、エネルギー変換に伴いエネルギー損失があることに気づかせることをねらいとしている。そこでまず、発電機のしくみや発電技術の種類と特徴について各自で発表させることで、本時のめあてを確認させる。ここでは、手回し発電機を用いて、発電機とモータが同じ構造を持つことを確認させ、多量の電気を発電する方法とその特徴について議論させる。次に、足こぎ発電機や火力発電モデル及び風力発電機を用いた発電実験を行い、発電方式による特徴（長所と短所）を見いださせる。そして、それをもとにどのような発電方式を生徒たち自身が望むか議論させる。

(2) 主眼

発電技術、特に風力発電機の特徴を説明できる。

(3) 準備	VTRカメラ	プロジェクター	スクリーン	学習プリント
	手回し発電機	火力発電モデル	足こぎ発電機	風力発電機
	風洞実験装置	ダイオード、電球	電力計	

(4) 過程

学習活動・内容	準備	指導観：手だて（ ）と評価（ ）	形態	配時
1 発電機のしくみや発電技術の種類と特徴について各班で発表させることで、本時のめあてを確認する。 <ul style="list-style-type: none"> 発電のしくみについての復習 発電技術の例と特徴 <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: fit-content;">発電技術の特徴を知ろう</div>		手回し発電機を用いて、発電機とモータが同じ構造を持つことを確認させる。 多量の電気を発電する方法とその特徴について議論させる。	個人 一斉	5 5
2 各種発電実験を行い、発電技術の多様性を知ると共に、環境への影響などの問題点を探る。 <ul style="list-style-type: none"> 足こぎ発電機や火力発電モデル及び風力発電機を用いた発電実験 火力発電の便利さと温暖化 風力発電の特徴（サボニウス型、プロペラ型など） 		発電機の種類や大きさによって発生電力（点灯する電球の大きさ）が異なることに気づかせる。 発電技術の違いによる特徴で気づいた点を記述させる。 特に、風力発電については、羽根形状や大きさの違いがあることを気づかせる。	個人 班 一斉	25
3 風力発電機によるダイオード（電球）の点灯実験による発生電力と風洞実験装置の消費電力の関係からエネルギー損失（効率）の存在を明らかにする。 <ul style="list-style-type: none"> 点灯実験と電力測定 		発光ダイオード等の点灯実験によるその消費電力量と風洞実験装置のそれを比較することで、エネルギー変換効率に伴いエネルギー損失があることに気づかせる。 発電技術、特に風力発電機の特徴を説明できるか。	一斉	10
4 本時の学習内容をまとめる。 <ul style="list-style-type: none"> 発電技術の多様性 風力発電の特徴（自然エネルギーの利用，羽根形状など） 		数人に結果や感想を発表させ、発電技術の多様性を感じ取らせる。	一斉	5

(1) 本時の指導観

生徒は、前時までに発電のしくみ及び発電方法の種類とその特性について学習しており、特に風力発電の特徴の把握と本時で使用する風力発電機の組立と羽根形状の設計まで各自が終えている。本時は、自分が製作する風車の羽根形状とその取り付け角度や枚数が発電性能に関連性があることを気づかせ、同時にエネルギー変換に伴う効率の存在を明らかにすることをねらいとしている。そこでまず、各自で設計した羽根形状や取り付け角度を発表させ、他者との比較を通して、本時のめあてを確認させる。ここでは、羽根の断面形状、長さや枚数とコーンへの取り付け角度を他者と比較し、その違いを明確化することで、各自の工夫を明らかにさせる。次に、工作紙を用いて羽根を、低発泡スチロール材を用いてコーンを製作し、風力発電機を組み立てる。そして、扇風機や風洞実験装置を用いて、開放端発生電圧（以降、発生電圧と略す）を測定させる。その際、羽根形状や枚数、取り付け角度によって発生電圧が異なることを気づかせる。さらに、一度、各自の発電の状況をまず班毎に集約させた後、発生電圧と羽根形状やその取り付け角度の関係を明らかにさせる。この結果から、各自が羽根形状やその取り付け角度を修正し、発生電圧を再度測定させる。この際、最も発生電圧の高い生徒の羽根形状とその取り付け角度を示し、その理由を明らかにする。最後に、その風力発電機を用いて発光ダイオード等の点灯実験を行い、その消費電力量を測定し、風洞実験装置の消費電力量と比較することで、エネルギー変換に伴う効率の存在を明らかにさせる。

(2) 主眼

自分が製作した羽根や取り付け角度と発生電力の関係を説明できる。

- (3) 準備
- | | | | |
|----------|-------|------------|---------|
| 生徒各自の製作品 | 工作紙 | 発泡スチロール | はさみ、ナイフ |
| 学習プリント | 電力計 | VTRカメラ | プロジェクター |
| ダイオード、電球 | スクリーン | 扇風機、風洞実験装置 | |

(4) 過程 (2時間分：配時は2倍にして下さい)

学習活動・内容	準備	指導観：手だて()と評価()	形態	配時
1 各自で設計した羽根形状とその枚数や取り付け角度を発表させ、他者との比較を通して、本時のめあてを確認する。 ・羽根形状・枚数、羽根の取り付け角度 羽根(プロペラ)の形を工夫して、風力発電機をつくらう		羽根の断面形状、長さや枚数とコーンへの取り付け角度を他者と比較し、その違いを明確化することで、各自の工夫を明らかにさせる。	一斉	5
2 風力発電機の製作と発電実験を行う。 (1)羽根とコーンの製作と風力発電機の組立を行う。 ・工作紙と発泡スチロールへのけがきと加工 ・部品の組立 (2)扇風機や風洞実験装置を用いた風力発電機の発電実験を行う。 ・発生電圧の測定		コーンの重心と羽根の取り付け位置を注意させ、回転体としてのバランスを考慮させる。 (以降、羽根形状等という表現は、羽根枚数、取りつけ角度を含む) 羽根形状等によって発生電圧が異なることを気づかせる。 発電の状況を集約させる。	一斉 個人	10 10
3 発生電圧と羽根形状やその取り付け角度の関係を明らかにする。 ・状況の集約と分析 ・再実験		発生電圧と羽根形状等の関係の明確化し、再実験をさせる。 羽根や取り付け角度と発生電圧の関係が明らかにできたか。 最も発生電圧の高い生徒の羽根形状等を示し、その理由を示す。	個人 班 個人	13
4 ダイオード(電球)の点灯実験による発生電力と風洞実験装置の消費電力の関係から効率の存在を明らかにする。 ・点灯実験と電力測定		発光ダイオード等の点灯実験によるその消費電力量と風洞実験装置のそれを比較することで、エネルギー変換効率の存在を示す。 効率の存在を感じ取らせる。	一斉	8
5 本時の学習内容をまとめる。 ・羽形状による発電量の違い ・効率の概念が確立されたか		数人に結果や感想を発表させ、エネルギー変換効率の概念を持たせる。	一斉	4