

このまちの電気を、何でまかなうか — 中学校3年 理科「エネルギー資源の利用」 —

対象 中学校3年（高校の「科学と人間生活」でも使えます）

時間 50分（1単位時間）

置きどころ 第1分野 単元「科学技術と人間」第2節「エネルギー資源の利用」（3時間扱い）の2時間目

使う教材 マインクラフト（教育版／統合版）＋ 無料アドオンエネクラ・エネクラライフ

無料でお使いいただけます。印刷・改変・校内での共有も自由です

1. この時間のねらい

発電のしかたには、それぞれ**出せる量・変わりやすさ・止まる条件**があること。だから「どれが一番いいか」ではなく「何を、どれだけ、どう組み合わせるか」という問いになると気づく。

教科書は、発電方法の長所と短所を表で比べます。この時間はその表を**自分の手で作る**時間です。数字は覚えるものではなく、確かめるものになります。

2. 学習指導要領とのつながり

中学校学習指導要領（平成29年告示）理科 第1分野「科学技術と人間」。教科書では次の位置にあたります。

- 第2節「エネルギー資源の利用」（3時間）— **今後、エネルギー資源をどう利用していけばよいか考える**
- 技術・家庭 技術分野「電気をつくるしくみ」「さまざまな発電方法」とも関連します

3. 使う数字（すべてゲームの中で実際にこの値です）

発電機1つが出せる電気

発電のしかた	出せる電気	家(1,000W)に直すと	変わるところ・止まる条件
太陽光発電機	1,000 W	1 軒	雨の日は 200 W (5分の1)
発展型太陽光発電機	6,000 W	6 軒	同じく雨に弱い
風力発電機	1,200～9,600 W	1.2～9.6 軒	建てる高さで8倍変わる
水力発電機(水車)	最大 450 W	0.45 軒	水の勢いで変わる
原子力発電所(沸騰水型)	320,000 W	320 軒	燃料1つで4分。 廃棄物が5たまと止まる
非常用ディーゼル発電機	160 W	0.16 軒	非常時だけ。ポンプを動かすための備え

数字の出どころ すべてアドオンの設定そのままです。授業中に生徒が画面で読んだ値と、この表は一致します。**1軒=10A契約=1,000W**は実際の電気の契約と同じ換算です。

4. 準備するもの

- 1人1台の端末とマイクラフト、アドオン「エネクラ」(無料) — ukabu.world/enecra
- 大型提示装置
- 「まち」のワールド(家が20～30軒ある状態)。無ければ平地に家を置いた簡単なもので足ります

原子力発電所は**ビルダーブロックで一瞬で建ちます**。手で積む必要はありません。授業では「建てる」より「**建てたあとに何が起きるか**」に時間を使ってください。

5. 展開（50分）

過程	時間	学習活動	教師の指導・援助
つかむ	6分	まちを歩いて、 家が何軒あるか数える 。 ・「20軒ある」 ・「じゃあ20,000W いるのか」 必要な量を黒板に書く。	まず必要量を確定させる。ここが決まらないと比較が始まらない。 数えるところは省かない ——自分で出した数字だから、あとの判断が自分のものになる。

過程	時間	学習活動	教師の指導・援助
問題	4分	学習課題をつかむ。	板書： 20,000Wを、どの発電でまかなうか。理由も言えるようにしよう。
調べる (活動1)	14分	班ごとに発電機を建てて、 1つあたりの出力を画面で読む 。表を自分で埋める。 ・太陽光は1,000W。20枚いる ・原子力は320,000W。 1基でおつりがくる ・水車は450W。44台必要	「原子力だけでいい」という声が必要 ず出る。 そこで止めない 。次の活動でその判断が揺れるようにする。
ゆさぶる (活動2)	12分	2つの出来事を起こして、もう一度考える。 ① 雨を降らせる (太陽光 1,000→200W) ② 原子炉を動かし続ける (廃棄物が5たまって 停止 する。止めたあとも冷やし続ける必要がある)	①は /weather rain、戻すのは /weather clear。 ②は燃料を入れて放っておけば起きる。 止まった瞬間、まちのあかりが消えるのを全員で見る。
考える	9分	組み合わせを考えて、班で1つ決める。 ・「原子力+太陽光。雨の日は原子力が支える」 ・「風力を高い所に建てる。でも8倍変わるのは不安」 ・「廃棄物の行き先を先に決めておかないと止まる」	正解は出さない。「 なぜそれを選んだか 」を必ず言わせる。 「1つで足りる」から「組み合わせる」へ、判断が動いたことを取り上げる。
まとめる	5分	分かったことを書く。 ・発電のしかたには、量・変わりやすさ・止まる条件がある ・1つだけに頼ると、その弱点がまちごと止める ・だから組み合わせて使っている	板書： エネルギー資源を選ぶとは、長所を選ぶことではなく、短所をどう補い合わせるかを決めること。

発展(時間があれば)：使い終えた燃料はどこへ行くのか。エネクラでは再処理工場まで作ってあります。「出したものの行き先まで含めて考える」ところまで進められます。

6. 評価

観点	評価規準
知識・技能	発電方法ごとに出力・変動・停止条件が異なることを、具体的な数値をもとに理解している。
思考・判断・表現	必要量に対して発電方法を選び、その理由を出力・変動・停止条件の3つの面から説明している。
主体的に学習に取り組む態度	自分の選択を、条件が変わったときに見直そうとしている。

7. この授業で気をつけていること

エネクラは、うまくいくところだけを作っていません。原子力は廃棄物が溜まれば止まり、止めたあとも冷やし続ける必要があり、非常時の備えも要ります。太陽光は雨で5分の1になります。

どの発電を推すことも、否定することもしません。**教材の中身の決定権は当社が持っています**ので、特定の立場に寄せた改変は行いません。賛否のあるテーマは、両方の立場を体験できる形で扱います。

8. うまくいかないときは

- **原子力が動かない** 燃料を装填し、主制御盤で起動すると制御棒が抜けます。水位が下がると自動で止まります。
- **タービンが回らない** 主蒸気管が炉とタービンをつないでいるか見てください。1か所でも切れていると蒸気が届きません。
- **発電しているのにあかりがつかない** ケーブルが途中で切れています。切れている所を探すこと自体が学習になります。
- それでも動かないときは hello@ukabu.world までご連絡ください。

エネクラ | マインクラフトのエネルギー教育教材

UKABU株式会社 福井県敦賀市山泉45-2-9 hello@ukabu.world

本指導案および当社の制作物は、公式の Minecraft 製品・サービスではなく、Mojang Synergies AB および Microsoft Corporation が承認・関与するものではありません。Minecraft® は Mojang Synergies AB (Microsoft) の商標です。