

環境学習プログラム 区分5 エネルギーや温暖化について

プログラム名	5.1 電球から見た省エネルギー(節電)のお手軽試算
学習のねらい	<p>①電圧(V、ボルト)、電流(A、アンペア)、消費電力(kW、キロワット)、電力量(kWh、キロワット時)などの電気の基礎量を身につける。それぞれの量には単位があることを学ぶ。特に、電力と電力量の違いを明確に理解する。</p> <p>②電球の種類について、それぞれの電球の購入価格、性能表示(消費電力(W、ワット)、寿命(h、アワー)、全光束(lm、ルーメン))を調べ、節電に最もふさわしいものを評価するにはどうすればよいかを考える。</p> <p>③単位計算が中学一年で学ぶ文字式の計算として理解できることを示す。例として、60Wの電球を100時間使用したら、消費電力量は$60(W) \times 100(h) = 6000(Wh) = 6(kWh)$となること。</p> <p>④総エネルギー量(kWh)での比較から節電効果が高いもの低いものは何かを求めよう。その結果から、効果が最も高いものは最も低いものに比べ、何割削減できるかを計算する。</p> <p>⑤消費者の支払う総費用の計算を行うにはどうすればよいかを考える。費用が最も高くつくものと低くつくものが何であるかを見てみよう。果たしてLED球であるのか？</p>
主な対象者	一般市民(家庭から商店・工場における省エネ・経費削減を目指す方々、中学生以上の夏休みの宿題用)
準備するもの	LED電球1個、電球型蛍光灯1個、シリカ(白熱)電球1個。電球を購入する際には光源の明るさである光束(lm)の大きさを同一にする。例えば810(lm)に統一する。
学習のながれ	<p>①購入した電球の基本データを表(別紙参考)にする。できれば表計算ソフトを利用するとよい。</p> <p>②表の中で寿命が最大のものに注目する。例ではLED球の40,000(h)が最大。次にこの40,000(h)使用した時のそれぞれの消費電力量(kWh)を求める。計算は、定格消費電力(W)に40,000(h)を乗ずることにより求まる。これから、消費電力量(エネルギー量)の比を最大消費電球(シリカ電球)を1として求める。この数値が節電効率を表現する。</p> <p>③単位電力料金を、例えば25(円/kWh)として40,000(h)使用した時の電力料金を計算する。次に、40,000(h)使用するための電球型蛍光灯、シリカ電球の個数を定格寿命から求め、電球購入費用を計算する。</p> <p>④40,000時間での消費者の総支払費用=電力料金+電球購入費用</p> <p>⑤総支払い費用から見た、経費削減効果が高いもの低いものを経費最大のものを1として計算する。</p>
結果について考える	<p>①経費削減効果と、省エネルギー効果の比較を行うことにより、それらの順位が一致するかを見てみよう。もし食い違う場合には、あなたならどちらを優先するかを問うてみよう。地球にやさしいことと、消費者の負担コストが一致するかを見てみよう。</p> <p>②一つの電球の寿命期間におけるエネルギー使用量のみで議論することに意味があるのか？LCA(ライフサイクルアセスメント、原料から製品を作りそれが使用により寿命が尽き、さらに最終処分されるまでに要する総エネルギーコストを評価する仕組み)を考えると、どうなるか？</p> <p>③LED球は高価なので、一度に負担する費用は、家庭と大量に必要とする商店・企業とでは、大きな差がある。シリカ電球は切れる度に交換するため補修費として見られるが、一斉にLED球に交換する場合には、設備と考えられる可能性が高く節税面(減価償却)での利点も考えられる。このことも調べてみるとよい。</p>
興味がわいたら	<p>①LED球は、価格が一年間でかなり値崩れしてきている。商品価格も、メーカー、販売店により大きな差がある。LED、電球型蛍光灯も1種ならず何種類かを比較検討することも必要である。また、同じ光束表示でも光の広がり具合で、照度(lx、ルクス)が異なる。照度計で実際に測ってみよう。</p> <p>②エコ自動車といわれる、HV車についてのLCAも考えてみよう。消費者は、燃費のみから省エネ車と思うかもしれない。しかし、HV車を作る過程に要するエネルギー、バッテリーの寿命による交換、最終処分に要するエネルギーのすべてをエネルギー換算しなければ、真の省エネルギー車ということではできないのではないだろうか？</p>
所要時間	計算する量の理解、表完成、考察・議論にそれぞれ30分程度の、計90分。
学習の会場	学校や公民館など。
プログラムをやるときに気をつけなければならない点	とくに無し。決めつけた姿勢で臨まないこと。環境問題は、奥が深いので軽々にはモノが言えない。いろんな視点から議論しなければならない。例えば、電球から出る紫外線や電磁波の健康影響やちらつきへの眼への影響など。
参考となる情報	山口県環境教育学会誌「くらす」2011年号、山口県立大学生生活科学部環境物理学研究室卒業研究2010年/2011年
プログラム提供者	山口県立大学共通教育機構 教授 新谷明雲 083-928-5445 shintani@yamaguchi-pu.ac.jp
備考	プログラム提供者に連絡先のあるものは相談に乗っていただけますが、まず、まちなか環境学習館に連絡して下さい。