

水蓄熱による暖房補助器具

A2201414 小又 桃子

研究の目的

現代において製品をデザインする際には環境に配慮しなければならない。それほど環境問題と製品は関わりがある。環境問題の中でも特に言われるのが二酸化炭素の排出である。電力を作る際、火力発電により排出される二酸化炭素は、温暖化などを引き起こし、さらに温暖化は海面上昇など他の問題をも引き起こすことにつながる。そこで日本の二酸化炭素削減で期待されるのが家庭からの二酸化炭素排出である。家庭部門からの排出量は、減少傾向にある部門が多い中、増加傾向にある。ここを減らす方法を模索することで環境問題への解決に取り組む。

家庭からの二酸化炭素排出の内訳をみると、電気からの排出が約半分を占め、加熱・冷却機器の電力消費が大きい。その中でもエアコンは、出荷台数の増加や夏場のピーク時に電力消費の半分以上を占める。このことからエアコンが消費している電力を抑えることを目的とし、この方法について研究する。

方法

現状把握・分析 — インターネット・文献調査 — 実験 — モデル 左図のように作業を進めた。

実験結果

太陽エネルギーを利用した集熱による水温の変化、放熱による水温の変化と室温の変化について実験を行った。実験では、身近で実験のしやすいペットボトルを使用し、温度の計測には CENTER 309 を使用した。各調査の概要を表 1 に示す。

表 1 調査概要

日付	調査内容
11月24日	蓄熱(水量による変化)
11月30日	蓄熱(集熱材による変化)
12月14日	放熱
12月15日	蓄熱(集熱材による変化)
12月16日	放熱(水量による変化)
12月16日	蓄熱(水量による変化)
12月17日	外気温
12月21日	蓄熱(集熱による変化)
1月17日	放熱
1月18日	放熱(温水器)
1月18日	蓄熱(温水器)
1月18日	外気温(高さによる変化)
1月19日	蓄熱(置き方による変化)

結果と考察

1. 蓄熱

蓄熱についての実験は、すべて晴れの日に行った。

水量については 2000ml と 500ml で実験を行った結果、どちらも同じ形の温度変化のグラフになるが、水量の多い方が温度の上昇、下降ともに遅い。

より効果的に水の温度を上げるために集熱材を使用し 2000ml のペットボトルで実験を行った。集熱材は黒色の袋と厚紙の二種類で実験を行った結果、黒色の袋を使用したものが最も温度が高くなった。これは袋のほうは薄く、ペットボトルに太陽光が届きやすかった為だと考えられる。

さらに、黒色の袋の枚数で水温に変化を見られるか実験を行ったところ、さほど差は見られなかった。集熱材を使用したものとそうでないものを比較すると、最小で 3.7 度、最大で 9.1 度、集熱材を使用したものの温度が高くなった。

図1 水量による温度変化

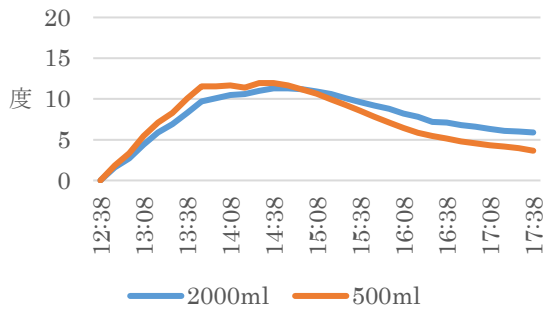
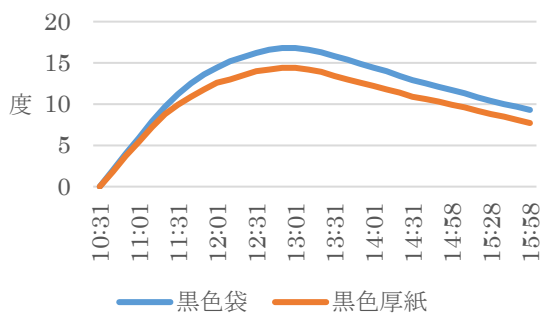


図2 集熱材による温度変化



2. 放熱

放熱ついての実験はペットボトル内の水の温度を40度前後にして、そこから温度下降を見るものである。

外気温との差が大きいほど温度の下降が速く、外気温に近づくほどなだらかに下降する。部屋の大きさ、体積が大きいほど早く温度が下降した。

材質による温度変化を見るために、2000mlのペットボトルの一面(背面)にそれぞれ5mmのボード、桐、段ボールを貼り、10分ごとに一時間計測し、温度変化を見た。

成果物(完成作品)

太陽エネルギーまたは風呂の残り湯を活用した、蓄熱暖房補助器具。

考察

水蓄熱を利用した暖房器具で部屋全体を暖めることは大きさ重さなどを考慮すると難しい。エアコンなどの暖房器具と兼ねて使用することで効果が期待できる。

背面に桐の板材を貼ったものが一番温度が下がり、ボードを貼ったものが温度が下がりにくかった。

放熱面積による温度変化を見るために、2000mlのペットボトルの三面(背面、左右の側面)に段ボールを貼ったものと、一面(背面)に貼ったものを10分ごとに一時間計測し、温度変化を見た。

三面に貼ったもののほうがゆっくりと下降し、一面貼ったものと比べると最大で2.8度高かった。

表3 一時間後の温度変化

ボード	桐	段ボール
-6.9	-7.4	-7.3

3. 外気温

これらの実験結果をもとに蓄熱を利用した暖房器具のデザインをする。暖房器具を使用する前の外気温を計測し使用ごとの変化を見るために計測を行った。

自宅廊下で計測を行った。測定の高さは立位時の腹部にあたる110cmと、足元の温度計測のために40cmの高さで計測を行った。

自宅廊下に暖房はないため温度変化はあまり見られなかった。高さでの温度差は110cmほうが約0.2度平均外気温が高い結果となった。放熱実験の際にも110cmのほうが温度が高いことから高さで温度差が出るのがわかる。

表4 自宅廊下平均外気温

日付	110cm	40cm
12月17日	11.29度	-
1月18日	10.92度	10.73度