

# 暖房器具の組み合わせによるエネルギー消費量と人間の快適性に関する研究

1003307 外口 貴美子

指導教員 成田 健一

**1. はじめに** 暖房器具単体ではエネルギー消費量と快適性の関係は明らかにされているが、暖房器具を組み合わせることによってより快適で省エネルギーな暖房方法が実現できる可能性がある。そこで、広く使われているこたつとエアコンを同時に使用した時のエネルギー消費量と快適性の関係について被験者実験を行った。

**2. 実験方法** エアコンとこたつを使い、エネルギー消費量と各部の温度(図1参照)、湿度を測定し、被験者に温冷感(全身・上半身・下半身)・快適性・満足度の評価をしてもらった。実験はつくば市(独)建築研究所の3階建てRC造集合住宅実験棟2階の一室にて行った。この住戸はチャンバーで外気温を調整することができ、冬期を想定して外気温 5°C・湿度 40%に保った。設定温度を表1、タイムスケジュールを表2、実験条件を表3、被験者については表4に示す。アンケートの申告内容は図2の尺度で申告してもらった。実験は、温度を設定温度に固定した場合(Aパターン)と、被験者の快適な温度に調整しながらの場合(Bパターン)の2種類で行った。

モード	こたつ	エアコン	空気温
1	64°C	-	18°C
2	58°C	20°C	20°C
3	52°C	22°C	22°C
4	47°C	24°C	24°C
5	-	26°C	26°C

時間(分)	スケジュール
-30	前室入室
-5	前室申告
0	実験室入室
10	第1回申告
20	第2回申告
30	第3回申告

温度条件	Aパターン	Bパターン
設定温度	被験者の快適な温度に固定	被験者の快適な温度
日数	各5日	
実験時間	各5モード(30分)	
湿度	ほぼ40%	

	男	女
被験者	9人	7人
	20代	20-30代
衣服	スウェット上下 黒の靴下	
実験中	読書など軽い作業	

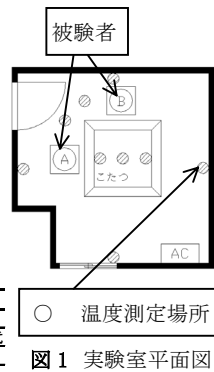


図1 実験室平面図

**3. 実験結果 (アンケート申告結果)** 図3にアンケート申告結果を示す。Aパターン(上段)では、モード3が一番よい評価を受けている。また、こたつが使用されている場合、温冷感(暑さ)は上半身<全身<下半身となっている。快適性と満足度の変化パターンは似た傾向にある。Bパターン(下段)では、被験者が快適な温度を選択したため、快適性・満足度もAパターンより良い結果が出ている。

**(温度調整結果)** 図4に空気温とこたつ内の温度変化、図5にその関係図を示す。空気温は快適に変えてもらったが、さほど大きな変化はない。また、空気温とこたつ温の最終温度を散布図で表し、近似曲線を追加するとほぼ二次曲線になった。

**(エネルギー消費量)** 図6にこたつとエアコンを合わせたエネルギー消費量を示す。Bパターンの場合、エアコンを使ったモード(2~5)全てが同じ位になった。

**4. まとめ** こたつ・エアコン単体で使用した時より、同時に使用した方が快適性・満足度も良い結果が出ている。全身の温冷感は、ほぼ上半身+下半身の温冷感になっている。空気温とこたつ内の最終温度の温度関係は、二次曲線的になった。また、トータルのエネルギー消費量は、温度を調整することによって、同じレベルに集まってしまう。

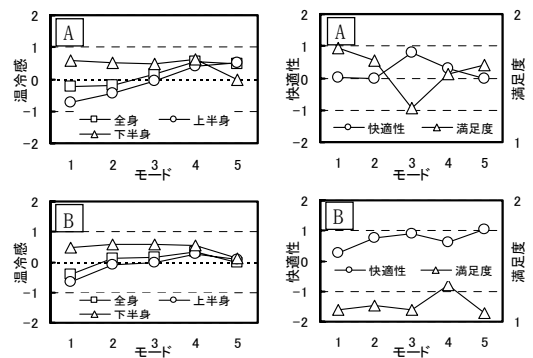


図3 アンケート申告結果 A・B

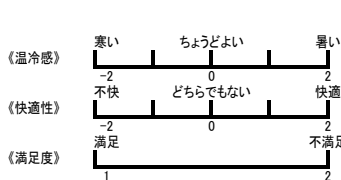


図2 アンケート申告値



図7 実験風景(最右は着衣)

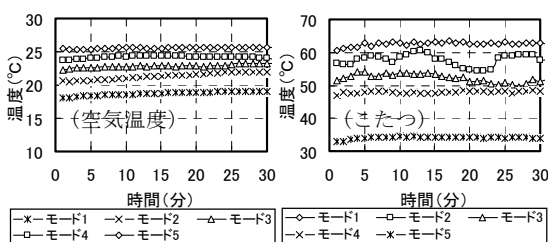


図4 空気・こたつ内温度 (Bパターン)

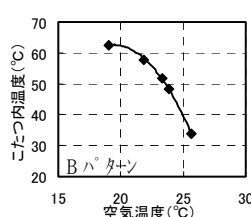


図5 最終温度の散布図

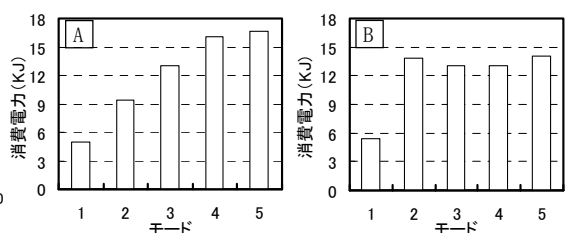


図6 エネルギー消費量(積算最終値) A・B