

カーテンの保温効果の検討

大野庸子

Effect of Keeping Warmth of Curtains

Tsuneko OONO

緒言

安全で能率的な住生活を営むための条件の一つとして室内気候があげられるが、これの重要な要素として室内温度がある。室内の自然温度は建物によって外界の温度および日射等が緩和されて形成されるものであり、従って建物の構造、材料および形態等によって緩和作用には相違が生ずる。そこで外壁の建築材料として広く利用されているが、熱貫流率が高く保温上は不利な材料である窓ガラスの部分をカーテンで覆うことによって冬期における保温効果がどのように得られるかを知り保温上有効なカーテンの利用の仕方を考察することを目的として室内温度を観測し検討した。

研究方法

観測は普通に生活をしている状態の住宅内で行った。

対象住宅：軽量鉄骨系プレハブ住宅、自宅。

所在地：名古屋市天白区天白町植田山。

測定期間：昭和50年1月28日～2月18日。

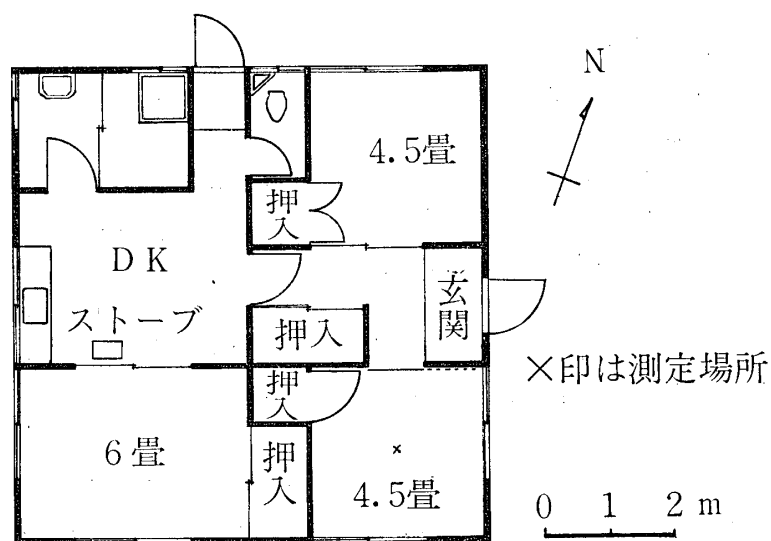


図1 被験住宅平面図

図1の如き平面の住宅で昭和44年に建築された。構造は前述の通りで屋根はトタン葺き、小屋裏に厚さ15mmの木質繊維板、天井裏に5mmのプラスチック・フォームの断熱材、外壁にも23

mmの同質断熱材を入れた厚さ90mmのパネルで構成されている。窓は南側の室には各2個所、その他の室には各1個所あり建具は全部アルミサッシで気密性は高く採光もよい。測定をした室は南東に位置する4.5畳(7.5m²)の和室で窓は南側に巾168cm×高さ133cm(2.2m²)、東側に巾168cm×高さ103cm(1.7m²)の2個所にあり室の外壁面積の31%、床面積の52%に当たる。

測定方法：測温には三栄測器のサーミスターサーモユニットM7型(一点測定用)、自記記録にはテスターレコーダー8C12型を使用した。測定位置は図1に示したように室の中央部の床上120cmに感熱部を宙吊にした。冬期であったが、この室内では暖房をせず昼間の使用も避けた。しかし夜間は寝室として小学生が使用したので北側出入口の引戸は測定期間中は終日開け放しておいた。また住宅内の室温変動要因を少なくするためにダイニングキッチンに置いた石油ストーブは測定期間中燃焼し続けたが他による暖房は用いなかった。

窓ガラスを覆うカーテンは二重吊りで外側はレース、内側は厚地の合成繊維でありいずれも新品を使用した。面積、重量等は表1に示す通りである。

表1 使用カーテンについて

面積		面積および重量		材質		色
		(140cm×163cm)×2枚	(140cm×138cm)×2枚	地・柄		
重量	厚地	1740g	1520g	アクリル・レーヨン		金茶
	レース地	290g	260g	テトロン・レーヨン		白

これらのカーテンを午後5時に閉めて翌朝午前7時に開けた場合、午後6時に閉めて翌朝午前7時に開けた場合およびそれらと対比するためにカーテンを開放したままの場合の3通りの状態について測定をした。

観測結果および考察

1月28日より2月18日までの観測期間中、外気温が定型的な変動を示す晴天日の記録17例についてデータの分析をした。外気温は名古屋地方気象台観測課の公簿「地上気象観測 月原簿昭和50年」のデータによる。

図2は1月28日～2月2日までの晴天4例およびそれに近似した変動を示している曇天1例のカーテンを開放状態にした場合の室温変動を外気温のそれと比較したものである。

各測定日とも6時頃が最低室温を記録し、最高室温は12時から18時頃までにわたって出現しているが最も頻度の高いのは14時頃である。またこれらの室温を外気温と比較すると最低室温は外気温の最低と最高室温は晴天時にはほぼ外気温の最高と出現時刻が一致している。曇天時には最高気温のみが約2時間の遅れを記録し、外気温との温度差も晴天時より小さくなっている。

図3は2月3日～13日までの前述と同様の天候状態においてカーテンを17時に閉鎖し翌朝7時に開放した場合の6例の変動曲線を記録したものであるが、図2と同じく最低室温はいずれも6時に外気温のそれと同時に現れており、最高室温についても出現時刻はほぼ同じである。

図4は2月8日～19日までのカーテンを18時に閉鎖し翌朝7時に開放した時の6例についての記録である。これも前2者と同様の傾向が見られ、全般的に外気温の変動に伴って室温もほとんど平行状態で変化している。このことから被験室の構造は外界の気象条件を伝達し易い

即ち保温性に乏しいものであることが判る。

表2はカーテンの保温効果を知るために、カーテンを開放したままで夜を過ごした場合、17

表2 18時～6時区間におけるカーテン使用状況別室温上昇率

カーテン 使用状況	測定月日	外気温較差℃	室温較差℃	室温上昇率
開 放	1月28日～29日	3.7	5.9	1.59
	29～30	2.2	3.8	1.73
	30～31	5.2	6.1	1.17
	31～2月1日	6.2	7.4	1.19
	1～2	3.5	4.2	1.20
	平均	4.2	5.5	1.38
17 時 閉 鎖	2月3日～4日	4.5	5.0	1.11
	5～6	5.1	5.5	1.08
	9～10	4.0	4.9	1.23
	10～11	4.7	5.9	1.26
	11～12	4.9	6.7	1.37
	12～13	5.9	6.0	1.02
	平均	4.9	5.7	1.18
18 時 閉 鎖	2月8日～9	3.9	5.2	1.33
	13～14	5.6	6.7	1.20
	14～15	3.6	4.0	1.11
	15～16	4.6	5.6	1.22
	16～17	4.5	5.7	1.27
	17～18	4.4	6.1	1.39
	平均	4.4	5.6	1.25

時または18時に閉鎖して翌朝7時に開けた場合の3通りについて、18時より6時までの区間内における外気温較差と室内気温較差を示したもので両者の関係を検討することによって効果の判断ができると考えたからである。これは「一般的にいて室温変動率の小さな家屋においては外気温日較差に対して室温日較差は小さくなる。従って保温性の指標として外気温日較差に対する室内気温日較差の割合を算定しこれの大小によって判断することができる」とする花岡利昌氏の理論を応用したものである。

$$\text{室温上昇率} = \frac{\text{室内気温日較差}}{\text{外気温日較差}} \dots\dots(1)$$

$$18\text{時より6時までの室温上昇率} = \frac{\text{該当区間内室内気温較差}}{\text{該当区間内外気温較差}} \dots\dots(2)$$

$$= \frac{\text{該当区間内(極大室温-極小室温)}}{\text{該当区間内(極大外気温-極小外気温)}} \dots\dots(3)$$

即ち氏のいわれる(1)式に(2)式の内容も当てはまると考え(3)式に示すような算定をして該当区間内の室温上昇率を比較した。

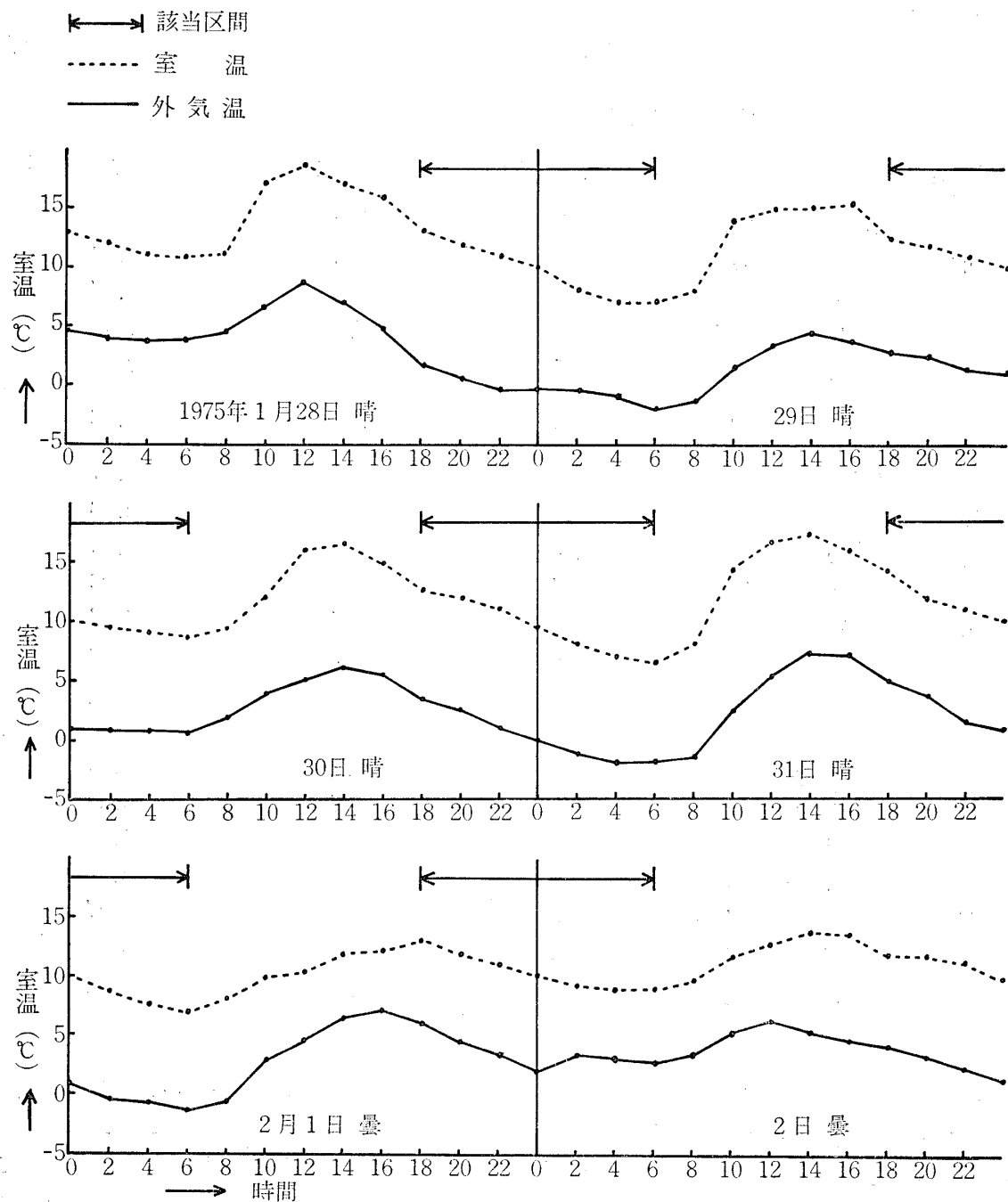


図2 カーテン開放時の室温変動曲線

これらの結果から室温上昇率の平均が最も高い値を示すのはカーテンを開放したままの場合で1.38, 次が18時に閉めた場合の1.25, 最低は17時に閉めた場合で1.18となり当然のことながらガラス面を露出しておくよりカーテンで覆った方が室の保温性は大きい。また18時に閉鎖した時より17時に閉鎖した時の方が小なる値であるのは日没との関係が考えられる。床面積に対してガラス面積が大きい場合は特に日射量の変化の影響を直ちに受け易いので閉鎖時刻が日没に接近している方が保温性が大となっているものと判断される。名古屋の1月下旬の日没は大体17時10分頃、2月中旬は17時30分頃である。3者の比較においては予測した通りの結果となったが全般的に言えばいずれの場合も室温上昇率は1以上となり外気温較差を上回る室温較差

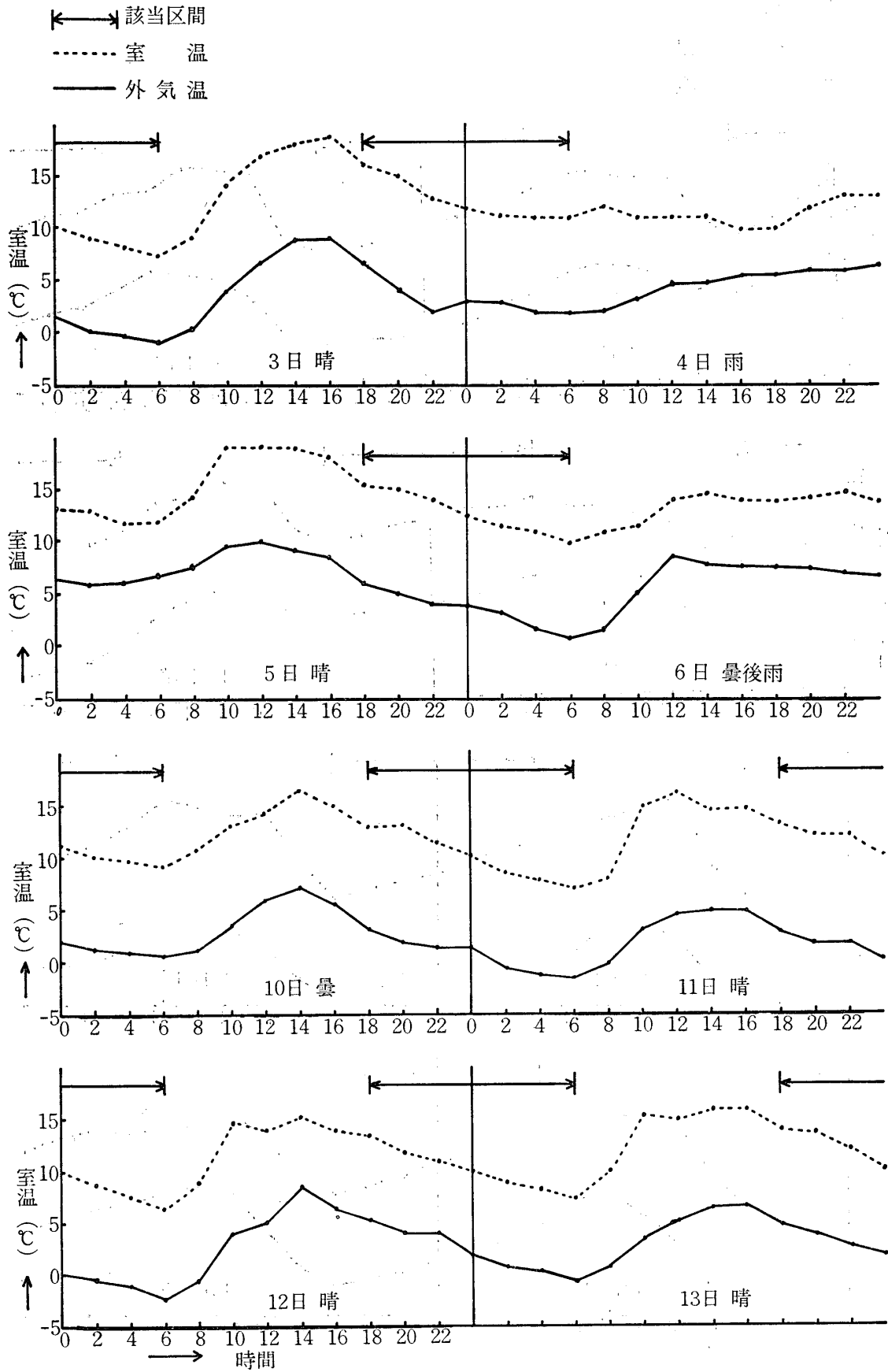


図3. カーテン17時閉鎖時の室温変動曲線

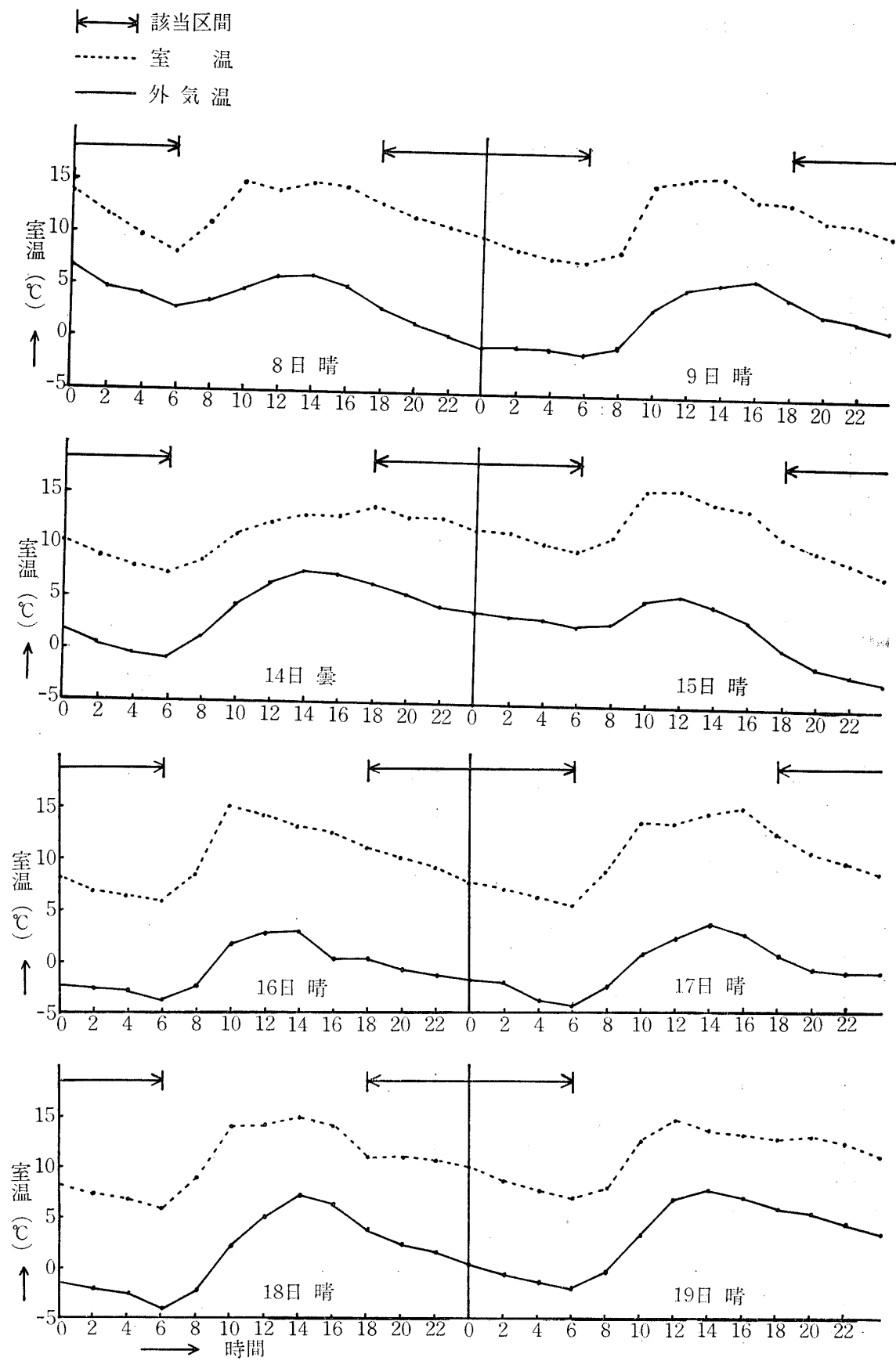


図4 カーテン18時閉鎖時の室温変動曲線

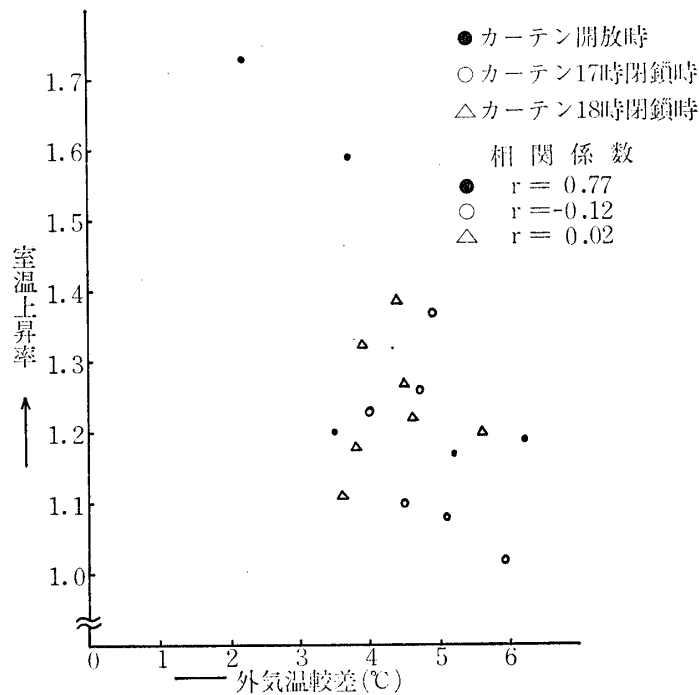


図5 18時～6時区間内室温上昇率外気温較差相関図

であることは、この室の保温性が小さいことを示している。

図5は室温上昇率と外気温較差との相関を表したもので、これも室の平均的な保温性を示す指標と考えられる。カーテンの有無による該当区間内外気温較差と該当区間内室温較差の間には有意差は認められなかったが相関係数はカーテン開放時が0.77で相関性が高いことがわかる。つまり外気温の変動に伴って室温も変動し易い状態であるといえる。17時および18時に閉鎖した場合、つまりカーテンを閉鎖した場合は-0.12および0.02と殆ど相関性は認められずこれによってカーテンの室内気候緩和作用即ち保温効果ありと判断してよいと考えられる。また強いて言えば17時閉鎖の場合は僅少ではあるが負の相関を示しており外気温較差が大きくなると、室温上昇率は低下する、つまり室温較差への影響が少ないことを意味しやはりカーテンの保温効果を示すと同時に閉鎖時刻の影響もあるのではないかと考えられる。

要 約

- 1) 名古屋市内に建築された軽量鉄骨系プレハブ住宅の1室で冬期における窓用2重カーテンの保温効果を検討した。
- 2) 室は南東に位置する4.5畳の和室、窓は東側および南側にあり窓面積の合計は床面積の約52%に当たる。
- 3) 室は平常の生活状態のまま供試し、カーテンの使用状態を、開放したままの場合、17時および18時に閉鎖して翌朝7時に開放した場合の3通りについて1点式サーミスター自記温度計で観測した。
- 4) その結果から18時～6時区間内の室温上昇率を求め更にそれと同区間内外気温較差との相関関係を検討したところ、カーテン開放時と室温上昇率には相関が認められ、外気温変動に伴って室温も変動し易い状態であること、閉鎖時は殆ど相関が認められない、即ち室温は変動

しにくい状態であり，強いて言えば17時閉鎖の場合は僅少ではあるが逆相関を示す。

5) 以上のことから冬期のカーテン使用による室内の保温効果は明らかに認められ，日没に接近した時刻に閉鎖するのがより効果的であると判断される。

参考・引用文献

- 1) 花岡利昌他：民家の微気候学的研究，家政学研究，Vol.15 No.1, 29, p.45, 47 (1968)
- 2) 名古屋地方気象台：地上気象観測 月原簿，1975，1月，2月 (1975)