

# 板戸硝子戸障子襖ニヨル保温ノ比較

岡山醫科大學衛生學教室（主任緒方教授）

井 上 達

## 目 次

第1章 緒 言	第4章 實驗成績及ビ考案
第2章 實驗ノ目的並ニ文獻ノ大要	第5章 結 論
第3章 實驗方法並ニ實驗材料	

## 第1章 緒 言

日本建具板戸襖硝子戸障子等ニ關シテハ或ハ其ノ通氣性上ヨリ或ハ熱傳導性上ヨリ之等ヲ攻究セルモノ尠カラザルモ熱衛生學的ニ之等ヲ檢セルモノ極メテ僅少ナリ。之余ガ本研究ヲ試ミタル所以ナリ。

## 第2章 實驗ノ目的並ニ文獻ノ大要

### 1. 日本建具板戸硝子戸障子襖等ノ保温作用ヲ比較セントス。

日本建具ノ保温作用ニ關スル文獻ヲ見ルニ河石<sup>1)</sup>氏ハ障子紙ノ保温通氣性等ヲ檢シ美濃紙ノ保温力ハ第1時間ノ終リニハ25.1%, 第2時間23.3%ニシテ硝子トノ比較ニハ第1時間ノ終リニハ4.3%, 硝子ノ方優レルモ第2時間ノ終リハ零ナリ(無風時)ト云ヒ上野<sup>2)</sup>氏ハ硝子ト障子ノ保温力ヲ比較シ硝子ハ紙ヨリモ放熱量小ナリ, ソハ傳導度ノ相違ニヨリ失ハルル熱量ヨリ換氣ノ相違ニヨリ失ハルル熱量ノ大ナルニ依ルト云ヘリ。

又通氣性ニ就テハ河石, 大井<sup>3)</sup>, 富士<sup>4)</sup>, 野村<sup>5)</sup>其ノ他ノ實驗アリ, 何レモ障子, 襖, 戸, 硝子ノ順序ニ通氣性ノ減少スルヲ述ベタリ。

### 2. 熱遮斷物ヲ隔壁ノ内外何レニ置クヲ最モ熱經濟トナスヤ, 殊ニ「カーテン」ヲ遮斷體トナシタル時ニハ如何。

是レ余ノ究ントスル第2ノ目的ニシテ, 此ノ方面ノ研究トシテハFlügge氏並ニ其ノ門下ノKorff-Petersen<sup>6), 7)</sup>, Liese<sup>8)</sup>, Nuck<sup>9)</sup>等ノ詳細ナル實驗アリ。又我が國ニ於テハ緒方<sup>10)</sup>教授並ニ景山<sup>11)</sup>氏ノ實驗アリテ, 共ニ内遮斷ノ外遮斷ニ比シ遙カニ熱經濟ナル事ヲトケリ。余ハ「カーテン」(天竺木綿)ノ如キ菲薄ナル布ニ就テハ如何ナル成果ヲ見ルヤニ就キ實驗ヲ試ミタリ。

### 3. 急速加熱法(強加熱法)即チ熱源ヲシテ全力ヲ舉ゲテ加熱シタル場合ト一定ノ餘力ヲ殘シ徐々ニ加熱スル緩徐加熱法(弱加熱法)ト何レガ熱經濟ナルヤ。

コノ2法ノ優劣ニ就テハ既ニ緒方<sup>10)</sup>教授並ニ景山<sup>11)</sup>氏ノ實驗アリテ強加熱法ノ優レルト說ケルモ氏等ハ何レモ内側ニ砂ヲ充填セル鐵板ノ壁ニ就テノ實驗ナレバ直チニ以テ戸障子ノ如キ日本建具ニ適合スルヤ否

ヤハ疑ヒナキ能ハズ。日本ノ建具ニ於テモ同様ノ結果ヲ得ルヤ否ヤ是レ余ノ試ミントスル所ナリ。

#### 4. 板戸硝子戸障子襖等ノ熱線透過度。

之等ノ日本建具ハ其ノ材料多様ニシテ又其ノ製作方法モ人ニヨリテ異リテ一ヲ以テ總テヲ準シ得ザル事勿論ナレドモ、其ノ大様ハ窺知シ得ベシ。余ハ上記ノ實驗ニ使用セル各建具ノ材料其ノ物ニ就キ各々ノ熱線透過度ヲ檢シヨレヲ比較セントス。

熱線透過性ニ就テハ高梨<sup>12)</sup>ハ窓硝子ハ36%、磨リ硝子ハ32%、美濃紙ハ22%ト云ヒ江田<sup>13)</sup>氏ハ障子紙ハ其ノ種類新舊ヲ不問大略同程度ノ透過性ヲ示シ中等度ノ熱線透過性ヲ示ス布ヨリ優ル。硝子ハ半透明硝子ハ些カ劣レルモ透過性ハ概シテ大ナリト云ヘリ。戸及ビ襖ニ就テノ實驗アルヲ見ズ。

### 第 3 章 實驗方法竝ニ實驗材料

#### 實驗裝置

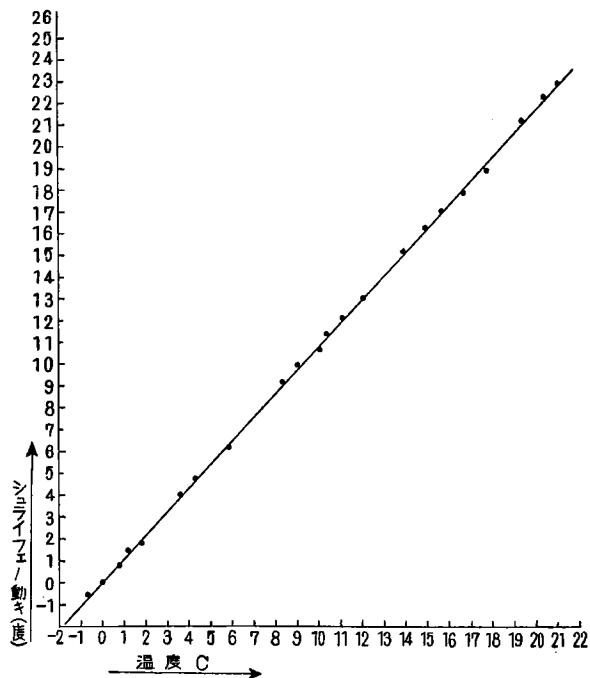
實驗ニ使用シタル實驗室ハ1立方メートルノ木製ノ箱ニシテ各側壁内ニハ細砂(Knopノ2mmノ楕ニテフルヒ大約一定セル大サノ砂ヲ集メコレヲ一度燒キ完全ニ水分ヲ除キタルモノ)ヲ充填セルモノニシテ其ノ1側面ヲ研究用壁トシテ使用セリ。即チ研究用側面ニハ戸障子等ヲ嵌入セシムル様ニ溝ヲ作レル木製ノ「ワク」ヲハメ込ミオキ、戸、障子ヲソレニ嵌込ミ研究セリ。而シテ其ノ木製ノ「ワク」ノ溝ノ内外及ビ障子トノ接面ニハ羅紗ヲ厚ク張りテ間隙ヨリノ熱ノ逃散ヲ防ギタリ。

研究用建具ノ各部ノ溫度及ビ内外室溫ノ測定ニハ總テ熱電堆ヲ應用セリ。即チ銅線ト「コンスタンタン」ヲ「ハンダ」附セル銲接部ノ一方ヲ知ラントスル建具ノ測定部ニ接着セシメ、他方ハ油槽中ニ置キ此ノ兩端ノ溫差ニヨリテ生ズル熱電流ノ大サヲ Michau ノ Schleifengalvanometer ニテ測定セリ。

溫度測定部ハ各建具ノ内外兩側ニ於テ斜ニ對角線上ニ上中下ノ3箇所ヲ求メ其ノ平均溫度ヲ測定セリ。尙ホ其ノ他「カーテン」及ビ實驗箱内外ノ溫度モ之ト同様3箇所ノ平均溫度ヲ測定セリ。

而シテ Schleifengalvanometer ノ Schleife ノ動キヨリ溫度ニ換算スルニハ既知ノ各溫度ニ對スル Schleife ノ動キヨリ1ツノ換算表ヲ豫メ作製シオキ其ノ表ニヨリコレヲ求メタリ 換算表ハ右圖ノ如シ。

第 1 圖 換 算 表



熱源ハ熱量計算上便宜ナル電氣爐(ウエスチングハウス氏暖房)ヲ使用シ加フル電流ハ Ampermeter 並ニ Voltmeter ニヨリ抵抗器ニテ始終調節シ常ニ一定ノ電流ヲ送ル様ニ注意セリ。而シテ其ノ總使用電氣量ハ同時ニ連結セル Wuttmeter ニヨリ之ヲ求メタリ。

加熱法ハ 90 Volt, 3.3 Amp. ノ強加熱法ト 77 Volt, 2.5 Amp. ノ弱加熱法ノ 2 法ヲ行ヒ其ノ何レノ場合ニ於テモ實驗箱内ノ溫度ト作業室ノ溫差ヲ  $14^{\circ}\text{C}$  ニナラシムルマデ加溫ヲ續ケ、ソレニ要スル時間ト熱量ヲ 10 分間毎ニ求メ溫差  $14^{\circ}\text{C}$  ニナリタル後ハ送電ヲ斷チ 30 分—1 時間毎ニ溫度ヲ測定セリ。

輻射線透過性ノ測定ハ Cobet u. Bramigk<sup>14)</sup> 氏ノ熱線測定器ニテ測定セリ(後述)。

各材料ノ厚サ測定ハ Rubner ノ「スフエロメーター」ニ依リタリ。

實驗用建具竝ニ其ノ他ノ材料

1. 4 分杉板戸 實厚 5.283 mm.
2. 硝子戸 硝子實厚 1.604 mm.
3. 襖 下張新聞紙 2 枚 1 枚ノ厚サ 0.064 mm.  
中張洋半紙 1 枚 厚サ 0.056 mm.  
上張烏ノ子模造紙 1 枚 厚サ 0.092 mm.
4. 障子 美濃 4 ツ折 厚サ 0.057 mm.
5. 「カーテン」 白天竺木綿 厚サ 0.490 mm.
6. 磨リ硝子(硝子戸ノ硝子ヲ特ニ磨ラシタルモノ) 厚サ 1.593 mm.

## 第 4 章 實驗成績竝ニ考案

### 第 1 項 強弱兩加法熱ノ比較

一室ヲ或ル暖房裝置ニテ加溫スル方法トシテ急速ニ許ス範圍ノ力ヲ以テ暖メル場合ト一定ノ餘力ヲ殘シ徐々ニ加熱スル場合ノ 2 ツノ方法ヲ想定シ其ノ何レガ熱經濟的ナルヤニ就キ各建具ヲ使用シ其ノ各々ニ就キ強加熱法(90 Volt, 3.3 Amp.), 弱加熱法(77 Volt, 2.5 Amp.) ノ 2 ツノ加熱法ヲ行ヒ比較セルニ次表ノ如クニシテ各建具共ニ強加熱法ノ方遙カニ熱經濟的ナルヲ見ル。

コノ事實ハ緒方、景山兩氏ノ實驗成績ト一致スルモノナリ。

第 1 表

種 類	加 熱 方 法	内外ノ溫差 $14^{\circ}\text{C}$ ニ至ル迄ノ時間 (分)	同右ニ要スル熱量 (カロリー)
板 戸	強 加 熱 法	40 m	47.083 カロリー
	弱 加 熱 法	120 ♫	95.839 ♫
襖	強 加 熱 法	40 ♫	48.995 ♫
	弱 加 熱 法	140 ♫	105.638 ♫

種 類	加 熱 方 法	内外ノ温差 14°C ニ至ル迄ノ時間 (分)	同右ニ要スル熱量 (カロリー)
硝子戸	強 加 熱 法	55 m	63.613 カロリー
	弱 加 熱 法	160 *	122.368 *
障子	強 加 熱 法	70 *	83.7695 *
	弱 加 熱 法	192 *	146.3435 *

即チ表ニ就テ見ルニ作業室ト實驗箱内トノ温差ヲ 14°C ニ至ラシムルニ強加熱法ニ於テハ板戸、襖、硝子戸、障子ハ各々 40 分、40 分、55 分、70 分ニシテソレニ要スル熱量モ各々 47.083「カロリー」、48.995「カロリー」、63.613「カロリー」、83.7695「カロリー」ニ過ギザルニ、弱加熱法ニテハ各々時間ニ於テハ 120 分(3 倍)、140 分(3.5 倍)、160 分(2.9 倍)、192 分(2.7 倍)又熱量ニ於テモ 95.839 (Ca 2 倍)、105.638 (Ca 2.1 倍)、122.368 (Ca 1.9 倍)、146.3435 (Ca 1.7 倍)等多數ノ時間ト多量ノ熱量ヲ要スルヲ見ル。

由是之ヲ觀ルニ人工的ニ冷却セル室ヲ暖メントスル場合ニ暖房裝置ノ如何ヲ問ハズ事情ノ許ス限リハ許ス範圍ノ強力ニ加熱スル方徐々ニ加熱スルヨリモ遙カニ迅速ニ且ツ經濟的ニ其ノ目的ヲ達シ得ル事明カナリ。

猶表ニ就キテ見ルニ其ノ強弱イヅレノ加熱法ニ於テモ其ノ保温力ハ板戸、襖ハ殆ド相等シク硝子戸之ニ次ギ障子最モ劣ルヲ見ル。(第 3 表)

## 第 2 項 熱遮斷體トシテ「カーテン」ヲ使用セル

### 際ニ於ケル内外遮斷法ノ比較

隔壁中ニ熱遮斷體ヲ裝置スル時ハ加熱ニ要スル時間並ニ熱量ノ上ニ甚ダ經濟的ナル事、而シテ又其ノ遮斷體ノ位置ノ如何ニ依リテハ其ノ效果上著シキ差異アル事等ニ就テハ前章文獻ノ條下ニ記セル如ク、多數ノ實驗アリ。然レ共其ノ何レモ室ノ外壁ナル壁ニ就テノ實驗ニシテ未ダ純日本建具ノ戸、障子等ニ就テノ實驗ニ非ズ現在我國ニ於テ此ノ方面ニ於テ最モ緊要ナルハ之等ノ建具ニ如何ナル裝置ヲ施ス事ニヨリ嚴寒ニ耐ヘ得ルヤト云フニアリ而シテイタヅラニ複雑ナル又ハ根本的改造ハ經濟的ニ到底急速ニ行ハルベキモノニ非ズシテ、單ナル將來ノ參考トナルニ過ギザルベシ。即チ簡易ニ行ハレ而モ低廉ナルヲ要ス。之余ノ其ノ最モ簡單ニシテ廉價ナル木綿「カーテン」ヲ實驗對照トナシタル所以ニシテ此ノ單純ナル「カーテン」ナレバ普通一般ノ家庭ニ於テ既ニ實行セル所ニシテ、之ヲ如何ニ使用セバ最モ保温の效果ヲ收メ得ルヤガ即チ本實驗ノ目的ナリ。

即チ前項ト同一ノ建具ノ内側或ハ外側ニ最モ自然的ニ「カーテン」ニ附セル金屬環ヲ建具ノ上方 2—3 cm ノ所ニ張レル針金ニ通シテツリ下グ強或ハ弱加熱法ニテ加溫シ其ノ效果ヲ驗シタルニ表ノ如シ。

第 2 表

種 類	「カーテン」ノ位置	強 加 熱 ノ 場 合		弱 加 熱 ノ 場 合	
		内外温差 14°Cニ 至ル迄ノ時間 (分)	同右ニ要スル熱量 (カロリー)	内外温差 14°Cニ 至ル迄ノ時間 (分)	同右ニ要スル熱量 (カロリー)
板 戸	ナ シ	40 m	47.083 カロリ	120 m	95.839 カロリ
	内 側	37 ♫	44.693 ♫	110 ♫	84.2475 ♫
	外 側	38 ♫	44.0955 ♫	118 ♫	92.971 ♫
襖	ナ シ	40 ♫	48.995 ♫	140 ♫	105.638 ♫
	内 側	40 ♫	49.951 ♫	120 ♫	94.644 ♫
	外 側	45 ♫	53.536 ♫	130 ♫	100.4995 ♫
硝子戸	ナ シ	55 ♫	63.613 ♫	160 ♫	122.368 ♫
	内 側	30 ♫	47.561 ♫	110 ♫	85.323 ♫
	外 側	70 ♫	82.216 ♫	160 ♫	132.563 ♫
障 子	ナ シ	70 ♫	83.7695 ♫	192 ♫	146.3435 ♫
	内 側	44 ♫	52.102 ♫	160 ♫	124.519 ♫
	外 側	58 ♫	68.354 ♫	180 ♫	139.098 ♫

即チ強弱イヅレノ加熱法ノ場合ニ於テモ内側ニ「カーテン」ヲ張レル場合ハ「カーテン」無キ時ニ比シ、各建具共ニ殊ニ硝子戸、障子ニ於テハ著シク時間的ニ又熱量的ニ有利ニ作用スルヲ見ルモ外側ニ張レル場合ハ殆ド其ノ影響ヲ認メ難シ之外側ニ張ル際ハ「カーテン」ト建具トノ間隙ガ直接ニ外氣ト交流セル爲メ殊ニ長時間ニ渡ル加熱ノ際(弱加熱)ニハ「カーテン」ナキ場合ト殆ド同一ノ關係ニ在ルニ由ルベシ。然レ共之ヲ「カーテン」内外、建具内外等ノ各部ニ於ケル溫度ヲ精密ニ檢スル時ハ尙ホ多少ノ保温ノ效果アルハ認メ得ルナリ。(附圖参照)

之ヲ要スル「カーテン」ノ如キ薄キ布ニ於テモ尙ホ Flügge 氏竝ニ其ノ門下ノ諸氏及ビ緒方教授、景山氏等ノ内遮斷ノ外遮斷ニ比シ著シク有利ナリト云フ所説ヲ證明シ得ルナリ。

## 第 3 項 冷 却

各建具ニ就キ實驗箱内外ノ温差 14°Cニ至ラシメタル後送電ヲ斷チ其ノ後 3 時間内ニ下ル實驗箱内ノ溫度ヲ計リ其ノ平のヲ求ムルニ、表ノ如シ。

第 3 表

種 類	「カーテン」ノ位置	送 電 ヲ 斷 チ タル 後 30 分	同 1 時 間 目	同 3 時 間 目
板 戸	ナ シ	8.37°C	10.42°C	12.89°C
	内 側	8.82 ♫	10.52 ♫	12.28 ♫
	外 側	8.53 ♫	10.31 ♫	12.11 ♫
襖	ナ シ	8.65 ♫	10.66 ♫	13.07 ♫
	内 側	8.92 ♫	10.76 ♫	13.05 ♫
	外 側	8.93 ♫	10.89 ♫	12.90 ♫

種 類	「カーテン」ノ位置	送 電 ヲ 断 テ タ ル 後 30 分	同 1 時 間 目	同 3 時 間 目
硝子戸	ナ シ	7.36°C	9.88°C	13.58°C
	内 側	7.85℃	9.80℃	12.40℃
	外 側	5.85℃	9.80℃	13.43℃
障 子	ナ シ	9.90℃	11.80℃	13.60℃
	内 側	9.00℃	10.47℃	12.65℃
	外 側	9.82℃	10.95℃	13.42℃

即チ「カーテン」ナキ場合ニハ硝子戸ト障子ハ又襖、板戸ハ殆ド各々同程度ニ下温セルヲ見ル。  
又「カーテン」ヲ張レル際ニ其ノ影響ヲ見ルニ内側ニ張レル際ハ襖、板戸ニ於テハ殆ド其ノ影  
響ヲ認メザルニ反シ硝子戸竝ニ障子ニ於テハ稍々著シク「カーテン」ノ保温的ニ影響セルヲ認  
ム。

尙ホ「カーテン」ノ外側ニ張レル場合ハ内側ノ場合ニ反シ加温ノ場合ト等シク餘リ其ノ效果ヲ  
認メ難シ。

之ヲ要スルニ板戸、襖ハ加温冷却ノイヅレノ場合ニ於テモ最モヨク保温的ニ作用シ硝子戸ハ  
加温ニ際シテハ障子ニ優レルモ冷却ニ於テハ障子ト優劣ヲ附シ難キヲ見ル。尙ホ之ガ内側ニ  
「カーテン」ヲ引ク時ハ加温冷却ノイヅレノ場合ニ於テモ保温的ニ作用シ殊ニ硝子戸障子ニ於テ  
ハ其ノ作用著シキヲ認ム。即チ此點ヨリ見ル時ハ寢室又ハ病室ノ内側ニ「カーテン」ヲ引ク事ハ  
建具間ノ間隙ヲ塞グノミナラズ建具其ノモノノ保温的效果ヲ高カラシメ室温ノ急激ナル下降ヲ  
防ギ保健上極メテ有用ナル事ナリト信ズ。

#### 第 4 項 杉板、硝子板、障子紙、鳥ノ子模造紙、洋半紙、 新聞紙、天竺木綿等ノ熱線透過性ニ就テ

前項各實驗ニ使用セル建具ノ構成材料竝ニ「カーテン」地ノ熱線透過性ヲ Cobet u. Bramigk  
氏ノ熱線測定器ニヨリ測定セリ。

本検査法竝ニ器械ニ就テハ同僚佐々木<sup>15)</sup>氏ノ論文ニ詳述シアレバ此處ニハ簡單ニ其ノ大要ノ  
ミヲ記セン。輻射線測定器ハ湯槽ト輻射線感受器トヨリ成リ一定ノ温湯ヲ湯槽ニ滿シ輻射源ト  
ナシ湯槽ノ一側壁ニ設ケラレタル放射面ニ被檢材料ヲ張り、ソレヲ通ジテ出ズル輻射線ヲ感受  
器ノ熱電堆鍍接部ニ受ケ其ノ際生ズル熱電流ノ大サヲ Schleifengalvanometer ニテ計測シ、  
ソレヲ更ニ豫メ放射面ヲ被ハズシテ檢セル對照ヨリ作製セル換算表ニヨリ温度ニ換算セルモノ  
ヲ前記熱電堆鍍接部ノ温度ニ加ヘタルモノガ放射サレタル輻射線ノ温度(寒暖計温度ニ換算セ  
ルモノ)ニテソレト輻射源ナル湯槽ノ温度トノ差ノ大小ヲ以テ透過性ノ程度ヲ檢スルニアリテ  
此ノ差ノ大ナルモノ程透過性ノ小ナルヲ示スモノナリ。

觀察ハ止ムナキ場合ヲ除キ凡テ午前中ニ之ヲ行ヒ室温ハ 20°—22°C ノ間ニ於テ温差 1.0°C 内

外ノ間ニ行ヒ、觀察ハ5分毎ニ12回行ヒ、初メノ1—2回ハ其ノ成績不規則ナル事多キ故ニ初メノ2回ノ成績ハ之ヲ除外シ、第3回ヨリ第12回ニ至ル10回ノ成績ヲ採リタリ。

第4表 對 照 (放射面ヲ被ハザル場合)

觀 察 時 刻 (午前)	「シュライフェ」 ノ 動 キ °C	角 寒 暖 計 溫 度 °C	湯 槽 溫 度 °C	湯槽溫度ト角寒暖 計溫度トノ溫差 °C	室 内 溫 度 °C
10.10'	14.0	19.32	40.55	21.23	21.05
10.15'	13.4	19.80	39.31	19.51	20.90
10.20'	12.6	20.30	38.30	18.00	21.26
10.25'	11.3	20.80	37.32	16.52	21.52
10.30'	10.3	21.27	36.50	15.23	21.68
10.35'	9.3	21.68	35.69	14.01	21.67
10.40'	8.5	21.99	34.95	12.96	21.62
10.45'	7.6	22.23	34.20	11.97	21.60
10.50'	6.95	22.41	33.55	11.14	21.50
10.55'	6.1	22.54	32.92	10.38	21.60
11.00'	5.95	22.62	32.38	9.76	21.65
11.05'	5.5	22.68	31.80	9.12	21.60
11.10'	5.0	22.74	31.36	8.62	21.55
11.15'	4.7	22.78	30.80	8.02	21.50
11.20'	4.1	22.80	30.32	7.52	21.50

第2圖 對 照 (放射面ヲ被ハザル場合)

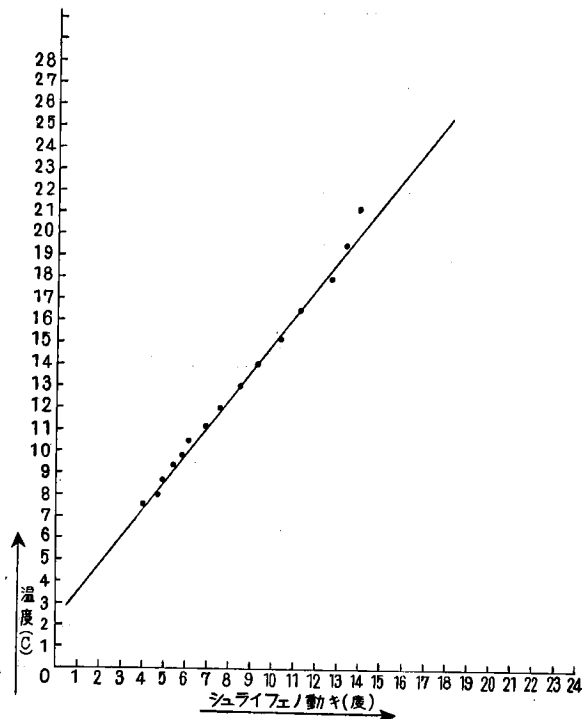


表 5 第

観 察 時 間	杉 板 (厚サ 5.283mm)			硝 子 (厚サ 1.604mm)			換 (鳥ノ子 2枚 洋半紙 2枚 新聞紙 4枚)			美 濃 紙 (厚サ 0.057mm)			天竺木綿 (厚サ 0.490mm)		
	表面ヨリノ 放射温度 °C	湯槽内 温度 °C	右温差 °C	表面ヨリノ 放射温度 °C	湯槽内 温度 °C	右温差 °C	表面ヨリノ 放射温度 °C	湯槽内 温度 °C	右温差 °C	表面ヨリノ 放射温度 °C	湯槽内 温度 °C	右温差 °C	表面ヨリノ 放射温度 °C	湯槽内 温度 °C	右温差 °C
午前 10.25'	37.34	41.80	4.46	36.84	41.40	4.56	33.11	41.70	8.59	35.19	41.78	6.59	36.78	41.65	4.87
10.30'	35.78	40.53	4.75	35.65	40.00	4.35	32.91	40.60	7.69	34.36	40.50	6.14	36.30	40.50	4.20
10.35'	34.80	39.30	4.50	34.84	38.90	4.06	32.12	39.32	7.20	34.25	39.40	5.15	35.38	39.40	4.02
10.40'	33.75	38.30	4.55	34.22	37.88	3.66	31.30	38.23	6.93	33.96	38.40	4.44	34.57	38.43	3.86
10.45'	33.10	37.30	4.20	33.72	37.00	3.28	30.76	37.22	6.46	33.60	37.50	3.90	34.30	37.60	3.30
10.50'	32.25	36.30	4.05	33.59	36.19	2.60	30.55	36.26	5.71	33.40	36.65	3.15	33.80	36.70	2.90
10.55'	31.69	35.48	3.79	32.73	35.30	2.57	29.98	35.30	5.32	33.02	35.90	2.88	32.97	35.88	2.91
11.00'	31.34	34.62	3.28	32.32	34.59	2.27	29.47	34.41	4.94	32.38	35.12	2.74	31.94	35.07	3.13
11.05'	31.18	33.90	2.72	31.69	33.80	2.11	29.18	33.60	4.42	32.23	34.45	2.22	31.41	34.30	2.89
11.10'	30.97	32.95	1.98	31.32	33.15	1.83	28.65	32.87	4.22	31.93	33.80	1.87	30.95	33.62	2.67

即チ表ニ就テ見ルニ杉板及ビ硝子ハ殆ド同一ノ透過性ヲ有シ、障子紙ハ湯槽温度ノ高キ時ハ稍々強ク輻射線ノ透過ヲ遮ルモ湯槽温度低下ニツレ杉板及ビ硝子ト殆ド等シキ透過性ヲ示スニ至ルヲ見ル。襖ハ之ニ反シ初メヨリ終リ迄常ニ強ク輻射線透過ヲ遮斷スルヲ見ル。而シテ天竺木綿ハ略ボ硝子ト同様ノ透過性ヲ示セリ。

之ヲ從來ノ文獻ニ徴スルニ高梨氏ハ美濃紙ハ輻射線透過性 22% ニシテ窓硝子 (2.0mm) ハ 36% ト云ヒ、江田氏ハ障子紙ハ中等度ノ熱線透過性ヲ示ス布ヨリ優リ硝子ハ極メテ透過性大ナリト云ヘリ。

余ノ實驗ニ於テモ硝子ハ美濃紙ヨリモ優リ、透過性ノ大ナルヲ示セリ。

因ニ此處ニ襖ト云フハ襖ヲ構成セル各紙即チ鳥ノ子 2 枚、洋半紙 2 枚、新聞紙 4 枚、18 枚ノ紙ヲ重ネタルモノニテ杉板ハ板戸ニ用ヒシモノ、硝子板ハ硝子戸ニ用ヒタルモノ各ソノママノ厚サニテ檢セルモノナリ。



更ニ襖ニ就キ其ノ構成セル各紙ノ透過性ヲ檢シ、其ノ集成ナル襖（鳥ノ子2枚、洋半紙2枚、新聞紙4枚）ト比較スルニ次表ノ如シ。

第 6 表

觀察時間	新聞紙 (厚サ 0.064mm)			洋半紙 (厚サ 0.056mm)			鳥ノ子模造紙 (厚サ 0.092mm)			換(鳥ノ子模造紙2枚、 洋半紙2枚、新聞紙4枚)		
	表面ヨリ 放射温度 °C	湯槽内 温度 °C	右温差 °C	表面ヨリ 放射温度 °C	湯槽内 温度 °C	右温差 °C	表面ヨリ 放射温度 °C	湯槽内 温度 °C	右温差 °C	表面ヨリ 放射温度 °C	湯槽内 温度 °C	右温差 °C
午前 10.30'	37.28	41.62	4.34	37.31	42.00	4.69	35.60	41.80	6.20	33.11	41.70	8.59
10.35'	36.08	40.48	4.40	36.47	40.82	4.35	35.55	40.55	5.00	32.91	40.60	7.69
10.40'	35.13	39.40	4.27	35.64	39.80	4.16	34.47	39.40	4.93	32.12	39.32	7.20
10.45'	34.27	38.40	4.13	35.18	38.80	3.62	34.05	38.40	4.35	31.30	38.23	6.93
10.50'	33.30	37.43	4.13	34.37	37.91	3.54	33.65	37.45	3.80	30.76	37.22	6.46
10.55'	32.45	36.52	4.07	33.70	37.10	3.40	33.08	36.60	3.52	30.55	36.26	5.71
11.00'	32.05	35.70	3.65	32.70	36.26	3.56	32.84	35.80	2.96	29.98	35.30	5.32
11.05'	31.29	34.85	3.56	32.48	35.50	3.02	32.60	35.03	2.43	29.47	34.41	4.94
11.10'	30.99	34.05	3.06	31.61	34.80	3.19	32.05	34.38	2.33	29.18	33.60	4.42
11.15'	30.57	33.32	2.75	31.30	34.10	2.80	31.46	33.70	2.24	28.65	32.87	4.22

即チ新聞紙、洋半紙ハ殆ト同一ノ透過性ヲ示シ鳥ノ子ハソレ等ニ比シ稍々劣レルヲ見ル。而シテ之等ヲ實際襖ニ使用セルダケ重ネタルモノヲ檢スルニ著シク其ノ透過性ノ減少スルヲ見ル。

又同一ノ硝子ニ就テ一面ヲ磨リ硝子トナシ、其ノ磨面ヲ外面即チ放射面トナス場合ト平滑面ヲ放射面トナス場合及ビ磨リ硝子トナス前ノ普通硝子ト比較スルニ次表ノ如シ。

第 7 表

觀察時間	普通硝子 (厚サ 1.604mm)			磨リ硝子(磨面外側) (厚サ 1.593mm)			磨リ硝子(磨面内側) (厚サ 1.593mm)		
	表面ヨリ 放射温度 °C	湯槽内 温度 °C	右温差 °C	表面ヨリ 放射温度 °C	湯槽内 温度 °C	右温差 °C	表面ヨリ 放射温度 °C	湯槽内 温度 °C	右温差 °C
午前 10.20'	36.84	41.40	4.56	37.83	41.72	3.89	37.22	41.80	4.78
10.25'	35.65	40.00	4.35	37.07	40.51	3.44	36.28	40.70	4.42
10.30'	34.84	38.90	4.06	36.04	39.45	3.41	35.04	39.60	4.56
10.35'	34.22	37.88	3.66	34.89	38.42	3.53	34.01	38.52	4.51
10.40'	33.72	37.00	3.28	34.19	37.42	3.23	33.29	37.58	4.29
10.45'	33.52	36.19	2.60	33.50	36.52	3.02	32.96	36.68	3.72
10.50'	32.73	35.30	2.57	33.00	35.67	2.67	32.34	35.80	3.46
10.55'	32.32	34.59	2.27	32.81	35.00	2.19	31.78	35.02	3.24
11.00'	31.69	33.80	2.11	32.71	34.40	1.69	31.11	34.30	3.19
11.05'	31.32	33.15	1.83	31.88	33.72	1.84	30.40	33.58	3.18

即チ磨面ヲ放射面トナス時ハ其ノ透過性著シク増大スルモ平滑面ヲ放射面トナス時キハ普通硝子ヨリ僅カニ劣レルヲ見ル。之レRubner<sup>16)</sup>ノ布ニ於ケル實驗即チ放射面ノ平滑ナルモノヨリモ粗面ナル方遙カニ多量ノ輻射線ヲ出スト云フ實驗ト一致スルモノニシテ、又江田、高梨氏等ノ實驗ニ見ル透明硝子ハ半透明硝子ニ比シ稍々減少スルト云フ事實トハ平滑面ヲ内面ニシタル場合ニ於テノミ一致スルヲ認ム。

## 第 5 章 結 論

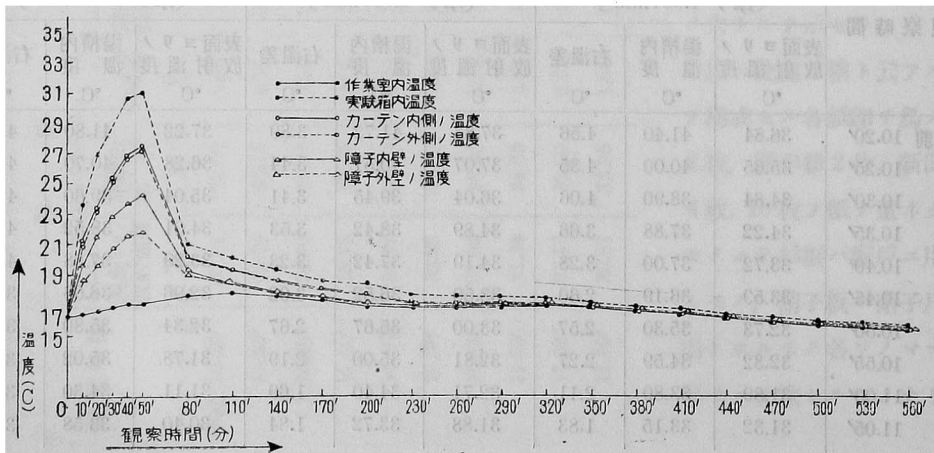
以上ノ實驗成績ヲ總括シ、之ニ結論ヲ下セバ次ノ如シ。

1. 室温ヲ一定度マデ上昇セシムル爲メノ加温方法ハ強加熱法ヲ最モ經濟的トス。
2. 日本建具板戸及ビ襖ハ硝子戸障子ニ比シ加温冷却共ニ遙カニ保温の作用高キモ、硝子戸障子ノ内側ニ「カーテン」ヲ張ル時ハ、殆ド之ニ近キ保温の作用ヲ示ス。
3. 本實驗ニ使用セル板戸、襖(烏ノ子 2 枚、洋半紙 2 枚、新聞紙 4 枚)、硝子、障子紙ノ熱線透過性ヲ驗スルニ硝子及ビ杉板ハ熱線透過性最モ高ク障子紙之ニ次ギ襖最モ劣ル。  
天竺木線ハ硝子ニ近キ透過性ヲ示ス。
4. 同一硝子ヲ磨リ硝子トナス前後ニ就キ驗スルニ磨面ヲ放射面トスル時ハ普通硝子(磨リ硝子トナス前)ヨリモ透過性高ク、磨面ヲ内側トシ平滑面ヲ放射面トナス時ハ普通硝子ヨリモ僅カニ劣レルガ如シ。

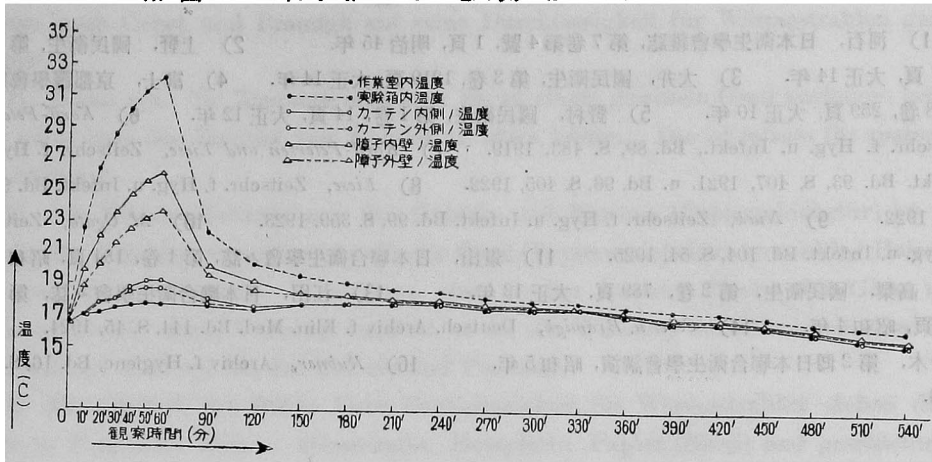
摘筆スルニ臨終始御懇篤ナル御指導ノ御校閲ノ勞ヲ賜ハリタル恩師緒方教授ニ深甚ノ謝意ヲ表ス。

(6. 2. 14. 受稿)

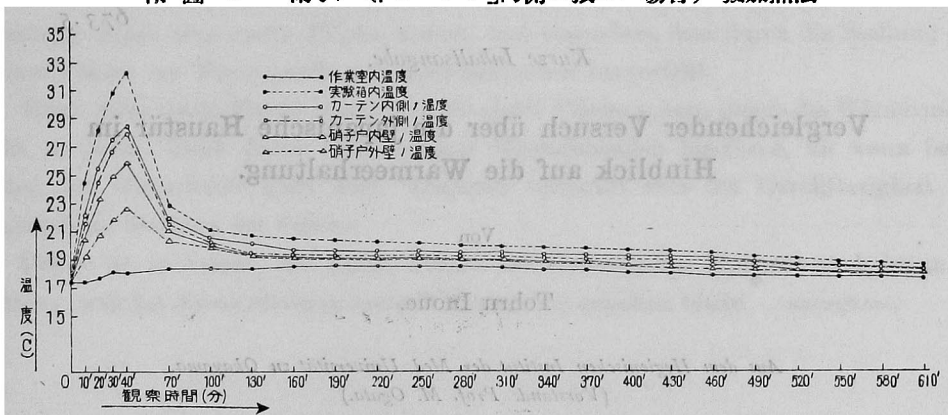
附 圖 1 障子(「カーテン」ヲ内側ニ張レル場合)強加熱法



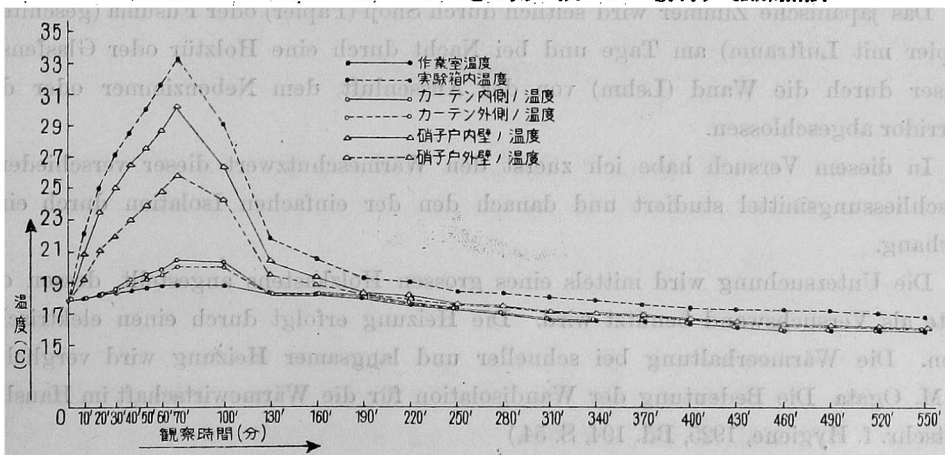
附圖 2 障子(「カーテン」外側ニ張レル場合) 強加熱法



附圖 3 硝子戸(「カーテン」内側ニ張レル場合) 強加熱法



附圖 4 硝子戸(「カーテン」外側ニ張りタル場合) 強加熱法



## 文 獻

- 1) 河石, 日本衛生學會雜誌, 第7卷第4號, 1頁, 明治45年. 2) 上野, 國民衛生, 第3卷, 1177頁, 大正14年. 3) 大井, 國民衛生, 第3卷, 1219頁, 大正14年. 4) 富士, 京都醫學會雜誌, 第18卷, 259頁, 大正10年. 5) 野村, 國民衛生, 第1卷, 14頁, 大正12年. 6) *Korff-Petersen*, *Zeitschr. f. Hyg. u. Infekt.*, Bd. 89, S. 483, 1919. 7) *Korff-Petersen und Liese*, *Zeitschr. f. Hyg. u. Infekt.* Bd. 93, S. 407, 1921. u. Bd. 96, S. 405, 1922. 8) *Liese*, *Zeitschr. f. Hyg. u. Infekt.* Bd. 98, S. 328, 1922. 9) *Nuck*, *Zeitschr. f. Hyg. u. Infekt.* Bd. 99, S. 359, 1923. 10) *M. Ogata*, *Zeitschr. f. Hyg. u. Infekt.* Bd. 104, S. 54, 1925. 11) 景山, 日本聯合衛生學會誌, 第1卷, 184頁, 昭和4年. 12) 高梨, 國民衛生, 第2卷, 789頁, 大正13年. 13) 江田, 日本聯合衛生學會誌, 第1卷, 170頁, 昭和4年. 14) *Cobet u. Bramigk*, *Deutsch. Archiv f. Klin. Med.* Bd. 144, S. 45, 1924. 15) 佐々木, 第2回日本聯合衛生學會講演, 昭和5年. 16) *Rubner*, *Archiv f. Hygiene*, Bd. 16, S. 105, 1893.

673.5

*Kurze Inhaltsangabe.*

# Vergleichender Versuch über die japanische Haustür im Hinblick auf die Wärmeerhaltung.

Von

Tohru Inoue.

*Aus dem Hygienischen Institut der Med. Universität zu Okayama.**(Vorstand: Prof. M. Ogata.)*

Eingegangen am 14. Februar, 1931.

Das japanische Zimmer wird seitlich durch Shoji (Papier) oder Fusuma (geschichtetes Papier mit Luftraum) am Tage und bei Nacht durch eine Holztür oder Glasfenster ausser durch die Wand (Lehm) von der Aussenluft, dem Nebenzimmer oder dem Korridor abgeschlossen.

In diesem Versuch habe ich zuerst den Wärmeschutzwert dieser verschiedenen Abschliessungsmittel studiert und danach den der einfachen Isolation durch einen Vorhang.

Die Untersuchung wird mittels eines grossen Holzkastens angestellt, dessen eine Seite als Versuchswand benützt wird. Die Heizung erfolgt durch einen elektrischen Ofen. Die Wärmeerhaltung bei schneller und langsamer Heizung wird verglichen. (s. M. Ogata, Die Bedeutung der Wandisolation für die Wärmewirtschaft im Hausbau. *Zeitschr. f. Hygiene*, 1925, Bd. 104, S. 54.)

Nach diesen Versuchen wird das Versuchsmaterial mittels des Wärmestahlungsmessers nach Cobet und Bramigk auf seine Durchlässigkeit für Wärmestrahlen genau geprüft.

1) Wenn man die Zimmertemperatur bis zu einem gewissen Grad ansteigen lassen will, muss man das Zimmer von Anfang an stark heizen. Das ist ratsam für sparsame Haushaltung.

2) Die Wärmeschutzwirkung der Holztür und Fusuma (Papierschiebetür) ist viel stärker als diejenige der Glastür und der Shoji (Papierschiebetür), sowohl bei Heizung wie auch bei Abkühlung. Wenn man aber an der inneren Fläche der Glas- und Papierschiebetür einen Vorhang vorzieht, so ist die Wirkung des Wärmeschutzes fast von gleichem Wert wie bei der Holztür und Fusuma.

3) Hinsichtlich der Stärke ihrer Durchlässigkeit für Wärmestrahlen stehen diese Stoffe in Folgender Reihe: Glasscheibe, Holzplatte, Papier (Shoji) und geschichtetes Papier (Fusuma). Der Vorhang allein ist in seiner Wirkung gleich der Glasscheibe.

4) Es ist eine interessante Tatsache, dass sich diese Durchlässigkeit für Wärmestrahlung durch eine matte Fläche ändert, und besonders, dass durch die Stellung der matten Fläche zur Wärmequelle eine Verschiedenheit hervortritt.

Wenn diese matte Fläche innen und die glatte Fläche aussen gegen die Wärmequelle steht, so gehen durch dieses Glas weniger Wärmestrahlen hindurch, als wenn beide Seiten der Glasscheibe glatt sind. Dagegen vermehrt sich die Durchlässigkeit bei umgekehrter Stellung der Fläche.

Daher ist es besser, die rauhe Fläche bei Heizung des Zimmers nach innen zu kehren; weil bei dieser Stellung mehr Wärme innen erhalten bleibt. (*Autoreferat.*)

