



Title	結露に関する調査並びに研究
Author(s)	室賀, 創; Muroga, Hajime
Citation	北海道大學工學部研究報告, 19, 299-311
Issue Date	1958-08-15
Doc URL	https://hdl.handle.net/2115/40635
Type	departmental bulletin paper
File Information	19_299-312.pdf



結露に関する調査並びに研究

室 賀 創

Vapor Condensation on the walls of houses in Hokkaido

Hajime MUROGA

Abstract

This paper includes reports on the explorations of houses which were suffered from heavy condensation in winter, and the data and the results of studies and experiments on the conditions and factors of wall condensation.

The methods of condensation proof or control are expatiated in following items:

1. plan types of houses, 2. thermal conductivity of walls, 3. evaporation in the rooms, 4. ventilation, 5. vapor absorption of wall materials, 6. living manner etc.

I. は し が き

北海道に於ける住宅の結露問題が、研究者に採上げられたのは、昭和24、5年で、住居として耐火住宅が、急速に建て始められた頃である。在来の外部下見張り、内部ベニヤ板張りという様な——気密度の低い——北海道の典型的住宅では、湯沸して盛んに蒸気を上げる様な結露上最も避けなければならぬ生活状態でも、問題として採上げられる程、湿気の影響が現われなかつた。しかし乍ら、耐火建物の出現により、防火と防寒、防露のアンバランスが生じ、気密性だけが強く表面に出て、之に経済的な制約も加わり、防寒、防露に対する施策、考慮が取残されたのが、此の結露問題発生の原因であろう。更に、隙間だらけのため、湯沸して無制限に水蒸気を蒸発させてもさして湿度の上昇を示さない様な粗雑な従来のバラック住宅での既成概念が、此の悪条件に拍車をかけた。

これより数年、関係者の努力、啓蒙と、居住者の協力により、政治面を除いた研究分野では、多大の成果をあげて現在に到っている。

当研究室に於ても、結露防止上の基礎的要素たる平面型、熱貫流率、発生水蒸気、換気、住上材の調湿作用、住い方等数多くの研究が行われている。

此の報告は、北海道の結露問題の現況を知ると共に、之等諸要素に評価を与へ、今後の防露設計に、略確定した方向を示そうとするものである。



写真1 屋根版下に生じた結露

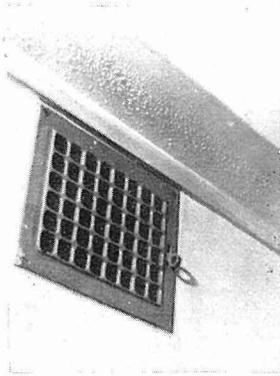


写真2 梁下に生じた結露



写真3 天井隅角部の被害 (汚染, 剝落)

II. 報告上の基礎条件

1) 結露は、場所、条件によつては、1年を通じて、何時でも生じ得るが、此处では、冬季採暖期間についてのみ述べ、府象を住宅に限定する。

2) 結露には、構造体表面に生ずる表面結露と、構造体内部に生ずる内部結露とがあるが、前者に限定する。

3) 結露の程度には、肉眼ではつきり見えるものと、毛細管内に吸着され、はつきり見え難いものがあるが、肉眼ではつきり見える水滴、氷、霜に限定する。

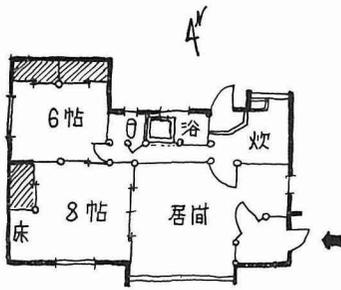
III. 平面型について (主として室配置)

結露発生に好条件を与えるのは、室内壁面温度の降下と室内湿度の上昇であるから、各室の壁面温度が室温と大差なく(多室採暖)、発生水蒸気を直に戸外へ排出すれば、結露は生じない訳であるが、北海道での一般住宅では、その経済的理由から、一室採暖が大部分を占める現状(調査では約9割)では、採暖しない室及び、之に附属する収納、空間は平面型如何によつては非常に低温となり、不完全な間仕切を通じての水蒸気の移動は、熱よりも可成り容易に行われるので、此の場所が、結露発生の好条件を持つ場所となる。外壁に接する押入れ、物置等については熱貫流抵抗値の十分な(勿論、経済的な範囲内)ものであつても、温度の低下による湿気上の弱点を防ぐことが出来ないこともあり得る。又、外壁に接して置かれたタンス等の裏側も同じ結果となる。

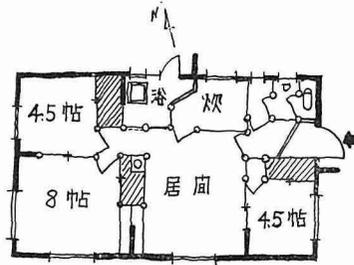
第1図は、押入れの長手を直接外気に接した悪い例で、第2図は、短い側を外壁に接するとか、全然外壁に接しない内部にとるとか、結露防止上の考慮が払われている例である。

平面型の設計にあつては、次に述べる事項に注意が払われねばならぬ。

1) 非採暖室は、たとえ採暖室との間仕切を短時間開放したとしても、それによる壁面温度の上昇に対して、室内温度の上昇の方が、相対的に見て急速であるのが通例であるので、採暖室と通常使用しない非採暖室との間の間仕切は、気密度の高いものを用い、別個に換気を行



第1図



第2図

う設備を施すこと。

2) 結露上の弱点となり勝ちな個所(押入れや、家具背面の壁)については、採暖室の周辺に配置し、熱影響の期待出来る箇所を選ぶこと。このため暖房器具の設置位置を予め定めておくこと。

3) 採暖室に設けられた押入れの如く、小さく区画された収納空間であつて、常時は閉めておく所は、閉鎖時にも空気の対流が行われる如く写真4の様な考慮を払い、内部壁面に上下の垂直気流の流動のための隙間を設けること。

要するに、住宅というものは、衣服の如く、その外部条件に応じて、容易に変更、改廃する事が難しいものであるので、結露という条件に対しては、当初より十分な配慮がなされなければならない。平面型の良否が、設計者の能力に左右されること勿論であるが、より重大なことは、寒さに対する設計者の体験を通じての理解の深さによることが、此処数年の状態より教えられる。



写真4 押入れ上下に設けられた通気孔

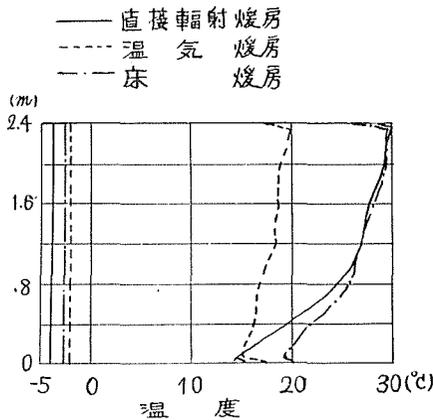
IV. 熱貫流率、表面温度

此の問題は、室内壁面温度、特に弱点となるべき個所を、どの程度断熱材を以つて保護するかの問題である。これは本来暖房経済と室内快適気候の問題から決定されるべきものであり、その条件が、結露防止をも満足する事が望ましい事であるが、現状では、本来満さるべきものさえも、坪単価の低廉という圧力に押しつぶされている状態である。

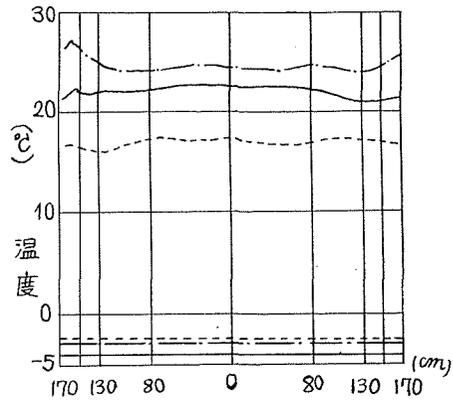
それゆえ、現在では、渡辺要教授の防寒構造に述べられている熱貫流率程度に高められる事が第一であるが、此処では、現在、又は将来に用いられるべき暖房型式による室内温度条件について述べ、それに合致した天井、壁、床の熱貫流率の比重を示すに留める。室内で暖房がなされている場合、その型式の如何を問わず、垂直、水平に温度差のあるのは避け得ない。水

平差は基準高に於いては少ないので除くとしても、垂直差、は実測では5~40°Cとその暖房型式により相当広範囲に亘っている。第3図、第4図は、天井の熱貫流率0.74 kcal/m²h°C、床0.685 kcal/m²h°C、周壁2.15 kcal/m²h°C換気回数1.8回/h(温度差28°C、無風)なる実験室での各種暖房型式による垂直、水平温度分布図である。

(零度以下の線は各外気温を示す)。



第3図 室中央垂直温度分布図



第4図 水平温度分布図(高さ60cm)

図で分る様に、各型式によつて、天井、壁、床附近の温度が、相当違つた数値をとるから此等型式毎に、内外温度差に應ずる熱貫流率の比を求め、平均した暖房効果をあげる様にするのが、至当である。基本となる温度差を、室内天井高の1/2における温度(周壁附近)と外気温との差とし、之をAとし、天井、床と外気との温度差を夫々B、Cとして、A/A、A/B、A/Cの比で表すと第1表1-3項の如く求められ、第2表後掲*項のものを換算すると第1表4項の如き値が求められるが、前記理由により、各暖房型式毎に、それに応ずる熱貫流率を用いるのが妥当と思われる。

第1表 各暖房型式による熱貫流率の比率

	暖房型式	周壁	天井 (屋根を含む)	床	備考
1	直接輻射暖房	100	91	170	
2	温気暖房	100	92	127	噴出口流速 約5 m/sec
3	床暖房	100	89	114	
4		100	67(天井+屋根)	103	第2表*項の換算値(渡辺教授)

尚° 床面温度は、生理上の快感度より考えてもつと高温に保つ、即ち、熱貫流率の地を小さくの方が、望ましいと云われているが、実際には、扉、襖、窓等の建具の隙間より外の気流の入のため、上下の温度差が、此の実験例よりもつと大きいのが通例であるのと、床下温度は、通常外気温より2~3度高いのが普通であるので、上記の要求に合致する方向にあるもの

と思われる。

北海道での暖房は、ストーブ等の直接輻射暖房が、大多数を占めるというのが現状であるが、快感上の問題と民度の向上により近い将来には必ず、温気暖房、床面よりの輻射暖房が支配的な暖房となるであろう。

参考のため第2表に渡辺要教授の防寒防露構造のための気候区と設計用諸条件を示す。

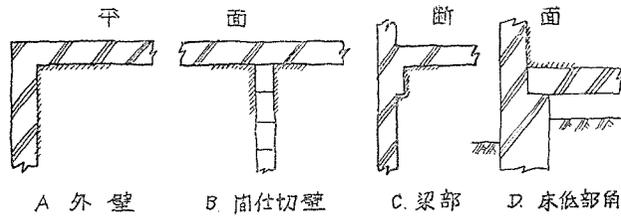
第2表 北海道の気候区と設計用諸条件 (防寒防露のため)

		北 海 道								
		甲		乙		丙		丁		
地 域		函 館 室 蘭 浦 河	札 幌・苫小牧 岩見沢・稚 内 釧 路・網 走 根 室・留 萌	旭 川 帯 広 北 見	滝 別 川 湯 弟 子 屈					
毎日最低平均気温 (°C)		-11°C < t		-15°C < t ≤ -11°C		-20°C < t ≤ -15°C		t ≤ -20°C		
設計用 温 度 湿 度	戸 外	温 度 (°C)	昼	夜	昼	夜	昼	夜	昼	夜
		湿 度 (%)	70~75	80~85	70~75	80~85	70~75	80~85	70~75	80~85
	暖房室 内	温 度 (°C)	18	5	18	5	18	5	18	5
		湿 度 (%)	65	80	65	80	65	80	65	80
		水 張 (mmHg)	9.96	5.21	9.96	5.21	9.96	5.21	9.96	5.21
	湿 度	露 点 (°C)	11.2	1.7	11.2	1.7	11.2	1.7	11.2	1.7
		非暖房室温度 (°C)	8	5	7	5	6	5	5	5
同 上 湿 度 (%)		80	80	80	80	80	80	80	80	
隔壁外隣室温度 (°C)		3	-2.5	2	-5	2	-7.5	1	-15	
設計用 熱貫流率 $\frac{\text{kcal}}{\text{m.h.}^\circ\text{C}}$	外 壁	1.5		*1.2		1.0		0.8		
	隔 壁	2.5		2.3		2.0		1.7		
	最 上 階 天 井	1.8		*1.4		1.1		0.8		
	最 下 階 の 床	1.4 (2.5)*		*1.3 (2.2)*		1.2 (2.2)*		1.1 (1.9)*		
設計用風速 (筆者仮定) m/sec		3~4		3~4		4~5		5		
構造別 湿度 (%) (筆者 仮定)	外 壁	85		85		85		85		
	天 井	65		65		65		65		
	床	75		75		75		75		

× 防露条件から決まる値

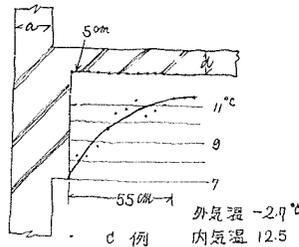
(渡辺 要; 防寒構造)

次に結露の弱点となるべき箇所として考えられるのは、第5図に示される隅角部である。

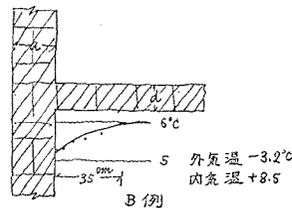


第 5 図

実例として、B、C例を上げると第6図の様な温度分布を示し、現状で各2a~4d、3a~4dに及んでいる。尚、留意すべきことは、此の部分を守ると、室内気温よりの熱影響が弱くなるので、之に用うる断熱材の度に応じて前述の値を増さねばならぬことである。



第 6 図



第 7 図

最後に、断熱材の使用上、注意すべきことは防湿層の使用位置である。例え室内表面で結露が生じなくとも、冬季は室内の高温側から戸外に向つて壁体内に湿気が移動し、壁体内の湿潤、結露、結霜、結氷が生ずる。断熱材の室内側に戸外側よりも抵抗の大きい防湿層をおく事が是非必要である。若し、施工上表面におけないにしても、室内温湿度に依ずる露点温度より高い温度の場所におかれねばならぬ。又、防湿層の透湿度は $0.035 \text{ g/m}^2 \cdot \text{h} \cdot \text{mmHg}$ 以上とする。

V. 発生水蒸気量及び発生源

V-1 室内水蒸気量

冬季北海道住宅内には、どれ程の水蒸気をもっているかというに、昭和29年12月、昭和33年2月の札幌における当研究室の実測例を示すと、第3表の様な値が得られた。

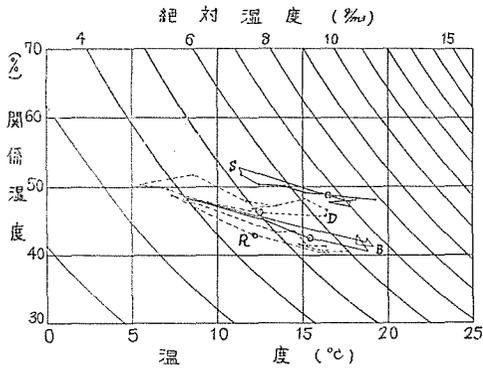
之を24時間のクリモグラフで示すと、第8図、第9図の如くなる(此の値は何れも、実測10日間の2時間毎の平均値を以て示す。◎印は0時)。

表及び、図で分る様に、昭和32年度に新築された住宅は、経年数の少ないにも拘わらず、昭和29年に調査したものの中の経年数の多いものより、明らかに室内水蒸気量が少なくなつて現われている(木造、乳幼児の居る住宅は一寸比較は適当でないが)。

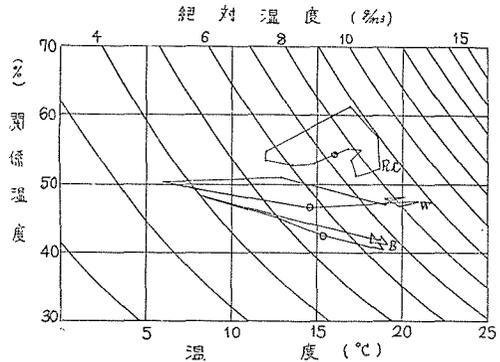
此の原因は、1) 施工方法の改善、即ち、乾式構造使用の増大、2) 居住者の生活態度の改善が考えられるが、更に、3) 第8図、第9図のクリモグラフより見て、室内仕上材料の調湿力の差、採暖面積の増大も見逃せないものであると考えられる。

第3表 室内水蒸気量

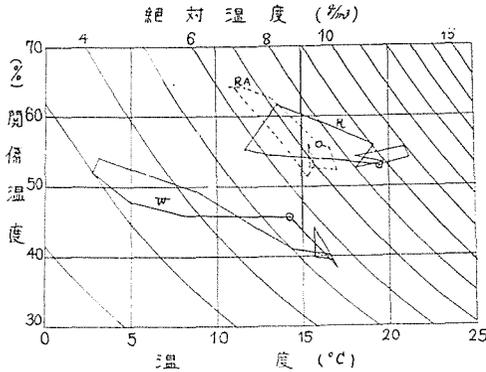
測定年度	構 造 別	絶対湿度 (g/m ³)			径年数	備 考
		平 均	max	min		
32 (第8図)	サ-モコンクリ-ト造 (S)	6.65	8.0	5.3	3カ月	乳幼児1
	煉瓦造 (R)	5.06	6.1	4.0	〃	
	木造 (W)	6.76	8.5	3.7	〃	
	ブロック造 (B)	5.84	6.8	4.0	〃	
	ドリゾ-ル造 (D)	5.3	6.6	3.5	〃	
	鉄筋コンクリ-ト造 (R.C)	7.47	9.0	5.7	〃	
29 (第9図)	煉瓦造 (R)	8.26	10.0	5.7	3年	
	木造 (W)	4.05	5.8	3.0	5年	
	ブロック造 (B)	8.56	10.3	6.1	5カ月	
	煉瓦ア-パート (R.A)	6.98	7.8	5.3	5年	
	ブロック造 (B)	7.24	9.2	5.3	2カ月	



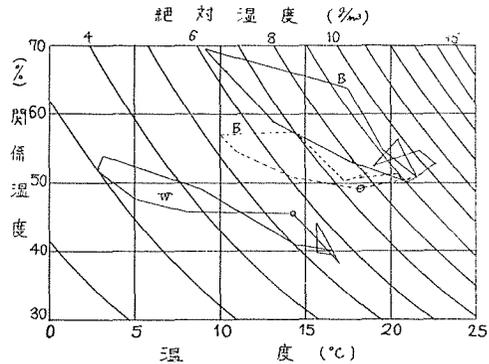
第8図 (1)



第8図 (2)



第9図 (1)



第9図 (2)

第3表に示すところから考えると、室内湿度は平均7 (g/m³) 位に押えるのが望ましいし、又可能な事と考えられる。

V-2 室内水蒸気発生源及び量について

第4表, 第5表は, 日本及び, アメリカ(パーデュー大学)での実測値を示したものである。更に第6表に洗濯物について示すが, 此の表では, 素手で絞つたもののみを示し, 電気洗濯機附属の絞り機によるもののお含まれていない。

第4表 色々な家事労働による水分発生量

発 生 源	水 分 発 生 量	備 考
食事炊さんによるもの 加熱器具より	400~585 g (米 1 升につき) 1,100 g (石油 1 ℓ) 616 g (ガス 1 m ³)	高圧釜を除く 自 測 計算値 "
湯 沸 し	1830~1980 (g/h) 1650~1740 (g/h)	沸とう時蓋無 自 測 沸とう時蓋有 "
衣 類 洗 濯	150 (g/h)	タライ口径 30 cm "
衣 類 乾 燥	第 6 表	"
皿洗い { 流し台より 容器より	75 (g/h) 19.7 (g/h)	1 m ² につき 口径 30 cm "
床 雑 布 ふ き	8.3 (g/m ²)	"
人 体 よ り の も の	50~60 (g/h)	計画原論

第5表 色々な家事労働による水分発生量

発 生 源	水 分 量 (g)
食 物 よ り	(朝) 154 (昼) 231 (夜) 530
加 熱 器 具 よ り	(朝) 254 (昼) 239 (夜) 688
食 事 前 後 の 皿 洗 い	(朝) 91 (昼) 68 (夜) 295
人 体 よ り の も の	204 (家族 4 人/h)
室 内 植 物 よ り の も の	18 (1 個につき)
衣 類 洗 濯	1,960 (1 週につき)
衣 類 乾 燥	11,950 (")
床 雑 布 の も の	136 (1 m ² につき)

(米国パーデュー大学 H.V. 1952. 8)

第6表 衣類乾燥のための資料 (一週間の合計)

家屋構造	家族構成			洗濯物 乾燥重量 (g)	洗濯物 湿り重量 (g)	水分量 (g)	含水率 (%)	洗濯物水分量の	
	大人	小人	幼児					max	min
R.C アパート	2	3		3654	8917	5263	142	7200	1310
煉瓦アパート	2			3323	7946	4623	161	5180	4170
ブロック造住宅	2	1	1	2250	5245	2995	133	3940	2300
〃	3			7125	16907	9782	132	10473	7091
煉瓦造住宅	2	3		4525	9533	5010	111	5970	4670
〃	2	1		2725	6402	3577	135	4780	3110
木造住宅	2	1		5553	13413	7860	142	10010	5510
R.C アパート	3	2	1	13118	26615	13497	106	15620	7800
ブロック造住宅	5	2		5943	16449	10503	176	13270	8160
煉瓦アパート	2		1	9193	22230	13620	143	14370	12850
煉瓦造住宅	2	2	1	6360	16300	9140	144	12490	6170
簡易耐火住宅	2	1	1	4158	11583	7425	179	8370	6560
木造住宅	2	3		3763	9160	5397	143	6650	4030

(当研究室建築学会 昭和23年10月, 昭和31年2月)

VI. 換 気

換気は、1) 汚染空気の除去更新、2) 空気の温湿度の更新、3) 気流の生理的効果等を目的とすると云われているが、此処では、1) の範囲内で、2) が満足されるのが望ましい事であり、この方向にもつて行くべきである。3) については、北海道の冬季は、1) を満足すれば、とるに足りないものと考えてよいであろう。

第7表 換気回数表

番号	構 造	換気回数 (回/h)	内 外 温度差 (°C)	風 速 (m/sec)	風 向	経年数 (年)	測 定 年月日	備 考
1	煉瓦造平屋建	1.6	29.0	3.8	N	5 ヶ月	年 月 日 23. 2. 17	窓上迄煉瓦, 上部下 見板張 ○
2	〃	2.1	31.0	1.5	ENE	〃	28. 2. 17	腰迄煉瓦, 上部堅羽目 ○
3	木 造	3.8	32.0	4.4	NNW	〃	23. 2. 19	○
4	R.C アパート	3.8	16.0	8.5	N	2 ヶ月	23. 2. 8	○
5	〃	1.6~2	16.6	11.2	NNW	2年2 ヶ月	31. 2. 11	○
6	煉瓦造平屋建	1.9	25.6	3.6	NNW		27.	北海道住宅改善報告書 (第1)
7	R.C アパート	3.2~4.2	16.0~19.0	5.7	NW		27.	〃
8	ドリゾール造	2.8	24.5	2.2	WSW	3 ヶ月	33. 2. 24	○
9	〃	2.2	21.0	0.9	WSW	〃	〃	○
10	ブロック造	1.6	16.0	3.6	SW	〃	〃	○
11	煉瓦造平屋建	4.2	11.0	3.4	E	〃	33. 2. 25	○
12	サーモコン クリート造	2.4	17.0	2.8	WNW	〃	〃	○
13	木 造	3.4	23.0	1.7	WSW	〃	33. 2. 26	○

(註) ○印は当研究室測定のもの

第7表は此処数年の換気測定の実測例であるが、第7表の測定結果より見て、換気は、内外気温差、風速、風向、建具の良否により、大差を生ずるが、耐火住宅では、全般的に見て、木造よりも、相当高い気密度を示している。

次に、換気量の決定については、非常に多くの因子よりの決定方法があるが、此処では、室内汚染が、CO₂量に比例するというものを取り、此の限度よりする一般住宅の所要換気量をとり、大人 35 m³/h.p, 女子、老人は、2/3~5/6, 小人は 1/2~1/3, 幼児 1/4 とする。測定結果より見て、建築当初に於いて、建具の気密度が相当期待出来る状態にあつても殆んど、所要換気量以上の換気量があり、上記目的を達している。故に例え、或る部分に結露が生ずるといっても、最も簡易な方法として、全体の換気量を増大するという解決方法は、快感上からも、暖房経済から考えても、愚策と云わざるを得ない。

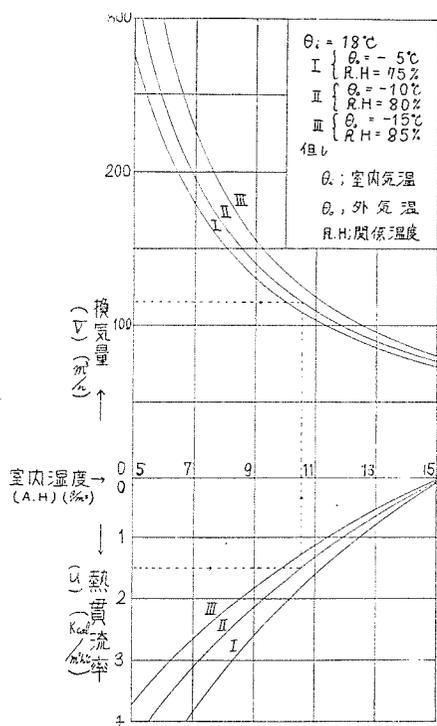
防露上の換気としては、一般に次の諸点が考えらるべきであろう。

1) 著しい水蒸気発生を伴う家事労働については、之をなるべく一方所に集中して、直接外気へ排出させるフード、換気ファレを用いること。

2) 非採暖室で、日常出入の多い室は、出来るだけ間仕切を開放し、閉鎖時も空気の流通のため、ランマを建けるとか、仕切襖に窓を設けるとか工夫を施すこと(写真4)。

3) 日常使用の少ない非採暖室は、採暖室との間仕切が、不完全であると、関係湿度の非常に高い室となり、結露発生に好条件となるから、扉等の仕切は、気密度の高いものを用いて遮断し、尚独自の調節自由の換気方法を構ずること。

4) 換気量の増大による室内水蒸気量の減少と換気量の増大による熱損失という相互する問題については、第10図表により、換気量と熱貫流率との比較を行い、最も効果のある方法を探るべきであろう。第10図表は室内温度 18°C, 水蒸気発生量 1000 g/h, 戸外の設計温度及び関係湿度 (I) -5°C, 75% (II) -10°C, 80%, (III) -15°C, 85%



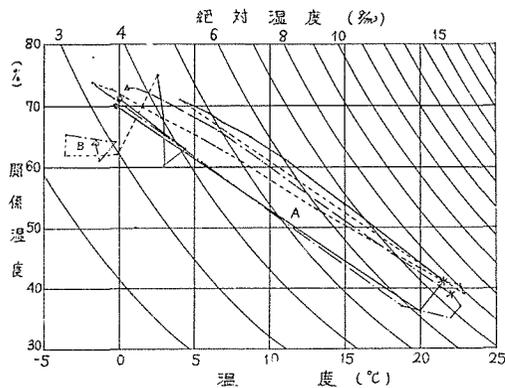
第10図 熱貫流率, 室内絶対湿度, 換気量の相関図表

としたときの室内絶対湿度、換気量、熱貫流率を示す図表である。

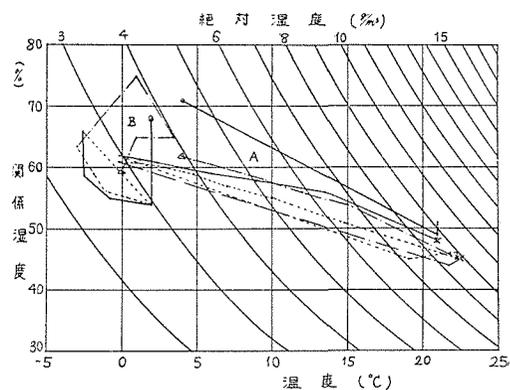
図表では室内温度 18°C, 室内発生水蒸気量, 戸外温度及び湿度 -10°C, 80%, 熱貫流率 1.5 kcal/m²h.10°C のときの室内絶対湿度 10.5 g/m³, 所要換気量 115 m³/h を示しているが、逆に換気量より室内絶対湿度、所要熱貫流率を求める事も出来る。

VII. 室内仕上材並びに建具等の調湿作用

第11図、第12図は、実験室内面に温床用ビニールを張つた約29m³の実験室（換気回数0.3回/h、温度差31°C）で、室内に調湿材のないときと、約6.6m²のプラスターボードが、調湿材として室内にあるときの室内外の温湿度変化を示すクリモグラフである（図中×印は熱源停止時を示し、Aは室内、Bは室外を示すものとする）。（但し、室内で水分発生のないときの例である）



第11図



第12図

調湿材として働く室内仕上材が、結露防止に対して効果があるかないかは、主として室内熱源停止による温度降下時の関係湿度の急増に伴つて、壁面温度が、室内温度に匹敵する露点温度以下になるかならぬかの問題である。図でいえば×印の熱源停止以後の降下曲線がこれを表す（第11図、第12図では熱源発生開始9時、停止17時である）。第11図、第12図とを比較すると分る様に第11図では室内温度降下による関係湿度の変化は、40%から73%迄の等関係湿度線を横切つて行く。此のことは、室内空気の調湿作用が非常に少ないことを示している。

これに比べて、第12図の如く調湿材として働く、プラスターボードがあるときは、熱源停止後2~8時間で、或る一定の等関係湿度線に浴うて、温湿度が降下して行く。このことは湿度降下時の関係湿度の変化に対して、調湿材が、空気調湿作用を行つていると見ることが出来る。

室内空気調湿に役立せるための材料の特性や使用方法を定めるには更に多くの材料についての実測結果をまたねばならぬが、それら材料は、大体次の様な分類による性質を考慮せねばならない。

1) 急速な吸放湿を行い

- 且つ { 1. 量的に大きいもの
2. 量的に小さいもの

2) 急速な放湿を行い、吸湿がゆるやかで

- 且つ { 1. 量的に大きいもの
2. 量的に小さいもの

3) 急速な吸湿を行い、放湿がゆるやかで

- 且つ { 1. 量的に大きいもの
2. 量的に小さいもの

4) 急放湿共ゆるやかで

- 且つ { 1. 量的に大きいもの
3. 量的に小さいもの

以上の他々、温度の高低による吸放湿の変化を附加すべきであろう。例えば、プラスターボードは、短期、多量の調湿に適し、ソフトテックスは、温度変化のあるときにも、長時間安定した吸放湿を行う。

室内の何処に、どの材料をどれほど用うべきかについては、今後数多くの研究が、なされるべきであるが、室内に適当な大きさを持つ有効な調湿材が使用されないときは、室内に発生した水分の調湿は、室内家具、建具、衣類等が受持され、汚損、膨潤、過乾燥、又は腐朽等の被害を受けることになるし、更に、室内湿度の激変により、室内気候が不良となり、住み難い健康上悪い状態になる。

だから、単に結露防止のみの問題でなく、室内に適当な調湿材を組合せて、適当な湿度を維持させることが是非必要である。

VIII. 住 い 方

此の事項は、現在おかれている北海道耐火建物については、最も重要で、且つ、効果的な事項となろう。理想的な断熱材を壁構造に用いたとしても、湯沸し等より水蒸気を無制限に発散させ関係湿度 90% にも高めれば、風呂屋の壁に露のつくのを防げるかの問題にならうし、押入に上手にとられた換気孔でも、押入にびつしり物を詰め込めば、換気孔は無意味となる。

要は在来バラック住宅と違つた気密度の高い耐火住宅には、それに応じた住い方が要求されるのが当然で、根本的な改革(物心両面の)が行われなければならない。

次に住い方について配慮すべきことを二、三述べる。

1) 発生水蒸気量を極力抑える。

このためには、昼夜を問わず、湯沸しを沸かすことを止め、直接空気に接する所には蓋をする。

2) 日中の必要な家事労働による発生水分を一時刻に集中せしめぬこと。止むを得ぬときは直接外気への排出措置をとること。

3) 換気を有効に行う

高温、高湿時の窓の補助換気、夜就寝前の高湿時の換気等。

4) 内部壁面温度を下げぬこと。

直接外気に接する壁体には、家具等を密着しておくことを避け、壁面に沿う対流を促進させ、又暖房の輻射の影響力を増大する様に暖房器具の位置を考える。

IX. 其 の 他

1) 有機質材料はカビや菌の発生が容易であるから、常時高湿となる所に使用してはならぬ。

2) 内部壁面に使用する防湿層より透湿の大きいものを外部壁面に使用することは、不利な結果を招くから、外部は雨水の流入を防ぐ程度のもを用うるがよい。

3) 壁、天井、床に用いられる釘等の金属材料は、熱橋となり、先ず結露の生ずる弱点となるから、之が対策を建て使用すること。

X. 結 び

結露防止については、多くの因子があり、その何れをとつて見ても、力学計算の如き確定値の得られるのが困難なもの許りであるが、先ず順序としては、次の順序で行われるべきであらう。

1) 平面型は、結露上の弱点となるカ所の保護の面と作動線とにより、合致点を見出す様に設計されること。

2) 室内絶対湿度は、 7 g/m^3 を越えない様に発生水蒸気量を抑えること。

3) 換気は所要換気量の範囲内で、弱点となり易い場所に集中的に行うこと(一時的には限界を越えることもあろうが)。

4) 1), 2), 3)の範囲内で、結露が、防げぬときは、換気量増大による暖房経済の面と、熱遮断材使用による建設費の増大と年々の暖房費の減少及び前者の償却の面とより、防止上換気量増大か、断熱材使用かを決定すること。

5) 調湿材は、一時的な水蒸気量増大の緩衝力として室内面に使用すること。

参 考 文 献

- 1) 道 庁：北海道住宅改善研究報告書 (1, 2, 3).
- 2) 渡辺 要：防寒構造.
- 3) G. B. Wilkes: Heat Insulation, Heating and Ventilating.