

(1) 調濕放熱器を採用せる東京工業大學(東京市大岡山)新館全貌。

## 暖房による室内空氣の乾燥を防ぐ 爲め湿度を調節する放熱器に就て

工學博士廣田理太郎

### 緒　　言

寒くなる、暖房を焚き始める、室内の空氣が乾燥して咽喉や鼻腔がカラカラする、口唇が乾く、其内に風をひく、又た襖や、屏風、額、軸物などの表裝が反りかえる、植木は萎む、家具の板が割れたり剥れたりするなど、色々の悪影響が顯れる、之を防止するに未だ適當の裝置がないので已むを得ず、放熱器の上に水盤を載せたり、或は濕したるタオルを掛けたり、又は薬罐の湯を沸らせたりして空氣の湿度を補つて居る。

或る先生は外氣は相當の湿度を有して居るから時々外の空氣を入れゝばよいと云はれたと聞いたが、室内温度の上昇によりて空氣の乾燥することの甚しきこと、乾燥せる空氣が水分を吸收する力の如何に強大であるかは實に意想外のもので、夫が爲に衛生的に又物理的に人體其他に及ぼす結果は決して忽かせに出来ないものである。(別項空氣の乾燥する割合参照)

### エヤー・コンデショニング

米國人は冬の暖房を過温して甚しく乾燥せる室に居て上衣を脱いで盛んにアイスウォーターを飲む習慣であつたが、其甚だ不衛生且不愉快なるが爲めに近年は盛んにエヤー、コンデショニングの法を施して、室内の空氣に適當なる温度と湿度を保たしむることを得せしめる様になつた。

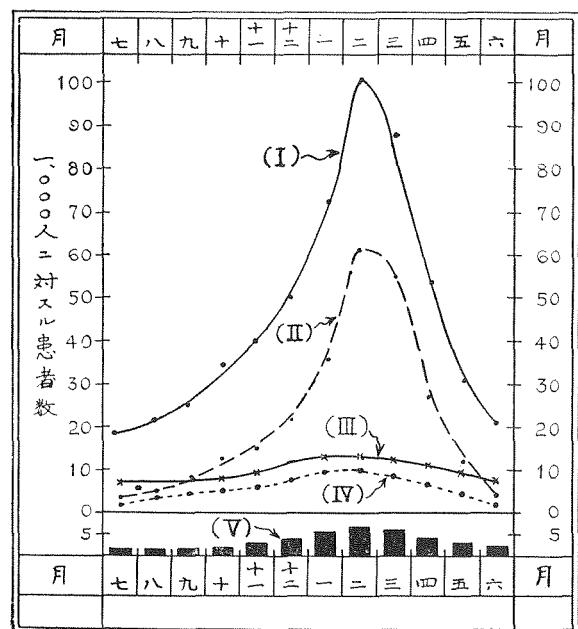
米國に於ける室内の空氣の乾燥甚しき一例として私の経験した事は、一夕友人に招かれて某クラブの一室に入り、カーペットの上を靴を少しく引ずり氣味にして主人に近づき握手したら、掌の裡でバチバチと小さな音がして電氣の火花が出た、斯様に室内の空氣が甚しく乾燥するので先年某米人に贈りたる立派な蒔繪の飾り棚も可惜遂にバラバラになつたと聞いて驚いた事がある。

**乾燥せる空氣が水分を吸收する  
勢と其人體に及ぼす影響**

衣食住の人生に必要なる事は今更云ふまでもないが、我々が晝夜間断なく呼吸して居る空氣の適否が人體に及ぼす影響は寧ろ食物よりも更に重大であるかも知れない。人は斷食數日又は數週に耐ゆるかも知れないが、空氣がなければ瞬時も生存出来ない、然のみならず呼吸する空氣の質によりて人々の氣分、感覺、容態などに大いに影響する、されば男子も女子も、殊に兒を持つ親、呼吸器の弱い人などは此空氣の質に對して格別の注意を拂はねばならない、此見地よりして暖房事業の權威として世界的に有名なる米國の「アメリカン、ラヂエーター」會社の研究所では、特に此點に關して精密なる調査研究をしたとの事である。

空氣中に幾らかの水分がなければ生物は生存出来ない、故に砂漠では草木は枯れ、動物は斃れ、濠洲では夏は旱天打續く時は羊群の斃死するもの多しと聞く、我邦でも旱魃に草木萎靡し、稻田には水論起る。

乾燥せる空氣の水分に對する吸收力は實に驚くべきものであつて、蓋し眼に見へたなら



ば吸取紙が水を吸ひ取るよりも尚ほ速かなものであらうか、乾燥せる空氣が物に觸るれば其何物たるを問はず、其水分を奪はねば已まぬ事恰も餓へたる狼の如きものであらうか。

皮膚は水分を奪はるれば荒れてカサカサになり指頭や掌はツルツルとして滑り、口唇は裂けて時には血がにじむ、頭髪は脆くなりて光澤を失ふ、されば之が爲に皮膚の荒れるを憂ひ特に色々の化粧法を講ずるも結局空氣の湿度を調節するに非ざれば満足なる効果は得られないのである。

寒冷の日に硯の水の乾くことの速かる、毛筆の尖端の忽ちに硬化するなどの現象を見れば、譬へ目には見えずとも、如何に乾燥せる空氣が水分を奪ふことの甚しく且つ速かるかを想像し得るであらう。

衛生上の結果は更に恐べきものがある、乾燥せる空氣は鼻腔咽喉の粘膜を乾かし爲に塵埃中に混じたる微菌に對する抵抗を失ひ、遂に風をひき加答兒を起し爲に呼吸器の色々の疾患を誘發するに至るのである。冬季暖房が始まると咳嗽を悩む人が多く、咽喉に白布を卷きたる人を屢々見るの

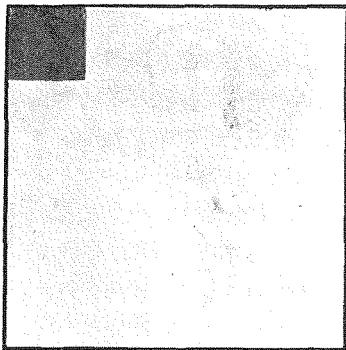
#### (2) 空氣の乾燥による疾患

患1ヶ年間各月に於ける人口1000人に對する患者數。  
I 一般呼吸器病  
II 流行性感冒  
III 喉頭及扁桃腺の病  
IV 氣管支炎  
V 答兒  
VI 肋膜炎

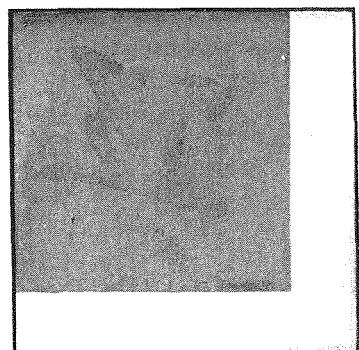
左に示す第2圖の表は米國衛生局發表のもので、鼻腔、咽喉、肺臟其他呼吸器に關する疾患が暖房使用期間中に如何に激増するかを察知することが出来る。

#### 空氣を乾燥する割合

空氣の溫度が昇るに従つて其水分吸收力は増大する、例は華氏70度に於ける1立り呪の空氣は零度に於ける空氣よりは16倍餘多く水分を保有し得るのである。故に冬季で



(3) この2個の大なる方形は同一量の空気を示し、其一隅の濃黒なる小方形は各其空氣中に含み得る水分の量を示す。即ち華氏70度の空氣には冰點に於ける空氣よりは約16倍餘分の水分を含み得る能力がある。此吸収力によりて外物より水分を吸ひ取る。右は華氏70度左は冰點に於ける圖。



は室内に入る空氣は外では相當の水分を含んで居ても、室内に入りて温められると自然に乾燥するのである。一例を擧ぐれば冰點に於ける外氣は比較濕度80%であるが、此空氣が室内に入りて華氏70度に温められると其比較濕度は14%即ち約6分の1程に低下する此の場合を圖示すると第3圖の如くである。故に暖房を用ゆると室内の空氣は著しく乾燥して前述の如く口腔の粘膜を冒し、感冒又は呼吸器の疾患を誘發し、植木は枯れ花は萎み、器具裝飾品を損じ、實に厄介な事が多いのである、海邊の空氣は相當の濕度を含んで居るが之が室内に入りて温められれば前述の如くに乾燥するであるから空氣の溫度と濕度の關係を特に注意せねばならぬ。

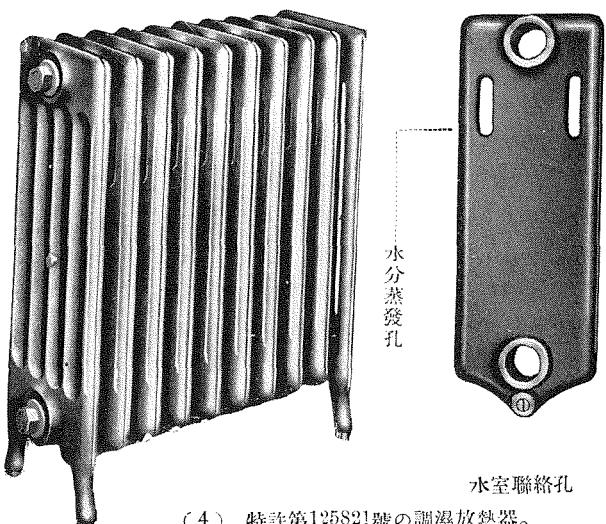
#### 空氣の濕度が人體に及ぼす感覺

室内が温かでさへあれば居心地がよいと思ふのは間違つて居る、華氏80度の室に居ても其空氣が餘りに乾燥して居ては氣持が好くないと云ふのは、人體は或る熱を發散して其一定の健康狀態に相當する體温を維持せねばならぬ、而して其熱の發散は主として發汗によりてなされる、今若し周圍の空氣が著しく乾燥して居ると、其空氣は急激に汗を吸收するから室内的溫度が高いにも拘らず惡寒を覺える、然るに同じ室内で其空氣が適當の濕度を保つて居たならば、蒸發が緩慢であるから室

内の溫度は前よりも低くとも快感を覚えるものである。

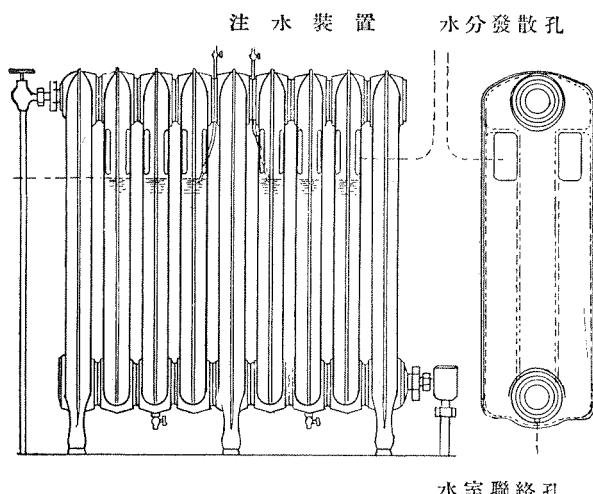
#### 我邦特許の調濕放熱器の構造

茲に説明せんとする新案特許125821第號の調濕放熱器(第4圖)は最も我邦の建築に適當して然も其構造簡単に在來の放熱器と形狀同一にして其寸法も標準規格に準據するを以て兩者を組合せる事が出來又は在來取付てある放熱器と交換し或は又其一部分を交換挿入する事も容易であるから使用上至極便利である。而て其水分蒸發量等は別項記載の試験成績報告によりて明かなるが如く適度に室内的空氣に濕度を與え得ると云ふ至極便利なる



(4) 特許第125821號の調濕放熱器。

(5) ピヤレス型調温放熱器



放熱器である、今若し之に米國「アメリカン・ラヂエーター」會社の用ゆる如き「ヒューミヂスタット」なる給水自動調整器を添加して湿度の變加に應じて蒸發水の水量を加減するを得ば蓋し理想的のものと謂ふべきか。

調温放熱器の構造は普通の標準型放熱器と同じ型で同じ寸法で、唯だ放熱器體の鑄物に縦に中仕切を設け其仕切の外側が蒸發用の水の入つて居る部分で、壁一重内側には蒸氣又は温水が通つて居るから、水は其熱を直接にうけて蒸發して上の口から發散するのである。(第5圖参照) 放熱器が充分に熱すると蒸發水の沸くこと恰も火鉢にかけたる鐵瓶の沸くが如く、即ち蒸氣の「ジャケット」で鐵瓶の湯を沸かして居る様なものである、而して此發散する水分が室内の空氣に丁度具合よく濕り氣を含ませることが出来るのである。

調温放熱器は標準型放熱器の何れの型何れの寸法にも適合する様に製造する事が出来る。

第4圖は細柱型各種に應用し得べきを示し圖は5細徑600ミリのものである。又第5圖はピヤレス形のものである。又第6圖は其の明細圖である。又第7圖は

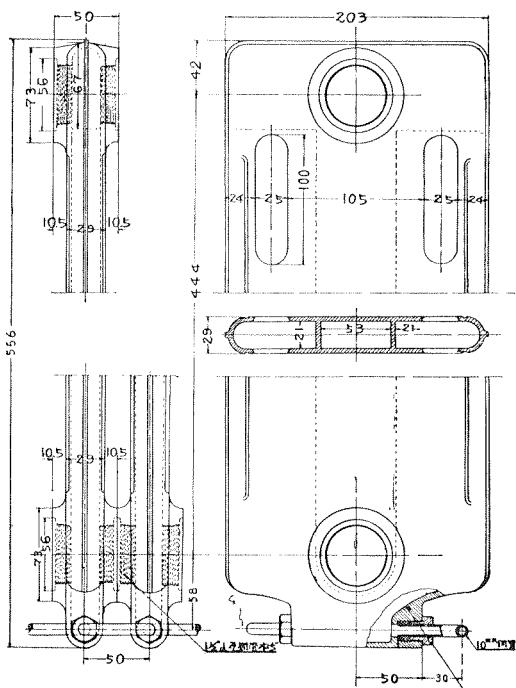
之を壁掛放熱器に應用したるものである或は又た之を満洲のギル型にも或は水平に置かれたる放熱器にも同じく應用し得るのである。

以上の各圖に於て各セクションの水室を相聯絡する小さな孔がある。此孔及其聯絡の方法は種々あるが第6圖の如きものは放熱器のセクションのデヨイントに關係なく取付られるの便があるのである。

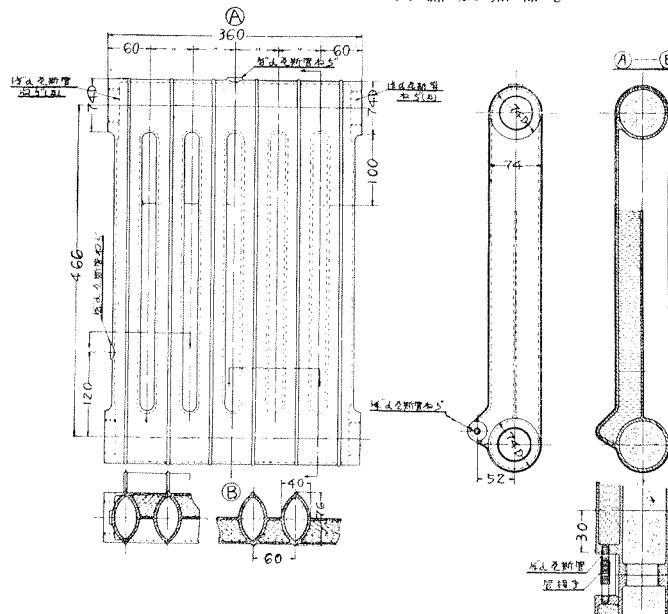
水室に注水するには各放熱器にゴム管を垂れたる漏斗を用ひて注水するも可なり、或は多數の放熱器に注水するの煩を避けんとするには別に

注水用の小管を配置して一ヶ所より注水するも可なり、又自動的に注水せしめんとするには水面の低下するに従つてタンクに空氣が入り夫だけの水を注入せしむる方法もよし、多

(6) 5細柱に應用したる調温放熱器。



(7) 壁掛に應用したる調湿放熱器。



敷の場合にはフロートの装置をなすも可なるべし、然しひューミヂスタットの如き巧妙なる器械を用ひずとも「花瓶に水を注す心持にて室を掃除する序に注水すればよいわけである。

水室に塵埃の入りたるときの掃除につきては、先づ聯絡管の一端のプラグを抜きて、噴水筒の先端にゴム管を附けて洗滌すれば良いのである。

#### 水分發散量の實驗

調湿放熱器は果して何程の水分を發散し得るかに就ては寒氣嚴しき日に窓硝子に水分が凝縮して疊り居るを見ても容易に察せらるゝが、之に關する實驗は種々なる事情の下に行はれたれば左に其概要を記すを以て之によりて其効果を察せられたし。

1. 元暖房同業協會事務室に於ける——實驗放熱器は2柱(650ミリ)27本立1組内六本は特許調濕放熱器(1本に約6合の水が入る)低壓蒸氣暖房で7時間に6本で約3升の水を蒸発したから、1本1時間につき約0.8合強となる、勿論蒸氣の壓力によりて増減するが、壓力の高き時には鐵瓶の湯の沸る様な音がした。

2. 建材社事務所 日本橋區通三丁目溫水暖房、細柱600ミリ放熱器10本立1組(内8本が調濕放熱器)温水ボイラーの溫度計が華氏120度乃至10度を示したる時に、水分蒸量發は8本に對して1時間約4合即ち1本1時間につき約0.5合であつた。

3. 日本暖房衛生株式會社事務所(日本橋區横町一丁目)の温水暖房で、5細柱600ミリ5本立1組内3本が調濕放熱器)にての試験には温水ボイラーの溫度計が華氏180度を示した時に調濕放熱器の水室内の水の溫度は華氏70度であつた、此時の蒸發量は1本1時間につき約0.3合であつた。

4. 日本鑛業會館(京橋區銀座西八丁目)の2階第21號室(東向き道路に面する室)に於ける試験は成績良好にして空氣に好適なる溫度を與へて快き感じであつた、即ち暖房ある室内では通常32%乃至39%となるべき關係溫度が調濕放熱器によりて69%乃至72%に保たれたと云ふ好成績を示した。(次頁の表参照)

以上の實驗が示す如く適量の水分が室内に放散せられし事は確實にして之によりて吾人は乾燥による諸種の害及び不便を避くる事を得て冬季を愉快に過し得るであらう。特に寒氣烈しき北國地方満洲、北海道等長期間に亘りて暖房を使用する土地に於て一層必要を感じる事と思ふ。

#### 調濕放熱器に就て米國専門家の評と米<sup>国</sup>に於ける同種の放熱器

米國アメリカン、ラヂエーター會社の特派員コスグローブ氏は此調濕放熱器を實見して歸社の後同社の研究所長ブランバー博士に之を説明せられたるに、同博士は評して曰く

「此調濕放熱器は普通の放熱器と同形であるから、兩者を一所に組合せる事が出來て

日本鍍業會館に於ける調湿放熱器試験成績表

年月日	時刻	溫度 (華氏)		關係濕度 %		(A) 絕對濕度 (グレイン)		(B) 調濕放熱器 無き場合ノ 室內關係濕度 (%)		蒸發水量 (グラム)
		時分	外氣	室內	外氣	室內	外氣	室內		
昭和六年 二月二十六日 (晴)	午前 10.30	51	58	67	71	37	51	53	—	—
	同 2.30	—	65	—	66	—	60	—	—	—
	午後 0.30	49	65	69	66	35	62	37	—	—
昭和六年 二月二十七日 (晴)	午前 9.30	51	62	67	68	37	56	39	—	—
	同 10.30	55	69	63	72	40	75	39	400(約2.2合)	—
	同 11.30	55	72	63	69	40	79	35	860(約4.7合)	—
	午後 0.30	54	73	62	69	38	79	32	750(約4.2合)	—

備考 (A) は 1 封度の空氣中の含濕量(グレイン)

(B) は室外の空氣が室内の温度と同じく温められた場合、室内の空氣は表示の關係濕度となる。

建物は鐵筋コンクリートで壁厚 400 ミリ、室は長さ 500 ミリ、幅 4500 ミリ、天井の高さ 300 ミリ、東側に一重の硝子窓 2 個所各幅 910 ミリ、高 180 ミリ、出入口 3ヶ所に各木製屏幅 920 ミリ、高さ 2000 ミリ、扉の上に「フハンライト」1 個所幅 920 ミリ、高さ 365 ミリ、放熱器 1 組は 5 細柱 600 ミリ 13 本立(内 9 本が特許調濕放熱器)を設備せり。

重寶である、又同一の建物に配置して差別の目立たざる事と、又同社のカスケードヒュミヂフハイヤーと異りて各室が箇々別々に隨意に調濕し得らるゝ事も甚だ便利である。唯だ多數の放熱器を配置せる建物にて個々に注水する爲めには別に注水に管を配置するの要あるべし云々」

前記カスケード、ヒュミヂフハイヤーと稱する調濕放熱器は數段の棚を重ねたる様の放熱器で、上から注がれる水が其表面を傳はりて流れ落ちつゝ蒸發すると云ふ趨向である。一個で相當多量の水が蒸發するので、建物の階段の下などに置きて其濕りたる空氣を各室内に送るのであるから大なる室には可なるべきも、小室多く殊に、各室の扉が閉さられて居ては効果少なかるべきか。

又た近頃米國では我調濕放熱器と同様の考案のものが用ひられつゝあることは面白ひことゝ思ふ。夫はヒュミヂ、ヒイトと稱するもので、普通の放熱器に類似して各セクションの

上部に水室を設けて之を共通せしめ、其一隅の開きたる口より水分を蒸發せしむるので、水室用の水は別の配管によりて給水し溢れたる水は排水管に流れ出る様になつて居る。

以上述べたる如く室内の乾燥を意とせずアイスウォーターを常用せし米國人も今やエーヤ、コンヂショニングと云ひ又ヒュミヂハイヤーと云ひ次第に濕度調節に留意して衛生上の害を防止し、又乾燥による各種の不快を除去せんとしつゝあるは注目すべき事である。

我國民は平素濕度に富んだ空氣に慣れて居るが、近時暖房の普及に従つて乾燥せる空氣に接觸するに至れる際殊に室内の空氣の濕度調節に就ては大いに注意すべきことゝ思ふ。近頃冬に寝臺車で旅行した人は往々に車内甚だしく乾燥して咽喉を害したと云ふ話を屢々聽くが米國では列車内に既にエーヤコンヂショニングを施して居り満鐵でも内地でも其計劃ありと聞くが、夫まででなくとも此調濕放熱器を應用したら如何かと思ふ。 (終)