る、のみならず今後世界の大勢を察するに、此戰爭の後には歐米各國のみならず、日本の工業と云ふものが著しき急速の進歩を爲し夫が爲め鐵の需用も激増する事であらうと想ひますから、それらの事も斟酌しなければならぬ、又一朝事ある場合には幾らあつても足りないのは、鐵でありますから、此處で吾々が保護說や奬勵迄してやらうと云ふ以上成べく大きな抱負を以て將來の大日本に相當した標準を定めるやうにしたいと思ふのであります、先づ今日申上げやうと思ふ大體のことはこんな事でありますが、玆に一つ加へて申上げて置きたいのは、製鐵事業は國家の經濟上並に兵器獨立上に大切の問題であると云ふばかりでなくして、それ以上に一つ大なる用向があると思ふ、それは社會上の關係である、製鐵の仕事は、總ての工業中、最も多くの勞力を使ひ且最も高い勞銀を負擔するとの出來る工業でありますから今後段々日本の人口も繁殖するに從つて、將來起るべき事柄は、世界共通の難問題たる勞働問題でありませう、今日ではそんなものも格別ありませぬが、無ければ幸ひ、未然に豫防して置かなければならぬさう云ふことに就ては、靑淵先生なども定めて御盡力のことであらうと思ひますが、斯う云ふ問題を解決するに付きましても、製鐵事業の勃興は餘程役に立つ事であらうと思ひます、長い時間詰らぬことを申上げました、是で終と致します。（拍手）

空氣中の濕氣と鎔鑛爐の作業

杉本惣吉

空氣中の濕氣研究に就ては氣象學などゝ隨分六ケ敷專門科學の領分に屬すれば冶金者の力の及ぶ處でないが如何せん空氣中の濕氣は吾人の領分に迄侵入し特に鎔鑛爐などには一方ならぬ害を

及ぼすものなれば丸て打捨置く譯にも行かず力の及ぶ限りに於て研究もし驅逐の法も講ぜねばならぬのである、濕氣は一つの氣體即ち瓦斯體である。

空氣濕氣が共に瓦斯であるとせば先瓦斯に就て少し調べてさうして瓦斯に關する諸種の記錄の中此研究に必要なる事丈を併べ立てゝさうして夫に就き必要もあらば註釋もし意見も附し進んで研究の本體にも入らんと思ひます。

一、瓦斯に關する一般事項中の一、二

先第一に述ぶべき事は所謂ジョーン、ダルトン氏の法則である即ち

一、一つの液體と其蒸發氣のみを包有する空間に於て液體は其蒸發氣が一定溫度に對し有する一定壓を得る迄は蒸發を續けるものとす。

二、一つの液體と其蒸發氣が已に他の一種又は數種の瓦斯と共に一定の空間に包有される場合には液體は其蒸發氣のみに依りて生ずる壓力が恰も其空間が空氣又は其他或種の瓦斯を包有せぬ時に生じたると同一になる迄は蒸發を續けるものなり。

此定義を簡單に云えば物體(液體に限らず固體にても同じ)の氣化は其表面に受る外界よりの壓力に依り制限さるゝ事なく只其物體より生じたる瓦斯が一定溫度に對して有する固有の壓力を生ずるに至る迄は何物にも制限さるゝ事なく氣化するものなり、而して生じたる氣體は周圍の空間が眞空であらうが、又は或種の瓦斯に依り充され居るとも更に頓着なく全部に瀰散するものであつて其張力の如きも溫度に、變更のなき以上は他瓦斯の存在の有無多少に關係する事なく何所迄も其部分壓(Partial Pressure)を固執するものである、但し已に他瓦斯のある場合には容積を一定不變にせば壓力計に見える合計壓力は他瓦斯の混合狀體に依り變化することを注意せねばならぬ、併部分壓とは如何なるものなりやと云ふに次の如くにして之は又前說を說明するに大に助けになるものである故

大略を左に述べん。

今同一壓力Pを有する二種の瓦斯を或容器に入れる時は一旦は比重の大なる瓦斯は下になり輕きものは上に浮ぶと雖も或時を經過せば互に溶合し一つの瓦斯溶體(Gas Solution)を作り全部均質のものとなる、而し壓力は依然Pなり、但容積は一つの瓦斯がV_1であつて他の瓦斯がV_2であつたとせば溶體の積は(V_1+V_2)なり。

此の事實はボイル氏法則の尙瓦斯溶體にも應用し得らる事を示すものである、即ち第一瓦斯の始の積はV_1であつて溶體を作りた後の容積は(V_1+V_2)である依て

$PV_1=P_1(V_1+V_2)$　P_1はIなる瓦斯が全容積を充したる時の未知壓力を示すものにて其値は

$$P_1=P\cdot\frac{V_1}{V_1+V_2} \quad \cdots\cdots(1)$$

である又同樣にII瓦斯にも

$$P_2=P\cdot\frac{V_2}{V_1+V_2} \quad \cdots\cdots(2)$$

なる事明かである、然らば此の二式を加え合せなば次の如くなる。

$$P_1+P_2=P \quad \cdots\cdots(3)$$

之は二つの瓦斯より成る瓦斯溶體の壓力は其成分の部分壓力より算し得る事を示すものにして$P_1.P_2$と云ふものは夫等の瓦斯が單獨に溶體なる瓦斯が充し居ると同樣なる積を充したる時に現はす所の壓力である、換言すれば、溶體の壓力は其成分たる各瓦斯の部分壓力の和なりと云ふ事になる若し前の(1).(2)式よりPなる壓力を除去しなば

$$\frac{P_1}{P_2}=\frac{V_1}{V_2} \quad \cdots\cdots(4)$$

となり二瓦斯の部分壓力の比は其混和前に於て同一壓力を以て充し居たる時の各瓦斯の容積の比に等しと云ふ算式を得る。

(3)式と同一の關係に於て瓦斯溶體の密度は全容積と部分壓力の關係より得たる其成分の密度の和に等しと云ふ事も出來る、即ち壓力の場合と同一に同一の密度Dを有するIの瓦斯V'容とIIの瓦斯V''容とを$(V'+V'')$容の器に納めたりとせば依て生成したる瓦斯容體の密度も矢張Dなるべくして(1)(2)の式はPとDとの變更に依り直ちに

$$D_1+D_2=D \quad \cdots\cdots(5)$$

$$\frac{D_1}{D_2}=\frac{V'}{V''} \quad \cdots\cdots(6)$$

の兩式を證明するに用ふるを得但し(6)式のV' V''は各瓦斯が混合前に同一密度に於て充し居たる容積にして、此の場合壓力の關係は混合前の各成分のをP'及びP''とせば混合後即ち溶體のP_sは混合法則に從ひ。

$$P_s=\frac{P'V'+P''V''}{V'+V''} \quad \cdots\cdots(7)$$

と變化しあり。

又瓦斯の壓力と密度(容積の反數)とは常に比例するものなるに依り各成分の部分密度の比は夫々の部分壓力の比に比例す、即ち

$$PV=K\text{；故に }D=\frac{1}{V}=\frac{1}{K}P \quad \cdots\cdots(8)$$

にして二種の成分に對しては

$$D'=\frac{1}{V'}=\frac{1}{K'}P' \quad \text{及び}$$

$$D''=\frac{1}{V''}=\frac{1}{K''}P'' \quad \text{となり依て}$$

$$\frac{D'}{D''}=\frac{V''}{V'}=\frac{K''}{K'}\cdot\frac{P'}{P''} \text{ or } C\frac{P'}{P''} \quad \cdots\cdots(9)$$

同一瓦斯の時は$\frac{K''}{K'}$は一となり(9)式は……$\frac{D'}{D''}=\frac{P'}{P''}$ ……(9_a)

以上は所説を簡單ならしむる爲め溶體はI IIなる二つの瓦斯より成り立つものとしたれども夫れは幾つの成分より成立つとしても同一である。

今一つ述べて置くべき事は瓦斯恒數の事であらう、實驗上瓦斯溶體の膨脹係數は純瓦斯の夫と同一である、即ちガイラサックの所謂「瓦斯の膨脹係數は其の種類に關せず」と云ふ事よりして瓦斯溶體に對しても$\frac{PV}{T}=r$と云ふ事は出來るのである、然るに溶體の場合にはV、T、は各成分共に同一なるも壓力は各自特有の部分壓力を有して次の關係を有す、$P=P_1+P_2+P_3+$……………………而してrの値を夫々の部分壓に依り定めたるものをr_1 r_2 r_3等とするときは次の如き方程式の一組を得

$$\frac{P_1V}{T}=r_1;\quad \frac{P_2V}{T}=r_2;\quad \frac{P_3V}{T}=r_3 \quad \text{etc.}$$

之等を加ふれば$(P_1+P_2+P_3\ldots\ldots)\frac{V}{T}=r_1+r_2+r_3\ldots\ldots$となる。然るに溶體其者は$\frac{PV}{T}=r$であつて且つ$(P_1+P_2+P_3\ldots\ldots)=P$なる事も前段の通りであつて見れば從つて

$$r_1+r_2+r_3+\ldots\ldots=r \qquad (10)$$

とならねばならぬ茲に於て前段の所説を考ふるときは諸種の瓦斯が一つの瓦斯體を作るときは勢。(Energy)に少しの出入なき事を見る。何となれば凡て$\frac{PV}{T}=r$なる式に於てrは機械學上又は熱學上の勢。を示すものなれば、若し之に出入あつたとせば必ず其總和に增減がなければならぬ、然るに(10)式には更に其事なきは諸種の瓦斯が容體を作るとき一つの勢。をも要し又は生ぜぬ事を意味するのである。即ち其各成分固有の者の和の外更に增減なきものである。

偖てrを機械學上又は熱學上の勢。とは何故なりと云ふに$\frac{PV}{T}=r$なる式に於てP、T、に單位値を與へなばrは一定量の瓦斯の容積を示しV、T、に單位値を與へなば壓力を示し、P、V、に單位値を與へなば熱度の反數を示す、即ち前二者は機械學上の勢。にして最後のものは熱學上の勢なるを示すものなり

又rが機械學上の勢として且つ米。瓩にて示しある時は425呎。听にて示しある時は772にて除せばcal又はB.T.U.單位にて熱勢を得、右の次第であるからrの撰び方では瓦斯に關する諸種の研究もなし計算もする事が出來るから此の特式の公式

$$PV=rT \quad \cdots\cdots\cdots\cdots(11)$$

を瓦斯公式と云ふ、而して今は濕氣に就て述ぶるの準備中であるから空氣溶體の成分たる空氣本體(Air Proper)と水蒸氣に關するrを示さん。

第一表

瓦斯公式に於ける恒數rの値

	r			備考
	1AC;1kg.P.1sq.m.壓に於ける1lg.の容積(立米) 又は 零AC;零P;零V;に於ける瓦斯の1kg.を1AC;1kg.P.1sq.m.壓になすに要する仕事量(M. kg.)	1Af;1tb.P.1□′壓に於けるの容積(立呎) 又は 零Af;零P.零Vに於ける瓦斯の1tbを1Af;1tb.P.1□′;の壓となすに要する仕事量(Ft. tbs.)	零A;零P;零Vに於ける瓦斯1kg(又は1lb)を1AC(又は1Af)1kg.P.1sq.m.(又は1tb.P□′)1Cub.m.(1Cub. ft)になすために要する熱量	AC は攝氏の絕對溫度。 Af は華氏の絕對溫度
空氣	29.272	53.2	0.069	
水蒸氣	47.061	85.5	0.111	

空氣中の濕氣は何れより來るやと云ふに其大部は海洋より蒸發したるものなり、其他湖沼河川より小は吾人の身體より發散したる者もあるなれども數の上より云へば全部海洋より來ると云ふとも大した反對はなからん。

別に水に限りたる事はないが物體の氣化なるものは如何なる溫度にても起るものであつて水蒸氣の如きも攝氏三百度又は百度の熱水面よりも發散し零度の水よりも發散し乃至は零點下二十度

三十度又は其以下の氷上よりも發散するものなり而して此の發散はダルトン氏の説の通り他瓦斯即ち空氣の壓力には無關係のものにして空氣の壓力が零であらうと又は百氣壓千氣壓あらうと發散する丈けの水蒸氣は發散するものなり。

然らば濕氣の多少は何に依りて起るかと云ふに之は温度なり、温度低ければ發散する水蒸氣の量は少なく高ければ多くなる事は前にも一寸述たる通りなるが、

然らば如何程でも在らん限りの水又は氷は水蒸氣となり發散するやと云ふに之は水又は氷の或一定温度に對する一定蒸氣壓力なるものありて此の壓力以下なれば蒸發は繼續し此の壓力に達せば停止する事も前述の通りである。

之を一般に云へば物體の蒸發は其表面に存在する他瓦斯の壓力には無關係にして其熱度に依り差違あり、而し其極限の蒸發は現に蒸發成生しつゝある物體の蒸氣壓力一定强度に達せば蒸發作用は停止し尙ほ蒸發を續けんとせば熱を昇すの外致し方なきものである。

蒸發が此極點に達したる時の蒸氣の狀態を飽和しあると云ふ、若し之れ以上の蒸氣ありて其壓力が此限界を越たとすれば蒸氣は液化又は固體化するの狀態なる事を意味するのである、此の一定温度にて一定の極限蒸氣壓あると云ふ事は體相法に依り説明せば十分了解する事が出來る水蒸氣に付て云へば

體相法則 (Phase Law)　$F+P=B+2$ ……………………(12)

の特別なる場合即ち純體(爰には水)の式

$F+P=3$ ……………………(13)

に於て體相 P は水と水蒸氣の二つなる故

$F=1.$ となり温度を任意に取れば壓力は從つて確定され壓力を任意に取れば温度は從つて確定

されることになる、即ち一連の測度には夫々附隨したる一連の蒸氣壓力ありと云ふ*事になる、而して之は各物體固有のグラフ即ち温度を横線とし壓力を縦線として作りたる弧線を有し大概弧の内面を上方に向け居る(極く稀には互に切合ふ事あれども一般には斯る事なき故)常壓にて沸騰點を求むれば大概の見當は付け得らるゝものである、然らば本問題の水の蒸壓弧線はどんなものかと云ふに之は諸先哲が種々と實驗上やら理論上からして多くの式を作り確定されたが何れも多少の差がある事第二表の通りである。

第一圖表は水蒸氣の壓力表中のオストワード氏の分を線圖にしたるものである故若し壓力か温度の何れかを知れば他は圖上にて直ちに見出す事を得。

第二表二の中オストワード氏の分は純粹なる實驗數だと云つてある、レニヨー氏のも大體に於て實驗數であるが最後のカーレンター氏の分は諸家の實驗又は理論と綜合して

$$\log P = A + B/\theta + C\log\theta + (C-b)/V \quad\cdots\cdots(14)$$

なる式を作り之に　$P=760$m.m at 100°C or 373°Abs. $PV/\theta=0.1103$Cals. per deg. for I. Steam. $S_0=0.478$Cals per deg. at O pressure. $L=540.2$Cals at 100°C. $n=3.33$ $C_{v0}=26{\cdot}30$ c.c. $b=1$ c.c. $h=0.9970t+wL/(v-w.)750$ m.m. $Hg=1$ Mega-dyne per sq. c.m. 等の値を入れ作りたりとの事。

今在來用ひられある蒸氣壓力の實驗的公式を一括せば左の通りである。

$\log P = A + B\theta$ ……………(Dalton. 1800)……………(15)

〃 $= C\log(A + B\theta)$ ……………(Young. 1820)……………(16)

〃 $= A + B_0\theta + C_0\theta$ ……………(Biot. 1844 Regnault)……………(17)

〃 $= A\theta/(B + C\theta)$ ……………(Roche 1830)……………(18)

〃 $= A + B/\theta + C/\theta^2$ ……………(Rankine 1849)……………(19)

$$\log P = A + B/\theta + C\log\theta \text{........(Kirchhoff. 1858 Rankine 1866)........(20)}$$

$$\text{"} \quad = A + B/\theta^{n} \text{........(Unwin. 1887)........(21)}$$

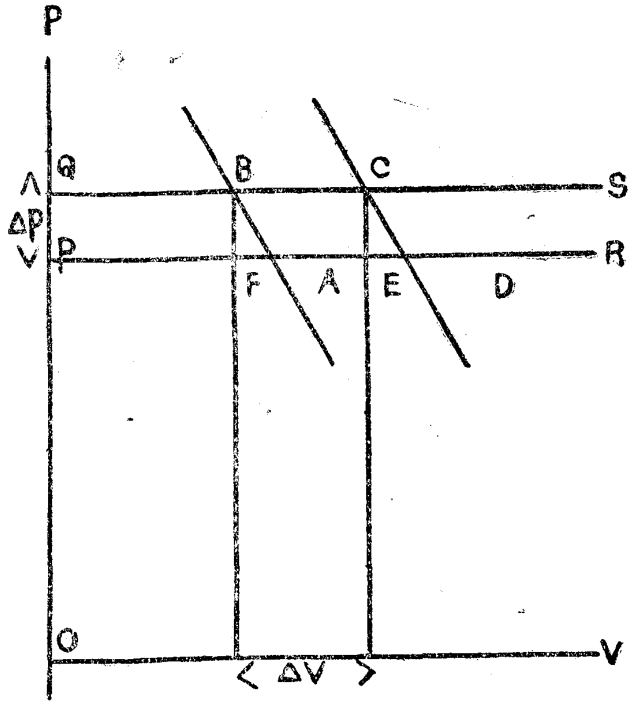
$$\text{"} \quad = A + B\log\theta + C\log(\theta + C) \text{........(Bertrand. 1887)........(22)}$$

$$\text{"} \quad = A + B/(\theta + C) \text{........(Antonie 1888)........(23)}$$

等であつて其式の形が理論的のものたると否とはあるけれども其結果に於ては實用として大した差はなしと云ふ。

チッチ、カレンダー氏は此等の式に付き理論的研究をなし(14)の式を得たのである、今ざつと其筋を書けば大略左の通りである。

第一圖



水と其蒸氣の一定量が一の圓筒の中に壓力$(P-\Delta P)$を有するピストンの下に平衡の狀體にあると考へ且つ其温度$(\theta-\Delta\theta)$と假定する、尚ほ$(P-\Delta P)$は$(\theta-\Delta\theta)$に於ける水の蒸氣壓なる條件を附す。

PR, QS(第一圖)を$(\theta-\Delta\theta)$及びθの等熱度線としP、Rを壓力$(P-\Delta P)$及びPとし、水の蒸發の場合壓力Pは其容積に關係なく、單に熱度θのみに函數なるべきに依りPR, QSはV軸に平行即ち水平線なり。

今此組織をカーノート氏の復歸週法に從つて働かせ

(一)圓筒及びピストンを完全なる熱の不導體と考え、AB線に沿ふて熱度θに達する迄等熱量的に壓搾す。

(二)此の組織をθ°熱度の蒸熱器中に移し水のm質量が蒸發する迄等熱度線BCに沿ひ膨脹せしむ然る時はmLの熱量を吸收するなるべし、但しLはθ°に於ける水の蒸發潛熱とす、此場合圓筒及びピストンは熱の導體と考ふ。

(三)次に此の圓筒及びピストンを完全なる不導體化したと考え(CD)線に沿うて熱度が$(\theta-\Delta\theta)$に下降する迄等熱量的に膨脹させ。

(四)次に全組織を冷藏庫中に移し(此場合圓筒及びピストン導體)DA線に沿ひ等熱度的に最初の狀體に復歸する迄壓搾したりと考ふ。

等熱量線は原來曲線的のものなるも此の場合吾人は極小週を考ふに付是等は平行直線と考ふを得。

BF、CEの垂線を軸ov上に下し考ふる時は此の週間に於ける仕事の量は平行四邊形A、B、C、Dの積にして又平行方形F、B、C、Eの積即ちFBとBCの相乘積なり。

然るにFBは熱度$\Delta\theta$の昇騰に連れての壓力の増加$\frac{dP}{d\theta}\Delta\theta$又$BC$は$m$質量の水が蒸氣化したるに依る容積の變化にして$m(V_2-V_1)$なり、但し$V_1$ V_2はθ°に於ける水及び蒸氣の比容とす、依て前記の仕事量は

$$\frac{dP}{d\theta}\Delta\theta(V_2-V_1)m.$$

然るに仕事量なるものは能率と其仕事に用ひられたる全熱の積にして能率なるものは熱量學の上より言へば$\frac{\Delta\theta}{\theta}$にして換言すれば

$Q\frac{\Delta\theta}{\theta}=mL\frac{\Delta\theta}{\theta}$ なり但爰に仕事量は便宜上熱量單位にて計りたるものとす。

依て前式と方程式を作り

$$\frac{dP}{d\theta}\Delta\theta(V_2-V_1)m=mL\frac{\Delta\theta}{\theta}$$ 依て

$$\frac{\theta dP}{d\theta}=\frac{L}{V_2-V_1} \quad\text{……(24)}$$

然れ雖L、V_2等がθの函數として表はさるゝに非ざれば右式よりPを得ること困難なり、而しPを計ることはL、V_2を計るより容易なるを以て初めにPを計り夫よりL、V_2を計ること一般なるが之には重にレニョー氏式を用ゆるものにして若し同氏の式にして誤差を生ずるものとせば其の結果は隨て誤れる譯なり。

又壓力及び溫度の或る限界内に於て水、及び蒸氣に特有の式を得る事出來れば之れに依り蒸氣壓力の式を得る事も出來る、而して其最も簡なる假定は蒸氣が完全瓦斯の法則に違はぬ場合なり即ち

$P(V_2-V_1)=R\theta$ ……なる時なり(25)。

然る時は(5)と(6)より(V_2-V_1)なる項を驅除し限界をP_0よりP迄取り之を積算せば

$$\log_e\left(\frac{P}{P_0}\right)=\left(\frac{1}{\theta^0}-\frac{1}{\theta}\right)\frac{L}{R} \quad\text{……(26)}$$

式を得之を書換れば

$\log_e P=A+B/\theta$　となりファント、ホッフ氏其他に依り廣く用ひられたれども之にはLを一つの恒數として取扱ひありて屢實際に符合せぬ缺點あり、依て壓力が高からざる條件の許に水の蒸發に際し要したる潜熱は其質量の內部勢と其容積の增大に伴ふ仕事量との和に等しく。

$$dL=dE+dP(V_2-V_1) \quad\text{……(27)}$$

此内部勢の變化は溫度が一定なれば水の內部勢と蒸氣の內部勢との差に等しく而してu'及びu''を水及び蒸氣の內部勢とせば

$$dE=du''-du' \quad\text{……(28)}$$

にして又温度の差の極少なる場合に於ては蒸氣の比熱C及び水の比熱Clは共に恒數と見るを得べく隨て

$du''=Cd\theta$; $du'=C'd\theta$　にして

$dE=(C-C')d\theta$　隨て(26)式は

$$dL-(C-C')d\theta+(V_2-V_1)dP. \quad \cdots\cdots (29)$$

$$\therefore \quad L=(C-Cl)\theta+(V_2-V_1)P+C. \quad \cdots\cdots (30)$$

となる依て(24);(25);(30)に依りL;(V_2-V_1)を驅除し次に積分を施し依て含まるべき凡ての恒數を整理せば

$$\log P=A+B/\theta+C\log\theta \quad \cdots\cdots (20)$$

となり、之即ちキルヒホフ氏式にしてレニョー氏は溶體に應用し其正確なるを證されたり。

(14)なる公式は(20)なる式が百度以上の水蒸氣に對しては一又は二パーセントの誤差を生じ熱が高まるに從ひ其差甚だしくなるよりして所謂フアン、デル、ワールス氏の瓦斯夫自身の分子容積及び分子相互間の引力等を計算に入れて$(C-b)/V$なる項を加へたるものなるも本研究の目的は空氣中の濕氣にあれば温度も常温氣壓も常壓なれば此の項は削除するも差支なしと思ふ。

右は蒸氣壓力表を作るに必要なる公式の出所を極簡單に記したるものなるが今左に一例を引き其生ずる結果を吟味せん。

例一、測候所より明治四十四年一月三十一日温度は攝氏拾度空中の關係濕度は八三·四〇%の報告を受けたり、空中の水分は一立方米突に幾何瓦あるや。

之を解するには先づ關係濕度何%と云ふ事は空間が或る一定温度にて水蒸氣を以て飽和したる時の水量を標準として現在温度に於ける空氣中の水分は其飽和狀態なる水量の何%なるかを意味

す然れば次に起る問題は飽和狀態なる時の空中の水量は如何と云ふことになる而して其量は或る溫度並に壓力に於て一單位重量の水蒸氣の容積を計算し其反數を取れば一立方米突内にある水量となる之を爲すには瓦斯公式

$PV=RT.$ に第一表よりRの値四七·〇六を取り式に入れて

$PV=47.06\,T.$ 式を得、

此式は若しPに常壓即ち毎平方米突に付十瓩三百三十瓩(水銀柱七六〇粍に相當す)の壓力を與へTに二百七十三度(攝氏溫度に於ける氷點の絶對溫度數)を與えなば常壓にして攝氏零度に於ける水蒸氣一瓩の有する立方米突に於ての容積を示すものなれば

Tに測候所よりの報告氣溫十度即ち $T=273+10=283$ なる數と

Pに第二表より十度に對する水蒸氣壓力を探し 0.917 を得之に 13.6 を乘じたなら其蒸氣壓力に相當する水柱の高さを得。

$0.917\times13.6=12.4712$糎

依て一平方米突上に受くる壓力は

$P=\frac{12.4712}{100}\times1\times1=0.124712$ 立方米突の水の重さ$=124{,}712$瓩……………なる數を入れ

$124.712\times V=47.06\times283$……………依て

$V=106.7$立方米突=壹瓩の水蒸氣が10°Cにて飽和の狀態にて充すべき容積・此反數

$1/106{,}7=0.00937$瓩$=9.37$ 瓦は壹立方米突の空中に存在し得べき水蒸氣の重さ

然るに測候所の報告は八三·四%とある故に

飽和水蒸汽の密度（第三表）

壹立方米突付瓦數

熱度	密度	熱度	密度	熱度	密度
-20.0	0.89	-5.2	3.22	9.6	9.18
19.8	0.90	5.0	3.27	9.8	9.29
19.6	0.92	4.8	3.32	10.0	9.40
19.4	0.93	4.6	3.38	10.2	9.46
19.2	0.95	4.4	3.44	10.4	9.52
19.0	0.96	4.2	3.49	10.6	9.71
18.8	0.97	4.0	3.54	10.8	9.85
18.6	0.99	3.8	3.60	11.0	10.00
18.4	1.00	3.6	3.66	11.2	10.13
18.2	1.01	3.4	3.72	11.4	10.26
18.0	1.03	3.2	3.77	11.6	10.39
17.8	1.05	3.0	3.83	11.8	10.49
17.6	1.07	2.8	3.89	12.0	10.65
17.4	1.10	2.6	3.95	12.2	10.77
17.2	1.12	2.4	4.01	12.4	10.80
17.0	1.14	2.2	4.07	12.6	10.99
16.8	1.17	2.0	4.14	12.8	11.16
16.6	1.20	1.8	4.21	13.0	11.32
16.4	1.22	1.6	4.28	13.2	11.48
16.2	1.24	1.4	4.35	13.4	11.55
16.0	1.26	1.2	4.42	13.6	11.78
15.8	1.28	1.0	4.48	13.8	11.95
15.6	1.30	0.8	4.55	14.0	12.10
15.4	1.32	0.6	4.63	14.2	12.26
15.2	1.34	0.4	4.71	14.4	12.41
15.0	1.37	-0.2	4.78	14.6	12.57
14.8	1.40	.0	4.85	14.8	12.70
14.6	1.42	0.2	4.92	15.0	12.81
14.4	1.44	0.4	4.99	15.2	12.97
14.2	1.47	0.6	5.06	15.4	13.14
14.0	1.50	0.8	5.12	15.6	13.30
13.8	1.52	1.0	5.16	15.8	13.45
13.6	1.55	1.2	5.26	16.0	13.60
13.4	1.58	1.4	5.33	16.2	13.76
13.2	1.61	1.6	5.40	16.4	13.92
13.0	1.64	1.8	5.48	16.6	14.08
12.8	1.67	2.0	5.55	16.8	14.17
12.6	1.71	2.2	5.63	17.0	14.39
12.4	1.74	2.4	5.71	17.2	14.57
12.2	1.77	2.6	5.78	17.4	14.76
12.0	1.81	2.8	5.86	17.6	15.01
11.8	1.84	3.0	5.95	17.8	15.14
11.6	1.88	3.2	6.03	18.0	15.27
11.4	1.92	3.4	6.11	18.2	15.48
11.2	1.95	3.6	6.18	18.4	15.68
11.0	1.98	3.8	6.27	18.6	15.87
10.8	2.01	4.0	6.35	18.8	16.05
10.6	2.05	4.2	6.43	19.0	16.21
10.4	2.08	4.4	6.51	19.2	16.41
10.2	2.12	4.6	6.59	19.4	16.62
10.0	2.15	4.8	6.69	19.6	16.81
9.8	2.19	5.0	6.79	19.8	17.01
9.6	2.23	5.2	6.87	20.0	17.20
9.4	2.27	5.4	6.96	20.2	17.41
9.2	2.30	5.6	7.05	20.4	17.61
9.0	2.34	5.8	7.15	20.6	17.82
8.8	2.37	6.0	7.25	20.8	18.01
8.6	2.40	6.2	7.36	21.0	18.21
8.4	2.45	6.4	7.47	21.2	18.42
8.2	2.50	6.6	7.59	21.4	18.64
8.0	2.55	6.8	7.69	21.6	18.85
7.8	2.58	7.0	7.80	21.8	19.05
7.6	2.62	7.2	7.91	22.0	19.30
7.4	2.66	7.4	8.01	22.2	19.51
7.2	2.69	7.6	8.11	22.4	19.73
7.0	2.73	7.8	8.21	22.6	19.96
6.8	2.79	8.0	8.30	22.8	20.13
6.6	2.85	8.2	8.39	23.0	20.40
6.4	2.91	8.4	8.49	23.2	20.44
6.2	2.95	8.6	8.59	23.4	20.67
6.0	3.00	8.8	8.72	23.6	20.98
5.8	3.06	9.0	8.84	23.8	21.32
5.6	3.11	9.2	8.95	24.0	21.64
-5.4	3.16	9.4	9.06		

水蒸氣の壓力表（第二表の二）

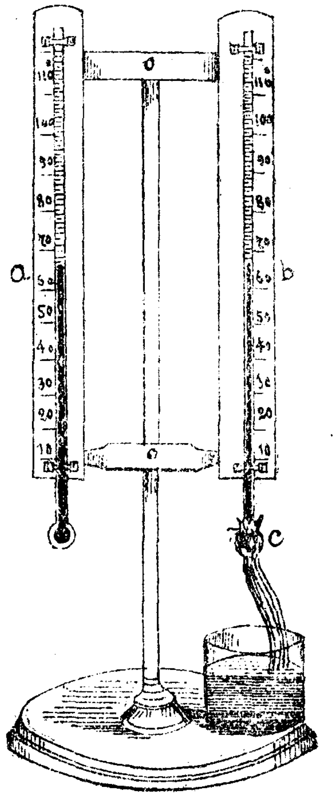
熱度	オストワールド氏 氷	カレンダー氏	オストワールド氏 水	レグノールト氏	マグナス氏	H.L. カレンダー氏
-20		0.079		0.0841	0.0916	0.096
15	0.126		0.145	0.1284	0.1403	
14	0.138		0.157			
13	0.151		0.171			
12	0.165		0.185			
11	0.181		0.200			
10	0.197	0.197	0.216	0.1963	0.2109	0.277
9	0.215		0.234			
8	0.235		0.252			
7	0.256		0.272			
6	0.279		0.294			
5	0.303		0.317	0.300	0.3115	
4	0.330		0 341			
3	0.359		0.368			
2	0.389		0.396			
1	0.422		0.426			
0	0.458	0.461	0.458	0.460	0.4525	0.467
+1			0.492			
2			0.529			
3			0.568			
4			0.609			
5			0.653	0.6534	0.6471	
6			0.700			
7			0.749			
8			0.802			
9			0.858			
10			0.917	0.9165	0.9126	0.927
11			0.981			
12			1.048			
13			1.119			
14			1.194			
15			1.273	1.2699	1.2677	
16			1.357			
17			1.445			
18			1.538			
19			1.637			
20			1.741	1.7391	1.7396	1.76
21			1.850			
22			1.969			
23			2.088			
24			2.218			
25			2.355	2.3550	2.3582	
26			2.499			
27			2.651			
28			2.310			
29			2.979			
30			3.156	3.1548	3.1602	
31			3.342			
32			3.537			
33			3.743			
34			3.959			
35			4.185	4.1827	4.1893	
36			4.423			
37			4.673			
38			4.935			
39			5.209			
40			5.497	5.4906	5.4969	5.54
45			7.150	7.1391	7.1427	
50			9 217	9.1965	9.1965	
55			11.78	11.7478	11.7378	
60			14.92	14.8791	14.8579	14.94
65			18.75	18.6945	18.6601	
70			23.38	23.3093	23.2606	
75			28.93	28.8517	28.7898	
80			35.55	35.4643	35.3926	35.50
85			43.38	43.3441	43.2295	
90			52.60	52.5450	52.4775	
95			63.40	63.3778	63.3305	
100			76.00	76.0000	76.0000	76.00
105				90.641	90.7157	
110			107.5	107.537	107.7261	
115				126.941	127.2986	
118				139.902	140.3915	
120			119.1	149.128		149.04
125				174.388		
130			203.0	203.028		
135				235.373		
140			272	271.763		271.58
145				312.555		

飽和水蒸汽の張力（第[illegible]）

水銀柱の高.糎

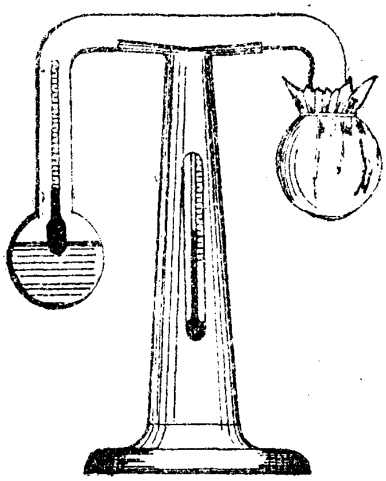
熱度	張力	熱度	張力	熱度	張力
-20.0	0.079	-3.6	0.341	12.8	1.105
19.8	0.080	3.4	0.346	13.0	1.119
19.6	0.081	3.2	0.352	13.2	1.135
19.4	0.083	3.0	0.359	13.4	1.150
19.2	0.084	2.8	0.364	13.6	1.165
19.0	0.085	2.6	0.370	13.8	1.180
18.8	0.087	2.4	0.377	14.0	1.194
18.6	0.088	2.2	0.382	14.2	1.210
18.4	0.090	2.0	0.389	14.4	1.228
18.2	0.092	1.8	0.395	14.6	1.244
18.0	0.094	1.6	0.401	14.8	1.260
17.8	0.096	1.4	0.408	15.0	1.278
17.6	0.098	1.2	0.415	15.2	1.291
17.4	0.100	1.0	0.422	15.4	1.310
17.2	0.101	0.8	0.428	15.6	1.325
17.0	0.103	0.6	0.435	15.8	1.341
16.8	0.106	0.4	0.441	16.0	1.357
16.6	0.108	-0.2	0.449	16.2	1.382
16.4	0.110	.0	0.458	16.4	1.409
16.2	0.112	0.2	0.462	16.6	1.428
16.0	0.114	0.4	0.470	16.8	1.435
15.8	0.117	0.6	0.477	17.0	1.445
15.6	0.119	0.8	0.484	17.2	1.460
15.4	0.122	1.0	0.492	17.4	1.481
15.2	0.124	1.2	0.500	17.6	1.495
15.0	0.126	1.4	0.506	17.8	1.522
14.8	0.128	1.6	0.513	18.0	1.538
14.6	0.131	1.8	0.521	18.2	1.560
14.4	0.133	2.0	0.529	18.4	1.580
14.2	0.135	2.2	0.538	18.6	1.590
14.0	0.138	2.4	0.546	18.8	1.619
13.8	0.140	2.6	0.553	19.0	1.637
13.6	0.143	2.8	0.561	19.2	1.660
13.4	0.146	3.0	0.568	19.4	1.681
13.2	0.149	3.2	0.575	19.6	1.670
13.0	0.151	3.4	0.585	19.8	1.720
12.8	0.154	3.6	0.594	20.0	1.741
12.6	0.157	3.8	0.601	20.2	1.765
12.4	0.160	4.0	0.609	20.4	1.789
12.2	0.163	4.2	0.619	20.6	1.810
12.0	0.165	4.4	0.629	20.8	1.831
11.8	0.169	4.6	0.638	21.0	1.850
11.9	0.172	4.8	0.647	21.2	1.878
11.4	0.176	5.0	0.653	21.4	1.900
11.2	0.179	5.2	0.665	21.6	1.921
11.0	0.181	5.4	0.674	21.8	1.945
10.8	0.185	5.6	0.683	22.0	1.969
10.6	0.188	5.8	0.692	22.2	1.991
10.4	0.192	6.0	0.700	22.4	2.015
10.2	0.195	6.2	0.711	22.6	2.040
10.0	0.197	6.4	0.722	22.8	2.061
9.8	0.201	6.6	0.730	23.0	2.088
9.6	0.206	6.8	0.740	23.2	2.113
9.4	0.219	7.0	0.749	23.4	2.140
9.2	0.213	7.2	0.760	23.6	2.165
9.0	0.215	7.4	0.771	23.8	2.191
8.8	0.220	7.6	0.781	24.0	2.218
8.6	0.225	7.8	0.792	24.2	2.242
8.4	0.229	8.0	0.802	24.4	2.270
8.2	0.233	8.2	0.815	24.6	2.300
8.0	0.235	8.4	0.825	24.8	2.328
7.8	0.240	8.6	0.836	25.0	2.355
7.6	0.244	8.8	0.847	25.2	2.383
7.4	0.248	9.0	0.858	25.4	2.410
7.2	0.252	9.2	0.870	25.6	2.440
7.0	0.256	9.4	0.881	25.8	2.470
6.8	0.260	9.6	0.892	26.0	2.499
6.6	0.265	9.8	0.905	26.2	2.530
6.4	0.270	10.0	0.917	26.4	2.561
6.2	0.275	10.2	0.930	26.6	2.591
6.0	0.279	10.4	0.942	26.8	2.618
5.8	0.284	10.6	0.955	27.0	2.651
5.6	0.288	10.8	0.968	27.2	2.681
5.4	0.293	11.0	0.981	27.4	2.715
5.2	0.298	11.2	0.996	27.6	2.755
5.0	0.303	11.4	1.006	27.8	2.780
4.8	0.309	11.6	1.020	28.0	2.810
4.6	0.314	11.8	1.035	28.2	2.849
4.4	0.320	12.0	1.048	28.4	2.880
4.2	0.325	12.2	1.062	28.6	2.915
4.0	0.330	12.4	1.078	28.8	2.952

第　一　圖



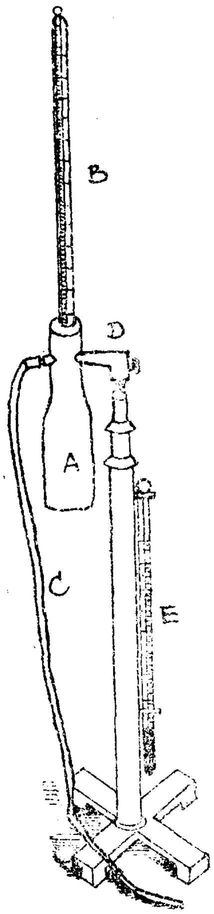
Dry and wat Bulb Hygrameter

第　二　圖



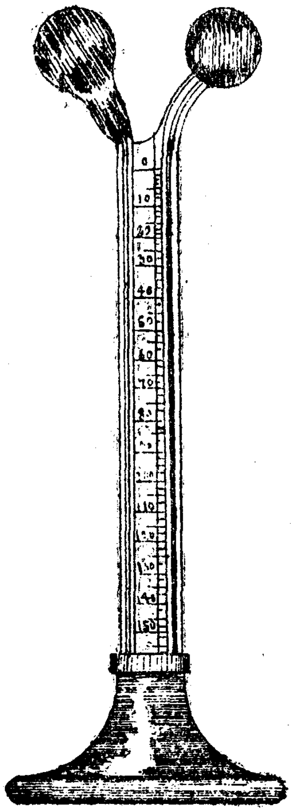
Daniell's Hygrameter.

第三圖



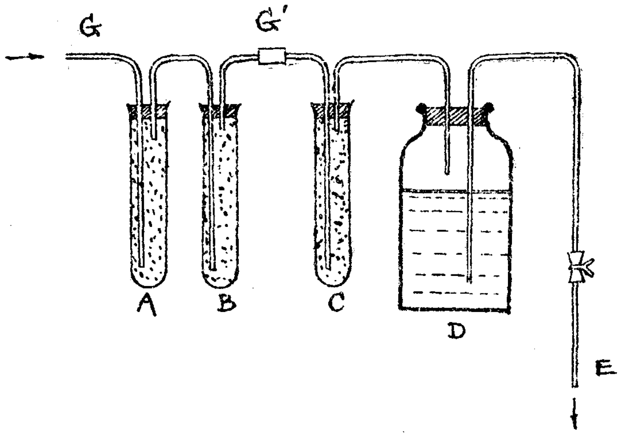
Regnaull,s Hygrameter.

第　四　圖



Leslie's Hygrameter.

第　五　圖



Absarption Hygrameter.

$(X/9.37)\times100=83.4$；　$X=7.82$ 瓦

即ち壹立方米突の空氣中には七、八二グラムの濕氣ある事を知る。

右は理解し易からしめん爲め廻り遠く計算したれども實際に於ては

$$\left(\frac{\text{關係濕度}}{100}\times P\right)\div47.06T=X$$

として宜しき譯なり尙ほ溫度十度に對する蒸氣壓力

レニヨー氏　0.9165　　7.80瓦
マグナス氏　0.9126 を取り計算せば 7.78〃
H.L. カレンダー氏　0.927　　7.90〃

となり其差約一瓦の十分の一位なるのみ。

例二、前例同日に關係濕度何%の代りに水蒸氣の張力(壓力)七、六八粍空氣溫度十度を報ぜられ之れに依り空氣中の水分の量を決定せんとす。

$T=273+10=283.$

$P=0.768\times13.6\times100^2\div1000=104.488$ Kgs per sq. m.

T 及び P を瓦斯式に入れて

$104.448\times V=47.06\times283$ より得る V の値は壹瓩即ち千瓦の容積を立方米突にて示す。

依て爰に得たる V の反數の千倍 $1000\times1/V=7.84$ 瓦は壹立米の空氣中の水蒸氣の量となり計算には此の方が大に便利なる譯である。

爰にも前計算と○・○四瓦位の差が發見さるゝ之は取も直さず水蒸氣壓力の曲線が前に掲げたものと測候所で用ひ居るものとの差があるからの事である而し其差なるものは前掲のものゝ中最大なるものと最少なるものとの中間にある事も見られる何れを取りたとしても其差は少さきものな

れば其爲の實用上大間違を來す樣の事はなからん一寸他の例として銅の比熱を示さば

0.0057……グレメント氏
0.1780……ペクレット氏
1.1000……アングストロム氏

なる大差ある譯で最近迄〇、一近くのものが重に用ひられ居たるも今日に於てはアングストロム氏の分が慥となりたる位であれば空氣中の水分の如きもきつちりした數を得る事は先づ現今の進步程度では出來難からん故にコムマ以下の少數に差のある如きは其の邊よきに取捨する方が宜しからんと思はれる。

二、濕氣測定法の大略

目今空氣中の濕氣を量るの方法は大略次の何れかに依り成さしめ居るものゝ樣に思はれる。

一、化學的方法　濕氣を或る藥劑に吸收させて其重量を秤量する法。
二、露點法　空氣を冷却させて結露點に至らしめ、其溫度を見て、之に相當する飽和蒸氣張力より計算する法。
三、エデルマン氏法　濕氣を藥劑に吸收させ、其間に起る蒸氣張力の變化を量る法。
四、蒸氣を空氣に加へて飽和せしめ張力の增加、並に蒸發量の關係より計算する法。
五、蒸發の溫度を計りて決定する溫度計法。

右の內五は所謂乾濕球濕度計にして、最も古くより用ひられたるものにして只空氣が乾なりとか濕なりとか比較するのみに用ひられしが、近年諸家の研究の結果露點法其他のものと同一の精密程度の器械となれり、右諸家の研究の中有名なるはアブヂョーン氏の理論と云ふものにして其根底は若し一の濕球が空氣中に置かるゝときは周圍の空氣の與ふる熱の爲め球を潤ほいある水は蒸發し

空氣は爲めに水蒸氣を以て飽和され、温度は下がると云ふにあり、數字的に解せば濕球より或る距離内にある空氣の量をmとし、之の温度をθ_0とし部分壓力(of air praper)をPとし之の時の水蒸氣の部分壓をP_0とし、尚水蒸氣の空氣に對する比重をσとする時は

前記距離内にある水蒸氣の量は$\frac{P_0}{P}\sigma m$　(9)式參照

今右制限距離内の空氣が濕球と接觸し其の水を蒸發させ爲めに其温度下降して、濕球θ_1となり球面の水蒸氣の部分壓P_1となり爰に空氣は飽和するものとせば

球面より蒸發したる水の分量は

$$(P_1-P_0)\frac{\sigma m}{P} \quad \cdots\cdots(31)$$

其のθ_1度に於ける潛熱をLとせば此の蒸發に要したる熱量は

$$(P_1-P_0)\frac{\sigma m}{P}L \quad \cdots\cdots(32)$$

之の熱なるものは右制限距離内にある空氣より與へられたりと云ふがアプジョーン氏の説であつて其量は

$$(\theta_0-\theta_1)mS \quad \cdots\cdots(33)$$

但空氣の比熱Sは乾濕の場合大差なきものと假定す、右(32)(33)の兩式よりmを驅除し。

$$P_0=P_1-\frac{PS}{L\sigma}(\theta_0-\theta_1) \quad \cdots\cdots(34)$$

爰に注意すべき事は測定場に於てバロメータの示す壓力は第(3)式の理に依り空氣本體の分壓P空氣中水蒸氣の分壓P_0其他空氣中にある炭酸瓦斯等の分壓の和

$$H=P+P_0+P_m+P_n+\cdots\cdots$$

なる可きも清淨なる場所に於てはP_m P_n以下は略することを得べく然る時は式(34)は

$P_0=P_1-\frac{(H-P_0)S}{L\sigma}(\theta_0-\theta_1)$ 或は……$P_0=\frac{P_1L\sigma-HS(\theta_0-\theta_1)}{L\sigma-S(\theta_0-\theta_1)}$ ……(35)となり之に

$H=76.0$ c.m

$S=0.237$ 又は $0.234+0.0000021\theta$（リチャード氏）

$L=606.5-0.695\theta$.（レニョー氏）尤も θ_1 が氷點以下の時は左の數に80を加ふ。

$\sigma=0.622$

に係數を入れ θ_0; ($\theta_0=\theta_1$) の普通起り得べき範圍に於て θ_0 に於ける空中水蒸氣の分壓 P_0 と θ_0 に於て水蒸氣が飽和の狀態にあるべき時の壓力 P_A との比を百分率にて示したるもの是れ即ち第四表にして空氣中水分の關係濕度を示す。

$100\times\frac{P_0}{P_A}=100\times\frac{D_0}{D_A}$……(9a) 參照

但し此表はバロメーターの高さ H を七五糎となしあるに付其差違の校正には

誤差の定義

$dy=f'(x_0)dx$ ……絕對誤差……(A)

$\frac{dy}{y}=d\log y=f'(\log x_0)dx$ ……關係誤差……(B)

(B)を(35)式に應用し

關係誤差 $=\frac{S(\theta_0-\theta_1)dH}{HS(\theta_0-\theta_1)-P_1L\sigma}$ ……(C)を得

dH は測定當時のバロメーター高 h と表製作の時に假定したる H 即ち七六糎との差

正確の濕度は表數 $\times\left\{1+\frac{S(\theta_0-\theta_1)(76-h)}{76S(\theta_0-\theta_1)-P_1L\sigma}\right\}$ ……(D)となる

依て此の表に依り%を求め次に第五表に依り $\theta°$ に相當の蒸氣密度を求め相乘し之を百にて除する時は所要の空氣壹立方米突中の瓦に於ける水分の量を知るを得

尙ほイープレット氏は前說は空氣が絕對的完全に濕球と接觸するに非ざれば成立せずとして其缺點を指摘し、瀰散(Diffusion)係數 D、球の電氣容量 C、傳熱係數 K、球の面積 A ………等を計算に入れ

$$P_0=P_1-\frac{PS}{L\sigma}\left(\frac{K}{D}+\frac{AR^1}{4\pi CTSD}\right)(\theta_0-\theta_1)\quad\cdots\cdots(36)$$

なる式を作られたれども普通はアプデョーン氏の式に適當なる係數を與へ左の形に於て用ひられるとして第三表を計算したるものなり。

$P_0=F$; $P_1=f$; 乾濕檢溫器の華氏示度の差 $=d$; 時に於けるバロメーターの示度 b; として作りたる次の式

$F=f-\frac{d}{88}\times\frac{b}{30}$ 濕球の示度が氷點以上の時……(37)

$F=f-\frac{d}{96}\times\frac{b}{30}$ 濕球の示度が氷點以下の時……(38)

又早川金之助氏の物理實驗測定法に依れば

$F=f-\frac{b(t-t')}{1250}$ t' が氷點以上の時……(39)

$F=f-\frac{106(t-t')}{14577}$ t' が氷點以下の時……(40)

t t' 共に攝氏、b はミリメーターに於けるバロメーターの示度

例三、　昨年八月二十三日乾濕寒暖計の乾球の昇り三十度(即空氣の溫度)濕球の昇り二十五度なりしと云ふ空氣中の水分如何、且つ其時の關係濕度如何

ファデョーン氏式(35)中の空氣に對する水蒸氣の比重　$0=0.622$

$\theta_1=25C°$ に對する水蒸氣の潛熱……… $L=590$cals

空氣の比熱……… $S=0.24$

空氣の分壓……………………………………………$P=75.5$ c.m

と假定し尙飽和水蒸氣壓の表に依り

$\theta_1=25\ C^\circ$ の時……………………………………$P_1=2.355$ c.m

を得る故

$$P_0=2;355-\frac{75.5\times0.24}{590\times0.622}\times(30-25)=2.108\ \text{c.m}$$

第二表に依り 2.108 c.m 壓の飽和蒸氣の溫度は約 23 C° 依て第五表の 23 C° の所を見れば 20.4 瓦即ち所要の量又は關係濕度を見んとせば第三表 30 C° の處にて 3.156 を得

$$\frac{2.108}{3.156}\times100=66.8\ \%$$

早川氏に依れば六十五%とある、元來が S、L、σ なるものは熱の高低、並に空氣溶體の性質に依りて變化するものなれば精密に云へば之等の可變値を一つの恒數を以て表はす事は無理な相談であつて表などを應用するものは單に大概を知らんとする時であらう。

第四表は日常の計算の手數を省く樣にしてある依て只乾球と濕球との溫度の差とバロメーターの高さを讀めば表に依て關係濕度を見出す事が出來ると云ふ至て簡便なものである。

次に簡便なるものは(二)なる露點法で、前者よりは稍々手數も要するのである、之にはレスリー氏器ダニエル氏器、レニョー氏器等があつて、其器の構造の示す通り次第に込入つて居る、その代りに精密の度を高める、今其内一、二に付き大略を說明せんに

ダニエル氏器(第二圖)に見る二球はエーテルを入れてある之を爲すには初めエーテルを入れるときは沸騰させて空氣を驅除しあるものなり。

其使用法は

初めに黑色球を冷やす時はエーテルは全部黑球に集る、依てモスリン布にて包みある無色球にエ

ーテルを滴下する時は其蒸發の爲め熱を奪はれ球は爰に冷却す然れば今迄黒球にありたる所のエーテルは沸騰を起し無色球に來る其蒸氣沸騰の際球の周圍の空氣冷される、依て右のエーテル滴下を注意してなす時は冷却進行の或點に於て球の外面多少曇りを生ず、之即ち黒球が露點迄冷却され周圍の空氣中の水蒸氣が飽和の點に達したのである依てこの瞬間に黒球中のエーテル内に挿入してある檢溫器の度數を讀取る。

之即ち前々揭げたる所の飽和水蒸氣の溫度なる故第二表に依り水蒸氣壓力を求め前例の方法を以てすれば空氣中の水分は計算されるものである重複の嫌あれども一例を以てせん。

例四、空中の溫度三十四度の時ダニエル器の示す露點三十度ありと空氣中の水分如何。

例の瓦斯式に既知の値を入れて

$$P\times V=47.06\times(273+30)=1425.918$$

然るにはPは此場合飽和蒸氣の壓力なる故第二表のオストワードより 3.156 糎なるを知る、之即ち取も直さず空氣中の水蒸氣張力であつて測器は異つたにしても測候所より受る所の水蒸氣張力なるものは之てある依て左の通り計算する事が出來る。

$$\text{壹立方米の空氣中の水分}=\frac{1}{V}=\frac{3.156\times100^2\times13.6}{14259.18}=30.1\text{瓦}$$

此の法に依り空氣中の水分を檢するには空氣溫度と空氣壓力は考へるに及ばず。

尚ほ第三表を利用するときは露點三十度なる故表中の三十度の所を見れば直ちに三十瓦一を得る。

レニヨー氏の器も右のと大體に於て同一であるけれども少し構造が込入つて居る丈け精密の結果を得るとの事である。

其異點は圖上にて大略分るがAは硝子の瓶であつて底部より其少し上部迄極く能く磨きたる銀

面を付し尙ほ底部にはエーテルを入れてあり、Cは金屬製管であつて一端にエーテルの面の上方に達しありて他端は必要に應じ吸氣裝置即ちアスピレーター又は空氣喞筒等に取付る樣にしてあるBなる檢溫器の球部はエーテルの中に浸してある。

今空氣中の濕度を檢せんとせば先づA底部にエーテルを充分に入れたる後Dなるコックを開き置きCより內部のエーテル蒸氣を抽出せば隨てDより空氣入り來り內部のエーテルは底部より沸騰し其中を上部に氣化するもの故溫度は平均に下降し、次で外部空氣中の水蒸氣の露點に達せば銀面に曇りを生ずる故其時Bを讀み第二表より蒸氣壓力を求める之即ち空中の水蒸氣の張力なり。

此の器は使用至つて簡なる故ヘンリー、エフ、ブランフオード氏などは六分間に六回の試驗をなしたと云ふ事、而も何分にも手數と費用の掛かる器である又ダニエル器は同樣であるが一度の十分の一位迄も精密に測らんとせば數回反復する事が肝要である。

次は(一)なる化學的に吸收させ重を計るものなるが之は費用は餘り要せんけれども多大なる手數を要する、第五圖に示すものは夫れてあつて普通分析場で行ふのと違はない、要はピンチコックを加減してEより水滴を落せばGより空氣が入る、A、Bを通過する間に水分を吸收させ、一定容量の空氣を通じたる後(G.B.G)を共に取り去り秤量し通氣前の重量との差を見るにあり。

此法は注意して施行せば可成正確の結果を得裝置も大して繁と云ふに非ずして實用に最も適すA、B、には浮石又は細末硝子に强硫酸を吸込ませたるもの、Cも同一物にて塡たしてあるが五は水氣がDより逆流する事ない樣に置きあるに過ぎぬ又Eより水を滴下するの餘り急なれば、A、Bにて水分を殘らず吸收せずに通過するもの其邊は多少の熟練を要す、Dは凡そ二十リットル位を可とす

先づ工場としては前記三種の內何れかを選べば宜しからんか三、四の如きは餘り專門的器具の感あり、(以下次號)