

「ハイブリッド・エコ・ハートQ住宅の科学」③ 水分・湿度・空気線図・環境編

7・8pの紹介

九州住環境研究会では、左写真の「ハイブリッド・エコ・ハートQ」③水分・湿度・空気線図・環境編の他、住宅に関連する環境について、4分冊の小冊子を発行しております。住宅建築は、単に住宅を建てればよいというわけではなく、断熱性能などさまざまな数値によって性能管理が行われています。住宅の性能には、明確な基準があり、素材の採用や施工方法にも明確な根拠があります。それを項目毎にまとめたのが上記の小冊子です。これから順次、抜粋してご紹介致しますが、本冊子に興味のある方は、電話・インターネット等でお申し込み頂ければ差し上げます。

大気中の水分の働きと多様な変化？

大気中には水蒸気となって、我々の目に見えない水分が含まれる。

◎大気（空気）の成分と性質、空気の重さ（気圧）とはどんなものか？

水の星、地球と言われるように地球は水に恵まれています。そのほとんどが海水です。大気（空気）の中にも水が含まれています。主に海水が太陽に温められて蒸発し、対流圏の空気中に溶け込んで、雲になり雨を降らせて地表を潤します。海面から、12kmの対流圏に存在する空気と水は、全地球生命の文字通りの「命の水」です。空気中に存在する水分はそのままでは見えませんが、目に見えない水分を湿気と言います。対流圏の空気に含まれる水分（湿気）が離合集散する空気の動きが気象です。空気の動きを理解するためには、空気と水の性質を知る必要があります。

●空気（大気）の成分 表.3

成分		体積割合[%]	質量割合[%]
窒素	N ₂	78.084	75.524
酸素	O ₂	20.9476	23.139
アルゴン	Ar	0.934	1.288
二酸化炭素	CO ₂	0.0314	0.0477
ネオン	Ne	0.001818	0.00127
ヘリウム	He	0.000524	0.000072
クリプトン	Kr	0.000114	0.00033
キセノン	Xe	0.0000087	0.000039
水素	H ₂	0.00005	0.000003
メタン	CH ₄	0.0002	0.0001
一酸化二窒素	N ₂ O	0.00005	0.00008

◎空気は暖めると膨張する。

空気は暖めると容積が大きくなり、冷やすと容積が小さくなる性質があります。「熱気球」が大空を高く舞うのは、空気を暖めて膨張させると、軽くなった気体が大きな浮力（膨張）を生みます。温度差のある大気と「熱気球」との間に密度の差が生まれ、ヘリウムや水素などの浮遊ガスと同じように、空気中を浮遊することが出来ます。

空気の重さは、温度や湿度によって変わりますが、標準状態と呼ばれる0℃・1気圧の状態、空気1リットルの重さは約1.3gです。*（アボガドロの法則）

◎雲や雪と空気の関係。

雲は大気中の水蒸気が凝結して、微少な氷の結晶や水の粒になり、それがあつまって空中に浮かんでいる水蒸気です。雲を拡大すると水や氷の粒がみえます。大気中にはいつでも水分が含まれていますが、微細な水粒子は無色透明で我々の目には見えません。温度や気象の条件などで空気中の水蒸気が凝結して、水の粒や氷の結晶がたくさん発生すると、雲や霧になります。発生した雲の粒は、雨や雪になって地上に降るものや、太陽光を浴びて再び水蒸気に戻ります。雲の粒ができるためには、凝結核が必要です。空気中の水蒸気は凝結核に結合して、水滴になるからです。主な凝結核は空気中の細かい塵や、海水の飛沫による塩類の粒子などで、このまわりに水蒸気が凝結して雲の粒となります。綺麗な空気がたると雲は出来ません。

■気圧と気象の単位と数値。 表.4

大気圧とは大気の圧力の事で、気象用語の気圧の事です。約100gの物体に働く力を1N（ニュートン）と言います。1m²の面積に1N働く力を1Pa（パスカル）と言います。hPa（ヘクトパスカル）という気象用語のh（ヘクト）は100を意味し、1hPa=100Pa=100Nです。

大気圧は海面上で【1013.25hPa】となります。これが1気圧、もしくは1atm（アトム）と言います。大気圧は10mで1hPa減少します。富士山頂（3,776m）では海面の3分の2程度で（約0.7気圧）、エベレスト（8,848m）では海面の3分の1程度（約0.3気圧）になります。

1気圧（1atm）は1cm²につき1.033kgf（重量キログラム）の圧力と等しくなります。1kgf=9.8Nです。

※アボガドロの法則。

全ての気体は、同一温度、同一圧力の下で、同一体積に同じ数の分子が含まれていると言う物理法則。

【標準状態（0℃、1atm）で22.4L中に1molの気体分子が含まれる】1mol（モル）とは、6.02×10²³個の集団

水は温度変化で、固体から液体・気体へと頻繁に姿を変える？

◎水の性質（固体・液体・気体）

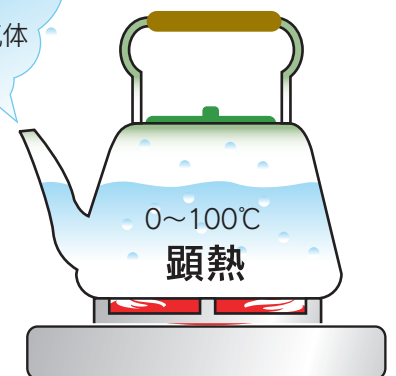
水はある一定の温度によって、固体、液体、気体、と言うように、目に見える形で変化します。水は0℃以下になると固体（氷）になり、100℃を越えると気体（水蒸気）になります。ヤカンで水を暖めると100℃で沸騰しますが、温度は100℃以上にはなりません。その代わり湯気が勢いよく吹き出します。湯気は水蒸気が空気で冷やされたもので、小さな水の粒ですから気体ではなく液体です。湯気は冷たい物に当たると水に戻り結露水になります。水をそのまま100℃で熱し続けると、私たちの目に見えない水蒸気（気体）になって空気中に溶け込んでいきます。このある温度に溶け込んでいる水分の割合が「相対湿度」で表される空気中の水分量です。

◎顕熱は0℃～100℃まで水の温度を上げる熱

直接、温度計で測ることができ、肌で感じられる熱が顕熱です。水の温度を0℃～100℃まで上げるために必要な熱を顕熱といいます。

潜熱
水蒸気
蒸発熱
液体or気体

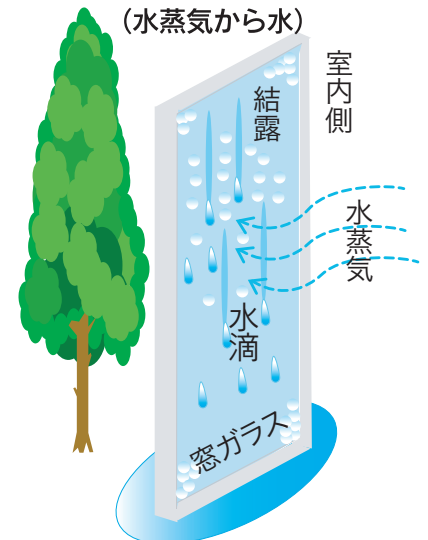
図.5



◎潜熱とはその温度に含まれる湿度の量

潜熱とは氷から水へ、水から水蒸気へと物質の状態変化にのみ費やされる熱量のことをいいます。100℃で沸騰した熱湯は、それ以上、温度は上昇しませんが、今度は水蒸気となって蒸発します。この様に水から水蒸気になる蒸発熱のことも潜熱といいます。氷でも同じで0℃の氷が0℃の水に変化するには、0℃の氷に333.5KJ/Kgの熱量が必要です。この熱量が潜熱の正体です。人体では、同じ温度でも、湿度によって乾燥感や蒸し暑さが違いますが、その湿度の量が潜熱の違いになります。

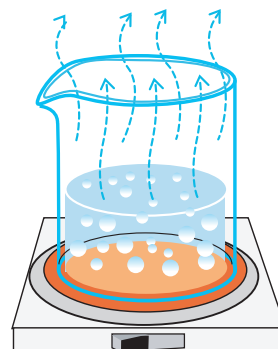
凝縮熱
(水蒸気から水)



◎潜熱は物質の状態変化で名前を変える？

潜熱は物質の変化の状態に応じて、様々な呼ばれ方をします。* 蒸発熱又は気化熱（水から水蒸気）
・凝縮熱（水蒸気から水）
・溶解熱（氷から水）
・凝固熱（水から氷）
これらはみんな潜熱の別名です。

蒸発熱
又は気化熱
(水から水蒸気)



※（ ）内の説明は水的具体例で、他の物質についても同様に気体・液体・個体の状態変化に必要な熱量をそれぞれ同じ呼び方をします。