

湿っぽい話・露わな話・水くさい話

株式会社スカイネット 宇野 宏志

〔湿っぽい話〕

近頃は、CO₂や湿度という、直接目には見えないものへの人々の関心がかなり高まっているようです。これらは、地球環境や日々の生活と不可分であり、地球上のあらゆるものに大きな影響を与えることは周知のとおりです。臨床、とりわけ人工呼吸管理が行われる現場では、CO₂や湿度には常に注意が払われ、様々なレベルで議論されています。一口に湿度と言っても、それを測ることは容易ではありません。ある意味で水そのものを測っていますので、技術的にクリアすべき課題がたくさんあります。例えば、検出部が濡れると測れない、長時間の使用で精度が落ちる等です。ちなみに「湿り」を意味する英単語“wet”は、“water”と同じ『wed-』という印欧基語に溯ることができます。太古より湿度＝水概念があることが分かります。今日は、この「湿度を測る」ということを中心に話をします。

◎まずは歴史的な背景から：湿度を測ることは意外と古くから行われています。紀元前の中国で、羽と炭を天秤にかけて燥湿の気を知る事から始まり、中世のダビンチによる等比天秤を経て、1950年代の鏡面冷却露点計の登場に至ります。現代における測定機器を分類すると20種類以上になります（表1）。

◎測定原理には：①水蒸気量を量る、②露点を測る、③蒸発時の温度を測る、④物質の伸縮を利用する、⑤電気抵抗や静電容量を利用する、⑥電磁波や分光を観る、⑦熱伝導率を測る、⑧水分滴定や色の測定、⑨その他、電解電流を測る、など実に多岐に及びます。この中で、温度に影響されずに直接に湿度を測るのは②の方法です。

◎湿度の表現には：最も身近な表しかたは相対湿度と絶対湿度です。これ以外にも、モル分率という専門的なものから、洗濯指数という生活に密着したものまで、15種類くらい見られます（表2）。相対湿度90%と言われると、あと10%で

飽和状態になって、汗も引かなくなるのが直感で分かります。しかし、これは飽和状態の水蒸気量に基づき、それが温度で異なるという事実があります。従って、湿度と同時に温度の情報も必要になります。

〔露わな話〕

◎何を標準とするか：これまで述べましたように、多種多様な測定の原理や装置があり、またその表現も然りです。湿度を測る場合、校正が難しく、そのうえ標準湿度というものを作るのは大変困難です。日本ではJISで湿度、水分に関する基準が20ほど定められています。湿度計一般については、露点計を用いた性能試験法：JIS B 7920 と測定方法：JIS Z 8806 があります。露点とは、水蒸気が露を結ぶ温度です。乾いた鏡面の温度を下げていく時、結露によって鏡面が曇ることを光電素子で検出し、そのときの温度を測定するものが鏡面冷却露点計です。モイスコープの湿度センサーは、この方式の露点計で校正されています。

〔水くさい話〕

◎まとめ：冒頭でもふれましたが、湿度を突き詰めて考えますと水に行き着きます。水は分子式：H₂Oという単純なものですが、水素と酸素のどのような性質を掛け合わせても、水の持つ特性を生み出せるとは思えません。このあたりが解明されれば、物質の生成、ひいては生命誕生の秘密が分かるかもしれません。これまでではどちらかと言えば、人工呼吸器にスポットライトが当てられていたようです。これからは、水と同じくらい湿度に関心が寄せられ、患者により良い温度と湿度のガスが与えられる装置が生まれ、また一つQOLの高い人工呼吸管理ができることを願っています。

表1 湿度を測る方法

原理	計器	検出部
水蒸気量	グラウイメトリック湿度計	吸収または凝縮、天秤
	エーデルマンの装置	定積器
	ニューマチック・フリップジ湿度計	ノズル、差圧計
露点	肉眼判定式露点計	鏡－肉眼－温度計
	光電管式露点計	鏡－光電管－温度計
	水晶振動式露点計	水晶振動子－温度計
	塩化リチウム露点計	塩化リチウム水溶液－温度計
蒸発	アスマン通風乾湿計	ガラス製水銀二重管温度計
	気象庁型通風乾湿計	同上
	振り回し式乾湿計	ガラス温度計
	直示式乾湿計	電気式温度計
	温度差式乾湿計	同上
	簡易乾湿計	ガラス温度計
伸縮	自記毛髪湿度計	毛髪
	ホリメータ	同上
	ナイロン湿度計	合成材料
	ハイメタル湿度計	同上
電気式	電子式湿度計	電解質、高分子、セラミックスなどの複合機能材料
光学的	赤外線湿度計	光源－フィルター－検出器
	マイクロ波湿度計	空洞共振器または誘導体共振器
	ライマン・アルファ湿度計	線源－紫外線窓－電離箱
熱的	絶対湿度計	サ－ミスタ
化学的	カルフィッシャ－相対湿度計	カルフィッシャ－試薬
	湿度指示計	指示薬
その他	クロメトリック湿度計	電解セル
	水晶振動式湿度計	水晶振動子＋吸湿性物質
	シリコニア式酸素計による湿度計	固体電解質
	限界電流式湿度計	同上

表2 湿度の表しかた

表示	単位	表示	単位
水蒸気圧	Pa	混合比	g/Kg, mg/Kg
飽和水蒸気圧	Pa	比湿	g/Kg, mg/Kg
相対湿度	%, %RH	モル比	mol/mol
絶対湿度	g/m ³ , mg/L	モル分率	mol/mol
露点	°C	不快指数	(体感)
湿球湿度	°C	実効湿度	(乾燥度)
飽差	g/m ³	洗濯指数	(乾きやすさ)



(株)スカイネット

〒113 東京都文京区湯島2-16-9 ちどりビル302
TEL.03-3814-1133(代) FAX.03-3814-1513