

事件は現場で起きています

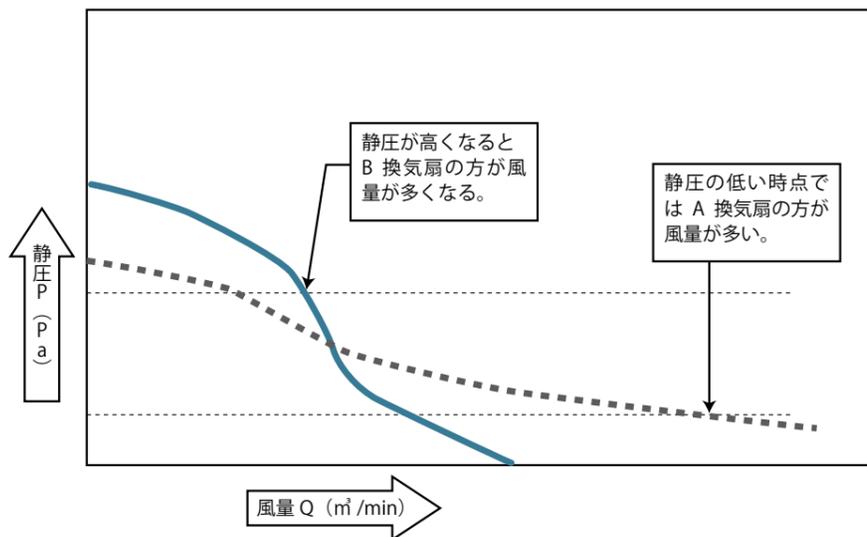


暑熱対策 「扇風機にも圧力と量が関係」

広裕事業推進課 係長 大島達夫

前回はウォーターカップでの給水について「圧力と量」の違いを紹介しましたが、今回は、暑熱対策において主役である扇風機(送風機)の「圧力と量」に着目します。

換気扇のカタログの末尾には《技術資料》の添付があります。これには、ファンが空気を送る圧力「静圧」Pと、ファンが送る空気量「風量」Qの関係をグラフで示す『P-Q曲線図』や、換気扇からの距離による『風速の分布図』等の説明があります。この曲線がファンの能力や特性を表しています。



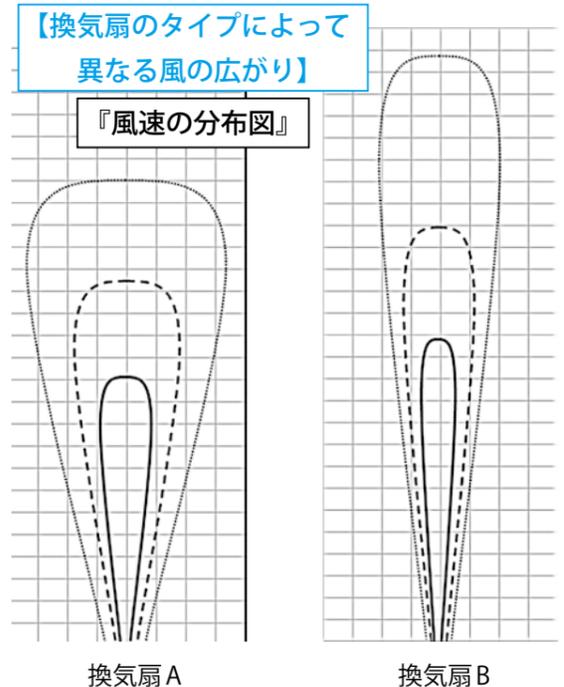
「静圧」は、換気扇が送ろうとする空気に対して供給される空気が不足する場合(開口部が十分に無い等、取入口の不足)や、ファンの送り出した空気に対して抵抗が生じる場合(風の向かう方向や抜けるべき側に壁がある、向かい風が邪魔する)に高くなります。その時、換気扇は言い換えればポンプの一種であり、最近ではプロア型ファンが搾乳ポンプに利用されていることから良く分かりますが、その前後で空気に

圧力の差を生み出す機械です。そのため、空気を送り出す側の圧力が高ければ効率よく空気を送ることが出来ず、一方、引き込む側を塞いで能力を発揮することはできません。

大雑把な言い方をすればプロアと同様に風量タイプと圧力タイプが存在し、その中間も存在します。風量優先の換気扇Aと静圧優先の換気扇Bが存在した場合、何も抵抗が無い条件下では風量優先の換気扇Aは、遥かに大きな風量を発生させますが、静圧が高くなると風量が極端に減少して行きます。風量は大きいのですが、風速は低く、距離が離れると急速に減少します。それに反して、静圧優先の換気扇Bは静圧が高くなっても風量が極端に減少して行くことはありません。簡単に考えれば強く重い風が遠くに飛ぶと考えて貰って良いと思います。昔多く普及したダクトファンが典型的なタイプです。

換気扇は、それぞれカタログ表示の通りの換気・排気・送風能力を備えています。これは換気扇が排出するだけの空気が給気口から入ることが条件になっています。

従って、空気取入口が小さいと、空気の入りが少なく、換気送風能力が低下します。



これら換気扇の違いは、高校の物理を思い起こして頂ければ良いのですが、

『F(力) = 1 / 2M(質量) V²(速度)』という法則
に縛られています。

現在、ほとんどの換気扇(送風扇)は三相動力220V 0.4KWのモーターで駆動されていて、どんなタイプの換気扇も基本的には(メーカーの努力や羽の改善、埃やゴミの付着による効率の低下は除いて考えて下さい)消費電力に大きな差がありません。又、ベルト駆動や特殊なギアードモーターでない限り、直結モータータイプで電気の力がロス無くそっくり空気の運動に置き換わったとすれば、電力F(力)2を使ってM(質量)4の空気を加速させるとすると、V(速度)は1となりますが、同じ電力F(力)2を使ってM(質量)1の空気を加速させても、V(速度)は2にしかありません。2倍の速度の風を作ると、風量は1/4となってしまいます。

実際はこんなに単純計算ではありませんが、速い風を作る(空気を急速に加速させる)ということは非常に効率が悪く、同じ電気を使っても単位時間当たりの風量が大きく減少する原因となっています。従来、畜産においては直径1mのファンが中心でし

たが、最近登場した75cmのタイプは羽の特性も若干異なるようになっていまして一考の余地があるようです。

また、設置の際には壁や地面に当たって広がり、反射した風も考慮に入れるようにして下さい。

換気扇は実際には天井の高さや搾乳作業、又、機械作業の制約から理想どおりの設置が出来ないことも多く、牛舎における空気の取入口や排出口も、更地からの新築で無い限り理想どおりにならないのが現実です。その中で、今までの経験と思考錯誤の中で皆さんも色々な設置方法を試され、風の入り口と出口の確保、天井からの断熱、換気扇により牛舎外に空気を出したいのか入れたいのか、場合によっては一部箇所を仕切って壁を作ってでも牛に風を当てる等の努力をされています。これに加えて換気扇のカタログデータも一度参照してみてください。また、ガード・羽の掃除によって無駄のない、節電を意識した効率の良い利用を行って下さい。

昨年は、9月中旬を過ぎても猛暑日が続きました。今一度、暑熱対策のため、換気扇の配置や風力に関して一考されますことをお奨めします。