

換気塔が通風性能に及ぼす影響

テーマの動機

エアコンを使わずに夏を過ごすことができれば、健康やSDGsの観点から良いのではないかと考えた。そこで換気塔の存在を知り、これを使って部屋を涼しくする研究をしてみたいと考えた。

実験について

概要

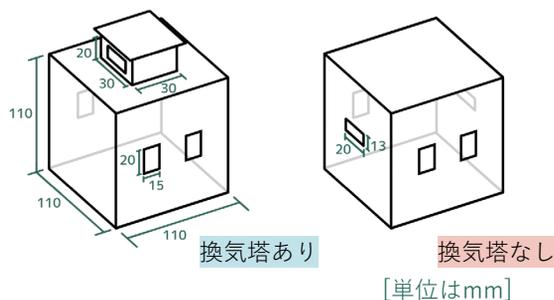
空気が入れ換わると、部屋や建物に籠った熱が外部に排出され、涼しくできると考えた。

そこで次のような実験を行った。

換気塔の有無、また高さの違いによる空気の流れ、籠りやすさを

- 二酸化炭素濃度
 - 模型内部の温度
- の測定によって定量化する。
なお、実験中部屋に風はない。

使用した模型



材料：PET板

本体窓：向かい合わせに2カ所ずつ(計4カ所)

換気塔窓：H 13mm、W 20mm

向かい合わせに1カ所ずつ(計2カ所)

実験 1

目的

模型の中の二酸化炭素濃度の変化を調べることで、換気塔の有無による通風性能の差を確かめる。

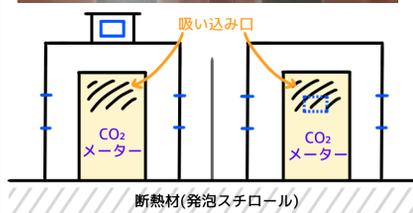
方法

2つの模型を段ボールで覆い、その中で二酸化炭素を発生させ充満させる。その後覆いを外し、模型の中の二酸化炭素濃度の変化をCO₂メーターで計測する。

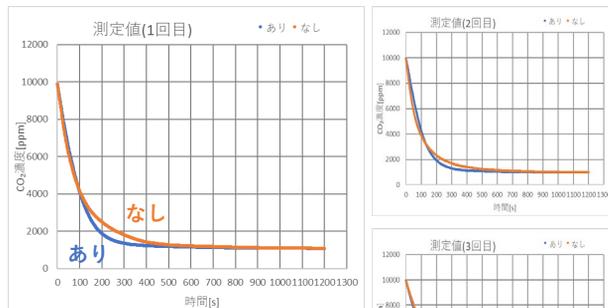


実験の様子。
模型と模型の間に仕切りがある。

青色で示した部分が窓の位置

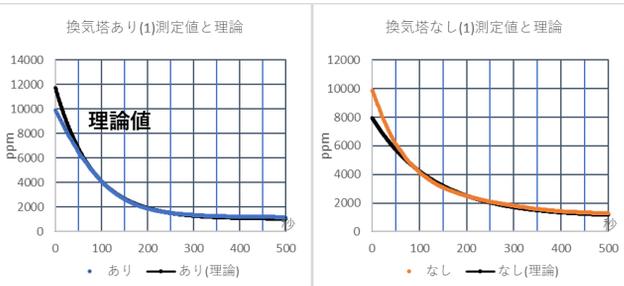


結果



はじめは換気塔がない方が急激に濃度が下がったが、濃度が一致した後は換気塔がある方が濃度の下がり方が大きかった。

考察



上の2つのグラフ(黒色)は、1回目の実験について、濃度が一致した後の単純な拡散の式で近似したものである。時刻0を濃度が一致した時刻とする。

$$D = D_{\infty} + (D_0 - D_{\infty})e^{-kt} \dots \text{理論式}$$

k	あり	なし
1回目	0.0125	0.0077
2回目	0.0125	0.0077
3回目	0.0080	0.0040

k：拡散係数

どの実験においても、濃度が一致した後(低濃度のとき)では換気塔があるほうが減少率が大きいといえる。

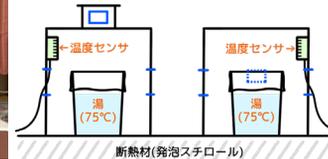
実験 2

目的

模型の中の温度の変化を調べることで、換気塔の有無による模型内部の籠りやすさを調べる。

方法

模型の中に湯(75°C, 50g)が入ったコップを入れ、模型内部の温度を温度センサで計測する。コップはラップでふたをする。



実験の様子。

