

不快指数に二酸化炭素濃度を導入する

横浜市立横浜サイエンスフロンティア 高橋響平 (3年)

はじめに

夏の蒸し暑さを表す指標として不快指数があるが、自分の体感とずれが生じたため、これは二酸化炭素濃度によるものではないかという仮説のもと不快指数の公式に二酸化炭素濃度を導入することを目標に実験を行った。

実験 1

一般的な不快指数の公式は以下のようになっている。

$$DI=0.81T+0.01H(0.99T-14.3)+46.3$$

DI：不快指数 T：気温 H：湿度

まず、二酸化炭素濃度が上がったときに気温と湿度に影響を及ぼしているなら、二酸化炭素濃度によってずれが生じるという仮定が間違っていることになるため、二酸化炭素濃度が上昇したときの気温と湿度の変化を調べた。

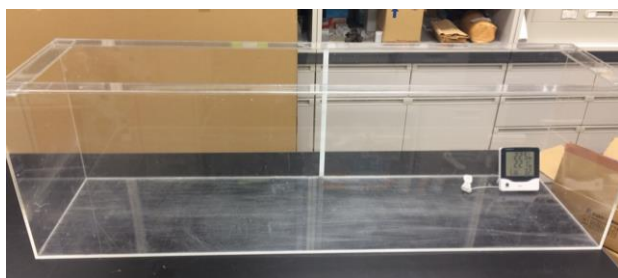


図1 アクリル水槽

結果 1

表1 二酸化炭素濃度上昇による気温、湿度の変化

	一回目	二回目	三回目	四回目
CO ₂ 濃度	850ppm	1700ppm	2850ppm	3950ppm
気温	21.7℃	21.7℃	21.9℃	21.9℃
湿度	79%	78%	76%	75%

実験 2

前述した実験で二酸化炭素濃度と気温、湿度には相関関係がないことが確認できたので、不快指数に関する先行研究「不快指数に風速を導入するための補正式について」を参考にし、体感温度に関する式を調べると以下の式を見つけた。

$$\text{室内の体感温度} = (\text{室温} + \text{表面温度}) \div 2$$

上記の式中の表面温度と二酸化炭素濃度に正の相関関係あるのではないかと予想し、二酸化炭素濃度が上昇したときの表面温度の変化を調べた。

結果 2

表2 二酸化炭素濃度上昇による表面温度の変化

	1回目	2回目	3回目	4回目
CO ₂ 濃度	700ppm	1580ppm	1990ppm	2990ppm
表面温度	25.2℃	25.2℃	24.8℃	24.3℃
気温	24.2℃	24.2℃	24.2℃	24.2℃

二酸化炭素濃度と表面温度には正の相関関係が見られるという仮説を立てていたが、逆に負の相関関係が見られた。

考察・今後の展望

実験2で予想に反する結果がでてしまったのは箱の中に熱源を置いていなかったため、二酸化炭素が外からの熱を遮るようにはたらいってしまったからだと考えられる。

箱の中に熱源を入れると相関が変わるのか、また実際の教室においても二酸化炭素が体感温度を下げる可能性があるのかを今後のテーマとする。

参考文献

- 日本生気象学会ホームページ (<http://seikishou.jp/>)
- 論文 「日本における夏季の不快指数の経年変化と分布に関する研究」
- 論文 「不快指数に風速の効果を導入するための補正式について」