

効率的な換気方法を見つける

小寺優菜・築山桃実・三村萌・山本寧々（兵庫県立西脇高等学校 地学部・流体班）

はじめに

コロナ禍において換気が重要視されるようになったが、本校では授業の担当教師によって換気の指示に違いがあった。そこでどの換気方法が最も効率的か見つけることを目的として研究を行った。



西脇高校の概要 西脇市は北緯 35 度東経 135 度の“日本のへそ”と呼ばれる場所に位置している。また計測した 1-1 はグラウンド側の東側に位置している。
(図 1, 2 は地理院地図より引用)

方法

まずスモークを使って、空気の流れの可視化を行った。その結果、対角に前方のドアと後方の窓を 2 つ開けた換気方法が、最も空気が流れたためこの条件で実験を行うことにした。また、スモーク実験では結果を数値化できないため、二酸化炭素濃度計を使って実験を行った。なお換気扇はその周囲約 30 cm しか換気できなかったため、ほとんど効果のないものとした。

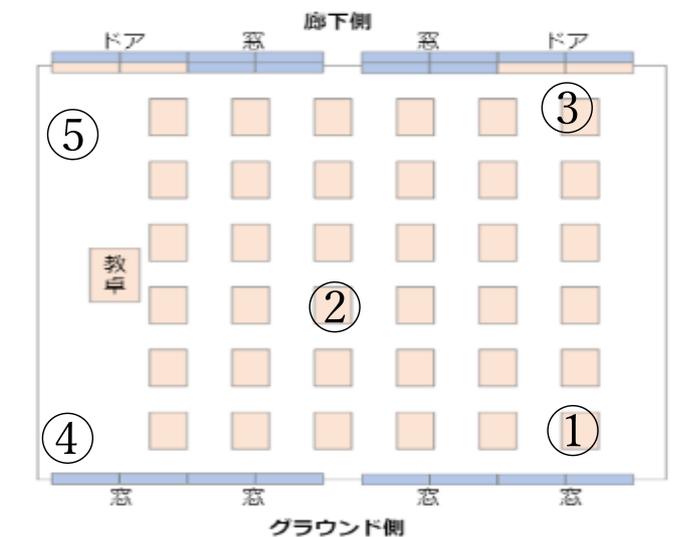


図 3 教室と記録計設置位置

1, 二酸化炭素濃度計を設置

2, 授業開始 10 分後に窓やドアを開け 40 分間換気を行い二酸化炭素濃度の変化を記録

実験 i 2021 年 11 月 18 日 9:50~10:40

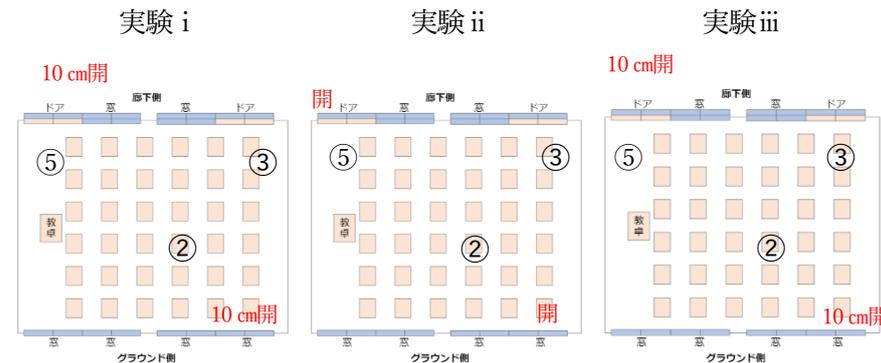
開け方：前方ドア 10cm 開ける+後方窓 10cm 開ける 風速：未測定(ほぼ無風状態)

実験 ii 2021 年 11 月 24 日 9:50~10:40

開け方：前方ドアと後方窓を全開 風速：未測定(弱い風が吹き込む状態)

実験 iii 2021 年 11 月 19 日 13:25~14:15

開け方：前方ドア 10cm 開ける+後方窓 10cm 開ける 最大風速：3.9 m/s



※前方を教室の教卓側、教卓側と反対を後方とした。

※二酸化炭素濃度の基準は厚生労働省に定める環境衛生管理基準より 1000ppm とした。

※二酸化炭素濃度計は廊下側の壁を基準として、壁から②3m40cm、③1m10cm、④6m88cm、⑤8cm の机上(床から 73 cm) に設置した。

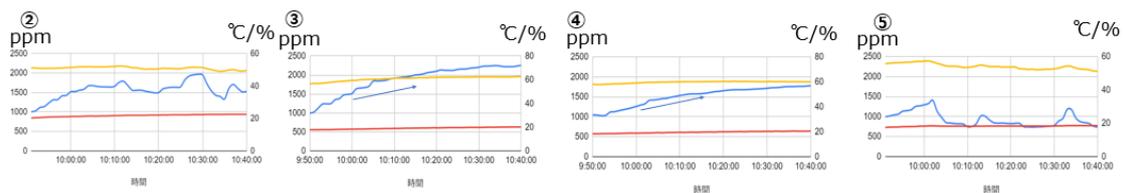
※①は故障により未測定。

結果と考察

実験 i

(10:00 から 40 分間換気)

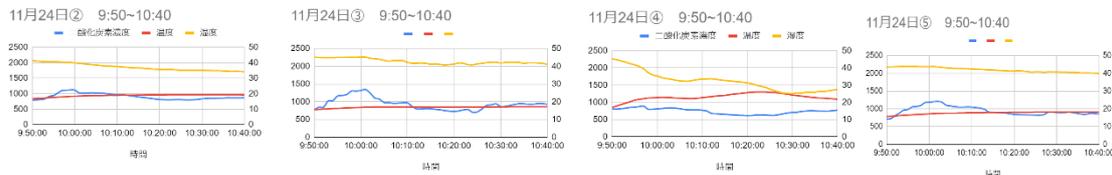
◎天候：晴れ, 気温 18℃



②の二酸化炭素濃度は換気スタート以降もしばらく 1500ppm~1700ppm の間であった。

③④の二酸化炭素濃度は窓を開放した後も上昇を続け、特に③は授業が終わるころには 2200ppm を超えていた。

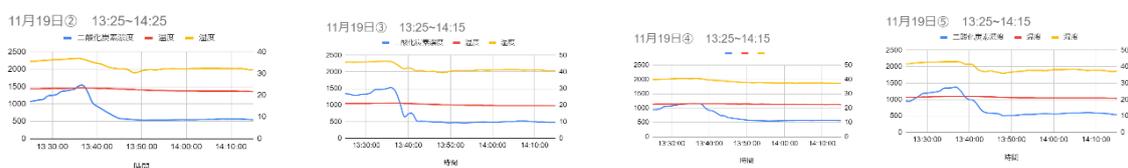
実験 ii



窓を開放した後、二酸化炭素濃度は約 500ppm~1000ppm 下がった。

実験 iii

※風のある日に実験 i と同様の開け方をし、二酸化炭素濃度の変化を観察、③④に注目した。



③の二酸化炭素濃度は約 1530ppm から約 480ppm へ低下した。

④の二酸化炭素濃度は約 1150ppm から約 560ppm へ低下した。

風がある日に対角に 10cm 以上窓を開放すると、効率的に換気ができるのではないかと考えられる。一方、ほぼ風のない状態では、対角に 10cm ずつドアや窓を開けても十分に換気できないと考えられる。よって、風がない日は扇風機などで強制的に空気を取り込む必要があると考えた。

今後の展望

本校における効率的な換気方法を更に模索していくとともに、他校でも同様の実験を行い地形などの条件が変わった場合での効率の良い換気方法を探す。