

教室の換気方法の最適化

宮城県仙台第三高等学校 普通科

要旨

本研究では、教室内の換気を自然換気によって行っている現状を踏まえ、天候や季節に応じた最適な換気方法を探ることを目的とした。線香による煙の拡散実験を通じて、窓の開け方と換気効率の関係を検証した。その結果、全ての窓を開ける方法が最も効率的であると判明したが、他の方法との大きな差は見られなかった。よって、季節や状況に応じた柔軟な換気方法の使い分けが最も効果的であるという結論に至った。

1 はじめに

現在、私達の教室内の空気は窓を開けて行う自然換気と呼ばれる換気方法で入れ替えている。しかし、季節によって気温などが変わるため、特に冬は寒さを理由に換気を疎かにしてしまうこともあってか、三高内では度々インフルエンザなどの病気が流行ることがある。そこで私達はより早く、効率的に換気する方法がないかと考え、効率の良い換気方法についての探求を始めた。

2 研究方法

i) 先行研究

まず私達は先行研究を調べ、研究の手順についてヒントを得ることにした。先行研究では、教室を模した模型を用いて風の流れを観測し、換気をシミュレーションするといった内容だった。このことを踏まえて私達も教室の模型を作成し、実験を行うことにした。

また、厚生省:効果的な換気についてより

- 必要な換気量(一人当たり換気量 30m³/時を目安)を確保するため、二酸化炭素濃度を概ね 1,000ppm 以下に維持

- 機械換気により下記の換気量の目安が確保できない場合、出来るだけ2方向の窓を常時開放する

上記を常時開放の条件も考慮し、私達にとって最適な換気方法を考察する

ii) 実験の一連の流れ

●実験のやり方

①教室のサイズを測り、模型の作成

②模型内に線香を溜め、空気の流れや効 率

の良い窓の開け方を調べる

③選出した窓の開け方を教室で実践し、二酸化炭素濃度を用いて、測定
という流れで実験を行うことにした。

①について

今回の実験では模型実験を行うため、私達は教室の大きさを測定し、三高の教室の 1/30 サイズの模型を作成した。

初代教室模型(図1)

- 段ボールを用いて、定規等で大きさを測りながら教室にある窓や扉をしっかりと再現した。
- 段ボールの切れ端を用いて窓等の開閉をできるようにしてある。
- 上の面を開閉可能にして空気の流れを見れるようにしてある。



(図1)

※ただこの模型は技量不足により、ところどころ小さな穴があり、線香がその隙間から漏れ出していたため、没になった。

二代目教室模型(図2)

- ・100 円ショップで教室の縮尺にできるだけ近いカゴを使用
- ・窓をガムテープの貼り剥がしをすることで開閉を再現できるように
- ・天井をクリアファイルにすることで空気の流れをしっかりと見えるようにしている



(図2)

③について

下の図3のような、各教室に配置してある教室のCO₂濃度変化を測る装置を使って測定していく。具体的な濃度の影響については下の表を参照



(図3)

二酸化炭素濃度	
5000ppm以上	危険レベル
2500～5000ppm	健康に害を及ぼす可能性のあるレベル
1000～2500ppm	眠気が誘われるレベル
700～1000ppm	許容できるレベル
450～700ppm	健康的な通常の室内レベル
350～450ppm	外気レベル

III) 実験結果

実験結果は以下の通りとなった。

開け方	1	2	3	4	5	6
秒数(s)	92.7	98.5	95.3	88.1	105.6	101.3

開け方1→M字型 2→V字型 3→X字型

4→全開け 5→廊下側全開け

6→外側全開け



iv) 考察

効率という面から見るとやはりすべて開けるのが1番煙の出る効率が良いとわかった。

また、片側だけ開けるなどの極端な開け方以外は思ったよりも差がなかった。

このことより状況に合った適切な開け方があると考えた。

例えば、冬ならば比較的効率の良い開け方3の方法を使って短時間で空気を入れ替えるなど...

夏ならエアコンを使うことが多いので窓を小さく開けて継続的に換気するなど

結果として差があまりなかったため、状況に応じて適した開け方を使い分けていくのが良いという結論に至った。

abstract

This research is what is the best way of ventilation. The weather and temperature change depending on the season. So we want to find a better way. The experiment is making the model like a classroom and measuring the time of leaving smoke. But we couldn't get a satisfactory result and think it is difficult for us to do this topic. So we concluded ventilation is good by varying window openings depending on the situation.