

授業中に居眠りする学生の割合と CO_2 濃度の比較

藤原 巧未† 長尾 和彦†

弓削商船高等専門学校†

1. はじめに

日本の学生の学力低下問題の原因の一つとして授業中の居眠りがある。原因として、ゲームやSNS等の利用による夜更かしや、授業内容が単調でつまらないこと等が挙げられる。一方、米国のローレンス・パークレー国立研究所¹によると、人間の思考力は CO_2 濃度が2,500ppmを上回ると急激に低下すると確認されている。このことから、居眠りの原因の一つとして室内の CO_2 濃度の影響が関係するのではないかと推測した。そこで、本研究では、教室内の気温、湿度、 CO_2 濃度、授業中に居眠りをしている学生の数を計測し、それらの関係の調査を行った。

2. 理論

文部科学省による学校環境衛生基準²において、教室内の CO_2 濃度は1,500ppm以下であることが望ましいとされている。しかし、「教室」という一定の空間内に多数の人がいる場合、 CO_2 濃度が1,500ppmを上回することは珍しくない。また、空気中の CO_2 濃度が2,000ppmを上回ると眠気を誘発するとリエロ・ジャパン³は報告している。このことから、授業中に居眠りをする学生の割合とともに教室内の環境を計測する必要がある。教室内の環境は、 CO_2 濃度のほかに室内温度、湿度を計測し、それらと居眠りをする学生の割合に相関があるかを確認する。そこで、教室内環境を計測する計測器を作成し、計測実験を行う。計測器は、温度、湿度、 CO_2 濃度を計測し、それぞれ、NTCサーミスタ、SHT31、MH-Z19を使用し、Arduino UNOに接続した。作成した計測器を図1に示す。

3. 計測実験

弓削商船高等専門学校情報工学科の教室(図2)を対象とし、教室環境と居眠りをする学生数の計測実験を行った。

Comparison of CO_2 concentration with students sleeping in classroom

†Takumi Fujiwara, Kazuhiko Nagao, National Institute of Technology, Yuge College

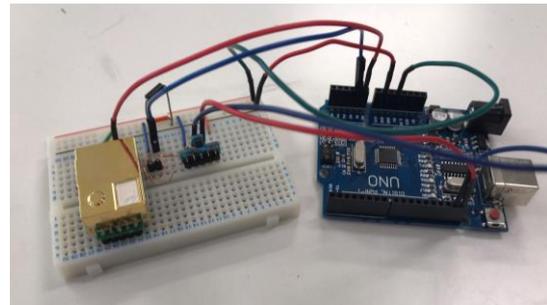


図1 教室内環境測定器

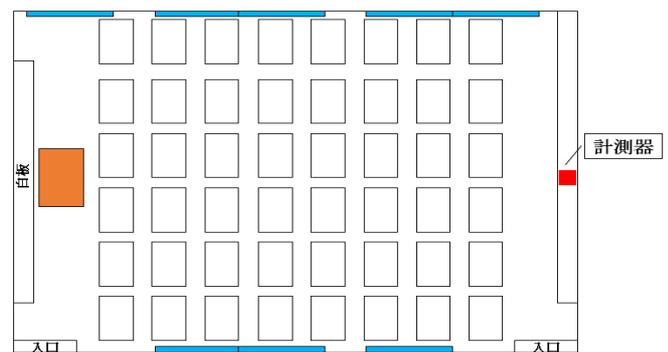


図2 各教室の平面図

計測における教室環境の条件を以下に示す。

- 授業開始時の CO_2 濃度は1,000ppm以下とする。
- 教室の容積は約1,000 m³である。
- 計測器は、教室内後部ロッカーの上(足元から約1m)に設置する。
- 計測は10分に1回行うこととする。
- 計測する授業は教室内の座学とする。
- 授業中の換気行為は行わない。

また、居眠りの基準として、以下の項目を留意し、半数以上の項目に該当すると居眠りと判断する。

- 頭を伏せて大きな動作をしていない。
- 頭が舟をこいでいる。
- 目を閉じている。
- 頬杖をついて下を向いている。
- 手が動いていない。
- 筆記用具を手にしていない。

4. 結果

4.1 室内温度, 湿度, CO₂濃度と居眠り人数の相関

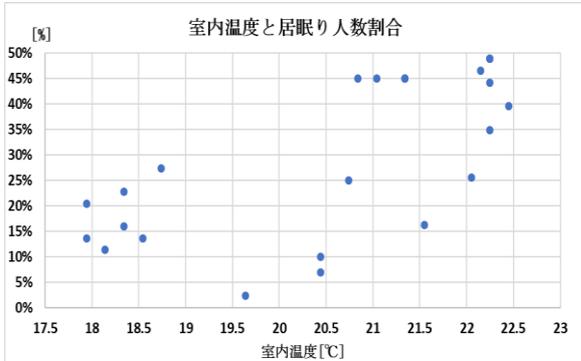


図3 室内温度と居眠り人数割合の散布図

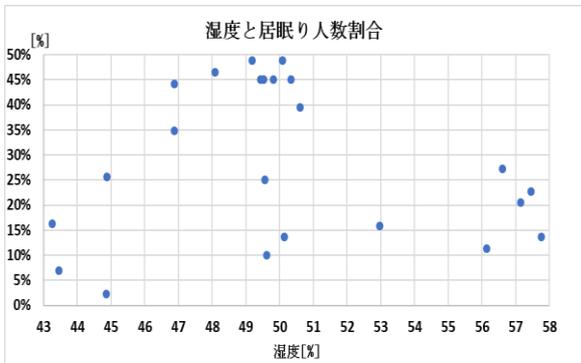


図4 湿度と居眠り人数割合の散布図

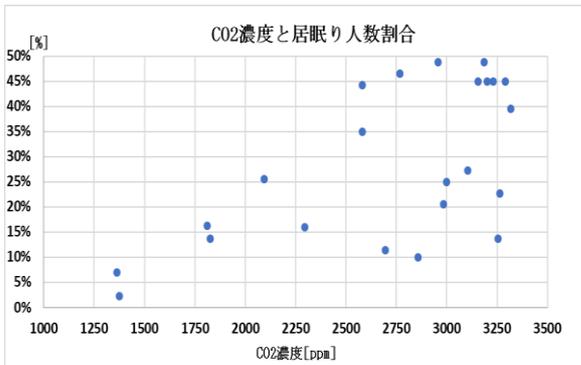


図5 CO₂濃度と居眠り人数割合の散布図

表1 居眠り人数割合に対する相関係数

	相関係数
室内温度	0.673
湿度	-0.062
CO ₂ 濃度	0.611

計測したデータをもとに教室環境と居眠り人数割合の散布図(図3, 4, 5)と, 相関係数を求めた. それぞれの相関係数を表1に示す. 表1より, 居眠り人数は, 室内温度, CO₂濃度に正の

相関があり, 湿度にはほとんど相関がないことが読み取れる. このことから, 授業中に居眠りする学生の割合にはCO₂濃度のほかに室内温度に関係するのではないかと推測する.

4.2 授業中における教室環境の推移

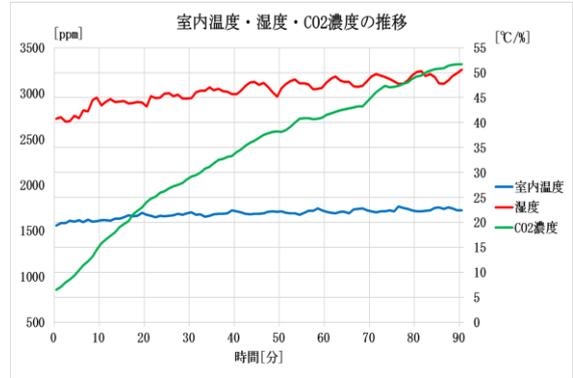


図6 授業中における教室環境の推移

図6に1回の授業中における教室環境の推移を示す. 図6より, 室内温度, 湿度の変化量は小さいがCO₂濃度の変化量は大きい. CO₂濃度の変化量が大きいのは, 計測条件に換気を行わないことを記したためと考える. また, 学校環境基準である換気行為の基準である1,500ppmは授業開始から15~20分で上回ることが読み取れる. このことから授業中の換気は, 授業開始から30分毎に行うのが効果的ではないかと推測する.

5. まとめ

今回は, 授業中における教室環境と居眠り人数を計測した. 授業中の居眠りには室内温度, CO₂濃度が関係あることが示された. 今後, 同様の計測実験を他クラスで行い, 居眠り人数割合を計測する. また, 1日の授業における居眠りする時間帯の推定や教員ごとによる授業中の居眠り人数割合を計測し, 快適な教室環境を模索・構築し, 学生の学力, 意欲の向上を目指す.

参考文献

1. 米ローレンス・バークレー研究所, Is CO₂ an Indoor Pollutant? Higher Levels of CO₂ May Diminish Decision Making Performance, 2013年3月
2. 文部科学省, 学校環境衛生基準(平成30年文部科学省告示第六十号), 2018年3月31日
3. リエロ・ジャパン, COとCO₂濃度の人体への危険度に関して, 2015年3月23日