

緒言

2021年8月12日現在、全国的にデルタ株による第5波の感染流行が拡大中です。7月末、米疾病対策センター（CDC）は新型コロナウイルスの「デルタ株」には水痘（水ぼうそう）並みのかなり強い感染力があるという内容を含む内部文書（Improving communications around vaccine breakthrough and vaccine effectiveness July 29, 2021）を公表しました。新学期を迎える学校においては感染拡大が懸念され、このデルタ株に対応する感染予防策は従来の基準より、より強化する必要が推測されます。以下、担当学校薬剤師とも相談されご対応ください。

基本的な考え方、新たな換気量についての手順と手法

学校環境衛生基準 [の二酸化炭素濃度1500ppm以下] より厳しい基準値として厚生労働省推奨値の換気量 $Q = 30\text{m}^3/\text{大人1人} \cdot \text{時間}$ があり、新型コロナウイルス感染予防に一定の効果があるという知見¹を踏まえ、これを基準とし、デルタ株の感染力に応じた換気量 Q を、基本再生産数 (R0) 中央値と Wells-Riley モデルのカンタム生成率の相関²により、同一確率、条件として試算し求めると11倍の $327\text{m}^3/\text{1人} \cdot \text{時間}$ の換気量 Q が必要となりました (CO2濃度では467ppm以下)。これは昨年度の実測結果によれば、窓、欄間、扉の全開放では可能となりますが、冷暖房を使用する冬期や夏期では実現しがたい値です。よって昨年度冬期の学校での計測値から、実施可能な換気条件 [] を考察すると、最高CO2濃度700ppm以下あたりが管理可能な値として挙げられます。また換気量 Q を3倍に想定すると $90\text{m}^3/\text{1人}$ となり、その値に近い同644ppmとなります。従いまして換気だけでは十分な感染予防は期待できませんので、不織布マスクの装着、距離をよりとって短めの会話、給食時の換気、歌わない大声を出さないこと、体温管理、手洗いの励行など従来よりの予防策を引き続き実施してください。

具体的な換気条件と開放面積（冷暖房期最低条件）

[R2.12/9 高等学校 36名大人 20°C 授業開始時 400ppm 終了時 700ppm $Q : 2640\text{m}^3 : 73\text{m}^3/\text{一人}$ 、

	条件	開放面積 $S \text{ m}^2$
欄間	全開（4箇所、巾0.9m、0.6m高）	2.16
扉、ドア	巾20cm以上前後2箇所（2m高）	0.8～
窓（校庭側）	巾20cm以上前後2箇所（1.2m高）	0.48～ 合計 $S 3.4\text{m}^2 \sim$

ロスナイ換気動作]

1. 授業毎の全換気（扉と窓各2箇所の全開5分間程度）
2. 廊下外窓（外気開放）は各々、巾5～10cmで開放する。
3. 窓は前後2箇所ではなく、複数箇所に分散させることも可能で、開放面積を確保できる開け巾を算出します。
4. 換気扇や熱交換型換気装置などの機械換気があるなら併せて動作させる。
5. 上記例示は大人36名が条件となりますが、いずれの学校においても実施可能な開放条件と想定しました。小学校、中学校においては二酸化炭素発生量 M はより低くなりますが、それでも換気量 Q は充分とはいえないことにご留意ください。従いまして可能な限り開放するようご対応ください。

二酸化炭素濃度のモニタリング

教室での二酸化炭素濃度は、換気条件、気象条件、人的要因などにより変動があります。継続して計測できる機器により、常時数値をモニタリングすることは極めて有効です。先述のように700ppm以下、或いは600～700ppm以下に管理することとなります（例えば650ppmに達したら全換気実施）。但しそれには精度と再現性が良好な機種を選ぶ必要があり、下記二機種は、精度が±50ppmで、校正機能が付いた推奨モデル³です。

COXFOX CO2トレンドモニター GDC-17
CUSTOM CO2モニター CO2-M1

1. 新型コロナウイルス感染防止のため換気対策 東京理科大学 工学部 倉 洵 隆

https://www.nagare.or.jp/download/noauth.html?d=40-3_tokushu6.pdf&dir=0

2. Dai, H. and Zhao, B. : Association of the infection probability of COVID-19 with ventilation rates in confined spaces. Building Simulation, 13, 1321-1327, 4 August 2020

3. 都学薬だより第64号令和2年12月24日発行 （一社）東京都学校薬剤師会