

新たな感染経路「空気感染（エアロゾル感染）」

7月になってコロナ感染者が急増し、連日過去最多の感染者の報道です。

全国で7月23日に20万975人と過去最多となり、青森県も22日1,650人と過去最多を記録しましたが、政府は行動制限しない方針です。村としてどのように対処すればいいのか、第7波の特徴、さらには新たな感染経路として空気感染（エアロゾル感染）も注目されてきましたので、今後の対策のための基礎資料を提供します。

1. 第7波特徴（オミクロン BA5）

- 感染力が強い＝従来の1.27倍の感染力
- 潜伏期が短い＝従来は5日、BA5は2.9日
- 家庭、職場、**現場への移動のマイクロバス**などでの感染多い。飲食店は少ない。
家庭：幼児が感染している場合や、家屋が平屋（社宅など）の場合はほぼ家族全員がかかる可能性。
- **重症化や死亡率が低くなってきている**（表のオミクロン株はBA5以前）
デルタ株の時は在宅療養中の死亡も多かった
オミクロン株ではインフルエンザの致死率に近づいている

	重症化率		致死率（参考）	
	60歳未満	60歳以上	60歳未満	60歳以上
デルタ株流行期 2021/7～8月	0.56%	5.0%	0.08%	2.5%
オミクロン株流行期 2022/1～2月	0.03%	2.49%	0.01%	1.99%
季節性インフルエンザ 2017/9～2020/8	0.03%	0.79%	0.01%	0.55%

- 若年層中心：7割が40歳未満、ワクチン接種率が低いのも若者多い要因に

2022/7 現在コロナワクチン3回目接種

年代別	接種率
65歳以上	90.8%
20～30代	50%前後
12～19歳	36%

2. 感染経路の新たな知見

- これまでの感染経路＝飛沫感染と接触感染
- 新たな感染経路として→**空気感染（エアロゾル感染）が注目**

大量拡散事象が飛沫感染や接触感染では説明しにくい

クルーズ船、老人ホーム、保育施設、スポーツクラブなど

(例) 島根県出雲市の事業所内で職員 358 人！のコロナ感染確認(6/29)

→飛沫・接触感染では有り得ない人数。屋内の換気？通勤バス？

無症状者による感染が多い

(例) 某市のスポーツクラブの例（2022/7、関係者からの聞き取り）

ミニバスケットボールの選手5人が、選手の一人の父親の運転で
試合会場に移動し、6人中4人が感染しクラスターの認定を受けた。

選手5人と運転手は誰も症状はなく、全員マスク付けていた

車はエアコン掛けていたが、窓は締め切っていた

→空気感染の可能性

インドアの感染多い

屋外のイベント（プロ野球、サッカーの試合）では観客のクラスター見られな
いが、野球選手のクラスターあり→寮？ロッカーで感染？

院内感染が多いのは空気感染対策が取られていないため？

医師 16 人感染の上十三地区の病院院長の会見（2022/7/11 報道）

「医師は医局で待機していたり、勉強したり休んでいるのですけれど、
この空間の換気が不十分だった可能性がある」（一部筆者改変）

→空気感染を示唆

3. 空気感染（エアロゾル感染）の基礎（2022/7/16「日本医事新報」参考）

- 従来の飛沫感染と空気感染（ウイルスが含まれる飛沫と飛沫核）
飛沫感染＝咳やくしゃみなどで飛ぶ飛沫（直径 $5\mu\text{m}$ 以上）による感染
空気感染＝飛沫の水分が蒸発し残った飛沫核（ $5\mu\text{m}$ 未満）による感染

- エアロゾル

水分の有無に関係ない、**粒子と空気が混ざった状態**＝粒子が空気に溶けている
(aero solution→省略して aerosol＝エアロゾル)

粒子径も関係ない。(例) PM2.5 ($2.5\mu\text{m}$ 以下)、スギ花粉 ($30\mu\text{m}$)

コロナウイルス (100nm)

単位： μm ＝1 mmの 1000 分の1

nm＝1 μm の 1000 分の1

サージカルマスク＝ $5\mu\text{m}$ の飛沫を捕捉

N95 マスク＝ $0.3\mu\text{m}$ の粒子を 95%以上捕捉

• 新たな飛沫とエアロゾル

飛沫はすぐに落下するもの、エアロゾルは空間に漂うもの

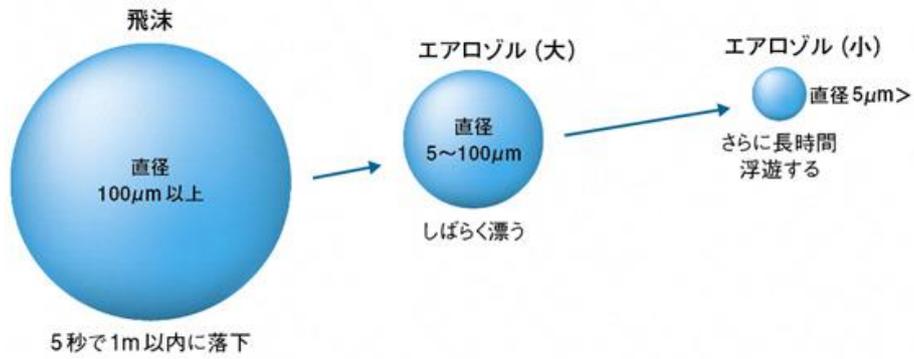


図1 飛沫とエアロゾルの新しい概念

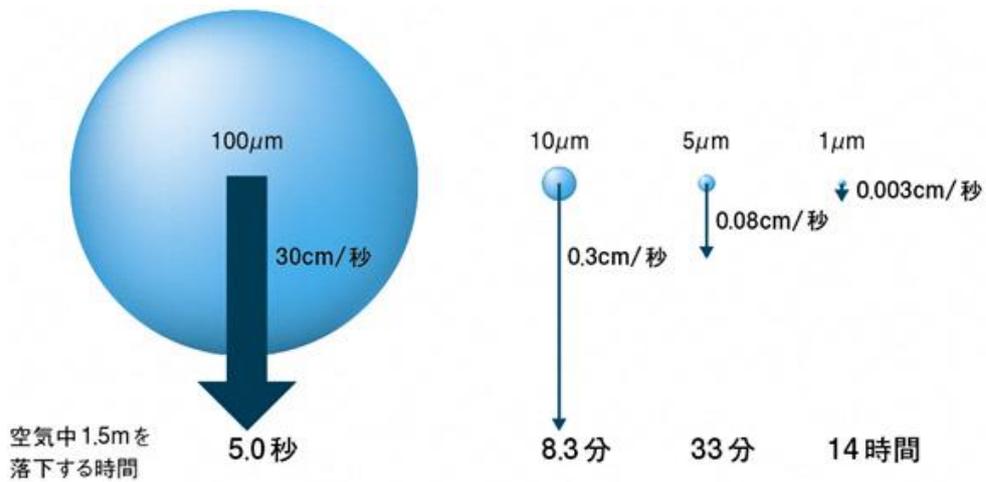


図2 4種の直径のエアロゾルの終末速度のイメージ

4. 密閉された空間に感染者がいれば、ウイルスのエアロゾルはゆっくり広がる。

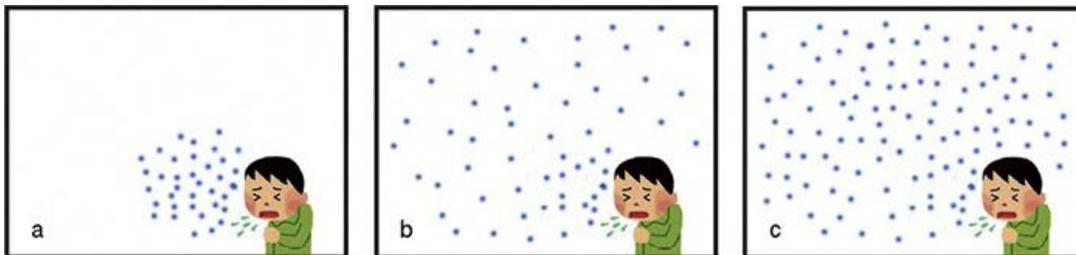


図4 閉め切った部屋の中におけるエアロゾルの動き

- a: ウイルスを含んだエアロゾルが放出される
- b: エアロゾルは空気により稀釈されながら、部屋の中に拡がっていく
- c: 感染者がエアロゾルを放出しつづけるので、ウイルスの濃度も上昇する

5. 換気された空間では、ウイルス濃度は低下していく。

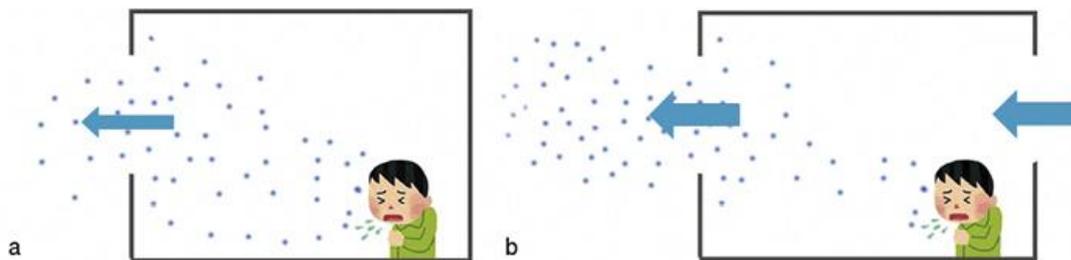


図5 部屋の戸や窓を開けたときのエアロゾルの動き

a: 1カ所開けただけでもウイルスを含んだ部屋の空気は流出し、部屋のウイルスの濃度が下がる

b: 両側を開けると室内に屋外の空気が流入し、室内の空気も流出する大きな流れができ(換気)、部屋のウイルスの濃度は急速に低下する

6. 空気感染の公式と対策

空気感染の公式＝空気感染リスク \propto 空気中の病原体濃度 \times 暴露時間

• これまでの予防対策を見直す

飛沫感染対策としてのパーティションは空気感染対策ではかえって弊害

サイエンス誌(2021/8)

「屋内空間での飛沫を遮断するために設置されたパーティションは、気流を妨げ、高濃度のエアロゾルをトラップする可能性があり、コロナの伝播を増加」

上十三地区の某市立病院の関係者から

「医局では一人一人の机の両脇にかなり高いパーティションを設置して個室化を図っていたが、これが換気を妨げていたようだ」

- 各部屋の換気状況の確認：特に窓のない部屋
- 会議の在り方：短時間、換気をして、あるいはリモートで
- 通勤バス、移動バス対策：必ず換気、ゲートでのチェック時間短縮
- 社内、寮食堂対策：換気、パーティションはどうする？
- 意外な盲点：体育館、厨房、台所、更衣室、脱衣室など

7. 効果的な換気対策(2022/7/14 感染症対策分科会の発表を参考)

• エアロゾル感染を防ぐ空気の流れ

窓が2方向にある場合：扇風機・サーキュレーターで排気し、反対側から外気を

換気扇がある場合：換気扇で排気し、反対側から外気を

換気扇・窓がない場合：空気清浄機でエアロゾルを捕捉

• 換気を阻害しないパーティションの配置

パーティションは空気の流れと平行に配置

コの字型のパーティションは出来るだけ避ける

- 換気の日安＝CO₂濃度で概ね1000ppm以下に維持(CO₂センサーで測定)
- 意外な盲点：空調は換気ではない。空調設備やエアコンは換気をしない。