

微生物制御空調技術による空中浮遊細菌抑制効果の検証

～空間の浮遊微生物抑制に高い効果を発揮～

新型インフルエンザを含む多くの呼吸器感染症は、咳・くしゃみにより発生する飛沫・エアロゾルによって感染が拡大します。しかし、呼吸器感染症を引き起こす全ての病原体に対し、効果的な治療薬やワクチンを開発することは難しい現状です。したがって、ウイルスに対する感染予防は、公衆衛生学的に重要な対策であるとともに、空間の微生物を迅速に抑制する技術は病原体の感染リスクを軽減するうえで極めて重要であると考えられています。

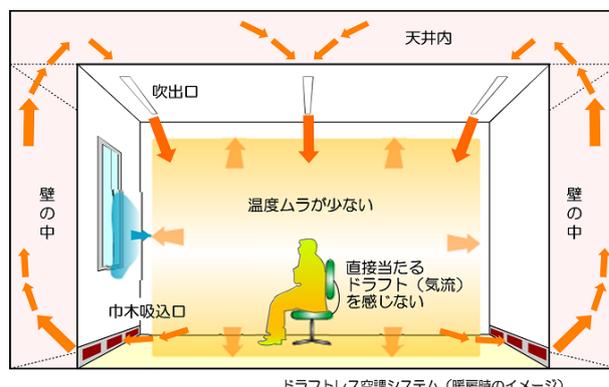
このような背景から、株式会社ヤマト(以下、ヤマト)のドラフトレス空調システムに三洋電機株式会社(以下、三洋電機)の電解水^{※1}技術を組み込んだ微生物制御空調技術を用い、実空間における飛沫・エアロゾルの抑制効果の検証を行いました。その結果、この微生物制御空調技術が空間の浮遊微生物抑制に高い効果を持つことをヤマト、三洋電機、群馬県衛生環境研究所の共同研究において確認しました。

I. 今回、実証された微生物制御空調技術の空中浮遊細菌抑制効果

ヤマトのドラフトレス空調システムに三洋電機の電解水技術(除菌エレメント方式)を組み込んだ微生物制御空調技術によって、実空間(体積56m³:幅4.1m×奥行5.1m×高さ2.7m)に噴霧された試験菌^{※2}が、約10分間で噴霧前の清浄状態に復元可能であることを実証いたしました。

●ドラフトレス空調システムについて

床面付近の空気を吸い込み、天井面から吹出すことでダウンフロー気流を作り出します。効率よく熱を対流させることで体に直接吹き当たるドラフト(気流)による不快感を低減することができます。また、壁下から空気を吸い込むと暖められた空気が引っ張られて空調エリアが広がるため、暖めムラ(冷房時には冷やしすぎ)を緩和し、快適な環境を創造します。

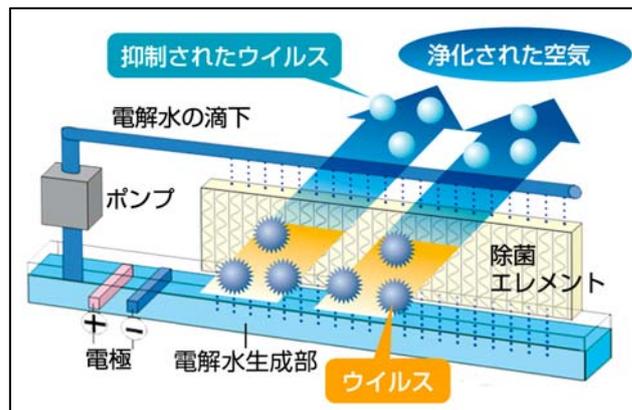


※1 水道水を電気分解することで生成される希薄な電解水。

※2 試験菌として乳酸菌 *Lactobacillus casei* ATCC393 (ラクトバチルス カゼイ菌)を使用。

●電解水技術(除菌エレメント方式)について

電解水とは、水道中に含まれる塩化物イオンを利用して、電気分解により2種類の活性酸素(次亜塩素酸とOHラジカル)を生成したものをいいます。除菌エレメント方式は、この電解水を含ませたエレメントに室内空気を通し、強制循環させることで、通過する空気中のウイルス、微生物及び臭気を制御・抑制します。この除菌エレメント方式では、室内空気を一回通過させるだけで、ウイルスを99%抑制することが可能です^{※3}。

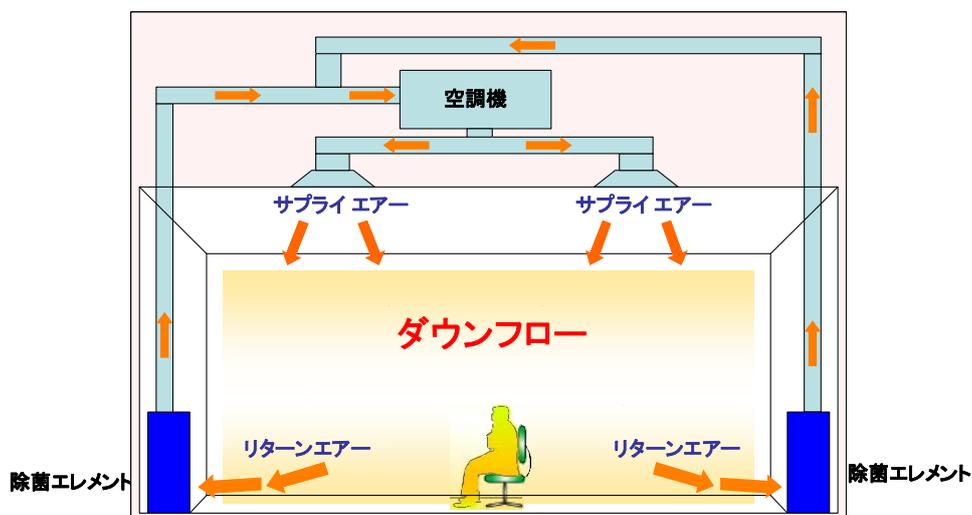


※3 除菌エレメント内に浮遊ウイルスを含んだ空気を通過させ、通過後のウイルスの感染力をTCID₅₀法により測定。

三洋電機、群馬県衛生環境研究所との共同研究。

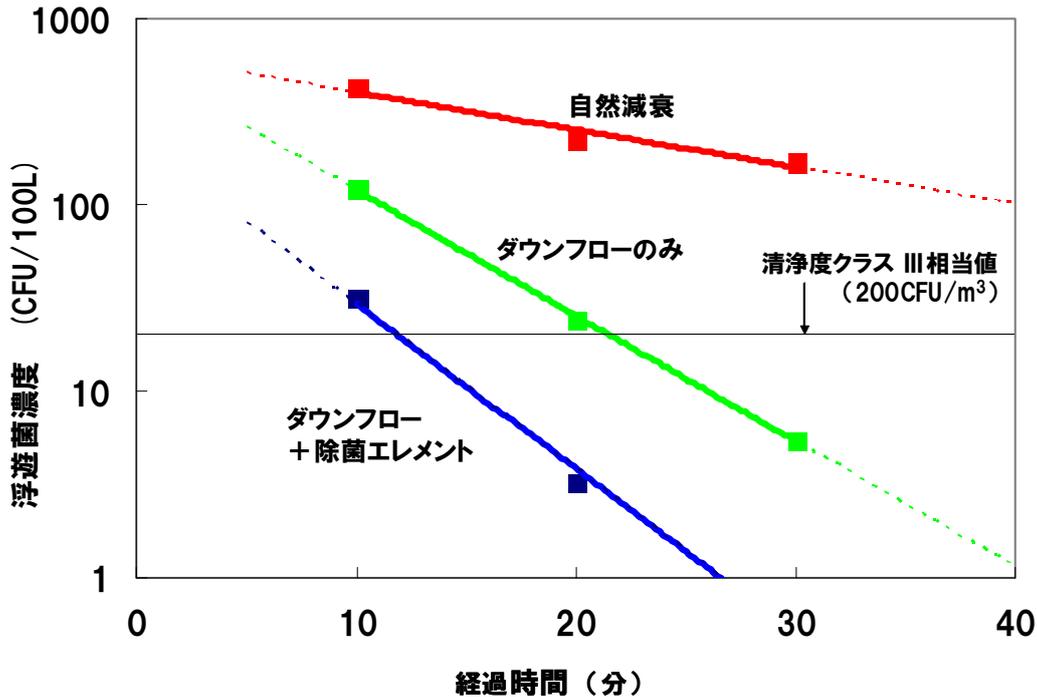
●微生物制御空調技術について

咳・くしゃみによって放出される感染性の飛沫・エアロゾル粒子は重力や気流の影響を受け広範囲に飛散します。ドラフトレス空調システムが形成するダウンフロー気流は、飛沫・エアロゾル粒子の落下を促進し、リターンエアとして空間から迅速に排出することができます。リターンエアとして排出された飛沫・エアロゾル粒子は、電解水を含んだ除菌エレメントによって99%以上除菌され、清浄な空気(サプライエア)として室内に供給できます。その結果、迅速な除菌と快適性を両立させることが可能となりました。



II. 効果検証結果

呼吸器感染症の患者が1回の咳・くしゃみによって放出する病原体は数百万個と言われています。咳やくしゃみ由来の飛沫・エアロゾルに含まれる病原体は長時間空間に漂う可能性があるため、迅速に除去する必要があります。そこで、理論的に、咳・くしゃみの約10倍量に相当する2,000万個の試験菌を実空間に噴霧し、一般に清浄レベルと言われる浮遊菌数^{※4}(20CFU^{※5}/100L)に到達するまでの時間を測定し、浮遊菌の抑制効果として検証いたしました。その結果、ダウンフローのみの場合約20分、ダウンフロー+除菌エレメントである微生物制御空調技術では約10分で菌を抑制できることが確認されました。



赤線：自然減衰、緑線：ダウンフローのみ、青線：ダウンフロー+除菌エレメント

グラフの実線は実測値、点線は推定値を表す。

- 試験方法：乳酸菌 (*Lactobacillus casei* ATCC393) を空間中に噴霧後、エアースンプラー(空中浮遊菌測定装置)により、所定時間ごとに室内空気を100L採取し、平板培養法にて培養して菌数を測定した。

※4 日本病院設備協会規格・病院空調設備の設計・管理指針：清浄度クラスⅢ(空気中の微生物濃度200CFU/m³)参照

※5 “Colony Forming Unit”の略。コロニー(菌集落)を作る単位。生きた増殖できる細菌細胞の数。また、複数の細菌細胞が塊をつくってひとつの菌集落を作る場合も含む。

◆群馬県衛生環境研究所 小澤所長のコメント

インフルエンザのような呼吸器感染症に対しては、空間に浮遊している病原体の除去あるいは制御技術は極めて有用であると考えられる。今回の共同研究では「微生物制御空調技術」が、呼吸器感染症を引き起こす微生物を効果的に制御可能であることが実験により実証された。今後、さらにこの技術を発展させ、不特定多数の人が集まるような大規模空間に、このような技術を応用したシステムが導入されることが望まれる。

小澤 邦寿(こざわ くにひさ) : 東京大学医学部卒 医学博士
地方衛生研究所全国協議会会長
群馬県衛生環境研究所所長

◆ドラフトレス空調システムの紹介はこちら・・・<http://www.yamato-se.co.jp/pamphlet/draftless.pdf>

◆電解水技術の紹介はこちら・・・<http://jp.sanyo.com/vw/machanism/index.html>

◆お問い合わせおよび資料請求先

株式会社ヤマト

大和環境技術研究所 担当:木村

〒371-0844 群馬県前橋市古市町118

TEL:027-290-1865

三洋電機株式会社

研究開発本部 基盤技術研究所 担当:野澤

〒370-0596 群馬県邑楽郡大泉町坂田1-1-1

TEL:0276-61-5403

◆報道関係者お問い合わせ先

三洋電機株式会社

コーポレートコミュニケーション本部 広報部 担当:大江

〒110-8534 東京都台東区上野1-1-10

TEL:03-6364-3610

【参考】

■群馬県衛生環境研究所

設立：1949年11月4日

所在地：群馬県前橋市上沖町378

群馬県衛生環境研究所は公衆衛生と環境行政に関する調査や研究を行う公立の研究機関。感染症・食中毒・花粉症に関する研究、大気や水質の汚染調査、医科学の研究といった公衆衛生・環境保全に関わる幅広い分野で活動を行っています。また、文部科学省の科学研究費補助金の交付対象機関に指定されており、高度な研究機関として国からも認められています。

■株式会社ヤマト

設立：1946年7月12日

所在地：群馬県前橋市古市町118

事業内容：・空気調和・給排水衛生・防災など建築設備の設計・施工
・食品業・流通業における生鮮食品用など冷凍冷蔵設備の設計・施工
・上下水道・産業廃水処理・生活排水処理設備、温浴設備などの設計・施工

■三洋電機株式会社

設立：1950年4月1日

所在地：(本社)大阪府守口市京阪本通2-5-5

事業内容：各種電気機械器具の製造・販売及び保守・サービス
・エネルギー事業領域(太陽電池、二次電池、蓄電池等)
・エレクトロニクス事業領域(デジタル機器、電子部品、半導体)
・エコロジー事業領域(空調、冷凍・冷蔵システム等の業務用機器、白物家電、車載機器等)