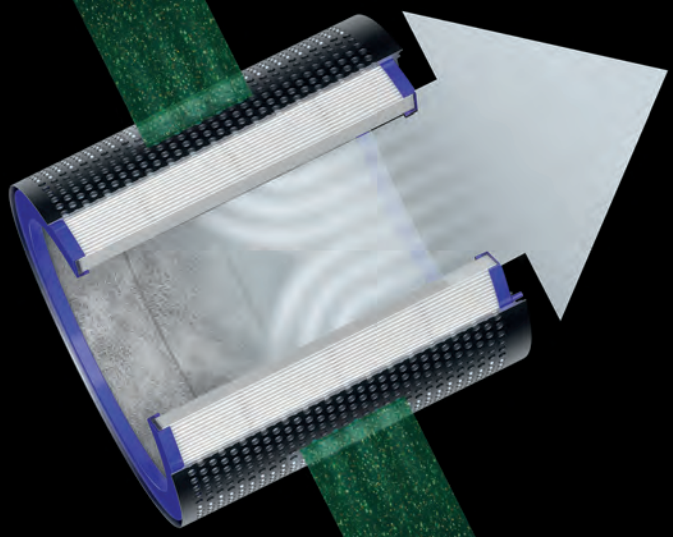
dyson

日本・韓国・中国・香港の第三者機関で実施したダイソンの空気清浄機能に関する調査レポート

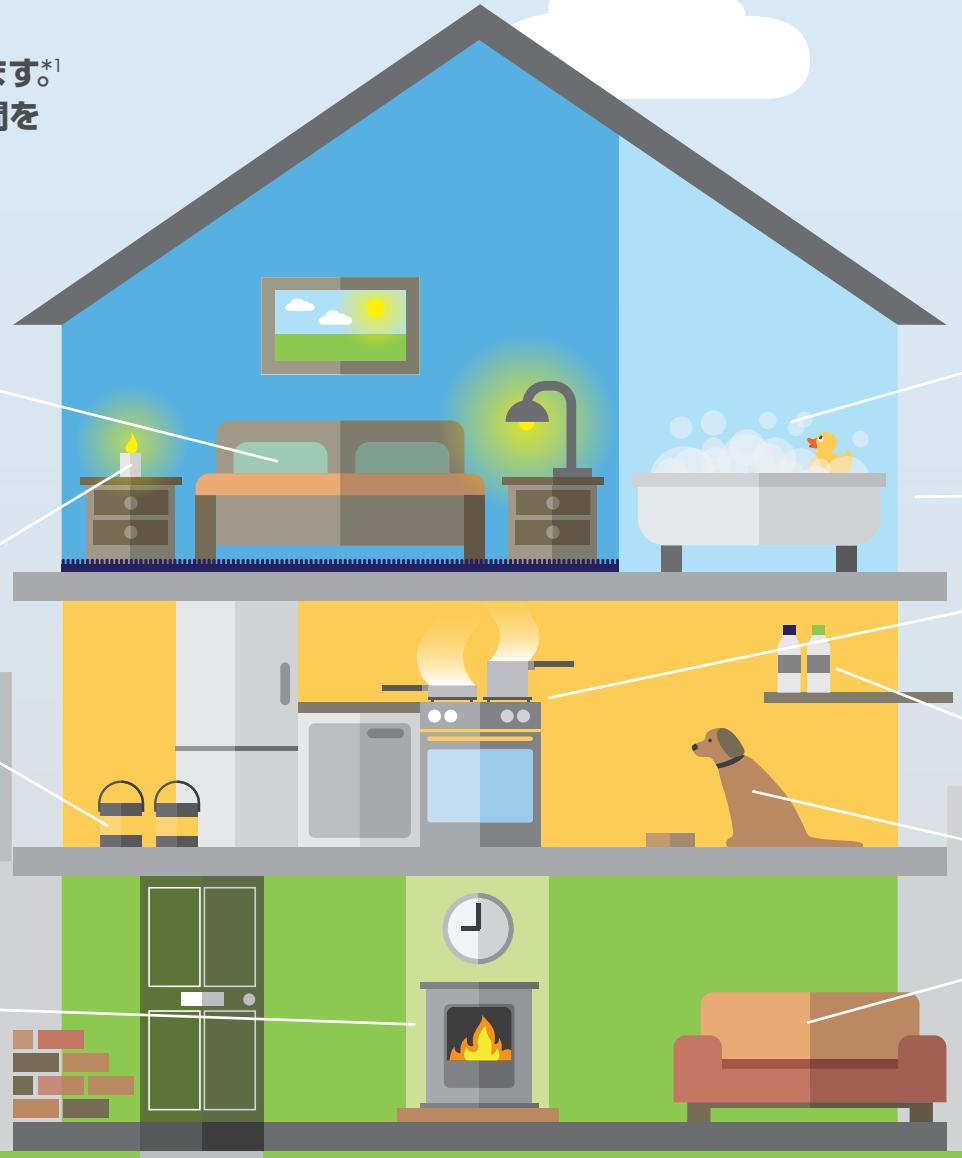
PM 0.1レベルの超微小粒子状物質も99.95%除去する*
ダイソン独自開発の360°グラスHEPAフィルター



* 欧州規格EN1822に準拠し第三者機関IBR(米国)が2015年8月に実施した、0.1μmの粒子を使ったフィルター試験結果。

室内の空気が汚れてしまう理由をご存知ですか？

室内の空気は、屋外よりも最大5倍汚れていると言われています。[*1] そして、私たちはおよそ90%の時間を室内・屋内で過ごしているとも言われています。[*2]

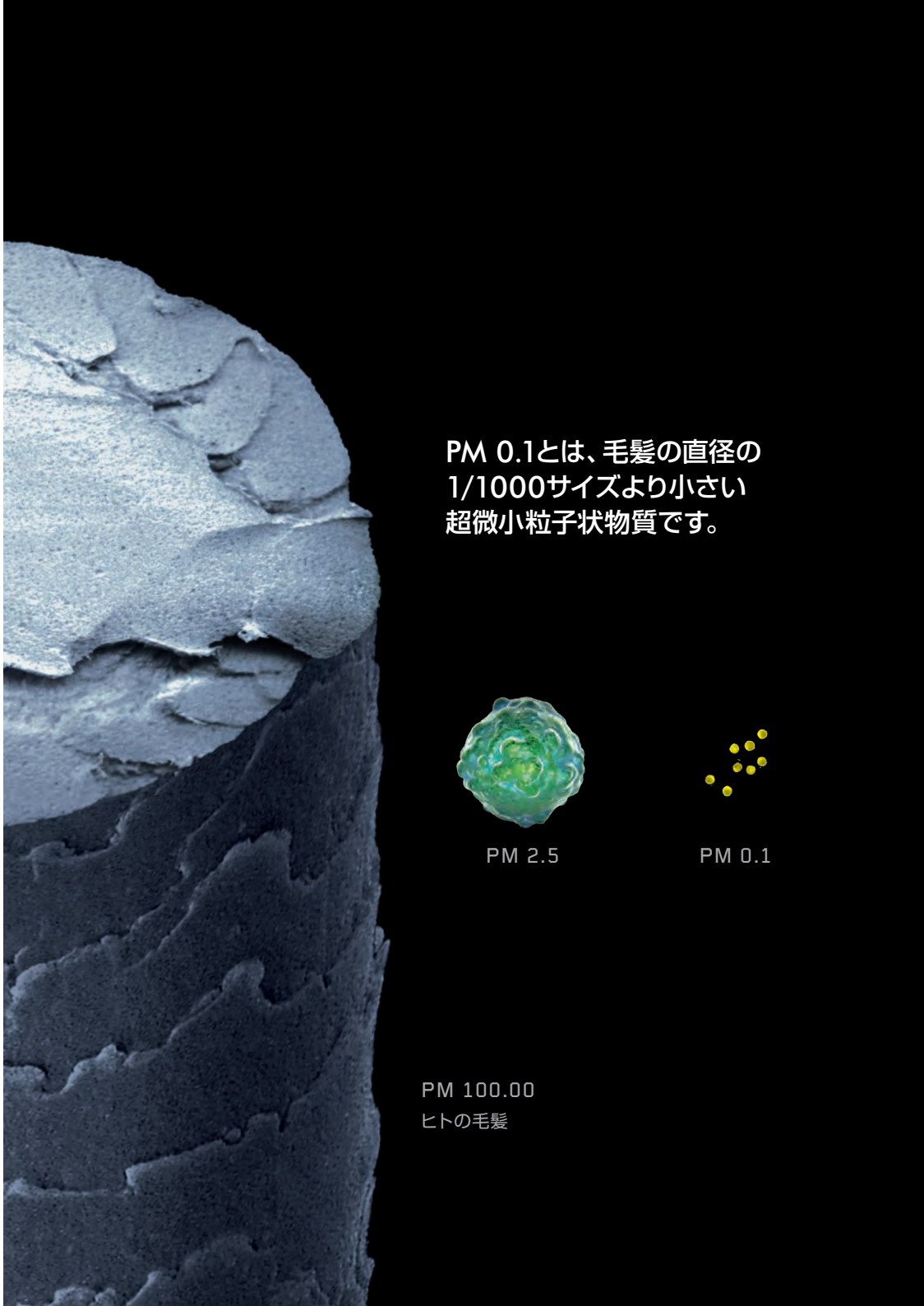


*1 Hulin他（2012年10月）「定量的な暴露評価に基づく呼吸器の健康状態と室内空気汚染」、ヨーロッパ呼吸器ジャーナル
*2 Dimosthenis A Sarigiannis著（2013年）「構築環境の室内における健康ストレス要因をもたらす様々な暴露」、世界保健機関（WHO）ヨーロッパ支社

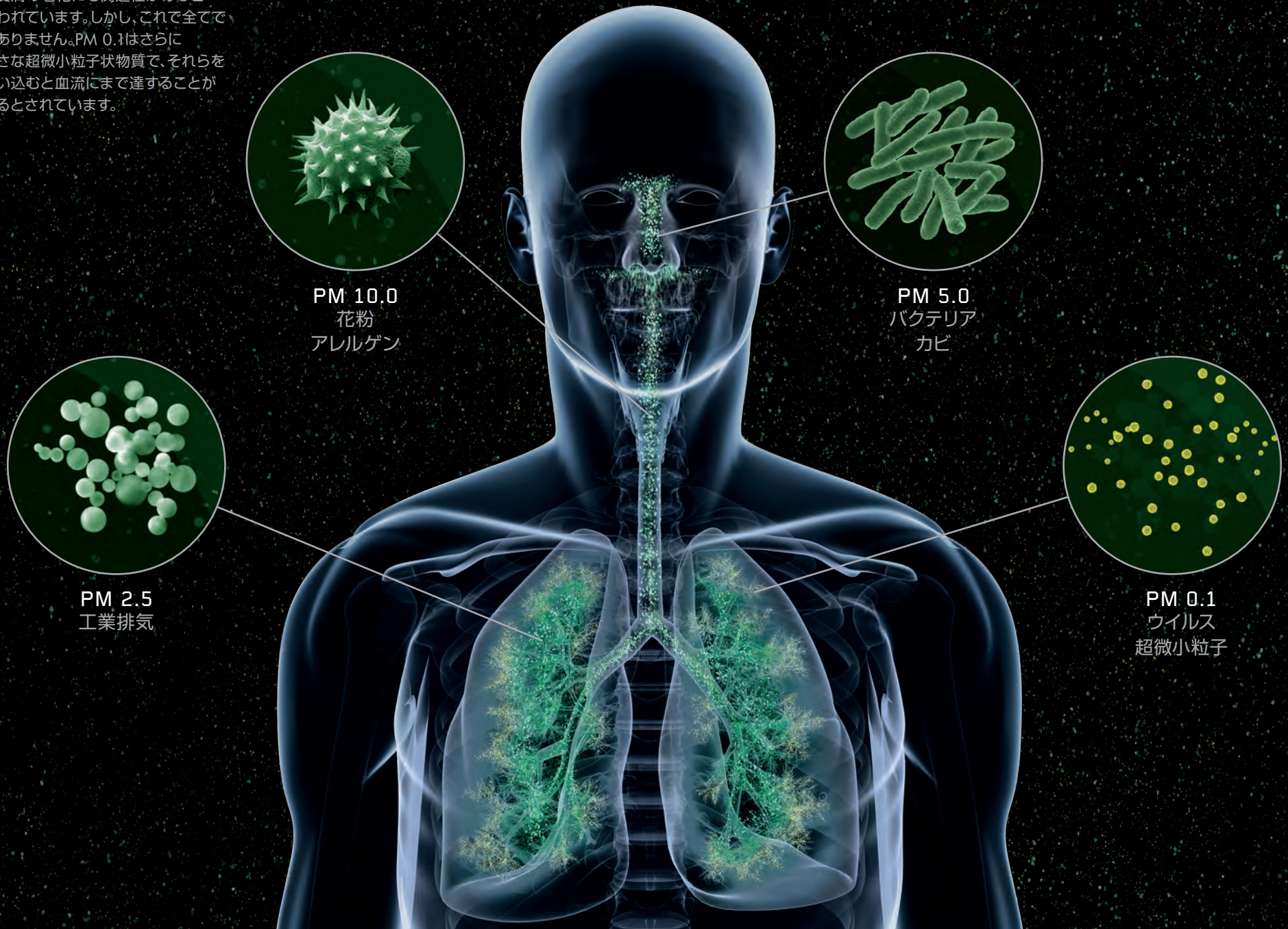
人体に影響を及ぼす
空気中の超微小粒子状物質

部屋の中の空気中には、花粉、カビ菌、バクテリア、ウイルスなど、アレルギーや疾患の原因となる多くの物質が含まれています。耐震性や断熱効果を考慮した最近の住宅やビルは安全性が向上しましたが、一方で密封性が高く、菌類などが発生しやすくなったとも言われています。また、空気中を漂う粒子はPM（Particulate Matter）と呼ばれ、粒径が2.5μm以下の微小粒子状物質は、肺がん、アレルギー性喘息、鼻炎などを引き起こし、その有害性が問題となっています。PM 0.1レベルの超微小状粒子物質は、空気中に存在する粒子のなかでも最も数が多く、都市部での平均的なバックグラウンド濃度（工場、自動車などの人為的汚染、火山などの自然的汚染からの影響をともに受けていない状態での大気汚染物質濃度）は、およそ10,000個／cm^3にものぼります。*1 PM 0.1が発生する最大の人為的要因は、物を燃やすことです。*2 室内の場合は、調理、喫煙、燃料の使用、高性能なフィルターが装着されていない掃除機内部などに蓄積されているホコリ（ペット由来のアレルゲンやダニ）のかく拌、屋外から入ってくる空気などが発生源になります。*3 レーザープリンター、コピー機、FAX機の使用によってもPM 0.1レベルの微粒子が発生します。*4 またウイルスもPM 0.1レベルの大きさとされています。さらに小さな、直径0.1μm（1万分の1mm）以下の超微小粒子状物質、PM 0.1は、毛髪の直径の1/1000サイズより小さく、呼吸等で一度体内に入ると、肺胞の奥に到達し、沈着する割合が高く、なかなか排出されないことや、肺から血液中に入り全身を巡ることがあると言われています。そのため、特に年配の方や、小さなお子様、病気治療中の方々の身体への深刻な影響が懸念されています。

*1（2005年）「空気の品質ガイドライン」、世界保健機関（WHO）ヨーロッパ支社
*2（2013年）「環境内の超微小粒子が齎す健康影響への見解」、健康影響研究所Health Effects Institute（HEI）
*3 Luke D. Knibbs, Congrong He, Caroline Duchaine, Lidia Morawska著（2012年）「バクテリアの暴露など室内暴露の元となる掃除機の排気」、米化学会
*4（2012年）「TSIが行ったプリンターの放出測定」



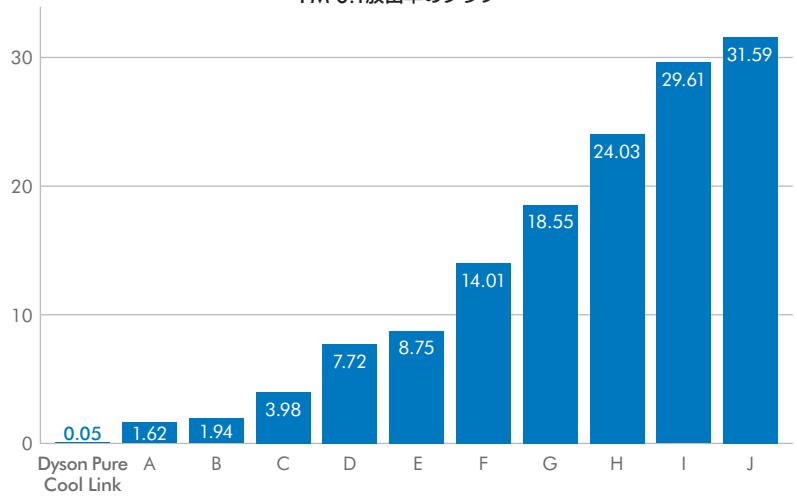
深呼吸時にPM 2.5を吸い込むと、肺胞にまで達します。また、心臓発作や皮膚の老化にも関連性があると言われています。しかし、これで全てではありません。PM 0.1はさらに小さな超微小粒子状物質で、それらを吸い込むと血流にまで達することがあるとされています。



PM 0.1レベルの超微小粒子状物質まで、99.95%除去する高性能HEPAフィルター

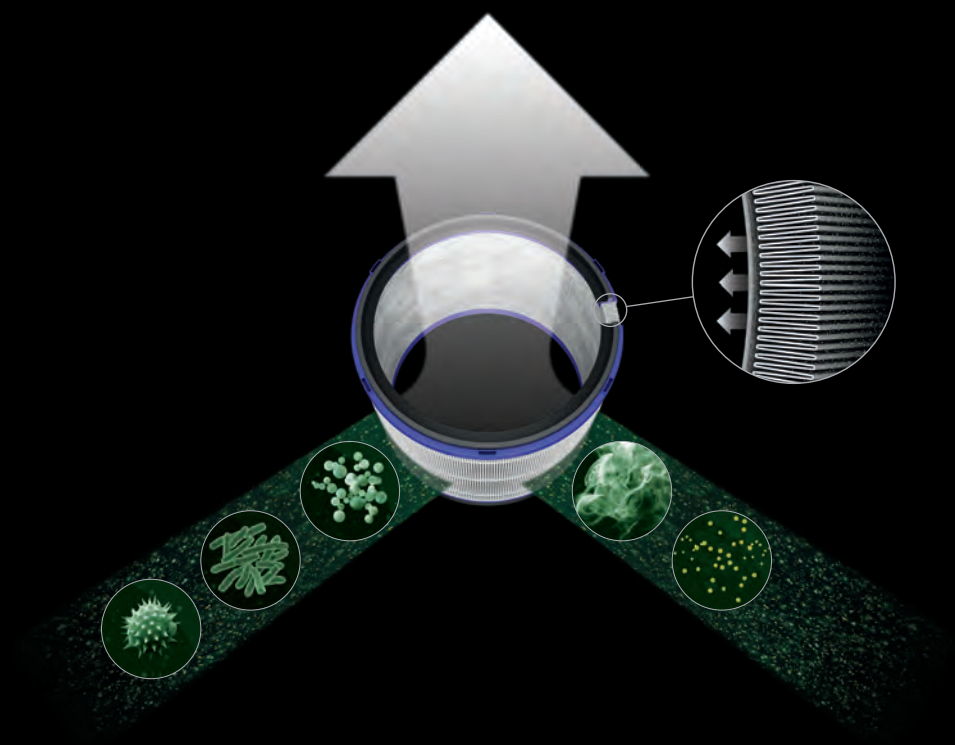
一般的に、空気清浄機は気流のスピードが速く、勢いよくフィルターに空気を通過させるため、有害な超微小粒子状物質を捕らえきれないものもあります。ダイソンは気流のスピードを制御し、高性能HEPAフィルターを搭載することで、PM 0.1レベルの超微小粒子状物質でさえ、ほとんどフィルターを通過させません。360°グラスHEPAフィルターは、マイクログラスファイバーをプリーツ状に200回以上折った高密度のフィルターです。PM 0.1レベルの粒子を99.95%除去します。さらに、360°全方面から部屋中の空気をくまなく吸い込み、気密性に優れたゴム製のフレームが空気を内部に留めて漏らしません。顆粒状活性炭の層で、ニオイや有害な塗料などの刺激臭も除去します。

PM 0.1放出率のグラフ

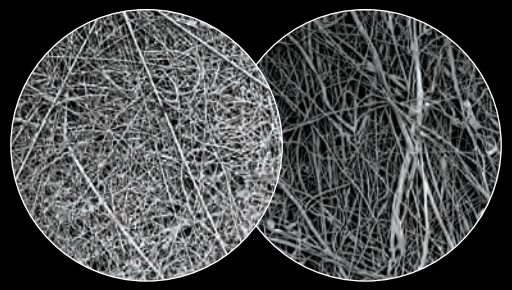


第三者機関IBR(米国)に依頼し、日本国内売上台数上位25機種の空気清浄機(2014年10月から2015年3月の市場調査会社データに基づく)とともに、PM 0.1の放出率を計測したところ、Dyson Pure Cool™ Link 空気清浄機能付ファンからフィルターを経て再放出された物質は非常に少なかったが、他社の空気清浄機では、多いものでは31%もの物質を再放出していたことが判明した。図は上位10機種を抜粋しています。

360°グラスHEPAフィルター



100倍拡大図



Dyson　一般的なフィルター

マイクログラスファイバーをプリーツ状に200回以上折った高密度のフィルターは、PM 0.1レベルの粒子を99.95%除去します。一般的なフィルターに比べて密度が非常に高いことが分かります。

室内の浮遊ウイルス99%除去

浮遊ウイルスの除去性能評価試験結果

日本電機工業会が定める「浮遊ウイルスに対する除去性能評価試験」*1において、99%の除去率を達成しました。*2

経過時間ごとの浮遊ウイルス数の対数減少値と減少率(%)

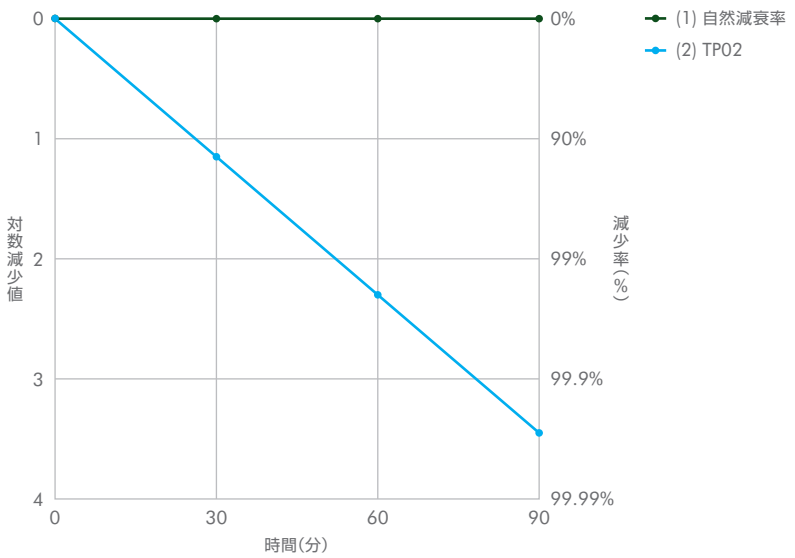
試験条件	傾き	正味の傾き（試験品）	減少率(%)			
			0	30	60	90
(1) 自然減衰(コントロール)	-0.00289					
(2) Dyson Pure Cool™ Link 空気清浄機能付タワーファン(TP02)	-0.04123	-0.03834	0.00 (0%)	1.15 (92%)	2.30 (99.4%)	3.45 (**99.96%**)

グラフの計算方法:経時的に変化する浮遊ウイルス数(対数)の近似式を作成し、その傾きを求めました。近似式の傾きは、1分間あたりに変化する浮遊ウイルス数であり、試験品の傾きからコントロールの傾きを差し引いた正味の傾き※1を計算しました。正味の傾きから対数減少値※2(減少率※3)を計算し、試験品の浮遊ウイルスに対する除去性能を評価しました。

計算式: ※1 正味の傾き＝試験品の傾き－コントロールの傾き

※2 対数減少値＝－{正味の傾き×時間(分)}

※3 減少率(%)＝{1－1/10$^{(対数減少値)}$}×100(%)



試験品

Dyson Pure Cool™ Link 空気清浄機能付タワーファン(TP02)

試験実施期間

2015年11月30日

試験実施者

日本:(一財)北里環境科学センター

北里大学衛生学部環境衛生研究センターを母体に1977年4月に発足。中立公正な検査・試験機関として、精度の高い技術と品質をもって広く地域社会の健全な衛生環境と生活の保全を目指して事業を展開しています。

試験方法

25m^{2}の検査室内に試験品を設置し、噴霧器で試験ウイルスを噴霧して浮遊させました。初発(0分)の浮遊ウイルスをインピンジャーで捕集し、撹拌ファンを止めて試験品を最大風量で稼動しました。その後、経時的に検査室内の空気を20Lずつインピンジャーで吸引し、浮遊ウイルスを捕集しました。インピンジャーの捕集液を適宜希釈し、ウイルス数を測定。試験対照として、試験品を運転しない条件(自然減衰)で同様に試験しました。

*1 日本電機工業会規格JEM1467「家庭用空気清浄機」の附属書D「浮遊ウイルスに対する除去性能評価試験」では本試験方法によって得られる対数減少値が2.0以上のとき、空気清浄機の浮遊ウイルスに対する除去効果があるものと判断しています。

*2 なお、当該試験の結果は、当該試験における特定の状況・条件・環境の下におけるものであり、異なる状況・条件・環境の下では異なる結果が生じる可能性があることにつきご留意ください。

フィルターを通過したウイルスを99.9%以上除去

ウイルスの除去性能評価試験結果

フィルター部分通過前後の空気中のウイルス数を比較し、下記ウイルス（およびバクテリオファージ）が99.9%以上減少しました。*

試験品		減少率（%）	
		A型インフルエンザウイルス	T7バクテリオファージ
Dyson Pure Cool™ Link 空気清浄機能付デスクファン（DP01）	フィルター付き	**>99.9**	**>99.9**
	フィルターなし	0.20	0.33
Dyson Pure Cool™ Link 空気清浄機能付タワーファン（TP02）	フィルター付き	**>99.9**	**>99.9**
	フィルターなし	0.08	0.27

試験品

Dyson Pure Cool™ Link 空気清浄機能付タワーファン（TP02）
Dyson Pure Cool™ Link 空気清浄機能付デスクファン（DP01）

試験実施期間

2016年2月11日〜3月4日

試験実施者

香港：香港バプテスト大学 微生物学研究室 生物学部 ライ カ マン准教授
本試験は香港バプテスト大学生物学部のライ カ マン准教授が担当をしました。ライ准教授は建物微生物学、環境生物学、バイオセキュリティー、環境衛生を研究しています。

試験方法

培養したA型インフルエンザウィルスおよびT7バクテリオファージを用いて、空気清浄機能付ファンDP01およびTP02の性能を試験しました。まず、ウィルスあるいはバクテリオファージを噴霧化して、試験品のフィルター部分に接続された吸気管に注入しました。それから吸気管およびフィルター取り付け部のすぐ前面からエアロゾル（大気中に浮遊する汚染物質などの粒子）を捕集しました。次に試験品を最大風量で稼働させ、フィルター部分に空気を通過させた後、試験品の排気部分に接続された排気管からエアロゾルを捕集しました。そしてフィルター部分通過前後の空気中のウィルス数を比較し、試験品のウィルス除去性能を計算しました。さらにフィルター設置がないこと以外は同じ条件下で、コントロール実験を行いました。実験はすべて室温20±1°C、相対湿度50±2%で、3回ずつ繰り返しました。

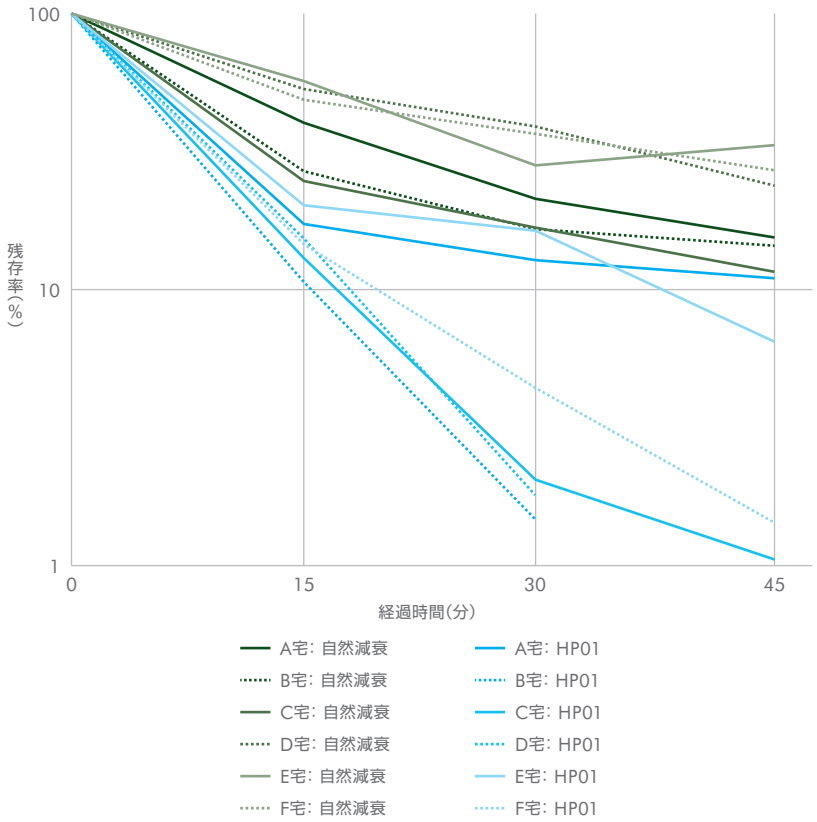
* なお、当該試験の結果は、当該試験における特定の状況・条件・環境の下におけるものであり、異なる状況・条件・環境の下では異なる結果が生じる可能性があることにつきご留意ください。

一般住宅での浮遊カビを有効に除去

浮遊カビ除去性能評価試験結果

試験開始から15分、30分、45分後の浮遊カビの残存率(%)を測定すると、一般住宅6軒全てで自然減衰に比べ、Dyson Pure Hot + Cool™ 空気清浄機能付ファンヒーターを稼働させた場合の方が低い残存率の値が出ました。*

A宅〜F宅における浮遊カビ(主にクロカビ属、コウジカビ属など)の残存率(%)



B宅、D宅にて試験品を稼働したところ、30分の時点で下限値に達したので、45分は除外した。

試験品

Dyson Pure Hot + Cool™ 空気清浄機能付ファンヒーター(HP01)

試験実施期間

2015年8月19日〜9月14日

試験実施者

日本:株式会社エフシージー総合研究所　暮らしの科学部　環境科学研究室

フジサンケイグループの調査・研究機関が統合され、1985年に設立しました。日本人の生活・暮らしを科学・研究し、得た成果を消費者、企業、メディアに発信しています。

試験方法

東京、神奈川及び千葉の一般住宅6軒を選定。築年数5年以上の住宅にて、面積8畳の洋室(床の素材が畳でないこと)を対象としました。壁から1mの位置に試験品を配置し、部屋の窓・扉を閉めた段階で試験開始としました。部屋の中央1点と隅2点の3か所で浮遊カビをサンプリングしました。試験品はファンモード、最大風量で稼働しました。サンプリングは0分、15分、30分、45分の4回実施しました。

* なお、当該試験の結果は、当該試験における特定の状況・条件・環境の下におけるものであり、異なる状況・条件・環境の下では異なる結果が生じる可能性があることにつきご留意ください。

室内の浮遊バクテリアを99.9%除去

バクテリアの除去性能評価試験結果(1)

1時間作動させたチャンバー内では、下記4つの菌はいずれの菌も99.9%減少しました。*

韓国で行った各菌腫ごとの試験数値

(表1)　サイズ 0.7-2.0μm

試験条件		試験結果		
緑膿菌	Dyson Pure Cool™ 空気清浄機能付ファン (AM11)	稼働前の濃度 (CFU/m^3)	稼働後の濃度 (CFU/m^3)	減少率(%)
		1.4×10^4	<10	**99.9**

試験環境: 気温(23.0±0.1)°C、湿度(49.9±0.2)%

(表2)　サイズ 0.5-2.0μm

試験条件		試験結果		
大腸菌	Dyson Pure Cool™ 空気清浄機能付ファン (AM11)	稼働前の濃度 (CFU/m^3)	稼働後の濃度 (CFU/m^3)	減少率(%)
		1.6×10^4	<10	**99.9**

試験環境: 気温(23.1±0.1)°C、湿度(50.2±0.3)%

(表3)　サイズ 0.5-2.0μm

試験条件		試験結果		
肺炎球菌	Dyson Pure Cool™ 空気清浄機能付ファン (AM11)	稼働前の濃度 (CFU/m^3)	稼働後の濃度 (CFU/m^3)	減少率(%)
		1.9×10^4	<10	**99.9**

試験環境: 気温(23.0±0.1)°C、湿度(50.3±0.2)%

(表4)　サイズ 0.8μm

試験条件		試験結果		
MRSA	Dyson Pure Cool™ 空気清浄機能付ファン (AM11)	稼働前の濃度 (CFU/m^3)	稼働後の濃度 (CFU/m^3)	減少率(%)
		1.2×10^4	<10	**99.9**

試験環境: 気温(22.9±0.1)°C、湿度(50.0±0.2)%

試験品

Dyson Pure Cool™ 空気清浄機能付ファン(AM11)

試験実施期間

2015年11月26日〜12月29日

試験実施者

韓国:韓国建設生活環境試験研究院

韓国建設研究院と韓国建設生活環境試験研究院が統合され2010年8月に設立された韓国の試験評価機関。

試験方法

8m^3の検査室内に一定濃度の試験菌株を噴射して試験品を最大風量で1時間稼働させた後、細菌減少率を測定しました。

* なお、当該試験の結果は、当該試験における特定の状況・条件・環境の下におけるものであり、異なる状況・条件・環境の下では異なる結果が生じる可能性があることにつきご留意ください。

室内の浮遊バクテリアを99%以上除去

バクテリアの除去性能評価試験結果(2)

Dyson Pure Cool™ 空気清浄機能付ファンを1時間稼働させた検査室内において、
下記2つのバクテリアが99.0%以上減少しました。*

検査項目および条件		測定値(%)
黄色ブドウ球菌 大腸菌	自然減衰率	16.8
	Dyson Pure Cool™ 空気清浄機能付ファン (AM11)	**99.1**
大腸菌	自然減衰率	18.0
	Dyson Pure Cool™ 空気清浄機能付ファン (AM11)	**99.0**

試験品

Dyson Pure Cool™ 空気清浄機能付ファン(AM11)

試験実施期間

2015年2月5日〜3月13日

試験実施者

中国:中国家電調査研究院(CHEARI)
国務院国有資産監督管理委員会が主催、国家公共部門改革委員会が承認する中央機関。

試験方法

30m^{3}の検査室に一定量の大腸菌と黄色ブドウ球菌を散布し、1時間を経過した後の自然減衰率と試験品を最大風量で稼働させた場合の除去率をそれぞれ測定しました。
試験基準(GB21551.3-2010)

* なお、当該試験の結果は、当該試験における特定の状況・条件・環境の下におけるものであり、異なる状況・条件・環境の下では異なる結果が生じる可能性があることにつきご留意ください。