# 精密フィルターと関連機器

## 長寿命化、高精度実現へ

## ニーズに応え技術改良

フィルターは製品の品質ならびに生産・処理効率の向上を目的に、電子・半導体、食品、医療、化学、石油、航空宇宙などのさまざまな分野での製造工程で利用される。最近では大気汚染源である微小粒子状物質（PM2・5）向け対策としての、引き合いも増えている。フィルターメーカー各社では、ユーザーの多くのニーズに応えようと、フィルターの経済性や長寿命化、高い濾過精度などの実現に向けて、技術改良を続けている。

フィルターは流体中から懸濁物質や浮遊物質の粒子状物質（PM）を分離するために使用する、多孔質の濾材または装置である。対象になる流体は空気やガスなどの気体、水や薬液などの液体であり、対象になる物質は微粒子や微生物、高分子、ミスト、エアロゾルなどである。フィルターは構造に応じて、特定粒子径以上のPMを分離する働きを持つ。

フィルターの主な機能として、分離・除去のほかに、濃縮やPMをその粒子径によって分ける分級、試料溶液を構成成分に分ける分画がある。フィルターを使用することにより、製品の品質向上をはじめ、生産・処理の向上を図ることができ、かつ環境保全にも貢献している。

フィルターの劣化は薬品だけでなく、光や熱、圧力など多くの条件が影響を与える。特に高温状態酸化剤などを含んだ薬品を濾過すると、劣化が促進される。またフィルター構成部材にポリエステル樹脂を使用した場合は、酸やアルカリ、熱水で加水分解を起こす可能性がある。したがって、フィルターを定期的に交換することは必須のこととなる。

こうした性質を持っているフィルターには、さまざまな種類がある。例えば、主に半導体材料の洗浄に使われる純水製造用カートリッジフィルターでは、孔径が異なる繊維層を設け最大99・9％までの不純物の除去が可能だ。酢酸エチルやエタノールといった有機溶剤に加えて、硝酸や水酸化ナトリウムなどの無機薬品にも耐えられる。ミネラルウオーターなど飲料水の製造工程でも採用の増加が見込まれている。不織布層、多層細胞繊維層、モール層の3層構造で、素材にポリプロピレンを使用している。

またPM2・5対策用フィルターも、産業界で注目されている。PM2・5は粒径2・5㎛以下の微小粒子状物質で、ボイラや焼却炉などから発生するばい煙や、ディーゼル車の排ガスに含まれる燃えかすが主成分。スギ花粉よりも小さく、肺の奥深くまで入り込んで沈着するために、呼吸器や循環器系の疾患を招くと懸念されている。

そこで期待されているのが、オフィスや大型商業施設など外気処理用の抗菌・防臭フィルター。室内でのPM2・5を環境基準以下まで低減できることから、引き合いも増えている。PM2・5の侵入を防ぐ製品では、部屋の吸気口に取り付けるだけで、室内に入る空気を清浄化する製品も出ている。この製品では、静電気を帯電した特殊なフィルターを採用して、通気性を保ちながら微細な粒子を捉える。

PM2・5に加えて、花粉や臭いを取り除くフィルターを組み合わせた自動車室内用プラズマクラスターイオン発生機の新製品を、市場に出した企業がある。この製品は前部座席背面や後部座席中央の肘掛けに設置して、車内空気の汚れをセンサーで検知して自動運転。価格は2万5000円（消費税抜き）。

カップホルダー設置用とエアコン吹き出し口設置用の新製品も同時発売した。エアコン吹き出し口設置用はUSB電源が利用でき、持ち運んでパソコンとつないでの使用も可能。

また活性炭を使って脱臭できるフィルターが、3月から発売される。これは扇風機背面の持ち手の上部に取り付けて、室内の脱臭が可能な活性炭フィルター。一般消費者向けに家電量販店を通じて売り込む。

直径約290㎜、厚さ約15㎜。扇風機の空気を対流させる仕組みを利用し、フィルターに通過させて脱臭する。既存の扇風機に後付けできる。色は白とパステルグリーンの2色。使用期間は1年で、本体周りのプラスチック部分には、1―12の数字が表記されていて、シールで印を付け目安にできる。

この販売にあたっては、外部の専門分析機関に分析試験を委託。容積1立方㍍のアクリル製の箱に検体を入れて行った試験では、生ごみの臭いの元となるメチルメルカプタン、硫化水素は10分、加齢臭の元となるヘキサール、ノネール、イソ吉草酸は30分で濃度ゼロになった。

アレルギーやぜんそくの原因となるダニの死骸やハウスダストも吸着できるなど空気清浄の効果もあり、新生児や高齢者にも適した環境を作り出せる。

## 中堅企業が活躍

### 高い技術力と製品

MF―Ⅱフィルター（アサヒ繊維工業提供）

フィルター製造の分野では、高い技術力と特色ある製品内容を持つ中堅企業が、数多く活躍している。

アサヒ繊維工業（愛知県稲沢市）はフィルターをはじめとして、繊維製特殊加工品を得意とするメーカー。主力製品の「MF―Ⅱフィルター」は、ポリオレフィン系熱融着繊維を主原料とし、機能性を持った繊維を組み合わせて、立体網目構造の円筒に成形したフィルターである。製造では、機能性を持ったイオン交換繊維、繊維状活性炭シート、ガラス繊維濾紙、メンブレンシートなどを濾過層表面、中層および内面に巻き込んだ成形が可能である。具体的にその製品は、濾過層では外層から内層（外→内タイプ）に向かい、また内層から外層（内→外タイプ）に向かうという非対称構造で、密度勾配を持つフィルターとなっているのが特色だ。

製品の強度は強く、耐薬品性に優れ、空隙率が高くて網目構造であるため、①圧力損失が低い②濾過流量が多く取れる―などの特徴を持つ。MF―Ⅱフィルターは、ガス検査用フィルターや真空ポンプの排気用フィルター、浄水器の活性炭フィルター部品などにも使われている。

MF―Ⅱフィルターのほか、「MF―Ⅰフィルター」「MF―Ⅲフィルター」「MMFフィルター」などもある。いずれの製品も受注生産のため、ユーザーの要望を最大限実現することを目指している。

工業用フィルターの専業メーカーである富士フィルター工業（東京都中央区）は、独自の技術開発を進めながら、さまざまな用途に応じた製品を供給してきた。主に焼結積層金属フィルターなどの製造・販売を行っている。

「フジプレート・フィルターエレメント」は、濾過精度を決定するファインメッシュと、補強メッシュ、保護メッシュを使用条件に合わせて数層に重ね、焼結により完全に一体化加工をした多孔性金属。固形異物を濾過制御層の表面のみでとらえる表面濾過タイプで、精密な濾過精度と、洗浄再生性に優れたフィルターだ。耐熱性、耐食性、耐圧性に優れ、剥離目開きもなく、加工性に富む。さらに耐久性に優れ、半永久の繰り返し使用ができる。

また「フジ・メタルファイバー」はステンレス（標準）の金属繊維のフェルトを積層して、焼結した不織布フィルター。耐熱性、耐圧性、耐食性に優れて、高温、高粘度流体の濾過に使われる。高い濾過効率、低い濾過抵抗、大きな異物保有能力がある。特に高分子ポリマー中のゲル状異物などの除去能力に、優れた性能を発揮する。

一方、海外に目を向けると、自動車向け製品で、日系企業がポーランド子会社で生産するディーゼルエンジン車用粒子状物質減少装置（DPF）が、自動車メーカーに採用された。DPFはエンジンの排気部に取り付けてナノメートルのすすを除去する部品。今回のDPFはチタン酸アルミニウム製であり、現在主流であるシリコンカーバイド製に比べて熱膨張が少なく、耐熱性、すす限界堆積量に優れている。

欧州連合（EU）は新たな排ガス基準として「ユーロ6」を2014年9月に導入して、ディーゼル乗用車にDPFの搭載を義務付けた。今後は、商用車にも搭載を義務付ける見通し。このため、日系企業では13年にポーランドで年産100万個のDPF工場を稼働させていた。

## 有力企業の製品・技術〈順不同〉

### エフ・エス・ティー

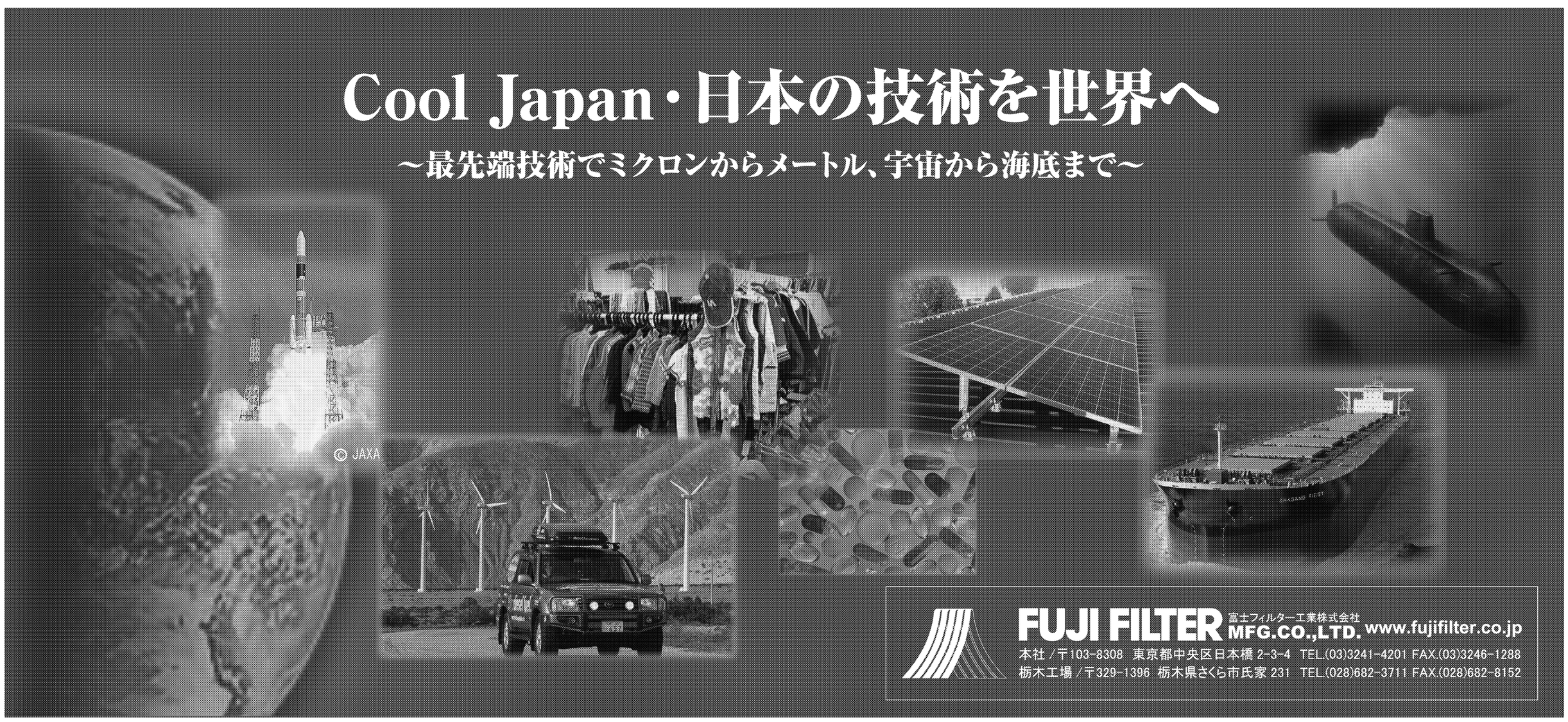
エフ・エス・ティーは精密濾過・分離膜装置、乾燥酵母（SIHA）などの輸入販売および機器設計製造が中心の企業。食品・飲料をはじめ醸造、製薬・バイオ、化学工業、半導体、発電などの分野で生産性と品質向上で貢献。中でも、ピュアセルロース・デプスフィルター「BECOPAD」はミネラルフリーでワイン・ビールなど酒類製造および製薬・バイオで評価が高い。発酵液の清澄化では、劇的にセル密度が向上する「バイオSD」や完全性試験器・ガス用フィルターなどバイオ・製剤分野にも注力。

半導体プロセス用オールフッ素樹脂のメンプランフィルターとカプセルフィルターも販売。同時にフィルターの試験・分析、バリデーションサポート、運転コスト削減・環境対策など、一連のサービス増強に尽力している。

### アサヒ繊維工業

アサヒ繊維工業は繊維製特殊加工品の企画開発メーカー。「MFフィルター」はオレフィン系熱接着繊維を主原料とし、高精度で長寿命、機械的強度や耐薬品性に優れた高性能フィルターだ。濾過層の途中に異なる不織布や濾紙、活性炭不織布などを挟み込み、成形することもでき、不織布の機能性を持たせ、密度勾配を付けたフィルターが成形できる。

また同社はメディカル用部材・マーカーの中綿・ペン先・吸い上げ芯・水耕栽培用培地など、さまざまな製品の機能部品を製造している。用途に合わせて独自の加工を施すことで高付加価値の独自製品を開発・生産できる。

さまざまな製品の機能部品を製造することで得たノウハウを活用し、さらに付加価値の高い独自製品の開発を続けていく方針だ。

〈次ページ下段に続く〉