

「地球に優しい新規5員環フッ素化合物」

日本ゼオン株式会社 高機能ケミカル事業部 大槻 記靖

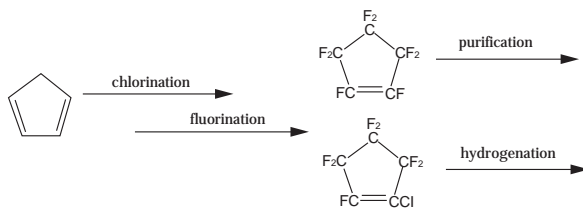
オゾン層破壊の抑制や地球温暖化防止は、地球環境保護上の大きな課題である。日本ゼオンと独立行政法人産業技術総合研究所は、環境適合と高性能を両立した独創的な5員環構造を有する2種類の新規フッ素系化合物（洗浄溶剤用途のヘプタフルオロシクロペンタンおよび半導体製造用ドライエッチング剤用途のオクタフルオロシクロペンテン）を開発、工業化に成功した。現在、日本ゼオン高岡工場にて製造が行われている。

かつて工業用洗浄剤として主流であった特定フロン（CFC113など）や1,1,1-トリクロロエタンはオゾン層破壊物質のため1995年末に生産が全廃された。また、これらの代替として開発された代替フロン（HCFCs）は小さいながらも地球温暖化能を有することから2020年に先進国での生産が全廃されることが決定している。また、洗浄剤やドライエッチング剤に使用されているパーフルオロカーボン（PFC）は塩素を含まないためにオゾン層破壊能は持たないが、非常に長い大気寿命を有することによる地球温暖化への大きな影響が指摘されており、環境影響の少ない代替物質の開発が求められていた。

これら5員環構造を有する独創的な2種のフッ素系化合物は、日本ゼオンから「ゼオローラH」（フッ素系洗浄剤）と「ゼオローラZFL-58」（半導体製造用ドライエッチング剤）として実用化された。これらは、オゾン層破壊係数がゼロ、地球温暖化係数が小さいなど優れた環境特性を持つことは無論、優れた洗浄特性やエッチング特性を有している。即ちゼオローラHは塩素を含有しないにもかかわらず独自の環状構造のため、また沸点が適度に高いことなどから優れた洗浄性能を有する。ゼオローラZFL-58は、回路幅が微細な半導体の製造にも対応することがで

き、0.08 μmの細い穴までエッチングすることができ、条件によっては更なる微細加工も可能と思われる。

ゼオローラHは1999年に生産を開始したが、当初複数工程を経るためコストが高く、広く世間に普及させるためには低コスト化が必要であった。我々は工業化に至った後も絶え間ない製造法の改善に取り組み、革新的製造法の開発に成功した。



新製造方法は、副生成物の種類及び量の大幅削減、工程の大幅削減による省力化、廃棄物の微量化などGSCの観点からも環境保全に貢献することができた。尚、本開発研究の一部は新エネルギー/産業技術総合開発機構(NEDO)の事業として行われました。

（連絡先：N.Otsuki@zeon.co.jp）



商品名・構造式	主な物性
ゼオローラH (洗浄剤)	化学式：C5H3F7 化合物名：ヘプタフルオロシクロペンタン 沸点：82.5 不燃性物質 オゾン層破壊係数：ゼロ 大気寿命：3.4年 地球温暖化係数(CO2=1)： 100年積算値：250、500年積算値：80
ゼオローラZFL-58 (ドライエッチング剤)	化学式：C5F8 化合物名：オクタフルオロシクロペンテン 沸点：27 不燃性物質 オゾン層破壊係数：ゼロ 大気寿命：0.98年 地球温暖化係数(CO2=1)： 100年積算値：90、500年積算値：30