

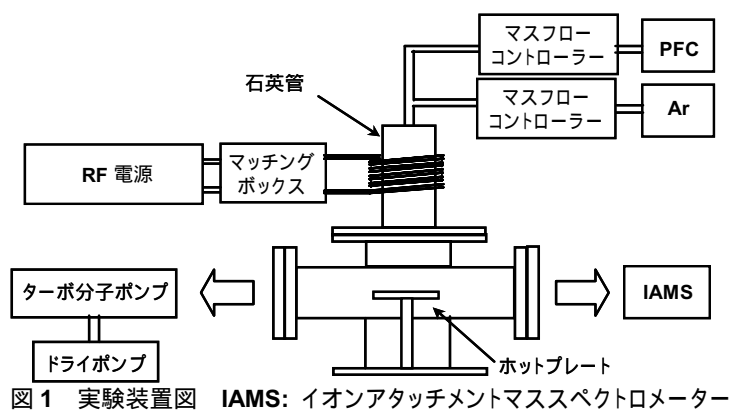
# 3P073 c-C<sub>4</sub>F<sub>8</sub> プラズマ下流に存在する中性化学種の

## Li<sup>+</sup>イオン付着質量分析

(九大総理工) 奥村 洋史、古屋 謙治、雪田 忍、原田 明

[緒言] パーフルオロカーボン(PFC)は半導体のプラズマエッチングに必要不可欠である一方、CF<sub>4</sub>に代表されるように地球温暖化指数(GWP)が非常に大きい。そこでGWPの小さなPFCをエッチングに利用することが検討されている。しかしながらGWPの小さなPFCを使っても、プラズマプロセスにおいてGWPの大きなPFCが再合成されてしまうという問題が生じている。本研究ではこの再合成機構の解明を目指している。今回、c-C<sub>4</sub>F<sub>8</sub>プラズマ中に存在する化学種間の反応機構を調べるために、プラズマ下流で中性化学種にLi<sup>+</sup>イオンを付着させて質量分析を行った。

[実験] 実験装置を図1に示す。Ar 144 sccm、c-C<sub>4</sub>F<sub>8</sub> 3.2 sccmを真空チャンバーに導入し、全圧 1.0 Paの条件で 150 WのRF電力を供給することによりプラズマを発生させた。発生したプラズマ下流の中性化学種にLi<sup>+</sup>イオンをソフト付加し、四重極質量分析計に導いた。質量分析は1-405 amuの範囲で行った。また、チャンバー内にホットプレートを設置し、プラズマ下流でガスを623 Kまで加熱し、生成物の強度の温度依存性についても測定した。



[結果] ホットプレートを325 Kに加熱して得られた質量スペクトルを図2に示す。C<sub>n</sub>F<sub>2n+2</sub>から始まり、C原子だけが数を増していく特徴的な系列が観測されている。PFC化合物と考えられるピーク上にはその組成の略号を載せた。大文字はPFC中の炭素原子数、小文字はPFC中のフッ素原子数を示している。また、組成に水素原子を一つ含むものには右肩にHが付いている。たとえば略号が、1<sub>3</sub>Hならば、炭素原子数が1、フッ素原子数が3の組成に水素原子数1であり、CHF<sub>3</sub>という化学組成であることを示す。ピーク強度は生成物の質量数が増加しても、あまり低下していない。なお、チャンバー中に水素原子を含む化合物を導入していないにもかかわらず水素付加物が確認されているのは、実験装置中の微量の水が反応に関与しているためである。

ホットプレートを527Kに加熱して得られた質量スペクトルを図3に示す。図2に比べて各ピークが強度を増すとともに、同じフッ素原子数でも、より炭素原子数の多い化合物が生成していることが分かる。この反応は熱反応に由来すると考えられるが、反応機構の詳細については解析、検討を進めている。

