

# 質量分析計イオン源の製作 ～超高真空部品の精密加工

地質調査所内指定研究・所内シーズ研究「隕石による惑星形成過程の研究」により表面電離型質量分析計の製作を進めている。質量分析法において、高い質量分解能と元素検出感度を得るには、各部品の精密加工が不可欠である。特に、イオン源の組み上

げ精度はイオンの引出し効率に影響を与えるため、高い元素検出感度を得るためには、高い加工精度が要求される。今回、イオン源の設計から材料の加工、イオン源の組み上げを行なった。まず、イオン光学系の評価を行うため、プロトタイプを製作した(写真1)。このイオン源には、絶縁のためのテフロン製部品が各部に使われており、250℃以上の高温での使用には耐えない。そこで耐熱性を高めるために、熱に強く、絶縁性も高いジルコニア系セラミックを用い、改良型イオン源を製作した(写真2)。一般にセラミック材料は壊れやすいため精密加工が難しいが、ここでは写真に見られるような複雑な加工も、使用に耐える精度で製作できた。また、製作中の質量分析では、高い質量を持つ有機化合物の分析も分析対象の一つとしているため、分析化合物を蒸発させるためのフィラメントマウントも製作した(写真3)。所内で精密部品を製作する大きなメリットの一つは、製作途中段階で細かな注文をつけることができることにある。

(元所員, 現在東京工業大学理学部 平田岳史;  
地質標本館 吉川秀樹・竹内三郎)

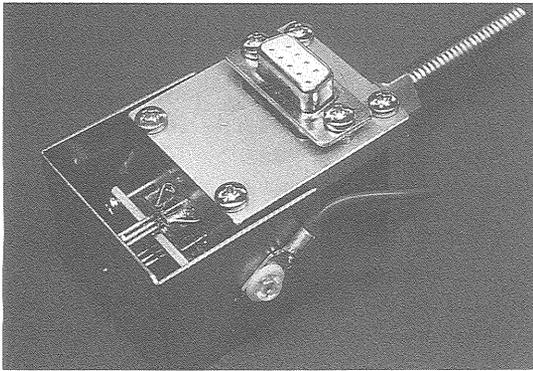


写真1 表面電離型イオン源～プロトタイプ テフロン製部品が使われており、250℃以上の高温での使用に耐えない。

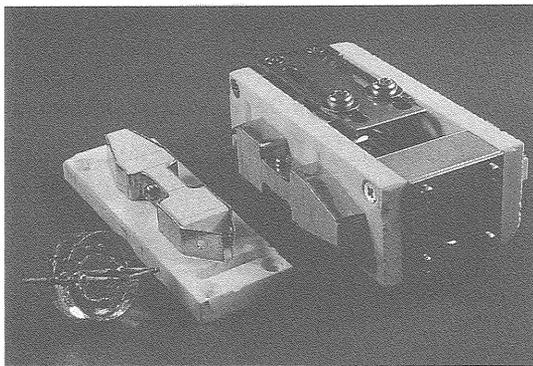


写真2 表面電離型イオン源 写真1のプロトタイプにより確定されたイオン光学系に基づいて製作されたイオン源。セラミック材料(白い部品)が用いられているため、高温にも耐える。セラミック部品は厚い板からの削り出しによる製作。セラミック部品にはタップ(ネジ用の山)が立てられていることに注意されたい。左にあるガラスブロックは元素のイオン化を行なうためのフィラメント。

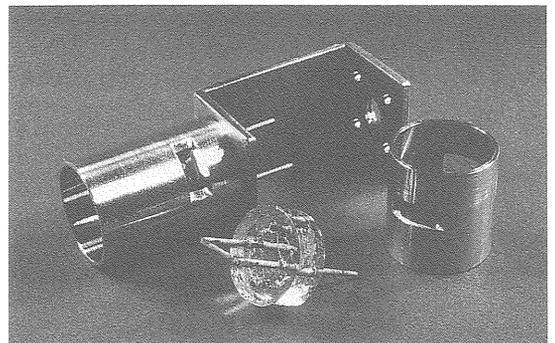


写真3 有機化合物分析用蒸発装置 試料をフィラメント上に塗布し、分析したい有機化合物を蒸発させ、電子衝撃によりイオン化し質量分析を行なう。フィラメント(中央のガラスブロック)とカバー(右の部品)を一つのネジで同時に固定する方式は吉川によるアイデア。