

16. 偏極原子状水素

松 原 明

水素は通常、分子という形で自然界に存在している。これを放電によって解離させて、強い磁場中におくことによって、水素原子の電子スピンの向きを揃えることができ、水素を原子状に保つことができる。これを偏極原子状水素($H\downarrow$)という。

$H\downarrow$ は、質量が軽く、粒子間の相互作用も弱いために、絶対零度においても気体のままの状態で存在すると言われている。従って、絶対零度まで唯一気体のまま存在するボーズ粒子であり、その相互作用の弱さから、理論的な取り扱いも比較的容易である。理想ボーズ気体は、ボーズ・アインシュタイン凝縮(BEC)を起こすことが知られているが、 $H\downarrow$ もBECを起こすと予想されており、その観測が期待されている。

現在、実験面からは、世界の数ヶ所で研究がなされている。BECを達成するには、低温かつ高密度の $H\downarrow$ の気体が必要だが、実験においては、気体内部および容器表面での水素の再結合による粒子数の減少や、再結合時の発熱などにより、未だBECは達成されていない。

我々は、 $H\downarrow$ の基礎実験として、 $H\downarrow$ の生成、保持、観測を行った。その結果、BEC達成の条件には及ばないが、磁場 5 T、温度 500 mKのもとで、密度 10^{16} 個/cm³の $H\downarrow$ の気体を、1 時間以上にわたって保持することができた。

17. Cs 原子のエバネセント波分光

三 井 隆 久

ガラス界面、界面付近の原子を分光するためにエバネセント波や選択的反射を利用することができる。エバネセント波は全反射時において指