

私がいま主に研究しているのは磁力計です。磁力計とは磁場を計る装置であり、単に磁場の方向を知るために中国で使われていた「指南車」から考えると、もう三千年くらいの歴史をもっていることとなります。そのような古い問題を今更なげ持出したのかと不思議に思われる方々も多いと思いますが、実は最近、原子スベクトルの応用として急速に発展して来た分野であり、また磁場の測定は電磁気学の基礎的な問題の一つでもありますので取りあげたわけです。

磁力計にもいろいろな種類がありますが、私の場合は光ポンピング法を使つたものです。光ポンピング法とはちょうどポンプを用いて水を汲み上げるように、光を用いてエネルギーの低い原子を高い原子にすることです。どれくらいの感度になるかと言いますと、一千万分の一ガウス程度の変化を測定出来ます。これは京都で測つた地球の磁場の約五〇〇万分の一になります。

一昨年の夏には、本学の理工学研究所から派遣されたアラスカ学術調査隊がこの磁力計をお使い下さり、約一ヵ月間の連続観

測をされました。また昨年からは、内之浦で、ロケットに積みこみ、高度千キロメートルに達する測定を行っております。このような観測の目的は何かといえますと、地球の磁場の非常に微細な変化を観測することです。よく知られているように、地球の



私の研究

光ポンピング法による 磁場の測定 小川 徹

上層大気は地上に近い方から対流圏、成層圏、電離圏、磁気圏と分れており、その外側はもう地球の勢力範囲外で惑星間空間となっており、磁気圏においては、大気がほとんど完全に電子と陽子とに電離され、地磁気により捕えられております。従って磁気圏内における電磁波動の中で周波数の

低い部分はいわゆる電磁流体波となり、電磁流体波は種々ありますが、惑星間空間を飛来する太陽のプラズマ流の乱れがほぼ原形のままあるいは変形されて伝達されるものや、磁気圏内での種々の共鳴現象により発生し伝達されると考えられているものもあります。これらの中には地磁気脈動として知られる美しい正弦波に近い波形のものもあり、超高層の自然の神秘さを物語ってくれます。また磁気圏は地上では得られない超高真空の実験室でもありません。

ここでは粒子が一立方センチあたり十個から百個程度しかありません。現在われわれの真空技術で到達出来る最高の真空でも同じ体積中に十萬個から百万個程度の粒子があることを考えますと如何に絶対真空に近いかが分ります。このような超高真空の中での電気を持った粒子の運動は現在の電磁気学の一つの大きい課題でもあります。

以上のような磁力計から始まる一連の研究はまだ始めたばかりで、今後相当長期にわたって取組むつもりでおります。

(工学部教授・電子工学)