

M33a 光球、彩層大気における磁場の影響

柴崎清登 (野辺山太陽電波観測所)

光球や彩層の大気は コロナと異なり中性粒子が大きな割合を占めている。中性粒子は磁場の影響を受けないので磁場を横切って自由に運動する。また、荷電粒子も中性粒子との頻繁な衝突によって ラーモア運動が妨げられて磁化されず、磁場には束縛されないで拡散するはずである。このような条件下では、黒点是对流による下からの熱の供給は妨げられたとしても、まわりの 光球からの暖かい大気の拡散によって埋め尽くされ、黒点として見えなくなってしまうはずである。よってこれらの議論はどこかが間違っている。また、光球面で非常に強い磁場 を黒点として閉じ込めておくためには磁場に直交して黒点をとりまく筒状の電流が必要であるが、この電流がどのように駆動されているのかも大きな問題である。そこで、衝突の 素過程と頻繁な衝突の際の荷電粒子の磁気モーメントを検討した。

衝突によって荷電粒子はドリフト運動をし、中性粒子との衝突の際にはドリフト電流が発生する。さらに、磁気モーメントと角運動量は密接に関連しており、荷電粒子は角運動量を磁場から受け取る ので、衝突現象とは独立に磁化が発生する。また、磁気モーメント (M) は各瞬間に定義される もので、円運動が完結するかどうかには依存しない。よって、 $\mathbf{v} \times \mathbf{M}$ を通して荷電粒子から反磁性電流 が発生する。この反磁性電流と中性粒子との衝突によって発生するドリフト電流を合わせると、ガス (荷電粒子 + 中性粒子) 圧の勾配に比例した電流となり、これが磁気圧とバランスすることになる。これによって光球面で数千ガウスの磁場をささえる 電流の駆動機構が理解される。さらに、荷電粒子との頻繁な衝突によって中性の粒子も磁場に直角方向には自由に動けず、黒点のまわりの暖かい大気が拡散して冷えた黒点を埋め てしまうことにはならない。