

N07a 磁変星の大気における波動と臨界周波数

高田将郎 (東大理天文)

A型特異星の中には、10分程度の周期で振動しているものが見ついている。これらの星を古典的な脈動星(セファイドや琴座RR型変光星)と比較した場合、最も特徴的なのは、振動の周期が星の力学的時間スケールに比べて圧倒的に短いという点である。通常脈動星で励起される振動モードの周波数には限界があり、臨界周波数と呼ばれている。ところが、A型特異星で観測されているモードの周波数の中には臨界周波数を越えるものがある。臨界周波数は星の表面近くの構造によって決まるものであるから、この原因は大気での波動の振る舞いに求めるべきである。実際これまでに、A型特異星の大気構造は通常のA型星とは異なるといった仮説が提案されている。一方で、A型特異星の特徴である強い磁場は、星の希薄な外層で最も大きな影響を及ぼす。従って、大気での波動に対する磁場の影響を考慮することで臨界周波数以上のモードが立っていることを説明できる可能性がある。

今回の研究では、強い磁場を持つ星の大気での波動の性質を調べた。星内部の波動に関わる復元力としては、重力、熱力学的圧力、磁気力の三つが考えられるが、大気では圧力は無視できるほど小さくなる。そこで、第一近似としては重力と磁気力のみを考慮すればよい。また、A型特異星は双極子的な磁場を持つため、磁場の赤道の領域と極の領域では波動の性質が異なるものと考えられる。そこで、両方の場合に分けて局所的な解析を行って、波が伝わる条件を考察した。その結果、波動が鉛直方向に伝わる場合は、どんなに大気の外層までいっても波動は減衰しないが、波動が水平方向に伝わる成分を持つ場合には、磁場が強くなる外層で、波動は減衰することがわかった。これは臨界周波数を越える波についてもあてはまる。鉛直方向に伝わる波が減衰しないということは、動径モードが閉じ込められないことを意味するが、実際A型特異星では動径モードは観測されていない。