

J214a 変形した円盤での波と波との共鳴励起－磁場が存在する場合－

加藤正二 (京大OB)

本講演タイトルの課題に関しては、すでに論文として結果を公表しているが学会では報告してないので、ここで報告する。

外力によって、振動数, ω_D , 経度方向波数, m_D , の変形を受けている円盤を考える。この円盤上に、振動数 ω_1 , 波数 m_1 の捕獲振動 1 と振動数 ω_2 , 波数 m_2 の捕獲振動 2 があり、振動数と波数との間に、 $\omega_1 + \omega_2 + \omega_D = 0$, $m_1 + m_2 + m_D = 0$ の共鳴条件が成り立っているとする。(これ以外にも垂直方向の波数に関する条件があるがここでは省略する。) 上記の場合、円盤の変形を通して、振動 1 と振動 2 の間にはエネルギーの相互作用があることは容易に想像できることであるが、どのような条件の場合に、振動 1 と振動 2 が同時に増幅されるかという問題を考える。

磁場を持たない円盤の場合、この条件は非常に簡単な形、 $(E_1/\omega_1)(E_2/\omega_2) > 0$ と書けることを前に示した。ここで、 E_1, E_2 は、波 1、波 2 が持つ全エネルギーであり、その符号は波が、共回転半径の内側にあれば負、外側にあれば正である。

綺麗な形で条件が書けるので、磁場が存在する場合でも一般的に成り立つのではないかと考え調べてみた。結果はその通りで、磁場がある円盤上での MHD 波が増幅される条件は上記と変わらないことが分かった。ただし、 E_1, E_2 は磁場の擾乱も含んだ波全体が持つエネルギーである。証明には、線形安定性の場合と違って、2 次の微小量まで計算する必要があるので、磁場がある場合はかなり複雑である。なお、全体積に渡る積分量の計算では、部分積分を使って、表面積分の部分は無視できるとの仮定が含まれている。