

K03a ケプラー運動の新しい近点角

佐藤 勲 (理研)

2体問題の解法は、オイラーが1734年に真近点角と離心近点角を使った代数的表現を与えて以来、基本的には全く変わっていない。しかし、2体問題には、普段はあまり問題にならないが、2体衝突という特異性がある。この2体衝突直線軌道の場合の解法は、通常の楕円、放物線、双曲線軌道の場合には含まれない。

そこで、ケプラー運動の軌道が2次曲線であることを利用し、射影幾何学を使って特異点解消を行ない、2体衝突直線軌道の場合も、通常の場合と同様に扱えるような解法を開発した。その結果、これまで知られていた平均近点角、真近点角、離心近点角の他に、新たに射影近点角という4番めの近点角を発見した。射影近点角を特徴づける2つのパラメーターは、離心率、近日点距離、遠日点距離の逆数によって決まり、そのケプラー方程式は、全エネルギーの符号(正、0、負)によって場合分けされる。

また、真近点角、離心近点角、射影近点角は、一般化された近点角の特別な場合として位置付けられるが、真近点角と離心近点角の特別な性質は、一般化された近点角によって、初めて明らかになる。