

P233a 位置天文観測衛星により検出可能な惑星の最大公転周期

山口正輝、矢野太平、郷田直輝 (国立天文台)

位置天文衛星による惑星探査で発見できる、限界の惑星公転周期を見積もった。位置天文衛星ガイア、小型 JASMINE により、アストロメトリ法による惑星数の飛躍的な増大が期待される。日本天文学会 2014 年春季年会 P230a では、これらの衛星により地球質量程度の惑星を発見できることを報告した。このとき最大公転周期を衛星の運用期間と仮定したが、それより長い公転周期の惑星も発見できる可能性がある。公転軌道が十分長い場合、観測期間中の惑星重力によるふらつきが直線運動と見なせるため、固有運動と区別できない。そのためこの場合には検出不可能であるが、観測期間中に非線形にふらつく場合には検出できる可能性がある。

本講演では、惑星重力による中心星の非線形運動の検出を考慮することにより、探査できる領域がどの程度広がるかを調べた。ガイア衛星は、1 年間で位置精度 20 マイクロ秒角を達成できる。非線形運動を検出するためには、少なくとも 3 つのデータ点が必要となるため、この精度で 3 年間観測を行ったとして検出可能な最大周期を見積もった。その結果、円軌道かつ軌道傾斜角 0 度 (ヘッドオン) を仮定すると、100 年程度の周期を持つ惑星を検出できることが分かった。このとき惑星質量は木星質量の 10 倍程度、距離数十 pc を仮定している。また、惑星質量を軽くすると最大周期が短くなることもわかった。

このことから、位置天文観測により直接撮像法で発見されるような周期の長い惑星を検出することが可能であることがわかった。このことは位置天文観測により検出された周期の長い惑星を、直接撮像法で追観測することにより直接観測できる惑星を増やせることを意味する。ガイア衛星は全天を観測するので、発見法的ではなく系統的に直接観測可能な惑星を探ることが期待される。