

L07a 尤度評価を用いた微弱な移動天体検出法

板垣 和幸、三浦 則明 (北見工大)

小惑星 (NEO) の検出において重要なことは、地球衝突の危険性のある小惑星を早期に発見することであり、そのためには小惑星が地球から遠く離れている段階で小惑星を検出することが望ましい。また、カイパーベルト天体の探索から、より詳しい知見を得るためには、なるべく遠くにある、より小さな天体を発見することが必要となる。いずれの場合にも共通して必要となる技術は、暗い移動天体を確実に検出する方法である。本報告では、独自の微弱な移動天体検出法を提案する。

非常に暗く、空の明るさと同程度の明るさを持つ移動天体を観測した場合、空の画素値と移動天体に対応する領域の画素値とに明確な差がなくなる。したがって、たとえ移動天体が画像中に含まれていたとしても、それが移動天体であるのかを識別することは難しい。これは個々の画素値をベースとした画像処理を行っている限りは克服することはできない問題であると考えられる。そこで本研究では、画像に対して確率・統計的処理を施し、移動天体存在尤度分布を求め、その尤度分布の時間的変化を比較して移動天体検出を行う。

ここでは、観測時の光子検出がポアソン確率過程に従うとする。このとき、移動天体の位置・速度・明るさを3つのパラメータとしてその値を適当に設定することにより、想定した移動天体の理想的な輝度分布を得ることができる。よってその分布と実際の観測量とを用いて、その際の尤度を計算できる。次に、速度・明るさを変えながら最尤決定を行い、ある位置における移動天体存在尤度を求める。また本研究では、観測時刻の異なる3枚の画像を用いる。最尤決定の際には、位置・速度が指定されているため、各画像での移動天体の位置を導くことができる。そこで各画像に対して尤度計算を行いそれらを掛け合わせ、最終的な移動天体存在尤度とする。この処理をすべての位置で行うことにより、2次元的な移動天体存在尤度分布を得ることができる。この分布は、尤度の大きな位置に移動天体が存在する可能性が高いということを表す指標となる。