

X04a 光子数を保存するスプライン的補間法

桜井 隆、辛 準鎬（国立天文台）

離散的画素からなる画像データの補間について考察する。まず1次元の場合について考えると、例えば空間内の離散的な点 x_i で測定値 y_i が与えられている場合には、一次式ならば折れ線、3次式ならばスプライン曲線でデータ点 (x_i, y_i) を通し、任意の点 x に対応する $y(x)$ の値を補間で推定することができる。しかしCCDのような検出器では、光の強度の画素にわたる積分値（あるいは光子数）が離散的データとして与えられ、もとの光度の連続的分布を補間により推定したいという場合が起こる。補間により推定した曲線 $y(x)$ が、画素にわたる測定光子数を厳密に再現するにはどのようにしたらよいかというのが今回の問題設定である。ここでは、3次スプライン曲線が、曲げエネルギーを最小にするという変分原理としても意味づけられることに注目し、光子数の保存を束縛条件としてラグランジュ未定乗数の形で導入した。その結果、適当な4次関数を組み合わせて、光子数を厳密に再現する補間公式が求められた。2次元の問題でも同様の考え方で補間法を見いだした。簡単な解析的関数から離散的データを生成し、我々の補間法の結果と元の関数との誤差の評価も行って、満足できる結果を得ている。3次スプライン補間の拡張として、画像データに広く使える補間方法であると考えている。