

V307a 機械学習を用いたX線判別法

盛 顯捷, 坂本 貴紀, 芹野 素子, 畑 泰代, 山本 あゆ美 (青学大)

X線撮像素子の画像データからX線の情報を抽出する方法は、X線天文衛星「あすか」や「すざく」などでも使われたGrade判別法が一般的である。Grade判別法では、X線イベントの中心ピクセルの周囲8ピクセルを対象に、決められたSplit閾値を超えているかどうかを基準として、X線イベントの広がりパターンを分類する。分類されたGradeに応じて、波高値を足し合わせたものをX線イベントの信号として決定する。

しかし、Grade判別法では、Split閾値を定量的に決める事が難しく、閾値によってX線イベントの情報が変わってしまうという難点がある。また、宇宙環境では宇宙線のような荷電粒子が多く存在するが、Grade判別法ではイベントの広がりが多い荷電粒子に対しては正しく判別できない。

Grade判別法の欠点を解消するために、本研究では機械学習の画像認識を用いて、X線イベントの抽出を行う判別法(機械学習法)を考案した。画像認識で広く使われる畳み込みニューラルネットワーク(Convolutional neural network, CNN)を使用し、教師データありと教師データなしの2種類の方法でモデルの学習を行った。学習済みのモデルを用いて荷電粒子の識別、X線の広がり判別を行った。判別された結果に応じて、必要となるX線の情報のみを抽出した。教師データありの学習方法を用いたモデルでは、荷電粒子に対して99%の高い判別精度を有している事がわかった。

本発表では、機械学習法をCMOSイメージセンサで取得したX線、荷電粒子のイメージ画像に対して動作させた結果、性能評価およびGrade判別法との比較について報告する。