

M16c Deep Learning を用いた生成モデルの太陽観測への応用

加納龍一 (個人), 川畑佑典 (東京大学)

本講演では、Deep Learning を用いた生成モデルのひとつである Generative Adversarial Network (GAN) を太陽観測データへと応用した結果を報告する。生成モデルとは訓練データを学習し、訓練データの特徴を模倣した全く新しいデータを生成するモデルのことである。その中でも GAN は Generator と呼ばれる画像生成のためのネットワークと、Discriminator (または Critic) と呼ばれる偽物と本物を見分けるためのネットワークを共進化させて学習を行うことを特徴としている。

Deep Learning を用いた生成モデルは社会的には異常検知や超解像、ノイズ除去などに広く用いられてきており、天文学においても Schawinski et. al (2017) において、銀河の観測データに対するノイズ除去方法として GAN が初めて用いられた。

今回我々は、Hinode 衛星の観測した静穏領域 (粒状斑) と、SDO 衛星の観測した活動領域 (黒点) を訓練データに用いて、GAN の一例である Wasserstein GAN のフレームワークのもとで画像生成機の獲得を行った。その結果、生成されたデータは、訓練データの持つ特徴を非常によく再現できていることを確認できた。例えば粒状斑に関しては対流セル構造や粒状斑間隙に見られる輝点などが、黒点に関しては暗部や半暗部、ライトブリッジ構造などが鮮明に再現できていた。我々の知る限りでは、Deep Learning を用いた生成モデルの太陽観測データへの応用に成功した前例は無い。

上記の結果の紹介に加えて、獲得した画像生成機を用いた宇宙天気予報アルゴリズム構築への応用についても議論を行う予定である。