

FMOSの近赤外分光画像データを用いたAGNと星形成銀河の分類

東北大学 理学研究科 天文学専攻

秋山研究室

M1 藤井 慎人

Abstract

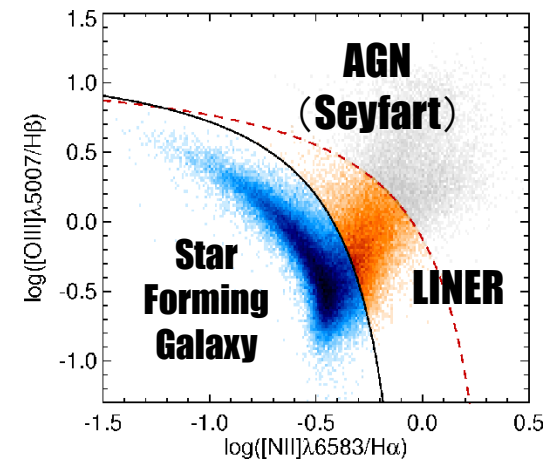
- 遠方銀河(ここでは $z=1-2$)中に含まれる**AGN** (Active Galactic Nuclei : 活動銀河中心核)の性質を探る為には、分光観測によるAGNの同定が必要になる。AGNの中心領域に存在するBH Engineが生み出す放射は電離光子を多く含み、通常銀河と比較してblue excessを示す他、高電離輝線が強く見られる。こういったAGNにしか見られない特徴を利用することで、AGNと星形成銀河との分類が可能になる。
- ここでは、すばる望遠鏡の**FMOS**(Fiber Mulch Object Spectrograph) によって得られた近赤外の分光データから、狭輝線のFlux比を用いた手法でBPT diagramを作成し、AGNを同定するまでの手法とその結果を紹介する。

BPT diagram

電離光子源が恒星起源ではなく、降着円盤起源で電離輝線の強度が異なる



2種類の輝線強度比を組み合わせると、AGNとHII領域、LINERを区別することが可能



FMOS data

- 自分の研究では、「**狭輝線のFluxを求め、そのFlux比を求める**」ことが目標である。ここで用いる輝線は**H α λ6563-[NII]λ6583**、**H β λ4861-[OIII]λ5007**の2 pair。今回の観測領域はSXDS(Subaru/XMM-Newton Deep Survey)領域で、その観測データを解析する。観測波長帯は9000 Å ~ 18000 Åである。

<method>

(1)FMOSの生データの画像処理



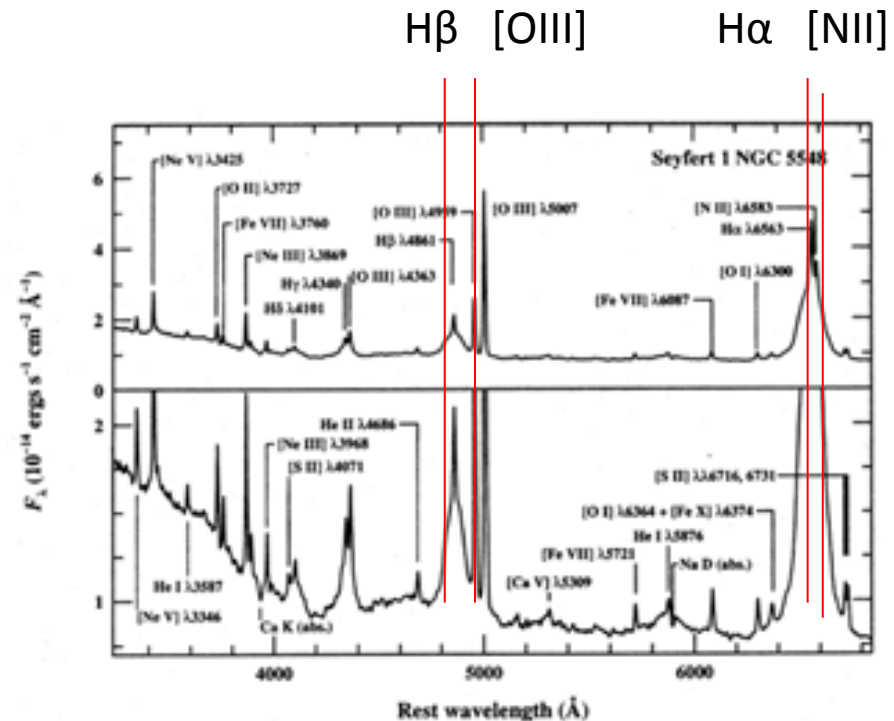
(2)処理済データから輝線検出



(3)輝線のFittingによるFluxの決定



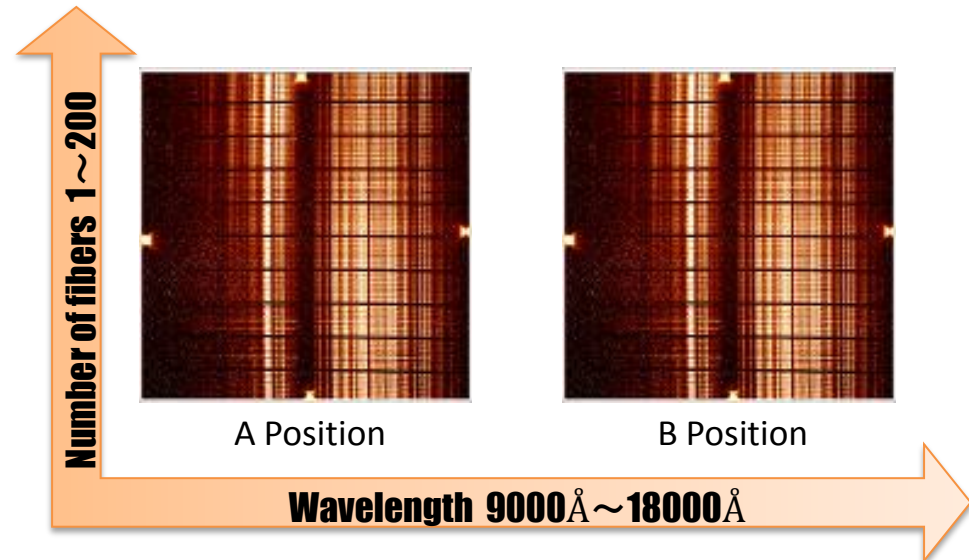
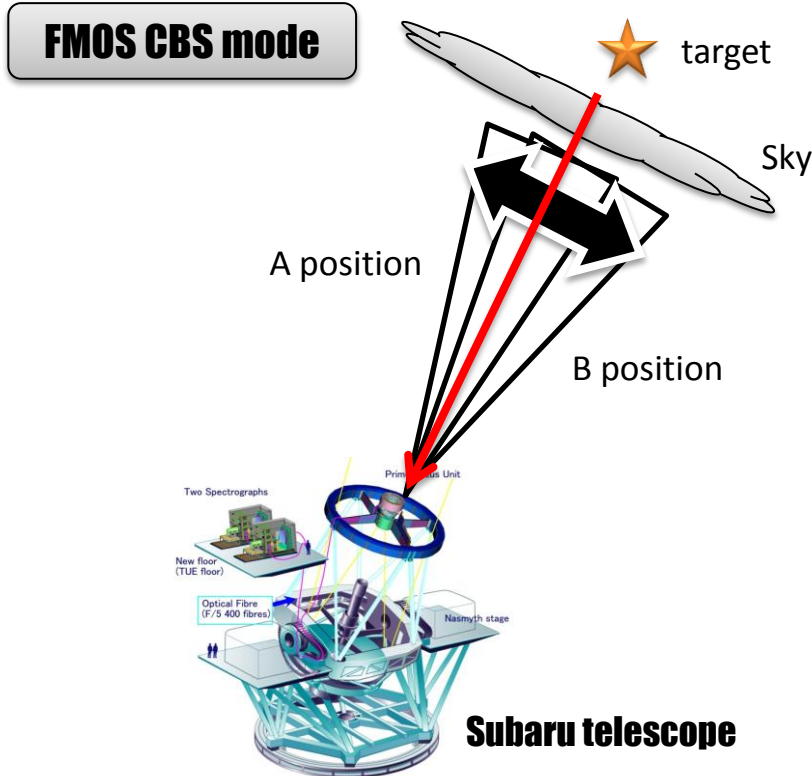
(4)BPT diagramの作成



Cross beam split mode

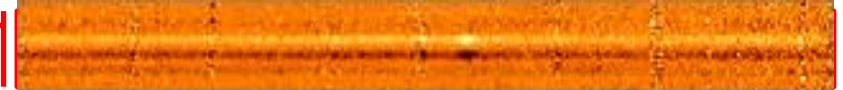
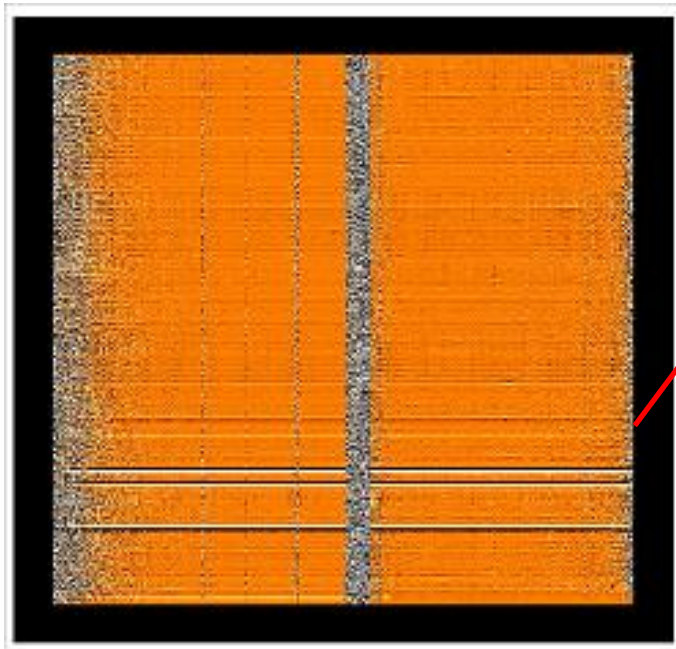
- FMOSの観測における特徴的な方法としては、望遠鏡を振って同じ天体を異なるファイバーで観測する方法がある。1天体に対して2本のファイバーで、ObjectとSkyを交互に観測する(Cross Beam Split)。ここではその向きをA position、B positionと表現し、その2つの

画像の差をとることでSkyの成分が引かれ、Objectの成分のみを残すことが出来る。この基本的な画像処理の他に、Th/Ar lampによる波長とFluxの較正、色収差による歪曲の補正等の処理を経て、利用出来る画像データが出来上がる。

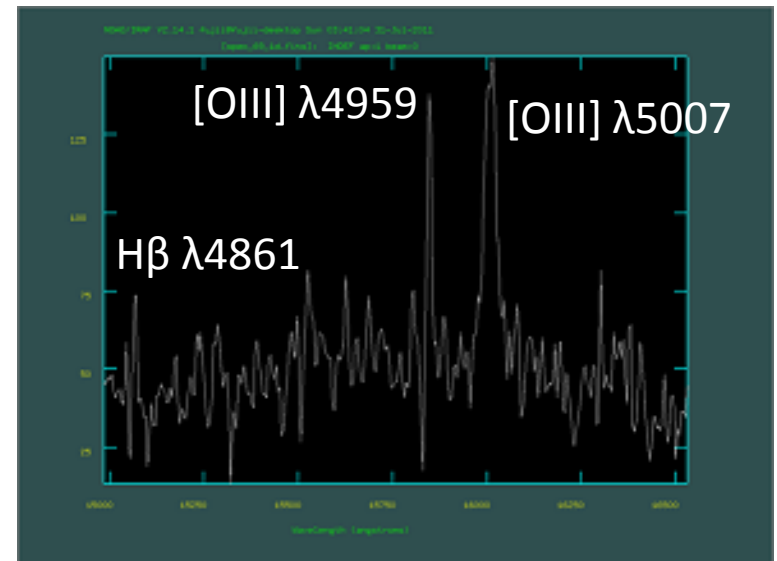


Data reduction

- 生データからは正確な情報を得ることは出来ないので、まず **data reduction** の作業が必要になる。先に在ったように、CBSで画像処理を行った上データ補正をし、そして処理後のデータから輝線検出、Fittingと続く。
- 一つ重要な事として、赤外線観測では大気からの **OH夜光** の存在が大きな障害となる。したがって、FMOSでは各夜光の輝線が出る波長帯にMaskを掛けている。画像中の天体のスペクトルが度々欠けているのはその為である。

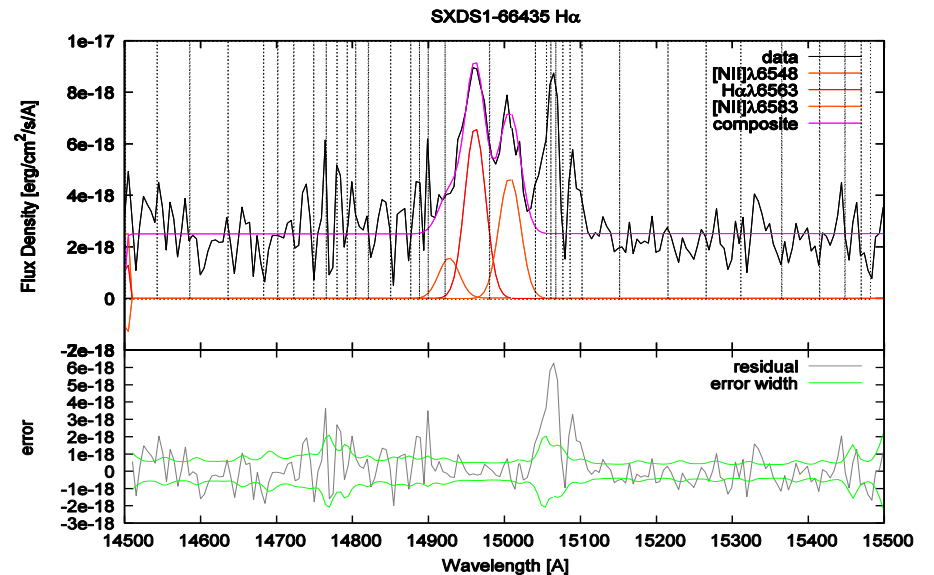
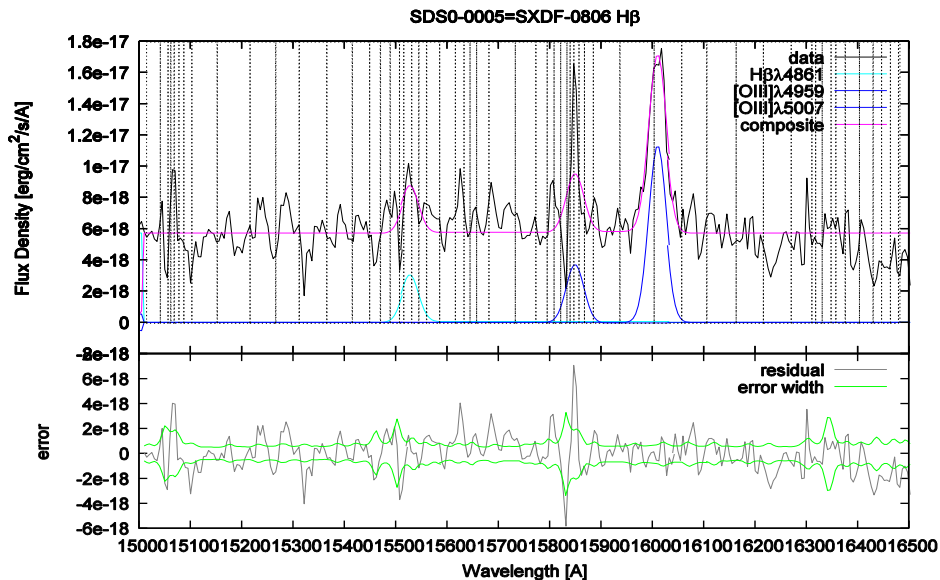


例えば69番目のFiberに入っている天体の分光画像を拡大
天体名：
SDSO_0005=SXDF_0806



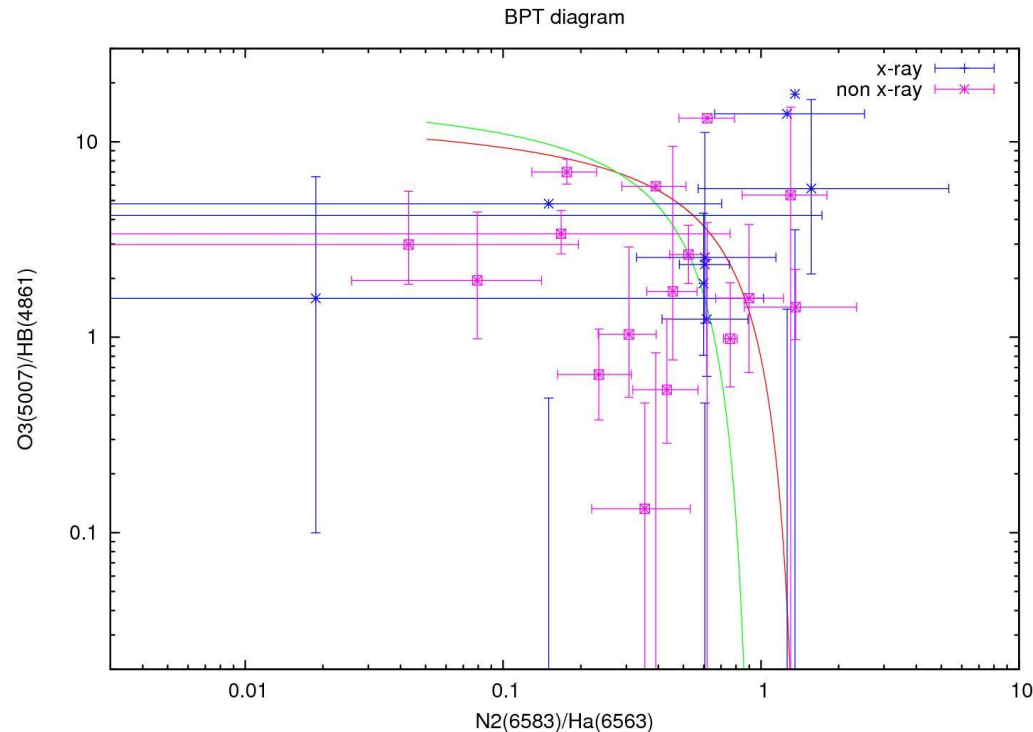
Fitting

- 次はReductionの終わったデータをfittingする。IRAF taskのspecfitを用いて、連続光はpowerlaw、輝線はgaussianでfittingを行う。ここで得られるのは、各輝線成分のFlux、FWHM (Full Width at Half Maximum)、peak wavelengthである。
- こうして各輝線のFluxを求めることが出来たので、次にそのdataとerrorを使って輝線比をとり、BPT diagramを作成する。
- AGNはX線観測でも同定は可能なので、ここではx-rayがdetectかnon-detectかという情報を考慮してplotした。



Result

- 今回解析した結果が以下のグラフ。この図を用いることで、AGNとSFGを分類出来ているのではないかと、個人的には考えている。またX線で受かっていないAGNも存在していることも読み取れる。しかし、見ての通り「X線でdetectされた天体＝ほぼAGN」がカーブより内側に入ってきている等ありえない結果にもなっているので、今一つfittingの精度に問題があった。



Summary & future work

- 実際に輝線強度比の組み合わせで、AGNと星形成銀河を分類することが可能(100%ではない所に注意!)
- 解析したデータ数を増やしつつ、データ更新、fittingの精度の向上、また輝線強度比に制限を付ける等。
- X線でnon-detectなAGN候補についての研究、それについての物理的性質を調べること。

Reference

<BPT diagram> Study of star-forming galaxies in SDSS up to redshift 0.4

II.Evolution from the fundamental parameters : mass, metallicity and star formation rate

M. A. Lara-Lopez et al (2010)

Subaru telescope in <FMOS CBS mode>

国立天文台すばる望遠鏡 http://www.naoj.org/j_index