

CO Line Emission from Compact Nuclear Starburst Disks around Active Galactic Nuclei

J. N. Armour & D. R. Ballantyne

北海道大学大学院 修士1年
瀬川 陽子

本発表は J. N. Armour & D. R. Ballantyne による同名の論文のレビューである。この論文では、AGN の中心核領域を CO 分子輝線で観測した場合にどのような結果が得られるかをモンテカルロ法を用いて計算した結果を報告している。

1 INTRODUCTION

AGN はクエーサー、セイファート、ライナーなど、スペクトル型によって分類別けがされている。しかしながら、それらの構造は全て統一モデルと呼ばれるモデルで表現できると考えられてきた。統一モデルとは、中心に存在するブラックホールに向かってガスが降着し降着円盤を形成しているモデルで、AGN はこの質量降着により重力エネルギーを放出して輝いていると考えられている。モデルの最大の特徴は、その莫大なエネルギーを放出する中心核領域を、トーラス状の吸収体取り囲んでいるということである。この吸収体の存在により、AGN のスペクトル型の違いが説明されている。この吸収体の正体はダストや分子などと言われているが、実際にこれがいったいなんであるのかはいまだ議論されている問題である。本論文ではこの遮蔽トーラスの正体をスターバーストディスクと考え、もし実際に中心核周りのスターバーストディスクを観測した場合にどのような結果が得られるかを計算している。

2 MODEL & CALCULATION

スターバーストディスクのモデルとしてはバルジと中心ブラックホールのポテンシャル内をガスがケプラー回転しているものを考えている。パラメーターは中心のブラックホールの質量、降着効率、ガスの割合、ディスク半径、ガス/ダスト比である。これらのパラメーターをかえて 18 個のモデルをたて、図 1 に示す基準を設けスターバーストを表現できているモデルとできていないモデルに分けた。そしてそれらに対し、RATRAN というモ

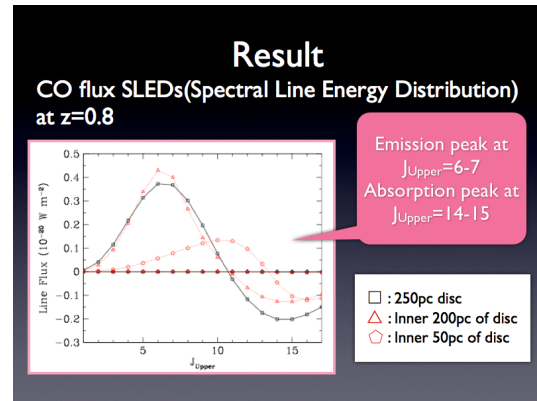
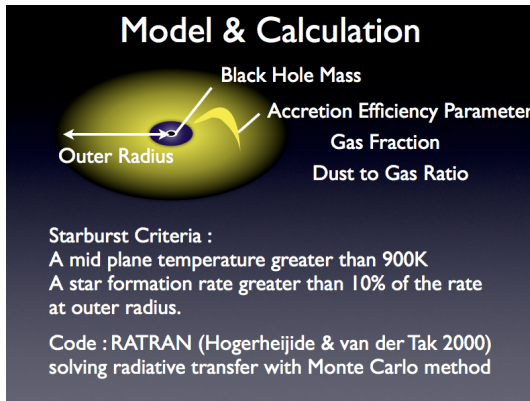


図 1:

図 2:

モンテカルロ法で放射輸送を解くコードを用いて、そのモデルが表現する中心核スターバーストから放射された CO 輝線を実際に観測した場合にどのような Spectral Line Energy Distribution(SLED) が得られるかを計算している。

3 CONCLUSION

図 2 にこの論文の結果の 1 つを示す。この図は縦軸に放射が起こるときに遷移するエネルギー準位の上の準位である J_{Upper} 、縦軸に輝線のフラックスをとったグラフである。このグラフには 250 pc のディスクから放射される輝線の SLED、中心 200 pc、50pc、10pc 以内から放射される輝線の SLED がそれぞれプロットされている。これを見ると 250pc のディスクでは輝線のピークが $J_{Upper} = 6-7$ 吸収ピークが $J_{Upper}=14-15$ にあることがわかる。これより 50pc 内側である 200pc ディスクの結果を見ると 250pc と似てるが吸収線の強度が小さい。さらに 50pc ディスクの結果を見ると放射と吸収のピークが高励起側にシフトしていることがわかる。このことから、ディスクの中心 50pc 領域では高温かつ高圧環境の影響で CO が高い励起状態まで励起していると考えられる。このグラフでは中心 10pc 以内のディスクの結果もプロットされているが、強度が 0 である。これは黒体放射を表しており、ダストとガスで光学的に厚い領域が実現されていることがわかる。

中心領域は高温高密度のため高励起状態から放射される高い周波数の電波が放射されている。しかし、スターバーストディスクは中心から外に向かって温度密度勾配があるので、中心からでた高励起線は外側のより低温のガスに吸収されてしまい、その結果、高励起側は吸収線として観測される。しかし、そのガス自体も放射しており、かつそこからでた放射は中心より低励起であるので低励起側の輝線として観測されるはずである。その重ね合わせの結果、このような特徴的な SLED が観測できるのだと考えられる。実際にこのような特徴的な SLED が観測されれば、現在正体が解っていない遮蔽トーラスの正体を解明する手がかりとなりえるだろう。