



“Black-Hole Accretion Disks”

加藤正二, 福江 純, 嶺重 慎 著

京都大学学術出版会, 全 594 ページ, 7,087 円 (税別)

専門書

お薦め度
☆☆☆☆☆

降着円盤は、天文の多くの分野で共通のモデルであり、国内でも非常に多くの者がその研究に携わってきた。その中でも中心天体がブラックホールの場合の降着円盤は、ある意味で最も単純なケースであり、これまで最も活発にその性質が研究されてきた。しかし、そのような降着円盤をこれから研究しよう、学ばんとする初学者にとって、これまで主に二つの障害があったように思われる。

一つは、多岐に渡るおびただしい数の研究がなされてきたが、それを体系立って勉強するにも適当な教科書がなかった事である。そしてもう一つは、そのような多くの研究にも関わらず、観測結果の多くが説明できない不完全な理論モデル、という印象による学習意欲の減退である。本書は、そのような障害を取り除く、格好の、そして現在、唯一の本である。

先の二つの障害は、主に、降着円盤内での動径方向のエネルギーの流れが考慮された (ADAF) 解の研究が進んでいなかった事に起因する。本書は、ここ二、三年の間に研究が急速に進んだその ADAF 解とその意義を、その分野でも第一線で活躍されている研究者が記した最初の本なのである。また、題こそ「ブラックホール降着円盤」となっているが、降着円盤のありとあらゆる性質が記されており、ブラックホール降着円盤以外の降着円盤に関わる天体を研究する者にとって、降着円盤が何たるかを学ぶ上で十分な内容となっている。

五部から成る構成をとっており、第一部では電波から X 線観測に渡って如何に多くの天体が降着円盤と関わっているかを、最新の HST や「あすか」の観測結果も交えて紹介し、その後に降着円盤の歴史と基本となる概念を説明している。そして、第二、三部では、ADAF 以前の標準モデルと呼ばれる

Shakura-Sunyaev 解などとそれから派生する降着円盤の不安定性理論などを “classical picture” と位置づけ詳しく説明し、その後に ADAF 解とそれから派生するものを “modern picture” として説明している。それらには定式化された理論だけでなく、観測されるスペクトルや時間変動が如何に説明できるか (出来るようになりつつあるか) も記されている。

また、第四部には降着円盤の多くの振動現象が取り上げられている。そして五部では輻射場、磁場が降着円盤 (降着流) に及ぼす影響等が記されている。その最後には、降着円盤モデルで最も根本的な問題である降着円盤中の粘性の原因として、乱流 (turbulence) が取り上げられ、真摯な姿勢でその数学的取り扱い方が記されている。

先にも記したが、本書には実に多くの降着円盤での現象 (理論) が書かれているが、それらの構成は最初に図で記されており、知りたい内容がどこに書かれているか、どこから読めば良いか一目で判るようになっていく。また、全体を通じて絵や図を多用し、観測結果との接点も多く示されており、視覚にも訴えるよう配慮されている。もちろん、専門書らしく、多くの数式も用いられており、それらを完全に理解するには流体力学や相対論等の教科書や元の論文を読む必要もあろう。しかしその場合も、随所に参考文献が、また、巻末には補足もあるので勉強をする上で問題はない。

また、カバーページにも記されているように、本書は単なる教科書としてだけでなく、三人の著者のこれまでの研究の成果も多く記されており、生きた参考書という色合いも出ているのが一つの大きな特色である。

根来 均 (理化学研究所)