比較衛星系学と小惑星の衛星

Satellite systems and asteroidal satellites

 # 柳澤 正久 [1]，長谷川 直 [2]，佐藤 勲 [3]

Masahisa Yanagisawa [1], Sunao Hasegawa [2], Isao Sato [3]

[1] 電通大，[2] 宇宙研，[3] 理研・計算科学

[1] Univ. Electro-Comm., [2] ISAS, [3] Computer Science, RIKEN

我々の太陽系には小惑星と呼ばれる小さな天体が無数にある。そして、惑星の衛星については　かなりのデータがそろっているにもかかわらず、小惑星の衛星に関しては　その存否すらほとんどわかっていない。ガリレオ探査機によって243イダ(平均半径16km)を廻るダクティル(半径0.7km、発見時のイダからの距離85km)が発見されたのが最初で最後である(Belton et al. 1996)。小惑星の衛星系は、もしあれば、巨大惑星の衛星系とは違った起源と進化をたどった興味深いものであろう。我々はハワイ・マウナケア山頂に完成したすばる望遠鏡を使って小惑星の衛星捜しをすることを提案する。

他の恒星をまわる惑星の存在を示す観測結果が次々と出され、（地球）惑星科学は、太陽系科学から脱皮し、惑星を宇宙の普遍的存在として研究できるようになってきた。このような時期に　それより一つ下の階層、すなはち衛星系について考え直すことも重要であると思う。その理由は、第１に、衛星系の理解は惑星系の理解につながるからである。この逆の場合もある。惑星系も衛星系もその形成と進化には、重力による軌道運動、衝突、ガス抵抗など同じようなメカニズムが大きな役割を果たしてきたであろう。これらが衛星系で働いてきた様子が理解できれば、それを惑星系での役割に拡張して考えることができる。一方、中心天体の活動度は惑星系（恒星）と衛星系（惑星）では大きく異なる。この影響がどのように現れるかを知ることは、明るい星と暗い星とで惑星系がどのように違うかを知ることと深い関係があろう。第２には、衛星系については軌道や大きさといった基礎的なデータがそろっており、また、惑星探査や地上観測により、内部構造や大気の組成など更に詳しいデータが得られることがあげられる。

我々の太陽系には小惑星と呼ばれる小さな天体が無数にある。そして、惑星の衛星については　かなりのデータがそろっているにもかかわらず、小惑星の衛星に関しては　その存否すらほとんどわかっていない。ガリレオ探査機によって243イダ(平均半径16km)を廻るダクティル(半径0.7km、発見時のイダからの距離85km)が発見されたのが最初で最後である(Belton et al. 1996)。小惑星の衛星系は、もしあれば、巨大惑星の衛星系とは違った起源と進化をたどった興味深いものであろう。我々はハワイ・マウナケア山頂に完成したすばる望遠鏡を使って小惑星の衛星捜しをすることを提案する。

これまでにも、小惑星に衛星があるのではないか、あるいは１つに見える物が実は連小惑星(binary)なのではないかという考えは　数多く提案されてきた。これらは、以下に述べるいくつかの観測が根拠になっている。（１）小惑星による恒星の掩蔽：掩蔽時、小惑星以外に何物かが恒星を隠す。（２）変光光度曲線：明るさが食連星に似た変光をする。（３）自転周期：変光光度曲線から求めた自転周期が非常に長い、あるいは、衛星の影響によるものと思われる歳差運動の存在を示す。　一方で、恒星コロナグラフを用いた１０個ほどの小惑星の衛星捜しも行なわれた(Gehrels et al. 1987)。角度にして2秒、小惑星から約2000kmより外側が調べられたが、これまでのところ一つも見つかっていない。衛星は小天体の衝突で破壊され、重力圏外へ放り出されてしまったとも考えられるが、存在確率の高い小惑星の極く近傍(小惑星半径の約20倍以内、半径50kmでは約1000km、角度にして1秒以内)が十分に調べられていないためではないかとも考えられている(Weidenschilling et al. 1989)。

すばる望遠鏡には、大気の揺らぎによる影響を取り除き、空間分解能を極限まで高める補償光学装置(高見, 1998)と明るい天体を隠す恒星コロナグラフCIAO(田村,1998)が取り付けられる。これによって、中心小惑星を隠し、これにより近い、より小さな衛星の検出を試みることができる。

小惑星に衛星が発見されその軌道がわかれば、小惑星の質量がわかり、大きさのデータとあわせて密度を知ることも出来る。密度を小惑星の反射スペクトルで分類したタイプと比べ、小惑星の構成物質や内部構造に関する新たな知見を得ることもできよう。