

2019年11月25日 プレスリリース（鹿児島大・国立天文

台）ブラックホールの周りに広がる新たな「惑星」の世界

Q & A

Q1: 今回の発見のどこが新しいのですか？

A1: これまでの常識では全く考えられていなかった場所（ブラックホール近傍）で、「惑星」ができるというのがわかったところです。これは従来から知られていた、恒星（自分で光る）、惑星（恒星のまわりの小天体）、ブラックホール（星の一生の最後や銀河の中心にできる）などの天体のどれにも当てはまりません。

Q2: なぜ「」かっこつきで、「惑星」としているのですか？

A2: 惑星=planet とは、古代ギリシア時代からその存在が知られていました。夜空で、他の星（恒星）とは異なった動きをするからです（planet の語源は「さまようもの」）。それは、太陽の周りを回っているからで、1988年に初めて発見された太陽系外の惑星もすべて同様です。しかし、今回の「惑星」は恒星の周りを回っていません。銀河中心の巨大ブラックホールの周りを回っているのです。新しい天体のため、まだ適切な名前がないので「惑星」としています。

Q3: ブラックホールは重力が強いので惑星ができにくいのではないですか？

A3: 今回の「惑星」ができる場所は、巨大ブラックホールから10光年以上離れた場所です。これは、太陽からもっとも近い星の距離の数倍あります。これくらい離れるとブラックホールの重力によってバラバラになることはありません。

Q4: 星の周りよりもたくさんの「惑星」ができるのですか？

A4: 普通の系外惑星は、10個程度（小さい惑星はもっとあると思いますが、観測できません）が中心星の周りを回っていますが、今回の「惑星」は少

なくとも 1 万個程度はできると見積もっています。これは単純に、活動銀河核には、惑星の材料の固体微粒子（塵＝ダスト）が大量にあるからです。

Q5: ブラックホールの近くなので、何か普通の惑星と変わったことは起こらないのですか？ 相対論的な効果、時間が遅れるとか、はないのですか？

A5: A3 の回答にあるように、かなりブラックホールから離れているため、相対論的な効果は現れません。

Q6: 図 2 に関して、降着円盤と「惑星」ができるところの「トーラス」の違いは何ですか？

A6: 降着円盤は 1 億度くらいもある高温のガス円盤で、強い電磁波（可視光、電波や X 線）がでています。そのため、地球からも「キューサー」などの天体（活動銀河中心核）として観測されています。そのサイズは、（銀河の大きさに比べれば）非常に小さく、太陽系の大きさ程度です。今回の「惑星」が生まれるトーラスは、それよりはずっと外側にあり、数光年～数 10 光年くらいのサイズがあります。

Q7: われわれの銀河系（天の川銀河）の中心にもブラックホールがあると聞いていますが、その周りにも惑星があるのですか？

A7: 天の川銀河中心のブラックホールは太陽の 4 0 0 万倍の重さがあります。現在、その周りにあまり濃いガスやダストはありませんが、過去に環境さえ整っていれば、今回発見した「惑星」が形成されている可能性はあります。

Q8: 先日発見された「ブラックホールの影」とは関係があるのですか？

A7: M87 のブラックホールの影は、今回の惑星ができる場所のずっと内側で降着円盤くらいのサイズ（A6 の回答参照）です。そのため、直接の関係はありませんが、M87 のブラックホールでも「惑星」が回っていても不思議ではありません。

Q9: この「惑星」で生命は誕生するのですか？

A9: ブラックホールの周りの降着円盤（高温のガス円盤）からは強い電磁波（可視光、電波や X 線）が出ていますが、太陽とはスペクトルが違います。もっと強いエネルギーの電磁波が届いているはずですが、そのため、この「惑星」にもし生命があったとしても、地球型惑星のそれとはまったく異なる進化をしているかもしれません。

Q10: ダスト（塵）とは何ですか？

A10: 非常に小さな砂粒と思えばよいです。その典型的サイズは 0.1 から 1 ミクロン（1000 分の 1 ミリ）くらいで、たばこの煙の粒子がそれくらいと言われています。すべての惑星（したがって、地球の山や大陸も）は、この小さなダストが集まってできたのです。

Q11: 木星のようなガス惑星はできないのですか？

A11: 詳しくは研究中ですが、活動銀河核のガスは非常に希薄なので、今回の「惑星」が木星のように大量のガスを纏うのは難しいと思われます。

Q12: この「惑星」には大気はないのですか？

A12: 地球質量の 10 倍程度と重たいので、希薄な大気をまとっている可能性はあります。

Q13: 惑星形成の概念図にある「雪線」とはなんですか？

A13: 水(H₂O)や一酸化炭素(CO)が固体（つまり、氷）になる温度の場所です。中心星やブラックホールに近いと温度が高いため氷になれません。また、雪線よりも外側では、ダストは氷を纏うため、衝突した際に「くっつきやすくなる」ようになります。つまり、成長がしやすくなるわけです。今回の「惑星」は雪線の外側にできます。