　　　　　　　　　　　　　　　　　一類リテラシー

　　　　　　　　　　　　　　　　　地球惑星科学系　　　　　　　16B10670

　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　中川　哲

今回奥住聡先生による地球惑星科学系の講演では惑星についての話を拝聴した。地球惑星科学の研究分野は大きく分けると二つあり、地球の内部構造についての研究と地球の外の研究、言い換えれば地球以外の研究と二つある。今回の奥住聡教授の講演では後者について扱い、さらに詳しく言うと「太陽系外惑星の観測」と「惑星形成の理論」の二つの研究分野を扱った。

1995年に太陽系外惑星（ペガサス座五十番星B）が初めて観測された。想像もつかないような遠くの星を観測する方法というものは二つあり、ドップラー効果を使った観測方法がある。ドップラー効果の定義を確認しておくと、観測者や波の発生源が運動を行っているうえで観測者が波の振動数や波長を測定すると異なるという効果だ。地球を観測者に置いてみて、惑星の付属している恒星を波の発生源とする。惑星は恒星の周りを周っているが、これは恒星が惑星を引っ張ることによる円運動である。しかし恒星もわずかながら惑星に引っ張られており恒星自身も円運動をおこなっているのである。恒星が地球に近づくとき波長は短くなり青い光が観測される。地球から遠ざかるときには波長が長くなるので赤い光が観測される。その波長の周期をグラフに代入していくと見事にサインカーブに一致する。このようにして惑星の存在が確認されるのである。

ケプラー宇宙望遠鏡というのがNASAで開発された。この望遠鏡は太陽系外惑星観測用であり、トランジット法という観測方法を行っている。太陽系外惑星が恒星の前を通ることにより、恒星の照射量がわずかながら減少する。これによって観測するのがトランジット法だ。

上記二つのような観測方法で、2016年5月10日時点で3264個の太陽系外惑星を観測している。その結果、恒星が惑星を持つ割合というものが2つに１つ時以上は持っていることが確認された。そのほとんどが地球と海王星の間の大きさの惑星が多数発見された。またバビタブル惑星という生命が存在可能な惑星が地球に近いサイズのものが約20個発見されている。

惑星形成の理論についてだが、形成の流れには

　　　　　　　　　　　　　　　塵→微惑星→惑星

という流れが存在する。微惑星は氷＋岩石か岩石だけでできているものと二つに分かれている。ここで考えられる謎を上げると

1. 分子間力でｋｍサイズの塵の塊は作れるか
2. 惑星は現在の軌道で作られたか
3. 惑星系の多様性の謎
4. 地球の水はなぜ少ないのか（1％未満）

などの謎がある。低速度で繰り返し合体すると、低密度の塊になる。惑星形成の初期段階はこのような低密度となっている。ここで氷と岩による限界付着密度（塊が大規模に壊れずに合体できる、最大の衝突速度）を比較してみると岩石が6～8ｍ/sなのに対し、氷が60～80m/sである。この違いは結合力の強い水素結合をしているからである。しかし塵の塊の衝突速度というのは、最大で50m/sであり、岩石の形成というのは謎である。

　やはり岩石から惑星がどうやってできるのかというのが興味をそそられる。衝突の規模の大きさを考えると単純な運動だけではない何か複雑な運動があるのではないのかと思われる。また地球と同じサイズのバビタブル惑星がいくつか見つかっていることも驚嘆した。地球では危険な実験などをほかの惑星でできれば研究の幅もかなり広がるのではないのであろうか。文明が未発達なのを考慮すれば地球の何億年も前の生命の広がりについても理解できるのではないであろうか。

　今回の一類リテラシーは自分の地球惑星科学系に対する大きな興味をもたらしてくれた。宇宙という研究対象はスケールがとにかく大きくまだまだ未知の分野がたくさんある。最近発見された重力波もそうだが、一つの発見が多大な価値を持つことはいうまでもない。実際に月や火星に探索を行ったということはあるが、はるか彼方の星へ実際に観察しに行くとなれば、これからどれくらいかかるのであろうか。その発見の瞬間に立ち会いたいという思いが強まった。今回の講義では惑星関係の講演であったが、宇宙の中の90％を占める暗黒物質についての講演が聞きたかったと少しだけ思う。未知の物質を解析することができればそれは人類にとって今まで不可解だった宇宙の分野にしても新たな考察が繰り広げられることは言うまでもないだろう。