

日本天文学会早川幸男基金渡航報告書

2015年09月10日採択

申請者氏名	大宮正士 (会員番号 4643)
連絡先住所	〒181-8588 東京都三鷹市大沢 2-21-1
所属機関	国立天文台
職あるいは学年	研究員
任期 (再任昇格条件)	3年 (再任可:残り 1.5年)
渡航目的	研究集会での口頭発表
講演・観測・研究題目	Occurrence rate of giant planets around giant stars with 3-4 solar masses
渡航先 (期間)	フランス国 (2015年10月3日-10月11日)

本渡航では、フランスのオートプロバンス天文台で開催された研究会 Colloquium "OHP-2015 : Twenty years of giant exoplanets" に参加し、「Occurrence rate of giant planets around giant stars with 3-4 solar masses」というタイトルで口頭発表を行った。本研究会は、M. マイヨールとケローズが1995年にベガス座51番星に太陽系外惑星（以下系外惑星）を初めて報告した論文の観測で使用した天文台で、系外惑星が初めて発見されて20周年を記念して同天文台で開催された研究会であった。本研究会は、51 Peg bの周期3日のホットジュピター発見から近年の遠方巨大惑星の発見までにわかってきた系外巨大惑星の特徴とそれらに関する理論研究をレビューし、巨大惑星を持つ星での系外惑星形成においてキーとなる問題と現在の観測装置を用いてその問題をどのように解き明かすか、理論の予言を検証するかを議論することが主な目的であった。研究会のトピックとしては、トランジットしている巨大惑星、長周期木星型惑星、巨大惑星の形成移動シナリオ、大気構造、内部構造モデリングに渡る、巨大惑星に関する全般であった。私は、私が主になって国立天文台岡山天体物理観測所の188cm望遠鏡を使って進めてきた系外巨大惑星探索の成果である、3~4倍の太陽質量の巨星周りにおける巨大惑星の存在頻度を報告し、岡山観測所で進めている系外惑星探索プロジェクトを紹介した。

本研究会はM. マイヨールとケローズの初発見から20年の研究会ということでマイヨール氏の講演から始まり、これまでにマイヨール氏他のグループが行ってきた研究の歴史、彼らが行ってきた惑星探索の成果のレビューがその講演の中でなされた。中でも、惑星探索の研究の歴史と進展について、系外惑星の初発見に至るまでの経緯も含めて興味深く聞くことができた。また、視線速度測定精度の改善に伴う惑星探索の進展、スイス1.2m望遠鏡当時の観測からオートプロバンスのELODI、そして、ヨーロッパ南天天文台にあるCORALIE、現時点での最高精度を達成しているHARPSなどでの系統的な惑星サーベイの結果が紹介された。また、ケプラー衛星によって見つかった、もしくは、次期衛星計画であるTESS、CHAOPS、PLATO2などで見つかる系外惑星候補のフォローアップに関する期待も述べられた。二人目の講演者である、Bouchy氏の講演ではオートプロバンス天文台での高分散分光器であり、系外惑星を初めて発見した際に使われた分光器であるELODIとその後継器であるSOPHIEでの大規模惑星探索の結果と今後の計画につ

いての話があった。その他の講演者も、各講演者が所属する研究チームでの長年の巨大惑星に関する観測研究や巨大惑星の移動メカニズムなどの理論研究の成果を報告していた。特に、衛星観測のフォローアップや、視線速度法や直接撮像法、Gaiaによる周期5年以上の長周期巨大惑星の探索、ロスター効果、大気などの巨大惑星の特徴づけに関する報告と今後の展望についての講演が多くなされた。

本研究会で、私は岡山天体物理観測所や韓国普賢山天文台で進めている巨星周りの惑星探索プロジェクトの成果を報告した。特に、私が主になって進めている、太陽の3~4倍の質量をもつ中質量星周りの惑星探索において、周期3年以下の巨大惑星が見つからなかったことを報告した。このような中質量星では、主系列段階では温度が高く自転速度が速いので視線速度精密測定が難しいため、視線速度法では巨星段階に進化した星を狙うことで惑星探索を実現する。巨星段階になると表面温度が低くなり自転速度が遅くなるために視線速度法での惑星探索が可能となるが、脈動が残るので困難は残り、また、重い巨星では巨大惑星でも主星にそれほど大きな視線速度変化を与えないので検出がむずかしい。そこで、私は、脈動による見かけの視線速度変化が比較的小さいために巨大惑星があれば発見されていてもおかしくないが、これまでに惑星が見つかっていない3~4太陽質量の巨星にターゲットを絞って視線速度法による惑星探索を進めた。その結果、惑星探索のサンプル数を有意な数だけ増やし、太陽型星などでは多く見つまっている周期3年以下の巨大惑星を検出するのに十分な観測を行ったとしても巨大惑星は見つからないことがわかった。本研究によって、太陽型星よりも重い星における惑星系の知見を統計精度をあげて検証し、重い星周りでの巨大惑星形成に制限を与えることができた（この点については研究会のまとめで触れて頂くことができた）。

本研究会の開催日程にはノーベル物理学賞の受賞者発表の日も含まれており、系外惑星を初めて発見したマイヨール氏の受賞が期待されていたが残念ながら受賞できなかった。日本の梶田隆章さんとカナダのアーサー・B・マクドナルドさんが受賞されたことが研究会の中で発表されると残念そうな声が上がった。そのあとの休憩時間には、私の研究とは関係はないが、ある参加者から残念そうに「日本人が受賞しておめでとう」と言われたのが印象的であった。

最後に、本研究会に参加して、これまで多くの系外巨大惑星が発見されてきたが、重い星の巨大惑星や長周期の巨大惑星の検出方法、大気などの観測において巨大惑星の研究もまだまだ面白いことが再認識できた。また、オートプロバンス天文台での開催ということもあり、系外惑星研究の歴史・はじまりに触れることができた。このような貴重な渡航の機会を与えてくださり早川基金に感謝いたします。ありがとうございました。また、事情があったとはいえ報告書の提出が非常に遅れまして申し訳ありませんでした。