

1. 研究課題名：マイクロレンズ効果を利用した新天体の探索
2. 研究期間：平成14年度～平成18年度
3. 研究代表者：村木 綏（名古屋大学・太陽地球環境研究所・教授）

4. 研究代表者からの報告

(1) 研究課題の目的及び意義

今までの天文観測は、光や電波、X線を発している天体を観測して成果を上げてきた。逆に自ら光や電波、X線を放たない天体の研究は遅れていた。この観測チームは自ら光を発しない天体でも、重力レンズ効果を使えば検出可能である点に注目した。この点が研究の特徴である。しかしながら重力レンズ効果が出現するのは、約百万個の星を観測して一回というわずかなチャンスであることも確かである。そこでこの研究チームは広視野の大型光学専用望遠鏡と、大面積のCCDカメラを用意して、銀河中心部やマゼラン星雲等の大量に星が密集した領域を連続観測し、発見チャンスを増加させ、見えない星の実体にせまる計画を立案した。

研究対象としては太陽系外惑星の探索が現在の大きな課題であるが、この研究の発端となった銀河にまきついている大量のダークマターの正体の研究も大きな課題であろう。太陽系外惑星に関しては、今まで木星のような主星の周囲を回転する重い系外惑星の報告があいついでいるが、地球や火星のような岩石型惑星の発見の報告は立案当時無かった。これは既存の観測方法のバイアスと考えられており、無バイアスで観測する重力レンズ法に大きな期待が寄せられていた。この研究チームは、地球のような太陽系から程よい距離はなれて生命が存在する惑星を発見することを目標にしている。もし発見されればそれは人類史の一つのエポックとなる。

(2) 研究成果の概要

研究チームは、本科研費を使って平成15年度に、口径1.8mの国産大型望遠鏡を完成させ、また8000万画素を有する大面積CCDカメラを日本国内で製作するのに成功した。研究チームは、平成16年度にはニュージーランド・マウントジョン天文台にそれらを設置し、平成17年8月9日にこの観測システムを使用して地球の5.5倍という、今まで観測された惑星の中で最も軽い惑星を発見した。地球のような小型惑星を含む「第2太陽系」が、我々の銀河内に存在することを観測的に始めて明らかにした意義は大きい。新望遠鏡は2.2平方度の広い天空を一度に観測できる性能を有している。この特徴を生かし、毎晩銀河中心部の50平方度の広領域を一時間毎に繰り返し測定している。その結果、平成18年度には、今までに観測されたことのない増光時間が一日以下の短い重力レンズ現象を4例観測している。また平成19年度は本望遠鏡を使って4例太陽系外惑星を発見している。研究チームは、毎晩銀河中心部と大マゼラン雲の星をそれぞれ1億個観測している。この数は今まで定常観測された星の数の10倍である。それゆえ近い将来、この研究チームから得られた大量のデータを使って、ダークマター候補としてのマッチョの存在や、太陽系と類似の惑星系の存在についての結論が導き出されるであろう。

5. 審査部会における所見

A（期待どおり研究が進展した）

国産技術により8000万画素を有する大面積CCDカメラを搭載した口径1.8mの大口径専用望遠鏡を開発し、ニュージーランドに設置して、同国との良好な国際共同研究により、重力レンズ法を用いた観測システムと体制を構築した。その結果、研究目的として掲げた「太陽系外惑星の探索」に関しては、観測事例を増やし、地球の5.5倍の質量をもつ小惑星を発見するなど重要な研究成果を上げている。これらの成果は、惑星科学に大きな貢献をしたものと評価できる。

本研究で構築された観測体制を維持、発展させることで、今後「ダークマターの探索」などの残された課題についての成果も期待できると判断する。以上のことから、概ね期待通りに研究が進展したと判断した。