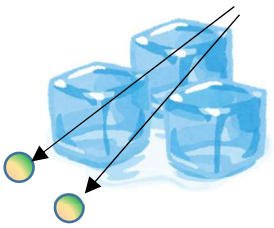
2026 年度　第 3 回やさしい宇宙講座/ 2026.10.17
三重大学　伊藤信成

宇宙最古の住人たち：研究手段としての球状星団

１．はじめに



2026 年のノーベル物理学賞はアイスキューブ・プロジェクトを牽引したハルツェン博士が受賞しました。このプロジェクトは宇宙から飛来するニュートリノを検出するプロジェクトで、検出原理は日本のカミオカンデと同じですがタンクに水をためるのではなく、南極の氷を使うという壮大なアイディアです。南極の「氷」そのものも研究テーマとして興味深いですが、その氷を手段として使ったということですね。そこで、今回は球状星団そのものではなく、研究手段として使った研究を紹介します。

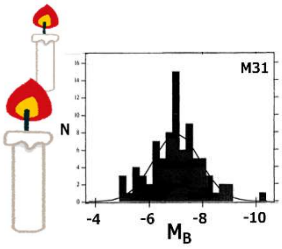
２．研究手段としての球状星団

☆　宇宙の年齢推定



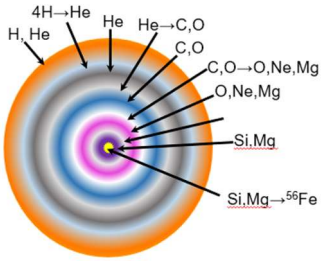
宇宙の年齢を推定する方法として、宇宙の膨張速度を測る方法があります。他方で、宇宙より先に星ができることはないので、宇宙に存在している最も古い星の年齢を調べれば、宇宙年齢はそれより古いことになります。古い星の年齢を調べることは重要なのですが、単独の星の年齢を調べることは非常に難しく、同じ時期に多数の星が誕生した「星団」を使うことで精度があがります。球状星団はその目的には打って付けです。ただ、宇宙の膨張速度から求めた宇宙年齢より、球状星団の年齢の方が古いという観測結果が報告され、混迷した時期が続きました。

☆　系外銀河までの距離推定



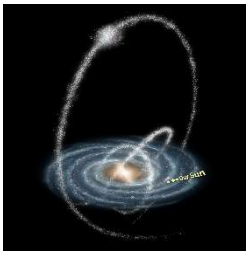
天体までの距離を調べることは、天文学研究の最も基本的なテーマです。天体までの距離がわからないと、天体の大きさや質量、放射エネルギーと言った基本的な量が求まらないからです。天体までの距離を求める方法の１つに脈動変光星を使うものがあります。球状星団にはこと座ＲＲ型変光星があり、この星を使って星団までの距離を求めることで、天の川銀河の大きさを推定することができました。一方で、脈動変光星の観測には時間がかかります。そこで球状星団の明るさそのものを使って距離を推定する方法が提案されています。

☆　恒星進化モデルの検証



恒星内部では核融合反応で発生した熱が外層へ運ばれて、その熱膨張と重力のバランスで形を保っています。ただ時間が経つと恒星内部の構造は複雑になっていきます。ただ、この複雑さは星の外からは見えないので、理論的に考えていくことが必要です。この理論モデルがどれほど実際と合致しているかを検証するためには、様々な条件（星の質量、重元素量など）の星に対して検証していかなければなりません。球状星団には多数の異なる質量の星が存在しています。また、星団間で重元素量も違っています、この特徴は星の進化モデルを検証するのに打って付けです。

☆　天の川銀河の形成史の解明



球状星団は天の川銀河の中を運動しています。ガイア衛星の観測によってその運動状況を把握することができるようになりました。また、星団の前後に星団から引き出された星が尻尾のように広がっているものも見つかっています。これらの結果から過去から今後に至る星団の運動を把握でき、銀河の構造形成を考える糸口となっています。

３．まとめ

今回は研究対象としてではなく研究手段としての球状星団に注目してみました。ただ、道具として使うためには道具について知っておく必要があり、球状星団そのものの研究と切っても切れない関係があります。また、手段として使うという点では、球状星団に多数の星があること、150 個以上の星団があり多様な条件下での星があることが重要になっています。この特性は、今後の星・銀河の研究推進にも不可欠な条件ですので、今後も球状星団の重要性は変わらないでしょう。