

水メーザーがあるミラ型変光星の変光周期

帝京科学大学 生命環境学部 自然環境学科 海老原 諒 , 桜井 渉

GCVS カタログと Archetri カタログを使用し、ミラ型変光星と半規則型変光星のヒストグラムを作成した。

ヒストグラムを作成した結果、半規則型変光星全体では周期が 200 日あたりに多い。水メーザーを伴う半規則型変光星も同様のことがいえる。

ミラ型変光星全体では周期が 300 日あたりに多い。しかし、水メーザーを伴うミラ型変光星は周期が 400 日あたりに多く存在し、水メーザーが伴わないミラ型変光星とは違う結果が出た。

さらに、これまでの VERA の年周視差測定では周期約 150~270 日のミラ型変光星が観測されていなかった。そこで約 150~270 日の周期で水メーザーを伴うミラ型変光星を探していきたい。

1. ミラ型変光星とは？

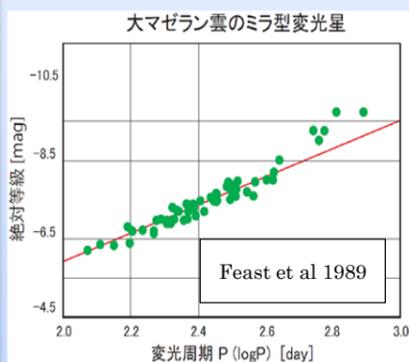
ミラ型変光星 (みらがたへんこうせい、Mira variable) は、脈動変光星の 1 種である。くじら座のミラから名づけられた。非常に赤く、質量が 1~8 太陽質量である。300~1000 日の周期で脈動変光する進化段階末期の星で、スペクトル型は M,N,R,S などと低い表面温度を反映している。またしばしば水メーザーや SiO メーザーを伴うことが知られている。見かけの等級が赤外線では 1 等級以下、可視光で 2.5 等級以下という特徴を持つ。恒星の進化の最終段階の赤色巨星であり、数百万年の間に、外層を惑星状星雲として吹き飛ばし、白色矮星になる。

ほとんどのミラ型変光星は、その挙動や性質に共通性を持つが、実際には、年齢、質量、脈動周期、化学組成等に多様性を持つ異質な恒星が集まった分類である。例えば、うさぎ座 R 星は炭素のスペクトルを持ち、核を構成する物質が表面に移送されていることを示している。この物質は、恒星の周囲に塵の覆いを作り、周期的な明るさの変化をもたらす。ミラ型変光星の中には、自然のメーザー源になっているものもある。大マゼラン雲に属するミラ型変光星の研究から変光周期と光度の間にはきれいな比例関係 (周期光度関係) があることが知られている (Feast et al 1989, van Leeuwen et al. 1997,) が、銀河系内のミラ型変光星については距離の不定性が大きいため明瞭な関係が得られていなかった。

2. 周期光度関係

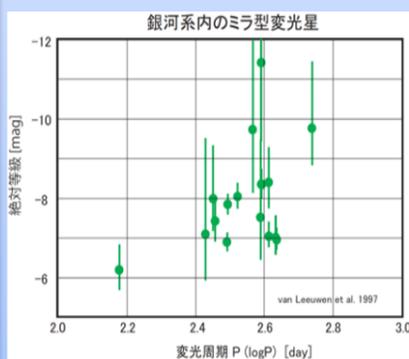
●大マゼラン雲(LMC)のミラ型変光星
周期光度関係

- ・実視等級を元に得られた関係、精度よく PL 関係が得られている
- ・距離に対して LMC の厚みは小さくすべて同じ距離にあるとみなせるため実視等級を利用できる



●銀河系のミラ型変光星周期光度関係

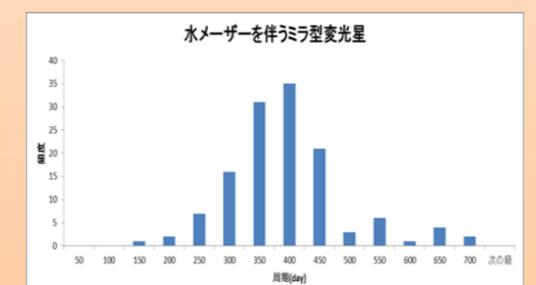
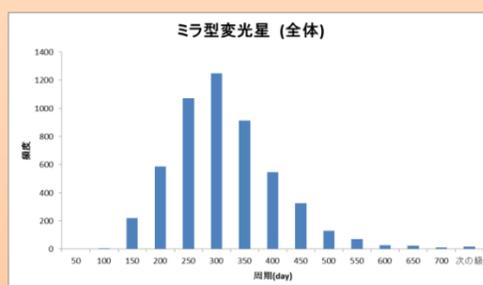
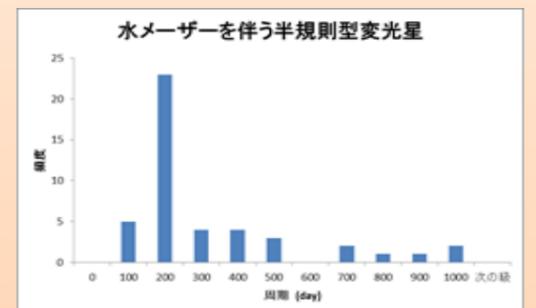
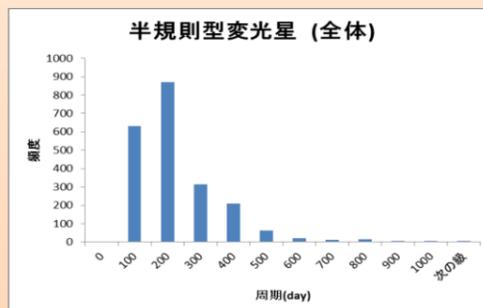
- ・HIPPARCOS 衛星による年周視差計測を元に実視等級を見積もっている。
- ・距離の誤差が大きいため、絶対等級誤差が大きい。
- ・結果として精密な周期光度関係が得られない



3. 変光周期の分布

天文学のカタログを集めた web ページの General Catalogue of Variable Stars(GCVS)という変光周期のカタログを使用しミラ型変光星と半規則型のヒストグラムを、Archetri という水メーザーのカタログにある GCVS と天体名が同じものを使用し水メーザーを含む変光星(ミラ型、半規則型)のヒストグラムを作成した。

| | 天体数 |
|-----------------|------|
| 半規則型変光星 (全体) | 2155 |
| 水メーザーを伴う半規則型変光星 | 45 |
| ミラ型変光星 (全体) | 5208 |
| 水メーザーを伴うミラ型変光星 | 129 |



●結果

半規則型変光星全体では周期が 200 日あたりに多い。水メーザーを伴う半規則型変光星も同様のことがいえる。

ミラ型変光星全体では周期が 300 日あたりに多い。しかし、水メーザーを伴うミラ型変光星は周期が 400 日あたりに多く存在し、水メーザーが伴わないミラ型変光星とは違う結果が出た。

4. 今後

VERA を用いれば、ミラ型変光星までの距離を年周視差により測定でき、得られた距離と見かけの赤外線の明るさから真の明るさを知ることができる。

研究①

- ・右図が現在の段階までに求められた近赤外線での周期光度関係である。
- ・右図の周期、約 150~270 日にはミラ型変光星が観測されていない。
- ・右図の周期、約 150~270 日の ミラ型変光星を観測し、その周りにあるかもしれない水メーザーを伴うミラ型変光星を探す。

