

## 銀河の測光によって求めた銀河団の距離

上野夏美(高2)、佐藤萌乙、鈴木亮至、坂田貴則、古澤太郎、影山大樹、大窟瑛梨(高1) 【埼玉県立豊岡高等学校天文部】

### 1. はじめに

まず、私たちは宇宙の膨張を調べようと思った。そのためには、銀河までの距離と私達から銀河が遠ざかる速度を知る必要がある。そこで今回は銀河の距離を銀河団までの距離を測る方法で求めてみた。

### 2. 方法

- ①105cmシュミット望遠鏡と2K-CCDで撮像された銀河団のデータを西浦先生に提供していただき、今回の解析に使った。
- ②次に、銀河団の画像から、画像解析ソフト「マカリ」で観測データのうち、V画像を使って、銀河約100個を選んで測光した。
- ③そのデータをエクセルに出力し、等級を出し、等級ごとに銀河が何個あるか算出して、光度分布を求める。図1参照
- ④グラフから特徴的光度を抽出する。

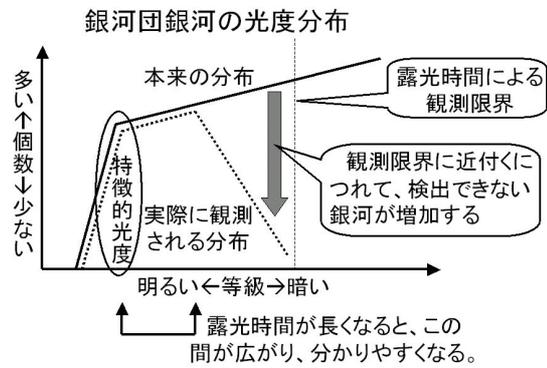


図1 特徴的光度の求め方

西浦先生による

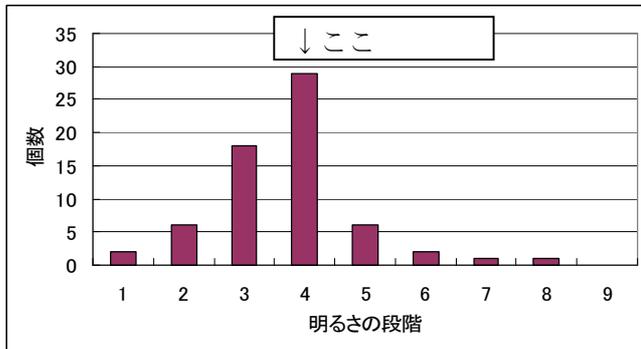


図2 銀河団の光度の分布

特徴的光度を持つ銀河の実際の直径を「30 kpc」とした。距離を求める式は、yが測定した銀河の見かけの直径。dが銀河までの距離とすると、

$$30 : 2d\pi = y : 360 \times 60 \times 60$$

$$d = 6191082 \cdot 8/y \text{ [kpc]}$$

$$d = 6191/y \text{ [mpc]}$$

となる。

- ⑤抽出した特徴的光度を持つ銀河を一個一個「マカリ」を使用して、銀河単体の直径のpixels数を出す。

- ⑥測定したpixelsの平均を求め、写真の銀河までの距離を出す。銀河団の中には大小様々な銀河が存在するが

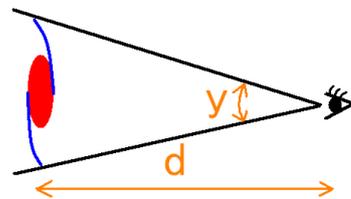


図3 銀河の見かけの大きさと距離

### 3. 結果

私たちが求めた結果下の表の様になった。  
ハッブルの法則で求めた結果と比較して1.2倍大きくなった。

銀河団名	求めた距離	ハッブルの法則
Abell2151	190Mpc	152Mpc
Abell2199	156Mpc	125Mpc

### 4. 考察

ハッブルの法則で求めた距離より、私たちが求めた距離が遠くなってしまったのは、見かけの大きさが小さいものを多く測ってしまったからである。その理由は、暗い銀河のグループを取り込んだため、銀河の直径が小さくなってしまったと考えられる。

参考にある山根らの研究結果は同じデータを用いた結果である。彼らは銀河を大きさで3つに分け、真ん中のグループを実際の大きさが30kpcと仮定して距離を求めたものである。それと比較して、Abell2151についてはほぼ同じ結果を得たが、もう一方については、遠い結果が出た。このことも暗く小さい銀河を特徴的光度の銀河として選んでしまった結果と考えられる。

### 5. まとめ

今回使った方法では、銀河の距離をより遠く測ってしまうことが分かった。今後この様になるのは何故か、問題点を明らかにしていく必要があると考える。

### 6. 謝辞

この研究は東京学芸大学自然科学系広域自然科学講座宇宙地球科学分野助教の西浦慎悟先生のご指導を受けました。ここに感謝いたします。

また、(独)科学技術振興機構による「中高生の科学部支援事業」の支援を受けて行いました。あわせて感謝いたします。

### 参考文献

・山根宏大(札幌東高校), 小森真里奈(江戸川学園取手高校), 佐々木飛鳥(八戸工業大学第二高校)他(2004): 銀河団を用いた宇宙年齢の測定, 2004年春季大会第6回天文学会ジュニアセッション予稿集発表番号24