

U03a PFS 観測での宇宙論解析に向けた宇宙泡状構造の性質の解明

山田祐佳（東京大学）

宇宙論的観測の精度が向上するに従い、標準宇宙論モデルとの矛盾が報告され始めている。この矛盾が標準宇宙論モデルの限界を示すのか、未知の系統誤差を示すのかは未だ決着がついておらず、異なるトレーサーや統計量に基づく独立な宇宙論解析が求められている。従来、宇宙論的解析は銀河などの高密度ピークに着目して行われてきたが、近年、大規模構造の低密度領域であるボイド構造の性質が修正重力や高質量ニュートリノなど、様々な宇宙論モデルに感度を持つ統計量として注目を浴びている。さらに、ボイド統計は従来の2点相関関数と相補的な形で、宇宙論パラメータ推定の際の縮退の問題の解消に貢献する可能性が指摘されている。

本研究では、2025年すばる望遠鏡にて遂行予定の銀河サーベイであるPFS観測で得られる銀河分布をもとに、ボイド統計量を用いた宇宙論解析を行うことを見据え、観測効果がボイド統計に与える影響を解明する。PFS観測とは可視光での広視野分光観測プロジェクトであり、赤方偏移0.8から2.4の[OII]輝線銀河の3次元分布を明らかにし、宇宙論モデルの解明を目指している。PFS観測では銀河のパワースペクトルを用いた宇宙論的解析を念頭に、観測効果が2点統計量に与える効果が主に調べられてきた一方、ボイド統計量への影響はほとんど分かっていない。本研究では特に分光観測に用いるファイバーの割り当てが観測されるボイドの性質に与える影響を、模擬銀河分布を用いて解析した。ファイバーはそれぞれ 1.8arcmin^2 内の銀河を一つだけ観測するので、銀河が密集した領域では観測できない銀河が多くなり、ボイドを平均10%程度大きく、ボイドの壁の密度を30%程度小さく見せることが明らかになった。さらには、観測される銀河ごとに観測確率の逆数の重みをかけることで、 $20\text{Mpc}/h$ 以上の大きさのボイドの大きさ分布と密度プロファイルを統計誤差の範囲で一致させることに成功した。