

Ia型超新星残骸内の塊構造と核燃焼過程の関係性

講演者: 佐藤寿紀 (理化学研究所 基礎科学特別研究員)

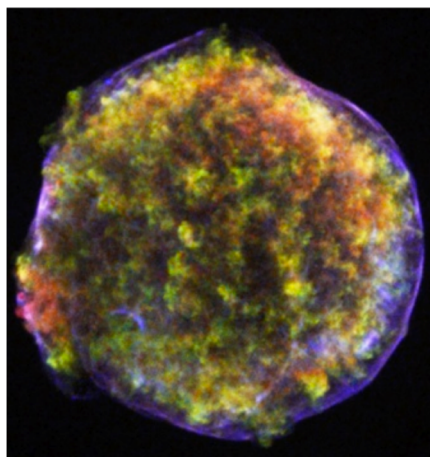
日時: 2019/3/25 (月) 16:20~17:30

場所: 物理会議室 (理学部1号館4階)

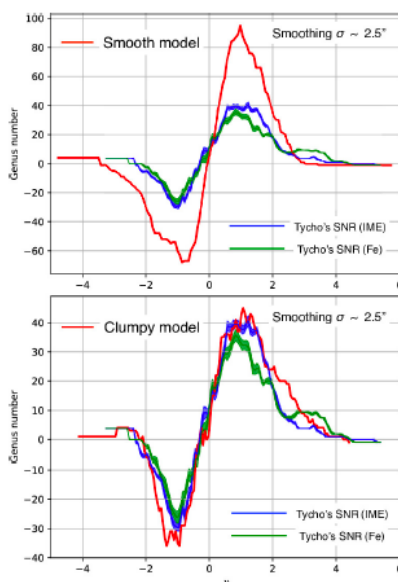
概要:

Ia型超新星は、白色矮星がチャンドラセカル臨界質量(約1.4太陽質量)に近づいた際に起こる星の核暴走爆発であり、この爆発的核融合によって現在宇宙に存在する鉄の大部分が賄われていると考えられている。一方で、どのようにして白色矮星が爆発まで至るかは謎であり(そもそも爆発時に臨界質量まで達しているかすら未だに謎)、その爆発機構の解明は現代宇宙物理学上で最重要課題の一つとなっている。

我々の住む天の川銀河内には、このIa型超新星の残骸と考えられている天体がいくつか存在している。中でも、西暦1600年前後のほぼ同時期に観測された2つの超新星が有名であり、観測者の名前をとって「ティコの超新星 (SN 1572)」と「ケプラーの超新星 (SN 1604)」と呼ばれている。我々は現在、これらの残骸内に存在する奇妙な「塊構造」の形成過程と、その爆発機構との関係性についてX線観測を用いた研究を行なっている。Ia型超新星残骸をX線で観測すると、爆発時に合成された元素がボコボコと塊状に分布していることが知られているが、いつこの様な構造が形成されたかは分かっていない。さらに謎なのは爆発時に白色矮星の中心部で合成されるはずの鉄が大量に含まれた塊構造が両天体の表面に突出している事である。本セミナーでは、我々のX線観測の結果を、Ia型超新星の元素合成モデルや残骸の流体モデルと比較しながら、なぜIa型超新星残骸内にこのような塊構造が存在しているのか、そして、それらは爆発機構とどんな関係性があるかを議論したい。



上: ティコの超新星残骸のX線画像
(チャンドラ衛星による)



左: ジーナスカーブの比較図。上段と下段で、赤線がそれぞれ”smooth (clumping due to hydrodynamic instabilities)”モデル、“clumped initial ejecta”モデルに対応する。