

# 特定国立研究開発法人理化学研究所長瀧天体ビッグバン研究室

長瀧重博

## 1 構成

私達の研究室は2013年4月理化学研究所に発足しました。私達は、宇宙最大爆発現象である超新星・ガンマ線バーストに関する様々な謎の解明に向け、世界最高レベルの理論的研究を行います。この理想を実現するために最も必要な要素は人材です。私達は世界最高レベルの人材を世界中から募り、最高の人材で研究室を構成し、最高レベルの研究活動を行います。2016年10月1日現在私達の研究室は研究室主催者の私以外に日本人4名、外国人4名(タイ人1名、アメリカ人1名、フランス人1名、中国人1名)によって構成されており、国際色豊かな最先端の宇宙理論研究室を形成しています。また研究室OB・OGはこの3年半で既に8名にのぼり、内4名がパーマネント・テニュアトラック職、3名がポスドク職、1名が民間企業職を獲得しています。この流れを確固たるものとし、理化学研究所に世界最先端の宇宙理論研究室を確立させるために、2017年度以降も優秀な人材を積極的に募ります。我々は理研の基礎科学特別研究員制度、数理創造プログラム(iTHEMS)、理論科学連携研究推進グループ(iTHES)などの研究員制度を活用し、今後も優秀な研究員を募っていきます。2016年10月1日現在の構成員は以下の通りです。

### 准主任研究員

#### 理論科学連携研究推進グループチームリーダー

長瀧重博\*

PD 伊藤裕貴\*、松本仁\*、Annop Wongwathanarat、Donald Warren、井上進\*、Gilles Ferrand、小野勝臣\*、Haoning He

\*印は理論天文学懇談会会員

## 2 研究

我々の研究室は、超新星・ガンマ線バーストに関する様々な謎の解明に向け、理論的研究を行います。超新星・ガンマ線バーストは宇宙最大規模の爆発現象であり、その爆発メカニズムは良く分かっていません。我々はこの究極的な現象を、究極的な物理を駆使して解き明かしたいと考えています[1]。場合によっては急速に進化している大型計算機を用いた大規模数値シミュレーションを駆使してこの究極的現象の解明にあたります。また超新星・ガンマ線バーストは物理と謎の宝庫であり(重力波、ニュートリノ、r-process/爆発的要素合成[2]、粒子加速現象、最高エネルギー宇宙線[3]、高エネルギーニュートリノ、高エネルギーガンマ線等)、極限宇宙物理学の最高峰とも言うべき現象です。我々はこれら様々な謎の解明に向けて最先端の理論研究を行い、この宇宙最大爆発現象の全貌を明らかにします。我々の理論研究は、超新星・ガンマ線バーストに関する最先端の観測に物理的解釈を与え、次世代観測に対する予言・提言を発信します。我々は興味を共有する理研・全国・全世界の研究者皆様と協力・連携し、研究者の理想郷を理化学研究所に実現します。

理化学研究所は仁科芳雄博士に代表されますように日本原子核物理学の大きな拠点となっています。現在もRIBF(Radioactive Isotope Beam Factory)によって新しい元素を発見するなど世界で大きな存在感を示しています。我々はこの絶好の環境を活かし、原子核宇宙物理学を奨励しています。超新星爆発や中性子星に於ける高密度状態方程式、超新星爆発やガンマ線バーストで起こるr-process/爆発的要素合成等のテーマで理研原子核物理研究室との密接な連携を推進し、世界最高レベルの成果を目指します。

理化学研究所は京コンピュータに代表されますよう

に世界最高レベルのスーパーコンピュータを日本に実現しています。我々はこの絶好の環境を活かし、超新星やガンマ線バーストについての大規模数値シミュレーションを奨励しています。

理化学研究所和光キャンパスは埼玉県和光市に立地しており、東京圏の多くの大学・研究所と隣接しています。我々はこの環境を活かし、近隣の研究機関とは特に積極的に研究交流を推進します。一方インターネット等の発達により、現代は遠方の研究機関とも有効に研究協力することが可能な時代となっています。我々は国内外を問わず、興味を共有する共同研究者と積極的に研究交流を行っていきます。

我々は世界最高レベルの研究室を目指し、最高の人材を世界から募っています。一方で日本人研究者の雇用も積極的に行っています。これは我々の研究室から一人でも多くの国際的感覚を身につけた日本人研究者が育つことを願ってのものです。我々の研究室に所属する日本人研究者には、将来日本と外国を繋ぐ架け橋となり、明日の素晴らしい日本を支える人材に育ってもらうことを目指しています。

我々は数理創造プログラム (iTHEMS)、理論科学連携研究推進グループ (iTHES) に参加し、宇宙を含む理論数理科学・理論物理学・理論生物等をまたいだ、新しい科学のあり方を創造します。

### 3 教育

原則理化学研究所は研究を主眼に置いており、大学院生の教育は行っておりません。しかし他大学の指導教官を通じた大学院生との共同研究を奨励しています。その推進の一助として、大学院生 (博士後期課程) を非常勤として採用する制度もあります (大学院生リサーチ・アソシエイト: <http://www.riken.jp/careers/programs/jra/>)。 [3]

理化学研究所では世界最高レベルの研究を実現するためのプログラムが走っています。例えばポスドク研究員プログラムとして以下のものがあります。

・基礎科学特別研究員制度:

<http://www.riken.jp/careers/programs/spdr/>

### 4 連絡先

住所: 〒 351-0198 埼玉県和光市広沢 2-1

HP: <http://nagataki-lab.riken.jp/Home.html>

E-mail address は、

`username@riken.jp`

です。 `username` は以下の通りです。

	<i>username</i>
長瀧	shigehiro.nagataki
伊藤	hirotaka.ito
松本	jin.matsumoto
Wongwathanarat	annop.wongwathanarat
Warren	donald.warren
井上	susumu.inoue
Ferrand	gilles.ferrand
小野	masaomi.ono
He	haoning.he

### 参考文献

- [1] Ito, H., Matsumoto, J., Nagataki, S., Warren, D.C., Barkov, M.V.: “Photospheric Emission from Collapsar Jets in 3D Relativistic Hydrodynamics” *The Astrophysical Journal Letters* 814, L.29 (2015).
- [2] Mao, J., Ono, M., Nagataki, S., Hashimoto, M., Ito, H., Matsumoto, J., Dainotti, M.G., Lee, S.H.: “Matter Mixing in Core-collapse Supernova Ejecta: Large Density Perturbations in the Progenitor Star?” *The Astrophysical Journal* 808, id. 164 (2015).
- [3] He, H., Kusenko, A., Nagataki, S., Zhang, B.B., Yang, R.Z., Fan, Y.Z. “Monte Carlo Bayesian search for the plausible source of the Telescope Array hotspot” *Physical Review D*. 93, id.043011 (2016).