

IPMU発足

文部科学省の世界トップレベル国際研究拠点のひとつとして、東京大学の柏キャンパスに数物連携宇宙研究機構 (Institute for the Physics and Mathematics of the Universe、略称IPMU) が2007年10月1日に発足しました。機構長にはカリフォルニア大学バークレー校の村山斉教授が任命されました。

IPMUは国際研究機関であり、国内外から多数のトップレベルの研究者を招へいます。この機構は、従来の学問分野の壁を越えた新しい研究組織によって最先端の数学、理論・実験物理学、天文学を総動員し、宇宙の謎の解明に挑みます。

2008年1月に村山斉機構長が着任し、IPMUが本格的に始動しました。



フォーカスウィーク：LHC現象論

IPMUの初の国際ワークショップである「フォーカスウィーク：LHC現象論」が、2007年12月17日から21日の

期間、東大柏キャンパスの総合研究棟において開催されました。このワークショップは、IPMU主任研究員の野尻美保子教授を中心として組織・開催されました。

この研究会は、2008年にスイスのジュネーブにあるCERN（欧州原子核研究機構）で開始が予定されているLHC（大ハドロン衝突加速器）における実験を見据えて開催されました。LHC実験で起こる物理過程を研究する実験・理論の研究者を集結することによって、素粒子の標準理論を超えた「新しい物理」の研究を発展させることが目的です。そのためには、LHCで起こる標準模型から予想される事象について完全に理解し、そのような事象を除いた後に現れる「新しい物理」の効果を発見することが必要です。

この目的を達成するために、異なる分野の高度な専門的知識を持つ以下のような研究者が招かれました。Meade, Perelsteinの両氏は「新しい物理」の専門家であり、Wacker, Plehnの両氏とYuan教授は強い相互作用が新しい物理の発見に与える影響の専門家です。またSchumann氏は最近特に発展したQCD（量子色力学）におけるジェット発生についての理論の専門家です。

さらに、Polesello, Lariの両氏はLHCアトラス実験に参加し、新しい物理の実験的な探索のための研究を行っています。Kamon氏はLHC実験から得られる結果の宇宙論的応用の専門家です。

「フォーカスウィーク」では、午前

中に長めの講演を行う一方、午後は意図的に予定を組まず、講演の内容についての議論を深める時間とされました。これは、今までのワークショップでは参加者が講演に忙殺されてしまい深い議論をすることができない、という問題を解決するために村山機構長が提唱した研究会のかたちで、この研究会がその試金石となりました。この研究会形式は好評で、参加者の研究に有用な議論が進められ、また新しいプロジェクトの立ち上げも行われました。今後、これらのプロジェクトを実現させるために、1ヵ月程度の滞在型研究会の開催が重要となります。

理論研究者と実験研究者の議論は非常に有益でした。野尻教授は次のように述べています。「このワークショップを通し、LHCにおける新しい物理の研究を進展させるためのLHC現象論の理解の重要性と、そのために今後シリーズとしてこのワークショップを発展させていくことの重要性が認識されました」。



**IPMU大栗博司主任研究員、
アメリカ数学会アイゼンバッド賞の
第1回受賞者に**

2008年1月7日（日本時間1月8日）、アメリカ数学会は、「アイゼンバッド（Eisenbud）賞」の第1回の受賞者にIPMUの大栗博司（おおぐり・ひろし）主任研究員らを選定したと発表しました。

アメリカ数学会アイゼンバッド賞は数学と物理学の結びつきを強めた業績を称えるために設立され、3年に1度だけ賞が与えられます。2年間の周知期間を経て、フィールズ賞のエドワード・ウィッテン教授を含む選考委員によって選考された結果、第1回の賞が、大栗主任研究員と、ハーバード大学のStrominger、Vafa両教授の3名に与えられること（3名の共同受賞）が決定しました。これを受け、2008年1月7日、カリフォルニア州サンディエゴで開催されたアメリカ数学会年会において授賞式が催されました。

今回の賞は、ストリング理論と最先端の6次元幾何学を用いたブラックホールの性質の研究に対して与えられました。1974年に、英国のホーキング博士は、謎の暗黒天体ブラックホールは完全に暗黒ではなく、持っている熱を光や粒子として放出し、場合によっては蒸発してしまう、と预言して世界の物理学界に衝撃を与えました。しかしながら、その熱の起源そのものは謎とされていました。

大栗主任研究員らは、ストリング理論と最新の高次元幾何学を駆使し、ホーキング理論では扱えなかった小さなブラックホールの熱の起源を世界ではじめて解明しました。現代数学と現代基礎物理学の最前線との結びつきを明らかにしたこの業績が高く評価されました。

大栗教授は、「今回の受賞によって、宇宙の神秘を解明するには数学と物理学の連携が不可欠であるという私の信念が再確認されて喜んでいます。これをバネにIPMUの研究が迅速に立ち上がるように最大限努力するつもりです」と意気込みを語っています。

**超新星は丸くない
——IPMU研究者らによる成果**

2008年2月1日にIPMUの前田啓一特任助教、野本憲一主任研究員らを中心とする国際研究チームは、重力崩壊型超新星の形状を明らかにしたと発表しました。超新星爆発は球形の爆発ではなく、むしろ両極方向に強い爆発を示す、細い棒状に近いという彼らの結果は、超新星とそれに密接に関係するガンマ線バーストの爆発機構という、天体物理学上の大問題の解明につながるものとして注目されます。

超新星は私たちから数億光年程度の遠距離で発生するため、通常、その形状を直接撮像することはできません。しかし、爆発後1年ほど経過した後の超新星からの光を分光（光を色ごとに分解すること）すると、爆発が細い棒状をしている場合にそれを赤道方向から見ると特徴的な光（本来、元素が出すよりもより赤い光と青い光の対）が現れます。研究チームは、すばる望遠鏡を用いて15個の超新星の分光観測を行い、過去に報告されている3個の超新星を加えた計18個中、5個で上記の特徴がはっきりと現れ、残り13個のうち4個にもその傾向が見られることを見出しました。

細い棒状の爆発の場合には、極方向から見ると球形の爆発と区別できないことも考え合わせ、研究チームはすべての超新星が球形ではない細い棒状の爆発であると結論付けました。これは、超新星が一般的に球形でない細い棒状の爆発であるという、近年の爆発理論の最初の観測的検証となりました。この結果は、2008年1月31日付けの米国の科学雑誌*Science*のオンライン版に掲載されました。

IPMU発足記念シンポジウム

2008年3月11日、12日に東京大学柏図書館メディアホールにおいて、IPMUの発足記念シンポジウムが開催

されます。このシンポジウムにおいては、物理・数学・天文の連携推進を視野に入れ、IPMUのすべての研究分野について、以下のように世界各国から第一人者を招きます。CERN・Ellis教授（素粒子物理）、京都大学・深谷教授（トポロジー理論と物理）、Brown大学・Gaijskell教授（暗黒物質の直接検証実験）、CERN・Giudice教授（素粒子物理）、ノーベル物理学賞受賞者でカリフォルニア大学サンタバーバラ校のカブリ理論物理学研究所・Gross教授（ストリング理論）、国立天文台すばる望遠鏡・林教授（すばる望遠鏡の計画）、Freiburg大学・Jakobs教授（LHCにおける素粒子物理）、SNO（Sudbury Neutrino Observatory）・MacDonald教授（ニュートリノ物理）、カリフォルニア大学パークレー校・Reshetikhin教授（可積分系と物理学）、東京大学宇宙線研究所・鈴木教授（ニュートリノ物理と暗黒物質）、マックス・プランク天体物理学研究所・White教授（天体物理学）、フィールズ賞受賞者のハーバード大学・Yau教授（微分幾何学と物理学）、ローレンスバークレー研究所・Siegrist教授（IPMUを含む研究協力について）。

このシンポジウム開催の前日の3月10日にIPMU設立を祝うレセプションが開催されます。

フォーカスウィーク：ニュートリノ質量

IPMUの主催する第2回目のフォーカスウィークが2008年3月17-21日に開催されます。「フォーカスウィーク：ニュートリノ質量」は村山機構長らにより組織され、さまざまな分野の研究者を招いてニュートリノ質量に関わる広範囲にわたる話題を議論することを目的とします。第1回目のフォーカスウィークと同様、研究者同士の相互理解を促進し、新たな共同研究を模索するための議論の時間を多く設けることをめざしています。

以下の招待講演者が招かれる予定です。Di Bari博士（レプトジェネシス）、

Giuliani教授（ニュートリノレス二重ベータ崩壊実験）、Kusenko博士（4世代目のニュートリノと宇宙論）、村山教授（ニュートリノ振動の現象論）、Pierpaoli博士（銀河のパワースペクトル）、Petcov教授（ニュートリノ質量、混合、マヨナラ・ニュートリノとCPの破れ、二重ベータ崩壊、レプトジェネシス）、Raffelt博士（超新星ニュートリノ）、Robertson教授（KATRIN実験）、Rodin博士（二重ベータ崩壊核行列要素）、Slosar博士（ライマンアルファ天体と宇宙論）。

このワークショップにおいては、3月19日午後に、上記の招待講演以外の一般講演が行われます。

セミナー

世界中から研究者を招いて、毎週水曜日の午後3時半より柏キャンパス内のIPMUにおいて定期的にセミナーを行っています。他に駒場キャンパスにおいて数学分野のセミナー、柏キャンパスにおける臨時のセミナーも精力的に開催しています。

IPMUセミナー

詳細や講演の申し込みについては以下の世話人にご連絡下さい：高橋史宜、前田啓一、戸田幸伸（柏キャンパス）。

2008年2月12日現在、以下のセミナーが開催あるいは予定されています。

1. “String Theory and QCD”
講演者：杉本茂樹（名古屋大学）
開催日：2007年10月30日
2. “Gravitational lensing and dark matter and dark energy”
講演者：高田昌広（東北大学）
開催日：2008年1月8日
3. “Structure formation in the early Universe”
講演者：吉田直紀（名古屋大学）
開催日：2008年1月9日
4. “Holography and entanglement entropy”

講演者：高柳匡（京都大学）
開催日：2008年1月10日

5. “Discriminating spin through quantum interference”
講演者：Matthew Buckley（UC Berkeley / IPMU）
開催日：2008年1月16日
6. “BOSS - The Baryon Oscillation Spectroscopic Survey in SDSS-III”
講演者：Jim Gunn（Princeton大学）
開催日：2008年1月28日
7. “The mass function of local active black holes”
講演者：Jenny Greene（Princeton大学）
開催日：2008年2月1日
8. “AGNs and suppressed star formation in massive galaxies at $z \sim 2.5$ ”
講演者：Mariska Kriek（Princeton大学）
開催日：2008年2月1日
9. “Moduli stabilization, F-term uplifting and sequestering in supergravity models”
講演者：安倍博之（京都大学）
開催日：2008年2月6日
10. “Ultralight Gravitino at the LHC”
講演者：濱口 幸一（東京大学）
開催日：2008年2月13日
11. “Direct and Indirect Dark Matter Search Experiment”
講演者：清水雄輝（早稲田大学）
開催日：2008年2月14日
12. “GADZOOKS! A Potential Super-Kamiokande Upgrade”
講演者：Mark Vagins（UC Irvine）
開催日：2008年2月19日
13. “Gauge Theory, Gravity and Twistor String Scattering Amplitudes”
講演者：Mohab Abou Zeid（KEK）
開催日：2008年2月20日
14. “TBD”
講演者：Alexandre Kozlov（東北大学）
開催日：2008年2月28日

IPMU 駒場セミナー

詳細や講演の申し込みについては以

下の世話人にご連絡下さい；加藤晃、河野俊文（駒場キャンパス）。

2008年2月12日現在、以下のセミナーが開催あるいは予定されています。

1. “Topics on string theory, mirror symmetry, and Gromov-Witten invariants”
講演者：細野忍（東京大学）
開催日：2007年10月15日
2. “Some examples of triangulated and/or A_∞ -categories related to homological mirror symmetry”
講演者：梶浦宏成（RIMS / 東京大学）
開催日：2007年10月29日
3. “Kontsevich quantization of Poisson manifolds and Duflo isomorphism”
講演者：Michaël Pevzner（Reims大学 / 東京大学）
開催日：2007年11月26日
4. “Deligne conjecture and the Drinfeld double”
講演者：Dmitry Kaledin（Steklov / 東京大学）
開催日：2007年12月10日
5. “Analytic torsion for Calabi-Yau threefolds”
講演者：吉川謙一（東京大学）
開催日：2007年12月17日
6. “How to lift a construction by Hiroshi Inose to conformal field theory”
講演者：Katrín Wendland（Augrburg大学）
開催日：2008年2月12日