

# KAVLI IPMU

# NEWS



World Premier International Research Center Initiative  
世界トップレベル研究拠点プログラム

Kavli Institute for the Physics and Mathematics of the Universe  
カブリ数物連携宇宙研究機構



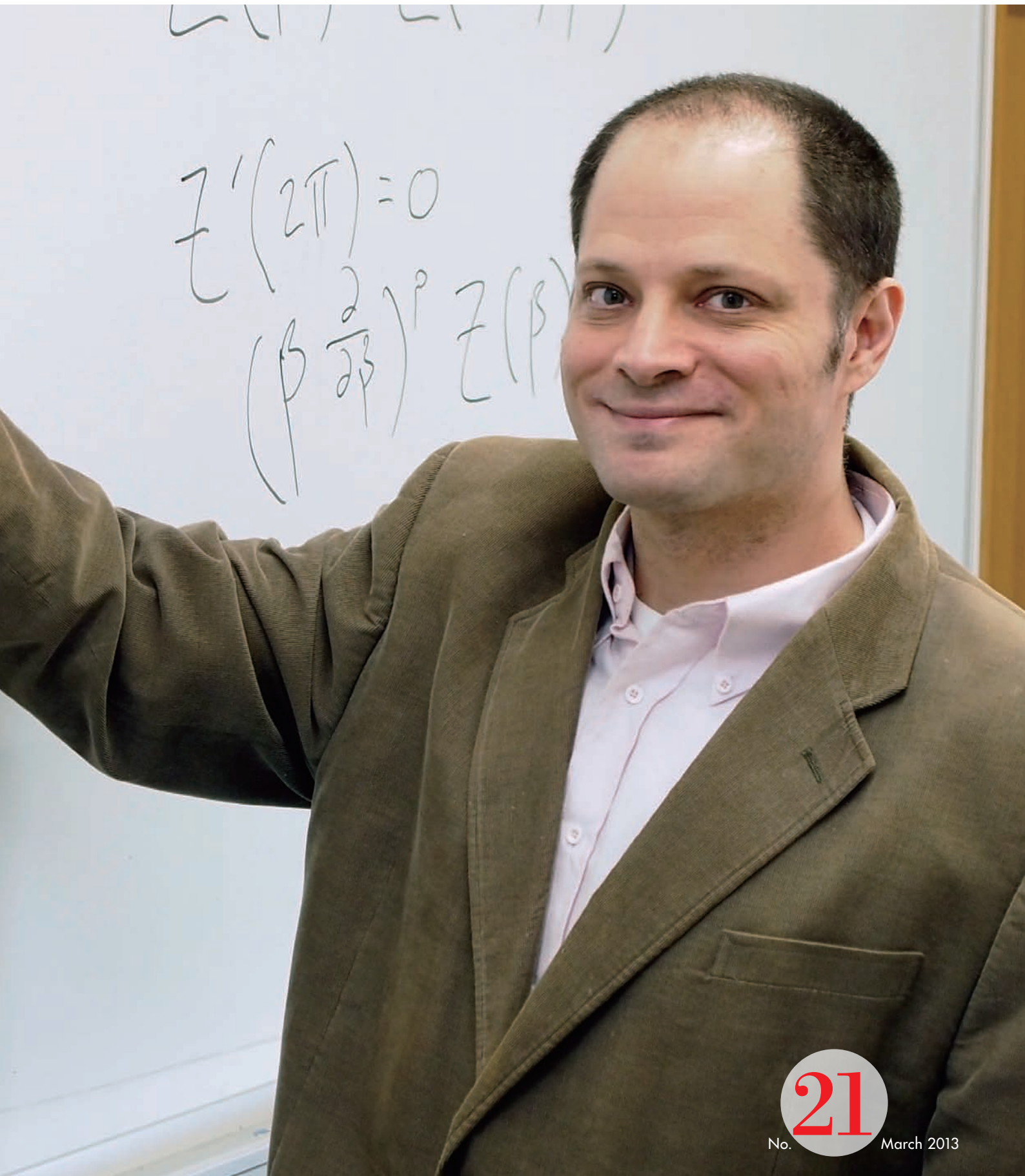
Todai Institutes for Advanced Study



The University of Tokyo  
東京大学国際高等研究所

Feature String Theory: Genetic Code of the Cosmos

Round Table Talking about the Daily Life Support Services for  
Foreign Researchers



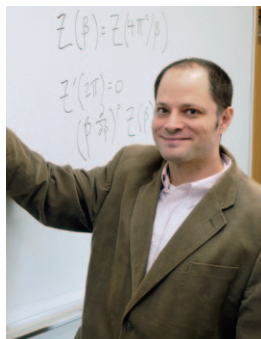
# Kavli IPMU NEWS CONTENTS

## English

- 3 **Director's Corner** Hitoshi Murayama  
Building International Membership
- 4 **Feature**  
String Theory: Genetic Code of the Cosmos  
Simeon Hellerman
- 9 **Our Team** Chang Kee Jung  
Amir Babak Aazami
- 10 **Round Table**  
Talking about the Daily Life Support Services for  
Foreign Researchers Anna Hamakoji  
Keiko Nishikawa  
Midori Ozawa
- 19 **Workshop Report**  
Focus Week on Gravity and Lorentz Violations  
Shinji Mukohyama
- 20 **Workshop Report**  
Kavli IPMU-FMSP Tutorial Workshop  
"Geometry and Mathematical Physics"  
Toshitake Kohno
- 21 **News**
- 26 **Proton Decay** Masato Shiozawa

## Japanese

- 27 **Director's Corner** 村山 斉  
国際的な組織作り
- 28 **Feature**  
超弦理論：宇宙の遺伝情報  
シメオン・ヘラマン
- 33 **Our Team** チャンキー・ジュン  
アミヤ・ババク・アザミ
- 34 **Round Table**  
外国人研究者生活支援を語る  
浜小路 アンナ  
西川 景子  
小澤 みどり
- 42 **Workshop Report**  
フォーカスウィーク：重力とローレンツ対称性の破れ  
向山 信治
- 43 **Workshop Report**  
Kavli IPMU-FMSP Tutorial Workshop  
"Geometry and Mathematical Physics"  
河野 俊丈
- 44 **News**
- 48 **陽子崩壊** 塩澤 真人



Simeon Hellerman is an Associate Professor at the Kavli IPMU. He graduated from Brown University in 1994. He received his Ph.D. from the University of California, Santa Barbara in 2001. He became a Research Associate at the Stanford Linear Accelerator Center in 2000, and a Long-Term Member at the Institute for Advanced Study in 2003. Since July 2008, he has been an IPMU Associate Professor.

シメオン・ヘラマン：Kavli IPMU 准教授。1994年米国ブラウン大学卒業。2001年にカリフォルニア大学サンタバーバラ校よりPh.D.の学位取得。2000年にスタンフォード線形加速器センター研究員、2003年にプリンストン高等研究所長期メンバー。2008年7月よりIPMU准教授。

# Building International Membership

Director of Kavli IPMU  
Hitoshi Murayama

One of the important aims of the WPI (World Premier International Research Center Initiative) that funds Kavli IPMU is to internationalize Japanese academia. Internationalization is a tricky concept. Science is global anyway. People do visit other countries for conferences, workshops, and collaborations. What exactly is needed here?

I moved to the United States back in 1993, and it surely wasn't an easy experience. How you look for a place to live, obtaining the social security number, opening bank accounts, getting credit cards, buying a car, everything was different. But I moved there because I felt there were more opportunities for me as a scientist. And I was very lucky. I met fantastic people, impressive collaborators, those who expanded my horizon, and wonderful friends. But there was one point that made my transition manageable: *I could speak English.*

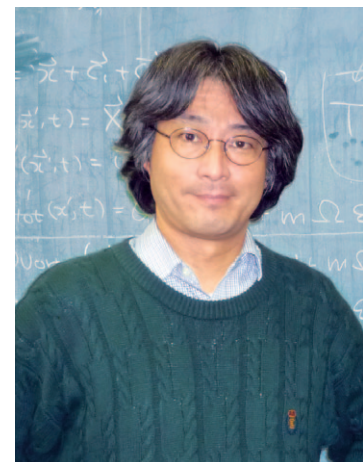
When people think about moving to Japan, some people get scared because of the language barrier. In addition, living in the US, I see a lot more people from Europe than those from Japan, giving the impression that living in Japan may feel isolated.

WPI was designed to break this perception. Being at Kavli IPMU, everybody tells me that there is no difference being there from leading US or European institutions. We have about five hundred visitors from around the world every year. Every member *must* spend 1 to 3 months outside Japan. All the projects we are involved in are international. I believe scientifically, there is really no difference anymore.

And indeed more and more people we try to recruit find better scientific opportunities at Kavli IPMU than, ahem, US or Europe. But then, what about life and language?

This is where our support staffs come in. You can read about how we support our members and what we struggled with in a fascinating conversation by our three wonderful staff members. We are not perfect. But you can see how much we try and thrive to make feel everybody welcome to start their work as soon as they arrive. And it is working.

One great success example is our Associate Professor Simeon Hellerman on the cover. He moved from his position at Institute for Advanced Study in Princeton early on in the history of Kavli IPMU. And he became a great symbol of our international and top-level research center in the world.



# String Theory: Genetic Code of the Cosmos

The only known consistent description of matter and gravity at the quantum level is known as string theory. Fundamentally, string theory dictates the laws of physics in a very simple way: When particles are examined at the shortest distances, they are replaced by tiny strings. Strings replace both the massive particles constituting matter -- electrons, quarks, and Higgs bosons -- and the massless particles that transmit forces between the particles -- photons, gluons, and gravitons.

In particle theory, the properties of the particle in isolation -- its mass or its angular momentum, for instance -- can be considered separately from the properties of the particle's interaction with other particles or forces. A particle in isolation is represented by a line in a Feynman diagram. The particle's interaction with a force carrier is a vertex in the Feynman diagram where the line meets other lines. The types of such vertices, and the probabilities of their appearance, are arbitrary in particle theory.

The rules in string theory are different. Force carriers and matter particles are all different configurations of the same type of string. After one specifies the basic properties of the string such as its tension, and the shape of the space it moves in, the properties of matter particles and forces are uniquely determined by those choices. Instead of lines with sharp junctures between them, the splitting and joining of strings

is described by a smooth two-dimensional surface traced out in space and time. Isolated motion and interaction are merged into a single smooth event, so the interactions of particles are therefore dictated by the same dynamics as are the properties of the particles propagating in isolation.

The consistency conditions for this equivalence are stringent but well-defined, and solution to the conditions is known as a conformal field theory (CFT). A CFT setting the rules for string propagation is sometimes also called a "string vacuum". The CFT is called a vacuum because it specifies not a particular configuration of particles, but a configuration of empty space before any particles are even added.

## Vacua from Calabi-Yau Threefolds

Each distinct vacuum has different particle masses and different forces and interactions between particles. When the gravitational force is very weak, the physical consistency conditions of a CFT become identical with the mathematical consistency conditions for a very special type of geometric shape called a Calabi-Yau 3-manifold, or Calabi-Yau threefold (CY3).

A Calabi-Yau threefold can be thought of as defining extra dimensions of space, curled up very small, or "compactified". Calabi-Yau compactification was discovered by Philip Candelas, Gary Horowitz,



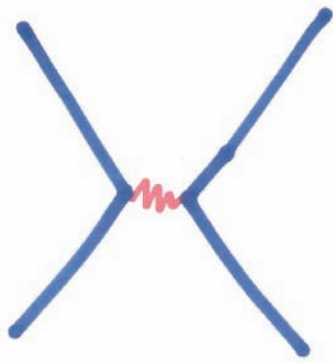


Figure 1a. A Feynman diagram describing interactions of point particles.



Figure 1b. In string theory, a Feynman diagram is replaced by a smooth string trajectory.

Andrew Strominger, and Edward Witten in 1984, a discovery that helped to bring on the first superstring revolution.

## One Theory, Many Vacua

CY3 geometries occur in at least millions of different types, possibly even an infinite number. Enumerating the full set of possibilities for CY3s is an unsolved problem, of great interest to mathematicians in its own right.

Moreover, the classification and enumeration of possible consistent string theories involves CY3 geometries only as a small and simple piece of a much larger and more elaborate puzzle. In addition to the shape of the CY3 itself, a string vacuum is characterized by the distribution of certain energies and extended objects inside the CY3, known as fluxes and branes. These branes and fluxes wrap themselves around various closed shapes, called homology cycles, embedded inside the CY3. Homology cycles can be thought of as two-spheres or three-spheres in the space. The numbers of homology cycles of a given type of CY3 are called its Hodge numbers.

Because each homology cycle gives Nature independent choices for how many branes and how much flux to wrap on it, the number of possibilities for a vacuum configuration grows exponentially with

the Hodge numbers. The largest theoretically possible Hodge numbers for a CY3 are not known, but some known examples already have Hodge numbers that are quite large, around 500 or so. This implies that string theory may have as many as  $10^{500}$  vacua that can be described with various choices of branes and fluxes on homology cycles of a CY3.

Thus string theory has a vast number of different vacua. Only one string vacuum can describe dynamics of the world we inhabit, where the rules of the Standard Model of particle physics have prevailed in experiments so far. Most of the other vacua are inevitably very different from our own world. That is to say, in our own world, the charge of the electron is  $1.6 \times 10^{-19}$  Coulombs, and not some other value; the recently discovered Higgs boson has a mass of  $125.5 \times 10^9$  electron-Volts and is not heavier or lighter than that; et cetera. The electron charge, Higgs boson mass, and other such quantities vary wildly over the set of string vacua, distinguishing the overwhelming majority of possible Universes from our own.

Nonetheless, it is important to understand the entire set of all vacua, rather than just the one we live in. One reason is that we theorists have not yet identified the particular vacuum describing our world, the particular Calabi-Yau manifold or CFT that produces the dynamics of the Standard Model. It may be impossible to do so without understanding string vacua more

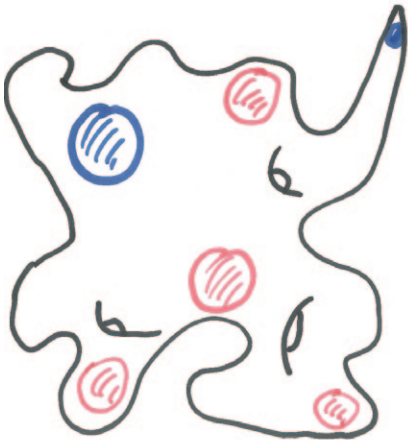


Figure 2. Calabi-Yau manifolds are partially characterized by the number of distinct closed two-spheres (blue) and three-spheres (red) in the geometry. The Calabi-Yau shown here has two two-spheres and four three-spheres.

systematically than we do at present.

Also, cosmological considerations suggest all the various vacua are probably realized in one region of space-time or another, in island-Universes connected tenuously to one another and accelerating rapidly apart. If other vacua are not only theoretical possibilities but are actually realized elsewhere in the cosmos, then some information about these other island-Universes may be accessible experimentally, possibly through patterns in the cosmic microwave background radiation.

### The Holographic Bound as a Limiting Principle

Since possible types of CY3 are not classified or enumerated yet, how can we know where the complication stops? Could there be CY3s waiting to be discovered that have Hodge numbers hugely greater than 500, whose combinatorics of branes and fluxes would lead to unfathomably more complex vacua? In order to survey the range of possible vacua string theory allows, it is important to understand what principle limits the complexity of a Calabi-Yau threefold, or a string vacuum more generally.

Progress on understanding this issue has involved developments from the seemingly unrelated direction of black holes. In the 1970's, Steven Hawking discovered that black holes absorb coherent quantum

information and turn it into seemingly random statistical noise by emitting thermal radiation. Since this discovery, the quantum mechanics of black holes has been an area providing important insight into the information-theoretic properties of quantum gravity.

In the early 90's, theorists led by Gerard 't Hooft and Leonard Susskind, deduced a fundamental rule known as the holographic principle. The holographic principle states that the entirety of quantum mechanical information in any gravitational system in any region of space, can always be stored on the surface of that region rather than in the interior. And furthermore, 't Hooft and Susskind postulated that the information on the surface could be packed no more tightly than one "bit" (Binary digit, a 1 or 0) per  $10^{-70}$  square meters. This size is the square of the distance scale known as the Planck length, at which quantum gravity dominates over all other forces.

The holographic principle was originally proposed and advocated based on logical deduction using thought experiments, rather than inferred from actual experiments, or even from any calculation within a detailed model. 't Hooft and Susskind's arguments were independent of string theory. However, the holographic principle gained wide acceptance when realized in concrete form in string theory through the work of Juan Maldacena in 1997. The holographic principle is now widely accepted and believed to apply



Figure 3a. The author enjoys an evening in 和室 (a Japanese room). Gravity holds him down on the 畳 (tatami mat), and in turn holds the 畳 down on the floor.



Figure 3b. A mathematically equivalent holographic theory simulates the events of the evening. The data of the configuration of the room at each moment in time is stored on the (two-dimensional) walls of the room.

to any consistent theory of quantum gravity, including string theory in particular.

The holographic principle is not itself merely a model or a particular theory, but a logical principle is applicable to all possible quantum theories containing gravity -- no matter what might be the content of the rest of the theory, so long as it is relativistic and quantum mechanical. For any relativistic physical theory of any type of objects with any type of interactions or laws of motion, in any number of space dimensions, the holographic principle must apply if quantum mechanics and gravity are both part of the model.

To understand the implications of the holographic principle, let us apply it (if you don't object!) to your own life. In our familiar Universe of three space dimensions, holography tells us that all physical events of the room in which you are sitting and reading this article, are simulated in real time by an equivalent quantum system living on the walls of your room: Yes, your pleasant evening of coffee and music in your lovely 和室 (*WASHITSU*, a Japanese room) was not real, but simulated by a very thin quantum computer covering the wall!

The most important implication is that the quantum mechanical information contained in the room can never be too large -- it cannot exceed the fundamental "holographic bound". This sets a fundamental

limitation on the complexity of the activities you can perform this evening. If you are cooking dinner, the holographic principle limits the number of recipes that can be packed into a cookbook in your kitchen. If you are listening to your MP3 player, then your playlist cannot have more songs than  $10^{70}$  times the area of the walls of your room, in units of meters squared. This is because your MP3 player and your cookbook are not real, but are themselves information imprinted on a hard drive on the walls, with only one bit of storage capacity per Planck length.

This limitation is fundamental. Even if you get bored later in the evening, you cannot go to the Apple Store and get an upgrade to double the memory on the invisible hard drive on your wall: The holographic principle states that you would need to double the size of your wall instead.

Since the logic of the holographic principle is based on universally applicable arguments, holography may be used to limit the Hodge numbers in any possible realization of string theory. The argument is simple: The fluxes in Calabi-Yau manifolds carry information, namely information about which two-cycle or three-cycle they are threaded through. Thus a single particle of flux necessarily carries information, and the larger the number of spheres in the Calabi-Yau, the more choices the flux has in how to orient itself: Hodge numbers determine the amount of quantum

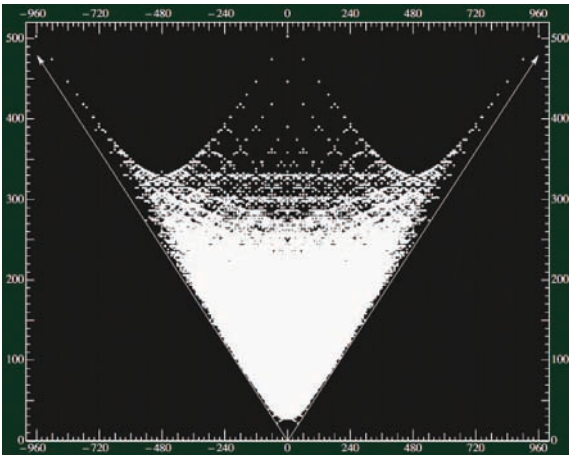


Figure 4. A plot of the properties of Calabi-Yau manifolds, showing the sum of Hodge numbers on the vertical axis. (The horizontal axis shows the difference of the two Hodge numbers.) Some yet-unknown principle of mathematics seems to limit this combined number to about 500. Image credit: P. Candelas et al., <http://arxiv.org/abs/1207.4792>

mechanical information carried by a single flux particle.

Hypothetically, if some inventive geometer were to find Calabi-Yau threefolds with Hodge numbers that were to be too large, eventually the quantum mechanical information carried by a single flux particle in your room would exceed the amount of information that the walls of your room could store holographically. This would violate the holographic principle, and therefore it cannot happen. We can conclude that the Hodge numbers of a Calabi-Yau should not be too large.

Recent work by myself and others has made this idea of a holographic bound more quantitative. A paper of my own in 2009 used elementary calculus and algebra to analyze a general consistency condition of CFT known as modular invariance, and to interpret that consistency condition using Maldacena's holographic correspondence. Translated using Maldacena's rules, the consistency condition becomes a universal limitation on masses of particles in a string vacuum. Then in a joint paper with Cornelius Schmidt-Colinet (Kavli IPMU), we extended this technique to derive a limitation on the number of types of massless particle (such as the flux particles that are counted by Hodge numbers of a CY3). Using additional information following from the assumption of supersymmetry, the bound on massless particle species was improved dramatically in 2012 by

Christoph Keller (Caltech) and Hirosi Ooguri (Caltech and Kavli IPMU).

Under certain technical assumptions, the theoretical holographic bound on the total Hodge numbers of a CY3 comes to about  $e^{2\pi} = 535.4\cdots$ , with small corrections to that value that do not change the order of magnitude. Although no rigorous universal bound is known to mathematicians, this value is strikingly close to the largest total Hodge numbers produced in any concrete construction of a Calabi-Yau threefold, which is around 500. It is striking that physical reasoning brings us so close to explaining data from pure mathematics that mathematicians themselves cannot yet explain.

## Conclusion

The holographic principle is the genetic code of quantum gravity, and a complex jungle of theories realizes that underlying genetic code in myriad ways. We are now beginning to understand how the holographic DNA of string theory shapes the family resemblances among the flora and fauna of this vast ecosystem.



# Our Team

## Chang Kee Jung

Research Area: **Experimental Physics**

Kavli IPMU Professor

My current research interests and activities are focused on the following two areas: experimental search for proton decays - a direct evidence for (grand) unification, and measurements of neutrino properties, in particular CP violating phase, that may eventually lead us to resolve the matter-antimatter asymmetry mystery in the universe. I have been pursuing these goals through my participation in the Super-Kamiokande, K2K and T2K experiments. I will also participate in the future experiments to pursue these goals further. In addition I am very much interested in detecting neutrinos from supernovae, search for neutrino-less double beta



decay and search for dark matter. I currently serve as International Co-Spokesperson of the T2K collaboration. Nature kindly gave us the non-zero neutrino mixing angles in order for us to be able to probe CP violation in the lepton sector. May Nature be kind to us again and provide us with a large CP violation!

## Amir Babak Aazami

Research Area: **Mathematical Physics**

Postdoc

My research interests revolve around spacetime singularities, black holes, and gravitational lensing. Spacetime singularity theorems are regarded as statements about physics, but they are also purely mathematical: they help to classify geodesically (in)complete Lorentz manifolds. One of my goals is to arrive at a deeper geometric understanding of this classification, as well as a deeper geometric understanding of the relation between a spacetime singularity and a black hole. Beyond this, I am



interested in the phenomenon of magnification in gravitational lensing. I am delighted to join Kavli IPMU, because it encourages interdisciplinary pursuits such as these.

Our Team

## Round Table: Talking about the Daily Life Support Services for Foreign Researchers

**Anna Hamakoji**  
JISTEC,\* Tsukuba Office

**Keiko Nishikawa**  
JISTEC,\* Tsukuba Office

**Midori Ozawa**  
Head, International Relations Section, the Kavli IPMU



\*JISTEC (Japan International Science & Technology Exchange Center) is an incorporated association under the jurisdiction of MEXT. It is dedicated to the advancement of science and technology and contribution to the international community through the promotion of international exchanges and the provision of support to research and researchers. At the Kavli IPMU, JISTEC's support desk has been opened three days every week since three years ago, for the daily life support services for foreign researchers and their families.

### Settling into the IPMU Support Desk

**Ozawa:** Would you introduce yourselves?

**Hamakoji:** I'm originally from Sweden, and I came to Japan in 1975 with my Japanese husband. When I started working at JISTEC in 1988, I thought that it would only be a part time job for a few years...well, 25 years later I'm still working and 3 years ago I started working here at IPMU.

**Nishikawa:** I started working for JISTEC 13 years ago. I met Anna when I was

working at the Tsukuba Information Center, providing a variety of information for foreigners. After that, when I was working at a different job, Anna, whom I had met only once, came to me asking if I wanted to join JISTEC for a position for the newly established Ninomiya House, a dormitory for foreign researchers.

**Hamakoji:** I was asked if I know some suitable person, and I immediately remembered her.

**Ozawa:** You really have a good memory!

**Nishikawa:** ...although I had only met

her once before.

**Hamakoji:** You made a very strong impression on me.

**Nishikawa:** (Laughs)

**Hamakoji:** When I went to the Information Center to find her, I was told that she wasn't there anymore, but I didn't give up---I searched and finally found her.

**Ozawa:** You located her over such a wide area? Amazing!

**Nishikawa:** I was actually thinking about changing jobs at that time, so I said yes

without hesitation.

**Hamakoji:** So she owes me, big time!

**Nishikawa:** I know I owe a lot to her.  
(Laughs)

**Ozawa:** You've known each other for a long time. Three years have passed since JISTEC joined IPMU, and now we can cooperate with each other very well, but there were some unfamiliar and uneasy feelings between us at first.

**Nishikawa:** That's true. I was pretty worried.

**Ozawa:** Anna-san, I remember when we first met you told me that it would be best for the researchers and JISTEC staff to know each other. Moreover, you asked me if you were expected to answer 100% of emergency phone calls for 24 hours. I understood the reason why you asked me things like these. I think you already knew that it is not easy to answer the phone 100% of the time in your everyday life. I was deeply impressed by your sincerity, and I felt that you are an honest and reliable person indeed! Did you feel any difficulty at first?

**Hamakoji:** On the other side of the line, there is a person in need of help, so when you have emergency phone calls you always worry about missing a call and that is a heavy responsibility.

**Ozawa:** Answering emergency calls 100% of the time is extremely difficult, so nobody can easily accept the request to have an emergency phone 24 hours a day. It is very hard work to have the phone—even for you two, who are very skilled and have a lot of expertise in support for researchers.

**Hamakoji:** Until you answer the phone you don't know how serious the emergency is, but at least in Tsukuba we have a lot of experience, and we feel confident that we can handle most things. Regarding Kashiwa and Tokyo, we didn't have any experience, so we were quite anxious.

**Ozawa:** Have you settled into this area now?

**Nishikawa:** Far from it. (Laughs)

**Hamakoji:** We are improving. Compared to the 25 years in Tsukuba, we have only been at IPMU for 3 years, so there is still much to learn, but thankfully we have AXA Assistance Japan<sup>\*1</sup> to help us with finding information about hospitals in Tokyo.

**Ozawa:** It may not be always possible to answer the phone because the cell phone signal is too weak to be received, etc. as you worried about. But in case that you cannot answer the phone, AXA Assistance Japan serves as a backup, which is an important service.

**Nishikawa:** I agree. For example, we are also leading an ordinary life so we sometimes find ourselves in situations when we can't be reached by phone, even if we carry an emergency phone, such as when we take a subway train.

**Hamakoji:** Now, when we give the emergency card<sup>\*2</sup> to any newcomer, we always explain that even though we are basically available 24 hours a day, we may be doing something that prevents us from immediately answering, like driving, so please keep calling and we will pick up.

**Nishikawa:** We explain that in person when giving out the emergency card.

**Ozawa:** How many calls per year do you receive?

**Hamakoji:** Really serious emergencies are rare, but you never know when that call may come, so you need to be prepared.

**Ozawa:** The phone is very important in the event of emergencies. I remember that someone called for emergency in the very early morning, when their baby got a high fever.

**Nishikawa:** That was around 5 o'clock in the morning.

**Hamakoji:** So far we have been very lucky in that no one here has been seriously hurt, but unexpected accidents

do happen—for example, people can fall and hurt themselves. Since most of the researchers at IPMU don't have children, we have fewer visits to the emergency hospital. Strangely, kids usually run a high fever at night.

**Ozawa:** There have been some small accidents occurred so far.

**Hamakoji:** Well, so far we have been able to handle them.

### Feeling Truly Happy in Doing Something Good

**Ozawa:** It was the first time for you to be outside of Tsukuba for such support-desk service at IPMU, wasn't it?

**Nishikawa:** This way, researchers can easily drop by at the support desk and have a chat with us. We get to know each other even if a relationship of trust may not be reached in the beginning.

**Ozawa:** We ask you to go to the city hall and the bank together with newly arriving researchers soon after their arrival. It is a good opportunity to get to know each other well. One year after the JISTEC staff had started service at IPMU, we conducted a questionnaire with foreign researchers on this service. The answers were all favorable. For instance, many of them were relying on your sincere support for almost everything. I was very pleased that the support desk had gone very well. In the early days of IPMU, some of us had a cell phone by turns for emergency calls from foreign researchers, but we felt quite uneasy to have such a phone throughout the night after normal working hours. In that sense, we have been relieved very much by the JISTEC's service.

<sup>\*1</sup>: AXA Assistance Japan provides English telephone operator service for 24-hour for information requested by non-Japanese researchers at IPMU in case of emergency.

<sup>\*2</sup>: Newly arriving researchers and long term visitors are provided with the business card sized emergency cards showing the phone numbers of JISTEC, AXA Assistance Japan, and IPMU.

**Nishikawa:** Thanks for saying that. We are very grateful to be able to work with all the nice staff of IPMU.

**Ozawa:** I think the support at IPMU, where you have to work in close coordination with IPMU administrative staff, is very different from the one at Tsukuba.

**Nishikawa:** We knew that the staff at IPMU had taken good care of their researchers, and in turn, we felt pressure to do well.

**Hamakoji:** We actually were a bit intimidated at first.

**Ozawa:** Why?

**Hamakoji:** We had concerns about how to adjust our way of working to the IPMU. We were quite nervous.

**Ozawa:** The IPMU staff had taken charge of the support to some extent before JISTEC came. So, at first there was some confusion between you and us about how to share the work. But, gradually we got accustomed to doing so, and now we ask you to support researchers for all health problems and private matters. Our roles are now clearly defined.

**Nishikawa:** As time went by, I remember talking to Anna and saying to each other: "You know what, I'm having fun doing this job."

**Hamakoji:** Yes, in the beginning we did not have much confidence in our knowledge about this region and we



worried we wouldn't be very useful. In Tsukuba, we have our own personal experiences to help us when we search for information, but here we had to start from scratch. In the beginning, not many researchers came to the support desk, and we sometimes felt like we were not useful at all. But now we have many people coming by the support desk, and we actually feel like we are doing something good.

**Ozawa:** Now people come to the support desk continuously for various problems.

**Hamakoji:** Being busy is much better...

**Nishikawa:** Researchers also wave to us when they get down the stairs.

**Ozawa:** They may think you are friends. Do some people come by just for a chat?

**Hamakoji:** Sometimes people just come by for a chat or to check in and see how we are.

**Nishikawa:** Sometimes they just come to say, "I'm back" when they return from a trip somewhere. These kinds of small things really make our day.

**Hamakoji:** Yes, there are so many nice people here!

**Nishikawa:** Everybody is so nice.

**Ozawa:** Is it comfortable for foreign researchers to live in Japan? Many of them don't speak Japanese. But Japan is a safe country to live in. Also, they can enjoy JISTEC's support.

**Nishikawa:** Everybody is voicing their satisfaction with how they are treated at IPMU, and they marvel at the ease and opportunities in terms of how they get to engage in research abroad.

**Ozawa:** It is a policy of IPMU to request all the researchers to go abroad more than one month and up to 3 months per year to make themselves visible, as well as IPMU.

**Hamakoji:** But I also think the researchers here are a bit mysterious.

**Nishikawa:** Strange folks?

**Hamakoji:** So many are playing difficult instruments.

**Nishikawa:** Yes, so versatile!

**Ozawa:** Not only doing research.

**Hamakoji:** People here have so many interests and hobbies and they know about many things.

**Nishikawa:** It's fun to talk to them.

**Ozawa:** Some people have musical backgrounds.

**Nishikawa:** And they play sports as well.

**Hamakoji:** They seem to be very good at

managing themselves without a lot of rules.

**Ozawa:** They are not used to being controlled by the institute, so we have to respect their autonomy. We shouldn't say things like, "Do this, do that" or "Don't do this, don't do that," in the Japanese way.

**Nishikawa:** That's true. That may be one thing that distinguishes IPMU from other Japanese research institutions.

**Ozawa:** In the Japanese system, controlling researchers administratively is a matter of course.

**Hamakoji:** Too many rigid rules can create a negative workplace atmosphere, and in turn, create barriers between researchers and staff.

**Ozawa:** Researchers and staff members are very friendly with each other at IPMU. Everybody here looks happy.



Of course I don't know what researchers really think about IPMU, but I heard from one of the administrative staff who is a member of the IPMU orchestra<sup>\*3</sup> that most of the researcher members of the orchestra say that they are very happy at IPMU. But, I am a bit worried that there are some unique researchers who sometimes embarrass you.

**Hamakoji:** Many researchers I have met have been a bit odd. Maybe that is what makes them good researchers. Often they are concerned about completely different things than most other people.

**Ozawa:** It is astonishing to see that such an excellent researcher has concerns about trivial kinds of things.

### Support Foreigners as Their Parents and Friends Do

**Nishikawa:** When I started on this job, Anna gave me a piece of advice: our job

<sup>\*3</sup> Refer to *Kavli IPMU News* No. 20 (December 2012) page 11-13.



is to provide foreign researchers with information on options to choose from. We should respect researchers' choices, even if we have our own personal preferences. Once a decision is made, we shouldn't say anything more. That was like an "aha moment" for me.

**Ozawa:** Director Murayama also said a similar thing. He advised us to let the researchers choose one from among some of the possibilities.

**Nishikawa:** Though there are times when I was like, "What?! Why did he/she choose this instead of that?" I know I needed to respect the choice by the researcher him/herself.

**Ozawa:** In finding an apartment, for instance, some people choose a troublesome option. But that's the way it goes. We should understand that they have their own reasons to choose it.

**Hamakoji:** But, of course when things go wrong, we never say, "I told you so."

**Nishikawa:** No, we don't.

**Hamakoji:** Our job is to support. We provide some of the support that the person usually has from his family and friends in his home country.

**Nishikawa:** As Anna always says, when we go to the hospital with researchers, we don't function as medical translators—we are supporters. That's why we don't just translate whatever the doctor says—we have to voice our opinions for the benefit of our researcher customers. That's the difference between medical translators and us.

**Hamakoji:** We are definitely not medical translators. We do not have the medical knowledge needed for such a difficult job. What we do as support people is to listen to the doctor together and of course we translate too when needed but sometimes we also have to ask the



doctor to explain again, "explain it like you would to a 4 year old."

**Ozawa:** I think they are satisfied with your way of translation. It's something like their family or friends accompanying them would do.

**Hamakoji:** When someone has a special medical problem, we study about it on the internet to try to understand at least a little about it and also to check some medical terms that may be used at the hospital. If something is unclear, we ask the doctor.

**Nishikawa:** Another example is when we accompany researchers to real estate agencies. Some real estate agents speak English, but they are acting on behalf of their companies. On the other hand, we, as supporters, have to speak constantly with our customers benefit in mind.

**Hamakoji:** To be a support person means to put yourself on the side of that person, and if needed, to fight for them. I have fought with banks and city hall many times.

**Ozawa:** So do we.

**Hamakoji:** But sometimes, even though you are on that person's side there are times when you have to tell people that things cannot be done the way they want.

**Ozawa:** It's important to tell them the truth. For instance, we always try to explain things clearly when it comes to money, because non-Japanese people are often particular about money. By the way, foreign researchers must feel life in Japan more or less inconvenient due to the language problem, though some of them study Japanese very hard.

**Nishikawa:** Researchers from western countries usually tell us how lucky they are to be able to receive support services like ours in Japan, something they usually don't get in other countries. Although they can read English in English speaking countries, they won't be able to do so in Asian countries. The lifestyle is also

different in those countries. People can say that going abroad is their own choice, but they will encounter difficulties. That's when support services become necessary.

**Ozawa:** We now see more information written in English than before.

**Hamakoji:** We hear that a lot. There are many manuals and pamphlets with English explanations in various places in Japan today. But they are just the basic official information. People come with all kinds of different situations and needs and a manual cannot explain them all. In the end it comes down to telling your story to a person. I wish people would understand that.

**Ozawa:** We sometimes tell researchers coming to Japan to visit our website where we put lots of information about life in Japan, but it is not enough for them at all. People have different problems and different questions. So we have to keep in touch with each of them and answer their questions as much as possible.

**Hamakoji:** They are talking about translation software and talking robots, which may be good if your question is "where can I find an Italian restaurant," but for more important things you still need to talk to a person.

**Nishikawa:** That's true.

**Hamakoji:** That is why, I think, there should be support centers. A place where people can go and talk about whatever information or help they need—a place where there would be a person to listen, to meet someone who cares.

### Crucial Points Are Missing in Japanese Internationalization

**Ozawa:** Exactly. We often hear about the importance of internationalization and globalization, and we are urged to invite foreign people to Japan, but there are few support desks or support centers.

**Hamakoji:** Even in the immigration

office, it is difficult to find someone who speaks English.

**Ozawa:** Really? That's hard to believe.

**Nishikawa:** I was also surprised to learn that postcards sent by immigration offices are all in Japanese.

**Hamakoji:** Banks and hospitals, too. I don't understand why it's impossible for them to hire some English speaking staff. The crucial point is missing.

**Ozawa:** Probably they are only producing English manuals and pamphlets.

**Hamakoji:** Yes, there are often beautiful colorful pamphlets, but not a single English speaking person if you want to ask something.

**All:** (Laughs)

**Hamakoji:** Why don't they use human resources there? Not printed materials, but one English speaking person to deal with foreign customers could do so many things!

**Ozawa:** I think so.

**Nishikawa:** Not only that. The very few things that are written in English are mostly warnings such as "Don't do this" and "Don't do that."

**Hamakoji:** Yes.

**Nishikawa:** For example, things such as "We don't provide money exchange services" and "Surveillance cameras are installed" are in English, but "discount information" is never in English.

**Hamakoji:** We never see that.

**Ozawa:** English statements are mostly prohibitions and cautions.

**Nishikawa:** That's because people don't put themselves in foreigners' shoes.

**Hamakoji:** Of course, there is always the question of how much help is needed, and some people think that foreigners make unreasonable demands. But those are rare cases. Most people ask for help only when they really need. Unfortunately for many foreigners there is no place to go for help.

**Ozawa:** Many Japanese people think overseas students can speak

Japanese. IPMU researchers are often misunderstood as those students; so they are supposed to speak Japanese. This kind of feeling makes internationalization difficult. Even if we are inviting just one researcher from abroad, it takes a long time to go through the formalities and support his/her life in Japan. Without support staff, it would be a burden on the host professors or their assistants. If they are busy, they cannot invite researchers from abroad.

**Nishikawa:** Whether or not you have a caring host professor makes a whole lot of difference.

**Ozawa:** Some people are left alone without support.

**Hamakoji:** Sadly, some people say that life here was hell, and they will never return.

**Ozawa:** That's too bad. It's a real disappointment for people who need support, but who can't find any.

**Nishikawa:** Also, there are some things you can ask for from your colleagues and some things that you can't.

**Hamakoji:** In your workplace you have to be careful. You don't want to bother your colleagues who are busy with their own things too much. If there were a support center you wouldn't have to worry about that, you could ask for help and they would be able to deal with you professionally.

**Ozawa:** You can place a bit of distance.

**Hamakoji:** Your colleagues may find it hard to say no, even though they would prefer not to spend time helping you. That could create tension in the workplace.

**Nishikawa:** They would think it easy to ask for help from a third person like us.

**Ozawa:** We also feel that it is very helpful. Most of the researchers don't want to ask the administrative staff for help with their private matters. They can consult with JISTEC staff about a private matter like health problems without

hesitation.

**Hamakoji:** I'm happy to hear you say so.

**Ozawa:** I wish there were more support staff like Anna-san and Nishikawa-san.

**All:** (Laughs)

**Hamakoji:** We do need to educate more support staff.

**Ozawa:** They are absolutely necessary for internationalization.

**Hamakoji:** There is always difficulty to get funding for hiring people.

### Phones and Manuals Only Can't Solve the Problems

**Ozawa:** It seems that funding first goes to equipment and infrastructure, and then to "soft" measures. Also, it's pretty difficult to get long-term funding. With short-term funding, people are inclined to produce English manuals and pamphlets.

**Nishikawa:** Those who don't have first-hand experience tend to think like that. Or they would think everything could be solved with phone calls.

**Ozawa:** Phone calls alone can't solve the problems.

**Nishikawa:** No. But people usually don't understand that.

**Hamakoji:** A person who has never had to answer an emergency phone call may think that it can be done even with people you have never met.

**Nishikawa:** "Since you understand English, you can manage the situation and solve things on the phone, right?" That's what they say.

**Hamakoji:** And they say, "There are not so many emergency calls, so it not a big problem."

**Nishikawa:** But for 24 hours!

**Ozawa:** And you have to be ready to answer phone calls any time.

**Hamakoji:** If I don't know the person calling, I would have to start an emergency call with "who is this?"

**Ozawa:** If the person in a panic is not a native English speaker, they end up just

yelling “Aahh!”

**Hamakoji:** Sometimes it is difficult to hear/understand what the person is saying on the phone.

**Nishikawa:** I don't understand everything. It is a tall order for me.

**Ozawa:** It would be a real panic if a serious accident or sudden illness happens.

**Hamakoji:** For example, if I needed to call the police about someone's emergency and they asked me questions like, “Who is this person,” “Where does he live,” “Where does he work,” “How is he connected to you,” etc., and then I answered, “Uhh, I'm not sure...I don't know...,” then the police wouldn't listen to a word I say. Therefore it is very important to know something about the people you are supposed to support. In IPMU we have a list, which is absolutely wonderful.

**Nishikawa:** That list contains all the necessary information about the person, and it is easy to read. It's really helpful.

**Ozawa:** It is a confidential list of members' addresses, insurance, and other personal information.

**Nishikawa:** It even contains contact numbers for water and electricity companies. In the event of a problem such as water leakage, we can call the management company immediately. It's really convenient.

**Ozawa:** If you know the person well, it helps you hear what he/she is saying.

**Nishikawa:** It is totally different when you receive a phone call and know who you are speaking to, and when you don't have a clue who is on the other side of the phone.

**Ozawa:** It's really makes a difference if you know the person.

**Nishikawa:** That is something that is not in any handbook.

**Ozawa, Hamakoji:** No, no.

**Ozawa:** For going ahead with the procedures to accept newly arrived

researchers, supporting research activities, and so on, we are also doing in our office many things not on any handbook. If they are on manuals, we would be able to ease up and we would need fewer staff members. But, actually we need to be very flexible and creative to deal with these things. So I don't like to be said to compile everything about our work in a manual.

**Hamakoji:** When someone has a medical problem, we try to find a hospital that suits that particular person but it is interesting that often the person comes with the preconceived notion that the medical system in their own country is the best. It then becomes our task to explain why things are done in a certain way here and to try and point out the positive aspects. Sometimes we also have to explain to the hospital staff why the foreign patient may be very upset about things that Japanese people think nothing of. For example, here it is often asked that the parents leave their child alone with the doctor/nurse but when we explain that this not acceptable in that person's country the staff will usually comply.

**Ozawa:** Anna-san, you can support that way because you have a lot of experiences. If I am told by the doctor to ask the parents to leave their children alone, I'll tell them so without any doubt.

**Nishikawa:** I would probably say the same thing.

**Hamakoji:** It has happened once or twice that I went back and apologized to a doctor with some strawberries when we have been a bit “unreasonable”.

**Nishikawa:** Out of pocket, of course.

**Hamakoji:** Well, we do want them to treat us again next time we come.

**Nishikawa:** But we haven't been able to establish a relationship of trust with the doctors in Kashiwa yet.

**Hamakoji:** That is a bit of a problem for us still.

**Nishikawa:** We need to gain more experience.

**Ozawa:** You need more time for it.

**Hamakoji:** It comes with time and experience.

**Ozawa:** I think Japanese doctors are very different from those in other countries.

**Hamakoji:** It depends on the hospital.

**Ozawa:** In the US, medical services are sort of a service industry, and the patients are customers, I guess.

**Nishikawa:** They might not have to wait for 2 hours to get a consultation of 3 minutes like we do in Japan.

**Ozawa:** Then, it would be a shocking experience for those who are treated that way.

**Hamakoji:** Sometimes I am a bit surprised at how difficult it can be to find a good doctor, but fortunately, we also have lots of good experiences.

#### For 38 Years Anna-san Experienced All the Hardships in Japan

**Nishikawa:** Anna has a strong sense of responsibility.

**Hamakoji:** Probably because as a foreigner you always have to work harder than the “natives”. If you fail at something it will be: “it is because she is a foreigner,” “foreigners are lazy,” etc.

**Nishikawa:** That is probably because you first came to Japan at an early stage and have been living here for a long time. Nowadays, if a foreigner fresh to Japan can speak a little Japanese or use chopsticks, people tend to be impressed.

**Hamakoji:** People are kind to “visitors”. People like me who are here to stay have to work hard at being accepted. Japan has a tendency to quickly pull people down from the pedestal they put them on and so it doesn't need much for you to be in the “doghouse”.

**Ozawa:** Yeah, I agree Japanese people have that tendency.

**Nishikawa:** I never realized that until you mentioned it.

**Ozawa:** So Anna-san, you are always on guard and thinking ahead.

**Hamakoji:** I have had years of practice.

**Ozawa:** It must be stressful.

**Hamakoji:** Yes, it can be stressful but I think the older I get the more comfortable I become with myself.

**Ozawa:** Have you inured yourself to hardships?

**Hamakoji:** I'm an "obachan" ……

**All:** (Laughs)

**Hamakoji:** Those old Japanese women are tough and I'm becoming one too.

**Ozawa:** Was it tough when you come to Japan?

**Hamakoji:** It was tough in the beginning … trying to be perfect.

**Ozawa:** It was expected to be able to do that much.

**Hamakoji:** If you tried to insist on something you were the "rude foreigner", if you cried you were the "hysterical foreigner" so you try so hard to be that perfect person that nobody will criticize.

**Nishikawa:** Must be hard but you managed well.

**Hamakoji:** I suppose so.

**Ozawa:** How long have you been in Japan?

**Hamakoji:** I came in 1975. So 38 years.

**Ozawa:** Has Japan changed?

**Hamakoji:** Oh, it is like a different country. Although not everything has changed for the better…

**Ozawa:** Where are you living?

**Hamakoji:** In Tsuchiura City. Same address, same phone number, all these years.

**All:** (Laughs)

**Hamakoji:** I want the foreign people that come here to see the good things in Japan and to leave with good memories. I also want the Japanese people to see the good in the foreign people that come and to experience that foreign doesn't have to mean bad; to see that even though there are some weird foreigners most of us are just like you

—ordinary, simple people. Without this, there will never be any place for people like me, or my "mixed" kids. When I'm in the hospital I try to explain the positive things to the foreigner so that he can see them too, and to the staff I try to explain a bit about how it is in the foreigner's country so that the staff can learn and understand that things can be different too. For example, often people complain about the long waiting time here, but I always explain that with a more patient-friendly system, the cost for the individual would have to go up considerably, and so people put up with the wait in order to keep the cost down.

**Nishikawa:** That is new to me. I have never explained things in this way.

**Hamakoji:** It is a simple explanation but I think it is rather true.

**Ozawa:** Such an explanation can be very persuasive.

**Nishikawa:** It really is. I can easily understand it.

**Ozawa:** It is hard for me to explain like that.

### Foreigners Can Speak Out on What They Really Feel

**Nishikawa:** Thanks to her rich experience, she can say all these things, and I think it is because she is not Japanese, that people are able to truly and directly voice their opinions to her.

**Hamakoji:** It is kind of hard to complain about Japan to a Japanese person.

**Nishikawa:** That's why you are such an asset.

**Hamakoji:** I wish there were more opportunities for foreigners to work like me.

**Nishikawa:** There are foreigners working at this kind of job, but very few can reach this level.

**Hamakoji:** You need to know the language and to be able to read.

**Ozawa:** It is great that Anna-san can read Japanese and understand kanji

characters.

**Hamakoji:** Well, I cannot really brag about my kanji level.

**Nishikawa:** But I don't see Anna as a foreigner.

**Hamakoji:** Sometimes I'm not sure myself.

**Nishikawa:** You are even looking more and more like Japanese.

**Ozawa:** Have you become half Japanese?

**Hamakoji:** I lived my whole adult life here so I suppose I'm somewhat "Japanized", sometimes my foreign friends tell me "if that is not bothering you, you've been here too long!"

**Nishikawa:** I don't get to be told things like that. It is also important to be able to listen to real complaints from foreigners. In many cases, foreigners may find it difficult to tell us Japanese their real opinions even if they find things to be strange.

**Hamakoji:** We make a good team.

**Nishikawa:** We each have our strong and weak points.

**Ozawa:** Complement each other.

**Hamakoji:** We know each other very well, both the good and the bad parts.

**Ozawa:** You can say anything frankly to each other, can't you?

**Nishikawa:** Right.

**Hamakoji:** We can have different opinions and still get along well.

**Ozawa:** Do you sometimes think differently?

**Nishikawa:** Of course, our ways of thinking are different.

**Hamakoji:** I'm the pessimist. Keiko is always the optimist, always moving forward.

**Ozawa:** Nishikawa-san is a woman of action.

**Hamakoji:** She is definitely the optimist, always saying "Yes, OK" to everything. I'm more like "you really want me to do that?"

**Ozawa:** She is wonderful.

**Hamakoji:** She is always smiling—never



shows an unhappy face...

**Ozawa:** She has never made a long face. Her smiling face always makes us happy when she comes to our office in the morning. Researchers also feel her warm welcome, I think.

**Hamakoji:** I always try to be like her but my pessimistic side pops up.

**All:** (Laughs)

**Ozawa:** But in the end you always try to help researchers as much as you can.

**Hamakoji:** In the end, of course, I try to do my best too, but I'm a bit slow at the start.

**Ozawa:** Do you do things very carefully?

**Nishikawa:** Yes, she is very prudent.

**Hamakoji:** In English I would call myself an optimistic pessimist.

**Nishikawa:** Positive pessimist.

**Hamakoji:** I'm both, but I'm always thinking about what can go wrong.

**Nishikawa:** Extremely prudent.

**Hamakoji:** I stay awake at night thinking about things that can go wrong.

**Ozawa:** Wow!

**Hamakoji:** But Keiko always thinks that everything will work out fine.

**Nishikawa:** In other words, Anna is more of a perfectionist and I don't take things too seriously.

**Hamakoji:** That is not what I meant.

**Nishikawa:** For example, I go to see movies even when I'm carrying an on-call emergency phone. I choose an aisle seat, put the phone on silent mode with vibration and hold it in my hand. In Anna's case, she wouldn't go see a movie. She would be home to be on call. I mind my daily business like always, but Anna doesn't. That's what I mean by saying that Anna takes things very seriously while I'm less so.

**Ozawa:** Your ways are different, but your intentions for support are really the same.

**Nishikawa:** What makes things easy for us to work for IPMU is that no matter what we are asked to do for researchers,

we can easily accept the request because IPMU gives us the go ahead to do so, almost without restrictions.

**Ozawa:** I want the researchers feel free to come to the support desk for help. But, when you are busy, you can of course deal with such a request later as to arrange a Sumo ticket. They readily understand it.

**Hamakoji:** And that we can always turn to the IPMU staff for advice and guidance is really good.

**Nishikawa:** When we have some concerns we always say to each other "let's talk to Ozawa-san."

**Hamakoji:** We really mean this—we are not just being polite.

**Ozawa:** Thank you very much. Actually I am always trying to ask you to help IPMU researchers with the contract between IPMU and JISTEC in mind.

#### Anna-san Has Attended the Birth of Baby ~ 100 Times

**Ozawa:** Since our cooperation has been successful now, we have rough procedures for typical cases. So, what I have to do is mostly keeping track of how the support service is going and we are leaving the actual service to you. You help researchers not only for medical issues, but also for childbirth.

**Hamakoji:** March is really busy—1 baby at IPMU and 3 other in Tsukuba.

**Ozawa:** A baby boom!

**Nishikawa:** Lately, you have been going for the check-up every week.

**Hamakoji:** Until the baby is born and everything is OK, I'm always anxious. I have had some bad experiences as well.

**Nishikawa:** Anna has had some experience as a volunteer counselor and she has seen a lot of sad cases too.

**Hamakoji:** When bad things happen, there are no words that will help. Just being there sharing the pain, allowing the person to be upset and sad. In other ways we are helpful because we can

take care of all the paperwork and other things that need to be done, even in the midst of sorrow.

**Nishikawa:** No matter how much you prepare, there is always the unexpected.

**Hamakoji:** There are no guarantees, and so I worry.

**Ozawa:** Many people named their babies "Anna", right?

**Hamakoji:** There have been a couple of little Annas during the years.

**Nishikawa:** That is so cool.

**Hamakoji:** I get Christmas cards and greetings from all over the world, and it is so nice to see the children grow. There are so many different ideas about giving birth and each hospital has their way and each couple has their birth plan and so each time what I can do for them is different but every birth is special.

**Ozawa:** If a person with a lot of experiences like Anna-san is close by a pregnant woman, the woman can be at ease.

**Hamakoji:** I have a bit of experience so sometimes I can give some suggestions.

**Nishikawa:** So, how many births have you been at?

**Hamakoji:** I haven't counted but I think over 100 births by now. Sometimes it is tough but it is a wonderful job to be useful.

#### Hard to Quit This Wonderful Job

**Nishikawa:** To have a job where people say "Thank you" is a fantastic thing.

**Hamakoji:** It is truly satisfying.

**Ozawa:** It stimulates you to work hard.

**Hamakoji:** Oh yes.

**Nishikawa:** It would be hard for me to quit this work.

**Hamakoji:** Even the emergency phone—there is a person in need of help on the other side.

**Ozawa:** The person is very lucky thanks to your presence when he/she is in trouble.

**Hamakoji:** When you get an emergency phone call it is sometimes difficult to make a decision whether the person need an ambulance or a taxi will do, so if we can we go and if the person says, "I'm glad you came," then it is worth it.

**Ozawa:** We are thankful that you help our researchers and their families with sudden illnesses or injuries at any time.

**Hamakoji:** There are many different kinds of emergencies, but people are usually relieved if someone can come to them.

**Ozawa:** It is very helpful.

**Hamakoji:** But sometimes it can be impossible to go, like when we had the heavy snowfall last month. Even if someone had called for help I probably couldn't have made it.

**Ozawa:** Some roads were closed for the heavy snowfall.

**Hamakoji:** When it is impossible, you can't help it, but if we possibly can we always try to go. However, Tokyo in the middle of the night when the trains aren't running... that would be tough.

**Nishikawa:** Really tough.

**Hamakoji:** During the large earthquake we learned the hard way about how little we can do. I didn't know whether my family was alive or not, all I could do was to take care of the foreign family which was with me at the time. We were at the hospital with their one-month-old baby. I took them with me back to the office and helped them to find their other children who were at school. That was all I could do.

**Nishikawa:** I was at IPMU but couldn't really do much, even finding out about the train service was impossible.

**Ozawa:** It was very hard for everyone to go back to home. I've heard that Anna-san's house was damaged by the earthquake.

**Hamakoji:** Yes, my house was a total mess.

**Nishikawa:** In such times we really feel

helpless, there is such a limit to what even the support center can do.

**Hamakoji:** We do whatever we can do, and when we can't, then that will have to do, too. For example, if someone call that they broke their foot in Akihabara 3am in the morning, they might have to take a taxi to the hospital themselves. If someone ends up unconscious in a hospital I might wake up my husband and ask him to drive me there right away. We do the best we can.

**Ozawa:** IPMU researchers are very lucky to have JISTEC's support as if they have support from their family. I wish this support system could be extended to other places.

**Nishikawa:** IPMU could be the model for future support desks.

**Ozawa:** Yes, I hope that this system propagate over the Kashiwa campus first, then over the University of Tokyo, and eventually, all over Japan.

**Hamakoji, Nishikawa:** Yes, that is so true.

**Ozawa:** Thank you very much, I enjoyed a lot!

**Hamakoji, Nishikawa:** Thank you. Thank you.

# Focus Week on Gravity and Lorentz Violations

Shinji Mukohyama

Kavli IPMU Associate Professor

A workshop entitled “Focus week on gravity and Lorentz violations” was held at Kavli IPMU for five days from February 18 to 25, 2013.

Special and general theories of relativity are milestones in modern physics. Actually, various experiments and observations verify relativity, and the Lorentz symmetry is at the root. On the other hand, there is a hope that some of the mysteries of the universe may be resolved by allowing for minuscule violation of Lorentz symmetry within the limits of experiments and observations. Moreover, even if the nature respects the exact Lorentz symmetry, the only way to confirm it is to compare predictions of Lorentz violating theories with observational and experimental data.

Let us imagine the time is reversed and we go back toward the beginning of the universe. The universe in the early epoch was denser, more energetic, and more curved. At some point, quantum fluctuations become so significant that the usual description based on classical theory totally breaks down.

Therefore, in order to understand the beginning of the universe we need “quantum gravity”, a dream theory reconciling Einstein’s general relativity and quantum theory. For this and many other reasons, finding an ultimate theory of quantum gravity has been one of the greatest dreams in theoretical physics. A new theory of quantum gravity proposed by Horava acquires a property called “power-counting renormalizability”, which is an indication of good behavior of the theory at high energy, by breaking Lorentz symmetry. In this workshop, there were many discussions about this theory from both theoretical and observational viewpoints, including a talk by Horava himself.

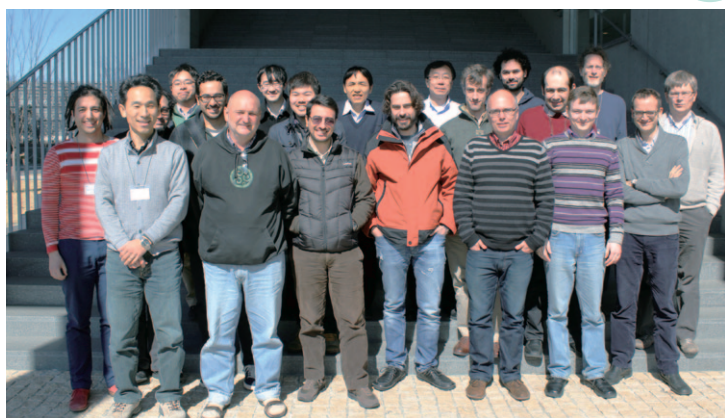
The latest observational data suggests that more than 90% of our current universe is filled with unknown energy and matter. They are called dark energy and dark matter, respectively, but we do not know what these really are. In this workshop, we had various talks and discussions on the issues of dark energy and dark matter as well as inflationary universe, based

on theories of Lorentz violations.

There was also a talk summarizing tests of Lorentz violations. Based on the reported status of experiments and observations, participants exchanged their opinions about the strategy to construct theories within the experimental and observational limits. Consequently, we reached a common understanding that the three best strategies are: (i) supersymmetry as custodial symmetry, (ii) gravitational confinement and (iii) enhanced RG flow by strong dynamics.

While continuing to tackle the mysteries of the universe such as quantum gravity, dark energy, and dark matter, I believe that ideas and opinions exchanged among participants of the workshop will come to fruition in the near future. I already look forward to seeing how it goes.

Finally, I would like to express my special thanks to Kavli IPMU staff members, especially Ms. Ujita, for making this workshop possible through their administrative support.



# Kavli IPMU-FMSP Tutorial Workshop “Geometry and Mathematical Physics”

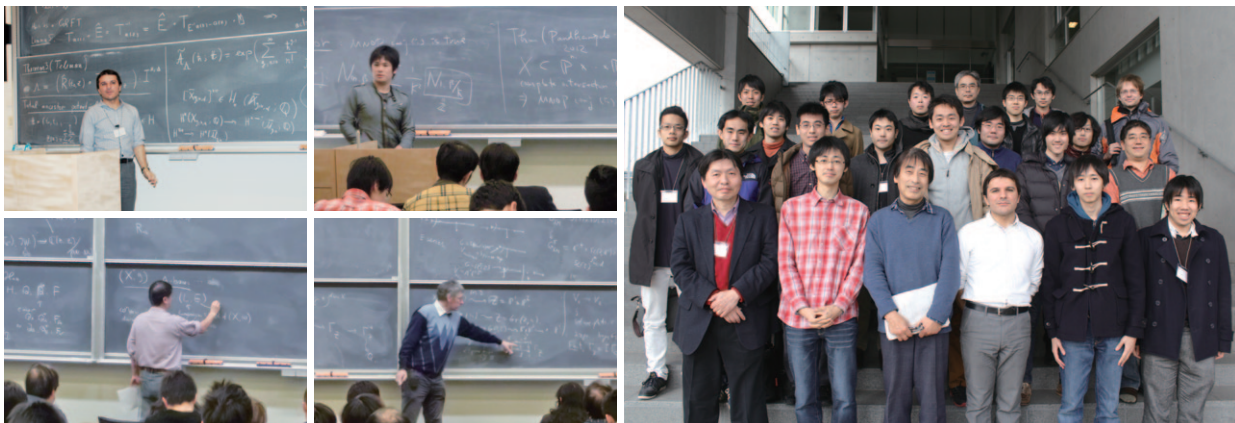
Toshitake Kohno

Kavli IPMU Principal Investigator

This workshop was held at the Lecture Hall of the Kavli IPMU from January 22 to 25, 2013 in collaboration with “Leading Graduate Course for Frontiers of Mathematical Sciences and Physics (FMSP)”, which started as a MEXT Program for Leading Graduate School in October, 2012. The lecturers of the workshop were Todor Milanov, Yukinobu Toda, Kentaro Hori, and Alexey Bondal. They are all members of the Kavli IPMU and FMSP instructors as well. Each of them gave 2 or 3 slots of 90 minute lectures. The number of participants was about 50 and many graduate students from the University of Tokyo’s Graduate School of Mathematical Sciences and School of Sciences together with young researchers at the Kavli IPMU attended the workshop. T.

Milanov gave expository lectures on quantum cohomology, Gromov-Witten invariants, Frobenius structures, focusing on a construction of correlation functions on Riemann surfaces satisfying the Eynard-Orantin recursion. Y. Toda started from the explanation of the notion of derived category and its usefulness in non-commutative geometry and mirror symmetry, and gave a description of Donaldson-Thomas (DT) invariants on Calabi-Yau 3-folds. He then explained how stability conditions on derived categories of coherent sheaves are useful for the study of DT invariants and suggested some open problems. K. Hori gave an introductory lecture on supersymmetric quantum mechanics and explained examples such as Landau-Ginzburg model

and non-linear sigma model. He also mentioned a relation to index theorem in geometry and a mathematical description of the notion of D-branes. A. Bondal started from Borel-Weil theory which describes a geometric construction of irreducible representations of complex semi-simple Lie groups and then explained the notion of minuscule varieties, a particularly nice class of homogeneous varieties over semi-simple complex Lie groups. In this workshop, we were able to hear systematic introductory lectures for subjects of current interests, which are related to both mathematics and theoretical physics. It was a stimulating and precious occasion for students and researchers working in mathematics and physics.





# News

## 2012 Lancelot Berkeley Prize to Eiichiro Komatsu

Eiichiro Komatsu (Director of the Department of Physical Cosmology, Max-Planck Institute for Astrophysics and Kavli IPMU Visiting Senior Scientist) won the 2012 Lancelot M. Berkeley - New York Community Trust Prize for Meritorious Work in Astronomy. The prize is given annually to highly meritorious work in advancing the science of astronomy during the previous year. Dr. Komatsu received the prize for his paper, "Seven-Year Wilkinson Microwave Anisotropy Probe (WMAP) Observations: Cosmological Interpretation." Komatsu has been a member of the WMAP team since 2001 and was the first author of the papers presenting the cosmological interpretation of their five- and seven-year data sets.



Eiichiro Komatsu

## Masahiro Takada and International Colleagues Received 2012 PASJ Excellent Paper Award

Kavli IPMU Professor Masahiro Takada received the 2012 *PASJ* (*Publications of Astronomical Society of Japan*)



Masahiro Takada

Excellent Paper Award jointly with his collaborators for their paper entitled "LoCuSS: Subaru Weak Lensing Study of 30 Galaxy Clusters," which was published in *PASJ* in 2010. The *PASJ* Excellent Paper Award is given to ingenious and excellent papers that appeared in the *PASJ* within the past five years and made significant contributions to the field of astronomy. One of the coauthors Nobuhiro Okabe, now at the Academia Sinica Institute of Astronomy and Astrophysics, will join the Kavli IPMU in fall 2013.

## Masayuki Tanaka Received ASJ 2012 Young Astronomer Award

Kavli IPMU Distinguished Postdoctoral Fellow Masayuki Tanaka received the ASJ 2012 Young Astronomer Award for his contribution to the investigation of "evolution of galaxy populations and AGN activities in distant clusters of galaxies." This award is presented by the Astronomical Society of Japan to up to three young astronomers who are under 36 years old and achieved excellent research results.



Masayuki Tanaka

## KamLAND-Zen Achieved the Highest Sensitivity in Search for Neutrinoless Double Beta Decay

KamLAND-Zen is an experiment to search for neutrinoless double beta decay in Xenon 136. Neutrinoless double beta decay is one of the clues to solve the mystery: "Why is our universe made of matter?" or "Why almost no antimatter exists in our universe?"

The KamLAND-Zen detector is located 1000 m underground in the Kamioka mine in Gifu Prefecture. The international team is led by Kunio

Inoue (Director of the Research Center for Neutrino Science, Tohoku University and Principal Investigator at Kavli IPMU), and Kavli IPMU Assistant Professor Alexandre Kozlov is one of the main players. This team recently published the world best limit for the neutrinoless double beta decay half-life of  $1.9 \times 10^{25}$  years at 90% Confidence Level (CL) in *Physical Review Letters* **110** (2013) 062502.

The combined result from KamLAND-Zen and another  $^{136}\text{Xe}$  neutrinoless double beta decay search experiment EXO-200 (lower limit for the  $^{136}\text{Xe}$  neutrinoless double beta decay half-life of  $3.4 \times 10^{25}$  years at 90% CL) refutes the discovery of neutrinoless double beta decay in  $^{76}\text{Ge}$ , previously claimed by a part of the Heidelberg-Moscow Collaboration, at more than 97.5% CL.

## Kavli IPMU Participated in AAAS 2013 Held in Boston

The six WPI institutes including the Kavli IPMU jointly participated in the "Annual Meeting of the American Association for the Advancement of Science (AAAS) 2013" held on February 14 - 18 in Boston, USA, following the last year's joint participation in AAAS 2012 in Vancouver.

For 3 days during the Meeting, February 15 - 17, the six WPI institutes hosted the WPI booth as part of the Japan pavilion organized by the Japan Science and Technology Agency (JST). More than 1,000 people visited the Japan pavilion over the three days.

On February 15, the WPI program, RIKEN, and the University of Tsukuba jointly held a one-hour workshop on the theme "Japan: Your next carrier destination?" In the workshop, a MEXT officer Mitsuyuki Ueda (Director, WPI/Basic

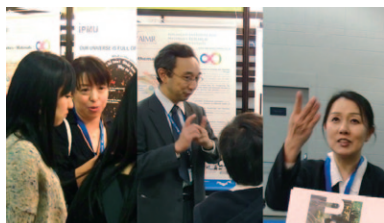
Research Promotion Division, Research Promotion Bureau) introduced the nine WPI centers including three centers newly selected in 2012. He explained internationally-opened environment of the WPI centers and exciting career opportunities they offer to foreign researchers.

In a scientific symposium entitled “Tiny But Mighty: Neutrinos and the New Frontiers of Science,” Kavli IPMU Professor Chang Kee Jung talked on “The Challenging Art of Creating and Catching Human-Made Neutrinos.” Also in another scientific symposium entitled “Neutrinos: Nature’s Smallest Surprises,” Kavli IPMU Professor Mark Vagins talked on “Astronomical Neutrinos.”

The next AAAS meeting will be held in Chicago in February 2014.



WPI booth staff members from the six WPI centers and two MEXT officers Mitsuyuki Ueda and Eiki Yanata.



Kavli IPMU staff members explaining the research activities and researchers' life at the Kavli IPMU to visitors to the booth.

### Kavli IPMU Joined Science & Technology Festa 2013

On March 16 and 17, 2013, the “Science and Technology Festa 2013” was held at the Kyoto Pulse Plaza. The six WPI centers jointly exhibited their research activities. IPMU ran an entire single booth. Science and Technology

Festa is an event held under the auspices of the Cabinet Office of the Japanese Government and other governmental and public organizations, aiming to enhance people’s interests, in particular those of young generations that bear the future, in science and technology. For that purpose, lectures are given and exhibitions are presented on cutting-edge researches and achievements. This year, about 6,000 people attended this event in two days.

On the first day, an opening ceremony was held in the Inamori Hall. It was attended by an audience of about 1,000 people. After the opening address by Minister of State for Science and Technology Policy Ichita Yamamoto, Kavli IPMU Director Hitoshi Murayama gave a lecture entitled “Why the Universe Is Extremely Well Devised?”

At the Kavli IPMU booth, a visual demonstration by graduate students in Astronomy, “Digital Space Theater,” and a 3D movie program, “Story of the Origins of the Universe” were very popular. In addition, Director Hitoshi Murayama conducted a talk and Q&A session twice on March 16, and Principal Investigator Kyoji Saito three times on March 17. At times, they attracted a capacity audience for the single booth of about 60 people. In addition, there was a kids’ corner where kids cheerfully played with a dissection puzzle, tangram, and subatomic particle plush toys, Particle Zoo.



Hitoshi Murayama talking with a kid.



Kyoji Saito explaining complex numbers to high-school students.

### Public Lecture “Challenging the Mystery of the Universe—The Wonder That We Exist Here”

On March 24, 2013, Kavli IPMU public lecture entitled “Challenging the Mystery of the Universe—The Wonder That We Exist Here” was held at the Ito Hall on the Hongo Campus of the University of Tokyo. This lecture was sponsored by the FIRST (Funding Program for World-Leading Innovative R&D on Science and Technology) Outreach Program for the Murayama Project (Kavli IPMU Director Murayama is a core-researcher), and gathered an audience of 450 people, including 200 high school students.

The program consisted of two lectures entitled “From Stardust to the Earth” by Professor Eiichiro Kokubo of National Astronomical Observatory of Japan, and “Why Do We Exist in the Universe?” by Director Murayama. Following these lectures, Azusa Minamizaki, a Project Researcher belonging to the Public Relations Group, General Affairs and Planning Department of the University of Tokyo, facilitated a panel discussion entitled “The Wonder That We Exist Here.” Eleven high school students on the stage asked Director Murayama and Professor Kokubo actively about the Universe and the research of the Universe, such as “Are there Earth-like planets with water and life?” and “Is the Big-Bang Theory really true?”

This public lecture was broadcasted over the internet and many people

enjoyed it real time.



Eiichiro Kokubo giving a lecture.



Hitoshi Murayama giving a lecture.



Panel discussion: from right to left, Eiichiro Kokubo, Hitoshi Murayama, Azusa Minamizaki, and high school students.

### Kavli IPMU Seminars

1. "BPS States in the Duality Web of the Omega Deformation"  
Speaker: Susanne Reffert (CERN)  
Date: Nov 27, 2012
2. "Density matrix of the universe and the CFT driven cosmology"  
Speaker: Andrei Barvinsky (Lebedev Inst.)  
Date: Nov 27, 2012
3. "Supersymmetry with light higgsinos"  
Speaker: Felix Bruemmer (DESY)  
Date: Nov 28, 2012
4. "Non-Gaussianity and the Adiabatic Limit"  
Speaker: Joel Meyers (Austin)  
Date: Nov 28, 2012
5. "Form factors of descendant fields and null-vectors for sine-Gordon model"  
Speaker: Fedor Smirnov (LPTHE)  
Date: Nov 28, 2012
6. "General Relativity without paradigm of space-time covariance, and resolution of the problem of time"  
Speaker: Hoi-lai Yu (Academia Sinica)  
Date: Nov 29, 2012
7. "Spherically symmetric analysis on open FLRW solution in non-linear massive gravity"  
Speaker: Keisuke Izumi (LeCosPA)  
Date: Dec 03, 2012
8. "Non-Abelian Strings in Supersymmetric Yang-Mills"  
Speaker: Mikhail Shifman (Minnesota)  
Date: Dec 03, 2012
9. "Squashed group manifolds in String Theory: Brane realization and classical integrability"  
Speaker: Domenico Orlando (CERN)  
Date: Dec 04, 2012
10. "The B-L Phase Transition as the Origin of the Hot Early Universe"  
Speaker: Kai Schmitz (Kavli IPMU)  
Date: Dec 05, 2012
11. "AGT conjecture"  
Speaker: Hiraku Nakajima (RIMS)  
Date: Dec 10, 2012
12. "The ABCDEFG of Instantons"  
Speaker: Jaewon Song (UCSD)  
Date: Dec 11, 2012
13. "Primordial Spikes from Wrapped Brane Inflation"  
Speaker: Takeshi Kobayashi (CITA)  
Date: Dec 11, 2012
14. "Searching for Cosmic Strings in New Observational Windows"  
Speaker: Robert Brandenberger (McGill)  
Date: Dec 12, 2012
15. "Gravitational Lensing and Topology"  
Speaker: Marcus Werner (Kavli IPMU)  
Date: Dec 12, 2012
16. "Tackling Dark Energy, Dark Matter, and Galaxy Formation with Weak Gravitational Lensing"  
Speaker: Alexie Leauthaud (Kavli IPMU)  
Date: Dec 13, 2012
17. "Spin structure on moduli space of sheaves on CY 3-folds"  
Speaker: Zheng Hua (Kansas State)  
Date: Dec 14, 2012
18. "Testing local isotropy with weak lensing"  
Speaker: Jean-Philippe Uzan (IAP)  
Date: Dec 18, 2012
19. "Lorentz invariant CPT violation and neutrino-antineutrino mass splitting in the Standard Model"  
Speaker: Kazuo Fujikawa (Mathematical Physics Laboratory, RIKEN Nishina Center)  
Date: Dec 19, 2012
20. "Cosmic Acceleration and Modified Gravity"  
Speaker: Wayne Hu (KICP, Chicago)  
Date: Dec 20, 2012
21. "'Unnatural' SUSY"  
Speaker: Satoshi Shirai (UC Berkeley)  
Date: Dec 26, 2012
22. "Bootstrap program for CFT in  $d \geq 3$ : Status and Open Problems"  
Speaker: Slava Rychkov (ENS Paris & CERN)  
Date: Jan 08, 2013
23. "Does anomalous violation of null energy condition invalidate holographic c-theorem?"  
Speaker: Yu Nakayama (Caltech/Kavli IPMU)  
Date: Jan 08, 2013
24. "Implication of the current Higgs data and a composite higgs"  
Speaker: Jing Shu (Institute of Theoretical Physics, Chinese Academy of Sciences)  
Date: Jan 09, 2013
25. "Triangulations, Hall algebras and

- membrane spaces”  
Speaker: Mikhail Kapranov (Yale)  
Date: Jan 17, 2013
26. “Character sheaves on unipotent groups”  
Speaker: Tanmay Neelesh Deshpande (Kavli IPMU)  
Date: Jan 17, 2013
27. “Effects of Strong Moduli Stabilization on Low Energy Phenomenology”  
Speaker: Keith Olive (University of Minnesota)  
Date: Jan 21, 2013
28. “Birational geometry of moduli of sheaves on K3s via Bridgeland stability”  
Speaker: Arend Bayer (Edinburgh)  
Date: Jan 21, 2013
29. “The Integrated Perturbation Theory for the Large-scale Structure of the Universe”  
Speaker: Takahiko Matsubara (Nagoya Univ.)  
Date: Jan 22, 2013
30. “Quo Vadis Higgs?”  
Speaker: Christophe Grojean (CERN)  
Date: Jan 23, 2013
31. “Present status of viable cosmological models in  $f(R)$  gravity”  
Speaker: Alexei A. Starobinsky (Landau Institute and RESCEU)  
Date: Jan 23, 2013
32. “Comparing Gromov-Witten-like invariants”  
Speaker: Cristina Manolache (Imperial)  
Date: Jan 23, 2013
33. “Galaxy Assembly in the Thermal Era”  
Speaker: Rik Williams (Carnegie Observatories)  
Date: Jan 24, 2013
34. “Hurwitz spaces and divisors on moduli spaces of curves”  
Speaker: Gerard van der Geer (U Amsterdam)  
Date: Jan 24, 2013
35. “2D galaxy clustering in SDSS-III BOSS: growth of structure, geometry, and small-scale galaxy motions at  $z=0.57$ ”  
Speaker: Beth Reid (Berkeley)  
Date: Jan 25, 2013
36. “Star formation activity in and around high- $z$  clusters revealed with Subaru”  
Speaker: Masao Hayashi (NAOJ)  
Date: Jan 28, 2013
37. “The quark-antiquark potential in  $N=4$ SYM from an open spin-chain”  
Speaker: Nadav Drukker (King’s College London)  
Date: Jan 29, 2013
38. “Recent results from the T2K long baseline neutrino experiment”  
Speaker: Kendall Mahn (TRIUMF)  
Date: Jan 30, 2013
39. “Conformal Theories with IR cutoff”  
Speaker: Yoichi Iwasaki (U. Tsukuba)  
Date: Jan 30, 2013
40. “Probing the Dawn of Galaxies at  $z\sim 9-12$ ”  
Speaker: Pascal Oesch (University of California, Santa Cruz)  
Date: Jan 31, 2013
41. “From the initial conditions of the Universe to our own Milky Way”  
Speaker: Annalisa Pillepich (University of California, Santa Cruz)  
Date: Feb 04, 2013
42. “Neutrino Production and Interaction Modeling for Long Baseline Neutrino Experiments”  
Speaker: Mark Hartz (York U.)  
Date: Feb 04, 2013
43. “Donaldson-Thomas invariants of 2-dimensional torsion sheaves and modular forms”  
Speaker: Artan Sheshmani (Max Planck Institute)  
Date: Feb 04, 2013
44. “Measurement of weak lensing shear in CFHTLenS and future surveys”  
Speaker: Lance Miller (Oxford)  
Date: Feb 05, 2013
45. “Large  $N$  volume independence and bosonization”  
Speaker: Aleksey Cherman (Minnesota)  
Date: Feb 05, 2013
46. “Galaxy evolution in groups and clusters in a hierarchical Universe”  
Speaker: Andrew Wetzel (Yale)  
Date: Feb 06, 2013
47. “Test of Lorentz and CPT violation with Neutrino oscillation experiments”  
Speaker: Teppei Katori (Massachusetts Institute of Technology)  
Date: Feb 06, 2013
48. “Experimental test of gravitational inverse square law at short range”  
Speaker: Jiro Murata (Rikkyo)  
Date: Feb 06, 2013
49. “Building a cosmological distance scale based on type II $n$  supernovae”  
Speaker: Sergei Blinnikov (ITEP)  
Date: Feb 07, 2013
50. “Categorical approach to discrete harmonic analysis”  
Speaker: Alexey Bondal (Kavli IPMU)  
Date: Feb 07, 2013
51. “Triangulated Categories of Matrix Factorizations for Elliptic Singularities”  
Speaker: Hidemasa Oda (Kavli IPMU)  
Date: Feb 12, 2013
52. “Analytical Approximation to the Neutrino Oscillation Probabilities at large  $\theta_{13}$ ”  
Speaker: Tatsu Takeuchi (Virginia Tech)  
Date: Feb 13, 2013
53. “(Electro)elasticity from Gravity”  
Speaker: Jay Armas (Univ. of Bern)  
Date: Feb 15, 2013
54. “The Standard Cosmological Model”  
Speaker: Douglas Scott (UBC)  
Date: Feb 18, 2013
55. “Wild Ramification and the Cotangent Bundle”  
Speaker: Takeshi Saito (U Tokyo)



- Date: Feb 20, 2013
56. "Towards a precision cosmology with CMB and galaxy survey data"  
Speaker: Chiaki Hikage (Nagoya U)  
Date: Feb 21, 2013
57. "The evolution of low mass, close binary systems leading to the formation of 'black widow' systems"  
Speaker: Omar G. Benvenuto (U. La Plata)  
Date: Feb 26, 2013
58. "How low can SUSY go? Monojets, matching and compressed spectra"  
Speaker: Jamie Tattersall (U Bonn)  
Date: Feb 27, 2013
59. "Modeling the nonlinear growth of large scale structure with perturbation theories and N-body simulations: implications to on-going and future surveys"  
Speaker: Takahiro Nishimichi (Kavli IPMU)  
Date: Feb 27, 2013
60. "Expansion opacity for type Ia supernovae: How to survive when you need to use more than 10 million spectral lines"  
Speaker: Elena Sorokina (Sternberg)  
Date: Feb 28, 2013
61. "Integrable systems and toric degenerations"  
Speaker: Changzheng Li (Kavli IPMU)  
Date: Feb 28, 2013
62. "The Lightest Higgs Boson Mass in the MSSM with Strongly Coupled Spectators"  
Speaker: Jason Evans (U of Minnesota)  
Date: Mar 01, 2013
63. "Mickelsson's twisted K-theory invariant and its generalization"  
Speaker: Kiyonori Gomi (Shinshu U)  
Date: Mar 05, 2013
64. "The coevolution between black hole and galaxy growth over the past 11 billion years"  
Speaker: James Mullaney (Durham)
- Date: Mar 06, 2013
65. "The Life and Death of Galaxies at Cosmic High Noon"  
Speaker: Marcin Sawicki (Saint Mary's University)  
Date: Mar 07, 2013
66. "Dark energy and beyond"  
Speaker: Mohammad Sami (Jamia Millia Islamia)  
Date: Mar 07, 2013
67. "Low-Mass Higgs Bosons in the NMSSM and Their LHC Implications"  
Speaker: Shufang Su (Arizona)  
Date: Mar 08, 2013
68. "The Direct Search for Dark Matter"  
Speaker: Rafael Lang (Purdue University)  
Date: Mar 08, 2013
69. "The charge radius of the proton"  
Speaker: Gil Paz (Wayne State Univ.)  
Date: Mar 11, 2013
70. "Revisit to Non-decoupling MSSM"  
Speaker: Liucheng Wang (Zhejiang Institute of Modern Physics)  
Date: Mar 11, 2013
71. "Some Implications of Higgs Diphoton Excess"  
Speaker: Ran Huo (U Chicago)  
Date: Mar 12, 2013
72. "Axion-Higgs Unification"  
Speaker: Michele Redi (CERN)  
Date: Mar 13, 2013
73. "Top Quarks and Jet Substructure at the LHC"  
Speaker: Michihisa Takeuchi (King's College London)  
Date: Mar 14, 2013
74. "Cyclic Covers, Pryms and Moduli"  
Speaker: Charles Martin Siegel (Kavli IPMU)  
Date: Mar 14, 2013
75. "Geometrical CP violation and nonstandard Higgs decays"  
Speaker: Gautam Bhattacharyya (Saha Institute of Nuclear Physics)  
Date: Mar 15, 2013
76. "Toward an Extinction-Free Picture of Galaxy Evolution"  
Speaker: Wiphu Rujopakarn (Arizona)  
Date: Mar 19, 2013
77. "Singular points and confinement in SQCD"  
Speaker: Simone Giacomelli (Scuola Normale Superiore & INFN Pisa)  
Date: Mar 19, 2013
78. "Cosmology with Type Ia SN after the Nobel prize: level-up or game-over?"  
Speaker: Ariel Goobar (Oskar Klein Centre, Stockholm University)  
Date: Mar 27, 2013
79. "Universal R-operator for split real quantum groups"  
Speaker: Ivan Chi-Ho Ip (Kavli IPMU)  
Date: Mar 28, 2013

### Personnel Changes

#### Promotion

Alexie Leauthaud, previously Kavli IPMU postdoctoral fellow, was appointed as a Kavli IPMU Assistant Professor on February 1, 2013.



#### Moving Out

The following people left Kavli IPMU to work at other institutes. Their time at Kavli IPMU is shown in square brackets:

Kavli IPMU distinguished postdoctoral fellow Masayuki Tanaka [January 1, 2010 – March 31, 2013] moved to Subaru Mitaka Office, National Astronomical Observatory of Japan as an Assistant Professor.

JSPS postdoctoral fellow Takahiro Nishimichi [April 1, 2010–March 31, 2013] moved to Paris Institute of Astrophysics (IAP) under the support of JSPS Postdoctoral Fellowship for Research Abroad Program.

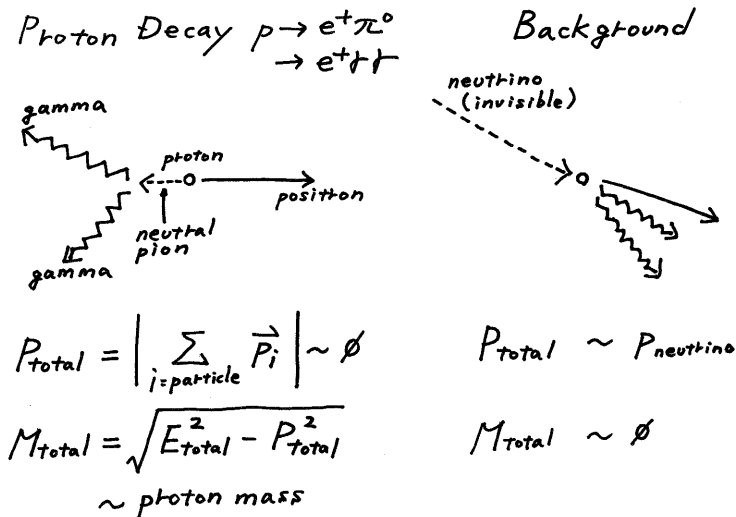


# Proton Decay

Masato Shiozawa

Associate Professor, Institute for Cosmic Ray Research, the University of Tokyo and Kavli IPMU Scientist

Grand Unified Theories of elementary particles often predict that the proton has a finite lifetime and decays into a positron and a neutral pion. The Super-kamiokande is the world's largest proton decay detector holding about 22 kilotons of fiducial water volume. This volume contains  $0.75 \times 10^{34}$  protons, and in the case of proton's lifetime of  $10^{34}$  years, we expect to detect three proton decays in 10 years by taking into account 40% detection efficiency. On the other hand, we suffer from 30,000 background events in 10 years by atmospheric neutrino interactions, and it is a critical task to eliminate the backgrounds. The invariant mass and total momentum of events reconstructed from proton decay products provide a strong way to reject the backgrounds. We expect that proton decay signals have the reconstructed invariant mass and momentum values consistent with source protons while neutrino background events tend to have a relatively small mass and large momentum due to the initial neutrino momentum. In the search for the proton decay into a positron and a neutral pion, we successfully suppressed the backgrounds to be 0.5 events/10 years. We observed no signal candidates in 10 years of data and set the limit on the proton's lifetime as  $1.3 \times 10^{34}$  years.



## 国際的な組織作り

Kavli IPMU 機構長

村山 斉 むらやま・ひとし

私達のカブリIPMUの資金は、文部科学省の世界トップレベル研究拠点プログラム(WPI)からきていますが、その大事な目的の一つは日本の大学・研究所を国際化することです。これは一見不思議なことかもしれませんが、科学はそもそも世界共通のもので、研究者は国際会議や共同研究のために外国に行くのが当たり前です。これ以上一体何が必要なのでしょうか？

私は1993年にアメリカに引っ越しましたが、色々と苦労がありました。住むところを探し、国民年金番号を取得し、銀行口座を開き、クレジットカードを作り、車を買うなど、知っているやり方と全てが違いました。それでも研究者としてより良い可能性があるだろう、と移住を決めたのでした。そして私は大変幸運でした。素晴らしい人たち、感服する共同研究者、私の地平線を広げてくれる人、大事な友人、沢山の人の出会えました。でもここまで良い経験ができたのには、私が英語を話せたことがありました。

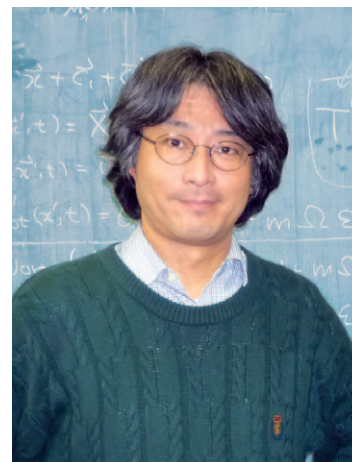
日本に移住することを考えると、言語のバリアで怖じ気づいてしまう人がいます。しかもアメリカで長く暮らしていると、ヨーロッパの人は結構会うことができますが、日本の人にはなかなか会いません。日本に行くことと孤立してしまう印象が生まれます。

WPIはこの印象を壊して、日本に来るバリアを下げるためにあります。Kavli IPMUにいと、アメリカやヨーロッパの主要研究所にいるのと全く変わりがない、とみんなに言われます。実際、毎年500人のビジターが外国から来ます。メンバーの一人一人が、1～3ヶ月間外国に行くことが「義務」です。参加している全てのプロジェクトが国際事業です。そしてリクル

ートのために声をかける人たちは、アメリカやヨーロッパよりもKavli IPMUでの可能性を求めています。しかし問題は生活と言語です。

ここでサポート・スタッフの登場です。三人の素晴らしいスタッフが外国人研究者のサポートのためにどんなに努力し、苦労してきたか、今号で読むことができます。完璧ではないでしょう。ですが、研究者が到着次第すぐ研究に励めるように、日々努力しているスタッフの様子がよくわかります。しかも、うまく行っているのです！

その成功例の一人が、我らが准教授、今号の表紙を飾るシメオン・ヘラーマンです。彼はKavli IPMU発足後間もなく、プリンストンの高等研究所から移ってきました。そして私達が国際的で世界トップレベルの研究所以る証として有名な存在なのです。



## 超弦理論：宇宙の遺伝情報

量子レベルで物質と重力を矛盾無く記述する理論として知られている唯一の理論が超弦理論である。超弦理論は非常に簡単な基本原理によって物理法則を規定する。即ち、素粒子を非常にミクロな世界で観測すると、微小なひもで置き換えられる。電子やクォークやヒッグス粒子のような質量をもち物質を構成する素粒子も、光子やグルーオンや重力子のように質量をもたず力を媒介する素粒子も、どちらもひもで置き換えられることになる。

素粒子論では孤立した素粒子の例えば質量や角運動量のような性質は、素粒子同士の相互作用あるいは力の性質とは分離して考えることができる。孤立した素粒子はファインマン・ダイアグラム中の線で表される。ファインマン・ダイアグラムで1本の線が他の線と出会う頂点は、力を媒介する素粒子による素粒子同士の相互作用を表す。素粒子理論では、このような頂点の種類と数には任意性がある。

超弦理論の規則はこれとは異なっている。力を媒介する素粒子と物質粒子は、全て同じ種類のひもの異なる配位なのである。張力等の基本的なひもの性質と、ひもが運動する空間の形状を定めると、物質粒子と力の性質も一意的に定まってしまう。はっきりした接合点をもつ線の代わりに、ひもの分離と結合は時空間に描かれた滑らかな2次元の面により記述される。分離していた運動と相互作用は単一の滑らかな事象に統合され、従って孤立して進む素粒子の性質を規定する力学と同じ力学が素粒

子の相互作用を規定するのである。

この等価性の無矛盾条件は厳しいものではあるが、はっきり定義されていて、その条件に対する解は共形場理論として知られている。ひもの運動法則を定める共形場理論は時には「超弦理論の真空」とも呼ばれる。共形場理論が真空と呼ばれる理由は、素粒子の特定の配位を定めるのではなく、いかなる素粒子も導入される以前の空の空間の配位を定めるものだからである。

### 3次元カラビ-ヤウ多様体から得られる真空

個々の異なる真空では素粒子の質量は異なり、力も素粒子の相互作用も異なる。重力が非常に弱い場合、共形場理論の物理的な無矛盾性条件は3次元<sup>\*1</sup>カラビ-ヤウ多様体 (CY3) と呼ばれる非常に特殊なタイプの幾何学的な形に対する数学的な無矛盾性条件と一致する。

3次元カラビ-ヤウ多様体は非常に小さく縮こまった(あるいはコンパクト化された)余分な空間の次元を定義するものと考えられる。カラビ-ヤウ多様体によるコンパクト化は1984年にフィリップ・キャンデラス、ゲリー・ホロヴィッツ、アンドリュー・ストロミンジャー、及びエドワード・ウィッテンにより発見され、最初の超弦理論革命がもたらされる一助となった。

<sup>\*1</sup> 複素3次元なので、実次元は6次元である。

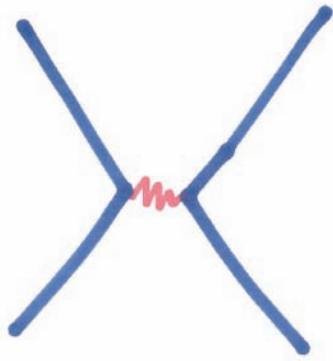


図1a 点粒子の相互作用を記述するファインマンダイアグラム。



図1b 超弦理論ではファインマンダイアグラムは滑らかな弦の軌跡で置き換えられる。

### 一つの理論に多くの真空が存在

3次元カラビ-ヤウ多様体CY3には少なくとも数百万、恐らくは無限の異なるタイプの幾何学的形状がある。CY3について、あらゆる可能な場合を数え上げることは未解決の問題であり、数学者にとってそれ自体が数学の問題として非常に興味深いものである。

更に、CY3を幾何学的に分類する問題は、矛盾のない超弦理論を分類し数え上げるという、もっと大きく、より複雑なパズルのほんの小さく単純な要素に過ぎない。超弦理論の真空は、CY3自身の形に加えて、フラックスとして知られるある種のエネルギーとブレーンとして知られる拡がりをもった物体のCY3内部の分布によって特徴付けられる。ブレーンとフラックスは、CY3の内部に埋め込まれたホモロジーサイクルと呼ばれる閉じた形をした部分に巻き付いている。ホモロジーサイクルは空間内の2次元球面（通常の3次元空間の球面。その表面は2次元多様体であるので、2次元球面と呼ばれる）または3次元球面（4次元空間内の表面が3次元多様体である超球面）のような形のものと考えてよい。あるCY3が1つ与えられたとき、その各ホモロジーサイクルの数をホッジ数と呼ぶ。

それぞれのホモロジーサイクルに対して、それに巻き付くブレーンの個数とフラックスの量は独立であるため、真空の配位として可能な数はホッジ数とともに指数

関数的に増大する。CY3の理論的に可能な最大のホッジ数が幾つであるかは未知であるが、既に500程度の非常に大きなホッジ数をもつ例が知られている。これは超弦理論がCY3のホモロジーサイクルを被覆するブレーンとフラックスの異なる配位によって定まる $10^{500}$ 個もの真空をもつかもしいないということの意味する。

このように、超弦理論では莫大な数の異なる真空がある。そのうちたった一つの超弦理論の真空が、我々の住む世界、即ちこれまでの実験では素粒子の標準模型の法則が成り立つとされる世界の力学を記述することができる。他の大部分の真空は必然的に我々の世界とは著しく異なるものである。つまり、我々の世界では電子の電荷は $1.6 \times 10^{-19}$ クーロンに他ならず、最近発見されたヒグス粒子の質量は $125.5 \times 10^9$ 電子ボルトに他ならない、等々、いろいろな物理量の値が定まっている。真空が異なれば電子の電荷やヒグス粒子の質量等はとんでもなく違った値になり、実現されうる圧倒的多数の宇宙は我々の住む宇宙とは異なるものであることが分かる。

それにもかかわらず、我々の住むたった一つの真空だけでなく、全ての真空を理解することは重要である。その理由の一つは、我々理論家がまだ自分たちの世界を記述する特別の真空、つまり標準模型の力学を与える特別のカラビ・ヤウ多様体あるいは共形場理論を見極めていないことによる。それは、我々が現在行っているよりもっと系統的に超弦理論の真空を理解すること無しに

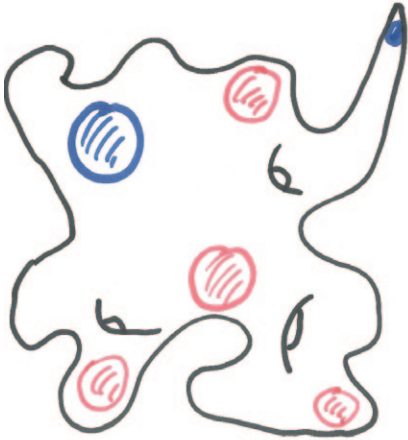


図2 カラビ・ヤウ多様体は異なる閉じた2次元球面（青色）と3次元球面（赤色）の数により部分的に特徴付けられる。この図に示すカラビ・ヤウ多様体は2個の2次元球面と3個の3次元球面を有する。

は不可能であろうと思われる。

また、宇宙論的な考察が示唆するところによれば、恐らく全ての真空はそれぞれ時空のどこか、互いに細々とつながり加速度的に急速に遠ざかりつつあるどこかの島宇宙で実現されているかもしれない。もし別の真空が単なる理論的な可能性ではなく、実際に宇宙のどこかで実現されているならば、恐らく宇宙背景放射のパターンを通じて他の島宇宙に関する何らかの情報を得ることが実験的に可能であるかもしれない。

## 制限原理としてのホログラフィック境界

CY3の種類や分類や数え上げがまだできていないのに、この複雑さがどの程度のものであるのかを理解することができるだろうか。ブレーンとフラックスの組み合わせによって人知を超える複雑な真空を出現させるような、ホッジ数が500を遙かに超えるCY3が発見されることが果たしてあり得るだろうか。超弦理論が許す可能な真空の範囲を探るために、3次元カラビ-ヤウ多様体の複雑さ、あるいはより一般的には超弦理論の真空の複雑さを制限する原理は何かを理解することが重要である。

この問題の理解について、一見関係ないように見えるブラックホールでの展開が進歩をもたらした。1970年にスチーブン・ホーキングによって発見されたのであるが、ブラックホールは秩序のある量子的な情報を吸い込

み、熱放射によってその情報を一見統計的に無秩序な雑音に変えてしまう。この発見以来、ブラックホールの量子力学は量子重力の情報理論的性質についての重要な知見を与える分野となってきている。<sup>\*2</sup>

1990年代初期にジェラルド・トフーフとレオナルド・サスカインドに率いられた理論家たちが「ホログラフィー原理<sup>\*2</sup>」として知られる基本法則を導いた。ホログラフィー原理は、空間のどんな領域のどんな重力系をとっても、常にその量子力学的情報全体が、その領域の内部よりはむしろ領域を囲む表面に記録され得ることを意味する。更にトフーフとサスカインドは、表面に詰め込める情報量は最大限詰め込んで $10^{70}$  平方メートル当たり1ビットであると仮定した。このサイズはプランク長として知られる、そのスケールにおいては量子重力が他の全ての力を凌駕する距離の2乗である。

当初ホログラフィー原理は思考実験を用いた論理的推論に基づいて提案し主張されたものであり、実際の実験、あるいは詳細な理論模型に基づく何らかの計算から推測されたというようなものではなかった。そしてトフーフとサスカインドの議論は超弦理論とは無関係のものであった。しかし、ホログラフィー原理は、1997年のファン・マルダセナの研究により超弦理論における具体的な形で実現された結果、広く知られることとなった。現

<sup>\*2</sup> ブラックホールの情報問題とホログラフィー原理については、IPMU News No. 7 (September 2009)のp.30-33もご参照下さい。





図3a タ方、(3次元空間の)和室で寛ぐ筆者。筆者が畳に座り、また畳が床に敷かれているのは重力のおかげである。



図3b タ方のできごとは、数学的に等価なホログラフィー理論によりシミュレートされる。各瞬間における部屋の中の配位のデータは、部屋の(2次元の)壁面に記録されている。

在ホログラフィー原理は広く受け入れられ、超弦理論を含む無矛盾の量子重力理論に対して成り立つと信じられている。

ホログラフィー原理は単なる模型や特定の理論ではない。その論理的に一貫した原理は重力を含む量子理論として可能なもの全てに対し、理論が相対論的かつ量子力学的でありさえすれば理論の残りの部分の内容によらず適用可能である。いかなるタイプの物体を含み、それらがどんな相互作用をして、どんな運動法則に従う場合であっても、また空間の次元がいくつであっても、あらゆる相対論的な理論に対し、量子力学と重力の両方が含まれる理論であれば必ずホログラフィー原理が適用できる。

ホログラフィー原理の意味を理解するために、(読者の皆さんに異存がなければ)日常生活に当てはめてみることにしよう。ホログラフィーが物語ることは、我々のよく知っている3次元宇宙において、あなたが座ってこの文章を読んでいる部屋の中の全ての物理的なできごとは、同じ部屋の壁面上に存在する等価な量子系によりリアルタイムでシミュレートされているということである。然り、あなたの優雅な和室におけるコーヒーと音楽の心地よい夕べは現実のものではなく、壁面を覆う極めて薄い量子コンピューターによってシミュレートされているのだ!

その意味するところで最も重要なことは、部屋の中に

含まれる量子力学的情報が大きくなりすぎることは決してあり得ず、本質的な「ホログラフィック限界」を超えることはできないということである。この夕べにあなたが行うことのできる活動の複雑さには本質的な限界が定められているのだ。もしあなたが夕食を料理しているなら、ホログラフィー原理はキッチンにある料理の本に詰め込むことのできるレシピの数を制限する。もしあなたがMP3プレーヤーで音楽を聴いているなら、あなたの部屋の壁面の面積を平方メートル単位で表したとして、その1070倍以上の歌をプレイリストに載せることはできない。なぜかという、MP3プレーヤーも料理の本も現実ではなく、壁面上のハードディスクに1プランク長当たりたった1ビットの記録容量で書き込まれた情報だからである。

この限界は本質的である。夜が更けるにつれてあなたが退屈したとしても、アップルストアに行って壁面の目に見えないハードディスク上の記憶容量を倍にアップグレードすることはできない。ホログラフィー原理が告げることは、代わりに部屋の壁の面積を倍にする必要があるということである。

ホログラフィー原理の論理が普遍的に適用できる議論に基づくことから、ホログラフィーは実現可能な超弦理論においてホッジ数の制限を得るために使えるかもしれない。その論拠は簡単で、カラビヤウ多様体内部のフラックスは、どのような2次元サイクルあるいは3次元

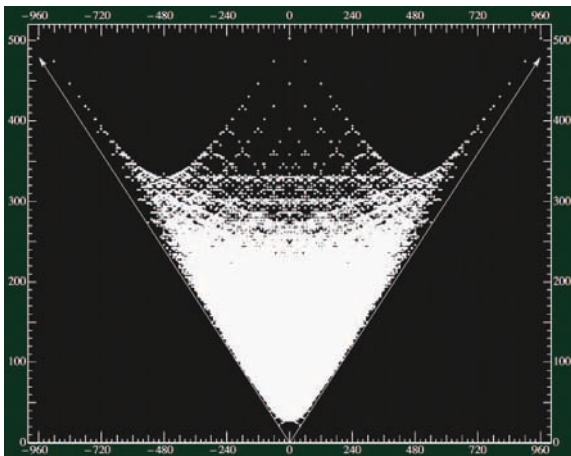


図4 カラビ・ヤウ多様体の性質を示すプロット。縦軸はホッジ数の合計を示す。(横軸は2つのホッジ数の差の2倍を示す。) 数学の未知の原理がホッジ数の合計を約500以下に制限しているように見える。Credit: P. Candelas et al., <http://arxiv.org/abs/1207.4792>

サイクルを通り抜けているかという情報を運んでいる。従って、フラックスの単一粒子は必然的に情報を運び、カラビ-ヤウ内の球面の数が多ければフラックスがどちらを向くかの選択肢も増える。ホッジ数はフラックスの単一粒子が運ぶ量子力学的情報量を規定する。

独創的な幾何学者が、ホッジ数が大きすぎる3次元カラビ・ヤウ多様体を発見したと仮定してみよう。すると、やがて部屋の中でフラックスの単一粒子により運ばれる量子力学的情報が、その部屋の壁面がホログラフィックに蓄えることのできる情報量を超えてしまうことになるであろう。これはホログラフィー原理に反するため、実際には不可能である。故にカラビ・ヤウ多様体のホッジ数の大きさはある限界以下に制限されると結論できる。

私自身や他の人たちの最近の研究により、このホログラフィック限界のアイデアがさらに定量化された。モジュラー不変性として知られる共形場理論の一般的無矛盾条件を解析し、その無矛盾条件をマルダセナのホログラフィック対応を用いて解釈するため、私は2009年の論文で初歩的な微積分と代数を用いた。マルダセナの規則を用いて解釈すると、無矛盾条件は超弦理論の真空における素粒子の質量に関する普遍的制限となる。その後 Kavli IPMUのコーネリアス・シュミット-コリネットとの共著論文で、我々はこの手法を拡張し質量をもたない素粒子 (例えばCY3のホッジ数により数えられるフラックスの粒子)の種類についての制限を導いた。2012年には、

クリストフ・ケラー (Caltech) と大栗博司 (Caltech及びKavli IPMU) が超対称性を仮定することによる追加情報を用いて、質量をもたない素粒子の種類に関する制限を劇的に改善した。

ある技術的な仮定の下で、CY3の全ホッジ数に関する理論的ホログラフィック限界は、約 $e^{2\pi} = 5354 \dots$ となる。この値には小さな補正が入るが、大きくは変わらない。数学者にとっての厳密な普遍的限界は知られていないが、これは具体的に構成された3次元カラビ・ヤウ多様体のうちで最も大きな全ホッジ数、約500に著しく近い値である。数学者自身が未だに説明できていない純粋数学が提示するデータを、物理的な推論によってほぼ説明できるということは実に印象深い。

## 結論

ホログラフィー原理は量子重力の遺伝情報であり、理論の入り組んだジャングルにはその遺伝情報が潜在的には無数に存在する。我々は今やこの広大な生態系に生息する生物相の中で、超弦理論のホログラフィックなDNAがいかにして家族的類似性<sup>\*3</sup>を形成するのか、理解し始めている。

<sup>\*3</sup> 本来はルートヴィヒ・ウィトゲンシュタインが著書『哲学探究』において導入した言語哲学・認知言語学上の概念。

# Our Team

## チャンキー・ジュン Chang Kee Jung 専門分野: 実験物理学

Kavli IPMU 教授

私の現在の研究対象は、次の2つの分野です。一つは力の(大)統一の直接的証拠となる陽子崩壊の探索実験です。もう一つはニュートリノの性質の測定ですが、いずれは宇宙における物質と反物質の非対称性の謎解明の途を開くかもしれないCPを破る位相の測定には、特に力を入れています。この目標追究のため、私はスーパーカミオカンデ実験、K2K実験、T2K実験に参加してきました。また、将来行われる実験にも参加します。これに加えて、私は超新星爆発からのニュートリノの検出、ニュートリノを出さない2重ベータ崩壊の探索、

及びダークマターの探索にも非常に興味をもっています。現在、私はT2K共同実験で国際共同責任者を務めています。これまでのところ、自然の恵みを受け幸運にもニュートリノの混合角はゼロではなく、従ってレプトンの世界でCP非保存を探ることが可能です。大きなCP非保存を自然が再び我々に恵みたまわらんことを!



## アミヤ・ババク・アザミ Amir Babak Aazami 専門分野: 数理物理学

博士研究員

私は時空の特異点、ブラックホール、重力レンズを中心に研究を進めています。時空の特異点定理は物理学の命題と見なされていますが、純粋に数学の命題でもあり、測地的に完備な(完備でない)ローレンツ多様体の分類に役立ちます。私の目標の一つは、この分類のより深い幾何学的理解と共に、時空の特異点とブラックホールの間関係についてもより深い幾何学的理解に到達することです。これにとどまらず、私は重

力レンズの増光率の現象に興味をもっています。私はこういった学際的研究を奨励しているKavli IPMUの一員となったことを喜んでます。



Our Team

## Round Table: 外国人研究者生活支援を語る

**浜小路アンナ** はまこうじ・アンナ

社団法人科学技術国際交流センター (JISTEC®) つくば事務所

**西川景子** にしかわ・けいこ

社団法人科学技術国際交流センター (JISTEC®) つくば事務所

**小澤みどり** おざわ・みどり

カブリ数物連携宇宙研究機構国際交流係長



\*JISTEC(Japan International Science & Technology Exchange Center)は文部科学省科学技術・学術政策局の所管する社団法人で、研究者交流・支援事業等を通じ科学技術の振興を図り、国際社会への貢献を目指す。Kavli IPMUでは3年前からJISTECが週に3日サポートデスクを開設し、外国人研究者とその家族の生活支援業務に当たっている。

### IPMUのサポートデスクに慣れるまで

**小澤** 先ず、お二人の自己紹介をお願いします。

**浜小路** スウェーデン生まれで1975年に来日、88年からJISTECで働いています。最初はアルバイトで、ちょっとの間だけということでしたが、もう25年も経ちました。3年前からIPMUに来ています。

**西川** 私がJISTECに入ったのは13年前です。つくばのインフォメーションセンターという所で仕事をしていて、外国人に色々な情報を提供していましたが、そこでアンナさんと一回だけお会いして、そ

の後違う仕事をしていました。たった一回しか会っていないのに、アンナさんから二の宮ハウスという外国人研究者向けの宿舎ができるから、そのスタッフになってくれないかと言われました。

**浜小路** 「誰か良い人いないですか?」と聞かれた時にすぐ彼女のことを思い出しました。

**小澤** よく思い出しましたね!

**西川** 一回しか会ってないですよ。

**浜小路** 印象が強烈だったので。

**西川** (笑)

**浜小路** インフォメーションセンターに行ったら、もうそこで働いてなかったの

で、「どこで働いてるの?」と探しました。

**小澤** わざわざ職場を探し当てて行ったのですか? それはすごい。

**西川** 私も丁度違う仕事がしたいなと思っていた時だったので、「すぐ行きます!」って…

**浜小路** だから、私に頭上がらないの。

**西川** 足向けて寝られませんか。(笑)

**小澤** 結構長いお付き合いですね。JISTECさんにIPMUに来て頂いて、丁度丸3年になろうとしています。最初はお互いに初めての試みでしたから、不安というか慣れないところがありましたね。

**西川** はい、すごく不安でした。



**小澤** 例えば、最初にアンナさんから「お互い顔が分かっている方が絶対に良いですよ」と言われました。そういうことを重視しておられるんだと、すごく印象的でした。それから「24時間緊急用の携帯電話を持って、電話がかかってきたらどんな時も必ず電話を受けないといけないのですか?」と聞かれました。きっと、毎日生活している中で、万一電話を取れないこともあるかもしれないと考えての質問で、仕事に対する真剣味を感じました。それが伝わってきて、素晴らしいなと思ったのですが、最初はやり難かったですか?

**浜小路** 緊急の電話の向こうには困っている人がいる訳だから、「私が電話出られたら、うまくいったのに」とか、自分のちょっとした不注意で繋がらなくて、その結果大変なことになったとか、そう思うと絶対電話に出なくては行けないと思っています…

**小澤** だから簡単に「はい、できますよ」というものではないということですね。お二人のように外国人研究者の生活サポートのノウハウが蓄積されていて、すごく慣れている方でもそれだけ不安に思うのですから、大変なお仕事ですね。

**浜小路** 緊急の場合は何があるか分からないですからね。それまでは自分が知っているつくば地区だけだったので、それなりに自信はあったけれど、東京とか柏近辺はそんなに詳しくないので、緊張感が違います。

**小澤** でも、この近辺に大分慣れましたか?

**西川** まだまだです。

**浜小路** 少しずつですね。つくばは20年以上ですが、IPMUはまだ3年ですから。いざとなったら東京にはアクサ・アシスタンス・ジャパン<sup>\*1</sup>があるから、大丈夫かなと思いました。

**小澤** 心配されたように、電波の状態が悪くて通じないとか、色々不可抗力がありますよね。最初の電話に出られない時のバックアップとして、アクサ・アシスタンス・ジャパンという100%必ず電話に出てくれるサービスが重要だと思っています。

**西川** 私達も普段の生活をしているので、電話を持っていても電波が届かない地下鉄に乗るとかということがあります。

**浜小路** 今は緊急カード<sup>\*2</sup>を渡す時に、私達も車運転したりするから、「万一電話に出なかったら、また何分か後にもう一回電話してね」と説明しています。

**西川** それはカードを渡す時に伝えていきますね。

**小澤** 1年にどれくらいかかってきますか?

**浜小路** 本当の緊急はそんなにないですが、そうは言ってもいつかってくるか分かりません。

**小澤** いざというときのための電話なのでとても大事です。以前、朝早くかかってきたことがありましたね、赤ちゃんが熱を出したという電話が。

**西川** 朝5時くらいでした。

**浜小路** あと、転んで怪我したとか、突発的なこともあります。IPMUの研究者にはお子さんは少ないですが、子供がいるとしょっちゅうありますね。不思議に週末の夜に熱が出たりします。でも幸いこれまでそんなに大きな緊急事態は…

**小澤** 今まで、そんなに大変なことは起きていないけれど、ちょっとした事故とかは色々ありました。

**浜小路** これまで、なんとか対応できていた感じですね。

#### 役に立っていると実感できて楽しくなった

**小澤** 週3日、IPMUに来て、窓口に座って頂くというのも初めてだったと思いますが?

**西川** 研究者が窓口に気軽に立ち寄りお話ししてくれたりすると、信頼関係を作るところまではいかないにしても、お互いを知るチャンスがあるというのがすごく良いですね。

**小澤** 知り合うチャンスということでは、来日してすぐに役所や銀行と一緒に来て頂いたりして顔を覚えてもらっています。1年位経ってから外国人研究者にアンケートをしましたが、その時の回答は好意的な内容ばかりでした。例えばお二人の仕事振りが誠実で、すごく信頼しているとか、色々なことを頼めてすごく助か

っているという風におっしゃる方が非常に多かったので、うまく軌道に乗って良かったなと思いました。最初、私達も緊急用の携帯電話を当番で持った時期がありましたが、日中事務の仕事をして夜もずっと携帯を持つというのには限界がありました。JISTECさんが生活支援専門で来てくださったので、私達も非常に助かっています。

**西川** そう言って頂いて嬉しいです。それから、IPMUの事務スタッフの皆さんがすごく良い方だったので助かっています。

**小澤** 事務職員とこんなに密に連携するのは、つくば地区でのサポートと大分違うと思いますが…

**西川** はい、違います。最初はIPMUのスタッフの皆さんで殆どサポートできていらっしゃるの、私達は何もやる事が無いのではないかとあって、逆にそれがすごくプレッシャーでした。

**浜小路** 最初はちょっと怖かったですね。

**小澤** そうですか!?

**浜小路** 自分達がどうやってレベルアップしたら良いのかという感じで、とても緊張しました。

**小澤** それまで私達もある程度は生活支援業務をしていましたから、最初仕事の棲み分けとか、どこまで私達でどこからJISTECさんをお願いするかというのに慣れていませんでした。段々仕事の区分けができてきて病院のことやプライベートなことは全てJISTECさんをお願いするというので、今はかなり明確に線引きができています。

**西川** だんだんと時間が経って、「最近なんかちょっと楽しくなってきたね」ってアンナさんと話したのを覚えています。

**浜小路** そう、最初は自分がこの地域の情報も持っていないので自信がないというか、「何か聞かれても答えられないというのじゃ、何のために私はいるの?」という感じがしました。つくばでは、もう

<sup>\*1</sup> アクサ・アシスタンス・ジャパンは24時間確実にオペレータが電話に応答する英語情報提供のサービスを行う会社

<sup>\*2</sup> 緊急カードは、新規に来日する採用者や長期ビザターなど、緊急対応の対象となる外国人研究者に渡す定期券大のカードで、JISTEC、アクサ・アシスタンス・ジャパン、IPMUの連絡先が記載されている。



慣れているので私達は大体のことは自分で判断して動きます。柏では自分がどこまで何をやれば良いのか分からなかったし、動くときはIPMUに断ってからとか、新しいことがあってちょっと戸惑いました。それに、私達が来る前からIPMUにいた外国人の人達は、もう日本の生活に慣れているのでなかなか相談に来なかったのですよ。だから、最初は「私達は必要なの？」みたいな感じでした。新しい人が来て、どんどん私たちに頼むようになって、「役に立っているな」って実感がありました。それで、だんだん楽しくなったのね。

**小澤** 今ではいろんな相談事で結構、びっくりなしに人が来ていますね。

**浜小路** そう、座っていて誰も来ないよりは人がたくさん来て忙しい方が良いでしょうね。

**西川** あと皆さんが階段下りてきたりする時に、手を振ってくれるんですよ。

**小澤** 仲間みたいな感じでしょうか。ただお喋りしに来たりする人もいないのですか？

**浜小路** そう。「なんかちょっと聞いてもらいたい」という時があるのでしょうか。「別に何も相談は無いけど、元気？」って言うってくれる人もいますし…

**西川** どこか行って帰ってくると、「帰ってきたよ」って言うだけでも嬉しいですね。

**浜小路** そう、良い人が多いですね。

**西川** 本当に良い方ばかりで良かったです。

**小澤** 日本は生活し易いのでしょうか。日本語ができない人も多いし「不便かな」と思う反面、治安も良いし、JISTECさんもおられるし…

**西川** 皆さんIPMUの待遇にとっても満足していると言っていますね。それから、海外にこんなに行かせてくれる所はなかなか無いと。

**小澤** 「年に1ヶ月から3ヶ月まで、海外に行って自分自身とIPMUのことを宣伝してきなさい」という方針があります。

**浜小路** それから、みんな不思議な人達ですね。

**西川** 不思議な人達？

**浜小路** 楽器をやったり…

**西川** 多才ですね。

**小澤** 研究だけじゃないとか…

**浜小路** いろんな趣味があったり、いろんなことに詳しい。

**西川** お話していても楽しいですね。

**小澤** そうですね、もともとは音楽家だった人もいます。

**西川** スポーツなんかもされてますね。

**浜小路** 色々なルールに縛られなくても自己管理できる人達が多いかなという気がします。

**小澤** あまり管理されるのに慣れていない人達が多いから、ある程度、自主性に任せておかないといけないのです。日本式に「こうしなさい、あしなさい」「あれはダメ、これはダメ」と言うのは控えています。

**西川** そうですね、それが国内の他の研究機関と違うところかもしれないですね。

**小澤** 日本だと管理するのが当たり前みたいなのがありますからね。

**浜小路** 管理し過ぎると、スタッフとの距離もあるようだし、自分の研究が楽しいって思えなくなるみたいですね。

**小澤** IPMUでは研究者と事務スタッフの仲は良いですよ。皆さん大体ハッピーそうに見えます。なかなか本音



音がこちらに伝わってこないこともありえますけれど、IPMUオーケストラ<sup>\*3</sup>のメンバーから話を聞くと、IPMUはすごく楽しいって言っている人が多いということです。それをそのまま信じているのですが、でも、たくさんの研究者がいますから、中にはちょっと変わった人もいてJISTECさんを困らせているのではないかと心配です。

**浜小路** 研究者は大体みんな変わってますよね。変わってないと研究者になれないような気がします。「そこ気にしてるんですか?」「こんな事で悩んでるんですね〜」ってびっくりすることがあります。

**小澤** 「え?こんなに優秀な人でもこんなこと気にしてるんだ〜」みたいな感じですね。

## 親や友達の代わりになって外国人をサポート

**西川** この仕事を始めた時に、私達の仕事は相手に選択肢を与えることだってアンナさんからアドバイスを受けました。こういう選択肢もあるということを相談してくる方に提示して、選ぶのは本人の自由。決めた後はその方の選択を尊重する。私達は「本当はこっちの方が良いのでは?」と思っても、本人が決めたことだからあまり口出ししないのが大事と言われて「なるほど」と思いました。

**小澤** 村山機構長もまさに同じようなことをおっしゃっていました。「こういう可能性とこういう可能性とかあるけれど、あなたはどれがいいですか」と選んでもらうのが良いみたいですね。

**西川** 本当は「え?なんでそっちを選ぶの?」と思うこともあるけれど、選んだのは本人だからそれを尊重しないと…

**小澤** そうですね、住まい探しにしても、わざわざ面倒な方を選ぶ人もいますね。でも仕方ありません。その時それが良いと思って選んだのは本人なので。

**浜小路** その後でうまく行かなくて相談に来ると、「だから言ったでしょ?」と言いたくはなるけれど…

**西川** 言わない。

**浜小路** サポートですからね。普通、自分の国では親であったり兄弟、友達であったり自分の周りにサポートがあります。日本に来たら親や友達は無いから、私達はあくまでその代わりのサポートです。

**西川** これもアンナさんがいつも言っていることですが、病院に行っても、私達は医療通訳ではなくて、あくまでサポートです。医師が言ったことをそのまま伝えるのではなくて、患者さんの立場、研究者の立場に立ってものを言うところが通常の医療通訳とは違います。

**浜小路** 実際、医療通訳となると、話す内容全てと医療専門用語も理解して伝えないといけないから無理ですね。一緒に話を聞いて分かっているかどうかを確かめながら「先生、4歳くらいの子どもでも分かるように説明して下さい」ってお願い

<sup>\*3</sup> Kavli IPMU News No. 20 (December 2012) の39-41ページ参照。

います。

**小澤** でも、そういう通訳のやり方で皆さん満足していると思います。親兄弟や友達が付き添っているような感じですよ。

**浜小路** そうですね、今までのところは。病院に行く前にその人の病名とか症状を聞いて、インターネットで



調べて、それなりに準備して、いくつかの言葉のポイントを押さえて一緒に行きます。分からない時は先生に素直に「もう一回説明してください」って頼みます。今まではこういう風にしてきました。

**西川** それは、例えば不動産屋さんに行く時も同じです。英語を話す不動産屋さんだとしても、不動産屋の立場でしかものを言いませんから。私達サポートする人間は、住む人の立場に立つて言うところが違うと思います。

**浜小路** サポートする者としては、その人の味方になるような感じで、市役所や銀行に行つてその人のために窓口の人とケンカしたり、揉めたりもしますね。

**小澤** 私達もよくケンカしています。

**浜小路** ただ、その人の側に立つてサポートすることは大事ですけど、たまには「これはできないんだよ、無理なのは無理なんだよ」って厳しいことを言う必要があることもあります。

**小澤** 本当のことを教えてあげるのも大事ですね。あと、お金に関することはきちんと説明するようにしています。別にお金に困っている訳ではないのですが、外国人はお金のことをはっきりさせる傾向はありますね。ところで、随分頑張って日本語を勉強している外国人研究者もいますが、多かれ少なかれ日本での生活は言葉の面で不便でしょうね。

**西川** よく欧米の人が「自分の国ではこんな手厚いサポートは無いよ」とすごく喜んでくれます。でも、例えば英語圏に行ったら何でも読めるわけですよ。英語圏以外のアジアの国に行ったら書いてあることがまるで読めなくて、生活様式も違う。自分で選んで行ったとしてもやは

りすごく困ると思います。そういう状況ではやはりサポートは必要だと思います。

**小澤** 昔より英語表記は色々な所で多くなってきましたが…

**浜小路** 良くそういわれます。色々な所に英語のマニュアルがあったり、説明が書いてあったりします。でも、皆それぞれ知りたい情報とか置かれている状況が微妙に違うのに、本に書いてあることとかインターネットに載っていることは一般的な内容ばかりなのです。分かって欲しいのですが、やはり人と人の繋がりが必要です。

**小澤** 私達もこれから来る人に対して、ホームページに色々と情報を載せて「それを見てね」と言うこともありますが、それだけだと全く足りないですね。一人一人状況が違うし、聞きたいこともそれぞれ違うから、個別に連絡を密に取つて、できるだけ詳しく説明するようにしています。

**浜小路** 翻訳ソフトとか、なんとかロボットとかは、「イタリアンレストランはどこですか?」っていうのはできるかもしれないけど、そうでないものはどうするんですか?それは人ですよ。

**西川** そうですね。

**浜小路** だからサポートセンターが必要なのです。なんでもっとサポートデスクやサポートセンターを作らないのだろう。雇用を増やすことにもなるし、人と人の繋がりがあって、そこに行けばいろんなことを聞けるし、助けてもらえる。悪いことは何もないのに、どこにもないんですよ。

#### 肝心の所が抜けている日本の国際化

**小澤** そうですね、これだけ国際化とかグローバル化といって外国の人をどんどん呼ばなければいけないって言われているのに、サポートデスクもサポートセンターもほとんど無い。

**浜小路** 入管だって英語話せる人いないの。

**小澤** えー、それはビックリですね。

**西川** 入管から来る葉書一つにしても全部日本語で書いてあるのにはビックリ。

**浜小路** 銀行だって病院だってそう。英語ができるスタッフはすごく少ないですよ。なんでだか分からないけれど一番好奇心が抜けてるんですよ。

**小澤** 英語のマニュアルとかパンフレットばかり作っているのではないですか?翻訳して。

**浜小路** カラーで立派なの。郵便局は何時から何時まで開いていますって書いてあるけれど、行ってみたら、英語が通じない。

**全員** (笑)

**浜小路** なんでいつも人に目を向けないんだろう。紙ではなくて、人を配置したら色々なことに対応できるのに。

**小澤** ええ、そう思います。

**西川** あと、英語でよく書いてあるのは、「〇〇しちゃいけない」っていうことばかりなんですよ。



**浜小路** そうそう。

**西川** 英語で「両替できません」とか、「監視カメラあります」とか。でも「お得なポイント情報」とかいうのはね、何もありません。

**浜小路** ないない。

**小澤** 禁止や注意事項ばかり、英語で書いてありますね。

**西川** やはり外国人の立場では考えられてないですね。

**浜小路** それに、日本に来る外国の人達をどこまで面倒みれば良いのかということがありますね。「そんなことまでしなくて良いのではないですか?」とか「過剰なサービスではないですか?」とか言われます。何でも頼んでくる人は稀で、普通は本当に必要な時だけ頼みに来ます。広く拾うようにサポートしないと、サービス受けられない人がたくさん出てくるから、範囲を少し広めにする方が良いと思います。

**小澤** 留学生だと日本語ができて当たり前だと思っている人が結構いますね。IPMUの研究者は留学生ではないのに、「留学生の方だから、日本語ができるでしょ?」という風によく間違われます。そういう感覚があるので難しいですね。外国人研

研究者を一人招へいするにしても、手続きや生活面でそれなりに手間がかかりますから、サポートがあると良いですよ。でも現状では、殆どは招へいする側の先生の負担になってしまいます。先生ご自身か、秘書さんとか助教の先生とかが面倒をみる。そういう余裕がなければ、招へいできないということになってしまいます。

**西川** 先生がとても面倒見が良い先生か、そうでないか、すごくばらつきがあります。

**小澤** 放っておかれる人もいますね。

**浜小路** だから、もうこんな地獄みたいところは二度と来ないと言って帰った人もいました。

**小澤** それは悲劇ですね。困っているのに助けてくれないのは。

**西川** あと、同じ研究室の人には頼めることと頼めないことがあるでしょうし…

**浜小路** 研究室の中で人間関係ってありますよね。でもサポートセンターがあるとちょっと離れているから頼み易いかもしれない。秘書さんや研究室の人だと、忙しくて断ったら次からその人とやり難くなりますよね。でもサポートセンターは「ごめんなさい。約束入っているから、今日は行けないのよ」と断ることができる。

**小澤** 距離を置くことができますね。

**浜小路** そう。同じ研究室で毎日顔を合わせる人同士だと、何でもかんでも頼んでくる人には秘書さんも大変だし、忙しい秘書さんだったら、相談に来た人も放っておかれて大変だし、そのバランスが難しい。

**西川** 第三者的な私達の方が頼みやすいと思ってくれる。

**小澤** 私達もその点はとてもありがたいと思っています。研究者もプライベートなことを事務スタッフに相談したくないだろうし、特に病気のこととかはJISTECさんにお願ひできるので皆さんも気兼ねしないで済むと思いますよ。

**浜小路** そう思ってくると嬉しいですね。

**小澤** 第二、第三のアンナさん、西川さんが生まれるといいな、って思っています。

**浜小路** 育っていかなくてはいけない

ですけどね。

**小澤** 国際化の上では絶対必要になると思います。

**浜小路** ただ、ソフト面にお金がなかなか回ってこないのです。

#### 電話対応やマニュアルだけでは済まない

**小澤** 先ずハード面で、ソフト面は後回しって感じですね。それに短期的な予算は出易いのですが、長期的なものはなかなか難しいですね。短期的な予算だとどうしてもマニュアルやパンフレットを英語で作りなさいとかになってしまいます。

**西川** 多分、机の上で考えてる方はそれで済むと思うのでしょうか。あるいは「電話対応だけでいいでしょ」って。

**小澤** 電話だけで済むほど簡単ではないですよ。

**西川** そうなんです。そこがなかなか分かって頂けないです。

**浜小路** 緊急電話を持ったことない人は、会ったことの無い人からかかってきても対応できると思っているみたい。

**西川** 「英語できるんだから全部分かるでしょ？電話でできるでしょ？」って言われます。

**浜小路** 「大してかかってこないだろうから、大丈夫でしょ？」とも。

**西川** でも、24時間ですよ。

**小澤** いつでも出られるようにという心構えていないといけない。

**浜小路** もしも電話の向こうの人が誰か分からないとしたら、「あなたは誰？」ということから聞かないといけません。

**小澤** 相手の英語も母国語じゃないと、慌てているから「わーっ」でなっている。

**浜小路** 聞き取るのも大変なんですよ。

**小澤** 誰かが倒れたとかだとパニックですよ。

**浜小路** 例えば警察に電話して「こういう人から電話がありました」って言うと、先ず「あなたは誰？どこに住んでるの？」とか、「その人とどういう関係ですか？」って色々聞かれるでしょ。「あ、それはちょっと分からないですけど、それもちょっと分からないですけど」ってなったら、警察

は相手にしてくれないわね。だから、誰々さんはどこに住んでいて、どういう人だと予め大体分かっていると良いですよ。リストとかがあればね。IPMUは全部リストがあって、それを見れば必要な情報がすぐ分かる。

**西川** あのリストは、一目瞭然ですごく助かります。

**小澤** 誰がどこに住んでいて、どういう保険に入っているとかか全部、もちろんマニュアル秘ですけど。

**西川** 水道とか電気とかの連絡先まで入っているの、水漏れとか何か問題があった時にすぐ管理会社に連絡できるので、本当に助かっています。

**小澤** 顔が分からないと相手は何言っているかよく分からないこともありますが、知っていれば分かりますね。

**西川** 電話に出る時に、「あ、この人か」という風に出られるか出られないかでは、全然違いますね。

**小澤** 相手をよく分かっているとね。

**西川** でも、それってマニュアルにはないことなんですよ。

**小澤、浜小路** ないない。

**小澤** 私達事務の方でも、研究者の受入手続とか、研究活動支援とか色々なサポートをしています、それらもなかなかマニュアルにはできない仕事です。マニュアル化できるのだったら、どんなに楽だろうと思います。スタッフもこんなにたくさんいらないうちも知れませんが、ちょっとしたさじ加減というか、伝え方を工夫したりとか、その場その場で臨機応変に対応していく必要があります。ですから、なんでもマニュアルにしないとされると反発を感じます。

**浜小路** 例えば誰かを病院に連れて行くときに、その人の状況によって行く病院を選ぶようにしていますが、なぜか海外から来る人は大体自分の国のやり方が一番良いと思っていますね。あまり医療制度が整っていないような国から来て、それが基準で、それと違うのは良くないシステムだというのが頭にあります。でも「日本ではこういうやり方ですのよ」「確かにそういうのもあるけど、こういうメリットもあるから」と説明しま

す。「スムーズに行くように、こうしましょう」と説明すると、「あー、なるほど」とわかってくれる。例えば、子どもの具合が悪くて採血するとき「親御さんは外で待っていて下さい」って先生が言うでしょ。そういうときに爆発する親がいます。そういう時は、先生に「すみません、子どもを自分の目の届かないところに置いておくのはあり得ないことなんです。だから、申し訳ないんですけど…」と説明するんです。すると先生も外国の人のことを分かってくれる。そういうことも私達の大事な役目だって思っています。

**小澤** アンナさんはたくさん経験を積まれているから、そこまでサポートできると思っています。私だったら、そんなこと知らないから「先生が出て行ってと言ってるよ」って、そのまま言ってしまうと思います。

**西川** 私もそう言っちゃう。

**浜小路** 何回か行った後で、いちごを持って行って先生に謝ったこともありました。

**西川** ポケットマネーでね。

**浜小路** 次に行ったときにその先生にまた診てもらいたいですからね。

**西川** まだ柏では医師との関係というのもできていません。

**浜小路** そう、そこがちょっとね。

**西川** もう少し経験を積ませて頂ければ…

**小澤** これからなんですね。

**浜小路** それはやっぱり経験ですよ。

**小澤** 日本の医師と外国の医師では随分違うと思います。

**浜小路** 病院によっても全然違いますね。

**小澤** アメリカだと一種のサービス業的で、患者さんはお客様なんですよ。

**西川** ええ、日本みたいに2時間待って3分で診察終わりということは多分無いでしょうね。

**小澤** 「軽くあしらわれた」みたいにショックを受ける人がいるでしょうね。

**浜小路** 医師が取り合ってくれないのは、ちょっとビックリする時もあります。だから、なるべく日本の状況を説明するようにしています。でも「日本の病院、すごく良かった」って言う人もいますね。

## 来日して38年、アンナさんの苦労話

**西川** アンナさんは責任感がすごく強い。

**浜小路** 多分ね、私みたいな外国人は100%は当たり前、日本人の150%やらないと認めてもらえないからですよ。外国人がちょっとでも失敗すると「あ、外国人は」と言われる。「外国人は真面目じゃない」「外国人は怠け者」「外国人はいい加減」ってすぐ言われるから、150%働かないとダメなの。

**西川** それはアンナさんが長く日本に住んでいて、しかも早い時期にやってきた外国人だからだと思う。今だったら、日本に来たばかりの外国人が少しでも日本語できたら「すごい。日本語できるね」「お箸使えるのね」って思うけど。

**浜小路** それはお客様だから。日本人はすぐ褒めるけど、すぐ引きずり下ろすんですよ。長く居るとちょっと失敗しただけで、すぐバッシング。

**小澤** 確かにそういう傾向ありますね。今までおだてていたのに、急にパーンと落とすっていうの。

**西川** そう言われてみないと、普段は意識してないです。

**小澤** だからアンナさんはいつも緊張して、先の先を考えて行動しておられる。

**浜小路** ずっとそうしてきましたからね。

**小澤** それは、ストレスですよ。

**浜小路** ストレスですね。でもだんだん年取ってくると、人間ってそれなりに、あの…

**小澤** 鍛えられる？

**浜小路** おばちゃんになっちゃうから。

**全員** (笑)

**浜小路** 昔ほどはあまり敏感ではないのね。

**小澤** じゃあ、日本に来てすぐの頃は大変だった？

**浜小路** そう。大変でした。皆よりできないとダメ、という感じでしたから。

**小澤** できて当たり前みたいな…

**浜小路** はい。少しでも何かあったら「あー外人」って。うまくいなくて泣くと「あー外人はすぐヒステリーね。」とかね。いろいろなことを経験しましたから、先に先に、言われないように、言われな

いように、みたいな感じになっていました。

**西川** がんばったよねー。

**浜小路** そうねー。頑張ったよね。

**小澤** 来日して何年ですか？

**浜小路** えーと、38年かな？1975年からです。

**小澤** 日本は変わりましたか？

**浜小路** もう、別の国みたい。変わりましたが良くくなったかと言えば、そうでもないと思います。昔の良いところが失われたり。

**小澤** お住まいは？

**浜小路** 土浦です。ずーっと同じ住所で同じ電話番号。

**全員** (笑)

**浜小路** いろいろと経験してきたから、海外から来ている人には日本の良さを分かってもらって、それで帰ってもらいたい。日本の人には、外国の人とうまくやってもらいたい。そうでないと私とか私の子どもが生活する場所が無いの。だから必死なんです。日本の人には「外国の人の中には変な人もいるけど、実はこういう訳でこの人の国ではこんな風にやっているから、ただ変なだけじゃないのよ。こういう過程があってこういう理由でこの人はこういう風に考えるんだよ。」と説明して少し分かってもらう。逆に外国の人には、日本のやり方を少しでも分かってもらうようにする。例えば病院で「なんでこんなに待たないといけないの？」って聞かれたら、「日本では全員が健康保険の制度に入っていて、皆が医療費の一部を負担すれば全員診てもらえる。でも一人一人長くかかったら、全員を診るのに、今の金額ではできなくて値段が3、4倍にもなるでしょ？皆がある程度安い金額で見てもらえる方が、たとえ時間がかかっても、高いよりは良いと思っているから、こうなってるんだよ」という風に説明するの。

**西川** 勉強になる～。そういう説明をしたことは無かった。

**浜小路** 単純な説明だけど、大体そういうことなんじゃないですか？

**小澤** でも、すごく説得力がありますね。

**西川** わかるわかる。それは納得するわ。



**小澤** そういう説明がなかなかできないんですよ。

**日本人でないからこそ本音で言えることがある**

**西川** やはり、経験積んでいるだけあるわね。でもね、アンナさんは日本人じゃないということで、いろいろ言える、本気で本音で言えるということがあります。

**浜小路** やはり、日本人だと日本の悪口は言いにくいじゃない。

**西川** だから、すごく貴重な存在です、アンナさんは。

**浜小路** そうね、もう少し日本にいる外国の人もこういう仕事してくれるといいのだけど。

**西川** している人もいるけど、なかなかアンナさんのようには…

**浜小路** 日本語も分からなければいけない、読めることも必要となると、なかなか。

**小澤** アンナさんみたいに漢字も含めて日本語を読めるというのはすごいことですよ。

**浜小路** 漢字は結構中途半端です。

**西川** でも私にはアンナさんは外国人という気がしないですね。

**浜小路** 自分でも時々分からなくなっちゃう。

**西川** 見た目も、日本人と同じような感じがしてきちゃうの。

**小澤** もう中身は半分以上日本人化していますか？

**浜小路** そうね、大人になってからずっと日本だから。でも、育ちが違うから少しは日本的でないところはあります。時々外国の人に怒られるんです。「あんた、日本に長過ぎるから日本の悪いところ見えてないんだよ」とか、慣れ過ぎとか、諦めてるとか、言われてしまう。

**西川** さすがにそういう本音を私に言うてくる人はいないですね。外国人の愚痴を聞けるという立場もすごく貴重だと思います。多分おかしいと思っても日本人の私達には言えないことがたくさんあると思う。

**浜小路** 私達二人、いいコンビだと思いますね。

**西川** でこぼこがハッキリしているかもしれない。

**小澤** お互いに補い合いながら。

**浜小路** お互いの良いところも悪いところも結構知ってますから、あまり隠すところがない。

**小澤** 率直にものが言える？

**西川** はい。

**浜小路** 言えると思います。だから意見が合わない時も、間違ってるって言える。

**小澤** 相手のやり方は違うと思うこともあるんですか？

**西川** それは、あります。

**浜小路** 私はいつも先ず「えーっ？」で。西川さんは、もう先に進んでいるけれど、私は「えー？」って感じなんです。

**小澤** 行動派なんですね、西川さんは。

**浜小路** 前向きですよ。前から感心しているのですが、例えば色々言われても、「え？それやるんですか？」とはならない。「はい、分かりました。はい、大丈夫ですよ。」って、いつもそうなんです。

**小澤** それは、素晴らしいと思います。

**浜小路** イヤな顔全然しないで、どうするかは後で考える。取りあえず、「はい」って感じ。

**小澤** 本当にイヤな顔一つしない。朝もすごく素敵な笑顔で部屋に入って来られるので、癒されます。研究者も自分が受け入れられているということを感じるんです。

**浜小路** 私もそこは、いつも「見習おう」って思っています。それなのに「え？」ってなっちゃう。

**全員** (笑)

**小澤** 「えーっ？」って言いながらも、ちゃんとやったださってますね。

**浜小路** そうそう。心の中では、「まあ、やってみるか」みたいな感じ。西川さんは前向き。私はちょっとどっちかっていうと…

**小澤** 慎重な方ですか？

**西川** そう。すごく慎重なんです。

**浜小路** 英語で言うと、I'm an optimistic pessimist.

**西川** 前向きな悲観主義者

**浜小路** 悲観的な方なんだけど、前向き。前向きだけど、悲観的。だから、いつも何か悪いことも考えてるの。余計なことまで考えてしまう。

**西川** すごく慎重なんですね。

**浜小路** 考えなくていいようなこと考えて、夜中に眠れなくなるまで心配してるの。

**小澤** それは、すごい！

**浜小路** で、西川さんは前向き、「きつとうまくいくんだろう」みたいに楽観的。

**西川** 別の言葉でいうと、アンナさんはすごく真面目で私はいい加減。

**浜小路** そんなことないよ。そう意味じゃなくて。

**西川** 例えば私は24時間の緊急対応の携帯を持っていても、映画に行っちゃうの。映画に行くときは通路側の席に座って、マナーモードにして手に持ってる。でも、アンナさんは携帯を持っている時は映画に行かないの。極力お家にしようとする。私は普段どおりの生活しちゃう。だから、「アンナさんはすごく真面目で、私はいい加減だなー」って思う。

**小澤** でもやり方が違うだけなんです。サポートしたい気持ちはお二人とも同じなので。

**西川** IPMUの良いところは、研究者に色々お願いされても「じゃあ、調べるね。やってあげるね」って気軽に言える。基本的には何でもサポートして良いので、そこが助かります。

**小澤** せっかくのサポートデスクなのに「これはダメなのかな？」という風に遠慮してしまうようにはしたくないのです。もちろん忙しい時は、例えば「お相撲を見に行きたいんだけど…」なんていうのは、後回しにして頂いて良いのです。そこら辺は皆さんわきまえているはずですから。

**浜小路** あと、IPMUのスタッフに相談できるのが良いですね。

**西川** 何かあった時、二人で「小澤さんに聞いてみよう」って言えるので、すごく助かっています。

**浜小路** お世辞じゃないですよ。

**小澤** ありがとうございます。でも、契約がありますから、IPMUがJISTECさんに委託する業務内容をして頂くという大前提があるので、そこから逸脱しないようにと常に意識して、お仕事を依頼するようにしています。



## 100人くらいの出産に立ち会ったアンナさん

**小澤** 今では私達の連携も軌道に乗っているんで、大体こういうときはこういうのが決まっています。IPMUとしてサポート状況を把握している、という程度で、私が判断しなければいけない場面は少なく、信頼してお任せしています。お陰様でこのサポート体制は非常にうまくいっています。病気だけでなく、出産のサポートもしてくださってますね。

**浜小路** そう。3月がすごいですね。IPMUで1組の夫婦、全部で4組もかかえています。

**小澤** 出産ラッシュですね。

**西川** 毎週妊婦検診も行くんですよ。

**浜小路** 無事に生まれるまではドキドキしますよ。いつもうまくいくとは限らないから。

**西川** アンナさんはボランティアとしてカウンセリングもやっていたことがあって、辛い結果に何回も遭ってるから。

**浜小路** 不幸な事がおきたら、言葉を掛けるというよりも寄り添うみたいな感じね。その人の辛さを一緒に共有しているだけ。何もできないけれど。そういう時はいろいろな手続きをしないとならないから、それは私が引き受けるみたいな感じですね。だから、お産はすごく楽しいことだけれど、どうぞ無事に生まれてください、と祈るような気持ちです。

**西川** いくら順調にいていたとしても、突然変わってしまうこともあるし…

**浜小路** わからない。本当に分からないから、ドキドキしてる。

**小澤** 赤ちゃんの名前にアンナってつける人達がいっぱいいるんですよ？

**浜小路** 何人かいますよ。

**西川** すごい話ね、それって。

**浜小路** 今でも、クリスマスカードとかメールとかでこんなに大きくなりましたとか、連絡が来ますよ。お産に対する考え方もいろいろですよ。それぞれ全然違うから面白い。だから、子どもが産まれる時は色々違った対応が必要になるの。お産の立ち会いは、その都度病院も違うし、できることとできないことがあるからね。

**小澤** でも、そばにいてくれたら安心ですよ。それだけ経験を積んでらっしゃるのだから。

**浜小路** 少しくらは分かるからね。妊婦さんに「これはこう」って説明できるとか。

**西川** もう何人立ち会った？

**浜小路** 正確にはわからないけれど、100件くらい。たまに、辛いて思うときもあるけど。でも、やっぱり、いい仕事ですよ。人を助けるってことだから。

## この仕事はやめられない

**西川** 「いつもありがとう」って言ってもらえる仕事って、すごいですよね。

**浜小路** 満足感がありますね。

**小澤** それがやる気につながるんですね。

**浜小路** そうそう。

**西川** この仕事のやめられないところだなと思います。

**浜小路** 緊急電話もね、困ってるから電話してくるわけでしょう。

**小澤** あなたがいて良かったっていうことですよ。

**浜小路** そう。例えば怪我をした人から緊急電話に連絡があったとしても、その人がどんな状態がよく分からないと、救急車呼ぶか自分でタクシーで病院の救急に行くかの判断は難しいですよ。だったらその人のところに駆け付けて行ってその人が「助かった〜」って思ってくれたらそれはとっても嬉しいです。

**小澤** 1年に何名か、病院に緊急で行く人がいますから、本当に助かっています。

**浜小路** 緊急の度合いはいろいろだけど、本人は誰か来てもらった方が良いみたい。

**小澤** 安心ですよ。

**浜小路** でも、行けない時もあります。例えばこの前の雪の時に誰かが滑って転んだとして、行けたかどうか分からない。

**小澤** そうですね、車が通れない道がありました。

**浜小路** その時はその時で仕方ないですが、行ける時は行った方が良いと思うんです。ただ、東京となると夜中だと…ちよっと行けない。

**西川** 遠いしね。

**浜小路** 震災の時は本当に自分が何もで

きないって分かった。どこも電話が繋がらないし、どうにもならないというか、自分の家族が活着ているのかどうかさえ分からない状況でした。だからせめて自分の周りにいる人だけと、私は丁度つくばの1ヶ月検診の人と一緒にいたから、その人だけをとにかく保護してJISTECに戻って、一緒にその人の子どもを学校へ迎えに行って…それくらいしかできなかった。

**西川** 私もIPMUにいて何もできなかったですね。電車の情報を集めるというのにしても、難しかった。

**小澤** 自宅に帰るのも大変でしたもの。アンナさんのお家も大変でしたね。色々壊れたりして…

**浜小路** 大変でした〜。(笑)

**西川** そういう時、本当に無力ですね。サポートセンターと言いつつ、本当に何もできないんだっていう気がしました。

**浜小路** でも、できることには限りがあるから、できる時はやるし、できない時は仕方がない。例えば誰かが足を骨折して夜中の3時に秋葉原から電話がきたとしても、足の骨折だったら先ず病院に連絡して、朝まで待ってから病院にタクシーで行ってもらうかもしれない。でも、誰かが夜中に昏睡状態で運ばれたとしたら、とにかく車で行くか、旦那を起こして送ってもらうみたいな感じかな、そういう差はあるよね。

**小澤** 家族でもないのに、そこまで考えてくれる人がいるというのは、IPMUの外国人研究者は幸せだと思います。こういうサポート体制がもっと他に広まるいいなと思います。

**西川** IPMUが外国人サポートの良いモデルになって欲しいですね。

**小澤** そうですね。この体制が先ず最初に柏キャンパスの中に広がって、それが東大全体に広がって、今度は他の大学に広がって、更に日本全体に広がると良いですね。

**浜小路、西川** 本当にそうですね。

**小澤** 今日は楽しいお話をありがとうございました。

**浜小路、西川** こちらこそ、ありがとうございました！

# フォーカスウィーク：重力とローレンツ対称性の破れ

向山 信治 むこうやま・しんじ

Kavli IPMU 准教授

2013年2月18日-22日の5日間、カブリIPMUにおいて「フォーカスウィーク：重力とローレンツ対称性の破れ」が開催されました。

特殊および一般相対性理論は、量子論とともに現代物理学の金字塔と言えます。実際、様々な実験・観測が、相対性理論の正しさを実証しています。そして、その根源ともいえる性質がローレンツ対称性です。しかし、宇宙の謎のいくつかは、ローレンツ対称性を、実験・観測と矛盾しない範囲で破ることで解決できる可能性があります。また、自然界でローレンツ対称性が厳密に保たれているとしても、それを確かめるためには、ローレンツ対称性が破れた場合にどのような違いが生じるか理論予言をし、実験・観測によって厳しく検証する必要があります。

量子重力理論の構築は、理論物理学における重大な課題のひとつです。時間を反転して過去に遡ることができるかすると、宇宙は高エネルギー・高密度・高曲率の状態になります。すると量子効果が

支配的になり、古典論による通常の記述は破綻するでしょう。したがって、宇宙創世を論ずるには量子重力理論が必要になります。また、ブラックホールの終状態を知るのにも、量子重力が必要となると考えられます。最近Horavaによって提唱された重力理論は、高エネルギーでローレンツ対称性を破ることで、重力の量子効果を矛盾なく取り扱える可能性があり、新しい量子重力理論の有力な候補と考えられています。本研究会では、この理論について、Horava氏本人の講演を含め、理論的側面・観測的側面の両方から相補的に議論がなされました。

最新の観測データは、現在の宇宙の9割以上が我々の知らないエネルギーと物質で満たされていると示唆しています。これらのエネルギーと物質は、それぞれダークエネルギー、ダークマターと呼ばれていますが、正体は分かっていません。本研究会では、ローレンツ対称性の破れの理論に基づいて、ダークエネルギーとダークマター

の問題やインフレーション宇宙論の模型等について、様々な議論が交わされました。

ローレンツ対称性を検証する実験・観測を総括する講演もあり、それを踏まえ、実験・観測と矛盾なく理論を構築する方法についての講演や意見の交換がありました。結果として、超対称性に基づく方法、高階空間微分項によって重力のループの寄与を高エネルギーで抑制する方法、強結合によって繰り込み群の振る舞いを改善する方法、の3つが有力であろうとの共通認識に至りました。

以上の様に、研究会中には、様々な有益な意見やアイデアの交換がありました。今後、量子重力やダークエネルギー・ダークマター等の難問に挑戦するにあたり、どのような形で結実するのか、とても楽しみです。

最後に、本研究会の運営をしていただいたカブリIPMUスタッフの皆さま、特に宇治田さんに感謝したいと思います。



# Kavli IPMU-FMSP Tutorial Workshop “Geometry and Mathematical Physics”

河野 俊丈 こうの・としたけ

Kavli IPMU 主任研究員

この「幾何学と数理物理学」のチュートリアル・ワークショップは、文部科学省の博士課程教育リーディングプログラムの一つとして2012年10月にスタートした「数物フロンティア・リーディング大学院 (FMSP\*)」との共催により、2013年1月22日から25日まで、Kavli IPMUの大講義室で開催されました。講演者は、Todori Milanov、戸田幸伸、堀健太郎、Alexey Bondalの各氏で、それぞれ、90分講演を2コマまたは3コマ行っていました。参加者は約50名で、大学院生、Kavli IPMUの博士研究員なども多く参加しました。Todori Milanov氏は、量子コホモロジー、Gromov-Witten不変量、Frobenius構造、Eynard-

Orantinによるリーマン面上の相関関数を帰納的に構成する手法について解説しました。戸田幸伸氏は、導来圏の概念の説明からはじめて、それが、非可換幾何学やミラー対称性など、数学のさまざまな分野で重要な役割を果たすことを説明した後、Calabi-Yau多様体のDonaldson-Thomas不変量、安定性条件について未解決問題なども含めて解説しました。堀健太郎氏は、超対称量子力学に関する基礎的な記述から出発して、Landau-Ginzburg模型、非線形シグマ模型などの例を挙げて、指数定理など幾何学との関連を解説しました。Alexey Bondal氏は、複素半単純リー群の既約表現の構成に関するBorel-Weil理論の解説からはじめ

て、複素リー群の等質空間として表される、例外型リー群に関連した良い性質をもつ系列を記述しました。このワークショップは、数学と理論物理学双方に関わる先端的な話題について、系統的な講義を聴くことができた、またとない貴重な機会であり、双方の研究者にとって大きな刺激となりました。

\*The Leading Graduate Course for Frontiers of Mathematical Sciences and Physics





## 小松英一郎客員上級科学研究员、2012年ランスロット M. バークレー賞受賞

アメリカ天文学会は2013年1月10日に米国ロングビーチで開催された同学会の冬季総会においてマックス・



小松英一郎さん

プランク宇宙物理学研究所ディレクターでKavli IPMUの客員上級科学研究员を兼ねる小松英一郎さんに、2012年のランスロット M. バークレー賞 (Lancelot M. Berkeley - New York Community Trust Prize for Meritorious Work in Astronomy) を授与しました。この賞は2010年に創設され、国籍などに拘らず、前年に出版された天文学分野の優れた論文を受賞対象としています。2012年の同賞は小松さんが筆頭著者となり、2011年に *Astrophysical Journal* 誌に出版された WMAP (ウィルキンソン・マイクロ波異方性探査機) 実験研究チームの論文 “Seven-Year Wilkinson Microwave Anisotropy Probe (WMAP) Observations: Cosmological Interpretation” に対して贈られました。

小松さんは同賞の受賞について「この賞はWMAPチームの全員に贈られた賞だと思っています」と語っています。

## 高田昌広特任教授参加の研究チーム、日本天文学会欧文研究報告論文賞を受賞

2013年3月7日、日本天文学会は

Kavli IPMU 教授の高田昌広さんらの研究グループが同学会の欧文研究報告誌 (*PASJ*) に発表した論文 “LoCuSS: Subaru Weak Lensing



高田昌広さん

Study of 30 Galaxy Clusters” (*PASJ*, 62 (2010) 811) に対して2012年度の欧文研究報告論文賞を授与することを発表しました。この賞は *PASJ* に過去5年以内に掲載された論文の中から独創的で天文分野に寄与の大きい特に優れた論文に対して授与されます。

高田さんの参加する研究チームは赤方偏移  $z = 0.15$  から  $z = 0.3$  の銀河団30個に対して、弱い重力レンズ効果の解析から銀河団の質量と質量分布を体系的に調べ、冷たいダークマター (CDM) モデルのシミュレーションと比較検討した研究が宇宙における構造形成の問題に重要な貢献をしたことを評価されての受賞となりました。授賞式は3月21日に行われた日本天文学会の年次総会で行われました。

## 田中賢幸特任研究员、第24回日本天文学会研究奨励賞受賞

2013年3月7日、日本天文学会から Kavli IPMU 博士研究员の田中賢幸 (まさゆき) さんに対して「遠方銀河団における銀河種族と AGN



田中賢幸さん

活動性の進化」の研究により2012年度の研究奨励賞を授与することが発表されました。日本天文学会研究奨励賞は、1988年から毎年優れた研究成果を挙げている若手天文学者を対象に授与されています。日本天文学会は田中さんの受賞理由を次のように述べています。「一般の銀河やその集団である銀河団が、どのような形成進化を経て現在見られる形態や構造を持つように至ったのか、またそれは銀河環境などによって違いがあるのかを明らかにすることは最重要課題の一つである。田中賢幸氏は、銀河進化の系統的な観測研究、特に遠方銀河の形成進化に関する独創的な研究を推進してきた。特に、すばる望遠鏡等を用いた銀河進化の大局的描像の研究、原始銀河団の発見、星形成銀河と AGN との分離など、銀河進化の本質に迫る重要な発見をした。」授賞式は3月21日に行われた日本天文学会の年次総会で行われました。

## カムランド禅、2重ベータ崩壊の探索で世界最高感度を達成

東北大学ニュートリノ科学研究センター長で Kavli IPMU 主任研究员を兼ねる井上邦雄さんと、Kavli IPMU 助教の Alexandre Kozlov さんらが参加する「カムランド禅」実験チームは、現在の宇宙がなぜ「物質」で満たされていて「反物質」がほとんどないのか? という謎を解く鍵のひとつである、ニュートリノを伴わない2重ベータ崩壊

(以下0νββと略称)を岐阜県神岡鉱山の地下1,000 mに設置した大型実験装置「カムランド禅 (KamLAND-Zen)」を使って探索し、世界最高感度を達成しました。この結果、キセノンの0νββの頻度の上限を厳しく制限するとともに、ゲルマニウムを使った他の実験が0νββを発見したという主張をほぼ否定し、更なる領域を探索する足がかりとなりました。

この研究成果は米国物理学会の論文誌 *Physical Review Letters* の2013年2月7日号に掲載されました。

#### アメリカ科学振興協会 (AAAS) 2013年次大会に出展

Kavli IPMUを含む文部科学省世界トップレベル研究拠点プログラム (WPI) の6拠点は合同で2013年2月14日から18日にかけての5日間、米国ボストンのハインズ・コンベンションセンターで開催されたアメリカ科学振興協会 (AAAS: American Association for the Advancement of Science) の年次大会に参加しました。WPIとしては、カナダのバンクーバーで行われた昨年 (IPMU News No.17の55ページ参照) に続く2回目のAAAS年次大会参加となりました。

この年次大会は科学雑誌「サイエンス」を刊行するAAASが19世紀半ばから毎年行っているイベントで、2013年は「The Beauty and Benefit of Science (科学の美と利)」のテーマのもとにアメリカ国内のみならず世界中

から多くの研究者、教育関係者、政策担当者、科学ジャーナリストや研究機関の広報担当者が訪れ、更に地元の学生や親子連れなどさまざまな立場の参加者が集まりました。AAAS年次大会では、それらの多様な参加者層を反映するような多彩なプログラムが組まれています。

会期中2月15日から17日の3日間は世界の研究機関や大学が参加する展示会場が設けられ、広く一般に公開されました。Kavli IPMUを含むWPIの6拠点は、この展示会場において科学技術振興協会 (JST) が主催する日本パビリオンで理化学研究所、つくば国際戦略総合特区などと共にブースを出展しました。



各拠点スタッフ及び文科省から参加の上田、薬田両氏の集合写真。日本パビリオンのWPIブースで。

日本パビリオンへは千人を超える来場者があり、WPIブースには報道関係者、教育関係者に加え若手研究者や学生も多く訪れ、Kavli IPMUのポスターの前でも実験と理論の幅広い手法で宇宙の謎に取り組む研究内容に興味を持ち「将来、日本で研究してみたい」という嬉しい反応もありました。またカブリ財団はAAAS年次大会のスポンサーでもあり、アメリカでは高い知名度

をもっているところから、Kavli IPMUが日本で最初のカブリ研究所であることもアピールし、「日本にカブリ研究所があることを初めて知った」などと親しみを感じてもらえました。展示会場の一部では16日、17日の二日間は親子連れを対象としたイベント、Family Science Day (ファミリーサイエンスデー) が行われ、子供向けの実験教室などのブースが多くの親子連れで賑わいました。

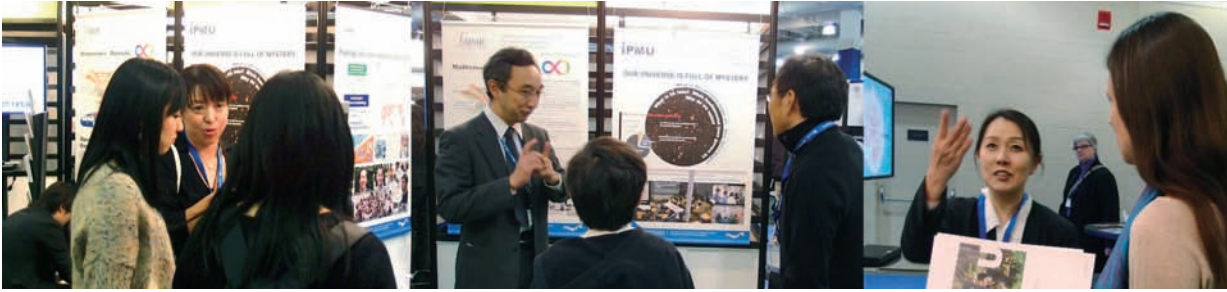


WPIブースを見学する大学生。

今回はWPIとしては初の試みでしたが、理化学研究所、筑波大学との共催で「Japan: Your next career destination? (日本：次の就職先?)」と題した1時間のワークショップを行いました。WPIについては、文部科学省基礎研究振興課の上田光幸基礎研究推進室長が、2012年に新たに加わった3拠点を含め9つのWPI拠点で、公用語が英語であり日本で生活を行うためのサポートを行っているなど国際化への具体的な取組みが行われていることや、多くの外国人研究者が国際的環境の整ったWPI拠点で最先端の研究に取り組んでいる現状を紹介しました。

また会期中に160以上開催されたシンポジウムやセミナーには科学コミ





来場者に説明する Kavli IPMU のスタッフ。



ワークショップ「Japan: Your next carrier destination?」で説明を行う文部科学省基礎研究振興課の上田光幸基礎研究推進室長。

コミュニケーションや科学技術政策に関する専門家向けのセッションに加え、研究者が研究内容を一般向けに紹介するものも多く、Kavli IPMUの2名の研究者もスピーカーとして登場しました。15日にはシンポジウム“Tiny But Mighty: Neutrinos and the New Frontiers of Science (微小なのに巨大: ニュートリノと科学のニュー・フロンティア)”で、特任教授のChang Kee Jungさんが“The Challenging Art of Creating and Catching Human-Made Neutrinos (人工ニュートリノの生成と観測への挑戦)”と題して自身の取組むT2K (Tsukuba to Kamioka) 実験について講演を行い(Chang Kee Jungさんの研究については33ページをご覧ください)、また翌日には同じく特任教授のMark Vaginsさんがシンポジウム“Neutrinos: Nature’s Smallest Surprises (ニュートリノ: 自然界の最小の驚き)”で、



講演するMark Vaginsさん。

“Astrophysical Neutrinos (天体物理ニュートリノ)”と題してスーパーカミオカンデ実験とその改良計画として進められているGADZOOKS! 実験 (Kavli IPMU News No.19のp.32-37参照) についてユーモアを交えて講演し、いずれも多くの質問があり盛況でした。

研究者や報道関係者など科学技術コミュニティのみでなく、一般にも開かれた科学技術発信の場であるAAAS年次大会には大会を支えるスポンサーの貢献も大きく、カブリ財団は“Kavli Science Journalism Award (カブリ科学ジャーナリズム賞)”を主催し、科学技術の普及に尽くしたジャーナリストを毎年表彰すると共に、大学・研究機関の広報担当者とジャーナリストの交流の場を提供するなど科学技術の普及に貢献しています。

今回のAAAS年次大会は2014年2月に米国イリノイ州シカゴで開催されます。

### 科学・技術フェスタ2013 に出展

2013年3月16日と17日の2日間、京都パルスプラザで「科学・技術フェスタ2013」が開催され、Kavli IPMUを含む世界トップレベル研究拠点プログラム (WPI) の6拠点が出展し、ブースを開設しました。

科学・技術フェスタは、将来の科学技術を担う若い世代を中心に科学・技術に対する関心を深めてもらうことを目的に、内閣府などの主催で最先端の

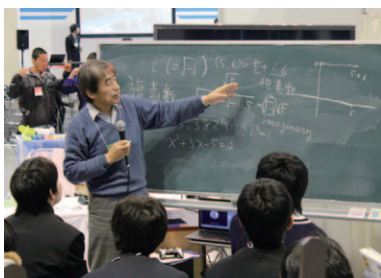
科学・技術の研究やその成果に関する講演や展示などが行われる催しで、今年は2日間で約6000名が来場しました。初日の16日は展示会場に隣接する稲盛ホールで約1000人が参加して開会式が行われ、Kavli IPMUの村山齊機構長が特別講演「宇宙はなぜこんなにうまくできているのか」を行いました。

Kavli IPMUのブースでは、天文学専攻の大学院生による解説が人気の「デジタル宇宙シアター」、Kavli IPMUの全面的監修で制作され通常は東京お台場のソニー・エクスプローラサイエンス専用シアターのみで上映される3Dムービー「宇宙のはじまりの物語」の上映に加え、村山機構長と数学者の齋藤恭司主任研究員が高校生や中学生の質問に答えるトークセッション「はてなTime」も開催し、多くの来場者を集めました。

一方ブースの一角に設けた小学生以下の子供を対象にしたキッズコーナーでは、ぬいぐるみを使った素粒子の解説や数学的発想を活かし図形を作るタングラムなどに競って取り組む子供たちの元気な姿が見られました。



来場した子供の質問に答える村山さん。



高校生向けに複素数について解説する斎藤さん。



素粒子ぬいぐるみを使ったパズルに取り組み中。

### 講演会「宇宙の?に挑む～私たちがここに存在する不思議」開催

Kavli IPMUは2013年3月24日(日)に東京大学本郷キャンパスの伊藤国際ホールにおいて一般講演会「宇宙の?に挑む～私たちがここに存在する不思議～」を開催しました。

この講演会は村山 斉機構長が中心研究者をつとめる最先端研究開発支援プログラム (FIRST) の公開活動の一環として開催され、高校生200名を含む450名の聴衆が参加しました。

プログラムは国立天文台理論研究部の小久保英一郎教授の「星くずから地球へ」、村山機構長による「宇宙になぜ我々が存在するのか」の講演に続き、東京大学本部広報課の南崎梓特任研究員の進行によるパネルディスカッション「私たちが宇宙に存在する不思議」

が行われました。

パネルディスカッションでは壇上上がった11名の高校生から宇宙や宇宙の研究について、「地球のように水があって生命体がある星は他にありますか?」とか「ビッグバン理論って本当に正しいんですか?」など活発な質問が村山さんと小久保さんに向けられました。

この講演会はインターネットによる生中継も行い、会場に来られなかった多くの方にもリアルタイムで講演を楽しんでいただきました。



講演中の小久保さん。



講演中の村山さん。



パネルディスカッション「私たちが宇宙に存在する不思議」。壇上右から小久保さん、村山さん、南崎さんと11名の高校生。

### 人事異動

#### 昇任

Kavli IPMU 博士研究員のアレクシー・レオトさんが2013年2月1日付けでKavli IPMU 助教に昇進されました。



#### 転出

次の方々が転出しました。[括弧内はKavli IPMU 在任期間です。]

田中賢幸(まさゆき)さん [2010年1月1日 - 2013年3月31日]、Kavli IPMU 博士研究員から国立天文台ハワイ観測所(三鷹)特任助教へ。

西道啓博(たかひろ)さん [2010年4月1日 - 2013年3月31日]、日本学術振興会特別研究員から日本学術振興会海外特別研究員へ(フランス国立科学研究センター(CNRS)パリ天体物理学研究所へ派遣)。



## 陽子崩壊

塩澤真人 東京大学宇宙線研究所准教授、Kavli IPMU科学研員

素粒子の大統一理論の多くは、陽子が陽電子と中性中間子に自発的に崩壊することを予言します。スーパーカミオカンデは約2.2万トンの水を物理解析に用いる、世界最高感度の陽子崩壊探索検出器です。この体積には陽子が $0.75 \times 10^{34}$ 個あり、陽子の寿命が $10^{34}$ 年の場合、検出効率40%を考慮すると10年間で3個の陽子崩壊が検出されると期待されます。一方で宇宙線起源のニュートリノの背景事象（バックグラウンド）が10年間で30,000事象程あり、これを完全に除去することが実験の要点となります。特に、崩壊生成粒子から再構成される不変質量と全運動量は、強力な選択条件となります。陽子崩壊の場合には、陽子質量と小さな陽子運動量が再構成されるはずで、背景事象の比較的小さな不変質量と大きな運動量とは異なるためです。

陽子が陽電子と中性中間子に崩壊する事象の探索では、期待される背景事象数を10年間当り0.5事象におさえることに成功しました。これまで約10年間の観測データでは、陽子が崩壊する事象の候補は観測されず、陽子寿命の下限值 $1.3 \times 10^{34}$ 年が得られています。

