

京都大学基礎物理学研究所

2020

要覧 / Directory



Yukawa Institute for Theoretical Physics

Kyoto University



プリンストン高等研究所にて、アインシュタイン、湯川、ウイラー、バーバ、1953 年
Princeton IAS, A. Einstein, H. Yukawa, J. Wheeler, H. Bhabha, 1953

目次 Contents

ご挨拶 Message from the Director	01
組織 Organization	02
歴史 History	05
研究活動 Scientific Activities	09
共同利用研究活動 YITP programs	16
国際交流 International Exchange	20
量子情報ユニット International Research Unit of Quantum Information	22
重力物理学研究センター Center for Gravitational Physics	23
計算機室・アーカイブ Computer Room・Archive	26
図書室 Library	28
大学院教育 Graduate Education	29
受賞 Awards	30
刊行事業・湯川記念財団 Publications and Yukawa Memorial Foundation	32
湯川記念館史料室 Yukawa Hall Archival Library	34
施設・建物宿舎 Facilities and Accommodation	36



ご挨拶
Message
from
the Director

基礎物理学研究所長
青木 慎也
Director of YITP
Aoki, Sinya



基礎物理学研究所は、湯川秀樹博士のノーベル物理学賞受賞を記念し、1953年「素粒子論その他の基礎物理学に関する研究」を目的とし、我が国で初の全国共同利用研究所として創設されました。そして、1990年には広島大学理論物理学研究所と合併し、新基礎物理学研究所として再発足して今日にいたっています。また2008年には、本研究所第7代所長の益川敏英博士がノーベル物理学賞を受賞しています。

日々の生活とは別に、人類が「この世界の最も基本的な構成要素は何なのか、宇宙はいかに始まり、生命はどのようにして生まれたのか?」といった哲学的な疑問を持っていたことは多くの記録に残っています。

このような自然界に対する素朴なそして根元的な問いに答えるべく物理学は20世紀に急速な発展をとげ、自然現象に関する人類の理解は大きく進展しました。一方、自然に対する知識や理解が増大するにつれて、広大な未解明の領域の存在をますます強く認識するようになってきています。素粒子(ミクロ)から宇宙(マクロ)までの多くの階層を持った自然現象をいかに統一的に理解していくか、生命を含む諸現象の示す豊かさと複雑さをいかに理解するか、など未解明で挑戦的な多くの課題が残されています。

Yukawa Institute for Theoretical Physics (YITP) was founded in 1953 in commemoration of Hideki Yukawa being awarded the Nobel Prize. For the promotion of the research in particle physics and related fields in theoretical physics, the institute was started as the first national research center with its facilities open to the community of theoretical physicists in Japan. In 1990, the institute was unified with Research Institute for Theoretical Physics (RITP) of Hiroshima University. The current English name, Yukawa Institute for Theoretical Physics, was adopted at the time of the unification of the two institutes. In 2008, Toshihide Maskawa, the 7th director of the institute, was awarded the Nobel Prize in Physics, being the second Nobel laureate from YITP.

Since ancient times, humans have been fascinated with fundamental questions about nature such as "What is the ultimate constituent of substances?", "How did the universe start?", "How did life arise on Earth?", etc.

These naive questions concerning our world have eventually developed to natural science, and they led to the explosive progress of modern physics in the 20th century. However, as humans have gained more knowledge and deepened the level of understanding of nature, it has also realized that there exist "vast oceans of truth" lying undiscovered in front of us. For example, a unified description for the physics over all hierarchies of the scale -- from the microscopic scale (elementary particle) to the macroscopic (the universe) scale -- is not known. Understanding systems with rich structure and high complexity such as life systems is still challenging and an issue of great importance.

本研究所は、理論物理学の様々な分野において優れた研究成果を挙げるだけでなく、全国の理論研究者達の参画と協同のもと、全国的・国際的な共同研究や研究交流の一大拠点としても輝かしい役割を果たしてきました。さらに、既存分野の展開だけでなく、新分野や境界分野の開拓のための最前線基地としても大きな役割を果たしてきており、2016年度に所内に重力物理学研究センターを設置し、分野融合的な研究を推進しています。さらに、2018年1月からは、素粒子、原子核、物性、宇宙の各理論分野に加えて、新たに量子情報理論分野を立ち上げ、5分野による研究体制に移行しました。また、2007年度から開始した国際滞在型共同研究プログラムを通して、ここ数年は国際的な理論物理学の研究センターとしても重要な役割を果たしています。

本研究所は2013年に創設60年の節目を迎えました。2020年はコロナ禍のため対面での活動が大幅に制限されてしまいましたが、その中でもオンラインやハイブリッド型でのセミナーや研究会を続けてきました。コロナ禍の苦しい状況をさまざまな工夫で乗り越え、70周年はもとより100周年を目指して、理論物理学のさらに新しい発展やその契機が基礎物理学研究所から生みだされるよう、所員一同より一層の努力をしてゆく所存です。本研究所における研究活動に、皆様のご支援、ご協力をお願い致します。

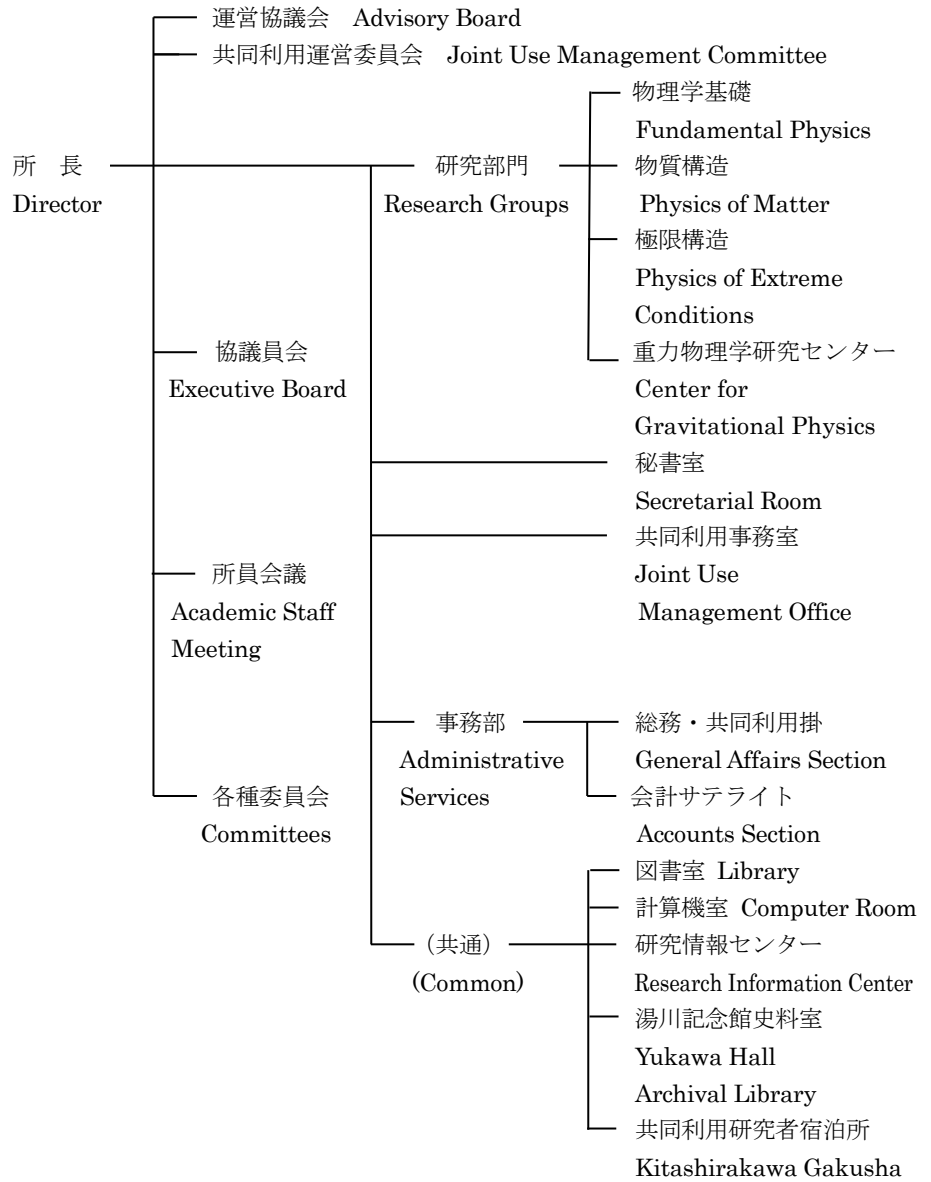
Our institute tackles these issues through research in theoretical physics, especially in particle physics, nuclear physics, condensed matter physics, astrophysics and cosmology. We aim to contribute to the development of natural science by gaining our knowledge in these areas.

Not only has our institute made outstanding achievements in various fields of theoretical physics, the institute has played an important role as the first national research center with its facilities open to the entire community of theoretical physicists in Japan. Furthermore, we encourage activities creating new interdisciplinary fields of research involving the forefront of modern physics. In 2016, we newly established a research organization "Center for Gravitational Physics (CGP)" to collaborative researches among particle physics, astrophysics and cosmology. From January 2018, Quantum Information theory group has started working as the 5-th research group in YITP. Prior to CGP, we started a new project "Yukawa International Program for Quark-Hadron Science (YIPQS)", with which YITP has played a role of international hub for the researchers in the world since its launch in 2007.

In 2013, we celebrated the 60th anniversary of YITP. Even though our activities in the face-to-face style were largely restricted due to the COVID19 pandemic, we still hold many seminars, workshops and conferences in the remote or the hybrid styles in 2020. We will keep doing our best for further development of theoretical physics, wishing that the institute will be able to overcome this pandemic and celebrate the anniversary of the 70th, 80th, 90th and more. We appreciate your help and support for our activities.

組織 Organization

□機 構 Organization



所 員 Academic Staff

(2020(令和 2)年 4 月 1 日現在 As of April 1st, 2020)

教 授	青木 慎也	井岡 邦仁	大西 明	佐藤 昌利
	Aoki, Shinya	Ioka, Kunihito	Ohnishi, Akira	Sato, Masatoshi
	柴田 大	杉本 茂樹	高柳 匡	早川 尚男
	Shibata, Masaru	Sugimoto, Shigeki	Takayanagi, Tadashi	Hayakawa, Hisao
	向山 信治			
	Mukohyama, Shinji			
准教授	板垣 直之	國友 浩	笹倉 直樹	高山 史宏
	Itagaki, Naoyuki	Kunitomo, Hiroshi	Sasakura, Naoki	Takayama, Fumihiro
	樽家 篤史	DE FELICE, Antonio	戸塚 圭介	西道 啓博
	Taruya, Atsushi	Defeliche, Antonio	Totsuka, Keisuke	Nishimichi, Takahiro
	疋田 泰章	村瀬 雅俊		
	Hikida, Yasuaki	Murase, Masatoshi		
講 師	藤田 裕子	森前 智行		
	Fujita, Yuko	Morimae, Tomoyuki		
助 教	大熊 信之	塩崎 謙	谷崎 佑弥	寺嶋 靖治
	Okuma, Nobuyuki	Shiozaki, Ken	Tanizaki, Yuya	Terashima, Seiji
	中田 芳史	成子 篤	服部 恒一	本多 正純
	Nakata, Yoshifumi	Naruko, Atsushi	Hattori, Koichi	Honda, Masazumi

(50 音順)

□協議員会・運営協議会・共同利用運営委員会

協議員会

協議員会は、研究所の管理運営に関する重要事項を審議するために設けられている意思決定等の最高決議機関である。研究所の教員及び京都大学在職の教員のうちから所長が委嘱した者若干名で構成される。

所外の協議員（任期2年）

川上 則雄 教授	大学院理学研究科
田中 貴浩 教授	大学院理学研究科
川合 光 教授	大学院理学研究科
熊谷 隆 教授	数理解析研究所

運営協議会

運営協議会は、研究所の運営に関する重要事項について、所長の諮問に応じることを任務とし、所長、研究所の教員8名及び所外の学識経験者12名で構成される。所外の学識経験者は、素粒子・原子核理論分野6名、物性論分野4名及び宇宙物理学分野2名で、それぞれ全国の研究者コミュニティの素粒子論グループ、物性グループ及び理論天文学宇宙物理学懇談会から推薦される。

所外の学識経験者の運営協議会委員（任期：2019(平成31)年4月から2021(令和3)年3月まで）

素粒子・原子核理論分野	保坂 淳 教授	大阪大学核物理研究センター
	鈴木 博 教授	九州大学大学院理学研究院
	萩野 浩一 教授	京都大学大学院理学研究科
	野尻 美保子 教授	高エネルギー加速器研究機構素粒子原子核研究所
	中務 孝 教授	筑波大学計算科学研究センター
	木村 真明 准教授	北海道大学大学院理学研究院
	宮下 精二 JPSJ 専任編集委員長	一般財団法人日本物理学会
物性論分野	小形 正男 教授	東京大学大学院理学系研究科
	石原 純夫 教授 (2020年11月7日まで)	東北大学大学院理学研究科
	播磨 尚朝 教授 (2020年11月8日から2021年3月まで)	神戸大学大学院理学研究科
宇宙物理学分野	村上 修一 教授	東京工業大学理学院
	戸谷 友則 教授	東京大学大学院理学系研究科
	田中 貴浩 教授	京都大学大学院理学研究科

共同利用運営委員会

共同利用運営委員会は、共同利用による研究の実施に関する重要事項について、所長の諮問に応じることを任務とし、所長、研究所の教員8名及び所外の物理学研究者12名（学内者は外教として最大3名まで）で構成される。所外の物理学研究者は、素粒子・原子核理論分野6名、物性論分野4名及び宇宙物理学分野2名で、それぞれ全国の研究者コミュニティの素粒子論グループ、物性グループ及び理論天文学宇宙物理学懇談会から推薦される。

所外の物理学研究者の共同利用運営委員（任期：2019(平成31)年4月から2021(令和3)年3月まで）

素粒子・原子核理論分野	日高 義将 教授	高エネルギー加速機研究機構素粒子原子核研究所
	宇都 野穰 研究主幹	日本原子力研究開発機構先端基礎研究センター
	吉田 健太郎 助教	京都大学大学院理学研究科
	緒方 一介 准教授	大阪大学核物理研究センター
	北澤 正清 助教	大阪大学大学院理学研究科
	明 孝之 准教授	大阪工業大学工学部
	慈道 大介 教授	東京工業大学理学院
物性論分野	香取 眞理 教授	中央大学理工学部
	紺谷 浩 教授	名古屋大学大学院理学研究科
	多々良 源 主任研究員	理化学研究所創発物性科学研究センター
宇宙物理学分野	野村 健太郎 准教授	東北大学金属材料研究所
	早田 次郎 教授	神戸大学大学院理学研究科
	山崎 了 教授	青山学院大学理工学部

Executive Board, Advisory Board, and Joint Use Management Committee

Executive Board

The Executive Board is the highest decision making body established to deliberate on important matters concerning the administration and management of the institute. It is composed of several members appointed by the director from among faculty members of the institute or Kyoto University.

External members of the Executive Board (Term: 2 years)	
Norio Kawakami, Professor	Graduate School of Science
Takahiro Tanaka, Professor	Graduate School of Science
Hikaru Kawai, Professor	Graduate School of Science
Takashi Kumagai, Professor	Research Institute for Mathematical Sciences

Advisory Board

The Advisory Board is charged with advising the director, upon his/her request, on important matters concerning the management of the institute and composed of the director, 8 faculty members of the institute, and 12 external members from academic circles. External members are composed of 6 physicists specializing in particle or nuclear theory, 4 physicists specializing in condensed matter physics, and 2 physicists specializing in astrophysics, recommended respectively by nationwide communities of researchers in particle theory and condensed matter physics and the *Conversazione of Theoretical Astronomy and Astrophysics*.

External Member of Advisory Board (Term: from April, 2019 to March, 2021)		
Particle and Nuclear Theory	Atsushi Hosaka, Professor	Research Center for Nuclear Physics, Osaka University
	Hiroshi Suzuki, Professor	Faculty of Science, Kyushu University
	Kouichi Hagino, Professor	Graduate School of Science, Kyoto University
	Mihoko Nojiri, Professor	Institute of Particle and Nuclear Studies, KEK
	Takashi Nakatsukasa, Professor	Center for Computational Sciences, University of Tsukuba
	Masaaki Kimura, Associate Professor	Faculty of Science, Hokkaido University
Condensed Matter Physics	Seiji Miyashita, Editor-in-Chief <i>Journal of the Physical Society of Japan</i>	The Physical Society of Japan
	Masao Ogata, Professor	Graduate School of Science, The University of Tokyo
	Sumio Ishihara, Professor (Term: from April, 2019 to November 7, 2020)	Graduate School of Science, Tohoku University
	Hisatomo Harima, Professor (Term: from November 8, 2020 to March, 2021)	Graduate School of Science, Kobe University
	Syuichi Murakami, Professor	School of Science, Tokyo Institute of Technology
Astrophysics	Tomonori Totani, Professor	Graduate School of Sciences, The University of Tokyo
	Takahiro Tanaka, Professor	Graduate School of Science, Kyoto University

Joint Use Management Committee

The Joint Use Management Committee is charged with advising the director, upon request, on important matters concerning the implementation of research through joint use of the institute's facilities and composed of the director, 8 faculty members of the institute, and 12 external physicists (which may include up to 3 physicists of Kyoto University). External physicists are composed of 6 physicists specializing in particle or nuclear theory, 4 physicists specializing in condensed matter physics, and 2 physicists specializing in astrophysics, recommended respectively by nationwide communities of researchers in particle theory and condensed matter physics and the *Conversazione of Theoretical Astronomy and Astrophysics*.

External Physicist Member of the Joint Use Management Committee (Term: from April, 2019 to March, 2021)		
Particle and Nuclear Theory	Yoshimasa Hidaka, Professor	Institute of Particle and Nuclear Studies, KEK
	Yutaka Utsuno, Principal Researcher	Advanced Science Research Center, Japan Atomic Energy Agency
	Kentaroh Yoshida, Assistant Professor	Graduate School of Science, Kyoto University
	Kazuyuki Ogata, Associate Professor	Research Center for Nuclear Physics, Osaka University
	Masakiyo Kitazawa, Assistant Professor	Graduate School of Science, Osaka University
	Takayuki Myo, Associate Professor	Faculty of Engineering, Osaka Institute of Technology
Condensed Matter Physics	Daisuke Jido, Professor	School of Science, Tokyo Institute of Technology
	Makoto Katori, Professor	Faculty of Science and Engineering, Chuo University
	Hiroshi Kontani, Professor	Graduate School of Science, Nagoya University
	Gen Tatara, Chief Scientist	Center for Emergent Matter Science, RIKEN
	Kentaro Nomura, Associate Professor	Institute for Materials Research, Tohoku University
Astrophysics	Jiro Soda, Professor	Graduate School of Science, Kobe University
	Ryo Yamazaki, Professor	College of Science and Engineering, Aoyama Gakuin University

歴史 History

1949年、湯川秀樹博士が中間子論の業績により、日本人として初めてノーベル物理学賞を受賞した。鳥養利三郎京都大学総長はこの報に接すると、記念事業として湯川記念館を設立し科学振興の中心とすることを提案した。日本学術会議も翌年1月の総会において、政府に対し理論物理学振興のための記念事業を行うことを要望した。その支持の下、1952年、記念館は京都大学の現在の地に竣工し、開館されるに至った。

In 1949, Hideki Yukawa became the first Japanese to be awarded the Noble Prize in Physics. On hearing this news, Risaburo Torigai, then president of Kyoto University, proposed a commemorative project of establishing Yukawa Memorial Hall as a center for the promotion of science to commemorate this event. The Science Council of Japan also resolved in the general meeting in January of the following year to submit a request to the Japanese government for a commemorative project for the promotion of research in theoretical physics. Under such a support, Yukawa Hall was constructed and inaugurated at its present site in Kyoto University in 1952.

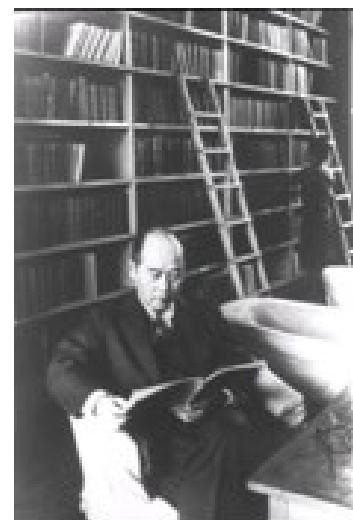
湯川記念館は、制度上は京都大学の一施設であったが、全国の理論物理学研究者の要望にこたえて、全国の研究者の共同利用施設として運営されることになった。1953年8月、記念館は京都大学附置の研究所となり、湯川博士を初代所長に迎えて基礎物理学研究所 (Research Institute for Fundamental Physics) として発足した。研究所は記念館の趣旨を引き継いで、その後、全国に多く設置されることとなった全国共同利用研究所の第一号となった。記念館は研究所となり、湯川記念館 (Yukawa Hall) は建物の名称となった。本研究所は創設以来全国共同利用研究所として、理論物理学の諸問題について研究を行うのみならず、研究会を開催する等の共同利用活動を推進し、この分野におけるわが国の中心としての役割を果たしてきた。天体核物理学、生物物理学、プラズマ物理学等、未開拓の境界領域の研究にも力をそそぎ、それらの分野の育成にも貢献した。



湯川、朝永、坂田 (中央から右に)、1954年湯川記念館前で
H. Yukawa (at the center), and S. Tomonaga and S. Sakata (to his right)
A picture was taken in 1954 in front of the entrance of the Yukawa Hall.

Although institutionally Yukawa Hall was one facility of Kyoto University, in response to requests by researchers in theoretical physics all over Japan, it was decided to run it as a facility for joint use by researchers over the nation. In August, 1953, Yukawa Hall became a research institute attached to Kyoto University to be reestablished as the Research Institute for Fundamental Physics with Hideki Yukawa as the first director. Following the purport of Yukawa Hall, the institute became the first of the type of facilities designated as Joint Research Laboratory, which were subsequently established in many places in Japan. As Yukawa Hall became the Research Institute for Fundamental Physics, its original name remained as that of the building which housed it. Ever since its foundation, as a Joint Research Laboratory, this institute has not only conducted research on problems of theoretical physics but also promoted joint research activities such as holding seminars and workshops, thus playing the role of the center of research in this area in Japan. It also devoted its efforts on research in unexplored interdisciplinary areas including nuclear astrophysics, biophysics, and plasma physics.

また本研究所は、国際学術交流の面でも中心的役割を果たしている。創設の直後、1953年9月には、本研究所を主会場として「理論物理学に関する国際会議」(日本学術会議主催)が開かれた。これはわが国で戦後初めて開かれた国際会議であり、わが国の理論物理学研究者と海外研究者との交流を促進する機会となった。その後も多数の外国人研究者が来訪し滞在している。1978年には、本研究所の主催する国際研究会、京都サマー・インスティテュートが発足し、これは湯川国際セミナー (Yukawa International Seminar 略称 YKIS) と改称され現在に引き継がれている。



The institute has also played a central role in international academic exchange. In September, 1953, immediately after its establishment, the institute provided the main venue for the "International Conference on Theoretical Physics," sponsored by the Science Council of Japan. This is the first international conference held in Japan after World War II and provided opportunities to promote exchanges between Japanese and foreign researchers in theoretical physics. Many foreign researchers have since visited and stayed at this institute. In 1978, the institute started to host Kyoto Summer Institute as a series of international research seminars. This was renamed to Yukawa International Seminar (YKIS) and has continued to this day.



湯川国際セミナー Yukawa International Seminar 2016

広島大学理論物理学研究所は、1994年広島大学の前身である広島文理科大学に「物理学における時間空間構造の解明を通して、物理学の総合的研究をすること」を主目的に附置研究所として設置された。設置1年後の1945年8月6日、広島に原子爆弾が投下され、研究所関係の2教授が殉職、所員の大半も負傷し、研究施設は壊滅した。戦後、1949年竹原町（現・竹原市）より敷地と庁舎の寄附を受け、再建の第一歩を踏み出し、新制の広島大学の発足と共に、広島大学理論物理学研究所としての新しい発展が始まり、相対性理論、宇宙論、素粒子論の分野で優れた研究がなされた。1991年には、同研究所に対し、その相対論・宇宙論の分野における長年の功績をたたえて、マルセル・グロスマン賞が贈られた。二つの研究所は、設立の由来と運営形態は大きく異なるが、研究対象が理論物理学という共通点を持っていた。さらに、近年の物理学の発展は、自然界における四つの基本的な力を統一する理論の展開をはじめ、素粒子、原子核、物性、宇宙等の異なる研究領域間の概念・数学的手法上の関連をますます密接にしていた。

The Research Institute for Theoretical Physics (RITP) of Hiroshima University was established as a research institute attached to the former Hiroshima University of Literature and Science, the predecessor to Hiroshima University, in 1944 with the primary objective to “conduct comprehensive study of physics through the investigation of the space time structure.” On August 6, 1945, a year after its establishment, an atomic bomb was dropped on Hiroshima. Two professors affiliated with the institute were killed, most of the institute members were injured, and its research facility was destroyed. After World War II, in 1949, the first step toward the reconstruction of RITP was taken when the municipal government of Takehara-cho (present Takehara-shi) donated a governmental office building and its premise. With the establishment of Hiroshima University under the new school system of Japan, the new development of the Research Institute for Theoretical Physics of Hiroshima University started, yielding excellent research in relativity theory, cosmology, and elementary particle theory. In 1991, the Marcel Grossmann Award was given to RITP for its long years of achievement in areas of relativity and cosmology. The two research institutes differ greatly in the history of their establishment and the manner of their management, they had it in common that subject of their study is theoretical physics. In addition, the developments in physics in recent years have made concepts and mathematical methods in different areas of research including particle physics, nuclear physics, condensed matter physics, and cosmology even more closely related with each other, as seen in the development of a theory to unify four fundamental forces of the nature.

このような状況の下で、1987年頃から両研究所統合の機運が急速に高まり、京都大学、広島大学両当局の合意に基づき、1990年6月、理論物理学研究所全所員の京都大学への配置換えにより、基礎物理学研究所の新発足を図る形で、両研究所の統合が実現した。統合により、基礎物理学研究所は10研究部門を有する京都大学附置の全国共同利用研究所として新発足することとなった。日本語の研究所名は「基礎物理学研究所」を引き継いだ。英語名は湯川博士を記念して「Yukawa Institute for Theoretical Physics」に改めた。統合後しばらくは北白川キャンパスと宇治キャンパスの2か所に分かれていたが、1995年、湯川記念館に隣接して全所員を入れる新研究棟が完成した。一方、築55年を迎えた湯川記念館は、2007年から2008年にかけて耐震改修工事で全体がリニューアルされるとともに、2008年4月には1階中庭に松下電器産業株式会社（当時）からの寄附により研究会の主会場となる「パナソニック国際交流ホール」が竣工した。

近年、物理学においても各分野が細分化、専門化していく傾向が見られる。しかし、その一方において、分野を越えた研究の統合が極めて重要となり、それが世界的な潮流となっている。豊かな学際性が要求されている研究動向に十分対応し得るよう、研究所は2003年4月、「物理学基礎」「物質構造」「極限構造」の3部門に改組した。2007年度からは「クォーク・ハドロン科学国際共同研究プログラム」が始まり、1~2ヶ月間の滞在型国際研究集会を毎年2~3件開催できるようになり、世界の第一線の研究者達が常時集い研究を進める真に国際的な共同研究拠点となってきている。2008年には、本研究所元所長の益川敏英名誉教授が、国際諮問委員の南部陽一郎博士と共にノーベル物理学賞に輝き、所の内外に大きなインパクトを与えた。2015年7月には、基礎物理学研究所が主体部局となり学内12部局（後に19部局）が参画して未来創成学国際研究ユニットが発足し、外国人教員を迎え、国際規模での研究ネットワークの構築を進め、学際研究を2020年3月まで推進した。2016年4月、重力物理学研究センターが所内センターとして設置され、大学の枠を超えた国内外の幅広い研究機関などと連携しながら理論物理学の広範囲に渡る研究力を結集し、重力物理学の国際交流拠点を構築することを目指している。2020年4月には、量子情報ユニットが発足し、科学の新パラダイムの探究に挑戦している。



Under such a circumstance, the momentum started to grow rapidly for unifying both research institutes around 1987. Based on the agreement by Kyoto and Hiroshima Universities, the unification of both institutes was realized in June, 1990 by transferring all the members of RITP to Kyoto University to reorganize the Research Institute for Fundamental Physics. As a result of the unification, the institute was reinstated as a Joint Research Laboratory attached to Kyoto University having 10 research divisions. Although the Japanese name of the institute, Kisobutsurigaku Kenkyujo [Research Institute for Fundamental Physics], remained unchanged, its English name was changed to “Yukawa Institute for Theoretical Physics (YITP)” in memory of Hideki Yukawa. The institute was located in two campuses in Kitashirakawa and Uji for a while after the unification, and a new building which can accommodate all institute members was completed adjacent to Yukawa Hall in 1995. On the other hand, Yukawa Hall, which was built 55 years before, was entirely renovated through seismic retrofitting from 2007 to 2008. The “Panasonic Auditorium” was constructed in its courtyard and inaugurated in April, 2008 to serve as a main venue for workshops, seminars, and conferences, thanks to the donation from Panasonic Corporation.

In recent years, a trend of fragmentation into specialized areas and subareas is observed in physics also. On the other hand, however, research integration crossing the boundaries between areas of study has gained an extreme importance, and this has become a worldwide trend. In order to be fully responsive to the trend of research which requires rich interdisciplinarity, the institute reorganized research divisions into three major divisions in April 2003: “Fundamental Physics,” “Physics of Matter,” and “Physics of Extreme Conditions.” In the academic year 2007, the “Yukawa International Research Program of Quark-Hadron Sciences” started, which enabled the institute to hold an intensive live-in international workshop of 1 to 2 months twice or three times every year. The institute is thus becoming a truly international base for joint research where forefront researchers over the world are always visiting and conducting research. In 2008, Toshihide Maskawa, a professor emeritus and former director of the institute, was awarded the Nobel Prize in physics, together with Dr. Yoichiro Nambu, a member of the international advisory committee of the institute, to give a great impact both inside and outside the institute. In 2015, The International Research Unit of Advanced Future Studies was established in collaboration of 12 (then 19) Kyoto University research organizations. The unit was operated by YITP until March in 2020. In 2016, Center for Gravitational Physics (CGP) was established as a new center of YITP. Its purpose is to establish an international center for gravitational physics in the wider sense through collaborations with researchers and institutions from all over the world. In 2020, The International Research Unit of Quantum Information was established to open the future of science. Quantum information science is an interdisciplinary research field that has been rapidly developing in recent years. There are high expectations that it will offer both next-generation information technology as well as a modern framework for understanding the natural world.

□ 年 表

1952(昭和27)年 7月	京都大学に湯川記念館設置
1953(昭和28)年 8月	全国共同利用研究所として京都大学に基礎物理学研究所を附置 「場の理論」「中間子論」の2部門発足
1953(昭和28)年 9月	国際理論物理学会議開催
1954(昭和29)年 4月	「原子核理論」「物性論」の2部門増設
1960(昭和35)年 3月	湯川記念館北側研究棟増築
1965(昭和40)年 9月	中間子論30周年記念「素粒子論国際会議」開催
1969(昭和44)年 6月	共同利用研究者宿泊施設「北白川学舎」設置
1978(昭和53)年 9月	第1回京都サマー・インスティテュート(KSI)開催
1979(昭和54)年 8月	「湯川記念館史料室」発足
1980(昭和55)年 4月	「統計物理学」部門(時限7年)増設
1982(昭和57)年 4月	外国人客員部門「理論物理学」増設
1985(昭和60)年 2月	「湯川記念室」設置
1985(昭和60)年 8月	中間子論50周年記念国際会議(MESON 50)開催
1987(昭和62)年 4月	「統計物理学」部門を時限到来により廃止し、「非線形物理学」部門(時限10年)に改組
	京都サマー・インスティテュートを湯川国際セミナー(YKIS)と改称
1990(平成2)年 6月	広島大学理論物理学研究所と統合 「一般相対論」「統計力学」「原子核理論」「素粒子論」「物性理論」「場の理論」 「時間空間理論」「宇宙基礎論」「非線形物理学(時限)」「素粒子論的天体物理学(外国人客員)」の10部門
1995(平成7)年 7月	新研究棟竣工
1997(平成9)年 4月	「非線形物理学」部門を時限到来により廃止し、「非平衡系物理学」部門(時限10年)に改組
2003(平成15)年 4月	「物理学基礎」「物質構造」「極限構造」の3大部門に改組
2004(平成16)年 4月	京都大学が国立大学法人となる
2006(平成18)年4月 —2007(平成19)年1月	湯川朝永生誕百年記念事業催行(企画展開催@上野科学博物館、京都大学総合博物館他、 生誕百年記念国際シンポジウム「Progress in Modern Physics」および記念式典開催)
2007(平成19)年 4月	「非平衡系物理学」分野を時限到来により廃止し、「統計動力学」分野に改組のうえ 恒久化 滞在型研究集会「クォーク・ハドロン科学国際共同研究プログラム」発足
2008(平成20)年 3月	湯川記念館耐震改修工事完了
2008(平成20)年 4月	湯川記念館に「パナソニック国際交流ホール」竣工
2008(平成20)年12月	益川敏英元所長、南部陽一郎国際諮問委員がノーベル物理学賞受賞
2010(平成22)年 4月	理論物理学研究拠点となる(共同利用・共同研究拠点認定)
2011(平成23)年 4月	北部総合教育研究棟、益川ホール竣工。滞在型プログラム予算の恒久化
2013(平成25)年 5月	重力波物理学研究センター設置
2015(平成27)年 7月	未来創成学国際研究ユニット設置
2016(平成28)年 4月	重力物理学研究センター設置

□ 歴代所長

初代 湯川 秀樹	1953(昭和28). 8. 1 ~ 1970(昭和45). 3.31
第2代 牧 二郎	1970(昭和45). 4. 1 ~ 1976(昭和51). 3.31
第3代 佐藤 文隆	1976(昭和51). 4. 1 ~ 1980(昭和55). 3.31
第4代 牧 二郎	1980(昭和55). 4. 1 ~ 1986(昭和61). 3.31
第5代 西島 和彦	1986(昭和61). 4. 1 ~ 1990(平成2). 3.31
第6代 長岡 洋介	1990(平成2). 4. 1 ~ 1997(平成9). 3.31
第7代 益川 敏英	1997(平成9). 4. 1 ~ 2003(平成15). 3.31
第8代 九後 太一	2003(平成15). 4. 1 ~ 2007(平成19). 3.31
第9代 江口 徹	2007(平成19). 4. 1 ~ 2011(平成23). 3.31
第10代 九後 太一	2011(平成23). 4. 1 ~ 2013(平成25). 3.31
第11代 佐々木 節	2013(平成25). 4. 1 ~ 2017(平成29). 3.31
第12代 青木 慎也	2017(平成29). 4. 1 ~

Chronological Table

1952. 7	Yukawa Hall was built
1953. 8	The Research Institute for Fundamental Physics (RIFP) was established at Kyoto University. Two divisions of "Field Theories" and "Theory of Mesons" were established.
1953. 9	The International Conference on Theoretical Physics was held.
1954. 4	Two divisions of "Nuclear Theory" and "Solid State Physics" were established.
1960. 3	Yukawa Hall was extended to the north.
1965. 9	The "International Conference on Particle Physics" was held on the 30th anniversary of the meson theory
1969. 6	An accommodation for visitors "Kitashirakawa Gakusha" was built.
1978. 9	The 1st Kyoto Summer Institute (KSI) was held.
1979. 8	"Yukawa Hall Archival Library" was established.
1980. 4	The Division of "Statistical Physics" was established (with the 7-year term of duration)
1982. 4	Positions for visiting foreign professors of "Theoretical Physics" were opened
1985. 2	"Yukawa Memorial Room" was established.
1985. 8	The "International Conference (MESON 50)" was held on 50th anniversary of meson theory
1987. 4	The Division of "Statistical Physics" was abolished due to the expiration of the terms of duration and replaced by the Division of "Non-linear Physics" (with the 10-year term of duration). KSI was renamed Yukawa International Seminar (YKIS)
1990. 6	Unification with RITP (Hiroshima Univ.) Ten divisions of "General Relativity", "Statistical Physics", "Nuclear Theory", "Particle Physics", "Solid State Physics", "Field Theory", "Theory of Space-time", "Fundamental Theory of Cosmology", "Non-linear Physics (with the fixed term of duration)", and "Particle-physical Astrophysics (for visiting foreign professors)" were established
1995. 7	The main building was built
1997. 4	The Division of "Non-linear Physics" was reorganized and renamed the Division of "Non-equilibrium Physics" (with the 10-year term of duration)
2003. 4	Ten divisions were reorganized into three groups, i.e.; "Fundamental Physics", "Physics of Matter", and "Physics of Extreme Conditions"
2004. 4	Kyoto University became a national university corporation.
2006. 4 -	Yukawa-Tomonaga Centennial events were held. (Special Exhibition at National Museum of Nature and Science in Ueno, the Kyoto University Museum, etc.
-2007. 1	Tomonaga Centennial Symposium: Progress in Modern Physics, and the Memorial Ceremony)
2007. 4	The Division of "Non-equilibrium Physics" was abolished due to the expiration of the terms of duration and reorganized into the Division of "Advanced Statistical Dynamics" as a permanent division. The Yukawa International Research Program of Quark-Hadron Sciences started intensive workshops.
2008. 3	Earthquake retrofitting of Yukawa Hall was completed
2008. 4	Panasonic Auditorium in Yukawa Hall was opened
2008. 12	Toshihide Maskawa, a former director, and Yoichiro Nambu, a member of the international advisory committee, received the Nobel Prize in physics.
2010. 4	The institute was designated as a Joint Usage/Research Center in Physics.
2011. 4	North Comprehensive Education and Research Building housing Maskawa Hall was completed on the North Campus. An intensive workshop program became a permanent budget item.
2013. 5	Gravitational Wave Research Center was inaugurated at YITP
2015. 7	International Research Unit of Future Creationology was founded.
2016. 4	Center for Gravitational Physics was established.

Directors of YITP

1 st Hideki Yukawa	1953. 8. 1 -- 1970. 3.31
2 nd Ziro Maki	1970. 4. 1 -- 1976. 3.31
3 rd Humitaka Sato	1976. 4. 1 -- 1980. 3.31
4 th Ziro Maki	1980. 4. 1 -- 1986. 3.31
5 th Kazuhiko Nishijima	1986. 4. 1 -- 1990. 3.31
6 th Yousuke Nagaoka	1990. 4. 1 -- 1997. 3.31
7 th Toshihide Maskawa	1997. 4. 1 -- 2003. 3.31
8 th Taichi Kugo	2003. 4. 1 -- 2007. 3.31
9 th Tohru Eguchi	2007. 4. 1 -- 2011. 3.31
10 th Taichi Kugo	2011. 4. 1 -- 2013. 3.31
11 th Misao Sasaki	2013. 4. 1 -- 2017. 3.31
12 th Sinya Aoki	2017. 4. 1 --

研究活動

Scientific Activities

素粒子論グループ

High Energy Physics

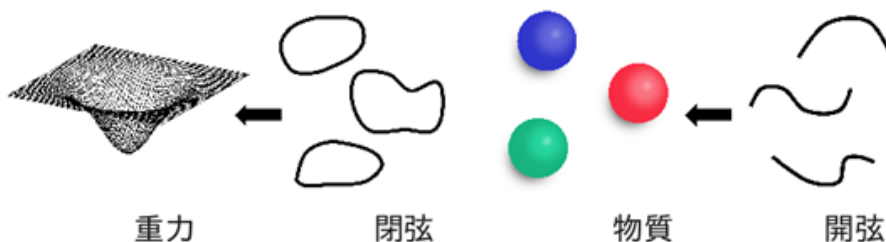
素粒子物理学の目的は、物質の最小構成要素とそれを支配する自然法則の解明にある。標準模型は、現在確立している最も基本的な素粒子の理論であるが、万物の究極理論と考えるには不十分な問題がある。本研究グループでは、標準模型を超えた、自然界の統一的な基本法則の解明を目指している。

The goal of high energy physics is to elucidate the basic constituents of matters and the laws that govern their dynamics. The Standard Model of elementary particles is the most fundamental theory that has been established so far, but there remain some problems indicating that it is still incomplete as a "theory of everything". Our group aims at the understanding of fundamental laws of nature that lies beyond the Standard Model.

超弦理論

自然界は、弦などの広がりのある“モノ”を基本的な構成要素として持つ可能性がある。このようなアイデアから導かれた超弦理論は、物質と電磁力、弱い力、強い力ばかりか、重力も自然に包含し、それらを統一的に記述する。本研究

グループでは、M理論と呼ばれる11次元時空上の膜の理論や、超弦理論の低エネルギー有効理論である超重力理論、弦理論の非摂動的な定式化の一つである超弦の場の理論の研究を通じて、「弦理論とは、何なのか？」については「宇宙は、どのように構成されているのか？」という問いに答えようとしている。また近年では、重力理論とゲージ場の理論のような一見すると異なる物理系が等価であるといった驚くべき予想が為されている。この対応（双対性）は、一方の理論の強結合領域と他方の理論の弱結合領域を関係づける。その応用範囲は、素粒子論だけにとどまらず、原子核理論、物性論、量子情報、ブラックホールの研究などの幅広い分野にまで及んでいる。

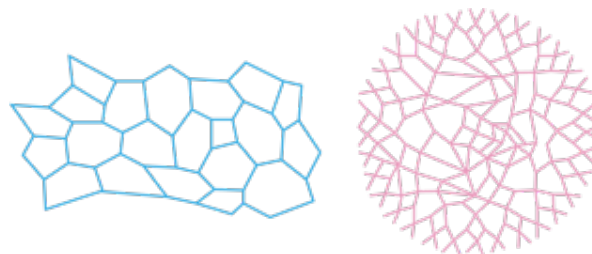


Superstring Theory

The most fundamental building blocks of the world might be spatially extended objects -- such as strings. Superstring theory emerged from this simple idea. It is now known that superstring theory can describe all the particles and their interactions (electromagnetic, weak, strong and gravity) in a unified manner. Our group studies ten-dimensional superstring theory and its eleven-dimensional extension called M-theory through various approaches, from the low energy effective supergravity to string field theory. Our questions are diverse; some members are interested in understanding string theory itself better, whereas others are more interested in applying it to problems in modern particle physics or cosmology. Recent study of string theory and quantum field theory revealed surprising correspondences, called duality, between two seemingly different physical systems, for example, between gravity and gauge theory. Duality often relates the strong coupling phase of one theory to the weak coupling phase of the other. AdS/CFT correspondence is one of the most important examples of duality. It has wide applications not only to elementary particle physics but also to nuclear theory, condensed matter, quantum information and black holes.

量子重力

一般相対性理論は、重力の古典論としては大きな成功を収めている一方で、物理学の基礎理論の一つである量子論との整合的な定式化が為されていない。超弦理論や、時空間自身をダイナミカルな対象として捉えることにより量子重力を考えようとするアプローチなどにより研究がなされている。量子重力は、時空間の本質的理解による新たな自然観や、宇宙の創成、ブラックホールなどの強重力領域の物理を記述する基礎理論として、新たな宇宙像を与える可能性を持っている。

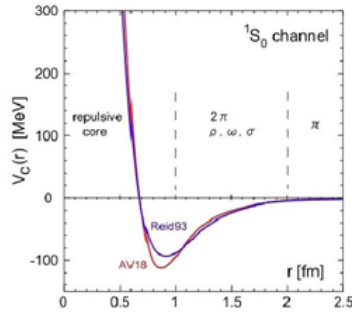


Quantum gravity

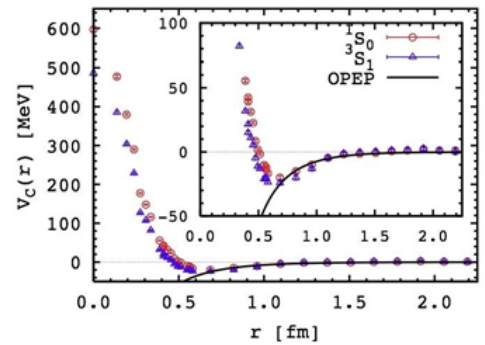
While general relativity was a great success as classical theory of gravity, it has not yet been formulated in a manner compatible with quantum mechanics. There are various approaches to quantum gravity; string theory and other approaches in which space-time itself is regarded as a dynamical object. Consistent quantum gravity is necessary for understanding strongly gravitating systems such as the creation of the universe or black holes, and it may lead us to a new picture of the universe.

非摂動的な場の理論

場の量子論は素粒子の振る舞いを記述する枠組みで、無限自由度の量子力学として定式化される。弱結合では摂動論が有効であるが、クォークとグルーオンの力学を記述する QCD などの強結合の理論の解析には格子空間に理論を定義する格子上の場の理論を用いた数値計算が威力を発揮する。モンテカルロシミュレーションを用いた格子 QCD では、クォークの束縛状態であるハドロンの質量などを計算する事が可能である。最近では、陽子や中性子の間に働く核力（湯川博士はこれを説明するために π 中間子を導入した）などのハドロ間相互作用が計算できるようになっている。数値的な手法は、超弦理論の非摂動的性質を調べる事にも使われるようになってきている。また数値解析だけでなく、超対称性を持つ系の研究を通じた場の理論の非摂動的な側面の解明も試みられている。



現象論的核力ポテンシャルの例
Examples of phenomenological nuclear potential



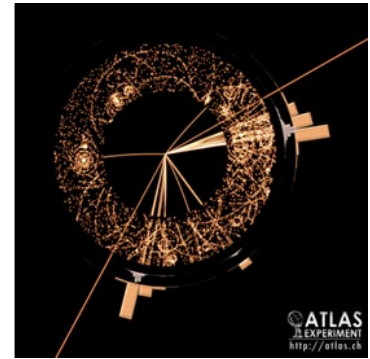
格子 QCD を用いて計算した核力ポテンシャル
The lattice QCD result of nuclear potential

Non-perturbative quantum field Theory

Quantum field theory, a framework representing behavior of elementary particles, is formulated as quantum mechanics with infinite number of degrees of freedom. In the weak coupling regime, perturbative treatment works well but numerical analysis based on the lattice gauge theory defined on the discretized lattice proves especially effective in the situations that investigating strong coupling quantum field theory like QCD describing for dynamics of quarks and gluons. The lattice QCD with Monte Carlo simulation enables us to compute, for example, masses of hadrons (bound states of quarks). In addition, it has recently become possible to compute hadron-hadron interactions like nuclear force acting between proton and neutron, which Hideki Yukawa succeeded to explain by introducing the pion. Such numerical method begins to be used to analyze non-perturbative properties of superstring, while many attempts are also made to examine various non-perturbative aspects of quantum field theory through investigating supersymmetric gauge theory.

現象論

現象論とは、標準模型を超えた物理を解明するために実験や観測から得られる事実に基づいて、ボトムアップ的な視点から具体的な模型を構成し、研究を行う分野である。近年の実験の大きな進展として、スイスの CERN にある大型加速器、LHC によるヒッグス粒子の発見が挙げられる。次世代の高エネルギー・高精度化された加速器実験を通じて、このヒッグス粒子の性質の精密検証やさらなる新粒子の発見が期待されている。また高エネルギー宇宙線の観測、ダークマター探索、宇宙マイクロ波背景放射の精密観測など、標準模型を超える物理を探るアプローチは多岐にわたっている。本研究グループでは、これらの実験・観測をうまく説明する模型の構築、及び既存の模型の内容と観測データとの詳しい照合などを行っている。



(左) LHC (右) ATLAS 実験 (写真提供: CERN ATLAS 実験グループ)
LHC and ATLAS experiment (photo courtesy of CERN ATLAS experiment group)

Particle phenomenology

The particle phenomenology is a bottom-up approach to investigate new physics beyond the standard model based on experimental and/or observational results. In high-energy experimental physics, the latest major breakthrough is the discovery of Higgs boson by the large hadron collider (LHC) at CERN Switzerland. We also expect to discover new particles in the next generation collider, along with verifying more precise properties of Higgs boson. In addition, a wide variety of experiments and observations, including high energy cosmic ray observation, dark matter search and precise measurement of cosmic micro wave background, are now in progress. Our group attempts to check the consistency between existing models and new results and also to construct new consistent models.

研究活動

Scientific Activities

原子核グループ

Nuclear Theory Group

原子核グループの研究は、クォーク・グルーオン、核子などのハドロン、原子核というスケールが約一桁ずつ違う3つの階層を対象とし、量子論・相対論・場の理論・多体問題という物理学の様々な側面を駆使して行われる。原子核・ハドロンの構造や動力学、QCD 真空の構造、高温高密度でのハドロン・クォーク物質の諸性質など、「強い相互作用」に基づく物理現象の理論的研究を幅広く行っている。

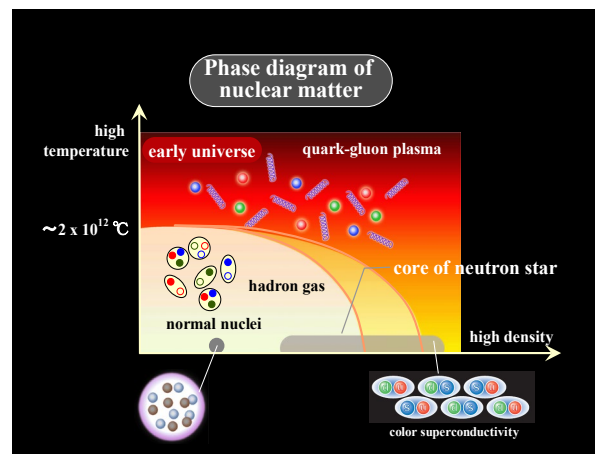
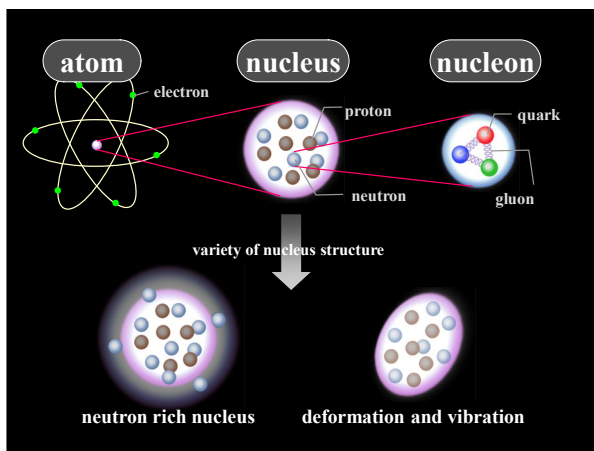
We study various aspects of quark-hadron-nuclear systems interacting via "strong interactions", widely extending from quarks and gluons, hadrons such as mesons and nucleons, to nuclei made of nucleons and hyperons. In order to study these systems belonging to different hierarchies, we utilize various theoretical techniques in physics --- quantum mechanics, relativity, field theories, and many-body theories. Main subjects discussed in nuclear theory group include the structure and dynamics of nuclei and hadrons, QCD vacuum structure, and hadronic and quark matter under extreme conditions. These are closely related to particle physics, astrophysical phenomena, and condensed matter theories as well as to recent accelerator experiments.

原子核構造分野

元素の存在を決める原子核は、陽子と中性子（総称して核子）から構成される複合体であり、量子力学的多体系として多様な構造と運動様式を持つことが知られている。陽子や中性子の数を変化させたとき、原子核の形、密度、質量などの基本的な性質や励起状態の構造がどのようなメカニズムでどのように変化するかを解明するのが、この分野の主な目的である。

Nuclear Many-Body Physics

Nuclei sit at the center of atoms and specify the atomic element. Nuclei are composites made of nucleons (protons and neutrons) and have various structures and excitation schemes as quantum mechanical many-body systems. The primary goal of this area is to elucidate and predict the evolution of nuclear properties as functions of proton and neutron numbers --- nuclear shape, density and mass of the ground and excited states, and the structure of excited level spectrum.



ハドロン・クォーク多体論分野

強い相互作用の基本粒子であるクォークとグルーオンは、通常陽子や中性子などのハドロン内部に閉じ込められているが、初期宇宙などの極限的な環境下においては、閉じ込めから解放されたクォーク・グルーオン・プラズマ (QGP) 状態が実現していると予想される。こうした物質の性質と相転移の解明が大きな目標である。また、真空中・物質中におけるハドロンとハドロン間相互作用の研究、量子アノマリーに基づいた QCD 真空構造の解析などの研究も行っている。これらの理論研究は、相対論的重イオン衝突実験や格子 QCD シミュレーションの結果との比較による検証が為されている。

Quark-Hadron Many-Body Physics

Quarks and gluons, strongly interacting fundamental particles, are confined inside hadrons at low temperatures and densities, while hadronic matter undergoes phase transitions to deconfined quark-gluon matter under extreme conditions as in the early universe, neutron star core and relativistic heavy-ion collisions. It is a major goal to reveal the phase structure of quark, hadron and nuclear matter. We also investigate vacuum and in-medium properties of hadrons and their interactions and QCD vacuum structure using quantum anomaly. These theoretical studies are compared with and examined by the relativistic heavy-ion collision data and lattice QCD simulation results.

研究活動 Scientific Activities

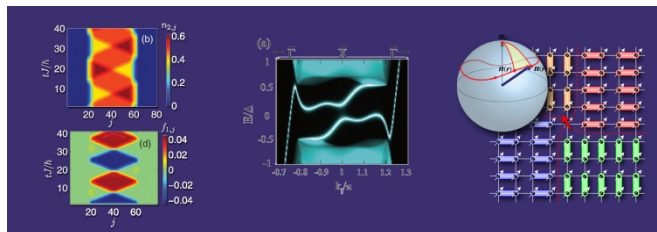
物性グループ Condensed Matter Physics Group

全ての物質は様々な相互作用している多数粒子の集合体である。物性グループでは、粒子系が集団をつくることによって初めて現れる複雑な運動や状態、あるいはその動的な時間変化の解明を目指す。さらに、生命系を含む非平衡開放系での物質の運動形態や相構造の動的変化などの解明を目指す。

All matters are aggregates of numerous particles interacting with each other in various manners. Condensed Matter Physics Group aims at elucidating complex movements or states which do not appear until particle systems form a group or their dynamic temporal changes. Furthermore, it aims to elucidate the mode of material movement and dynamic changes in phase structure in non-equilibrium open systems including biological systems.

凝縮系物理分野

凝縮系物理の研究対象は、粒子の量子性が顕著な低温における物質の示す性質である。スピンを持つ電子の間に働く電磁相互作用と純粋な量子効果であるフェルミ統計性などが組合わさることで、物質は金属や絶縁体、磁石や超伝導体になるなど、様々な表情を見せる。この分野では、トポロジカル物質、トポロジカル量子現象、低次元磁性体やフラストレーションを持つ系の量子現象、量子相転移などについて、場の理論やさまざまな数値計算手法を駆使して研究を行っている。



Solid State Physics

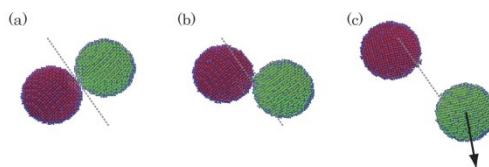
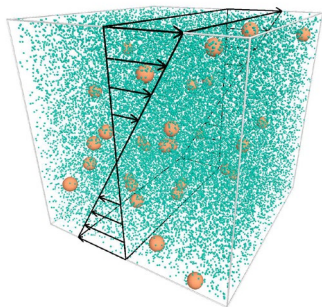
The subject of condensed-matter physics is how matter behaves at low temperatures where the quantum nature of particles becomes manifest. Electrons are correlated with each other through the electromagnetic interaction and at the same time each electron obeys the so-called Fermi statistics which is purely quantum in its origin. As a consequence of the interplay among these two and other factors, matter shows a variety of phases, e.g. metallic, insulating, magnetic, and superconducting ones. With the help of field theories and various methods of numerical simulations, we study topological materials and topological quantum phenomena, quantum phenomena found in low-dimensional magnets and frustrated spin systems, quantum phase transitions and so on.

統計動力学分野

熱平衡系から遠く離れた非平衡系では多彩な動的秩序や機能をもつ構造が現れる。本分野では、これらの運動を特徴づける基本原理の探求を行い、とりわけ非平衡状態での流動、輸送現象や動的相転移等を様々な物理的手法を駆使して研究している。さらに、生物の運動を記述するバイオメカニクス、進化と発生過程などを含めた多様な生命現象の研究も行っている。

Advanced Statistical Dynamics

Various structures having dynamical orders and functions appear in systems far from equilibrium. We study a fundamental principle to characterize such dynamical processes. In particular, we are interested in rheology and transport processes, and dynamical phase transitions of non-equilibrium systems. In addition, we also study biomechanics to describe the motion of biological elements, and various aspects of living systems including the evolution and the emergent processes.



研究活動

Scientific Activities

宇宙グループ

Astrophysics Group

宇宙に見られる極限的な構造を、一般相対論、場の量子論、流体力学などの物理を基礎として、天文観測データ、計算機シミュレーションなどを駆使して解明し、現代的な宇宙観、物質観、天体形成構造論の確立を目指す。

We study cosmological and astrophysical structures under extreme conditions, based on solid knowledge of physics such as general relativity, quantum field theory, hydrodynamics, as well as on experimental and observational data, making maximum use of computer simulations when they are necessary.

宇宙論

宇宙は幅広いスケールに渡ってきわめて豊かな構造を持っている。近年の観測の進展によって、こうした宇宙の構造がどのように進化してきたかが高い精度で明らかになり、宇宙の極初期に急激な膨張があったとするインフレーション理論に基づいた「宇宙の標準モデル」によって非常によく説明されている。しかしながら、標準モデルは現象論的なモデルであり、その背後に潜む物理は未だ解明されていない。本分野では、素粒子論、場の理論、一般相対論の知見に基づく理論から、新たな観測量や現象を予言するトップダウン的な研究と、観測データと理論モデルを結びつける方法論を整備・構築し、観測データから宇宙論的情報を引き出すボトムアップ的な研究の双方を進めている。

Cosmology

The recent development of observations have revealed the nature and history of the Universe with a greater precision, and the Universe is now known to have very rich structures over a vast range of scales. A concordant cosmological model, established over the last decade, consistently explains such a wide range of observational facts, and the model strongly supports an idea that the early Universe has experienced a rapid accelerated cosmic expansion called cosmic inflation. Despite the indisputable successes, the concordant model is still phenomenological in the sense that the model lacks a proper basis to explain several ingredients. In our group, we do research from various points of view: from model building based on particle physics, field theory, and general relativity (top-down approach) to developing methods to test theoretical models against observational data (bottom-up approach).

重力波物理

一般相対性理論によると、天体が存在すると時空が歪む。そして、天体が運動すると、天体の作る時空構造の歪みが重力波と呼ばれる時空の波の形で光速で広がってゆく。重力波の存在は、連星パルサーに対する電波観測ですでに間接的には明らかになっていたが、直接検出は一般相対論の誕生 100 年に当たる 2015 年まで成功していなかった。中性子星やブラックホールのような強重力天体からなる近接連星の合体からは強い重力波が放射されると予想されるため、これらの連星からの重力波を有力な観測ターゲットとして重力波検出器の改良が長年進められてきた。そしてついに、2015 年 9 月 14 日にアメリカの advanced LIGO が連星ブラックホールの合体による重力波の初検出に成功した。今後は、advanced LIGO や日本の KAGRA などの重力波望遠鏡により重力波は続々と検出されることになる。しかし、確実かつ効率的な重力波検出と検出した重力波からの物理的情報の抽出には、精度の良い重力波波形の理論テンプレートの構築が不可欠である。理論テンプレートを計算するには、重力波源の運動状態を求めた上で重力波の波形を計算する必要がある。この計算のためには、アインシュタイン方程式を高精度で解く必要があるが、本研究所では特に、数値的一般相対論の手法を用いてアインシュタイン方程式を解き、重力波源の運動状態の解明および重力波の波形の導出を進めてきた。また、中性子星の連星の合体では、重力波のみならずニュートリノや電磁波の大量放射も予想されるが、これらを観測することができれば重力波源の性質の理解に大きく貢献できる。そこでこれらのシグナルの予言も同時に進めている。

Gravitational waves physics

According to Einstein's general relativity, spacetime is curved in the presence of self-gravitating objects, and if the self-gravitating objects move, the curved spacetime structure is varied, resulting in the emission of gravitational waves which propagate with the speed of light. The presence of gravitational waves was already proven indirectly by the observation of binary pulsars by radio telescopes. However, the direct detection of gravitational waves had not long been achieved until 2015. General relativity predicts that strong gravitational waves can be radiated during the merger of binary strongly self-gravitating bodies like neutron stars and black holes. Therefore, gravitational-wave detectors have been constructed aiming at the detection of gravitational waves from such compact binary systems. On September 14, 2015, advanced LIGO, gravitational-wave detectors of United States of America, succeeded in the first direct detection of gravitational waves emitted from the merger of binary black holes. This announces the opening of gravitational-wave astronomy and gravitational-wave physics. We will have subsequent detections of gravitational waves by advanced LIGO and by Japanese KAGRA. However, for efficient detection of gravitational waves and for accurately extracting physical information of the detected gravitational-wave sources, we have to construct accurate theoretical templates of gravitational waves. For this purpose, we have to accurately solve Einstein's equation and equations that govern the motion of matter. In our Institute, we have been pursuing this project by fully solving the Einstein's equation and general relativistic matter equations in a

large-scale numerical simulation. By this method, we have been deriving accurate gravitational waveforms that can be used for theoretical templates of gravitational waves and predicting electromagnetic and neutrino signals that could be emitted from the merger of neutron-star binaries.

重力理論

現在の標準的な宇宙モデルはダークマターやダークエネルギーといった正体の明らかでない物質の存在を必要としており、その起源は大きな謎となっている。ダークエネルギーの問題に対して様々なアプローチがありえるが、重力理論の修正もひとつの可能性として探求されている。また、重力を量子論的に整合的に扱うためには、何らかの形で一般相対性理論を変更する必要があると考えられている。このような考えから、近年様々な一般相対論の修正や拡張が提案されている。このようなものの多くは観測的理論的研究の結果、既に太陽系における天体運動の観測との矛盾や宇宙の大域的構造形成を含む宇宙論モデルとの整合性の問題などから厳しく制限がなされている。将来的には重力波などの新しいプローブによる全く新たな制限が得られることも期待される。本分野では、このような観点で、重力理論として一般相対論を凌駕するものが存在するのを探求している。

Theory of Gravity

Today's standard model of the universe involves unknown components called dark matter and dark energy, and their origin is a great mystery. Modification of gravity has been considered as one of possible approaches to the mystery of dark energy. Furthermore, in order to describe gravity in a quantum mechanically consistent way, it is presumably necessary to modify general relativity one way or another. For these reasons, various modifications or/and extensions of general relativity have been proposed. Many of such modified gravity theories are strictly constrained by consistency with the observed orbital motions in the Solar System and the large-scale structures of the universe. Gravitational wave observations are also expected to provide new kinds of constraints in the near future. We are searching for a theory of gravity that is observationally viable and that can replace general relativity.

高エネルギー天体物理

宇宙では、地上実験を遥かに超える高エネルギー、強重力、高密度、強磁場が実現されており、そこで繰り上げられる高エネルギー天体物理現象を解明することは、それ自体大変興味深いものである。また、高エネルギー天体は、しばしば非常に遠方でも観測できるほど明るく、宇宙最初の星ができた時代を探る宇宙論の道具にもなりうる。一方、高エネルギー天体の理解を深めることで、ダークマターの対消滅率や中性子星の状態方程式など、高エネルギー・高密度物理の New Physics を探ることが可能になる。20世紀はさまざまな波長で宇宙を探る多波長の時代であったが、21世紀は光子に加え重力波・ニュートリノ・宇宙線や宇宙を探る多粒子（マルチメッセンジャー）の時代になる。我々は、宇宙で最大規模の突発現象である超新星爆発やガンマ線バーストの解明を中心に、ブラックホールやパルサーなどのコンパクト天体の降着円盤・磁気圏・ジェット、およびマルチメッセンジャー放射など高エネルギー天体現象全般に渡って広く理論的な研究を行っている。

High Energy astrophysics

The universe provides extreme conditions such as high energy, strong gravity, high density and strong magnetic field, which are not reachable for any ground experiments, and it is very interesting to reveal high-energy astrophysical phenomena in itself. High-energy astrophysical phenomena are sometimes so bright as to be seen far into the distance, playing a tool for exploring an era of first stars in cosmology. Deeply understanding these phenomena also makes it possible to investigate new physics in high-energy and high-density physics, such as an annihilation rate of dark matter and an equation of state of nuclear matter. The 20th century was a multi-wavelength era, in which we have expanded available wavelengths for astronomy, while the 21st century is a multi-messenger era as we use gravitational waves, neutrinos and cosmic rays in addition to photons to observe the universe. We are studying various theoretical topics of high-energy astrophysics, such as the most violent transients, particularly supernova explosions and gamma-ray bursts, accretion disk-magnetosphere-jet systems of compact objects like black holes and pulsars, and multi-messenger emission from these objects.

数値シミュレーション天体物理

宇宙物理学・天文学的現象の多くは、重力、流体、輻射輸送過程が重要な役割を担う非線形現象である。このような現象に対して定量的な予言を行うには、数値シミュレーションが不可欠になる。本研究所の宇宙分野では、シミュレーションを用いた研究も推進している。具体的には、数値的一般相対論による連星中性子星の合体や大質量星の重力崩壊によるブラックホールおよび降着円盤の形成過程の解明や、輻射流体計算による超新星爆発過程の解明など、を推進している。

Numerical simulations

Most of astrophysical and astronomical phenomena are nonlinear systems, in which gravity, hydrodynamics, and radiative transport play important roles. Numerical simulations are necessary to make quantitative predictions on such phenomena. Astrophysics & Cosmology Group perform researches using such numerical simulations, too. Using numerical relativity, we study neutron star binary mergers and black holes and accretion disks formation processes from gravitational collapses of massive stars. We also study super novae explosion processes using radiative transfer simulations.

研究活動

Scientific Activities

量子情報グループ

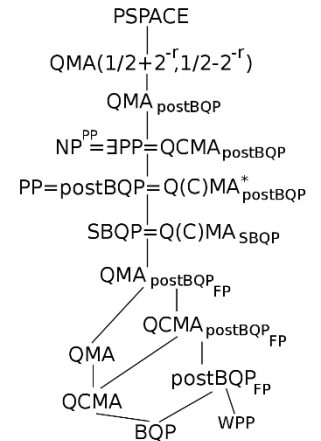
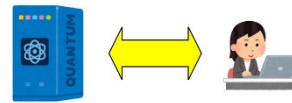
Quantum Information Group

量子的な性質を制御することにより、これまでにない高性能な情報処理技術の実現を目指す。特に、量子計算、量子暗号、量子ランダムネス等の理論に取り組んでいる。また、量子情報理論で得られた概念や手法を他の物理学に応用することにより、新しい視点から物理を理解する。

Our group has two goals. One is to achieve high-performance information processing tasks by controlling quantum properties. In particular we focus on theoretical study of quantum computing, quantum design, and quantum cryptography. The other is to shed a new light on traditional physics by applying concepts and techniques obtained in quantum information science.

量子計算理論

不完全な量子計算機であっても古典計算機よりも高速である(量子スプレマシー)ことを計算量理論に基づいて証明する。また、量子計算機が正しく動作しているかを古典的能力のみで検証する方法(量子計算の検証)の研究を行っている。さらに、クラウド量子計算をセキュアに利用するための量子暗号プロトコルについても研究している。また、テンソルネットワークと測定型量子計算の間の関係を統計物理、物性物理に応用することも目指している。



Quantum Computing

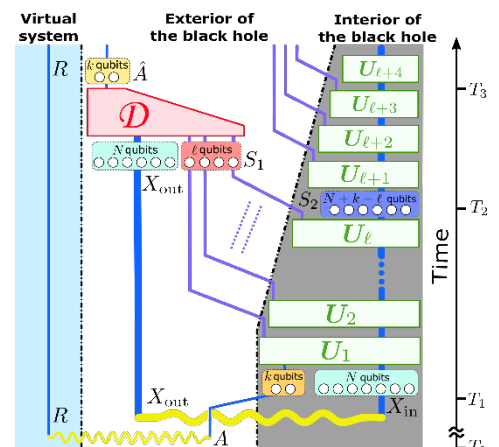
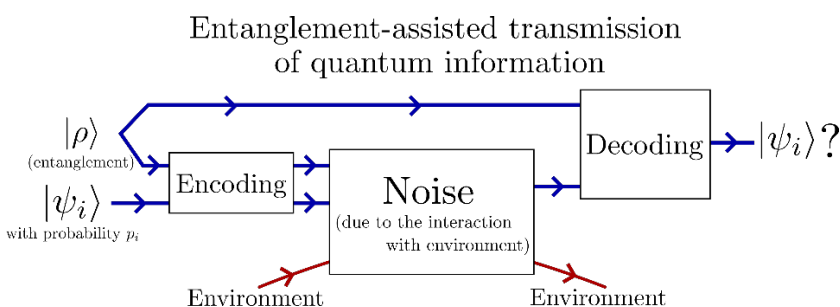
We show sub-universal quantum computing models cannot be classically efficiently simulated based on classical complexity theory (Quantum supremacy). We also study classical verification of quantum computing and secure cloud quantum computing. We are also interested in applications of relations between tensor-network states and measurement-based quantum computing to statistical physics and condensed matter physics.

量子ランダムネスの基礎と、情報通信や量子ブラックホールへの応用

ランダムネス(乱数や擬似乱数)は、暗号や通信・計算など、多くの情報処理タスクにおいて非常に有用である。その量子版である量子ランダムネスも同様に、量子情報タスクにおいて有用な資源であることが知られている。本分野では、量子ランダムネスの基礎および応用に関する研究を行っている。具体的には、量子ランダムネスを効率的に生成する量子回路の提案や、量子ランダムネスに基づく量子計算機の性能評価手法の向上、量子ノイズの下で情報を送る新手法の開拓などが研究テーマである。また、近年、量子ランダムネスは物理学においても注目されており、特に複雑なダイナミクスを持つ量子多体系との関連が盛んに研究されている。我々は、量子ブラックホールと量子ランダムネスの関連に着目し、特に量子ランダムネスに基づくブラックホールの情報パラドクスに関する研究も精力的に行っている。

Quantum Randomness and Its Applications

Randomness, such as random numbers and pseudo-random numbers, is known to be useful in various information tasks such as cryptography, communication, and computation. Quantum randomness, a quantum version of randomness, is similarly a useful resource for quantum information tasks. We propose new methods to improve various information protocols based on quantum randomness, and also explore new applications of quantum randomness in quantum information science. Additionally, we study complex quantum many-body systems from the perspective of quantum randomness, which has been widely argued in recent years. We especially focus on quantum black holes and study the black hole information paradox from the viewpoint of quantum randomness.



共同利用研究活動

1953年にわが国初の共同利用研究所として創立された本研究所は、全国の理論物理学研究者の様々な共同利用のニーズに応えるべく努力を続けている。

全国公募研究会

毎年20件を超える全国公募による研究会を組織し、研究交流の拠点としての役割を果たしている。応募された研究会は、全国の研究者および所員から選出された委員で構成される委員会において提案者も参加した活発な議論で練り上げられ検討された上で、採択が決定される。その結果、所員を含む共同研究から、古くはプラズマ物理学、生物物理学、天体核物理学、最近では非線形・非平衡物理学や重力波天文学などの新しい研究グループが国内で生まれ育ってきた。

2015年以降に開催された研究会の件数およびその参加者数は以下の表の通りである。また、研究会開催例として2020年度に開催された研究会の一覧を19ページに載せる。

年度	件数	参加者延べ人数
2015 (平成 27)	28	2819
2016 (平成 28)	22	2547
2017 (平成 29)	24	2,898
2018 (平成 30)	25	2,585
2019 (令和 1)	28 (うち中止 2*)	2,993
2020 (令和 2)	26 (うち中止 8*)	3,398

*新型コロナウイルス感染症の拡大を受けて中止された。

地域スクール・講師派遣

全国各地域での複数の研究機関からの参加者により開催される小規模の研究集会への講師派遣の支援を行っている。また、全国の若手研究者が企画・実行している「夏の学校」へも講師派遣の財政的支援を行っている。

2020年度スクール名	参加大学
第50回天文・天体物理若手夏の学校	東京大学・名古屋大学・東北大学・筑波大学・総合研究大学院大学・立教大学・東京工業大学・早稲田大学・埼玉大学・兵庫県立大学 (多数のため一部省略)
第65回物性若手夏の学校	中止
第66回原子核三者若手夏の学校	中止
第60回生物物理若手の会 夏の学校	東京大学・北海道大学・東北大学・大阪大学・東京工業大学・大阪市立大学・名古屋大学・九州大学・神戸大学・千葉大学・同志社大学 (多数のため一部省略)
地域スクール「北陸信越地区 素粒子論グループ合宿研究会」	中止
地域スクール「北海道原子核理論グループ研究会「冷却原子系の物理と核物理の接点」」	北海道大学・北見工業大学・大阪市立大学・理化学研究所・北星学園大学
地域スクール「奥羽越素粒子研究会」	新潟大学・山形大学・秋田大学・東北大学 (多数のため一部省略)

クォーク・ハドロン科学国際共同研究プログラム

2007年度から5年期限で開始されたこのプログラムは、2011年度にその予算が恒久化され、クォーク・ハドロン科学の分野及び弦理論から物性、宇宙論にわたる関連する研究テーマについて、世界中の有力な研究者が参加する1~3ヶ月の滞在型国際共同研究プログラムを毎年実施している。

YITP programs

This institute was founded in 1953 as the first institute in Japan autonomously governed by the research community, and has been making every effort to respond to the requests from the community of the researchers of theoretical physics.

Workshops selected from the nationwide contest

More than 20 workshops per year have been selected from the applications by the researchers in the whole country, and have been organized. These workshops have been playing the role as a center for research communication. All the selected workshop programs are approved only after active discussions by the committee members elected by vote in the research community under the attendance of those who proposed the programs. These workshops have been assisting new research areas to develop: plasma physics, biophysics, astrophysics in the past, and more recently nonlinear-nonequilibrium physics, gravitational wave astronomy and so on.

The number of workshops and the accumulated number of participants in the past few years are as follows. For more details, please see the list of the workshops held in the fiscal year 2019 on page 20.

Fiscal year	Number of symposia	Number of participants
2015	28	2819
2016	22	2547
2017	24	2,898
2018	25	2,585
2019	28 (Cancelled 2*)	2,993
2020	26 (Cancelled 8*)	3,398

*workshops were cancelled due to the spread of COVID-19.

Regional schools and workshops/lecturer dispatch

The institute has a program to support the expenses for sending lecturers to small research meetings at various places that have participants from plural institutions. We also financially support sending lecturers to "Summer Schools" organized by the nationwide societies of young researchers mainly composed of the graduate school students.

Schools in FY 2020	Participant's affiliation
The 50th Summer School on Astronomy and Astrophysics	Univ. Tokyo · Nagoya Univ. · Tohoku Univ. · Tsukuba Univ. · SOKENDAI · Rikkyo Univ. · Tokyo Tech. · Waseda Univ. · Saitama Univ. · University of Hyogo. and many others (omitted for brevity).
65th Condensed Matter Physics Summer School	Cancelled
The 66th YONUPA Summer School	Cancelled
The 60th Summer School of Young Researchers Society for Biophysics	Univ. Tokyo · Hokkaido Univ. · Tohoku Univ. · Osaka Univ. · Tokyo Tech · Osaka City University. · Nagoya Univ. · Kyushu Univ. · Kobe Univ. · Chiba Univ. · Doshisha Univ. and many others (omitted for brevity).
Hokuriku Shinetsu Spring School	Cancelled
Hokkaido Nuclear Theory Group Workshop "The interface between physics of cooled atomic systems and nuclear physics"	Hokkaido Univ. · Kitami Institute of Technology · Osaka City University. · RIKEN · Hokusei Gakuen Univ..
Ouetsu School	Niigata Univ. · Yamagata Univ. · Akita Univ. · Tohoku Univ. · and many others (omitted for brevity).

Yukawa International Program for Quark-hadron Sciences (YIPQS)

YIPQS aims at making YITP a unique center for international collaborations in theoretical physics and at establishing a new area of research field, quark-hadron sciences. Under YIPQS, we annually organize several long-term visiting workshops on quark-hadron sciences and related subjects such as string theory, condensed matter physics, and cosmology. A number of world-leading scientists participate the workshop, and lively discussions during the workshops lead to scientific achievements with high impact. YIPQS was first approved as a five year project, and it is approved to run with general budget supported by the government from 2011 and we are now planning to extend the scope of the program.

2020 年度研究会開催一覧（研究会内容／開催日程／参加者延べ人数）

Mean-field and Cluster Dynamics in Nuclear Systems 2020 (MCD2020)／(中止)※
Frontiers in Non-equilibrium Physics 2020: Statistical mechanics of athermal systems／(中止)※
基研・京大量子情報ユニット 第三回量子情報スクール／6.29～7.3／212 名
第 65 回物性若手夏の学校／(中止)※
Recent Topics in Time-Domain High-Energy Messenger Astrophysics／8.3～4／24 名
第 66 回 原子核三者若手夏の学校／(中止)※
第 50 回天文・天体物理若手夏の学校／8.24～27／273 名
第 60 回 生物物理若手の会 夏の学校／8.24～26／235 名
素粒子物理学の進展 2020／8.31～9.4／271 名
Potential Toolkit to Attack Nonperturbative Aspects of QFT-Resurgence and related topics／9.7～25／86 名
Workshop on Quantum Information, Computation, and Foundation／9.14～18／152 名
物質のトポロジカル相の理論的探究／(中止)※
高温超伝導・非従来型超伝導研究の最前線：多様性と普遍性／10.26～28／130 名
厳密くりこみ群方程式 2020／11.2～6／238 名
2 カラー QCD の低温高密度物質の物理の探索／11.3～6／89 名
QCD phase diagram and lattice QCD／(中止)※
Strings and Fields 2020／11.16～20／424 名
宇宙線起源に関する高エネルギー宇宙素粒子物理学の連携と将来展望／12.7～10／148 名
物質のトポロジカル相の理論的探究／12.17～18／171 名
場の理論の量子計算／2021.1.5～8／215 名
The Schwinger Effect and Strong-Field Physics／2021.1.18～29／198 名
School on Advanced Topics in Quantum Information and Foundations／2021.2.1～12／189 名
Fast Radio Bursts: A Mystery Being Solved?／2021.2.8～19／110 名
量子情報理論に基づく理論物理の新展開／2021.3.1～5／477 名
Hadron in Nucleus 2020 (HIN20)／2021.3.8～10／147 名
京都量子暗号ワークショップ／2021.3.16／35 名
若手による重力・宇宙論研究会 2021／2021.3.17～19／59 名
25th Anniversary Symposium of German-Japanese Joint Research Project on Nonequilibrium Statistical Physics Perspectives for Future Collaboration／(中止)※
場の理論の A_∞/L_∞ 代数とその応用／2021.3.24～31／122 名

※これらは新型コロナウイルス感染症の拡大を受けて中止となったが、共同利用の申請・承認の記録として掲載する。

アトム型研究員制度

研究者の 1 ヶ月から数ヶ月までの本研究所滞在を受け入れる制度である。

この制度を利用する研究者の多くは大学院生であり、全国的レベルでの研究者養成の役割を果たしている。

短期滞在・ビジター制度

国内の研究者の数日間から 1～2 週間程度の本研究所滞在を受け入れる制度である。

これにより所員と所外の研究者の共同研究も促進されている。2015 年度以降に来訪・滞在した国内研究者は以下の表の通りである。

年 度	セミナー	短期滞在・ビジター	アトム型研究員	その他：長期ビジター等
2016 (平成 28)	116	17	4	4
2017 (平成 29)	88	7	3	2
2018 (平成 30)	106	11	6	2
2019 (令和 1)	95	12	5	1
2020 (令和 2)	82	1	0	0

市民講演会・公開講演会

所員及び研究所を訪れる国内外の著名な研究者による市民一般や高校生などを対象とした市民講演会・公開講演会を、年に数回開催している。2019 年度には、大学院理学研究科とともに市民講演会「物理と宇宙」第 7 回を開催した。

Symposia/Workshops in FY 2020 (Title/Date/Number of participants)

Mean-field and Cluster Dynamics in Nuclear Systems 2020 (MCD2020) / (Cancelled) ※
Frontiers in Non-equilibrium Physics 2020: Statistical mechanics of athermal systems / (Cancelled) ※
YITP/International Research Unit of Quantum Information, School on Quantum Information 2020 / 6.29~7.3 / 212
65th Condensed Matter Physics Summer School / (Cancelled) ※
Recent Topics in Time-Domain High-Energy Messenger Astrophysics / 8.3~4 / 24
The 66th YONUPA Summer School / (Cancelled) ※
The 50th Summer School on Astronomy and Astrophysics / 8.24~27 / 273
The 60th Summer School of Young Researchers Society for Biophysics / 8.24~26 / 235
Progress in Particles Physics 2020 / 8.31~9.4 / 271
Potential Toolkit to Attack Nonperturbative Aspects of QFT-Resurgence and related topics / 9.7~25 / 86
Workshop on Quantum Information, Computation, and Foundation / 9.14~18 / 152
Theoretical studies of topological phases of matter / (Cancelled) ※
Forefront of the studies on unconventional and high temperature superconductivity : diversity and universality / 10.26~28 / 130
Exact Renormalization Group 2020 (ERG2020) / 11.2~6 / 238
Probing the physics of high-density and low-temperature matter in 2-color QCD / 11.3~6 / 89
QCD phase diagram and lattice QCD / (Cancelled) ※
Strings and Fields 2020 / 11.16~20 / 424
Connecting high-energy astroparticle physics for origins of cosmic rays and future perspectives / 12.7~10 / 148
Theoretical studies of topological phases of matter / 12.17~18 / 171
Quantum computing on quantum field theories / 2021.1.5~8 / 215
The Schwinger Effect and Strong-Field Physics / 2021.1.18~29 / 198
School on Advanced Topics in Quantum Information and Foundations / 2021.2.1~12 / 189
Fast Radio Bursts: A Mystery Being Solved? / 2021.2.8~2.19 / 110
Recent progress in theoretical physics based on quantum information theory / 2021.3.1~3.5 / 477
Hadron in Nucleus 2020 (HIN20) / 2021.3.8~3.10 / 147
Kyoto Workshop on Quantum Cryptography / 2021.3.16 / 35
The workshop on gravity and cosmology by young researchers 2021 / 2021.3.17~19 / 59
25th Anniversary Symposium of German-Japanese Joint Research Project on Nonequilibrium Statistical Physics Perspectives for Future Collaboration / (Cancelled) ※
Homotopy Algebra of Quantum Field Theory and Its Application / 2021.3.24~31 / 122

※Cancelled due to COVID-19, but included here as a record of the joint use applications and approvals.

Atom researchers

This visiting program at YITP concerns a stay of researchers for a period of 1-3 months. YITP will support travel and expenditure of a visitor. This program has been used by many graduate students and play a significant role for training researcher across the country.

Visitors (Short-term)

This program hosts domestic and foreign researchers who stay at the institute for the period of a few days to 1-2 weeks. Their travel and stay expenses are supported. This program encourages collaborations between researchers in YITP and outside.

Fiscal year	Seminars	Short-term visitors	Atoms type visitors	Others:the long-term visitors, etc.
2016	116	17	4	4
2017	88	7	3	2
2018	106	11	6	2
2019	95	12	5	1
2020	82	1	0	0

Civic and Open Lectures

Civic and open lectures for general citizens or high school students are given several times a year by members of the institute and distinguished researchers visiting the institute. In 2019, the joint public lecture "Physics and Universe VII" was cohosted by YITP and Division of Physics and Astronomy, Graduate School of Science.

国際交流 International Exchange

本研究所は、国際会議の開催、外国人研究者の招へい、来訪者の受け入れを積極的に行い、わが国の理論物理学の分野における国際交流の中心的役割を果たしている。

YITP is one of the most important hubs of the international collaboration in the field of theoretical physics in Japan: YITP has been actively holding international conferences and long-term workshops, and inviting visiting professors and many short-term visitors from abroad.

国際会議

1978年以來、本研究所は国際研究集会を主催してきた。その中でも、湯川国際セミナー（YKIS）は古い歴史を持つシリーズである。テーマは全国に公募し、共同利用運営委員会で決定する。また、1986年から20年にわたり西宮市の協力を得て、西宮湯川記念理論物理学シンポジウム（略称西宮湯川シンポ）を開催してきた。2003年度

より京都大学21世紀COEプログラムが始まり、その後グローバルCOEプログラムに引き継がれ、これらのプログラムとの共催で、滞在型の国際研究会がスタートした。2007年度には特別教育研究経費としてクォーク・ハドロン科学国際共同プログラムが認められ、以降、本格的にクォーク・ハドロン物理学および関連する様々なテーマで1~3ヶ月にわたる滞在型国際研究会を継続して開催している。YKISや西宮湯川シンポに関しても、滞在型国際研究会と融合する形で規模を拡大して開催している。

International Conferences

Since 1978, YITP has been holding international conferences every year. Among them, Yukawa International Seminar (YKIS) has the longest history, and its theme is determined in the Joint Use Management committee. Also, from 1986 to 2005, YITP organized the Nishinomiya-Yukawa Memorial International symposium/workshop on theoretical physics, in cooperation with Nishinomiya city. In 2003, Department of Physics of Kyoto University and YITP were selected as one of the centers of excellence (the so-called twenty-first century COE). In cooperation with this program, YITP started a program for a long-term international workshop. In 2007, the program for the long-term international workshop on the quark-hadron physics was accepted as one of the special education and research projects of Japan. Since then, two or three long-term workshops have been held every year for a variety of themes related to the quark-hadron physics.

外国人客員教授

1982年に発足した外国人客員教授ポストには、海外の著名大学・研究所から招いた理論物理学各分野の研究者が順次着任し、国内研究者とともに共同研究を行っている。また、大学院生向けの特別講義等を通して教育にも携わっている。

Visiting Professors

In 1982, a position of the visiting professor from foreign countries was assigned to YITP. Since then, many world-class visiting professors in the field of theoretical physics have been invited from well-known universities and institutes. The visiting professors collaborate with Japanese researchers and play an important role in enhancement of the activity in Japan. They also give special lectures during their visit.

年度 Fiscal year	外国人客員教授 Visiting Professors	所在国・国籍 Countries/Nationalities
2015(平成 27)	Colombi, Stephane	フランス共和国 France
	Blaizot, Jean-Paul	フランス共和国 France
	Sommer, Rainer	ドイツ連邦共和国 Germany
	van Wijland, Frederic	フランス共和国 France
2016(平成 28)	Mukhi, Sunil Parsram	インド India
	Cai, Rong-gen	中華人民共和国 China
	Avishai, Yshai	イスラエル国 Israel
	Meng, Jie	中華人民共和国 China
2017(平成 29)	Weise, Wolfram	ドイツ連邦共和国 Germany
	Grassi, Pietro Antonio	イタリア共和国 Italy
	Oono, Yoshitsugu	アメリカ合衆国 USA ・ 日本 Japan
	Barvinskiy, Andrey	ロシア連邦 Russia
2018(平成 30)	Levinson, Amir	イスラエル国 Israel
	Porrati, Massimo	アメリカ合衆国 USA
	Afanasjev, Anatoli	アメリカ合衆国 USA
	Hansson, Thors Hans	スウェーデン王国 Sweden
	COLANGELO, Gilberto	スイス Switzerland
2019(平成 31)	SANTOS REYES, Andrés	スペイン Spain
	RANDRUP, Jørgeni	アメリカ合衆国 USA
	ZHANG, Bing	中華人民共和国 China
2020(令和 2)	Balog, János	ハンガリー Hungary

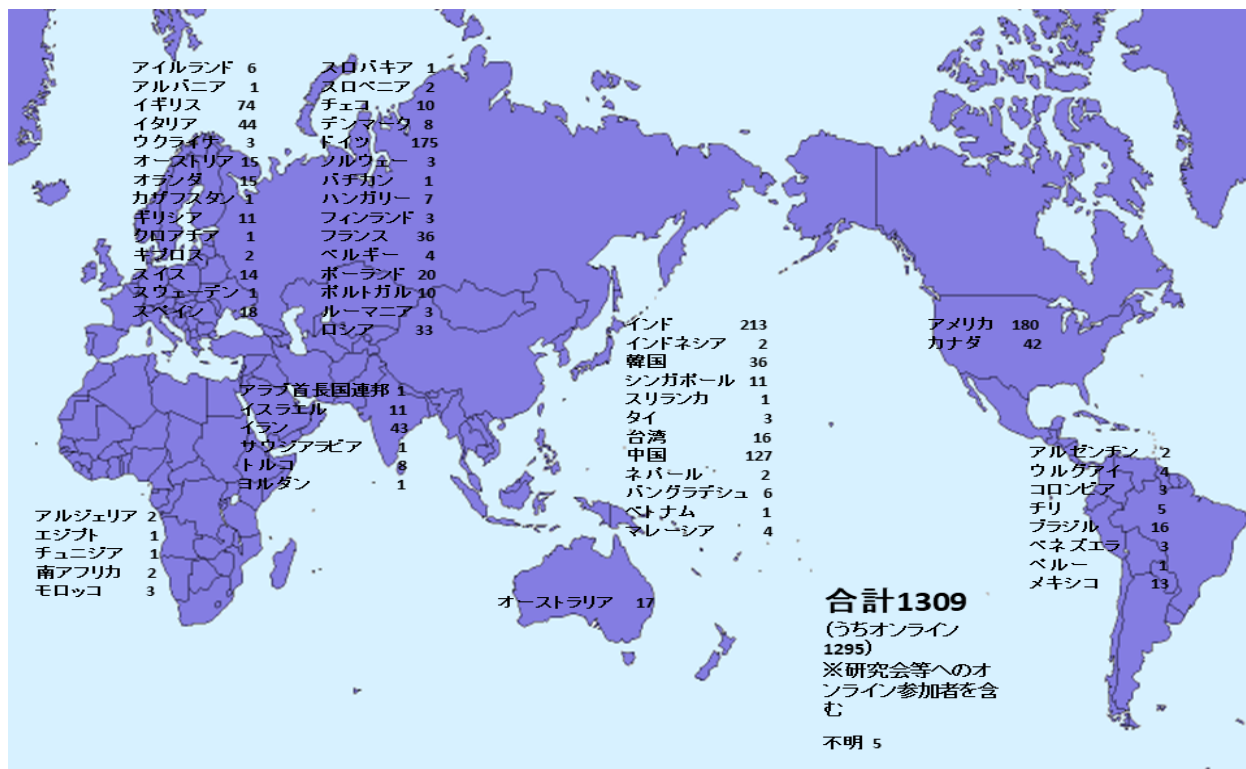
湯川国際セミナー一覧 Yukawa International Seminars (YKIS)

年度 Fiscal year	テーマ Title	組織委員長 Organizer	開催日 Date	講演数 Talks		全参加者数 Participants	
				国内 Japanese/ Foreigners	国外 Foreigners	国内 Japanese/ Foreigners	国外 Foreigners
2016	超弦理論と量子多体系における量子情報 Quantum Matter, Spacetime and Information	高柳 匡 Tadashi Takayanagi	6.13~ 6.17	12	28	104	106
2017	2018a "General Relativity -- The Next Generation --"	向山 信治 Shinji Mukohyama	2.19~ 2.23	8	26	93	111
2018	2018b "クォーク・ハドロン科学の進展 2018b "Recent Developments in Quark-Hadron Sciences"	大西 明 Akira Ohnishi	6.11~ 6.15	23	21	60	39
2019	Black Holes and Neutron Stars with Gravitational Waves	井岡 邦仁 Kunihito Ioka	10.7~ 10.11	4	21	58	90
2020	Developments in Physics of Unstable Nuclei	板垣 直之 Naoyuki Itagaki	中止 Cancelled				

西宮湯川理論物理学シンポジウム一覧 Nishinomiya-Yukawa Memorial Symposia

年度 Fiscal year	テーマ Title	組織委員長 Organizer	開催日 Date	講演数 Talks		全参加者数 Participants	
				国内 Japanese/ Foreigners	国外 Foreigners	国内 Japanese/ Foreigners	国外 Foreigners
2016	Nuclear Physics, Compact Stars, and Compact-star Mergers 2016 (NPCSM 2016)	大西 明、柴田 大 Akira Ohnishi, Masaru Shibata	10.17~ 11.18	23	32	79	61
2017	凝縮系における新奇量子状態 2017 Novel Quantum States in Condensed Matter 2017	佐藤 昌利 Masatoshi Sato	10.23~ 11.24	40	70	111	62
2018	New Frontiers in String Theory 2018	杉本 茂樹 Shigeki Sugimoto	7.2~8.3	40	64	121	97
2019	Quantum Information and String Theory 2019	高柳 匡 森前智行 Tadashi Takayanagi Tomoyuki Morimae	5.27~6.28	26	98	82	208
2020	Frontiers in Non-equilibrium Physics 2020: Statistical mechanics of athermal systems	早川 尚男 Hisao Hayakawa	中止 Cancelled				

2020 年度国別外国人来訪者数 Researchers from Abroad in FY 2020



量子情報ユニット

International Research Unit
for Quantum Information



量子情報ユニットは2020年4月に発足した。基礎物理学研究所が主体部局となり、京都大学の研究所・センター・研究科など12部局が参画して量子情報の研究の推進し、また、量子情報を通じて異分野を統合し新奇領域を開拓することを目指している。外国人教員を迎え、国際規模での研究ネットワークの構築を進め、独自の研究を推進する。

The International Research Unit for Quantum Information was established on April 2020 in collaboration of 12 Kyoto University research organizations, and is operated by the Yukawa Institute for Theoretical Physics (YITP). Its vision is to conduct research on quantum information and explore new research subjects. Several foreign researchers have been invited to accelerate our international activities.

Visiting Fellow: Program-Specific Senior Lecturer (外国人長期招聘)

Name (氏名)	Affiliation (所属)	Term (期間)
Michele Dall'Arno	<i>Program-Specific Assistant Professor,</i> Yukawa Institute for Theoretical Physics	2020/4/1-2025/3/31

Visiting Fellows (招聘外国人教員) : 2020

Name (氏名)	Affiliation (所属)	Institution in Kyoto University (Prof. in charge) 受入機関・教員	Term (期間)
Miguel A. Cazalilla	<i>Professor,</i> Department of Physics, National Tsing Hua University	Yukawa Institute for Theoretical Physics	2020/5/16- 2020/8/15

重力物理学研究センター

Center for Gravitational Physics

重力物理学研究センター

統括責任者: 杉本 茂樹

<量子重力・弦理論>
責任者: 杉本 茂樹
特定准教授: 正田 泰章

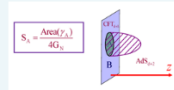


<重力波天文学>
責任者: 井岡 邦仁
特定准教授: 木内 建太



融合的新分野
の創成

<ゲージ重力対応>
責任者: 高柳 匡



<宇宙論・拡張重力>
責任者: 向山 信治

$$S = \frac{M_{\text{Pl}}^2}{2} \int d^4x \sqrt{-g} [R - 2\Lambda + 2m_g^2 \mathcal{L}_{\text{MG}}]$$

<量子情報>
責任者: 森前 智行



「重力物理学研究センター」は、2016年4月に新たに設置された所内センターである。

"Center for Gravitational Physics (CGP)" is a new center of YITP established on April, 2016.

本拠点の目的

重力を巡って、物理学は大きなパラダイムシフトの時期を迎えつつある。これまで、重力の本質を理解することが、素粒子理論や宇宙物理学にとっての中心的課題の一つであったが、近年のストリング理論の発展とともに、重力の本質を理解することが、量子論とは何か、情報とは何か、という物理学の基本的課題に答えることになるという共通認識が生まれ、物理学の広範囲の分野を巻き込みながら、新たな物質観・自然観の形成へ向けた取り組みがなされている。また2015年に重力波天文学の幕が開いたが、今後強い重力場を伴う現象が続々と発見され、強い重力場に対する理解が深まることが期待される。本センターでは、重力をキーワードとする融合的新分野の創成を目指し、大学の枠を超えた国内外の幅広い研究機関などと連携しながら理論物理学の広範囲に渡る研究力を結集し、重力物理学の国際交流拠点を構築することを目指している。

Purpose

Physics is just facing a paradigm shift brought by a completely renewed understanding of gravity in this 21st century. Understanding nature of gravity has been one of the central issues in particle physics/string theory and astrophysics. By the recent development of string theory, gravity has become a core subject in a very wide area of theoretical physics. It is anticipated that a new perspective on nature may be gained by a deeper understanding of gravity. For example, gravity may be the key for the understanding of basic phenomena in quantum theory such as quantum entanglement. Also, gravitational-wave astronomy has started with the first detection in 2015, and a great amount of discoveries of astrophysical phenomena in strong gravitational fields are anticipated in the near future, which could lead to a deeper understanding of physics associated with strong gravitational fields. The purpose of this center is to stimulate various fields in theoretical physics from new perspectives, with "gravity" as a keyword, and to establish an international center for gravitational physics in the wider sense through collaborations with researchers and institutions from all over the world.

研究紹介

当センターには以下の5つのセクションがあるが、各々が下記の研究を進めている。

- **量子重力・弦理論**: 現在、最も信頼されている重力理論であるアインシュタインの一般相対性理論とミクロの世界を記述する量子論は大変相性が悪く、両者を融合した量子重力理論は未だに完成されていない。この問題に関して特に有望視されているのが、弦理論と呼ばれる理論である。弦理論はあらゆる素粒子をたった1種類の「ひも」によって統一的に記述することから究極の統一理論の候補とも言われ、多くの研究者に探求されてきたが、未だ完成に至っていない。当センターにおいても、弦理論の非摂動的な定式化、強結合領域での現象の解明、他の様々な分野への応用などの研究が行われている。また、これに深く関連する話題として、行列理論、テンソル理論、高スピニング理論、場の量子論における非摂動的効果、素粒子とその相互作用、ブラックホールの微視的記述、超対称ゲージ理論の数理的構造など、多岐にわたる研究が行われている。
- **ゲージ重力対応**: ゲージ重力対応は、重力の理論（超弦理論、一般相対性理論）が、実は物質の理論（場の量子論、量子多体系）と同じ理論であるという画期的な対応である。これを用いると直接的解析が困難な強く相互作用する量子計算を、重力理論の古典的計算に帰着できると同時に、理論物理学の難問である量子重力理論を別な角度からアプローチすることを可能にする。当センターでは、ゲージ重力対応をQCD、原子核物理、物性物理などへ応用している。また、最近の研究でゲージ重力対応の基礎的原理に量子情報理論が深くかかわり、特に場の量子論の量子エンタングルメントの構造が、重力理論の時空の幾何学的構造に対応することが分かってきた。当センターでは重力理論を量子情報理論に基づいて再定式化すること目標とした研究を行っている。

- **重力波天文学**：2015年よりアメリカの重力波望遠鏡 advanced LIGO が本格稼働を開始し、早速連星ブラックホールからの重力波を捉え、重力波天文学の幕を開けた。さらに2017年には2つの中性子星の合体からの重力波も発見され、同時にガンマ線バーストや巨新星（キロノバ）など、あらゆる波長の電磁波も観測された。日本の KAGRA も始動し、重力波を中心としたマルチメッセンジャー（多粒子天文学）時代が本格的に到来している。当センターでは、これらの現象に伴う重力波の波形を予測し、重力波から抽出される強い重力場に関する新たな物理情報を理解するとともに、重力波以外の信号、例えば、電磁波信号に関する予言も進め、宇宙の新たな側面を幅広い見地から明らかにすることを目的とした研究を、数値相対論と宇宙物理学的現象論を交えながら進めている。
- **宇宙論・拡張重力理論**：宇宙論は、宇宙背景輻射や銀河・銀河団の統計、超新星の観測等の膨大な観測データを背景に、飛躍的に発展してきた。今や、宇宙を記述するパラメータの多くはかなりの精度で決まった、少なくとも決まりつつあると言える。しかし、それらのパラメータの値が何を意味するのかは明らかでない。実際、現在の宇宙の殆どを占めていると考えられている、ダークエネルギーとダークマターの正体を私たちは知らない。また、宇宙がこれだけ大きいのは何故か？その大部分を説明すると考えられているのがインフレーションであるが、その源となる真空のエネルギーが何によるものかも分かっていない。豊富な精密観測データを誇る宇宙論の前には、ダークエネルギー・ダークマター・インフレーションという、3つの大きな謎が立ちだかっているのである。他にも、初期特異点、宇宙磁場の起源等、宇宙には多くの謎が残されている。当センターでは、一般相対性理論、統計物理学、素粒子物理学、超弦理論など、あらゆる手段を用いてこれらの謎に挑戦している。
- **量子情報**：量子情報理論の研究は主に二つのゴールがある。一つは、量子的な性質を制御することによりこれまでになくような高性能な情報処理技術を実現することである。とりわけ、当センターでは量子計算理論に取り組んでいる。計算量理論に基づき、どのような量子計算機が古典計算より高速であるのかを理論的に解析している。また、クラウド量子計算における安全なセキュリティプロトコルも開発している。また近年実験室で実現されつつあるランダム量子回路についてもデザインの手法を用いて解析している。トポロジカル符号を用いた量子誤り訂正符号の理論的研究も行っている。量子情報のもう一つのゴールは量子通信や量子計算における概念やテクニック等を伝統的な物理に持ち込むことにより新しい視点から物理を見直すことである。実際、物性物理や統計物理、素粒子論等においてすでに多くの成果が出ており、当センターでもこのような方向の研究も活発に行われている。

This center has the following five sections. The research topics for each of them are as follows:

- **Quantum Gravity/String theory**: At present, the most reliable theory of gravity is general relativity of A. Einstein. However, it is notoriously difficult to be combined with the quantum theory, which describes the microscopic world, and the construction of the theory of quantum gravity is still a very important open problem. String theory is considered as one of the most promising approaches for the quantum gravity. Many researchers believe that it is a candidate of an ultimate unified theory, because it describes all the elementary particles from just one type of “string”. However, the complete formulation of string theory is not yet available. In our center, we are trying to develop non-perturbative formulation of string theory, understand strong coupling phenomena, and investigate applications to other fields. We also work on various related topics, such as matrix theory, tensor theory, higher spin gauge theory, non-perturbative effects in quantum field theory, elementary particles and the interactions among them, microscopic description of blackhole, mathematical structure of supersymmetric gauge theory, etc.
- **Gauge-Gravity correspondence**: Gauge/Gravity duality provides us a remarkable method that equivalently connects gravity (superstring theory, general relativity) with quantum matter (quantum field theories, quantum many-body systems). This enables us to reduce complicated analysis of strongly interacting quantum system to much simpler classical calculations in gravity. At the same time, we can convert difficult problems in quantum gravity into simpler ones. In our center, we are exploring various applications of gauge/gravity duality to QCD, Nuclear Physics and Condensed Matter Physics. Also, recent progresses have revealed a deep connection between gauge/gravity duality and quantum information theory, such as quantum entanglement. We are also making progresses, aiming at a new description of gravity from the viewpoint of quantum information.
- **Gravitational-wave astronomy**: Soon after its first science run was started in 2015, advanced LIGO detected gravitational waves from binary black holes and announced the opening of gravitational-wave astronomy. Furthermore, in 2017, gravitational waves from a merger of two neutron stars were discovered, and electromagnetic waves in all wavelengths such as a gamma-ray burst and macronova/kilonova were also observed. The operation of KAGRA in Japan has also started, and the multi-messenger era (multi-particle astronomy) primely moved by gravitational waves is coming in earnest. We are working in the precise prediction of gravitational waves from these sources aiming at extraction of new physical information associated with strong gravity from the detected gravitational-wave signals and also in the prediction of electromagnetic signals using numerical-relativity and astrophysical phenomenology.
- **Cosmology and gravity**: Cosmology has been rapidly developing, based on precision observational data. It is fair to say that many parameters describing our universe have been determined, or at least are in the process of being determined, with good precision. However, the physics behind the values of these parameters is still hidden in a veil of mystery. For example, we do not know what dark energy and dark matter really are, although our universe is thought to be filled mostly with them. Also, what made our universe so big? This question can be addressed by cosmic inflation, but again we do not know the physical origin of the inflaton field driving inflation. Three great mysteries, dark energy, dark matter and inflation, are standing in the way of cosmology which boasts precision observational data. There also remain many other mysteries in cosmology such as the initial singularity and the origin of cosmic magnetic fields. In our center we tackle those mysteries by using every possible means such as general relativity,

statistical physics, particle physics and superstring theory.

- Quantum information: There are two goals in quantum information theory. One is to develop high-performance information processing tasks by using quantum properties. Our center mainly focuses on quantum computing. We study which types of quantum computers are faster than classical computing based on complexity theory. We also construct secure protocols for cloud quantum computing. We also theoretically analyze random quantum circuits that are experimentally realized in laboratories by using the technique of design. Topological quantum fault-tolerant code is another important research topic in our center. The other goal of quantum information theory is to bring concepts and techniques developed in quantum communications and quantum computing to the traditional physics in order to re-investigate physics from a new viewpoint. In fact, several interesting results have been obtained in the interaction between quantum information and the traditional physics, such as condensed matter physics, statistical physics, and string theory. Our center is also actively studying in that direction.

計算機室・ アーカイブ

Computer Room・ Archive

本研究所は、独自の大型計算機システムを管理し、これを全国の理論物理学研究者の共同利用に開放するとともに、理論物理学研究情報センターとして理論物理学全般にわたる研究情報を広く全国の研究者に発信している。これによって、わが国のみならず世界における理論物理学研究の推進に大きく寄与している。

Yukawa Institute maintains a unique large-scale computer system and dedicates it to community members who belong to theoretical physics laboratories in Japan. As one of Research Information Centers for theoretical physics, our institute widely distributes various research information, in order to contribute to progresses in theoretical physics not only domestically but also worldwide.

大型計算機システム

2021年1月に更新された大型計算機設備「理論物理学電子計算機システム」を中心とした大型計算機システムは、所内の教員、研究員、大学院学生、短期滞在者などの研究活動を支えているだけでなく、学内LANおよびインターネットに接続することにより、広く全国の理論物理学研究者にも利用されており、その利用者数は約600名を数えている。

このシステムは、大規模計算サーバ（Dell Yukawa-21）を主要な計算機とし、その他に数式処理サーバ、ファイルサーバ、webサーバ、メールサーバなどを含むUNIX計算機の複合システムである。日本の格子QCD関連分野の研究のための広域分散型データグリッド(JLDG)に参加し、研究で生成された貴重なデータの分散管理による安全な保持及び有効活用などに寄与している。

また、館内に無線LANを完備し、近年の情報端末のモバイル化に対応している。

Large Scale Computer System

The large-scale computer system, which was replaced in January 2021, is used not only by Yukawa Institute members and visitors but also by other theoretical physicists in Japan remotely, so currently more than 600 users have their accounts. Our computer systems consist of super computer (Dell Yukawa-21), numerical calculation server, fileserver, web server and mail server. Yukawa Institute participates in Japan lattice Data Grid (*JLDG) and contributes to the secure management of the important research data and also its effective utilization. (*JLDG is the lattice QCD collaborations in Japan using supercomputers installed at distant sites, managing and sharing daily research data),

Wireless LAN is available in every room, which enables us to deal with mobile information terminals, which are rapidly developing.

理論物理学研究情報センター

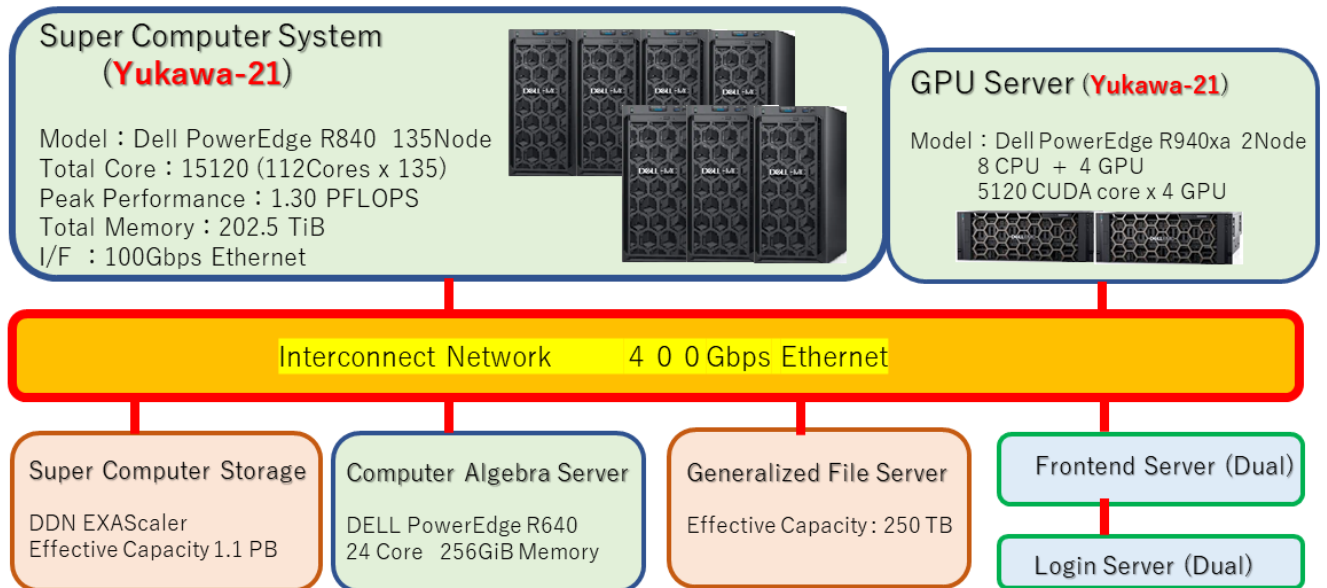
本研究所は創設以来一貫して、日本における理論物理学研究情報センターとしての役割を重要な活動の一つとしてきた。研究会案内、人事公募情報、訪問者やセミナー等の各種案内、あるいは研究会や国際会議の発表原稿等の研究情報を、WWWを用いて全国の理論物理学研究者に向けて発信している。

また、素粒子論グループやその他の研究グループのメーリングリスト、webサイトの場を基研の計算機上に提供し、communityの情報交換や研究情報の発信に貢献している。

Research Information Center for Theoretical Physics

Various kind of research information such as workshop, visitor, seminar, and recently electronic files/audio files presented at conferences/workshops, are sent through institute's website.

In addition, Yukawa Institute provides the mailing lists of research groups, such as Soryushiron Group etc., and their web pages to facilitate the exchange of research information among the community members.



Internal Use - Confidential

図書室 Library

本研究所図書室は、専門図書館として理論物理学とその関連分野の最新の学術雑誌、図書および国際研究集会の議事録を収集し、その管理・保存に努めている。これらの資料は所内、本学の研究者のみならず、国内外の理論物理学研究者の利用に供されている。

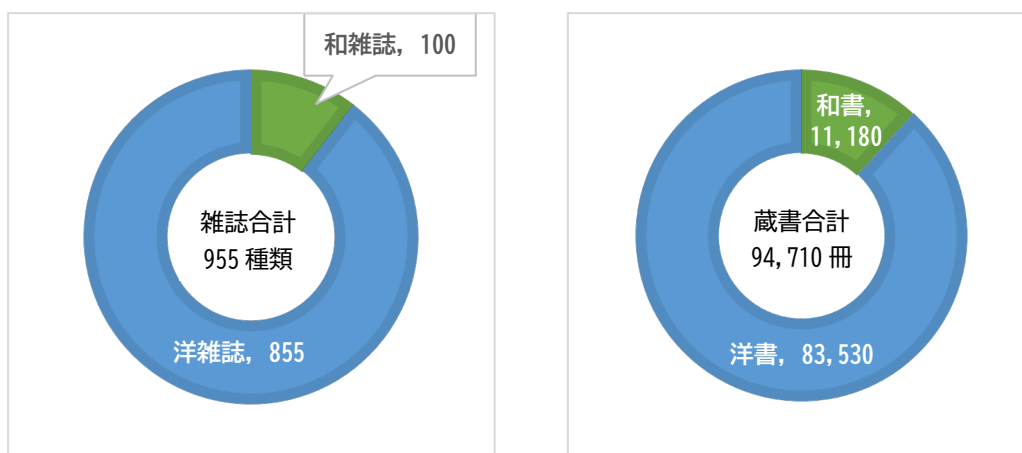
The YITP library collects and preserves the latest volumes of academic journals, books, and proceedings of international workshops in theoretical physics and the related fields. These sources are available not only to the members of our institute and Kyoto University but also to all researchers, both domestic and foreign, in the theoretical-physics community.

現在保有する約 95,000 冊の蔵書については目録情報データが整備され、すべて本学蔵書検索システム KULINE より検索可能となっている。従来の書籍資料の組織的な収蔵に加えて、電子情報資料の活用にも取り組んでいる。また、図書館間での文献複写や資料の貸借などの相互利用サービスにも力を入れている。

We house about 95,000 books and periodicals. You can search KU Library Online Catalog (KULINE) to find them held in the YITP Library. Besides the systematic collection of the ordinary literature, our library promotes extensive use of the electronic literature. Moreover, we support the interlibrary loan system (ILL) among libraries of other universities.

研究棟の 3 階にある図書室内には、学術雑誌と図書の配架スペースと最新の雑誌を配列した閲覧スペース、インターネットやデータベース検索のためのエリア等がある。また、研究棟地下書庫と湯川記念館地下書庫には年代をさかのぼる多数の学術雑誌と図書を配架している。

Our library is located on the 3rd floor of the Main building, where we have the open-stack space for journals and books, the reading space equipped with the latest journals, and the area for an internet/database search. In the basement stack, we keep a massive collection of old volumes and rarely requested journals.



100 Japanese Journals / 855 Foreign Journals

11,180 Japanese Books / 83,530 Foreign Books

2020 (令和 2) 年度末のデータ (DATA at 2021.3.31)



大学院教育

Graduate Education

本研究所では、大学院理学研究科物理学・宇宙物理学専攻の協力講座として、1994年度から素粒子ならびに宇宙分野の大学院生を、さらに2004年度から物性ならびに原子核分野の大学院生を受け入れている。

As a collaborative program for the Division of Physics and Astronomy, Graduate School of Science, Kyoto University, this institute has been accepting several graduate students in particle physics and astrophysics since 1994 and those in condensed matter physics and nuclear physics since 2004.

FY	Master	Doctor	Total
2005	14	13	27
2006	18	12	30
2007	17	18	35
2008	13	18	31
2009	13	23	36
2010	19	22	41
2011	18	25	43
2012	16	26	42
2013	15	24	39
2014	16	18	34
2015	15	21	36
2016	13	23	36
2017	18	20	38
2018	23	16	39
2019	21	16	37
2020	18	22	40

共同利用研究所である本研究所の役割の一つに、広く国内外の若手研究者の育成があり、研究員、湯川記念財団の援助を受けて採用する基研研究員（湯川奨学研究員）、日本学術振興会特別研究員等を受け入れている。これらの研究員は、すでに理学博士の学位を取得した新進ないし中堅の研究者であり、研究員個別の研究や所員等との共同研究を通して、研究所全体の研究活動を高めることに貢献している。また、日本学術振興会外国人特別研究員等の制度により、海外からも若手研究者を積極的に受け入れている。

One of the institute's roles as a Joint Research Laboratory is training young researchers in Japan and abroad. The institute accepts part-time research fellows, YITP research fellows funded by the Yukawa Memorial Foundation (Yukawa Fellows), JSPS postdoctoral fellows, etc. These research fellows are young or mid-career researchers who have already obtained the doctoral degree in science, and they are making contributions to enhancing the research activities of the entire institute through their individual research projects and joint research with other YITP members. The institute also positively accepts young researchers from abroad under programs such as JSPS Postdoctoral Fellowships for Foreign Researchers.

FY	Research Fellows	Yukawa Fellows	JSPS Fellows
2005	12	2	17
2006	13	1	16
2007	16	0	10
2008	14	2	9
2009	19	2	6
2010	18	3	7
2011	13	2	9
2012	11	2	14
2013	17	2	17
2014	16	2	17
2015	18	1	11
2016	18	1	9
2017	21	1	9
2018	20	1	10
2019	21	1	8
2020	23	1	5

受賞

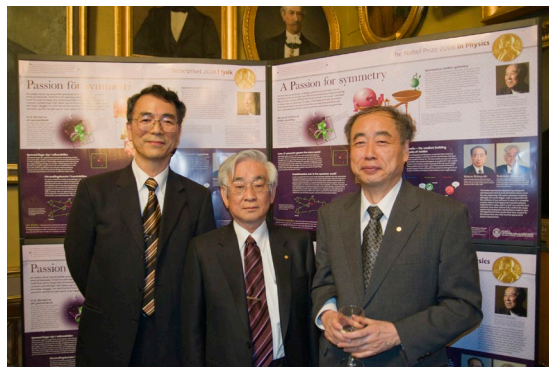


賞名	受賞者
ノーベル賞	湯川 秀樹 (1949) 益川 敏英 (2008)
文化勲章	湯川 秀樹 (1943) 久保 亮五 (1973) 西島 和彦 (2003) 益川 敏英 (2008)
文化功労者	湯川 秀樹 (1951) 久保 亮五 (1973) 西島 和彦 (1993) 益川 敏英 (2001)
恩賜賞	湯川 秀樹 (1940) 久保 亮五 (1969)
恩賜賞・日本学士院賞	江口 徹 (2009)
日本学士院賞	西島 和彦 (1964) 益川 敏英 (1985) 早川 幸男 (1991) 中村 卓史 (2005)
仁科記念賞	西島 和彦 (1955) 久保 亮五 (1957) 松原 武生 (1961) 豊沢 豊 (1966) 森 肇 (1968) 川崎 恭治 (1972) 佐藤 文隆 (1973) 牧 二郎 (1977) 丸森 寿夫 (1978) 益川 敏英 (1979) 九後 太一 (1980) 江口 徹 (1984) 藤川 和男 (1986) 岩崎 洋一 (1994) 川畑 有郷 (1994) 福来 正孝 (1994) 梁 成吉 (1995) 川上 則雄 (1995) 井上 研三 (1999) 堀内 昶 (2000) 青木 慎也 (2012) 古崎 昭 (2015) 高柳 匡 (2016) 柴田 大 (2018)
朝日賞	早川 幸男 (1973) 益川 敏英 (1994) 藏本 由紀 (2005)
ボルツマン・メダル	久保 亮五 (1977) 川崎 恭治 (2001)
マルセル・グロスマン賞	早川 幸男 (1988)

その他の受賞

紫綬褒章、米国物理学会 J・J・S 賞、First Award for Essay on Gravitation (国際重力論文賞)、IBM 科学賞、Humboldt 賞、Loreal ユネスコ女性科学賞、核理論新人論文賞、Rothschild and Mayent 賞、猿橋賞、大和エイドリアン賞、超伝導科学技術賞、手島記念研究賞、東レ科学技術賞、西宮湯川記念賞、中日文化賞、日本天文学会林忠二郎賞、日本天文学会欧文報告論文賞、日本天文学会研究奨励賞、日本物理学会論文賞、藤原賞、松永賞、山路自然科学賞、英国物理学会フェロー、中村誠太郎賞、井上學術賞、欧州物理学会高エネルギー・素粒子物理学賞、木村利栄理論物理学賞、原田研究奨励賞、金属材料科学助成賞、湯川・朝永奨励賞、たちばな賞 (京都大学優秀女性研究者賞)、日本学術振興会賞、文部科学大臣表彰若手科学者賞、ブレイクスルー賞財団ニューホライズン賞、日本物理学会若手奨励賞、文部科学大臣表彰、竹腰賞、素粒子メダル奨励賞、つくば賞、IPSJ QS 研究会優秀発表賞

Awards



Kugo, Maskawa, and Kobayashi at Stockholm, 2008
(photo by Kenji Matsui)

Award	Awardee	
Nobel Prize	Hideki Yukawa (1949)	Toshihide Maskawa (2008)
Order of Culture	Hideki Yukawa (1943)	Ryogo Kubo (1973)
Person of Cultural Merit	Kazuhiko Nishijima (2003)	Toshihide Maskawa (2008)
Imperial Prize	Hideki Yukawa (1951)	Ryogo Kubo (1973)
Imperial Prize and Japan Academy Prize	Kazuhiko Nishijima (1993)	Toshihide Maskawa (2001)
Japan Academy Prize	Hideki Yukawa (1940)	Ryogo Kubo (1969)
Nishina Memorial Prize	Toru Eguchi (2009)	
	Kazuhiko Nishijima (1964)	Toshihide Maskawa (1985)
	Yukio Hayakawa (1991)	Takushi Nakamura (2005)
	Kazuhiko Nishijima (1955)	Ryogo Kubo (1957)
	Takeo Matsubara (1961)	Yutaka Toyozawa (1966)
	Hajime Mori (1968)	Kyoji Kawasaki (1972)
	Fumitaka Sato (1973)	Jiro Maki (1977)
	Hisao Marumori (1978)	Toshihide Maskawa (1979)
	Taichi Kugo (1980)	Toru Eguchi (1984)
	Kazuo Fujikawa (1986)	Yoichi Iwasaki (1994)
	Arisato Kawabata (1994)	Masataka Fukugita (1994)
	Yang Sung-Kil (1995)	Norio Kawakami (1995)
	Kenzo Inoue (1999)	Hisashi Horiuchi (2000)
	Sinya Aoki (2012)	Akira Furusaki (2015)
	Tadashi Takayanagi (2016)	Masaru Shibata (2018)
Asahi Prize	Yukio Hayakawa (1973)	Toshihide Maskawa (1994)
	Yoshiki Kuramoto (2005)	
Boltzmann Medal	Ryogo Kubo (1977)	Kyoji Kawasaki (2001)
Marcel Grossmann Award	Yukio Hayakawa (1988)	

Other Awards

Medal with Purple Ribbon, J.J.Sakurai Prize for Theoretical Particle Physics from the American Physical Society, First Award for Essay on Gravitation, IBM Japan Science Prize, Humboldt Award, L'Oreal UNESCO Awards for Women in Science, Kakurironshinjinronbun-sho [Excellent Paper Award for Young Nuclear Physicists], Rothschild and Mayent Grants, Saruhashi Prize, Daiwa Adrian Prize, Superconductivity Science and Technology Award, Seiichi Tejima Award, Toray Science and Technology Prize, Nishinomiya-Yukawa Memorial Prize, Chunichi Culture Prize, The Hayashi Chushiro Prize, The PASJ Excellent Paper Award, The ASJ Young Astronomer Award, JPS Award for Academic Papers on Physics, Fujiwara Award, Matsunaga Prize, Yamaji Prize for Natural Science, Institute of Physics Fellow, Sitaro Nakamura Prize, Inoue Prize for Science, EPS High Energy and Particle Physics Prize, Yukawa-Kimura Prize, Harada Young Research Award, Kinzokuzairyokagaku-josei-sho [Metal Material Science Award for Young Researchers], Yukawa-Tomonaga Memorial Prize, Tachibana Award for the Most Outstanding Female Researcher at Kyoto University, JSPS Prize, MEXT Science and Technology Award for Young Researchers, New Horizons in Physics Prizes, JSPS Young Scientists Award, MEXT Commendation for Science and Technology, Takekoshi Prize, Particle Physics Medal, Tsukuba Prize, Best Presentation Award of The IPSJ SIG on Quantum Software.

刊行事業・
湯川記念財団

Publications・
Yukawa Memorial
Foundation

理論物理学の進歩 Progress of Theoretical Physics

本研究所は、理論物理学の研究成果を国内外に発表する月刊英文学術誌 *Progress of Theoretical Physics* 『理論物理学の進歩』（理論物理学刊行会より刊行）の編集に協力していた。本誌は第二次世界大戦後間もなく 1946 年に湯川秀樹により創刊され、理論物理学の専門学術誌として国際的に広く知られており、2012 年末にその発行を終えた。出版費の一部は、独立行政法人日本学術振興会科学研究費補助金（研究成果公開促進費）の補助による。当時の発行部数は約 800 部で、そのうち約半数は海外に配布され、外国からの論文も多数掲載されていた。

発行元の理論物理学刊行会には評議員、理事がおかれ、評議員会が理事（5～10 名）を選出し、理事会において本研究所内外の研究者のなかから、編集委員（30～40 名）が選出、委嘱される。理論物理学刊行会は 2013 年 3 月末で解散した。

編集委員会は毎号の本論文、レター、招待論文の編集に携わるほか、別冊号（Supplement シリーズ）の企画・編集に当たっていた。尚、2013 年からは *Progress of Theoretical Physics* の後継誌として日本物理学会及び Oxford University Press より *Progress of Theoretical and Experimental Physics* が発行されている。 <http://www2.yukawa.kyoto-u.ac.jp/~ptpwww/>

The Institute cooperated in the editing of the *Progress of Theoretical Physics*, a monthly academic journal in English for publishing results of research in theoretical physics both nationwide and worldwide. The journal was founded by Hideki Yukawa immediately after World War II in 1946 and has a history of more than half a century. It was widely known internationally as an academic journal specialized in theoretical physics, and its publication has ended in the end of 2012. Its publishing cost is partly covered by Grant-in-Aid for Scientific Research (Grant-in-Aid for Publication of Scientific Research Results) from the Japan Society for the Promotion of Science. Its circulation at that time is about 800 copies, about a half of which are distributed overseas. Papers from authors abroad also appear on the journal.

The Publication Office of the *Progress of Theoretical Physics* has trustees and directors. The board of trustees elects (5-10) directors, and the board of directors selects and appoints (30-40) editors from among researchers both inside and outside the institute. The Publication Office has been closed in the end of March, 2013. The editorial committee edited regular issue comprising submitted papers, letters, and invited papers and also plans and edits supplementary issues.

Moreover, the successive journal of *Progress of Theoretical Physics* has launched as *Progress of Theoretical and Experimental Physics* published by the Japanese Physical Society of Japan and the Oxford University Press.



Progress of Theoretical Physics (創刊号～第 4 号)

YITP Annual Report

Annual Report は、本研究所の研究活動の全容を網羅する英文研究報告書で、年 1 回発行している。所員・研究員・大学院生の執筆した雑誌掲載論文・図書、国内外での講演などの他に、発表された全プレプリントの詳細などを載せている。また、本研究所の全セミナー、連続講義、国際および国内研究会、種々の一般講演会などの報告も掲載している。

The “Annual Report” is an annually published research report in English that covers the entire research activities of this institute. It lists journal papers and books by the faculty members, research fellows, and graduate students of the institute as well as details of all preprints published. It also includes reports on all seminars, lecture series, international and national workshops, and various public lectures.

湯川記念財団 Yukawa Memorial Foundation

湯川記念財団は基礎物理学研究所とは独立な公益財団法人であるが、設立の経過も、その後の事業も本研究所と密接に関係している。財団はこれまで、1957 年度より毎年、本研究所に滞在し研究する奨学研究員を採用しており、現在の湯川特別研究員に継続している。また、本研究所の主催で毎年開催されている湯川国際セミナー（YKIS）への援助のほか、磁性関係国際会議出席のための渡航費援助、林忠四郎記念講演会および玉城嘉十郎記念学術講演会の開催、木村利栄理論物理学賞の授与、などの事業を行っている。

Although Yukawa Memorial Foundation is a public-interest incorporated foundation independent from the Yukawa Institute for Theoretical Physics, both history of its establishment and its subsequent operations are closely related to this institute. The foundation has accepted research fellows, now called as the Yukawa special research fellows, who stay and work at the institute every year since 1957. The foundation provides support for Yukawa International Seminar (YKIS), held by the institute every year, and is also engaged in other projects which include providing a travel stipend to young researchers attending international conferences, holding the Memorial Lectures for Chushiro Hayashi and for Kajuro Tamaki, and awarding the Yukawa-Kimura Prize.

素粒子論研究 Soryushiron Kenkyu [Particle Theory Studies]

『素粒子論研究』は、日本の素粒子理論・原子核理論の研究者よりなる素粒子論グループが発行している同グループの機関誌であって、自由にそして気楽に研究や意見、研究情報などを発表することを主な目的としている。冊子版は長年にわたり、編集は所員の中から編集長を決めて行い、刊行の責任は理論物理学刊行会の素粒子・原子核関係理事の一人が負うことにより発行されてきたが、2011年度をもって廃刊となった。全冊子版の電子アーカイブが国立研究開発法人科学技術振興機構（JST）のJ-STAGEにおいて公開されている。2009年より電子版の発行が所員により始められ、2012年度からは素粒子論グループが編集・発行を行っている。

ホームページ：<http://www2.yukawa.kyoto-u.ac.jp/~soken.editorial/>

The *Soryushiron Kenkyu* is an organ published by Soryushiron Group composed of Japanese researchers in particle and nuclear theory. It is primarily intended for publishing research results, opinions, and research information freely and informally. This Journal covers papers on particle theory, workshop/seminar reports, talks, lectures, and opinions concerning issues relevant to particle theory including those concerning schemes for research. The original paper version of the organ ceased its publication at the end of the academic year 2011. For many years until then, its editor-in-chief had been elected from among YITP members, and one of directors of the Publication Office for the Progress of Theoretical Physics related to particle and nuclear physics had been responsible for the publication of this organ. The text of the whole content of the paper version is publicly available at J-STAGE managed by the Japan Science and Technology Agency (JST). A new electric version of the organ was launched by a YITP member in 2009, and it is presently edited and published by a committee in Soryushiron Group since the beginning of the academic year 2012. Website: <http://www2.yukawa.kyoto-u.ac.jp/~soken.editorial/>



『素粒子論研究』
上段：創刊号～第4号
下段：湯川秀樹ノーベル賞受賞記念号
Soryushiron Kenkyu
Above: the inaugural through 4th issues
Below: commemorative issues for Hideki Yukawa's Nobel Prize

物性研究 Bussei Kenkyu [Condensed Matter Physics Studies]

『物性研究』は、わが国における物性物理学の研究を共同で促進するため、研究者がその研究・意見を自由に発表し討論し合い、また研究に関連した情報を速やかに交換し合うことを目的として、毎月1回発行されている。本研究所を中心にした京都在住の研究者が主な編集に当たり、その他国内の各地区および分野を代表して各地編集員が置かれている。2012年3月をもって、冊子体の『物性研究』は廃刊となった。2012年4月からは、「物性研究・電子版」として年4回の季刊電子版ジャーナルとして編集・発行されているその内容は、これまでの『物性研究』と同様に、研究論文のほか、研究会報告、講義ノート、研究に関連した諸問題についての意見等である。また、『物性研究』のアーカイブは、国立情報学研究所の論文情報ナビゲータ CiNii 及び京都大学学術情報リポジトリ紅において公開されている。

ホームページ：<http://www.bussei-kenkyu.jp/>

The *Bussei Kenkyu* is published once a month with a view to facilitating research in condensed matter physics jointly by providing researcher with opportunities to publish and discuss their research results and opinions and to exchange information related to research quickly. Researchers of this institute and others living in Kyoto are primarily engaged in editing this journal, and editors also appointed to represent other regions in Japan as well as various areas in condensed matter physics. The original paper version of the organ ceased its publication at the end of the academic year 2011. A new electric version of the organ has been edited and published quarterly since the beginning of the academic year 2012.

The electric journal *Bussei Kenkyu* covers papers, workshop/seminar reports, lecture notes, and opinions on issues related to research. The reports of workshops/seminars on condensed matter physics as a part of the joint use of this institute are published on the *Bussei Kenkyu*. The archives of the *Bussei Kenkyu* is publicly available at the Scholarly and Academic Information Navigator of the National Institute of Informatics (CiNii) and Kyoto University Research Information Repository *Kurenai*.

Website: <http://www.bussei-kenkyu.jp/>

物性研究 電子版
BUSSEI KENKYU WEB since 2012

最新号
Vol. 2 No. 2 (2013年5月号)
修士論文

「物性研究・電子版」
Bussei Kenkyu @ WEB

湯川記念館史料室

Yukawa Hall Archival Library

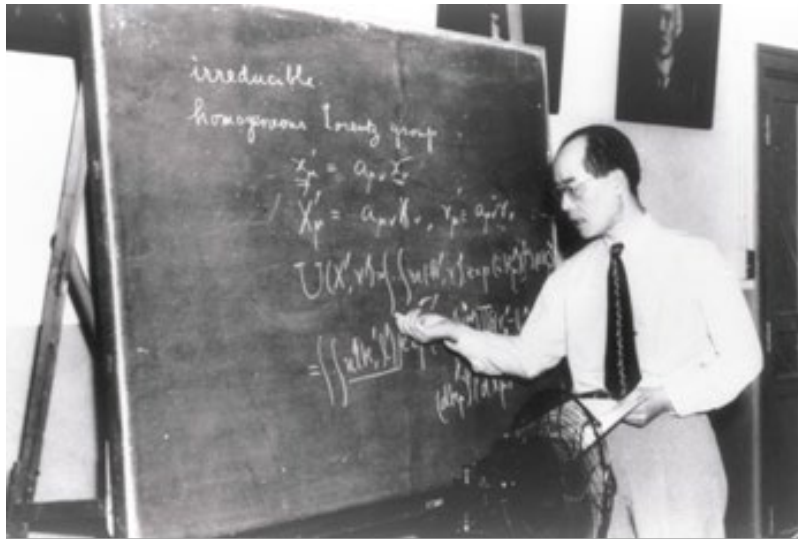
本研究所の史料は、統合前の基礎物理学研究所の湯川秀樹博士関係の史料および、旧広島大学理論物理学研究所関係の史料よりなり、史料室委員会の下で管理されている。

Historical materials of this institute are composed of those related to Hideki Yukawa possessed by the Research Institute for Fundamental Physics (RIFP) before the integration and those related to the Research Institute for Theoretical Physics (RITP) of Hiroshima University. Those historical materials are maintained by the Archival Library Committee.

「湯川記念館史料室」(Yukawa Hall Archival Library 略称 YHAL) は、所内措置により 1979 年 8 月 1 日に設置された。その目的は、「中間子論その他の基礎物理学の研究活動及びその成果に関する歴史的史料、図書、文献等を収集、整理、保存し、学内外の研究者の利用に供する」ことである。

本史料室に保存・分類整理されている最も貴重な資料としては、中間子論の形成をあと付ける湯川博士の計算ノート・論文草稿・研究室記録などを挙げるができる。数百点に上るこれらの資料は国際的にも第一級のもので、本理学部物理学教室(図書室)の一隅から、史料室発足後間もない 1979 年末に発見され、湯川博士の好意により本史料室に寄贈されたものである。

また、博士が定年まで 20 年近く務めた基研所長室に残されていた大量の資料を博士から、さらに 1981 年の博士の没後、博士が基研と自宅に残した物理関係の大量の資料も遺族から寄贈された。その後も、博士の日記や手帳、蔵書、写真アルバムなど、貴重な史料が、ごく最近まで逐次、湯川家から本研究所に寄贈されてきた。

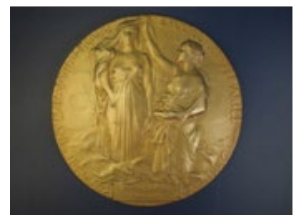


Historical Materials Related to Hideki Yukawa

Yukawa Hall Archival Library (YHAL) was established in August 1st, 1979 by the Research Institute for Theoretical Physics through the internal procedures for the purpose of collecting, organizing, and preserving historical materials concerning research works on meson theory and related fundamental physics to make them accessible to researchers.

The most valuable materials preserved in this archival library include calculation notes, paper manuscripts, and laboratory records of Hideki Yukawa which trace the development of meson theory. Those materials numbering several hundred items are of the first grade, even internationally. They were discovered in the corner of the library of the Department of Physics of the Faculty of Science at the end of 1979 and donated to YHAL by courtesy of Hideki Yukawa.

A large quantity of materials which Yukawa left at his office where he spent almost 20 years till the retiring age as the director of the institute, were donated by himself to the institute. After Yukawa's death in 1981 also, a lot of materials related with physics which he left at the institute and home were donated by his family. Also after that, precious historical materials like Yukawa's diary, pocket notebooks, books and photo albums, have been being donated by them one after another until quite recently.



本史料室は、2000年までに、これら膨大な史料のうち、殊に重要と判断された史料を中心に分類・整理の作業を進め、特に故河辺六男委員の最晩年までにわたる献身的努力によって、厳密な目録を1982年から1999年にかけて素粒子論研究に順次発表した。これらは、湯川の生誕百年に当たる2007年の機会に、一冊の冊子『湯川記念館史料室の史料目録』にまとめられ、あわせてそのpdfファイルが研究所の史料室ホームページに公開された。(史料室HP: <https://www2.yukawa.kyoto-u.ac.jp/~yhal.oj/>)

その後、本史料室は、朝永記念室、坂田記念室と共同で科研費基盤研究(A)の補助を二度、2008-2010年度および2011-2013年度の、延べ6年間にわたって受け、ほとんど全ての資料を点検し、4万3千件のデジタル書誌情報としてリストアップした。ノート、原稿、日記、などの一部の重要史料については、スキャンしてPDFおよびTIFF形式画像として(少数ながら音声テープもWAV形式に)デジタル化した。

本研究所では、湯川博士の研究生活の面影を伝えてその偉業を偲ぶために、湯川博士が使用していた旧所長室を「湯川記念室」(Yukawa Memorial Room)として保存している。この記念室に置かれた書籍(遺著約250冊、蔵書約1,920点)ならびに扁額は遺族より本研究所に寄贈されたものである。本史料室の収集する貴重資料も一部記念室に保存されている。また近年、博士が晩年まで側に置いていた多くの蔵書が湯川家から寄贈されてきたので、記念室でそれらを一般公開すべく常設展開催の準備を進めている。

YHAL has classified and organized the most important parts among those massive materials, until 2000, thanks, in particular, to the devotion of late committee member Rokuo Kawabe, and published successively the rigorous catalogs in particle physics group bulletin 'Soryushiron Kenkyu' from 1982 to 1999. Those catalogs were combined into a booklet "A Catalog of Historical Materials in YHAL" at the occasion 2007 of centenary of Yukawa's birth, and its pdf version was opened to the public at the YHAL homepage: <https://www2.yukawa.kyoto-u.ac.jp/~yhal.oj/>

YHAL, receiving twice a Grant-in-Aid in Scientific Research (A) in collaboration with Tomonaga's and Sakata's memorial rooms for the periods 2008-2010 and 2011-2013 fiscal years for six years in total, has made an inspection of almost all materials in YHAL, and listed up 43,000 items of bibliographic data. A part of valuable historical

materials like notebooks, manuscripts, laboratory records, diary etc were scanned and digitized into PDF and TIFF format and a little amount of audiotapes were into WAV format.

YITP preserves the former director's office used by Yukawa as "Yukawa Memorial Room" in order to let his research life imagined and to remember his great achievement. Books (about 250 copies of his work and about 1.920 copies of books he owned) and a tablet in this room were donated by his family to this institute. A part of valuable historical materials collected by YHAL are also preserved in this room. Since Yukawa's collection of books which he kept at hand till his last years was recently donated by his family, YHAL is now preparing to hold a standing exhibition at the memorial room in order to show them to the public.

旧広島大学理論物理学研究所の史料

旧広島大学理論物理学研究所に関する史料については、研究所史、要覧、初代所長三村剛昂教授をはじめ研究所関係者の写真、旧庁舎正面入口にはめてあった銘板等が保存されている。また、マルセル・グロスマン賞の賞品(銀製彫像)と賞状も保管されている。これは、1991年6月、京都国際会館で開催された(一般相対論等の研究に関する)マルセル・グロスマン会議(第6回)において、旧広島大学理論物理学研究所の研究業績を表彰して授与されたものである。

(「理論研についての記録」のURL: <https://www.yukawa.kyoto-u.ac.jp/rrk/rrk.html>)



Historical Materials related to the former Research Institute for Theoretical Physics of Hiroshima University

Documents on the history of RITP, brochures of the institute, photos of parties concerned including Yoshitaka Mimura, the first director, a nameplate placed at the main entrance of its building, etc. are preserved. The prize (silver sculpture) and certificate for Marcel Grossmann Award are also preserved. The award was given to the former RITP of Hiroshima University in recognition of its research achievement at the 6th Marcel Grossmann Meeting (on General Relativity) held at Kyoto International Conference Center in June, 1991.

(URL of "the record about RITP": <https://www.yukawa.kyoto-u.ac.jp/rrk/rrk.html>)

施設・建物宿舎

Facilities・
Accommodation

基礎物理学研究所 Yukawa Institute for Theoretical Physics

所在地：京都市左京区北白川追分町 京都大学北部構内

● 研究棟 Research Building

1995（平成 7）年竣工、広島大学理論物理学研究所との統合（1990 年）に伴い建設

Constructed upon the integration with the Research Institute for Theoretical Physics of Hiroshima University in 1990 and completed in 1995.

建築面積：554m²、延べ床面積 3,330m²、地上 5 階、地下 1 階

● 湯川記念館 Yukawa Hall

1952（昭和 27）年竣工、湯川秀樹博士のノーベル物理学賞受賞（1949 年）を記念して建設

Constructed in commemoration of awarding of the Nobel Prize in Physics to Hideki Yukawa in 1949 and completed in 1952.

建築面積：781m²、延べ床面積 2,243m²、地上 3 階、地下 1 階



■ 共同利用研究者宿泊所（北白川学舎）

Guesthouse for Joint Use Researchers (Kitashirakawa Gakusha)

本研究所を訪れる研究者の宿泊施設

通称「北白川学舎」は、本研究所と数理解析研究所との共同管理運営

The accommodation facility for researchers visiting the institute, called “Kitashirakawa Gakusha,” is administered and managed jointly by the institute and the Research Institute for Mathematical Sciences.

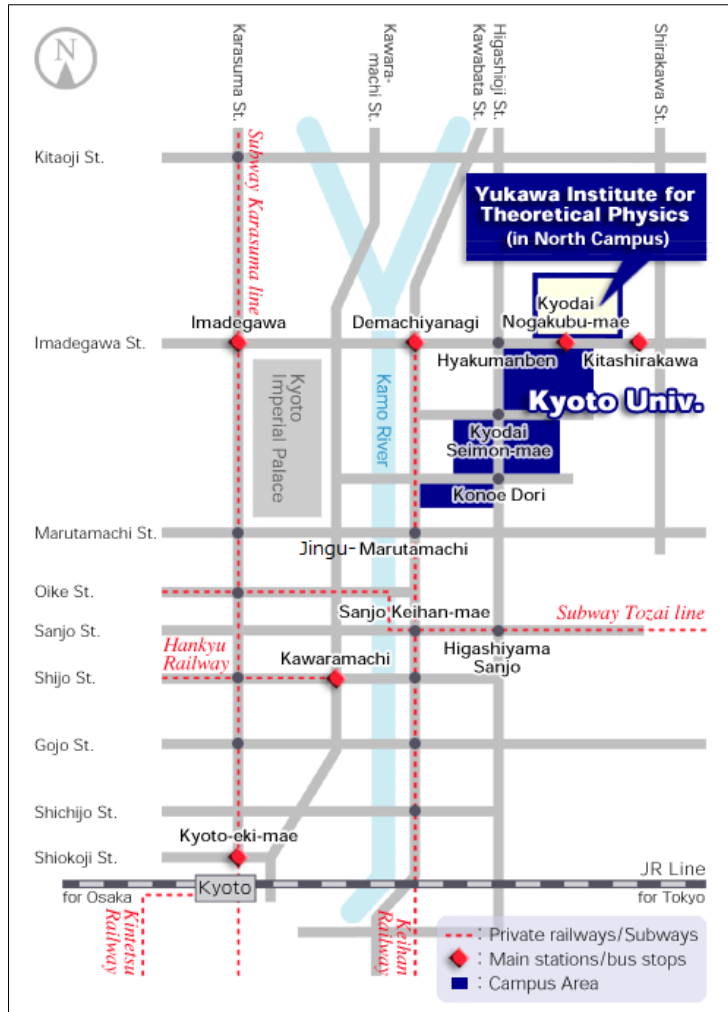
建築面積：137m²、延べ床面積 453m²、地上 4 階、収容人員 14 名

所在地：京都市左京区北白川小倉町 50-227 電話 075-701-8848

利用手続きは共同利用担当（075-753-7003）

Address：Kitashirakawa Ogura-cho 50-227, Sakyo-ku, Kyoto；Telephone: 075-701-8848

Please contact Joint Use Management Office for reservation (075-753-7003).



Access from main stations to YITP

JR/Kintetsu Kyoto Stn.	<p>Bus line17 for Kawaramachi Dori Kinrin Shako ⇒ Kyoto-Eki-Mae ⇒ Kyodai-Nogakubu-Mae or Kitashiwakawa (40min)</p>	Kyoto Univ.
Hankyu Kawaramachi Stn.	<p>Bus line17 for Kawaramachi Dori Kinrin Shako ⇒ Shijo Kawara-Machi ⇒ Kyodai-Nogakubu-Mae or Kitashiwakawa (30min)</p>	Kyoto Univ.
Subway Karasuma line Imadegawa Stn.	<p>Bus line203 for Ginkakuji Kinrin Shako ⇒ Karasuma Imadegawa ⇒ Kyodai-Nogakubu-Mae or Kitashiwakawa (15min)</p>	Kyoto Univ.
Keihan Demachi-Yanagi Stn.	<p>Bus line17 for Kawaramachi Dori Kinrin Shako or line203 for Ginkakuji Kinrin Shako ⇒ Demachiyanagi-Eki Mae ⇒ Kyodai-Nogakubu-Mae or Kitashiwakawa (15min)</p>	Kyoto Univ.

Yukawa Institute for Theoretical Physics, Kyoto University

Kitashirakawa Oiwakecho, Sakyo-ku, Kyoto 606-8502 Japan

TEL : +81-75-753-7000 FAX : +81-75-753-7020

URL : <http://www.yukawa.kyoto-u.ac.jp/>



■主要駅からの交通案内

主要鉄道駅	乗車バス系統	下車バス停
JR 京都駅	市バス 17 系統 (銀閣寺・錦林車庫行き)	京大農学部前 または 北白川
阪急河原町駅	市バス 17 系統 (銀閣寺・錦林車庫行き)	京大農学部前 または 北白川
地下鉄烏丸線 今出川駅	市バス 203 系統 (銀閣寺道・錦林車庫行き)	京大農学部前 または 北白川
京阪出町柳駅	市バス 17 系統 (銀閣寺・錦林車庫行き)	京大農学部前 または 北白川
	市バス 203 系統 (銀閣寺道・錦林車庫行き)	京大農学部前 または 北白川
	京都バス 56 系統 (地下鉄松ヶ崎駅行き)	京大農学部前 または 北白川

京都大学基礎物理学研究所

〒606-8502 京都市左京区北白川追分町
 Tel : 075-753-7000 Fax : 075-753-7020
 URL : <http://www.yukawa.kyoto-u.ac.jp/>