

RIKEN Mathematics & AI Symposium 2026
Opening Remarks

August 19, 2026, RIKEN Tokyo Campus

Makoto Gonokami, President of RIKEN

科学は今、人類史的な転換点を迎えています。

Science is now at a turning point in human history.

この1年、AIの進化とその影響の拡大は目覚ましく、私たちがかつて経験したことのないスピードで進んでいます。高度な論理推論や大規模な場合分けの検証を緻密に行うAIが、科学全体に絶大なインパクトを与えているのです。

Over the past year, AI has grown very fast. It is moving faster than ever before. AI can now do high-level reasoning and check many cases very carefully. This has a huge impact to all areas of science.

純粋数学の分野で長年検討されてきた歴史的課題を突破し、生命科学や物質科学の領域では重要な機能を持つ新たな分子や物質の構造設計が自動化されるなど、革新的な成果が次々と報告されています。この動きは科学にとどまらず、社会や産業にとっても、2026年が歴史的な転換点であったと後年振り返られることになるでしょう。

We are seeing many great results. AI is solving problems in pure mathematics. In life science and materials science, AI is designing new molecules and materials automatically. This changes not only science, but also industry and society. In the future, people will look back and say that 2026 was a historic turning point of human society.

しかし、真に重要なのは成果そのもの以上に、サイエンスの進め方、すなわち「科学的な知恵を生み出す研究の営みそのもの」が変容したことです。

But the most important thing is not just the results. The way we do science has changed. The process of making scientific knowledge itself is changing.

The Science's "Base Operating System"

19th Century → 21st Century



19 世紀後半、フランスの生化学者ルイ・パスツールは病気の原因が細菌であることを解明しました。「微生物がなにもないところから自然に発生する」という当時の常識を覆すこの説には、強い懐疑や反論が寄せられました。こうした中でパスツールが説得の鍵として痛感したのが、誰でも再現できるよう実験の細部まで論文に明記し、広く公開することでした。

In the late 19th century, the French scientist Louis Pasteur showed that bacteria cause disease. This challenged the common belief of his time that disease occurs naturally. To overcome strong skepticism, Pasteur realized the power of full publication: by sharing every detail of his work, he allowed other scientists to independently test and confirm his findings.

彼の唱道した「研究の再現性と公開性の中で知識の信頼を築き上げる」という考え方は科学者の間でやがて広く共有されていき、学術論文誌をプラットフォームとする科学研究の基盤が構築されました。世界中の研究者が追試と検証を重ね、信頼できる知を人類共通の資産として積み上げていく—この「オープンサイエンス」の精神は、今日に至るまで人類の知を支える揺るぎない基盤となってきました。

その科学の伝統的なあり方が今、AI の進歩によって根本から変わりつつあります。研究者が文献調査やデータ解析を進める単なるツールとして使い始めた AI は、生成 AI の登場、そして Agentic AI へと発展する中で、科学研究プロセスを支える不可欠なパートナーとなりました。さらに複数の Agentic AI が大規模な計算システムの中で連動し、研究者が直接関与しない裏側で自動的に探索・推論・検証を進める自律型コミュニティを形成し、AI が自律的に連携して科学的発見に到達する段階に入っています。

科学のプラットフォームは今、学術論文誌から、これら自律型 Agentic AI が活動する「大規模計算資源」へと移行しています。科学者たちが共有し発展させてきたオープンサイエンスを支える、科学研究の「基本 OS」そのものが書き換わっているのです。

His idea was to build trust by sharing data and allowing other researchers to repeat his experiments. This approach gradually gained acceptance within the scientific community and eventually led to a system of science built around academic journals. Researchers around the world tested and verified each other's work. Accumulating trustworthy knowledge as an asset for all humanity; This spirit of "open science" is still the strong base of our knowledge today.

Now, AI is completely changing this traditional way of science. At first, AI was just a tool reviewing scientific literature and analyzing data. But with generative AI and Agentic AI, it has become a vital partner in the research process. Now, many Agentic AIs work together inside large-scale computer systems. They search, reason, and test automatically, even when researchers are not looking. AI is now making scientific discoveries by working together on its own.

The platform of science is changing from academic journals to "large-scale computing resources" where these Agentic AIs interact. The "basic operating system" of scientific research, which supports open science, is being rewritten.

現在私たちが直面している変革は、単なる計算技術の延長ではありません。Calculator から Computer への進化が新しい扉を開いたように、AI がもたらす変革は、人間の知性の象徴である「知の探求・サイエンスとは何か」という本質的な再定義を迫っています。本シンポジウムで皆様とともに、この問いをじっくり議論できることを楽しみにしています。

さて、ここで理化学研究所が今注力している「AI for Science」について触れたいと思います。

大規模言語モデルが現在の AI 発展を牽引していますが、人間が生み出す言語データはいずれ飽和します。一方で、自然界や実験室から得られる多様な科学計測データは無尽蔵です。例えば、大型放射光施設「SPRING-8」では、施設全体で 1 日数十ペタバイトのデータが生成されます。しかし現在はそのごく一部しか活用できず、大半はその場で破棄されています。

この膨大なデータをリアルタイムで処理し、即座に AI 解析へ繋げることができれば、科学データの潜在力を極限まで引き出せるはずです。このようにデータ生産と解析を統合した AI システムが活躍する「AI for Science」の時代において、理研は世界に先駆けて 2022 年から全所を挙げた取り組みを進めてまいりました。

This change is not just an update in computing. When we moved from the calculator to the computer, a new door opened.

And now, AI is challenging something beyond computation. It is asking us to rethink a deeper question:

What does it mean to search for knowledge?

And what does science itself mean? I look forward to discussing this deep question with all of you at this symposium.

Now, let me talk about "AI for Science." This is a major focus at RIKEN today.

Large Language Models drive today's AI. But human language data will soon reach its limit. On the other hand, scientific data from nature and laboratories is endless. For example, our large synchrotron radiation facility, SPRING-8, the facility as a whole generates tens of petabytes of data per day. But now, we only use a small part of it. Most of it is thrown away on the spot.

If we can process this massive data in real time and connect it to AI, we can use the full power of scientific data. Now is the time for "AI for Science," where data creation and AI analysis work together as one system. RIKEN has been leading the world in this effort since 2022.

国際的な動向に目を向けると、米国は 2025 年 11 月の大統領令による「Genesis Mission」では、Department of Energy (DOE) を中心として、HPC・AI・量子技術の融合により 10 年以内に研究生産性を倍増させる方針が示されました。

この Genesis Mission のもとで実施された大規模公募には、全米から実に 5,000 件もの応募が殺到し、厳正な審査を経て最終的に 278 課題が選ばれました。この驚異的な応募数は、科学コミュニティ全体が AI によるサイエンスの変革にどれほど大きな期待と情熱を寄せているかを物語っています。また、中国でも“AI Plus” initiative において、重点分野に AI を融合し科学的発見を加速させる方針が掲げられています。これらを実現する鍵は大規模計算基盤と電源開発であり、米中ともに急ピッチで整備が進められています。

Looking at the world, the United States set out the "Genesis Mission" by Executive Order in November 2025. Led by the Department of Energy, or DOE, the goal is to double research productivity within 10 years. They will do this by combining HPC, AI, and quantum technology.

Under the Genesis Mission, there was a large open call for projects. An amazing 5,000 teams from across the US applied. After strict checks, 278 projects were chosen. This huge number of applicants shows how much the scientific community expects AI to change science. Also, China has announced the "AI Plus" initiative. They want to mix AI into key areas to speed up discoveries. The key to making these plans work is large-scale computing power and electricity. Both the US and China are building these very quickly.



こうした変革期において、私たちは国際協力体制の構築に向けて大きく動き出しました。その契機となったのが、Genesis Mission のディレクターである Darío Gil DOE 科学担当次官との対話です。

私と Darío Gil 博士との親交は、私が東京大学総長を務めていた時代、米国 IBM 社製の量子コンピュータ実機を初めて日本に導入するというプロジェクトをともに推進したことに遡ります。今年 2026 年 1 月、理研、米国アルゴンヌ国立研究所、富士通、及び NVIDIA による先端的協力協定の締結式のため来日された Darío Gil 博士と直接対面で打ち合わせを行い、日米の戦略的パートナーシップ構想が誕生しました。

In this time of great change, we have started to build a strong system for international cooperation. This began with my talks with Dr. Darío Gil, the U.S. DOE Under Secretary for Science and Genesis Mission Director.

Dr. Darío Gil and I have known each other for a long time. When I was President of the University of Tokyo, we worked together to bring the IBM quantum computer to Japan for the first time. In January this year, RIKEN, Argonne National Laboratory, Fujitsu, and NVIDIA signed a Memorandum of Understanding, MOU. Dr. Darío Gil visited us for this event. We met face-to-face, and the idea of the U.S.-Japan strategic partnership was born.

A Japan–U.S. Strategic Partnership for AI and Science



Mr. Takehiko Matsuo, Vice Minister for International Affairs, METI
Dr. Darío Gil, Under Secretary for Science, DOE and Genesis Mission Lead
Dr. Yasuyoshi Kakita, Vice-Minister for Policy Coordination, MEXT



Linking the Genesis Mission with Japan's AI for Science Initiatives

Date: Thursday, June 4, 2026 (U.S. Eastern Time)
Place of Signing: U.S. Department of Energy (DOE)

その後ウェビナーや議論を重ね、日米連携の
スキームを構築しました。

After a series of webinars and discussions,
we built a framework for collaboration
between Japan and the U.S.

Framework for Japan-U.S. Research Collaboration

Japan proposed **AI for Math** as one of the 11 strategic collaboration themes

(1) Promoting Joint Research Projects (11)

Accelerating Delivery of Fusion Energy	Scaling the Biotechnology Revolution	Next Generation Computational Science (AI, Microelectronics and Quantum)	Predicting water for energy	Advanced Manufacturing	Establish a framework to co-design and jointly operate edge/cloud compute resources
Unifying Physics from Quarks to the Cosmos	Enhancing Particle Accelerators for Discovery	Designing materials with Predictable Functionality	AI for Mathematics	Autonomous Laboratory	

(2) Joint Operation of the Large Computing Infrastructure

Jointly fund, build, and operate computational resources that serve as a scientific research platform through Japan-US collaboration



本シンポジウムの準備を進めていた理研から提案し、「AI for Mathematics」が日米連携の主要連携テーマ 11 課題の一つとして追加されたのです。そして本年 6 月 4 日、日本の文部科学省・経済産業省と米国エネルギー省は、米国「Genesis Mission」と日本の「AI for Science」を連携させる意向表明書（Statement of Intent; SOI）に署名し、日本は Genesis Mission における最初の国際パートナーに指名されました。

7 月 17 日、DOE の Office of Science Advisory Committee (SCAC) 本会議において、Darío Gil 次官は基調講演でこの日米連携を「前例のない歴史的連携」と高く評価しました。

At that time RIKEN was preparing for this symposium, so we suggested adding "AI for Mathematics." It was added as one of the 11 main themes of Japan-U.S. Research Collaboration. Then, on June 4th, MEXT and METI in Japan, and the DOE in the US, signed a Statement of Intent. This connected the US "Genesis Mission" with Japan's "AI for Science." Japan was designated as the very first international partner in the Genesis Mission.

On July 17th, Dr. Darío Gil gave a keynote speech at DOE's SCAC, Office of Science Advisory Committee. He praised this US-Japan tie as a historic partnership like never before.



Ambassador Yamada × Dr. Harriet Kung

July 22, 2026 **Genesis Mission Summit**, Washington, D.C.

続く7月22日の「Genesis Mission Summit 2026」では、Terence Tao UCLA 教授が「AI is going to change every field of science and engineering.」の例示として「Math + AI」を紹介されました。

また同サミットでは、山田重雄駐米日本国大使が特別招待され、DOE の Harriet Kung 科学プログラム担当副局長との対談セッションが設けられました。Genesis Mission は、5,000 件もの応募から厳選された 278 課題を中心に、全米で急速に展開しています。その中で日本が最初の国際パートナーとなった意義と、国際連携の重要性が強く訴えられたのです。

Following this, on July 22nd at the Genesis Mission Summit 2026, UCLA Professor Terence Tao introduced "Math + AI." He used it as a clear example that "AI is going to change every field of science and engineering."

Also at the summit, His Excellency Shigeo Yamada, Ambassador of Japan to the United States, was invited as a special guest. He had a discussion session with Harriet Kung, Deputy Director for Science Programs for the Office of Science in the DOE

. The Genesis Mission is growing very fast across the US, focused on the 278 projects chosen from 5,000 applications. In this huge movement, the importance of Japan being the first international partner was strongly emphasized.

Building a Global Talent Base for AI-Driven Science

MEXT (Ministry of Education, Culture, Sports, Science and Technology, Japan)



AI-driven
team-based
research initiative



Broadening
AI adoption
across research fields

日本国内においても、チーム型研究で世界をリードする「ARiSE (AI for Science 革新的研究推進事業)」や、幅広い分野に裾野を広げる「SPReAD (AI for Science 萌芽的挑戦研究創出事業)」など、AI for Science を推進する施策が文部科学省のもとで始動しています。数学の領域においても、人間が形式化を支援すれば AI が自律的に高度な証明を生成する時代が、まさに今訪れています。

Inside Japan, MEXT has started new programs to promote AI for Science. These include "ARiSE," which leads the world in team-based research, and "SPReAD," which expands into many fields. Even in mathematics, if humans help set up the framework, AI can now create complex proofs by itself. The moment has now arrived.

AI for Math $\rightleftharpoons$ Math for AI

Math for AI

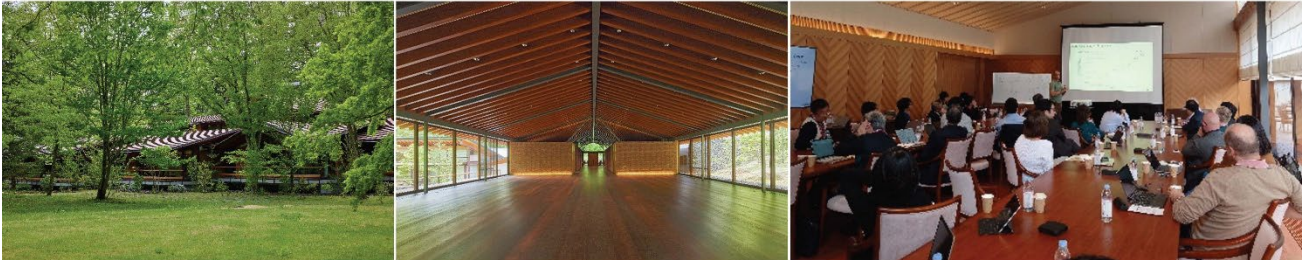


Open the black box of AI

しかし、本シンポジウムで皆様と共に考えたいテーマは、「AI for Math」、すなわち高度なAIを活用して複雑な数学的課題を克服することだけではありません。それと対をなす重要な軸が、「Math for AI」、数学理論を応用してAIのブラックボックス性を解明することです。

However, at this symposium, we want to think about more than just "AI for Math." "AI for Math" means using advanced AI to solve hard math problems. But there is another very important theme. That is "Math for AI." This means using mathematical theory to open the black box of AI and understand how it works.

An international Conference on AI and nonequilibrium statistical mechanics



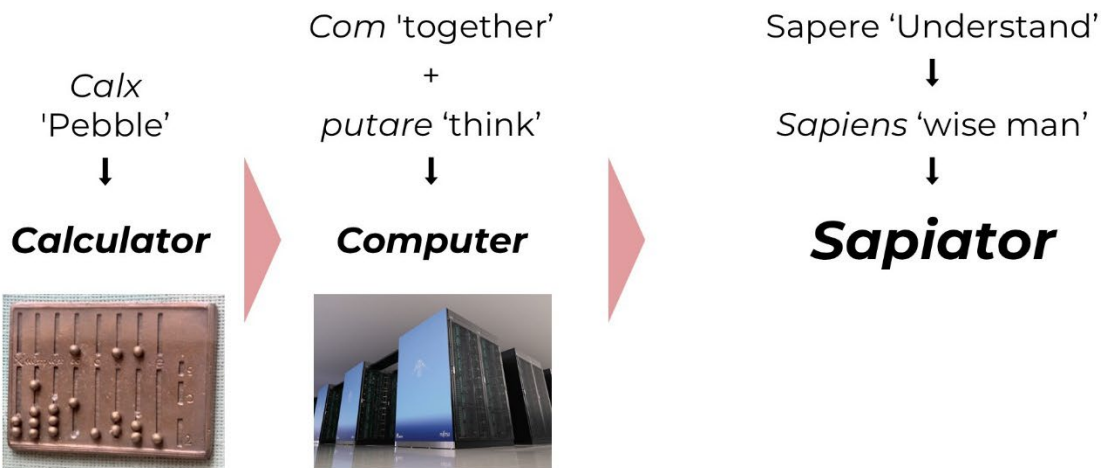
今年3月、理研、東京大学、ダイキン工業の共催により軽井沢で国際会議「Amica Conference」を開催しました。ここでは物理学の非平衡統計力学などの観点から、拡散モデルに代表されるAIの本質を探る議論が行われ、世界トップレベルの研究者と濃密な意見を交わしました。

そこで共有されたのは、数年以内にAIが汎用人工知能(AGI)へ到達する可能性と、その一方でAIが社会や科学に与える影響の全貌は誰にも予測できないという認識です。さらに、AIが消費する莫大な電力も深刻な課題です。人類が制御可能な形でAIを発展させるためには、AIそのものを理論的に深く理解せねばならず、「Math for AI」の重要性は増すばかりです。

In March of this year, RIKEN, the University of Tokyo, and Daikin Industries held the international "Amica Conference" in Karuizawa. There, we discussed the key topics and technologies related to the true nature of AI, such as diffusion models. We looked at it from the view of non-equilibrium statistical mechanics in physics. We had very deep discussions with top researchers from around the world.

We all agreed on one thing. AI might reach AGI, Artificial General Intelligence. At the same time, no one can fully predict the total impact AI will have on science and society. The huge amount of electricity used by AI is also a very serious problem. To grow AI in a way that humans can control, we must deeply understand AI in theory. This is why "Math for AI" is becoming more and more important.

What comes next?



AI はディープラーニング、生成 AI を経て、Agentic AI によるコミュニティという新たな領域に達しました。その先にあるものとは何でしょうか。

それは、従来の算術的計算や情報処理から「知恵の創発 (Emergence of Sapience)」への質的転換です。

Calculator から Computer への進化とは一線を画すこの変化は、ラテン語の *Sapere* (味わう、味を見極める) を語源とする *Sapientia* (知恵) や *Sapiens* (知恵ある者) に関わる、「*Sapiator* (知恵を生み出すもの)」とも呼ぶべき概念への到達を予感させます。そしてその最前線こそが、まさに「数学」の分野なのです。

AI has moved from Deep Learning to Generative AI, and now to a community of Agentic AI. What comes next?

It will be a jump from normal math and data processing to the "Emergence of Sapience," or the birth of wisdom.

This change is very different from moving from a Calculator to a Computer. It points to a completely new concept. The words '*Sapientia*,' meaning wisdom, and '*Sapiens*,' meaning a wise person, come from the Latin verb '*Sapere*,' which means to taste and judge. This new concept is no longer just a Computer. Because it creates wisdom, perhaps we should call it a '*Sapiator*.' And the very front line of this change is the field of mathematics."

最後に、AI が自律的に問いを立て知を紡ぎ出す時代において、「人でなければできないこととは何か」について触れたいと思います。
人を未踏の領域へと駆り立てる原動力とは、一体何なのでしょう。名声でしょうか。あるいは、富でしょうか。
いいえ、ここにいらっしゃるトップレベルの科学者の皆様は、ご自身の研究人生の中で、すでにその答えを全身で体感されているはずです。それこそが、「発見の喜び」にほかなりません。

Finally, I want to talk about what only humans can do, in this age where AI can ask questions and create knowledge by itself. What drives people to explore unknown frontiers? Is it fame? Is it money? No. You, the top scientists here today already know the answer in your hearts and bodies from your own research lives. The answer is simply the "Joy of Discovery."

世界で誰も知らない真実のきざしを捉えたとき、
私たち研究者は寝食すら忘れ、ただその現象
の深淵へと引き込まれていきます。食事の味
すら忘れ、時計の針の音すら消え去り、思考
のすべてがその一点へと研ぎ澄まされていく
—あの一瞬。
手繰り寄せた糸の先でついに謎の幕が上がり、
真理と対面したとき。世界の姿が一変して見え
るあの瞬間。

これこそが、どれほど科学の基本 OS が書き換
わり、巨大な計算資源が自律的に知を生み出
そうとも、AI には決して味わうことのできない、
人間にのみ許された至高の特権ではないでし
ょうか。

冒頭で申し上げた通り、科学のプラットフォームは今、歴史的な変革を迎えています。しかし、
どれほどテクノロジーが進化しようとも、未知
への情熱を抱き、真理の美しさに魂を揺さぶら
れる主役は、どこまでも私たち人間です。
AI という強力なパートナーを得た今だからこそ、
私たちは「発見の喜び」の共感の輪を広げ、人
類の知の限界をさらに押し広げていこうではあ
りませんか。

When we, researchers, catch the first sign
of a truth that no one in the world has yet
seen, we forget to eat and sleep.
We are drawn deeper and deeper into the
mystery before us.
We do not even notice the taste of food.
The sound of the clock fades away.
All our thoughts become focused on one
single point.
Then, at the end of the thread we have
followed, the curtain finally rises.
We stand face to face with the truth.
And the world itself seems to change
before our eyes.

Even if the basic Operating System of
science changes, and even if giant
computers create knowledge by
themselves, AI can never feel this feeling.
This pure joy of discovery is a supreme
privilege given only to us humans.

As I said at the start, the platform of
science is going through a historic change.
But no matter how far technology
advances, the main actors are always us
humans. We are the ones who hold a
passion for the unknown, and whose souls
are moved by the beauty of truth.
Now that we have AI as a powerful partner,
let us share this "Joy of Discovery" wider
than ever. Let us push the limits of human
knowledge even further together.

Thank you for your attention.

**Together,
let us open a new era of
scientific discovery.**

Makoto Gonokami
President, RIKEN



ともに科学的発見の新たな時代を切り拓いて
まいりましょう。

Let us open a new frontier of scientific
discovery together. Thank you very much
for your kind attention.