

RIKEN YOKOHAMA CAMPUS





RIKEN 理化学研究所

RIKEN 理化学研究所
Riken Research Center
Advanced Science and Technology
Center for Materials and Chemical Process
Advanced Science and Technology
Center for Materials and Chemical Process

RIKEN 理化学研究所
Riken Research Center
Advanced Science and Technology
Center for Materials and Chemical Process
Advanced Science and Technology
Center for Materials and Chemical Process



私たちが生きていく「もと」

人類が追究する、よりよい未来。その重要な役目を担うのが、生命と環境です。理化学研究所横浜キャンパスでは、これらの分野に特化した研究を行っています。私たちがより豊かに、健やかに生きていくための「もと」を支え、切り拓いていくために。

分子のかたちを調べる

Exploring molecular structures



**BRUKER**



植物のちからを活かす
Harnessing the power of plants

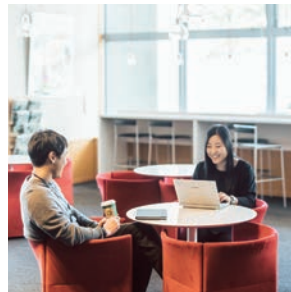
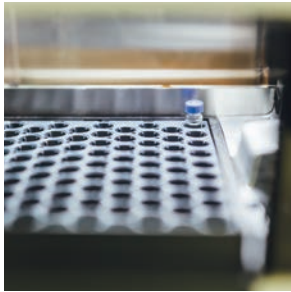
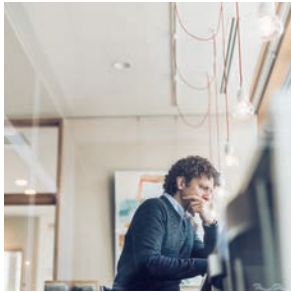


あたらしい世界をつくる

Designing the future

未来を切りひらく
Trailblazing in research





「これから」へつなぐ場所

日本で唯一の自然科学における総合研究所として、1917年に創立された「理化学研究所（理研）」。国内にある拠点のうち、生存の基盤である生命と環境の分野を担っているのが、横浜キャンパスです。

21世紀を生きる私たちは、さまざまな問題に直面しています。個々の健康や医療について、さらには環境やエネルギー、食料など、地球規模の問題について。これらの問題解決に向けて、そして、あらゆる可能性を見つけるために、理研横浜キャンパスでは、それぞれの分野で研究を行っています。

常に変わらないミッションは、研究成果を生み出し、社会へ貢献すること。生命のいとなみを知り、発見し、追究することで、これからの未来へつなぐ研究を進めていきます。

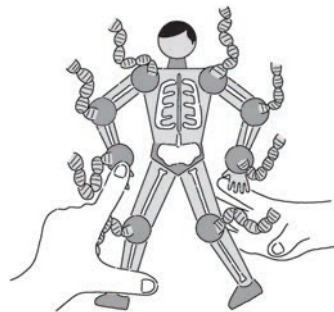
横浜キャンパスを拠点とする研究組織



生命医科学研究センター

RIKEN Center for Integrative Medical Sciences

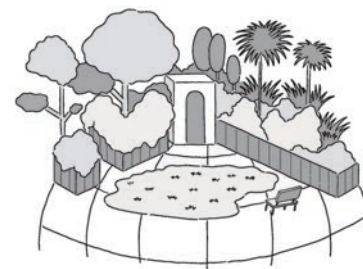
個人ごとのゲノムや環境による違いを踏まえた正確で効率的な医療を実現するため、生命の恒常性の理解やその破綻による疾患発症機構の解明を目指した生命医科学研究を推進し、生活習慣病やがん、皮膚炎やリウマチをはじめとした慢性炎症の理解と治療に貢献します。



生命機能科学研究センター

RIKEN Center for Biosystems Dynamics Research

多細胞生物の誕生から死までのライフサイクルの進行を、分子・細胞・臓器の連関による調和のとれたシステムの成立とその維持、破綻に至る動的な過程として捉え、発生・成熟・老化現象の解明を目指します。また、その応用に基づく再生医療や診断技術の開発、健康寿命の延伸に取り組みます。



環境資源科学研究センター

RIKEN Center for Sustainable Resource Science

国連で採択された「持続可能な開発目標 (SDGs)」、温室効果ガス排出ゼロを目指す「COP21」を指標に研究を推進しています。生物学と化学、最先端のデータ科学等を融合し、天然資源からの有用物質の創製・探索および利用、持続的な食料生産やバイオ生産など環境負荷の少ない「モノづくり」に挑戦します。

計算科学研究センター

RIKEN Center for Computational Science

国際的な高性能計算科学分野の中核拠点として、「計算の科学」と「計算による科学」、両者の相乗効果による「計算のための科学」の探求とその成果であるソフトウェア等のテクノロジーの発展や国内外への普及を推進しています。

情報統合本部

RIKEN Information R&D and Strategy Headquarters

理化学研究所全体の情報基盤を統合的・戦略的に構築・運営する役割を担い、横浜キャンパスでは健康・医療分野におけるデータサイエンスを推進しています。

科技ハブ産連本部

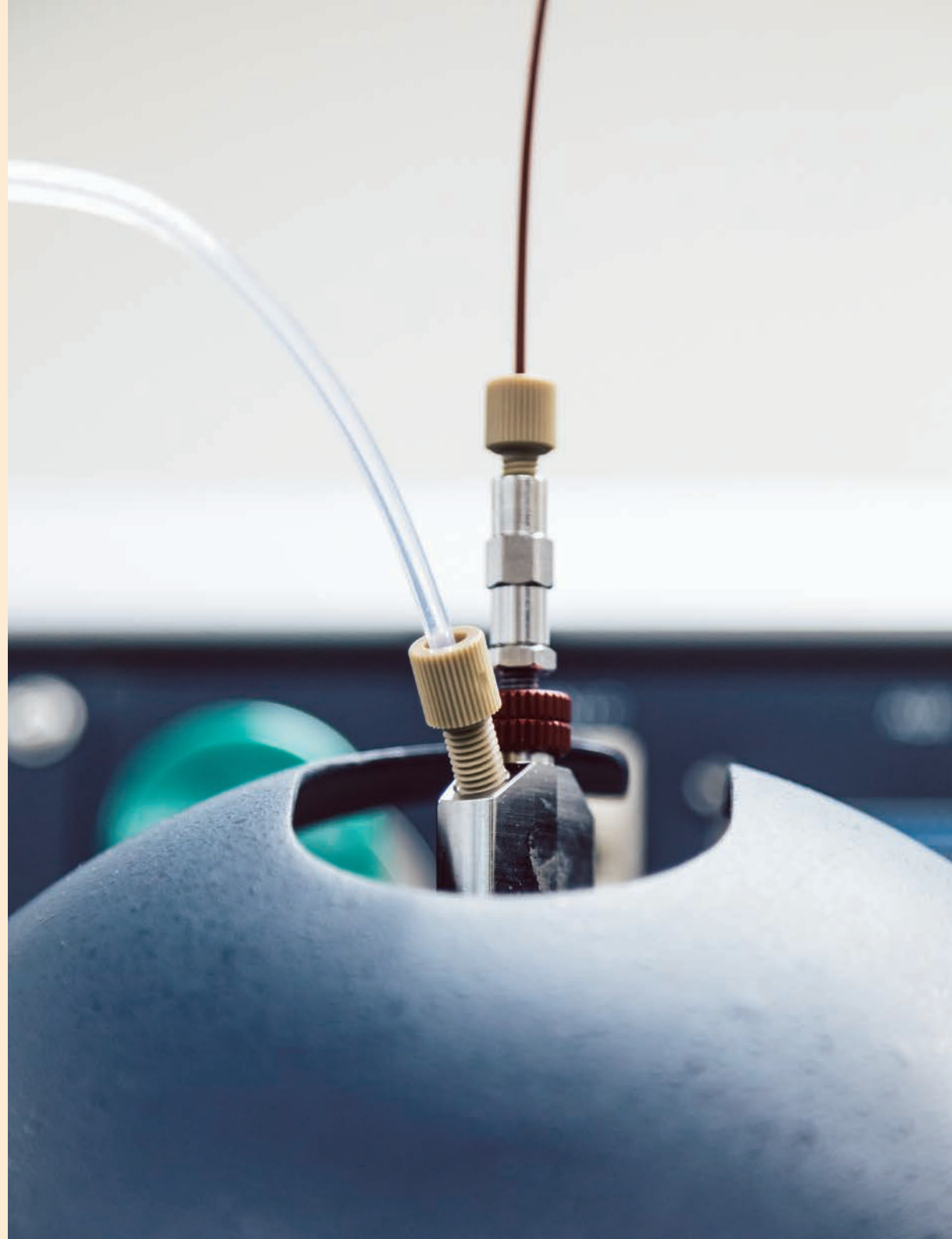
RIKEN Cluster for Science, Technology and Innovation Hub

大学、研究機関や産業界と協働することで、理化学研究所が科学技術におけるハブの役割を担い、研究開発のネットワークを形成・強化し、イノベーションの創出を推進します。

RIKEN YOKOHAMA CAMPUS STATE OF THE ART EQUIPMENT

横浜キャンパスの最新の装置

研究には、人生のように終わりはありません。
未知のことが分かってくればくるほど、さらに深く知りたくなる。
また、時代の流れによって、新たな視点からの疑問も湧いてきます。
そんな人類の、とめどもない探究心を叶える手助けをしてくれるのが、
これら装置の存在です。
理化学研究所横浜キャンパスには、人類の英知をふりしぼり、
開発された最新装置を多数有しており、
それらを活用して研究を行っています。
中でも代表的な4種類をここでご案内しましょう。



NO. NAME

01 核磁気共鳴 (NMR)

Nuclear Magnetic Resonance

さらに強力な磁場で物質を原子レベルで読み取り、医療や新材料で、あたらしい未来を作っていく。

木で張りめぐらされた巨大ドームに堂々と佇む、あたかも宇宙船を思わせる近未来的なフォルム。思わず近寄りたくなるものの、そこには強力な磁場が。この装置の名はNMR (Nuclear Magnetic Resonance)。横浜キャンパスには、世界最高水準の本機を含む、10台以上の高性能NMRがあります。

では、NMRとはいったい何でしょう。

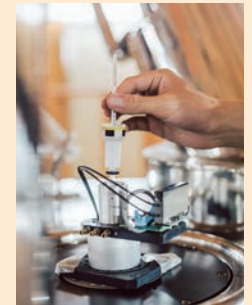
すべての物質は、原子のつながりからできています。さらに原子は、原子核と電子で構成されています。NMRは、小さな磁石のような「原子核」に磁場をかけ、共鳴させることで、原子レベルで物質のかたちを知ることができます。

その原理は、いわば携帯電話と同じ。話しかける(電波を送る)ことによって、返事(電気信号)が返ってくる。それを声や画像に直すように、NMRでは「スペクトル」と呼ばれる、単純な成分に分解。この情報が、いずれアルツハイマー病などの新薬を開発したり、新材料を作ったりする「もと」となるのです。

ただNMRは、単に磁場を出すだけでは機能せず、その磁場が均一である必要があります。

さらに、磁場が強くなるほど良質なスペクトルが得られるものの、より強く均一な磁場を、安定して作り出すことは非常に困難です。横浜キャンパスでは、この課題を克服するために、装置の開発から取り組んでいます。

世界のトップランナーとして“その先の景色”を見据え、実行すること。それが理研の使命でもあるのです。



大型のNMR装置でも、試料を入れる容器はとても小さい。この中にある無限の可能性を秘めた物質の情報をさらに知るために、装置開発が各国で進められています。

NO. NAME

02 フーリエ変換イオンサイクロトロン 共鳴質量分析装置

Fourier transform ion cyclotron resonance mass spectrometry

人の健康や、環境に活かされる可能性を秘めた、
植物の有用成分をもっと詳しく知るために。

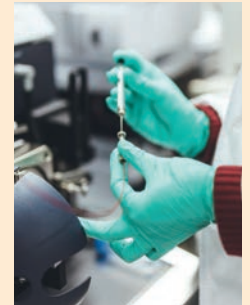
有機体が生命を維持するために起こる、化学反応の総称を「代謝」といいます。エネルギーになる脂質、糖質や薬用・健康増進成分などを生産するものです。体内で合成される代謝物は、人が約3000種類であるのに対し、植物は全体で約20万種類と、桁違いの多さ。気候の変動や病害虫に耐えるなどの環境に適応するため、いろいろな成分が、非常に複雑に含まれているのです。

「質量分析装置」は、そんな多様性を持つ植物の代謝物全体を網羅的に解析、各々の成分を一気に理解する手助けとなるものです。

横浜キャンパスに備えているのは、最新型の質量分析装置。昔と今で大きく進化している点のひとつが、スペクトルの分解能です。テレビで例えるなら、ブラウン管でできたアナログからデジタルへ。さらに2K、4Kと進化すると見え方が違うのと同じこと。これまでひとつの塊としか見えていなかった成分を、高分解能で検出することが可能に。成分を作るメカニズムを含め、より細かく分析・研究ができるようになりました。

この装置による研究結果が、人や社会にどう直接的な影響を与えるかは計り知れません。ただ全ての始まりは、成分の正体を暴くことから。その後期待されるのは、生物資源の効果的な活用。そう、ストレスに強い、高収量の作物など農業生産につながったり、あるいは血圧を下げる新しい薬用成分が発見されたりするかもしれません。

ひとつのコツコツとした地道な研究から芽が出て、やがて人々の健康増進に寄与する。そんな可能性を、おおいに秘めているのです。



質量分析装置は、特に成分の形が分かっていないものに対して、より効力を発揮。一斉に測ることによって、より情報を細密かつ正確に検出し、分析できます。

NO. NAME

03 DNAシーケンサー

DNA sequencer

**遺伝子解析の速度が驚異的にアップ！
未来の医療に役立つデータを産み出し続ける。**

ヒトゲノムとは、生命の設計図のこと。約30億個の「塩基配列 (A,T,G,C)」から構成され、その配列が解読されることで、さまざまなことが解明されると期待されてきました。

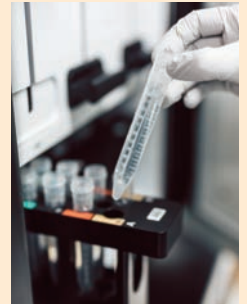
生物の構造、代謝、免疫反応といった生命機能を司るタンパク質をコード (暗号化) している遺伝子の働きがわかるようになり、さらに生命の進化や、疾患の原因解明にも役立つことがわかってきました。

そうして1990年に始まったのが、ヒトゲノムプロジェクト。「DNAシーケンサー」と呼ばれる装置で塩基配列を自動的に読み取り、解析します。当初は膨大な日数がかかっていたものの、21世紀に入ってからは技術開発が目覚ましく、かつて数年かかっていた人ひとりのヒトゲノムの配列解析を一日で終わられるようになりました。

さらに2000年、理化学研究所が中心となって立ち上げたのが、DNAから転写された産物 (RNA) を完全長 cDNA (相補的DNA) として、網羅的に収集する国際プロジェクト FANTOM。解析にDNAシーケンサーが利用されました。これによって、それまでヒトゲノムのうち、2%程度の領域しかタンパク質をコードしていないと考えられてきたのが、70%以上も機能しているということがわかったのです。

DNAシーケンサーの開発は、今も日々更新されています。横浜キャンパスでは最新の装置を導入するだけでなく、その精度を検証し、技術指導や解析の支援も行っています。

今後もゲノムに刻まれた複雑な生命機能の謎に迫り、あらゆる生命科学の発展に貢献していきます。



横浜キャンパスが積極的に取り組んでいるのは、がんの個別化医療や、難病の原因解明。現在では、脳や心臓といった組織を構成するひとつひとつの細胞の特性を明らかにできるほど、高性能かつ、高精度な研究が可能に。

NO. NAME

04 クライオ電子顕微鏡

Cryo-electron microscopy

より小さな世界を詳しく観察することで
世界を大きく変える、夢が広がるならば。

生物学における、顕微鏡の発展。それは「肉眼では見えない、もっともっと小さな世界を見てみたい」という、研究者のあくなき探求そのものでした。

はじめは、レンズを用いた小さな世界を「光」で拡大し、観察するという手法。ただしこれではウイルスのような、光の波長より小さなものは見ることが出来ません。そこでドイツの物理学者エルnst・ルスカ氏によって、光より波長が短い「電子線」を使った「電子顕微鏡」が生みだされたのです。

それでも立ちはだかる壁、そう、生命にとって大事な「水」。電子顕微鏡の内部、真空中に保たれた空間では、蒸発してしまうのです。電子線による砲撃も、生命を対象とした観察では、大きな問題です。

試行錯誤の末に生み出されたのが、サンプルを急速に凍結、固定させた状態で観察する「クライオ電子顕微鏡法」。現在、横浜キャンパスに3台設置されている電子顕微鏡では、急速凍結によってガラス状の氷に閉じ込められた、小さな生命の世界の観察が日々、行われています。

さらに近年、急速な技術の進歩により可能となったのは、原子レベルでの三次元構造の構築。すなわち、顕微鏡で平面的にただ観察するだけではなく、コンピューターを用いた処理をすることにより、立体的な構造として小さな生命の世界を捉えられるようになったのです。

最新装置によって、正体をより仔細に「見る」ことで、研究はネクストレベルへ。小さな世界への探究心は、ますます膨らむばかりです。



凍ったものを真空状態に保たれた電子顕微鏡の内部に入れるのは、手間のかかる作業。横浜キャンパスの電子顕微鏡に搭載された「オートローダー」は、その作業をロボットアームによって自動化。観察の効率化も計られています。

地域とともに

「ライフサイエンス都市横浜」としての街づくりが推進される中、横浜キャンパスが取り組んでいるのは、地域住民とのパートナーシップの強化。様々な活動を通じて、地域社会に積極的に参加・貢献しています。

1

【アウトリーチ】

科学に親しむ機会をもっと

私たちが日頃行っている研究だけでなく、科学そのものをもっと身近に感じていただくために。施設の一般公開や、イベントでのブース出展、さらに研究者がカフェなどの身近な場に出向き、科学について飲み物片手に話し合う「サイエンスカフェ」を実施。また、月1回発行の広報誌「理研ニュース」やメルマガを通じて、研究最前線の情報をいち早くお届けしています。



2

【共同研究】

産学官の各機関とともに研究を

基礎研究から応用研究へとつなげ、成果を実用化させることで住民の健康や暮らしに役立つように。横浜キャンパスでは、企業など民間の研究機関や、神奈川県内の公設試験研究機関、また大学など研究と教育を両立するアカデミアと連携した研究を行っています。神奈川県、横浜市と共同で“産学連携”を促し、科学技術の中心となるハブ的な役割として、これからも貢献していきます。



3

【教育】

大学や高校との交流を深める

同一敷地内に併設されているのが横浜市立大学。横浜キャンパスでは、同校との包括的な連携協定を結び、研究者が大学へ出向いて直接学生へ指導を行うなどの、教育活動に貢献しています。さらに横浜市立横浜サイエンスフロンティア高等学校とも協力関係を構築。研究者との交流を通じて、高校生の段階から科学技術に対する理解を深め、将来の科学者育成に貢献しています。





一般公開

【アウトリーチ】

年に一度、普段は入ることのできない研究センターの施設を公開。これまで取り組んできた活動および最新の研究成果を、一般の方々に紹介するイベントです。開催されるのは、研究に関連した体験イベントや講演会・セミナーなど。観察や実験を通して、科学への理解を深める様々なプログラムを楽しむことができます。開催時期は、横浜キャンパスのウェブサイトをご確認ください。

理研よこはまサイエンスカフェ

【アウトリーチ】

私たちの医療・健康・環境にかかわる最前線の研究を、横浜キャンパスの研究者が各地に出向き、分かりやすくお話しするイベント「サイエンスカフェ」。2011年度より、県内外で定期的を開催しています。飲み物を片手に、気軽に楽しく、最新のサイエンスをお届けします。



見学ツアー

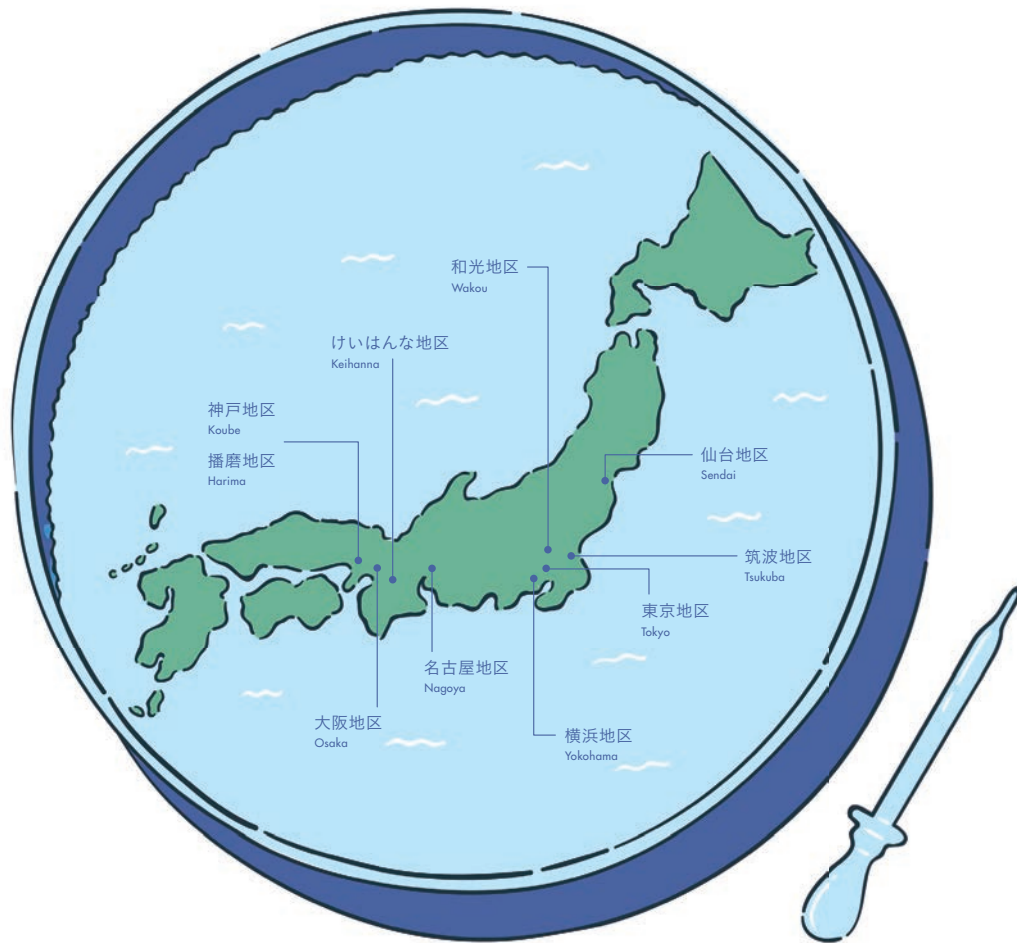
【アウトリーチ】

高校生・大学生など教育機関団体の方を対象に、各研究センターでどのような研究が進められているかを学ぶ「見学ツアー」を行っています。最先端研究を支える施設や研究室を、スタッフの解説付きでご案内します。横浜キャンパスのウェブサイトより事前申込制となります。



未来をつくる研究拠点

Riken Japan Base



理化学研究所は、日本で唯一の自然科学の総合研究所として、物理学、工学、化学、数理・情報科学、計算科学、生物学、医学などに及ぶ広い分野で研究を進めています。また、新たな研究領域の開拓、最高水準の研究基盤整備、社会のニーズを踏まえた重点的な研究開発を行っています。

沿革

Riken Yokohama History

1998年

ゲノム科学総合研究センターを開設

2000年

横浜研究所が発足
植物科学研究センター、遺伝子多型研究センターを開設

2001年

免疫・アレルギー科学総合研究センターを開設

2003年

特殊法人理化学研究所を解散し、独立行政法人理化学研究所を設立

2005年

感染症研究ネットワーク支援センターを開設

2008年

オミックス基盤研究領域、生命分子システム基盤研究領域、生命情報基盤研究部門を開設
遺伝子多型研究センターをゲノム医科学研究センターに改称

2010年

感染症研究ネットワーク支援センターを新興・再興感染症研究ネットワーク推進センターに改称

2013年

横浜研究所を改組し、横浜事業所が発足
環境資源科学研究センター、統合生命医科学研究センター、ライフサイエンス技術基盤研究センターを開設

2015年

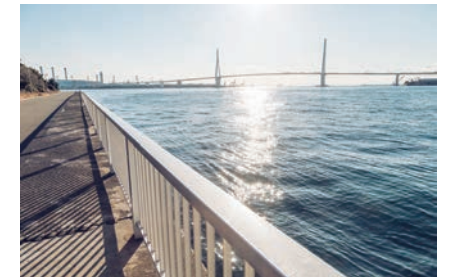
独立行政法人理化学研究所の名称を、国立研究開発法人理化学研究所に変更

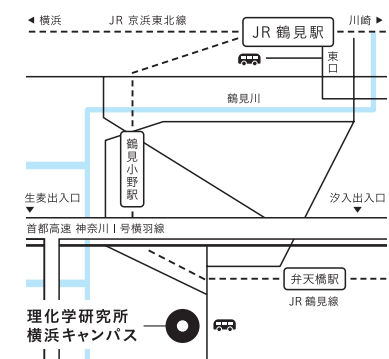
2018年

生命医科学研究センター、生命機能科学研究センター、放射光科学研究センターを開設

2021年

計算科学研究センター、情報統合本部を開設





アクセス

- JR・京急「鶴見駅」東口バスターミナル8番乗降口より川崎鶴見臨港バス「ふれーゆ」行き「理研・市大大学院前」下車 徒歩1分（鶴08系統）
- JR 鶴見線「鶴見小野駅」下車 徒歩15分

お問い合わせ

理化学研究所 横浜事業所
〒230-0045 神奈川県横浜市鶴見区末広町1丁目7番22号
Tel : 045-503-9111 (代表)
E-mail : yokohama-web@riken.jp
<https://www.yokohama.riken.jp/>