

研究施設



理化学研究所の拠点

「理研ニュース」メールマガジン
登録はこちら <http://www.riken.jp/r-world/info/release/news/mailmag/>



播磨研究所 大型放射光施設 (SPring-8)



2003年5月撮影

英 国
● 理研RAL支所
米 国
● 理研BNL研究センター
● 理研-MIT神経回路遺伝学研究センター
シンガポール
● 理研シンガポール連絡事務所
中 国
● 理研中国事務所準備室



神戸研究所



バイオ・ミメティックコントロール
研究センター(名古屋)



本所・和光研究所



横浜研究所



筑波研究所



テラヘルツ光研究プログラム
(仙台)

独立行政法人 理化学研究所 播磨研究所
放射光科学総合研究センター
RIKEN SPring-8 Center



独立行政法人 理化学研究所 播磨研究所
放射光科学総合研究センター

〒679-5148 兵庫県佐用郡佐用町光都1丁目1番1号
TEL:0791-58-0808 FAX:0791-58-0800
URL <http://www.harima.riken.jp/>



2010.4



ご挨拶

大型放射光施設SPring-8は、独立行政法人理化学研究所（理研）が設置する我が国最大の共用研究施設であり、1997年10月に供用を開始して以来、国内外の研究者に広くその利用機会を提供しております。2009年6月には、のべ利用者が10万人に達しました。その研究分野は、生命科学、物理科学、材料科学、地球科学、環境科学、産業利用など多岐にわたり、多くの優れた成果が得られています。

SPring-8は理研が包括的運営を行っており、SPring-8施設の運転・維持管理については、財団法人高輝度光科学研究センター（JASRI）に委託しています。

理研播磨研究所は、SPring-8の運営、及び最先端の放射光科学の研究推進のために設置されました。さらに、2005年10月には播磨研究所内に放射光科学総合研究センターを設置しました。世界最高の研究施設を使って最先端の優れた研究成果を創出し、研究基盤の高度化・強化を図り、その研究成果と人材育成を通じて社会貢献することを目指しています。

また現在、播磨研究所内で、人類未到の光であるX線自由電子レーザー（XFEL）施設の建設が進められています。2010年度の完成を予定しており、完成後はSPring-8と同様、多くの研究者に使っていただく共用施設となります。SPring-8とXFELの相乗効果を含めて、播磨研究所が高エネルギー・フォトン・サイエンスのCOE（Center of Excellence）となることを目指しています。



理化学研究所 理事長
野依 良治



播磨研究所長
放射光科学総合研究センター長
石川 哲也



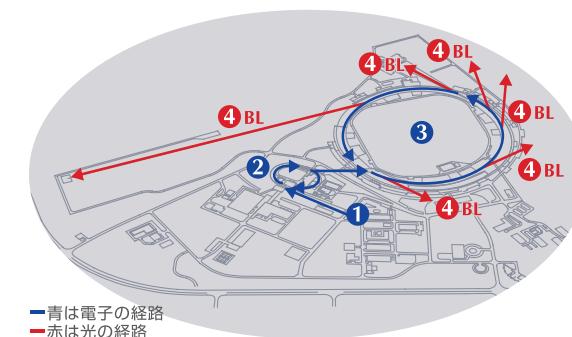
大型放射光施設SPring-8

～世界最高の分析装置～

世界最大の大型放射光施設SPring-8^{*}は、放射光とよばれる非常に明るい光（主にX線）を発生させる研究装置です。SPring-8は非常に高性能な顕微鏡に例えられます。放射光の利用により、今まで見ることができなかつた原子レベルの物質構造の解明や数10ピコ秒（1ピコ秒は 10^{-12} 秒）という一瞬の化学反応の解析、極微量の物質の検出も可能になりました。SPring-8が生み出す世界一強力な放射光は、研究者に最先端の研究を行う機会を提供します。利用分野は、物質・材料研究、ライフサイエンス、地球惑星科学、環境科学から考古学や科学捜査、産業利用に至るまで広範にわたります。私達に身近な日用品も、SPring-8の放射光を利用して開発や改良が行われています。

放射光の発生

～電子から生まれる強力な光～



- ① 電子銃から電子を発生させ、線型加速器で加速
- ② シンクロトロンで電子を加速し、蓄積リングに入射する
- ③ 電子は蓄積リングを周回しながら、放射光を発生させる
- ④ 62本のビームライン(BL)とよばれる場所で実験が行われる

^{*}SPring-8（スプリングエイト）の愛称は、Super（超高性能な）Photon（光子、光の粒）ring（蓄積リング）-8 GeV（80億電子ボルトで電子を加速）に由来する。

放射光科学総合研究センター（RSC:RIKEN SPring-8 Center）

～高エネルギー光科学分野のCOE～

放射光科学総合研究センターは、2005年10月に理研播磨研究所に設置されました。センターの使命は、SPring-8やXFELを使って、高エネルギー光科学分野で先鋭的な研究活動を行うことにあります。センターは3つの部門に分かれ、各部門がそれぞれ以下の使命を担っています。

- (1) XFELのような革新的な高エネルギー光源の研究開発
- (2) 開発された革新的な光源を使った先端的、学際的な研究や新しい研究分野の開拓
- (3) 広くSPring-8の一般ユーザーが利用できるような計測技術の開発や利用システムの構築・汎用化



理研独自の研究施設

～研究に合わせて最適なツールを開発～

放射光科学総合研究センターは、SPring-8内に独自の理研ビームラインを設置しています。様々な研究目的に合わせ、測定ツールであるビームラインを自ら設計・開発できることが、センターの強みです。他機関ではできない研究手法・装置を生み出すことで、光科学研究の先端を切り開くことができます。

ビームライン番号	ビームライン名	主な研究分野、研究対象
1 BL17SU	理研物理科学Ⅲ	高輝度軟X線分光、固体物理
2 BL19LXU	理研物理科学Ⅱ	超高輝度X線科学
3・4 BL26B1&2	理研構造ゲノムⅠ & Ⅱ	迅速タンパク質結晶構造解析
5 BL29XU	理研物理科学Ⅰ	コヒーレントX線光学
6 BL44B2	理研物質科学	粉末X線回折、精密構造物性
7 BL45XU	理研構造生物学Ⅰ	X線小角散乱、非晶質構造研究
8 BL32XU	理研ターゲットタンパク	極微小タンパク質結晶構造解析
9★ BL43LXU	理研量子ナノダイナミクス	X線非弾性散乱

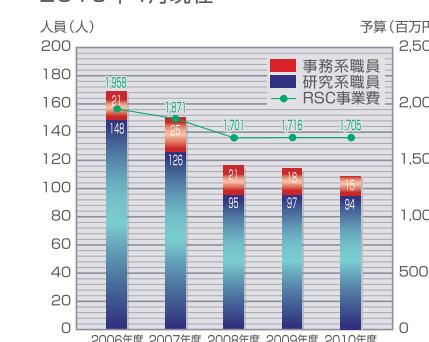
★建設中



ほかにも、センターには複数の大型電子顕微鏡や、タンパク質を高効率で発現・精製・結晶化するためのProtein Tectonics Platformなど、最先端の設備が整えられています。

人員・予算

2010年4月現在



1980's～1990's

- 1988.10 理研と日本原子力研究所 大型放射光施設研究開発共同チームを設置
- 1991.11 大型放射光施設SPring-8の建設開始
- 1994.10 「特定放射光施設の共用の促進に関する法律(共用促進法)」施行
- 1997.10 SPring-8の供用開始 理研播磨研究所の開設
- 1999.5 放射光利用連携研究の発足

2000's

- 2003.10 理研が特殊法人から独立行政法人へ移行
- 2005.9 日本原子力研究所(当時)がSPring-8運営から撤退
- 2005.10 放射光科学総合研究センターを設置
- 2006.3 理研内にXFEL計画推進本部が発足
- 2006.4 理研とJASRIが共同でXFEL計画合同推進本部を設置
- 2006.7 共用促進法が一部改正
- 2008.4 放射光科学総合研究センター内を3部門体制に





組織図



光科学のパイオニアたち





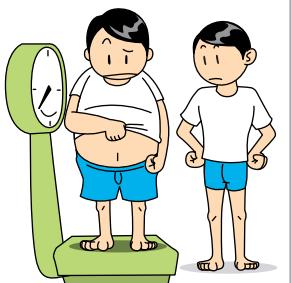
RSC HOT NEWS!

Topics File 01

脂肪を体内へ蓄える仕組みを制御する酵素の働きが見えた

食べ過ぎて余ったエネルギーを脂肪に変えるとき、BPL-BCCP複合体というタンパク質複合体が働いています。この複合体は非常に不安定なためこれまで構造が不明でしたが、SPring-8を使い世界で初めて構造決定に成功しました。最近ではタンパク質の構造情報を使って薬を設計しているため、タンパク質の立体構造決定の成功が治療薬開発成功的鍵を握っています。この複合体をうまくコントロールできれば、糖尿病や肥満などの生活習慣病の予防が期待できます。

Journal of Biological Chemistry (23 May 2008)

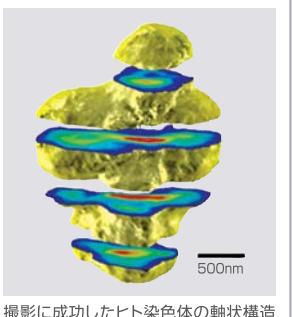


Topics File 03

細胞の中を3次元観察できる新タイプのX線顕微鏡を開発

SPring-8で得られる、きれいな波のX線(コヒーレントX線)を活用した新タイプのX線顕微鏡を開発し、ヒト染色体の内部構造を観察することに成功しました。染色体内部の骨格のような輪状構造が、蛍光タンパク質等で印をせずに初めて観察されました。病院で人体のX線CT撮影を行うように、細胞の内部構造をX線で3次元観察できる技術の登場です。今後、細胞生物学や医療への応用が期待されます。

Physical Review Letters (9 January 2009)



撮影に成功したヒト染色体の軸状構造

グローバルに動きローカルに活かす



見学についてはコチラ!
http://www.spring8.or.jp/ja/about_us/site_tour/



RIKEN SPring-8 Center TOPICS



X-ray Free Electron Laser XFEL

“夢の光” XFEL

～未来を拓くX線自由電子レーザー～

理化学研究所はJASRIと共同で、X線自由電子レーザー(XFEL:X-ray Free Electron Laser)計画合同推進本部を設置して、XFEL施設の建設を進めています。XFELは、従来困難であった物質の形を原子レベルで容易に観察することを可能にします。さらに、それらの瞬時(10兆分の1秒)の動きを観察でき、さまざまな動きをもつ新しい医薬品や材料の研究開発も期待されています。XFEL計画は、政府から国家基幹技術のひとつに認定され、完成後は SPring-8と同様に共用施設として利用されます。2010年度中に波長約0.1ナノメートルのレーザー発振をめざしています。



XFEL施設(黄色のラインで囲んだ部分)はSPring-8蓄積リングの隣に建設しています。赤色で囲んだ部分はSCSS試験加速器と呼ばれるXFELのプロトタイプ機です。

沿革

2005年度	電子エネルギーが実機の1/32のSCSS試験加速器の建設を開始
2006年度	SCSS試験加速器で波長49ナノメートルの真空紫外レーザー発振に成功
2007年度	XFEL施設の建設開始
2008年度	SCSS試験加速器における利用研究を開始
2009年度	XFEL施設の加速器棟、光源棟が竣工

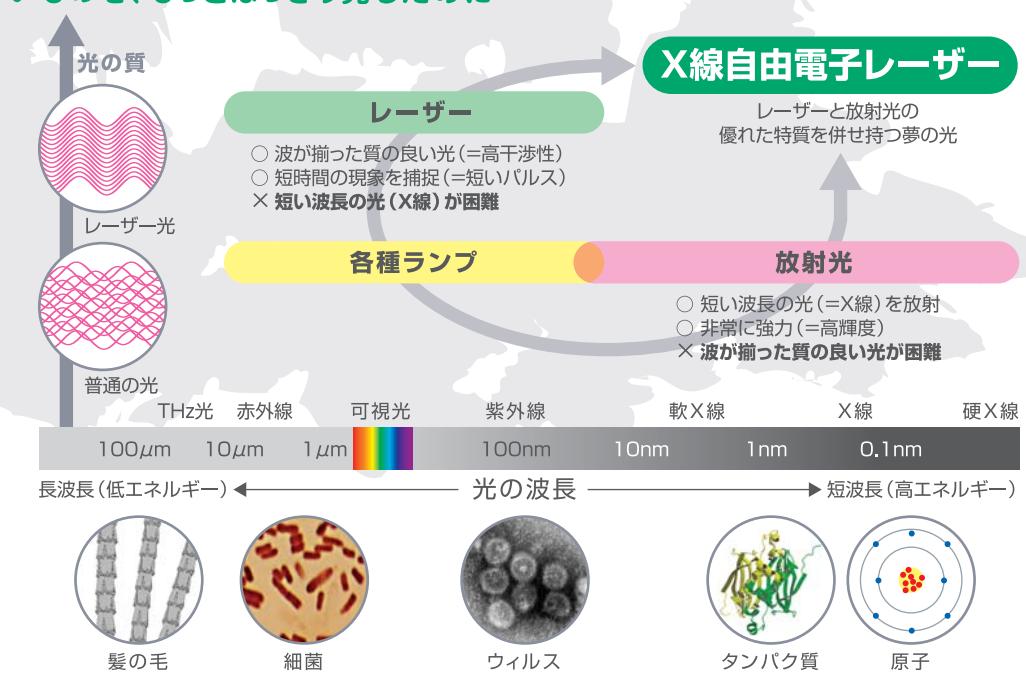
今後の計画

2010年度	共同実験棟が竣工、装置の据付
2010年度	XFELの発振、供用開始
2011年度	

X線自由電子レーザーの特徴

～もっと明るい光で、もっと細かいものを、もっとはっきり見るために～

原子レベルの細かさで物質を観察したいときには、波長の短い光が必要です。そのため、可視光の波長の約1万分の1の波長をもつX線は微細な構造の観察に不可欠です。ただし通常のX線源から放射されるX線は、光の波の山と谷、谷と谷が不揃いな状態です。一方レーザーは波の山や谷が揃った(この状態をコヒーレントという)光で、非常に強度が強く、日常生活でも役立っています。“X線の波長を持つレーザー”これがX線自由電子レーザー、XFELです。



X線自由電子レーザー

レーザーと放射光の優れた特質を併せ持つ夢の光